

Znajdujemy stąd:

$$H_h(s) = L_h(1) A_h(s) + \left[32C + 6C \sum_2^p \frac{\log p}{p(p-1)} + 6C \sum_2^\infty \frac{\log q}{q^2(q^2-1)} \right],$$

i ponieważ $L_h(1)$ jest różne od zera, można wyznaczyć granicę G tak, aby było:

$$A_h(s) = [G].$$

15. Jeżeli wyznaczymy l z kongruencji:

$$Ll \equiv 1 \pmod{M},$$

będzie:

$$\sum \frac{\log Np}{Np} = \frac{1}{r} (c_{0,l} A_0(s) + c_{2,l} A_1(s) + \dots + c_{r+1,l} A_{r-1}(s)),$$

gdzie suma rozciąga się na wszystkie liczby pierwotne nieparzyste p , przedstawiane za pomocą formy $L + Ms$ i o normie, nie przekraczającej granicy s .

Otóż, jeżeli p oznacza każdą liczbę rzeczywistą $4n+1$, q każdą liczbę rzeczywistą pierwszą $4n+3$, p_0 każdą liczbę pierwszą zespoloną pierwotną dwuwyrzową, przedstawialną przez formę $L + Ms$, jest:

$$\sum_1^s \frac{\log Np}{Np} = \sum_2^\infty \frac{\log Np_0}{Np_0} + \left[2 \sum \frac{\log q}{q^2} \right]$$

$$A_0(s) = 2 \sum_1^s \frac{\log p}{p} + 2 \sum_1^s \frac{\log q}{q^2} - \sum_1^s \frac{\log N\varphi_1}{N\varphi_1},$$

gdzie $N\varphi_1$ przebiega przez wszystkie dzielniki pierwsze zespolone modułu M , których normy nie przekraczają liczby s . Można przeto wyznaczyć ¹⁾ granicę G_0 taką, aby było:

$$A_0(s) - \log s = [G_0].$$

Stąd otrzymujemy:

$$\sum_1^s \frac{\log Np_0}{Np_0} = \frac{1}{r} \log s + \left[\frac{1}{r} G_0 + \frac{r-1}{r} G + 2 \sum_1^\infty \frac{\log q}{q^2} \right].$$

¹⁾ Mertens, l. c.

SPRAWOZDANIA Z PIŚMIENNICTWA POLSKIEGO

W DZIEDZINIE NAUK MATEMATYCZNO-FIZYCZNYCH.

ROK 1898.

I. MATEMATYKA.

1. **Arvay W.** Wyznaczenie paru granic w teorii powierzchni. *Prace matem. fiz.*, t. IX, str. 164—169.

Miara krzywizny Gaussa i miara krzywizny Casorati'ego są granicami stosunków pewnych całek powierzchniowych, gdy pole, na które całki te są rozpostarte, dąży do zera. Wyznaczenie takich granic w innych przypadkach prowadzi do funkcji zależnych tylko od głównych promieni krzywizny powierzchni. Autor podaje przykłady takich przypadków i wykonuje odnośne rachunki.

K. Ż.

2. **Bilger A.** *Przewodnik do udzielania nauki o formach geometrycznych w szkołach.* Lwów, 1898, 8^o str. 84, 5, tabl. 16.
3. **Danielewicz B.** *Ubezpieczenie kapitału z rentą.* *Wiad. mat.*, H, s. 31—36.

W artykule tym wyprowadza autor wzory na premie jednorazowe i roczne dla następującego rodzaju ubezpieczenia: Osoba x -letnia ubezpieczona kapitał płatny bezwarunkowo po upływie n lat; jeżeli osoba ubezpieczona umrze przed upływem n lat, premie—o ile są wnoszone rocznie—przestają być nadal płacone, a kapitał nie tylko zostaje wydany w czasie właściwym, ale nadto jeszcze towarzystwo ubezpieczeń wypłaca corocznie z góry $s\%$ od kapitału ubezpieczonego, poczynszy od chwili śmierci osoby ubezpieczonej aż do terminu płatności kapitału.

S. D.

4. **Danielewicz B.** *O wzorze Keuchela na obliczanie rezerwy premiiowej w ubezpieczeniach życiowych.* Wiad. mat. t. II, str. 150—155.

W czasopiśmie „Oesterreichische Versicherungs-Zeitung“ (N^o 46 z r. 1895) p. C. Keuchel podał nowy wzór ogólny na obliczanie rezerwy od ubezpieczeń życiowych, który nazywa „uniwersalnym“. Pan Danielewicz podawszy wywód tego wzoru, porównywał go z wzorami, dotychczas ogólnie stosowanymi, i zastanawia się nad jego zaletami. Za główną zaletę wzoru Keuchela poczytuje to, że daje się stosować i do ubezpieczeń o warunkach zmiennych, a więc np. do ubezpieczeń z powiększającymi się premiami i kapitałami. S. D.

5. **Danielewicz B.** *System grupowy obliczania rezerwy w ubezpieczeniach z terminem stałym.* Wiad. mat. t. II, str. 215—218.

Autor wyprowadza wzór na obliczanie według t. z. systemu grupowego rezerwy premiiowej dla ubezpieczeń kapitałów z terminem stałym, t. j. kapitałów płatnych bezwarunkowo w terminie oznaczonym, gdy premie wnoszą się do chwili ewentualnie wcześniejszej śmierci osoby ubezpieczonej. Autor wypisuje najprzód wyrażenie na rezerwę dla osoby x -letniej po upływie $v - \frac{1}{2}$ lat ubezpieczeniowych, następnie wyrażenie rezerwy dla ubezpieczającej się w rok po tem osoby $x+1$ letniej po upływie $v - 1\frac{1}{2}$ lat ubezpieczeniowych, i przy pomocy tych dwóch wyrażeń otrzymuje wzór na rezerwę zbiorową dla wszystkich tych osób, obliczoną na chwilę, gdy wszyscy mieć będą średnio $y - \frac{1}{2}$ lat. S. D.

6. **Dickstein S.** *Matematyka.* Poradnik dla samouków. Część I. Matematyka Nauki przyrodnicze, pod redakcją: S. Dicksteina, J. Ejsmonda, S. Kramsztyka, L. Krzywickiego, A. Mahrburga, wydany przez A. Hefflich i S. Michalskiego. Warszawa, 1898, str. 1—20.

Po krótkim wstępie o znaczeniu matematyki w wykształceniu ogólnym na różnych jego stopniach, podane są krótkie wskazówki dla samouków stopnia elementarnego (4—6), średniego (str. 6—12) i wyższego (str. 12—20), z wymienieniem dzieł poleconych z najważniejszych gałęzi matematyki. Wł. G.

7. **Dickstein S.** *O kilku nowych klasyfikacjach nauk matematycznych.* Wiad. mat. t. II, str. 181—203.

Autor zastanawia się nad znaczeniem klasyfikacji nauk matematycznych i rozważa niektóre warunki jej doskonałości względnej; następnie podaje szczegółowszemu rozpatrzeniu systemy klasyfikacji: 1) podanej przez E. Papperitza („Ueber das System der rein. mathematischen Wissenschaften“, 1892), 2) przyjętej przez „Encyklopedię nauk matematycznych“

Burkhardta i Meyera, 3) zaproponowanej przez Towarzystwa królewskie w Londynie. Wł. G.

8. **Feldblum M.** *O punktach urojonych.* Wiad. mat. t. II, str. 136—150.

Po uwagach ogólnych o wprowadzeniu elementów urojonych do geometrii i podaniu kilku twierdzeń o powierzchniach i krzywych algebraicznych, zawierających punkty urojone, autor daje rozwiązanie analityczne zagadnień następujących: Znaleść warunek, aby dwa dane punkty urojone znajdowały się na jednej prostej rzeczywistej;—warunek, aby dwa dane punkty urojone znajdowały się na jednej płaszczyźnie rzeczywistej;—warunek, aby dwa punkty urojone należały do jednego rzeczywistego okręgu koła. Z rozwiązania każdego z tych zagadnień wyprowadza twierdzenia, między innymi: o mnogości krzywych algebraicznych (w szczególności stożkowych), przechodzących przez dany punkt urojony; o mnogości powierzchni kulistych, przechodzących przez dany punkt urojony i t. p. S. D.

9. **Gosiewski Wł.** *O prawie prawdopodobieństwa błędu.* Prace mat.-fiz. t. IX, str. 117—130.

Autor wychodzi z zasady ogólnej, że prawdopodobieństwo popełnienia błędu przy dostrzeganiu pewnej niewiadomej zależy od tej niewiadomej i od błędu i jest wogóle funkcją przerywaną. Zadanie sprowadza się do tego, aby dobrać funkcję ciągłą dwu zmiennych, któraby w odpowiednich punktach do owej funkcji przerywanej przystawała. Zadanie, tak postawione, jest wprawdzie nieoznaczonem, ale można je uczynić oznaczonem przez wybór funkcji, „najlepiej celowi odpowiadającej“. Niechaj $x_1, x_2, \dots, x_n$, ogólnie x_i , będą wartości dostrzegalne niewiadomej x , „otrzymane w jednakowych warunkach i godne jednakowego zaufania“; wartościom tym odpowiadają błędy $\Delta_i = x - x_i$ ($i=1, 2, \dots, n$); prawdopodobieństwo p_i popełnienia błędu Δ_i jest pewną funkcją $\varphi(x, \Delta_i)$, odnoszącą się tylko do tych układów wartości x, Δ_i , które wyrażać mogą niewiadomą i odpowiadające jej błędy, a więc funkcją przerywaną. Funkcyj ciągłych $\varphi(x, \Delta_i)$, przystających w odpowiednich punktach (x, Δ_i) do funkcji p_i jest nieskończenie wiele; z nich jako „najlepiej“ odpowiadającą celowi rozumie autor taką, dla której, z pomiędzy różnych wartości pomyślanych na niewiadomą x , ta jest zarazem i najbliższą prawdziwej, która przywodzi do maximum iloczyn:

$$\varphi(x, \Delta_1) \varphi(x, \Delta_2) \dots \varphi(x, \Delta_n),$$

wyrażający prawdopodobieństwo spólistnienia błędów Δ_i . Wprowadziwszy zamiast poprzedniego iloczynu jego logarytm, otrzymuje autor warunki dla wartości najprawdopodobniejszej $\bar{x}$ w postaci układu pewnych równań róż-

nieczkowych, które doprowadzają najprzód do warunku zasadniczego $\sum_i \left(\frac{\partial \bar{x}}{\partial x_i} \right)^2 = \text{minimum}$ i do wyrażenia $\bar{x} = \mu \left(\frac{1}{n} \sum x_i + \varepsilon \right)$, gdzie μ i ε są ilości stałe, a następnie w dalszym ciągu do wyrażenia funkcji φ w postaci:

$$\varphi(x, \Delta) = \psi(x - \Delta) e^{-h^2 \left(\frac{1-\mu}{\mu} x + \Delta - \varepsilon \right)^2},$$

gdzie ψ jest symbolem funkcji dowolnej, h — stałą. Z założenia, że funkcja ta powinna mieć maximum, a nie rosnąć nieograniczenie, wysnuwa autor nową jej postać, mianowicie:

$$\varphi(x, \Delta) = \frac{h \theta(x - \Delta)}{IV\pi} e^{-h^2(\Delta - \varepsilon)^2} d\Delta dx,$$

gdzie θ oznacza funkcję, czyniącą zadość warunkowi $0 \leq \theta(x - \Delta) \leq 1$, i zaś jest wartością całki $\int_{-\infty}^{+\infty} \theta(x - \Delta) dx$. Na zasadzie wzorów powyższych wy-

prowadza wyrażenie na prawdopodobieństwo układu błędów $\Delta_i = x - x_i$ ($i=1, 2, \dots, n$), szuka związków najprawdopodobniejszych pomiędzy $n+2$ ilościami $\varepsilon, x, x_1, \dots, x_n$ i wypowiada twierdzenie: „Biorąc za niewiadomą x średnią arytmetyczną jej wartości dostrzegalnych, popełniamy błąd, który, najprawdopodobniej nie przenosi wartości:

$$\left(1 + \frac{1}{Vn} \right) \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\bar{\Delta}_i - \varepsilon)^2},$$

gdzie $\bar{\Delta}_i = \bar{x} - x_i$.

S. D.

10. **Gosiewski Wł.** O pewnem twierdzeniu Stokesa. Wiad. matem. t. II, str. 213—215.

