

SZKOŁA Powszechna

POCZĄTKOWA NAUKA O PRZYRODZIE

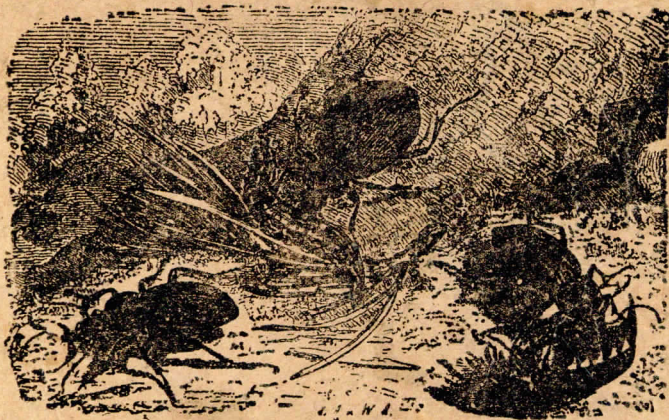
DLA ODDZIAŁU III-go SZKÓŁ Powszechnych

NAPISAŁ

B. DYAKOWSKI

WYDANIE CZTERNASTE

BEZ ZMIANY



NAKLAD

GEBETHNERA I WOLFFA

WARSZAWA

**BIBLIOTECKA UNIwersYTETÓw LUDOWYCH
I MŁODZIEŻY SZKOLNEJ**

**TO PODSTAWA BIBLIOTEKI SZKOLNEJ
I BIBLIOTEKI UCZNIOWSKIEJ**

GROSZOWE CENY

242 TOMIKI

NAJCELNIEJSZYCH PISARZY POLSKICH I OBCYCH.

WYCIĄG Z KATALOGU.

Uwaga: Tomiki, przy których nie podano ceny, znajdując się w druku lub w przygotowaniu.

1. Konopnicka M. Dym. Wyd. 10.	0.35
2. — Banasiowa. Wyd. 8.	0.35
3. — Nasza szkap. Wyd. 12.	0.80
4. — Niemczaki. Wyd. 8.	0.35
5. Żeromski S. Siłaczka. Na pokładzie. Wyd. 7.	0.60
6. Prus B. Antek. Wyd. 9.	0.50
7. — Na wakacjach. Katarynka. Wyd. 8.	0.50
8. Orzeszkowa E. Siteczko. Czy pamiętasz? Wyd. 7.	0.60
9. — Babunia. Wyd. 7.	0.50
10. — Ogniwa. Wyd. 6.	0.60
11. — Panna Antonina. Wyd. 5.	0.65
12. — A. B. C. Wyd. 9.	0.60
13. Sienkiewicz H. Janko muzykant. Latarnik. Wyd. 14.	0.60
14. — Wspomnienia z Maripozy. Jamioł. Organista z Ponikły. Wyd. 6.	0.70
15. — Bartek zwycięzca. (Nowela). Wyd. 10.	1.—
16. Galle H. Czytanki polskie dla Uniwersytetów Ludowych. I. Wyd. 3.	0.90
17. — Czytanki polskie dla Uniwersytetów Ludowych. II. Wyd. 3.	0.95
18. Sienkiewicz H. Lux in tenebris lucet. Bądź błogosławiona.	
19. Reymont W. W porębie przy robocie. Wyd. 3.	0.40
20. — Tomek Baran. Wyd. 3.	0.50
21. — Pewnego dnia. Wyd. 4.	0.60
22. Junosza K. Łęciarz. Froim. Wyd. 2.	0.70
23. Kraszewski J. Łoktek na łożu śmierci. Tatarzy na weselu. Wyd. 3.	0.25
24. — Upiór. Wyd. 2.	0.40
25. — Z dziennika starego dziada. Wyd. 2.	0.40
26. — Profesor Milczek. Rejent Wątróbka. Wyd. 2.	0.25
27. — W oknie. Nauczyciele sieroty. Wyd. 2.	0.40
28. Rzewuski H. Kazanie Konfederackie. Książdz Marek. (Z pamiątek J. Pana Seweryna Soplicy). Wyd. 2.	0.25

SZKOŁA POWSZECHNA

Rok 1938

POCZĄTKOWA NAUKA

O

PRZYRODZIE

**DLA ODDZIAŁU III-go
SZKÓŁ POWSZECHNYCH**

Z 52 RYCINAMI

NAPISAŁ

B. DYAKOWSKI

**WYDANIE CZTERNASTE
BEZ ZMIANY**



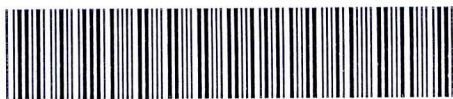
**S. KOZACZUK
SKLEP NARODOWY
m. Horochów.**

**NAKLAD
GEBETHNERA I WOLFFA
WARSZAWA**



312.850 1372.4

Biblioteka Pedagogiczna CEN
nr inw.: P - 6386



BC p. 6386

DRUK. PIOTR PYZ I S-KA, WARSZAWA, MIODOWA 8.



PRZEDMOWA DO PIERWSZEGO WYDANIA.

„Początkowa nauka o przyrodzie”, na kl. III powszechną, stanowi przeróbkę wydanej parę lat temu Cz. III „Nauki o rzeczach i przyrodzie”. Została ona przystosowana do obecnych programów ministerjalnych dla szkół powszechnych w ten sposób, że usunąłem z niej pogadanki nieobjęte programem, a dodałem natomiast pewną liczbę nowych. Obecnie książka zawiera cały materiał, podany w programie, w ogólnej liczbie 40 pogadanek.

W zasadzie każdy rozdział odpowiada jednej lekcji. Ale jednocześnie każdy stanowi pewną zaokrągloną całość, a niektóre oprócz tego zawierają więcej materiału, aby dać możliwość dowolnego wyboru — a nie, aby koniecznie przerobić wszystko. Z tych powodów niektóre rozdziały (zwłaszcza 7, 20, 21, 22, 24, 27, 32, 35, 39) dają za dużo materiału na jeden raz. To też takie rozdziały trzeba albo przerobić w 2 lekcjach, albo też zupełnie usunąć część materiału, kierując się przytem miejscowymi warunkami, a więc zależnie od tego, czy nauka odbywa się na wsi, czy w mieście, w tej czy w owej okolicy, czy uczniowie posiadają te czy inne wiadomości i t. p.

Każda pogadanka zawiera na początku wytyczne punkty danej lekcji oraz opis doświadczeń, które na niej należy wykonać; na końcu zaś pytania do powtórzenia materiału, przerobionego na lekcji, oraz wskazówki do zadań samodzielnych poza lekcjami.

Część tych zadań nadaje się na tak zwaną „naukę cichą”, zwłaszcza rysowanie, opisy i t. p. Nie oznaczyłem, które z nich są najodpowiedniejsze do tego celu, łatwo bowiem zrobić odpowiedni wybór w zależności od warunków nauki.

Największe znaczenie mają ćwiczenia i zadania, wykonywane zupełnie samodzielnie przez uczniów poza lekcjami (sposprzeżenia, hodowle i t. p.), wprowadzając one bowiem uczniów w bezpośrednie zetknięcie się z przyrodą i umożliwiają dokładniejsze zapoznanie się z nią.

Dlatego też, prócz zadań, podanych przy poszczególnych pogadankach, poświęciłem im poza pogadankami jeszcze 2 osobne rozdziały: „o robieniu spostrzeżeń nad budzącą się przyrodą na wiosnę” i „prace w ogródku szkolnym”.

W żadnym jednak razie nie należy dawać uczniom do obowiązkowego przerobienia wszystkich zadań, podanych w książce, ale wybierać z nich tylko pewną część, zależnie od warunków miejscowych albo od tego, na co uczniowie będą mieli większą chęć. Tam, gdzie jest podana większa liczba zadań, można także dawać nie wszystkim uczniom jednakowe i w ten sposób uwzględniać jeszcze lepiej ich upodobania.

Przy dawaniu tych ćwiczeń nie należy zapominać, że tu nie chodzi o to, aby uczeń przerobił ich możliwie dużo, ale żeby te, do których się zabierze, przerobił dokładnie i systematycznie: wtedy bowiem jedynie

osiągnie z nich prawdziwą korzyść. Przy nabraniu zaś na siebie zbyt dużej liczby takich zadań, uczniowie nie będą mogli w żaden sposób przerobić ich porządnie, a przytem znużą się niem i mogą nawet wogóle zrazić się do obserwacji nad przyrodą.

Należy także unikać dawania zbyt trudnych zadań. Możliwą jest rzeczą, iż dla poziomu niejednej klasy niektóre z podanych tu zadań okażą się za trudne i wskutek tego będą nieodpowiednie. W takim razie należy te spostrzeżenia i prace przenieść na rok następny, a w tym ograniczyć się tylko do łatwiejszych. W każdym jednak razie należy koniecznie urządzić prostsze hodowle roślin a także gąsienic i systematyczną pracę w ogródku szkolnym, o ile tylko będzie taki ogródek przy szkole.

Co do wycieczek, to program ministerjalny podaje tylko 4 obowiązkowe. Tyle też tylko wymieniłem jako wstępy do pewnych grup pogadanek. Ale poza tem przy poszczególnych pogadankach podałem jeszcze 7 wycieczek nieobowiązkowych wprowadzić, ale pożądaných. Wogóle w miarę możliwości należy wycieczek urządzać jak najwięcej, i jeśli się tylko da, przeważną część lekcji wiosennych a częściowo i jesiennych łączyć z wycieczkami bodaj do ogrodu. Bo przyrodę naprawdę poznać można tylko przy bezpośrednim z nią zetknięciu się, a w tem zetknięciu się wycieczki odgrywają pierwszorzędną rolę.

B. D.

Każda pogadanka zawiera na początku wytyczne punkty danej lekcji oraz opis doświadczeń, które na niej należy wykonać; na końcu zaś pytania do powtórzenia materiału, przerobionego na lekcji, oraz wskazówki do zadań samodzielnych poza lekcjami.

Część tych zadań nadaje się na tak zwaną „naukę cichą”, zwłaszcza rysowanie, opisy i t. p. Nie oznaczyłem, które z nich są najodpowiedniejsze do tego celu, łatwo bowiem zrobić odpowiedni wybór w zależności od warunków nauki.

Największe znaczenie mają ćwiczenia i zadania, wykonywane zupełnie samodzielnie przez uczniów poza lekcjami (sposprzeżenia, hodowle i t. p.), wprowadzając one bowiem uczniów w bezpośrednie zetknięcie się z przyrodą i umożliwiając dokładniejsze zapoznanie się z nią.

Dlatego też, prócz zadań, podanych przy poszczególnych pogadankach, poświęciłem im poza pogadankami jeszcze 2 osobne rozdziały: „o robieniu sposprzeżeń nad budzącą się przyrodą na wiosnę” i „prace w ogródku szkolnym”.

W żadnym jednak razie nie należy dawać uczniom do obowiązkowego przerobienia wszystkich zadań, podanych w książce, ale wybierać z nich tylko pewną część, zależnie od warunków miejscowych albo od tego, na co uczniowie będą mieli większą chęć. Tam, gdzie jest podana większa liczba zadań, można także dawać nie wszystkim uczniom jednakowe i w ten sposób uwzględniać jeszcze lepiej ich upodobania.

Przy dawaniu tych ćwiczeń nie należy zapominać, że tu nie chodzi o to, aby uczeń przerobił ich możliwie dużo, ale żeby te, do których się zabierze, przerobił dokładnie i systematycznie: wtedy bowiem jedynie

osiągnie z nich prawdziwą korzyść. Przy nabraniu zaś na siebie zbyt dużej liczby takich zadań, uczniowie nie będą mogli w żaden sposób przerobić ich porządnie, a przytem znużą się niem i mogą nawet wogóle zrazić się do obserwacji nad przyrodą.

Należy także unikać dawania zbyt trudnych zadań. Możliwą jest rzeczą, iż dla poziomu niejednej klasy niektóre z podanych tu zadań okażą się za trudne i wskutek tego będą nieodpowiednie. W takim razie należy te sposprzeżenia i prace przenieść na rok następny, a w tym ograniczyć się tylko do łatwiejszych. W każdym jednak razie należy koniecznie urządzić prostsze hodowle roślin a także gąsienic i systematyczną pracę w ogródku szkolnym, o ile tylko będzie taki ogródek przy szkole.

Co do wycieczek, to program ministerjalny podaje tylko 4 obowiązkowe. Tyle też tylko wymieniłem jako wstępy do pewnych grup pogadanek. Ale poza tem przy poszczególnych pogadankach podałem jeszcze 7 wycieczek nieobowiązkowych wprowadzić, ale pożądaných. Wogóle w miarę możliwości należy wycieczek urządzać jak najwięcej, i jeśli się tylko da, przeważną część lekcji wiosennych a częściowo i jesiennych łączyć z wycieczkami bodaj do ogrodu. Bo przyrodę naprawdę poznać można tylko przy bezpośrednim z nią zetknięciu się, a w tem zetknięciu się wycieczki odgrywają pierwszorzędną rolę.

B. D.

I. W polu.

Wycieczka (1).

Na polu w czasie orki.

(Dla obserwacji prac jesiennych i zebrania materiału do pierwszych 6 pogadanek.)

1. Obserwacja orki i bronowania, a jeśli się da, także i siewu; obejrzenie pługa i brony.
2. Poszukiwanie i oglądanie stworzeń, które pług wydobył z ziemi.
3. Zbieranie takich stworzeń (dżdżownice, pędraki) do hodowli i jako materiał do obserwacji na lekcji.
4. Obserwacja ptaków, towarzyszących oraczowi.
5. Obserwacja kretowisk i innych kopczyków na polu.

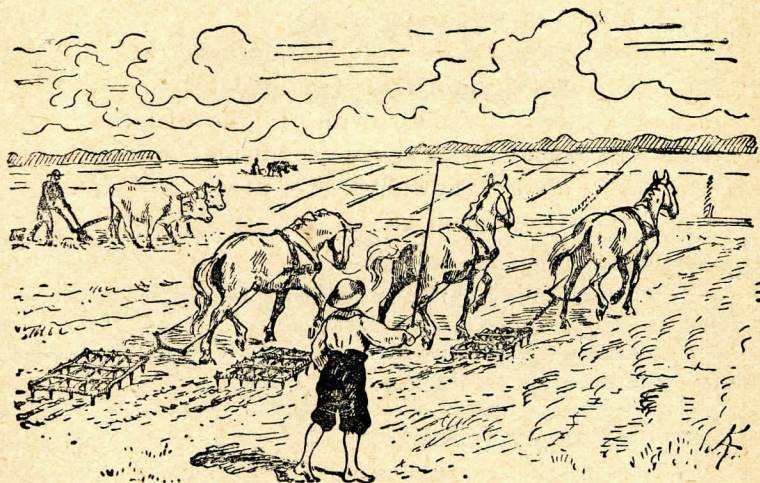
1. Orka.

1. Zestawienie i omówienie spostrzeżeń, porobionych na wycieczce, dla wykazania znaczenia i celu spulchnienia roli.
2. Odczytanie I ustępu z Konopnickiej „Pieśni o chlebie”.

Wolno posuwają się konie, ciągnąc pług po roli, a idący za nim oracz trzyma jego rękojeść i kieruje nim, żeby szedł prosto i rozcinał rolę w równe i głę-

bokie skiby. Przekrajawszy ziemię, pług podcina skibę od spodu i przewraca ją tak, że spodnia warstwa ziemi wydostaje się nawierzeh. Orka nie jest lekką pracą: zarówno konie czy woły, jak i oracz, muszą się dobrze namęczyć, zanim zorzą cały zagon.

Na sąsiednim zagonie, całkiem już zoranym, wiadać konie, ciągnące brony. Żelazne zęby bron wrzynają się w zoraną ziemię, rozbijają ją na drobne grudki i spulchniają ostatecznie.



I to również jest praca nielekka! Ale zato — dzięki pługowi i bronie — twarda, zbita rola staje się sypką i pulchną: woda deszczowa będzie teraz wsiąkać w nią łatwiej i głębiej i zwilżać dobrze ziarna zbożowe, które się zasieje na polu. To też zaczną one prędko kiełkować, a wydobywające się z nich kiełki będą rosły szybciej i łatwiej przez taką spulchnioną ziemię, prę-

dzej wydobędą się nawierzeh i zazielenią, niż gdyby musiały przebijać się przez glebę niezoraną twardą.

Pytania: 1. Poco spulchniamy ziemię na polu i w ogrodzie? jakimi narzędziami i w jaki sposób robimy to?

2. Opowiedz, z jakich części składa się pług i brona, i do czego każda część służy. Porównaj pług z rydłem, a bronę z grabiami.

2. Stworzenia mieszkające w ziemi. (Dżdżownice.)

Zadanie (po wycieczce 1).

Napełnij ziemią do połowy słoje szklany, ubij ją gładko na powierzchni, włóż do niego trochę zbutwiałych liści i puść parę dżdżownic. Potem owiń cały słoje czarnym papierem i przykryj go również czarnym papierem, ale przedziurkowanym dla przepuszczania powietrza. Po paru dniach zdejm oba papiery i przyjrzyj się, jak wówczas będzie wyglądała ziemia zwierzchu i w środku, a także gdzie się będą znajdowały liście.

Jeżeli nie masz słoja, możesz umieścić dżdżownice w pudełku drewnianym lub papierowym z ziemią, przykryj je też tak samo ciemnym papierem lub inną nieprzezroczystą pokrywą.

Na lekcji: 1. Oglądanie słoja z dżdżownicami i zmian zaszłych w ziemi.

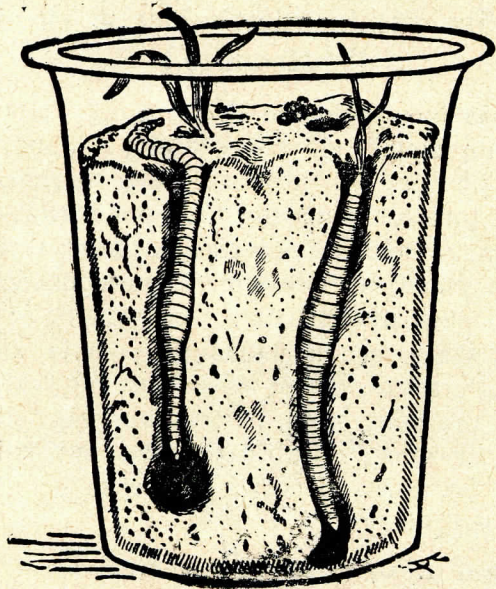
2. Obserwacja ruchów dżdżownicy, umieszczonej na wilgotnej bibule: kurczenie się i wydłużanie ciała, sztywnienie przedniego końca. Obserwacja wkopywania się w ziemię (w doniczkę, słoju lub pudełku z ziemią) i wciągania w nią liści przegniłych (o ile się da).

3. Oglądanie, rysunek i omówienie ciała dżdżownicy.

Pług, który orze ziemię, porusza nie tylko jej częsteczki: przecina on także korzenie rosnących w niej

chwastów i w ten sposób oczyszcza z nich rolę. Oprócz tego wydobywa nawierzchnię różne stworzenia, żyjące w ziemi.

Do takich stworzeń należy długa i wałeczkowata **dżdżownica**, zwana także **glistą ziemną**. Nie ma ona ani nóg, ani głowy i jest jednakowo śpiczasta na obu



końcach ciała tak, że trudno poznać, który jest przedni a który tylny.

Jednakże, przyjrząwszy się uważniej, zobaczymy na jednym końcu otwór pyszczka bez zębów, tylko z wargami. Takim bezzębnym pyszczkiem można jeść jedynie miękkie rzeczy. To też dżdżownica karmi się

przegniętymi liśćmi, które wciąga do pyszczka wargami. Mieszka zagrzebana w ziemi, gdzie ma ich zawsze pod dostatkiem, i w niej się czuje najlepiej.

Dlatego to, gdy pług wydobędzie ją nawierzchnię, kręci się niespokojnie: widocznie chce uciec i schować się jak najprędzej. Kureczy i wydłuża ciało aż wreszcie zaczyna wiercić dziurę w ziemi przednim końcem, który robi się wówczas sztywny. Wierząc nim ziemię, zagłębia się coraz bardziej, a po drodze połyka napotymane kawałeczki przegniłych liści razem z cząstkami ziemi, którą potem wydala drugim końcem ciała w postaci drobniutkich grudeczek. Grudeczek takich pełno jest w ziemi, w której żyją dżdżownice, połykają one bowiem a potem wydają jej z siebie bardzo dużo. W ten sposób doskonale spulchniają glebę i robią ją zarazem urodzajną, są zatem nieocenionymi pomocnikami rolnika i ogrodnika.

Takie stworzenia jak dżdżownice nazywamy **robakami**.

Pytania: Co robią dżdżownice w ziemi? Czem się karmią? Czy są pożyteczne, czy szkodliwe?

3. Pędraki żyjące w ziemi.

Zadanie (na lekcji): Umieść w słoju lub w pudełku z ziemią trochę liści, korzonków i kilka pędraków i uważaj, jak jedzą i zagrzebują się w ziemię.

Obserwacja, rysunek i omówienie pędraka.

Pług wyciąga z ziemi nie same tylko dżdżownice, ale i inne stworzenia.

Oto mamy tutaj nic a nic niepodobne do dżdżownic **pędraki**: krępe, grube i tłuste, białawo-żółte stwo-



rzenia, z wyraźną, twardą, brunatną główką. Tu niema co namyślać się ani chwili, który koniec jest przedni, a który tylny!

Od spodu widać 3 pary nóg, a w pyszczku wystają mocne szczypczyki, którymi pędraki ogryzają korzenie różnych roślin. Nie są zatem wcale pożądanymi gośćmi ani w polu ani w ogrodzie.

Chociaż mają 3 pary nóg, nie są jednak tak ruchliwe jak dżdżownice, bo mają ciało sztywne i nie mogą go tak wyciągać i kurczyć jak one.

Wiercą również chodniki w ziemi, ale nie całym przednim końcem ciała, jak dżdżownice, lecz szczypczykami, temi samymi, którymi ogryzają korzonki. Spulchniają więc także ziemię, ale nikt się nie cieszy z tego, bo po drodze przegryzają i zjadają korzonki mnóstwa roślin, które potem więdną i usychają.

Najwięcej ich znajduje się w urodzajnej i pulchnej ziemi ogrodowej, bo w takiej ziemi najłatwiej kopać chodniki, i jest tam najwięcej korzonków do żedzenia.

Pytania: Jakie stworzenia pomagają człowiekowi w spulchnianiu ziemi? Czy wszystkie one są pożyteczne? W jaki sposób wiercą ziemię dżdżownice, a w jaki pędraki? Jak i czym karmią się jedne i drugie? Z czego są podobne i czym się różnią pędraki od robaków?

4. Pomocnicy i nieprzyjaciele rolnika.

1. Przypomnienie ptaków, towarzyszących oraczowi w polu, a widzianych na wycieczce.
2. Oglądanie i opis wrony, gawrona i szpaka.
3. Przypomnienie kopczyków, widzianych na niezoranej roli.
4. Oglądanie i opis kreta, ze zwróceniem uwagi na te szczegóły budowy, które mu pozwalają kopać korytarze w ziemi.
5. Oglądanie i opis nornicy.

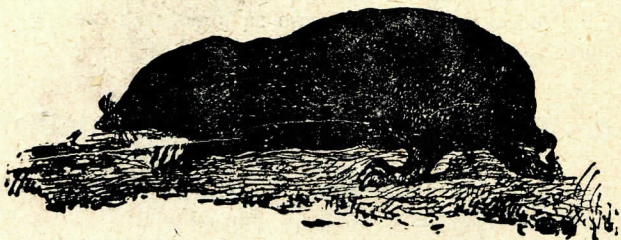
Za orzącym pługiem chodzą zwykle różne ptaki, zwłaszcza **wrony, gawrony i szpaki**. Szukają one pędraków i robaków, które pług wydobywa z ziemi, i zjadają je. Tępią w ten sposób mnóstwo szkodników, są zatem bardzo pożyteczne.

W ziemi tępi robaki **kret**, który tak samo jak i one żyje w ziemi i wychodzi na powierzchnię tylko czasami, głównie w nocy.

Ma on ciało grube, wałeczkowate, pokryte gęstą jakby aksamitną siercią, pyszczek śpiczasty, łapki przed-

nie szerokie, z dużemi, mocnemi pazurkami; służą mu one do wygrzebywania korytarzy w ziemi. Oczy i uszy ma schowane w sierci, która je chroni od zasypiania ziemią.

Hodując krety, przekonano się, iż nie jedzą one wcale korzonków, ani żadnych innych części roślin. Pokarm ich stanowią głównie: robaki, pędraki i gąsienice, na które polują pod ziemią. Jedzą też chętnie ślimaki, myszy i żaby, o ile je napotkają. Są niezmiernie żarłoczne i potrzebują jeść bardzo dużo: kret zjada dziennie tyle, ile sam waży, a więc z kilkadziesiąt pę-



draków. Tępi też mnóstwo szkodników w ziemi i z tego powodu należy do stworzeń bardzo pożytecznych. Szukając szkodników w ziemi, kieruje się doskonałym węchem i zawsze w tę stronę kopie korytarz, w której czuje ich obecność. Jedząc dużo, potrzebuje też dużo pić: w tym celu wychodzi na powierzchnię ziemi i idzie do wody, robi to jednak najczęściej w nocy.

Kopczyki kreta czyli kretowiska powstają w ten sposób, że od wykopanych w ziemi korytarzy prowadzi on pionowe chodniki na powierzchnię i przez nie wyrzuca ziemię, która się nagromadziła w korytarzu.

Kopczyki z ziemi na polach usypują także różne myszy polne, zwane **nornicami**. Kopczyki ich różnią się

od kretowisk tem, że nie są ustawione w prawidłowe rzędy i że składają się z większych grudek ziemi. Bywa ich przytem zazwyczaj znacznie więcej obok siebie, ponieważ myszy w jednej miejscowości żyje zwykle dużo; kret zaś wypędza inne krety z najbliższego sąsiedztwa, żeby go nie objadły, i sam tylko kopie korytarz i poluje w tem miejscu. Myszy polne są bardzo szkodliwe, gdyż niszczą mnóstwo korzonków. A kret tępi je również jak i pędraki chrabąszczów.



Przy kopaniu korytarzy kret może przypadkowo uszkodzić niejedną roślinę, ale szkody te są bardzo małe w porównaniu do korzyści, jakie przynosi, zjadając pędraki i inne szkodniki.

Pytania: 1. Jakie znasz stworzenia, mieszkające w ziemi? Które z nich są szkodliwe, a które pożyteczne? Które stworzenia pomagają nam tępić szkodniki w ziemi? Które tępią je na powierzchni?

2. Czem się różni gawron od wrony? Czem szpak od obu tych ptaków?

Przeczytaj jakie opowiadanie o zmyślności szpaków i o tem, jak się uczą powtarzać niektóre wyrazy.

3. Czem się kret żywi? Czy jest szkodliwy czy pożyteczny? Czy nie wyrządza żadnych szkód?

Czem kret kopie korytarze w ziemi? Co robi z ziemią wygrzebywaną przy tem?

4. Jakie jeszcze zwierzęta usypują kopczyki z ziemi? Czy nornice są szkodliwe czy pożyteczne? Dlaczego?

5. O glebie.

I. Obserwacja dołu, wykopanego w polu lub ogrodzie, dla zobaczenia gleby i podglebia.

II. **Doświadczenia:** 1. Połóż suchą gąbkę na wilgotnym stole lub mokrej ścierce i uważaj, co się z nią stanie.

2. Wylóż 3 lejki bibułą albo watą, nasyp do jednego piasku, do drugiego zmielonej gliny, do trzeciego próchnicy, to jest czarnej ziemi ogrodowej lub doniczkowej; nalej do każdego taką samą ilość łyżek wody i uważaj, przez który lejek woda będzie się sączyć wolniej a przez który prędzej, a także w którym lejku najdłużej ziemia będzie wilgotna.

Ziemia na polu i w ogrodzie jest zwykle czarna albo przynajmniej ciemnobrunatna, sypka i pulchna tak, że korzenie roślin mogą się w niej dobrze rozrastać. Pod tą ciemną, pulchną ziemią na mniejszej lub większej głębokości znajduje się ziemia jaśniejsza i bardziej zbita, do której korzenie roślin nie dochodzą wcale, albo w której rozrastają się tylko trochę.

Tę pierwszą zwierzchnią warstwę ziemi nazywamy **glebą**; tę drugą, spodnią — **podglebiem**.

Rośliny rosną głównie w glebie. Żeby mogły rosnąć dobrze, gleba powinna: 1) być dość pulchna, bo inaczej korzenie nie mogą się w niej dobrze rozrastać; 2) zawierać dość wilgoci, żeby woda z niej mogła wsiąkać do korzeni, a z nich do rośliny; 3) zawierać dość cząstek pożywnych, które mogą rozpuszczać się w wodzie tak, jak sól lub cukier; wsiąkają one wraz z wodą z ziemi do korzeni i karmią rośliny.

Nie wszystkie gleby są równie dobre dla roślin, bo nie wszystkie składają się z takiej samej ziemi.

W każdej glebie znajdziemy zawsze **glinę, piasek i próchnicę** czyli **czarnoziem**, który nadaje ziemi ciemną barwę. Podglebie składa się zwykle z samej gliny lub piasku, bez próchnicy; czasami tworzy je twarda kamienista warstwa.

Nie wszystkie gleby zawierają jednakową ilość gliny, piasku i próchnicy; gleby, zawierające dużo czarnoziem, są bardzo ciemne i nazywają się czarnoziemnymi; gleby, mające go mało, a zato dużo piasku lub gliny, są jasne, nazywają się piaszczystymi albo gliniastymi.

Gleby piaszczyste składają się przeważnie z piasku. Są one sypkie, łatwe do uprawy, czyli lekkie; łatwo przepuszczają wodę, schną szybko po deszczu i dlatego mają zwykle za mało wilgoci. Mają też mało cząstek pożywnych dla roślin, a czyste piaski są nawet zupełnie nieurodajne, czyli jałowe.

Gleby gliniaste, zawierające dużo gliny, są więcej zbite i trudniejsze do uprawy, czyli ciężkie. Woda nie przesiąka przez nie, jak przez piasek, ale zatrzymuje się w nich, i dlatego w lata dżdżyste mają one dużo wilgoci, są błotniste, co także jest niedobrze dla roślin. Ale zawsze zawierają rozpuszczalne, pożywe cząstki i dlatego są urodzajniejsze od piaszczystych.

Gleby czarnoziemne, zawierające większą ilość próchnicy, są w miarę sypkie. Woda nie przechodzi przez nie od razu, jak przez piasek, ale też nie zatrzymuje się na nich, jak na glinie; nasiąkają one umiarkowanie wodą; wchodzi ona w nie nawet z warstw spodnich, tak jak w gąbkę, położoną na mokrej ścierce. Dlatego gleby czarnoziemne nie wysychają tak łatwo, nawet w posuchę. Zawierają one dużo cząstek pożywnych, ponieważ same powstają z gniących szczątków

roślinnych i zwierzęcych. Są też najurodzajniejsze ze wszystkich.

Rośliny, czerpiąc korzeniami wodę z ziemi, wydobywają z gleby części pożywne i robią ją mniej urodzajną. Dlatego musimy **nawozić** glebę mierzwą czyli gnojem, żeby dostarczyć jej znów cząstek pożywnych.

Zadania: 1. Zbadaj własności gleby w swoim ogródku lub w szkolnym; zauważ: jaką ma barwę? czy łatwo daje się kopać? Nasyp trochę tej ziemi do lejka, wyłożonego bibułą lub watą, i spróbuj, jak przepuszcza wodę.

