

NAUKA
ARTYLERYI

Zebrana z najpóźniejszych Autorów

NAPISANA dla POZYTKU

KORPUSU

ARTYLERYI NARODOWEY

z Roskazu i Nakładem

JEGO KROLEWSKIEY MCI.

PANA NASZEGO MIŁOSCIWEGO

do Druku

PODANA

TOM PIERWSZY

Traktujący o Prochu, i o Armatach.



W WARSZAWIE

w Drukarni XX. Misjonarzy

R. P. M.DCC.LXXXI.

D-38/95
[S. druk] 1/82



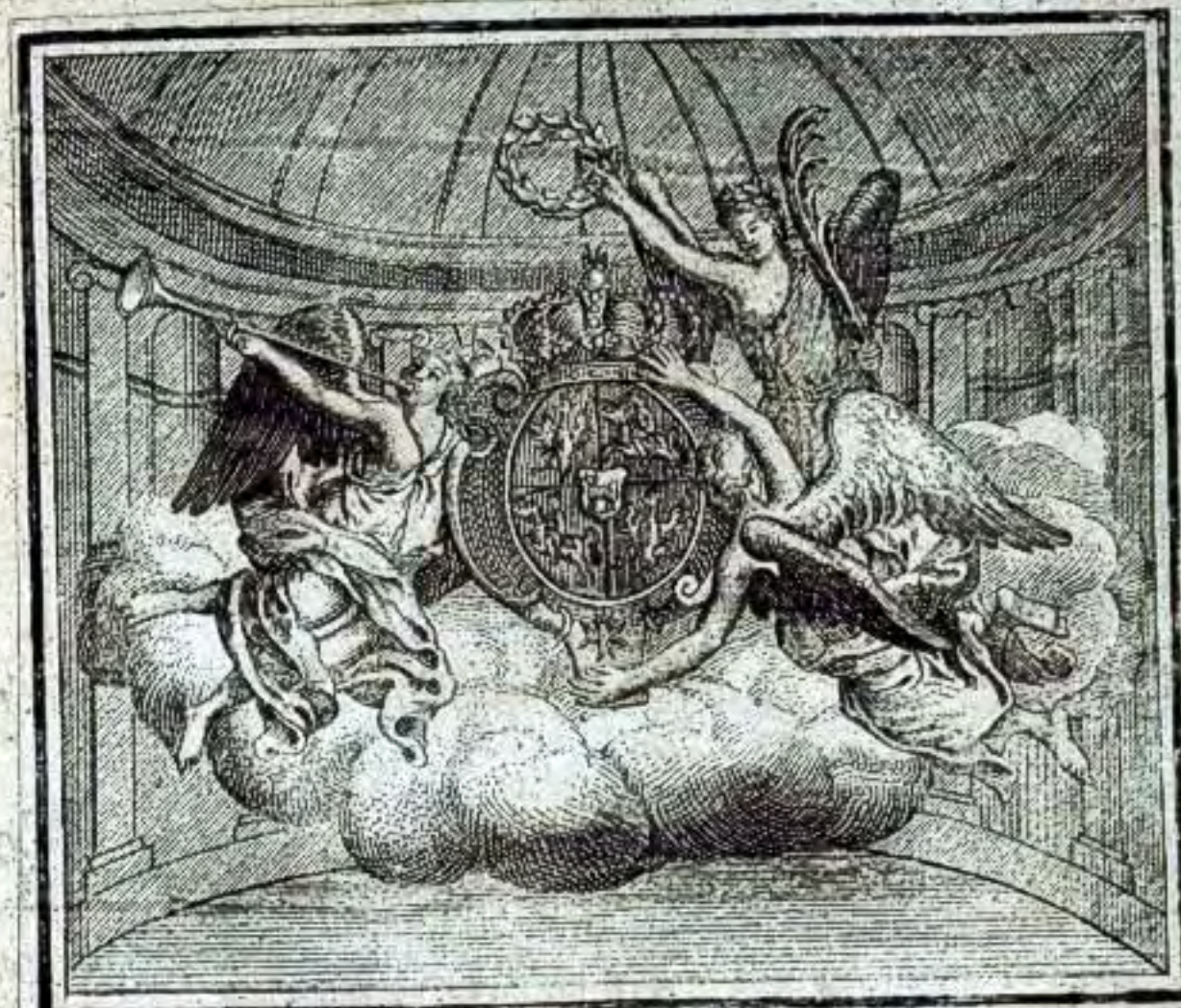
D-38/95

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA
Im. Jerzego Giedroycia w Białymstoku



NAYJASNIEYSZEMU
I
NATPOTĘŻNIEYSZEMU
PANU
STANISŁAWOWI
AUGUSTOWI
KROLOWI POLSKIEMU.
WIELKIEMU XIAŻĘCIU
LITEWSKIEMU
RUSKIEMU, PRUSKIEMU, MAZOWIECKIEMU,
ZMUDZKIEMU, KIJOWSKIEMU, WOŁYNSKIE-
MU, PODOLSKIEMU, PODLASKIEMU, INFLANT-
SKIEMU, SMOLENSKIEMU, SIEWIERSKIEMU
i CZERNIECHOWSKIEMU &c. &c.
PANU NASZEMU
MIŁOSCIWEMU.

Bono Reipublicæ,
N A T O.



Polanen. del. et. scul. Porfavia.

NAYJASNIEYSZY
MIŁOSCIWY PANIE.



*A sama przyczyną, która mnie
ośmieliła, do złożenia Nauki Ma-*

(3)

te-

tematyki, przy nogach Pańskich WASZEY
KR OLEWSKIEY MOSCI *Pana Mego*
Miłościwego, każe mi spodziewać się, że nie-
wzgardzisz NAYJASNIEYSZY PANIE,
i tą drugą, lichą ofiarą wiernego poddane-
go, zawierającą w sobie Naukę Artyleryi.

Znamci ia dobrze onę niewartość MI-
ŁOSCIWY PANIE, ale znam oraz i to,
że kiedy W. K. MOSC, stałeś się Oycém
Ojczyzny i Nauk, postępować sobie raczysz
duchem właściwym temu charakterowi; a

zatem

zatem zarównie łaskawie przyjmiesz, usil-
ności male od małych, iako Wielkie od
Wielkich.

Znam ieszcze i to MIŁOSCIWY
PANIE, że W. K. MOSC oglądać niemo-
żesz obojętném okiem, piérwiastkowych owo-
ców tego Korpusu, na który tyle pieczołó-
wania, i kosztu nieżałowałeś: tak dalece,
iż porównawszy dawniejszy stan iego, z
teraźniejszym, rzetelnie można nazwać
go, własném utworzeniem W. K. MOSCI.

*Te dwie uwagi napelniaią mnie pokorną u-
fnością, z którą i tę Naukę Artyleryi i sie-
bie samego, ścielę u nog Pańskich*

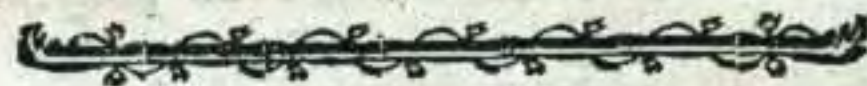
WASZEY KROLEWSIEY MOSCI
PANA MEGO MIŁOSCIWEGO

Wierny i nayniższy poddany.

Jozef Jakubowski

Kapit: i Profes: Ar: Kor:

DO
PRZEZACNEGO KORPUSU
a Mianowicie
do JW. Aloizego Fryderyka Grafa
BRÜHLA
Generała Artyleryi Koronnéy &c.



URząd Profссора Artyleryi, który mi zlecić ra-
czyłeś JW. JENERALE, przy początku ustanowie-
nia téy szkoly, podał mi sposobność, do wykonania
przez powinność, tego zamyśłu, który dawniey,
iuz był przedsięwziął, znakomitęy zaślugi Mąż,
Paweł Tłubicki, PodPułkownik tego Korpusu, z
chwalebnieýszego powodu, bo z miłości dobra po-
spolitego.

Ten zamyśł nieco innego w sobie zawiera tyl-
ko Naukę Artyleryi w Oyczytym ięzyku ułożoną,
która gdy wychodzi na światło z dobroczynnego
Roskazu i Nakładem JEGO KROLEWSKIEY MOSCI
Pana Naszego Miłościwego, poddaię ią z powin-
ném uszanowaniem, osobliwie pod Twóy wysoki
rozsądek JW. Panie, i Przewacnego Korpusu, iako
osobliwieý obowiązany, szczególnieýszym dla mnie
Łaskóm Twoim.

Dzisiejszy sposób traktowania téy Nauki, po-
ciągnął mnie do wydania wraz z tą Xiążką, prze-
tłómaczenia Matematyki, do którój fundamentów
mógłbym się odwołać, w regułach Artylerycznych,
na niéy zafadziających się.

Jako zaś z żadnéy miary nieieft myśl moja
zuchwale piąć się do tytułu Autora, tak nieczy-
niłem sobie naymniéyszego skrupułu, do wybrania
z różnych xiążek, istotnych wiadomości, które
zdały mi się naylepiéy zmierzac do pożytku tego
Korpusu.

Wyrazów Polskich użyłem, częścią staroda-
wnych, częścią własnych, a częścią wyiętych z
Rękopisma, pamiénionego wyżéy PodPułkownika
Tłubickiego, z ochoczéy swoiéy pracowitości, za-
cnego Nauczyciela mego. Zeby zaś kogo, te wy-
razy, w przeciągu czytania niezatrudniały, Zbiór,
i wyłózenie ich, kładzie się na początku.

Wreszcie, niechcę ia tu zapobiegać żadnéy
krytyce: bo ta zwyczajnie musi nastąpić, będzie
zaś albo słuszną, albo niesłuszną; przeciwko téy
drugiéy niéma co mówić, pierwszą zaś przyimę za-
wsze chętnie, iako pewien nieudolności moiéy, i
usiłuiący, w téy xiążce niczego więcéy nieszukać,
tylko dopełnienia, podług możności, obowiązków
na siebie zaciągnionych.



ZBIOR

ZBIOR

*Wyrazów Polskich użytych w tym pier-
wszym tomie, z wyłózeniem ich po Fran-
cuzku, a niektórych po Niemiecku; (a) gdzie
słowa Niemieckie, są gwiazdkami nazna-
czone. Wyrazy zaś Matematyczne, nie-
powtarzają się tu, będąc już dane na swo-
iém miejscu.*

Baywoli ozór (narzędzie do armat)	<i>Büffel zunge</i> *
Bezśrzednie	<i>Immediatement.</i>
Bródka (w stęporach młyna proch.)	<i>Mantonnet.</i>
Cedziny (w Chimii)	<i>Filtre.</i>
Célownik (narzędzie dawne)	<i>Fronteau de mire.</i>
Célownicza szpona (w łożu)	<i>Entretoise de mire.</i>
Célu linia	<i>Ligne de mire.</i>
Céwa (w Mechanice)	<i>Lanterne.</i>
Céwka	<i>Bobine.</i>
Czolna szpona (w łożu)	<i>Entretoise de volée</i>
Czółgające strzelanie	<i>Le tir à ricochet.</i>
Czopowa sztuka (w armacie)	<i>2me renfort.</i>
Czopy (przy armacie)	<i>Tourillons,</i>
Czopy (u szpon)	<i>Tenons.</i>
Denne obręcze (na armacie)	<i>Moulures de culasse.</i>
Denna sztuka (armaty)	<i>1er renfort.</i>
Dostatek	<i>Munition.</i>
	<i>Drdzen-</i>

(a) Te słowa musiały tu położyć się po Niemiecku,
których wyrażenie w Francuzkim ięzyku nieieft u-
żywane.

Drdzenny drag (przy laniu armat)	Noyau.
Duch salitrzany (w Chimii)	Acide nitreux.
Działo kómorowe	Piece á chambre.
Działobitnia	Batterie.
Działomiar	Maasstaab. *
Dzieło fortyfikacyi	Ouvrage de fortification.
Ganek (w Działobitni)	Berme.
Gaśka albo Gróno (przy armacie)	Bouton.
Głowa umarła (w Chimii)	La tête morte.
Granatnik	Obusier.
Grónowe kartecze	Cartouches á grappe de raisin.
Kanał (armaty)	L'ame.
Kołowy cyrkiel	Bogen, Taster cirkel *
Kómora (w armacie)	Chambre.
Koszokopy	La sappe.
Knotek zapalniczy	Etoupille.
Légar	Lambourde.
Léiek (w podkopach)	Entonnoir.
Leżysko (w ataku)	Logement.
Listewka)	Listel.
Listwa (w ozdobach architekt:)	Plattebande.
Lóntownik	Boute-feux.
Łańcuchowe kule	Boulets á chaine.
Łoże	Affut.
Macica (w Chimii)	Matrice.
Macica (u Szlufarzów)	Ecrou.
Maydan (w fortyfikacyi)	Place d'armes.
Miedza (w działobitni)	Merlon.

Mo-

Mostołódź	Ponton.
Murołóm (gatunek armaty)	Karthaune. *
Naciskająca kula (w podkopach)	Globe de compression.
Nadléwek (w laniu armat)	Masselotte.
Nadszańcowa działobitnia	Batterie á barbette.
Naplecznik (u szleiek)	Bandouillere.
Nasad (u przódkary)	Sellette.
Obóz Artyleryczny	Parc d' Artillerie.
Obrączka (na armacie)	L' Astragale.
Obręcze 1go. 2go spadku (na armacie)	Moulures du 1er. 2me renfort.
Obręcze wylotowe (na armacie)	Moulures du bou-relet.
Odcinek (w paraboli)	Abscisse.
Odskok (armaty)	Recul.
Ogonowa szpona (w łożu)	Entretoise de lunette.
Opaska czopów	Embase de tourvillons.
Opora (w działobitni)	Heurtoir.
Oś (armaty)	L'axe.
Palce (u walca w młynie)	Levées.
Palczaty walec	Herisson.
Panwie (w łożu)	Soubandes
Pełnomocna (armata)	Vollgüttig. *
Pocztowe kule	Boulets messagers.
Podkopy	Mines.
Podstawa (w ludw: pod drdzenny drag)	Chapelet.
Podyma (u przódkary)	Sassoire.
Pokolanek (w działobitni)	Genouillere.

Pole

Pole zapalowe)	-	Champ de lumiere.
(na armacie.	-	
Pole średnie)	-	Ceinture de volée.
Policzki (w strzelnicy)	-	Jouës.
Półrządne (w Matematyce)	-	Demi ordonnées.
Półwałczyk (w ozdobach Architekt:)	-	Demitorre.
Półksiężyc (w fortyfikacyi)	-	Demilune.
Pomost (w działobitni)	-	Platteforme.
Pośrzodek ośi	-	Corps de l'essieu.
Powietrznia	-	L' Atmosphère.
Prawidło (w ludwisarni)	-	Echantillon.
Prętowe kule	-	Boulets à branches.
Przeciwnskarpa (w fortyfikacyi)	-	Contrescarpe.
Przedpiersiń	-	Parapet.
Przepustnica	-	Passéboulet.
Przerwa (w fortyfikacyi)	-	Traverse.
Przerznięcie (w rysowaniu)	-	Profil.
Prześwóć	-	Le vent.
Przetyczka (narzędzie)	-	Aiguille.
Przódkara	-	Avanttrain.
Przydenek (u armaty)	-	Cul de lampe.
Przykopy	-	Approches.
Przypadkowa śróżba (narzędzie)	-	Noth schraube.
Ramię drąga (w Mechanice)	-	Bras de levier.
Ręczne ćwiczenia, Rękoczynny	-	Manoeuvres.
Rościék	-	Fluide.
Roslny	-	Vegetal.
Rospalona kula	-	Boulet rouge.
Rospłyn	-	Liqueur.

Ro-

Rozszpona (u stolarzów)	-	Epars.
Rozbiór	-	Analyse.
Ruch	-	Mouvement.
Rycina	-	Gravure.
Schodek (w działobitni)	-	Banquette.
Silnia (w Mechanice)	-	Machine.
Siodło (w łożu)	-	Semelle.
Sklepy podwalne (w fortyfikacyi)	-	Casemates.
Sól martwa)	-	Sel fixe.
Sól pośrednia (w Chimii)	-	Sel moyen.
Sól wylotna)	-	Sel volatil.
Spędzająca działobitnia	-	Batterie à démonter.
Spoistość	-	Tenacité.
Sprężysty	-	Elastique.
Stępornia (w młynie prochow.)	-	Batterie.
Stolec (u łożów okrętowych)	-	Table.
Strychująca działobitnia	-	Batterie d' Enfilade.
Strzelać ponad szaniec	-	Tirer à barbette.
Strzelnica	-	Embrasure.
Swieczka	-	Lance à feux.
Szpona (w łożu)	-	Entretoise.
Szturmak	-	Pétarde.
Szufla (narzędzie)	-	Lanterne.
Szyia (armaty)	-	Collet.
Szyfzkowe kartecze	-	Cartouches à pomme de pin.
Ukryta droga (w fortyfikacyi)	-	Chemin couvert.
Ułzy (przy armacie)	-	Les anses.
Walczyk (ozdóbka Architekt:)	-	Torre.
Wagomiar	-	Calibre.

Wago-

Wagomiérzyć	-	-	<i>Calibrer.</i>
Warunek	-	-	<i>Condition.</i>
Wiatrociąg	-	<i>Machine Pneumatique.</i>	
Widły (przy wozie)	-	-	<i>Limoniere.</i>
Wilgoćmiar	-	-	<i>Barometre.</i>
Wrzeciono (w Ludwisarni)	-	-	<i>Trousseau.</i>
Wzór (armaty, w Ludwisarni)	-	-	<i>Moule.</i>
Wykręt (narzędzie)	-	-	<i>Tirebourse.</i>
Wyłam	-	-	<i>Brèche.</i>
Wyłamowa działobitnia	-	<i>Batterie à brèche.</i>	
Wylot (armaty)	-	-	<i>Bouche.</i>
Wylotowa sztuka (w armacie)	-	-	<i>Volée.</i>
Wyśówka (u armat polowych)	-	-	<i>Haussé.</i>
Zakarować armatę	-	<i>Mettre avanttrain.</i>	
Zakopy	-	-	<i>Tranchées.</i>
Zalamek (a) (ozdoba Architekt)	-	-	<i>Doucine.</i>
Zapalniczek	-	-	<i>Fusée d'amorce</i>
Zapalnik (bomby)	-	-	<i>Fusée</i>
Zapał	-	-	<i>Lumiere.</i>
Zapałowe pole (w armacie)	-	<i>Champ de lumiere.</i>	
Zgodność (w Chimii)	-	-	<i>Affinité.</i>
Zmysłowy	-	-	<i>Physique.</i>
Zrównanie (w Matematyce)	-	-	<i>Equation.</i>
Zywotny.	-	-	<i>Animal.</i>

(a) Różne gatunki Zalamek zobacz opisane w lic.
164.



WSTĘP DO ARTYLERYI.



Artylerya, jest nauka o rozma- Defi-
tém użyciu prochu wojennego: ta nicya
definicja niemniéy gruntuje się, Arty-
na powinnościach dziś przy- leryi,
wiązanach do osob tego stanu, i po-
iak na początkowém znaczeniu dział
samego słowa; które pochodząc, podług podo- xiaż-
bięństwa, z Łacińskich słów *arte tollere*, zda- ki.
ie się wyrażać to wszystko, co pospolicie pod
Artylerya podciągamy. Do Artyleryi bowiem
należą wiadomości o armatach, moździerzach,
granatnikach (obusiers) szturmakach, (petar-
de) podkopach, (mines), i. t. d. które nie są
so innego, tylko narzędzia służące do użycia
Tom. I. Artyl: A pro-

prochu wojennego, przeciwko nieprzyjacielowi.

W tak rościągłej materji pisać mając, żeby w niej przyzwoity zachował się porządek, czynimy podział tej nauki na cztery części. W pierwszej, mówić się będzie o materjach które składają proch wojenny, o samej robocie prochu, i o różnych skutkach, jego dzielności. W drugiej, o narzędziach służących do wojennego użycia prochu, a następnie: o armatach, moździerzach, granatnikach, szturmakach, podkopach, i o pociskach. W trzeciej opiszemy samo użycie wojenne prochu, a to w trojakich okazjach, to jest przy ataku fortów, przy ich obronie, i w kampaniach polowych. W czwartej części na koniec, rzecz będzie o wielorakich sprzętach, wozach, karach, i silniach, (machine) mających związek, z wojennym użyciem prochu; o praktycznym z niemi obęściu się, to jest o *rekończynach* Artylerycznych, (manoeuvres), i o potrzebniejszych budowlach. Wszystko zaś zakończy się przydatkowemi wiadomościami o różnych materjach w Artyleryi używanych.

Praktyczna 2. O tem wszystkiem nauka może być po-
dana; albo historycznie, bez przytoczenia za-
czna, dnych fundamentów, dla czego co dzieje się;
i teo- albo też gruntując się we wszystkiem, na pe-
ry- wnych fundamentach, dla objaśnienia potrze-
czna bnych okoliczności. Tym drugim sposobem
Arty- traktowana Artylerya, słusznie może nazwać
lerya. się umiejętnością: lubo tego słowa nienależy
tu brać w tak ścisłym znaczeniu, jak się bierze w Geometrii; ale tylko przez nie rozumieć się ma, jakie poznanie rzeczy, okazane na takich zasadach, jakie każdej materji są przyzwoite, i tyle czynią pewności, ile są pewne same zasady. Stąd dzieli się nauka Artyleryi, na *praktyczną* i *teoryczną*; my sta-
rań

rać się będziemy, w tej książce, obie razem połączyć.

3. Kiedy, y przez kogo, proch wojenny zo- *Histo-*
stał wynaleziony, nie jest rzecz łatwa do na- *rya*
znaczenia. Podług rozumienia powszechniey- *pro-*
szego, przypisują to niejakiemu *Bartoldowi chu.*
Szwarcowi Mnichowi, rodem Niemcowi; któ-
ry w Ru. 1320. bawiąc się chemicznemi do-
świadczeniami, miał trafić przypadkiem na ten
wynalazek: lubo niektórzy nieprzypuszczają
tego podania. I tak *Robins* Angielczyk, ufi-
łnie dowieśdź w swojej Artyleryi, że proch był
przed Szwarem dawno znaiomy: gdzie przy-
wodzi, iako *Roger Bakon*, (a) żyjący przed
nim na lat około 150. już znał pewne zapra-
wy, mające wielkie podobieństwo z dzisiey-
szym prochem; iako na wiele lat przed Szwar-
cem używano prochu do ogniów kunsztow-
nych; i iako samemu Bakonowi, już to by-
ło do myśli przypadło, że przy pomocy pro-
chu, możnaby wojska zwyciężać, i fortece
ruynować. To mniemanie zda się nabierać,
tym większego podobieństwa do prawdy, że
salitra już przodem będąc znaioma, należa-
łoby się spodziewać, iż wkrótce po iey wy-
nalezieniu, musiano i proch wynaleśdź. O
Hińczykach też wiemy, że oni to przypisują
jednemu z swoich Krolów, nazwiskiem *Vitey*,
około Roku 85tego po Narodzeniu Pańskim: to
przynajmniej jest pewna, że proch pierw-
by był znaiomy Hińczykom, aniżeli się nim po-
szczycić mogli Europejczycy. Lecz czy
to Niemiec, czy Angielczyk, czy Hińczyk,
czy którykolwiek inny, był wynalazcą pro-
chu, mało na tem zależy: dla tego przystępu-
jemy raczej do stopniów, którymi go z cza-
sem wydoskonalono. *104.* Z niemałą pracą.
A 2 stara-

(a) *De nullitate magia Oxford. 1216. Roku.*

starano się poznać naturę przypraw, wchodzących w mieszanie prochu, opisano właściwości każdej z osobna, podano sposoby, wyczyszczenia ich, i oswobodzenia z materii obcych, i naznaczono między niemi pewną proporcją.
 2re. Wymyślono młyny prochowe, przy pomocy których, nauczono się robić proch, wygodniéj, prędzéj i z mnieyszym kosztem.
 3cie. Wynaleziono sposób ziarnowania go; przezco stał się sposobniéjszym do użycia, i bezpieczniejszym od przypadków.

*Histo- 4. Jako niemamy pewności, kiedy y przez
 rya kogo proch został wynaleziony, (3.) tak nie-
 armat. mniéj niemożna dowodnie wiedzieć, kiedy i
 kto był początkiem do wojennego użycia prochu. Bo lubo to niepodpada żadnéj wątpliwości, że najpierwsi Szwarc, wystrzelił kulę z żelaznéj rury, mocą zapalonego prochu; ale trudno jest naznaczyć czas, którego ten przemysł, zaczął być w potrzebach wojennych praktykowany. Jedni rozumieją iż go użyli najpierwsi Wenetowie, przeciwko Genuńczykom w R. 1366. i że dwaj Niemcy, i armaty z sobą dla nich przyprowadzili, i sposób obéyścia się z niemi pokazali: drudzy zaś mniemają upatrować ślady użytego prochu, jeszcze w Ru. 1346. pod czas wojny Angielskiej z Francuzami. Stąd przynajmniéj tyle pokazuje się, że początek wojennego użycia prochu, naznaczyć można, około połowy czternastego wieku.*

Armaty których naówczas używano, były bardzo różne od teraźniejszych. Robiono je z grubych żelaznych sztabów, wzdłuż pozbiitych, i ściśniętych podobniemiż żelaznemi obręczami. * Strzelano z nich ogromnéj wielkości

* Tego gatunku moździerze, znajdują się w tu-
 tészej Warszawskiej zbiorowni, sprowadzo-

kości kamienne kule, dla czego musiały mieć wyłoty bardzo obszerne, (bouche) a zatem i ciężar proporcjonalny, z przyczyny którego, usłużenie ich i przeprowadzenie z miéysca, na miéysce, przychodziło z wielką trudnością i pracą. Słabość owéj pierwsiastkowéj roboty w działach, niecierpiała mocnego prochu, i znaczniejszych nabojów, przeto téż, i skutki ich niebyły wielkie. Zeby ie więc było pomnożyć, starano się poprawić niedoskonałość roboty, zaczęto armaty łać, i używać do nich żelaznych kul, zamiast kamiennych. Kanałowi z razu niedawano wódkowéj postaci (cylindrique), ale stożkową (conique), tak że dno zaczynało się punktem, a reszta aż do wylotu, coraz bardziéj rozszerzała się: lecz w krótcie z doświadczenia postrzeżono, że materya takowych armat była słaba, i kształt ich potrzebował odmiany. Żelazo bowiem lane, z natury swoiéj będąc kruche, rury trzeba było dawać bardzo grube, przezco armaty nabiérały zbyt wielkiéj obiętości, i ciężaru: nadto rdza, której podlega ten kruszec, armaty stojące w zbiorowniach, ruynowała, nawet jeszcze przed użyciem ich na nieprzyjaciela. Stożkowa znowu kanału postać, była wcale nieposobną, do obrócenia całej mocy zapalonego prochu przeciwko kuli, i do udzielenia iéj, potrzebnego kierunku.

Z tych powodów, pominiony gatunek armat zarzucono, zamiast żelaza inšzég materyi dobrano, i odmiéniono dawniejszy kształt, tak wnętrszny, iak powieršzchny. Tę materyą

A3

rya

ny z Malborka R. 1764. który może służyć za dowód, że Artylerya, nie tak późno zaczęta być znaną Polakóm, iak niektórzy rozumieją.

ryą nowotną, złożono z miedzianiny, miedzi, moliadzu, i cyny: kanałowi zaś, dano postać wałkową, przynajmniej w téj części, którędy kula przebiega. Dalsze potem wydoskonalenie armat zawiera się w następujących punktach. 1^{od}. Dokładano coraz większego starania, żeby wynaleść taką proporcją miedzianiny, któraby najlepiej odpowiadała umocowaniu, a oraz lekkości armat; to jest, która byłaby ciężej, a zatem mocniejszą od żelaza. 2^{re}. Pracowano nad tém, iakby do proporcji *średnicy* wylotu (*diametre*) umiarkować najożyteczniejszą długość kanału, nie robiąc armat, bez potrzeby, ani nazbyt długimi, ani też znowu, ze szkodą w skutku, nazbyt krótkimi. 3^{cie}. Usiłowano naznaczyć, prawie dostarczając grubość materji, w każdym miejscu armaty, żeby te niebyły ani zbyt ciężkie, ani rostrzaśnieniu niepodlegały. 4^{te}. Owe ogromne starożytne działa, 90. 100. i więcej funtów strzelające, zarzucono; nauczywszy się z doświadczenia, że daleko mniejszymi armatami, przynajmniej tyleż, jeżeli nie więcej, można było dokazać, co tamtymi; które jeżeli jeszcze gdzie znajdują się, to chyba dla iedynéj pamiątki chowają się w zbrojowniach: teraz zaś nieużywa się większego gatunku armat nad 24ftowe. 5^{te}. Woban, wynalezieniem *czółgającego strzelania* (a *ricochet*), skutki armat mocno powiększył. 6^{te}. Naostatek starano się, ułagę około armat, zrobić wygodniejszą i prędszą, pomnożyć siły w kulach uderzających, i kieronek ich iak najlepiej zapewnić do celu zamierzonego.

5.

* R. 1683. przy oblężeniu Maastrichtu, teraz do Hollandyi należącego.

5. *Moździerze* uważane iako działa wojenne, poczęły używać się wraz z armatami; i podpadały tymże odmianóm, co do materji, z której bywały robione: lecz wynalazek rzucania z nich bombów, nie jest tak dawny; w początkach służyły tylko do kul ogniowych, i do kamieni: dopiero w R. 1588. pierwszy raz użyto bomb przeciwko miastu *Wachten-donk* w Geldryi, które niedawno przedtem, wymyślił był, nieszczęśliwym dla siebie przypadkiem, pewny obywatel miasta *Venlo*, bawiący się robotą kunsztownych ogniów. Ten iednego razu, wygotówił dla Xięcia *Kliwii*, pewną liczbę kul papierowych, wewnątrznie prochém napełnionych, gdy je wyrzucił, iedna z nich wpadła do pewnego domu, wznieciła pożar, i większą część miasta w perzynę obróciła. Francuzi podług *Blonda*, nauczyli się używania bomb od niejakiego *Maltusa Inżyniera Angielskiego*, i dopiero przy oblężeniu miasta *de la Mothe* R. 1634. pierwszy raz popisali się z niemi.

Zaraz w początkach widzieć się dało, że bomby wielką szkodę czyniły nieprzyjacielowi; lecz dla krótkości *moździerzów*, nie można było inaczej niemi dosiagać, tylko rzuceniami nawiasowemi: w kierunku zaś poziomym, pędzone byź niemożły, ani z armat, ani z *moździerzów* choćby i dłuższych; bo naówczas nieznano jeszcze z niemi obęścia, tylko o dwu ogniach. Potem dopiero, gdy wymyślono sposób, zapalenia o iedenraz i naboju, i zapalnika bomby, (*fusée*) zaczę-

A 4

** Dziś to miasto należy do Króla Pruskiego.

*** Dziś *Hollenderskie*.

**** *Forteca Xięstwa Baru* przytykającego do Szampanii przez Francuzów z ziemią zrównana. R. 1634.

to niemi także z armat strzelać; i takowe pomniéysze bomby nazwano *granatami*. Ze zaś zwyczajne armaty, były dotego zadługie, dla tego ich ukrócono: a gdy znowu postrzeżono, że dla téj krótkości, kule i granaty piérwéy wypadały z kanału, aniżeli splonął wszystek nabóy, tak iż część iego trawiła się daremnie, zapobieżono temu, dawszy téj części kanału, w której zawierał się proch, odmienną postać, do prędkiego splonienia naboiu sposobniéyszą: i stąd powstały *działa komorowe* (pièces á chambre). Te coraż daléy z czasem, lepiéy wydoskonalono, obrócono je do samych granatów, umniéyszono im, ieszcze zbytniéy długości, i nazwano je *granatnikami* (obusiers).

Histo- 6. Szturmaki, naywięcéy używane do szturmowania miéyskich bram, są mało co późniéysze od wynalazku armat: lecz ponieważ użycie ich jest bardzo niepewne i niebezpieczne, a dotego gdy bramy dzisiejszych fortéc, są opatrzone tak mocno, że im nie można podołać szturmakami, przeto w regularnym boiu, prawie je wcale zarzucono: służą jednak mogą do wybicia miéysc słabych przeciwko nieumiejętnému, i nieczuynému ogniom nieprzyjacielowi.

Podkopów, miał piérwszy użyć nieiaki *Piotr Nawarra* Hiszpan, przy ataku zamków Neapolitańskich, któremi naówczas, przymusił je do poddania się: od tego czasu rzucono się do nich powszechnie; służyły osobliwie do ataku fortéc, tak że prawie wszystkie *wytamy* (brèche), choć w naymizerniejszych twierdzach, robiono podkopami. Lecz kiedy potém doświadczone, że mury daleko prędzéy, i wygodniéy łamać się dały, kulmi armatnemi, w należyty sposób przeciwko wałóm wystrzelonemi, zachowano się z podkopami.

kopami, tylko do pewnych dzieł *fortyfikacji*, które kulmi ruynować się nie dały; iakoto np. do odebrania *szańców* i *pół xieżyców*, w *maydanach ukrytých drogi* założonych. * Dopiero zaś terażniéyszego wieku, pokazała się nierównie więkksza użyteczność podkopów, przy obronie fortéc; tak dalece, iż to co przedtém, naystraszniéyszym gromem dla nich bydz zdawało się, dziś zrobiło się naypewniéyszym środkiem, do oddalenia od nich niebezpieczeństwa, przynajmniéy na czas długi.

Kunsztowne ognie od bardzo dawnego czasu, a nawet przed wynalezieniem prochu były znaiome. Namieniło się wyżej, że ich ślady znaydują się, ieszcze za czasów *Rogera Baskona*; w książce téż *Alberta wielkiego*, czytamy opisanie takich rzeczy, które mają wielkie podobieństwo z dzisiejszemi racami. Ta część nauki, teraż mniéy do Artyleryi należąca, z czasem znacznie została wydoskonaloną, zwłaszcza w owych czasach, gdy takiego miano za wielkiego Artylerystę, który popisał się z iaką nową sztuką tego gatunku.

7. Teorya Artyleryi, nietak prędko wybiła się w górę iak praktyka. Czytając teraż *Histo- ryate- starożytnych autorów*, znaydziemy w nich *oryi* myśli dziwaczne, i śmiechu godne, tak co *Ar- należy do mocy prochu*, iak co do drogi, którą kule wśród powietrza przebiegają: a to *ryi.* pochodziło stąd, że wcale nieznali natury powietrza, i ciężarów. Lecz iak tylko za staraniem *Galileusza*, *Torricellego*, *Gweryka* i wielu innych, nauki zostały objaśnione w tym rodzaju, teorya Artyleryi zaraz poprawiła się. Poznano, że powietrze ma w sobie siłę *sprężystą*.

* *Redoutes & demilunes employées, dans les places d'armes du chemin couvert.*

zusta (*elastique*:) mocą której wyprowadza wielkie skutki: a gdy potem postrzeżono w prochu, podobną siłę sprężystą, zaświadnowiono się nad tem, jeżeli powietrze nie jest przyczyną, tak osobliwszemu dziełności jego. Z tem zdaniem podobno pierwszy otworzył się *de la Hire*, w dziełach Akademii Paryzkiej; rozumiał on jednakże, że powietrze w prochu skutkujące, niebyło insze, tylko to, które znajdowało się w próżnych miejscach, między ziarnkami, i przez jedyną gorącość płomienia, nabywało tak wielkiej mocy. Chociaż to rozumienie było obłądne, jednakże za jego powodem, sporym krokiem przybliżono się do prawdy. Albowiem pokazało się dalej, iż w samej mieszance prochu, znajduje się wiele, bardzo mocno zbitego powietrza, które przez spłonienie prochu, z ziarenek oswobodzone, nabywa sposobności do rozpostarcia swojej sprężystej siły. Na tym fundamencie, już łatwo dać się pojąć, jakim sposobem, tak mała ilość prochu, sprawia tak wielkie skutki.

Nadto, pisma *Galileusza*, znowu nauczyły, że ważność jest siłą bezustannie skutkującą w każdym ciele; skąd prędko wnieść sobie potrafią, że jeżeli powietrze albo żadnego, albo tylko nieznaczny czyni odpór przeciw pociskom, kule i bomby w biegu swoim trzymać się powinny linii parabolicznej. A że takowy odpór, z przyczyny wielkiej delikatności powietrza, rozumiano być nazbyt małym, przeto niespodziewano się popełnić znacznego błędu, naznaczwszy kulom i bombom, bieg prawdziwie paraboliczny. Lecz gdy dalej *Newton*, a po nim i drudzy pokazali, że odpór powietrza w ruchach gwałtownych, jest daleko większy iak rozumiano, i że

i że nawet w powolniejszych ruchach, przyraża iak kwadraty szypkościów, ciał wyrzucanych; na tej zasadzie, przedsięwzięte Matematyczne rachunki przekonały, że prawdziwy kierunek biegu kul i bombów, jest bardzo daleko różny od linii parabolicznej. Stąd naostatek urosło zagadnienie, żądające wynalezienia tej prawdziwej linii; ale dotąd, jeszcze go nikt doskonale nierozwiązał.

8. Opisawszy w powszechności początek, i dalszy postęp nauki Artyleryi aż do naszego wieku; rzecz zdać się przyzwoliła, żebyśmy także w szczególności cokolwiek powiedzieli o *Korpusie* Artyleryi domowej: już to że ta wiadomość powinna być przyjemna każdemu Artylerystie Polakowi; już też że w owej starożytności możemy dogrzebać się przykładów, tem powabniejszych do naśladowania, że nam od własnych rodaków są zostawione. Przebieżmy więc krótko, początki, utwierdzenie i różny stan, pominionego Korpusu, następstwo Jenerałów Artyleryi, tychże chwalebne czyny, tudzież innych namiestniczych Oficerów wspomnienia godnych, *

Jest niemałe podobieństwo do prawdy, że Niemcy, na początku XV. wieku, zaciągnięci od *Władysława Jagiełły* przeciwko *Krzyżakom*, pierwsi wprowadzili do Polski strzelbę, i używania jej Polaków nauczyli. Zaraz po owej szczęśliwej rozprawie *Tannebergskiej* R. 1410. przy oblężeniu *Malborka*, znajdujemy wzmiankę o *dziale* (*bombarda*), (a) z którego pufkarcz Polski, tak dobrze wymierzył,

* To co następuje jest wyjęto z rękopisma udzielonego mi z Biblioteki *JW. Grafa Brühla*
Jen: Art: Kor:

(a) Dług: tom. I. xię: XI. kart: 274. *Schützens Preussische chronick.*

rzył, do filaru sali zamku Malborskiego, na którym osobiwiey wspierała się, że tylko na szerokość dłoni, celu uchybił. Atoli, iak w Niemczech, tak tém bardziéy w Polsce, ten nowy sposób woiowania, był ieszcze naówczas bardzo niedoskonały: aż prawie do końca XV. wieku, zawsze mieiszano z działami, owe starożytne *kusze*, i *belty*; osobnego też Korpusu Artyleryi ieszcze nieznano. Gdańsk dopiero piérwszy, ustanowił go sobie, pod czas oblężenia, które przeciwko KROLOWI Stefanowi wytrzymać musiał, zatem piérwiaszkowa Artylerya Polska, której za Kazimierza IV. naywięcéy dodawały miasta Pruskie, pod różne Komendy przenosiła się: iużto Niemiec, iuż Polak, iuż od piechoty, iuż od Kawaleryi Oficer nią zawiadował. Z tych liczby byli za Zygmuntów, Oyca i Syna, Jenerał *Firléy*, mający zaléte, sposobnego Artylerysty, *Kościelecki* Starosta Malborski, i *Segnikowski*.

9. Zdaie się, iż za panowania Familii Jagiellońskiey, nie naród ale sami Królowie, utrzymowali owę piérwiaszkową Artyleryą: co mogło bydz okazją, umieszczenia także, z strony Henryka Walezyusza, podobnéyże obietnice, w *umowach Elekcyjnych* (*Pacta conventa*), przez którą ofiaruie się, opatrzyć Artyleryą własnym kosztem, w proch, kule, i inne dostatki wojenne, tym podobne. Potém Król Stefan też obietnicę ponowił; do wypełnienia której niemało dopomogło upodobanie tego Pana w Matematyce, i niepospolita naówczas biegłość w Artyleryi. Téy ostatniéy dowodem iest wyprawa iego przeciwko Gdańsku, gdzie lubo *Ernest Weijer*, i *Alexander Rausz*, byli Komendantami Artyleryi, Król iednak, nietylko sam *działobitniami* zawiadował, (*batteries*) ale nawet w téy

téy okazji wymyślił rospalone kule, (*boulet men-rouge*), (a) używając tak wielkich, że wazyły do 200 fów. Daley woyna *Insłantska* z *Moskalami*, i następujące wyprawy, zostawiły nam pamiątkę, biegłych w Artyleryi komendantów, mianowicie *Stanisława Kostki* Podkomorzego Chełmińskiego: ten osobiwiey zalécił się przez odebranie szturmem zamku *Wieloluki*, którego potém, plantę fortyfikacyi sam Król ułożył, a wykonał ią Inżynier iego, *Rodolfino Camerete*.

10. Za panowania Zygmunta III. Artylerya i co do liczby dział nayznaczniéy pomnożyła się, i w wojenném użyciu onych, przyszła do tego stopnia, że zagranicznym Narodom nieustępowała w téy mierze. Zabranych *Moskalóm* w *Smoleńsku*, więcéy iak 300. sztuk armat, i owa pamiętna na Arcyksiążęciu *Maxymilianie* zdobycz, napełniły zbroiownie *Rzeczypospolitéy*. Hetman *Zamoyski*, którego sława zostanie w Narodzie wiekopomną, nieprzestawiał na tém, że swémi zwycięstwami, dział dla *Rzeczypospolitéy* przysposabił, ale oraz i o zachowanie ich troskliwy, wyrabiał sobie u Króla komendantów Artyleryi, którzy niezawiedli iego wyboru. Z tych liczby byli *Jan Szurc*, Starosta *Kliffowski*, i *Paweł Piaskowski*. Oblężenie *Walmaru* *Insłantskiego* wśród zimy, i odebranie *Weisenszteynu*, i obronnego, będą dzieła, zawsze dla *Piaskowskiego* chwalebne; przy których *Zamoyski*, *Ko-Niemcóm* i *Francuzóm*, znaydującym się w obozie swoim pokazał, że Polacy, i w tym woiowania sposobie, umieli wyrównywać innym narodóm.

Po

(a) *Warszew: w mowie pogrzeb: i Siemionowicz.*

Szem-berg. Po Piaśkowskim komendę Artyleryi obiał, który naprzód przy oblężeniu Białej, a potem Smoleńska, dalej zaś podczas wojny Tureckiej w R. 1620. i 1621. okazał swoje przymioty. (b) Rozrządzeniu przez niego Artyleryi i działobitniów, przypisują te dwie wygrane, które Polacy otrzymali nad Turkami. (c) Przez niego także ustawiony, i okryty armatami tabór przeciwko Tataróm, byłby nieomylnie wyratował Polaków, z owego przykrego razu, gdyby sami, złamawszy porządek, nie stali się byli przyczyną zguby swojej, *Zolkiewskiego* śmierci, i niewoli *Konieczpolskiego*. (a)

Ciąg
tęże
histo-
ryi.

11. Im większa dalej z czasem, okazywała się Artyleryi użyteczność, tem przykrzyszego losu musiała doznawać Rzeczpospolita, kiedy niewyznaczywszy nic pewnego, na stałe utrzymanie takowej, często-króć widziała się być bez niej, w potrzebach swoich najgwałtowniejszych. Lecz nikt naówczas, nie mógł mocniej uczuć, tej nieprzyzwoitości nad Władysławem IV. Ten Pan udarowany, wrodzoną żywością umysłu, w siedemnastym roku wieku swego, naprzód pod Oycem, odprawując kampanie przeciwko Moskalóm, potem w dwudziestym drugim roku, sam na czele liczego wojska, Nowogród, Starodub, i inne miejsca podbił, dalej pod czas wojny Tureckiej. R. 1620. i 1621. będąc przytomnym, Artylerycznym robotóm *Szemberga*, naostatek po skończonej wojnie, obieżdzając Niemcy, Niderland, Hollandyą, Szwaycaryą, i całe Włochy, z pilnem zastanowieniem się nad każ-

(b) *Kobierz*: kart. 417.

(c) *Kobierz*: i *Waffenb*: kart: 125.

(a) *Kobierz*: kart: 694. 704. 824.

każdą fortécą, i nad zbroiowniami, osobliwie, w *Wenecyi*, w *Metz*, w *Anwers*, i w *Kolonii*, stał się najsposobniejszym do rozoznania, rzetelnych wojennych potrzeb. Między innemi jego rozporządzeniami, godnemi od obcych podziwienia, a od Narodu, wielkopomnej wdzięczności, fundusz nową kwartę wyznaczony na Artyleryą, i ustanowienie urzędu Jenerała Artyleryi, szczególniej podobno można przypisać, uważnemu rozpatrzeniu się tego Pana, w obozie pod *Bredą*; gdzie *Hrabia Spinola*, w przytomności najbiegłęjszych Jenerałów, pokazał to, cokolwiek najwyborniejszego, zawierać w sobie mogła naówczas, sztuka wojenna.

Na Sejmie Koronacyi tego Monarchy, nagle uchwalona wojna przeciwko Moskalóm, ciągnącym ku Smoleńskowi, odwlokła aż do R. 1638. przedsięwzięte ustanowienie Jenerała Artyleryi: tymczasem uczyniono tylko Komendantem jej, *Eliaśza Arciszewskiego*, Pułkownika od piechoty, o którym dzieje, wspominają, z wielką pochwałą, jako o mężu mającym wielkie doświadczenie, w Mechanice, i Architekturze wojennej, i który przez umiejętne Artyleryi użycie, wiele do tego pomógł, że wojsko Moskiewskie, dobywające Smoleńsk, musiało pójść samo, w niewolę Polską, straciwszy na 132. sztuk armat od 30. aż do 70. funtowych. (b) A tak dopiero po wojnie stanęła Konstytucya o nową kwartę, wyznaczoną na Artyleryą R. 1637. i zaraz po niej, w R. 1638. został mianowany, i pierwszym Jenerałem Artyleryi, *Paweł Grodzicki*, obywatel ziemi Łukowskiej.

Eliaśz
Arci-
szew-
ski
Kom-
Art:

Paweł
Grod-
zicki
i Je-
nerał
Art:

(b) *Waffenb*: kart: 127.

Ciąg
tęże
histo-
ryi.

12. Ten z młodu wysłany od Sieniawskie-
go do Niderlandu, tak szczęśliwie przyło-
żył się, osobliwie do Artyleryi i fortyfika-
cyi, że za powrotém, wielce zalecił się swe-
mu Monarsze. Przez niego za rozkazem
Królewskim, zbroiownie Warszawską, Lwow-
ską, i Krakowską, zostały rozporządzone, na
sposób cudzoziemski. Dostał potem Regiment
pieszy, a naostatek pierwsze Jenerałstwo
Artyleryi, którym atoli cieszył się bardzo
krótco, bo go śmierć zaskoczyła w pośród
zabaw wojennych. (a)

Władysław IV. postrzegłszy także wielką
sposobność do Artyleryi w *Kazimierz* *Sie-*
mionowiczu, Szlachcicu Litewskim, wysłał
go do Holandyi; gdzie oraz będąc wsparty
wspaniałością *Jęrzego Ossolińskiego*, Kancelé-
rza Kor: wielkiego nauk opiekuna, uczynił
tak znaczne postępy, że potem wyszedł, na
jednego z najślawniejszych Artylerystów w
Europie. Król zobaczywszy jego rękopi-
sno Artyleryi, kazał mu, podać go do dru-
ku; co dopiero we dwa roky po śmierci
Królewskiej przyszło do skutku. Rozkazowi
zatem tego Monarchy, winni jesteśmy to
dzieło, które może uysdż za *klassyczne*, i
które dotąd powszechnie szacowane, czyni
honor Polakóm.

Troskliwości Władysława IV. około Arty-
leryi, może bydź dowodem, jeszcze nastę-
pująca okoliczność. Doświadczenie naucza-
ło, że użycie i przeprowadzanie armat spi-
żowych, naówczas zawsze *pełnomocnych*
(*vollgüttig*), wyciągało niezmiernych ko-
sztów i trudności; zaczęło za powodem Kró-
lewskim, starano się o to w Polsce, iak-
by

(a) Zobacz nadgrobek jego w *Starowol*; kart:
340.

by ie ulżyć: tym końcem zrobiono próbę
w Oliwie, odkutych żelaznych armat, nie-
potrzebujących tak wielkiej grubości meta-
łu, iak spiżowe. Takie dwie sztuki wygo-
towane, 3. i 6ftowa, wytrzymały wszystkie
próby, a rzemieślnik podęymował się jeszcze
odkuć 25ftową. Lubo ten wynalazek, nie-
przyszedł do pospolitego użycia, iednakże
jeszcze i w dzisiejszym wieku, ma wielu
obrońców na dobrych fundamentach wspie-
rających się.

13. Na kilka lat przed śmiercią Władysła-
wa, otrzymał Jenerałstwo Artyleryi po Gro-
dzickim, *Krzysztof Arciszewski*; ten także
wiele lat w Holandyi sstrawił, przykładem
poprzednika swego: skąd w charakterze Puł-
kownika, i Komendanta Artyleryi, wysłany
do Ameryki, dowodząc posiłkowe wojsko,
wraz z Jenerałem *Szum*, z Hrabia zaś de
Nassau R. 1637, dobywszy *Parwakaon* (a) a
w krótkce potem, zwyciężywszy Jenerała nie-
przyjacielskiego, *Ludwika de Borgia*, zasłu-
żył sobie u Stanów ziednoczonych, na oso-
bliwsze zaufanie, wiekopomną wdzięczność,
i to oświadczenie, że interesa kompanii In-
dyów zachodnich, tylko póty szły dobrze,
póki były pod jego rządém. (b)

Powróciwszy do oyczyzny R. 1647. Jene-
rałstwem Artyleryi zaszczycony, wynalazł
nowy gatunek *mostolodziów* (ponton) bar-
dzo wygodnych. (c) Roku 1743. w owych
nieszczęśliwych okolicznościach za Jana Ka-
zimie-

Tom. I. Artyl:

B

zimie-

(a) Zobacz w tom: III. Teatr: Euro: planę
tego obleżenia, podług rysunku Jenerała
Arciszewskiego,

(b) *Voss: de orig: idol: l. 1. 29. i Barc: kist:*
Bresil: kart: 26.

(c) Zob: Teatr: Europ:



zimierza, narażony na Komendę Lwowa, zachował to miasto, będące w ostatnim niedostatku wszystkiego, przeciwko niezliczonej hordzie Kozackiej, jedynie przez męstwo swoje, i umiejętne użycie, iakichkolwiek działobitniów na przedce postawionych; gdzie z armaty, zabito konia pod Chmielnickim. Użyty na odsiecz wojska Polskiego, otoczonego pod Zbarażem przez 200000. Tatarów, ostatni raz dowodził, owę pamiętną sprawę dwudniową, w której poległo na 15000. Tatarów. Naostatek nietak przyciśniony latami, iako bardziej znurzony trudami wojennymi, złożył Jenerałstwo Artyleryi, w ręce *Zygmunta Przyemskiego*, ucznia i przyjaciela swego, na początku R. 1650. a potem w sześć lat umarł w Lesznie, w Aryanizmie, do którego był mocno przywiązany: gdzie stało się osobliwym przypadkiem, że tego dnia, na który jego pogrzeb był odłożony, Polacy odebrali miasto szturmem, spalili, i w pień wycięli.

Zygm. Przyemski, III. Jenerał Artyl: 14. Przyemski, służąc naprzód w wojsku Francuzkiem pod Xięciem *Kondeuszem*, a potem odprawiając kilka kampanii w wojsku Szwedzkiem, pod Komendą sławnego *Bernarda Xięcia de Sax-Weymar*, dał dowody swego męstwa w różnych okazjach, ale osobliwie przy oblężeniu *Bryzaku*. Po Niemieckiej wojnie powróciwszy do kraju R. 1648. został Pisarzem, Pol: Kor: a potem, okazana jego umiejętność w sztuce wojennej pod Zbarażem, na to zasłużyła, iż Król chętnie potwierdził, Jenerałstwo Artyleryi na osobę jego ustąpię. Rozporządzeniom Artyleryi przez niego, przypisują osobliwie, owo zwycięstwo nad Kozakami pod Beresteczkiem, i ich

ich rozsypkę, w której zyskali Polacy, czterdzieści armat i cały tabór. (c)

W téj rozprawie, już pokazują się ślady użytych armat dzisiejszym sposobem, to jest podzielonych pomiędzy husce piechoty: daie się także widzieć i sprawność Polskich Artylerystów; kiedy Przyemski postrzegłszy Hana, kazał z dwóch armat, dać ognia do jego husca, z których ieden wystrzelał, zabił pobocznika Hana, a drugi konia pod Hanem. Jenerał Artyleryi wysłany potem, do odebrania miasta *Tyrylis*, leżącego od Kijowa na mil 6. dobył go szturmem w trzech godzinach, i w pień wyciął w nim zamkniętych 3000. Kozaków, niestraciwszy z swoich, iak 70. ludzi. (a) Lecz Rzeczplta, niedługo cieszyła się tą podporą, której doznawała w męstwie i radach Przyemskiego. Upór Hetmana *Kalinowskiego*, odrzucającego kilkokrotne przełożenia, tego doświadczonego męża, względem szkodliwego stanowiska obozu, na równinach Batowskich, był przyczyną, zguby całego wojska, śmierci samego nieszczęśliwego Hetmana, a przy nim najznaczniejszych Jenerałów, i niewoli, a naostatek zamordowania Przyemskiego. (b)

15. Po Przyemskim nastąpił na Jenerałstwo Artyleryi *Krzysztof Grodzicki* Kasztel: *Kamień*: brat Pawła Grodzickiego, pierwszego Jenerała Artyleryi. Ten podobnież, iak poprzednicy jego, młode lata przepędził na ćwiczeniu się w Hollandyi; potem służył pod Hetmanem *Konieczpolskim* przeciwko

B 2

Tur-

(c) *Past: hist: Pol: kar: 196. 199.*

(a) *Part: hist: bell: Sytch: Cos: kar: 236.*

(b) *Past: l. II. kar: 285. 287. Koch: Clim: kar: 322.*

WSTĘP

Turkom; dalej zaś strawiwszy nieiaki czas, w Austriackim woysku, pod Komendą sławnego Hrabiego de *Wallenfzteyn*, gdy powtórnie powrócił do oyczyzny, odebrał zlecenie od Władysława IV, żeby dokończył fortyfikacyi Kolaku, i zaraz został Komendantem téj twierdzy. Bronił ię mężnie przeciwko Chmielnickiemu; lecz nakoniec wraz z Czarneckim, Sobieskim, i wielu innemi, zdradliwie dostał się w niewolę; bo przeciwko przysiędze sobie uczynioney.

Z nię wydobywszy się i powróciwszy do Polski, na czele Regimentu swego, w owę sprawę Kalinowskiego (14.) wpadł w powtórna niewolę; gdzie niepoznanym, został oddany w zamianę, i zaraz Jenerałstwem Artyleryi ozdobiony. Pierwszym staraniem iego było, przyprowadzenie Artyleryi do lepszego stanu; czego dopiął, przez zaciągnięcie Oficerów umiętnych, a przez nadgrody tym, co przodkowali przed innemi. Owa wygrana pod *Buki*, gdzie więcéy iak 9000. Moskalów poległo, z przełamaniem ich taboru, i zyskaniem 21. sztuk armat; owa dwumiesięczna obrona Lwowa, i przymuszenie Chmielnickiego do odstąpienia, a oraz owa piękna odpowiedź Chmielnickiemu; że tego powietrza którym tchnę, i tego kawałka ziemi która ma być moim grobem, nikt mi niepotrafi zabronić; są to dowody męstwa i wspaniałości iego umysłu. On, przeciągnął Tatarów na Polską stronę od Chmielnickiego; on także całe woysko, i oraz garnizony Zamoycki i Kamieniński, gotowe do buntu o niepłatność, umiał utrzymać w posłuszeństwie.

Dalsze czyny Grodzickiego. 16. Kiedy po zaspokojeniu, przez traktaty Cara Moskiewskiego i Elektora Brandeburskiego. R. 1658. potrzeba było, dla zupełnego Szwedów, z kraiu wyrugowania, ode-

DO ARTYLERYI.

odebrać Toruń ufortyfikowany, i z 4000mi garnizonu osadzony, pod komendą Jenerała *Bilke*, gotowego, trzymać się do ostatniego; tam znowu Grodzicki wstawiał imię swoje i Polskiej Artyleryi. Dawno tak potężnego, ataku niewidziano, który przeciągnął się od początku Maja aż do Listopada, i w którym niczego niezaniebano, co tylko umiętna praktyka owych czasów, dokazać mogła. Rzucano tam bomby ogromnéj wielkości, z dwóch moździerzów zwanych *Iwan* i *Szeremet* * 1200funtowych na kamień, które Zygmunt kazał być odlać po odebraniu Smoleńska. Rażono miasto, dotąd jeszcze nie-ślachanym gradem kamieni, tak iż naostatek garnizon, do 550. ludzi zmniejszony, musiał się poddać, d. 18. Listopada. Przyjemski dalej R. 1659. pokromił Jenerała *Wirtza* w jednéj potyczce, oblęł Grudziądz, i miasto w trzech godzinach, szturmem odebrał, zabrawszy 300. niewolnika, 2. moździerze, i 31. sztuk armat. Wkrótce potem, przyzwany od Króla do Gdańska, po niedługiej chorobie, umarł na ręku Monarchy swego: *Mąż* (podług Kochowskiego), *zrodzony do oręża, wychowany wśród wojen, w znoszeniu obojętnej fortuny wyćwiczony, ulubiony Królowi, szacowny swojej oyczyźnie, Jenerałów zadziwiający.* (a)

Takim Jenerałom niemożło zbywać na *Aders* podobnych im, namiestniczych Oficerach: *Inżenierzy* między innemi zalećili się, *Sebastyan Aders* i *Puł-*
B3 Inże-

* O wielkości ich stąd można sądzić, że S. P. Hetman *Branicki*, będąc Jenerałem Artyl: z jednego *Szeremeta*, kazał odlać 12. armat 3funtowych pełnomocnych, które potem na 6funtowe odwiercone, znajdują się dotąd w zbroiowni *Warszawskiej*.

(a) Koch: kar: 418.

kownik Inżenier, i Pułkownik Artyleryi; użyty od
Artyl: Hetmana Koniecpolskiego, do tajemnego wymi-
 mierzenia kraju Tatarskiego, wykonał to
 bardzo roztropnie; pod Zbarażem dał dowo-
 dy męstwa, i umiejętności swoihey; on po-
 dobno pierwszy, wymyślił sposób rzucania
 z moździerzy kamiennych kół, iako
 też gatunki różnych kul ognistych, któremi
 Tatarów bardzo szczęśliwie raził; zginął
 z muszkietu wyszedłszy na *przedpiersie*
 (parapet), dla zobaczenia skutku swoich ka-
 mięni wyrzuconych.

Get- Po nim nastąpił Ratabański; a potem, ów
kant sławny Getkant, którego Siemionowicz na-
Pułko: zywa Archimedesem swoihey oyczyzny,
Artyl: przez szacunek iego biegłości w Mechanice,
 i wielu pożytecznych wynalazków. On
 wymyślił Kómorowe działa, czyli granatni-
 ki, do strzelania z nich granatami; (b)
 podobno potrzebą przycisniony, wynalazł
 gatunek słomianych moździerzy, wyłożo-
 nych miedzią kómorą, o których *Mieth*
 upewnia, że je widział we Lwowie; (c)
 ośobliwie zaś attak Torunia, zarobił imie-
 niowi iego na tę sławę, którą mu wiernie
 dochowali dzieiopisowie. (d) Tam on wy-
 myślił, rodzaj owych ogromnych ziem-
 nych moździerzy, takię wielkości, że
 z iednego 40, wozów kamięni na raz wy-
 rzucił. (e) Ten sekret, który on taił, i któ-
 rego opisanie, leżąc już na śmiertelnę po-
 ścieli, kazał spalić corce swoihey w iego o-
 czach,

(b) *Siemion: kar: 136,*

(c) *Geschütz beschreib: tom. III. kar: 21.*

(d) *Thor: recap: kar: 687. Flor: Pol: kar: 623. Koch, anal. 1658. kar: 336. 337. Theatr: Eur: tom. VIII. kar: 674.*

(e) *Braun kar: 114. Mieth kar: 43.*

czach, został potem wydany przez nieia-
 kiego *Tomsona*, pospolicie używanego do
 téj roboty od Getkanta. Ten bowiem uda-
 wszy się do Moskwy, po śmierci nauczyciela
 swego, znalazł sposobność, przez Jenerała
Baumana, pokazać Carowi straszny skutek
 takowego moździerza; zaco umieszczony w
 Korpusie Artyleryi, dostał kompaniją Bóm-
 bardyerów.

Nienależy tu także przepomnieć, o *Ja- Dzibo-*
nie Dzibonim, i *Jakobie Bonelli* biegłych ni i Bo-
 Inżenierach, i w Artyleryi godnych pamię- nell Ofi-
 ci: oba tak dobrze zaśluzili się za Jenera- cerowie
 ła Grodzickiego, pierwszy, założeniem Lu- Artyl:
 dwiarniów, i fabryk ręczney broni, drugi
 przy wielu oblężeniach, że zostali udaró-
 wani kleynotem Szlacheństwa Polskiego. R.
 1656. 1658.

17. Po Grodzickim R. 1660 nastąpił na Je- *From-*
 neralstwo Artyleryi *Fromhold de Ludwing hold*
shausen Wolff, Komendant Gwardyi Krolew- *Wolff.*
 skię, z familii Westfalskię, osiadłę w Pol- *V. ten:*
 szcze. Ten naprzód wślawił się w różnych *Artyl:*
 okazyach: za Jana Kazimierza, prawie za-
 dnę potyczki niema, w którejby niebył
 wspomniany od historyków, zawżę z po-
 chwalał. Wyśłany z trzema regimentami
 na obronę Krakowa, który oblegli Szwed-
 dzi, pod Komendą Jenerała *Wittemberga* w
 pierwszey wycieczce, zruynował zakopy
 (tranchées), zburzył działobitnie, zagwo-
 zdził armaty, i tak żywo zapędził się za nie-
 przyjaciół, że Król Szwedzki Karol, sam
 musiał porwać się od stołu, dla wstrzyma-
 nia swoich uciekających. Nieszczęśliwe na-
 ówczas losy Krolewstwa, przymusiły wpra-
 wdzie Wolffa, do poddania się, po dwumie-
 ścięznę obronie, ale Król Karol nie-
 mógł go dosyć wychwalić, i na znak

szacunku tak mężnego Jenerała, pozwolił mu z honorem z miasta wyciągnąć, to jest z dwunastą sztuk armat. Był przy oblężeniach Torunia i Grudziądza: odebrał *Haupt* obronną twierdę, po trzechmiesięcznym ataku: a potem R. 1659. oblęgił Malbork. Natenczas Rzeczplta, okazała wdzięczność swoją, darówawszy mu dobra Janiszew i Klonówkę, położone w Woiewództwie Pomorskim. (a)

Zostawszy Jenerałem Artyleryi, zaraz pierwszego roku to jest 1660, dowodził śródek potyczki, w rozprawie Lubartowskiéy. Tegóż samego roku, przymusił do poddania się Rzeczypltéy Kozaków, ciągnących na posiłek Szeremetowi Jenerałowi Moskiewskiemu, a to przy pomocy dwóch działobitniów, założonych w zyskowném miejscu. (b) Roku 1662. załapał wojsko Niemieckie, zbuntowane w obozie Tarnopolskim, na prośbę Hetmana Czarneckiego. Nakoniec w wyprawie Ukrainskiéy z Krolem, odebrał wiele miejsc obronnych, częścią przez ugodę, częścią zbroynym orężem. W owych krytycznych czasach Rzeczypltéy, w których Polacy utracili do Szwedów, więcej iak 300. armat, kiedy samo poddanie Warszawy, Ru: 1657. kosztowało 124. sztuk spiżowych, Fromhold, zastępował własnemi summami potrzeby Artyleryczne. (c) Umarł Ru: 1666, a Król na jego miejsce uczynił

(a) *Konst: R. 1660. tit: Wieczność urodz: Fromholdowi.*

(b) *Zieleniew: Memorial: victor: kart: 43. 87. 95.*

(c) *Konst: 1667. S. Affek: wydatków, item Konst: 1690. Zapłacenie pewnego długu.*

nił Jenerałem Artyleryi, *Marcina Kazimierza Kąckiego.*

18. Ten, po odebraniu wprzód postrzału *Marcin* w szyję, w potyczce ze Szwedami pod *Kącki* Krakowem, przepędził dwa roki w służbie *VI.* Francuzkiéy, pod Komendą sławnego *Xięcia Jener: Kondeusza.* Powróciwszy do kraiu, uczyniony, Pułkownikiem Gwardyi konnéy, w różnych okazjach, pokazał swoje wojenne przymioty, a R. 1667. został Jenerałem Artyleryi. Po wstąpieniu na Tron *Michała Korybuta*, będąc osobliwie przywiązany do *Hetmana Sobieskiego*, znajdował się z nim we wszystkich utarczkach, przeciwko Turkóm i Kozakóm. Do owego sławnego zwycięstwa pod *Chocimem*, niemało pomógł swoją Artyleryą, złożoną z 26. sztuk armat, która 5000. *Moldawów*, na stronę Polską przeciągnęła, a w dzień potem, przełamała nieprzyjacielski obóz okopany, w którym Polacy zyskali na 25. armat, wszystkie magazyny, kasę, i na 20000. Turków trupem położyli. Regiment Jenerała Artyleryi, otrzymał pochwałę w téy sprawie, że wpadł najpierwszy do obozu, dowiedziony przez Pułkownika *Petrykowskiego*, i *Dennemarka.* (a) Z tą żywocią, atakowany przez niego *Chocim*, we 24. godzin musiał się poddać.

Po wyniesieniu do Korony *Jana III. Kącki* zaraz otrzymał Kasztelaniją *Lwowską*, w nadgodę zasług, których, miał oczywistym świadkiem, samego Króla. Roku 1674. oblęgił *Bar*, miejsce znakomite, już z obronnej fortyfikacyi, już też z powodu założe-

(a) *Van der Linde: Leven en Daden Joh. Sobieski. Zat: epist: de A. 1673. kar: 499. Kwiatkow: orat: perip: kar: 216.*

łożenia swego od Królowy Bony, na pamiątkę Xięstwa Jéy de *Bari*, dziedzicznego we Włoszech: ten opanowali byli Turcy R. 1673. Jenerał Artyleryi, wkrótce po otworzeniu przykopów, naprzód miało, a potem we 12. dni, odebrał i Zamek: naostatek zakończył kampanią, wzięciem Jasłowiec i Mohilowa. Dalej R. 1675. poczynił Turkóm niemało szkody; lecz ów prze-myśl iego, czyni mu osobliwszy honor, przez który R. 1676. wyratował z ostatniego niebezpieczeństwa, Polaków, zamkniętych wraz z Królem, od Turków, w obozie pod Zamościem. Już niebyło nadziei, żadnego zgoła ratunku, kiedy Kącki przechodząc się, po podziemnych lochach zamku Zurawskiego, przypadkiem znalazł stary żelazny moździerz; natychmiast każe go wyprowadzić na działobitnię, a znaleźliży sposób przyduszenia bomb nieprzyjacielskich; też same zasylał Turkóm odwrotnie. Ci, dobrze wiedzący o stanie Polaków, niemogli inaczej rozumieć, tylko że odebrali jakiś posiłek, zaczęli przyśtali na warunki ofiarowanego im pokóju, aż dotąd zawsze z pogardą odrzucane. (b) R. 1683. po podpisaniu traktatu, między *Leopoldem* Cesarzem i Rzeczpospolitą, do czego Kącki był wyznaczony Komisarzem, i po postąpieniu na Woiewództwo Kijowskie, poszedł z Królem Janem na odsiecz Wiednia; gdzie, w kilku minutach, zniósł armatami swemi, czerwony namiot wielkiego Wezyra, dopomógł atakowi prawemu skrzydłu Cesar-skemu, i użył tak zręcznie Artyleryi polowey, że nakoniec zamięszał to woysko niezmiérne, i tym sposobem przyłożył się o-

so-

(b) *Zat. Epist. Tom: I. kart: 616.*

fnbliwiéy, do owego pamiętnego zwycięstwa nad Turkami. Dalej poszedłszy w Węgry za nieprzyjacielém, odebrał *Strygoniją* w 10. dni, po otwarciu przykopów, a potem pod komendą Królewica, dobył *Sezymu* w dwóch dniach, gdzie znaleziono 70. armat, i 100. moździerzów.

19. Tymczasem Rzeczpospolita Wenec-*Dalsze* ka, ofiarowała mu przez Połła pełnomocne-*czyny* go, ieneralną komendę woysk swoich: lecz *Marci-* fzczerze przywiązanie do Króla i oyczyzny, na *Ką-* niepozwoili mu odpowiedzieć, na to zau-*ckiego.* fanie Rzeczypospolitey, które w nim położyła. Kampanija Ru. 1685. na którą Król wsparty pieniędzm. Papięzkiemi, wyszedł w 150. sztuk armat, lubo co do skutku, była niebardzo pomyslna, iednakże ów pamiętny, sześciodniowy odwód przez Bukowinę, aż do Wafu Traiana, grożący ostatniem niebezpieczeństwem, w którym Jenerał Artyleryi, tak mężnie i rostopnie prowadził tylną fraż, zostanie na zawsze wielkiem pomnożeniem sławy iego. (a) Obłężenie także Kamiénca, lubo przedsięwzięte w tym czasie, kiedy woysko Polskie ustąpić musiało liczbie Turków, z któremi ciągnął Sultán *Nuradyn*, okazuje przynaymniéy, iż inaczej ta Forteca, dostałaby się była w ręce Kąckiego. Zaraz pierwszey nocy tak daleko podstąpił, że tylko o 40. kroków od *przeciwskarp*y, znalazł się bydz odległy, (*contrescarpe*) gdzie w prędcie kazał zaprowadzić 12. moździerzów na działobitnię, z których w 12. godzinach wyrzucano do miasta, 800. sztuk, iużto bomb, iuż kul ogniistych. Słabość woyska Polskiego

(a) *Daler: anecd: de Pologne. Zat: Epist: kart: 943. 944. 945.*

go, niepozwołała dokończyć téj roboty. Umiął jednak, nadgrodzić to sobie Jenerał Artyleryi, porażeniem posiłku ciągnącego do Kamiénca, w 4000. wozów, pod konwoiem 50000. nieprzyjaciół: w któręto okazyi, użył osobliwego sposobu, do przeprowadzenia armat przez Dniestr, w niedostatku mostołodziów. Jazdę przeprowadził wpław, do ich koni, kazał poprzywiązać liny potrzebney długości, którymi potem przeciągniono armaty w bród po podwodę, na drugą stronę.

Pokóy Karłowicki, zawarty R. 1699. za panowania Augusta II. powrócił Kamiéniec Poliszczę d. 22. Września. Pod czas wojny Karola XII. z Augustem II. Jenerał Artyleryi, zachowując, nieposzlakowaną wierność swemu Królowi, znajdował się z nim w nayprzykrzayszych okolicznościach, i we wszystkich potyczkach, z których w iedney pod *Klissowem*, miał zginąć z rąk iego Xiążę Holzšteński. (b) Tyle zasług, niezaniebala, zawdzięczyć Rzeczpospolita; nadawszy mu już dawniey na Séymie R. 1677. prawem Ziemskim, Wóytowstwo, i wieś *Drozdowice*, gdzie miło jest czytać, i zasługi tak godnego męża, publicznie zaświadczone, i postępek wdzięczney oyczyzny, swemu obywatelowi. Król August uczynił go potem R. 1702. Woiewodą, a naostatek R. 1706. Kasztelanem Krakowskim. Umarł R. 1710. zarobiwszy sobie na imie Wielkiego Jenerała, i dobrego obywatela. (a)

Graf
Flem-
ming.

20. Po nim nastąpił *Jakób, Henryk Graf Flemming* Koniusz Lit: który po dwuletniem tylko, sprawowaniu téj dostojności

(b) Epist. A. 1702. kart. 219. 223. Zat:

(a) Daler: tom. I. kar: 10.

ści, złożył ją R. 1712. a na iego miéysce Jenerałem Artyleryi został, *Jakób Zygmunt Rybiński* Woiewoda Chełmiński, znakomity wiernością swoią ku Augustowi II. w nayprzeciwnieyszych okolicznościach, i wygraną Konięcpolską. Po skończeniu funkcyi Marszałkowskiéy w Lublinie R. 1724. w krótcę dokończył życia.

Po nim zaraz R. 1725. nastąpił Jan Stanisław Kącki Miecznik Koron: syn sławnego Marcina Kąckiego, Kasztelana Krakowskiego, i Jenerała Artyleryi, Kawaler wielkiey nadziei; ale sprawował ten urząd bardzo krótko, bo śmierć, w samym kwiecie wieku zabrała go z tego świata R. 1727. Następcą iego został, *Jan Klemens Branicki*, niedawno zmarły Hetman W. Kor: Kaszt: Krakow: naówczas Chorąży Kor: za paten-tem Augusta III. danym R. 1728. postąpiwszy zaś na Hetmaństwo Polne w R. 1735. złożył ten urząd w ręce *Jana Rybińskiego* Jenerała Adiutanta J. K. Mci, i Pułkownika Korpusu Artyleryi. Po iego śmierci zaśzłéy R. 1746. nastąpił Xiążę *Alexander Lubomirski* Kuchmistrz, a potem Miecznik Koronny.

Pó którego znowu dobrowolném ustepieniu, Jenerałem Artyleryi został *Henryk Graf Brühl*, piérwszy Minister, i Komendant wóysk Saskich w Poliszczę. Za iego staraniem, kompania konna przywiązana do Artyleryi, (która potem została zwinięta R. 1767.) (b) była przyprowadzona do nalezytego porządku; tudzież prochownie stały nowe, i prochem opatrzone.

Na tém kończy się historia, krótko zebrana, z udzielonego mi rękopisma. Chcąc

(b) Freykompania.

Aloizy ią dokończyć, trzebaby mówić, o zaślta-
Fryde: gach i czynach dzisiejszego Jenerała Arty-
Graf leryi, *Aloizego Fryderyka* Grafa *Brühla*,
Brühl Sty Warszawskiego, Syna, Ministra dopiero
XIV. wzmiankowanego, piastującego ten urząd
Jene: od R. 1763, tudzież o zasługach pięciudzie-
Artyl: siat pięcioletnich, w tym Korpusie *Jana*
de Witte, Jenerała Maiora, Komendanta for-
 teczy Kamienieckiej, a oraz Pułkownika Kor-
 pusy Artyl: Kor: i syna jego *Józefa de Wit-*
te, dawniej Maiora w tymże Korpusie, dziś
 Szefa Regimentu Grenadyerskiego; iako też
 o zasługach czterdziestoletnich *Pawła Tlu-*
bickiego Podpułkownika tegoż Korpusu, i
 innych Oficerów dobrze Ojczyźnie swojej
 załconych: lecz ią wolę to raczy zоста-
 wić komu inszemu, aniżeli miałbym co nie-
 dostatecznego napisać, przez nieudolność
 moję.

Zakoń- 21. Z tych wszystkich historycznych wia-
czenie domości, iawna iest, że Artylerya niebyła
history tak zaniedbana w Polscze, iak niektórzy
Artyle- rozumieją. Widzieliśmy onę użycie, za-
ryj Pol- rąz niedługo po wynalezieniu prochu; (8)
skiey. a w dalszym czasie, pierwsi Jenerałowie
 Artyleryi, ćwiczeni po większej części za
 granicą, nietylko wprowadzali to wszystko
 do kraju, co było używano w innych na-
 rodach, ale nawet załczyli swoją Arty-
 leryą, nowemi wynalazkami. Prochowe
 młyny, były znaiome, zaraz od samych po-
 czątków. (a) Za Zygmunta I. przybyło do
 służby Polskiej, wielu Artylerystów, i Lu-
 dwisarzy. (b) Ludwisarnie, w różnych
 mięy

(a) *Beaup: hist: de l'Ukr: kar: 4. Cheval:*
hist: de la guer: des Cosaq:

(b) *Starow: kar: 63. Krom: 474. 575. Wapn:*
frag: in op: Crom: k. 569. i daley.

mięyscach pozakładane, między innemi we
 Lwowie i w Wilnie; (c) w którymto osta-
 tniem mieście, Król Stefan, kazał był łać
 armaty swego wynalazku. (d) Ludwisar-
 zów dobięrano tak umiejetnych, że słynęli
 i w cudzych krajach: taki był *Eliaasz Fli-*
ker Augszpurczyk, (e) sprowadzony od ie-
 dnegu z Xiążąt Lubomirskich; miał osobli-
 wy sekret w mieśzaninie kruszców, dla któ-
 rego, wiele Państw, i Xiążąt udzielných,
 starało się o niego. St. Remy wspomina także,
 o Ludwisarzu Polskim *Banii*, (f) który miał
 szczególniejszy sposób, zalewania wystrze-
 lanych zapalów. Niemniej znaiome były i
 używane, wszelkie narzędzia, sprzęty, i sil-
 nie Artyleryczne, a nawet nowe wynaydó-
 wane, iak widzieliśmy wyżej. Siemiono-
 wicza dzieło przetłómaczone na wszystkie
 prawie Europejskie języki, iest dokonywa-
 iacem przeświadczeniem, kwitnacey nie-
 gdys w Polscze Artylerycznej umiejetno-
 ści, tak daleko, iak tylko, światło owych
 wieków mogło zasiągnąć.

Atoli, trzeba przyznać, że po Jeneralstwie
 Marcina Kackiego, (właśnie w ten czas,
 kiedy z początkiem tego wieku oświe-
 conego, Artylerya zaczęła bydz, ina-
 czej pieczołowana w sąsiedzkich krajach)
 nasza bardzo daleko wstecz pozostała się.
 Rzeczplta niezatrudniona żadną znaczniej-
 szą wojną, przestała na wyznaczonę kwar-
 cie dla Artyleryi, bez żadnej nawet stałej
 ustawy, co do liczby, porządku, i szcze-
 gól-

(c) *Starow: kar: 21. Cell: descrip: Pol: kar:*
282. Zeileri kar: 137. 195.

(d) *Heydenst: kar: 747.*

(e) *Mieth: kar: 32.*

(f) *Tom: II. kar: 80. wydania R. 1741.*

gólnej płacy tego Korpusu. Wprawdzie za Jana Kazimierza, R. 1659. stało wyznaczenie dwóch starostw na Artyleryą, czyniących rocznie 30000. złotych; lecz kiedy potem, minęły naciskające potrzeby, i ta arcyprzezorna Konstytucya poszła w niepamięć. Tymczasem inne narody, poznając coraz lepiej, iak wielkie pożytki odnieść mogła praktyka Artyleryi, przez teorią, nieżałowały żadnych kosztów na to oboje. Naypiérwli podobno Francuzi, założyli porządne szkoły nauk Artylerycznych, i tą drogą bez wątpienia, zasłużyli sobie na sławę tak mocno, i tak słusznie dotąd ugruntowaną; za których przykładem, poszli i drudzy.

Sama prawie Artylerya Polska, niemająca żadnej sposobności do ćwiczenia się, została w swoim dawnym, albo raczć jeszcze gorszym stanie. Wyiawszy w szczególności Oficerów, którzy z osobliwszć swoię ochoty, szukali okazji wydoskonalić się jużto w kraju, już za granicą, a z przywiązania do oyczyzny, używali drugim, nabytego światła; niebyło żadnego funduszu, na nauki, na sprzęty, na zapasy, i na praktyki Artyleryczne. Osobliwsza dopiero pieczołowitość, łaskawie panującego Nam dziś MONARCHY, raczyła założyć temu Korpusowi, taki fundament, na iakim wszystkie porządne Narody zasadzają swoje Artylerye; skąd, niezawodnie spodziewać się można w krótkim czasie, tego skutku, do którego zmierza, tak uśilna troskliwość WIELKIEGO KROLA.

Pisma 22. Pozostaie nam jeszcze dać wiadomość
o Pismach Artylerycznych; iak następuje.
Archelia albo Artyllerya fundamentalna.
Autor iey był Hiszpan nieiaki Diego Ufano,
Ka-

Kapitan nad armatą w Zamku Antwerpskim. Ta książka została potem wkrótce przetłómaczona, z Niemieckiego na Polski ięzyk, przez pewnego Mieszczanina Leszneńskiego nazwiskiem *Jana Dekana*, za staraniem *Abrahama* na Zbąszyniu *Ciświckiego* Kasztelana *Szremskiego*, i jego nakładem do druku podana R. 1643. Dzieło jest formy arkuszowey, w trzech częściach. W piérwszć Autor mówi o prochu, i o różnych gatunkach dział, naówczas używanych. Druga część jest złożona w rozmowach, między nowotnym Jeneralem, i umiejętnym Kapitanem Artyleryi, opisująca użycie Artyleryi owego wieku zwyczajne; powinności Jenerala i namiestniczych Oficerów, iako téż dająca naukę, o działobitniach, szturmach, podkopach, o mostach, o proporcjach armat, o mieszaniu spizu, i. t. d. W trzecić części, zawiera się szczególnejsze wiadomości do Pufzkarza należące, iakoto o *Działomiarach* (*Maaftab*), o narzędziach do nabijania, o windach, o nabijaniu, celowaniu, i o różnych praktykach tym podobnych. Ta książka dziś niejest użyteczna, chyba tylko, dla zobaczenia różnicy między ową piérwiaszkową i terażniejszą Artyleryą, nam iednak powinna bydź dla tego szacowna, że jest dowodem owę staroPolskię uśilności, której dokładano, żeby obcym narodóm nieustępować, i w téy nowotnej sztuce woio-

Casimiri Siemionowicz Ars magna Artilleriae. Dzieło Polaka, Pułkownika Artyleryi Litewskię, piérwsze w tém rodzaju napisane umiejętnie, skąd téż dotąd nazywają go Oycem Artyleryi. Założył on sobie był, napisać Artyleryą w dwóch częściach; iakóż
Tom. I. Artyl: C pier-

pięrwszą część wydał w Łacińskim języku, R. 1650. gdzie po obszerném opisanu, miar Artylerycznych, i innych, służących tak do sypnych rzeczy, iak do ciekłych, tudzież różnych wag, i onych proporcji między sobą, daie wiadomość o materyałach w Artyleryi używanych, o własności rac, i onych wygotowaniu, o rozmaitych gatunkach kunsztownych ogniów, ochotnych, i. t. d. W drugiey części miał mówić, o armatach, moździerzach, łożach, szturmakach, i podkopach, ale śmierć niepozwoiła mu wykonać przedsięwziętego zamysłu. Tę książkę przełożył na Niemiecki język *Leonard Beeren*, która przez Daniela Elricha, pomnożona drugą częścią, wyszła z pod prasy w Frankforcie nad Menem R. 1676. a potem na różne języki była przetłómaczona.

La forge de Vulcain, ou l'appareil des machines de guerre, par le Chevalier de S. Julien. w Hadze R. 1606. Szacowne pismo, i gruntownie wypracowane: nieieft wprawdzie bardzo obszerne, ale zawiera w sobie, takie praktyczne wiadomości, iakich niełatwo znaleźć, choć w obszerniejszych dziełach.

Johann Sigismund Buchners Theoria & Praxis Artilleriae. To dzieło arkuszowey formy, składa się z trzech części. Pięrwsza wyszła w Norymbergu R. 1682. o miarach Artylerycznych, o armatach, i moździerzach. Druga R. 1683. o kunsztownych ogniach, granatach, szturmakach. Trzecia R. 1685. o prochu.

Blondel l'art de jetter les bombes. W Paryżu 1683. Jest to pismo teoryczne, w kró-

którem są przytoczone, rozebrane, i naganiowane, zdania starodawnych Artylerystów, o biegu kul i bóm; a natomiast, fundamenta, podane przez *Galileusza* i *Torricellego*, są potwierdzone, i broniowane przeciwko różnym zarzutóm. Ta książka, ieft bardzo dobrze, i iasnie napisana: i lubo mniémanie parabolicznego biegu, nie da pogodzić się z doświadczeniem, a zatem sposoby podane w pomienioném dziele, służyć maiące, do potrzebnego podniesienia działa, i trafienia do celu zamierzonego, niémogą przydać się Artylerystóm do praktyki, iednakże każdy, czytający tę książkę z uwagą, powinien wiele z niey pożytkować. R. 1686. wyszło przetłómaczenie ieý na Niemiecki język w *Sultzbachu*, lecz które udało się tak mizernie, osobliwie w tém co się tknie Matematycznych dowodów, że niémaiąc pod ręką Francuzkiego pisma, trzeba prawie tylko zgadywać myśli Autora.

Michael Miethens, neüere, curiose Geschützbeschreibung w Dreźnie i w Lipsku R. 1705. gdzie bardzo dokładnie ieft opisano wszystko co do Artyleryi należy.

Christoph Friedrich von Geislers, neue curiose, und volkomene Artillerie w Dreźnie R. 1718. Ta książka zawiera w sobie dobre, i pożyteczne uwagi, słuzące osobliwie do użycia dział.

Le Bombardier François, ou nouvelle methode de jetter les bombes avec precision par *Mr. Belidor.* W Paryżu R. 1731. a w Amsterdamie R. 1734. To dzieło ieft napisane w trzech materyach. Naprzód zawiera w sobie uwagi o bómach, i o moździer-

rzach godne czytania: potem następnie wielka tablica, służyć mająca, do doskonałego rzucania bombów: naostatek, Autor mówi o prochu, i o rozmaitych kunsztownych ogniach. Pomieniona tablica, zabiera największą część téj książki; lecz będąc wyrachowana podług teoryi Blondela, szkoda że tylko w takim razie mogłaby przydać się, gdyby powietrza albo niebyło, albo będące, gdyby pociskom nieprzeszkadzało w ruchu.

Essai de l'application des forces centrales aux effets de la poudre, przez P. Bigot de Morogues, w Paryżu 1737.

Heinrich Vogels, kurtzer unterricht in der Artillerie wissenschaft, W Zürich R. 1739. i 1756. Jest to krótka teorycznopraktyczna nauka Artyleryi, w dwóch częściach. W pierwszój Autor mówi, o prochu, lón-tach, kulach, działomiarach, armatach, i. t. d. o strzelaniu i wyrachowaniu do tego tablic, podług teoryi Galileusza; o moździerzach, granatnikach, szturmakach, i o wyprawie Artylerycznej; a w drugiej części o kunsztownych ochotnych ogniach. W tym krótkim zbiorze, znajduie się dość rzeczy pożytecznych.

Bariffes young Artillery-Man. W Londynie 1739. w formie cwiartkowój.

Traité de feux d'artifice par le Sr. Frefier. w Hadze R. 1741. Jest to krótki zbiór, z obszérnego dzieła Siemionowicza, o samych tylko kunsztownych ochotnych ogniach. Jeżeliby komu tok pisanja Siemionowicza zdawał się nudny; takiemu może lepiéj

po-

podobać się będzie; taż sama rzecz gładziéj ułożona.

Theorie nouvelle sur le mecanisme de l'Artillerie przez P. Dulacq Kapitana Artyl: Sardyns: w Paryżu R. 1741. Dzieło w trzech częściach: w pierwszój autor mówi, o mocy prochu i jego skutkach; skąd czyni wnioski, względem naznaczenia ilości prochu, proporcjonalnéj wadze pocisków; opisuje różne własności komór, podług różności ich kształtu, w strzelbie, i podkopach. W drugiej części, rozwodzi się o naturze ruchu, o linii krzywój którą przebiegają wystrzelone pociski, podaje sposób robienia tablic do rzucania, naprzód podług teoryi Galileusza bez odporu powietrza, a potem daie swoję nową teoryą, mającą wzgląd na tenże odpór, przydaie oraz narzędzie przez siebie wymyślone, służyć mające powszechnie do celowania wszelkiéj strzelby. W trzeciej części rozbiéra, siłę udérzających bomb w sklepienia, przepisuje ich budowlą, dla naznaczenia nayzykowniéyszéj figury, magazénóm prochowym; na reszcie, kończy praktyką celowania dział. Ta książka ma zalétę, z potwierdzenia Akademii Paryzkiéj

L'attaque & la defense des places przez Wobana, nowowydana w Hadze R. 1742. i 1743. gdzie przy téj materji, mającéj związek z Artyleryą, Autor mówi, w pierwszój części o skutkach prochu, i o naboiach podkopowych pieców; w drugiej daie dokładne opisanie praktyki podkopniczój.

Memoires d' Artillerie par M. Surirey de S. Remy Tego dzieła były kilkorażne wy-

C3

da-

dania, naydokładniéysze iest Paryzkie R. 1745. w trzech Tomach. To pismo wprawdzie, niezawiera w sobie nic więcéy, iak tylko obszérne opisanie Artyleryi Francuzkiéy, tudzież rózne wynalazki, i przemyśly, które ku wydoskonaleniu Artyleryi, powychodziły we Francyi. Lecz że pomiéniona Artylerya, bez wątpienia znayduie się, w stanie bardzo porządnym, a odmiénność dział, używanych w innych Państwach, nie iest bardzo znaczna od Francuzkich, przeto dzieło takie, w powszechności może bydz wszędzie użyteczne. Na *ryciny* do téy xiążki, nieżałowano kosztu, (*gravures*) wydanie Paryzkie, zawiera w sobie 208. plant, wyrytych, i wybitych bardzo czyfsto.

Neüe grundsätze der Artillerie dzieło po Angielsku napisane, przez *Benamina Robinsa*, a na Niemiecki ięzyk przełożone, przez *Leonarda Eülera*, z licznemi przypisami, w Berlinie R. 1745. W tém piśmie znayduie się to wszystko, cokolwiek aż dotąd teoria Artyleryi mogła wymyślić; służy na dopełnienie albo raczéy na poprawę, prac *Blondela* i *Belidora*. Sława P. Eülera, tak iest powszechna, iż zdawać się będzie rzeczą niepotrzebną, gdyby się powiedziało, że uwagi i rachunki od niego poprzydawane, są mądre i gruntowne. Jest także i Francuzkie przetłómaczenie téy xiążki, w *Grenoble*, R. 1771, ale które nienaylepiéy udało się.

La Pirotechnia, o sia trattato dei fuochi d'Artificio w Wenecyi, przez *Jozefa Antoniego Alberti*. 1749. R.

Joh; Moritz Birnbaum, nöthiger unterricht

richt für einen Artilleristen w Dreźnie R. 1752. w formie ćwiartkowéy.

A treatise of Artillery przez *Joh; Müllera*, w Londynie 1757. który był uczniem *Belidora*.

Montalembert o laniu armat R. 1759.

Carl August Struensees anfangs-gründe der Artillerie w Liegnitz, 1760. w trzech częściach; w piérwszéy Autor mówi o prochu, w drugiéy o armatach, moździerzach, łożach, podkopach i. t. d. w trzeciéy, o kunsztownych ogniach ochotnych. Ta xiążka iest krótko ale porządnie napisana, i wspiera się, iuż na naypóźniéyszych fundamentach teoryi Artylerycznéy.

L' Artillerie raisonnée przez P. le Blond w Paryżu R. 1760. Lubo to dzieło nieodpowiada zéwzysztkiém, obszérnemu tytułowi daléy wyrażonemu, atoli zawiera w sobie, wiele bardzo pożytecznych wiadomości.

Essai d'une theorie d' Artillerie przez Kawalera d' Arcy w Paryżu R. 1760. Xiążeczka mała, ale dająca dosyć oświecenia, o prochu, o mieszaniu kruszców, o proporcjonalnéy długości armat, o mocność spizu, i. t. d.

Oeuvres diverses de Mr. Belidor w Amsterdanie i w Lipsku R. 1764. Autor po uwagach ściągających się do fortyfikacyi, mówi o podkopach, gdzie daie teorią swoiéy *kuli naciskającej* (*globe de compression*). Daléy pisze o prochu, o teoryi rzucania bóm, o własnościach różnych kómór, i o praktyczném obéysciu, z działami. *Ar-*

Artilleristen handbuch przez Maiora Veit Koch, w Frankforcie i Lipsku R. 1765. Xiążeczka przez pytania i odpowiedzi ułożona, zawierająca w sobie pożyteczną naukę dla prostych pufskarżów i Unteroficerów.

Experiences sur la poudre à canon przez P. Nollet R. 1767. gdzie Autor, dowodzi że proch obrócony w maczkę, z przyczyny długiego leżenia, jest jeszcze zdalny do użycia.

Phisicalisch - Mathematische grundsätze der Artillerie. Xiążka napisana po Włosku przez P. Papacino d' Antoni, Dyrektora teoryczney szkoły Art: Sardyń: a na Niemieckie przełożona, i przypisami pomnożona przez P. Tempelhoff Poruczn: Artyl: Prusk: w Berlinie R. 1768. To dzieło, na fundamencie wiele rozsądnych i przemyślnych doświadczeń, całą teorią prochu wywodzi bardzo gruntownie.

Appendix or Supplement to the treatise of Artillerie przez Joh: Müllera w Londynie 1768. Jest to przydatek do Artyleryi tegóż Autora; o biegu pocisków, szypkości, o najsilniejszych nabojach, i. t. d.

Elementi di Matematica per uso della Reale Academia Militare przez P. Vito Caravelli w Neapolu R. 1770. Aż do R. 1775. wyszło było tomów 11. W sześciu pierwszych zawiera się teoria Matematyki, w trzech Mechanika, a w dwóch ostatnich Artylerya, lubo jeszcze niecała.

Memoire sur la meilleure forme que l'on peut donner à la chambre d'un mortier przez J.

J. G. Marsson. Insze dzieło w téżże materii tegóż Autora, odebrało nadgodę od Towarzystwa Literackiego w Kopenhadze.

J. D. Blümels anweisung zur Feuerwerkeréy w Sztrasburgu R. 1771,

Essai sur l'usage de l' Artillerie dans la guerre de siege & dans celle de campagne w Amsterdanie R. 1771. Ta xiążka jest wydana bezimiennie, przypisują ją P. de S. Auban, albo Dupuget, Podpułkow: Artyl: Franc: była potem przetłómaczona na Niemieckie w Berlinie R. 1773. jest podzielona na dwie części: w pierwszój Autor mówi o użyciu Artyleryi w polu; w drugiej, o użyciu teyże, przy ataku i obronie fortécy, z niektórymi przydatkami, krytykującemi odmiany zaszele w Artyleryi Francuzkiey R. 1764.

L' Artillerie nouvelle w Li-ege R. 1772. Jest to obrona, odmian zaszele w Art: Franc: R. 1764. i ostrza krytyka dzieła dopiero poprzedzającego.

Cours de Mathematiques à l'usage du Cors Royal de l' Artillerie przez P. Bezout R. 1772. w Paryżu. Dzieło powszechnie szacowane, przytósowane do Artyleryi. Przełożenie jego na swoyski ięzyk, wychodzi na światło wraz z tą xiążką Artyleryi.

Institutioni Phisico-mecaniche przez P. Papacino d' Antoni w Turynie R. 1773. Dzieło w dwóch tomach, zawierające w sobie, różne materie fizycznomechaniczne, mające związek z nauką Artyleryi, napisane dla Szkoły Artyleryi Turynskiey; powszechna

chna sława tego Autora niepotrzebuje innego zalécenia.

Dell' Artigleria Pratica przez P. Gasp. Tignola, Kapitana i Profes: w Turynie R. 1774. gdzie w pierwszym tomie Autor mówi, o działomiarach, proporcji dział, o różnych silniach, o żelazie, drzewie zapasowém, o powrozach, prochu, i o zbroiowni. Drugi tom jest napisany, przez samego P. Papacino d' Antoni, R. 1775. o powinnościach i praktyce Artylerystów, przy ataku fortéc, przy obronie tychże, i w kampaniach polowych. To dzieło odpowiada powszechnéj wziętości, na którą słusznie zarobiła sobie Szkoła Turyńska.

Essai sur les mines przez P. Le Febvre, Maiora Inżyniera Pruskiego, w Wrocławiu R. 1774. Autor mówi iód. O przeciwpodkopach, podług teoryi P. de Valiere. 2re. O zakładaniu podkopów w powszechności. 3cie O nowym gatunku przeciwpodkopów. 4te. O podkopach przeciwko Fortécy. 5te. O kuli naciskaiący. 6te. O naboju podkopów. Tey książce z innéj strony do praktyki bardzo pożytecznéj, przypisuią niektórzy słabość teoryi.

Memoire sur la meilleure methode d'extraire & de raffiner le salpêtre przez P. Tronson du Coudrai, Kapit: Art: Franc: w Upsalu R. 1774. Książka wspierająca się na doświadczeniach, podaiąca sposoby robienia, czystszy salitry iak zwyczajnie.

Anfangsgründe der Mathematik, zum gebrauch der schule, des Kaiserl. Artilleriecorps przez Leopolda Unterberger. Kapit: i Pro-

i Profes: Artyl: w Wiedniu R. 1774. Wyfzły dopiero trzy tomiki, zawieraiące w sobie, niektóre przystósowania, arytmetyki, i Jeometry do Artyleryi.

Ausführliche abhandlung der Minierkunst przez Mich: Geüßs Profesora Matem: w Kopenhadze. R. 1776. Autor obiecuie dwie części teoryczną, i praktyczną, z których dopiero pierwsza wyszła; gdzie naprzód są przywiedzione, różne dawnieysze teorye podkopów, a potém bardzo naturalnie wywiedzione skutki prochu w podkopach, poparte doświadczeniami; okazana postać *léyka* (entonnoire); i na tych nowych fundamentach, dane tablice, do naboju pieców podkopowych. Pierwsza część pobudza do wyglądania drugiey.

Memoires d' Artillerie przez P. de Scheel, Kapit: Artyl: Duńskiéy w Kopenhadze R. 1777. w dwóch częściach. Pierwsza zawiera w sobie dokładny zbiór odmian zasfzłych w Artyleryi Francuzkiéy od Roku 1765. W drugiey są różne zarzuty, i odpowiedzi, tyczące się tychże odmian, z uwagami autora. Jest to dzieło bardzo oświecające, z którego wyczerpnąć można, wiele gruntownych fundamentów, do nayszkownieyszey proporcji dział, i sprzętów Artylerycznych.

Magazin für Ingenieure und Artilleristen przez Jędrzeia Böhme w Gießen R. 1777. Dzieło którego dopiero wyszło 6. tomików, zawieraiące w sobie między innémi, zbiór różnych materyi Artylerycznych, wy-
cią

ciagnionych, z najpóźniejszych Autorów i rękopism.

Gründlicher unterricht zur Artillerie und Feiwerwerkerey przez Rudolfa Büna w Halle R. 1779. Jest to książka przypisana Królowi Pruskiemu, wchodząca w szczególności Artyleryczne, ale napisana tak nazbyt praktycznie, (przeciwko zwyczajowi teraźniejszego wieku), że we wszystkiem trzeba spuścić się, tylko na wiarę Autora.



ARTYLERYI

CZĘŚC PIERWSZA

O

PROCHU.

ROZDZIAŁ I.

O Materyach z których składa się proch wojenny.

23. **I** Stotne materye z których *Salitra*.
 składa się proch wojenny, są
 salitra, siarka, i węgle. Sali-
 tra jest gatunek soli *pośrze-*
dniéy, (sel moyen), powstaia, z połą-
 czenia

czenia się pewnego ducha kwaśnego, znanego pod imieniem *duchu salitrzanego* (*acide nitreux*) z solą alkaliczną *martwą* (*fixe*). Jak tylko te dwie materye z sobą napotkają się, natychmiast łączą się jedna z drugą tak ściśle, że istota z nich powstająca, zda się być gatunku iak najsamotniejszego, to jest nieskładającego się z różnych materyi. Dla podania gruntownej wiadomości o salitrze, pokazać mamy.

1. 1. 1. Które materye obfitują, w duch salitrzany, i sól alkaliczną *martwą*. *2. 2. 2.* Ze bez złączenia tych dwóch materyi, niemożę być salitry. *3. 3. 3.* Ze czynność, wolnego powietrza, ułatwia połączenie ducha salitrzanego z solą alkaliczną.

Własność którą mają, duchy kwaśne, łączenia się z gatunkami, solów alkalicznych, nazywa się *zgodność* (*affinité*).

Wła- 24. Salitra poznaje się po smaku kwaśko-
snosci wатыm, i po zimnie dającym się uczuć na
salitry. języku: krystalizuje się, w długie krystalizowały *wielościennie* sześciokątne. (*prismatique*) Ta sól rozpuszcza się w wodzie, a zamknięta w naczyniu, przy pomocy ognia, rozpuszcza się nawet bez wody: lecz najsobliwszą i najszczególniejszą własnością iey, jest, że rozwiązuje się i rozczynia, z mocnym szumem, i popędem, za dotknięciem węgla rozżarzonego.

Duch salitrzany, będąc częścią, wchodzącą w istotę materyi *roślinnych*, i *żywotnych* (*vegetal*, *animal*); w pierwszych powinien być złączony, z solą alkaliczną *martwą*, to jest znajdować się w nich, pod postacią salitry, w drugich zaś z solą alkaliczną *wylotną* (*volatil*); którato ostatnia mierzana, nazywa się, *solą ammoniaku*.

Sole

Sole alkaliczne bądźto martwe, bądź wylotne, nazywają się w powszechności, *macicami* (*matrice*, *base*). Ponieważ duch salitrzany, ma większą zgodność z solą alkaliczną *martwą*, aniżeli z wylotną, przeto kiedy sól ammoniaku napotka się z solą alkaliczną *martwą*, powstaje stąd rozczynienie, i nowe złączenie: bo duch salitrzany, oddziela się od soli alkalicznej wylotnej, a łączy się z solą alkaliczną *martwą*; skąd następuje, że pomieniony duch, przeniosł się z jednej macicy do drugiej, sól ammoniaku przestaje być taką, i robi się salitra.

25. Salitra Europejska po większej części, uśadza się, po rozmaitych przemianach *Salitra* naturalnie zachodzących z materyami, w *muro-* stałniach, piwnicach, kurnikach, i w tym *wa i* podobnych miejscach, gdzie przemieszcza *kunsto* wiele zwierza, albo też gdzie kisa, i gnia materye roślinne; i natenczas zwykła pokazywać się, na powierzchni ścian, i posadzek, które od niej wyglądają białawe: taka salitra nazywa się *zbierana albo murowa*. Salitra zbiera się jeszcze w inny sposób, i nazywa się *kunstowna*, z tej przyczyny, że przemysł człowieka, przykładą się do tego; miejsca zaś w których to wykonywa się, nazywają się *Salitrarnie*. Ten sposób zawiśł na dowodzeniu tego, ażeby sól ammoniaku, przemieniła się w salitrę, i żeby salitra pomieszana z materyami olejnymi, tłustymi, albo kleistymi, oswobodziła się z nich i oddzieliła iak najszybciej: tym końcem zgromadza się potrzebną ilość ziemi, obfitującej w sól alkaliczną *martwą*; takie są wapna, i gips, z starych fabryk, popioły, i ziemi gnoiste, to jest, na które pośpolicie wy-

rzu-

rzucają wiele materyi żywotnych, iakoto moczu, łaien, osobliwie bydłecych, i gołębich, pomyiów, szumowin salitrzanych, i wod macicznych. Takowa ziemia, ieszcze miesza się z krzewami, i ziołami, już przegniłemi, albo bardzo bliskiemu zgniłości: słowem trzeba starać się, żeby ta ziemia była pomieszana, z takimi materyami, które zawierają w sobie, albo sam czysty duch salitrzany, albo połączony z iakiemkolwiek istotami: albowiem, w takowym pomieszaniu, duch salitrzany, oddzielając się od wszelkich innych istot, łączy się z solą alkaliczną martwą; co okazuje się na powierzchni ziemi gdy zabieleie.

Przygotowanie ziemi salitrzanej.

26. Pomiéniona ziemia powinna zawierać w sobie przynajmniej szóstą część, wapiennego gruzu, byź drobno przerobioną, i oczyszczoną, z grubego piasku, kamyczków, i wszelkich materyi twardych; tudzież powinna byź złożona pod iakowem nakryciem, żeby iey dęszcz i promienie słoneczne nidochodziły; bo inaczej zbiegająca dęszczowa woda, mogłaby zabierać z solą, i salitrzane cząstki; a promienie słoneczne, wyciągając z ziemi różne pary, mogłyby oraz wyciągnąć znaczną część salitry. Takowa szopa, trzeba żeby była otwarta ku północy, albo też, względem niey, położona nieco ukośnie; albowiem doświadczenie naucza, że wolna czynność powietrza od téy strony, przyspiesza zabieleie ziemi. Sposób także uprawiania iey, niemało pomaga, do prędzszego zawiązania i wzniescia salitry; ten zaś bez wątpienia ma byź różny, podług różney natury żywocin, i roślin, z ziemią pomieszanych: tu opisuie się sposób, będący w naypospolitszym używa-

używaniu. Rospościéra się warsztwa ziemi, na 10. do 12. cal. wysoko, w położeniu wolném bez ubiiania, i wystawia się czynności powietrza, przez kilka miesięcy, przewracając ją co 15. lub 20. dni, i polévając, moczem, ługiem, gnoiówką, pomyiami, i. t. d. Kiedy ziemia dobrze zakwitnie, która u rzemieślników, nazywa się *ziemia doyżrzata*, takowa, powinna byź wyłuzona, dla wyciągnięcia z niey salitry, w sposób niżej położony, lub w inszy, temu podobny.

Doświadczenie pokazało, że salitra powietrzna, o której mówią niektórzy Autorowie, iako o części składającej istotę powietrza, iest rzeczą chimeryczną; i że takowa salitra, bywa tylko przypadkowo pomieszana z powietrzem, tak, iak insze pary, i zaduchy. Albowiem ta mieszanina niepostrzega się, tylko w takich położeniach *powietrzni* (*atmosphere*), kędy znaydują się żywociny, i rośliny: i gdyby ziemia złożona pod szopą, niemieszala się z materyami mającemi w sobie salitrę, daremnie byłoby, spodziéwać iey się od powietrza, chyba gdyby okolica salitrzarni, bardzo obfitowała, w zgnielizny materyi roślinnych, i żywotnych: w którymto przypadku, ilość salitry, którą zanieśie powietrze, do ziemi złożonéy w salitrzarni, będzie tak mała, że bynajmniej porównać się niemoże, z ilością wyprowadzoną z ziemi, napoionéy, i uprawnéy sposobem wyżej opisanym.

27. Teraz przyśtapmy do wyłuzenia ziemi dla wyciągnięcia z niey salitry. Kiedy już, takowa ziemia pokaże się dobrze zakwitłą, ustawiają się trzy kadzie, albo trzy rzędy kadziów, lub innego naczynia temu używa-

Wytu-
żenie
sali-
trzanéy
ziemi.

podobnego, takię wielkości, żeby w każdej mieścić się mogło, trzy, do czterech stóp sześciennych pomięzionę ziemi; powinny być dostatecznie podniesione od gruntu, dla podstawienia pod nie innych naczyń sporych; spodem zaś w nich mają być dziury dla wypuszczenia wody, które wewnątrznie zatykają się słomą; ta zaś dla utrzymania popiołu, nakrywa się podług potrzeby, kawałkami dachówki, albo grubym piaskiem, tak, żeby przez nie, mogła przefaczyć się woda. Kadzie, wypełniając się pomięzioną ziemią wolno, bez wszelkiego naciskania, zostawiwszy nad nią na 7. do 8. cal. próżnego mięysca.

Na wiérzsch piérwszëy kadzi naléwa się po trochę wody czystëy, póki ziemia dobrze nienasiąknie, i póki woda nienakryje iey w wysokości na cztery palce, doléwając coraż podług potrzeby, i spodnie dziury trzymając zatkałe przez 12. godzin, dla napoienia ziemi, i rozwiązania salitry: po którym to czasie, wymuie się czop, wprzód podstawiwszy naczynie, i wysączone woda odstawia się nabok, a potém próbuje się. Jeżeli skosztówawszy iey, mocno szczypie, a wyparówawszy kilka funtów w małém naczyniu miedzianém, jeżeli pokaże się około dzieśiątą część salitry, woda może być zgodna, do wyparowania. Bardzo rzadko zdarza się, ażeby woda, będąc prześcączona tylko przez jedną kadtz, nabrała dostatecznéy mocy, pospolicie prawie zawsze, trzeba ją przepuścić przez drugą i trzecią kadtz, przyléwając wody czystëy, na miéysce téy, która nasiąknie: tym sposobém prześcączona woda, koléyno przez trzy kadtzie, powinna być dość mocna, do przedsię-

wzię-

wzięcia z nią wyparowania. Takowa tedy, przeléwa się w inше wielkie naczynie, w którym zachowuje się póty, póki niewyłuży się wszytka ziemia salitrzana.

Ziemia pozostała w kadziach, niebędąc ze wszytkiém obrana z salitry, za piérwszym razem, wylúza się ieszcze powtórné, czystą wodą; lecz ta iuż będzie słaba, i zachowuje się tylko, na doléwek do świeżëy wody, nalanéy na nową ziemię, którą wypełniając się kadzie, po wyrzuceniu piérwszëy ziemi; w czém trzeba zachować téż same ostrożności, i porządek lúżenia, który przepisałismy dopiero wyżéy. Względém wyrzucenia wylúżonéy ziemi należy uważać, żeby ją nanowo złożyć pod szopą, w małych kupeczkach, takowe często przewracać, dla wystawienia tém więkšzëy powierzchni na czynność powietrza, a zatém dla łatwiéyszego i prędszego podrobienia grudek, i przyprowadzenia ziemi do piérwszego stanu: natenczas rozpościéra się znowu ta ziemia w iednéy warštowie, iak piérwëy, i miesza się z materjami żywotnémi, roślinémi, i innémi wyżéy wskazanémi, z których salitra nanowo kwitnie, pospolicie w kilka miesięcy; pomagając do tego sposobami poprzedzającémi, lub innémi iakie zdawać się będą lepsze w szczególnych okolicznościach. Atoli takową ziemię, co kilka lat trzeba odnawiać; bo w przeciągu długiego czasu, utracą swoie sól alkaliczną martwą, i napawa się różnémi materjami, grubémi i kleistémi, przeciwnémi krzysztalowaniu salitry.

28. Mając iuż potrzebny dostatek przygotowanego ługu, zdatnego do wyparowania, zaczyna się takowa robota w następu-

D 2

iający

Gotowanie ługu.

iący sposób, Kociół należytej obfzérności, osadzony w kotlinie, wypełnia się pomię-
nionym ługiem, trochę więcéy, iak do
dwóch ze trzech części swoięy wyfokości;
a podpaliwszy ogień, ług warzy się powo-
li, zbierając szumowiny, ile razy pokażą
się na wierzchu, z iakiemikolwiek paskuda-
mi, i odkładając je osobno; ognia zaś nie-
natężając nagle, żeby wár z kotła niewy-
kipiał. Dla dopomożenia szumowaniu, trze-
ba kiedy niekiedy wrzucić w kociół ka-
wał hałunu, i co wody wyparuie, tyleż
dolewać, utrzymując ią zawżę w iedna-
kowéy wyfokości, póty, póki na wierz-
chu, niepokaże się nieiaki korzusek, któ-
ry iest znakiem, przybliżającego się waru,
do potrzebnego stanu; a osobliwie że sól
morska, znaydująca się tam zawżę, w wię-
kszey lub mnieyszey ilości, zaczyna opa-
dać na dno. Natenczas, ten co pilnuie wa-
ru, powinien mieć na doręczu, wielką wa-
rzechę miedzianą, drobnodziurkówatą, przy
pomocy której wybiera ze dna sól morską,
kładą ią w iaki koszyk, trzymany nad ko-
tłem, ażeby co będzie płynnego, wciekało
nazad do kotła: i téy roboty póty niepo-
przeftanie, aż zobaczy, że ług puszczony
kroplami, na zimne żelazo albo na kamień,
zfiada się na kształt łoiu lub wosku, i na-
tenczas ogień wygafza się pod kotłem.

W pobliskości kotła, trzeba mieć wpo-
gotowiu szafel, w którymby pomieścić się
wszystek ług, z wiekiem doskonale nań
przyftaiacém; ten szafel pobocznie powi-
nien mieć dwie dziurki, iedną równo ze
dnem, a drugą na cztery palce powyżéy.
Przeléwa się tedy wén ług wrzący, i na-
krywa się nietylko wiekiem, ale téż ie-
szcze

szcze iaką przyodziwą wełnianą, dla u-
trzymania tém dłużéy gorącości, i zostaje
tak przez godzinę, żeby się ustał, w któ-
rymto czasie około, nieiaka część soli mor-
skiey, i co będzie naygrubszego i naynieczyst-
szego, opadnie na dół. Tego ługu nienale-
ży bardzo wystudzać, bo przezto mogła-
by, iaką część salitry ukrzysztalować się,
ale po wyszléy godzinie, trzeba go wyto-
czyć dziurką wyższą, w naczynia płytka-
we, miedziane albo drewniane, i w nich
zostawić go na chłodzie, gdzie we dwu lub
trzech dniach, salitra usadzi się w krzysztal-
ły więcéy lub mniey czerwónawe, i ta na-
zywa się *salitrą pierwszego waru*.

29. Pozostała woda, między krzysztala-
mi salitrzanými, zcédza się iak nayzupel-
niey przez nachylenie, i zachowuje się pod
imieniem *wody macicznej*, do poléwania zie-
mi iuż wylużonéy, złożonéy nanowo pod
szopą; do czego téż służy bardzo użyte-
cznie, wyżéy wzmiankowane szumowiny,
pomyie, i tym podobne wody, które wię-
céy lub mniey, mogą mieć w sobie sali-
try. Powiedziało się wyżéy, że naczynie,
w które przeléwa się ług wrzący, powin-
no mieć dwie dziurki, to zaś czyni się dla
tego, żeby spodnie męty, osadzone na dnie,
zawierające w sobie cząstki ziemne i sól
morską, niepomieściły się z czystym łu-
giem, co popsułoby całą robotę: ale po
wytoczeniu ługu, wyższą dziurką, zcédza
się potém reszta przez niższą, osobno, i do
osobnego ukrzysztalowania. Salitra pier-
wszego waru, usadza się w krzysztaly, nie-
co pomnieysze i czerwónawe, niebędąc do-
statecznie oczyszczona z cząstek ziemnych,
i soli morskiey; przeto téż w tym stanie

*Salitra
drugie-
go wa-
ru.*

niemoże służyć do żadnego użycia, póki niebędzie, dwa lub trzy razy wyczyszczona, co wykonywa się w następujący sposób.

Salitra pierwszego waru przekłada się w kocioł, i polewa się na nią wody czystej, więcej aniżeli jest salitry: takowy rospłyn stawia się na ogień, i warzy się z tą ostrożnością co pierwój, dorzucając hałunu, gdy na wierzchu pokaże się mocna piana, i warzechą zbierając szumowiny, (która może być zrobiona, na kształt rzadkiego płótna, z końskich włosów), w kołzyk trzymany nad kotłem, iak było przy pierwszym warze. Kiedy dalej szumowiny zaczną umniejszać się i być bielsze, i gdy na powierzchni pokaże się korzusek, trzeba znowu zrobić próbę wzwyż przepisaną, puszczając kroplę ługu na żelazo, i uważając jeżeli scina się prędko i tego; natenczas uśtaie ogień, i ług zléwa się w czyste naczynie, sposobem wyżej przepisany; skąd w godzinę wybrany na płytsze naczynia, w przyzwoitym czasie, uśadzi się w krzyształy daleko większe i bielsze, iak były pierwsze. Pozostała woda, mająca jeszcze w sobie, część salitry, i soli morskiej, pomieszanej z salitrą pierwszego waru, może być poczytana, za gatunek, przybliżający się do natury ługu, dla tego potem miesza się z nim, i używa się, iak było powiedziano wyżej.

Salitra
trzeciego
waru.

30. Salitra tym sposobem przeczyszczona, nazywa się *drugiego waru*, i taka jeszcze używać się niezwykła do roboty prochu, ale czysci się jeszcze raz, z temi wszystkimi co pierwój ostrożnościami, żeby pozbyła wszelkich cząstek ziemnych, tłustych,

stych, kleistych, i soli morskiej: atoli w tym trzecim razie, bierze się już mniej wody czystej do rospuszczenia, bo ponieważ nietak wiele będzie szumowin, powstałych z nieczystości materji, przeto też mniej czasu potrzeba będzie do warzenia, i nietak obfitego wyparowania: którego, bez potrzeby, należy unikać ile możności, iako szkodliwego oszczędności. Woda pozostała po ukrzysztalowaniu salitry trzeciego waru, zachowuje się do pomieszania iey z wodą, z którą rospuszcza się salitra pierwszego waru, do powtórnego warzenia: dla wygotowania potem z nich salitry, gatunku drugiego waru. Jeżeli w tej całej robocie, pilnie zachowano było wszystko co potrzeba, salitra trzeciego waru, uśadzi się w śliczne krzyštaly wielościenne, sześciokątne, białe, i przeźroczyście, i w tym stanie, już może służyć do prochu naywyborniejszego gatunku, przydawszy do niej, w należytej proporcji siarki, i węgla.

31. Lubo z samego weyźrzenia na krzy- *Rozbiór*
ształy, można sądzić o czystości salitry, *salitry.*
kiedy jest iednostaynie przeźroczysta niemaczyta, i koloru wodnego, atoli przed użyciem, trzeba pierwój uczynić iey *rozbiór* (analizę), ażeby poznać, jeżeli prawdziwie znajduje się w takim stopniu dobroci, iak należy, iuzto dla zabezpieczenia wyborowego gatunku prochu, iuz też dla zaspokoienia tego, który zawiaduje czyszczeniem.

Tym końcem bierze się pewna ilość salitry, i rospuszcza się w wodzie wrzącej przeźroczystej, w kociołku proporcjonalnej wielkości, ten rospłyn przeciedza się

przez bibulę, położoną na rzadkiem płótnie, a co zostanie na wierzchu nieprzecieżonego, chowa się osobno; rospłyn zaś przecieżony, naléwa się w kociętek, i warzy się aż do zwyczajnéj pory, potrzebnej do krzyształowania: woda pozostała po pierwszym ukrzyształowaniu, warzy się, paruje się, i krzyształuje się nanowo, tę robotę tak długo powtarzając, póki nieuładzi się wszystka salitra, i wszystka woda niewyparuje: atoli uważać trzeba w ostatnich krzyształowaniach, jeżeli niepokaze się jaka część soli morskiej; bo w takim razie salitra powinna być odrzucona, iakoteż, gdyby męty z cieżdzenia pozostałe, dobrze wysuszone, i z wszelkich części solnych oswobodzone przez wymycie, przenosiły dwunastą część iednego łota, na dwudziestu pięciu funtach salitry. Można także ieszcze spróbować dobroci salitry, rzuciwszy jej nieco na rozżarzony węgiel; jeżeli spłonie żywym popędem, bez trzeszczenia, i tak, że żadnych części po sobie nieostawi, to będzie znakiem dobrego wyczyszczenia, lubo nietak pewnym, iak sposób poprzedzający.

Kruszenie salitry.

32. Salitra tak wyczyszczona, jest sposobna do roboty prochu, ale do kunsztownych ogniów, trzeba ją obrócić na mączkę. Tym końcem, salitra przygotowana przekłada się w kociętek, i na nią naléwa się tyle wody, żeby gdy zawrę, rozczyniła się w niej wszystka salitra, podpala się ogień pod kotłem, i przy pomocy łopatki drewnianej, oskrobuje się salitra, chwytając się wnętrzej powierzchni kotła: w ten sposób odprawia się robota, i pali się ogień, póty, póki aż, prawie wszystka woda

da niewyparuje: natenczas znacznie przytłumia się ogień, zostawiwszy tylko same węgle, i salitra miesza się ustawicznie pomienionemi łopatkami, aż pokaze się być doskonale suchą, i obróconą niby w piasek iak naydrobniejszy; dopiero wybiera się z kotła, studzi się, i przesypuje się w barylki: to nazywa się *kruszyć salitrę*, która też dla tego zowie się *kruszoną salitrą*.

Włóżywszy do kotła wyczyszczoną salitrę, a wody nie nienaléwając, i podpaliwszy ogień, po niejakim czasie takowa salitra rozczyni się, i przemieni się w rospłyn. W tym stanie, wybiera się prędko w naczynia, iakiegokolwiek kształtu, i iakiękolwiek wielkości, i nazywa się *salitra skalista*. Dawniéj rozumiano, że salitra przyprowadzona do tego stanu, miała mieć lepsze własności, aniżeli salitra zwyczajnie skryształowana, i skruszona: ale doświadczenie nauczyło, że to nieśłuży do niczego więcéj, tylko do pomnożenia kosztu.

Ażeby pokazać się fundament, przepisanego sposobu czyszczenia salitry, z którego możnaby poznać przyczyny, szczególniejszych przypadków w téj robocie, i środki nayzgodniejsze, do poradzenia sobie, przydają się tu następujące wiadomości.

33. Ługi, przesączone przez ziemię salitraną, po większej części mają w sobie wiele tłuściości, ziemi, soli morskiej, i salitry, nadto soli ammoniaku, i części salitranych, ściśle połączonych z materyami olejnymi: co pochodzi, stąd, że ziemi salitraney, zbywa na soli alkalicznej martwej, albo też że materye żywotne, i roślinne, nie były pomieszane z ziemią przez czas dostateczny.

teczny: w takim razie, trzeba ług przecedzić, przez popiół z winnych pręcików, albo z innego drzewa byleby był mocny, nałożony na rzadkiem płótnie na 6. palców wysoko; ażeby duch salitrzany, porzuciwszy macice wylotne, złączył się z solą alkaliczną martwą, z którą ma większą zgodność. Czasem materye olejny, bywają tak pomieszane z salitrą, że ług z kadziów wyłączony, trzeba warzyć z pewną ilością popiołu pomienionego, około przez półgodziny: bez téj ostrożności, wszystko albo przynajmniej większa część salitry, pływałaby wierzchem, razem z szumowinami, i wraz z niemi zostałaby wyrzucona.

Pozwólmy tym czasem, że ług zrobiony, był przefaczony przez ziemię dobrze dojrzałą, dla czego już niema w sobie soli ammoniaku, i że większa część salitry, z materyi olejnych jest należycie oswobodzona: w takim razie, niezostanie od salitry odłączyć, tylko cząstki tłuste, ziemne, i sól morską. Tłustość odchodzi z szumowinami, które spływają na wierzchu, albo same przez się, albo przy pomocy hałunu skalistego, octu, kleju, lub innéj materyi tym podobnéj. Cząstki ziemne odłączają się, i osiadają na dnie kadzi koło czopa, tudzież na dnie naczyń, w które nalewa się ług do krzysztalowania. Nalanie oleju wayfztynowego (*l'huile de tartre*), w prędkim czasie czyni rospłyn białym, a nawet przeźroczyłym, przecedziwszy go przez bibułę; to co pozostanie na wierzchu, będą cząstki ziemne, nazwane *Magnezya biała*. Ten drugi sposób oddzielenia cząstek ziemnych, niemoże służyć w wiel-

kich

kiey robocie, ale tylko w doświadczeniach fizycznych.

34. Naostatek odłączenie soli morskiej od salitry, gruntuje się na własnościach, téj obojéj soli. Pierwszey, utrzymać może w rospłynie woda zimna, około $\frac{1}{3}$. wagi swojej, woda zaś ciepła utrzyma iéy cokolwiek więcej, ta własność zawisła od gatunku wody; pospolicie woda studzienna wrząca, nieutrzyma w rospłynie soli morskiej, iak naywięcej połowę tyle, co sama waży: zamiały że ilość rospłynionéj salitry, będąc także trzecią częścią wody, w zimnéj wodzie, w wodzie ciepłej bardzo znacznie przyrasta, tak że war, przynajmniej tyle dwoie, może utrzymać iéy w rospłynie, co woda waży. A zatem daymy że w kocioł weszło, 6. funtów soli morskiej a 10. funtów salitry; iezeli woda jest wrząca, sole niebędą mogły ukrzysztalować się póty, póki ilość wody będzie większa nad funtów 12; lecz kiedy przez wyparowanie, zostanie iéy mniej nad funt. 12, natenczas sól morską pocznie opadać, tak iż gdyby wody zostało tylko 6. funtów, soli morskiej opadnie na dół trzy funty, którą iak wyżej powiedziało się, trzeba wybrać i odłożyć na bok; a tak rospłyn zostanie złożony, z 3. funt. soli morskiej, 6. funt. wody, i 10. funt. salitry; która mając ieszcze wody więcej iak połowę swojej wagi, niebędzie mogła krzysztalować się. Niechay potem będzie zlany ten rospłyn, w naczynie iakie, należycie nakryte, żeby woda więcej nieparowała, i niechay oziębnie: natenczas ukrzysztaluje się 5. funt. materyi, to jest 8. funt. salitry, i 1. funt soli morskiej, a w 6. funt. wody, zostanie

Odłączenie soli morskiej.

nie jeszcze, 2. funt. salitry, i 2. funt. soli moriskiey rospłynioney.

Odłożywszy na bok te 9. funt. przerzeczoney materiy, która nazywa się salitrą pierwszego waru, i rospłyn wyparowałszy nanowo, aż niezostanie wody tylko 1. funt, iawna jest, że przez ten czas opadnie na dół 1½. funt. soli moriskiey, i tę znowu należy wybrać, a salitra w wodzie wrzącay jeszcze wszystka zostanie rospłyniona, której po oziębieniu rospłynu ukrzysztaluie się 1. funt i 21½. łót. a 5½. łót soli moriskiey; zostanie zatém, w tym jednym funcie zimnego rospłynu, 10½. łót: salitry, i 10½. łót. soli moriskiey: tym sposobem można jeszcze daléy parować rospłyn, póki aż wszystka sól moriska nieopadnie na dno podczas waru.

Ciąg
tęże
materiy

35. Stąd, co dotąd powiedziało się, iawna jest, że sól moriska niemoże bydz odłączona od salitry, w pierwszym warze, wyparowanym w sposób poprzedzający; ponieważ woda ciepła, może utrzymać w rospłynie, więcéy soli moriskiey, iak zimna. Zeby tedy odłączyć wszystkę sól moriską, trzeba rospuścić 9. funt. salitry pierwszego waru, w należytey ilości wody, a wyparowałszy rospłyn, aż niezostanie wody tylko 4. funty, po oziębieniu ukrzysztaluie się salitry 1. funt 10½. łót. a zostanie iéy jeszcze w rospłynie 21½. łót. soli zaś moriskiey niemoże nic ukrzysztalować się; bo ponieważ niemasz iéy tylko 1. funt, takowy zostanie w rospłynieniu: a zatém podczas drugiego waru, salitra powinna zostać zupełnie oczyszczona z soli moriskiey, chyba że iaka cząstka skrzysztaluie się wraz z salitrą,

litrą, lecz i ta naostatek oddzieli się podczas trzeciego waru.

Z tych własnościów salitry i soli moriskiey, pokazuje się ród. Ze jeżeli ługu wyparuie tyle, iż go zostanie mniéy, iakby potrzeba do utrzymania salitry w rospłynieniu, natenczas salitra zacznie krzysztalować się i nadół opadać. 2re. Ze jeżeli do waru przelanego w naczynia, doleie się wiele wody świeżey, skąd ługowi ubędzie wiele gorącości, salitra zacznie krzysztalować się. 3cie. Jeżeli, przelévaiąc war w naczynia, przyda się wrzącay wody, tyle ile jest rospłynu, w krzysztalowaniu salitry, sól niebędzie mogła na dół opadać; a tak zaraz w pierwszym warze, można bardzo znacznie oddzielić te dwie materye iedną od drugiey. 4te. Używaiąc takiey wody, która nieutrzyma w sobie więcéy, rospłynioney soli moriskiey, będąc ciepła, iak kiedy jest zimna, w takim razie, dosyć będzie dolać tylko tyle wody, ile iéy wyparuie, nim oziębnie. Podług Pamiętników Akademii Paryzkiey, woda Sekwany ma taką własność.

36. Ilość wody przepisana w poprzedzającym przykładzie, do odłączenia soli, od salitry, gruntuie się na doświadczeniach niektórych chimików, iakoby woda nasycona solą moriską, mogła utrzymać w rospłynie, tyleż salitry, co woda czysta: ale doświadczenia P. Tronson de Coudrai Kapit: Artyl: Franc: (a) dowodzą. ród. Ze woda napoiona solą moriską, nieutrzyma salitry w rospłynie tyl-

Znaki
przyto-
mney
soli w
salitrze.

(a) *Memoire, sur la meill: meth: d'extaire
Et de raffiner le salpêtre 1774. w Pary-
żu.*

tylko $\frac{2}{3}$ części, tego co utrzyma woda czy-
sta. 2re. Ze sól na dół opadająca, zawsze
zabiera z solą nieiaką część salitry 3cie. Ze
salitra, choć naysilnięj wyczyszczona, ma
jeszcze w sobie znaczną część soli mor-
skiej. Stąd wnosi się: że w poprzedzają-
cym przykładzie, trzebaby dać trzecią czę-
ścią więcej wody iak się przepisało; że w
ogólności do czyszczenia salitry, należy na-
lewać, tyle wody, ile jest salitry, wre-
szcie zachować to wszystko, co już po-
wiedziało się wyżej.

Tenże P. Coudrai, względem soli mor-
skiej przytomney w salitrze, podaje nastę-
pujące znaki.

1od. Ze sól na maczkę starta i dobrze
wysuszona, rzucona na rospalony węgiel,
nietrzefczy i nietopi się: ikąd wnosi się,
że trzefczenie salitry, częścię może być
skutkiem, niedobrego iey wysuszenia, iak
soli.

2re. Ze jeżeli przez połowę znaydować
się będzie soli w salitrze, takowa salitra, na
rospalonym węglu, topi się dosyć łatwo,
żarzy się i wré, ale żadnego płomienia nie-
wydaie; potem zaś węgiel zostaje powle-
czony, bardzo pięknem, białem, niby szkłem.

3cie. Kiedy będzie dwie części salitry, a
jedna soli, po rozżarzeniu, i warzeniu,
następuje powolne spłonienie, po którym
zostaje na węglu wiele materyi szklistej.

4te. Gdy znaydować się będzie, trzy
części salitry, a jedna soli; spłonienie na-
stępuje w prawdzie dosyć prędkie, ale po-
przedzone obfitem i długim warzeniem się;
po spłonienu zaś, zostaje dość znaczna, bia-
ława, szklista materya.

5te.

5te. Kiedy jest piąta część soli, warze-
nie, przez nieiaki czas, poprzedza jeszcze
spłonienie, ale biaława materya, pokazuje
się, dopiero po zgaśzeniu węgla, na kształt
letkiego pokostu; samo zaś spłonienie, jest
znacznie prędsze.

6te. W mieszaninie szóstey części soli,
skutek mało odmienny.

7me. Jeżeli będzie siódma część soli, wa-
rzenie jeszcze poprzedza spłonienie; ale po-
tem już niema śladu materyi szklistej.

8me. W mieszaninie, ósmey części soli,
warzenie już niepoprzedza spłonięcia, i na-
tenczas, niemożna na oko rozeznac téj mie-
szaniny, od czystej salitry.

9te. Po tym stopniu, można dóysdź ie-
szcze przytomności soli w salitrze, lubo
nietak prostym sposobem ale nieomylnie pe-
wnym: nalawszy rospłyn salitry podęyrza-
ney, na rospłyn srebra, w duchu salitrza-
nym, takowy rospłyn, oddziela sól od sa-
litry, i srebro wraz z cząstkami solnemi,
opada na dno, w kształcie materyi białej,
nazwaney u Chimków, (lune cornee),
czego niebędzie jeżeli salitra zupełnie czy-
sta: téj próby niewytrzymaie żadna salitra
trzeciego waru.

Skąd pokazuje się, że pospolita salitra,
zawsze ma w sobie większą lub mnieyszą
część soli, która téż więcej lub mniej
salitrze szkodzi; iużto nymuiąc iey mocy,
iuz téż ciągnąc do siebie wilgoć, co potem
wpływa w gatunek prochu. Salitra sama
przez się, siarka, i węgle, nieciągną do sie-
bie żadney wilgoci, a zatem do długiego
zachowania prochu w dobrym stanie, i do
mocy iego, dopomogłoby się bardzo wiele,
gdyby można sól od salitry wcale odłączyć.

Wo-

Woda z krzysztalowania w salitrze pozostała, czyni ją także wilgotną, dla tego przed pakowaniem iey w beczki, trzeba ją wprzód iak naylepiey wysuszyć; tym końcem pomiëniony P. de Coudrai radzi, żeby ją trzymać przynajmnię przez rok, na wolném powietrzu, w szufzarniach, cienko rozłożoną, i przewracać ją czasami, tak iak zboże.

Oprócz gatunków wyżej wyliczonych, iest także i naturalna salitra, obficie rosnąca w znacznych kawałkach krzysztalu w *Indyach*, osobliwie w okolicy *Pegu*.

Siarka. 37. *Siarka* iest materya, kruszcowa, zapalna, zawsze połączona, z iakiemikolwiek metalami, lub półmetalami, wyiawszy złoto: atoli ma także swoje góry szczególne, z których wydobywa się mnię lub więcę czysta: takowe nayślawnięysze są góry *Quito* w Ameryce, ale znaydują się też i w naszey Europie, iakoto w *Romanii*, w *Sycylii*, w *Królestwie Neapolitańskiem*, i w *Xięstwie Toskańskiem*. W *Prowincyi Tortonie*, niedawno znaleziono, między warfztwami pewnego gatunku kamienia, siarkę w kawałkach tak czystych i pięknych, że bez żadnego przechodożenia, używa się do prochu, nayprzednięyszego gatunku.

Siarka z gór pospolitych, lubo czasem zdaie się piękna, atoli zawsze potrzebuie wyczyszczenia, które odprawuie się zaraz na mięyscu, skąd wychodzi, w większych lub mnięyszych kawałkach wálkowych, potłuczonych, i niekształtnych. *Siarka* dobrze wyczyszczona, powinna byđź koloru żółtocytrynowego, wszędzie iednostaynego, i łamać się z iakiemsi chrząszczeniem, zapalać się prędko, będąc przyłożona do ognia.

gnia, palić się płomięnięm lazurowym, żywym, wydawać zapach kwaśny, duszący, i po spaleniu, niezostawiać po sobie znaku materyi ziemney. Jeżeli w siarce znaydować się będą te wszystkie własności, zwykła używać się bez dalszego czyszczenia; lecz iezeli gatunek pokaże się niedobry, a lepszego niemożnaby mieć na prędcę, trzeba będzie wyczyścić ją w sposób następujący:

38. Pomiëniona siarka, rozpufzcza się nad *Czy- ogniem wolnym*, w kociołku żelaznym, i *szczenie* w tym stanie utrzymuie się około przez *siarki.* pół godziny, azeby niewrzała, a męty żeby miały czas opaść na dno. To iak prędko stanie się, to iest gdy rostopiona siarka, pokaże się czerwónawa a przeźroczysta, nachyliwszy kociołek przelęwa się prędko, w iakie naczynie drewniane, lub inne, nasmarówawszy go wprzód letko tłuszczią, a niekłóćąc mętów na dnie osiadłych; skąd potem wybiera się wielką łyżką żelazną, i przelęwa się w formy wálkowe na to przygotowane, póty, póki będzie czysta: iezeli zaś ku spodowi pokazałyby się męty, trzeba ie osobno zebrać, i zachować do innego użycia. Takowa siarka, nim przyidzie do mieszaniny prochu, powinna byđź miálko utarta, w młynie do tego służącym, a potem przepytłowana, i tak dopiero w przyzwoitey proporcyi miesza się z innemi materyami.

93. *Węgle* są trzecią zaprawą, wchodzącą w mieszanie prochu, a zatem wybór i robota ich, wyciąga niemnięyszą pilności, iak siarka i salitra. Drzewo do palenia węgla nayposobnięysze, pospolicie, rozumieją byđź to, które nazywa się miętkie, *Węgle.*

to jest, składające się z żyłek miętkich, rzadkich, białych, i bez sęków, takie są, olszyna, leszczyna, wierzbina, lipina, i topolina. Z tych, wycinają się na węgle, gałązki młodociane, mało co starsze nad rok; olszyna i leszczyna przekłada się nad inne, dla tego, że ięć pospolicie znajduje się więcej. Obiera się do tego czas na końcu zimy, obcinają się gałązki z liśćmi, i zdejmują się kora, bardzo łatwo, dla soku, który natenczas poczyną ciągnąć się do góry: takowe pręty poprzycinane do długości, na 14, do 16, cal: wystawiają się dla wysuszenia, na miejscu bezpiecznym od deszczu, a gdzieby przewiewało wolne powietrze.

Palenie węgli.

40- Po tym przygotowaniu, pręty układają się w postać piramidy, we środku ięć zostawiając próżną otwartość, dla ognia, którym podpala się: ten gdy pocznie rozszerzać się od środka, na wszystkie strony, powierzchnia piramidy pokrywa się ziemią, ażeby przeszkodzić zbyt wolnej czynności powietrza, i gorącość z płomieniem, zgromadzić w środku; inaczej cała piramida spłonęłaby o jeden raz, i węgiel obróciłaby w popiół. Lecz jest jeszcze druga przyczyna dla czego się to czyni; bo tym sposobem, całą piramidę zakrywając, pręty których ogień, jeszcze wskroś nieprzeniknął powoli dogorywają, i przemieniają się w węgiel: trzeba tylko uważać, żeby piramida, była dobrze okryta ze wszystkich stron; gdyż jeżeliby została jaka otwartość, którą powietrze mogłoby się zakraść, wszystka robota, nieprzydałaby się na nic. Po trzech lub czterech dniach, mniej lub więcej, kiedy ziemia wewnątrz-
nie.

nie, już pokaże się zimna, odkrywa się kawałek iednej strony, dla zobaczenia, jeżeli ogień już wygaś, i drzewo przepaliło się na węgiel, natenczas odkrywa się cała piramida, i wybierają się węgle do schowania. Pręty laskowe, pospolicie tak cienkie że grubości wielkiego palca nieprzechodzą, niemogą być palone tym sposobem, bo gorejąc z wielką łatwością, obróciłyby się jużto w popiół, jużto w tak małe odrobiny, iż potem bardzo trudno byłoby odłączyć je od ziemi.

41. Dla tego takowe pręty, mając przygotowane, wysuszone, wybrane, i poobcinane z wierzbchołków, nazbyt cienkich, wiążą się w pęczki, i kładą się w zwykły piec piekarski, dobrze wypalony i rozgrzany wprzód inżem drzewem, tak żeby go prawie cały wypełniły; dopiero podpala się, a iak tylko płomień ogarnie je należycie, natychmiast czeluście, zatyka się blachą doskonale przystającą, i nadto oblepia się gliną, iako też wszystkie iakiegokolwiek, choćby najmniejsze otwartości, któreby powietrze mogłoby się przecisnąć. Po 24, lub 36, godzinach, otworzywszy piec, wybierają się pęczki, obrócone w węgiel iak naydelikatniejszy. Atoli letkość tego węgla, niebędąc jeszcze taka, iakięby potrzeba, chcąc robić proch bardzo dzielny i mocny, dla tego w takim razie, miesza się do węgla laskowych, pewna część węgla upalonych, z naygrubszych i dobranych łodyg konopnych, z którymi w paleniu obęyszyć się trzeba, tymże samym sposobem co z laskowymi, używając atoli pieców pomniejszych, wprzód rospalonych; w takowe nałożwszy pęczkami łodyg

Palenie leszczyny, i łodyg konopnych.

dług konopnych, natychmiast zamykają się czeluście, i wszelkie otwartości, żeby konopie paliły się w tém przyduszeniu, póty póki blacha żelazna zatykająca piec, nie wyłtygnie, bo inaczej otworzywszy ją przodem, rzecz wątpliwości żadnej niepodlega, żeby się węgle zapaliły, i robota niezdalaby się na nic.

Ostrożności przed użyciem węglów. 42. Przed użyciem wszelkich węgli, i odebraniem ich do magazynu, należy wprzód pilnie obéyrzyć i rozeznąć, jeżeli są należyte siche, wypalone, i niepomiészane z ziemią, lub zbyt cieżnie małemi odrobinkami; tym końcem przesiéwają się na rzeszocie miedzianém, umyślnie na to służącém, przy pomocy którego oddziela się wszystkie odrobiny i ziemia, uważając pilnie, żeby między węglami nieznaydował się iaki kamyczek, który w przesiéwaniu, na miedzi da się łatwo usłyszeć, przy bacznosci: w takim razie trzeba go szukać koniecznie i wyrzucić. Dobrze zaś wypalenie węgli poznaie się, jeżeli wzięwszy je w rękę, będą letkie, brzmiające, i kruche.

Niektórzy na fundamencie późniejszy doświadczeń utrzymują, że każde węgle, z iakiegokolwiek drzewa, byleby dobrze upalone, są do prochu zarówno dobre, i w mocy iego, nieczynią żadnej różnicy: (a) atoli ponieważ te próby, czynione były, tylko w małosci, przeto słusznie należy zatrzymać się z tym zdaniem, póty, póki go niepotwierdzą doświadczenia przedsięwzięte w słusznej wielkości. ROZ-

(a) *Essai d'une theorie d' Artill: par Mr. Chev: d' Arcey, à Paris. 1760. tudzież Chimie Experimentale par Mr. Baumé, à Paris. 1773.*

ROZDZIAŁ II.

o Robocie prochu.

48. **N**Im przystapiemy do roboty prochu, trzeba żebyśmy wprzód dali przynajmniej letkie pojęcie młynów prochowych, zachowując sobie, dać o nich dokładniejszą wiadomość na inżem miejscu. Mechaniczna budowla młyna prochowego nieróżni się od oléynego. Na walcu *AB*, koła wodnego *C*, (jeżeli jest młyn wodny) albo na walcu korby, (jeżeli młyn ręczny) jest umoenione zębate koło *D*, które zaczepia o szczeble *céwy E*, (lanterne). Ta *céwa* bywa osadzona na innym walcu *FG*, który nazywa się *palczatym* (herisson), a przez który przechodzą, czworościénne słupeczki *H*, nazwane *palcami* (levée): te w obracaniu się walca, podrywają tłuki *IK*, przy pomocy *bródek O*, (mantonnet), i podnoszą je do góry. Pod tłukami, leży sztuka grubego drzewa *LM*, w której są wydrążone stępy *N*, w każdą wpadają dwa tłuki na przemianę; to drzewo wraz z stępami nazywa się *stępornią* (batterie). Tłuki u wodnych młynów mają 14. st. wysokości, 5. cal. szerokości, i 5. cal. grubości, u spodu są zaokrąglone i spiżem okute, iednakże tak, żeby drzewo nad spiż wychodziło, robią się z drzewa brzoistowego, lub grabowego. W samych dnach stępów, dają się, spiżowe, albo z twardego i gładkiego drzewa robione szpunty, w postaci stożka uciętego, mniejszém kolém na dół obrócone.

Różne proporcye do zapraw prochu. 44. Przyśpamy teraz do samej roboty prochu. Powiedziało się wyżej, iż zaprawa jego składa się, z salitry, siarki, i węgla. Dobroć zaś prochu zawisła, od wyczyszczenia tych trzech materji każdej z osobna, od słusznój proporcji między niemi, i od samej roboty. Sposoby wyczyszczenia tych materji już widzieliśmy na swoiém miejscu: proporcji zaś między niemi, używano różnych; Siemionowicz do grubych dział naznacza 100. funtów salitry, 20. funt: siarki, 24. funt: węgla; do muszkietów 100. funt: salitry, 18. funt: siarki, 20. funt: węgla; do pistoletów 100. funt: salitry, 12. funt: siarki, 15. funt: węgla. Lecz potem, gdy pokazało się bydź pożyteczniój, żeby proch armatny, był tak mocny, iak drugie, obrano proporcją iednakową do wszelkiego gatunku prochu, iaka zdała się bydź najlepsza: we Francyi biorą, na każdy funt salitry, 5. łót: $1\frac{1}{2}$. ćwiartek siarki, i tyleż węgla. Do prochu Hińskiego, który jest mocnijszy od Francuzkiego, w stółonku 14: 11. dają na 1. funt. salitry, 4. łót. siarki, 6. łót. węgla. W XVIII. tomie *Encyklopedyi Twerdonskiej* od karty 805. czytamy, przedsięwzięte we Francyi doświadczenia, dla wynalezienia, naypożytecznijszój proporcji, między materjami, wchodzącemi w zaprawę prochu; z których to wynika, że do ręcznej broni, gdzie używa się prochu w małej ilości, najlepsza proporcya będzie, biorąc na każdy funt salitry, 2. łót: siarki, i 6. łót: węgla, moc takiego prochu ma się, do mocy prochu Chińskiego: : 17: 14. a do mocy prochu Francuzkiego: : 17: 11. Do armat zaś i do moździerzów, gdzie naboje dają się w znacznej ilości, naymocnijszy

szy proch pokazał się bydź ten, w którego zaprawę, wchodziłoby 1. funt salitry, i 8. łót: węgla, bez siarki; ta proporcya, byłaby tém pożytecznijsza do użycia, że dając proch do armat naymocnijszy, sprawując, daleko mniej dymu, i albo wcale nic, albo przynajmniej bardzo mało, ruynowałaby zapalę.

45- Mając obraną proporcją naypożytecznijszą, postępuje się dalej w następujący sposób: odważy się ilość zaprawy, osobno do każdej stępy, to jest około 15. do 16. funt: żeby przynajmniej trzecia część, została miejsca próżnego w stępie, inaczey tłuki, wyrzucałyby zaprawę zewnątrz. Takowa ilość odważona kładzie się do każdej stępy, zakrapia się około trzema kwatérkami, wody czystej, i przeźrzczytęj, wszystko dobrze wskróś przemieszawszy, dla iednostayności wilgoci. Potem daie się powolny ruch tłukóm, żeby wprzód usadowiła się mieszanina, który pomnaża się coraż, póki nieprzyidzie do należytej mocy: tym sposobem tłucze się zaprawa około przez trzy godziny, po których zastanawiają się tłuki, zatrzymawszy je zawieszzone nad stępami; wybiera się mieszanina z pierwszój stępy, i przekłada się w drugą, z drugiej zaś w pierwszą, i tak dalej, aż kołey obéydzie wszystkie stępy. Natenczas uważać trzeba, jeżeli materya jest ieszcze dosyć wilgotna, jeżeli nie, przyléwa się do niej trochę wody: poczem następuje dalsze tłuczenie, znowu przez trzy godziny; po których, powtórnie zastanawiają się tłuki, ale materya już nieprzekłada się, z iednej stępy do drugiej, tylko w każdej miełza się iako naylepij, przydając wody

dy ile potrzeba: dalej następuje tłuczenie, aż do czasu wyznaczonego, zawsze co trzy godziny, zaprawę należycie mieszając, i zakrapiając.

*Ciąg
tęże
materii*

46. Przeciag czasu, przez który, ma trwać tłuczenie, różni się podług gatunku prochu. Pospolicie proch muszkietowy bity się przez 18. do 20. godzin; proch armatny, przez godzin 24, proch strzelecki, i do krotofilnych ogniów, przez godzin 30, rozumiejąc że każdy tłuk, uderza na minutę 30 razy. Niewchodząc w inne okoliczności, pewna jest, że im lepięj i iednostaynięj będą między sobą wymieszane materye prochowe, tém mocnięjszy proch dadzą, wymieszają się zaś tém lepięj, im dłużej będą tłuczone: a zatem żadaćby trzeba, ażeby i w téj mierze przez doświadczania, wynaleziono, *naywiększość* (maximum); ponieważ pospolita praktyka, zdaie się być załadzona tylko na samym zwyczaju. Ilość wody do zakrapiania mieszanki, stósuje prochownik podług potrzeby; oprócz pierwszego zakropienia które powinno być obfitsze, następujące będą coraż tém mnięjsze, im bardzięj tłuczenie, przybliża się do końca.

*Ziarnów-
nie pro-
chu.*

47. Po skończoném tłuczeniu, wybiera się zaprawa zstępów, pilnie wewnątrz, wszystko wykrobawszy, przekłada się na drewniane naczynia, i idzie do ziarnówania. Gdzie nad wielkim stołem, są zawieszane rzeszota, z dziurkami takięj wielkości, iakie mają być ziarnka; przez te rzeszota, przepuszcza się ciasto, przyłożywszy go z więrszchu, krążkami drewnianemi, mającemi w średnicy 9. do 10. cal. a na $1\frac{1}{2}$. cal. grubości, które swoją wagą, ciasto rozdziałają, i prze-

i przepędzają go przez dziurki. Z tego pierwszego przepędzenia ukształtowane ziarnka, niebędą ieszcze regularne i równe, tém bardzięj, że używa się do tego rzeszota przygrubszego; niemogąc używać drobnięjszego, bo zaprawa wilgotna, zaklaystrówałaby, a naostatek wcaleby zatkała dziurki, gdyby były mnięjszey średnicy. A zatem to pierwsze działanie, niesłuży tylko, iak mówią, do przekruszenia materii, która potém przepuszcza się przez drugie rzeszoto, już drobnięjsze; a gdy na niem pozostań się ziarnka zbyt grube, przyłożywszy je krążkami wyżey pomienionemi, takowe zmnięjszą się i przejdą przez rzeszoto; trzecie rzeszoto, znowu drobnięjsze od drugiego, służy, chcąc mieć proch, ieszcze w drobnięjszych ziarnkach.

48. Ten sposób, naypospolitszy ziarnowania prochu, daie ziarnka wielokątne i niekształtney postaci. W Szwaycarskim prochu, któremu niewyrównywa żaden w całej Europie, robią ziarnka doskonale okrągłe; ta postać, sprawuiąca między ziarnkami mięjsca regularne, i obszérnięjsze iak w prochu pospolitym, czyni spłonienie prędzē, i całą czynność skutecznijszą; skąd wynika większa moc prochu: lubo jest ieszcze i druga przyczyna dobroci prochu Szwaycarskiego, pochodząca z osobliwszego gatunku ich salitry, którą zbierają w stajniach, położonych na górach. Szwaycarowie mają dwa sposoby, robienia ziarnek doskonale okrągłych, ieden do fabryk wielkich, drugi do roboty w małości.