Dowód twierdzenia o przekształceniu całki

$$I = \int_s \sum X_i dx_i,$$

wziętej po obwodzie zamkniętym s w ogóle $n-1$ -krotnie krzywym, na całkę

$$I = \int \left(\frac{1}{2} \sum_i \sum_j \left(\frac{\partial X_i}{\partial x_j} - \frac{\partial X_j}{\partial x_i} \right) (dx_i dx_j - dx_j dx_i) \right).$$

S. D.

11. **Kepiński S.** O peryodach całek hypereliptycznych rodzaju $p=2$. Prace matem. fiz. t. IX, str. 139—163.

W pracy tej autor zajmuje się uproszczeniem sposobu, podanego przez Fuchsa, na otrzymanie związków dwuliniowych między peryodami całek hypereliptycznych. W tym celu wprowadza do rozważania pewien specjalny kształt całek hypereliptycznych, których peryody, pojęte jako funkcje jednego z punktów rozgałęzienia, czynią zadość równaniu różniczkowemu liniowemu zwyczajnemu, ze sobą samem sprzężonemu. Dzięki temu właśnie, zdołał autor w sposób prosty wyprowadzić związki nie tylko między peryodami całek pierwszego gatunku, jak to czyni Fuchs, lecz także między peryodami całek 1-go i 2-go gatunku.

K. Ż.

12. **Kowalczyk J.** Przykłady obliczania całek eliptycznych pierwszego gatunku za pomocą średnich arytmetyczno-geometrycznych. Wiad. matem. t. II, str. 21—31.

Przypomniawszy określenie liczb średnich arytmetyczno-geometrycznych, wprowadzonych przez Gaussa, i opartą na nich metodę obliczania całek eliptycznych, stosuje autor tę ostatnią do kilku przykładów szczególnych, podając wszystkie obliczenia. Pierwszy przykład stanowi obliczenie całki zupełnej eliptycznej gatunku 1-go:

$$K = \int_0^{\frac{1}{2}\pi} \frac{d\varphi}{V1 - \sin^2 a \sin^2 \varphi}$$

dla $a=30^\circ$; przykład drugi obliczenie całki

$$u = \int_0^{\varphi=30^\circ} \frac{d\varphi}{V1 - \sin^2 a \sin^2 \varphi}, \quad a=30^\circ;$$

przykład trzeci obliczenie całki:

$$u = \int_0^1 \frac{d\varphi}{V9 \cos^2 \varphi + 4 \sin^2 \varphi}.$$

S. D.

13. **Krygowski Z.** Przyczynek do teorii funkcji o obszarach osoblonych. Prace matem. fiz. t. IX, str. 213—221.

W kilku początkowych następach autor omawia i podaje przykłady mnogości punktów odliczalnych, występujących wszędzie gęsto w pewnym

obszarze. Punkty takie służą do tworzenia, według metody Poincarégo, funkcji posiadających je jako punkty osobliwe, a więc nieistniejących w owym obszarze.

Dalej, wzorując się na pewnym przykładzie Weierstrassa, określa autor przez szereg:

$$\sum_{m=-\infty}^{\infty} A_i \frac{(-1)^m e^{-\frac{\pi i a_i}{a}}}{z - a_i - ma},$$

funkcję, posiadającą punkty $a_i + ma$ jako punkty osobliwe, przy założeniu, że $\sum A_i$ jest szeregiem zbieżnym.

Jako dalsze przykłady funkcji o obszarach osobliwych tworzy autor przy pomocy funkcji podwójnie peryodycznych, funkcje, posiadające ∞^2 obszarów osobliwych.

Nakoniec autor czyni uwagę, że biorąc za podstawę funkcje automorficzne, można otrzymać funkcje o nieskończenie wielu obszarach osobliwych, przechodzących w siebie przy podstawieniach grup nieciągłych, oraz że stosując metodę Poincarégo, wyżej wspomnianą, można tworzyć potencjały (funkcje o trzech zmiennych), mające obszary osobliwe. S. K.

14. **Kugler F.** *Arytmetyka polityczna.* Warszawa, 1898, 8°, str. IX, 125.

15. **Martens F.** *O przestępczości liczb e i π .* Prace mat.-fiz. t. IX, str. 28—45.

Niniejszy nowy dowód przestępczości liczby e i π opiera się jedynie na twierdzeniach algebraicznych z wyłączeniem środków pomocniczych teorii liczb. Główne momenty tego dowodu są następujące:

1°. Przez rozkład szeregu $e^x = 1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{2!} + \dots$ na trzy części składowe:

$$X_k = 1 + \frac{x}{1} + \dots + \frac{x^{k-1}}{(k-1)!}; \quad Y_k = \frac{x^k}{k!} + \dots + \frac{x^{m+k-1}}{(m+k)!};$$

$$Z_k = \frac{x^{m+k}}{(m+k)!} + \dots$$

dochodzi się do wzoru:

$$G_v(0) e^x = G_v(x) + L f(x) + R_v(x),$$

w którym:

$$G_v(x) = \frac{1}{m!} \sum_{i=1}^{m(n-1)+n+1} c_i^{(v)} (m+i)! X_i,$$

$$R_v(x) = \frac{1}{m!} \sum_{i=1}^{m(n-1)+n+1} c_i^{(v)} (m+i)! Z_i;$$

L jest funkcją całkowitą zmiennych x , współczynniki c są współczynnikami funkcji:

$$x^{m+1} \left(\frac{1}{x} f \right)^m = c_1^{(v)} x + c_2^{(v)} x^2 + \dots + c_{m+n+m+1}^{(v)} x^{m+n+m+1},$$

gdzie $f = a_0 x^{n+1} + a_1 x^n + \dots + a_n x$.

2°. Wyrażenie:

$$C_0 e^{\beta_0 t} + C_1 e^{\beta_1 t} + \dots + C_n e^{\beta_n t},$$

w którym t jest ilością zmienną, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ wielkościami danymi, znika tożsamościowo, jeżeli w jego rozwinięciu według potęg ilości t współczynniki przy potęgach $t^0, t^1, \dots, t^n$ są zerami.

3°. Jeżeli $F(z) = C_0 + C_1 z + \dots + C_n z^n$ jest funkcją daną zmienną z , całkowitą o współczynnikach całkowitych, nie znikającą tożsamościowo, wtedy musi być zawsze:

$$F(e) > \frac{1}{2 G_v(0)};$$

nie istnieje przeto funkcja całkowita o współczynnikach całkowitych, znikająca dla wartości e .

4°. Niechaj $\varphi(z) = c_0 + c_1 z + \dots + c_q z^q$ będzie funkcją całkowitą o współczynnikach całkowitych, nie znikającą tożsamościowo; $\varphi(z) = b_0 z_p + b_1 z_{p-1} + \dots + b_p$ funkcją całkowitą o współczynnikach całkowitych zespolonych, z których b_0 i b_p mają być różnymi od zera. Niechaj $a_1, a_2, \dots, a_p$ będą pierwiastkami równania $\varphi(z) = 0$, t zmienną, i niechaj $P(t)$ oznacza iloczyn $\varphi(e^{a_1 t}), \varphi(e^{a_2 t}), \dots, \varphi(e^{a_p t})$; będzie:

$$|P(1)| > \frac{1}{2 |b_0|^{mn+n} |G_v(0)|}.$$

Jeżeli napiszemy $\psi(z) = (z - \gamma) \psi_1(z)$, przez λ oznaczmy wartość logarytmu naturalnego liczby γ , przez σ liczbę, której wartość bezwzględna nie jest większa od bezwzględnej wartości żadnej z liczb $\lambda, a_1, a_2, \dots, a_p$, wtedy:

$$F(\pi) > \frac{e^{-p\sigma}}{2 |b_0|^{mn+n-1} |G_v(0)|}.$$

5°. Niechaj będzie danem równanie stopnia p -tego o współczynnikach całkowitych $\varphi(z) = b_0 z^p + b_1 z^{p-1} + \dots + b_p = 0$; $a_1, a_2, \dots, a_p$ — niechaj będą

pierwiastki tego równania; $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_q$ — rozmaite całkowito-liczbowe ich połączenia. Połóżmy:

$$\psi(t) = A_1 e^{\xi_1 t} + A_2 e^{\xi_2 t} + \dots + A_q e^{\xi_q t},$$

gdzie $A_1, A_2, \dots, A_q$ są liczby całkowite różne od zera. Iloczyn $P(t) = \psi(t) \psi_1(t) \psi_2(t) \dots$ gdzie $\psi_1, \psi_2, \dots$ powstają z ψ przez przemiany pierwiastków α , daje się przedstawić w postaci:

$$P(t) = C_0 e^{\beta_0 t} + C_1 e^{\beta_1 t} + \dots + C_n e^{\beta_n t},$$

gdzie $\beta_0 = 0$ i albo $C_0 \neq 0$, gdy $n=0$; albo $C_1, C_2, \dots, C_n$ są wszystkie od zera różne; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ są wyrażeniami liczbowo-różnymi całkowito-liczbowymi liniowo-jednorodnymi, utworzonymi z $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$, gdy $n > 0$. Będzie:

$$|\psi(1)| > \frac{1}{2K |G_e(0)| b_0^{mn+n}},$$

a zatem zerem być nie może; tu K oznacza wielkość, dla której $|\psi_1(1)| |\psi_2(1)| \dots \leq K$.

Jeżeli w wyrażeniu na $\psi(t)$ współczynniki $A_1, A_2, \dots, A_q$ nie są zwyżkami liczbami całkowitemi, lecz liczbami całkowitemi algebraicznymi, wtedy przy pomocy q ilości nieoznaczonych $u_1, u_2, \dots, u_q$ tworzymy wyrażenie $A_1 u_1 + \dots + A_q u_q$ i równanie nieprzywiedne $I=0$, któremu ono czyni zadość. Jeżeli $\pm Q(u_1, u_2, \dots, u_q)$ jest wyraz stały tego równania i jeżeli położymy:

$$Q(e^{\xi_1 t}, e^{\xi_2 t}, \dots, e^{\xi_q t}) = \psi_0(x),$$

będzie można okazać, że $|\psi_0(1)|$, a zatem i $|\psi(1)|$ jest większe od pewnej wyznaczyć się dającej wielkości skończonej.

S. D.

16. **Puzyna Józef**, książ, dr., prof. Uniw. lwowskiego. *Teoria funkcji analitycznych*. T. I. Lwów. Nakładem autora z zasiłkiem Akademii Umiejętności w Krakowie. 1898, 8°, str. XVIII, 549.

Tem ten stanowi część pierwszą poważnego i oryginalnie ułożonego dzieła o teorii funkcji analitycznych. Autor, idąc za przykładem Weierstrassa, prawie wyłącznie posługuje się metodami analitycznymi, a w tym pierwszym tomie, prócz rozdziałów należących do właściwej teorii funkcji, zamieszcza także rozdziały, należące raczej do algebry. Krótkie podanie treści, na jakie pozwalają rozmiary tych Sprawozdań, najlepiej scharakteryzuje naukowe stanowisko autora.

Początek stanowi teoria nieskończonej liczby działań, a więc nieskończonych szeregów, nieskończonych iloczynów i ułamków ciągłych w obszarze liczb rzeczywistych. Dalej znajdujemy teorię liczb zespolonych z jej najprostszyimi zastosowaniami i ogólnienie poprzednich rozważań o nieskończonej liczbie działań wymiernych do obszaru liczb zespolonych. Rozdział następny poświęcony jest teorii mnogości. Dalej znajdujemy zasadnicze własności funkcji wymiernych jednej i wielu zmiennych, a więc miejsca zerowe i nieskończonościowe, dzielenie przez siebie funkcji całkowitych, wzory interpolacyjne, rozkład funkcji ułamkowych na ułamki proste i t. d. Następnie teoria funkcji symetrycznych, teoria grup podstawień i ich funkcji niezmiennych, i ilustracja tej teorii przez uważanie grup obrotów wielościanów foremnych. Dalej znajdujemy teorię eliminacji z dwóch równań i teorię eliminacji z większej liczby równań oraz kwestye, z teorią tą związane. Wreszcie rozdział następny, a zarazem ostatni z rozdziałów algebraicznych, poświęcony jest najważniejszym twierdzeniom o utworach niezmienniczych w teorii form. W sześciu rozdziałach końcowych mamy właściwą teorię funkcji, którą autor rozpoczyna twierdzeniami o zbieżności szeregów potęgowych jednej i wielu zmiennych; dalej jest mowa o arytmetycznym łączeniu szeregów potęgowych i o rozwijaniu na szeregi potęgowe funkcji wymiernych; dwa następne rozdziały poświęcone są teorii przeprowadzania szeregów potęgowych i pojęciu funkcji analitycznej, a wreszcie treścią ostatniego rozdziału są funkcje jednowartościowe i ich punkty osobliwe.

