

SPRAWOZDANIA Z PIŚMIENNICTWA POLSKIEGO

W DZIEDZINIE NAUK MATEMATYCZNO-FIZYCZNYCH.

ROK 1894.

I. MATEMATYKA.

1. **Badowski J.** *Geometria elementarna.* Warszawa, Skład główny w księgarni E. Wendego i S-ka 1894, 8-ka str. nrb 6, L VIII, 338.

Książka niniejsza stanowi tom II wydawnictwa „Dzieł i rozpraw matematyczno-fizycznych“ wydawanych przez A. Czajewicza, z zapomogi Kasy im. Mianowskiego, a stanowiącego ciąg dalszy „Biblioteki matematyczno-fizycznej“.

W naszej literaturze pedagogicznej ostatnich czasów dzieło p. Badowskiego, wyróżnia się korzystnie metodą opracowania. Autor bowiem, starając się z jednej strony uczynić zadość potrzebom szkoły średniej, z drugiej uwzględnił nie tylko najważniejsze wymagania dydaktyki ale i wyniki nowszych badań naukowych, oczywiście w mierze przystosowanej do głównego zadania podręcznika geometrii. Za wzór przy układaniu tej pracy posłużył mu doskonały podręcznik Faifofera: „Elementi di geometria“. System pewników i postulatów (jedne i drugie autor nazywa pewnikami) oraz ogólny charakter książki zbliżają ją do wzmiankowanego pierwowzoru; w wykonaniu wszakże podjętego planu i w wielu szczegółach autor poszedł za wskazówkami, jakich mu dostarczyły własne długoletnie doświadczenie pedagogiczne i czytanie w odnośnej literaturze.

Dzieło rozpoczyna treściwy rys rozwoju geometrii elementarnej, ułożony na podstawie najlepszych dzieł historycznych ostatniej doby. Rys ten zawiera: Geometrię grecką przed Euklidesem, Złoty peryod geometrii greckiej, Peryod upadku geometrii greckiej, Geometrię indusów, Geometrię arabów, Wiek średni, Epokę odrodzenia, Historię geometrii od Descartesa do naszych czasów, wreszcie Geometrię elementarną w Polsce. Że autor uwzględnił w tym szkicu najnowsze badania historyczne — dowodem jest np. przytoczenie w tekście niedawno zbadanej pracy Saccheriego: „Euclides ab omni naevo vindicatus“, która poprzedza analogicznie badania Łobaczewskiego i innych. Rys dziejów geometrii elementarnej w Polsce zawiera treściwe przedstawienie wiadomości historycznych, dotychczas na tem polu zdobytych, oraz bibliografię najważniejszych dzieł z dziedziny geometrii elementarnej, po polsku ogłoszonych.

Jakkolwiek rys historyczny nie może być całkowicie zrozumiany przez uczniów, i jako taki, nie stanowi kardynalnej części składowej książki, mimo to uważamy go za bardzo pożądany i pożyteczny, zwłaszcza dla nauczycieli oraz dla czytelników, posiadających już odpowiednie wykształcenie matematyczne.

Sam wykład geometrii podzielony został na czternaście rozdziałów, z których pierwszy poświęcony jest pojęciom zasadniczym, dziesięć — obejmuje planimetrię, trzy ostatnie — stereometrię.

Rozdział I o pojęciach zasadniczych zawiera określenia, postulaty, twierdzenia i wnioski, odnoszące się do utworów geometrycznych w ogólności, do ruchu figur geometrycznych, do prostej, płaszczyzny, kąta, okręgu oraz do podziału geometrii. W tym wykładzie poszedł autor głównie za Faifoferem, którego przedstawienie można uważać za dydaktycznie wzorowe. System określeń i postulatów zasadniczych, odpowiadających najzupełniej naukowej ścisłości, pozostaje jeszcze kwestyą otwartą; geometria szkolna wszakże nie może wyczekiwać ostatecznego rozwiązania, lecz musi wybrać taki układ prawd zasadniczych, który, nie będąc niezgodnym z rezultatami badań dotychczasowych, czyni zadość wymaganiom dydaktyki. Faifofer, jak powiedziano wyżej, rzecz tę rozstrzyga bardzo umiejętnie; p. B. poczynił wszakże pewne zmiany w porządku i przedstawieniu, na które w ogóle zgodzić się można. Winniśmy wszakże nadmienić, że niektóre wyrażenia użyte przez autora nasunęły nam pewne wątpliwości, jak np. określenie podane na str. 4. N. 18 „jeżeli punkt poruszając się po linii, nie wraca do położenia już przezeń zajmowanego, dopóki w ogóle nie przebiegnie całej linii, wtedy mówimy, że punkt przebiega linią w kierunku stałym“ (?). Określenie 35 na str. 7 o linii leżącej na powierzchni umieszczono na miejscu niewłaściwie. Można by także w określeniach kąta wypukłego i wklęsłego nie używać na początku pojęć wielkościowych i t. d.

Planimetrię rozpoczyna rozdział o wykreśleniach zasadniczych i własnościach trójkątów. Tu podane są między innymi: dwa twierdzenia o rów-

ności trójkątów, twierdzenia o kątach przyległych, twierdzenia o prostokątnych i pochyłych, dalsze twierdzenia o równości trójkątów i t. p.: Ustęp p. t.: „Związek pomiędzy twierdzeniami: prostym, odwrotnym i twierdzeniami względem nich przeciwnymi“ należy właściwie do logiki i mógłby być pomieszczony i w rozdziale pierwszym, lub przynajmniej wydrukowany drobniejszym pismem. Rozdział III obejmuje teorię linii równoległych, opartą na postulacie: „przez punkt dany zewnątrz prostej można do niej poprowadzić jedną tylko równoległą“. W tym rozdziale mieści się twierdzenie o sumie kątów trójkąta, gdy także twierdzenie o sumie kątów w wielokątach przeniesione zostało do rozdziału następnego. Pomiedzy wnioskami twierdzenia 153-go można by obok wniosku 2-go podać i ogólniejszy odnoszący się do przypadku, kiedy suma dwóch kątów jednego trójkąta równa się sumie dwóch kątów drugiego.

Rozdział o wielokątach zawiera twierdzenia elementarne o bokach i kątach wielokąta, o równoległobokach, o równości wielokątów.

Rozdział o kole zawiera znane twierdzenia i zagadnienia zasadnicze o cięciwach, łukach, położeniu wzajemnem okręgów, o kątach w kole o wielokątach w pisanych w koło i opisanych na kole. Tu dodano także rozdział o analizie i syntezie geometrycznej, który należałoby też może wydrukować drobniejszym pismem.

Rozdział o równoważności wielokątów opracowany jest starannie, niż zwykle w podręcznikach; pragnęlibyśmy jedynie, aby na str. 114, dodano twierdzenie ogólniejsze: „Jeżeli $A \equiv B$, $C \equiv D$, ... to, $A + C + \dots \equiv B + D + \dots$; aby „pewnik“ i „wniosek“ odnoszący się do odcinka był wypowiedziany ogólniej odnośnie do wielkości jednorodnych. i aby twierdzenie 273 było wyrażone nieco jaśniej.

Ważny i starannie według Faifofera opracowany jest rozdział następny o proporcjach, traktowany zwykle po macoszemu w podręcznikach. Jako zastosowanie podane są: miara kątów i mierzenie powierzchni wielokątów.

Rozdział VIII „Odcinki proporcjonalne“ zawiera znane twierdzenia o prostych, przeciętych szeregiem równoległych, zastosowanie do trójkąta prostokątnego i do wykresów elementarnych, dalej dowód euklidesowy twierdzenia Pytagorasa, twierdzenia odnoszące się do trójkąta ukośnokątnego wzory na obliczanie powierzchni trójkątów i wielokątów i t. d.

Rozdział IX traktuje o podobieństwie wielokątów, X-ty o podziale okręgu na części równe i wielokątach foremnych, XI-ty o mierzeniu okręgu koła i powierzchni koła. Nie podajemy tu szczegółowo treści tych rozdziałów, ani też treści rozdziałów obejmujących stereometrię, gdyż poprzednie streszczenie daje już dostateczne wyobrażenie o układzie książki. Należy wszakże nadmienić, że wykład obejmuje nie tylko rzecz konieczną w kursie elementarnym, ale i wiele twierdzeń i zagadnień, które z prawdziwą korzyścią czytać może uczeń bardziej zamilowany

w przedmiocie. Jeszcze więcej takiego doskonałego materiału do studyów znaleźć może czytelnik w bogatych „Ćwiczeniach”, podanych w każdym rozdziale.

Zdaniem naszym, autor wywiązał się z niełatwego zadania z sumiennością i znajomością rzeczy, zasługującymi na zupełne uznanie. Spostrzeżenie nasze, że wykład nie wszędzie został systematycznie rozłożony, że następstwo twierdzeń i zagadnień nie zgadza się niekiedy ze ścisłością planu, może być wyrazem naszego osobistego zapatrywania; lecz za to pełność podanej treści, dbałość o ścisłość naukową i jasność wykładu — stanowią zalety tej pożytecznej książki, której opracowanie stanowi prawdziwą zasługę autora.

S. D.

2. **Baraniecki M. A.** *Arytmetyka. Wykład szczegółowy.* Wydanie drugie, znacznie zmienione, Warszawa, w drukarni Noskowskiego 1894, (Dziela i rozprawy matematyczno-fizyczne, wydawane przez A. Czajewicza, z zapożyczeń kasy im. Mianowskiego, t. I) 8-ka str. LXIV i 408.

Pierwsze wydanie tej książki z r. 1884 p. t.: „Arytmetyka kurs teoretyczny” było w swoim czasie ocenione pod względem swych zalet i braków. (Porówn. np. „Sprawozdania z piśmiennictwa naukowego polskiego w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych”, Rok IV, 1884, Warszawa, 1886 str. 1—5). W nowym wydaniu autor starał się uwzględnić głosy krytyki; wprowadził tytułiki nad oddzielnymi ustępami, w pierwszych sześciu wydaniach wprowadził zmiany według wskazówek prof. J. Ptaszyckiego; w wykładzie reguły procentu i wekslu korzystał z uwag p. Czajewicza; bibliografię książek arytmetycznych doprowadził do roku 1894. Ogólny charakter wykładu nie uległ zmianie. I to wydanie, również jak poprzednie, może być bardzo użyteczne zwłaszcza dla wykładowych, a za najcenniejszą jego część składową uważamy krótki rys rozwoju arytmetyki i o jej nauczaniu w Polsce, oraz wiadomości historyczne o miarach, podane w rozdziale IV-ym.

S. D.

3. **Baraniecki M. A.** *Krótką arytmetykę z wielu zadaniami. W dwu częściach.* Część pierwsza wydanie 2-gie. Nakładem księgarni M. Arcta w Warszawie, 8-ka str. VI, 114; Część druga, wydanie 2-gie, Nakładem księgarni M. Arcta w Warszawie, 8 ka, str. II, 113.

Część I zawiera: Liczenie, dodawanie i odejmowanie liczb całkowitych Mnożenie i dzielenie liczb całkowitych, Liczby dziesiętne. Miary, Liczby wieloraki, Podzielność liczb, Początek nauki o ułamkach zwyczajnych, Zadania. Część II obejmuje: Poszukiwanie największego wspólnego dzielnika i najmniejszej wspólnej wielokrotnej za pomocą kolejnego dzielenia, Ułamki zwyczajne, Wyrażanie ułamków zwyczajnych w postaci dziesiętnych i dziesiętnych w postaci zwyczajnych, Określenie arytmetyki

Stosunki i proporcje, Wielkości proporcjonalne, Reguła trzech, Reguła procentu, Reguła trzech złożona, Reguła podziału proporcjonalnego, Reguła mieszaniny, Reguła łańcuchowa, Zadania.

S. D.

4. **Baraniecki M. A.** *Podręcznik arytmetyki i początków algebry. W czterech częściach.* Dla uczniów klas wyższych gimnazjów i szkół realnych. Część pierwsza i druga klasy I, II. Kraków 1894 8-ka str. 114, 97. Część trzecia i czwarta, klasy III i IV, Kraków 1894, 8-ka str. 76, 72.

Część I i II—tytułem tylko różni się od „Krótkiej arytmetyki” z wielu zadaniami: Części zaś III i IV mają treść następującą: Litery, Liczby ujemne, Jednomiany i wielomiany, Ułamki algebraiczne, Podnoszenie liczb do kwadratu i wyciąganie pierwiastka kwadratowego z liczb, Liczby przybliżone, mnożenie i dzielenie skrócone, Zadania, Równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą, Równania stopnia pierwszego z wielu niewiadomymi, Podnoszenie liczb do sześciu i wyciąganie pierwiastka sześciennego z liczb, Równania dwumienne stopnia drugiego i stopnia trzeciego, Reguła trzech złożona, Odsetki składane, Zadania.

S. D.

5. **Brzostowicz K.** *Początki arytmetyki i algebry.* Część I, Sanok 1894 8-ka str. VI i 87.

6. **Dickstein S. O.** „prawie najwyższemu” *Hoene-Wronskiego w matematyce* Prace mat.-fiz. V str. 123—145.

W tomie II *Prac mat. fiz.* podał już był autor wyjaśnienie i uzasadnienie (o ile to było możliwe) „prawa najwyższego”; w pracy niniejszej podaje wyjaśnienie i uzasadnienie zastosowania tego prawa do oznaczenia natury funkcji danej przez równanie zwykłe lub różniczkowe. Zastosowanie to polega na wyszukaniu odpowiedniego wyrażenia analitycznego, zależnego od skaznika, które w miarę jak skaznik rośnie, zbliża się coraz więcej do szukanej funkcji, tak, że dla skaznika nieskończonego wielkiego równa się samej funkcji. Stąd wynika, że w praktyce sposób ten wymaga znalezienia odpowiedniego wyrażenia analitycznego dla skaznika skończonego, oraz szeregu dopełniającego, który wyraża różnicę między funkcją szukaną a owym przybliżeniem jej wyrażeniem. Wronski nazwał ten sposób „metodą najwyższą” (méthode suprême) i przedstawił ją po raz pierwszy w r. 1815 w tomie I swojej „Filozofii Technii”.

Autor wykładu zasady metody najwyższej, opierając się na wiadomościach prawa najwyższego, podanych w artykule poprzedzającym. Według tego prawa: $F(x) = A_0 \Omega_0 + A_1 \Omega_1 + A_2 \Omega_2 + \dots$ gdzie funkcje tworzące Ω_i są zupełnie dowolne funkcje zmiennej x , a współczynniki A_i są stałe, wyznaczone

w zależności od wartości funkcji $F(x)$ i Ω_i oraz ich pochodnych dla pewnej oznaczonej wartości zmiennej x .