2. Obejrzyj wygląd drogi koło domu i w polu, a także samego pola po deszczu i w posuchę: czy stają się błotniste po deszczu, czy też łatwo przepuszczają wodę? a w posuchę czy pozostają sypkie, czy też zyskują się i twardnieją na kamień? czy składają się głównie z piasku czy z gliny?

Pytania: Co to jest gleba? co to jest podglebie?

Jakie własności powinna mieć gleba, żeby rośliny mogły w niej rosnąć dobrze? Co człowiek robi, żeby nadać glebie własności dogodne dla roślin? W jaki sposób i czym spulchniamy ziemię? POCO to robimy? POCO nawozimy glebę? Czem ją nawozimy?

Jakie są własności gleb piaszczystych? gliniastych? czarnoziemnych? Które z nich są najurodzajniejsze?

6. O zbożu i siewie.

Przypomnienie obserwacji siewu na polu i omówienie tego tematu.

Pole, zorane i zbronowane, gotowe jest zupełnie na przyjęcie ziarna.

I oto przychodzą siewcy: każdy ma na ramieniu płachtę, pełną ziarn zbożowych, i rozrzuca je lekko a równo po roli. Za siewcami ciągną znów brony i za-

krywają ziarna ziemią. Bez takiego przykrycia rozwiałby je wiatr, albo wydziobałyby je ptaki, które kręcą się wpobliżu i tylko czekają, czy nie uda się im porwać jakiego ziarna. Ale nie dla ptaków człowiek się trudzi; przykrywa więc ziarno ziemią, żeby mogło spokojnie i bezpiecznie doczekać się chwili kiełkowania.

Na większych polach, zamiast ręką, siewcy zboże siewnikami, które rozrzucają ziarno równiej i lepiej.

Zboża, siane w jesieni, nazywają się **oziminami** albo **zbożem ozimem**; siane na wiosnę—**zbożem jarem** albo **jarzynami**. Do ozimin należą: **pszenica i żyto**; do zbóż jarych: **owies, jęczmień i pszenica jara**.

Oziminę kiełkuje w parę tygodni po zasianiu, jeszcze w jesieni, i tworzą na polach ładną, zieloną ruń, która wygląda jak młodziutka trawka. Ruń ta zimuje pod śniegiem, a na wiosnę rośnie dalej. Oziminę siewcy w jesieni dlatego, że potrzebują one dużo czasu na dojrzenie i nie zdążyłyby dojrzeć, gdybyśmy je zasiali dopiero na wiosnę.

Siew — to uroczysta chwila dla rolnika. Siewem kończy on pierwszy okres prac koło roli: włożył dużo trudu w staranną uprawę ziemi, zasiał w niej dobre i zdrowe ziarno, ale odtąd już nie ma wpływu na dalsze jego losy. Wie jednak, że za jego ciężką pracę odwdzięczy mu się ziemia plonem.

A cóż?... Idzie po Bożemu!

Człek da ziemi, ona jemu...

Człek da ziemi szczere poty,

Ona jemu plon ten złoty!

Bez tego złotego plonu ziemi nie mielibyśmy co jeść. To też słusznie kochamy wszyscy tę naszą żywi-

cielkę, ziemię rodzinną, tę grzędę ojczystą, o której
mówi poetka (Marja Konopnicka):

O, grzędo ty nasza,
O, grzędo rodzona,
Dla ciebie te serca,
Dla ciebie ramiona.

Czy słonkiem się śmiejesz,
Czy mroczysz tęsknotą,
Ty zawsze nam drogą,
Jedyną a złotą.

Pytania: Jak się odbywa siew? Dlaczego po zasianiu przy-
krywamy ziarno ziemią? Co to są oziminy, a co zboża jare? Jakie
znasz oziminy i jarzyny? Dlaczego ziemię nazywamy naszą ży-
wicielką?

II. W domu i na podwórzu.

7. Dom drewniany.

(Pożądana wycieczka dla obejrzenia budującego się domu.
Na wycieczce obserwacja materiałów budowlanych i zajęć przy
budowie).

I. Jak się buduje dom drewniany?

1. Przypomnienie i omówienie obserwacji, zrobionej na
wycieczce, połączone z oglądaniem modelu domu drewnianego
i rysunkiem domu.

2. Doświadczenie z pionem i poziomnicą (grundwaga); ry-
sunek tych przyrządów.

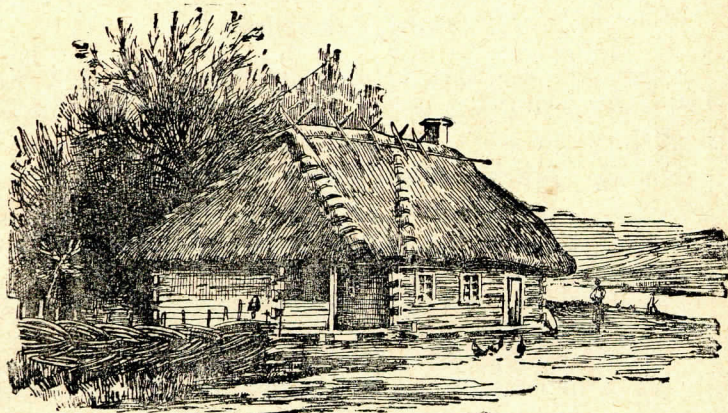
Na końcu wsi na pustym placu widać niezupełnie
jeszcze wykończony drewniany dom.

Gdy zaczynano go budować, zrobiono najpierw
podstawę czyli fundamenta z dużych kamieni. Na nich
cieśle założyli **podwaliny**, to jest grube, czworograniaste
bale drewniane, na których ma się opierać cały bu-
dynek. Następnie w podwaliny wbili słupy.

Żeby dom stał mocno i pewnie, trzeba, żeby słupy
jego stały zupełnie prosto, nie były nachylone ani
na prawo, ani na lewo; podwaliny zaś, oparta na nich
podłoga i sufit powinny leżeć prosto i równo. Taki
kierunek prosto stojących słupów i ścian nazywa się

pionowym, a leżącej równo z ziemią podłogi — **poziomym**.

Do sprawdzania, czy słupy są wbite pionowo, cieśle używają przyrządu, zwanego **pionem**. Jest to ciężarek, uwieszony na sznurku. Jeżeli wziąć sznurek w rękę, a puścić wolno ciężarek, to wypręży on sznurek i nada mu kierunek pionowy. Trzymając go przy ścianie, słupie lub innym przedmiocie, można zawsze sprawdzić, czy stoją one pionowo, czy też pochyło.



Do sprawdzania, czy podwaliny leżą poziomo, cieśle używają **poziomnicy** (grundwagi). Jest to przyrząd, mający kształt trójkąta, z którego wierzchołka zwiesza się pion, to jest mały ciężarek na sznurku. Jeżeli postawimy grundwę podstawią na jakimś przedmiocie poziomym, to pion jej spada na kreskę, zrobioną w środku podstawy. Jeżeli zaś postawimy ją na czymś pochyłym, to pion jej nie trafi na kreskę, ale na prawo lub na lewo od niej, i w ten sposób pokazuje, jak trzeba ustawić ów przedmiot, żeby miał kierunek poziomy.

Wbiwszy słupy i sprawdziwszy ich kierunek, cieśle połączyli je u góry poziomo leżącymi belkami, a obok nich położyli inne, mające stanowić oparcie dla desek sufitu. Z innych, krótszych belek, układanych poziomo między słupami, zrobili ściany.

U góry zrobili **wiązanie dachu**. Składa się z belek, zwanych krokwiami. **Krokwie** ustawione są nad ścianami pochyło i schodzą się u góry po dwie. Z obu stron dachu cieśle przybijają do krokwi kilka lub kilkanaście poziomych belek, do których następnie przymocowuje się pokrycie dachu.

Po wsiach dach bardzo często pokrywają czyli poszywają snopkami ze **słomy** lub **trzciny**. Oprócz tego kryją także dachy **gantami drewnianymi**, **dachówką**, **blachą** lub **papą smołowcową**.

Po wykończeniu drewnianych części domu, trzeba będzie otynkować go zewnątrz i wewnątrz, postawić piece i kominy, porobić drzwi i okna. Wówczas dopiero będzie można wprowadzić się do niego na mieszkanie.

Zadanie: Sporządź sobie pion, a jeśli potrafisz, to i poziomnicę.

Wyrysuj oba te przyrządy.

• Sprawdź pionem i poziomnicą położenie różnych przedmiotów.

Pytania: Jakich materiałów używamy do budowy domu drewnianego? Co to jest kierunek pionowy i poziomy? W jaki sposób sprawdzamy, czy słupy stoją pionowo, a podwaliny leżą poziomo? Czem pokrywa się dach? Czy wszystkie pokrycia dachu są jednakowo bezpieczne w razie ognia?

II. Skąd pochodzą kamienie na fundamenta domu?

Opis i opis kawałków granitu (kształt, barwa, twardość).

Przypomnienie, gdzie uczniowie widzieli kamienie w przyrodzie.

Drzewo na budowę domu przywozimy z lasu
A skąd bierzemy kamienie na fundamenta?

Na powierzchni ziemi w znacznej części naszego kraju leżą nieraz w ogromnej ilości mniejsze lub większe kawałki kamieni, mniej lub więcej oglądzone ze wszystkich stron. Noszą one nazwę **głazów polnych** dlatego właśnie, że w wielu miejscach znajduje się ich dużo na polach.

Większych głazów używamy na fundamenta budynków, na ogrodzenia obejść, przy kościołach lub domach; mniejszych kawałków—na bruki, na wysypywanie szos i t. p.

Kamienie znacznie mniejsze, ale podobne z wyglądu i również oglądzone, można znaleźć w rzeczkach i strumykach, zwłaszcza w górach i okolicach podgórskich. Pełno ich bywa na dnie, pełno na wybrzeżu, na które je woda wyrzuca. Wszystkie zaś są doskonale oglądzone od wzajemnego ocierania się, gdy prąd wody niesie je ze sobą.

Ogromne, grube pokłady kamienistych mas znajdują się wszędzie pod glebą, ale przeważnie na bardzo znacznej głębokości, tak, że trzeba by bardzo długo kopać, żeby się dostać do nich. W górach te kamieniste masy przykryte są cienką warstwą ziemi, tak, że pług przy uprawie natrafia na nie ciągle i odsłania mniejsze lub większe ich kawałki. Chcąc oczyścić z nich rolę, trzeba je wybierać starannie. Takie wybrane kamienie układa się w rodzaj wałów wzdłuż zagonów.

Z takich samych twardych, kamienistych mas, wystających nazewnątrz i nieprzykrytych ziemią, składają się skały w górach.

Stamtąd właśnie pochodzą te wszystkie mniejsze i większe kamienie, które unoszą rzeki. Są to **odłamki**

skał, które dostają się do wody i wraz z nią wędrują aż w niziny, gdzie je woda zostawia po drodze, gdy prąd jej tak osłabnie, że już nie ma siły nieść ich dalej

Pytania: Gdzie znajdują się u nas kamienie? W jaki sposób przenoszą się z gór na niziny? Do czego używamy kamieni?

8. Z czego budujemy dom murowany?

(O glinie i ceglach.)

(Pożądana wycieczka do cegielni).

Badanie własności gliny (barwa, twardość, zapach i t. d.)

Doświadczenie: Kawałek suchej gliny utłucz miałko, nasyp na miseczkę i rozrób wodą na gęste ciasto.

1. Z tego gliniastego ciasta ulep różne przedmioty: kulę, sześcianną, cegielkę, grzyb i co chcesz jeszcze.

Jakiej własności nabiera glina po rozmieszaniu z wodą?

2. Ulep z wilgotnej gliny rodzaj miseczki i nalej do niej wody. Uważaj, czy woda wsiąknie w nią, czy też zatrzyma się na niej.

Nalej trochę wody na suchą glinę. Uważaj, co się stanie z gliną.

3. Ulep z gliny cegielkę lub miseczkę, wysusz ją na słońcu lub wietrze i nalej na nią wody, gdy już będzie zupełnie sucha.

Uważaj, co się z nią stanie.

4. Zwiłż wewnątrz pudełko od zapalek wodą albo wysyp je miałkim piaskiem, napełnij rozrobioną gliną, wygładź zwierzechu seyzorykiem lub drewnianym, wyrzuć z formy cegielkę, a potem wypal ją w piecu kuchennym lub pokojowym.

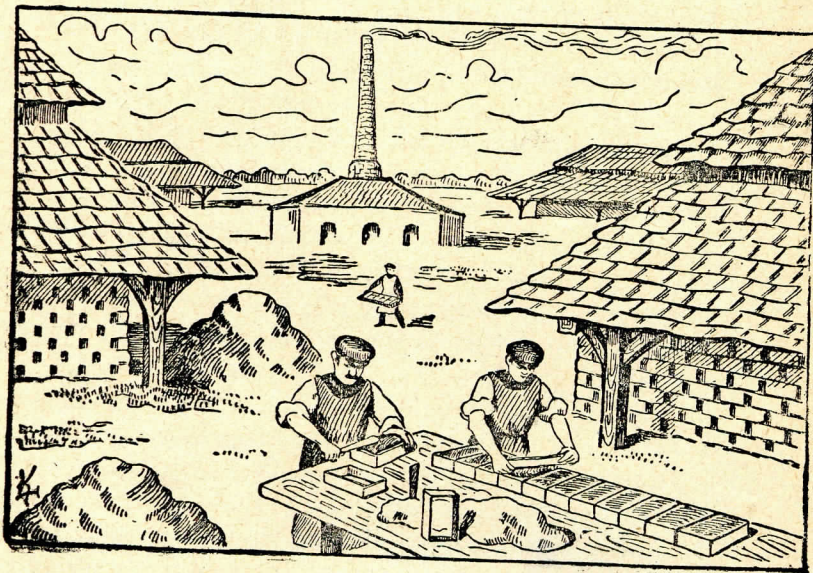
Obejrzyj taką wypaloną cegielkę: czy jest twarda, czy miękka? krucha, czy podatna?

5. Potłucz kawałek cegły palonej na proszek, oblej go wodą i spróbuj zrobić z niego ciasto.

Czy glina wypalona nasiąka wodą? Czy jest podatna?

Kamienice w miastach, a czasami i domy po wsiach nie są zbudowane z drzewa, lecz wymurowane z kamieni lub cegły.

Kamieni do murowania domu używa się tylko tam, gdzie ich jest bardzo dużo w okolicy. Z **cegły** zaś buduje się domy wszędzie, bo cegły wyrabia się z gliny, a glina znajduje się prawie wszędzie.



Glinę można znaleźć w każdym gruncie, ale jest ona tam pomieszana z piaskiem, próchnicą i innymi częściami ziemi; nie nadaje się zatem do użytku, gdyż nie jest czysta.

Większe warstwy czyli pokłady czystej gliny znajdują się czasem na powierzchni ziemi, częściej jednak dopiero na pewnej głębokości. I dlatego, chcąc dostać

się do pokładu gliny, trzeba wykopać dół w ziemi. Taki dół, z którego kopią glinę, nazywa się **glinianką**.

Glina ma najczęściej barwę żółtawą lub szarawą, ale bywa także brunatna, niebieskawa lub zielonkawa. Ma właściwy sobie zapach. W stanie suchym jest twarda i kruszy się łatwo; ma własność silnego nasiąkania wodą i wówczas robi się miękka, lepka i podatna, to znaczy, że można jej nadawać rozmaity kształt; kształt ten zachowuje po wyschnięciu. Gdy nasiąknie wodą, nie przepuszcza jej dalej.

W ogniu glina się nie pali, ale robi się twarda jak kamień, a zarazem sucha. Taka wypalona glina nasiąka wodą, ale już nie mięknie, lecz zachowuje twardość, nie staje się lepka, ani podatna.

Dzięki tej własności twardnienia w ogniu na kamień, nie miękący od wody, można z gliny wyrabiać cegły, których używamy do budowania domów zamiast kamieni.

Budynki, w których wyrabia się cegły, noszą nazwę **cegielni**.

Pytania: Z czego są zrobione cegły? Czy glinę na cegły można brać z każdej ziemi? W jaki sposób wydobywamy glinę z ziemi?

Jakie glina ma własności? Czy własności jej są zawsze jednakowe? Jakiej własności ma glina sucha? mokra? wypalona? Dla czego do budowy używamy cegieł wypalonych?

Opowiedz jak się wyrabia cegły; jak wygląda cegielnia, glinianki.

Dlaczego na opuszczonych gliniankach stoi zwykle woda? Skąd się tam bierze?

9. O piasku i wapnie.

1. Obserwacja i opis kawałka piaskowca piasku, wapienia i wapna.

2. Przypomnienie doświadczenia z przepuszczalnością gliny i piasku (pogad. 5 str. 16).

3. **Doświadczenia. I.** Oblewamy ostrożnie wodą na jednej miseczce kawałek wapienia, a na drugiej kawałek wapna. Uważaj, co się będzie robić na każdej miseczce, a potem włóż do każdej kolejno kawałek papieru lub drewnienko, np. zapalną (ale palca nie wkładaj).

II. Mieszmamy na miseczce nieco wapna z wodą tak, żeby powstał niezbyt gęsty, białawy płyn, zwany, **mlekiem wapiennym**. Przelewamy go następnie do dwóch miseczek: na jednej zostawiamy bez żadnej zmiany mleko wapienne, na drugiej robimy zaprawę mularską, dodając piasku tak, żeby utworzyło się z tego rzadkie ciasto.

1. Rozsmaruj na jednej deseczce dość cienką warstwę samego mleka wapiennego, a na drugiej zaprawy mularskiej i zostaw je tak na dłuższy czas.

Gdy zaschną dobrze, obejrzyj obie deseczki i zauważ, na której rozsmarowana warstwa zaschła ze spękaniem a na której bez, oraz którą warstwę łatwiej rozkruszyć i odłamać kawałeczkami.

2. Weź 2 wypalone cegielki własnego wyrobu, posmaruj jedną z nich mlekiem wapiennym i przyłóż do niej drugą. Tak samo między 2 inne rozsmaruj warstwę zaprawy mularskiej. Zostaw, żeby dobrze zaschły i potem spróbuj, którą parę łatwiej będzie rozdzielić.

Cegły lub kamienie, z których muruje się domy, spajamy **zaprawą mularską** czyli **tynką**.

Ma ona tę własność, że na powietrzu zasycha w twardą, kamienistą masę i w ten sposób bardzo mocno łączy z sobą cegły lub kamienie w murze.

Zaprawę mularską robi się z piasku i wapna.

Piasek, potrzebny do budowy, wydobywamy z rzeki, albo też kopimy go w ziemi, w miejscach, gdzie znaj-

dują się większe jego pokłady. Pokłady te leżą czasami na powierzchni ziemi, czasami w głębi.

Piasek ma barwę żółtawą lub białawą i jest sypki, gdyż składa się z drobnutkich ziarenek, niczem niespojonych między sobą.

W przeciwieństwie do gliny odznacza się tem, że przepuszcza doskonale wodę.

Piasek powstaje z rozkruszenia rozmaitych kamieni, zwłaszcza piaskowców, których odłamki dostają się do rzek i, unoszone wodą, ulegają roztarciu na mniej lub więcej delikatny proszek, tworzący właśnie piasek.

Wapna gotowego niema w ziemi. Jest tylko kamień, zwany **wapieniem**, barwy szaro-białawej lub szaro-żółtawej, dość twardy i dość ciężki. Pokłady tego kamienia znajdują się w ziemi, zwykle na pewnej głębokości, ale kopać go stamtąd nie można, jak piasek i glinę, gdyż jest twardy. Wyłamuje się go zatem żelaznymi drągami tak samo, jak inne kamienie. Takie miejsce, gdzie się wyłamuje wapień, nazywa się **wapiennikiem**.

Wyłamane kawałki wapienia wypala się na wapno w dość głębokich dołach w ziemi albo w umyślnie zbudowanych piecach, wysokich na kilka pięter i z tego powodu zwanych wielkimi piecami. Takie wapno nazywa się surowcem.

Wapno surowe jest bielsze i lżejsze od wapienia, a tak miękkie i kruche, że można je z łatwością rozcierać na proszek. Oblane wodą rozgrzewa się bardzo silnie tak, że parzy, a jednocześnie rozpada na białą, miękką masę, która już nie ma własności rozgrzewania się od wody. Ta miękka masa nazywa się **wapnem ga-**

szonem albo lasowanem, wapno zaś suche nazywamy także **niegaszonem**.

Wapno gaszone, zmieszane z wodą i piaskiem, tworzy **zaprawę mularską** czyli **tynk**, który zasycha na powietrzu w twardą, kamienistą masę. Z tego powodu używa się go do spajania cegieł przy budowaniu murów. Wapna, zmieszanego z samą wodą, używa się do bielenia ścian.

Wypalona i sproszkowana mieszanina, złożona z wapna, piasku i gliny (a także paru innych domieszek), nosi nazwę **cementu**. Cement, rozrobiony wodą, daje zaprawę, która twadnieje jeszcze mocniej niż tynk.

Mieszanina cementu z piaskiem i żwirem, rozrobiona wodą, nazywa się **betonem**. Betonu nie używa się jako zaprawy, ale w większych masach wprost na stropy domów piętrowych schody, chodniki, obmurowania basenów i t. p.

Pytania: 1. Z czego się robi zaprawę mularską?

2. Z czego składa się piasek? Skąd bierzemy piasek? Czy doły, gdzie się kopie piasek, są podobne do glinianek? Czy stoi w nich woda jak w gliniankach? Czy piasek suchy ma inne właściwości niż mokry.

3. Gdzie się znajduje wapień? W jaki sposób wydobywa się go z ziemi? Jak się nazywa miejsce, gdzie się wydobywa wapień?

Czem się różni kawałek wapienia i kawałek wapna? który z nich rozgrzewa się od wody?

4. W jaki sposób otrzymuje się **wapno** z wapienia? Jak nazywają się piece do wypalania wapna?

5. Co to jest wapno gaszone a co niegaszone? Czem różni się jedno od drugiego? Jakie ostrożności trzeba zachowywać przy wapieniu niegaszonym?

Do czego używamy wapna gaszonego? Jakie zaprawy można robić z wapna gaszonego? Z czego się składa każda z tych zapraw? Która z nich jest najmocniejsza? Do czego używamy każdej z nich?

10. O studniach.

(W razie możności pożądana wycieczka dla obejrzenia kopania studni.)

Doświadczenia: 1. Na dno lejka połów kawałek waty albo bibułę, na nią warstwę gliny sproszkowanej, a na glinę warstwę piasku. Nalej do lejka wody i uważaj, przez co ona się przesączy i gdzie się zatrzyma.

2. Wyłóż jeden lejek samą bibułą lub watą, do drugiego nasyp warstwę piasku, do trzeciego sproszkowanego węgla drzewnego. Wsyp do jednej szklanki z wodą trochę sproszkowanej kredy, a do drugiej popiołu lub ziemi; potem taką mętną wodę sącz pokolei przez każdy lejek i uważaj, jaka woda spływać będzie do podstawionych naczyń. Gdyby odrazu nie była czysta, przesącz ją drugi raz.

O ile była wycieczka, omówienie jej: głębokość kopania cembrowina i t. p.

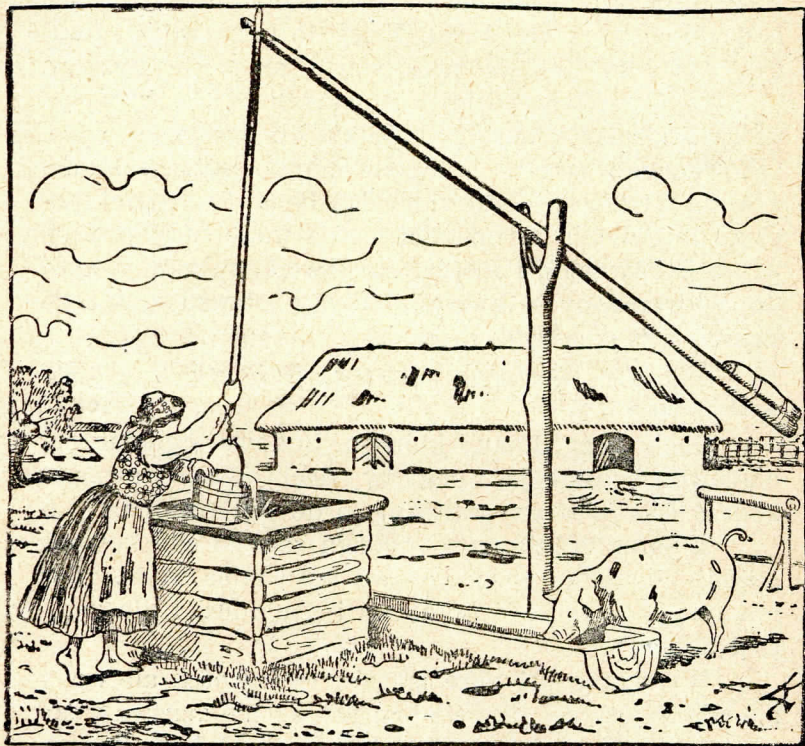
Dach przy domu, którego budowę oglądaliśmy niedawno, został już pokryty dachówką. Wewnątrz kończą ściany i przygotowują je do tynkowania.

A jednocześnie na podwórku zaczęło się kopanie **studni**. Porządne gospodarstwo musi mieć wodę, gdyż jest ona konieczna potrzebna i dla ludzi, i dla zwierząt domowych.

Wykopano już parę metrów głębokości, ale wody nie widać jeszcze. Nikt się tem jednak nie martwi: woda z tak płytkiej studni nie byłaby wcale dobra. Trzeba więc koniecznie kopać głębiej, aż dopóki się nie natrafi na podziemny strumień wody. Wtedy dopiero będzie ona smaczna i zdrowa.

Takie podziemne strumienie powstają z wody deszczowej.

Woda deszczowa zostaje na powierzchni, jeżeli ziemia jest gliniasta i nie przepuszcza wody. Wówczas tworzą się na powierzchni większe kałuże lub bagna. Albo też woda wsiąka w ziemię i przesiąka przez **war-**



stwy przepuszczalne, aż dopóki nie natrafi na **nieprzepuszczalną warstwę** gliny lub kamienia. Wówczas sączy się po tej warstwie, tworząc **podziemny strumień**. Jeżeli ta warstwa nieprzepuszczalna podchodzi w jakim miejscu do powierzchni, to tam i ten strumień

podziemny wydostaje się nazewnątrz i tworzy **źródło**, wytryskające z ziemi.

Woda, która się znajduje w ziemi niezbyt głęboko, nazywa się **wodą zaskórną**. Jest ona zawsze zanieczyszczona gnijącymi szczątkami roślin i zwierząt. Dopiero gdy woda zaskórna przesączy się głębiej przez piasek, zostawi w nim te domieszki i stanie się czysta. Dlatego czystą bywa zwykle woda źródłana.

Chcąc wydobyć wodę z ziemi, musimy wykopać **studnię**. Kopać musimy: 1) do warstwy nieprzepuszczalnej, gdyż inaczej woda będzie przesączać się w głąb i uciekać ze studni; 2) dość głęboko, żeby w studni nie było nieczystej, zaskórnej wody; i 3) w pewnej odległości od stajen i obór, żeby nieczystości z nich nie spływały do studni i nie zanieczyszczały wody.

Żeby ziemia z boków studni nie zawałała się i nie zasypała jej, musimy te boki ocembrować, czyli wyłożyć cembrowiną. **Cembrowinę** robi się z belek i desek, kamieni, cegieł albo betonu. Cembrowina powinna wystawać ponad ziemię, żeby błoto z ziemi nie ściekało do studni i żeby nikt nie wpadł do niej. Zwierzchu przykrywamy studnię, żeby wiatr nie nanosił do niej pyłu i śmieci.

Wodę ze studni **czepiemy** w rozmaity sposób. Z płytkich studni wydobywa się wodę długą tyką z hakiem, na którym zawiesza się wiadro lub dzbanek. Ale sposób ten nie jest dobry, gdyż, zanurzając w wodzie dzbanek lub wiadro, które przed chwilą stały na ziemi, nanosimy do studni błota i mącimy niem wodę. To też lepsze są wiadra, umocowane na stałe do łańcucha. Ale najczyściejsza woda bywa w studniach, które są zupełnie zakryte i z których woda wydobywa się **pompą**.

W miastach urządza się **wodociągi**, rodzaj ogromnych studni, z których woda rurami rozchodzi się po całym mieście.

Pytania: 1. Co się dzieje z wodą deszczową, która pada na ziemię? Na jakiej warstwie tworzy się strumień podziemny? Co to jest źródło? Co to jest woda zaskórna?

2. Czy woda zaskórna jest czysta i czy jest zdrowa do picia? A w źródłach czy woda bywa czysta? W jaki sposób oczyszcza się woda w ziemi?

3. Czy studnię dobrze jest kopać w pobliżu stajen i obór? Czy lepsza jest studnia płytka czy głęboka?

Dlaczego cembrujemy boki studni? Jakie są sposoby wyciągania wody ze studni?

Zadania. Opisz studnię przy waszym domu (lub przy szkole) podług następujących pytań:

Czy jest dobrze położona, to znaczy, czy niema w pobliżu gnojówki, obory, stajni i t. p.? Z czego jest cembrowina? Jak wysoko wystaje cembrowina nad ziemią? Czy studnia ma nakrycie? Czy jest głęboka, czy płytka? Czem się ciągnie wodę? Czy woda jest czysta, czy mętna? Czy ma jakiś smak lub zapach?

11. O praniu, kąpielach i mydle.

Doświadczenia: 1. Wypłóć czystą, zimną wodą flaszkę brudną, ale nie zatłuszczoną.

Spróbuj wypłukać zimną wodą flaszkę po tłuszczu; spróbuj ją wypłukać ciepłą wodą.

Wrzuć do flaszki zatłuszczonej kawałek sody, nalej ciepłej wody i wypłóć ją wtedy: co się robi z wodą we flasce? Czy flaszka będzie czysta po wylaniu z niej wody?

2. Bierzymy trochę popiołu, zalewamy wodą w kolbie i gotujemy, a potem cedzimy go przez grube płótno.

Obejrzyj otrzymany płyn, rozetrzyj go sobie trochę na ręce i powiedz, jakie ma własności.

Spróbuj umyć tym płynem flaszkę po tłuszczu, a także wyprać w nim tłustą plamę na kawałku płótna lub perkalu.

3. Zabrudź sobie ręce sadzą i tłuszczem a potem spróbuj je umyć w czystej wodzie bez mydła i wodzie z mydłem.

4. Napełnij małą flaszkę do połowy oliwą i dolej do niej gęstego roztworu sody. Następnie wstrząsaj mocno flaszką, żeby się oliwa zmieszała z sodą. Postaw potem flaszkę, żeby się płyn ustąpił i przypatrz się, co będzie we flasce na dnie a co na powierzchni.

Zbierz trochę tego, co jest zwierzchu, nalej sobie na rękę i rozetrzyj palcami; jakie to jest w dotyku?

Spróbuj umyć tem zabrudzone ręce.

W samej wodzie można umyć ręce lekko zabrudzone i wyprać bieliznę mało brudną, ale nie można usunąć tłustych plam, woda bowiem sama nie rozpuszcza tłuszczów.

Zato bardzo dobrze można usunąć plamy ługiem, ług bowiem rozpuszcza tłuszcze. Jest to śliski, przezroczysty płyn, który się otrzymuje przez rozpuszczenie w wodzie popiołu drzewnego.

Dawniej używano wszędzie ługu do prania, dziś używa się go jeszcze tylko po wsiach, gdzie palą drzewem i gdzie jest dużo popiołu drzewnego. Do mycia rąk ług się nie nadaje, gdyż jest gryzący i bardzo łatwo pęka od niego skóra na rękach.