49. Do fabryk wielkich używają pewnēy *Ciąg* filni, dość prostēy, która składa się naprzód *tęże* z worka barchanowego, przez szrodek iego *materii* prze-

przechodzi cewka drewniana, (bobine) w skroś przedziurawiona, od obu końców do środka, coraz głębiej zwyczajnie wydrążona; do powierzchniów płaskich téj cewki, przybijają się gwoździkami, kraje worka pominionego, których średnice powinny być o trzecią część większe, od średnicy, odpowiadającej wydrążonej części cewki. Ten worek, trzeba żeby był przy dłuższy, i dosyć wielki, do umieszczenia w sobie 100. funt. prochu; z boku zostawia się w nim otwartość służąca do napełnienia, która potem zaszywa się. Takowy worek napełniony, kładzie się na stole okrągłym, w którego środku jest umocniony walec pionowy, obracający się w koło, przy pomocy wody: w tym walcu są porobione dziury, w których osadza się wrzeciona, czyli drążki w położeniu poziomym, w takiej wysokości od stołu, żeby zgadzały się z dziurą cewki położonej z workiem na stole, bo na nie zakłada się cewka, dawszy w końcu wrzeciona zatyczkę, żeby nie spadała. Natenczas walec pionowy przeprowadzony do ruchu, oprowadza z sobą worek kołowrotnie, obracający się na swoim wrzecionie czyli osi, przechodzący przez cewkę. Oprócz tego stół, ma na swoim powierzchni promienie, to jest łaty wpół okrągłe, w pewnej odległości jedna od drugiej poprzybijane. Te promienie opierając się ruchowi cewki, wtrząsają proch, udzielają ziarnkom, ruchu kołowrotnego, i są przyczyną tarcia, które czyni je okrągłymi. Jeden walec może obracać trzy cewki każdą od 100. funt. prochu, ruch jego powinien być taki, żeby mu człowiek wystarczył zwyczajnym krokiem, pół godziny jest dosyć

na

na doskonałe zaokrąglenie ziarenek: nakoniec proch przesięwa się, dla oddzielenia mączki, i ziarenek różnej wielkości.

50. Spółob okrąglenia ziarenek w małej ilości prochu, jest prawie tenże sam; różni się tylko w tém, iż niepotrzeba żeby proch był ziarnowany, ale tylko przepuszcza się przez sito, dla rozdzielenia i obrócenia w mączkę zaprawy, która z stępów wychodzi w postaci ciasta: takową mączką napełnia się mały worek, zrobiony z gęstego płótna, w kształcie zwyczajnym, i zawieszuje się przy samej materji, iednakże tak żeby iey nieprzygniatać: na tym worku oparłszy obie ręce, trzeba go silnie toczyć na stole gruntownym, zawsze przed siebie, strzegąc się żeby go nietoczyć na odwrot. Ponieważ w tém obracaniu, gdy się materja zbija, worek rozwalnia się i płaszczeie, przeto trzeba czasami, zawiązanie niżej opuszczać, żeby worek został w tęgości, i toczenie uczyniło swój skutek. W worku niepowinno więcéy mieścić się iak 15. funt: ani mniej iak trzy funt: dosyć jest tacać go przez godzinę, żeby ziarnka nabrały doskonałej okrągłości.

51. Proch obrócony w ziarna, wystawia się do przesufzenia na wolne powietrze, albo na słońce, potem przepuszcza się przez pytel, dla odłączenia mączki, i znowu powtórnie wystawia się, do zupełnego wysufzenia, rozścielając go cienko na różnych stołach, nakrytych gęstym płótnem, nakoniec pakuje się w centnarówki, albo insze baryłki. Pozostała zaś mączka, idzie nazad do stępy, tłucze się przez 1½. godziny, i ziarnuie się zwyczajnie. Jeżeli proch był sufzony na słońcu, albo przy pomocy pie-

co-

cowego ciepła, przed pakowaniem w centnarówki trzeba go pierwéj dobrze wychłodzić, i przemieszać; albowiem słońce, rozpuszcza cząstki siarczyste, co czyni że ziarnka, w tym stanie zabaryłowane, zlepią się do kupy, i czynią w prochu te grudy dla których z czasem psuje się; tych zaś nigdy niebędzie, byleby pomieniona ostrożność była zachowana.

Polerowanie prochu. 52. Strzalecki proch, zwykły nadto iefzcze, polerować się: tym końcem nasypuje się go w beczółkę tyle, żeby się w niéj zostało miéysca próżnego, około dwie ze trzech części: takowa beczółka, przy pomocy drewnianéy osi, przez nią wzdłuż przechodzącéy, umacnia się albo na palczatym walcu, albo też na walcu koła zębatego, gdzie przez kilka godzin obracając się, ziarnka prochowe robią się gładkie, i polerowniéysze. To działanie dobroci prochu nic niepomaga, czyni tylko, że od niego ręce nie-tak bardzo śmola się.

Jak naprawić proch zepsuty 53. Proch chociaż, naylepszy, podpada częstokroć zepsuciu; czemu ażeby zaradzić, trzeba wprzód wiedzieć przyczyny skąd takowe zepsucie pochodzić może. Tych zaś niemasz tylko dwie, to jest zbyt wielka gorącość, albo wilgoć. Już namiénioło się wyżéy że w prochu wystawionym na gorąco, cząstki siarczyste topią się, przepływają z ziarnka do ziarnka, i zlepią się w większe lub mnieysze grudy: tym sposobem, znosi się proporcya i iednostayność w zaprawie każdego z osobna ziarnka, co przeszkadza prędkiemu spłoniéniu prochu, a zatem czyni go słabszym: w takim razie żeby proch naprawić, trzeba go nanowo przerobić.

54. Wilgoć znowu w prochu długo leżącym to sprawuje, że z powierzchni ka-
Ciąg téyże materyi
żdego ziarnka, odłączają się siarka, i węgle, wewnątrz zaś zostaje ziarnko zupełnie takie iak było. Zatem po odłączeniu z powierzchni tych dwóch materyi, które są konieczne potrzebne do prędkiego spłoniénia, zapaliwszy takowy proch, zajmuje się powoli, póki ogień wewnątrz nieprzeniknie: stąd pokazuje się, że ponieważ w tym razie, potrzeba dłuższego czasu, do obrócenia w płomień wszystkiéy ilości, przeto też i skutek prochu musi być mnieyszy, w odwrotnym stósunku. Taki proch dawszy do przerobienia, jeżeli przed zepsuciem była proporcya w zaprawie dobra, i proch był mocny, po przerobieniu stanie się słabszym; bo mu ubędzie znaczna część siarki i węgla: przeciwnie jeżeli proch był słaby, dla zbyt niéy ilości siarki i węgla, po przerobieniu robi się mocniéyszym, utraciwszy takowy niepotrzebny zbytek.

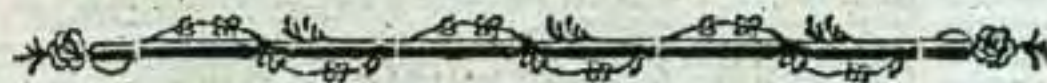
55. Wilgoć jest w prochu zawsze szkodli-
Ciąg téyże materyi
wa; bo ponieważ do zapalenia go, potrzeba pewnego natężenia ognia, przyłożywszy ogień prawie dostarczający do zapalenia suchego prochu, do prochu wilgotnego, wilgoć otaczająca go albo wcale zapalenia nie dopuści, albo tylko po części: skąd iawna jest, że wilgoć choć naymnieysza, zawsze uymuje dobroci prochu. Salitra nieczysta, wiele soli, i obcych cząstek w sobie mająca, mocno ciągnie do siebie wilgoć, zatem wiele na tém zależy, żeby iéy dobiierać do prochu iak nayczystszy. Zeby wilgotny proch odzyskał nazad, utraconą siłę, nie trzeba więcéy, tylko go wysuszyć, atoli nie na wielkiem gorącu, dla nieprzyzwoitości, wy-
żéy

żęć wyrażonych. Gdyby przez wilgoć salitra rospuszczała się w prochu, w tym razie, musi być na nowo przerobiony, żeby mieszaninę cząstek salitranych, z cząstkami zapalnymi, do pierwszego stanu powrócić.

*Ciąg
tęże
mate-
ryi.*

56. Jeżeliby przez zbyt dużą wilgoć, salitra nie tylko rospuszczała się, ale ięć nawet ubyło, natenczas niedosyć jest proch przerobić, ale mu jeszcze, trzeba przydać tyle salitry, ile ięć utracił; co łatwo wiedzieć można, na fundamencie tęć własności, którą ma salitra, rospuszczenia się w wodzie. Tym końcem, bierze się ilość prochu podług upodobania np. dwa albo trzy funty, i rozczynia się w jakim naczyniu, z ilością wody wrzącej, wynoszącą około $\frac{3}{4}$ wagi wziętego prochu; ten rospłyn przecedza się przez bibulę w inne naczynie; do tegoż naczynia, w którym proch, był rospuszczony, przylęwa się jeszcze $\frac{1}{2}$ wody więcej, na wymycie go, i takowa nalęwa się, na męty osiadłe na bibule, dla przecedzenia i zupełnego odłączenia cząstek salitry, pozostałych między mętami. Potem, wszystka woda przecedzona, powinna być wyparowana nad wolnym ogniem, strzegąc się mocnego warzenia, w którym utraciłaby się część salitry: salitrę tym sposobem obrócić w maczkę, zważywwszy, pokaże się w jakiej proporcji znajdowała się w prochu. Materye pozostałe na bibule, są siarka i węgle, w tym stanie będąc odłączone od salitry, nazywają się, *głową umartłą prochu*, (*la tête morte*), i mówi się, że głowa umartła, jest dobrze wymyta, kiedy przy pomocy powtórnej wody, nalaney na *cedzinę* (*filtre*)

(*filtre*), niezostanie się w nięć najmniejszej cząstki salitry.



ROZDZIAŁ III.

o Próbowaniu prochu,

57. **D**O próbowania prochu, mamy różne sposoby, ale niewszystkie zarówno *Znak
dobre-
dobre.* Sądząc z koloru, ten proch bywa *go lub
złego
prochu.* poczytany za dobry, który wpada w brązowy, albo błękitny kolor, iako też, kiedy nożem rostarty na papierze, pokazuje oku wszędzie iednostayną farbę; bo natenczas wnieść sobie można, iż pomieszanie materyi proch składających, musiało być doskonałe. Przez dotknięcie także poczytuje się proch za dobry, kiedy nie da się łatwo w palcach na maczkę zetrzeć, bo inaczey miałby w sobie zbyt wiele węgla. Przez zapalenie próbuje się proch, położywszy go kuleczkę na białym papierze, i zapaliwszy ją węglem: jeżeli takowy proch, ogień chwytą z łatwością, daie dym cienki, prosto do góry wychodzący, jeżeli na papierze żadnych pręg, i plam niezostawia po sobie, pośpolicie rozumieją go być dobrym. Kiedy zaś przeciwnie, robi czarne plamy, to bywa znakiem, że ma w sobie węgla nad proporcją: żółtawe prążki pozostałe po spłonięciu, każą domyslać się w prochu więcej siarki aniżeli potrzeba. Gdyby zaś ziarnka całe,

całe, po spłonięciu na papierze zostały, to będzie znakiem, że albo zaprawa zła wymieszana, albo że użyto salitry bardzo nieczystej. Ponieważ doświadczenia P. Dulacq i P. Bigot de Morogues, pokazały że proch zapalony, zabiera miejsce około 4000, do 8000 razy większe, iak zabierał niezapalony, to jest, że płomień jego rozszerza się na każdą stronę, około na 8 do 10, średnic, prochu niezapalonego; przeto większa lub mniejsza dobroć prochu pokaże się jeszcze, ułożywszy w samym środku, kółko wykryślonę, iedno kółko prochu, a potem różne kółka, téż wielkości, na okręgach, różnemi promieniami porobionych, natenczas po zapaleniu kółka środkowego, płomień jego im dalszą kupkę zapali, tém lepszy będzie gatunek prochu.

Silnie do próbowania prochu 58. Oprócz tych sposobów, są także różne filnie służące do próbowania prochu, z takowych opiszemy tu niektóre pospolitsze. Pierwszy gatunek daie się widzieć w *Pl. I. fig. 3.* gdzie *A* jest podstawek, na którym spoczywa cała prochowa próba; *B*, mały moździerz na proch; *C*, wieczko przystawiające doskonale do moździerza; *D*, pręt żelazny polerowany, podzielony na części równe, upodobanej wielkości. Przy wieczku jest umocniona sprężynka, zaczepiająca się w ząbeczkach pręta, iednakże tak, że niewielka siła, może ją popędzić do góry wraz z wieczkiem. Pręt ma wysokości 1. łokieć, a grubości, 1. do 1½. cal. Moździerz będzie tak wielki, żeby w sobie umieścić, cały, albo pół naboju pistoletowego; w takowy nasypawszy pełno prochu, i nacisnąwszy nań wieczko, zapala się nabój

nabój, który im wyżej do góry wyrzuci pomienione wieczko, tém lepszy proch bydz pokaże się.

59. Drugi gatunek prochowej próby zobaczyć można w *fig. 4.* gdzie *A* jest mały moździerz na proch; *B*, wieczko, doskonale przystawiające do niego, przymocnione do kółka zębatego *C*, spoczywającego na sprężynie *D*. Kiedy proch zapali się w moździerzu, mocą swoją wysadzi do góry wieczko, i przymusi, kółko zębate do obrócenia się; które że już nazad odwrócić się niemoże, dla zaskakującej sprężyny w zęby, przeto da się widzieć, o wiele zębów obróciła go siła prochu, a zatem téż pokaże się oraz większa, lub mniejsza dobroć onego.

60. Figura 5, pokazuje trzeci gatunek prochowej próby; gdzie *A* jest krążek spirozowy, na którym stoi moździerz *B*, służący do naboju; *C*, jest waga, którą podrywa do góry proch zapalony; *D*, pręt żelazny, z zębami, w które zaczepiają się haczyki *EE*, żeby waga nieopadała na dół po wystrzeleniu: ta cała filnia powinna być osadzona na mocnym podstawku, żeby na żadną stronę nienachylała się podczas próby.

61. Te wszystkie, dopiero opisane gatunki filniów, mają swoje wady, przecież ostatnia jest lepsza od dwóch pierwszych. W dwóch pierwszych filniach, największy odpór, który ma bydz przewyższony od prochu, zawisł od mocy sprężyny; ta zaś słabieje coraz bardziej przez używanie, przeto téż w tych, i tym podobnych filniach, stopień oznaczający dobroć prochu, niemoże tenże sam zostać na zawsze. W ostatniej filni niema téż wady, iednakże i ta

z inſzėy ſtrony, podłega niepewnoſciom: bo
Pl. 1. przeciwko wadze *C*, nieczyni tylko pier-
fig. 5. wsze uderzenie płomienia, a następujące da-
 léy, rozszerzenie się prochu spłonionego,
 już do ruchu nic więcej niepomaga; a tak
 przy pomocy téy ſilni, niemożna nazna-
 czyć całej mocy prochu, ale tylko mocność
 pierwszego uderzenia. Atoli ta ſilnia dała-
 by się poprawić podług rady *P. Eulera w*
Artyl. Robins: na karc: 410. zrobiwszy pro-
 chowy moździerzek cokolwiek głębszy, a-
 żeby nabóy niewypełniał całego kanaliku,
 tudzież do wagi podnoszącej się do góry,
 przydawszy czopek, który wypełniałby do-
 ſkonale wylot moździerzyka, i przyſtawiał
 aż do ſamego prochu: natenczas waga z
 przyczyny proporcjonalnego ſwego cięża-
 ru, a małej ilości prochu, niezdolna nabyć
 wielkiej ſzypkoſci, i proch może wſzy-
 ſtek ſtrawić ſię przed wyſadzeniem czopka,
 a zatem pokaże ſię cała moc iego. Te i
 wſzyſkie inne próby, nieſłużą, tylko do przy-
 ſtósowania mocy iednego gatunku prochu,
 do drugiego.

Moż- 62. Francuzy próbują prochów ſwoich,
dziierz przy pomocy małego moździerzyka, w któ-
do pró. rym ſśrednica wylotu *AA*, ma 7. cal. $\frac{3}{4}$ l.;
by pro- ſśrednica komory 1. c. 10. l.; długość kanału
chu *BB*. 8 cal. 10 l.; długość komory *BD*, 2 cal.
Pl. 1. 5. l; powierſzchna ſśrednica *FO*, albo *II*,
fig. 6. 8. c. 10 l.; powierſzchna ſśrednica moździer-
 rza przy komorze *GG*, 4 c. $8\frac{1}{2}$ l; grubość
 ſpiżu *AI*, bez obręczów 10. l. Zapal *E*, u-
 gadza oſtro, w ſamo dno komory, ſśredni-
 ca iego ma $1\frac{1}{2}$ l; dno komory ieſt zao-
 kragłone, częścią okręgu, zrobionego dłu-
 gością komory iako promieniem, z punktu
 gdzie oś moździerza przecina ſię z kołem,
 któ-

które ſkłada kotłinę; (lager) grubość ſa-
 mego dna ma 1. c. 11. l. Do tego moździer-
 rzyka ieſt przyłana ſpiżowa noga *K*, ma-
 iąca 16 c. długości, 9 c. ſszerokoſci, a $1\frac{1}{2}$ c.
 gruboſci; tak ażeby względem iey płaszczy-
 zny, moździerz znajdował ſię bydź nachy-
 lony na 45° . W komorę iego naſypuie ſię 6
 łót. prochu, który ma bydź próbowany, a
 w kanał wpuſzcza ſię miedziana kula, ma-
 iąca w ſśrednicy, 7. c, wążąca zupełnie 60.
 funt. Kiedy ten nabóy, wyrzuci kulę na
 70. ſaż: daleko, (dawnię potrzeba było
 tylko 50. ſaż:) proch bywa dobrym uznany, i
 przyięty do magazénów Królewſkich.

63. Lubo ten gatunek próby, zdaie ſię *Potrze-*
 bydź daleko pewnięszy, aniżeli wſzelkie *bne u-*
 inne ſilnie, z drobnieſzych części poſkłada- *wagi*
 dane, a zatem łatwiey odmięnoſciom po- *przy*
 dlegaiące, atoli wyznać potrzeba, że i na *takię*
 nię, niemożna zupełnie przeſtawać. Od- *próbie.*
 miana w gęſtoſci powietrza, wilgoć ota-
 czająca proch, rozgrzanie moździerza, po-
 łożenie kali, i inne okolicznoſci, niepo-
 zwalają ażeby taż ſama ilość prochu, z te-
 goż moździerza, i też ſamę kulę, zawſze
 donosiła w równę dalekoſci. Dla tego w
 téy mięrze muſimy tylko przeſtawać, na
 przybliżeniu, ile można naydokładnięszem;
 tym końcem zaś, należy ſobie poſtąpić w
 ſpoſób następujący. 104. Trzeba mieć pe-
 wną ilość prochu, zrobionego z iak nay-
 więkſzą pilnoſcią, i zachowanego iak nay-
 lepięy, który może bydź nazwany *prochem*
probiérſkim: takowym *prochem*, uczyni ſię
 kilka rzuceniów; potem nabija ſię moż-
 dziezyk taż ſamą ilością drugiego prochu,
 który ma bydź próbowany; (naylepięy bę-
 dzie wziąć do tego, z kaźdę beczi, po
 F 2 kil-

kilka łotów, z wierzchu, ze środka i od spodu, i wszystko wraz, należycie wymieścić); tym prochem uczyniwszy tyleż rzuceniów, co pierwszym, jeżeli pośrodku doniosłości, tych dwóch gatunków prochu, są sobie równe, można być pewnym o dobroci prochu, chociażby, rzucenia w innym czasie, i w innej okolicy, probierskim prochem, pokazały się być dalsze, lub krótsze. 2re. Przed próbowaniem, trzeba wprzód, oba prochy wysuszyć na słońcu, strzegąc ich tylko, od nieprzyzwoitości, wyżej wymienionych, (42. 43) a do rzucania obierając czas taki, kiedyby powietrze nie było grubymi parami obciążone. 3cie. Unikając odmienności, pochodzących, z rozgrzania moździerza, i z rozrzedzenia powietrza, trzeba rzucenia czynić albo krótko iedne po drugich, albo też za każdym razem, moździerzyk należycie wychłodzić. 4te. Moździerzyk, powinien być iako naylepiej umocniony, żeby podczas rzucania, bynajmniej nie wstrząsał się.



ROZDZIAŁ IV.

O własnościach prochu, i o fundamentach przez które można okazać skutki iego.

Wła-
sności
fiarki.

64. **Z**eby pokazały się własności prochu, trzeba wprzód rozebrać własności każdej z osobna materji, z których jest złożo-

żony. A tak naprzód, fiarka utworzona, z pomieszczenia pewnego ducha kwaśnego bardzo mocnego, nazwanego *koperwasowy* (acide vitrolique), z materjami zapalnymi, topi się łatwo, przy miernym stopniu ognia: żeby się zaś zaięła, paliła, i strawiła na wolnym powietrzu, do tego potrzeba iey cokolwiek większego stopnia ognia, iak do rostopienia: ruch ognia, przenika ją bardzo łatwo, dla tego też, używa się do prochu. Kiedy powietrze otaczające fiarkę będzie ścięnczone, natenczas niezapala się tak łatwo, i do strawienia iey, potrzeba więcej lub mniej czasu, podług większego lub mniejszego ścięnczenia powietrza. Położywszy ją pod *wiatrociągiem*, (machine pneumatique) spod którego powietrze, iak można naymocniej byłoby wyciągnięte, natenczas do zapalenia iey potrzeba daleko większego stopnia ognia, iak gdyby była na wolnym powietrzu: a nawet obiętość wiatrociagu, powinna znajdować się w pewnym stosunku z ilością fiarki wziętą do zapalenia; bo inaczej dym nazbyt zgęstniony, przydusi ją, i niedopusci iey strawić się zupełnie.

65. Własność węglów jest, że będąc wystawione należytemu stopniowi ognia na wolnym powietrzu, zaczynają palić się, i trawiać się powoli; czasem wydają z siebie mały niebieskawy płomień, ale nayeściej, niewydają żadnego płomienia, tylko błyszczącą jasność. W tym stanie, będąc wiatrem poruszone, nabywają nayżywiej czerwoności, i rzucają od siebie tém większą świetność, im mocniejszy wiatr czyni przeciwko nim, a natenczas bardzo prędko obracają się w popiół: dla tych własno-

fności używają się do prochu. Węgiel nie może być rozżarzony, aż kiedy ogień czyniący przeciwko niemu, będzie mocniejszy od ognia, którego potrzeba do zapalenia siarki. Ruch ognia nieprzenika w węglu z taką łatwością, jak w siarce, i do strawienia się potrzeba mu większego czasu. Im cieńsze będzie powietrze otaczające węgiel, tym mocniejszego ognia potrzebuje, do zapalenia i utrzymania go w rozżarzeniu.

*Wła-
sności
salitry.*

66. Właścią salitry jest, że rospuszcza się w wodzie, a to prędzej w wrzącej aniżeli w zimnej, rospuszcza się także sama i bez wody, nad ogniem cokolwiek mocniejszym, nad ten, którego potrzeba do rospuszczenia siarki. Kiedy, zapalne ciało, prawdziwie zapalone, i doszłe do pewnego stopnia tęgości ognia, przyłoży się do salitry *bezpośrednie* (immediatement), natenczas, w tej stronie, w której da się to przyłożenie, powstaie z szumem mocny płomień, i da się postrzegać, mały wiatrek, pomnażający tęgość ognia. W tym momencie odłącza się duch salitrzany od soli alkalicznej i wylatuje, a zaś ciało zapalne, dotykające salitry, roszczynia się bardzo nagle. Roszczynienie salitry, może zrobić się, tak w powietrzu, iako też w miejscu doskonale próżnym; lecz w tym ostatnim razie, do utrzymania w ruchu, ognistych cząstek zapalnych, trzeba daleko większego natężenia ognia. Salitra da roszczynić się w dwojaki sposób. *1o.* Przyłożywszy do salitry, ciało zapalne, prawdziwie zapalone. *2re.* Kiedy salitra rospuszczona, nabędzie takiego stopnia gorąco-

ści,

ści, że wzbudzić może ruch ognia, w ciele zapalnym, które ię dotyka.

67. Zeby salitrę roszczynić pierwszym sposobem, używa się do tego, iakiegokolwiek rozżarzonego węgla: natenczas salitra poczyną roszczyniać się, co tak długo trwa, aż albo salitra, albo węgiel doskonale strawi się. A zatem, chcąc ażeby w jednym czasie, i salitra i węgiel, strawiły się zupełnie, potrzeba żeby ilość węgla, z ilością salitry, znajdowała się w pewnym stosunku: a im lepięj te materye, będą między sobą wymieszane, to jest, im w lepszej proporcji, węgle z cząstkami salitrzanymi stykać się będą, tem prędzej nastąpi, zupełne ich roszczynienie. Sama siarka, chociaż zapalona, nie jest w stanie roszczynienia salitry, dla tego przydaie się do niej węgiel. Wynałazłszy między niemi słuszną proporcją, zmieszawszy ię z pewną ilością salitry, i to wszystko dobrze rostarłszy, dla łatwiejszego spłonięcia, dadzą się widzieć różne skutki tej mieszanki.

68. Jeżeli ilość salitry wzięta się nazbyt wielka, natenczas cząstki zapalne, będą położone daleko jedna od drugiej; a zatem czyniąc doświadczenie na wolnym powietrzu, ogień przyłożony do jednej z cząstek zapalnych, nie będzie w stanie doścignąć innych cząstek zapalnych; albo chociaż wszystkie zajmą się, atoli z przyczyny zbyt małej ilości materyi zapalnej, strawienie ich prędzej skończy się, iakby potrzeba było, do zupełnego roszczynienia salitry. Gdyby znowu odwrotnie, ilość salitry była wzięta zbyt mała, takowa prędzej roszczyniłaby się zupełnie, aniżeli

F 4

zay-

zajmą się wszystkie cząstki materji zapalnej. Skąd iawnie pokazuje się, iż mieszanina tych trzech materji, powinna być tak uproporcyowana, ażeby rosczynienie salitry, siarki, i węgla wraz zaczęło się, równie mocno postępowało, i zakończyło się w jednymże momencie. Jak prędko salitra, poczyną się rosczyniać w tej mieszaninie, natychmiast z niej powstający wiatr, przyległe węgle mocniej rozżarza, przez co ogień nabywa większej tęgości, a płomień podnoszący się do góry, pomnaża zapalenie, tak iż całe rosczynienie dzieje się z większą mocą i prędkością. Tego sposobu pospolicie używa się do rosczynienia prochu w wolnym powietrzu, i w iakićkolwiek strzelbie.

Ciąg
też
materji

69. Do rosczynienia salitry drugim sposobem, (50) trzeba daleko cięższego ognia. Kazawszy sobie zrobić, wydrążony walek z cienkiej blachy miedzianej, a podług jego średnicy, wyrznawszy koło w krążku wiatrociagu, i takowy walek przykutówawszy, na wyrznętej dziurze, tak, ażeby dno jego, przypadało ku ziemi; nasypuje się wewnątrz trochę, przerzeczonyj mieszaniny, z salitry, i węgla; potem bierze się drugi wydrążony walek żelazny z rękojścią, doskonale przystający na pierwszy miedziany walek, i rospalony w ogniu, wkłada się, na walek miedziany dopiero wymieniony, natychmiast zapali się mieszanina i strawi się zupełnie. Nasypawszy powtórnie w tenże sam walek mieszaniny, przykładą się bania szklana na krążek wiatrociagu, i wyciąga się spod niej powietrze. Natenczas, przy pomocy żelaznego wálka iak pierwszy, zapalając mieszaninę,

ta-

takowa tem trudniej zajmować się będzie, im jest rzadsze powietrze pod bania. Jeżeli zaś powietrze było wyciągnięte iak tylko być może najmocniej, rosczynienie salitry nienastąpi prędzej, aż takowa rozplynie się wraz z siarką, i wielokrotnie przeburzy się od gorącości. Tymże sposobem postąpić sobie potrzeba, chcąc zapalić proch w próżnym miejscu, który także niezajmie się prędzej, aż zmięknie, i poczyni burzyć się w rozplynięciu.

70. Rosczyniwszy salitrę którymkolwiek Sprecz tych dwóch sposobów, w naczyniu ze-żytość wszystkich stron doskonale zamkniętym, a rościeku po wychłódeniu naczynia, zrobiwszy w salinim małą dziurkę; natychmiast, przez takotrzanęwą, da się uczuć wiatr wychodzący, mocniejszy albo słabszy, podług ilości salitry użytej w tem doświadczeniu. Ten wiatr powstaie, z ruchu rościecznej materji, (fluide) która rozwiązuje się, pod czas rosczynienia salitry, i która jest bardzo różna od dymu. Albowiem dym, iużto po części da się odłączyć od tej rościecznej sprężystej materji, iuż też powoli osiada, na wewnętrznej powierzchni naczynia, bez najmniejszego skutkowania. Przeciwnym sposobem, siła sprężystej materji, trwa statecznie nieodmienna, i sprawuje zawsze jednakowy skutek, choćby była w naczyniu trzymana, iak najdłużej. A zatem prawie cała siła prochu, zawisła od tej sprężystej materji, statecznie trwałą; lubo iak także wiele pomnaża, przytomność ognia.

71. Takowa zaś sprężysta materja, nie- Wnio- zawiera się tylko w samej salitrze. Albo-ki z do- wiem, w temże samem zamkniętym naczyniu, zapaliwszy siarkę i węgle bez salitry, czeń

po

*poprze- po wychłodzeniu naczynia, zrobiwszy w
dział- nim małą dziureczkę, i najmniejszy wia-
cych. trek nieda się uczuć. Dym z tych dwóch
zapalonych materji powstaący, jest wpra-
wdzie sprężysty, ale iak prędko w nim mi-
nie gorącość, nietylko utracą całą swoją
sprężystość, ale też wciąga w siebie pe-
wną ilość naturalnego powietrza, a nawet
nieiaka część rościecznej sprężystej ma-
terji, kiedy z nim pomiesza się po roz-
wiązaniu salitry. Z tych i tym podobnych
doświadczeń wynika prawdziwość następują-
ca. 1. Ze nietylko potrzeba pewnej tęgości
ognia, do zapalenia dwóch zapalnych ma-
terji siarki i węgla, ale też jeszcze potrze-
ba pewnej tęgości ognia do rozczynienia
salitry. 2. Ze natężenie ognia musi być
większe, im będzie rzadsze powietrze, al-
bo gęstszy dym, otaczający mieszaninę zło-
żoną z siarki, salitry, i węgla. 3. Ze
rozczynienie salitry, nie dzieje się w mo-
mencie nierozdzielnym, ale następnie ro-
zczynia się iedną część po drugiej, a to
w czasie tym krótszym, im równiejsze
będzie, stykanie się cząstek zapalnych, z
salitrzanymi, to jest, im lepsza będzie
między nimi proporcja, i im doskon-
lejszy będą wymieszane. 4. Ze pod czas
rozczynienia salitry, rozwiązuje się z niej,
materya rościeczna, sprężysta, i statecznie
trwała, która tak długo iak się podoba, da
zachować się w tym stanie.*

*Do za- 72. Te wszystkie własności, znajdują
palenia się także w zapalonym prochu, i tylko
prochu, odmienniają się, podług różności propor-
trzeba cy, między trzema materjami w miesza-
pewne- ninę wchodzącymi, podług pilności użytej
do*

do wymieszania ich cząstek, podług wiel- go na-
kości, i okągłości ziarenek, i innych oko- tężenia
liczności. A naprzód, że niekażdy sto- ognia.
pień ognia, jest zdolny do zapalenia pro-
chu, można w tém łatwo przekonać się.
Albowiem, położywszy kilka ziarenek pro-
chu, przy rozżarzonym węglu, ziarnka
najbliższe węglu, zapalą się i strawią się
tak nagle, że w nich zapalenia siarki do-
strzedz niemożna; ziarnka zaś położone o-
podal od węgla, w krótkim czasie wydają
z siebie niebieskawy płomień, który dopie-
ro po niejakim czasie robi się jaśniejszym;
w tém da się postrzegać ruch coraz mo-
cniejszy, tak, że wyraźnie można roze-
znać, iak salitra trawi się następnie cząst-
kami, iedną po drugiej, aż o ieden raz,
ten ruch robi się tak mocnym, że ziarn-
ko spłonie zupełnie: w niektórych zaś ziarn-
kach, niebieskawy płomień przeminie, a
ziarnko niestrawi się. Naostatek, ziarnka
bardzo oddalone od węgla, tylko rozgrze-
ją się, a żadnego płomienia z siebie nie-
wydadzą, ani się rozczynią. Tych różnych
skutków, dostrzedz można tém wyraźniej,
potrząsnąwszy kilka ziarenek grubego pro-
chu, na cienkiej żelaznej blaszce, i trzy-
maiąc ją nad węglami, iużto w bliższej,
iuż w dalszej odległości, żeby znajdowała
się w różnych stopniach gorącości; albo
zgrupiwszy promienie słoneczne, w
szkło palące, i puściwszy je na kilka ziar-
nek prochu, uważając tylko, żeby kółko,
w którym zgrupiwszy się promienie, ro-
bić iużto większe, iuż mniejsze, dla u-
dzielenia różnych stopniów gorącości.

73. Niemniej łatwo przekonać się mo- Tem
żna i o tém, że do zapalenia prochu, po- tru-
[trze-

trzeba tém większego natężenia w ogniu, im będzie rzadsze powietrze, które otacza proch. Tym końcem, wyżey opisany, wydrążony wałek miedziany (51), przylutowawszy do dziury, zrobioney, w krążku wiatrociagu, lecz dnem, już nienadół ale do góry, i zasadziwszy nań, mały krążek blaszany, mający dla tego wyrzniętą dziurę w środku, podług średnicy wałka, obsypie się prochém dno tego wałka, tak ażeby co z niego spadnie, zostało się na krążku blaszanym; potem rospala się żelazo, doskonale wypełniające pomięziony wałek, i wprowadza się w jego wydrążenie; natenczas wałek rospali się bardzo prędko, i proch będący na wolném powietrzu зайmie się łatwo. Nasypawszy powtórnie prochu iak piérwéy, przyłożywszy na krążek szklaną banię, wyciągnąwszy powietrze spod niéy, gdy wprowadzi się w wydrążenie wałka, rospalone żelazo tak mocno iak było piérwéy, da się widzieć że proch posypany na wałku, zajmować się będzie z większą trudnością, a na blaszanym krążku zostaną całych ziarenek mniéy lub więcéy, podług tego, iak mniéy lub więcéy, było wyciągniono powietrza spod bani. Kiedy zaś spod bani wyciągnie się powietrze iak tylko można; natenczas, proch posypany na dnie, piérwéy topi się przed zapaleniem, a potem po nieiakiém burzeniu się, o ieden raz płonie, i płomień iego ogarnie ziarnka, położone na krążku blaszanym, bez naruszenia iednych, a drugie tylko zrzuci, na krążek wiatrociagu. Stąd i z innych tym podobnych doświadczeń, które pomiiamy, iawnie pokazuje się, że do zapalenia prochu po-

potrzeba tém większego natężenia ognia, im rzadsze powietrze otaczać go będzie.

74. Daléy ieszcze pokazać mamy, że do Tém zapalenia prochu potrzeba tém większego natężenia ognia, im będzie gęstszy dym, który go otacza. Tym końcem użyć możemy doświadczenia, do spróbowania którego, Artyleryści mają częstą sposobność; to iest, że kiedy wyrzucona bómby, upadnie zapalnikiem (fusée) w tęgą ziemię, dym niemający wychodu, przygaśza zapalnik, i bómby nieostrzaśnie się. Kiedy zaś bómby upadnie w wodę, dym bardzo prędko miesza się z wodą, ogień niegaśnie, i bómby rospuka się nakoniec. Zrobiwszy do takowych zapalników trzy lub cztery zapraw, coraż mocniéyszych iedną od drugiéy, nabiwszy niemi zapalniki, zapaliwszy je, i natychmiast takowe zatkawszy w tęgą ziemię, stroną zapaloną, lub innym sposobem wychodu niedopusciwszy dymowi; po wydobyciu ich w kilka minut, pokaże się zawsze, więcéy strawionéy materyi, w zapalnikach, nabitých mocniéyszą zaprawą, to iest w których było: większe natężenie ognia, iak w zapalnikach słabszych, lubo gęstość dymu we wszystkich iest prawie iednakowa: (a) co iest oczywistym dowodem tego, że im będzie większa gęstość dymu około zapalonego prochu, tém większego potrzeba natężenia ognia, do strawienia materyi: kiedy w przypadku równéy gęstości dymu, iak w poprzedzającym doświadczeniu, tęższy ogień, podola strawić więcéy materyi.

*Proch
zapala
się czę-
ściami.*

75. Po okazaniu tych dwóch pierwszych właściwości, zobaczmy także, iż proch nie trawi się o ieden raz wszystko w nierozdzielnym momencie, ale następnie iedną częścią po drugiej. Z zwyczajny zaprawy prochu zrobiwszy kilka ziarn, tak wielkich jak kula pistoletowa, wyfuszywszy je, i zapaliwszy, w iednym punkcie, da się widzieć bardzo wyraźnie, i jak ogień potrzebuje pewnego czasu, na przeniknięcie, od powierzchni aż do środka: ten zaś czas jest większy lub mniejszy, podług wielkości ziarek. Lecz między pospolitym prochem, i temi ziarnami umyślnie zrobionymi, niema żadnej innej różnicy, oprócz wielkości, więc ogień, musi także potrzebować iakiegoś czasu lubo daleko krótszego, do przeniknięcia aż do środka ziarek, prochu pospolitego. Stąd iawnie następuje, że zapalenie i spłonięcie pewnej ilości prochu, musi dziać się kolejnie, w pewnym przeciągu czasu; o czem zupełnie przekonać się można, posypawszy prochu w iednej linii, i zapaliwszy go z iednego końca.

*Ciąg
tęże
materji.*

76. Taż sama własność ma ieszcze miejsce, zapaliwszy proch w miejscu iakim ciśnie zamknięciem: natenczas albowiem, dym niemaący albo żadnego, albo dostatecznego wychodu, niedopusci spłonięcia całej ilości prochu, niesplonie więc tylko pewna część jego, i robi się miejsce kształtu wydrążonej kuli; pozostałe ziarnka, naybliższe temu wydrążeniu, znajda się, po części lub na wół przepalone, inne zaś głębsze, zostana całe, ale od spalonych siarki, pobielone, a to na wszystkie strony, w równej głębokości, biorąc od środka spłoni-

nionego prochu. (b) Z tego doświadczenia, nie tylko widocznie pokazuje się, że proch nie o ieden raz, lecz częściami płonie, ale też, że czynność jego, przedzierając się przez miejsca między ziarnkami, na wszystkie strony równo skutkuje; przebiega zaś przez takowe miejsca między ziarnkami, prędzej, aniżeli od powierzchni ziarnka, do środka jego; bo płomień większy znajduje odpór, w materjach, z których ziarnko złożone, jak w miejscach między ziarnkami, napełnionych tylko samem powietrzem.

77. Jakóż, wzięwszy rurę od pistoletu, *Ciąg
tęże
materji* zatkawszy zapal, i napełniwszy ją całą prochem, aż do wylotu; po zapaleniu prochu w samym wylocie, rura wypróżni się, z hukiem bardzo nagłym. Napełniwszy znowu powtórnie tę samą rurę, i proch w niej przybiwszy, jak tylko można najmocniej, dla zniesienia miejsc między ziarnkami, tak żeby cały nabój, nieiako w iednostajne ciało przemienił się; po zapaleniu go także przy wylocie, czas, nim strawi się cały proch, będzie bardzo znaczny i długi. A tak z pierwszego doświadczenia pokazuje się, jak prędko przebiega płomień aż do dna, przez miejsca między ziarnkami; z drugiego zaś, z iaką trudnością tenże płomień, przenika wewnątrz prochu aż do dna; przez co mu ubywa wiele szypkości. Z tego zaś obojga oczywiste wniesć można ied. Ze zapaliwszy dwie równe ilości prochu, z iednakowey zaprawy zrobionego, nieróżniącego się między sobą tylko wielkością ziarek; ilość złożona z mniejszych ziarek, strawi się daleko prędzej

(b) *Esame della Polvere* § 50.

dzęć, od takiejże ilości, ale złożonęć z większych ziarenek; albowiem summa powierzchniów mniejszych ziarenek, będąc większa, od summy powierzchniów większych ziarenek, płomień w pierwszym razie ogarnie większą powierzchnią iak w drugim, początkowe zapalenie będzie obfite, i wszystko strawi się prędzē; bo ogień, ma tēm mniej miejsca do przeniknięcia, od powierzchni każdego ziarnka, aż do środka jego, im mniejsze będą też ziarnka. 2re. Ze ten krótszy czas, zawisł, nietylko od mniejszości ziarenek, ale też od łatwości, z iaką ogień przebiega się przez miejsca między tēmiż ziarnkami: z tēm wszystkiē, iawna iest że takowa mniejszość ziarenek, ma także swoje granice. Albowiem iezeli ziarnka będą zbyt małe, i miejsca pomiędzy niēmi robią się tak szczupłe, że ogień z trudnością musi przedziierać się przez nie, natenczas do zupełnego spłonięcia prochu, potrzeba będzie, daleko dłuższego czasu.

Nie- 78. Niegładkość powierzchni, i różna
gład- postać ziarenek prochowych, może także
kość po- uczynić wielką różnicę w zapaleniu pro-
wier- chu, a zatem i w całkowitem spłonięciu ie-
szchni go. Ziarnowanie przez rzeszota, daje po-
ziarenek, spolicie powierzchnią, bardzo niegładką, i
ułatwia postać nieregularną. Polerowanie prochu w
zapale- beczkach (43), czyni ziarnka regular-
nie. nięszemi, to iest okrągłyszemi, i z tēy
przyczyny takowy proch, sprawiając mię-
dzy ziarnkami obfierznięsze miejsca, po-
winienby bydź sposobnięszy do prędzēgo
spłonięcia; gdyby z drugięy strony wyglą-
dzona powierzchnia ziarenek, niesprawo-
wała trudnięszego zapalenia, tak, że zno-
fi

fi się, iedno przez drugie. A tu iawnie po-
kazuje się pożytek ziarnowania Szwaycar-
skiego (42), w którym ziarnka robiąc się
doskonale okrągłemi, zachowują oraz swo-
ię niegładkość, sposobną do łatwego zapa-
lenia się prochu, a zatem do prędzēgo spło-
nięcia całej ilości: obie okoliczności przy-
czyniające się do siły prochu.

79. Naostatek, zostaie nam ieszcze poka- *Sprę-*
zać, że z prochu spłoniętego, rozwiązuie *żyłość*
się pewna ilość rościęcznēy sprężystēy ma- *materyi,*
teryi, która tak długo trwa, iak spodoba *rozwią-*
się zatrzymać ią, i od której zawisła nay- *zanę*
większa siła prochu. Umocniwszy *wilgoć* z pro-
miar (barometre) pod banią wiatrociagu, wy- *chu.*
ciągnąwszy powietrze spod niēy, i zapa-
liwszy pewną ilość prochu, w miedzianym
wałku wydrążonym wyżēy opisanym (51),
da się widzieć iak żywe srebro znagła o-
padnie w wilgoćmiarze, potēm wprowadzie
podnieście się do góry, iednakże nigdy nie-
dójdzie, pierwszēy wysokości. Z tego do-
świadczenia pokazuje się *rod.* Ze z prochu
zapalonego rozwiązuie się materya rościę-
czna i sprężysta, która rościęga się po ca-
łēy bani, przyimując na siebie postać na-
czynia, w iakim będzie zawarta, i rozpo-
ścięra się z taką siłą, że naciśnięte od niēy
żywe srebro, musi opadać. 2re. Ze ta
rościęczna materya, nadyma się od gorąco-
ści, a zbiega się od zimna. Albowiem pó-
ki trwa gorącość płomienia, żywe srebro
w wilgoćmiarze iest niżēy, a po wychłó-
dzeniu, podnosi się do góry. 3cie. Ze ta
rościęczna materya, rospięra się tēm si-
niēy, im będzie zawarta w ciasnięszēy
miejscu. Albowiem, im większa bania we-
zmie się do pomięzionionego doświadcze-

nia, tém mniéy żywe śrębro opadnie w wilgoćmiarze. 4te. Ze ta rościeczna materia jest téyże natury co powietrze; ponieważ poprzedzające własności, są oraz, iak wiadomo, własnościami powietrza; przez które, nierozumié się tu powietrze *elementarne*, ale to w którym żyjemy, pomieszane z różnemi sprężystemi, ziemnemi, i wilgotnemi parami.

Wyrachowanie téy sprężystości.

80. W poprzedzającym doświadczeniu, wymiérzywszy iak naypilniéy, objętość miéysca pod banią, i miéysce, które w niéy proch zabiera, przy pomocy wiadoméy ilości opadnionego żywego śrębra, łatwo można naznaczyć przez rachunek, w iakiéy obszerności, rozpostrzećby się powinna sprężysta materia prochu, żeby nabyła téyże gęstości, i tegóż stopnia sprężystości, iaki znayduie się w naturalném powietrzu. Robins wynalázł, (a) że takowe miéysce powinno bycé 244 razy większe, od miéysca, które zabiera ilość prochu. Porównawszy zaś wagę, téy rozwiązanej materii sprężystéy, równą wadze powietrza, z wagą samego prochu, łatwo można wynaleśdź, iaką część prochu składa ta materia, w nim zawarta, którą możemy wziąć za prawdziwe powietrze, z przyczyny iednakowych własnościów, iak iuż namiéniono się wyżej: waga takowéy materii, czyli powietrza w prochu zawartego, podług wyrachowania tegóż Robinsa, wynosi $\frac{1}{13}$ wagi prochu.

81.

(a) Karta 90. 91; (podług tłómacz: Pa. Eülera)

81. Doświadczenie P. Eülera przywiedzione na karcie 96, w Artyleryi Robinsa, pokazuje że sprężystość naturalnego powietrza, ma się do sprężystości powietrza, rozgrzanego w stopniu, rozpalonego żelaza na biały ogień, (iak nazywają) :: $194\frac{1}{3}$: 796. Przypuściwszy, sprężystość materii zawartej w prochu, proporcjonalną iéy gęstości, ponieważ ta gęstość ma się do gęstości naturalnego powietrza :: 244 : 1. (co było pokazano wyżej), przeto i sprężystość materii powstającej z prochu, miałaby się do sprężystości powietrza naturalnego, w tymże samym stosunku: lecz ta materia, będąc tychże własnościów co powietrze, przybędzie iéy ieszcze sprężystości, przez spłoniénie; w którym stopień gorącości, można bezpiecznie wziąć równy żelazu na białe rozpalonému, przybędzie iéy mówię sprężystości w stosunku $194\frac{1}{3}$: 796; to jest że sprężystość materii w prochu zawartej, nietylko 244 razy, ale (z przyczyny rozgrzania,) $\frac{2183}{83} \times 244$, albo $999\frac{1}{3}$ albo nakoniec, biorąc w liczbie okrągłej, 1000 razy będzie większa, od sprężystości naturalnego powietrza. (a)

82. Z tego wszystkiego, co dotąd powiedziało się wynika, Okoli-

10d. Ze różne natężenie ognia, sprawione wply-
łatwiejsze albo trudniejsze, a zatém, przed-
wające
sze lub powolniejsze spłoniénie prochu, w sku-

2re. Ze większe lub mniéysze rozrzedzenie tki pro-
powietrza, różna gęstość dymu, i wilgoć chlu-
czynią tenże skutek.

3cie. Ze proch, niezapala się razém, ale
częściami; a przeto obfitsze, albo szczuplej-
sze

G 2

a) Zob: Bezout tom. IV. od l. 409 do 422.

sze początkowe zapalenie, sprawiue nagłéysze lub powolnéysze cate sptonienie, a zatém jest przyczyną większych, lub mniejszych skutków.

4te. Ze od różnéy obszérności miéysc między ziarnkami prochowémi, zawisła także prędkość sptonienia prochu, a zatém i moc onego.

5te. Ze toż samo powiedzieć można, o doskonałszéy lub niedoskonałszéy okrągłości, i niegładkości ziarenek prochowych.

6te. Ze większa lub mniejsza zawada, przeszkadzająca rozszerzeniu się płomienia, natęża ogień miéy lub więcéy, a zatém jest przyczyną nagłéyszego, lub powolnéyszego sptonienia prochu.

7me. Ze moc prochu, zawiera się w rościecznej sprężystéy materyi, rozwiązanej z tegoż prochu przez sptonienie, i jest tém większa, im więcéy, i im w krótszym czasie rozwiąże się téyże materyi.

8me. Ze moc prochu pospolitego, jest przynajmniéy 1000. razy większa, od sprężystości powietrza naturalnego.

Zastanowiéwszy się cokolwiek nad temi różnemi okolicznościami, wpływającemi nieuchronnie w większe lub mniejsze skutki prochu, łatwo zrozumieć można, dla czego, chociaż iednakowym nabojem, z iednéyże armaty, iednakowo wycelowanej, przecieź tak różne bywają doniosłości; albowiem, iako niepodobna jest, te wszystkie okoliczności, zrobić za każdym razem doskonale równémi, tak też dziwić się niéma przyczyny, téy odmiéności w skutkach, których codziennie doświadczamy.



ARTY-



ARTYLERYI

CZĘŚĆ II.

o NARZĘDZIACH, SŁUŻĄCYCH DO UŻYCIA PROCHU WOJENNEGO.



ROZDZIAŁ I.

o Armatach

83 **D**ziała, powiedziawszy w ogólności, są to narzędzia, przy pomocy których, bryła iakowa, służąca za pocisk, może być daleko zapędzona. Działa, różnią się podług różności siły, użytéy do wyrzucenia pocisku: ta

Ogólna defini-
cya
dział.

G₃ za-

zależy albo na prochu, albo na jakim innym sposobie. Jeżeli siłą wyrzucającą, jest proch, natenczas działa, nazywają się strzelbą; zaś w drugim przypadku, działa możnaby podzielić na bardzo wiele gatunków: lecz ponieważ te, iako nieużywane w dzisiejszym wojowaniu sposobie, do celu naszego nienależą, przeto je pomijamy. Strzelba w zwyczaj wprowadzona jest dwójakiego gatunku; jedna która potrzebuje pod rury gruntownych łożów, a druga której dosyć jest na letkiey osadzie: pierwszy gatunek, właściwie nazywa się *działami*, a drugi jest znanomy, pod imieniem *ręczney broni*. Działa znowu dzielą się na dwa główniejsze gatunki, to jest na *armaty* i na *moździerze*. Armaty, są te działa, z których tak można wyrzucić ważny iakowy pocisk, że kierunek jego, mało różnić się będzie, od linii poziomowi równoległey. Zaś pod nazwiskiem *moździerzów*, rozumieją się te działa, z których, wyrzucone pociski, czynią znaczny kąt, z linią poziomą. W armatach, ta część kanału w której mieści się nabój, albo jest tężże samę wielkości i postaci, co kanał, albo odmiennę: w ostatnim przypadku, armaty, nazywają się *działami komorowemi*, z których w dalszym czasie powstały *Granatniki* (obufiers).

Wagomiar.

84. Wnętrzne wydrążenie armaty, nazywa się *kanalem* (lame). Przednie koło, którym kończy się kanał, jest *wylot*, (la bouche); tylna część kanału, gdzie leży nabój jest *komora* (chambre), chociażby pomieniona część, była tężże samę średnicy i postaci co reszta kanału. Średnica wylotu, nazywa się *wagomiarém* armaty

ty (calibre des pieces), tak iak średnica kuli, służący za pocisk, nazywa się *wagomiarém* kuli. Ponieważ wagomiar kuli, musi być cokolwiek mniejszy od wagomiaru armaty, przeto tęż i koło, narysowane pierwszym, będzie mniejsze, od koła narysowanego drugim wagomiarém: różnica zaś między temi dwoma kołami, nazywa się *prześwór* (le vent).

85. Ponieważ kule, któremi strzela się z armat, są wskrós złożone z jednolitey materii, przeto jeżeli będą różney wagi muszą mieć się do siebie, iak się mają liczby sześciennie ich średnic. (a) A zatem gdyby była znaioma, średnica i waga, tylko jednę iakiękolwiek kuli, możnaby łatwo wynaleść średnice, wszystkich kul innych: iako tęż podobnie, założywszy za fundament, że *wagomiary* armat, są między sobą w tymże stosunku, co *wagomiary* kul, mając wagomiar jednę armaty, i wagę kuli należący do nię, można bez wszelkiey trudności naznaczyć wagomiary, wszelkich armat. Dla wygody, w zwyczaj weszło, mieć przy sobie, pewne miary, już gotowe, na których są naznaczone średnice kul różney wagi, i oraz średnice wylotów armat, należących do tych kul: miary takowe, nazywają się *działomiarami* (maafstaab); pospolicie bywają na nich poznaczone, średnice kul kamiennych, żelaznych, i ołowianych, z prześworami. Pierwsze, podług zadawnionego zwyczaju, służyć mają, do pokazania wielkości bomb, granatów, wylotu moździerzy.

G 4

dzie-

(a) Bezout tom I. Scem: I. 270. tom. III, I. 160. 171.

dzierżów, i dział kómorowych; drugie do kul, i wylotów armatnych, ostatnie do kul ołowianych, wylotów ręcznej broni, i do sztuk kunsztownych ogniów.

Przy- 86. Wszystkie działa, z których strzela-
zwoit- ją się żelazne kule, słusznie mierzą się na
szyspo- działomiarze żelaza, jako też ręczna broń
sób mie- na działomiarze ołowiu; lecz zwyczaj mié-
rzania rzania moździerżów, i dział kómorowych na
dział kamień, a kunsztownych ogniów, na ołów
kómo- jest bardzo niewłaściwy. Póki moździerze
rowych i działa kómorowe, służyły tylko do ka-
i kunszt- miennych pocisków, miara na kamień by-
ogniów, ła im przyzwoita; potem zaś, chociaż po-
częto używać żelaznych bomb, i różnych
kul ogniowych, jednakże raz wprowadzo-
nego działomiaru na kamień nieodmienio-
no. W państwach, gdzie miara takowych
dział niepodobałaby się nacale, nayślu-
fzniey byłoby wziąć w używanie do nich,
miarę granatu, która pokazywałaby pra-
wdziwie, iakię wagę pocisk, należy do
tego lub owego działu; zamiast że zwy-
czajnym sposobem mierząc na kamień, mo-
ździerż nazywać się będzie np. 4stwego
wagomiaru, a w rzeczy samey nabija się
granatę ważącą 7 ftów. Kunsztowne
ognie, tak wojenne, jak krotofilne, nayle-
pię żeby mierzyły się nacale, z przy-
czyny różnych materii, wchodzących w
ich zaprawę, podług których, waga ró-
żnych sztuk, musi wypadać różna.

Wyna- 87. Średnica jednofuntowej kuli, mo-
leśdź że byź wynaleziona różnemi sposobami;
średni- iakoto, mając pod ręką kulę, ważącą jeden
ce i stwój zupełny funt, średnica iey znajduje się
kuli, już to kołowym cyrklem (taster-cirkel),
już

już też przy pomocy dwóch pionów, (à Pl. II. fig. 1. plomb), albo węgielnic. Lecz w tych sposobach bardzo trudno jest uniknąć błędu, który wiele może zaszkodzić, wpływając w dalsze rachunki: dla tego lepiej będzie, postąpić sobie iak następuje: 10d. Bierze się jeden funt téj materii, z której mają bydź robione kule, postaci iak nayłatwieyszej do obrachowania, np. sześciennéy, albo równoległościennéy. Ponieważ jednofuntowa kula, musi zabierać tyleż mięysca, co zabiera sześcian, ważący także jeden funt; (a) przeto wyrachowawszy bryłowatość sześcianu, średnicę 1stwej kuli mieć można, wyciągnawszy pierwiastek sześcienny, z czwartego wyrazu proporcji, poczynającéy się od tych trzech, 157 : 300 : ; bryłowatość sześcianu, ważącego jeden funt, i. t. d. 2re. Wziąwszy iakąkolwiek sztukę materii, której ma się potrzebować, w postaci łatwej do obrachowania, z wagi i wymiarów iey łatwo dojdzie się bryłowatość, odpowiadającą wadze jednego funta, a z téj, poprzedzającym sposobem, znajdzie się średnica, 1stwej kuli. 3cie. Gdyby niemożna było mieć pod ręką téj materii, z której mają bydź robione kule, ale tylko gdyby było wiadomo, wiele waży np. stopa sześcienna inszej materii, i stósunek między wagą iey, a wagą materii potrzebnej; z tych okoliczności znaiomych, łatwo będzie można wynaleśdź, wagę stopy sześciennéy materii potrzebnej, a zatem podług dwóch pierwszych reguł, i średnicę 1stwej kuli. Funt przyięty w Artyleryi naszéy, jest funt Ko-

(a) Bezout tom. III. l. 160. 171.

Koloński, równy Lipskiemu, i Drezdeńskiemu,

Przykłady, 88. Zobaczmy teraz w przykładach, przystosowanie i objaśnienie poprzedzających reguł.

PRZYKŁAD I. Daymy, iż funt żelaza służyć mającego na kule, jest odlany w postać sześcianu, w którym wysokość ścian będąc wymierzona iak naydoskonalej, znalazła się bydź = 1,5 cal. Zeby wyrachować bryłowatość tego sześcianu, trzeba rozmnożyć wymiary, długości, szerokości, i wysokości jeden przez drugi, (b) to jest liczbę 1,5, podnieść do trzeciego stopnia, co da 3,375 ccc; to mając, układa się proporcya następująca,

$$175 : 300 :: 3,375 : 6,449.$$

Z czwartego wyrazu, 6,449, wyciągnąwszy pierwiastek sześcienny, będzie średnica istwéy kuli = 1,86 c. = 1 c. 10. l. 3 p. $\frac{4}{5}$.

Proporcya założona, 157 : 300. i. t. d. gruntuie się na tém, iż podług Jeometryi, bryłowatość kuli ma się do bryłowatości sześcianu mającego za bok średnicę téżże kuli, iak się ma okrąg koła, do średnicy swoiey, powtórzonéy sześć razy. (c) A zatem wzięwszy, wiadomy stosunek, między okręgiem a średnicą 314 : 100., bryłowatość kuli mieć się będzie do bryłowatości sześcianu :: 314 : 600, albo rozdzielwszy oba wyrazy przez 2, (co nieodmiénia stosunku) :: 157 : 300; lecz bryłowatość

(b) Bezout tom. I. Jeom: l. 235.

(c) Tenże tom I. Jeom: l. 246.

watość kuli istwéy, powinna bydź równa bryłowatości, sześcianu istwego, więc wzięwszy za trzeci wyraz proporcyi, tę bryłowatość, czwarty wyraz powinien pokazać bryłowatość sześcianu, mającego za bok, średnicę kuli, której bryłowatość wzięła się za trzeci wyraz proporcyi; a zatem z tego czwartego wyrazu wyciągnąwszy pierwiastek sześcienny, wypadek pokaże średnicę istwéy kuli.

PRZYKŁAD II. Niechay będzie stopa sześcienna odlanego żelaza, któraby ważyła 498 stów. Bryłowatość iéy obrachowana w calach uczyni 1728 ccc. a ponieważ waga jest proporcjonalna bryłowatościom, więc zeby mieć bryłowatość sześcianu ważącego 1 funt, trzeba ułożyć proporcya następującą.

$$498 \text{ st} : 1 \text{ st} :: 1728 \text{ ccc} : 3,469, \text{ ccc}.$$

A zatem czwarty wyraz daie bryłowatość sześcianu ważącego 1st; którą mając, dokończy się rachunek, porządkiem pierwszego przykładu, iakoto,

$$157 : 300 :: 3,469 : 6,628.$$

Nakoniec, wyciągnąwszy pierwiastek sześcienny, z czwartego wyrazu 6,628, pokaże się średnica istwéy kuli, = 1,87.

PRZYKŁAD III. Niémaiąc pod ręką żelaza, z którego miał bydź kule lane, ale gdyby tylko było wiadomo, że ważność np. moliadzu, ma się do ważności żelaza :: 7829 : 7114., (a) i że stopa sześcienna moliadzu

(a) Bezout tom. III. l. 349. Zob: Tablicę, na końcu Tomu.

Podział 90. Podzielenie średnicy kuli, *istwój*, *średni*-na 100, albo na 1000 części, wykonywa-
cy *isto*- się w następujący sposób. Naprzód jeżeli
wój kuli, takowa ma być podzielona tylko na 100
na 100 czę: iak jest w *Pl. II. fig. 2.* średnica,
albo na kamienia, granatu, i żelaza; na linii wy-
1000 ciągniętej, wznacza się pomięciona śrze-
części. dnica, i dzieli się na 10 równych części,
Pl. II. które są oznaczone w rysunku liczbami 10,
fig. 2. 20, 30, i. t. d; z tych każda, znowu ma
być podzielona na 10 czę: tym umyśłem,
z dwóch końców średnicy, prowadzą się
dwie prostopadłe, i na każdej z nich, wzna-
cza się 10. części równych, upodobanej
wielkości; punkta ich łączą się liniami,
średnicy równoległymi, z tych ostatnia,
zamykająca równoległobok, i równa śrze-
dnicy dzieli się także iak średnica na 10.
równych części; nakoniec punkta tej osta-
tniej linii i punkta podziałów średnicy,
połączymy ukośnymi liniami, iak w fi-
gurze, średnica będzie podzielona na 100
części. Zeby z takowych wziąć *np. 45*;
bierze się naprzód na średnicy 40 części,
to jest 4 podziały od 10, do 50; potem, po
liniach ukośnych odpowiadających tym
przedziałom, spuszcza się cyrkiel, aż na
przeciwko liczby 5, napisanej przy uko-
śnej, a zostawiwszy jedną nogę cyrkla nie-
wzruszoną, na linii idącej od liczby 50,
druga rozwodzi się przez liczbę 5, aż do
prostokątnej, zamykającej równoległobok,
i tym sposobem będą wzięte żądane 45
części; toż o innych. Średnica żelaza,
jest tu podzielona cokolwiek odmiennym
kształtem, ale wychodzącym na jedno; o
czem przekonać może, samo weyżrzenie na
figurę.

Ze-

Zeby zaś średnicę *istwój* kuli podzie-
lić na 1000 cz: iak tu jest podzielona śrze-
dnica ołowiu; naprzód dzieli się takowa na
10 równych części, potem z obu końców
iiej, prowadzą się dwie prostopadłe nieo-
kreślonej długości, a na każdej z nich,
wznacza się 100 równych części, upodo-
baney wielkości; takowe punkta łączą się
liniami, iako też przez punkta średnicy
na 10 cz: podzielonej, prowadzą się linie,
równoległe prostopadłym, podniesionym z
końców średnicy; naostatek w pierwszym
czątkowym równoległoboku, przeciągną-
wszy przekątną, od 100, do 95, średnica
będzie podzielona na żądane 1000 części.
Z których mając wziąć *np. 885*; prowa-
dzi się jedna noga cyrkla po linii 900, aż
do linii przy której napisano 85; natenczas
zostawiwszy tę nogę cyrkla, w przecięciu
linii 900 z linią 85, druga rozwodzi się
aż do przekątnej 100, i 95, i tym sposo-
bem będą wzięte, żądane 885 cz: podobnież
potrzeba będzie postąpić sobie, w obięciu
iakichkolwiek innych potrzebnych części.
Tak podzielone średnice nazywają się *po-
działkami*, (*Pechelle*), których fundament,
i dowodzenie jest toż samo, co podziałek
Jeometrycznych. (a)

91. Gdyby średnica *istwój* kuli, nieby- *Wyra-*
ła wyrażona w częściach powszechnych, ale *rachó-*
w calach, liniach, i. t. d, a chcąc mieć *wanie*
wyrażone i insze średnice, także w *śrze-*
calach, liniach, i. t. d; sposób wyra- *dnic, w*
chowania ich, będzie tenże sam, który *calach,*
prze-

(a) Zob: Bezout tom I. Jeom: l. 117. fig.
65.

liniach, przepisał się wyżej (89), podług którego, i. t. d. ieden funt, będzie się miał do 2, 3, i. t. d. funtów, iak liczba sześcienna średnicy *1ftwéy*, wyrażonéy w calach, i. t. d. do liczby sześciennéy średnicy 2, 3, i. t. d. funtówéy, wyrażonéy także w calach, i. t. d; zaczem, z czwartego wyrazu wyciągnąwszy pierwiastek sześcienny, wypadek, pokaże miarę odpowiadających średnic. Lecz takowy rachunek znacznie ułatwi się, mając gotową Tablicę sześcienną, (89) złożoną nieiuż z stófunków, między liczbami sześciennemi średnic, ale między samemi średnicami. Albowiem, niechay będzie zadana średnica *1ftwéy* kuli, np. = 1 c. 10 l. $\frac{11}{16}$; żeby mieć średnicę *2ftwéy* kuli, także w calach, i. t. d; widzę z tablicy sześciennéy, że średnica *1ftwéy* kuli, ma się do średnicy *2ftwéy* kuli :: 1000 : 1259; a zatem układam proporcją następującą.

$$1000 : 1259 :: 1 \text{ c. } 10 \text{ l. } \frac{11}{16} = 22 \text{ l. } \frac{11}{16} : 28 \text{ l. } \frac{9017}{160000}.$$

w któręy, czwarty wyraz, daie szukaną średnicę *2ftwéy* kuli, = 28 l. $\frac{9017}{160000}$, albo 2 c. 4 l. $\frac{9}{16}$. Toż rozumie się, o innych tym podobnych zagadnieniach.

Wygotowanie 92. Mając wyrachowaną tablicę sześcienną (89), i porobione podziałki, z średnic *1ftwych*, (90) łatwo będzie, wygotować sobie, iakiekolwiek działomiary. Tym **Pl. II.** końcem prowadzi się naprzód linia prosta, **fig. 3,** nieokreślonej długości, i inne dwie, pierwszey równoległe, dla miéysca, na położenie liczby, przy częściach swoich, iak pokazuje **fig. 3;** potem patrzy się w tablicę, iaka liczba odpowiada średnicy *1ftwéy*, znalazłszy 1000, takowa obéymuie się cyrklem,

klém, na podziałce ołowiu, (ieżeli działomiar, ma bydż wygotowany np. na ołów) i przenosi się na linię wyciągniętą nieokreślenie. Daley szuka się w tablicy, liczby odpowiadającéy *2ftóm*, a znalazłszy 1259, wnosi się stąd, że średnica *2ftwéy* kuli, powinna mieć za miarę, 1259 części takich, na iakich 1000, iest podzielona średnica *1ftwa*; a zatem, ponieważ iuż iest przeniesiona średnica *1ftwa*, wartuiąca 1000 cz; więc żeby mieć średnicę *2ftwą*, nie trzeba, tylko przydać do *1ftwéy*, 259 cz: tym końcem obéymuią się te 259 cz: na podziałce, i przydają się do wznaczoney średnicy *1ftwéy*. Tym porządkiem, postępuje się dalej, aż do średnicy *8ftwéy*, któręy odpowiada liczba 2000, to iest że chcąc mieć średnicę *8ftwéy* kuli, trzeba założyć dwa razy średnicę *1ftwą*, i to nazywa się **drugim zakładem** iednego funta. Od *8ftów* postępując, żeby wznaczyć np. *9ftową* średnicę; znalazłszy w tablicy odpowiadającą ięy liczbę 2080, ponieważ w pierwszych dwóch zakładach, iuż znajduią się 2000, przeto biorą się na podziałce tylko 80 cz: i wytykają się od końca drugiego zakładu, to iest od ósmego funta. A stąd iuż, łatwo poiać można, iak sobie należy dalej postąpić. Jeżeli działomiar robił się z podziałki, tylko na 100 cz: podzielonéy, natenczas w liczbach odpowiadających średnicóm, trzeba odrzucać ostatnie cyfry, i przyczyna tego iest oczywista: bo tablica iest wyrachowana w częściach tyfiącznych, a podziałka zrobiona tylko na setne. Stąd iawna iest, że doskonalszy będzie działomiar, wznaczony, z podziałki tyfiącznéy, iak z podziałki

ki setnéy, w którey zaniedbują się tysiączne części.

Zna- 93. Przy pomocy téż tablicy sześcienn-
leśdź, néy, dadzą się także naznaczyć, średnice
średni-kul mnieyszych, od *istwých*. Bo *rod.* po-
ce kul nieważ 1 funt, dzieli się na 32 łoty, prze-
wielotó- to średnica *istwéy* kuli, mieć się powinna
towych, do średnicy *iednototowéy*, iak się ma średni-
i ćwierć- ca 32^{stwéy} kuli, do średnicy *istwéy*. Je-
łotowych żeli tedy średnica *istwéy* kuli ma 1000
cz: to średnica *łótowéy* mieć będzie tak-
wych 315. A zatem przez regułę trzech,
przy pomocy Tablicy, służący do wielo-
funtowych średnic, łatwo wynaléśdź mo-
żna, średnice wielolótowe. *2re.* Rozdzie-
liwszy na 4 części, średnicę 2, 4, 8, 10,
12, i. t. d. funtową, czwarta część każ-
dę, da średnicę 1, 2, 3, 4, 5, 6. i. t. d.
łótową. Albowiem 2^{stwy} = 64^{łót}: a zatem
2^{stwa} kula, ma się do *łótowéy* :: 1 : $\frac{1}{64}$.
Lecz w tymże samym stosunku, są między
sobą liczby sześciennie pomienionych śred-
nic, (85) więc średnica 2^{stwéy} kuli, mu-
si mieć się, do średnicy *łótowéy*, iak się
ma pierwiastek sześcienny, z 1, do pier-
wiastka sześciennego z $\frac{1}{64}$, to jest :: 1 : $\frac{1}{4}$.
3cie. Średnice, $\frac{1}{2}$ ^{stwéy}, *istwéy*, i $1\frac{1}{2}$ ^{stwéy}
kuli rozdzieliwszy na 4 części, każda od-
powiadająca czwarta część, da średnice
kul, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, i $\frac{3}{4}$ ^{łótowych}.

Obia- 94. Przy pomocy wyżey założonego fun-
śnienie damentu (85), że kule, różnéy iakiéykolwiek
regul wagi, mają się do siebie iak liczby sześciennie
poprze- ich średnic, można zawsze, z wiadoméy
dział- średnicy, czyto *istwéy*, czy iakiéykolwiek
cych. kuli, wynaléśdź wszystkie średnice wie-
lolótowe, przez proporcye następujące, i
tym podobne. Np. szukając średnicy *łó-*
towéy

łowéy, i mając wiadomą średnicę *istwą*
podzieloną na 1000 cz: ułoży się.

$$1st. : \frac{1}{32}st. :: (1000)^3 ($$

) do czwartego wyrazu.

$$\text{albo } 32łót. : 1łót. :: (1000)^3 ($$

z którego, wyciągniony pierwiastek sze-
ścienny, pokaże średnicę *łótową*, wyra-
żoną w takich częściach, na iakich 1000,
rozumie się podzielona średnica *istwa*; i
tak dalej. Lecz mając gotową tablicę do
wielofuntowych średnic, a uważając że 32
funtów, muszą być proporcjonalne 32 łó-
tóm, łatwiey będzie, użyć stosunków wia-
domych między średnicami, mówiąc: 3175,
to jest średnica 32^{stwa}, ma się do 1000, to
jest, do średnicy *istwéy*, iak się ma, 1000
to jest średnica *istwa*, albo 32^{łótowa}, do
czwartego wyrazu, który da 315 na śred-
nicę *łótową*, i. t. d.

Podana zaś reguła, dzielenia średnic, pa-
rzyfitych funtów, na 4 części, dla wynale-
żenia średnic wielolótowych, gruntuie się
na tém. Ze ponieważ liczby sześciennie śred-
nic, mają się do siebie, iak wagi im odpo-
wiadające, więc powiedzieć można, że licz-
ba sześcienna średnicy np. 6^{twéy}, ma się do
liczby sześciennéy, średnicy np. 3^{łótowéy}, iak
się ma 6^{stów}, do 3^{łótów}, albo :: 192. łót. :
3 łót.; albo :: 1 : $\frac{1}{64}$; albo jeszcze :: 1
: $\frac{1}{64}$; a zatem, sama średnica 6^{stwéy} kuli,

mieć się będzie do 3^{łótowéy} :: $\sqrt[3]{1} : \sqrt[3]{\frac{1}{64}}$;
albo :: 1 : $\frac{1}{4}$; to jest, że średnica 3^{łóto-}
wa, jest czwartą częścią średnicy 6^{stwéy}.
A że tenże sam stosunek wypada, między
wszystkiemi parzystými funtami onym ko-
lécy-

leyno odpowiadającymi, więc w ogólności można powiedzieć, że średnica kuli wielotóowej, jest czwartą częścią średnicy, kuli dwa razy tak wielofuntowej, iak wielotóowej średnicy szuka się.

Stąd, i podobnymże właśnie sposobem, łatwo można zrozumieć, iak średnice $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, i $\frac{1}{2}$ tótowych kul, są czwartą częścią średnic, $\frac{1}{2}$, 1, i 1 $\frac{1}{2}$ ftwowych: co na iedno wychodzi z powszechną regułą, podług której powiedziałoby się: 1 ft. albo 128 ćwierćtótów: i ćw. tót. :: (1000)³ do czwartago wyrazu; z którego wyciągniony pierwiastek sześcienny dałby średnicę ćwierćtótową, równą czwartéj części średnicy 1 $\frac{1}{2}$ ftwéy. Przyłączają się tu, gotowe tabliczki, do średnic wielotótowych, i wieloćwierćtótowych, wyrażonych, w częściach średnicy 1 $\frac{1}{2}$ ftwéy, podzielonéy na 1000 cz:

T A B L I C Z K A
do Kul wielotótowych.

Wa- ga.	Srze- dnica.	Wa- ga.	Srze- dnica.	Wa- ga.	Srze- dnica.	Wa- ga.	Srze- dnica.
1 tót.	314 $\frac{3}{4}$	9 tót.	655 $\frac{3}{4}$	17 tót.	809 $\frac{3}{4}$	25 t.	921
2	39 $\frac{3}{4}$	10	678 $\frac{1}{2}$	18	825 $\frac{1}{4}$	26	933
3	454 $\frac{1}{4}$	11	702 $\frac{1}{2}$	19	840 $\frac{1}{4}$	27	944 $\frac{3}{4}$
4	500	12	721	20	854 $\frac{3}{4}$	28	955
5	538 $\frac{1}{2}$	13	740 $\frac{1}{2}$	21	869	29	967 $\frac{1}{2}$
6	572 $\frac{1}{2}$	14	759	22	882 $\frac{1}{2}$	30	978 $\frac{1}{2}$
7	602 $\frac{1}{2}$	15	776	23	892 $\frac{3}{4}$	31	989 $\frac{1}{4}$
8	629	16	794 $\frac{1}{2}$	24	908 $\frac{1}{2}$	32	1000

T A

T A B L I C Z K A
do Kul wieloćwierćtótowych.

Wa- ga.	Srze- dnica.	Wa- ga.	Srze- dnica.	Wa- ga.	Srze- dnica.	Wa- ga.	Srze- dnica.
$\frac{1}{8}$ tót.	100	$\frac{1}{4}$ tót.	198	$\frac{1}{2}$ tót.	250	$\frac{3}{4}$ tót.	285

95. Jeżeli podziałki, były doskonale zrobione, i części odpowiadające każdej średnicy, z pilnością poprzeronzone, to i działomiar powinien być dobry: lecz że w robocie, iużto z przyczyny narzędziów, iuż z wielu innych, podlega się częstym omyłkom, przeto żeby być pewnym, dobrze wygotowanego działomiaru, trzeba go doświadczyć w następujący sposób. Gdyby się pewnie wiedziało, iak wielofuntową średnicę wskazać powinny, np. dwa, trzy, i. t. d. funtowa średnica, założona dwa, trzy razy, i. t. d; natenczas, tak zakładając różnemi średnicami, pokazałaby się doskonałość lub niedoskonałość działomiaru: lecz to zawsze wiedzieć można, na fundamencie iuż tyle razy powtórzonym, że wagi kul mają się do siebie, iak liczby sześciennie ich średnic, więc i próba będzie zawsze łatwa do wykonania. Albowiem, średnicę, którą mają być robione zakłady, wyraziwszy przez 1; dwa zakłady będą = 2, trzy zakłady = 3. i t. d; a zatem, 1 to jest liczba sześcienna, średnicy, użytej do zakładania, mieć się będzie, do liczby sześciennéy, iakiéykolwiek średnicy,

H 3

wy-

wyrażonej w 2, 3, i. t. d. zakładach, to jest do 8, 27, i. t. d. iak się ma ilość funtów, odpowiadająca średnicy użytéj do zakładania, do czwartego wyrazu. I tak np. zakładając średnicą 2ftwą, będzie:

$$1 : 8 : 27 : 64 : 125 :: 2\text{fty} : 16 : 54 : 128 : 250 \text{ ftów.}$$

i tak dalej. Dla wygody, kładzie się tu, gotowa tabliczka tym sposobem wyrachowana.

TABLICZKA Zakładów.

1 Za- kład.	2	3	4	5	6	7	8	9 Za- kład.
1 ft.	8	27	64	125	216	343	512	729
2	16	54	128	250	432	686	1024	1458
3	24	81	192	375	648	1029	1536	2187
4	32	108	256	500	864	1372	2048	2916
5	40	135	320	625	1080	1715	2560	3645
6	48	162	384	750	1296	2028	3017	4374
7	56	189	448	875	1512	2401	3584	5103
8	64	216	512	1000	1728	2744	4096	5832
9	72	243	576	1125	1944	3087	4680	6561

96. Można także przy pomocy figur Geometrycznych, wynaleźć średnice, kul wielolótowych i wielocwierłótowych: tu podają się do tego, dwa sposoby; pierwszy jest

jest następujący. Na linii AB , wznacza zadany się średnica 32ftwéj, np. żelaznéj kuli, i poprzekową, iako promieniem kryśli się łuk BC . dziając Od B , w D , E , C , wnoszą się średnic cych. Pl. II. fig. 4. cę, 1ftwéj ołowianéj, żelaznéj, i kamiennéj kuli. Z punktu A , otwartością średnicy, żelaznéj 1ftwéj kuli, iako promieniem, rysuje się łuk GH , na którym, GI , będzie średnicą iednolótowéj ołowianéj, GK , iednolótowéj żelaznéj, a GH , średnicą, iednolótowéj kamiennéj kuli. Zeby potem wynaleźć dalsze średnice, 2, 3, 4, i. t. d. łótowych kul; trzeba z punktu A , otwartościami, dwóch, trzech, czterech, i. t. d. funtowych średnic, żelaznych kul, powyciągać dalsze łuki, równoległe łukowi BC , na których podobnież iak na łuku GH , pokażą się kolejynie średnice, 2, 3, 4, i. t. d. łótowych kul, ołowianych, żelaznych, i kamiennych.

Jakóż, ponieważ w trójkątach sobie podobnych AGI , ABD , kąt A , jest obóm spólny, a nadto $AB : BD :: AG : GI$, (a) więc także $AG : AB :: GI : BD$; lecz $AG : AB$, iak średnica iednofuntowéj kuli, do średnicy 32ftwéj, więc także GI , mieć się powinno w tymże samym stosunku do BD , to jest że GI , musi byź średnicą takiéj kuli, któraby ważyła 32 razy mniej, iak waży kula mająca za średnicę linią BD . Ze zaś BD , jest średnicą iednofuntowéj, albo 32łótowéj kuli, więc GI , musi byź średnicą iednolótowéj; i tak dalej.

97. Drugi sposób zależy na tém. Robi Tóż się równoboczny trójkąt ABC , którego by ma, każdy

(a) Bezout tom I. Geom: I. 102.

drugim każdy bok był równy, średnicy 32stowej np. kamiennéy kuli. Na linii AB , przenoszą się średnice, od 1 aż do 32stów kamiennia, iakoto A_1, A_2, A_3 , i. t. d. a potem do punktu C , prowadzą się linie C_1, C_2, C_3 , i. t. d; dalej obéymuią się na działomiarze, średnice, iednofuntowéy kamiennéy, żelaznéy, i ołowianéy kuli, i pierwsza roznacza się z C , do H , i do I ; druga z C , do K , i do L ; a trzecia z C , do D , i do E ; połączwszy liniami punkta HI, KL, ED , na takowych liniach, pokażą się średnice, od iednotótowéy, aż do 32stów kuli, pooddzielane liniami C_1, C_2 , i. t. d. Zeby zaś mieć oraz, średnice, wieloćwierćłotowych kul; obéymuię się średnica, 8^{łot}owéy, kamiennéy, żelaznéy, i ołowianéy kuli, pierwsza roznacza się z C , do M , i N ; druga z C , do O , i do P ; a trzecia, z C , do F , i do G ; punkta MN, OP, FG , łączą się liniami, na których pokażą się średnice kul, 1, 2, 3, i 4^{ćwierć}łotowych, pooddzielane liniami C_1, C_2, C_3, C_4 .

Ten sposób, podobnież iak poprzedzający, gruntuie się na podobieństwie trójkątów. Bo naprzód, dwa trójkąty AC_1, HC_1 , będąc sobie podobne, (a) dają $AC : A_1 :: HC : H_1$; lecz $AC : A_1$, iak się ma średnica 32stowéy kuli, do średnicy iednofuntowéy; więc HC musi bydź średnicą kuli, 32 razy ważniéyszéy od kuli mającéy za średnicę linią H_1 . Ze zaś CH , iest średnicą, iednofuntowéy, albo 32^{łot}owéy kamiennéy kuli, więc H_1 , będzie średnicą kuli 32 razy lżeyszéy, to iest iednotótowéy; toż

(a) Bezout tom I. Jeom: I, 110.

toż o innych. Takóż, co się tknie średnic wieloćwierćłotowych, trójkąty AC_1, CM_1 , są sobie podobne, a zatem dadzą, $AC : A_1 :: CM : M_1$; lecz $AC : A_1 :: 32 : 1$; więc M_1 , musi bydź średnicą kuli, 32 razy lżeyszéy, od kuli mającéy za średnicę MC . Ze zaś MC iest średnicą 8^{łot}owéy, albo 32^{ćwierćłot}owéy kamiennéy kuli, więc M_1 , będzie średnicą iednoćwierćłotowéy kamiennéy kuli; i tak dalej.

98. Przy pomocy tego wszystkiego co do *Zswoy*śkiego powiedziało się, nietrudno będzie, gdyby potrzeba wyciągała, uporczyonować *działo*śkiego działomiaru, działomiar miaru, obcy; byleby mieć wiadomą, średnicę i uporczyonować, iednéy iakiéykolwiek obcéy kuli, porczyonować np, 24stowéy : natenczas albowiem, onóśśrednica swoyśkiey 24stowéy kuli mieć się wać będzie, do średnicy obcéy 24stowéy, iak się obcy. ma średnica swoyśkiey 1, 2, 3, i. t. d. *fun*towéy kuli, do średnicy obcéy, 1, 2, 3, i. t. d. *fun*towéy.

Toż samo wykonać także można Jeome- *Pl. III* trycznemi sposobami następującemi. ied. *fig. 1.* Na linii AB , wznaczą się z swoyśkiego działomiaru, średnice odpowiadające tylu funtóm, iaka iest wiadoma obca kula, np, 4stowa. Z punktu A , otwartością AB , równą średnicy 4stowéy swoyśkiey kuli, rysuje się łuk, nieokreślony BC , na nim, wznacza się średnica wiadoma, obcéy 4stowéy kuli od B do D ; punkta BD , złączwszy linią, a przez punkta swoyśkich średnic, 1, 2, 3, poprowadziwszy inne linie, linii BD , równoległe, takowe, zawarte między liniami AB, AD , będą miarą odpowiadających obcych średnic 1, 2, 3,

3ftwych; i. t. d. Albowiem z przyczyny, podobieństwa trójkątów, $AB : A_1 :: BD, Gr$; lecz $AB : A_1 :: 4 : 1$, więc Gr , musi być średnicą jednego funta takię wagi, na jaką, kula średnicy BC , waży 4funty.

Pl. III. Albo 2re. Na linię AB , przenosi się fig. 2. swójki działomiar, tak daleko, jak potrzeba wyciąga; przez punkta wszystkich średnic, 1, 2, 3, i. t. d. prowadzą się linie CD , pochyłe względem AB , wszystkie sobie równoległe: dopiero obéymuie się średnica, wiadomey iakiękolwiek obcęy kuli np. 8ftwéy, i postawiwszy jedną nogę cyrkla w punkcie A , druga noga w którym punkcie spotka się z linią pochyłą, odpowiadającą swóyskim 8ftóm, np. w E , przez takowy punkt, i przez A , poprowadzona linia AE , da żądany obcy działomiar: a to na fundamencie podobieństwa trójkątów, iak w figurze poprzedzającej.

Prze-
stwor.

99. To wszystko, co dotąd powiedziało się o wagomiarach kul, daie się, prawie słowo w słowo przystosować do wagomiarów armat, byleby był znaiomy wagomiar iednéy iakiękolwiek armaty, np. 1ftwéy: takowy zaś może być wynaleziony, jeżeli będzie znaiomy wagomiar kuli, i wielkość potrzebnego przestworu między kulą, a wylotem: przestwór znówu naznacza się, albo podług przyiętego zwyczaju, albo téż podług reguł do tego przepisanych, z których naypospolitsze są

Pl. III. fig. 3. następujące. 100. Promieniem kuli AC , rysie się koło, i prowadzi się średnica AB ; z punktu A , na średnicy AB , podnosi się prostopadła $AD = AC$; z tegóż punktu

ktu A , promieniem AC , kryśli się łuk ECD , którego cięciwa ED , wznacza się od A do G ; potem przedłużywszy linią BA , robi się $BF = BG$; natenczas linia AF , będzie wagomiarém armaty, odpowiadającym kuli AB . 2re. Ponieważ łuk $AECD$, w takowém wykryśleniu, ma za miarę 150° , przeto nie trzeba więcej, tylko poczytać wagomiar kuli, za średnicę, i odjąć od niego cięciwę podcinającą łuk od 150° , a wypadłą różnicę dodawszy do wagomiaru kuli, summa będzie wagomiarém armaty. Np. jeżeli średnica, albo wagomiar kuli, rozumie się podzielony na 1000 cz: cięciwa od 150° , mieć będzie 966; lecz $1000 - 966 = 34$, więc kiedy wagomiar kuli ma 1000 cz: wagomiar armaty, mieć będzie takowychże 1034. 3cie. Artylerya Francuzka, przy ostatnich odmianach, znacznie zmniejszyła przestwór do swoich armat, naznaczając, 2 l. do 16 i 24ftwych wagomiarów, a tylko 1 linią, do wszystkich armat polowych. 4te Artylerya Sardyńska, ustanowiła przestwór w takim stosunku, ażeby średnica kuli, miała się do średnicy wylotu :: 24 : 25.

Do armat żelaznych przestwór dawać się zwykł pōspolicie około dwa razy tak wielki iak do armat spiżowych, a to dla kanału, podlegającego rdzy i chropowaciznie: tóż samo rozumieć trzeba o kulach, które mają być strzelane czerwono, czyli rospalono; z przyczyny téy własności żelaza, że takowe rozszerza się w ogniu. W powszechności, im mniejszy będzie przestwór, byleby kula niezawadzała się po kanale, tém mniej armata podlegać będzie ruinie, a strzelenia będą tém pewniejsze, i do-

i donośniejse: bo tym sposobem, kula w biegu swoim nietłucze się po kanale, a przeto niewybija w nim dołków, nieutraca nabytę szypkości, i nieodmienna kierunku; tudzież że mnieyszym przestworém, mniej wykrada się na darmo spreżystę materyi, a zatem nabój obficie skutkuje przeciwko kuli.

Obiaśnienie reguły drugiej. 100. Pierwszy, trzeci, i czwarty sposob, (99) znalezienia przestworu, są bardzo łatwe: lecz drugi, przynajmniej dla początkowych Jeometrów, objaśnienia potrzebuje. Powiedziało się wyżej, że kąt EAD , ma za miarę 150° . Albowiem wy-
Pl. III. fig. 3. ciągnawszy cięciwę AE , która jest równą promieniowi AC , łuk AE , będzie szóstą częścią całego okręgu $AEBA$, a zatem, mieć będzie 60° ; (a) nadto kąt DAE , mając swój wierzchołek na okręgu, i bok jeden składający się z styczney AD , a drugi, z linii AE , przecinającej koło w punkcie E , powinién mieć za miarę, połowę łuku wypukłego, zawartego między bokami tegoż kąta, (b) to jest połowę łuku EBA , lecz łuk AE , ma za miarę 60° , więc łuk EBA , mieć będzie 300° , których połowa 150° - jest miarą kąta EAD . Teraz: ponieważ trójkąt EAD jest równoramienny, to jest że $AE = AD$, przeto spuściwszy prostopadłą z A , na ED , takowa przetnie kąt EAD , i cięciwę ED na połowę w P . Gdyby tedy można znaleźć długość linii DP , wzięwszy ją dwukrotnie, i tę podwójność odjąwszy od śred-

(a) Bezout tom I. Jeom: l. 93.
 (b) Tenże tamże l. 63.

nicy kuli, różnica pokazałaby, wiele przydać potrzeba do wagomiaru kuli, żeby mieć wagomiar armaty. Lecz w trójkącie APD , mając wiadomy kąt prosty P , kąt PAD , który jest połową kąta DAE , to jest od 75° , i linią AD , to jest promień kuli, łatwo da się wyrachować linią DP , przez proporcją następującą (c) szukając np. przestworu do kuli 1stowey, którejby średnica była $= 1 c. 10 l. \frac{1}{8}$, będzie.

1. to jest, wstawia cała: $0,96592$ to jest; wst. od $75^\circ :: AD = 11 l. \frac{1}{2} : 10,957155$; takowy czwarty wyráz $10,957155$, zdwoiwszy, i podwójność odjąwszy od średnicy kuli $= 22 l. \frac{1}{8}$, a różnicę $0,77319$ dodawszy do średnicy kuli, pokaże się wagomiar armaty 1stowey $= 1 c. 11,46 lin$; albo $1 c. 11 \frac{1}{2} l.$

Rachując zaś w częściach średnicy kuli na 1000 cz: podzielonę, będzie.

$$1 : 0,96592 :: 500 : 482,96.$$

zdwoiwszy czwarty wyráz uczyni $965,92$ albo w okrągłej liczbie 966 , które odjąwszy od średnicy kuli, będzie $1000 - 966 = 34$; a zatem wagomiar armaty będzie $= 1034$, iak było. (99)

101. Zeby na działomiarze, mieć poznać Wznaczone, nie tylko wagomiary kul, ale i wagomiar armat, trzeba naprzód wiedzieć, iak waga jest obrana reguła do przestworów w miaróich swoykiey Artyleryi: natenczas którym armat, kolwiek sposobem, z wyżej przepisanych na dział (99), (oprócz trzeciego), mając wynalezione wagomiar 1stowey armaty, takowy, rach. dzie-

(c) Bezout tom I. Trygonom: l. 299.

dzieli się na 100 lub 1000 cz: i podług tęg podziałki, przy pomocy tablicy sześciennéy (89), wznaczaia się koléyne wagomiary, tak właśnie, iak się powiedziało o wagomiarach kul (92); a to z przyczyny, że wagomiary kul, i wagomiary armat są między sobą, w iednakowym stósunku. Jeżeliby zaś do przeftworów obrała się reguła trzecia (99), (która zdaie się bydź naypożyteczniéysza), natenczas niepotrzeba więcéy, tylko do każdéy z osobna średnicy kuli, przydać przeftwór, iaki naznacza reguła pomiéniona. Przyłącza się tu gotowa tabliczka, w któręy są wyrachowane, wagomiary kul, i wagomiary armat Polskich tym ostatnim sposobem, w calach, liniach, i. t. d, stopy Warszawskiéy.

Waga kuli.	Wagom kuli.	Wagom armaty.	Waga kuli.	Wagom kuli.	Wagom armaty.
1 ft.	2c ol 3p	2c 1l 3p	8 ft.	4c ol 6p	4c 1l 6p
2	2 6 $6\frac{1}{3}$	2 7 $6\frac{1}{3}$	12	4 7 $7\frac{1}{3}$	4 8 $7\frac{1}{3}$
3	2 10 $11\frac{1}{3}$	2 11 $11\frac{1}{3}$	16	5 1 $1\frac{1}{3}$	5 3 $1\frac{1}{3}$
4	3 2 6	3 3 6	24	5 9 $11\frac{1}{3}$	5 11 $11\frac{1}{3}$
6	3 8 1	3 9 1	48	7 4 $1\frac{1}{2}$	7 6 $1\frac{1}{2}$

Użycie 102. Wagomiary, powynaydowane przedzaiacemi sposobami, dla wygodnego użycia, wznaczaia się, na kwadratowych prętach, zrobionych z twardego i suchego drzewa, z słoniowéy kości, albo z mosiądzu; jedna strona służyć może na kamień, albo raczéy na granat (86), druga na żelazo, trze-

trzecia na ołów, a czwarta na cale: tak wygotowany pręt nazywa się *działomiarém*, którego użycie iest bardzo łatwe. Bo iód. Przyłożywszy go do wylotu działa tą stroną, na któręy są naznaczone iego wagomiary, pokaże się, iak wiele funtowego wagomiaru iest działo, które się mierzy. 2re. Zeby mieć wagę, iakiéykolwiek kuli zadanéy, obéymnie się kołowym cyrklém, iéy naywiększa średnica, i przykłada się na działomiar, odpowiadaiący takowym kulóm, na którym pokaże się waga szukana. 3cie. Gdyby wygotowany działomiar był tak krótki, żeby niewystarczył na średnicę kuli albo wylotu, natenczas wzięwszy, połowę trzecią, albo czwartą część i. t. d. takowéy średnicy, i wagę pokazaną na działomiarze, rozmnożywszy, w piérwszym razie przez 8, w drugim przez 27, w trzecim przez 64, i. t. d. mnogość, da wagę, odpowiadaiącą wagomiarowi kuli, albo armaty; a to na fundamencie wyżéy założonym (95).

O różnych wagach i miarach, w różnych króciach używanych.

103. **D**otąd mówiło się tylko, o miarach *Wiado-* służących do kul, i do dział, to *mość o* iest o działomiarach, z których dochodzą się *wagach* wagi pocisków i wagomiary dział, *odpo-* i *mia-* wiadaiące tym pociskóm; tak, że mówi się *rach,* np. armata, 3, 6, 12, i. t. d. funtowa, *al-* *różnych* bo 3, 6, 12, i. t. d. funtowego wagomiaru, *kraiów,* kiedy strzela kulę, wazącą 3, 6, 12 *stów,* i. t. d.; lecz w Artyleryi, niemniéy tak, że potrzebna iest wiadomość, o różnicach, *iakie*

iakie zachodzą, między wagami, i miarami różnych krajów. Trafia się pospolicie, czynić pewne umowy z kupcami, iużto na krajowe, iuż na zagraniczne wagi i miary; trzeba częstokroć przystosować cenę zagraniczną do ceny krajowej, trzeba znać obce działomiary, proporcye dział, sprzętów, i tym podobne, żeby z nich uczynić sobie pożyteczne wnioski; naostatek udzielają nam zagraniczni autorowie, wielorakich doświadczeń, z których żadną miarą korzystać niepodobna, nieznając wartości wagi i miary, w iakich są wyrażone: przeto z tych powodów kładą się tu tablice następujące.

TABLICA I.

W której opisuje się, wiele funtów trzymają w sobie, różne centnary używane, w przedniejszych miastach Europejskich.

M I A S T A.	Funty.
Centnar trzyma w Amsterdamie w Hol:	95 albo 100
w Antwerpen w Braban:	100
Berkowitz t. i. w Archangel w Ros:	400
10 pudow, w Aachen w Westfal:	100
w Augszpurgu w Szwa:	100
w Berlinie Pruss:	110
w Bolonii we Włos: na f:	- - -
w Bremen w Sax: niż:	116
w Brunzwicku	114
w Brükseli w Nider: Au:	100
w Burdegali we Franc:	100
w Cadix w Hiszpan:	100
w Florencyi, na funty	- - -
w Frankforc: nad Meném	100 al: 108
Kan-	

M I A S T A	Funty.
Kantar, albo 100 rotulów w Genuyi	150
w Genewie w Szway. na ft.	-
w Gdańsku	114 al. 120
Kantar	112
w Hamburgu w Sax. niż.	ok 44
w Konstantynopolu	110
w Królewcu Prus.	106
w Kolonii nad Ren. w Wef.	100
w Kopenhadze w Danii	128
w Lizbonie w Portugal.	110
w Lipsku w Saxonii wyż.	100
Kantar ma 160 ft.	-
w Liwornie, centnar	-
w Londynie na funty	-
w Lukce we Włos. na funt.	-
w Luneburgu, w Sax. niż.	112
w Lyonie we Franc.	100
w Malaga w Hiszp.	100
w Monachium w Baw.	100
Kantar ma (w Neapolu centnar	150 al. 280
100 rotulów w Norymberdze w Frank.	100
Wcał, Fran. i w Paryżu na wa. grzyw.	100
Berkowitz, (w Petersburgu	400
a. 10 pud. w Pradze w Czechach	120
Low	100. 160. 250
Na małą	100
mieyską	100
wagę	104
Rubbo	100
Carico ma 4) w Turynie, w Sardyn.	25
centnary w Wenecyi	100
w Wrocławiu, w Śląsku	132
w Wiedniu	100
w Warszawie-	160
w Zürich w Szwayc. na ft.	-

T A B L I C A II.

W której podaje się proporcya między funtami przedniejszych miast Europejskich, przyrównanemi do Lipskiego funta, podzielonego na 32 łoty, łót na 4 ćwierćłocia, ćwierćłocie na 4 feniki, fenik na 15 ziarn, tak, że wartość wszystkich innych funtów, jest wyrażona w ziarnach funta Lipskiego.

M I A S T A.	Ziarn fta Lip- skiego.
w Lipsku, w Saxonii wyż:	7680
w Amsterdanie w Holland.	8125
w Antwerpen w Brab.	7710
w Archangel w Ros.	6705
w Aachen w Westfal.	7710
w Augszpurgu w Szwab. (wielka waga)	8098
(mała waga)	7776
w Bolonii we Włoszech	5958
w Botzen w Tyrol.	8241
w Bruxeli, w Niderlan: Austr:	7710
w Brunzwiku, w Sax. niż.	7680
w Berlinie	7697
w Bremen w Sax. niż.	8100
w Bautzen w Luzac.	7130
w Burdegali we Franc.	8085
w Cadix w Hiszp:	7560
w Florencyi we Włosz.	5581
w Frankforcie nad Menem, w cyr. wyż. Renu	7683
w Genuy we Włosz.	5208
w Genewie w Szwayc.	9075
w Gdańsku	7163
w Hamburgu w Sax. niż.	7980
w Kró-	

M I A S T A.	Ziarn fta Lip- skiego.
(stara waga)	6255
w Królewcu, w Prus.)	
(nowa waga)	7695
w Kolonii nad Ren. w Westfal.	7680
w Konstantynopolu oko	20865
w Krakowie dawna waga	6660
w Kopenhadze w Dan.	7716
w Londynie	7434
w Lizbonie	7552
w Liwornie we Włosz:	5605
w Lukce we Włosz:	5488
w Lionie we Franc.	6885
w Luneburgu w Sax. niższ.	8000
w Lindau w Szwab.	7555
w Malaga w Hiszp.	7560
w Marfylii we Franc. mała miéys. wag.	6803
w Monachium, w Bawar.	9225
w Memmingen w Szwab.	8422
w Magdeburgu, Prus. w niższ. Sax.	7695
w Neapolu	6983
w Norymbergu, w Frankon.	8385
w Paryżu, i w całej Franc.	8065
w Petersburgu	6723
w Pradze	8450
w Rzymie	5581
w Rydze, w Inflant.	6878
w Ratysbonie w Bawar.	9225
(wielka waga)	9615
w St. Gal. w Szwayc.)	
(mała waga)	7650
w Sztrasburgu w Fr. miéys. waga	7755
w Schafhausen w Szwayc	7560
w Saltzburgu w Baw.	9195
w Turynie we Włosz.	6080
w Ul-	

M I A S T A.		Ziarn sta Lip- skiego.
w Ulmie w Szwab.	—	7710
w Wenecyi	(wielka waga	7845
	(mała waga	4959
w Weronie we Włosz.	(wielka waga	8180
	(mała waga	5448
w Wrocławiu w Śląsku	—	6667
w Wiedniu	—	9240
w Warszawie - - -	(większa waga	6667
	(mniejszy waga	6215
w Zürich w Szwayc.	—	8693
w Zittau w Luzac.	—	7695

T A B L I C A III.

W której dają się stósunki między stopami, i łokciami
używanymi w różnych Kraiach.

Miasta i Kraie.	Stósunek mię- dzy stopami.	Łokcie wyra- żone w liniach Francuzkich.
w Amsterdanie	1253	306 l.
w Bernie w Szwayc.	1309 $\frac{1}{10}$	240,1
w Danii	1403 $\frac{2}{3}$	278,26
w Konstantynopol	3120	287,2
w Krakowie	1580	273,5
w Leidzie w Nid.	1390	302,8
w Lipsku	1397	250,6
w Litwie	1440	288

w Liz-

Miasta i Kraie.	Stósunek mię- dzy stopami.	Łokcie wyrażo- ne w liniach Francuzkich.
w Lizbonie	1387	(Varas 487
		(Covados 300,2
w Londynie	3 czy- nią 1	(do płóc. 506,9
	yard (	(do fuki. 311
w Norymberdze	1346 $\frac{1}{4}$	292,4
	6 czy- nią 1	(do iedw. 527,5
w Paryżu	1440	(do fuk. 526,4
	łażeń (	(do płóc. 524
w Pradze	1338	261,9
w Palat.	1391 $\frac{3}{10}$	w Manh. 247,3
	do płótn.	(Canne, 926,4
w Rzymie	1320	(Bracci 281,4
		(Sklepowy 375,9
w Rossyi	2385 $\frac{5}{7}$	Arfzen. 315,4
w Szwecyi	1320	263,2
		(Elle 238,6
w Sztrasburgu	1282 $\frac{1}{4}$	(Aunes 527,2
		Varas 364,3
w Toledzie	1206 $\frac{2}{3}$	Rafi 267,4
w Turynie	2270	(do fuk. 295,6
		(do iedw. 278,2
w Wenecyi	1540	344,5
w Wiedniu	1400	263, 6 2
w Warszawie	1316	

104. Zobaczmy teraz w niektórych przy- Użycie
kładach, iak sobie postąpić trzeba, w uży- tablic
ciu tablic poprzedzających. poprze-
PRZIKŁAD I. Daymy, iż na odlanie dzia-
pewnej liczby armat, potrzeba do Ludwifar- cych.

ni miedzi Węgierskiej, (która przedaie się na wagę Wiedeńską) centnarów Warszawskich 350; wypada zagadnienie, wiele ma być kupiono centnarów Wiedeńskich, żeby uczyniły 350, Warszawskich. Gdyby był wiadomy stosunek między centnarem Warszawskim, a Wiedeńskim, następująca proporcya, dałaby liczbę centnarów Wiedeńskich: Centnar Warszawski, ma się do Wiedeńskiego, iak 350 centn: Warszawski: do czwartego wyrazu. Zeby zaś mieć ten stosunek, szuka się naprzód, w tablicy I. wiele w sobie trzymają funtów, centnary Warszawski, i Wiedeński, z których pokaże się, że pierwszy trzyma w sobie *stów* 160, a drugi 100. Lecz tych liczb, ieszcze niemożna wziąć za stosunek, bo funty Warszawski, i Wiedeński nie są jednakowe; więc trzeba znowu szukać w tablicy II. stosunku między temi funtami, gdzie znajdzie się funt Warszawski, na większą wagę, wyrażony w liczbie 6667, a funt Wiedeński w liczbie 9240. To mając, niezoſtaie tylko wynaleſdz, 100 *stów* Wiedeńskich, wiele czynią Warszawskich? albo 160 Warszawskich, wiele czynią Wiedeńskich? Zeby wyrachować np. 100 *stów*, Wiedeń: wiele czynią Warszawskich, trzeba uważać, że funt Wiedeński będąc większy od Warszawskiego, 100 *stów* Wiedeńskich muszą czynić więcej, iak 100 *stów* Warszaw: a zatem ponieważ czwarty wyraz proporcji powinien wypadać większy od trzeciego, przeto dwa pierwsze wyrazy, należy tak ułożyć, żeby pierwszy był mniejszy od drugiego, skąd w niniejszym razie robi się proporcya odwrotna, i ułoży się, iak nastę-

ępuje: 6667 to jest funt Warszaw: ma się do 9240 to jest do funta Wiedeń: iak się ma 100 *stów* Wiedeń: do czwartego wyrazu, to jest do liczby funtów Warszawskich, wyrównywających, wadze 100 *stów* Wiedeńskich; iakoto

$$6667 : 9240 :: 100 : 138 \frac{2214}{10000}$$

Albo też odwrotnie, chcąc wyrachować raczy, 160 *stów* Warszaw: wiele uczynią Wiedeń: iawna jest, że 160 *stów* Warszaw: muszą uczynić mniej iak 160 *stów* Wiedeń: a tak i tu wypadnie proporcya odwrotna następująca:

$$9240 :: 6667 : 160 : 115 \frac{103}{10000}$$

Z czwartych wyrazów, w tych obu proporcjach pokazuje się, że lubo funt Wiedeński, jest większy od Warszawskiego, ale centnar Wiedeński, jest mniejszy aniżeli Warszawski, a to w stosunku :: 100 : 138 $\frac{2214}{10000}$, albo :: 115 $\frac{103}{10000}$: 160; przeto 350 centnarów Warszawskich, powinny dać większą liczbę centnarów Wiedeńskich. A zatem, używając któregokolwiek, z tych dwóch stosunków, trzeba brać za pierwszy wyraz proporcji, mniejszy wyraz stosunku; i tak, używając pierwszego stosunku mieć się będzie:

$$100 : 138 \frac{2214}{10000} :: 350 : 485,07.$$

albo też używając drugiego, pierwszemu równego, będzie

$$115 \frac{103}{10000} : 160 :: 350 : 485,07.$$

gdzie czwarty wyraz pokazuje, iż ażeby mieć 350 centn: Warszawskich miedzi, trzeba kupić 485,07 centnar. Wiedeńskich.

PRZKŁAD II. Armata polowa Francuzka 12ftwa, waży 1800ftów Paryzkich, chcąc żeby armata 12ftwa swojska, była téż wagi, jest zadano, wiele powinaby ważyć funtów Warszawskich. Szukając w tablicy II. stósunku, między funtem Paryzkim i Warszawskim, znajda się odpowiadające liczby 8065 i 6667; skąd pokazuje się, że funt Paryzki jest większy od Warszawskiego, a zatem że 1800ftów Paryzkich, powinny dać więcej iak 1800 Warszawskich, więc wziąwszy za pierwszy wyraz, mniejszy wyraz stósunku, będzie.

$$6667 : 8065 :: 1800 : 2177 \frac{2241}{6667}$$

to jest iż armata swojska, 12ftwa ważyć by powinna 2177 $\frac{2241}{6667}$ ftów Warszawskich, żeby wyrównała wadze armaty Francuzkiej tegoż wagomiaru.

PRZKŁAD III. Gdyby miał być wygotowany moździerz, do próbowania prochu téż wielkości, co moździerz Francuzki, wyżey opisany, (62) ale którego wymiary, byłyby wyrażone, w podziałach stopy Warszawskiej; trzeba naprzód szukać w tablicy III, stósunku między stopą Francuzką i Warszawską, który niemniej służyć będzie i do calów, bo ołazszy odpowiadające liczby, 1440 i 1316, należy uważać że stopa Francuzka jest większa od Warszawskiej; a zatem, że szczególne wymiary wszystkich części moździerzyka, powinny być wyrażone w większych liczbach calów, i. t. d. Warszawskich, aniżeli mają calów, i. t. d. Francuzkich; dla tego w przemianie miary Francuz-

cuzkiej na Warszawską, za pierwszy wyraz proporcji wezmie się mniejszy wyraz stósunku. I tak, szukając np. średnicy wylotu, pomienionego moździerzyka, która ma 7 c. $\frac{3}{4}$ l. Franc: ułoży się

$$1316 : 1440 :: 7 \text{ c. } \frac{3}{4} \text{ l. albo } 84\frac{3}{4} \text{ l. : } 92\frac{3}{4} \text{ l.}$$

czwarty wyraz obróciwszy na cale, da średnicę takowego wylotu 7c. $6\frac{3}{4}$ l. Warszawskich. Podobnymże sposobem, znajduia się inne wymiary, wyżey opisane (62), iakoto:

Srednica kómory	-	=	2 c. $\frac{1}{5}$ l.
Długość téż	-	=	2 $7\frac{2}{3}$.
Długość Kanału	-	=	9 8.
Powierzchnia średnica moździerza w przodzie	-	=	9 $4\frac{1}{4}$.
Powierzchnia średnica moździerza, przy kómorze	-	=	5 $1\frac{4}{5}$.
Grubość spiżu, w przedniéy sztuce	0	=	$10\frac{1}{16}$.
Srednica zapalu	-	=	0 $1\frac{3}{5}$.
Grubość dna	-	=	2 $1\frac{1}{8}$.
Długość nogi	-	=	17 $6\frac{1}{8}$.
Szerokość téż	-	=	9 $10\frac{1}{2}$.
Grubość téż	-	=	1 $7\frac{4}{5}$.

Zeby także wiedzieć, wiele łotów Kolońskich prochu, trzeba dać temu moździerzowi, dla wyrównania wadze 6łotów Francuzkich; tudzież wiele ważyć będzie do niego kula miedziana, na Paryzki funt 60ftów wążąca, na fundamencie poprzedzających uwag, ułożą się dwie następujące proporcye.

$$7680 : 8065 :: 6\text{łot.} : 6\text{łot. } 1\text{łot.} : 0 \text{ fen. } 10 \text{ ziar.}$$

$$7680 : 8065 :: 60\text{ft.} : 63 \frac{1}{128} \text{ftów.}$$

w których, odpowiadające czwarte wyrazy, daia wagę Kolońską prochu, i kuli.

o Podziale i częściach armat.

Części 105. Każda armata dzieli się na trzy części głównejsze, to jest na *denną sztukę* (*1er. renfort*) na *czopową*, (*2me. renfort*), i na *wylotową* (*volée*). Dla rozeznania tych części, przy końcu każdej, daia się pewne ozdoby, znaiome w Architekturze, które oprócz tego, ieszcze na to służy, ażeby spadki spiżu, nietak znacznie w oczy wpadały: w ogólności te wszystkie ozdoby, nazywają się *obręczami* (*moulures*); w szczególności zaś, położone na dnie, są *denna obręcze*, (*plattebande & moulures de culasse*); potem następują *obręcze na pierwszym i drugim spadku*; naostatek przy samym wylocie jest *głowa*, albo *obręcze wylotowe* (*bourlet*). Wpóśrzód czopowej sztuki, bywają położone *czopy* (*tourillons*), i *delfiny* albo *uszy* (*les anes*). Oprócz tego są ieszcze na armacie, trzy pomniejsze ozdóbki, złożone z iednego *poławczyka* (*torre*), i dwóch *listewek* (*listel*), nazywają się *obrączkami* (*astragales*); z tych denna, jest *zapałowa obrączka* (*l'astragale de lumiere*); ta co daie się na początku wylotowej sztuki, jest *średnia obrączka* (*l'astragale de ceinture*); a ta co położona przy głowie, jest *wylotowa obrączka* (*l'astragale de volée*). Między pomięzionemi obręczami, i obrączkami, są znowu pewne pola, które podobnie, mają swoje nazwiska: i tak pole między dennemi obręczami i zapałową obrączką, nazywa się *zapałowe pole*.

pole (*champ de lumiere*), w którym jest położony zapal; pole między obręczami drugiego spadku, a średnią obrączką, jest *pole średnie* (*ceinture ou ornement de volée*); pole między obręczami wylotowemi, a oczną obrączką, jest *szyja* (*collet*). Metal zamykający kanał armaty z tyłu, nazywa się *dnem* (*la culasse*), do którego bywa przylana *gałka* czyli *grono* (*bouton*). Te wszystkie wymiēnione części, zobaczyć można, w *Pl. III. fig. 4.* oznaczone następnymi literami, przy punktowanych liniach położonemi. *A* grono albo gałka, *B* dno, *C* denna obręcze, *D* zapałowe pole, *E* zapałowa obrączka, *F* denna sztuka, *G* obręcze na pierwszym spadku, *H* czopowa sztuka, *I* obręcze na drugim spadku, *K* średnie pole, *R* średnia obrączka, *Z* wylotowa sztuka, *N* wylotowa obrączka, *O*, szyja, *P*, Głowa, albo obręcze wylotowe, *EBF*, wylot, *LM* czopy, *I* zapal.

Pl. III, fig. 4.

106. Wnętrzny kształt armaty, jest wcale różny od powierzchni: pierwszy zależy od Kanału, a drugi od długości armaty, i od grubości spiżu należącego każdej części. Kanał daie się w armacie, dla włożenia weń pocisku, i wypędzenia go przy pomocy prochu. Ponieważ z wielu ważnych przyczyn, naznaczono pociskom postać *kulową*, przeto takowe, oczywiście potrzebują kanału *walcowego*: albowiem gdyby mu chciano dać postać *stożkową*, niemożnaby uniknąć różnych nieprzyzwoitości; gdyż dawszy mniejsze koło z przodku, kula wypadając z armaty, a przy wylocie, gwałtownie uderzając w powierzchnię wewnętrzną, wkrótce uczyniłaby armatę.

matę niezdatną, kiedy nawet w wałkowey postaci, choć niewielkie skrzywienie w wierceniu, czyni szkodę dość znaczną. Jeżeliby znowu kanał rozszerzał się ku wylotowi, wielka część siły prochowej, wykradałaby się bezskutecznie około kuli, a zatem pocisk z takiego kanału, niemógłby nigdy tak daleko dosiągnąć, ani wziąć tak pewnego kierunku, iak z wałkowego. Oś kanału (l'axe), powinna czynić kąt prosty z wszystkiemi przecięciami, równoległemi wylotowi, tak ażeby środkami, tych zmyślonych przecięciów kołowych, przypadały na samy oś: nadto wewnętrzna powierzchnia, trzeba żeby była bardzo gładko wypolerowana, bo wszelka nierówność i chropowaczna, byłaby przyczyną gwałtownego tarcia kuli, a zatem prędki ruiny działa.

Grubość spiżu, i spadki jego. 107. Powierzchnia postać armaty, nie jest wałkowa, ale raczej stożkowa. Bo ponieważ siła prochu zapalonego, mniej skutkuje w wylotowey sztuce, aniżeli w czopowey, a w czopowey znowu mniej, iak w dennéy, z przyczyny ubywaiący sprężystości, zapalonego prochu w miejscu coraż obszerniejszém; przeto niema potrzeby, żeby grubość spiżu, była równa w przodzie i w tyle; inaczey armaty, bez żadnego pożytku, stałyby się ważniejszymi, i kosztowniejszemi. Armata więc, powinna być najgrubsza u dna: lecz iak wielka ma być takowa grubość, trudno jest, zasięgnąć tę wiadomości od samey teoryi. Dałaby się wprawdzie wyrachować dość doskonale, siła prochu, skutkująca przeciwko dennéy sztuce, lecz podobne wyrachowanie mocy i spoistości spiżu, podpadałoby nie-

nierównie większym trudnościom. Słusznie więc, w takowym razie spuszczo się na doświadczenia; z których pokazało się, że armata nabita, ilością zwyczajnego prochu, równą połowie wagi kuli, potrzebuje grubości spiżu u dna, na ieden wagomiar kuli albo armaty. Toż doświadczenie, potwierdziło owo dorozumiewanie się, że coraż dalej ku wylotowi można nymować grubości spiżu; zostawiając jednak głowę cokolwiek mocniejszą. Niżej położona tabliczka, pokazuje, iaką proporcją naznaczyła praktyka w takowych spadkach, do Niemieckich i do Francuzkich armat; do pierwszych w częściach wagomiaru podzielonego na 24, a do drugich na 12 cz:

Części armat.	Niem: armaty.	Franc: armaty.
	Grubość spiżu.	Grubość spiżu.
Tylne części dennéy sztuki	24	12
Przednia część dennéy sztuki	23	11
Tylne części czopowéy sztuki	21	10
Przednia część czopowéy sztuki	20	9½
Tylne części wylotowéy sztuki	18	8½
Przednia część wylotowéy sztuki	12	5½
Głowa, w najgrubszym miejscu	15 do 16	8

108. Ażeby, mogliśmy sobie uczynić Mo-
iaki pożyteczne wnioski, z tych prakty-
cznych doświadczeń, trzeba naprzód za-
nowić się cokolwiek, nad sposobem, i pra-
wami podług których, różne metale opiera-
nie-
lów.

ią się, file przeciwko sobie czyniące. Takowy odpór, albo mocność metalów zawisa, od większej lub mniejszej spoiłości między cząstkami czyli żyłami ich; spoiłość zaś mierzy się wagą iakię potrzeba do złamania pewnej grubości iakowego metalu: i tak, jeżeli np. drót mosiężny, pewnej długości, i grubości, wytrzymać może 15 *ftów* wagi, nim się przełamie, a drót żelazny, takiejże długości, i grubości iak pierwszy, wytrzyma 20 *ftów*; mówi się, że spoiłość drutu mosiężnego jest równa, 15 *ftóm*, a spoiłość drutu żelaznego równa 20 *ftóm*.

W każdym przełamaniu metalu, robią się dwie nowe powierzchnie sobie doskonale równe, a jeżeli w tém całym przełamaniu spoiłość wszystkich punktów i żyłek jest jednakowa, to pomieniona spoiłość musi być proporcjonalna, liczbie takowych żyłek, albo powierzchni przełamania; to jest że jeżeli na przełamanie iednej żyłki, potrzeba było 4 *ftów*, to na przełamanie pręta, złożonego, z 30 żyłek, potrzeba będzie $4 \times 30 = 120$ *ftów*. A zatem jeżeli wyrazi się przez *S*, powierzchnia przełamania iakowego metalu, przez *P*, waga sprawująca to przełamanie; niech będzie *s*, powierzchnia przełamania, inzego kawałka tegoż metalu, *p* waga sprawująca to drugie przełamanie, będzie $S : P :: s : p$, a zatem $Sp = sP$. Gdyby przez doświadczenie stały się wiadome, dwie z pomienionych ilościów, a trzecia była zadana, zawsze bardzo łatwo będzie można czwartą wynaleść.

Po-

Ponieważ wagi, wyrażające siłę spoiłości są proporcjonalne powierzchniom przełamania, przeto jeżeli bryły zadane, będą nietylko z iednėje materyi, ale nadto i postaci sobie doskonale podobnych, natenczas takowe wagi, wyrażające siłę spoiłości, albo mocność metalu, będą między sobą w *stosunku dwumnożnym* (en raison doublée), boków odpowiadających w przełamaniu. I tak jeżeli na przełamanie iakiego walczka żelaznego, trzeba np. 250 *ftów*, na przełamanie drugiego wálka, téżże długości, z tegoż samego żelaza, ale 5 razy grubszego, iak był pierwszy, potrzeba będzie 25 razy 250 *ftów*, to jest 6250 *ftów*. Przydaie się tu tabliczka, wyrażająca, *stosunek* spoiłości czyli sił różnych metalów iednych na przeciw drugim, ułożona z wypadku pilnych doświadczeń.

Ołów pospolity	-	-	-	75.
Cyna Angielska	-	-	-	125.
Zelazo lane	-	-	-	300.
Spiż, złożony z miedzi pospolitej,				
i z $\frac{1}{2}$ cyny Angielskiej	-	-	-	390.
Spiż, złożony z takiejże miedzi,				
i z $\frac{1}{8}$ cyny Angielskiej	-	-	-	450.
Miedź dobrze wyczyszczona	-	-	-	750.
Zelazo kute pospolite	-	-	-	850.
Zelazo kute, ciągle, gatunku				
przedniego	-	-	-	1200.

109. Na tym fundamencie, nietrudno będzie, iód wynaleść potrzebną grubość spoi-
 cyonó-
 zu, na dnie armaty, odpowiadającą iakie-
 wa-
 mukolwiek naboiovi. 2re. Wynaleść téż nie gru-
 grubość odpowiadającą, w którymkolwiek bości
 punkcie żadaney długości armaty. Albowiem spiżu,

do mo-
cy na-
boiu.

co do pierwszego, jeżeli przypuszczemy, że w nabojach pospolitych, siła prochu jest proporcjonalna jego ilości, (na co pozwolić można bez grubego błędu, z przyczyny krótkości miejsca, które proch w armacie zabiera), natenczas, ponieważ armaty są postaci sobie podobnej, siła spiżu różnych grubościów będzie proporcjonalna, kwadratam tychże grubościów (108). Lecz siła spiżu musi także być proporcjonalna naboiovi; więc kiedy wiemy z doświadczenia, że jeden wagomiar grubości wystarcza naboiovi, na pół wagi kuli (107), łatwo znajdzie się odpowiadająca grubość spiżu, iakiękolwiek inną ilość prochu. Bo $\frac{1}{2}$ wagi kuli mieć się będzie, do innej zadanej ilości naboju, iak się ma liczba kwadratowa grubości spiżu, odpowiadająca pierwszemu naboiovi, do liczby kwadratowej, grubości spiżu, odpowiadającej drugiemu naboiovi. I tak żeby wynaléśdź grubość spiżu, odpowiadającą naboiovi na $\frac{1}{3}$ wagi kuli, będzie

$\frac{1}{2} : \frac{2}{3}$ albo $3 : 2 :: (1)^2$ wagom : $\frac{2}{3}$ wagom:

albo rozumiejąc wagomiar podzielony na 32 cz:

$$3 : 2 :: 1024 : 682,66$$

Z czwartego wyrazu 682,66 wyciągnąwszy pierwiastek kwadratowy, pokaże się grubość spiżu odpowiadająca, naboiovi na $\frac{1}{3}$ wagi kuli $= \frac{26}{3}$, resztę zaniebawszy.

Co do drugiego, uważmy, o czém już namieniło się wyżej (107), że sprężystość, a zatem i siła prochu zapalonego, jest tém wię-

większa, im będzie zawarta w ciałniéyszym miejscu; przeto odwrotnie, im daléy spłoniiony proch rozszerzy się po kanale, tém mnieysza będzie jego siła: stąd pokazuje się, że jeżeli dwie armaty równego wagomiaru będą nabite jednakowym naboie, jedna krótsza, druga dłuższa; w armacie dłuższej, proch słabiej skutkować będzie, przy wylocie, aniżeli w armacie krótszej; a zatem armata dłuższa, może być przy wylocie słabsza w spiżu, iak armata krótsza. Jeżeli więc byłoby wiadomo przez doświadczenie, że w armacie np. na 14 wagom: długiej, grubość spiżu przy wylocie, mająca $\frac{1}{2}$ wagom: jest dostateczna; łatwo będzie wynaléśdź takową grubość, odpowiadającą, iakiękolwiek inną długości. Bo kwadraty takowych grubościów, będą między sobą, w stosunku odwrotnym, odpowiadających długościów. I tak szukając np. grubości spiżu przy wylocie, do armaty długiej na 24 wagom: i rozumiejąc wagomiar podzielony na 32. cz: będzie.

$$24 : 14 :: (16)^2 = 256 : 149,33.$$

Z czwartego wyrazu wyciągniony pierwiastek kwadratowy, da grubość spiżu przy wylocie, do armaty na 24 wagom: długiej, $= \frac{12}{3}$, resztę zaniebawszy.

Żeby zaś mieć grubości odpowiadające w Pl. III. inszych punktach teyże armaty, niepotrzeba tylko złączyć przez linią AI (Pl. III. fig: 5), dwa punkta, dennéy grubości LA, i grubości przy wylocie CI; natenczas zmyśliwszy sobie, dokończony trójkąt ALH, znajdzie się wysokość jego LH przez tę proporcją. (a)

Tom: I. Art:

K

AL

(a) Bezout tom. I. Arytm. l. 174.

$AL - CI : AL :: LC : HL$. to jest.

$20 : 32 :: 24 \text{ wagom} : 38,4 \text{ wagom}$.

To mając, łatwo wynaydzie się, w którymkolwiek punkcie, odpowiadająca grubość np . EF , odległa od dna LA , na 6 wagomiarów; albowiem z przyczyny podobieństwa trójkątów, będzie: (b)

$HL : AL :: HF : EF$ to jest.

$38,4 : 32,4 :: 32 : 27$.

więc na początku czopowey sztuki, byłaby dostarczająca grubość, dawszy $\frac{27}{32}$ wagom; lecz dla kształtności w spádkach, w końcu denney sztuki, dać można $\frac{30}{32}$ wagom: toż rozumie się o innych spádkach.

III. Teraz zastanówmy się nad długością *Długość armat*: armata dłuższa nazywa się ta, która *armat*. réy wagomiar mieści się w iéy długości większą liczbę razy; ta zaś, której wagomiar, mieści się mnieyszą liczbę razy w iéy długości, jest krótsza; chociażby bezwzględne długości, tych dwóch armat, były sobie równe. Jaka powinny być długość armat? to zagadnienie, już bardzo wiele kosztowało Artylerystów pracy, i trudności. W początkach robiono armaty, znacznie dłuższe od terażnieyszych, atoli przyznać trzeba, że iak w początkach niebyło, tak i teraz niéma, żadnego pewnego fundamentu, na którym możnaby zasadzać, używane długości armat. Przepisują wprawdzie regułę, iż długość armaty powinna być taka, żeby w niéy, przed wybiegiem kuli z kanału, strawił się wszystek naboý,

(b) Bezout tom. I. Jeom. 101. 102. 103. 109.

hóy; lecz niewiedząc dostatecznie, iakim prawóm podléga proch zapalający się, ta reguła do użycia staie się niepożyteczną. Teorya zdawałaby się utrzymować, większą raczéy długość iak mnieyszą: albowiem zważmy, że kula szypkości swoiéy nabywa, nietylko od sprężystéy siły prochu, ale oraz od płomienia iego, i czynność tego oboýga trwa póty, poki są zamknięte w cieśninie kanałowey, ustaie zaś natychmiast, albo przynajmniey, staie się wcale nieznaczną, iak prędko kula, pominie wylot armaty. A teraz miarkując czas, w iakim kula, przebiega zwyczajną długość kanału, który naywięcéy $\frac{1}{10}$ minuty wtóréy wynosić może, iawna jest, iż armaty trzebaby robić daleko dłuższe od terażnieyszych, chcąc ażeby wszystka siła prochu i płomienia skutkowała przeciwko kuli. Uważmy nadto, iż kula, mnieyszego odporu doznaie w kanale, aniżeli na wolném powietrzu; bo w drugim razie, z przyczyny zbytecznéy szypkości kuli, robi się za nią próżne miéysce, co w kanale niemoże nigdy przytrafić się. Naostatek wiadomo, że strzelając, choć z naydłuższych armat, zawsze płomień wybuchu ieszcze zewnątrz kanału, co jest dowodem, że i naywiększe używane długości, ieszcze nietrawią w sobie wszystkiego prochu, przed wybiegiem kuli z armaty. Z tych więc okoliczności, ledwieby sobie uczynić niemożna wniosku, iż armata im dłuższa, tém powinny być donośniéysza.

III. Zarzuty, które czynią przeciwko Ciąg wielkiéy długości armat, niezdaia się bydź téż dosyć gruntowne. Iod. Odwołują się po materyi spolicie, na tarcie kuli w kanale; bo że tak-

K₂

ko-

kowe musi uymować cokolwiek szypkości kuli, a trwa tém dłużej, im dłuższy kanał, przeto wnoszą stąd, że w dłuższej armacie musi wypadać większa strata szypkości. Lecz, byle tylko kanał był prosto wiercony, i gładko wypolerowany, tudzież, byleby kieronek, który bierze kula od mocy prochu, zgadzał się z osią armatną, albo był ię równoległy, natenczas z przyczyny wielkiej gwałtowności prochu, i prawego przeźworu, tarcie, można prawie za nic poczytać. 216. Przywodzą doświadczenie, iż gdy raz w nagłym strzelaniu z armaty bardzo długiej, oderwała się sztuka rury, długa na $2\frac{1}{2}$ ł. kula dosięgała nierównie dalej aniżeli przedtem. Atoli ten przypadek, niedowodzi tego, co powinienby dowieść. Naprzód kanał téj armaty, mógł być nieprosto wiercony, albo niedosyć gładko wypolerowany, skąd wynikać mogło znaczne tarcie: a jeżeli ta wada, znadawała się, prawie w oderwaney sztuce, to wcale niema nad czem zastanawiać się, iż kula potem dalej donosiła, iak przedtem. Same nawet okoliczności trafunku, tego domyslać się każą; bo przednia część armaty, niepowinna była pęknąć od mocy prochu, ale raczej od gwałtownego uderzenia kuli.

Ciąg
tęże
materiji

112. Lubo здаје się rzeczą pewną, że armaty byłyby donośniejże, gdyby robione były dłuższe od terażniejszych, atoli zachodzi wiele gruntownych przyczyn, które sprzeciwiają się zbytnej długości. Albowiem armaty im dłuższe, musiałyby być tém ważniejże, a zatem prowadzenie ich; wypadałoby bardzo kosztowne, i podlegałoby wielkim trudnościom; łoża, i pomo-

sty

sty pod nie, nigdy niebyłyby dość mocne, a ruynowałyby się bardzo prędko; w laniu tak długich sztuk, prawie niepodobna, ustrzedz się wad rozmaitych; nabijanie ich byłoby trudne i zbyt powolne; a do tego niema potrzeby, starać się tak usilnie o pomnożenie szypkości kuli, byleby tylko tego stopnia dosięgnąć, przez który można by dosięgnąć skutku zamierzonego. Jeżeli więc z armat, miernéj długości wystrzelone kule, pokazały się mieć dostarczającą szypkość, do wszelkiego wojennego zamysłu, naczę szukać ię pomnożenia w zbytnej długości, która jest połączona z tak licznymi niewygodami?

Długość armat, dziś pospolicie używanych, nie jest jednakowa we wszystkich wagomiarach, ale armaty mniejszego wagiomiaru robią się dłuższe; tak iż np. 48stwiej armacie, naznaczają długości tylko 18 wogom: 6stwiej zaś dają 27, wogom: i jest tego słuszną przyczyna. Albowiem mniejszym kulom, w proporcji, powietrze czyni mocniejszy odpór, iak większym; gdyż takowy, nie jest proporcjonalny bryłowatościom kul, ale onych powiększchniom. Np. daymy, że kula iaka, ma średnicę, dwa razy tak wielką iak druga, pierwsza będzie ośm razy ważniejsza od drugiej (95), a odporu doznawać będzie, tylko cztery razy większego (a); zatem gdyby wszystkie armaty miały jednaką długość, w mniejszych kulach, ilość ruchu, zostałaby prędzej zniszczoną, a przeto doniosłości ich byłyby nierównie krótsze. Więc żeby nadgrodziło się jedno drugiem, i żeby wszy-

K 3

stkie

(a) Bezout tom I. Geom. I. 231.

stkie armaty, miały prawie równą doniosłość, mniejszym wagomiarom daie się pospolicie więcej długości. Atoli od téj reguły, wyłączają się terażniejsze armaty polowe, którym dają jednakową długość, podobno dla tego, że ie chciano mieć iak naylżeyszymi, i że, mając z niemi w polu do czynienia, naywięcej przeciwko ludziom, i koniom, niewidziano potrzeby w takim razie zbyt wielkiej siły uderzającej; zwłaszcza że niedostatek doniosłości, w armatach mniejszego wagomiaru, zawsze można nadgrodzić w celowaniu, wyższem podniesieniem. Niżej położą się tablice, różnych armat, dziś w używaniu będących.

Powierzchny kształt armaty. 113. Gdyby armata nie miała powierzchni żadnych ozdób, z przyczyny różnych grubości spisu, byłyby na nię widoczne spadki, które dla oka zwykły pokrywać się obręczami. Obręcze pierwszego spadku, kończą denną sztukę, a zaczynają czopową; obręcze drugiego spadku, oddzielają czopową sztukę, od wylotowej; denne obręcze oprócz ozdoby, zmacniają oraz spis w tém miejscu, gdzie ma naywięcej do wytrzymania; naostatek obręcze wylotowe, służą już do ozdoby, już dla utwierdzenia wylotu przeciwko uderzeniom kuli przy wybiegu z kanału, już téż dla wygodniejszego celowania armaty.

Gdyby średnica obręczów wylotowych była równa średnicy obręczów dennych; natenczas, ustanowiwszy poziennie kanał armaty, linia celu AT , byłaby równoległa kanałowi BC , i także pozienna: gdyby zaś średnica obręczów wylotowych, była

mniey-

mniejsza od średnicy dennych obręczów, armata wycelowana przez takowe obręcze do tegoż punktu T , wylotem podniosłaby się nad poziom, dnem zaś zniżyłaby się ku ziemi, a to tém więcej, im większy stófunek zachodzić będzie, między średnicami dennych i wylotowych obręczów. A zatem iawna jest, iż chcąc ażeby armata, wycelowana przez naywyższe obręcze, była wyżey podniesiona; nietrzeba tylko zmniejszyć średnicę głowy, nietykając dennę, albo odwrotnie zwiększyć denną średnicę nieodmieniając głowy. Od stófunku tedy między temi dwiema średnicami, zawisło większe lub mniejsze podniesienie armaty wycelowanej przez naywyższe obręcze. Stąd wynikają dwa zagadnienia. 10d. *Mając wiadome średnice, dennych i wylotowych obręczów iak wynaléżdź stopień podniesienia armaty, kiedy będzie wycelowana przez te obręcze? 2re Chcąc ażeby armata, wycelowana przez naywyższe obręcze, była podniesiona na pewny stopień, i mając zadana jedną z średnic, którychkolwiek obręczów, iak wynaléżdź drugą, zagadnieniu zadosyć czyniącą?*

114. Te oba zagadnienia, mogą być ia-Rozwiązanie two rozwiązane, przy pomocy Trygonometrii. Co do pierwszego, iawna jest, że jeżeli armata jest wycelowana poziennie do punktu T , wycelowawszy ją do tegoż punktu przez naywyższe obręcze AR , stopień dziać podniesienia armaty, będzie równy stopniowi kąta SAT , albo ASL , (z przyczyny równoległych AT , LS ,) a zatem zagadnienie wychodzi na to, ażeby wynaléżdź kąt S , w trójkacie ASL , albo w trójkacie CSR , w których jest wiadomy bok AL ,

K4

bok

Pl. III.
fig. 5.

Pl. III.
fig. 5.

bok CR , kąty proste, L , C , i różnica LC , między linią LS , a linią CS . Z tych wiadomych, znajdzie się naprzód linia LS , podług Jeometryi, (a) a potem kąt S , podług Trygonometryi. (b) Albowiem będzie:

$$AL-RC : AL :: LS-CS : LS.$$

a potem, $LS : AL$, iak *wstaw* cała, do *stycznej* kąta S . A tak jeżeli długość zadanej armaty od A do R , jest $= 23\frac{1}{2}$ wagom; średnica denna $= 3\frac{1}{4}$ wagom; średnica głowy $= 2\frac{1}{4}$ wagom; przedzieliwszy każdą z dwóch średnic na połowę, i od każdej połowy odiawszy promień wylotu, zostanie na linii AL , $1\frac{1}{4}$, albo $\frac{5}{4}$ wagom; na linii CR , $1\frac{1}{4}$ albo $\frac{5}{4}$ wagom; więc będzie

$$\frac{10}{24} : \frac{41}{24} :: 23\frac{1}{2} \text{ wagom} ; : LS = 96,35 \text{ wagom}$$

Znalazłszy linią LS , żeby mieć kąt S , ułoży się proporcya następująca:

$$96,35 \text{ wagom} : 1\frac{1}{4} \text{ wagom} : \text{albo (c)} \\ 2312 : 41 :: 100000 : 1773.$$

Szukając tego czwartego wyrazu, w *tablicach wstaw* między *stycznymi*, znajdzie się, iż odpowiada, jednemu stopniowi, zaniedbawszy minuty wtóre; skąd pokazuje się, że ta armata wycelowana przez najwyższe obrotce, jest podniesiona na 1° .

Co do drugiego zagadnienia, dajmy iż trzeba, ażeby armata wycelowana przez najwyższe obrotce, była także podniesiona na 1° ; ale długość iey AR , niech będzie tylko $= 17\frac{1}{2}$ wagom; wysokość $AL = 1\frac{1}{4}$ wa-

(a) Bezout tom I. Jeom. l. 96. 97.

(b) Tenże, tamże. Trygonom. l. 300.

(c) Tenże, tamże Arytm. l. 171. 172. 173.

wagom. Gdyby była wiadoma linia LS , możnaby łatwo wyrachować linią RC , przy pomocy podobnych sobie trójkątów ASL , RSC ; (d) lecz takową mieć można odwrotnym sposobem, którego dopiero wyżej użyło się, mówiąc: *Styczna kąta* 1° *ma się do wstawy całej; iak się ma linia* AL , *do linii* LS , *to jest,*

$$1745 : 100000 :: 1\frac{1}{4} \text{ wagom} ; : 95,5 \text{ wagom}.$$

A zatem teraz oczywiście będzie:

$$LS : LS-CL :: AL : CR; \text{ to jest.}$$

$$95,5 : 78 :: 40 : 32 \frac{128}{191}$$

gdzie czwarty wyraz, daie szukaną wysokość RC . Naywygodnięjsze, i naypewnięjsze celowanie armaty, jest bez wątpienia, przez najwyższe obrotce, dla tego takowe, powinny być uporczyonowane, do takiego stopnia, pod iakim najczęściej, strzelać trafia się, a ten jest poşpolicie 1° .

115. Do zewnetrznego kształtu armaty *Czopy*, należą także *czopy*, *delfiny* czyli *usz*y, i *zapal*, o których nam mówić zostae. *Czopy* daia się dlatego, ażeby armata na nich, w *panwach* swoich (*soubande*) spoczywała i przy wystrzeleniu z łoża niezrywała się. Długość, i grubość ich, wynosi zupełny ieden wagomiar; bo z doświadczenia pokazało się, że takowa mocność wystarcza na udźwignienie armaty. Oś *czopów* przedłużona, z osią armaty przecinać się powinna, pozwoliwszy tylko, (iak Francuzi czynią) *Ludwifarzowi*, w przypadku omyłki,

(d) Bezout tom I. Jeom. l. 109. 110.

ki, spuścić ich na 1, aż do 2 l. najwyżey, poniżey; ale ani na najmnięszy punkt niepozwalając ich podnieść powyżey ofi armatney. Bo lubo pospolicie, ze zwyczajni niemałego dobrego fundamentu, czopy tak nisko spuszczaia, że ich oś przecina się z spodnią linią kanałową; jednakże nam to za regułę służyć niepowinno, póki nam obrońcy tego zwyczajni, niedadzą lepszych przyczyn nad te, któremi się zaślaniaia, iakoto: że tym sposobem armata, wyżey na łożu siedząc, lepiej się oku wydaje; albo téż że strzelnic nietak głębokich potrzebując, lepiej usługujących ludzi zaślania; przyczyny, prawdziwie odpowiedzi niewarte! gdy tym czasem, z takowego niskiego położenia czopów rzetelne szkody wynikają. Albowiem, skutek prochu, sprawujący odskok armaty w tył, w kierunku iey ofi AB , oczywiście powinien znajdować swój odpor, na téż saméj linii, a zatem oś czopów, przechodząc przez nią powinna, które są właśnie nato, ażeby takowy odpór czyniły. Inaczey ieżeli te czopy będą położone poniżey w D , po wystrzeleniu armaty, siła prochu w tył ku A , w kierunku CA uderzająca, nieznaydzie dla siebie w téj linii żadnego odporu, ale w linii równoległey DE : natenczas siła, czyniąca w kierunku CA ku A , a znaydująca przeciwny odpór w D , ku F skutkujący, dążyć będzie do obrócenia około punktu D , linii CD , ieżeli punkt D , iest nieruchomy; ieżeli zaś iest ruchomy, iak w armatach, to w rzeczy samey linią CD w tył pociągnie, i oraz ją obróci koło punktu D ; skąd wynika mo-

Pl. V.
fig. 11.

mocne uderzenie dna, o klin, śróbę lub iakąkolwiek inną filnią celowniczą, i odbicie się nazad tegóż dna, a zatem wstrząśnienie armaty, prędka ruina filni celowniczey, panwiów, i łoża: szkody oczywiste, którym, tak łatwo, jednym położeniem czopów można zapobiedz: ta wada tym bardziéy ieszcze pomnożyłaby się gdyby oś czopów, cokolwiek nad oś kanałową była podniesiona; bo natenczas wzięwszy EF za linią kanałową, siła prochu ku E skutkująca, dążyłaby do obrócenia linii CD około punktu C , dlaczego wylotowa sztuka, nakłaniałaby się ku ziemi, i strzelenia po większey części, czołgającemi czyniłaby,

116. Czopy, ieszcze powinny dzielić armatę wzdłuż, na dwie części takie, ażeby tylne przeważała; bo inaczey za każdym wystrzeleniem, przednia część nachylałaby się ku ziemi, i kula zamiast prostego doryścia do celu, tyłkoby czołgające skoki czyniła: zwłaszcza że część naboju, w tył skutkująca, mając cokolwiek wolności wyćisnienia się przez zapal, znayduie z strony powietrza odpór, mocą którego, dno uderza o klin, które ieżeli niebędzie miało dostateczney przewagi, sprężystością klina odparte, będzie od niego odskakiwać, a wylot musi nakłonić się ku ziemi; co ieżeli się trafi, póki kula ieszcze w kanale, to wystrzał, albo czołgnie, albo niżey uderzy. Ta atoli przewaga powinna mieć pewne granice; bo ieżeli będzie zamała, wzwyż pominionéy wadzie niezaradzi; gdyby zaś przeciwnie była zbyt wielka: szpona, (entretroise) i filnia celownicza, a zatem i łoża wieleby od niéy cierpiały. Wszyscy pra-

Ciąg
téż
materiji

prawie co o Artyleryi pisali, na to zgadzają się; ale niemasz żadnego, któryby okazał, pewne granice téj przewagi, i o-
raz któryby podał sposób, naznaczenia punktu czopów, od którego ta przewaga zawisła. Podają wprawdzie do tego różne reguły, niewiadomo, czy na doświadczeniu, czy na domysle gruntujące się, które zawisły od podzielenia długości armatnéj na pewne części; lecz w tak różnéj długości i proporcji armat iakich zażywamy, względem ich należytej przewagi, na takim fundamencie, nic powszechnego ustanowić niemożna. Dopiero niedawno, P. Geüfs Nauczyciel Matematyki w Akademii Kopenhadzkiej, zadał sobie pracę w téj materii napisać, (a) i pokazał nam drogę, do uczynienia dalszego kroku.

Zeby ustanowić w powszechności, w armatach, należytą dennęj części przewagę, najpewniejszy i najprostszy zdaie się być do tego sposób, doświadczenie: to jest znając armaty, które w używaniu, zawsze statecznie, ani na przód nienakłaniają się, ani też szpony, i filni celowniczej niemo-
cują; można oczywiście powiedzieć, że przewaga w nich jest taka iaka być powinna; którą gdyby wynaléśdż można, możnaby sobie z niéj uczynić regułę powszechną. Do wynalezienia zaś, przewagi iakiéykolwiek armaty, są dwa sposoby: jeden przez doświadczenie, a drugi przez rachunek. Zobaczmy na czém zależą.

Sposób 117. Chcąc przez doświadczenie wynale-
wynale- léśdż przewagę iakiéykolwiek armaty, trzeba

(a) *Magazin für die Ingenieurs und Artilleristen* tom III. kart, 255.

ba ją naprzód na czopach *N*, i klinie *M*, tak zienia ustawić, ażeby oś iéy *GH*, poziennie; czy-
li pod równowagę leżała; potem w *G* za- wagi w
wielic taki ciężar, któryby w poprzódzając- armacie
cém położeniu, sam utrzymował armatę, przez
klin spod dna wysunawszy. Natenczas, ob- doświad-
ciążenie klina *M*, albo przewagę armaty, czenie.
nazwawszy *q*, będzie $q = \frac{Q \times NG}{Nh}$ (a) Za- Pl. V.
fig. 9.

wsze tedy przy pomocy dobranej wagi *Q*, wiadomej długości armaty, i położenia czopów, iéy przewagę łatwo mieć można.

Np. Daymy że waga *Q* armatę w równowadze utrzymująca, pokazała się być $= 34 \frac{1}{2}$ ft. długość $NG = 18$ c. $\frac{7}{12}$; długość $Nh = 17$ c. $\frac{1}{6}$; będzie więc *q*, albo przewaga téj armaty $= \frac{34 \frac{1}{2} \times 18 \frac{7}{12}}{17 \frac{1}{6}} =$

$$\frac{34,2 \times 18,583}{17,166} = \frac{635,5386}{17,166} = 37 \text{ ftóm}$$

118. Zeby zaś znaléśdż tylną prze- Znale-
wagę armaty przez rachunek, naprzód po- zienie
trzeba wynaléśdż środek ciężkości arma- prze-
ty; który luboby można mieć, biorąc ar- wagi
matę z wszelkimi ozdobami; atoli my u- przez
ważać iéy tu niebędziemy, tylko iako skła- rachu-
dającą się z trzech stożków, *ABHG*, nek.
BCGF, i *CDFE*; iużto dla skrócenia ra- Pl. V.
chunków, iuż też że na tém w praktyce, fig. 10.
béz grubego błędu, prześtać możemy.

W ten sposób armatę na trzy stożki sobie podzieliwszy, i poczytawszy je tym czasem za zupełne, trzeba zacząć od wynalezienia środka ciężkości, każdego z osobna stożka; co wykonać można podług reguł w

(a) *Bezout* tom IV. *Mech.* l. 604. i tom II. *Alg.* l. 51 do 56.

Matematyce znaiomych, (b) to jest nazwa-
wszy m , promień większy podstawy; n pro-
mień mniejszy podstawy; h wysokość stoż-
ka; $r:c$ stosunek promienia do okręgu, gdzie
 c wyraża okrąg, a r promień; odległość
środką ciężkości tego stożka od większej

podstawy, będzie = wyrazowi $\frac{ch^2}{24r} (m^2 + 2mn$

$+ 3n^2)$, rozdzielonemu przez bryłowatość
stożka. Na fundamencie tego wyrazu, wy-
rachowawszy środki ciężkości każdego z
osobną, trzech stożków, nietrudno będzie
wynaieść środek ciężkości całej armaty,
wziawszy sumę momentów tych trzech
stożków np. względem punktu I , i roz-
dzieliwszy ją przez sumę bryłowatościów:
(c) to jest, nazwawszy bryłowatość pier-
wszego stożka L , drugiego M , trzeciego N ,
odległość zaś środka ciężkości pierwszego
stożka od I , nazwawszy p , drugiego q , trze-
ciego r ; odległość środka ciężkości całej
armaty pełnej, od punktu I , będzie =

$$\frac{Lp + Mq + Nr}{L + M + N}$$

Zeby zaś mieć ten środek ciężkości ar-
maty, mającý kanał wydrążony; trzeba w
poprzedzającym wyrażeniu, odjąć od liczni-
ka moment tego wałka wydrążonego; (a)
a od mianownika jego bryłowatość; zatem
nazwawszy tę bryłowatość P , odległość
zaś, jego środka ciężkości, od pomięnio-
nego punktu I niech będzie t ; natenczas,

pra-

- (b) Bezout tom III. Mech. l. 266. 267.
(c) Bezout tom III. Mech. l. 230.
(a) Bezout tom III. Mech. l. 267.

prawdziwa odległość środka ciężkości ar-
maty od dna, będzie =

$$\frac{Lp + Mq + Nr - Pt}{L + M + N - P}$$

Armatę na łożu spoczywającą uważać
można, iak gdyby na drągu w dwóch koń-
cach podpartym, była zawieszona, które-
goby ramiona były między sobą w stosun-
ku odległości środka ciężkości, od dna
armaty, do odległości środka czopów, od
tegoż środka ciężkości armaty: a zatem
punkta podpór, któreimi są czopy, i szpona
albo filnia celownicza, dzwigają ciężar w
stosunku odwrotnym ramion pomienionego
drąga: (b) więc tym sposobem mieć można
uciśnienie dna armaty, na punkt podpory,
albo co jest iedno, onę przewagę. Lecz
zobaczmy to wszystko iasniey w przykładzie.

119. Daymy iżbyśmy chcieli wiedzieć, Przy-
tylną przewagę naszej armaty pełnej 3- kład.
fciw. Podzielimy ją sobie tym końcem Pl, V.
na 3 części AB , BC , CD , z których dwie fig. 10.
pierwsze są wałkami, a trzecia stożek. Mia-
ry tęg armaty są następujące; cała długość,
 AD , procz grona ma 16 wagomiarów, albo
512 części takich, na iakich 32, wagomiar
jest podzielony; promień AI , wałka AB ,
= $43\frac{1}{2}$ cz; długość tegoż wałka = 169;
promień BM , wałka BC = $41\frac{1}{2}$; długość
tegoż wałka = 82; promień większy CO ,
stożka uciętego CD = $39\frac{1}{2}$; promień mniey-
szy

- (b) Bezout tom IV. Mech. l. 604.
(a) Używamy tu tęg figury, chociaż nie do
tęg miary zrobiona, bo na tēm nic nie
zależy.

czy $= 28\frac{1}{2}$; długość tegóż stożka $= 261$; promień kanału $= 16\frac{1}{2}$. Podług (118) trzeba naprzód wynaleźć środek ciężkości każdej z osobna części AB , BC , CD , uważając je jako pełne: lecz ponieważ dwie pierwsze są wałkami, środek ich ciężkości, oczywiście w połowie każdego z nich L , N , będzie położony; niezoftaie więc, tylko znaleźć środek ciężkości stożka: który łatwo mieć będziemy, położymy zamiast liter, ich wartości, w wyrażeniu, które daliśmy (118). A tak c będzie $= 44$; $h^2 = (261)^2$; $r = 7$, (bo ponieważ stosunek średnicy do okręgu jest $7 : 22$, stosunek promienia do okręgu musi być $7 : 44$); $m^2 = (39\frac{1}{2})^2 = (39,75)^2$; $2mn = 2 \times 39,75 \times 28,75$; $3n^2 = 3 \times (28,75)^2$; zatem wyrażenie tamto literalne, odmienni

się w następujące: $\frac{44 \times (261)^2}{24 \times 7} \left[(39,75)^2 + 2 \times 39,75 \times 28,75 + 3 \times (28,75)^2 \right]$ albo, wykonawszy wskazane podniesienia do kwadratów, $\frac{44 \times 68121}{24 \times 7} (1580 + 2 \times 39,75 \times 28,75 + 3 \times 826,56)$; mnożenie zaś i dzielenie częściowe odprawiwszy, będzie: $17841 (1580 + 2285,6 + 2479,7)$; naostatek mnożenie dokończywszy pokaże się ilość: $113206497,3$; którą jeszcze podług (118), przez bryłowatość stożka rozdzielić trzeba; tę więc wyrachowawszy którymkolwiek sposobem, czy to w Jeometryi, (a) czy w Algebrze (b) po-

- (a) Bezout tom I. Jeom. l. 243
(b) Bez. tom II. Alg. l. 215.

podanym, znajdzie się być $970513,7$; przez którą rozdzieliwszy wzwyż położoną liczbę, na odległość środka ciężkości, od większej podstawy tego stożka, wypadnie $116,6$.