Podręcznik ten jest z jednej strony dla fachowca interesującą monografią, z drugiej zaś stanowi dla młodzieży polskiej poważną pomoc w studyowaniu teorii funkcji. Wywody teoretyczne są zilustrowane wieloma pożytecznymi przykładami, których brak jest pedagogiczną wadą wielu podręczników zagranicznych. Nadto w książce tej, każda kwestya w niej poruszona jest opracowana z uwzględnieniem znacznej liczby szczegółów.

Z jednej strony podnosi to także pedagogiczną wartość dzieła, z innej jednak budzi obawę, czy wielkie nagromadzenie szczegółów nie może stanowić dla studyjacej młodzieży poważnych trudności w objęciu całości przedmiotu. Nie wdając się jednak w bliższe rozważanie tej kwestyi, zaznaczamy, że wielce interesującym jest, jak autor w drugim tomie rozwinię dalszy ciąg dzieła, traktującego o jednej z najważniejszych dziedzin tegoczesnej matematyki.

K. Ż.

17. **Rusjan C.** *Teoria przekształcenia Pfaffa*. (Dokończenie.) *Prace mat. fiz.* t. IX, str. 61—102.

Sprawozdanie o tej części pracy p. Rusjana podane zostało w sprawozdaniu o całej rozprawie w t. X „Prac mat.-fiz.” str. 277—280.

18. **Stodótkiewicz A. J.** *Zasady rachunków wyższych.* Wydanie drugie (poświęcone pamięci Jana Śniadeckiego, polskiego astronoma i matematyka w 68-ą rocznicę śmierci). Warszawa, 1898, 8° większa str. 213

O pierwszym wydaniu tej książki w r. 1896 podano sprawozdanie w tomie IX „Prac matematyczno-fizycznych”. Wydanie niniejsze opracował autor „tylko dla tego—jak mówi w przedmowie — że pragnął usilnie poprawić i uzupełnić pierwsze wydanie zbyt niedokładne”. Przeglądając to nowe opracowanie, widzimy atoli, że autor rozszerzył poprzednią swą pracę dość znacznie, ale jej treść, układ i charakter pozostawił bez zmiany. I dla tego w krótkiej wzmiance niniejszej możemy powołać się na sprawozdanie poprzednie.

S. D.

19. **Weierstrass K.** *O tak nazwanej zasadzie Dirichleta.* Przekład S. Dicksteina. Wiadom. matem. t. II, str. 1—6.

Przekład ważnej pracy znakomitego matematyka niemieckiego, czytaney na posiedzeniu Akademii berlińskiej dnia 14 lipca 1870 r. (ogłoszonej po raz pierwszy w tomie II „Dzieł matematycznych Weierstrassa” 1895, str. 49—54), w której wykazano, że rozumowanie analityczne, stosowane przez Riemanna, a nazwane „zasadą Dirichleta”, nie jest ściśłem. *Wł. G.*

20. **Wierzbicki E.** *Streszczenie dzieła Liego: „Geometria przekształceń stycznościowych”.* Prace mat.-fiz. t. IX, str. 170—212.

Praca, wykonana w seminarium matematycznym prof. K. Żorawskiego w Krakowie.

21. **Zaremba S.** *Zastosowanie metody Picarda do równań różniczkowych cząstkowych o trzech zmiennych.* Prace mat.-fiz. t. IX, str. 1—27.

Zadaniem tej pracy jest znaleźć całą równania:

$$(1) \quad \Delta \varphi = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} = f \left(x, y, z, \varphi, \frac{\partial \varphi}{\partial x}, \frac{\partial \varphi}{\partial y}, \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right),$$

jeżeli są dane wartości funkcji φ —nazwijmy je— Ω na pewnej powierzchni S , przy następujących warunkach:

Wartości Ω mogą być uważane za wartości funkcji Ω , wogóle nie analitycznej, na powierzchni S , lecz posiadającej pochodne aż do trzeciego rzędu.

Funkcja f , w ogóle nieanalityczna, jest, 1) wewnątrz obrazu S skończona, oznaczona i posiada pierwsze i drugie pochodne skończone i ozna-

czone względem każdego z argumentów $x, y, \dots, \frac{\partial \varphi}{\partial z}$; nadto 2) jeżeli, $\varphi, \frac{\partial \varphi}{\partial x}, \frac{\partial \varphi}{\partial y}, \frac{\partial \varphi}{\partial z}; \varphi', \frac{\partial \varphi'}{\partial x}, \frac{\partial \varphi'}{\partial y}, \frac{\partial \varphi'}{\partial z}$ są dwa układy wartości argumentów $\varphi, \dots, \frac{\partial \varphi}{\partial z}$, to znaleźć można stałą dodatnią λ , niezależną od położenia punktu x, y, z wewnątrz obszaru S taką, że

$$\left| f \left(x, y, z, \varphi, \dots, \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) - f \left(x, y, z, \varphi', \dots, \frac{\partial \varphi'}{\partial z} \right) \right| < \lambda \left| \varphi - \varphi' \right| + \left| \frac{\partial \varphi}{\partial x} - \frac{\partial \varphi'}{\partial x} \right| + \left| \frac{\partial \varphi}{\partial y} - \frac{\partial \varphi'}{\partial y} \right| + \left| \frac{\partial \varphi}{\partial z} - \frac{\partial \varphi'}{\partial z} \right|.$$

Co się tyczy powierzchni S , zakłada autor: że jest o łączności pojedynczej, i dostatecznie małej rozciągłości; że w każdym punkcie posiada płaszczyznę styczną określoną i nadto, jeżeli $z = \varphi(x, y)$ przedstawia powierzchnię S w okolicy punktu (x, y, z) , to $\varphi(x, y)$ posiada w dostatecznie małym ale skończonym obszarze punktu x, y, z , skończone i określone pochodne trzech pierwszych rzędów.

Kładąc w (1) $\varphi = \Phi + \Omega$, sprowadzamy rozwiązanie równania (1) do rozwiązania równania tej samej natury co (1):

$$(2) \quad \Delta \Phi = f \left(x, y, z, \frac{\partial \Phi}{\partial x}, \frac{\partial \Phi}{\partial y}, \frac{\partial \Phi}{\partial z} \right),$$

tylko przy warunku, że Φ otrzymuje na S wartość stałą zero. Stosując wtedy metodę kolejnych przybliżeń Picarda (używaną do rozwiązywania równania o dwóch zmiennych niezależnych), rozważa autor szereg równań:

$$\begin{aligned} \Delta \varphi_1 &= f(x, y, z, 0, 0, 0) \\ \Delta \varphi_2 &= f \left(x, y, z, \varphi, \frac{\partial \varphi_1}{\partial x}, \frac{\partial \varphi_1}{\partial y}, \frac{\partial \varphi_1}{\partial z} \right) \\ &\dots \\ \Delta \varphi_p &= f(x, y, z, \varphi, \dots, \dots), \end{aligned}$$

których całki $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p, \dots$ tworzą szereg nieskończony, posiadający granicę skończoną i oznaczoną, dającą się przedstawić w formie:

$$\varphi(x, y, z) = - \frac{1}{4\pi} \iint_S \iint_S f(\xi, \eta, \zeta, \varphi, \frac{\partial \varphi}{\partial \xi}, \frac{\partial \varphi}{\partial \eta}, \frac{\partial \varphi}{\partial \zeta}) G(x, y, z, \xi, \eta, \zeta) d\xi d\eta d\zeta.$$

gdzie G przedstawia funkcję Greena.

Ze sposobu otrzymania tej funkcji wynika, że czyni ona zadość równaniu (2) lub (1) formalnie; aby jednak okazać, że własność ta jest istotną, potrzeba dowieść, że funkcja φ posiada pochodne rzędu 2-go. Tego autor dowodzi w ostatnich ustępach rozprawy.

S. K.

22. **Zaremba S.** *O zasadzie Dirichleta.* *Prace mat.-fiz. t. IX, str. 131—138.*

Zadaniem, które sobie autor postawił, jest okazanie, że równanie Laplace'a $\Delta v = 0$ posiada rozwiązanie także w tym razie, jeżeli na powierzchni S o łączności pojedynczej i posiadającej w każdym punkcie promienie krzywizny różne od zera, dane są z góry wartości funkcji szukanej $v = f(x', y', z')$ w sposób ciągły z wyjątkiem pewnych linii przerw, L , przy których przejściu f zmienia się o wielkość skończoną.

Twierdzenia tego dowodzi autor w sposób następujący: Stosując znane postępowanie, umieszcza wewnątrz powierzchni S w punkcie $M(x, y, z)$ masę elektryczną -1 , i zastanawia się nad gęstością masy elektrycznej, indukowanej w punktach P powierzchni S . Oznacza mianowicie granicę wyższą i niższą, którą ta gęstość $u(x, y, z; x', y', z')$ posiada niezależnie od położenia punktu $P(x', y', z')$ powierzchni. Przy pomocy tak otrzymanych granic okazuje następnie, że funkcja:

$$v = \int_S u(x, y, z; x', y', z') f(x', y', z') ds,$$

czyniąca, jak wiadomo, zadość równaniu Laplace'a wewnątrz S , dąży nieograniczenie do wartości:

$$v = \frac{\gamma}{2\pi} \int_S \frac{f(x', y', z')}{r^3} ds$$

wraz z $\gamma = 0$, gdzie γ jest najkrótszą odległością punktu $M(x, y, z)$ od powierzchni, zaś r jest odległością punktu M od punktu $P(x', y', z')$.

S. K.

23. **Żorawski K.** *O pewnych związkach w teorii powierzchni* *Rozp. Akad. um. Wydz. mat.-przr. t. XXXIII, str. 107—119.*

Autor wyprowadza związki pomiędzy następującymi wielkościami: R odległość punktu powierzchni od początku współrzędnych, P najkrótsza odległość początku współrzędnych od płaszczyzny stycznej w punkcie powierzchni, K miara Gaussa krzywizny powierzchni, M średnia miara krzywizny powierzchni, θ kąt pomiędzy krzywymi $R = \text{const.}$ i $P = \text{const.}$ na powierzchni, R' pochodna funkcji R , wzięta względem przemieszczenia na po-

wierzchni w kierunku normalnej do krzywej $R = \text{const.}$; P' pochodna funkcji P , wzięta względem przemieszczenia na powierzchni w kierunku normalnym do krzywej $P = \text{const.}$; g krzywizna geodezyjna krzywych $R = \text{const.}$

Wielkości te wszystkie są niezmiennikami grupy obrotów naokoło punktu zerowego. Przez uważanie tej grupy łatwo dojść do wniosku, że posiada ona pięć niezależnych niezmienników 0-go, 1-go, 2-go rzędu, a także okazać, że R, P, K, M, P' są takimi niezależnymi niezmiennikami. Stąd wynika, że pomiędzy ośmioma wyżej wymienionymi wielkościami zachodzą trzy związki tożsamościowe. Autor wyprowadza te związki w postaci:

$$R^2 R'^2 = R^2 - P^2,$$

$$P'^2 + 2M \cos \theta \sqrt{R^2 - P^2} - F^2 P' + K(R^2 - P^2) = 0,$$

$$(R^2 - P^2)g + (1 + 2PM)\sqrt{R^2 - P^2} + PP' \cos \theta = 0,$$

przekształca je i dyskutuje ich znaczenie geometryczne, a wreszcie stosuje do przypadku powierzchni, dla których $\theta = 0$. Wynika z tych związków między innymi, że te szczególne powierzchnie mają tę własność, iż jeden z ich promieni krzywizny powierzchni zależy tylko od R .

Winienem zauważyć, że związki, które autor tą drogą otrzymuje, jak mi to od niego samego wiadomo, wbrew jego pierwotnemu przypuszczeniu, nie są nowe, i chociaż w formie odmiennej, znajdują się jednak w dziele Darboux'a o teorii powierzchni¹⁾.

