

41. **Żebrawski T.** *Dodatki do Bibliografii piśmiennictwa polskiego z działu matematyki i fizyki, oraz ich zastosowań wydanej w r. 1873, nakładem Biblioteki kórnickiej.* Kraków 1886. Nakład Biblioteki kórnickiej, w 8-ce str. 3 nie-liczbowanych i 155.

Cenna „Bibliografia z działu matematyki i fizyki, oraz ich zastosowań,“ wydana przez Żebrawskiego na obchód czterechsetnej rocznicy urodzin Kopernika w r. 1873, doprowadzona do roku 1830, zawierała pewne braki, które pracowity i zasłużony autor postarał się wypełnić w „Dodatkach“ czerpiąc do nich materiał z biblioteki Akademii Umiejętności, oraz z biblioteki ksiąg Czarotoryskich w Krakowie. Dzieło zasadnicze zawierało 2640 numerów; „Dodatki“ zawierają ich 605 (od numeru 2641 do 3345) i są również doprowadzone do roku 1830. Z lat późniejszych, tak jak i w dziele zasadniczym, zamieszczone zostały druki, pozostające w styczności z pracami, wydanymi do końca roku 1830. Bibliografią i Dodatkami do niej oddał Żebrawski ważną usługę literaturze i życzyć sobie należy, aby praca jego znaleźć mogła nasładowcę, któryby podjął się opracowania bibliografii matematyki i fizyki za czas r. 1830 — 1881. Wydane w Warszawie cztery tomy Sprawozdań z piśmiennictwa naukowego polskiego w dziale nauk matematycznych i przyrodniczych (za lata 1882, 3, 4, 5) i dział referatów z dziedziny nauk matematyczno-fizycznych, który w niniejszym wydawnictwie prowadzić zamierzamy, będą mogły posłużyć z czasem do ułożenia bibliografii matematycznej począwszy od r. 1882

W Bibliografii Żebrawskiego, mimo względu jej zupełność, znajdują się prawdopodobnie jeszcze pewne opuszczenia, które należałoby wypełnić. Wszelkie dotyczące tego przedmiotu wskazówki chętnie w „Pracach“ zamieszczać będziemy.

S. D.

ROK 1887.

I. MATEMATYKA.

1. **Berkman M.** *Pogadanki z nauki o formach czyli wiadomości wstępne z geometryi.* Przegląd pedagogiczny, 1887, str. 9, 19, 27, 44, 54, 69, 163.
Wykład wiadomości wstępnych z geometryi przy pomocy metody poglądowej.
S. D.
2. **Dickstein S.** *Reforma Knilling'a w nauczaniu arytmetyki.* Przegląd pedagogiczny 1887, str. 83.
Knilling wystąpił przeciwko rozwielnionej w Niemczech Grube-rowskiiej metodzie nauczania arytmetyki i podał swoje poglądy metodyczne w oddzielnej książce p. t. „Zur Reform des Rechenunterrichtes“. Autor przedstawia i ocenia poglądy Knillinga.
W. G.
3. **Dziwiński Pl. Dr.** *O rozkładaniu figur równych na elementa parami przystające.* Wykład na zgromadzeniu tygodniowym Towarzystwa politechnicznego we Lwowie dnia 11 grudnia 1886 r. Przedruk z Czasopisma technicznego. Lwów 1887, w 8-ce str. 8, z tablicą litografowaną.
Zadanie podjęte w tej pracy jest następujące: „Rozłożyć dwie figury równej powierzchni na części odpowiednio przystające“.
Zadanie to rozwiązuje autor przedewszystkiemi dla dwóch trójkątów o równej powierzchni, mających po dwa boki równe, przyczem odpowiednie kąty między bokami zawarte są spełniające. Potem następuje przypadek trójkątów równych, mających po boku odpowiednio równym. Rozważając ten przypadek, dochodzi autor do wniosku, że każde takie dwa trójkąty dają się zawsze za pomocą trójkątów pomocniczych rozdzielić na skończoną ilość trójkątów odpowiednio równych. Liczba trójkątów pomocniczych, jakich użyć należy, jest

zawisłą od pewnych prostych warunków, łatwo oznaczyć się dających; zresztą w samej konstrukcyi liczba tych trójkątów pomocniczych może być zmniejszoną. Z powyższej przytoczonego wniosku wypływa możliwość rozdziału na części trójkątne, odpowiednio przystające, dwóch trójkątów dowolnych o równej powierzchni, a stąd znów możliwość podobnego rozkładu dwóch dowolnych figur prostokreślnych o równej powierzchni. Jako przykład podaje autor konstrukcyą dla kwadratu i trójkąta ukośnokątnego (przypadek trójkąta prostokątnego jest bardzo prosty). Ogólne traktowanie postawionego tu zadania, które rozwiązaniem jest w pracy niniejszej za pomocą elementarnych konstrukcyj, doprowadza do wniosków, które autor ma zamiar ogłosić przy innej sposobności.

S. D.

4. *Gedroyć A.* *Wskazówki dla początkującego do ustawienia równań.* Sprawozdanie gimnazjum w Tarnopolu za rok 1886/7. Tarnopol 1887, str. 3—16. Snn tytuł dostatecznie wskazuje treść pracy.

5. *Hertz K. Dr.* *Pierwsze zasady kwaternionów Hamiltona. Algebra kwaternionów. Linia prosta i płaszczyzna. Powierzchnie i linie drugiego rzędu.* Warszawa, drukiem braci Jeżyńskich (dawniej J. Ungra), 1887 str. 142.

Z górą pięćdziesiąt lat temu sir William Rowan Hamilton, profesor astronomii w Dublinie, powziął myśl wprowadzenia do badań geometrycznych przestrzeni, narzędzia podobnego do tego, jakim są liczby urojone dla badania utworów na płaszczyźnie. Owocem długich rozmyślań nad tym przedmiotem były rozprawy ogłoszone w r. 1843, a następnie obszernie dzieło w r. 1853 p. t. „Lectures of Quaternions“, w którym w całej obszerności wyklada zasady i zastosowania nowej nauki o kwaternionach. Pomysły te dopiero w kilkanaście lat potem stały się znanymi na stałym lądzie, dzięki Allegrétowi (1862) we Francyi i Hanklowi (1868) w Niemczech. Ten ostatni szczególniej podstawom teoryi irlandzkiego matematyka dał formę, która uczyniła kwaterniony bardziej przystępnymi dla czytelników stałego lądu.

Teorya kwaternionów stanowi dogodnie narzędzie w badaniach z dziedziny geometryi, mechaniki i fizyki. Sam twórca stosował ją z powodzeniem do najtrudniejszych zagadnień pomienionych nauk, i jakkolwiek teorya kwaternionów, jak to wykazał Grassmann, stanowi właściwie tylko szczególny przypadek ogólniejszej nauki („Ausdehnungslehre“, przez samego Grassmanna w r. 1844 ogłoszonej) mimo to metoda kwaternionów zasługuje na poznanie i rozpowszechnienie. Trzeba jednak przyznać, że studyowanie jęj z wielkiego dzieła „Lectures of Quaternions“, a nawet z później wydanego „Elements of Quaternions“ (Londyn 1866) przedstawia nie mało trudności dla początkujących, a dla obszerności książki wymaga wiele czasu. Do poznania zasad tęg nauki uważamy za najodpowiedniejsze odpowiednie rozdziały dziełka Hankla: „Theorie der complexen Zahlensysteme“.

Czytelnik polski, pragnący poznać początki teoryi kwaternionów, będzie mógł obecnie zwrócić się do pracy p. Hertza. Zawiera ona jako wstęp geometryczny nauki do o kwaternionach, teoryą działań nad promieniami wodzącymi wraz z zastosowaniami do geometryi linii i powierzchni. Dzielenie promieni wodzących prowadzi do pojęcia *kwaternionu*, jako ilorazu dwóch promieni wychodzących z jednego punktu, a nazwanego tak dla tego, że do niewątpliwego wyznaczenia kwaternionu potrzeba czterech wielkości. Następują zasady teoryi czterech działań nad kwaternionami, teorya skazników, teorya rachunku algebraicznego kwaternionów, zastosowania do geometryi linii prostej i płaszczyzny, zasady różniczkowania kwaternionów, rozwiązywanie równań kwaternionowych, zastosowanie wyłożonych teoryj do badania kuli, koła, stożka kołowego oraz powierzchni drugiego rzędu. W końcu każdego rozdziału dodane są liczne zadania do rozwiązania.

S. D.

6. *Kretkowski Wł.* *O pewnych zagadnieniach geometryi kulistej.* Pam. Akad. Um. t. XIII str. 97—105.

W pracy tęg autor rozwiązuje analitycznie dwa następujące zadania:

1) Mając dane cztery lub więcej kół leżących na powierzchni jednej kuli, wyznaczyć, gdy to jest możebnem, koło przecinające powyższe koła dane pod tym samym kątem, to jest wyznaczyć jego promień i kąt, pod jakim przecina koła dane.

2) Wyznaczyć koło przecinające trzy koła dane na powierzchni jednej kuli, pod kątami danemi, czyli, co wychodzi na jedno, wyznaczyć jego promień

W. G.

7. *Kretkowski Wł.* *O wyznaczeniu kuli przecinającej pod tym samym kątem ilekolew kół danych i o zagadnieniach podobnych.* Pam. Akad. Um. t. XIII, str. 81—96.

Z okazji artykułu p. Benjamina Alvord'a, pomieszczonego w tomie V za r. 1882 czasopisma baltimorskiego: *American Journal of Mathematics*, w którym dowodzi jakoby istniało aż 96 różnych sposobów nakreślenia koła przecinającego cztery dane pod tym samym kątem, a 640 sposobów nakreślenia kuli, przecinającej pięć danych pod kątami równemi. Autor podejmuje to samo zadanie analitycznie, i dochodzi do wniosku, że zadanie pierwsze dopuszcza tylko 8 rozwiązań, drugie zaś 16.

