

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.
Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

PSYCHOFIZYOLOGIA SMUTKU I RADOŚCI.

Badania objawów smutku i radości interesują oddawna psychologią. Pomiimo to jednak dotychczasowe rezultaty pozostawiały dużo do życzenia. Ostatniemi dopiero czasy G. Dumas ¹⁾ zbadał rzecz wszechstronniej. Za przedmiot swych badań wziął on osoby nerwowo słabsze, u których objawy smutku i radości występują bardziej wybitnie i dają obraz plastyczniejszy. Rezultaty otrzymane zasługują też na obszerniejsze streszczenie.

Smutek bierny długotrwały.

Dumas rozróżnia dwie formy, w jakich objawia się smutek. Smutek bierny i smutek czynny. Różnią się one pomiędzy sobą tak wybitnie, że muszą być rozpatrywane osobno.

Cechą charakterystyczną smutku biernego jest apatya i bezczynność. W przypadkach krańcowych przechodzi ona w zupełną nieruchliwość. Osoby smutne

biernie są przybite, poruszają się mało, milczą lub mówią głosem przyciszonym i jakgdyby z wysiłkiem. Ogarnęło je uczucie zmęczenia, które czuć w całym ciele; głowa wydaje się być pustą, bez myśli. Stąd brak wszelkiej przedsiębiorczości nawet w rzeczach drobnych, codziennych, wymagających drobnego tylko wysiłku woli; rezygnacya całkowita i zdanie się na to, co losy przyniosą. „Jestem zmęczony, nie mam ochoty do niczego, nie mam odwagi wziąć się do tego”—oto zdania, które słyszy się często w ustach takiego melancholika. Ten stan subiektywny znajduje swój wyraz w całej postaci: głowa nie może trzymać się prosto; ręce opadają biernie; ciało ugina się; oczy, jakby zmniejszone, są nawpół przymknięte; włosy tracą połysk; oddech jest utrudniony i tylko od czasu do czasu przerywany głębszemi westchnieniami. Dodajmy jeszcze małą wrażliwość uczuciową i intelektualną, a będziemy mieli mniej więcej dokładny obraz stanu smutku biernego. Człowiek taki jest jakby odsunięty od świata, a życie otaczające zajmuje go mało.

Poddajemy szczegółowemu badaniu osobę smutną biernie.

Przedewszystkiem spostrzegamy zmniejszenie się wrażliwości na podniety. Mia-

¹⁾ G. Dumas. La tristesse et la joie. Paryż, 1900.

ra wrażliwości jest, jak wiadomo, tak minimalna podnieta, którą badany może jeszcze dostrzedz. W stanach smutku biernego to minimum jest więc znacznie większe od minimum spostrzeganego w stanie normalnym. Nietylko jednak wrażliwość uległa zmianie: podległy jej i wyższe funkcje psychiczne. Psychologia doświadczalna zna dotychczas niewiele metod, pozwalających badać ogólny stan psychiczny. Wszystkie one opierają się na tej wspólnej zasadzie, że bada się jakość pracy wykonanej przez badanego. Wybiera się przytem pracę, która byłaby powtarzaniem pewnej czynności niezłożonej lecz wymagającej skupienia uwagi, a więc pewnego wysiłku umysłowego. Szkoły niemieckie, szczególnie szkoła Kraepelina, posługują się w tym celu dodawaniem. Badany musi dodawać szeregi cyfr, a jakość i szybkość pracy mówi o jego stanie umysłowym.

Janet używa w tym samym celu reakcji dowolnej. Badany reaguje na szeregi następujących po sobie sygnałów, a jakość i szybkość reakcji mówi znów o stanie badanego. W tym samym nakoniec celu M. Bourdon zaleca podkreślanie pewnej litery w drukowanym ustępie. Badany powinien więc naprzykład podkreślić wszystkie *a* w kilku wierszach książki lub gazety. Czas zużyty na wykonanie pracy i jej jakość mówią znów o stanie badanego.

Wszystkie te metody, zastosowane do zbadania działalności umysłowej w stanie smutku biernego dowodzą zgodnie znacznego jej obniżenia. Czas normalny reakcji dowolnej na pobudzenie słuchowe wynosi przeciętnie 0,15 sek., u osoby smutnej pasywnie wynosił on według Dumasa 0,25 s. czyli, że szybkość pracy umysłowej jest znacznie zmniejszona. Gorszą jest także jej jakość. Ilość błędów popełnianych przy podkreślaniu liter była bardzo znaczna, samo podkreślanie odbywało się wolno.

Jeżeli teje osobie kazano przeczytać ustęp z powieści, to jego treść została niezrozumiałą; jeżeli kazano jej utworzyć z kilku podanych wyrazów zdanie,

to zdanie to było krótkie i ubogie w treść.

Wszystkie te objawy czynią bardzo prawdopodobnym domysł, że podczas smutku biernego działalność całego organizmu obniża się. Że tak jest w istocie, o tem mogą pouczyć bezpośrednio obserwacye.

Silę mięśniową możemy mierzyć dynamometrem. Przekonywamy się, że jest ona mniejsza od siły mięśniowej w stanie normalnym. Znaczne zmiany dostrzeżemy w oddechu i krążeniu krwi.

Oddech, jak wiadomo, składa się z dwu faz: wdychania i wydychania. Faza pierwsza jest aktywną; działanie czynne mięśni rozszerza klatkę piersiową, fazę drugą stanowi opadanie bierne klatki piersiowej. Wydychanie jest zwykle dłuższem od wdychania. Klatka piersiowa opada z początku szybko, później powolniej.

Aby zbadać obieg krwi trzeba poznać puls, reakcje naczynioruchowe i ciśnienie krwi. Tętno wyraża szybkość uderzeń serca, nie mówi jednak jeszcze o szybkości krążenia krwi. Reakcje naczynioruchowe (zmiany w objętości naczyń krwionośnych włoskowatych) pewnej części ciała, np. palca, można poznać przez zmiany jego objętości. Zmiany te mogą być dwojakiego rodzaju: jedne będą wyrażać tętno (puls naczyń włoskowatych), drugie będą zależały od ilości krwi znajdującej się w danej części ciała. Ciśnienie tętnicze w pewnym miejscu arteryi jest tem większe, im mniejsza jest odległość od serca i naodwrot. Według badań Mareya pomiędzy ciśnieniem tętniczym a szybkością obiegu krwi istnieją następujące zależności:

1. Szybkość wzrasta wraz z ciśnieniem, gdy wzrost ciśnienia pochodzi od serca.

2. Szybkość zmniejsza się wraz z ciśnieniem, jeżeli opadanie ciśnienia pochodzi od serca.

3. Szybkość zmniejsza się a ciśnienie wzrasta, jeżeli krążenie natrafia na przeszkodę (zwężenie naczynia, lub zaporą w naczyniu krwionośnem).

4. Szybkość wzrasta a ciśnienie maleje

gdy cyrkulacja na powierzchni ciała jest ułatwiona przez rozszerzenie się naczyń włoskowatych.

Badania oddechu i pulsu w stanie smutku biernego pokazują, że istnieją dwa typy objawów.

Typ pierwszy cechują: Zmniejszona ilość oddechów, oddech staje się płytszym od normalnego. Naczynia krwionośne włoskowate są zwężone. Ciśnienie arteryjne wzrasta. Serce bije wolniej. Puls naczyń włoskowatych zanika. Puls arteryjny słaby. Krzywa pulsu arteryjnego wykazuje przytem jeszcze jedną cechę charakterystyczną, różniącą ją od pulsu normalnego, brak zazębienia, jakie posiada zawsze krzywa pulsu normalnego.

Wynikiem tego stanu obiegu krwi jest obniżenie temperatury powierzchni ciała i anemia mózgu, jako wyniki skurczu naczyń włoskowatych. Obieg krwi jest zwolniony.

Typ drugi różni się od pierwszego ciśnieniem arteryjnym, które jest mniejsze aniżeli u typu pierwszego. Puls jest słabszy, a krzywa pulsu różni się bardzo mało od linii prostej. Oddech jest również jeszcze bardziej płytki, jak u typu pierwszego. Szybkość krążenia krwi musi więc i tutaj być nieznaczna.

Wszystkie otrzymane fakty wykazują zgodnie, że smutek bierny jest objawem osłabnięcia wszystkich funkcji organizmu; twierdzenie to popiera jeszcze analiza przemiany materii, jaka zachodzi w organizmie. Badania dowodzą, że zdolność asymilowania w stanie smutku biernego długotrwałego jest mniejsza, aniżeli w stanie normalnym.

Smutek aktywny długotrwały.

Obok smutku biernego Dumas różni smutek aktywny. Różni się on od poprzedniego tem, że podczas gdy osoba smutna biernie jest beczynną i bezmyślną, w smutku aktywnym ból moralny stanowi zawartość umysłową: osoba smutna aktywnie rozpacza, a rozpacz ta wyraża się nazewnątrzną znaczną ruchliwością. Dumas uważa smutek aktywny za superpozycją dwu stanów—stanu

smutku biernego i stanu silnego podrażnienia, który pokrywają objawy smutku biernego. Słuszniej może będzie uważać, że stany silnego podrażnienia i stany upadku biernego zmieniają się wzajemnie.