S. K.

¹⁾ Zob. G. Darboux: „Leçons sur la théorie des surfaces,” tom III. Paryż, 1894, str. 210, 259, 260.

dził badanie porównawczo-krytyczne, które przekonało go, że oba nie są dokładnymi i że należy je zastąpić wzorem nowym:

$$U = \frac{87\sqrt{RI}}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}},$$

w którym U oznacza prędkość średnią wody w kanale. R — promień średni, I — spadek na metr długości, A współczynnik, zależny od chropowatości ścian kanału; współczynnik γ ma sześć różnych wartości dla rozmaitych materiałów. Do artykułu dodana jest, obliczona przez Bazina, tablica dla różnych wartości promienia średniego od 0.05 m. do 20 m. Według autora artykułu, wzory nowe, jako uzasadnione na daleko większej liczbie doświadczeń, zasługują na większe zaufanie i należałoby stosować je wyłącznie.
S. D.

II. MECHANIKA.

24. **G(rabowski) J.** Łatwy sposób wyznaczenia ciśnienia na nury oporowe. „Przegląd Techniczny“ rok XXIV, t. XXXVI, str. 563—564.

P. Breuillard w „Construction moderne“ podał wzór następujący na ciśnienie poprzeczne p w przypadku, gdy profil poprzeczny gruntu jest poziomy, a ściana muru od strony ziemi lub wody jest pionowa:

$$p = \frac{d}{2} \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) H^2;$$

mur jest o szerokości 1 m., o wysokości H metrów; d oznacza ciężar metra sześciennego ziemi albo wody, φ kąt tarcia ziemi albo wody. W artykule podane są: przedstawienie graficzne i tablica liczbowa dla różnych gatunków ziemi. W końcu pomieszczono uwagę tegoż Breuillarda o grubości murów oporowych, podtrzymujących wodę lub ziemię płynną.
S. D.

25. **G(rabowski) J.** Nowe wzory do obliczania przepływu wody w kanałach otwartych. Przegląd techniczny rok XXIV, t. XXXVI, str. 669—673.

W ubiegłych trzydziestu przeszło latach inżynierowie francuscy posługiwali się w swych obliczeniach hydraulicznych wzorami Bazina, opartymi na doświadczeniach Darcy'ego i tegoż Bazina. Poza granicami Francji stosowano znów wzór Ganguilleta i Kuttera, wysnuty z doświadczeń, przeprowadzonych na Missisipi przez Humphreysa i Abbota. Te dwa wzory są niezgodnymi i dla tego Bazin przeprowa-

III. ASTRONOMIA, FIZYKA I CHEMIA TEORETYCZNA.

26. **Bielecki J.** *O teorii roztworów koloidalnych.* Wszechświat, tom XVII, str. 134—138 i 147—152.

We wstępie streszczony jest rozwój badań nad roztworami koloidalnymi, poczynając od Grahama i Nägela; podstawiając hipotezę Rondiego co do rozpuszczania się mydła w wodzie, której odmawia jednakowoż słuszności, autor przechodzi do sprawozdania z prac Krafft, dotyczących również przeważnie mydeł. Krafft, na podstawie badań swych własnych i swoich uczniów, dochodzi do wniosku, iż koloidy nie posiadają w roztworze wysokiego ciężaru drobinowego, jak się to często przyjmuje, chcąc wyjaśnić brak ciśnienia osmotycznego, lub też tylko nadzwyczaj małe ciśnienie, ale że roztwory koloidalne mydeł zawierają rozpuszczone mydła w stanie drobinowym, takie zaś drobiny krążą w roztworze po bardzo małych, zamkniętych, drogach lub powierzchniach. Twierdzenia swe chce Krafft użytkować celem wyjaśnienia powstawania istot norganizowanych, oczywiście bez skutku. Autor, nie przyznając Krafftowi zupełnej słuszności co do wszystkich wywodów i założeń, uważa jednak prace jego za cenny przyczynek do kwestji koloidów.

T. E.

27. **Biernacki W.** *Fizyka i mechanika w „Poradnik dla samouków“.* Część I. Matematyka, Nauki przyrodnicze. Pod redakcją S. Dicksteina, J. Ejsmonda, S. Kramsztyka, L. Krzywickiego, A. Mahrburga....., wydany przez A. Heflich i St. Michalskiego (z zapomogi kasy im. Mianowskiego). Warszawa 1898, str. 46—72.

Zawiera (podzielony na cztery „stopnie“) nader pożyteczny wykaz podęczników, dzieł i obszerniejszych artykułów, poświęconych fizyce i mechanice i w ostatnich (przybliżenie) 25 latach w języku polskim ogłoszonych,

wraz ze zwięzłą, treściwą charakterystyką ich i oceną. Wymienionych jest 113 tytułów.

L. K.

28. **Biernacki W.** *Kilka uwag o rurkach Cagniard de la Toura.* Wiadomości matematyczne t. II, str. 126—130.

Przedmiotem rozważań są znane rurki, napelnione w części substancją, której temperatura krytyczna ma być oznaczona, i zalutowane. Często zdarza się, że gdy cieczy jest w rurce zawiele, to w miarę wzrostu temperatury menisk podnosi się i ciecz wypełnia całą rurkę jeszcze poniżej temperatury krytycznej; przeciwnie zaś, gdy cieczy jest zbyt mało, to menisk, a z nim i ciecz, opadając, znika z rurki również poniżej temperatury krytycznej. Aby ułatwić napelnienie rurek stosowną ilością ciała, autor wyprowadza matematycznie warunki, które trzeba zachować, by nacisk nie zmienił swego położenia wraz ze zmianą temperatury; następnie zaś uzyskane wzory przeraćhowuje dla przykładu konkretnego, używając dat Amagata, odnoszących się do bezwodnika węglowego. Z obliczeń wypada też, że w takim razie objętość rurki równa się w przybliżeniu objętości krytycznej użytej ilości substancji.

T. E.

29. **Biernacki W.** *Nowe dziedziny widma.* „Biblioteka dzieł wyborowych“, Warszawa 1898, str. 1—144 z 56 rysunkami.

Dzieło to, przeznaczone dla szerokiego koła czytelników, obejmuje wykład o promieniach Röntgena i pokrewnych, o falach elektromagnetycznych, tudzież o ich zastosowaniu do telegrafowania bez drutów. Autor nie zakłada niemal żadnych wiadomości z fizyki u czytelników swoich, tłumaczy wszystko; a więc zasady naukowe omawianych zjawisk, tudzież przyborów i narzędzi. Tłumaczy zaś przystępnie i jasno, a co najważniejsza, nie poświęca nigdy prawdy naukowej dla popularności wykładu.

Kolejno wyłożone są: 1) wiadomości wstępne z optyki: o falach, polaryzacji, interferencji; 2) wiadomości z nauki o elektryczności: prąd, ogniwo, indukcja własna i wzajemna; 3) rozbrojenia w gazach: rurki Geisslera i Crookesa, fluorescencja, promienie katodowe; 4) promienie Röntgena i ich zastosowania; 5) Istota tych promieni, promienie Becquerela; 6) drgania elektryczne, wibratory; 7) promienie elektryczne, doświadczenia Hertza, elektromagnetyczna teoria światła; 8) telegrafia bez drutów.

A. W.

30. **Birkenmajer L.** *Wyniki pomiarów natężenia siły ciężkości w kilku miejscowościach Galicji zachodniej.* Rozpr. Akad. umiej. Wydz. mat. przyr. tom. XXXIII, str. 312—347.

W lecie 1896 roku autor wykonał kilka nowych pomiarów siły ciężkości. Ponieważ pomiary były dokonane tą samą metodą i temi samymi

wahadłami, jak w 1895 r., więc autor pomija opis metody badania, odsyłając w tym względzie czytelników do swej poprzedniej rozprawy, zamieszczonej w tomie XXXII rozpraw Akad. um. wydz. mat. przyr. ¹⁾, dodając tylko niektóre objaśnienia co do kontroli chronometrów.

Prócz tych objaśnień rozprawa zawiera protokoły pomiarów i ostateczne wyniki. Autor mierzył siłę ciężkości w Krakowie, Żywcu, Suchej, Jordanowie, Limanowej i Nowym Sączu, otrzymał zaś następujące wyniki: *g* w Krakowie prawie identyczne z temi, które znalazł w 1895 roku.

W Żywcu: [szer. geogr. 40° 41' 15", długość na w. od Greenwich 14° 31' 6"]
g = 9^m, 810452.

W Suchej: [szer. geogr. 49° 54' 51", długość 14° 56' 0"]
g = 9^m, 810748.

W Jordanowie: [szer. geogr. 49° 38' 55", długość 15° 9' 6"]
g = 9^m, 810567.

W Limanowej: [szer. geogr. 49° 42' 25", długość 15° 45' 4"]
g = 9^m, 810370.

W Nowym Sączu: [szer. geogr. 49° 37' 43", długość 16° 1' 4"]
g = 9^m, 810125.

Autor porównywa wreszcie te rezultaty z teoretyczną siłą ciężkości wedle znanego wzoru Helmherta i znajduje, że wszędzie, oprócz Nowego Sącza, *g* znalezione z pomiarów było trochę większe od teoretycznego, mianowicie:

w Żywcu . . .	0,000256 metr. na sek.
w Suchej . . .	0,000499 " "
w Jordanowie . .	0,000406 " "
w Limanowej . .	0,000157 " "

Tylko w Nowym Sączu obserwowana siła ciężkości okazała się o 0,000018 metr. na sek. mniejsza od teoretycznej, t.j. w Nowym Sączu okazała się prawie identyczna z siłą ciężkości wedle wzoru Helmherta. M. P. R.

31. Bruner L. *O niektórych zagadnieniach chemii ogólnej.* Wszechświat, tom XVII, str. 385—391.

Odczyt ten, wypowiedziany na posiedzeniu Sekcji chemicznej, zajmuje się kilkoma problematami nowoczesnej chemii fizycznej, w pierwszym rzędzie zaś zależnościami własności ciał złożonych od własności składników, oraz przemianami, zachodzącymi przy reakcjach chemicznych i ich warunkami. Następnie są podane niektóre szczegóły zapatrywań energetycznych Ostwalda, oraz próby Jaumanna i Walda obchodzenia się bez teorii

¹⁾ Patrz „Prace mat.-fiz.“, t. IX, str. 254.

atomistycznej. Dążenie to antyatomistyczne zostało wywołane częściowo, według autora, ogromnemi postępami nauk fizyko-chemicznych, osiągniętemi przez zastosowanie zasad termodynamicznych, które uogólniają zjawiska, wykazując zupełną analogię wielu reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych, jak dysocjacji i parowania. Wspomniawszy o stanach fałszywej równowagi, autor kończy rzecz tem, że badania w tym ostatnim kierunku otwierają dziedzinę, w której możemy znaleźć wiele objaśnień co do biegu przemiany materji.

T. E.

32. Br(uner) L. *Rozwój teoryj fizycznych.* Wszechświat t. XVII, str. 161—166.

Streszczenie pięknej broszury Du h e m a p. t. „L'évolution des théories physiques“ 1895. Przeciwwstawienie historyczne kierunku Newtonowskiego mechanicznego t. zw. „fenomenologicznemu“.

L. K.

33. Br(uner) L. *O siłach działających na odległość.* Wszechświat t. XVII, str. 13—116, 138—141.

Streszczenie referatu Dru d e g o (Wiedemann's Annalen, 1897). Zawiera, prócz rzeczy dobrze znanych, interesujące informacje o domniemanej szybkości rozchodzenia się ciężenia, o próbach zmodyfikowania prawa Newtona i t. p.

L. K.

34. Brunner M. dr. *Uwagi ogólne o urządzaniu pracowni Röntgenowskiej.* „Światło“ N° 1 (z października 1898), str. 14—19.

Autor podaje spis przyrządów, potrzebnych w pracowni Röntgenowskiej, i dołącza wiele użytecznych wskazówek praktycznych. Umieszczona w artykule rycina okazuje urządzenie autora.