W zadaniu, o które tu chodzi, Wroński przyjmuje najprzód, że funkcje, Ω_i , począwszy od $\Omega_{\omega+1}$ włącznie, dane są pod postacią

$$\varphi(x) \varphi(x+\xi) \dots \varphi(x+(i-1)\xi) = \varphi(x)^{i/2}$$

i tym sposobem rozważa wyrażenie

$$F(x) = A_0 \Omega_0 + A_1 \Omega_1 + \dots + A_{\omega} \Omega_{\omega}$$

$$+ \varphi(x)^{\omega+1/2} \{A_{\omega+1} + A_{\omega+2} \varphi(x) + (x + (\omega+1)\xi) + \dots\}$$

Ponieważ współczynniki $A_{\omega+2}$ zależą od różnic lub różniczek rzędu m funkcji $\varphi(x)^{i/2}$, przy pewnej szczególnej wartości zmiennej x , przeto za tę wartość obiera pierwiastek równania $\varphi(x) = 0$, tak, że wyrażenia współczynników $A_{\omega+2}$ przywodzą się wtedy do stosunków pewnych „wrońskianów“, które to stosunki oznacza przez $\Xi_{\omega+2} = A_{\omega+2}$; $A_i = W(D\Omega_1, D\Omega_2, \dots, D\Omega_{i-1}, DF) : W(D\Omega_1, D\Omega_2, \dots, D\Omega_i)$. Dowolność funkcji $\Omega_1, \dots, \Omega_{\omega}$, pozwala na wybór ich najkorzystniejszy, np. na przyjęcie warunku $\Xi_{\omega+1} = 0$, który przywodzi się właściwie do równania

$$W(D\Omega_1, D\Omega_2, \dots, D\Omega_{\omega}, DF) = 0,$$

wyrażającego, jak wiadomo, związek liniowy między funkcjami $\Omega_1, \dots, \Omega_{\omega}, F$. Wrońskiemu wszakże idzie o funkcje Ω_i , sprawdzające przybliżenie pomienione równanie, i dla tego, zamiast powyższej, proponuje metodę, tak zwaną przezeń „pierwszorzędną“ (méthode primordiale), która zasadza się na założeniu:

$$\Omega_i = \frac{(x-a)^i}{(n_1+x)(n_2+x) \dots (n_i+x)},$$

i na szukaniu następnie wartości parametrów n , albo raczej funkcji liniowych $n+x$. W tym celu założenie to uwzględnia w równaniu poprzedzającym, różniczkując je względem x razy $\omega-1$ i otrzymuje w ten sposób ω równań za wyznaczenie ω funkcji n_i+x .

Sposób ten wyklada autor w całej rozciągłości, rozważa dalej szereg dopełniający w założeniu $\varphi = 0$ i $\varphi(x) = (x-a)/(n+x)$ i stosuje w końcu metodę pierwszorzędną do rozwinięcia $\log x$, w trzech założeniach: $\omega = 1$, $\omega = 2$ i $\omega = 3$.

Wł. G.

7. **Dickstein S.** Z Wrońskiego teorii stopni skończonych i nieskończenie małych. *Prace mat.-fiz.*, tom V str. 169—174.

Zamiast zmieniać argument funkcji, można zmieniać wykładnik tego argumentu, a zamiast szukać odpowiedniej zmiany funkcji, można szukać odpowiedniej zmiany jej wykładnika. Taki rachunek wymyślił był Hoene-Wroński i nazwał go „calcul des grades“ lub „des gradules“, stosownie do tego, czy pomienione zmiany są skończone lub nieskończenie małe.

Autor tłumaczy te nazwy Wrońskiego „stopniami skończonemi“ lub „stopniami nieskończenie małemi“, i oznacza je, z Wrońskim, przez γ i g , podobnie jak przez d oznacza się różniczkę.

Treścią pracy autora jest uzupełnienie tego, co podał p. W. Krauze w artykule p. t. „Różnice i różniczki wykładnicze“ pomieszczonym w tym samym tomie *Prac mat.-fiz.* (Patrz niżej Nr. 13). Ogranicza się przeto autor na przytoczeniu i wywodzie wzorów na:

$$\gamma_m [F(x) \pm f(x)], \gamma_m F(x)^{f(x)}, \text{ oraz } g_m [F(x) \pm f(x)], g_m F(x)^{f(x)},$$

rozumiejąc przez γ_m i g_m stopnie skończenie i nieskończenie małe rzędu m . Swoją wykład poprzedza nadto autor uwagami nad znaczeniem wogóle rachunku stopni.

Wł. G.

8. **Dickstein S.** Uwaga o całkowaniu równań różniczkowych cząstkowych rzędu 1-go (Z powodu artykułu p. Stodółkiewicza). *Prace mat.-fiz.*, t. V str. 183—186.

Zob. sprawozdanie z pracy p. Stodółkiewicza: „O całkowaniu równań różniczkowych cząstkowych ogólnych rzędu 1-go“. (Nr. 23)

9. **Dickstein S.** *Arytmetyka w zadaniach.* Część II Ułamki. Wydanie drugie znacznie powiększone. Warszawa 1894, 8-ka mała str. 240.

Fąfara J. Patrz: Soleski i Fąfara. (Nr. 20.)

10. **Gordan E.** *Przestępnosc liczb e i π .* Patrz. Nr. 14

11. **Gosiewski Wł.** *O metodzie najmniejszych kwadratów.* *Prace mat.-fiz.* V. str. 103—117.

Podane tu uzasadnienie metody najmniejszych kwadratów opiera się na dwóch założeniach: 1°) prawdopodobieństwo błędu jest funkcją tegoż błędu; 2°) wartość niewiadomej najprawdopodobniejsza powinna odtwarzać niewiadomą, o ile można najlepiej.

Jeżeli $\varphi(\Delta)$ jest prawdopodobieństwem błędów Δ , i jeżeli oznaczymy przez $x_1, x_2, \dots, x_n$ wartości niewiadomej x , dostrzeżone w tych samych wa-

runkach i godne jednakowego zaufania, przez $\bar{x}$ — najprawdopodobniejszą wartość niewiadomej, przez Δ_i różnicę $x - x_i$, przez $\bar{\Delta}_i$ różnicę $\bar{x} - x_i$, — to z powyższych założeń wynikają równania:

$$\sum_i \frac{\partial x}{\partial x_i} = 1; \quad \sum_i \left(\frac{\partial x}{\partial x_i} \right)^2 = \text{minim.}; \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i x_i + \varepsilon,$$

($i=1, 2 \dots n$)

gdzie ε jest błędem najprawdopodobniejszym. Dalej znajdujemy:

$$\varphi(\Delta) = \varphi(\varepsilon) e^{-h^2(\Delta-\varepsilon)^2},$$

gdzie stała h określa się równaniem:

$$-2h^2(\Delta-\varepsilon) = \frac{d \log \varphi(\Delta)}{d\Delta}.$$

Jeżeli wyznaczmy $\varphi(\varepsilon)$ ze znanego warunku:

$$\frac{\varphi(\varepsilon)}{\Delta} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-h^2(\Delta-\varepsilon)^2} d\Delta = \frac{\varphi(\varepsilon) \sqrt{\pi}}{h d\Delta} = 1,$$

to dojdziemy do wzoru:

$$(1) \quad \varphi(\Delta) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2(\Delta-\varepsilon)^2} d\Delta.$$

Wzór ten stosuje autor do zagadnienia: „Oznaczyć niewiadome x_μ ($\mu=1, 2 \dots m$) gdy znane są z bezpośrednich dostrzeżeń wartości ich funkcji liniowych $\sum_\mu a_{\mu i} x_\mu$, ($i=1, 2 \dots n > m$), które oznaczają będziemy przez l_i .” Według wzoru

(1) prawdopodobieństwo Q układu błędów $\sum_\mu a_{\mu i} x_\mu - l_i = 0$, jest

$$(2) \quad Q = \frac{h^n}{\sqrt{\pi}^n} e^{-h^2 \sum_i (\Delta_i - \varepsilon)^2} d\Delta_1 d\Delta_2 \dots d\Delta_n.$$

Jeżeli $\bar{x}_\mu$ są wartościami najprawdopodobniejszymi ilości x_μ i jeżeli $\bar{\Delta}_i = \sum_\mu a_{\mu i} \bar{x}_\mu - l_i$, to $\sum_i (\bar{\Delta}_i - \varepsilon)^2$ jest minim. $\sum_i (\Delta_i - \varepsilon)^2$, to stąd wynikają równania:

$$\sum_i a_{\mu i} (\Delta_i - \varepsilon) = 0,$$

z których wyznaczyć można niewiadome x_μ . Jeżeli położymy $x_\mu = \bar{x}_\mu + \xi_\mu$, a przez R oznaczmy prawdopodobieństwo układu błędów ξ_μ ($\mu=1, 2 \dots n$), wtedy będzie:

$$R = \frac{\sqrt{n}^m D}{\sqrt{\pi}^n} h^m e^{-h^2 \sum_i \Sigma_i a_{\mu i} \xi_\mu^2} d\xi_1 d\xi_2 \dots d\xi_n,$$

gdzie

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{vmatrix}$$

Wartości max. R odpowiadać muszą warunki $\xi_\mu = 0$.

Dla obliczenia wartości najprawdopodobniejszych trzeba znać stałe ε i h . Na mocy równań powyższych stałe te wyrazić można w funkcji nadziei matematycznych ilości $\Sigma_i (\bar{\Delta}_i) \left(\frac{\partial \bar{\Delta}_i}{\partial \varepsilon} - 1 \right)$; $\Sigma_i (\bar{\Delta}_i)^2$; $(\bar{\Delta}_i)$ oznacza część $\bar{\Delta}_i$ niezależną od ε . Przy nieskończonej liczbie prób te ostatnie ilości przechodzą na średnie arytmetyczne. Błędy ξ_μ dają się przedstawić za pomocą wzoru:

$$\xi_\mu = \pm \frac{1}{\sqrt{2n} D \cdot h} \frac{\sum_\mu \frac{\partial D}{\partial a_{\mu \nu}}}{\sqrt{\sum_\mu \sum_\nu \frac{\partial D}{\partial a_{\mu \nu}}}}.$$

Jeżeli zaś stałe ε i h są nieznanne, to staramy się oznaczyć je z wartości l_i , uważając ε i h jako przyczyny zachodzenia zdarzeń l_i i oznaczając prawdopodobieństwo T tego zdarzenia oraz max. T .

Jako rezultat badań autora uważać można następującą regułę, obejmującą w sobie znane prawidło Gaussa: „Jeżeli dla otrzymania wartości niewiadomych x_μ ($\mu=1, 2 \dots m$) posiadamy tylko wartości dostrzeżone l_i ($i=1, 2 \dots n > m$), wtedy najbezpieczniej stałą ε uczynić równą zeru, a stałą $\frac{1}{h}$ obliczyć z wzoru:

$$\frac{1}{h} = \sqrt{\frac{2}{n-m}} \sqrt{(\sum_i \bar{\Delta}_i)^2}.$$

12. *Heilpern J. Nauka mularstwa*. Tom I, Część pierwsza. *Wiadomości z nauk zasadniczych*. Warszawa 1894, 8-ka węg. XVIII, 527.

Obszerne to dzieło, zawiera w dziale I Części pierwszej: *Wiadomości z arytmetyki i algebry, z planimetrii, stereometrii i trygonometrii płaskiej* (osobny rozdział poświęcono powierzchniom i objętościom, wiadomości

z geometrii wykresłej, z mechaniki i statyki budowli, chemii oraz wiadomości pomocnicze. W końcu dodana jest obszerna literatura przedmiotu, tak polska jak i obca.

S. D.

13. *Hilbert D.* O odwzorowaniu ciągłym linii na kawałku powierzchni. Prace mat.-fiz. t. V str. 13–14.

Przykład artykułu Hilberta z t. 38 dziennika „Mathematische Annalen“, w którym za pomocą rozważania arytmetycznego dowodzi się, że punkty linii można odwzorować sposobem ciągłym w punktach kawałka powierzchni.

14. *Hilbert D.* O przestępności liczb e i π . Prace mat.-fiz. t. V str. 1–5.

Hurwitz A. Dowód przestępności liczby e . Prace mat.-fiz., t. V str. 6–8.

Gordan E. Przestępność liczb e i π . Prace mat.-fiz. t. V str. 10–12.

Przekłady artykułów Hilberta, Hurwitza i Gordana, rozstrzygających ostatecznie sprawę dowodu przestępności liczb e i π , i ogłoszonych w 43-im tomie dziennika „Mathematische Annalen“ w r. 1893.

S. D.

15. *Hurwitz A.* Dowód przestępności liczby e . Patrz Nr. 14.

16. *Jamrógiewicz M.* Arytmetyka dla abiturjentów gimnazjalnych. Lwów, nakładem drukarni Manieckiego 1894 r. 8-ka 26 str.

Autor, wychodząc z założenia, że czytelnik zna już Arytmetykę i Algebrę w zakresie nauki gimnazjalnej, zamierza streścić te dwa przedmioty, dając na nie wyższy pogląd naukowy i rozwijając pierwsze elementa wiedzy ze stanowiska już przez dalszą naukę wyrobionych pojęć. Nie jestto zestawienie formuł pamięciowych, ani reguł empirycznych dla rozwiązywania zadań; autor posługuje się wciąż ściśle zawiązanym rozumowaniem, nie podaje żadnego twierdzenia, nie udowodniwszy go, ani żadnego określenia, nie wyjaśniwszy go należycie. Zwykle tytuł obiecuje więcej, niż się zawiera w książce; tu dzieje się przeciwnie. Autor zatytułował swe dziełko „Arytmetyką“, a na drugiej stronie mówi już o logarytmach, na trzeciej wprowadza ilości urojone i działania na tych ilościach; następnie po teorii podzielności liczb, ułamkach i proporcjach, rozważa równania 1-go i 2 stopnia o jednej i więcej niewiadomych, jakoteż równania stopni wyższych sprowadzające się do tamtych; postępy i ich zastosowania, w końcu kombinacje i dwumian Newtona. Na 26-ciu matych stronach druku, zdołał wywiązać się ze swego zadania zreć, bez naruszenia matematycznej ścisłości streszczenia.

Radzibyśmy byli tylko widzieć zestawienia trzech pojęć: ilorazu, ułamku i stosunku i sprowadzenia ich do jednego ze wspólnym znakowaniem w kształcie ułamku. Nie zaważałoby też parę stronich dobranych typowych charakterystycznych przykładów i zadań. Abituryent gimnazjalny, wyćwiczwszy się na nich, mógłby już z zupełną pewnością siebie przystąpić odważnie do t. z. egzaminu dojrzałości.

Przyznajemy, że dziełko sprawiło nam prawdziwą niespodziankę. Przywykliśmy do podręczników szkolnych „wyczerpujących przedmiot“, a w istocie rzeczy, rozwekających go po za wszelkie granice czasu i cierpliwości czytelnika. Tu autor powziął zamiar wprost przeciwny: wyjaśnić rzecz poglądem rozumowanym, ściśle zawiązanym. Radzibyśmy widzieć i inne gałęzie wiedzy elementarnej, streszczone w podobny sposób. Jak podróżny, po przebyciu mozolnej drogi, rad zwraca swe oczy na przebieżoną przestrzeń, zestawiając swe wrażenia i dopełniając je dalszemi uwagami; tak uczący się, gdy stanie na wyższym szczeblu wiedzy po wieloletniej pracy, spogląda na nabytą naukę już dojrzałym umysłem i przypomina sobie z zadowoleniem wszystkie trudności, jakie pokonał dla jej nabycia. Dla czegożby odmawiać tej satysfakcji, połączonej z niemałym pożytkiem, biednym strudzonemu abiturjentom gimnazjalnym, przygotowującym się do ostatecznej próby?

W. F.

17. *Jeske A.* Arytmetyczka dla dzieci, rozpoczynających elementarny kurs nauk, wyłożył metodycznie Wydanie czwarte, opracowane podług najdostępniejszej „Metody okazowej“ przez Zbigniewa Kamińskiego. Warszawa, nakładem Michała Arcta 8-ka mała 1894, str. VI, 167.

18. *Krygowski Z.* O pewnej klasie funkcji przestępnych i ich rozwijaniu na szeregi Fouriera. Prace mat.-fiz., t. V, str. 70–84.