Stan smutku biernego ma opisane już cechy; a więc: zwolniony oddech, powolny puls, małe ciśnienie asteryjne. Myśli bolesne zaczynają jednak powracać, a oto obraz się zmienia: Oddech staje się częstszym, krzywa pulsu jest jednak jeszcze mało widoczną, barwa twarzy i rąk zaczyna się jednak już zmieniać. Serce bije częściej, lecz szybkość przepływu krwi nie zmieniła się jeszcze znacznie. Pobudzenie bolesne staje się jednak silniejszym. Jednocześnie zmiany zaznaczone są wyrazistsze. Twarz, ręce, nogi przyjmują barwę normalną, puls organów staje się widocznym, chociaż jest zbyt słaby, aby go można było notować, ciśnienie w arteryjach wzrasta, puls radyalny jest silny i okazuje zazębienie charakterystyczne dla pulsu normalnego; bicie serca i oddech jest częstszym. W tym stanie pobudzenie bolesne wyraża się nazewnątrzną różnorodnemi ruchami, nie zawsze skoordynowanemi, lecz zato najczęściej gwałtownemi. Siła mięśni od chwili takiego pobudzenia wzrasta.

Vaschide podaje cały szereg spostrzeżeń nad objawami smutku i radości, cennych dlatego, że sąto objawy smutku i radości brane z życia. Podajemy jeden przykład smutku aktywnego.

Pani W. w kilka dni po śmierci męża jedzie odwiedzić jego grób wraz z synem, który świeżo przybył i który nie zdążył na pogrzeb. Na pięć minut przed odjazdem puls bije 80 razy na minutę. Po przyjeździe powozem na cmentarz pani W. wsparta na ramieniu syna idzie do grobu już w stanie lekkiego wzburzenia. Nad grobem wybucha płaczem i jest bliską omdlenia, puls wynosi 160 uderzeń, po trzech minutach puls opada do 66, w pięć minut potem wynosi on 63. Po powrocie z cmentarza pani W. pozostaje w stanie smutnej melancholii, nie mówiąc nic i patrząc w przestrzeń.

Od czasu do czasu tylko kilka ruchów rozpaczy i głębokie westchnienie. Zapytana o czym myśli, odpowiada: „O mej boleści, o nim, którego już nie ma“. Vaschide badał puls w ciągu dwu godzin. Oto cyfry:

O godzinie	Ilość uderzeń
10	80
10 m. 15	160
10 „ 18	66
10 „ 21	63
10 „ 30	62
11	60
11 m. 15	66
12	66

Vaschide nie mógł zbadać ani charakteru pulsu, ani ciśnienia krwi, można się jednak łatwo domysleć, że będą one odpowiadały wynikom otrzymanym przez Dumasa.

Pomimo wybuchów peryodycznych, podczas których działalność organizmu jest jakby wzmożona, smutek aktywny jest także objawem obniżenia działalności organizmu. Ogólny bilans przemiany materii pokazuje znów, że funkcje życiowe obniżyły się znacznie. Skąd więc taka ruchliwość w stanie pobudzenia?

Odpowiedź na to pytanie da fakt następujący, znany z fizjologii systemu nerwowego. Zależnie od stanu systemu nerwowego pobudzenia znużonego nerwu przejawiają się bądź jako obniżenie pobudliwości, bądź jako silne jej wzmożenie. Należy przypuszczać, że dwu tym rodzajom działalności układu nerwowego odpowiadają dwa rodzaje smutku.

Smutek aktywny jest to forma wyczerpania systemu nerwowego, gdy ten reaguje w sposób gwałtowny, smutek bierny to forma znużenia, objawiającego się zmniejszeniem pobudliwości. Jasnym jest, że ta pierwsza forma reakcji jest szkodliwsza dla systemu nerwowego, gdyż wówczas pomimo osłabienia wykonuje on pracę. Dlatego też zwykle smutek aktywny ustępuje, przemieniając się w smutek bierny, a następnie dopiero powraca stan normalny.

(DN)

W. Heinrich.

CELE I WYNIKI NAJNOWSZYCH BADAŃ W DZIEDZINIE TRZĘSIEŃ ZIEMI.

(Ciąg dalszy).

Przechodzimy teraz do drugiej kategorii przyrządów, znanych pod nazwą wahadeł poziomych, które wszakże dla odróżnienia od poprzednich nazwiemy wahadłami lekkimi, ponieważ nazwa poziomych i tamtym przysługiwać może. Różnią się one od poprzednich tem, że nie, służąca do podtrzymywania, zastąpiona jest przez stałe ramię. Otrzymamy w ten sposób trójkąt (fig. 2), którego dwa wierzchołki (*a*, *b*), prawie pionowo

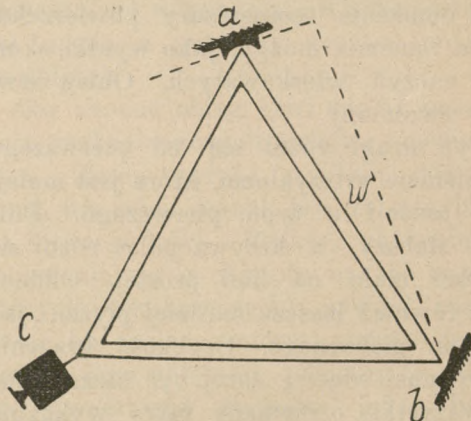


Fig. 2.

nad sobą w odpowiedni sposób są podtrzymywane, trzeci zaś wierzchołek (*c*) nosi na sobie mały ciężar. Okres wahań takiego wahadła jest tem dłuższy, im mniejszy jest kąt (*w*), jaki tworzy oś podparcia (*ab*) z pionem.

Takie wahadła prawie wcale nie reagują na ruchy nieregularne i chaotyczne, natomiast nader łatwo zostają wprowadzone w ruch przez falowanie współmierne z wahaniami przyrządu. W ten sposób jest rzeczą zrozumiałą, że dają one o wiele mniej dokładne obrazy trzęsień ziemi miejscowych lub też bliskich, aniżeli trzęsień odległych. Tak, na przykład, trzęsienia ziemi, które miały miejsce w Galicji i na Węgrzech, o wiele mniej dokładnie i wyraźnie zostały za-

pisane przez przyrządy, ustawione we Lwowie, aniżeli te, które miały epicentrum w Japonii lub Ameryce.

Dlatego zazwyczaj nastroja się wahadła, t. j. daje się im różne okresy wahań (najlepiej 4, 7, 10 sekund), aby otrzymać obrazy, odtwarzające jaknajwięcej rodzajów fal. Zapisywanie ruchów wahadeł odbywa się naturalnie na drodze fotograficznej, gdy przy wahadłach ciężarowych jeszcze przeważnie w użyciu jest notowanie mechaniczne.

Nawiasem jeszcze zauważymy, że wahadło lekkie jest zarazem jednym z najczulszych przyrządów do mierzenia pochyleń, pozwalając z łatwością określać różnice wynoszące 0,01".

Przejdźmy teraz do obrazów, otrzymywanych zapomocą takiego wahadła. Możemy tu rozróżnić trzy zasadnicze typy.

wielkie znaczenie w przyrodzie poznaliśmy, mówiąc o tworzeniu się gór.

Trudność badań tego rodzaju tkwi w tem, że nie możemy wyosobnić zmian grawitacyjnych, termicznych i zmian nachylenia, które występują zawsze w połączeniu.

Druga klasa diagramów składa się z mniej lub więcej prawidłowych wahań, trwających całe godziny, a nawet dni. Nie występują one nigdy nagle, lecz rozwijają się stopniowo do maximum, poczem analogicznie zanikają. Ruchy te nazywamy niepokojem wahadła lub niepokojem mikroseismicznym, gdy wahania są nieregularne, i pulsacjami gdy są regularne.

Niepokój mikroseismiczny jest z pewnością pochodzenia atmosferycznego; czy również i pulsacje, tego jeszcze nie wie-

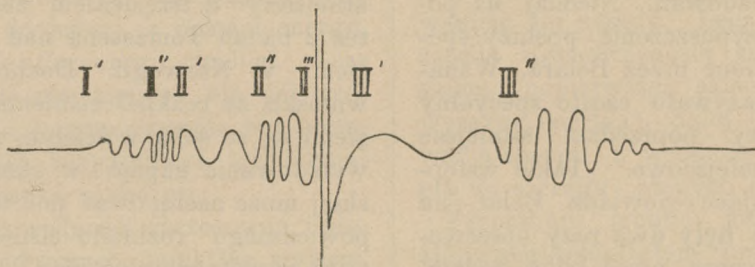


Fig. 3.

Do pierwszego należą powolne zmiany nachylenia, pochodzenia przeważnie kosmicznego. Wahadło zmienia peryodycznie swoje położenie, ale nie wykonywa żadnych wahań. Na fotogramie otrzymujemy krzywą seismoidalną o bardzo małej krzywiznie tej samej wszędzie grubości. W tym kierunku notowania wahadeł bardzo mało jeszcze były badane. Stwierdzono dotychczas okres dzienne, zależny od promieniowania ciepła słonecznego, skutkiem którego półkula ziemi zwrócona ku słońcu rozszerza się i elipsoidalnie wygina, oraz okres zależny od ruchu księżyca. Pozatem należy zauważyć, że na powierzchni ziemi zachodzą nieustannie powolne zmiany kierunku pionu, powodowane przez siły, które powoli, lecz bez przerwy, przekształcają powierzchnię ziemi i których

my napewno, choć jestto bardzo prawdopodobnem. Załączona rycina (fig. 3) przedstawia fotogram, który wyobraża dosyć znaczny niepokój wahadła. Zauważymy odrazu, że oddaje ona drgania elastyczne, które wykonywa powierzchnia ziemi, gdy w pewnej odległości od miejsca obserwacji zachodzą znaczne zmiany stanu barometru. Tak na przykład, niskie minima ciągnące ulicami II i III, według oznaczeń van Bebbiera, powodują we Lwowie zawsze niepokój wahadła, którego wielkość odpowiada głębokości depresyi. Niepokój jest więc zjawiskiem lokalnem, które niekiedy może występować na znacznych obszarach, ale nigdy na całej ziemi. Różni się on tem od burz magnetycznych, które zachodzą na całej ziemi i w magnetografach dają podobne obrazy.