T. E.

35. Curie—Sklódowska M. *O poszukiwaniach nowego metalu w pechblendzie.* „Światło“ N° 2, listopad, 1898, str. 54—62.

Praca niniejsza przedstawia wyniki badań p. Curie i jej męża nad promieniami. wysyłanymi przez minerały i związki chemiczne, zawierające też i uran. Promienie te, odkryte przez Becquerela, działają na ciała naelektryzowane w ten sposób, że ładunek elektryczny tych ciał, umieszczonych w pobliżu związków toru lub uranu, rozprasza się szybko w powietrzu. Pani Curie wykonała szereg badań nad różnemi ciałami, z których wynika, że w naturalnych źródłach toru i uranu, t.j. w różnych rzadkich minerałach, jak: blenda smołowa, chalkolit, kleweit, monaryt, toryt, autunit i inne, znajduje się przynajmniej jedno ciało, które ma własność „promieniotwórczości“ w znaczeniu wyższym stopnia od uranu i toru. Ciało to zostało

otrzymane drogą chemiczną w stanie znacznego oczyszczenia; nadaną mu została nazwa „polonium”, lecz nie zostało dotychczas otrzymane w stanie zupełnej czystości; w każdym razie jego siła promieniowania jest już około 400 razy większa od siły promieniowania czystego uranu. Oprócz własności rozpuszczania ładunków elektrycznych, polon ma własność pobudzania platysinku barowego do świecenia; tej własności nie dało się wykazać w uranie ani torze. Ponieważ zaś własność ta nie słabnie (przynajmniej o ile to się dotąd dało skonstatować) z czasem, przeto siarczan polonu, umieszczony za blaszką glinową, powleczone platysinkiem barowym, stanowi wieczyste źródło światła. Tej pozornej sposobności z termodynamiką, zdając sobie z niej sprawę dokładnie, nie potrafił p. Curie na razie objaśnić. Promienie Becquerela porównywał p. Curie do tak zw. wtórnych promieni *X*, badanych przez Sagnac'a, przypisując im największe wzajemne podobieństwo.

T. E.

36. **Ernst M.** *Fotometrya słońca i planet.* Wszechświat XVII. str. 193—199, 211—216.

Zadaniem tego popularnego artykułu jest przedstawienie wyników nowszych badań fotometrycznych i stan dotychczasowych wiadomości, dotyczących fotometrii słońca, księżyca, planet, planetoid i księżyców planetarnych.

37. **Estreicher T.** *Zachowanie się chlorowcowodorów w niektórych temperaturach.* Rozprawy Akad. um. Wydz. mat.-przr., t. XXXIII, str. 27—32.

W celu sprawdzenia oznaczeń temperatur marznięcia *HBr* i *HJ*, dokonanych przez Faradaya za pomocą termometru alkoholowego, i celem uzupełnienia ich temperaturami wrzenia i krytycznymi, tudzież danymi dla *HCl*, wykonał autor wymienione oznaczenia, posługując się nowoczesną techniką doświadczalną, a więc używając dla otrzymania niższych temperatur kąpieli z wrzącego etylenu, dla mierzenia temperatur — termometru helowego.

Oto otrzymane rezultaty:

	Temp. topienia się.	Temp. wrzenia.	Temp. krytyczne.
<i>HCl</i>	— 111,1° C.	— 83,7° C.	—
<i>HBr</i>	— 87,9°	— 64,9°	+ 91,3° C.
	[— 88,5° temp. marzn.]		
<i>HJ</i>	— 50,8°	— 34,1°	+ 150,7°.

L. K.

38. **Fab R.** *Koniec świata w dniu 13 listopada 1899.* Łódź 1898, 8° str. 14.

39. **Fiedler T.** *O cieple.* Odczyty Towarzystwa oświaty lud. we Lwowie. Streszczenia odczytów. urządzonych przez Wydz. Tow. w jesieni i zimie r. 1897/98 we Lwowie, str. nl. 2.

Krótki zarys treści wspomnianych odczytów.

40. **Flammarion K.** *Urania.* przekład St. Kramsztyka. Wydanie drugie. Warszawa 1898, 8°, str. 276.

Porów. „Prace matematyczno-fizyczne” t. III, str. 237.

41. **Gorczyński Wł.** *Promienie widna słonecznego i t. zw. „ciepło promieniste”.* „Wszechświat”, t. XVII, str. 657—659.

Artykuł popularny, objaśniający bezpodstawność osobnego pojęcia „ciepła promienistego”.
Wł. K.

42. **Gorczyński Wł.** *O wielokrotnej rezonancji fal elektromagnetycznych.* „Wszechświat”, XVII, str. 790—793.

Autor zdaje sprawę z najnowszych badań nad zjawiskiem rezonancji fal elektromagnetycznych, omawiając pokrótce doświadczenia oraz rozważania teoretyczne Sarasina, de la Rive'a, Poincarégo, Bjerknesa i najnowsze Decombe'a.
S. D.

43. **Gosiewski Wł.** *Notatka o zasadach termodynamiki.* „Wiadomości matematyczne” t. II, str. 7—10.

Ograniczając się do najprostszego przypadku, w którym stan ciała może być określony za pomocą dwóch zmiennych niezależnych, autor, zważywszy analogię, jaką panuje w termodynamice między ciśnieniem *p* a temperaturą *T* ciała, nazywa je „napięciami” energii dynamicznej i cieplnej, i zakłada

$$dU = Tds - pdr,$$

(gdzie *U* jest energią wewnętrzną). To równanie, określenie parametrów *s* i *v*, ma zarazem wyrażać zasadę zachowania energii. Oznaczając przez *p'* i *T'* ciśnienie i temperaturę otoczenia ciała, autor zakłada:

$$(T' - T) ds - (p' - p) dv \geq 0$$

ażby wyrazić zasadę rozpraszania energii. Z dwóch powyższych założeń autor otrzymuje dalsze związki, analogiczne do zwykłych równań termodynamiki klasycznej.
Wł. K.

44. **Gosiewski Wł.** *O zasadach termodynamiki. Notatka druga.* Wiadomości matematyczne, tom II, str. 122—126.

Uważając układ n ciał, autor zakłada, podobnie jak w notatce pierwszej (zob. ref. № 42)

$$dU = \sum_i \frac{\partial U}{\partial s_i} ds_i + \sum_i \frac{\partial U}{\partial v_i} dv_i$$

i nazywa: $\partial U / \partial s_i$ temperaturą ciała i -go, czyli T_i ; $\partial U / \partial v_i$ ciśnieniem w tym ciele p_i . Oznaczając przez T' i p' temperaturę i ciśnienie otoczenia układu, pisze autor dalej:

$$T' \sum_i ds_i - dU - p' \sum_i dv_i \geq 0,$$

i z powyższych dwóch założeń wyprowadza kilka wniosków na podobieństwo niektórych w termodynamice udawdnianych twierdzeń. Wł. N.

45. **Hopkins G. M.** *O kilku złudzeniach wzroku.* „Światło“, grudzień 1898 № 3, str. 102—110.

Zestawienie kilkunastu przykładów złudzeń wzroku, znanych zresztą i podawanych często w podręcznikach: pozorna zbieżność linii, przechodzących przez dwa układy kilkunastu równoległych linii względem siebie nachylonych; pozorna nierówność dwóch wycinków pierścienia kołowego, nad sobą ułożonych; pozorny obrót układu kilku kół współśrodkowych i kilka innych. Redakcja obiecuje w następnych numerach „Światła“ wytlómaczyć takimi złudzeniami wiele faktów, znanych w praktyce fotograficznej. T. E.

46. **Jamieson A.** *Zasady magnetyzmu i elektryczności*, wyłożone dla uczniów elektrotechniki, przez ..., uzupełnione następnie przez D-ra J. Kolerę, przełożył z uwzględnieniem 3-go wydania angielskiego St. Stetkiewicz. W dwóch tomach z licznymi figurami w tekście. Warszawa, 1898. Tom II str. 494.
47. **Kawecki A. M. i Tomaszewski Fr.** *Krótki rys kosmografii i chemii.* Wydanie 2-gie, Kraków 1898, 8°, VII+1+169.
48. **Kozłowski Wł. M.** *Z dziedziny radiografii i radioskopii.* Wszechświat, t. XVII, str. 577—581 i 601—603.

Pierwszą część artykułu zajmuje opis jednego z paryskich zakładów, zajmujących się specjalnie wyrabianiem i doskonaleniem przyrządów, słu-

żących do badania własności promieni Röntgena. Część druga obejmuje wiadomość o pracach Zengera w Pradze, poprzedzających odkrycie Röntgena, a zajmujących się fotografowaniem ciał, pozostających w ciemności, lecz poddanych wpływowi elektrycznym, oraz o doświadczeniach „elektrograficznych“ Mitoura. T. E.

49. **Kramsztyk St.** *Ziemia i niebo.* Wykład popularny astronomii. Część I. Ziemia, jako bryła niebieska Z 75 figurami. Warszawa, nakład i własność Michała Arcta, 1898, 8°, str. 219, II.

Wykład przystępny zasadniczych wiadomości astronomicznych, obejmujący w części I-ej następujące rozdziały: Postać i wielkość ziemi; Masa i gęstość ziemi; Obrót osiowy ziemi; Obieg ziemi około słońca; Rachuba czasu; Oznaczanie położenia miejsc na ziemi; Przyrządy i środki pomocnicze astronomii. S. D.

50. **Kramsztyk S.** *Astronomia* w „Poradniku dla samouków i t. d.“ Cz. I., s. 73—85.

Po treściwych uwagach o przedmiocie i zadaniu astronomii i o podziale jej na rozmaite gałęzie, mówi autor o tem, jakiego przygotowania wymaga kształcenie się w tej nauce. Potem następuje spis książek, z których samouk czerpać może wiadomości z nauki o niebie. Spis ten podzielono na: 1) książek elementarne i 2) wykłady systematyczne kosmografii i astronomii popularnej. Literatura polska tego przedmiotu przedstawia się bardzo ubogo. S. D.

51. **Kramsztyk S.** *Meteorologia*, w „Poradniku dla samouków i t. d.“ Część I. str. 101—104.

Krótki wstęp o zadaniu meteorologii i wymienienie czterech książek (Witkowskiego, Piotrowskiego, Mohna, Pietkiewicza), które polecić można samoukowi. S. D.

52. **Kramsztyk S.** *Promienie katodowe i promienie Röntgena.* Wszechświat t. XVII, str. 231—232.

Artykuł ten zawiera opis badania nad promieniami katodowymi i röntgenowskimi, wykonanego przez Lenarda i przez Richarza, z którego wynika, że ani pierwszy ani drugi rodzaj promieni nie jest jednolity pod względem jakości. T. E.

53. **Natanson Wł.** *O teorii kinetycznej ruchu wirowego.* Rozprawy Wydz. mat. przyr. Akademii umiejętności, tom XXXIII, str. 154—170.

W rozprawie niniejszej autor wyprowadza prawa ruchu wirowego w płynach, mianowicie równania Helmholtza i Nansona, z zasad kinetycznej

teorii materii, lub raczej z postaci owej teorii, jaką nazywa „teorią molekularną kinematyczną”. Zasadniczą myślą pracy jest, że prawa ruchu wirowego spełniają się dla tego, iż siły molekularne „koercyjne” czynią zasadzie momentów ilości ruchu. Jeżeli przez

$$dx dy dz da db dc dt L, \quad dx dy dz da db dc dt L'$$

oznaczymy liczbę cząstek, które, wskutek koercyi, w czasie dt i w objętości elementu $dx dy dz$, tracą, względnie uzyskują składowe prędkości, zawarte między a i $a+da$, b i $b+db$, c i $c+dc$, tedy musimy mieć, według zasady momentów, w każdej objętości dowolnej:

$$dt \left(\iiint dx dy dz \iiint da db dc (L' - L) \{ (y - y_0) mc - (z - z_0) mb \} \right) = 0,$$

gdzie (x_0, y_0, z_0) jest środkiem geometrycznym bezwładności obranej objętości, całkowanie zaś względem a, b, c rozciąga się do granic, w jakich te składowe wogóle zmieniać się mogą. Wychodząc z tego równania i podstawiając wartość $(L' - L)$ ze znanego równania Boltzmanna, autor dwoma sposobami dochodzi do równań Helmholtza-Nansona, uogólnionych poniekąd przez dodanie wyrazów:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{\partial C}{\partial y} - \frac{\partial B}{\partial z} \right) \text{ i t. d.,}$$

gdzie np. przy zwykłym w hydrodynamice znaczeniu symbolów.

$$B = Y - \frac{1}{p} \left(\frac{\partial p_{yz}}{\partial x} + \frac{\partial p_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial p_{xz}}{\partial z} \right) \text{ i t. d.}$$

W założeniach klauzycznej teorii wirowania dodatkowe te wyrazy są równe zeru.

Rachunek drugi, nasunięty autorowi przez pracę p. Brillouina, wymaga ustanowienia pewnego pomocniczego twierdzenia, dotyczącego się sposobu, w jaki zmieniają się momenty bezwładności i iloczyny bezwładności pewnej, w początkowej chwili symetrycznej objętości, jeżeli, skutkiem ruchu płynu, objętość ta przestaje być symetryczna. Twierdzenie to uwydatnia w nowy sposób fizyczne znaczenie „elementu deformacji”. L. K.