W. G.

8. *Kretkowski Wł.* *O dzieleniu algebryczném.* Muzeum, t. III, str. 113—115.

Autor podaje sposób prosty wyznaczenia współczynników ilorazu i reszty pod postacią funkcyj wyraźnych współczynników dzielnęj i dzielnika, które są wielomianami uporządkowanemi według potęg jednej zmiennej. Sposób ten objaśnia autor na dwóch wielomianach, z których jeden *A* jest stopnia 5^{to}, drugi *B* stopnia 4^{to}; iloraz *C* jest stopnia 1^{to}, reszta *D* stopnia 3^{to}. Ze związku $A = B C + D$, przez proste porównanie współczynników po obu stronach, do-

chodzi się łatwo do wyrażań na C i D , których współczynniki występują pod postacią wyznaczników.

S. D.

9. **Łazarski M. Dr.** *O wpływie punktów i stycznych szczególnych na rząd i klasę krzywych płaskich.* Rozpr. i Spraw. Akad. Um. t. XV, str. 218—285.

Wzory Plücker'a, wyrażające klasę krzywej w funkcji rzędu i liczb punktów podwójnych i zwrotu, jako też rząd krzywej w funkcji klasy i liczb stycznych podwójnych i przegięcia, wyprowadza autor sposobem syntetycznym, i wykazuje, że punkt lub styczna rzędu r^{go} zniża klasę, względnie rząd krzywej, o $r^2 - 1$ jednostki. Wyniki te w końcu autor uogólnia, dopuszczając punkty rzędów wyższych złożone, w rozumieniu przez takie, zbiegnięcie się kilku różnych punktów szczególnych w jeden.

W. G.

10. **Łazarski M. Dr.** *O konstrukcji i własnościach krzywych rzędu czwartego z punktem potrójnym.* Rozpr. i Spraw. Akad. Um. t. XV, str. 224—249.

Podobnie jak za pomocą pęków i szeregów jedno-jednokreślnych zbada-no syntetycznie krzywe rzędu drugiego, a za pomocą pęków i szeregów jedno-dwukreślnych, krzywe rzędu trzeciego z punktem podwójnym, oraz krzywe klasy trzeciej ze styczną podwójną, autor bada krzywe rzędu czwartego z punktem potrójnym, oraz krzywe klasy czwartej ze styczną potrójną, za pomocą pęków i szeregów jednotrójkreślnych. Badanie to ułatwiła mu praca Weyer'a o krzywych rzędu n^{go} z punktem $n - 1$ krotnym.

W. G.

11. *Nauka rachunków. I. Cztery działania z liczbami całkowitemi, wydanie trzecie, przejrzone i powiększone.* (Książeczki dziesięciogroszowe). Warszawa, 1887, w 8-ce małej, str. 96.

12. **Rodecki Cz. Dr.** *Rysunki geometryczne, zastosowane do rozwiązywania zadań algebraicznych i arytmetycznych w szkołach realnych.* Sprawozdanie szkoły realnej we Lwowie 1887 i Muzeum tom III, str. 508—517.

Autor, wychodząc z założenia, że rozwiązywanie zadań arytmetycznych graficznie t. j. za pomocą konstrukcyj geometrycznych, pobudza do myślenia i przynosi pożytek praktyczny, podaje przykłady podobnego stosowania do kilku zagadnień arytmetycznych, zwykle w szkole dawanych, jak: zadanie o zbiorniku, do którego wpływa i z którego wypływa woda, zadanie o gońcach i zadania na procent składany.

S. D.

13. **Stodółkiewicz A. J.** *Przyczynek do nauki o całkowaniu równań różniczkowych liniowych rzędu drugiego.* Rozpr. i Spraw. Akad. Um. t. XV, str. 36—43.

Odróżniwszy pochodną pierwszą od funkcji pojedynczym kreskowaniem, autor sprowadza całkowanie jednego równania liniowego rzędu drugiego, redukowanego, do dwóch równań jednoczesnych liniowych rzędu pierwszego, zawierających jako niewiadome: całą równania danego i jej pochodną. Stosu-

jąc więc do tych ostatnich znaną metodę d'Alemberta, otrzymuje całkę ogólną równania rzędu drugiego redukowanego, w zależności od funkcji nieznannej, zażość czyniącej równaniu różniczkowemu, które w pewnych przypadkach całkować się daje. Ważniejsze z nich autor przytacza i popiera teorią dwoma przykładami.

W. G.

14. **Raciborski Dr. A.** *Odpowiedź na artykuł pana R. P.: „Pojęcie przestrzeni i zasady geometryi“*, Kosmos, t. XII, str. 27—37.

Autor wykazuje nieścisłość rozumowania i niedokładność wyrażań w pierwszej części (psychologicznej i teoretyczno-poznawczej) w pracy pana R. P.: o części drugiej, traktującej zasady geometryi, nie mówi.

S. D.

15. **Rembacz M.** *Przyczynek do Apolloniusowych zagadnień styczności.* Sprawozdanie dyrekcji szkoły realnej w Stanisławowie za rok 1887, str. 3—12.

Rozprawy tej nie nadesłano,

16. **Rembacz M.** *Nowy sposób wykreślenia nachylenia dwu płaszczyzn w rzutach prostokątnych.* Sprawozdanie dyrekcji szkoły realnej w Stanisławowie za rok 1887, str. 13—15.

Nie nadesłano.

17. **Szancer E.** *Nowy sposób rozwiązywania równań nieoznaczonych pierwszego stopnia.* Kraków, 1887, 8-ka mała str. 15.

Sposób, podany w niniejszej broszurce, nie różni się w zasadzie od sposobu zwykle używanego i polega na zastąpieniu równania danego szeregiem równań pośrednich, które rozwiązując, dochodzimy do rozwiązania równania danego. Schemat rozwiązania jest dość prosty, ale nie prowadzi, zdaniem naszym, prędkiej do celu niż algorytm zwykły. Zamiast wyrażenia liczby „względnie pierwsze“ używa autor niewłaściwie terminu „liczby niewspółmierne“.

S. D.

18. **Zajączkowski Wł. Dr.** *Teorya Fuchsa równań różniczkowych liniowych i jednorodnych z jedną zmienną niezależną.* Pam. Akad. Um. t. XIII, str. (1) —(47).

Znakomite i niezmiernie ważne badania Fuchsa nad teorią równań różniczkowych, datujące od dwóch dziesiątków lat, (pierwsza zasadnicza praca w tym przedmiocie ogłoszona była w roku 1866 w 66-ym tomie dziennika Crelle'a) wprowadziły naukę tę na nowe zupełnie tory i otwarły rozległe widoki dla badań analitycznych. Gdy dawniej w teorii równań różniczkowych szło przedewszystkiem o doprowadzenie tychże do postaci, w której dają się całkować, dziś dzięki teorii Fuchsa, badanie równań różniczkowych ma głównie na celu poznanie natury rozwiązania z natury samego równania, a mia-

nowicie, jak się zachowują całki równania w określonej dziedzinie zmiennej niezależnej. Początki podobnego traktowania równań różniczkowych znajdujemy u Briota i Bouquet'a, ale dopiero Riemann'a teoria funkcji zmiennej urojonej stworzyła metody dla badań tego rodzaju. Rozprawa wyżej wymieniona Fuchsa i późniejsze rozprawy tego samego uczonego, prace Thomégo i Frobeniusa rozwinęły i udoskonalily nową metodę badania równań różniczkowych. W literaturze naszej rozprawa prof. Zajączkowskiego jest pierwszą pracą o tym ważnym przedmiocie. Oparta na oryginalnych pracach wymienionych badaczy, w przedstawieniu jasna i ścisła, stanowi pożądaną nabytek w naszej literaturze, wystarczający do poznania metody nowych, zasadniczych badań.

W ustępie I p. t.: „Istnienie i określenie całki“ autor dowodzi twierdzenia „że jeżeli w otoczeniu punktu a wewnątrz pola o konturze pojedynczym współczynniki p_i równania różniczkowego

$$y^{(m)} = p_1 y^{(m-1)} + p_2 y^{(m-2)} + \dots + p_{m-1} y' + p_m y$$

gdzie:

$$y^{(n)} = \frac{d^n y}{dx^n}$$

są funkcjami zmiennej x jednokształtnymi i ciągłymi, to natenczas istnieje funkcja y zmiennej x , w otoczeniu punktu a jednokształtna i ciągła, która równaniu powyższemu czyni zadość i taka, że $y, y', y'', \dots, y^{(m-1)}$, przyjmując przy $x=a$ wartości upodobane“. Dowód tego twierdzenia oparty jest na podobnych zasadach, jak dowód u Briota i Bouquet'a istnienia całki równania $F(y, y') = 0$.

W ustępie II: „Własności ogólne całek“ dowiedzionem jest najprzód twierdzenie zasadnicze o wyznaczniku (wrońskianie) m funkcji y_1, y_2, \dots, y_m , będących całkami szczególnymi równania danego (Porówn. wyżej artykuł o wrońskianach str. 22.) Rozdział III zajmuje się najważniejszą częścią teorii, a mianowicie badaniem zachowywania się całek w otoczeniu punktów osobliwych. Autor wyprowadza najprzód równanie, tak zwane zasadnicze, ze względu na dany punkt osobliwy, którego torównania pierwiastki służą do wyznaczenia całek, i dowodzi twierdzenia, że natura pierwiastków tego równania od wyboru tak zwanego układu zasadniczego całek nie zależy; następnie wyznacza grupy gromad całek, odpowiadających pierwiastkom wielokrotnym równania zasadniczego. Badanie to prowadzi do wyznaczenia kształtu całek, należących do jednego pierwiastka. Autor dowodzi twierdzenia, że gromady całek do poszczególnych pierwiastków równania zasadniczego należące, tworzą razem układ zasadniczy t. j. że między nimi nie zachodzi związek liniowy o współczynnikach stałych.

