

POSIEDZENIE PUBLICZNE

KRÓLEWSKO-WARSZAWSKIEGO

UNIwersytetu

NA PAMIĄTKĘ IEGO ZAŁOŻENIA

PRZY ROZPOCZĘCIU NOWEGO KURSU NAUK

ODBYTE

DNIA 3. PAŹDZIERNIKA 1822 ROKU.

W WARSZAWIE,

W DRUKARNI N. GLÜCKSBERGA.



CZYTELNIA KSIĄŻEK

378.4/.6(438):617.7:592/599



Ds. 1797

D. 17/82/44

SPRAWA

O STANIE KROLEWSKO-WARSZAWSKIEGO UNIWERSYTETU Z ROKU 1821
NA ROK 1822 ZDANA

P R Z E Z

REKTORA X. W. SZWEYKOWSKIEGO.

ZACZYNAJĄC po raz piąty nowy bieg nauk, od połączenia Wydziałów poiedynczych w iedną szkołę Naywyższą, po raz piąty wynurzamy w tym przybytku Pańskim wdzięczność Naszę Nayiaśnieyszemu iéy Założycielowi, przez modły które czyniemy za Jego pomyślność, i przez ten obchód, z którym łączymy sprawę z naszych czynności i z postępu Instytutu.

Przy hoynych nakładach rządu na nowe a liczne potrzeby naukowe, Uniwersytet nasz wzniósł się nagle, i w krótkim czasie spodziewał się stanąć obok naystawnieyszich. Obraz coroczny wzrostu iego, i rozwiiania się wszystkich odnóg naukowych był świetny i uderzający. Niemoże być takim zawsze. W miarę bowiem iak się ustalaiają urządzenia wszelkich instytutów, co raz mniéy iest o nich do mówienia: a gdy staną u szczytu swéy wielkości, naykrótszym i naylepszym ich opisem iest zapewnienie, że wykonywaią wszystkie przepisy, i odpowiadaią zupełnie przeznaczeniu swoiemu. Lecz Instytuta Naukowe niemogą nigdy twierdzić o sobie, iżby stanęły na stopniu doskonałości. Im się więcéy doskonałą, tém więcéy doskonalenia się dalszego widzą potrzebę. Jeśli zaś kiedy poczytuiają się za doskonałe, to iest dowodem ich uśpienia lub upadku. Tém smieléy więc wyznaiemy, iż Uniwersytet nasz, ile niedawno założony, dalekim iest ieszcze od mety, iaką sobie w swém dążeniu zakłada. Zostawiony iuż rok drugi przy szczupłym Etacie, płacę samą osób uczących obeymuiącym, doznawać musi w wielu względach przeszkód

niezwalczonych. Wszakże co w mocy iego było, to czynił, aby nie ustawał w dążeniu. Jeżeli niemógł pomnożyć znacznie zbiorów Naukowych, ani wszystkich ulokować wygodnie; to przynajmniej czuwał nad ich całością, porządkował je temczasowie, i uzupełniał ich spisy. Jeżeli nie mógł, dla niedostatku funduszu, osadzić wszystkich katedr, iakie zamierzał; to przynajmniej korzystał z gorliwości Professorów, przydał niektórym nowe do wykładowania przedmioty naukowe, i przyczynił liczbę godzin nad ich obowiązkiem. Jeżeli z téjże przyczyny niemógł uściśleć planu, iaki sobie za najlepszy zakładał; to przynajmniej plan temczasowy, i ustawy temczasowego urządzenia wewnętrznego starał się iak najsłisłéj wykonać.

Stan Wydziału teologicznego w roku upłynionym niczém się prawie nie różnił od stanu, w iakim zostawał lat poprzednich. Też same ciągle przeszkody zewnętrzne, których odwrócenie nie iest w mocy Uniwersytetu, tamują dalsze zakwitnienie tego Wydziału. Życzenia też nasze dla niego są te same iakie w roku przeszłym i poprzednich wynurzyć poczytaliśmy sobie za powinność. Mamy przecię niepłonną nadzieję, iż przełożenia nasze w roku przeszłym ponowione, rozpoznane już przez władzę duchowną i od niéy poparte, w krótkce pożądany skutek odniosą. — Uczniów stałych pierwszoletnich liczył ten Wydział w roku upłynionym 17, drugoletnich 10, trzecioletnich 4, ogółem 31. W ciągu roku ubyło dwóch, ieden niestawił się do Examinu rocznego: inni wszyscy częścią celujący, częścią dostateczny postęp w naukach udowodnili. X. Wojciech Ossoliński otrzymał po raz drugi za rozprawę najlepszą Medal złoty większy, X. Józef Gierwatowski Medal złoty mniejszy. Czterech świeżo bieg nauk kończących i czterech Kandydatów dawniejszych stopniem Magistrów Teologii zaszczytzeni zostali. X. Ossoliński i Stanisław Przybylski, którego prace dawniej podobnie iak pierwszego po dwakroć medalem złotym uwieńczone zostały, pozyskali w patentach dodatek szczególniejszój zalety.

Wydział Prawa i Administracyi ciągle najliczniejszy miał w tym roku, uczniów stałych 276, to iest: zapisanych na same przedmioty Prawa 156, na przedmioty Prawa i Administracyi 92, na same przedmioty Administracyi 28. W ciągu kursu niektórzy zapisani na Prawo i Administracyą, pozostali albo przy samém Prawie, albo przy saméj Administracyi. Kończący kurs całkowity w tym roku otrzymali stopień Magistrów, z samego Prawa w liczbie 32, z Prawa i Administracyi 15, z saméj Administracyi 20. W ciągu roku, częścią przybywających z innych Uniwersytetów, częścią składających powtórnie

Examina całokursowe, zostało Magistrami 11. A zatem wszystkich Magistrów utworzył ten Wydział 78. Z tych 14 okazało postęp celujący, a czterech, Michał Łuszczewski, Alexander Gutt, Walenty Dutkiewicz i Jan Wołowski, zasłużyli na dodatek w patentach szczególniejszój zalety. Dwom składającym Examen całokursowy z Prawa, i dwom z Administracyi odmówiony został stopień powyższy, dopóki nieokażą należytego postępu. — Ubiegających się o nadgrody odebraliśmy z tego wydziału rozpraw 10. Lecz z tych iedna tylko, Alexandra Tyss Magistra obojga Prawa i Administracyi, uwieńczoną została medalem złotym mniejszym. Przyczyną tego iest bez wątpienia warunek pisania w ięzyku łacińskim. Rzecz bowiem nie w iedną była dobrze ułożona, lecz wysłowienie nieodpowiadało rzeczy. To każe wnosić, iż Szkoły nasze ieszcze nie wszystkie dostatecznie usposabiają Młodzież do Uniwersytetu w Łacinie, albo że nie wszystkie z równą ścisłością doświadczają dojrzałości, albo że nie wszędzie uważają ięzyk łaciński za najgłówniejszy przedmiot usposobienia. Wyznać tu iednak muszę, iż rozprawy niektóre starających się o stopień, zwłaszcza tych, którym przyznano szczególniejszą zaletę, nosiły większą cechę doskonałości, od ubiegających się o nadgrody. — Professorowie tego szczególnie Wydziału czynią postrzeżenie, że Młodzież po większój części, pomimo przestróg naszych dawniejszych, przestaje na samém słuchaniu prelekcyy, a nie удаie się do źródeł. Wtém iednak winy niemożna iéy saméj wyłącznie przypisywać; gdyż w kraiu naszym nie ma ieszcze téj łatwości iak gdzie indziej opatrywania się w książki potrzebne. Z tego powodu Wydział Prawa niemoże odżalować, iż projekt iego, dla braku funduszu na znaczne nakłady, pozostał dotąd tylko życzeniem, aby dzieło, *Corpus juris Civilis*, które z rąk prawników wychodzićby niepowinno, było w kraiu przedrukowanym.

Wydział Lekarski zaprowadził w roku przeszłym i wykonał w całej rozciągłości zmianę planu nauk, iaką dawniej zamierzał. Podług niéy oddzielono zupełnie nauki dla lekarzy niższych, czyli tak zwanych Licencyatów, od nauk dla lekarzy wyższych, czyli przyszłych Doktorów. Wykład bowiem nauk systematyczny był dla tamtych niedostępnym, a potrzeba lekarzy praktycznych dla klasy uboższój była co raz gwałtowniejszą, której chirurhowie, tak zwani niższego rzędu, zaspokajać dostatecznie niemogli. Obok téj zmiany zaprowadzoną została dla Uczniów pierwszoletnich Propedeutika, wystawująca w treści całą naukę lekarską, i oraz sposób iakim się nabywać powinna, tudzież Dyetetyka dotąd w Uniwersytecie naszym niewykładowana. Tak znaczne rozszerzenie planu wymagało, albo przybrania nowych nauczyci-

cieli, albo podzielenia nowo przybyłych nauk pomiędzy Professorów dawniejszych. Niedostatek funduszy, a chęć udoskonalenia planu nauk i sposobu ich dawania, skłoniły Professorów, iż podzielili pomiędzy siebie aż do czasów lepszych, przedmioty nowe w sposób następujący. Professor Roliński obok Anatomii przyjął na siebie wykładanie Licencyatom Fیزیologii; Prof. Woyde Patologii ogólnej i materii lekarskiej; Prof. Nowicki wziął w zamian za naukę o chorobach oczu i kości, Chirurgią niższą; Prof. i Dziekan Dybek przybrał do gałęzi chirurgii wyższej, wykład chorób oczu i kości; Professor Freyer przejął od Professora Szczuckiego Formulare, zamiast którego Prof. Szczucki dawać przyrzekł Propedeutykę; Prof. Mile zobowiązał się wykładać Dyetetykę. Terapii tylko dla lekarzy niższych zostawała bez nauczyciela: dla tej więc wszedł do Wydziału Professor temczasowy Tomorowicz, który kurs swój z nowym rokiem szkolnym rozpoczyna; i zapewne zalety, jakie z sobą przyniósł z służby wojskowej, w Uniwersytecie utwierdzi. — Do pomocy w obudwu klinikach przybrany został Assystent Dr. Bernstein; miejsce Prosektora zastępował w roku przeszłym Uczeń tego Wydziału Orkisz, w roku następnym tenże obowiązek pełnić będzie Uczeń Hildebrand. — Uczniów w tym roku zapisanych miał Wydział Lekarski 81. Z tych sposobilo się na lekarzy uczonych 40; na lekarzy niższych 13, na Farmaceutów 28. Examen całokursowy składać będzie w tych dniach 14; z obcych Uniwersytetów dwóm potwierdzono stopnie Akademickie. Medal złoty większy za najlepszą rozprawę otrzymał uczeń Alexander Le Brun. — Do zbioru Anatomicznego przybyło preparatów w różnych względach sztuk 130. Zbiór Materii Medycznej zasilony został rozmaitemi Artykułami w liczbie sztuk 37. W zbiorze Farmaceutycznym liczba artykułów spotrzebowanych przewyższa liczbę przybyłych. Formuły się iednak od lat kilku zbiór przetworów przez Uczniów na Examina wyrobionych powiększa się ciągle. Gabinet Chirurgiczny powiększono różnemi narzędziami, na których mu zbywało, robionemi po większej części w stolicy. — Biblioteka podręczna Wydziału Lekarskiego nieotrzymała w tym roku powiększenia, ale zato została uporządkowaną i ma już Katalog systematyczny dzieł ią składających. Winniśmy za to wdzięczność Professorowi Szczuckiemu; który się nią trudni bezpłatnie. — Klinika Terapeutyczna dawała pomoc lekarską 78 chorym. Z tych odzyskało zdrowie 50, przestało być przedmiotem nauki 21, umarło 7, W klinice Chirurgicznej leczono chorych osób 53; z tych wyzdrowiało 45, przestało być przedmiotem nauki 5, umarło 3. Na 34 osobach wykonano ważne operacye chirurgiczne, a pomiędzy temi na dwóch Rhinoplastykę; na iednej według rady Reneaul-

me de la Garanne, na drugi przez wycięcie narośli Sarkomatycznej. Wykonano także operacyą Litotomią, *taill recto vesicale* nazwaną, która oprócz Włochów niemiała ieszcze naśladowców. — Instytut położniczy mieścił w roku upłynionym 142 ciężarnych i położnic. Z tych porodziło 131, trzy opuściły przed czasem Instytut, umarło 5, a pozostaie na rok następny 3. — Porodów naturalnych było 126, sztucznych 5, pojedynczych 128, mnogich 3; te wydały synów 77, córek 56. — Szkoła Akuszerok sposobila w pierwszym półroczu Uczennic 26, na drugie półroczu przybrała 15, wydała usposobionych 13.

Wydział Filozoficzny przestał być najmniejszym nawet co do uczniów własnych: miał bowiem zapisanych 52, a zatem, trzyrazy tyle co w roku zaprzeszłym. Uczniów zaś z innych Wydziałów słuchało w nim nauk 236, i zdało Examen roczny. Pięciu uczniów trzecioletnich otrzymało stopień Magistrów. Takiż stopień dany był Stanisławowi Janickiemu Nauczycielowi Szkoły Woiewódzkiej w Płocku, i Wawrzeńcowi Wysockiemu Nauczycielowi Instytutu Warszawskiego Głucho-niemych. Stopień zaś Doktorów Filozofii otrzymali, Kaietan Garbiński wykładający w Uniwersytecie Geometrią wykreslną i Matematykę Elementarną, tudzież Marek Antoni Pawłowicz zawiadujący Gabinetem Mineralogicznym, Professor Historii naturalnej w Liceum Warszawskiem. Nadgrode większą w Medalu złotym, za rozprawę naylepszą i za preparat chemiczny, przysądził Wydział Antoniemu Hann Magistrowi Filozofii. — Gabinety Fizyczny i Chemiczny potrzebuia znacznych nakładów, aby mogły odpowiedzieć obecnemu stanowi tych umiejętności. — Gabinet mineralogiczny już o tyle uporządkowany został, iż z pożytkiem od Młodzieży i publiczności odwiedzanym być może. Zawiadujący nim Professor Pawłowicz, położył nową zasługę w tym roku. Zebrawszy w iedno liczne zapasy z różnych źródeł nabytych minerałów, które niewchodzą do zbioru już uporządkowanego, zadał sobie ogromną pracę oczyszczenia ich nayprzód, i przywrócenia znamion zatartych przez nowe odłamy, a potem rozgatunkowania. Co większe i znakomitsze Exemplarze odłączył do Gabinetu Uniwersyteckiego, i dla tegoż utworzył zbiór podręczny na Prelekcyę. Przez to Gabinet nasz (któremu w tym roku Professor Zipser sto sztuk nowych nadesłał), pomnożonym został znacznie, tak iż przeszło 10,000 sztuk liczy dokładnie oznaczonych. Z pozostałych licznych dubletów, uskuteczniając dawne życzenie, ułożył 10 mniejszych zbiorów dla szkół Woiewódzkich, z których każdy około tysiąca sztuk liczy dobrze oznaczonych i w niemiałym formacie. Chociaż zbiory te nie

są jeszcze kompletne, będą jednak mogli uczniowie szkół Woiewódzkich powziąć z nich dobre początki Mineralogii. Pozostaie jeszcze niemały zapas minerałów do ich skompletowania, które łatwo da się zwolna uskutecznić, gdyż każdego zbioru robi się spis porządkowy. Spisy te wszystkie sto z górą Arkuszy zajmować będą. Każdy zbiór szkoły Woiewódzkiej będzie miał kilkadziesiąt Exemplarzy minerałów wielkich, i tyleż polerowanych. — Gabinet Zoologiczny pod Prof. Jarockim znaczny także w tym roku postęp uczynił. Spisy porządkowe zwierząt Ssących i Nibysujących tudzież ptaków już ukończone. Owady zakupione od Minkwicza, zabrudzone i zaśniedzione, sposobem przez tegoż Professora wskazanym, oczyszczone, odzyskały taką świeżość, iak gdyby przed kilku dniami były schwyte i rospięte. Czyszczenie mozolne konch, i onych porządkowanie znacznie posunięte zostało. Lubo brak funduszu nie dozwolił weyść w układy z korzyścią proponowane od trudniących się tego rodzaju zbiorami za granicą, iednakże i ten Gabinet nie został bez pomnożenia, częścią bezpłatnie nadesłanemi, częścią przez Konserwatora przysposobionemi, częścią z Extraordinaryów oszczędzonych nabytemi przedmiotami. Gabinet ten miał być w roku upłynionym przeniesiony do sali górnej gmachu sztuk pięknych, lecz brak funduszu na szafy tym końcem niezbędnie potrzebne, tudzież dach tymczasowy tego gmachu, niedosyć od deszczu zabezpieczający, były przyczyną, że musiał pozostać w części korpusu na dwóch piętrach złożony, gdzie szczupłość sama miejsca tamuje dalsze porządkowanie. — Ogród Botaniczny był najszczęśliwszym w tym roku ze wszystkich zakładów naukowych w pozyskaniu funduszu. Najjaśniejszy Pan raczył łaskawie wyznaczyć kwotę dostateczną na odbudowanie dawnego Figarni i wystawienie dwóch znacznych zabudowań na Brzoskwinie. JO. Xiążę Namiestnik polecił Dyrektorowi Jeneralnemu Dróg i Mostów wybrukowanie potrzebnych scieków w samym ogrodzie, i wysypanie zwirem drogi obok ogrodu wzdłuż Allei w sposób ogrodu Angielskiego urządzonej; dał fundusz Professorowi na podróz do Dreżna i zakupienie 600 nowych roślin. Więcej iak drugie tyle otrzymano przez zamianę lub darowiznę z różnych ogrodów, z którymi w przeszłym roku związki były rozpoczęte. Tym sposobem ogród nasz Botaniczny znacznie przyozdobiony i pomnożony, z górą ośm tysięcy roślin hoduje. — Gabinet plastyczno-botaniczny utrzymuje iako swój utwór i pomnaża Professor Hoffmann. — Obserwatorium Astronomiczne dla zaszłych przeszkód jeszcze nie jest ukończone.