Podobnie, jak mało reagują lekkie wahadła na trzęsienia lokalne, tak i wiatr lokalny pozostaje na nie prawie bez wpływu. Nawet podczas silnych burz, które wyrwały drzewa z korzeniami, seismogramy lwowskie wykazywały tylko małe deformacje krzywej obrazu, natomiast depresye, leżące nad Skandynawią, dają wspaniałe rysunki.

Na tem polega wielkie znaczenie wahadła poziomego dla prognozy meteorologicznej, gdyż poucza nas ono o momentalnym rozkładzie ciśnień na wielkich obszarach.

O wiele większem jest znaczenie tego przyrządu dla seismologii. Wspomnieliśmy na początku, że w skorupie ziemskiej zawsze istnieją napięcia, przez których wyładowanie następują trzęsienia ziemi. Bardzo być może, że zjawiska powodujące niepokój wahadła, przyczyniają się do owych wyładowań. Niechaj na poparcie tego przypuszczenia posłuży spostrzeżenie zrobione przez Belara. Wahadło jego wykazywało często specjalny niepokój, który poprzedzał silniejsze wstrząśnienia miejscowe. „Takie wstępne ruchy drgające—powiada Belar—na tutejszej stacyi były dwa razy obserwowane nieprzerwanie przez kilka godzin, a po nich następowało oczekiwane trzęsienie ziemi, jako zjawisko uczuwane przez ludzi“. Przypomina to podobne spostrzeżenie Bertelliego, który zauważył, że silne trzęsienia ziemi prawie zawsze są poprzedzane przez burze mikroseismiczne. Stwierdza to i Milne i przytacza trzęsienie ziemi w San Remo (6 grudnia 1874), przed którym termometr Rossiego był wyraźnie niespokojny. Także w Liworno, Florencyi i Bolonii niepokój ten obserwowano.

Wspomnieliśmy poprzednio o burzach magnetycznych, jako zjawiskach powszechnych; ale zauważono i takie zaburzenia igły magnetycznej, które mają charakter czysto lokalny i występują jednocześnie z niepokojem wahadła. Można sobie wyobrazić pewne warunki, w których igła magnetyczna otrzymuje własności wahadła poziomego. Nie zastanawiając się w tem miejscu nad owe-

mi warunkami, możemy zaburzenia lokalne igły magnetycznej przytoczyć jako dowód związku, zachodzącego między trzęsieniami ziemi a niepokojem wahadła, za które w pewnych razach służy igła magnetyczna. Yamasaki powiada w swej rozprawie o japońskim trzęsieniu ziemi z 31 sierpnia 1896 r. co następuje: „Jest zjawiskiem nader ciekawem, że przed trzęsieniem ziemi ma miejsce zaburzenie magnetyczne; zjawisko to w ostatnich latach przy silnych wstrząśnieniach zawsze mogło być stwierdzone“. Wkrótce po północy d. 29 sierpnia 1896 r. miało miejsce zaburzenie magnetyczne na stacyach Sendai, Tokio i Nagoya, które trwało do godziny 10 wieczór następnego dnia. Było ono najsilniejsze na 33 godziny przed trzęsieniem ziemi.

Istnienie zależności pomiędzy stanem atmosfery a trzęsieniem ziemi wynika też z badań Tomassena nad trzęsieniami ziemi w Norwegii. Dochodzi on do wniosku, że rozkład ciśnienia i trzęsienia ziemi są ze sobą w ścisłym związku i że wyładowanie napięć w skorupie ziemskiej może następować pod wpływem odpowiedniego rozkładu ciśnień w znacznych nawet odległościach.

Zresztą wiele innych zjawisk zagadkowych obecnie znajduje całkowite wyjaśnienie w niepokoju powierzchni ziemi. Aby dać przykład, znajdujemy w „Historyi ziemi“ Neumayera doniesienie Darwina, w którym jest powiedziane, że w niektórych okolicach Ameryki południowej trzęsienia ziemi uważane są za pożądane zwiastuny deszczu, albowiem nawet silne wstrząśnienia nie są w stanie wyrządzić wielkiej szkody w lekkich trzcinowych szałasach mieszkańców, gdy brak deszczu pociąga za sobą głód. Wyżej podana teoria objaśnia zupełnie związek trzęsienia ziemi z deszczem. Oczywiście bowiem susza może tylko wtedy trwać przez czas długi, gdy ciśnienie powietrza jest wysokie i nieregularnie rozmieszczone, a różnice stanów barometrycznych nieznaczne. Gdy zaś mają się rozpocząć deszcze dłużej trwające, musi przynajmniej w bliskości

przejść depresja barometryczna. Taka depresja już w odległości powoduje niepokój powierzchni, a w krajach bogatych w trzęsienia ziemi jest zawsze dosyć napięć, do których wyładowania ów niepokój przyczyniać się może.

(DN)

Prof. W. Łaska.

O. CHWOLSON.

PERPETUUM MOBILE.

Termodynamika, szeroko pojęta, jest nauką o energii i jej własnościach, chociaż sama nazwa „termodynamika“, nie odpowiadając tak ogólnemu określeniu, wyraża jakgdyby pewne ograniczenie, pewną specjalizacją ogólnego pytania w stosunku do jednej z postaci energii, a mianowicie do energii cieplnej. Lecz naukę określa nie nazwa, ale jej treść wewnętrzna i to nam pozwala bez zarzutu nieścisłości rozpatrywać termodynamikę, jako naukę o energii.

Co do różnorodności zastosowań i głębokości zasadniczych punktów wyjścia, termodynamika obecna przedstawia jeden z najważniejszych i najbardziej interesujących działów fizyki. Wolna zupełnie od hipotez, buduje ona swój gmach wspaniały na dwu bezwzględnie prawdziwych, chociaż empirycznie zdobytych, „podstawach“, znanych w nauce pod nazwą „pierwszej“ i „drugiej“ zasady. Każdą z tych zasad formułować można w sposób bardzo rozmaity, zależnie od tego, jak się pojmuje zadanie termodynamiki i stosunki jej do poszczególnych działów wiedzy.

Zwróćmy się przedewszystkiem do „pierwszej“ zasady i rozpatrzmy następujące trzy prawdy:

1. Zasada „zachowania energii“: energia nie tworzy się i nie ginie. Przekształcać się może z jednej postaci w drugą; zużywa się, gdy układ wykonuje pracę, ale jako rezultat tej ostatniej znów ukazuje się w ilości, dokładnie

zrównoważonej z tą, która była stracona pierwotnie.

2. Zasada równoważności: ciepło jest równoważne pracy.

3. Perpetuum mobile jest niemożliwe: niepodobna wymyślić takiego szeregu manipulacji z jednym lub wielu przyrządami, których rezultatem byłoby otrzymanie pracy „z niczego“, t. j. bez zużycia energii. Dla odróżnienia od perpetuum mobile rzędu drugiego, o którym będzie mowa w następstwie, nazwijmy przyrząd ten lub kombinacją takich przyrządów, dostarczających pracę bez zużycia energii—perpetuum mobile rzędu pierwszego.

Te trzy prawdy, któreśmy wyżej przytoczyli, są tak ściśle z sobą związane, że każdą z nich przyjąć można jako wyraz pierwszej zasady termodynamiki. Zazwyczaj posługujemy się zasadą równoważności, jako najprostszem sformułowaniem tej zasady. Lecz przecież sama zasada równoważności jest tylko wnioskiem, popierwsze, samego określenia wyrazu „energia“, dalej—zasady zachowania energii i, wreszcie, zaliczenia ciepła do szeregu różnych postaci energii.

Perpetuum mobile jest niemożliwe, albowiem rezultatem pracy być musi jakakolwiek forma energii, która nie może być z niczego stworzona. Rzecz więc jasna, że powyższe trzy prawdy są jaknajściślej między sobą związane. Trzecia z pośród nich powstała najwcześniej; wybitni myśliciele poczytywali ją już oddawna, jako a priori oczywistą.

Nie oddalając się więc zbyt od prawdy możemy w tej trzeciej postaci wyrazić pierwszą zasadę termodynamiki, jako nauki o energii.

Pierwsza zasada: Perpetuum mobile rzędu pierwszego jest niemożliwe.

