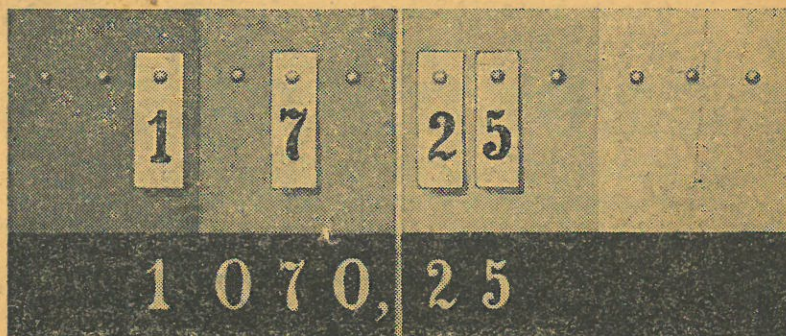




**TABLICE DO NUMERACJI LICZB DZIESIĘTNYCH,  
CAŁKOWITYCH I UŁAMKOWYCH  
JÓZEFA BUŻNIAKA**

są do nabycia w firmach:

- 1) „Polska Składnica Pomocy Szkolnych”  
Warszawa, Nowy Świat nr. 33.
- 2) „Nasz Sklep — Urania”  
Warszawa, ul. Sienna nr. 1.

Cena tablic za komplet (dwie tablice i kartki z cyframi) Zł 14.—

**KSIĘGARNIA ŚW. WOJCIECHA**

Dr. T. M. Gołogórski

**Rachunek Wyrównawczy**

Cena w brosz. zł 5,40, w kart. 6,80.

Każda nauka, opierająca się na doświadczeniach, gromadzi skrzętnie materiały z przeprowadzanych obserwacji, aby później w stosownej chwili posłużyć się nimi przy wyciąganiu wniosków, będących uwieńczeniem całych nieraz cykli doświadczeń.

By dojść do poznania związków pomiędzy zaobserwowanymi faktami, należy prócz metod, jakimi posługuje się statystyka matematyczna, poznać i inne metody, służące do wyrównania spostrzeżeń, obciążonych nieraz błędami, i do ujęcia ich w zgrabną formę równania.

W książce „Rachunek wyrównawczy” zebrane są i jedne m tody i drugie, a wśród nich znajdują się i rzeczy całkiem nowe, w rodzaju łatwej w użyciu „metody szeregowej” lub nowo opracowanej „analizy harmonicznej”.

*Dziennik Poznański*

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

Redaktor odpowiedzialny: Antoni M. Rusiecki.  
Wydawca: Drukarnia i Księgarnia św. Wojciecha.  
Członkami Drukarni św. Wojciecha w Poznaniu.

TOM 1

ZESZYT 3

**PARAMETR**

**CZASOPISMO POŚWIECONE  
NAUCZANIU MATEMATYKI**

**WYCHODZI  
POD REDAKCJĄ A. M. RUSIECKIEGO  
PRZY WSPÓŁUDZIALE S. STRASZEWICZA**

1381  
POZNAŃ

**WARSZAWA — POZNAŃ**

1930

# PARAMETR

TOM 1, ZESZYT 3.

MARZEC 1930.

| Art. | TREŚĆ:                                                                                                                                                                  | Str. |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      | <b>ROZPRAWY</b>                                                                                                                                                         |      |
| [23] | RACINOWSKI S. Kilka uwag o t. zw. przykładach rachunkowych                                                                                                              | 81   |
| [24] | ŁESKI J. (Aforyzm z roku 1790)                                                                                                                                          | 85   |
| [25] | SIERZPUTOWSKI T. Uwagi o metodzie naprowadzającej w nauczaniu matematyki początkowej                                                                                    | 86   |
| [26] | RUSIECKI A. M. Elipsograf Antoniego Wasilewicza                                                                                                                         | 92   |
|      | <b>DZIAŁ DLA MŁODZIEŻY</b>                                                                                                                                              |      |
| [27] | DOBROWOLSKI A. B. Przykład potęgi myśli naukowej                                                                                                                        | 96   |
|      | <b>Z DAWNYCH LAT</b>                                                                                                                                                    |      |
| [28] | RUSIECKI A. M. „Geometria” Stanisława Grzepskiego                                                                                                                       | 99   |
|      | <b>PRZEGLĄD WYDAWNICTWA</b>                                                                                                                                             |      |
| [29] | BIELECKI B. Recenzja wydawnictwa „Egzaminy dojrzałości”. Łódź 1927                                                                                                      | 105  |
| [30] | KULCZYCKI S. Rozdziewiki między celami i zadaniami nauczania matematyki i nauk przyrodniczych w szkołach wyższych i średnich. (Sprawozdanie z niemieckiego wydawnictwa) | 106  |
|      | <b>WIADOMOŚCI</b>                                                                                                                                                       |      |
| [31] | Polskie Towarzystwo Nauczycieli Matematyki                                                                                                                              | 111  |
|      | Kursy wakacyjne w roku 1929 i 1930                                                                                                                                      | 111  |
|      | Instruktorzy mat. w Ministerstwie W. R. i O. P.                                                                                                                         | 113  |
|      | <b>KRONIKA</b>                                                                                                                                                          |      |
| [32] | Kursy instruktorskie w Toruniu i w Poznaniu                                                                                                                             | 114  |
|      | Projekty programów nauki w szkole powszechnej                                                                                                                           | 114  |
| [33] | <b>BIBLIOGRAFJA</b>                                                                                                                                                     | 115  |
| [34] | <b>DZIAŁ ZADAŃ</b>                                                                                                                                                      | 116  |
| [35] | <b>KĄCIK BEZ TYTUŁU</b>                                                                                                                                                 |      |
|      | Liczebniki Papuasów Nowej Gwinei                                                                                                                                        | 119  |
|      | REPERTORIO (scripto in lingua Peano)                                                                                                                                    | 119  |

Artykuły, listy do Redakcji, egzemplarze książek i czasopism należy adresować do Redaktora Antoniego Marjana Rusieckiego — Warszawa, ul. Koszykowa Nr. 31—5. (Telefon 441-17).

Prenumeratę i wszelkie sprawy administracyjne należy kierować do Administracji „Parametra” — Poznań, Al. Marcinkowskiego 22. (Konto czekowe P. K. O. 200.032. Drukarnia i Księgarnia św. Wojciecha. Poznań.)

Prenumerata roczna (za 10 zeszytów) wynosi zł 15.—; półroczna (za 5 zeszytów) — zł 8.—. Zagranicą abonament roczny — zł 20.—, półroczny zł 10.—.

Cena poszczególnych zeszytów „Parametra” zł 1.80.

Podpisane do druku 26. III. 1930.

TOM 1

ZESZYT 3

# PARAMETR

CZASOPISMO POŚWIĘCONE NAUCZANIU MATEMATYKI  
WYCHODZI POD REDAKCJĄ A. M. RUSIECKIEGO  
PRZY WSPÓŁUDZIALE DRA STEFANA STRASZEWICZA

MARZEC 1930

## ROZPRAWY.

SATURNIN RACINOWSKI (Nieszawa).

[23]

### Kilka uwag o t. zw. przykładach rachunkowych.

*Pamięci Władysława Borejki, ukochanego  
Nauczyciela-Wychowawcy, myśli te poświęcam.*

Idea zależności funkcjonalnej przeniknęła nowoczesną matematykę do głębi. Najczęściej zawikłane, nieregularne, we wzór rzadko dające się ująć zależności między wielkościami i zjawiskami bieżącego życia społecznego, politycznego, gospodarczego i kulturalnego są terenem wykrywania i badania jakże złożonych często związków. Przez wykrywanie i ściśle badanie zmienności związków funkcjonalnych matematyka stała się świetną metodą, dającą doskonałą umiejętność podchodzenia do wszelkich przejawów tak skomplikowanego splotu życia współczesnego; dlatego tę umiejętność musi zdobyć nie tylko matematyk, ale każdy wykształcony człowiek: prawnik, socjolog, polityk, ekonomista, — albowiem bez niej nie zrozumie i nie zbada zmienności zjawisk. Z tej życiowej przydatności umiejętnego badania związków funkcjonalnych w życiu wynika, że zależność funkcjonalna nie może być jedynie działem nauczania matematyki, ale jego *zasadą*, a *wyrobienie zdolności myślenia funkcyjnego — celem nauczania*. Program gimnazjum mat.-przycz. mówi, że jednym z celów nauczania jest „przyzwyczajenie do *dostrzegania* związków funkcjonalnych, zachodzących między znanymi zjawiskami, do *ujmowania* tych związków w postaci wzorów analitycznych i do *badania* własności odpowiednich funkcyj”.

Skoro myślenie funkcyjne jest dla zadań życiowych człowieka tak pożyteczne, a nadto — co jest równie ważne — ma wielkie wartości rozwijające, przeto już nauczanie elementarne w szkole powszechnej musi je w całej rozciągłości swego programu ćwiczyć<sup>1)</sup>. I to nie tylko na lekcjach rachunków; owszem, choćby na wszystkich godzinach lekcyjnych.

Dostrzeganie związków funkcjonalnych — pierwsza faza myślenia funkcyjnego — zaczynać się powinno na najniższych stopniach nauczania. W zakresie nauczania rachunków może być wyzyskana zwykle zaniedbywana w tym sensie dziedzina *przykładów rachunkowych* (zadań bez tekstu słownego), które dla osiągnięcia wprawy w wykonywaniu działań są konieczne. Dla ucznia jest to przez jej beztreściwość i bezduszość — najnudniejsza część pracy. Prawie wszystkie nasze podręczniki<sup>2)</sup> grzeszą tak pojętymi „przykładami”, dobranymi nie przypadkowo, lecz zawierających ukryte „tendencje” w celu skierowania myśli dziecka na zależność funkcyjną już w zakresie oddziału I:

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 1) $12 + 1 = 13$ | 2) $10 + 3 = 13$ | 3) $11 + 1 = 12$ |
| $12 + 2 = 14$    | $11 + 3 = 14$    | $10 + 2 = 12$    |
| $12 + 3 = 15$    | $12 + 3 = 15$    | $9 + 3 = 12$     |
| .....            | .....            | .....            |
| 4) $12 - 1 = 11$ | 5) $15 - 8 = 7$  | 6) $14 - 1 = 13$ |
| $12 - 2 = 10$    | $14 - 8 = 6$     | $15 - 2 = 13$    |
| $12 - 3 = 9$     | $13 - 8 = 5$     | $16 - 3 = 13$    |
| .....            | .....            | .....            |

Faktem, stwierdzonym przez praktykę, jest to, że dziecko — bynajmniej nie sugerowane — zostanie zaintrygowane wynikami. Wyrazi to co prawda naiwnie: „jak to ładnie!”, ale zdolniejsze nadto zauważy: „zmniejsza się po jednym” lub coś podobnego.

<sup>1)</sup> Porównaj cenny w tej kwestji przyczynek: W. Borejko. „O myśleniu funkcyjnym w szkole powszechnej”. — „Przyjaciel Szkoły”. Poznań 1927. Nr. 1, str. 39.

<sup>2)</sup> Wyjątkiem, częściowo układającym przykłady inaczej, są „Rachunki” F. Arnoldowej. Por. cz. I, str. 64, 65, 66, 68 i inne; cz. II, str. 83 (przykład 15), 85 i inne; cz. III, str. 15 (przykład 22), 65 i inne. — (Cytujemy według wydań z roku 1928.)

Pierwszy krok poczyniony: bezduszość przykładów znika, dziecko spostrzegło „coś” — co? — jeszcze nie wie. To spostrzeżenie wzmagą zainteresowanie. I teraz rola nauczyciela waży wielce. Ma on podniecić to zaciekawienie i doprowadzić dziecko do pytania: „dlaczego?” Ostrożność postępowania — świętym obowiązkiem. Nic nie poddawać! Traktować indywidualnie (gdy jedno dziecko dopiero spostrzega, inne już się zastanawia). Należy cierpliwie czekać, wcale nie żądać na jednej lekcji wykrycia przyczyny! Przeciwnie, należy trzymać ucznia w napięciu. Zmieniając zachodzące między liczbami związki, można uprawiać tę „politykę” metodyczną przez rok cały, a nawet przez cały czas nauczania.

Podajemy kilka przykładów dla oddziałów IV i V.

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) $5 \times 6 = 30$    | 2) $100 \times 2 = 200$ |
| $5 \times 60 = 300$     | $50 \times 4 = 200$     |
| $50 \times 6 = 300$     | $25 \times 8 = 200$     |
| $5 \times 600 = 3000$   | .....                   |
| $50 \times 60 = 3000$   | 3) $100 : 25 = 4$       |
| $500 \times 6 = 3000$   | $200 : 50 = 4$          |
| $5 \times 6000 = 30000$ | $300 : 75 = 4$          |
| .....                   | .....                   |

W analogiczny sposób tworzy się przykłady dla całego kursu. Zmuszamy tą drogą ucznia do samodzielnego wykrywania związków, zachodzących między poszczególnymi elementami działania a jego wynikiem: zależność sumy od składników, zależność różnicy od odjemnej i odjemnika i t. d. Kolejność związków, ukrytych w przykładach, musi być metodycznie i logicznie opracowana niezwykle starannie; związki łatwiejsze muszą iść przed zawilszemi, np.

|                                       |                               |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| a) $14 \cdot \frac{1}{2} = 7$         | b) $14 \cdot \frac{1}{3} = 7$ | c) $14 \cdot \frac{1}{4} = 7$ |
| $15 \cdot \frac{1}{2} = 7\frac{1}{2}$ | $18 \cdot \frac{1}{2} = 9$    | $28 \cdot \frac{1}{2} = 14$   |
| $16 \cdot \frac{1}{2} = 8$            | $22 \cdot \frac{1}{2} = 11$   | $42 \cdot \frac{1}{2} = 21$   |
| .....                                 | .....                         | .....                         |

Psychologicznie pierwszym jest przykład a). Łatwiejszy bowiem jest ten przypadek, kiedy mnożnik wzrasta o 1, niż ten, kiedy wzrasta np. o 4; potem przychodzi przypadek, kiedy mnożnik wzrasta 2, 3, 4... razy.

Ciekawe może być zestawienie zmian iloczynu i takiej sumy, w której ten iloczyn jest jednym ze składników, np.

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| a) $4 \times 25 = 100$ | b) $4 \times 25 + 15 = 115$ |
| $4 \times 50 = 200$    | $4 \times 50 + 15 = 215$    |
| $4 \times 75 = 300$    | $4 \times 75 + 15 = 315$    |

Iloczyn wzrasta 2, 3, 4... razy, jeżeli jeden z czynników wzrasta 2, 3, 4... razy; natomiast suma nie wzrasta w takim tempie, w jakim wzrasta jeden ze składników, jeżeli drugi składnik zostaje bez zmiany.

Dobierane w myśl takiego stopniowania przykłady mają stopniowo doprowadzić ucznia do uświadomienia sobie, w jakich warunkach i w jakim kierunku zmienia się wynik działania. Zebranie, uogólnienie i porównanie własności działań ukoronuje tę pracę przy rekapitulacji materiału w oddziale VII.

Przeciw takiej metodzie funkcyjnego dobierania przykładów rachunkowych wysuwa się zarzuty. Spotkałem się z zarzutem, że uczeń, skupiając uwagę na algorytmie działania, nie może równocześnie kierować jej na inne własności. Zarzut — błędny, spostrzeżenie — słuszne. Uczeń nie w chwili rozwiązywania przykładu zaczyna się interesować jego budową. Jeden przykład zainteresowania takiego nie wzbudzi, lecz *szereg przykładów*. Spostrzeżenie własności funkcjonalnych następuje najczęściej po otrzymaniu (choć czasem i przed tem) przynajmniej dwóch wyników, a więc w chwili między rozwiązywaniem kolejnych przykładów. Nadto specjalność — nie przypadkowość wyników — nastawia umysł ucznia na *uwagę i ostrożne* wykonanie algorytmu działania w celu uniknięcia błędu, który w zwykłych warunkach bywa dla ucznia obojętny.