Przedmiotem § § 1–3 tej pracy jest przedstawienie szeregów kształtu

$$H(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{(m_1, \dots, m_k) = -\infty}^{+\infty} \frac{1}{\{(x_1 - m_1 a_1)^2 + \dots + (x_k - m_k a_k)^2\}^{\frac{1}{2}}} \\ = \sum \frac{1}{P^{\frac{1}{2}}},$$

zbieżnych przy warunku $|z| > \frac{k}{2}$, w postaci szeregów Fouriera.

W tym celu, korzystając z przedstawienia funkcji $F(z)$ przez całkę, wziętą na odpowiednim konturze, dochodzi autor przez stosowne podstawienie (naprzód dla $k=1$, a następnie dla k dowolnego) do wyrażenia owego szeregu

H przez całkę określoną. Pod znakiem całkowania zjawia się wówczas suma nieskończona, określająca jedną z funkcji teta. Rozwijając tę funkcję na szereg idący według dostaw argumentu, otrzymuje autor żądane przedstawienie szeregu H .

W § 4-ym rozważa w podobny sposób szeregi: $\sum \frac{1}{P_1 Q_1}$ zaś w paragrafie 5-ym szeregi: $\sum \frac{1}{(P_1 + P_2 + P_3 + P_4)^2}$, $\sum \frac{1}{(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)^2}$, gdzie odpowiednio $P_j = a_j^2 m_j^2 + 2 m_j v_j$, $Q_j = a_j^2 \left(m_j + \frac{1}{2}\right)^2 + 2 \left(m_j + \frac{1}{2}\right) v_j$, i wyprowadza związek między temi szeregami przy pomocy równości, istniejącej między funkcjami teta.

Nakoniec w § 6-ym wyraża szereg $H(x)$ przez całkę, której kształt jest podobny do kształtu pewnych funkcji, wprowadzonych przez Weierstrassa i Appela.

S. K.

19. **Krauze W.** *Różnice i różniczki wykładnicze*. Prace mat.-fiz. V str. 160–168.

Autor podaje wzory rachunku zwanego „théorie des grades et des gradules”, wprowadzonego przez Wrońskiego. W przedstawieniu swem opiera się p. K. na Encyklopedyi matematycznej Montferriera. Wzór na $g_m \varphi(x)$ podaje pod formą wyznacznika, którego elementami są kolejne stopnie nieskończenie małe funkcji e^{qx} .

Porówn. wyżej referat Nr. 7.

S. D.

20. **Puzyna J.** *O rozwinięciach zbieżnych wewnątrz krzywych Cassiniego*. Prace mat.-fiz., t. V, str. 21–46.

Autor zajmuje się w tej pracy badaniem szeregów:

$$(1) \quad f(x, a, \beta) = \sum_0^{\infty} A_i (x-a)^i (x-\beta)^i,$$

(gdzie x jest zmienną zespoloną), głównie ze względu na ich zbieżność. Zakładając więc podobnie, jak w teorii zwykłych szeregów potęgowych, że szereg 1) jest zbieżny przy warunku: $|(x-a)(x-\beta)| < r$, otrzymuje jako zakres prawdziwy zbieżności pole krzywej przedstawionej przez równanie

$$2) \quad |x-a| \cdot |x-\beta| = r.$$

Równanie to wyraża tę własność, że iloczyn odległości punktu x od dwu da-

nych punktów a i β jest stały, a zatem charakteryzuje krzywą Cassiniego, której ogniskami są a , β .

Wyprowadziwszy niektóre twierdzenia pomocnicze, dotyczące się owych krzywych, przechodzi autor w § 1-ym do „przeprowadzenia” (analytische Fortsetzung) szeregu (1) z odcinka $a\beta$ do odcinka ab , mającego z poprzednim spólny środek ω .

I mianowicie, biorąc na uwagę prawdziwy zakres zbieżności szeregu $f(x, a, \beta)$, dowodzi autor, że wraz ze zmianą w sposób ciągły odcinka $a\beta$ zmienia się w sposób ciągły wielkość r w równaniu (3), oraz, że na krzywej (3) istnieją przynajmniej dwa punkty szczególne funkcji $f(x, a, \beta)$, leżące na prostej, przechodzącej przez środek ω . Jeżeli nadto a , β zbliżają się do punktów szczególnych funkcji (1), to obszary zbieżności stają się owalami, redukującemi się w granicy do owych punktów.

Zmianę tę obszarów zbieżności bada autor szczegółowiej w ustępie II, dzieląc rzecz na trzy przypadki, stosownie do tego, czy obszar (2) jest jednym owalem, lemniskatą lub parą owalów.

a) Zakładając, że dany szereg jest zbieżny w jednym owalu takim, iż prosta łącząca ogniska przecina owa w punktach A' , B' , bliskich punktów szczególnych A , B i tworząc w sposób ciągły przeprowadzenia, poczynając od ω aż do AB , otrzymuje najprzód pojedyncze owale, następnie jedną lemniskatę, a w końcu parę owalów, przechodzących przez punkty A , B i do nich się ostatecznie redukujące.

Stosując to twierdzenie do zwykłych szeregów potęgowych parzystych zbieżnych w jednym owalu, tj. wko., okazuje, że zjawienie się lemniskaty przy przeprowadzeniach kolejnych jest warunkiem koniecznym i wystarczającym, aby prosta łącząca ogniska przecinała koło w punktach szczególnych szeregu.

Fakt ten objaśnia na przykładzie.

b) Gdy jest dany szereg $f(x, a, \beta)$ zbieżny wewnątrz lemniskaty, to zajść może albo poprzedzający przypadek, albo też, tworząc przeprowadzenie $f(x, a', \beta')$, w którym $|a'\beta' - a\beta| < \epsilon$, dowolnie małej, otrzymuje się znowu lemniskatę. Wtedy wszystkie przeprowadzenia, dla których $a'\beta' < a\beta$ posiadają jako obszary zbieżności lemniskatę, a środek (spólny) ω jest punktem szczególnym szeregu.

Co się tyczy przeprowadzeń $f(x, a, \beta)$, w których $a\beta > a\beta$, to do nich należeć mogą lemniskaty albo pary owalów, zależnie od tego, czy na polach S , T kątów, utworzonych przez dwusieczne osi lemniskaty i zawierających jej oś główną, znajdują się punkty szczególne funkcji 1), czy też nie.

c) Jeżeli nakoniec $f(x, a, \beta)$ jest zbieżne w parze owalów, to znowu zajść mogą przy przeprowadzeniach kolejnych poprzedzające przypadki, a więc ukaże się lemniskata etc., albo też te owale stale się zachowują. Wówczas zmniejszając odpowiedni odcinek $a\beta$, dojdziemy do nieskończenie małych owalów, przechodzących przez punkty szczególne funkcji, leżące na polach S , T w skończonej lub nieskończonej małej odległości od środka ω .

Rozważania te kończy autor uwagą, że rozwinięcia na szeregi wewnątrz krzywych *Cassini*'ego, w przeciwstawieniu do rozwinięć wewnątrz kół, nie zależą od tego, czy środek ω jest punktem szczególnym czy nie, tak iż każdą funkcję analityczną można w obszarze jej dowolnego punktu (szczególnego lub nie) rozwinąć na szereg zbieżny wewnątrz lemniskaty o środku ω i o rozpiętości dostatecznie małej.

S. K.

21. *Soleski J. i Fafara J.* *Arytmetyka* na I i na II klasę. Lwów 1894, 8-ka str. 100.

22. *Stodółkiewicz A. J.* *O równaniu ruchu drgającego ciała lotnych jednorodnych.* *Prace mat.-fiz.*, t. V, str. 15–20.

W pracy tej zajmuje się autor równaniem różniczkowym:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = m \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right).$$

Naprzód za pomocą dość długich rachunków wyznacza całkę.

$$U = l_0 + l_1 x + l_2 y + l_3 z + l_4 t + l_5 xy + l_6 xz + l_7 xt + l_8 yz + l_9 y t + l_{10} z t + l_{12} x^2 + l_{13} y^2 + l_{11} z^2 + m(l_{11} + l_{12} + l_{13}) t^2,$$

idzie l są stałymi dowolnymi; całkę taką można widocznie bezpośrednio odczytać z danego równania cząstkowego. Następnie metodą przemieniania stałych dowolnych l określa z tej całki inne całki, zawierające funkcję dowolne jednego i trzech argumentów.

K. Ż.

23. *Stodółkiewicz A. J.* *O całkowaniu równań różniczkowych cząstkowych ogólnych rzędu 1-go.* *Prace mat.-fiz.*, t. V, str. 175–182.

Autor pracy tej rozwija metodę całkowania takich równań cząstkowych:

$$F \left(x_1, x_2, \dots, x_n, \frac{\partial x}{\partial x_1}, \frac{\partial x}{\partial x_2}, \dots, \frac{\partial x}{\partial x_n} \right) = 0,$$

w których F ma być tylko symbolem działań wymiernych. Metoda ta polega na tem, że autor nadaje pochodnym $\frac{\partial x}{\partial x_i}$ bądź kształt funkcji wymiernych zmiennych x_i , bądź też kształt takich funkcji, w których, prócz działań wymiernych, znajdują się jeszcze funkcje wykładnicze wymiernych argumentów. W obu przypadkach wyrażenia te zawierają dostatecznie

wielką liczbę stałych dowolnych, które autor określa tak, aby stało się zadostępnym warunkom całkowalności i danemu równaniu cząstkowemu. Po tych rachunkach zagadnienie całkowania redukuje się oczywiście do jednej kwadratury.

Jako rezultat otrzymuje autor całki, które mogą mieć więcej niż n stałych dowolnych, skąd wyprowadza wniosek, że liczba stałych dowolnych w całkach zupełnych może być dowolnie większa niż n .

P. S. Dickstein w następującym po pracy tej artykule: „Uwaga o całkowaniu równań różniczkowych cząstkowych rzędu 1-go. Z powodu artykułu p. Stodółkiewicza”, wykazuje naprzód, że metoda p. Stodółkiewicza bynajmniej nie była obcą *Jacobie*mu; następnie zaś zaznacza, że wniosek p. Stodółkiewicza o liczbie stałych dowolnych w całce zupełnej nie zgadza się z jej definicyą. Całka zupełna zawiera n i tylko n stałych dowolnych dlatego, że ta liczba stałych dowolnych najzupełniej wystarcza do wyznaczenia z niej wszystkich innych całek równania cząstkowego za pomocą różniczkowań i działań algebraicznych.

K. Ż.

24. *Żorawski K.* *O szeregach odwracających.* *Prace mat.-fiz.* V str. 146–159.

Autor bada warunki stosowalności szeregu *Wrońskiego* z jednej a szeregów *Bürmanna* i *Lagrange'a* z drugiej strony. Funkcyę Φ , określona przez równanie:

$$\Phi = F(z), \quad f(z) = \zeta,$$

gdzie F i f są funkcjami analitycznymi zmiennej z , może być w ogólności funkcją wielowartościową zmiennej ζ . Pewną gałąź tej funkcji Φ można rozwinąć na szereg według potęg argumentu $\zeta - \gamma_0$, gdzie γ_0 jest stałą. Wzór *Wrońskiego*, dający to rozwinięcie, ma postać:

$$\Phi = F(c_0) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{[\zeta - f(c_0)]^n}{1! 2! \dots n!} \left\{ \frac{W \left(\frac{df}{dz}, \frac{d^2 f}{dz^2}, \dots, \frac{d^{n-1} f}{dz^{n-1}}, \frac{dF}{dz} \right)}{\left(\frac{df}{dz} \right)^{\frac{n(n+1)}{2}}} \right\}_{\zeta=c_0}$$

gdzie W jest *wrońskianem* funkcji objętych nawiasem, c_0 zaś pierwiastkiem równania $f(z) = \gamma_0$, odpowiadającym uważanej gałęzi funkcji Φ . Szereg powyższy posiada wtedy i tylko wtedy koło zbieżności, jeżeli $f'(c_0) = \gamma_0$ jest określonym i skończonym, i jeżeli c_0 odpowiada takiej gałęzi funkcji Φ , dla której γ_0 nie jest punktem osobliwym.

Dla szeregu *Bürmanna*

$$\Phi = F(c_0) + \sum_1^{\infty} \frac{[\zeta - f(c_0)]^n}{n!} \left\{ \frac{d^{n-1}}{dz^{n-1}} \left[\frac{z - c_0}{f(z) - f(c_0)} \right]^n F^n(z) \right\}_{z=c_0},$$

należy znów przyjąć, że w otoczeniu punktu c_0 płaszczyzny zmiennej zespolonej z funkcja $F(z)$ zachowuje się jak funkcja jednowartościowa, skończona i ciągła, i że to otoczenie przez równanie $z = \varphi(\zeta)$ w ten sposób odwzorowuje się na pewne otoczenie punktu γ_0 na płaszczyźnie ζ , że podobieństwo odwzorowania w żadnym punkcie nie zostaje zakłócone.

Autor wykazuje dalej, że w sposobie obliczania współczynników szeregu Bürmanna można wprowadzić taką modyfikację, aby warunki stosowalności tego szeregu były identycznymi z takimiż warunkami dla szeregu Wrońskiego. Modyfikacja ta polega na tem, że jeżeli wykonamy rachunek, wskazany przez wzór

$$\left(\frac{d^n \Phi}{dz^n} \right)_{z=c} = \frac{d^{n-1}}{dz^{n-1}} \left(\left[\frac{z-c}{f(z)-f(c)} \right]^n F^n(z) \right)_{z=c},$$

gdzie c ma wartość zupełnie ogólną, to otrzymamy tę samą funkcję parametru c , jaką otrzymujemy, obliczając $\frac{d^n \Phi}{dz^n}$ według wzoru Wrońskiego i kładąc w nim $z = c$; dość więc w obliczonych tą metodą pochodnych $\left(\frac{d^n \Phi}{dz^n} \right)_{z=c}$ założyć $c = c_0$ to otrzymamy dla wzoru Bürmanna też same współczynniki i te same warunki stosowalności co dla wzoru Wrońskiego. Tak obliczamy szereg Bürmanna nazywa autor szeregiem unormowanym. W podobny sposób unormować można i znany szereg Lagrange'a. Autor podaje postać unormowaną tego szeregu.

Ogólne rozważania poparte są przykładami szczególnymi.

S. D.

II. MECHANIKA.

III. ASTRONOMIA, FIZYKA I CHEMIA TEORETYCZNA.

25. **Biernacki W.** *Badania wstępne nad oporem iskry.* Prace mat.-fiz., t. V str. 85—102.

W pracy tej autor stosuje do mierzenia oporu iskry elektrycznej pomysły, który w poprzedniej pracy „o wahaniach elektrycznych wibratorze wtórnym“ (Prace m. f. t. IV) uzasadnił teoretycznie i poddał próbie doświadczalnej. Metoda autora opiera się na tem, że wibrator elektryczny, urządzony na podobieństwo wibratorów Hertza, wzbudza w drugim podobnym wibratorze ruch elektryczny, który można uważać jako wypadek dwu ruchów: drgań podniecanych przez wibrator główny, zgadzających się z nim w okresie, i z drgań własnych, zależnych od oporu, współczynnika indukcji własnej, tudzież od pojemności elektrycznej wibratora wtórnego. Założywszy, że równość ostatnich dwu wielkości w obu wibratorach została zapewniona przez jednakowe ich wymiary, autor dowiódł, że w przypadku równych także oporów wspomniane dwa ruchy znoszą się niemal zupełnie. Na miejscu oporu iskry w wibratorze głównym autor umieszcza w wibratorze wtórnym zmienne opory elektrolityczne, nie zmieniające w stopniu dostrzegalnym jego indukcji własnej, niezależne zarazem od okresu drgania. Wszystkie te założenia autor poddaje starannej analizie. Skoro się dobierze opór elektrolityczny tak duży, żeby amplituda drgań w wibratorze wtórnym była najmniejszością, wówczas opór ten będzie zarazem równoważny oporowi iskry w wibratorze głównym.