Teraz żeby mieć środek ciężkości całej armaty pełnej, trzeba wziąć sumę momentów, wszystkich trzech części, i rozdzielić ją przez sumę bryłowatościów tychże części (118): a tak na fundamencie w Mechanice znanym (c), moment pierwszego wałka będzie równy jego bryłowatości rozmnożonej przez odległość LI , od środka ciężkości do dna armaty, i rozdzielonej przez bryłowatość tegóż wałka; moment drugiego wałka będzie równy także swojej bryłowatości rozmnożonej przez NI , i rozdzielonej przez swoją bryłowatość; nakoniec moment stożka będzie równy jego bryłowatości rozmnożonej, przez odległość od środka ciężkości T , do I , i rozdzielonej także przez swoją bryłowatość. Bryłowatości wałków łatwo mieć można podług Jeometryi (d), a tak suma momentów trzech części będzie $=$

$$\frac{1016640,6 \times 84,5}{970513,7 \times 367,5} + \frac{448977,8 \times 209}{448977,8} + \frac{1016640,6}{970513,7}$$

; naostatek od summy momentów odjąwszy moment kanału, to jest mnogość bryłowatości czyli objętości jego rozmnożonej, przez odległość od jego połowy, aż do I , czyniący $108758711,9$; a od summy bryłowatościów odjąwszy jego

- (c) Bezout tom III. l. 230.
(d) Bezout tom I. Jeom. l. 236.

go bryłowatość, mieć będziemy, biorąc od dna, na prawdziwy środek armaty, ilość

$$= \frac{536396275,65 - 108758713,9}{2436132,1 - 403557,4} = 120,3$$

części, na iakich 32, wagomiar był podzielony.

Oś czopów w tych armatach, jest oddalona od dna na 7 wagom: i $\frac{7}{32}$, to jest na $\frac{231}{32}$; a zatem ramiona drąga, na którym, można sobie zmyślić armatę niby zawieszoną, będą w stosunku 210 : 21, albo 10 : 1, resztę odrzuciwszy; więc według Mechaniki (a), punkta podpory, któremi tu są czopy, i szpona albo filnia celownicza, dzielą pomiędzy siebie ciężar armaty, w stosunku odwrotnym tych ramion drąga; to jest że ciężar spoczywający na czopach

Pl. V. N, ma się do ciężaru spoczywającego na fig. 9. podporze M, iak się ma ramię drąga Ah, do ramienia AN, a w naszej armacie : : 10 : 1. Zaczem ciśnienie dna na podporę M w téjże armacie, albo ięty tylna przewaga, jest 11stą częścią całego ciężaru armaty. Takowa armata 3ftwa waży 560 ftów Warz: więc $\frac{560}{11}$, albo przewaga ięty, jest = 51 ftom, z różnicą którą za nic poczytać można.

Naznaczenie 120. Maiąc do iednéj armaty wynalezioną prawie proporcjonalną przewagę, wyrażoną w pewnéj części całkowitéj, wagi do gi téjże armaty; na fundamencie obrachowanych przewag, w armatach doświadczonéj proporcji różnego wagomiaru, za powszechną regułę do praktyki położyć można

(a) Bezout tom IV. l. od 598 do 610.

że przewaga iakiéykolwiek armaty powinna być o tyle iednościów, mniéjszą lub większą częścią, całej wagi armatnéj, wiele razy, wagomiar armaty doświadczonéj, zawiera się, albo zawiera w sobie wagomiar żądany. I tak obrawszy sobie np. za fundament, przewagę do 3ftwéj armaty, dopiero wyżéj wynalezioną, wynoszącą 11stą część całej wagi, żeby naznaczyć, iaką częścią wagi armatnéj, ma być przewaga, w 6ftwéj i 1ftwéj armacie? uważam że 3fty mieszczą się w 6 ftach 2 razy, a zawierają w sobie ieden funt 3 razy; skąd wnoszę, że przewaga, do 6ftwéj armaty, powinna być 11stą częścią + 2, a do 1ftwéj 11stą częścią — 3; to jest do piérwizéj 13stą, a drugiéj 8mą częścią, wagi armatnéj; toż rozumie się o innych.

W powszechności także powiedzieć można, że zawsze raczéj przywiękzyć, a niżeli zbyt mały przewagi, trzymać się należy; zwłaszcza że teraz prawie wszystkie armaty, gruntownémi filniami celowniczémi bywają opatrzone, które wyręcają puszkarzów od podnoszenia dna, a są dosyć mocne do wytrzymania, choćby też i znaczniéjszéj przewagi: armata zaś u dna dobrze ważna, nietak łatwo, a częstém wcale nieodbija się przy wystrzeleniu od klina, nietak daleko wtył odskakuje, a zatem doniosłości ięty są pewniéjsze, i nietak prędka ruina łoża.

121. Przewagę do iakiéykolwiek armaty Wynalazłszy (120), żeby takowa miała leżenie miejsce w istocie samej, trzeba ustanowić położenie osi czopów, od którego ta przewaga zawisła. Co już teraz łatwo wykonać

względ- nać potrafimy, na fundamencie tego co się
 dem powiedziało. Albowiem, ponieważ ramio-
 przewa- na drąga Ah , AN , są między sobą w sto-
 gi. funku odwrotnym ciężarów, na podpore
 Pl. V. N i podpore M ciśnących; więc chcąc mieć
 fig. 9. położenie czopów, żądany przewadze od-
 powiadające, (wynałazłszy już przodem
 środek ciężkości armaty); niepotrzeba
 więcej, tylko ułożyć proporcją: ciężar
 spoczywający na czopach N , ma się do cię-
 żaru ciśnącego na podpore M ; iak się ma
 ramię drąga Ah , to jest odległość środka
 ciężkości od dna armaty, do czwartego wy-
 rażu; który pokaże ramię AN , to jest od-
 ległość, o którą trzeba posunąć oś czopów
 na przód, żeby w armacie mieć żadaną
 przewagę. Zobaczmy to iasnię w przy-
 kładzie.

Przy-
 kład.

122. Daymy iż ma być lana armata 12-
 ftwa polna, na 18 wagomiarów armaty dłu-
 ga, mająca ważyć 2400 ftów Warszawskich,
 w reszcie téż samę proporcji, co 3ftwa
 o której mówiło się (119); trzeba doniey
 wynależdź tylną przewagę i położenie oś
 czopów. Wziąwszy za fundament, stół-
 nek $\frac{1}{11}$, wynaleziony (119), do 3ftwéy ar-
 maty, uważam podług (120) że 3ftwy, mie-
 fzcza się w 12 ftach, 4 razy, co mi poka-
 zuie że przewaga w téy armacie powinna
 być 11ftą $\div 4$, to jest 15ftą częścią wa-
 gi armatnéy; co wyrównywa 160 ftów; a
 zatem na czopach już tylko 2240 ftów
 spoczywać będzie.

Teraz żeby dōyśdź położenia ośi czo-
 pów, odpowiadającego dopiero wynalezio-
 néy przewadze, trzeba mieć naprzód wia-
 domy środek ciężkości całej armaty, któ-
 rego

rego szukając wyżej opisanym sposobem
 (119); znajdziemy na odległość iego od
 dna, 245 cz. wagomiaru na 32 cz. po-
 dzielonego. A zatem podług (121) ułoży-
 wszy proporcją

$$2240 : 160 :: 245 : 17,5$$

czwarty wyráz pokazuje, iż oś czopów po-
 winna być o $\frac{17\frac{1}{2}}{32}$ cz. od środka ciężko-
 ści armaty, na przód oddalona, żeby prze-
 waga dna wynosiła 160 ftów.

123. Na zakończenie téy materji, po-
 damy tu jeszcze sposób, wynalezienia środ-
 ka ciężkości armaty przez doświadczanie, *Znale-
 zienie*
 który w różnych próbach Artylerycznych *środek*
 może być użyteczny; zależy zaś natém: *ka cięż-*
 trzeba naprzód armatę zważyć, i drąg DE ; *kości w*
 który ponieważ rozumie się być wśzędzie *armacie*
 równy grubości, łatwo w nim mieć bę- *przez*
 dzie można, wagę F , części CD , i wagę *do-*
 K części CE ; potem pod grono, czyli gal- *świad-*
 kę dawszy podpore w H , a głowę arma- *czenie.*
 ty G , przymocniwszy w E na drągu wspar- *Pl. V.*
 tym na podporze C ; trzeba dobierać wagi *fig. 9.*
 W , któraby z ciężarem Q taką równowa-
 żność czyniła, ażeby linia ośi armatnéy
 GH , i drąg DE , poziennie, to jest pod
 równowagę leżały: natenczas przy pomo-
 cy wiadomych części drąga, można dōyśdź
 iak wielka była waga Q , przeniesiona w E ,
 a zatem i odległości AH , to jest odległo-
 ści środka ciężkości armaty, od końca
 galki. (a)

L 3

Ja-

(a) Bez: tom IV. l. 604.

Jakóż mając wiadomą wagę W , utrzymując równowagę z ciężarem Q ; zrównanie (equation) wyrażające momenta drąga DE , będzie następujące. (b) $CD \times W + CL \times F = CE \times Q + CI \times K$; a zatem ciężar Q będzie (c) $= \frac{CD \times W + CL \times F - CI \times K}{CE}$. Armata GH jest także drągiem, którego wyrażenie momentów będzie następujące: $GH \times Q = AH \times P$; a zatem oddalenie środka ciężkości od końca gałki, to jest odległość $AH = \frac{GH \times Q}{P}$; a położywszy zamiast

Q wartość jego wyżej wynalezioną będzie $AH = \frac{GH \times (CD \times W + CL \times F - CI \times K)}{P \times CE}$

Rzecz oczywista, że w tym zrównaniu, nic się nieodmięni, choćbyśmy punkt podpory zamiast w H , w M położyli, byleby oraz w tymże zrównaniu zamiast GH położyć Gh , tudzież Ah , zamiast AH : po tym ostrzeżeniu, zobaczmy dla przykładu, iakiegoby też ciężaru W potrzeba do naczey 3ftwéy, armaty (119), żeby ją pod równowagę ustanowić. Używając do tego pierwszego zrównania iako krótszego, $Ah = \frac{Gh \times Q}{P}$; wyciągniemy z niego wartość

Q (d) która będzie $= \frac{Ah \times P}{Gh} = \frac{210 \times 560}{512} = 229,6$. To mając, daymy iż długość drąga $DE = 400$ cz: (na iakie armatę pomięrzyliśmy), że długość ramięcia $CE = 50$

(b) Bezout tom IV. l. 604.

(c) Bez: tom II. Alg: 51 do 56.

(d) Tamże.

50; waga całego drąga $= 24$ ftóm; zaczęm waga ramięcia CE , będzie $= 3$ ftóm. Według Mechaniki (a) i wyrażenia które już wyżej położyliśmy, mamy zrównanie momentów drąga DE , iak następuje $W \times CD + F \times CL = Q \times CE + K \times CI$, a zatem $W = \frac{Q \times CE + K \times CI - F \times CL}{CD}$, gdzie zamiast li-

ter wartości położywszy, będzie $W = \frac{299 \times 50 + 3 \times 25 - 21 \times 175}{350} = 35\frac{7}{8}$ ftóm.

124. Uszy, czyli delfiny, także armatę dzie- Uszy
lą na dwie części, już nie na takie, żeby arma-
jedna drugą przeważała, ale raczey ażeby, tne,
gdy armata na uszach będzie zawieszona,
obie części w równoważności zostawały: i-
naczey obéyście z armatą, przy zdémowaniu,
i wkładaniu iéy na łożę, byłoby bardzo nie-
wygodne. Po tém, co się wyżej mówiło,
nietrudno będzie naznaczyć im miéysce gdzie
przypadaia; oczywiście albowiem, na prze-
ciwko środka ciężkości armaty, bydz po-
łożone powinny. Pospolicie dla ozdoby,
dawano im kształt delfinów; skąd też wzię-
ły swoje nazwisko, które dotąd jest w u-
żywaniu. Lecz że ten kształt, czyni za-
wsze jeden koniec ucha słabszym, iak dru-
gi, tudzież że wewnątrz, małe daie miéy-
sce, dla proporcjonalnego drąga, i nim kie-
równania podług potrzeby; przeto Francuzi
delfiny teraz odrzucili, a natomiast, dali pro-
ste uszy kwadratowe, które daleko zysko-
wniey miéysce pierwszych zastępuia. Mo-
cność ich powinna bydz proporcjonalna
ciężarowi armaty.

L4

Ta.

(a) Bezout tom IV. l. 604.

Takową żeby naznaczyć w powszechności, trzebaby nam tu uważać nieco w odmienny sposób, prawa odporu metalów a niżeli było wyżej (108); gdzie mając mówić w szczególności o odporze armat, przeciwko file prochu, niebyło przyczyny mieć względu na długość ich, i inne okoliczności, które w pospolite przypadki nieuchronnie wpływają. Ale że w téj materji, i téj podobnych, będziemy mieli okazję rozwiódź się dokładniéj, przy końcu trzeciego tomu, traktując o różnych materiałach w Artyleryi używanych, dla tego w tém miejscu niewidziemy potrzeby dłużey nad tém zastanawiać się.

Zapał

125. Zapał, jest to kanalik, przechodzący wskrós metalu aż do dna komory, służący do zapalenia naboju: ten powinien być bardzo mały; bo ponieważ przezeń zawsze wykradać się musi, iakowas części, ka mocy prochu, przeto gdyby był wielki, ta strata byłaby znaczna. Dawniéj zapalowi dawano kształt stożkowy, dla łatwości napełnienia go prochém; lecz teraz ponieważ zamiast podsypki używać się zwykło *zapalniczków*, (*fusée d'amorce*), przeto dają mu zawsze postać wałkową. Zapał jest taką częścią, która nayprędzey armatę niezdatną uczynić może; albowiem płomień zapalonego prochu, gwałtownie przebiegając się przezeń, w krótkim czasie tak go rozpręstrzenia, że nabój znaczną część siły, a kula podobną część doniosłości swojej utracą. Z téj przyczyny od dawnego czasu Artyleryściowie, starali się temu zaradzić: tym końcem niektórzy kazali wiercić zapał, nie pionowo ale ukośnie; lecz to mało-

to pomogło: inni znowu, wiercili zapał, w osobnej sztuce stali, i takową zasadzali w formie armaty, która miała być laną; tak, że po złączeniu metalów, znalazł się być zapał gotowy: twardość stali dała im okazję do spodziewania się, mocniéjszego przeciwko file prochu odporu, i na tém niezawiedli się; lecz różność tych dwóch kruszców, nieposobnych do doskonałego z sobą spojenia, słusznie potem obawiać się kazala; żeby gwałtowność zapalonego naboju, téj sztuki stali, całkiem z armaty niewyrwała. Niektórzy znowu dawali zapał w gzygzak prowadzony; prawda że w tym razie proch nietak mocno przeciwko niemu skutkuje, ale natomiast, takowy zapał nie da się wychędożyć, i armaty niemożnaby ani ładunkiem nabijać, ani zapalniczków do niéj używać. Co drudzy, iak się wyżej wspomniało, ze stalą próbowali, to Francuzi z miedzią, pomyslniéj wykonali; która twardszą będąc od armatnego metalu, a sposobną do ściśłego z nim połączenia, zdawała się, lepiéj, aniżeli stal, zapał ubezpieczać: lecz że téj sztuce miedzi nie można nigdy dać, tego stopnia gorącości, iakiegoby potrzebowała, do ziednoczenia się doskonałego, z spiżem; przeto ciż Francuzi, wymyślili ieszcze inny sposób, którego się dotąd trzymają, a ten jest następujący. W tém miejscu gdzie ma zapał przypadać, wiercą wskrós dziurę aż do komory, w której wyrzynają gwinty idące w spiż od góry na dół, głęboko na $\frac{2}{3}$ grubości dennej; podług téj dziury i gwintów, robią miedzianą szróbę, iak naydosko-

* Ta sztuka miedzi Węgierskiéj nie jest bita,

skonaléy gwinty maciczne wypełniając, przodem w niéy zapal wywierclawszy; takową iak naytężéy zaśróbówawszy przed dowierceniém kómory, zapal mają gotowy: ten sposób, oczywiście spomiędzy wszystkich zdawałby się naylepszy, zwłaszcza, będąc już tak dawną praktyką potwierdzony.

Obszérność zapalu niezawisła, od wielkości i wagomiaru armat; ale tylko na to uważać trzeba, żeby był iak nayszczupléyzy, a oraz żeby przezeń czy to proch, czy zapalniczek zapalony, naboiovi podał ogień bez zawodu. Takowa tedy otwartość pospolicie daie się do wszelkich dział jednakowa, $2\frac{1}{2}$ do 3 l. Warsz: wynosząca.

o Kómorach prochowych.

Prochomory. 126. Wyżéy namiéniliśmy, iż ta część kanału armaty, w którą nabóy przychodzi, nazywa się kómorą, i że takowa niezawsze bywała téyże saméy średnicy i kształtu, co kanał (84). Jakóż, kiedy starano się o coraż większe dział wydoskonalenie, rozumie-

ale odlana w piecu, nazwanym reverbere, z znacznym nadlewkiem: trzeba odlamać na ieden cal wysoki kawatek téy materyi, z téy strony która była ku dnu formy obróconą, przelamanie pokaże ieżeli miéddz jest zdrowa, i należycie spoita: potém w téy sztuce wierci się zapal, a ieżeli się w nim iaki dotek, albo zadra pokaże, odrzuca się na stronę; nakoniec, w silni służącey do szrób, wyrzynają się gwinty.

miejąc, walcową postać nietak sposobną do prędkiego zapalenia prochu, udano się do innych figur, w nadziei lepszego skutku. Skąd wynika pytanie: Jeżeli w rzeczy samey, kształt miéysca w którym nabóy zamknięty, może bydź przyczyną prędszego lub późniéyszego spłoniénia prochu?

Ci którzy utrzymują że proch wszystek zapala się razém, niemogą żadnych odmiennych skutków przyznawać różności figur: lecz ieżeli, (co jest prawie niewątpliwa), koléyne prochu zapalenie się przypuszczemy, łatwo nam będzie pokazać, że różność figur w kómorach prochowych, względem czasu spłoniénia naboju, czyni bardzo odmiennie skutki. Z doświadczenia wiadomo, iż jednakowa ilość prochu, w cienkim, a długim wydrążonym walcu zamknięta, potrzebuie daleko dłuższego czasu do strawienia się, iak w grubszym a krótszym walcu. W powszechności zdawałoby się, iż proch tém prędzéy spłonąć powinien, im będzie mnieysza powieryszchnia miéysca, w którym jest zamknięty, względem bryłowości, lub wagi iego; byleby zamknięcie iego, było tak mocne, iżby mu się oparło aż do zupełnego spłoniénia. Bo w takim razie, płomień w ciasniéyszym miéyscu zamknięty, prędzéy wszystkie ziarnka przeniknie. Po załanowieniu się nad różnemi kómorami w armatach, będziemy mogli uczynić sobie wnioski, o użyteczności każdéy z osobna.

127. Do armat bywały dawniéy używane, kulowe, gruszkowe, a potém walcowe i stożkowe kómory. Spomiędzy tych wszystkich figur, ieżeliby każda z nich, miała równą obszérność miéysca w sobie zawierając, powieryszchnia kuli, będzie naymnieysza; *Kulowe kómory. Pl. III. fig. 6.*

sza; a zatem proch w kulowey komórce nayprędzey spłonie (126); więc i kula wystrzelona z takiej armaty, od naboju swego, więkzhey nabędzie szypkości, iak z któreykolwiek innéy. A ieżeliby niebyła potrzebna, tak wielka szypkość, natenczas pomiénionéy armacie możnaby uiać długości, a przecięż tyleby ieszcze z niéy dokazać, co z innéy chociaż dłuższey, ale inakszą komorę mającéy. A kiedy tak iest, czyż niebyłoby pożyteczniéy używać raczey takich armat? które mogłyby bydz krótsze, a zatem lżeysze, i do prowadzenia wygodniéysze. Temu zaś iście przeczyćby niemożna, gdyby z drugiey strony niezachodziły okoliczności, dla których kulowe komory stają się do armat niezdatnemi.

Bo 1^od. Przednia otwartość takiej komory, będąc mnieysza od środkowey, proch zapalony, gwałtownie z niéy wydobywać się musi; skąd dzielność naboju, daleko mocniéy iak w inszych komorach, przeciwko metalowi i przeciwko łożu skutkuje; dla tego też, łoża prędkiéy ruinie podpadają, grubość metalu koło komory trzeba dawać większą, i kieronek dany armacie przez wycelowanie, podlega znacznym zboczeniom. 2^ore. Takowe komory, nigdy niemoga bydz dobrze wychodożone, dla czego ogień w nich często zakrada się, który zapaliwszy przed czasem wsypany nabój, pufzkarza albo życia pozbawic, albo znacznego nieszczęścia nabawic może. 3^ocie. Kiedy niecała komora iest prochém wypełniona, przybitki niemożna dać na nabój, a w tym razie zyskowność komory kulowey, cenę swoię utraci. 4^ote. W przed-

kim

kim ogniu, do takich komór ładunków używać niepodobna.

128. Ponieważ przeciwko tym trudno- *Gruszkowe*
ściom żadnego sposobu wymyślić niemożna *komory*
było, przeto po doświadczeniu, uznano, *Pl. III.*
że kulowe komory do armat potrzebować *fig. 7.*
się nie dały; lecz natomiast wprowadzono *Gruszkowe*,
gruszkowe, które mając wszystkie zysko-
wności kulowych, niemiały podlegać ich
wadom. Tylina część takowey komory, czy-
ni pół kuli, przednia zaś, ma kształt stożka
uciętego, którego mnieysze koło wycho-
dzi ku wylotowi armaty. Lubo zdawało-
by się, iż dopiero opisana figura, kulowych
komór wady poprawia, z tém wszystkiém
doświadczenie nauczyło, iż iedne z nich,
tylko mało co zmnieysza, a drugim tak po-
podlega, iak tamta, osobliwie co się tycze
użycia ładunków, któremi gruszkowa ko-
mora, tak iak kulowa, nabijać się nie da.

129. Podług powszechnéy dzisieyszey *Wółko-*
praktyki, wółkowe komory nayzgodniéy- *we ko-*
szemi do armat osądzono. Bo lubo w nich *mory.*
nabój nietak prędko spłonąć może, iak
w kulowych, lub gruszkowych komorach,
i lubo takowe armaty muszą bydz dłuższe,
i większego potrzebią naboju, atoli wzamian tych niedostatków mają następujące
przymioty: 1^od. Odlanie i wygotowanie
armaty, iest łatwiéysze z takiemi komora-
mi, aniżeli z poprzedzającemi; i może bydz
wykonane pełno bez drdzenia, co niema-
ło do dobroci armat pomaga. 2^ore. Tako-
we komory, bardzo wygodnie mogą bydz
wychodożone, skąd, zakradnieniu się ognia,
a zatem przedwczesnému zapaleniu ładun-
ka mniey podlegają. 3^ocie. Nabój w nich,
nie z tak wielką gwałtownością, iak w ku-
lo-

lowych lub gruszkowych komórach, mo-
cuie i wstrząsa dno armaty, i łoże; a za-
tém, strzelenia stają się pewniwsze, i me-
tal koło komory może być słabszy; co
po części nadgradza, tę większość wagi,
która wynika, z długości takowych armat.
4te. Naostatek, komory wałkowe, ładun-
kami bardzo wygodnie nabijać można.

*Stożko-
we kó-
mory* 130. Po tych trzech gatunkach komór,
Pl. III. z których dwie pierwsze, wcale niemoż-
fig. 8. być do armat zdadne, następuje stożkowa
komora, względem której, Artylerystów
zdania są podzielone: my tu przedsięwzię-
liśmy trzymać się tej strony, która nie-
mém twierdzeniem, ale danymi przyczy-
nami, mniemaniami swego dowodzi. Jako
to jest pewna, o czém się wyżej wspo-
mniało (126), że proch tęp prędzej spło-
nie, im mniejsza powierzchnia miejsca w
którym zamknięty, byleby mu się zamknię-
cie oparło, aż do zupełnego spłonięcia, tak
i to niemniemy prawie oczywista, że kula
z tęp większą szypkością z działa wypada,
im obfitsze będzie spłonięcie prochu w tym
momencie, kiedy się pominiona kula z miej-
sca swego ruszać poczyna.

Gdyby kula, tak tego była w kanale
załadzona, żeby się wprzód z miejsca nie-
ruszyła, aż po zupełnem spłonięciu całego
naboju; to pewna, że na fundamencie (126),
nabój który rozumie się równy w dwóch
komorach, prędzejby spłonął, a zatem i
z większą mocą kulę wypędził, zamknięty
będąc w komorze wałkowej, aniżeli w
stożkowej; bo iak z Jeometrii wiadomo,
powierzchnia stożka jest zawsze większa,
od powierzchni wałka, też bryłowatość co
sto-

stożek obejmującego: lecz proch zapalo-
ny, nieplonie wszystkich razem, ale kolej-
no; kula, mały tylko odpór czyniąca, nie-
może dotrzymać się na miejscu swoim
póty, póki by cały nabój nie spłonął; musi
więc ustępować zaraz, gdy się go tyle
spali, ile mocy do ruszenia ię trzeba.

Daymy tedy iż w komorze wałkowej,
gdy spłonie prochu na 1 c. wysokości, ta
śila będzie dostarczająca, na ruszenie, re-
szty niezaiętego jeszcze naboju, i kuli; ru-
szy się więc kula, daymy w tym, pier-
wszym momencie zapalenia, z szypkością
odpowiadającą, obfitości spłonięcia prochu.
Pozwólmy znowu, iak w samej rzeczy,
być musi, iż w przeciągu tegoż pierwsze-
go momentu, w komorze stożkowej spło-
nie naboju, także na jeden cal wysokości;
bez wszelkiego rachunku rzecz oczywista,
iż ilość spłoniętego prochu, w tej kó-
morze, jest mniejsza, od tej, która spło-
nęła w wałkowej komorze; a zatem ieże-
li tamta tylko była prawie dostarczająca do
ruszenia kuli, ta jeszcze ię w tym mo-
mencie nieruszy, ale dopiero w następują-
cym.

Jeżeli, znowu podług P. Dulacq. (a) przy-
puszczemy, iż zapalona ilość prochu, ro-
ściaga swój płomień, na wszystkie strony,
w rozległości 16 razy większej, aniżeli,
niezapalona zabierała, (którą my tu, z
przyczyny ściśnionych między sobą w ła-
dunku ziarek do połowy zmniejszamy, to
jest tylko do 8 razy); natenczas wyso-
kość spłoniętego naboju, w drugim mo-
men-

(a) *Theorie nouvelle sur le mecanisme de l' Artillerie. kart. 14.*

mencie, będzie ≈ 8 c, a zatem kula, w armacie wałkowéj komory, zaczęła bieg swój; za spłonięciem naboju, na 1 c. wyfokiego; w armacie zaś stożkowéj komory, za spłonięciem na 8 c. długiego: lecz i tu, niewchodząc w żadne rachunki rzecz oczywista, że w armacie tegóż samego wagomiaru, stożkowa komora napelniona na 8 c. wyfoko, więcéj w sobie prochu umieści, iak wałkowa, tylko do wysokości jednego cala nasypana; więc kula nabywa więkšj szypkości, od naboju, w komorze stożkowéj, aniżeli w komorze wałkowéj spłoniętego; więc komora stożkowa jest od wałkowéj donosięjsza. Co rozumieć chcemy tylko o armatach; bo w moździerzach, podług ilości naboju, czasem może dawać więkšzą, a czasem mniejszą doniosłość od wałkowéj, iak zobaczymy na swoim miejscu.

Ciąg
tęże
materji

131. Lecz, ieżeliby komora stożkowa, donosięjszą będąc od wałkowéj, czyniła podobny skutek, iak kulowe i grufzkowe, przeciwko dnu armaty, i łożom; podobno temuż losowi co tamte podlegałyby musiała: częściej atoli dla niéj, prawie wszyscy rozsądni praktycy przyznają, że uderzenia, i wstrząśnienia od tych komór, są spomiedzy wszystkich najłagodnięjsze. Jakóż rodzi otwartość więkšza ku wylotowi, aniżeli ku dnu to sprawuje, że więcéj prochu skutkuje przeciwko kuli aniżeli przeciwko dnu. Częsteczki sprężyste prochu spłoniętego, o wewnętrzną powierzchnią komory, nie uderzają pionowo, ale ukośnie; a zatem (podług Mech.) nie z taką siłą, iak w innych iakichkolwiek komorach; wszystkie zaś które się odbijają, biorą kieronek ku wylotowi,

wi, prawie równolegle kanałowi; co ięszcze możnaby położyć między przyczyny, pomnażające dzielność téj komory. Skąd oczywiście wynika potwierdzenie doświadczeń praktycznych: że armaty z takiemi komorami, mniej mocują poboczny metal, dno, a zatem i łożę, że nietak prędko zapaly rozszerzają, że wtył mniej odskakują, i że do celu pewnięj strzelają, aniżeli armaty, z któreńkolwiek innemi wzwyż wzmiankowanemi komorami. Przydajmy tu nakoniec, iż wszystkie własności komorom wałkowym powszechnie przyznane (129), słowo w słowo, służą oraz stożkowym.

Te fundamenta okazujące zyskowność komor stożkowych, zdawałoby się, przynajmniej tyle są warte, ażeby pomimo powszechnie przyjętych do armat, komor wałkowych; umyślne, i dostatecznięjsze iak dotąd mamy, w téj mierze doświadczenia były przedsięwzięte.

o Materjach armat, i onych wygotowaniu.

132. Materja, z której robić się zwykły *Materja armaty*, jest albo żelazo, albo spiż, czyli rya armat. miedzianina, złożona z połączenia miedzi, mosiądzu, i cyny: pierwsze armaty nazywają się żelaznemi, a drugie spiżowemi. Żelazne mogą być znowu albo lane, albo kute. Lane z powszechnego doświadczenia, są mało warte: dla słabości kruszczenia, muszą być grubsze, a zatem i ważnięjsze aniżeli spiżowe, żeby file prochu, oprzeć się mogły: podlegają łatwemu roztrza-

Tom: I. Artył:

M

trza-

trzaśnięciu; bo rdza obfadzając się, i na powierzechni armaty, i wewnątrz po kanale, dolki wygryza, i czyni materią, jeszcze bardziéj dziurkowatą, iak iest z natury swoiéj. Co się tycze armat kutych, te podobnież i z podobnychże przyczyn, co lane, gdy spiżowe nastały, są zarzucone: i jeżeli się jeszcze gdzie robią, to tylko z niedostatku potrzebnych kosztów, albo mając osadzić Artyleryą takie miéysca, które niebezpieczeństwu straty podlegają: z téj przyczyny podobno, niektóre fortece, i okręty, żelaznemi armatami bywają opatrzone. Atoli pomimo tego, armaty żelazne kute, miały prawie zawsze (17) i do dziśdnia mają swoich obrońców, (a) którzy, nie bez dowodów utrzymują, że mogą być armaty żelazne kute tak zrobione, iż będą tańsze, co do wagi lżeysze, co do trwałości mocniéjsze i tak donośne, iak spiżowe. Lecz zostawmy to doświadczeniom, jeżeli iakie nastąpią, a powróćmy do naszych armat spiżowych,

Tych dobroć, różni się podług różnéj mieszzaniny kruszców; spiż dobry powinien być bardzo mocny, mający we wszystkich swoich cząsteczkach równą spoiłość, w laniu strzédz go należy, od wnętrznój dziurkowatości, i umieć mu dogodzić, żeby nie był kruchym, ale i owszém żeby miał swoię należytą ciągłość. Ponieważ niemożna było znaleźć tych wszystkich własności,

(a) *Memoires de Physique sur l'art de fabriquer le fer.* p. Mr. Grignon à Paris 1775. kart. 426. do 447. tudzież *Memoires de S. Remi* wydania. R. 1741. Część II. kart. 70. i dalej.

ści, w iednym kruszczu, przeto udano się do mieszzaniny, w której miedź iest materią naycélniejszyą, i sama przez się do lania dobrych armat mogłaby służyć, gdyby niemiała téj wady, że w laniu, nabywa bardzo znaczney dziurkowatości, to iest wiele próżnych komórek, i wydetościów. Temu wprowadzić poradzić można, przy-mieszawszy do miedzi, cyny, i mosiądzu; ale tak cyna, iakoteż półkruszc zink, w mosiądz wchodzący, sprawia w spiżu kruchosć; dla tego naywiększa sztuka na tém zależy, ażeby między temi trzema kruszczami, taką proporcją natrafić, któraby obydwóm nieprzyzwoitościom zapobiegła.

Wynalezienie tego środka, podpada niemałym trudnościami; stąd téż między Artylerystami, w téj mierze, widać niewiele iedności, a bardzo wiele przepisaných różnych proporcji. Między temi, które podług statecznych doświadczeń, za naylepsze uznano, są następujące.

	I.	II.	III.
	F.	F.	F.
Miedzi -	100	100	100
Cyny -	9	10 do 20	11½ do 12
Mosiądzu -	6	10	0

133. Armaty, niezawsze z nowego kruszczu lane bywają, ale częstokroć trzeba wy-nale- przetapiać stare, w których, niewiedząc wie- zienia- le miedzi, a wiele innych materji znaydu- wagi- ie się, niemożna w dobrą proporcją mie- miedzi, szaniny ugodzić; skąd wielkie szkody wy- i cyny w- nikać zwykły, kiedy potem dla złego kru- starych- szcu,

armatach.

szcu, cały odlów i robota pokaże się daremna. Dla tego chcemy tu podać sposób niezawodny, przez który zawsze dōyśdź można, iak wiele miedzi, a wiele innych materyi znayduie się, bądźto w iakiéy staréy armacie, bądź téż w iakiéykolwiek sztuce spiżowéy. Możnaby wprawdzie toż samo wykonać, sposobem w Algebrze danym (a), lecz że tamten gruntuie się, na wyrachowaniu bryłowatości, całej lub kawałka armaty, które zawsze przydłuższéy roboty, i wielkiéy pilności wyciąga, przeto następujący sposób zdał nam się być zgodniejszy do praktycznego obéyscia.

Wiadomo iest z Fizyki, a wyrachowano na fundamentach Matematycznych, (b) że każde ciało zanurzone w wodzie, tyle traci z swego ciężaru, ileby zaważyła bryła wody, téż obiętości którą ma zanurzone ciało. To założywszy, daymy iż trzeba przetopić iaką starą armatę, ważącą ftów 5531, a zatém wprzód wynaléśdź, wiele w niéy iest miedzi, a wiele innych materyi: mōsiadz i cynę możemy tu wziąć za samę cynę, iużto że ważności ich mało się różnią od siebie, iuż że do mieszaniny spiżu, te dwa kruszcę, dają się prawie pod równą wagą, iuż téż że większa część ludwisarzów, tylko saméy cyny używa.

Naprzód tedy oderwawszy kawał iaki z téy armaty, trzeba go bardzo pilnie zważyć w powietrzu, i zobaczywszy że waży np. 240 ftów, zważyć go znowu trzeba w wodzie, tak żeby wisząc od szali, zewsząd był wodą ogarniony, i daymy że

w wo-

(a) Bezout tom II. l. 74.

(b) Bezout tom III. l. 311. 312.

w wodzie waży tylko 213 ftów; więc traci w wodzie 27ftów. Ponieważ podług tablicy, na końcu trzeciego tomu Matem. Bez: położonéy, ważność miedzi, ma się do ważności wody rzecznej :: 9,257 : 1, a ważność cyny Angielskiéy, ma się do ważności téż wody rzecznej :: 7,471 : 1; przeto wnosząc stąd: że gyby ten kawał armaty był z szczeréy miedzi, straciłby był w wodzie funtów $\frac{240}{9,257}$; gdyby zaś

cały był z szczeréy cyny, straciłby był $\frac{240}{7,471}$ ftów. Te ilości przemieniwszy na literalne, niech będzie $240 = a$; $27 = b$; $\frac{240}{9,257} = c$; $\frac{240}{7,471} = d$; ilość niewiadoma miedzi w tym kawale armaty $= x$; ilość niewiadoma cyny, w téż sztuce $= y$.

Rzecz oczywista iód że $x + y = a$. 2ro. Ze ciężar oderwanéy sztuki, uważając ją iak gdyby była cała z miedzi, ma się do straty, iéy wagi w wodzie, iak się ma, ilość miedzi w téy sztuce oderwanéy zawarta, do straty, którą ta ostatnia ilość w wodzie ponosi; to iest,

$$a : c :: x : \frac{cx}{a}$$

Tudzież znowu: ciężar oderwanéy sztuki, uważając ją iak gdyby cała była z cyny, ma się do straty iéy wagi w wodzie, iak się ma ilość cyny, zawarta w téy sztuce oderwanéy, do straty, którą ta ostatnia ilość w wodzie ponosi; to iest:

M3

Te

$$a : d :: y : \frac{dy}{a}$$

Te dwie straty, odpowiadające częściom miedzi, i cyny, znajdującym się w oderwaney sztuce, muszą być równe całej stracie wagi, iaką pomieniona sztuka w wo-

$$\text{dzie ponosiła, to jest że } \frac{cx}{a} + \frac{dy}{a} = b.$$

A zatem mając dwie niewiadome, i dwa równania, podług reguł Algebry, (a) łatwo dōyde wartości każdēy z osobna. Pierwsze równanie było $x + y = a$; dru-

$$\text{gie jest } \frac{cx}{a} + \frac{dy}{a} = b. \text{ Zeby wyrugować na-}$$

przód, iednę niewiadomą; wyciągam w pierwszēm równaniu wartość x , i mam $x = a - y$; tę w drugim równaniu położy-

$$\text{wszy zamiast } x, \text{ będzie } \frac{ac - cy}{a} + \frac{dy}{a} = b;$$

$$\text{albo } \frac{ac - cy + dy}{a} = b; \text{ albo } ac - cy + dy = ab$$

$$\text{albo } dy - cy = ab - ac; \text{ albo } y(d - c) = ab$$

$$- ac; \text{ albo na koniec } y = \frac{ab - ac}{d - c}. \text{ W któ-}$$

remto wyrażeniu położywszy zamiast liter, onych wartości, i działania wskazane odprawiwszy, pokaże się wartość litery y , to jest waga cyny, znajdującēy się w oderwaney sztuce armaty: to jest będzie y

$$= \frac{240 \times 27 - 240 \times \frac{240}{9,257}}{\frac{240}{7,471} - \frac{240}{9,257}} = \frac{240 \times 27 - 240 \times 25,93}{32,12 - 25,90} =$$

(a) Bezout tom II. l. 65. do 70.

$$= \frac{256,8}{6,19} = 41,4; \text{ skąd poznaię że w tēy}$$

sztuce jest cyny 41ftów, resztę zaniedbawszy. Zeby zaś mieć wartość litery x , czyli wagę miedzi, wchodzącęy w ten kawałek armaty, nie trzeba więcēy, tylko dopiero wynalezioną wartość litery y , położyć w pierwszēm równaniu, iakoto: $x + 41 = 240$; więc będzie $x = 240 - 41 = 199\text{ftów}$.

Łatwo teraz będzie wyrachować wiele cyny znajduie się w całej armacie, mówiąc $240 : 41 :: 5531 : 944\frac{7}{8}$; a zatem miedzi będzie w niēy $4586\frac{1}{8}$. Wziąwszy za proporcją dobrego spiżu 15ftów cyny, do 100ftów miedzi, przez następującą proporcją pokaże się, iak wiele tēy armacie trzeba miedzi przydać, dając ią do przetopienia.

$$15 : 100 :: 944\frac{7}{8} \text{ albo } 944,87 : 6299\frac{3}{5}.$$

Albowiem, z niēy widzę, że do $944\frac{7}{8}$ ftów cyny, które znajdują się w armacie, powinno by być przymieszano miedzi, 6299ftów, a my wyżēy nieznalezliśmy w niēy tylko 4586ftów ; więc dodaćby ieszcze należało 1713ftów . Podobnymże sposobem postąpić sobie potrzeba, gdyby cyny brakowało; proporcją tylko odwróciwszy iako to.

$100 : 15 :: 4586$, do czwartego wyrazu. Jeżeliby wiele różnych dział było razēm do przetopienia, z każdym musiałyby się te wszystkie działania odprawić, a dopiero ze zbioru wszystkiey miedzi i wszystkiey cyny, pokazałoby się, iak wiele, i którego kruszcu, dolożyć trzeba.

Formy do armat. 134. Zupełne wygotowanie armaty potrzebuje wiele zachodu. Naprzód robi się forma, w której odlęwa się armata; potem wierci się kanał; dalej wyrabiają się ię ozdoby powierzchni; naostatek próbuje się, jeżeli jest, do użycia zdalna, lub nie. W trzecim tomie téj Nauki Artyleryi, gdzie między innemi, podamy także istotniéysze budowlę i filnie do Ludwisarni należące, wniydzimy dokładniéy, w szczególności kunsztu Ludwisarskiego: tu zaś tylko w ogólności, robotę około armat, chcemy uczynić wyrozumiałą.

Zacznijmy tedy od robienia formów. Naypierwéy bierze się sztuka drzewa iodłowego, z iednego końca grubsza iak z drugiego, obrobiona na kształt piramidy, wielokątnej lub uciętego stożka, dłuższa około na 2 stopy od armaty, co ma bydź lana; średnice zaś obu końców téj sztuki, powinny bydź znacznie mnieysze, od odpowiadających średnic armaty. Ta sztuka nazywa się *wrzeciono* (*trousseau*), i ma w grubszym końcu, wytoczony wkoło karb, przez samę zaś głowę ię przechodzą dwa kołki na krzyż, przy pomocy których, pomiénione wrzeciono, mogłoby się obracać, na podłożonych pod niego kołach, z grubego drzewa wygotowanych: i z téj przyczyny pomiéniona głowa nazywa się *kołowrótkiem* (*moulinet*).

Na kołach swoich, kiedy już wrzeciono leży, tak, że na boki ani wzdłuż, nie ustąpić niemoże; naprzód trzeba go dobrze starém sadłem wysmarować, a potem wkoło, kilkokrotnie opasać słomianemi plecionkami, których końce żelaznemi gwoździami przy-

bia-

biają się do wrzeciona. Na słomie dopięro, okłada się warsztwami biała tłusta glina z ceglana mączką zmieszana, w taki sposób, żeby już ta bryła, kształtu armaty nabierać poczyniała: która kiedy zbliża się do należytej grubości, natenczas okładają się na nią nowe warsztwy inšey gliny, z siercią i końskim gnoiem bardzo mocno ubitey. W całym przeciągu téj roboty, utrzymuje się nieustanny ogień pod wrzecionem, ażeby glina prędko wysychała, a to póty, póki ta bryła, zupełnej grubości armaty nienabierze.

135. Po obłożeniu ostatniej warsztwy *Ciąg* gliny, póki jeszcze wilgotna, umacnia się *téyże* niewzruszenie na kozle obok tego stożka *materyi* glinianego, deska nazwana *prawidło* (*echantillon*), mająca w sztorcu swoim, powyrzynane, i żelazną blachą okute, obręcze, spadki metalu, i wszystkie powierzchnie ozdoby armaty; któremi mocno przyciśniona, do glinianego stożka dobrze wilgotnego, przez obracanie wkoło wrzeciona, przy pomocy kołowrotka, cały kształt armaty doskonale wytłoczy. Na takowey glinianey armacie, która nazywa się *wzorém* (*moule*) osadzają się, podług rysunku, w swoim miejscu, uszy z wosku wydęte, i przytwierdzają się dwoma drewnianemi wysokiemi kołkami; podobnymże sposobem przydają się, i przytwierdzają, lecz już niewoskowe, ale drewniane czopy. Herby i napisy jeżeli mają przyiść iakie, wprzód z wosku wygotowane, powinny także bydź w swoich miejscach przylepione.

136. Na to wszystko dopięro, przychodzi powłoka, z gliny bardzo cienko przesianej, z siercią i końskim gnoiem zmieszanej, *Ciąg* *téyże* *materyi*

nej,

nę, która przyimuie na siebie, całe wyrażenie powierzchniowego kształtu armaty. Z tęg wydobywszy ów gliniany wzór armaty, zostanie sama powłoka, nazwana *formą* (*chappe*). Lecz iakby temu zapobiedz, ażeby pomiéniony wzór, w robocie nie spoił się ściśle z tą formą; tudzież, iak się robi ta forma, i iak się potem wzór armaty z nięj wydobywa, należy nam, to opisać.

10d. Tedy cały wzór, smaruie się mocno sadłem, i obraca się kilkokrotnie, około prawidła, ażeby tłuść wszędzie równo rozeszła się; która potem, przyłgnięcia wzoru do formy, niedopuszcza.

2re. Na ten, tłuścią powleczoney wzór, okłada się równo, warstwa owęj delikatnéj przygotowanęj gliny, i bez ognia na wolném powietrzu wysusza się; po nięj następuia drugie, podobnymże sposobem obłożone, i każda z osobna, wysuszone; póty, póki forma wszędzie należytey nie nabędzie grubości, to jest około 4 do 5 calów. Naostatek, oprócz pomiénionego wysuszenia na wolném powietrzu, dosusza się wszystko nad ogniem; wyimuią się kolki, któremi uszy i czopy były przytwierdzone, a otwartości pozostałych po nich dziur, zatykaią się gliną; cała forma powierszchnie, opasuie się żelaznemi prętami i obręczami, na które przychodzi dopiero, ostatnia warstwa, mocnéj, i ciężkięj gliny.

3cie. Gdy już cała forma dobrze nad ogniem wyschnie, wyciągaią się gwoździe żelazne któremi plecionki słomiane, do wrzeciona były przybite (134), uderza się młotem

tęm w cieńszy koniec wrzeciona, które tym sposobem łatwo da się wydobyć, a potem i słomianą plecionkę, bez wszelkięj trudności, będzie można wyciągnąć. Tak po części wypróżniona forma, stawia się na ziemi pionowo, a wewnątrz rzuca się wiele zapalonych drobnych drewek, od których gorącości, tłuść dzieląca formę od wzoru, rostopnieie, i glina do wzoru użyta, tak skruszeie, że się da łatwo porozbiić, i kawałkami z formy, bez uszkodzenia ięj powybierać. Uszy wołkowe stopnieią, czopy zaś drewniane, niemnięj łatwo iak glina wydobędą się, będąc także należycie tłuścią wysmarowane.

137. Lecz tym sposobem wygotowana forma, bez dna, i bez grona, będzie z obu końców otwarta: dlatego trzeba znowu ulepić osobny wzór, tych dwóch części, podług danego rysunku, a na nim wyrabia się do nich forma, która z pierwszą musi być w jedno złączona. Lecz żeby te sztuki doskonale zgadzały się w średnicy, na samym dnie wzoru, pierwszēj formy, daje się żelazna obręcz, i ta służy potem za miarę średnicy, od której poczyna się grubość dennego wzoru. Wygotowaną formę denną, połączwszy iak naydoskonalej z pierwszą, przy pomocy prętów żelaznych i obręczów, następuje samo lanie armaty, a to, wykonywać się zwykło różnemi sposobami.

Jedni leia armaty w pełnēj miąższości, a potem wiercą w nich kanał: drudzy w posród formy, w kierunku osi armatnéj, zakładaią *drdzenny drag* (*noyau*) wypełniający miēysce kanału, lecz cokolwiek mnieyszēj średnicy, która po odlaniu dopie-

pięro dowiertuie się do swoięy miary. Niektórzy do lania, obracają formy dnem do góry, a przednią częścią ku ziemi: drudzy znowu robią odwrotnie. Ci którzy leją dnem do góry, muszą w formie, pierwéy drdzénny drag umocnić, nim denna forma z przednią będzie spoiona: drudzy zaś mogą osadzić go potém z większą pewnością. Każdy z tych wymienionych sposobów, ma swoich obrońców, atoli zdawałoby się, iż naylepięy łać armaty w pełnéy miąższości, głową do góry obrocone. Albowiem używając drdzénnego draga, spiż z przyczyny mniejszey wagi, a zatém mniejszego przyciśnięcia, nienabierze téy gęstości co w laniu pełném: drdzénny drag może się na którą stronę pochylić, przez co kanał, z osią armatną zgadzać się już niebędzie, a nawet może z nią kąt uczynić.

Formy iak widzieliśmy wyżej (134), robić się zwykły dłuższe, aniżeli mają być armaty, ten zbytek wypełnia się także spiżem, który nazywa się *nadlęwką* (maselote); ten lubo potém odpitowany być musi, jednakże ciężarém swoim, to sprawia, że spiż w armacie staie się gęstszym: zysk, niemający mięysca, kiedy armata gronem do góry lania.

Drdzénny drag. 138. Lubo lepięy jest łać armaty w pełnéy miąższości (137), jednakże i z drdzénnymi dragami obęyscia, pominąć niemożemy. Drdzénny drag, jest to długi walek żelazny, niemający zupełnego wagomiaru armaty w średnicy swoięy: naprzód przed użyciem powinien być kilka razy, popiołem dobrze wyszorowany, potém okłada się gliną z popiołem, na to przygotowaną, wy-

wysusza się i oplata się drótem, na który dopiero przychodzi warsztwa mieśzaniny, zrobioney z popiołu, krydy, i mleka, nakoniec wypala się, i témiz dopiero wzmiarkowanymi materjami poleruje się.

Drdzénny drag, w ten sposób narządzony, zasadza się potém w sam środek formy, w kierunku osi armatnéy: skąd pomiędzy nim, a pomiędzy formą, jest próżne mięysce, które ma być wypełnione spiżem; sam zaś drag po odlaniu wydobyty, zostawi po sobie gotowy kanał. Lecz żeby ten drag, doskonale prosto, w samęy osi formy, był utrzymany, dla tego osadza się w nięy, z strony dennéy szutki, kółko żelazne, które nazywają *podstawą* (chapelet), mające umiarkowaną otwartość podług średnicy drdzénnego draga, opatrzone trzema rączkami, doskonale sobie równymi, na końcach zakrzywionymi, nakształt haczyków.

W téy podstawie tedy drdzénny drag, trzymać się będzie u spodu; u góry zaś jest umocniony kitem, z gipsu i ceglaney mączki zrobionym, wypełniającym całą otwartość formy, nakształt okrągłego kamienia, przez którego środek przechodzi drugi koniec drdzénnego draga; ten atoli niepowinien się wprzód zasadzać, aż forma będzie ustanowiona w swoim dole, przed piecem; bo w przenoszeniu i różnym kierowaniu formy, łatwo mógłby być z swego mięysca wzruszony.

139. Co się tycze samego lania: naprzód *Lanie armat.* piec, w którym spiż ma się topić, powinien być z bardzo dobrych cegieł zrobiony: spodnia płaszczyzna jego, czyli fundament, daie się cokolwiek nachylony ku przodowi,

dowi, dla tém lepszego spądku spiżu płynącego; gdzie oraz jest zrobiona wskrós grubości muru, otwartość, na kształt stożka uciętego, większą średnicą, wewnątrz obróconego, która zatyka się gliną, i dopiero drągiem żelaznym, wybiła się w ten czas, kiedy spiż ma być z pieca wypuszczony.

Formy armatne, ustanawiają się pionowo, w dole dla nich wykopanym przy téj ścianie pieca, w której jest zrobiona dziura, do wypuszczenia spiżu; próżne miejsca między formami, wypełniają się aż do wierzchu suchą ziemią, należyte ubita, za każdą warstwą; od dziury której spiż wypływa, do boków téj części każdej formy, co na nadlewki przydana, robią się rynienki z gliny, lub też z cegieł, gliną połączonych i oblepionych, któremi ma spiż do formów płynąć: oprócz tego dają się podobnie inne rynienki czyli rury, wychodzące z boku każdej nadlewkowej części formy, o kilka cali nad powierzchnią zasypanego dołu do góry podniesione, któremi powietrze z formy wypędzone, ustępowało.

Kiedy już spiż w piecu rospłynie się, i przyjdzie do pewnego stopnia gorącości, ludwisarzowi znanego, na co pospolicie, 24, aż do 30 godzin czasu potrzeba, (uwaga: przytém żeby sztuki miedzi, do rostopienia w piec włożony nie na samym fundamencie, ale na podkładkach leżały); natenczas rozdzielni do tego ludzie, zastawiają żelaznemi łopatkami, wszystkie uścia rynienek; wybiła się w piecu dziura, która była gliną zatkana, a gdy spiż napelni wszystkie ry-

rynienki, otwierają się uścia do téj formy co ma być naprzód napelniona, toż potem drugie jedna po drugiej koleją, aż wszystkie formy zostaną napelnione i armaty odlane.

140. Po wytygnięciu w dole swoim, *Dokoń-* wielu czy jednéj armaty odlanéj, takowa *czenie* wyciąga się do góry, i forma od niéj od- *wyro-* biła się. Kształt téj armaty jeszcze będzie *bienia* bardzo nieforémny, z przyczyny wielu zby- *armaty* tecznych kawałków spiżu, i nadlewka, które odpiłować potrzeba. Drdżenny drąg, jeżeli był użyty, wydobędzie się bardzo łatwo, bo powleczony będąc miedzianą wzwyż wymienioną (138), ze spiżem spoić się nie mógł. Potem armata idzie do wiercenia: to jest w przygotowanym do tego bardzo mocnym roztówaniu, osadza się pionowo, wylotem ku ziemi; narządza się świder w spiżowym wálku, płytkiemi stalowemi ostrzami wkoło opatrzone, i umacnia się na dragu żelaznym, proporcjonalnéj do kanału długości i grubości, który w gruntownym fundamencie osadzony, obracają ludzie albo konie, przy pomocy koła poziomego.

Tym sposobem kanał, albo cały odwiercony zostanie, albo też, jeżeli armata lana była na drdżennym dragu, dowierci się do należytej średnicy. Do odwiercenia jednéj armaty, potrzeba 10, 12, aż do 18 świdrów, różnéj wielkości: pod czas wiercenia, armata coraż potrosze na dół opuszcza się. Po wygotowaniu kanału wierci się zapał, w należytej wielkości, i położeniu, jeżeli nie był dany w sztuce stali lub miedzi (125); naostatek wszystkie powierzchniowe części, muszą być albo obto-

czone, albo iak naylepięj wygładzone, ażeby armata nabrała, na oko przyjemnego pozeru.

*Próba
armat.*

141. Jako armata, może bydź odlana z różnemi wadami, tak też do wypróbowania ię, są wymyślone różne sposoby. Wady bywają powieraszne, i wnętraszne. Zebysmy naprzód nauczyli iak rozeznać powieraszne wady, niemożemy w tęg mie-rze nic lepszego uczynić, iak położyć tu porządek podług którego armaty Francuzkie nowo odlane, bywają wprzód opatrzone, nim przydzie do wypróbowania ich prochém: (a) ten zaś iest następniący.

Opatrzenie rozmiarów powierasznych, w nowo odlanych armatach, powinno się dziać *autentycznie*; a to, nim nastąpi wypróbowanie ich prochém. Tym końcem mając rys, w prawdziwęg wielkości na stole narysowany, * mierzy się naprzód całą długość armaty, od początku dennęg listwy, aż do końca listwki wylotowęg, przyłożywszy na armatę linię, na której ta miara byłaby naznaczona: potém biorą się długości, dennęg, czopowęg, i wylotowęg sztuki, tudzież odległość od naywyższęg części głowy, do wylotowęg obrączki; długość listew, wałków, listewek, które tak do położenia, iak do grubości powinny się zgadzać z rysunkiem; bierze się także położenie czopów od dna ku wylotowi, ich średnice, długości, i opaski.

Bierze się dalęg głębokość kanału, przy po-

(a) Scheel. Mem. d' Artil.

* Dla tego że rysunki na papierze, tracą miarę swoię z odmianami powietrza.

pomocy, liniału, który iednym końcem dotyka się dna; na nim stawia się drugi liniał przyłożony do płaszczyny wylotu, a gdzie się te dwa liniały krzyżują, tam na pierwszym robi się kryśka: przenosi się ten pierwszy liniał na armatę, a drugi przykłada się podę na płaszczynie wylotu, ustanowiwszy pierwszy liniał tak, żeby znak na nim zrobiony, dotykał liniału drugiego; i wzięwszy odległość od końca liniału pierwszeg, aż do końca dennęg listwy, takowa powinna się zgadzać z rysunkiem. Mieysce zapalu, będąc także w rysunku naznaczone, trzeba żeby wypadło i na armacie toż samo: chcąc się o położeniu iego upewnić, wsuwa się aż do dna kanału stępel, na końcu zaokrąglony, tęgże średnicy co kanał: kładzie się przetyczka w zapal, która na stęple zostawi znak; a ten pokaże, iezeli zapal trafia w toż samo mieysce lub nie, co na rysunku. Do sprawdzenia zaś w każdym mieyscu grubościów spiżu, używa się cyrkla kołowego, który w Pl. II. fig. 1. zobaczyć można.

Zeby się przekonać o położeniu czopów względem osi kanałowęg; ponieważ sposób Francuzki niemoże bydź do naszych armat przytósowany, kładziemy tu inšzy, tamtemu wyrównywaiący, a służący do wszelkich armat; który na tęg zależy: Trzeba sobie kazać utoczyć wałek drewniany na kilka wagomiarów armaty długi, kanał ięg doskonale wypełniający: w iednęg z podstaw tego wałka, umacniaią się dwie liniiki krzyżujące się prostokątnie; na każdęg z tych liniiek, wyciąga się linia ołówkiem, tak żeby przez sam szrodek podstawy wałka przechodziła, i w tym punkcie iedna dru-

Tom. I. Artyl:

N

ga

gą prostopadnie przecinała: potem bierze się na rysunku odległość, o którą oś czopów, jest po niżey osi kanałowey spuszczo-
na, i takowa wznacza się na jednę z li-
niiek, od punktu przecięcia dwóch linii, o-
łówkiem pociągnionych.

Po tem przygotowaniu, armata na łożu
ustanawia się pod równowagę, * walek za-
sadza się w kanał, i obraca się, póty, pó-
ki stanąwszy na przeciwko ż pionem, li-
nia, na której odległość osi czopowey od
osi kanałowey naznaczona, obróciwszy ten
znak ku ziemi, niezgodzi się doskonale, z
prostopadłością pionu: natenczas, na pobo-
cznych płaszczyznach czopów, środki wy-
na

* *Armatę ustawić pod równowagę, jest to, tak ją ustawić, żeby oś armaty i osi czopów, znajdowały się poziennie położone, co wykonywa się w ten sposób. Na wydrążeniu panwidów czopowych, (jeżeli armata ma być na łożu), albo też na podkładkach, na których czopy spoczywać mają, trzeba położyć liniał, i postawiwszy na nim równowagę, póty podnoszeniem, lub spuszczeniem iednęj strony dogadzać, póki pion na swój środkowy znak doskonale nieprzy-
padnie; natenczas bądźto koła łożowe, bądź też podkładki, utwierdzą się iako nayo-
mnięj, żeby się przy wkładaniu armaty, nayo-
mnięj nieporuszyły. Położywszy armatę czopami, na tych równoodwężnych, czyto pan-
wiach czyto podkładkach, oś czopów już be-
dzie ustanowiona pod równowagę. Żeby zno-
wu podobnyż kieronek dać i osi armatney;
trzeba na najwyższych na głowie obręczach,*

nalazłszy (a), przez nie, przy pomocy ró-
wnowagi, lub pionu, liniie poziennie przecią-
gnąwszy, bierze się nie długo od początku
czopów aż do środka wylotu dostająca;
przykłada się ta nie, do linii poziemney, na
płaszczyźnie czopów naznaczonej, i wy-
ciąga się aż do punktu oznaczającego na
linii krzyżowey, spuszczenie osi czopów.
Jeżeli ta nie, dopiero pominionego punktu
dotykając, trzyma się oraz kierunku linii
poziemney na czopach przeciągnięty, to
znak, że położenie czopów jest takie iak
na rysunku; jeżeli zaś przeciwnie, poni-
żey lub powyżey téj linii przechodzi, to
byłoby dowodem, że środek czopów, jest
wyżey, lub niżey dany iak w rysunku:
ta różnica znowu gdyby w obu czopach
niebyła iednakowa, to byłoby znakiem, że
ieden czop wyżey, a drugi niżey, wzglę-
dem osi kanałowey, jest spuszczone, iak
widzieć w Pl. V. fig. 5; gdzie spuszczenie
iednego czopa *d c e*, przemienia kieronek *fig. 5.*
ab, w kieronek *ae*, i położenie *bc*, w poło-
N 2 zenie

postawić kawałek okolo na cal grubego pién-
ka, takięj wysokości, iaka jest połowa ró-
żnicy, między średnicami, najwyższych
dennych, i najwyższych na głowie obrę-
czów: dopiero, kładzie się liniał, iednym
końcem, na najwyższych dennych obręczach,
drugim zaś, na tym kawałku piénka; a na
liniiale postawiona równowaga, pokaże o wiele
dno armaty podnieść lub zniżyć trzeba, że-
by położenie iey osi, byto poziennie: tak u-
stanowiona armata, nazywa się ustanowiona
pod równowagę.

(a) Bezout tom I. Geom. l. 55. 56.

żenie *de*: wada dla której armata powinna być odrzucona.

Oprócz tego, zrobiony bywa z cyny, w swojej wielkości, wzór całej czopowej sztuki, który służy, do tém doskonałego sprawdzenia położenia czopów, i uszu, przy nowo odlanej armacie.

Waga iedney armaty od drugiey niepowinna się różnić, naywięcey o 10 funtów.

Ciąg 142. Wady znowu wewnętrzne, w nowo
téyże odlanej armacie, mogą być następujące.
materyi 1^{od}. Jeżeli kanał w całej swojej długości, niebędzie iednakowey średnicy. 2^{re}. Jeżeli w nim znajdować się będą, iakowe komórki i dolki. 3^{cie}. Jeżeli będzie krzywo wiercony, albo oś jego niezgadza się z osią całej armaty. 4^{te}. Jeżeli w armacie znajdą się skazy, lub rospadliny iakie, okiem niedoyrzane, a iednakże wkrós spiżu przechodzące. 5^{te}. Naostatek jeżeli gęstość i spoistość spiżu, niebędzie taka, żeby proporcjonalną sobie moc prochu wytrzymała.

Ciąg 143. Za naypewniwszy sposób, do prze-
téyże świadczenia się o pierwszey i drugiey wa-
materyi dzie podać można, narzędzie nazwane
Pl. IV. Gwiazda, wynalazku P. Gribowala, składa-
fig. 1. iące się z następujących części.

2. 3. 4. *A*, Jest krążek miedziany, czterema stalowemi ościeniami opatrzony, z których dwa *b*, i trzeci *a*, są do krążka przysróżbowane; czwarty zaś *d*, jest ruchomy, przytwierdzony do wysówki miedzianey, téyże grubości co krążek, i wchodzący w wyrznięcie, umyślnie podług szerokości iey, w krążku zrobione. Dwie blaszki *c*, *c*, zamykają wiérzch, i spód, tego wyrznięcia; tak

iz

iz wysówka jest zamknięta iak w fudze, i niema wolnego wyjścia, tylko ku téy stronie, w którą jest obrócony oścień. Taż wysówka *d*, ma dziurę czworoboczną, daną podług grubości i ukosistości pręta *f*, który ma przechodzić przez wysówkę i blaszki *cc*, tym końcem dziurami także opatrzone. Pręt *f*, jest osadzony na stolepku *g*, mającym zmniejszoną średnicę w *h*, i który tak iak pręt *f*, wchodzi w krążek *A*, oba zaś, z drugiey strony krążka, zakładką *i*, są złączone, i przytwierdzone maciczką *k*, ażeby pręt zachował niewzruszenie, nachylenie swoje względem stolepka; które wynayduie się w ten sposób. Do odległości wziętęy od środka krążka, aż do wyrznięcia na wysówkę *n*, przydać trzeba 4 linie, co da odległość *lm*. pręta *f*, od stolepka *h*. Ramie *lm* jest złączone z prętem *f*, i służy mu za macicę, do wsróżbowania go na stolepek, iak widać przy literze *l*.

B, Jest wałek wydrażony, spodem i górą zamknięty, oprócz dziury *y*, przez którą przechodzi stolepek. Ramiona *p*, *q*, *r*, służą krążkowi za podpory, i są przysróżbowane tak do krążka, iak do wałka; przy pomocy którego, i szróby *s*, osadza się narzędzie na trzonku drewnianym, przenoszącym długość kanału o 5, do 6 calów; ten trzonek powinién mieć wyrznięcie czyli okrągłą fugę, na pręt żelazny *D*, który szróbuie się w stolepek *g*, i znowu długością swoją przenosić będzie trzonek drewniany, na 5 do 6 calów: takowy zbytek długości, służyć ma narzędziu, za rękoisć.

Złożone narzędzie, tym sposobem iak się dopiero opisało, wsuwa się aż do dna ka-

N₃

na-

nału, robi się kryśka v . na trzonku, i na rękoiści, strychująca płaszczyznę wylotu; od tęg kryśki wnosi się, na rękoiści żelaznej to jest od v do w , długość stępla h , między krążkiem, i punktem l zawartą, tu wynosząca 2 cale, i dzieli się na 6 główniejszych części, a potem jeżeli się podobą i na mniejsze.

Teraz, uważając że oścień ruchomy, ma długości 4 l , i że nachylenie pręta f , względem stępla h , ma także 4 l ; wynika stąd, iż posunawszy stępel gh , na przód, przy pomocy rękoiści D , tak daleko że aż ramię $l m$ zniydzie się z krążkiem, to jest na 2 cale; natenczas oścień ruchomy d , podniesie się do góry na 4 l ; ponieważ pręt f przechodzący przez wysówkę, musi ią koniecznie podnieść tak wysoko, jakie jest nachylenie pręta, względem stępla; to zaś widzieliśmy że wynosi 4 l . Uważyć ielzcie trzeba że w tym razie, punkt w , to jest gdzie się kończą 2 cale na rękoiści, zniydzie się z punktem v , naznaczonym na trzonku; a zatem zniyście się albo oddalenie od siebie tych punktów, pokazuje, o wiele wysunął się z swoięy fugi ruchomy oścień, a zatem jakie będzie w tęg miejscu rozszerzenie kanału, lub głębokość znalezionej dołki. Albowiem wnieść sobie można że niebędzie tylko na 2 l , jeżeli punkt v przypada tylko na pół miary, na rękoiści naznaczoney. Mnieysze podziały, pokażą doskonałę, takowe dołki lub rozszerzenie kanału.

Gdyby posunięta rękoiść, przeszła 3 l , na miarze naznaczone, to będzie znakiem, że podniesienie ościenia iuż przeszło 6 punkt: przestworu, który narzędziu dany.

Mo-

Możnaby sobie także na trzonku, zrobić miarę na stopy, i cale, poczynając się od krążka; a natenczas za iednę, weyźrzeniem, można wiedzieć, i głębokość dołki, i odległość iego od wylotu; okoliczność, która ie czyni mniey albo więcey szkodliwemi.

Narzędzie na Pl. IV. w swoięy wielkości narysowane, służyć niemoże tylko do armat, iednego wagomiaru; żeby się zaś użyć dało i do inszych, trzebaby do każdego wagomiaru kazać sobie zrobić osobny oścień ruchomy; bo co do nieruchomych, te mogłyby bydz tak zrobione, żeby na krążku w fugach chodziły, i mogły bydz przyśróżbowane podług wielkości wagomiaru: trzonki i rękoiści, musiałyby bydz także odmiénjane.

Do sprawdzenia, jeżeli narzędzie, odpowiada doskonale wagomiarowi armaty, używa się podwóynęy węgielnicy A , opatrzoney linią ruchomą a ; na dwóch bokach nieruchomych c, c , iest wyryta miara długa na pół stopy, podzielona z iednęy strony na części dwunastne, a z drugięy na dziesiętne; zamiast którey ktoby chciał, można by także dać wagomiary kul, i armat oznaczone. Wewnątrz tęg podwóynęy węgielnicy, mierzą się średnice brył pełnych; końce zaś d, d , służą do znalezienia średnic brył wydrażonych: ta węgielnica powinna bydz mosięzna, z iak naywiększą pilnością podzielona; ięy wielka użyteczność lubo i tu iest widoma, iednakże okaże się ielzcie na innęm miejscu.

Wyłożenie Planty IV.

- Fig. 1. Jest narzędzie, widziane z boku,
 2. Krążek, połowa widziana z wierzchu,
 połowa ze spodu; z położeniem ościennów,
 i ramion, służących za podpory.
 3. Ramiona przyskrabowane do wátka.
 4. Blaszki c. połowa wierzchni, po-
 łowa spodni.
 5. Podwójna węgielnica.

Ciąg
 téż
 materii

144. Na doświadczenie, jeżeli kanał w całej swojej długości, jest jednakowey szer-
 dnicy, oprócz poprzedzającego sposobu, nie-
 wiem żadnego innego, któryby był w
 używaniu; chyba do tego miał służyć
 ten, kiedy armata wewnątrz objaśniona
 przy pomocy zwierciadła, postawionego na
 przeciwko kanału, i obróconego ku sto-
 cu, w tyle wylotu położonemu; lub pod
 czas dnia pochmurnego, kawałkiem świe-
 cy zapalonęj w kanał wprowadzonęj, u-
 patrówac w nim pozwala, skazy i nieró-
 wności. Lecz co do wynalezienia dołków,
 i były i są na to inne sposoby, lubo wpra-
 wdzie nie tak doskonałe, i wygodne, iak na-
 rzędzie Gwiazda wyżej opisane (143).

Pl. III.

fig. 9.

II.

I tak w niebytności pomienionęj Gwiazdy,
 można użyć podwójnego sprężystego,
 lub pojedynczego haczyka, którym zna-
 leśdź można, jeżeli będzie iaki dołek w ka-
 nale, i oraz zmierzyć odległość jego od
 wylotu. Zeby zaś doryśdź kształtu i wy-
 fokości jego, bierze się, laska potrzebnej
 fig. 10. długości, w jednym końcu zakarbowana; w
 tym karbie przylépia się mocno kawałek
 miętkiego wosku, z wierzchu pomoczono-
 go, żeby nieprzylégał do spiżu; dopiero ta-
 la-

laska wśuwa się w kanał, tak, żeby wosk
 przyszedł na przeciwko dołka już pierwey
 haczykiem znalezionej: niezoftaie więc,
 tylko ten wosk do dołka, przycisnąć, żeby
 wypełniwszy go, wziął na siebie, cały
 kształt jego; to zaś wykonywa się, przy fig. 12.
 pomocy drugiey sztuki, klina miéysce za-
 stępującęj, złożonęj z rękości, i kawałka
 iakokolwiek zacieśanego drewna, któreby
 było umiarkowanęj grubości, do średnicy
 kanału, i grubości pierwszey laski: takowe
 podbiwszy, pod karb z woskiem; wosk,
 wcisnie się w dołek, a będąc mokry łatwo
 da się wydobyć, i pokaże miarę, i kształt
 tego dołka.

145. Chcąc znowu przeświadczyć się, ie-
 żeli oś kanałowa zgadza się, lub nie, z o-
 sią całej armaty, a zatem jeżeli jest kanał
 prosto wiercony, lub nie; można to wy-
 konać przy pomocy bardzo prostego narzę-
 dzia. Jest to drewniany kozielek, z mocnemi
 nogami, żeby na nich prostokątnie osadzony, fig. 1.
 stał niewzruszenie: wewnątrz ma biegun
 wysuwający się (jeżeli potrzeba), do wię-
 kszych armat, i z tyłu szróbką zařana-
 wiający się w potrzebnęj wysokości.

Tego mając użyć, trzeba naprzód oś ar-
 maty i czopów na klocach, albo co wygo-
 dnięysza będzie, na łożu, pod równowa-
 gę, to jest poziemie ustanowić: potem
 wśuwa się aż na dno kanału drewniany
 szpunt A, na kilka calów długi, z tyłu zao-
 kraglony, iak naydoskonalej kanał armaty
 wypełniający, mający zaczepioną nic w sa-
 mym środku swojej płaskiey podstawy;
 na płaszczyźnie zaś wylotu, przytwierdza
 się linijka CBE, tak ustanowiona, ażeby
 część iej, naywyższe na głowie obręcze
 prze-

przewyższająca, była równa połowie różnicy, między najwyższymi dennymi, i najwyższymi na głowie obręczami: tudzież ażeby krawędź téj liniyki, na której od E do B , jest wznaczona połowa średnicy najwyższych dennych obręczy, przylégała doskonale do pionowéj średnicy wylotu, na płaszczyźnie spiżu przedłużonéj.

Dla tém wygodniéjszego utwierdzenia dopiero pomienionéj liniyki, możnaby ją osadzić, na wydrążonym wewnątrz wálku, 4 lub 5 cal. długim, kanał armaty doskonale wypełniającym; tak, żeby krawędź iéj sam środek wypróznionéj podstawy tego wálka przecinała: takowy wálek w kanał zasadzony, utrzyma liniykę w potrzebném położeniu: ta liniyka, w końcu E , powinna ieszcze mieć, malénki wyskok, czyli zabek, na którym mogłaby się nie oprzeć, iak zobaczymy niżej.

Po tém przygotowaniu, odstawia się kozielek tak daleko od armaty, iaka jest długość nici w kanale; która wyciąga się w kierunku takim, żeby przezznaczony na liniice punkt B przechodziła; a dociągnięta do kozielka, na który punkt natrafi, np. f , takowy trzeba naznaczyć; przywiązując się potem druga nieć do grona, przeciąga się przez środek dennych obręczy G , (o którego wynalezieniu będzie niżej), i przez punkt E odpowiadający krawędzi liniiki CBE , aż do kozielka, gdzie trafi np. w m ; z tego punktu m , spuszcza się i wyciąga się na dół przy pomocy pionu, linia pionowa mr ; natenczas, wziąwszy połowę średnicy, najwyższych dennych

nych obręczy, i wznaczywszy ją na kozielku na linii pionowéj z m w n , przytrafić się może: iż punkt n , oznaczający prawdziwe położenie osi kanałowéj, zgodzi się punktem f , i to będzie znakiem iż położenie kanału jest takie iak bydz powinno: jeżeli zaś punkt f , przypadnie wprowadzie na linii pionowéj mr , ale wyżej nad n , to grubość spiżu, przy wálku A , jest większa u góry, aniżeli u spodu; jeżeli niżej, iak tu w f , to takowa grubość będzie większa u spodu; jeżeli znowu przypadnie po prawéj, lub po lewéj stronie linii pionowéj mr , to będzie dowodem że armata, przy wálku A , z prawéj lub lewéj strony jest grubsza, a to właśnie o tyle iak wielka będzie takowa różnica nf .

Posuwając wálka A , coraż na przód ku wylotowi, z pokazujących się różnic, wnieść sobie łatwo będzie można, jeżeli kanał, choć nie na swoim miejscu, ale przynajmniej jest osi armatnéj równoległy, albo też jeżeli jest wcale nakrzywiony.

Żeby takowe różnice i położenie kanału, wyraźniéj było widzieć; można sobie osobno narysować, poprzeczne przerznięcie armaty, (iaka podług rysu bydz powinna), zrobione w tém miejscu gdzie wálek A , był do działania zasadzony, z obwiedzeniem oraz koła, najwyższych dennych obręczy: na tém przerznięciu, wyciągnąwszy średnicę poziomą ll , i drugą pionową, zrobiwszy także koło, iak prawdziwy kanał przypadaćby powinien, nietrudno będzie naznaczyć położenie kanału, wynalezione podług wypływów różnic na kozielku, iak pokazuje figura.

fig. 3.

Fun-

Fundament tego działania, łatwo pojąć się daie: uważając, że linia Af , powinna wypadać równoległą linii Gm ; jeżeli zaś tak nie jest, to zrobią się dwa trójkąty ABh , nBf , sobie podobne (a), przecinające się w B ; w których, boki odpowiadające będąc sobie proporcjonalne, jeżeli linia Bf , była zrobiona równą linii AB , to i linia nf , musi także być równą linii Ah , a zatem pokaże prawdziwą różnicę grubościów spiżu: gdyby zaś koziółek był bliżej lub dalej odstawiony, natenczas prawdziwey różnicy, trzebaby dochodzić, przez proporcya, wypadającą z podobieństwa trójkątów. (b)

*Ciąg
tęże
materji* 146. Dla doświadczenia, jeżeli grubość spiżu, jest na wszystkie strony równa koło kanału, niektórzy ludwisarze używają do tego, inakszego narzędzia, które figura podobna fig. 4. CD , jest wałek z rękojścią, prawie wypełniający kanał armaty; AB , listwa, osadzona na dwóch słupkach, w doskonałej równoległości wałkowi CD ; f są kołki miejscami podawane, przez listwę AB przechodzące. Takowy wałek wsunawszy w kanał, trzeba aż do spiżu spuścić ten kołek, w którym miejscu, próbuje się grubości spiżu, i naznaczyć na nim, punkt gdzie go listwa strychuje; potem, przekreśliwszy wałek w inną stronę, (w tył nie go nieporuszając) jeżeli spuszczone kołek, stanie na tymże co pierwéy znaku, grubość spiżu będzie z obu stron równa; inaczey różnica znaków na kołku, pokaże różnicę między grubościami spiżu. Ten sposób, gruntu-

(a) Bezout tom I. Geom. I. 107.
(a) tamże I. 103.

tuiący się na równoległości linii AB do linii CD , byłby dobry, gdyby ta równoległość mogła być w tém narzędziu utrzymana; lecz długość linii AB , i sposobność drzewa do paczenia się, niepozwała iey zostać w tym stanie, ale ją podług różnego położenia różnie nagina: zaczęm na tę próbę spuścić się wcale niemożna.

147. Skazy i rospadliny okiem niedó- *Ciąg
tęże
materji* żrzane, a wskrós spiżu przechodzące, jeżeliby się iakie w armacie znajdowały, wydać się muszą następującym sposobem. Trzeba zapal dobrze zatkać, i armatę wylotem do góry podniosszy, w kanał wody nalać: potem bierze się stępel, lóntami mocno i tak grubo opasany, żeby ciasno wypełniając kanał, wkoło siebie wody nic nieprzepuszczał; można też do tego użyć szczotki, tego wychodzący: natenczas, takowym stępem lub szczotką, przyciska się woda iako najmocniéy; jeżeliby były iakie rospadliny, to woda przez nie dobędzie się aż na wierzch. Przyczyna tego gruntuie się, na twardości cząstek, z iakich się woda składa; bo te żadnym ciężarem, niemogąc być przymuszone, skupienia się wciśniętysze miejsce, ieże; będą mocno naciśnione, gdy napadną choćby najmniéysze przeyscie, dobywają się przez nie. Ponieważ potrzeba, ażeby ta próba czyniła się dopiero po wyprobowaniu armaty prochém; dla tego nim się woda w kanał naleie, armata powinna być wprzód wypłómiéniona, i czysto wychędożona.

148. Naostatek, dla upewnienia się o wytrzymałości spiżu, próbuje się armata prochem; w czém Francuzi tak sobie postępują. Stawiają armatę na łożu, i celują ją *Ciąg
tęże
materji* do

do tarczy, na 180, do 200 sążni odległej, potem wydają z niej pięć razy ognia: na dwa pierwsze razy do ciężkich armat, biorą nabój $\frac{2}{3}$ wagi kuli wynoszący, a na ostatnie trzy razy, dają tylko przez połowę tyle prochu, co kula waży: do połowych zaś na wszystkie pięć razy dają tenże sam nabój, to jest najmocniejszy z tych, które mogą być użyte w polpolitej potrzebie. Proch nabija się ładunkami, na każdy daje się szpunt, pięćoma lub sześcioma uderzeniami przytwierdzone; na kulę przychodzi przybitka, ale ta tylko jednym uderzeniem przyciska się do kuli.

Niemcy, od których i my zwyczaj przejęliśmy, kładą armatę na klocach albo na kozłach, i trzy razy z niej wydają ognia, biorąc na pierwszy raz, nabój wyrównywiający, całej wadze kuli, na drugi, trzy ćwierci, a na trzeci pół wagi kuli; to jest do armat *pełnomocnych* (*volgütig*): do armat zaś w *spiżu* zciężczonych, na pierwszy nabój bierze się prochu taka część wagi kuli, jaką jest częścią grubość *spiżu* na dnie, względem całego wagomiaru armaty; drugi nabój będzie wynosił, trzy ćwierci pierwszego, a trzeci połowę. Okoliczności nabijania zachowują się też same co u Francuzów, oprócz szpuntu na ładunek, którego nie używamy.

P. *Dulacq*, w swoim Mechanizmie Artylerji powiada, iż takowe próby, nigdy niedowodzą pewnie, wytrzymałości *spiżu*; albowiem przez nie armata, nieprzychodzi do takiego stopnia rozgrzania, a zatem zmiękczenia kruszców, do takiego strząś-

śnienia, i rozdzielenia spoionych cząstek, jakie się trafia, w prędkim, a długim przeciągu ognia; iako też, że proch nieznamyduie się w tym stopniu wyfuszony, do którego przychodzi w ciągłym strzelaniu: dlatego za najlepszą próbę radzi, ażeby z jednej armaty zwyczajnym nabojem, około 40 razy bardzo prędko raz po raz wystrzelić. Tenże przytacza doświadczenie, które widział wykonane w *Lyonie*, z dwiema armatami tam odlanemi. Z każdej więcej jak 1500 razy wystrzelono, z wielką szypkoscą, nabojem na $\frac{1}{3}$ wagi kuli; po której próbie, tak dobrimi jeszcze zostały, iak gdyby wcale nie były używane: u jednej tylko zapal cokolwiek się rozszérzył, lecz jeszcze do użycia był dobry, a ludwisarz na taką drugą próbę, za niemi ręczył.

P. *de Valiere*, podał także swój sposób do wypróbowania prochów armat, który na tem zależy: iż dwa razy zwyczajnym nabojem, każde wystrzelić kulą z armaty; w ostatnich zaś dwóch razach, zamiast kuli, chce mieć wałek z gliny tłustej, na dwie stopy długi, w kanał zasadzony, któryby całą moc naboju, niby w jeden punkt zebrał, i tym sposobem, przeciwko *spiżowi* wszystko ię skutek obrócił.

Zdawałoby się iż gatunek próby przez P. *Dulacq* podany, byłby bardzo dobry do doświadczenia nowych odlewów. Sposób zaś przez P. *de Valiere* wymyślony, gdyby zastąpił miéysce zwyczajnych prób, podobno z większą pewnością, iak na tych, możnaby się na nim zabezpieczyć.

149. Ponieważ pospolicie, jeżeli *spiż* nie-
jest dosyć mocny, robić się zwykło, po wy-
strza

Ciąg
teyże

mate-
ryi,

strzelałach, od mocy prochu, między kulą a prochem, iakiś wkleśnięcie spiżu, a zatem w tém miejscu, powiększenie kanału, tudzież że także dopiero w ten czas, wszelkie dołki, skazy, i rozpadliny lepiej pokazują się; przeto doświadczenia wyżej opisane (143, 144, 147), gwiazdą, zwierciadłem, i wodą, nieczynią się aż po wystrzelałach próby: i armata bywa u Francuzów odrzucona, jeżeli $1\frac{1}{2}$ lin. przeydzie, znaleziony dołek, lub rozszerzenie kanału; które jest przyczyną, bardzo szkodliwego tłuczenia się, i odbijania kuli. Inne zaś wszystkie, wzwyż przepisane próby, powinny być wykonane z iak największą pilnością przed wystrzałami. Mówię z iak największą pilnością; albowiem iawna rzecz jest bez wszelkich wywodów, że od tęg doskonałości, i iednokształtności armat, tak wewnętrzney, iak powierzchniowej, ich skutek w użyciu wojennym naywięcej zawisł. Ludwisarze też, widząc że im niedbalstwo ich nieuchodzi, będą musieli dokładać wszelkiej pilności w robocie swojej.

Zaléwa- 150. Zeby ile możności, nic z tego nie opuściło się, co do Artyleryi należy, a **strzela-** w ludwisarni bywa wykonano; trzeba nam **nich za-** tu jeszcze powiedzieć, iód. Jak zaléwaią **patów.** się wystrzelane zapaly, żeby na ich miejscu nowe odwiercić. 2re. Jak na armatach wynayduie się linia celu.

Kiedy wystrzelany zapal ma być zalany, robi się naprzód w témże samém miejscu jeszcze większa, około na 2cale w średnicy mająca otwartość; potem rozgrzewa się ta część armaty iako naylepiej, i zrobiony kanalik, zaléwa się ro-
sto.

stopionym spiżem, w którym dopiero, nowy zapal odwiertuie się. Lubo ten sposób zdaie się bardzo wygodny, i dosyć pewny, iednakże z doświadczenia pokazało się, że taki zaléwek niełączy się doskonale z spiżem armaty, tak iż go moc prochu częstokroć w górę wysadza. Z tęg przyczyny Artyleryści starali się, o poprawienie tęg wady. Niektórzy pomiętną otwartość, kazali dawać w gwinty, w którychby się nalany spiż, tém mocniej rozparł. Kawaler St. Julien znowu radzi, ażeby rozszerzwszy zapal około na 2 c. w średnicy, wkoło niego, w odległości na 4 c. dać na krzyż cztery inne dziury, na 1 c. szerokie, w takię ukosistości odwiercone, żeby się wszystkie zeszły w połowie zapalowego kanaliku; te wszystkie dziury razem zalawszy, robi się nowy zapal. Oba sposoby zdaia się zarówno dobre, lecz zawsze jest lepiej obéyszyć się bez nich, i tym końcem dawać do nowych armat, Francuzkim zwyczajem, miedziane na zimno szróbowane zapaly (125).

151. Na każdej nowo odlaney armacie, *Wyna-* musi być także naznaczona *linia celu* (li- *leziénie* *gne de mire*), i ta znaydować się powinna *na ar-* na tézże samę równi pionowę, co i oś *macie* *kanalowa*. Jeżeli armata, niema żadney wa- *linii cé-* dy ani w powierzchniowych swoich częściach, *tu*. ani w kanale; natenczas, żeby znaleść położenie takowey linii, trzeba naprzód armatę ustanowić pod równowagę, a potem postawiwszy kolejno, tak na naywyższych dennych obręczach, iako téz, i na głowie, znaiome narzędzie, nazwane *ćwierciokrąg* Pl. XX. (Quart de cercle), gdy tego ćwierciokręgu fig. 1. zawiesiła skazówka AB, stanie na linii
Tom I. Artyl. O szrod-

środkowey, pokaże dwa punkta, jeden na dnie, drugi na głowie, przez które linia przeciągnięta, będzie się znajdować na równi pionowey przez oś armaty przechodzącej. Lecz że w takowych narzędziach skazówki, rzadko doskonale wskazują, przeto zawsze będzie bezpiecznię użyć następującego sposobu.

Mając wałek wyżey opisaną (141, 145), z linijkami krzyżującemi się, trzeba go zasłać w kanał armaty, pod równowagę ustanowionę, i pótym nim obracać, aż jedna z linii, przez środek wałka przeciągniętych, z nicią spuszczonego na nię pionu zgodzi się doskonale; takowa linia daie kierunek, równi pionowey, przez oś armaty przechodzącej, a zatęm i jeden punkt do linii celu należący. Zeby mieć drugi; trzeba sobie znowu kazać utoczyć krę, około na 4 cal. większey średnicy, od najwyższych dennych obręczów; na tym kręgu mają być wyciągnięte dwie średnice, prostopadnie w środku przecinające się; w kierunku zaś iednęj którejkolwiek, trzeba z tyłu przymocnić łatę, około na 1 st. nad krę wychodzącą, tak na przód wypuszczoną, żeby ię płaszczyzna, zrównała się z płaszczyzną kręgu; na tę dopiero łacie, przedłuża się odpowiadająca ię średnica; potęm obęmuie się iak nayspilnięj średnica najwyższych dennych obręczów, i promiēnię ię, rysuie się na drewnianym kręgu ze środka ięgo, inny okrę, podług którego wyrzyna się dziura: ta służy do zawdziania całego okręgu na dno armaty. Natęnczas, spuściwszy pion po średnicy, przez łatę i krę przechodzącej, pótym obracaniem go dogadzać się będzie, aż

nić

nić pionu, doskonale na średnicę przypadnie, która pokaże na dnie drugi punkt linii celu: przez te dwa punktanić przeciągnąwszy, będzie ie można iak się podoba naznaczyć, i na dnie i na głowie; dlatego potrzeba, aby liniika, na przodzie punkt wskazująca, wysokości głowy armatnęj nieprzenosiła.

Lecz ieżeli położenie kanału w armacie, będzie chybiōne, tak, że oś ięgo nieieść taż łama co oś armaty, natęnczas czyto pięrwizym czy drugim sposobem wynaleziona linia celu, będzie fałszywa; bo niebędzie położona na tężyze równi pionowey, co oś kanałowa. Na poratowanie tęj wady zawsze szkodliwey, nic lepszego uczynić nieiōzna, (wprzōd wynalazłszy linię celu poprzedzającym sposobem i mając wiadomą podług (145), ilość o którą kanał u dna, ku iednęj stronie więcej posunięty), nic mōwię lepszego uczynić nieiōzna, iak zostawić znaleziony punkt na głowie, a denny o tyle w prawą albo w lewą posunąć, o wiele kanał u dna, pokazał się bydz w prawą albo w lewą naddany.

Niektōrzy ludwisarze do znalezienia linii celu, używac zwykli narzędzia wyżey opisanego (146), wykonywaiac to przez przecięcie łuków na najwyższych obręczach, z punktów obranych na to, obok tychże obręczów na łacie AB; i ten sposób zdawałby się dość pewny, byleby położenie łaty AB, z obu stron względęm osi kanałowey było iednakowe.

o Proporcji armat Niemieckich.

152. Niemcy, dawniēyszeimi czasy dzieliłi armaty swoje na dwa główne gatunki, gatunki

O 2

to

da- to jest na *Murołomy* (Karthauen) i na
wuię- Szmigownice albo *Węże* (Schlangen): lu-
szych bo już dziś, ten podział nieużywa się, ie-
Niemie- dnakże należy mieć o nim wiadomość, dla
ckich ar- łatwiejszego zrozumienia dawnych auto-
mat- rów. Przez murołomy, rozumiały się pier-
wéy armaty krótsze, a węzami nazywały
się armaty dłuższe. Jak pierwsze tak dru-
gie, poddziałały się znowu, podług różno-
ści swoich wagomiarów. Do gatunku mu-
rołomów należały 10d. *Cate murołomy*, na
18 wagomiarów długie, 48ftwą kulę strzela-
jące. 2re. *Trzycwierciomurołomy*, 20 wa-
gom: długie, 36ftów strzelaiające. 3cie. *Pół-
murołomy*, 22, do 24 wagom: długie, 24-
fty strzelaiające. 4te. *Cwierćmurołomy* 24 wa-
gom: długie, 12ftów strzelaiające. 5te. *Pół-
cwierćmurołomy*, 27 wagom: długie, 6ftów
strzelaiające. Do gatunku zaś węzów, nale-
żały. 10d. *Cate węże*, długie na 30 wagom:
18ftów strzelaiające. 2re. *Półwęże*, 36 wagom:
długie, 9ftów strzelaiające. 3cie. *Cwierćwęże*,
34 wagom: długie, 4, albo 5ftwą kulę
strzelaiające. 4te. *Sokoły* (faucons), 27 wa-
gom: długie, 5 do 6ftów strzelaiające. 5te.
Półsokoły, 35 do 36 wagom: długie, 2 albo
3fty strzelaiające. 6te. *Cwierćsokoły*, 38 wa-
gom: długie, 1ft strzelaiające. 7me. *Wężyki*
(Serpentinaux), 40 wagom: długie, 1fta
strzelaiające.

Narys- 153. Lubo te gatunki, jak się namiénilo
wanie wyżéy (152) i iak zobaczymy niżéy, po
armaty więkzéy części już są zarzucone, jednak-
Nemie- że użyiémy ich tu, dla pokazania iak się
ckiey. armaty rysuią, sposobém Niemieckim, któ-
który jest i u nas przyiéty; i podług które-
go, łatwo będzie sobie można narysować,
każdą inną armatę, kiedy iéy wymiary bę-
dą

da wiadome: dlatego do wszystkich nastę-
pujących Niemieckich armat, przestaniemy
natém rysunku: który tak się wykonywa.

10d. Trzeba podzielić wagomiar armaty, *Pl. III.*
M, na 24 równych części, te zaś żeby *fig. 4.*
wypadły wyraźniéysze, lepiéy będzie zro-
bić ten podział, na kształt, i na tymże fun-
dameucie, iak się robią podziałki Jeometry-
czne (a), to jest, wznaczywszy sobie pio-
nowo na papierze wagomiar armaty *M*,
i z obu końców pociągnąwszy do niego
prostokątne nieokryślonéy długości; na ie-
dnéy z nich, wnosi się 12 równych czę-
ści upodobanéy wielkości; a przez te pun-
kta ciągną się równoległe do wagomiaru
M, który podzieliwszy na połowę, i do niéy
pociągnąwszy ukośne 4, 8, 12; i 20, 16, 12,
wagomiar będzie podzielony na 24 równych
części, iak są liczbami oznaczone. To ma-
iąc, ciągnie się linia prosta *AB*, i na niéy
wznacza się długość armaty, iak tu 18 wa-
gomiarów. 2re. Do linii *AB*, przez punkt
A przeprowadziwszy prostokątną, z tegóż
punktu *A*, wnosi się po pół wagomiaru do
C i do *D*. 3cie. Ciągną się linie *CE*, *DF*,
równoległe linii *AB*, i iednakowéy dłu-
gości: od *C* do *G*, i od *D* do *H*, odia-
wszy i wagom: i pociągnąwszy linią *GH*,
będzie gotowy kanał armaty, *GHEF*. 4te.
Podzieliwszy na 7 równe części długość
kanału *IB*; biorą się z nich trzy, i wno-
szą się z *I* do *K*; w tym punkcie *K*
przecina się linia *IB*, przez linią prosto-
kątną *LM*, która jest osią czopów. 5te.
Od *K* do *N*, wytknąwszy $\frac{20}{24}$ wagom; *NB*,
będzie długością wylotowéy sztuki. 6te.

O3

Dłu-

(a) Bezout tom 1 Jeom: I. 117.

Długość AN , dzieli się na 5 równych części, z tych trzy, dadzą denną sztukę AO , a dwie czopową sztukę ON . 7me. Z punktów O , N , na linii AB , stawiają się prostopadłe, linia zaś EF , przedłuża się na obie strony. 8me. Od C , i D ku P i Q , wznacza się po 1 wagon; od R do T i od S do V po $\frac{3}{4}$; od R do X , i od S do Y , po $\frac{3}{4}$; od z do b , i od a do c , po $\frac{3}{4}$; od z do d , i od a do e , po $\frac{1}{4}$; następnie od E do f , i od F do g , po $\frac{1}{4}$ wagon. (107); a przeciągnąwszy linie sT , Xb , df , tV , Yc , eg , skład rysunku będzie gotowy.

Ciąg 154. Narysowanie znowu dalej, czopów, także delfinów, obręczów, grona, i zapalu, od materii bywa się podług następujących regul. 100 Pl. III. Z punktów h , i , położonych na osi czopowej, i na liniach Xb , Yc , wnosi się do k , i l , tudzież do m , i n , po $\frac{1}{2}$ wagon; zaś od h do L , a od i , do M , po 1 wagon, i wyciąga się czopy $klop$, mng *zr.* Delfiny tak się rysują, ażeby ich głowy, z przednimi liniami czopów kp , mr , w linii prostej wypadły; długość ich jest $\frac{1}{2}$ wagon; a na odległość jeden od drugiego daie się jeden wagoniar. 3cie. Na szerokość dennych obręczów, wznacza się od P do s , i od Q do t , po $\frac{3}{4}$; obręczom pierwszego spądku da się szerokości $\frac{3}{4}$ Yv ; obręczom drugiego spądku także $\frac{3}{4}$; obręczom na głowie 1 wagon; wytknięty od f , g , do T , Z . Zapalowe pole, mieć będzie szerokości $\frac{1}{4}$; średnie zaś pole, i fzyia po $\frac{1}{4}$; zapalowa obręczka ma być szeroka $\frac{1}{4}$, średnia zaś i wylotowa tylko $\frac{1}{4}$. 5te. Grono, czyli gałka denną armaty, ma długości 2 wagon; średnicy samej gałki,

ki, daie się 1 wagon. 6te. Jeżeli zapal ma być prosto wiercony, to powierzchnia jego otwartość, przyjdzie na przeciw samego dna kanału; jeżeli zaś ma być dany ukośnie, to powierzchnia otwartość trzeba cokolwiek w tył cofnąć. Lubo ozdoby na armacie z architektury wzięte, od upodobania zawisły, iednakże daemy tu do nich tablicę, dla poznania się z nazwiskami, i dokończenia powierzchniowego kształtu armaty.

TABLICA

Do ozdób armatnych, w której opisują się ich szerokości i wysoki nad spież, w częściach wagoniaru na 24. części podzielonego.

Części armaty.	Nazwiska Ozdób.	Szerokość.	Wyskok.
Denna obręcz	Liśwa (Plattebande)	6	5
	Walczyk (Tore)	6	5
	Liśwa (Liśtel)	1	2
	Zatamek (Doucine)	6	—
	Liśwa (Liśtel)	1	1
Zapalowe pole		—	—
Zapalowa obręczka	Liśwa (Liśtel)	1	1
	Walczyk (Tore)	3	2
	Liśwa (Liśtel)	1	1

Części armaty	Nazwiska ozdób.	Szerokość.	Wysokość.
Obręcze na pierwszym i drugim spadku.	Listewka (Listel)	1	3
	Listwa (Plattebande)	3	3
	Listewka (Listel)	1	3
	Półwałcz: (Demitore)	3	—
	Listewka (Listel)	1	1
Srzednie pole	— —	12	—
Srzednia obrączka	Listewka (Listel)	1	1
	Walczyk (Tore)	2	2
	Listewka (Listel)	1	1
Obręcze na głowie albo Wylotowe	Listewka (Listel)	1	1
	Półwałcz: (Demitore)	4	—
	Listewka (Listel)	1	3
	Listwa (Plattebande)	5	5
	Listwa (Plattebande)	2	2
	Listwa (Plattebande)	5	5
	Listewka (Listel)	1	3
	Zatamek (Doucine)	4	—
Szyja	— —	12	1
Obrączka wylotowa	Listewka (Listel)	1	1
	Walczyk (Tore)	2	2
	Listewka (Listel)	1	1

Narysowanie (profil), dla tém dokładniejszego wyrażenia wszystkich części, najlepiej będzie, zmyślić sobie armatę, iakoby przeciętą na dwie równe połowy, w kierunku płaszczyzny pionowej.

pionowej, przez oś kanałową przechodzą. Pl. VI. cę. Natenczas w rysunku zaydą niektóre fig. 1. odmiany, wynikające, iużto z inakszego 3. armaty położenia, iuż téż z przyczyny otwartych części wewnętrznych, które powinny bydź widziane. Takowe odmiany będą następujące. 1. Delfin tylko ieden będzie narysowany; bo drugi znayduje się na odciętej połowie. 2. Czop, będąc położony z drugiej strony, widzieć go niemożna; żeby jednak naznaczyć w którym miejscu przypada, robi się wypunktowane koło, podług srzednicy iego. 3. Linie ozdób, nieprzeciągają się poprzecznie, ale tylko wykryła się, ich kształt powierzchni; lecz natomiast ciągną się linie, długość, i szerokość kanału zamykające, 4. Zapół daje się widzieć, w całej swojej długości i otwartości, tudzież położenie iego proste, albo ukośne.

156. Gatunki armat wyżey opifane (152) Dzisiaj po większej części iuż nie są dziś w użyciu, z przyczyn o których namieniło się (5). Przydadymy do tego 1. Ze z armat skutecznie strzelać niemożna, kiedy Niemiec rzecz do której się celi, jest okiem nie dostrzegana. 2. Ze sposób budowania, i atakowania fortéc, jest teraz bardzo odmienny od dawnego. 3. Ze szykowanie i zażycie wóyska w polu, bardzo różni się od tego, podług którego przedtem woiowano. A zatem znowu 1. wszystkie węże, mające zbyt doniosłość nad potrzebę, i daremny ciężar, same przez się pokazały się bydź nieużyteczne. 2. Pod fortécie daleko dziś obronniysze od starożytnych, podstępować trzeba nierównie z większą ostrożnością.

żnością, i prędkością, iak pierwéy; prze-
to armaty nazbyt wielkiego wagomiaru, w
przeprowadzaniu sprawujące wiele trudno-
ści, i opóźnienia, a w skutku mało co wię-
kszy pożytek, musiały bydz zarzucone.
3cie. Kiedy pomiędzy liniami woyska, do-
świadczono użyteczności armat, trzeba ie
do tego było tak usposobić, żeby wszy-
stkie obroty, i spieszne postępowania regi-
mentów, wraz z niemi wykonywać mo-
gły.

Skąd powstał dzisiejszy podział Artyle-
ryi na ciężką i na polową. Ciężka służy
do fortécy, i przeciwko fortécy: iak pier-
wsza tak druga, nieużywa większego wa-
gomiaru armat, nad 24ftwe. Fortéca może
bydz i bywa pospolicie opatrzona przytém,
różnemi iakiegokolwiek wagomiaru armata-
mi; bo te w różnych zakątach, i zewne-
trznych twierdzach, zawsze znalazdz mo-
gą dla siebie miéysce. Artylerya przeciw-
ko fortécy, pospolicie nieprowadzi z sobą,
armat ani większych nad 24ftwe, ani też
mniejszych nad 12ftwe; bo niższy gatunek
nie niedokaze przeciwko wałóm. Artyle-
rya polowa, żeby mogła uczynić zadość,
zamięzonemu sobie celowi, została bardzo
znacznie ulżona, co do wagi armat, a za-
tém i ich osąd. Podług tych odmian, za-
szłych naywięcéy w wieku terażniéyszym,
damy tu opisanie armat używanych w dwóch
Artyleryach, które trzymają pierwszeństwo
w Niemczech, to iest Césarskich, i Saskich.

o Armatach Césarskich.

Armaty 157. Armaty Césarskie ciężkie, niewiem
polowe żeby miały co w sobie osobliwego; będą-
to

to pół i ćwierćmurołomy dawne, téyże pro-
porcyi, albo mało co odmiennéy, którą skie te-
wzwyż widzieliśmy (152. 153. 154). Co ra-
się zaś tycze armat polowych, w tych od-
miana względem gatunków dawniéyszych, sze.
na tém zależy. 10d. Ze ie tak letkiemi u-
czyniono, iż na każdy funt kuli, iaką ar-
mata strzela, tylko 120 ftów spiżu nazna-
czono: dla tego niémaią długości, tylko 16
wagom. a naywiększey grubości przy za-
pale tylko $\frac{26}{32}$ wagom: 2re. Zeby armata
leżała w łożu swoim ciasno i pełno, przy-
dano czopóm opaski, to iest krążki opasu-
jące czopy przy armacie, i do wewnętrznych
ścian łoża doskonale przylégające. 3cie. Po-
łożenie czopów, i podział trzech części
głównych armaty taki zrobiono: dzielą ca-
łą długość od dna aż do wylotu na 7
równych części; z trzeciéy siódmki, wznac-
zają na przód ku wylotowi $\frac{8}{32}$ wagom: co
im daie punkt, odległości osi czopowéy od
dna; z tego punktu wytykają znowu na
przód 1 wagom: i od tego drugiego pun-
ktu aż do końca dna, dzielą armatę na 3
równe części; z tych dwie, dadzą denną
sztukę, a trzecia czopową. Następująca ta-
blica pokaże dalszy wymiar tych armat.

T A B L I C A,

Wymiarów, do armat polowych Césarskich, troja-
kiego wagomiaru to iest, 12, 6, i 3ftwych.

Części armat		Wagom.
Dłu- gość	Od końca dennéy listwy, aż do	
	wylotu	16
	Kanału	$15\frac{6}{32}$
	Grona z przydenkiem	$1\frac{16}{32}$
		Gru-

Części armat			Wagom.
Gru- bość spiżu	Na dnie	-	26
	W końcu dennéy sztuki	-	32
	Na początku czopowéy sztuki	-	26
	W końcu czopowéy sztuki	-	24
	Na początku wylotowéy sztuki	-	22
Wy- flok	Przy wylocie	-	20
	(Naywyższéy dennéy obręczy	-	10
Széro- kość	(Naywyższéy obręczy na głowie	-	6
	Dennych	-	14
obre- czów	Na 1ym spádku	-	24
	Na 2gim spádku	-	12
	Na głowie	-	10
Széro- kość	Pola zapalowego	-	26
	Szyi	-	32
Srzed- nica	Zapalowéy obręczki	-	I
	Gałki dennéy	-	I
Szérokość opaski	Szyi u téyże gałki	-	5
	i długość czopów	-	32
Srzednica	téyże opaski	-	21
	zapału	-	32
Długość delfinów		-	I
		-	I
Grubość średnia	tychże	-	2
	Wysokość wnętrzna	-	11
Odległość między niemi		-	32
		-	I

Nie daie się tu szczególnego opisanja powiększnych ozdób, bo nam tu nieidzie, tylko o poznanie istotnych części tych armat.

o Armatach Saskich.

Tera- 158. Artylerya Saska, od R. 1766. wszy-
żniéysze stkim armatom swoim, tak ciężkim iak po-
armaty lowym, tylko 16 kul długości naznaczyła:
Saskie. inne zaś do tego przydatki są następujące
10d

10d. W powszechności bierze się za miarę wagomiar kuli, u ciężkich armat, do główniéyszych podziałów, na 24, a do drobniéyszych ozdób, na 32 cz. podzielony; do armat zaś polowych zawsze na 32 cz. 2re. Przeftwór daie się tak, że na każde 8ftów ma byđz przyczyniony funt ieden. 3cie. Os czopów, w ciężkich armatach, przechodzi przez spodnią linią kanałową; w polnéy zaś 8, i 4ftwéy, iest wyżej podniefiona na $\frac{4}{32}$. Szerokość opaski czopowéy, daie się taka, żeby linią przeciągniętą przez płaszczyznę iéy, i przez naywyższe denné obręcze, wypadła, ofi armatnéy równoległa. 4te. Dno kanału, iest przez pół koła zaokrąglone. 5te. Kawałek zapalu od góry, daie się szérszy, w wałkowéy postaci; reszta aż do kanału iest dana zwyczajnie. 6te. Armata 3ftwa grona niéma; z przyczyny osobnego gatunku swoiey filni celowniczéy, do prędkiego nabijania służyć mającéy. Inne zaś szczególne proporcey tych armat, zobaczyć można w następującéy tablicy.

T A B L I C A

Wymiarów do terazniéyszych armat Saskich.

Części armat.	Cięż- kie ar. maty.				Polowe armaty.			
	8 i 12f	12ft.	8ft.	4ft.	8 i 12f	12ft.	8ft.	4ft.
Od końca dennéy listwy aż do wylotu	-	-	-	-	-	-	-	-
Dłu- gość	Kanału	15	15 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{4}$
	Dennéy sztuki	4 $\frac{16}{32}$	5 $\frac{6}{32}$	5 $\frac{3}{32}$	5 $\frac{3}{32}$	5 $\frac{3}{32}$	5 $\frac{3}{32}$	5 $\frac{3}{32}$
	Czopowéy sztuki	-	-	-	-	-	-	-
	wraz z denną	7 $\frac{19}{32}$	7 $\frac{53}{64}$	7 $\frac{29}{32}$	7 $\frac{29}{32}$	7 $\frac{29}{32}$	7 $\frac{29}{32}$	7 $\frac{29}{32}$
	Wylotowéy sztuki	8 $\frac{5}{32}$	8 $\frac{11}{64}$	8 $\frac{3}{32}$	8 $\frac{3}{32}$	8 $\frac{3}{32}$	8 $\frac{3}{32}$	8 $\frac{3}{32}$
Grona z przydénkiem		2	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$				

Części armat.		Cięż- kie ar- maty.	Polowe armaty		
		8 i 12f	12ft.	8ft.	4ft.
Gru- bosc spi- żu.	Na dnie	I	$\frac{24}{32}$	$\frac{24}{32}$	$\frac{28}{32}$
	W końcu dennéy szt:	$\frac{23}{24}$	$\frac{24}{32}$	$\frac{24}{32}$	$\frac{28}{32}$
	Na początku czop: szt:	$\frac{22}{24}$	$\frac{22}{32}$	$\frac{22}{32}$	$\frac{26}{32}$
	W końcu czop: sztuki	$\frac{20}{24}$	$\frac{22}{32}$	$\frac{22}{32}$	$\frac{24}{32}$
	Na począ: wylot: szt:	$\frac{18}{24}$	$\frac{20}{32}$	$\frac{20}{32}$	$\frac{22}{32}$
	Przy wylot. obrączce	$\frac{12}{24}$	$\frac{10}{32}$	$\frac{10}{32}$	$\frac{12}{32}$
Wy- skok	Przy wylocie	$\frac{12}{24}$	$\frac{10}{32}$	$\frac{10}{32}$	$\frac{14}{32}$
	Naywyższéy den- néy obręczy	$\frac{6}{32}$	$\frac{6}{32}$	$\frac{6}{32}$	$\frac{5}{32}$
	Naywyższéy obrę- czy na głowie	$\frac{10}{32}$	$\frac{10}{32}$	$\frac{10}{32}$	$\frac{12}{32}$
Szé- rok: obrę:	Dennych	$\frac{23}{32}$	$\frac{21}{32}$	$\frac{21}{32}$	$\frac{21}{32}$
	Na 1ym spadku	$\frac{13}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{9}{32}$
	Na 2gim spadku	$\frac{13}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{9}{32}$
	Na głowie	$\frac{18}{32}$	$\frac{19}{32}$	$\frac{19}{32}$	$\frac{19}{32}$
Szé- ro- kość	Zapałowego pola	I	I	I	I
	Szyi	2	$\frac{110}{32}$	$\frac{110}{32}$	$\frac{111}{32}$
	Zapałowey i wylot: obrączki	$\frac{4}{32}$	$\frac{4}{32}$	$\frac{4}{32}$	$\frac{4}{32}$
	Gałki dennéy	I	I	I	I
Srze- dnica.	Szyi u tężęgałki i długość czopów	$\frac{20}{32}$	$\frac{20}{32}$	$\frac{20}{32}$	I
	Opaski czopowéy	$\frac{110}{32}$	$\frac{110}{32}$	$\frac{110}{32}$	$\frac{8}{32}$
	Zapału u góry	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$
	Stożkowéy części u tegóż zapału	$\frac{2}{32}$	$\frac{2}{32}$	$\frac{2}{32}$	$\frac{2}{32}$
Dłu- gość	Spodniéy czę: zapału	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$
	Górnéy części zapału	$\frac{8}{32}$	$\frac{8}{32}$	$\frac{8}{32}$	$\frac{8}{32}$
	Srzedniéy stożko- wéy części tegóż	$\frac{2}{32}$	$\frac{2}{32}$	$\frac{2}{32}$	$\frac{2}{32}$
	Delfinów	2	2	2	2

Gło-

Części armat		Cięż- kie ar- maty.	Polowe armaty.		
		8 i 12f	12ft.	8ft.	4ft.
Srze (Głowy Delfinów dnic: (Ogona Delfinów		$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$
		$\frac{12}{32}$	$\frac{12}{32}$	$\frac{12}{32}$	$\frac{12}{32}$
Wysokość wnętrzna tych:		$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$
		$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$	$\frac{16}{32}$
Odle (Zapału od dna kanału gło: Ofi czopowéy od po- czątku dna armaty		$\frac{8}{32}$	$\frac{8}{32}$	$\frac{8}{32}$	$\frac{8}{32}$
		$\frac{6\frac{21}{24}}{32}$	$\frac{7\frac{4}{32}}{32}$	$\frac{7\frac{4}{32}}{32}$	$\frac{7\frac{6}{32}}{32}$

o Armatach we Francyi dawniéy używanych.

159. Dawniéy we Francyi, używano ar- Różne
mat następujących gatunków. 1od. Armata gatunki
Francuzka (Canon de France), 33fty że- da-
laza strzelająca. 2re. Półarmata Hiszpań- wniéy-
ska (Demi canon d'Espagne), 24ftwa. 3cie szych
Półarmata Francuzka (Demi canon de Fran-
France) 16ftwa. 4te. Cwiertarmata Hi- cuzkich
szpańska (Quart de canon d'Espagne) 12- armat.
ftwa. 5te. Cwiertarmata Francuzka (Quart
de canon de France) 8ftwa. 6te. Srzednia
armata (Moyenne) 4ftwa. 7me. Sokółek
i Sokół (Faucon & fauconneau), strzela-
jący kulę, $\frac{1}{4}$ aż do 2ftwéy. Te wszyst-
kie armaty miały długości 10 stóp, oprócz
ostatniego gatunku, który był długi na 7
stóp. Kómory pospolicie były u wszystkich
wałkowe: które potem odmiéniono w ku-
lowe, spodziewając się lepszego skutku, i
da-

dano takim armatom nazwisko *armat nowo-
tnych*, lecz te, niedługo trwały; bo gdy do-
świadczono wad onym właściwych (127),
musiano je zarzucić, a na ich miejsce spró-
bowano gruszkowych (128), aż nakoniec
wrócono się nazad do walcowych.

*Ciąg
tęże
materii*

160. Dopiero za Ludwika XV. R. 1732.
ustatkowano, te częste i rozmaite odmia-
ny w proporcjach armat, opisawszy nie-
tylko wagomiary iakie mają być używa-
ne, ale i naydrobniéjsze wymiary przy
każdey sztuce. Główniejsze punkta téy u-
stawy są następujące. 1^od. Zeby armaty
niebyły lane inszych wagomiarów, tylko
24^{ftwe}, 16, 12, 8, i 4^{ftwe}. 2^{re}. Długo-
ści kanału dano 24^{ftwey} armacie, 9 ^{ft.} 6 c.
16^{ftwey}, 9 ^{ft.} 2 c; 12^{ftwey}, 8 ^{ft.} 8 c; 8
12^{ftwey} 7 ^{ft.} 10 c; 4^{ftwey} 6 ^{ft.} 6 c; 3^{ie}.
Grubość spiżu naznaczono wżyszkim arma-
tóm pełnomocną: skład 24^{ftwa} ważyć mia-
ła naywięcéy, 5400^{ftów}; 16^{ftwa}, 4200^{ftów};
12^{ftwa}, 3200^{ftów}; 8^{ftwa}, 2100^{ftów}; 4^{ftwa},
1150^{ftów}. 4^{te}. W armatach 24 i 16^{ftwey},
w tyle zwyczajnéy kómory, przydano ma-
łe kómóreczki, w pierwszéy na 2 c, 6 l.
długą, a na 1 c, 6 l. szeroką, u drugiéy na
1 c, 10 l. długą, a na 1 c, szeroką, do któ-
rych przechodził zapal, i tym sposobem,
od mocy prochu mniéy cierpiął.

Przy- 161. Ta ustawa, trwała we Francyi aż
czyna, i do R. 1764; kiedy po ostatnich wojnach z
grunto- doświadczenia pokazało się, iż Artylerya
wność Francuzka osobliwie polowa, koniecznéy
mowych potrzebowała odmiany, żeby letkością i
odmian. zwrotnością swoją, wyrównała sąsiedzkim,
które już od nieiakiiego czasu, nieprowa-
dziły w pole tylko letkie armaty. Przy-
prowadzenie atoli do skutku tego dzieła,
kosztó-

kosztowało wiele trudności. Trzeba było
względem tyfiacznych okoliczności, w ta-
kiey materii zachodzących, przekonać da-
wniejszych Artylerystów, z innéy strony
bardzo oświeconych, ale iak zwyczajnie
bywa, zbyt przywiązanych, do swoich
prześądów. Dokazano tego naofiatek dwó-
ma środkami to jest rozumowaniem i do-
świadczeniami. Pierwszych mamy zbiór w
dziele P. *Scheela* (22), drugie trwały w
Sztabsburgu przez całe dwa roki, z rozka-
zu Dworu. Przyznać trzeba bezstronnie,
iż z tych sporów Francuzkich, nauka
Artyleryi wielkiego nabrała światła. W za-
dne Artyleryi, iakiejkolwiek odmiany, nie-
były nigdy przedsięwzięte, z takim rostrzą-
śnięciem rzeczy, i z tak pilnemi a wielo-
krotnemi doświadczeniami, a zatem na tak
gruntownych fundamentach, iak były te o
których mówimy. P. *Grybowal* Komen-
dant Korpusu Miniierów Francuzkich, i Je-
nerał Inspektor Artyleryi, był do nich pier-
wszym powodem, przewodnikiem, i osta-
tnim dokonywaczem. Zobaczmy teraz co
do armat, iakie są te odmiany.

o Teraźniejszych armatach Fran- cuzkich.

162. 1^od. W armatach ciężkich odrzuco-
no małe kómórki. (160); dla tego że na zależą
zimno szróbówane zapaly, są dostatecznie odmia-
wyrzysmale; że te kómórki umniéyszaiały, te-
mocy naboju; że wycierać się dobrze nie razniéy-
dadzą; i że takiey armaty niemożna ładun-
kami nabijać. 2^{re}. Dno kanału iak u wżys-
stkich tak i u tych armat, dano w prostéy Fran-
Tom. I. Artyl: P li-

cuz-
kich.

linii, tylko same rogi, w ćwierćkoła zaokrągliwszy: a to, dla przyczynienia ilości prochu, w pierwszym momencie zapalający się, a zatem dla pomnożenia szypkości wystrzelony kuli. 3cie. Tymże armatom cele na dnie i na głowie przydano, i ozdoby powiększane z ozdobami armat polowych porównano. 4te. Więcej odmian nieuskuteczono, iednakże uznano potrzebę, podniesienia czopów do osi kanałowej, dania opaski czopom, i prostych uszu, zamiast delfinów. 5te. Do atakowania fortéc, naznaczono wagomiary, tylko 24. * i 16ftwe. Do bronięcia zaś fortéc, oprócz 24 i 16ftwych, zostawiono, 12 i 8ftwe, dawniejszy proporcji R. 1732.

Bo

* Lubo między armatami do bronięcia fortéc naznaczonemi, liczą się 24ftwe, iednakże największe użycie bywa 16ftwych, a to z tych przyczyn. Bo iód. oszczędza się przez to trzecia część kosztu. 2re. Bo armata 16ftwa, postawiona, za przedpiersieniem fortécy, (parapet), który można wziąć za ziemię nieporuszoną, nie tylko wyrówna, ale i przewyższy skutkiem, armaty atakujące 24ftwe, które, zawsze są zastąpione przedpiersieniem nowosypnym. 3cie. Bo armaty 16ftwe wałowe, (jak zobaczymy niżej), niepotrzebują głębokości strzelnicy (embrasure) tylko na 18 cali, a zatem przewyższą w tym, armaty atakujące 24ftwe, które muszą używać zwyczajnych strzelnic. 4te. Bo częstokroć na wałach, trzeba przeprowadzać armaty, z iednego miejsca na drugie, a do tego 16ftwe są sposobniejsze od 24ftwych.

Bo co do 4ftwych, służyć tylko mogących, przy lekich podjazdach i wycieczkach z fortécy; osądzono iż do tym podobnych wypraw, sposobniejsze będą nowe 4ftwe, zaczęm dawniejsze wcale odrzucono. 6te. Polowe armaty, zrobiono prawie téż samy proporcji jak Césarskie; oprócz, że im przyczyniono długości dwa wagomiary; że im dano wysówki u dna, do celowania na dalsze odległości; zapaly na zimno szróbowane; proste uszy zamiast delfinów: tudzież, że osi czopów do osi armatney podniesiono. Szczególne proporcje tych wszystkich armat, lepiej będzie można zrozumieć z tablic niżej położonych.

Lubo Francuzi, wymiary do armat swoich naypospoliciej wyrażają w stopach, calach, liniach, i. t. d; my atoli kładziemy tu te wszystkie proporcje, obrócone na wagomiary, i części wagomiarów, iużto stosując się w tym, do zwyczaju domowego, iuż téż unikając obszerności Tabellów. Ktoby zaś potrzebował tych wymiarów w stopach, calach, i. t. d, łatwo wyrachować je sobie potrafi z wagomiarów, których wielkości przydają się tu tym umyślem, w calach, liniach, i punktach.

Wagomiary armat i kul Francuzkich, w calach, liniach, i. t. d.

	24ft.	16	12	8	4ftw.
	c. l. p.	c. l. p.	c. l. p.	c. l. p.	c. l. p.
Wagomiary kul	5.5.4.	4. 9.2.	4. 4.9.	3.10.0	3.0.3½
Wagomiary armat ciężkich	5.7.7½	4.11.2½	4. 6.9	4. 0.0	— —
Wagomiary armat polowych	—	—	4. 5.9.	3.11.0	3.1.3½

P2

TA-

TABLICA I.

Wymiarów do terażniejszych armat Francuzkich,
ciężkich i połowych Pl. VI. VII.

Gatunek armat.	Długość od den: li: aż do wyl: OP, AB	Dług: kanatu CD	Waga armat.	Waga naale:
Ciężkie	24ft.	21 $\frac{368}{397}$	5400 f.	4000 f.
	16	23 $\frac{124}{343}$	4200	3200
	12	24 $\frac{139}{211}$	3200	2400
	8	25 $\frac{12}{23}$	2100	1600
Połowe	12	18 -	1800	1200
	8		1200	800
	4		600	600

Dalsze wymiary tychże armat.

W arm: cięż: Pl. VI.	W arm: pol: Pl. VII.	Części armatne.
OG	a	Dług: w Ciężkich arm: $\frac{2}{7}$, długości OP. den: sztuki w Polow: $\frac{2}{7} + \frac{1}{7}$, długości AB.
GH	b	Dług: w Ciężkich $\frac{1}{7}$, długości OP. czop: sztuki w Pol. $\frac{1}{7} + \frac{1}{7}$, długości AB.
HP	c	Dług: w Ciężkich $\frac{4}{7}$, długości OP. wyl: sztuki w Polow: $3\frac{1}{2}$, długości AB.

Dłu.

W arm: cięż: Pl. VI.	W arm: Pol. Pl. VII.	Części armatne.	arm: cięż: arm: polowe
KP	d	Długość: Głowy z szyją, aż do połowy wylotowey obraczki	Wa- gom. kul.
QR	e	Grona, z przydénkiem	Wa- gom. kul.
QC	f	Grubość dna	
e	g	Przy zapale	
f	h	W końcu dennéy sztu:	
i	i	Na począt: czop: sztu:	
k	k	W końcu czop: sztuki	
l	l	Na począt: wylot: szt:	
m	m	Przy wylot: obraczc	
n	n	W naywyższéy części głowy	
o	o	Przy wylocie	
s	pq	Gałki dennéy w nay- grubszém miéyscu	
r	pp	Szyi téżże gałki	
Śrzednica zapalu, który wpada w sam śr zadek łuku, zaokrąglonego rogu komory			
Śrzednica śrzo by zapalowey			
Grubość delfinów albo uszów			
Wysokość wnętrszna tychże			
Szerokość wnętrszna tychże do Po- lowych, 12 i 8 ftwych			
Szerokość wnętrszna tychże do Po- low: 4ftwych			
Długość Delfinów			

P3

Odle.

Części armatne.	arm: cięż:	Arm: polowe
	Wa- gom. kul	Wa- gom. kul.
Odległość między stroną wylotu	$\frac{24}{24}$	$\frac{12}{12}$
dzy uszami z strony dna	$\frac{24}{24}$	$\frac{24}{24}$ w.a.
Wyskok uszu nad spiz armatny	$\frac{24}{24}$	$\frac{12}{12}$
Srednica i długość czopów	$\frac{24}{24}$	$\frac{20}{12}$
Srednica opaski czopowej, (któ- rę płaszczyzna jest dana w kie- runku linii wyciągniętej od den- nej listwy, aż do przedniego kraju téż opaski, gdzie wzna- cza się onéj szerokość)	$\frac{24}{24}$	$\frac{12}{12}$
Szerokość téż opaski	$\frac{24}{24}$	$\frac{12}{12}$
Oś czopów spuszczone poniżej osi armatnej na 2 linie.	$\frac{24}{24}$	$\frac{12}{12}$

T A B L I C A II.

Wymiarów, do powierzchni ozdób, tychże armat
ciężkich i polowych, w częściach wagomiaru armat
na 24 cz: podzielonego.

W arm: cięż: Pl. VI.	W arm: pol: Pl. VII.	Nazwiska ozdób.	ar:cię: Szerok:	ar:po: Wyskok.
1	1	Listwa denna	8	3
2	2	Walczyk denný	3	3

W arm: cięż: Pl. VI.	W arm: pol: Pl. VII.	Nazwiska ozdób.	ar:cię: Szerok:	ar:po: Wyskok.
3	3	Listewka walczyka den:	1	1
4	4	Zalamek listewki	1	1
5		Pole zapałowe	24	
6		Listew: tylna obrącz: zap:	1	$\frac{1}{2}$
7		Walczyk obrączki zapał:	4	2
8		Listew: przedn: obr: zap:	1	$\frac{1}{2}$
9	5	Listwa pierwszeg: spadku	6	$\frac{1}{2}$
10	6	Zalamek pierws: spadku	5	2
11	7	Listwa na drugim spadku	5	$\frac{1}{2}$
12	8	Zalamek drugiego spadku	4	2
13	9	Listewka tylna wyl: obr:	1	$\frac{1}{2}$
14	10	Walczyk obrącz: wylot:	4	2
15	11	Listew: przed: obrą: wyl:	1	$\frac{1}{2}$
16	12	Zalamek szyi jest zrobio- ny, z przecięcia dwóch łuków, narysowanych wysokością iednej siód- mki i $\frac{2}{3}$ téż siód- mki, na iakie cała długość armaty <i>OP</i> , albo <i>AB</i> była podzielona		
		Odległość naywyższey części głowy od wylotu	10	10
17	13	Listewka przy głowie	1	3
18	14	Zalamek wylotowy	3	3
19	15	Przydenek	4	3
20	16	Listewka przydenkowa	1	1
		Cel jest położony w ty- le, naywiększey wyso- kości głowy.		
		Srzodek zapału w tył co- fnięty od dna kanału	5	5

Położenie osi czopów na długości armatney jest takie, że w armatach ciężkich ich przednia linia, zbiega się z listwą drugiego spadku; w armatach zaś połowych, są położone w samej połowie czopowej sztuki.

Przednia linia delfinów albo uszów, powinna zgadzać się z przednią linią czopów; lubo daia się i tak, że środek głowy delfina przypada na oś czopów iak w Pl. VI. fig. 2. 3.

Narysowanie ich, używają trojakię miary, to jest ro-
armaty bia trzy podziałki, iedną na stopy, cale,
Fran- i. t. d; drugą z wagomiaru kuli, a trzecią z
ciężkię, wagomiaru armaty, iak w przyłączonych
Pl. VI. Plantach można zobaczyć. Lecz nierównie
fig. 1. 2. wygodnię i któcię będzie, a na iedno
3. wynidzie, używać tylko iednię podziałki,
Pl. VII. zrobionę z wagomiaru, w sposób do
fig. 1. 2. Niemieckich armat wyżej przepisany,
i u nas przyięty; przez który, ledwie
niewszystkie wymiary stają się powsze-
chniemi, to jest zarówno różnym wa-
gomiaróm służącemi. Z tęg przyczyny,
tak poprzedzające proporcye armat, iako
tę i następujące, do łożów armatnych i.
t. d, (ile razy to ku większęg wygodzie
uczynić można było), zdało nam się prze-
mienić na powszechniész wymiary, to jest
na wagomiary, i części wagomiaru. Wresz-
cie postępując sobie porządkim, do Nie-
mieckich armat wyżej przepisany, (153,
154, 155), przy pomocy przyłączonych
do wszystkiego tablic, niebędzie żadnęg tru-
dności w narysowaniu armaty Francuzkię,
zwłaszcza że pomagą ieszcze do tego:

PLAN.

P L A N T A VI.

W któręg fig. 1. wystawia przerznięcie
armaty ciężkię 24stwęg;

fig. 2. Położenie tęg armaty widzia-
nię, z góry,

fig. 3. Przerznięcie armaty ciężkię 16
stwęg.

A. Wagomiar armaty.

B. Wagomiar kuli.

i P L A N T A VII.

W któręg fig. 1. Wystawia przerznięcie ar-
maty połowęg 8stwęg.

fig. 2. Położenie tęg armaty z góry.

fig. 3. Przerznięcie ucha; gdzie linia krop-
kówna znaczy wyskok iego na spiż armatny.

X. Wagomiar armaty.

T. Wagomiar kuli.

Zostaie nam tylko ieszcze, opisać
wykryślenie grona do tych armat, tak do
ciężkich iak do połowych. A naprzód chcąc Pl. VI.
wykryślić grono do armat ciężkich, trzeba fig. 4.
wnieść od A do C, i od B do D, $\frac{2}{4}$
wagom. arm.; przez punkta C i D, wycią-
gnąć równoległe linii BL; wznacza się po-
tém od D do K, $\frac{4}{4}$ od C do G, $\frac{6}{4}$ ku-
li, na promienie grubości gałki. Od A do
E, wnosi się $\frac{1}{4}$ wagom. arm. punkt E be-
dzie środkiem łuku NAH. Końce tego
łuku N, H, odznaczają się, wniośszy od G
do F, $\frac{4}{4}$ kuli, i wyciągnąwszy linię EF,
któreg przedłużenie przetnie łuk w pun-
kcie H. Z punktu F promieniem FG,
robi się łuk HGI; naostatek wyciąga się
łuk IKL, Jeometrycznym sposobem; uwa-
żać tylko potrzeba w obraniu punktu I,
żeby złączenie dwóch łuków, niebyło zna-
czne.
Ze.

Zeby zaś znowu wykryślić grono do ar-
Pl. VII. mat polowych: trzeba rozdzielić linią AB ,
fig. 3. na trzy równe części w punktach C, D ; z
punktu A , końca linii AB , bierze się AE

$= \frac{1}{24} = 1\frac{1}{2}$ wogom. arm.; punkt E będzie
środkiem łuku HAN . Z punktu C , cią-
gnie się linia CG , równoległa linii $BL =$
 $\frac{1}{12} = \frac{1}{32}$ kuli; z punktu G , wznaczy-

wszy do $F \frac{4}{12} = 1\frac{1}{32}$ kuli, kryśli się łuk
 HGI , z punktu F jako ze środka, promie-
niem GF : przez punkta E, F , wyciąga się
linia EF , która przedłużona, przypadnie
na punkt styczny dwóch łuków NAH ,
 NGI ; z punktu G , bierze się długość GN ,
i przenosi się na drugą stronę do I ; przez
punkt D , wyciąga się równoległa linii BL ,

na której od D do K wznacza się $\frac{4}{12} = 1\frac{1}{32}$
kuli; natenczas, przez trzy punkta to jest I, K ,
i przez koniec listewki przydenkowej wy-
kryśliwszy łuk; będzie gotowy załamek fzyi.

Wykry- 164. Namieniło się wyżey (154), iż po-
stanie wiérzchne ozdoby armaty, zawisły pospo-
ozdób spolicie od upodobania, iednakże ponie-
powier- waż obręcze, są częstkami z Architektury
zchnych. wziętymi, żeby po inszych xiążkach, nie-
szukać sposobu ich wykryślenia, daliśmy tu
opisanie, iak się robić powinny: przyła-
czamy oraz niektóre używane gatunki,
głów armatnych i gronów, dla poczynia-
jących.

Pl. VII. Listewka; téy wyciągnięcie niepotrzebu-
fig. 5. ie żadney nauki; to tylko, względem niéy
trzeba uważać, iż nigdy niepowinna mieć
więcéy wyskoku, nad swoię szerokość,
chyba kiedy będzie na iakiéy okrągłej częst-
ce położona: natenczas, wyskok iéy mo-
że

że bydź tak wielki, iak wyciągać będzie
proporcya między nim, a szerokością.

Listwa, iest toż samo w wielkości, co fig. 6.
tanta w małości; zaczęm co się o pier-
wszey powiedziało, to ze wszytkiem i dru-
giéy służy.

Walczyk mając narysować, dzieli się wy- fig. 7.
fokość ab , na dwie równe części, i iedną
iako promieniem, z punktu téy połowy,
wyciąga się pół koła. Jeżeliby zaś wy-
skok ac , był wyznaczony; natenczas przy
pomocy trzech punktów wiadomych a, b, c ,
szuka się Jeometrycznym sposobem środka
 d , do koła, którego a, b, c , iest łukiem. (a)

Półwalczyk, rysuje się zrobiwszy, wy- fig. 8.
skok ab , równy wysokości ac , a potem z
punktu a , wyciągnąwszy cwiérć koła cb .

Jeżeliby zaś półwalczyk, niemiał mieć wy- fig. 9.
skoku tylko na $\frac{2}{3}$ szerokości swoiéy; na-
tenczas podwójnością wyskoku ad , iako
promieniem, z punktów d, c , robi się prze-
cięcie łuków w b , które będzie środkiem,
do wyciągnięcia łuku dc .

Półwalczyk wklęty, robi się, dawszy fig. 10.
wyskok ac , równy szerokości ab ; z pun-
któw b, c , szerokością ab , iako promieniem
znayduie się przecięcie d , które będzie
środkiem do ćwierćkoła bc .

Jeżeliby zaś na wyskok ad , niedało się fig. 11. f
tylko pół szerokości ab ; natenczas, odle-
głością bd , iako promieniem, szukać trze-
ba z punktów b, d , przecięcia e , które bę-
dzie środkiem łuku bcd .

Załamek wklętownypukty, rysuje się tak: fig. 12.
zrobiwszy wyskok ab , równy szerokości,
 ac , i przeciągnąwszy linią ślepą bc ; ta li-
nia

a)) Bezout tom I. Jeom. l. 55. 56.

nia bc , dzieli się na dwie równe części w d ; potem odległością bd jako promieniem, z punktów b , d , i d , c , szuka się dwa przecięcia e , f , które będą środkami, odpowiadających im łuków bd , i dc .

fig. 13. Jeżeliby zaś wyskok ab , był zadany, np. $\frac{1}{3}$ szerokości ac wynoszący, wykryślenie przeto niebędzie odmiennie od poprzedzającego, po wyciągnięciu linii bc ; ani też, choćby ten wyskok był zadany większy od szerokości ac , iak w fig. 14.

fig. 14. fig. 15. Załamek wypukłowywklęty; tego wykryślenie jest toż samo, co załamek poprzedzającego, tylko odwrótnym sposobem, dając tę część wypukłą, która tam była wklęką, a wklęką, która tam była wypukłą.

fig. 16. Załamek wklęty dwutuczny, robi się, przedzieliwszy naprzód szerokość ab , na trzy równe części, i dawszy z nich $\frac{1}{3}$ na ac , a $\frac{2}{3}$ na bc ; potem wytyka się wyskok ab , $= ac$, i wyskok bg , $= bc$; z punktów d , c , promieniem ac , a z punktów c , g , promieniem bc , wynaydują się dwa przecięcia e , f , które będą środkami odpowiadających łuków cd , i cg .

fig. 17. Załamek wklęty iednotuczny, rysuje się obiawszy wyskok ab , i wznaczywszy go od a do c , długością zaś bc , iako promieniem, znalazłszy przecięcie d , punkt d będzie środkiem, do wyciągnięcia łuku bc .

fig. 18. Można także, wyskok ab , wnieść dwa razy z a do c , i resztę dokończyć iak się dopiero powiedziało.

W użyciu tych ozdóbek, za powszechną regułę trzeba zachować, ażeby iednakowe obrączki, nigdy nienastępowały, zaraz iedna po drugiej, ale wielkie, małemi, okrą-

okrągłe płaskimi, powinny być przeplatane.

165. Zeby narysować grono z przyden- Nary- kiem np . do Półmurołomu, zadanej propor- sowa- porcyi, co do długościów i grubościów: nie robi się naprzód sposobem wzwyż przepila- gronów nym, załamek wklękwypukły ab ; potem i głów długość szyi dzieli się na dwie iakiekol- arma- wiek części w h , i z wynalezionych środ- tnych. ków p , k , wyciąga się załamek wklęky fig. 19. dwutuczny l h m . Gałka znowu nakryśli się, wznaczywszy na przedłużonęj osi armatnej cde , od e , do i pół wagomiaru, i przezeń pociągnawszy linią fg , równoległą linii om ; punkt i , będzie środkiem, do łuków fn , ng , punkta zaś f , g , będą środkami do odpowiadających sobie łuków go , fm .

Drugi kształt grona służyć mogący do ar- fig. 20. mat polowych, rysuje się iak następuje: to jest przydenek i szyia, podług tego co się wyżej powiedziało, o załamku wklękwypukłym, i o załamku wklękłym dwutuczny: żeby zaś samą gałkę wykryślić, trzeba podzielić długość iey de , na 7 równych części, i zrobić $dc = \frac{2}{7}$; potem linia dc , dzieli się na połowę w m , przez punkta m , c , ciągną się linie hg , li , równoległe linii ab ; z punktów i , g , promieniem ig , a z punktów i , l , promieniem il , znaydują się przecięcia k , n , z których rysują się odpowiadające łuki bi , ik ; łuk al , robi się iak łuk bi .

Głowy do armat dawać się zwykły, albo fig. 21. obręczami opasane, iak w fig. 21. 24, albo 24. 22. też tylko zaokrąglone, iak pokazują fig. 22. 23. 23. W kryśleniu ich, po tem co się dotąd powiedziało, niebędzie żadnej trudności. W głowach okrągłych, żeby znaleźć, promień

fig. 22. mięń do wyciągnięcia szczytu *ab*, iakiękolwiek długości; trzeba naprzód wyciągnąć cięciwę *ab*, i onę równą *bd*, pod tymże kątem nachylenia, względem linii oznaczającej grubość spisu, iak jest cięciwa *ab*; dopiero z połowy tych cięciw, *e*, *f*, postawiwszy prostokątne *ce*, *cf*, ich wspólne przecięcie *c*, będzie punktem, z którego łuk *ab* narysuje się.

o Armatach Polskich

Propor- 166. Artylerya Polska w gatunkach wago-
cya te- miarów, i proporcjach armat swoich, po-
rażnię- spolicie stósowała się do armat Niemieckich,
szych a osobliwie do Saskich; dzisiejsze zaś w
armat téy mierze odmiany, stwierdzone approba-
Pol- cyą NAYJASNIEJSZEGO PANA na tém
skich. zależą.

10d. Na armaty polowe, obrano wago-
miary 3, 6 i 12ftwy. 2re. Armatom 3-
ftwymznaczono długości 16 kul, iako
tym, które będąc regimentowemi sztukami,
największey lekkości potrzebują, 6ftwym
zaś i 12ftwym dano długości 18 wagonia-
rów armaty. 3cie. Podział główniejszych
części, obrano taki iaki jest Cesarzkich i
Francuzkich armat polowych: położenie
zaś czopów, względem linii kanałowey,
kształt delfinów, dno kanału, cęle i wy-
śówki do celowania, podług sposobu Fran-
cuzkiego przepisano. 4te. Grubości spisu
na $\frac{1}{32}$ wagon. przyczyniono; denną i czo-
pową sztukę dano wałkowe, dla lepszey
osiadłości armaty. 5te. Dawnię dawały się
na armatach herby, iak są w Pl. VI. na-
znaczone: herb Jenerała Artyleryi przypadł,
na

na gronie, lecz podług ostatniego rozkazu
J. K. MCI, iuż te ozdoby są odrzucone.
Szczególne wymiary tych armat zobaczyć
można w tablicach niżej położonych. 6te.
Względem armat ciężkich niezaszło iesz-
cze żadne pewne ustanowienie. (a)

TA-

(a) Dla usługi Dobra publicznego życzyć-
by sobie potrzeba, stałego, wyszczególnione-
go (detaillé) i należycie upoważnionego u-
stanowienia, nietylko co do iednostayności w
wagomiarach i proporcjach armat, ale téż
we wszystkich sprzętach Artylerycznych, skąd
wyniknęłyby następujące pożytki.

10d. Możliwoby róz na zawsze mieć poro-
bione, wzory wszelkich sztuk, dla Rzemieśl-
ników, podług których, byłoby im łatwiej
robić; robota ich która teraz od ich fanta-
zyi zawisła, musiałaby być regularnięsza,
a zatem i gruntownięsza; zwłaszcza że Prze-
łożony nad niemi, miałby się czego trzymać
przy doglądaniu i odbieraniu.

2re. W marszu i obozie Artylerycznym
wszystkie naprawy, dobiórki, i odmiany, to-
żów, kół, osiów, przodkarów, dyszlów i. t.
d; niepodległyby tym nieprzyzwoitościom,
które pochodzą, z wielorakości rozmaitych
proporcjiów i nieregularnościów, a które ie-
żeli w tysiącnych okazjach są bardzo szko-
dliwe, to osobliwie w nagłych przypadkach;
kiedy częstokroć dla lada spożnięcia, działa
i sprzęty trzeba nieprzyjacielowi zostawić.

3cie. Jednostayność proporcjiów, w dział-
tach i sprzętach, prowadzi za sobą iedno-
stayność, w usługaniu i obęysciu się z niemi,
do której łatwo jest puszkarza przyzwyczaić
i wprawić; zamiast że używając propor-

T A B L I C A I.

Do terażniejszych armat Polskich (Pl. VII.
fig. 1. 2.)

Gatunki armat.	Dług: od den- néy listwy aż do wylot: AB.	Długość kanatu	Waga Warsz.	
			cat: ar:	nadlét
12ftwa	18	} wag: 17 $\frac{5}{32}$ } arm: 17 $\frac{5}{32}$ } kul	około	
6	18 } wogmiar armaty		2640 f.	1900 f.
3	16 kul.		1320	980
			560	500

Dal-

cyów wielorakich, niepodobna prostego czło-
wieka nauczyć téy zręczności, iaka należy
każdemu gatunkowi, a od której w potrze-
bie wojennéy, naywięcéy zawisł dobry skutek
Artyleryi.

4te. Naostatek, ustanowieszy raz gatun-
ki armat, ich proporcye, i wymiary wszel-
kich sprzętów dokładnie przepisawszy, iakie
zdawać się będą naypożyteczniejsze; takowe
kiedy niemogłyby być odmiénione, bez grun-
townego rostrząśnienia, i tylko autentycznie,
zapobiegłoby się tym szkodom, których zwykły
nabawiać nowości częste, a czasém z pierwsze-
go weyżrzenia powabne.

Dalsze wymiary tychże armat; 12 i 6ftwa na wa-
gomiar armaty, a 3ftwa na kule.

Pl: VII.	Części armatne.		Wago- miar.
a	Długość	Dennéy sztuki $\frac{2}{7} + \frac{1}{7}$, długości AB.	
b		Czopowéy sztuki $\frac{1}{7} + \frac{1}{7}$, długo- ści AB.	
c		Wylotowéy sztuki $3\frac{1}{7}$, długości AB.	
d		Głowy z szyią aż do wyloto- wéy obrączki	2
e		Grona z przydenkiem	1 $\frac{1}{2}$
f	Grubość dna		0. $\frac{27}{32}$
g		Na początku dennéy sztuki	0. $\frac{27}{32}$
h		W końcu dennéy sztuki	0. $\frac{27}{32}$
i		Na początku czopowéy sztuki	0. $\frac{27}{32}$
k		W końcu czop: sztuki	0. $\frac{27}{32}$
l	Grubość spiznu	Na początku wylotowéy sztuki	0. $\frac{27}{32}$
o		Przy wylocie	0. $\frac{27}{32}$
n		W naywyższej części głowy, w 12 i 6 fwych	0. $\frac{23}{32}$
q		W 3 fwych	0. $\frac{24}{32}$
p		Galki dennéy w naygrubszym mieyscu	1.
	Średnica	Szyi téż galki	0. $\frac{20}{32}$
		Zapału który wpada w sam śro- dek łuku, zaokrąglonego rogu kómory (a)	2 $\frac{1}{2}$ lin.

Tom. I. Artyl:

Q

Dal-

(a) Byłoby pożyteczne, dawać te zapa-
ły, iak są u Francuzów szróbowane, mie-
dziane.

Dalsze wymiary tychże armat; 12 i 6 ftwa na wagiarm armaty, a 3 ftwa na kule

Pl: VII.	Części armatne.	Wago- miar.
	Grubość uszu — — —	O. $\frac{11}{32}$
	Wysokość wnetrszna tychże —	O. $\frac{21}{32}$
	Szerokość wnetrszna tychże u 12 i 6 fwych — — —	I.
	u 3 fwych — — —	I. $\frac{6}{32}$
	Odległość między uszami z strony wylotu — — —	I. kul:
	Z strony dna — — —	I. w.a.
	Wyskok uszu nad spiż armaty —	O. $\frac{3}{32}$
	Srzedek przedniego ramienia uszu, przypadac powinien na samey ofi czopów — — —	—
	Srzednica czopów — — —	I.
	Dlu- gość { U 12 i 6 ftwych — — —	O. $\frac{29}{32}$
	czo- { U 3 fwych — — —	I.
	pów {	
	Srzednica opaski czopowey, (któ- rey płaszczyna jest dana w kierón- ku linii, wyciągnietey od denney listwy, aż do przedniego kraiu tēy- że opaski, gdzie wznacza się oney szerokość) — — —	I. $\frac{18}{32}$
	Szerokość tēyż opaski — — —	O. $\frac{4}{32}$
	Oś czopów spuszczonea poniżej ofi armatney na 2 liniie.	
	Odległość ofi czopowey od końca denney listwy — — —	8 $\frac{7}{32}$

TA.

TABLICA II.

Wymiarów, do powierzchniowych ozdób tychże armat, w cząstkach wagiarmu na 32 cz. podzielonego.

Pl. VII.	Nazwiska ozdób.	Sze- ro- kość.	Wy- skok.
1	Listwa denna — — —	10	5
2	Walczyk denný — — —	4	4 $\frac{1}{2}$
3	Listewka walczyka dennego —	2	2 $\frac{1}{2}$
4	Zalamek listewki — — —	2	2 $\frac{1}{2}$
	Cofnienie śrzedka zapalu, wtył, od dna kanałowego — — —	6	—
5	Listwa pierwszego spadku —	6	1 $\frac{1}{3}$
6	Zalamek, pierwszego spadku —	5	1
7	Listwa drugiego spadku —	6	1 $\frac{1}{3}$
8	Zalamek drugiego spadku —	5	1
9	Listewka tylna wylotowey obr:	1 $\frac{1}{2}$	1
10	Walczyk obrączki wylotowey	4	2
11	Listewka przednia wylotowey obraczki — — —	1 $\frac{1}{2}$	1
12	Zalamek szyi jest zrobiony, z przecięcia dwóch łuków, na- rysowanych wysokością iedney siódmki i $\frac{2}{3}$ tēyż siódmki, na jakie cała długość armaty by- ła podzielona.		
	Odległość naywyższey części głowy od wylotu — — —	16	—
	Przedni łuk głowy narysowa- ny, z przecięcia dwóch łuków, nakryślonych promieniem $\frac{21}{32}$.		
	wagom: wysokim — — —	—	—
13	Listewka przy wylocie — — —	1 $\frac{1}{2}$	—
15	Przydenek — — —	8	—
16	Listewka przydenkowa — — —	1 $\frac{1}{2}$	—
	Cel jest położony w tyle nay- większey wysokości głowy.		

Q 2

Co

Co się tycze armat ciężkich, do takowych możnaby obrać proporcją wyżej przepisaną do Francuzkich armat, z następującemi odinianami. 10d. Co do długości żeby dać 21 *swęty*, 22 kul; 16 *swęty*, 24 kul; 12 *swęty*, 25 kul; 6 *swęty*, 26 kul. 2te. Czopy żeby dać z opaskami iak u połowych armat; tym końcem trzebaby przydać do długości czopowey sztuki, wysokość takowey opaski, to jest $\frac{8}{24}$ kuli. 3cie. Uszy żeby dać takie iak są u armat połowych. Wreszcie zobaczyć można Tablicę I i II. (162).

Niedaie się tu, ani sposób rysowania armat Polskich, ani ich osobnego rysunku; Pl. VI. bo narysowanie, wykonywa się porządkiem wyżej przepisany (153. 154. 155); 1. 2. 3. 4. rysunki zaś służyć mogą też iakże, co do Pl. VII. armat Francuzkich (Pl. VI. fig. 1. 2. 3. 4. i fig. 1. 2. Pl. VII. fig. 1. 2. 3.) Z téż przyczyny 3. wykryślenie grona, do ciężkich i do połowych armat, będzie toż samo, które wyżej opisało się (163).

o Pociskach którei z armat zioy- kło się strzelać.

Kule ar- 167. Z armat pospolicie strzela się, albo
matne. kulmi albo karteczami: tak o pierwszych iak o drugich z kolei mówić będziemy. A naprzód co należy do kul, te robią się żelazne; ołowiane służy tylko do ręczney broni; ażeby w nich szczupłość średnicy większością wagi, iakóžkolwiek nadgrodziła się. Do armat ołowiane nieużywają się, bo z przyczyny, miętkości tego półkruszeu, bardzo łatwo, swój kulowy kształt utracają, zwłaszcza w kulach

strze-

średnicy nieco przywiekszey: temu niepodlega żelazo, mające potrzebną twardość, i do zachowania kształtu kulowego, i do skutkowania, przeciwko materjom twardym; jest oraz ten kruszec wszędzie pospolity, i tani; zaczęm słusznie uznany za naysposobniejszy materją do kul armatnych.

Przymioty dobrych kul zależą na tych warunkach 10d. Ażeby iak naydoskonalszą miały okrągłość; bo inaczej rysowałyby kanał, i szrodek ciężkości niezgadzałby się z środkiem figury, uderzenie naboiu, i odpór powietrza, mogłyby być przyczyną zboczenia takowych kul wystrzelonych (a) 2re. Ażeby ich powierzchnia, była iak naygładsza; ponieważ ta własność, nietylko służy do ochrony kanału, ale téż i do pomnożenia szypkości kuli: gdyż im jest gładza powierzchnia, tém téż jest mnieysza, a zatem, mnieyszego odporu doznaje od powietrza. 3cie. Ażeby nie miały w sobie dziurkowatości i dołków; albowiem i wtym razie szrodek ciężkości niezgadzałby się z środkiem figury. 4te. Ażeby nie były łane z kruchego żelaza, boby nieskutkowały w materjach twardych, i w samem domowem obęysciu z niemi, wieleby ich się narozbiiało. 5te. Ażeby nie miały prześwora nazbyt wielkiego, ani nazbyt małego: kula mająca zbyt mały prześwór, z czasem pokryta rdzą, i różnemi przyłgniętymi proszkami, mogłaby się zastanawiać w kanale; kula zaś, prześwora nazbyt wielkiego, ruynuje kanał, umniejsza szypkości kuli, i iprawnie bardzo

Q 3

(a) Bezout tom III. Mech. l 271 i daley i tom IV. l. 173. 174. 175.

dzo znaczne zboczenia; co oczywista. *Sposób* 168. Z przekonania niemnię *praktyczne* Francuzgo iak *teorycznego*, o potrzebie kul, ma-ki, do iących poprzędzające przymioty, to wy-uczynie- nikło: że starano się ufilnie, osobliwie w-*nia kul* terażnięszym wieku, o sposoby, któremi *okrągłe*- możnaby było w kulach tych przymiotów *mi, gład*-dostąpić. Tym końcem w niektórych kra-kiemi, i iach robiono je polerowane; w innych, *gestemi* powiększchnią ich toczono, indzię zno-wu używano kul kutych: my tu opiszemy sposób Francuzki, niezbyt kosztowny i do wykonania łatwy, przez który dostępie się w kulach, należyte okągłości, i gę-*stości*; takowy sposób zawisł na tém: iż naprzód leią kule zwyczajnie, potem ro-*spalają* je, w piecu umyślnie do tego zro-bionym, mającym spadek ku czelusciom, żeby same kule wytaczały się na przód; tak rospalone biorą pod młot, i póty kuia, póki kula, należytey średnicy, okągło-*ści, i gładkości*, a tém samem gęstości nie-nabierze: o tym młocie, i o sposobie la-*nia żelaznych pocisków*, na intzém miéy-*scu* da się obszerniejsza wiadomość.