W Wydziale Nauk i Sztuk pięknych następujące zaszły odmiany. Profes-

sor Ciampi na własne żądanie uwolniony został od obowiązków Professora, a przyjął obowiązki korespondenta w rzeczach naukowych. Nowy rozkład przedmiotów filologicznych pomiędzy pozostałymi dwoma Professorami zaradził, iżby oddalenie się jego żadnego uszczerbku w korzyści uczniów nie zrzędzalo. Dotychczasowy zastępca Literatury porównawczej, Ludwik Osiński, mianowany został Professorem stałym. Gorliwa o podwyższenie Literatury oyczystej Magistratura Oświecenia publicznego, obok powyższej Katedry, otworzyła nowe pole znanym talentom P. Kazimierza Brodzińskiego, wzywając go do otwarcia kursu Literatury samej Polskiej i iey historyi. Professor rzeźby Maliński, który za pozwoleniem rządu, obok sławnego Torwaldsena przez dwa lata we Włoszech szukał dalszego udoskonalenia, powrócił na swoje miejsce, i zapewne będzie się starał przelać w swych Uczniów ten zapal, iakim widok wielkich wzorów na ziemi ich klasycznej każdego miłośnika sztuk pięknych ogarnia. — Do Wydziału tego zapisało się Uczniów 126. Dwudziestu dwu na Nauki, a 106 na sztuki piękne. W Oddziale nauk, trzech tylko kończyło kurs całkowity, i ci otrzymawszy stopień Magistrów, otrzymali posady Nauczycieli publicznych. Z Oddziału nierównie liczniejszego sztuk pięknych, a mianowicie Budownictwa, nikt się do Examinu niestawił. To niespodziewane zjawienie ztąd pochodzi, iż Młodzież znalazła sposobność otrzymania posad w różnych odnogach rządowych bez Kwalifikacyi z Uniwersytetu; mianowicie zaś znalazłszy Examina w Kommissyi Woiewódzkiej nierównie łatwiejszemi, opuściła ściślejsze, lubo dla siebie właściwsze, w Uniwersytecie. Gdyby ta sprzeczność w zasadach dłużej trwać miała, łatwo przewidzieć można iey skutki szkodliwe. Zwierzchność Uniwersytecka uczyniła stosowne w téj mierze przedłożenia. Z Miernictwa ieden tylko uczeń potrzebujący świadectwa, iako oddalający się za granicę, złożył z chwałą Examen całokursowy. — Dla Nauk rysowniczych ważne w tym roku ukończyło się dzieło. Wzory gipsowe częścią po ś. p. Królu Stanisławie nabyte, częścią sprowadzone z Paryża, lub w darze otrzymane, wszystkie ponaprawiane, oczyszczone i powleczone pokostem niedozwalającym zabrudzenia dalszego, wystawione już są w porządku należytym, i sprawiają widok równie wspaniały i przyjemny dla Miłośników sztuki, iak pożyteczny dla Artystów, widok, iaki w niewielu stolicach Europy znaleźć można. Czuwająca nad oświeceniem publicznym Magistratura tak hojnie opatrzyła Oddział sztuk pięknych, iako szczególniejszy wpływ na oświatę narodową mający, iak tylko możność Kraiu dozwalała. Z tymże oddziałem połączone w roku przeszłym zostało Konserwatorium Muzyczne, w którym Młodzież szczęśliwie rozwiać zaczęła swoje talenta.

Młodzieży przybywająca po wyższe usposobienie naukowe! rozważając tyle starań i nakładów dla twoiego uszczęśliwienia łożonych, poznaj i umiemy ocenić zbawienne zamiary Rządu, który w czasach naytrudniejszych nieszczędną kosztów na wzniesienie tak wielkiego Instytutu, i nieszczędną ich na jego utrzymywanie. Obchodząc rocznicę założenia szkoły naywyższej nauk i umiejętności, nie możesz zapomnieć o Nayjaśniejszym ięć Założycielu, który oraz jest Wskrzesicielem Królestwa Polskiego. Pomniąc na te dwa wielkie dobrodzieystwa, nie możesz nieuczuć w sobie nayżywszej wdzięczności i przywiązania, z których się rodzi wierność prawdziwa. Taką wiernością szczycili się ku swoim Monarchom Oycowie wasi, taką i wy wpaiajcie za młodu w serca wasze ku naylepszemu z Monarchów.

ROZPRAWA

O nowym sposobie zniesienia w soczewkach wad łamliwości i kulistości (aberration de réfrangibilité et de sphéricité).

Na przeszłoroczném posiedzeniu miałem zaszczyt wyłożyć myśli moje o sposobie naturalnego achromatyzmu oka ludzkiego (1), późniéj zaiąłem się zastosowaniem tego sposobu do sztucznych narzędzi optycznych: rozprawa niniejsza, w której mam okazać to zastosowanie, może więc być uważana za dopełnienie pierwszój.

W czasie upłynionym od ogłoszenia pierwszych moich myśli, zawiń się w świecie uczonym nowy sposób achromatyzmu przez środki iednorodne, to jest o równy mocy refrakcyi i dispersyi, podany przez Pana Amici (2); autor więc ten sam cel co i ja założył sobie, nieiednakowemi iednak drogami postępowaliśmy dla doyscia do niego. Pan Amici bowiem wyprowadza rzecz swoję z tego fenomenu, że przedmiot przez pryzm widziany, wydaie się bydyć zwiększony w iedną stronę, czyli przedłużony, i to tém bardziéj, im zboczenie od prostopadłéj promieni wychodzących z pryzmu od strony oka, prze-

(1) Rozprawa o achromatyzmie oka ludzkiego. — Posiedzenie publiczne Król. Warsz. Uniwersytetu na uczczenie pamiątki uczonych mężów a mianowicie Polaków, przy ukończeniu kursu rocznego nauk odbyte dnia 31 Lipca 1821 roku. W Warszawie, 1821 k. 35.

(2) Mémoire sur la construction d'une lunette achromatique sans lentilles, et avec un seul milieu réfringent. Par Amici Prof. de mathématiques à Modene. Bibliothèque universelle Novembre 1821. pag. 174.

wyższa toż zbieżenie promieni z drugiey strony od przedmiotu w niego wstępujących; przeciwnie zaś, przedmiot zmniejszonym ale w iedną tylko stronę, czyli zwężonym bydz się wydaie, ieżeli zbieżenie promieni wstępujących większe iest od zbieżenia promieni wychodzących; gdy zaś stopień obustronnych zbieżeń iest równy, wtenczas też i wielkość przedmiotu pozostaeie niezmienną. Jeżeli zatem dwa pryzmy ieden za drugim tak będą ułożone, żeby oś obudwóch krzyżowały się, i ieżeli potem obrócimy ie około swoich osi w ten sposób, iżby zbieżenia promieni łamiących się na powierzchniach od strony oka były większe aniżeli z drugiey, wtenczas przedmiot w każdym z osobna pryzmie w iedną tylko stronę rozszerzaiący się, po takowém ich na krzyż położeniu, w obie strony równo się powiększy. Nakoniec dla zniesienia kolorów brzeżnych, które tu w kierunku pośrednim obu osi wspomnianych pryzmów okazuią się, P. Amici umieszcza ieszcze ieden pryzm, nadaiąc mu położenie przecinaiące poprzecznie pas kolorów. Trzeci ten pryzm tak ma bydz obrocony około swojey osi, aby iuż nie zwiększał, lecz tylko łamał promienie w odwrotną stronę; tym sposobem skompensuie kolory przy łamaniu pierwszych pryzmów wynikłe. System trzech w ten sposób ułożonych pryzmów stanowi, iak widzimy, aparat zwiększaiąco-achromatyczny Pana Amici, bez soczewek i z iednakowym środkiem łamiącym, lecz wcale inny iak podany przezemnie. Autor nie więcéy sposobem tym iak do dwóch razy zwiększanie przedmiotów doprowadził, dla tego też użyć go mógł iedyne do lunet teatralnych; powiększaiąc bowiem liczbę pryzmów, możnaby, iak mówi, zwiększanie i do wyższego stopnia doprowadzić, ale przez pomnożenie szkiele, traci się na iasności i obszerności pola widzenia.

Ziawił się także w roku zeszłym nowy sposób tłumaczenia achromatyzmu oka ludzkiego (1); który także iest odmienny od moiego. Autor iego P. Vallée przypuszcza że płyn szklanny między soczewką a dnem oka zawarty, ma posiadać własność większego łamania promieni bliżéy dna, to iest przy błonie nerwowéy, aniżeli bliżéy soczewki. Ztąd wywodzi; że promienie zewnętrzne w oku załamane, nie zbieraią się w kształt zwyczajnego ostrokregu na

(1) Mémoire sur la théorie de la vision. Lu a l'academie des sciences, par Mr. Vallée, ingénieur des ponts et chaussées. Journal de Physiologie experimentale par Magendie D. M. Paris Avril 1821. — p. 144.

Traité de la science du dessin, pour faire suite à la géométrie descriptive par L. Vallée. — Paris 1821. pag. 265. 390.

błonie nerwowéy wierzchołek maiącego, ale początkowo zebrane w ostrokrag, w iedną potem prostą linię wszystkie spływaią; a to tym sposobem podług niego dzieie się, że promienie tylko na ós ostrokregu przypadaiące, idą prosto, nie doznaiąc załamania iako prostopadle na warstę mocniéy łamiącą płynu szklanego padaiące; reszta zaś promieni ostrokregu wokoło osi, padaiących cokolwiek ukośnie na tę warstę, tak się maią łamać, że się zbliżaią zarazem w kierunku swoim do prostopadłéy, poczem razem z promieniem na osi przypadaiącym w iedną linię daléy postępuiā, i na ieden tylko punkt błony nerwowéy padaiā. Tym sposobem w ieden punkt wszystkie zebrane, nie mogā obiawiać kolorów podług mniemania P. Vallée, i z czego Autor achromatyzm oka wyprowadza. Przeciw temu tłumaczeniu, zdaie mi się, możnaby zrobié następuiāce zarzuty. Naprzód: że większa łamalność płynu szklanego przy dnie oka, aniżeli bliżéy soczewki, iak przypuszcza P. Vallée, iest próżnym domysłem. Ta bowiem różnica w łamaniu mogłaby tylko pochodzić, albo z odmiennéy chemicznéy natury tego płynu, albo też z różnicy iego gęstości; tymczasem ciecz szklanna we wszystkich mieyscach nie okazuié żadnéy różnicy we własnościach zmysłowych, chemicy nie wzmiakuiā też o iéy odmiennym składzie bliżéy dna, iak zaraz za soczewką. Brewster (1) ściśle czyniācy doświadczenia z płynami oka, nie dostrzegł takóž téy różnicy w stopniu łamania światła. Co większa, własne doświadczenia Pana Vallée tego nie udowadniaiā, mówi on bowiem (2) iak następuje «dla sprawdzenia różności płynu szklanego, doradził mi P. Biot abym z P. Cauchoix mierzył łamalność tego płynu wziętego z przedniey i tylneý części oka. Doświadczałsmý na oku wołowém, i mieliśmý zawsze blisko ten sam wypadek. Czy nie pochodziło to może ztąd, że śmierć czyli zastanowienie zmian tego płynu przez sekrecye i ekskrecye które utrzymywały różną gęstość, zniósła tę różność? czy też może ciepło rąk lub wpływ powietrza tak prędko sprowadziły cząsteczki do iednakowego stopnia gęstości? to pewna, że wszystkie te okoliczności wywieraiā znaczny wpływ na organa tak delikatne iak są te o których iest mowa, i że zapewne nadaiā oku rozczłonkowanemu własności różne od tych iakie żywe posiada. Z tego wypada że droga doświadczenia mało iest zdatną do rzucenia światła na pytanie, czy płyn szklanny wszędzie ma u istoty żyjącey tę samą moc

(1) Brewster — Expériences sur la structure et le pouvoir réfringent des humeurs contenues dans l'œil de l'homme. Annales de Chimie et de Physique par Mrs. Gay Lussac et Arago. — Paris Jouillet 1819. pag. 330.

(2) Traité de la science etc. — pag. 395.

łamiącą, lub, co na iedno wypadnie, czyli promienie płyn szklanny przebywają w linii prostéj lub krzywéj. Szczęściem, mówi dalej P. Vallée, zapytanie to może być z pewnością rozwiązane przez to co następuje » lecz i następnie przytoczone zjawiska które mogą być w znaczny części łatwiej wytłumaczone przez diffrakcyę, nie stanowią żadnych pewnych dowodów; pozostaie przeto rzeczą pewną że łamanie tak znaczne iak P. Vallée przypisuje téj cieczy, mogłoby tylko wynikać ze znaczny różnicy w gęstości, która, gdyby istniała, nie uszłaby zapewne dotąd baczności powszechnéj, tak iak iey nie uszła różnica gęstości między iadrem a częścią obwodową soczewki, powszechnie znana, a z której ia achromatyzm oka wywodzi. Powtóre: gdyby nawet zachodziła podobna w tym płynie różnica co do refrakcyi, promienie iednak padające prostopadle i ukośnie na powierzchnię mniemanéj warsty gęstszy, nigdyby się zebrać nie mogły w iedną linię prostą, lecz ukośnie zbliżyłyby się tylko do niéj. Niepodobieństwem bowiem iest, żeby za pomocą środka tylko ieden raz światło łamiącego, zebrać można było w iedną linię prostopadle i ukośnie padające promienie, w którejby dalej postępować mogły, nie rozłączając się już więcéj. Tym sposobem umiemy tylko sprowadzić promienie nie do iednéj linii, lecz do iednego punktu, za którym, jeżeli nie będzie powierzchni zatrzymującey światło, też promienie znów się rozchodzą. Można wprawdzie w iedną linię sprowadzić rozproszone światło, i właśnie achromatyzm zawisł na spłynieniu w iedną linię różnokolorowych promieni, lecz to nie inaczej daie się uskutecznić, iak tylko przez środki złożone, kilka razy po sobie te same promienie łamiące, i iedynie z promieniami różnokolorowemi ukośnie w iedną stronę na powierzchnię łamiącą przypadającemi, które po zebraniu się nigdy w kierunku prostopadłéj przypaść nie mogą, tak iak się to Panu Vallée zdawało. Potrzebie: gdyby nawet iednokolorowe promienie mogły zebrać się w iedną linię, nigdyby się to nie stało z różnokolorowemi, gdyż właśnie odmiennosc koloru nadaie promieniowi różnicę w stopniu iego łamania się; a w ustanowieniu achromatyzmu o to idzie, by przez zmienną ukośność promieni, znieść tę różnicę w stopniu łamania się z natury koloru wypływającą: a że w hipotezie P. Vallée promienie bez względu na kolor ieden zawsze tylko kierunek mają, wynika więc ztąd niepodobieństwo zebrania się tychże w iedną linię, przez pojedynczy łamiący środek. Uwagi te zdają mi się być dostatecznemi do okazania mylności tłumaczenia achromatyzmu Pana Vallée, dla tego już przystąpię do materyi rozprawy.