W pracy niniejszej autor zajmuje się iskrami krótkimi (0,4 — 1,0 mm); zamiast rurek Plücker'a, stosowanych w pracy poprzedniej, bada ruchy elektryczne nierównie czulszą metodą bolometryczną Paalowa i Rubensa. Opór isker mierzonych zawarty był w granicach 1500—360 jedn. Siem; długie iskry okazywały opory mniejsze od krótkich. Fakt ten autor

tlomaczy odmiennymi ich własnościami: iskra długa jest prosta, jaskrawa, uderza z głośnym trzaskiem; krótka posiada odcień fioletowy, rozgałęzia się. Autor dodaje, iż odkryty przezeń fakt wyjaśnia, dlaczego doświadczenia Hertza udają się tylko wtenczas, gdy iskra jest wyraźna i jaskrawa; przyczyna leży w mniejszym ich oporze.

A. W.

26. **Biernacki. W.** *O płaszczyźnie wahań w promieniu spolaryzowanym*, Wszechświat, tom XIII, str. 201 — 203.
Opis doświadczenia lekcyjnego.

27. **Biernacki. W.** *Elektroliza pary wodnej i gazów*. Wszechświat, tom XIII str. 260—265.
Sprawozdanie z nowszych prac: Lüdekinga, Baly'ego oraz J. J. Thomsona w tym przedmiocie.

28. **Biernacki. W.** *Burza magnetyczna w nocy z 30 na 31 marca r. b.* Wszechświat, tom XIII, str. 414—415.
W nocy z dnia 30 na 31 marca r. 1894 przyrządy samopiszzące stacyi magnetycznej Uniwersytetu Warszawskiego, zapisały silną burzę magnetyczną, którą autor opisuje i przedstawia graficznie za pomocą kopii z otrzymanego fotogramu. Tejże nocy zajaśniała nad Warszawą zorza północna (por. „Wszechświat“; tom XIII, str. 223).

Wł. N.

29. **Biernacki. W.** *O zachowaniu się przewodników w obec szybkich wahań elektrycznych*. Nowe poglądy na istotę elektryczności. Wszechświat tom XIII str. 670—677, 692—695, 710—715.

Temat podany w nagłówku rozwija autor na podstawie porównawczej wyników badań Faradaya, Poyntinga, Heavyside'a, Bjerknesa, Hertza, Lodge'a; streszcza wielkie zasługi Hertza, zastanawia się nad teorią elektromagnetyczną światła i wysnuwa pewne wnioski odnoszące się do jej rozszerzenia i zastosowania.

S. D.

30. **Birkenmajer. L.** *Przegląd ważniejszych postępów na polu astronomii, dokonanych w ciągu r. 1893*. „Kosmos“, roczn. XIX, str. 63—70 i 201—221.
Posiłkując się sprawozdaniem, ogłoszonym przez Królewskie Londyńskie Towarzystwo astronomiczne, tudzież innemi źródłami autor przedstawia w żywo i interesująco skreślonym zarysie ważniejsze postępy i odkrycia, jakie przyniósł rok 1893-ci na polu astronomii teoretycznej i praktycznej. Sprawozdanie obejmuje następujące działy: 1) odkrycia planetoid, 2) komety roku 1893, 3) Piąty księżyc Jowisza 4) Gwiazdy „nowe“ i zmienne, 5) Gwiazdy podwójne, katalogi gwiazd stałych. Autor nie zamyka się ściśle w gra-

nicach roku 1893-go, lecz przy każdej sposobności cofa się do badań dawniejszych i tłumaczy ich związek z bieżącymi poszukiwaniami astronomów.
L. G.

31. **Boguski. J. J.** *Frzyczyniek do rachunków grafochemicznych*. Prace mat. fiz. t. V str. 47—54.

Jeżeli masę atomową jakiegoś pierwiastka oznaczmy przez p , zaś liczbę atomów tlenu, przypadającą na jeden atom tego pierwiastka w jego tlenowym połączeniu, przez n , to równanie $\frac{p}{16n} = \frac{100-x}{x}$ może posłużyć do oznaczenia procentu (x) tlenu w tem połączeniu. Rozwiązawszy to równanie względem x , otrzymamy: $x = \frac{1600n}{p+16n}$. Wartość dla n zmienia się per saltum, będąc równą $\frac{1}{2}$, 1, $\frac{1}{2}$, ... $3\frac{1}{2}$ i 4. Dlatego ostatnie równanie zmienia się stosownie do wartości dla n , począwszy od $x = \frac{800}{p+8}$.

Każde z takich równań można przedstawić zapomocą krzywej, przyjmąwszy x za rzędne, a p za odcięte; na krzywej takiej leżą wszystkie połączenia tlenowe danego typu, np. wszystkie połączenia o wzorze ogólnym R_2O mają wspólną krzywą. Krzywe te wszystkie mają jeden punkt wspólny, przy $p=0$, co autor uważa za przypadek nie odpowiadający rzeczywistości.

Według nas, możnaby za takie połączenie uważać drobinę tlenu; wtedy rzeczywiście p równa się zeru, a zawartość tlenu wynosi 100%. Jasną jest również rzeczą, że zawartość tlenu nie zależy wobec takiego przypuszczenia od ogólnego wzoru połączenia; że tedy punkt o odciętej $p=0$ i o zawartości tlenu równej 100, musi być wspólny dla wszystkich krzywych.

Jeżeli nie chcemy zapomocą linii krzywych oznaczać graficznie odsetek tlenu, lecz stosunek między ilością tlenu i ilością pierwiastka, to krzywe przechodzą na hyperbole równoboczne odniesione do asymptot. Na takim rysunku uwidoczni się szczególnie wyrażenie prawo wielokrotności stosunków, gdyż rzędne następujących po sobie hyperbol są wielokrotnościami rzędnych pierwszej hyperboli o równaniu $wp=8$ (gdzie w oznacza stosunek ilości tlenu do ilości pierwiastka). W końcu wyprowadza autor sposób obliczania masy atomowej danego pierwiastka w takim wypadku, kiedy znamy tylko różnicę procentowej zawartości tlenu w dwóch rozmaitych połączeniach.

T. E.

32. **Boys. C. V.**, czł. R. S., prof. w „South Kensington College“. Bałki mydlane. Wykład początkowy o zjawiskach włoskowatości. Przełożył z uwzględnieniem autora Wiktor Biernacki, K. N. M. Z licznemi drzewo-

rytami w tekście i jedną tablicą litograficzną. Warszawa, nakł. Gebethnera i Wolffa 1894, 16-ka, str. IX i 158.

Książeczka ta zajmuje się zjawiskami włoskowatości w sposób wielostronny i ma niewątpliwe prawo do drugiego z pomiędzy powyżej przytoczonych tytułów. Właściwy wykład jest rozdzielony na trzy części: 1) o napięciu powierzchniowym cieczy; 2) o płynnych strugach; 3) o bańkach mydlanych. Każda z tych części składa się z opisu szeregu doświadczeń, niezmiernie licznych, urozmaiconych, pouczających i zazwyczaj niezbyt zawitych. W zakończeniu mieszczą się „wskazówki praktyczne”, rodzaj poradnika dla tych, którzyby pragnęli powtórzyć doświadczenia, opisane w tekście właściwym, oraz nadto trzy dopiski tłumacza: o ruchach kamfory na powierzchni wody, o nitkach kwarcowych i o działaniu oliwy na fale morskie. Cała książeczka jest nowym dowodem wysokości, do jakiej doprowadzono w Anglii popularyzację nauki. Wykład, wciąż jasny i dziwnie prosty, prowadzi do ujęcia „praw zjawisk” a pod potoczystością i jak gdyby powszechnością pogawędki dostrzegać się daje umysł głębszy, wybitnie indukcyjny. Strona techniczna wykładu w książeczce, t. j. obmyślenie i wykonanie doświadczeń, nie pozostawia nic do życzenia.

Tłumacz włożył w wydanie polskie nie tylko znajomość przedmiotu i widoczną wrażliwość na dowcip i zręczność wykładu, lecz również i własną pracę i rozwagę, nie ograniczwszy się do prostego przekładu, lecz dokonawszy różnych dodatków i przeróbek. Postać zewnętrzna wydania jest staranna i udatna.

WŁ. N.

33. *Ernst M. Stopień białości czyli albedo ciał niebieskich.* Wszechświat t. XIII, str. 385—388.

Autor wyjaśnia szczegółowo znaczenie „białości” i doniosłość jej pomiarów, które są tem dla badania stanu fizycznego planet i księżyców, czem analiza spektralna dla badania stanu gwiazd stałych. Po określeniu albedo („stosunek ilości odbitych przez ciało promieni do ilości padających”) wyjaśnia w zasadzie sposób znalezienia jej wartości dla danego ciała niebieskiego i przytacza niektóre rezultaty takich badań. Z planet najmniejsze albedo posiada Merkury, największe Wenus; w ogólności jednak biorąc albedo w układzie planetarnym wzrasta w miarę odległości od słońca. Wnioski co do materjału powierzchni księżyca, nasuwające się przy uważaniu albedo jaśniejszych i ciemniejszych jej części (wapno i woda; — albo: śnieg i lód), należy oczywiście przyjmować z wielką ostrożnością. Peryodyczne zmiany albedo księżyców Jowiszowych, występujące w związku i okresami ich obiegow naokoło planety, tłumaczą się prawdopodobnie tem, że księżycy te są oświetlone także przez powierzchnię planety i to w niejednakowym stopniu przez różne jej części. Następuje kilka uwag o t. zw. albedo chemicznem

(fotograficznem) i albedo termicznem; nakoniec o wahaniach białości planet i ich możliwych przyczynach.

Zauważyliśmy kilka, zapewne przypadkowych, nieścisłości, nie zmniejszających jednak wartości arcykułu, który ma zasługę popularnego wykładu kwestyj, mało znanych w szerszych kołach. Wydaje się uzasadnioną końcowa uwaga autora: „Badania nad białością ciał niebieskich zeszły na drugi plan wtedy, gdy skutkiem odkrycia analizy spektralnej spodziewano się o wiele większego plonu z badań widmowych gwiazd stałych. W braku innych obfitszych w następstwie metod badania fizyki planet, wartoby wrócić do zarzuconej prawie metody badania albedo.”

L. G.

34. *Ernst M. Pył kosmiczny.* Wszechświat, t. XIII, str. 465—469.

Jak wiadomo, badania drobnitkich (w części niedostrzegalnych) cząstecek stałych, unoszących się w atmosferze (kurzu), przeprowadzone przez T i s s a n d i e r a; rozbiory chemiczne ziemi zebranej na niektórych nieodwiedzanych przez ludzi szczytach górskich, dokonane przez R e i c h e n b a c h a; badania śniegu N o r d e n s k j ö l d a i jego odkrycie pyłków metalicznych na śniegach podbiegunowych, dowiodły istnienia w najrozmaitszych punktach ziemi pyłków metalicznych, zawierających żelazo rodzime, kobalt, fosfor, nikiel, siarkę, a więc główne składniki meteorytów. Nie można wątpić, że materya ta przenika do atmosfery ziemskiej z przestrzeni kosmicznych (podobnie jak gwiazdy spadające i aerolity), i powoli a ciągle z atmosfery osiada na powierzchni ziemi. Chociaż spalanie się gwiazd spadających, rozsypanywanie się aerolitów na proszek, dostarczają niezawodnie atmosferze dość znacznych ilości pyłu kosmicznego, jednak procesy te, które tłumaczą bardzo dobrze pewne sporadycznie występujące i niejednokrotnie obserwowane pojawy, nie wystarczają do wyjaśnienia powyżej przedstawionego zjawiska, odbywającego się bez przerwy. Te i inne względy prowadzą do przypuszczenia, że ziemia w ruchu swym postępowym przechodzi przez przestrzenie, w których unoszą się miriady drobnych ciałek kosmicznych. Zdaje się, że pył kosmiczny jest substancją, rozsiąną powszechnie przynajmniej po całym naszym układzie gwiazdowym: że słońce w biegu swym własnym wciąż je zgarnia, a cały układ słoneczny stale w tumanach (niezmiernie rzadkich) tego pyłu jest pogrążony. Te pyłki mogłyby być przyczyną obserwowanych nieprawidłowości ruchów komety E n c k e g o oraz t. zw. nieprzezroczystości eteru.

L. G.

35. *Ernst M. Refrakcja atmosferyczna, jako podstawa teorii słońca.* Wszechświat t. XIII str. 5Y3—5Y9.

Jestto popularny wykład teorii słońca podanej przez S c h m i d t a, która, choć powstała już dość dawno, dopiero w ostatnich latach żywszą

zwróciła na siebie uwagę. Refrakcja w atmosferze ziemskiej sprawia, że promienie światła, przebiegające przez atmosferę, zakreślają rozmaite linie krzywe. Według tego czy promień ciała niebieskiego jest mniejszym (jak np. u ziemi) czy większym (jak np. prawdopodobnie u Jowisza) niż promień krzywej refrakcyjnej, poziomo przebiegającej w bliskości powierzchni, K u m m e r podzielił ciała niebieskie na dwie klasy. Podczas gdy dla mieszkańca ziemi całokształt obrazów otaczających go (ziemi i nieba) jest w dość małym stopniu i w sposób mało skomplikowany zmieniony przez wpływ refrakcji atmosferycznej, to mieszkańiec planety drugiej klasy, np. Jowisza, znajduje się w świetle złudzeń, bardzo dalekich od rzeczywistości i w sposób bardzo ciekawy z nią związanych. Te zjawiska przedstawia autor szczegółowo, w kilku punktach niestety, nie zupełnie poprawnie. Równie skomplikowanym i ciekawym jest, u ciał drugiej klasy, wpływ refrakcji atmosferycznej na to, jak się one przedstawiają obserwatorowi zewnętrznemu, np. ziemskiemu. Na odnośnych danych z teorii refrakcji astronomicznej oparł A. S c h m i d t swą teorię budowy słońca. Według niej, słońce jest kulą rozżarzonego gazu, której jądro daje jednak widmo ciągle, skutkiem wysokiego ciśnienia. Jądro to odpowiadałoby jądro stałemu planety poprzednio uważanej, a warstwa zewnętrzna atmosferze gazowej owej planety. Przyjęcie, skądinąd bardzo prawdopodobne, że słońce tak uważane, należy do ciał niebieskich drugiej klasy i zastosowanie powyższej teorii refrakcji prowadzi, przy pewnych prawdopodobnych założeniach co do absorpcji promieni przez gazy słoneczne i t. p., do rezultatów zupełnie zgodnych z obserwacjami. Rezultaty te dotyczą pewnych zagadkowych dotąd punktów w kwestyi rozmieszczenia natężenia światła na połu tarczy słonecznej (fotosfery, chromosfery i korony), oraz kwestyi ciężaru właściwego słońca. Trudniej objaśniają się inne zjawiska przy pomocy teorii S c h m i d t a, i według niego, po większej części są one, jak np. plamy, protuberancje i t. d., wywołane przez refrakcję nienormalną.