Ustęp następny poświęcony jest badaniu równań różniczkowych liniowych i jednorodnych o współczynnikach jednokształtnych na całej płaszczy-

źnie. Zadanie główne, jakie należy tu rozwiązać, polega na wyznaczeniu kształtu współczynników w ten sposób, aby żadna całka tego równania, gdy się ją pomnoży przez pewną potęgę różnicy $x-a$, gdzie a oznacza którykolwiek z punktów przerwy współczynników, nie stawała się nieskończonością dla $x=a$, a gdy się ją pomnoży przez pewną potęgę $\frac{1}{x}$, nie stawała się nieskończoną przy $x = \infty$. Badania to doprowadza do wyznaczenia kształtu szukanego równania, poczem następuje dowód, (według Frobenius'a, Crelle, tom 76) twierdzenia odwrotnego, a mianowicie, że równanie różniczkowe i jednorodne

$$R(y) = (x-a)^m y^{(m)} + (x-a)^{m-1} P_1(x) y^{(m-1)} + \dots + P_m(x) y = 0,$$

w którym $P_1(x) \dots P_m(x)$ są funkcjami jednokształtnymi, ciągłymi i skończonymi w otoczeniu punktu a , posiadając w tym otoczeniu układ zasadniczy całek, którego wszystkie elementy pozostają skończonymi dla $x-a$, gdy się je poprzednio pomnoży przez stosowną potęgę $x-a$. Dla równania postaci powyższej istnieje układ zasadniczy całek, którego elementy, ze względu na punkt osobliwy a , są natury funkcji:

$$F = (x-a)^r \{ \varphi_1 + \varphi_2 \log(x-a) + \dots + \varphi_n [\log(x-a)]^{n-1} \}$$

gdzie $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$ są funkcjami zmiennej x w otoczeniu punktu a jednokształtnymi, r zaś oznacza podzieloną przez $2\pi i$ wartość logarytmu pierwiastki równania zasadniczego ze względu na punkt a ; autor podaje warunki konieczne i dostateczne, by całka, należąca do któregośkolwiek pierwiastka tego równania, nie zawierała w swém wyrażeniu żadnych logarytmów.

Ustęp V zawiera zastosowanie wyłożonej teorii 1-o do równania różniczkowego

$$(x-a)^m y^{(m)} + p_1 (x-a)^{m-1} y^{(m-1)} + \dots + p_m y$$

gdzie p_1, p_2, \dots, p_m są liczbami stałymi, a które jest szczególnym przypadkiem badanego w poprzednim ustępie. Całka najogólniejsza tego równania, odpowiadająca n krotnemu pierwiastkowi r_0 równania wyznaczającego $f(r) = 0$, jest:

$$y = [C_1 + C_2 \log(x-a) + \dots + C_n \log(x-a)^{n-1}] (x-a)^{r_0};$$

2^o do równania:

$$(x-a)^2 (x-b)^2 y'' + (x-a)(x-b)(c+dx)y' + (f+gx+hx^2)y = 0,$$

które sprowadzić się daje do równania, jakie Gauss wziął za określenie funkcji hypergeometrycznej, a więc do postaci:

$$x(x-1)y'' - [\gamma - (\alpha + \beta + 1)x]y' + \alpha\beta y = 0$$

dla której $x = 0$ i $x = 1$ są jedynymi punktami osobliwymi w skończoności. Równanie to w przypadku, gdy żadna z liczb $1-\gamma$, $\gamma-\alpha-\beta$, $\alpha-\beta$ nie jest ani zerem ani całkowitą, posiada dwie całki, które w otoczeniu punktów $0, 1, \infty$, wyrażają się odpowiednio tak:

$$y_1 = F(\alpha, \beta, x), \quad y_2 = x^{1-\gamma} F(\alpha-\gamma+1, \beta-\gamma+1, 2-\gamma, x)$$

$$u_1 = F(\alpha, \beta, \alpha+\beta+1-\gamma, 1-x), \quad u_2 = (1-x)^{\gamma-\alpha-\beta} F(\gamma-\alpha, \gamma-\beta, 1+\gamma-\alpha-\beta, 1-x)$$

$$v_1 = \frac{1}{x^2} F\left(\alpha, \alpha-\gamma+1, \alpha-\beta+1, \frac{1}{x}\right), \quad v_2 = \frac{1}{x^2} F\left(\beta, \beta-\gamma+1, \beta-\alpha+1, \frac{1}{x}\right)$$

Funkcje u_1, u_2 dają się wyrazić liniowo i jednorodnie przy pomocy współczynników stałych tak przez funkcje y_1, y_2 , jako też przez funkcje v_1, v_2 . Te związki autor podaje, przyczem czyni uwagę, że suma wykładników $0, 1-\gamma, \gamma-\alpha-\beta, \alpha, \beta$, do których należą elementy powyższych trzech układów zasadniczych, jest równa 1, która to własność ma być przypadkiem szczególnym pewnego twierdzenia, jakie autor w przyszłości podać zamierza.

S. D.

19. **Zajączkowski Wł.** *Początki arytmetyki do użytku szkół średnich zastosowane. Na I i II-g klasę.* Lwów. Nakładem Towarzystwa Pedagogicznego, 1887 8-ka str. 136.

Podręcznik zawiera działy nauki arytmetyki, objęte planem naukowym klasy I i II austriackich szkół średnich; sposób wykładu i zakres—zastosowane do instrukcyi ministerjum oświaty z r. 1884 dla gimnazyjów.

Rozdziały: I. Wiadomości wstępne. II. Działania główne na liczbach całkowitych, oderwanych i mianowanych jednoimiennych. III. Własności liczb całkowitych. IV. Nauka o ułamkach zwyczajnych. V. Nauka o liczbach dziesiętnych. VI. Mnożenie i dzielenie liczb dziesiętnych skrócone. VII. Działania główne na liczbach wielorakich. VIII. Nauka o stosunkach i proporcjach. IX. Reguła trzech. X. Zastosowanie reguły trzech. Przypisek o miarach, wagach i monetach. W każdym rozdziale podane ćwiczenia t.j. zadania do rozwiązania.

S. D.

20. **Zbierzchowski W. G.** *O liczbie kierunkowej w nauce matematyki w szkole średniej.* XII Sprawozdanie dyrekcji c. k. wyższej szkoły realnej w Jarosławiu za rok 1887, str. 3—33.

Teorya liczb kierunkowych, która w istocie rzeczy jest identyczną z teorią liczb urojonych (zespolonych), dawniej już stosowaną była do elementarnych wykładów matematyki; między innymi Mour'ey we Francyi teorią tych liczb (nombres directifs) stosował do algebry i trygonometrii. U nas profesor Żmurko na podstawie tej teoryi napisał swój „Wykład matematyki“, a uczniowie jego starają się przeprowadzić ją w elementarnej nauce szkolnej.

(Patrz sprawozdanie o pracy D-ra Dziwińskiego o „Sprawozdaniach z piśmiennictwa polskiego w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych za rok 1883, str. 21.) Niniejsza praca zawiera właśnie program podobnego kursu, zawierający naukę czterech pierwszych działań, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb kierunkowych i urojonych, zastosowanie ich w trygonometrii do rozwiązywania równania 3-go stopnia i dowód (według kursu prof. Zajączkowskiego) twierdzenia zasadniczego teoryi równań.

S. D.

względu na treść tomu I-go, w którym zastosowania praktyczne znajdują obszerne uwzględnienie, oraz na sposób wykładu, byłby może tytuł „mechaniki fizycznej“ właściwszym od tytułu „mechaniki teoretycznej“. Nazwa taka zazwyczaj do t. zw. mechaniki analitycznej bywa stosowaną; tej ostatniej zaś umiejętności zaledwie początki, mogły zostać podane, stosownie do założenia książki.

W. N.

II. MECHANIKA.

21. **Birkenmajer L. Dr.** *Nowa teoria kształtu i grawitacji ziemi.* Rozprawy i Spr. Akad. Um. t. XIV, str. 44—68 i Pam. Akad. Um. t. XIII, str. 31—80.

W Rozprawach i Sprawozdaniach podaje autor streszczenie, a w Pamiętniku Akademii rozwinięcie tej samej pracy. Idąc dalej o jeden wyraz, niż to uczynił Clairaut, w rozwinięciu potencyału sferoidu, autor otrzymał wyniki odpowiadające, nie elipsoidzie obrotowej, jako domniemanej postaci ziemi, ale innego rodzaju powierzchni zamkniętej, zbliżonej bardziej niż tamta do prawdziwej geoidy. W następnej dopiero części, jeszcze nie ogłoszonej, obiecuje autor porównać wyniki teoretyczne z danymi otrzymanymi w najnowszych czasach.

W. G.

22. **Łubieński J. inż.** *Mechanika. Wykład popularny. Tom I. Mechanika teoretyczna.* Warszawa, 1887; zeszyty 1—6; str. 1—288, 8-ka.