To prawda, że kule tak wygotowane, tracą z wagi swoięj cokolwiek przez rospalenie, tak iż co średnica, prosto tylko odlaney kuli 4 *ftwéy*, miała pełna trzy cale, teraż kula wyżey opisanym sposo-bém odkuta, ma w średnicy 3. c. o. l. 3 $\frac{1}{4}$. *punkt*; lecz na tém nic się nie traci; bo waga kul przeto, zostaje taż sama co była, powiększenie zaś ich średnic, (iak zobaczymy indzię), i owszém po-*Sposoby* maga doniosłości.

wagomié- 169. Co się tycze proporcjonalnego prze-rzenia kul. stworu, z iakim kula powinna wchodzić w ka-

w kanał armaty, dotąd na zapewnienie się wtę mierze, nieużywano innych sposo-bów, oprócz tych powszechnych, które oraz służą do *wagomiérzenia*, (*calibrer*) to jest, do poddzielenia osobno, kul ró-*żnéy wagi*, podług wagomiarów armat, do których należą. To zaś wykonywano 10d. Przy pomocy kołowego cyrkla (102) 2re. Przy pomocy dwóch węgielnic (87). 3cie. Przy pomocy *przepustnic* (*passelbou-* *lets*), które nic innego nie są, tylko obrą-*czki żelazne, miedziane, mosiężne*, z flo-niowéy kości, albo z drzewa zrobione, mające wewnątrznie wyrżnięte koło, średni-cy równéy wagomiarowi kuli; takowym *przepustnicom* daie się rękoiść, dla wygo-dnego trzymania w przepuszczaniu kul przez nie. 4te. Dla prędzszego odbycia się, z znaczną liczbą kul, *przepustnice* dopie-ro opisané, do różnych wagomiarów nale-*żące*, osadzano iak pokazuje a na wiérz-*chnéy płaszczyźnie kozła drewnianego*, u-myślnie na to zrobionego, z ryniёнkami b téżé średnicy co *przepustnice*, idącemi od każdej z tych *przepustnic*, i ku ziemi nachylonemi: do takowych obrączek, ku-lę przyłożywszy, przez którą przeszła, znać że należała do odpowiadającego iéy *wagomiaru*; tym sposobem, przy pomocy *ryniёnek*, na różne strony wychodzących, różnéy wagi kule, niby same przez się, *Spóśób* *Francu-* *zki do-* *skonałe-* *go wa-* *gomié-* *rzenia* *kul.* *Q 4* *krzo-*

Pl. V
fig 6.

fig. 7.

krzona, a przecież nic pewnego niepokazująca; albowiem trudno temi narzędziami, obéymować średnice kul na wszystkie strony: przepustnice zaś, niepokazowały tylko zbyt mały przestwór, zbyt duża zaś wielkość jego, tak bardzo przeciwna, zachowaniu armat, pewności, i doniosłości wystrzałów, nie miała żadnej granicy. Teraźniejszy sposób Francuzki wagomierzenia kul, zaradza doskonale, tym wszystkim szkodliwym niepewnościom; jest zaś następujący. *1^o*. Do każdego wagomiaru są dwie przepustnice, jedna większa druga mniejsza; średnica większej jest równa średnicy kuli, to jest do armat 12 *stwy*, i niższej, o jedną linię mniejsza od wagomiaru armaty, do armat zaś 16 i 24 *stwy*, mniejsza o dwie linie: średnica zaś mniejszej przepustnicy, jest znowu od większej mniejsza o dwie linie punktów. *2^o*. Kulę zatem która przez większą przepustnicę nieprzechodzi, odrzucają jako zawielką; która zaś przejdzie przez mniejszą przepustnicę, jest podobnie odrzucona jako zbyt mała. Lecz bo użycie tych przepustnic dwoiakię miary, naznacza prawdziwy środek, między zbyt wielkim, a zbyt małym przestworem, jednakże ponieważ trafić się może, że obracając kulę w przepustnicy na różne strony, nienapadnie się właśnie, na największą średnicę powstającą z niedoskonałej okągłości, czyli wzgórku jakiego na powierzchni, tak że kula mniejszą średnicą podana, przejdzie przez przepustnicę; przeto *3^o*. Też kule, przepuszczają się powtórnie, przez wałki spiżowe *a*. na kilka wagomiarów długie, tychże

Pl. V.

fig. 8.

prze-
fzczają się powtórnie, przez wałki spiżowe *a*. na kilka wagomiarów długie, tychże

że

że samych średnic co przepustnice, w których kule tocząc się wszystkimi stronami, wad swoich ukryć niemożę; ta co za stanowi się w wałku większym, odrzuca się jako zbyt wielka, ta zaś co przejdzie przez mniejszy wałek, brakuje się podobnie jako zbyt mała. W przypadku za stanowienia się kuli, uważać trzeba, żeby ją ku tej stronie, z której była wpuszczona nazad wybijać, nieużywając do tego żadnego żelastwa, tylko stępla drewnianego, a to dla ochrony kanału. Takowe wałki, osadzać się zwykły na mocnym stole *b c e f*, mającym z jednej strony nogi niższe na jeden cal, jak z drugiej, a niewięcej; bo gdyby wałki były zbyt nachylone, kula w nich niebędąc przymuszona do koniecznego toczenia się, mogłaby się tylko przesliznąć, przy pomocy wagi swojej, natrafioną mniejszą średnicą. W powierzchni tego stołu, są wytoczone wydrążenia, do miary wałków, z poprzecznymi karami, w których za stawiają się pomienione wałki, swoimi obręczkami.

Lecz że z czasem przez używanie, wewnętrzny kanał, musi się rozprzeźstrzeniać, dla tego, z wielką pilnością trzeba go często doświadczać, przy pomocy narzędziów, podwójnój węgielnicy i gwiazdy, które już wyżej opisaaliśmy (143); a jeżeli rozprzeźstrzenienie, tylko dwa punkta przechodzić będzie, wałek takowy za-
3. 4. 5.
raz powinien być przetopiony. *

171.

* Ten sposób wagomierzenia kul, jest już i w naszej Artylerji przyjęty; lecz z przy czyny kul tylko lanych, różnica średnic

Zliczenie 171. Kule, do różności wagomiarów po-
nie kul dobierane i poodłączane, zwykły ukła-
w różne dać się w zbroiowniach, stółami w różne
pirami- gatunki piramid porobionemi, tak dla oka,
dy ułożo- iak dla porządku. Takowe piramidy bywają
nych. pospolicie, trójkątne, czworokątne, równo-
ległoboczne mające kształt dachu, albo
téż równoległoboczne, z obu końców pi-
ramidami czworokątnemi zamknięte, albo
naostatek, równoległoboczne, czworokąt-
nemi przeplatane. Częstość zachodzi po-
trzeba zliczenia kul złożonych w zbroio-
wni, a w takim razie rzecz iawna, iak dłu-
ga i naprzykrzona byłaby praca, wszyst-
kie pojedynczo przerzucać; daleko zaś by-
łoby łatwiej, gdyby można dóysdz o ie-
den raz summy, w całej piramidzie za-
wartéy; bo potem niepotrzebaby więcej,
tylko zrobić dodanie wszystkich piramid:
lecz iakim sposobem, dóydzimy summy
kul, w iednéy piramidzie zawartych? te-
go, inaczej dokazać niemożna, tylko przy
pomocy rachunków *Algebraicznych*, służą-
cych do zebrania w summe, wyrazów ia-
kiéykolwiek progresyi arytmetycznéy, wy-
niesionych do iakichkolwiek stopniów. Fun-
dament tych rachunków zobaczyć można
w Matematyce *Pa. Bezout* (a) tu zaś po-
damy tylko reguły z nich wynikające: a
tak.

Pl. VIII. 10d. Gdyby potrzeba było zliczyć kule
fig. 1. ułożone w piramidę trójkątną; niechay bę-
dzie liczba kul mieszcząca się w boku $AB = x$,
sum-

mniejszego wátka od większego, tym cza-
sém, data się na iedną linią, poki niena-
stąpi używanie kul kutyh.

(a). Tom. II. Alg: 1. 147. i dalej.

summa wszystkich kul, w téy piramidzie
zawartych będzie $= \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{6}$. Wyko-

nawszy wskazane działania w tém wyra-
żeniu, (np jeżeli bok AB mieści w so-
bie 10 kul), tę liczbę podniosłszy do sze-
ścianu, co da 1000; potem do kwadratu,
i ten kwadrat rozmnożywszy przez 3,
co uczyni 300; dalej tęż liczbę 10 roz-
mnożywszy przez dwa, co da 20; i uczy-
niwszy dodanie tych trzech mnogościów,
a naostatek z takowego dodania wypadł
summe 1320, rozdzieliwszy przez 6; wie-
loraz pokaże summe kul, zawartych w pi-
ramidzie trójkątnej, w której boku AB
mieściłoby się 10 kul.

172. 2re. Niechay znowu będzie liczba fig. 2.
kul, umieszczonych w boku AB piramidy *Ciąg*
czworokątnej $= x$; summa wszystkich kul *téyże*
w téy piramidzie zawartych będzie $=$ materyi
 $2x^3 + 3x^2 + x$.

Wziąwszy za bok AB zno-
wu tęż samę liczbę 10, poprzedzające
wyrażenie odmiéni się w następujące:
 $2x(10)^3 + 3x(10)^2 + 10$, albo $2 \times 1000 + 3 \times 100 + 10$

6. 6.
albo $\frac{2000 + 300 + 10}{6}$, albo naostatek $\frac{2310}{6} =$

385: ten ostatni wypadek, daie summe kul,
zawartych w piramidzie o której mowa.

3cie. Jeżeli byłaby zadana piramida ró- *fig. 3.*
wnoległoboczna w której, mnieyszym
boku AE , liczba kul umieszczonych by-
łaby $= x$; liczba zaś kul grzbiet CD skła-
dających $= y$; natenczas, summa wszyst-
kich

kich kul, w téj piramidzie zawartych będzie
$$= \frac{x^3 - x}{3} + \frac{y(x^2 + x)}{2}$$
. Niech będzie li-

czba oznaczona przez $x = 8$, liczba zaś oznaczona przez $y = 20$; pomieniona summa, położywszy wartości liczebne zamiast liter, będzie
$$= \frac{512 - 8}{3} + \frac{20(64 + 8)}{2} = \frac{504}{3}$$

$+ \frac{1440}{2} = 168 + 720$, naostatek $= 888$ kul.

4te. Gdyby piramida równoległoboczna, z obu stron była zakończona piramidami czworokątnymi; natenczas trzeba by osobno wynaléśdz sumę piramid czworokątnych, sposobem wyżej podanym (172. 2re); co się zaś tycze piramidy pośredniej równoległobocznej, niech będzie liczba kul, w dłuższym boku umieszczonych $= y$; a liczba kul mniejszego boku $= x$; summa wszystkich kul, w téj pośredniej piramidzie zawartych, będzie
$$= \frac{x^3 - x}{6} + \frac{y(x^2 + x)}{2}$$
. Niechay znowu będzie liczba

kul, w boku czworokątnej piramidy umieszczona $= z$; summa kul w tych dwóch czworokątnych piramidach, zawartych będzie
$$= \frac{2(2z^3 + 3z^2 + z)}{6}$$
; więc cała summa

kul, we wszystkich trzech piramidach będzie
$$= \frac{x^3 - x}{6} + \frac{y(x^2 + x)}{2} + \frac{2(2z^3 + 3z^2 + z)}{6}$$
. Zaczém jeżeli liczba wyrażona przez x jest $= 8$; liczba $y = 20$; liczba $z = 10$; po-

miéniona cała summa kul, we wszystkich trzech piramidach zawartych będzie
$$= \frac{(8)^3 - 8}{6} + \frac{20(8^2 + 8)}{2} + \frac{2 \times 2 \times 10^3}{6} + \frac{2 \times 3 \times 10^2}{6}$$

$$+ \frac{2 \times 10}{6} = \frac{504}{6} + \frac{20(72)}{2} + \frac{2(2000 + 300 + 10)}{6}$$

 $= 84 + 720 + 770$; naostatek $= 1574$ kul.

173. Drugim gatunkiem pocisku do armat używanego, są *kartecze*; to jest, pewna liczba kul drobnych, albo siekanego żelaza, ułożona w worku jakim albo pudełku, téżże średnicy co kula, i na miéysce iéy w kanał nabita. Skutek wojenny kartecz, jest iedyny przeciwko ludzióm i koniom, a w pewnéy odległości, jest większy aniżeli kul pojedynczych: bo mocą zapalonego naboju wypędzone z kanału, szeroko rospierszchają się, i o ieden raz, daleko większą liczbę ludzi lub koni porażają, aniżeli iedna kula choć wielka porazić może. Kartecze różnemi sposobami, osobliwie dawniey, robić się były zwykły; i stąd różne brały nazwiska, iako to iód. *Szyszkowe kartecze* (*cartouches á pome de pin*): do wygotowania takowych, *Pl. VIII. fig. 8.* robił się szpunt żelazny, średnicy cokolwiek mniejszey od kuli, a gruby około na $\frac{1}{4}$ wagon: arm:; z czopém we środku także żelaznym, na $2\frac{1}{2}$ wagon: długim, mającym kształt stożka uciętego, którego średnicy większey dawano podobnież, $\frac{1}{4}$ wagon: a mniejszey $\frac{1}{8}$ wagon; takowy szpunt maczano w roztopionéy smole, i taczano go w kulach żelaznych, których gdy się pełno koło niego naprzylépiło, znowu go powtórnie w smole maczano, na-

naostatek całą niby szyszkę, płociennym workiem powłoczono, i powierzchniennie obwiązowano ją szpagatém.

fig. 9.

2re. Gronowe kartecze (à grappe de rafin), nieróżniły się od pierwszych, tylko że miały szpunt, i czop drewniany wałkowy, tamten na $\frac{1}{2}$, a ten na $\frac{1}{4}$ wagom: gruby; takowy podobnież maczał się w smole, i w kulach ołowianych taczal się, których gdy się pełno nabrało, po namoczeniu powtórnie, powłoczono to wszystko drelichowym workiem, przywiązany w karbie, umyślnie na to w końcu czopa wytoczonym; naostatek kartecze szpagatém powierzchniennie obciągano, w sposób siatkowy; tak iż kule spomiedzy oczek wyglądając, dawały karteczom kształt winnego grona, skąd też wzięły nazwisko swoje.

fig. 7.

3cie. Pudełkowe kartecze (cartouches à boîte), teraz naywięcej używane, a tak nazwane od pudełek, w których układają się ołowiane kule, albo z żelaza fiekane gluty. Pudełka same, mogą być papierowe, płocienne, drewniane, pargaminowe, albo z żelazney blachy, średnicy takięj iak kula, a grubości, proporcjonalney téj materyi, z której się robią: żelazne są oczywiście naylepsze bo naymocnięysze; bywają długie na $1\frac{1}{8}$ wagom: przybijają się na szpuncy drewniane, $\frac{1}{2}$ wagom: wysokie; a napełniwszy je kulmi albo glutami, przesypanemi trocinami lub czém podobnem, żeby bez kołatania się mocno siedziały, na wierszech przychodzi wieczko, takoz z blachy żelazney, które przyciska się korómką, umyślnie w kolo ponastrzyganą, dla zagięcia brzegu pudełka.

Dre-

Drewniane pudełka iużto same przez się do łupania się łatwe, a tém bardzięj od naboiu, ieszcze w kanale rozpękaiące się, są mało warte. Płocienne i papierowe, na kształt rurek racowych nawinięte, tę mają wadę, że ich powierzchnia część, do kanału przylęga, ogień w sobie zatrzymuje, a zatem nabijającego w niebezpieczeństwo podaje. Od tych ostatnich trzech gatunków, zdadnięysze są pargaminowe; z przyczyny gładkości swojej do kanału nieprzylęgaia, i ognia w sobie nieutrzymuia: daje się im długości z wagom, z których ieden napełnia się kulmi, a drugi pozostaje, do umocnienia pudełka na szpuncie, i zawiązania u góry. Pargamin przed użyciem do téj roboty, powinien być wprzód namoczony w odcie winnym, a potem nawiaa się z niego na wałku rurka, długa i gruba podług potrzeby.

174. Z tych gatunków kartecz, w nay- *Wię-*pospolitszem używaniu, były gronowe, *szy sku-*i pudełkowe blaszane. Wielka użyteczność *tek kar-*tego pocisku, ale mała iego doniosłość, *tecz że-*dały okazyą Kommissyi *Sztrasburgskięj lazniemi* (161) do zastanowienia się nad tém, ieże- *kulmi*liby go niemożna uczynić donośnięyszym. *napeł-*Wiedzano dobrze *10d.* Ze powietrze *ku-nionych.*lóm czyni tém mnieyszy odpór, im są więk- *szęj średnicy;* bo takowy odpór rośnie iak kwadraty średnic. (a) 2re. Ze takowy odpór, iest także tém mnieyszy, im większa będzie ważność téj materyi, iakięj iest kula; (b) bo

(a) *Antoni Esame della polvere* § 188.
i *Bezout* tom IV. l. 374. 375.

(b) *Ciż tamże, i Bezout.* tom. III. l. 157.
158.

bo ilość ruchu, jest równa wadze rozmnożonej przez szypkość. 3cie. Ze tenże odpór jest oraz tem mniejszy, im doskonalsza będzie okragłość kuli; ponieważ powiększchnia téj figury, względem objętości swoiey, jest najmniejsza między powiększchniami wszystkich figur, iakie tylko być mogą. 4te. Wiedzano niemniej, że siła uderzająca, o ciało mające wiele miętkości a mało sprężystości, próżno traci część swoiey mocy, na samo spłaszczenie tego ciała, 5te. A zatem, że siła uderzająca, udziela tém większey szypkości ciału o które uderza, im będzie toż ciało twardsze z natury swoiey. (d) 6te. Ze podskok, ciała uderzającego, jest tem silniejszy, im większa będzie iego sprężystość; i odwrotnie (e), Z tych gruntownych wiadomości uczyniono sobie takie wnioski.

10d. Ze powinno by się pomnożyć szypkości a zatem i doniosłości kulom karteczym, dawszy ie większey średnicy iak po policie. 2re. Ze taż doniosłość ieszcze by się pomnożyła, dobrawszy na kule karteczowe takie materji, któraby figury kulowey nie traciła. 3cie. Ze taż doniosłość musiałaby się także powiększyć; gdyby kule, mocą naboju, iedna o drugą uderzające, nie traciły nabytęj siły, na spłaszczenie iedna drugiey; i gdyby powiększchnia o którą nabój uderza, mogła być twardsza i gładsza, nad tę której się po policie używa. 4te. Ze skutek karteczy, byłby więk-

(d) Bezout tom. IV. l. 353. i 367.

(e) Tenże tom. IV. l. 488. 493.

wiekszy, gdyby odbijające się kule o ziemię, ieszcze miały dość mocy po podskoczeniu, do śmiertelnego rażenia.

175. Te wnioski, naturalnie wypływające z poprzedzających fundamentów, przyrównane do gatunku kartecz używanych, *Ciąg* *tęże* *materji.* pokazały w nich wady, dobremu skutkowi bardzo przeciwne; a to 10d. Z przyczyny małości kul. 2re. Ze ołowiane kule, przez miętkość swoję, ieszcze w kanale płaszcząc się na różne sposoby, nietylko okragłą figurę utracają, ale też zlepią ich się po kilka razem, w dziwaczne kształty, z niemalą szkodą co do liczby. 3cie. Ze w takowem płaszczeniu się, wiele nabytęj siły utracają. 4te. Ze miętkość i dziurkowatość używanego pod nie, drewnianego szpunta, część siły naboju daremnie trawi 5te. Ze z czółgnięcia takowych kul, nietylko dobrego, ale prawie żadnego skutku spodziewać się niemożna: iużto z przyczyny utraconey figury okragłej, iuż też dla wcale nieznaczney sprężystości tego półkruszc. Przydajmy do tego po 6te. Zbyt wielkie rozszerzenie się stożka, takowych kul z kanału wypadających, wynikające, z różnego uderzenia, różnych figur spłaszczonych iedna o drugą, skąd iawna pokazuje się szkoda; bo im większe będzie takowe rozszerzenie, tem większa liczba kul, przenosić będzie.

Prawda, iż ważność ołowiu, udziela więcej mocy takowym kulom, aniżeli ie mogą mieć kule zrobione z innęj materji, mniej ważnéj (174. 2re); atoli poprzedzające przeszkody, zdają się bardzo przewyższać, ten zysk iedyny. Z gronowych

wych także kartecz niemożna sobie obie-
cować lepszego skutku, chociażby były i
żelaznemi kulami napelnione; albowiem
rospierzchnienie, i tłuczenie się ich po
kanale, odbiera im bardzo znaczną część
nabytęj szypkości, i sprawnie zbytęzne,
zaraz z kanału, rozszerzenie się stożka, z
wystrzelonęj karteczy powstającego. Sie-
kane zaś gluty, z przyczyny wielkości i
nieforemności swoięj powierzchni, bar-
dzo krótko donoszą; a zatem mało wa-
te.

Ciąg 176. Z tych powodów zdało się, iżby
tęże nierównie zyskownięj było, zachowawczy
materyi. pudełka blaszane, używać do kartecz kul
żelaznych, które byłyby kute, dla udzie-
lenia im tém doskonalszēj okrągłości; i
robione, większēj średnicy na odległo-
ści dalsze, a mniejszēj, na odległości bli-
ższe: żeby pod takowe kule dawać szpun-
ty także żelazne: i żeby wagi karteczy
przyczynić; przez co początkowe spłonie-
nie naboju, stałoby się obfitszēj, a zatem
stałoby się i wystrzał donośnięjszym (130).
Znane własności żelaza, i gruntowność
fundamentów wyżēj przytoczonych (174)
kazały rokować takim karteczom nieró-
wnie większy skutek, iak miały dawne;
lecz szło ięszcze o to, ażeby doświadcze-
nia praktyczne potwierdziły to rokowa-
nie.

Jakóż to, stało się w Starzburgu R. 1764.
w przytomności bardzo licznie zgroma-
dzonych, oświeconych osób; gdzie pokazało
się, z niemałym zadziwieniem strony prze-
ciwnęj, że gdy dawnym karteczom, nie-
przypisówano dobrego skutku, aż dopiero
w odległości tylko na 300 łokci; pokaza-
ło

ło się mówię, *rod.* Ze kartecze nowo-
tne, wystrzelone do tarczy, mającēy mia-
rę wysokości i szerokości iednego szwa-
dronu, dawały z 12 *stwy* połowēy arma-
ty, o 1200 łokci, siedm do ośmiu kul,
za iednēj wystrzelonēj; o 1050 łokci
dziesięć do iedynaštu; o 900 łokci drobnē-
mi kulmi, dwadzieścia pięć kul; o 750
łokci 35; a o 600 łokci czterdzieści. *2re.*
Ze kartecza z 8 *stwy* armaty, do tējże
tarczy dawała, o 1050 łokci, ośm do dzie-
więciu kul większych, za iednēj wystrze-
lōniēj; o 900 łokci, dziesięć do iedynaštu;
w tējże odległości drobnēmi kulmi, dwa-
dzieścia pięć; o 750 łokci, aż do czterdzie-
štu. *3cie.* Ze z 4 *stwy* armaty, o 900 łokci,
gruba kartecza dawała w tēj tarczy, ośm
do dziewięciu kul za iednym wystrzelē-
niēj; o 750 łokci, szesnaście do ośmynaštu;
drobnēmi zaś kulmi o 600 łokci, dwadzie-
ścia iednē kul. Z tychże doświadczeń oraz
pokazało się, iż w takowēj strzēlaniu,
można na $\frac{1}{4}$ a nawet i $\frac{1}{2}$ cala, dno armaty
podnieść lub zniżyć, bez znacznej odmia-
ny skutku. Tym sposobem, można teraz
karteczami, zaczynać strzēlać skutecznie,
z tēj odległości, do iakięj przedtēj, ko-
niecznie używać musiano kul, nigdy tyle
szkodzić niemożących co kartecza.

177. Wygotowanie takowych kartecz *Wygo-*
iēj następujące; a *rod.* Podług wielkości *toowanie*
ich, trzeba kazać sobie blachę poprzyrzy-*tych kar-*
nać, któręj wymiary łatwo wynalēdź się *tecz wy-*
dadzą; albowiem wiedząc liczbę kulek, *miary*
wchodzić mających w karteczę, liczbę tych *blach,*
że kulek mieszczących się w podstawie, i *szpun-*
i wielkość onych, wyrachue się *toów.* wyso-
kość blachy, do któręj tylko przyda się z

każdęj strony, na zagięcie po pół cala. Szerokość zaś ię, pokaże średnica kuli, trzy razy wzięta, przydawszy do tego 10 lin. na brzegi do zlutowania pudełka. Szpuncy żelazne będą mieć następujące wymiary.

Srednica będzie równa średnicy kuli.

Grubość — — — — — $\frac{2\frac{1}{4}}{32}$ wagom.

2re. Blacha, będąc już podług miary poprzyrzynana, blacharz zagina ją na wałku, żeby tylko okągłości nabrała; potem jeden koniec téj rury wśadza w przepustnicę tego wagomiaru, iakiego ma być kartecza: żeby zaś pomiéniona rura, doskonale wypełniała przepustnicę, używa się do tego, stożka uciętego, zrobionego z rękością, przy pomocy którego blacha póty rospycha się, póki, przepustnicy doskonale niewypełni: natenczas lutowie się, w tym końcu; toż samo z drugiego końca zrobiwszy, średnica pudełka, będzie zapewniona, i niezostanie więcej, tylko szrodek wzdłuż dolutować. Stożek ucięty, o którym dopiero mówiło się, ma w grubszym końcu, średnicę na $1\frac{1}{2}$ l. większą od średnicy kuli, a w cieńszym końcu, znowu na $1\frac{1}{2}$ l. mnieyszą, od średnicy téjże kuli.

W pudełko tym sposobem zlutowane, przychodzi wyżey opifany szpunc żelazny, który tak zasadza się z iednego końca, ażeby zewnetrznie zostało blachy na 3 l; ta ponacinana, i zagięta na szpunc, trzymać go będzie od spodu, żeby zaś na drugą stronę niewypadał, nie trzeba, tylko zrobić szydlém lub czém podobném, trzy lub

lub cztery dziurki, nad samym szpuncem. Lecz ponieważ trafić się może, iż zaginając blachę, szpunc zdarzyłby się ukośnie położony względem pudełka, coby było wadą; przeto zapobiegając temu, zasadza się aż do szpunta, wałek mający na $\frac{1}{2}$ l. mnieyszą średnicę, od wnętrznęj średnicy pudełka, i ten służy za podstawę, na której obgina się blacha.

178. 3cie. Na wypełnienie tych pudełek, *Wypełnienie* bierze się.

	Liczba kulek	Srednica. tych kartecz.
Do armat 12 ftwych.	41 — — 1 c. 5 l. op.	
	112 — — 1 0 0.	
Do 8 ftwych.	41 — — 1 2 9	
	112 — — 0 10 6.	
Do 4 ftwych.	41 — — 0 11 10.	
	63 — — 0 10 9	

Mając nałożyć karteczę o 41 kulach, przychodzi ich na sam spód 7, to jest 6 wkoło, a jedna w środku; takich warsztw daie się sześć, lecz w ostatnięj siódma środkowa kula już się niemieści. Drugi gatunek kartecz, do 12 i 8 ftwych armat robi się o 112 kulach, w ośmiu warsztwach, każda po 14 kul, to jest 10 wkoło, a 4 w środku; kartecza 4 ftwa, o 63 kulach, ponieważ niemoże być ułożona, iak drugie, przeto kule nasypują się w nią bez porządku.

Do armat, wagomiaru 12 i 8 ftwego; ładunki są odłączone od kartecz, iużto z

przyczyny znaczney długości, już też ze wagą swoią, mogłyby oberwać worek ładunkowy, w ręku trzymającego. Do armat 4 *ftwych*, przywiewuią się kartecze do ładunków, przy pomocy. zwyczajnego szpunta, ale zrobionego z twardego drzewa, z wytoczonymi karbikami do zawiązania: na ten szpunt drewniany, kładzie się żelazny przed przybiciem pudełka.

Wymia- 179. To wszystko co dopiero opisało ry i wy-*ry* się, o wygotowaniu kartecz do armat Francuzkich, służy oraz i do naszych. Liczba, wielkość kulek, tudzież cała waga kartecz, zawieraią się w następujących Tabelkach.

	Liczba kulek	Wagom:	Srzednica.
Do arm: 12 <i>ftwéy</i> .	41	13. 10t.	1 c. 5 l. 8 p.
	112	5.	1. 0. 6.
Do 6 <i>ftwéy</i> .	41	6.	1. 2. 0.
	112	2½	0. 10. 0.
Do 3 <i>ftwéy</i> .	41	3.	0. 11. 0.
	64	2.	0. 9. 6.

Waga tych kartecz bez naboju; na funt Koloński,

Do 12 <i>ftwéy</i> . armaty	grubémi kulmi 18f. o. l.	
	waży około -	
Do 6 <i>ftwéy</i> armaty	drobnémi - 18.	
	grubémi - 8. 14.	
	drobnémi - 8. 20.	
	Do	

Do 3 *ftwéy* { grubémi 4 f. 11 l.
drobnémi 4 13

Zdawałoby się, iż możnaby jeszcze pomnożyć skutek dopiero opisanych kartecz, przekładaiać pomiędzy każdą warstwę, żelazny krążek z przygrubszéy blachy; bo tym sposobem, każda kulka odbierałaby uderzenie, przechodzące przez środek swojej ciężkości.

Do 24 i 16 *ftwych* armat, obeszłoby się jednym gatunkiem kulek; do pierwszych używaiąc 9 łotowych, a do drugich 6 łotowych. Kartecza powinna ważyć 1½ kuli.

180. Niektórzy używali także gipsowych kartecz, i wiele o nich trzymali, robiono je tak: naprzód, nasypowano w puszkę blaszaną, z obu końców otwartą, liczbę kul należącą karteczy; potem na nie nalewano gipsu, tak wiele żeby wszystkie kule zakrył: naostatek po zaschnięciu, wypychał się z puszki ten wałek z kulmi. Lecz takowe kartecze iód. Niémogą być tak donośne, iak dopiero wyżej opisane; bo część naboju, trawi się próżno na rozerwanie tych kul jedna od drugiey; bo potem rozerwaniu, znowu tracą część szypkości nabytéy, tłukąc się po kanale; bo przylgnięte kawałki gipsu, przyczyniaią im powierzchnię, a zatem uymuią szypkości. 2re. Też kartecze rozsypuiące się jeszcze w kanale, muszą bardzo rozrzucić. 3cie. W przewożeniu łatwo się rozbiiaią. 4te. Kanał foluią. 5te. Chociażby się dały w puszkach blaszanych, przecieź tylko by im się umnięyszyło tych nieprzyzwoitości, a kosztu daremnieby się przyczyniło.

Łańcuchowe i 10d. Łańcuchowe kule (boulets à chaîne). Takowe składały się, jużto z dwóch połączonych łańcuchem na 3 lub 4 stopy długości, który chował się wewnątrz; już też składały się z dwóch całych kul, podobnymże łańcuchem z sobą związanych. Wielu jest tego mniemania, (iako o skutkach pocisków, miłość Chrześcijańska zaniechała, z przyczyny okrutnych skutków; lecz to raczej pewniejsza, że ich skutek arcy mizerny, był prawdziwym powodem do zarzucenia ich: albowiem te kule, prawie zawsze jedna za drugą bieżące, dokazały więcej nie mogły nad pojedyncze, a co ważniejsza, dla odporu powietrza, bardzo znacznie pomnożonego, nie mogły tylko bardzo krótko donosić. 2re. *Prętowe kule* (boulets à branches, à deux têtes): byłyto dwie połowice kuli, żelaznym prętem z sobą połączone. Rozumiano przedtem, że miały być bardzo użyteczne do ruynowania palisadów: lecz doświadczenie niepotwierdziło tego mniemania; jużto dlatego, że podlegały tymże wadom co łańcuchowe, już też że teraz tak osadzały palisady, iż im ani łańcuchowe, ani prętowe kule szkodzić nie mogą. 3cie. Starożytność miała jeszcze osobliwszy zwyczaj, przesyłać w kulach listy i wiadomości, bądźto do oblężonych miejsc, bądź z oblężonych, podobnym właśnie sposobem, iako o dawnych Grekach i Rzymianach powiadają, że przez strzelały mieli zasylać swoje listy: Francuzi nazywali takowe kule (boulets messagers), a w naszym języku nazwać by imo-

można pocztowemi; lecz dziś tym podobne złecenia, powierzać się zwykły szpiegóm, nie kulóm.

o Narzędziach, potrzebnych przy użyciu armat.

182. Spomiędzy narzędziów przy użyciu armat potrzebnych, jest najpierwsza *Szufła*. *Pl. szufła*, składająca się z trzech sztuk, 10d. *VIII. Z głowy*, która nieco innego jest, tylko fig. 13. walek z brzoistowego lub grabowego drzewa utoczony, cokolwiek mniejszej średnicy iako kula, długi na jeden wagiomiar. 2re. Drugą sztukę składa sama szufła, zrobiona z miedzianej blachy, szerokiej na 2 wagiom. a długiej średnicą na $5\frac{1}{4}$ wagiom: po bokach zaś tylko na $5\frac{1}{4}$ wagiom; ta część, która ma być przybita do waleka miedzianymi gwoździami, dać się na 3 wagiom: szeroka, a na jeden wagiom: długa. 3cie. Do szufli należy jeszcze rękoisć, przy pomocy której, wsuwa się w kanał; ta zwykła się robić, z grabiny, lub iasionowego drzewa; długość jej wzięta razem z szufłą, powinna być większa na 2, aż do 3 st. od długości kanału; do większych armat dać się jej grubości 2 do $2\frac{1}{2}$ cal. do mniejszych zaś 1 do $1\frac{1}{2}$ cal. albo w powłóczności $\frac{1}{3}$ wagiomiaru.

Narysowanie samej blachy, niema nic w sobie osobliwego; bo dawszy jej wzwyż przepisane wymiary, niezostanie tylko zaokrąglić przedni koniec, w pół koła *hik*. 183. Ta proporcya szufli, dopiero opisana, służy tylko w szczególności do naboju, na pół wagi kuli: żeby zaś w powłóczności do iakiegokolwiek naboju, wymiary

miary blachy naznaczyć, trzeba ród Wyrachować objętość potrzebną, do umieszczenia w sobie zadanej ilości prochu; tę zaś objętość zawsze wynaleśdź można, mając wiadomą inną iakąkolwiek miarę, i wagę prochu w nięj zawartą. (a) 2re. Ponieważ szerokość blachy, powinna zawsze, mieć dwa wagomiary, żeby proch lepiej trzymał się w szufli; więc nieidzie tylko o znalezienie wysokości téj blachy, która pokaże się, rozdzieliwszy, objętość wynalezioną do téj szufli, przez powierzchnią podstawy téjże szufli: albowiem, pomieniona objętość, składa się, z przereczonéj podstawy rozmnożonéj przez wysokość. (b) 3cie. Tym sposobem, wypadłaby prawdziwa wysokość szufli, gdyby była cała walcowéj postaci; lecz że koniec iéy powinien być zaokrąglony, dla łatwości nabierania i wysypania naboju, przeto żeby nadgrodzić tę ilość objętości, ubywającą, trzeba przydać do wynalezionéj długości $\frac{1}{5}$ wagom: zaniedbawszy ułamek. (c) Zobaczymy to w przykładzie: wyrachujemy szufłę do 4ftwéy Francuzkiéy armaty, któraby służyła do naboju na $\frac{1}{2}$ wagi kuli, wynoszącego $42\frac{2}{3}$ łót.

Pl. ród. Stopa sześcienna prochu waży 64 VIII. ft. (zobacz tablicę, na końcu III tomu Mat: fig. 14. Bezout); a zatem żeby mieć objętość szufli, należącą $42\frac{2}{3}$ łotom; mówię

64 ft: 1 sss. :: $42\frac{2}{3}$ łót do czwartego wyrazu; albo, 2048 łót: 1728 ccc:: $42\frac{2}{3}$ łót: 36 ccc.

2re.

- (a) Bezout tom III. l. 160. 171.
(b) Bezout tom. I. Jeom: l. 237.
(c) Bezout tom. I. Jeom: l. 246.

2re. Średnica kuli 4ftwéy ma 3 c; żeby mieć powierzchnią podstawy szufli, a b d. trzeba wyrachować powierzchnią całego koła aebd, od nięj odjąć powierzchnią wycinka aebc, a do różnicy dodać powierzchnią trójkąta abc. (c) A zatem od powierzchni koła, 7,07 cc, (d) odjąwszy powierzchnią wycinka aebc, 2,57. cc (e) (w którym długość łuku aeb, iest wiadoma, po odjęciu szerokości blachy od okręgu aebd), i do różnicy 4,13 cc, dodawszy powierzchnią trójkąta abc 0,877 (f) albo 0,9; będzie powierzchnią podstawy abd = 5 cc; przez którą, rozdzieliwszy wyżej wynalezioną objętość 36 ccc, wypadnie na wysokość szufli, 7 c. 6 l. 5 p; naostatek przydaie się do nięj $\frac{1}{5}$ wagom: = 4 l; tudzież i wagom: na część, która ma być na stępel przybita; a tak prawdziwa wysokość szufli, do naboju na $\frac{1}{2}$ wagi kuli, będzie = 10 c. 10 l. 5 p. albo $3\frac{24}{25}$ wagom:

Ta wysokość, podług wagomiaru i części iego wyrażona, służy do wszystkich armat. Przeto iedną szufłę do iakiegokolwiek naboju, mając wyrachowaną poprzedzającym sposobem, bardzo łatwo mieć można, wysokości szufel, do wszelkich innych naboju; bo takowe wysokości, będą

(c) Bezout tom. I. Jeom: l. 148.

(d) tenże tamże l. 145.

(e) tamże l. 147.

(f) Powierzchnią trójkąta mieć można podług Jeom. Bez. l. 141; linią af, albo fb, podług Trygonom: tegóż l. 303. linią zaś fc, podług Jeom. tegóż l. 164, 165. 166.

dą między sobą prosto, iak wagi prochu; z przyczyny iednakowey podstawy, w szuflach iednakowego wagomiaru.

Stepel

Pl.

VIII.

fig. 15.

16.

184. Proch, przy pomocy szufli w kómorę nasypany, powinién być przybity: do tego zaś używa się osobnego narzędzia, które nazywa się *stepel*; ten składa się *10d.* Z głowy, to jest z wálka, grubego na iedną kulę, a długiego na $1\frac{1}{2}$ aż do 2 kul: ten żeby się niełatwo łupał, ma na końcu miedzianą ryfkę. *2re.* Drugą częścią *stepla* jest *rękoisć*, mocno osadzona w pomiénioney głowie, téż grubej i długości, iaka przepisała się do szufl (182); pospolicie na iednéyże *rękoisć* daie się *stepel* i *szczotka*, o której niżej.

Do polowych armat, w prędkim ogniu, zwłaszcza gdy niema czasu, za każdym razem wycierać, wymysłono osobny *gametunek* *stepłów*, które nazywają się *cepmi*: takowe składają się z dwóch sztuk; pierwsza niejest co innego, tylko zwycayny *stepel*, téj długości co kanał; druga, jest *rękoisć* gładka, nieco krótsza od *stepla*, przymocniona do niego, rzemieńniem kręconym surowcowym, iak bywają zwyczajne *cepy*. Puszkarz używając tego gatunku *stepla*, stoi o podal od wyłotu armaty, która chociażby pod czas przybijania wypaliła, szkodzić niemoże nabijającemu; bo gładka *rękoisć* tylko mu wysliznie się z ręki.

fig. 18. Francuzi tymże końcem, daia do wżystkich swoich armat, *steple* z żelaznem kolankiem, (iak pokazuje figura), które czynią téż posługę co *cepy*, i są powleczone skórą ciejącą, żeby służyły oraz za *szczotkę*.

185.

185. Po wypaleniu armaty, osadza się *Szczotka* w kanał różny szlam; dlatego za każdym *ki Pl.* wystrzeleniem trzeba go wychędożyć; to *VIII.* zaś wykonywa się *szczotką*, która także *fig. 15.* składa się z dwóch sztuk, to jest z głowy *16.* i *rękoisć*; *rękoisć*, ma téż same wymiary, iakie przepisały się do szufl i do *stepków*, głowy zaś bywały różnie robione. *10d.* Wálek drewniany, na $1\frac{1}{2}$ *wagom*: długi, a około na 2 l. cieńszy od głowy *stepla*, z przodu w pół kuli zaokrąglony, powłóczył się baranią skórą, która miedzianymi gwoździemi przybiiała się do głowy: albo téż głowę tylko na $\frac{1}{4}$ *wagom*: grubą, póty baranią skórą obwiano, aż *szczotka* doskonale wypełniła kanał armaty: lecz dla skażytności baraniéy skóry, ten sposób wcale zarzucono. *2re.* Niektórzy zamiast drewnianéy głowy, dawali *pechérz* baranią skórą powleczoney, osadzony na *rękoisć*, wkroś wnetrźnie wydrążonéy: takową *szczotkę*, gdy włożono w kómorę, trzeba było do wytarcia *pechérz* nadymać; lecz iako ten gatunek służył osobliwie, do kulowych, i gruszkowych kómór, tak téż prawie wraz z niemi został zarzucony. *3cie.* Teraz zamiast baraniéy skóry robią *szczotki*, z szczeciny wieprza swoyskiego, a ieszcze lepiéy, z dzikiego, która osadza się w głowie *peczkami*, w dziurach do tego powierconych, na kléy i na drót.

186. Zeby z armaty nabóy wydobyć, *Wykre-* używa się do tego narzędzia nazwanego *ty, lón-* *wykręt* (*tirebourse*), składającego się, z *tówniki*, dwóch żelaznych wásów, z iednego niby *przety-* *piénka* wychodzących, okręconych wężyczki kówato ieden koło drugiego; które, w *i.t.d.* tyl.

Pl. VIII. tylnym końcem szróbą opatrzone, szróbnią fig. 19. się w rękoisć.

Do wypalenia armaty, trzeba mieć lónt, fig. 20. którego kawałek obwiązuje się na laskę, 2, lub 3 st. długą; takowa laska wraz z lóntem nazywa się lóntownik (boute-feux). Dla przechodzenia znowu zapalu, fig. 21. albo dla przebicia ładunka, jest w użyciu przetyczka (degorgoir), z dobrego i ciągłego żelaza, albo z mocnego drutu zrobiona, osadzona na rękoisici, i powinna być ostro zakończona.

Do wydobywania uwieszonych w kanale fig. 22. kuli, bywa potrzebne narzędzie baywoli ozór (büffel zunge); ten powinien być zrobiony z grubego żelaznego blachy, na 2 kule długiej, a na jedną szerokiej; płaszczyzna jego, osobliwie po bokach, i w końcu cokolwiek do góry zagiętym, trzeba żeby była stalowem dlotem mocno nasiekana, i złobowato zawinięta; z drugiego końca jest dana szrób, która szróbnie się w rękoisć: takowym ozorem, podsadziwszy pod uwieszoną kulę, ostrość jego, zaczepi ją, obruszy, i wydobydzie.

fig. 23. Przypadkowa szrób, (noth schraube), jest narzędzie złożone z dwóch szrób, z których jedna zakręca się w rękoisć, a druga służy do wydobywania iakiędy zawady z kanału, która niedałaby się zająć wykrętem; iakoto uwieszony głowy od stępla, lub szczotki, i tym podobnych rzeczy.

o Łóżach Armatnych.

Gatunki 187. Łoża, (affuts) sąto pewnego rodzaju ar-dzaiu okładki, w których strzelba bywa matnych. osadzana: tu mówić mamy tylko o łóżach

ar-

armatnych, a tych są trzy gatunki: to jest łoża przewozowe, wałowe, i okrętowe. Przewozowe, powinny być zrobione w taki sposób, żeby były zgodne do przewozu armat z miejsca na miejsce, i do wszelkiej podróży. Wałowe, czynić mają tylko miejscową usługę na wałach. Okrętowe używają się na okrętach, i po sklepach podwalnych (casemates). Zaczniemy naprzód od przewożonych łożów, pospolicie z drzewa robionych; bo lubo dawniej próbowano i żelaznych, atoli z przyczyny wielu nieprzyzwoitości, wcale je zarzucono.

188. Przewozowe łoża, składają się z 3. Nazwi-
Z dwóch ścian takich, iak AGNI. 2re. śka czę-
Te ściany są spoione czterema szponami ści, łoże
(entretoise), z których pierwsza 1. nazy-
wa się czołna szpona (entretoise de volée); iących.
druga 2. jest szpona spoczynkowa (entre-Pl. IX.
toise de couche); trzecia 3. szpona celowni-fig 1.
cza. (entretoise de mire); czwarta szpona
ogonowa (entretoise de lunette); każda z
nich ma imię, od usługi którą czyni, lub
miejsca gdzie się znajduje. 3cie. Do łoż-Pl. X.
żów należą także osi, i koła. Oś składa fig. 1. 2.
się, z pośrodką ię (corps d'essieu) DD, 3. 4.
i ramion DC; każde zaś koło z piastry
A, sześciu albo siedmiu dzwón C, i dwu-
nastu albo czternastu sprych B. 4te. Ło-
że przewozowe powinno mieć swoją przód-
karę (avanttrain), na której spoczywa ogon Pl.
łożowy: ta znowu, składa się z osi, złą- XIII.
czony z nasadem B (sellette), z dwóch fig. 1. 2.
kół Q, z dyszla D, dwóch szniców A (ar- 3.
mons), z jednej lub dwóch podym E, F
(sassoire), z wagi H (volée), i dwóch
orczyków I.

Nazwi- 189. Te wszystkie dopiero opisane czę-
 ska oko-ści łoża, dla mocy, mają swoje okowy
 wów. następujące. 10d. Dwa przednie czopowe
 Pl. XI. *sierdzenie I* (boulons), dwa tylne czopo-
 fig. 1. 2. we *sierdzenie L*; dwa a czasem więcej
 8. pospolitych *sierdzeniów M*, 2re. Dwa ha-
 ki narzędziowe *N, D*, (crochet); jedno u-
 cho narzędziowe *C*; jeden zamek narzę-
 dziowy *O*. 3cie. Dwa haki przednie do
 pociągu *H*; cztery haki tylne do pociągu
W. 4te. Cztery lub więcej *sierdzeniów*
szponowych; iakoto czolny *E*, spoczy-
 kowy *T*, i dwa ogonowe *V, T*, z swo-
 iemi różyczkami, i macicami. 5te. Pan-
 wie czopowe z swoiemi nakrywami *E*.
 6te. Dwa *ucha drążkowe G*, do połowych
 łożów. 7me. *Kółko ogonowe* i blacha *X*.
 8me. Cztery *obrączki drążkowe Z*. 9te.
 Dwie blachy od tarcia kół *U*. 10te. Czte-
 ry opaski *S*. 11te. Haczyk do zawiesz-
 nia kubelka z wodą, u łożów połowych.
 fig. 13. 12te. Dwa talerze, od tarcia osi. fig. 13. Po
 13te. Dwa wawy do pociągu 14. przy koń-
 cu ramion osi. 14te. Dwa lony. 15te.
 Oprócz tego, cały powierzchniowy grzbiet
 ścian łożowych, i spód mało niecały,
 jest mocną blachą opalany, która gwoździ-
 mi przybita.

Pl. X. Okowy drewnianych osiów i kół, są te
 fig. 1. 2. 10d. *Podosek A*, złożony z dwóch części,
 4. 5. 6. ogniwem z sobą spoionych. 2re. *Opaski*
podoskowe B. (brebans) 3cie. *Blachy od-*
tarcia, D, E, (plaques de frottement). 4te.
Buxy (boites) fig. 5. 6. Do kół znowu
 fig. 4. należą po 5te. *Ryfy d* (pattes), piasę o-
 palujące. 6te. Blacha od tarcia *e*. 7me.
Szyny g, przybite szynalami *l*, i *sierdzie-*
ni-

nikami *h* przytwierdzone. 8me. *Sierdzie-*
niki i, ściskające dzwona.

Okowy oli i kół przódkarowych, są fig. 8.
 też same które się dopiero opisały, przy- 10. 11.
 dać tylko potrzeba. 10d. *Sworzeń h*. 2re.
Blachę nasadową i. 3cie. *Ryfy m*, łączące
 nasad z osią. Reszta lepiej się potem po-
 każe, przy opisanu szczególnem.

190. Nim przystąpimy do opisanu szcze- *Kształt*
 gólnych wymiarów łożów armatnych, w-*ścian to-*
 przód trzeba nam się zastanowić w po-*łożowych.*
 wszechności, nad ich częściami, z których Pl. IX.
 różnego położenia, różne skutki wypły- *fig. 1.*
 wać mogą. Zaczniemy od ścian łożowych.
 W takowych uważać mamy, ich kształt,
 długość, grubość, wysokość, i gatunek
 drzewa. A 10d. Co do kształtu: ten nay-
 lepiej pokazuje figura. Niektórzy linią
BC, dają na samęj linii równoległoboku
 bala z którego cała ściana wyrzyna
 się, a zerznięcie zbytney szerokości robią
 od dołu; lecz zerznięcie z góry zdaie się
 bydz zyskownieysze: bo linia *ik*, w odsko-
 ku łoża po wystrzeleniu nietak wiele ciér-
 pi, z przyczyny, że daie odpór, w kierón-
 ku bardziey przybliżajacy się do położe-
 nia prostokątnego, aniżeli gdyby to zerznię-
 cie było uczynione z dołu; bo tylna część
 wyrznięcia czopowego, staie się przez to
 mocnieysza, z przyczynku klina *COQ*; bo
 naostatek, ściana nabywa tym sposobem pię-
 knieyszey formy.

Wygięcie znowu ściany łożowej *Cu*,
 względem linii poziomey *Hw*, nieieft
 także rzeczą obojętną; albowiem im więk-
 szy iest kąt *u Hw*, łożo powinno tém
 mnięj odskakować po wystrzeleniu: bo
 siła w tył uderzająca, tém mnięyszy uczy-
 ni

ni skutek, im bardziéy oddalać się będzie iéy kierónek ku , od kierónku linii Hu , to jest im większy będzie kąt $u Hw$. Jakóż, oznaczywszy takową siłę przez linią us ; ta w pukcie u , rozkłada się na dwie siły, uE i Es , iedną prostokątną, drugą równoległą linii Hu , (a) z których pierwsza uE , do odskoku łoża nic niepomaga, ale tylko skutkuje ku ziemi, więc niezośtaie tylko siła Es , w tył działająca; że zaś ta wypada zawsze tém mniéysza, im większy jest kąt $u Hw$ (b), więc skutek iéy, a przeto i odskok łoża, musi być także mniéyszy w tym razie.

Zatém, pomnożywszy kąt $u Hw$, można zawsze umniéyszyć odskoku armaty; ale tego sposobu w miarę używać trzeba: bo gdy umniéysza się siła Es , siła Eu powiększa się, od której łoża a osobliwie ogon tém bardziéy cierpi.

Wyrznięcie na czopy, może mieć trojakie położenie; to jest, albo nad samą osią, albo za osią, albo też przed osią. Położenie nad samą osią, rzecz oczywista, że osłabia drzewo w najpotrzebniéyszym miejscu, a oraz byłoby przyczyną większego mocowania osi, i panwiów czopowych. Położenie za osią, pomnażałoby długość ściany, i ciężar ogona, a zatém i ruinę jego przyspieszałoby; bo takowy, siłę w tył uderzającą czyniąc większy odpór, więcéyby cierpiał. Położenie tedy wyrznięcia czopowego, zdawałoby się naypożytecznieysze przed osią; bo niepodpada, dopiero wymienionym wadom. Im daléy to wy-

(a) Bezout tom III. l. 188. i daléy.

(b) Tenże tamże l. 201.

wyrznięcie, będzie posunięte od osi na przód, która tu jest punktem podpory, np. do y , tém lzéysze będzie kierowanie ogonem łoża, z przyczyny przedłużonego drąga (c) od O do y , a zatém powiększonéy na tę stronę wagi. Dla tego w łożach polowych, w których ogon, ludzie unosić muszą, albo wyrznięcie czopów na przód, albo os posuwa się więcéy w tył, aniżeli w łożach do armat ciężkich.

Ogon łoża, bywa do góry podniesiony, żeby w odskoku mniéy cierpiał. Łoża do armat ciężkich, pospolicie używane na równych pomostach, niepotrzebują tak wielkiego podniesienia, iak łoża polowe, które bardzo wiele znaydują dla siebie wad.

191. 2re. Długość ściany łożowéy, można sobie wystawić złożoną iakoby z i grubości dwóch części, z których pierwszą OC , bość (nierachuiąc odstępu, od czoła do wyrznięcia na czopy), daie długość armaty, Pl. IX. wzięta od tylnej linii czopów, aż do końca grona: druga CL albo CN , zawieszona naywięcéy od wysokości kół. Bo te, im będą wyższe, tém większa musi być długość CL , żeby kąt $u Hw$, niezbyt wielki wypadł; coby było łożu szkodliwemu (190). 3cie. Co do grubości ścian łożowych; doświadczenie od dawnych czafów nauczyło, że takowa dana na ieden wagomiar, jest dostatecznie mocna: to prawda, że dzisieysze armaty będąc krótsze, a zatém lzéysze od starodawnych, można by téy grubości łożom cokolwiek odiać, zwłaszcza polowym.

(c) Bezout tom. IV. l. 195 i daléy.

Wyso- 192. 4te. Wysokości czyli szerokości boki, la, z którego wyrzyna się ściana łożowa, tychże, daie się pospolicie cztery wagomiary. To i gatu- pewna (powiedziawszy w powszechności,) nek że byleby tylko, dla mocy, i umieszczenia drzewa szponów, została się potrzebna szerokość, do nich im niższa będzie ściana łożowa od czoła, Pl. IX. tem mniej od wystrzelenia będzie cierpia- fig. 1. la. Albowiem linią iO , wystawić sobie można iako drąg, który mocą naboju w punkt O uderzającego, dąży do obrócenia ściany wkoło oli , gdyby ogon na ziemi położony, nieopięrał się; zaczęm im dłuższe będzie to ramię drąga iO , tem filniejszy sprawi ucisnienie ogona (podług Mēchaniki), (a) więc i łoże tem więcej będzie cierpiało, i odwrotnie. 5te. Gatunek drzewa na ściany łożowe, dobiera się pospolicie iak najmocniejszy, a oraz żeby niebył kruchy; taka jest dębina, grabina, i brzość. Z tych dębina lubo jest naytrwalsza i najmocniejsza, iednakże ma więcej kruchości, i łupkości, od grabiny i brzości; dla tego ściany łożowe, które muszą wytrzymować bardzo gwałtowne wstrząśnienia, podobno byłyby wytrzymałsze, brzościowe, aniżeli dębowe. Artylerya Saska, dla ulżenia łożów, każe teraz robić ściany, z pospolitego drzewa sosnowego, którego słabość nadgradzają okowami, po większey części wziętymi w szroby. Lubo możnaby sobie w téj mierze uczynić teoryczne domysły, iednakże naylepięj jest poczekać, co doświadczenie pokaze w przeciągu czasu.

193.

(a) Bezout tom IV. l. i dalej,

193. Obie ściany łożowe, powinny być Szpony szponami złączone, dla trzymania się między sobą. Tym szponom z dawnego doświadczenia, daie się pospolicie wysokości, czyli grubości, i wagomiar, a szerokości i. do $i\frac{1}{2}$. wagomiaru; oprócz szpony ogonowy, która, mając naywięcej do wytrzymania, a przytém osłabiona dziurą stworzniową, ma być tak szeroka iak długi ogon. W łożach do armat krótkich, a zatem mniej ważnych, możnaby im bezpiecznie z téj mocy cokolwiek ująć: w łożach zaś, w których dla silni celowniczy iedna szpona odpada, pozostały szponie spoczynkowy, należy dać więcej wysokości, iako zastępujący miejsce dwóch szpon. Ponieważ szpony, niezbyt wielkie wstrząśnienie mają do wytrzymania od uderzenia naboju, a tylko powinny iak najmocniej spajać łożowe ściany, przeto drzewo dębowe, jest do tego nayspodobniejszy, iako najmocniejszy i mający bardzo mało giętkości.

Stożkowy kształt armaty, naturalnie wyciąga, większego rozszerzenia ścian łożowych w ogonie, aniżeli od czoła; z tém wszystkiem niektórzy, czyto dla lepszej postaci, czy niewiedzieć z iakięj przyczyny, takowe rozszerzenie wszędzie równo dawaia, iużto, robiąc w ścianach werżnięcie na denne obręcze, iuż téż opaskę czopów dając tak grubą, żeby grubość armaty w czopach, wyrównała grubości dna: lecz tym sposobem nic niezyskując, pomnażają odskok armaty. Albowiem, niech będzie siła uderzająca w tył, wyrażona przez Pl. IX. xy, działająca w kierunku ścian równoległe położonych; ta siła względem ścian w

S 3

ogo-

ogonie rozszerzonych, rozkłada się na dwie inne, xy , xz , jedną prostokątną, drugą równoległą ścianie uw (190), z których pierwsza yz , do odskoku nie nieprzykładając się, nie zostanie tylko druga xz , w tym skutkująca; lecz linia xz , jest oczywiście mniejsza od xy , więc siła działająca w kierunku xz , jest mniejsza od siły działającej w kierunku xy ; a zatem musi być mniejszy odskok, ścian w ogonie rozszerzonych, od ścian, sobie równoległe, a na ośi prostokątnie danych.

Osi kół. 194. Co należy do ośiów i kół; reguła podana przez *Belidora* dowyrachowania mocy drzewa, (której dowód i przyświadczenie dokładniejsze, zobaczymy na innym miejscu), jest ta: że mocności dwóch wielościianów, albo wagi iakie mogą zmieścić dwa wielościiany, różnej szerokości, różnej grubości czyli wysokości i różnej długości, mają się między sobą, iak kwadraty wysokościów, rozmnożone przez szerokości, i rozdzielone przez długości. To jest że nazwawszy wagę którą może unieść pierwszy wielościan W , też wagę drugiego wielościanu w , grubość pierwszego G , drugiego g , szerokość pierwszego S , drugiego s , długość pierwszego D , drugiego d ; będzie proporcya $W:w::\frac{G^2 S}{D}:\frac{g^2 s}{d}$; przy pomocy której, można będzie do każdej armaty, wynaleźć proporcjonalne wymiary ośiów, dzwón, i. t. d. byleby też wymiary już były wynalezione i wypróbowane, do jednej iakieykolwiek armaty.

Taż reguła, pokazuje ieszcze w powyższości, że im krótsze będą, pośrzodek ośi, dzwona, i sprychy, tém mocniejsze będą.

będą; bo natenczas wieloraz, wyrażający ich mocność, wypada większy: a zatem powiększona liczba sprych w kole, przydaje mu dwoiakię mocy, to jest przez ukrócenie dzwón, i przyczynienie podpór. Z téż reguły ieszcze wynika, że więcej przyczyni się mocności dzwonóm, pomnożywszy ich grubość, aniżeli, gdyby o téż samę ilość, pomnożyła się ich szerokość; bo w pierwszym razie, takowa mocność przybywa iak kwadraty liczb, a w drugim tylko iak proste liczby. Z téż przyczyny dzwonóm, zawsze daie się więcej wysokości, iak szerokości.

Wysokość kół, zawisła od wysokości człowieka; bo ponieważ puszkarze armatę nabijać, i z nią obchodzić się muszą, przeto potrzeba żeby bez podniesienia rąk, wygodnie rury dostawać mogli. U armat ciężkich, mogą być koła cokolwiek wyższe, iak u armat polowych; albowiem przy nich, jest zawsze więcej bezpieczeństwa i czasu do nabijania. W powszechności te armaty, z których najprędzszego potrzebuie się ognia, iakie są 4, 3 ftwe, i niżey, powinny mieć tak umiarkowaną wysokość kół, ażeby puszkarz, stęplém i szcztką, mógł robić przy armacie iak naywygodniejszy. Zatem do małych armatek, dawać koła niskie, niby do ich proporcyi, byłoby dwa razy szkodnie; to jest z niewygodą do nabijania, i z uciążeniem pociągn, iak zobaczymy niżey. Do przednich kar, dają się koła niższe od tylnych, ażeby armata zakarowana, (*aufgeprotzt*), leżała na swoim łożu poziemnie, a zatem, mniej wzruszała się, za podskoczeniem koła na iakię zawadzie.

Kształt 195. Kształt dzwón, może także przy-
Dzwón, czynić albo umniejszyć ciężkości pocią-
nachyle- gowi. Wiadomo, że w powozie, bydlę
nie niema więcej do przemożenia, tylko sa-
sprych, mo tarcie (a); to zaś umniejszyć można,
gatunki dawszy mniejszą szerokość dzwón pod
drzewa szyną, a większą w tyle, bo umniejszenie
na osi, powiększchni, (w pewną miarę) umnię-
koła sza tarcia (b). Dawszy także z tyłu dzwo-
i. t. d. na zaokrąglone, koło stanie się sposobnię-
 sze do wyciągnięcia z błota; gdyż przeci-
 wko takię powiększchni, najmniej skut-
 kuia wszelkie odpory.

Sprychy, dają się w kołach nachylone
 ku stronie zewnętrznej; iużto że w tém
 położeniu mniej cierpią, iak w położeniu
 prostokątném, iuż téż że powozy czypią
 mniej wywrótnemi, służąc im niby za
 podpory.

Osi, dzwona, i piaśty, potrzebują drze-
 wa twardego, a niekruchego ani łupkiego;
 dla tego brzość, grabina, iarzębina, i obro-
 stnica, są gatunki do tego najzdatniejsze,
 iako téż na orczyki, wagi, dyfzle, sznice,
 i nasady; lubo do tych można także u-
 żyć iasionowego drzewa; sprychy potrze-
 bujące tylko mocy, powinny być dębowe.

Stosunek 196. Naoftatek, stosunek średnicy osi,
 między do średnicy koła, im będzie większy,
 średni- tém więcej ulżenia uczyni pociągowi;
 cami ko- bo siła ciągnąca, ma się do ciężaru ciągnio-
 ta i osi. nego, iak się ma średnica koła, do śred-
 niczy osi. (podług Mechaniki) (c). Za-
 tém

(a) *Archit: hydraulique p. M. Belidor. pa-
 ge. 88. n. 256.*

(b) *Bezout tom IV. l. 740.*

(c) *Bezout tom IV l. 676.*

tém ażeby powóz uczynić lżeyszym, nie-
 potrzeba, tylko albo średnicę kół powięk-
 szyc, albo zmniejszyć średnicę osi. Wi-
 dzieliśmy wyżej (194), że wysokość kół
 do armat, zawisła od wysokości człowie-
 ka; przeto takowych trudno podwyższyć,
 osi téż muszą być takie żeby proporcy-
 onalny ciężar wytrzymały. Niemożna-
 by więc inaczey tego stosunku pomnożyć,
 tylko dobierając na osi takię materyi,
 która byłaby mocniejsza od drzewa; bo
 natenczas średnica osi dałaby się umnię-
 szyc. Tego sposobu użyła Artylerya Fran-
 cuzka, do armat i do wszystkich swoich
 pojazdów polowych, dawszy im osi żela-
 zne. Zeby zaś o ieden raz i skutek tar-
 cia umniejszili, do tych osiów użyli bu-
 xów spiżowych, bo tarcie mniejsze jest
 między materyami różnorodnemi; iak mię-
 dzy materyami iednorodnemi (b). Zobacz-
 my dla przykładu, iaką różnicę uczynić
 mogą w pociągu, te dwie okoliczności;
 wyrachujemy, wiele potrzebowałaby koni,
 armata Francuzka 8ftwa polowa, ważąca
 1200 ftów na osiach i kołach zwyczajnych,
 a wiele na osiach żelaznych, z spiżowé-
 mi buxami.

197. Wspomnieliśmy wyżej (195), że
 bydlęta, niemają w powozach do przemo-
 żenia tylko tarcie: takowe, w materyach
 iednorodnych, rachuje się równe, trzecię
 części ciężaru (c); w materyach zaś ró-
 żnorodnych, osobliwie żelaza o msiądz,
 (po-

*Przy-
 kład.*

(b) *Bezout tom IV. l. 739 i Rogaliński w
 tom. III. karta. 158.*

(c) *Tenże tamże, i Belidor tom. I. Arch:
 hydraul: karta 88. licz. 156.*

(podług doświadczeń) czwartę część. Zatem na osi, i kołach zwyczajnych, pociąg będzie miał do przemożenia w obranym przykładzie 400, a na osiach żelaznych z buxami spiżowemi tylko 300 ftów. Lecz z przyczyny, że ciągnięcie wykonywa się przy pomocy kół, na przemożenie tego tarcia, potrzeba będzie tylko takich sił, któreby się miały do tych ciężarów, jak średnica kół do średnicy osiów, gdyby dwie osi i cztery koła były sobie równe (196). Ze zaś pospolicie przednie są mniejsze, przeto pomienione ciężary, trzeba rozłożyć na dwie połowy; jedną z nich rozmnożyć przez średnicę osi grubszej, i rozdzielić przez średnicę koła iędy odpowiadającego; a drugą, rozmnożyć, przez średnicę osi cieńszej, i rozdzielić przez średnicę koła mniejszego; te dwa wielorazy dodane, pokażą siłę potrzebną, do uciągnięcia wzwyż położonych ciężarów. (d)

Srednica osi drewnianej grubszej do 8 ftów połowey armaty jest $- = 5$

Srednica osi cieńszej $- = 4$

Srednica koła wyższego $= 4$ ft.

6 c. albo $- = 54$

Srednica koła niższego $= 3$ ft.

6 c. albo $- = 42$

Srednica osi żelaznej grubszej do téż armaty $- = 3\frac{1}{2}$

Srednica osi cieńszej $- = 2\frac{1}{2}$

Srednica koła wyższego $= 4$ ft.

6 c. $- = 54$

Srednica koła niższego $= 3$ ft.

6 c. $- = 42$

A

(d) Belidor. Arch. hydr. karta 89. licz. 257.

A zatem rozmnożywszy 200 ftów przez 5 c, i rozdzieliwszy przez 54, będzie wypadek $= 18,5$; podobnież rozmnożywszy 200 ftów przez 4 c, a rozdzieliwszy przez 42, będzie wypadek $= 19$; te dwa wypadki dodane czyniące 37,5 ftów wyrażają siłę, iakięby potrzeba do uciągnięcia 1200 ftów na osiach i kołach zwyczajnych.

Siła konia ciągnącego, wyrównywiająca siłę siedmiu ludzi, jest taka, że uciągając może 175 ftów z szypkością 180 fązni na godzinę (a); więc jeżeliby miał koń uysdz pospolitą milę Niemiecką na godzinę, albo 3033 fązniów (zobacz tablicę miar podróżnych na końcu I. tomu. Matem: Bezout), siła jego wynosić nie będzie tylko 9 ftów, odrzuciwszy ułamek; bo takowa siła musi być w stosunku odwrotnym szypkościów.

Więc rozdzieliwszy, przez takową siłę konia, 9 ftów, wyżey wypadła siła 37 ftów, (odrzuciwszy ułamek), iakięby potrzeba do uciągnięcia ciężaru 1200 ftów; pokaże się wieloraz 4, to jest, że do armaty połowey 8 ftów, na osiach i kołach zwyczajnych, potrzebaby 4 koni.

198. Zobaczmy teraz, wieleby potrzebowała koni taż armata, na osiach żelaznych, z buxami spiżowemi. Widzieliśmy materyi. Ciąg
tęż
wyżey (197), że tarcie w tym razie, wyrównywa tylko 300 ftów; więc z tych jedną połowę to jest 150 ftów, rozmnożywszy przez $3\frac{1}{2}$ c. to jest, przez średnicę grub-

(a) Bezout tom IV. l. 818. 819. i Belidor. tom I. Arch. hydraul. kart. 44, l.

grubszey ofi, i rozdzieliwszy przez 54, to jest przez średnicę wyższego koła, będzie wypadek $= 9$; podobnież drugą połowę 150 stów, rozmnożywszy przez $2\frac{1}{2}$, i średnicę cieńszey ofi, a rozdzieliwszy przez 42, średnicę mniejszego koła, będzie wypadek $= 9$; na reszcie sumę, tych dwóch wypadków $= 18$ stów, rozdzieliwszy przez siłę końską 9 stów, wie-
 loraz będzie 2; który pokazuje, że w tym razie, do tężey armaty, niepotrzeba tylko parę koni: różnica zaiste godna uwagi. Jakóż, do ciągnięcia tęż armaty, w wszelkich obrotach wojennych, nieużywa Artylerya Francuzka tylko 13 ludzi, to jest siły jeszcze cokolwiek mniejszey od parę koni. (b)

Silnie celownicze. 199. Do łożów armatnych, należą jeszcze celownicze. Dawnię do podniesienia lub zniżenia armaty, nieużywano tylko prostego klina, który podsuwano, lub wysuwano, podważwszy dno armaty. Lecz gdy zaczęto potrzebować obęyscia prędkięgo z armatami, zwłaszcza połowemi, musiano myśleć o sposobach, którémiby tę praktykę, prędszą i wygodnięszą uczyniono. Stąd powstały różnego rodzaju silnie celownicze, przy których pomocy, bez dzwigania dna, armata bardzo wygodnie daie się wycelować. Pożytecznieysze z nich opiszemy, gdy się mówić będzie o szczególnych wymiarach łożów: tu zaś w powszechności tylko tyle namienia się, co

(b) W podróż biorą wprawdzie 4 konie na wszelkie przygody z tęż drogi; ale w tym razie, taż armata na osiach drewnianych, potrzebowałaby 8 koni.

co każdy zdrowy rozum przyzna; że w Artyleryi używać trzeba silniów iak nayprościęszych, niekosztownych, gruntownych, i daiących się łatwo narządzić: takiemi są klin, przy pomocy szróby bez końca, chodzący w fugach; i prosta szroba, pod dno armaty pionowo podłożona. Inne zaś wszystkie zbyt poskładane silnie, mogą być dobre, ale nie do użycia Artylerycznego służące; bo są kosztowne, prędkię ruinie podpadające, a do narządzenia, zawsze przy sobie sztukmistrza potrzebujące. Klin zdadnięszy do armat ciężkich, dla znaczney w nich przewagi, a szroba do armat letkich połowych.

200. Ponieważ Francuzki sposób łożo-
 wania armat, zdaie nam się być spomienianie
 dzy wszystkich innych znaiomych, nay-
 pożytecznieyszy, w którym położenie nay-
 matne-
 mnieyszey cząstki, ma gruntowną swoię go do
 przyczynę; przeto pominąwszy inne, na ciężkich
 nim samym prześcąć umyśliłmy, tak, że armat.
 tenże sam służyć będzie i do naszych kra-
 Pc. IX.
 iowych armat, podług Tablic niżej położonych fig. 1.

Naprzód tedy, żeby narysować łoże do armat ciężkich, albo zrobić wzór iego z tarcicy na 1 c. grubey, dla stolarza; trzeba sobie dobrać takię, żeby była széroka na 4 wagomiary: długość zaś tęż tarcicy, powinna mieć 4 do 5 c. więcéy, od długości całego łoża, i boki, doskonałe sobie równoległe. To mając, wznacza się na tarcicy długość całego łoża, a przez te punkta prowadzą się dwie linie prostokątne, zamykające tę długość.

Wnosi się z A do B, wysokość przodka ściany; i taż sama wznacza się także na liniiale osobnym, około na sześć stóp dłu-

długim, do której przydaie się jeszcze, długość armaty, wzięta od końca dennéy listwy, do tylnéy linii czopów, tudzież długość grona z przydenkiem.

Długością tych trzech wymiarów razem wziętych, przyłożywszy początek ich, do punktu *B*, robi się przecięcie górnej krawędzi tarcicy, albo linii, ięy miejsce zastępujący; punkt tego przecięcia *C*, będzie wygięciem środkowym ściany, i ciągnie się linia *BC*: od *B* do *O*, wnoś się wysokość przodka ściany, która oznaczy tył czopów; z każdego z tych punktów *B*, *O*, *C*, spuszcza się prostokątne; linii *Cu*, to jest wysokości ściany w środkowym wygięciu, daie się $\frac{2}{4}$ wogom. mniej, od wysokości *AB*, i wyciąga się linia *au*. Na linii *Ba*, wznacza się $\frac{2}{4}$ wogom: od *B* do *G*, i wyciąga się linia *GO*, oznaczająca grzbiet przodka, czyli czoła łóżowego: ten kawałek niepotrzebny odcina się tym końcem, żeby zniżyć położenie czopów; bo wyrznięcie na niego rysuje się po niżej linii *GO*, i żeby wysokość łoża, była mniej nieprzyjacielskim pociskom wystawiona.

*Ciąg téj- 201. Kryśli się dalej wyrznięcie na czo-
że mate-
ryi.*

py; wznaczywszy ich średnicę od *O* do *D*, i ze środka téj linii spuszcwszy prostokątną, równą dwóm trójkóm średnicy czopów, a z punktu *g*, wniośszy ich promień na tęż linią, żeby mieć środek do zrobienia tego wyrznięcia. Przednia linia wyrznięcia na oś znajduje się, wytknąwszy od punktu *a*, na linii *au* wysokość przodka ściany *AB*; taż sama wysokość wznacza się także od punktu *F* do *H*, na długość ogona. Wyrznięciu osi da-

daie się długość i wysokość w tablicy wyrażona: długość jego dzieli się na dwie równe części, i z punktu *b* podnosi się prostokątna na linii *au*, przez środek osi przechodząca. Wznacza się długość promienia koła, na osobnym liniuie który przykład się do linii *db*; tak, ażeby początek promienia, przypadł w sam środek osi; do drugiego końca promienia *f*, przykład się długi liniuie, albo sznurek, i przeprowadza się przez punkt *H*, dla znalezienia punktu *I*. Wyciąga się linia *HI*, która jest przedłużeniem linii ziemnej, i daie kierunek spodniej linii ogona: na téj linii, z punktów *H*, *I*, stawiają się dwie prostokątne, *HM*, *IN*; linii *HM* daie się $\frac{12}{24}$ wogom: mniej, iak linii *Cu*, a linii *IN*, $\frac{12}{24}$ wogom. mniej, od linii *HM*, dla zerznięcia drzewa w tém miejscu niepotrzebnego; i wyciąga się linie *CM*, *uH*, i *NI*.

Ze środka spodniej linii ogona, spuszcza się na dół prostokątna, na $\frac{4}{24}$ wogom. długa, która jest strzałką spodniego zaokrąglenia, i prowadzą się linie *HO*, *OI*. Ze środka znowu, każdej z tych linii, stawiają się dwie prostokątne, których przecięcie, daie środek do łuku zaokrąglenia ogonowego *HOI*. Wygięcie środkowe zmacnia się, wstawiając od *u* na dół $\frac{4}{24}$ wogom. i przez takowy punkt przeciągnąwszy, linią *mn*, równoległą linii *AF*. Zmacnia się także i wygięcie ogonowe, wniośszy od *M*, po $\frac{14}{24}$ wogom. na obie strony, i poprowadziwszy linią *hh*. Kąty *m, n, h, h*, po wyrobieńiu ściany, niepowinny być znaczne. Dwa rogi *a*, *G*, zaokrągla się, wznaczywszy z ka-
żde-

żdego rogu na przyległe boki, po $\frac{5}{24}$ wagi; rog zaś I, okrągły się tylko promieniem od $\frac{4}{22}$ wagi. Wznaczonym z punktu I, na boki IN, IO.

Położenie szponów. 202. Wiérzchy szpon, celowniczy, spoczynkowy, i czolny, są położone, w jednymże kierunku; punkta zaś dające ten kierunek, są wzięte, jeden na Op, o $\frac{1}{24}$ od O, drugi na Cu, o $\frac{5}{24}$ wagi od C. Tył szpony celowniczy, opiera się o linię Cu; spoczynkowa jest pośunięta na przód, odległość między niemi, jest równa, podwójny ich szerokości; cztery ściany są prostokątnie położone jedna na drugiej. Wymiary ich znajdują się w tablicach. Spód szpony ogonowy, jest dany równoległe do linii ziemnej, o $\frac{5}{24}$ wagi: powyżej nię; grubość ma też samą co inne szpony, oprócz z mocnienia, które pod nią zostawia się: żeby zaś mieć wiérzchołek O, jego kąta; trzeba naznaczyć na wiérzchu szpony środek dziury sworzniowej, który jest w połowie ich długości, na $\frac{4}{24}$ wagi. bliżej przodu jak tyłu szpony; z tego środka szpuszcza się na dół prostokątna, i przedłuża się na $\frac{5}{24}$ wagi: poniżej spodniej linii szpony, a z tego punktu ciągną się linie, do spodnich rogów téż szpony.

Ponieważ na rzemieślnika spuścić się trudno, żeby doskonale wyrzynał to z mocnienie; dla tego najlepiej jest dać mu wzór, z kawałka deski zrobiony, któryby mu służył do wykryślenia. Przednia linia dziury sworzniowej, jest prostokątna wiérzchną linią szpony; sama dziura ma szerokości u góry 1 wagi. a u spodu $\frac{1}{24}$ wagi; wzięte na ukośności z mocnienie.

nia. Szponom nie daie się czopów (tenons), ale całkiem osadzają w wyrznięciu ściany, na $\frac{4}{24}$ wagi. głębokiem; jest rzeczą istotną, ażeby konce szpon, całemi swemi powierzchniemi doskonale przylegały, do czego używa się osobnego hybla, który poziennie zbiera. Wyrznięcia, albo wpusty na szponę ogonową, mają też samą wysokość co inne, chociaż spodnie z mocnienie, daie ich kształt trójkątny; ta część trójkątna zbiera się z brzegów podług grubości drugich szpon, w długości na $\frac{8}{24}$ wagi: tak ażeby z mocnienie, po złożeniu ścian, od każdej na $\frac{4}{24}$ wagi. odstawało

Siodło pod dno armaty (semelle), osadza się całą swoją grubością, w wyrznięciach wiérzchnych, zrobionych po stronach wewnętrznych dwóch szpon, celowniczy i spoczynkowy, oba konce mając zacięte w kształt ogona iaskółczego: ukoś ich ścięcia ma $\frac{1}{24}$ wagi, a długość ogona $\frac{9}{24}$; to wiązanie jest lepsze, aniżeli gdyby siodło osadzało się w szponach na czopy; bo tym sposobem zawsze można siodło odmienić bez rozbiierania łoża. Grzbiety ścian łożowych, są prostokątne przyległym ścianom, uymuie się tylko zewnętrznie grubości ściany na $\frac{2}{24}$ wagi. Te dwie części odznaczają się na grzbiecie, i podług tego odznaczenia, zbiera się drzewo ukośnie, coraż mniej aż do spodu, gdzie ściana powinna zachować całą swoją grubość.

Celowanie, odbywa się przy pomocy Pl. IX. klina Q chodzącego w fugach, których linie fig. 1. 5. 6. stawy R, są do siodła szróbami przymocnione; klin, wsuwa się lub wysuwa, mocą szróby bez końca z korba, pod nim

nim przymocnionéy, chodzącéy w zębach
*, w siodle na to danych: żeby zaś po
wystrzeleniu, w położeniu swoim nie-
wzruszenie został, wymyślono niedawno
sposób, dawszy żelazny krążek umocniony
na śróżbie *b*, przy korbie *d*, *f*; cała po-
wierzchnia okręgu tego krążka, jest opa-
trzona dziurkami: po wycelowaniu, w
dziurkę wiérzchnią zakłada się zatyczka,
na łańcuszku do szpony przytwierdzona po
tęy stronie, w którą się śróżba obraca; ta-
kowy łańcuszek mający tylko prawą mia-
rę aż do dziurki wiérzchnéy, trzymać
będzie śróżbę, żeby się przy wystrzele-
niu nieodwróciła, a następnie i klin, żeby
się niecofnął. Ten krążek mający dosyć
znaczną średnicę, wiele dziurek w okrę-
gu swoim umieści, a zatém lubo nie na
włos, ale prawie tak dobrze iak na włos,
przy pomocy iego celować można, i być
pewnym niewzruszenia klina po wystrze-
leniu; na czém, osobliwie w nocnych
strzelaniach, wiele zależy.

Piaśty kół do armat ciężkich, mają bu-
xy spiżowe, a ramiona osiów, są blacha-
mi żelaznemi okute.

T A B L I C A

Do Łożów Armat ciężkich, wyrażona w wago-
miarach i częściach wagomiaru kuli Pl. IX.

		Wa- gom.
Długość całéy ściany.	Do 24 ftéy	26½
	Do 16	29
	Do 12	32
		Gru-

	Wa- gom.
Grubość ścian	I.
Wyfo- kość ścian	$3\frac{9}{24}$ 3. $2\frac{12}{24}$ 2.
Wgięcie ściany	I.
Szerokość szpón celowniczey, spoczynko- wéy, i czolnéy	$1\frac{7}{24}$ I.
Grubość czterech szpón	—
Długość werznienia na oś, stosuie się do szerokości pośrzodka osi	—
Wysokość werznienia na oś	0. $\frac{16}{24}$
Szerokość siodła spoczynkowego	2.
Grubość tegóż	0. $\frac{12}{24}$

Wymiary osiów do armat Francuzkich ciężkich
Pl. X.

	24 ft.	16.	Przód kara.
	f. c. l.	f. c. l.	f. c. l.
Długość pośrzodka osi	2.9.6.	2.11.6.	3.4.3.
Długość ramion osi; z któ- réy 3 c. 6 l. daie się od koń- ca ramion, do dziury kur- czabowéy, to jest na tę część która wychodzi za piaśtę; a do przódkarów 2 c. 6 l.	2.1.6.	1.11.6.	1.5.3.
Wysokość pośrzodka osi	0.9.6.	0.8.6.	0.6.6.
Srze- dnica ramion.	w grubszym końcu, i oraz szerokość po- śrzodka osi	0.8.0.	0.7.0.
	w cieńszym końcu, przy dziurze lono- wéy	0.6.0.	0.5.0.
		0.5.0.	0.3.6.
		T	Ca-

				f. c. l.
				3. 9. 8.
				0. 7. 0.
				0. 2. 6.
Nasad. Przód- kary	{	Wyfokość	tych końców	0. 4. 6.
		kość	we śródku	1. 2. 0.
			przy końcach pośrzedka osi	0. 6. 6.
		Grubość		0. 5. 0.
		Strzałka łuku podług którego są ścięte ramiona nasadu		0. 1. 3.

T A B L I C A

Wymiarów do kół tożowych i przódkarowych u armat ciężkich Francuzkich. Pl. X.

Części.	Wagomiary arm:	24 ft.	16 ft.	Przódk. 24 i 16 f.	
		f. c. l.	f. c. l.	f. c. l.	
Piasty.	Wysokość kół - -	4.10.0.	4.10.0.	2.10.0.	
	Pochyłość sprych -	0. 4.0.	0. 4.0.	0. 3.0.	
	Długość - - -	1.10.0.	1. 8.0.	1. 3.0.	
	Śrzed- nici- ca.	w śródku -	1. 5.0.	1. 4.0.	0.11.0.
		w grub: końcu	1. 2.0.	1. 1.0.	0. 9.0.
w cień: końcu		1. 0.0.	0.11.0.	0. 7.0.	
Sprychy	Długość czopa piaśto:	0. 4.7.	0. 4.7.	0. 3.0.	
	Szerokość tegóż -	0. 3.10	0. 3.7.	0. 2.7.	
	Grubość przy garbie	0. 1.7.	0. 1.6.	0. 1.1.	
	tegóż { przy końcu	0. 1.9.	0. 1.8.	0. 1.2½	
	Gru- przy tyl: garbie	0. 3.3.	0. 3.0.	0. 2.0.	
	bość { w śródku -	0. 2.7.	0. 2.3.	0. 1.5.	
		spry: { przy przed: gar:	0. 3.2.	0.2.11.	0.1.11.
Szerokość w śródku	0. 3.3.	0. 3.0.	0. 2.2.		
Szerokość dzwono- wego czopa - -	0. 2.9.	0. 2.6.	0. 1.7.		

Sze-

Części.	Wagomiary arm:	24 ft.	16 ft.	Przódk.
				24 i 16 f.
		f. c. l.	f. c. l.	f. c. l.
Dzwona	Grubość tegóż czopa	0. 1. 5.	0. 1. 4.	0. 0. 11.
	Szerokość wpuśtu na			
	sprychę w piaście —	0. 1. 5.	0. 1. 4.	0. 0. 11.
	Długość tegóż — —	0. 3. 9.	0. 3. 6.	0. 2. 6.
	wysokość — — —	0. 5. 6.	0. 5. 0.	0. 4. 0.
	Gru- { wewnątrz —	0. 3. 11.	0. 3. 8.	0. 2. 8.
	bość { zewnątrz —	0. 3. 9.	0. 3. 6.	0. 2. 6.

Wymiary okowów.				c. l.	c. l.	c. l.
Ryfy	{	Szerokość	— —	1.3.	1.3.	1.0.
średnie.		Grubość	— —	0.5.	0.5.	0.3.
Ryfy tyl-	{	Szerokość	— —	1.9.	1.9.	1.3.
ne i prze-		Grubość	(przy końcu piaśty	0.5.	0.5.	0.3½.
dnie.	{	bość	(na piaście — —	0.3.	0.3.	0.2.
Szyby.		Szerokość	— —	3.6.	3.3.	2.8.
	{	Grubość	— —	0.6.	0.6.	0.4½.
		większy	Szerokość	— —	3.6.	3.3.
	{	Szerokość	— —	3.6.	3.3.	2.3.
		Grubość	— —	0.6.	0.6.	0.5.
	{	Szerokość	— —	3.6.	3.3.	2.3.
		Szerokość	— —	3.6.	3.3.	2.3.
	{	Szerokość	— —	3.6.	3.3.	2.3.
		Grubość	(przy więk:	0.4.	0.4.	0.3.
Buxy.	{	Grubość	średnicy	0.6.	0.6.	0.5.
		Grubość	(przy mniej:	0.6.	0.6.	0.5.
	{	Grubość	średnicy	0.6.	0.6.	0.5.
		Grubość	średnicy	0.6.	0.6.	0.5.
	{	Grubość	kliników, przy ze-	0.10	0.10	0.8.
		Grubość	wewnętrznej średnicy buxu	0.10	0.10	0.8.
	{	Grubość	zewnętrzna	0.10	0.10	0.8.
		Grubość	ramionka dla klamry, na	0.10	0.10	0.8.
	{	Grubość	6 l. od buxu — —	0.9.	0.9.	0.9.
		Grubość	Kliniki są przedłużone pod	0.9.	0.9.	0.9.
	{	Grubość	bux, na 6 l. i ostro ścięte.	—	—	—
		Grubość	— — —	—	—	—

T 3

Srze-

Wymiary okowów		c. l.	c. l.	c. l.
Nitable	Srzednica głowy	1.6.	1.6.	1.0.
	samego gwoździ:	0.6.	0.6.	0.4.
	Wyfokość (przy gwoździu	0.4.	0.4.	0.2.
	głowy. (po brzegach -	0.1.	0.1.	0.1.
	Długość samego gwoździa	4.0.	3.9.	2.9.
	Bok kwad: wpustu na głowę	1.6.	1.6.	1.2.
Szynale z maciczkami.	Grubość tegoż	0.4.	0.4.	0.3.
	kwa- głowy przy gwoź:	0.10	0.10	
	drówa- samego gwoździa, o			
	tość 10 l. poniżej głowy	0.7.	0.7.	
	Srzednica w końcu, mająca			
	bydź wyrznięta na szróbkę	0.6.	0.6.	
	Kwadrowatość maciczki	1.0.	1.0.	
	Grubość téyże	0.6.	0.6.	
	Cała długość sierdzeników	6.9.	6.3.	
	Nb. Pod maciczkę daie się			
	mała różyczka			
	Srzednica różyczki	1.2.	1.2.	
	Grubość téyże	0.1.	0.1.	

Do osiów i kół Armat ciężkich, mogą także służyć
wymiary następujące podług Niemieckich Artylerystów.

TABLICZKA

Do osiów armat ciężkich.

Wagom. armat.	Długość. osi.		Széro- kość. osi.	Gru- bość. osi.	Dług: ra- mion.	Grub: tychże	
						wprzo- dzie.	w ty- le.
	l.	c.	c.	c.	l. c.	c.	c.
24 fwa:	3.	17	8½	7½	I. 3	4¾	6½
12	3.	14	8.	7.	I. 2½	4½	6

TA-

TABLICZKA

Do kół tychże armat

Wagom. armat.	Wyfokość kola.	Długość piastry.	Grubość piastr.		Dzw:	Spr: gru:	
			w przo- dzie.	w szeroko- ści.		wprzod:	w tyl:
			c.	c.	c.	c.	c.
24 fwa.	l. c.	c.	c.	c.	c.	c.	c.
12.	2. 12	21	11½	15½	13	5½	4½
	2. 10	20	10.	13½	12	5	4
						2½	4½
						2¼	4

Widzieliśmy wyżej (156), że dziś prze-
ciwko fortocom nieużywa się armat, tylko
24, 16, i 12 fwych; dla tego tylko do
nich opisały się tu proporce, z których
iako doświadczonych, łatwo będzie nietyl-
ko do naszych armat, iakie raz ustanowio-
ne zostaną, ale téż do iakichkolwiek in-
nych, wnieść sobie proporcjonalne wy-
miary, podług fundamentów które dadzą
się w trzecim tomie, z niektórymi przyśto-
fowaniami.

Co się tycze Przódkarów; ponieważ ar-
maty ciężkie, osobno na swoich wozach
w pole prowadzić się zwykły, a łoża ich
znowu osobno, przeto niepotrzebowałyby
mocnięszych przódkarów, nad te które
damy niżej do armat 12 ftych połowych.
Jieżeli Francuzi zatrzymali ieszcze u sie-
bie przódkary, dopiero wyżej opisane,
to uczynili tylko dla zbyt wielkiego ko-
sztu, na powszechną odmianę, którą sobie
na dalszy czas odłożyli.

T 4

Wy-

Wyłożenie Plant IX. i X.

Planta IX.

Fig. 1. Sciana tożowa prawa, widziana z boku, z strony wewnętrznej, z przerznięciem i położeniem szponów. Q Silnia celownicza. 1, Szpona czolna; 2, spoczynkowa; w tych dwóch szponach jest osadzone siodło. 4, Szpona ogonowa.

2. Sciana lewa, widziana z boku zewnętrznego, ze wszystkimi okowami. A Panwie czopowe, z przykrywami. B Przednie czopowe sierdzenie. C Tylne czopowe sierdzenie. D Pospolite sierdzenie, wszystkie z macicami. E Hak do pociągu. F Sierdzenie poprzeczne szponowe, z swoimi różyczkami. G Blacha przychodząca pod tylne sierdzenie dla zmocnienia ściany. H Opaska podoskowa. I Opaski ścian. L Blacha ogonowa. N Kółko ogonowe.

3. Połowa toża widziana z góry, z wszystkimi okowami.

4. Przerznięcie szpony ogonowej.

5. Siodło widziane z góry, z zębami w których chodzi szroba bez końca. R Listwy z fugami.

6. Szroba bez końca. a Krok szroby. b Walec téż. c Krążek stanowniczy. d Ramię korby. f Rękoisć korby.

Planta X.

Fig. 1. Oś okuta, widziana z przodu. A Podosek. fig. 2. Taż oś widziana z góry. B Opaski podoskowe. D Blacha tylna od tarcia, i wyskok osi. E Blacha przednia od tarcia.

3. A Piaśta. a Wpuszty na sprychy. b Ryfy tylna i przednia. c Ryfy środkowe. B Sprychy. d Czopy piaśtowe. e Czopy dzwonowe. C Dzwono. fg Pochyłość sprych.

4. Płaszczyzna kota. A Piaśta. d Ryfy. e Przód piaśty. B Sprychy. C Dzwono. g Szyny. h Szynale z macicami. i Nitable. l. Szynale zwykaynu.

5. Większe buxy. 6 Mniejszych buxy.

7. Nasad. 8 Oś przódkarowa z nasadem, okuta. A Sznice. C Oś drewniana. D Nasad. d Podosek. f Blacha przednia od tarcia h. Sworzeń. i Blacha czyli opaska nasadowa. m Opaski. n Sierdzenie z macicami. o Lony.

9. 10. Piaśta przódkarowa i koto.

11. 12. Mniejszy i większy bux z kłamrą.

203. Narysowanie łoża, albo wzoru dla Narysostolarza do armat polowych wykonywane się w następujący sposób (a). Szerokość łoża do tarcicy, do tego wzoru, iednocelowéy, armat powinna być równa, wysokości przodkapolowych ściany, pomnożonéy wysokością wgięcia, Pl. XI. a potem zmniejszonéy o tyle, o wiele XII. przodek ściany jest wyższy, od środkowego wygięcia: to jest iż chcąc np wykrylić ścianę, do 12 stwéy armaty, trzeba żeby miała tarcica szerokości $3\frac{3}{4}$ wagom. bo wysokość przodka téy ściany ma $3\frac{2}{3}$ wagom. wysokość wgięcia $1\frac{6}{12}$, a zatem od $4\frac{9}{12}$, odjąwszy $\frac{1}{12}$, zostanie $3\frac{3}{4}$ wagom. na

(a) Dla wygody domowéy, wszystkie wymiary dają się tu, wyrażone w wagomiarach, i częściach wagomiaru na 32 cz. podzielonego. Ktoby zechciał, przemienić je sobie może albo na części wagomiaru na 24 podzielonego, albo téż na stopy, cale, i, t. d; na które jest położona podziałka w Plantach XI, XII.

na tę szerokość. Odięcie $\frac{1}{2}u$, stąd pocho-
dzi, że ściana, jest o $\frac{1}{2}$ szersza w przo-
dzie, aniżeli w wygięciu: téż tarcicy
dać trzeba 4, do 5c więcej długości, iak
jest długość ściany, i boki iey zrobić ró-
wnoległe.

To mając, wnosi się naprzód długość
ściany, na ieden bok tarcicy, zaczynając
o 2, albo o 3c. od końca, ażeby łatwiej
było, wyciągnąć prostokątne z tych pun-
któw, przy pomocy węgielnicy: potem
wznacza się od *A* do *B*, wysokość przod-
ka łoża, taż sama przenosi się oraz na o-
sobny liniał, około na 5 do 6 ft. długi;
do której przydaie się odległość, wzięta
od tylnej linii czopów, aż do końca gro-
na; długością złożoną z tych dwóch wy-
miarów, z punktu *B*, przecina się linia
wierzchna tarcicy, co da punkt *C*, ozna-
czający wierzchołek wygięcia środko-
wego, i ciągnie się linia *BC*. Na téj,
z punktów *B*, i *C*, spuszczaia się dwie pro-
stokątne; linii *CD*, daie się wysokość ni-
żej w tablicy przepisana do środkowe-
go wygięcia, i prowadzi się linia *aD*.

Wytyka się od *B*, do *h*, wysokość przod-
ka ściany, co da położenie tylnej linii
czopów; od *h*, do *d*, wznaczaia się cztery
kule, gdzie przypada początek panwiów
czopowych podróżnych, ażeby obie osi,
prawie równo dzwigały: takowe niedaia
się tylko do łożów 12, 8, i 6 *ftwych*; bo
lekkość 4, i 3 *ftwych* armat, zdaie się ich
niepotrzebować. Linia *Bh*, wytyka się od
F do *G*, żeby mieć tę część ogona któ-
rą zabiera szpona. Punkt *F*, niejest we
wszystkich łożach równo oddalony od
punktu *E*; w łożach 12, 8, i 6 *ftwych*, ta-
ko-

kowe oddalenie jest na $\frac{1}{2}$ wagon. w 4, i
3 *ftwych* zaś, na 1 wagon. Dalej znaczy
się położenie wpustu na oś; odległość środ-
ka iego od punktu *a*, znayduie się w tabli-
cy: ponieważ pominiona oś, ma wycho-
dzić $\frac{3}{2}$ po niżej ściany kiedy są osi że-
lazne; przeto wznaczywszy od spodu w-
pustu do góry, promień osi umniejszo-
ny o $\frac{3}{2}$, pokaże się punkt środkowy téj-
ze osi.

Na linii *aD*, wyprowadza się prostokąt-
na *IH*, przechodząca przez środek osi: w
praktyce, zwykło się używać do tego wę-
gielnicy, której ieden bok przykładą się
w kierunku *aD*, a podług kierunku drugie-
go boku, przykładą się osobny liniał al-
bo przeciąga się sznurek *IH*, i na nim, od
środku osi znaczy się długość promienia
koła; w którego końcu przykładą się zno-
wu inšy liniał, albo sznurek, i przepro-
wadza się przez punkt *G*, a potem ciągnie
się linia *GL*, oznaczająca linią ziemną,
(gdy łoże będzie postawione na kołach),
i kieronek ogona. Na linii *GL*, z pun-
któw *G*, *L*, podnoszą się dwie prostokątne:
punkt *L*, daie przecięcie linii ziemnej z
linią *FK*; linii *GM*, daie się wysokość,
niżej w tablicy przepisana ogonowemu wy-
gięciu, iako téż linii *LN*; prowadzą się
linie *DG*, *CM*, i *MO*.

Ogon u tych łożów daie się dłuższy,
i podnosi się więcej iak zwyczajnie, aże-
by w odwodzie końmi ciągniony, nieza-
cinał się o różne zawady.

Sr zadek do zaokrąglenia ogona znaydu-
ie się, wzięwszy punkt *e*, o $\frac{1}{2}$ wagon:
poniżej połowy linii *GL*, i wyprowa-
dziwszy dwie prostokątne, z środka ka-
żdęj

zdęć linii eL , LO ; punkt przecięcia będzie środkiem do łuku eLO , który przedłuża się wolną ręką aż do G . Zmacnia się wygięcia ścian, żeby żyły drzewa nietak mocno były wycięte: w wygięciu środkowym, wytyka się na dół, od D do f , $\frac{1}{2}$ wagon. i przez takowy punkt, prowadzi się linia, równoległa linii AE ; w wygięciu ogonowym, wznacza się z punktu M , po 1 wagon: na obie strony, przez które punkta, przeciągniona linia, oznaczy zmocnienie ściany w tém miejscu: kąty stąd wypadające, po wyrobieniu, niepowinny być znaczne; to równanie zaś trzeba robić w częściach przyległych, żeby zmocnienie, zachowało całą swoją grubość.

Ciąg tęg- 204. Szpona czołna jest położona u 12, *zema-* 8, i 6 stwych na $\frac{1}{3}$, a u 4 i 3 stwych na $\frac{1}{3}$ wagon. od przodka ściany, biorąc miarę na przeciwko linii wierzchniej szpony; spód zaś téż szpony, jest dany równoległy, spodowi ściany, po wyżej na $\frac{1}{3}$ w pierwszych, a na $\frac{2}{3}$, w dwóch ostatnich wagoniarach; szpona spoczynkowa, jest prostopadła linii CM , i tak dana, ażeby gdy armata położy się w tych drugich panwiach, krawędź listwy, na $\frac{1}{3}$ wagon. odstawała, od zewnętrzznego brzegu szpony; ięć wierzch daie się na $\frac{1}{3}$ od wierzchu ściany spuszczone; tylna zaś linia pokaże się, przyczyniwszy $\frac{1}{3}$, do długości armaty, obięty od tyłu czopów, aż do końca denniej listwy, i wznaczywszy ją, na ukośności ściany, od tyłu podroznych panwiów.

Szpona ogonowa, daie się podobnież równoległy, i na $\frac{1}{3}$, w większych a na $\frac{2}{3}$

W.4

w 4 i 3 stwych wagoniarach powyżej linii ziemnej GL ; wyciągaia się pionowe GM , LN ; pod tą szponą przychodzi także zmocnienie, poczynające się w kącie q , idące do punktu r , położonego na $\frac{1}{3}$ poniżej kąta t ; bierze się trzecia część linii qr , i wznacza się od r , do s ; natenczas dwie linie qs i st , oznaczają kształt tego spodniego zmocnienia; które po bokach, powinno się kończyć na $\frac{1}{3}$ wagon. od brzegów téj szpony, ażeby cztery ściany były sobie prostopadłe, i prostopadnie wpuszczone w ściany łożowe. Szrodek dziury stworzniowej, jest o $\frac{1}{3}$ na przód posunięty, od środka wierzchniej linii szpony; spodem zaś daie się téj dziurze taki kierunek, ażeby stworzeń przódkarowy przez nią przechodzący, wypadał poziomo i prostopadły.

W każdej ścianie, z strony wewnętrznej robią się wpusty na skrzynkę, między szponami spoczynkową i ogonową, podług długości téż skrzynki. Przed spojeniem łoża, na grzbiecie każdej ściany w całej długości ciągnie się krysa, odległa na 3 l. od krawędzi zewnętrznej; to drzewo zbiera się potem, tak iak u łożów ciężkich, nieznacznie ku spodowi, grubości spodniej nic nietykając: to wykonać daie się wygodniey i gładziej przed okuciem, iak po okuciu łoża.

205. Rozszerzenie ścian łożowych, za-*Ciąg tęg-* wiśło od dwóch średnic; iedna jest wzię-*z mate-* ta w tyle czopów, na brzegu opaski ich, *ryi.* z strony dna; a druga jest średnica, najwyższych dennych obręczy; takowe wznaczywszy w tych miejscach, gdzie pomienione części przypadają, linie przeciągnio-

ne

ne przez ich końce, pokażą kieronek ścian. Doskonałość spoięcia łoża, zależy osobliwie, na ścięciu końców szpon; kąty które czynią te szpony z wnętrznymi płaszczyznami ścian po téż stronie, powinny być sobie doskonale równe: żeby zaś łatwiej dostać téj równości; trzeba narysować sobie na desce łoża z góry widziane, i dać końcom szpon taki ukos, iaki na rysunku wypada, a potem na wnętrznym ścianie, nakryślić płaszczyznę tych końców, iak zwyczajnie.

Szpony, tak iak ułożów ciężkich, nie mają czopów, ale tylko ich końce, wpuszczają się w płaszczyznę wnętrzną ściany, na $\frac{3}{4}$ głęboko, bez zagłębienia. Jest rzeczą i tu istotną, ażeby wpusty na te szpony, w całej swojej powierzchni, były doskonale równy głębokości: dla tego po wydrążeniu ich zgrubszą dłotem, używa się do tego osobnego hybla, którego rękoisć jest płaska, a żelazo tak osadzone, żeby jego ostrze, było położone poziennie. Przodek ściany powinien być ścięty bardzo doskonale, podług odkrylenia, bo od niego biorą się wymiary, do wpustów na os i do panwiów.

Położenie osi ma być takie, ażeby ogon łoża, który ludzie unosić muszą, niewypadał ani zbyt ciężki, ani też przeciwnie zbyt lekki; bo w takim razie, robiąc armatę na gruncie twardym, a nierównym, gdzieby się koła w ziemię niewrzucały, niewygodnie byłoby odmięniać kieronek armaty, dla lekkości ogona, naddającego się łatwo za kołami. Takowe położenie, do łożów które się tu opisują, jest podług tych prawideł naznaczone, w Tablicach niżej położonych.

Mia-

Miara kolei, bierze się w punkcie, w którym dzwona ziemi dotyka, od środka grubości jednego dzwona, do środka grubości drugiego; albo iak się robi w praktyce, od zewnętrznego brzegu jednego dzwona, do wnętrznego brzegu, drugiego dzwona. Takowa kolej u Francuzów ma szerokości 4 f. 8 c. 6 l.; u nas zaś, 3 f. 7 c. 6 l.

206. Osi do armat polowych Francuz- kich dają się żelazne, a buxy spiżowe; widzieliśmy już ich zyskowność (197). Ciąg téż materiji. Zeby zaś jeszcze tém bardziey umniejszyć tarcia między żelazem a spiżem, używa się przyprawy, zrobioney z łoju i oliwy, na miysce smoły, która w kilka godzin po nasmarowaniu, gdy płynne cząstki wy- cieką, a zostaną się tylko żywiczne, zamiast umniejszenia tarcia, jeszcze go bardziey powiększa.

Skrzynka między ścianami łoża umieszczona, a służąca na to żeby mieć zawsze pod ręką kilka wystrzałów, do armat 12 ftowych mieści w sobie 9 naboików; do 8 i 6 ftowych, 15; do 4, i 3 ftowych, 18. Ta skrzynka ma przymocnione po bokach drążki, na których w łożu, albo na przódkarze wisi, i które oraz służą, do wygodnego iey ujęcia i przeniesienia. Wieko jest dane daszkowate, iużto zemiysca przyczynia wnętrźnie, iuż też że przeciwko pochylęj powierzchni, różne odmiany powietrza mniej skutkuia, i cale jest żelazną blachą okute. Kiedy ma się z armaty strzelać, skrzynka kładzie się na przódkarze, między dwiema podymami; tym sposobem oszczędza się dwóch ludzi, i ułatwia się ta trudność, która potrzebę skrzynek, czyniła wielce niewygodną.

Z ty-

Z tyłu daia się dwa drażki, zasadzające się w kółka żelazne, przymocnione na ogonowey szponie, przy których pomocy dwóch ludzi, wygodnie łożeni kierują; bo na iednego, i z iednym drażkiem, iak praktyka pokazała byłoby ciężko. Ci którzy zamiast tych i tym podobnych drażków, używają iednego poprzecznego, zasadzonego nad samym ogonem w uszach żelaznych, znać że niechęcią albo nieumiejętnością korzystać, z właściwości filni drąga, w Mechanice dobrze znaiomych (a), którego ramie im jest dłuższe, tém mniejszey siły potrzeba, do podzwignięcia ciężaru.

Zamiast rzemieni i sprzączek dawniey używanych, do przypinania narzędziów, ustawicznie psujących się, są dane żelazne uszy i haki. Tylne sierdzień czopowy, ma karb, pod który, zasila się pokrywa swemi widelkami, przedni jest dany z zatyczką raczey, nie z maciczką, oba służą do przedszego przesadzenia czopów z iednych panwiów do drugich. Wiaderko z wodą do chłodzenia armaty wisi na boku ściany.

Ciąg tęg- 207. Silnia celownicza przy tych łożach *że ma-* zależy na tém: Dno armaty spoczywa na *teryi.* fiodle drewnianem ruchomem, którego przód, jest przymocniony na zawiaskach do czolney szpony: koniec tego fiodła zaokrąglony, dnu armaty odpowiadający, spuszcza się albo podnosi, przy pomocy szróby żelazney, która chodzi w spiżowey macicy. Ta jest osadzona między ścianami łoża, blisko w tém miejscu, gdzie pospolicie przypadala spoczynkowa szpona: końce albo czopy iey, wspierają się w zawiasie że-

(a) Bezout tom IV, l. 595 i dalej.

żelazney, wpuszczonoy w powierszchnią wnetrzną ściany, i przytwierdzoney do niéyże sierdziennikami; tym sposobem zawieszona macica, podaje się za kierónkiem szróby, i to sprawia, że ta szróba, zawsze przypada pod fiodło prostokątnie; dla tego głowa przyrobiona do szróby, wchodzi w wydrążenie, wybite mosięzną blachą, zrobione na nią pod zaokrąglonym końcem fiodła. Pod głową, jest dany klucz o czterech rączkach, służący za korbę do obracania szróby.

U przódkarów sznity są tak dane, żeby między nie skrzynka wchodziła, która żeby się w przewozie nietłukła, przytwierdza się zatyczką, w tylney podymie sierdzieńkiem umocnioną, zakładającą się w kółbel, tym końcem do skrzynki przybity. Wierszch nasadu jest zaokrąglony, dla mnieyszego tarcia ogona łożowego.

T A B L I C A

Do Łożów Armat Polowych, wyrażona w wagomiarach, i częściach wagomiaru podzielonego na 32 cz. dla tego, żeby oraz służyła i do krajowych armat.

Do armat.		12.8.6 ftowe.	4 i 3 ftowe.
Długość całej ściany, do ar- mat	3 fwey.	32	kul.
	4	30	
	6	29	wa-
	8	28	gom:
	12	26	arm:
Grubość ścian, taka iak długie czopy.			

Tom. I. Artyl:

U

Wy-

Do armat.				12.8.6 ftwa.	4 i 3 ftwa.
Wyfo- kość ścian.	{	w przodzie	- -	3 $\frac{2}{32}$	3 $\frac{16}{32}$
		w środkowém wygięciu	-	2 $\frac{24}{32}$	3
		w ogonowém wygięciu	-	2	2 $\frac{9}{32}$
		w tyle ogonowéy szpony	-	1 $\frac{24}{32}$	2
Wgięcie ścian		- - -	1 $\frac{6}{32}$	1 $\frac{12}{32}$	
Grubość szpón		- - -	1	1	
Széro- kość	{	Przedniéy	- -	1 $\frac{26}{32}$	1 $\frac{26}{32}$
		Spoczynkowéy	- -	1 $\frac{26}{32}$	1 $\frac{26}{32}$
Szpón	{	Ogonowéy	- - -	3 $\frac{11}{32}$	3 $\frac{24}{32}$
Odległość środka osi od przodka ściany				4 $\frac{9}{32}$	4 $\frac{24}{32}$
Śrzednica dziury fworznio- wéy.	{	Z wierzchu	- -	1 $\frac{4}{32}$	1 $\frac{9}{32}$
		Spodem	- -	0 $\frac{21}{32}$	0 $\frac{26}{32}$

Nb. Wpuść na skrzynkę, ma poczynąć się w samém wygięciu ogonowym, i niepowinien być dany prostopadle ukośności ściany, ale trzeba żeby był prostopadły liniałowi, mającemu wszędzie iednakową szerokość, przyłożonemu na grzbiet ściany, takiej długości, żeby ten liniał długość wpuštu przechodził z każdej strony na 2 c.: bo inaczej skrzynka wisiałaby ukośnie między ścianami.

Wymiary siodeł celowniczych zamiast klina.

	Wa- gom:
Cała długość jest równa długości armaty,	
wzię-	

	Wa- gom:
wzięty od środka czopów aż do końca dennej listwy.	
Długość tylnej części zaokrąglonej	1 $\frac{16}{32}$
Szerokość stólu się do odległości między ścianami, zostawia się tylko małeńki prześwór	
Szerokość w samém tylnym zaokrągleniu	1 $\frac{11}{32}$
Grubość	0 $\frac{24}{32}$
Srzedek spodniego wydrążenia na głowę szróby, odległy od tylnego końca siodła, u	
4 i 3 ftwych na	0 $\frac{34}{32}$
U 12, 8, i 6 ftwych na	0 $\frac{16}{32}$

TABLICA

Do kół tożowych Francuzkich, armat połowych.

Części.		12 ft.	8 i 6	4 i 3	
Wagomiary armat.		ftwa. f. c. l.	ftwa. f. c. l.	ftwa. f. c. l.	
Piały.	Wysokość kół - -	4.6. 0.	4.6. 0.	4. 2. 0	
	Pochyłość sprych -	0.3. 6.	0.3. 6.	0. 3. 6	
	Długość - -	1.6. 0.	1.6. 0.	1. 3. 0	
	Srzed- dnica	w środku - -	1.1. 0.	1.0. 0.	0.11. 0
		w grub: końcu	0.10. 0.	0.9. 0.	0. 8. 0
w cién: końcu		0.8. 9.	0.7. 0.	0. 6. 0	
Sprychy.	Długość czopa piało:	0.4. 3.	0.3. 9.	0. 3. 3	
	Szerokość tegóż -	0.3. 1.	0.2. 10.	0. 2. 7	
	Grubość (przy garbie	0.1. 3.	0.1. 2.	0. 1. 1	
	tegóż (w końcu -	0.1. 5.	0.1. 4.	0. 1. 2½	
	Grubość (przy dzwonie	0.2. 7.	0.2. 3.	0. 2. 0	
		pośrzed- (w środku -	0.1. 10.	0.1. 8.	0. 1. 5
	ka sprych (przy piastie	0.2. 6.	0.2. 2.	0. 1. 11	
	Szerokość w środku	0.2. 8.	0.2. 4.	0. 2. 1	
	Szerokość dzwo: czopa	0.2. 1.	0.1. 10.	0. 1. 7	
Grubość tegóż czopa	0.1. 1.	0.1. 0.	0. 0. 11		

U 2

Dłu-

Części.	Wagomiary armat	12 f. c. l.	8 i 6 f. c. l.	4 i 3 f. c. l.
	Długość w puście na piaście	0.3.0.	0.2. 9	0.2. 6.
	Szerokość tegóż — —	0.1.1.	0.1. 0	0.0.11.
Dzwona	Wyfokość — —	0.4.6.	0.4. 0	0.3. 9.
	Gru- (wewnątrz — —	0.3.2.	0.2.11	0.2. 8.
	bość (zewnątrz — —	0.3.0.	0.2. 9	0.2. 6.

Taż sama proporcya wzięta na stopy i cale
Warsz: służy oraz i naszym wagomiarom, zarówno do drewnianych iako do żelaznych osiów: wymiary od 8 *fiwego* wagomiaru, przystosowawszy do 6 *fiwego*, a 4 *fiwego* do 3 *fiwego*; tudzież wyfokości kół dawszy 12 i 6 *fiwym*, 5 *fi.* a 3 *fiwym* 4 *fi.* 6 *cal.*

Długość piaśty dzieli się na połowę, od której ku grubszemu końcowi, wznaczaia się wpusty dla sprych.

T A B L I C A

Do okowów kół tożowych, armat Polowych.

Części.	Wagomiary armat.	12 fiwe.	8 i 6 fiwe.	4 i 3 fiwe.
		c. l.	c. l.	c. l.
Ry- fy.	Srze- (Szerokość — —	1.2.	1.2.	1.0.
	dnie (Grubość — —	0.4.	0.4.	0.3.
	Tylne (Szerokość — —	1.6.	1.6.	1.3.
	i prze- (Gru- (w końcu piaśty	0.4.	0.4.	0.3½.
	dnie (bość (na piaście —	0.2.	0.2.	0.2.
Szy- ny.	(Szerokość — —	3.9.	2.6.	2.3.
	(Grubość — —	0.5½.	0.5½.	0.4½.

TA-

T A B L I C A

Do Osiów żelaznych, Armat Polowych Francuzkich.

Wagomiary armat.	12.8.ft. f. c. l.	4 ftwe. f. c. l.
Cała długość osiów —	6. 5. 2	6.0.11.
Długość pośrzedka osi —	2.11. 6	3.1. 3.
Długość Ramion —	1. 8.10	1.5.10.
Od końca, do dziury lonowey —	0. 1. 2	0.1. 2.
Długość dziury lonowey —	0. 0.10	0.0.10.
Szerokość dziury lonowey —	0. 0. 6	0.0. 6.
Kwadrówatość pośrzedka osi —	0. 3. 3	0.2. 6.
Srzednica ramion, w odległości na 1 c. od dziury lonowey ku pośrzedkowi osi —	0. 2. 9	0.2. 0.
Spód pośrzedka i ramion osi, idzie w linii prostey; liniia zaś wierzchna ramion, ciągnie się od wyfokości pośrzedka, przez wyfokość srzednicy ramion, wyżej wymienioney, aż do końca		
Wyfokość kliników na osi —	0. 0. 9	0.0. 9.

Taż sama proporcya, służyćby mogła i do naszych wagomiarów, wzięwszy 8 *fiwy* za 6 *fiwy*, i 4 *fiwy* za 3 *fiwy*. Lecz że do letkości pociągu wiele na tém zależy, żeby pojazdy trzymały kołey kraiową, ta zaś ponieważ w ciężkich armatach dla grubości sztuk bydz zachowana u nas nie może, więc przynajmniej w polowych, trzeba koniecznie o to starać się. W ciężkiy zaś Artyle-ryi, choć niekraiowa, ale jednakowa do wszystkich sztuk powinna bydz obrana kołey.

Z téy przyczyny żeby proporcya dopiero wyżej przepisana osiów Francuzkich, służyć mogła do armat kraiowych, pośrzedkom osiów trze-

U 3

ba-

baby uiać 13 c. w długości; bo koléy Francuzka, (biorąc ją iakoby wyrażoną na naszą miarę), iest o tyle większa od kraiowéy (205).

T A B L I C A

Do Ofiów drewnianych armat Polowych.

Wagomiary armat.		12 i 6 f.	3 five.
		f. c. l.	f. c. l.
Długość	Całéy ofi	5.5.11.	5.1.8.
	Pośrzódka ofi	1.10.6.	2.0.3.
	Ramion ofi	1.9. 8.	1. 6.8.
Od końca ramiénia do dziury lonowéy		0.2. 0.	0. 2.0.
Długość dziury lonowéy		0.0.10.	0. 0.10.
Szerokość téyże		0.0. 6.	0. 0.6.
Wysokość pośrzódka ofi		0.7. 0.	0. 6.0.
Szerokość pośrzódka ofi		0.6. 0.	0. 4.0.
Śrzednica	w grubszym końcu	0.5½.0.	0. 4.0.
	Ramion. w cieńszym końcu	0.4. 0.	0. 3.0.

Używaiąc ofiów drewnianych; dla oszczędzenia pociągu, byłoby pożytecznie, okuć ramiona blachą żelazną, i dać spiżowe buxy; tym sposobem możnaby oszczędzić czwartą część koni, i ludzi.

Wymiary drążków ogonowych.

Do armat		12 ft.	8 i 6 ft.	4 i 3 ft.
		f. c. l.	f. c. l.	f. c. l.
Cała długość		5.6.0.	5.6.0.	5.0. 0.
Śrzednica	w końcu przy obrączce	0.2.6.	0.2.6.	0.2. 3.
	przy zębie	0.2.8.	0.2.8.	0.2. 5.
Długość czopa ścięnczonego, który wchodzi w mnieyszą obrączkę		0.2. 3.	0.2.3.	0.2. 0.
Śrzednica tegóż czopa		0.1.3.	0.1.3.	0.1. 3.
		0.2.2.	0.2.2.	0.1.11.

Wy-

Wymiary skrzynek dostatkowych (à munition)

Długość skrzynki, iest równa u 12 *fiwych* 3^{em} wagom: arm: pomnożonym, o dwie grubości ścian poprzecznych, i o 2 grubości przegródek; u 8 i 6 *fiwych* równa, 5 wagom: pomnożonym o 2 grubości ścian poprzecznych, i o 4 grubości przegródek; u 4 i 3 *fiwych* równa 6 wagom: pomnożonym, o dwie grubości ścian poprzecznych, i o 5 grubości przegródek.

Szerokość, we wszystkich równa trzem wagomiaróm, pomnożonym o dwie grubości ścian poprzecznych.

Dalsze wymiary skrzynek.		12 five.	8 i 6 ft.	4 i 3 ft.
		f. c. l.	f. c. l.	f. c. l.
Wysokość bez wieka		1.1. 6.	0.11.0.	0.10.0.
Wysokość wieka w samym wierzchołku		0.4. 0.	0. 4.0.	0. 3.9.
Część spodnia, wchodzi na 6 l. w wieko.		0.0. 5.	0. 0.4.	0. 0.4.
Grubość przegródek		0.0. 5.	0. 0.4.	0. 0.4.
Szerokość każdej komórki iest równa wagomiarowi armaty		0.0.10.	0. 0.9.	0. 0.8.
Grubość ścian poprzecznych		0. 0.8.	0. 0.8.	0. 0.7.
Długość drążków		3. 0.0.	2. 9.6.	2. 7.0.
Długość końców za skrzynkę wychodzących		0.10.6.	0.10.6.	0.10.6.
Grubość drążków w środku		0. 2.2.	0. 2.0.	0. 2.0.
Grubość drążków w końcu		0. 1.6.	0. 1.6.	0. 1.6.
Wysokość w środku, przed częścią wyrzniętą		0. 3.0.	0. 3.0.	0. 3.0.
Wysokość w końcu, przed częścią wyrzniętą		0. 2.6.	0. 2.6.	0. 2.6.
Drażki są położone poniżej wieka, na		0. 1.6.	0. 1.6.	0. 1.6.
		0. 1.3.	0. 1.3.	0. 1.3.

U 4

Wy-

Wymiary filni celowniczej

Do armat	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.	4 i 3 ft. f. c. l.
Cała długość szróby, (krok iéy od 6 l.)	1.3.10.	1.3.10.	1.3.6.
Długość części wyrzniętej w gwinty	1. 0.0.	1.0. 0.	1.0.0.
Wysokość głowy	0. 2.2.	0.2. 2.	0.2.2.
Miejsce zostające między głową i szróbą, na 1 c. 4 l. jest wykute w równoległości, który ma wchodzić w klucz.			
Srednica głowy, w najgrubszym miejscu	0. 2.0.	0.2. 0.	0.1.8.
Srednica szróby obięta z gwintami	0. 1.9.	0.1. 9.	0.1.4.
Klucz robi się osobno.			
Cała wysokość klucza	0. 1.8.	0.1. 8.	0.1.4.
Z której daie się 8 l. wysokości klucza; 3 l. na listewkę, a reszta na spodni załamek, u wszystkich trzech wagomiarów.			
Przeciwprostokątna, od końca jednéj rączki do końca drugiéj	0.11.0.	0.9. 0.	0.7.6.
Wnętrzna kwadrówatość klucza	0. 1.6.	0.1. 6.	0.1.6.
Grubość klucza	0.0. 4.	0.0. 4.	0.0.4.
Srednica przy kluczu	0.0. 8.	0.0. 8.	0.0.7.
rączek (w końcu	0.0.11.	0.0.10.	0.0.8.
Długość wałka w którym macica, służy się do odległości między ścianami.			

Srzed-

Do armat.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.	4 i 3 ft. f. c. l.
Srednica tegóż	0.2. 4.	0.2. 2.	0.2. 0.
Długość czopów	0.0.10.	0.0.10.	0.0.10.
Srednica czopów	0.1.10.	0.1. 8.	0.1. 6.
Wysokość macicy	0.3. 2.	0.3. 0.	0.2.10.
Małe ozdóbki, powyżej macicy położone, mają wysokości 6 l. położone zaś poniżej mają 4 l. nad wysokość macicy			
Srednica zewnętrzna macicy	0.3. 9.	0.3. 9.	0.3. 5.
Srednica wewnętrzna téjże, bez gwintów	0.1. 5.	0.1. 5.	0.1. 3.

Wymiary wiaderka na wodę, iednakowe do wszystkich wagomiarów

	c. l.
Wysokość	9.6.
Srednica (u dołu	9.6.
u góry	8.0.
Otwartość u góry	4.6.
Grubość klebków	0.6.

TABLICA

Do kół Przódkarowych Francuzkich

Części	Wagomiary armat.	12 i 8 ft. f. c. l.	4 ft. f. c. l.
Wysokość kół	-	3. 6. 0.	3. 2. 0.
Pochyłość sprych	-	0. 3. 6.	0. 3. 6.

Dłu-

Części	Wagomiary armat.	12 i 8 ft.		4 ft.	
		f. c. l.		f. c. l.	
Piały	Długość	-	-	1. 3. 0.	1. 3. 0.
	Srze- w środku	-	-	0. 10. 0.	0. 9. 0.
	dnica w grubszym końcu	-	-	0. 8. 0.	0. 7. 0.
	w cieńszym końcu	-	-	0. 6. 0.	0. 5. 6.
Sprychy	Długość czopa piastowego	-	-	0. 2. 9.	0. 2. 6.
	Szerokość tegóż	-	-	0. 2. 4.	0. 2. 2.
	Grubość przy garbie	-	-	0. 1. 0.	0. 0. 11.
	tegóż w końcu	-	-	0. 1. 2½.	0. 1. 0½.
	Grubość przy dzwonie	-	-	0. 1. 11.	0. 1. 10.
	pośrodku w środku	-	-	0. 1. 4.	0. 1. 3.
	sprych przy piąście	-	-	0. 1. 10.	0. 1. 9.
	Szerokość w środku	-	-	0. 2. 0.	0. 1. 11.
	Szerokość dzwonowego czopa	-	-	0. 1. 6.	0. 1. 4.
	Grubość tegóż	-	-	0. 0. 10.	0. 0. 9.
Dzwona	Wpuły { Długość	-	-	0. 2. 3.	0. 2. 1.
	na { Szerokość	-	-	0. 0. 10.	0. 0. 9.
	Sprychy { Wysokość	-	-	0. 3. 9.	0. 3. 3.
	{ Grubość { wewnątrz	-	-	0. 2. 8.	0. 2. 5.
	{ zewnątrz	-	-	0. 2. 6.	0. 2. 3.

Ta sama proporcja służy oraz naszym wagomiarom; wymiary od 8 ftwego wagomiaru, przystosowawszy do 6 ftwego; a 4 ftwego do 3 ftwego, wszystko na stopę i części stopy Warz; oprócz wysokości kół, która do naszych armat 12 i 6 ftwych mieć będzie 3 ft. 10 c: a do 3 ftwych 3 ft. 6 cal.

Względem piały, do Przódki 4 i 3 ftwy uważać należy, iż gdyby na nię podług reguły powszechny, wpuły na sprychy, wznaczały się od połowy długości, ku grubszemu końcowi tejże piały, koła przódki wypadłaby o 6 l. więk-

wieksza od koła tylny; bo dzwona w nich są o 3 linie cieńsze, od dzwon tylnych: dla tego, zostawiwszy pochyłość sprych też samę, początek wpuły na sprychy, trzeba przybliżyć o 3 l. ku grubszemu końcowi piały.

Wymiary osiów przódkarowych do wszystkich Polowych wagomiarów, są też same, co do armat 4 i 3 ftwych, które już wyżej przepisały się tak do osiów żelaznych iak do drewnianych.

TABLICZKA

Okolwiek kół Przódkarowych.

Części	Wagomiary armat.	12 8 i 4 i 3	
		6 fwe. c. l.	fwe. c. l.
Ryły	Srze- Szerokość	-	1. 0.
	dnie Grubość	-	0. 3.
	Tylne Szerokość	-	1. 3.
	i Gru- w końcu piały	-	0. 3½.
Szy- ny	przednie bość na piąście	-	0. 2.
	Szerokość	-	2. 3.
	Grubość	-	0. 4½.
		-	0. 4½.

TABLICA

Wymiarów do Przódkarów armat polowych

Dłu-

Do armat.		12 8	4 1 3
		1 6 ft.	five.
		f. c. l.	f. c. l.
Dwie Sznic	Długość	5.3. 6.	4.9. 6.
	Széro przy głowie	0.2. 0.	0.1. 9.
	kość przy głowie dyszla	0.4. 3.	0.4. 0.
	przed nasadem	0.3. 9.	0.3. 3.
	w końcu, za większą podymą	0.3. 0.	0.2. 6.
	Grubość	0.3. 6.	0.3. 0.
	Odległość przy głowie szniców	0.3. 9.	0.3. 3.
	wnętrzy przy głowie dyszla	0.3. 0.	0.2. 9.
	na między w tyle nasadu powin-		
	dzy niemi na byź taka, iaka iest		
Nasad	długość skrzynki		
	Długość ich złączenia z dyszlém	1.6. 0.	1.6. 0.
	Odległość od głowy dyszla do		
	nasadu, biorąc ją na sznicach	1.3. 0.	1.3. 0.
	Są wpuszczone w oś drewnianą		
	na	0.1. 6.	0.1. 3.
	Cała długość równa długości		
	pośrodka ofi, pomnożony o		
	4 c.		
	Długość końców, nad pośro-		
Nasad	dek ofi wychodzących	0.2. 0.	0.2. 0.
	Wyso- (w środku	0.9. 0.	0.9. 0.
	kość (przy klinikach ofi	0.46.	0.4. 0.
	Grubość nasadu	0.6. 0.	0.5. 6.
	Głowa nasadu iest zrobiona,		
	przez łuk koła, mającego w		
	promieniu 5 c. ten łuk, łączy		
	się w rogach nieznacznie; do 4 i		
	3ftwych przódkałów łuk ma 4c.		

Dłu-

Do armat.		12 8 i	4 i 3
		6 ftwe.	five.
		f. c. l.	f. c. l.
Pośr zadek drewnia- nny ofi, kiedy są dane ofi żelazne.	Długość, równa długości		
	pośrodka ofi żelazney		
	Wyfokość	0.5. 0.	0.5. 0.
	Grubość	0.6. 0.	0.5. 6.
	Wpuszcza się w nią oś		
	żelazna na 1 c. od przo-		
	du, tak głęboko, żeby		
	spodem, tylko na 3 l. z		
	drzewa wychodziła.		
	Cała długość	11.0. 0.	10.6. 0.
Dyszal.	Długość głowy	1.6. 0.	1.6. 0.
	Széro- (w końcu głowy	0.3. 0.	0.2. 9.
	kość (w końcu szniców	0.3. 9.	0.3. 3.
	Grubość głowy	0.3. 6.	0.3. 0.
	Szrednica w cieńszym		
	końcu	0.2. 6.	0.2. 0.
	Długość powinna być		
	taka żeby końce z strony		
	nasadu wychodziły za		
	sznic na 2 c.		
Mniejszy podyma	Wyso- (w środku	0.2. 9.	
	kość (na sznicach	0.4. 0.	
	Grubość	0.2. 0.	
	Jest wcieta na 8 l. a na 1 l. w sznicę		
	wpuszczona; odległa od nasadu na		
	18 l. biorąc miarę na sznicach.		
	Długość ma być taka, że-		
	by końce iey z strony nasa-		
	du wychodziły na 1 c.		
	Większa Wy- (w środku (z tyłu	0.3. 3.	0.3. 0.
Większa podyma	so- { ku (w przod:	0.3. 0.	0.3. 0.
	kość (na sznicach	0.5. 6.	0.5. 6.
	Grubość	0.2. 6.	0.2. 0.
	Odległość iey od mnię-		
	szey podymy, biorąc miarę na szni-		
	each, a u 4 i 3ftwéy od nasadu	1.2. 9.	1.2. 9.
	Wcię-		

Do armat		12 8 i 6 fwe. f. c. l.	4 i 3 fwe. f. c. l.
Więk:	Wcięta na 9 l. w przódkach		
pody- ma.	12, 8, i 6 fwych; zaś w przódka- rach 4, i 3 fwych wcięta na 6 l. i w puszczona w sznycie na 3 l.		
	Długość	4.0.0.	4.0.0.
	Szero- w środku	0.3.0.	0.2.9.
	kość w końcach	0.2.6.	0.2.3.
	Gru- w środku	0.2.6.	0.2.6.
Waga	bość w końcach	0.2.3.	0.2.0.
	Odległa od głowy szniców, tak, żeby tył ięty tylko na 1 c. od kół odstawał.		
	Długość	2.6.0.	2.6.0.
Dwa	Szero- w środku	0.2.8.	0.2.3.
orczy	kość w końcach przy karbie	0.2.0.	0.1.8.
ki.	Gru- w środku	0.1.9.	0.1.9.
	bość w końcach	0.1.6.	0.1.4.
	W przódkach 4, i 3 fwych, daie się przed nasadę między sznicami, mała skrzynekczka, na drobne potrzeby.		

T A B L I C A

W której opisują się okowy do Łożów Po-
lowych, dla powszechności wyrażone w
wagomiarach, i częściach wagomiaru na
32 cz: podzielonego Pl. XI. XII.

Czę-

Części.	Wa- 32 gom. ki
Szyna (Gru- w rogach panwiów czopo:	- 9
łożowa (bość w środku: wygię: i na czole	- 1
Panwie { Gru- Pierwszych panwiów	- 4
czopo- { bość Podróżnych panwiów	- 3
we z { Przykryw w części okrągł:	- 4
przykry- { Przykryw w czę: prostych	- 5
wami { Długość { Cały przykrywy	- 3
E { przy- { krótszego ramienia	- 26
{ kryw { dłuższego ramienia	- 1 6
{ Gru- { Przy głowie	- 10
Sier- { bość { Przy macicy	- 8
dzie- { Odległość od rogów panwiów	- 18
nie { Kwadrówatość maciczek	- 13
piono- { Grubość maciczek	- 6
we { Szerokość głów, i średnica	- 16
J, L. { Grubość tychże	- 10
{ Długość { stośnie się do wysokości ściany.	
Hak narzę- { Gru- w kolanku	- 8
dziowy pro- { bość w końcu	- 4
fty N. { Wyfokość	- 2 10
Hak narzędz: { Gru- w kolanku	- 8
zakrzywiony { bość w końcu	- 5
D { Wyfokość	- 1 24
Rączki do { Wyfokość	- 1 7
tych ha- { Grubość środka	- 3
ków. { Największa szerokość w rogach	- 14
Ucho na- { Kwadrówatość zewnętrzna	- 1 24
rzędziowe { Grubość	- 4
C. { Gru- w kolanku	- 9
Haki po- { bość w końcu	- 6
ciągowe { Wyfokość	- 26
H, W. {	

Bla-

Części.		Wa- 32 gom. ki
Blacha czołna	Szerokość przy haku	28
haków pociąg- gowych	kość w końcu	16
Ł.	Długość	2
	Grubość	2
Blacha ogonowa	Szerokość	22
haków pociągo- wych	Długość	1
V.	Grubość	2
Opaska	Grubość w środku	4
ofi	Grubość w końcach	2
Różyczki	Srednica	28
T, T.	Grubość	2
Grubość poprzecznych szpon: ferdzieniów		7
Kwadrówatość głów tychże, i maciczek		10
Zamek	Wyfokość wnetrszna kwadrówa:	30
narzę-	Szerokość wnetrszna kwadrówa:	24
dziowy	Grubość samego wrzeciązka	3
O.	Szerokość tegóż	7
	Grubość ferdzieniów przy zamku	5
	dzięków przy macicze	3
Opaski	Szerokość	10
S.	Sredniéy	12
	Ogonowéy	1 1/2
	Grubość	8
	Długość kwadrówatości wnetrsz:	24
Ucho	Wyfokość téyże	24
draż-	Długość ramionek	24
kowe	Szerokość ramionek w końcu	9
G.	Szerokość tychże w kolanku	6
	Szerokość wierzchu ucha	3
	Grubość samego ucha	3
	Grubość przybitych ramionek	2
Długość blachy od tarcia przódkiary, U.		4 16
Szerokość téyże na ścianie		15

Srze

Części.		Wa- 32 gom. ki
Kółko	Srednica wnetrszna	25
ogono-	Grubość	6
we X.	Grubość ferdziénika przy kółku	9
	Grubość ferdziénika w końcu	7
Obrączki	Srednica wnetrszna, na 6 punkt.	
drażko-	większa, od srednicy drażka	
we więk-	w naygrubszym miéyscu	
fze Z.	Grubość	3
	Szerokość	6
	Grubość ferdzie: przy obrączce	7
	Grubość tegóż w końcu	6
Obrączki	Srednica wnetrszna, taka iak	
drażko-	grube czopy drażkowe, z prze-	
we mniey-	stworém na 6 punkt:	
fze z.	Grubość	2
	Szerokość	6
	Grubość ferdziénika przy obra:	5
	Grubość tegóż w końcu	4
Nb. Siérdziéniki, tak kółka ogonowego, iak drażkowych obrączek, powinny bydz z maciczkami, lubo w rysunku niesą naznaczone.		
Talerze od	Srednica zewnetrszna	15
tarcia ofi	Grubość w środku	3
13.	Brzegi w klin ścięte	
Wąsy po-	Srednica	12
ciągowe	Grubość	2
14.	Grubość haka	4
Grubość lonów, stósuié się do dziur lonowych.		
Resztę drobniéyszych wymiarów, wyrozumieć można z rysunku.		

Tom. I. Artyl:

W

Taź

Taż sama proporcya okowów, służyć oraz może do łożów armat ciężkich, w tych częściach, które są wspólne obojemu gatunkowi.

Wyłożenie Plantów XI. XII.

Planta XI, wystawia wykryślenie toża, do 12 ftwéy Francuzkiéy armaty polowéy; a Planta XII, wykryślenie tegoż do 4 ftwéy; w których:

Fig. 1. Jest ściana widziana z strony wewnętrznej. A Siódło celownicze. B Zawiasa czyli panewka na czopy maciczne. C Ucho narzędziowe. D Hak narzędziowy.

Fig. 2. Ściana tożowa, widziana zewnątrz nie ze wszystkiemi swémi okowami. E Są panwie czopowe z przykrywami. F Panwie podróżne. G Uszy drążkowe. H Przednie haki do pociągu. I Przednie sierdzenie czopowe. L Tylne sierdzenie czopowe. Ł Blacha czolnego haka do pociągu, i sierdzień czolny poprzeczny. M Sierdzenie pospolite. N Hak. i O Zamek, narzędziowe. P Różyczki pod sierdzieńniki, trzymające zawiasy maciczne. Q Oś żelazna, z swémi opaskami. R Haczyk, na wiaderko od wody. S Opaski tożowe. T Różyczka i sierdzień poprzeczny, przechodzący przez szponową szponę. U Blacha od tarcia. V Sierdzień poprzeczny, przechodzący przez ogonową szponę. W Haki tylne do pociągu. Y Różyczka i drugi poprzeczny sierdzień ogonowy. X Kółko ogonowe z swoim sierdzieńniem. Z, z, Obrączki drążkowe.

Fig. 3. Przerznięcie szpony ogonowéy.

Fig. 4. Szrōba celownicza. 5 Klucz do téy szrōby. 6 i 7. Macica widziana z góry, i z boku. B Zawiasa maciczna, widziana z przodu i z boku.

Fig. 8. Połowa toża okutego, widziana z góry; gdzie litery mają tóż samo znaczenie, co w fig. 1, 2, 3.

Fig. 9. 10. Kółko tożowe, z swémi częściami.

Fig.

Fig. 11. 12. Oś żelazna, widziana z boku, i z góry.

Fig. 13. Krążek służący za wyskok osi.

Fig. 14. Wąs na końcu osi. 15 Lon.

Fig. 16. i 17. Drążki ogonowe okute. a Oków

Fig. 18, i 19. Skrzynka dośladkowa, widziana z mniejszego boku, i z góry w przerznięciu.

Fig. 20. Wiaderko od wody.

Wyłożenie Plantów XIII. XIV.

Planta XIII. wystawia Przódkarę, do 12, i 8 ftwých Francuzkich armat polowých; a Planta XIV. do 4 ftwých. Figury i litery w obu plantach mają jednakowe znaczenie.

Fig. 1. Przerznięcie przódki widzianej z boku.

2. Taż przódka widziana z góry.

3. Oś z nasadem widziane z tyłu: w których A Są sznice. B Nasad. C Pośrzodek osi drewnianej. D Dyszel. E Mniejsza podyma. F Większa podyma. H Waga. I Orczyki. L Sworzeń. M Łańcuch do zakarowania armaty. N Opaska osi widlasta. O Kapa z swémi uszami, od tarcia osi drewnianej. P Blacha nasadowa. Q Kółko. R Oś żelazna. S Skrzyneczka na drobiazgi, w przódkarze a 4 ftwéy armaty.

208. Łoża wałowe, powinny być od Łoża mienne od przewozowych. 100. co do dłu- wałowe gości, 200. co do kół, 300. co do samej dawno- budowli. Długość ich musi być taka, że- by i armata była usłużona, i na tarasie wałowym dosyć zostało miejsca, do przeprowadzenia pomimo, iużto ludzi, iuż wszelkich potrzeb do obrony służących. Dogadzając temu koniecznemu warunko-

wi, takowe łoża wypadają daleko krótsze od przewozowych, a następnie i koła ich muszą być niższe. Ponieważ zaś, do żadnej podróży nie mają być użyte, przeto ani przódkarów, ani tak licznych okowów nie potrzebują, iak tamte. Do tych czas, kształt i proporcya, dawała im się taka, iaką w Pl. XVI. fig. 1, i 2, zobaczyć można, a szcze-
fig. 1.2. gólne wymiary podług tablicy następującej.

T A B L I C A
*Wymiarów do dawniejszych łożów Wa-
łowych Francuzkich.*

Armaty	24 ft. f. c.	16 ft. f. c.	12 ft. f. c.	8 ft. f. c.
Długość łożowej ściany	8.0.	8.0.	8.0.	8.0.
Dalekość od czoła aż do wyrznięcia na czopy —	1.0.	1.0.	1.0.	1.0.
Długość wyrzn: na czopy	0.5½.	0.4¾.	0.4¼.	0.3¾.
Długość od wyrznięcia na czopy, aż do środka spoczynkowéy szpony —	3.9¾.	3.8½.	3.6½.	3.2½.
Wysokość ściany łożowej w przodzie —	1.10.	1.9.	1.8.	1.7.
Wysokość téż w ogonie	1.6.	1.5.	1.4.	1.3.
Grubość téż —	0.5½.	0.5.	0.4½.	0.4.
Odległość między ścianami, w miejscu położenia czołów —	1.3.	1.1.	1.0.	0.10.
Odległość między temiż, w miejscu gdzie spoczynkowa szpona jest położona	1.7.	1.4½.	1.3.	1.1.
Szerokość czołnej szpony	0.6.	0.6.	0.6.	0.5.
Grubość téż —	0.4½.	0.4½.	0.4.	0.4.
Szerokość spoczyn: szpo:	0.8.	0.8.	0.7.	0.7.

Gru-

Armaty	24 ft. f. c.	16 ft. f. c.	12 ft. f. c.	8 ft. f. c.
Grubość téż —	0.5.	0.5.	0.4½.	0.4.
Szerok: ogono: szpony —	1.2.	1.1.	1.1.	1.1.
Grubość téż —	0.5.	0.5.	0.4½.	0.4.
Długo: ofi między kołami	2.8.	2.4.	2.4.	2.4.
Cała długość téż —	5.6.	5.2.	5.0.	4.10.
Grubość ofi —	0.9.	0.9.	0.8.	0.8.
Szerokość téż —	0.6.	0.6.	0.5.	0.4½.
Wyrznięcie w łożu na oś, głębokie —	0.2.	0.2.	0.2.	0.2.
Wysokość kół —	2.0.	2.0.	2.0.	2.0.
Grubość kół u okręgu —	0.5½.	0.5.	0.4½.	0.4.
Grubość tychże przy ofi	0.11.	0.11.	0.10.	0.9.
Większa średnica otwartości piaśty —	0.6.	0.6.	0.5.	0.4½.
Mniejsza średnica téż —	0.5.	0.5.	0.4.	0.3½.

209. Lecz oprócz powszechnych doświad-
czeń, *P. de Valiere* w szczególności, oś-
bliwiéy doznał, przy obronie fortéc *Aire* nowotne
i *Landau*, iak wiele na tém zależy, aże-
by armata prawie równo z przedpiersieniem
była wyniesiona, i żeby w nocy zachow-
wać tenże sam kierónek strzelenia, które-
go za dnia używało się skutecznie: czego
dostąpić niemożna przy pomocy łożów do-
piéro wyżéy opisanych. Albowiem dla
niskości kół, strzelnice, i owszém muszą
być do nich głębiéy wyrznięte, iak do
łożów przewozowych; a używane łaty,
dla zabezpieczenia strzeleniów nocnych,

* Pospolicie dla zachowania dziennego
kierónku armacie, przybijaia wzduż po-
mostu dwie łaty, między którymi, albo przy
którychby łożowe koła chodziły.

są sposobem bardzo niedostatecznym, iak pokazały też doświadczenia. Dla tego, tak pomieniony *P. de Valiere*, iako też i inni, różnych na to szukali środków, aż dopiero *P. Gribowal*, w wynalazku swoim, potrafił te dwa zyski połączyć, tak mocno pożądane. Gatunek iego łoża, został przyjęty we Francyi do wszystkich armat walowych, iest zaś taki.

Pl. XV. Sciany, są podobne ścianom łożów okrętowych, (o których niżej), ale wyższe; tak, że przy pomocy kół, około na 4 ft. w średnicy mających, spód armaty znajduje się bądź na 5 ft. nad poziom podniesiony. Zamiaśt dwóch kołek tylnych, daie się iedno; ażeby łoże wspierając się tylko na trzech punktach, było mniej sposobne do utkania, a zatem ażeby wycelowanie było doskonałsze. Te trzy koła, chodzą z łatwością, w mocnych fugach, danych na gruntownej ramie, utwierdzonej w potrzebnem miejscu przy pomocy sworzni, na którym rama, da się nakierować podług żądania, wraz z łożem na niej stojącym: a tak odskok musi zawsze trzymać się kierunku, który iest dany fugom, póty, póki rama niebędzie zwrócona w inną stronę. Właściwości tego łoża, są następujące: 1^o. Ze przy pomocy iego, można strzelać w nocy, do robot nieprzyaciela oblężającego, z tymże skutkiem co we dnie: tak, iż pod zasłoną ciemności, niepotrafi bezkarnie naprawić tego, cośmy mu za dnia zruynowali. 2^o. Jż pospolicie takie łoże niepotrzebnie strzelnic iak na 18 cal. głębokich, tylko dla zasłonięcia spisu; a tym sposobem pomaga do zachowania w dobrym stanie przedpiersieniów, które psują

ią się prędko zwyczajnymi strzelnicami: dodaje łatwości do prędkiego wygotowania działobitni, i do uniknięcia, zawsze bardzo niebezpiecznej naprawy policzków strzelnic, osypujących się jużto od huku, już od samego rosparcia ziemi. 3^o. Koła tych łożów, będąc niższe od kół przewozowych, są mniej nieprzyacielskim pociskom wystawione; a przytém, mają dośc wyśkości, do wszelkiego temi łożami obęyscia, i do przeprowadzenia armat; bez czego, niemożnaby dobrze bronić fortęcy. 4^o. Odskok w nich, niszczy się przez sam ciężar armaty, niemocując ani ścian, ani ramy. 5^o. Armata na takim łożu, niepotrzebuie, do usłużenia swego, tylko około połowę tyle ludzi, co armata na zwyczajnym łożu. 6^o. Taż sama wysokość przerwy (traverse), która dostarcza, do zasłonięcia nawet bardzo niedoskonałego, puszkarzów stojących z drugiej strony armaty, zasłania zupełnie i armatę i łoże. 7^o. Przy tém łożu, od razów przez strzelnice wpadających, puszkarze nabijający i wycierający, są zasłonięni, aż do wierzchu ramion, a drudzy, wcale nie obawiać się niemaia; gdy tymczasem przy łożach zwyczajnych, potrzebujących głębokich strzelnic, pierwsi puszkarze, są wystawieni prostym występkom nieprzyacielskim, od kolan aż do głowy, a drudzy, iako też łoże i armata, są zupełnie odkryci, strzeleńcom ukośnym. 8^o. To łoże, niepotrzebuie wiele okowów, oprócz kilku ferdzieniów, i długości, tylko prawie przez połowę takiej, iaką mają łoża zwyczajne, a zamiaśt pomostu tylko kilku dylów pod ramę; iest mniej kosztowne i do na-

prawy łatwe. Oprócz potwierdzenia, na które sobie u wyżey wspomnianego *P. de Valiere* zasłużyło, ma jeszcze za sobą doświadczenie wojenne; bo *P. Grybowal* przy obronie *Szwidnicy*, użył go z wielkim pożytkiem; a potem *Kommissya Sztrafburgska* (176), przyięła go do armat Francuzkich, po dostatecznych próbach.

Wygotowanie 210. Sciany tych łożów, robią się dębowe; każda może być z dwóch a nawet z trzech sztuk spojona, bez ujęcia im mocy; ponieważ są dostatecznie ściśnione, sięrdziéniami wzwyż przechodzącemi; byleby te sztuki były wycięte, podług wzoru, odkryślonego wymiarami, przepisanemi w niżej położonych tablicach. Rama, czyli *Podłoże*, może być z drzewa sosnowego. Dwa wielkie koła, postawione na podłożu, wynoszą armatę prawie do 6 *ft.* wysokości, a tylne kółko między ścianami, daje potrzebne podniesienie tej części, ułatwia odskok, i celowanie.

W budowlę podłoża wchodzi dwa słupce, a na nich są położone dwie listwy; te sztuki spaja z przodu opora, w środku rozpona, a w tyle, tylna opora; między oporą i rozponą, dla tém więkzey gruntowności, daje się jeszcze wiązanie, na kształt krzyża S: Jędrzeia, wpuszczone między listwy i słupce. W środku rozpony, i tylney opory, osadza się rynienka, złożona z jednego słupca, i dwóch listew, na rozponie przytwierdzona klamkami, a na tylney oporze sięrdziéniami. Łoże będąc postawione na swoim podłożu, dwa wielkie koła toczą się po słupcach, a tylne kółko w rynience. Listwy należące tak do podłoża, iak do ry-

nien-

nienki, wstrzymują koła, żeby niezboczyły, a tylna opora zastranawia je, żeby nie przeszły za ramę. Zeby zaś też koła, o tylną oporę nieuderzały zbyt mocno, co by mogło obruszyć sworzeń, przytwierdzający podłoże do pomostu, dają się na słupcach dwa kliniki, do pomienioney tylney opory przytykające, które przytępią moc uderzenia. Lecz oprócz tego spadek pomostu na 7 *c.* wysoki, jest dostateczny na zniszczenie siły odskoku, armaty nabitey trzecią częścią wagi swojej kuli.

Ta rama czyli podłoże, tylko jest w jednym punkcie, przymocniona do pomostu, to jest w środku opory, przy pomocy sworznia, służącego za oś, na którym cała obraca się; tak że chcąc armatę skierować na którąkolwiek stronę, niepotrzeba tylko drągiem podważyć pod rynienkę, albo pod koniec tylney opory. To pewna, że ciężar armaty, niepozwała wykonać tego pobocznego skierowania, w tak prędkim czasie, iak z pospolitým łożem, gdyby to skierowanie miało być bardzo znaczne: lecz w fortęcy obleżonéy, gdzie każda działobitnia, ma pewny cel sobie wyznaczony, dosyć jest, kiedy można prędko, ramę na 6 *c.* w tę lub owę stronę posunąć, co da szerokość do zasięgnięcia armatą, w odległości na 100 sążni, więcéy iak 8 *sq.* a w odległości na 200 sążni, tyle dwoie; w takich zaś odległościach zwy czayne cele, iakoto położenia działobitniów, czoła przykopów, i tym podobne, które psować potrzeba, bywają zwyczajnie dobrze widome. W dalszych znowu odległościach, można użyć iakięgokolwiek łoża; bo natenczas od ognia nieprzyacielskie-

skiego, jeszcze niema czego obawiać się. Wziąwszy raz linią celu, takowa w strzeleniu nieodmięni się; inżto z przyczyny ciężaru armaty, ramę przyciskającego, inż też z przyczyny ułatwionego, i okréślnego odskoku, iak tylko można, przez budowlą ramy i łoża, umyślnie do tego przy sposobioną.

Silnia
célowni-
cza.

211. Zostaie nam mówić jeszcze o klinie, który służy do zachowania danego armacie podniesienia, tak iak rama służy do zachowania kierunku. Takowy klin składa się z dwóch sztuk, suwających się jedna na drugiey, których ukosistość wzajemna, daie płaszczyznę, prawie poziomą, a na nię spoczywa dno armaty. Ta płaszczyzna, iestto powierzchnia górney części klina; w przednim końcu swoim, ma na zawiasach umocnioną szynę, z 24 dziurami, we dwa rzędy danemi na ię płaszczyźnie; spodnia część, zaстанawia się na szponie, czopami żelaznemi. Obie sztuki klina, są wydrążone, tak ażeby szyna dziurkowata, przez nie przechodzić mogła, i wychodzić nad tylny koniec spodnię części; posuwając tę szynę na przód, albo w tył, posuwa się wierzchnia część klina po spodnię, a znalazłszy potrzebne podniesienie, takowe zaстанawia się kluczem zębatym, do dobierając zębu, do dziury w szynie, klinowi naybliższey.

Lecz po wymyśleniu filni célowniczey wyżey opisaney (202), te kliny, u walcowych armat Francuzkich miały być zarzucone, a na ich miéysce dane tamte silnie; iako czyniące tenże zamiérzony skutek, a nierównie do célowania armaty wygodniéysze.

