ROČNÍK 63. SEŠIT 2.

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ

MATEMATIKY A FYSIKY

Část matematickou řídí BOHUMIL BYDŽOVSKÝ s redakční radou:
EDUARDEM ČECHEM, KARLEM PETREM a KARLEM RYCHLÍKEM.
Část fysikální řídí AUGUST ŽÁČEK s redakční radou:
VÁCLAVEM DOLEJŠKEM, BOHUSLAVEM HOSTINSKÝM
a FRANTIŠKEM ZÁVIŠKOU.
Část didakticko-metodickou řídí JAROSLAV FRIEDRICH.
Část středoškolskou řídí FRANTIŠEK VYČICHLO
A ALOIS WANGLER.
Část bibliografickou a Věstník řídí MILOSLAV VALOUCH.

VYDÁVÁ VLASTNÍM NÁKLADEM

JEDNOTA ČESKOSLOVENSKÝCH MATEMATIKŮ A FYSIKŮ

ZA PODPORY MINISTERSTVA ŠKOLSTVÍ A NÁRODNÍ OSVĚTY.

JČMF

V PRAZE 1933.

Ročně 8 sešitů. Předplatné (pro nečleny) 120 Kč.

Journal Tchécoslovaque de Mathématique et Physique.
Éditeur: **Jednota čsl. matematiků a fysiků, Praha II-681, Tchécoslovaquie.**

Obsah seš. 2. — Sommaire du fasc. 2.

ŘÁDNÁ VALNÁ SCHŮZE

JEDNOTY ČESKOSLOVENSKÝCH MATEMATIKŮ A FYSIKŮ V PRAZE

bude se konati ve čtvrtek dne 7. prosince 1933 o půl 17. hodině ve fysikálním ústavu university Karlovy v Praze II. U Karlova 5, s obvyklým pořadem.

Výroční zpráva je otištěna ve Věstníku spolkovém.

Tento sešit vyšel 25. listopadu 1933.

ČÁST MATEMATICKÁ

O spojitých funkcích, nabývajících každé své hodnoty konečněkrát.

Miloš Neubauer.

(Došlo dne 22. VI. 1933.)

1. Nechť P je neprázdné množství přirozených čísel. Nechť $\mathrm{f}(x)$ je funkce[1]) definovaná a spojitá v uzavřeném intervalu, která každé *své* hodnoty nabývá konečněkrát; pro každou její hodnotu y nechť $\mathrm{p}(y)$ značí počet všech řešení v x rovnice $y = \mathrm{f}(x)$. Pak pravím, že funkce $\mathrm{f}(x)$ je *P-funkce*, když P je množství všech $\mathrm{p}(y)$. Obsahem tohoto článku je důkaz této věty:

K tomu, aby existovala P-funkce, je nutné a stačí, aby bylo

$$\sup P \geqq 2 \,.\, \inf P - 1 \tag{1}$$

(sup P resp. inf P značí horní resp. dolní hranici množství P).

2. V článku „O spojitých funkcích, nabývajících každé své hodnoty k-krát nebo l-krát“ (Čas. mat. fys., roč. 62, str. 8) jsem dokázal, že nerovnost (1), která je triviální pro $\sup P = +\infty$, je podmínkou nutnou pro existenci P-funkce (věta 1 l. c.), a dále, že je postačující v tom případě, když P obsahuje dvě[2]) čísla $k < l$ (v tomto případě praví (1) totéž co $l \geqq 2k - 1$ a P-funkce znamená totéž co *(k, l)-funkce*). Když P obsahuje jedno číslo h, je postačitelnost podmínky (1) triviální, neboť v tomto případě praví (1) totéž, co $h = 1$. Zbývá tedy sestrojit P-funkci ke každému P, které obsahuje aspoň tři čísla a splňuje podmínku (1).