Sześć zeszytów, wydanych w roku sprawozdawczym, stanowi początek obszernego, na trzy tomy obliczonego, wykładu mechaniki. Pod nazwą mechaniki autor rozumie zarówno mechanikę teoretyczną, jak teorię maszyn, niektóre działy nauki budownictwa i t. d. Tom I rozpada się na dwa oddziały: *A. Mechanika ciał stałych.* *B. Mechanika ciał płynnych i lotnych.* Każdy z tych działów składa się znow z części statycznej i części dynamicznej. Rozdziały książki omawiają z kolei: ogólną teorię ruchu, ogólne prawa działania sił, ogólne zasady statyki, naukę o środku ciężkości, prawa równowagi ciał podpartych, równowagę maszyn prostych, opory szkodliwe, wytrzymałość materiałów. W dynamice ciał stałych mamy rozdziały: o ruchu ciał w ogólności, oraz o ruchu niejednostajnym. Wykład, jako przeznaczony dla rzemieślników, techników i t. p., posilkuje się tylko zupełnie elementarnymi środkami matematycznymi; jest przytém istotnie przystępnym, choć wcale nie pobieżnym. Ze

III. ASTRONOMIA, FIZYKA I CHEMIA TEORETYCZNA.

23. **Buszczyński B.** *O niektórych zjawiskach jasnych meteorów czyli kul ognistych lub bolidów.* Kosmos, rok XII; str. 85—87, 103—106.

Plan swój rozprawki autor kresli na wstępie; jak następuje: 1. O przebiegu meteorów przez atmosferę ziemi; 2. ich wielkość; 3. ich blask; 4. ich kolor; 5. dzielenie się ich podczas biegu w atmosferze; 6. detonacja ich; 7. wnioski o wysokości atmosfery, wynikające z obliczenia dróg meteorów. Z siedmiu powyższych paragrafów wydrukowano w roku sprawozdawczym tylko pierwsze dwa.

W. N.

22. **Ciagliński J.** *Halo słoneczne.* Wszechświat, t. VI, str. 174.

Dnia 10 lutego 1887 r. widziano w Zawierciu wspaniałe halo słoneczne, które trwało około 35 minut.

W. N.

25. **Czyrniński E. Dr.** *Przybytek do teorii chemiczno-fizycznej.* Kraków 1887. str. 16.

Autor podaje w pracy tej ogólny rzut oka na rezultaty teorii, którą ogłosił w szeregu rozpraw dawniejszych (szczególniej w pracy z r. 1884.) Po określeniu *materyi, ciała, oraz siły*, autor podnosi różnicę „ruchów nadanych“, które, jak sądzi, wywołują objawy światła, ciepła, elektryczności i magnetyzmu, od „własności wrodzonych materyi“, do których zalicza autor przyciąganie powszechne oraz powinowactwo chemiczne. Tłomaczenie przyciągania za pomocą wirów eteru i t. p., autor odrzuca, gdyż „ruch nadany jest dowolny, t. j. występuje w ciałach z większym lub mniejszym napięciem, zaś przyciąganie objawia się stale i niezmiennie“. Ciepło autor uważa za objaw ruchu eteru, teorię cynetyczną gazów odrzuca, a powinowactwo chemiczne tłumaczy „zamianą ruchu chemicznego niedziałek lub rodnin w napięcie“ oraz „powstawaniem przyciąganiem ruchu nadanego w nowo-utworzonych drobniach“. Przyciąganie się i ruch

wirowy niedziałek są własnościami dopełnicielami i nie mogą być zniszczone. Takie są wytyczne punkty poglądów autora.

W. N.

26. **Daniell A.** *Zasady fizyki.* Przekład J. J. Boguskiego z 2-go wydania angielskiego. Warszawa 1887, nakł. T. Paprockiego i S-ki. 8° str. 841.

Tłomacz polski, któremu nasza literatura przyrodnicza zawdzięcza już inne cenne wydawnictwa, usprawiedliwił na wstępie przyczyny, dla których wybrał do przekładu polskiego fizykę Daniella pomiędzy wieloma podręcznikami zagranicznymi. Przyczyny owe nznamy za zasadne, jeżeli porównamy książkę prof. Daniella z najbardziej rozpowszechnionymi książkami francuskimi i niemieckimi, odpowiadającymi podręcznikowi Daniella co do zakresu. Książka ta stoi niezaprzeczenie na wyższym poziomie naukowym, a, pomimo całej treściwości, obejmuje daleko ściślej głównejsze złobycze fizyki nowoczesnej, które rozwija jednolicie na podstawie ogólnych zasad dynamiki, (przedewszystkiem prawa zachowania energii) i teorii wymiarów bezwzględnych.

W skutek owego założenia autor angielski jest wprawdzie bardzo mało wymagającym co do wiadomości wstępnych z matematyki i z mechaniki, której poświęca względnie wiele miejsca (8 pierwszych rozdziałów książki, a str. 244), ale natomiast przesądza on u ucznia wyższe uzdolnienie do myślenia abstrakcyjnego, które u młodzieży rozwija się dopiero w uniwersytecie. Prof. Daniell pisał bowiem dla studentów wydziału medycznego, nie oswojonych z analizą wyższą, ale wytrzymałych umysłowo na wykład treściwy a suchy, w którym wiadomości faktyczne i opisy doświadczałne mało znalazły uwzględnienia. Natomiast inne podręczniki liczą się więcej z pedagogiką wykładu ustnego, przy którym ciągłość i teoretycznie najlogiczniejszy porządek rozdziałów muszą być nieraz poświęconemi, aby daną teorią zetknąć bezpośrednio w pamięci ucznia z jej zastosowaniem konkretnym.

Zresztą w pedagogice niema prawideł ogólnie obowiązujących, byleby wykład był jasnym; a pod tym względem fizyka Daniella zawiera działy tak szczerliwie opracowane, że każdy nauczyciel czerpać z nich może wedle potrzeb swych uczniów. Za przykład uprzystępnienia jednego z trudniejszych działów fizyki, służyć może rozdział V „cynematyka“, opracowany metodą graficzną, a rozwiązujący z łatwością najzawilsze zagadnienia o odbijaniu i załamaniu się fal, oraz składaniu się ich na fale złożone. Zastosowanie tej teorii do dźwięków i do gam muzycznych (rozdz. XIV) jest względnie zbyt szczegółowem i przekracza znacznie zwykły zakres fizyki ogólnej; upodobanie to autora wpływa z samodzielnych jego prac w akustyce matematycznej.

Natomiast działy VI (cynetyka), VII (przyciąganie i potencjał) i VIII (ciążenie i wahadło), wydają się zbyt krótkimi i potrzebowałyby komentarzy przy wielu ustępach, jakoteż rysunków dokładniejszych przy opisie przyrządów (por. np. zawieszenie dwunitek i t. p.)

Rozdziały IX, X i XI, dotyczące własności materji, mogą być czytane z wielkim pożytkiem nietylko przez uczniów, gdyż zawierają nader przystępny zarys odnośnych prac badaczy angielskich (W. Thomson'a, Tait'a, Maxwell'a), które dotychczas nie przeniknęły dostatecznie do podręczników francuskich i niemieckich.

Przy opracowaniu teorii ciepła (rozdz. XIII) i światła (rozdz. XV), prof. Daniell poskąpił zanadto miejsca i rysunków, a przeto opisy np. cyklu Carnot'a, albo instrumentów optycznych i wrażeń wzrokowych (zaledwie na siedmiu stronicach tekstu) są zgola nie wystarczającymi, nawet w podręczniku elementarnym.

Rozdział XVI (elektryczność i magnetyzm) jest stosunkowo obszerniej opracowany. Ze stanowiska dydaktycznego zganić tu można wprowadzenie miar elektrostatycznych przy obliczaniu oporów i przewodnictwa, co prowadzi do liczb przydługich, których nadto Daniell nie skraca za pomocą wykładników. Termoelektryczność, zjawiska Peltiera, Thomsona i t. p. nie wyszły też tak udatnie, jak zwykle, z pod pióra autora, a elektrotechnika ogólna, dynamaszyny i t. p. zaledwie zostały dotknięte.

Ceną zalety fizyki Daniell'a, która w przekładzie polskim¹⁾ dość szczęśliwie się utrzymała, stanowi przedziwna jasność i ściśłość określeń.

A. H.

27. **Deike K.** *Mapa przebiegu zaćmienia słońca d. 19 sierpnia 1887 r.* Wszechświat, t. VI, str. 486—490.

Szczegółowa wiadomość o spodziewanym przebiegu zaćmienia oraz dokładna mapa „pasa całkowitości“.

W. N.

28. **Dobrzyński F.** *O oddziaływaniu zbroi w maszynach dynamo.* Czasopismo techniczne, Rocznik V (1887) str. 17—18.

W artykule powyższym autor wykazuje możność rozwinięcia niektórych wzorów Silvanusa Thompsona dla dynamo-szeregów. I tak, wstawiając do funkcji siły elektromotrycznej dynamoszyny, wartość wypadkowego natężenia pola magnetycznego (obliczoną z dwóch jego natężeń składowych t. j. z pola elektromagnesów i z pola poprzecznego samej zbroi), autor wyprowadza wzór ogólniejszy, który uwzględnia oddziaływania magnetyczne zbroi ruchomej i wynikającą stąd konieczność skręcania szczerok (zbieraczy prądu) przy kolektorze. Niestety, oznaczenie empirycznych współczynników, zawsze nienuknione przy projektowaniu nowych typów dynamoszyny, jest o wiele trudniejszym przy stosowaniu teorii Thompsona aniżeli przy innych teorjach Froelicha, Kappait.d., które rozporządzają pewniejszym materiałem doświadczalnym — co też p. D. słusznie zaznacza. Nadmieniam nadto, że dwa

¹⁾ Przy sprawozdaniu niniejszém opuściłem dla braku miejsca wykaz błędów druku, które zauważyłem wydaniu polskiem Daniell'a. Co do dwóch pierwszych zeszytów książki odsyłam czytelników do korekty zamieszczonej w „Przeglądzie Techn.“ z r. 1886, zeszyt 3, str. 57.