W przeszłéj rozprawie miałem zamiar okazać, że istotnym oko achro-

matyzującym organem iest soczewka z gęstszym środkowém iadrem, i tylną bardziéj od przedniéj zakrzywioną powierzchnią. Opierając się na pewnych zasadach Fizyki, starałem się dowieść że w świetle krzyżującym się w podobnyéj soczewce, dispersya przy refrakcyi prawie się znieść może, mówię prawie, bo zupełnie się nigdy nie niszczy, nawet i w zwyczajnym achromatyzmie Dollonda, co iednakże nie iest koniecznym warunkiem czystego widzenia, jeżeli tylko w bardzo nieznacznym dzieie się stopniu. Achromatyzm w tak zbudowanéj soczewce, iak okazałem, wypada z kompensacyi, w odwrotnym stosunku z sobą zostaiących różnic łamalności światła co do koloru, i co do zboczenia od prostopadłéj. Naywięcéj łamie się promień fioletowy, naymniej czerwony, tém więcéj znów się łamie każdy z nich, im bardziéj od prostopadłéj zbacza, wcale się zaś nie łamie gdy w kierunku samyżéj prostopadłéj przypadnie. Jeżeli się więc fioletowemu promieniowi nada mniejsze zboczenie od prostopadłéj, a czerwonemu większe, można będzie do tego doprowadzić, że iednego i drugiego koloru promienie po kilkokrotném różnym załamaniu się, w końcu iednakowy stopień zboczenia dadzą; a przeto połączą się w iedną linię, czego skutkiem będzie achromatyzm. Prawo więc tego achromatyzmu może się następnie wyrazić: *kolory zniosą się, jeżeli promienie tak łamać się będą, że większa ich łamalność z gatunku koloru pochodząca, zrównoważy się przez mniejszą ich łamalność wynikającą z mniejszego ich zboczenia od prostopadłéj.*

W soczewce z iadrem istotnie dziać się to może, iak o tém mówiłem w przeszłéj rozprawie. Wewnątrzna bowiem mniejsza soczewka czyli iadro, promienie rozproszone na wstępie do większój, czyli ią obwodzącey, zbiera, i prawie w ieden punkt przy wyjściu z téjże soczewki iednoczy. Promienie te różno-kolorowe dalej wychodząc z większój soczewki mogą pomimo różny łamalności, połączyć się w iedną linię, a to z przyczyny znaczniejszego zakrzywienia tylnéj powierzchni soczewki większój, przez co prostopadła iey bliżéj promienia fioletowego niż czerwonego przypadnie, i większa łamalność od gatunku koloru pochodząca promienia fioletowego, zmniejszy się przez położenie bliższe prostopadłéj, i zrówna z czerwonym promieniem, wprawdzie mniéj łamalnym ale bardziéj od prostopadłéj zboczonym. W podobnież więc zbudowanéj soczewce oka ludzkiego, co do iadra gęstszego, i znaczniejszego zakrzywienia tylnéj iey powierzchni, taka sama zmiana w łamaniu światła koniecznie dziać się będzie, ale to w tym tylko przypadku gdyby punkt krzyżującego się w oku światła w saméj soczewce przypadł. Trzeba więc dowieść że właśnie rzecz się tak ma, i że mylném iest powszechne dziś

mniemanie Fizyków i Fizyologów którzy ten punkt skrzyżowania przed lub za soczewką przypuszczają. Że on rzeczywiście w niej samą przypada, mówi zatem to, że wydobyć soczewki z oka, np. przy operacji katarakty, nie pociąga za sobą widzenia przedmiotów w odmienną jak zwyczajnie wielkości. Okoliczność ta dowodzi, że soczewka w obojętnym miejscu względem krzyżujących się promieni przypadać musi. Samo zaś to miejsce obojętne nie może być znów inne jak tylko właśnie to, które w samym punkcie skrzyżowania przypada, co następnie się okaże. Gdyby ten punkt skrzyżowania przed soczewką się znajdował jak zwykle się utrzymuje, promienie $ab\ cd$ Fig. 1. w kierunku rozchodzącym się czyli oddalającym od osi padałyby, a w obu ich powierzchniach w jedną załamując się stronę, to jest ku osi, zbliżyłyby się i obraz na mniejszym przestrzeni ef błony nerwowej wydały; za usunięciem zaś soczewki, promienie te nie łamiąc się więcej, wydałyby musiały daleko większy obraz gh , i człowiek pozbawiony soczewki widziećby musiał przedmioty daleko większymi jak je zwyczajnie postrzegał. Gdyby zaś znowu miejsce punktu krzyżowania za soczewką przyjąć chciało, wtenczas miałoby to wpływ odwrotny na wielkość przedmiotu, bo teraz promienie $ab\ cd$ Fig. 2. przystępując do soczewki w kierunku zbliżającym się do osi, w skutku załamania się w soczewce, bliżejby się niey skrzyżowały, a przez to promienie $bf\ de$ bardziejby się rozeszły, i obraz ef we dnie oka większym wydały. W tym to przypadku usunięcie soczewki konieczneby za sobą zmniejszenie przedmiotów prowadziło, bo by tu promienie nie podpadały załamaniu dla braku soczewki mały obraz gh wydały. Jeżeli zaś postawimy soczewkę w samym punkcie skrzyżowania się, łatwo pojmujemy że brak ich niepociągnie za sobą zmiany we wielkości przedmiotów, bo promienie $ab\ cd$ Fig. 3. w obu ich powierzchniach nie przypadając po jednej stronie osi, ale przechodząc z jednej na drugą, w przeciwnych kierunkach dla tego łamać się będą, zboczenia ich zniosą się, a kierunek wniścia i wyjścia promieni pozostanie prawie taki, jak gdyby żadna zmiana przez środek łamiący nie zachodziła. Przeto jednakowy tu pozostanie kierunek krzyżującego się światła tak z soczewką jak i bez niej; i to też być może owo iedyne miejsce obojętne na krzyżowanie się promieni, i wielkość tworzącego się obrazu. Z tego się więc wykazuje nie tylko że punkt krzyżowania się światła w samej soczewce przypada, ale i to, że soczewka nie służy do tworzenia wielkości obrazu we dnie oka. Jest to raczej skutkiem dzielniejszego od niej środka łamiącego, to jest błony rogowej $b\ k$ Fig. 11. płyn wodnisty otaczający wprawdzie nie więcej od so-

czewki wypukłej, ale za to na granicy oka wystawionej, do której światło wprost z powietrza wstępuje. Różnica zaś gęstości, a tem samem i mocy łamiącej między powietrzem a płynem wodnym, jest daleko większa, niżeli między tą cieczą a masą soczewki; i gdy woda dystalowana, lub co do stopnia łamania światła prawie ich wyrównyująca ciecz wodnista oka, przeszło o jeden raz mocniej niż powietrze, promienie łamie (1); różnica łamalności między cieczą wodnistą oraz szklaną, a samą soczewką tylko w setnych częściach zachodzi (2). Moc łamiąca zatem soczewki lubo znacznie zakrzywionej, lecz otoczonej środkami mało od niej różniącymi się co do gęstości, jest wcale nieznaczna, aby ich przyznawać wpływ na tworzenie wielkości obrazu, jest zaś dość znaczną na to, aby mogła rozpraszając się światło zbliżać, i przez znoszenie kolorów brzeżnych w obrazie wydawających się przedmiotów tenże czyścić, słowem oko achromatyzować.

Że w sztuce możnaby soczewki z jądrem gęstszym, i w kształcie naturalne zupełnie naśladować z użytkiem zaprowadzić, o tem wzmiankowałem w końcu mojej pierwszej rozprawy, wspominając razem że użytek ten ograniczyćby trzeba tylko do takich szkielek, które nie mają wpływać na zwiększenie kąta widzenia, a to dla tego, że tu nie z promieni w soczewce krzyżujących a potem rozchodzących się korzystamy Fig. 14, gdyż to wcale nie ma wpływu jak się wyżej mówiło, na zmianę kierunku światła, a tem samem i kąta widzenia; ale przeciwnie, korzystamy z tych promieni które prosto przez soczewkę przechodzą, i dopiero za nią w jeden punkt się zbierają Fig. 15. Ten jest bowiem istotny warunek widzenia, żeby światło mające go sprawić, przypadało w kierunku linii, zbiegających się do błony rogowej ab , Fig. 4, i do jednego punktu c w oku zmierzających. Wszakże każdy punkt $a\ a$ Fig. 5, w otwartej przestrzeni światłami przedmiotami $b\ b\ b$ otoczony, uważać można jako punkt niezliczonej ilości krzyżujących się w nim promieni, od światłych punktów b na wszystkie strony rozrzuconych, z których zatem konieczne w każdym w środku wziętym punkcie a jeden przypaść musi. Oko jednak w takim punkcie umieszczone, zostaje rażonem wyłącznie tylko od pewnych promieni, to jest iedyne od tych, które przypadają w kierunku linii prostych, zchodzących się pod kątami łamiącymi spólny swój wierzchołek w jednym punkcie wewnątrz oka; inne zaś promienie nie w tym właśnie

(1) Biot — Traité de Physique — Paris 1816 — T. 3. pag. 313.

(2) Brewster l. c.



przypadające kierunku. chociaż dochodzą do błony rogowej, a nawet przez nią w oko wpadają, jednak zupełnie są obojętne dla widzenia. Promienie zatem znacznie oddalone od osi ostrokągu ab Fig. 6. na błonę rogową padającego, iakimi są, ac , ad , ae , af , nie mogą się przyczynić do widzenia, bo nie zbiegają się do punktu w oku oznaczonego; co także następujące doświadczenie jeszcze więcej udowodnia. Jeżeli blaszka prosta ab , Fig. 7. np. pasek papieru wyprężony, kilka cali długi, obie powierzchnie innego koloru mający, prostopadle do środka błony rogowej przed okiem w oddaleniu kilku cali umieści się iak Fig. 9. okazuje, w ten czas tylko jego brzeg przedni b widziany będzie, boki zaś wcale nie będą widziane. Z wykreślenia figury 7 okazuje się jednak, że boczne promienie ostrokągu, gdyby na widzenie miały wpływać, nieśoby musiały czucie tych boków w jeden spólny punkt; z czego wypadłoby, że w odpowiednim na błonie nerwowej tym punkcie, od przedniego brzegu blaszki pochodzącym, kolor boków razem spłynąćby musiał, i ten punkt byłby niewyraźny. Ponieważ zaś przedni tyłko brzeg widzimy, i do tego wyraźnie, służy to za dowód że tylko promienie z niego wypływające, a zatem najbliższe osi są istotnymi działaczami widzenia; bardzo zaś od osi oddalone, może dla ukośnego padania na błonę nerwową, słabe lub żadnego wrażenia nie wywierając, stają się obojętne. Gdyby boczne promienie ostrokągu na widzenie wpływały, w ten czas stawiając przed okiem dwa drobne przedmioty ba fig. 7. pierwszy zasłaniałby drugi, co jednak nie ma miejsca w doświadczeniu. Lecz to bynajmniej nie mówi przeciw ostrokągom, tylko przeciwko temu, że nie działają całymi podstawami które w otwór tęczy przypadają, ale bardzo mało ich częścią; w wykreśleniach więc wolę używać prostych linii, które jednak uważać należy za osie ostrokągów, ale o bardzo małych podstawach.

To, cośmy wyżej powiedzieli, przekonywa, że tylko w kierunku linii środkowych na osie ostrokągów przypadających, i które do oka zbliżając się zbiegają, przedmioty widzimy; co także potwierdza i to postrzeżenie, że przedmiot iakikolwiek i n. bliżej oka jest umieszczony, tym więcej pola widzenia zajmuje: następujące zaś doświadczenie przekonywa jeszcze, iż kierunek tychże promieni dośrodkowych jest taki, że one do jednego spólnego punktu zmierzają. Na płaszczyźnie kształtu ćwierci koła Fig. 8 np. na desce papierem powleczonej, promienia 12 cali lub innej wielkości; takiego jednak żeby przestrzeń od połowy b do obwodu c biorąc, przypadła w takiej odległości od oka w iakić drobne przedmioty wyraźnie można widzieć; prowadzą się linie od obwodu do punktu środkowego a zmierzające, w ilości dowolnej

np. iak tu co pięć stopni, to jest 19 na całą ćwierć koła. Od połowy b tych linii idąc do obwodu wycinka c , umieszczają się na nich pionowo, wąskie blaszki metalowe, albo na dwóch przeciekach wyprężone paski papieru cb fig. 9. Róg a deski, odcina się, dla tego, ażeby oko aż za punktem środkowym a umieścić można było; zostawia się jednak papier d fig. 9. pokrywający róg deski odcięty, z oznaczonym punktem a fig. 8, gdzie się linie dośrodkowe zbiegają; przez co można go na dół odchylić gdy się oko posuwa bliżej, za tenże punkt środkowy a . Umieszczając oko w kierunku blaszki środkowej bc , ale przed punktem a np. w d , widzieć będziemy brzeg tylko przedni blaszki bc z bocznej zaś dostrzeżemy i powierzchnię zewnętrzną ef . Jeżeli zaś oko posunie się za punkt a np. do g , w ten czas jeszcze ze środkowej blaszki tylko brzeg przedni widzieć będzie, ale z bocznej dostrzeże już powierzchnię ię wewnętrzną hi . Stawiając oko między dwoma wskazanymi punktami, znajdziemy wreszcie jedno takie położenie pośrednie, z którego przejrzy brzegi przednie wszystkich blaszek, nie dostrzegając ich boków, co dowiedzie że w tym położeniu wspomniane blaszki przypadają w liniach widzenia dośrodkowych, a razem że te linie dośrodkowe zmierzają do iednego i to stałego punktu zniścia, w oku przypadającego. Jak zaś głęboko w oku przypada ten punkt środkowy, można to oznaczyć w sposób następujący. Obrączka fig. 10. w szerokości $\frac{3}{4}$, w średnicy $1\frac{1}{2}$ cala trzymająca, z otworem iednocalowym, zaszuwa się wycięciem ab u dołu przypadającym, na ścięty róg deski a fig. 8, 9. Obrączka wspomniona służy do tego, aby patrzący mógł w niej ustalić swoje oko w położeniu iak się wyżej mówiło takim, iżby ze wszystkich blaszek tylko przednie ich brzegi widział. Żeby zaś do indywidualności oka (które jest ułożone u iednych głębi; u drugich bliżej brzegu zatoki ocznej o którą się obrączka opiera); aparat ten zastosowanym być mógł w swoim położeniu, powinna się obrączka po desce, nieco w tył i naprzód usuwać. Na boku ię znajduje się kilka podłużnych szpar cd w odległości $\frac{1}{4}$ linii iedna od drugiej: a z przeciwnej strony wewnątrz obrączki punkt e , który może być widzianym przez wszystkie te szpary. Gdy oko patrzącego jest ustalone w sposób wyżej podany, wypukłość błony rogowej l fig. 10, zasłoni punkt e tak, iż przez niektóre tylko szpary może być widziany. Druga osoba patrząc przez cd na punkt e , szuka właśnie takiej szpary, za którą dalej idąc punkt e już staie się niewidzialny, i ostatnią szparę przez którą jeszcze widzi punkt e , w pamięci naznacza. Promień ke w kierunku którego punkt e jest widziany, dotyka się prawie błony rogowej oka w obrą-