3. Nechť tedy P značí až do konce pevné takové množství. Položím $p = \inf P$. Podle (1) jsou v P čísla $\geqq 2p - 1$. Nazvu q nejmenší z nich; v P není tedy čísel, která jsou jak $\geqq 2p - 1$, tak $< q$. Rozdělím množství všech čísel z P, která jsou *větší než p*, na tři disjunktní části T, L, S takto: do T patří čísla t, pro něž $p < t < 2p - 1$; do L resp. S lichá resp. sudá čísla $\geqq q$. Množství T, L, S napíši, pokud nejsou prázdná, ve tvaru posloupností: $t_1 < t_2 < \ldots$, $l_1 < l_2 < \ldots$, $s_1 < s_2 < \ldots$ Posloupnost pro T obsahuje nejvýš $p - 2$ členů; končí-li členem t_N, $N < p - 2$, položím $t_n = t_N$ pro $n = N + 1, N + 2, \ldots, p - 2$. Posloupnost pro L resp. S je konečná nebo nekonečná; je-li konečná, končíc členem l_N resp. s_N, položím $l_n = l_N$ resp. $s_n = s_N$ pro $n = N + 1, N + 2, \ldots$

[1]) Jednám o funkcích reálných jedné reálné proměnné.
[2]) T. j. přesně dvě; jinak užívám slova „aspoň“.

P-funkci sestrojím podle tohoto plánu:

$$p\begin{cases} = 1 & \begin{cases} S = 0\,^{3)} \\ S \neq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} L = 0 \\ L \neq 0 \end{cases} \\[2ex] > 1 & \begin{cases} q \text{ liché} & \begin{cases} T = 0 = S \\ T = 0 \neq S \\ T \neq 0 = S \\ T \neq 0 \neq S \end{cases} \\[1ex] q \text{ sudé} \end{cases} \end{cases} \tag{2}$$

Že tento plán zahrnuje všechny možnosti, je vidět takto: Když $p = 1$, je $2p - 1 = 1$, tedy $q = 1$, $T = 0$; je-li mimo to též $S = 0$, je $L \neq 0$, protože P obsahuje aspoň tři čísla. Když $p > 1$, je $q \geqq 2p - 1 > p$; je-li mimo to q liché, je tedy q v L, takže $L \neq 0$. Sestrojovanou P-funkci nazvu $\mathrm{f}(x)$. Výsledná konstrukce je dána vzorci (14) — (16), (25) — (28) a (31). Důkaz, že funkce $\mathrm{f}(x)$ je P-funkce, vynechám, protože nečiní zásadních potíží.

4. Pro užívání funkčních znaků zavedu toto pravidlo: Nechť $\Phi(x)$ značí konečnou funkci definovanou v intervalu $[0, 1]$[4]) a nechť a, b, m, M jsou reálná čísla ($a < b$). Pak znamenají znaky $\Phi^{\bullet}(x)$, $\Phi(a, b; m, M; x)$ a $\Phi^*(a, b; m, M; x)$ takto definované funkce proměnné x:

$$\Phi^{\bullet}(x) = 1 - \Phi(1 - x) \text{ pro } 0 \leqq x \leqq 1. \tag{3}$$

$$\Phi(a, b; m, M; x) = m + (M - m)\, \Phi\left(\frac{x - a}{b - a}\right) \text{ pro } a \leqq x \leqq b, \tag{4}$$

$$\Phi^*(a, b; m, M; x) = \Phi(a, b; m, M; a + b - x) \text{ pro } a \leqq x \leqq b. \tag{5}$$

5. Zavedu osm *pomocných funkcí* proměnné x v intervalu $[0, 1]$ [takže lze na ně použít operací (3) — (5)] vzorci (6) — (13); v nich značí h kladné liché číslo, k celé číslo $[1 \leqq k \leqq \frac{1}{2}(h + 1)]$ a $\{h_n\}$ nekonečnou posloupnost $h_1, h_2, \ldots$ kladných lichých čísel.

$$\mathrm{F}_h(x) = \begin{cases} 0 \text{ pro } \dfrac{n}{h} \; (n = 0, 2, \ldots, h - 1), \\[2ex] 1 \text{ pro } \dfrac{n}{h} \; (n = 1, 3, \ldots, h), \\[2ex] \text{lineární v } \left[\dfrac{n}{h}, \dfrac{n+1}{h}\right] \; (n = 0, 1, \ldots, h - 1). \end{cases} \tag{6}$$

$$\varphi_h(x) = \begin{cases} \mathrm{F}_h\left(\dfrac{1}{n+1}, \dfrac{1}{n}; \dfrac{1}{n+1}, \dfrac{1}{n}; x\right) \text{ v } \left[\dfrac{1}{n+1}, \dfrac{1}{n}\right] (n = 1, 2, \ldots), \\[2ex] 0 \text{ pro } x = 0. \end{cases} \tag{7}$$