Tak samo dobrze rozpuszcza tłuszcze **soda gryząca**, ale także jest za ostra dla rąk. Dlatego też do mycia się i do prania używamy zwykle nie ługu lub sody, ale **mydła**.

Jeżeli rozrobimy jakiś tłuszcz z ługiem lub sodą gryzącą i będziemy go gotować przez kilka godzin, to otrzymamy napół płynną masę, zwaną **szarem mydłem**. Zmywa ona czyli rozpuszcza tłuszcze, ale jest również bardzo gryząca dla rąk.

Żeby tę masę zrobić mniej ostrą, trzeba ją dalej gotować z dodatkiem zwykłej soli. Gęstnieje ona przytem, a po ostudzeniu zastyga w **twarde mydło**, nadające się dobrze do użytku.

W taki sposób wyrabia się mydło w fabrykach, przyczem do jego wyrobu używa się zwykle **łoju zwierzęcego** tak samo, jak i do świec. Dlatego to zazwyczaj mydło i świece wyrabiają w tych samych fabrykach.

Na mydełka toaletowe zamiast zwykłego łoju używa się delikatniejszych **olejów roślinnych**, zwłaszcza pochodzących z zagranicznych roślin, zwanych **palmami**. Dodaje się przytem do nich różne domieszki dla barwy i zapachu.

Mydło jest bardzo pożytecznym wynalazkiem, pozwalając nam bowiem utrzymać w czystości nasze ciała i naszą bieliznę, to zaś jest koniecznie potrzebne zarówno dla porządku i ładnego wyglądu, jak i dla zdrowia.

Należy codziennie rano **zmywać całe ciało** wodą pokojową, a jeśli nie można całego ciała, to przynajmniej twarz, szyję, piersi, ręce i nogi. Przy myciu się trzeba koniecznie używać mydła, gdyż sama woda nie usunie tłuszczu i brudu. Oprócz tego ręce trzeba myć wodą z mydłem kilka razy dziennie, a zwłaszcza po powrocie ze szkoły lub przechadzki i przed jedzeniem.

Od czasu do czasu trzeba wziąć **ciepłą kąpiel** z mydłem, gdyż dopiero po zanurzeniu całego ciała w ciepłej wodzie możemy być pewni, że usuniemy zeń wszelki brud.

W lecie są bardzo zdrowe **zimne kąpiele**, zwłaszcza w rzece, gdyż taka zimna kąpiel hartuje skórę i zabezpiecza od zaziębienia. Nie trzeba tylko pozostawać zbyt długo w zimnej wodzie, w czasie kąpieli trzeba się ciągle

ruszać, a po kąpieli wytrzeć się dobrze do sucha, gdyż inaczej można bardzo łatwo zaziębić się zamiast zahartować.

Pytania: 1. Jaka woda lepiej zmywa brud: zimna czy ciepła? Czy samą wodą można zmyć wszelkie plamy? Jakie plamy nie dają się zmyć samą wodą?

2. Czem można zmyć najlepiej tłuste plamy na rękach lub bieliźnie?

Co to jest ług? Z czego się robi? Dlaczego zmywa tłuste plamy? Dlaczego jest niedobry do mycia rąk?

3. Z czego robi się mydło? Czy każdym mydłem dobrze jest myć twarz i ręce? Z czego robimy mydełka toaletowe, żeby nie gryzły i nie niszczyły skóry?

4. POCO się myjemy? Jak często trzeba się myć? Dlaczego ręce trzeba myć najczęściej? Czy dość jest myć się samą wodą?

Poco potrzebne są kąpiele ciepłe? POCO zimne? Jak trzeba zachowywać się w kąpieli i po kąpieli?

12. O owadach pasorzytnych i ich szkodliwości.

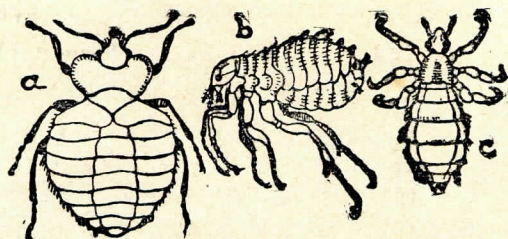
Obejrzenie i omówienie pchły, pluskwy i wszy ze zwróceniem uwagi na charakterystyczne właściwości.

Niemiała to rzecz, gdy zmęczeni ułożymy się do snu, a tu zacznie nas coś kąsać i nie daje zasnąć. Rozgniewani, zapalamy światło i szukamy sprawcy, ale na próżno: umknął gdzieś i znikł bez śladu. Może nie wróci — pocieszamy się, gasimy świecę i zamierzamy zasnąć. Ale za ledwie zmrużyliśmy oczy, gdy nieprzyjemne ukłucie budzi nas znowu. Więc znowu zapalamy światło i znowu na próżno.

Może tak się powtórzyć kilka razy, zanim wreszcie uda nam się spostrzec albo zwinną **pchłę**, czarną „baletnicę”, słynną ze zdolności wykonywania olbrzymich skoków, albo powolną i ociężałą **pluskwę**.

Obie zresztą podobne są do siebie z jednej właściwości, mianowicie: obie karmią się krwią ludzką. Nie kąsają wprawdzie, jak to się mówi zwykle, ale kłują ssawką, którą mają w pyszczku, i przez zrobiony otwórrek wysysają krew.

Pchły siedzą zwykle w fałdach pościeli lub ubrania. Przechodzą one z ciała jednych ludzi na innych, a także ze zwierząt, na których siedzą ukryte w sierści. Dlatego w mieszkaniach, gdzie są psy lub koty, jest zwykle dużo pcheł.



a — pluskwa, b — pchła, c — wesz,
znacznie powiększone.

Pluskwa kłuje boleśniej od pchły i wysysa więcej krwi. Nassawszy się, robi się pękata i czerwona. Siedzi zwykle ukryta w szparach ścian, łóżek lub różnych sprzętach drewnianych; stamtąd wylazi w nocy na pościel i ssie krew ludzi śpiących.

I pchły, i pluskwy, przechodząc z ludzi chorych na zdrowych, mogą przenosić zarazki różnych chorób. Są więc nieprzyjemne, ale i niebezpieczne.

Tak samo krwią karmią się **wszy**. Są to małe, szarawe, bezskrzydłe owady, ruszające się bardzo powoli. Siedzą one na głowie ludzi nieporządných przyczepione

pazurkami do włosów. Do włosów przyczepiają także swe jajka, zwane **gnidami**.

Niektóre wszy siedzą nie na włosach, ale w fałdach ubrania i stamtąd przelazą na ciało. Są one bardzo niebezpieczne, gdyż przenoszą zarazki **tyfusu plamistego**, który jest chorobą bardzo ciężką i często śmiertelną.

Takie stworzenia, jak pchły, pluskwy i wszy, które mieszkają na ciele ludzi lub zwierząt i karmią się ich krwią, nazywamy **pasorzytami**.

Pasorzytów, żyjących na naszym ciele, możemy pozbyć się tylko przez czystość i porządek. Częste kąpiele, porządne mycie się mydłem, utrzymywanie w porządku ubrania, bielizny, całego ciała, a zwłaszcza głowy — są to konieczne warunki, żeby się na nas nie zagnieździły owady.

Głowę należy myć od czasu do czasu wodą ciepłą z mydłem, a codziennie czesać zwykłym grzebieniem i szczotką, od czasu zaś do czasu gęstym grzebieniem, zwłaszcza, gdy się zauważy we włosach wszy lub gnidy. Szczególnie starannie należy uważać na wszy, ponieważ mogą one przenosić tyfus plamisty.

Przy nieporządnem utrzymywaniu włosów, zwłaszcza długich, plączą się one i zlepiają od brudu, tak że nie można ich wcale rozczesać. Taką masę zbitych i splątanych włosów nazywamy **kołtunem**. Jest to rzecz bardzo nieprzyjemna i niebezpieczna, gdyż w kołtunie doskonale może się gnieździć mnóstwo owadów i zarazków chorobowych. To też kołtun trzeba koniecznie uciąć, a potem umyć porządnie głowę.

Pytania: 1. Jakie znasz owady, karmiące się krwią ludzi i zwierząt? Dla czego są one niebezpieczne? Jakie owady mieszkają na głowie ludzi nieporządných? Co to są gnidy?

2. Co to są pasorzyty? Jakie znasz pasorzyty? Jaki jest najlepszy sposób na zabezpieczenie się od pasorzytów?

13. O tępieniu pasorzytów i zarazków chorobowych.

Obserwacja muchy pod kloszem: części ciała, ruchy, sposób jedzenia, czyszczenia się i t. d.

Zarazki chorobowe przenoszą nie tylko owady, karmiące się krwią ludzką, ale i inne.

Komu nie dały się we znaki uprzykrzone **muchy**, tak trudne do odpędzenia, gdy zaczęły siadać na twarzy i lechtać niemile? Nie kłują one, co prawda, i nie wysysają krwi, mogłoby się więc wydawać, że są tylko dokuczliwe i nieprzyjemne, ale pozatem zupełnie nieszkodliwe?

Jednakże tak nie jest.

Napozór muchy są bardzo porządniczek, czyszczą sobie często łapkami pyszczek, trąbkę, nogi i całe ciało. Ale mimo to brudzą i pstrzą

wszystko, na czem tylko siadają. Siadają często na gnoju i różnych brudnych odpadkach, a potem wprost przełatują na jedzenie i zanieczyszczają je. A co gorsza, zostawiają przytem na jedzeniu zarazki różnych chorób, które im się przylepiają do łapek w brudnych miejscach. Są więc owadami szkodliwymi i niebezpiecznymi.

Należy zatem tępić je na równi z pasorzytnymi owadami, karmiącymi się krwią ludzką, są bowiem również niebezpieczne.

Znacznie dogodniej jest nie dopuścić do pojawienia się owadów w mieszkaniu, niż tępić je, kiedy się



Muchy.

bardzo rozmnożą. A na niedopuszczenie do pojawienia się owadów jest tylko jeden sposób, ale zato pewny i niezawodny, mianowicie czystość i porządek.

Każdy wie, że owadów w mieszkaniu jest tem więcej, im więcej w niem śmieci, a to dlatego, że w śmieciach składają one zwykle jajka, a niektóre i same karmią się gnijącymi odpadkami. Kto więc pilnuje w mieszkaniu porządku, kto nie ma w niem śmieci, ten i owadów mieć nie będzie. Szczotka, gorąca woda, mydło i soda, częste szorowanie podłóg i sprzętów drewnianych — to najlepsze środki na owady.

W domach bielonych bardzo dobrze robi bielenie od czasu do czasu ścian wapnem, gdyż wapno zabija drobne żyjątka, zarówno owady, jak i zarazki różnych chorób, które są tak maleńkie, że ich nie można zobaczyć gołym okiem, tylko przez szkła powiększające.

Porządek należy utrzymać nie tylko w mieszkaniach ludzkich, ale i w pomieszczeniach dla zwierząt, gdyż i tam gnieźdzą się różne dokuczliwe owady, które mogą przenosić zarazki różnych chorób. W ten sposób ginie nie raz cały drób, gdy w kurniku nagromadzi się dużo tych zarazków, albo cała nierogacizna lub bydło, znajdujące się w zarażonym chlewie czy oborze. Wybielenie ścian wapnem w takim zarażonym chlewie lub oborze zabija zarazki choroby.

Pytania: 1. W jaki sposób mucha je i jakie pokarmy najwięcej? Dlaczego ludzie nie lubią much?

Czy wszystkie muchy, jakie widziałeś, są jednakowe?

Uważaj, czy nie uda ci się zobaczyć jakich **much**, odmiennych od zwykłej domowej.

2. Jakie znasz owady w mieszkaniach naszych? Jaki jest najpewniejszy sposób na wytępienie owadów w mieszkaniach? Czy tylko w mieszkaniach ludzkich należy tępić owady?

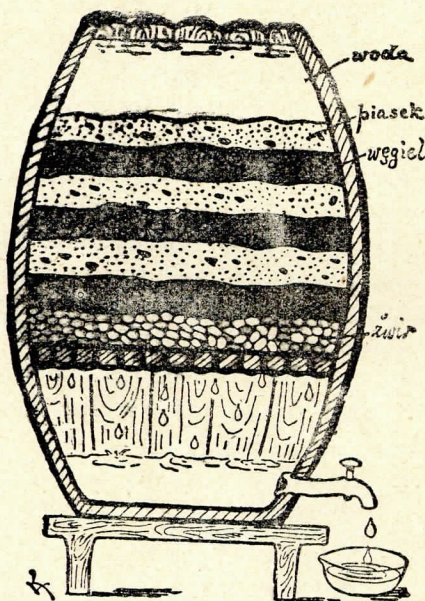
14. O dobrej i złej wodzie do picia.

Przypomnienie doświadczenia z przesączaniem wody przez piasek (pog. 10).

Doświadczenie: Nasyp do lejka sproszkowanego węgla drzewnego i nalej do niego brudnej wody (z kredą, popiołem lub ziemią); uważaj, jaka woda spływać będzie z lejka.

Omówienie wody czystej i mętnej oraz urządzenia filtru.

Woda ze studni niezawsze bywa czysta; zwłaszcza po deszczach albo w czasie długotrwałej posuchy mąci się ona



i staje się brudna. Nieprzyjemnie jest pić taką wodę; co gorsza, niezdrowo, nigdy bowiem niewiadomo, co to są za zanieczyszczenia i czy nie są one szkodliwe dla zdrowia.

Taką mętną, brudną wodę można oczyścić, przesączając ją przez filtr. **Filtr** jest to naczynie, przegrodzone w środku dziurkowatą przegrodą: deską z drobnymi dziurkami, płytą porcelany niepolewanej albo kamienia, zwanego piaskowcem. Na przegrodzie nasypanych jest naprzemian parę warstw droбноziarnistego piasku i sproszkowanego węgla drzewnego. Woda zostawia zanieczyszczenia w piasku i węglu i ścieka nadół zupełnie czysta. Filtr taki można sobie zrobić samemu.

Oprócz mętów woda, zwłaszcza z rzeki, stawu lub płytkiej studni, może zawierać **zarazki różnych chorób**, jak: **czernonka**, **tyfus** czyli **dur brzuszny i cholera**. Zarazków tych nie widać w wodzie gołym okiem, gdyż są one nadzwyczaj maleńkie. Zobaczyć je można dopiero przez szkła powiększające, które są rodzajem bardzo mocnych okularów. Filtrowanie nie oczyszcza z wody zarazków, gdyż jako bardzo maleńkie, przechodzą one przez najdrobniejsze otworki w filtrze. Zato można je zabić, gotując wodę, i wówczas przestają być niebezpieczne. Dlatego każdą wodę, o której nie wiemy, czy nie zawiera jakich zarazków, trzeba **przegotować przed piciem**, zwłaszcza, jeżeli w okolicy panuje czernonka, tyfus lub cholera.

Czystą wodę z głębokich studni lub ze źródeł można pić bez filtrowania i bez gotowania.

Z każdą zaś inną wodą należy być bardzo ostrożnym.

Tak samo nie należy nigdy pić wody, zwłaszcza zimnej, będąc zgrzanym, gdyż w ten sposób bardzo łatwo można się nabawić ciężkiej choroby.

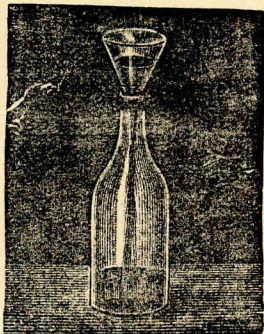
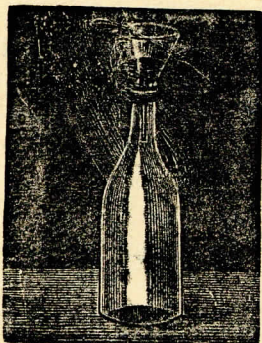
Pytania: Co trzeba zrobić z wodą mętną, żeby była przydatna do picia? Co trzeba zrobić z wodą, w której mogą się znajdować zarazki różnych chorób? Jaką wodę można pić bez filtrowania i gotowania?

Zadanie: Zrób sobie mały filtr: zatkać dziurę w spodzie doniczki kawałkiem gąbki lub waty, nasyp na to warstwę węgla drzewnego sproszkowanego, a na węgiel warstwę piasku drobnoziarnistego; umieścić taką doniczkę na dwu podstawkach, postaw pod otwór w dnie szklankę i przesącz przez ten filtr trochę wody mętnej.

15. O powietrzu.

I. Obserwacja i doświadczenia w celu stwierdzenia, czy puste naczynia rzeczywiście nic nie zawierają.

Doświadczenia: 1. Wstawić pustą szklankę do góry dnem do naczynia z wodą i obserwować, czy będzie się napełniać wodą i do jakiej wysokości. Następnie przechylić flaszkę tak, aby otwór częściowo wystawał z wody, i obserwować wychodzenie pęcherzyków powietrza oraz wchodzenie wody.



2. Zatkać palcem jeden koniec rurki szklanej i wstawić ją drugim końcem do naczynia z wodą; następnie przechylić ją tak samo jak flaszkę w poprzednim doświadczeniu. Wstawić ją jeszcze raz do wody, nie pochylając, ale nie zatykając końca palcem.

3. Wstawić do flaszki lejek i miejsce zetknięcia zalepić szczelnie łojem albo woskiem; następnie nalewać do lejka wodę i obserwować, co się z nią będzie robić. Potem unieść lejek dogóry tak, żeby między otworem szyjki a lejkiem zrobiła się szpara, i uważać, jak się wówczas będzie woda wlewać.

Omówienie tych doświadczeń i stwierdzenie obecności powietrza w pustych naczyniach. W jaki sposób i jakim zmysłem przekonywamy się o jego obecności?

II. Omówienie obecności powietrza naokoło nas i sposobów przekonania się o tem. Jakimi zmysłami możemy stwierdzić jego obecność?

III. **Doświadczenie:** położyć rękę na klatce piersiowej i odetchnąć długo i głęboko.

Omówienie przebiegu oddychania oraz znaczenia świeżego i zepsutego powietrza?

Wszędzie naokoło nas znajduje się **powietrze**, ale nie możemy go zobaczyć, gdyż jest przezroczyste i bezbarwne.

Czujemy go jednak, gdy się porusza (wiatr). Widzimy, gdy wychodzi z wody w postaci pęcherzyków. Widzimy także, jak porusza ono różne przedmioty; a nawet możemy je słyszeć, jeżeli te przedmioty poruszają się ze szmerem lub hałasem.

Powietrze potrzebne nam jest do oddychania: bez powietrza udusilibyśmy się. Do oddychania człowiek potrzebuje czystego, świeżego powietrza. Powietrze, które wydychamy, nie jest już czyste i zdrowe do oddychania. Dlatego jest duszno w izbach, gdzie jest dużo ludzi a okna są zamknięte. Ale gdy otworzymy okno i wpuścimy świeże powietrze, zaraz oddycha się łatwiej i przyjemniej.

Dlatego też trzeba przewietrzać mieszkanie po parę razy dziennie, a zwłaszcza rano po całonocnym

zamknięciu i wieczorem przed pójściem spać, żeby mieć na noc świeże powietrze.

Powietrze na wsi jest czystsze i zdrowsze niż w mieście, bo tam jest mniej ludzi a więcej swobodnej przestrzeni.

Zwierzęta oddychają powietrzem tak samo, jak i ludzie, i tak samo potrzebują go do życia. Rośliny również nie mogą żyć bez powietrza.

Pytania: W jaki sposób można się przekonać o obecności powietrza naokoło nas? o znajdowaniu się jego w pustych naczyniach? Dlaczego nie widzimy powietrza? Jakimi zmysłami przekonywamy się o obecności powietrza? Co to jest wiatr? Jakie znaczenie ma powietrze dla nas? W jaki sposób odbywa się oddychanie? Dlaczego trzeba przewietrzać mieszkania? Gdzie jest powietrze lepsze: na wsi czy w mieście?

16. O parze wodnej, o mgłach i szarugach jesiennych.

Doświadczenie: Zagotować trochę wody w kociołku lub garnuszeku na maszynie spirytusowej i uważać, jak z niego wychodzą kłęby szarej pary, jak unoszą się w powietrzu, rozpraszają i nikną.

Omówienie tego doświadczenia oraz warunków, kiedy można obserwować parę w mieszkaniu i na otwartym powietrzu.

Niewesoła to pora — sloty czyli **szarugi jesienne**: po całych dniach kapie drobny, przenikliwy deszcz; a jeśli nawet deszcz ustanie na chwilę, w powietrzu unosi się niemiła wilgoć; wieczorami zaś i rankami zasłania cały świat szara mgła, nieraz tak gęsta, że o parę kroków nie widać.

Nie można urządzać żadnej zabawy na otwartym powietrzu. Każdy wraca do domu nasiąknięty wilgocią

i zziębnięty gorzej niż w mróz. Ciągłe się słyszy o katarach i zaziębieniach.

Skąd się bierze w jesieni tyle tej wilgoci w powietrzu?

Wilgoć powstaje z wody: woda pod wpływem ciepła ulatnia się czyli paruje, to jest zamienia się w parę, która rozchodzi się w powietrzu i znika w nim, staje się niewidzialna.

Parę wodną można zobaczyć, jak wychodzi z gotującej, albo z bardzo gorącej wody, albo z bielizny suszącej się na zimnie.

Ale para wychodzi z każdej wody, nawet nieogrzałej, tylko wychodzi potrosze, i dlatego jej nie widać. Jeżeli nalejemy trochę wody na miseczkę i zostawimy ją w spokoju, to po pewnym czasie woda ta zniknie, cała bowiem zamieni się w parę i rozejdzie się w powietrzu. Ale tego ulatniania się jej z miseczki nie widać wcale. Tak samo niewidzialnie traci wodę i wysycha bielizna, susząca się w ciepły dzień albo w ciepłym mieszkaniu.

Para wodna staje się widoczna dopiero wtedy, gdy się jej zbierze więcej, gdy nasyci sobą powietrze i wskutek tego stanie się bardziej gęsta. Następuje to zawsze wtedy, gdy powietrze jest zimne, bo zimne powietrze nasyci się prędzej parą, i dlatego prędzej staje się ona widoczna.

Dlatego to przy praniu w zimnej izbie więcej widać pary niż przy praniu w ciepłej. Dlatego to gęste mgły widzimy najczęściej rankami i wieczorami, na wiosnę i w jesieni. Latem i w południe, wogóle w pełni słońca znikają one.

Wilgotne powietrze jest bardzo niezdrowe. Na początku wiosny i w jesieni ludzie najwięcej chorują. Ale przed wilgocią na dworze można się schować do mieszka-

nia. Gorzej jest, gdy ktoś ma mieszkanie wilgotne, wówczas bowiem może się nabawić długiej i ciężkiej choroby. Takie mieszkanie trzeba bardzo często przewietrzać, żeby wilgoć z niego wychodziła nazewnątrz, a także osuszać częstem paleniem.

Pytania: Co się robi z wodą pod wpływem ciepła? Czy woda paruje tylko przy ogrzewaniu? Kiedy para wodna staje się widoczna? Kiedy mokra bielizna schnie lepiej a kiedy gorzej? Kiedy najczęściej zdarzają się mgły? Dlaczego najczęściej mgieł bywa nad brzegami rzek i stawów? Czy wilgotne mieszkania są zdrowe? Daczego ludzie najczęściej chorują na wiosnę i w jesieni?

17. O parze wodnej i deszczu; o wodzie twardej i miękkiej.

I. Doświadczenie: Umieszczamy naczynie z wodą nad lampką spirytusową, obserwujemy wydobywanie się z wody pęcherzyków i pary; następnie trzymamy nad parą chłodny talerz lub pokrywkę i uważamy, co z tego będzie.

Omówienie skraplania się pary wodnej w zetknięciu z zimnem powietrzem i wogóle z zimnemi przedmiotami; omówienie pocenia się szyb, tworzenia się rosy, powstania deszczu z chmur; omówienie dwu postaci wody (cieplej i lotnej, cieczy i pary).

II. Doświadczenie: Wlewamy do jednej miseczki wody wapiennej lub innej, tak zwanej twardej, do drugiej — wody miękkiej: deszczówki, rzecznej lub ze stopionego śniegu; wrzucamy do każdej miseczki po kawałeczku mydła i mieszamy wodę; uważamy, co się robi w każdej z miseczek z wodą i mydłem. Wsypujemy następnie do wody twardej trochę sody i wtedy próbujemy rozrobić w niej mydło.

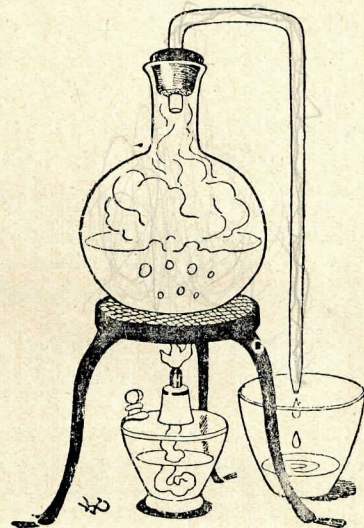
Omówienie rozpuszczania się w wodzie różnych ciał; różnicy między wodą twardą a miękką. Przypomnienie przesiąkania wody w głąb ziemi (z pogad. 10).

Para wodna pod wpływem zimna zmienia się z powrotem w wodę. Zimny talerzyk, trzymany nad parą gotującej się wody, pokrywa się kropelkami wody. Szyb okien pociąga się w zimne ranki. Latem ranio i wieczorem na trawie osiada rosa.

Gdy w chmurach zbiera się bardzo dużo pary wodnej, albo gdy powieje na nie zimny wiatr, para skrapla się w wodę i spada na ziemię jako **deszcz**.

Woda zatem pod wpływem ciepła i zimna zmienia postać: bywa kolejno — to **cieczą** to **parą**.

Deszcz zimny i ulewny jest bardzo niemiły i niezdrowy, bo przemacza ubranie i może wywołać zaziębienie. Ale deszcz, zwłaszcza na wiosnę i w lecie, jest bardzo pożyteczny, gdyż dostarcza ziemi wilgoci, potrzebnej dla roślin.



Woda, która spada z deszczem, jest zupełnie czysta i nie zawiera żadnych rozpuszczonych części. Ale, wsiąkając w ziemię i sącząc się w niej, rozpuszcza po drodze różne jej cząstki i wskutek tego zmienia smak oraz inne własności.

Jeżeli woda zawiera dużo cząstek rozpuszczonych, zwłaszcza wapiennych, to nazywamy ją **wodą twardą** dlatego, że różne jarzyny, a zwłaszcza groch i fasola gotują się w niej bardzo trudno i długo pozostają twarde. Mydło w takiej wodzie nie rozpuszcza się dobrze, lecz

tworzy w niej kłaczkę; dlatego w wodzie twardej trudno porządnie umyć zabrudzone ręce i trudno prać bieliznę.

Woda, mająca mało cząstek rozpuszczonych, nazywa się **miękką**; jarzyny rozgotowują się w niej dobrze i prędko robią się miękkie, a mydło rozpuszcza się w niej łatwo i daje dużo piany. Jest więc ona dobra zarówno do prania i mycia się, jak i do gotowania.

Najbardziej miękką wodą jest woda deszczowa, śniegowa i rzeczna: to też są one najlepsze do prania; wody źródlane i studzienne są zwykle twarde. Wodę twardą można zmiękczyć, dosypując do niej sody.

Pytania: 1. Co się dzieje z parą wodną pod wpływem zimna? Skąd się biorą chmury? W jaki sposób z chmur powstaje deszcz? Co to jest mgła? rosa? Skąd się biorą i kiedy się tworzą? W jakich postaciach bywa woda? Pod wpływem czego zmienia postać?

2. Czy czysta i bezbarwna woda źródłana nie w sobie nie zawiera? Skąd się biorą cząsteczki, rozpuszczone w wodzie źródlanej?

Co to jest woda miękka? twarda? W jaki sposób można poznać, czy woda jest miękka? twarda? Do jakich użytków nie nadaje się woda twarda i dlaczego? Jaka woda jest najlepsza do prania?

18. O mrozie i lodzie.

Doświadczenie: 1. Rzućmy na miskę z wodą kawałek lodu i uważajmy, czy będzie pływać, czy też utonie.

2. Nalewamy do szklanki lub flaszki nieco wody i zaznaczamy atramentem, dokąd woda sięga. Następnie wystawiamy ją na mróz i, gdy woda zamarznie, patrzmy, jak wysoko sięga powierzchnia lodu.

3. Napelniamy całkowicie wodą małą flaszkę do samego wierzchu, zatykamy ją szczelnie i mocno kor-

kiem, a następnie wystawiamy na mróz. Uważamy, co się stanie, gdy woda zamarznie.

To samo doświadczenie można także zrobić, przywiązując jeszcze korek do szyjki drutem.

Omówienie własności lodu oraz zmian, jakim ulega woda pod wpływem ciepła i zimna.

W mroźny dzień zimowy powietrze jest ostre i szczypiące, a działanie **mrozu** odbija się na wszystkim dookoła nas. Ziemia robi się twarda jak kamień, a woda zamarza i zmienia się w lód. Woda ściekająca z dachu zamarza w długie sopłe, a małe sople na drzewach, trawie, oknach — w drobne gwiazdki, zwane szronem; powierzchnia rzek i stawów pokrywa się najpierw cienką tafelką lodu; tafelka ta grubieje powoli, aż wreszcie stanie się grubą taflą lodu. Dlatego to po lodzie nie można chodzić, ani ślizgać się odrazu, lecz dopiero wtedy, gdy zrobi się tak gruby, że będzie mógł bez załamania się wytrzymać ciężar ludzi, chodzących po nim.

W kałużach i bardzo płytkich sadzawkach woda zamarza do samego dna. W głębszych sadzawkach, w stawach i rzekach zawsze jest pod lodem woda, która nie zamarzła, bo lód na powierzchni zasłania ją od działania mrozu. Dlatego pod lodem mogą żyć w zimie ryby i inne stworzenia wodne. Ludzie wyrabiają w lodzie otwory, zwane przerębiami, i łapią przez nie ryby.

Lód jest lżejszy od wody tak samo jak drzewo i dlatego pływa po niej a nie tonie jak kamień lub żelazo. Zajmuje on więcej miejsca niż woda, z której powstał. Dlatego, jeżeli napelnimy całkowicie flaszkę wodą, zakorkujemy ją szczelnie i wystawimy na mróz, to woda, zamarzając, rozsadzi flaszkę albo przynajmniej

wypełnić korek, gdy powstały z niej lód nie będzie się mógł zmieścić we flasce.

Tak samo woda, która dostaje się w szczeliny kamieni, zamarzając, rozsada a przynajmniej kruszy kamień. W ten sposób pękają i kruszą się od mrozu w zimie stare mury i pomniki kamienne.

W pokoju, albo pod działaniem ciepła słonecznego na wiosnę, śnieg i lód tają i zamieniają się zpowrotem w wodę. Woda zaś ogrzewana zamienia się znów w parę.

Widzimy zatem, że woda może występować **w 3 postaciach**: jako para wodna, jako woda płynna i jako woda zamarznięta i twarda, czyli lód. Te 3 postaci wody nazywamy jej stanami: **stan lotny**, gdy jest parą; **stan płynny**, gdy jest zwyczajną wodą; i **stan stały**, gdy jest lodem.

Woda zmienia swój stan pod wpływem ciepła i zimna: przez ogrzanie lód się topi, a potem woda zamienia się w parę; przez oziębianie para się skrapla, a potem woda zamarza, czyli zamienia się w lód.

Zadania: 1. Oblej wieczorem kawałek cegły wodą i zostaw ją na noc na mrozie. Obejrzyj rano, co się z nią zrobiło przez noc.