54. **Natanson Wł.** Z powodu „Zasad Fizyki” A. Witkowskiego. Wiadomości matematyczne, tom II, str. 36—41.

Autorem podnosi wysokie zalety książki prof. Witkowskiego i wypowiada, przy tej sposobności, kilka uwag ogólnych. L. K.

55. **Niemczycki St.** Co to jest chemia. Odczyty Tow. ośw. lud. we Lwowie. Streszczenia odczytów, urządzonych przez Wydz. Tow. w jesieni i zimie 1897/98. Str. ul. 2.

Zarys treści wymienionych odczytów.

56. **Oleński K. i Silberstein L.** Kilka uwag o parze przesyconej. Rozprawy Akad. nm., Wydz. mat.-przyr., tom XXXIII, str. 306—311.

Autorowie założyli sobie obliczyć pośrednią drogą ilość ciepła, wydzielanego przez 1 kg. pary, przesyconej przy temperaturze ϑ_1 , przy przejściu w odpowiednią mieszaninę cieczy i pary nasyconej o temperaturze wyższej ϑ_2 .

W tym celu wykonywają cykl nieodwracalny następujący: od punktu poczynającego się skraplania na izotermie prostej ϑ_1 posuwają się wzdłuż izotermi teoretycznej krzywej ϑ_1 , odpowiadającej w myśl hipotezy Jamesa Thomsona a stanowi pary przesyconej, aż do przecięcia się jej z izotermą prostą ϑ_2 i stamtąd wzdłuż tejże prostej izotermi ϑ_2 aż do punktu ukończonego skroplenia; dalej adyabatą aż do przecięcia się z izotermą prostą ϑ_1 ; wreszcie izotermą prostą ϑ_1 do punktu wyjścia.

Ilości ciepła, pochłonięte w poszczególnych częściach wykonanego cyklu, dadzą się obliczyć za pomocą równań termodynamiki (wzór sir W. Thomsona), przyczem jako równanie charakterystyczne stosują autorowie znane równanie Clausiusa.

Wykonane prace zewnętrzne również wyliczyć się dadzą dla wszystkich części cyklu. Pozostaje tedy w równaniu zachowania energii jedynie ciepło, wydzielone w punkcie przecięcia izotermi teoretycznej ϑ_1 z izotermą prostą ϑ_2 , które zatem obliczonym być może.

Rachunki, przeprowadzone dla wody ciekłej i pary wodnej, dały dla $\vartheta_1 = 15^\circ \text{C.}$, $\vartheta_2 = 18^\circ \text{C.}$ jako wartość wydzielonego ciepła 342,4 kalorii kilogram.

Gdy $\vartheta_1 = 100^\circ \text{C.}$, $\vartheta_2 = 105^\circ \text{C.}$, toż ciepło wynosi 262,5 kal. kil.

L. K.

57. **Ostwald W.** Zagadka czasu, tłum. L. Bruner. Wszechświat, t. XVII, str. 321—324 i 350—343.

Podczas uroczystości otwarcia nowego Instytutu fizyczno-chemicznego w Lipsku, wypowiedział Ostwald mowę, której tłumaczenie tu się znajduje. Ostwald zastanawia się nad własnościami czasu, rozważanego ze stanowiska kantowskiego, i przypisuje mu ciągłość, charakter liniowy, jednoznaczność i jednokierunkowość. Dwie pierwsze własności czasu są niezawodnie pochodzenia psycho-fizjologicznego; jednokierunkowość sprowadza autor do wpływów tarcia, które, obok innych analogicznych przyczyn, zmusza nas pojmować czas w sposób jednokierunkowy. Tarcie, jak i każde inne

zjawisko dysypacyjne, może nam służyć do mierzenia czasu, choć nie każde takie zjawisko dałoby się z łatwością w tym celu zastosować. Oddawna już znane było zastosowanie palącej się świecy do mierzenia czasu, inaczej mówiąc, zastosowanie szybkości reakcji chemicznej; lecz szybkość taka nie jest we wszystkich warunkach stałą, i tem się różnią zjawiska takie dysypacyjne, jak przewodnictwo ciepła lub elektryczności, dyfuzja lub inne, od zjawisk chemicznych; w tych bowiem minimalna domieszka ciała obcego, nie biorącego na pozór udziału w reakcji, zmienia nieraz kolosalnie jej szybkość; jest to działanie t. zw. katalityczne. Zjawiska te, lubo obserwowane oddawna, nie doczekały się dotąd systematycznego i wyjaśniającego opracowania, a zbadanie ich ilościowe obecnie, według zdania autora, ogromne rozjaśnienie i postęp w chemii ogólnej.

T. E.

58. *Podlaski L.* *O tłumieniu się drgań w ośrodkach doskonale sprężystych.* Prace matem.-fizyczne, t. IX, str. 46—60.

Praca niniejsza poświęcona jest rozważaniu rozchodzenia się drgań podłużnych w dwu przylegających do siebie płynach sprężystych o własnościach różnych. Drgania, powstałe pierwotnie w ośrodku pierwszym, przenoszą następnie również do drugiego. Potencjał prędkości istnieje w całej przestrzeni.

Autor rozważa dwa przypadki: gdy środek pierwszy stanowi nieskończenie rozciąglą warstwę, zawartą między płaszczyznami $x=0$ i $x=X$, w której powstały równoległe do płaszczyzn granicznych fale płaskie (płaszczyzna $x=0$ jest doskonale odbijającą), i przypadek drugi, gdy w ośrodku pierwszym, mającym kształt kuli $r=R$, powstały spółśrodkowe fale kuliste. Ośrodek drugi rozciąga się w obu razach nieograniczenie od powierzchni granicznej ($x=X$; $r=R$) w dal.

Zadaniem, jakie sobie stawia autor, jest wyszukanie całek ogólnych dla znanych równań różniczkowych, wyznaczających potencjały prędkości jako funkcje ilości x i t (czasu) lub odpowiednio ilości r i t (w drugim przypadku) — dla obu ośrodków, przy uwzględnieniu granicznych warunków ciągłości oraz szczególnych założeń postawionego zadania.

Zauważyć jednak należy, że, traktując przypadek pierwszy, zakłada autor dla $x=0$ (ściany doskonale odbijającej) potencjał prędkości $\varphi=0$ zamiast założyć $\frac{\partial \varphi}{\partial x}=0$, skutkiem czego otrzymane równania i wzory nie odpowiadają warunkom postawionego zadania. Odpowiadają one przypadkowi, gdy ośrodek pierwszy wzdłuż $x=0$ graniczy z próżnią.

Stłumienie, występujące w znalezionych rozwiązaniach w znanym kształcie funkcji wykładniczej, jest matematycznym wyrazem dla faktu słabnięcia drgań w miarę uchodzenia energii ośrodek w dal nieskończoną.

Redakcyja pracy nie jest wolną od błędów, np. z powodu nie uwzględnienia wielkości c , wzory na str. 59—60 wypadły niezupełnie poprawnie.

L. K.

59. *Poincaré H.* *Związki pomiędzy analizą a fizyką matematyczną*, przekład S. Dicksteina, Wiadomości matematyczne, t. II, str. 10—20.

Matematyka dostarcza fizykowi narzędzi badania, uczy go uogólniać, wydobywać prawa, dopatrywać analogii, kształtuje jego język, niejako całe jego myślenie. Fizyka, narzucając analizie zadania, kieruje jej rozwojem, a niejednokrotnie pomaga przeczuwać rozwiązania zagadnień, ułatwia tym sposobem matematyce zbliżanie się do jej celów własnych, filozoficznych. Mowa prof. Poincarégo, pełna świetnych rzutów myśli, była odczytana na Zjeździe mat.-matyków w Zurichu dnia 9 sierpnia 1897 r.

Wł. N.

60. *Poincaré H.* *O trwałości układu słonecznego.* Wszechświat, tom XVII, str. 70—75 (tłómaczył M. H. Horwitz).

Przekład artykułu, ogłoszonego w „Annuaire du Bureau des Longitudes” na rok 1898. Tłomacz dodał kilka odsyłaczy do prac dwóch polskich autorów.

S. D.

61. *Prószynski K.* *Pomysł przyrządu do przesyłania obrazów na odległość.* Wszechświat, t. XVII, str. 209—211.

„Pomysł przyrządu, który nazwałbym telefotem — powiada autor — polega w głównej swej zasadzie na własnościach selenu, będącego pod działaniem światła lepszym przewodnikiem elektryczności niż w ciemności. Chcąc przenieść obraz po drucie (przewodniku) elektrycznym, należy włączyć do przewodnika tego t. zw. komórkę selenową i na tę ostatnią rzucić po kolei promienie z każdego punktu obrazu. W ten sposób otrzymujemy prąd o zmiennem natężeniu, który na drugiej stacyi będziemy mogli zużytkować do odтворzenia obrazu”.

62. *Roscoe H. A.* *Chemia*, przekład z angielskiego. Wydanie nowe, przejrzone i uzupełnione z drzeworytami w tekście. Warszawa, nakład Gebethnera i Wolffa, 1898, w 8-e malej, str. IV i 166.

Pierwsze wydanie tego dzieła wyszło w r. 1873; od tego czasu chemia zmieniła się znacznie; wymagania publiczności czytającej postąpiły przez ćwierć wieku. Wykład tak elementarny mógł, co prawda, pozostać mało zmieniony; zgadzając się na to, referent nie widzi, czemu na nowo wydano rzecz starą, wobec tego, że nie trudnoby było znaleźć bardziej nowożytną. Niema potrzeby wchodzić w szczegóły książeczki, oddawna znanej,

należy jednak zwrócić uwagę na stronę zewnętrzną publikacji. Tłomacz, który odpowiada za język, w tym razie nie podał nazwiska. Styl i wyrażenia pozostawiają wszędzie bardzo wiele do życzenia; oto parę przykładów, wybranych na chybił trafił: „.....stearyna świecy (spalonej) nie została zniszczona....lecz zmieniła tylko swój kształt“ (w oryginale tłustym drukiem) na str. 7; — „mleczenie“ zam. zmętnienie (str. 20); — „Jeżeli wyobraźmy sobie butelkę, napełnioną czystym kwasem węglowym, pochodzącym z płuc, to może cię być pewni, że ilość ciepła, wytworzona w naszym ciele przy paleniu się węgla zwierzęcego jest taka sama, jaka wytworzona została przy spalaniu świecy dla otrzymania tej samej ilości kwasu węglanego“ (str. 22); — flanela utrzymywana wilgotnie“ (str. 25), — zamiast wyrazu „ciężar“ tłomacz używa stale nieodpowiedniego wyrazu „waga“, w znaczeniu oderwanem, więc „ilość co do wagi“ (str. 41), „waga równoważnika“ (str. 136; „ciężarów atomowych“ tłomacz nie zna); w znaczeniu zaś konkretnem (więc np. ciężarki gramowe i t. d.) figuruje jeden z najbrzydszych wyrazów, przyswojonych naszemu językowi, t. j. „gwichły“; sączenie zwie się „filtracją“ (str. 54); pianą mydlana zwie się „szumowinami“ (str. 37) i t. d. Dodajmy do tego mikroskopijne ilustracje, których klisze były widocznie bez odnawiania w użyciu do wszystkich wydań ostatnich 25 lat, a dojdziemy do przekonania, że dzieło to nie stanowi pozycyę dodatniej w dorobku literatury chemicznej w r. 1898.

T. E.

63. **Rudzki M. P.** *O rozchodzeniu się drgań podłás trzęsienia ziemi.* (Rozpr. Akad. um. t. XXXIII, str. 348—376).

W kwestyi rozchodzenia się drgań wewnątrz ziemi podłás trzęsienia ziemi Schmidt ze Stuttgartu wygłosił był hipotezę, że prędkość rozchodzenia się owych drgań jest funkcją odległości od środka ziemi, poza czem w głębszych warstwach jest większą niż w powierzchniowych. Autor rozwija tę hipotezę analitycznie, w założeniu, że kula ziemską składa się z warstw spółśrodkowych izotropowych, dostatecznie cienkich, żeby w stosunku do promienia ziemskiego uważać je można było prawie za nieskończenie cienkie. Zadanie sprowadza się wtedy do całkowania równań różniczkowych, wyrażających zasadę Fermata, t. j. prawo, według którego postać załamującego się promienia zależy od prędkości rozchodzenia się drgań. Ponieważ nadto do celu, o który idzie autorowi, założenie, że owa prędkość jest funkcją ciągłą, jest wystarczającym, autor w tem tylko założeniu całkuje pomienione równania. Symetria wreszcie, wynikająca z domyslnego założenia, że każda warstwa, składająca kulę ziemską, jest także jednorodną, pozwala autorowi zadanie trójwymiarowe przywieść do dwuwymiarowego. i na tej drodze całkowanie równań Fermata doprowadzić do pożądanego końca.