Inny zarzut jest ten, że dziecko może, zamiast wykonywania działań, przewidywać intuicyjnie ich wyniki na podstawie budowy przykładów i poprzednich wyników i pisać te wyniki bez obliczania. W pierwszym spostrzeżeniu winno nas cieszyć, że pobudziliśmy pożądaną *zdolność przewidywania wyniku* na podstawie elementów działania i wyników poprzednich. Co zaś do zapisywania przewidzianego wyniku bez

obliczenia, powiemy, że dziecko rzadko nie sprawdza przypuszczenia wykonaniem działania, gdyż zgodnie z psychologią intuicji logicznej nagromadzone uczucia zmuszają umysł do upewnienia się o prawdziwości przewidywań. Zdarza się natomiast, że uczeń zwraca się do nauczyciela o potwierdzenie lub zaprzeczenie: „czy to tyle będzie, proszę Pana?” Nauczyciel zachęca do samodzielnego sprawdzenia.

Nawet tak sucha rzecz, jak wykonywanie ćwiczebnych przykładów, nabierze rumieńca życia i tej ważnej pobudki do wzmoczonego myślenia, jaką jest intrygowanie budową i wynikami działań. Narzekanie na „brak czasu” dla takiego rodzaju ćwiczeń jest przynajmniej w połowie złudzeniem. Stosując w omawiany sposób przykłady, nietylko interesujemy ucznia, ale znaczną część pracy w ćwiczeniu myślenia funkcyjnego przerzucimy na samodzielne doświadczenie i wnioskowanie ucznia. Słusznem może być raczej narzekanie na „brak ekonomii czasu”, jaki daje się zauważyć przy rozwiązywaniu niepowiązanych, bezdusznych, mdłych przykładów...

### Pro memoria.

[24]

*Pan de la Chapelle radzi i mocnymi dowodami zdanie swe popiera, żeby Arytmetyki i Geometrii nauczano już dzieci od sześciu lat, stosownym do ich pojęcia sposobem.*

*O pomyślności takowej instrukcyi i dobrych z niej wynikających skutkach wątpić nie trzeba. — Łatwiej zrozumieć i pamiętać może dziecko własności liczb i wielkości, gdy mu te zręczne i pod zmysły podpadającym sposobem okazane będą, niżeli wszelkie tak zwane woka-buły, koniugacye, sentencye moralne, z których pierwszemi próżno się tylko napełnia delikatny mózg jego, a drugie nie lgną do serca, bo ich nie czuje, ani uczuć nie może niemając potemu ani wieku ani doświadczenia.*

*Pierwszy zaś instrukcyi rodzaj rzeczywisty za sobą pociąga pożytek. Nabiera bowiem dziecko zawczasu smaku w dokładności, w porównywaniu i kombinowaniu; w wynajdowaniu: nabędzie przywiązania do wyobrażeń iasnych a tym samym będzie zawczasu w stanie rozeznawania fałszu od prawdy. Zaostrzy pamięć, nabierze dowcipu<sup>1)</sup>, rozsądku, chwalebna tę wydoskonali oryginalność której nie skąpiła natura Polakom.*

Z „Przedmowy” Józefa Łęskiego do przekładu dzieła: *MIERNICTWO WOJENNE*, ułożone przez P. Hogrewę. — Warszawa, 1930.

<sup>1)</sup> Dowcip dawniej oznaczał bystrość umysłu.

TADEUSZ SIERZPUTOWSKI (Warszawa).

[25]

### Uwagi o metodzie naprowadzającej w nauczaniu matematyki początkowej.

*Udzielamy głosu Autorowi popularnych podręczników szkolnych dla obrony heurezy, która bywa częstokroć atakowana, ale też często bywa nadużywana. Redakcja.*

Dziesięć lat zgórą dzieli nas od lat 1918 i 1919, w których komisje programowe przy Min. W. R. i O. P. opracowały programy nauczania w szkole powszechnej i w gimnazjum. Zarówno materiał jak i wskazówki metodyczne były specjalnie zharmonizowane z metodą heurystyczną, czyli metodą naprowadzającą. Heureza, albo metoda naprowadzająca, polega na tem, że uczeń winien sam dochodzić do poznania rzeczy nowych, rolą zaś nauczyciela jest kierowanie pracą ucznia przez odpowiedni dobór materiału doświadczalnego i przez celowo stosowane pytania, ćwiczenia i zagadnienia.

Metoda heurystyczna, wprowadzona na zachodzie już w połowie wieku XIX, zyskała szybko przewagę nad innymi metodami nauczania, zwłaszcza nad metodą dogmatyczną.

O ile stosowanie heurezy przy nauczaniu przyrodoznawstwa nie było i nie jest naogół kwestjonowane, o tyle w zastosowaniu do innych przedmiotów, a zwłaszcza matematyki, spotyka się heuraza z wielu obiekcjami, a nawet ma wyraźnych przeciwników wśród wielu nauczycieli.

Przeciwnicy metody naprowadzającej w nauczaniu matematyki wysuwają przedewszystkiem okoliczność, że już sam materiał nauczania w matematyce (liczby, działania arytmetyczne, elementy geometryczne i twierdzenia) nie nadają się do traktowania doświadczalnego, — w przeciwieństwie do nauk przyrodniczych, gdzie obserwacja i doświadczenie muszą być punktem wyjścia do nauki. Twierdzą owi przeciwnicy, że wszak liczba i elementy geometryczne są utworami oderwanymi, a prawa, rządzące liczbami i elementami geometrycznymi, są raczej prawami logicznego myślenia. Jakże przeto można odwoływać się do empirji tam, gdzie mamy do czynienia wyłącznie z utworami abstrakcji? — Czyż nie prościej i nie skuteczniej dojdzie nauczyciel do pożądaných wyników, skoro narzuci uczącym się logicznie wydedukowa-

ne prawa, rządzące liczbami i utworami geometrycznymi, i nakaże je stosować?

Przyznać należy, że niektóre z powyższych uwag krytycznych, a także wiele innych, których tu nie przytaczam, a które przeciwnicy heurezy wygłaszają (zwłaszcza w odniesieniu do nauczania matematyki w gimnazjum wyższem), mają duże pozory słuszności, — i replika na te zarzuty nie jest rzeczą łatwą. Rzeczywiście, czyż doświadczalny dowód twierdzenia o sumie kątów w trójkącie ma jakiekolwiek znaczenie naukowe? — Jakże wielkie trudności wypadałoby zwalczać, pragnąc przy pomocy heurezy naprowadzić ucznia na regułę dodawania ułamków o różnych mianownikach\*).

A jednak? — A jednak każdy nauczyciel, nawet każdy ojciec lub matka, jeżeli udziela pierwszych wskazówek z rachunków swemu 6—7 letniemu dziecku, stwierdzi z całą stanowczością, że bez doświadczeń na t. zw. liczmanach, bez użycia do pomocy liczydelka, obrazków, zabawek i t. p., bez pozbawienia tolerowania pierwszych błędnych sposobów rachowania i błędnych wyników, — innymi słowy, bez *zmudnego i wielokrotnego prostowania błędów i naprowadzania na*

\*) Podajemy przebieg pewnej lekcji, przeprowadzonej metodą naprowadzającą.

*Naucz.* Jak dodawałbyś dwa ułamki

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{5} ?$$

*Uczeń* zaproponował w pierwszej chwili taki sposób:

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{2+4}{3+5} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}.$$

*Naucz.* Czy to zgodne z rzeczywistością? —

wszak  $\frac{4}{5} > \frac{1}{3}$ , a zatem suma powinna być większa od 1.

*Uczeń.* Tak jest — to prawda! To może trzeba postąpić tak:

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{2+4}{3} = \frac{6}{3} = 2 \text{ (więcej od jedności!)}.$$

*Naucz.* A dlaczegożby w takim razie nie postąpić tak:

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{2+4}{5} = \frac{6}{5} \text{ (też więcej od jedności!)}.$$

*Uczeń.* To znaczyłoby, że suma dwóch ułamków mogłaby mieć dwojaką wartość?! To chyba ani jeden, ani drugi sposób niedobry! Następnę z kolei pytania nauczyciela prostują błędne pomysły ucznia i kierują go wreszcie na właściwą drogę.

właściwą drogę, — zatem bez metody heurystycznej, wszelka nauka początkowa rachunków jest nie do pomyślenia!

Czyż pogładowe metody Pestalozziego, w zasadach swych po dziś dzień wszechwładnie panujące, nie pokrywają się z zasadami metody heurystycznej? Albo też postawmy kwestję w sposób bardziej teoretyczny: Czy celem nauczania (i wychowania!) ma być wyłącznie wyszkolenie dziecka w pewnych umiejętnościach, czy też powinno być przede wszystkim zaprawienie przyrodzonych władz umysłowych dziecka do samodzielnego (choćby niezdarnego w początkach) używania tych władz?

Czy ucząc początków matematyki mamy wyłącznie na celu osiągnięcie sprawności w rachunkach, bądź kreśleniu figur geometrycznych? Czy nie jest w błędzie ten pedagog, który ocenia wyniki nauczania wyłącznie przez eksperyment egzaminu?

Czyż sam proces nauczania nie jest raczej żmudną i systematyczną czynnością wychowawczą, której wyników dodatków nie należy doszukiwać się natychmiast? — Wyniki te w całej swej dodatniej doniosłości przejawiają się być może dopiero w dalszej przyszłości, gdy wychowanek już jako dojrzały i samodzielny pracownik stanie przy własnym warsztacie? Czy nie należałoby spojrzeć na czynność nauczyciela-wychowawcy inaczej? — nie jako na trenera-gimnastyka, który dąży do szybkiego, choć jednostronnego, wyrobienia sprawności pewnych mięśni sportowca, aby tylko nauczyć go efektywnej sztuki akrobatycznej. Raczej może upodobnijmy nauczyciela-wychowawcę do owego teoretyka-gimnastyka, który stwarza pewien przemyślany system ćwiczeń cielesnych, kształcących wszechstronnie mięśnie i organy ciała, mając na celu nie jedną lub kilka efektywnych sztuk akrobatycznych, lecz zmierzając żmudną drogą systematycznych ćwiczeń do osiągnięcia ogólnej sprawności fizycznej.

Rozstrzygnięcie powyższych kwestyj zasadniczych jest niełatwe; przyzna jednak każdy pedagog, że t. zw. „formalne” cele nauczania, czyli „kształcenie władz umysłowych” i zaprawianie do samodzielnego ich używania powinny raczej

przodować celom „materiałnym”, t. zn. nauczaniu pewnych „umiejętności”.

To też spór między zwolennikami i przeciwnikami heurystyki trwa i trwać będzie nadal, zwłaszcza u nas w dobie dzisiejszej, gdzie skutek braku dobrych urządzeń szkolnych, niedostatecznej liczby nauczycieli, a zwłaszcza przeładnienia klas, — pomiędzy teorią wychowania i praktyką istnieje zbyt wielka rozbieżność.

To jednak bynajmniej nie pomniejsza doniosłości wychowawczej samej metody heurystycznej, lecz tylko kwestionuje jej praktyczność dla celów masowego nauczania w dzisiejszej przeładnionej szkole. Dlatego też i w tej najważniejszej dziedzinie, jaką jest oświata i wychowanie, należy uciec się z konieczności do kompromisu, uzgadniając ideał teorii z rzeczywistością życia. Takim kompromisem będzie sposób nauczania, polegający na tem, że z jednej strony nauczyciel nie będzie wykladał, lecz tylko poddawał uczniom celowo dobrane pytania, ćwiczenia i zadania; z drugiej strony zaś uczniowie nie będą wciągani przez nauczyciela w obszerną dyskusję, lecz będą pośrednio zmuszeni do takich ćwiczeń, które już w swej treści i układzie zawierałyby pierwiastek dyskusyjny.

Oczywiście tego rodzaju kompromisowa metoda wymaga przede wszystkim od nauczyciela bardzo szczegółowego opracowania planu każdej lekcji, dokładnego wyboru pytań początkowych, jako też ćwiczeń i zadań. Wielką pomocą dla nauczyciela byłby odpowiedni, systematycznie opracowany podręcznik.

Autor niniejszego artykułu usiłował przyjść z pomocą nauczycielstwu i wydał podręczniki do nauki arytmetyki i pogładowej geometrii<sup>\*)</sup>.

Konstrukcja metodyczna wymienionych podręczników polega na tem, że cały proces nauczania opiera się na ćwiczeniach i zagadnieniach.

Każdy dział rozpoczynamy przeto od postawienia zagadnienia i uzasadnienia jego potrzeb, poczem następują py-

<sup>\*)</sup> Tadeusz Sierżputowski. Arytmetyka (wraz z pogładową geometrią). Część I, II, III, IV.

tania i ćwiczenia, z których wynika pewnego rodzaju „określenie” nowych pojęć, następnie idą ćwiczenia, ustalające przyswojenie przez ucznia nowych partij materiału, wreszcie — stwierdzenie i zredagowanie odnośnych praw i reguł rachunku i oczywiście zastosowanie ich do rozwiązywania praktycznych zagadnień. Np., rozpoczynając systematyczną naukę o ułamkach, stawiamy najpierw na gruncie doświadczalnym samo pojęcie liczby ułamkowej przez ćwiczenia natury praktycznej jako to: podzielić dany odcinek lub pole figury na równe części i t. p. Potem następuje nazwanie danej czynności podziału i do pewnego stopnia zdefiniowanie rzeczowe (a nie werbalne, czyli wyłącznie słowne) pojęcia liczby ułamkowej, — znów drogą pytań i ćwiczeń.

Lecz nauczyciel jeszcze nie jest przekonany, czy uczniowie rozumieją dokładnie treść nowego pojęcia (liczby ułamkowej), przeto z kolei winien zastosować szereg ćwiczeń praktycznych, mających na celu wyjaśnienie znaczenia ułamka, (np.: ile sztuk stanowi  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  tuzina, kopy, setki i t. p.). Przy tych zwłaszcza ćwiczeniach należy poruszyć wielką różnorodność tematów, aby okazać uczniom wszelkie dziedziny życia praktycznego, w których możemy mieć do czynienia z liczbami ułamkowymi.

Ćwiczenia te powinny być możliwie proste i dające się szybko wykonać, aby w klasie licznej każdy uczeń mógł wziąć czynny udział w odpowiedziach podczas każdej lekcji.

Przy ćwiczeniach, mających na celu wyjaśnienie znaczenia ułamka, należy też uwzględnić ustosunkowanie liczb ułamkowych do liczby 1, a potem wogóle do liczb całkowitych.

Następnym etapem może być zagadnienie wartości, np.  $\frac{2}{5}$  m = 40 cm,  $\frac{4}{10}$  m = 40 cm,...

Ponieważ zagadnienia, związane ze zmianą postaci ułamka, łączą się z zagadnieniami o największym wspólnym dzielniku, przeto znów nastrocza się okazja do celowego (uczeń widzi potrzebę!) naprowadzenia ucznia na istotę podzielności liczb i wspólnych dzielników.

Oto mniej więcej szkic pierwszego etapu systematycznej nauki o ułamkach, przeprowadzonej metodą, która łączy teoretyczne zasady metody heurystycznej z praktyką szkoły dzisiejszej.

Często słyszy się ze strony przeciwników dzisiejszych metod nauczania narzekanie na to, że młodzież przy obecnym stanie nauczania nie osiąga w szkole powszechnej (ewentualnie w gimnazjum niższym) dostatecznej sprawności w rachunkach pamięciowych i pisemnych, i że powodem tego jest rzekomo heureka.