3) $S = 0$ resp. $S \neq 0$ znamená, že množství S je resp. není prázdné.
4) T. j. množství všech x, pro něž $0 \leqq x \leqq 1$.

$$\mathrm{F}_{h,k}(x) = \begin{cases} \mathrm{F}_h \quad x \ \text{v} \left[0, \dfrac{2(k-1)}{h}\right]^{5)}, \\ \varphi_{h-2(k-1)}\left(\dfrac{2(k-1)}{h}, 1; 0, 1; x\right) \ \text{v} \left[\dfrac{2(k-1)}{h}, 1\right]. \end{cases} \tag{8}$$

$$\psi_h(x) = \varphi^{\bullet}{}_h(x). \tag{9}$$

$$\psi_{h,k}(x) = \begin{cases} \mathrm{F}_{h,k}(0, \tfrac{1}{2}; 0, \tfrac{1}{2}; x) \ \text{v} \ [0, \tfrac{1}{2}], \\ \psi_h(\tfrac{1}{2}, 1; \tfrac{1}{2}, 1; x) \ \text{v} \ [\tfrac{1}{2}, 1]. \end{cases} \tag{10}$$

$$\varphi_{h,k}(x) = \psi^{\bullet}{}_{h,k}(x). \tag{11}$$

$$\chi_h(x) = \begin{cases} \varphi_h(0, \tfrac{1}{2}; 0, \tfrac{1}{2}; x) \ \text{v} \ [0, \tfrac{1}{2}], \\ \psi_h(\tfrac{1}{2}, 1; \tfrac{1}{2}, 1; x) \ \text{v} \ [\tfrac{1}{2}, 1]. \end{cases} \tag{12}$$

$$\chi_{\{h_n\}}(x) = \begin{cases} \chi_{h_n}\left(\dfrac{1}{n+1}, \dfrac{1}{n}; \dfrac{1}{n+1}, \dfrac{1}{n}; x\right) \ \text{v} \left[\dfrac{1}{n+1}, \dfrac{1}{n}\right] (n = 1, 2, \ldots), \\ 0 \ \text{pro} \ x = 0. \end{cases} \tag{13}$$

6. Sestrojím P-funkci $\mathrm{f}(x)$ v případě $p = 1$ vzorci (14) — (16). V nich užiji označení z odst. 3, plánu (2), operace (5) a pomocných funkcí (7), (9) — (13).

$$p = 1, \ S = 0:$$

$$\mathrm{f}(x) = \chi_{\{l_n\}}(x). \tag{14}$$

$$p = 1, \ S \neq 0, \ L = 0^{6)}:$$

$$\mathrm{f}(x) = \begin{cases} \psi_{s_2-s_1+1}(x) \ \text{v} \ [0, 1], \\ \chi^*{}_{s_1-1}(1, 2; -1, 1; x) \ \text{v} \ [1, 2], \\ \chi_{\{s_n-s_1+1\}}(2, 3; -1, -\tfrac{1}{2}; x) \ \text{v} \ [2, 3], \\ \varphi_{s_2-s_1+1, \frac{1}{2}(s_2-s_1)}(3, 4; -\tfrac{1}{2}, 0; x) \ \text{v} \ [3, 4]. \end{cases} \tag{15}$$

$$p = 1, \ S \neq 0, \ L \neq 0, \ s_1 < \text{resp.} > l_1:$$

$$\mathrm{f}(x) = \begin{cases} \chi_{\{l_n\}}(x) \ \text{v} \ [0, 1], \\ \varphi_{l_1, \frac{1}{2}s_1} \ \text{resp.} \ \varphi_{l_1}(1, 2; 1, 2; x) \ \text{v} \ [1, 2], \\ \psi_{s_1-1} \ \text{resp.} \ \psi_{s_1-1, \frac{1}{2}(l_1-1)}(2, 3; 2, 3; x) \ \text{v} \ [2, 3], \\ \chi^*{}_{\{s_n-s_1+1\}}(3, 4; 2, 3; x) \ \text{v} \ [3, 4]. \end{cases} \tag{16}$$

7. Nechť je $p > 2$, q liché a t číslo z T (viz odst. 3). Zavedu poslední *pomocnou funkci* proměnné x v intervalu $[0, 1]$ [takže lze na ni použít operace (4)] vzorcem (17). V něm užiji označení z odst. 3 a pomocných funkcí (8) a (12).