Teoria S c h m i d t a ma znaczenie tylko hipotezy, ale wśród innych hipotez, z których się składa fizyka słońca, odróżnia się śmiałością, prostotą założeń i elegancją. Referent, nie mogąc jej tu przedstawić szczegółowiej, odsyła tych czytelników, którzyby jej dotąd nie znali do niniejszego artykułu p. E r n s t a, albo też do rozprawy K n o p f a p. t. „Die Schmidt'sche Sonnentheorie...” (Jena 1894).

L. G.

36. *Streicher T.* O niezmienności ciężarów atomowych w połączeniach chemicznych. Obszerniejsze sprawozdanie z pracy H. Landolta (Ztsch. f. phys. Chemie XII, 1 oraz Ber. d. d. Chem. Ges. XXVI, 1894) Kosmos, tom XIX, str. 260—270.

P. E s t r e i c h e r streszcza szczegółowo rezultaty badań, wykonanych przez L a n d o l t a, nad ciężarami ciał, wchodzących ze sobą w che-

miczną reakcję, oraz dołącza niektóre uwagi co do istoty pierwiastków, co do mechanizmu grawitacji i istnienia powszechnego eteru. Uwagi te wymagałyby wielu zastrzeżeń.

W. N.

37. *Hertz. K. Hermann von Helmholtz.* Dodatek do Przeglądu Tygodniowego 1894, t. IV str. 117—126.

Jest to krótki zarys życia i działalności nankowej znakomitego fizyka, fizyologa, matematyka i filozofa naszych czasów. Znaczną część artykułu stanowi dosłowny przekład własnych słów H e l m h o l t z a o najmłodszych jego latach, które to słowa rzucają jasne światło na proces myślenia, zachodzący w mózgu wielkiego uczonego.

W. B.

38. *Kawecki i Tomaszewski. Fizyka. Krótki rys kosmografii i chemii.* Podręcznik dla niższych klas szkół średnich, zastosowany do instrukcji ministerjalnych z roku 1892. Kraków 1894. S. VII i 168.

Autorowie podzielili swój przedmiot na 12 rozdziałów, wyłożonych w porządku następującym: 1) Wstęp zawierający własności ogólne materii, wiadomości o ciężarze i ciśnieniu powietrza, o stanach skupienia materii. 2) Nauka o cieple. 3) Siły drobinowe. 4) Chemia. 5) Magnetyzm. 6) Elektryczność. 7) Dynamika. 8) O cieczach. 9) O gazach. 10) O głosie. 11) Nauka o świetle. 12) Kosmografia. Ogólny sposób wykładu jest następujący: Podane są przedewszystkiem dostrzeżenia i doświadczenia, prowadzące do poznania rzeczy omawianej, dalej następują wnioski oraz określenia, wreszcie przykłady, wzięte z życia codziennego, i pytania. Ten właśnie dział przykładów i pytań zasługuje, naszym zdaniem, na szczególną uwagę; wybór ich jest nader trafny i jakkolwiek na niektóre uczeń nawet zdolniejszy nie będzie w stanie bez pomocy nauczyciela dać odpowiedzi, to stanowią one wszakże środek pomocny przy zastosowywaniu nabytych wiadomości do zjawisk spotykanych na każdym niemal kroku. Ten już jeden wzgląd pozwala śmiało polecić tę książkę do nauczania początkowego. Doświadczenia opisywane są przeważnie proste, nie wymagają złożonych i drogich przyrządów. Lecz pomoc nauczyciela jest przy korzystaniu z tej książki niezbędna. Rzeczą jest widoczną, że autorowie dać chcieli podręcznik tylko dla szkół, nie zaś dla młodzieży zmuszonej poprzestać na samokształceniu. A szkoda, gdyż podręcznik omawiany, zastosowany do tego odpowiednio, mógłby stać się bardzo użytecznym.

Niedość szczęśliwym natomiast wydaje się nam plan wykładu. Dla czego naukę o cieple poprzedza rozdział o siłach drobinowych, naukę o cieczach, gazach, dynamikę? Dlaczego dynamika znalazła miejsce dopiero po chemii, cieple, magnetyzmie i elektryczności? Gdyby wiadomości z dynamiki, podane w książce, wyłożone były na początku samym, następnie szły

wiadomości o cieczach i o gazach, wówczas cała nauka o cieple mogłaby być traktowana daleko łatwiej a jednak obszerniej i poważniej. Bo cóż znaczą podane wiadomości o pracy i energii, jeżeli w ustępie o źródłach ciepła nie można było uczynić nawet wzmianki o równowadniku mechanicznym ciepła? A poziom ogólny podręcznika pozwalał na to w zupełności. Wina planu przyjętego jest to, że akustyce poświęcono więcej miejsca (16 stron) aniżeli nauce o cieple (14 stron), traktowanej bądź co bądź dziwnie po macoszu, w porównaniu z innymi rozdziałami. W nauce o elektryczności woleli autorowie zamiast wyrazu *potencjał* używać *stopień* stawu elektrycznego, lub stopień elektryczności; jakkolwiek wyraz „potencjał” zyskał sobie zupełnie prawo obywatelstwa w terminologii naukowej polskiej.

W. B.

Kozłowski Wł. Patrz Sattler A. (Nr. 55).

39. *Kluczyki St. Niebo i Ziemia*. Pogadanka, spisana dla panien hrabińek Zofii i Róży Potockich. Kraków, 1894 in 4-o str. XXXIII i 520.

Tytuł „Pogadank” broni autora od wielu zarzutów, na jakie narażeni bywają autorowie „Astronomii popularnych”; książka jego nie ma być wykładem systematycznym, lecz tylko, „zastosowaniem tego, co się zwykłe mówi w małym kółku przyjaciół przyrody.” Wolno było zatem autorowi traktować różne działy astronomii według własnej woli; jedne bardziej wyczerpująco (jak na przykład rozdziały o planetach), inne zaś zaledwie szkicowo (jak astronomię gwiazd stałych). Z drugiej strony wszakże nie ustrzegł się autor od kilkakrotnego niekiedy powtarzania jednego przedmiotu, co bywa nie raz właściwem w wykładzie ustnym, lecz w książce pożądanem nie jest. Treść „Nieba i Ziemi” jest następująca:

W kilku pierwszych rozdziałach znajdujemy krótki zarys historycznego rozwoju poglądów na zjawiska astronomiczne od czasów najdawniejszych do odkrycia powszechnego ciążenia przez Newtona. W rozdziałach następnych autor wprowadza nomenklaturę astronomiczną, objaśnia różne układy współrzędnych i t. d., potrącając przy każdej sposobności o różnorodne kwestye fizyczne i astronomiczne. Po tej części ogólnej przechodzi do szczegółowego omówienia rozmaitych zjawisk astronomicznych. Rozpoczynawszy od słońca, przechodzi kolejno do wszystkich planet naszego układu, a następnie zajmuje się meteorami i kometami. Rozdział o ziemi traktowany jest bardzo obszernie, gdyż, oprócz wyjaśnienia różnych zjawisk ściśle astronomicznych, dotyczących ziemi, i geofizycznych (jak np. magnetyzm ziemski, oceanografia i t. p.), znajdujemy tu dosyć obszerny szkic geologii i paleontologii. W końcu książki autor zajmuje się gwiazdami stałymi, kwestyą budowy świata, zamieszkalności ciał niebieskich, początku i końca świata.

Autor traktuje przedmiot swój z widocznym zamiłowaniem; a że włada przytem językiem barwnym i stylem potoczystym, więc książka jego czyta się łatwo i zachęca czytelnika do dalszego czytania. Zauważyć jednakże należy, iż niekiedy, szczególnie przy końcu, styl staje się zawiłym; a rozdział o gwiazdach spadających, w którym pojęcia gwiazd spadających, bolidów i aerolitów są poruszone, w ogóle razi brakiem planu. W pogadankach, spisanych dla panien, autor przy różnych sposobnościach podnosi zasługi, oddane astronomii przez kobiety, przytaczając jednakże imiona mniej znane, pomija w zupełności Zofię Kowalewską, która zasłynęła z rozprawy matematycznej o pierścieniach Saturna. Lubi też autor, jako zwolennik hipotezy zamieszkalności ciał niebieskich, wchodzić w położenie mieszkańców odległych światów i wielką wagę przykładu do odkrycia szczątków organicznych w niektórych aerolitach, chociaż dzisiaj nauka na odkrycie to zapatruje się bardzo sceptycznie. Według naszego zdania, niepotrzebnie poświęca kilka rozdziałów słońcu centralnemu Mądler, które nauka uważa już oddawna uważa za mrzonkę. Autor jest bardzo czytany, dowodem czego są licznie cytowane dzieła; z żalem wszakże wypowiedzieć musimy, że nie uniknął popełnienia błędów, z których niektóre tylko przytoczymy.

„Na biegunie, powiada (str. 181), widziałby obserwator słońce nieruchomo tkwiące w jednym miejscu przez całą dobę; a dalej wyraża się, że „słońce wznosi się tam nie lukiem, lecz w prostej linii.” Są to oczywiście zdania błędne. Biegun magnetyczny ziemski, określa (str. 197), jako punkt, gdzie igła magnesowa nie zbacza od kierunku bieguna osi obrotowej; własność tę w rzeczywistości mają wszystkie punkty południka, przechodzącego przez biegun magnetyczny. Oś mała elipsy, jest według autora, (str. 205) tem samem, co parametr. Na str. 267 znajdujemy ustęp następujący: „Wyznaczenie odległości gwiazd opiera się na paralaksie, t. j. na pomiarze ich pozornej średnicy; często (str. 208) niemożliwą jest rzeczą oznaczenie paralaksy dalekich gwiazd, gdyż przedstawiają one dla oka zbyt mały obiekt.” Na str. 389 powiada, iż znane są już 4 roje gwiazd spadających, których elementy zidentyfikowane są z elementami komet; tymczasem A. Herschel w r. 1878 ułożył spis 67 takich rojów. Ilość kamieni, znalezionych po znanym deszczu kamiennym pod Pułuskim, autor podaje (str. 387) na 400, gdy rzeczywista ilość wynosi przeszło 3000. Gwiazda α Panny, należąca do podwójnych spektroskopowych, nie posiada ciemnego towarzysza, który sprawia zmianę jej blasku, jak sądzi autor (str. 471). Alkor nie jest „bliźniakiem” Mizara (wyrażenia „bliźniaki” używa autor stale w celu oznaczenia składowych układu podwójnego), wogóle to, co powiedziano o tych gwiazdach na str. 471, jest błędem. Orbita α Centaura wcale nie jest tak bardzo wydłużoną, jak podaje autor (str. 475), a gwiazda ζ Niedźwiadka nie jest gwiazdą potrójną. Ruchy gwiazd

w linii widzenia nie wywołają zmiany kształtu gwiazdozbiornu Niedźwiedzi W. (str. 501), lecz ruchy katowe. Kilkakrotnie autor zestawia pojęcie eteru, jako spórzone z grawitacją (np. str. 151), i przyciąganie mas uważa za taką samą hipotezę, jaką jest hipoteza istnienia eteru. Na innym miejscu (str. 491), wyobraża sobie, iż na Uranie pomiędzy „jasnym dniem“ a „ciemną nocą“ niema wielkiej różnicy, i wogóle ma przesadne pojęcie o ciemności, panującej na dalszych planetach; tymczasem blask słońca na Uranie przeszło 2000 razy przewyższa blask księżyca w pełni, a że na Neptunie nie „zawsze panuje zupełna ciemność“ (str. 300), dowodzi choćby okoliczność, iż możemy go obserwować z ziemi.

Zwrócimy jeszcze uwagę na niektóre niewłaściwości języka. Zamiast wyrazów polskich używa autor bardzo często wyrazów obcych, jak suponować, rotować (zam. wirować), manifestować się, dimensja, ekspektatywa i t. p., natomiast zamiast utartych wyrazów obcych, wprowadza takie, jak tworzywo (zam. materia lub pierwiastek), powietrzniak (zam. atmosfera), pierwiósca (zam. protoplazma) i t. p. Do wyrazów błędnych zaliczamy: do teoremu, jedna litra oliwy, dalekowied, wynachodzi się, przekonywuje, sobotwór (wszędzie zamiast sobotów), i in. oraz zwróty w rodzaju: mówiąc o Raku zwrotnikowym, była wzmianka „(231),“ patrząc przez teleskop, stosunek ten przedstawia się i t. d. Nieprzyjemne wrażenie sprawia, gdy autor gwoździ większej popularności nazywa np. księżyc Neptuna „Neptunowinem“, a meteor spadły pod Pułtuskim, panem Pułtuskim.“

Pomimo usterek, książka jest pożyteczna, a jako zjawisko rzadkie w naszej literaturze, dozna niewątpliwie szerszego rozpowszechnienia, tembardziej, iż wydana jest nader starannie. Obfite zwłaszcza ilustracje i mapy nie pozostawiają nic do życzenia. Oryentowanie się w treści „Pogadaniek“ ułatwia alfabetyczny skorowidz imion i przedmiotów, umieszczony na początku książki.

M. E.

40. *Kramsztyk St. Ostatni z nieważników.* Biblioteka Warszawska, Marzec, 1894, str. 551—586.

Dzielnie i barwnie skreślony artykuł, wykazujący znaczenie hipotezy eteru w teoriach fizyki nowoczesnej.

S. D.

41. *Kramsztyk St. O kometach.* Odczyt wypowiedziany d. 20 Marca 1894 r. w sali Ratuszowej na dochód Osad Rolnych. Wszechświat, tom XIII, str. 273—279, 298—301, 308—314, 324—329.

Jasne i interesujące zestawienie popularne ważniejszych wiadomości o prawach ruchu komet, o ich pochodzeniu i budowie fizycznej (gdzie poglądy Bredichina są streszczone) oraz zarys historii kilkunastu komet nowszych, pod różnemi względami na uwagę zasługujących.

Wł. N.

42. *K. S. Fotometria na usługach astronomii.* Wszechświat t. XIII, str. 433—438.

Przystępny szkic metod i zastosowań fotometrii astronomicznej, traktowany w części jako uzupełnienie artykułu p. Ernsta, „Stopień białości czyli albedo ciał niebieskich“ (ibid. str. 385—388). Określiwszy zadania i zasadę astrofotometrii, przedstawia autor najpierw metodę „stopniowaną“ oceniania różnic jasności, używaną przez Argelander'a i Schönfeld'a, czyli wzniątkę o dawniejszych fotometrach: Herschela, Steinheila-Schwerda, o pomiarach Seidela, daje nieznacznie dokładniejszy opis astrofotometrów: polaryzacyjnego Zöllner'a, południkowego Pickering'a i klinowego, używanego przez Pritchada. Po wzmiance o postępach w dziedzinie matematycznego wyrażania praw fotometrycznych (Lambert, Seeliger), następuje część druga, poświęcona stosowaniu badań fotometrycznych do rozwiązywania różnych kwestyj astronomicznych: — pomysły Herschela o rozmieszczeniu gwiazd w przestrzeni; jednostka jasności Cerańskiego (jasność średnia 70-u gwiazd kołobiegunowych); odkrycie towarzysza gwiazdy Algol przez Vogela; Nova Aurigae i teoria Seeligera; wielkości planetoid; budowa pierścienia Saturna, obserwacje zaćmień księżyców Jowiszowych i obliczenie paralaksy słońca za pomocą odwróconej metody Römera.

L. G.

43. *K. S. Praktyczne ulepszenie polarymeiru.* Wszechświat, tom XIII, str. 462—463.

Opis nowej konstrukcji skali polarymetrycznej, pomysłu p. Berenta w Warszawie, z ryciną.

44. *K. W. Psychrometr aspiracyjny Assmann.* Wszechświat, t. XIII 1894, str. 378—380.