że i dwa zasadnicze wzory (2) i (4) Silv. Thompsona (którymi autor się posługuje) są teoretycznie wątpliwe, a obecnie już przedawnione.

A. H.

29. **Gosiewski Wł.** *Uwaga co do doświadczeń, dotyczących się ruchów wirowych.* Wszechświat, t. VI, str. 427—428.

Ze względu na doświadczenia, wykonane przez Weyhera nad przyciąganiem krążka przez młynek, wirujący w powietrzu ze znaczną szybkością, p. Gosiewski czyni uwagę, iż udowodnił twierdzenie następujące: przyciąganie w wypadku wspomnianym winno być nietylko odwrotnie proporcjonalne do odległości (co Weyher znalazł doświadczalnie), lecz również proporcjonalne do kwadratu prędkości wirowania.

W. N.

30. **Hołowiński A.** *O miarze fotometrycznej oświetlenia i o rozmieszczaniu światła.* Przegląd Techniczny, tom 24, str. 211—214; 242—246.

Autor rozwinął wzory dla obliczania wartości oświetlenia w „świecometrach“ i wykazał zakres praktycznego stosowania tych wzorów przy rozmieszczeniu światła wewnątrz budowli, na ulicach i placach.

W. N.

31. **Jędrzejewicz J. Dr.** *Ekspedycja Wileńska. 2. Badania widmowe.* Wszechświat, t. VI, str. 573—574.

Dr. Jędrzejewicz przygotował trzy lunety, (na jednej statywie paralaktycznej) zawierające spektroskopy Browninga, Vogla, oraz szukacz Steinheila. Celem obserwacji było określenie integralnego widma korony i zmiany grup α i B w chwili zakrycia całkowitego. Szczegółowy programat, ułożony dla tych obserwacji, podany jest w pracy. „Wszystko uniemożliwione przez chmury“, — kończy autor.

W. N.

32. **Jędrzejewicz J. Dr.** *Całkowite zaćmienie słońca d. 19 sierpnia 1887 r.* Niwa rok XVI, zeszyt 304, str. 311—317.

33. **Jędrzejewicz J. Dr.** *Całkowite zaćmienie słońca d. 19 sierpnia 1887 r.* Wszechświat, t. VI, str. 433—437.

W artykułach tych wyjaśnia autor istotę zaćmień, tłumaczy doniosłość ich dla astrofizyki oraz roztrząsa specjalne warunki, (czasu i miejscowości,) w których zaćmienie z r. 1887 odbyć się miało.

W. N.

34. **Klejber J.** *Co znaczy zaćmienie słońca, przepowiadane na dzień 7 (19) sierpnia 1887 roku; opowiedział przystępnie....* Warszawa i Petersburg, 1887, str. 22, 16-a.

Wyjaśnienie istoty zaćmień wogóle i omówienie zaćmienia roku 1887-go, przeznaczone dla ludu.

W. N.

35. **Kramsztyk St.** *Wiadomości początkowe z fizyki.* Książeczka I. Wydanie drugie poprawne (Biblioteka matematyczno-fizyczna, wydawana pod redakcją M. A. Baranieckiego, serya I, tom 2) z zapomogi kasy im. Mianowskiego, 1886 w 8-e str. 105. *Książeczka II*, 1886, 8-ka str. 171).

36. **Łubieński J. inż.** *Fizyka. Wykład popularny dla uczącej się młodzieży, napisal...* Warszawa, 1887. 16-a. (Bibl. rzem. III.) str. 315.

Nadzwyczaj jasny wykład pierwszych początków fizyki. Książeczka dzieli się na cztery działy: własności ciał; równowaga i ruch; o ruchu falistym; magnetyzm, elektryczność i meteorologia. Trzeci rozdział zawiera wiadomości o głosie, ciepłe i świetle; oddzielenie części „o ciepłe” od tego działu byłoby może szczęśliwszém. Całość składa jak najlepsze świadectwo popularnyjaczemu talentowi autora.

W. N.

37. **Majkowski W.** *Jaką linią zakreśli cień punktu stałego np. wierzchołek pionu oświetlonego światłem słońca w ciągu dnia na płaszczyźnie poziomej.* Sprawozdanie gimn. w Wadowicach, 1887, str. 1—12.

Autor rozwiązuje to zadanie drogą analityczną. Przedewszystkiém przez rozważanie trójkąta sferycznego przychodzi do związku wyniesieniem słońca nad poziom a jego zбочeniem, kątem godzinnym i szerokością geograficzną danej miejscowości, tudzież między poziomolukiem, zбочeniem słońca, kątem godzinnym i wyniesieniem nad poziom; następnie zaś do wyrażen na rzędną i odcięta punktu krzywej szukanéj odniesionéj do układu osi prostokątnych (z których oś x bierze kierunek linii południkowej, za oś y prostopadłą w kierunku wschodu) w funkcji wysokości pionu, wyniesienia słońca nad poziom i poziomolukiem. Przez odpowiednie rugowanie przychodzi do równania stopnia 8-go między x i y , drugą zaś metodą dochodzi do równania stopnia 4-go, z którego oddzieliwszy czynnik stopnia 2-go, prowadzący do wyrazów urojonych, przychodzi ostatecznie do równania stopnia 2-go. Z otrzymanego równania wyprowadza znane wnioski co do kształtu krzywej. Kończy rozprawę rozbiorem kształtu krzywej dla pewnych miejscowości ziemi, przy daném zбочeniu słońca, i podaje tablicę krzywych przez koniec cienia nakreślonego. Przedstawienie jest dosyć skomplikowane, możnaby bowiem dojść bezpośrednio do szukanego równania stopnia 2-go, gdy się zauważy, że linia szukaną jest przecięciem ostrokątego prostego kołowego, którego krawędź nachylona jest do jego osi pod kątem równym dopełnieniu zбочenia słońca, z płaszczyzną poziomą miejscowości danéj szerokości geograficznój.

A. Cz.

38. **Merczyng H.** *Ekspedycja Wileńska. 3. Zamierzone badania polarymetryczne.* Wszechświat, t. VI. str. 590—591 i 604—605.

Zadaniem badań miało być ilościowe oznaczenie spolaryzowanych promieni w różnych punktach korony. Autor miał zamiar użyć w tym celu przyrządu

polarymetrycznego Wrighta, zbudowanego na zasadzie znanego polarymetru Fr. Arago, z pewnemi drobnemi poprawkami. Przyrząd ten i programat zajęć autor opisuje szczegółowo.

W. N.

39. **Natansonowie Edw. i Wł.** *Zaćmienie słońca z dn. 19 sierpnia 1887 r.* Wszechświat, t. VI. str. 544.

40. **Natansonowie Edw. i Wł.** *Ekspedycja Wileńska. I. Fotografja.* Wszechświat t. VI, str. 547—548, oraz 576.

Korzystając z doświadczeń, poczynionych przy dawniejszych zaćmieniach, autorowie zamierzali eksponować płyty przez 5, przez 15 i przez 30 sekund. Używano klisz żelatynowych Monckovena, oraz azalinowanych Voğla. Przyrząd fotograficzny miał ustawienie paralaktyczne. Niepogoda pozwoliła złączyć tylko dwie fazy zaćmienia cząstkowego, korony niepodobna było uchwycić.

S. D.

41. **Natanson E.** *O oziębianiu się dwutlenku węgla, towarzyszącém rozprężaniu się tego gazu.* Kosmos, rok XII, str. 415—436.

Autor wykonał ściśle pomiary pracy wewnętrznej, dokonywanej przy rozprężaniu się dwutlenku węgla, posługując się przy tém metodą Sir W. Thomsona, wszakże ulepszoną w niektórych szczegółach. Pomiary takie były potrzebne, jedyne bowiem doświadczenia, w przedmiocie tym przez Thomsona i Joule'a wykonane, nie były wcale ściśle. Sposób postępowania autora był mniej więcej następujący. Ze zbiornika żelaznego, zawierającego około 8 kilogramów ciekłego dwutlenku węgla, opatrzonego czułym kranem, gaz przechodził do kulistego naczynia, które regulowało przepływ. Z naczynia gaz przepływał przez kran (№ 1) nadzwyczaj czuły, przez aparat suszący, miedzianą rurę (lekką ogrzewaną w celu doprowadzenia gazu do temperatury kąpieli) dalej do kąpieli, przez którą przechodził szeregiem rur miedzianych (wspólnej długości 7 metrów) wypełnionych otocznymi, co nadawało mu żadaną temperaturę, którą mierzono starannie; bezpośrednio z kąpieli gaz się rozprężał w korku (z bawelny i filcu zrobionym, możliwie izolowanym cieplnie) wreszcie przez szerszy koło manometru powietrznego (dla mierzenia ciśnienia przed korkiem), koło manometru różnicowego (dla mierzenia różnicy ciśnień przed i po za korkiem), wreszcie koło termometru, wskazującego zachodzące oziębianie się i przez kran № 2, płynął do zegaru gazowego, skąd uchodził na zewnątrz.

Przy pomocy dwóch kranów № 1 i № 2 oraz regulowania zbitości korka można nie tylko uregulować przepływ gazu, ale osiągnąć przed korkiem żądane ciśnienie: a nadto wywołać przed i po za korkiem żadaną różnicę ciśnień. Autor utrzymywał w dwóch szeregach doświadczeń różnicę ciśnień stałą (przeciwnie niż robili Joule i Thomson), początkowe zaś ciśnienie zmieniał w rozmaitych doświadczeniach od dwóch do dziewiętnastu atmosfer; w trzeciej,

w której ciśnienia były jeszcze wyższe (dochodziły do 25 atmosfer), różnica ciśnień była zmienna. Ogółem wykonano 53 doświadczenia, wszystkie przy temperaturach, mało różnych od temperatury $+20,0^{\circ}$ C.