2. Powtórz sobie doświadczenie z flaską, napęloną wodą i pozostawioną na mrozie.

Pytania: 1. W co się zamienia woda pod wpływem mrozu? Jakie są własności lodu?

2. W jakich postaciach bywa woda? Pod wpływem czego woda zmienia postać?

Co trzeba zrobić, żeby wodę ze stanu stałego przeprowadzić w płynny? z płynnego w lotny? z lotnego w płynny? z płynnego w stały?

Co jest lżejsze: woda czy lód? co zajmuje więcej miejsca?

19. O śniegu.

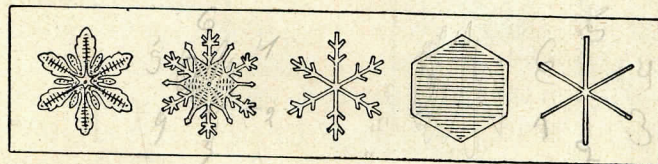
(W razie możności pożądana wycieczka dla obejrzenia zasp śnieżnych, tropów na śniegu i t. p.).

Oglądanie płateczków śnieżnych, najlepiej na kawałku ciemnej materji; rysowanie oraz wycinanie z papieru ich kształtów.

Omówienie własności śniegu, jego znaczenia, roli w przyrodzie i t. d.

Zagadka: Lubią chytać mię dziateczki,
Bo mam zwykle kształt gwiazdeczki,
Zawsze biały, zimny bywam,
Ale w cieple się rozplywam.

Śnieg pada na ziemię powoli i cicho, w postaci drobnych, leciutkich, białych płateczków; okrywają one puszystym i miękkim kołosem ziemię, dachy, płoty,



drzewa i krzaki. Jeżeli padają długo, to może nazbierać się tak dużo śniegu, że trudno po nim chodzić, bo się zapada po kolana i wyżej, a koła wozów grzęzną w śniegu. Dlatego w zimie ludzie nie jeżdżą kołami, tylko sankami, ponieważ sanki ślizgają się lekko po śniegu i nie zapadają się w nim.

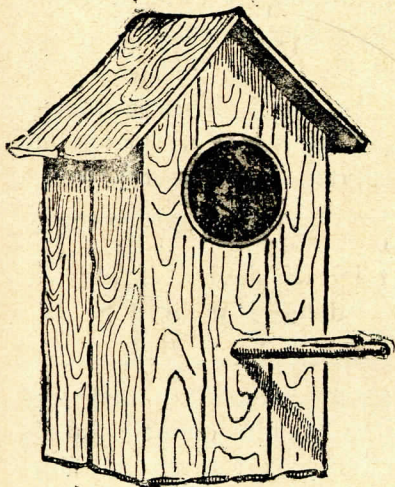
Płateczki śniegu mają wygląd ładnych i zgrabnych, sześciopromiennych gwiazdek. Trzymają się one tylko na zimnie. Jeżeli wziąć je w rękę, albo zanieść do pokoju, to topnieją i zamieniają się w wodę od ciepła pokojowego lub ręki. Na dworze tają od słońca, gdy zacznie mocniej grzać na wiosnę. W zimie śnieg trzyma się i nie taje z powodu mrozów.

Śnieg i mróz dostarczają nam różnych przyjemnych i zdrowych rozrywek, jak jazda sankami i saneczkami, lepienie bałwanów, zabawa w śnieżki, ślizgawka.

Ale śnieg nietylko dostarcza nam zimowych rozrywek i nadaje ładny, biały, czysty wygląd wszystkiemu naokoło. Chroni on rośliny jakby ciepłym kołdercem od mrozu: oziminy na polach, przysypane i przykryte śniegiem, zimują bezpiecznie i na wiosnę będą się pięknie zieleń.

Ala jeżeli chwyć mrozy, zwłaszcza silne, zanim upadnie śnieg, to mogą one przepaść zupełnie.

Dla zwierząt śnieg nie jest takim dobroczyńcą jak dla roślin. Przeciwnie, przynosi on im niejedną ciężką chwilę. Biedne ptaszki nie mogą zbierać ziarna na ziemi, bo wszystkie zakrył śnieg. Ciężka to pora dla nich, i dlatego powinniśmy wówczas pamiętać o nich i ułatwiać im życie.



W tym celu należy urządzać żerowiska dla nich i sypać tam codziennie jedzenie, a także zawieszać na drzewach umyślnie zrobione skrzynki, w których mogłyby się one ukrywać przed silniejszym mrozem lub wiatrem. W skrzynkach takich na wiosnę będą mogły urządzić gniazda ptaki, które mają zwyczaj gnieździć się w dziuplach.

Czworonożnym zwierzętom powodzi się również nieświeźnie. Tchórzliwy zając nie ma nietylko kapusty,

ale wogóle żadnych liści i musi nieraz z głodu ogryzać korę. A w dodatku na śniegu znać doskonale każdy jego ślad czyli trop, i lis łatwiej go może wysledzić, niż w lecie.

Ale i lis zostawia również tropy, a po nich tropi go myśliwy. Tak to zdradza zwierzęta ten czysty, biały śnieg!

Jeszcze gorszą biedą grożą zadymki, kiedy to śnieg pada przy bardzo silnym wietrze, który usypuje z niego całe pagórki i grzbie pod nimi niejedno stworzenie tak, że później nie może się ono wykopać.

Zadymki są niebezpieczne nawet dla ludzi: zasypują one drogi i stają się powodem błędzenia, które nieraz kończy się zmarznięciem zmęczonych podróżnych.

Dla zabezpieczenia się od takich błędzeń wysadza się drogi drzewami, które z jednej strony chronią je od zasypiania śniegiem, a z drugiej pozwalają rozpoznać ich kierunek nawet w czasie największej zadymki.

Pytania. W jakiej porze roku bywają śniegi i mrozy? w jakich miesiącach? Jakie znaczenie ma śnieg dla roślin? dla zwierząt?

Zadania: I. Ulep w rękę kulę śnieżną, a potem taczaj ją po śniegu, żeby się zrobiła możliwie duża. Spróbuj ulepić bałwana ze śniegu.

Zauważ przytem: 1. Czy w każdy dzień zimowy równie łatwo jest lepić kulę i robić bałwana ze śniegu?

2. Czy łatwiej jest lepić kulę w czasie odwilży czy w mróz?

II. Opiekuj się ptakami w zimie:

1. Urządź porządne **żerowisko** dla nich: 1) jeśli nie masz gdzie indziej, to na wystającej części okna,

albo 2) jeśli możesz, zawieś w ogrodzie na drzewie deseczkę z listewką.

Żerowisko takie omiataj ze śniegu przed nasypywaniem jedzenia; syp codziennie żywność: nasiona różnych chwastów i roślin uprawnych, zwłaszcza ogórków, dyni i słoneczników, konopi, różnych ostów, pestki z jabłek i gruszek, nasiona klonów, brzoź, wiązów; możesz tam także położyć parę żołędzi, brukiew, a nawet jaką szyszkę; do tego możesz dodać kawałeczki ugotowanych ziemniaków, a także słoniny i drobno posiekanego mięsa (dla sikor). Okruchy z chleba jedzą głównie wróble; dla ptaków ogrodowych są one mniej odpowiednie.

Zapas nasion musisz zrobić w jesieni, żeby ci ich później nie zabrakło; przechowywać je trzeba w workach, w suchym miejscu.

Jeżeli deseczka na żerowisko nie wisi między gałęziami drzewa, to urządz nad nią przykrycie z drugiej deseczki, żeby śnieg nie zasypywał jedzenia.

Syp regularnie codziennie żywność na żerowisko; uważaj, co ptaki będą jeść a co zostawiać. Podglądaj ich zachowanie się z pewnej odległości tak, żeby ich nie płoszyć. Wogóle zachowuj się tak, żeby się ciebie nie bały i żeby się prędko oswoiły z tobą.

Gdy się zima skończy, i ptakom będzie już łatwo znaleźć jedzenie, przestań im sypać je na deseczkę.

2. W ciągu zimy spróbuj zrobić skrzynkę dla ptaków, rodzaj domku z daszkiem zwierzchu i z okrągłym otworem z przodu. Zawieś ją na drzewie w połowie zimy, żeby ptaki miały czas oswoić się z nią przed wiosną, a także, żeby mogły chować się do niej w czasie mrozu i wichury.

20. Czem palimy w piecach?

I. Drzewo, jego szkodniki i obrońcy.

1. Obserwacja kloca albo krążka z drzewa dla zapoznania się z korą, łykiem i drewnem; obieranie gałązki z kory dla zobaczenia łyka. Obserwacja słoń drzewnych (najlepiej na drzewie iglastym). Rysunek przekroju pnia.

2. Oglądanie kawałków kory z drzewa, opadniętego przez korniki; w razie możliwości odłupywania kawałków kory z takiego drzewa. Obserwacja chodników i kornika. Rysunek chodników.

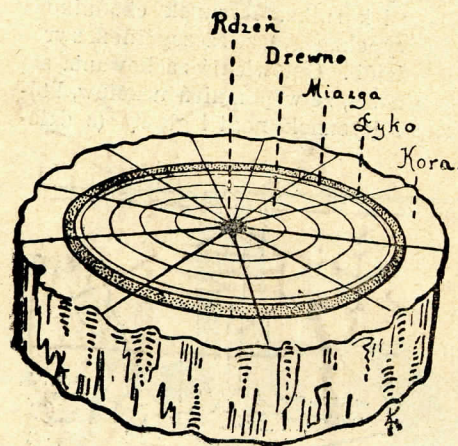
3. Obserwacja dzięcioła (wypchanego), ze szczególnem zwróceniem uwagi na nogi, ogon i dziób. Omówienie zachowania się dzięcioła na drzewie, o ile możliwości, ze wspomnień uczniów, którzy widzieli tego ptaka żywego. Rysunek nogi i głowy (z dziobem) dzięcioła. Lepienie.



Miło jest wejść do cieplej, ogrzanej klasy, gdy na dworze gwiżdże ostry, mroźny wicher, szczypie w nos i uszy, weiska się pod ubranie i przejmuję dotkliwym

zimnem. W klasie ogień huczy wesoło, a koło pieca leży kilka kawałków drzewa, żeby było co dołożyć dla podtrzymania ognia.

Skorzystajmy ze sposobności i przyjrzyjmy się tym kawałkom, a może zobaczymy w nich co ciekawego. Mamy tu właśnie wśród nich i kłoc nieporąbany jeszcze na kawałki, możemy więc na nim zapoznać się z wyglądem pnia przepiłowanego.



Nazewnątrz wi-
dać **Korę**, okrywa-
jącą pień ze wszyst-
kich stron, pod ko-
rą włókniste **łyko**,
a pod łykiem twar-
de **drewno**. Jeżeli
będziemy uważnie
przyglądać się drew-
nu, to zobaczymy,
że składa się ono
jakby z kółeczek,
otaczających jedno
drugie. Te kółeczka
nazywają się **słojami**
lub **pierścieniami**.

mi rocznymi. Co rok przybywa drzewu jeden taki pier-
ścień i co rok zatem robi się ono grubsze o jeden
pierścień. Najstarsze pierścienie są w środku pnia, naj-
młodsze na skraju, też pod korą. Dlatego podług pier-
ścieni rocznych można obliczyć wiek drzewa, zrąba-
nego i przepiłowanego.

Na kłocu naszym kora czegoś odstaje i łatwo daje
się odłupać. Odłamujemy więc jej kawałek i dostrze-
gamy na jego wewnętrznej stronie podłużne zagiębie-

nia, jakby wyłobione jakimś szpikulcem, a tworzące
razem wcale zgrabny rysunek. Któż to mógł się do-
stać pod korę i ją porysować?

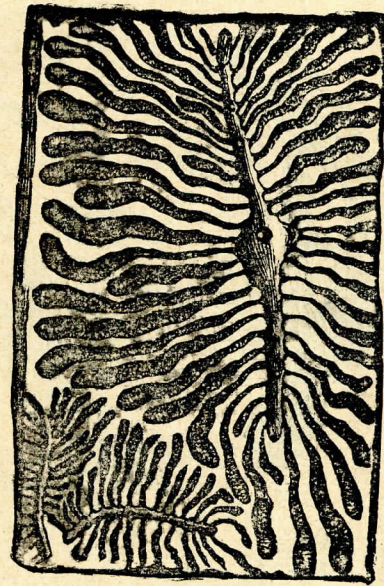
Człowiek naturalnie nie mógł tam wsunąć ręki ze
szpikulcem, ale wgryzł się tam mały, ciemno ubarwiony
chrząszcz, wielki amator kory i drewna. Karmi się on
niemi w ten sposób, że na wewnętrznej powierzchni kory
i zewnętrznej drewna wy-
gryza podłużne chodniki,
a potem rozchodzące się
od nich boczne. Nazywają się
zaś **kornikami** dlatego wła-
śnie, że mieszka pod korą.

Drzewo wychodzi
bardzo niedobrze na obec-
ności tych chrząszczyków
i może nawet całkiem u-
schnąć, jeśli mieszka ich w
niem dużo. Są to więc bar-
dzo szkodliwe stworzenia.

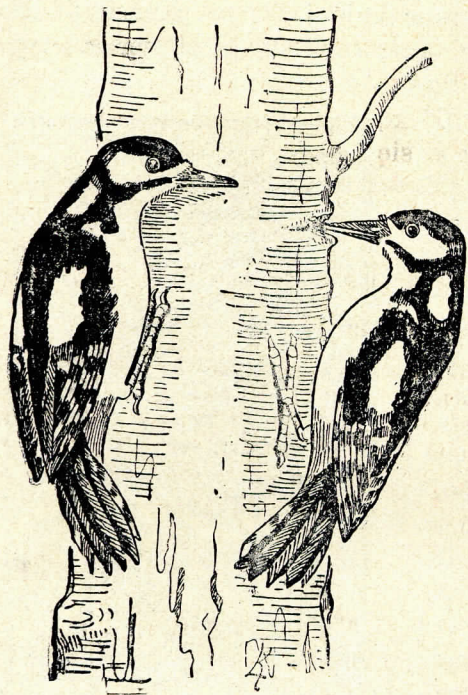
Można się dziwić gu-
stowi korników: zjadać
smaczne owoce z drzewa—
to rzecz zupełnie zrozu-
miała, ale karmić się twar-
dem drewnem lub korą—
to wcale niepociągające.

Różne są jednak gusta na świecie: my lubimy
owoce, kornik — drewno, a **dzięcioł** znów — korniki.
I dlatego bardzo chętnie przebywa na drzewach, w któ-
rych one mieszkają.

Ładny to i spory ptak, dochodzący wielkości gołę-
bia, ale bardziej wydłużonego kształtu. Upierzenie ma



pstre: czarne z białem; czerwoną czapeczkę na głowie i czerwone podogonie. Dziób prosty, długi i mocny, o twardych, sztywnych piórach.



Dzięcioły nie siedzą na gałęziach jak inne ptaki, lecz na pniach, po których łażą doskonale, podpierając się sztywnym ogonem. Łaząc po drzewie, dzięcioł bacznie przygląda się, czy nie z obacz czy gdzie dziurek w korze, co dowodzi, że tam są ukryte jakieś owady.

Zobaczywszy dziurkę, uderza w korę dziobem, próbując, czy się trzyma mocno, czy też jest stoczona pod spodem przez szkodniki. Gdy się o tem przekona, odłupuje kawał tegim uderzeniem dzioba; albo też, powiększywszy szparę, wyciąga z niej ukryte owady długim, wysuwalnym językiem. Tępi w ten sposób mnóstwo szkodników, sam zaś nie wyrządza żadnych szkód, gdyż na zdrowych, nieuszkodzonych drzewach kora trzyma się mocno, i dzięcioł nie mógłby jej odłupać.

Na gniazdo wykuwa sobie dziuplę, ale również tylko w zmurszałych drzewach: na zrobienie dziury w drzewie zdrowem dziób jego byłby za słaby.

Pytania: 1. Z jakich głównych części składa się pień drzewa? Po czym można poznać wiek drzewa?

2. Jakie znasz owady, karmiące się drewnem? Czy są one pożyteczne, czy szkodliwe? i dlaczego?

3. Jaki ptak tępi korniki? W jaki sposób wydobywa je z pod kory? W jaki sposób dzięcioł chodzi po pniach drzewnych? Czy wyrządza jakie szkody, kując w drzewo?

Zadanie: Oblicz wiek przepiłowanego pnia podług liczby słoń.

21. Czem palimy w piecach?

II. O węgla kamiennym i torfie.

1. Oglądanie kawałka węgla kamiennego i opis jego wyglądu i własności: próba kruchości, zwrócenie uwagi na budowę (warstwowość). Obserwacja rozpadania się na kawałki palącego się węgla włożonego do pieca tak, żeby warstwy jego stały pionowo.

2. Oglądanie i opis kawałka torfu; porównanie z węglem; zwrócenie uwagi na budowę i szczątki roślinne.

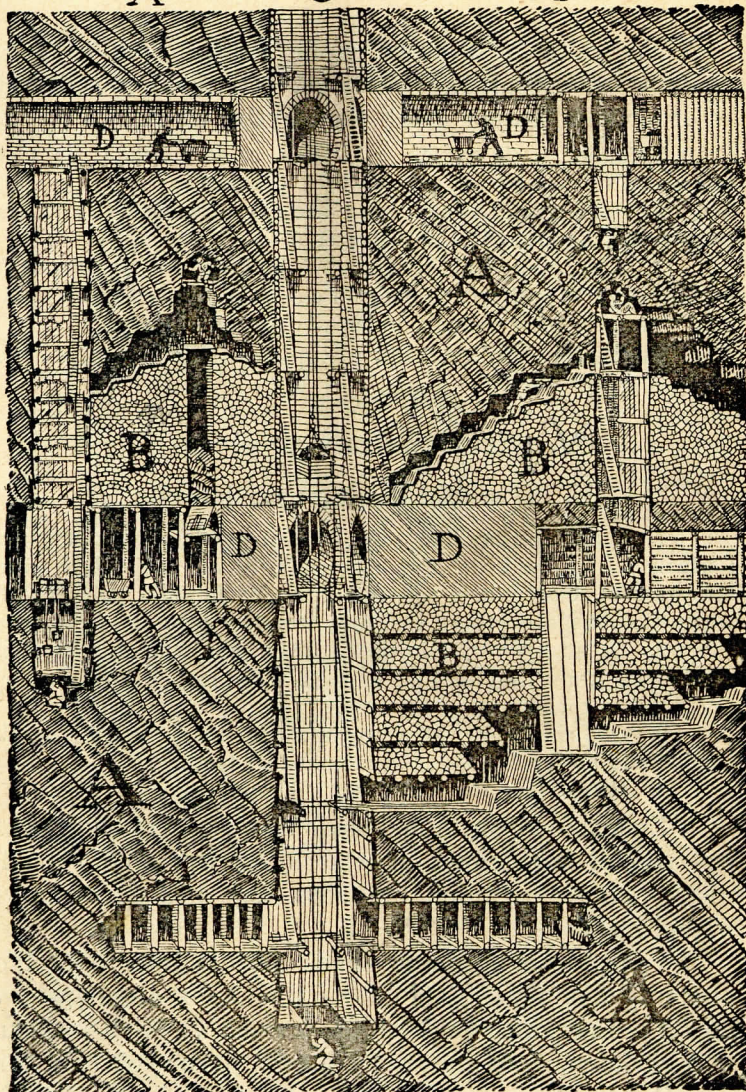
Pokaz torfowca.

3. Obejrzenie kawałka węgla z odciskami liści i gałązek. Omówienie powstania węgla kamiennego i torfu.

4. Omówienie znaczenia węgla kamiennego.

Znacznie lepszym materiałem opałowym od drzewa jest **węgiel kamienny**; zapala się on wprawdzie trudniej i pali się wolniej, ale zato daje bez porównania więcej ciepła.

Posiada on ogromne znaczenie dla ludzi: nietylko opalamy nim mieszkania i piece kuchenne, ale używamy go do ogrzewania i puszczania w ruch wielkich maszyn w fabrykach, lokomotyw i statków parowych. W ten sposób służy on nam i do wyrabiania najrozmaitszych towarów i do rozwożenia ich po całym świecie.



Wnętrze kopalni węgla.
A — pokłady węgla. B — puste przestrzenie po wydobyciu węgla,
zapełnione piaskiem albo gruzem. C — szyb pionowy.
D — chodnik poziomy.

Gorszym materiałem opałowym jest **torf**, który przy paleniu się daje znacznie więcej kopącego dymu a mniej ciepła.

Węgiel kamienny, podobnie jak różne inne kamienie, znajdują się w ziemi w postaci ogromnych warstw czyli pokładów, nieraz na dość znacznej głębokości. Grubość tych pokładów bywa rozmaita i dochodzi czasami do kilkunastu metrów. Rozciągają się zaś one nieraz na setki i tysiące kilometrów kwadratowych pod ziemią.

W okolicach, mających pokłady węgla kamiennego, zakłada się kopalnie. Mianowicie kopie się głębokie pionowe studnie, zwane **szybami**. Robotnicy spuszcza się w głąb szybów **windami**: są to duże drewniane klatki, poruszające się na drucianych linach.

Tam, gdzie szyb pionowy styka się z pokładami węgla, górnicy **oskardami**, to jest śpiczastymi młotami górniczymi, wyłamują węgiel i robią w ten sposób w pokładzie poziomy korytarz czyli **chodnik**. Chodniki takie miewają rozmaitą długość, ciągną się we wszystkich kierunkach, krzyżują się i przecinają.

Wyłamany węgiel górnicy ładują do małych wagoników, które ciągną konie po szynach, ułożonych w chodnikach aż do szybu. Tam przeladowują węgiel do wind i wyciągają go na powierzchnię ziemi.

Praca w kopalniach węgla połączona jest z wielu **niebezpieczeństwami**: zdarzają się tam od czasu do czasu wybuchy gazów, które następują w jednej chwili a mogą pozabijać wszystkich górników, znajdujących się w takim chodniku; również straszne jest zawalenie się korytarza, który gruzami swemi zasypuje pracujących w nim ludzi.

A zresztą i sama praca górników jest ciężka i męcząca: w kopalni jest bardzo duszno i gorąco tak, że

górnicy muszą nieraz pracować napół rozebrani. Rozbijanie węgla oskardami wymaga również dużego wysiłku, tem bardziej, że kuć go trzeba nieraz leżąc i przytem nawznak.

Ale zato dzięki ciężkiej pracy górnika tysiące ludzi mają przy czem ugotować obiad, mają czem opalić mieszkanie; tysiące fabryk mogą wyrabiać najrozmaitsze towary; tysiące pociągów mogą je rozwozić po całym świecie.

U nas pokłady i kopalnie węgla kamiennego znajdują się w tak zwanem „**zagłębiu śląsko-krarowskiem**”, koło **Dąbrowy, Sosnowca, na Śląsku Górnym, Cieszyńskim** i w okolicach **Krakowa**.

Wpobliżu kopalni powstaje zawsze dużo fabryk, gdyż mają one tam na miejscu obfitość materiału opałowego i nie potrzebują sprowadzać go zdaleka.

Dawniej, zanim zapoznano się z węglem i zaczęto wydobywać go z ziemi, palono wyłącznie drzewem.

Torf znajduje się u nas w bardzo wielu miejscowościach. Pokłady jego miewają rozmałą grubość i leżą na powierzchni ziemi, przeważnie na mokrych łąkach, nad brzegami rzek, jezior i t. p.

Torf jest tak miękki jak ziemia, i dlatego nie trzeba go wylamywać oskardami, ale można wprost kopać. Bywa on zwykle tak nasiąknięty wodą, że wykopane kawałki trzeba najpierw przesuszyć na powietrzu i dopiero potem można ich używać na opał.

Torf posiada bardzo ważne znaczenie dla okolic, gdzie wyniszczono lasy i gdzie wskutek tego jest mało drzewa, a niema także węgla kamiennego.

Torf powstał i powstaje wciąż jeszcze z gniących szczątków różnych mchów, zwłaszcza tak zwanych **tor-**

fowców, zarastających gęstą masą mokre łąki. W torfie nieraz można znaleźć całkiem wyraźne lodyżki takich mchów.

Węgiel kamienny powstał również z roślin, ale nie z mchów, lecz ze zbutwiałych pni drzewnych, które przed wiekami tworzyły olbrzymie lasy w miejscowościach, gdzie dziś znajdują się pokłady węgla. Na kawałkach węgla można nieraz zobaczyć zupełnie wyraźne odciski gałązek i liści tych dawnych drzew, z których on powstał.

Pytania: 1. Opowiedz, jakie ma własności węgiel kamienny. Gdzie u nas są pokłady węgla kamiennego?

2. Którędy i w jaki sposób dostają się górnicy do kopalni węgla? Opisz, jak kopalnia wygląda.

3. Jakich narzędzi używają górnicy do wylamywania węgla? Jakie zwierzęta pracują w kopalni węgla? W jaki sposób wywozi się z kopalni wylamany węgiel.

4. Czy praca górnika jest lekka czy ciężka? Jakie niebezpieczeństwa grożą życiu górników w kopalni?

5. Opowiedz o własnościach torfu.

6. Z czego powstał węgiel kamienny? Skąd wiemy o tem? Z czego powstaje torf?

22. Czem świecimy w domu?

(O świecach, nafcie, gazie i elektryczności.)

Omówienie rodzajów i sposobów świecenia, używanych w danej miejscowości, a także dawniejszych; o innych tylko wspomnieć krótko albo nie wspominać wcale.

Doświadczenia: 1) Topimy na łyżce lub w ry-nience trochę wosku, łożu lub parafiny, ukręcamy knot z kilku grubych, bawełnianych nitek i maczamy go kilka razy w roztopionej masie. Otrzymaną w ten sposób świeczkę zapalamy, gdy zastygnie.

Początkowa nauka o przyrodzie. III.

2) Do próbówki szklanej sypiemy mialko potłuczonego węgla kamiennego do $\frac{1}{4}$ wysokości i zatykamy ją szczelnie korkiem, w którym osadzona jest wąska rurka szklana z wystającym śpiczastym końcem. Następnie, trzymając ją w łapkach drewnianych, ogrzewamy przez kwadrans nad lampką spirytusową lub gazową.

Uważaj, co będzie wychodzić z rurki. Po-trzymaj nad wychodzącym dymem talerz i obejrzyj, co się zbierze na nim.

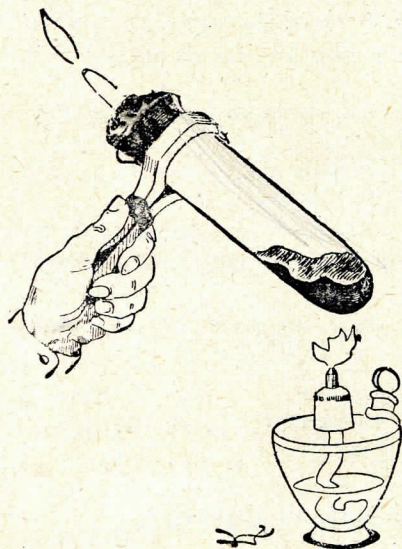
Przytykamy zapaloną zapalną do wychodzącego dymu: przyrzyj się, jak się będzie palił. Gasimy palący się dym i po pewnym czasie, gdy już przestanie wychodzić, przytykamy znów do końca rurki palącą się zapalną. Uważaj co się stanie.

Po skończonem doświadczeniu obejrzyj, jak wygląda węgiel, który został w próbówce.

Pokaz ropy naftowej i nafty oczyszczonej.

Słońce dostarcza nam światła w dzień. Wieczorem i w nocy musimy oświetlać ulice i mieszkania sztucznym światłem.

Do oświetlania używamy: świec, nafty, gazu i elektryczności.



Świece bywają zrobione z **łoju**, **stearyny**, **parafiny** lub **wosku** i mają w środku knot z nici bawełnianych. Łojowe świece palą się najgorzej i dają najgorsze, kopające światło. Najlepsze światło dają świece stearynowe i parafinowe. Woskowe są bardzo drogie; używa się ich głównie w kościołach.

Nafta daje jaśniejsze i silniejsze światło niż świece. Świecić nią można tylko w zamkniętych lampach z knotem, gdyż łatwo się zapala i może wywołać pożar.

Nafta znajduje się gotowa w przyrodzie, mianowicie tworzy w niektórych miejscach podziemne strumienie i sadzawki. U nas znajduje się wzdłuż północnej strony **gór Karpackich** od Nowego Sącza aż do Bukowiny. Są tam najbogatsze źródła nafty w Europie i jedno z najbogatszych w świecie.

Naftę wydobywamy w taki sposób, że się wierci dużym, górniczym świdrem rodzaj głębokiej studni, aż dopóki nie natrafi się na podziemne źródło nafty. Ze źródła takiego nafta czasem tryska sama przez wywiercony otwór, czasami zaś trzeba ją pompować tak, jak wodę ze studni.

Płyn, który tryska lub pompuje się z takich studni, nie jest to czysta nafta, jaką świecimy w lampach, ale tak zwana **ropa naftowa**: gęsty, tłusty płyn brunatnego koloru o przykrym zapachu; zapala się on znacznie łatwiej od czystej nafty, i dlatego byłoby niebezpieczne używać go do lamp.

Żeby otrzymać naftę, nadającą się do świecenia w lampach, trzeba oczyścić ropę naftową. Robi się to w fabrykach, zwanych **rafinerjami**.

Czysta nafta jest żółtawa lub prawie bezbarwna i ma właściwy sobie zapach.

Gaz wyrabia się w **gazowni** z węgla kamiennego i rozechodzi się rurami po mieście. Węgiel ogrzewamy mocno na silnym ogniu w ogromnych zamkniętych kadziach. Wychodzi wtedy z niego bezbarwny gaz, a w kadziach zostaje twardy, szary, gąbczasty **koks**. Koks daje dużo ciepła, ale zapala się bardzo trudno, i dlatego używa się go głównie w fabrykach.

Gaz, wychodzący z prażonego węgla, jest właśnie gazem do świecenia. Nie ma on żadnej barwy i jest niewidzialny, ale ma właściwy sobie zapach. Zapala się bardzo łatwo i pali się jasnym, żółtawo-białym płomieniem, daje silne światło i dużo ciepła. Ale nie jest zdrowy do oddychania, zwłaszcza, gdy się go nazbiera dużo, tak, że nawet można umrzeć, położywszy się spać w pokoju, w którym przez nieuwagę pozostał odkręcony kurek od palnika gazowego. W takim pokoju jest również niebezpiecznie zapalić zapałkę, lub wchodzić do niego z palącym się światłem, gdyż gaz ten, jeżeli go jest dużo w powietrzu, zapala się z bardzo silnym wybuchem.

W lampach elektrycznych żarzy się drucik metalowy pod wpływem **elektryczności**, która po drutach przychodzi do mieszkania z **elektrowni**. Zaświeca się taką lampę, przekręcając rączkę, która zamyka lub otwiera dopływ elektryczności. Światło elektryczne nie grzeje.

Ze światła trzeba korzystać umiejętnie, żeby sobie nie popsuć wzroku: 1) nie patrzeć wprost na płomień i 2) nie czytać zbyt daleko od lampy.

Ze światłem należy obchodzić się ostrożnie, żeby się nie sparzyć i nie wywołać pożaru, zwłaszcza z naftą i gazem. Nafta zapala się łatwo, dlatego trzeba uważać, żeby nie przewrócić palącej się lampy, ani nie dolewać nafty do palącej się lampy. Jeżeli rozlana nafta się zapali, nie można jej gasić wodą, ale trzeba ją zasypać

ziemią albo piaskiem lub przydusić czymś. Gaz może się zapalić z wybuchem, jeżeli go wyjdzie dużo z niezamkniętej rury. Dlatego trzeba pilnować, żeby kurek był zawsze dobrze zamknięty, gdy gaz się nie pali. Wydobywanie się gazu czuć po niemiłym zapachu.