TABLI-

TABLICA

Wymiarów, do tych Łożów Wiatowych Pl. XV.

Skład łoża.	16 ft.	12 ft.	8 i 6 ft.
	f. c. l.	f. c. l.	f. c. l.
Długość ścian	6. 6.0.	6. 0.0.	5. 8.0.
Wysokość ścian	2. 10.0.	2. 10.0.	2. 10.0.
Ukos przodka ściany	0. 3.0.	0. 3.0.	0. 3.0.
Od czoła, aż do tyłu werznięcia na czopy	1. 2.0.	1. 1.0.	1. 0.0.
Od werznięcia na czopy, aż do pierwszego schodka	2. 9.0.	2. 6.0.	2. 3.0.
Długość każdego schodka	0. 7.0.	0. 6.6.	0. 6.6.
Wysokość każdego schodka	0. 3.9.	0. 3.9.	0. 3.9.
Od spodniego końca czoła łożowego, aż do osi	0. 8.0.	0. 8.0.	0. 8.0.
Długość wpuštu na oś	0. 8.0.	0. 7.0.	0. 6.0.
Osie są wpuszczone na 4 c.			
Od osi, aż do początku wygięcia	0. 8.0.	0. 8.0.	0. 8.0.
Długość cięciwy łuku, wpisane na ścianie	2. 1.0.	1. 10.0.	1. 8.0.
Wysokość strzałki pomienionego łuku	0. 5.0.	0. 5.0.	0. 5.0.
Długość wierzchnia, nadstawka ogonowego	2. 5.0.	2. 3.0.	2. 2.0.
Długość spodnia tegóż	1. 2.0.	1. 2.0.	1. 0.2.
Wysokość tegóż	0. 7.6.	0. 7.0.	0. 6.6.
Wysokość szpony czolney	2. 0.0.	2. 0.0.	2. 0.0.
Szerokość szpony célowni:	1. 4.0.	1. 4.0.	1. 4.0.

Linia wewnętrzna szpony czolney, strychuie dołem tył osi; a górą, ię przedłużenie, przypadać powinno, na linię tylną werznięcia czopowego. Szpona célownicza iest równoległa, wierzchowowi ściany; obie szpony mają swoje wpupty w ścianach.

Odległość od werznięcia na czopy, do tylnęj linii szpony célowniczey, iest równa długości armaty, od tylnęj linii czopów, aż do końca dennęj listwy.

Od-

<i>Skład łoża</i>	16 ft. f. c. l.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.
Odległość od wierzchu łoża, do téż szpony —	1.5. 0.	1.4. 6.	0.4. 6.
Grubość ścian i szpon —	iak	długie	czopy
Każda ściana, jest wnętrznie od wierzchu wyrznięta na 6 l. dla umieszczenia armaty: też ściany są spodem na 2 c. więcej rozszerzone, aniżeli u wierzchu.			
<i>Sierdzenie pionowe.</i>			
Od końca czoła łoża, do środka pierwszego sierdzenia —	0.5. 0.	0.5. 0.	0.5. 0.
Od wpustu na czopy, do środka drugiego sierdzenia —	0.6. 0.	0.6. 0.	0.6. 0.
Od pierwszego schodka, do środka trzeciego sierdzenia —	0.9. 0.	0.8. 0.	0.6. 0.
Od przodka osi, do środka pierwszego sierdzenia, przy macicy —	0.3. 0.	0.3. 0.	0.3. 0.
Od tyłu osi, do środka drugiego sierdzenia —	0.4. 0.	0.4. 0.	0.4. 0.
Trzeci sierdzień jest wykierowany, do środka łuku wpisane na ścianie, to jest równoległe dwóm pierwszym.			
Od kąta wklętego drugiego schodka, do środka 4tego sierdzenia —	0.1. 6.	0.1. 6.	0.1. 6.
Od kąta wklętego trzeciego schodka, do środka 5go sierdzenia —	0.4. 6.	0.4. 3.	0.4. 0.

Od-

<i>Skład łoża</i>	16 ft. f. c. l.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.
Od środka tylny osi, do każdego z dwóch sierdzeniów przyległych —	0.5. 0.	0.5. 0.	0.5. 0.
<i>Sierdzenie szponowe.</i>			
Od wierzchu czołny szpony, do środka pierwszego sierdzenia —	0.2. 6.	0.2. 6.	0.2. 6.
Od spodu téż szpony, do środka drugiego sierdzenia —	0.6. 0.	0.6. 0.	0.6. 0.
Od końców szpony celowniczy, do środka ięty sierdzeniów —	0.1. 6.	0.1. 6.	0.1. 6.
Kwadrówatość samego pręta, zaciętego w ośm kantów —	0.1. 0.	0.1. 0.	0.1. 0.
Od dwóch cali poniżej głowy —	0.0. 10.	0.0. 10.	0.0. 10.
Srednica samego pręta w końcu —	0.1. 6.	0.1. 6.	0.1. 6.
Kwadrówatość głowy —	0.0. 6.	0.0. 6.	0.0. 6.
<i>Haki do pociągu</i>			
Kwadrówatość rączki haka —	0.4. 0.	0.4. 0.	0.4. 0.
Grubość téż rączki —	0.0. 3.	0.0. 3.	0.0. 3.
Rączka haka jest przedłużona na 1 c. i, nieznacznie łączy się z hakiem			
Srednica (przy rączce haka, w końcu) —	0.0. 10.	0.0. 10.	0.0. 10.
Haki są położone, jeden przy końcu sierdzenia spodniego, przechodzącego przez szponę czołną, a drugi przy końcu sierdzenia tylnego, przechodzącego przez szponę celowniczą.	0.0. 7.	0.0. 7.	0.0. 7.
<i>Różyczki do sierdzeniów</i>			

Srze-

Skład toża	16 ft. f. c. l.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.
Srzednica	0. 3.9.	0. 3.9.	0. 3.9.
Grubość	0. 0.3.	0. 0.3.	0. 0.3.
<i>Opaska podoškowa.</i>			
Gru- {w przednim kącie	0. 1.6.	0. 1.6.	0. 1.4.
bość {w innych miejscach	0. 0.6.	0. 0.6.	0. 0.6.
Koniec przechodzi za dziu- ry sierdżeniowe, na	0. 2.6.	0. 2.6.	0. 2.6.
<i>Macice.</i>			
Kwadrówatość	0. 1.7.	0. 1.7.	0. 1.7.
Grubość	0. 0.9.	0. 0.9.	0. 0.9.
Kant ścięty do połowy gru- bości			
<i>Oś, i wielkie koła</i>			
Długość pośrodku ośi	2. 2.9.	2. 4.0.	2. 5.0.
Długość piaſty	1. 10.0.	1. 8.0.	1. 6.0.
Wyſokość ośi	0.9. 6.	0. 8.6.	0. 7.6.
Grubość ośi	0.8. 0.	0. 7.0.	0. 6.0.
Otwartość pia- {w grub:koń	0.8. 0.	0. 7.0.	0. 6.0.
ſty, bez buxów {w cień:koń	0.6. 0.	0. 5.0.	0. 4.0.
Wyſokość kół	4.4. 0.	4. 4.0.	4. 4.0.
Srzednica {w ſrzedku	1.5. 0.	1. 4.0.	1. 3.0.
ſty. {w grub:końcu	1.2. 0.	1. 1.0.	1. 0.0.
{w cień:końcu	1.0. 0.	0. 1.0.	0. 10.0.
Długość piaſtowego czopa			
ſprychy	0.4. 9.	0.4. 6.	0.4. 3.
Szerokość tegóż czopa	0.3. 7.	0.3. 1.	0.2. 10.
Grubość piaſto- {w końcu	0.1. 7.	0.1. 6.	0.1. 5.
wego czopa {przy garbie	0.1. 5.	0.1. 4.	0.1. 3.
ſprychy {przy piaſto:garbie	0.3. 0.	0.2. 7.	0.2. 3.
Grubość {w ſrzedku	0.2. 0.	0.1. 10.	0.1. 8.
ſprychy {przy dzwo:garbie	0.2. 10.	0.2. 6.	0.2. 2.
Wyſokość dzwón	0.5. 0.	0.4. 6.	0.4. 3.

Gru-

Skład toża	16 ft. f. c. l.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.
Grubość {wewnątrſz	0. 3.8.	0. 3.2.	0.2. 11.
dzwón {zewnątrſz	0. 3.6.	0. 3.0.	0. 2.9.
Pochyłość ſprych	0. 3.6.	0. 3.6.	0. 3.6.
Kolęy kół, wzięta wewnę:	3.10.0.	3.10.0.	0.10.0.
Szynale, mają głowy wpu- ſzczone.			
Oſi, niemaia podoſków.			
Szyny kołowe, mają gru- bości 3 linie,			
<i>Tylne kółko</i>			
Srzednica kółka	2.8. 0.	2.8. 0.	2.8. 0.
Długość piaſty	1.5. 6.	1.4. 0.	1.2. 0.
Srzednica {w ſrzedku	1.0. 0.	1.0. 0.	1.0. 0.
ſty {w końcach	0.7. 0.	0.7. 0.	0.7. 0.
Srzednica wrzecion	0.3. 6.	0.3. 6.	0.3. 6.
Kółko ſkłada ſię z 18 kli- nów, z których 9 ſą z czopami, a drugie 9, mię- dzy piérwſzemi oſadzone, i z niemi ſpoione czopka- mi.			
W połowie piaſty, robi ſię wpuſt na 9 l. głęboki, dla umieſzczenia klinów,			
Szerokość wpuſtu	0.3. 6.	0.3. 0.	0.2. 8.
Grubość {na piaſcie	0.5. 0.	0.4. 6.	0.4. 0.
klinów {przy okregu	0.3. 6.	0.3. 0.	0.2. 8.
Długość czopów	0.4. 0.	0.4. 0.	0.4. 0.
Szerokość czopów	0.3. 6.	0.3. 0.	0.2. 8.
Grubość czopów	0.0. 11.	0.0. 11.	0.0. 11.
Odległość od końca ſciany, do ſrzedka kółka	1.2. 6.	1.1. 6.	1.1. 0.
Od ſrzedka kółka, do wiérſzchu nadſtawka	0.4. 6.	0.4. 4.	0.4. 0.

Sze-

Skład toża		16 ft. f. c. l.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.
Szerokość obręczów	-	0.1. 6.	0.1. 6.	0.1. 6.
Grubość obręczów	-	0.0. 4.	0.0. 4.	0.0. 4.
Są położone o 3 c. od o- kregu ku środkowi, i ka- żda przybita na klinach, 9ciu gwoździami.				
Szerokość ryf średnich na pięcie	-	0.1. 0.	0.1. 0.	0.1. 0.
Grubość tychże	-	0.0. 4.	0.0. 4.	0.0. 4.
Szerokość ryf końcowych na pięcie	-	0.1. 3.	0.1. 3.	0.1. 3.
Grubość tychże	-	0.0. 4.	0.0. 4.	0.0. 4.
Oko- wy wiel- kich kół.	Szy- ny { Szerokość Grubość Ryf śred: { Szerok: na pięcie { Grubość Ryf koń- { Szer: cowe na piąt: { Grub:	0.3. 3. 0.0. 3. 0.1. 3. 0.0. 4. 0.1. 10. 0.0. 2.	0.2. 9. 0.0. 3. 0.1. 3. 0.0. 4. 0.1. 10. 0.0. 2.	0.2. 6. 0.0. 3. 0.1. 3. 0.0. 4. 0.1. 10. 0.0. 2.
<i>Podłoże i pomost.</i>				
Długość ramy, od jednego końca zewnętrznego do drugiego	-	11.8.0.	11.4.0.	11.0.0.
Długość opory przedniéj	-	4.6.6.	4.6.6.	4.6.6.
Sze- ro- kość { w środku, w długo- ści na 2 stopy	-	0.6.0.	0.5.6.	0.5.6.
Grubość { w końcach	-	0.4.6.	0.4.0.	0.4.0.
Grubość	-	0.6.0.	0.6.0.	0.6.0.
Jest wyrznięta spodem na 1 cal dla słupców.				
<i>Rozzpona.</i>				
Długość między czopami	-	3.3.6.	3.3.6.	3.3.6.
Długość czopów	-	0.2.6.	0.2.6.	0.2.6.
Szerokość rozzpony	-	0.5.6.	0.5.0.	0.5.0.
Grubość rozzpony	-	0.6.0.	0.6.0.	0.6.0.

Gru-

Podłoże i pomost.		16 fwe. f. c. l.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.
Grubość czopów	-	0. 2.0.	0.2.0.	0. 2.0.
Odległość od opory do środku rozzpony	-	5. 7.8.	5.1.6.	4.11.6.
<i>Tylna opora.</i>				
Długość	-	5. 9.0.	5.8.0.	5. 8.0.
Szerokość	-	0. 5.6.	0.5.0.	0. 5.0.
Grubość	-	0. 6.0.	0.6.0.	0. 6.0.
Jest wyrznięta spodem na 1 cal dla słupców.				
<i>Słupce.</i>				
Długość	-	11. 6.6.	11.2.6.	10.10.6.
Szerokość	-	0. 7.6.	0.7.0.	0. 7.0.
Grubość	-	0. 2.0.	0.2.0.	0. 2.0.
<i>Listwy.</i>				
Długość biorąc z wpu- stami	-	10.10.0.	10.7.0.	10. 3.0.
Szerokość	-	0. 3.0.	0.3.0.	0. 3.0.
Wysokość	-	0. 4.0.	0.4.0.	0. 4.0.
Odległość listew, wzięta od zewnętrznój do ze- wnętrznój strony	-	3. 9.6.	3.9.6.	3. 9.6.
Końce ich, w długości na 8 c. 9 l. są tylko na 3 c. wysokie, wpuszczają się na 9 l. w przednią i w tylną oporę.				
<i>Krzyżowe wiązanie</i>				
Długość poprzecznic wraz z czopami	-	5. 1.0.	5.1.0.	5. 1.0.
Długość czopów	-	0. 1.6.	0.1.6.	0. 1.6.
Kwadrówatość poprzę- cznic	-	0. 3.0.	0.3.0.	0. 3.0.
Są dane między przednią oporą, i rozzponą; czo-				

Tom: 1: Artyl:

X

py

Podłoże i pomost.	16 ft. f. c. l.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.
py ich, są wpuszczone między listwy i słupce, tak w te, iak w tamte, na 1 cal głęboko; między pomostem, a poprzecznicami, powinno cokolwiek zostać wolnego miejsca			
Odległość od przedniéy opory, i od rozpony, do poprzecznic, biorąc miarę na listwach	0.6. 0.	0.6. 0.	0.6. 0.
<i>Ryniënka.</i>			
Długość słupca, i listew	9.7. 1.	9.6. 6.	10.1. 6.
Grubość słupca	0.2. 0.	0.2. 0.	0.2. 0.
Szerokość słupca	0.7. 6.	0.7. 0.	0.6. 9.
Grubość listew	0.1. 9.	0.1. 9.	0.1. 9.
Wysokość listew	0.2. 6.	0.2. 6.	0.2. 6.
Odległość wnętrzna między listwami	0.4. 0.	0.3. 6.	0.3. 3.
Ryniënka osadza się w dwóch wpustach, zrobionych w pośrodku rozpony, i tylnéy opory; wpust w rozponę jest na 1 c. wpust zaś w tylną oporę jest na 2 c. głęboki.			
Koniec ryniënki, przechodzi za rozponę, na	0.4. 0.	0.4. 0.	0.4. 0.
Drugi iéy koniec, przechodzi za tylną oporę, na	3.6. 0.	3.3. 0.	3.0. 0.
<i>Nitable.</i>			
Jest ich pięć, które przymocniaią każdą listwę do słupców; wszystkie nity są dane spodem.			

Srze-

Podłoże i pomost.	16 ft. f. c. l.	12 ft. f. c. l.	8 i 6 ft. f. c. l.
Srze- (sierdżienika	0.0. 6.	0.0. 6.	0.0. 6.
dnica (głowy	0.1. 2.	0.1. 2.	0.1. 2.
<i>Sierdżienie z rączkami.</i>			
Długość części (prze: opory	0.6. 0.	0.6. 0.	0.6. 0.
zaokrąglonéy (tyln: opory	0.7. 0.	0.7. 0.	0.7. 0.
Srzednica	0.1. 0.	0.1. 0.	0.1. 0.
Grubość (przy sierdżeniu	0.0. 7.	0.0. 7.	0.0. 7.
rączki (w końcu	0.0. 4.	0.0. 4.	0.0. 4.
<i>Klamry, których końce są zrobione w kształt sierdżeniów.</i>			
Długość, biorąc od kolanka	0.8. 6.	0.8. 6.	0.8. 6.
Srzednica sierdżienia	0.0. 10.	0.0. 10.	0.0. 10.
Długość części płaskiéy	0.7. 0.	0.7. 0.	0.7. 0.
Szerokość téżże części	0.1. 6.	0.1. 6.	0.1. 6.
Gru- (w przodzie	0.0. 4.	0.0. 4.	0.0. 4.
bość (w tyle	0.0. 3.	0.0. 3.	0.0. 3.

Dalsze wymiary podłoża, wspólne wszystkim wagomiarom.

16, 12 8
i 6 fwe.
f. c. l.

<i>Sierdżienie dwouszne.</i>			
Długość, nierachuiąc głowy	-	-	0 9 6
Kwadrówatość przy głowie	-	-	0 0 8
Srzednica w końcu	-	-	0 0 7
Długość głowy	-	-	0 3 0
Szerokość (w środku	-	-	0 1 0
głowy (w końcach	-	-	0 1 3
<i>Klamry.</i>			
Długość rączki	-	-	0 8 6
Szerokość (przy klamrze	-	-	0 1 3
rączki (przy dziurze na sierdżień	-	-	0 1 9
Grubość	-	-	0 0 6
Długość klamry	-	-	0 1 4
Odległość od klamry do dziury sierdżienia	-	-	0 5 6

X 2

Szé-

Podłoże i pomost				16, 12, 8 i 6 fwe. f. c. l.
Szerokość (w tyle	-	-	-	0 0 8
klamry (w końcu	-	-	-	0 1 3
Grubość	-	-	-	0 0 7
Sworzén.				
Długość	-	-	-	0 10 0
Srzednica sworznia	-	-	-	0 1 4
Srzednica głowy	-	-	-	0 2 0
Klin cétowniczy.				
Sklada się z dwóch części, posuwających się jedna na drugie; spodnia część trzyma się szpony na czopach				
Spodniey części.	Długość	-	-	2 0 0
	Wyfokość, kończąca się na gł.	-	-	-
	w końcu	-	-	0 8 0
	Grubość	-	-	0 4 0
Szerokość otwartości na szynę	-	-	-	0 2 2
Część wiérzchna, jest takąż iak spodnia, oprócz że w końcu ma 3 c. wyfokości.				
Długość szyny	-	-	-	3 0 0
Szerokość	-	-	-	0 1 8
Grubość	-	-	-	0 0 5
Ma w sobie 24 dziur, we dwa rzędy.				
Odległość od zawiasy do piérwszégó dziury	-	-	-	0 10 0
Długość każdégó dziury	-	-	-	0 1 6
Szerokość	-	-	-	0 0 4
Do zařtanowienia téy szyny, w iakimkolwiek punkcie, służy klucz zębaty.				

Wyłożenie Planty XV.

Fig 1. Łoże z kotami postawione na podłożu, widziane z boku.

2. Ło-

2. Łoże z kliném, z kotami, i z podłożém, postawione na pomoście, widziane z góry.

3. Łoże widziane z przodu.

4. Łoże widziane z tyłu.

A. Sciana tożowa. B. Nadstawek ogonowy. C. Szpona czolna. D. Szpona cétownicza. E. Oś. a. Sierdziénie szponowe. b. Haki do pociągu. c. Różycki sierdziéniove. d. Opaska podořkowa. F. Wielkie kota. G. Tylne kółko. e. Piařta. f. Klíny, z których składa się tylne kółko. g. Tylna oś. h. Srzednie obřecze na piařcie. i. Końcowe obřecze na piařcie. k. Poboczne obřecze na kółku. H. Klin cétowniczy. l. Spodni klin. m. Wiérzchni klin. n. Szyna cétownicza. o. Klucz zębaty. p. Czopki, na których spodnia część klina, utrzymuje się na szponie.

I. Przednia opora. p'. Sworzén. r. Sierdziénie z rączkami. K. Poprzecznice. L. Rosřpona. s. Klamry. M. Tylna opora. t. Klamry do trzymania słupów. u. Sierdzienie dwouřzne. N. Słupce. O. Listwy. x. Nitable. P. Rynienka. y. Słupiec. z. Listwy. Q. Klíny, wřtrzymujące odřkok. R. Pomost.

212. Okrętowe łoża, z których jest wzięty kształt do wałowych, dopiero wyżej we łożach opisanych, są złożone z podobnychże części co tamte. Ze zaś używają się osobliwie na okrętach, (skąd też nazwisko biorą), Pl. i w ciasnych miéyscach, iakoto w sklepach XVI. podwalnych, i tym podobnych; dla tego, fig. 3. 4. daia się na czterech kółkach niskich. Części ich są następujące. 10d. A. Dwie ściany, które rozumieją się na 5 równych części wzdłuż podzielone; z tych trzy przednie mają jednakową wysokość, dwie zaś ostatnie zniżają się na dół schodkami. U 4. i 8 ftwych jest ich trzy; u 12 ftwych 4; a zaś u 16 i 24 ftwych, pięć. Wysokość

X 3

ścian

ścian zawisła od wysokości strzelnic: w których mają być używane. 2re. B Jest stolec (table), na którym ściany przymocnione; te zawsze na dziesiątą część dają się krótsze od stolca. 3cie. C Szpona, prosto pod wyrżnięciem na czopy położona, tak wysoka, jak jest szeroka ściana. 4te. D Kółka i osi; wrzeczona czyli ramiona tych ostatnich, w całej długości są takiej średnicy, jaka jest grubość pośrodku osi. Okowy zaś tych łożów są następujące. 10d. E Dwa wielkie sierdzenie, przez ściany i przez stolec wkrós wzwyż przechodzące, służące oraz do zamykania przykryw. 2re. F Inne cztery sierdzenie, także przez ściany i stolec, wzwyż przechodzące. 3cie. G Dwa sierdzenie, przechodzące przez ściany, stolec, i przez tylną oś. 4te. Dwie zatyczki, do zamykania przykryw czopowych, które wtył otwierają się na zawiasach. 5te. I Dwie przykrywki czopowe. 6te. K Dwa haki do pociągu. 7me. L Dwa sierdzenie poprzeczne, przez obie ściany łoża przechodzące, jeden poza szponą, a drugi, przy początku schodków, w pośrodku szerokości ściany położone. Szczególne wymiary pokaże następująca tablica.

T A B L I C A

Wymiarów do łożów okrętowych Francuzkich.

Stąd

Skład łoża	16 ft.		12 ft.		8 ft.	
	ft.	c.	ft.	c.	ft.	c.
Długość stolca	5	2	4	8	4	6
Grubość tegóż	0	3½	0	3½	0	3
Przednia szerokość tegóż	1	11½	1	9	1	6½
Tylne szerokość tegóż	2	4	2	1	1	10
Długość ścian	4	8	4	3	4	1
Od czoła, aż do wpustu na czo:	0	6	0	6	0	6
Grubość ścian	0	5	0	4½	0	4
Cała długość przedniej osi	3	7	3	3	2	10½
Długość ramion u téż	0	9½	0	8½	0	7½
Cała długość tylnej osi	3	10	3	5	3	0
Długość ramion u téż	0	8½	0	7½	0	6½
Grubość przedniej osi	0	5	0	4½	0	4
Grubość tylnej osi	0	4½	0	4	0	3½
Wysokość przednich kółek	1	3	1	2	1	1
Wysokość tylnych kółek	1	1	1	0	0	11
Grubość przednich kółek	0	5	0	4½	0	4
Grubość tylnych kółek	0	4½	0	4	0	3½

213. Zeby się nie nieopuściło, co by być łoża do może pożytecznego w gatunkach łożów, strzelających z nich dwa mamy opisać; jeden wymyślony w Hadze przez Pa. Korneliusza nad Redlichkeit R. 1775; służący osobliwie w przed ukrytych drogach fortęcy, do strzelania pierśmi. ponad przedpiersie; a drugi gatunek, przypodobiony, do działobitni nadmorskich, albo nadrzecznych, gdzie bardzo prędko, i często, kierunek strzelenia odmiennie trzeba. A naprzód, co do pierwszego:

Wagomiarzy armat do niego, najspodobniejsza będą dla lekkości, 3, 4, 6, i 8 funtów; zwłaszcza że są dostateczne, do przeszkody skożkopnikom (sapeurs), na co osobliwie ten gatunek łoża jest wymy-

X 4

flo-

flony. Budowa iego, zależy na tém: Armata osadza się na łożu okrętowem, którego kolei, przyda się jedna stopa więcej jak pospolicie. Pod to łoże robi się fundament, na kształt ramy ruchomey, w sposób następujący: Przód iey, trzeba żeby był położony na osi, i dwóch kołach wysokich, tyl zaś spoczywać będzie na ziemni. Rama składa się z dwóch słupców dębowych *A*, na 5 do 6 cal. szerokich, a na Fig. 5.6, 14 do 18 cal. wysokich. W tych słupcach o 4 c. od spodu, robią się wzdłuż wewnętrznie wpusty *H*, na 2 c. głębokie, a na 4, do 5 c. wysokie, układa się podłoga *G*, z dylów dębowych, na 4 do 5 c. grubych, a tak szerokich jakie mieć można. Do więszchu zewnętrzney strony słupców, przy-mocniaią się listwy dębowe *B*, na $3\frac{1}{2}$ cal. grube, a 12 do 14 cal. wysokie; z téy wysokości 4, do 5 cal. zachodzić będzie na słupce, a reszta wychodzi nadnie.

Powierzchnia słupców, na bydz okragło wydrążona, tak, żeby w samym środku było głębokości na $\frac{1}{2}$ c. Walec *C*, powinien bydz dębowy, mający w średnicy 8, do 9 cal. z czopami, czyli biegunami na 3, do 4 cal. grubemi; długość tegoż walca zawiśła od szerokości wewnętrzney, czyli odległości między słupcami: długość biegunów *D*, jest równa grubości listew, i słupców, razem wziętých; i takowe muszą bydz całe albo przynajmniej przez połowę, wpuszczone w pomienione listwy, żeby się w nich wolno obracać mogły; trzeba ie będzie także przymocnić przykrywaniami *E*. Na dwa cale od każdego końca walcowego, osadza się kluba, albo też tylko w samym walcu, robi się wydrążony

ro-

rowek, tak szeroki, żeby w sobie zmieścił linę na $1\frac{1}{2}$ cal. grubą. W ogonie łoża, wskrós dylów wyrzyna się dziura *F*, dla zakarowania armaty, i wygodnego iey przeprowadzenia.

Mając tym sposobem fundament wygotowany, stawia się na nim armata z łożem swoim, którego kółka, niepowinny bydz równe; bo tylnym daie się więcej wyfokosci, iużto dla podniesienia ścian, do położenia poziennego, iuż też dla łatwieyszego armaty w górę wyciągnięcia. Kółka powinny bydz zaokrąglone, podług wydrążenia słupców, żeby się w nich lżej toczyły i lepiej trzymały. Oprócz tego, trzeba jeszcze mieć drugi walec spiżowy albo żelazny *K*, na 200, do 250 *ftów* ważniejszy, od całej armaty zważonéy z łożem swoim okrętowem. Długość tego walca, między biegunami albo czopami iego, stósuje się także do odległości między słupcami, między którymi powinién się swobodnie toczyć: bieguny *L*, mają 2, do $2\frac{1}{2}$ cal. w średnicy, a $1\frac{1}{2}$ cal. długości, powinny bydz wydrążone na kształt kluby, żeby się na nich liny lepiej trzymały. Te liny mają $1\frac{1}{2}$ cal. w średnicy; do każdego bieguna *L*, przywiesznie się iedna, i przeprowadza się do odpowiadający sobie kluby, albo wyrznięcia w walcu drewnianym *C*, podkładając ją spodem, a nazad więszchem przeciągając, dla przywiązania końca do przedniéy osi. Długość lin ma bydz taka, ażeby łoże mogło bydz postawione na iednym końcu fundamentu, gdy walec *K* znajdować się będzie na drugim końcu; który żeby się tém łatwiej toczył, można na podłodze *G*, dać legary *I*, na 3, do 4

3, do 4 cal. szerokie, a na 1 $\frac{1}{2}$ do 2 cal. grube, co znacznie umniejszy tarcia.

Przy pomocy tego walca metalowego, armatę przeważającego, bardzo łatwo łożę da się zatoczyć do góry, i z tą łatwością po wystrzeleniu, mocą samego odskoku na dół opadnie; gdzie pufkarze, z wszelkiem bezpieczeństwem, do następującego wystrzelenia nabijają armatę. Po lewej stronie, jest przymocniony do słupca stopień M, służący dla tego który cęluie.

Łoża 214. Co należy do łożów nadmorskich, nadmor- albo nadrzecznych, przy których pomocy trzeba szkodzić statkom, najczęściej płynącym pod żaglami; te oczywiście powinny być takie, żeby się dały bardzo prędko zwrócić ku zamierzonemu celowi, który ustawicznie miéysce odmiénia. Łoża okrętowe, ani przewozowe niebędąc do tego sposobne, wymyślono tym końcem osobny gatunek, z podłożem, czyli ramą, XVII. podobną téy, która opisała się przy łożach fig. 1. 2. wałowych. Ta rama jest przytwierdzona 3. 4. 5. z przodu, sworzniem umocnionym w grubey belce, położonéy na poziomie działobitni; tylny koniec, jest podniesiony na 16 cal. nad tenże poziom, przy pomocy kółka, którego oś chodzi w panwiach, danych pod rozszponami ramy, i do nich sierdziéniami przymocowanych.

Podłożywszy drąg pod koniec ramy, bardzo prędko i łatwo, na kółku skieruje się armata, gdzie tylko potrzeba wyciągać będzie.

Przyłączona planta, i następujące iéy wyłożenie, są dostateczne, do wyrozumienia części, i proporcji tego łoża.

Wyto-

Wyłożenie Planty XVII.

Fig. 1. Łoże na swoim podłożu, widziane z boku.

2. Łoże widziane z przodu.

3. Łoże widziane z tyłu,

4. Podłoże widziane z przodu.

5. Podłoże z kółkiem widziane z tyłu.

A Słupce. B Listwy. C Rozszpona przednia. D Sztuka drzewa, przewyższająca listwy, i przednią rozszponę, służąca zamiast przedniéy opory. a Sworzni. b Sierdziénie z zatyczkami, i z głowami zanitowanemi. E Tylna rozszpona. c Sierdzién z zatyczką przechodzącą, przez Rurce i przez rozszpony. d Panwie, w których chodzi oś kółka. e Sierdziénie z zatyczkami. F Klíny wstrzymujące odskok. G Kółko. f Klíny, z których składa się to kółko. g Obwócze albo ryfki pobożne. H i I Dyle pomostowe.

Dyl I jest wydrażony, w kierunku łuku, który przebiega kółko.

O ilości prochu, iaką Armaty nabijać się zwykły.

215. Dotąd mówiliśmy o armatach, i o łożach im należących, teraz przystąpić ma- *Użycie armat.* my do samego użycia armat: które ponieważ na tém zawisło, ażeby przy pomocy naboju, utrafić kulą do celu zamierzonego, przeto zastanowić się musimy nad tém wszystkiém, co do tego należy. Zobaczymy tedy naprzód, iaki trzeba dać nabój, do wypędzenia z należytą szypkością kuli armatnéy; potem mówić będziemy o planie, na którym armaty stawiać się zwykły do strzelania; dalej pokażemy dokładniéy ustu-

użycie armat; a nakoniec opiszemy różne sposoby strzelania, doniosłości kul, kierunek drogi, którą kula odprawia przez powietrze, moc ich uderzenia, i jak głęboko w różne materye przenikają.

Ilość naboju. 216. Nie jest rzecz łatwa naznaczyć należyty nabój do każdej kuli i armaty, a przecież ta wiadomość jest w Artyleryi jedna z najważniejszych. Albowiem wzięwszy prochu zamało, kula niedostaje zupełnej szypkości, jaką z tej armaty mieć mogła, a zatem w wystrzeleniu, nie dostępuje się zamięrnego celu; przeciwnie, dawszy zbyt wielki nabój, pomnaża się koszt niepotrzebny: bo z takiego zbytku, nienastępuje tak dobry skutek, jak z dobranej ilości prochu w samą miarę. Lecz w szukaniu tej proporcjonalnej ilości, jakichże fundamentów trzymać się będziemy? Mówiąc w powszechności, takowa ilość stosować się naprzód powinna, do wagi kuli czyli pocisku, który ma być wypędzony. Bo chcąc udzielić tenże sam stopień szypkości, dwóm kulom różnej wagi, trzeba ażeby siły, które mają wypędzać takowe kule, były między sobą w tymże stosunku, co wagi kul pomienionych.

Powtórę uważać należy i na długość armaty: bo ta im krótsza, tem mniej prochu strawić potrafi, i odwrotnie. Jakóż, im więcej nabój zabiera miejsca w kanale, tem go mniej zostaje kuli, do przebiegnięcia; im zaś krótsze miejsce, tem kula przebiega, tem przez krótszy czas zostaje w kanale, a zatem tem mniej odbiera popędu od spłonionego naboju. Stąd wynika, że nawiwszy dwie armaty jednakowego wagi-

miaru;

miaru, ale różnej długości, równą ilością prochu, tak dobraną, żeby od niej kula w dłuższej armacie, nabyła największej szypkości jaką mieć może; taż sama ilość prochu do krótszej armaty byłaby zawielka, i podobno niedoniosłaby kuli tak daleko, jak mniejszy nabój.

Po trzecie, w naznaczeniu należytego naboju do armaty, trzeba jeszcze mieć wzgląd na grubość spiżu, któraby wytrzymać potrafiła takowy nabój. Bo wynalezienie ilości prochu, wadze kuli proporcjonalnej, iako też wynalezienie takiej ilości, któraby udzieliła kuli najwyższy stopień szypkości jaki mieć może, na nicby się nieprzydało, gdyby takowego naboju, grubość spiżu wytrzymać niepotrafiła.

217. Przyznać potrzeba, iż praktyka na *Nay- te okoliczności, po części dała baczenie. większy nabój.* Znajdujemy w starodawnych pismach Artylerycznych, że nabój armaty naznacza się równy, albo całej wadze kuli, albo połowie, albo iakowey części wagi téż kuli; co go czyni proporcjonalnym pociskowi: tak że jeżeli do 24 *stów* armaty, potrzebuje się prochu 12 *stów*; 12 *stów* potrzebować będzie tylko 6 *stów*, i tak dalej. Oprócz tego znajdujemy jeszcze, iż dawni Artyleryści, przepisują do dłuższych armat większe naboie aniżeli do krótkich; np. do murołomów każą brać pół wagi kuli, a do węzów $\frac{1}{4}$ a nawet $\frac{1}{8}$ wagi kuli. Atoli te wszystkie naboie, nie są to ani naboie największe, iakieby armacie dać można, ani też naboie nayszybkowniej- sze. Żeby przez teorię naznaczyć nabój największy, czyli naydonosińszy, trzeba by pod rachunek podciągnąć długość ar-

maty,

maty, materyą i wagę kuli, gatunek prochu, umniejszenie siły zapalonego naboju, przez wykradnięcie się pewnej jego części, przestworém kuli i zapalém, odpor powietrza, tudzież samo spłonięcie prochu: lecz że te okoliczności, podlegają nieuchronnym odmianóm, i niemożną być z należytą doskonałością określone, przeto też spodziewać się niemożna doskonałego wynalezienia największego naboju, ale tylko przybliżonym sposobem. P. Euler w Artyleryi Robinsa podał takowe rachunki, na karcie 324 i 591, i złożył tablice najmocniejszych naboiów. My tu dałemy część ostatnią, położoną na karcie 600; ponieważ w niej, są podciągnięte pod rachunek, wszystkie okoliczności, oprócz spłonięcia prochu.

Długość kanału, wyrażona, w wagomiarach.	Długość naboju, w wagomiarach.	Waga prochu w częściach wagi, kuli, podzielonej na 100 cz.
2	0,82	16
4	1,54	31
6	2,18	43
8	2,78	56
10	3,35	67
12	3,86	77
14	4,30	86
16	4,77	95
18	5,20	104
20	5,59	112
22	5,96	119
24	6,32	126
26	6,66	133
28	6,99	140
30	7,31	146

218. Przy pomocy téj tablicy. *Użycie* iąc wiadomą długość armaty, i wagę kuli, *poprzednio* można wynaléść wagę największego naboju. *Np.* Szukając go do półmurułomu, *tablicy* długiego w kanale na 23 wagomiarów, patrząc w pierwszój kolumnie, téj długości; która że nieznayduie się w tablicy, przeto zamiast niéy, wzięwszy najbliższą mniejszą, i najbliższą większą, uważam iakie im liczby odpowiadają w trzeciej kolumnie, znayduie 119 i 126, których sumy wzięta połowa, pokaże wagę najmocniejszego naboju, w częściach wagi kuli, na 100 cz: podzielonéy: a tak w zadanym przykładzie, będzie waga najmocniejszego naboju $\frac{122}{100}$ wagi kuli, $= \frac{122}{100} \times 24 =$

29, 28 ft. albo około 30 ftów.

Kiedy długość kanału może być w tablicy znaleziona, to liczba odpowiadająca iéy w trzeciej kolumnie, zaraz pokaże wagę najmocniejszego naboju. Jeżeliby długość kanału była zadana w stopach, calach i. t. d. natenczas przed użyciem tablicy, trzebaby wprzód stopy, cale, i. t. d. przemienić na wagomiary. *Np.* Kanał 24 *fiwéy* Francuzkiej armaty, ma długości 9 ft. 6 c. albo 32832 półpunktów, wagomiar zaś iéy, zawiera w sobie 1575 takichże półpunktów; przeto rozdzieliwszy pierwszą ilość przez drugą, wypadnie (resztę zaniedbawszy) około 20 *wagom:* na długość kanału. Patrząc więc w pierwszój kolumnie liczby 20, i oraz téy, która iéy odpowiada w trzeciej kolumnie, iako to 112. A zatém wnosząc, że najmocniejszy nabój do téj armaty będzie $=$

$$\frac{112}{100}$$

112

 $\frac{112}{100} \times 24 = 26,88$, albo około 27 *stów*.

2re. Gdyby był zadany najmocniejszy nabój do iakięj pewnej armaty, z tej tablicy, można wynaléśdź do niej długość kanału. *Np.* jeżeliby największym naboiem miało być półwagi kuli, co uczyni

50

100

; patrzę w trzeciej kolumnie liczby 50, której nieznajdując, biorę najbliższą większą i mniejszą, iakoto 43 i 46, tudzież im odpowiadające w pierwszej kolumnie 6 i 8; tych połowa summy, daje na długość szukanego kanału 7 *wagom*:

3cie. Średnia kolumna pokazuje, iak długie miéyfce zabierałyby w kanale największy nabój.

Naypożyteczniejszy nabój, w odpowiadającej mu sile ognia, jest połączony z potrzebą, że opuszczone w tych rachunkach okoliczności spłonięcia prochu, (którego prawa ieszczé dotąd, nie są dokładnie wywiedzione), i odpór powietrza, czynią tę tablicę niedostateczną, tak iż w niej największa część naboju, jest położona nazbyt mocna: iednakże niemyślimy tu nad tem zastanawiać się, co znajdziemy niżej, pewnie wynaleziono, przez doświadczenia. Przyśtapiemy raczy, do naboju naypożyteczniejszego.

Rzecz oczywista, iż naypożyteczniejszy nabój będzie ten, do którego dawać nie trzeba nazbyt wielkiej grubości spizu, żeby armaty były do przeprowadzenia i do podróży sposobne, a iednakże któryby, tak przeciwko działom fortyfikacyi, iak w polu, należycie skutkował. Dajmy tedy iż takowy nabój jest praktycznie wy-

na-

naleziony do iakięj armaty pewnej długości, *np.* do półmurołomu Francuzkiego długiego około na 22 kul; niech będzie takowy nabój $= \frac{1}{3}$ ce wagi kuli, łatwo będzie ied. naznaczyć naypożyteczniejszy nabój, do innej armaty iakiękolwiek długości: bo ten mieć się powinién do niej iak $\frac{1}{3} : 22$ albo $:: 1 : 66$; a zatem rozdzieliwszy wiadomą długość armaty przez 66, wieloraz pokaże nabój, wyrażony w częściach wagi kuli.

Jeżeliby *np.* zadana armata miała mieć długości 40 *wagom*: odpowiadający iey nabój naypożyteczniejszy byłby $= \frac{40}{66}$, albo $= 0,6$ wagi kuli. 2re. Jeżeliby znowu zadana była ilość naboju; na fundamencie tegoż samego stósunku, wynajdzie się do niego naypożyteczniejsza długość armaty, rozmnożywszy takową zadaną ilość przez 66. *Np.* gdyby armata miała być nabijana czwartą częścią wagi kuli, długość odpowiadająca tej armacie byłaby $\frac{1}{4} \times 66 = 16\frac{1}{2}$ *wagom*:

220. Lecz w naznaczeniu naboju, trzeba *Nabój*, ieszczé uważać na grubość spizu, żeby takowa *stósuiący* wytrzymała siłę obranej ilości prochu. Już się do widzieliśmy wyżej (108), że mocność grubości czyli spoiłość spizu, w armatach różnego spizu. wagomiaru, jest proporcjonalna kwadratóm grubościów tegoż spizu; a zatem same grubości spizu, muszą być między sobą, iak pierwiaśtki kwadratowe spoiłościów albo iak pierwiaśtki kwadratowe wagomiarów, którym spoiłości są proporcjonalne: tak, że jeżeli w armacie 32 *stów*, grubość spizu na 1 *wagom*: dana, jest dostarczająca, do wytrzymania naboju, równego połowie wagi kuli, w niższych wagomiarach, Tom. I. Artył: Y na

na wytrzymanie podobnego naboju, następujące grubości będą dostateczne; gdzie w kolumnie *A*, są położone wagomiary armat, w kolumnie *B*, pierwiastki kwadratowe tychże wagomiarów, w kolumnie *C*, stosunki między wagomiarami, a w kolumnie *D*, obrachowane grubości spiżu, według stosunków kolumny *B*, wyrażone w częściach swojego wagomiaru, na 100 części podzielonego.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
32 ft.	5,657	3,175	1,00
24	4,898	2,884	0,95
16	4,000	2,519	0,89
12	3,464	2,289	0,84
8	2,828	2,000	0,79
6	2,453	1,817	0,75
4	2,000	1,587	0,70
3	1,732	1,442	0,67
1	1,000	1,000	0,56

Stąd pokazuje się, że armaty mniejszych wagomiarów, choćby im zachował się nabój téż proporcji co większym, mogłyby być w miąższości swojej ścienczone: a kolumna *D* naucza, jak wielkiego naboju pozwolić sobie można w potrzebie, bez niebezpieczeństwa roztrzaśnięcia armaty. Bo daymy np. iż mamy armatę 3 ftową, mocną w spiżu na $\frac{3}{2}$ wagom; albo na 0,84; chcąc wiedzieć jaki nabój wytrzymać potrafi, nie trzeba tylko ułożyć proporcją następującą. Jeżeli $(0,67)^2$ może wytrzymać 1 ft. prochu, (podług pospolitego na-

biia-

biiania na $\frac{1}{4}$ wagi kuli) wiele wytrzyma $(0,84)^2$, to jest

$$(0,67)^2: 32 \text{ łot} :: (0,84)^2: 40 \text{ łot} = 1 \text{ ft. } 18 \text{ ł.}$$

Jawna jest, że jeszcze ten nabój pomnożyćby można; bo grubości w kolumnie *D* położone, są wyrachowane do naboju na pół wagi kuli.

221. Miano tedy przyczynę, i fundament, ścięcia grubości spiżu, w armatach polowych. Daremnie chciałby kto zarzucić, spiżu w iż tym sposobem podlegają prędzemy ruinie, armaty pochodzący z przedszego rozgrzania się tach spiżu, który od obijania się kuli po kanale łowych, tem więcéy cierpi, im jest bardziéy rozgrzany. Bo i owszém zdawałoby się, że armaty polowe będąc krótsze, nietak łatwo rozgrzewać się powinny; ponieważ spłoniony nabój nietak długo w nich bawi: a lubo znowu z przyczyny cienkości rozgrzewają się prędzemy, ale téż zato prędzemy stygną; bo stygnięcie następuje w stosunku powierzchniów, zamiast że rozgrzanie dzieje się w stosunku miąższościów; lecz powierzchnie armat cieńszych, są mniejsze; względem swojej miąższości, iak powierzchnie armat grubszych; więc téż prędzemy stygnąć powinny. A tak armaty grube raz rozgrzane, nietylko dłużej w sobie zatrzymują gorącość, ale téż oraz takowa grubość, pomaga im do natężenia stopnia nabytęy gorącości; co i w praktyce, bez wątpienia dałoby się postrzedz, gdyby z armat ciężkich tak prędki i tak ciągły ogień utrzymować przyszło, iak z małych. Ten domysł potwierdza w Artylerji swojej J. Müller Angielczyk, wydany R. 1768 na karcie 87, gdy mówi:

Y 2

Do-

„ Doświadczenie nauczyło, tak co do ar-
 „ mat, iako co do moździerzy, że nazbyt
 „ wielka grubość spiżu, zamiast pożytku,
 „ prędzę i czyni nieużytecznemi. W po-
 „ tyczce *Lowfeldskiej*, kilka armat 6 *ftowych*
 „ wających 900 *ftów* niemogły dalej służyć,
 „ gdy tym czasem armaty lekkie tegoż wa-
 „ gomiaru, wające 522 *ftów*, bez żadnego u-
 „ szkodzenia statecznie służbę czyniły. Na-
 „ sze moździerze morskie, ładowane wiel-
 „ kiemi naboiami, ruynują się bardzo pręd-
 „ ko, iak się stało przy ataku portu de
 „ *Grace*; zamiast że moździerze lądowe, ma-
 „ iące tylko trzecią część wagi tamtych,
 „ trwają bardzo długo. Przyczyna tego jest
 „ oczywista, nie żeby niemiał prędzę roz-
 „ grzewać się spiż cieńszy, ale że prędzę
 „ stygnie: zamiast że spiż gruby raz roz-
 „ grzany, stygnie bardzo powoli; a zatem
 „ gorącość jego w ciągłym uśluzeniu, przycho-
 „ dzi do tego stopnia, że niemoże dać odpo-
 „ ru naboiovi, iak doświadczenie pokazuje.

Naymo- 222. Zostaie nam ieszcze mówić o nabo-
cnięyszy boiach używanych. Niemcy dotąd, a Fran-
i naypo- cuzzi aż do roku 1739, dawali ie mocne,
żyte- naypospolicię na pół wagi kuli. Gdy te-
*czenięyszy*orya Artyleryi, zaczęła się objaśniać, za-
naboy w częto oraz wątpić, żeby to miał być na-
szczegół- boy naypożytecznięyszy, i naydonośnię-
ności. szy. Do przekonania się o tém, przez do-
 świadczenia, podawały się naturalnie dwa
 sposoby: to jest, albo zostawiwszy naboy,
 różnych długościów armaty póty próbować,
 póki się nietrafi na taką, której albo uia-
 wwszy albo przyczyniwszy, doniosłości wy-
 padałyby krótsze: albo téż, nietykając dłu-
 gości armaty, naboju póty dobiierać, póki
 zno-

znowu nienatrafia się na taki, któryby się
 nie dał ani powiększyć ani umnięyszyć, bez
 umnięyszenia doniosłości.

Tego ostatniego sposobu zdało się użyć
Belidorowi, iako łatwieyszego do wy-
 konania (a); i pokazało się z doświadczeń
 przedsięwziętych tym końcem w *la Fere*,
 roku 1739, w miesiącu Pazdzierniku, że
 armaty Francuzkie naydaley donosiły: 24
ftwa, nabita będąc 9 *ftami* próchu; 16 *ftwa*,
 6 *stanii*; 12 *ftowa*, 5 *ftami*; 8 *ftwa*, 3 *ftami*;
 a 4 *ftwa*, 2 *ftami* próchu; to jest około
 1/3 kuli, wagi kuli, oprócz 4 *ftowej* armaty,
 która pół wagi kuli swojej, potrzebowała
 do naylepszego skutku: tak że wymienio-
 ne naboie powiększone, nietylko niepomma-
 żały, ale owszém umnięyszały doniosło-
 ściów. Też doświadczenia powtórzone w
Metz roku 1740, w miesiącach Czerwcu,
 i Lipcu, przekonały, że armata 24 *ftwa*,
 nabita 10, 12, 14, a nawet 16 *ftami* próchu,
 niedonosila dalej, iak 9 *ftami*. Przyczy-
 nę tego nietrudno będzie pojąć, uważając,
 że pomnożony naboy nad proporcją dłu-
 gości kanału, nietrawi się w kanale, a za-
 tem do udzielenia szypkości kuli, nie nie-
 pomaga; a chociażby się znowu, i część
 jego iaka pomnożona w kanale strawila, to stać
 się może, że powiększona szypkość doznaiać
 większego odporu powietrza, prędzę się
 zniży, aniżeli mnięysza szypkość, ale
 oraz mnięyszego odporu doznaiać.

Te doświadczenia, zdają się naznaczać
 oraz naymocnięyszy i naypożytecznięyszy
 naboy. Naypożytecznięyszy; bo niepotrze-
 buie

Y 3

(a) *Mr: le Blond Artillerie raisonnée kar-*
ta 104.

buie zbyt wielkiéy długości armat, ani grubości spiżu, a oraz iest dosyć mocny do skutkowania, tak w polu iak przeciwno fortécy: naywiększy; bo wynaleziony, do iakieykolwiek armaty, podług tego co się powiedziało (219), będzie naydonośniejszy. Jeżelibyśmy do naszych armat naznaczyć chcieli takie naymocniejsze i naypożyteczniejsze naboie, biorąc za fundament, nabóy do Francuzkiego półmurołomu, znajdziemy że nabóy powinien się mieć do długości armaty, iak $\frac{2}{24}$: 22, albo (zaniedbawszy ułamek) :: 1:59: a zatem naboie do naszych armat wypadłyby następujące.

Wagomiar armat.	Długość armat w wagomiarach.	Naboie do kul.	Naboie do kartecz.
Ciężkie	24 ft. 22 wagom:	9 ftów	9 $\frac{1}{4}$ ft.
	16 24	6 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{4}$
	12 25	5 $\frac{1}{2}$	6
	12 21	4 $\frac{1}{4}$	5
	6 26	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$
Polowe	12 18	3 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{1}{4}$
	6 18	1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{4}$
	6 16	1 $\frac{1}{2}$	2
	3 16	$\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{4}$

Położyły się tu oraz naboie do kartecz podanych wyżej (179), większe iak do kul; bo będąc prawie przez połowę ważniejszymi ód kul, pomnażają obfitość początkowego zapalenia, tak iż ten cały nabóy może spłonąć ieszcze w kanale, i pomnożyć skutku karteczy.

Franc.

Francuzi swoim armatom polowym dają 12 ftówéy, pod kulę 4 sty, pod karteczę 4 $\frac{1}{4}$ ft; 8 ftówéy, pod kulę 2 $\frac{1}{2}$ fta, pod karteczę 2 $\frac{3}{4}$ fta; 4 ftówéy, pod kulę 1 $\frac{1}{4}$ fta, pod karteczę 1 $\frac{1}{2}$ fta.

223. Nabóy naznaczony do armaty, po Worewinien bydz wsypany w iey kómorę; co czkina wykonywa się albo izuflą (182), albo téż boiowe przy pomocy woreczków napelnionych potrzebną ilością prochu, i aż do dna kanału zasadzonych. Pierwszego sposobu używa się pospolicie na wałach, w działobitniach, zgola gdzie niebywa potrzebny prędki ogień, i kiedy pufzkarz stoi bezpiecznie przedpiersieniem zakryty; a to dla oszczędzenia kosztu, w takim razie mniej potrzebnego. Drugi sposób, służy do armat polowych, które w otwartém polu, w prędkim i ciągłym ogniu, wyciągają koniecznie skoréy usługi.

Tym końcem robią się, do nich woreczki które bywały próbowane z różnych materyi, iakoto papierowe, rasowe, szkottowe, albo kamlotowe. Papierowe, lubo są naytańsze, ale z nich, ogień łatwo zakrada się w kanale, i do przewozu są nayzbyt słabe: dla tego teraz nieużywają się, tylko w powolnym i miejscowym ogniu, iakoto w strzelaniach szkolnych, na wałach i w działobitniach, a to żeby uniknąć niewygodnego szufla nabijania. Pargaminowe lub pęcherzowe, pokazały się wprawdzie bezpieczne od zakradnięcia ognia, ale swoją tłustością zapal i kómorę bardzo folują.

Plóciénne, ieszcze bardziéy iak papierowe, żar w sobie utrzymują; chciano temu zaradzić, i powłoczono je następującym

Y 4

kitém

kitem: biorąc 16 *stów* twarogu, 16 *łótt*. wapna, i 8 *łótt*: minii; ta zaprawa mocno razem wymieszana, powinna rozwłoczyć się iak terpentyna, nacięraią się nią wszędzie równo pomięnione woreczki, już prochem napelnione, a potem wysuszają się na słońcu. Ten kit miał oraz służyć do zachowania naboioów, od zamoczenia, i od przypadkowego ognia. Austriacy i Francuzi używali go w R. 1758, ale go wkrótce potem zarzucono z następujących przyczyn: 1^od. Ze w suszeniu bardzo wiele paczy się takich woreczków, tak iż potem niechęć wchodzić w kanał armaty. 2^ore. W podróży, kit łatwo odpada, a natenczas, te woreczki, podpadają tymże nieprzyzwoitościom, co płócienne. 3^ocie. Ze koło nich przykra, i przeciągła robota. 4^ote. Ze w strzelaniu osobliwie prędkim, kanał armaty bardzo folują, i zapalają.

Próbowano tedy znowu rasowych, i znaleziono je być zdutniejszymi od wszystkich poprzedzających; Francuzi powłóczyli je jeszcze letkim karukiem, żeby przez nie niepruszył się proch rostarty. Lecz że te woreczki, lubo od zakradnięcia się ognia bezpieczniejsze, i poprzedzającym nieprzyzwoitościom niepodlegające, jednakże jeszcze mają wadę rozdymać się i tracić postać, tak że potem w kanał nie wchodzi, dla tego teraz Francuzi używają kamlotu, który nietak łatwo rościaga się iak rasa: szkot wzięty u nas w używanie, jest także prawie tak dobry iak kamlot.

224. Woreczki papierowe, robią się w Robota następujący sposób. Naprzód trzeba mieć *wymiar* do tego utoczony wałek tęgę średnicy co *ry worek* kula i należytej długości, z rękością, dla *czków* wygodnego trzymania; potem mając papier *naboio-* podług potrzebnych wymiarów pokraiany, *wych.* takowy obwija się na wałek, pięć części z sześciu na sucho, a szóstą część szerokości, smaruje się klaystrém, który jest zaprawny z klejem; przez wałkowanie nakleja się bok woreczka: do którego przykładą się dno czyli krążek tęgę średnicy co kula, i koronką naklaystrowaną, na obie strony nastrzyżoną, przykleja się do woreczka; ten zdjęty z wałka, suszy się na słońcu albo przy piecu. Wałek, trzeba żeby miał, wkróś długości swojej, dziurkę przewierconą, dla powietrza, które ułatwi zdjęcie z wałka, nakleionego woreczka.

Szkotowe, albo kamlotowe, do miary przykrojone, powinny być mocno szyte niciami albo włóczką, a najlepiej iedwabiem, i często na wałku próbowane. Dno, skrawa się do nich, złożony w sześćoro wzdłuż, kwadrat wycięty na woreczek, i z iednej strony, zerznawszy go w klin do rogu, wysoki na $\frac{1}{2}$ średnicy kuli; tym sposobem zrobią się cztery ięzyczki, z których po zszyciu, złożą się dno do woreczka: naostatek cały worek przymięra się na wałku, żeby nie był zawielki, ale doskonałe ciasny, i szwy wygładzają się na nim. Wielkość wykrawków na te woreczki, stosuje się do ilości naboju. Szerokość każdego znaleść można, mając wiadomą średnicę kuli: bo ta będzie równa okręgowi odpowiadającemu tęgę kuli, przyda-

dawszy do niego brzeg potrzebny, dla zszycia albo dla nakłócenia woreczka. Wyfokosć zaś wynaydzie się na fundamencie téy proporcyi, że *wagi prochu* mają się między sobą, iak *bryłowatosci figur*, w których są zamknięte (a); a zatém mając wiadomą iakąkolwiek wagę i miarę prochu, można wynaléśdź bryłowatosć, odpowiadającą innéy zadanéy wadze; a że znowu bryłowatosć wałka, składa się z podstawy iego, rozmnożonéy przez wyfokosć (b), więc żeby mieć wyfokosć, nietrzeba, tylko rozdzielić wynalezioną bryłowatosć przez podstawę, co da wyfokosć wykrawka, odpowiadającą zadanéy ilości prochu, przydawszy do niéy pół wagomiaru na dno, a 1 wagom: na zawiązanie.

Papiérowyni woreczkóm, przydaie się na zakłócenie około szósta część wynalezionéy szerokości; do wyfokosci zaś przydaie się, na zagięcie jeden wagomiar, a na dno nic niepotrzeba przyczyniać.

Tym sposobém są wynalezione wymiary wykrawków na woreczki do armat narysowanych, podług naboiów wzwyż przepisanych (222), iak pokazuje następująca tabliczka.

TABLICZKA

Z wymiarami wykrawków na woreczki ładunkowe.

	Na $\frac{1}{2}$ wagi kuli.	Na $\frac{1}{3}$ wagi kuli.
Szerokość wykrawka	3 wag: ar:	3 wag: ar:
Wyfokosć wykrawka	3 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$

(a) Bezout tom III. l. 160. 171.

(b) Bezout tom. I. Geom. l. 237.

Te wymiary, łatwo każdy obrócić sobie potrafi na cale i linie do iakiegokolwiek wagomiaru, przy pomocy Tabliczki wyżej położonéy (101); a wiedząc szerokość materyi, prędko doydzie, iak wiele ładunków wykroić można z iakiéykolwiek sztuki.

Ponieważ odmiéniając ilość naboju do armaty, nieodmiénia się podstawa, ale tylko wyfokosć iego; przeto chcąc wynaléśdź wyfokosć inszego iakiegokolwiek naboju do téżé armaty, nietrzeba tylko ułożyć następującą proporcyą. *Jeden nabój ma się do drugiego, iak się ma wyfokosć pierwszego naboju, do wyfokosci drugiego*; do któręy przydawszy na dno, i na zawiązanie wyżej przepisane ilości, summa pokaże wyfokosć wykrawka, odpowiadającego temu drugiemu naboju.

225. Takowe woreczki prochém napel- *Wygo-*
nione, nazywają się *slépemi ładunkami*; *tówanie*
jeżeli zaś są złączone z pociskiem, nazy- *ładun-*
wają się *ładunkami ostrémi*. Zeby wygo- *ków o-*
tować ostry ładunek z kulą, trzeba tako- *strych.*
wą naprzód osadzić na szpuncie; to zaś można wykonać w dwoiaki sposób, to jest, albo umocniwszy kulę na kit, a potem przytwierdziwszy ją ieszcze zasadzonym z wiér- *Pl. VIII.*
szchu płóciennym woreczkiem do szpunta, *fig. 5.*
przy pomocy tęgicy kleiowéy wody, albo raczéy iak czynią Francuzi, bez kitu, i bez kleiu, tylko przy pomocy, dwóch blaszanych listewek, na krzyż założonych, i każda dwoma gwoździkami do szpunta przybitych. *fig. 6.*

To mając, nasypuie się nabój do woreczka, natrząsa się, i z boków nabija się mocno krawędzią ręki; wciska się dno szpunta

ta na proch iak naytężey, i worek przywiezuie się u góry szpagatém, w karbiku na to przygotowanym, (ktorych bywa po dwa a nawet po trzy, w spodniéy części szpunta wytoczono); potém bierze się listwa pargaminowa, na $2\frac{1}{2}$ cala szeroka, a tak długa żeby ładunek obwiodła, namoczona w wodce, i obwija się nań tak, żeby iedna połowa szerokości na szpunt, a druga na proch zachodziła, i przywiezuie się mocno szpagatém, na szpuncie w spodnim karbiku, a na worku, o trzy linie po niżey szpunta. Dwa obwiązania na szpuncie, służą do mocnego złączenia naboju z kulą, a trzecie po niżey szpunta, daje się na to, żeby się proch nierozsypował, pomiędzy woreczkiem i szpuntém. Listewka pargaminowa, zachowuje ładunek od przetarcia się w tém miejscu, które naywiecëy temu podlega.

Wygotowanie ostrego ładunku z karte-czą, iest toż samo co z kulą. Takowych ładunków, wygotować mogą 12 ludzi, w 10 godzinach, do 16 lub 12 *fiwéy* armaty, 240; do 8 i 4, albo 6 i 3 *fiwéy*, 320; dwóch kule szpuntuia, dwóch nasypuia proch, dwóch natrzasaia, a sześciu, przywiezuia szpanty. Każdy gotowy ładunek, powinien byđ przymierzony w kanale armaty.

Zaprawa kitu do osadzenia kul na szpanty.

I.		II.	
Popiołu grabowego		Zendry kowalskiéy	
część	1	części	2
Zelaznych ciénkich		Ciénkich mosiężnych	
trocin	1	trocin	$1\frac{1}{2}$
Mączki ceglanéy	2	Gipsu lub niegaszo-	
Szklá tłuczonego		nego wapna	1
przesianego	1	Ceglanéy mączki	$\frac{1}{2}$

To

I.

To wszystko wygotować w kleiowéy wodzie, dobrze mierzaiąc, a potém do użycia przelać na osobne naczynie.

II.

Jęczmienéy maki 1
To wszystko iak naylepiéy wymieszać, a do potrzeby nalawszy kleiowéy wody, zrobić ciasto z téy materii.

Wymiary szpuntów drewnianych pod kule.

Szrednica	—	1	Wagom. kuli.
Wyokość	—	$\frac{3}{4}$	
Głębokość wydrażenia	—	$\frac{1}{3}$	

Takowe szpanty, są lepsze z twardego drzewa, iak z miętkiego; a to z przyczyn wyżey wywiedzionych (174. po 4te po 5te).

Niemożemy tu pominąć ieszcze iednéy okoliczności, względem używanych woreczków do naboju; a ta iest, że postrzegałem zawsze statecznie tak z armat, iak z moździerzy, iż nabiwszy działo woreczkiem, czy to papierowym czy innym, byleby niedać szpunta pod pocisk, doniosłości są bardzo znacznie mnieysze, iak kiedy się tylko sam proch w komorę sypie. Ta różnica wprowadzie niema miejsca, kiedy na proch nieda się szpunta, a da się go, nabiiiając woreczkiem; ale to pochodzi zapewne stąd, że uderzenie rościeku, dwa razy tyle skutkuje, przeciwko powierzchni, naywiększego koła kuli, iakim iest spód szpunta, co przeciwko połowie powierzchni.

wieršzchni téyże kuli (a); a zatém, może bydz że się iedno drugim nadgradza, i że to, co się traci na użyciu worka, zyska się na użyciu szpunta. Przyczyna umnięszonéy w takim razie donioŝności, mogłaby bydz ta, iż materya woreczka, czyniąca odpór zapalniczce, czyli podsypce, umnięsza obfitość początkowego zapalenia, od którego naywięcéy szypkość wystrzelenéy kuli zawisła. Niebyłoby rzeczą daremną przedsięwziąć w téy mierze umysłne doświadczenia, z których może pokazałoby się co pożytecznego, osobliwie co do strzelania z wałów, i z działobitniów.

*Ładunki
flintowe.*

226. Z okazji ładunków armatnych, umyśliŝmy położyć tu sposób robienia ładunków flintowych, które bywają dla wojska wygotowane i złożone w Zbrojowniach, pod dozorem Artylerystów.

Na takowe ładunki, naprzód trzeba papier pokrajać; tym końcem szerokość rozłożonego arkusza składa się we troje, długość zaś tych trzech części znowu we dwoje, co da sześć części poprzeczynawszy; każda z tych sześciu części, ieszcze dzieli się na dwoje, ale w klin, to jest, w kierunku linii przekątnej, poczynając się, na 2 c. 4 l. od kąta górnego po lewéy stronie, a kończąc się na 2 c. 4 l. od kąta spodniego, po prawéy stronie; tym sposobem każdy arkusz, bez straty będzie podzielony na 12 części, z których każda wystarczy na ładunek, i mieć będzie 5 c. 9 l. wysokości, a 4 c. 7 l. szerokości w iednym końcu, a w drugim, 2 c. 4 l. do takowe-

(a) Bezout tom. IV. l. 396.

kowego kraiania, ieden człowiek rozsądny powinien bydz oddzielony. Ten co nawia ładunki, położywszy na stole przykroiony papier, bierze w iedną rękę walek, a w drugą kulę, którą kładzie, w przygotowane na nią wydrążenie w końcu wálka; potém obwija papier wkoło kuli i wkoło wálka, tak żeby większa szerokość klina na kulę przychodziła, i żeby został się brzeg, nad téż kulę wychodzący na drobne zafaldowanie, które zrobiwszy i nasliniwszy przytłacza go w przygotowanym do tego wydrążeniu na stole; dopiero walek wyimie, i oddaie ładunek drugiemu do nasypywania, a ten po nasypaniu oddaie go inŝemu, co ie wiąże w paczki, po 12 lub po 15 razem, układając ie tak, żeby połowa kul przychodziła na iedną, a druga na drugą stronę; każda paczka kładzie się na arkuszu papieru we dwoje złożonym, i obwija się weń, brzegi z obu końców pozaginawszy, i szpagatém w środku obwiezionym, obwiązuie się na krzyż.

Dopiero opisane ładunki, powinny bydz iak najmocniéy na wálku obwiane, a nawet niespuszczając się na to, ieszcze trzeba przymierzać ie do rury; paczki także mają bydz iak najmocniéy pościiskane. Walek, trzeba żeby był utoczony z drzewa twardego a suchego, téyże średnicy co kula, długi około na $7\frac{1}{2}$ cal. mający z iednéy strony wydrążenie dla kuli, głębokie na $\frac{1}{3}$ kę iéy średnicy.

o Działobitniach.

227. Działobitnia (batterie), w powszechności mówiąc, nieco innego jest, tylko gatunki miéysce, na którym działa stawiają się do działostrzelania. Te zaś ied stanowią się mogą, bitniów. albo

albo prosto na ziemi, albo też na balach i dylach, czyli pomostach; pierwszy sposób prawie zawsze ma miejsce, w polowych bitwach, a drugi na walach fortéc, i przy dobywaniu onychże. 2re. Armaty i pomosty, albo bywają okopem otoczone, albo nie; iakoto w polu częstokroć Artylerya otwarcie stoi niczém niezastłonięta; przeciwnie zaś przy dobywaniu fortéc, tudzież w okopanym obozie, armaty bywają zawsze szanćami zakryte. Szanćce znowu, albo są tak wysokie, że w nich trzeba wyrzynać otwartości do strzelania, to jest *strzelnice*, albo nie; w drugim razie nazywa się *strzelac nad przedpiersie* albo *pod szaniec* (*tirer à barbette*), a działobitnia takowa nazywa się *nadszańcowa*. W strzelnicach, spodnia płaszczyzna nazywa się *pokołanek* (*genouillere*), a dwie poboczne ukośno spadające płaszczyzny, są *policzki* (*Jouës*) 3cie. Pomost pod armaty, albo jest pobudowany na poziomie, albo nad poziomem, albo po niżey poziom: pierwszego gatunku działobitnia nazywa się *poziemna*, druga *podwyższona*, a trzecia *zniziona*. 4te. Celem działobitni być może, albo zruynowanie szanćców, i spędzenie dział za niemi postawionych, albo zrobienie wylamu w murze lub w wale, albo też podłużne strychowanie iakięj linii; podług różności tych zamiierzonych sobie przedsięwzięciów, i działobitnie nazywają się albo *spędzające* (*batterie à démonter*), albo *wylamowe* (*batterie à brèche*), albo *strychujące* (*batterie d' enfilade*) i *czółgające*, od czółgającego strzelania, którego używa się do strychowania linii (*batterie à rico-*

ricochet). Gdy w drugim tomie mówić się będzie, o użyciu dział przeciwko fortécy, pokaże się lepiej gdzie i kiedy, te różne gatunki działobitniów służyć powinny.

228. Działobitnie polowe niepotrzebujące Części żadney budowli, niepotrzebują też w tém działomiejscu żadnego opisanja; w działobitniach bitni i zaś zwyczajnych przy oblężeniu fortéc, u-materj-ważać mamy. 1od. Rów wkoło idący, *aty do* który łączy się z *zakopami* (*tranchée*), i *niey*. służy iużto do tego, żeby na podniesienie przedpiersienia ziemi dodał, iuż też ażeby wstrzymać napadającego nieprzyjaciela na działobitnię. 2re. *Ganek* wkoło rowu (*berme*), jest na to zostawiony, żeby ziemia lepiej trzymała się, i nieosypowała się nad do rowu. 3cie. *Przedpiersie* (*parapet*), od czoła zawsze potrzebny, po bokach zaś i z tyłu, daie się tylko w ten czas, gdyby te miejsca były wystawione nieprzyjacielskim pociskom. W czole przedpiersienia wyrzynają się *strzelnice* (*embrasure*), między którymi zawarta część przedpiersienia nazywa się *miedza* (*merlon*). 4te. *Pomost* (*plateforme*), pod armaty pobudowany za przedpiersieniem, z belków i z dylów. 5te. *Magazén* prochowy, ieden większy, i kilka pomniejszych, których liczba zawisła od ilości armat.

W budowli działobitni, trzeba mieć wzgląd, 1od. Na wagomiar armat których ma się używać; bo takowe im są większe, tém większego miejsca, a zatem tém więcey materjałów i robotników potrzebują. 2re. Na grunt, gdzie się budują; albowiem inaczey obęysdz się trzeba, na gruncie dobrym i suchym, inaczey na bagnistym, albo skalistym, i. t. d. 3cie. Na cel zamyśłu, iakim

Tom. I. Artyl: Z bu-

buduje się działobitnia; gdyż od tego zawisło, iużto iey położenie, iuż też różnokoliczności saméy budowli. Lecz nim do tego wszystkiego przystąpimy, nasamprzód potrzeba nam zastanowić się nad materjami, wchodzącemi w budowlę tych różnych gatunków działobitniów.

Materiały tedy, o których tu mówić mamy, są następujące. 1^od. *Wiązki chróstowe* (fascines). 2^oe. *Kolki*, do przybijania tych wiązek, i kolki do ankrówania. 3^ocie. *Płoty*. 4^oe. *Szańcowe kosze*. 5^oe. *Kosze do donoszenia ziemi*. 6^oe. *Tafle chróstowe*. 7^oe. *Wory piaskowe, i wełniane*.

Gatunki 229. Lubo w tém miejscu, nienależało-
wiązek by nam traktować tylko o tych wiązkach,
chróstowych. i koszach, które właśnie do budowli działobitniów należą, iednakże żebyśmy skądinąd niewracali się do podobnéyże materji, przedsięwzięliśmy opisać po iednéy drodze, wszelkie gatunki pomienionych wiązek i koszów, których użycie zobaczymy dokładniéy w następującym tomie. Do gatunków tedy wiązek chróstowych należą.

1^od. *Cate wiązki*; te powinny być z drobnego, giętkiego, i dobranego chróstu robione, na 18 stóp długie, 8 do 12 cal. grube, należycie poprzewięzowane, iak opisze się niżej. Służą osobliwie, do wyłożenia strzelnic, i kątów działobitni, które trzeba żeby były najmocniejszye.

2^oe. *Półwiązki*, podobnież mieć będą 8 do 12 cal. grubości, a 8 do 12 st. długości. Używają się do futrowania miedzów przedpiersięcia, iako też w polnych szan-
cach i okopach; mogą być robione z różnego pomieszanego chróstu.

3^ocie. *Przykopowe wiązki*, służą najpo-
spo-

spoliciéy do *schodków* (banquette) w równoległéy (parallele), tudzież do iakiegokolwiek bądź wnętrznego obłożenia. Nie-
robią się grubsze nad 8 do 9 cal. i tylko 4
aż do 6 st. długie, każdy człék powinién
iedną wygodnie donieść: mogą także być
wygotowane z pomieszanego chróstu.

4^oe. *Też wiązki*, biorą nazwisko *wiązek*
do *nakrycia*, iezeli służyć mają, do nakry-
cia z wierszchu, iakiego *leżyska* (logement),
lub magazénu, i zastępować miejsce bel-
ków: ale natenczas, trzeba w szrodek za-
łożyć parę lub więcéy mocniejszych dź-
ków, albo też całe wiązki robić z przy-
grubszych lasek, żeby się niełatwo ugina-
ły.

5^oe. *Wodne wiązki*, dają się na 6 st. długie,
a i do 2 st. grube: służą do wypełnienia
bagnisk, i wodnych rowów które przeby-
wać trzeba, a zatem wnętrźnie tyle w nie
pakuje się kamieni, żeby zatoneły.

6^oe. *Koszokopowe wiązki* (fagots de sap-
pe), mają długości tylko 3 st. a i czasem
1½ st. grubości; służą do zasłonięcia się, w
przebyciu miejsca iakiego w oczach nieprzy-
jacielskich; dla tego wnętrźnie, mają w
środku zasadzony pal, który spodem, 4
do 8 cal. nad wiązkę wychodzi, dla utkwie-
nia go w ziemi. *Też wiązki*, służą ieszcze
w koszokopach, zamiast piaszczystych wor-
ków, do stawiania ich między koszami,
póki przedpiersién nieprzyidzie do należy-
téy grubości.

230. *Sama robota chróstowych wiązek, Robota*
wykonywa się w następujący sposób. Na-
przód na placu do tego obranym, wkopu-
ją się w ziemię kozły; każdy składa się z Pl.
dwóch długich palów, na krzyż założo-
XVIII.
Z 2 nych,

fig. 2. nych, tak żeby noga od nogi była odległa na 3 ft. a koziół jeden od drugiego na 2 ft. zaczęć do wiązek długich na 18 ft. trzeba 9 kozłów, i w téż proporcji do drugich. Te kozły, stawiają się wzdłuż w iednéj linii, przy pomocy iakiéj żerdzi lub łaty, każdy wiąże się ku połowie, kręcąc wicią, tak żeby przewiązanie, przypadało na 2 ft. od ziemi. Liczba kozłów, uumiarkowana do każdego gatunku wiązek, nazywa się *warштatem*: po obu końcach każdego warштatu, można jeszcze wbić po iednym palu, między którymi odległość służyć będzie za miarę do długości wiązek. Dla wygodniejszój roboty, jeżeli miejsce pozwala, warштат od warштatu dale się oddalony na 6 ft.

Przy każdym warштacie, powinién być tróynóg do kręcenia wici, to jest trzy pale na 6 ft. długie w ziemię wbite, na kształt trójkątnej piramidy, tak żeby o 4 ft. nad poziom były podniesione, a o 6 cal. z góry, wicią ściagnione; do tych rogów, zakłada się na kluczkę wic, która ma być kręcona, albo w ręku, albo knyblém jeżeli jest przygrubsza. W potrzebie, młoda łozina, wierzbina, rokitina, i brzezina, da się bez ognia i w ręku ukrecić, koniec nogą przystąpiwszy, ale natenczas witki, już niebędą tak mocne.

Kiedy już są warштаты gotowe i podobny chróst, bierze się do sześciu np. warштатów 45 ludzi, z których dwóch wybierają wici, dwóch ogień utrzymują i prążą też wici, sześciu kręcą, 2. idą do wiązania, to jest do każdego warштatu po 4. sześciu chróst donoszą, a pięciu, wybierają go i obierają z niepotrzebnych gałęzi. Ka-

ždy

ždy co wici kręci, powinién mieć knybel, około na 8 cal. długi: ten zaś co ie prąży, ma ich proporcjonalnie dostarczać, żeby zaraz świeżo w robotę przychodziły, tudzież podług grubości, żeby ani przepalone, ani niedoprażone niebyły.

Co należy do chróstu, uważać trzeba, żeby ile możności dobiierać drobnego i giętkiego, najlepsze pręty są wierzbowe, łozowe, rokitowe, i brzozowe. Lecz jeżeli oraz mają być robione szancowe kosze, i takie chróstowe, takowe pręty trzeba raczej dla nich zachować, a na wiązki użyć można dębiny, bukowiny, ierzyny, i tym podobnych. Ci dwaj którzy chróst na warштacie układają, mają uważać, żeby zawsze grubsze końce z cieńszymi na połowę mieszały, dla uumiarkowania wszędzie jednakowéj grubości, iako też ażeby najgrubsze pręty w środek, a najdrobniejsze wkoło okładali: atoli największa grubość prętów, niepowinna przechodzić grubości wielkiego palca.

Gdy tyle chróstu co potrzeba, będzie włożono na warштат, ci dwaj co są wyznaczeni do ściągania, przy pomocy mocnej linki, dwoma knyblami opatrzonéj, (na Pl. XVIII. której węzłami może być zaraz naznaczona miara grubości), ściągają chróst iak fig. 3. najmocniéj co stopa; dokładając albo ucinając, gdyby go było za mało, albo za wiele: dwóch zaś innych, przy każdym zaciągnięciu, wicią wiążą na prosty węzeł, a resztę wici w środek wiązki pomiędzy pręty wplatają. Pokończywszy wszystkie wiązania, oba końce dla zrównania albo obcinają się, albo też odrzynają się piłką, poboczne także gałazki obkrze-

Z 3

suja

fują się, i wiązka odkłada się na bok z warsztatu. Wici na zapas przygotowane, trzeba albo w wilgoći trzymać, albo przed użyciem w wodzie namoczyć; bo inaczej kruszą się łatwo. Pomiędzy 45 ludzi, na sześciu warsztatach wygodnie zrobić mogą przez dzień, wiązek na 18 ft. długich, to jest całych wiązek 12; półwiązek 20; przykopowych wiązek 40. Przy każdym warsztacie mieć trzeba 2 toporki, i nóż chróstowy, i ręczną piłkę, i ściegiel, opatrzone dwoma knyblami, na $1\frac{1}{2}$ ft. długości, a 2 cal. grubości, z twardego drzewa, i tłuczek.

Kółki do 231. W tém gdy jedni robią wiązki chróstowe, drudzy osobno kółki przycinają i do zacierają; ci powinni mieć przy robocie ankrów-kłoce, toporki, piłki, a czasem i siekiery.

nia. Dawni używano trojakiich kółków, co i teraz bywa, kiedy ma być futrowany przedpiersiń, już cały wyłupany; iakoto, na $2\frac{1}{2}$, na $3\frac{1}{2}$, i na 5 stóp długich. Atoli, jeżeli i ziemia, i futrowanie razem podnosi się do góry, niema potrzeby kółków tylko pierwszego gutunku, to jest na $2\frac{1}{2}$ ft. długich, a $1\frac{1}{2}$ cal. grubych. Na każdą całą wiązkę, rachuje się 6 kółków, na półwiązkę 4, na przykopową 2; a zatem według téj proporcji, łatwo wyrachować można summę potrzebnych kółków; które robione z szczapów są dobre, ale kiedy mieć można łaty, lub tyki, robotą pójdzie przez połowę prędzej. Kółki do ankrówania służyć mające, będą téż długości co poprzedzające, tylko cokolwiek grubsze; przedtem iak pierwsze tak drugie, robiono zakorbowane przy głowie, ale to zarzucono dla

ala tego, że te karby łatwo odłupują się. Kółki ankrowe, dają się co 3 lub co 4 stopy.

Przedpiersiń, zamiast wiązek chróstowych, może być obłożony płótem; lecz nie ten sposób, iako niedołyć gruntowny, przed- (lubo zdatny do polowych szanów), prawie nigdy używać się niezwykły w działobitniach, chyba w ostatniéj potrzebie pochodziący z niedostatku chróstu; wykonywać się zaś iak następuje. Naprzód poczyną się od gródenia zwyczajnego płotu; tym końcem w kierunku wytkniętych linii, wbiągają się w ziemię kóły, co jeden sążeń, a między temi inne co stopa, każdy około na 2 ft. głęboko, a głębiéj, kiedy grunt nie-dobry; wewnętrzne mieć będą wysokości nad ziemią 8 ft. a zewnętrzne 6 ft, iak pierwsze tak drugie grube 2 do 3 cal; nachylenie ich ku poziomowi, powinno być takie, iaka ma być spadziłość przedpiersienia. Kiedy płot, około na 2 ft. od ziemi podniosą, natenczas ziemia z rowu, zaczyna się w skrzynię wyrzucać, i kóły co trzy stopy ankrują się, potem zaś już, płeczenie miedzów i strzelnic, dorzucanie ziemi, i ankrówanie, robi się wszystko razem aż do końca.

232. Kosze podzielić można na dwa gatunki. to jest na szanowe, i na przykopowe: pierwsze służą na przedpiersienie, polowych szanów, działobitniów, i do budowy Kawalerów; robią się od 3 do 7 ft. szerokie, a od 6 do 8 ft. wysokie; drugie używają się, do zasłonięcia robotników, prowadzących przykopy, dawały się dawniej na 3 ft. w średnicy, i 3 ft. wysokie, teraz robią się tylko na 2 ft. w średnicy

cy a $2\frac{1}{2}$ ft. wysokie, a nawet Francuzi nie-
dają swoim w średnicy tylko 21 cal., wy-
sokości kółków 3 ft. a samego plecienia tyl-
ko $2\frac{1}{2}$ ft; żeby jeden człek mógł dwa kosze
fig. 5. wygodnie unieść. Niektórzy radzą, żeby
jak pierwsze tak drugie kosze, niebyły ro-
bione okrągłe, ale w czworoscian; z przy-
czyny że przystając jeden do drugiego ca-
łą swoją powierzchnią, czyniłyby załogę
gruntowniejszą: atoli ta rada lubo oczy-
wiście pożyteczna, ile wiedzieć możemy,
jeszcze dotąd niebyła praktykowana.

Używa się także jeszcze, pierwszego ga-
tunku koszu, około na 8 ft. w średnicy
mających, a 8 do 10 ft. długich, welna,
lub innemi koszami coraz mniejszymi do-
skonale wypełnionych, na załogę pier-
wszego *skoszokopnika* (*sapeur*), który sobie
również kieruje podług potrzeby, przy pomocy
żelaznych widel, albo oskardy osadzonej

fig. 7. na drzewcu (fig. 7.)

W plecieniu koszu podają za powsze-
chną regułę, żeby dawać liczbę kół nie-
parzystą, jakoto 5, 7, 9. i. t. d; praktycy-
jakowyszyżysk w tem upatrują. Długość
i grubość kół, tudzież odległość między
niemi, stosować się powinna, do wielko-
ści koszu i do gatunku chróstu; bo ten
kiedy będzie drobny i giętki, koły mogą
być cieńsze, i bliżej stać jeden drugiego.
Mając na miejscu do tego wyznaczonem,
potrzebny zapas chróstu i kół, ile mo-
żna okrągłych, gładkich, a u spodu ostro-
zaciepanych, na $1\frac{1}{2}$ do 2 c. grubych, od-
dziela się do każdego warsztatu czyli ko-
sza, po 4 ludzi, to jest dwóch do wy-
bierania i donoszenia chróstu, a dwóch do
plecienia, tym dają się dwa toporki, i chró-
sto-

stowy nóż, i tłuczek, a na 3 warsztaty
i graca; do 6u zaś, lub 8u warsztatów, ie-
szcze potrzeba przydać i kół żelazny, i r-
ęczną piłkę.

Przed zaczęciem roboty, każdy warsz-
tat powinien sobie na ziemi koło wykry-
ślić, przy pomocy sznura, podług średni-
cy kosza, którego okrąg dzieli się na 7, 9,
lub 11 części; w każdym z tych punktów,
robi się żelaznym kołem, około na 4 c. głę-
boka dziura, w które potem zakładają się
kolzowe koły, i wbijają się w ziemię pio-
nowo około na $\frac{1}{2}$ ft. głęboko, tak żeby tyl-
ko została potrzebna wysokość do oplecie-
nia; a zatem do jednego przykopowego
kosza, potrzeba 7 lub 9 kół, na 3 ft.
długich, a $1\frac{1}{2}$ do 2 c. grubych; do szancowego
zaś, 9 lub 11 kół, długich na 7, 8, lub
9 ft; a grubych $2\frac{1}{2}$ cal.

Potem robotnicy zaczynają plęść, w na-
stępujący sposób: naprzód u samego wier-
szchu, z najgiętszego chróstu robią ko-
ronkę, czyniącą doskonały okrąg, przy po-
mocy obręczy, założonej na koły, wygo-
towanej do tego umyślnie, podług śred-
nicy kosza: inaczey nieużywszy tej ostro-
żności, a począwszy plęść od dołu, w
dalszey robocie, koły ponaginałyby się ró-
żnie, tak że potem dokończony kosz, nie-
przydałby się na nic. Zrobioną koronkę,
ściśnawszy wicią, albo giętkim pręcikiem,
zaczyna się plęść od spodu, a podniosszy
plotek na 1 ft. od poziomu, pobija się
wkoło tłuczkiem; dla urównania i umoco-
wania kosza, co powtarza się często aż do
samego wierzchu: lecz przykopowe ko-
sze dla lekkości, nie mają być tak mocno
nabijane, i trzeba żeby były z cieńszego
chró-

chróstu. Końce prętów powinny być wewnątrz wpuszczane, iako też kiedy niekiedy, w dziury przy kołach pozatykane; iedną warsztwę wkoło oplótszy, drugą prowadzić można w przeciwną stronę.

Kiedy już płot dojdzie wysokości dwóch tróiek, zdéymuie się wiérzchnia korónka, i kończy się plecienie aż do góry; sam wiérzsch ściaga się mocno, poprzewłóczonémi witkami, okrzefuią się stérczące gałazki, okopuie się ziemia przy kołach, i podważywszy żelaznym dragiém, wydobyty kosz odkłada się na stronę, tak żeby końce kołów z ziemi dobyte, stały do góry, nakoniec odmiénia się plac, albo tenże sam równa się gracą na nowe koło. Czterech robotników wygotować mogą przez dzień, przykopowych kosów 12 aż do 15, a szan-cowych 2 do 3éch.

fig. 11.
12.

Koszyki do donoszenia ziemi (fig 11. 12.), mogą być podobnymże sposobém wygotowane, z tą różnicą, żeby miały dna, i były robione z chróstu iak naydelikatniéyszego, łozowego, rokitowego, a wniedoostatku łaskowego. Na iednego człeka, dają się w kształt fig. 11stéy, wysokie na 14 c. szerokie u góry także na 14 c. a u dna tylko na 4 do 5 c. zaś na dwóch ludzi, mają kształt fig. 12stéy, wysokie na 15 c. szerokie u góry na 12 c. a u dna na 10 c; powinny mieć dwa mocne ucha do uięcia.

Tasle 233. Tasle z chróstu plecione, pospolicie robią się na 4 st. szerokie, a na 6 st. długie, do każdéy sztuki używa się 9 kołów, na 5 st. wysokich, a na 1½ do 2 c. grubych, te wbiiają się w ziemię na 1 st. głęboko, w linii pod sznur wyciągniéty, na 6 st. długiéy; skrayne, lepiéy żeby były

iv okragle, a na śródkowe trzeba starać się o płaskie: plecienie ich, odprawia się podobnym sposobém co kosów, grubsze końce zawsze na iedną stronę wypuszczają się, żeby druga została gładka, która w użyciu przychodzi na wiérzsch; to wszystko co wyżéy powiedziało się o kosach, względém wiérzschney korónki, pobiiania płotu w robocie ku ziemi, względém liczby naczyń i robotników, iako też co do wydobywania kołów z ziemi, i obkrzesania stérczących gałęzi; służy słowo wślowo, i dotafel chróstowych. Po wygotowaniu tasli, końce kołów odrzynają się równo z płotem.

Takowe tasle używają się, gdyby okopy, przykopy, albo działobitnia na mokré miejscu przypadły; w tym razie służy za podłogę dla ludzi, żeby za przedpiersieniem sucha stać mogli, za fundament pod przedpiersień i pod pomofty, tudzież do futrówania magazénów, i na ślepe działobitnie; lubo te, lepiéy udają się z wiązek chróstowych. Podobnego gatunku tafel plecionych, użyć ieszcze można, na przebycie bagna iakiego; natenczas podług ciężaru przechodzić mającego, trzeba żeby były robione z grubszych gałęzi, i mocnych kołów.

Wory na ziemię albo na piasek, robią się Wory na 28 c. wysokie, a na 14 c. szerokie; albo ziemne, 2 st. długie a 6 do 8 c. szeroki, i powinny i welnia-bydź z mocnego płótna, szyte podwóynie; ne. na dwa cale od brzegu, z strony szwu, dają się u nich w koło idące oczko czyli obfzywka, przez którą przeciąga się sznurek do zawiązania: używają się na zastonę żołnierza w przykopach, lub w innych tym podobnych okazach. Wory welniane, czyli

czyli do wełny, mogą być około na 6 *ft.* szerokie, a 7 do 8 *ft.* wysokie; używają się na przedpiersiennie do działobitniów, na gruncie skalistym gdzie niemożna mieć ziemi; doświadczenie naucza że wełna mocno napchana i ubita, czyni tak mocny odpór kulom armatnym, jak ziemia: kępuje się takich worów po kilka razem, i temi pakami ustawiają się, zostawiając pomiędzy niemi miejsce, krótkiemi na 3 *ft.* worami wypełnione, na strzelnice.

Ogólne uwagi 234. Przed zaczęciem budowli iakiękolwiek działobitni, trzeba naprzód w podoblikości ię, mieć na składzie potrzebną porcyo- liczbę i gatunek wyżey opisanym materya- nów naczynia szanowego i drzewa na zapasu mosty. Mając wiadome wymiary, i grunt na którym się buduje, nietrudno będzie wyrachować sobie przodem takowy zapas, a to przy pomocy następujących uwag, i niżej położonych Tablic. 1^o. Jeżeli grunt dobry, niema potrzeby futrować przedpiersiennia tylko z strony wewnętrznej, jeżeli zaś będzie piaszczysty musi być, tak wewnętrznie jak zewnętrznie futrowany; czyto w pierwszym czy w drugim razie, przy pomocy Jeometryi, łatwo będzie wyrachować liczbę wiązek chróstowych, które być mają przygotowane (a); lecz w takowym rachunku, grubość wiązek, należy wziąć mnieyszą, o czwartą część, jak jest w samej rzeczy; a to dla spadziistości która musi być dana; skąd każdą wiązkę ubędzie około $\frac{1}{4}$ ię grubości przez zapadnienie iednej za drugą. Liczba kółków znajdzie się podług podanej proporcji (231).

2re.

(a) Bezout Jeom. I. 138.

2re. Budując na gruncie mokrym, albo skalistym, podobnież łatwo umiarkuje się liczba szanowych kółków, albo wełnianych worów, podług prawideł, które podadzą się niżej w tej materji.

3cie. Liczba robotników, wynajdzie się, wiedząc z doświadczenia, że trzech ludzi bez wielkiego trudu, w 18 godzinach, mogą wykopać i wyrzucić na przedpiersie, ieden sążeń sześcienny ziemi: zaczęm obrachować bryłowatość przedpiersiennia podług Jeometryi (b), w pogotowiu pokaże się i liczba robotników; przydać tylko do nich jeszcze będzie należało, na każde 18 sążni długości, po 5 ludzi do futrowania, po 2. do ankrówania, po 3. do ubijania, i po 1. do rozrzucania ziemi.

4te. Liczba i gatunek naczynia szanowego, stósuje się do liczby robotników, i do gatunku gruntu. Na grunt wcale piaszczysty, nietrzeba tylko samych łopatek; na grunt wpół piaszczysty, rachuje się $\frac{3}{4}$ łopaty a $\frac{1}{4}$ motyka; na dobrą glinową ziemię $\frac{2}{3}$ łopaty, a $\frac{1}{3}$ motyka; na kamienisty zaś grunt, przez połowę łopaty i motyka. Na każde 18 sążni, trzeba mieć 1 tłuczek do przybijania kółków, 1. tłuczek, do zabijania kółków ankrowych, 3 śtopory do ubijania ziemi, 1 siekierę, 1 toporek, 1 ręczną piłkę.

5te. Zapas i gatunek drzewa na pomosty i magazyny, niemnięj łatwo, być może uporczyonowany, na fundamencie tego co się o nich niżej powie.

235. W samem wygotowaniu iakiękolwiek działobitni, należy sobie postąpić, *cie i pro- w porządku* następującym. Ku mroкови porcyę zgromadzić się na wyznaczone miejsce działobitni.

(b) Bezout Jeom. I. 262.

wszyscy robotnicy, z których dobrawszy sobie kilku Komendant działobitni, wytyka główniejsze linie, przy pomocy kółków, sznura, lub lontu; i zaraz każe je wiązkami chróstowemi obłożyć: w tém wytknięciu zachowa się proporcya następująca.

Rachnie się pospolicie od środka do środka strzelnicy, po 18 ft. od każdej zaś skrajnej strzelnicy, do końca czołnego przedpiersięcia *Ay* po 9 ft; a zatem podług téj proporcji znajdzie się długość *AB*; jeżeliby nieprzyjaciół mógł nas razić z którego boku, to z téj strony trzeba by przydać skrzydło, iak jest przy *A*. Linii *AB*, wytyka się równoległą *CD*, oznaczającą spodnią grubość przedpiersięcia, która zawisła od gatunku ziemi, i odległości od armat nieprzyjacielskich, a zatem mieć może 18, 20, albo 24 ft. Téj linii *CD*, ciągnie się znówu równoległą *EF*, szeroka 3, 4, 6 ft. na ganek; dalej idą podobnie równoległe linie *MN*, odznaczająca szerokość spadzistości rowu; linia *OP*, dająca spodnią szerokość rowu; i linia *QR*, dająca szerokość spadzistości tegoż rowu po drugiej stronie. Te wymiary stosują się do gatunku ziemi, i do grubości przedpiersięcia. Jeżeli jest ziemia piaszczysta daie się raczej więcej szerokości, a mniej głębokości rowu, i szerokość spadzistości tego w takim gruncie, powinna być równa głębokości; zaś w mocnej i dobrze spoilej ziemi, rów może być głębszy, a szerokość spadzistości, tylko mieć będzie $\frac{2}{3}$ głębokości; pospolicie naznaczać się zwykło wierzchniej szerokości rowu 12, do 18 ft.

Zie-

Ziemia z rowu wykopanego powinna wystarczyć na przedpiersię, która na ten koniec podobnymże sposobem co przedpiersię być może obrachowana (a), z przyczyny jednakowych figur. Dalsze wymiary potrzebne, do zupełnego skończenia przedpiersięcia są następujące:

st. Wysokość wewnętrzna	- 8 ft. c.	Sréro-kość	{ wewnętrzna 2 ft
uw Wysokość zewnętrzna	7	strzelnic	{ zewnętrzna: 9
tx Spadek wewnętrzny, $\frac{1}{3}$ wysokości, albo	2 8	ax Wysokość pokolanka	- - 4
wz Spadek zewnętrzny	{ w dobrej ziemi 4 8 w piaszczyst: 7	ae Spadek płaszczyzny strzelnicy	1
		de Spadek polichków	- - 1

Jeżeliby także miał być dany schodek dla piechoty, takowy mieć będzie $1\frac{1}{2}$ ft. wysokości, a 2 do 3 ft. szerokości.

236. W tém gdy Komendant działobitni wytyka główniejsze linie, adjutant (wybudowa brany na to ieden, spomiędzy nasprawniejszych unteroficerów), rozdawszy robotnikom naczynia szanrowe, każe znosić potrzebne materiały, iakoto wiązki, kolki, i. t. d.

Po takowém przygotowaniu. 1^{od}. Rozstawiają się robotnicy w wytkniętym rowie, co trzy stopy ieden od drugiego, we dwa rzędy, i zaraz zaczynają wyrzucać ziemię do skrzyni przedpiersięcia. 2^{re}. Gdy ci ziemię dorzucają, wyznaczeni do futrowania

nia przedpiersięcia, udają się do swojej roboty, przy której uważać mają, ażeby pierwsza warstwa, była wpuszczona w ziemię około do połowy, i ułożona w linii poziomej, to jest pod równowagę; każda wiązka przybija się co 3 ft. kółkiem, przy samej wici, zasadzając kółek cokolwiek nachylony ku przedpiersięciu.

3cie. Na pierwszą warstwę przychodzi druga, na $\frac{1}{2}$ grubości wiązki ku przedpiersięciu cofniona, dla spadzistości; wiązki tak powinny być kładzione, żeby ich złączenia, nie były w linii do góry; tym końcem wierzchnią wiązka, posuwa się o kilka wiązań w prawą lub w lewą, dla nakrycia tego miejsca, w którym schodzą się spodnie wiązki. 4te. Zamiast tej baczności można jeszcze gruntowniej zrobić, wszystkie wiązki jednej warstwy, w jedno spoiwszy; to jest gdy dwie wiązki do siebie przytykać mają, trzeba u obiedwóch przytykające końce, poscinać w klin na 1 stopę długi, a potem przy pomocy kilku ludzi, nacięoną siłą, jeden w drugi nawdziać; tym sposobem grubości wiązanie przybędzie, a związana w tym miejscu świeżą wicią, stanie się tak mocna, jak gdyby była jednolitą.

5te. Od drugiej warstwy, zaraz wiązki zaczynają się ankrować, co 3 ft. jedna od drugiej, tak ażeby każda ankra, przypadała pomiędzy dwoma kółkami przybitymi; ankry robią się z długich i grubych wici; cieńszym końcem zasilają się wkoło wiązki, a wgrubszym daje się kluczek; z dwóch ludzi do ankrówania wyznaczonych, jeden zasadza kółek w ziemię już ubitą, cokolwiek dalej jak zasięgnąć może kluczek

czka ankrowa, ten kółek nachyla ku ankrze dla założenia nań kluczek, potem przy pomocy, zadziernionej innej wici, naciąga wierzchnią jego ku środkowi przedpiersięcia, gdy tymczasem drugi opatrzonej tłuczkiem, takowy kółek zabija w ziemię, jednakże niedobijając głowy na 4 lub 5 c. 6te. Ci, którzy do ubijania i rozrzucania ziemi byli oddzieleni, zaraz zaczynają swoją robotę, iak tylko dorzucono będzie ziemi w skrzynię, około na 6 c. wysoko.

7me. Kiedy już przedpiersień podniesie się do wysokości pokolanka, natenczas wytykają się strzelnice, albo wprost albo ukośnie idące (a), (podług okoliczności), i podobnież futruią się wiązkami chróstowemi; ale natenczas dobrać potrzeba, z robotników od rowu, ludzi do futrowania, ażeby tyle było warztatów ile jest strzelnic. Jeżeliby nieprzyjacielskie kule robocie przeskadzały, ci co strzelnice futruią i ziemię ubijają, zasłaniają się koskami, albo piaskowemi worami. Za każdą zaś warstwą tego futrowania, zasypuje się strzelnicą ziemią, która dopiero do strzelania wybiera się z wnętrzej strony, zewnętrzna stronę w niejakiej grubości, zostawiając zasypaną; bo tę wypróżni zaraz pierwsze wystrzelenie z armaty. Po dokończeniu przedpiersięcia, rów powinien być wyrównany. 8me. Zeby w spadzistości należytą zachować równość, używa się do tego, zrobionej z łat węgielnic, podług miary wysokości, i spadzistości XVIII, przedpiersięcia; takowe przy pomocy za-

Aa

wie

(a) Bezout tom. I. Trygonom: l. 301. przykt. VI.

Pl.
XVIII,
fig. 4.

wieszzonego pionu, ustanowiwszy pionowo z obu stron przedpiersienia, i w takim położeniu iakie ma dostać przedpiersień, patrząc przy latarniach od iednego brzegu do drugiego, będzie można zachować w układaniu wiązek chróstowych, kieronek proste, i spadek należyty.

6te. Jeżeliby przyszło futrówać przedpiersień już cały z ziemi gotowy; natenczas ponieważ wszystka moc na przybiianiu zawisła, trzeba używać kołków trojakię wysokości, o których mówiło się wyżej (231); wiązki nieprzybiiają się przez pośrodek, ale na $\frac{1}{3}$ kę od przedpiersienia biorąc, i zostawiając głowy kołków wychodzące na 2c. nad wiązkę, o które następujące wiązki opierają się: tym sposobem, wypadająca większa od pospolitej spadziłość, i długość kołków, nadgrodzą niemożność użycia ankrów. 10te. Gdyby i strzelnice trzeba było wyrzynać w gotowym przedpiersieniu, żeby niewysadzać ludzi na wierszach, i niepodawać ich w niebezpieczeństwo, można wynaleść kieronek policzków, sposobem podanym w Jeometrii Bezout (b).

Pl. Nb. Przy fałszywych atakach, używa XVIII. się także, dla uwiedzenia nieprzyjaciela, fig. 9. fałszywych czyli ślepych działobitniów; takowe udają się albo z płotu, albo co jest lepię, z wiązek chróstowych, poprzywiezowanych na kozłach, iak pokazuje fig. 9. w Pl. XVIII.

Spieszne 237. Chcąc w potrzebie przyspieszyć wygotowanie działobitni, można sobie postawić tym porządkiem, który może być do działobitni statecznie wyrozumiany, z niżej przylączy-

(b) Bezout tom. I. l. 118. 5^e.

czonę do tego Tablicy i Planty XIX. * Pl. Działobitnia rozumie się być zniżona, tak XIX: że podniesienie przedpiersienia poczyną się fig. od ię od strzelnic. Liczba robotników, ich roz- do iotę rządzenie, tudzież liczba i gatunek naczyń, są przepisane w tablicy którą przydamy niżej, iak się już rzekło.

Wyłożenie Planty XIX

Fig. 1. Lont do wyknięcia główniejszych linii, przodem przygotowany; z danymi w rogach przeciwprostokątnymi, dla zachowania kątów; i z kółkami żelaznemi, do wytyczenia całej figury przy pomocy kołków.

2. Skład materjałów.
3. Skład naczyń szalcowego.
4. Rosporządzenie robotników rotami, gdzie początek liczb, przez omyłkę dany z odwrotnęj strony.
5. Przeniesienie wiązek chróstowych i naczyń, za plac działobitni.
6. Rosporządzenie robotników, tak do tylnego, iak do przedniego rowu; i do futrówania.
7. Przerznięcie działobitni widzianej z boku, z miarami w stopach.
8. Działobitnia widziana z góry, z pomostami, i z ankrówaniem wiązek chróstowych.
9. Taż działobitnia widziana z tyłu.
10. Przerznięcie téż poprzeczne, przez środek strzelnicy i pomostu.

238. Przez ten czas gdy wysypuje się Budo- przedpiersień, cięśle robią w tyle koło powła pomostów, i magazénów, tak żeby wszystko mostów.

Aa 2.

Ita.

* Ten sposób był mi udzielony, od J. W. Grafa Brühla Gener. Artyl.

stało razem gotowo. Piospolicie zacząwszy mrokiem, działobitna sypie się przez noc, równa się plac na pomołty, wkopują się légary, wybierają się doły na magazyny i. t. d.; nazajutrz, ciele przez dzień kończą swoją robotę, a przez drugą noc dokonywa się coby jeszcze brakowało przedpiersiowi, zataczają się armaty, i przeprowadzają się, potrzebne do nich dostatki, iakoto proch, kule, i. t. d. ażeby działobitnia mogła zacząć grać o świtanie.

Budowla pomołtów, zawiła najwięcej od gruntu, na którym stawia się działobitnia. Na gruncie mocnym, niepotrzeba tego umocowania, co na bagnistym albo piaszczystym. Tu mówić się będzie tylko, o gatunkach pomołtów na gruncie dobrym, i na gruncie piaszczystym, o innych nastąpi niżej.

Nasamprzód tedy, plac za przedpiersiem powinien być urównany; potem wytyka się miejsce na każdy pomołt, podług wymiarów należących, zgadzając szrodek jego z szrodkiem strzelnicy. Jeżeli cel do którego ma się strzelać jest nieodmienny; natenczas szerokość pomołtu z przodu i z tyłu może być jednakowa, to jest na 10 ft; lecz jeżeliby czasem armata, miała być kierowana na boki, to pomołt trzeba dać z tyłu szerszy, to jest około 16 ft; długość jego, tak w pierwszym jak w drugim razie, 18 do 24 ft. wynosić będzie. Tył powinien być wyżej podniesiony od przodu, na 6 do 9 c. iużto dla umniejszenia odskoku armat, iuż też ażeby dały się z większą łatwością nazad zatoczyć na swoje miejsce.

2re. Po wytknięciu kopią się rowy, na 3 lub

3 lub 4 légary podłużne (lambourde), 18 do 24 ft. długie, a 7 do 9 c. szerokie i wyłokie; to jest dwa skrajne, i jeden albo dwa środkowe, równo oddalone od skrajnych, które zasadzają się w te rowy wykopane, i mocno ziemią obijają się, wzięwszy je wprzód pod równowagę poprzecznie, żeby leżały wszystkie poziennie co do szerokości, a wpodłuż były nachylo- ne od tyłu ku przodowi, iak iuż powie- działo się wyżej. 3cie. Na gruncie słabym, trzeba wykopać iuż nie rowy na légary, ale cały czworobok, i w nim ziemię poubić tłukami; na takowey dopiero osadzają się légary, miejsca między niemi wypełniają się skopaną ziemią, i ubijają się iak najmocni.

4te. Częstoć niemożna jeszcze na tem przestawać, ale trzeba pod każdy légar zabić 4 pale lub więcej na 2 ft. długie, a do 5c. grube, pionowo i pod równowagę, z należytą ku przodkowi spadziścią; na tych położone légary, przytwierdzają się pobocznie, z obu stron, każdy z każdej strony czterema kołami na 2 ft. długimi, 2 do 3 c. grubymi. Czasem można przestać, na samych pobocznych kołach, niezabijając pa- łów pod légary, iak pokazuje fig. 5ta. 5te. Na osadzonych légarach którymkol- wiek z tych wyliczonych sposobów, ukła- dają się poprzeczne dyle, na 2 do 3 c. grube, jeżeli dębowe, a 3 do 4 c. kiedy sosno- we, długie na 10 ft. jeżeli pomołt i z przodu i z tyłu równy, a kiedy pomołt roz- szerza się ku tyłowi, powinny być w pro- porcyi rozszerzenia coraż dłuższe, szerokie około na 1 ft.

6te. Ułożone dyle, i pod równowagę u-
Aa 3 ró-

równane, zabitemi tego z tyłu palami ści-
skają się razem; albo też przybijają się de-
bowemi kolkami, lub żelaznemi bratnala-
mi każdy dyl sześcią, lub ośmią sztukami.
Pierwszy sposób jest prędzyszy i służy w ten
czas, kiedy dyle są z drzewa należycie
wyschłego; drugiego zaś używa się, gdy-
by dyle dla świeżości podlegały spaceniu;
i w tym razie, kolki czy bratnale, ile mo-
żna przy samych brzegach dawać się po-
winny; a dla tem mocniejszego przycisnie-
nia, dobrze będzie końce dylów wpuścić w su-
gi, zrobione na to w skrajnych legarach,
i przyłożyć je listwami, z którymi do-
pięro wraz przybijają się do legarów. 7me.

fig. 5. Przy samym przedpiersienu na pomoście,
utwierdza się poprzecznie, sztuka drzewa,
7 do 8 c. szeroka i wysoka, a na 10 ft.
długa, nazwana *opora* (*heurtoire*), dla te-
go iż na niej opierają się koła, żeby su-
trówania niernynowały; służy oraz na to
ażeby zatoczoną armatę, zaraz na kieró-
nek celu swego przypadła, dla tego ta opo-
ra powinna być ustawiona prostopadnie
z linią celu, co wykonowa się przy po-
mocy fundamentów Geometrycznych (a).

8me. W nagłym razie, lub w niedostat-
ku drzewa, tudzież w działobitniach polo-
wych, kiedy sposobność pozwala, obęysdź
się można trzema legarami podłożonemi
pod koła, i pod ogon łożowu, (Pl. XVIII,
fig. 1. lit: y), albo gdy byż może piącio-
ma tak danemi iak pokaznie fig. 6ta. Pl.
XX. 9te. Przy wygotowaniu pomości są
potrzebne następujące naczynia: miara są-
żniowa, cieślelski sznur, kręda i rubryka,
pión,

(a) Bezout tom. I. Jeom: 1. 35.

pión, równowaga, tłuki i tłuczki, wiel-
ka piła, ręczne pilki, siekiery, topory,
toporki, młotki, swidry, i węgielnica.

239. Ponieważ różne gatunki działobi-
tniów (227), wyciągają w budowli, nie-
których odmiennosci onym własnych, dla wy-
stosowania nad takowemi, należy nam się jeszcze ne dział-
zastanowić. A naprzód co należy do dział-
lobitni *zniżonej*: ta używa się w miejscach
położonych wyżej od celu do którego ma
się strzelać; w których głębokość zniżenia
powinna być taka, ażeby armata i cel,
znaydowały się w linii równoległej pozio-
mowi: lecz najczęstsze użycie działobitni
zniżonej, bywa do strzelania czołgające-
go; bo że w takowym razie, daie się za-
wsze znaczne podniesienie armacie, przeto
kula choć z niższego miejsca wystrzelona,
przeniesie zastępujące przeszkody.

Natenczas, wykopywanie bywa głębokie na
4 do 6 ft. co bardzo przyspiesza wygotowa-
nia działobitni, która zakłada się albo przed
równoległą, albo w samej równoległej: to
drugie położenie, ile okoliczności pozwo-
lą zawsze raczy obierać trzeba; bo tym
sposobem kopacze, zaraz znaydują się byż
zaślonieni, i ubywa znaczna część roboty;
rozszerza się tylko gotowy zakop, podno-
si się reszta przedpiersienia, i z tyłu daie
się połączenie rowu równoległego, z dział-
lobitnią, porobiwszy potrzebne przeizady
do wprowadzenia armat. Z przyczyny
przedpiersienia do połowy a czasem więcej
wygotowanego z nietykanej ziemi, niema
potrzeby sutrować całych strzelnic wiaz-
kami chróstowemi, ale tylko w długości Pl. XIX
na 12 ft; iak w Pl. XIX. fig. 8.

Podwyższone działobitnie, używają się

natenczas, kiedy twierdze nieprzyjacielskie których ma się dobywać, z poziomu wyznaczonego na działobitnią niebyłyby widzialne, albo chociażby były widzialne, ale kiedy takowem podwyższeniem, trzebaby się załonic od górujących nad naszą działobitnią iakichkolwiek twierdzów nieprzyjacielskich. W takowych działobitniach, jużto dla dostarczenia ziemi, już też dla przedsięy i bezpieczniejszey roboty, dają się dwa rowy, to jest przedni i tylny, z magazénami i równoległą połączone.

Budo- 240. Jeżeli grunt trafiłby się mokry, na *wła działobitni* którym działobitnia przypada, możnaby go osuszyć, z przodu i z tyłu wybranemi rowami, około na 18 ft. szerokiemi, a 2½ ft. głębokiemi; tylny ponieważ powinien być odległy, żeby w siebie ociągnął wodę z placu potrzebnego na pomoisty, przeto z niego niepodobna ziemi na przedpiersiń dorzucać, ale ją koszami donosić trzeba (Pl. XVIII. fig. 11. 12.). Gdyby zaś wybrany *na gruncie mo-* wsiży ziemi na 1½ ft. głęboko, grunt znay- *krym.* dował się jeszcze mokry, w podnoszeniu przedpiersiń, trzebaby układać na przemiany, raz warstwę wiązek chróstowych poprzecznie danych, a drugi raz warstwę ziemi: co ponieważ i kosztu i roboty znacznie przyczynia, dla tego dobrawszy się dobrej ziemi, zaraz można poprzestać tego sposobu, a zwyczajnie dokończyć.

Gdyby grunt był wiérzschém obłany, a spodém przecięż niebyłoby bagniska, przedpiersiń i plac na pomoisty, wyłożyłby naprzód potrzeba dwiema warstwami wiązek chróstowych, a potem sam przedpiersiń podnosi się do góry, także wiąz-

ka-

kami, ale już na krzyż układanemi powiązanemi jedna do drugiey, a próżne miéysca wypełniaią się tą ziemią błotnistą, wybraną z małych rowków, dla ubezpieczenia się przed nieprzyjacielem od zapalenia. Pomoisty na takim gruncie, oprócz mocnych palów, pod podłużne légary zabitych, powinny mieć jeszcze cztery lub pięć légarów poprzecznych, powiązawszy piérwsze Pl. XX. wnetrznemi poprzecznicami *ab* (Pl. XX fig. 7. 8. 7. 8. 10.), ażeby słabość fundamentu, załapić gruntownością pomoistu.

Na gruncie wcale bagnistym, można sobie postąpić tymże samym sposobem, wypełniając grunt tyłu warstwatami wiązek chróstowych wodnych, ile potrzeba wyciągać będzie; daléy podnosi się przedpiersiń, albo wiązkami, iak dopiero wyżéy opisało się, albo też przy pomocy szalcowych koszów, mających w średnicy 5, 6, do 7 ft; a na 8 ft. wysokich. Każda miedza, składa się z trzech koszów wnetrznich, na 6 ft. szeroki, z dwóch szrodkowych, na 7 ft. szeroki, i z dwóch zewnetrznich, szeroki na 5 ft; albo też używając wszystkich koszów na 5 ft. szeroki, każda miedza złożona będzie, z czterech koszów wnetrznich, trzech szrodkowych, i dwóch zewnetrznich. Lepiéy będzie wtym razie, dać pomoist pod wszystkie armaty iednostayny, dobiéraiąc na spodnie poprzeczne légary iak naydłuższego, i iak naymocniéyszego drzewa.

241. Maiąc budować na gruncie skalistym, *Budo-* takowy albo ma wiérzschém cokolwiek *wła* mi, albo jest szczérą skałą; w piérwszym *działo-* razie, wygotówawszy przedpiersiń iak *mo-* bitni na zna naymocniéy, przy pomocy wiązek gruncie *chró-* skalistym

chróstowych i koszów, trzeba go jeszcze okryć ziemią ze skały i pozbiieraną, żeby go nietak łatwo mógł nieprzyjaciół zapalić: w drugim razie, niema sposobu, tylko z koszów przedpiersiń wygotować, donosząc lub dowożąc ziemi, z miéysca przyległego. Lecz gdyby niemożna było dostać ziemi w pobliżności, natenczas przedpiersiń, robi się z worów wełnianych (233); któremi też przy téy całej budowlu, robotnicy zaślaniać się muszą. Pomostów pod armaty, iak w piérwszym tak w drugim razie nietrzeba, ponieważ wyrównana skała, sama zastępuje miéysce pomostu.

Maga- 242. Każda działobitnia powinna mieć w *zény protyle* jeden wielki magazén *T*, około na 100 *chowe*. do 200 *st.* odległy, i kilka pomniéyszych *Pl.* *S*, to jest podług liczby armat, oddalonych *XVIII.* na 20 do 30 *st.* od pomostów, a to dla przy-
fig. 1. padku od ognia. W ich budowli następu-

jące reguły zachować trzeba. *1^{od.}* Zeby ich wyfokość nieprzenosiła przedpiersiń; dla tego na nie wykopują się doły w ziemi, w równoległości. *2^{re.}* Wchód pospolicie na 4 *st.* szeroki, powinien być tak zakręcony, żeby drzwi od magazénu szerokie na 2 do 3 *st.* wysokie na 5 do 6 *st.* nigdy niewychodziły ku pomostóm, dla niebezpieczeństwa od ognia. *3^{cie.}* Zeby obszérność pomniéyszych magazénów, nigdy niebyła większa nad 8 do 12 *st.* w kwadrat, a wyfokość nad poziom, ażeby nigdy sześciu stóp nieprzenosiła. *4^{te.}* Wnętrzne futrowanie czyli zrąb magazénu, składać się ma z przyciesiów, słupców, stragarzów, stęplów poprzecznych, na 6 do 8 *cal.* grubych, a długich podług wymiarów magazénu.

5^{te};

5^{te.} Sciany, pułap, i podłoga, powinny być wyłożone zwyczajnemi tarcicami, a w niedostatku takowych, taflami chróstowymi: wierzsch pułapu, pokrywa się dwiema warstwami wiązek chróstowych, ziemią przyrzuconych. *6^{te.}* Wchód, daie się albo nakryty gankiem, - albo też otwarty dla oszczędzenia czasu i materyałów. *7^{ma.}* Przy budowaniu magazénów w bliskiej obecności nieprzyjaciela, iakoto przy działobitniach wyłamowych na stoku, ponieważ większe zachodzi niebezpieczeństwo, przeto też z wielką ostrożnością powinny być wykonane; dla tego na przód w miéyscu na to wyznaczoném, układają się stragarze, około na 3 *st.* odległe jeden od drugiego, na których robotnicy położonemi wiązkami chróstowemi, lub koszami zaślaniwszy się od nieprzyjaciela, kopią rów, ziemię wyrzucając ku fortécy; takowy gdy już wybiorą około na 4 *st.* głęboki, zaczynają odkopywać miéysce pod stragarzami, które stęplują przyszedłszy ku polowie; po wykopaniu dopiero całego magazénowego placu, bezpiecznie kończą w dole całą robotę, naostatek dają pułap, nakrywają go wiązkami chróstowemi i ziemią. Do wygotowania każdego magazénu, iako też każdego pomostu, po dwóch cielsów rachować trzeba, oprócz pomocników. Następujące wyłożenie figur, budowlą magazénów dostatecznie objaśni.

Wyłożenie figur w Plancie XX. stósujących się do budowli magazénów

Fig. 11. Magazén w przerznięciu widziany z boku, z gankiem dla wchodu; gdzie AB jest poziom.

ziom. C Nakrycie wiązkami chróstowemi. D Pułap. EF Długość ganku. G Stupce. H Poprzecznicznica czyli podpora. I Sciana z tarcic.

12. Tenże magazén widziany z góry: gdzie CD, Wchód z gankiem idący aż do zrębu. H Ziemia wyrzucona.

13. Tenże magazén w przerznięciu, już nakryty wiązkami chróstowemi i ziemią.

14. Miejsce na tenże magazén, wykopane w ziemi, widziane z góry.

15. 16. Zrąb drewniany magazénu, widziany z boku, z słupcami, stragarzami, i pułapem, bez przyciesiów, i z przyciesiami ab.

17. Tenże zrąb widziany z góry bez pułapu.

18. Tenże zrąb z gankiem widziany z boku, z pułapem, i poprzecznicami; i z góry bez pułapu. fig. 19.

20. Początek budowania magazénu w obecności nieprzyjaciela gdzie IK jest rów. A Wiązka zaślaniająca robotników. B Ziemia wyrzucona na stragarze.

21. Dalsze podkopanie się, na tenże magazén.

Fig. 22. Przerznięcie figury 21, przez linię EF; gdzie widzieć podłożone stęple ab, pod stragarze.

24. Tenże magazén widziany z góry; gdzie A wyraża część danego pułapu. B jest pułap, już nakryty wiązkami chróstowemi, i ziemią.

24. Przerznięcie figury 23, przez linię GH.

25. Przerznięcie tegoż magazénu, już ze wszystkiem gotowego, przez linię IK. figury 20 stępy.

Na gruncie mokrym, albo skalistym, nie można budować magazénów porządnych, ale tylko proch na wiązkach chróstowych i legarach ustawiony, okrywa się koszami, workami piaskowemi lub wełnianemi, a z wierzchu nakrywa się taflami, i wiązkami chróstowemi.

243. Naostatek przy założeniu działobitniów, trzeba jeszcze zachować następujące uwagi. 1^od. Działobitnie spędzające, wagi i wyłamujące, powinny być położone równolegle, względem téj linii do której dym dział ma się strzelać: inaczej uderzenia działobitniów, dałyby ukośne, które zawsze są słabsze od prostopadłych (a). Takowe położenie, łatwo wynayduie się na fundamencie początków Jeometrycznych (b). 2^ore. Z téjże saméj przyczyny, też działobitnie iako też i strychujące, ile możności, trzeba żeby leżały tak wysoko względem poziomemu, jak leży miejsce attrakowane: czego dostępie się żniżeniem lub podwyższeniem działobitni (239). 3^ocie. Działobitnie strychujące, powinny być prostopadłe téj linii, którą mają strychować: nietrudno jest dać im położenie takowe; bo do tego nie trzeba więcej, tylko postawić prostopadłą na wziętém przedłużeniu linii strychowanej. 4^ote. Jeżeli działobitnia strychująca ma oraz być czółgająca, pomost niepowinién mieć u niéy, żadnego z tyłu podniesienia, ale będzie poziomny, z przyczyny małych naboów które niesprawiają odskoku. 5^ote. W tychże czółgających działobitniach, wewnętrzna wysokość pokolanka, mając około 4 st. zewnętrzna mieć będzie cokolwiek więcej: bo ponieważ w takim razie, strzela się zawsze nawiasowo, przeto byłoby rzeczą daremną a nawet szkodliwą dawać strzelnicóm ku nieprzyjacielskiéj stronie jaką spadziłość.

Przyłącza się tu gotowa tablica, przepisu.

- (a) Bezout tom. III. Mech. l. 95. i dalej.
(b) Tenże tom. I. Jeom. l. 46.

pisująca (podług poprzedzających reguł),
liczbę robotników materyałów, naczynia,
i. t. d. do działobitniów; a to dla wygo-
dy praktykujących.

T A B L I C A I,

W której dla prędkiego umiarkowania, podaje się krótko zebrana liczba robotników, tudzież ilość i gatunek materyałów, do pobudowania poziomej działobitni na 4 działa, w 36 godzinach, z przyłączeniem, wiele czego przyczynićby trzeba, na każdą przybywającą armatę, albo na każde 18 fóp przybywającej długości.

Wyliczenie ludzi.	Na 4 arma- ty.	Przyda- tek na ka- żde 3 fą. długości.
Oficerów z Kapitanem	4	—
Unteroficerów	10	1
Kopaczów	75	18
Do futrówania wiązkami	5	—
Do ankrówania	2	—
Do ubijania	2	—
Do rozrzucania ziemi	1	—
Cieślów	12	3
Pomocników cieślielskich	16	4
<i>Narzędzia i Naczynia</i>		
Miar sążniowych	4	1
Sznur	1	—
Steporów	2	—
Tłuczków do przybijania wiązek i ankrów, tyle ile będzie warsztatów,	—	—
Łopat	50	12
Motył (Zob: (l. 234 po 4te.).)	25	6

Ło-

Narzędzia i Naczynia	Na 4 arma- ty.	Przyda- tek na ka- żde 3 fą.
Łopat cieślóm	4	1
Motył tymże	4	1
Siekiér	12	3
Toporów	8	2
Oprócz tego siekiér, toporków, i ręcznych pilek, tyle ile będzie warsztatów do futrówania.		
Swidrów	8	2
Pił	4	1
Węgielnic	2	—
Sznurów Cieślielskich	4	1
Pionów	4	1
Równowag	4	1
<i>Materyały</i>		
Wiązek chróstowych na 18 f. długich, a na 1 f. grubych, na futrówanie wewnętrzne i na boki	40	9
Na strzelnice	32	8
Na futrówanie od czoła, kiedy ma być dane	35	8
Kółków do przybijania wiązek co 3 f. ieden	642	150
Kółków do ankrówania i wici ankrówanych	428	100
Legarów podłużnych na 18 do 24 f. długich, a 7 do 9 c. grubych		
Dylów pomołtowych na 10 do 16 f. długich, na 2 do 3 c. grubych, a na 1 f. szeroki	16	4
Pomołty. Legarów poprzecznych na opory, téż grubszy co podłużne	72 do 96	18 do 24
	4	1

Gwoź

Materiały		Na 4 armaty.	Przyda- tek na ka- żde 3 są- długosci.
Pomo- sty.	Gwoździów dębowych 7 do 8 cal. długich, kiedy mają być uży- te	432 do 576	108 do 144
	Przycieśiów na 9 ft. długich a na 8 c. gru- bych	8	-
Do dwóch maga- zénów małych, rachu- jąc na każde dwie sztuki ieden.	Słupców na 8 ft. dłu- gich, 6 c. grubych	20	-
	Stragarzów na 9 ft. długich, a 6 do 7 c. gru- bych	16	-
	Legarów pod podło- gę na 8 ft. długich	4	-
	Tarcie na podłogę 8 ft. długich a 1 ft. széro- kich	16	-
	Na 4 ściany i pułap rachuiąc z drzwiami, takichże	80	-
	Półbratnalów kóp.	8	-
	Wiążek chróstowych na 9 ft. długich, a 1 ft. grubych, do nakrycia	30	-
	Słupców na odrzwi, na 6 ft. wysokich	4	-
	Poprzecznych słu- pców do tychże drzwi długich na 3 ft.	2	-

Oprócz tego, trzeba wszystkich sztuk, na za-
pas proporcjonalnie przyczynić.

Nb.

Nb. Do wielkich magazénów niemożna prze-
pisać nic pewnego; bo takowych wielkość zawiśła
od okoliczności. Ale z małych łatwo będzie wziąć
miarę do większych; zdwoiwszy, stroiwszy, i. t. d.
wymiały sztuk podłużnych, albo oraz podłużnych
i poprzecznych, kiedy wielkość magazénów, przy-
bywać ma tylko w długości, albo też oraz w dłu-
gości i szerokości.

Zamiast tarcie, w niedostatku wygodnie użyć
można tafel chróstowych, podobnych tym które o-
pisały się wyżej (233).

T A B L I C A II.

W której opisuie się porządek, liczba robotników,
naczynia i materiałów do przedkiego postawienia
Działobitni zniżonéy. Pl. XIX.

	Na 2 armaty	Przyda- tek na ka- żdą 1 armatę.
Piérwszy lufiec		
Do niego należą: Oficerów z Kapi- tanem	4	-
Unteroficerów	3	1
Robotników 1a, 2ga, i 3cia rota	9	3
Miar sążniowych	3	1
Sznur	1	-
Stęporów	9	3
Łopat	9	3
Toporów	3	1
Kółków do wiązek, na 3 ft. długich	28	10

Ci z swego sztyku idą na przód; i wzięwszy z sobą
wymienione narzędzia i materiały, wytykają działobi-
tnią i onę oznaczają, potem pomagają drugim, podzieleni
Tom. I. Artyl: Bb ni

ni będąc do każdej między 1 Oficer, 1 Unteroficer, 1 3 robotników, którzyto ostatni równają i sieporami ubijają ziemię.

	Na 2 arma- ty	Przyda- tek na ka- żdą i ar- matę.
<i>Drugi hufiec</i>		
Do niego należą: Unteroficerów	4	2
Robotników, 4, 5, 6, i 7ma rota	12	5
Tłuczków	8	3
Łopat	4	2
Siekiér	3	1
Toporów	3	1
Wiążek chróstowych na 15 ft. dłu- gich	4	2
Kotków na 2 ft. długich	45	20
Wici ankrowych	12	5

Ci z swego sztyku odchodzą w prawą lub lewą, kiedy miejsce na działobitni jest po prawej lub lewej ręce składu naznaczone; każda rota bierze na lewe albo na prawe ramię po jedną wiązkę, w której po 10 kotków znajduje się; 4ta rota składa swoje wiązki na prawym skrzydle działobitni, albo na lewym, podług prawego lub lewego położenia działobitni; 5ta zaś 6ta i 7ma składają swoje na wewnętrzną stronę działobitni. Siódma rota zabiera 1½ wiązki, dwaj niosą całą, a jeden niesie połowę; potem futrują prawy bok i wewnętrzną stronę działobitni.

<i>Trzeci hufiec</i>		
Do niego należą: Unteroficerów	5	1
Robotników 8, 9, 10, 11, i 12ta rota	15	4
Tłuczków	10	2
Łopat	5	1
Wiążek chróstowych	5	1½
Kotków na 2 ft. długich	50	15
Wici ankrowych	15	4

Ci

Ci odchodzą podobnie w prawą lub w lewą, niosąc wiązki na lewem lub na prawem ramieniu, i trzymając się po lewej lub po prawej ręce pierwszych, podług położenia działobitni; w każdej wiązce znajduje się po 10 kotków, składają je w strzelnicę i na lewym boku działobitni; a potem futrują cztery policzki strzelnic i prawy albo lewy bok.

	Na 2 arma- ty	Przyda- tek na ka- żdą i ar- matę.
<i>Czwarty hufiec</i>		
Do niego należą Oficer	1	
Unteroficerów	3	1
Robotników od 13tej do 27mej		
roty z nią biorąc	45	15
Łopat	45	15
Motyć	9	3
Wiążek	15	5
Kotków długich na 3 ft.	150	50

Ci odchodzą w lewą albo w prawą poza hufiec trzeci, biorąc wiązki na prawe albo na lewe ramiona, które składają na lewym albo na prawym boku działobitni; potem idą rotami w oznaczony przed działobitnią rów, do rzucania ziemi.

<i>Piąty hufiec</i>		
Do niego należą: Oficer	1	
Unteroficerów	3	1
Robotników od 28mej do 42gięj		
roty	45	15
Łopat	45	15
Motyć	9	3
Wiążek chróstowych	15	5
Kotków długich na 3 ft.	150	50

Bb 2

Ci

Ci odchodzą za huscem 2gim, huscowi czwartemu po prawey albo po lewey ręce, biorąc wiązki na prawe albo na lewe ramie, podług położenia działobitni po prawey albo po lewey stronie składu; wiązki swoje składają za działobitnią, idą rotami w oznaczony rów tylny, gdzie czołem do przedpiersięcia stanąwszy, potem kopać mają.

	Na 2 arma- ty	Przyda- tek na ka- żdą 1 armatę.
<i>Szósty husiec</i>		
Do niego należą: Unteroficerów	3	1
Robotników od 43ciey do 51ey rot	27	9
Stęporów	3	1
Tłuczków na	6	2
Łopat	10	3
Moty	5	2
Ręcznych piłek	3	1
Wiążek chróstowych	64	21
Kółków na 2 ft. długich	30	10
Kółków na 3 ft. długich	1165	416
Wici ankrowych	153	51

Ci odchodzą za huscem 4tym i 5tym, składają za działobitnią swoje materyaty i narzędzia, ile ich zabrać mogli za pierwszym razem; Ręczne piłki oddają 5tę, 6tę, i 7mę rotę; a potem dostarczają podczas roboty resztę naczyń i materyatów.

<i>Siódmy husiec</i>		
Do niego należą: Unteroficerów	2	1
Robotników od 52 do 56tę rot, i		
1/2 rot	16	8
Węgielnic	2	1
Pionów	2	1
Pił	2	1
Łopat	8	4
Moty	2	1
Swidrów	4	2
Siekier	4	2

Ci są do pomocy Ciesłom; odchodzą za huscem 6tym, przenoszą wymienione narzędzia, i wszystko drzewo do pomostów należące; które składają za wiązkami, w tyle przedpiersięcia.

	Na 2 arma- ty	Przyda- tek na ka- żdą 1 armatę
<i>Cata Summa wszystkiego.</i>		
Oficerów	4	1
Unteroficerów	23	8
Robotników	169	59
Miar sążniowych	3	1
Sznur	1	—
Stęporów	14	5
Tłuczków	24	8
Łopat	126	43
Moty	25	9
Siekier	7	3
Toporów	6	2
Ręcznych piłek	3	1
Wiążek chróstowych	103 1/2	34 1/2
Kółków na 2 ft. długich	125	40
Kółków na 3 ft. długich	1493	526
Wici ankrowych	180	60
Dylów pomostowych na 10 ft. dłu- gich, a 1 ft. szerokich	36	18
Legarów na 18 ft. długich	6 do 8	3 do 4
Gwoździów dębowych na 7 do 8c. długich	144	72

Wiążek chróstowych wewnątrz, po bokach i w strzelnicach przedpiersięcia, daie się po 8 warsztw, oprócz ostatnię warsztwy przychodzącej nad strzelnicami; bo i strzelnice w tym razie futrują się od samego poziomu, dla łatwięszej roboty.

Nadto w każdym kącie daie się $\frac{1}{2}$ wiązki, żeby rogami ziemia nieosypowała się; te mogą być ankrowemi kółkami przytwierdzone.

O Usłużeniu Armat.

Usłuże- 244. Usłużenie armat w ogólności za-
nie ar- wiſto na tém. 10d. Należący nabóy w
mat w szufłę nasypawszy, trzeba ją wfunąć pro-
ogólno sto aż na dno kanału i przewrócić: dla pe-
ści. wnięyszego zaś wysypania wſzystkiego pro-
chu na ſwoie miéysce, robi się iaki znak
na ſpodzie rękości, który po przewróce-
niu szufli powinién pokazać się z wiérſz-
chu, inaczey proch, mógłby roſciągnąć się
po kanale. Zeby znowu cały nabóy w ku-
pie trzymał się, należy dać nań przybitkę
ſtomianą lub z ſiana, podług wielkości wa-
gomiaru przygotowaną, która przybija się
kilkokrotném ſięplą uderzeniem. Jeżeli
nabóy w kómorę zaſadza się w woreczku,
włożywszy go w kanał ſpodnią to ieſt
niezawiazaną ſtroną, wſuwa się ſięplém aż
na dno i przybija się: ponieważ proch w
woreczku zamknięty, roſſypać się niemo-
że po kanale, dla tego w takowym razie
niedaie się nań przybitki. 2re. Na ładun-
nek, czy na przybitkę, przychodzi kula,
która żeby na przód niewyſunęła się, trze-
ba dać na nią takąż przybitkę iak na proch,
ale iéy nie przybijać tylko pryciſnąć. Jeże-
li zamiast kuli używa się karteczy, albo
kiedy kula ieſt na ſzpuncie przywiazana
do woreczka, natenczas przybitka nieieſt
potrzebna, chybaby w drodze, żeby ładun-
nek nieoſunął się w trzęſieniu. 3cie. W za-
pał naſypuie się albo podſypka z ciénkie-
go

go prochu, albo weń zatyka się knotek za-
palniczy (etoupille), lub téż zapalniczek (fu-
ſee d'amorce), dla podania ognia naboiowi:
ieżeli nabóy dany w woreczku, to wprzód
przebija się przetyczką (aiguille); bo ina-
czey może się przytrafić, iż ładunek albo
wcale niezapali się albo téż późno, co bywa
okazywá różnych przypadków. 4te. Armatę ce-
luie się, albo oſtro przez ſpiż, albo przez krę-
glik, lub dafzek poſtawiony na głowie, albo
na dnie, albo téż przy pomocy wyſówki (haus-
ſe) przy dnie przyprawney, podwyżſzając
lub ſpuſzczając wylot armaty klinem. lub ſil-
nią celowniczą, a dragami kierując łożę na tę
lub owę ſtronę. 5te. Lontem zapala się
podſypka. 6te. Po wyſtrzeleniu natych-
miaſt wyciera się ſzczotką kanał armaty,
palcem zapal zatkawszy dla przyduſzenia
iſkier, ieżeliby się iakie zakradły.

245. Lecz przy tém ogólném uſłużeniu *Usłuże-*
armat, zachodzi ieſzcze wiele ſzczególnych *nie ar-*
okoliczności, które z oſobna trzeba nam *mat w*
rozebrać. J tak up. przy uſłużeniu armaty *działobi-*
w działobitni, ſą potrzebne różne ręko- *tni.*
cia, iakie nieużywają się w otwartém po-
lu. Bo 10d przez cały czas nim armata bę-
dzie nabita, zaſtawia się ſtrzelnica zaſto-
ną (portiere), (Pl. XVIII. fig. 10.) za- *Pl.*
krywającą przed nieprzyjacielem armatę, *XVIII.*
i puſzkarzów robiących koło niéy, żeby *fig. 10.*
z daleka niepotrafił rozeznąć miéysca ſtrzel-
nicy: téż ſamę uſługę uczynić także mo-
że taſta płotu, dająca się z większą łatwo-
ſcią zaſtawić i odſtawić. 2re. Po nabiciu
armaty trzeba ją zatoczyć do przedpieſie-
nia, tak żeby koła zaſtanowiły się na opo-
rze, a rura żeby zachodziła w ſtrzelnicę,

co wykonywają pomocnicy przydani puszkarzom. Do 24, 16 i 12 *ftowych* armat, daje się dwóch puszkarzów, i sześciu pomocników, do 8 i 4 *ftowych*, 2 puszkarzów i 4 pomocników. Ci będąc opatrzeni drągami, dwaj pierwsi zakładają swoje, z samego przodu pomiędzy sprychy aż pod łożę, przez których nacisnięcie w końcu, koła muszą obrócić się; drudzy dwaj, zakładają drągi swoje zewnętrznie z tyłu pod dzwona, a dwaj ostatni, pod ogonowe haki; u armat 8 i 4 *ftowych*, dwaj pomocnicy środkowi odpadają: ci wszyscy niawszy drągami razem, przy pomocy spadziści pomostu zataczają armatę aż do opory. 3cie. Po wystrzeleniu, i odskoczeniu armaty w tył, podkłada się z przodu pod jedno koło iaki kawałek drewna, albo tłuczek, żeby przed nabiciem nie straciła się sama po spadzistym pomoście. 4te. Ponieważ przy nabijaniu szuflami, cokolwiek prochu rozsypać się może na pomost, i bydl okazją nieszczęścia, zaczęć do każdej armaty trzeba mieć miotłę, dla umieszczenia po nabiciu.

Rozdział 246. Rozdzielenie ludzi, i narzędziów, lenie i przy armatach 24, 16 i 12 ftowych użytych ćwicze- w działobitni, jest następujące.

<i>nie ludzi Po lewéj stronie arm:</i>	<i>Po prawéj stronie arm:</i>
<i>w działobitni. 1. Puszkarz naprzeciw ogona.</i>	<i>1. Puszkarz naprzeciw ogona</i>
<i>3ci. Po- {naprzeciw po- mo- {środku ogo- cnik {nowéj czę- ści łoża.</i>	<i>3ci. Po- {naprzeciw mo- {pośrodku o- cnik {gonowéj czę- ści łoża.</i>
<i>2gi. Pomocnik naprze- ciw tyłu kół.</i>	<i>2gi. Pomocnik naprze- ciw tyłu kół.</i>

1wszy.

<i>1wszy. Pomocnik na- przeciw przodka kół.</i>	<i>1wszy. Pomocnik, na- przeciw przodka kół.</i>
<i>Stępel.</i>	<i>Szufla.</i>
<i>Szczotka.</i>	<i>3. Drągi.</i>
<i>3. Drągi.</i>	<i>Tłuczek.</i>
<i>Kule.</i>	<i>Przybitki.</i>
	<i>Miotła.</i>

Powinności zaś każdego z osobna tak puszkarza iak pomocnika, najlepiej pokażą się, z ćwiczenia które tu przyłączamy, praktykowanego w szkołach Francuzkich.

Cwiczenie Puszkarzów, ku ustwieniu ar- mat w Działobitni.

Za wymówieniem tego słowa od kometanta, wszyscy tak puszkarze iak pomocnicy schylają się, biorą drągi i podnoszą się razem; oprócz drugich pomocników z lewéj i z prawéj strony, którzy drągów nie biorą, ale tylko wraz z drugimi schylają i podnoszą się.

Wszyscy obracają się tyłem ku przedpiersiowi. Pierwsi pomocnicy tak z prawéj iak z lewéj strony, podkładają drągi z tyłu pod dzwona, drudzy pomocnicy idą *łóżcie się!* na pomoc trzecim, którzy zakładają swoje drągi pomiędzy sprychy, a puszkarze każdy z swoiéj strony, pod hak ogonowy.

Wszyscy biorą się razem i armatę w tył cofają; to zrobiwszy, pierwszy pomocnik z prawéj strony podkłada tłuczek pod koło, 3. *W tył!* i każdy z swoim drągiem stawia na swoim miejscu, obróciwszy się ku armacie: bo w tém położeniu ludzie są mniej wystawieni pociskom nieprzyjacielskim.

Pu-

Puszkarze z prawej strony składają drugi swój na ziemię; trzeci pomocnik z prawej strony, a puszkarz z lewej, podłożywszy drągami pod gałkę gronową spuszcza.

4. *Wylot* ią dno armaty ku dołowi; gdy témczasem *w górę!* puszkarz z prawej strony, wyśluka i podkłada klin, dla załadowania armaty w położeniu cokolwiek podniesionem nad poziom. Kiedy armata ma silną celowniczą po tem, natenczas sam jeden puszkarz z prawej strony wykona tę robotę.

5. *Drugi na miejsce!* Jak pod liczbą 1.

Pierwszy pomocnik z lewej strony bierze szczotkę i wsuwa ją w kanał armaty, pierwszy pomocnik z prawej strony, pomaga tamtemu do wytarcia. Puszkarz z lewej strony, obrócony ku przedpiersiowi,

6. *Za wi,* prawą ręką przytyka zapal; puszkarz *szczotki,* zaś z prawej strony, bierze woreczek z *przytknąć* naboim, od trzeciego pomocnika po *zapal,* wej stronie; albo też nabijając szufłami, *po nabój!* opiera koniec szufli na piąście, a trzeci pomocnik z prawej strony nasypuje mu w niego nabój.

7. *Wytrzyj!* Dwaj pierwsi pomocnicy wycierają.

Puszkarze trzymający naboie, przystępują 8. *Szczot-* do wylotu i pod głową armaty trzymają *ki na* nabój; a ci co wycierali, wyimują z *miejsca!* kanału szczotki, które zostały w ręku pierwszych pomocników po lewej stronie.

9. *Nabój* Puszkarze wsuwają każdy swój nabój w *w kanał!* armatę.

Dru-

10. *Przy-* Drudzy pomocnicy z prawej strony, po-
bitki! podają przybitki pierwszym, którzy kładą
je w kanał.

Pierwszy pomocnik z lewej strony bierze 11. *Za* stępel, i przy pomocy pierwszego pomo-
stęple! cnika z prawej strony, wsuwa go w kanał.

12. *Przy* Przybijają sześć razy, wyciągając ręce w
biy! całej długości.

13. *Stęple*
w strzel- Pierwsi pomocnicy wyciągają stęple, i one
nice! wsuwają w strzelnice.

14. *Kula!* Drugi pomocnik z lewej strony podaje
kulę pierwszemu, który ją wpuszcza w kanał.

Drugi pomocnik z prawej strony, podaje 15. *Przy-* przybitkę pierwszemu, który ją kładzie
bitka! na kulę; a pierwsi pomocnicy wzięwszy
stęple, wsuwają one w kanał.

16. *Przy-* Dwaj pierwsi pomocnicy przybijają trzy
biy! razy.

Pierwszy pomocnik z lewej strony, od- 17. *Stę-* kłada stępel na swoje miejsce, a puszkarz
ple na z lewej strony co zapal przytyka, od-
miejsca! chodzi na swoją pocztę; pierwszy zaś po-
mocnik z prawej strony, podmiata pomost.

18. *Za* Pierwszy pomocnik z prawej strony, o-
tluczek! dęmuje tłuczek spod koła.

19. *Za* Jak pod liczbą 1.
Drugi!

Wszy-

Wszyscy obracają się ku przedpiersiowi; pierwsi pomocnicy, zakładają drągi pomie-
 20. *Przy-* dzy sprychy, drudzy idą na pomoc pier-
śożcie się! wżym; trzeci pomocnicy podkładają drą-
 gi swoje z tyłu pod dzwona, a puszka-
 rze pod haki ogonowe.

21. *Na* Wszyscy biorą się wrzaz, zataczają armatę
przód! do opory, i trzymając drągi przed sobą,
 obróceniu ku armacie stawiają na swoich miej-
 scach.

Puszkarz z prawej strony, kładzie na
 ziemię swój drąg, i stanowi się z tyłu
 22. *Pod* naprzeciwko szpony ogonowej; puszkarz
grono, z lewej strony i trzeci pomocnicy, pod-
pod ścia- ładają drągi pod ściany łóżowe, a pier-
*my!*wszy pomocnik z prawej strony pod gro-
 no: kiedy armata ma po temu filnię cło-
 wniczą, to grona niepotrzeba podważać.

Puszkarz z prawej strony, wchodzi po-
 między ściany i celuie, przy pomocy tych
 23. *Na* którzy mu łóżem kierują, i pierwszego po-
*cél!*mocnika grono podnoszącego, kiedy arma-
 ta niema filni celowniczej: po wycelowani-
 u, wraca się puszkarz do swego drąga,
 i staie z nim obrócony ku armacie.

24. *Drugi* Puszkarze i pomocnicy składają swoje drą-
na miejsca! gi na ziemi.

25. *Prze-* Puszkarz z lewej strony, przebiia prze-
biy i pod- tyczką ładunek, i podsypuie, albo za-
*syp!*klada zapalniczek.

Wszyscy robią w prawą i w lewą, poda-
 26. *Do lón-* iac tył do przedpiersia; oprócz pier-
tów do wżego pomocnika z prawej strony, któ-
tluczków! ry zostaje dla podłożenia tłuczka pod koło.
 Wszy-

Wszyscy schodzą z pomostu, i tyłem do
 27. *Stapay!* przedpiersia równają się w tyle lón-
 towników stojących w jednej linii, o
 3 lub 4 kroki za pomostami; pierwszy
 pomocnik z lewej strony, bierze lónto-
 wnik pod lewą pachę.

28. *Prawa!* Wszyscy robią prawą w tył.
w tył!

Pierwsi pomocnicy z lewej strony, trzy-
 29. *Z* mający pod pachą lóntowniki, idą każdy
 lóntami ku swojej armacie, i stanowią się po pra-
 wa *przód!* węż albo po lewej stronie, podług wia-
 tru, skąd ciągnie.

Puszkarz udържа swoim lóntownikiem o
 30. *Przy-* lewe ramię, dla otrząśnięcia popiołu; wy-
śożcie się! ciąga prawą rękę paznokciami do góry,
 w której trzyma lóntownik na 4 palce po-
 nad podsypkę.

Puszkarz letko przytyka lóntem do pod-
 sypki, nie nad zapaltem ale w tyle zapalu,
 31. *Pal!* albo do zapalniczki, a zapaliwszy, na-
 tychmiast robi lewą w tył, odchodzi, i
 stawia lóntownik na swoim miejscu.

Puszkarze i pomocnicy idą na przód, po-
 czynając lewą nogą, stanowią się na swo-
 32. *Na* ich miejscach, a potem na wymówione
miejscach! słowo *Stój* od komendanta, robią jedni
 w lewą, drudzy w prawą, dla obróce-
 nia się twarzą ku armacie.

247. Użycie armat na wałach, będzie *Użycie*
 prawie toż samo, z tą różnicą. *rod. Zenie ar-*
 ieżeli armaty są osadzone na łóżach wy- *mat wa-*
 żey opisanych (209 i dalej), niepotrzeba do *łowych*
 nich

nich tylko dwóch puszkarzów i trzech pomocników 2re. Ci ludzie są rozdzieleni w następujący sposób: jeden puszkarz i jeden pomocnik przy wylocie; puszkarz wprowadza nabój w kanał, przybija i wyciera wraz z pomocnikiem. Dwaj pomocnicy stawiają się przy dnie, jeden do przebicia ładunka i do podsypki a drugi do palenia. Drugi puszkarz celuje, i trzyma dozór nad prochem, kulami, i. t. d. Czterech pierwszych są opatrzeni dragami, z którymi robota czyto do celowania, czy do cofnięcia lub zatoczenia na przód armaty, ponieważ zawsze przypada pomiędzy innemi rękoięciami do tychże ludzi należącemi, dla tego będą mogli temu wszystkiemu zadość uczynić. 3cie. Cofnięcie lub zatoczenie armaty na przód, wiele ułatwi się, założywszy dragi pomiędzy sprychy, oparliśmy je końcami pod ścianę łożową, a drugimi końcami naciskając na sprychy.

Usłużeńie armat polowych.

248. W usłudzeniu znowu armat polowych, zachodzą następujące uwagi. 1od. W takim razie, bardzo trudne i powolne byłoby obéyscie z armatami, gdyby je szuflami nabijać przyszło, dla tego używa się gotowych ładunków, o których już mówiło się wyżej (225); a co 4 lub 5 wystrzałów, potrzeba chłodzić armatę szczotkami w wodzie umoczonemi. 2re. Zbliżywszy się ku nieprzyjacielowi, zamiast kul, nabijają się armaty karteczami, które natenczas przeciwko ludziom i koniom więcej skutkują, niżeli kule. Widzieliśmy już wyżej (176), w jakiej odległości można nimi zaczynać, kiedy są żelaznemi kulminapelnione. 3cie. Polowe armaty, równo z piechotą, muszą czyto w nacięciu na przód postępować, czyto w odwodzie na-
zad

zad cofać się, co wykonywają puszkarze z pomocnikami, tym końcem opatrzeni szlękami. Francuzi do swoich armat, iakoto do 12 *ftwéy*, potrzebują ludzi 11 na dobrym gruncie, na złym 15; do 8 *ftwéy* na dobrym gruncie 8, a na złym 11; do 4 *ftwéy* na dobrym gruncie 6, a na złym 8. Nasze armaty gdyby były na żelaznych osiach potrzebowałyby: 12 *ftwa*, tyle ludzi co Francuzka; 6 *ftwa* na dobrym gruncie 7 ludzi, na złym 9ciu; 3 *ftwa* na dobrym gruncie 5, a na złym 6 do 7u ludzi. Na drewnianych zaś osiach, 12 *ftwa* z trudnością da się powodować, potrzebaby do niej było na dobrym gruncie najmniej 15 do 16 ludzi; na złym 19 do 20; do 6 *ftwéy* na dobrym gruncie 8 do 9ciu; na złym 11 do 12; do 3 *ftwéy* na dobrym gruncie 6 do 7u; a na złym 8 do 9ciu ludzi.

249. Opiszemy tu szczególniejsze usłużeńie armaty np 4 *ftwéy* Francuzkiej, z którego łatwo pokaże się usłużeńie iakiejkolwiek innéy armaty polowéy; bo takowe będzie toż samo, oprócz liczby ludzi potrzebnych do pociągu. Szczególniejsze opisanie tego usłużenia.

Mając tedy użyć armat polowych, ludzie do tego oddzieleni podnoszą naprzód ogon łoża, dla wyciągnięcia przódki, która stanowi się o 25 kroków za armatami; wydobywa się skrzynka z ładunkami pomiędzy ścian, i zawieszają się między sznicami na przódki; na miyście ładunków wypotrzebowanych, donoszą się natychmiast inne do skrzynki z wozu dostatkowego, o 100 kroków w tyle linii stojącego. Porachowawszy co się mieści w skrzynce, i co puszkarze przy sobie mają w torbach sko-

rzanych, można zawsze liczyć w pogotowiu pod ręką na 25 do 26 ładunków.