Powstaje ciekawe pytanie: dlaczego prawda ta już oddawna wydawała się oczywistą, przyjmowana była przez wielu instynktownie, jako aksjomat, na którym opierać można dowodzenia prawd innych? Pytanie to pozostaje w ścisłym związku z innem: dlaczego znajdowali się i znajdują ludzie, którzy dążą bezustannie do zbudowania perpetuum mo-

bile; którzy poświęcają wszystko—środki, zdrowie, spokój, rodzinę w pogoni za marą, niedościgłą, nieuchwytną, zawsze od nich uchodzącą? Dlaczegoż oni, mimo tylu rozczarowań i goryczy, zawsze pełni świeżych nadziei przystępują do nowych prób? Dlaczego osiągnięcie wyśnionego celu, rozwiązanie wielkiego problemu jest im droższe ponad wszystkie rozkosze i cudy tej ziemi? dlaczego marzą o sławie nieśmiertelnej i skarbach nieprzebranych, o spływających ze wszech stron milionach? dlaczego, umierając w pogardzie i nędzy, oplakują nie swoje bezużytecznie stracone życie, nie zmarnowane szczęście drogich im osób, lecz to, że rozwiązanie zadania, które wydawało im się tak możebnem i bliskiem, niedościgle usuwało się wciąż z ich rąk; że oto nadchodzi śmierci godzina w chwili, gdy im już ostatecznie odkryła się droga, bezwątpienia prowadząca do bajecznie wspaniałego celu; w którego obrazie fantastycznym lubuje się mózg schorowany, tworząc po raz ostatni przed sobą cudne perspektywy nieziemskich rozkoszy?

Dla jednych niepodobieństwo dojścia do celu jest tu aksyomatem; drudzy dążą ku niemu wszystkimi siłami ciała i duszy. Związek najzupełniej zrozumiaily! Ci drudzy czują, że dojście do celu doprowadzi ich do szczęścia nieziemskiego, a pierwsi pojmują, że szczęścia nieziemskiego nie może być tu na ziemi.

Gdyby udało się zbudować jedno perpetuum mobile, to można byłoby skonstruować ich miliony, wszystkie one dostarczałyby nieustannie i bez wyczerpania pracę, darmo szłyby wszystkie fabryki, darmo byłoby wszystko to, z czego ludzkość korzysta i za cenne uważa. Zapanowałby wtedy raj, mielibyśmy nowy wiek złoty, tylko przeniesiony na nowy grunt, zmieniony stosownie do wymagań kultury współczesnej.

Nie taki wiek złoty, o jakim marzyli starożytni, jako o ideale, gdy bez zmartwień i smutku przebiegało życie, gdy bogowie zstępowali do ludzi, a ludzie

wznosili się do wyżyn Olimpu. Fantazja Dantego zdolna byłaby nakreślić obraz tego nowego wieku złotego, któryby nastąpił, gdyby „pierwsza zasada“ przestała być słuszną, gdyby można było zbudować perpetuum mobile rzędu pierwszego i z niczego otrzymywać pracę. Wskazać ludzkości drogę do tego nowego raju—oto zadanie, które zgubiło i nie przestaje gubić wszystkich, próbujących je rozwiązywać. Wybitni myśliciele już oddawna w rzeczywistym świetle przedstawiali sobie ten raj, ten wiek złoty i zrozumieli, że jego niema i nie może być, że niedościgłymi są krańce dróg, po których stąpają niezmordowani poszukiwacze raju na ziemi.

Jednakowoż rodzi się pytanie, z pozoru bardzo proste, a w rzeczywistości jedno z najtrudniejszych pytań, nad którymi pracowali wielcy myśliciele. Mianowicie pracy nie można otrzymywać z niczego; jestto fakt, któremu nie wolno i nie można zaprzeczyć. Lecz czyż jedynym, nieodwołalnym warunkiem nastąpienia nowego wieku złotego ma być konieczność to, aby pracę otrzymywać z niczego? Czyż w tem właśnie kryje się istotna treść rzeczy. Rzecz oczywista, że nie. Nowy wiek złoty nastąpi wtedy, gdy nauczymy się otrzymywać pracę „darmo“, a ponieważ wiemy, że pracę zdobywa się tylko na rzecz zasobu jakiegobądź formy energii, więc całe zadanie sprowadza się do wyszukania zasobów tej niecennej, bezpłatnej, jeżeli się tak można wyrazić, energii. Jeżeli na ziemi znajdują się zapasy takiej nic niekosztującej energii, to—takby się przynajmniej zdawało—powinien nastąpić na ziemi nowy wiek złoty, powinno, chociaż na odmiennej zupełnie drodze, urzeczywistnić się marzenie nieszczęśliwych ofiar nierozwiązanej zagadki zbudowania perpetuum mobile rzędu pierwszego.

A więc poszukajmy na ziemi tych zasobów energii, któreby wszędzie było do woli, którąby można „darmo“ otrzymywać. Jeżeli się okaże, że z zasobów tych można korzystać, że zaprzadz je można do wykonywania pracy, to nowy wiek złoty na ziemi przejdzie z krainy

ułud w sferę realnej rzeczywistości. Przedewszystkiem jednak zastanówmy się, co oznacza wyraz niecenny lub bezpłatny. Bezpłatnem jest to, czego cena jest zero. Lecz wiadomo, że cena czegokolwiek zależy od pokupu i podaży. Im większa jest podaż wobec danego pokupu, lub im mniejszy jest pokup wobec danej podaży, tem niższą jest cena. Rzecz jasna, że cena tylko wtedy może się równać zeru, gdy albo pokup jest zerem, albo też podaż nieskończenie wiele razy przewyższa pokup. Dobrym przykładem jest tu powietrze. Pokup na nie jest bezwątpienia; ono jest nam wszystkim potrzebne i to w takiej mierze, że w ostateczności zapłacilibyśmy za nie wszelką cenę. Lecz podaż przewyższa tu nieskończenie pokup; powietrza wszędzie i zawsze znajdujemy poddostatkiem i oddychamy „darmo“. Wodę natomiast już nie zawsze i nie wszędzie znaleźć można, zwłaszcza słodką; nawet dość rzadko znajduje się ona tam, gdzie jej potrzeba: podaż nie przewyższa tu nieskończenie pokupu i dlatego cena wody wogóle jest różną od zera.

Zwróćmy się do tych zasobów energii, które spotykamy na ziemi.

Węgiel kamienny, drzewo, nafta skupiają w sobie całe zapasy energii chemicznej. Cena tu nie równa się jednakowoż zeru, gdyż pokupowi miejscami z trudnością tylko dorównywa podaż. Prócz tego sam proces dobywania nie jest bynajmniej bezpłatny.

Prądy rzeczne, wodospady, fale morskie, przypływy i odpływy stanowią potężnie zasoby energii, mianowicie energii dynamicznej. Lecz te zasoby tylko na pierwszy rzut są bezpłatne. Już ta jedna okoliczność, że ich siedliska znajdują się nie wszędzie, że w okolicach źródłowych ześrodkowują się one w niewielu względnie miejscach, wskazuje, że w danym przypadku podaż jest zgoła nieznaczna w stosunku do pokupu.

Energia wiatru zdaje się być bezpłatną; lecz jej zmienność, jej brak zupełny w pewnych miejscach, a także porach roku, nieodwołalnie przeszkadza jej być źródłem nowego wieku złotego, wyma-

gającego nieograniczonych zasobów energii bezpłatnej, któreby zawsze i wszędzie były do usług ludzkości i pokrywały każdy pokup, bez względu na jego wielkość. O energii promieni słonecznych powiedzieć się daje prawie to samo, co i o energii wiatru. Promieniowanie słoneczne ustaje w nocy, zostaje przerywane przez łada obłoczek, a chyba tylko w okolicach równikowych nadaje się do mniej lub więcej „bezpośredniego“ wytwarzania pracy.

Zdawaćby się mogło, żeśmy już wyczerpali wszystkie ważniejsze zasoby energii na ziemi. Lecz tak nie jest; opuściliśmy najbardziej obszerne źródło energii, bezpłatne—pozornie—w ścisłym znaczeniu tego wyrazu. Jestto energia cieplna, krócej—ciepło, znajdujące się w powietrzu, w skorupie ziemskiej i wodzie, przecież zasoby są tu niewypowiedzianie olbrzymie i do tego bezustannie się odnawiają wskutek insolacji, a mianowicie przejścia energii promienistej słońca w energią cieplną. Zapasy tej energii znajdujemy wszędzie i zawsze; one otaczają nas ze wszystkich stron. Ciepło powietrza i skorupy ziemskiej—to, oczywiście „energia bezpłatna“. Na brzegach oceanów, mórz, jezior i rzek mamy energią cieplną wody. Jakież olbrzymie ilości pracy otrzymalibyśmy, ochładzając oceany choćby na parę tylko stopni.

A więc znalazły się owe bezpłatne zasoby energii! Dlaczego z nich nie korzystamy? Czemuż nie mają nastąpić czasy, gdy nauczymy się czerpać pełną dłońią z tych olbrzymich zapasów, które nas zawsze i wszędzie otaczają.