Oto są wyniki autora:

Prosta, przechodząca przez ognisko H trzęsienia (zwykle pod powierzchnią ziemi), przecina powierzchnię ziemi w punktach E i E_1 . Punkt E , bliższy tego ogniska, to epicentrum, punkt E_1 — to antypoda epicentrum. Trzęsienie daje się uczuwać w epicentrum najwcześniej, np. w chwili t_E ; zaś w punkcie A , odległym od E na D wzdłuż powierzchni ziemi, daje się uczuwać później, np. w chwili t_A . Iloraz $v = D / (t_A - t_E)$ nazywa się pozorną prędkością rozchodzenia się drgań między epicentrum E i stacją A .

Z drugiej strony, z pomiędzy wszystkich pęków załamujących się promieni, a przechodzących przez ognisko H , jeden z nich, odpowiadający maximum określającego te pęki parametru, tworzy powierzchnię obrotową jednopowłokową (inne pęki tworzą powierzchnie obrotowe dwupowłokowe), która rozdziela kulę ziemską na dwie przestrzenie, nazwane prz-z autora wewnętrzną (między pow. ziemi a stroną wklęsłą powierzchni) i zewnętrzną (między pow. ziemi a stroną wypukłą powierzchni).

Owóz, autor dowodzi, że „pozorna prędkość w samym epicentrum jest nieskończenie wielka, następnie w miarę tego, jak mierzona wzdłuż powierzchni kuli odległość danego punktu (A) wzrasta, w całej wewnętrznej przestrzeni i poza granicami wewnętrznej przestrzeni zmniejsza się aż do koła równoleżnikowego (którego położenie autor oznacza). Na tem kole pozorna prędkość jest najmniejsza; poczynając zaś od tego koła, aż do antypodu epicentrum, wciąż wzrasta i w samych antypodach epicentrum osiąga drugie maximum (skończone).

Następnie daje autor sposób wyznaczenia (z danych dotyczących prędkości pozornej) biegu funkcyi, wyrażającej prędkość rozchodzenia się drgań we wnętrzu ziemi, w zależności od odległości od środka ziemi, i kończy uwagą, że dotychczasowy zasób odnośnych spostrzeżeń jest za zbyt szczupły, żeby można było sprawdzić hipotezę Schmidta.

Wł. G.

64. **Rudzki M. P.** *O kształcie fali sprężystej w pokładach ziemskich.* (Rozpr. Akad. um. t. XXXIII, str. 477—397).

Autor, przez rozważanie danych seismicznych i geologicznych, dochodzi do wniosku, że gdy idzie o postać powierzchni fali sprężystej w pokładach ziemskich, można ją z pewnem przybliżeniem określić, uważając ziemię jako ośrodek sprężysty jednoosiowy, a przy tem jednorodny. Pod temi warunkami oznacza autor najprzód wyraz potencjału sprężystości, następnie, jak się to zwykle robi, oznacza prędkość rozchodzenia się fali płaskiej w funkcji jej kierunku. W ten sposób, dzięki szczególnej postaci potencjału sprężystości, otrzymuje, wprawdzie jak zwykle, trzy różne prędkości, z któremi rozchodzą się w uważanym ośrodku fale płaskie, lecz żadnej z tych prędkości nie odpowiadają w fali drgania tylko podłużne lub tylko poprzeczne,

które jedynie dotąd brano pod uwagę. Z przyczyny jednoosiowości ośrodka równanie algebraiczne, wyrażające związek między prędkością biegu fali i jej kierunkiem, rozpada się na dwa równania algebraiczne. Z tych jedno stopnia pierwszego względem kwadratu prędkości, odpowiada powierzchni fali eliptycznej, a drugie stopnia drugiego względem kwadratu prędkości, odpowiada powierzchni fali dwupowłokowej, bardzo złożonej, przyczem z istoty rzeczy wynika, że obie te powierzchnie są obrotowymi względem osi symetrii sprężystości ośrodka. Tym sposobem zadanie przywiodło się do badania południka powierzchni fali dwupowłokowej, które autor bardzo szczegółowo rozważa, a rozważanie to doprowadza do bardzo ciekawych i pouczających wniosków.

Wł. G.

65. *Silberstein L.* Teorya molekularna przewodników elektrycznych, półprzewodników i dielektryków. Prace matem.-fizyczne, tom IX, str. 103—116.

Zamiarem autora było usunąć niejasność i trudności, połączone z określeniem natężenia elektrycznego we wnętrzu materii ciągłej, przewodzącej. Przyjmuje tedy, że wszelka materia składa się z cząsteczek zupełnie niezdołnych do przyjęcia pola elektrycznego (adielektrycznych), zanurzonych w ośrodku doskonale dielektrycznym, w eterze świetlnym. W tym ostatnim natężenia elektryczne i magnetyczne czynią zadość równaniom Maxwella, jednakże z tem ograniczeniem, że ciągłość ośrodka zostaje zerwana, a energia elektromagnetyczna, nagromadzona w nim, rozprasza się, ilekroć natężenie elektryczne dojdzie do pewnej stałej, największej wartości.

Założenia powyższe autor stosuje do układu płaskich adielektrycznych, równoległych i równoodległych płyt, przegrodzonych eterem świetlnym. Okazuje, że układ taki zachowuje się jakby warstwa dielektryku, mającego stałą dielektryczną równą jedności, powiększonej o stosunek s grubości płyt do grubości przerw.

Jeżeli natężenie elektryczne dorasta do wartości krytycznej, wówczas energia układu rozprasza się. Przyjawszy, że rozbrojenia powtarzają się w równych, niezmiernie, krótkich odstępach czasu τ , autor otrzymuje obraz prądu elektrycznego przewodzonego. Przewodnictwo będzie proporcjonalne do stosunku:

$$\frac{1+s}{\tau}$$

W końcu autor określa natężenie prądu przewodzonego jako średnią wartość całki liniowej natężenia magnetycznego po obwodzie zamkniętym, w przeciagu czasu τ . Założenia powyższe prowadzą wówczas do prawa Ohma.

A. W.

66. *Stetkiewicz S.* O własnościach elektrycznych selenu. Wszechświat, XVII, str. 307—313.

Opis własności elektrycznych selenu, napisany z okoliczności wieści o wynalazku Szczepanika; streszczenie wyników badań dotychczasowych G. Wiedemanna, Mosera, Adamsa, Sale'a, Siemens'a, Kallischera, Uljanina i Righi'ego.

67. *Stetkiewicz S.* O świeceniu siatek Auera. Wszechświat, t. XVII, str. 391—394.

Streszczenie rozprawki prof. Buntego, dowodzącej, że świecenie ziem rzadkich w palnikach Auera polega na żarzeniu się drobnych cząsteczek tlenku cerowego, rozmieszczonych na obojętnym dla jasności płomienia szkielecie, złożonym z tlenku torowego, tak jak świecenie zwykłego płomienia polega na żarzeniu się drobnych cząsteczek węgla, zawieszonych w obojętnym dla jasności lampy płomieniu wodoru i węglowodorów lekkich.

T. E.

Stetkiewicz S. patrz Jamieson.

68. *Thompson Silv. P.* Prof. Promienie Röntgena. Światło, N° 1 (z października 1898) str. 33—37; N° 2 (z listopada) str. 82—88, N° 3 (z grudnia) str. 110—123.

Tłumaczenie jednego (VI-go) z pomiędzy rozdziałów przesłicznej książki Silv. P. Thompsona: Light, visible and invisible (Londyn, 1897, Macmillan and Co. str. 238—276).

Wł. N.

69. *Totwiński G.* Zakrycie Wenus przez księżyc. Wszechświat, tom XVII, str. 315—317.

Opis zjawiska zakrycia Wenus przez księżyc, przeprowadzenie rachunku i przedstawienie graficzne przebiegu zjawiska dla Warszawy d. 22 maja 1898 r.

70. *Totwiński G.* Zaćmienie księżycy w dniu 3 lipca r. b. Wszechświat, tom XVII, str. 424—426.

Przedstawienie graficzne i opis przebiegu tego zjawiska dla Warszawy.

71. *Totwiński G.* Całkowite zaćmienie księżycy w dniu 27 grudnia r. b. Wszechświat, t. XVII, str. 823—825.

72. **Trzcziński P.** *Teorye kosmogoniczne Kanta i Laplace'a, wobec nauki nowoczesnej.* Wszechświat, tom XVII, str. 740—743, 761—765 i 773—776.

— *Teorya kosmogoniczna Faye'a.* Wszechświat, tom XVII, str. 801—805 i 827—831.

Artykuły popularne, których treść łatwo odgadnąć z tytułów. Dodamy tylko, że w artykule pierwszym, po wyłożeniu hipotezy Kanta i Laplace'a, autor przytacza zarzuty Kirkwooda i Faye'a: W drugim artykule wyśłowienie wydało się nam miejscami niejasne, a nawet błędne. *M. P. R.*

73. **Tuczyński Fr. X.** *Świat i jego cuda.* Pogadanka o ziemi i o niebie. Mikołów, 1898, 16^o str. 79—1.

74. **Witkowski A.** *O falach elektrycznych; z powodu wynalazku telegrafów bez drutów.* Kosmos, rok XXIII, str. 315—334.

Streszczenie odczytu, wygłoszonego w krakowskim oddziale Tow. im. Kopernika, w styczniu 1898 r. Podziwiać należy zarówno jasność wykładu, jak bogactwo i stosunkową zupełność jego treści. Każde zdanie najmniej przygotowanemu czytelnikowi jest zrozumiałe, i każde jest, naukowo, bezwzględnie ścisłe; być może, że właśnie dlatego (i tylko dla tego) jest zrozumiałe, że jest ścisłe. W ciasnych ramach jednogodzinnego popularnego odczytu zawarta jest też treść obfita; poczynając od Faradaya i Kelvina, Maxwella i Hertza, aż do najnowszych uzupełnień, i zastosowań praktycznych, przedmiot w głównych zarysach jest przedstawiony. *Wł. N.*

75. **Zakrzewski Ign.** *O zjawiskach elektrycznych.* Odczyty Tow. ośw. lud. we Lwowie. Streszczenia odczytów, urządzonych przez Wydź. Tow. w jesieni i zimie 1897/98 r. we Lwowie. Str. ul. 3.

Treść odczytów krótko podana.

76. **Zakrzewski K.** *O promieniach katodowych i materji pierwotnej, rzecz, czytana w krakowskim Kółku przyrodników.* Wszechświat, tom XVII, str. 145—147.

Przedstawiwszy rezultaty badań J. J. Thomsona nad promieniami katodowymi, autor rozwija na tej podstawie hipotezę powyższego badacza, odnoszącą się do natury przypuszczalnych praatomów materji; według niej możnaby sądzić, że własności pierwiastków byłyby funkcją ciężaru atomowego, przypuszczenie, które oddawna już zaprzęta umysły rozmaitych badaczy. *T. E.*

77. **Zak (rzewski) K.** *Doświadczenia Zeemana.* Wszechświat, tom XVII, str. 247—248.

Krótką wiadomość o odkryciu Zeemana i o teorii Lorentza.

78. **Zakrzewski K.** *Przewodnictwo gazów pod działaniem promieni Röntgena.* Wszechświat, t. XVII, str. 379—381.

Zawiera przedstawienie rezultatów, do których doszedł J. Perrin w swych badaniach nad przewodnictwem elektrycznym gazów, wystawionych na działanie promieni Röntgena; wspomniane i doświadczenia J. J. Thomsona i Rutherforda nad przepuszczaniem prądu elektrycznego przez powietrze, zawarte w rurze metalowej, służącej za elektrodę, i podane wpływowi promieni Röntgena. Z doświadczeń wynika, że pod wpływem tych promieni tworzą się w gazach ładunki dodatnie i ujemne w równych ilościach, co nazwano jonizacją gazów. Analogia z elektrolizą kazałaby tutaj przypuszczać, że następuje rozkład drobin gazu na jakieś cząsteczki, obdarzone ładunkami elektrycznymi, lecz wytlomaczenie, co to za cząsteczki, skąd się na nich ładunki biorą i t. d., wymagałoby dalszych spekulacji hypotetycznych. *T. E.*

79. **Zakrzewski K.** *Teorya elektryczna światła wobec doświadczenia.* Wszechświat, t. XVII, str. 785—787.