Dziś najpospolitszym materiałem do świecenia jest nafta, a po miastach obok niej gaz i elektryczność. Dawniej, gdy nie umiano jeszcze oczyszczać ropy naftowej, ani wyrabiać gazu i elektryczności, używano do świecenia po chatach **łuczywa**, czyli szczap ze smolnego drzewa, a po domach zamożniejszych świec łożowych albo woskowych, albo też lampek z olejem. Marne to to były światła, i trzeba było dobrze namęczyć oczy, gdy się musiało przy nich czytać lub pisać.

Pytania: 1. Jakie mamy gotowe światło w przyrodzie? Jakie znasz sztuczne światła?

2. Jakie są główne składowe części świecy?

3. W jakiej postaci znajduje się nafta w ziemi? Gdzie u nas są źródła nafty? W jaki sposób wydobywamy naftę z ziemi?

Czem się różni ropa naftowa od nafty oczyszczonej? Jak się nazywają takie fabryki, w których się oczyszcza ropę naftową?

4. Z czego się wyrabia gaz do świecenia? Jak się nazywają fabryki, wyrabiające gaz? Jak się go wyrabia? Co jeszcze, oprócz gazu, otrzymuje się przytem z węgla?

Opowiedz, jakie są własności gazu do świecenia? Dlaczego trzeba pilnować, żeby kurki od palników gazowych były porządnie zamknięte?

5. Co się świeci w lampce elektrycznej? Skąd przychodzi elektryczność do mieszkania?

6. Czem świecicie w domu? Jakie światło jest najjaśniejsze? jakie najbezpieczniejsze? jakie grzeje? jakie grozi pożarem? wybuchem? Jak korzystać ze światła, żeby sobie nie popsuć wzroku? Jakie ostrożności trzeba zachowywać przy naftcie i gazie? jak gasić palącą się naftę? Czem świecono dawniej?

23. O rozszerzaniu się różnych przedmiotów od ciepła.

(Pożądana przed lekcją obserwacja wbijania obręczy na koło u kowala).

Obserwacja rozgrzanych drzewiczek u pieca.

Doświadczenie: 1. Dobieramy kulkę metalową, któraby przechodziła swobodnie przez pewien pierścień. Następnie ogrzewamy ją nad lampką spirytusową i obserwujemy, czy będzie mogła przejść przez pierścień; potem oziębiamy i znów próbujemy.

Zamiast kulki i pierścienia można użyć monety metalowej, dającej się przesuwac między 2-ma szpilkami, wbitemi w deseczkę.

2. Nalewamy nieco zabarwionego spirytusu do kolby i zatykamy ją korkiem, przez który przechodzi rurka szklana. Następnie ogrzewamy kolbę ciepłą ręką, albo też wstawiamy ją do ciepłej wody i obserwujemy wznoszenie się spirytusu w rurce.

Omówienie tych doświadczeń oraz znanych przykładów rozszerzania się różnych przedmiotów od gorąca: obręcz, wbijana na koło przez kowala, pękanie nagle ogrzanych naczyń szklanych i t. p.

Wniosek: o wpływie ogrzewania i oziębiania na różne przedmioty.

Nie ma to trzeba się nabiedzić, gdy zostawimy nie-domknięte drzewiczki od pieca w czasie palenia się, i następnie chcemy je zamknąć: niedość, iż się rozgrzały tak, że nie można ich dotknąć, ale zarazem jakby zgrubiały i nie dają się wepchnąć w obramowanie, w które zwykle wchodziły doskonale. Jeżeli jednak pozostawimy je niezamknięte, aż nieco ostygną, to zamkną się znów z łatwością, jak przed rozgrzaniem się.

Dzieje się to wskutek tego, iż wszystkie przedmioty przy nagrzewaniu **rozszerzają się** i stają się nieco więk-

sze, a przy oziębianiu kurczą się i zmniejszają. Tylko że niezawsze to rozszerzanie się albo to kurczenie się bywa tak znaczne, żeby je można było zauważyć.

Ludzie korzystają nieraz z tej własności. Kowal np., mając wbić obręcz żelazną na koło od wozu, doбира umyślnie nieco mniejszą, taką, która na zimno nie może



wejść na nie. Ogrzewa ją mocno w piecu, a gdy wskutek tego rozszerzy się, wbija ją młotem na koło. Ostygłszy, obręcz ściska koło tak mocno i trzyma się tak dobrze, choć się jej nie przybija gwoździami, że nietylko nie spada sama, ale nawet trzeba wielkiego wysiłku, żeby ją zdjąć.

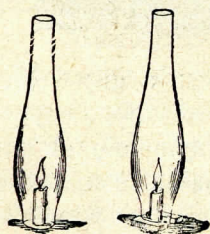
Rozszerzanie się obręczy jest dla nas korzystne, ale bywają i szkodliwe rozszerzania się, np. gdy pękają

szklanki lub butelki, zwłaszcza grube, jeżeli nalać do nich nagle gorącej wody. Dzieje się to dlatego, że takie grube naczynie szklane ogrzewa się szybko od gorąca wewnątrz, a nazewnątrz pozostaje zimne, wskutek tego rozszerza się tylko jedna strona, i naczynie pęka. Cienkie naczynia nie pękają tak łatwo, bo rozszerzają się całe jednakowo. Od letniej wody nie pękają żadne, bo ona wywołuje powolne rozszerzanie się.

Pytania: Co się dzieje z różnymi przedmiotami przy ogrzewaniu? Dlaczego rozgrzane drzwiczki od pieca zamykają się trudno? W jaki sposób kowal wbija obręcz na koło i dlaczego tak robi? Dlaczego grube naczynia szklane pękają od gorącej wody? Dlaczego pęka szkiełko w lampie, jeśli odrazu puścić płomień zbyt wysoko?

21. Do palenia się potrzebne jest koniecznie powietrze.

Omówienie sposobu palenia w piecu dla wykazania konieczności dostępu i przyływu powietrza (ruszt, podwójne drzwiczki, luźne układanie węgla lub drzewa).



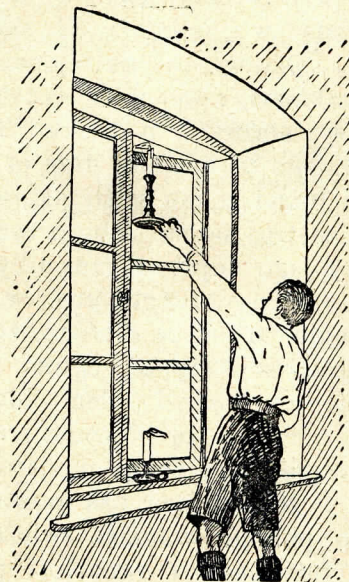
Doświadczenia: 1. Krótką, zapaloną świeczkę stawiamy na stole i nakrywamy: a) szklanką, b) szkiełkiem od lampy, postawionem również wprost na stole; c) szkiełkiem od lampy opartem na 2 drewniakach tak, że między jego podstawą a stołem może przepływać powietrze. Obserwujemy, jak w każdym z tych 3 wypadków będzie się paliła świeca i wyprowadzamy z tego odpowiednie wnioski.

2. Nad płomieniem lampy albo świecy, przykrytej szkiełkiem od lampy, puszczałyśmy małe kawałki bibułki

i obserwujemy, co się z niemi stanie. Zbliżamy do otwartych drzwiczek pieca, w którym się pali, kawałek bibułki na sznurku i również obserwujemy.

Omówienie tego doświadczenia i wyprowadzenia wniosku o ruch ogrzanego powietrza.

3. Uchylamy trochę okno w klasie, w której napalono w piecu, stawiamy jedną świecę zapaloną na oknie, a drugą trzymamy możliwie wysoko i obserwujemy płomień obu świec. Zamiast okna można także uchylić drzwi, prowadzące na korytarz, i jedną świecę postawić na podłodze, a drugą trzymać możliwie wysoko.



Omówienie tego doświadczenia i zastosowanie go do wiatrów.

Nie taka to łatwa i prosta rzecz napalenie w piecu, jak się to wydaje niejednemu, który tego nigdy nie próbował robić. Napozór niby nie wielkiego: nałożyć kawałek drzewa lub węgla na palenisko, podpalić zapalką i koniec. A jednak zobaczymy, czy drzewo lub węgiel będą się palić w piecu, zwłaszcza, jeśli palacz nie otworzy dolnych drzwiczek.

Ale jeżeli są jakieś drugie, dolne drzwiczki i jeżeli trzeba je otwierać przy paleniu, zatem widocznie węgiel czy drzewo i zapalki — to jeszcze nie wszystko; wi-

docznie potrzeba tu jeszcze czegoś więcej, coby wchodziło do pieca temi dolnemi drzwiczkami.

To coś - to jest **powietrze**: musi ono koniecznie wchodzić do pieca i to ciągle, gdyż inaczej węgiel lub drzewo nie będą się wcale palić. W szczelnie zamkniętym piecu ogień zagaśnie całkiem; w zapchanym paliwem będzie się zaledwie tlił; palić się zaś zupełnie dobrze będzie jedynie wtedy, jeżeli piec ma dobry przewiew i wchodzi do niego ciągle świeże powietrze.

Dlatego to poniżej paleniska znajdują się te dolne drzwiczki, a spód jego czyli ruszt zrobiony jest z prętów żelaznych a nie ze szczelnych cegieł jak boki. Dlatego to kawałki drzewa lub węgla układamy w piecu luźno, a nie ściśle jedne obok drugich, gdyż inaczej powietrze nie mogłoby przechodzić między niemi, i ogień bez jego dopływu musiałby zagasnąć.

Przez otwarty piec, w którym się pali, przepływa ciągle powietrze dlatego, że to, które weszło do pieca, ogrzewszy się od ognia, unosi się wgórę, a na jego miejsce wchodzi dołem chłodniejsze powietrze z pokoju; to ogrzewa się wówczas i również wznosi się dogóry, wciągając na swoje miejsce nowe z pokoju i t. d.

Na miejsce zaś powietrza, wciąganego do pieca, do pokoju wchodzi świeże z zewnątrz przez szpary w futrynach i oknach i przez drzwi. W ten sposób piec nie tylko ogrzewa nam mieszkanie, ale odświeża w niem powietrze.

W pokoju zatem, w którym się pali w piecu, mamy ciągły ruch powietrza od okien ku piecowi.

Jeżeli otworzymy drzwi do drugiego pokoju chłodniejszego, w którym nie pali się wcale, to przekonamy się, że dołem będzie płynęło do opalonego pokoju powietrze zimniejsze, a górą cieplejsze do nieopalonego.

We drzwiach w ten sposób powstanie wiatr w dwóch kierunkach: jeden w górę, a drugi w dół. Można go wyczuć ręką, można poznać po pochylaniu się płomienia świecy.

W taki sposób powstają **wiatry** na ziemi, wskutek tego, że nie wszystkie miejscowości słońce ogrzewa jednakowo i powietrze ciągle przepływa z jednych do drugich.

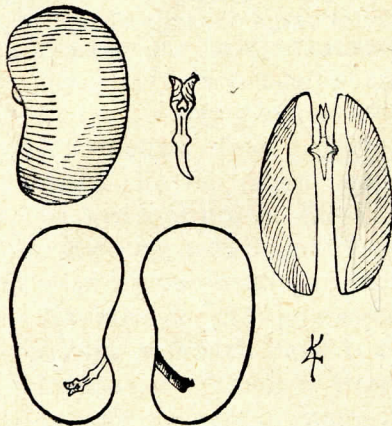
Pytania: Czego potrzeba, aby węgiel lub drzewo paliły się w piecu? Jakie są urządzenia w piecu, dzięki którym ma on przewiew? Jak trzeba palić, żeby powietrze miało dostateczny dostęp do pieca? W jakim kierunku przepływa powietrze przez piec? W jakim kierunku odbywa się ruch powietrza w pokoju, w którym się pali w piecu? W jakim między 2-ma pokojami: ogrzonym i nieogrzonym? Wskutek czego powstają wiatry? W jakim kierunku porusza się powietrze ogrzane, a w jakim zimne?

Przez piec powstaje wiatr

III. Przyroda żywa na wiosnę.

25. O nasionach różnych roślin.

1. Oglądanie, opis i rysowanie różnych nasion (maku, grochu, fasoli, migdała, sosny, pestek ze śliwki lub jabłka, dyni i t. d.).



Nasienie fasoli całe i rozdzielone na połówki; między temi połówkami znajduje się wałeczek, z którego wyrasta młoda roślinka, obok nasienia wałeczek wyrysowany osobno.

lub fasoli, duże u kasztana. Zwierzchu nasienie okryte jest **łupiną**, która u fasoli bywa biała lub ciemno nakrapiana, u grochu biała, u kasztana brunatna i t. p.

2. Szczegółowa obserwacja nasion grochu lub fasoli, namoczonych przez 24 godziny w zimnej wodzie lub przez kilkanaście minut w cieplej: zdejmowanie łupiny, poszukiwanie składowych części.

3. Obserwacja namoczonego ziarna żyta lub pszenicy: przeciąć wzdłuż rowka, obejrzeć zarodek i zapas mąki.

Nowe rośliny wyrastają z nasion. **Nasiona** bywają rozmaitego kształtu i wielkości: bardzo malutkie u maku, średnie u grochu

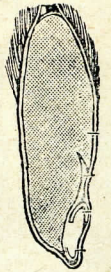
Nasienie jest suche i twarde. Ale jeżeli włożymy jakie nasienie, np. fasoli lub grochu, do wody, to zmięknie ono i robi się grubsze czyli napęcznieje, a łupina jego zmarszczy się i odstanie, może nawet pęknąć, w każdym zaś razie da się łatwo zdjąć i pozwoli wyłuskać z nasienia jego część wewnętrzną, czyli jądro.

Jądro nasienia fasoli lub grochu rozpada się bardzo łatwo na połówki, wypukłe z zewnątrz, płaskie od wewnątrz; temi płaskimi częściami przystają one do siebie.

Między temi połówkami znajduje się maleńki wałeczek, zakończony malutkim pączkiem.

Nazywa się on **zarodkiem**.

W nasieniu **pszenicy** lub **żyta** niema takich połówek, jak u fasoli lub grochu. Składają się one z jednej masy mączystej, mającej z boku zarodek, zakończony spiczasto.



Pytania: Jakie są składowe części nasienia? Jakie nasiona rozbierałeś na części?

26. Hodowla roślin z nasion.

Zadania: 1) Napelnij słoik lub dużą szklankę wodą i zawiąż ją muślinem zwierzchu tak, żeby muślin stykał się z wodą; na muślinie połóż parę nasion fasoli lub grochu, zapisz dzień, kiedy to zrobiłeś, i uważaj, jak będą kiełkowały. W miarę wysychania wody w słoiku, dolewaj jej ostrożnie tak, żeby korzonek był zawsze zanurzony w wodzie. Oglądaj codziennie i zapisuj (stawiając przytem datę), co zobaczysz, a także rysuj, co będziesz mógł. Zwróć zwłaszcza uwagę na to,

co jest dłuższe: korzonek czy łodyżka? jaką barwę ma każde z nich? jak wygląda korzonek? co się dzieje z połówkami nasienia? jak się one zmieniają? i t. d.

2) Weź skrzynkę drewnianą lub parę doniczek, napełnij je ziemią ogrodową, zasadź kilkanaście nasion grochu lub fasoli, wpychając je niezbyt głęboko w ziemię, podlej ziemię i postaw skrzynkę na oknie lub na stole przy oknie, najlepiej od strony słonecznej. Zapisz datę zasadzenia nasion. Podlewać umiarkowanie co drugi dzień.

Co drugi dzień wyjmuj po jednym nasieniu; oglądaj, jakie zmiany zaszły w niem, i rysuj, jak wygląda takie nasienie i wyrastająca z niego roślinka. Przy rysunku połóż datę, którego dnia wyjąłeś nasienie z ziemi.

Gdy kielkująca roślina wysunie się z ziemi, zapisz tę datę i zaprzestań odtąd wyjmować nasiona z ziemi, ale dalej oglądaj, rysuj i zapisuj (z datami) zmiany w rosnącej fasoli lub grochu. Uważaj zwłaszcza, kiedy roślina zazieleni się, kiedy się pokażą pierwsze listki i t. d.

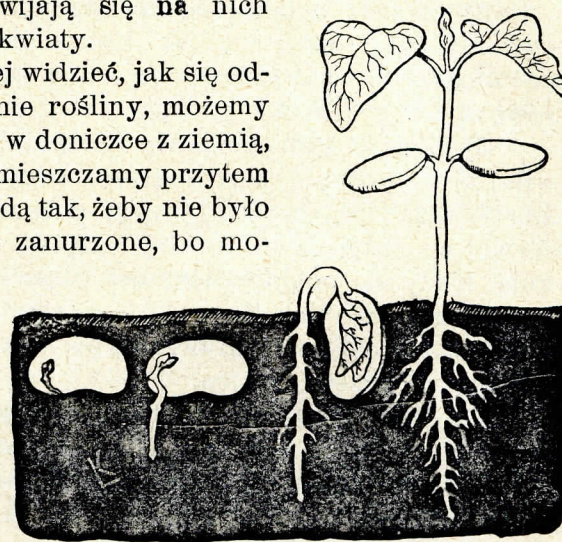
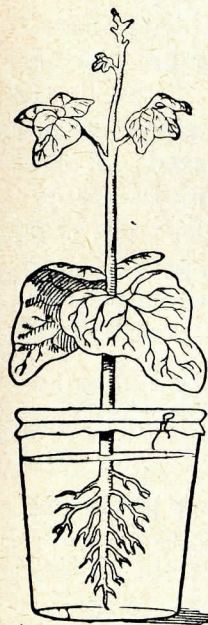
Uwaga. Zadania te należy wykonać na kilka lub kilkanaście dni przed pogadanką i omówić ich wyniki dopiero wtedy, gdy na roślinie zaczną rozwijać się listki.

Chcąc się przekonać, w jaki sposób z nasienia wyrastają rośliny, zasadzamy je w ziemi, a potem przyglądamy się, co się z nimi stanie.

Po kilku dniach wysunie się z ziemi górny koniec wałeczka z pączkiem. Mówimy wówczas, że roślina wykiełkowała z ziemi, dlatego, że u bardzo wielu roślin ten górny koniec ma kształt śpiczasty jak kiel. Dlatego też takie młode, wydobywające się z ziemi rośliny

nazywamy wogóle kielkami. Są one z początku białawe, później stopniowo zielenieją. W miarę dalszego wzrastania rozwijają się na nich liście a potem kwiaty.

Chcąc lepiej widzieć, jak się odbywa kiełkowanie rośliny, możemy ją hodować nie w doniczce z ziemią, ale w wodzie. Umieszczamy przytem nasienie nad wodą tak, żeby nie było w niej zupełnie zanurzone, bo mo-



głoby zgnieć, ale żeby jej się tylko dotykało. Przy takiej hodowli w wodzie nasienie nie jest zasłonięte ziemią i można doskonale widzieć, jak się z niego będzie wysuwać kielek, jak będzie rość korzeń, a jak łodyżka i t. d.

Młoda łodyżka fasoli, wydobywająca się z ziemi lub wody, wyciąga z sobą i obie połówki jądra. Ale teraz są one suche i pomarszczone, zmalałe, a to dlatego, że cały pokarm z nich przeszedł do rosnącej łodyżki. Młoda roślinka karmi się tak samo pokarmem, zawartym w jądrze nasienia, jak my się nim karminy, jedząc fasolę lub groch.

Zadania: 1) Obserwuj różnice w kiełkowaniu grochu i fasoli.

2) Zasadź w doniczce lub skrzynce ziarna pszenicy lub żyta; obserwuj, jak będzie kiełkować; rysuj, co zobaczysz; zauważ różnice w kiełkowaniu w porównaniu z grochem i fasolą.

3) Zasadź (ku końcowy zimy lub na początku wiosny) w doniczce pestki drzew owocowych (jabłka, śliwki, wiśni lub czereśni), zapisz datę zasadzenia, podlewaj co drugi dzień; uważaj i zapisz, kiedy wykiełkują, kiedy się pokażą pierwsze listeczki i t. d.

Tak samo zasadź pestki z cytryny, pomarańczy, daktyla, żołędź, kasztan, orzech, nasiona klonu, jaworu lub innych drzew.

Gdy ci wyrośnie młode drzewko, pielęgnuj je w doniczce, póki się da, a potem przesadź je do gruntu, o ile to będzie drzewko, które może rosnąć u nas w gruncie.

Pytania: Z jakiej części nasienia wyrasta nowa roślina? Do czego służy reszta nasienia? Czem się różni nasienie pszenicy i żyta od nasienia grochu i fasoli? Co się robi z połówkami jądra w czasie kiełkowania?

Opowiedz na mocy tego, coś sam widział: jak kiełkują nasiona, jak wyrasta z nich nowa roślina i jakie w niej zachodzą zmiany podczas wzrastania.

O robieniu spostrzeżeń nad budzącą się przyrodą na wiosnę.

I.

Weź osobny zeszyt, napisz na tytule „**Dzienniczek przyrodniczy**” i zapisuj do niego wszystko, co zwróci twoją uwagę w przyrodzie od samego początku wiosny; pisz przytem zawsze datę, kiedyś co zauważył.

Zapisuj tam następujące spostrzeżenia:

I. Spostrzeżenia nad pogodą: kiedy znikł śnieg w ogrodzie i na polu? kiedy znikł lód na stawie lub rzece? i t. d.

II. Spostrzeżenia w ogrodzie, parku lub na plantacjach miejskich, a na wsi w polu. Do ogrodu lub parku zachodź codziennie, jeśli będziesz mógł — a jeśli nie, to przynajmniej parę razy na tydzień. Poza tem rób spostrzeżenia na spacerach i wszędzie, gdzie ci się zdarzy.

1. Spostrzeżenia nad roślinami.

Zwróć uwagę na pęcznienie pączków na znanych ci drzewach i zapisz, kiedy stały się one wyraźnie grubsze niż w zimie; potem, kiedy się one rozwina, kiedy się pokażą pierwsze listeczki; kiedy ściemnieją.

Oglądaj kotki na znanych ci drzewach; zapisz, kiedy się wydłużą widocznie, a potem, kiedy się otworzą, jaką będą miały barwę?

Kiedy zakwitną drzewa owocowe? które pierwszej, które później? kiedy przekwitną? Kiedy zakwitną kasztany, bzy, akacje?

Kiedy pokaże się świeża, zielona trawka? Kiedy zakwitną na łące lub trawniku śnieżyczki, przylaszczki, fiołki, stokrotki, kluczyki i inne znane ci rośliny?

Jeżeli mieszkasz w mieście i sam nie będziesz mógł zauważyć ich kwitnienia, to zapisz, kiedy je przyniesiono pierwszy raz na targ.

Kiedy zakwitną na rabatkach hiacynty, narcyzy i inne kwiaty ogrodowe?

Zapisz, kiedy się będzie sypał puch z wierzb, a także z innych drzew, które znasz? Kiedy się pokażą młode, zielone szyszki na olszach?

Kiedy się pokażą pierwsze porzeczki, agrest, poziomki, truskawki, wiśnie, a potem i inne owoce w lecie?

2. Spostrzeżenia **nad zwierzętami:**

Kiedy zobaczysz po raz pierwszy motyla, biedronkę, pszczołę, trzmieła, chrabąszcza?

Kiedy zobaczysz lub usłyszysz pierwszy raz skowronka, bociana, ziębę, szpaka, pliszkę, jaskółkę, kosa, słowika a także inne znane ci ptaki przelotne?

Kiedy zobaczysz po raz pierwszy żabę, jaszczurkę?

3. Spostrzeżenia **nad pracami ludzkimi:**

Kiedy zaczęto nawozić w ogrodzie warzywnym grządki? kopać, siać, sadzić i co mianowicie? Kiedy okopywano ziemniaki? Kiedy zbierano pierwsze plony z ogrodu warzywnego i jakie mianowicie?

Kiedy i co robiono w ogrodzie miejskim i w sadzie koło drzew, koło ulic i drózek?

Kiedy w polu pierwszy raz orano? kiedy zaczęto siać? kiedy posiewy zaczęły wschodzić? Kiedy zboże zaczęło się kłosić? kiedy odbywały się sianokosy?

W lecie zapisz, kiedy zaczęto żniwa.

4. Obierz sobie jakąś roślinę, najlepiej drzewo owocowe, oglądaj je co tydzień, uważaj na wszystkie zmiany, jakie będą w niem zachodzić, i zapisuj je na osobnej stronie w dzienniczku, kładąc zawsze daty.

Zapisz: kiedy pączki nabrzmiały? kiedy się rozwinęły kwiaty? liście? kiedy drzewo przekwitło? czy kwitło obficie? Czy były jakie szkodniki na kwiatach? Jakie owady latały około kwiatów? Kiedy owoce dojrzały?

Zamiast owocowego możesz obrać sobie jakieś inne drzewo, albo roślinę warzywną, albo jakie zboże na polu; wtedy zapisuj także, kiedy i jakie prace wykonywano koło tej rośliny.

II.

Przejrzyj swój dzienniczek i powiedz:

1. Które drzewa kwitną przed liśćmi? które jednocześnie z rozwijaniem się liści? które po rozwinięciu się liści.

2. Ułóż drzewa, które masz zapisane, w takim porządku, w jakim rozwijały się na nich liście; w takim porządku, w jakim kwitły. Tak samo ułóż kwiaty na łąkach, trawnikach i rabatkach, a także drzewa i krzewy owocowe podług porządku dojrzewania owoców.

3. Jakiego owada widziałeś w wiosny najwcześniej? Jakiego ptaka? Czy słyszałeś w tym roku słowika i kiedy?

4. Jakie prace wykonywano w tym roku na plantacjach miejskich w każdym z miesięcy wiosennych?

Kiedy były pierwsze plony z ogrodu warzywnego? z pola?

5. Porównajcie w kilku swoje dzienniczki i sprawdźcie, czy macie zapisane jednakowo, czy też rozmaite spostrzeżenia.

27. O ptakach.

I Powrót ptaków.

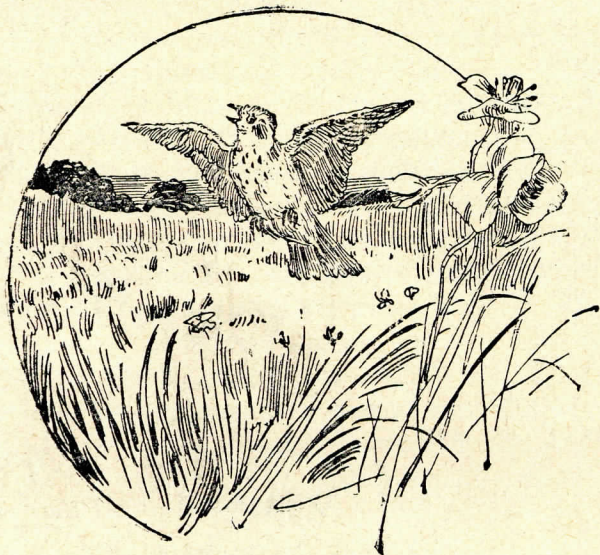
Obserwacja i omówienie paru ptaków, które już wróciły z południa, ze szczególnem zwróceniem uwagi na charakterystyczne cechy (budowa, dziób, skrzydła, nogi, sposób latania i chodzenia). Rysunek, lepienie. Porównywanie rozpatrzonych ptaków.

Uwaga. Omówić tylko gatunki, które już wróciły, inne rozpatrzeć później, gdy przylecą.

Pola i lasy, ciche i smutne w zimie, zaczynają się ożywiać na wiosnę. Zaledwie słonko przygrzeje ciepłej, znikną śniegi i wyrzrą pierwsze kwiatki z ziemi, a już zjawiają się pierwsze ptaki przelotne z południa i we-

sołym śpiewem lub świergotem dają nam znać o swoim powrocie. Niektóre wracają jeszcze nawet przed zupełnym zniknięciem śniegów.

Do takich najwcześniejszych zwiastunów wiosny należy skromny, szary **skowronek**. Zjawia się on nieraz

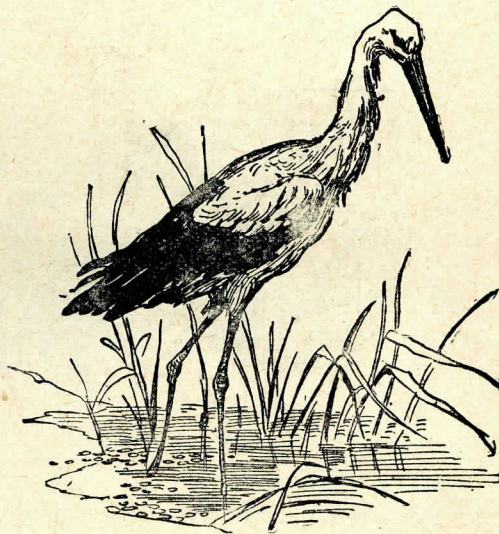


już w lutym, dąży bowiem jak najspieszniej do rodzinnych pól, chce jak najprędzej opuścić obcą ziemię. W pośpiechu przylatuje nieraz za wcześnie i niejeden skowronek ginie od mrozów w początkach wiosny. Wszystkie zaś mają ciężkie życie i zwykle w pierwszych tygodniach muszą się karmić nasionami chwastów, bo owadów niema jeszcze wówczas wcale, albo jest ich bardzo mało. Ale zato jak tylko rolnik wyjdzie w pole z pługiem, zastaje tam zawsze skowronka, którego śpiew umila mu ciężką pracę.

Prawie jednocześnie albo niewiele co później przylatuje wesoły i zmyślny **szpaczek**, którego można nauczyć powtarzania wyrazów. I on wraca już nieraz w połowie lutego. I on towarzyszy oraczowi: tylko że nie unosi się nad nim w powietrzu jak skowronek, ale idzie za pługiem, wypatrując pędraków. Nie jest jednak tak wyłącznie polnym ptakiem jak skowronek, trzyma się także w pobliżu stad i poluje na owady, dokuczające bydłu; często też przebywa w ogrodach i tam właśnie ściele sobie gniazdo.

Na podwórzach wiejskich z końcem marca zjawia się długonogi i długodzioby **bocian**, który najchętniej gnieździ się na dachach budynków, zwłaszcza, jeśli wie, że mu tam położono koło, żeby go zachęcić do budowy gniazda na niem. Ptak to duży, więc i gniazdo ma ogromne, i koło stanowi w sam raz podstawę dla niego.

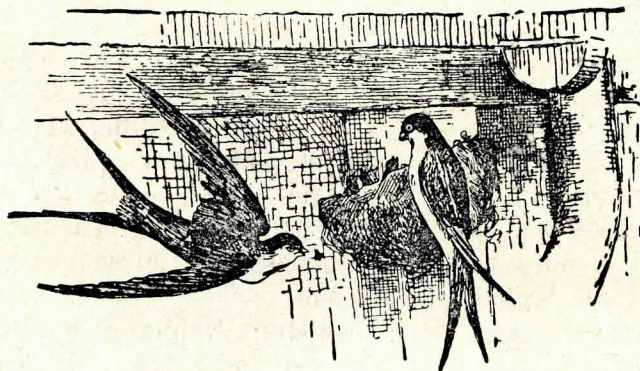
Bocian ma świetną pamięć. Co rok wraca do tego miejsca, gdzie się już gnieździł. Odpłaca ludziom przywiązaniem i ufnością za to, że mu kołem ułatwili budowę pierwszego gniazda i że zachowują się przyjaźnie względem niego. Ludzie lubią tego poważnego zwiastuna



Łopoczek i skowronek

wiosny, który zwierzchu strzechy ogłasza jej powrót spokojnym a donośnym klekotem.