czce ustalonego, można więc go uważać za linią styczną środka powierzchni błony rogowej. Pod temi szparami cd w równym iak one od brzegu oddaleniu, i w miejscu przypadającego papieru który deskę pokrywa: znajduje się tyle otworów gh ile jest szpar: z drugiej strony niżej punktu e w równymże od brzegu oddaleniu jest otwór i . Po odjęciu od oka całego aparatu, drucik prosty wsuwa się przez ieden z otworów gh , to jest odpowiadający szparze, przez którą, iak powiedzieliśmy, promień styczny z błoną rogową przechodzi, i wprowadza się do otworu na przeciw położonego i ; róg zaś papieru zagięty, na którym jest punkt środkowy a Fig 8, podnosi się i naznacza na nim miejsce w którym się drucik k Fig. 8 z linią środkową ac krzyżuje. Punkt ten właśnie tam się znajdzie, gdzie wprzód punkt zewnętrzny błony rogowej oka ustalonego w obrączce przypadał. Odległość punktu środkowego a na odprostowanym papierze, od punktu przecięcia się druciku k Fig. 8 z linią środkową ac , byłaby więc właśnie odległością od błony rogowej punktu zniścia się promieni wewnątrz oka, gdyby te w błonie rogowej żadnej więcej zmianie w swoim kierunku nie uległy. Jle mnie doświadczenia tym aparatem na różnych indywiduach czynione nauczyły, odległość ta wynosi blisko 5 linii paryskich, nieco mniej u myopów, mało co więcej u przebyków. Tym sposobem punkt skrzyżowania przypadłby prawie w środku oka, którego iak wiadomo średnica podłużna około 10 linii wynosi; zwrócić tu jednak należy uwagę, że błona rogowa jest odcinkiem kuli, dwie tylko linie w promieniu mającej Fig. 11, a więc promienie światła iak ab zmierzają do punktu c pięć linii od błony rogowej oddalonego, muszą się załamać zbliżając się do prostopadłej, która tu jest promieniem zakrzywienia błony rogowej bd . Punkt zatem ich skrzyżowania musi bliżej przypadać niż 5 linii, lecz to tylko zawsze w pewnych granicach, to jest między płaszczyznami, iednej ef dwie linie paryskie od błony rogowej oddalony, drugi gh pięć linii oddalony od téżże błony rogowej. Minimum więc odległości jest tu dane przez promień zakrzywienia błony rogowej bd , do której tylko przybliżyć się może złamany promień, maximum zaś wypada z kierunku iakiby promienie wzięły, gdyby się w błonie rogowej wcale nie łamały. Właśnie też soczewka na półtory linii gruba, rozciąga się w oku między drugą i czwartą linią za błoną rogową; przypada więc w oznaczonych granicach, nie w samym jednak środku tychże, lecz więcej ku przodowi, to jest bliżej błony rogowej. Zwracając uwagę na wykreślenie Fig. 11 przekonywamy się, że tak być musi a nie inaczej, i że tu łamiące się promienie, daleko bliżej przedniej granicy ef niż tylnej gh z osią przecina się, np: pro-

mień b i łamiący się w kierunku przekątnej linii bd , bc , zetnie się z promieniem w oś przypadającym lc , nie we środku między mc lecz nie równie bliżej punktu m , a tém samym przed środkiem między granicami oznaczonymi. To położenie soczewki bliżej błony rogowej zgadza się także z tém cośmy wyżej pokazali, to jest z tém: że punkt skrzyżowania się promieni w niej samą przypada, a przez to zdanie nasze nabiera jeszcze więcej pewności. Gdyby jednak chciano przeciwko temu zrobić zarzut, iż być nie może aby błona rogowa w ieden punkt zbierać miała promienie, gdyż i soczewki zwyczajne tego nie mogą dokazać, i brzeżne promienie w bliższy punkt łączą aniżeli środkowe, możnaby odpowiedzieć, iż zarzut ten stałby się ważnym w ten czas tylko, gdyby błona rogowa była odcinkiem kuli; lecz Pan Chossat zdejmując profil błony rogowej za pomocą megaskopu; przekonywa że błona rogowa jest odcinkiem ellipsy; zakrzywienie więc iey nie jest wszędzie równe iak w kuli, lecz mniejsze przy brzegu, większe około środka gdzie oś dłuższa ellipsy przypada, błona przeto rogowa przy brzegu nie mocniej łamie światło iak na środku, lecz wszędzie jednakowo łamiąc, może też w iedyny punkt promienie zbierać (1).

Ponieważ iak okazaliśmy, te tylko promienie które w kierunku oznaczonym dośrodkowym przystępują do błony rogowej, są pośrednikami naturalnego widzenia, muszą więc w podobnymże kierunku przypadające promienie działać także i przy widzeniu sztucznym; a wszelkie zmiany w tymże kierunku promieni zarządzane przez środki sztuczne pojedyncze lub złożone, stawiane przed okiem, w samymże oku nie mogą żadnych odmian zdziałać; i przez to iedynie na zmianę wielkości poźorny widzianego przedmiotu wpływają, że taką robią zmianę w drodze promieni, iż te z pomiędzy nich, które przed tém zmierzały do wyżej oznaczonego punktu, po ustawieniu środków odmienny biorą kierunek; inne zaś na ich miejscu nabywają kierunku przez nie utraconego. Ztąd wypada że promienie istotnie do widzenia potrzebne na mniejszą lub większą przestrzeń błony rogowej padają, a tém samym i na większą część błony nerwową czucie przedmiotów rozpościerają. J tak ponieważ promienie ab cd Fig. 12. przypadają w położeniu zmierzającym do punktu e , stałyby się pośrednikami widzenia przedmiotu ac , gdyby nie było między nim a okiem,

(1) Chossat — Mémoire relatif a la courbure des milieux de l'oeil dans différens animaux. Journal de Physique, de Chimie et d'histoire naturelle — par Blainville — Paris Avril 1819 — pag. 315.

soczewki $h i$, umieszczając wspomnianą soczewkę, też same promienie tak w nię się złamią, że nie będą już zmierzać do punktu e , przeto też w oku nie zrobią wrażenia; chociaż bowiem na błonę rogową padną, a nawet przez nią przejdą, nie przypadają jednak we właściwym kierunku któryśmy wykazali. Lecz z punktów $a c$ dalej ku brzegowi soczewki padające promienie $a f c g$ mogą się tak załamać, że po wyjściu z soczewki wezmą położenie zmierzające do punktu e , przeto też czucie bytu $a c$ sprawią, padając zaś na rozleglejszą przestrzeń błony rogowej, zajmą większą część błony nerwowej, i zdziałają pozorne zwiększenie przedmiotu $a c$. Szkło w środku węższe Fig. 13 przeciwną pierwszemu sprawi odmianę. Tu promienie $a b c d$ zmierzające do punktu e bez środka łamiącego sprawiłyby widzenie, przechodząc zaś przez tenże środek złamią się oddalając od osi, a inne padające na szkło bliżej osi iak $a f c g$, tak będą załamane że przypadną w kierunku zmierzającym do e , i staną się przez to samo pośrednikami widzenia, z tą jednak różnicą, że padając na mniejszy obręb błony rogowej, mniejszą też przestrzeń błony nerwowej razić będą, i pociągną za sobą pozorne zmniejszenie przedmiotu.

Że promienie w pewnym tylko stałym i razem dośrodkowym kierunku przypadające, są pośrednikami tak naturalnego iak i sztucznego widzenia, okazały to doświadczenia wyżej przytoczone. Rzecz ta jednak mało zwracała uwagę nowszych nawet Fizyków, którzy utrzymują że promienie w każdym kierunku padając na błonę rogową sprawić mogą widzenie. Biot np: w tłumaczeniu fenomenów optycznych i w samych wykreśleniach nie jest zawsze iednostajny. Należyściu naznacza on kierunek promieni przeciwny temu iakiśmy tu wykazali, to jest uważa iż oddalają się od osi przystępując do błony rogowej: (1) i taki kierunek jest u niego zwyczajny. W innych znowu miejscach naznacza kierunek równoległy, a czasem i zchodzący; wszystko to podług niego ma znaczyć iedno i toż samo. J tak na karcie 142 mówi « w tém doświadczeniu promienie zchodząc się, przystępują do oka, a że obraz jest jeszcze widzialny, służy to za dowód że widzenie i w ten sposób może się skutecznić, chociaż nie tak wyraźnie, iak kiedy ie promienie rozchodzące się sprawują. » Jedynie tylko w tłumaczeniu narzędzi optycznych złożonych, nadaie

(1) Biot — *Precis élémentaire de Physique expérimental.* — Paris 1817 T. 2. Fig. 48, 49, 50, 54, 55.

promieniom kierunek zchodzący się do osi (1), lecz wyżej okazaliśmy, że taki kierunek promieni koniecznym iest warunkiem widzenia tak naturalnego, iak i przez środki sztuczne: nietylko bowiem w szklach pojedynczych, ale nawet w narzędziach złożonych soczewki w takich względem siebie odległościach powinny być ustawione, ażeby promienie światła przez przedmiotowe oraz oczne szkło przechodząc, i na oko padając, wzięły kierunek zbliżający się do osi, i zmierzały do iednego punktu, w odległości powyżej okazanej, za błoną rogową przypadającego. O tém nas ieszcze i doświadczenie następujące przekonywa: jeżeli bowiem iakiekolwiek narzędzie optyczne złożone, i iak potrzeba do wyraźnego widzenia przedmiotów ustawione, zbliżymy do ściany końcem ocznym, znajdziemy ognisko w odległości co-kolwiek więcej nad 5 linii za tymże końcem utworzone: taka właśnie iest odległość, iak wyżej pokazaliśmy, punktu do którego zmierzają promienie widzenia, skoro zważając na to iż soczewka nie przytyka bezpośrednio do błony rogowej, odtrącimy grubość powieki, od całej wspomnionéj odległości.

Przy końcu przeszłej rozprawy wspominałem, że z pomiędzy promieni łamiących się w przejściu przez soczewkę, korzystamy albo z tych co w soczewce się krzyżują, to iest z wszystkich ostrokęgów krzyżujących się Fig. 14, albo też ze środkowego tylko ostrokęgu, którego promienie już się nie krzyżują z osią soczewki, lecz obok nię przechodzą Fig. 15. Z promieni krzyżujących się w soczewce a potem rozchodzących się, nie można korzystać pod względem użycia ich do pomocy w widzeniu, bo warunkiem tegoż widzenia było, iak już tyle razy powiedzieliśmy, ażeby promienie schodziły się w ieden punkt, tu się zaś rozchodzą na wiele punktów w przestrzeni $a b c$ Fig. 14 i dla tego właśnie użyć ich można do utworzenia obrazu przedmiotów, iak też działają soczewki w mikroskopie słonecznym, ciemnicach i naturalna soczewka w oku. W drugi zaś sposób działające Fig. 15, tworzą ognisko a , to iest nie zajmują znacznej przestrzeni, lecz zbierają się w ieden punkt, a przez to dopełnia się warunek widzenia. W ten to sposób używamy soczewek pojedynczych, lub złożonych z nich narzędzi, gdy chcemy widzieć przedmioty w zmienionéj ich wielkości pozornéj.

Z rozmaitego kierunku w iakim światło przez soczewkę przechodząc łamie się, gdy obraz lub ognisko ma tworzyć, wypada że sposób achromatyzowania soczewek w obu przypadkach, powinien być odmienny; lecz od-

(1) Biot l. c. Fig. 121 aż do 134.

miana ta ściągać się tylko będzie do obu powierzchni soczewki większej, którym, w ten czas gdy w ognisko zbierać się będą promienie, nie potrzeba będzie dawać odmiennego zakrzywienia. W pierwszym bowiem przypadku to jest, gdy się promienie światła krzyżują, dla tego trzeba było mniejszego promienia zakrzywienie nadać tylnej powierzchni $a b$ Fig. 16, aby obie prostopadłe $c d e f$ soczewki, przypadły od strony fioletowego promienia $g h$. Lecz w drugim przypadku Fig. 17 ponieważ promienie nie krzyżują się z osią w środku soczewki, ale obok niej przechodzą, prostopadłe do niej powierzchni $ae be cg dg$ przy równym nawet zakrzywieniu obu powierzchni, zawsze od strony fioletowego promienia $e f g$ przypadną, a przeto te wraz z czerwonymi w jedną linię zebrać się będą mogły. W takiej soczewce promień środkowy $h i$ (fig. 17) prostopadły na powierzchnię padający nieulegnie refrakcyi, a tym samym i dispersyi, ulegną zaś i inne promienie ke około środkowego przypadające, i nachylać się będą, do prostopadłych $ae be ke$, a tym samym do osi zbliżą się w ten sposób, że więcej łamiący się promień fioletowy $e f g$, bliżej osi, mniej zaś łamiący się czerwony, bliżej brzegu, to jest tam gdzie soczewka bardziej łamie, przypadnie. Dla tej znowu przyczyny fioletowy mniej, czerwony zaś więcej się łamie, na wyjściu z drugiej strony soczewki środkowy, zniży się w punktach $g g g$. Promienie przypadające na powierzchnię wstępujący $e e$ bliżej brzegu, mocniej się też łamać będą od tych, które przypadają bliżej środka, a zatem i dispersya promieni brzeżnych większa będzie iak bliższych środka, ale razem też soczewka wewnętrzna f przy brzegu mocniej iak w środku łamie, rozproszone promienie więcej do siebie zbliży, tak że przy wyjściu z większej soczewki wszystkie snopki światła kolorowego razem spłyną w pojedyncze punkta $g g g$, gdzie łamie się na stronę promienia fioletowego w pojedyncze złączą się linie; większa bowiem łamliwość pochodząca z koloru zrównoważy się z mniejszym stopniem łamliwości, wynikającym z mniejszego zboczenia od prostopadłej.

Oprócz wady soczewek okazywania przedmiotów z brzegami tęczowokolorowymi (aberration de réfrangibilité) znana jest jeszcze druga ich wada zmieniania kształtu przedmiotów, (aberration de sphéricité) co znowu pochodzi od nierównego stopnia refrakcyi w środku i przy brzegu soczewek; i ztąd to zwiększające soczewki, bardziej zwiększają przy brzegach niż we środku, zmniejszające zaś, w wyższym stopniu własność zmniejszania posiadają przy brzegach. Ten nierówny wszędzie w soczewce stopień refrakcyi ztąd pochodzi, że zwiększająca soczewka uważana być może za zbiór pryzmów, podstawami do środka obróconych, i z kątami tym bardziej roztwartymi im te pry-

zmy bliżej brzegu przypadają, iak $a b c, d e f, g h i$ fig. 18; a że pryzm tym więcej łamie im jest roztwarszy, przeto promienie kl przy brzegu padające, mocniej się złamią, i bliżej soczewki z osią się zetną w punkcie m ; promienie zaś no bliżej środka padające, mniej się złamią i dalej w punkcie a mieć będą swoje ognisko. Też odmiany iednakże nie w każdym kierunku padające promienie doznają. Jeżeli bowiem soczewka tak umieszczona między okiem a przedmiotem zostanie, że promienie wchodzące i wychodzące iednakowe względem osi mieć będą nachylenie fig. 19; w ten czas nieokazuje się wcale wada kulistości; bo przy brzegu większa moc łamiąca soczewki, przez większą ukośność przystępujących promieni $a b, c d$, zostanie zmniejszona i zrównoważy się; wada zaś ta okaze się gdy promienie wstępujące $a b, c d$ fig. 20, mniej do osi zbliżone będą, aniżeli występujące ef, gh , to zaś nastąpi w ten czas gdy przedmiot więcej od soczewki iak od oka oddalonym zostaje, przypadek najczęstszy w którym się szkiele używa. Wada ta będzie największa przy nieskończonym oddaleniu przedmiotu od soczewki; bo w ten czas promienie wstępujące prawie równoległymi będą z osią soczewki, iak fig. 18 i 21 okazują. Oko umieszczone w iednym z tych punktów ogniskowych np: a (fig. 21), niebędzie widzieć wszystkich punktów przedmiotu $b c d$ w kierunku tu wykreślonych promieni hi, kl ; bo te nie zbiegają się do iednego punktu, co jest warunkiem koniecznym widzenia. Oko zatem umieszczone w a widzieć będzie w kierunku promieni da, ea tylko punkta $d e$ przedmiotu, inne zaś np: g ujrzy w kierunku innym, to jest na linii ma ; bo gdy promienie z punktu g na wszystkie rozchodzą się strony, ieden z nich koniecznie w takim kierunku załamać się musi w soczewce, iż w punkt środkowy a przypadnie, i stanie się pośrednikiem widzenia punktu g ; lecz razem z tą różnicą, że, ponieważ promienie da, ea zbiegną się pod ostrzejszym kątem, promienie zaś fa, ga pod roztwarszym, część też przedmiotu $f g$ wyda się większą od części $d e$; co się bynajmniej nie zdarzy gdy te punkta bez soczewki będą widziane, albo gdyby promienie z obu stron w iednakowym nachyleniu względem osi soczewki zostawały (fig. 19); w każdym bowiem z tych przypadków zebrałyby się w ieden punkt e prawie pod kątami równymi.