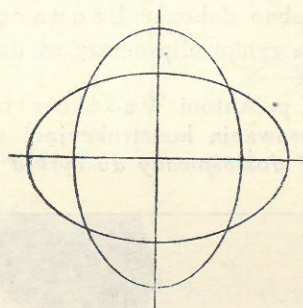
Mniemanie takie jest najoczywistszym nieporozumieniem. Kwestja osiągnięcia biegłości jest uzależniona od liczby tych indywidualnie przeprowadzonych ćwiczeń, które stanowią psychologiczne minimum dla osiągnięcia sprawności mnemotechnicznej. Nawet przy nauce staroświecką metodą dogmatyczną uczniowie nie osiągną biegłości w rachowaniu, o ile nauczyciel nie będzie w możności poświęcić przynajmniej  $\frac{1}{4}$  części czasu lekcyjnego na ćwiczenia czysto pamięciowe. Osiągnięcie przeto biegłości w rachunkach jest uzależnione bezpośrednio od planu i jakości ćwiczeń, jakimi będzie się posługiwał nauczyciel. Lekcja, prowadzona metodą heurystyczną, bynajmniej nie powinna być pozbawiona tego rodzaju ćwiczeń rachunkowych. Każdy niemal etap nauki arytmetyki dostarcza materiału do takich właśnie ćwiczeń.

Uwagi powyższe dotyczą przeważnie nauczania na niższym poziomie, t. j. w szkole powszechnej lub w niższych klasach gimnazjalnych. Co dotyczy klas wyższych gimnazjum, to istotnie obiekcje krytyków heurezy są wielokrotnie uzasadnione. Być może system daltoński w zastosowaniu do wyższych klas mógłby okazać się skuteczniejszy. Lecz i tu wypadałoby nadmienić na korzyść metody heurystycznej, że system daltoński jest w istocie rzeczy daleko idącym rozszerzeniem heurezy, gdyż w systemie daltońskim interlokutorem uczącego się jest nie tylko nauczyciel, lecz zarazem i pomoce szkolne, a głównie książki i encyklopedje.

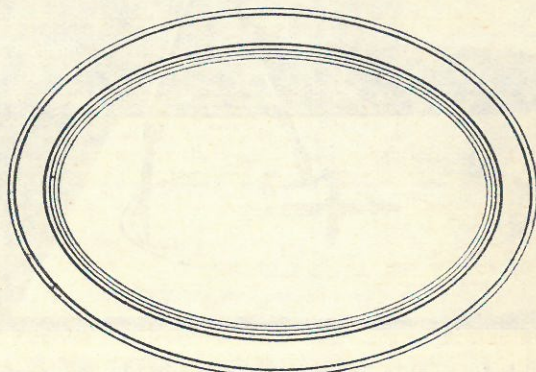


Pragnąc wykreślić elipsę o danych półosiach  $a$  i  $b$ , nastawiamy przede wszystkim nóżki  $U$  i  $V$  tak, aby odległość między nimi wynosiła  $(a-b)$ ; trzecią śrubkę, umieszczoną na sztabce (między  $U$  i  $V$ ) najwygodniej umocować w pobliżu środka odcinka  $UV$ . Wreszcie dobieramy takie rozwarcie cyrkla, aby odcinek  $UR$  wynosił  $a$ ; wtedy odcinek  $VR$  będzie wynosił  $b$ . Do elipsografu należy krzyżyk z dwoma rowkami do siebie prostopadłymi. Ustawiając nóżki  $U$  i  $V$  w wodzących rowkach krzyżyka, zataczamy elipsę, bacząc, by w momentach przechodzenia punktu  $R$  przez wierzchołki elipsy nóżki  $U$  i  $V$  nie wyskakiwały z odpowiednich rowków.

Jeżeli przeniesiemy nóżkę  $U$  z rowka  $OY$  do  $OX$ , a nóżkę  $V$  z rowka  $OX$  do  $OY$ , to otrzymamy elipsę o tych samych osiach, obróconą o ćwierć obrotu.



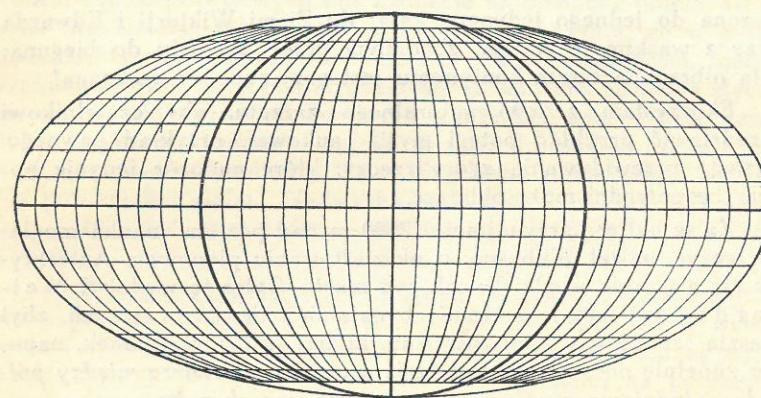
Jeżeli zachowamy odległość  $UV$ , czyli różnicę  $(a-b)$ , a będziemy zmieniali rozwarcie cyrkla  $UR$ , to będziemy otrzymywali



elipsy „równoodległe”. Podajemy rodzinę elips, mających stałą różnicę półosi  $(a-b)$ .

Kreślenie elips przy pomocy elipsografu p. A. Wasilewicza jest łatwe i przyjemne. Unika się kreślenia elipsy z łuków kołowych. Dr. Georg Scheffers (Lehrbuch der Mathematik. 1921) tak pisze: „Uprawia się zastępowanie elips czterema łukami kołowymi, które mają wspólne styczne w miejscach, gdzie jeden łuk przechodzi w drugi. Aby nie przyczyniać się do rozpowszechniania tego brzydkiego sposobu, nie będziemy o nim podawali bliższych szczegółów”.

Elipsograf A. Wasilewicza może oddać wielkie usługi tym, którzy często muszą kreślić elipsy. Dla przykładu podajemy siatkę kartograficzną Mollweide'go.



Jeżeli pośrodku umieścimy południk zerowy, to południki  $90^\circ$  wschodni i  $90^\circ$  zachodni tworzą okrąg, który wykreślamy przy pomocy cyrkla. Pozostałe południki tworzą elipsy, mające wspólną oś  $CD = 2b$ . Przy kreśleniu elips „wewnętrznych”, odpowiadających południkom z numerami poniżej  $90$ , odcinek  $UR$  pozostaje stale równy  $b$ , a zmienia się odległość  $UV$ :  $\frac{1}{2}b, \frac{2}{3}b, \dots, \frac{8}{9}b$ . Natomiast przy kreśleniu elips „zewnętrznych”, odpowiadających południkom z numerami powyżej  $90$ , odcinek  $VR$  pozostaje stale równy  $b$ , a odcinek  $UV$  przybiera te same wartości, co i poprzednio:  $\frac{1}{2}b, \frac{2}{3}b, \dots, \frac{8}{9}b$ , i ponadto wartość  $b$  (dla południka  $180^\circ$ ).

„Elipsograf dostosowany do cyrkla” uzyskał patent Rzeczypospolitej Polskiej. Ministerstwo W. R. i O. P. zatwierdziło „elipsograf” do użytku szkolnego. Czekamy na ukazanie się tego pożytecznego przyrządu na rynku, spodziewając się, że przystępna jego cena będzie sprzyjała szerokiemu rozpowszechnieniu.

## DZIAŁ DLA MŁODZIEŻY.

### Przykład potęgi myśli naukowej.

[27]

W dziele p. t.: Antoni Bolesław Dobrowolski | Członek Belgijskiej Wyprawy Antraktycznej | WYPRAWY POLARNE | Historia i zdobycze naukowe | Warszawa 1914 | (wydanie anastatyczne 1925) — znajdujemy następujący przykład rozumowania naukowego.

„WYSOKOŚĆ ANTARKTYDY . . . Czytelnik ze zdziwieniem zapyta, jakim prawem twierdzimy, że Antarktyda przeciętnie wznosi się *co najmniej na 2000 m nad poziom morza*. Wszak znamy właściwie tylko dwa jej wybrzeża — kraniec wschodni i kraniec zachodni; znajomość wnętrza lądu jest zbyt ułamkowa, ograniczona do jednego jedynego kąta: do Ziemi Wiktorji i Edwarda wraz z wąskim trójkątem, zbadanym przez pochody do bieguna; cała olbrzymia reszta kontynentu jest nam zupełnie nieznana!

Skorzystam z tego naturalnego zarzutu, aby czytelnikowi przedstawić przykład potęgi myśli naukowej, przykład pewnego, ścisłego przewidywania zgóry rzeczy, które napozór jedynie pomiar bezpośredni może obliczyć.

Za tę cyfrę: „przynajmniej 2000 m nad poziom“ nauka mogłaby ręczyć, nawet gdybyśmy o ukształtowaniu pionowem Antarktydy nic a nic nie wiedzieli: tak być *musi*. Cyfrę tę wydobyl Meinardus już trzy lata temu<sup>1)</sup> bynajmniej nie z istniejących, zbyt zresztą szczupłych pomiarów Antarktydy, lecz z przesłanek, napozór zupełnie obcych: z rozważania wymiany powietrza między półkulą południową a północną w różnych porach roku.

Zauważono, że na północnej połowie globu w styczniu jest więcej powietrza, niż w lipcu: *rzeczywiście* (to znaczy *nie sprowadzone do poziomu morza*) ciśnienie atmosferyczne jest tutaj w styczniu przeciętnie o 0,75 mm *wyższe*, niż w lipcu. Jeśli zaś tak jest — a fakt ten stwierdzono z całą pewnością i dokładnością — to na przeciwnej połowie globu, na półkuli południowej, musi się dziać przeciwnie: rzeczywiste ciśnienie powietrza w styczniu musi być akurat o 0,75 mm *niższe*, niż w lipcu, bo przecież ogólna masa powietrza na ziemi zawsze jest ta sama, a stąd i przeciętne ciśnienie dla całego globu zmieniać się nie może. Oparty na przesłankach zupełnie pewnych, wniosek ten nie ulega żadnej wątpliwości. W różnych okręgach półkuli południowej stosunki między ciśnieniem styczniowem a lipcowem mogą być bardzo różne, tak jednak wszystkie muszą się układać, aby przeciętne ciśnienie dla całej półkuli pozostawało w styczniu o 0,75 mm *niższe*, niż w lipcu.

<sup>1)</sup> w roku 1909.

Otóż w pasie półkuli południowej, zawartym między równikiem a 50° szerokości, stwierdza się, że rzeczywiste ciśnienie w styczniu jest naprawdę *niższe*, niż w lipcu, lecz nie o 0,75 mm, ale o całe 2,08 mm. Wynika stąd, że dla pozostałego obszaru półkuli — między 50° szerokości a biegunem południowym — ciśnienie w styczniu musi, przeciwnie, wykazać różnicę *na korzyść* tego miesiąca — różnicę tak wielką, iżby dla całej półkuli było ono tylko o 0,75 mm *niższe*, niż w lipcu. Wielkość tej nadwyżki styczniowej można obliczyć bardzo prostym rachunkiem<sup>1)</sup>; wynosi ona 3,60 mm.

Od 50° szerokości połudn. poczyną się część półkuli, prawie wyłącznie wodna, bez kontynentów; odtąd więc ciśnieniem rzeczywistym będzie prawie wyłącznie ciśnienie na poziomie morza. Otóż dane przybliżone, zebrane przez wyprawy, wykazują, że w pasie podantarktycznym, zawartym między 50° a 60° szerokości, niema bynajmniej owej nadwyżki styczniowej; przeciwnie, ciśnienie styczniowe jest tutaj *niższe* od lipcowego o całe 0,73 mm. Przeto dziedzinę koniecznej nadwyżki cofnąć musimy do czubka półkuli, do wąskiego obszaru pomiędzy 60° a biegunem, zajmującego niecałe 7% powierzchni globu. Nadwyżka, naturalnie, wzrośnie; jej wielkość obliczona poprzednim sposobem<sup>2)</sup>, wynosić będzie już 6,84 mm.

Atoli w pasie pomiędzy 60° a kołem polarnem ciśnienie styczniowe prawie nie różni się od lipcowego, wykazuje raczej wciąż jeszcze różnicę na swą niekorzyść. A więc kraina niezbędnej przewyżki styczniowej wyparta zostanie jeszcze dalej na południe, *nawewnątrz koła polarne*, do obszaru, stanowiącego nie więcej nad 4% powierzchni ziemi. Wartość przewyżki znowu wzrośnie — do poważnej cyfry 10,9 mm!

Otóż dotychczasowe stacje antarktyczne, które znajdowały się zawsze albo na morzu, albo na niskim brzegu, a więc *na poziomie morza* — nie stwierdziły bynajmniej owej koniecznej nadwyżki: ciśnienie w styczniu i lipcu jest tutaj prawie jednakie, raczej stwierdza się znowu różnica na niekorzyść stycznia! Wprawdzie spostrzeżenia całoroczne nie wychodziły dotychczas poza zewnętrzny skrawek obszaru, są one jednak napewno normą dla nieznanego wnętrza. A przecież nie gdzieindziej, tylko w tym właśnie obszarze *musimy* znaleźć olbrzymią, bo aż 11 mm wynoszącą nadwyżkę stycznia nad lipcem! Więc jeśli nie masz jej *na poziomie morza*, to szukać jej musimy *nad poziomem* — tak wysoko, aż jej

<sup>1)</sup> Ze wzoru:  $x = - [38,304\% (\text{obszar między równikiem a } 50^\circ \text{ szer.}) \times 2,08 \text{ mm} - 50\% (\text{pół kula}) \times 0,75 \text{ mm}] : 11,696\% (\text{obszar między } 50^\circ \text{ szer. a biegunem}).$

<sup>2)</sup> Czytelnik zechce wykonać to obliczenie.

nie znajdziemy: musimy przyjąć, że *obszar ten jest zajęty przez ląd odpowiednio wysoki*.

Rzeczywiście, w przypuszczeniu wyniosłego kontynentu rzecz przedstawi się zupełnie inaczej. Albowiem w miarę wznoszenia się nad poziom morza, ciśnienie powietrza w lecie (tutaj — w styczniu) spada wolniej, niż w zimie (tutaj — w lipcu). Jeśli więc przyjąć, że wewnątrz koła podbiegunowego ciśnienie na poziomie morza nie różni się latem i zimą, to przy podnoszeniu poziomu wytworzy się różnica na korzyść lata — owa *niezbędna przewyżka styczniowa* — i wzrastać będzie z wysokością.

Jaką przeciętną wysokość winienby mieć ląd, objęty kołem polarnym, by owa różnica wzrosła do 10,9 mm? Obliczyć to można przy pomocy wzorów, określających związek między ciśnieniem a wysokością latem i zimą: ów ląd musiałby wznosić się średnio na 1350 m nad poziom morza...

Wiemy jednak, że nie cały ten obszar, wynoszący 21 milionów km kw., lecz najwyżej dwie trzecie jego powierzchni przypada na rzeczywisty ląd Antarktydy. A więc rachunek stosować należy do obszaru przynajmniej o trzecią część mniejszego. Przeciętna wysokość rzeczywistej Antarktydy wypada tedy znacznie większa: *najmniej 2000 m nad poziomem morza!*

Ten wniosek — prawdziwy triumf myśli, z kunsztownością artysty dzierżącej subtelny tkaninę faktów i rozumowań — w przyszłości znajdzie, rozumie się, całkowite potwierdzenie.

Wniosek Meinardusa inną jeszcze ma wartość: odgadyując tak olbrzymie przeciętne wzniesienie Antarktydy, przenikliwy uczony tem samem upewnił nas, że *Antarktyda musi być kontynentem* — (str. 150—153).

Podając ten świetny przykład rozumowania naukowego, posiłkującego się matematyką, Redakcja „Parametra” prosi Czytelników o nadesłanie analizy tego rozumowania.

Pragnąc zachęcić mniej przygotowanych Czytelników do samodzielnych prób analizowania podanego przykładu rozumowania naukowego, zwracamy uwagę na rozprawę p. Jana Łukasiewicza, Profesora Uniwersytetu Warszawskiego, pod tytułem: „*O nauce*”, w której to rozprawie Autor daje rozróżnienie *czterech głównych rodzajów rozumowania*. Rozprawa została wydrukowana (na str. XV—XXXIX) w książce pod tytułem: *PORADNIK DLA SAMOUKÓW*. Wskazówki metodyczne dla studujących poszczególne nauki. Wydawnictwo A. Heflich i St. Michalskiego. Wydanie nowe. Tom I Warszawa 1915. (Wydanie bez zmian sposobem fotochemigraficznym — w roku 1923.)