Ponieważ proces oziębiania się nie zachodzi doskonale adiabatyicznie, a nadto termometr, wskazujący temperaturę gazu, pozostaje pod wpływem obcych źródeł ciepła, przeto autor wykonał szereg doświadczeń kontrolujących, które wykazały, że poprawki, z dwóch tych źródeł płynące, nie mogą być zaniedbane, jednocześnie zaś dostarczyły danych, umożliwiających wprowadzenie tych poprawek. Po wprowadzeniu ich rezultaty dają się przedstawić pod formą:

$$\frac{\Delta t}{\Delta p} = 1,18 + 0,0126 p$$

gdzie p (ciśnienie pośrednie pomiędzy początkowym a końcowym) wyrażone jest w atmosferach, temperatura zaś t w stopniach Celsjusza.

Dla wyzyskania rezultatów swoich dla kwestyi równania charakterystycznego, autor posługuje się wzorem termodynamicznym:

$$0 = c_v dt + \left[t \frac{dp}{dt} - p \right] dv + d(pv)$$

gdzie c_v jest ciepłkiem właściwym przy stałej objętości, równanie zaś charakterystyczne pisze ogólnie:

$$p = \frac{Rt}{v-b} - f(t, v),$$

gdzie b jest stałą. Z równania tego wynika dalsze:

$$0 = c_v dt + \left[f - t \left(\frac{\partial f}{\partial t} \right)_v \right] dv + d(pv),$$

które pozwoliłoby, na mocy doświadczeń autora, wyliczyć przeciętną wartość $f - t \cdot \partial f / \partial t$, gdyby zależność pomiędzy p a v była znana. Zamiast odwoływania się do doświadczeń, autor wprowadza do tego wzoru formułę van der Waals'a i tą drogą oblicza wartości, jakie przybiera w doświadczeniach jego wielkość $\left[f - t \frac{\partial f}{\partial t} \right]_v \cdot v^2$. Okazuje się, iż wielkość ta, przy zmianie ciśnienia od 1,6 do 34,5 atmosfery, nie zmienia się prawie wcale i waha się pomiędzy 0,0141 a 0,0168. Z założenia zaś

$$f - t \left(\frac{df}{dt} \right)_v = \frac{\Phi(t)}{v^2}$$

wynika:

$$f = \frac{P(t)}{v^2} + t \varphi(v)$$

Autor przypuszcza $\varphi(v) = 0$, przez co dochodzi się do wzoru van der Waals'a, lub wzoru nieco ogólniejszego. Wzór Clausius'a (ze względu na stałą jego β) nie zgadza się z otrzymanym. Liczbowo zaś wzór van der Waals'a daje rezultat o 66% za mały na oziębianie się dwutlenku węgla, wzór Clausius'a daje prawie dokładnie jego wielkość.

Kończąc, autor uwidatnia, że kwestya, zbadana przezeń doświadczalnie, łączy się jaknajściślej z zagadnieniem, około którego kręci się cynetyczna teoria gazów: jakiemi są prawa wzajemnego działania cząsteczek gazowych?

W. N.

42. *Olszewski K. Dr. Skroplenie i zestalenie antymonku wodu.* Rozprawy i Sprawozdania Akademii Umiejętności, Wyd. Mat. Przyr., tom XV, str. 211—214.

Antymonowódor SbH_3 nader trudno jest otrzymać w stanie czystym. Znane dotychczas metody przygotowania tego gazu (Capitaine'a, Lasseigne'a, Humpert'a i innych) wydają tylko mieszaninę wodoru z nieznaną ilością antymonowodoru; nadto przy użyciu tych metod otrzymuje się zazwyczaj tylko z początku wspomnianą mieszaninę, później zaś czysty wódor. Oblewając drobno sproszkowany aliaz dwóch części antymonu i trzech części cynku najpierw wodą, a potem kwasem siarczanym rozcieńczonym, zapobiegł autor przynajmniej drugiej niedogodności; zamrażając zaś mieszaninę, otrzymał czysty antymonowódor. Przy $-102,5^{\circ}$ C. ma ciało to postać białej masy śnieżnej; przy $-91,5^{\circ}$ C. topi się na ciecz bezbarwną. Pomiedzy -65° C. a -56° C. rozkłada się, przyczem antymon zostaje wydzielony na ściankach rurki pod postacią czarnego zwierciadła. Fakt ten tłumaczy, dlaczego w reakcyi, powyżej wspomnianej, jeśli zachodzi ona przy temperaturze pokojowej, otrzymuje się zaledwie ślady antymonowodoru. Punkt wrzenia leży przy -18° C.

W. N.

43. *Olszewski K. Dr. Zestalenie fosforu wodu i fluoru wodu jako też oznaczenie ich punktów marznięcia.* Rozprawy i Sprawozdania Akademii Umiejętności, Wyd. Mat. Przyr. t. XV, str. 44—47.

Fosforowódor PH_3 , otrzymany z jodku fosforu za pomocą roztworu wodanu potasu, wprowadzano do rurki, której temperaturę zniżyć można było aż -110° C. przez działanie mieszaniny oziębiającej bezwodnika węglanego stałego i eteru. Przy -78° C. gaz nie skraplał się wcale; przy -90° C. począł się skraplać, -110° C. jeszcze nie krzepł. Punkt wrzenia wynosi przybliżenie -85° C. Oziębiając fosforowódor przy pomocy etylenu ciekłego, którego prężność dowolnie można było zmieniać, zdołał autor przy $-133,5^{\circ}$ C. otrzymać fosforowódor stały, pod postacią masy białej, krystalicznej, nieco przeświecającej, topiącej się przy $-132,5^{\circ}$ C.

Fluorowódor bezwodny, oziębiony do $-102,5^{\circ}$ C. za pomocą etylenu ciekłego, zamienił się na masę krystaliczną przeświecającą, która przy jeszcze niższej temperaturze stawała się białą, nieprzezroczystą. Punkt topliwości

wynosi $-92,3^{\circ}$ C. Doświadczenia te zostały wykonane 1) w rurce szklanej, pokrytej wewnątrz parafiną, 2) w rurce ołowianej. Jakkolwiek bowiem zupełnie bezwodny fluorowodór na szkło nie działa chemicznie, to jednak własność tę okazuje już przy najmniejszej zawartości wody. W. N.

44. *Olszewski K. Dr.* Oznaczenie punktu wrzenia czystego ozonu i punktu marznięcia etylenu. Rozpr. i Spraw. Akad. Um. t. XVI str. 221—225.

Opisawszy metodę postępowania, pozwalającą na otrzymanie ciekłego ozonu w stanie odosobnienia, autor przechodzi do oznaczenia punktu wrzenia tego ciała. W tym celu rurkę, posiadającą 2 mm. w świetle i zawierającą ciekły ozon na wysokości 6 mm, umieszczał w ciekłym etylenie, oziębionym do -140° C. Przy stopniowym podnoszeniu temperatury tlenu otaczającego ozon, ten ostatni pozostawał niezmiennym, i dopiero przy temperaturze -106° C. nikał, wydzielając właściwą mu woń. Temperatura, oznaczona na -109° za pomocą termometru z dwusiarkiem węgla, odpowiada -106° na termometrze wodorowym. Przy wykonywaniu doświadczeń należy unikać zetknięcia etylenu z ozonem, gdyż mieszanina tych ciał eksploduje nawet przy tak niskich, jak wskazane, temperaturach.

Ciekły etylen, umieszczony w ciekłym tlenie, została się na masę krystaliczną przy temperaturze wrzenia tlenu, t. j. przy $-181^{\circ},4$. Masa ta topi się, skoro ciśnienie pary tlenu wzrośnie do 3,4 atmosfery, co według dawniejszych oznaczeń autora odpowiada temperaturze -109° . J. J. B.

45. *Olszewski K. Dr.* Widmo absorbcyjne ciekłego tlenu i ciekłego powietrza. Rozpr. i Spraw. Wydz. Mat. Przyr. Akad. Um. t. XVI, str. 226—231.

Autor poddał badaniu spektroskopicznemu ciekły tlen, spostrzegłszy gołym okiem zjawiska barwne, występujące przy spływaniu ciemnoniebieskich kropelek ozonu do rurki otoczonej ciekłym tlenem. Ciekły, ciemnoniebieski ozon w rurce otoczonej ciekłym tlenem, przedstawia barwę jaśniejszą od barwy w rurce nie otoczonej tlenem, co pozwalało przypuszczać, że ciekły tlen pochłania w pewnym stopniu promienie niebieskie. Opisane zjawisko stało się powodem do przedsięwzięcia ściślejszych badań nad absorbcją światła przez tlen. W badaniach tych autor posługiwał się spektroskopem Vierordt'a, światłem słonecznym i światłem Drummonda, oraz ciekłym tlenem przy temperaturze jego wrzenia, a więc przy $-151^{\circ},4$.

Przy użyciu warstwy tlenu grubiej na 12 mm. ciekły tlen daje wyraźne pasy absorbcyjne, które odpowiadają następującym długościom fal:

w polu pomarańczowym	634—622 μ .
„ żółtym . . .	581—573 μ .
„ zielonym . . .	535 μ .
„ niebieskiem . .	481—478 μ .

Środkom pasów odpowiadają długości fal 628, 577, 535 i 480 μ .