Wada ta szkiele zmieniania wielkości przedmiotów nie w równym stopniu, czyli wada przekształcania onych, naywyraźniej dostrzegać się daie, patrząc przez zwyczajną powiększającą soczewkę na linie równoległe (fig. 22). Linie te wykazują się przy brzegu soczewki bardziej zwiększone i od siebie oddalone, iak to widzimy na fig. 23. Zmniejszające zaś szkła będą miały skutek odwrotny, iak doświadczenie pokazuje: równoległe bowiem linie fig. 22, lub przed-

mioty prostemi zakończone brzegami uważane przez szkła zmniejszające, wydają się węższymi przy brzegach aniżeli we środku (fig. 24). Wiadomo jest z zasad optyki, iż położenie pryzmu względem wpadającego promienia, wpływa na zmianę kierunku jego wyjścia; nadając więc pewne położenie pryzmóm, z których soczewkę złożoną wystawić sobie należy, można dóść do tego, że promienie z równocodległych punktów iakiegokolwiek przedmiotu, pod jednakowemi kątami do oka przystąpią; to jest można znieść wadę kulistości.

Widzieliśmy już że w zwyczajnej soczewce pryzm brzeźny roztwarza mocniéj od środkowego łamiąc światło, bliżéj soczewki go sprowadza; i że promień a i fig. 25, nie może już być pośrednikiem widzenia punktu a dla oka w h umieszczonego, lecz punkt ten da się widzieć w kierunku promienia $a g h$, łamiącego się bliżéj brzegu, czyli w pryzmie roztwartym, z kąd wypadnie że tę część przedmiotu pod większym kątem widzieć będziemy. Przystawiając jednak w myśli ten brzeźny pryzm do środka soczewki tak, iżby swoim wierzchołkiem zbliżył się do przedmiotu, iak strona $k l m$ okazuje, inny wezmą w nim kierunek promienie, to jest na powierzchni wniyscia, już mniéj iak w zwyczajnej soczewce, już wcale nie, już nawet w stronę przeciwną łamać się będą, gdyż to zależy od kierunku mniéj lub więcéj prostopadle padającego promienia. W tym składzie sama tylko powierzchnia wyjścia może łamać promienie, nie złamie przeto ich tyle, ile obie razem powierzchnie soczewki zwyczajnéj, tu bowiem powierzchnia wniyscia nic albo bardzo mało przykłada się do całkowitego wypadku refrakcyi; dla tego więc promień brzeźny $f n h$ nie bliżéj za soczewką z osią $k h$ zetnie się iak w soczewce zwyczajnéj, lecz w tym samym punkcie co środkowéj, $d m h$ albo jeszcze i daléj. Słowem, gdy w zwyczajnej soczewce zwiększenie brzeźne jest znaczniejsze od zwiększenia środkowego, w podawanych przez nas, różnica takowa będzie albo żadna, albo mało znacząca, albo nawet środkowe zwiększenie w takich soczewkach większe będzie od brzeźnego. Doświadczenie przekonywa o tém najlepiej: menisk w środku grubszy, czyli zwiększający, obrócony powierzchnią wklęsłą do przedmiotu, zwiększa go podobnie iak zwyczajna soczewka, ale kształt jego odwrotnie zmienia, to jest tak że linie równoległe, wydają się przy brzegu menisku więcéj iedne do drugich zbliżone fig. 24. Taką właśnie odmianę sprawują, iak wyżej widzieliśmy, szkła zwyczajne zmniejszające. Przeciwnie zaś menisk w środku cienszy, czyli zmniejszający, posiada wadę właściwą soczewkom zwyczajnym zwiększającym, to jest linie równoległe przez niego widziane, wydają się w środku zbliżone fig. 23. Właśność ta menisków zmieniania kształtu przedmiotów, w sposób przeciwny iak

w zwyczajnych szklach, okazuje się największa w małych i grubych soczewkach, i tém jest znaczniejsza im przedmiot jest bliższy; zmniejsza się zaś przy oddaleniu szkła od przedmiotu; nakoniec przy większym oddaleniu przechodzi w wadę przeciwną, to jest taką iaką jest zwyczajnych soczewek i która się wykazuje w zwiększaniu znaczniejszym przy brzegu niż w środku. Między punktami w których te wady sobie przeciwne okazują się, znajduje się położenie pośrednie gdzie żadna z nich nie ma miejsca; a chociaż przedmiot zwiększa się, zwiększenie to jednak we wszystkich punktach jest równe, iż nie następuje jego przekształcenie. Posiadam menisk zwiększający i soczewkę o jednakowych odległościach ognisk; w oddaleniu w którym linie fig. 22, o raz ieden powiększają się, menisk ich wcale nie wykrzywia, a soczewka zwyczajna przy brzegu bardzo je rozszerza.

Przez nadanie tym sposobem soczewce wypukłości większéj od strony oka, od strony zaś przedmiotu przez zmniejszenie téż wypukłości, spłaszczenie iéy zupełne, lub nadanie iéy wklęsłéj powierzchni (co wszystko stosowném być powinno do danego położenia szkła względem przedmiotu i oka); możnaby znieść w soczewkach tę wadę, którą sztuka tylko w zwierściadłach wklęsłych eliptycznych, a natura w błonie rogowej takóž przez nadanie iéy zakrzywienia eliptycznego, znosi. Niewiadomo mnie żeby dotąd postrzeżono, iż kształt soczewek, który tu podaję, ma wpływ na zniesienie wady kulistości; w Eulerze tylko znajduję o tém wzmiankę ogólną niepopartą doświadczeniami. (1)

Dla zniesienia wady dyspersyjnéj dano soczewce gęstsze iądro, dla zniesienia znowu wady kulistości, trzeba było iéy nadać kształt menisku, wklęsłą powierzchnią do przedmiotu obróconego; zdawałoby się więc, że chcąc obie wady razem zniszczyć, dosyć byłoby tylko soczewce iądrowéj nadać kształt menisku fig. 26; lecz ten wniosek byłby mylny, taka bowiem soczewka nie byłaby już więcéj achromatyczną, dla tego, że na iéy wklęsłą powierzchnię $a b$ padający promień $c d$, zaraz na wstępie złamałby się tak, iżby od osi oddalił się a przeto więcéj łamiący promień fioletowy $d e$ przypadłby bliżéj brzegu środkowéj soczewki, czerwony zaś $d f$ bliżéj osi. Ztąd nastąpiłoby zbyt mocne złamanie promienia fioletowego w soczewce środkowéj, który dla tego właśnie przeszedłby na drugą stronę czerwonego do g :

(1) Euler — Briefe über verschiedene Gegenstände aus der Naturlehre — Leipzig, 1792. I B. 77 Brief.

nadto, przy wyjściu daleko mocniej już z natury swojej, już z większego zboczenia, łamiący się tenże promień fioletowy gh , nie złączyłby się z czerwonym ik , ale rozszedłby się z nim. Aby więc achromatyzm miał w tym razie miejsce, przystępujący promień światła złożonego, tak się powinien łamać, iżby się zbliżył do osi, i w ten czas to fioletowy kolor przypadnie bliżej, mniej zaś od niego łamiący się czerwony, dalej od osi. To zaś nieinaczej nastąpi, iak gdy wstępna powierzchnia ab fig. 27, będzie wypukłą. Trzeba więc w tym przypadku dla zniesienia wady kulistości użyć wprawdzie menisku cd zwiększającego, ale ten powinien być umieszczony między dwoma innymi meniskami, o równoległych powierzchniach ab ef , które to meniski do środka powierzchniami swoimi wklęsłemi obrócone być mają (fig. 27). W tak zbudowaną soczewkę wstępniący promień gh , zostałby na przód przy wniściu, zbliżając się do osi, rozłożonym na kolory. Promień fioletowy hi , przypadłby bliżej tęży niż czerwony hk . W środkowej jednak soczewce, promień fioletowy mniej, czerwony zaś iako bliżej brzegu przypadający, łamiąc się więcej, zaczęłyby się zbliżać, i zesłyby się w punkcie l . Wychodząc w powietrze z punktu l , mogłyby się połączyć w jedną linię, z przyczyny skompensowania się większego stopnia refrakcyi promienia fioletowego przy mniejszym jego zboczeniu od prostopadłej, z mniejszym stopniem tęży refrakcyi promienia czerwonego przy większym jego od prostopadłej zboczeniu. W szklach tak urządzonych ponieważ meniski obwodowe nie stykają się bezpośrednio z soczewką iadrową, lecz przedzielone są powietrzem, nie potrzebaby też aby soczewka środkowa gęstszy była natury, ale tęż samy co obwodowe meniski.

Taka jest moja myśl zniesienia razem wad łamalności i kulistości soczewek, co mogłoby mieć wpływ korzystny na ulepszenie narzędzi optycznych, zwiększenie ich pola widzenia, i zmniejszenie ich długości. Chciałem tu jedynie wykazać możność dopięcia tego celu, rzeczywistość zaś mogą tylko okazać próby optyków, czynione z podobnemi soczewkami w rozmaitych połączeniach, co do kształtu, wielkości i natury szkieł, dla wynalezienia takiego pośredniego stosunku, któryby przy daney odległości i żądaniem zwiększeniu, wydać mógł obudwóch wad zero. Droga empiryczna prędzej może do tego doprowadzić, iak sam rachunek, wszakże już przykład tego mamy na Eulerze i Dollondzie. Rachunkiem bowiem nie można obciąć ściśle wszelkich szczegółów, np: moc refrakcyi szkła, która nie tylko w różnych krajach, ale nawet w różnych fabrykach iednego kraju jest odmienną, z przyczyny przypadkowych w skład jego wchodzących pierwiastków. W wy-

konaniu tego sposobu nieobeszłoby się zapewne bez trudności, ale czyż ich nie było i nie ma przy tworzeniu szkieł achromatycznych zwyczajnych? (1). Wszakże i tu trzeba wyszukiwać różnicę zachodzącą co do refrakcyi i dyspersyi w różnych materyach, wynadywać kąty, pod któremi się łączyć mają pryzmy i soczewki, zważać na różność dyspersyi pojedynczych kolorów promieni i t p. Tu przynajmniej obędzie się iednogatunkowem szkłem, i to bez względu na moc i różność dyspersyi, a cała rzecz zależy będzie tylko na dobraniu odpowiedniej grubości i zakrzywień środków łamiących.

JAN MILE D. M. Professor Wydziału Lekarskiego.

(1) Bestimmung des Brechungs und Farbenzerstreuungs-Vermögens verschiedener Glasarten in Bezug auf die Vervollkommenung achromatischer Fernröhre von J. Fraunhofer.

Fig. 1.

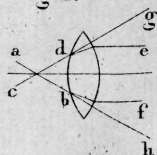


Fig. 2.

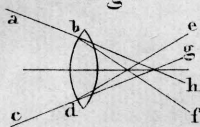


Fig. 3.

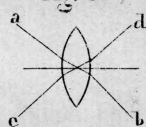


Fig. 4.

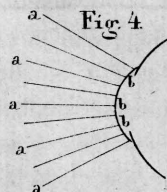


Fig. 5.

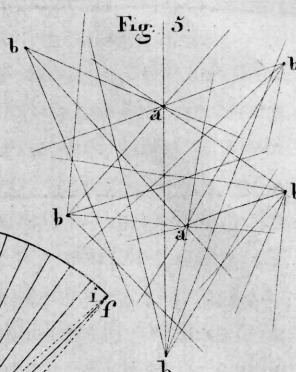


Fig. 6.

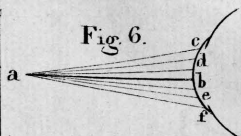


Fig. 7.

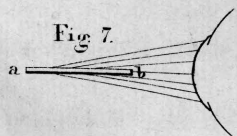


Fig. 8.

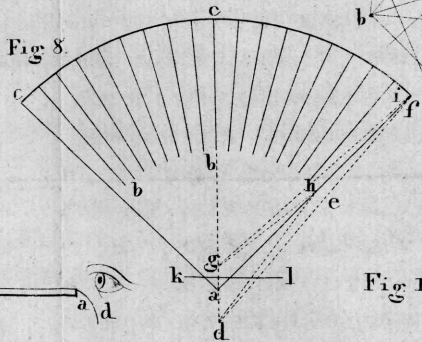


Fig. 11.

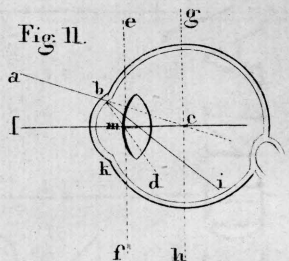


Fig. 9.

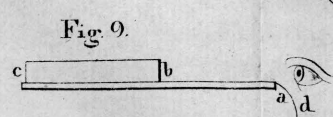


Fig. 10.

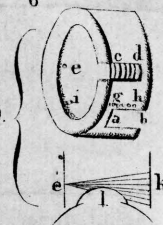


Fig. 12.

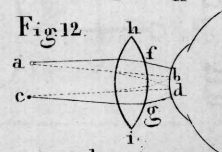


Fig. 13.

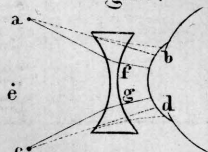


Fig. 14.

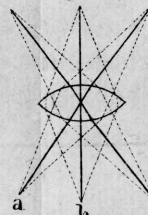


Fig. 15.



Fig. 16.

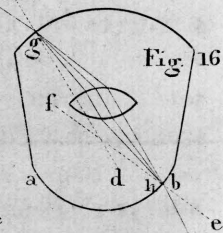


Fig. 17.

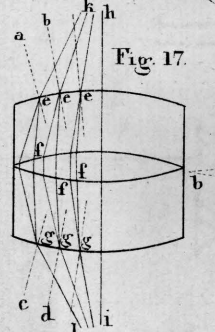


Fig. 18.

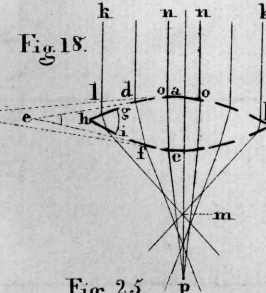


Fig. 19.

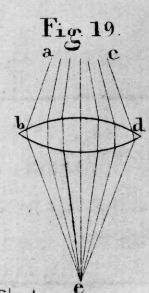


Fig. 20.

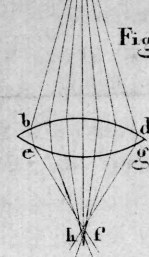


Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 21.

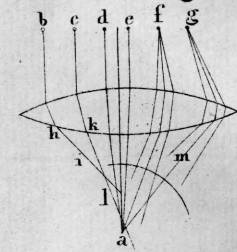


Fig. 25.