Zupełnie inaczej zachowuje się pocziwa czarna **jaskółeczka**, która z takim samem zaufaniem, jak bocian, trzyma się w sąsiedztwie ludzi i gnieździ się pod okapami albo w kominach naszych domów; niestrudzony to i bardzo ruchliwy ptaszek, od rana do wieczora uwijający się wesoło w powietrzu, aż dopóki nadciągająca noc nie zapędzi go do snu.



Ożywił się teraz ogromnie świat dzięki nieustannej ruchliwości i wesołemu świągotowi ptasząt. W jeden zgodny chór łączą się głosy i tych, co uciekały od nas w jesieni przed głodem i chłodem, i tych, co razem z nami przebyły twardą zimę.

Zadanie: 1. Podglądaj ptaki w ogrodzie, zwłaszcza póki drzewa nie okryją się jeszcze w zupełności liśćmi. Przysłuchuj się ich śpiewom, ucz się je poznawać z wyglądu i po głosie. Ale rób to ostrożnie, tak, żebyś ich nie spłoszył, i w żadnym razie nie zbliżaj się do gniazd.

2. Uważaj, czy wszystkie jaskółki są do siebie podobne. Jeśli nie będą jednakowe, staraj się zauważyć różnice między niemi.

Pytania: Dlaczego na wiosnę jest u nas więcej ptaków niż w zimie? Jakie znasz ptaki, przylatujące na wiosnę na podwórko, do ogrodu, na pole, do lasu? Jakie znasz spędzające zimę w tych samych miejscach?

II. O gniazdach i pisklętach.

Oglądanie i omówienie gniazd i jajek ptasich (ze zbiorów szkolnych).

Wesoło fruwać i świegocą ptaszki na wiosnę. Wydaje się, jakby nie robiły, tylko bawiły się od rana do nocy. Ale to się tylko tak wydaje, właśnie bowiem na wiosnę wszystkie ptaszki, czy to przelotne, czy osiadłe, biorą się do ciężkiej pracy, mianowicie do budowy **gniazd**. Nie jest to wcale rzecz łatwa i lekka, gdyż ptak musi zbudować gniazdo bez żadnych narzędzi, jedynie łapkami i dziobem.

Budować zaś musi rozważnie. Najpierw wybiera odpowiednie miejsce, dobrze osłonięte, żeby jaki drapieżca nie mógł się dostać do piskląt; a także mające w pobliżu dosyć tych owadów, któremi karmią się pisklęta, żeby rodzice nie musieli daleko latać po nie. Dlatego to jedne ptaszki gnieźdzą się koło wody, bo karmią się owadami latającymi nad wodą; inne w pobliżu domów i stajen, jeszcze inne w ogrodach, lasach lub na polach.

I ukrywają swoje gniazda również niejednakowo: jedne ścielą je na ziemi w gąszczu zboża lub trawy, jak np. **skowronki**; inne również na ziemi, ale pod osłoną gęstych krzaków, np. **słowiki**; inne na gałęziach, np.

zięby, albo w dziuplach, np. **szpaki** lub **pliszki**; inne wreszcie, jak **jaskółki**, przy budynkach mieszkalnych.

Materiał na gniazda biorą również rozmaity. Jedne wyplatają rodzaj koszyczków z cieniutkich gałązeczek lub ździebełek; inne lepią gniazdka z gliny lub mułu. Ale jedne i drugie wyścielają je suto puchem, żeby jajkom a później pisklętom było ciepło, miękko i wygodnie.



Pomyślmy teraz sobie, ile taki ptaszek musi się nalatać, zanim naznosi dość gliny lub ździebełek, ile napracować, zanim uplecie lub ulepi gniazdko! A robi to przecież z wesołem świergotaniem, jakby wiedział, że praca idzie prędzej i lepiej, gdy się pracuje ochotczo i ze śpiewem, a nie ze stękaniem i narzekaniem.

Gdy gniazdko jest już gotowe, samiczka składa w niem kilka jajek i wysiaduje cierpliwie, aż dopóki nie

wylęgną się pisklęta. Siedzenia na jajkach nie można wprawdzie nazwać pracą, niemniej jednak wysiedzieć tak parę tygodni na jajkach z podkurczonymi nogami jest to rzecz ciężka bardzo i wymagająca wielkiej cierpliwości oraz poświęcenia.

To też samczyk stara się umilić czas samieczce, przesiadując wpobliżu i wyśpiewując jej najpiękniejsze ze swoich pieśni. Przytem bardzo gorliwie znosi jej żywność i karmi ją, a od czasu do czasu zastępuje w wysiadywaniu jajek, żeby choć trochę mogła odpocząć, rozprostować zdrewniałe nogi i pofruwać.

Kończy się wreszcie czas wysiadywania i z jajek wydobywają się małe pisklęta. Czas to wielkiej radości i pociechy dla rodziców, ale zarazem czas jeszcze większej pracy i trosk.

Wyklute pisklęta są strasznie niedołążne: nagie, nieopierzone, niezgrabne i niezaradne, nie umieją nie tylko latać ani chodzić, ale nawet nie potrafiłyby karmić się same. A są przytem niezmiernie żarłoczne, wiecznie głodne i ciągle tylko piszczą, domagając się bezustanku jedzenia.

Oboje rodzice uwijają się od rana do nocy i przynoszą im wciąż pożywienie, ledwie mając czas zjeść coś same. Wyłapują też wówczas ogromne ilości owadów i gaśienic, oczyszczając znakomicie z tych szkodników pola, lasy i ogrody.

Nie żałują ciężkiej pracy i zmęczenia, byleby tylko ich pisklęta nie były głodne, byleby rosły i rozwijały się.

Nie zapominajmy o tem nigdy. Niechaj każdy, komu przyjdzie chętka zrobić jaką krzywdę pisklętom, przypomni sobie, ile trudów włożyły ptaszki w zbudowanie gniazda, ile pracy w wykarmienie dzieci i jak je muszą kochać, jeżeli z takim poświęceniem troszczą się o nie.

Jedna tylko kukulka nie ściele gniazda i nie wychowuje sama swych piskląt. Ma ona brzydkie zwyczaje podrzucania jajek innym ptaszkom podczas ich chwilowej nieobecności przy gnieździe. Ptaszki nie poznają się na oszustwie i wychowują później młode kukulczęta z taką samą troskliwością jak własne dzieci.

Złą matką jest kukulka, i chwalić jej za to nie można, że oszukuje inne ptaszki i korzysta z ich pracy i dobrego serca. Ale mimo to trudno jest być źle usposobionym dla tego wesołego ptaka, który z gąszczów leśnych lub ogrodowych kuka i kuka bez końca, a tak przyjemnie.

Pytania: 1. Co robią ptaki po powrocie z ciepłych krajów? Poco ptaki budują gniazda? Jak opiekują się jajami i pisklętami? Dlaczego muszą przynosić im żywność? Czy pisklęta małych ptaszków podobne są do piskląt kury? Czem się różnią?

2. W jakich miejscach ptaszek powinien uślać sobie gniazdko, żeby mógł pomyślnie wychować pisklęta? Z jakich materiałów budują ptaszki gniazda?

Jakie znasz ptaki, które gnieźdzą się w zbożu, w trawie, w krzakach, na gałęziach, w dziuplach, przy budynkach?

Jakie znasz ptaki, które budują gniazda z gałązeczek lub ździebelek, z gliny?

3. Dlaczego nie należy niszczyć gniazd ptasich ani zabierać im piskląt?

4. Czy wszystkie ptaki opiekują się same pisklętami?

Prace w ogródku szkolnym.

I.

Zrób sobie **grządkę** w ogródku szkolnym, sam, albo razem z kilku kolegami:

I. Przywieź na taczkach nieco nawozu, rozrzuć go na przeznaczonych pod uprawę ziemi, potem skop ją

łopatą, zrównaj grabiami i zrób z niej zgrabną **grządkę** z wąską ścieżką z obu stron.

II. Zasiej na grządce różne warzywa: marchew, buraki, groch, fasolę, rzodkiew, pietruszkę, sałatę, ogórki, dynie i t. p.

Przyjrzyj się dobrze sianym nasionom, żebyś zapamiętał, jak wyglądają, i umiał je poznawać.

Możesz także zasiać nasiona zbóż jarych: owies, jęczmień, pszenicę jara — a także proso i tatarkę.

Możesz urządzić sobie rabatę kwiatową, zasadzając na niej flance astrów, lewkonij, prymulek, floksów i t. p.

Jeżelibyś chciał zasiać nasiona drzew owocowych lub jakich innych, to przygotuj dla nich grunt w osobnym miejscu, żeby się nie mieszały z innymi roślinami.

III. Siać pamiętaj w sposób następujący:

1. Zrób w spulchnionej grządce rzędami nieduże dołki palcem lub patyczkiem; większe nasiona (grochu, fasoli, ogórków i t. p.) kładź po jednym w dołek, zasypuj je ziemią. Mniejsze rozsyp po grządce bez dołków i przysyp je cieniutko ziemią.

2. Nie siej zbyt gęsto, bo rośliny odbierałyby sobie wzajemnie pożywienie; im są większe nasiona, tem siej rzadziej.

3. Nie przysypuj nasion zbyt dużą warstwą ziemi, bo nie będą mogły wykiełkować prędko.

4. Po zasianiu polej ziemię wodą, żeby nasiona miały odrazu dość wilgoci.

5. Jeżeli rośliny zasiane wykiełkują zbyt gęsto tak, że mogłyby sobie wzajemnie odbierać pokarm, trzeba je poprzerywać, to znaczy wyrwać część z nich; wyrwane rośliny można przesadzić gdzie indziej, o ile mają nieuszkodzone korzenie.

IV. Zapisz w „dzienniczku przyrodniczym“ albo w osobnym zeszycie, co zasadziłeś i zasiałeś na grządce i którego dnia. Zrób także rysunek swej grządki i poznaczaj na nim, gdzie i co zasiałeś lub zasadziłeś.

Gdy rośliny zasiane i zasadzone zaczną kiełkować i rość, zapisuj, którego dnia każda z nich wysunęła się z ziemi, kiedy rozwinęły się na niej pierwsze listeczki, kiedy zakwitła, wydała plon i t. d.

V. Przy kopaniu grządek uważaj, czy nie znajdziesz w ziemi pędraków chrabaszczy, gąsienic lub innych szkodników. Potem szukaj, czy nie znajdziesz jakich szkodników na samych roślinach.

VI. Przyglądaj się uważnie zasianym i zasadzonym roślinom, żebyś je umiał odróżnić od chwastów, które same zasiewają się na grządce.

VII. Pielęgnuj starannie swój ogródek: podlewaj go codziennie, o ile czas jest suchy; piel, gdy zaczną zarastać chwastami, tęp szkodniki, jakie zauważysz i t.d.

Uwaga. O ileby nie było ogródka przy szkole, postaraj się urządzić hodowlę niektórych warzyw i roślin ozdobnych (kwiatów) w drewnianej skrzynce z ziemią lub w doniczkach.

Jeżeli masz ogródek przy domu, urządz sobie w nim grządkę warzywną lub kwiatową.

II.

Opisz swoją grządkę lub skrzynkę: gdzie się znajduje, jakiej jest długości i szerokości; czy uprawiasz je sam, czy do spółki z kim innym?

Jakże ją uprawiał, jakich narzędzi używałeś? coś na niej zasadził, coś zasiał? co i kiedy wzeszło? czy dużo było chwastów? Jak pielęgnujesz swoją grządkę?

Jakie stworzenia znalazłeś w ziemi przy kopaniu? Czy to były szkodniki? Czy znalazłeś jakie szkodniki na roślinach?

Czy widziałeś jakie ptaki, przylatujące na twoją grządkę? czy wiesz, czem się karmią? Czy są szkodliwe, czy pożyteczne?

28. Pierwsze Kwiaty wiosenne.

Obserwacja i rozbiór kilku kwiatów wiosennych o wyraźnych częściach; rysowanie i kolorowanie całych kwiatów; rysowanie poszczególnych ich części (przy stokrotce nie poruszać pręcików i słupków).

Do najwcześniejszych **kwiatów wiosennych** należą: śnieżyczka i przylaszczka.

Śnieżyczka nazywa się tak dlatego, że kwitnie bardzo wcześnie, często zaraz po zniknięciu śniegu.

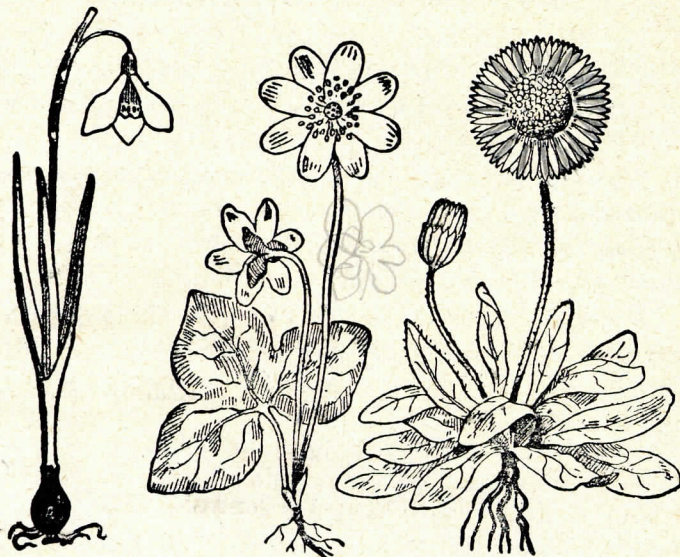
Kwiaty jej wiszą pojedynczo na cienkich, zielonych szypułkach. Mają kształt ładnych, białych dzwoneczków bez zapachu. Każdy dzwoneczek składa się z 6 listeczków, zwanych **płatkami**: 3 z nich są długie, a 3 — krótkie; wszystkie mają zielone kreski na białem tle, a te 3 krótsze jeszcze zieloną plamę przy koniuszeczku.

Wewnątrz kwiatu widać 6 jakby niteczek, każda z podługną główką na końcu; noszą one nazwę **pręcików**. Między nimi sterczy siódma, grubsza i sztywniejsza, bez takiej podługnej główki, ze zgrubieniem na końcu; nazywa się ona **słupkiem**.

Na **szypułce** kwiatu poniżej dzwoneczka znajduje się długi, suchy, szeleszczący listek. Listek ten otulał kwiat śnieżyczki, gdy był on jeszcze **pączkiem**; chronił go od chłodu zimnych ranków i wieczorów na początku wiosny.

Kwiaty **przylaszczki** mają kształt błękitnych gwiazdek, tak samo niepachnących. Płatków niezawsze bywa tyleż, czasem tylko 6, czasem aż 9. Płatki są miękk-

kie, delikatne, na końcu zaokrąglone. Między nimi znajduje się kilkanaście pręcików i słupków. Od spodniej strony kwiatu widać 3 zielone listeczki. Są one mocniejsze i sztywniejsze od błękitnych płatków i ochraniały je od zimna, gdy kwiat był jeszcze pączkiem.



Śnieżyczka, przyłuszczka i stokrotka.

Kwiaty przyłuszczki podobne są do fiołków, ale **fiołki** nie mają kształtu takiej prawidłowej gwiazdki, a zato pachną bardzo przyjemnie. Są zresztą i fiołki nie pachnące.

Również do wczesnych wiosennych kwiatów należą **stokrotki**. Są one malutkie, składają się z żółtego środka i mnóstwa białych płatków, ułożonych promienisto naokoło niego. Od spodu pod każdym kwiatkiem znajdują się zielone listeczki, które go otulały w pączku.

Stokrotki, chociaż małe i nie pachnące, są jednak bardzo miłe i ładne.

Zadania: 1. Wykop z ziemi sam lub z pomocą starszych krzaczek stokrotki albo fiołka leśnego, zasadź go w doniczce albo na grządce, jeśli ją masz, i hoduj go; podlewaj codziennie albo przynajmniej co drugi dzień. Uważaj, jak się będą rozwijać nowe pączki.

(Taką samą hodowlę doniczkową urządzić w klasie; roślinę pielęgnuje co tydzień inna para uczniów.)

2. Poobrywaj ostrożnie z jednego kwiatu wszystkie jego części składowe, zasusz w bibule lub książce i potem ponaklejaj porządnie w zeszycie i podpisz, jak się nazywają.

Z jakich części składają się obejrzone przez was kwiaty? Jak się te części nazywają?

3. Poszukaj w innych kwiatkach składowych części.

Wycieczka (2).

Do kwitnącego sadu.

Obserwacja kwitnących drzew owocowych i owadów, odwiedzających ich kwiaty, zwłaszcza pszczoły.

W razie możliwości pożądane byłoby zwiedzenie pasieki.

29. Sad kwitnie.

(Po wycieczce).

Zadanie (na jakiś czas przed pogadanką): umieść gałązkę wiśni (czereśni, śliwy lub tarniny) z pączkami w słoju z wodą na słońcu; wodę często zmieniaj. Uważaj, jakie zmiany będą zachodzić aż do rozwinięcia się kwiatów.

Obserwacja, rozbiór, rysowanie i zasuszanie kwiatów drzew owocowych, przyniesionych z wycieczki albo wyhodowanych z gałązek w wodzie; można też ograniczyć się do przypomnienia obserwacji, zrobionych na wycieczce.

Omawianie budowy kwiatów drzew owocowych; porównanie z innymi kwiatami, poznanymi poprzednio. Omówienie tego, co się dzieje z kwiatem po przekwitnięciu.

Oglądanie i rysowanie liści drzew owocowych.

W końcu kwietnia lub najpóźniej w początku maja kwitną nasze **drzewa owocowe: wiśnie, śliwy, grusze i jabłonie**. Kwiaty ich rozwijają się przed liśćmi albo prawie jednocześnie z nimi, mają barwę białą i gdy drzewo kwitnie, wydaje się jakby osypane śniegiem i wygląda bardzo ładnie.



Gałązka wiśni i śliwy.

Tylko jabłoń ma kwiaty różowawe. Kwiaty zebrane są po kilka razem w pęczki, niby w małe bukietki; tylko u śliwy siedzą po 2 razem i mają szypułki kosmate; szypułki innych są gładkie. Największe są kwiaty jabłoni, potem idą gruszy, śliwy, a najmniejsze wiśni. Najsilniejszy zapach mają kwiaty gruszy.

Dla przykładu rozpatrzmy kwiat **wiśni** lub **śliwy**. Siedzi on w małym, zielonym jakby kubeczku, z 5 śpiczastymi listkami na skraju. Ten zielony kubeczek nazywa się **kielichem**, a te jego listeczki — **działkami**. Na wewnętrznej stronie działek siedzi 5 białych **płatków**, tworzących razem **koronę** kwiatu. Wewnątrz korony znajdują się **pręciki**. Każdy **pręcik** ma kształt nitki z podługznym **pylnikiem** na końcu. W pylnikach tych znajduje się drobnutki, żółty proszek, zwany **pyłkiem**.

W środku między pręcikami sterczy **słupek**, znacznie grubszy od pręcików, rozszerzony u podstawy i z okrągłą główką na wierzchołku. Ta rozszerzona dolna część nazywa się **załącznią**, a główka — **znamieniem**. W załączni znajduje się malutki, zielony **załążek**.

Gdy kwiat wiśni przekwita, wszystkie jego części więdną, usychają i opadają. Pozostaje tylko załącznia, czyli dolna, rozszerzona część słupka. Ma on wówczas kształt małej, zielonej kuleczki, która następnie rozrasta się, powiększa i zamienia w smaczny **owoc** z pestką w środku. W ten sposób owoc wiśni powstaje ze słupka jej kwiatu, a jego nasienie, zawarte w pestce, z załążka.



Gałązka jabłoni i gruszy.

Liście naszych drzew owocowych są wydłużone, kształtu jajowatego, mają grubsza żyłkę środkową, a cieńsze po bokach; brzeg ich jest wycinany w ząbki śpiczaste albo zaokrąglone. Największe są liście jabłoni, potem idą gruszy, śliwy, a najmniejsze wiśni. Liście wiśni są węższe od innych, gładkie i lśniąco; śliwy — dość szorstkie, gruszy mają bardzo długie ogonki, jabłoni są spodem siwawe i kosmate od porastających je malutkich włosków.

Zadanie: Postaraj się zasuszyć, a potem wklej do zeszytu liście naszych drzew owocowych.

Pytania: Opisz kwiaty naszych drzew owocowych: z czego się każdy z nich składa, z czego są podobne jedne do drugich, czym się różnią.

Opisz tak samo liście.

Co się dzieje z kwiatami po przekwitnięciu? Z jakich części kwiatu tworzy się owoc?

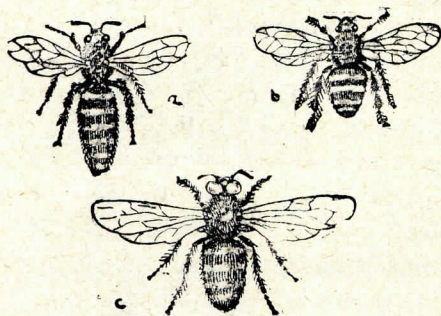
30. O pszczołach.

Oglądanie i opis pszczół: części ciała, nogi, rożki, oczy, robotnicę, królową, truteń; czerwie, poczwarki. Rysowanie.

Oglądanie plastra wosku: kształt i układ komórek.

Omówienie życia i pracy pszczół, a także ich znaczenie dla drzew owocowych.

Na wiosnę, w czasie, kiedy sad kwitnie, pszczoły uwijają się z brzękiem koło drzew owocowych i pijają



Pszczoły:

a. królowa, b. robotnica, c. truteń.

słodki sok z ich kwiatów, a zarazem zbierają pyłek kwiatowy, który się sypie na nie z otwartych pylników. Pyłek ten jest trochę lepki i przystaje im do ciała. Pszczoła ma łapki kosmate i, trąc niemi o boki, zgarnia pyłek w 2 małe żółte kuleczki, które przylepia sobie do tylnych nóg i znosi je do ula.

Ale pszczoła nigdy nie zgarnie wszystkiego pyłku, który nasypie się na nią. Trochę tego pyłku zostanie zawsze na jej ciele, a gdy potem przeleci ona na inny kwiat i otrze się o znamię jednego ze słupków, to część pyłku przystanie do słupka. Wtedy dopiero słupek będzie mógł się zamienić w owoc, a zalążki jego w nasiona. Słupek, na który nie upadnie nic pyłku, wędnie i usycha.

Dlatego to sady dają znacznie mniej owoców, gdy w pobliżu niema pasiek. Im zaś więcej pszczół uwija się

przy drzewach owocowych, tem więcej kwiatów zostaje zapyłonych i tem ładniejszy bywa później urodzaj owoców.

Napiwszy się soku i nazbierawszy pyłku, pszczoły lecą do **ula**, w którym mieszkają całą gromadą, zwaną **rojem**. Ule na mieszkanie dla pszczół robią ludzie i ustawiają je zwykle w sadzie przy domu. Taki zbiór uli, ustawionych jedne obok drugich, nazywa się **pasieką**, a człowieka który się nią opiekuje, **pszczelarzem**.

Przyleciawszy do ula z plonami z kwiatów, pszczoła dostaje się do środka przez otwór, zwany **ocikiem**, i tam wylewa z pyszczki słodki sok kwiatowy do komórek w plastrach. Jest to właśnie ten smaczny **miód**, który później człowiek zabiera na własny użytek. W innych komórkach składa przyniesiony pyłek.

Same **plastry** zrobione są z wosku. **Wosk** wytwarza się w ciele pszczoły i wydostaje się nazewnątrż przez drobniutkie otworki na odwłoku. Pszczoła zgarnia go łapkami, a potem ugniata szczękami i ulepia z niego sześcioboczne komórki, które razem tworzą plaster. Komórki te służą jako spiżarnie do gromadzenia znoszonych zapasów, a także jako kolebki dla dzieci pszczół.

Pszczoły, które zajmują się wszystkimi pracami, noszą nazwę **robotnic**. Jest ich w ulu kilkanaście tysięcy. Oprócz nich znajduje się tam zawsze jedna **królowa** czyli **matka**, dłuższa i wysmuklejsza od robotnic, a także kilkaset **trutniów** czyli **samczyków** pszczół. Trutnie można poznać po tem, że są również większe od robotnic, ale grube, nie tak wysmukłe jak królowa.

Królowa nie zajmuje się żadnymi pracami i nie wylatuje wcale z ula. Robotnice przynoszą jej żywność i karmią ją. Ona zaś składa jedynie jajka, po jednym w każdej komórce. Robotnice, które chodzą wciąż za

nią, zamykają zaraz taką komórkę wieczkiem z wosku i zdejmują je dopiero wtedy, gdy z jajka wylęgnie się mała gąsienniczka. Nie ma ona wcale nóg i wygląda jak mały, biały robaczek. Nazywa się **czerwiem**.

Robotnice karmią czerwie pyłkiem i miodem, i te po kilkunastu dniach zamieniają się w nieruchome **poczwarki**, z których po nowych kilkunastu dniach wychodzą dorosłe, skrzydlate pszczoły.

Królowa składa jajka przez całe lato, to też liczba mieszkańek ula powiększa się ciągle i wkrótce robi się im tam za ciasno. Wówczas część pszczół wylatuje z ula wraz ze starą królową na poszukiwanie nowego mieszkania. Część zaś pozostaje z nową królową, która się właśnie wylęga w tym czasie. Takie opuszczanie przez pszczoły starego mieszkania nazywamy **rojeniem** się.

Pszczelarz umie poznać z zachowania się pszczół i ze sposobu ich brzęczenia, kiedy się będą roić. To też czeka na tę chwilę, łapie rój i osadza go w nowym ulu.

Pszczoły przez całe lato pracują gorliwie i znoszą zapasy nie tylko na wyżywienie dorosłych i czerw w lecie, ale także i na zimę. Dopiero gdy powietrze oziębi się w jesieni i znikną już kwiaty, przestają wylatywać z ula i zapadają w zimowe odrętwienie. Budzą się jednak od czasu do czasu i karmią się nagromadzonymi zapasami.

Zapasy te wzbudzają zazdrość wielu stworzeń, które również lubią słodki miód. Mrówki, osy, trzmiele, różne śmy, a nawet pszczoły z innych rojów starają się wkreść niepostrzeżone do ula i ukraść trochę miodu. Dlatego to pszczoły ustawiają przy „oczku“ straż, która pilnuje wejścia i nie wpuszcza do środka obcych przybyszów.

Żłodzieje miodu boją się takiej straży. Każda pszczoła ma bowiem żądło, którem kłuje boleśnie, a małe owady zabija ukłuciem.

Dlatego trzeba ostrożnie zbliżać się do pszczół. Jeżeli jednak ich nie drażnić, to można zupełnie spokojnie przebywać w pasiece i wykonywać bez obawy wszelkie prace koło ula, jak to robią pszczelarze.

Pytania: Opisz i wyrysuj pszczołę. Powiedz, po czym odróżniasz robotnicę, królowę i trutnia. Opowiedz, co wiesz o życiu pszczół w ciągu całego roku. Jaką korzyść przynoszą nam pszczoły? Jakie mają znaczenie dla urodzaju owoców?

Wycieczka (3).

Na łąkę w czasie kwitnienia traw.

(W końcu maja lub w czerwcu.)

Obserwacja kwitnących traw, bez rozbioru ich kwiatów, lecz jedynie ze zwróceniem uwagi na duże, zwieszające się pylniki i ogromne znamiona. Obserwacja rozsiewania się pyłku pod wpływem wiatru.

Obserwacja innych (barwnych) kwiatków, ich pręcików i słupków, oraz owadów, siadających na nich.

31. Na łące.

(Kwiaty, owady i zapylanie.)

Omówienie obserwacji, zrobionych na wycieczce, nad stonkiem kwiatów i owadów, a także nad kwiatami wiatropylnymi zwłaszcza nad budową ich znamion i pręcików w porównaniu z kwiatami owadopylnymi.

Obserwacja kwiatów o wybitnie dużych pylnikach i o bardzo widocznym, lepkim pyłku (tulipan, lilja, amarylka i t. p.).

Czerwiec jest miesiącem kwitnienia traw. Ale jeśli kto chce zobaczyć, jak one kwitną, to musi się śpieszyć, gdyż lada dzień zaczną się sianokosy. **Trawy** dają najlepsze, najpożywniejsze i najbardziej pachnące siano wła-

śnie wtedy, gdy kwitną. Zaraz jednak po przekwitnięciu tracą przyjemny zapach, stają się twarde i mniej pożywne.



Ale teraz „sieczenie” łąki nie zaczęło się jeszcze, i cała ona pokryta jest gęstą masą traw, kołyszących się lekko pod podmuchem łagodnego wietrzyku. Na wierzchołkach ich ździebeł nie widać barwnych kwiatów, jak na innych ziołach, lecz podługne, grube **kłoski** albo cienkie **wiechy**, złożone z niepozornych zielonych listeczków. Otóż to są właśnie **kwiaty** traw. A przekonać się o tem najłatwiej teraz właśnie, kiedy trawy kwitną, bo oto z pośród tych zielonych listeczków wy-

stają **słupki**, zakończone ogromnemi, rozdwojonemi znamionami, których obie połówki wyglądają jak szeroko rozstawione piórka; obok słupków kołyszą się na cieniutkich niteczkach również stosunkowo duże **pylniki**. Są to więc kwiaty, choć nie mają pięknej, barwnej korony.

Wietrzyk potrząsa pylniki i unosi z nich delikatny, leciutki i suchy **pyłek**, który osiada na blżej lub dalej położonych słupkach i zapyla je. Nie potrzeba tu wcale owadów, aby go przenosić: wiatr robi to doskonale.

Nie brak jednak na łące kwiatów, potrzebujących odwiedzin owadów. Koło barwnych **groszków, koniczyn, smółek, goździków** i tylu innych, pięknie zdobiących zielone tło łąki, unoszą się całe ich roje. Siadają na kwiatach, piją ich słodki sok i odlatują, aby za chwilę sięść na innych i zostawić na ich znamionach pyłek, którym się uwalają poprzednio.

Pręciki takich barwnych kwiatów są zwykle krótkie i sztywne, czasem nawet ukryte w rurce korony, to też wiatr nie może tak łatwo zwiewać ich pyłku. Zresztą nie jest on taki lekki, jak u traw, ale zato jest lepki i bardzo łatwo przystaje do ciała owadów, które siadają na kwiatach znużone ich barwą, zapachem i słodkim sokiem. Tu pomoc owadów jest konieczna.

Rośliny o kwiatach, zapylanych przez owady, noszą nazwę **owadopylnych**; takie zaś, których kwiaty zapyla wiatr — **wiatropylnych**.

Pytania: Co to są rośliny wiatropylne i owadopylne? Jakie kwiaty mają pierwsze a jakie drugie?

Zadanie: Oglądaj kwiaty różnych roślin na łące i uważaj, czy pyłek ich przenoszą owady, czy też wiatr?

32. Chrabąszcze i szczypawki.

(Słój zawiązany gazą a w nim gałązka z liśćmi i kilka chrabąszczy. Takież słój ze szczypawkami i liśćmi.)

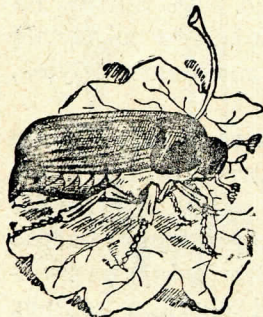
Obserwacja zachowania się chrabąszczy.

Przyjrzyj się tym chrabąszczom w słóju, jak łażą odliściach, czepiając się ich pazurkami; jak je obja-

dają, robiąc w nich dziurki. Połóż sobie chrabąszcza na ręce i przyjrzyj się, jak rozchyli skrzydła, jak będzie kurczył i rozszerzał koniec ciała, oddychając, i jak potem poleci.