Przedstawmy sobie maszynę, któraby pracowała kosztem ciepła powietrza, wody lub ziemi. Masy oziębione, zwłaszcza powietrza i wody, bezustannie oddałyby się, być może, same przez się, dając miejsce nowym ze wszech stron nadbiegającym ilościom, któreby ze swej strony znowuż oddawały część energii cieplnej, im właściwej, dla wykonywania pracy. Dla maszyny tego rodzaju byłyby już całkowicie zbyteczne wpływy energii „cennej“; jejby w zupełności wystarczał zasilek temi nieprzebranymi

zasobami energii bezpłatnej, które się wszędzie znajdują. Pozostawiając na uboczu pytanie o stopniowem niszczeniu się składowych części maszyny, o konieczności ich poprawy lub zamiany, powiedziećby można, że przyrząd taki poruszałby się wiecznie, nieustannie dostarczając pracę, jakkolwiek powstała nie z „niczego“, lecz z takiej rzeczy, która dla nas wcale od tego „niczego“ się nie różni, bowiem nas interesuje nie to, czy istnieje źródło pracy, lecz to, jaka jest cena tego źródła. W tym względzie brakowi wszelkich źródeł i źródełom bezpłatnym przypada rola jednakowa. Przyrząd, o którym mówiliśmy, bezwątpienia stworzyłby dla nas nowy wiek złoty; nazwijmy go perpetuum mobile rzędu drugiego.

Bezpłatne, niewyczerpane zasoby energii nas bezwątpienia otaczają wszędzie i zawsze; dlaczegóż więc nie zbudujemy takiego przyrządu w milionach egzemplarzy? Co nam przeszkadza przeniesić nowy wiek złoty z krainy snów i marzeń w sferę rzeczywistości.

Zwróćmy się do drugiej zasady termodynamiki, którą zarówno formułować można w sposób nader rozmaity. Już w końcu drugiego dziesięciolecia wieku ubiegłego Sadi Carnot zauważył, że zamiana ciepła na pracę podlega pewnemu ważnemu ograniczeniu. W maszynie parowej być musi koniecznie kocioł gorący i jednocześnie oziębiacz pary, którego funkcją spełniać może powietrze zewnętrzne lub specjalna chłodnica. Gdyby temperatura chłodnicy nie była niższa od temperatury kotła, motor parowy nie mógłby działać. Para przenosić musi ciepło ze źródła do chłodnicy. Uważając ciepło za *sui generis* substancją niepodzielną, Carnot sądził, że ciepło „w całości“ przenosi się [ze źródła do chłodnicy, t. j. od ciała wyższej do ciała niższej temperatury; to przejście, ten spadek temperatur jest, według Carnota, warunkiem otrzymywania pracy.

Podobnie jak strumień, przeznaczony do pędzenia motoru wodnego, może dać pracę, tylko spadając z wyższego poziomu na niziny, tak też i ciepło, według

Carnota, może zmieniać się na pracę wtedy jedynie, gdy temperatura „spada“ z wyższej do niższej, ciało zaś nie podlega, podobnie jak i w przypadku pierwszym, zmianie ilościowej. A więc źródłem pracy jest spadek temperatur, „chute de la chaleur“, według słów Carnota.

Clausius i W. Thompson (obecnie lord Kelvin) jednocześnie prawie (1850 r.) zmienili nieco myśl Carnota, rozszerzyli ją i dali jej postać, zgodną z dzisiejszemi poglądami na ciepło. Sposób Clausiusa formułowania drugiej zasady, można wyjaśnić jak następuje: Nazwijmy przejście ciepła z jednego ciała do drugiego, zmianę ciepła na pracę, a także otrzymywanie ciepła, jako rezultatu pracy—ogólnem mianem „przekształcenia“. Okazuje się, że wszystkie przekształcenia rozpadają się na dwie grupy, którym można nadać miano „dodatnich“ i „ujemnych“, lub, lepiej, „naturalnych“ i „sztucznych“. Aby wykazać różnicę między temi grupami przekształceń, przypuśćmy, że w pewnym układzie ciał zaszły zmiany lub, jak to zwykle mówią, pewne określone procesy. Przekształcenie „naturalne“ posiada tę własność, że może być jedynym rezultatem jakichbądź procesów. Natomiast w przekształceniu „sztucznem“ w żadnych warunkach nie może to mieć miejsca; jeżeli zaś ono zaszło, jako rezultat określonych procesów w układzie, to jednocześnie z nim pojawić się musi inne przekształcenie i to koniecznie z szeregu „naturalnych“. Mówiąc prościej: przekształcenie naturalne może mieć miejsce osobno, może pojawić się samo jedno; „sztucznym“ zaś przekształceniom nieodwołalnie towarzyszyć muszą przekształcenia „naturalne“.

Do rzędu tych ostatnich należą: 1) przejście ciepła z ciał gorętszych do zimniejszych, 2) strata pracy dla otrzymania ciepła. Przekształceniami sztucznymi są: 1) przejście ciepła z ciał o niższej do ciał o wyższej temperaturze, 2) strata ciepła dla otrzymania pracy.

Jest rzeczą oczywistą, że przytoczone powyżej dwa przekształcenia sztuczne rzeczywiście mogą występować i bez-

ustannie występują, jako jedyne rezultaty jakichkolwiek procesów fizycznych: przejście ciepła od ciał gorętszych, do zimniejszych obserwujemy na każdym niemal kroku; pojawianie się ciepła, jako rezultat pracy zużytej, dostrzegamy za każdym uderzeniem, tarcieniem, w zjawiskach elektrycznych i t. d.

Co dotyczy przejścia (lub przekształcenia sztucznego) ciepła od ciał o niższej do ciał o wyższej temperaturze i zamiany ciepła na pracę, to, jak to było wyżej powiedziane, druga zasada nas uczy, że ani jedno z tych dwu przekształceń w żadnych warunkach nie może być jedynym rezultatem jakiegokolwiek kombinacji różnorodnych procesów fizycznych; tym dwóm przekształceniom nieodwołalnie towarzyszyć zawsze musi jedno z „naturalnych“ przekształceń. A więc otrzymywanie pracy kosztem ciepła możliwym jest tylko wtenczas, gdy jednocześnie otrzymuje się ciepło, jako rezultat wykonanej pracy, lub gdy zachodzi jednocześnie przejście ciepła z ciał gorętszych do zimniejszych. Lecz tracić ciepło dla otrzymania pracy z jednoczesnym zużyciem pracy dla otrzymania tego ciepła jest oczywiście bezcelowe, gdyż połączenie tych dwu przekształceń, wzajemnie jakby się niweczących jest zerem.

Z wszystkiego tego wypływa następujący nader ważny wniosek: ciepło tylko wtedy może być zużyte dla otrzymania pracy, gdy jednocześnie zachodzi przejście ciepła z ciała o wyższej do ciała o niższej temperaturze.

Z tej prawdy przedewszystkiem wynika, że zamiana ciepła na pracę możliwa jest tylko wtenczas, gdy posiadamy dwa ciała o różnych temperaturach. Nazwijmy pierwsze ciało ogrzewaczem, drugie—zimniejsze—chłodnicą. Ciepła, wydatkowanego na pracę, udziela ogrzewacz, tak że cały przebieg przybiera ostatecznie taką postać: ogrzewacz dostarcza pewnej ilości ciepła Q ; stąd pewna część q zostaje zużyta na otrzymanie pracy, a pozostałość, $Q-q$, przechodzi z ogrzewacza do chłodnicy. Można ściśle dowieść, że im większa jest różnica temperatur ogrzewacza i chłodnicy, tem

znaczniejsza jest pożytecznie zużyta część q z całości wydatkowanego ciepła Q . Będąc w posiadaniu dwu ciał o temperaturach prawie jednakowych, otrzymalibyśmy tylko nader znikomą pracę „użyteczną“, gdybyśmy chcieli korzystać z ciepła ciała gorętszego dla otrzymania pracy. Jeżeli w naszym posiadaniu są dwa ciała o jednakowej temperaturze, to otrzymywanie pracy kosztem jednego z nich jest zgoła niemożliwym. „Chute de la chaleur“ wielkiego Carnota jest niezbędnym warunkiem otrzymywania pracy; omylił się on tylko, sądząc, że „całkowita“ ilość ciepła Q , pobrana od ciała gorętszego, przechodzi do ciał zimniejszych. W rzeczywistości zamienia się tylko część $Q-q$, a pozostała część rozprasza się, t. j. ginie, jako ciepło, i przekształca się w inne postaci energii.

Powróćmy teraz do naszego perpetuum mobile rzędu drugiego, do przyrządu, który nieustannie pracuje kosztem tych nieprzebranych zasobów energii cieplnej, które kryją w swem łonie powietrze, woda i ziemia. Czy urzeczywistnienie takiego przyrządu jest kiedykolwiek możliwe? To, cośmy wyżej przytoczyli, uczy niezbicie, że zadanie to jest zgóry niemożliwym. Energia cieplna powietrza, wody lub skorupy ziemskiej tylko wtedy służyłaby mogła jako źródło pracy, gdybyśmy posiadali odpowiednią „chłodnicę“, do której bezustannie mogłaby przechodzić część tego ciepła, któregooby dostarczały „ogrzewacze“; prócz tego różnica temperatur ogrzewacza i chłodnicy powinna być możliwie wielką. Średnie temperatury niższych stref powietrza i wyższych warstw wody i ładu są w przybliżeniu jednakowe i nie posiadamy pod ręką tej chłodnicy, bez której udziału ciepło ogrzewacza w żaden sposób nie może być użytecznie przekształcone.

Możemy więc, nie oddalając się zbyt od ścisłości, sformułować drugą zasadę w sposób następujący:

Druga zasada: Perpetuum mobile rzędu drugiego jest niemożliwe.

A więc obiedwie zasady termodynami-

ki uczą nas, że niepodobna zbudować zarówno perpetuum mobile rzędu pierwszego, jako też perpetuum mobile rzędu drugiego.