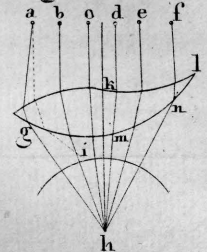


Fig. 26.

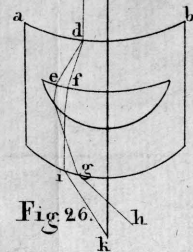
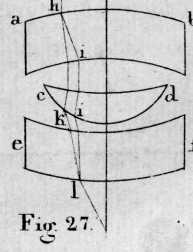


Fig. 27.



ROZPRAWA

O ZWIĘRZĘTACH JADOWITYCH,

a w szczególności o podobieństwie jch narzędzi, którymi w rany zadane jad swój wpuszczają.

GATUNKI jadowite znajdujemy równie w oddziale grzbietnych jak niegrzbietnych zwierząt (1). Przechodząc zaś zwierzęta grzbietne, natrafiamy jadowite tak między temi, które mają krew czerwoną ciepłą, jako też i pomiędzy takimi, które czerwoną zimną krwią są opatrzone. Z téj zaraz krótkiej o nich wzmianki wyczytujemy, że te niebezpieczne jstoty do różnych gromad należą. Dodadź zaś potrzeba, że do tak rozmaitego pomieszczenia się między

(1) Niektórzy żądają, ażeby w wykładzie Zoologii zamiast wyrazów zwierzęta *Grzbietne* i *Niegrzbietne* używać nazwisk *Paciężowe* i *Bezpaciężowe*. Zmiany téj w żaden sposób przypuścić niemożna; ponieważ znamy takie zwierzęta, które w plecach swoich nie mają ani kościanego ani chrząstkowego pacięża grzbietowego, a mimo to do *Niegrzbietnych* należeć nie mogą; bo na miejscu właściwego pacięża znajdujemy w nich jednostajny ścięgowy sznurek, który przestaje przez całą długość jch ciała, a do którego podobnie jak do pacięża muszkuły plecowe i naboczne są przytwierdzone. Takimi są następujące cztery rodzaje Ryb: *Spatularia*, *Petromyzon*, *Ammocoetes* i *Myxine*. Jeżelibyśmy więc w systemacie przyjęli wyrazy *Paciężowe* i *Bezpaciężowe*: potrzebaby z czterech dopiero wymienionych rodzajów Ryb utworzyć nowy oddział pod nazwiskiem *Sznurkogrzebnych*: a tak nową nieprzyzwoitość w nauce; bo przybywałaby nowy, a wcale niepotrzebny oddział: a w tym oddziale nowa tém bardziej niepotrzebna gromada; gdyż zwierzęta do tych czterech rodzajów należące mają z resztą wszystkie cechy takich zwierząt, jakie do gromady Ryb należeć powinny.

jstotami żyjącymi, łączą one także rozmaitość narzędzi, którymi w rany zadane jad swój wpuszczają. Jakoż, jedne mają jad w zębach, drugie w żądlach, june nakoniec w szponach. Między ostatniemi, u jednych te jadem napoione szpony spostrzegamy u nóg tylnych, u drugich widzimy je przytwierdzone do szczęk, u jnnych wreszcie znajduią się one na końcu ogona osadzone. Rzecz jednakże uwagi godną, iż lubo tak wielką zachodzi różnica równie między zwierzętami samemi, jako też między zewnętrznym urządzeniem i rozłożeniem jch narzędzi jadowitych: jednakże w wewnętrznym budowie i urządzeniu tychże jadem zarażających organów odkrywamy największe podobieństwo. — Dadź bliższą wiadomość o tych zwierzętach, i wykazać: w czém rzeczywiście zależy wspomniane podobieństwo między jch bronią jadowitą, jest celem niniejszej rozprawy.

Ażeby w wykładzie przedmiotu zamierzonego zachować pewny porządek: przejdziemy dotąd znane zwierzęta następstwem jch naturalnych oddziałów i gromad.

A najprzód, między temi zwierzętami grzbietnemi, które mają krew czerwoną ciepłą, dwie dawniej znane gromady (to jest: Zwierząt Ssących i Ptaków) nie mieszczą w sobie takich zwierząt, któreby (uważane w stanie zdrowia) (1) jadowitemi nazwać można. Między nowo odkrytymi zwierzętami grzbietnemi, które mają krew czerwoną ciepłą, a które składają gromadę *Nibyssących* (2), samce z rodzaju *Dzióbaka* (*Ornithorhynchus*) odznaczają się od wszystkich jnnych czworonożnych czerwoną ciepłą krew mających zwierząt. Odznaczenie się jch zależy na uzbrojeniu nóg tylnych. Jakoż samce obu dwóch dotąd znanych gatunków *Dzióbaka* (oprócz zwyczajnych pazurami zakończonych pięciu palców) mają u obu nóg tylnych po jednym długim, nieco łukowatym, ukośnie w górę wygiętym szponie, które osadzone są na przyszkowej stronie goleniów. Te osobliwsze jch szpony, tak z kształtu jak z położenia swego, najwłaściwiej porównać można z owym przybyszowym szponem w rodzaju *Kur*, który u *Koguta* ostrogą nazywamy.

Przybyszowe te szpony *Dzióbaków*, jakkolwiek zadziwiały Badaczów Przyrodzenia; z tém wszystkiem uważano je z początku jedynie za piętno odznaczające płeć w tym rodzaju. Wkrótce posłużył przypadek do dowiedzenia

(1) Mówimy dla tego: w stanie zdrowia; gdyż w chorobie wściekłości wydają ślinę jadowitą, którą tę okropną słabość w jnnych zwierzętach zaszczepiają.

(2) Patrz w Tomie I. Zoologii Jarockiego.

się o właściwem jch przeznaczeniu. Rzec całą wyjaśnili nam podróżni, którzy przed kilku latami na Angielskich okrętach z Nowej Hollandyi powrócili. Pod czas bawienia tychże okrętów przy pobrzeżach téj nowej części świata, dwóch z grona osób na nich podróżujących wysiadłszy na ląd, poszli na polowanie. Przypadkiem przybywają na brzeg jeziora, i postrzegają na nim bawiącego się samca *Dzióbaka*. Jeden z nich strzela do niego. Wystrzałem tym raczém ogłuszony niż raniony *Dzióbak* traci przytomność, i zamiast uciekać do bliższej wody, kręci się obłąkany w miejscu. W tém drugi myśliwy nadbiega, i chwyta go żywcem. Ledwie to zwierze uczuło się ujętém: wraca do przytomności; a wydzierając się z największą usilnością, ugadza owym przybyszowym szponem swoim tak mocno trzymającego w rękę, że mu ją aż do krwi rozdrapał. Rana tém draśnięciem zadana, lubo nie głęboka, lecz przykrą boleś sprawiającą, przechodzi nagle w wielkie zaognienie, ręka zaczyna coraz mocniéj i gwałtowniéj puchnąć, puchlina szerzy się szypko, i w krótcie na ranionym pokazują się wszystkie oznaki (*symptoma*) takiéj słabości, jaką się spostrzegać zwykło na Człowieku, który nieszczęśliwym przypadkiem od *Zmii* był ukąszony. Słabość ranionego wzmagala się tak nagle i z taką gwałtownością, iż w parę godzin po otrzymaném draśnięciu zaczęto się już lękać o życie jego. Wcześniej użyte lekarstwa, które biegłość Lékarza okrętowego przepisała, i naytroskliwszą pieczołowitość zaledwie zdołały grożące niebezpieczeństwo oddalić, i ranionego do zdrowia przywrócić. Taka wiadomość zwróciła uwagę Badaczów Europejskich. Wzięto pod ścisły rozbiór owe przybyszowe szpony *Dzióbaków*, i przekonano się, że każdy z tych szponów będąc lékowato rurkowaty, i mając mały otwór na stronie wgietéj przy ostrym końcu swoim, osadzony jest na dużym gruzle, w którym się zbiera ciecz jadowita (1). Ugadzaiąc więc *Dzióbak* wspomnianym szponem nieprzyjaciela swojego, naciska nim na gruzel w nasadzie jego będący; a jad z niego wyciśniony przechodząc lékowatą w szponie będącą rurką, wpływa w zadana ranę owym małym otworem, który się przy końcu jego znajduje. A tak widzimy, że w pierwszym oddziale zwierząt grzbietnych jeden tylko rodzaj *Dzióbaka* obeymuje jstoty jadowite, i że jch niebezpieczny jad zawarty jest w przybyszowych szponach u nóg tylnych. Niérównie więcéj znajdziemy tém podobnych zwierząt w oddziale drugim, czyli między takiemi zwierzętami grzbietnemi, które mają krew czerwoną zimną.

(1) O rzetelności takiego urządzenia szponów *Dzióbaka* przekonałem się na ocnie pod czas pobytu mego w Paryżu.

Lubo ten drugi oddział zwierząt grzbietnych liczy naywięcéj i nayniebezpieczniéj jadowitych gatunków, wszystkie jednak mieszczą się w jednéj gromadzie, i należą do jednego tylko rzędu, to jest: są one z gromady *Gadów*, a z rzędu *Węzów*. Dwa zaś jne rzędy *Gadów*, równie jak całe dwie gromady *Plazów* i *Ryb* złożone są z samych niejadowitych zwierząt. Winienem atoli wspomnieć, że pomiędzy *Rybami* znajduią się niektóre gatunki, które u *Rybaków* zostają w podeyrzeniu, że są jadowitemi. Obaczmy, z kąd to podeyrzenie wynika?— Wiadomo, że wiele jest takich rodzajów między *Rybami*, które mają w pletwach kolce, czyli ostro kończyste promienie, aże po zakłuciu się kolcami pletwowemi jednych *Ryb* rana mocniéj się zaognia, niż po skaléczeniu się kolcami drugich: przeto te z pomiędzy *Ryb* poczytują *Rybacy* za jadowite, od których kolców zranione ciało bardziéj zaogniać i jątrzyć się zwykło. Lecz że to zaognienie się rany bywá bardzo słabe, i ani szerzące się po ciele puchliny, ani żadnych jnych złych skutków za sobą niepociągá: przeto, z powodu tak słabych i bardziéj podobno od ubocznych okoliczności zawisłych zaognień w ranach kolcami pletwowemi zadanych; niemożná żadnéj z dotąd znanych *Ryb* policzyć między zwierzęta jadowite. Wszakże niekiedy draśnięcie lub zakłucie się śpiłką albo jgłą stalową niérównie mocniejsze zaognienie i jątrzenie się ciała sprowadzá; a mimo to ani jgieł ani śpilek zwyczajnych jadowitemi nazwać nie można.— Powróćmy zatém do gromady *Gadów*.

Jakkolwiek są pospolitými i od niepamiętnych czasów znanými te *Gady*, które stanowią rząd *Węzów*; słusnie przecieź dziwić się potrzeba, że dotąd większą część ludzi nie wie o właściwém siedlisku niebezpiecznego jadu tych, które są jadowitemi. Liczne przypadki przekonały mię, że większému liczby jest mniemanie, iż jad tych gadów zawarty jest w tak nazwaném żądle pyskowém, to jest: w owéj długiéj, wąziéj, czarniawéj, na końcu widełkowatéj listewce, którą te zwierzęta często z pyska wysuwają zwykły, a którą jest jch językiem. A że większą część nietylko *Węzów* ale i *Jaszczurek* má w pysku podobnie ukształcony język: więc téż bez różnicy prawie wszystkie poczytują za jadowite, i sądzą, że wyrwawszy *Gadowi* z gęby wspomnianą listewkę: już tém samém má się go pozbawić tego narzędzia, którémby mógł zadadź ranę niebezpieczną. Przed kilku właśnie tygodniami popisywano się w obecności moiéj z odwagą chwytając w gołą rękę dużego *Węża wodnego* (*Coluber natrix*). Potém zachęcano obecnych do powtórzenia tegoż; gdy się zaś niektórzy z obecnych wzbraniáli, zapewniano jch, że przez wyrwanie mu (wyżéj opisanego) żądla już má jad odjęty. Mogli śmiało toż samo z tém stworzeniem uczynić i bez tak strasznego skaléczenia go; bo *Wąż wodny*

z przyrodzenia swojego jest nie jadowity; lecz niech Bóg zachowá wszystkich od podobnego doświadczenia z którymkolwiek gatunkiem *Zmij*, *Grzechotników*, lub junczych prawdziwie jadowitych gadów węzowatych! Jad bowiem tych zwierząt nie w żądle, lecz w zębach szczęki górnej jest zawarty; i jadowity gad rzędu tego nie rani ukłuciem ale ukąszeniem. Owo zaś tak nazwane żądło (jak się już powiedziało) jest jch język, którym nic złego uczynić nie mogą. Tak więc nie przez wydarcie języka, lecz przez wyrwanie jmu zębów jadowitych, można je przynajmniej na pewny przeciąg czasu uczynić bezbronnymi. Mówimy, tylko na pewny przeciąg czasu; gdyż rozczłonkując tém podobne gady, znajdujemy u nich pod dziąslami w żuchwach przy obecnych zębach jadowitych po dwa, a czasem i po trzy stopniami coraz mniejsze zawiązki do nowych takichże zębów. Z tych więc największy zarodek wyrasta z czasem na miejscu wyrwanego zęba, i pełni potem też samą usługę, jak pierwszy.

Ponieważ (jak się już nadmieniono), cała jadowitość tych zwierząt zawarta jest w zębach: zastanówmy się bliżej nad tą niebezpieczną jch bronią.

Wszystkie dotąd znane Węże mają na żuchwach szczęki dolnej same drobne i niejadowite zęby; lecz z szczęką górną rzecz się má jnaczyć. Ztąd (jak wiadomo) względnie do jakości zębów w szczęce górnej dzielimy Gady tego rzędu na trzy następujące oddziały; a mianowicie: 1. na *Niejadowite*, 2^{re} na *Jadowite-wielozębne*, i 3^e na *Jadowite-dwuzębne*.

Węże *Niejadowite* mają w szczęce górnej cztery rzędy drobnych i prawie równych zębów. Z tych dwa rzędy stoją w dziąsłach czyli na właściwych kościach żuchwowych, a dwa na podniebieniu. — Oddział ten obćymuje niemal wszystkie rodzaje *Równotuskich* i znaczną część *Nierównotuskich Węzów* (1); których nie mała liczba oddawna jest znana.

Jadowitými-wielozębnými nazywamy te, u których w szczęce górnej stoją liczne zęby podobnież czterema rzędami z tą jednak różnicą, że u tych dwa przednie skrajne zęby są znacznie dłuższe od następnych. J w tych to dwóch przednich skrajnych zębach zamykają się jch jadowitość. — Do tego oddziału należą tylko trzy rodzaje; to jest dwa z *Nierównotuskich*, a jeden z *Równotuskich Węzów*, z których wszystkie zostały niedawno odkryte na południowej półkuli ziemi.

Nakoniec, *Jadowite-dwuzębne* są te, u których (oprócz dwóch rzędów

(1) Patrz w trzecim Tomie Zoologii Jarockiego.

drobnych zębów na podniebieniu) spostrzegamy z przodu na bokach szczęki górnej tylko po jednym długim, nieco łukowatym zębie. Te dwa długie zęby mogą one za pomocą osobnych muszkułów podług woli swojej w tył składać i w dziąsła chować, albo też nasrożać; a te stanowią jch niebezpiecznie jadowitą broń. — Oddział ten mieści w sobie blisko połowę rodzajów samych *Nierównotuskich Węzów*, z których znaczną część należy do liczby oddawna znanych zwierząt.