Obserwacja zachowania się szczypawek (bez wyjmowania ze słoja), ze szczególnem zwróceniem uwagi na to, czy będą jeść liście.

Obserwacja i omówienie budowy zewnętrznej chrabąszcza i szczypawki, wyszukiwanie cech charakterystycznych; porównanie chrabąszcza i szczypawki (podobieństwa i różnice). Wyszukiwanie przykładów innych (znanych) chrząszczy.

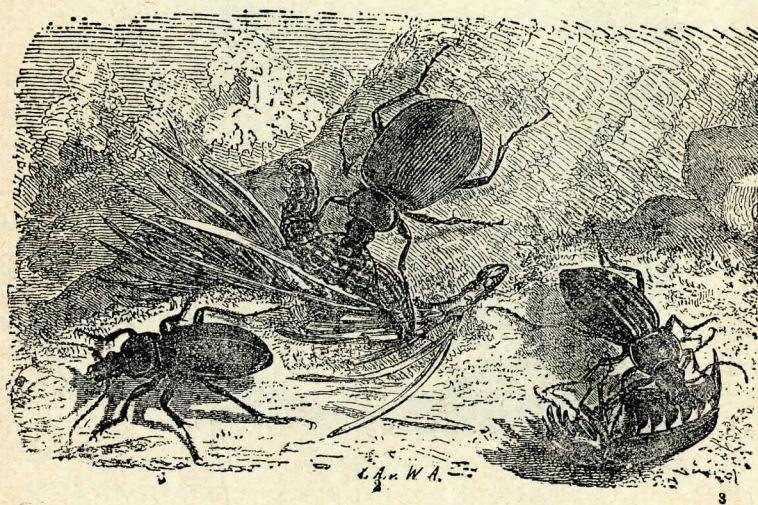


W maju na liściach drzew można zobaczyć **chrabąszcze**. W dzień siedzą one ukryte w gąszczu liści, trzymając się ich pazurkami i objadając je. Latają zwykle dopiero wieczorami, ociążale i z głośnym brzękiem.

Chrabąszcz jest dość duży i gruby; ma 2 pary **skrzydeł**: przednie są mniejsze i twarde, barwy brunatnej; tylne cienkie, przezroczyste, bezbarwne, z drobnymi żyłkami. Gdy chrabąszcz siada, tylne skrzydła fałdują się, składają i chowają pod przednie, które je pokrywają i dlatego nazywają się **pokrywami**. Gdy ma lecieć, unosi nieco pokrywę i oddycha jakiś czas, kurcząc i rozszerzając tylną część ciała; przy tem oddychaniu powietrze wchodzi do żyłek jego skrzydeł tylnych, które rozpościerają się i nabierają sztywności. Wówczas chrabąszcz odlatuje.

Chrabąszcz ma **6 nóg z pazurkami**, które mocno czepia się liści. Na głowie ma parę **oczu** okrągłych i parę krótkich **rożków**, zakończonych małemi wachlarzykami, w pyszczku parę **szczypczyków**, które ogryza liście

Chrabąszcze są wielkimi szkodnikami, gdyż nieraz objadają doszczętnie liście z drzew. Dlatego ludzie muszą je tępić. Najlepiej jest strząsać je z drzew rano, gdy są odrętwiałe od nocnego chłodu i słabiej trzymają się liści pazurkami. Strząśnięte chrabąszcze zbiera się do koszu, zalewa gorącą wodą i daje do zjedzenia świom, kurom oraz kaczkom. Bardzo chętnie jedzą chrabąszcze także wróble i wrony.



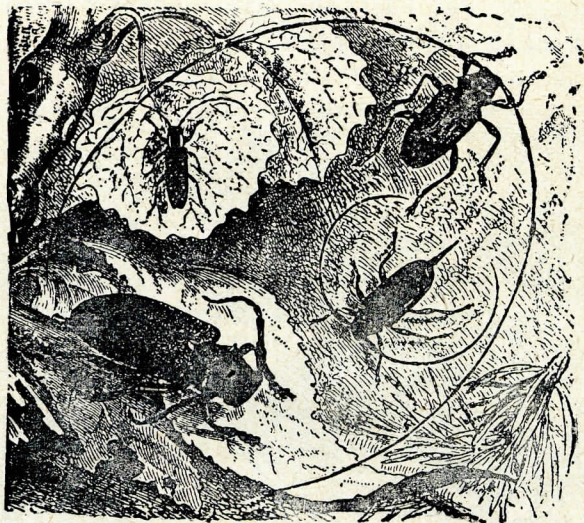
Szczypawki.

Do nieprzyjaciół chrabąszczy należą również **szczypawki** czyli **biegacze**.

Mają one, tak samo jak chrabąszcze, 6 nóg z pazurkami, parę rożków i parę dużych szczypczyków w pyszczku, ale nie ogryzają niemi liści, lecz używają ich do rozszarpywania ciał chrabąszczy, gąsienic i innych małych stworzeń. Na grzbiecie mają także jakby rodzaj

pokryw, ale pokrywy te są zrośnięte, nie rozchylają się wcale i niema pod nimi skrzydeł. To też szczypawki nie latają, ale zato biegają bardzo szybko i dlatego nazywają się także biegaczami.

Szczypawki są bardzo pożyteczne w ogrodach.



Kózki.

Dużo jest u nas owadów, podobnych do chrabąszczów i biegaczów; **kózki** z ogromnemi różkami, żyjące na drzewach; **korniki**, drążące chodniki pod korą; ładne **biedronki** i wiele innych. Wszystkie takie owady noszą nazwę **chrząszczów**.

Pytania: Porównaj chrabąszcza ze szczypawką. Dlaczego chrabąszcz jest szkodliwy, a szczypawka pożyteczna? Jakże jeszcze znasz chrząszcze? Co wiesz o nich? Czy są szkodliwe, czy pożyteczne i dlaczego?

33. Historia pędraków.

Przypomnienie jesiennych obserwacyj nad pędrakami (pag. 3 str. 11).

Omówienie pochodzenia pędraków, przebiegu ich życia, stosunku do chrabąszcza.

Przypomnienie rozwoju pszczoł. Omówienie przeobrażeń wogóle.

Omówienie szkodliwości pędraków oraz chrabąszczów i sposobów ich zwalczania.

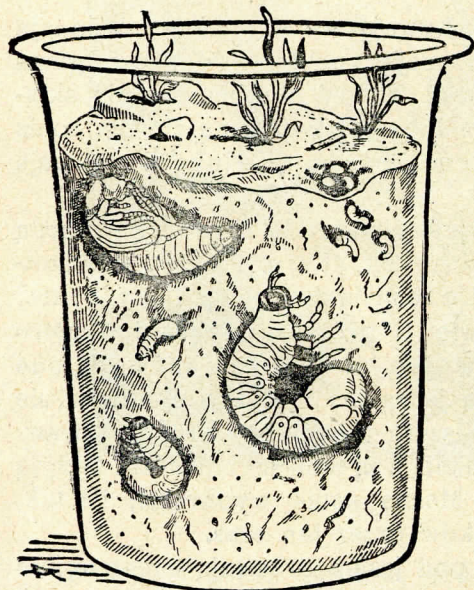
Chrabąszcze przebywają na drzewach i objadają liście, ale młode ich mają zupełnie odmienne gusta i karmią się korzeniami. To też chrabąszcze nie składają jajek na drzewach, ale zlatują na ziemię, robią w niej dolki śpiczastym końcem odwłoka i wsuwają do niego jajka.

Z jajek lęgną się jakby malutkie robaczki z twardą główką i 3-ma parami nówek. Karmią się one delikatniejszymi korzonkami, a że mają doskonały apetyt i jedzą bardzo dużo, rosną więc i grubieją szybko i wkrótce przybierają postać znanych już nam **pędraków**. Są one ogromnie żarłoczne, a jedzą już nie tylko delikatne, ale i grubsze korzonki. Niszczy też mnóstwo roślin uprawnych w polach i ogrodach, a są tem szkodliwsze, że żyją w ziemi całe 3 lata. Można sobie wyobrazić, ile taki pędrak pożre korzonków przez ten czas.

Po 3-ech latach pod jesień przestają wreszcie jeść i przemieniają się w nieruchome i nie jedzące **pochwarki**. Ku końcowi jesieni, w listopadzie z poczwerek wylazą skrzydlate chrabąszcze, nie wygrzebuja się jednak odrazu na powierzchnię ziemi, jakby wiedziały, że jeść nie miałyby co i zginęłyby prędko od mrozu, lecz pozostają ukryte w niej przez całą zimę i dopiero na wiosnę wydobywają się na świat Boży, zaczynają latać i objadać liście z drzew.

Mówimy o chrabąszczu, że odbywa **przeobrażenia**, to znaczy, że młody chrabąszcz czyli pędrak jest niepodobny do dorosłego i, zanim w niego się zamieni, musi być jakiś czas nieruchomą i nie jedzącą poczwarką.

Czy zamłodu, czy w stanie dorosłym, chrabąszcz jest zawsze wielkim szkodnikiem zarówno w polu, jak w ogrodzie.



To też rolnik i ogrodnik powinien cenić wszystkie te zwierzęta, które się karmią czyto dorosłymi chrabąszczami, czy też pędrakami, jak krety, lisy, wrony, gawrony, szpaki, sowy a nawet wróble. Z domowych jedzą je bardzo chętnie kury, kaczki i świnię.

Ale i człowiek sam powinien walczyć z nimi, jeżeli chce należycie zabezpieczyć swoje gospodarstwo od szkód.

Wczesnym rankiem albo w dni chłodne i dżdżyste, kiedy chrabąszcze siedzą na drzewach bez ruchu, ociążałe od zimna, należy je otrząsać na podłożone płachty i oddawać na karm dla świń lub drobiu. W takim samym celu można zbierać pędraki, wyorywane przez pług. W ogrodach można sadzić późną porą sałatę; po pewnym czasie, gdy koło

jej korzeni zgromadzą się pędraki, sałatę wykopuje się a pędraki zbiera i niszczy. Albo też w jesieni zakopuje się nawóz głęboko w ziemi: do nawozu tego zlążą się pędraki, bo w nim jest cieplej, i spędzają tam zimę; na wiosnę zaś można je wykopać i zebrać wszystkie.

Zagranicą tępią pędraki, zarażając je pewnymi grzybkami pasorzytnymi od których chorują one i giną.

Pytania: Czem się różni pędrak od chrabąszcza? Opowiedz historję pędraków: skąd się wzięły w ziemi, jak długo w niej żyją, i co się z nimi dzieje ostatecznie? Ile razy chrabąszcz zmienia postać, zanim stanie dorosłym? Co to są przeobrażenia? Jakie znasz owady, odbywające przeobrażenia? Jakie szkody wyrządza chrabąszcz, a jakie jego pędraki? Jak się tępi pędraki, chrabąszcze? Jakie zwierzęta pomagają nam w tem?

34. Szkodnik Kapusty.

(Bielinek kapustnik.)

Przed pogadanką pożądana w maju wycieczka dla obejrzenia i zebrania gąsienic bielinka kapustnika. Szukać ich należy na różnych chwastach (z rodziny krzyżowych), kapusta bowiem jest jeszcze wówczas za mała i niema ich na niej. Zebrane gąsienice przynosimy do szkoły i urządzamy ich hodowlę.

Zadanie: Przynieś do szkoły lub do domu liść kapusty lub chwastu, na którym znajdziesz gąsienicę kapustnika, umieść go w słoju lub skrzynce, zakrytej zwierzchu gazą, a obok niego postaw w słoju 1 lub 2 patyczki. Uważaj, jak gąsienice będą łązić i jeść. Zmieniaj im co parę dni liść na świeży i rób porządek w słoju, gdy go zabrudzą; gąsienicę przytem nie wyjmuj ręką, ale zsuń patyczkiem na liść i wyjmuj razem z liściem. Hoduj je tak, dopóki się nie pozmienią w poczwarki. Poczwarki przechowaj do wyklucia się z nich motyli.

Przynieś do domu lub szkoły gałązkę lub kawałek kory z poczwarką (ale nie odrywaj jej od gałązki), umieść ją również w słoju z gazą lub w skrzynce i przechowaj tak samo.

Jeśli znajdziesz liść z jajkami kapustnika, przynieś go do domu lub szkoły, umieść w słoju lub skrzynce z gazą i uważaj, jak z jajek wylęgną się małe gąsieniczki. Dawaj im wówczas liście kapuściane i pilnuj, żeby nie pouciekały. Uważaj, jak będą rosły i grubiały.

Jeśli się uda złapać dorosłego motyla, to należy go również przynieść dla obejrzenia na lekcji.

Na lekcji.

1) (W słoju, przykrytym siatką drucianą, znajduje się para kwiatków, mała miseczka z rozpuszczonym w wodzie cukrem i żywy motyl.)

Obserwacja zachowania się motyla, zwłaszcza, jak rozkręca trąbkę i pije cukier z miseczki albo sok z kwiatów (niezawsze się udaje to zobaczyć).

Obserwacja i omówienie budowy zewnętrznej motyla.

Rysowanie motyla z rozpostartymi skrzydłami.

2) (Słój lub skrzynka z gąsienicami kapustnika i liśćmi.)

Obserwacja i omówienie zachowania się (jak poruszają się, jak jedzą) oraz budowy gąsienic. Rysunek.

3) Omówienie kolejnych stanów przeobrażeń kapustnika; porównanie z przeobrażeniami innych znanych owadów.

4) Omówienie motyla porównawczo z pszczołą i chrabąszczem.

Nie ptak jestem, a mam skrzydła jak ptaki;

Nie słoń jestem, a trąbkę mam przecie;

Lubię bujać, gdzie kwitną róż krzaki.

Jak się zowie? Czy łatwo zgadniecie?

Motyl, zwany **bielinkiem kapustnikiem**, ukazuje się na wiosnę, gdy już się zrobi wyraźnie ciepło, w końcu kwietnia albo w początku maja.

Jest on dość sporej wielkości i ma 2 pary dużych białych **skrzydeł** z wielką czarną plamą w rogu i jedną lub dwiema małymi na środku. Skrzydła pokryte są delikatnym **pyłkiem**, który ściera się od dotknięcia i w tem miejscu skrzydło staje się przezroczyste. Mając skrzydła ze startym pyłkiem, motyl lata gorzej, a oprócz tego wrażliwszy jest na zimno i wilgoć. To też, biorąc go w ręce, należy to czynić bardzo ostrożnie, żeby nie obetrzeć skrzydeł.

Lecąc, bielinek ma skrzydła rozpostarte płasko; gdy siedzi, trzyma je złożone razem i wzniesione do góry tak, że widzi się tylko ich spodnią stronę barwy żółtawej.

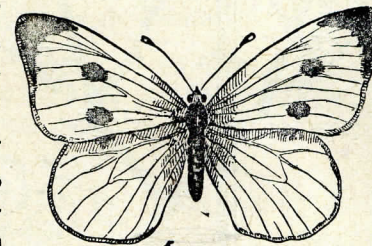
Oprócz skrzydeł bielinek ma jeszcze 6 **nóg**, które czepia się kwiatów. Chodzi jednak bardzo rzadko, a przeważnie lata.

Nogi i skrzydła przytwierdzone są do **tułowia**, porośłego włoskami. Z przodu znajduje się **głowa** z parą dużych, okrągłych **oczu** i parą długich **rożków**, które służą motylowi do dotykania i wachania.

Na spodniej stronie głowy mieści się **pysszczek** z długą **trąbką**. Jest to rodzaj rurki, którą motyl pije sok z kwiatów tak, jak my możemy pić wodę słomką. Rurka ta jest bardzo długa i motyl sięga nią w głębi kwiatu, gdy chce pić. Gdy zaś nie pije, trzyma ją skreconą pod pyszczkiem.

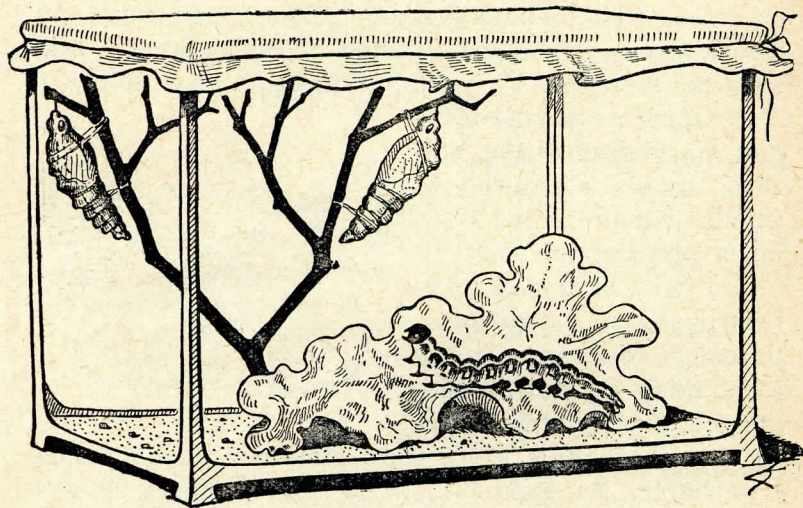
Bielinek jest stworzeniem bardzo płochliwym: karmi się nim różne ptaki, a on nie ma się czem bronić i może ratować się jedynie szybką ucieczką.

Motyle ukazują się na wiosnę. W zimie ich niema,



bo niema wtedy kwiatów, więc nie miałyby się czem karmić, a przytem mrózby je pozabijał.

Kapustniki latają nieraz nad kapustą, nie jedzą jej jednak, bo nie mają czem gryźć liści, lecz składają na spodniej ich stronie kupki żółtawych jajek. Z jajek tych lęgną się niemałe motylki, ale **gąsienice**, czyli **liszki**. Nie mają one skrzydeł, ani trąbki, ani długich rożków. Ciało ich jest podłużne, wałeczkowate, barwy zielonkawej



w czarne kropki i żółte pręgi. Mają 16 nóg i parę szczypczyków w pyszczku, które ogryzają liście kapusty nieraz tak dokładnie, że z nich zostają tylko żyłki. Oprócz tego brudzą główki swoimi odchodami. Gdy ich wyłęgnie się dużo, mogą zniszczyć całe zagony kapusty.

Są bardzo żarłoczne i rosną prędko. Dorósłszy, opuszczają kapustę, włączają na drzewa, parkany, ściany domów, snują z siebie niteczkę jakby pajęczyny, przytwierdzają

się nią i przemieniają w nieruchome poczwarki. **Poczwarki** te są podłużne, śpiczaste, barwy szaro-zielonkawej w czarne kropki, z kilku kolcami; nóg nie mają wcale. Wiszą bez ruchu i jedzenia, a po pewnym czasie wydobywa się z każdej poczwarki motyl **Kapustnik**.

Gąsienice kapustnika są bardzo szkodliwe. Żeby uratować kapustę, trzeba je zbierać i niszczyć. Pomagają nam w tem wróble i inne ptaki owadożerne, a z domowych — kury i kaczki, które jedzą je bardzo chętnie.

Pytania: 1) Jakie są główne części ciała motyla? Czem się motyl karmi i w jaki sposób? Czy miałby co jeść w zimie? Jakie stworzenia karmią się motylami? Dlaczego motyl jest płochliwy?

2) Opisz gąsienicę kapustnika, jego jajka, poczwarkę. Ile razy gąsienice motyli zmieniają postać, zanim się staną motylami? Dlaczego gąsienice kapustników są szkodliwe?

Zadania: 1) Jeżeli ci się nie wyklują motyle z poczwarek wiosennych, to urządz sobie drugą hodowlę z gąsienic letnich, których poczwarki zimują, a motyle wykluwają się z nich na wiosnę.

2) Pójdź w lecie albo na początku jesieni na zagony kapusty i zobacz, czy nie będzie na nim gąsienic. Pomagaj je zbierać i niszczyć (najlepiej oddać je do zjedzenia kurom lub kaczkom).

35. Obrońcy roślin.

(Ptaki owadożerne).

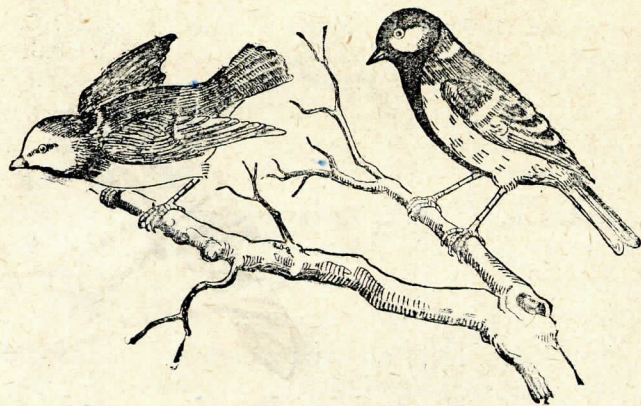
(Pożądana przed pogadanką wycieczka do lasu lub ogrodu dla podglądania zachowania się ptaków, słuchania ich śpiewu i t. p.)

1) Omówienie szkodliwości owadów (nawiązać do poprzednich pogadek 32—34).

2) Obserwacja i omówienie kilku ptaków owadożernych w wpięchanych lub żywych (w klatkach): nawiązać do pogadek 27-ej Początkowa nauka o przyrodzie III.

(o ptakach), zwrócić szczególną uwagę na budowę dzioba. Rysowanie i tępienie dziobów.

Ciepło już zupełnie i zielono na świecie. Cała przyroda obudziła się ze snu zimowego. Pod wpływem ciepła wydobyły się setki **owadów** z poczwerek i objadają gorliwie rośliny: jedne obsiadły korzenie, inne toczą drzewo, te karmią się liśćmi albo kwiatami, tamte obierają sobie na mieszkanie zielone jeszcze owoce.



Sikora modra i sikora bogatka.

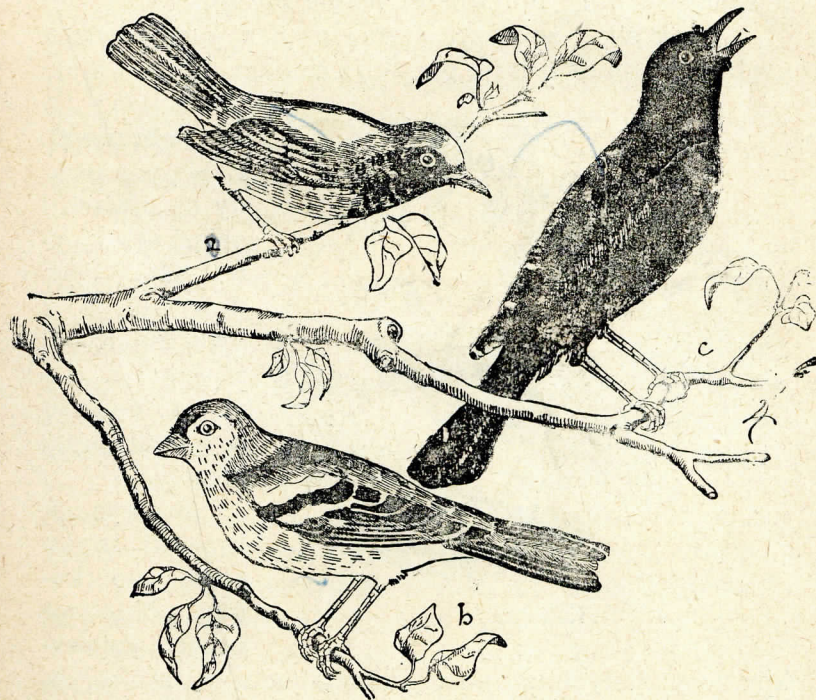
Marnie będą wyglądać rośliny i niewiadomo, czy wydadzą jakie owoce w jesieni, skoro tyle szkodników opadło je od góry do dołu.

Ale nie brak i obrońców, którzy zajadłe uganiają się za temi szkodnikami i pożerają je nie mniej gorliwie, niż one liście i drewno. Niedarmo tyle głosów ptasich dochodzi nas zewsząd, niedarmo tyle **ptaków** uwija się po krzakach i drzewach.

Tam na wierzchołku topoli pstry **dzięcioł** w czerwonej czapce kuje i kuje zajadłe korę, starannie spraw

dzając, czy niema pod nią ukrytych owadów. Nie daruje żadnemu i wydobędzie wszystkie — jednego po drugim.

Zresztą nie on sam tylko opiekuje się drzewem. Po gałęziach uwijają się z piskiem drobne **sikory**.



Ptaki śpiewające: a — pleszka, b — zięba, c — kos.

Mają one bardzo ładne upierzenie: zielonkawe na grzbiecie, żółte na brzuszku; skrzydła niebieskawe z czarnem, policzki białe i czarną czapeczkę na głowie, a z przodu na piersiach taki sam czarny krawat, jak u wróbli.

Sikory uwijają się przez cały dzień po gałęziach, wyszukując owadów.

Ich krótki dziób nie pozwala im sięgnąć tak głęboko pod korę, jak to robi dzięcioł; ale zato wynajdą one i wyjedzą wszystkie jajeczka i owady, pływają ukryte w szparach kory lub wprost leżące na niej.

Obok sikor zobaczyć można na drzewach również drobne, wysmukłe, szare ptaszki, z cienkim, sztywnym



Kukułka.

dzióbkiem. Są to **pokrzewki**. Łapia one owady na liściach i gałązkach, a nawet umieją wydobywać je z kwiatów. Kręcą się przytem ciągle i śpiewają przyjemnym głosem.

Sikory i pokrzewki to jeszcze nie koniec. Mnóstwo innych śpiewa-

ków skrzydlatych ugania się za owadami: ładna i zgrabna **zięba**, podobna do wróbla z postaci i dzioba, ale smuklejsza i barwniejsza; **pleszka** z rdzawym brzuszkiem i ogonkiem, czarną piersią i popielatym łebkiem; skromny szary **słowiak**, najmilszy z naszych śpiewaków; czarny **kos** z żółtym dziobem; **Kukułka** i wiele, wiele innych.

Wszystkie drobne ptaszki, zarówno przelotne jak i osiadłe, nie tylko ożywiają śpiewem i świergotem nasze

pola, lasy i ogrody, ale zarazem oczyszczają je ze szkodników, wszystkie bowiem albo same karmią się owadami, albo przynajmniej przynoszą je na pokarm swoim pisklętom.

I wesoła **Kukułka**, ta, co to sama nie lubi wysiadzać jajek i podrzuca je innym ptaszkom, zdając na nie opiekę nad swoimi pisklętami, i ona również ma duże zasługi w ogrodzie, karmi się bowiem kosmatymi gąsienicami, których inne ptaki nie jedzą, i w ten sposób oczyszcza z nich drzewa. A właśnie wśród kosmatych gąsienic jest mnóstwo bardzo szkodliwych.

Słowem, zagłada grozi owadom zewsząd na drzewach i krzakach: tyle tam ptaków czyha na nie. Jedyny ratunek chyba — rozwinąć skrzydła, kto je ma, i unieść się w powietrze. x

Ale i tam nie będą one bezpieczne: niedarmo w powietrzu od rana do nocy szybują czarne **jaskółeczki** i niestrudzenie uganiają się za każdym owadem, który się im nawinie. x

Ptaki są nieocenionymi obrońcami roślin: bez ich opieki smutnieby wyglądały nasze lasy, pola i ogrody, które wówczas różne owady niszczyłyby bez przeszkód.

To też tym naszym skrzydlatym pomocnikom winniśmy za to wdzięczność, dobre obchodzenie się i opiekę.

Nie należy ich straszyć, a już tem bardziej zabijać, czyto strzelając do nich z łuku lub ze strzelby dla wprawy, czy też ciskając w nie kamieniami. Nie należy również niszczyć ich gniazd, ani zabierać im piskląt. Przeciwnie, powinniśmy się starać ułatwiać ptakom gnieźdzenie się w naszym sąsiedztwie. Bardzo dobrym środkiem do tego jest zawieszanie na drzewach drewnianych domków, w którym chętnie osiedlają się ptaszki, niezdające się zwykle w dziuplach. Do najprzyjemniej-

szych i najpożyteczniejszych mieszkańców takich domków należą szpaki.

Pytania: Dlaczego ptaki są przyjemnymi stworzeniami? Których ptaków głosy umiesz poznawać? Który podoba ci się najbardziej? Które uchodzą za najlepszych śpiewaków? Czem karmią się ptaki śpiewające? Czy są one pożyteczne? Jak należy zachowywać się względem ptaków?

Wycieczka (4).

Nań staw.

(Między połową marca a połową kwietnia, w każdym razie znacznie przed wycieczką 2-gą i 3-cią.)

1) Obserwacja zachowania się żab: pływanie, oddychanie, skoki, słuch (spłoszyć), łapanie owadów (podsuwanie przynęty kijka ze sznurkiem, do którego uwiązany jest kawałek mięsa lub czerwona szmatka). Połów żab na okazy do pogadanki.

2) Zbieranie skrzeku żabiego, rybek i ślimaków dla urządzenia hodowli (materiał do dalszych pogadanek), oraz roślin wodnych do akwarjum.

Po wycieczce.

1) Urządzenie akwarjum dla rybek i ślimaków wodnych (może być jedno wspólne); w akwarjum umieszczamy rośliny wodne dla ślimaków; rybki żywimy najlepiej skrobanem mięsem.

2) Oddzielne urządzenie hodowli kijanek: w akwarjum lub słoju z czystą wodą umieścić skrzek żabi; wodę zmieniać co kilka dni; uważaj, co się będzie robić z czarnymi plamkami w skrzeku. Gdy kijanki wyjdą z jajek, włóż do wody dla nich trochę roślin wodnych; uważaj, jak się kijanki będą rozwijać, rość i zmieniać. Wszystko, co zauważysz, zapisuj w „Dzienniczku“ (z datami), a także rysuj w nim, jak wyglądają kijanki

w czasie swoich zmian. Gdy kijanki zamieniają się w małe żabki, oblicz w „Dzienniczku“, ile to czasu zajęło i wpuść je do wody.

36. O żabach.

Obserwacja i omówienie zachowania się i budowy żywej żaby (w słoju lub pod kloszem): przypomnieć obserwacje na wycieczce i nawiązać do nich.

W razie możliwości, obejrzeć ropuchę i żabkę drzewną i porównać ją ze zwykłą żabą, zwłaszcza pod względem długości nóg, sposobu siedzenia i całej postaci.

Rysowanie żaby.

Żaba ma ciało szerokie, płaskie, bez szyi i ogona, pokryte nagą, śliską i wilgotną skórą. Głowę ma również płaską, z szerokim pyszczkiem, w którym zęby znajdują się tylko w górnej szczęce. Na głowie ma duże, wydłupiaste oczy, a za nimi uszy bez muszli. Słuch ma bardzo dobry i za lada podejrzanym odgłosem ucieka do wody. W pyszczku jej znajduje się gruby język, przytwierdzony zupełnie inaczej niż u innych zwierząt, bo nie tylnym końcem, ale przednim. Dzięki temu żaba może go wyrzucać z pyszczka niby kłapkę na muchy i łapać nim owady, które potem polyka.

Żaba ma 2 pary nóg: przednie są dość krótkie, tylne bardzo długie, i żaba robi na nich ogromne skoki. Palce nóg tylnych złączone są błoną, i żaba, pływając, porusza nimi w wodzie, jakby wiosłami.

Żaba należy do stworzeń **ziemnowodnych**, gdyż część życia spędza w wodzie a część na ziemi. I tu i tam czuje się równie dobrze. Nie może jednak przebywać bezustanku pod wodą, jak ryby: co pewien

ptusami skórą oddycha.

czas przy pływa pod powierzchnię i wystawia koniec pyszczka dla odetchnięcia powietrzem.

Żaba jest stworzeniem pożytecznem, ponieważ wy-
łapuje dużo owadów.