Doświadczenia Janssen'a i Secchi'ego wykazały, że większość telurycznych linii widma słonecznego pochodzi od pary wodnej, Angström jednak linie A, B, α , i δ , ze względu na ich niezależność od zmian w stanie atmosfery, przypisuje innym składnikom powietrza, a ponieważ pasy 628 μ . i 577 μ znalezione przez autora, odpowiadają liniom telurycznym α i δ , przeto linie te należy przypisać, według niego, pochłaniającemu działaniu tlenu.

Widmo absorbcyjne ciekłego powietrza nie przedstawia żadnych nowych pasów (przy użyciu warstwy 12 mm. grubiej), co dowodzi względnej przezroczystości tego ciała.

Nieobecność w widmie słonecznym pasów odpowiadających długościom fal 535 i 480, tłumaczy względna słabość tych absorbcyj w widmie absorbcyjnym tlenu.

Koniec pracy zawiera porównanie otrzymanych wyników z rezultatami badań Janssen'a i Jęgorowa nad absorbcyjnym widmem tlenu gazowego.

J. J. B.

46. *Pazdrowski A. prof.* Teorya soczewek aplanatycznych i achromatycznych.

Sprawozdanie dyrekcji c. k. w. gimnazjum realnego imienia Franciszka Józefa w Drohobyczu, za r. szk. 1887. W Gródku, 1887, str. 3—44.

Praca ta dzieli się na dwie części. W pierwszej wyprowadza autor, posługując się metodą W. Schmidta, wzory na oznaczenie odległości obrazu. Wzory, podawane w podręcznikach na odległość obrazu, stosują się bowiem tylko do wypadków soczewek nieznacznej grubości, oraz do promieni padających na soczewkę blisko osi. Autor otrzymuje na odległość obrazową jednej soczewki wzór złożony, uwzględniający grubość soczewki i oddalenie promieni od osi; nie jest on zupełnie ściśły: przy wyprowadzaniu go, autor, jak sam zaznacza, zaniedbuje czwarte i wyższe potęgi stosunku odległości promienia od osi do promienia powierzchni kulistej, ograniczającej soczewkę, oraz wyrazy, zawierające potęgi grubości soczewki w kierunku osi. W dalszym ciągu autor rozważa wypadek dwóch soczewek, oraz trzech soczewek; też sama metoda pozwala wyznaczyć odległość obrazową dla układu dowolnej liczby soczewek. Na mocy tak uzyskanych wzorów, autor roztrząsa wady kulistości i lamliowości, z których wynika niedokładność obrazów, tłumaczy ich przyczyny i wskazuje teoretyczne postulata, które winny być wypełnione dla możliwego zmniejszenia ich wpływu. W. N.

47. *Pełczyński Al.* Nowy pogląd kosmogoniczny. Z jedną tablicą. Warszawa 1887 str. 19.

Mysł autora (niełatwa do uchwycenia z powodu zupełnego braku ściśłości w języku pracy) zdaje się polegać na tém, że systemat planetarny powstał z mgławicy pierwotnej nie drogą odrywania się pierścieni od masy wirującej, lecz raczej dzięki wybuchom słonecznym i pochłanianiu mas mniejszych przez większe. Od szczegółowego streszczenia tej pracy odstępujemy, gdyż wywody

jój, trzymane w tonie ogólnikowym, nie są poparte żadnymi ściślejszymi uzasadnieniami.

W. A.

48. *Raszkowski M. Meteor.* Wszechświat t. VI, str. 110, (por. t. VI, str. 174);

W Porycku, (gub. Wołyńska), w Kremieńczukach oraz w Żytomierzu obserwowano dn. 1 Lutego r. 1887 gwiazdę, spadającą zwolna, pozostawiającą szeroką, świetną smugę. Zjawisko trwać miało do 20 minut.

W. A.

49. *Schramm J. O wpływie światła na chemiczne podstawianie.* Rozpr. i Spraw. Akad. Um. t. XVI, str. 90—125.

W pracy „O działaniu bromu na parabromtoluol“ autor udowodnił, że pod działaniem bromu na parabromtoluol powstaje bromek parabrombenzylu, nawet przy temperaturze 0° C, a fakt ten stoi w sprzeczności z poglądem Beilsteina, wedle którego bromowanie przy niskich temperaturach prowadzi zazwyczaj do podstawiania się bromu zamiast wodoru, należącego do rdzenia benzolowego.

Bliższe studyowanie tej reakcji doprowadziło autora do wniosku, że nie tylko temperatura, ale i światło wywiera w wielu razach nader stanowczy wpływ na kierunek, w jakim przebiega bromowanie węglowodorów aromatycznych.

Fakty, spostrzeżone przez autora przy bromowaniu parabromtoluolu, a mianowicie: występowanie reakcji podstawiania pod wpływem światła, i ustawanie jej w ciemności, stały się pobudką do obszernych studyów w tym kierunku. Streścimy tu ostateczne wyniki pracy autora.

1. Na parabromtoluol brom w ciemności nie działa wcale; pod wpływem światła działa tém szybciej, im większym jest natężenie światła. Podstawieniu ulega wodór należący do łańcucha bocznego.

2. Na etylobenzol brom w ciemności nie działa, pod wpływem światła działa bardzo energicznie. Z cieczy zabarwionej w ciemności bromem, po wystawieniu na działanie światła słonecznego lub magnetyzowego, ginie barwa czerwona, „jakby ją kto zdmuchnął“. Podstawieniu ulega brom należący do łańcucha bocznego i powstaje α -fenilobromoetyl $C_6H_5-CHBr-CH_3$.

3. Dalsze działanie bromu na α -fenilobromoetyl daje zupełnie różne produkty, a to zależnie od tego, czy reakcja ma miejsce w bezpośredniem świetle słonecznym, czy w świetle rozproszonem, czy też w ciemności. I tak w bezpośredniem świetle słonecznym reakcja idzie dość umiarkowanie i powstaje fenilbromoacetone $C_6H_5-CBr_2-CH_3$. W rozproszonem świetle reakcja zachodzi bardzo powolnie, kończy się zaledwie po upływie 24 godzin i powstaje przy tém czysty dwubromek styrolu $C_6H_5-CHBr-CH_2Br$. Tenże związek powstaje także i w ciemności, ale przy podniesionej temperaturze.

4. Wpływ światła na bromowanie benzolu w badaniach autora nie wystąpił wyraźnie. Ubocznie jednak przekonał się autor, że korzystniej jest bro-

mować powolnie w obecności jodu w umiarkowanej temperaturze, niż wedle sposobu Michaelisa i Gräffa przez ogrzewanie z oziębiaczem, odwróconym do góry.

5. Bromowanie toluolu w rozproszonem świetle i w ciemności, z dodatkiem jodu i bez jodu doprowadza zawsze do podstawienia bromu w rdzeniu benzolowym; przyczém zawsze powstaje mieszanina orto i parabromtoluolu, a różnicę we względnej ilości obu tych produktów autor nie wykrył. Bromowanie pod wpływem bezpośrednich promieni słońca, ale bez jodu, daje natomiast czysty bromek benzylu i wszystkie brom wstępuje do łańcucha bocznego. Bromowanie w bezpośredniem świetle lecz w obec jodu daje mieszaninę bromotoluolów. Chlor zachowuje się analogicznie.

6. Etylobenzol w zupełnej ciemności bromuje się, ale tylko w obec znaczniejszych ilości bromu i powstaje przytém mieszanina orto- i parabromoetylobenzolu. Reakcja przebiega w tym samym kierunku i w świetle rozproszonem, ale tylko w obecności jodu (porównaj Nr. 2).

7. Propilobenzol zachowuje się podobnie jak etylobenzol. Pod wpływem światła powstają fenilobromopropil $C_6H_5-C_3H_6Br$ (prawdopodobnie $C_6H_5-CHBr-CH_2-CH_3$) i etylfenilodwubromoketol, $C_6H_5-CBr_2-CH_2-CH_3$. Bromowanie w ciemności doprowadza do dwóch izomerycznych bromoetylobenzolów.

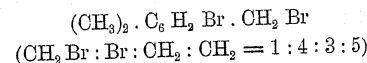
8. Powstawania bromobutylobenzolów w ciemności autor nie mógł sprawdzić z powodu braku materiału. Bromowanie na świetle prowadzi do wejścia bromu do łańcucha bocznego, przez co powstaje, jak się zdaje, propilfenilodwubromoketol, $C_6H_5-CBr_2-C_3H_7$.

9. Bromowanie paraksylolu w ciemności doprowadza do jednobromo- i dwubromoparaksylolu. Bromowanie w rozproszonem świetle postępuje tém prędzej, im większym jest natężenie światła, przyczém powstają przeważnie jednobromoparaksylol, oraz w niewielkich ilościach bromek ksylolu i bromek paraksylienu. W bezpośredniem świetle, reakcja przebiega bardzo gwałtownie i powstaje prawie wyłącznie bromek paraksylienu.

10. Metaksylol ulega działaniu bromu w zupełnej ciemności bardzo łatwo, powstaje przytém jednobromometaksylol, identyczny z Jacobsen'owskim o budowie $CH_3 : CH_3 : Br = 1 : 3 : 4$. Pod wpływem bezpośrednich promieni słońca powstają: bromek metaksylienu, $C_6H_4 \begin{matrix} (CH_2Br)_m \\ | \\ CH_3 \end{matrix}$, i bromek metaksylienu

11. Ortoksyloł zachowuje się tak samo jak metaksylol i paraksylol.

12. Mesitylen zachowuje się analogicznie. W ciemności powstaje bromomesitylen, identyczny z otrzymanym przez Fittiga i Storera. Pod wpływem światła natomiast powstaje ciekły bromek bromomesitylu, który po bliższem zbadaniu okazał budowę, przedstawiającą się wzorem:



Bromku mesitylnu, $(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_3 \cdot \text{CH}_2\text{Br}$, który powstaje bardzo łatwo pod wpływem ciepła, nie można otrzymać przy niższej temperaturze nawet pod wpływem bezpośrednich promieni słońca. Mesitylen więc, zdaniem autora, jest mniej czułym na światło, niż inne węglowodory aromatyczne.