Autor podaje wyniki spostrzeżeń jednomiesięcznych (od d. 10 kwietnia do d. 10 maja r. 1894) nad temperaturą i wilgotnością powietrza na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie, dokonanych za pomocą psychrometru aspiracyjnego Assmanna. Z porównania tych spostrzeżeń z przeprowadzonymi na termometrze osłoniętym budkami, wynika, że nawet podwójna budka nie chroni od wpływu promieni słonecznych na termometr. Z porównania rezultatów spostrzeżeń na stacji przy Muzeum i na stacji przy Obserwatorium Warszawskiem widać, że temperatury ranne i wieczorne są niższe w Obserwatorium, aniżeli na stacji przy Muzeum, temperatury zaś w południe są wyższe na pierwszej, aniżeli na ostatniej stacji. Taka różnica musi się stać stale powtarzać z tego powodu, że stacja przy Muzeum jest położona w środku miasta i termometr jej znajduje się wysoko nad powierzchnią gruntu.

Wilgotność, wyprowadzona ze spostrzeżeń z psychrometrem *Assmann'a*, dosyć jest zgodną z wilgotnością, oznaczoną z obserwacji nad zwyczajnym psychrometrem *Auguste'a* w budce. Dodać należy, że przy obserwacji psychrometru *Auguste'a* na stacyi przy Muzeum używany jest młynek, który puszcza się w bieg na kilka minut przed obserwacją.

W. B.

45. *Lockyer J. N. Pierwsze początki astronomii.* Przełożył Wł. Skłodowski. Z licznymi ilustracjami. Warszawa, Gebethner i Wolff, 1894. 8° min. str. 210 + II.

Wykład zupełnie elementarny, znakomicie przeprowadzony drogą indukcyjną; zjawiska, mianowicie zaś związek pozornych z rzeczywistemi, objaśniane są za pośrednictwem modeli i doświadczeń, nie wymagających osobnych przyrządów.

Korekta polskiego wydania pozostawia nieco do życzenia; z tych usterek ważniejsze są: na str. 74 wiersz 8 od dołu wydrukowano: do wschodu słońca, zamiast: do południa; str. 108 w. 4. od góry—zewnętrzne, zamiast: wewnętrzne; str. 164 w. 8 od góry—Altair, zamiast: Atair. right ascension przetłumaczono „wstęp prosty“ zamiast użyć powszechnie przyjętego terminu „wnoszenie się proste“ (*Śniadecki*); ruch; który tłumacz zowie „ruchem postępującym“, nazywa się częściej i właściwiej „ruchem postępowym.“

Jest także kilka błędów w treści; za te tłumacz zapewne nie jest odpowiedzialny. Fakt, że zaćmienie księżyca ma miejsce dla wszystkich punktów ziemi, jest błędnie objaśniony (str. 84 i 85); wytłumaczenie zmian wyglądu plam słonecznych za pomocą spodka od filizanki—wadliwie przeprowadzone (str. 152 i 153); twierdzenie, że „mgławice są to roje meteoroidów, zderzających się z sobą w przestrzeni“, jest może w tej ogólności nieco za śmiałe. Nakoniec są pewne nieścisłości (np. na str. 202 o „ilości materii zawartej w danem ciele“), trudne zapewne do uniknięcia w tak elementarnym i krótkim wykładzie.

Te nieliczne błędy nikną wobec wielkich zalet tej pożytecznej książki.

L. G.

46. *Marchlewski L. Z teorii budowy chemicznej. Izomerya geometryczna.* „Wszechświat“, tom XIII, str. 145—147.

Ciąg dalszy artykułów, ogłoszonych we „Wszechświecie“ 1893 r. o teorii t. zw. węgla asymetrycznego i tautomerii. Autor spodziewa się, że „ideal D u B o i s-R e y m o n d a: chemia—to mechanika atomów, wkrótce w całej pełni będzie urzeczywistniony.“

Wł. N.

47. *Natanson Wł. Uwaga termodynamiczna o prawie Maxwella.* Prace mat.-fiz. t. V, 1894 str. 118—122.

Autor stawia zadanie, dotyczące rozdziału prędkości między cząsteczkami gazu w sposób następujący: przypuszcza, że z pomiędzy N cząsteczek osobnych, składających dany gaz, n ma składowe prędkości, zawarte pomiędzy pewnemi, dość ciasnemi granicami, n_2 —pomiędzy innemi i t. d., tak, że

$$n_1 n_2 + \dots n_2 = \sum n_i = N$$

Można wówczas uważać gaz dany za mieszaninę, która się składa z gazów odrębnych. Zasady termodynamiki, jak to *Gibbs* wykazał, prowadzą do pewnego warunku równowagi. Autor, rozważając potencjał izotermiczno-izodynamiczny takiej mieszaniny otrzymuje dla całej mieszaniny oraz dla składających ją gazów, jako warunek równowagi:

$$n_h n_k = n_r n_g$$

dla wszelkich kombinacji możliwych co do h, k, r, i, s . Równanie to stanowi postać pierwotną prawa *Maxwella*, od której przejść można do postaci zwykłej.

Autor nie uważa swego przedstawienia rzeczy za dowód prawa *Maxwella*, lecz raczej za wykazanie stopnia pokrewieństwa, które je łączy z prawem równowagi chemicznej w mieszaninach gazowych (z prawem *Gibbsa*).

W. B.

48. *Natanson Wł. Początkowa nauka fizyki.* Ze 140 rysunkami. Lwów 1894. str. IV i 122.

Jak chemia uczy o przemianach materii, tak nauczanie fizyki winno mieć na celu przemiany energii. Myśl przewodnią całego wykładu znajdziemy wyrażoną w końcowem zdaniu: „odnajdowaliśmy wszędzie różne rodzaje energii, zawsze tej samej, jednej, jedynej.“ Z przedziwną łatwością autor wprowadza młodego czytelnika, nieobeznanego wcale z zasadami fizyki, w sferę zjawisk, polegających na różnorodnych przejawach energii; nie bawi czytelnika, w co tak często wpadają autorowie dzieł popularnych, lecz uczy go; nie męczy jego pamięci formułkami, lecz wytwarza w jego umyśle dokładne pojęcie o kwestyi omawianej. Przyrządy, jakimi się posługuje przy wykładzie, są najprostsze, a jednak najlepiej demonstrują, czego potrzeba. Rzeczy, których przedstawienie w ogólnym tonie byłoby dla ucznia zbyt trudno zrozumiałem np. elektrostatyki, autor wolał nie dotykać wcale, lub tylko pobieżnie; za to sprawy, których zrozumienie przyczynić się może do głębszego wrażenia zasadniczych pojęć, np. naukę o ruchu, wiadomości o pracy i energii, nauka o cieple—znalazły miejsca stosun-

kowo dość wiele. Być może, że sprawiło to pewną nierównomierność w układzie, lecz czyż nie więcej chodzić winno o nauczanie zasad i nadanie prawidłowego toku myślenia, aniżeli o zasób faktów lub doświadczeń, przepełniających zwykle podręczniki początkowe? Dziełko składa się z rozdziałów następujących:

Rozdział I: o ruchu, o siłach, o ciężkości i o ciężeniu. Rozdział II: o ciałach stałych, ciekłych i gazowych. Rozdział III: o falach i o głosie. Rozdział IV: o cieple. Rozdział V: o elektryczności. Rozdział VI: o promieniowaniu. Zakończenie. Dla ułatwienia oryentowania się w dziełku, podany jest na końcu alfabetyczny wykaz rzeczy.

Nie wdając się w szczegółowy rozbiór treści, zaznaczymy tu naukową ścisłość określeń, na czem wcale dostępność dziełka nie ucierpiała, oraz wysocę pedagogiczne traktowanie pojęć masy, bezwładności i t. p., które nastrożają nieraz poważne trudności nawet przy dalszem nauczaniu. Zwrócimy uwagę na jedno: pojęcie masy wprowadza autor dopiero wówczas, gdy uczeń poznał już prawo ruchu, zrozumiał pojęcie pracy i energii. Śmiało powiedzieć możemy, że dziełkiem tem każda literatura naukowa poszczycićby się mogła.

Wydanie zewnętrzne książeczki jest bez zarzutu. Język czysty i piękny za wzór służyć może; rysunki wykonane bardzo starannie; błędów korekty nie dostrzeżliśmy wcale.

W. B.

49. *Pawlewski Br.* *O budowie benzolu.* Kosmos XII, 1894, str. 353 — 363.

Autor, opierając się przeważnie na pracy Brühla w „Journal f. prakt. Chemie, (XLIX, 201), roztrząsa dowody za i przeciw takiej budowie drobin benzolu, jak ją podał, w swoim czasie Kekulé, i ostatecznie skłania się do przyjęcia budowy takiej, jaką ten uczony przypuszczał. Praca ta przedstawia głównie interes chemiczny.

T. E.

50. *Pietrzycki A.* *O nowym sposobie badania wilgotności ciał stałych (głównie budynków i pomieszczeń) tudzież cieczy hygroskopijnych.* Kosmos, tom XIX, str. 402—431.

W celach higienicznych i technicznych autor zbudował „rheogen“, mający służyć do wykrywania wilgoci w murach i t. p. a nawet i do mierzenia jej ilości. Wywody autora, o ile wkraczają w Fizykę czystą, grzeszą wielką naiwnością; na przykład obszerny przypisek na str. 415—416 zasługuje tylko na to miano. Na str. 407 znowu czytamy: „u dwóch w wodzie zanurzonych metali wyswabadzają się siły żywotne (jako energia ruchu) u tego metalu w wyższym stopniu, który powinowactwo do połączeń chemicznych wyższe okazuje, a tem samem większą ilość sił naprężonych w siły żywotne przekształca. Metal łatwiej się rozkładający przerywać więc musi

dla utrzymania równowagi nadwyżkę zasobów sił żywotnych (ruchu w formie prądów elektrycznych) na metal mniej rozkładowi ulegający.“ Sądźmy, że ogłaszanie drukiem podobnych po części niezrozumiałe ciemnych, a po części wręcz fałszywych twierdzeń, może być tylko szkodliwe.

W. N.

51. *Reclus E.* *Zjawiska Ziemskie. I. Lądy stałe.* Przełożyła dr. M. Stefanowska. Warszawa, Gebethner i Wolff, 1894, 16-a mała str. 204.

Przekład książki znanego geografa jest nabytkiem pożytecznym ze względu na bogactwo szczegółów i jasność wykładu. Tłómaczka ze swego zadania wywiązała się wogóle dobrze, chociaż nieścisłość i błędy językowe w tłumaczeniu tem do rzadkości nie należą.

M. E.

52. *Romer E.* *Przymrozki majowe.* Kosmos 1894, str. 173—200

Zainteresowanie się kwestyą przymrozków majowych już przed dwoma wiekami było tak wielkie, że Akademia tolozańska z końcem XVII wieku ogłosiła konkurs na rozwiązanie tej zagadki, i dotychczas, właściwie mówiąc, nierozstrzygniętej. Autor rozważa objaśnienia tego zjawiska podawane kolejno; nadmienia o teorii Ermana i Mädlera, o pracach Dovego, który pierwszy starał się zbadać majowe przymrozki na gruncie praw cyklonowych. Prawa cyklonowe nie były jednak podówczas jeszcze dobrze znane, wskutek czego teorie Dovego upaść musiały. W nowszych czasach Bezolda, opierając się na regule Wilda, dotyczącej zgodności linii izobarycznych i termicznych izanomalij, objaśnił przymrozki majowe największymi różnicami termicznych anomalij. Ponieważ jednak metoda badania Bezolda była niedostateczna, więc i rezultaty tą drogą osiągnięte, nie są dostateczne. Wykazuje to autor przez porównanie kart izanomalij ciepłoty z odnośnymi kartami izobar. Znacznie większe rezultaty osiągnięto, badając rozkład ciśnienia powietrza bezpośrednio. Najwybitniejsze w tym kierunku prace ogłosili Asmanna i Bebbler. Otóż z ich prac wynika, że zawikłany system dróg cyklonów oraz nieznaczną chyżość postępowania cyklonów jest bezpośrednią przyczyną przymrozków majowych.

Autor kończy dodając, że pomimo wszystkich tych badań zjawisko przymrozków majowych dziwnem być nie przestało, a zrozumianem będzie należycie dopiero wówczas, gdy zostanie zwrócona większa uwaga na różnorodność torów cyklonowych w Europie i na czasową ich zawilość.

W. B.

53. *Romer E.* *Zjawiska towarzyszące zamarzaniu rzek.* Kosmos 1894, str. 271—281.

Autor opisuje spostrzeżenia owe dotyczące nad zjawiskiem powstawania w rzekach lodu nadeanego oraz sryzu, t. j. igielek lodowych, tworzących się w całej masie wody. Według K r i e g a, S c h m i e d a a szczególnie inż. S ł o w i k o w s k i e g o, lód nadenny oraz sryz powstają przed zamarznięciem powierzchni rzeki, najczęściej po zachodzie słońca przy mroźnym powietrzu. Autor przypisuje te zjawiska promieniowaniu ciepła wody i zachęca do badań nad nimi w basenach z wodą, przyczem podaje odpowiednie wskazówki postępowania.

W. B.

54. **Roszkowski J.** „Argon,” nowy składnik powietrza atmosferycznego odkryty przez R a m s a y'a. Kosmos, tom XIX, str. 432—436.

Wzmianka o odkryciu argonu, pełna wszakże błędów, jak np.: w tytule wymieniony jest, jako odkrywca argonu prof. R a m s a y tylko; na str. 433 powiedziano, że ciężar atomowy azotu jest różny, stosownie do jego pochodzenia (zamiast: gęstość azotu); tamże powiedziano, że oznaczono ciepło właściwe argonu, gdy oznaczono stosunek tylko c_p/c_v . Temp. — 131,6° C. oraz ciśnienie 26,5 atm. nie odpowiadają ani punktowi krytycznemu, ani punktowi wrzenia tlenu (por str. 434). Zamiast „Pleicher a” (str. 435) czyt. „P l i c k e r a.” Nareszcie na str. 436 stwierdzono, jako powszechnie wiadomą, identyczność lorda R a y l e i g h z „dobrze znanym fizykiem” Sir W i l l i a m e m T h o m s o n e m! Ubolewać wypada, że podobnych błędów nie unikniono w poważnym czasopiśmie.

T. E.

55. **Sattler A.** Fizyka popularnie ułożona. Z niemieckiego przełożył Wł. Kozłowski. Z licznymi rysunkami w tekście. Warszawa 1894, str. VII i 165.

Książeczka A. Sattlera na 165 małych stronicach, zawiera wiadomości o najważniejszych zasadach fizyki. Treść jej w stosunku do objętości, jest, przynajmniej, dość bogata. Znajdujemy więc wykład o równowadze i ruchu ciał stałych, cieczy i gazów, o dźwięku, cieple, świetle, magnetyzmie; o elektryczności, powstającej przez tarcie, i o galwanizmie. W rozbiór szczegółowy treści wdawać się nie będziemy; nie różni się ona od treści innych, dość rozpowszechnionych podręczników tego rodzaju i nie zawiera nic nowego ani też godnego zaznaczenia. Autor rozpoczyna każdy ustęp od opisu jednego lub kilku doświadczeń, i dopiero wygłasza wniosek. Na końcu niektórych ustępów podane są zastosowania i pytania, (niekiedy zbyt trudne dla ucznia), na które uczeń sam odpowiedź znaleźć winien. Wogóle książeczka nadaje się bardziej do nauczania szkolnego, aniżeli przy samokształceniu. Na tem moglibyśmy zakończyć sprawozdanie, gdyby nie pewne usterki, zbyt rzucające się w oczy, przed którymi ostrzedz należy. Fałszywe wnioski uczeń wyprowadzić może z podanych wiadomości o sile odśrodkowej (doświadczenie z kulą uwiązaną na nici); zwierciadłem może być powierzchnia każdego ciała, byle tylko była doskonale wygładzona,

a nie tylko powierzchnia ciała przezroczystego, jak powiedziano na str. 103; określenie osi soczewki (str. 112) jest zupełnie niezrozumiałe. Nieścisłymi są określenia podobne: „konduktor jest zaopatrzony w szczotki metalowe, zbierające elektryczność z koła” (str. 144 przy opisie maszyny elektrycznej); „iskra elektryczna powstaje, gdy elektryczność przeskakuje z jednego przewodnika na drugi przez powietrze.”