ANTONI MARJAN RUSIECKI (Warszawa).

### „Geometria” Stanisława Grzepskiego.

[28]

Niema bibliofila, któryby nie był serdecznie wdzięczny p. W. Krzyszkowskiemu, wydawcy „Przeglądu Mierniczego”, za *facsimile* pierwszej polskiej książki geometrycznej z roku 1566.

Kim był Stanisław Grzepski, Czytelnik może się dowiedzieć z artykułu S. Dicksteina w Encyklopedji Wychowawczej (Tom V, Warszawa 1901, str. 230—233).

Treść dzieła Grzepskiego jest podana w artykule S. Dicksteina p. t. „Geometria” w Enc. Wych. (Tom IV, 1890, str. 514—515).

Znakomity historyk nauk technicznych w Polsce, Feliks Kucharzewski, analizując dzieło Grzepskiego, tak pisze:

„Jak to więc już z tytułu wnosić można, książeczka Grzepskiego nie jest wykładem geometrii, ale nauką miernictwa, podaną na 59 stronach, a poprzedzoną mieszczącymi się na 51 stronach wiadomościami wstępnymi z geometrii elementarnej. Nagłówek od str. 9 do końca książki, nad każdą dwiema stronicami, głosi: „Nauka Miernicka”. Słuszniej przeto książeczkę Grzepskiego uważać wypada za należącą do naszego piśmiennictwa technicznego niż do matematycznego.” („*Nasza najdawniejsza książka o miernictwie*”, 1926, na str. 8.)

Czarna niewdzięczność! Niedosć że miernictwo opiera swe metody pracy niemal wyłącznie na geometrii, ale jeszcze chce przywłaszczyć sobie pierwsze polskie dzieło pod tytułem „Geometria”, uważając je za należące „do naszego piśmiennictwa technicznego”. Wprawdzie sama geometria powstała na podłożu miernictwa (bo egipskie „*omętry*” byli pierwszymi geometrami), a nawet sama nazwa geometrii zdradza to jej pochodzenie, ale tem niemniej ma ona samodzielny żywot, o wiele bujniejszy od żywota swego protoplasty — miernictwa!

Nauki mają tę właściwość, że dopiero wtedy, gdy się oderwą od podłoża bezpośrednich zastosowań praktycznych i zaczną prowadzić bezinteresowne badania teoretyczne, wtedy dopiero rozkwitają w całej okazałości... i spłacają potrzebom praktyki dług wdzięczności z królewską szczodrobiwością<sup>1)</sup>.

Tytuł dzieła Grzepskiego: „GEOMETRIA To iest, Miernicka Nauka, po Polsku krótko napisana z Graeckich y z Łacinnich”.

<sup>1)</sup> Na otwarciu Kongresu Matematyków Krajów Słowiańskich w Warszawie, 23. IX. 1929, Prof. Wacław Sierpiński zwrócił uwagę na to, że nigdy nie da się przewidzieć, do czego „przydać się może” nauka napozór zupełnie oderwana od zastosowań praktycznych: najnowszy podręcznik hydromechaniki naszego rodaka L. Lichtensteina, Prof. Uniw. w Lipsku, zaczyna się od wykładu topologii.

skich Ksiąg" — tytuł ten wcale nie dowodzi, by Grzepski traktował swe dzieło jako podręcznik miernictwa. Wyrazy „*Nauka Miernicka*” — to tylko polski przekład słowa „*Geometria*”, a jaki charakter ma książka, świadczy zarówno wskazanie „z Graeckich y z Łacińskich Ksiąg napisana”, jako też i słowa „Przeamowy”, którą Autor dedykował swemu uczniowi:

„Między wszystkimi siedmią Nauk, kthore przodkiem od Graeków do Rzymian, a potem od Rzymian do nas przysły, Łaskawy Panie Miłoszewski, niemasz zacniejszey, y którąby też więcej oni dawni Philozophowie chwalili, y więcej sye ią bawili, iako iest Geometria: przetoż y Księgi ich pełne są Geometryey, tak iż kto ie chce dobrze rozumieć, muśi umieć Geometrią naprzód. A może też tho na początku Ksiąg Arystotelesowych y inszych Philozophów pisać, co Plato na drzwiach swey Szkoły pisał: *bez Geometryey żaden tu niechay niewchodzi*. Ztądże też Philo powiedział, iż Geometria iest główne miasto wszystkich Nauk. A Plato gdy go pytano, co Pan Bóg czyni: powiedział Graeckim słowem — *Geomeryą sye bawi*. Zkąd można rozumieć, że Plato tak o Geometryey rozumiał, iże tho iest Nauka y samemu Bogu przystoyna. Przetoż dziwuję sye, iż tho co sobie ludzie wielcy, ludzie mądrzy, tak barzo ważyli, że mówię u nas nizacz nie stoj: ani sye tego tak pospolicie, iako inszych nauk uczymy. Odlecieliśmy Geometrią Ludziem prostym nikczemnym, tak że sye nie obieraia w niey, iedno trochę ci co rolą albo Imienie z naymu mierzyć zwykli, aczci y takowych u nas w Koronie nie wiele nayduie, okrom Mazowsza mówię”.

Pragnie więc Grzepski zachęcić do studjowania geometrii ówczesne warstwy wykształcone, które „odleciły Geometrią Ludziem prostym nikczemnym”, wskutek czego geometria spada do poziomu rzemiosła, i to w wielkiej mizerji przebywającego:

„Bo w Polsce trudno sye Miernika dopytać, iam tylko o iednym słyszał na Podgórzu, ale y ten iuz był umarł. Przetoż kiedy w Litwie chćiano mierzać Imienia, do Mazowsz po Mierniki słano: abowiem indziey ich u nas, ile ia mogę powiedzieć, albo nie naydzie, albo barzo mało naydzie”<sup>2)</sup>.

Dałey żali się Grzepski: „Nie tak u Graeków bywało za dawnych czasów: wiele ich, y wielkich ludzi, z wielkimi rozumy, bawili sye tą Nauką: przetoż też wielkich rzeczy sye przeznie domysłali”. Dalej idzie opowieść o czynach i dziełach Archime-

<sup>2)</sup> Czytelnik zechce łaskawie zauważyć, jakiej Grzepski używał terminologii geograficznej: „Mierników w Koronie nie wiele nayduie, okrom Mazowsza mówię”. — „Bo w Polsce trudno sye Miernika dopytać. Przeto kiedy w Litwie chćiano mierzyć Imienia, do Mazowsz po mierniki słano.” Wypada na to, jakoby „*Polska*” jeszcze w XVI wieku miała być traktowana jako część „*Korony*” — narówni z „*Mazowszem*”.

desa i o postępach astronomji, aż wreszcie Grzepski tak pisze:

„Tego wszystkiego oni mądrzy ludzie przez Geometr. dochodźli, nad którą niemasz pewniejszey, nieomylniejszey Nauki”.

Tu dochodzimy do istotnych przyczyn, które zmusiły Grzepskiego do napisania „*Geometryey*”:

„Przetoż ia chcąc Naród nasz ku tey tho Nauce pobudzić, napisałem po Polsku ty Książki nie wielkie. Pisać o tym ich przedtym dosyć, a zwłaszcza Euklides starożytny Autor Graecky, w którym y dziś ludzie nauczani sye kochaia. Alem ia tu po prostu, iako nałacniey mogło być, pisał: aby każdy sam przez sye zrozumieć mógł. A napisałem krótko, przodkiem aby każdy rychley mógł poiać, y łacniey pamiętać: a druga, żem rady w tym użył Sokratessa Philozopha, który radzi Geometryey sye uczyć tyle ile potrzeba iest do rzeczy ototych potocznych, iako do mierzania ról, Imienia, &c iako pisze Xenophon. Tey rady używaiąc, napisałem ototy Książki, nie dla tych co nic innego nie czynia, iedno nad księgami siedzą, bo ci mogą więcej o tym czytać, maiąc dosyć ksiąg około tego po Graecku y po łacinie. Nie prze thy mówię pisałem ty Książeczki, ale prze thy, którzy dla spraw inszych, nie zawsze czytać mogą. Tym takowym widzi mi sye dosyć będzie, przedstawiać na radzie Sokrat. umieć to co sye thu napisało, o mierzaniu Imienia, także też o mierzaniu wysokości y dalekości: bo to umieć, iest rzecz nietrudna a pożyteczna”.

Mądrość Grzepskiego w tem się objawia, że naukę geometrii chciał zaszczyć na gruncie potrzeb miernictwa; w każdym społeczeństwie bardzo powoli musi dojrzewać zrozumienie i potrzeba nauk teoretycznych.

Zgodnie z zapowiedzią, Autor daje przystępny wykład początków geometrii, który dzisiaj nazwalibyśmy może „geometrią poglądową”. Grzepski nie sili się dawać pełnego wykładu geometrii rozumowej z całym aparatem dowodowym. Przeciwnie — częstokroć odwołuje się do oczywistości wtedy, kiedy „*nie trzeba przedłużać dowodząc długo, bo y sam wzrok to ukazuje*” (karta E ij). Tak np., Autor opisuje konstrukcję, która prowadzi do wystawienia linii prostopadłej do danej prostej, i mówi na końcu: „A żeby to tak było, *tegoby sye dowieść mogło*, ale y kromia dowodów, każdy na Figurę patrząc, obaczy, że tak iest” (karta D). Jaka szkoda, że po 360 latach poglądy Grzepskiego nie są powszechnie przyjęte, a nauczyciel sili się dowodzić uczniom rzeczy, które im się wydają tak oczywistemi, że „*nie trzeba przedłużać dowodząc długo!*”

Jeśli kto był ciekaw, „jakim obyczaiem tegoby sye dowieść mogło”, temu Grzepski radzi: „A iesliby sye kto dałey chćiał w tym obierać, to umiawszy, łacno może porozumieć Euklid, y in-

sze co o tym pisali" (karta B iij). Tak tedy Grzep ski traktuje swą książkę jako *propedeutykę*, którą „umiawszy", można się zabrać do czytania Euklidesa.

Dzieło Grzep skiego, jako pierwsza Geometria polska, jest szczególnie ciekawe z tego względu, że znajdujemy tam pierwsze źródło polskiej terminologii geometrycznej.

Termin „Punkt" został zachowany w brzmieniu łacińskim. Nie poszliśmy za przykładem innych narodów słowiańskich, które stworzyły dla tego pojęcia wyraz rodzimy. Autor tak odmienia ten wyraz: „od Punkta do Punkta" (karta C ij).

Wyraz „Linea" w I przypadku ma formę łacińską; dalsze przypadki są takie: II — Liniey, IV — Linia; w liczbie mnogiej: Lineami. Grzep ski klasyfikuje linie w ten sposób: „Lineae iedny są proste, drugie są nie proste". Podział linii nieprostych: „Za się nie proste Lineae, iedny są Okrągłe, drugie są Zatoczone, drugie Krzywe: a insze krom tych, zowā Zamotane".

„Okrągła Linea iest, która wkoło idąc, przychodzi do tegoż Punktu, od którego sye poczęła". (Na rysunku jest okrąg.)

„Zatoczona iest, która ze wnątr idzie kołem na wierzch". (Na rysunku jest spirala.)

„Krzywa iest, która przed sie idzie unosząc sye y na te y na owę stronę". (Na rysunku jest linja wężykowata w rodzaju sinusoidy.)

Widzimy więc, że linja „krzywa" jest u Grzep skiego tylko szczególnym przypadkiem linii, które dziś nazywamy „krzywymi".

Grzep ski używa terminu „Superficies, która może być rzeczona *zwierzchność*" (obecnie: powierzchnia). Podobnie mówi: „Corpus, które może być rzeczono *hrubość*" (ciało lub bryła).

Jest już wyraz „kąć". Kąty dzielą się na „proste, kończate i tępe". Natomiast niema jeszcze mowy o „równoległych"; Grzep ski używa terminu „Lineae Aequidistantes, iednakowo od siebie idące". Rodzaje kątów przy dwóch równoległych, przeciętych poprzeczną, są opisane w sposób piękny i dowcipny. Kąty naprzemianległe są podane jako kąty, „które sye tam i sam przekładaia"; twierdzenie, że kąty naprzemianległe są parami równe, jest tak wypowiedziane: „dwa a dwa kąty, które sye y tam y sam przekładaia, będą równe ieden drugiemu". Szczególnie pięknie jest wypowiedziane twierdzenie o kątach, które obecnie nazywamy niezdarnie kątami t. zw. odpowiadającymi: „Kąty co są ze wnątr, są równe kątom tym, co są naprzeciwko im we wnątr".

O trójkącie Autor tak mówi: „A tak początek Figur iest, tha co iest o trzech stronach: którą łacińskim ięzykiem zowā Trian-

gulum, a my iā możemy zwać *Klinem*". Prostokąt jest nazwany „Kwadratem długim"; pozatem wprowadzone są greckie terminy: *Rombos*, *Romboides*, *Trapezia*. Przekątna wielokąta ma nazwę *Diameter*, podobnie jak średnica koła.

Grzep ski rozróżnia koło i okrąg: „Circulus, który po Polsku może być rzeczon Koło, iest Figura na równi iedną Linia okrażona: którą Linia zowā po łacinie *Circumferentia*". O wyznaczeniu pola koła tak pisze: „Koło zaś Miernicy naszy tak liczą, Naprzód puł *Diametru* wezmā, a potym sześć tych liczą na *Circumferencyę*, to iest Obód: potym zaś puł *Diametru* wiodā<sup>3)</sup> na puł Obodu. Miernicy tedy naszy nie dobrze czynia, iż na *Circumferencyę* nie odkładaia, iedno trzy *Diametry*: a ten bład im ztąd przyszedł, iż Cérklem chcieli *Circumferencyę* mierzyć: abowiem kiedy kto rokraczywszy Cérkel uczyni koło, a potym Cérklem według teyże miary nie stulaiać go, ani go też daley rokraczaiać, będzie stapać po oney *Circumferencyey*: tedy naydzie, że Cérkiel szóstym stapieniem przyydzie na tho mieysce od którego był począł. Ale tym obczyaiem nie zmierzy *Circumferencyey*: abowiem Cérkiel na prość stapa, a *Circumferencya* nie idzie na prość, ale koli". Z rozkoszą naprawdę czyta się Grzep skiego dla jego przepięknego języka!

Ciekawa jest terminologia, dotycząca wielkości: długość, szerokość i miąższość są terminami jakościowymi, natomiast charakter wielkościowy mają *dłuża* i *szerza*. („Miąższość" oznacza dzisiejszą grubość, a „hrubość" oznaczać miała bryłę). Zaimki wielkościowe są bardzo osobliwe: „iako uczynić Kwadrat tylki iako Koło" (karta J) albo „Kliny z ienylkimi kątami" (karta N iij).

Na zakończenie omówienia terminologii zanotujemy świetne wyrażenie: „promień wzrokowy" (na ostatniej stronie arkusza P).

Jak widzieliśmy, „Geometria" Grzep skiego w założeniu swojem ma charakter propedeutyczny. Autor nie unika odwoływania się oczywistości. Nie należy jednak sądzić, by wykład Grzep skiego był pozbawiony pierwiastka rozumowego. Przeciwnie, można tam znaleźć bardzo ładny przykład rozumowania redukcyjnego<sup>4)</sup> przy dowodzeniu twierdzenia: „Klin niema w sobie ieno dwa kąty proste: bo acz ma trzy kąty, ale ty trzy kąty są równe dwiema prostema: iako Euklides pisze w pierwszych Księgach, co też iā tu ukażę".

Rozumowanie redukcyjne jest świetnie przeprowadzone; potem dano dedukcyjny dowód twierdzenia.

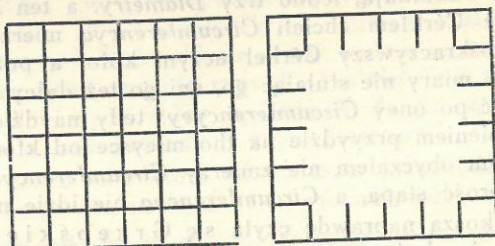
<sup>3)</sup> t. zn. „mnożą".