Szłyki służące do pociągu, składają się z *naplecznika* (*bandouillere*), zrobionego z dobrej skóry iuchtowej, długiego (biorąc wraz z kółkiem) na 2 *st.* szerokiego na 3 *cal.* i z postrónka ukreconego z dobrych konopi, grubego na 6 *l.* a długiego na 7 *st.* 6 *cal.* biorąc także wraz z kółkiem, lub z hakiem: takowy postrónek, przewłókszy przez kółko naplecznika, okręca się go około siebie, w długości na 12 do 16 *cal.* a koniec wplata się pomiędzy żebra. Na 3 *st.* od haka, wplata się w postrónek inny haczyk, składający się z półkółka spoionego z pręcikiem iako ze średnicą, dłuższym od średnicy i tego półkółka, i kółka naplecznikowego, służący do skrócenia szłyki, tak iż założywszy ten pręcik w kółko naplecznika, cała długość szłyki będzie miała 6 *st.* a nieużywając go 9 *st.* Takowe szłyki przy pomocy haka, lub kółka utwierdzonego w końcu postrónka, zakładają się za haki pociągowe, za wąsy przy osiach, i za obrączki dla drążków ogonowych.

Po odprowadzeniu przódki w tył, zakładają się drążki ogonowe, a u większych armat i poprzeczne w wygięciu ścian; potem puszkarze opatruią się we wszystkie potrzeby, podług miejsc na które każdy z nich jest oddzielony, w porządku następującym.

1szy. Staie po prawej stronie wylotu; ten powinien przybijać i wycierać, na co ma stępel i szczotkę (184. 185).

2gi. Po lewej stronie wylotu, wprowadza nabój w armatę, i ma na sobie torbę

bę skórzaną, około na 4 ładunki, ze skóry gładkiej bez włosów, bo te zapalają się, iak doświadczenie nauczyło.

3ci. Z prawej strony przy dnie, zapala armatę, do czego jest opatrzony lontownikiem i *świeczkami* (*lances à feu*).

4ty. Z lewej strony przy dnie; przebija ładunek, podtypuie, i celuje armatę; do czego ma przetyczkę i zapalniczki.

5ty. Staie do prawego drążka ogonowego.

6ty. Do lewego drążka ogonowego. Ci sześciu ludzi, są oraz opatrzeni szłykami.

7my. Staie w tyle łoża po lewej stronie armaty, mający na sobie torbę, około na 4 ładunki, dla donoszenia ich liczbie 2gię.

8my. Jest oddzielony do przódki i skrzynki.

W nacieraniu liczba 1a i 2ga, zaczepia swoje szłyki za haki czolne; liczba 3a i 4ta za wąsy przy osiach; liczba 5a i 6ta, podnoszą ogon łoża przy pomocy drążków, i pchają przedsię; liczba 7a i 8a toż samo czynią przy drążkach poprzecznych u większych armat.

W odwodzie liczba 1a i 2ga, zaczepia szłyki za wąsy przy osiach; liczba 3a i 4ta za haki ogonowe; liczba 5ta i 6ta, za obrączki dla drążków ogonowych; liczba 7a i 8ma, u armat większych, pchają w tył, przy pomocy drążków poprzecznych.

Z tego rozporządzenia iawnie daie się widzieć, iż niemożna o ieden raz postępować i strzelać co kilka kroków na przemian; ale trzeba, iak teraz przy batalionach praktykuje się, ażeby iedna armata zawsze była w przodzie i strzelała, gdy druga z batalionem postępuje, a to na przemian stanowiącymi dłuższymi lub krótszemi.

szemi, podług kroku batalionów, i bliskości nieprzyaciela: z tego sposobu odnoszą się dwa zyski, to jest przyspiesza się nacieranie lub odwód, i strzelenia są zawsze pewniéysze z miéysca stałego.

W miéyscach przykrych a w nagłym odwodzie, używa się koni do pociągu, w ten sposób, że ieden koniec linki na 20 do 30 ft. długiej, przywiązuje się do kółka ogonowego, a drugi obwiązuje się koło szniców przódki: armata tak zaprzężona, przebywa łatwo wszelkie wzgórki, rowy, potoki, iakie tylko przebydź potrafi kawalerysta, i oraz strzelać może tak prędko, iak piechota zdwoionym krokiem postępująca. Ten wynalazek, winna jest Artylerya Pu. Grybowalowi.

Przybitki na proch i nabój na kule. 250. Przybitka na proch (o których już wyżej namiéniono się), służy na to, żeby nabój przycisnęła: a że tym sposobem prochu przedzwy zapalać się większój mocy nabywa, dla tego słusznie rozumieć można, iż przybitka pomaga do pomnożenia takowej mocy. Stąd atoli ktoby chciał wnieść, iż im większa przybitka, i im silniéy będzie przybita, tém większój mocy udzieli naboiovi, omyliłby się bardzo. Bo takowe pomnożenie mocy, zawisło iedynie w tym razie od ściśłego skupienia ziarenek, które jest skutkiem przybitki; przybitka zaś sama, zdaie się i owszém przeciwna temu pomnożeniu, iużto przyczyniając odstepu między kulą a prochém, iuż téż uymuiąc długości miéysca, które kula ma do przebieżenia w kanale; a przeto dośwć jest byleby nabój był w miarę przycisniony: bo znowu zbyt mocne przybicie, może bydź szko-

szkodliwe, znaczna część prochu w maczkę obróciwszy, co przeszkadza prędkiemu przeniknieniu ognia, a tém samém umniéysza mocy i doniosłości. Przybitka na kulę nie sprawia nic więcéy, tylko ją utrzymuje żeby się nieodtoczyła od naboju. A zatem iód. Przybitka na proch nie jest potrzebna nabijając ładunkami, w których proch może bydź dobrze ściśniony, iużto utrzásniénim, i pobiciem krawędzią ręki, iużto kilkokrotném stępla uderzeniem. 2re. Przybitka znowu na kulę nie jest potrzebna, kiedy takowa jest na szpuncie osadzona, i do naboju przywiązana; chyba w podróży, gdzie ładunek mogłby obruszyć się z miéysca swojego.

251. Przy wycelowaniu armaty zaehocelowa-
dzi wiele uwag. iód. Lubo wzięwszy w nie ar-
ściśłym jeometrycznym rozumieniu, linia mat.
którą przebiega kula z armaty wystrzelona, nie jest doskonałą linią prostą, atoli krzywość iéy, osobliwie w małych odległościach, jest tak nieznaczna, iż w praktyce, drogę którą w początku kula odprawia, można bez wielkiego błędu poczytać za linią prostą, ta zaś nieinśza jest, tylko przedłużenie osi armatnéy. Zaczém chcąc wiedzieć, gdzie kula ma trafić z wycelowanéy armaty, trzeba sobie w myśli wystawić oś iéy przedłużoną; albowiem takowa, w który punkt będzie trafić, tam kula, (mówiąc w powszechności) powinna uderzyć. Przeciwnym znowu sposobem, żeby armatę do upodobanego punktu wycelować, oś iéy tak długo trzeba kierować, póki iéy kierunek na ów żądany punkt nienapadnie.

2re. Jawną jest, że przez oś armatną cęlować niemożna: dla tego, obiera się na powierzchni infsza linia na to sposobna, która musi być położona, iużto równolegle ośi kanałowey, iuż téż na téż płaszczyźnie pionowey co ona. Cęlując przez powierzchny spiż, to jest obrawszy dwa punkta, jeden na naywyższych dennych obręczach a drugi na głowie, takowa linia, byłaby wprowadzie na téż pionowey płaszczyźnie położona co oś kanału, ale z przyczyny nierówny grubości spiżu, nie byłaby iey równoległą; a zatem w bliskiemy odległości, pocisk nieuderzyłby w to miysce dokąd był wycelowany. Do wynalezienia linii celu, która byłaby położona na téż płaszczyźnie co oś kanałowa, iuż podaliśmy wyżej sposoby (151), a to pomiędzy innemi, przy pomocy *Cwieriokregu*, i krzyża lub wałka z krzyżem, w wylot armaty zasadzonego (Pl. XXI. fig. 1. 2.):

- Pl. XXI. żeby zaś taż linia była oraz równoległa fig. 1. 2. ośi kanałowey, trzeba na głowie postawić cel, w kierunku płaszczyzny pionowo przechodzący przez oś kanałową, równy połowie różnicy między średnicą naywyższych dennych obręczów i średnicą naywyższej części głowy (fig. 3.). Natenczas wycelowawszy armatę przez punkt naznaczony na naywyższych dennych obręczach, i przez postawiony na głowie cel czyli kręglik, kula (w bliskiemy odległości) powinna uderzyć w kierunku takowey linii przedłużonoy, albo (scislej biorąc), około na 1 wagon: poniżej. Dawniey, zamiast kręglika dopiero opisanego, używano cęlowników drewnianych (fronteau de mire), zrobionych w kształt figury 4tęy, lub 6tęy, podług wymiarów do tego należytych.

3cie. Powiedziało się niedawno, iż wyfokosć, kręglika a zatem i iakiegokolwiek cęlownika, ma być równa połowie różnicy między naywyższymi na dnie i na głowie obręczami; tę zaś łatwo znaleźć można, wziąwszy kołowym cyrklem ich średnice, albo niemając pod ręką cyrkla kołowego, przy pomocy obiętych okręgów, z których na fundamentach Jeometrycznych łatwo obrać się średnice; bo *okręgi mają się do swoich średnic, iak 22:7 albo 314:100. i. t. d. (a).*

4te. Mając tedy wycelować armatę do punktu zamiarzonego, trzeba ją naprzód ustawić w kierunku pionowey płaszczyzny, przez oś kanału przechodzący, pót kierując łożem przy pomocy dragów, póki linia celu niewpadnie w linię pionową obranej mety; pót przy pomocy klinów (fig. 5), lub silni cęlowniczych, wylot armaty tak długo, zniżać lub podwyższać się będzie, aż pominiona linia celu, natrafi na sam punkt do którego cęluie się. fig. 5.

5te. W strzelaniu nocnym, rzecz wiadoma że ten sposób niemoże służyć; zaczęm wypróbować we dnie armaty, trzeba podług wynalezionego kierunku, i podniesienia kanału, przybić na pomoście mocne listwy, między którymi chodzące koła, nie pozwolą zwrócić się z linii ścianom łożowym; a na klinie, można sobie uczynić iaki znak, iak daleko pod dno ma być podsuniony: lecz nierównie lepiej będzie użyć do tego raczej łożów i silniów, o których wyżej (202. 209. 210. 211.), doładnie fig. 15. mówiliśmy; silnia w figurach 15. 16. 17. 16. 17.

Cc 3

wy-

(a) Bezout tom. I. Jeom: l. 146.

wyrażona, a świeżo wymyślona, też samą usługę czyni, co tamte.

6te. Celowanie w kierunku równoległym ofi kanałowey, używa się tylko w bliskiey odległości do mety, (o czém będzie niżej wyrażniony); żeby zaś trafić w cel odleglejszy, kanał armaty musi być wyżej podniesiony; co wykonywa się w praktyce, umniejszając coraż kręglika na głowie postawionego, aż przyjdzie do wycelowania przez sam spierzchny. Jeżeli zaś jeszcze większe doniosłości będzie potrzeba, to i kanał jeszcze wyżej musi być podniesiony, kładąc na najwyższych dennych obręczach, kolejno coraż wyższy nadstawek, a przez takowy, i przez głowę armaty ostro celując. Wspomniony dopiero nadstawek, na pewne części podzielony, może być zrobiony w kształt fig. 7mej, drewniany albo spiżowy, z dziurkami wskrós przechodzącymi, które dobiierają się do celowania tym wyższe, im większe żąda się doniosłości.

fig. 7.

7me. Ponieważ żeby wycelowanie było dobre, linia dziurkówata nadstawka, powinna znajdować się, na téż płaszczynie pionowey, na której jest położony cel, wyrznięty lub osadzony na głowie, a że znowu trudno jest, ręcznym ustawieniem trafić nadstawkiem pewnie w to położenie; dla tego, osobliwie w armatach polowych, dają się raz na zawsze umocnione przy dnie, gdzie od wysławiania nazywają się wysławkami (la hausse). Skład ich jest następujący: sztuka A, która właśnie nazywa się wysławką, jest zrobiona z miedzi albo z mosiądzu, na kształt lewaru, z celem B; ten podnosi się, przy pomocy kół-

fig. 8.

kółka zębatego lub cewki, której oś iednym końcem, spoczywa w dziurce, z tyłu dna na nią wywierconey, a drugim końcem przechodzi przez tabliczkę D, zrobioną z grubey blachy: takowa oś ma w końcu zewnętrznym korbeczkę E, którą obracając się cewka, albo kółko zębate. Na tę całą sztukę, robi się wydrążenie w przydenku, takiej szerokości i głębokości, żeby w niem umieszcila się cewka i wysławka, na nie zaś przytwierdza się tabliczka D, czterema śróżkami do dna armaty, i wysławka tym sposobem znajduje się zamknięta iak w pudełku, niemająca innego wychodu, tylko ku celowi B.

Zamiast cewki i korbeczki zewnętrznie położonay, a zatem, prędkiemu zepsowaniu podległay, zdało się potem Francuzom, użyć sprężyny D, odpięrajacę haczyk C, przy pomocy którego chcąc podnieść wysławkę, niepotrzeba tylko nacisnąć na guzik, potem cel B palcami zachwy-

fig. 9.

ciwszy, podnosi się wysławka do takiej wysokości iak się podoba. Zeby ją zaś nazad spuścić, guzik podobnie naciska się, i wysławka sama na dół opada. 252. Z tém wiżytkiem, chociaż w wycelowaniu armaty użyje się iak największej siły, przecież strzelenia czyto białe, czy nocne, pospolicie najczęściej nietrafiają w punkt zamierzony, ale czasem wyżej, czasem niżej, a czasem pobocznie. Ta różność pochodzi z rozmaitych przyczyn, i zawad, z których iedne prawie są nieuchronne, drugich zaś ustrzedz się można: zastanówmy się tu cokolwiek nad niemi, ażeby pułkarsze znając je, łatwiej mogli im zaradzić, a w niepodobiestwie zaradzenia, nie tak bardzo

Różne przyczyny chybnego strzelania.

jak bywa dziwili się chybieniem swoim.

Naprzód tedy wina zależy może na samej armacie: Jeżeli kanał nie jest dobrze wiercony, i oś jego niezgadza się z osią armaty, natenczas chociażby poprawiona linia celu (151. kart: 211.) zgadzała się z osią kanałową, iednakże z przyczyny nierównego ze wszystkich stron odporu spisu, armata będzie bić w tę stronę, która jest cieńsza. 2re. Jeżeli ieden czop, jest więcej na przód posunięty jak drugi, armata bić będzie w tę stronę, z której strony czop jest bliższy dna. 3cie. Jeżeli kule nie będą doskonale okrągłe, łatwo stać się może, że kieronek uderzający mocy zapalonego naboju, nietylko nieprzechodzi przez środek ciężkości kuli, ale nawet i osi armatniej nie jest równoległy; a w takowym razie, kula utraci znaczną część tej sztywności, którejby nabyła bez tej wady, i podlega od tłuczenia się po kanale mocnym zboczeniom. 4te. Jeżeli iedno koło będzie wyższe jak drugie, armata bić będzie w tę stronę, która ma wyższe koło; bo takowe (podług Mechaniki), jest skorfie do odskoczenia, od koła niższego. 5te. Jeżeli ramiona osiów, będą nazbyt cienkie względem piastów. 6te. Jeżeli ieden czop będzie mocniej pokrywą przyciśnięty jak drugi. 7me. Jeżeli pomost jest więcej nachylony na iedną stronę, aniżeli na drugą. 8me. Jeżeli kule mają zbyt wielki prześwót; te wszystkie okoliczności, bardzo łatwo, kieronek wycelowany armaty odmienić mogą.

Naostatek sam proch przyczyną bywa, nieiednostaynego strzelania (82); dla tego należałoby dobierać prochu, zawsze iednako-

kowego, a mając różne gatunki przynajmniej razem wszystkie wymieszać, i pilnie ich strzedz od wilgoci. Nabój także raz mocniej drugi raz słabiej przybity, tudzież raz większa drugi raz mniejsza przybitka, sprawia w doniosłościach różne odmienności.

253. Wypalenie armaty niema w sobie Wypalenie osobliwego: zapal czyto podsypawszy lenie armaty. prochem, czyto założywszy węń knotek zapalniczy lub zapalniczek, zapala się lontem. Niezostaje nam tedy, tylko dać naukę, o lontach, knotkach zapalniczych. i. t. d.

A naprzód lont, nieco innego jest, tylko Lonty. ko postronek łatwo zapalający się. i długo w sobie zachowujący ogień; w Artyleryi wiele na tem zależy żeby był dobry. Lonty mogą być dobre z zgrzebia lnianego lub konopnego, iednakże z lnianego będą nie równie lepsze. Wiadomo jest, iż zgrzebie suto przykrótsze włosy, w czesaniu zostające na szczotkach; bo tu o paździerzach niemożi się, które do tego wcale nie służą. Przygotowanie zgrzebia na lonty zawisło na tem: żeby je tłuczkami należycie utłuc dla wykruszenia paździerzy, a potem je precikami wytrzeć. Paździerze grube, przeszkadzałyby do równego przedzenia, i lonty z niemi paliłyby się nazbyt prędko. Po wytrzeć zgrzebia, ieszcze je raz trzeba przeczesać. Grubość lontów niebywa iednostayna; są dobre, niemające więcej w średnicy jak 4 l. iednakże naypospoliej używają się w Artyleryi, od 6 aż do 10 l. grube. Powinny być złożone z trzech żeber, i nietego kręcone, tak żeby w kręceniu nieubyla więcej całej długości, jak piąta a naywięcej czwarta część. Częstość lonty, dostają ieszcze powiększoną

chną powłokę; to jest że konopie w krótkich ale iak naydelikatniejszych włóśach, nawłaią się bardzo cienko wkoło, w przeciwném rozumieniu kręconego lóntu, i takowa powierszchnia zaraz gładzi się, przy pomocy kawałka krayki w wodzie zmoczoney: czasem dla tém więkzśey gładkości, w takięy wodzie rozpuszczaią odrobinę kleiu, ale tego musi być bardzo mało, bo inaczeý przeskadzałby, dobremu żarowi. Ten sposób powłóczenia lóntów, dobroci ich nie niepomaga, owszém bardzię szkodzi; bo się prędzeý palą, i powroźnicy radzi go używaią, dla pokrycia ladaikięy wewnątrz materyi.

Lónty po skręceniu muszą być nałuzone, co różnie wykonywaią. Niektórzy robią ług z wapna niegaszonego, i z popiołu ziela *Solanka* nazwanego (*Saltz-kraut-soude*), albo też z wapna niegaszonego i z potaziu: iedni radzą, żeby popiół był koniecznie z drzewa twardego, drudzy zaś używaią byle popiołu. Jakóż w rzeczy samey mało na tém zależy, tylko żeby był ług dostatecznie moeny: dla tego na 100 *st* np. lóntu, bierze się 50 *stów* czystego a dobrego popiołu, i 25 do 30 *stów* niegaszonego wapna. Gdyby popiół, niebył dość mocny, to jest gdyby mało w sobie miał *soli alkaliczney*, natenczas trzebaby go dać więcéy. Robiąc ług, układa się naprzód w kadziach czyli baljach popiół i wapno na przemiany, to jest warstwami popiołu, i warstwami wapna, na wierszch nalewa się wrzącey wody, która potem wyłącza się, spodem czop otworzywszy: ta woda powinna być kilka razy przepuszczona przez tenże popiół i wapno, aż się mocno napoi

solą,

solą, tak żeby w nięy iaie plywało. Można także osobno zrobić wodę wapnistą, a potem nalać ją na popiół, oba sposoby są równie dobre.

Maiąc gotowy ług, lónty układaia się w kotle, postawionym na ognisku, żeby zaś niesplywały, przyciskaią się kamieniami. Kocioł napełnia się ługięm, podpala się ogień, i ług utrzymuje się w powolnym warze przez 4 albo 5 godzin, zawsze dolewaiąc ile go wyparuie; naostatek wygasza się ogień, i ług wystudza się powoli, zostawiwszy w nim lónty na dnie. Insi znowu, układaia lónty na dnie kadzi czyli balii, i nakrywaią je warstwami popiołu i wapna, a kocioł z wodą trzymaiąc zawsze nad ogniem, przez 15 albo 20 godzin ług przelewaią. Niektórzy radzą ażeby potem, tak nałuzone lónty, wymoczyć ieszcze przez 3 lub 4 godzin w wodzie salitrzaney, na centnar czyli 100 *stów* lóntu, rozpuszczaiąc 3 lub 4 *stwy* salitry: ten sposób może być dobry, ale jest mało używany. Do dobroci lóntu wiele pomaga, przymieszanie do ługu krowiego łayna, przez co lónt nabiera koloru żółtawego, Artylerystóm bardzię podobaiącego się, lepięý żar utrzymuje, i daie twardszy węgiel. Insi po nałuzeniu lóntów, moczają je w gnoiówce przez 7 do 8 dni, drudzy przekładaia do tego mocz koński, ale iak pierwsi tak drudzy dogładaia, żeby przez ten cały czas zawsze zatopione zostawały, a próbuiąc niekiedy, żeby znowu nazbyt nieprzegniły; bo im zawsze zostać powinno cokolwiek mocy. Insi naostatek po nałuzeniu, wiążą osobne pęczki, i z nich stós układaia, który obłożwszy krowim gnoięm, trzymaią go tak

tak przez 30 dni: ci zaś co łayna krowiego do ługu potrzebowali, nałożony z łontów stós, już nie gnoiem, ale tylko zgrzebią nakrywają. i w tém zakwalzeniu, utrzymują go przez dni 12 aż do 15^{tu}. Te wszystkie sposoby co do skutku, prawie na jedno wychodzą.

Po takowem wygorowaniu. łonty jeszcze powinny być wypolerowane; to jest wyciągają się na warsztacie, i skrecają się mocno, co ie należycie wypręży; dopiero wzięwszy kawałek liny włolianej, albo sztukę krowiej skóry, gwóźdźkami nabitej, około na 1 *st.* w kwadrat mającej, glancują się łonty powierzchnie, powtarzając kilkokrotnie to nacieranie, z mocnem dołożeniem ręki: do łontu jednak mającego powłokę, nieużywa się tylko ostrego i surowego płótna, obracając takim płótnem w tém rozumieniu, iak jest obwiedziona powłoka. Po wypolerowaniu, łonty wysuszają się na słońcu, wiążą się w pęki po 20 do 30 *szk.*: trzymające, pospolicie około 8, do 9 *stów* ważące. Z dziesięciu takowych sztuk, robi się znowu jedna paka, i te składają się w skrzyniach dla ochrony od kurzawy; w podróż zaś, pakują się w beczki wysokie na 3 *st.* a grube na 2 $\frac{1}{2}$ *st.*; każda wezmie w siebie około 300 *stów*. Bardzo tego doglądać trzeba, żeby łonty do pakowania były doskonale wysuszone, tym sposobem, na suchém miejscu bardzo długo zachowane być mogą w dobrym stanie.

Przy odbieraniu łontów, należy różne sztuki miejscami porospłatać, jeżeli wewnątrz nieukrywają ładałakiego zgrzebia, paździerz, lub innego nicochędostwa, o-
sobliwie kiedy są powleczone, trzeba mieć się

się na ostrożności: łonty powinny być mocne, a niebardzo skrecone, nałożenie ma być aż do środka widoczne, co naywygodnięj poznać daie się na tych, do których użyto krowiego łayna, z przyczyny żółtawego koloru; powinny być doskonałe suche, i ani z farby, ani z zapachu, nie dawać żadnego znaku pleśniny, lub zgnielizny: nakoniec próbują się ogniem, jeżeli palą się jednostajnie, i niezbyt prędko. Dobry łont raz zapalony, chociażby podczas niepogodnych wilgoci, powinien bezustannie wypalić się aż do końca; 4^o do 5^o. trwać mają przez godzinę; sam węgiel powinien być twardy, i kończasty, tak a-
żby przytknięty do czego twardego, niełatwo kruszył się, naciskając nim na papier naciężono wyciągniony, trzeba żeby go przepalił, i przeszedłszy na drugą stronę węgla niestracił: w otrząśnięciu z popiołu, ogień ma wydawać żywy i jasny.

254. Knotki zapalnicze robią się w nastę- Knotki
pujący sposób. Wzięwszy czystego lnu, *przedzi-*
konopi, a naylepięj bawełny, trzeba ka- *wo za-*
zać sobie z nich naprząść nici grubych, *palnicze.*
niezbyt kręconych, takowe złożone i skre- *Świeczki,*
cone pojedynczo, we dwoie, we troie, lub i *lubka*
według potrzeby porządnymi motkami, *zapalni-*
kładają się w salitrzaną wodę, przymiesz- *cza.*
wszy do nięj mączki prochowej, i w nięj
moczą się przez 24 godzin, po których wy-
brane, natrzaskają się na wszystkie strony
prochową mączką, potem wysuszają się
na słońcu, albo przy piecu, i jeszcze raz
potrzaskają się powierzchnie prochową mą-
czką. Chcąc mieć zapalnicze knotki mo-
cnięysze, i prędzje do podania ognia, za-
miał salitrzanę wodę bierze się, 4 części
win-

winnego octu, 2 cz. uryny, 10 wodki, 1 cz. kruszonej salitry, i 1 cz. prochowey mączki, to wszystko w nowym polewanym tyglu wymieszawszy, w téj zaprawie namoczą się sznurki bawełniane, około na 24 godzin, albo też gotują się nad węglami nieustannie mieszając, póty póki wilgoć niewyparuje; wreszcie robota dokończy się napudrowaniem i wysuszeniem, iak wyżej.

Jest jeszcze inszy gatunek zapalniczych knotków, nazywa się *zapalnicze przedziwo* robi się zaś tak: wziąwszy. 1 ft. mączki prochowey, 1 ft. kruszonej salitry, 16 lot. mączki siarczystey, 1 ft. przedziwa konopnego, lnianego, albo bawełny, i kwartę octu, i 1 kwartę wody, te wszystkie materye, oprócz przedziwa, octu, i wody, trzeba wraz iak najlepiej zmieszać i utrzyć, tak żeby cała zaprawa nabrała jednolitego koloru, która potem nasypuje się w przygotowaną do tego panew, zaléwa się zostawionym octem i wodą, rozrabia się wszystko na rzadkie ciasto, a dopiero przedziwo, wprzód tłuczkami mocno utłuczone, i powiazane w pęczki na palec grube, układa się warstwami, i zwolna póty nad węglami gotuje się, póki nie zda się być suche, przewracając go ku końcowi roboty, żeby się nie przypaliło; natenczas, wyjąwszy go, napudrowawszy, i wysuszywszy iak wyżej, będzie gotowe: dla tegości tak do zaprawy knotków, iak do zaprawy przedziwa, można przymieszać cokolwiek gumy.

Częstokroć zamiast lontu, w prędkim ogniu używać się zwykło tak nazwanych *Świeczek* (Lances), do podpalenia podsypki.

Te

Te nieco innego są, tylko papierowe poiedynczo kleione rurki, około na 4 l. grube, a na 12 c. wysokie; takową nawdziawszy na swój stęplik, naprzód na dno robią się trzy fałdki, i naslinione, przybiiają się do stołu, żeby się więcej nie odginały; potem rurka napycha się tego i pełno, pomięzionym stęplikiem, aż do wiérzchu, do czego służy następująca zaprawa.

Mączki	-	18 lot.	To wszystko przesiano, na tarlicy utrzyć aż do jednolitego koloru i lnianym olejem miernie zamoczyć.
Salitry	-	13	
Siarki	-	7	
Prochu cienkiego	-	2	
Węgla cienkich	-	3	

Jako do zapalenia świeczki, używa się lontu, tak do rozżarzenia lontu, pufkarz powinien mieć przy sobie hubkę, która robi się w następujący sposób. Gąbkę na dębie lub innym drzewie rosnącą, trzeba w kominie uwędzić, albo raczej ukopcić, a potem pokrajawszy ją na drobne kawałki, drewnianym tłuczkiem ubić, żeby się zrobiła miętka. Dalej robi się tęgi ług, do którego przydawszy znaczną część salitry, utłuczona hubka nad powolnym ogniem gotuje się, żeby pozbyła naturalnej wilgoci. Naostatek na tarcicy położona, wystawia się na słońce, albo przy piecu umiarkowanie ciepłym; po takowem wysuszeniu, jeszcze raz dla doskonałej miętkości wytłuczona, do użycia będzie gotowa.

255. Zapalniczki robią się z białej albo żółtej blachy, takięj średnicy żeby wol-

no

Pl. no w zapal wchodziły, a tak długie albo
 XXI. jeszcze cokolwiek krótsze, iaka jest gru-
 fig. 10. bość spiżu przy zapale; z wierzchu mają
 przylutowaną miseczkę *AB*, na podsypkę:
 nabijają się zaś w następujący sposób. Na-
 przód potrzeba mieć przygotowaną zapra-
 wę, ta zaś składa się albo tylko z samej
 mączki prochowej, albo też można do-
 niey wziąć 24 ł. mączki, 16 ł. salitry,
 16 ł. siarki, i 6 ł. mączki węglanej: te ma-
 terye trzeba tak zmięszać i utrzyć, żeby
 cała zaprawa była jednolitego koloru, po-
 tём mocną wódką rozrabia się w ciasto,
 do którego można przymieszać cokolwiek
 cienkiego całkowitego prochu. Takowe
 ciasto rozkłada się na talerze, a robotnicy,
 biorąc po jednym lub po dwa razem za-
 palniczki, rurkami w ciasto tak długo dzo-
 bia, aż się napelnia, i zaprawa na wierzchu
 miseczki drugim końcem dobywać się po-
 cznie; natenczas nawierca się dziurka,
 ile można przez sam szrodek zaprawy, z
 dołu do góry igliczką *G*, i zapalniczek od-
 kłada się do wysuszenia. Po wyschnięciu,
 na miseczkę każdego zapalniczka, nasypu-
 je się pełno mączki prochowej, główka ob-
 wiia się kawałkiem papieru wyrzniętym w
 krążek, i obwiązuje się nitką, który potём
 przed włożeniem zapalniczka w zapal od-
 dziiera się. Niektórzy część *C*, nabijają su-
 chą zaprawą, lub nasypują cienkim całko-
 witym prochem, potём nań dają małą ba-
 wełnianą przybitkę *D*, na tę zaś ołowiany
 szrócik *E*, przymocniony drugą bawełnia-
 ną przybitką *F*. Skutek tей szrócowej
 kuleczki ma być tak wielki, iżby nawet
 blaszany ładunek otworzyć mogła. Lecz
 podług praktycznego doświadczenia, ta moc
 nietyl-

nietylko nie jest potrzebna, ale nawet by-
 łaby szkodliwa, iako rysująca komorę; dla
 tego ten sposób, nie jest w użyciu.

Zapalniczki jeszcze mogą być robione z Trzeci-
 trziny: wielu przekłada ją nad blaszane, nowe za-
 a to dla taniości, bezpieczeństwa od rdzy, palniczki
 i dla lekkości; lecz trziny trzeba dobie-
 rać suchej: tym końcem w miesiącach gru-
 dniu, i styczniu powinna być wycinana,
 i każda rurka przed nabiciem, poleruje się
 wprzód wewnątrznie ścięplikiem. Miseczki
 u nich mogą być z kartonu, osadzone na
 przedziwo z klejem: atoli kroczy będzie,
 jednego końca przepalniczek ukośnie ze-
 rznąć, dla dania zaognieniu większej po-
 wierzchni, i z tейże strony przy pomocy
 zawleczonych nitki, przywiązać na krzyż
 cztery kiteczki zapalniczego przedziwa,
 potrząsnąć go suchą mączką, w papilotek
 zawinąć, i tak aż do użycia zachować.

Do prędkiego nabicia zapalniczków, u- Prędkie
 żyć można skrzyneczki podług miary ich nabicia-
 wygotowane, w którychby około 400 do nie za-
 500 zapalniczków wchodziło. Kiedy tak- palnicza-
 we będą bez miseczek, nakłada się ich ków,
 sztorcem pełno, zerzniętą stroną ku dołu. fig. 11.
 wi, na wierzchu zaś położywszy rzadkie-
 go ciasta, skrzyneczka z niemi natrząsa się,
 aż wszystkie zostaną wypełnione, reszta do-
 kończy się iak wyżej; tym sposobem, ie-
 den człek nabije 500 zapalniczków w
 takim czasie, w jakim ledwie nabiby mogli
 dwa, nabijając zwyczajnie. Jeżeli zapal-
 niczki będą z miseczkami, to skrzyneczka
 powinna mieć wierzchu, z osobnemi na
 każdy zapalniczek dziurkami, wpuszczo-
 ny na 1 lub $1\frac{1}{2}$ cal, poniżej krawędzi gór-
 nej, dla nałożenia ciasta.

Zagwo- 256. Przypada częstokroć potrzeba w
żalenie wojennych okolicznościach, armatę albo
armat. zagwoździć, albo zagwożdżoną, uczynić
do użycia sposobną. A zatem *10d.* Mając
sposobność zagwożdżenia armat nieprzy-
jacielskich, bierze się czworoscienny żela-
zny gwoźdź, zabija się w zapal iak najsil-
niey, głowę jego odpilowawszy przy sa-
mym spiżu: armata póty będzie nieużyte-
czną, póki będzie tkwił ten gwoźdź w
zapale, *2re.* Na uleczenie takię armaty,
niema inšzey rady, tylko trzeba starać się
gwoźdź wydobydź: tym końcem nabija
się armata zwyczajnie, samym prochem;
na nabóy zasadza się ciasno i przybija się
szpunt drewniany, mający w pośrzod wskrós
przechodzącą dziurę, w której umacnia
się knot zapalniczy, aż do prochu prze-
chodzący, a koniec jego wypuszcza się z
strony wylotu, gdzie zapala się pobocznie:
nastąpiony wystrzał, częstokroć wysadza
do góry gwoźdź, jeżeli niebył mocno za-
gięty. *3cie.* Kiedy to niepomocze, to trze-
ba odwiercić nowy zapal, co zabierze
czasu 2 do 3 godzin: ten sposób iest wpra-
wdzie niezawodny, jednakże pierwszego
należy zawsze piérwéy spróbować, iako
krótszego i łatwieyszego. *4te.* *Geissler* w
swoięy Artyleryi na karcie 20, radzi ażeby
naprzód armatę zwyczajnie ostro nabić,
dawszy osobną przybitkę tak na nabóy,
iak i na kulę; potém ażeby na to włożyć
płócienny worek, podług proporcyi, czte-
rema aż do *9ciu stów* prochu napełniony,
przywiązawszy do niego zapalniczy kno-
tek, iednym końcem zachodzący do prochu,
a drugim aż nad wylot występujący; takó-
wy zapaliwszy, *Geissler* upewnia, że ogień
dóy-

dóydzie aż do tylnego naboju, który wy-
pędzi kulę do celu zamięrnego: ale któż
niewidzi że ten sposób jeżeli nieiést wcale
niezdatny, to przynajmniey powinién bydź
poczytany za ostateczny. *5te.* Jnni znowu
upewniają że przyśta wiwszy inšzą armatę
slepo nabitą, do wylotu armaty zagwoź-
dzoney także slepo nabitę, i wypaliwszy
piérwizą, gwoźdź za piérwszym lub za
powtórzonym razem, z zapalu wytkoczyć
muli. *5te.* Trudność poradzenia zagwoź-
dzoney armacie, pomnoży się tém wię-
cę, jeżeli głowa od stępla, lub iakikol-
wiek drewniany szpunt będzie w komórę
zasadzony, a dopiero weń gwoźdź zapa-
lém wbity, a nań ieszcze kula wtoczona,
i żelaznym nasiekany klinikiem zagłobio-
na; albowiém natenczas, nasamprzód te
zawady trzeba wydobydź, co zawsze ko-
sztuje wiele zachodu, a czasem bywa rze-
czą niepodobną.

257. Mówić ieszcze mamy, o strzelaniu *Rospalo*
rospalonemi kulmi. A *10d.* Do tego obie-
niają się wagomiary armat 3, 4, 6, 8, i *12stów*,
bo z większemi byłoby trudne obęyscie.
2re. Ładunek slepy nabija się w komórę;
na ten kładzie się niewielka przybitka z
siana, a na nią ieszcze przychodzi glina,
albo darnina; w tém strzelaniu, nietrze-
ba nigdy szufli używać, bo choć kilka
ziarenek prochu, po kanale rozsypanych, na-
bawićby mogły nieszczęścia. *3cie.* Po na-
biciu armaty dopiero opisaném, celiwie się
armata, do mięysca które ma bydź zapa-
lone, ale zawsze w nieiakiém podnieśieniu
nad poziom, żeby kula sama wtoczyła się
na przybitkę. *4te.* *Rospalona* kula, wpu-
szcza się w kanał obcęgami na to przy-
gotó-

gotówanemi, i puszkarz natychmiast pali. 4te. Kule naywygodnię rozpalać na żelaznych kratkach, zrobionych z nogami na kształt różtu, dawczy pod niemi wykopany w ziemi piecyk żarém napelniony. 6te. Kul dobiierać trzeba przestworu niezbyt małego; bo ponieważ żelazo rozdyma się w rospaleniu, mogłoby się przytrafić, że kula uwięzłaby w kanale.

Odskok
armat.

258. Naostatek musimy także cokolwiek wspomnieć o odskoku armat przy wystrzeleniu. Takowy. 10d. zawisł od gwałtowności zapalónego prochu, który wywierca moc swoję na wszystkie strony, a zatem z równą dzielnością uderza o dno armaty i o kulę. Ze zaś takowa, po odebranym popędzie z miysca utępuie, przeto z przyczyny zniesionę tym sposobem równowagi między dwiema siłami sobie przeciwnemi, cała armata z łożem musi cofnąć się wstecz, z ilością ruchu, równą ilości ruchu kuli wystrzelonę. 2re. Wiadomo (a) że ilość ruchu, składa mnogość z bryłowości albo miąższości ciała, rozmnożonę przez szypkość jego: że zaś wagi są znowu proporcjonalne bryłowości i miąższościom, przeto ilość ruchu, może być jeszcze wyrażona, przez mnogość wynikającą z rozmnożenia wagi przez szypkość; a zatem żeby mieć ilość ruchu, czyli moc odskoku armaty, trzeba rozmnożyć wagę kuli, przez szypkość ię; a rozdzieliwszy takowy wypadek przez wagę całej armaty i z łożem, wieloraz pokaże szypkość początkową odskoku armaty.

Proch

(a) Bezout tom. III. l. 158.

Proch zapalony, tylko póty skutkuje przeciwko dnu armaty, póki jest kula w kanale, bo po wyjściu ię, już ma zupełną wolność do rozszerzenia się. Przeto wzięwszy za szypkość, miysce które kula ma do przebieżenia w kanale, i mając wiadomą wagę armaty, można łatwo wyrachować, o wiele armata cofnie się przez ten czas, póki kula w kanale. Daymy np. iż 24 *ftw* kula ma do przebieżenia w kanale 10 *ft*; waga armaty z łożem niechay będzie = 6000 *fiw*, odskok wynosilby przez ten czas póki kula na wolne powietrze nie wyndzie, $\frac{240}{6000}$ albo $\frac{24}{600}$ *ft*; to jest $\frac{1}{25}$ *ft*. albo około $\frac{1}{2}$ *cal*. 3cie. Doswiadczenia wprowadzie naucza, iż armaty daleko więcey cofają się przy wystrzeleniu, aniżeli wyżej położony rachunek pokazuje, lecz to pochodzi od danego im początkowego popędu, który tak długo trwa, póki go niezniszczy odpór tarcia na pomoście albo na ziemi. Zobaczyć także można, tę materyą wywiedzioną w Matematyce Bezout (b), lubo na inszych fundamentach.

O różnych gatunkach strzelania.

259. Strzelania dzielą się na różne gatunki, podług różnego położenia kanału względem poziomu. Armata albo stoi równolegle z poziomem, albo też czyni z nim jaki kąt: w pierwszym razie strzelania nazywają się *poziemne*, a w drugim *nawiasowe*. Lubo droga, którą przebiega kula wypędzona z kanału poziennie ustatowio-

Dd 3 wio-

(b) Bezout tom. IV. l. 416. i dalej.

wionego, (scisle biorąc), jest nawiasowa, jednakże oddalenie się tego nawiasu od linii prostej, przynajmniej w pewnej odległości, jest tak nieznaczne, że w praktyce, bez błędu, pomienioną drogę wzięć można za linią prostą: i to jest co nazywają doniosłością poziomego strzelania. W strzelaniach nawiasowych, droga którą kula przebiega, niemierzy się podług długości nawiasowego łuku, ale podług odległości wziętej w linii prostej, od armaty aż do punktu gdzie kula uderzyła; i takowa odległość nazywa się doniosłością nawiasowego strzelania.

Nawiasowe strzelenia znowu, różnią się między sobą, podług różności kątów, jakie czyni kanał wycelowanej armaty z linią poziomą. Jeżeli takowy kąt będzie wielki na 1° , strzelenie nazywa się *ostro przez metal*, (de but en blanc); z tej przyczyny, iż najwyższe na dnie i na głowie obrycze, najpospolicięj tak bywają uproporcyonowane że wycelowawszy przez nie armatę, do punktu poziennie leżącego z tą armatą, kanał ięj znajdzie się być podniesiony na 1° względem poziomu. Jeżeli zaś kąt będzie miał 45° , strzelenie (lubo mniej właściwie) nazywa się *w najwyższym podniesieniu* (tirer à toute volée). W powszechności wszystkie strzelenia, od poziennego, aż do podniesienia w 45° są nawiasowe; dla rozróżnienia ich zaś między sobą, każdemu własny stopień zwykły przydawać się. J tak np. mówi się nawiasowe strzelenie od $30, 40$, i t. d. stopniów. Strzelenia w wyższym stopniu nad 45° , byłyby raczej rzuceniami, jak strzelaniami.

Na-

Nawiasowe strzelenia różnią się jeszcze, podług różności założonego sobie przedsięwzięcia: albowiem, może zachodzić potrzeba, ażeby kula, tylko prosto w to lub owe miejsce uderzyła, albo też ażeby po pierwszym uderzeniu, znowu porwała się do góry, i tak na przemiany, podając i skakając, nieprzyjacielowi kilkokrotnie szkodziła: w pierwszym razie strzelania nazywają się prosto nawiasowe, a drugie są *czółgające* (a ricochet); w początkach nazywano je *głuchemi* (boulets sourds): bo ponieważ do nich mało prochu potrzebować się zwykło, przeto też i huk z wypalonych armaty w tym razie mało słyszeć się daie. Razić linią iakową czółgającym strzelaniem, jest to tak strzelać, ażeby kula uderzywszy pierwszy raz na początku tejże linii, potem na przemiany porwyaiąc się, i padając, całą linią albo przynajmniej znaczną ięj część strychowała. Ten sposób strzelania wynalazł P. Woban Marszałek Francuzki, i pierwszy raz użył go przy oblężeniu miasta *Ath* w R. 1697; który od tego czasu stał się powszechnym, osobliwie przeciwko fortecom, dla wielkiej swojej użyteczności.

260. Dawniejszych czasów używano *Użycie* pół-albo *Cwierciokręgu* (Quart de cercle) *Cwiercio-* na stopnie podzielonego, do ustanowienia *kręgu*. kanału armaty, bądźto poziennie, bądź *Pl. XXI* w iakiemkolwiek podniesieniu: to jest ro- *fig. 12.* biono z drzewa, z miedzianego, lub żelaza półkoła *ABC*, i dzielono go zwyczajnie na 180° ; które ani od *A* ani od *C*, nieznaczają się rachować, ale od punktu *B*, wznosząc od *B*, do *A* i do *C*, po 90° na obie strony. Na średnicy *AC*, był na-

Dd 4

zna

znaczony środek D , w którym na delikatnej stronie, lub na iedwabnej kręconej nitce, zawieszano ołowianą kulę P . Środkę AC , dawano iednostajnie przedłużoną w upodobanej długości AE , część CE zrobiwszy ważniejszą, od części AC z półkołem razem wziętą, a to przy pomocy zalanego wewnątrz ołowiu, lub jakimkolwiek innym sposobem.

Mając tedy armatę wycelować poziennie, lub z podniesieniem na pewne stopnie, część CE wsuwano w kanał, i gdy linia spoczywała na powierzchni spodniej, uważano jaki stopień, zawieszona kula, przecina na czwciokręgu. Jeżeli nitka trafiała na zero, armata była wycelowana poziennie, jeżeli trafiała na przedział iednego stopnia, to była podniesiona na 1° ; podnoszono więc lub zniżano armatę póty, póki pionik niepokazał na czwciokręgu żądanych stopniów. Atoli dziś, ten sposób obchodzenia się z armatami wcale zarzucono, zachowując go tylko przy doświadczeniach Artylerycznych, i natenczas czwciokrąg powinién być tak zrobiony, iak opisało się w *Jeometrii Bezouta* (a).

Jakóż oprócz niebezpiecznej w praktyce i powolnej posługi tego narzędzia, użycie iego na poziomie nierównym, na mało przydać się mogło; bo mając wiadomą doniosłość armaty w podniesieniu na 3° , jeżeli cel będzie położony wyżej lub niżej od armaty, takowe podniesienie już niemoże służyć, ale trzebaby go rachować, wzięwszy za poziom przedłużo-

(a) *Tom. I. Jeom. l. 178.*

żoną linią od armaty do celu, co w praktyce wiele zachodu potrzebuie. Zaczém słusznie teraz używają raczey, iużto na głowie iuż na dnie postawionych nadstawków, odpowiadać mogących różnym żądanym armaty podniesieniom (114), przez które zaraz można widzieć cel, i które zarówno służą na równym, lub nierównym poziomie.

Armata na łożu swoim spoczywająca, zbyt wysoko podnieść się nieda; bo wyciągnąwszy linią przez punkt położenia czopów i spoczynkowej szpony, takowa nieuczyni z poziomem większego kąta, nad 15 aż do 20° . Stąd wyniknąć może pytanie, iakim sposobem możnaby wyżej armatę podnieść? Gdyby tego wyciągała potrzeba, spoczynkowa i celownicza szpona musiałaby być wyięte z miejsc swoich, a natomiast w przyzwoitem położeniu zaśityby się sierdzenie; albo raczey co wygodniejsza, trzebaby w tyle drugi wpust na czopy zrobić, albo nakoniec, co najłatwiejsza, wykopać ziemię spod ogona łoża, w potrzebną głębokości, i należytej długości dla odskoku. Atoli tak wysokiego podniesienia armaty, bardzo rzadko potrzebować się zwykło, chybaby rospalonemi lub czołgającemi kulmi, wysoko dosiagać mając, albo też w doświadczeniach szkolnych Artylerycznych; bo strzelenia niemożaby być skuteczne, tylko w tej odległości, w której cel można okiem rozeznąć, doniosłości zaś w wysokich podniesieniach armaty, takową odległość zbyt nie przechodzą.

Czołga- 261. Teoryą czołgającego strzelania, *iące strzelać* zobaczyć można wywiedzioną, w Mechanice Bezouta (b); praktyka zaś na tem zawisała: 1^od. Ażeby takowe strzelania czyniły zamiierzony skutek przeciwko fortécy, pierwsze uderzenie kuli czołgającej, powinno padać na wewnętrzną stronę przedpiersienia, dla ruynowania go po części, a dalsze skoki powinny wzdłuż strychować taras wałowy. 2^oe. Tym końcem trzeba dać armacie proporcjonalny nabój, i podniesienie: tego zaś dwojakiego celu i naczyć dostąpić niemożna, tylko przez powtórzone próby, dając za każdym razem pilne baczenie na kulę, a stąd wnosząc, jeżeli armata ma być podniesiona albo znizona, i nabój pomnożony lub umniejszony. Pospolicie do czołgania, ledwie piąta albo szósta część bierze się zwyczajnego naboju. Armaty także, nad 10^o nie należy wyżej podnosić; bo inaczej kula, za pierwszym uderzeniem wkopałaby się głęboko w ziemię, i może wcale nie, albo przynajmniej niedostateczną liczbę razy podskoczyłaby. 3^ocie. W nabijaniu, na proch daje się przybitka, a na kulę żadna. 4^ote. Użyteczność tego sposobu strzelania jest bardzo wielka. Armaty nieprzyjacielskie wystawione razem czołgającym, w prędkim czasie bywają zruynowane, osłabliwie w kołach i łożach swoich. Czołgać także można do rowu fortécznego, i znosić w nim dzieła służące do przechodu z wewnętrznych do zewnętrznych twierdzów, albo przynajmniej uczynić je do przebycia niebezpiecznymi; *strzydła narożników* (flanc) i za-

(b) Tom. IV. l. 488.

i *zaślony* (courtine) razić, i tył im wiaść, choć w znaczney odległości od fortécy, czego inaczej dokazałby niepodobna. Nieprzyjaciel też na takowe razy wystawiony, z swojej linii bronić się niepotrafi, bo od niej, czołgające działobitnie są bezpieczne z położenia swego (243. 3^ocie.). Zgoła ten gatunek strzelania tego dokazał, iż teraz sztuka dobywania fortécy, przewyższyła obronę. 5^ote. Ponieważ podskoki kuli czołgającej są najwielokrotniejsze w wystrzeleniu poziomym, przeto trzymać się go zawsze należy, ile pozwolą okoliczności, to jest kiedy linia do strychowania zadana jest dosyć długa, i nie jest wysokimi przerwami przeplatana: w przeciwnych zaś okolicznościach, podniesienie armaty na przyzwoity stopień będzie pożyteczniejsze; bo natenczas podskoki wypadają bliższe jeden drugiego, i wyżej podnoszące się od ziemi, a zatem tem sposobniejsze do przeniesienia zastępującego sobie zawady.

O szypkości kul Armatnych, o drodze którą przebiegają przez powietrze, i o odporze którego od tegoż powietrza doznają w biegu swoim.

262. Szypkość jakiegokolwiek ciała w Szypowszczości, mierzy się przeciągiem *kość kul* miysca przebieżonego w pewnym jakim *armatnych.* czasie od tegoż ciała. Zaczem, gdyby można naznaczyć rozległość drogi, którą kula przebiega w pewnym czasie, np. w minucie wtorej, to tem samem byłaby już wiadoma iey szypkość. Wprawdzie rozległość tey drogi mieć zawsze możemy, bądź-

badźto przez teorię, bądź przez praktykę, jednakże iak pierwsza tak druga, nie można powiedzieć, żeby miała do tego łatwe sposoby; obie wyciągają wielkiego rozsądku, znajomości Mechaniki, i wyższej Geometrii fundamentów.

Lubo ta cała materya, w IVtym tomie *Bezouta* jest z gruntu traktowana i wywiedziona, tak iż tu możnaby wcale o niej zamilczyć, atoli żebyśmy czytelników naszych, niezostawili wcale niewiadomości i innych sposobów, zechcemy w krótkości wskazać, iakie okoliczności z szypkością kul są powiązane, i podamy reguły wyjęte z Artyleryi *Robinsa* przez *Eilera*, podług których można sobie pomienioną szypkość wynaleźć. Po dowody zaś każdego ciekawego odsyłamy do samego dzieła, niewidząc potrzeby zabawiać czytelników naszych, przytrudniać im lubo gruntownemi rachunkami, które na innych fundamentach, pożyteczniéj do praktyki zdają nam się być wykonane, w Matematyce *Bezouta*.

Zeby tedy podług *Eilera* wyrachować szypkość wystrzelonej kuli, trzeba do tego mieć wiadomą sprężystą siłę prochu, materyę i wielkość kuli, przyrodną ważność téż materyi, długość całego kanału armatnego, długość téj części kanału, którą zabiera nabój z przybitką, tudzież osobną długość téj części, którą sam proch zajmuje. Jeżeli nazwiemy długość całego kanału $= a$, długość naboju z przybitką $= b$, długość samego prochu $= f$, średnicę kuli $= c$, liczbę zaś wyrażającą o wiele razy materya kuli, jest ważniejsza od deszczowey wody wyrażonéj przez

przez 1. jeżeli zrobimy $= n$, tudzież liczbę oznaczającą o wiele sprężystą siłę prochu, jest większa od sprężystey siły powietrzni $= m$; natenczas, podług wywodów *Eilera* droga kuli, przebieżona w

jednéj minucie wtorej, będzie $= \sqrt{\frac{6907 \frac{1}{2} mf}{nc} \cdot \frac{a}{b}}$

stóp Reńskich: to jest

10d. Trzeba rozmnożyć długość miéysca które sam proch zabiera, przez liczbę wyrażającą sprężystą siłę prochu, a tę mnożność znowu przez liczbę 6907½. 2re. Ten cały wypadek rozdzielić przez inną mnożność, powstałą z rozmnożenia liczby, wyrażającéj wiele razy ważność wody miésci się w ważności materyi kuli, przez średnicę téż kuli. 3cie. Długość całego kanału, dzieli się przez długość téj części którą zabiera nabój z przybitką, i wypadłemu wielorazowi szuka się odpowiadającego logarytmu. 4te. Ten logarytm mnoży się przez wieloraz, wynaleziony podług reguły 2giéj. 5te. Z téj dopiero ostatniéj mnogosci wyciąga się pierwiastek kwadratowy, który pokaże, wiele stóp Reńskich ubiegłaby kula w przeciągu jednéj minuty wtorej, jeżeli wszystkie miary, w częściach stopy Reńskiéj były wyrażone. Dla łatwości, to całe działanie można odprawić przez logarytmy.

263. Stosując te reguły do przykładu, Przyobierzmy sobie armatę Francuzką daymy *kład*, 4 stwąg, w którejby długość naboju wynosiła 2 wagom. długość przybitki ½ wagom; a kulę rozumiemy żelazną. Mieć będzie (160), $a = 78 \text{ cal}$; $b = 7\frac{1}{2} c$; $c = 3c$. (162)

(162) (zaniedbawszy ułamek w punktach);
 $n = 7,114$. (a) moc prochu $m = 1000$, po-
 dług pospolitego mniemanja, że sprężyna
 siła prochu jest 1000 razy większa, od sprę-
 zyściey siły powietrznj (82) (b). W na-

szym tedy przykładzie będzie $\frac{a}{b} = \frac{78}{7\frac{1}{2}} =$

$\frac{156}{15}$; a zatem $\log \frac{a}{b} = 1,0170333$; $\frac{f}{c} = \frac{6}{3}$

$= 2$; a zatem $\frac{mf}{c} = 2000$; a zaś $\frac{mf}{nc} = \frac{2000}{7,114}$

więc $\log \frac{mf}{nc}$ będzie $= 2,4480446$; $l. 6907\frac{3}{4} =$

$3,8393366$. A zatem, $\log \frac{6907\frac{3}{4}mf}{nc} = 6,2873812$.

A że logarytmowa liczba logarytmu $\frac{a}{b} =$

$0,0069080$; więc będzie $L. \left[\frac{6907\frac{3}{4}mf}{nc} \cdot l. \frac{a}{b} \right] =$

$6,2942892$; a zatem $L. \sqrt{\left[\frac{6907\frac{3}{4}mf}{nc} \cdot \log \frac{a}{b} \right]}$

$= 3,1471446$! ten zaś logarytm odpowia-
 da liczbie 1403. Więc kula wystrzelona
 z pomienioney wyżej armaty 4 *ftwój*,
 od naboju z przybitką tamże wyrażonego,
 powinna nabyć szypkości, do prze-
 bieżenia 1403 stóp Francuzkich w iedney
 minucie wtórey; ponieważ wszystko ob-
 rachowało się w częściach téżże stopy
 Fran-

(a) Bezout. Tablica ważnościów na końcu
 III^o tomu.

(b) Tenże tom IV. l. 414.

Francuzkiéy: co uczyni ft: Réns: 1452.
 (103. Tab. III).

264. Gdyby kule któremi z armat strze- *Droga*
 lamy, nie miały żadney ważności, i w bie- *kuli w*
 gu swoim, od powietrza, lub innych ciat *powsze-*
 żadnego odporu niedoznawały, tedy mo- *chności*
 cą odebranego popędu od splonionego na- *uważo-*
 boju, trwałyby bez końca w biegu swoim, *na.*
 w kierunku linii prostéy, z udzieloną so-
 bie początkową szypkością. Lecz tedwie
 okoliczności w naturze nieuchronne, ruch
 wyrzuconych pocisków czynią bardzo od-
 miennym. Ważność oddala ie od kierón-
 ku prostego (c), a odpór powietrza, na-
 przód im coraż uymuie mocy, a naostatek
 niszczy ich szypkość (d). Dla podania ku
 wyrozumiénju biegu kul, zastanowimy się
 z osobna nad temi oboma skutkami: zo-
 baczemy naprzód coby nastąpiło, gdyby
 kule były tylko iak są ważnemi, ale od
 powietrza żadnego odporu niedoznawały:
 iako téż co muiałoby nastąpić, gdyby od-
 wrotnie, kule doznawały wprawdzie od-
 poru powietrza, ale nie miały żadney wa-
 żności: potem złączymy razem obie oko-
 liczności, i z nich przyidziemy do wnio-
 sku, który nam pokaże co w téy materji
 rozumieć mamy.

A naprzód, w powszechności wątpień-
 można, żeby od ważności nie pochodziły ia-
 koweś odmiany w ruchu: ważność bowiem
 jestto pewna siła, bądź iakiéykolwiek na-
 tury, która moc swoję wywiéra nieustan-
 nie każdego czasu i w każdym miéyscu; a
 zatem niech kula znajduie się gdzie chce,
 niechay nabędzie iak naywiększéy szypko-
 ści,

(c) Bezout tom. III. l. 171. 172.

(d) Tenże tom. III. l. 333. i dalej.

ści, ważność jednak, będąc nieustannie przytomną, musi w niej zawsze skutkować: skutkiem zaś, z jednakową, coraz pomnażającą się szypkością, która rośnie wraz z czasem (a); a zatem, miejsca mocą ważności przebieżone od ciał jakichkolwiek, mają się do siebie, jak kwadraty czasów albo szypkościów (b). Naostatek pokazało się z niezawodnych doświadczeń, iż każde ciało, któremu powietrze nie czyni odporu znacznego, w pierwszej minucie wtorej upadku swego, przebiega $15 \frac{1}{16}$, albo 15,098 stóp francuzkich, (c) albo 15,625 stóp Reńskich. Skąd łatwo wnosi się na fundamencie poprzedzającego stófunku, iż toż ciało, w dwóch minutach wtórych upadnie 4 razy, w trzech, 9 razy, a w czterech minutach wtórych 16 razy, i. t. d. tyle, co upadło w pierwszej minucie wtorej.

Droga 265. Teraz łatwo naznaczyć potrafimy kulowa-drogę kuli przebiegającej w miejscu niezona odpornym, na fundamencie składanego ru-wzglę- chu ciał w Mechanice znanego (d). Al-dém wa-bowiemy iód. Zmyślimy sobie armatę pionow-ności. nowo zawieszoną względem poziomu, i z góry na dół wystrzeloną; w takim razie, kierunek popędzonej kuli, zgodziłby się doskonale z kierunkiem ważności (e), a zatem kula w biegu swoim niemożliwy wyboczyć na żadną stronę, nabywałaby tyl-

(a) Bezout tom. III. l. 163.

(b) Tenże tamże l. 166. 167.

(c) Tenże tamże l. 172.

(d) Tenże tamże l. 188. i dalej.

(e) Tenże tamże l. 171.

tylko coraz większy szypkości, mocą nieustanną swoję ważności, tak dalece że w pierwszej minucie wtorej upadłaby na 15,098 st. niżej, aniżeli by ją była sama moc prochu zapędziła; w drugiej zaś minucie wtorej 60,392 st. niżej, i. t. d. Tym sposobem kula z szypkością iednako pomnażającą się, zapadłaby aż do środka ziemi, gdyby znalazła do niego wolne przeyście, a lubo i tam ieszcze niezastanowiłaby się, iednakże z przyczyny niepodobieństwa tego doświadczenia, daymy iż się tam pomieniona kula oparła.

Gdyby kula, znowu była wystrzelona z dołu do góry, w kierunku wbrew przeciwnym ważności swoję, i tu z linii pionowej wyboczyć niepowinna; bo kierunek ważności, znajduje się położony na téż linii co moc prochu, która kulę do góry wypędziła: a zatem póki siła spionionego naboju, przewyższać będzie siłę ważności, póty kula wstępować będzie do góry, z umniejszającą się coraz szypkością, a jak prędko ważność wezmie przewagę, natychmiast kula musi na dół upadać w tymże samym kierunku, w którym była wystrzelona, tak że naostatek powinna nazad trafić w sam kanał. Dla potwierdzenia téj teoryi różne doświadczenia przedsiębrano, wkopując armatę w ziemię pionowo, i strzelając z niej do góry w takim kierunku; atoli próby nigdy nieudły się, i kula w powrocie swoim, zawsze znacznie upadła na bok; co oczywiście stąd pochodzi, iż rzeczą jest bardzo trudną, armatę ustawić doskonale pionowo, a tém trudniejszą a prawie niepodobną utrzymać ją w tém położeniu, przy

gwałtowném wstrząśnięciu od zapalonego naboju, iako też że częstokroć znieśiona równowaga w poruszonym powietrzu, łatwo skierować może upadającą kulę.

Ciąg tery- 266. 2re. Armata będąc wycelowana po-
że ma- ziemnie to jest pod równowagę, kula z
teryi. niey wypędzona przebiega linią krzywą,
Pl. XXI która w Matematyce nazywa się *parabolą*.
fig. 13. Albowiem daymy, iż *AB* jest poziomą,
CD kierónek wycelowanę armaty, równoległy poziomowi; *CE*, niechay wy-
raża miejsce, które kula przebiegłaby w
iednéj minucie wtórej, *CI*, miejsce któ-
re kula przebiega w pierwszej minucie
wtórej z góry na dół, mocą ważności
swoięj. Zaczém po wystrzeleniu, kula
mocą odebranego popędu od naboju, po-
winnaby dobieść od *C* do *E*; mocą zaś
ważności swoięj powinna opasnąć od *C*
do *I*, a to wszystko, w przeciągu pierwszej
minuty wtórej. Ze zaś te obie siły wraz
czynią przeciwko pociskowi, przeto na
końcu pierwszej minuty wtórej, kula a-
ni w punkcie *E*, ani w punkcie *I* znaj-
dować się niemoże, ale raczey w punkcie
H. (a) W przeciągu znowu drugiej mi-
nuty wtórej, kula popędem naboju, po-
winnaby dobieść do *F*, a mocą ważno-
ści upasnąć do *K*; lecz z téjże przyczyny
co wyżej, na końcu drugiej minuty wtó-
rej przypadnie w *L*. W trzeciej minu-
cie wtórej, moc prochu powinna zapę-
dzić kulę do *G*, a moc ważności do *M*,
lecz i tu podobnie kula, na końcu trze-
ciej minuty wtórej, znajdować się mu-
si w *N*. Połączwszy punkta *CHLN*,
zro-

(a) Bezout tom. III. l. 188. 189.

zrobi się z nich oczywiście, linia krzy-
wa, której własności dadzą się wywieść
w następujący sposób.

Wyciągnawszy linią *CP*, linii *AB* al-
bo *CD* prostopadłą, tudzież linie *IH*, *OL*,
PN, wszystkie linie *CD* równoległe: po-
nieważ $OK = IH = EC$; $KL = EF = EC$,
więc będzie $OL = 2CE = 2IH$; a zatem
będzie $IH : OL :: 1 : 2$. Lecz $CI : EK :: 1 :$
 4 (264); a zaś $EK = CO$; więc $CI : CO ::$
 $1 : 4$. A zatem *CI* ma się do *CO*, iak
kwadrat 1, do kwadratu 20ch. Lecz, zno-
wu $IH : OL :: 1 : 2$; więc $CI : CO :: \overline{IH}^2 :$
 $\overline{OL}^2$. Podobnie dowieść można iż $CI :$

$CP :: \overline{IH}^2 : \overline{PN}^2$, a że *CI*, *CO*, *CP*, są od-
cinkami (abscisse), a *IH*, *OL*, *PN*, półrze-
dnymi (demi-ordonnée), więc linia krzy-
wa *CHLN*, jest taką linią, w której
odcinki mają się do siebie, iak kwadra-
ty półrzędnych, więc jest *parabolą* (b),
mającą za oś linią *CP*, a *półrzędną* iey
(parametre) znaleść można, wyrachowa-
wszy trzecią proporcjonalną odcinkowi
iakiemukolwiek, np. *CI*, i półrzędnej *IH*
onemu odpowiadającej (c).

267. 3cie. Kula wystrzelona z armaty
w takim kierunku, któryby czynił iaki-
kolwiek kąt z linią poziomą, niemnięj *Ciąg*
ieszcze przebiegać musi linią parabolą: *tęjże*
czną, w miejscu nieodporném. Niechay *materiji*,
będzie *AB*, linia pozioma; *AC*, kierónek *Pl. XXI*
kuli z kanału wypadającej; *AD*, miejsce *fig. 14*,
które mocą naboju taż kula przebieść mo-
że w przeciągu iednej minuty wtórej;
Ee 2 AE,

(b) Bezout tom. II. Alg. l. 295.

(c) Tenże tamże.

AE, miéysce wdwóch minutach wtórych przebieżone, i. t. d. *AG* miéysce przebieżone w piérwzhey minucie wtóréy mocą ważności, *AH* miéysce przebieżone w dwóch minutach wtórych i. t. d.

To na przód założywşy, można dowieşdz podobnym własnem sposobem iak przy pozienném wystrzeleniu, że kula w drodze swoiéy musi przechodzić przez punkta *L, M, N, B*. Linia zaś przez takowe punkta przeprowadzona iest linia paraboliczna. Albowiem $GL = AD: HM = AE$

$:: 1:2$; nadto $AG: AH :: 1:4 :: (1)^2:(2)^2$

$:: GL^2: HM^2$; to iest że odcinki, brane na śrzednicy paraboli *AK*, mają się do siebie, iak kwadraty pólrzędnych odpowiadających, a zatém linia *LMNB* iest parabolą (*a*); któręy ośi nieiast *AK* ale *MO*. Ten wywód służy zarówno, czyto kula do góry czy na dół będzie wystrzelona.

Droga 268. Przyśtąpmy teraz do odporu, którę kuli w-
regu kula doznaie w biegu swoim, i zoważona baczmy skutki iego. Naprzód kula wychodząc z armaty, musi przedziierać się przez powietrze, cząstki iego na przód i na bok rozpiérając, na co strawi się nieiaka część siły początkowęy, i kula już o tyle powolniey dalszy bieg swóy odprawiać będzie, ile strawiło się téy siły na rozbicie powietrza. 2re. Wszystkie ciała w pośrząd powietrza zostające, są ze wszystkich stron równo od niego ucisnione (*b*), a zatém takowe ciśnienie, niemoże udzielić ciału żadnego ruchu, póki iest w spoczynku, al-
bo

(a) Bezout tom II. l. 301.

(b) Tenże tom. III. l. 330.

bo w ruchu powolnym. Lecz kiedy pocisk tak szypko bieży, że powietrze niezdola za nim nadążyć, natenczas w tyle robi się próżne miéysce, które przerywa równowagę powietrza, tak że przodkowe ciśnienie, nieznosi tylne ciśnienie, a zatém odpór któręgo już i tak kula doznaie, pomnożyć się musi tém bardzięy. Przydać ieszcze można do tego, że powietrze od pędu kuli staie się gęstszem w tém miéyscu powietrzni, a przeto i odpór iego musi bydz większy. Takowe pomnożenia odporu, nietylko mają miéysce w szypkościach gwałtownych, i są tém większe, im większa będzie szypkość, ale téż dają się pośtrzedz i w powolnieyszym ruchu; lubo znowu w zbyt powolnym, można ie za nic poczytać bez widocznego błędu.

Jak wielki zaś iest takowy odpór powietrza, rozwiązanie tego zagadnienia niemałym trudnościom podpada. *Huygens* rozumiał go proporcjonalnym szypkości ciał przez powietrze przebiegających, to iest że w biegu np. dwóch kul, jednéy z szypkością = 1, drugięy z szypkością = 3, ostatnia kula doznawałaby trzy razy większego odporu iak piérwsza. Lecz że potém niezawodnie pokazano, że ten rachunek niezgadzał się z doświadczeniami, dając zbyt małą mnogość, przeto *Newton* na gruntownieyszich fundamentach wywiódł, że odpór powietrza, iest proporcjonalny kwadratóm szypkościów, tak iż w poprzedzającym przykładzie, druga kula, nie trzy, ale dziewięć razy doznawałaby większego odporu, iak piérwsza. Ta reguła ponieważ w powolnych ruchach dosyć zgadzała się z doświadczeniami, rozu-

miano iż się prawdzić miała, i w największych szypkościach. Lecz *Robins*, w próbach tym końcem przedsięwziętych z kulmi flintowemi, pokazał iż w ruchach gwałtownie szypkich, wynaleziony przez *Newtona* stosunek odporów, jeszcze był zamały. Z téj przyczyny potem *Eiler* starał się wynaleźć regułę, która mogłaby być przyśtósowana do wszelkich szypkościów, kulom przyzwoitych, i w każdym razie naznaczyła prawdziwy odpór. Wywód iéy zobaczyć sobie można, w *Artylemii Robinsa* wyłożonéj przez *Eilera*, na kartce 533, i daléj; sama zaś reguła na tém zależy.

Niech będzie średnica kuli $= c$; liczba wyrażająca stosunek, czyli wiele razy ważność powietrza mieści się w ważności materji kuli, $= n$; Wysokość z którejby kula upadła powinna, dla nabycia téj szypkości z jaką jest wyrzuczona $= u$; Wysokość powietrzni wyrażająca sprężystą siłę powietrza $= 27979$ ft. Réńskich; natenczas odpór powietrza będzie się miał do wagi kuli $:: \frac{3u(27979+u)}{111916nc} ; 1$.

Przy
kład.

269. Przed użyciem téj reguły ostrzega się, iż w rachunku najlepiej będzie wszystkie miary wyrazić podług stopy Réńskiej, bo podług niéy była wynaleziona formuła poprzedzająca: teraz zaś przyśtąpmy do przykładu, obierzmy sobie kulę 4 ftwą, której szypkość obrachowaliśmy wyżej (263), i zobaczmy, takowa iak wielkiego doznawałaby odporu od powietrza.

Ponieważ kula jest żelazna, będziemy mieli (podług tablicy ważnościów na końcu III^a tomu *Bezouta* położonéj, rozdzieli-

liwszy ważność żelaza lanego przez ważność powietrza), $n = 5928$; $c = 3,2356$. (103 tabl. III), przemieniwszy, całe Francuzkie na całe Réńskie, albo obróciwszy na stopy $c = 0,26958$ ft. Szypkość znaleźliśmy być $= 1452$ ft. Réńs: na iedną minutę wtórą (263): a zatém (a), wyrażiwszy wszystko w stopach Réńskich, będzie $u = 33732,864$ albo w liczbie całéj $u = 33733$ ft. Réńs: Zatém będzie $27979 + u = 61712$; któreyto liczbie odpowiada Logarytm $4,7903696$; $\log: 3u = 5,0051762$; więc $\log: 3u(27979+u) = 9,7955458$. Znajdziemy także że $\log: n$, albo $\log: 5928 = 3,7729082$; $\log: 111916 = 5,0488921$; $\log: c$, albo $\log: 0,26958 = -0,5693123$; a zatém $\log: 111916 nc = 8,2524880$. Więc

$$\text{naostatek } \log: \frac{3u(27979+u)}{111916nc} = 1,5430578,$$

któremu w tablicach odpowiada liczba 34,9, albo w liczbie całéj 35. Skąd wnosi się, że odpór powietrza, ma się do wagi téj kuli $:: 35: 1$. Jeżeli więc kula, iak tu rozumiemy, jest 4 ftwa, odpór powietrza przeciwno niéy wynosiłby 140 ftów, to jest że w biegu swoim, ma tak wiele do przemożenia, iak gdyby iéy opierał się ciężar ważący 140 ftów. Podobnymże sposobem postąpić sobie trzeba w inszych przykładach.

Stąd iawnie pokazuje się, że odpór powietrza, musi bardzo znacznie umniejszać udzielonéj od naboju początkowéj szypkości kulom armatnym, ale z kierunku zwrócić ich niemoże, chyba gdyby kula niebyła doskonale okrągłą. Bo odpór powietrza

Ee 4. czy-

(a) *Bezout* tom. III. l. 176.

czyni się przeciwko powierzchniom ciał; przeto we wszystkich ciałach w których płaszczyzna pionowa, przez szrodek ciężkości przeprowadzona, dzieli ich powierzchnię na dwie równe części, doskonałe sobie podobne, te obie połowy doznawać będą, równego a wbrew przeciwnego iedno drugiemu, ciśnienia od powietrza, a zatem iedno drugie znosząc, ciało trwać musi w kierunku początkowym, niezwracając się na żadną stronę. Teraz wystawmy sobie na moment w myśli, że kule doskonale okrągłe nie mają żadnej ważności: w takowym razie rzecz iawna, iż kula z armaty wystrzelona, póty trwałaby w biegu swoim, z szypkością coraż ubywającą w kierunku téż linii prostej, w której wypadła z kanału, póki nieustanny odpór powietrza, niezniszczyłby w niej mocy nabytej od spłonionego naboju.

Wnioſki. 270. Po tém wszystkiem co dotąd mówiło się, iawna jest *rod.* Ze gdyby armatne kuleniemiały żadnej ważności, i gdyby żadnego odporu powietrza niedoznawały, powinnyby z iednostayną szypkością trwać w biegu swoim nieskończenie, w kierunku linii przedłużonego kanału. 280. Gdyby też kule, tylko miały ważność, a powietrze gdyby im nieczyniło żadnego odporu, kierunek przebieżony od nich drogi, powiniénby być paraboliczny; oprócz kiedyby armata była pionowo wycelowana. 300. Gdyby kule wprawdzie, nie miały ważności, ale gdyby tylko doznawały odporu powietrza; natenczas odprawiłyby drogę swoją, w kierunku przedłużonego kanału, a to z szypkością coraż ubywającą, w stosunku siły tegoż odporu.

Atu

A tu wynika zagadnienie; iakaż więc linią wystrzelone kule, przebiegaia prawdziwie, będąc z natury swojej ważnemi, i czynności powietrza nieuchronnie podległemi? Ze takowa droga kul wystrzelonych, ani jest *parabolą*, ani żadną linią, do własnościów paraboli przybliżającą się, tego łatwo dowieśdź możemy. Bo gdyby była *parabolą*, to szypkość raz udzielona kuli powinna trwać nieodmiennie (266. 267); lecz ta umniejszyła się coraż, z przyczyny odporu powietrza nieuchronnego (268), więc linia którą kula przebiega niemoże być *parabolą*.

Gdyby znówu ubywanie początkowej szypkości, było bardzo nieznaczne, iak się trafia w ruchach wcale powolnych, natenczas kula przebiegałaby linią, bardzo mało od paraboli różniącą się, a zatem bez znacznego błędu, możnaby ustanowić, różne w biegu kul zachodzące okoliczności, podług znaiomych własnościów linii parabolicznej: lecz ubywanie wzmiankowanej szypkości, w istocie samej jest bardzo znaczne; bo odpór powietrza, w ruchach bardzo prędkich, iakoto w armatnych kulach, jest bardzo wielki (263. 269); więc droga ich, niemoże nawet być linią, do paraboli przybliżającą się. Jakaż więc będzie ta linia? Nad tém, naybiegłeyfi Matematycy ieszcze dotąd pracuią; spomiędzy wszystkich, ile nam wiadomo, naydokładniejszy z praktyką zgadzaiące się, dał P. Bezout, w swojej Matematyce (a), do której iako umyślnie dla pożytku Artyleryi Na-

(a) Tom IV. l. 496. i dalej, tudzież 823. i dalej.

Narodowéy, w Polskim ięzyku na światło wychodzącéy, czytelnika odsyłamy. Można także w téy materji zobaczyć Artyle-ryę *Robinsa* przez Pa. *Eilera* wyłożoną, od karty 631. do 685.

Stabe- 271. Pomimo tak jasnéy prawdy, że li-
przyczy- nia którą kula wystrzelona przebiega,
ny nie- niejest parabola, przecież niektórzy mo-
których cno ją utrzymowali. Blondel w swojej
autorów sztuce rzucania bombów w Cz. IV. Rozd. 3.
za teo- na karcie 2giey, przyznaie naprzód, że kula
ryą pa- w biegu swoim, musi doznawać dwoiaki-
raboli- go oporu powietrza, to jest pierwszego
czną. w kierunku przedłużonego kanału, a dru-
giego w kierunku siły ważności. Stąd wno-
si, że gdyby tylko sam pierwszy opór był
przytomny, strzelenia wypadłyby krót-
sze, i linia biegu kuli, różniłaby się od
paraboli; gdyby znowu niebyło pierwsze-
go oporu, ale tylko drugi; kula doniosła-
by dalej, i bieg iéy także niebyłby para-
boliczny; lecz że ten dwoiaki opór znay-
duje się razem, więc jedno nadgradza się
drugiem, i kula przebiega linią paraboliczną.
Atoli iawna jest, że Blondel niemu-
śiał mieć doskonałego pojęcia o odporze
powietrza: kiedy rozumiał, opór czynią-
cy przeciwko ważności, byż równy temu,
który czyni przeciwko szypkości kuli, na-
bytéy od spłonionego naboju: co sprzeci-
wia się wszelkim doświadczeniom. Bo
choćbyśmy przypuścili, opór powie-
trza przeciwko wyrzucenym pociskóm, tyl-
ko kwadratóm szypkościów proporcjonal-
ny, to jednakże między temi dwoma od-
porami, tak znaczna różnica zachodzić bę-

dzie,

dzie, że niepodobna pojąć, iakby się wza-
iemnie znieść potrafiły.

Daymy np. iż kula armatna, jest wystrze-
lona z taką szypkością, mocą której w
jednéy minucie wtóréy, mogłaby przebieść
1500 ft; więc ta szypkość mieć się będzie,
do szypkości, z którą kula w pierwszéy
minucie wtóréy na dół upada :: 100 : 1.
(264); a zatem opór powietrza, czyniący
przeciwko pędowi kuli nabytemu od na-
boju, jest w pierwszéy minucie wtóréy,
10000 razy większy, od tego oporu, który
czyni przeciwko ważności kuli na dół opa-
dającej. Jakimże więc sposobem, tak da-
lece różne od siebie siły, utrzymać się mo-
gą w równowadze? chociaż w tym przy-
kładzie jeszcze za mały stosunek naznaczy-
liśmy (268).

272. Co Blondel rozumowaniem, to Be- **Ciąg**
lidor uśiluie dowieść doświadczeniami, w **téjże**
swoim *Bombardyerze Francuzkim*; w któ- **materji**
rym położył obszerną tablicę służyć mają-
cą, do doskonałego bombów rzucania, lubo
wyrachowaną, podług teoryi parabolicz-
néy. Dla uwiarowania téy tablicy, przy-
wodzi wiele doświadczeń, z teoryą para-
boliczną zgadzających się daleko lepiej, a-
niżeliby spodziewać się można na funda-
mentach wyżej założonych. (269. 270).
Lecz przeciwko tym doświadczeniom, po-
łożyć można wiele zarzutów: a iód. Ze
poşpolicie bardzo trudno bywa, wymie-
rzyć doskonale odległość, w której pocisk
był wyrzucony, a odwrotnie bardzo jest
łatwo w tém pomylić się. Zre. Belidor do-
niosłościów swoich niewności, z początko-
wéy szypkości wyrzucenego pocisku, ale
z próby wypalonego działu w pewném pod-
nieśie-

nieścienu. Lubo to byłoby rzeczą obojętną, gdyby powietrze żadnego nieczyniło odporu, atoli w przeciwnym rozumieniu czyni bardzo znaczną różnicę.

Bo np. gdybyśmy podług początkowej szypkości kuli 4 stwój, wyżey wyrachowaney (263), to jest, 1452 ft. Rén. na jedną minutę wtórą, wynaléśdź chcieli doniosłość téyże w podniesieniu na 45² podług reguł teoryi paraboliczney, (o których niżey), znaleźlibyśmy 67466 ft; doniosłość która sprzeciwia się wszelkim doświadczeniom. Dla tego Belidor, w tym podobnych rachunkach tak sobie postępuje: czyni próby strzelenie w podniesieniu działa na 15 stopni, i wynalezioną doniosłość bierze dwa razy. Podług doświadczenia pomieniona kula w 15 stopniu, donosi na 3600 stóp, te wzięte dwa razy, dają podług Belidora na doniosłość naywiększą 7200 ft. Tym sposobem wniesione i wyrachowane doniosłości, wprawdzie bez porównania lepiej zgadzają się z doniosłościami doświadczonemi, iednakże nigdy tak, żeby dostatecznie w praktyce można było na nich polegać: iako przekonać się o tém można, z doświadczeń niepodeyżrzanych w Matematyce Bezouta przywiedzionych (a).

Wreszcie chociażby wyrachowane doniosłości podług teoryi paraboliczney, nawet dobrze (co nigdy nieieft) zgadzały się z doświadczeniami, przecieź stąd żadną miarą wniesćby niemożna, żeby droga pocisków wystrzelonych była paraboliczna; ale tylko następowałoby tyle, że różne doniosłości.

(a) Tom IV. l. 838. Tablica doniosłościów i. t. d.

ści, mogłyby między sobą wypadać w takim stosunku, w jakimby wypadały, gdyby droga wyrzuczonych pocisków, była prawdziwie parabolą. 3cie. Przeciwno doświadczeniom Belidorowym, możnaby przytoczyć bardzo wiele innych przeciwnych, iakoto są między innemi, przywiedzione próby, w Artyleryi Robinja przez Eilera, od karty 627 do 630, o tém przekonujące, że nawet w ruchach niezbyt prędkich, np. 400 ft. na jedną minutę wtórą, teorya paraboliczna utrzymać się niemoże.

273. Nim Galileusz pokazał, że kule przebiegające miéysce nieodporne, trzymać się powinny toru parabolicznego, o drodze starożytnych, niémiano w starożytności żadney wiadomości. Po większey części dawni autorowie, utrzymowali w téy mierze taką teoryą, która ani z doświadczeniami, ani z zdrowym rozumem pogodzić się nieda. Mniemali oni, początkowe uderzenie zapalonego prochu bydz tak mocném, iż przez ten siła ważności, przynajmniéy na długi czas zostawać miała w beczynności: iednakże przypuszczali, że naostatek ważność górę brała, i natenczas, przy opadaniu kuli na dół, cała moc prochu niknęła. Stąd wystrzelonym pociskóm troiaki ruch naznaczali, ieden gwałtowny, drugi pośredni, a trzeci naturalny. Gwałtowny ruch przypisowali kuli w piérwszym wylocie, i rozumieli go bydz w kierunku doskonale prostym; potem następował ruch pośredni, podług ich zdania iuż nawiasowy, w którym nieprzeczyli skutków ważności: naostatek mocą naturalnego ruchu, kula w prostej linii na dół upadać miała. Lecz iako to żadną miarą zdrowym rozumem poiąć się

się nieda, żeby ważność i na najmniejszy moment skutkować poprzestala, tak biorąc odwrotnie, oczywiście pokazuje się, że jeżeli armata niebędzie wycelowana w kierunku wrów przeciwnym téżże ważności, kula by najmniejszego kroku, w linii prostej odprawić niebędzie mogła; a zatem że starożytny podział biegu, na gwałtowny, pośredni, i naturalny ruch, ani pożytku, ani fundamentu żadnego nie ma.

O Doniosłościach kul wystrzelonych.

Staroży 274. Jako starożytność o biegu kul, wca-tnemnie-le fałszywą teorią sobie była uroiła (273), mania, tak téż reguły z nięj wypadające, do wy-
względ- należenia różnych doniosłościów. Już ma-
dém wy- iące, żadnym sposobem nie mogły zgadzać
rachó- się z prawdą; dla tego zastanawiać się tu
wania nad niemi byłoby rzeczą wcale daremną:
doniosło- kto ma w tém ciekawość, niech sobie zo-
ściów ar- baczy Blondela, część pierwszą, o sztuce
matnych. rzucania bombów. To pewna, że teraz
flusznie zadziwić się można, iak mogli o-
wi ludzie, którzy większą część życia swe-
go strawili w praktykach Artylerycznych,
utrzymować i popierać rzeczy, tak nie-
zgodne z wszelkiemi doświadczeniami,
i zdrowemu rozsądkowi przeciwne. Np.
Rivaut Florentczyk, podaje za regułę, że
doniosłości w różnych stopniach, powin-
ny być między sobą, iak dostawy (Cosinus)
kątown, odpowiadających podniesień.
Stąd następowałoby, że im większy byłby
kąt podniesienia, tém bliżej upaśćby po-
winna

winna kula: iako to wystrzeliwszy dwie kule, jedną w podniesieniu na 1^o a drugą, w 45^o pierwsza kula, iakoby uderzyć mia-ła o tyle dalej, o wiele wstawa (Sinus) 89 stopniów, jest większa, od wstawy 45 stopniów; wniosek tylko politowania go-dzién!

Gdy potém przyznano kulom bieg para-Reguły
boliczny, z własnościów téj linii, natural- z teoryi
nie wyniknęły reguły następujące. 1^o Z parabo-
na równi poziomej, największa doniosłość licznęj
armaty, powinnaby być w podniesieniu na wyni-
45^o. (a) 2^o Takową najdalszą doniosłość kające.
wynaléśdż można, mając wiadomą począt-
kową szypkość, z którą kula wypada z
kanału: bo wyrachowawszy wysokość odpowiadającą téj szypkości (b), i wzięwszy iak
dwa razy, wypadek będzie szukaną najdal-
szą doniosłością (c). 3^o Doniosłości na ró-
wni poziomej są między sobą, iak wstawy
kątown podwójnych podniesienia armaty (d).
4^o Jeżeli ma być strzelano w tymże
podniesieniu, ale z różną szypkością kuli
udzieloną, natenczas doniosłości byłyby mię-
dzy sobą, iak kwadraty tychże odpowida-
jących szypkościów. 5^o Doniosłość po-
ziomego strzelenia znayduje się, wzięwszy
połowę najdalszej doniosłości, rozmnoży-
wszy-

(a) Bezout tom IV. l. 476.

(b) Tenże tom III. l. 176.

(c) Tenże tom IV. l. 477.

(d) Tenże tom IV. l. 480.

Jest to wniosek, wynikający z formuły
danej w IV. tomie Pa. Bezout l. 479, po-
łożony zamiast h, wartość jego
$$= \frac{u^2}{2p}$$
 (Bez:
tom III. l. 176).

wszy ją przez wysokość o którą armata wyżej stoi nad poziom, i z téy mnogości wyciągawszy pierwiastek kwadratowy; podwójność tego pierwiastka, będzie doniosłością armaty poziennie wycelowanę. Albowiem rzecz iawna, że kula w miejscu nieodporném (jak się tu rozumie), na równi poziomę, i poziomnie wystrzeloną, póty trwać będzie w biegu swoim z początkową szypkością, póki mocą ważności, nieupadnie na poziom, z téy wysokości, w której armata jest podniesiona względem poziomu; a zatem wyrachowawszy czas, do tego upadku potrzebny, i rozmnożywszy go przez początkową szypkość; mnogość, oczywiście dałaby poziomą doniosłość: lecz początkowa szypkość albo u jest $= \sqrt{(2pe.)}$ (a) a zamiast e (pódlug reguły wyżej daney 2re) położywszy $\frac{1}{2}$ nayw: doniosł: będzie $u = \sqrt{(2p \times \frac{1}{2}n)}$ [nazwawszy n naywiększą doniosłość], wyrażenie zaś czasu jest $=$

$$\sqrt{\frac{2e}{p}} \quad (b); \text{ więc rozmnożywszy iedno}$$

przez drugie, będzie poziomna doniosłość

$$= \sqrt{\left[\frac{4ep \times \frac{1}{2}n}{p} \right]} = \sqrt{(4e \times \frac{1}{2}n)} = 2 \sqrt{(e \times \frac{1}{2}n)}$$

skąd wnosi się też sama reguła, którą wyżej położyliśmy.

Przystósowanie przykładami, dla pokazania, jakim sposobem tablice do strzelania i rzucania, pospolicie w wielu książkach znajdujące się, były wyrachowane. A iód. Niech będzie

(a) Bezout tom III. l. 176.

(b) Tenże tom III. l. 175.

zadana początkowa szypkość armaty 4stwy którą znaleźliśmy wyżej (263), to jest 1452 ft. Reńs: na iedną minutę wtórą; żeby z nięj dóysdź naywiększey doniosłości téyże armaty, szukam naprzód wysokości, z którejby kula upadł powinna, dla nabycia téy szypkości (c); podnosząc do kwadratu 1452, a wypadły kwadrat 2108304. dzieląc przez 62,5 co mi da na odpowiadającą wysokość téy szypkości, 33733 ft. które dwa razy wzięte, pokażą naywiększą doniosłość téy armaty $= 67466$ ft. Reńs. 2re. Miałem wiadomą naywiększą doniosłość, a chcąc wyrachować doniosłość w podniesieniu armaty daymy na 30°, nietrzeba będzie tylko ułożyć następującą proporcją: Wst. od 90°: wst. od 60°, jak się ma doniosłość odpowiadająca 45°, do doniosłości, odpowiadającej 30°, to jest.

$$100000 : 86602 :: 67466 : 58426,9 \text{ albo } 58427.$$

czwarty wyraz, jest doniosłością którą chcieliśmy znaleźć. 3cie. Gdyby znowu też armata, miała bydź wystrzelona dwa razy, w tymże samym stopniu podniesienia np. w 30stym, ale z różną szypkością, tak żeby iedna do drugiey miała się:: 16: 17, i gdyby doniosłość odpowiadająca, pierwszey szypkości znaleziona była $= 58427$ ft. drugą doniosłość możemy mieć przez

proporcją następującą, $(16):(17)::58427$ do czwartego wyrazu; albo, $256:289::58427:65958$ ft. 4te. Naostatek żeby mieć doniosłość poziennego strzelania z téyże armaty, biorę połowę naydalszey doniosłości

Tom. I. Artyl:

F

ści

(c) Bezout tom. III. l. 176.

ści 33733 ft. rozmnażam ją przez wysokość położenia armaty nad poziomem, daymy 3 ft; i mam 101199; z téy mnogości wyciągnawszy pierwiastek kwadratowy 318. i wziąwszy go dwa razy, będzie doniosłość pozioma = 636 ft.

Reguły 276. Jawną jest, że te wszystkie donio-
prawdzi-*ści* na fundamencie początkowéy szyp-
wsze do-*kości* kuli wyrachowane, są aż nazbyt da-
nio-*lekie* od praktycznych téy armaty doniosło-
ściów. *ściów*. *ściów*. lecz chociażby wniesione były, iak
Belidor czyni, z próby wystrzelenia, to
jednakże (iak już wyżej dowiodło się)
służyłby na co innego niemożły, tylko
na przekonanie, że teoria paraboliczna za-
dnym sposobem utrzymać się niepotrafi.
Lecz po naganieniu tak starożytnych mnié-
mań, iako i teoryi parabolicznéy, słusznie
kto zapytać się może, o inne reguły na
gruntowniészich fundamentach zasadzone,
i lepiéy z doświadczieniami zgadzające się.
temu zagadnieniu niemożemy lepiéy zadość
uczynić, iako odsyłając w téy mierze czy-
telnika do IV. tomu *Matem. Bezouta*, tam
znaydzie rozwiązanie téy trudności, które
go zaspokoi. Przed użyciem formuł tamże
danych i wywiedzionych, trzeba mieć na-
przód iak naypilniéy wykonane, w wiado-
mym stopniu próby strzelenie; naylepiéy
będzie powtórzyć go kilka razy, a z tych
zwyczajnie różnych wypadków, wziąć
pośrednią doniosłość, przy pomocy któ-
réy dopiero, znajdują się wszelkie inne
żądane doniosłości, długimi wprowadzie-
runkami, ale do prawdy tyle przybliżo-
nemi, ile tylko w podobnéy materyi żądać
można. Z tychże formuł, wnieść się także
daie, iakiego czasu kula potrzebowała do
prze-

przebieżenia swoiéy mety, naywiększa wy-
sokość, do której w biegu swoim podnio-
sła się, różna w różnych wysokościach po-
wietrzni gęstość powietrza, i kąt upadku.

Ktoby chciał na tych fundamentach tabli-
ce złożyć, którebyłyby wielce pożyteczne,
trzebaby wyrachować je do każdego z oso-
bna wagiarmu armat iednakowéy długo-
ści, i do każdego z osobna naboju iakiego
ma się używać; my tego wykonać niemo-
gliśmy, niemając sposobności, do uczynie-
nia tym końcem pilnych wystrzałów na pró-
bę; dla tego uskutecznienie téy przyługi zo-
stawuemy komu innszemu.

Papacino d' Antonj, (a) daie także for-
muły, wyrażające własności drogi którą ku-
le przebiegają, wprowadzając w nie względ
na odpór powietrza, lecz ponieważ rozwią-
zanie różnych zadań przez te formuły, wy-
ciąga także pewnych poprzedzających do-
świadczeń których niemamy, przeto użycia
ich dać niemożemy.

W powszechności zaś, z tych formuł,
wyrażających bieg kul w miéyscu odpor-
nem, wynikają następujące prawdy. 1^{od}.
Ze naydalsze strzelenie, nieprzypada w 45^{ty}ni
stopniu iak w teoryi parabolicznéy, ale w
stopniu cokolwiek niższym, a to tém bardziéy
im będzie skuteczniéyszy odpór powietrza.
2^{re}. Ze doniosłości będą tém krótsze, im wię-
céy oddalać się będą, od kąta naywiększéy
doniosłości. 3^{cie}. Ze dwa kąty, ieden po-
wyżéy drugi po niżéy kąta naywiększéy do-
niosłości, dające iednakową doniosłość, nie-
są sobie równe iak w teoryi parabolicznéy,
Ff 2 ale

(a) *Institutioni Fisico-Meccaniche Tori-*
no 1773. tom I. kart: 387.

ale kąt wyższy, jest odleglejszy iak niższy, od kąta największey doniosłości. 4te. Ze największa wysokość, do której w biegu swoim podnosi się kula, jest bliższą punktowi upadku kuli, aniżeli wylotowi. 5te. Ze część druga linii krzywéy, położona z strony upadku kuli, ma większą krzywosc, aniżeli część pierwsza z strony wylotu. Przekonać się także można o tych prawdach zmysłowém doświadczeniem, wyrzuciwszy w różnych podniesieniach, pęcherz nadęty.

Reguły praktyczne doniosłościów. 277. W praktyce, doniosłości armat wnoszą się dobrze z doświadczonych wystrzałów, w następujący sposób: Szuka się naprzód iaka jest doniosłość armaty poziennie wycelowanéy; potem wysokość nadstawka postawionego na głowie, odpowiadającego poziomemu wycelowaniu, dzieli się na pewne części; przez liczbę takowych części dzieli się pozienna doniosłość, wypadły stąd wieloraz pokaże o wiele każda częśćka ujęta z wysokości nadstawka, ma pomnożyć doniosłości, (jeżeli najwyższe obręcze armaty, są tak uporczyonowane, żeby wycelowanie iéy pod oko czyli ostro przez spiż na równi pozioméy, odpowiadało podniesieniu na 1^o); gdyby zaś tylko odpowiadało $\frac{1}{2}$ albo $\frac{3}{4}$ i. t. d. natenczas, nie cały wieloraz, ale tylko jego połowa, albo $\frac{1}{2}$ i. t. d. wyrażałoby, koléyne doniosłościów pomnożenie. I odwrotnie gdyby znowu wycelowanie pod oko przenosiło 1^o, to pomieniony wieloraz pomnożyćby trzeba o taką część, iaką część stopnia składa liczba minut przenoszących 1^o.

Gdy tym sposobém przyidzie się aż do strzelenia ostro przez spiż, w dalszych strzelaniach, pomienione części, już nie na głowie

wie stawiają się, ale na najwyższych dennych obręczach. Ten sposób ma fundować się na doświadczeniu praktyczném, że doniosłość w podniesieniu armaty na 1^o, wypadła statecznie, dwa razy tak wielka iak doniosłość pozienna, i ta proporcya dosyć prawdzi się aż do podniesienia na 2^o; może bydz z téy przyczyny, że w doniosłościach niezbyt dalekich, i kiedy największe podniesienie kuli nad poziom, jest niewielkie, druga część linii krzywéy przebieżonéy, nietak bardzo różni się krzywością swoią od pierwszéy części, iak w podniesieniach znacznych.

Bądź co chce, zobaczmy teraz w przykładzie użycie tego praktycznego sposobu. Daymy iż pozienna doniosłość armaty 3ftwéy pokazała się bydz = 250 łokci, rozumiejąc że wycelowanie ostro przez spiż odpowiada podniesieniu na 1^o, rozdzieliwszy nadstawek, odpowiadający poziomemu wycelowaniu np. na 8 cz: iako téż przez tę liczbę rozdzieliwszy także 250, wieloraz 31 pokazuje, że każda częśćka $\frac{1}{31}$, ujęta na głowie, albo w dalszych strzelaniach postawiona na najwyższych dennych obręczach, dla wzięcia przez nie celu, ma pomnażać doniosłości o 31 łokci. A zatém chcąc np. trafić w cel na 400 ło: odległy, odéymię od téy ilości doniosłość poziomą 250, zostaje 150: które rozdzieliwszy przez 31, wieloraz $4\frac{26}{31}$ pokazuje, że nadstawek na głowie zmniejszyćby trzeba blisko na $\frac{4}{8}$ i $\frac{1}{2}$. Podobnież chcąc strzelić o 800 ło: odéymię od téy ilości 250, resztę 550 dzielię przez 31, wieloraz (zaniedbawszy ułamek) pokazuje, że nadstawek na głowie, powinienby bydz zmniejszony o $\frac{1}{7}$; lecz że na głowie

odjąć niemożna tylko 8 cz: więc reszta to jest 6 cz: stawia się na najwyższych dennych obręczach, co na jedno wychodzi.

Gdyby najwyższe na dnie i na głowie obręcze, tak były uproporcyonowane, że wycelowanie pod oko odpowiadałoby tylko 40' to jest $\frac{2}{3}$; natenczas do poprzedzających rachunków: nie 31 to: ale 20 albo 21 brąby trzeba, iako też znowu gdyby toż wycelowanie pod oko odpowiadało np. 12 20', zamiast 31 f. trzeba by brać 41 lok. i. t. d. iak wyżey przepisało się. Zamiast nadstawków na dnie wygodniy używać się zwykło już przyprawnych do armat wysuwek, o których mieliśmy wyżey (251).

W dalszych podniesieniach nad 22, ta reguła już niedobrze się prawdzi, ale jeszcze można ją uczynić do praktyki zgodną około aż do 62, na których też jest dosyć do skutecznego użycia. A zatem w rachowaniu dalszych doniosłościów, do liczby łokciów czy kroków, wyżey wynalezionych każdą część odpowiadających, trzeba przydać po 7 łokci albo kroków, jeżeli używa się pierwszey lub drugiey miary. I tak w naszym przykładzie daléy postępując, chcąc strzelić o 1000 łokci; doniosłość już przenosi doniosłość 2 stopniów, * odjąwszy poziome strzelenie 250 od 1000, resztę 750 już niedzielić przez 31 iak pierwéy, ale przez $31 + 7 = 38$ a od

* Jawną jest że nadstawek odpowiadający poziomemu strzeleniu, postawiony na dnie daje w celowaniu dwa razy tak wielki stopień podniesienia, iakima armata wycelowana pod oko; a trzy, cztery i. t. d. razy, jeżeli nadstawek postawi się na dnie, trzy, cztery, i. t. d. razy wyższy,

od wielorazu $19\frac{2}{3}$ odjąwszy 8 cz. które nie należą do stawiania na dnie, zostaje na wyfokosć nadstawka $11\frac{2}{3}$. Podobnież chcąc strzelić o 1200 łokci, po odjęciu pozioméy doniosłości, niedzielić 950 przez 31; ale przez 38, i tak daléy pamiętając zawsze o tém że to jest tylko sposób do iakiegokolwiek w praktyce poratowania się.

Niebędzie rozumiem bez pożytku, żetu przydamy, doniosłości armat niektórych wagomiarów, a to tylko dla iakieykolwiek w téy mierze znajomości; bo namieszcz nikt nie zostawił w téy rzeczy takich doświadczeń, iakichby sobie życzyć potrzeba.

Doświadczenia Pa. de Metz podług St Remy, naboie^m $\frac{2}{3}$ wagi kuli.

Gatunek armat	Naywiększa doniosłość.
24 fwa	2250 Sazni.
16	2020.
12	1870.
8	1660.
4	1520.

Doświadczenia Pa. Papacino d' Antoni, naboie^m naydonosniéjszym, w położeniu działowitni o 17 ft. wyżey nad poziom okolicy.

Armaty	Naboy.	Dług: arm:	Nachyl:	Don: w stop: Turyńskich.	Odskok w cal:
4 fwa.	2 f.	27 w.	poziome.	872	37
8	4	27	—	948	38
16	$5\frac{1}{2}$	28	—	936	33
32	$10\frac{2}{3}$	20	—	876	42

Ff 4

W

W położeniu działobitni poziomem z okolicą

Armaty	Nabój.	Dług. arm.	Nachyl:	Don: w stop. Turyńskim.	Odśkok. w cal.
4 fwa.	4f.	27w.	W 14°	4495	48
8	8	27	W 11°	4760	71
16	12	28	W 12°	5146	68
32	20	20	W 11½°	5730	87

Doświadczenia Sztrašburgskie R. 1754. z Armatami Francuzkiemi dawniejszemi R. 1732. i nowotnemi.

Armaty.	Nabój	Podniesienie pod oko.	DonioŃkość.
Dawniey	24 fwa	8 ftów	12 11'
fze	16	5½	I 5
R. 1732	12	4½	I 2
	8	3¼	I 0
	4	2	0 58
No-	12	4	0 58
wo-	8	2½	0 58
tne.	4	1½	0 58

Doświadczenia w Douai z 4 fwą dawniejszą i 4 fwą nowotną armatą Francuzką.

Armaty	Nabój	Nachylenie	DonioŃkość	Odśkok.
4 fwa dawna.	1½f.	0° 58'	224 Sq;	3 ft. 6 c.
	2	3° 0	622	3 8
	2½	6° 0	940	3 11
4 fwa nowotna	1½	0° 58'	197	8 3
	2	3° 0	635	7
	2½	6° 0	845	8 7

Do-

DonioŃkości podług Artyleryi Bünau.

Armaty	Dług. arm.	Nabój	Don: poz.	Naydalsza.
20 fwy wąż	30 w agom	½ wagi kuli	600 krok.	7140 krok.
10	32	—	450	5370
5	34	—	350	4180
2 Sokół	36	—	280	3320
1	38	—	220	2450
½ f. wężyk	38	—	160	1870
48 f. Muroł.	20	½	500	6000
24	22	—	450	5070
12	24	—	370	4400
6 fwa	27	—	320	3600

Niektóre doświadczone donioŃkości niektórych naszych domowych Armat naboim na ½ wagi kuli, Ńużyć mogące dla wiadomości Pufzkarzów.

Wagom.	Dług. arm.	WyŃokość nadŃtawka	DonioŃkość
12 fwa pod oko podniesiona na 45!	21 w agom.	poziemnie	450 łok:
Półróźnicy między naywyższemi obřeczami = 15½ lin: Warsz:		na głowie	600
		na dnie	900
6 fwa pod oko podniesiona na 12 5!	16	poziemnie	320
Półróź; [nayw: obřecz: = 13½ l. Warsz.		na głowie	600
		na dnie	900

3 fwe;

Armaty	Dług. arm.	Wysokość nadstawka	Donio- słość																				
3 fwe; iednych pod nieśienie pod oko = 0, drugich = 12, w tych ostatnich Półróż: nayw: o- bręcz: = 9 l. <i>Warsf.</i> pierwsze nadstawki należą pierwszey, drugie drugiéy.	16	<table><tr><td colspan="2">poziemie</td></tr><tr><td>$\frac{8}{8}$</td><td>0</td></tr><tr><td>$\frac{11}{8}$</td><td>$\frac{3}{8}$</td></tr><tr><td>$\frac{14}{8}$</td><td>$\frac{6}{8}$</td></tr><tr><td>$\frac{17}{8}$</td><td>$\frac{9}{8}$</td></tr><tr><td>$\frac{20}{8}$</td><td>$\frac{12}{8}$</td></tr><tr><td>$\frac{25}{8}$</td><td>$\frac{17}{8}$</td></tr></table> <table><tr><td>Na</td><td>$\frac{9}{8}$</td><td>Na</td></tr><tr><td>dnie</td><td>$\frac{12}{8}$</td><td>dnie</td></tr></table>	poziemie		$\frac{8}{8}$	0	$\frac{11}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{14}{8}$	$\frac{6}{8}$	$\frac{17}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{20}{8}$	$\frac{12}{8}$	$\frac{25}{8}$	$\frac{17}{8}$	Na	$\frac{9}{8}$	Na	dnie	$\frac{12}{8}$	dnie	250 łok 500 600 700 800 1000 1200
poziemie																							
$\frac{8}{8}$	0																						
$\frac{11}{8}$	$\frac{3}{8}$																						
$\frac{14}{8}$	$\frac{6}{8}$																						
$\frac{17}{8}$	$\frac{9}{8}$																						
$\frac{20}{8}$	$\frac{12}{8}$																						
$\frac{25}{8}$	$\frac{17}{8}$																						
Na	$\frac{9}{8}$	Na																					
dnie	$\frac{12}{8}$	dnie																					

W strzelaniu karteczami, używając kulek żelaznych (179), można armaty skutecznie tak celować iak gdyby były kulmi nabite; ołowianemi zaś trzeba brać prawie tyle drugie wyżey.

O mocy uderzenia kul armatnych.

Od czego 278. Kula wystrzelona przeciwko jakiejś ciętej mukulwiek ciała, albo przenika wewnątrz jego, póty póki siła iéy przez uderza- odpór ciała wcale niezniszczy się, albo iacych. téż tylko odbija się od niego: pierwszy skutek ma miejsce w ciałach miętkich, a drugi w ciałach sprężystych; w obu razach kula czyni zawsze iakieś wydrążenie, z tą różnicą, że w ciałach miętkich to zrobione wydrążenie trwa statecznie, w ciałach zaś sprężystych, wklękłość do pierwszego stanu nazad powraca (a). W dochodzeniu siły kul uderzających, naylepiéy będzie sądzić o niéy z pomienionego wydrążenia: które że w ciałach sprężystych niejest dosyć znaczne, dla tego za miarę siły uderzającej

(a) Bezout tam IV. l. 366.

cę kuli, bierze się raczey wydrążenie w ciałach miętkich.

Przy rozebraniu téy materiy, na trzy okoliczności uważać mamy, to jest na spoiłość cząstek ciała uderzonego, na głębokość, i na średnicę zrobionego wydrążenia. Albowiem iawna jest, że odpór ciała przeciwko uderzającej kuli, zawisi od spoiłości między jego cząstkami; a zatem, tém większy będzie odpór, im będzie większa takowa spoiłość. Ze zaś znowu większa lub mniejsza spoiłość, czyni większą lub mniejszą mocność ciała, więc (nietykając innych okoliczności), téy kuli należy przypisać większą siłę, która przeniknie mocniéysze ciało. Ta spoiłość cząstek, czyli mocność ciała, jest wszędzie jednakowa, kiedy wszystko ciało jest złożone z jednorodnych cząstek, które równie mocno trzymają się między sobą, tak wewnątrz iak na powierzchni; a zatem odpór takiego ciała będzie wszędzie równy, i kula przenikając iaką pewną głębokość, nieznaydzie daléy większego odporu nad ten, który iéy opierał się z samego początku.

Jawna także jest, że z dwóch kul, téy potrzeba przyznać większą siłę, która przeciwko pewnemu odporowi, dłużey czynić wydoła, przeto (nietykając innych okoliczności), kula która głębiéy w iaką materią przeniknie, ma większą siłę, i odwrotnie. Naostatek ieszcze i to rzecz oczywista, że im więcéy cząstek będzie miała kula do przeniknienia tém większey potrzeba iéy na to siły, cząstek zaś w pewnéy głębokości będzie tém więcéy, im większa będzie otwartość wydrążonego miejsca, więc wniéśmy nakoniec, (niewchodząc w inne okoli-

okoliczności), że ta kula ma większą siłę, która obszerniejsze wydrążenie uczyni. To wszystko razem zebrawszy pokazuje się, że moc uderzającej kuli, będzie tem większa im w spoilszey materyi, im głębsze, i im obszerniejsze zrobi wydrążenie.

Wyra- 279. Jawną jest, że obszerność wydrążenia musi być proporcjonalna powierzchni takowey kuli, a zatem kwadratowi średnicy téż mocy. kuli (b). Więc nazwawszy średnicę kuli $= c$; mocność ciała uderzonego zrobiwszy $= f$; odpór jego będzie wyrażony przez ccf . Pozwólmy niechay takowy odpór będzie równy wadze wodnego słupa, którego by wysokość była $= f$, a grubość równa grubości kuli; albowiem wolno nam jest tę siłę naznaczyć podług upodobania, byle byśmy w różnych przypadkach, zachowali prawdziwe stosunki ilości f . Dajmy znów, że ważność materyi kuli ma się do ważności wody iak $n:1$; niechay b , znaczy wysokość, z której kula upadłaby powinna, dla nabycia takiej szypkości, z iaką w początku uderza np. w ziemię. Ta kula kiedy już przeniknie ziemię w pewną głębokość $= x$, niech będzie natenczas szypkość iey $= v$. Ponieważ kula, jest równa wulkowi wody téż średnicy, a wysokiemu na $\frac{2}{3}nc$ (a); więc odpór będzie się miał do wagi kuli, iak $f: \frac{2}{3}nc$, albo $:: \frac{3f}{2nc}$:

1. Kiedy zaś kula dalej nieskończenie małe miejsce przenika, nieskończenie małe ubywanie iey szypkości będzie wyrażone w tém

(b) Bezout tom. I. Geom. l. 231.

(a) Bezout tom. I. Geom. l. 245.

tem zrównaniu, $dv = -\frac{3fdx}{2nc}$, (b): a za-

tem v będzie $= b - \frac{3fx}{2nc}$. Kula uderzająca póty wgląbsz nieprześciane przenikać, póki niezniszczy zupełnie ruchu swojego, to jest póki niebędzie $v = 0$. Gdyby oraz głębokość zrobionego wydrążenia była wiadoma $= a$; natenczas zrównanie wyżej położone odmieni się w następujące, $0 = b - \frac{3af}{2nc}$; albo $b = \frac{3af}{2nc}$; albo $a = \frac{2ncb}{3f}$; albo na-

zwawszy szypkość kuli x , i położwszy zamiast b , onego wartość $\frac{x^2}{60,4}$ (c), będzie

$$a = \frac{10ncx^2}{906f}.$$

Przy pomocy tego zrównania mając wiadome którekolwiek trzy. z czterech ilościów a, c, f, x , można zawsze łatwo czwartą niewiadomą wynaleść. Z tegoż zrównania pokazuje się także iód. Ze jeżeli dwie kule równy wielkości, w toż ciało ale z różną szypkością uderzają, głębokości zrobionych przez nie wydrążeniów, będą między sobą, iak kwadraty odpowiadających szypkościów. Np. jeżeli 24 ftwa kula, wystrzelona z szypkością 1300 ft. na jedną minutę wtórą, przenika wgląbsz ziemię na 15 ft. taż kula wystrzelona z szypkością 1600 ft. uczyni tak głębokie wydrążenie, że pierwsze będzie do tego drugiego

(b) Bezout tom. III. l. 3. 4. 9.

(c) Tenże tom. III. l. 176.

go :: (13)² : (16)² :: 169 : 256, to jest że głębokość drugiego wydrążenia będzie około na 23 ft. 2re. Jeżeli dwie kule z téżemateri i ale różney wielkości, wystrzelone będą przeciwko temuż ciału, z jednakową szypkością, głębokości wydrążenia zrobionego przez każdą, będą między sobą, iak średnice tychże kul. Np. jeżeli średnica 24 ftwéy kuli ma się do średnicy 4ftwéy :: 5½ : 3. albo :: 11 : 6; i jeżeli 24 ftwa kula z szypkością 1300 ft. wystrzelona, zrobiła na 15 ft. głębokie wydrążenie, 4 ftwa z tąż szypkością, nieprzeniknie tylko około na 8 ft. 3cie. Jeżeli dwie kule z téżemateri i, równéy wielkości, i z równą szypkością są wystrzelone, ale przeciwko ciałom różney spoiłości, natenczas głębokości zrobionych wydrążeń, będą między sobą w stosunku odwrotnym spoiłościów tychże ciał. Np. daymy że spoiłość ziemi ma się do spoiłości muru ceglanego :: 1 : 15; w tym razie, kula przenikająca w ziemię na 15 ft. głęboko, nieprzeniknęłaby w mur tylko na 1 ft. 4te. Mając wiadomą materią kuli, iéy średnicę, i szypkość, tudzież głębokość zrobionego wydrążenia, można wynaleśdź spoiłość materii uderzoney, z wyżéy położonego zrównania wy-

ciągnawszy wartość $f = \frac{10ncx^2}{906a}$. Np.

niech będzie $a = 15$; $n = 7,114$ (263); $c = \frac{1}{24}$; $x = 1300$. więc będzie $f = 10 \times 7,114 \times 11 \times 1690000$

$\frac{10 \times 7,114 \times 11 \times 1690000}{906 \times 15 \times 24} = 4054,7$ albo =

4055. Tym sposobem, przy pomocy doświadczeń pilnie zrobionych przeciwko różnym

żnym ciałom. możnaby naznaczyć stosunki między ich spoiłościami.

280. Zeby się tém lepiéy przekonać o Po-
pewności, wyżéy podanych reguł, załtanó-
wmy się nad doświadczeniem Robinsa, na dzenie
karcie 712. Wystrzelił ón ołowianą kupoprzé-
lę, mającą w średnicy $\frac{3}{4}$ cal. z różnemi dzaią-
szypkościami, które były między sobą :: cych re-
1700 : 1300 : 400, do kłoca brzołstowego, guł, do-
i znalazł, że kula wypędzona z pierwszą świad-
szypkością, przeniknęła głęboko na 5 c. z czeniem.
drugą na 1 c. a z trzecią na $\frac{1}{4}$ cal. Lecz kwa-
draty tych szypkościów są między sobą ::
28900 : 5329 : 1600. albo :: 55 : 10 : 3, to
jest prawie w tymże stosunku, iak głęboko-
ści do których kule przeniknęły; więc to
doświadczenie zgadza się z fundamentami
wyżéy założonemi. Kawaler St. Julien,
powiada iż armatna kula, w odległości na
600 kroków, przenika w wał ziemny na
15 do 16 ft. głęboko, a w mur ceglany tyl-
ko na 1 ft; i że mury kamiénne, z początku
wprawdzie mocniéy opierają się, ale w cią-
głym strzelaniu prędzéy ruynują się aniże-
li ceglane: z tych przyczyn przedpiérśienia
ziemne, zawsze miéwają więcéy grubości,
iak 16 ft; i futrówania wałów raczéy mu-
rują się z cegły, aniżeli z kamiénia.

281. Moc pocisków uderzających iak Nieza-
z Mechaniki wiadomo, jest naywiększa, wsze
kiedy skutkuie prostopadle, przeciwko ude-
rzonemu ciału (243); z téy przyczyny dział-
łobitnie wylamowe, zakładają się równo-
legle linii atakowanéy; z téy także przy-
czyny, skrzydła narożnikowe okrągłe, są ni-
wytrzymalsze od prostych, bo przeciwko nim lepszy
ledwie iednéy strzelnicy kierónek prostopa-
dłe wypada, drugie zaś wszystkie ukośnie
bią;

biją; chyba gdyby działobitnia była także okragło, i równoległe takiemu skrzydłu pobudowana. Lecz też w praktyce wojennej, niezawśnie najmocniejszy uderzenia bywają najsłabsze.

Np. chcąc zruynować mur cienki i osobno stojący kulmi 24 *stwiermi*, z szypkością 1300 *st.* na jedną minutę wtórą, pokazałoby się, że takowe kule, tylko wskrószałyby mur, bez znacznego wstrząśnienia, i nie czyniłyby żadnych rospadlin, tak iż trzeba by długo do niego strzelać nimby się obalił; zamiast że używając np. ciężkiego tarana, uderzającego z taką szypkością, żeby ilość jego ruchu była równa, ilości ruchu kuli 24 *stwiermi*, mur prędzej obaliłby się od niego. Gdyby zaś przeciwnie mur bardzo był gruby, natenczas uderzenia tarana byłyby niekuteczne, kule zaś czyniłyby w nim głębokie wydrążenia, i za pewną liczbą wystrzałów, wywaliłaby się część muru: też kule znowu, gdyby przeciwko bardzo grubemu murowi, wystrzelone były z bardzo małą szypkością, uczyniłyby bardzo niewielki skutek.

Żeby się pokazało skąd pochodzi ta różność; nazwiemy M , miąższość kuli; U , jej szypkość; mf , miąższość tarana; n , miąższość muru uderzonego; będzie szypkość, czyli wstrząśnienie które taran spr-

wi w murze $= \frac{MU}{Mf+n}$ (a). To wyrażenie

nie pokazuje, że pomieniona szypkość będzie wielka przeciwko murowi cienkiemu, będzie zaś tym mniejsza, im większa będzie wartość litery n , która rozumie się

ro-

(a) Bezout tom IV l. 356.

śnać w stosunku grubości muru. A iako na zgięcie, złamanie, i rozerwanie części jakiego ciała, trzeba pewnej proporcjonalnej siły, tak rzecz jest oczywista, że szypkość która przeciwko cienkiemu murowi czyniąc, była dostarczająca na rozłączenie części jego, stała się niezdolną przeciwko większej grubości.

282. Co należy do kul armatnych uważać *Różne* trzeba, że kiedy są wystrzelone z wielką *skutki* szypkością, przeciwko ciału cienkiemu, roz- *kul ude-* łączają tylko te części jego, w które u- *rzają-* derżają, niedając czasu, (że tak powiem), *cych.* do udzielenia ruchu innym częstkom uderzonym. Kula armatna, wystrzelona poziennie przeszyje wskrósza tarczę cienką na sznurze zawieszoną, prawie najmniejsz nieporuszywszy jej; chociaż w takim położeniu jest do poruszenia najłatwiejsza. Kula flintowa, wystrzelona także prosto, i z wielką szypkością, przeciwko szybkiej szklaney przeniknie ją, nie robiwszy żadnych rospadlin, pomimo zbyt wielkiej kruchości tej materii. Lecz kiedy ciało będzie przygrubsze, natenczas zaczyna pokazywać się strząskania, rospadliny, i inne skazy, przyległe miejscu uderzonemu, których skutki rosną, wraz z przybywającą grubością, tak iż gdy ta przyjdzie do tego stopnia, że jej kula wskrósza przeniknąć niezdolna, natenczas rospadliny i tym podobne rozdziały robią się bardzo wielkie.

Teraz uważmy, że kiedy będzie mur cienki, miąższość od kuli uderzona, w formule wyżej położonej, nie powinna być wyrażona przez n , ale przez pewną część ie-

Tom. I. Artył:

Gg

go

go np. $\frac{n}{q}$, która będąc odłączona od części pozostałych $n - \frac{n}{q}$, nieudziela im żadnego ruchu, albo tylko sprawuje tak mały, że takowy nie jest dostarczający, na rozłączenie części pozostałej miąższości $n - \frac{n}{q}$; skąd pokazuje się potrzeba licznych wystrzałów, na zruynowanie reszty muru $n - \frac{n}{q}$, zwłaszcza jeżeli wyłam nie robi się od spodu. Lecz kiedy grubość muru zaczyna rosnąć, wartość litery n , rośnie także wraz z grubością, a wartość q coraz umniejsza się, aż przyjdzie do jedności, to jest kiedy kula, przeniknąć muru wkrótce niepodaje; natenczas szypkość $\frac{MU}{M+n}$, czyli wstrząśnienie które kula sprawuje w murze, staje się większe od $\frac{MU}{Mf+n}$, to jest od wstrząśnienia czyli uderzenia tarana. Z tej przyczyny, póki szypkość $\frac{MU}{M+n}$, będzie większa, nad tę jaką potrzeba, do rozłączenia części murowych, póty kula będzie wgłębsz przenikać; a wkoło wydrążenia pobocznie, robić się będą rospadliny, i rozdziały, rosnące w miarę ubywającej szypkości kuli. Lecz kiedy takowe umniejszenie przyjdzie do tego stopnia, że szypkość $\frac{MU}{M+n}$, stanie się mniejszą, jakby

po-

potrzeba, do rozłączenia i rozerwania części, natenczas skutek kuli skończy się, na samem wstrząśnieniu muru.

Taż sama formuła $\frac{MU}{M+n}$, pokazuje jeszcze, że po urosnięciu wgrubszy muru, aż do tej miary, że go kula wkrótce przedziurawić niezdolna, jeżeli mu jeszcze więcej grubości przybędzie, w takim razie szypkość $\frac{MU}{M+n}$ stale się tym mniejsza, a zatem do zruynowania muru, trzeba będzie tym liczniejszych wystrzałów.

283. Z tego wszystkiego wynika następujące wnioski. 1^o. Ze jeżeli na celu są położone bryły cienkie; takowe prędzej zruynować można, używając naboików mniejszych nad zwyczajne; 2^o. Jeżeli bryły położone na celu są bardzo grube, to znowu łatwiej zruynują się, używając takich naboików, które udzieliłyby kuli, jak można największej szypkości 3^o. Jeżeli natura brył za cel wystawionych, jest bardzo odporna, jakoto są kamienie, i szczerba skała; natenczas z przyczyny znacznej odległości, w której strzelać się zwykło, kule niemożną mieć dostarczającej szypkości na rozerwanie części odpornych, i w takim razie bryła zostaje nienaruszona.

K O N I E C
Tomu Piérwszego.



Znaczniejsze Omyłki w Druku.

Karta	Więsz	Stoi	Popraw.
28	34	Genryk	Henryk
48	23	nidochodziły	niedochodziły
114	7	średnicy	do średnicy
114	26	$:: 1\frac{1}{4}$	$:: 1\frac{1}{4}$
115	30	$\sqrt{}$	$\sqrt{}$
133	ostatni tablicy	623,2	263,2
144	I	Część I. Rozdz. IV	Część II. Rozdz. I.
162	2.	śrządek armaty	śrządek ciężkości armaty
193	28. 29.	tamtetemu	tamtetu
220	19	długość	długość
229	$\begin{bmatrix} 15 \\ 17 \end{bmatrix}$	p q	q p
233	25	od D do K, i. t. d.	Od D do K $\frac{4}{12}$ i od C do G $\frac{6}{12}$ kuli na promienie grubości gąłki i szty.
260	8	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$
317	I	32 8 i 3 fwe	32 4 i 3 fwe

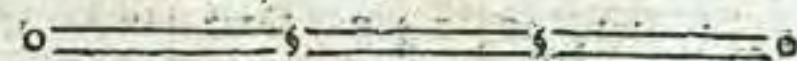
W Zbiorze Materyi.

V	31	stożkowéy	wałkowéy
XI	I	mocność	mocności
Na Pl. II. fig 5. w przecięciu linii AI, z linią HI położyć także 1.			
Na Plancie XXI. trzem figuróm klina bez liczby, doday. 15. 16. 17.			



ZBIOR

Materyi zawierających się w téy książce



Wstęp do Artyleryi.

Definicya Artyleryi, i po- dział téy książki na 4. części. - Liczba. 1.	Dalsi Komendanci Artyleryi; wynalezienie kul rospalo- nych - 9.
Różnica między teoryczną i praktyczną Artylerją 2.	Stan Artyleryi za Zygmunta III. i dalsi icy komendan- ci - 10.
Historja prochu; i onego wydoskonalenie - 3.	Wyznaczony stateczny fon- dusz na Artylerją, i usta- nowienie urzędu Jenera- ła Artyleryi za Władys- ławem IV. - 11.
Historja armat, różniz nie- mi odmiany; i na czém zależy dalsze ich wy- doskonalenie. - 4.	Pierwszy Jent Art. Paweł Grodzicki. Siemionowicz, i jego dzieło. Wynalazek armat żelaznych ku- rzych. - 12.
Historja moździerzów, i granatników. - 5.	Krzysztof Arciszewski II. Jent. Art.; jego czyny, ustąpienie Jeneralsstwa, i śmierć 13.
Historja szturmaków, pod- kopów, i kunsztownych ogniów - 6.	Zygmunt Przyemski III. Jenerał Artyle; jego czyny i śmierć. - 14.
Historja teoryi Artyleryi, i kolejne wnięty postępy, aż do naszych czasów. 7.	
Historja Korpusu Artyleryi Polskiej. Pierwsi kome- danci icy. - 8.	
Tom I. Artyl.	(A) Krzy-

Krzysztof Grodzicki IV. Jen:	Artyl: i czyny iego	15.
Dalsze czyny Grodzickiego,	Oficerowie Artyleryi, któ-	
rzy wstawili się umięg-	nością swoją.	16.
Fromhold Wolff V. Jen:	Artyleryi, iego czyny, i	
śmierć.		17.
Marcin Kącki VI. Jen: Ar-	tyl: i czyny iego.	18.
Dalsze czyny Marcina Ką-	ckiego, i śmierć iego	19.
Graf Flemming VII. Jen:	Jak: Rybiński VIII. Jen:	
Jan Kącki IX. Jen: Bra-	nicki X. Jen: Jan Rybiń-	
ski XI. Jen: Xże Lubo-	mirski XII. Jen: Henryk	
Graf Brühl XIII. Jen: A-	loizy Graf Brühl XIV. Je-	
nerał Artyl:		20.
Zakończenie historyi Arty-	leryi Polscy	21.
Wyliczenie, znaiomszych	starodawnych i późni-	
szych Autorów, którzy o	Artyleryi pisali, aż do te-	
go czasu		22.
<i>o Prochu.</i>		
Z jakich materyi jest zło-	żona salitra.	23.
Własności salitry, i jakim	spółobem sama robi się	
naturalnie		24.
Salitra marowa, i kunszt-	owna	25.
Przygotowanie ziemi sali-	trzaney. Salitra powier-	

szna jest istność chimery-	czna.	26.
Wyłuzenie salitraney zie-	mi	27.
Gotowanie, czyli parowa-	nie ługu. Salitra pićwize-	
go waru.		28.
Salitra drugiego waru.		29.
Salitra trzeciego waru		30.
Rozbiór salitry, dla do-	świadczenia, iey wyczy-	
szczenia.		31.
Kruszenie salitry na mącz-	kę.	32.
Odłączenie od salitry, czą-	stek olejnych, tłustych, i	
ziemnych.		33.
Odłączenie od salitry soli	morfski	34.
Wnioski względem odłącze-	nia soli morfski.	35.
Znaki przytomney soli mor-	fski w salitrze.	36.
Siarka; znaki czystey siar-	ki	37.
Czyszczanie siarki.		38.
Gatunek i przygotowanie	drzewa na węgle	39.
Palenie węgla.		40.
Palenie prętów drobnych, i	łodyg konopnych	41.
Ostrożności potrzebne przed	użyciem węglów, dla u-	
pewnienia się o ich zda-	tności	42.
Młyny prochowe		43.
Różne proporce, zapraw	wchodzących w mięsza-	
nie prochu.		44.
Tłu-		

Tłuczenie prochu w stę-	pach.	45.
Przeciąg czasu potrzebny do	tluczenia prochu	46.
Ziarnowanie prochu		47.
Pospolity sposób ziarnowa-	nia, jest niedoskonały	48.
Szwajcarski sposób ziarnó-	wania prochu, w fabry-	
kach wielkich.		49.
Tychże sposób, ziarnowa-	nia prochu w małej ilo-	
ści.		50.
Suszenie prochu: i na co	trzeba dać baczenie, przy	
pakowaniu go w centna-	rówki.	51.
Polerowanie prochu.		52.
Przyczyny zepsucia prochu;	i sposób naprawienia go	
kiedy zepsuty przez go-	raćność.	53.
Kiedy proch zepsuty przez	wilgoć.	54.
Co robić podług różności	wilgoci w prochu.	55.
Kiedy przez wilgoć, ubędzie	salitry, iak dōyśdź, wie-	
le iey przyczynić trzeba,	dając proch do przero-	
bienia.		56.
Znaki dobrego lub złego	prochu.	57.
Różne filnie, służące do	próbowania prochu	58.
		59. 60.
Wady tych filniów		61.
Moździerz do próbowania	prochu	62.
Ostrożności które zacho-	wać trzeba, próbując	
proch, przy pomocy moż-	dzierza.	63.
Własności siarki.		64.
Własności węglów.		65.
Własności salitry.		66.
Rozczynienie salitry, przez	zapalenie iey węglēm i	
skurki tego rozczynie-	nia.	67. 68.
Rozczynienie salitry, przez	rozgrzanie iey do tego	
stopnia, ze wzbudzi o-	gień w cieple, które iey	
dotyka		69.
Sprężystość materyi roście-	czney rozwiązaney z sali-	
try.		70.
Takowa sprężystość nie-	znayduje się w dymie z	
siarki i z węgla powsta-	cym. Wnioski z poprze-	
dzających doświadczeń		71.
Do zapalenia prochu, po-	trzeba pewnego natężenia	
ognia.		72.
Do zapalenia prochu, trze-	ba tēm większego natęże-	
nia ognia, im rzadszēm po-	wietrzēm, jest oczony.	73.
Tudzież, im gęstszym dy-	mēm będzie otoczony	74.
Proch niezapala się o ieden	raz wszystek, ale częścią-	
mi.		75.
Ogień, z większą szypko-	ścią przenika, przez mi-	
scę między ziarnkami,		
(A2	aniże-	

- aniżeli od powierzchni
ziarnka do środka ie-
go. - 76. 77.
Nieładność powierzchni
ziarek, ułatwia zapale-
nie prochu - 78.
Z prochu spłoniętego, roz-
wiązuje się materya ro-
ściczna, sprężysta, trwa-
jąca tak długo, jak się
spodoba. - 79.
Wyrachowanie sprężystości
tęj materyi. - 80.
Sprężystość tej materyi,
czyli siła prochu, jest
1000. razy większa, od
sprężystości naturalnego
powietrza. - 81.
Okoliczności, które siła
prochu powiększa się,
albo umniejsza. - 82.

o *Armatach,*

- Definicja dział, i podzie-
lenie ich, na starożytne
silnie, na strzelbę, na
armaty, moździerze, i
granatniki - 83.
Wagomiar armaty, jest śred-
nica wylotu, a wagomiar
kuli jest średnica także
kuli; różnica zaś między
tęmi dwiema średnica-
mi, nazywa się przestwo-
rém. - 84.
Powłóczny fundament ro-
bienia działomiarów, za-
wisł na tej proporcji: że
wagi kul mają się do sie-

- bie, jak sześciany ich
średnic. - 85.
Zły zwyczaj mierzenia na
kamién dział komoro-
wych, którym raczy na-
leżałaby miara na granat
albo na całe - 86.
Sposoby Mechaniczne i Jeo-
metryczne wynalezienia
średnicy, i sfotowy kuli. 87
Przykłady, objaśniające te
sposoby. - 88.
Średnica wielofotowy kuli
znajduje się na tymże
fundamencie, co i sfot-
wów - (87.) 89.
Sposoby podzielenia śred-
nicy, i sfotowy kuli, na
1000. lub 100 cz. 90.
Sposoby wyrachowania
średnic kul, w calach,
liniach, i t. d. - 91.
Sposób wygotowania dzia-
łomiarów - 92.
Sposoby wynalezienia śred-
nic wielofotowych, i
wielocięciłotowych kul
93.
Objaśnienie reguł poprze-
dzających - 94.
Próba działomiarów przez
zakłady - 95.
Sposoby Jeometryczne wy-
nalezienia średnic wie-
lofotowych, i wielo-
cięciłotowych kul 96.
97.
Przy pomocy swojskiego
działomiaru, jak zrobić
obcy

- obcy działomiar Arytme-
rycznie i Jeometrycznie
98.
Sposoby wynalezienia wa-
gomiarów armat, Jeome-
trycznie, Arytmetycznie,
i po prostu: przestwór
do armat żelaznych, po-
winien być większy, jak
do sfizowych. - 99.
Objaśnienie drugiego spo-
sobu, wzwyż podanego,
do wynalezienia prze-
stworu. - 100.
Jak zrobić działomiar, na
którym mierzyłyby się
wagomiary armat. 101.
Użycie działomiarów, w
mierzeniu kul, i armat
102.
Potrzebna wiadomość wag
i miar, krajowych i za-
granicznych. Tablice do
nich. - 103.
Użycie poprzedzających ta-
blic w przykładach 104.
Części składające armatę i
nazwiska ich. - 105.
Wewnętrzny kształt kanału,
najprzyzwoitszy postaci
stożkowcy. - 106.
Największa grubość spizu,
i spadki praktycznie wy-
nalezione. - 107.
Prawa, podług których me-
tale opierają się siłom
przeciwko nim czynią-
cym. Różna moc, różnych
metali, wynaleziona

- przez doświadczenie 108
Uproporcyonowanie gru-
bości spizu do mocy na-
boju. - 109
Im dłuższe armaty, byleby
miały proporcjonalny na-
bój, tém są donośnocy-
sze. - 110.
Zarzuty, jakoby zbyt długie
armaty były mnię do-
nośnocy, nie są grunto-
wne. - 111.
Mierna długość armat, dziś
używanych, jest pożyte-
czniejsza, w praktyce.
Dla czego dać się czę-
ściem, mnięszym wago-
miarom więcej długości,
aniżeli większym. 112.
Dla, czego dać się różne
obręcze na armatach 113.
Sposób wynalezienia sto-
pnia podniesienia armaty,
wycelowanę przez nay-
wyższe obręcze denne, i
wylotowe; tudzież upro-
porcyonowania naywyż-
szych obręczów, do ża-
danego stopnia. - 114.
Położenie czopów najlepsze,
kiedy ich oś, przecina
oś kanałową - 115.
Czopy, względem długo-
ści tak powinny dzielić
armatę, żeby tylna część
przeważała. - 116.
Jakim sposobem znaleźć
taką przewagę, w armacie
iakićkolwiek, przez do-
świad-

świadczenie. - 117.
 Jak toż samo wykonać przez rachunek, w armacie jakiegokolwiek, któryby proporcya była wiadoma. - 118.
 Przykład tego. - 119.
 Sposób wynalezienia proporcjonalnéj przewagi do wszelkich armat 120.
 Jak wynaléśdź położenie czopów, odpowiadające, wynalezionéj przewadzie. - 121.
 Przykład tego - 122.
 Jak znaleźć w armacie środek ciężkości, przez doświadczenie. - 123.
 Uży powinny być położone na środku ciężkości armaty: sposób wynalezienia ich grubości. - 124.
 Zapal najprędziej armatę niezdatną uczynić może: przeciwko temu, ubezpieczenie najlepsze jest sposobem szróbowanych zapalów. - 125.

o Kómorach prochowych.

Różność postaci w Kómorach prochowych, sprawia różne skutki w spłonięciu prochu. - 126.
 Kształt kulowy, i gruszkowy, na komory do armat, jest niezgodny. Bo

łoża, i armaty mocuje, i niedadzą wycierać się, ani ładunkami nabijać 127. 128.

Wąłkowe komory, powszechnie do armat przyięte: dla łatwości w ładowaniu, dla sposobności do wychędożenia, dla mniejszego wstrząśnienia łoża i armaty, i dla wygodnego nabijania ich ładunkami. - 129.

Komory stożkowe mogą być mocniejszy od wąłkowych, w pewnych okolicznościach. - 130.

Komory stożkowe mniej wstrząsają łoża, i armatę, aniżeli wąłkowe, a przytém mają wszystkie własności komór wąłkowych. - 131.

o Materji armat i o onych wygotowaniu.

Armaty bywają żelazne i spiżowe: w mieszanie spiżu wchodzi miedź, cyna i mosiądz, w proporcji 100: 9: 6. albo 100: 10: lub: 20: 10. albo 100 miedzi, 11 $\frac{1}{8}$ do 12 cyny. - 132.

Jak dóysdź, wiele znaydoie się miedzi, a wiele cyny w starych armatach. - 133.

Przy pomocy wrzeciona, jak forma

forma zaczyna się robić. - 134.

Wyrobieńie powiérskich ozdób na wzorze, przy pomocy prawidła, osadzenie delfinów i czopów. - 135.

Jak, podług wgotowanego wzoru, robi się sama forma. - 136.

Różne sposoby lania armat; lanie w pełnéj miąższości najlepsze - 137.

Przygotowanie i osadzenie w formie drdzennego drąga. - 138.

Zakopanie formów przed piecem, i odlanie armat. - 139.

Odwiercenie i powiérzschne wykształcenie armaty. - 140.

Obeyzrzenie armaty, jeżeli niema wad jakich co do powiérzchnych części; sposób sprawdzenia, jeżeli czopy są w swoim miejscu dane 141.

Wady wnętrszniakie mogą być w armacie 142.

Opisanie i użycie narzędzia nazwanego Gwiazda, do spróbowania jeżeli kanał, jest wszędzie jednakowy średnicy, i do wynalezienia w nim dołków 143.

Obeyzrzenie kanału, przy świetle odbitych promieni od zwierciadła, wy-

nalezienie dołków haczykami; i wzięcie ich miary wołkiem 144.

Sposób wynalezienia, czy armata niema więcéj spiżu z iednéj strony jak z drugiey, a zatem czy kanał jest w swoim miejscu położony, lub nie; czy nie skrzywiony, i o jak wiele 145.

Inszy sposób do tegoż używany w niektórych ludwisarniach, ale niepewny. - 146.

Skazy i rozpadliny w armacie dochodzą się przez próbę wody. - 147.

Wypróbowanie armaty prochém podług Francuzkiego, i Niemieckiego zwyczaju. Próba przez ciągle strzelanie, dobra do nowych odlawów; proba z glinianym wałkiem, lepsza od prób dziś używanych. - 148.

Próby gwiazdą, zwierciadłem, i wodą czynią się dopiero po wystrzałach 149.

Sposoby zalewania wystrzelanych zapalów. 150.

Sposób wynalezienia na armacie linii celu, i poprawienia iey, jeżeli os kanałowa, niezgadza się z osią armaty. - 151.

o Proporcji armat
Niemieckich.

- Różne gatunki, dawniejszy używane mrołomów, i węzłów - 152.
Narysowanie armaty Niemieckiej i tablica do ozdób - 153. 154
Narysowanie przerznięcia armaty. - 155.
Dziśniejszy podział armat Niemieckich na ciężkie i na polowe - 156.
Proporcja armat polowych Celarskich na czem zawisa; i tablica ich wymiarów. - 157.
Odmiana w terażniejszych armatach Saskich na czem zależy; i tablica ich wymiarów. - 158.

o Armatach Francuzkich i Polskich.

- Różne gatunki dawniejszych Francuzkich armat - 159.
Armaty Francuzkie podług ustawy R. 1732. - 160.
Przyczyna nowej odmiany w armatach Francuzkich R. 1764. i gruntowność w iey wykonaniu - 161.
Na czem zależą te odmiany. - 162.
Narysowanie armat Francuzkich. - 163.
Sposoby, wykryślenia ozdób powiększonych armatnych - 164.

Wykryślenie niektórych gatunków, gron, i głów armatnych - 165.
Na czem zależy proporcja terażniejszych armat Polskich; i tablica szczególnych wymiarów, do nich. - 166.

o Pociskach.

Do armat służą kule żelazne; ich przymiory są, okrągłość, gładkość, gęstość, mocność żelaza, i proporcjonalny przeświot. 167.
Sposób Francuzki uczynienia kul okrągłemi, gładkiemi, i gęstemi, przez kucie ich podłaniem, 168.
Niedoskonałe sposoby wagomierzenia kul, kołowym cyrklém, węgielnicami, i przepustnicami. - 169.

Do regoż wagomierzenia powotny sposób Francuzki, przy pomocy, przepustnic i walców spiżowych dwójakiemy miary. - 170.

Sposoby zliczenia kul, w różne piramidy ułożonych przy pomocy reguł algebraicznych. 171. 172.

Różnego gatunku kartecze, iakoto, szyszkowe, gronowe, i pudełkowe. 173.

Fundamenta, z których dowodzi się nierównie większy skutek, kartecz, żelazne-

żelaznemi kulmi napelnionych, aniżeli ołowianemi. 174. 175. 176.
Gronowe i glulotowe kartecze mało warte. 175.
Wymiary blachy, i szpuntów żelaznych do nowych kartecz Francuzkich. - 177.
Wypełnienie tychże kartecz. - 178.
Wymiary, i wypełnienie takowych kartecz do armat krajowych. 179.
Wady gipsowych kartecz. - 180.
Łancuchowe, prętowe, i pocztowe kule, dziś nie używane. - 181.

o Narzędziach do nabijania.

Proporcja szufli do armat, na nabój pół wagi kuli wynoszący - 182.
Sposób powszechny, wynalezienia wymiarów szufli do iakiegokolwiek naboiu. - 183.
Stęple do armat; bezpieczny gatunek stęplów do prędkiego strzelania, nazwany cepy. - 184.
Szczotki, iakie były dawniejszy, i iakie są dziś w używaniu. - 185.
Wykręty, lontowniki, przetyczki, baywole ozory,

przypadkowe śrzoby, i ich użycia - 186.

o Łóżach.

Gatunki łożów; iakoto przewozowe, wałowe, i okrętowe. - 187.
Nazwiska części łoża przewozowego. - 188.
Nazwiska oków, regoż łoża. - 189.
Większe lub mniejsze wygięcie łoża, sprawne, mniejszy lub większy odskok armaty po wystrzeleniu: werznięcie na czopy, w którym miyscu najlepsze. 190.
Długość i grubość ściany łożowej w ogólności. - 191.
Co sprawne większa lub mniejsza szerokość ściany łożowej, i iak wynayduie się w ogólności: iakie gatunki drzewa służą na łoża. - 192.
Wymiary szpón łożowych, ogólne, i z iakiego drzewa robić się mają: rozszerzenie ogona, iaki sprawne skutek 193.
Wynalezienie ogólne, wymiarów, do osiów i kół armatnych: im krótszy pośrzodek osi, im krótsze sprychy, tém mocniejszy koło; więcej przyczyna-

czynia, się mocy, osi i dzwonóm, przyczyniwszy im wysokości aniżeli gdyby się przyczyniło szerokości: wysokość kół armatnych stołować się musi do wysokości człowieka. - 194.
 Jaki kształt dzwon, ulżyć może pociągowi: sprychy dla czego dają się zewnętrznie nachylone: jakie służą gatunki drzewa, na osi, piaśty, sprychy i dzwona. 195.
 Im większy jest stółunek średnicy osi do średnicy koła, tem lżeży pociągowi; też sprawuje umniejszenie tarcia, które mniejsze między materyami różnorodnemi 196.
 Przykład tego, przy stołowaniu do górowej polnej armaty Francuzkiej. 197.
 198.
 Silnie celownicze powinny być niekosztowne, gruntowne, i iak najprościysze. - 199.
 Narysowanie łoża do ciężkich armat. 200. 201. 202.
 Tablice wymiarów do tychże łożów ciężkich 202.
 Narysowanie i wygotowanie, łoża do armat polowych; z wszelkiemi nale-

żytościami. 203. 204. 205. 206.
 Opisanie silni celowniczej, przy tychże łożach polowych, i tablice z wymiarami tych łożów 207.
 Dawniejszy gatunek łożów wałowych z tablicą do nich. - 208.
 Opisanie nowotnych łożów wałowych, i onych użyteczność. 209. 210.
 Silnia celownicza przy tychże łożach wałowych, i Tablice z wymiarami tych łożów. - 211.
 Łoża okrętowe, i tablica do nich. - 212.
 Łoża wynalazku P. Redlickeit do strzelania ponad przedpięści 213.
 Opisanie łożów nadmorskich albo nadrzęcznych 214.

o Użyciu armat.

W użyciu armat, uważać trzeba nabój, działobitnie, samo usłużenie armat, różne sposoby strzelania, i moc kul uderzających. 215.
 W naznaczeniu należytego naboju, należy mieć wzgląd, żeby takowy był proporcjonalny pociskowi, długości armaty, i mo-

mocność spiżu. 216.
 Naznaczenie, (lubo niedoskonałe) przez teorią, największego naboju, i tablica do tego służąca 217.
 Użycie téj tablicy 218.
 Który jest najożyteczniejszy nabój; i mając go wynaleziony doiednej armaty, iak się znajduje do iakiękolwiek innéj armaty. - 219.
 Stółunek mocności spiżu, armatnego, w różnych jego grubościach, które mają się między sobą jak pierwiastki kwadratowe wagomiarów. Armaty mniejszych wagomiarów, mogą być w swojej proporcji cieńsze, od większych. Uproporcyonowanie naboju na tych fundamentach 220.
 Armaty Polowe służnie są w spiżu ścięnczone. Rozgrzanie nie tak im szkodzi iak wielkim działóm 221.
 Naznaczenie przez praktykę najmocniejszego i najożyteczniejszego naboju, dożądanej armaty, i iak takowy znajduje się do wszelkich armat. Tablica takich naboju do krajowych armat 222.

Różne gatunki woreczków nabojuowych, i które najlepsze. - 223.
 Jak się robią te woreczki; i wynalezienie wymiarów, na wykrawki do nich. Tablica tych wymiarów do armat krajowych. - 224.
 Wygotowanie ładunków, z kulmi i z karteczami. Kit do osadzania kul na szpunty. Wymiary szpuntów, które lepsze są z twardego drzewa. Używanie woreczków nabojuowych, zdaie się umniejszać doniosłość. 225.
 Robota ładunków flintowych 226

o Działobitniach

Różne gatunki działobitniów, iako to nadziałcowe, poziome, podwyższone, niższe, spędzające, wyłamowe i czółgające. - 227.
 Działobitnia z iakich składa się części; i na co trzeba mieć wzgląd w iey budowli; gatunki materyałów. 228.
 Różne gatunki wiązek chróstowych, ich proporcya i który gatunek do czego służy. - 229.
 Spo-

- Sposób i porządek robienia chróstowych wiązek, liczba robotników, i t. d. 230.
 Proporcya, i liczba kołków do przybijania i do ankrówania wiązek: grodzenie płotu, na obłożenie przedpięśnienia. 231.
 Gatunki koszar, ich proporcye, robota i użycie. 232.
 Tafle chróstowe, ich robota, i użycie; proporcya worów ziemnych, i wełnianych, tudzież użycie onych. 233.
 Reguły służące do uporządkowania zapasu materyałów, na działobitnią. 234.
 Wytknięcie i proporcya działobitni. 235.
 Reguły i porządek który ma być zachowany przy budowlu działobitni. 236.
 Sposób prędkiego wygotowania działobitni. 237.
 Proporcya, budowla i gatunki pomostów. 238.
 Zniżone i podwyższone działobitnie, czém różnią się od innych, i kiedy używają się. 239.
 Sposoby budowania działobitniów, na gruncie mokrym. 240.
 Sposób budowania tychże na gruncie skalistym. 241.
 Reguły służące do budowlu magazénów przy działobitniach. 242.
 Powołeczne uwagi przy założeniu różnych działobitniów. 243.
 o *Usłużeniu armat w szczególności.*
 Usłużenie armat, w powszechności, na czém zawisło. 244.
 Usłużenie armat w działobitni, co ma szczególne. 245.
 Rozdzielenie ludzi, do armaty w działobitni; powinności każdego z osobna; i sposób czweczenia ich w tych powinnościach. 246.
 Usłużenie armat wałowych, czém różni się od innych, liczba, i powinności ludzi potrzebnych, do każdej armaty wałowej. 247.
 Usłużenie armat polowych, na czém w powszechności zawisło; liczba ludzi potrzebnych do każdego wagomiaru tych armat. 248.
 Szczególniejsze opisanie usłużenia armaty polowej 4ftowej, z którego wyrozumieć można, usłużenie armat innych wagomiarów. Podzielenie i powinności ludzi przy tych armatach. Proporcya

- cya szleiek. 249.
 Jaki jest skutek, przybitek na proch, i na kulę; i kiedy są niepotrzebne. 250.
 Uwagi służące do dobrego wycelowania armat, tak ciężkich iak polowych. 251.
 Różne przyczyny, z których pochodzić mogą, różne zboczenia, i chybie nie zamięzzonego celu. 252.
 Wypalenie armaty, proporcya i sposób robienia łonów. 253.
 Sposób robienia knorków zapalnych, i zapalniczego przedziwa. 254.
 Zapalniczki, sposób nabijania i robienia blaszanych, i trzinowych; prędkie nabijanie tychże. 255.
 Sposoby zagwozdzenia armat, i poradenia zagwozdzonym. 256.
 Sposób strzelania rospalonymi kulmi. 257.
 Przyczyna, i wyrachowanie odskoku armaty. 258.
 Różne gatunki i podziały strzelania; iakoto poziemi, nawiałowe, przez metal, w najwyższym podniesieniu, i czółgające. 259.
 Cwierciokrąg dziś używa się tylko w doświadczeniach Artylerycznych; zastępują zaś mięysce jego nadstawki. Jak daie się armacie, w potrzebie, wysokie podniesienie. 260.
 Praktyka czółgającego strzelania, na czém zależy. 261.
 o *Szypkości kul, ich biegu i odporze powietrza.*
 Wynalezienie szypkości kuli armatney podług wywodów P. Eülera. 262.
 Przykład obrachowaney szypkości kuli, w 4ftowej armacie Francuzkiej. 263.
 Droga wystrzelonych kul w powszechności; prawa upadających ciał. 264.
 Droga kul uważona, względem ważności. 265.
 Kula wystrzelona poziemiemnie w mięyscu nieodpornym przebiega linią paraboliczną. 266.
 Kula w jakimkolwiek nachyleniu armaty wystrzelona, w mięyscu nieodpornym, przebiega zawsze linią paraboliczną. 267.
 Droga

Droga kuli, uważona względem oporu powietrza; i wyrachowanie wielkości tego oporu. 268.

Wyrachowanie oporu powietrza przeciwko 4to- wéy kuli, wystrzelonéy z szypkością 1452. st. Reń: na iednę minutę wtórą; odpór powietrza nie odmięnia klerónku. 269.

Gdyby kuleniebyły ważne, w mięyscu nieodporném wystrzelone, trwałyby w biegu swoim w linii prostéy, nieskończenie. Gdyby tylko były ważne, a oporu niedoznawały, przebiegałyby parabolę. Gdyby niebyły ważne, a le oporu doznawały, biegłyby w linii prostéy, z szypkością coraż ubywałą. W rzeczy saméy, kule, nieprzebiegaia, ani paraboli, ani nawet linii przybliżaia, się do niéy - 270.

Zbicie rozumowania Blondela, i doświadczeń Belidora, przywiedzionych na stronę teoryi parabolicznéy 271. 272.

Fałszywe mniémrania starożyne, względem troia- kiego biegu kul, gwałtownego, pośredniego; i naturalnego. 273.

o Doniosłości kul armatnych.

Starożytne mniémrania względem doniosłości kul. Reguły względem tychże doniosłościów, z teoryi parabolicznéy wynikaia. 274.

Przyśłośowania tych reguł, dane w przykładach. 275.

Doniosłości podług formuły P. Bezout wyrachowane, naylepiéy przybliżaia, się do prawdy. 276.

Praktyczne pomaganie sobie, w dochodzeniu różnych doniosłościów. 277.

o Moccy kul udérzaiących.

Moc kul udérzaiących zawisła, od spoistości materyi, w którą udérzaią, od średnicy kuli, i głębokości wydrążenia 278.

Wyrachowanie takowéy mocy, i powtzechna formuła, do tych rachunków. 279.

Potwierdzenie poprzedzaiących reguł doświadczeniem. Kula atmatna, biie w ziemię na 15. st.

głęboko, w mur na 1. st. 280.