Wiadomość o zbudowaniu „rezonatora“ dla fal ultra-czerwonych, przez pp. Nicholisa i Rubensa, na wzór zwyczajnych elektromagnetycznych rezonatorów. *Wł. N.*

80. **Zienkowski J.** *Chemia*, opracowana przez, przy udziale E. Malyszczewskiego i W. Kolendy, pod redakcją Br. Znatowicza, w „Poradniku dla samouków i t. d.“. Część I, str. 86—100.

W książce, przeznaczonej dla osób, pragnących uzupełnić swe elementarne wiadomości z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, znalazło się, rozumie się, miejsce i dla chemii, szczupłe wprawdzie, w porównaniu z niektórymi innymi działami, lecz bardzo dobrze wyzyskane. Nauka chemii jest tu podzielona na trzy stopnie: pierwszy, to podręczniki i dziełka, wymagające tylko elementarnych wiadomości z fizyki i arytmetyki; stopień drugi wymaga znajomości tych nauk w zakresie gimnazjalnym; trzeci zaś stanowią dzieła prawdziwie naukowe, z których może korzystać tylko ten, kto już obznał się gruntownie i umiejętnie z chemią. Przy każdym dziele wymienionem znajduje się krótka jego krytyka, pozwalająca zorientować się w jego zakresie i jego wartości. Podana jest w głównych zarysach cała literatura chemiczna, wyłącznie w polskim języku, z ostatnimi

lat trzydziestu. Zajmującym jest zestawienie dat wydania owych przewodnich dzieł, a obraz taki, choć niekompletny, rzuci ciekawe światło na ewolucję kierunków umysłowych w nie tak dawnych czasach u nas. Widzimy więc przedewszystkiem dwa maxima: jedno około r 1874, drugie około 1892 i nast. W pierwszym maximum znać, że chemia była jeszcze kwiatem egzotycznym, przeszczepionym na obcą, niedostosowaną glebę; to też w tym czasie z dzieł oryginalnych, obszerniejszych, widzimy jedną jedyną tylko chemię Czyrniańskiego, która bynajmniej za ozdobę naszej naukowej literatury poczytaną być nie może; reszta to przekłady z niemieckiego—(jedna z angielskiego) dzieł często bardzo w swoim czasie wartościowych. Produkcja na tem polu jednak szybko ustaje i wegetuje już tylko przez lat kilkanaście; dopiero od r. 1891 rozpoczyna się znów żywa działalność; okazuje się sporo dzieł oryginalnych, jak: Bandrowskiego, Schramma, Lembergera, Polzeniusza, Pawlewskiego. Od tego czasu zaczyna się rozwój rodzimy i nie ustaje; miejmy nadzieję, że i w przyszłości pójdzie w należytem a pożądanem tempie.

T. E.

IV. HISTORIA WIEDZY.

81. *Bielecki Jan. Geneza teorii atomistycznej Jana Daltona.* Wszechświat, t. XVII, str. 337—340 i 346—360.

Przedstawiwszy historię hipotez atomistycznych, poczynawszy od Leukippa, autor przechodzi do skreślenia zarysu wiadomości o sformowaniu się teorii tej w umyśle Daltona, które jeszcze do niedawna były panujące. Wskazawszy niedokładności i niekonsekwencje w tych wiadomościach, autor opowiada, że prof. Roscoe znalazł niedawno w papierach po Daltonie dane, mogące kwestie sporne rozjaśnić, i przedstawia te nowe szczegóły na podstawie dzieła Roscoe'a i Hardena „A new view of the origin of Dalton's Atomic Theory”. Z zapisek Daltona wynika, że doszedł on do swej teorii nie na podstawie wykrycia prawa wielokrotności stosunków, lecz przedewszystkiem wskutek czysto-fizycznych rozważań, przy badaniu własności fizycznych atmosfery i innych gazów.

T. E.

81. *Dickstein S. Wiadomość o korespondencji Kochańskiego z Leibnizem.* Rap. Ak. krak. Wyd. mat. przyr. XXIII, str. 1—9.

Autor, otrzymawszy z Biblioteki królewskiej w Hanowerze odpisy niewydanej dotąd korespondencji Leibniza i Kochańskiego, podaje w tym komunikacie wiadomość o treści tej korespondencji.

H. G.

82. *Dickstein S. Władysław Zajączkowski.* Wiad. mat. II, 248—260.

Krótki rys życia i spis prac naukowych matematyka polskiego Władysława Zajączkowskiego (ur. 12 kwietnia 1837, zm. d. 8 października

1897), profesora b. Szkoły Głównej warszawskiej, a następnie profesora Szkoły Politechnicznej we Lwowie. *Wł. G.*

Dickstein S. patrz *Loria G.*, *Meyer Fr.*, *Vailati G.*

83. *Kleki L.* *Zakład fizyczny Uniwersytetu Jagiellońskiego.* Wiadomości matematyczne, tom II, str. 41—58.

W zwięzłym, pełnym treści, szkicu autor opowiada dzieje Zakładu fizyki doświadczalnej Uniwersytetu Jagiellońskiego i związanej z nim katedry; opisuje stan obecny tego instytutu, środki jego, metody w nim stosowane przy demonstracjach wykładowych, ćwiczeniach praktycznych i badaniach samodzielnych. Przechodząc następnie do historii działalności naukowej zakładu, podaje krótkie ale wymowne zestawienie przedmiotów i wyników prac profesorów Wróblewskiego i Witkowskiego, a po części i innych badaczy, jako to: prof. Olszewskiego, d-ra Tomaszewskiego, prof. Zakrzewskiego, *Wł. N.*

84. *Loria G.* *Zarys rozwoju historycznego krzywych płaskich.* Przekład. S. Dicksteina, Wiad. mat. II, str. 203—213.

Przekład referatu, ogłoszonego w Pracach 1-go Zjazdu międzynarodowego matematyków, odbytego w Zurychu w r. 1897.

85. *Merczyng H.* *Mikołaj Kopernik. Życie i działalność naukowa.* Petersburg, Grendyszyński, 1898, 16°, str. 67.

Krótki zarys popularny.

86. *Meyer Fr.* *O stanie obecnym teorii niezmienników,* przełożył, z upoważnienia autora, S. Dickstein. *Prace mat.-fiz.* IX, str. 222—241.

Ciąg dalszy przekładu, pomieszczonego w t. VII i VIII „*Prac mat.-fiz.*“, obejmujący: Pokrewieństwo form (ciąg dalszy); B. Pytania, odnoszące się do niewymierności: a) Formy kanoniczne, b) Powrót od spółzmienników do form pierwotnych. Niezmienniki i spółzmienniki niewymierne. Kanoniczne przedstawienie całek eliptycznych i abelowych. Przypisy.

87. *Świeżawski Leon.* *Jan Śniadecki, jego życie i działalność naukowa.* Petersburg. Grendyszyński, 16°, str. 82.

Życiorys popularny wraz z spisem prac literackich i naukowych Śniadeckiego; w spisie brak „*Algebry*“ z r. 1783, stanowiącej jedno z najważniejszych dzieł Śniadeckiego.

88. *Vailati G.* *Metoda dedukcyjna jako narzędzie badania.* Przekład S. Dicksteina. *Wiad. mat.* II, str. 81—122.

Niniejsza praca zawiera wiele godnych uwagi spostrzeżeń historyczno-krytycznych i filozoficznych o metodzie dedukcyjnej w pismach i badaniach Platona, Arystotelesa, Galileusza, Descartes'a, Keplera, Hnygenssa, Newtona i innych, oraz o doniosłości tej metody dla sprawy odkryć naukowych. *Wł. G.*

V. V A R I A.

89. **Brzeziński M.** *Z dziedziny przyrody i przemysłu* Wydanie 2-gie Warszawa 1898, str. 387+VIII, rys. 350.

90. **Heinrich Wł. Dr.** *O stosunku pojęć i zasad fizycznych do filozofii*. Przegląd Filozoficzny, rok II, zeszyt I (za październik, listopad i grudzień 1898), str. 73—87.

Autor wspomniawszy we Wstępie o doniosłości filozoficznej prawa zachowania energii, o nowoczesnych próbach „Energetyki” i związanych z niemi dyskusjach, nareszcie o poglądach Stumpfa na związek zjawisk psychologicznych z fizycznymi, kładzie sobie za zadanie w pracy niniejszej, o ile sądzić wolno, „dokładną rewizję podstaw” i „założeń” prawa zachowania energii, zbadanie roli i granic, jakie przypisywać mu należy. W wypełnieniu programu tego chce w części pierwszej (p. t. „Pojęcia mechaniki”) wykazać, jakie „pierwiastki złożyły się na wytworzenie zasad i pojęć mechaniki”. W roku sprawozdawczym wydrukowano tylko ustęp pierwszej części pracy. Powrócimy do niej przeto w następnym tomie „Prac”, przy sposobności referatu o całości. Wł. N.

91. **Jotejko-Rudnicka Z.** *O względności wiedzy ludzkiej*. Wszechświat, tom XVII, str. 86—90.

Za przykładem Sir Wiliama Crookesa i p. Gastona Moch, autorka wyobraża sobie istoty, obdarzone innemi niż nasze zmysłami, lub zbudowane w innej, niż nasza, skali przestrzeni i czasu i t. d., kreśli ich umysłowe przygody w zetknięciu z przyrodą i wnioskuje o „względności wiedzy ludzkiej”. Rzecz napisana jest żywo i pobudzająco, ale wydaje nam się, że kwestya została tu zasadniczo źle postawiona. Przez cały artykuł przebiega implicitnie przyjęte założenie, że owe imaginacyjne istoty posiadałyby zdol-

ność spostrzegania zjawisk i analizowania swoich spostrzeżeń, poddaną tym samym w zasadzie prawom, jakim ulegamy my w naszym badaniu i rozumowaniu. Wychodząc z takiego założenia, nie dochodzimy wi- docznie do odczucia „względności wiedzy ludzkiej”, która jest tezą artykułu. Albowiem, w takim założeniu, tylko droga i szybkość postępu nauki, chwilowe i przemijające jej stadia, w ogóle historia jej rozwoju by- łyby inne, stosownie do tego, kto prowadziłby jej budowę: homunkulus czy olbrzym, „ksylop” czy „viator”, lub nareszcie czy nasza zwyczajna ludzkość. Ale nauka musiałaby, bez względu na te różnice, podążać ostatecznie ku samej granicy, ku temu samemu ideałowi, ku jakiemu nasza jest skierowana. Budowa nauki jest właśnie stopniowem uwalnianiem się naszym z pod bez- pośredniego jarzma zmysłów.

Inną jest sprawa, czy sama zdolność i możność naszej analizy zjawisko, czy prawidłowość naszych umysłowych konstrukcyj, nie jest organicznie związana z naturą naszych funkcyj zmysłowych. Jeśli tak, tedy „względ- ność wiedzy ludzkiej” jest oczywista, ale założenia artykułu przestają się stosować.

Ponadto zwracamy uwagę na okoliczność, że „Surface tension” po polsku nazywa się napięciem powierzchniowym. Wł. N.

92. **Kozłowski Wł. M.** *O niektórych nowszych próbach klasyfikacji umiejęt- ności*. Ateneum, sierpień, 1898, str. 295—314.

93. **Kramsztyk St.** *Wstęp do nauk przyrodniczych*. Poradnik dla samo- uków, część I, Matematyka, Nauki przyrodnicze. Pod redakcją: S. Dick- steina, J. Eismonda, S. Kramsztyka, L. Krzywickiego, A. Mahrburga; wy- dany przez A. Heflicha i St. Michalskiego. (Z zapomogi kasy im. Mianow- skiego.) Warszawa, 1898, str. 31—38.

— *Nauki przyrodnicze w ogólności*. Tamże, str. 39—45.

W artykule pierwszym autor zastanawia się nad „metodą” nauk przy- rodniczych i objaśnia wywód ogólny rozmaitemi przykładami. Wspomina też o udziale matematyki czystej w ich postępie i ich nauczaniu; uwydatnia doniosłość filozoficzną i praktyczną tych nauk.

Artykuł drugi wymienia kilkanaście książek elementarnych, które mogą być przewodnikiem samouka na wstępie do poznania nauk przyrodni- czych. Wł. N.

94. **Krzywicki L.** *Kosmos i jego budowa w pojęciach ludów*. Biblioteka war- szawska, 1898, str. 241—273.