<sup>4)</sup> Rozumowanie redukcyjne polega na tem, że dla danych zdań niepewnych szuka racji pewnych, z którychby dane zdania wynikały.

Nie jeden autor dzisiejszych podręczników mógłby się poczyć u Grzepskiego sztuki naprowadzania ucznia na szukanie dowodu, które jest istotą redukcyjnej metody dowodzenia.

Z dzieła Grzepskiego czerpać można pomysły dydaktyczne. Czyż nie jest bowiem wspaniałym pomysłem uzasadnienia prawidła na obliczenie pola prostokąta? Grzepski podaje rysunek z takim tekstem:

*Place kwadratowe, po sześciu łokiet obadwa mając na szerzą y na dłuży: z których jeden jest rozdzielon na Kwadratowe łokcie, tymże oby-  
czaiem y drugi też może być rozdzielon.*



Cały dowcip polega na zestawieniu na jednym rysunku dwóch kwadratów, z których jeden „*jest rozdzielon*”, a drugi „*może być rozdzielon*”!

W drugiej połowie dzieła Grzepski zajmuje się prawie wyłącznie zagadnieniami mierniczymi. Dla historyka metrologii polskiej jest to bogata skarbnica wiadomości o miarach grunto- wych w Polsce wieku XVI. Ktoby się temi sprawami interesował, niech się zwróci do rozprawy p. Feliksa Kucharzewskiego p. t. „*Nasza najdawniejsza książka o Miernictwie*”.

Broniliśmy Grzepskiego jako pisarza, który się dobrze zasłużył geometrii w Polsce. Nie zaprzeczamy przez to jego zasług dla miernictwa, tem więcej, że właśnie wśród Mierniczych kult dla Grzepskiego dał piękny owoc w postaci ponownego wydania „*Geometryy*” to jest... „*Nauki Mierniczej*”. Niechaj będę wyrazicielem uczuć Nauczycieli matematyki, gdy im wyrażę za to dzięki. Niech wiadomość w „*Parametrze*” przyczyni się do tego, iżby dzieło Grzepskiego znalazło się w bibliotece każdego Nauczyciela, który miłuje pamiętki kultury narodowej w zakresie matematyki.

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW.

### Egzaminy dojrzałości.

[29]

= Eugenjusz Ruciński. *Cel i sposób pytania z matematyki przy egzaminie dojrzałości*. — Artykuł w książce zbiorowej: *Egzaminy Dojrzałości* (Pamiętnik III. Konferencji Dyrektorów i Delegatów Rad Pedagogicznych państwowych i prywatnych szkół średnich ogólnokształcących na terenie Okręgu Szkolnego Łódzkiego). Łódź — 1927. Skład gł.: Książnica-Atlas. — Str. 128—131.

Temat został przez Autora opracowany na podstawie materiału, dostarczonego przez władze szkolne w postaci odpisów pytań, dawanych na egzaminach dojrzałości, oraz wyników ankiety na temat: „*Dobre i złe strony regulaminu egzaminów dojrzałości*”. Autor uzupełnia te materiały własnymi spostrzeżeniami. Artykuł więc nie jest przypadkowy, jak i inne artykuły w „*Pamiętniku*”, poświęconym zagadnieniu egzaminów dojrzałości.

Aczkolwiek pomiędzy тезami Autora są i takie, z którymi możnaby polemizować, to jednak naogół uwagi i spostrzeżenia wydają się trafne i ujmują zgodnie z rzeczywistością słabe strony nauczania matematyki w naszych szkołach średnich.

Autor w paru słowach załatwia się z celem pytania z matematyki na egzaminie dojrzałości, nie dając widać temu zagadnieniu dostatecznej wagi. Pierwsze uwagi Autora dotyczą sposobu pytania: „Z wyjątkiem kilku zaledwie szkół, pomiędzy licznymi i różnorodnymi pytaniami nie uwzględniono ich wzajemnego związku i łączności, a tem samem wypaczono nastawienie abiturienta w pewnym kierunku, jaki on sobie urobił, przygotowując odpowiedź na dane mu pytanie podczas egzaminowania jego poprzednika”.

Jako ilustrację do powyższego Autor przytacza pytanie, które uważa za wadliwe: „Styczna do koła. Maxima i minima funkcji. Twierdzenie sinusów i cosinusów. Ślad boczny płaszczyzny. Objętość stożka ściętego.” Z kolei cytuje pytanie, które uważa za dobre: „Miejsce geometryczne. Zastosowanie miejsc geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań konstrukcyjnych. Równanie linii, jako algebraiczne wyrażenie miejsca geometrycznego. Elipsa, jako miejsce geometryczne. Własności elipsy; jej równanie, odniesione do osi. Elipsa jako rzut koła. Osi elipsy.”

Ujmując dawane zagadnienia z innej strony, Autor pisze: „Daje się w nich zauważyć potraktowanie matematyki w szkole średniej ze szczególnem uwzględnieniem pierwiastka filozoficznego, a pominięciem wykazywania przez abiturienta pewnego sprytu matematycznego, nieodzownego przy układaniu i rozwiązywaniu zadań; technika przeróbek matematycznych jest również słabo uwzględniona”. — „Wreszcie w zadawanych pytaniach, szczególnie z algebry, widać jakby uprzywilejowanie pewnych rozdziałów wiedzy matematycznej na szkodę innych, jak na przykład specjalną umiejętność dyskusowania trójkianu kwadratowego i to podług niezmiennych schematycznych form, co świadczy nie o rozwoju abiturienta, lecz raczej o jego zmechanizowaniu w pewnym kierunku, będącym obecnie w drodze eksperymentu.” Omawiając tematy egzaminów pisemnych z algebry, Autor pisze: „W większości wypadków tematem jest zadanie geometryczne, sprowadzające się do rozwiązania i dyskusji równania drugiego stopnia. I otóż, jeżeli zdający zna kilka konstrukcyj geometrycznych, kilka związków pomiędzy elementami trójkąta, a umie dyskutować równanie drugiego stopnia, to we wszystkim innym może się słabo orientować, a jednakże zadanie rozwiąże.” Autor daje taką radę: „Tematy powinny poruszać różne działy algebry, nawet i dyskusję równań 2-go stopnia, lecz nie powinny być stale te same”.

Rozważania swe Autor ilustruje kilku przykładami zadań na zastosowanie matematyki do innych dziedzin naukowych.

W konkluzji artykułu Autor pisze: „Pragnąc nadać matematyce w szkole średniej charakter bardziej użyteczny i lepiej przygotować młodzież do studiów wyższych, proponuję, aby Zjazd uchwalił (?) odwołanie odnośnych punktów celu nauczania matematyki, określonych przez Ministerstwo W. R. i O. P.”. Czy Autor nie przecenia roli, jaką ogólnikowe określenie celów nauczania może odegrać w podniesieniu poziomu nauczania? Czy środków do naprawy istniejącego stanu rzeczy nie należy szukać gdzie indziej? *Bronisław Bielecki (Warszawa).*

### Rozdziewiki między celami i zadaniami nauczania matematyki i nauk przyrodniczych w szkołach wyższych i średnich. [30]

*Spannungen zwischen den Aufgaben und Zielen des Hochschulunterrichts und des Unterrichts an den höheren Schulen in der Mathematik und der Naturwissenschaften. Teubner. Lipsk, 1929.*

Z uczuciem nie słabnącego zainteresowania czyta się wykłady, wygłoszone roku zeszłego na powyższy temat podczas zjazdu niemieckich lekarzy i nauczycieli w Hamburgu przez kilku wybitnych przedstawicieli szkolnictwa wyższego i średniego, tak blisko bowiem znane i nam z naszych własnych stosunków są niektóre skargi, niedomagania, dezeraty, kłopoty. Wszystko, jak u nas. Nerwowy niepokój, patrzący się z troską na bolączki i braki, spowodowane przez wojnę, i lękający się, że taka lub inna modyfikacja ustroju szkolnego zaradzi złemu, skłania władze w Niemczech do ciągle nowych prób i poszukiwań. Ulepszenia następują za ulepszeniami. Szkoły się bronią, jak umieją. „Najserdeczniej i najbardziej stanowczo proszę obecnych przedstawicieli władz oświatowych”, woła jeden z prelegentów, „ustrzeżcie nas od dalszych reform”.

Zadania szkoły średniej w Niemczech przekształcają się z dnia na dzień. Już się nie uważa ona, jak dawniej, za szkołę wybranych, kształcąca li tylko kandydatów na uczonych (*Gelehrtenschule*), ponieważ za ledwie połowa jej maturzystów wstępuje do szkół wyższych. Powzięła szkoła górną ambicję wychowywania przedewszystkiem do życia, kształcenia obywatelskiego młodzieży, troską znaczną otacza też — jak i u nas — wychowanie fizyczne. Różnorodne owe dążenia nie uległy jeszcze zharmonizowaniu, nie został wytworzony celowy *régime*, i stąd powstają kolizje z dotychczasowymi zwyczajami, i nie osiągnięte bywają niektóre cele, dawniej jednak realizowane. Pyta się jeden z profesorów wykładających: „Czy liczne przedsięwzięcia sportowe, dni wolne i rozmaite inne wyłomy w śpiżowym ongi prawie szkolnym nie przyczyniają się do tego, że wielu z naszych studentów nie orientuje się całkiem, jak drogocenna jest każda godzina nauki?”

Zmieniło się oblicze szkół średnich w Niemczech, inny jest i charakter studenterji. „W szeregach młodszych przeważa pewien amerykański kanizm, nawet ci młodzieńcy, którzy hołdują najbardziej idealistycznym poglądom na życie i naukę, są *praktyczni*. Już na pierwszym semestrze nabywają przepisy egzaminacyjne, nie czynią odskoków od przepisane-go planu studiów i poruszają się wogóle po najkrótszej linii między maturą a egzaminem państwowym.” (Dodajemy w nawiasie, że w Niemczech wszelkie egzaminy składa się wyłącznie po ukończeniu studiów).

Przedstawiciele wszechnic nie są zadowoleni, skarżą się na niedostateczne przygotowanie młodzieży do studiów wyższych, na brak uzdolnień do pracy naukowej, i składają winę na szkoły średnie. Jak u nas, jak u nas! Gimnazja niemieckie bronią się jednak energiczniej

od naszych, odbijają po pierwsze piłkę zarzutów, wskazując, że takich otrzymuje uniwersytet maturzystów, jakich dał szkole średniej nauczycieli, a po drugie stawiają pod znakiem zapytania słuszność żalów profesorów, wytykając im, że ci nieprawidłowo uogólniają pojedyncze przypadki i kierują się raczej wrażeniami, chwilowymi uczuciami, niż metodycznymi spostrzeżeniami; brak przecież przytem skali porównawczej, któraby pozwoliła ocenić naukowo i obiektywnie rozwój i poziom umysłowy człowieka i orzec, iż jest on niższy, niż był przed laty. W szczegółowej dyskusji ustnej znawcy nauczania średniego matematyki i fizyki w Niemczech doszli na zjeździe do przekonania, że wartość intelektualna maturzystów nie zmniejszyła się w porównaniu z czasami przedwojennymi. Opinie te zasługują i w Polsce zewszem na uwagę. Zdania, powtarzane u nas o obniżeniu się poziomu maturzystów, wymagają zbadania starannego i dokładnego, opartego o szerszy materiał porównawczy; niehumor i zniecierpliwienie egzaminatorów jakże łatwo może ich skłonić do wydawania sądów przesadnych i niesprawdliwych!

W świetle naszkicowanych kontrowersyj rozpatrzmy ich część, najbliższą nas obchodzącą na tych łamach: spory o nauczanie matematyki. Dla informacji Czytelnika trzeba powiedzieć, że programy matematyki w Niemczech wykraczają znacznie poza nasze, obejmują oprócz trygonometrii sferycznej i kursu geometrii analitycznej również i początki rachunku różniczkowego i całkowego w szkołach wszystkich typów, nie tylko w t. zw. szkołach wyższych realnych (*Oberrealschulen*). Matematyka jest głównym przedmiotem „realnym”; fizyka w porównaniu z polskim szkolnictwem uposażona jest w nieznaczniejszą ilość godzin, przeciwko czemu nie tylko nie protestują reprezentanci tej nauki na wszechnicach, ale pochwalają taki stan rzeczy. Prelegent-fizyk oświadczył na zjeździe: „Fizyka wymaga dojrzałych ludzi, aby być ujętą jako nauka, nie może zatem w szkole stać na pierwszym planie”.

Rachunek nieskończonościowy jest przedmiotem wykładów uniwersyteckich, które do niedawna były całkowicie niezależne od szkoły średniej, nie musiały się liczyć z wiadomościami posiadanymi już przez studentów, mogły zaczynać od początków odrazu na poziomie ścisłości naukowej. Sytuacja się zmieniła z chwilą wprowadzenia początków analizy do gimnazjów. Uniwersytet musi teraz przystosowywać swe nauczanie do kursu gimnazjalnego; wywołało to specjalne napięcie, które znalazło wyraz i w tytule odczytów. Uniwersytet nie jest zadowolony z rodzaju wiadomości, wyniesionych przez uczniów ze szkoły, i ze sposobu ich przyswojenia.

Pierwszy mówca na zjeździe, prof. O. Toeplitz, znany ze swych prac nad równaniami całkowymi, umiał kwestję, do której bódźca udzieliła sprawa nauczania rachunku wyższego, postawić na płaszczyźnie szerszej, umiał dostrzec, że dla poprawy niezbędna jest nie tylko praca gimnazjów, które powinnyby wypuszczać młodzież lepiej przygotowaną, lecz przedewszystkiem współdziałanie uniwersytetów. Wywody jego ważkością swoją wychodzą poza ramy specjalnego dość zagadnienia, jakim jest dydaktyka matematyki, i mogłyby nieraz z równą słusnością być zastosowane do innych przedmiotów.

Wszelka łączność jest zatarta między organami tych dwóch ustrojów, jakimi są szkoła wyższa i średnia, co więcej, brak jest jakiegokolwiek równoległości między celami, stawianymi jednemu i drugiemu. Zrekonstruowanie tej wewnętrznej równoległości jest, według prof. Toeplitza, kluczem sytuacji. Tymczasem dzieli oba nauczania prze-paść:

1) Profesorowie z zasady nie pamiętają o tem, że 95% słuchaczy zostanie nauczycielami. Wszyscy się godzą na to, że *metoda myślenia* jest celem nauczania zarówno uniwersyteckiego, jak gimnazjalnego, a nie opanowanie materiału faktów naukowych. W praktyce jednak wykłady uniwersyteckie nastawione są wyłącznie na pewne fakty, pewne teorie, pewne twierdzenia, przedstawiają je niejednokrotnie po mistrzowsku, zmierzając do ekonomicznego skondensowania jak największej ich ilości w najkrótszym czasie. Poznanie pewnych faktów posiada wartość bezwzględną; one stanowią podstawę egzaminów; metodyczna linia, prowadząca od prostych początków do głębszych twierdzeń, związki teorii ze sobą, nie są uwypuklone w wykładach. W rezultacie nie jest w nich zachowana należyta *równowaga między stroną metodyczną i rzeczową* (*Stoff u. Methode*), a to jest rzecz najważniejsza dla przyszłego nauczyciela. Wyrównanie tej sprawy będzie podstawą dla usunięcia tarc między szkolnictwem wyższym i średnim, a nie uszczupli naukowych tendencji pierwszego z nich.

2) Studenci myślą o przyszłym swym fachu nie więcej od profesorów i nieraz dostrzegają dopiero po latach pracy, że brak im w tym kierunku najmniejszej zdolności. Ilość studentów wciąż się wzmacza. Matematyczne audytoria w Niemczech są przepełnione masami słuchaczy, z których niejeden nie odczuwa powołania wewnętrznego ani ku matematyce, ani ku zawodowi nauczyciela. A tymczasem w żadnej specjalności wynik nauczania nie zależy tak bardzo od indywidualności nauczyciela, od jego dydaktycznego daru, a przedewszystkiem od wewnętrznego przejęcia się przedmiotem, stosunku do niego uczuciowo bliwnętnego, który działa na uczniów siłą wewnętrznego przekonania. Biada nauczycielowi, pozbawionemu owego wewnętrznego ognia, ale biada i uczniom, którym obrzydzi taki nauczyciel na zawsze matematykę! Masy, tłoczące się do nauczania matematyki, mogą niesłychane spowodować spustoszenia.