Nie zawsze naywiększe udérzenie czyni naylepszy skutek. 281.

Rozbiéraia, się różne skutki kul udérzaiących. Przeci- wko zawadóm cienkim,

mnięysze naboie lepsze. Przeciwno zawadóm grubym, naboie powinny udzielać kuli, iak naywiększéy szypkości. Przeciwno zawadóm bardzo odpornym, kule staią się nieskuteczne 282.

K O N I E C

*Zbioru materyi zawartych
w piérwszym Tomie.*



Miara do Fig. 1. 2.

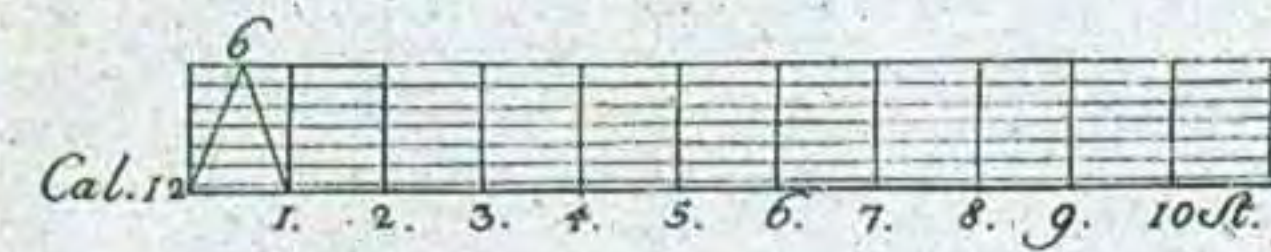
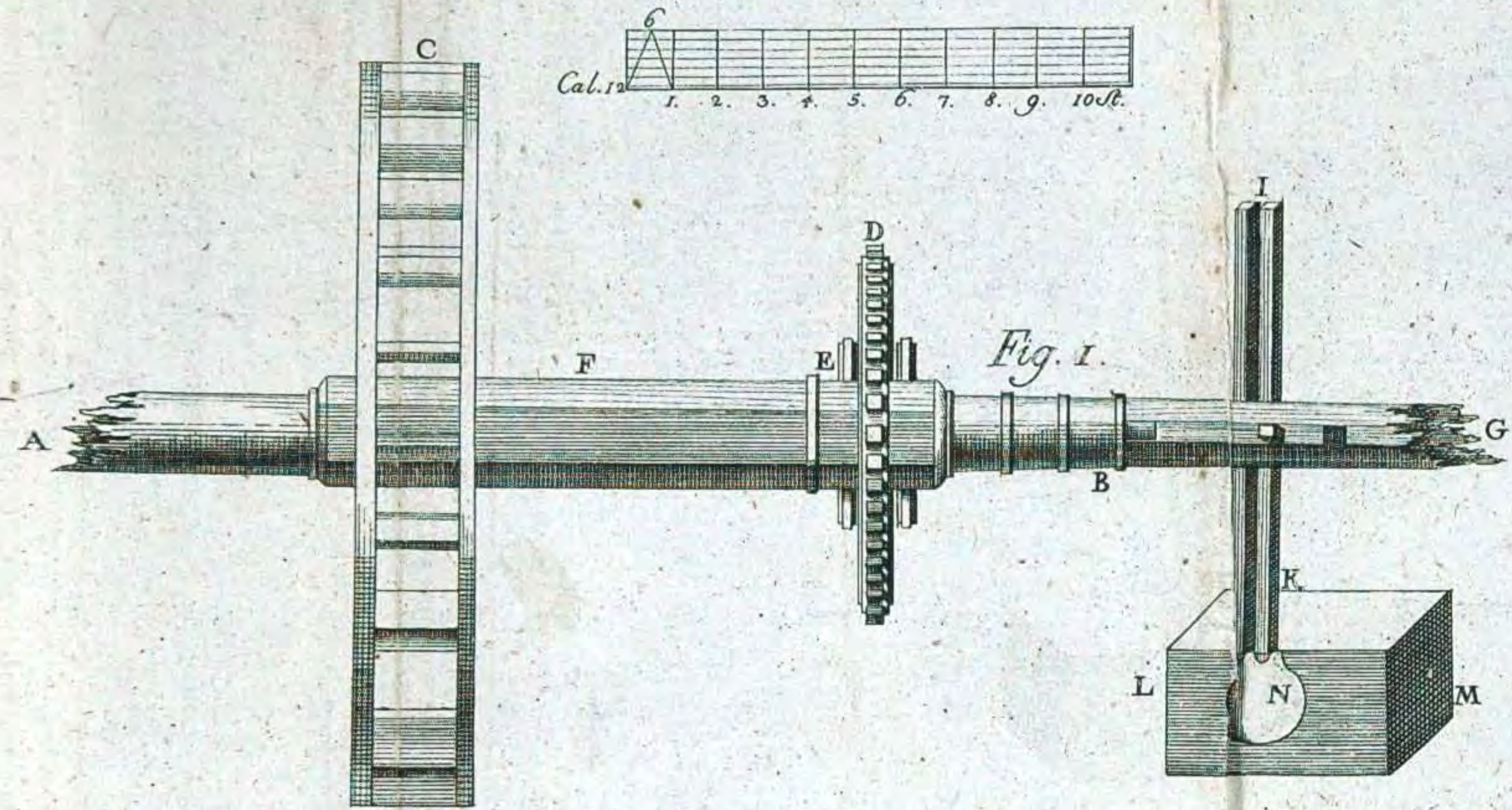


Fig. 2.

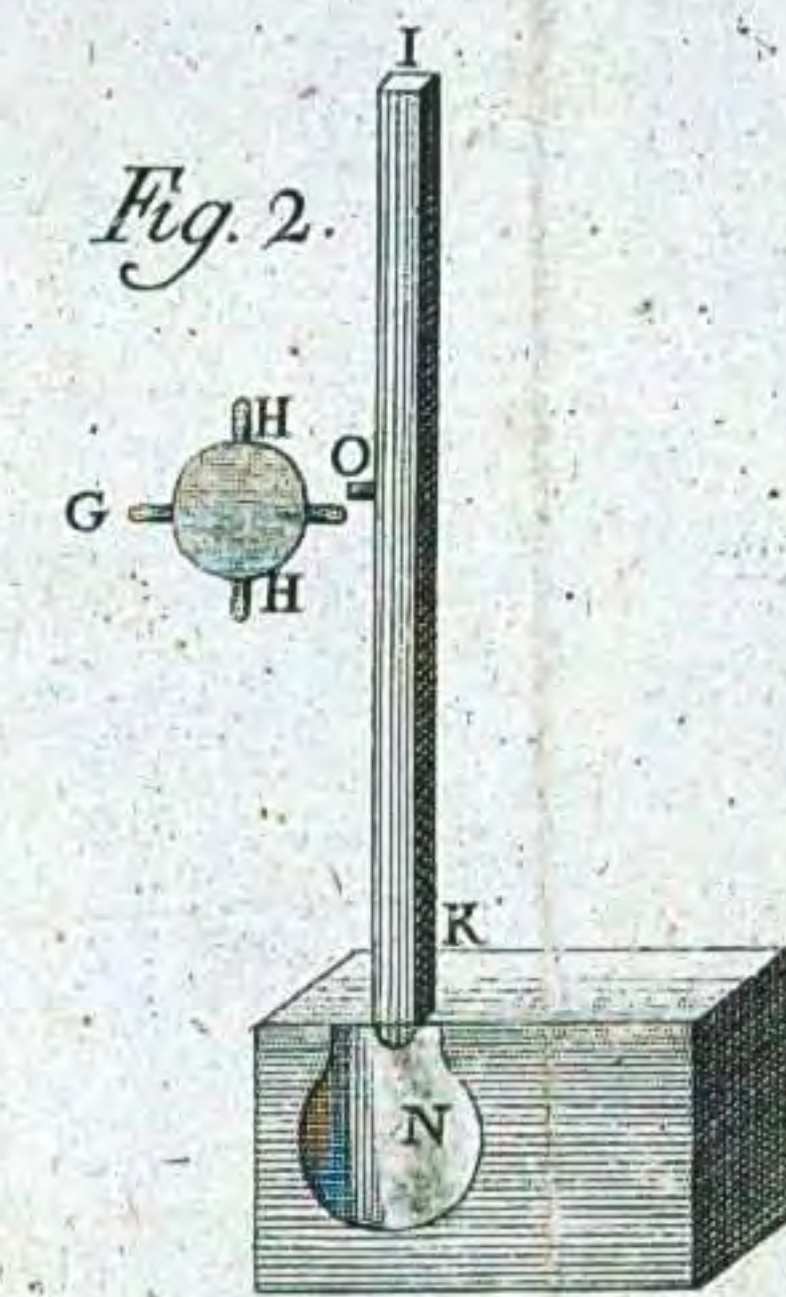


Fig. 3.

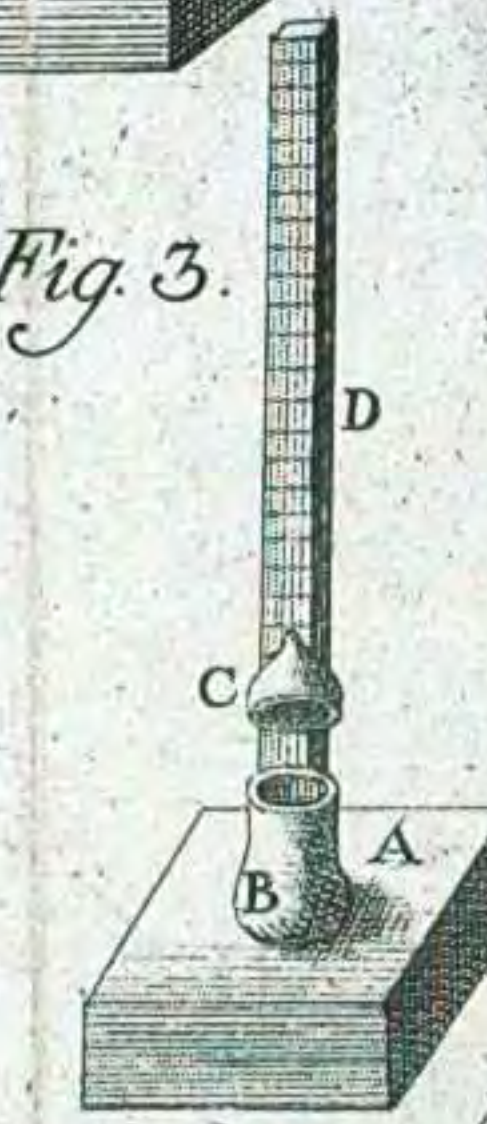
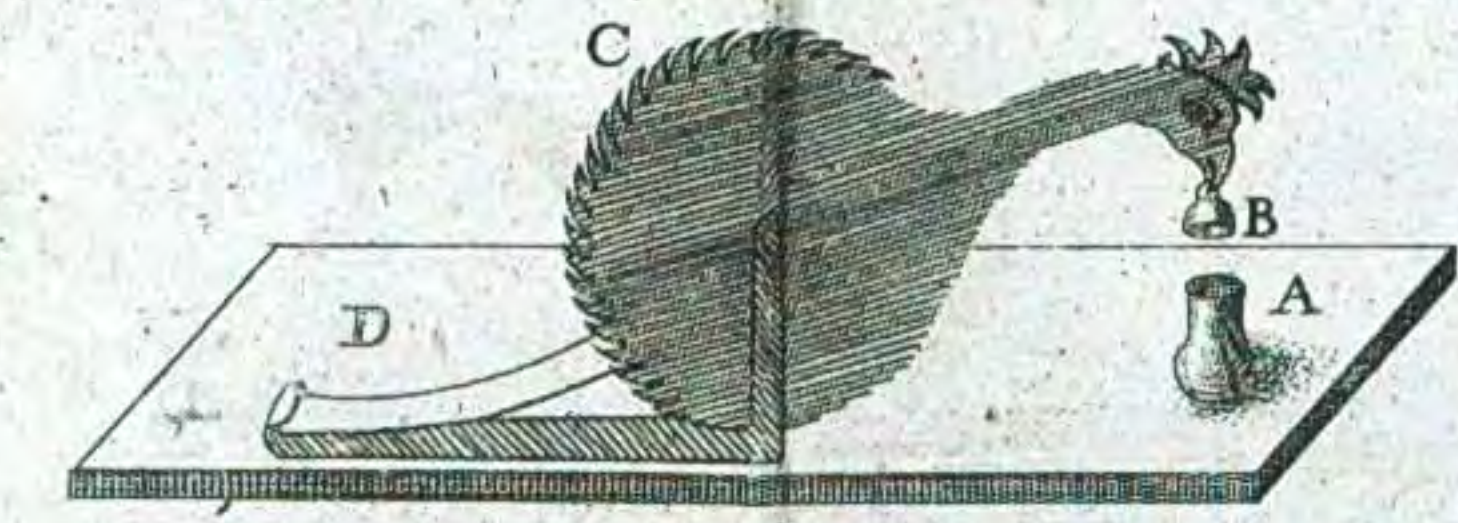


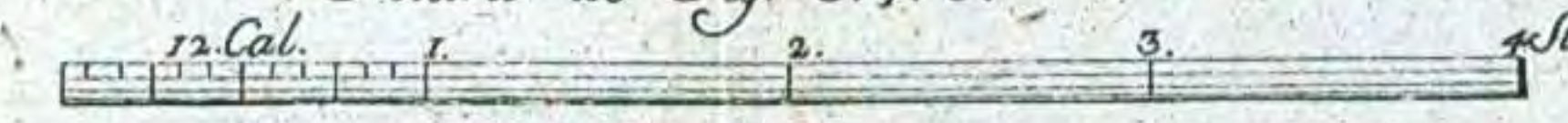
Fig. 5.



Fig. 4.



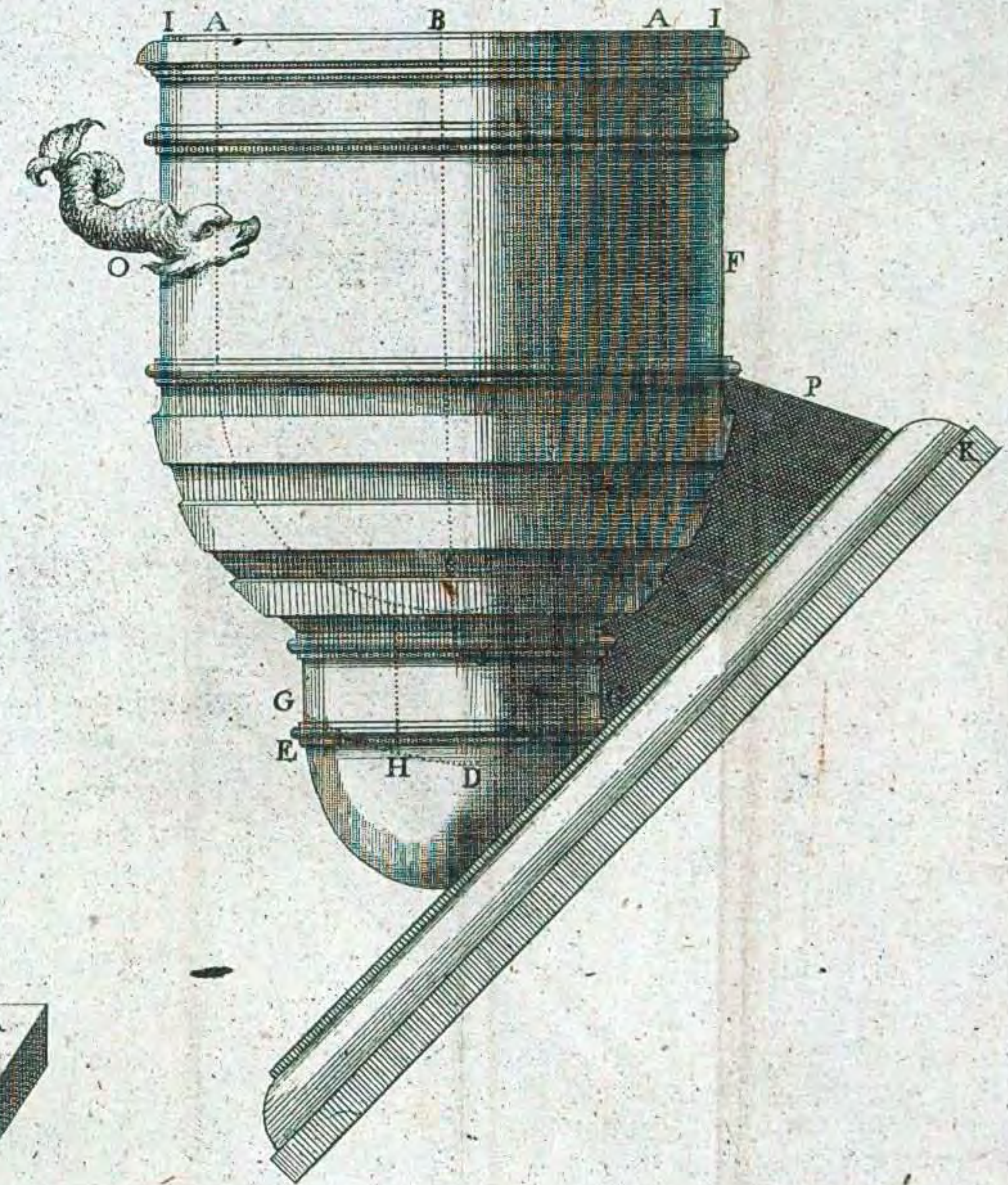
Miara do Fig. 3. 4. 5.

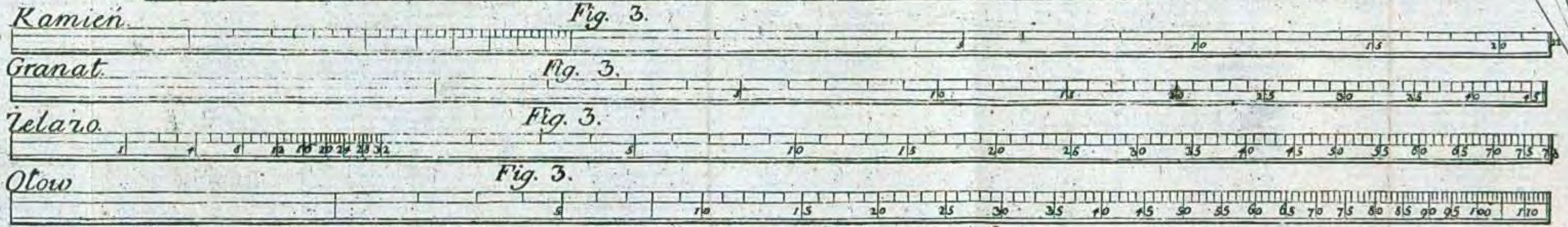
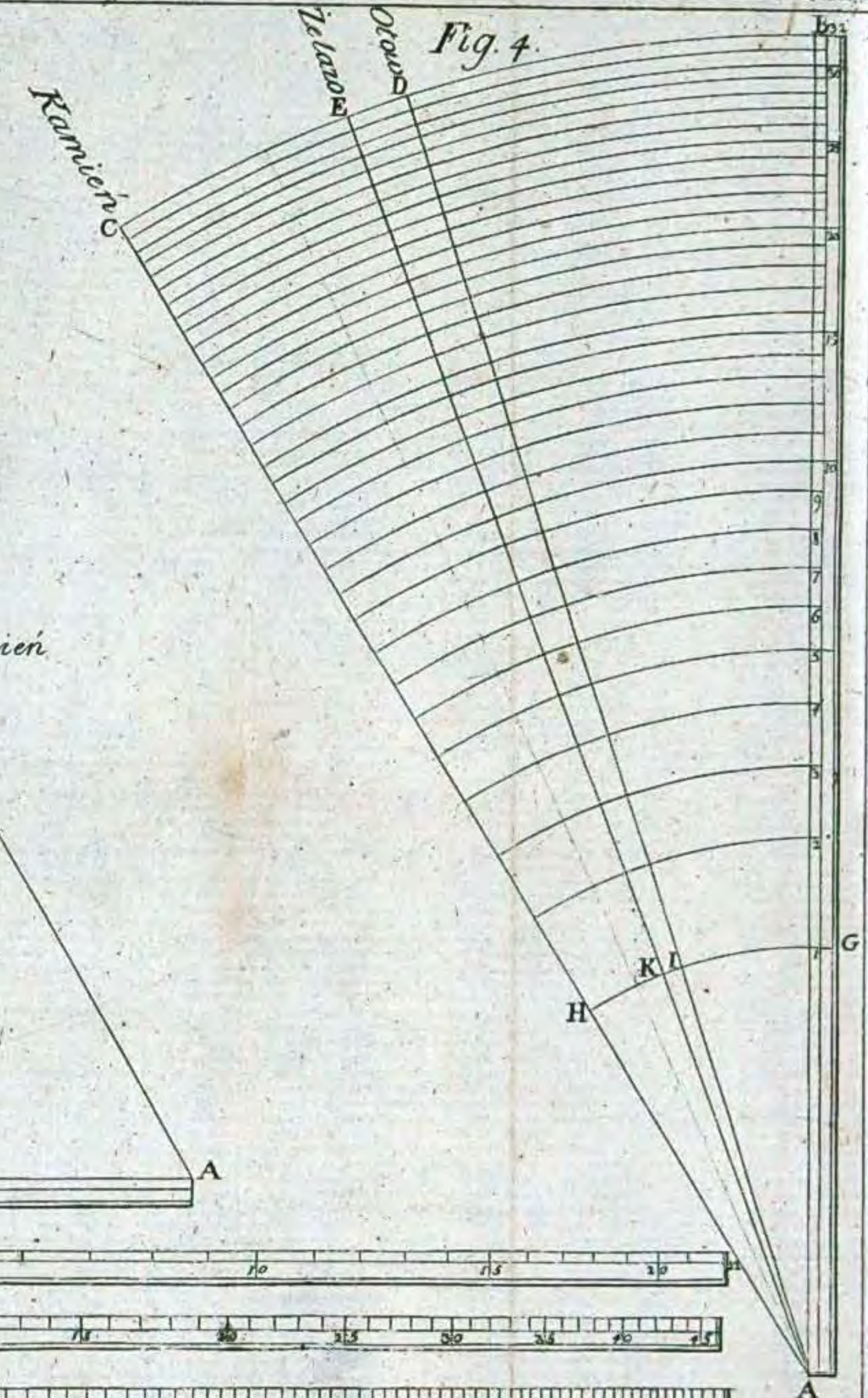
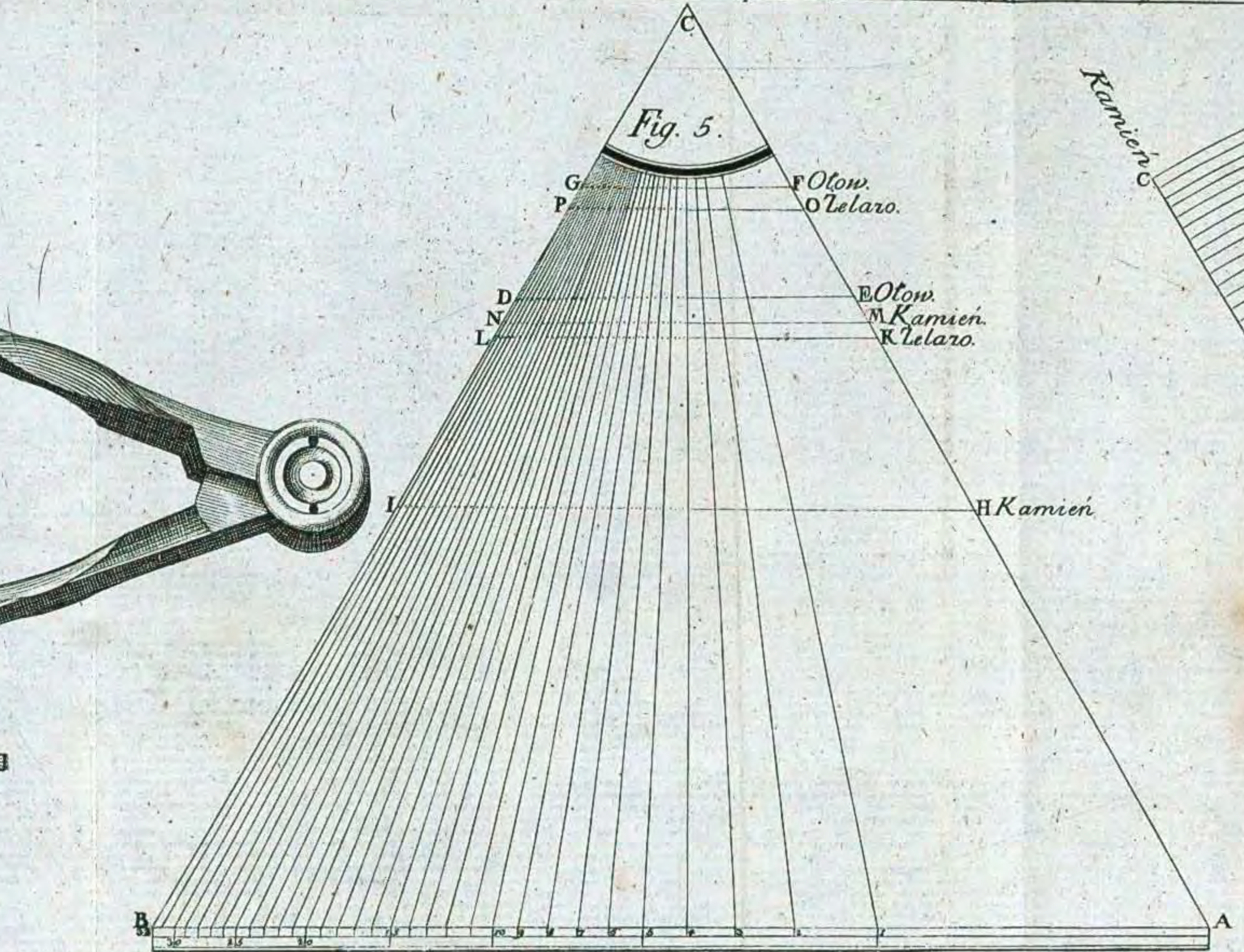
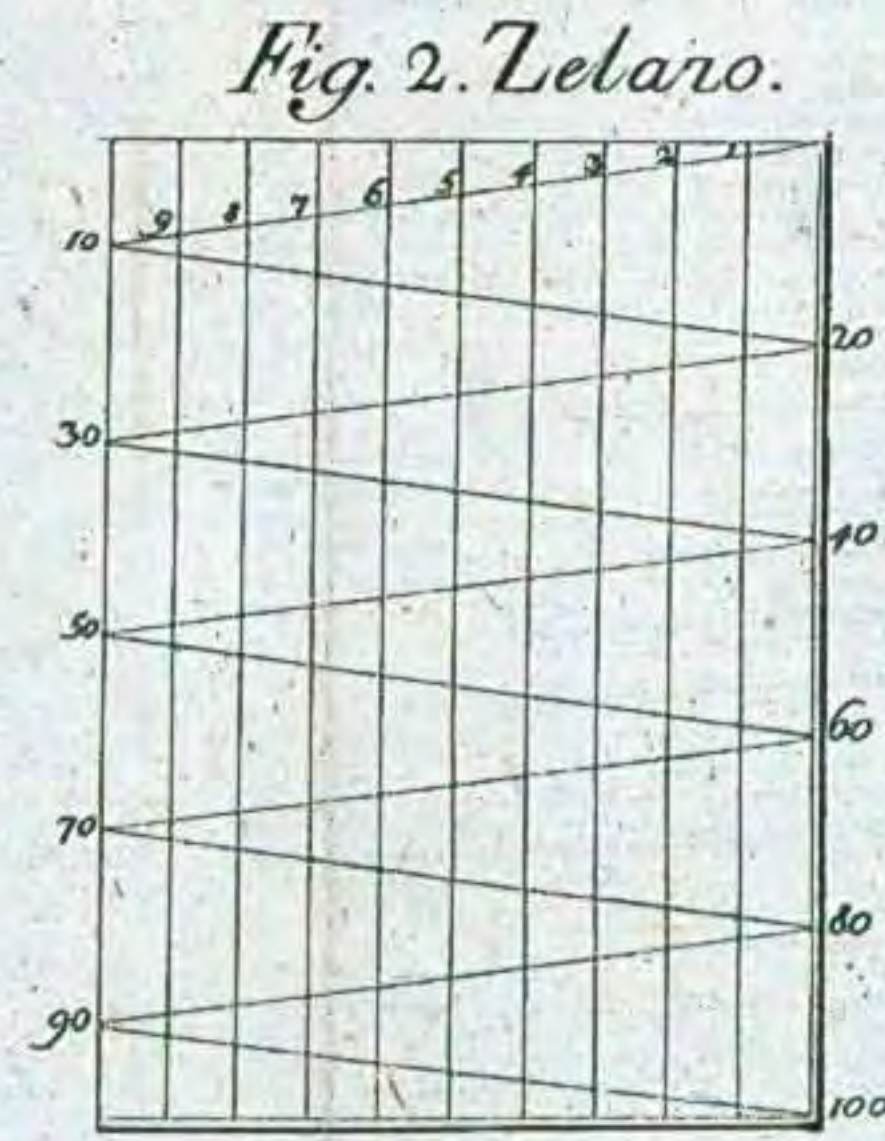
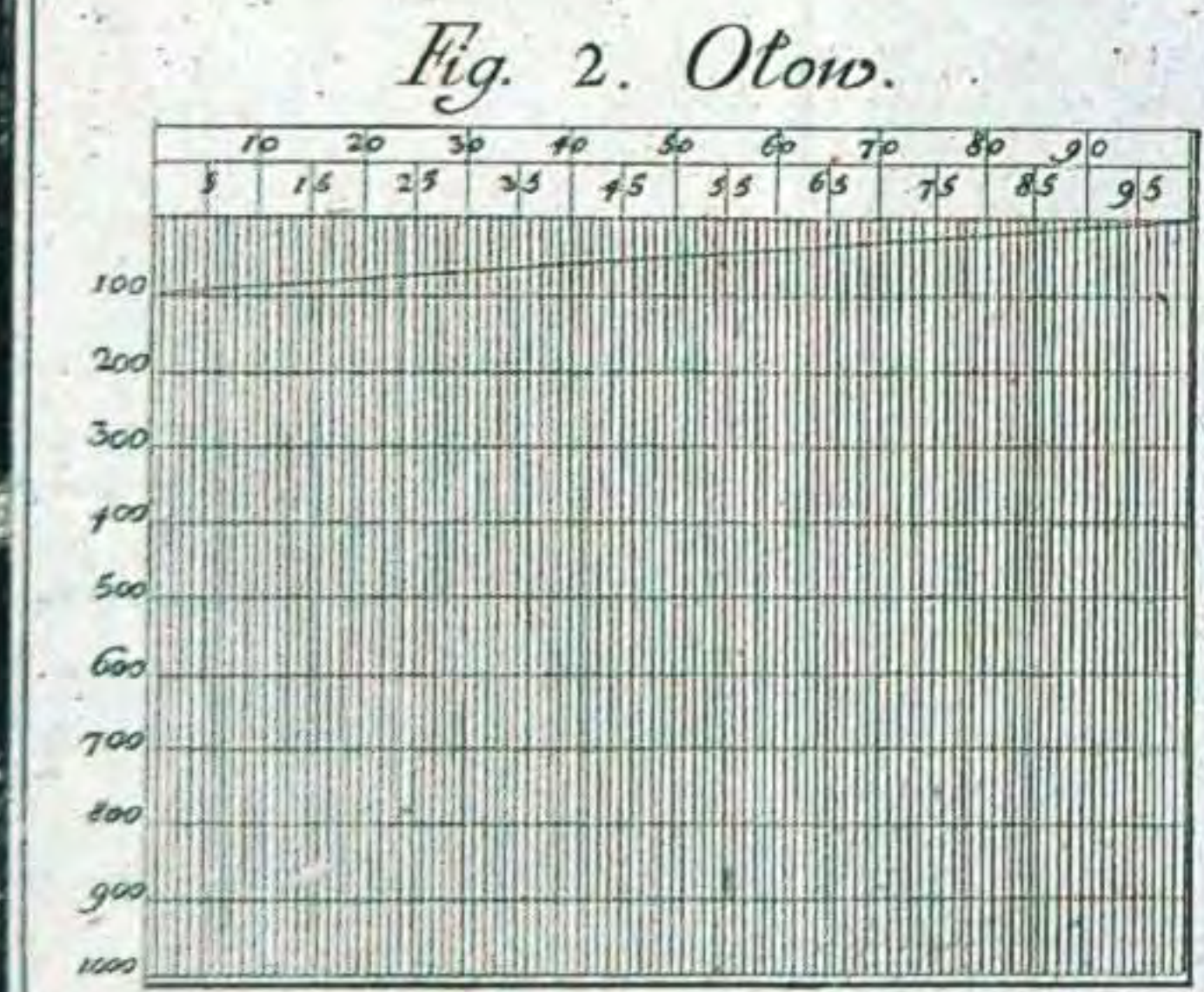
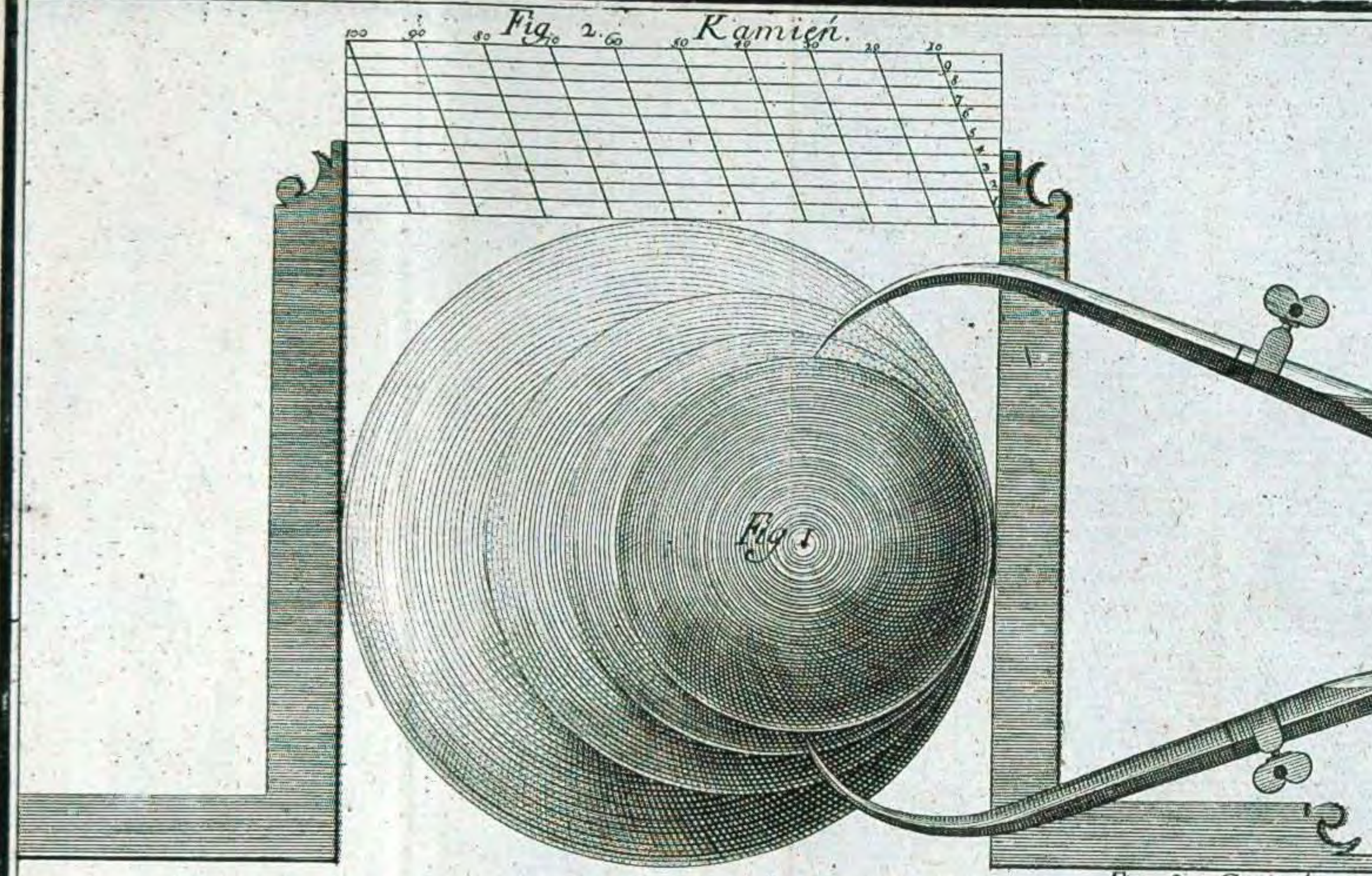


Miara do Fig. 6.



Fig. 6.





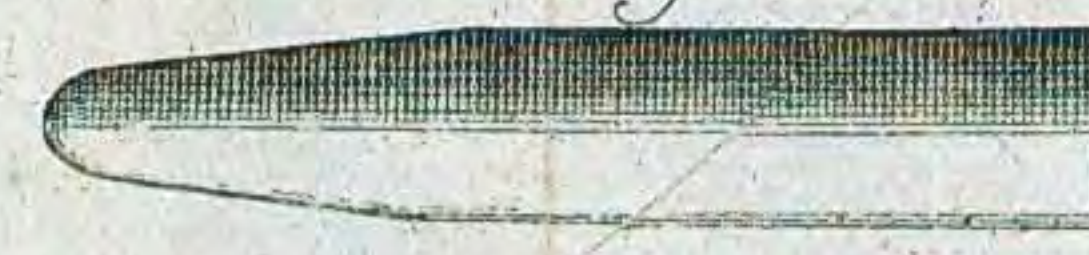
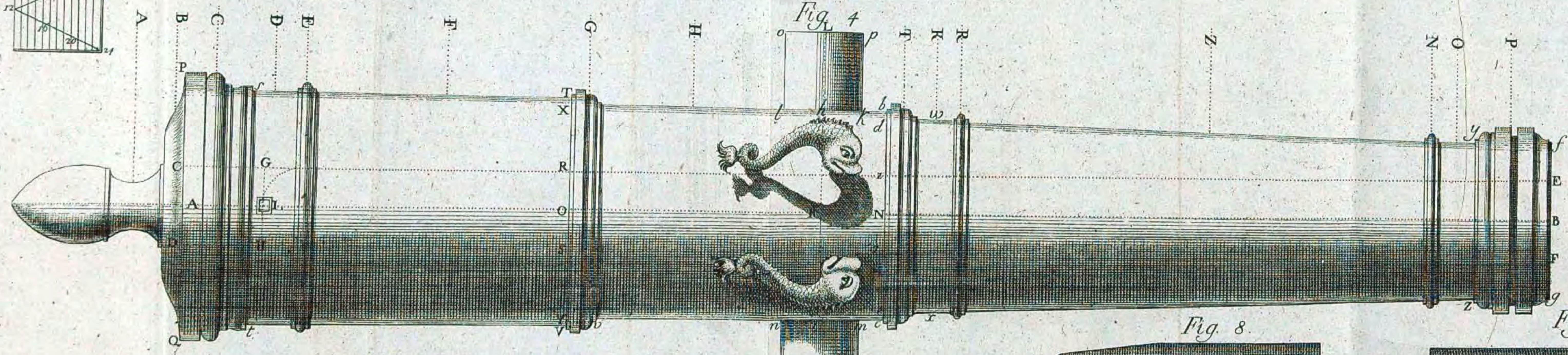
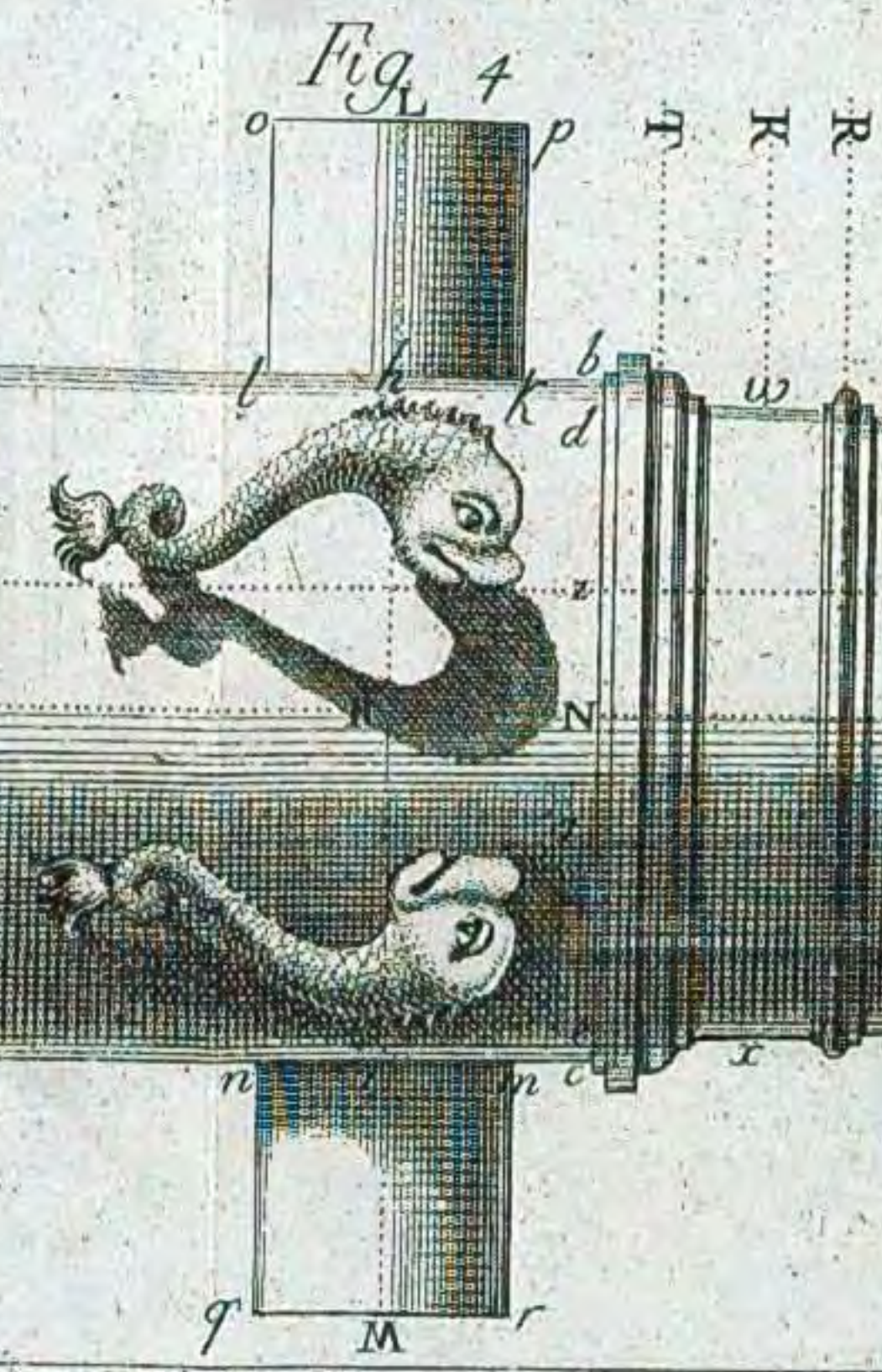
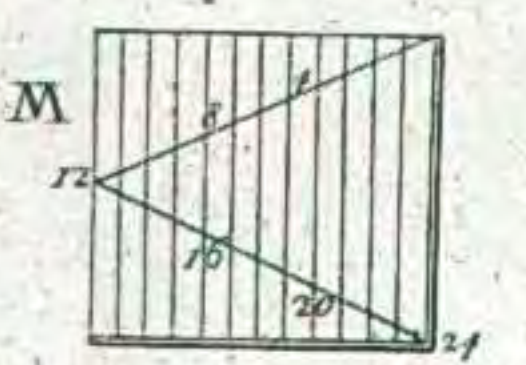
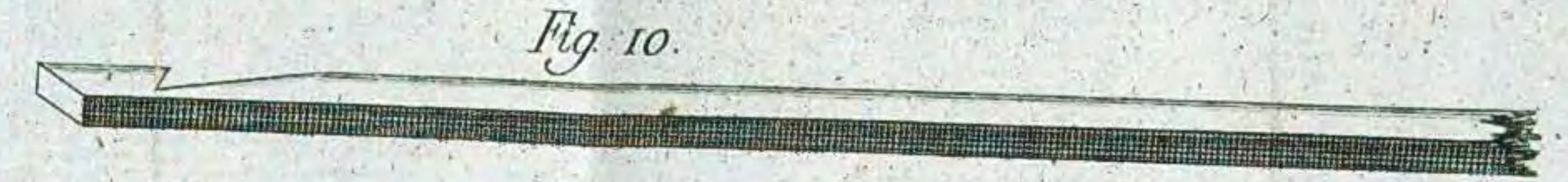
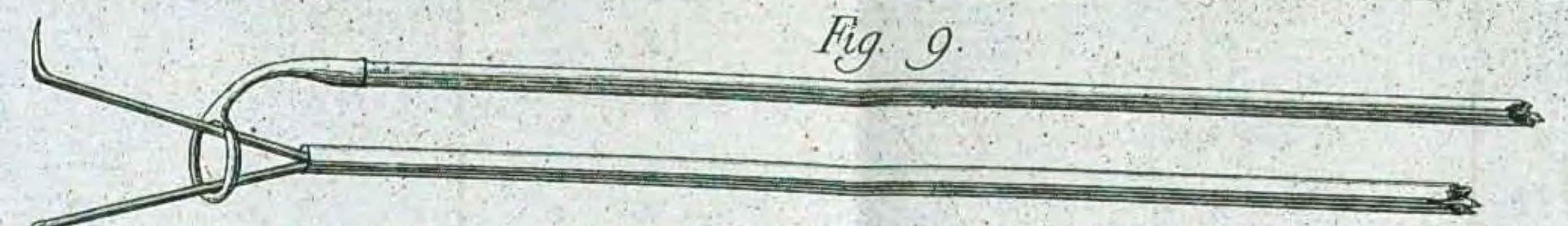
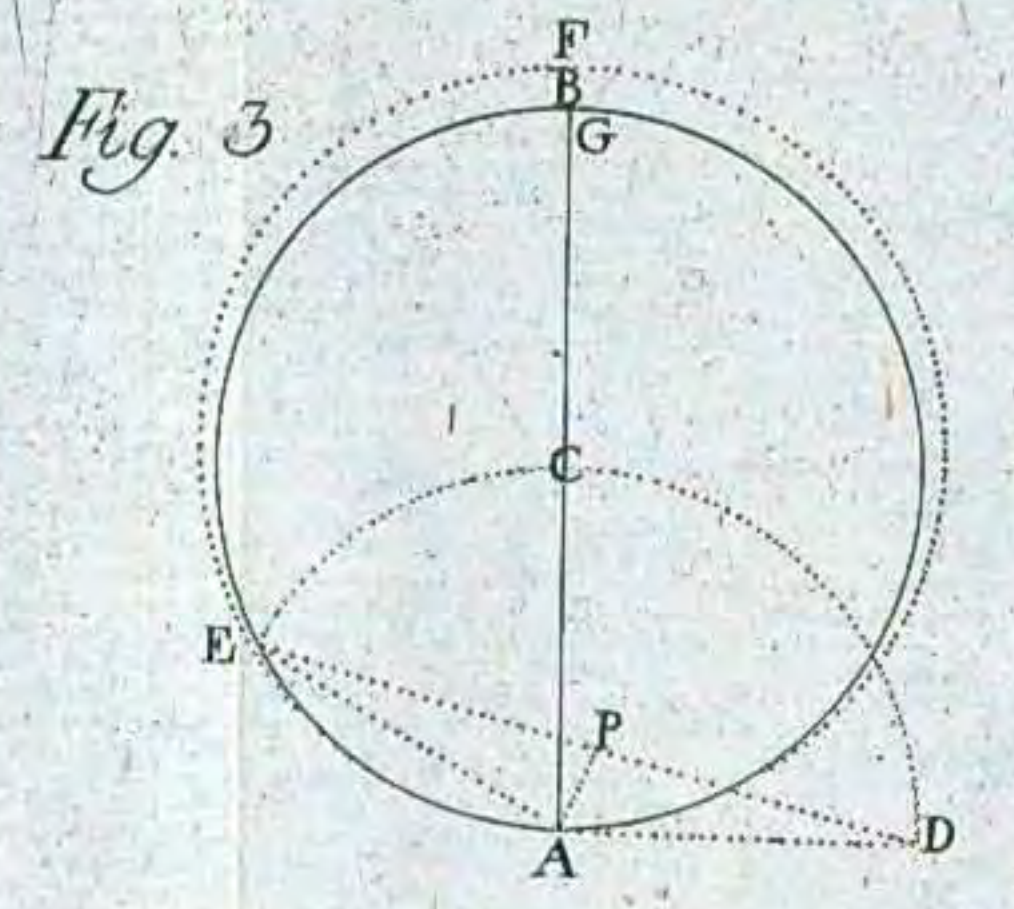
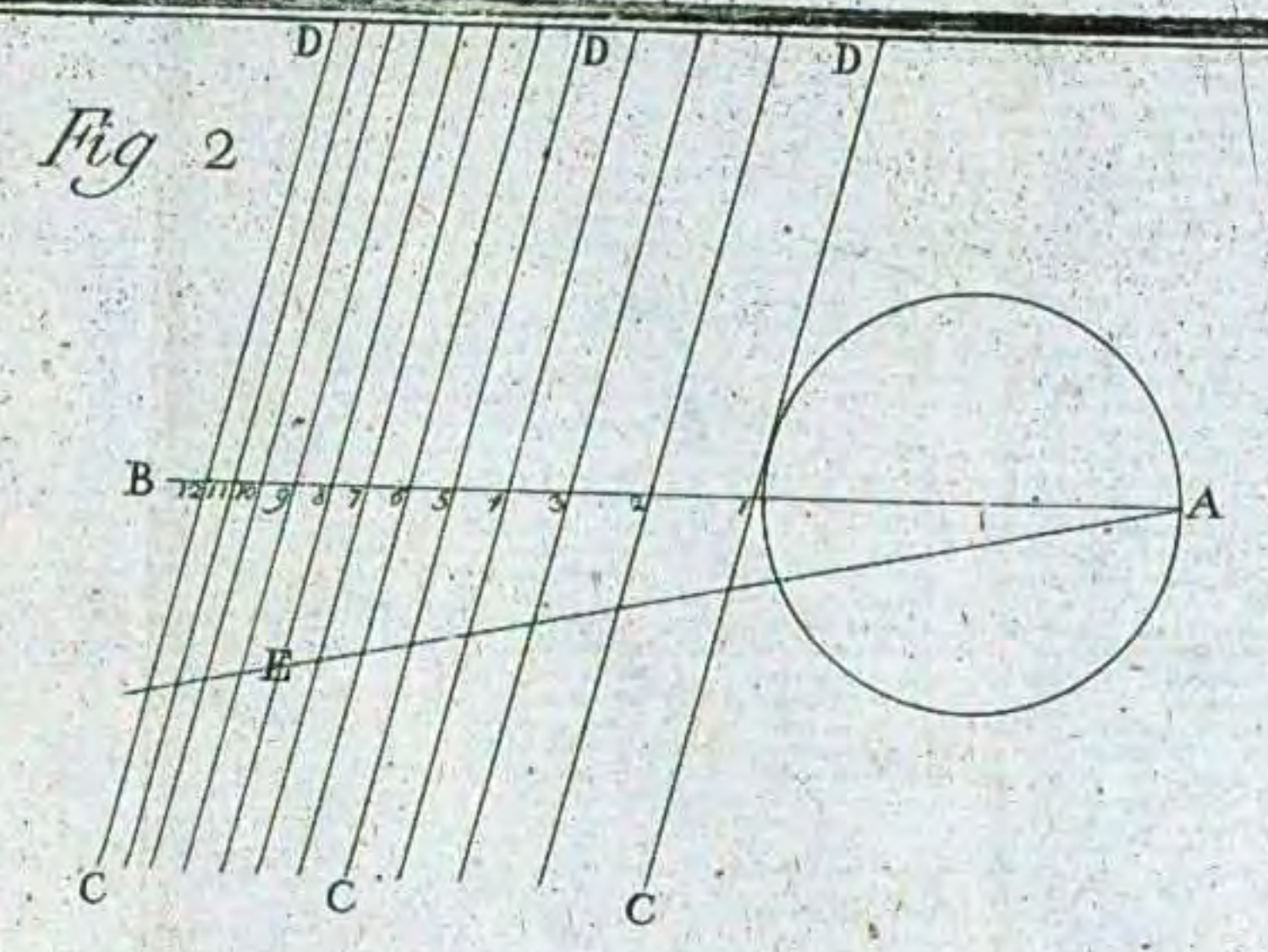
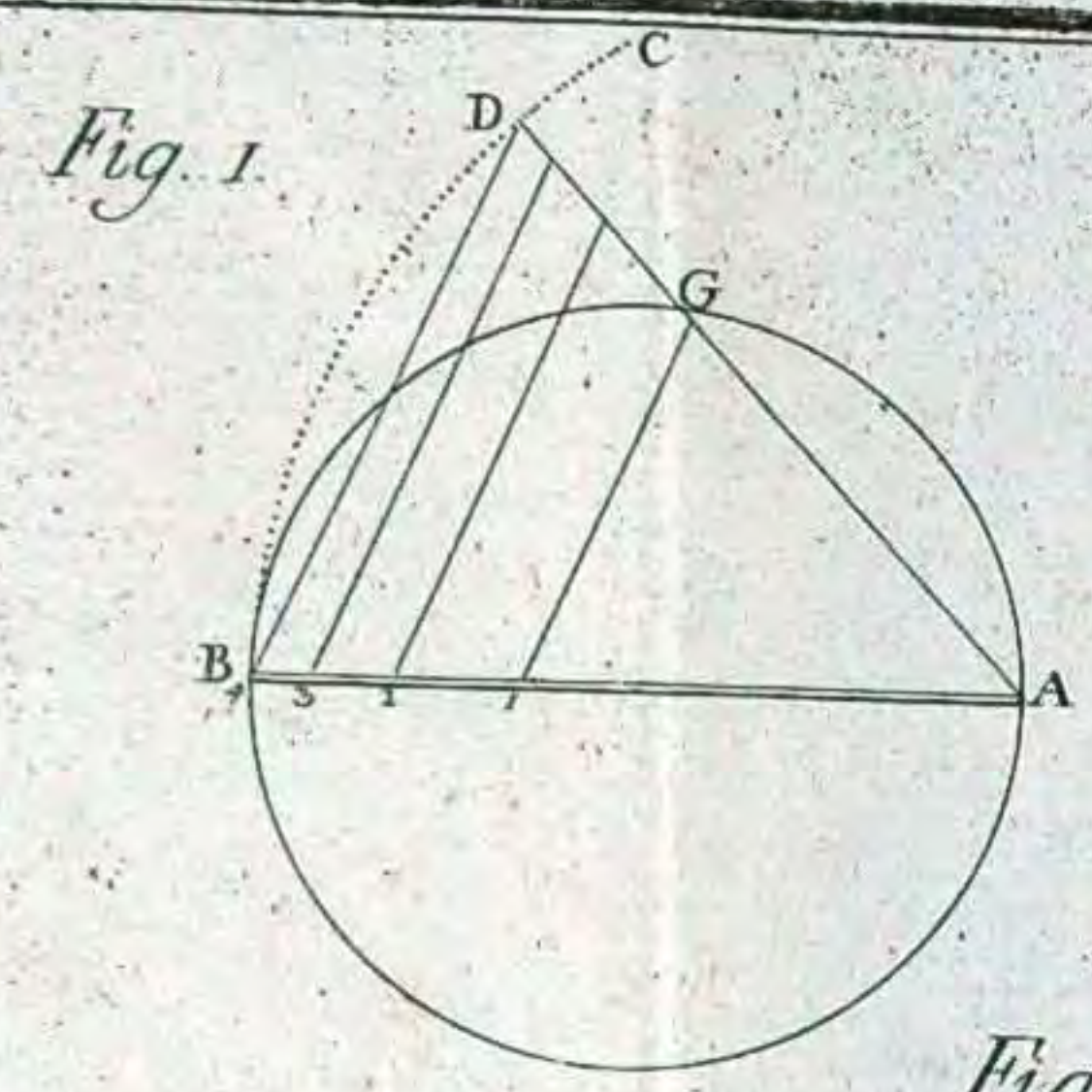


Fig. 1.

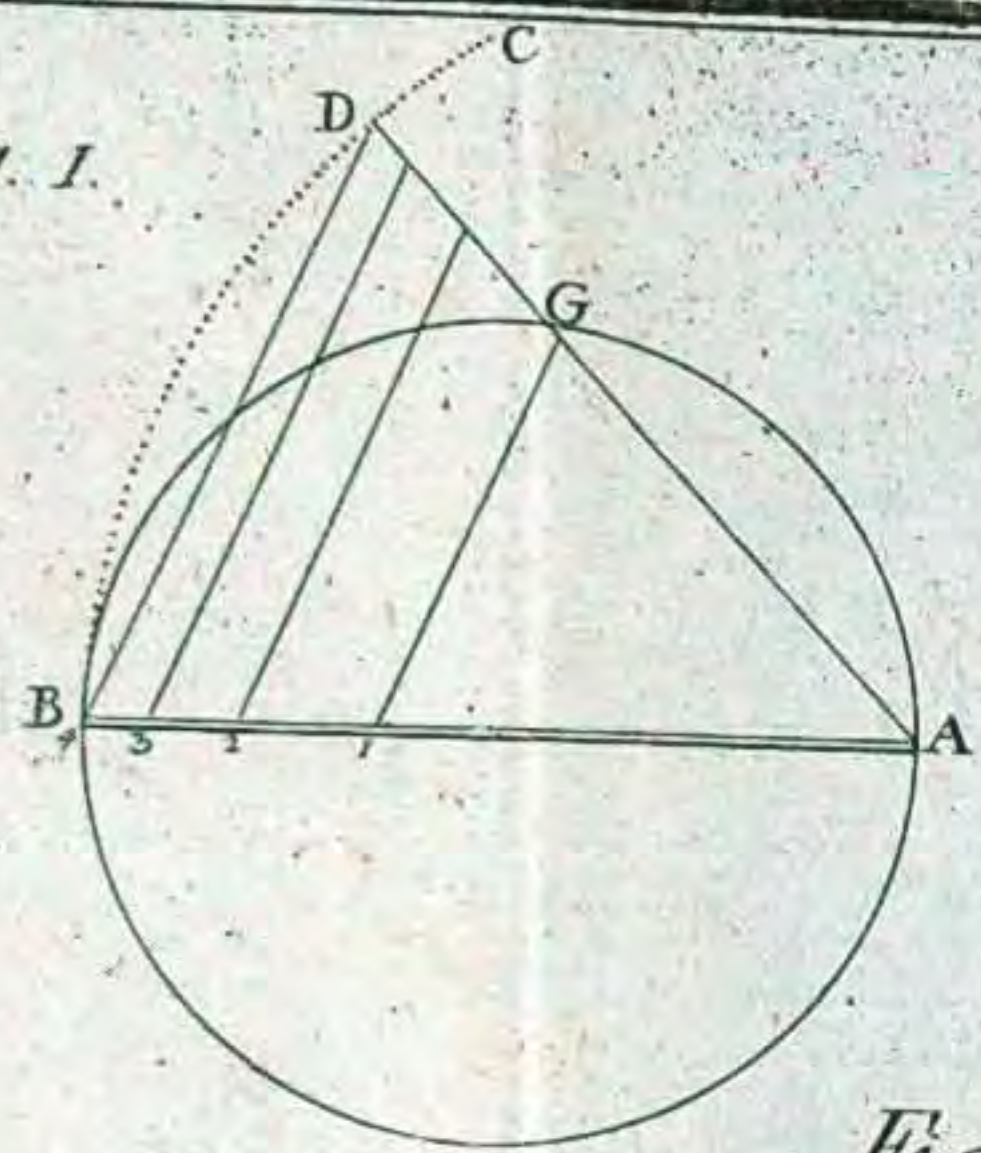


Fig. 2.

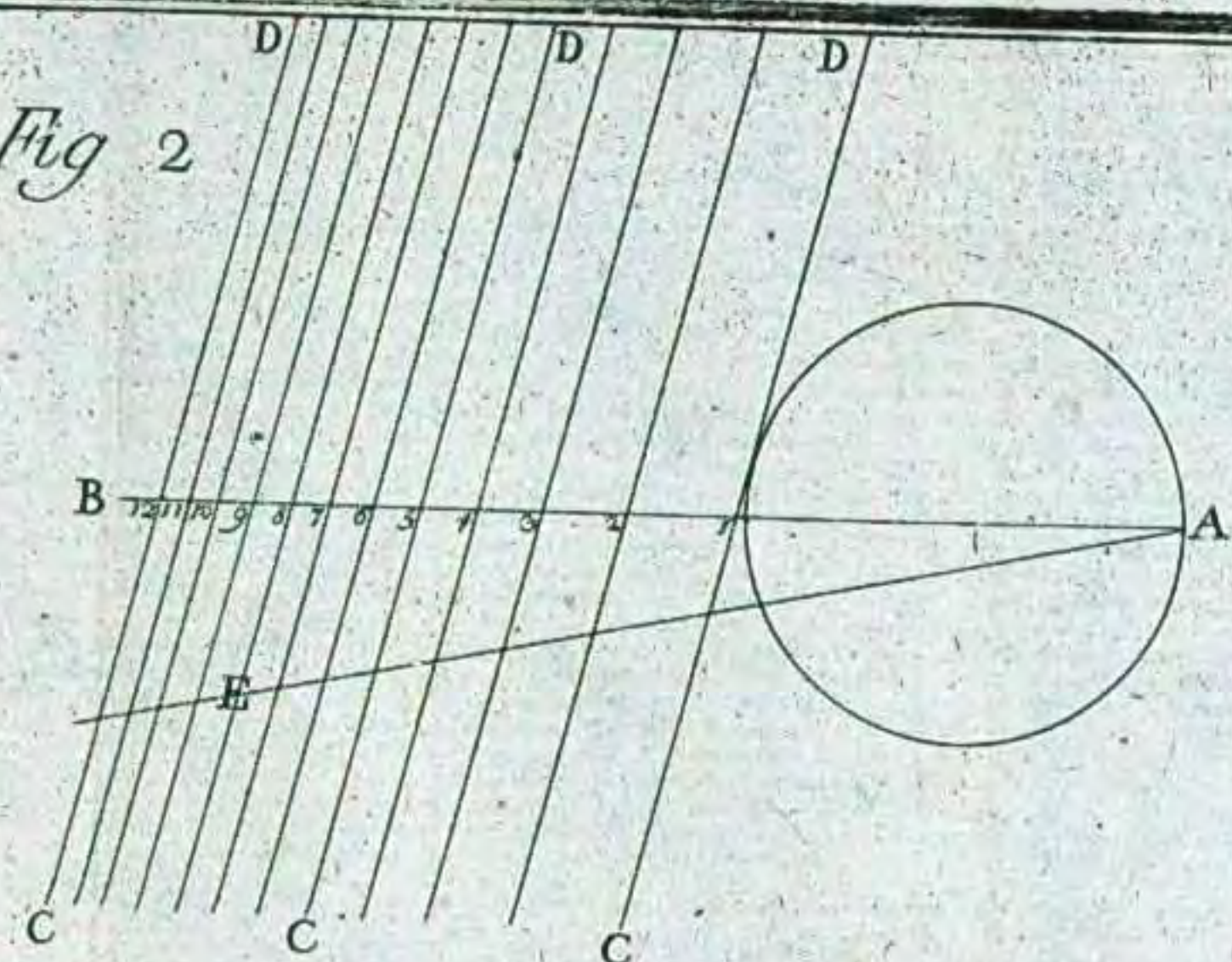


Fig. 3.

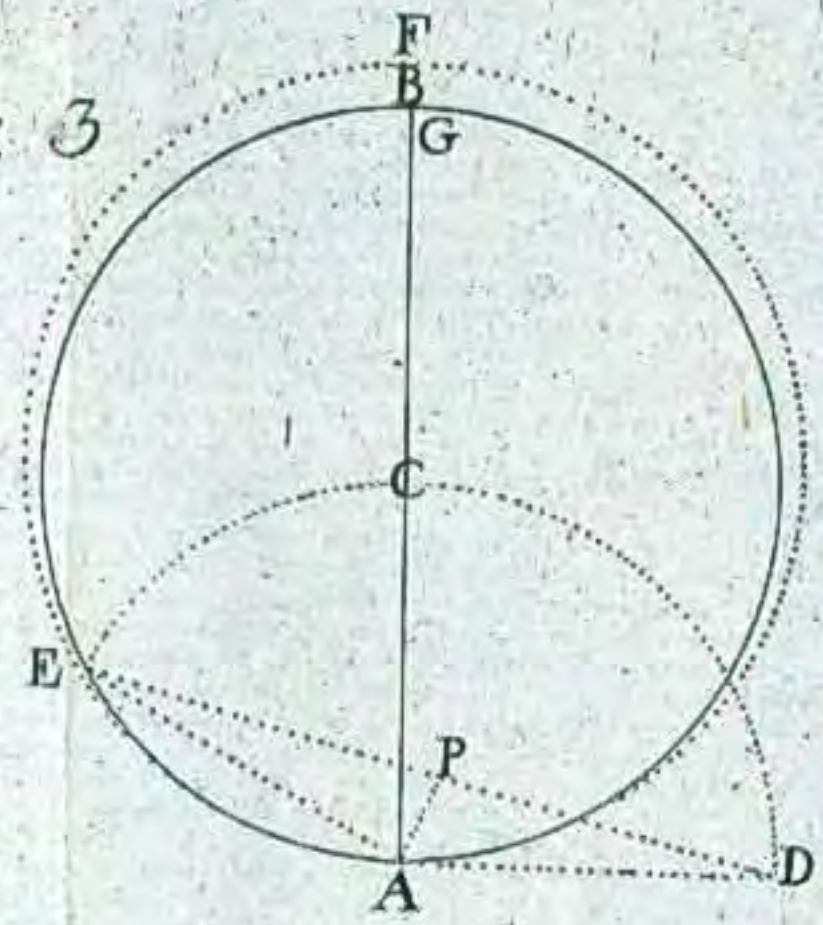


Fig. 5.

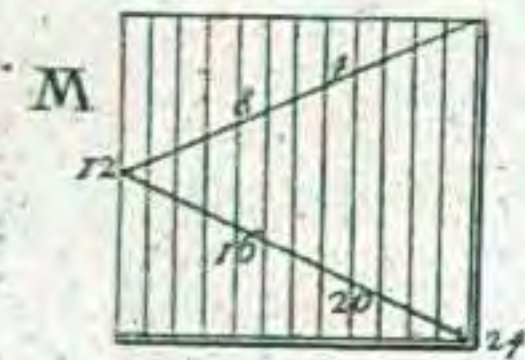


Fig. 4.

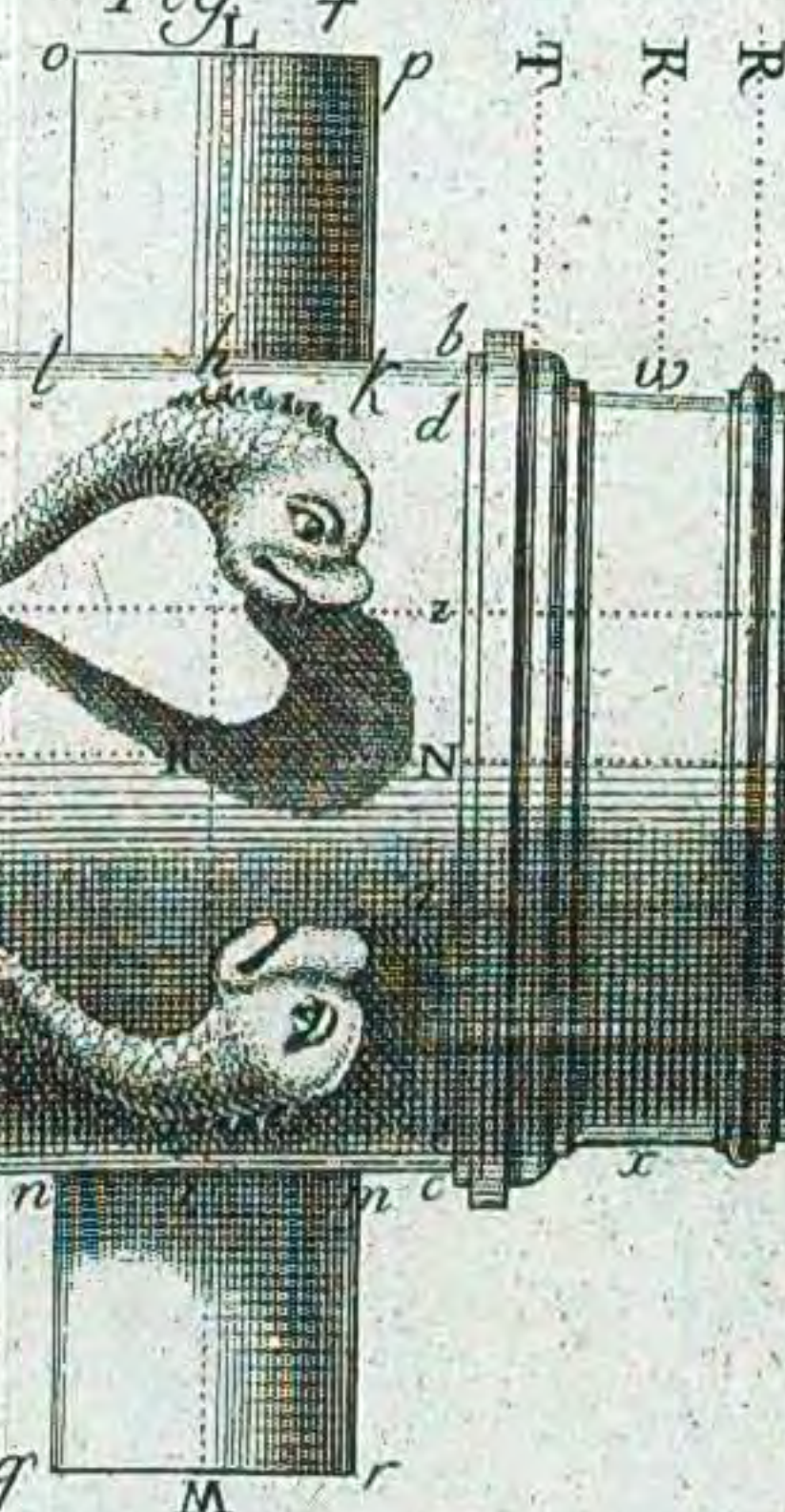


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.

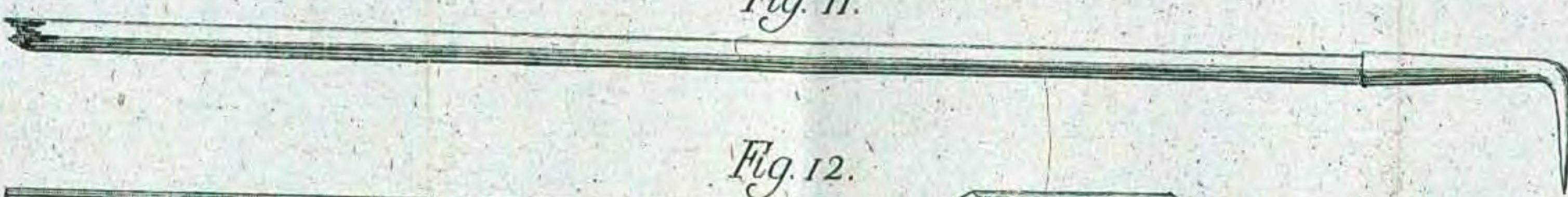


Fig. 12.



Fig. 6.

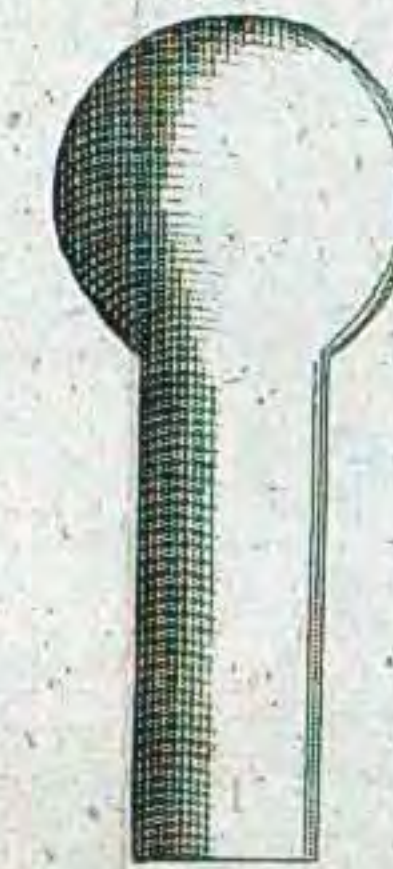


Fig. 8.

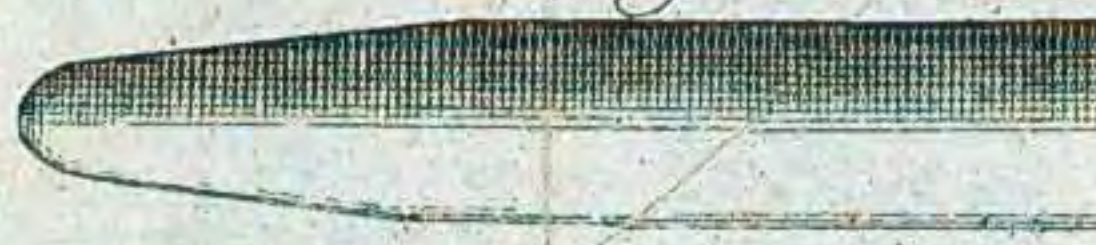
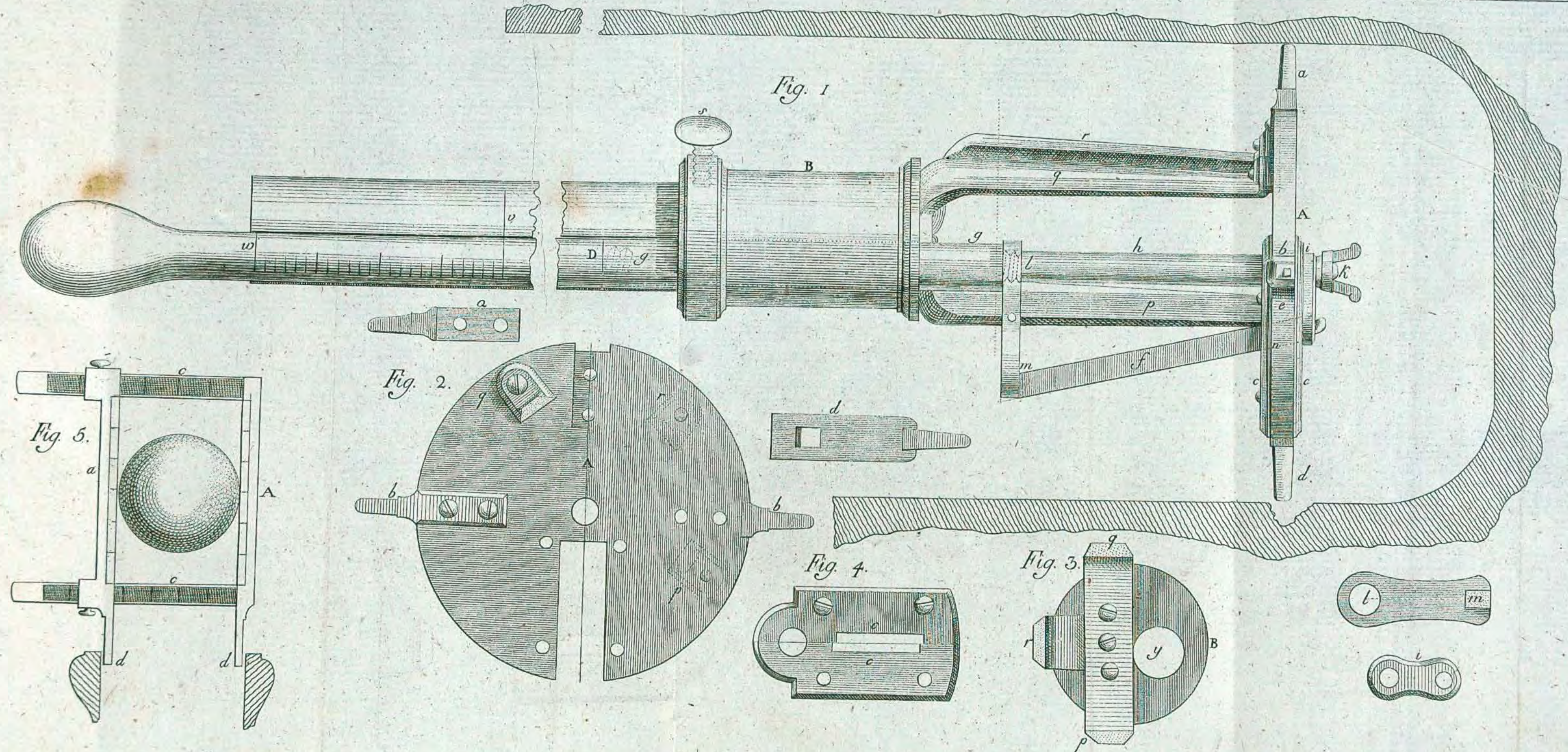


Fig. 7.





Srednica kuli.
a
b

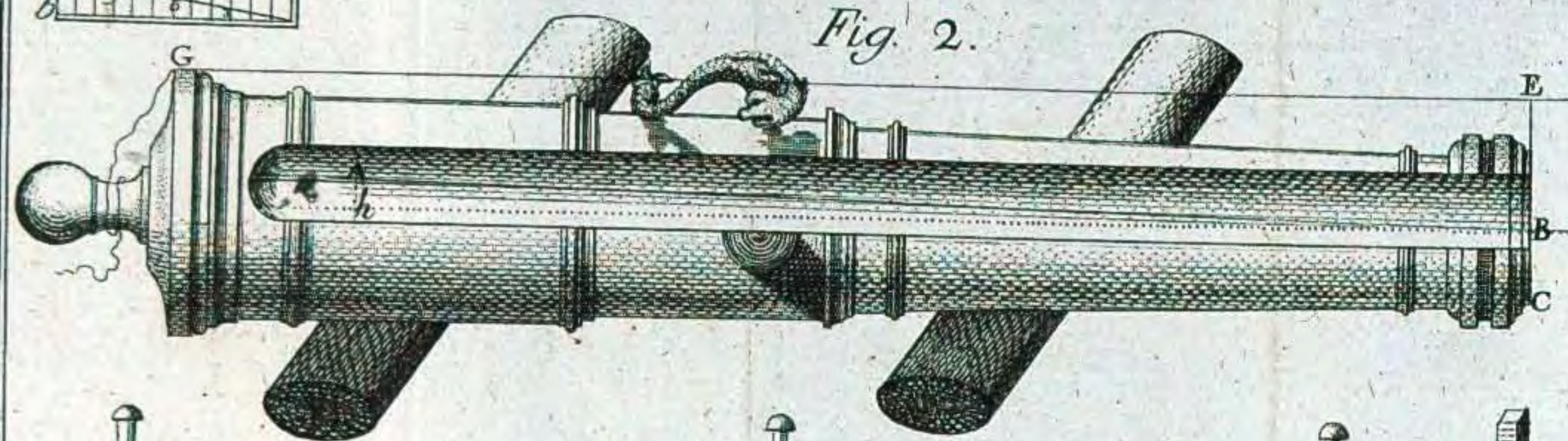


Fig. 2.

Miara do fig. 1. 7. 8.
5. 6. 9. 12. 20. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

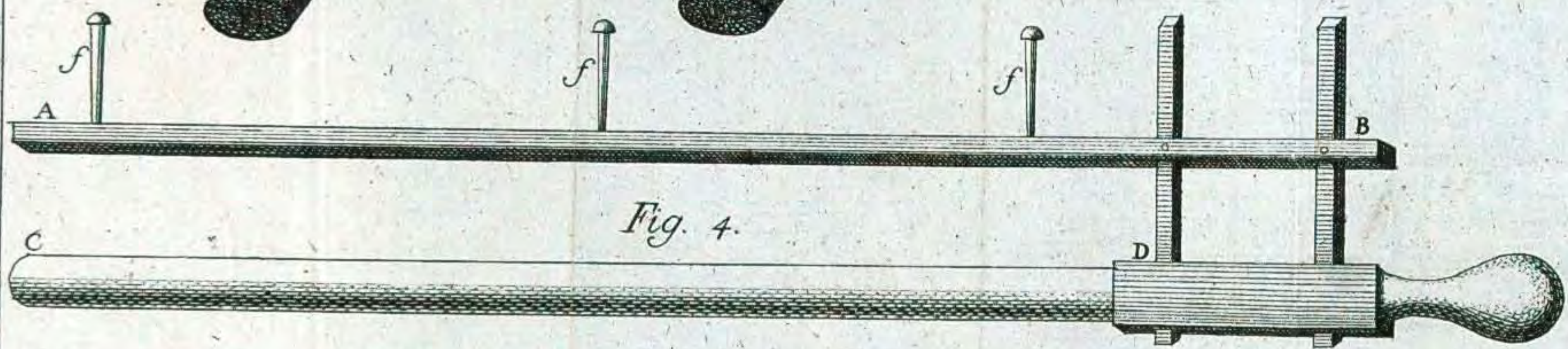


Fig. 4.

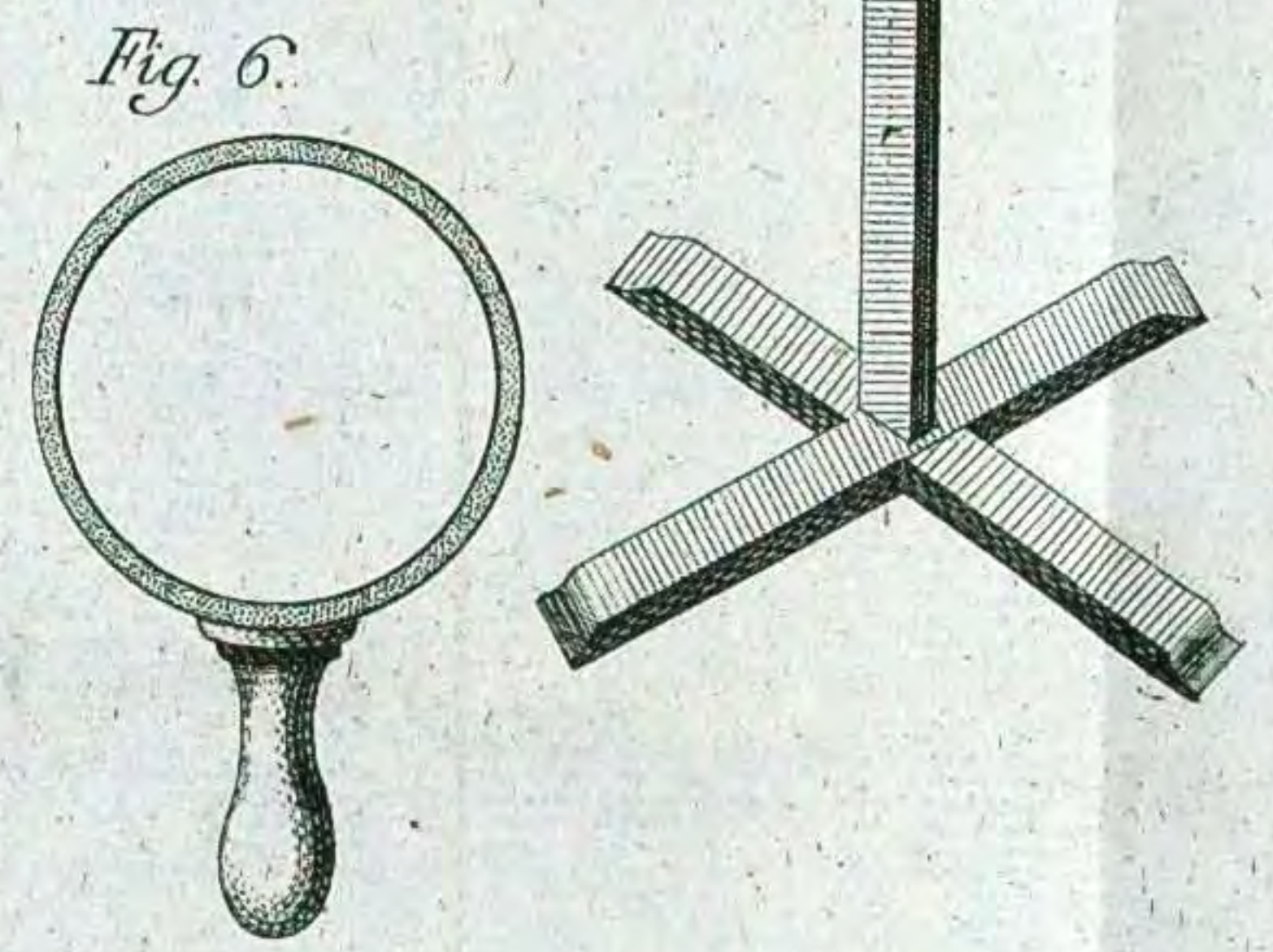


Fig. 6.

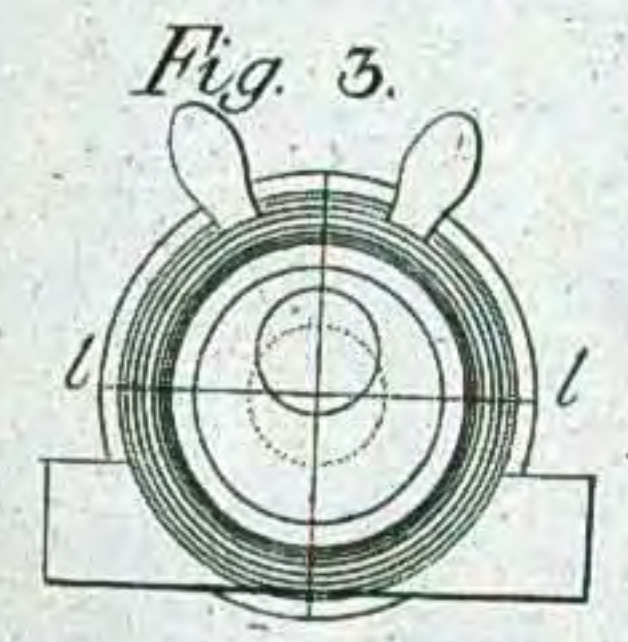


Fig. 3.



Fig. 5.

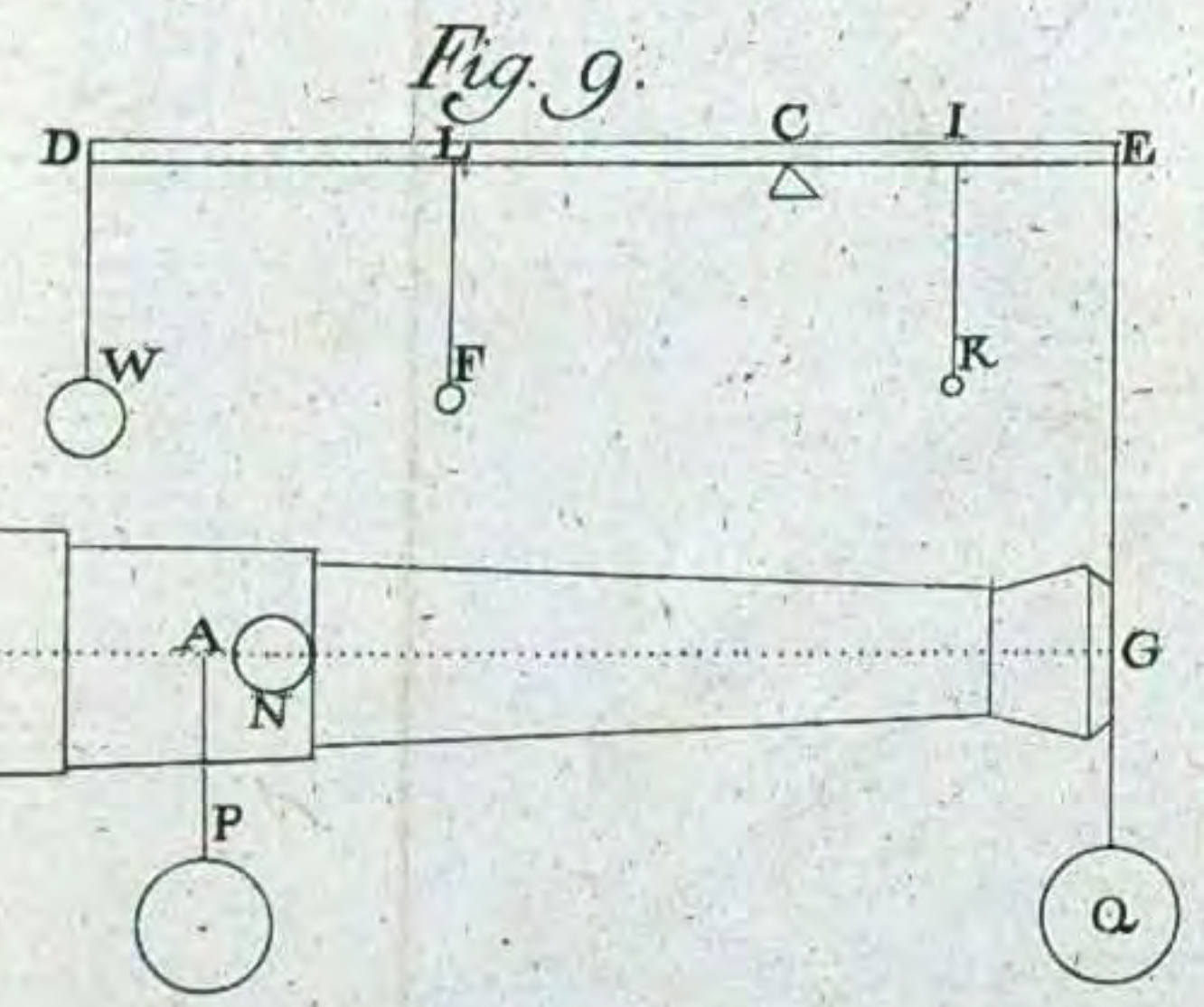


Fig. 9.

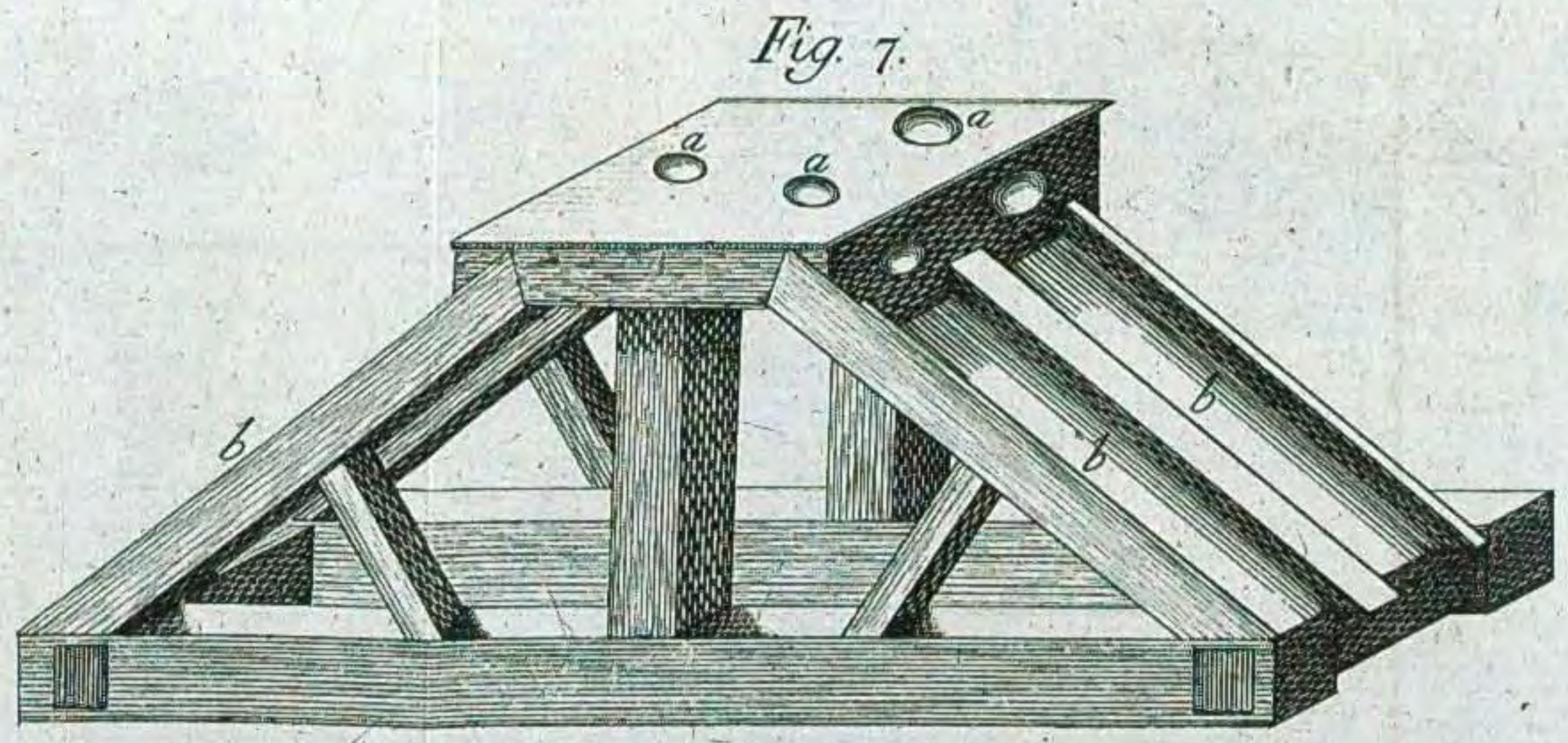


Fig. 7.

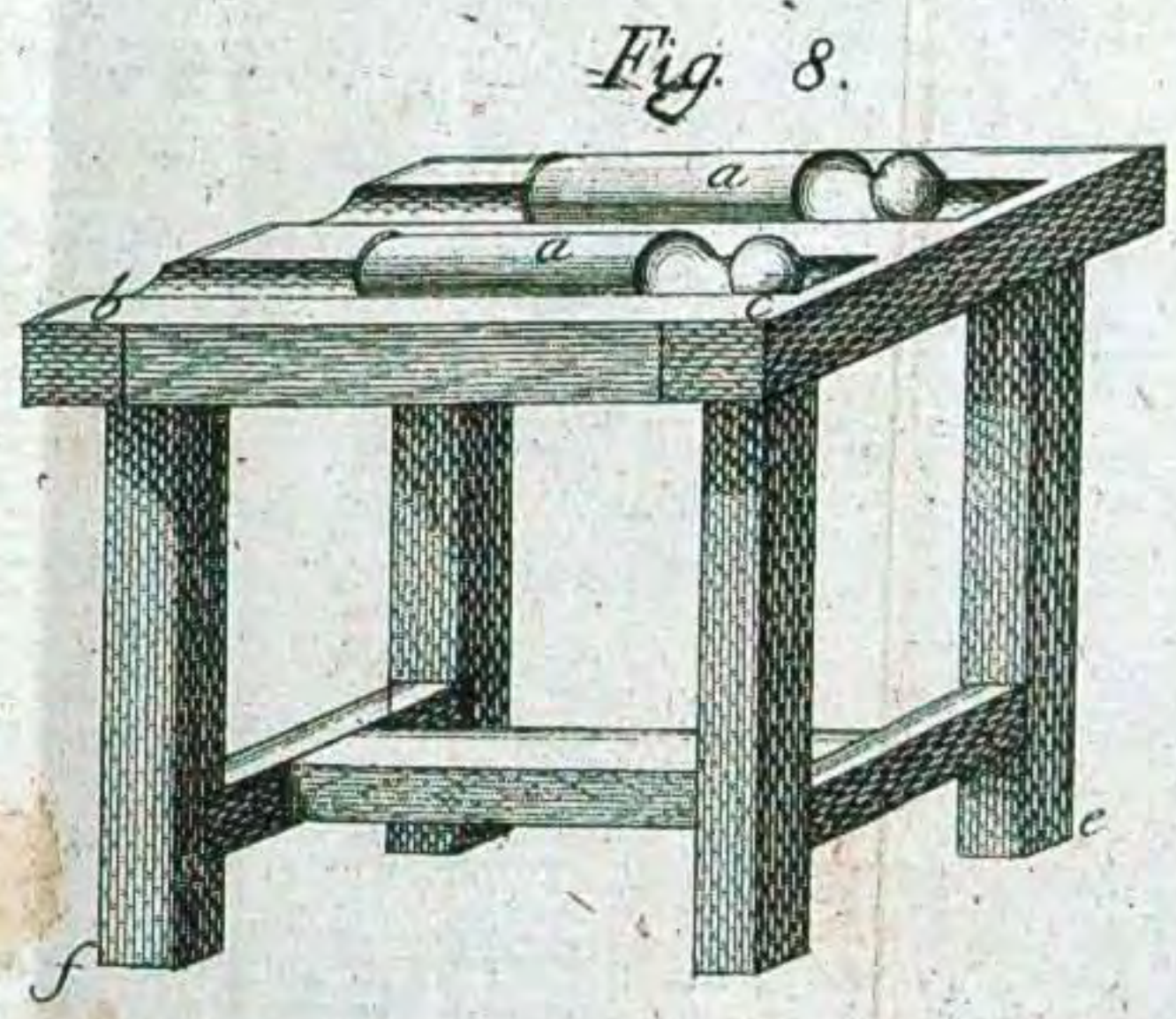


Fig. 8.

Fig. 1.

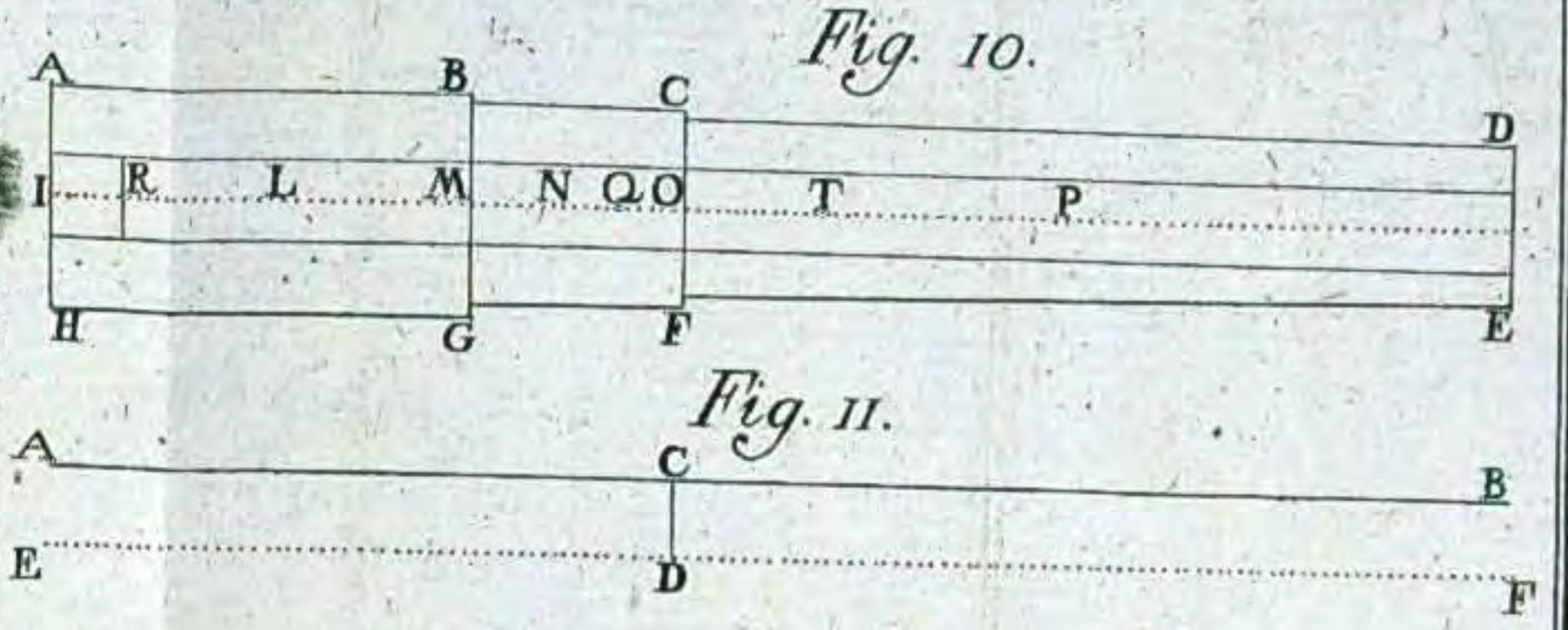
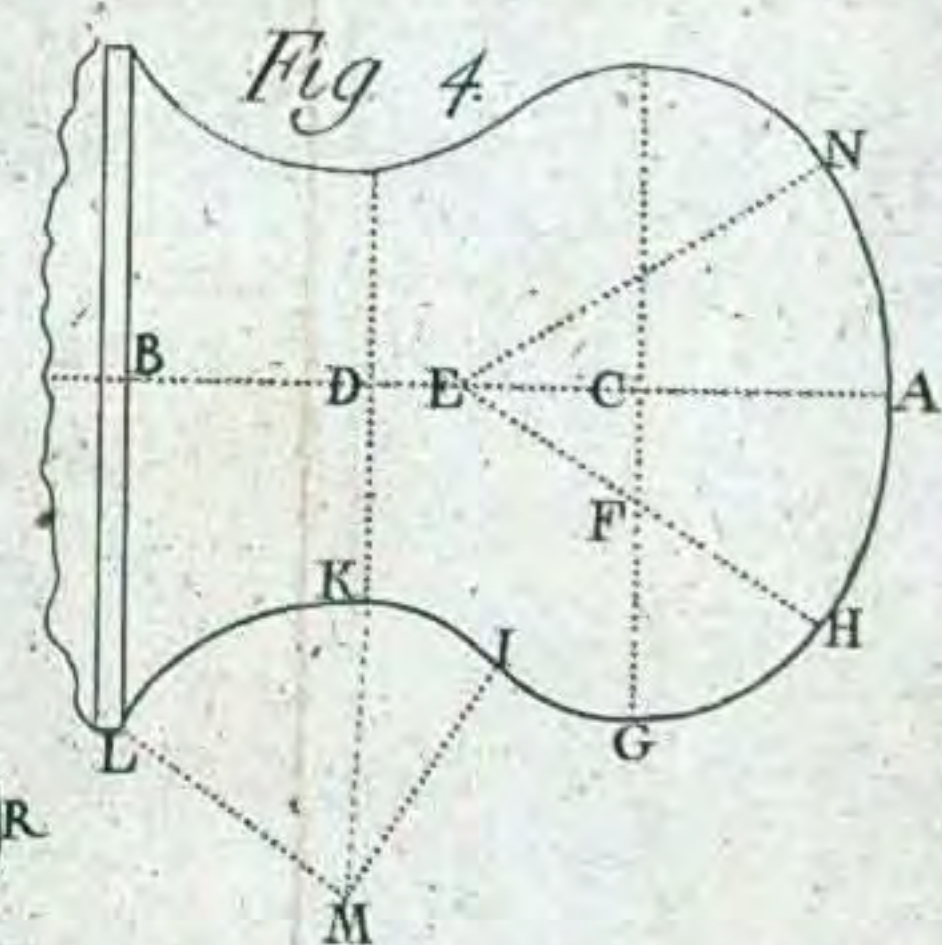
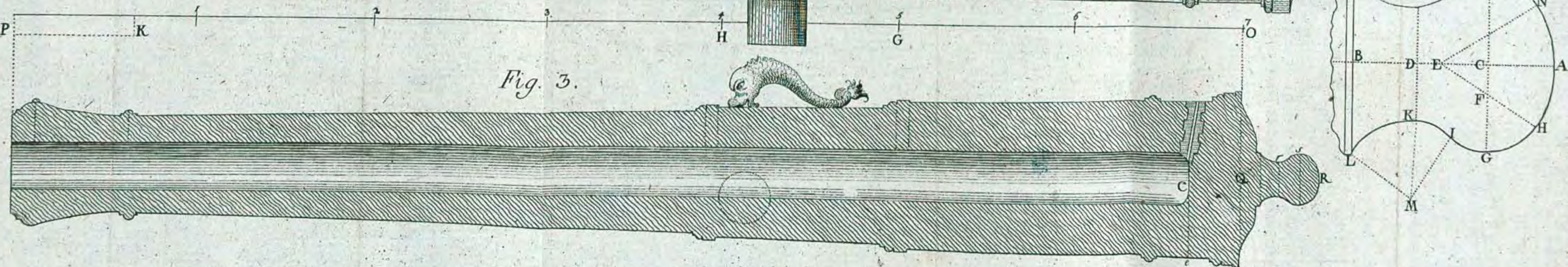
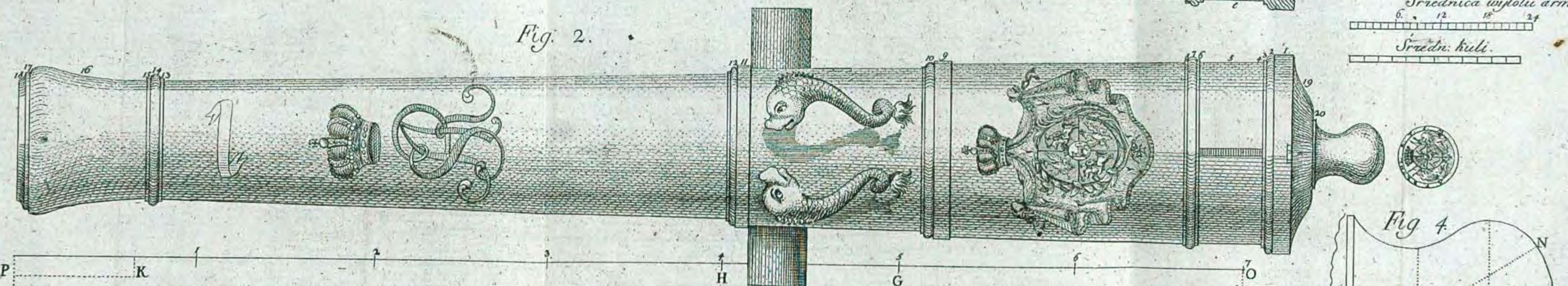
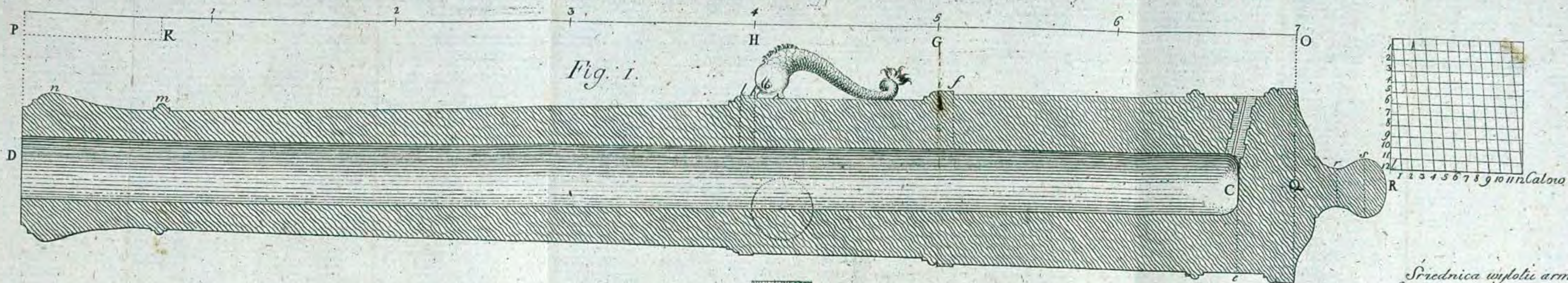


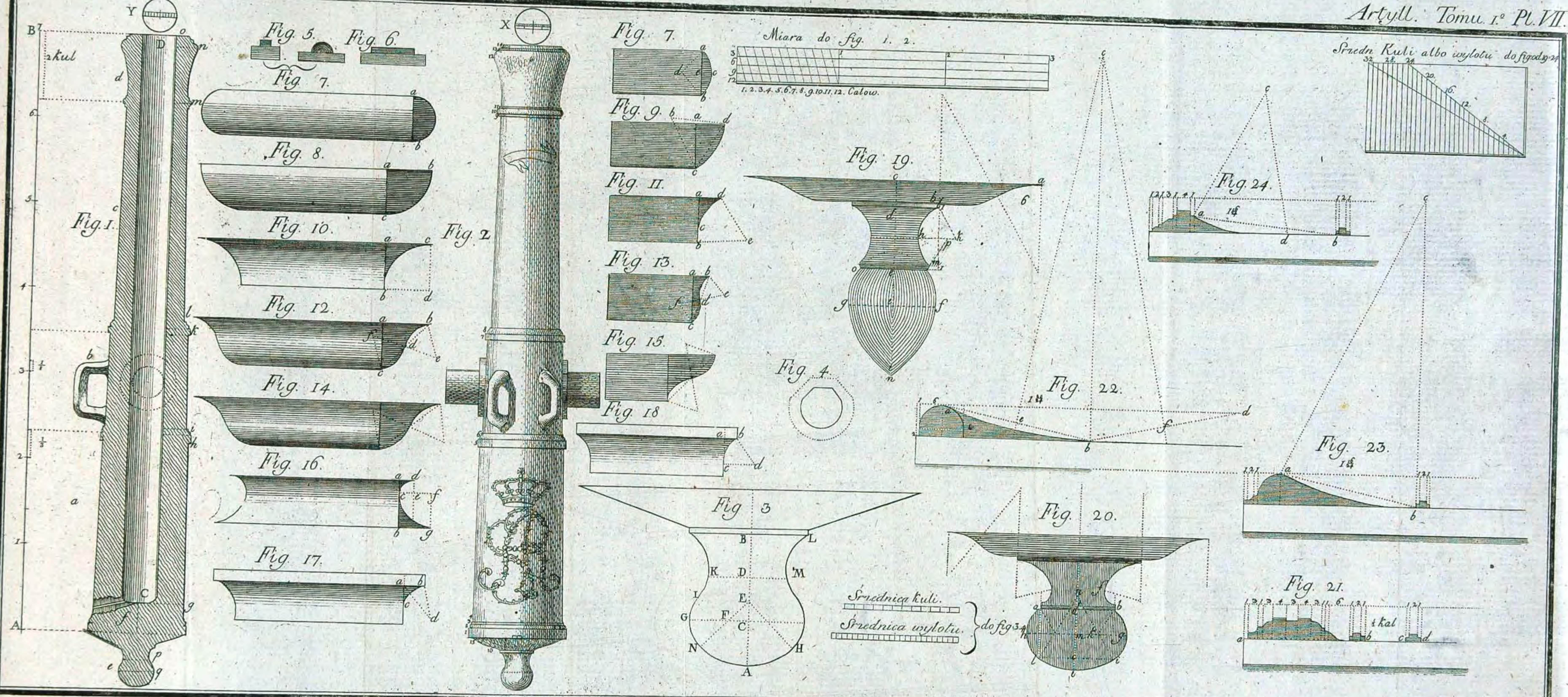
Fig. 10.

Fig. 11.



Srednica wylotu arm.
6 12 18 24

Sredni. kuli.
6 12 18 24



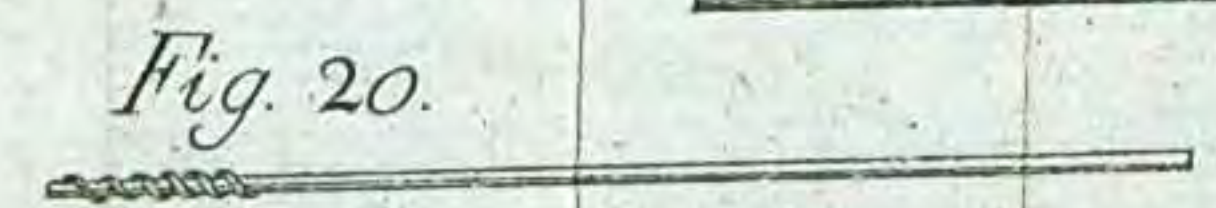
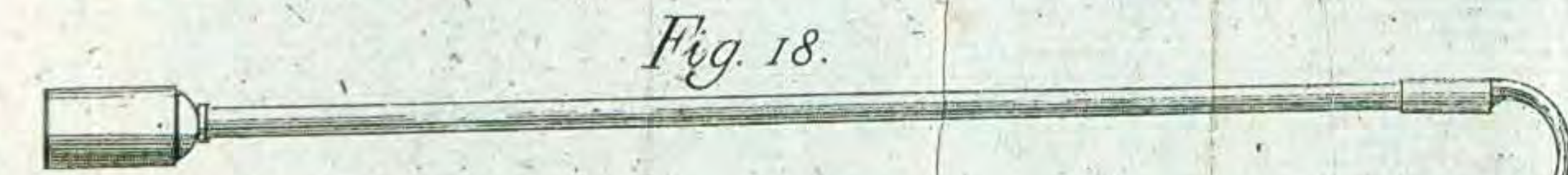
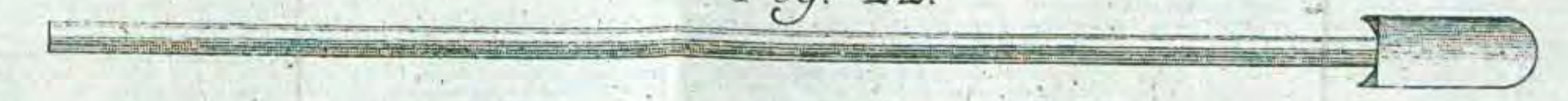
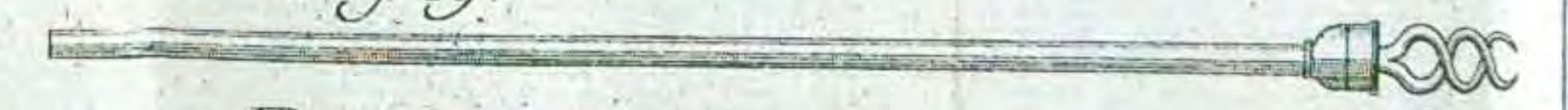
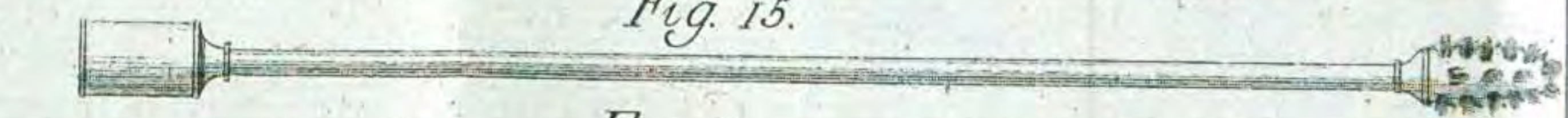
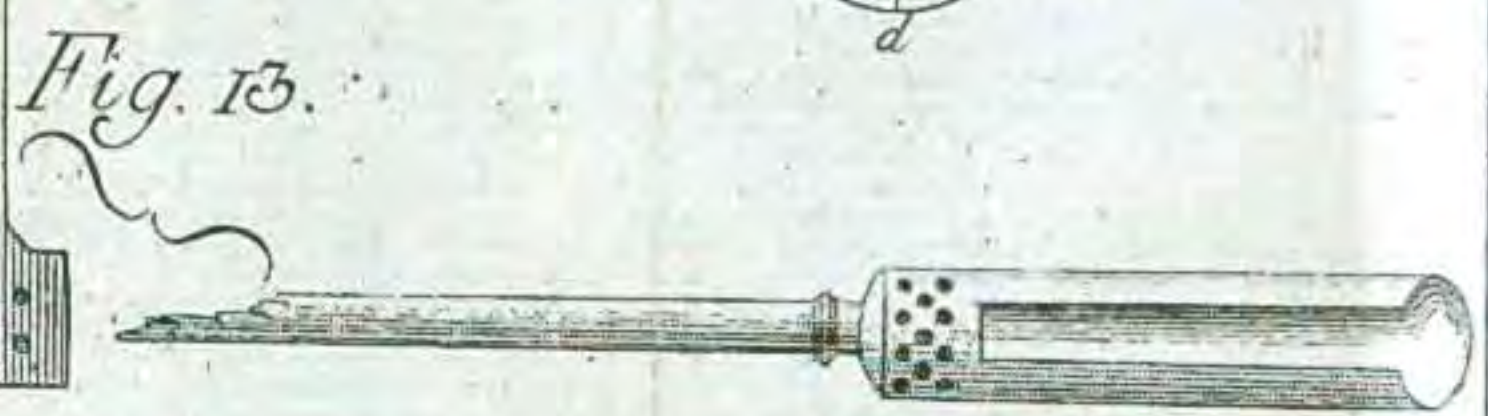
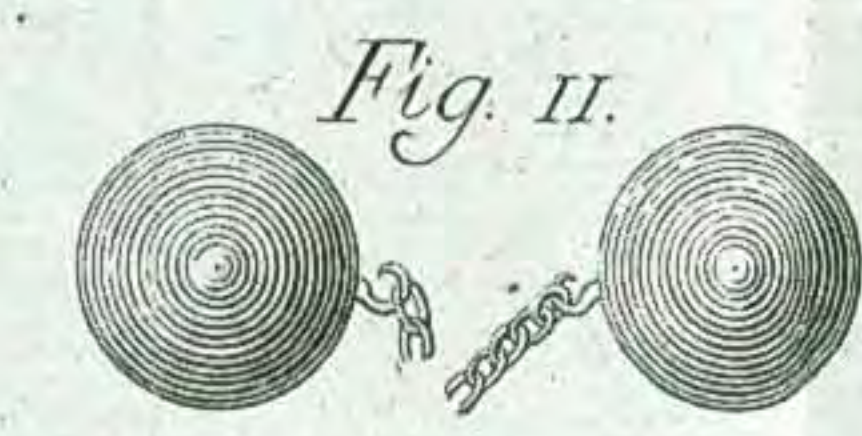
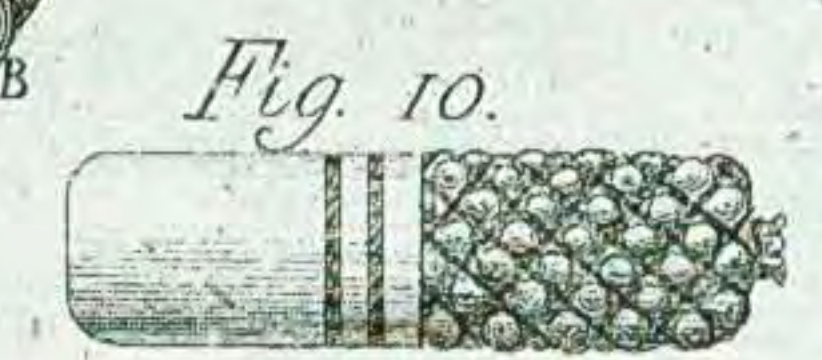
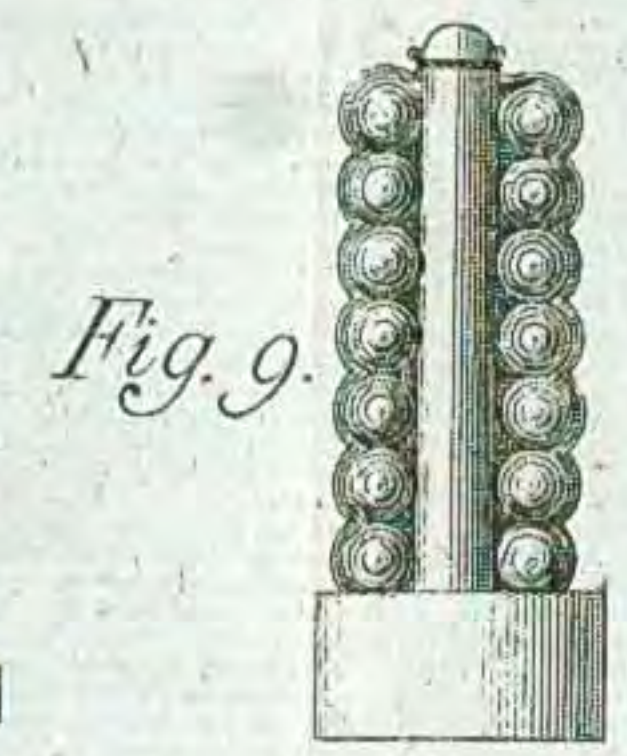
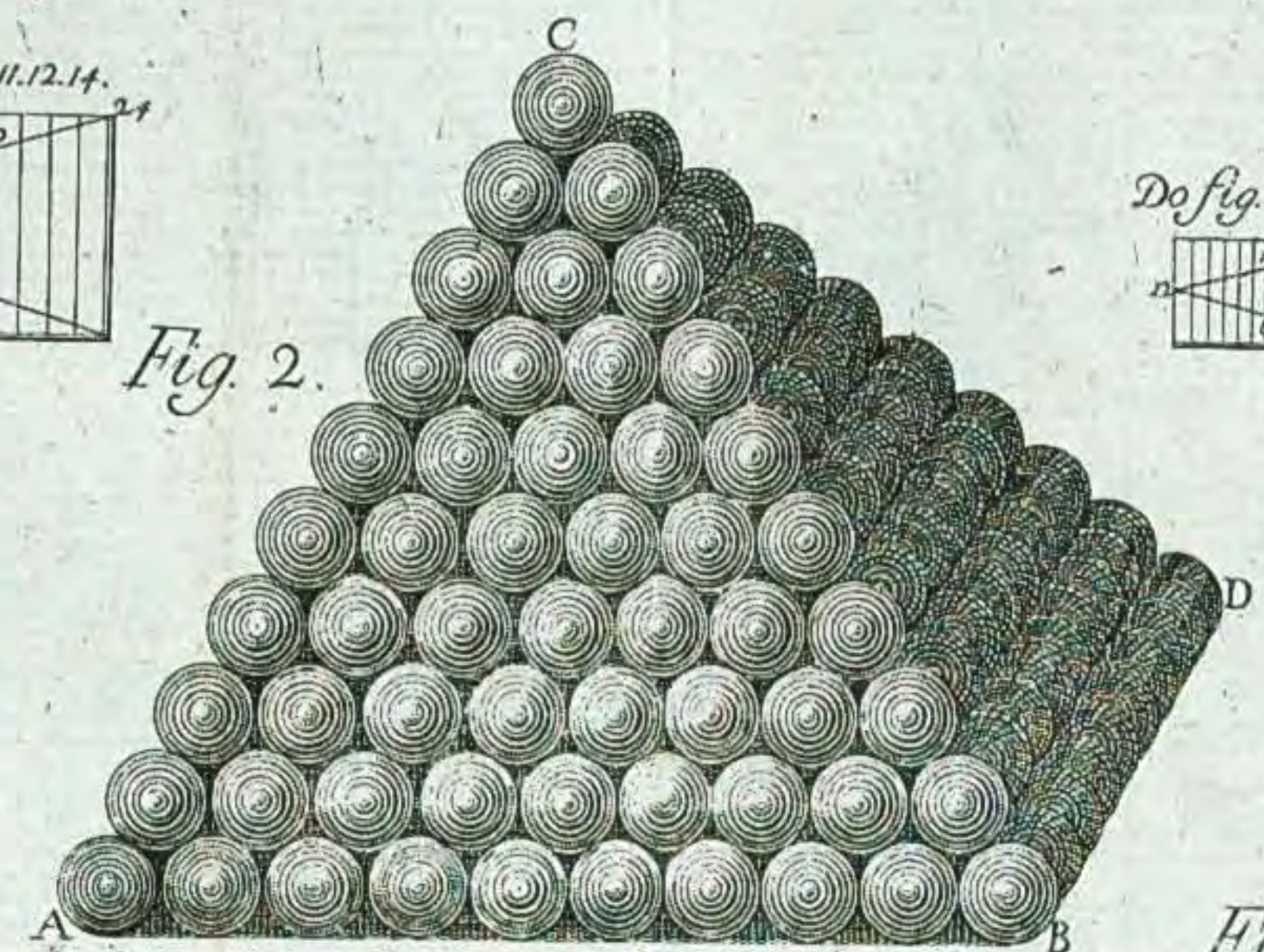
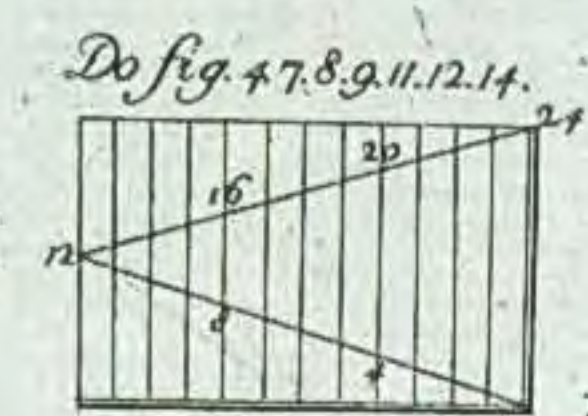
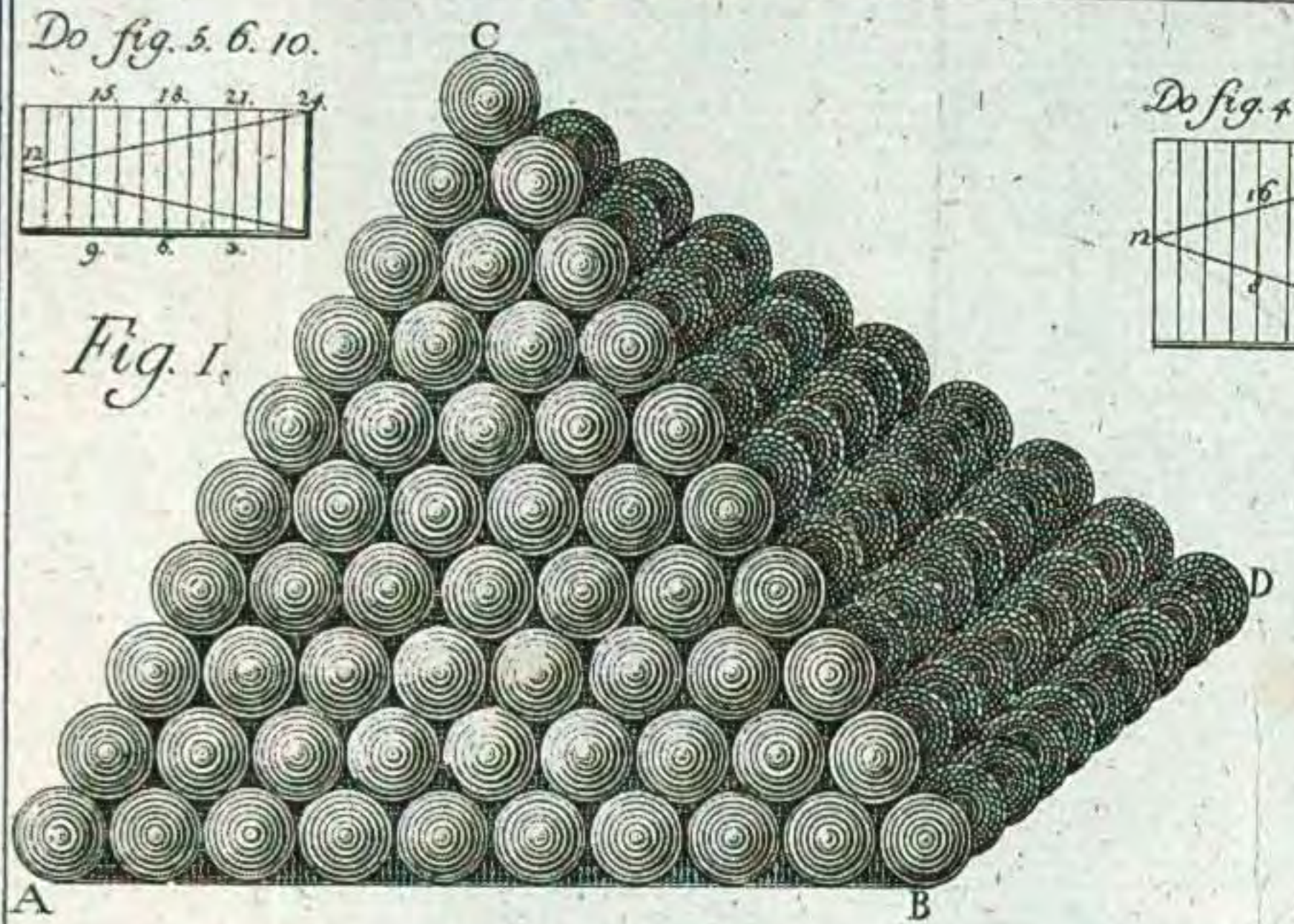
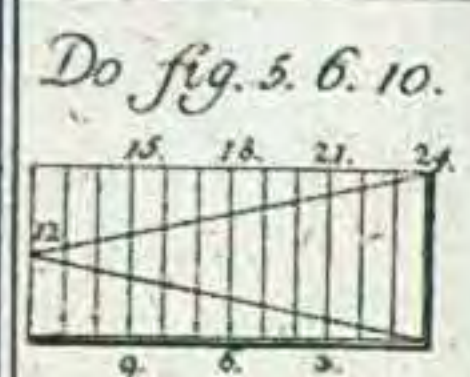


Fig. 1. G

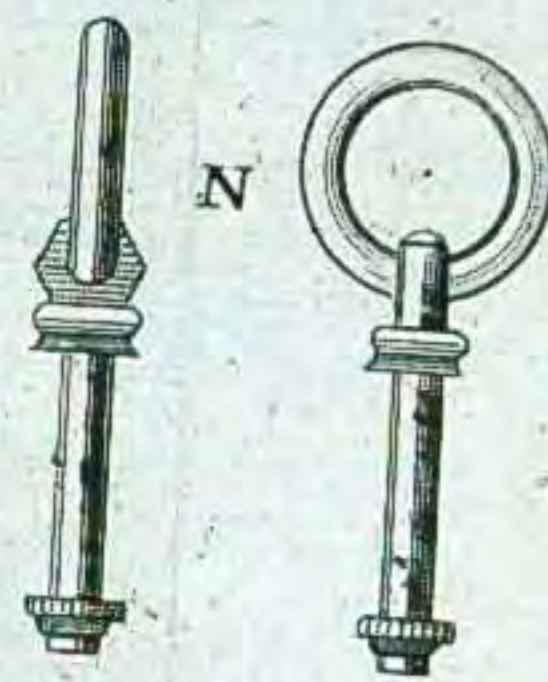
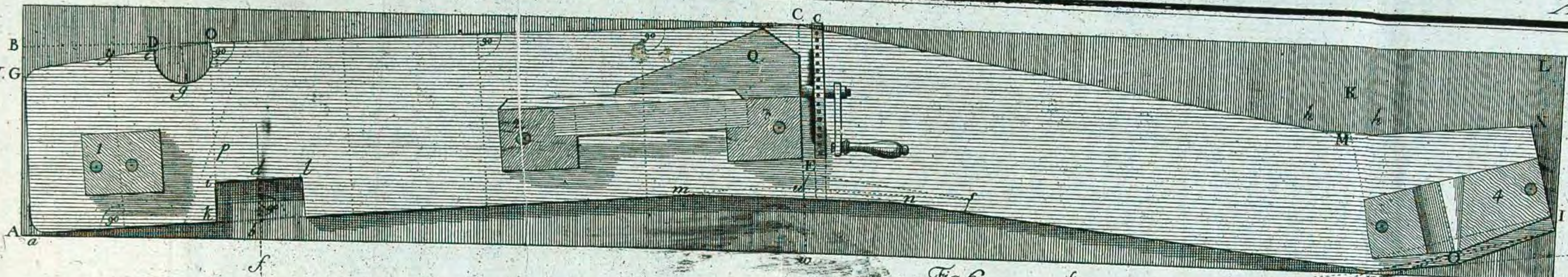


Fig. 2.