13. Pseudokumul, bromowany w ciemności, daje jedno-, dwu- i trójbromopseudokumul; brom wstępuje do rdzeniu benzołowego. Pod wpływem promieni słonecznych brom zastępuje atomy wodoru w łańcuchach bocznych. W słabym świetle tworzy się mieszanina związków obu rodzajów.

Na zakończenie wypada dodać, że w referowanej pracy znajduje się wiele sprostowań błędnych wiadomości o własnościach i przygotowywaniu bromo-pochodnych węglodorów aromatycznych.

J. J. B.

50. **Weber L.** *Instrukcja o zakładaniu gromochronów*. Przekład, według 4-go wydania niemieckiego, A. Hołowińskiego. Przegląd techniczny, t. XXIV, str. 26—28; 57—61; 89—90.

51. **Hołowiński A.** *Uzupełnienie techniczne instrukcji*. Przegląd Techniczny, tom XXIV, str. 90—92; 117—120 (z jedną tabl. lit.)

Nowa instrukcja zwraca szczególną uwagę na połączenia w sieci przewodników, na punkty założenia ich w ziemi, oraz złączenia z masami metalowymi. Tłomacz uzupełnił przekład dodatkiem, w którym podał dokładne obliczenie stosunku, jaki pomiędzy przekrojem przewodników miedzianych i żelaznych zachodzić winien.

H. N.

52. **Witkowski A.** *O nowszych poglądach w teorii światła*. Odczyt na walnym Zgromadzeniu Towarzystwa im. Kopernika dn. 19 lutego 1887 r, Kosmos, t. XII, str. 71—84.

Przedstawiono tu treściwie a w formie przystępnej najważniejsze wyniki współczesnej optyki teoretycznej. Po scharakteryzowaniu własności eteru i wskazaniu podstaw teorii falowej, światła autor omawia obie jej współczesne postaci: teorię „sprężystą“ i elektromagnetyczną; i przechylając się ku pierwszej, uważa drugą za teorię przejściową, która z czasem zleje się z pierwszą, rzuciwszy prawdopodobnie światło na istotę zjawisk elektrycznych. Poprzeczność drgań świetlnych doprowadza autora do omówienia pytania o sztywności eteru, poczem poruszoną jest kwestya przyczyny zmniejszania się prędkości fal, przy przejściu ich z próżni do ciała przezroczystego i związana z nią kwestya położenia płaszczyzny polaryzacji względem kierunku drgań; wyniki doświadczeń, przemawiające za przypuszczeniem Fresnel'a, również są podane. Wreszcie dotyka autor nauki o rozszczepianiu światła zwykłym i nieprawidłowym, oraz o pochłanianiu i wypowiedział zdanie, iż sposobu wytłumaczenia tych i innych zjawisk należy prawdopodobnie szukać w zasadzie Sellmeier'owskiej, która, jeśli okaże się nadal zgodną z faktami, stanie się może podwaliną przyszłego rozwoju optyki i pozwoli wysnuwać ze zjawisk świetlnych wnioski o budowie materji.

L. K.

53. **Witkowski A.** *O kilku przypadkach ruchu cieczy zależnych od spójności*.

Pan. Akad. Um. t. XII, str. 48—66 z tablicą.

O ile trudność oznaczenia stałej napięcia kohezynego cieczy, pochodzi od wpływu adhezji, trudność tę autor usunął, wyjaśniając i obserwując zjawisko zmarszczek na powierzchni swobodnie płynącej wody w płytkim korycie, lub też na powierzchni swobodnie płynącej żyły wodnej.

Wyjaśnwszy stosunek zmarszczek stałych z falami włoskowatemi Thomson'a, autor rozpatruje najprzód przypadek ruchu dwuwymiarowego. Z wyrażenia potencjału prędkości i równania strugi, otrzymuje ciśnienie wewnątrz cieczy, a przechodząc do jej powierzchni i uwzględniając działanie kohezji, otrzymuje, z porównania dwóch różnych wyrażeń ciśnienia, związek między napięciem kohezynym i średnią prędkością na powierzchni.

Podobną metodą posługuje się również autor w oznaczeniu związku między napięciem kohezynym i średnią prędkością cieczy na powierzchni żyły, w przypadku jej symetrii około osi. Wykonywając odpowiednie doświadczenia, których tu opisywać nie będziemy, autor znalazł, na podstawie otrzymanych dat, dla stałej kohezynnej liczbę 70,90 dyn/cm czyli 7,227 Mgr/mm, najbliższą otrzymanej metodą Helmholtz'a przez Magi'e'go: 7,226 Mgr/mm.

H. G.

IV. V A R I A.

54. **Danielewicz B.** *Ludność miasta Warszawy w obrazach graficznych według spisu jednodniowego z 1882 roku.* Odbitka ze Zdrowia, str. 16 i tablic XII z 44-ma figurami, Warszawa, 1887.

55. **S. D.** *Notatki z dziedziny matematyczno-fizycznej.* Przegląd Pedagogiczny str. 66, 114, 179.

W artykułach tych podaje autor wiadomości o najnowszych pracach dydaktycznych polskich i zagranicznych w dziedzinie matematyki i fizyki.

56. **Dickstein S.** *Słowo o astronomii w nauce początkowej i w szkole ludowej.* Przegląd Pedagogiczny r. 1887, str. 91—92.

Autor mówi o próbach wprowadzenia wiadomości o najważniejszych zjawiskach astronomicznych do nauki początkowej.

57. **Dickstein S.** *Hoene Wroński.* Odbitka z Kłosów, 1887.

Krótką wiadomość o życiu i pracach Wrońskiego.

58. **Majewski E.** *Komicz świata. Przegląd wypadków, jakie mogą spowodzić zgląd ziemi. (Z dzieł przyrody.)* Warszawa, nakład Gebethnera i Wolffa, 1887, str. 208, 8-o.

Na tle zagadnienia o przyszłości świata, a w szczególności kuli ziemskiej, autor snuje pogadanki, obliczone na szerokie koła publiczności. Opowiada o początku świata, o słońcu, o gwiazdach; zastanawia się czy słońce zgaśnie, czy ziemia spotka się z nieznanymi ciałami niebieskimi, czy księżyc nie spadnie na ziemię; opowiada o kometach, aerolitech, o historii Marsa, o geologicznej przeszłości ziemi, o wnętrzu ziemi, o powstaniu gór, o potopie i t.d. Pragnąć należy, aby autor usunął (w przyszłym wydaniu) niektóre zdania i twierdzenia, wprost błędne: np. zdanie, wydrukowane kursywą na str. 119, jest fałszywem, jak to wynika z istnienia *temperatury krytycznej*. Również błędnym jest zdanie (na którym oparto rozumowanie na str. 120), jakoby siła cią-

żenia była zawsze tém potężniejszą, im bliżej do środka ziemi. Podobne błędny szkodzą księżce, której barwny styl, żywy wykład i zakres lekki, widocznej zresztą fantazyi naukowej—mogą zapewnić licznych czytelników.

W. N.

59. **Służewski M.** *O niektórych terminach używanych w naukach ścisłych.* Muzeum t. III, str. 277—281.

60. **Baraniecki M. A.** *Z okazji uwag p. M. Służewskiego o niektórych wyrażeniach matematycznych.* Muzeum 1887, str. 739—746.

Przedmiotem powyższych artykułów jest kwestya poprawienia i ujednostajnienia terminologii naukowej, zwłaszcza używanej w Galicji w wykładach i podręcznikach.

61. **Witowski Wł.** *Zasady matematyczne muzyki.* Warszawa 1887, 8-ka str. VII, 95, z 3-ma tablicami.

Autor zamierzył oprzeć teorię gam oraz melodi i harmonii muzycznej na jednej podstawie, za którą przyjmuje bardzo prosty szereg geometryczny, o wyrazie pierwszym równym 1, o wykładniku $\frac{2}{3}$, czyli tak nazwany szereg kwint:

$$1, \frac{2}{3}, \left(\frac{2}{3}\right)^2, \left(\frac{2}{3}\right)^3, \dots$$

który w badaniu zastąpić można szeregiem wykładników (logarytmów), wyrażających odległość wzajemną tonów muzycznych t. j. szeregiem:

$$0, 1, 2, 3, \dots$$

Sprawdzenie tonów szeregu kwint do téjże saméj oktawy uskutecznia się przez podzielenie każdego wyrazu szeregu geometrycznego przez odpowiednią potęgę liczby 2. Iloraz wykładnika uważanego przez wykładnik téj potęgi stanowi

wi ułamek $\frac{\log 2}{\log 3 - \log 2}$, który, rozwinięty w ułamek ciągły, prowadzi do róż-

nych podziałów gamy, między innymi do podziału na 7 i 12 części. Następne wywody autora opierają się na rozmaitych przekształceniach powyższego szeregu geometrycznego i odpowiadającego mu arytmetycznego oraz na stosowaniu redukcji według modułu 7 i 12, przyczem autor wprowadza jeszcze pojęcia *rozciągu* t. j. różnicy między najwyższym i najniższym tonem na skali kwint oraz *zawartości*, którą mierzy sumą wyrazów szeregu tonów, zamienionego na liczby wyrażające odległości. Na tych to pojęciach opierać się mają według autora prawa melodi i harmonii.

Uzasadnienie naukowe téj teorii i przeprowadzenie jéj wydaje się nam nieściśm, jak to bliżej wykazaliśmy w „Ateneum“ (zeszyt lipcowy 1888).

S. D.