Jest przeto jedną z najbardziej doniosłych potrzeb masy owe przesiasć, niezdatnych rozpoznać i usunąć. Jedyną instytucją, powołaną do spełnienia tego obowiązku, są egzaminy. Praktyka nauczyła prof. Toeplitza, że egzaminowanie jest sztuką niesłychanie trudną, umiejętność słuchania odpowiedzi egzaminowanego obca jest właśnie profesorom, którzy są przyzwyczajeni raczej sami mówić. Stąd płyną rozmaite cuda egzaminacyjne: jeden egzaminator stawia zawsze stereotypowo te same pytania, zbierane przez studentów i opracowywane zgóry, inny mówi sam bez przerwy, nie dając studentowi dojść do słowa, znów inny wybucha sztucznym gniewem, przekonawszy się, że zdający nie zna tego lub tamtego fundamentalnego faktu. W rzeczywistości niema faktów, których nieznanomość nakazywałaby „obciąć” kandydata, — to, co zdający *umie*, winno rozstrzygać, nie zaś to, czego on nie umie. Trudności, jakie natrafia właściwa ocena zdającego, mają skutki szkolidiwe. Jakże często słyszy się o fałszywym, niewskazanym współczuciu, dzięki któremu egzaminujący profesor przepuszcza kandydata, którego uważa za nieodpowiedniego. Jeśli zaś tego nie czyni, kandydat powtarza egzamin i koniec końców cel swój osiąga. Zdaniem prof. Toeplitza, egzaminy państwowe w Niemczech nie osiągają żadnego *przesiewającego* skutku. Przez oka sieci egzaminacyjnej przechodzą nieraz właśnie najtępsi, najnieodpowiedniejsi, najbardziej zaś dumni w sobie i z największym tupetem przystępujący do powtarzania egzaminów. W ten sposób egzaminy nie są w obecnych warunkach środkiem wystarczającym. Trzeba obmyślić jakiś inny.

„Kaźda reforma szkolna”, głosi prof. Toeplitz, „*sprawdza się ukońcu do reformy kształcenia nauczycieli*.” Słowa te zastępują u nas

na szerokie rozpowszechnienie, należałoby je umieścić we wszystkich salach, w których toczą się debaty na temat poprawy szkolnictwa i jego przebudowy, tak mało bowiem pamiętamy o prawdzie ich i radzibyśmy naprawiać szkolnictwo od niewłaściwego końca.

W poszukiwaniu środka, któryby mógł współdziałać z egzaminami, przeprowadził prof. Toeplitz w Bonn próbę zorganizowania ćwiczeń z matematyki specjalnego typu i sądzi, że pozna podczas nich studentów i oddzieli niezdatnych. Nie referuję tego projektu, nie jest on bowiem szerzej realizowany w Niemczech.

W drugiej połowie odczytu zajmuje się prof. Toeplitz sprawą rachunku nieskończonościowego w szkole średniej. Metoda nauczania nie powinna się tutaj liczyć z tem, iż uczniowie wstąpią później na wydziały matematyczne, stanowią oni bowiem nieznaczną ułamek ogółu, a już niech sobie radzą profesorowie uniwersytetu z niedostatecznie gruntowną i ścisłą znajomością podstaw u swych elewów; wzgląd na uniwersytet nie może odgrywać zasadniczej roli w dydaktyce rachunku różniczkowego w gimnazjum. Tendencjom nauczania analizy z całą ścisłością i wybrednością, jaka przyjęta jest w wykładach uniwersyteckich, należy się przeciwstawić; szkoła średnia wszak nie ma kształcić matematyków; dydaktyczna wartość pewnego przedmiotu zależna jest od tego, czy się da on podzielić na zadania rosnącego stopnia trudności. Ścisłych dowodów rachunku wyższego niepodobna niemal pokraczać na takie części; gdyby się to nawet udało, zysk byłby wątpliwy. Metody owe ścisłe, których podstawą jest teoria liczb niewymiernych, są subtelnym narzędziem, którego użytek staje się potrzebnym w wyższych działach matematyki. Poco dawać je do ręki ludziom, którzy go nigdy nie użyją? Jedyną właściwą drogą będzie nie przeprowadzanie teorii ogólnych i stosowanie ich do przykładów szczególnych, lecz naodwrot — wyjście z tych ostatnich, z licznych zadań liczbowych i graficznych, w których spotyka się procesy nieskończone, ale ich dopuszczalność poznaje się raczej z wewnętrznego przekonania, wytworzonego przez sam przedmiot zadania, niż z formalnego dowodu zbieżności. Rachunek nieskończonościowy pod tym tylko warunkiem stanie się trwałą zdobyczą szkoły średniej, że uda się zawrzeć treść tej nauki w umiejętnie dobranych przykładach i zagadnieniach tego rodzaju. Dotychczas, kończy melancholijnie prof. Toeplitz, to się jeszcze nie udało.

Drugim prelegentem był G. Lony, „*Studienrat*” w szkole wyższej realnej w Hamburgu. Zajmuje się on głównie nauczaniem rachunku nieskończonościowego w szkole średniej, którego jest gorącym zwolennikiem. Ani śladu w jego odczycie sceptycyzmu, jakim tchną odnośne ustępy przemówienia p. Toeplitza. Zarówno zadowolają go wyniki nauczania, jak podręczniki istniejące. Zdania jego lekceważyć niepodobna, wpływa ono z dobrej znajomości przedmiotu i z ciągłego, bezpośredniego zetknięcia się z młodzieżą. Mniej spotykamy u niego oświetleń ogólnych, więcej zato uwag praktycznych, które mogą zająć nauczycieli u nas, a i przyczynić się do ostudzenia zapалу autorów, przesadnie forsujących wymagania ścisłości w niektórych działach nauczania matematyki elementarnej (teoria liczb niewymiernych, początki geometrii elementarnej).

Nauczanie matematyki zwraca się do przeważającej większości, która nietylko więcej w życiu nie spotka się z matematyką, ale która ponadto nawet w wieku dojrzałym nie ogarnia rozważań abstrakcyjno-logicznych, mimo to zaś jest pełna zainteresowania dla zastosowań. Z tego względu jest dla niej najżywszym i najciekawszym działem ma-

tematyki właśnie rachunek nieskończonościowy. Szkoła się powinna liczyć z tą naturalną psychologią młodzieży i niektóre pojęcia (np. całki funkcji całkowitej) wprowadzać możliwie wcześniej.

Zarzuty nieścisłości, wytaczane częstokroć przez profesorów wszechnic, odpiera G. Lony w dłuższym wywodzie, wskazując, jak pojęcie ścisłości rozwijało się i udoskonalało. Cytuje tu prelegent szereg znanych przykładów, z których najbardziej uderzającym jest, że Gauss, który pierwszy prowadził ściśle badania zbieżności szeregów w swych pracach matematycznych, posilkował się w astronomicznych rachunkach szeregami, których zbieżności nie rozważał, a zadowalał się pomijaniem wyrazów szeregu, gdy mu się wydały dostatecznie małe. Ścisłość musi odpowiadać dojrzałości ucznia. Wykład geometrii zaczyna się empirycznie, potem powoli przechodzi się do dowodów. O ideale naukowym, o aksjomatycznej budowie tej nauki, szkoła może co najwyżej napomknąć. Jak widzimy, stanowisko G. Lony'ego odbiega znacznie od poglądów, których wyrazem są np. pierwsze rozdziały paru popularnych w Polsce podręczników.

Na szeregu przykładów ilustruje G. Lony, w jakich zagadnieniach ścisły dowód jest pożyteczny i możliwy, a w jakich zadowolić się należy wykładem, czerpiącym z intuicji geometrycznej. Pojęcie granicy radzi wprowadzać nie przez rozpatrywanie ciągów zbieżnych, lecz przez określenie granicy

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = g;$$

$g$  jest tą granicą, jeśli można zawrzeć wartości funkcji  $f(x)$  w dowolnym sąsiedztwie  $g$ , nadając na  $x$  wartości dość bliskie  $a$ . Twierdzenia o granicy sumy, iloczynu i t. d. należy przyjmować jako oczywiste, a może nawet nie formułować ich. Przy określaniu całki oznaczonej nawiązać trzeba do obliczania pola, ograniczonego przez krzywą zadaną, oś  $x$  oraz 2 rzędne, przyjąć z poglądu istnienie liczby będącej miarą tego pola, i dowodzić jedynie, że można ją obliczyć z dowolnym przybliżeniem, dzieląc pole prostymi równoległymi do osi  $y$  na paski, zamykając dalej każdy pasek w prostokąt i t. d. Prelegent radzi nie wskazywać, że postępowanie powyższe może dać nam definicję pola. Dla ilustracji myśli p. G. Lony'ego dodam, że chce on wyklądać uczniom, iż różniczkowanie szeregu wyraz za wyrazem niezawsze jest możliwe i wymaga każdorazowo uzasadnienia. Ta kwestja, choć trudna, może być zrozumiana przez uczniów, natomiast twierdzenie: „granicą sumy jest suma granic” — nie może! Charakterystyczny pogląd powyższy, owoc wielkiego doświadczenia i znajomości młodzieży, zasługiwałby na szersze omówienie i głęboki namysł.

W końcu odczytu mówi p. G. Lony: „doświadczenia szkoły niemieckiej nauczyły, że wykład rachunku różniczkowego i całkowego, łączący ścisłość wystarczającą z poglądowością potrzebną dla początkujących, jest bezwątpienia możliwy i pożyteczny”. — „Szkoła niemiecka nie mogłaby się wyrzec (*kann nicht entbehren*) nauczania początków rachunku nieskończonościowego”.

W powyższym streszczeniu wyłożone zostały główne myśli obu odczytów bez rozważania pytania, w jakiej mierze są one słuszne, aczkolwiek liczne tezy, np. zdanie G. Lony'ego, że rachunek wyższy jest działem matematyki najdostępniejszym dla ludzi, którzy niechętnie się odnoszą do abstrakcyjno-logicznych kwestyj, budzić mogą pewne wątpliwości.

Stefan Kulczycki (Warszawa).

## WIADOMOŚCI.

[31]

— POLSKIE TOWARZYSTWO NAUCZYCIELI MATEMATYKI. Komitet Organizacyjny, przy udziale zaproszonych osób, opracował projekt statutu Towarzystwa, przyjmując za podstawę statut Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografii, z tą jednak różnicą, że — w myśl wniosku Prof. Wacława Sierpińskiego — ustrój Towarzystwa będzie trójstopniowy.

Członkami P. T. N. M. mogą być: 1) nauczyciele matematyki w polskich szkołach wszystkich typów i stopni, 2) miłośnicy matematyki. Wszyscy członkowie Towarzystwa w jednej miejscowości należą do jednego Koła miejscowego, które może wyłaniać sekcje według typów szkół. Koła rządzą się autonomicznie według własnych regulaminów, ułożonych w ramach statutu. Koło miejscowe może być założone przy udziale 10 członków Towarzystwa.

Ewidencję Kół miejscowych i koordynację ich pracy prowadzą Zarządy Okręgowe. Raz na rok odbywać się będzie Okręgowy Zjazd Delegatów, który może być połączony ze zjazdem naukowym.

Na czele Towarzystwa stać będzie Zarząd Główny, złożony z 10 osób. Raz na dwa lata odbywać się będzie Ogólny Zjazd Delegatów, który może być połączony ze zjazdem naukowym.

Składka członkowska wynosić będzie 6 złotych rocznie, wpisowe — 1 złoty jednorazowo.

Komitet Organizacyjny po uchwaleniu projektu statutu ukonstytuował tymczasowy Zarząd Główny, do którego weszli: Prezes Prof. Dr. Stefan Straszewicz, I Vice-Prezes Michał Hornowski, II Vice-Prezes Kazimiera Wąsikówna, Sekretarz Generalny Zbigniew Lepecki, Skarbnik Ignacy Wójcicki — wszyscy z Warszawy; poza tem zarezerwowano 5 miejsc dla członków z innych miast.

Najbliższymi zadaniami Zarządu Głównego są: legalizacja statutu, przyjmowanie członków Towarzystwa, utworzenie Zarządu Okręgowych, wreszcie przygotowanie Ogólnego Zjazdu Delegatów, a także — w porozumieniu z Polskim Towarzystwem Matematycznym — opracowanie programu Sekcji Dydaktycznej na II Polskim Zjeździe Matematycznym. (Obacz „Wiadomości” w 2 zeszytce „Parametra”).

Zakładanie i zgłaszanie Kół miejscowych P. T. N. M. należy do inicjatywy Nauczycieli matematyki, którzy rozumieją i uznają potrzebę istnienia Towarzystwa i zgłoszą założenie Kół — narazie do Zarządu Głównego, potem — do Zarządów Okręgowych.

Należy wyrazić nadzieję, że Towarzystwo zjednoczy wszystkich Nauczycieli matematyki, zaczynając od szkół powszechnych, a kończąc na uczelniach akademickich. Z jednej strony może się to waleń przyczynić do podniesienia poziomu nauczania matematyki, z drugiej zaś — ułatwi Nauczycielstwu samokształcenie w dziedzinie matematyki.

Adres dla korespondencji: Michał Hornowski, Warszawa, Żolibórz, ul. Tucholska 37.

— KURSY WAKACYJNE w roku 1929. W lipcu 1929 odbył się w Warszawie wakacyjny kurs matematyczny dla kwalifikowanych nauczycieli szkół średnich i zakładów kształcenia nauczycieli. Liczba uczestników kursu wynosiła 35 osób, przeważnie z poza Warszawy. Zadaniem kursu było zapoznanie słuchaczy z nowożytnym ujęciem naukowym podstawowych pojęć matematycznych, związanych z tematami nauczania szkolnego. Organizację naukową kursu Ministerstwo powierzyło Prof. Dr. Stefanowi Straszewiczowi.

Program wykładów był następujący:  
 Prof. Dr. W. Sierpiński. *Zarys teorii mnogości* . . . 10 godz.  
 Doc. Dr. O. Nikodym. *Aksjomatyka geometrii* . . . 25 godz.  
 Doc. Dr. A. Tarski. *Arytmetyka teoretyczna* . . . 30 godz.  
 Doc. Dr. S. Saks. *Przekształcenia geometryczne* . . . 15 godz.  
 Prof. Dr. S. Straszewicz. *Wybrane zagadnienia matematyki elementarnej z wyższego stanowiska* . . . 25 godz.

Wykłady były połączone z ćwiczeniami.

W czasie wakacji w roku 1929 odbyły się również wakacyjne kursy matematyczne dla wykwalifikowanych nauczycieli szkół powszechnych:

| Miejscowość                      | Temat              | Słuch | Prelegenci                                                          |
|----------------------------------|--------------------|-------|---------------------------------------------------------------------|
| Nowy Sącz (okr. krak.)           | <i>Matem.</i>      | 48    | Wincenty Lewicki (Lwów)<br>Aleksander Rybarczyk (Białystok)         |
| Stanisławów (okr. lwow.)         | <i>Fizyko-mat.</i> | 21    | Witold Dąbrowski (Stanisławów)<br>Dr. Roman Cegielski (Lwów)        |
| Stryj (kurs prywatny)            | <i>Fizyko-mat.</i> | ?     | Michał Halaunbrenner (Lwów)<br>Dr. Adam Patryn (Lwów)               |
| Brześć n/B. (okr. poleski)       | <i>Fizyko-mat.</i> | 31    | Michał Fafara (Brześć n/B.)<br>Leonard Łóskowski (Poznań)           |
| Grudziądz (okr. pomorski)        | <i>Matem.</i>      | 40    | Dr. Roman Ingarden (Lwów)<br>Józef Delewski (Grudziądz)             |
| Siennica (okr. warszaw.)         | <i>Fizyko-mat.</i> | 22    | Jarosław Chełmiński (Warszawa)<br>Antoni Marjan Rusiecki (Warszawa) |
| Warszawa (okr. warszaw.)         | <i>Fizyko-mat.</i> | 31    | Michał Hornowski (Warszawa)<br>Lucjan Paczowski (Warszawa)          |
| Pszczyna (wojew. śląskie)        | <i>Metod.-mat.</i> | 8     | Józef Gorski (Królewska Huta)<br>Jan Kaz. Piotrowicz (Warszawa)     |
| Tarnowskie Góry (wojew. śląskie) | <i>Metod.-mat.</i> | 17    | Zdzisław Freidenberg (Tarn. Góry).                                  |

= KURSY WAKACYJNE w roku 1930. — W lipcu 1930 r. ma się odbyć kurs matematyczny dla kwalifikowanych nauczycieli szkół średnich i zakładów kształcenia nauczycieli. Siedzibą kursu ma być PUCK. Kierownictwo kursu ma objąć Prof. Dr. Stefan Straszewicz.