I jedno i drugie stworzyłoby nowy wiek złoty na ziemi, którego wspaniałego obrazu zapewne nikt jeszcze nie zdołał obmyśleć we wszystkich szczegółach. Łącząc obiedwie zasady, mamy prawo powiedzieć: dwie zasady termodynamiki uczą, że nowy wiek złoty jest niemożliwy.

Tak być musi i dobrze, że tak jest na ziemi.

Tłum. Wł. Gor.

AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI W KRAKOWIE.

WYDZIAŁ MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZY.

Posiedzenie z d. 7 lipca 1902 r.

Przewodniczący dyrektor E. Godlewski.

Posiedzenie naukowe.

1. Członek Kostanecki przedstawia swoją pracę: „Sztuczne zapłodnienie i sztuczny partenogenetyczny podział jajek ślimaka *Macranta*“.

Autor podczas pobytu na stacji zoologicznej w Neapolu robił doświadczenia nad sztucznym zapłodnieniem u *Macranta*. Następnie starał się pobudzić jajka niezapłodnione do podziału przez umieszczenie ich w wodzie morskiej, której koncentracją zwiększał przez dodanie soli: chlorku wapnia, chlorku sodu i chlorku potasu, lub też odgotowanej zgęszczonej wody morskiej. Zależnie od koncentracji i od długości czasu, jaki jajka w tych cieczach pozostawały, następował w wielu doświadczeniach podział jajek i to albo bezpośredni, albo też po poprzednim wydzieleniu jednego lub dwu ciałek kierunkowych.

2. Tenże referuje o pracy p. E. Godlewskiego (jun.) p. t. „Regeneracja tubularyi“.

Autor podaje rezultaty doświadczeń swoich nad regeneracją tubularyi po podłużnym rozcięciu pnia. Badanie wykazało, że sposób wytworzenia jamy ciała w takim rozciętym pniu zależy od ilości substancji, która pozostała po operacji. Po opisie różnorodnych metod wytwarzania się jamy ciała, autor podaje rezultaty swych spostrzeżeń nad regeneracją główek. Proces ten nie podlega prawidłom sprawdzonemu podczas regeneracji odcinków otrzymanych przez poprzeczne rozcinanie pnia. Główka powstać może nie tylko

wyłącznie przy powierzchni rany, ale także przed zwężonem miejscem, mimo że ciągłość nie została przerwana.

3. Tenże referuje o pracy p. A. Bochenka: „Kilka nowych szczegółów do budowy przysadki mózgowej u płazów“.

Badając przysadkę mózgową płazów, autor wykazał w niej nową drogę nerwową. Droga ta rozpoczyna się w dolnej części infundibulum i kończy się w przednim odcinku przysadki, w t. zw. „glandula infundibuli“. U płazów ogoniastych „glandula infundibuli“ utworzona jest prawie wyłącznie z gęstego splotu włókien nerwowych tej drogi. U płazów bezogoniastych wchodzi w skład „glandula infundibuli“ dwa odcinki: przedni, analogiczny zupełnie z „glandula infundibuli“ płazów ogoniastych, i tylny, którego u płazów ogoniastych nie napotykamy. W tym tylnym odcinku „glandulae infundibuli“ kończy się część włókien opisanej powyżej drogi nerwowej, główna jednak ilość jej włókien zdąża do odcinka przedniego. Wykazanie drogi nerwowej przemawia na korzyść zdania, wyrażonego przez Brehego, że w „glandula infundibuli“ mamy do czynienia z zanikającym organem zmysłowym.

4. Tenże referuje o pracy p. M. Jaworowskiego: „Apparato reticolare Golgiego w komórkach zwojów międzykręgowych niższych kręgowców“.

Badając komórki zwojów międzykręgowych ptaków i płazów, autor wykazał w nich istnienie „apparato reticolare“ Golgiego, które znane było dotychczas jedynie u zwierząt ssących.

„Apparato reticolare“ składa się z nitek, tworzących gęstą siateczkę. Siatkę tę wykazać można dokładnie zapomocą metody Golgiego, polegającej na impregnowaniu komórek solami srebrnymi. W komórkach ptaków układa się twór ten zupełnie podobnie jak u zwierząt ssących, natomiast nieco odmiennie u płazów, gdyż przystosowuje się swem ułożeniem do jądra, które jest więcej zbliżone do obwodu komórki.

„Apparato reticolare“ u ptaków i u płazów nie pozostaje nigdzie w związku z powierzchnią komórki,—jest więc tworem ściśle śródkomórkowym. Rezultaty badań autora potwierdzają więc zdanie Golgiego, a są w sprzeczności z rezultatami Holingrena, który uważa swe „kanaliki“, wykazane w komórkach nerwowych, za twory identyczne z „apparato reticolare“.

5. Członek Niementowski referuje pracę p. W. Syniewskiego „O budowie skrobi“.

W pracy tej autor okazuje, że skrobię można rozłożyć hydrolitycznie tak, że powstaje wyłącznie dekstryna i to dekstryna zupełnie różna od tej, jaka się tworzy wtedy, kiedy podczas rozkładu mączki powstaje maltoza. Dekstrynę tę wzoru $C_{36}H_{53}O_{31}$ autor nazywa dekstryną graniczną II. Podczas dalszej hydrolizy dekstryna ta rozkłada się na maltozę i inną dekstrynę (γ maltodekstrynę autora) o składzie $C_{24}H_{42}O_{21}$, a ta ostatnia

w dalszej hydrolizie rozkłada się na maltozę i t. zw. izomaltozę hintnera składu $C_{12}H_{22}O_{11}$. Tę ostatnią istotę chemiczną, której istnieniu zaprzecza wielu chemików, autor otrzymał w stanie zupełnej czystości z dekstryny granicznej I, wytworzonej z mączki przez zczuknienie jej zapomocą świeżego wyciągu słodowego w zwykłej temperaturze.

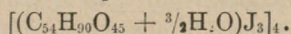
Z wyników tych doświadczeń, oraz wyników podanych w pracy poprzedniej o mączce, autor wyprowadza wzór strukturalny reszty amylogenowej, jako składnika skrobi.

Przez otrzymanie ze skrobi dwu nowych produktów karbinolowo-hydrolitycznych i zbadanie ich zachowania się wobec wyciągu słodowego autor dochodzi do poznania sposobu złączenia się resztek amylogenowych podczas tworzenia się cząsteczki skrobi, a po zbadaniu wielkości cząsteczki dekstryny granicznej I autor dochodzi do wniosku, że cząsteczka skrobi składa się z czterech resztek amylogenowych i że zatem wzór empiryczny tego ciała opiewa $C_{216}H_{360}O_{180}$. W końcu autor podaje zapatrywania swoje na schematyczny wzór strukturalny skrobi i na przebieg hydrolizy tej substancji pod wpływem scukrzającego czynnika słołu.

6. Tenże referuje o drugiej pracy p. W. Syniewskiego p. t. „O działaniu aldehydu na skrobię i o połączeniu jodu z amylodekstryną“.

W niniejszej pracy autor wykazuje, że aldehyd w roztworze skoncentrowanym działa na skrobię ziemniaczaną hydrolizująco przyczem powstaje amylodekstryna, która następnie wchodzi w związek z aldehydem. Składu tego ciała autor nie zdołał oznaczyć z tego powodu, że w stanie czystym ciała tego wydzielić dotychczas nie mógł. Z analogii jednak ze związkiem jodu z amylodekstryną autor wnosi, że na jedną cząsteczkę skrobi przypada 12 cząsteczek aldehydu.

Związek jodu z amylodekstryną, jaki się otrzymuje w postaci ciemno-niebieskiego kłaczkowatego osadu, autor uważa za związek ściśle określony wzoru:



Z badań swoich autor wysnuwa też tłumaczenie zjawiska zmiany barwy z jodem, jakie można zauważyć w roztworze amylodekstryny podczas hydrolizy.

7. Tenże przedstawia swoją pracę wykonaną z p. W. Baczyńskim p. t. „Studia nad bromowaniem benzimidazoli“.

W pracy tej chodziło głównie o udowodnienie struktury dawniej wykrytych pomarańczowo zabarwionych wytworów połączenia bromu przez benzimidazole, o wykazanie, że rzeczywiście zgodnie z pierwotnym przypuszczeniem w istotach tych znajduje się brom w miejscu podwójnego połączenia się atomu azotu z węglem w pierścieniu imidazolowym. Sprawa ta ważną była szczególnie ze względu na to, że na działanie chloru użytego w postaci podchlorynu wapniowego Bamberger znalazł swego czasu wzór chlorimidowy,

to znaczy wykazał, że powstają tam wytwory podstawienia atomu wodoru grupy imidowej atomem chloru. Wyczerpujące studia nad pochodnymi bromowemi tworzącymi się najlepiej w roztworach lodowego kwasu octowego wykazały, że inaczej niż w działaniach podchlorynów, w reakcji wolnego bromu na benzoimidazole zachodzą zwykle jednocześnie: podstawienie jednego atomu wodoru pierścienia benzolowego przez brom i przyłączenie swych atomów bromu w pierścieniu imidazolowym. Jednak skoro w pierścieniu benzolowym znajdują się już dwa atomy bromu, wtedy nawet w przypadkach użycia bardzo znacznego nadmiaru bromu w roztworach octu lodowego dalej podstawianie bromu się nie odbywa, a brom przyłącza się tylko w pierścieniu imidazolowym; natomiast w innych warunkach, jak w cieczy alkalicznej, łatwo podstawić można wszystkie atomy wodoru pierścienia benzolowego przez atomy bromu. Atomy bromu przyłączone w pierścieniu imidazolowym mogą w cieczach wodnistych, alkalicznych, przez dłuższe gotowanie z benzołem i t. p. przesunąć się w reakcji podstawiania w pierścień benzolowy, a dają się wyjąć z pierwotnej cząsteczki istoty pomarańczowej przez roztwór jodku potasowego. Doświadczenia przeprowadzono głównie na β -metylobenzoimidazolu, przyczem okazało się, że wodory grupy metylowej nie dają się podstawiać bromem. Dowód ten przeprowadzono, zamieniając tetrabromoprodukt β -metylobenzoimidazolu na odpowiedni tetrabromoftalon, tetrabromobenzylidenowy pochodny i wreszcie utleniając ten ostatni związek, przez co w rezultacie ostatecznym otrzymano tetrabrombenzoimidazol.