Jak z jednej strony uzbrojenie paszczy dwóch ostatnich oddziałów jest różne co do liczby rzędów, które zęby jch w szczęce wierzchniej są ustawione: tak z drugiej strony wewnętrzna budowa jch zębów jadowitych jest jednaką, i niemal zupełnie podobną jak w szponach przybyszowych *Dzióbaka*. Wszakże u wszystkich (dwoma ostatniemi oddziałami objętych gadów) dwa przednie skrajne zęby są lękowato rurkowate, i mają na stronie wgietej przy ostrym końcu swoim po jednym małym otworze. Rurka jadowa w tychże zębach leży bliżej wgietej niż wypukłej jch strony; a kierunek jej na téż wó stronie zęba oznaczony jest pospolicie zewnątrz szwem tak właśnie, jak gdyby w tém miejscu brzegi szklawa zębowego były z sobą spoione. Nadto każdy z tych zębów osadzony jest na osobnym gruzle, w którym się ciecz jadowita oddziela. Te jad wyrabiające i zachowujące gruzły są u niektórych (a szczególniej u *Grzechotników*) tak wielkie, że jmu aż popod oczy sięgają. Rozdrażniony Gad jadowity kasać w złości przedmiot gniewu swojego, naciska dopiero opisanym zębem na gruzel pod nim będący, a jad z niego wygnieciony wytryskując z rurki zębowej przez otwór przy końcu jego będący, wpływa do rany, którą tenże ząb zadaie.

Podług najnowszych a gruntownych doświadczeń *Mandzilego* (*Mangili*) możemy teraz z większą niż kiedy pewnością twierdzić, że jad Gadów węzowatych tylko w tenczas jest szkodliwy drugiemu zwierzętom, gdy się bezpośrednio miesza z jch krwią; zażyty zaś (nawet i w dużej ilości) z jakim pokarmem niesprawiá w nich żadnego złego skutku. Powtóre, że tenże jad wysuszony i na proch starty, zachowuje szkodliwą moc swoją przez tak znaczny przeciąg czasu, że nawet po dwóch latach wsypany w ranę rozkrwawioną, sprawiá też same okropne skutki jak najświeższy i bezpośrednio z zęba do rany wpływający (1). O tych dwóch prawdach przekonał się *Man-*

(1) Chcąc się o niezawodności téj prawdy przekonać, potrzeba tę ranę, do której się wsypało suchego jadu, obwiązać pęcherzem lub taftą: jnaczyć wsypany proszek jadowy spłynie z krwią wypływającą z rany, i nie robi żadnego skutku.

gilli następującym sposobem. Zebrał znaczną liczbę zdrowych i dużych *Żmij*; a dając rozdrażnioném gryźć brzeg fliżanki, zbierał na niéy tym sposobem jeh jad, z którym następnie na Ptakach, a mianowicie na Kosach, Gołębiach i Krukach, czynił różne doświadczenia. Naprzód otrzymawszy dopiero opisanym sposobem jad *Żmij*, maczał w nim kawałki chleba, i te wpychał do gardła wyżéy wzmiankowanym Ptakom. Tym sposobem *Kos* połknął jad po sześciu *Żmiiach*, *Gołąb* po siedmiu, a *Kruk* po dwanaście. Wiedzieć przytém potrzeba, że *Kruka* głodzono wprzód przez dwanaście godzin; june zaś były syte. Zaraz po zażyciu jadem napoionego chleba zdawały się owe Ptaki cokolwiek zasmucone; lecz niewyszło godziny, gdy do zwykłego powróciwszy wesołości, okazywały największą chęć do jadła. Obecna przy téy czynności osoba, widząc taki skutek na Ptakach, odważyła się doświadczyć tego na sobie samém; a połknawszy podobnież w kawałku chleba jad z *cztyrech* dużych *Żmij* wyczérpany, zapewniała, iż żadnego nieprzyjemnego uczucia niedoznaie (1). — Późniéy zebrawszy *Mangilli* wyżéy wskazanym sposobem znaczną ilość jadu *Żmij*, wysuszył i utarł go na proch. Tak przysposobiony jad przechował w dobrze zawiązanym słoiku przez dwadzieścia sześć miesięcy. Po czém wziął parę zdrowych Gołębi, zadrasnął obadwa w nogę aż do krwi; a wysypawszy jhm do tak zadanych ran po trosze tegoż suchego jadu, zawiązał jhm rany taftą. Natychmiast pokazały się gwałtowne skutki jadu na tych biednych ofiarach, i w przeciągu dwóch godzin obadwa Gołębie żyć przestały. — Tyle wiemy dotąd o jadzie i jadowitości zwierząt Grzbietnych: przejdźmy teraz do gromad niższych.

Zwierzęta *Niegrzbietne*, czyli do (tak nazwanych) gromad niższych należące, dzielimy (jak wiadomo) na dwa naturalne oddziały; to jest: na takie, które mają *nogi wstawowate*, i na takie, które są *bez nóg*. Między ostatniemi niewiemy dotąd o żadnym gatunku, któryby narzędziami jadowitými był opatrzony. Przeciwnie z pomiędzy trzech gromad, które składają oddział zwierząt *Niegrzbietnych z nogami wstawowatými*, w jednéy tylko gromadzie *Skorupiaków* (2) nieznamy takich,

(1) *Patrz*: Giornale di Fisica, etc. Vol. 9. — albo Deutsches Archiv für die Physiologie. etc. v. Meckel. Dritter Band. Halle und Berlin 1817. na stronie 639 i na następnych.

(2) Tu także winieniem się usprawiedliwić, dla czego tę wielką gromadę zwierząt (których nappowszechniéy u nas znanym reprezentantem jest *Rak rzeczny*) nazywam *Skorupiakami*, a nie *Zwierzętami Skorupiastými*. Do tego mám dwa powody. Naprzód wyraz *Skorupiaste* má obszérniejszy znaczenie, a niżeli w nauce systema-

o którychby z pewnością powiedzieć można, że są jadowitými, gdyż nawiasowe podania niektórych Pisarzów, że ukłucie kolcem ogonowym zwierząt do rodzaju *Cierniogona* (*Limulus*) należących má być niebezpieczne: potrzebuie jeszcze potwierdzenia i wyjaśnienia. Natomiast w dwóch jnnych gromadach tegoż oddziału, to jest: między *Paiąkami* i *Owadami* znajduiemy znaczną jeh liczbę. Przejdźmy je więc porządkiem.

Gromadę *Paiąków* dzielimy na dwa poddziały, czyli na *Przędące*, które z siebie snuią paięczynę, i na *Nieprzędące*. Wszystkie do téy pory znane *Paiąki* *przędące* są zwierzętami jadowitými. Moc jednakże jeh jadu jest różná w różnych rodzajach i gatunkach; a nawet w jednym i tymże samym gatunku jest ona różná względnie do różnicy krajów, które zamieszkują. Jtak, te z pomiędzy *Paiąków Przędących*, które żyją w krajach gorących i bliżéy równika położonych, mają jad mocny i często nawet niebezpieczny; gdy przeciwnie *Paiąki* tegoż poddziału w krajach zimniejszych zamieszkałe są prawie całkiem nieszkodliwe. Między *Paiąkami Przędącými* w ciepłych krajach Europy zamieszkałými naygłośniejszym dotąd z wielkiéy jadowitości jest rodzaj *Tarantula*; a mianowicie te jego gatunki, które się w krajach Włoskich znajduią. Wyznać jednakże potrzeba iż *Tarantule* i dziwná moc jeh

tycznéy mieć powinien; gdyż on oznacza wszystkie takie zwierzęta, które skorupami są pokryte. Aże *Pancérniki* w gromadzie Ssących, *Żółwie* w gromadzie Gadów, *Kostery* w gromadzie Ryb, *Serpule* w gromadzie Robaków, tudzież większą połowa gromady *Mięczaków*, wszystkie *Promieniaki* i wszystkie *Skorupiaki* są przyodziane skorupami: wszystkie więc dopiero wymienione, a tak między sobą różniące się zwierzęta, mają równe prawo do przymiotnika *Skorupiaste*. Jakaż więc w tym przymiotniku pewność naukowa? — Nie myślę zaś, ażeby samo zakończenie miało upośledzać powyższe nazwisko; bo odwieczny polski wyraz *Ptaku* má podobne zakończenie jak *Skorupiaki*: a przecież nikomu na myśl nie przyszło, ażeby *Ptaki* w języku systematycznym nazwać zwierzętami *Skrzydlastými*; boby je pomieszał z *Owadami*. — Drugim powodem, dla którego do oznaczenia *Skorupiaków* nie mogę użyć przymiotnika *Skorupiaste*, jest to; ponieważ tegoż samego przymiotnika *Jundziłł* i jnni poprzednicy moi użyli bardzo przyzwocie do oznaczenia tego Robactwa, które w skorupach wapiennych zamieszkuje. Szanując święcie to wszystko, co tylko dobrego w dawniejszych dziełach oyczystych znajduię, użyję tego przymiotnika podobnie jak tamci w podziale *Mięczaków* na *Nagie* i *Skorupiaste*. — Podobne, a może i mocniejsze powody mám do zachowania wszystkich jnnych nazwisk nowo utworzonych gromad; bo zawsze mám w żywéy pamięci światłą przestrogę *Caesalpinusa*, że *Confusis nominibus, omnia confundi necesse est.*

jadu bardziéj zostały okrzyczane, a niżeli w jstocie na to zasłużyły. Ażeby o tak ważnym przedmiocie dać zgodniejszy z prawdą wyobrażenie: przytoczymy tu niemal dosłownie tłumaczony wyjątek z listu włoskiego, który 1817 roku napisał w Rzymie uczony *Franciszek Kanczelleri* do Doktora *Koreffu* Profesora Medycyny w Berlinie (1), a w którym między innymi wyraża, co następuje:

« Powszechném jest to mniemanie między pospółstwem naszym (we Włoszech), że ukąszenie Tarantuli wznieca w ukąszonym niezbędną chęć do tańca, i że tego niebezpiecznego jadu nie można się jnaczyć pozbyć z ciała, jak tylko muzyką i tańcem. Pierwszym z pomiędzy Autorów, który to błędne pospółstwa mniemanie pismami swoimi rozsiał po świecie, jest *Nicol Perollo* Neapolitańczyk, który żył w wieku piętnastym. Później *Ba-gliv* poparłszy zdanie *Perolla* nadał temu podaniu piętno wiarygodności; a tak urojenie ludu wcisnęło się pomiędzy prawdy naukowe. Ściśle atoli biorąc, tyle tylko jest rzeczą prawdziwą, że osoba ukąszona od Tarantuli doznaje bezsilności i ociężałości w członkach, tudzież znurzenia snem, szczególniejszego gatunku tęsknoty i ciężenia na sercu. Jakkolwiek te uczucia są przykre dla ranionego: nigdy jednakże ukąszenie Tarantuli nie wprowadza ukąszonej osoby w niebezpieczeństwo śmierci. Muzyka, podobnie jak każda inna rozrywka, może prawdę choremu przynieść ulgę w cierpieniach; ale muzyka nie jest wyłącznym lekarstwem przeciw temu jadowi. Najzwyczajniejszemi w tym przypadku są takie lekarstwa, które poty wzniecają, tkliwość nerwom przywracają i serce wzmacniają. » (2)

Z tych wyrazów listu *Kanczelleriego* naysnadniej przekonać się można: o ile dawniejsze podania o Tarantulach na wiarę zasługiwać powinny.

Jad *Tarantul* równie jak wszystkich innych *Pałków Przędących* zawarty jest w owych dwóch długich, mniéj więcéj łukowatych i dowolnie ruchomych szponach, które do przodu ich szczęk są przytwierdzone. Te jadem groźne szpony szczękowe trzymają one zwyczajnie na spodniej stronie szczęk w rowkach

(1) *Patrz*: Allgemeine Medizinische Annalen des neunzehnten Jahrhunderts auf das Jahr 1822. etc. Drittes Heft. Leipzig. na stronie 359 w Artykule pod napisem: Lettera di Francesco Cancellieri al Sig. Dottore Koreff Professore di medicina nell' Università di Berolino, sopra il Tarantismo, etc.

(2) Cordialia et excitantia. — *Patrz*: Bibliothek der practischen Heilkunde 1821. Monath September. na stronie 208.

ukryte, i tylko w tenczas je zapomocą osobnych muszkułów z wymienionych rowków podnoszą, i przed siebie nasrożają: gdy zdobycz złowioną zabić lub nieprzyjaciela swojego zranić usiłują. Urządzenie wewnętrzne w tych szponach szczękowych spostrzegamy znowu takie, jak w szponach przybyszowych *Dzióbaków* i w zębach jadowitych *Gadów* węzowatych, Każdy albowiem szpon szczękowy *Pałków Przędących* będąc łukowato rurkowaty, opatrzone jest małym otworem przy końcu ostrym; a w nasadzie swojej ma pod sobą taki gruzeł, w którym się zbiera czecz jadowita. Za naciśnięciem szpona szczękowego na tenże gruzeł, jad w nim zebrany wytryskuje do rurki szponowej; a z téj przepływa w zadaną ranę owym małym otworem, który się przy końcu szpona znajduje. Tyle o *Pałkach Przędących*.

Między *Pałkami Nieprzędącymi* jeden tylko rodzaj *Niedźwiadka (Scorpio)* obeymuje zwierzęta prawdziwie jadowite. Lecz pomiędzy nimi zachodzi podobna różnica, jak między *Pałkami* do podziału pierwszego należącymi; jad bowiem *Niedźwiadków* bawiących bliżej równika jest bez porównania mocniejszy i niebezpieczniejszy od jadu *Niedźwiadków Europejskich*: nigdy atoli jad ich nie jest tak niebezpiecznym, ażeby się sam przez się miał stać przyczyną śmierci Człowieka. Według świadectwa wiary godnych *Pisarzów* jad *Niedźwiadków* wschodnio Indyjskich ma być najgorszy, i przykrą trziedniową chorobę sprawiający. Ranioną od nich osobą doznaje naprzód przez dwadzieścia cztery godzin naydotkliwszych, po całym ciele błąkających się boleści, które w szóstą godzinę po otrzymaniu rany są nayprzykrzejsze. W drugim dniu ustają bóle, a na ich miejsce następuje mimowolne drżenie i poruszanie się wszystkich członków podobnie jak w chorobie, którą *Tańcem Świętego Wita* nazywają. Trzeciego nakoniec dnia po suchym gorączce uderzają na ranionego gwałtowne poty; a te wyprowadzają jad z ciała, i chory wraca do zdrowia.

Jad *Niedźwiadka* miesci się w owym długim, łukowatym szponie, który ma wzniesiony na końcu ogona, a którego koniec ostry jest w tył zwrócony. Ten to szpon ogonowy służy *Niedźwiadkowi* równie za narzędzie do zabijania złowionego zdobyczy, jako też za broń przeciw nieprzyjaciółom swoim. Tak w biegu jak w spoczynku, zawsze *Niedźwiadek* ma ogon na plecy zagięty, a szpon w pogotowiu do działania. Drażniony obraca się tyłem, i stara się przeciwnika swojego ukłuć szponem ogonowym. Zwróciwszy uwagę na tenże szpon, widzimy w nim toż samo urządzenie wewnętrzne, jak w broni jadowitej tych zwierząt, któreśmy dotąd poznali. Ta jedynie zachodzi tu różnica, że przy

ostrym końcu szpona Niedźwiadkowego nie jeden lecz dwa są małe otwory, któremi jad pod czas ukłucia wypływa.

To jest krótki rys tak narzędzi jadowitych jak skutków jadowitości tych zwierząt, które do gromady Pająków należą, a które, gdyby były większe, przewyższyłyby niechybnie mocą jadu swojego wszystkie inne jadowite na kuli ziemskiej istniejące zwierzęta.

Nakoniec pozostaie nam jeszcze tylko jedna gromada, w której się mieszczą zwierzęta jadowite; a tą jest gromada *Owadów*. Między dotąd znanymi Owadami liczba jadowitych jest dosyć znaczna; a z tych większą część należy do rzędu *Żyłkoskrzydłych* (*Hymenoptera*), jakimi są na przykład: Mrówki, Pszczoły, Osy, Galasówki i wiele innych. Narzędziem jadowitým u tych zwierząt jest ów pospolicie czarniawy, cienki, ostro kończysty kolec, który mają w tylnej części ciała ukryty, a który wtenczas z otworu odchodowego wysuwaia, gdy nim kogo chcą zranić. Kolec ten nazywamy *Żądłem*. Urządzenie tego nowego gatunku narzędzi jadowitych godne jest bliższej uwagi Badacza.