Język przekładu nie jest wolny od błędów: śruba służy do podniesienia (zamiast podnoszenia) ciężarów; ciało zawieszono traci na wadze tyle, ile waży woda przez nie wyciśnięta (zamiast wyparta); ruch drgawkowy powietrza (zamiast drgający) i t. d.

W. B.

56. **Sawicki-Stella J.** Planeta Mars. Według Flammariona. Kosmos, XIX, str. 40—49.

Streszczenie pracy F l a m m a r i o n a, traktującej historię badań nad Marsem, od r. 1638 aż do naszych czasów.

Skłodowski W. Patrz Lockyer J. N. (Nr. 45).

57. **Słowkowski J.** Charakterystyka Wisły: o zjawiskach towarzyszących zamarzaniu rzek. Pamiętnik Fizyograficzny, tom XII, 1893 i odbitka str. 24 z tablicą.

58. **Soleski J.** Wiadomości z fizyki i chemii. Podręcznik zastosowany do potrzeb szkół wydziałowych, przemysłowych i t. p. Lwów 1894, str. 141.

Podręcznik ten zawiera rozdziały następujące: Wstęp, o poznawaniu ciał za pomocą zmysłów; Rozdział I: o własnościach ciał; Rozdział II: o zjawiskach głosowych; Rozdział III: o zjawiskach cieplnych; Rozdział IV: o świetle; Rozdział V: o zjawiskach magnetycznych; Rozdział VI: o zjawiskach elektrycznych. Rozdział VII poświęcony jest zasadom mechaniki i zawiera wiadomości o siłach w przyrodzie i ich działaniu, o działaniu siły ciężkości, o sile odśrodkowej i o machinach. W dodatku podane są ważniejsze wiadomości z chemii. Autor usiłuje przedstawić przedmiot możliwie przystępnie, bez posługiwania się wzorami algebraicznymi; w wykładzie chemii nie wprowadza oznaczeń, ani wzorów chemicznych, a nawet nie daje określenia ani wartości ciężarów atomowych. Jest to więc książeczka, która nadawać się mogła do początkowego nauczania fizyki i chemii, gdyby nie rażące niedokładności i nieścisłości, o których nawet w niniejszym sprawozdaniu zamilczeć niepodobna. Sporo podobnych miejsc wskazałby można w ustępie o ciężkości, ciężarze i gęstości ciał (na str. 7 — 8); w przekładzie, według autora, „ciało w pewnym oddale

niu od ziemi uchyla się z pod jej przyciągania; „ciała przyciągają się wzajemnie, a poruszają się ku sobie wtedy, gdy jedno ciało jest bardzo wielkie, a drugie stosunkowo bardzo małe“ i t. d. Autor nie odróżnia wyrazów *ciecz* i *plyn*, co utrudnia nieraz zrozumienie wykładu. Na str. 10 czytamy, że „nad samą czareczką (ogrzewaną) *widzimy* parę; jest to ciało tak lekkie i wiotkie, że w powietrze uchodzi; wyżej para ta wodna dzieli się na jeszcze drobniejsze cząsteczki.“ Sporo podobnych nieścisłości znajdujemy w wykładzie o własnościach ciał stałych, płynów (winno być *cieczy*) i gazów. W mowie o głosie nie jest wyjaśniona należycie różnica pomiędzy tonem muzycznym a dźwiękiem wogóle. Ustęp na str. 37, zatytułowany: „Przewodniki osłabiają moc głosu“, zgoła nie jest zrozumiały. Z wiadomości podanych o cieple na str. 44 wynika, że ciało przy 0°C ciepła nie zawiera wcale. Stosunkowa wielkość świecy i jej obrazu, danego przez zwierciadło wklęsłe, na str. 59 nie jest uwzględniona. Wzbudzenie elektryczności przez wpływ (str. 82—84) jest objaśnione w sposób, który jest w stanie dać fałszywe wyobrażenie o tem zjawisku. Cały ustęp o elektryczności atmosferycznej jest zupełnie fałszywy. Z wiadomości o stosach galwanicznych uczeń wywnioskuje, że prąd płynie w cieczy, chociażby bieguny zewnętrzne nie były połączone ze sobą. Poprzestajemy na podanych próbkach. Pomijamy wiele jeszcze podobnych. Dodamy tylko, że i język książki nie jest wolny od błędów: „umniejszać“ zamiast zmniejszać, „wyjątki pewnego prawa spotykamy u wody;“ punkt „tajania“ i t. p.

W. B.

59. **Sofeski J.** *Lekcje fizyki i chemii*. Lwów 1893, 8°, str. IV, 198.
60. **Sofeski J.** *Nauka fizyki dla niższych klas*. Wydanie 3-e. Lwów 1894, 8° VI i 175 z 208 figurami.
61. **Sporzyński K.** *Światło i elektryczność według Hertza i Maxwella*. „Dodatek do „Przeglądu Tygodniowego“ 1894, t. II str. 151—161.
- Praca ta jest przekładem pięknego artykułu Poincarégo w „Annuaire du bureau des longitudes“ za rok 1894, w którym znakomity matematyk ten w przystępnej formie wyjaśnia znaczenie naukowe doświadczeń Hertza. Maxwell rozważał prądy zamknięte, twierdząc, że rozchodzą się one i po nieprzewodnikach w postaci prądów przemieszczenia. Otóż takie prądy przemieszczenia szybko zmienne, zachodzące w eterze, stanowią istotę światła. Hertz dowiódł, że działania indukcyjne rozchodzą się z szybkością skończoną; potrafił on urządzić *waladko elektryczne i rezonator*, służący do wykrywania szybko zmiennych prądów przemieszczenia; przez swe doświadczenia urzeczywistnił on *syntezę światła*. W zakończeniu wykazano trudności, jakie następuje jeszcze

teoria elektromagnetyczna światła, oraz streszczono poglądy Maxwella co do przyczyny wzajemnego przyciągania prądów.

W przekładzie tłumacz popełnił błąd, twierdząc, że „istotą elektryczności, podobnie jak i światła, jest ruch falowy“, podczas gdy Poincaré na str. 1 swego artykułu pise: „l'éther, qui est la cause des phénomènes lumineux, est en même temps le véhicule des actions électriques.“ „La resistance visqueuse“ należałoby raczej przełożyć „opór lepkości“, a nie „opór spójności“, jak to czyni tłumacz.

W. B.

62. **Straszewicz Z.** *Przypływy i odpływy morskie*. Wszechświat tom XIII, str. 353—357.

Elementarne, lecz wielce ogólnikowe przedstawienie natury przypływów i odpływów morskich.

Wł. N.

Tomaszewski Fr. Patrz Kawecki i Tomaszewski (Nr.—38).

63. **Umiński Wł.** *Żegluga powietrzna*. Warszawa 1804, str. 121.

Dziełko to, jakkolwiek przeznaczone dla szerszych mas czytelników, niewątpliwie i specjalistę—fizyka zająć zdoła. Zawiera ono wiele ciekawych, a mniej znanych wiadomości, dotyczących rozwoju żeglugi powietrznej. Od niezbyt dawna zapanowało przekonanie, że nie balony, lecz przyrządy cięższe od powietrza (aeroplany, aerostaty) najprędzej do rozwiązania kwestyi żeglugi powietrznej doprowadzić mogą. Dotychczas najgłówniejszą przeszkodą jest brak lekkiego a potężnego motoru. Zdaniem autora, najważniejszą do poruszenia dużych aerostatów jest opisana przezeń bateria gazowa i maszyna dynamoelektryczna.

W. B.

64. **Weinberg Julian Dr.** *Geozofia powstania i rozwoju kuli ziemskiej*. Warszawa, 1894, 8°, str. 328.

Autor przystępuje do rozwiązywania najtrudniejszych zagadnień przyrodniczych, nie licząc się z elementarnymi prawdami mechaniki i fizyki.

M. E.

65. **Wierzbicki D.** *Jubileusz 250-letni wynalazku barometru*. Józefa Czecha Kalendarz Krakowski na rok 1894, Rok LXIII, Kraków 1894, str. 33—38.

Szkic popularny, którego tytuł o treści dostatecznie objaśnia.

66. **Wierzbicki D.** *Falb i jego zwolennicy w świetle nauki*. Odczyt publiczny na dochód budowy domu akademickiego. Kraków, 8°, str. 24, 1894.

Autor wykazuje ponownie bezzasadność i szarlataneryę Falbowskiich „teoryj“ i przepowiedni.

67. **Zaleski J.** *Kilka uwag o wyznaczaniu czasu i szerokości geograficznej za pomocą lunety przejściowej.* *Prace mat.-fiz. t. V, str. 55—69.*

Na podstawie praktyki przy lunecie przejściowej, ustawionej w płaszczyźnie południka i w pierwszej płaszczyźnie wierzchołkowej, doszedł autor do następujących wniosków:

1) Przy wyznaczaniu czasu, kiedy luneta jest ustawiona w południku, jeśli mamy do czynienia z narzędziem przenośnym, którego azymut przy przekładaniu lunety w panewkach znacznej może ulec zmianie, przytem azymut i kolimacya nie są dostatecznie małe, najdokładniejsze rezultaty otrzymuje się, stosując do wyliczeń metodę najmniejszych kwadratów.

2) W niektórych wzorach, służących do wyznaczenia szerokości geograficznej, pomijany bywa wpływ azymutu i kolimacyi lunety, co prowadzi do rezultatów błędnych, jeśli azymut i kolimacya nie są dostatecznie małe.

Na poparcie pierwszego z tych twierdzeń podaje autor przykład liczby, stosując do jednego ze spostrzeżeń dwa sposoby: jeden oparty na znanej formule *Mayera*, drugi według metody najmniejszych kwadratów. Okazuje się, że w drugim przypadku błąd prawdopodobny jest znacznie mniejszy, co tłumaczy się tem, że w pierwszym sposobie obrachunku kolimacya znajduje się przy założeniu, że azymut narzędzia nie zmienia się przy przekładaniu lunety w panewkach.

W części drugiej, dotyczącej wyznaczania szerokości geograficznej, zwraca autor uwagę najpierw na wzory do wyznaczenia szerokości, podane w podręczniku *Brünn* o w a dla przypadku, w którym mamy do czynienia z gwiazdami przechodzącymi przez pierwszą płaszczyznę wierzchołkową bardzo blisko zenitu:

$$\varphi = \delta + 2 \sin^2 \frac{\tau}{2} \sin \varphi \cos \delta \pm (c + f) + b - k \sin z', \text{ (gwiazda na zachodzie);}$$

$$\varphi = \delta + 2 \sin^2 \frac{\tau}{2} \sin \varphi \cos \delta \pm (c + f) + b + k \sin z', \text{ (gwiazda na wschodzie),}$$

w których znak $\pm$ przedstawia odpowiednio $+$ lub $-$ stosownie do położenia koła wierzchołkowego na północ lub na południe. Zazwyczaj obserwują się przejścia danej gwiazdy we wschodniej i zachodniej częściach pierwszej płaszczyzny wierzchołkowej; wtedy wyrazy z azymutem k mają znaki różne i dlatego w średnim rezultacie nie biorą się wcale pod uwagę.

Otóż autorowi chodzi o zaznaczenie, że uproszczenie to stosować można tylko w razie, jeśli narzędzie jest dokładnie ustawione i kolimacya przedstawia wartość niewielką. Jeśli zaś te warunki nie są spełnione, i luneta była przekładana pomiędzy wschodem a zachodem przejściami gwiazdy, to wyrazów z azymutem zaniedbać w rachunkach nie można.

Dla przykładu następuje znowu obliczenie jednego ze spostrzeżeń. Analogiczne uwagi robi autor co do tej formy wzorów *Bessela*, w jakiej są one przedstawione w *Podręczniku Chauveneta*.

Nakoniec podany jest 4-miesięczny szereg wyznaczeń szerokości, dokonanych przez autora w Obserwatorium warszawskim.

L. G.

68. **Zeisel S. dr.** *Chemia nieorganiczna i organiczna.* Z niemieckiego przełożył dr. M. Flaum. Warszawa, nakł. T. Paprockiego, w 8-ce, k. 1 tyt. str. VIII i 789.

Już od dawna dawał się w naszej literaturze, uczuwać brak obszerniejszego podręcznika chemicznego, szczególnie zaś takiego, któryby uwzględniał potrzeby coraz to bardziej rozwijającego się przemysłu. Aby temu brakowi zaradzić, zajął się p. Flaum przekładem podręcznika d-ra S. Zeisla, Podręcznik ten, obejmujący chemię nieorganiczną i organiczną, traktuje obie te gałęzie ze stanowiska technicznego, stosunkowo mniej zajmując się teorią. We wstępie zaznajamia autor czytelnika z najważniejszymi zasadami chemii ogólnej i fizycznej, cynetycznej teorii gazów, stechiometrii i t. d.; przystępując następnie do chemii niemetalów, korzysta tutaj ze sposobności, aby, ilekroć może, do przedmiotu, o którym jest mowa, nawiązać wytłumaczenie jakiejś zasady, w sposób jasny i poglądowy. Uwzględniając przedewszystkiem cele praktyczne, umieszcza nader starannie zestawione rozdziały o wodzie, kwasie siarkowym, powietrzu i t. d. Z kolei, przy metalach, podaje obszernie sposoby fabrykacyi sody, szkła, technologię żelaza, kończąc ten dział krótkim przeglądem układu peryodycznego pierwiastków. W następującej potem chemii związków węgla miał autor pole do popadnięcia w zbytnią a częstą w chemiach organicznych drobiazgowość, czego jednakże szczęśliwie uniknął, podając obszernie tylko części ogólne, do całych grup się odnoszące, a własności pojedynczych wyrazów takich grup przeważnie zestawiając w przejrzyste tablice. Z pomiędzy obszerniejszych rozdziałów specjalnych zasługują na uwagę rozdziały o fabrykacyi gazu świetlnego, przeróbce ropy, cukrze, przetworach spożywczych, a przedewszystkiem ustęp o napojach alkoholowych, obszerne i nader starannie zestawiony, a objaśniony pięcioma tablicami co do ciężarów właściwych i stężeń alkoholu. Kończy dzieło początek historii chemii. Że w dziele obszernem znalazło się trochę materiału do zarzutów,