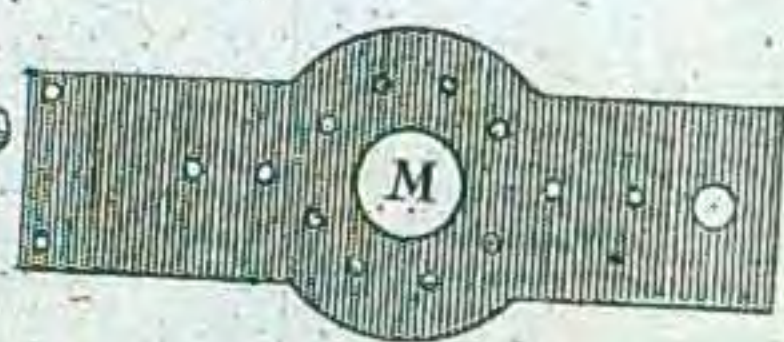
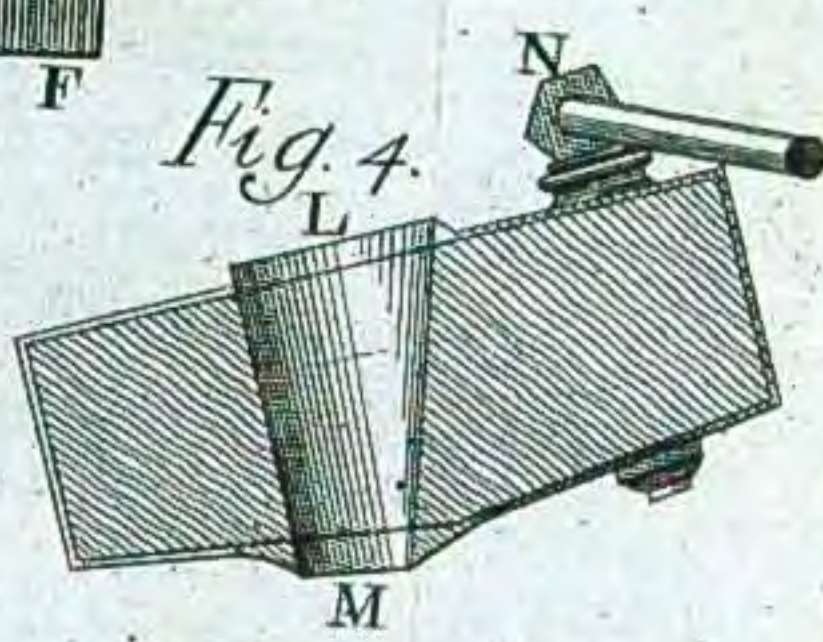
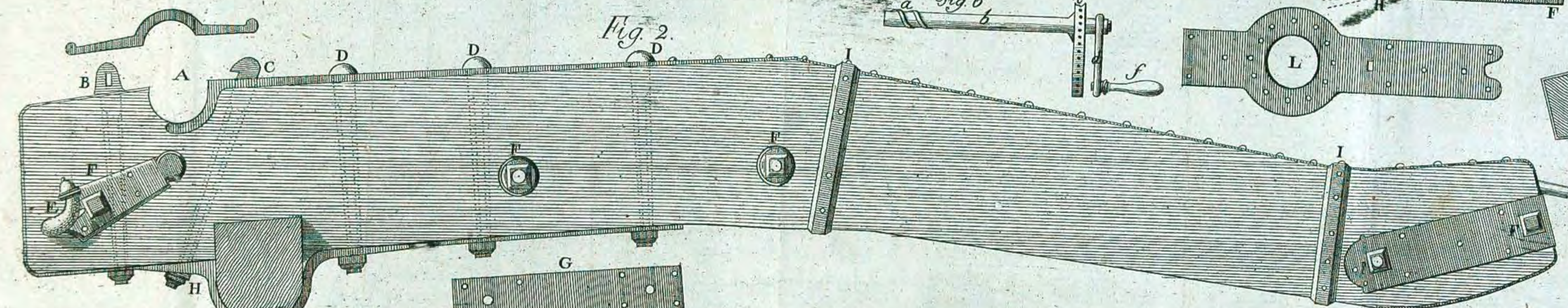
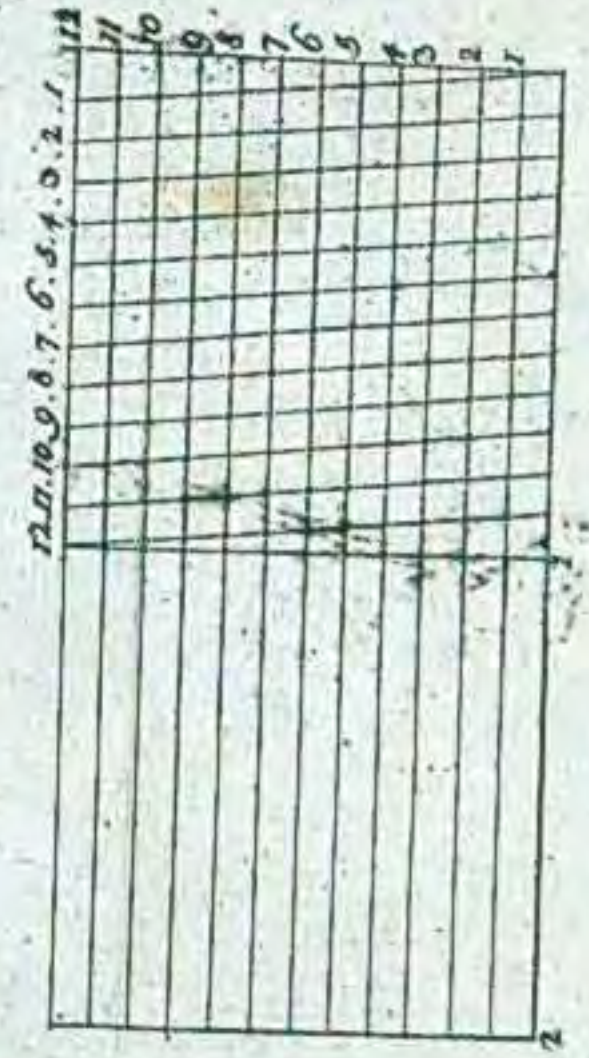
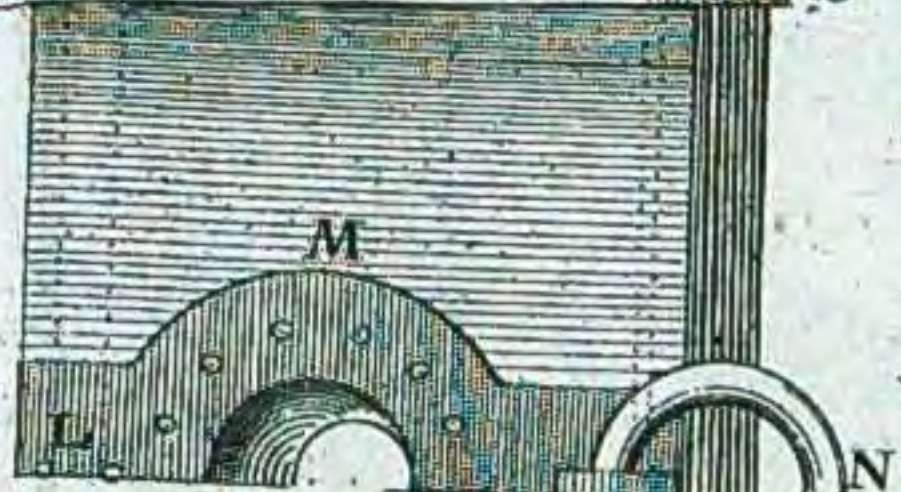
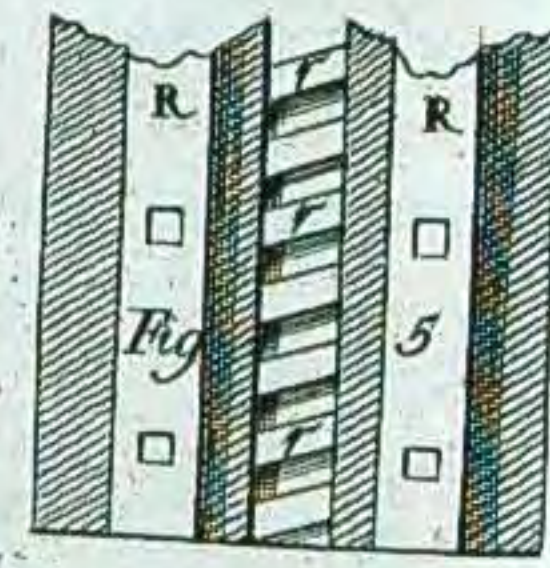
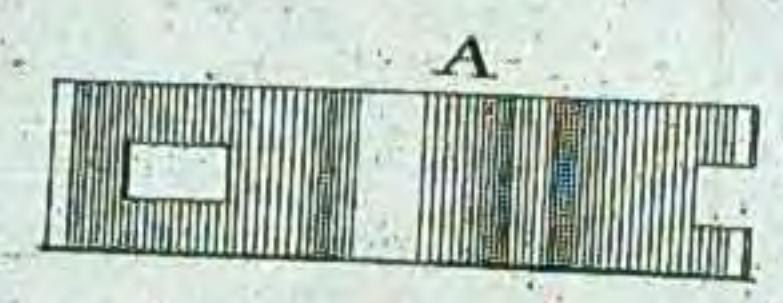
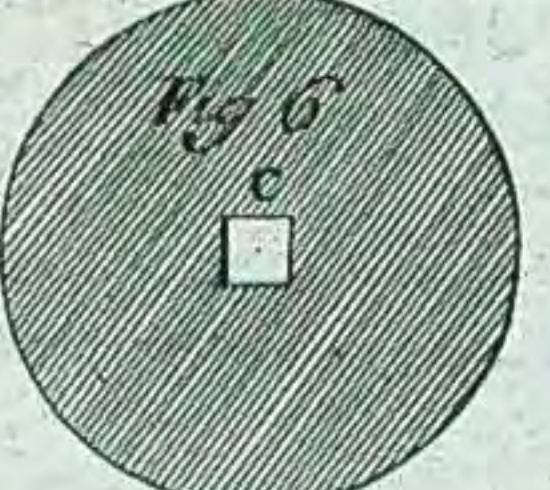
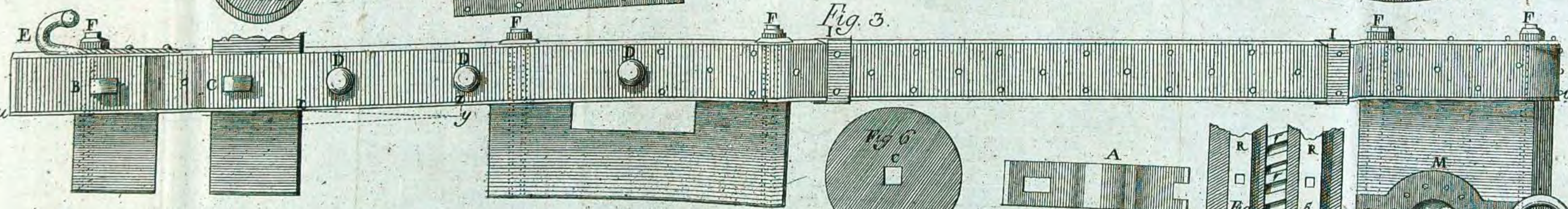
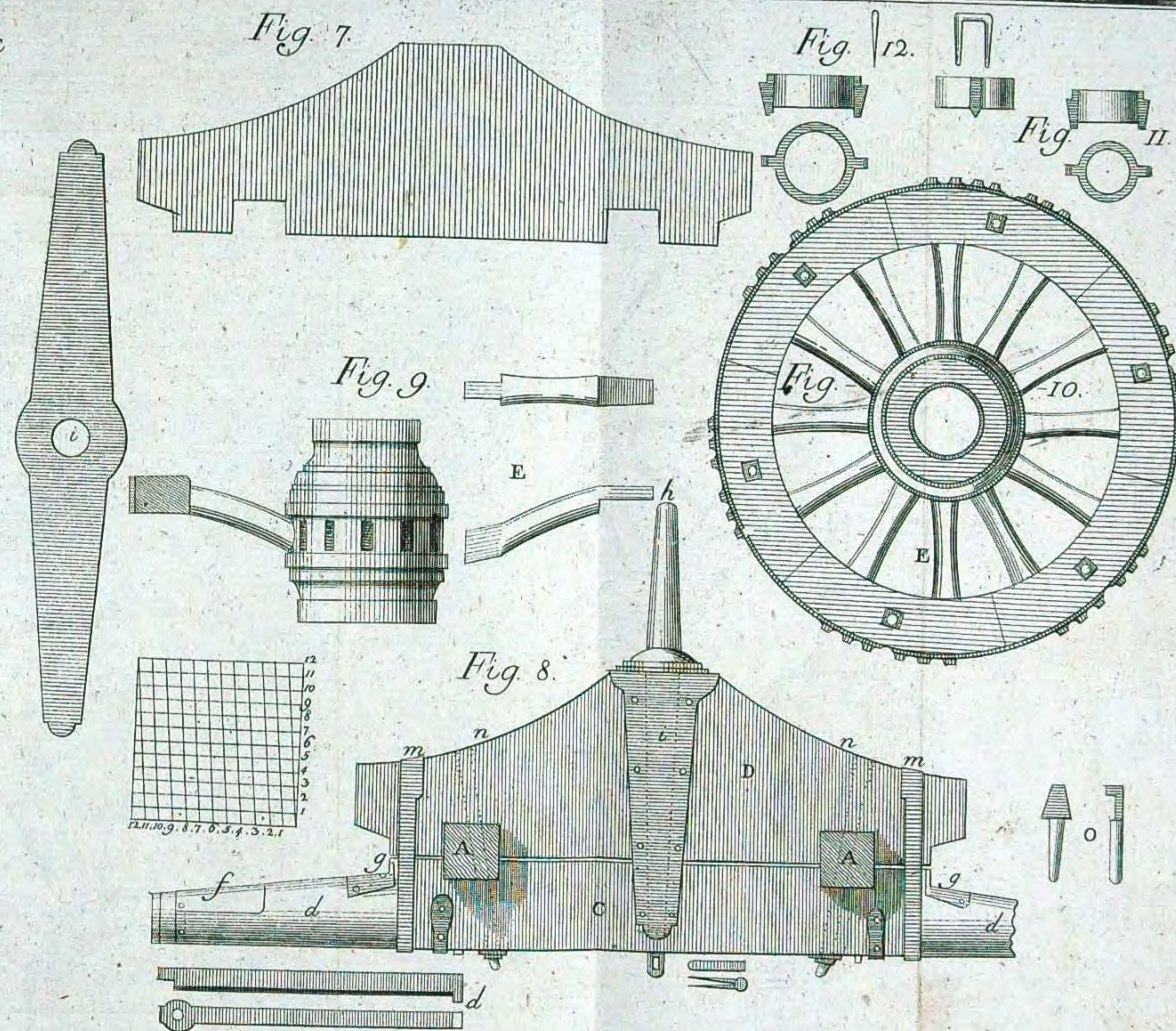
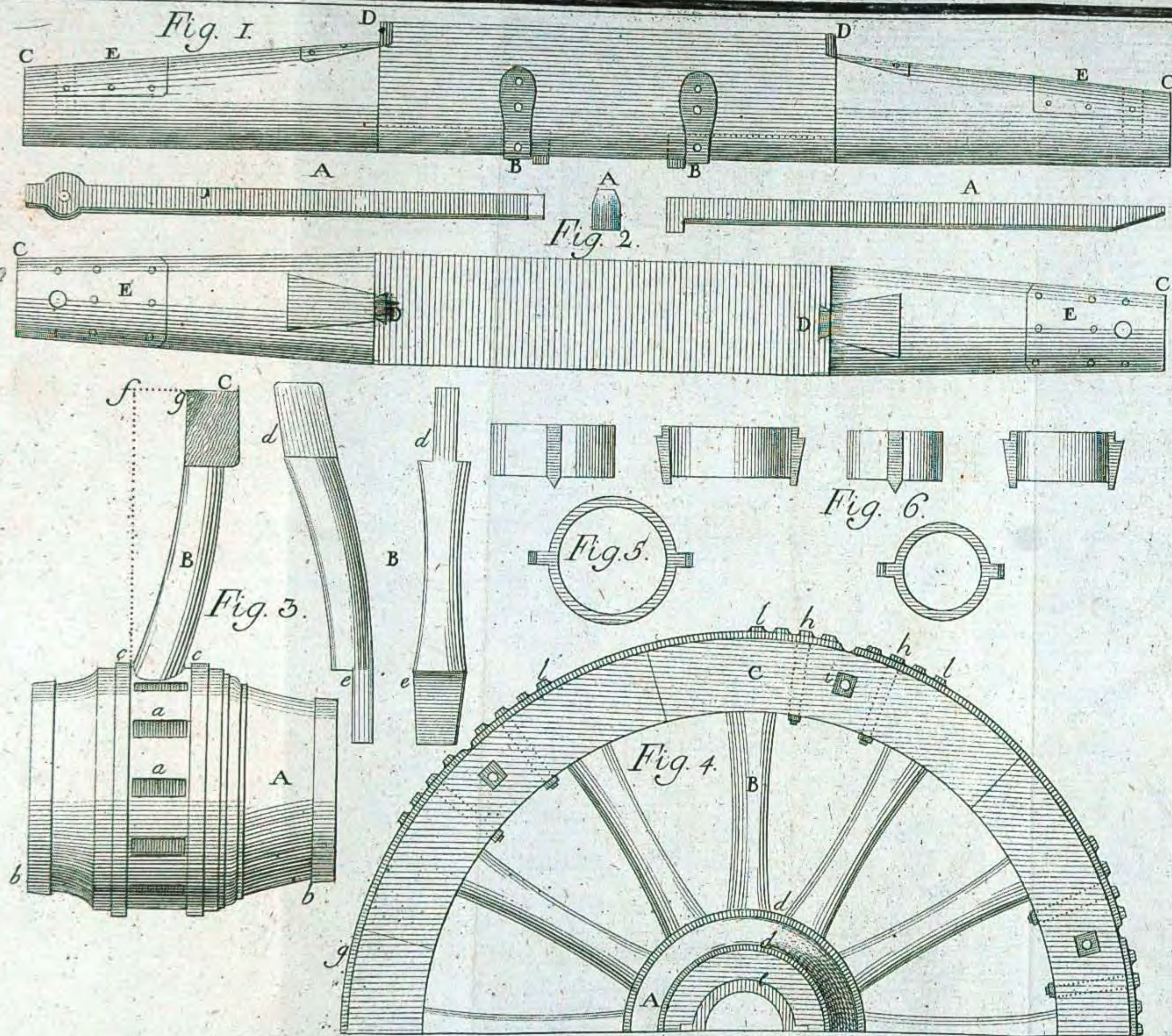
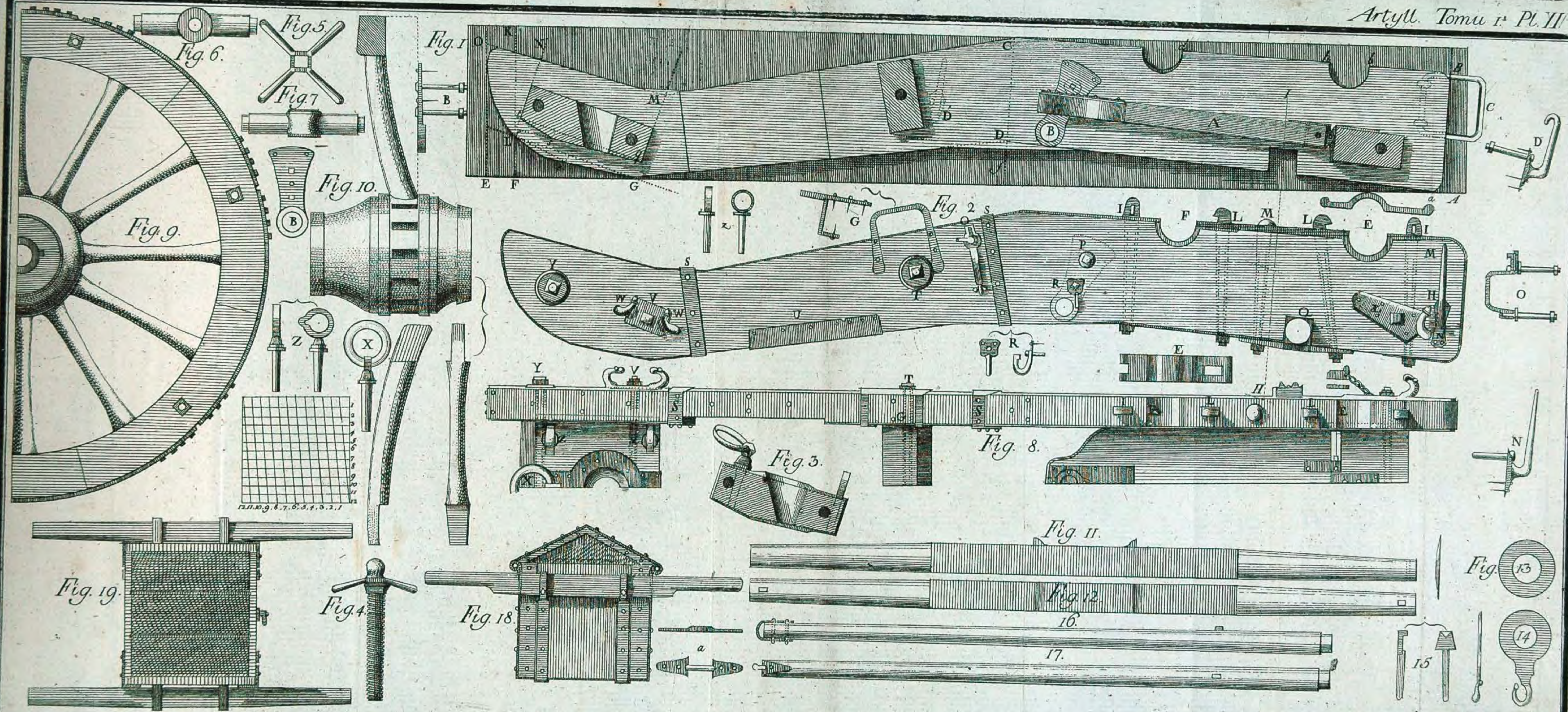
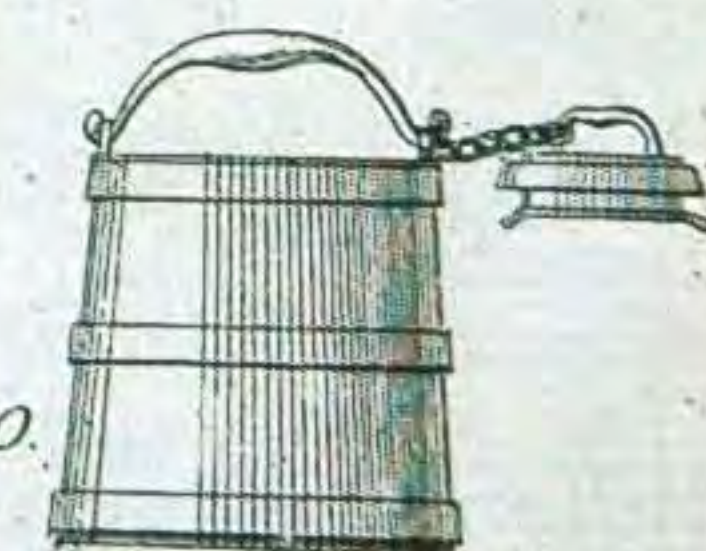
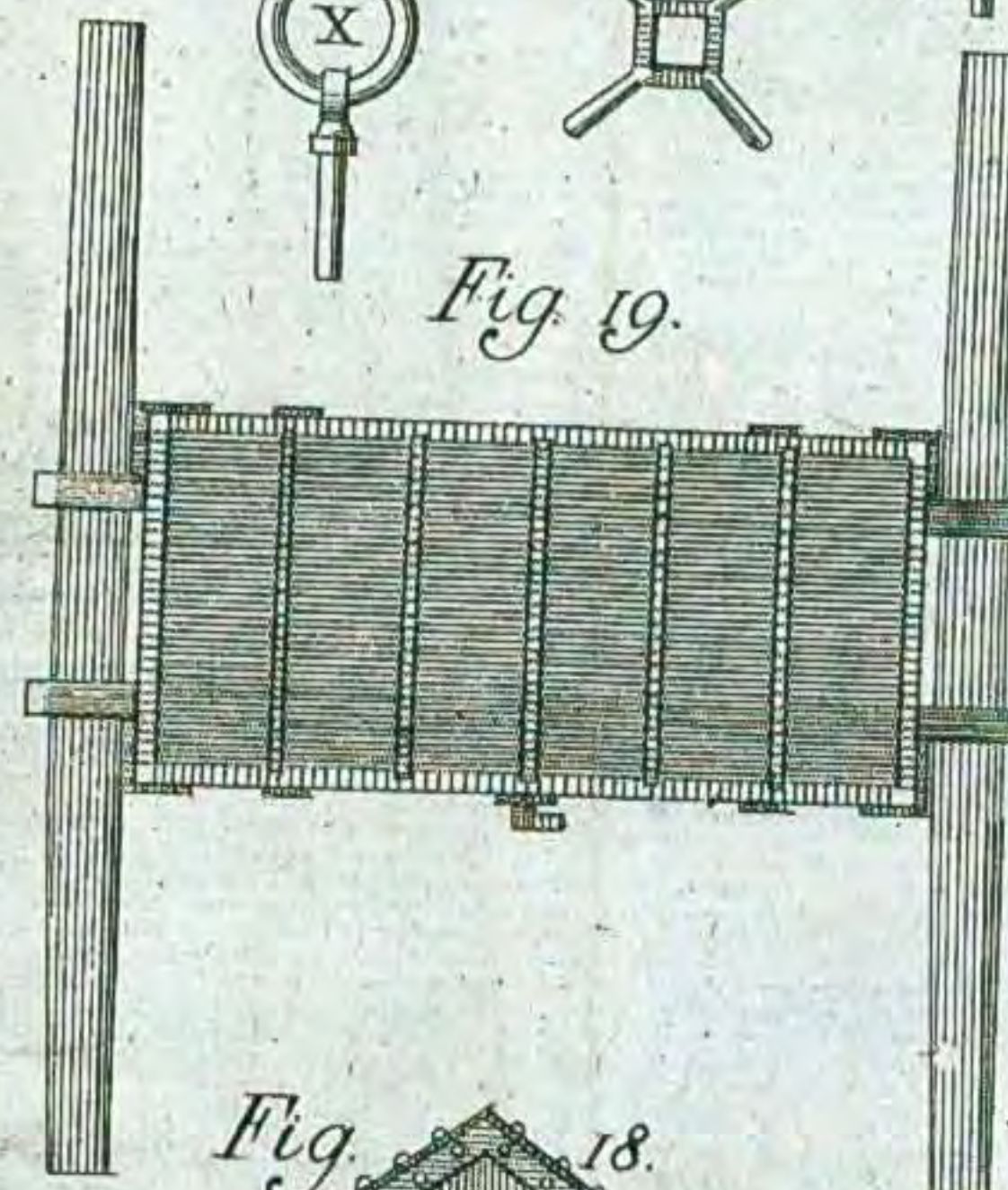
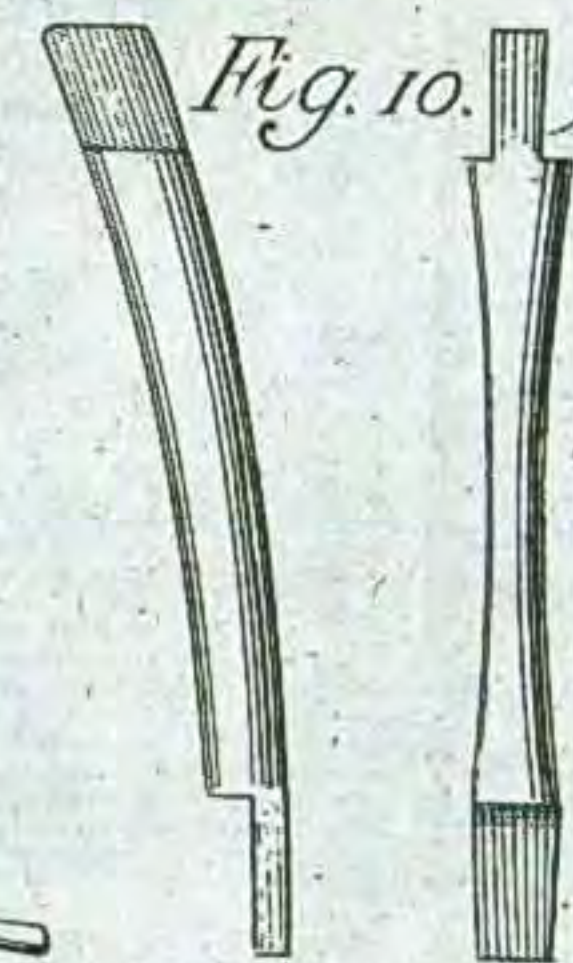
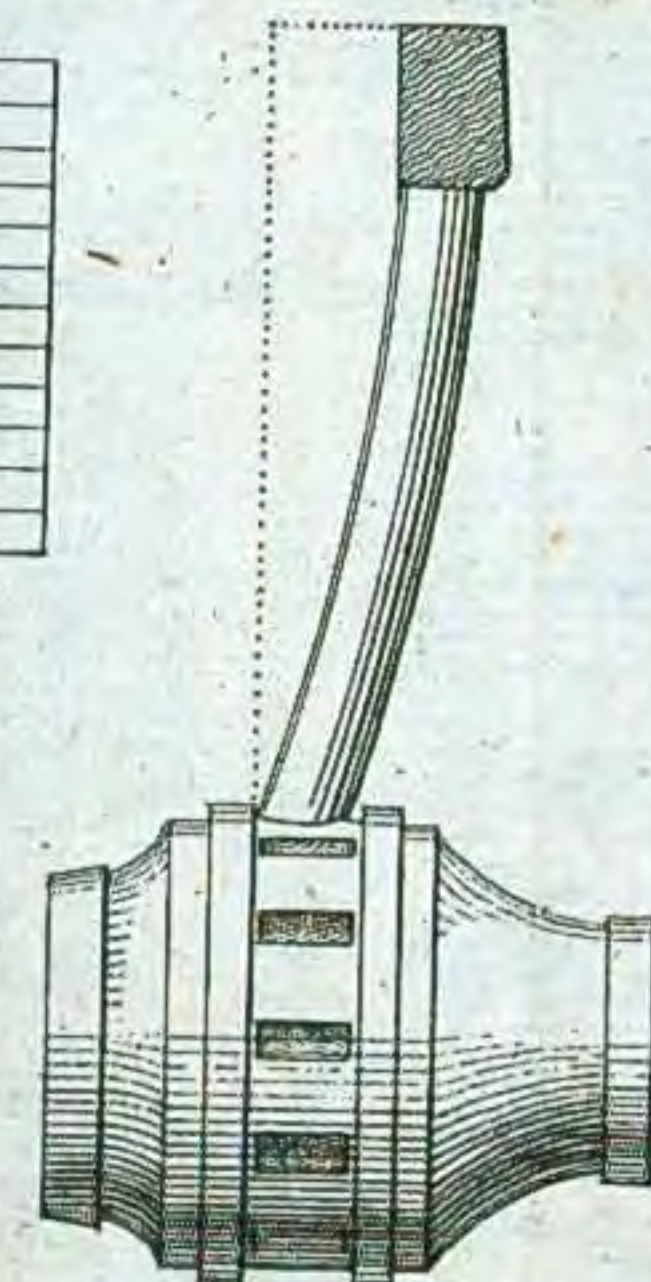
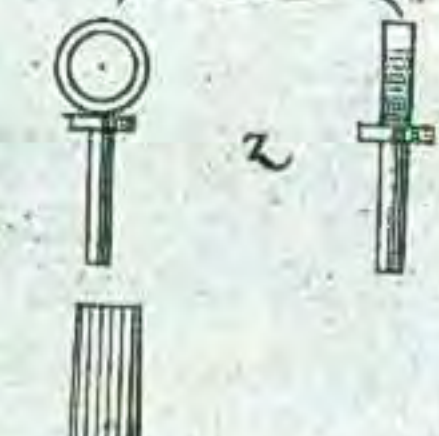
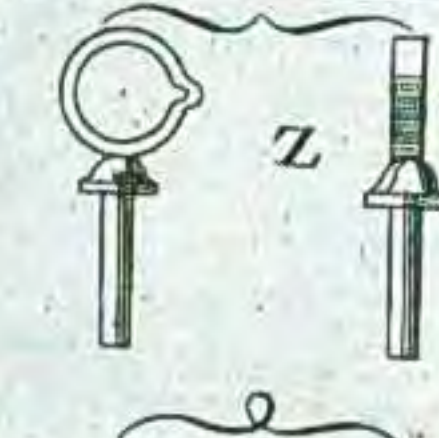
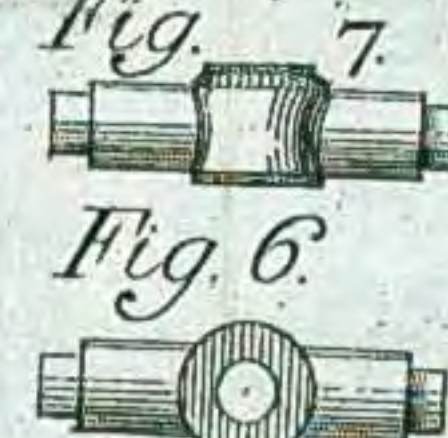
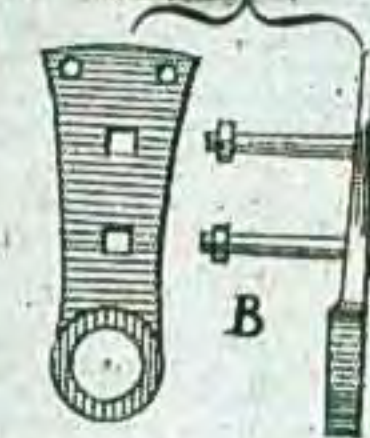
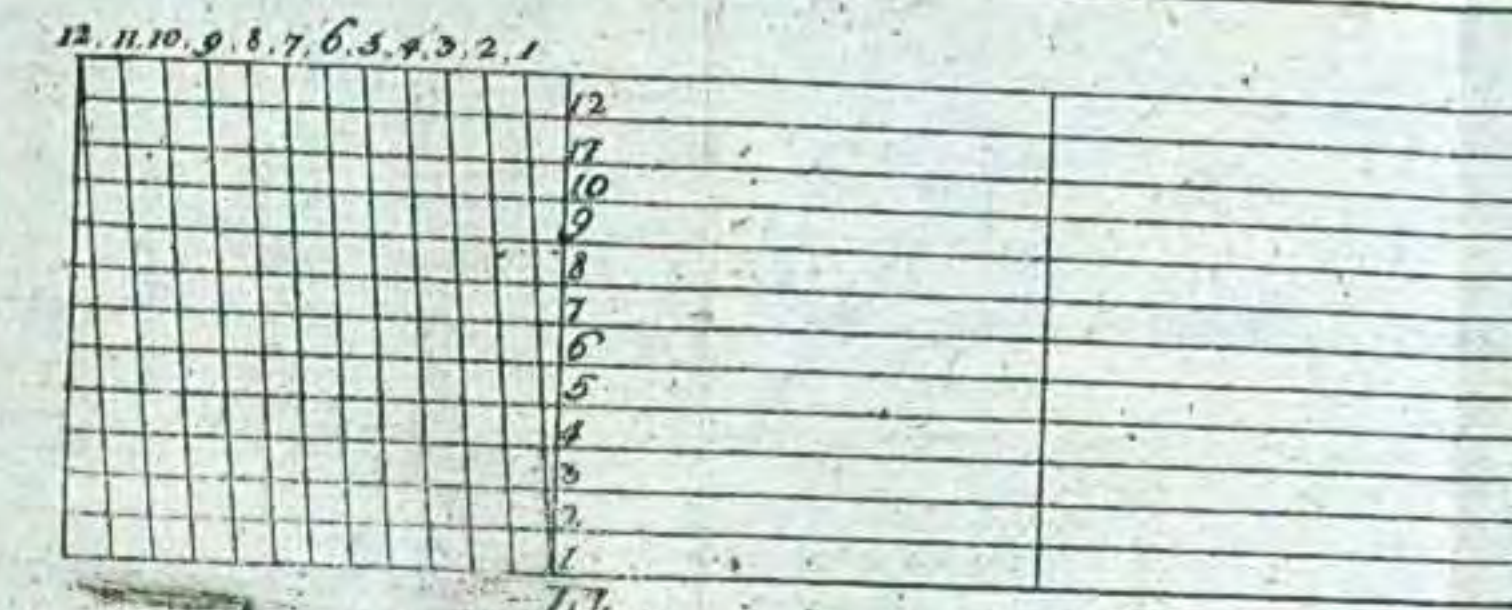
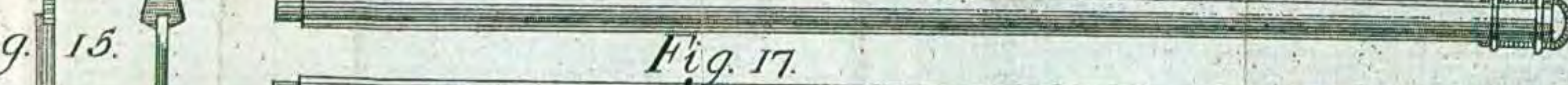
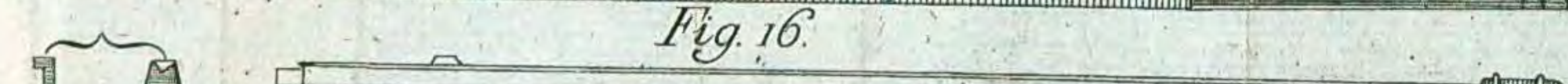
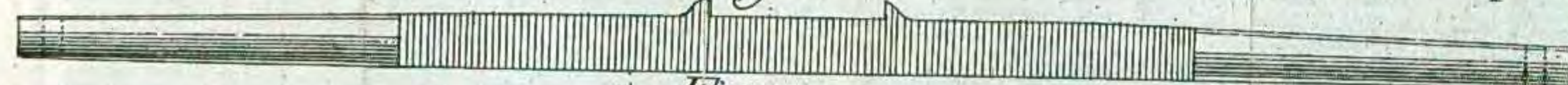
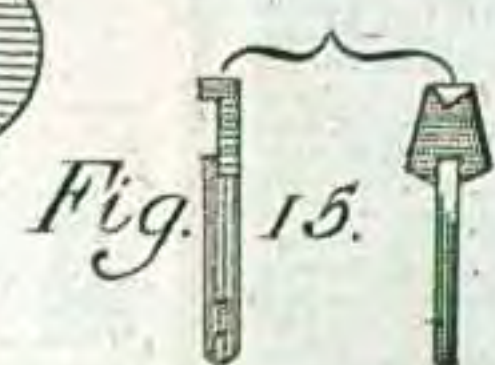
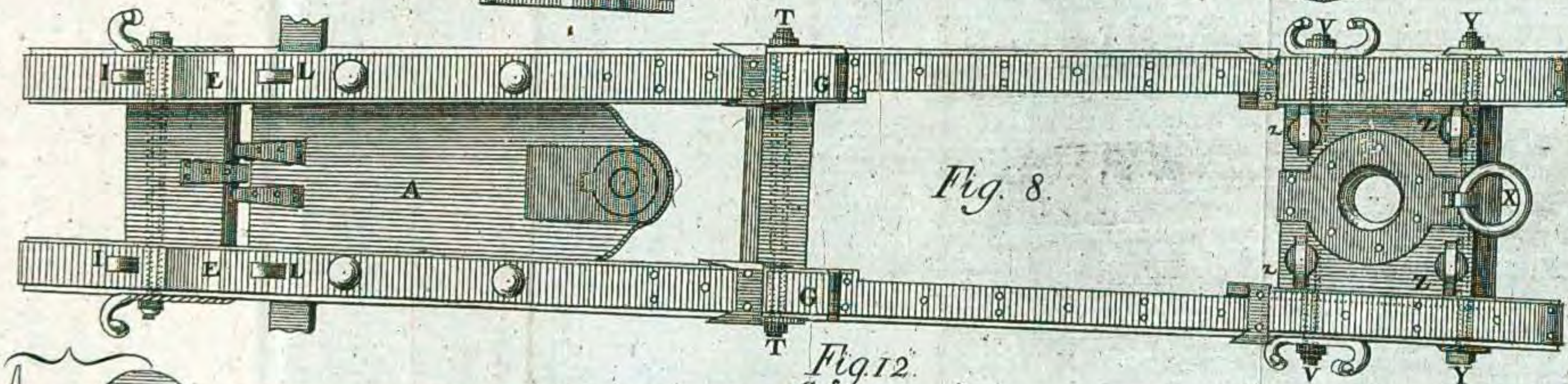
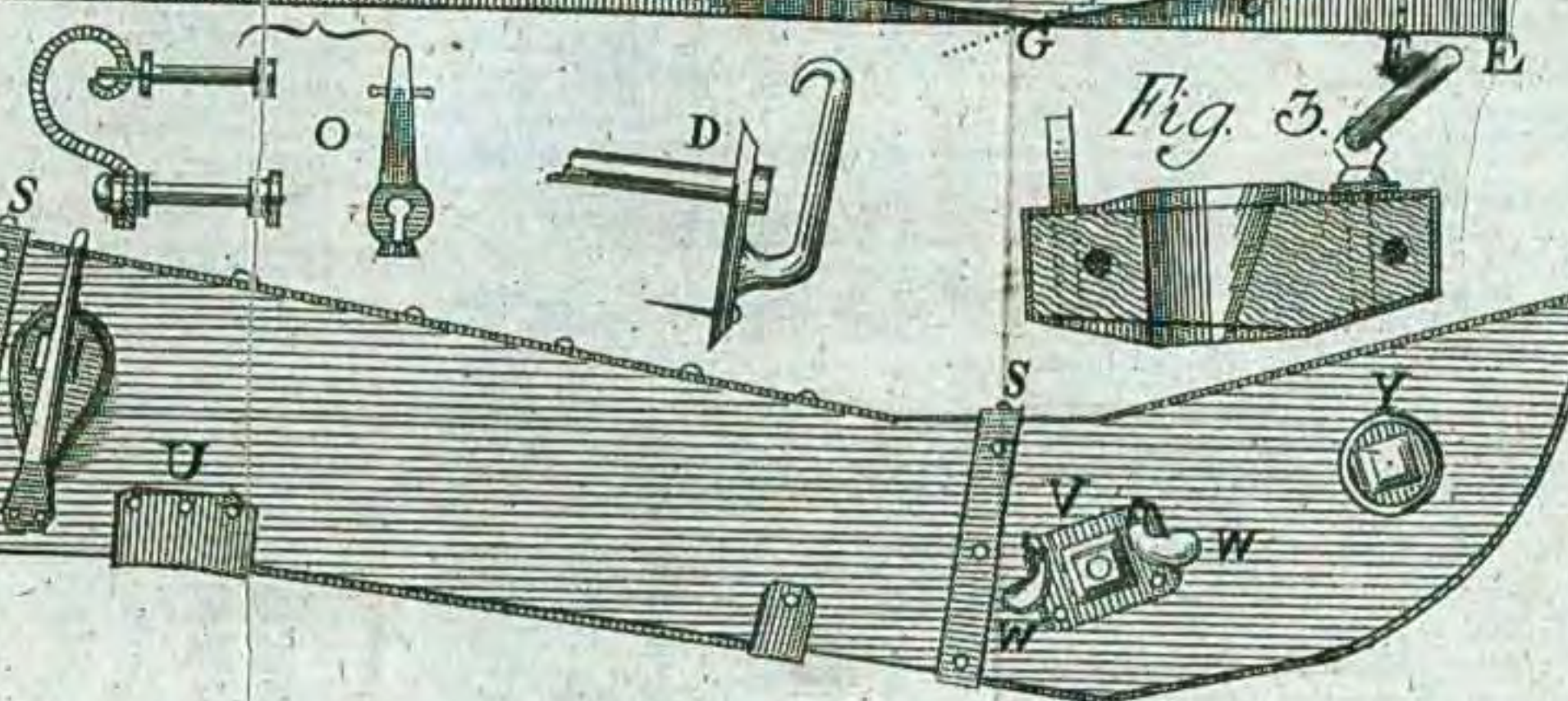
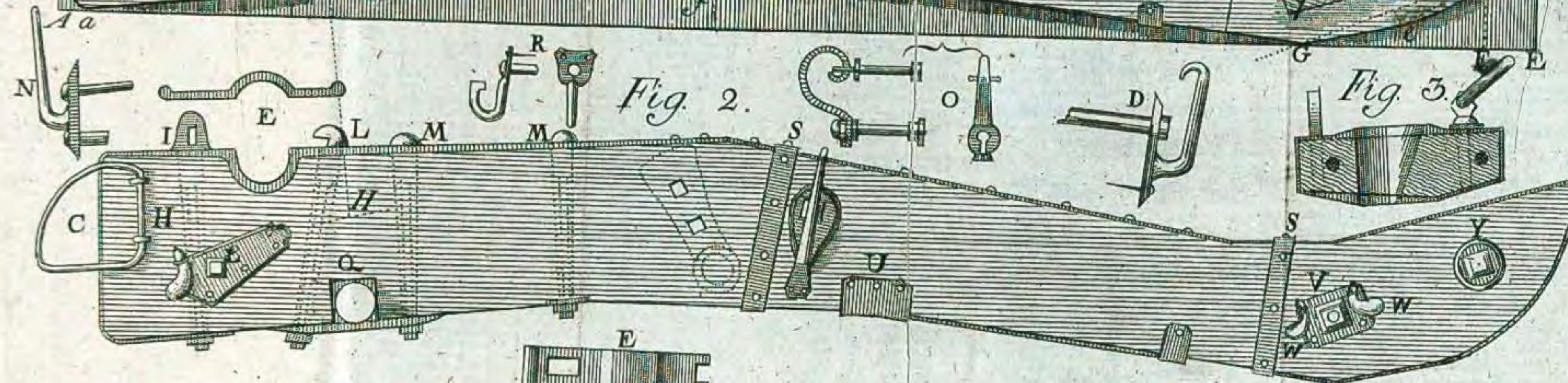
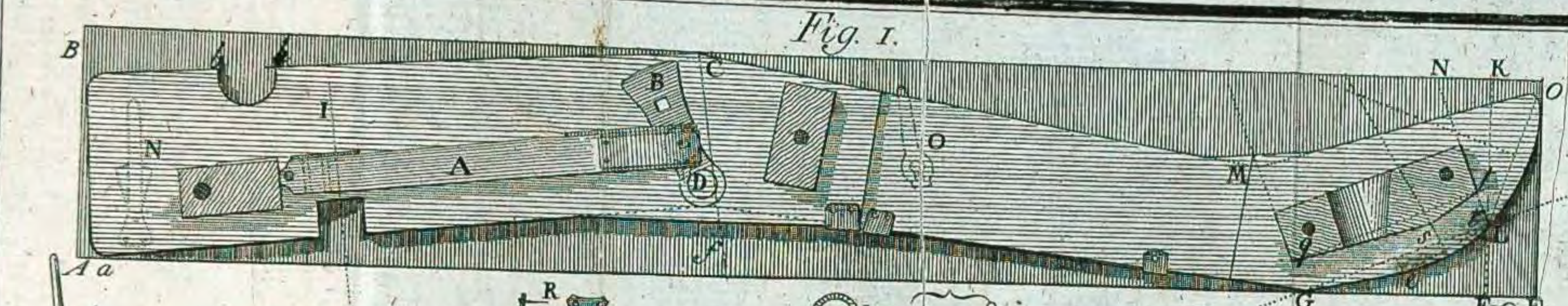


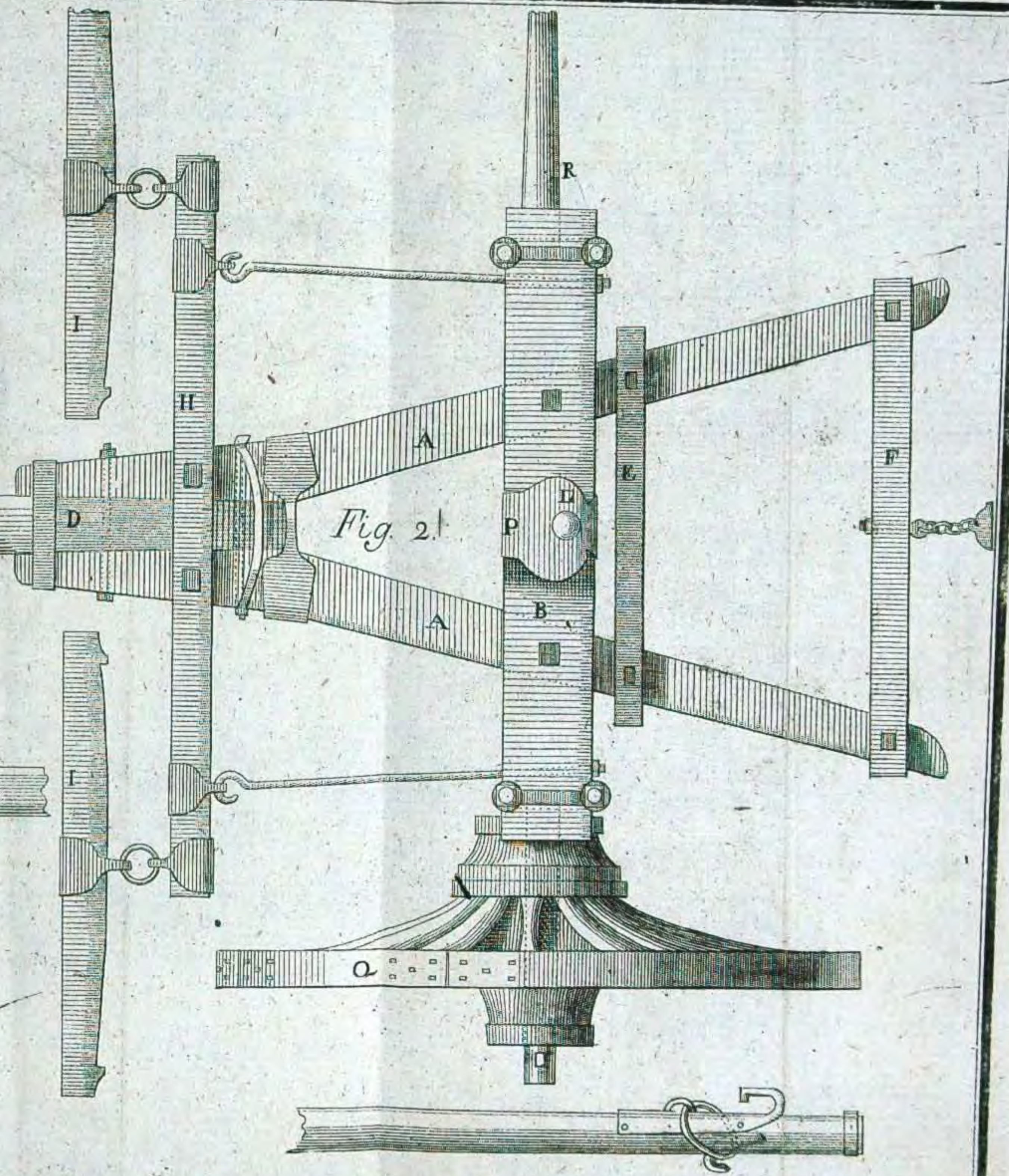
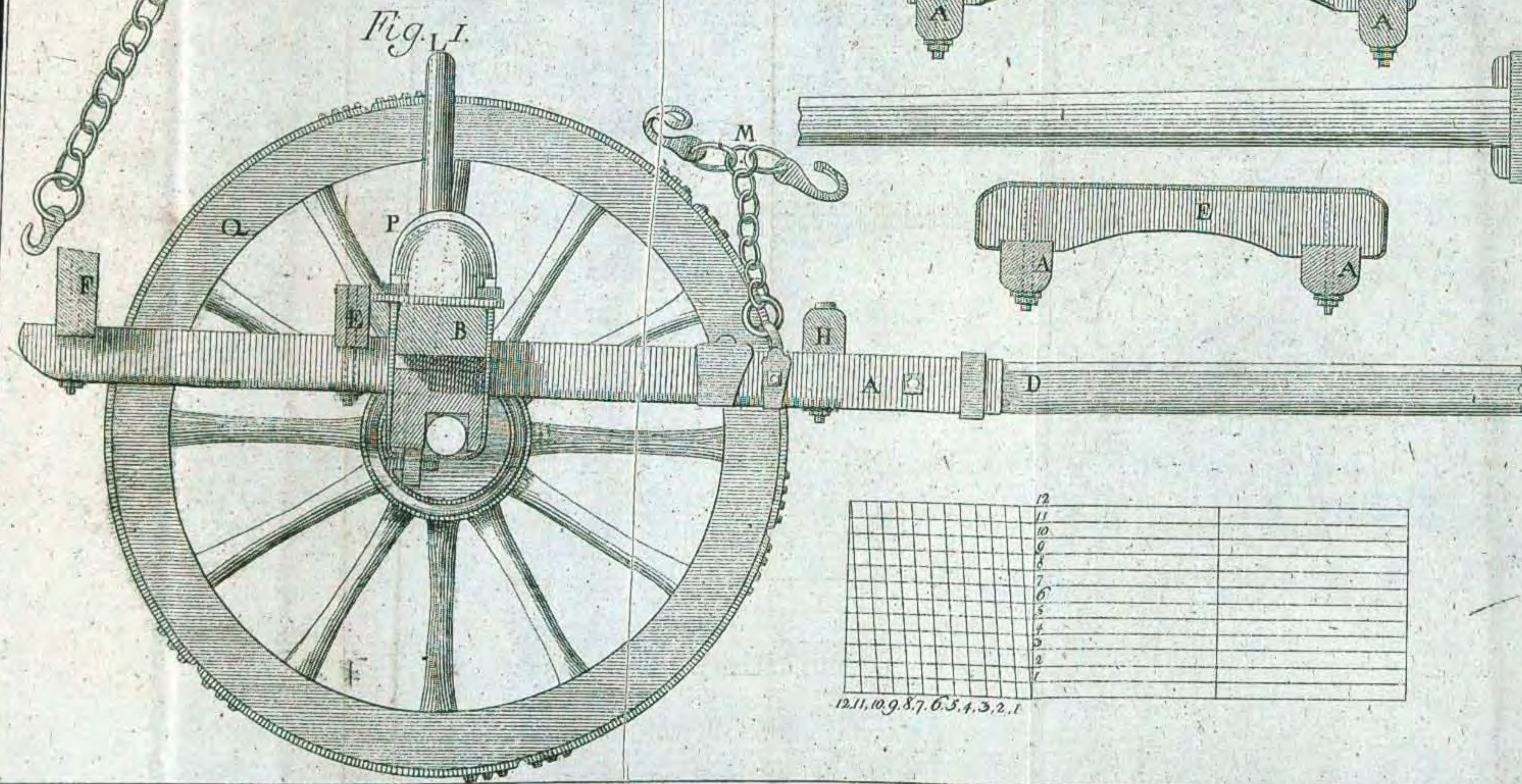
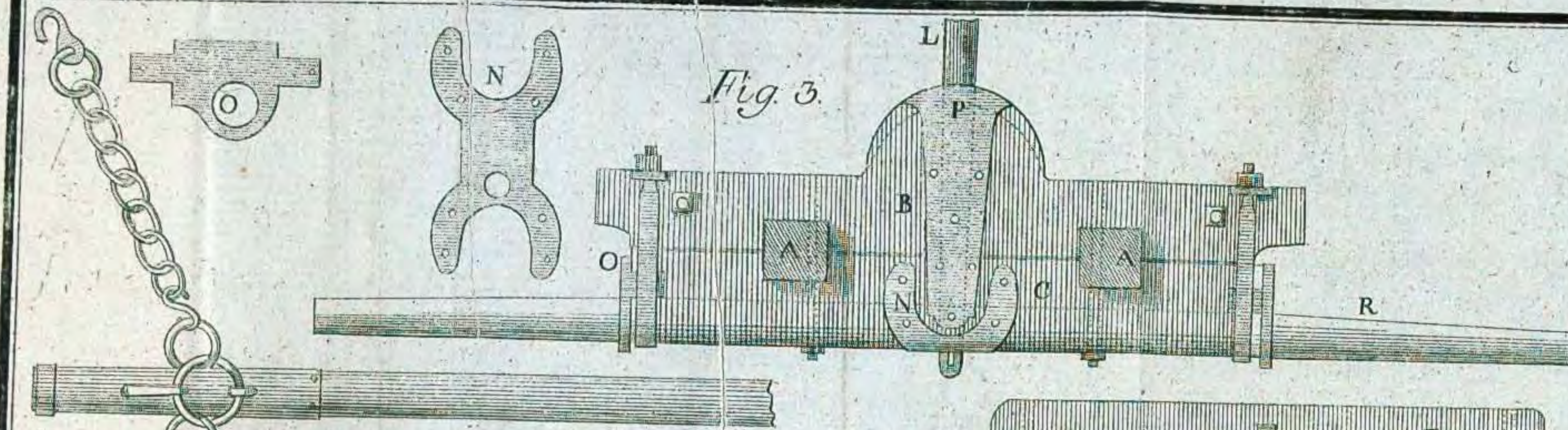
Fig. 3.











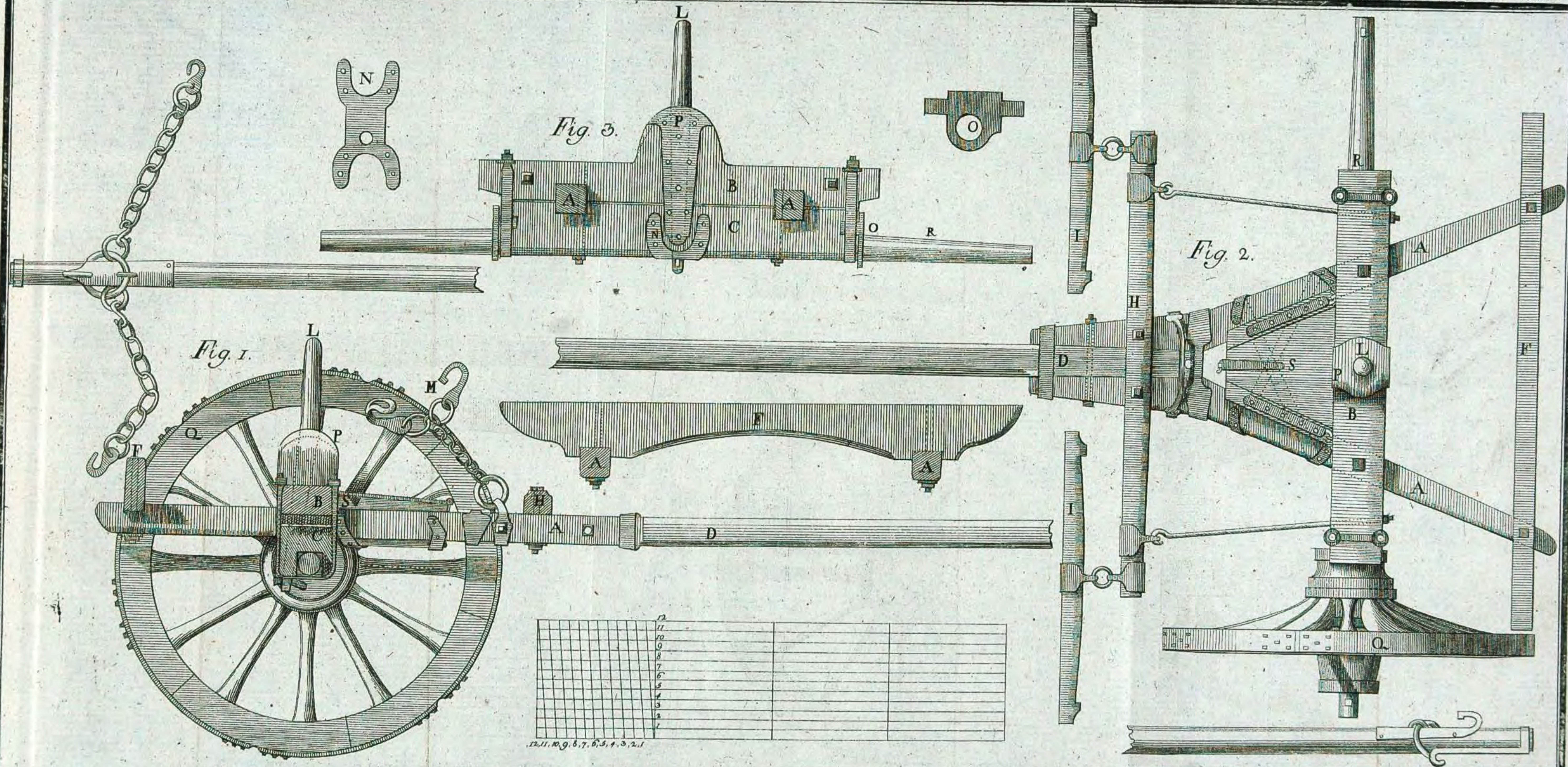


Fig. 2.

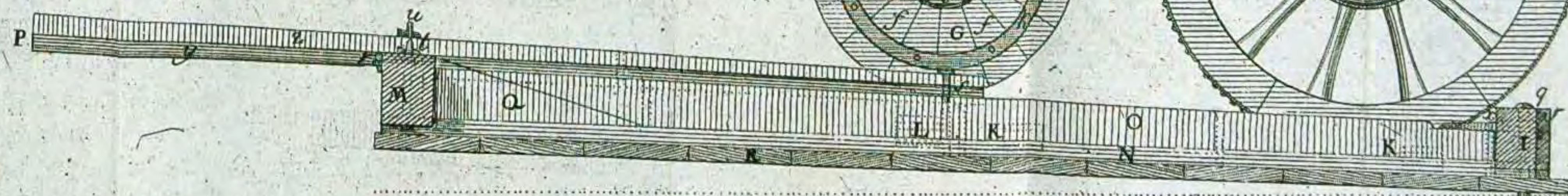
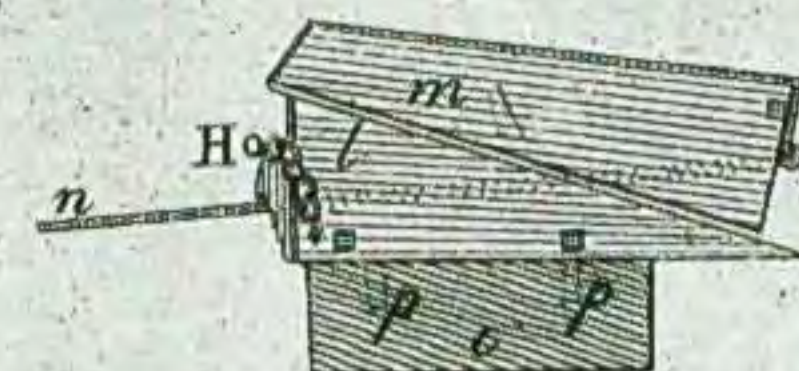
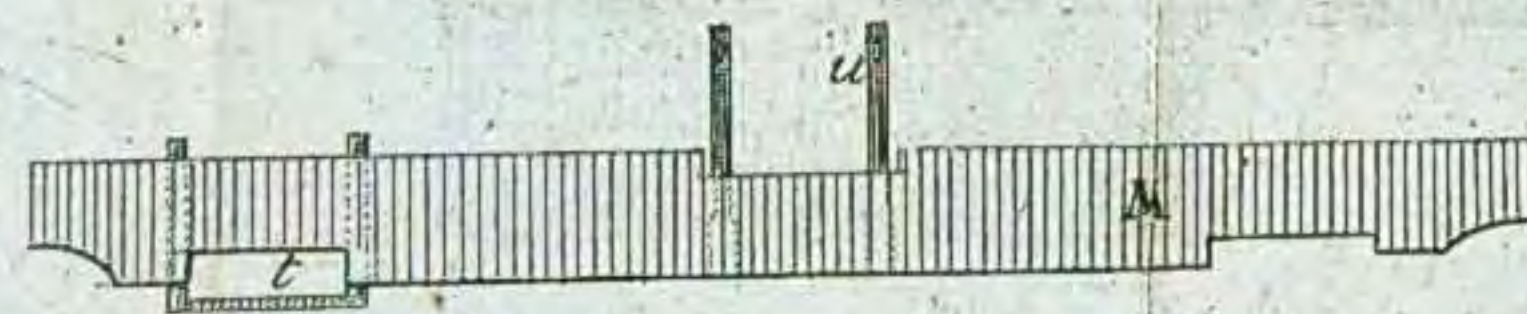
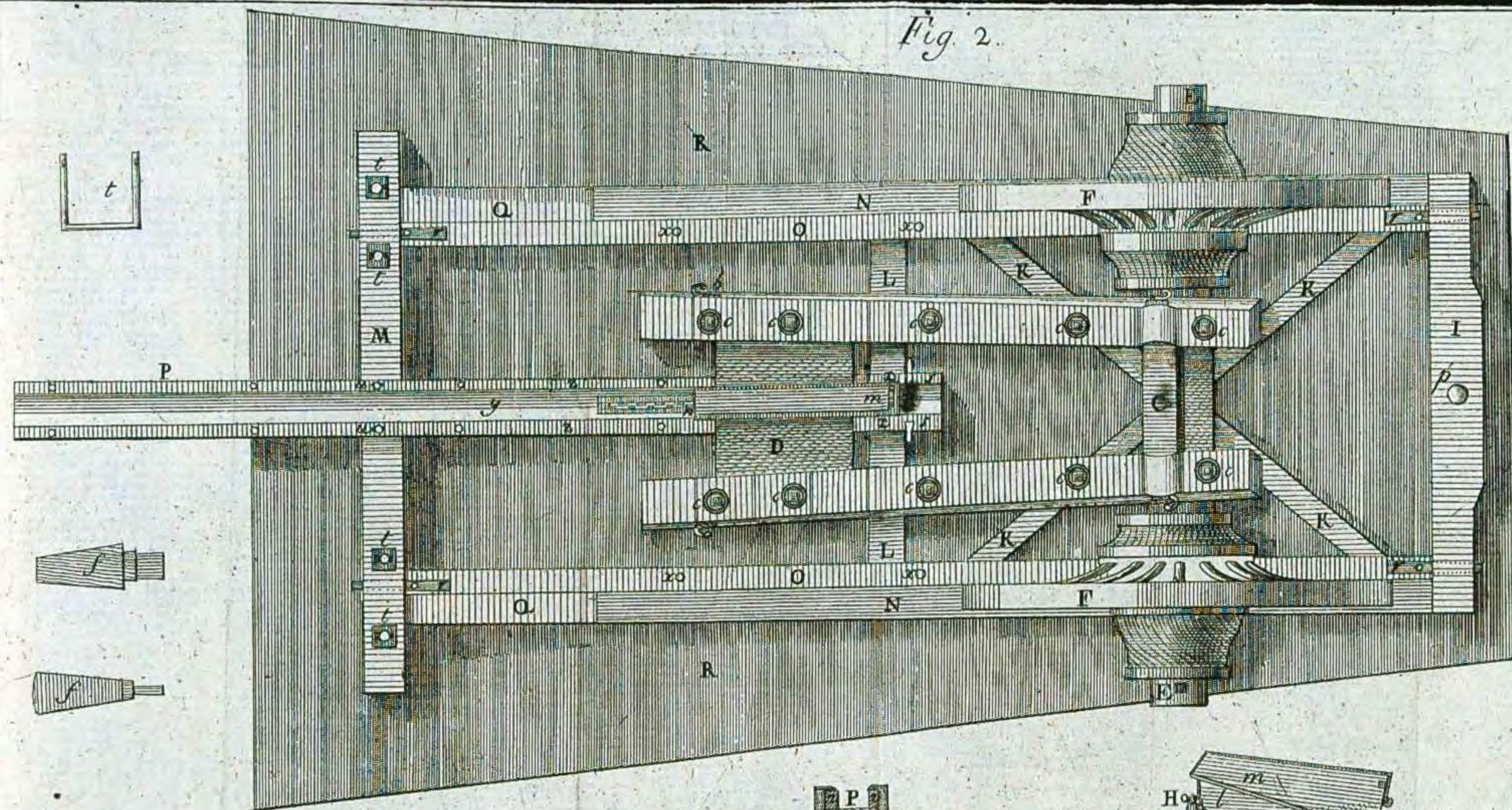


Fig. 4.

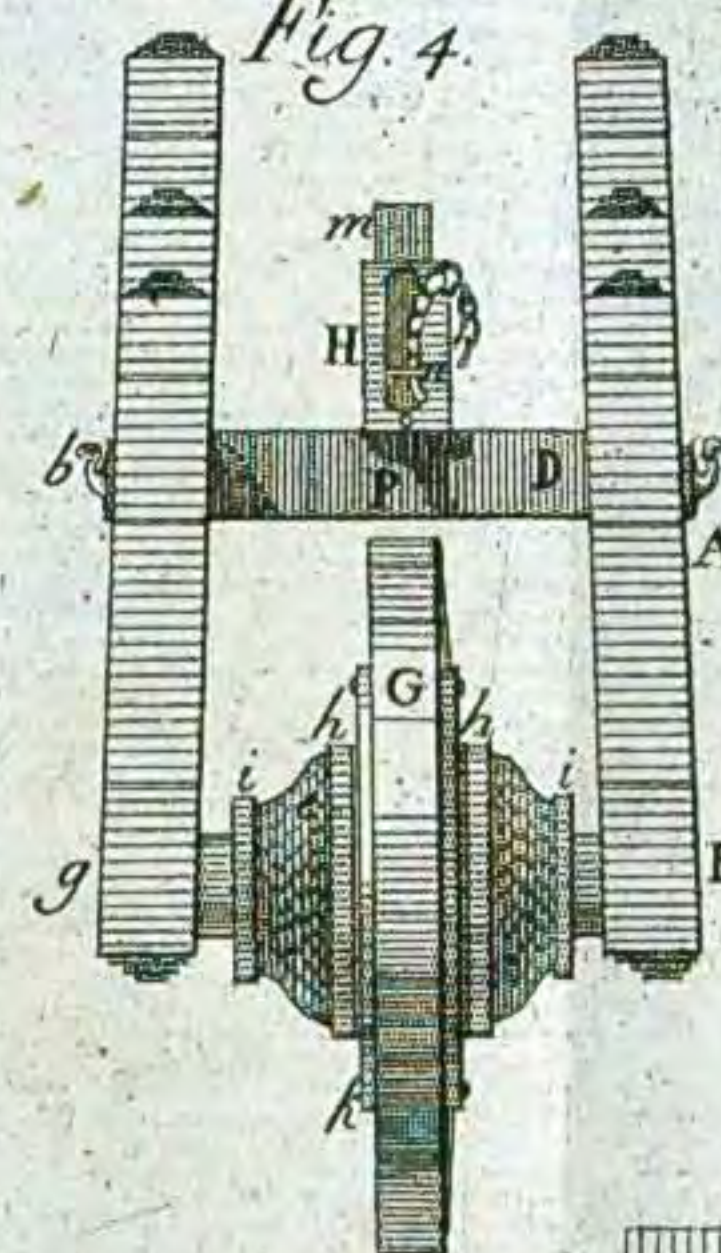


Fig. 3.

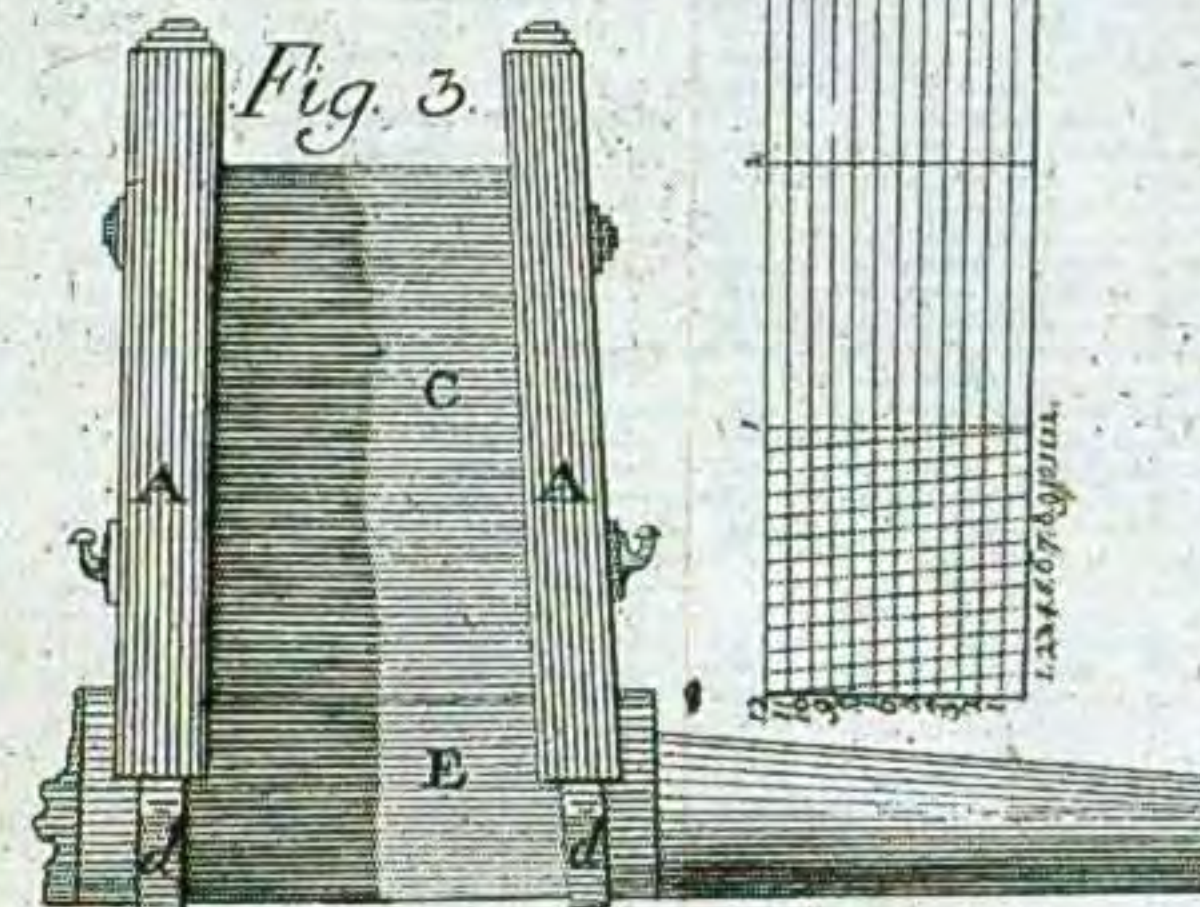
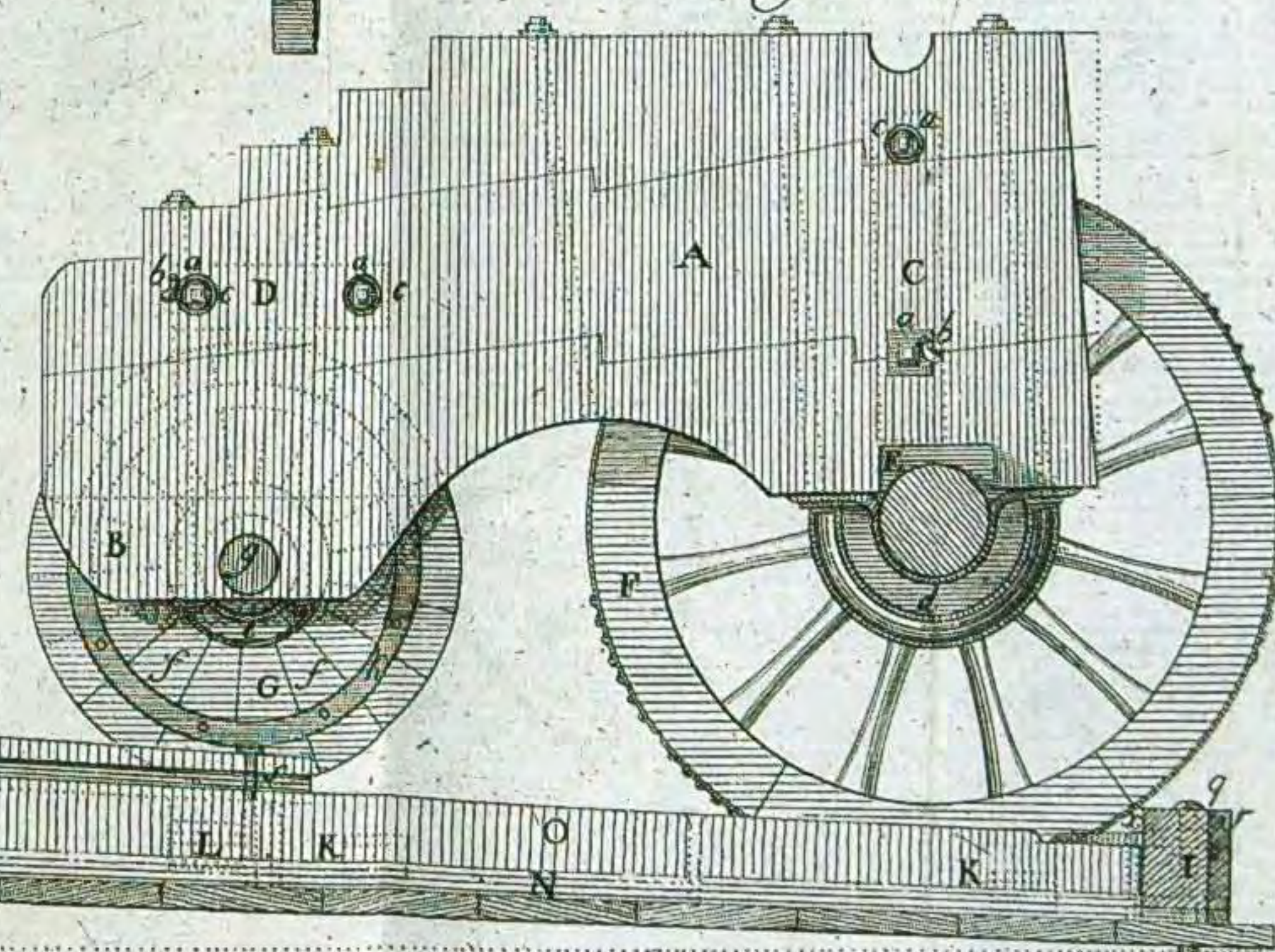


Fig. 1.



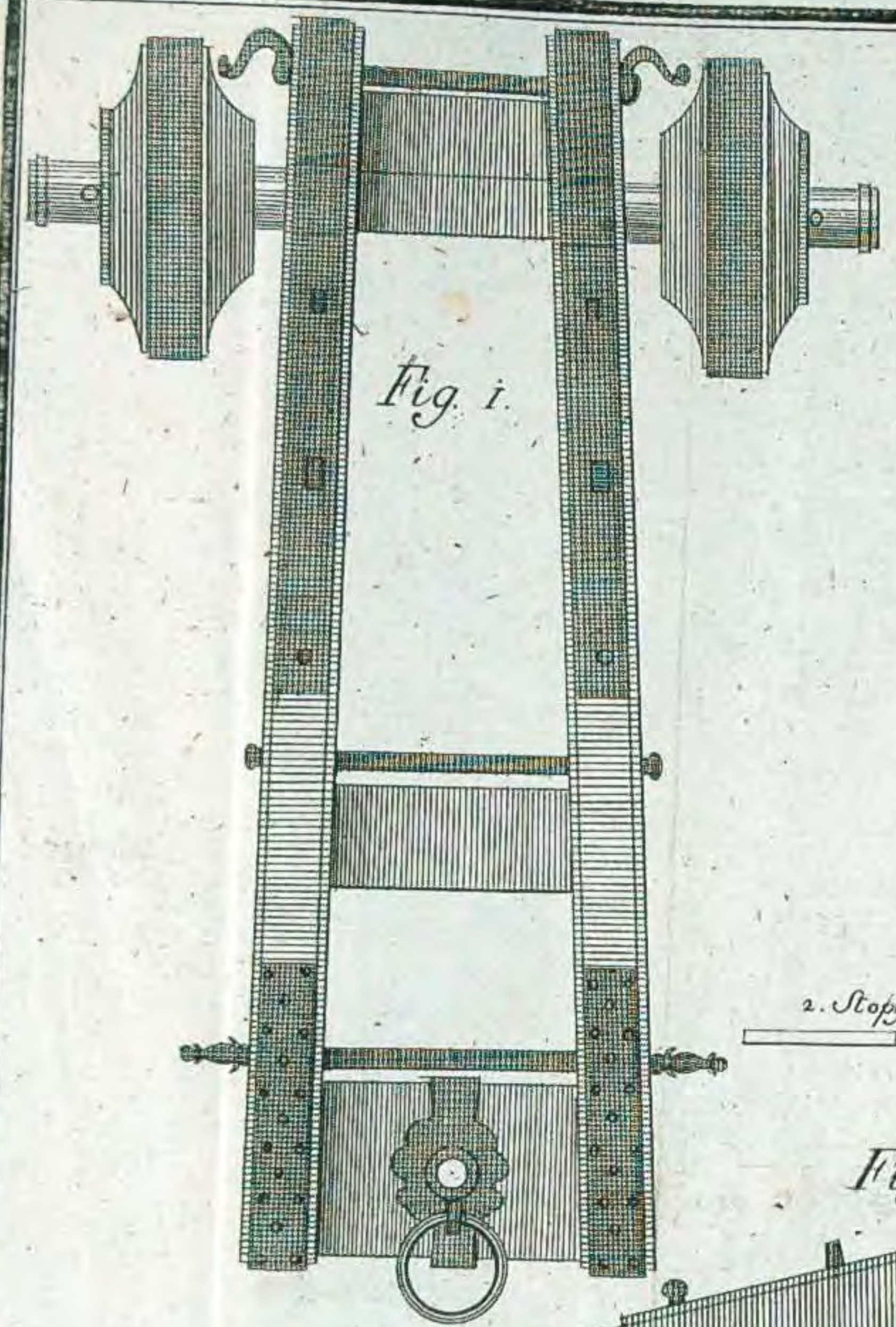


Fig. 1.

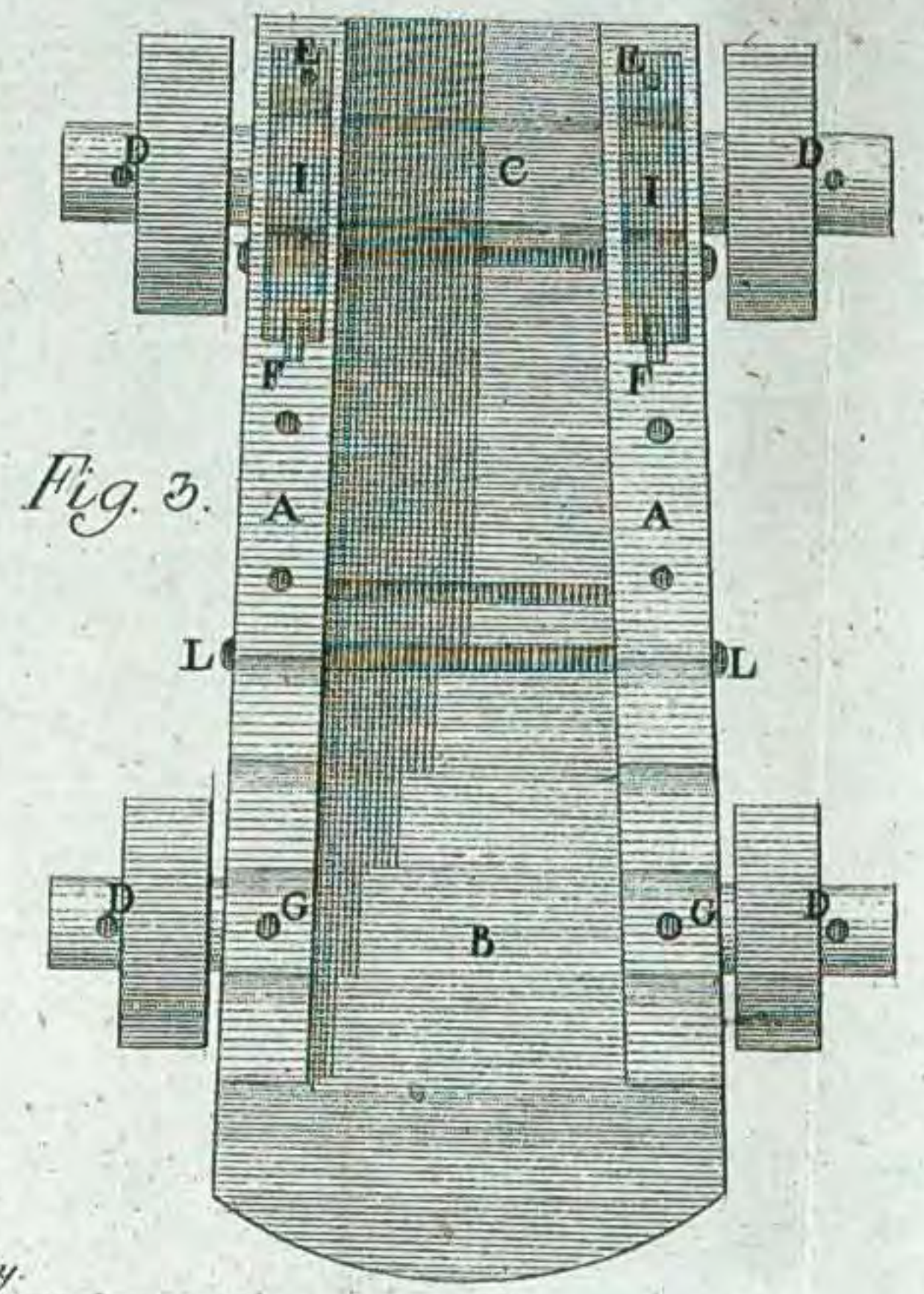


Fig. 3.

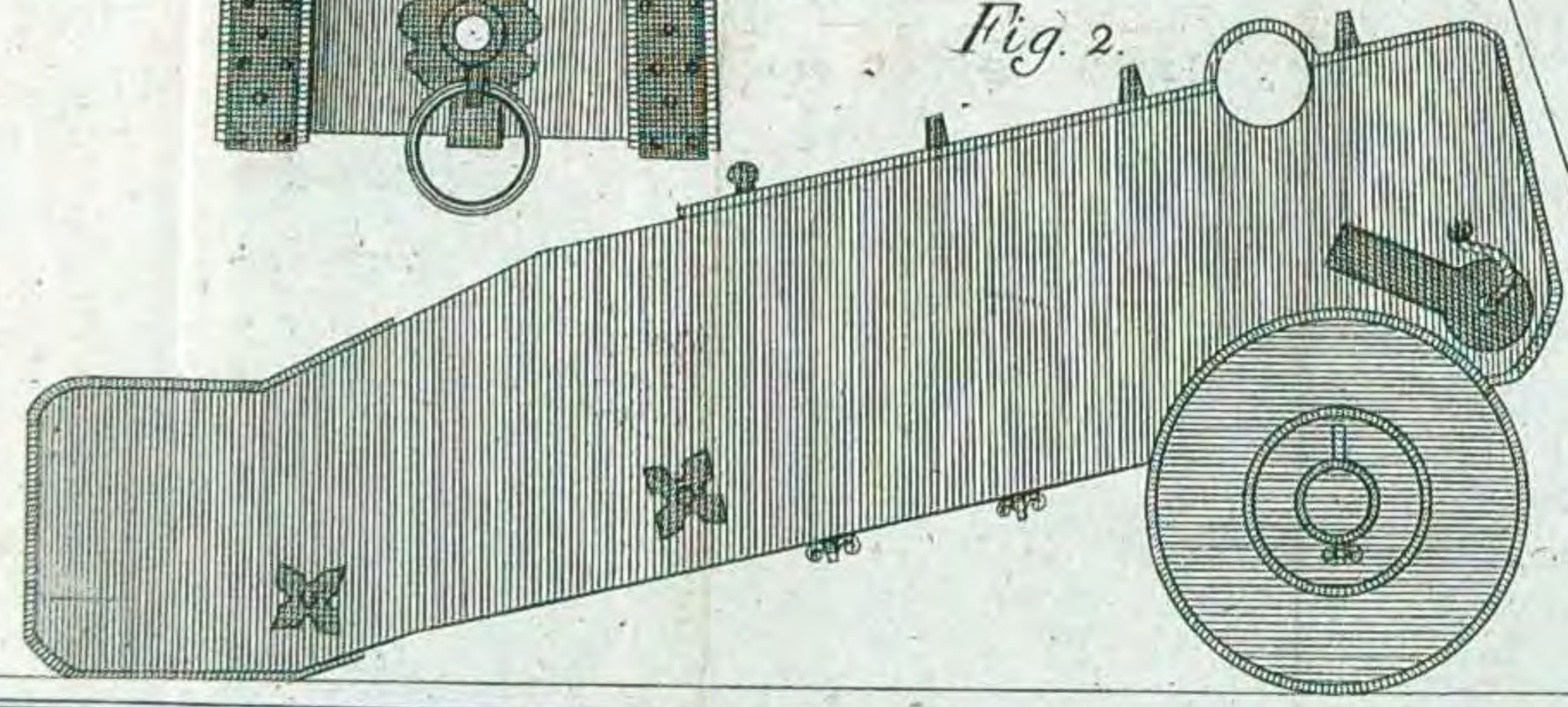


Fig. 2.

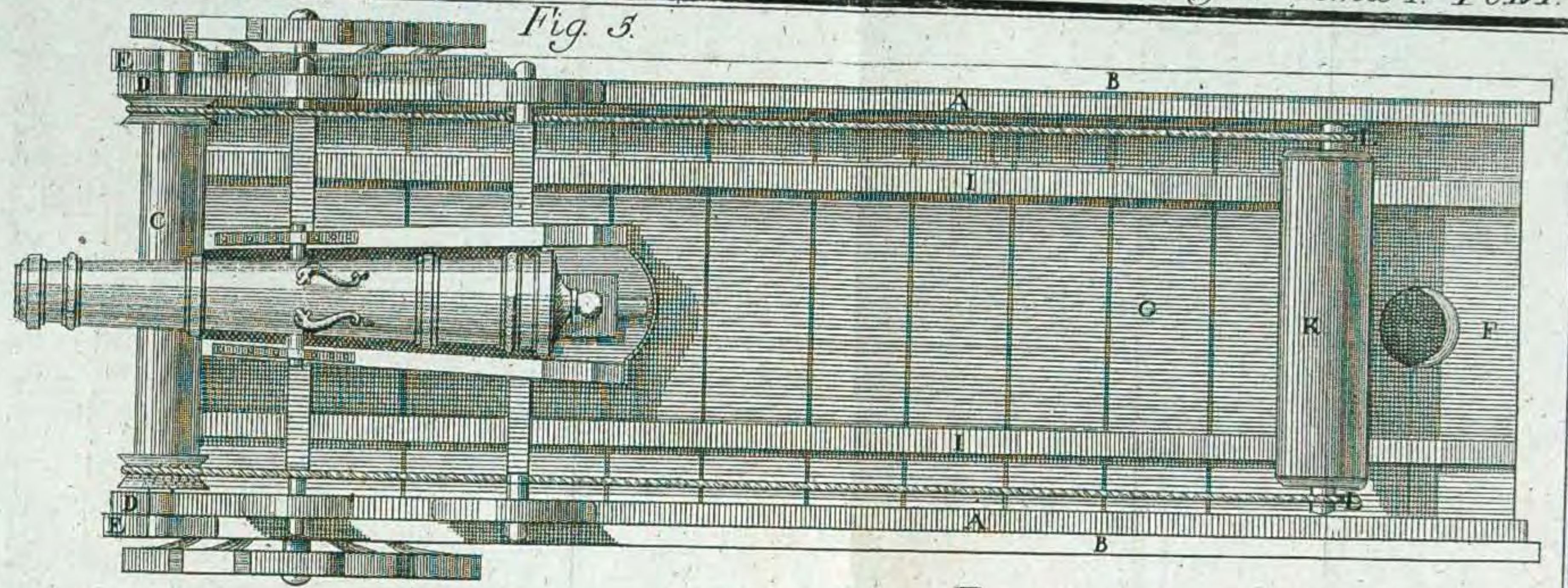


Fig. 5.

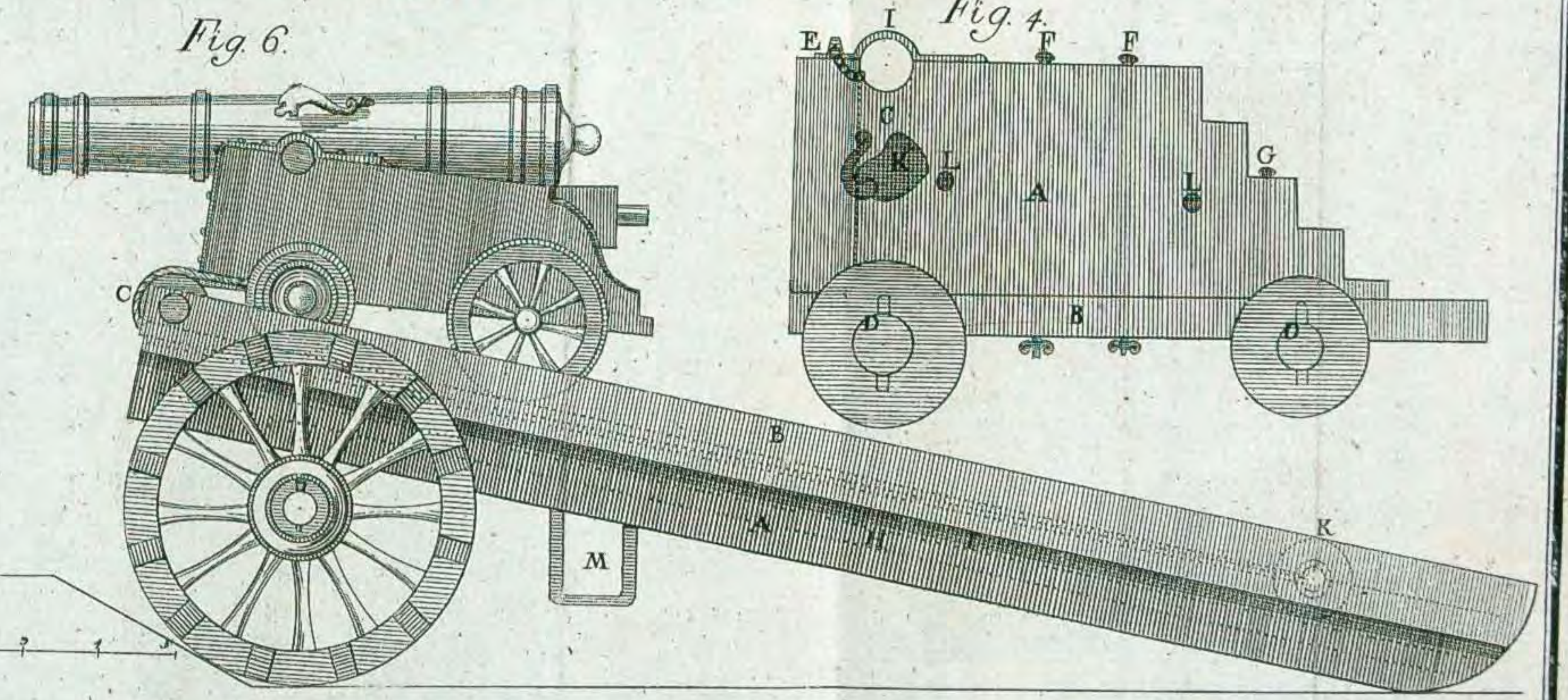


Fig. 6.

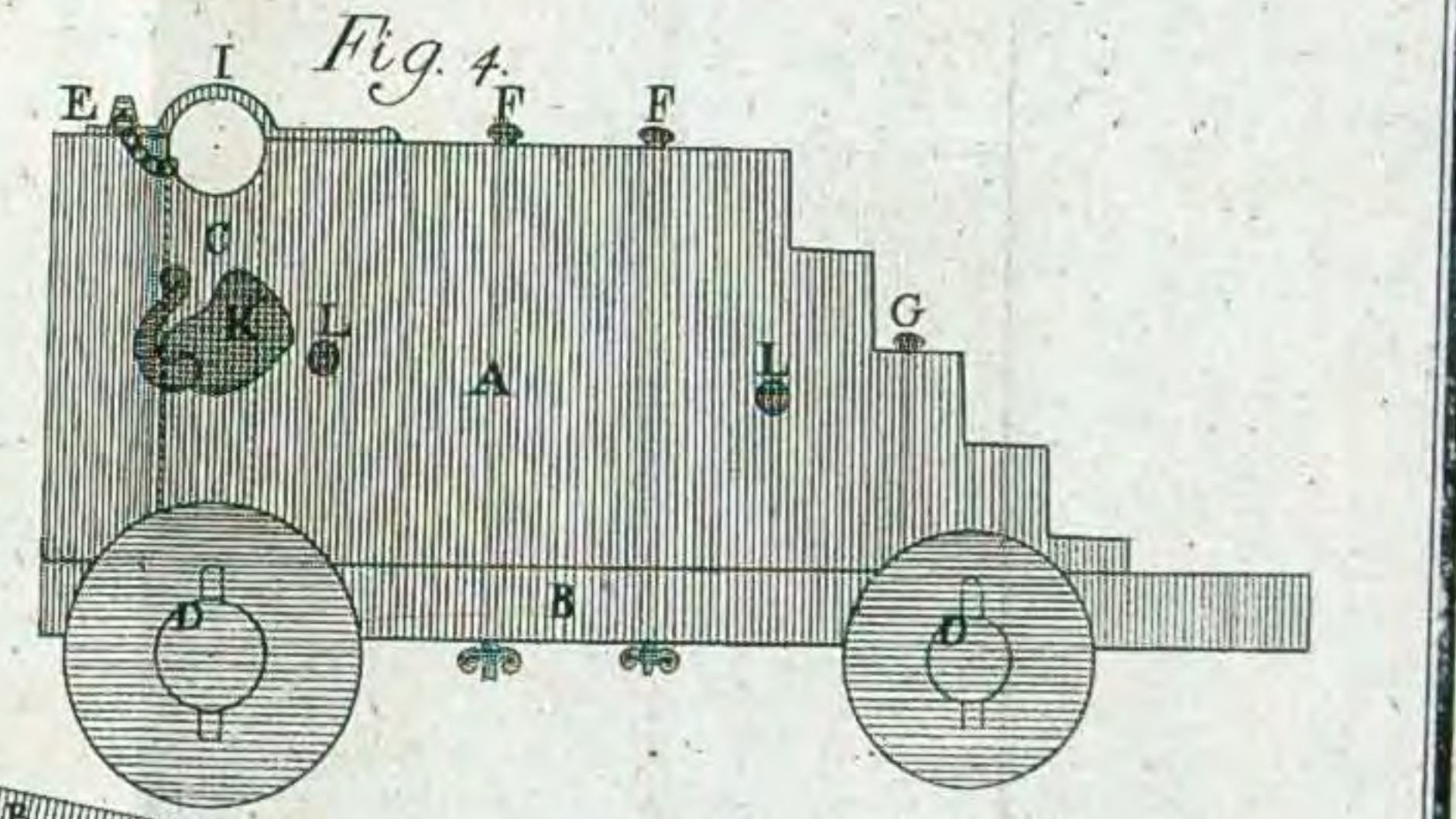
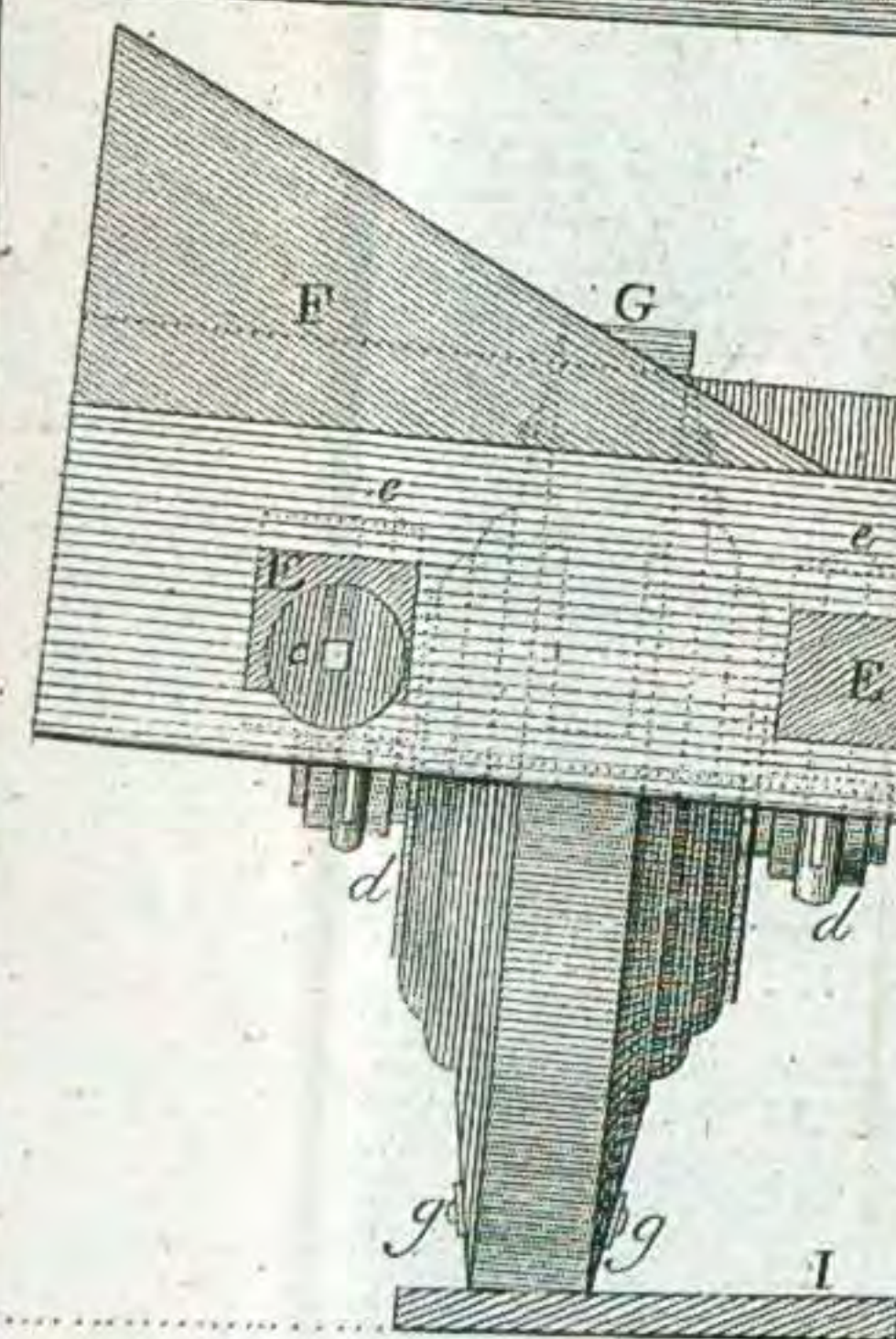
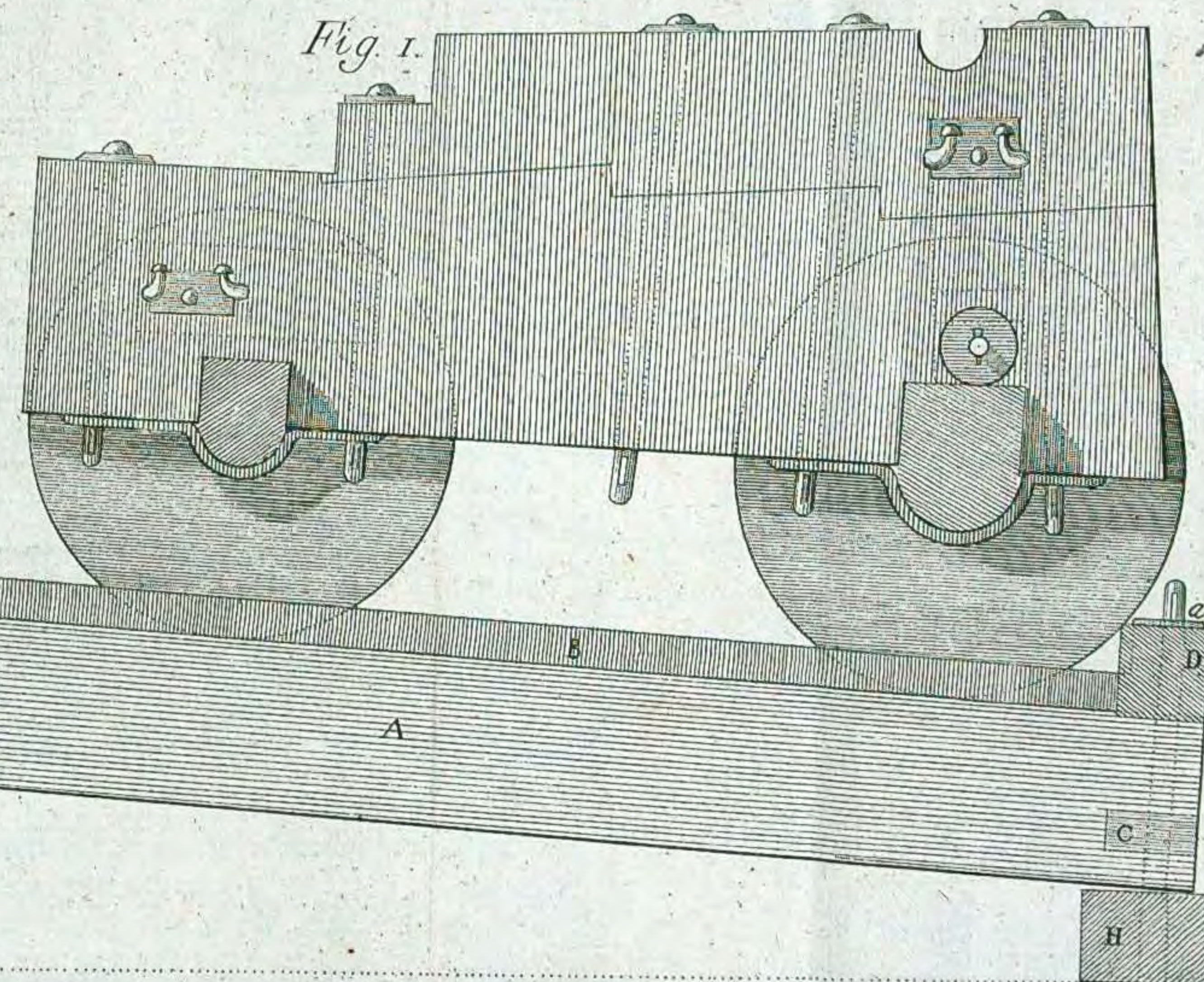
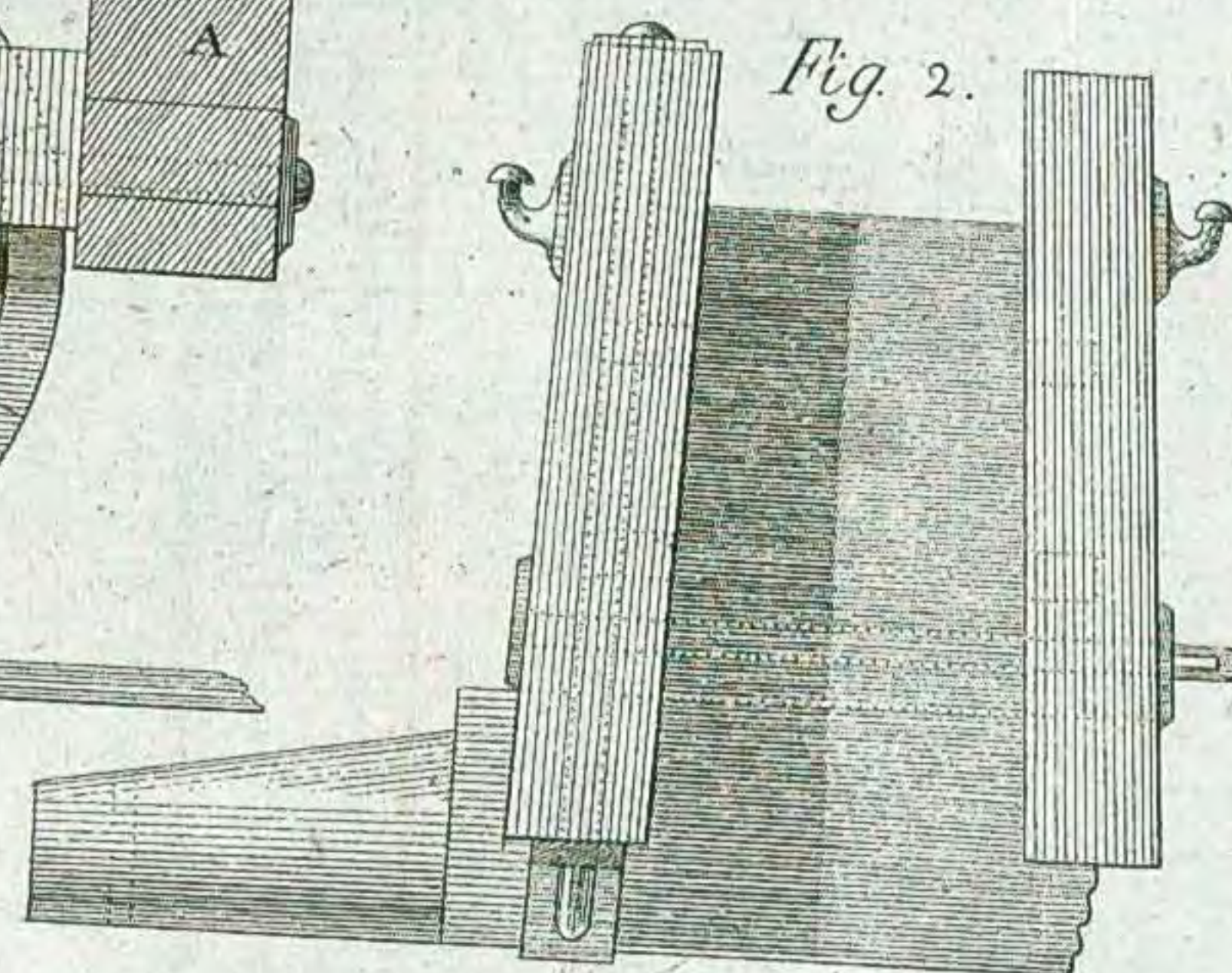
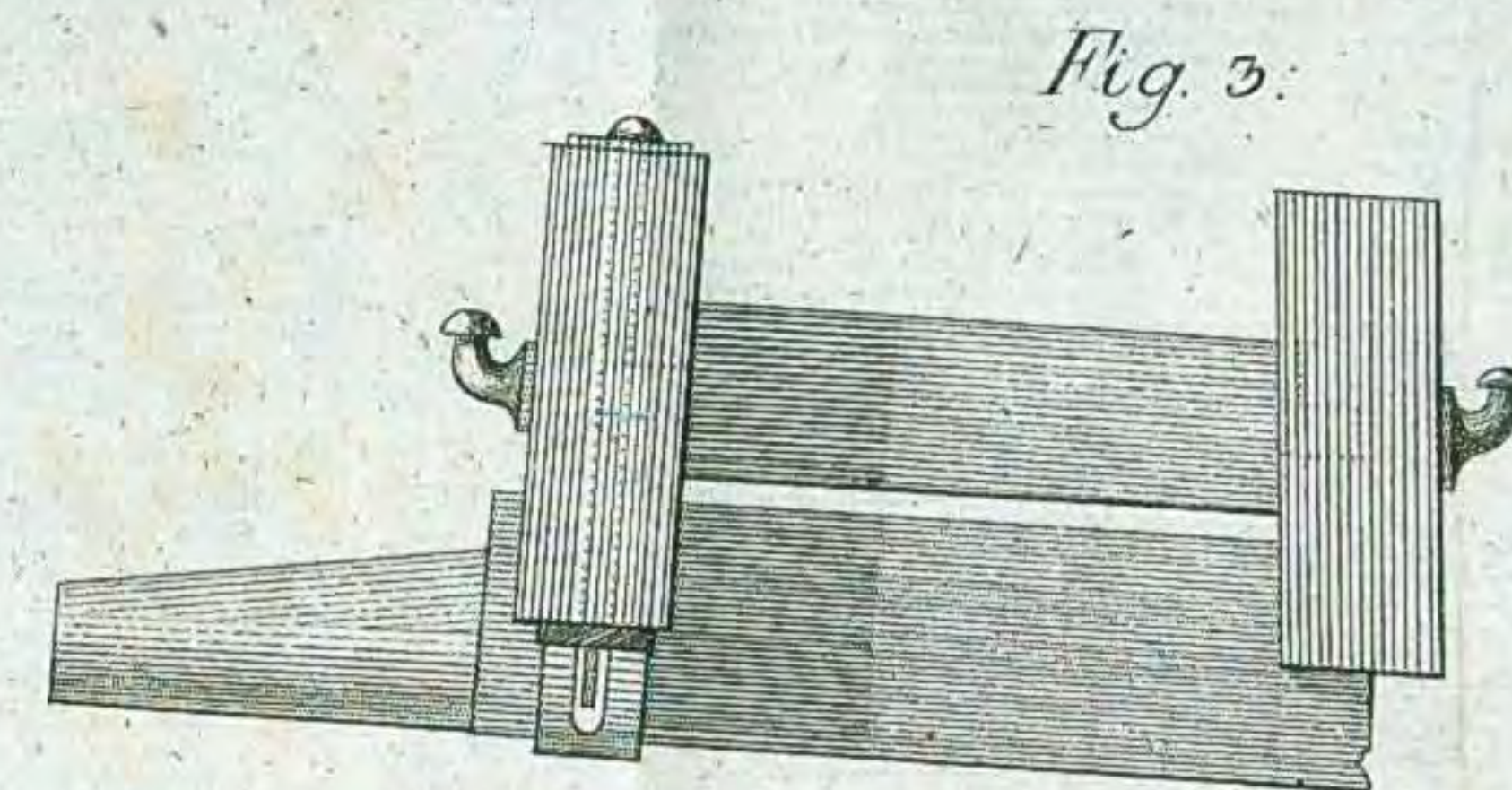
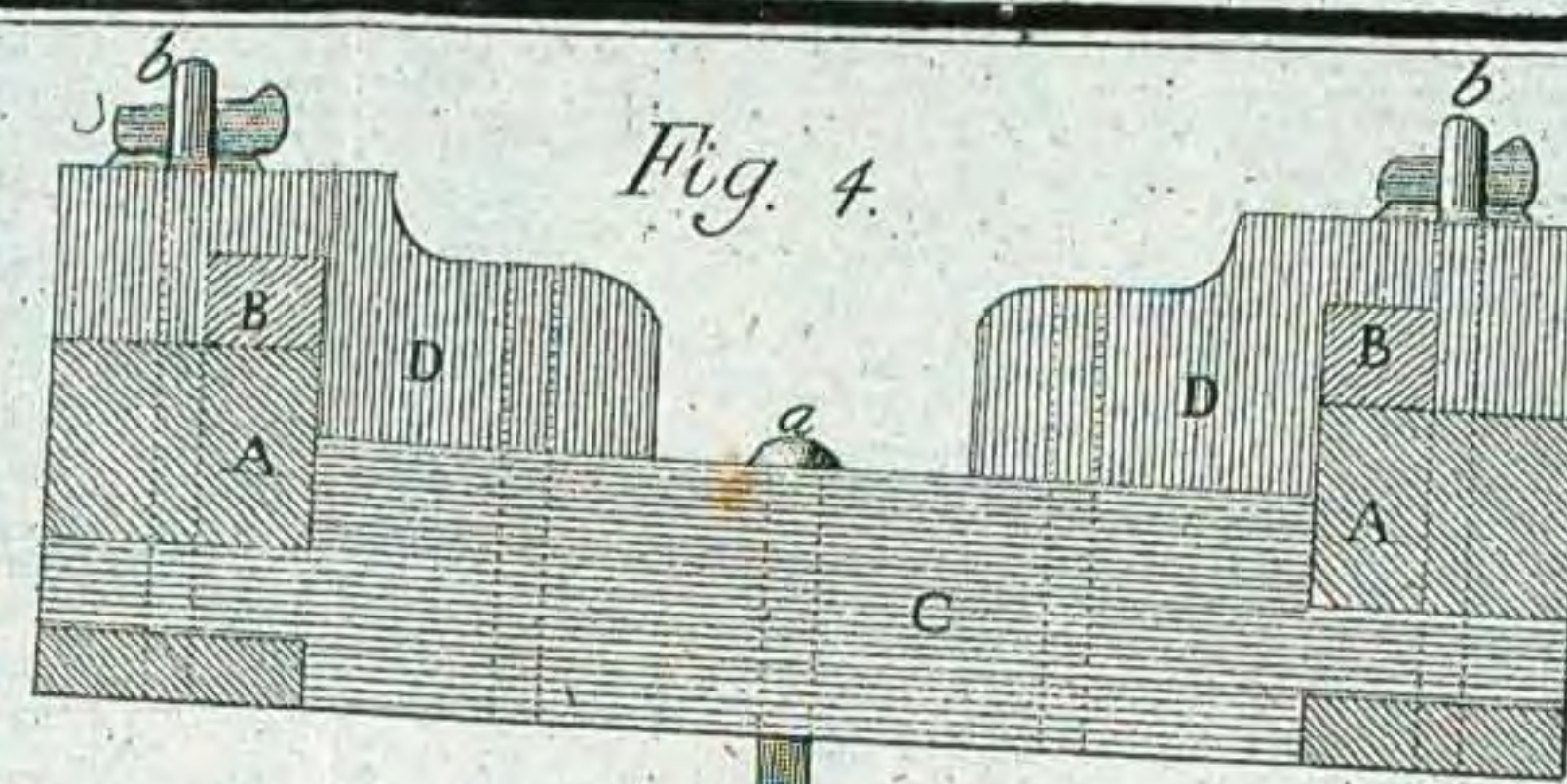
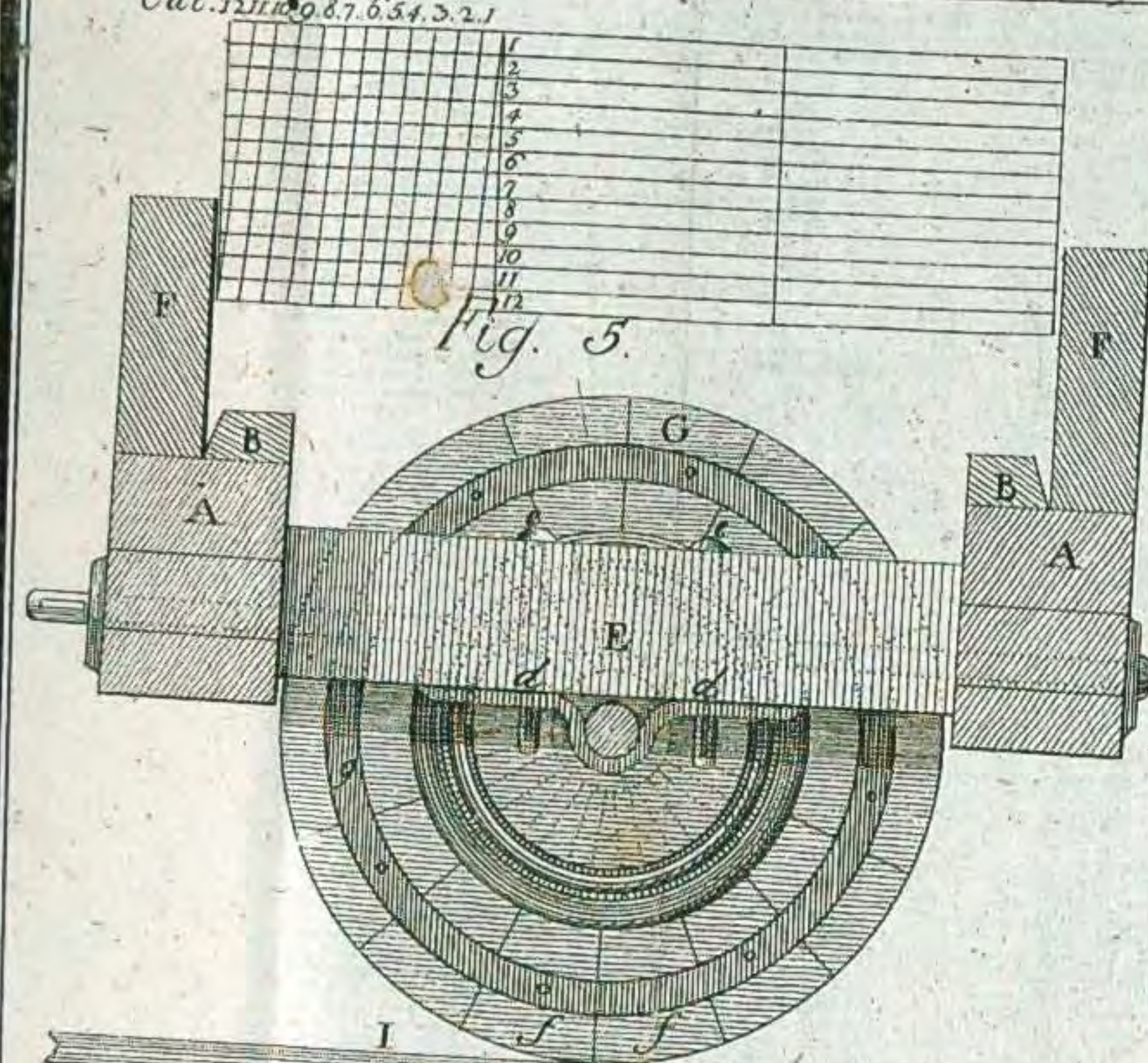
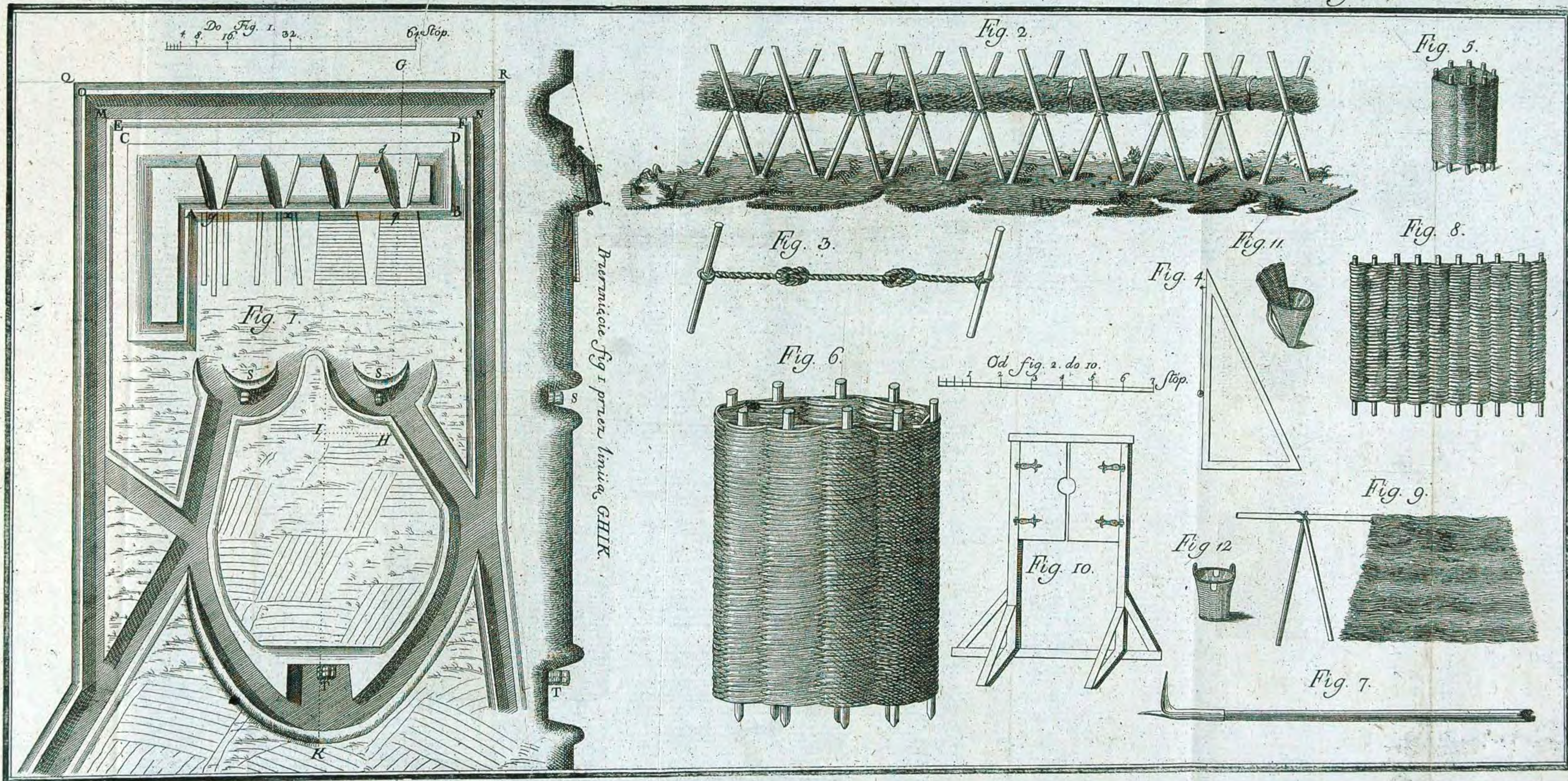


Fig. 4.

Cal. 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1





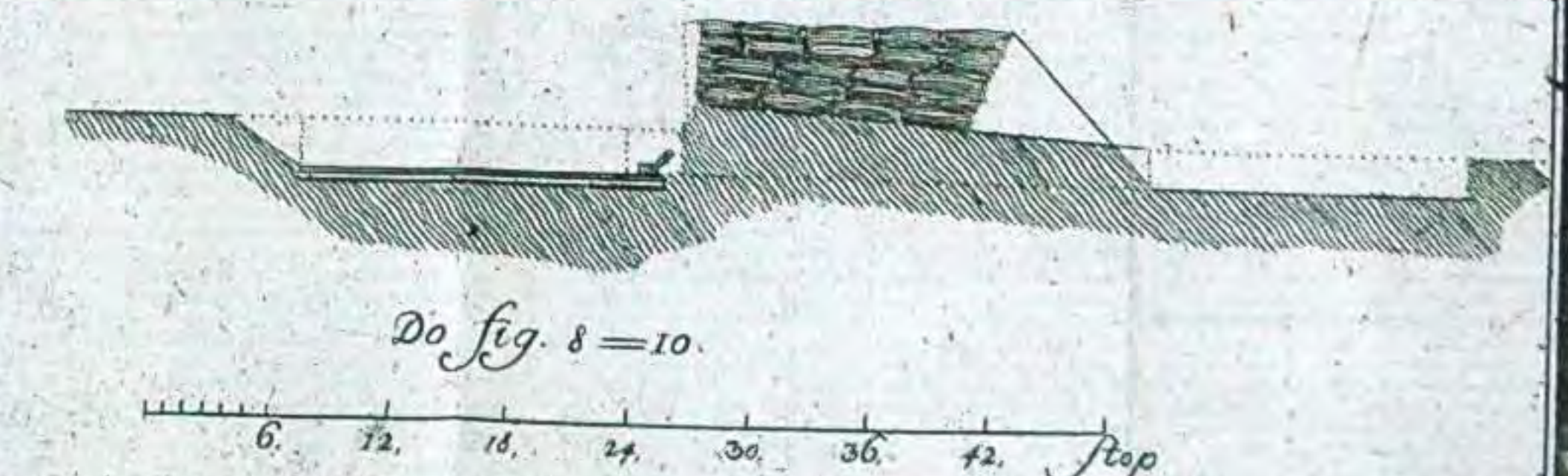
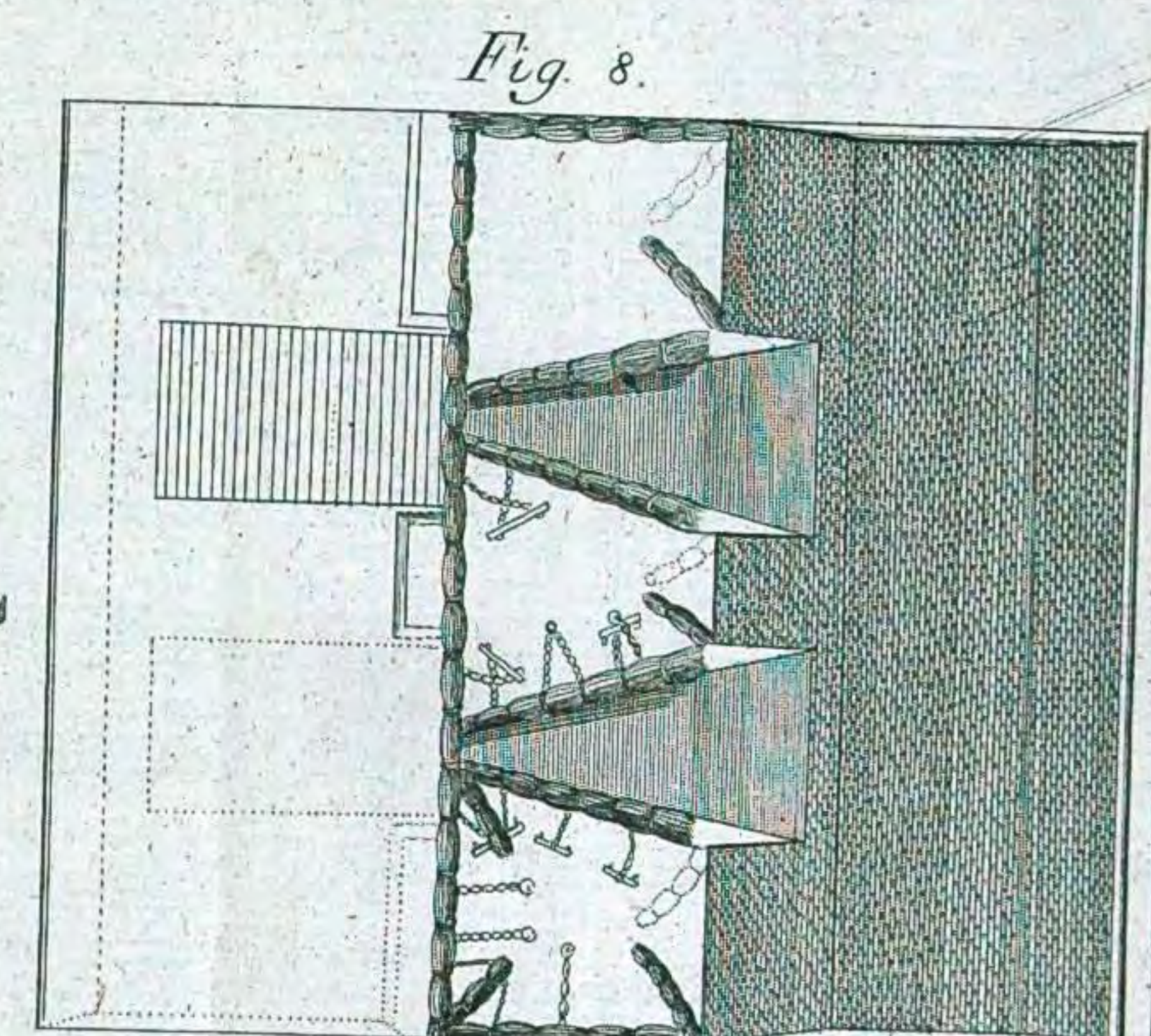
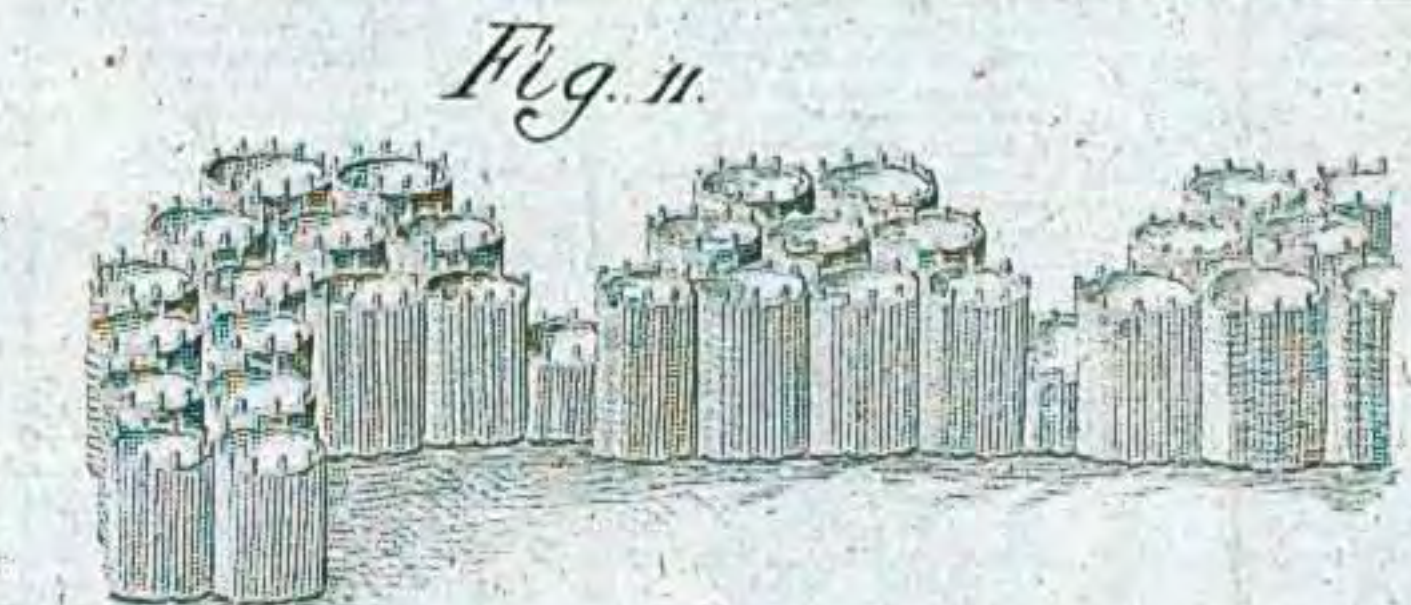
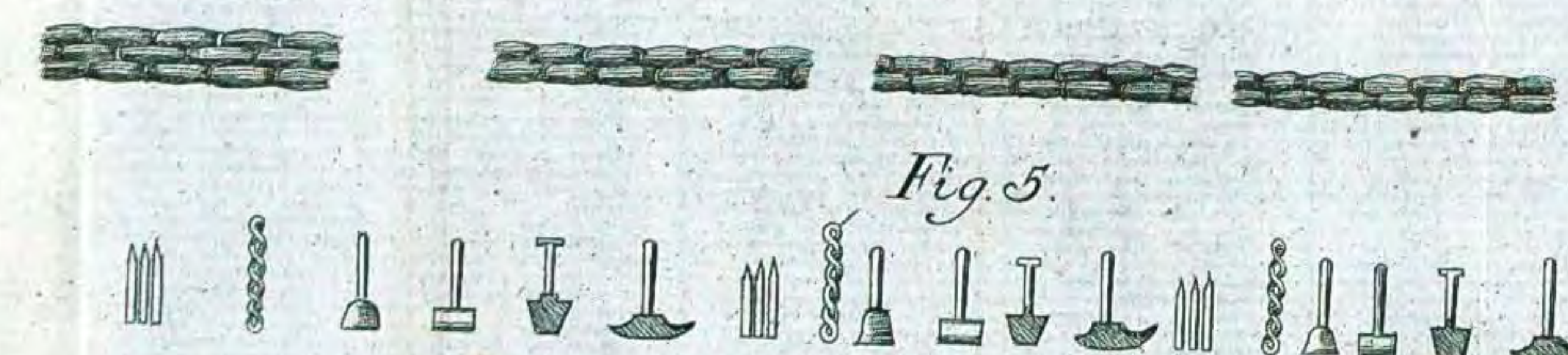
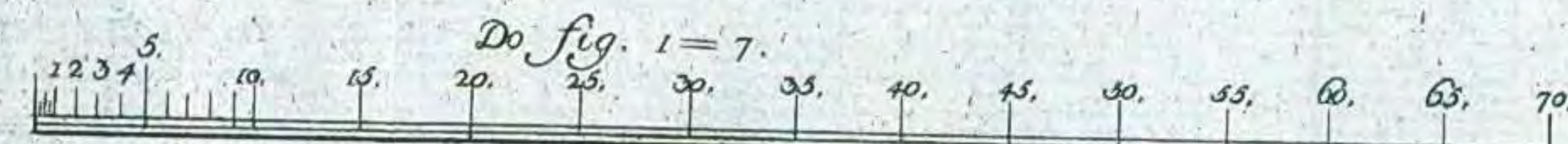
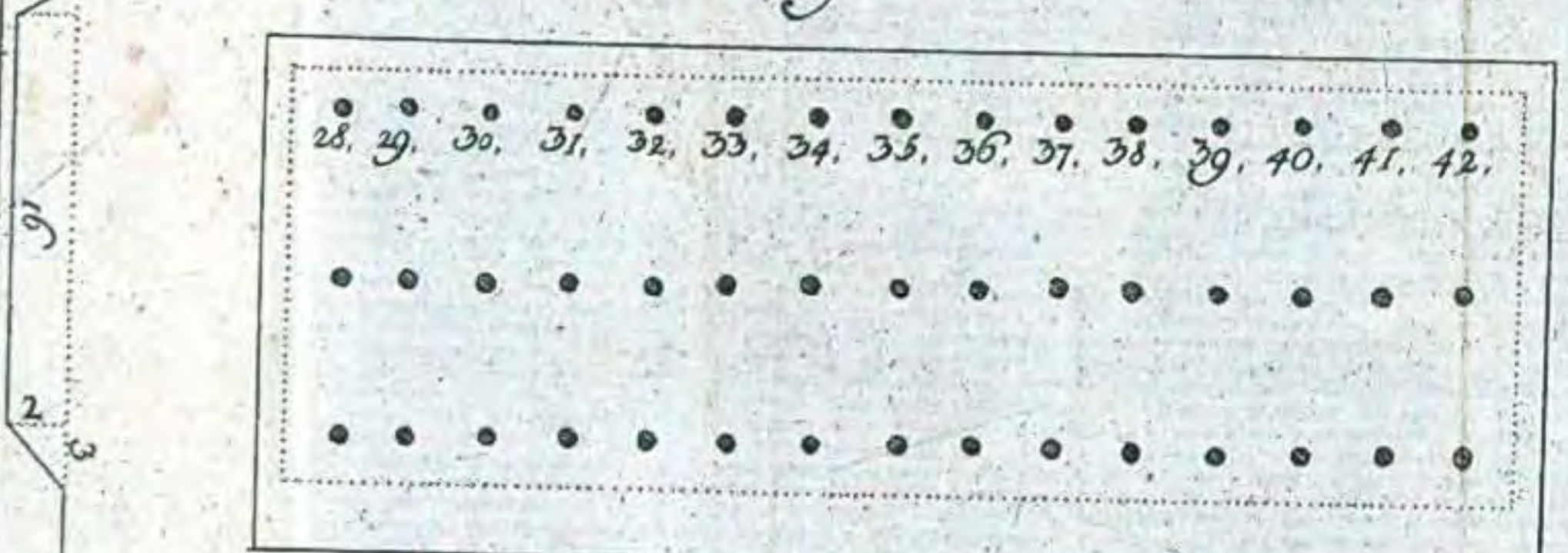
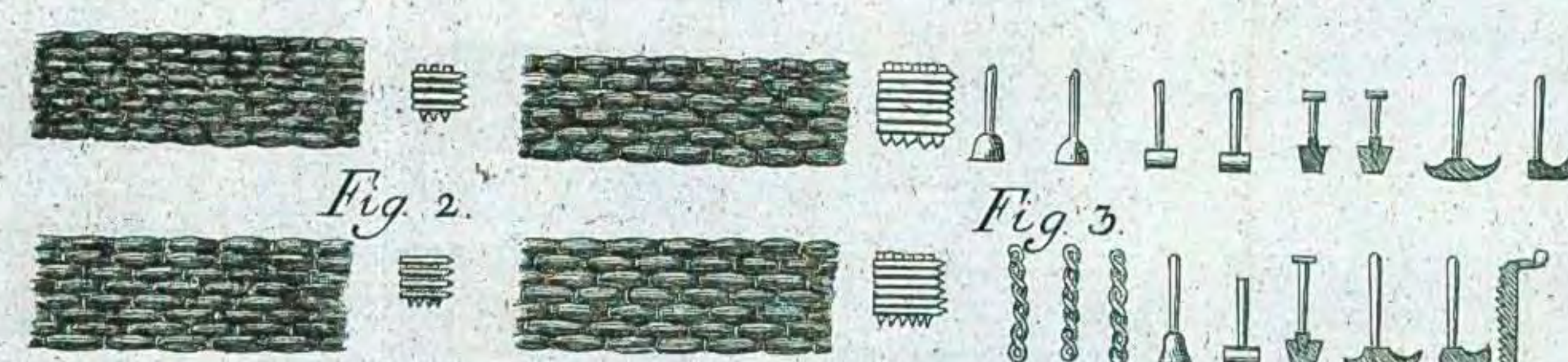
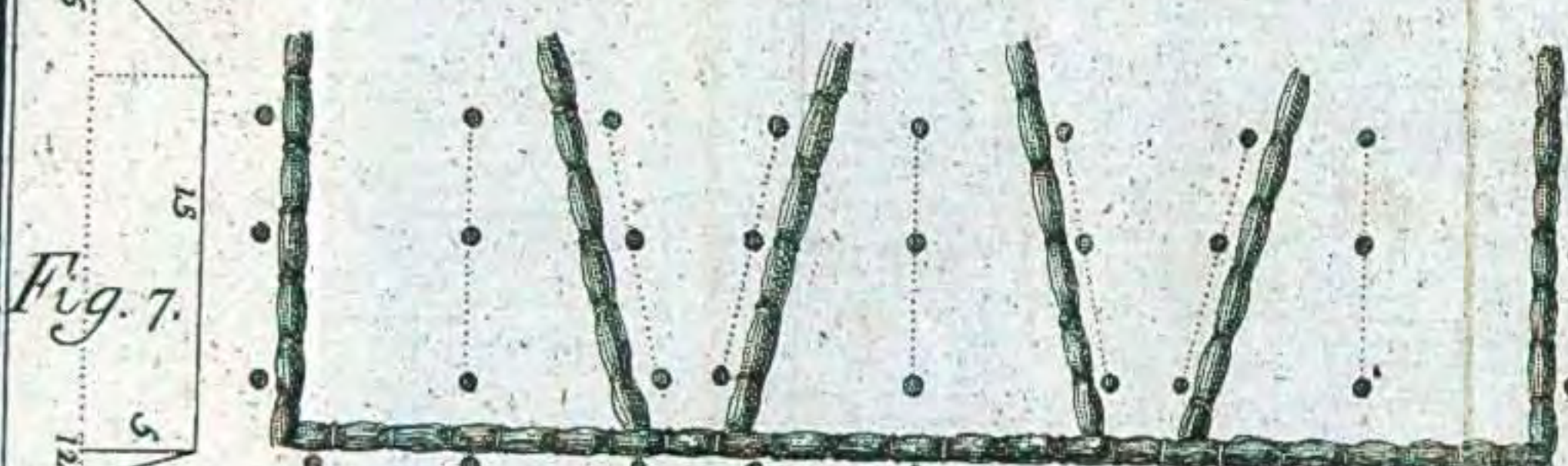
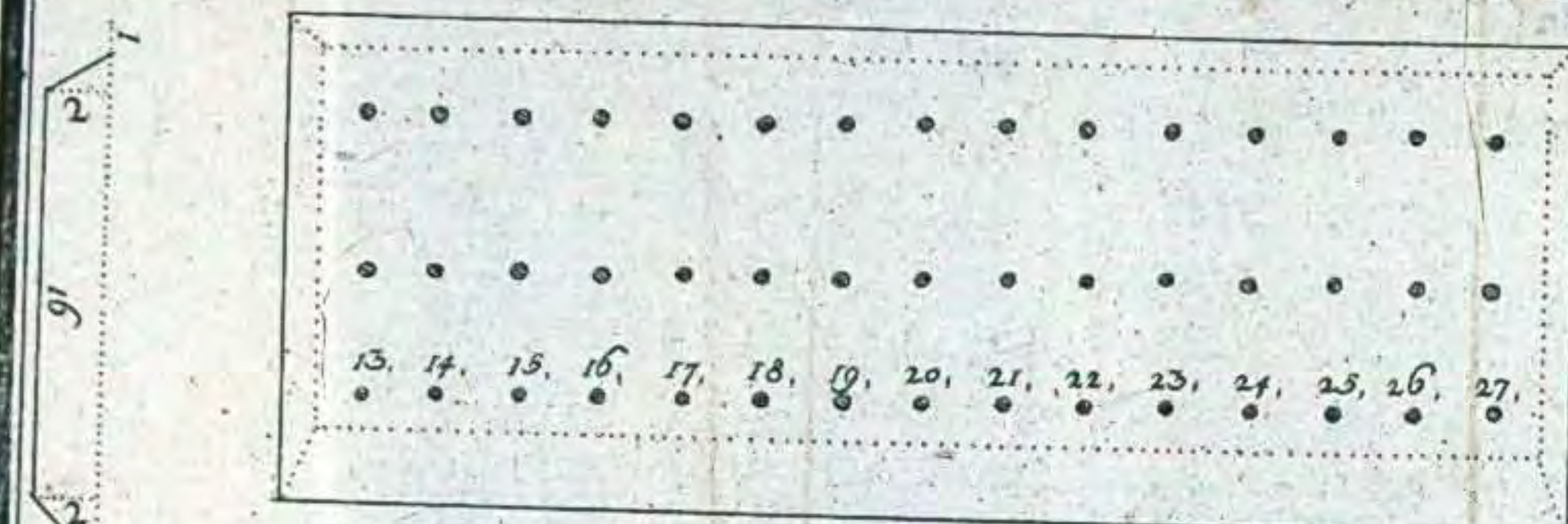


Fig. 1.



Fig. 4.



Fig. 7.



Fig. 9.

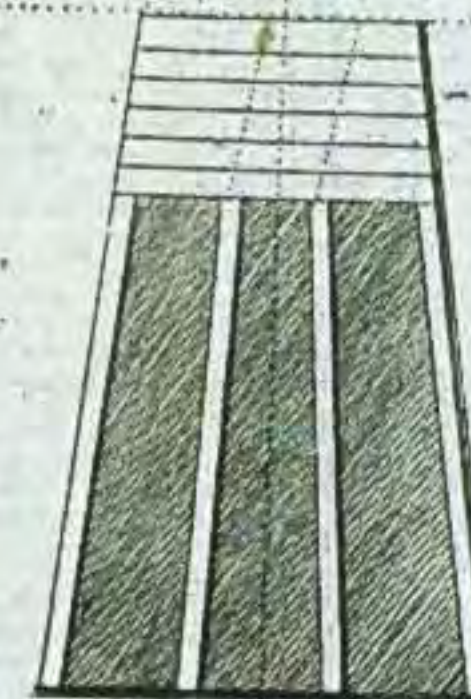


Fig. 2.

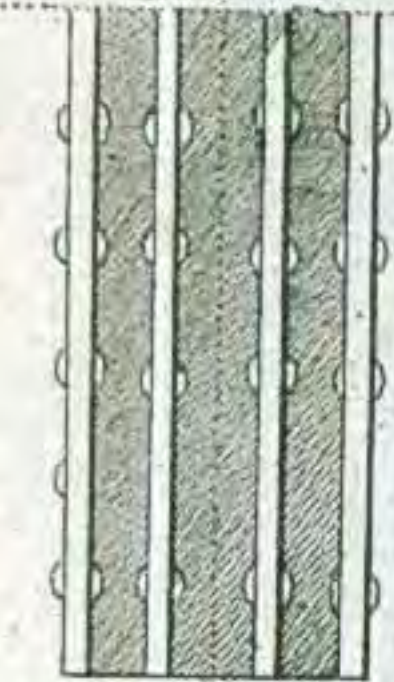


Fig. 5.

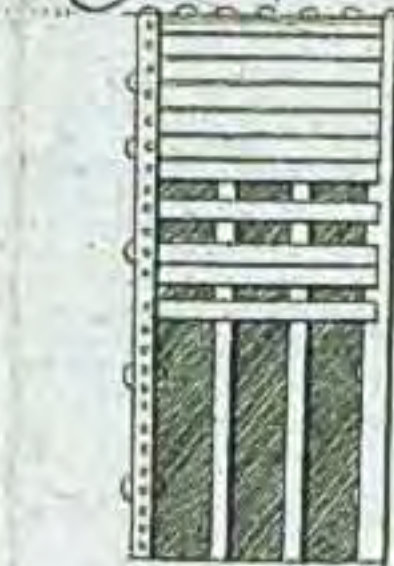


Fig. 8.

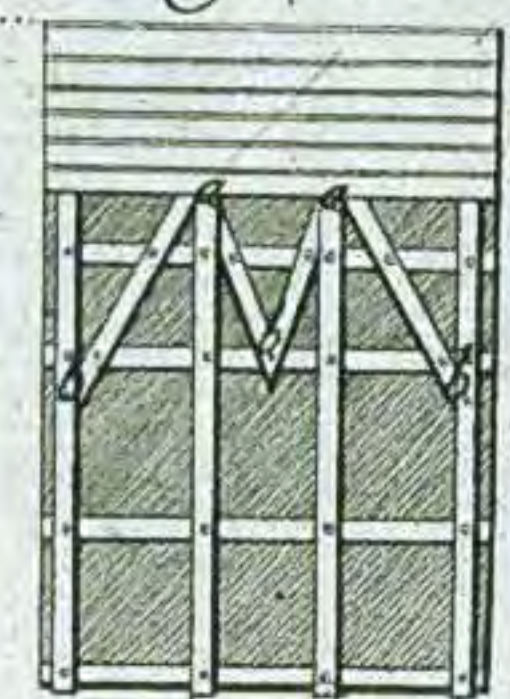


Fig. 10.

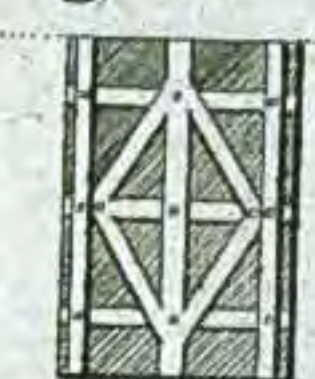


Fig. 3.

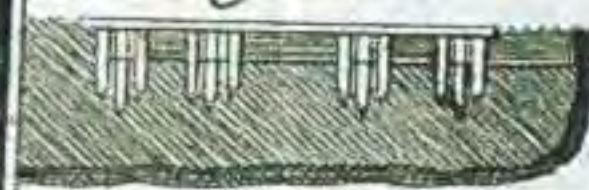


Fig. 6.

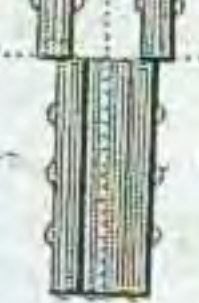


Fig. 15.

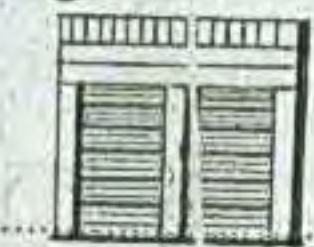


Fig. 11.

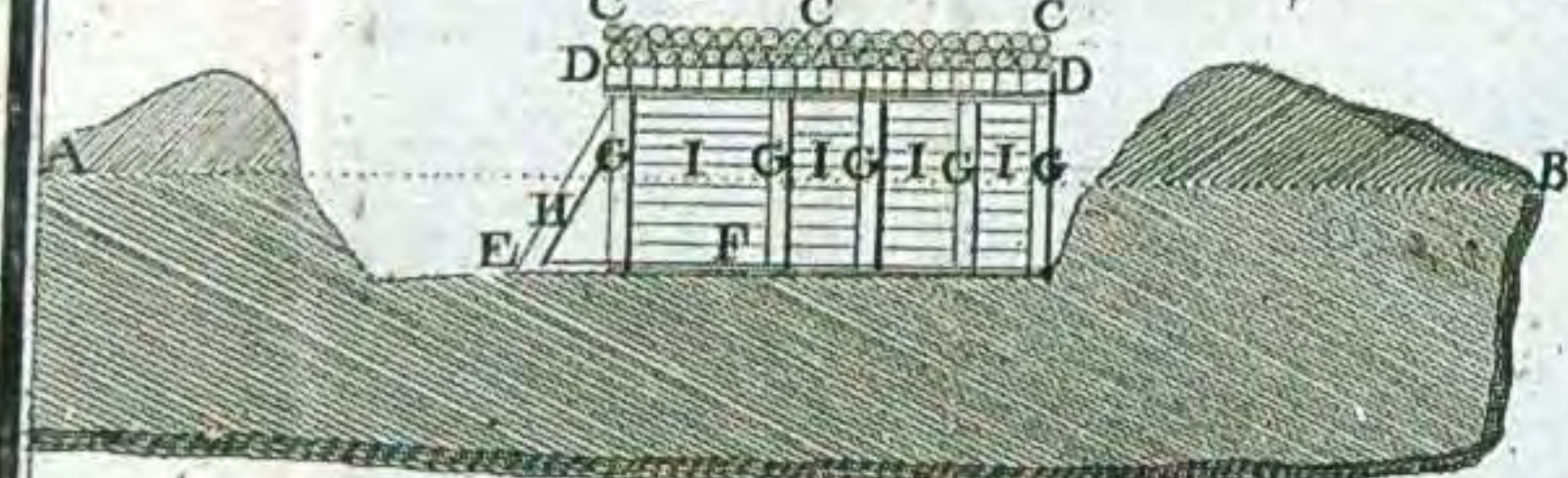


Fig. 16.



Fig. 17.

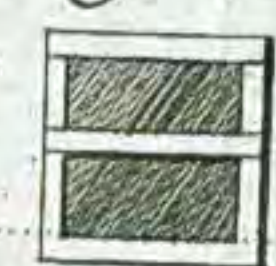


Fig. 12.

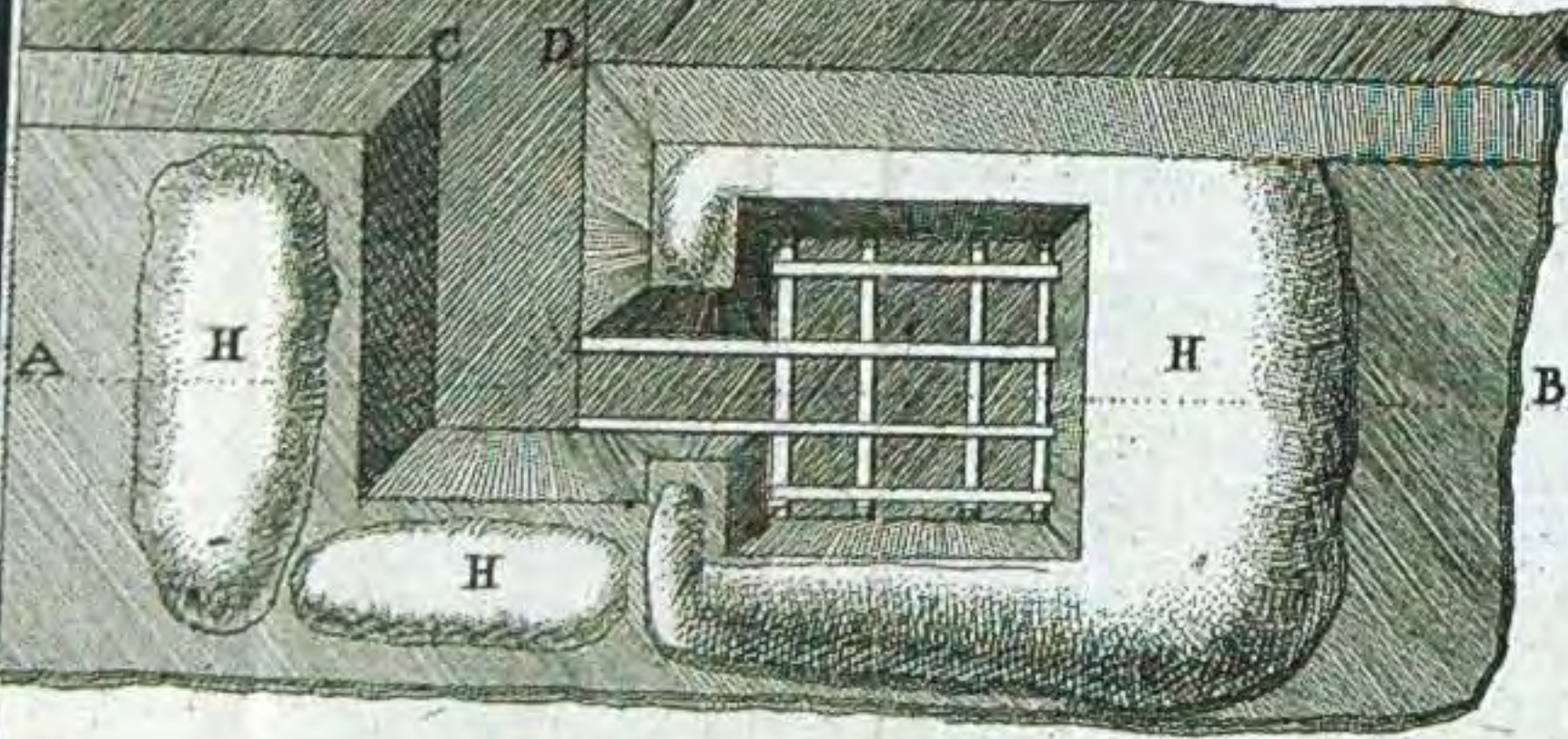


Fig. 18.

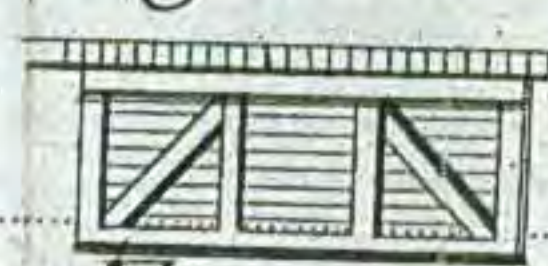


Fig. 19.

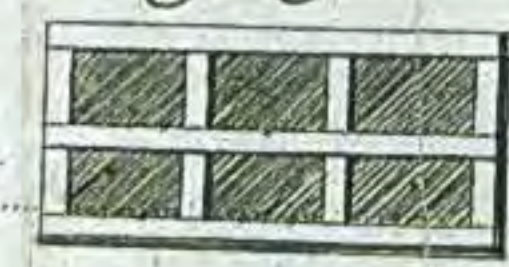


Fig. 13.



Fig. 14.

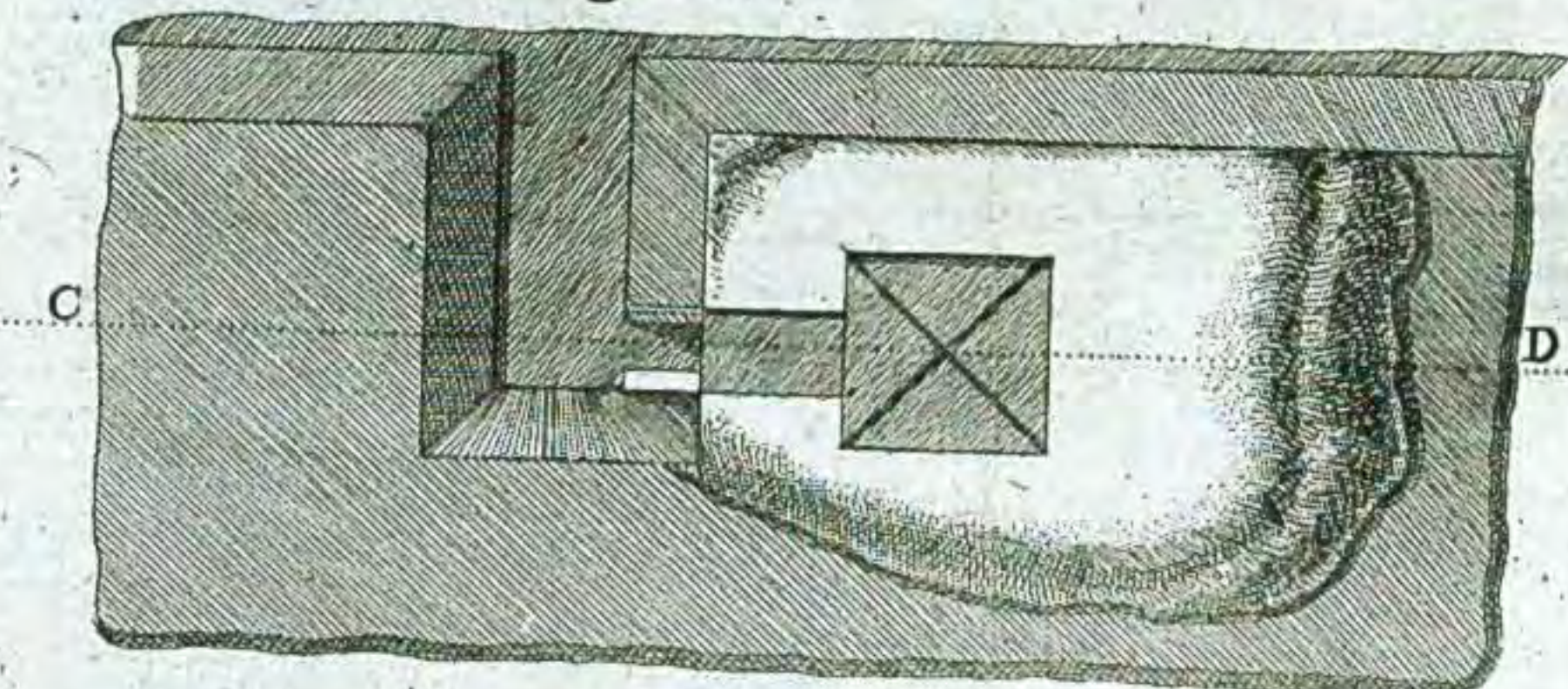


Fig. 20.

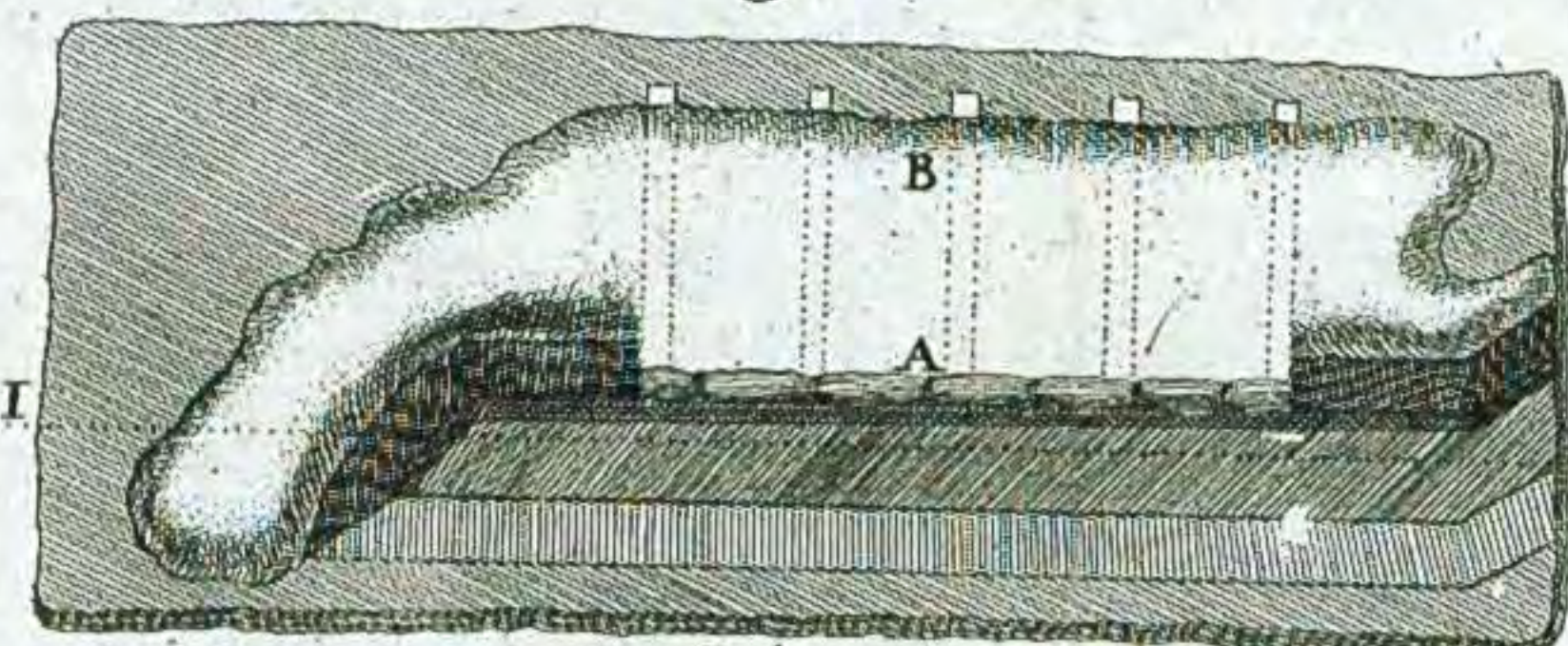


Fig. 25.



Fig. 21.

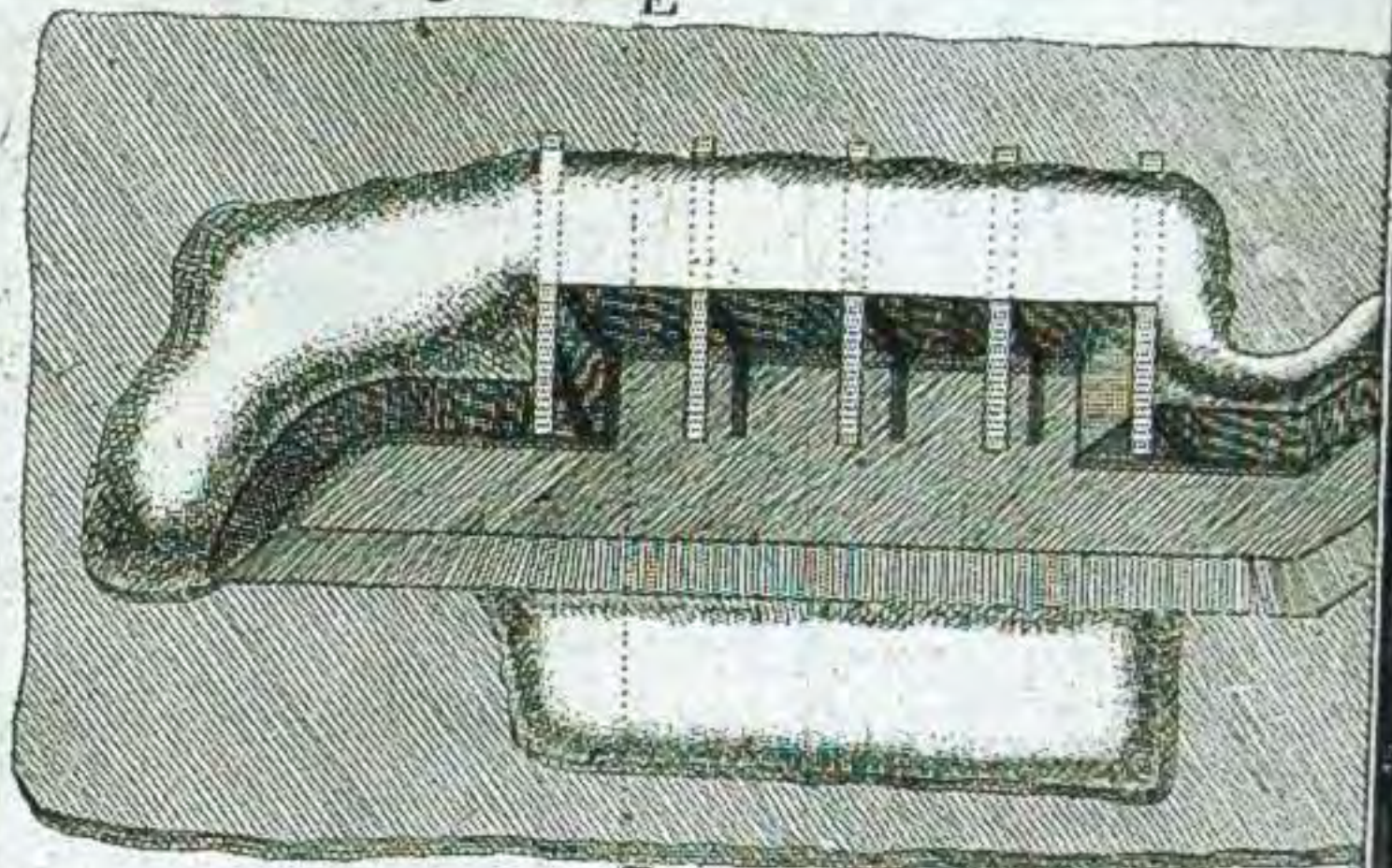


Fig. 22.



Fig. 24.

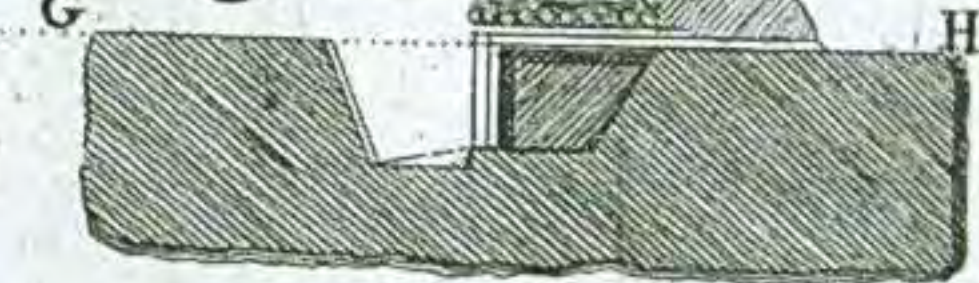


Fig. 23.