Przewidywane są również matematyczno-fizyczne kursy wakacyjne dla kwalifikowanych nauczycieli szkół powszechnych (wszystkie w lipcu, z wyjątkiem sierpniowego kursu w Wolsztynie).

NOWY SĄCZ (okr. krak.). — *Kurs matematyczny*. — O działaniach arytmetycznych. Definicje i własności działań na liczbach naturalnych; rozszerzenie pojęcia tych działań na liczby bezwzględne (ułamkowe i niewymierne) oraz na liczby względne. Zasada zachowania formalnych własności działań. W miarę rozważań przegląd i uzasadnienie działań arytmetycznych według programu wyższych oddziałów szkół powsz. — Nauka o rzutach i perspektywie równoległej. Kreslenia geometryczne. Zastosowania w szkole powszechnej.

LUBLIN (okr. lubel.). — *Fizyko-matematyczny*. — Przygotowanie ćwiczeń praktycznych z fizyki w zakresie programu szkoły powszech-

nej. — Teoria mierzenia wielkości geometrycznych. Geometryczna teoria liczb niewymiernych. Odcinki proporcjonalne. Nauka o wielomianach. Elementarne metody rozwiązywania równań z jedną niewiadomą. — W. K. N.

BRODY (okr. lwow.). — *Matematyczno-fizyczny*. — O funkcjach. Definicja funkcji jednej zmiennej, zasób wartości zmiennej niezależnej. Klasyfikacja funkcji, zagadnienie ciągłości. Funkcja a równanie. Maxima i minima funkcji. Asymptoty. Badanie funkcji. Przedstawienie graficzne. Rola pojęcia funkcji w programie szkoły powszechnej. — Nauka o prądzie elektrycznym. Kurs obejmuje wykłady, lekturę podręcznika, ćwiczenia w pracowni i metodykę. — W. K. N.

BRZEŚĆ nad Bugiem (okr. poleski). — *Fizyko-matematyczny*. — Przygotowanie ćwiczeń praktycznych z fizyki w zakresie programu szkoły powszechnej i tworzenie pracowni propedeutycznej w zakresie fizyki. — Mierzenie wielkości geometrycznych. Własności miary wielkości. Narzędzia miernicze. Obliczenie długości odcinków i łuków, wielkości kątów, pól, powierzchni i objętości brył. — Pomiary w terenie. Przyrządy do pomiarów. Metody. Ćwiczenia praktyczne. Mierzenie i pomiary w szkole powszechnej. — W. K. N.

WOLSZTYN (okr. pozn.). — *Fizyko-matematyczny*. — Nauka o prądzie elektrycznym. Metody rozwiązywania zagadnień algebraicznych. Metodyka rozwiązywania zadań konstrukcyjnych. — W. K. N.

SIENNICA (pow. mińsko-mazowiecki, okr. warsz.). — *Fizyko-matematyczny*. — Pole grawitacyjne, elektryczne, magnetyczne, elektromagnetyczne. Energia promienista i jej przejawy. — Wybrane zagadnienia metodyczne z nauki rachunków w szkole powszechnej. — W. K. N.

WARSZAWA (okr. warsz.). — *Fizyko-chemiczny*. — Przygotowanie ćwiczeń praktycznych z przyrody martwej w zakresie programu wyższych oddziałów szkoły powszechnej i tworzenie pracowni propedeutycznej.

GRODNO (okr. warsz.). — *Fizyko-chemiczny*. — Program, jak w Warszawie.

KRZEMIENIEC (okr. wołyński). — *Matematyczny*. — O działaniach arytmetycznych. Definicja i własności działań na liczbach naturalnych, rozszerzenie pojęcia tych działań na liczby bezwzględne (ułamkowe i niewymierne) oraz na liczby względne. Zasada zachowania formalnych własności działań.

= INSTRUKTORZY MAT. W MINISTERSTWIE W. R. i O. P.

Celem przyjęcia z pomocą państwowym szkołom średnim ogólnokształcącym w usiłowaniu, zmierzających do podniesienia poziomu pracy, Ministerstwo przystąpiło do organizowania pomocy instruktorskiej. Instruktorom między innymi pracami w Ministerstwie powierzono: 1) zwiedzanie szkół celem poznania poziomu nauczania poszczególnych przedmiotów oraz warunków, w jakich odbywa się nauka, i zdobywania w ten sposób odpowiedniego materiału do opracowania szczegółowych instrukcji; 2) udzielanie porad, dotyczących metod nauczania, ustnie (w czasie wizytacji szkoły, w czasie pobytu nauczyciela lub dyrektora w Warszawie) albo piśmiennie; 3) prowadzenie w zakładzie, w którym pracują, lekcji pokazowych dla nauczycieli i dyrektorów.

Instruktorem matematyki dla gimnazjów został p. Bronisław Bielecki, nauczyciel gimnazjum im. Króla Stefana Batorego w Warszawie.

Instytucja Instruktorów została zainicjowana w Wydziale Kształcenia Nauczycieli już w roku 1920 przez ówczesnego Naczelnika Wydziału p. Władysława Radwana. Instruktor matematyki w Wydziale K. N. od roku 1922 jest A. M. Rusiecki.

## KRONIKA.

[32]

= KURS INSTRUKTORSKI W TORUNIU. W dniach od 5 do 19 grudnia 1929 odbył się w Toruniu pod kierownictwem instruktora matematyki A. M. Rusieckiego kurs instruktorski dla nauczycieli matematyki w państwowych zakładach kształcenia nauczycieli w województwach pomorskim, łódzkim i warszawskim, a także dla tych nauczycieli z województw białostockiego i wileńskiego, którzy dotychczas nie brali udziału w podobnych kursach. Ogółem wzięło udział 30 osób. Obrady i lekcje były poświęcone programowi i metodyce nauczania w seminarjach nauczycielskich.

Zaproszony przez Ministerstwo W. R. i O. P., Prof. Dr. Stefan Straszewicz wygłosił cykl wykładów na tematy następujące: 1) O pojęciu krzywej na gruncie nowożytnych pojęć teorii mnogości i topologii. 2) O zadaniach geometrycznych. (Treść tego wykładu jest wydrukowana w drugim zeszycie „Parametra”). 3) O mierzeniu pól wielokątów (dowód istnienia miary pola wielokąta według D. Hilberta i wnioski dydaktyczne).

= KURS INSTRUKTORSKI W POZNANIU dla nauczycieli matematyki w seminarjach nauczycielskich województwa poznańskiego i śląskiego odbył się w dniach od 3 do 15 marca 1930. W kursie wzięło udział 24 osoby (w tem 5 osób z woj. warszawskiego, białostockiego, lubelskiego i łódzkiego).

Prof. Dr. Stefan Straszewicz wygłosił wykłady na tematy następujące: 1) Elementarne przekształcenia geometryczne na płaszczyźnie euklidesowej. 2) Pojęcie zwrotu kątów na płaszczyźnie jako zastosowanie teorii przekształceń elementarnych. 3) O własnościach, charakterystycznych funkcję liniową. 4) Omówienie kilku zadań „dyskusyjnych”.

Dr. Kazimierz Cwojdzinski wygłosił wykłady na tematy: 1) O inwersji, czyli o przekształceniu przez promienie odwrotne. 2) Z historii rozwoju układów współrzędnych.

Poza temi wykładami, uczestnicy obradowali pod kierownictwem Instruktora A. M. Rusieckiego nad zagadnieniami metodyki nauczania matematyki i brali udział w przeprowadzeniu lekcji.

= PROJEKTY PROGRAMÓW NAUKI w siedmioklasowych publicznych szkołach powszechnych i w trzech niższych klasach gimnazjum państwowego są wykończone. Projekty te zostały wydane przez Ministerstwo W. R. i O. P. na prawach rękopisu. Przy rozsyłaniu ostatnich programów Ministerstwo ustala dla nadsyłania opinii termin 15 kwietnia.

Dowiedzieliśmy się w Ministerstwie, że opinie o projekcie programu „rachunków z geometrią”, dla których nadsyłania termin upłynął z końcem lutego, będą jednak wzięte pod rozwagę, jeżeli nadejdą do Ministerstwa przed 15 kwietnia.

W zastosowaniu do gimnazjum niższego projekty programów są oparte na założeniu, że klasy I, II i III gimnazjalne odpowiadają oddziałom V, VI i VII szkoły powszechnej siedmioklasowej.

## BIBLIOGRAFJA.

[33]

= Kucharzewski Feliks | NASZA NAJDawniejsza Książka | O MIERNICTWIE | Odbitka z Przeglądu Mierniczego | Warszawa 1926 roku | Przegląd Mierniczy | Złota 29. | = W nagłówku: Biblioteka Przeglądu Mierniczego Nr. 4.

For.  $21\frac{1}{2} \times 14$ . Str. 24. Jest to artykuł o książce S. Grzepskiego „Geometria” z roku 1566.

= Stanisław Grzepski | GEOMETRIA | Rok 1566 | Wydanie III | Warszawa Rok 1929 | Przegląd Mierniczy |

For.  $16 \times 12$ . Jest to facsimile pierwodruku z roku 1566, wydane przez W. Krzyszkowskiego, wydawcę czasopisma „Przegląd Mierniczy”. Druk gotycki. Dwie kartki zawierają tytuł współczesny i przedmowę wydawcy, dalej na 64 kartkach zachowano paginację oryginału, mianowicie arkusze są znaczone literami od A do Q. Cena zł 8.—. Omawiamy to wydawnictwo w artykule [28].

= Dr. Antoni Łomnicki | Prof. Politechniki Lwowskiej | KARTOGRAFJA | MATEMATYCZNA | 67 rycin | Książnica-Atlas | | Lwów — Warszawa | 1927 |

For.  $25 \times 17\frac{1}{2}$ . Str. VIII + 191. Rys. 57. Cena zł 18.—.

= Teofil Szumański | ZASADY KARTOGRAFJI | (Siatki geograficzne) | Podręcznik dla nauczycieli i studentów geografii | . . . | Książnica-Atlas | | Lwów — Warszawa | 1926 |

For.  $20 \times 14$ . Str. VIII + 195. Rys. 82. Cena zł 8,40.

= W. Ehrenfeucht | MIERNICTWO | Wydanie trzecie | Warszawa | Księgarnia K. Wojnara i Ski | Marszałkowska 87 |

For.  $24 \times 15\frac{1}{2}$ . Str. 265. Cena zł 15.—.

Treść: Część I. Czytanie planów. — Część II. Pomiar poziome. Zdjęcie planu. — Część III. Pomiar pionowe. Poziomowanie. — Część IV. Pomiar mieszane. Tachimetrja. — Część V. Zadania.

O wartości dzieła ś. p. Profesora Ehrenfeuchta świadczą polecenia, wydrukowane na okładce: Polecone przez Min. Rob. Publ., Min. Kol. Żel., Dep. Szkolnictwa Zawodowego Min. Oświecenia Publ. i Gł. Urząd Ziemski.

„Miernictwo” może być przydatne nie tylko dla szkół zawodowych. W programie nauczania matematyki w seminarjach nauczycielskich zostały uwzględnione pewne elementarne ćwiczenia z zakresu miernictwa. Nauczyciel, który nie studiował fachowo miernictwa, może zaczerpnąć z dzieła W. Ehrenfeuchta potrzebne wiadomości na poziomie elementarnym. W szczególności zaś godne są uwagi działy następujące (w nawiasach podane są stroniczki):

Czytanie planów: pomiar linii na planie, znaki sytuacyjne, wyznaczanie powierzchni gruntu na planie, planimetria, wyobrażenie na planie nierówności gruntu (7—29).

Pomiary poziome: ogólne sposoby zdjęcia planu, oznaczanie punktów na gruncie, tyczenie linii, pomiar linii na gruncie, zadania, zdjęcie planu małego kawałka gruntu zapomocą tyk i taśmy (30—46).

Tyczenie linii prostopadłych na gruncie: węgielnice i ich zastosowania, zadania rozwiązywane zapomocą węgielnicy i taśmy, pomiary zapomocą węgielnicy (46—56).

Pomiar kątów na gruncie: limbus i alidada (57—66), sposoby mierzenia kątów poziomych (88—96), busola (103—118), astrolabja (118—123), stolik mierniczy, zadania zasadnicze na stoliku mierniczym (123—134).

To są wiadomości nieodzowne nie tylko dla nauczyciela seminarjum, ale i szkoły powszechnej (gimnazjum niższego). Dalsze rozważania dotyczą zdjęć metodą ciągów poligonalnych (135—155). Następnie dane są zadania Pothenota i Hansena (155—164). Koniec dzieła podaje pomiary pionowe i poziomowanie (niwelację), zdjęcia tachimetryczne, pojęcie o fotogrametrii, wreszcie zadania: tyczenie prostej między dwoma punktami, tyczenie łuków, wyznaczanie spadków, prostowanie granic i podział parceli.

„Miernictwo” W. Ehrenfeuchta znaleźć się winno w bibliotece każdej szkoły średniej, każdego zakładu kształcenia nauczycieli oraz szkoły powszechnej o wyższym stopniu organizacyjnym. Nie potrzeba chyba zaznaczać jej użyteczności dla tych szkół zawodowych, które w programie mają wiadomości z miernictwa. A. M. R.

= J. Horzelski | ELEMENTARNE POMIARY GEODEZYJNE | w zastosowaniu do geografii szkolnej | Z przedmową | Dr. W. Jezierskiego | Wydawnictwo Spółki Akcyjnej | Nasz Sklep — Urania | Warszawa | 1928 |

For. 24  $\frac{1}{2}$   $\times$  17. Str. 58. Rys. 46 + 7. Jest to objaśniająca broszura do kompletu przyrządów mierniczych, opracowanego dla szkół przez ś. p. Wizytatora Dra Wacława Jezierskiego.

= BUSOLE KIERUNKOWE | Opis, użycie i zastosowania | Kpt. Tadeusz Skinder | Wykładowca w Szkole Podchorążych | 1926 r. | Warszawa. . | = W nagłówku: Uzupełniona odbitka artykułu z „Sapera i Inżyniera Wojskowego” | N°N° 10 i 12 — 1925 r. |

For. 21  $\times$  14. Str. 98 + 2°. Rys. 40 i trzy oleaty. Cena zł 2,50. Skład gł. w Gł. Księgarni Wojsk. (Warszawa, Nowy Świat 69).

Treść: Wstęp. Kompas. Busola Bézarda (wyznaczenie kąta kierunkowego, zadania na mapie, marsze na kierunku). Busola Peigné (zdjęcia planimetryczne, zdjęcia wysokościowe — niwelacja).

## DZIAŁ ZADAŃ.

[21]

Nasz „Dział zadań” nie znalazł takiego oddźwięku, jakiego byśmy życzyli: Redakcja otrzymuje bardzo mało rozwiązań i uwag, dotyczących tego działu. Z tego powodu odkładamy do zeszytu 4 drukowanie rozwiązań zadań, podanych w zeszycie 1.

Zwracamy uwagę na „Zadania z Wyższych Kursów Nauczycielskich”, które traktujemy jako zadania ćwiczebne; zamierzamy podawać ich rozwiązania jedynie w przypadku, kiedy Czytelnicy zachęcą nas do tego przez nadsyłanie rozwiązań (z uwzględnieniem uwag Prof. D-ra S. Straszewicza, podanych w artykule [15] w 2 zeszycie „Parametra”).