Otworzywszy z przyzwyczajoną ostrożnością część tylną ciała Owadu jadowitego, widzimy w niej przez drobnowidz żądło otoczone muszkulami, które je podług woli Owadu wysuwaia i wciągaia. Dalej między temiż muszkulami spostrzegamy dość spory gruzeł jadowity, do którego tylny koniec żądła za posrednictwem osobnego błonowego kanału jest przytwierdzony. Przypatrzywszy się zaś dobrze samemu żądłu, widzimy, że jest w całej długości swojej lękowato rurkowate, i że przy ostrym końcu opatrzone jest małym otworem. Słowem, jakkolwiek żądło Owadu samo z siebie jest szczupłe, mimo to znajdujemy w niem toż samo urządzenie wewnętrzne, jak w narzędziach jadowitych wszystkich tych zwierząt, któreśmy dotąd poznali.

Ale jakimże sposobem odbywa się przepływanie jadu przez rurkę żądłową? — Wszakże żądło ugadzaiać w przedmiot zamierzony nietylko, że nie naciska na gruzeł pod niem będący, ale owszem wysuwaiać się z brzucha Owadowego, oddalać się od gruzła swojego? —

Jeżeli zwrócimy uwagę na to, co się wyżej powiedziało, że między muszkulami, które żądłem kieruia, umieszczony jest gruzeł jadowity, i że tenże gruzeł z tylnym czyli z grubszym końcem żądła za posrednictwem kanału błonowego jest połączony: rozwiązanie powyższego zagadnienia stanie się rzeczą nader łatwą. W tych bowiem chwilach, w których żądło jest nieczynne i w brzuchu Owadu ukryte: muszkule, które do poruszania jego należą, a które oraz i gruzeł jadowity otaczają, znajdują się w spoczynku pofolgowane, i nie dolęgaia do gruzła. Lecz gdy żądło zostaje wypchnięte, muszku-

ły dopiero wzmiankowane muszą się natężyć i do siebie zbliżać; a przeto i gruzeł w środku między niemi będący muszą sobą ścisnąć. Im więc z większą gwałtownością wypychaia żądło, tém mocniej ścisną gruzeł, i tém więcej wyciskają z niego cieczy jadowitej. Tak wyciśnięty jad z gruzła płynie wspomnianym kanałem błonowym do rurki żądłowej; a z téj wpada do rany przez otwór przy końcu żądła będący. Otóż, jak widzimy, lubo odmiennym cokolwiek sposobem, dopina się tu jednakże tegoż samego celu.

Uzbroiwszy oko drobnowidzem, gdy przebiegamy różne gatunki Owadów jadowitych, natrafiamy powierzchnią żądła u jednych zupełnie gładką, u drugich zaś szorstką czyli wstecznie zadzierzystą. Nadto przekonywamy się, że żądła gładkie są pospolicie bez żadnej ostny; a przeciwnie żądła szorstkie otoczone są osobną dość tęgą pochwą. Taką poznawszy różnicę wewnętrzną budowie żądła, łatwo domysleć się można przyczyny, dla której jedne Owady kolą nieprzyjaciół swoich bez zostawiania żądła w miejscu ukłucia; drugie zaś w ranie zadanej żądło sobie ułamują. Do rzędu ostatnich należy szczególniej *Pszczola pospolita*. Przypatruiąc się ję żądłu przez dobry drobnowidz, widzimy, że oprócz strzałkowatego gładkiego końca, całe najęzone jest drobnymi w tył zadartymi kolcami. Ta tak wielka szorstkość jest przyczyną, iż zawsze prawie po ukłuciu Pszczoły żądło ję w ranie zostaje; wepchnięte bowiem w ciało przeciwnika, tak się w niem mocno zahacza wstecznymi kolcami, iż się łatwiej złamać niż wycofnąć może.

Zostawianie żądła Pszczolego w ranie zadanej stało się powodem do dwóch następujących mniemań. A naprzód, pospólstwo utrzymuje, że Pszczoła ułamawszy sobie żądło w ciele przeciwnika swojego, pośpiesza zaraz na pokrzywę, zręwa z ję liścia kolec parzący, i ten (dziwnym jakimś sposobem?) przyswaja sobie na miejsce utraconego żądła. To twierdzenie, acz powszechnie od gminu przyjęte, nie zasługuje na naszą uwagę. — Drugiem, prawie równie powszechnym mniemaniem jest, że Pszczoła po utracie żądła wkrótce żyć przestaje. O tém drugim mniemaniu, jako sprzecznym z porządkiem przyrodzenia, należy powatpiwać. Wszakże *Pszczoly pospolite* robocze zabiaia corocznie żądłami samców swoich, których Trutniami albo Trądami nazywamy. Że zaś, jak się wyżej okazało, żądło *Pszczoly pospolitej* z przyczyny zewnętrznej budowy swojej przy ranieniu przeciwnika łamać się musi: więc przy wytepianiu próżniaków corocznie równa liczba z pracowitej ich rzeszy ginąćby musiała. Czego gdy nie spotrzęgaia gospodarze chodowaniem Pszczół trudniący się: z tąd wniosek prosty, że utrata życia po utracie żądła nie jest u Pszczoły następstwem koniecznym i nieodzownym. A jeżeli która

w podobnym razie umiera: to pewnie ta tylko, którą sobie przy gwałtowném łamaniu żądła muszkuły brzuchowe lub inne wnętrzości potargała.

Przyjąwszy to za prawdę, że Pszczoły po utracie żądła bez potargania sobie wnętrzości żyć nieprzestają: coż się dzieje z resztą przyłamanego jch żądła? — Stają się one nadal niezdolnemi do ranienia swych nieprzyjaciół?

Pytania te dla braku dokładnych doświadczeń muszą jeszcze pozostać bez zaspakalających odpowiedzi. Lecz że żądło tak potrzebną jest bronią dla Pszczół roboczych: z pewnością więc utrzymywać godzi się, że jm po złamaniu z czasem odrastać musi. Tym sposobem Pszczoły posiadałyby w téj przynajmniej części tę zadziwienią godną *moc odradzania sobie członków utraczonych*, którą w jnych zwierzętach, a szczególniej w *Płazach* i *Skorupiakach* tylokrotne doświadczenia potwierdziły.

Moc jadu Owadów jest różną względnie do rozmaitości jch gatunków: żadnego jednakże Owadu jad nie jest tak mocny, ażeby pojedynczo dla Człowieka zastraszające mógł sprawić skutki. Ból dotkliwy przez niejaki czas w ranie, obok mniej więcej silnego zaognienia się i spuchnienia ciała w okolicy żądłem zadanego ukłucia, otóż i wszystko złe, które jad dotąd znanych Owadów zrzucić może.

Kończąc rzecz o Owadach jadowitych niemożemy pominąć tych zastanowień godnych uwag: że większą część dotąd znanych *Owadów jadowitych* prowadzi życie towarzyskie, składając mniej więcej liczne zgromadzenia: — że do większej liczby takich zgromadzeń wchodzi troistego gatunku jndywidua, to jest: *samce*, *samice* i *bezpłciowe* czyli robocze: — że znaczna jch liczba celuie między Owadami wysokim stopniem przemysłu i dążącą do pewnego celu pracowitością: — nakoniec, że prawie wszystkie cieszą się dłuższem od jnych Owadów życiem.

Po takim przedstawieniu dotąd znanych zwierząt jadowitych, i po wykazaniu podobieństwa w wewnętrzném urządzeniu jch narzędzi, któremi w zadane rany jad swój wpuszczają: rzucmy teraz okiem na ciecz jadu zwierzęcego pod względem fizyczno chemicznym.

FRANCISZEK REDI (1) Włoch żyjący w wieku siedemnastym był pierwszym

(1) FRANCISZEK REDI d'ARZZO urodził się 1626, a umarł 1698 roku. *Dziela, które nam zostawił, są następujące:*

1. Observationes de Viperis.
2. Epistola de quibusdam objectionibus contra suas de Viperis observationes.
3. Experimenta circa generationem Insectorum.

z Naturalistów, który się zastanawiał nad jadem *Żmii*. Postrzeżenia jego (jak na ów czas) są bardzo ważne. Z powodu jednak zbyt niskiego stopnia, w jakim się za czasu jego nauki fizyczne i chemiczne znajdowały, to tylko można tu przytoczyć, że jad *Żmii* porównał z *olejem migdałowym*. Później MEAD, JAMES, JUSSIEU, FONTANA i RUSSEL zajmowali się rozważą jadu tak grzbietnych iak niegrzbietnych zwierząt. Postrzeżenia FONTANY (1) jako skutki najtroskliwszych badań zasługują szczególniej na uwagę. Podług niego jad wszystkich dotąd znanych tak grzbietnych jak niegrzbietnych zwierząt ma następujące wspólne własności.

Czysty świeżo otrzymany jad zwierzęcy nie ma żadnego zapachu, jest blade żółtawy, przeźroczysty i tak płynny jak oliwa czysta. Puszczony kroplami na taflę szkła, i wystawiony na powietrze, nabiera w krótkie gęstości rzadkiéy galarety. W tym stanie okazuje wielką lepkość ciągnąc się włókniście między palcami. Zostawiony dłużej na powietrzu tężeje coraz bardziej: wreszcie, gdy zacznie schnąć, owe na szkło puszczone krople jego pękają się promienisto od środka. W wyschniętym nie spostrzegamy nawet przez drobnowidz żadnego śladu krystalizacyi. Suchy jad wystawiony w patelni na ogień bynajmniej się nie topi, lecz wzdyma się z początku; a później, gdy zczernieje, zapala się płomieniem. — Świeży jad zwierzęcy wlany do zimnej destylowanej wody wcale się z nią niełączy; ale zachowując w niej sobie właściwy kolor, opada kroplami na dno naczynia podobnie jak olej *Sassafras* lub *Cynamonu*. Jest więc cięższy niż woda. Nieroztwarza się także w Alkoholu. Tak suchy jak świeży rozpuszcza się zupełnie w wodzie ciepłej, i daje roztwór czysto przeźroczysty, w którym niszczącą moc swoją zachowuje. Za waniem dostatecznej ilości alkoholu roztwór powyższy mętnieje natychmiast przybierając kolor mleka; a po chwili pokazuje się w nim osad biały.

W dopiero wyliczonych własnościach jadu zwierzęcego widząc FONTANA podobieństwo z własnościami *Gummy-arabskiej*, wnosi, że te dwa na pozór tak

4. Experimenta circa varias res naturales, speciatim illas, quæ ex Indiis afferuntur.

5. Observationes circa illas guttulas et fila ex vitro, quæ rupta in quacunque sui parte, dissiliunt et comminuuntur.

(1) Patrz: FELIX FONTANA, Ricerche fisiche sopra il veneno della Vipera. etc. Luca 1767. — albo FELIX FONTANA über das Viperngift, die amerikanischen Gifte, das Kirschchlorbeergift und einige andere Gifte. Berlin 1787.

bardzo różniące się przedmioty mają jednak skład chemiczny. Wniosek ten zdaie się być przedwczesnym. Wniwdźmy w rzecz ścisły; a może w właściwych FONTANY postrzeżeniach znajdziemy ważne różnice, dla których gummy-arabski i jadu zwierzęcego za ciała jednorodne poczytać niepodobna.

Wiemy naprzód, że czysta gumma-arabska nie ma żadnego smaku. Przeciwnie z podania FONTANY wyczytujemy, że jad *Zmii* wzięty na język sprawia w nim dosyć długo trwające tak ciępkie uczucie, jakie po gryzieniu niedojrzałych owoców w ustach zostawać zwykło; jad zaś *Szerszenia* i innych zwierząt niegrzbietych ma smak tak mocno palący, że nawet w małej ilości na język puszczony przez kilka godzin dokuczać będzie.

Powtóre, ile nam wiadomo, gumma-arabska nie ma szkodliwego wpływu na krew zwierząt. Przeciwnie uczą nas przypadki o jądzie. Sam nawet FONTANA przytacza własne bardzo ważne dwa doświadczenia. Naprzód rozpuścił on w ciepłej wodzie kilka kropli jadu *Zmii*; a otworzywszy *Królikowi* arterią w szyi, wpuścił w nią zapomocą sikawki powyższy roztwór. Natychmiast zdechł ów Królik wydając krzyk wyrażający najdotkliwszą boleść. Przy rozczłonkowaniu jego znalazł FONTANA w sercu i w uszach sercowych krew czarną i ssiadłą; w innych zaś żyłach była prawda płynna, lecz wszędzie podobnie czarna. Nadto płuca jego były plamami upstrzone i flegmą powleczone, a trzewia i muszkuły tak piersi jak brzucha mocno zaognione. — Z tego doświadczenia możemy sobie wytłumaczyć przyczynę, dla której nąydalej w dwadzieścia sekund po ukąszeniu *Zmii* miejsce przez nią zranione na około ssinieie. — Drugie doświadczenie FONTANY jest następujące. Do kilku kropli świeżo upuszczonej i jeszcze ciepłej krwi wlał kroplę jadu *Zmii*. Zaraz krew ta przybrała kolor czarny; a gdy ostygła: zamiast się ssiadać, stała się rzadszą, i białka (*serum*) z siebie nieoddzieliła.

Z tych dwóch doświadczeń pokazuje się, że jad *Zmii* czerniąc krew, sprawia w niej prócz tego stósownie do okoliczności dwoisty a zupełnie przeciwny skutek; bo płynącą w zwierzętach żyjących przynagla do ssiadania się; a oddzieloną od ciała ssiadać się nie pozwala.

Po trzecie nakoniec, roztwór czystej gummy-arabskiej nie okazuje na próbach chemicznych żadnego śladu ostrości. Przeciwnie MEAD, JAMES i JUSSIEU utrzymują, że jad *Zmii* czerwieni tynkturę *lakmisu*: i to właśnie było powodem, że JAMES radzi *ammoniak* za najsilniejsze lekarstwo przeciw jadowi zwierzęcemu. Wreszcie sám FONTANA pisze, że na papierze w soku *rzodkwi* umaczanym świeży jad *Pszczół* i *Szerszeniów* dawał plamy czerwone, które po chwili zamieniały się w blade żółte,

Bydź może, iż jad zwierzęcy zawiera w sobie wiele części wspólnych z gummą-arabską; lecz mówiąc otwarcie, wyznać trzeba, że właściwych pierwiastków jego z pewnością jeszcze nieznamy.

Na ostatek wspomnieć tu wypada o takich zwierzętach, które dla tego poczytane są za jadowite; ponieważ mają mięso tak niezdrowe, iż zjedzone prędki i gwałtowny śmierci staia się przyczyną. Takimi są szczególnie niektóre w morzach mieszkające Gady, Ryby i Skorupiaki (3). Lecz że te zwierzęta nie mają narzędzi jadowitych: przeto je raczej do istot truciznowych, a nie do jadowitych policzyć należy. Jad bowiem zwierzęcy (jak się wyżej okazało) w ten czas tylko działa szkodliwie, gdy jest w bezpośrednim zetknięciu się z krwią i z naczyniami krwistymi; zażyty zaś wewnątrz zostaje strawiony bez żadnego dolegliwego skutku. Przeciwnie rzecz się ma z truciznami; gdyż te, lubo mogą mieć szkodliwy wpływ na organizm zwierzęcy przez zewnętrzne użycie, całą jednakże moc swoją wywierają w ten czas, gdy są wewnątrz użyte. — Na tém kończymy przedmiot rozprawy naszej.

FELIX PAWEŁ JAROCKI,
NN. WW. i F. D. Professor Wydziału Filozoficznego.

(1) Patrz w Zoologii Jarockiego w tomie 3 na stronie 15, tudzież w tomie 4 na stronie 416 i w kilku innych miejscach.



456 061

XIX w. ^{Sz.}

Książnica Podlaska

im. L. Górnickiego w Białymstoku



KP-BG-0459312