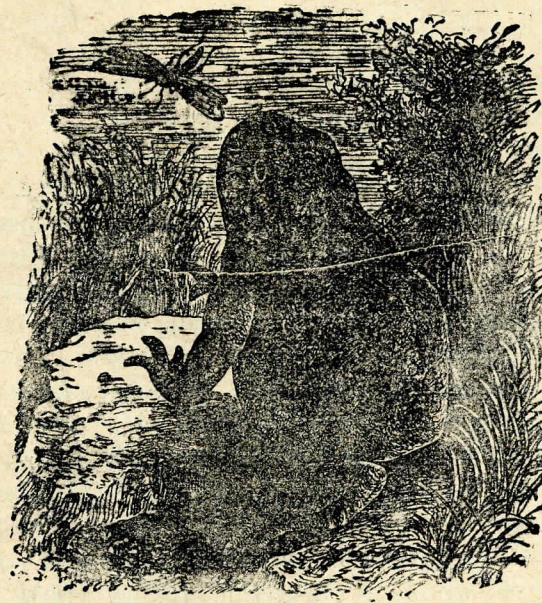


Żaba i jej młode.

Podobna do zwykłej żaby, ale znacznie brzydsza jest **ropucha**. Ma ona mniej zgrabną, krępą postać, chropowatą, brodawkowatą skórę i krótkie nogi. Wskutek

tego nie umie skakać tak świetnie jak żaba, ale idzie wolno krok za krokiem. Przebywa głównie na ziemi: na wilgotnych łąkach, w ogrodach. Do wody wchodzi tylko dla złożenia jaj, czyli skrzeku.

Jest ona stworzeniem jeszcze pożyteczniejszym, ponieważ jada nie tylko owady, ale i ślimaki, które nam



Ropucha.

niszczą różne warzywa. To też choć ma nie miłą postać, należy ją ochraniać, jak mówi dawne przysłowie: „Szczuń ropuchę w sadzie, a mędrca w gromadzie”.

Pytania: Opisz budowę żaby. Dlaczego nazywamy ją zwierzęciem ziemnowodnem? W jaki sposób żaba oddycha? jak łapie owady? jak nazywamy głos żaby?

Z czego są podobne i czem się różnią żaba i ropucha?

37. Historja kijanek.

(Pogadankę urządzić wtedy, gdy hodowane kijanki odbędą już cały rozwój, ale, zanim to nastąpi, od czasu do czasu obejrzeć rozwijające się kijanki i notatki w „dzienniczku”).

Oglądanie i odczytywanie „dzienniczków”, omawianie historii rozwoju kijanek, rysowanie skrzeku, kijanek bez nóg i z nogami, oraz małych żabek.

Żaby spędzają zimę w odrętwieniu, zakopawszy się w ziemię lub w muł na dnie wody. Budzą się na wiosnę, gdy słońce ogrzeje ziemię; wówczas wszystkie wędrują do wody i składają tam jajka.

Jajka żabie mają wygląd drobnutkich, czarnych punkcików. Żaba składa ich dużo naraz, przyczem każde jajko siedzi w środku galaretowatej, przezroczystej kulki. Taki zbiór jajek żabich nazywamy **skrzekiem**.

Po kilkunastu dniach z jajek lęgną się **małe żabki**, nie a nie podobne do dorosłych. Przypominają one raczej małe rybki: są podłużne, bez nóg, z szerokim, płaskim ogonem i dużą głową, za którą sterczą jakby małe frendzelki. Te frendzelki są to **skrzela**. Służą one małym żabkom do oddychania w wodzie. Takie małe żabki ze skrzelami nazywamy **kijankami** albo **głowaczami**.

Kijanki pływają w wodzie, poruszając ogonem, i karmią się wodnymi roślinami. Rosną i powoli zmieniają się w zwykłe żabki: wyrastają im nóżki, najpierw tylne a potem przednie, a jednocześnie ogon i skrzela kurczą się i maleją coraz bardziej, aż wreszcie znikają zupełnie i z wysmukłej, podłużnej kijanki robi się szeroka i płaska żaba. Jest ona z początku maleńka i rośnie jeszcze kilka lat, zanim się zrobi zupełnie dorosła.

Pytania: Opowiedz historję rozwoju i życia żaby.

38. O rybach.

(Parę drobnych rybek lub większa ryba w słoju albo w akwarjum.)

1. Obserwacja i omówienie zachowania się rybek: jak pływają, oddychają, chwytają rzucany pokarm (najlepiej skrobane mięso); jak się zachowują przy stukaniu w słoik lub akwarjum.

2. Obserwacja i opis budowy zewnętrznej ryby. Przyjrzyj się żywej rybie w słoju lub w akwarjum i powiedz: jaki ma kształt, ile i jakie części możesz odróżnić w jej ciele? Czy ryba ma szyję? czy może ruszać głową? czy ma ogon? co ma zamiast nóg? ile ma płetw? gdzie się one znajdują? z czego się składają?

Czem jest pokryte ciało ryby? A czem bywa pokryte ciało innych zwierząt, np. ssaków, ptaków?

Czy ryby mają zęby? Co mówią niektóre ryby przy pyszczku? Jakie oczy mają ryby, duże czy małe? jaką żrenicę?

Co ryba ma pod skórą? jakiej barwy jest mięso ryby? Czy ryba ma kości? jak się one nazywają?

3. Rysunek ryby (pooznaczać płetwy).

4. Porównawcze omówienie ryby i młodej kijanki żabiej.

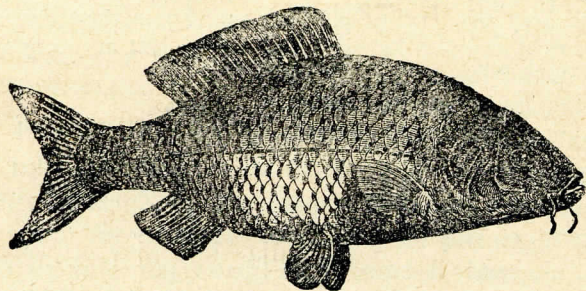
Ryba ma ciało wydłużone, zwężające się ku przodowi i tyłowi, a z boków spłaszczone. Z przodu znajduje się głowa, za nią tułów, a na końcu ogon. Szyi ryba nie ma, nie może też poruszać głową, jak inne zwierzęta. Ale zato całe jej ciało jest bardzo giętkie, zwłaszcza ogon. Szczególnie dobrze widać to, gdy ryba pływa, uderzając co chwila ogonem i w ten sposób posuwając się w wodzie.

Nóg ryba nie ma: zamiast nich znajdują się 2 pary **płetw**. Pływając, ryba porusza niemi, jak wiosłarz wiosłami w łódce. Oprócz tych dwu par płetw parzystych ryba ma jeszcze płetwy nieparzyste: na ogonie, na grzbiecie i pod ogonem. Skóra ryby pokryta jest nie sierścią i nie piórami, lecz drobnymi **łuskami**.

Głowa ryby zwężona jest ku przodowi. Pyszczyk dość szeroki, u jednych ryb bezzębny, u innych z drobnymi, śpiczastymi zębami. Z boku pyszczka u niektórych ryb zwieszają się nieduże **wąsiki**.

Oczy ryba ma duże, okrągłe, bez powiek, z dużą żrenicą. Uszu, wystających nazewnątrz, ryby nie mają: są one schowane w kościach głowy. Ryby słyszą dźwięki; same jednak nie umieją wydawać głosu.

Ztyłu za głową z każdej strony znajduje się ruchome wieczko kościane, które ciągle podnosi się i opuszcza. Wieczko to nazywa się **pokrywą skrzelową** dlatego, że pod niem znajdują się **skrzela**, mające kształt wąziutkich, czerwonych listeczków. Skrzele służą rybom do oddychania.



Karp.

Ryba oddycha w ten sposób, że połyka wodę pyszczkiem, a następnie wyrzuca ją otworem pod pokrywą. Dlatego to przy oddychaniu ryba ciągle otwiera pyszczek, podnosi i opuszcza pokrywę skrzelową.

Ryba może żyć tylko w wodzie. Wyjęta z wody, rzuca się rozpaczliwie, otwiera wciąż pyszczek, ale mimo to dusi się prędko i ginie, czyli, jak się to mówi, usypia. O nieżywych rybach mówimy, że usnęły, że są uśnięte albo, krócej, śnięte.

Młode rybki lęgną się z malutkich jajek, których samice ryb składają bardzo dużo naraz. Jajeczka te nazy-

wamy **ikrą**. Ryby nie wysiadują swych jajeczek, jak ptaki, ani nie pielęgnują swych dzieci. Małe rybki zaraz po wylęgnięciu się muszą same sobie dawać radę i szukać pożywienia.

Pytania: Opisz rybę. Opowiedz w jaki sposób ryba oddycha. Z czego ryba jest podobna do młodej kijanki żabiej?

Zadanie: Urządź sobie hodowlę rybek w słoju lub akwarjum, karm je skrobanem mięsem, obserwuj zachowanie się i zapisuj wszystko, co zauważysz ciekawego.

39. Nasze ważniejsze ryby.

Obserwacja, opis i rysowanie paru naszych ryb (podług okazów żywych lub śniętych); wskazanie różnic pomiędzy niemi (pod względem kształtu, barwy, pyska z zębami lub bezzębnego, wąsików a także płetw).

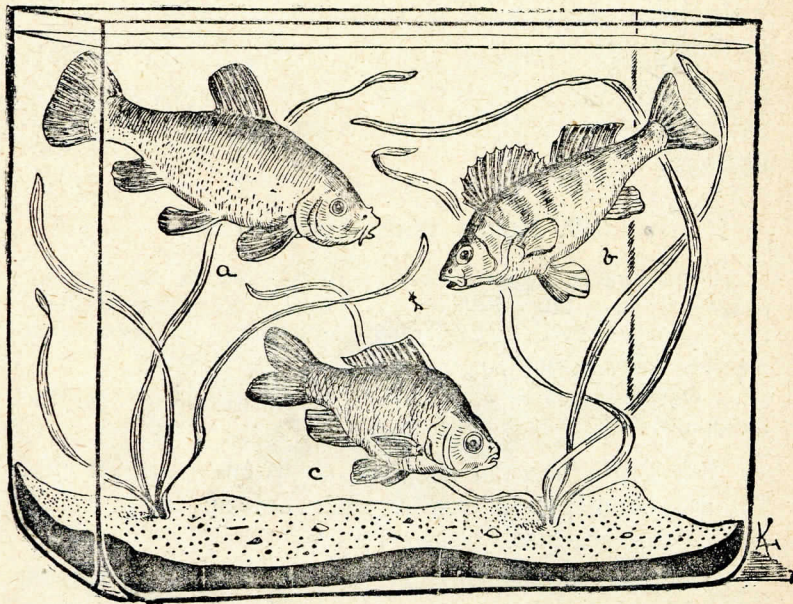
Oglądanie tablic z rybami rzeczными; omówienie znanych gatunków.

W kraju naszym znajdują się różne gatunki ryb. Do najpospolitszych wśród nich należą: karp, karaś, lin, okoń, szczupak, płotka i inne.

Karpia można poznać po wypukłym grzbiecie i bezzębnym pysku z 4 wąsikami. **Karaś** jest znacznie mniejszy, pysk ma bezzębny, ale i bez wąsików. **Lin** ma ciało wydłużone a pyszczek bezzębny z 2 wąsikami. **Okoń** nie ma wąsików, ale zato pyszczek z zębami.

Sandacz ma pysk również bez wąsików, a z zębami; jest on podobny do okonia, tylko większy i z szczuplejszym tułowiem. **Szczupak** należy do największych naszych ryb; ma szeroką głowę i długi pysk z dużymi, śpiczastymi zębami, którymi może ugryźć boleśnie.

Jedne z tych ryb mieszkają w stawach, inne w rzekach. Jedne, jak karp, karaś, lin, karmią się owadami wodnymi, robakami i roślinami. Inne, jak okoń i szczupak — rybami: nazywają się one drapieżnikami.



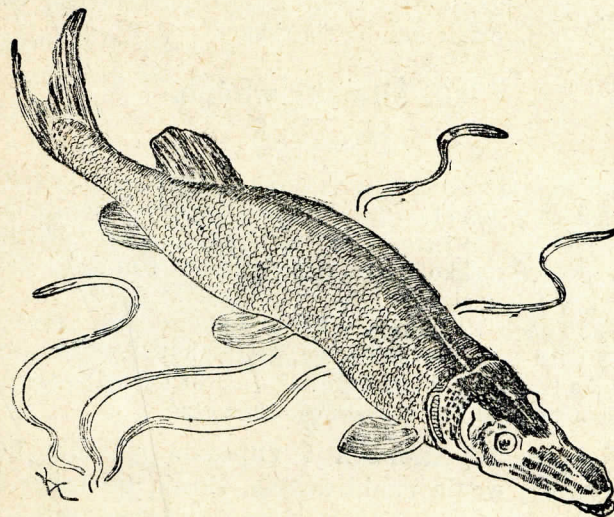
a — lin, b — okoń, c — karaś.

Chcąc mieć dużo ryb, należy łapać je umiejętnie, to znaczy tak, żeby ich nie wytępić i żeby mieć z nich jak największą korzyść. Dlatego nie należy nigdy łapać młodych, niedorosłych rybek, jak również dorosłych w czasie składania ikry, gdyż wówczas zawsze ze złapanej ryby ginie mnóstwo ikry, z której potem wylęgłyby się młode rybki.

Dawniej w naszych wodach mieliśmy ryb znacznie więcej niż teraz, ale że łapano je bez oglądania się na wiek ani na ikre, więc liczba ryb ogromnie się zmniejszyła.

Jest to wielka szkoda, gdyż ryby stanowią bardzo smaczne i zdrowe pożywienie.

Dlatego to, chcąc zabezpieczyć je od wytępienia, wydano przepisy, zabraniające połowu ryb w porze składania ikry.



Szczupak.

Oprócz ryb z rzek i stawów, czyli z wód słodkich, jadamy także **ryby morskie**, zwłaszcza **śledzie** i **sardynki**.

W mieszkaniach hoduje się nieraz dla przyjemności w słojach lub akwariach małe, **złote rybki**. Pochodzą one z zagranicy.

Rybami karmią się niektóre ptaki, np. **bocian**, **czapla**; **Kaczki** jedzą bardzo chętnie młode rybki. **Kot** lubi jeść ryby, ale nie umie ich łapać.

Pytania: Jakie znasz nasze ryby? które z nich widziałeś żywe? które jadłeś? o których tylko słyszałeś? które umiesz po znawać? poczem je poznajesz?

Które z tych ryb mieszkają w wodach stojących? które w rzekach? które z nich karmią się roślinami i drobnymi stworzeniami? które są drapieżne? Jakie różnice można zauważyć w budowie i ruchliwości jednych i drugich?

Gdzie mieszka i czem się żywi: karp, karaś, lin, okoń, szczupak? i t. d.

Czy nie jadłeś jakich ryb nie naszych?

Czy tylko ludzie jedzą ryby? Jakie zwierzęta domowe lubią jeść ryby? Jakie dzikie karmią się rybami?

40. Ślimaki wodne.

(Nieruch.)

Obserwacja i omówienie zachowania się nieruchów (albo zatoczków) w słoju lub akwarjum: jak łażą, pływają, opadają na dno; jak oddychają; jak jedzą glony na szybach oraz inne rośliny wodne. Potraćć lekko patyczkiem nierucha i uważać, co robi z różkami i całym ciałem?

Obserwacja i omówienie budowy zewnętrznej: główne części ciała i ich opis: szukanie oczu; płuca i otwór oddechowy.

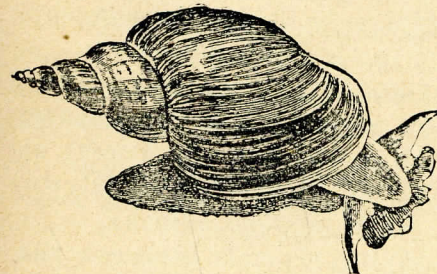
O ile uczniowie znają winniczka, można nawiązać pogadankę do niego i omówić oba ślimaki porównawczo.

Nazywa się **nieruch** i zupełnie słusznie, bo nie odznacza się wcale ruchliwością. Zowią go także **blotniarką**, a i ta nazwa jest również dobra, gdyż mieszka w błotnistych stawach lub sadzawkach.

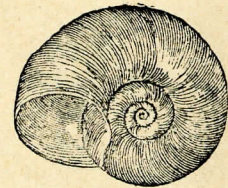
To też i nasz nieruch przebywał doniedawna w pobliskiej sadzawce razem ze swoimi współbraćmi, innymi nieruchami, razem z małemi rybkami i innym wodnym drobiazgiem. Ale przyszli chłopcy ze szkoły, zanurzyli w wodzie czerpaki, wyłowili biedaka i, chcąc nie chcąc, musiał powędrować z nimi do szkoły, choć ani nikt go do niej nie zapisywał, ani egzaminów żadnych nie zdawał.

Chęci do szkoły na pewno nie miał najmniejszej, ale nikt go o to nie pytał. A czuł się w niej pewnie jeszcze bardziej obco, niż mały chłopak, gdy po raz pierwszy musi siedzieć spokojnie w klasie, zamiast biegać po polu lub ogrodzie.

Bo proszę pomyśleć: zamiast obszernej sadzawki — słoje szklany na mieszkanie: zamiast miękkiego mułu na dnie — twarde szkło. Nie przeraża się tem jednak i, kurecząc i rozkureczając długą, mięsistą **nogę**, łązi śmiało (ale bardzo powoli) po dnie i bokach słoika. Ba! puszcza się nawet na pływanie, choć nie ma wcale przestrzeni naokoło siebie.



Nieruch.



Zatoczek.

Ale i to pływanie jest jakieś odmienne niż u innych stworzeń, pływa bowiem **skorupką** nie do góry, lecz na dół, trzymając się nogą tuż przy samej powierzchni wody tak, że wygląda, jak gdyby pęzał po niej tak samo jak po dnie, tylko nogą do góry.

Widocznie jednak znudził się czy zmęczył pływaniem, bo nagle wciągnął się cały do skorupki i opadł na dno.

Wkrótce rozpoczął znów wędrówkę ku górze, ale tym razem po jakiejś wodnej roślinie, obejmując jej łoż-

dyżkę nogą i sunąc zwolna po niej, aż się znów znalazł pod powierzchnią. Teraz wisi pod nią bez ruchu, nogą do góry, i oddycha.

Nie ma on oskrzeli, jak ryby lub kijanki żabie, nie może więc oddychać w wodzie, jak one, ale musi od czasu do czasu wylazć ku powierzchni, żeby zaczerpnąć powietrza. Tylko nie łapie go pyszczkiem, jak inne zwierzęta: wehodzi ono przez **otwór oddechowy**, który się znajduje z boku z prawej strony tuż u podstawy skorupki, i tamtędy dostaje się do **płuc**, ukrytych pod skorupką.

Pyszczek służy mu tylko do jedzenia: otwiera go i zamyka co chwila, pełzając po szkle, i objada różne drobne roślinki, które przyłgnęły do jego powierzchni. Objada również i większe, po których pełza.

Posuwając się zwolna, dotyka **różkami** różnych przedmiotów, ale gdy mu się coś wyda podejrzanem, nie chowa ich, jak ślimak ogrodowy, ale kurczy się i wsuwa się cały do skorupki. Różki jego są sztywne i nie dają się wciągnąć, jak u tamtego ślimaka.

U nasady różków znajdują się małe, czarne **oczka**. Nieruch nie widzi niemi daleko, ale takie spokojne stworzenie, karmiące się roślinami, nie potrzebuje dalekiego wzroku: roślin w wodzie wypatrywać nie potrzeba, pełno ich bowiem na każdym kroku, i żadna ani myśli uciekać.

Gorzej jest, gdy jakiemu drapieżnikowi wodnemu zechce się zrobić sobie obiad z nierucha: krótki wzrok nie ostrzeże ślimaka wczas o niebezpieczeństwie, a uciec taki szybkobiegacz na pewno już nie zdoła. Ale zato, skurczywszy się nagle, może w jednej chwili zniknąć w **skorupce**. Stamtąd zaś nie każdy potrafi go wydobyć.

Zresztą tu w słoju nikt nie czyha na jego życie. Tylko że na wolności zawsze jest przyjemniej. To też

nie wątpię, że chłopcy, wyegzaminowawszy go dokładnie obserwacją i zadowoliwszy się jego milczącymi odpowiedziami, uwolnią go ze szkoły i odniosą zpowrotem do rodzinnej sadzawki.

Nieruch jest największym i najpospolitszym z naszych ślimaków wodnych. Obok niego zasługuje jeszcze na uwagę **zatoczek**, znacznie mniejszy, ze skorupką skręconą płasko jak krążek.

Zadania: 1) Obserwuj jeszcze przez jakiś czas nieruchę; spróbuj zmierzyć szybkość ich pełzania, np. jaką przestrzeń przebywają w 1 minucie.

2) Jeśli się uda złapać zatoczka, hoduj go jakiś czas, dając mu tak samo drobne roślinki do słoja lub akwarjum z wodą. Obejrzyj go i porównaj z nieruchem, zwróć zwłaszcza uwagę na kształt skorupki, różki, otwór oddechowy i t. d. Obserwuj, czy jego zachowanie się jest takie samo jak nieruchu.

Pytania: Opisz nieruchu (lub zatoczka). Odpowiedz, w jaki sposób nieruch się rusza. Czy może przebywać nieustannie na dnie wody? Czem się karmi? Jaki kształt przybiera jego noga przy pełzaniu po szkle lub dnie, a jaki po łodyżkach roślin? Jak się nieruch ratuje przed napastnikami?

P. Dobna
Żelaziec

Wykaz potrzebnych wycieczek oraz prac na świeżem powietrzu.

(Dla zdobycia materiału do lekcji oraz robienia
spostrzeżeń.)

I. W jesieni.

(1 wycieczka konieczna i 3 pożądane)

1 (konieczna). Na pole w czasie orki (dla obserwacji prac
jesiennych oraz zebrania materiału do pierwszych 6 pogadanek).

2 (pożądana). Do budującego się domu (do pog. 7).

3 (pożądana). Do cegielni (do pog. 8).

4 (pożądana). Do obejrzenia kopania studni (do pog. 10).

II. W zimie.

(2 pożądane).

5 (pożądana). Przechadzka po świeżo spadłym śniegu dla
oglądania tropów, zasp i t. d. (do pog. 19).

6 (pożądana). Do kowala dla zobaczenia, jak się wbija
obręcz na koło (do pog. 23).

III. Na wiosnę.

(3 konieczne, 3 pożądane i praca w ogródku szkolnym).

7 Praca w ogródku szkolnym przez całą wiosnę (wska-
zówki na str. 89).

8 (konieczna). Wycieczka nad staw (między połową marca
a połową kwietnia, dla zebrania materiału do pog. 36—40).

9 (konieczna). Do kwitnącego sadu i pasieki (do pog.
29 — 39).

10 (konieczna). Na łąkę (w czasie kwitnienia traw, do
pog. 31).

11 (pożądana). Wycieczka na poszukiwanie gąsienic ka-
pustnika (do pog. 34).

12 (pożądana). Do lasu lub ogrodu dla podglądania pta-
ków (do pog. 35).



SPIS RZECZY.

	Str.
Przedmowa	3

I. W polu.

Wycieczka (1). Na pole w czasie orki	7
1. Orka	7
2. Stworzenia, mieszkające w ziemi (dżdżownice)	9
3. Pędraki, żyjące w ziemi	11
4. Pomocnicy i nieprzyjaciele rolnika	13
5. O glebie	15
6. O zbożu i siewie	18

II. W domu i na podwórzu.

7. Dom drewniany	21
I. Jak się buduje dom drewniany?	21
II. Skąd pochodzą kamienie na fundamenta domu?	23
8. Z czego budujemy dom murowany? (O glinie i ceglach)	25
9. O piasku i wapnie	27
10. O studniach	30
11. O praniu, kąpielach i mydle	34
12. O owadach pasorzytnych i ich szkodliwości	37
13. O tępieniu pasorzytów i zarazków chorobowych	40
14. O dobrej i złej wodzie do picia	42
15. O powietrzu	44
16. O parze wodnej, o mgłach i szarugach jesiennych	46
17. O parze wodnej i deszczu, o wodzie twardej i miękkiej	48
18. O mrozie i lodzie	50

19. O śniegu	Str. 53
20. Czem palimy w piecach?	
I. Drzewo, jego szkodniki i obrońcy	57
21. Czem palimy w piecach?	
II. O węglu kamiennym i torfie	61
22. Czem świecimy w domu?	
(O świecach, nafcie, gazie i elektryczności)	65
23. O rozszerzaniu się różnych przedmiotów od ciepła	70
24. Do palenia się potrzebne jest koniecznie powietrze	72

III. Przyroda żywa na wiosnę.

25. O nasionach różnych roślin	76
26. Hodowla roślin z nasion?	77
O robieniu spostrzeżeń nad budzącą się przyrodą na wiosnę	80
27. O ptakach	83
I. Powrót ptaków	83
II. O gniazdach i pisklętach	87
Prace w ogródku szkolnym	90
28. Pierwsze kwiaty wiosenne	93
Wycieczka (2). Do kwitnącego sadu	95
29. Sad kwitnie	95
30. O pszczołach	98
Wycieczka (3). Na łąkę w czasie kwitnienia traw	101
31. Na łące.	
(Kwiaty, owady i zapylenie)	101
32. Chrabąszcze i szczypanki	103
33. Historia pędraków	107
34. Szkodnik kapusty (bielinek kapustnik)	109
35. Obrońcy roślin (ptaki owadożerne)	113
Wycieczka (4). Nad staw	118
36. O żabach	119
37. Historia kijanek	122
38. O rybach	123
39. Nasze ważniejsze ryby	125
40. Ślimaki wodne (nieruch)	128
Wykaz wycieczek	133

29. — Tadeusz Rejtan. (Z pamiątek J. Pana Seweryna Soplicy). Wyd. 3.	0.25
30. — Sawa. Pan Borowski. (Z pamiątek J. Pana Seweryna Soplicy). Wyd. 2.	0.40
31. Sienkiewicz H. Pieszo przez Czarny Łąd. (Listy z Afryki). I. Wyd. 3.	0.50
32. — Pieszo przez Czarny Łąd. (Listy z Afryki). II. Wyd. 3.	0.50
33. — Na oceanie Atlantyckim. (Listy z podróży). Wyd. 3.	0.30
34. — Z puszczy amerykańskiej. (Listy z podróży). Wyd. 4.	0.60
35. Prus B. Kamizelka. Michałko. Wyd. 7.	0.50
36. Dygasiński A. W puszczy. (Pół fantazji na tle wspomnień).	
37. — Wilk, psy i ludzie.	
38. Brodowski F. W piwnicy. Opowieść druga. Na straży nieprzespanej.	
39. Tetmajer K. Książd Piotr. Nowela odznaczona I nagrodą na konkursie „Czasu”. Wyd. 5.	0.50
40. Orzeszkowa E. Gloria victis.	0.70
41. Żeromski S. Zmierzch. Cokolwiek się zdarzy. Wyd. 3.	0.20
42. Skarbek F. Łukasz Stempel. Wyd. 2.	0.30
43. — Mundur. Jaszczółt. Wyd. 2.	0.25
44. — Dwie siostry. Przewoźnik. Wyd. 2.	0.30
45. Prus B. Anielka. Powieść.	2.50
46. Krasiński Z. Listy do A. Potockiego. Z przedmową Ign. Chrzanowskiego: O przyjaźni w życiu Z. Krasińskiego	1.50
47. Mościcki H. Promieniści. Wyd. 3.	2.80
48. Żmichowska N. Przadki. (Powieść ze wspomnień dziecinnych wieku).	
49. Sienkiewicz H. Z puszczy Białowieskiej. Wyd. 4.	0.70
50. — Niewola tatarska. Urywki z kroniki szlacheckiej Aleksego Zdanoborskiego. Wyd. 6.	0.80
51. — Pójdźmy za Nim. Wyd. 4.	0.50
52. Skarga P. Kazania sejmowe. Wybór z objaśnieniami Ign. Chrzanowskiego.	0.90
53. Sienkiewicz H. Za chlebem. Wyd. 8.	1.—
54. — Z pamiętnika poznańskiego nauczyciela. (Nowela). Wyd. 6.	0.35
55. — Sielanka. Legenda żeglarska. Wyd. 4.	0.60

POZOSTAŁE TOMIKI ZNAJDZIESZ

W KATALOGU BIBLIOTECZKI UN. LUD. i MŁ. SZKOLNEJ

KTÓRY DOSTANIESZ W KSIĘGARNIACH

GEBETHNERA I WOLFFA

w WARSZAWIE: Krak. Przedm. 15 i Sienkiewicza 9; w KRAKOWIE: Rynek Gł. 23; w LUBLINIE: Krak. Przedm. 29; w ŁODZI: Piotrkowska 105; w POZNANIU: Ratajczaka 36; w WILNIE: Mickiewicza 7; w ZAKOPANEM: Krupówki.

I KAŻDEJ WIĘKSZEJ KSIĘGARNI.



p. 6386

WYDAWNICTWO

DLA

Bogucka C., Niewiad

Wyd. 26. Z

- Druga książka do czytania. Z 58 ryc. wyd. 26 . . . 3.50
- Wypisy polskie na kl. I-szą. Wyd. 24 . . . 3.80
- Wypisy polskie na kl. II-gą. Wyd. 19 . . . 3.80
- Wypisy polskie na kl. III-cią. Wyd. 14 . . . 4.—

Bogucka C., Niewiadomska C., Warnkówna J. Pierwsze ćwiczenia do nauki poprawnego pisania dla szkół elementarnych:

- Stopień I. Wyd. 34 . . . 0.60
- Stopień II. Wyd. 27 . . . 0.90
- Stopień III. Wyd. 20 . . . 1.20
- Stopień IV. Wyd. 11 . . . 0.80

- Podręcznik do ćwiczeń ortograficznych i systematycznego dyktanda. Wyd. 23 . . . 3.60

Bojasiński J. Historia powszechna dla szkół powszechnych Cz. I. Dla V oddz. . . 2.—

Dyakowski B. Początkowa nauka o przyrodzie dla oddz. I i II szk. powsz. z 64 ryc. Wyd. 2 . . . 1.80

Kisielewska J. W służbie ojczyzny. Pogadanki historyczne. Cz. I dla IV oddz. Z 18 rys. w tekście. Wyd. 17 karton 2.80

- Część II dla IV oddz. Z 18 rycinami. Wyd. 8 karton 2.80

Koziński L. i Moycho St. Fizyka i chemja. Cz. I. Dla oddz. VI. Z 213 ilustracjami. Wyd. 12 . . . karton 6.—

- Część II. Dla oddz. VII. Z 183 ilustr. i tabl. widmową. Wyd. 6 . . . karton 4.00

Niewiadomska C. Pierwszy rok gramatyki. Klasa wstępna. Wyd. 21. . . 0.85

- Drugi rok gramatyki. Klasa I. Wyd. 20. . . 1.—
- Trzeci rok gramatyki. Klasa II. Wyd. 17. . . 1.40
- Czwarty rok gramatyki. Składnia. Wyd. 13. . . 1.60

Smoleński Wl. Historia Polski. Wyd. 5. . . 2.80 karton 3.10

Szober St., Niewiadomska C., Bogucka C. Nauka pisowni we wzorach i ćwiczeniach:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| Zeszyt I A. Wyd. 21. 1.10 | Zeszyt II B. Wyd. 13. 1.20 |
| Zeszyt I B. Wyd. 23. 0.80 | Zeszyt III A. Wyd. 9. 1.20 |
| Zeszyt II A. Wyd. 19. 1.40 | Zeszyt III B. Wyd. 10. 1.— |