Podajemy również trudniejsze zadania dla Czytelników zaawansowanych.

### ZADANIE Z TEORJI KRZYWYCH PŁASKICH.

Nr. 32. Wewnątrz zamkniętej krzywej płaskiej  $C$  (w znaczeniu Jordana) leży punkt  $M$ , dla którego minimum odległości od punktów tej krzywej jest równe  $d$ . Krzywa  $C'$  jest obrazem doskonałym i ciągłym krzywej  $C$ , spełniającym ten warunek, że odległość każdej pary odpowiadających sobie punktów  $C$  i  $C'$  jest mniejsza od  $d$ . Udowodnić, że punkt  $M$  leży wewnątrz krzywej  $C'$ .

S. S. (Warszawa).

Nr. 33. TRÓJKĄTY ORTOGONALNIE PERSPEKTYWICZNE. — Podać dowody twierdzeń:

Twierdzenie I. Jeżeli prostopadłe, poprowadzone przez wierzchołki jednego trójkąta do odpowiednich boków drugiego trójkąta, przecinają się w jednym punkcie, to czynią to samo prostopadłe, poprowadzone przez wierzchołki drugiego trójkąta do odpowiednich boków pierwszego.

Takie trójkąty nazywamy trójkątami ortogonalnie perspektywicznymi.

Twierdzenie II. Jeżeli odcinki, łączące odpowiednie wierzchołki trójkątów ortogonalnie perspektywicznych, podzielimy w jednym i tym samym stosunku, to trzy punkty podziału są wierzchołkami nowego trójkąta, który z obu pierwszymi jest ortogonalnie perspektywiczny.

Podać ciekawsze szczególne przypadki tego twierdzenia.

Dr. K. Cwojdzinski (Poznań).

### ZADANIA Z WYŻSZYCH KURSÓW NAUCZYCIELSKICH.

Redakcja składa Dyrekcjom W.K.N. w Warszawie i w Poznaniu podziękowanie za łaskawie dostarczone tematy zadań dla eksternistów.

W.K.N. w WARSZAWIE.

Nr. 34. (II. 30). Dany jest bok rombu  $a$  i suma jego przekątnych  $s$ .

- 1) Obliczyć jego przekątne.
- 2) Zbudować romb, mając dane odcinki  $a$  i  $s$ .
- 3) Obliczyć kąt ostry tego rombu, mając dany stosunek  $s : a = 2\frac{1}{2}$ .
- 4) Zbadać warunki możliwości zadania konstrukcyjnego.

W.K.N. w POZNANIU.

Podajemy te zadania w brzmieniu oryginalnym, które zostawia pole dla domyslności rozwiązującego.

Nr. 35. (X. 24). — 1. Rozwiązać równania

$$(x + y) : 1 = (x^2 - y^2) : 4; \quad xy = 21.$$

2. Półkula dęta o średnicy  $2R = 20$  cm, o ciężarze właściwym  $s = 7$  g, a grubości  $d = 1$  mm, po wlewniu do niej rtęci, zanurza się po brzezi w wodzie. Ile wlewno rtęci do tej półkuli? Dyskusja.

3. Przeciwpromokątna  $c = 17$  cm,  $a - b = 7$  cm. Rozwiązać i nakreślić ten trójkąt.

Nr. 36. (X. 25). — 1. Diagram (wykres) w szkole powszechnej. Kiedy, jak, jakie, poco?

2.  $x^4 - 1 = 0$ . Znaleźć wszystkie pierwiastki tego równania i przedstawić je na płaszczyźnie liczbowej. Jak się ułożą na tej płaszczyźnie pierwiastki równania  $x^{2n} - 1 = 0$ ?

Nr. 37. (II. 26). — 1. Nakreślić trójkąt, mając dane dośrodkowe jego trzech boków.

2. Rozwiązać równania

$$\log x + \log (1 + y) = 1,20412,$$

$$\log y + \log (1 + x) = 0,95424.$$

3. Stożek prosty. Jego bok  $s$  nachylony do podstawy pod kątem  $\alpha$ . Obliczyć powierzchnię i objętość stożka.

Uwaga. W terminach: II. 24, II. 25, X. 26 — nie było eksternistów w grupie matematyki. Dalszy ciąg zadań w zeszycie 4.

## ZADANIA GEOGRAFICZNE.

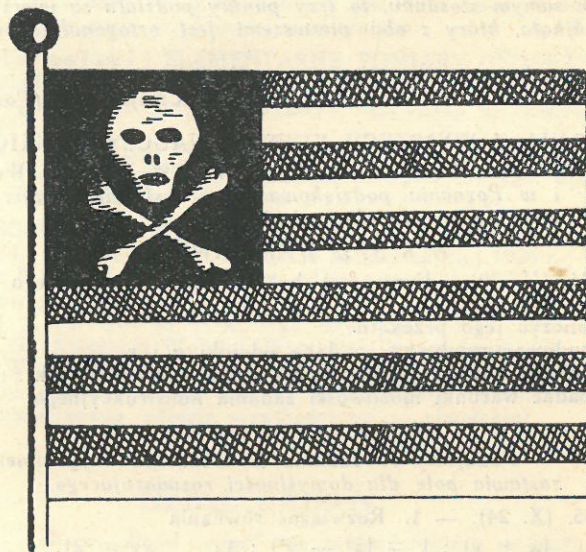
Nr. 38. *Linje lotnicze.* Między miastami A, B, C, D istnieją linje lotnicze. Dane są odległości:  $AB = 370$  km,  $AC = 272$  km,  $AD = 286$  km,  $BC = 642$  km,  $BD = 656$  km. Wyznaczyć odległość CD.

A. M. R.

Nr. 39. *Stan Colorado.* Stan Colorado jest ograniczony południkami  $109^{\circ}W$  i  $102^{\circ}W$  oraz równoleżnikami  $37^{\circ}N$  i  $41^{\circ}N$ . Obliczyć powierzchnię tego stanu.

A. M. R.

## ZADANIA ROZRYWKOWE.



Nr. 40. *Zadanie z banderą.* Widzimy na rysunku banderę piratów. Dwanaście pasów poziomych oznacza, że w niewoli znajduje się 12 osób. Jeżeli piratom udaje się schwycić nowych jeńców, to natychmiast przyszywają odpowiednią liczbę pasów; przeciwnie, o ile liczba jeńców zmniejsza się, to i liczbę pasów należy zmniejszyć. Tym razem piraci stracili dwóch jeńców. Czy mogą Czytelnicy wskazać taki sposób rozcięcia bandery na dwie części, aby po ich zszyciu — nie odzrucając ani kawałka materiału — otrzymać banderę z 10 pasami?

Nadesłał K. Gilewicz (Poznań).

Nr. 41. *Cyfry zamaskowane, ale i zamazane.* W notatce był zapis mnożenia; w tym zapisie cyfry były zastąpione literami, ale nadobitek niektórych cyfr-liter były zamazane.

```

      I W N K
      R A I
    -----
    O Ł * A *
    W Z N K A
    * * * K
    -----
    * E * * * K *
  
```

Prosimy to rozwikłać!

A. M. R.

## KĄCIK BEZ TYTUŁU.

[35]

## LICZEBNIKI PAPUASÓW NOWEJ GWINEI.

Z pracy Dr. E. Wernera (Petermann's Geogr. Mitteilungen, 1909, zeszyt V, str. 111) czerpiemy wiadomości o liczebnikach Papuasów, stojących na pierwotnym szczeblu kultury, a zamieszkujących niemiecką — podówczas — część Nowej Gwinei.

Osiedle Rumba liczy w ten sposób: 1 doąjing, 2 árumba, 3 kéngba, 4 uálkumba, 5 woí-andélu, 6 woí-andepakárumba. (Zauważmy, że w skład liczebnika „sześć” wchodzi wyraz „dwa”).

Osiedle Kaliko: 1 gudjéra, 2 lili, 3 kálubi, 4 góchole, 5 bocháleie.

Osiedle Damun: 1 gudjéra, 2 lilo, 3 túmbang, 4 túmalilo túmalilo.

Przy tych trzech szczepach autor czyni melancholijną uwagę: „dalej prawdopodobnie już się nie liczy”.

Osiedle Dagoi:

1 ngáia, 2 ngner, 3 arób, 4 ngnarámbam, 5 kur, 6 ikunara-únda, 7 ikunara-ngné, 8 ikunarang-arób, 9 ikunararámbam, 10 a-umbéne, 11 a-umbéne ara-únda etc. (Autor niestety pozostawia dalsze liczebniki na domysł czytelnika.) Liczbę 20 oznacza słowo „moanda”, co znaczy „człowiek” (20 palców u rąk i nóg). W tym systemie numeracji zaznacza się piątka jako wyższa jednostka liczenia.

U Papuasów, zamieszkających na wyspie „Hansa-Vulkan” (przy brzegu Nowej Gwinei), liczebniki są następujące:

|         |              |                |                     |
|---------|--------------|----------------|---------------------|
| 1 téé   | 6 líma téé   | 11 uléma téé   | 16 uléma líma téé   |
| 2 rúa   | 7 líma rúa   | 12 uléma rúa   | 17 uléma líma rúa   |
| 3 tólli | 8 líma tólli | 13 uléma tólli | 18 uléma líma tólli |
| 4 oátti | 9 líma oátti | 14 uléma oátti | 19 uléma líma oátti |
| 5 líma  | 10 uléma     | 15 uléma líma  | 20 ulém támata      |

Układ piątkowo-dziesiątkowy jest zupełnie wyraźny.

## REPERTORIO

(scripto in lingua Peano).

Adressa: A. M. Rusiecki, Redaktore de „Parametr”.  
VARSAVIA, ul. Koszykowa 31—5. POLONIA.

Fasciculo 3 de Tomo 1 contine:

## DISSERTATIONES.

[23] D-no Saturnino Racinowski delibera de exercitiis numerico, sive de problemas arithmetico sine fabula verbale. Exercitios pote li interessante pro discipulos, si systema de exercitiis manifesta dependentia functionale inter numeros (vide exemplos in textu de articulo!). Discipulos concipe „tendentia” in serie de exercitiis dato et es sub suggestione de ordine in ce serie; delectatione de ordine instiga ad investigatione de causa — ce es fonte de dependentia functionale.

[24] Pro memoria. — Aphorismo de Josepho Łęski (1790).

[25] D-no Thaddeo Sierżputowski, Auctore de usitato libros manuale de arithmetica et geometria propaedeutico, defende methodo heurético sive inductivo, ut forma de instructione, que evolve intelligentia de discipulos.

[26] Redactore Antonio Mariano Rusiecki describe novo elipsographo de D-no Antonio Wasilewicz, Artista-sculptore. Ce

ellipsographo es adaptabile ad omni circulographo. In loco de uno acumine de circulographo nos affinge parvo baculo cum duo acumine. Si ce acumines move secundo duo canale, que repraesenta systema de axis perpendicularare, tunc graphio in altero brachio de instrumento describe ellipsi. „*Ellipsographo adaptabile ad circulographo*“ (cauto per patente) es instrumento simplice et non pretioso.

#### PARTE PRO JUVENES.

[27] Nos da interessante „Exemplo de potentia de cogitatione scientifico“. Ce es reimprimatio (cum favore permissione de Auctore) de articulo „*Altitudine de Antartide*“, exempto ex libro „*Expositiones Polare*“ de Prof. Antonio Boleslao Dobrowolski, Membro de Belgico Expeditione Antartico. — Juvene Lectores de „Parametr“ es invitato ad analysi de ce cogitatione scientifico secundo articulo de Prof. Johanne Łukasiewicz „*De scientia*“, ubi Auctore distingue quatuor principale specie de ratiocinatione: I. Conclusiones: id es ratiocinatione *deductivo*, que ad dato propositiones *certo* investiga consecutiones. (Consecutiones de rationes *certo* es semper *certo*). II. Verificatione: id es ratiocinatione *deductivo*, que ad dato propositiones *noncerto* investiga consecutiones *certo*. III. Interpretatione: id es ratiocinatione *reductivo*, que ad dato propositiones *certo* investiga rationes. (Rationes de consecutiones *certo* pote es *non-certo*). IV. Demonstratione: id es ratiocinatione *reductivo*, que ad dato propositiones *non-certo* investiga rationes *certo*.

#### EX TEMPORE PRAETERITO.

[28] Redactore A. M. Rusiecki tracta de primo libro polonico dedicato ad geometria — ex occasione de recente editione „*fac-simile*“ de „*Geometria*“ de Stanislaw Grzepski (1566).

#### REVISTA DE PUBLICATIONES.

[29] D-no Bronislaw Bielecki da recensione de colectivo publicatione „*Examines de maturitate*“, ubi D-no E. Ruciński tracta de examine ex mathematica.

[30] D-no Stephano Kulczycki da recensione de colectivo publicatione germanico sub titulo „*Tensiones inter propositiones et fines de instructione de mathematica et de scientias naturale in scholas secundario et superiore*“, ubi Prof. O. Toeplitz et G. Lony discute aliquo problemas de programma de mathematica in scholas secundario (speciale de calculo infinitesimali) et de educatione de instructores in universitates.

[31] INFORMATIONES. Polonico Societate de Instructores de Mathematica (P. T. N. M.) — *Cursus caniculari pro instructores de mathematica*. — *Instructores-consultantes pro mathematica in Ministerio de C. R. et E. P.*

[32] CRONICA. *Cursus instructivo in Thorunia et in Posnania* (pro instructores de mathematica in seminarios paedagogico). — *Projectus de programmas pro scholas elementare*.

[33] BIBLIOGRAPHIA.

[34] PROBLEMAS.

[35] ANGULO SINE TITULO. *Numerales apud Papuas in Guinea Novo* (secundo D-re E. Werner).

Czcionkami Drukarni św. Wojciecha w Poznaniu.

## GŁOSY PRASY

### O BIBLIOTECZCE PRZYRODNICZEJ

Z olbrzymiej księgi natury tylko niektóre karty są odkryte i jasne dla umysłów ludzkich. Nauka czyni w niej coraz to nowe spostrzeżenia, a człowiek, ciekawy wszystkiego, co go otacza, sięga pożądlawie po nowinki przyrodnicze, kształcąc się w poznaniu dziwów natury już od dziecka. Głód ciekawości młodzieży i starszych zaspokoić pragnie BIBLIOTECZKA PRZYRODNICZA, składająca się z książek dla dziatwy szkolnej (tak zwany stopień I) i dla młodzieży dojrzałej oraz dorosłych (tak zwany stopień II).

*Przyjaciel Szkoły*

BIBLIOTECZKA PRZYRODNICZA jest przeznaczona dla najszerszych mas, stąd i poziom jej jest odpowiednio przystępny. Daje bądź dobre tłumaczenia z wartościowych prac obcych, bądź oryginalne opracowania autorów polskich. Książeczki, napisane jasno i zajmująco, nadają się zwłaszcza jako lektura uzupełniająca i materiał do pogawędek w szkołach.

*Przyroda i Technika*

Nareszcie, nareszcie — ładne książki naukowe dla dzieci. Biała okładka z niebieską obwódką, ozdobiona barwnym obrazkiem o żywych, wesołych barwach, cieszących oko — wskazuje na to, że liczone się tu z upodobaniami dziecka, które na pewno z przyjemnością książkę tę w rękę weźmie. Książkę łatwo ująć; otwiera się łatwo i nie zamyka po otwarciu — pomyślano więc tu o tem, by czytanie książki było wygodne. Rozmiar wiersza, wysokość czcionek i odległość pomiędzy literami zgodne z zasadami higieny czytania.

*Prace Szkolne*

Spis książeczek, które się dotychczas w cyklu BIBLIOTECZKI PRZYRODNICZEJ ukazały, znajdują się na str. 3 okładki PARAMETRA zeszytu 2.

Szczegółowe katalogi BIBLIOTECZKI PRZYRODNICZEJ wysyła na każde życzenie

## KSIEGARNIA ŚW. WOJCIECHA