to naturalne; dlatego pozwolę sobie te zarzuty pokrótce wyliczyć. Jasność i przejrzystość części nieorganicznej byłaby jeszcze większą, gdyby autor w układzie zastosował był system peryodyczny, będący zresztą jedynym racjonalnym układem; poświęcenie mu trzech stroniczek na końcu chemii metaliw stanowało nie wystarcza. Podobnie mają się rzeczy z historii chemii; została ona urwana właściwie na samym początku, gdyż dochodzi tylko do roku 1828 (synteza mocznika), będącego dopiero wstępem do olbrzymich postępów chemii nowoczesnej; zasłonięcie się brakiem miejsca asprawiadliwieniem nie jest. Co się tyczy języka, zostawia on wiele do życzenia; za zasługę należy tłumaczowi poczytać, że unikał wprowadzanych obecnie przez niektórych autorów skrótów, jak lant, cyrk, germ, ur; lecz znowu niepotrzebnie wydłużył inne nazwy: lityn, baryt, wanadyn (to ostatnie nie stale. Znać w języku pośpiechu, np. w nazwaniu wodoru, azotu i t. p. gazów—gazami *nieściśliwymi*, zamiast (przybliżenie)—doskonalemi; podobnie i wyrazach obcych: *affines* ma znaczyć spokrewniony; *puddling* ma znaczyć poruszać, zam. *to puddle*, znaczy paplać się; i t. p. Jeszcze mniej przyjemne wrażenie sprawia widoczny wpływ języka, z którego ta książka była tłumaczona, t. j. niemieckiego: niektóre wyrazy żywcem stamtąd są brane, jak: braunsztajn, wyrażenia krystalograficzne (na które mamy dobre polskie nazwy) jak: heksakisoktaedr, tetrakisheksaedr i t. p.; dalej jak (zam. lakier), Eger (zam. Cheb), żółta sól (zam. żelazocyjanek potasu), galmei (zam. galman), bronz (zam. bronz), marka (zam. grzywna), najzilber (zam. argentan), i inne. Osobne wspomnienie należy się ciepłomności (zam. ciepło właściwe) i Siedmiogórz (zam. Siedmiogród). Rzeczowych błędów mniej; jak np. wiadomość, że *M o i s s a n* otrzymał fluor przez elektrolizę *wodnego roztworu* kwasu fluorowodorowego. Za usterkę można dalej poczytać zupełne prawie przemilczenie o fotografii. Największą jednak wadą, którą niestety dzieli z książką *p. Z e i s l a* wiele podręczników, jest zupełna niepewność danych, odnoszących się do własności fizycznych ciał chemicznych. Gdy jaki autor poda w podręczniku naukowym pewną wiadomość lub liczbę, to już następca lub kompilator, korzystający z tego podręcznika, nie zada sobie trudu, aby sprawdzić wiadomość, np. przez porównanie ze źródłem, lecz odpisuje bez zastanowienia. Stąd nieskończony szereg fałszywych danych, wszędzie się powtarzających. I *Z e i s e l* się tego nie ustrzegł, a na dowód weźmy opis własności fizycznych tak znanego ciała, jak dwutlenek węgla (str. 285—291). Ma to być gaz, który skroplić udało się po raz pierwszy *N a t t e r e r o w i*; temperatura krytyczna jego wynosi $+36^{\circ}$; w temp. $+35^{\circ}$ wynosi ciśnienie nasycenia 80 atm., w -65° zaś 5 atm. *Ciekły wre nieco poniżej -100° , ale odparowując, zużywa swą temperaturę do -79° ; gdy ciekły CO₂ odparowuje bardzo szybko, to wtedy temperatura opada tak nisko, że część cieczy zamienia się na masę do śniegu podobną i t. d.* Wobec takich wiadomości co do bezwodnika węglowego, niemożna

się dziwić, że mniej znane daty podane są zupełnie fałszywie, tak np. temperatura krytyczna metanu, tlenku azotu (NO), punkty wrzenia tych ciał, temperatura krytyczna wodoru (podano -180°), temperatura wrzenia etanu, propanu, temperatura zestalenia alkoholu etylowego i inne. Tych wszystkich błędów łatwo można było uniknąć, zajrzawszy do jakiegokolwiek obszerniejszego a starannie redagowanego podręcznika, np. *G r a h a m - O t t o n a*, *R o s c o e - S c h o r l e m m e r a*, *D a m m e r a* lub tablic *L a n d o l t a - B ö r n s t e i n a*.

T. E.

„Rys historyczny“ składa się ze wstępu, z czterech głównych i dwóch dodatkowych rozdziałów. W czterech głównych rozdziałach autor szczegółowo i źródłowo opowiada historię „założenia szkoły realnej we Lwowie i dalszych losów tej szkoły, aż do uzupełnienia jej oddziałem technicznym“ (okres I, od 1811 r. do 1843 r.); historię „Akademii technicznej w Lwowie w ciągu 26 pierwszych lat jej istnienia“ (okres II, 1844—1870); dalej „przebieg reorganizacji „Akademii technicznej“ aż do utworzenia Szkoły Politechnicznej“ (okres III, 1871—1877); na koniec „dalszy rozwój Szkoły Politechnicznej“ (okres IV, 1878—1894). W zakończeniu, p. t. „Stan obecny Szkoły Politechnicznej“ autor podaje skład osobisty grona nauczycielskiego, wykaz zbiorów naukowych, opisuje gmachy zakładu oraz przytacza listę uczniów w r. 1894.

Wł. N.

IV. HISTORIA WIEDZY.

1. *Diakstein S. i Wawrykiewicz E. Bibliografia matematyczna polska XIX stulecia.* Zeszyt próbny. Kraków 1894, 8°, str. 32.

W „Słowie wstępnym“ podany jest plan i zakres projektowanej bibliografii; następnie pomieszczono klasyfikację nauk matematycznych, której symbole znajdują zastosowanie w bibliografii; wreszcie podano wzór samej bibliografii, obejmujący nazwiska: Skolimowski Rafał, Skóldycki Romuald, Skomorowski Tomasz, Skrodzki Jerzy Karol, Skowroński Karol, Sławiński Piotr, Słomiński Józef, Słotwiński Feliks, Słowacki Euzebiusz, Śniadecki Jan.

2. *Kiecki Leon. August Kundt, wspomnienie pośmiertne.* Wszechświat, tom XIII, str. 657—660.

Autor, były uczeń Kundta, poświęca nieodżałowanemu uczonemu ciepłe wspomnienie pośmiertne, pełne interesujących szczegółów, zwłaszcza dotyczących się strasburskiego zakładu fizycznego.

Wł. N.

3. *K. S. Henryk Hertz. Wspomnienie pośmiertne.* Wszechświat, tom XIII, str. 68—69.

Krótka biograficzna notatka.

4. *Zajęzkowski Wł. C. k. Szkoła Politechniczna we Lwowie. Rys historyczny jej założenia i rozwoju, tudzież stan jej obecny.* Skreślił, ..., prof. Szkoły Politechnicznej. Z 4 rycinami. We Lwowie, 1894, 8, o str. 169.

między pewnym wiekiem x , a wiekiem m wejścia w okres twórczości; przez ΣR_x sumę ewentualnych oszczędności, poczynionych w czasie od m do x lat i zebranych na czas utraty zdolności twórczych; wreszcie przez W_x wartość społeczną każdej jednostki pokolenia g w wieku x , wyprowadza na str. 20 wzór:

$$(1) \quad W_x = \frac{k \Sigma V_0 + h \Sigma A_m p \cdot (\Sigma A_m - \Sigma A_{m+g}) - (k \Sigma V_x - \Sigma R_x)}{V_x}$$

i w dalszym ciągu snuje z niego wnioski.

Założywszy np. $x = 0$, utrzymuje że:

$$(1a) \quad \dots W_0 = h \frac{\Sigma A_m}{V_0},$$

skąd wnosi, że nowonarodzone dziecko przedstawia wartość pewnej nadwyżki produkcji społecznej, pomnożonej przez nadzieję matematyczną twórczości, co „jest niejako liczebne umysłowanie wrodzonego człowiekowi uczucia miłości rodzicielskiej, z którego płynie zaspokojenie społecznej potrzeby (czy nie chęci?) wieczystego istnienia i rozwoju”

Dla $x = m$, wyłania się autorowi wzór:

$$(1b) \quad \dots W_m = \frac{k \cdot (\Sigma V_0 - \Sigma V_m) + h \Sigma A_m}{V_m},$$

skąd się znów pokazuje, że wartość społeczną jednostki, w chwili jej wchodzenia w okres twórczości, reprezentuje suma zaspokojonych w okresie czasu od 0 do m lat potrzeb plus matematyczna nadzieja wyprodukowania rocznie nadwyżki h ponad produkcję, umarzającą potrzeby odziedziczone (w sumie $\frac{k \cdot (\Sigma V_0 - \Sigma V_m)}{V_m}$). Dalej zaś powiada: „Skoro zaś m oznacza

chwilę przejścia w okres wieku twórczości, przeto, ze względu na warunek $p \cdot (\Sigma A_m - \Sigma A_{m+g}) = 0$, wartość W_m jest największością funkcji W_x .”

Otóż największość funkcji W_x ze wzoru (1) wcale oznaczoną być nie może dotąd, póki wzajemna zależność składających go wyrazów nie zostanie odkryta. Ponieważ zaś autor zależności tej nie odkrył (i prawdopodobnie nie odkryje, uchodzi tu bowiem w grę niemożliwy do uchwycenia przez matematykę charakter człowieka), nie ma przeto racji twierdzić, że W_x przy $x = m$ przechodzi przez maximum. Niech się np. ΣR_x , które zależy od charakteru człowieka, odpowiednio zmienia, to maximum zająć może dopiero przy $x > m$, albo wcale nie zajdzie, tylko W_x ustawicznie rosnąć będzie aż do nieskończoności (przy $V_x = 0$). Autor zatem, posilując się analizą, wcale, tym razem, jej wyników nie uwzględnił, lecz mało dbając o sposób, w jaki funkcja zmieniać się może, wypowiedział wniosek, jakiego potrzebował, aby wygłosić zdanie, że „najboleśniejszym biczem dla rodziców” (dla-

V. V A R I A.

1. *Rozmarynowicz T. Zasady gospodarstwa społecznego na tle pojęć z dziedziny statystyki matematycznej.* Kraków, 1894. Część I, 8^o, str. 65.

„Dwie są — powiada autor (str. 7) — zasadnicze, człowiekowi i wszelkiej innej istocie żyjącej wrodzone potrzeby: potrzeba żywienia organizmu i potrzeba utrzymania, względnie tworzenia rodzaju“, i dalej (str. 8): „Patrząc z tego stanowiska na życie ludzkie, zdołamy odkryć najważniejsze społeczne zjawiska, które uchwyczone na tle nauk ścisłych, posłużą w dalszym ciągu jako klucz do rozwiązania wszelkich społecznych zagadnień.“

Nie zupełnie jasne wyrażenie „uchwyczone na tle (?) nauk ścisłych“, każe przypuszczać, że autor zamierzył przy pomocy analizy matematycznej dojść „do rozwiązania wszelkich społecznych zagadnień.“ Uczyniwszy tedy założenie, iż „jedynym przedmiotem, przedstawiającym społeczną wartość, jest tylko człowiek sam, ze swoimi potrzebami i zdolnościami ich zaspakajania,“ — przystępuje p. R. przedewszystkiem do oznaczenia wartości owego jedynego przedmiotu, przedstawiającego wartość.

Oznaczywszy przez V_0 liczbę nowonarodzonych pewnego wyodrębnionego pokolenia g ; przez $V_1, V_2, V_3, \dots$ liczbę żyjących osób tegoż pokolenia; przez k sumę łożoną rocznie na utrzymanie jednostki, łącznie z potrzebą opędzania kosztów wspólnego gospodarstwa; przez m liczbę lat, przez jaką trwa wychowanie i kształcenie nowonarodzonego, czyli liczbę lat, po upływie których, od chwili urodzenia, przechodzi człowiek w okres twórczości; przez $A_m, A_{m+1}, A_{m+2}, \dots$ liczby zdolnych do pracy w wieku lat $m, m+1, m+2, \dots$ z pośród V_0 nowonarodzonych; przez h — przeciętną kwotę roczną, jaką każda zdolna do pracy jednostka zmuszona jest nadprodukować z tytułu nadwyżki potomstwa (koniecznej — zdaniem autora — dla istnienia i rozwoju w nieskończoności); przez p — sumę rocznej produkcji każdej zdolnej do pracy jednostki, potrzebną na wychowanie potomstwa i na zaspokojenie własnych potrzeb; przez y różnicę

czego nie największą stratą dla społeczeństwa?) jest strata syna (czemu nie dziecka?), któremu dali zupełne wykształcenie i którego szczególnie spodziewali się być świadkami.

Podobnie postępuje autor ze swoją analizą matematyczną przy założeniu $x = t$, gdzie t oznacza granicę życia człowieka, czyli chwilę zaniku rozważanej generacji. Czyniąc to założenie, ze wzoru (1), otrzymuje p. R. na wartość społeczną całej generacji, w chwili jej wymarcia, wyrażenie:

$$(a) \quad \dots W_t \cdot V_t = k \sum V_0 + h \sum A_m - p \sum A_m - (k \sum V_t - \sum R_t)$$

i rozumuje dalej w następujący sposób (str. 27): „Skoro jednakże w myśl powyższego założenia $V_t = 0$, przeto i wartość społeczna całego pokolenia (t. j. $W_t \cdot V_t$) jest zerem, stąd wynika $W_t = 0$.”

Owóż z równania (a) wcale nie „wynika“ $W_t = 0$, gdy $V_t = 0$; naodwrot, gdy np. $\sum R_t$, t. j. suma ewentualnie poczynionych i pozostałych po śmierci oszczędności posiada wartość dodatnią, to ponieważ

$$k \sum V_0 + h \sum A_m = p \sum A_m \text{ i (przy } V_t = 0) k \sum V_t = 0,$$

otrzymamy $W_t = \frac{\sum R_t}{V_t} = \frac{\sum R_t}{0} = +\infty$, czyli wartość umierającej jednostki, matematycznie rozumując, staje się nieskończonością wielką, a nie zerem.

Nie będziemy sprzeczać się z autorem o to, on czy analiza ma tu słuszność, gdyż to w tej chwili do nas nie należy; twierdzimy jednak, że autor, posiłkując się analizą matematyczną, wypowiada wniosek wprost przeciwny temu, do jakiego prowadzi analiza. Autor zamknął oczy na rezultat analizy, ponieważ chciał wypowiedzieć następujący z góry (bez analizy) obmyślony wniosek: „jeżeli zaszedł ten wypadek, że jakieś pokolenie g_n wymarło, nie zużywwszy nagromadzonych w okresie wieku twórczości zasobów; mimo to, jak widzimy (?), wartość społeczna całego pokolenia gaśnie wraz z jego zanikiem. Stąd wnioskujemy, że wszelkie zasoby produkcji, których nie użycio na zaspokojenie potrzeb ludzkich, nie przedstawiają wogóle żadnej społecznej wartości“ (str. 28).

Jednem słowem z tego, co dotąd przytoczyliśmy, okazuje się, że autor posilkuje się analizą, ale jej nie słucha—przynajmniej o tyle, o ile daje mu ona rezultaty, sprzeczne z pojęciami, jakie sobie z góry, bez analizy, wytworzył. Skoro zaś tak czyni, to pocóż używa analizy?... Jeżeli autor ma rację, to widocznie matematyka nie nadaje się do tego rodzaju badań; jeżeli zaś na-

odwrot, matematyka nadaje się do badania „wszelkich zagadnień społecznych,” to autor błędnie z niej korzysta.

Ciąg dalszy pracy jest po prostu ilustrowaniem wygłaszanych przez niego pojęć za pomocą pewnych symbolicznych oznaczeń, co jednym może ułatwić, a innym utrudnić zrozumienie pojęć autora, stosownie do tego, kto do jakiego sposobu myślenia przywykł.

B. D.