8. Tenże przedstawia swoją pracę: „O granicach tworzenia się związków dwuazaminowych i pewnych barwnikach azowych“.

Przed laty w pracy „O dwuazowaniu aniliny“ wykonanej wspólnie z p. Janem Roszkowskim, okazano, jakie są najkorzystniejsze warunki dwuazowania tego najprostszego aminu aromatycznego i w jakiej zależności są wydajności otrzymywanego w dwuazowaniach dwuazoaminobenzolu od ilości użytych w działaniu kwasów mineralnych i azotynów. Te studia w niniejszej pracy autor rozszerzył przy współudziale dr. Cezarego Wichrowskiego na inne aminy aromatyczne, jak toenidyny, gładyny, naftylaminy, chloraniliny, nitrilaniliny, aminofenole i kwasy aminobenzoesowe, wyznaczył w każdym badanym przypadku tę granicę, w której wobec użycia większych mas kwasów ustaje już podstawianie związku dwuazoaminowego, a nadto wytwarzał wszędzie tam, gdzie dotąd odpowiedni β -naftolowy barwnik azowy był nieznany, tę istotę dla dokładniejszego scharakteryzowania przebiegu danej reakcji, mianowicie ze względu na wytwarzanie się roztworu związku dwuazowego. Na trzech dwuazoaminowych pochodnych chloroanilin izomerycznych badano także przemiany na związki aminoazowe. Przemiana ta zachodziła ilościowo na pochodnym m. chloraniliny, na 4-amino-

2,3-dwuchlorobenzol; nie odbyła się wcale na dwuazaminowym pochodnym p. chloraniliny, co się tłumaczy tem, że parapozycya już atomem chloru była podstawiona; wreszcie na związku pochodnym o-chloroaniliny, t. j. na 2,2'-(o)-dwuchlorodwuaaminobenzolu miała pomimo wolnej parapozycyi przebieg tak niedoskonały, że wytworzyło się zaledwie 1,5% teoretycznie obliczonej ilości oczekiwanego 4-amino-3,2'-dwuchloroazobenzolu. Spotykamy się w tym przypadku z pewną szczególną, dotąd nie spostrzeganą zależnością teryczną przemiany związków dwuazaminowych na połączenia aminoazowe.

Tenże przedstawia swoją pracę: „O kwasie chloralodwuantranilowym“.

Autor wyświetla tu budowę pewnego produktu ubocznego, którego tworzenie się obok kwasu chloraloantranilowego w działaniu chloralu na kwas antranilowy zauważył swego czasu wspólnie z B. Orzechowskim. Wykazuje, że istota ta jest kwasem chloralodwuantranilowym i opisuje powstały z niej przez działanie kwasu azotowego kwas dwunitrotróchloretylidenoantranilowy.

Posiedzenie administracyjne.

Na posiedzeniu administracyjnem wszystkie te prace przyjęto do wydawnictw Wydziału, jedną, dziesiątą, na wniosek referentów odrzuconą.

Sekretarz zawiadomił Wydział, że d. 10 czerwca odbyło się posiedzenie komisji antropologicznej, i że Towarzystwo akcyjne przemysłu naftowego we Lwowie doniosło o osiągnięciu na swoim terenie 1000 m głębokości w otworze świdrowym i o gotowości ułatwienia badań naukowych, jakiego Akademia uznała za stosowne podjąć. Postanowiono podziękować Towarzystwu i delegować na miejsce czł. W. Szajnochę.

Postanowiono rozpocząć druk spisu autorów i prac ogłoszonych drukiem w publikacjach Wydziału oraz jego komisji do końca 1900 roku.

Sekretarz zawiadomił, że wyszło już drugie wydanie polskiego słownictwa chemicznego uchwalonego przez Akademię, w opracowaniu co do przykładów przez członka L. Marchlewskiego. Postanowiono je rozesłać w znacznej ilości instytucjom polskim i szkołom krajowym oraz zgodzono się na to, że sprawy słownictwa chemicznego nie objęte uchwałą Akademii mają być rozbiegane na najbliższym zjeździe lekarzy i przyrodników we Lwowie.

Sekretarz *J. Rostafiński.*

SEKOYA CUKROWNICZA.

Na ostatniem posiedzeniu dorocznem Sekcji cukrowniczej, pomiędzy wielu fachowemi referatami poświęcono więcej czasu sprawie

meteorologii krajowej i uznano potrzebę zwiększenia dotychczasowej liczby stacji meteorologicznych, wchodzących w skład sieci warszawskiej i, co za tem idzie, rozszerzenia działalności biura centralnego w Warszawie. Ponieważ kwestya ta, tak ważna i paląca dla fizyografii krajowej, żywo musi obchodzić przyrodników, więc dajemy w poniższem krótkie streszczenie rezultatów tych narad.

Rozpoczęto od nadesłanego przez Zarząd Stacji centralnej sprawozdania sieci warszawskiej, które w zastępstwie nieobecnego z powodu choroby dotychczasowego kierownika sieci p. W. Kwietniewskiego, odczytał p. Maurycy Wortman.

W okresie sprawozdawczym nadsyłało spostrzeżenia 28 stacji, mianowicie: Aleksandrów pograniczny, Chojnowo, Częstochowa, Czersk, Karabcejewka, Koluszki, Krasiniec, Kutno, Leśmierz, Łazy, Młodzieszyn fabryczny, Myszkow, Nałęczów, Niemierze, Ojców, Olszana, Ostrowy, Piotrków, Prażmów, Nowo-Radomsk, Ruda Guzowska, Rytwiany, Salwonki, Siłniczka, Skierniewice, Sobieszyn, Włocławek i Żabkowice. Z tych stacji na osobną wzmiankę zasługuje stacja w Ojcowie, utrzymywana kosztem dyrektora miejscowego zakładu hydropatycznego, d-ra Niedzielskiego. Stacja ta bowiem zaprowadziła w ciągu roku sprawozdawczego psychrometr Assmanna i od pewnego czasu prowadzi stałe spostrzeżenia nad usłonecznieniem zapomocą heliografu Campbella.

Biuro meteorologiczne warszawskie prowadzi wymianę ogłaszanych spostrzeżeń z instytucjami meteorologicznymi w Anglii, Bulgarii, Rumunii, Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej, Austrii, Niemczech oraz z obserwatorium fizycznym w Petersburgu i biurem hydrograficznym wiedeńskim.

Ze spostrzeżeń Stacji centralnej korzystają codziennie redakcye kilku czasopism warszawskich, zaś sprawozdanie miesięczne ze stanu pogody nie tylko w Warszawie, ale również i w niektórych punktach Królestwa Polskiego umieszczał miesięcznik „Pszczelarz i Ogrodnik“. Wreszcie Biuro centralne dokonywało, równie jak i w latach poprzednich, wielokrotnych porównań termometrów i barometrów, nadsyłanych przez mechaników i osoby postronne, z takimiż przyrządami normalnemi, znajdującymi się na stacji w Warszawie.

Przychody Stacji centralnej wynosiły w roku sprawozdawczym 1300 rubli.

W dyskusyi nad sprawozdaniem Zarządu Stacji centralnej po kilku uwagach pp. Rutkowskiego i Wortmana, z konkretnym wnioskiem wystąpił dr. W. Karpiński. Podnosząc znaczny udział cukrowni w sieci meteorologicznej warszawskiej, referent zaznaczył, że te ostatnie, przerabiając plody rolnictwa, z konieczności muszą się interesować tem wszystkim, co wpływa na wahania w plonach buraków. Pomiedzy wielu przyczynami tych wahań elementy meteorologiczne mają prawie najważniejsze znaczenie, poznanie więc przebiegu tych elementów dla danego kraju w wysokim stopniu interesować musi cu-

krownie. Materiały, zbierane od lat kilkunastu przez Biuro centralne w Warszawie, nadają się już po części do zestawień klimatologicznych; prócz tego biuro warszawskie powinno podawać w Gazecie Cukrowniczej buletyny meteorologiczne wraz ze sprawozdaniami o stanie pogody.

Dr. Karpiński sądzi także, że nie zmieniając w niczem dotychczasowego systemu obserwacji meteorologicznych, należy dla większego zainteresowania cukrowni do robionych spostrzeżeń dodać obserwacje fenologiczne i jaknajobszerniejsze spostrzerzenia rolnicze. Na zasadzie tych ostatnich wiadomości miesięczne sprawozdania o stanie pogody informowałyby jednocześnie sfery zainteresowane o stanie plantacji buraczanych na obszernych przestrzeniach.

Członkowie Sekcji w uznaniu wartości wniosków dr. Karpińskiego, wybrali specjalną komisję, złożoną z pp. Brygiewicza, Karpińskiego, Machczyńskiego i J. Natantona; Komisja ta, rozpoczynając wkrótce swoje czynności, ma zająć się rozszerzeniem dotychczasowego programu działalności Stacji i Biura centralnego w Warszawie, a przede wszystkim ogłaszaniem miesięcznych sprawozdań o stanie pogody w kraju naszym.

Wyrażając ze swej strony radość z tak pomyślnego dla sprawy meteorologii krajowej rezultatu narad cukrowników, gdyż wybrana z pośród kół zainteresowanych komisja przyczyni się niewątpliwie do rozszerzenia liczby stacji w sieci warszawskiej, nie możemy pominąć milczeniem osób, które przygotowały grunt do tego dalszego rozwoju, torując pierwsze drogi i pracując w najcięższych warunkach. Jak wiadomo, naczelne kierownictwo sieci warszawskiej spoczywa od samego początku jej istnienia w rękach prof. Wł. Kwiecińskiego, który opracował i ogłosił już w Pamiętniku Fizyograficznym 10-letni materiał spostrzeżeń. Praca ta, w której tak często walczyć potrzeba z niedbalstwem obserwatorów, jest nader zmusna i wymaga, prócz wiadomości fachowych, osobistego wprost poświęcenia. Dodajmy, że prócz samych materiałów meteorologicznych, prof. Kwieciński ogłosił średnie pięcioletnie stosownie do postanowień międzynarodowych zjazdów meteorologicznych.

Wiemy dobrze, że myśl rozszerzenia działalności stacji centralnej od dłuższego czasu zaprzątała prof. Kwiecińskiego i w tej mierze stawiał parokrotne wnioski, których przeprowadzenie jednak napotykało dawniej na znaczne przeszkody.

Wobec urzeczywistnienia tych planów Stacja staje się donioślejszym ogniskiem. Należy przypuszczać, że wszyscy, komu zależy na jaknajlepszym jej funkcyonowaniu, połączą swój współdział z usiłowaniami kierownika, a nie ulega wątpliwości, że wtedy Stacja w nowej dobie, wobec kierunku wypróbowanego tyloletnią działalnością i wprawą, łatwo sprosta podjętym zadaniom.

KRONIKA NAUKOWA.

— Łączenie się wodoru z tlenem. W latach ostatnich rozmaici badacze starali się rozstrzygnąć pytanie, czy obecność wilgoci wywiera jakikolwiek wpływ na zjawisko łączenia się wodoru z tlenem. Wszystkie dotychczasowe doświadczenia dawały rezultat ujemny. Obecnie p. Bakerowi udało się według nowej metody, mianowicie przez elektrolizę roztworu bardzo czystego wodzianu baru, otrzymać wodór i tlen w stanie tak suchym i czystym, że rury zawierające te gazy mogły być rozgrzane do czerwoności a gazy się nie łączyły, podczas gdy rury z gazami nieosadzonymi, rozgrzewane obok tamtych, eksplodowały. Gdy dodawano drobną ilość wody destylowanej do rur z suchymi gazami, wybuch natychmiast następował. W gazach, które tylko przez dwa dni pozostawały w wętknięciu z destylowanym pięciotlenkiem fosforu, łączenie się zachodzi nader powolnie, tak że w jednym przypadku dziesięćminutowe żarzenie rury w płomieniu palnika bunsenowskiego spowodowało połączenie tylko $\frac{1}{3}$ zawartych gazów. Widać stąd, że obecność wody nie jest jedynym czynnikiem rozstrzygającym o eksplozyi mieszaniny wodoru i tlenu. — P. Baker badał syntezę wodoru z tlenem w zależności od innych jeszcze warunków zewnętrznych, jak rozmaitych temperatur, światła słonecznego i t. d.

(Naturw. Rundschau).

A. L.

— Mysz Prometeusza (Prometheomys Schaposchnikowii). Pod tą nazwą dr. C. Satunin opisał we wrześniowym zeszycie Zool. Anzeiger w r. z. nowy gatunek zwierzęcia ssącego, odkryty w Europie. Zwierzę to, dorównyujące prawie wielkością nornicy morskiej, ma sierść kasztanowato-brunatną na ciele, jaśniejszą na łapkach. Należy ono do rodziny ślepcowatych (Spalacidae), ma oczy pokryte skórą i mieszka pod ziemią; z uzębienia przypomina nie europejskiego ślepcę (Spalax typhlus), lecz większy odeń gatunek z Altaju (Spalax aspalax). Dotychczas został znaleziony jeden tylko okaz na Kaukazie i podług niego właśnie dr. S. sporządził swój opis.

B. D.

— Siła życiowa nasion. Zachowanie się nasion wobec wysokiej temperatury zbadał p. N. H. Dixon. Dowiódł on bardzo ściśle, że wytrzymałość nasion na gorąco jest bardzo różna; przyczynę tego widzi w większej lub mniejszej zawartości wody w nasieniu. Już oddawna zresztą wiadomo, że białko tem prędzej się ścina im więcej zawiera wody. Lewith dowiódł, że substancja białkowa zawierająca 25% wody, ścina się między 74° a 80°, z 18% wody—między 80°—90°, a 6% wody—w 145°. Dlatego p. Dixon prowadził doświadczenia z wysuszonemi nasionami, które ogrzewał z początku jeden dzień od 65°—75°, a następnego dnia do 90°. Dla doświadczeń były wzięte nasiona owsa, sałaty, sło-

necznika, lucerny, maku i innych roślin. Otóż okazało się, że kiełkowanie następowało zawsze tem później, im do wyższej temperatury ogrzewano nasiona. Tak np. sałata kiełkowała po 2 dniach, jeżeli nasiona ogrzane były do 100°, po 6—w razie ogrzania nasion do 107°, po 8 dniach w razie ogrzania do 110°, po 12 dniach—do 112° i po 18—do 114°.

Tem powolniej także rosły później rośliny, tem słabsze były i korzenie ich tem mniej podlegały działaniu geotropizmu. Najwytrwalszemi okazały się nasiona lucerny: z ogrzewanych w ciągu jednej godziny do 110°, a potem do 121°, jeszcze 10% kiełkowało. Z reszty tylko jedna sałata wytrzymała 114°, inne zaś tylko 110°.

P. Dixon powtórzył także badania Giglioglio nad zachowaniem się nasion względem trucizn. Tu wykazał on, że wytrzymałość nasion w tym razie zależy w zupełności od łupinki nasienia. Jeżeli, np., nakłójemy nasienie tak żeby trucizna mogła dostać się wewnątrz—to nasienie ginie zupełnie. Tak więc łupinka broni nasienie mechanicznie od działania trucizn.

(Nature).

A. C.

KSIĄŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYI.

— Polskie słownictwo chemiczne uchwalone przez Akademią Umiejętności w Krakowie. Wydanie drugie. Kraków. Nakładem Akademii Umiejętności. 1902.

— Wykaz systematyczny wszystkich ptaków krajowych z dołączeniem skorowidzów abecadłowych nazw polskich i łacińskich. Ułożył i wydał Wacław Małkowski.

SPROSTOWANIE.

W nr. 28 Wszechświata na str. 440, w łamie 2, wiersz 14 od d. zamiast 8 ma być 10, w. 5 od d. zam. 29 ma być 23 i w. 4 od d. zam. 16 ma być 1; na str. 441, ł. 1, w. 1 od g. zamiast 29 ma być 23.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 16 do 22 lipca 1902 r.

(Ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w st. C.					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
16 ś.	50,7	49,2	48,7	12,8	19,4	17,0	20,0	8,6	51	NW ³ ,N ⁵ ,W ²	—	
17 c.	47,9	47,2	47,0	15,8	23,8	21,9	25,7	12,7	43	SW ³ ,W ³ ,SW ¹	—	
18 p.	46,4	46,4	48,1	17,4	22,4	17,8	23,8	17,5	66	SW ¹ ,N ⁵ ,W ¹	—	
19 ś.	46,9	44,4	46,8	17,9	22,2	16,2	24,2	13,9	66	SW ¹ ,SW ³ ,SW ⁵	0,0	● dr. kilkakr. po poł.
20 n.	47,9	48,0	47,1	14,1	19,0	17,7	22,2	12,5	60	SW ³ ,SW ³ ,S ¹	—	
21 p.	45,2	43,7	45,2	13,8	16,4	14,8	20,5	11,9	89	E ³ ,SE ³ ,S ³	2,6	● od 8 h. a.—10 h. a.
22 w.	45,1	47,5	47,5	14,2	18,0	16,1	19,9	11,4	80	NW ¹ ,SW ³ ,SW ³	11,8	● od rana; ● od 5—5 ³⁰ p.
Średnie	47,0			17,5					65	14,4		

TREŚĆ. Psychofizjologia smutku i radości, przez W. Heinricha. — Cele i wyniki najnowszych badań w dziedzinie trzęsień ziemi, przez prof. W. Łaskę (ciąg dalszy). — O. Chwolson. Perpetuum mobile, tłum. W. Gor. — Akademia Umiejętności w Krakowie. — Sekcja cukrownicza. — Kronika naukowa. — Książki nadesłane. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.