---

[5]) Odpadá pro $k = 1$.

[6]) V tomto případě je $s_2 > s_1$, protože P obsahuje aspoň tři čísla.

$$\mathrm{H}_t(x) = \begin{cases} \chi_{q-2p+2}\left(0, \dfrac{1}{2p-1}; 0, 1; x\right) \text{ v } \left[0, \dfrac{1}{2p-1}\right], \\ \mathrm{F}_{2p-1,\, t-p+1}(x) \text{ v } \left[\dfrac{1}{2p-1}, 1\right]. \end{cases} \tag{17}$$

8. Nechť je $p > 1$, q liché. Zavedu osm *základních funkcí* proměnné x v intervalu $[0, 1]$ [takže lze na ně použít operace (4)] vzorci (18) — (24). V nich užiji označení z odst. 3, operace (5) a pomocných funkcí (6) — (13) a (17).

$$\mathrm{G}_L^{I}(x) \text{ resp. } \mathrm{G}_L^{II}(x) =$$

$$= \begin{cases} \chi_{\{l_n-q+1\}}\left(0, \dfrac{1}{2p-1}; 0, 1; x\right) \text{ v } \left[0, \dfrac{1}{2p-1}\right], \\ \mathrm{F}_{2p-1}(x) \text{ v } \left[\dfrac{1}{2p-1}, \dfrac{2p-2}{2p-1}\right], \\ \chi_{q-2p+2} \text{ resp. } \varphi_{q-2p+2}\left(\dfrac{2p-2}{2p-1}, 1; 0, 1; x\right) \text{ v } \left[\dfrac{2p-2}{2p-1}, 1\right]. \end{cases} \tag{18}$$

$$q > 2p - 1:$$

$$^{III}_{L}(x) = \begin{cases} \chi_{\{l_n-q+1\}}\left(0, \dfrac{1}{2p-1}; 0, 1; x\right) \text{ v } \left[0, \dfrac{1}{2p-1}\right], \\ \mathrm{F}_{2p-1}(x) \text{ v } \left[\dfrac{1}{2p-1}, \dfrac{2p-3}{2p-1}\right]^{7)}, \\ \psi^*{}_3\left(\dfrac{2p-3}{2p-1}, \dfrac{2p-2}{2p-1}; 0, 1; x\right) \text{ v } \left[\dfrac{2p-3}{2p-1}, \dfrac{2p-2}{2p-1}\right], \\ \chi_{q-2p}\left(\dfrac{2p-2}{2p-1}, 1; 0, 1; x\right) \text{ v } \left[\dfrac{2p-2}{2p-1}, 1\right]. \end{cases} \tag{19}$$

$$q > 2p - 1:$$

$$\mathrm{G}_L^{IV}(x) = \begin{cases} \chi_{\{l_n-q+1\}}\left(0, \dfrac{1}{2p+1}; 0, 1; x\right) \text{ v } \left[0, \dfrac{1}{2p+1}\right], \\ \mathrm{F}_{2p+1}(x) \text{ v } \left[\dfrac{1}{2p+1}, \dfrac{2p}{2p+1}\right], \\ \varphi_{q-2p}\left(\dfrac{2p}{2p+1}, 1; 0, 1; x\right) \text{ v } \left[\dfrac{2p}{2p+1}, 1\right]. \end{cases} \tag{20}$$

$$S \neq 0, \; s_2 = s_1{}^{8)}:$$

---

[7]) Odpadá pro $p = 2$.

[8]) T. j. S obsahuje jedno číslo.

$$G_S^I(x)=\begin{cases}\psi_{s_1-2p+1,\,\frac{1}{2}(q-2p+3)}\left(0,\frac{1}{2p-1};0,1;x\right) \text{ v } \left[0,\frac{1}{2p-1}\right],\\ F_{2p-1}(x) \text{ v } \left[\frac{1}{2p-1},\frac{2p-3}{2p-1}\right]^{7)},\\ \varphi^*{}_3\left(\frac{2p-3}{2p-1},1;0,1;x\right) \text{ v } \left[\frac{2p-3}{2p-1},1\right].\end{cases} \tag{21}$$

$$S \neq 0,\ s_2 > s_1:$$

$$G_S^{II}(x)=\begin{cases}\psi_{s_1-2p+3,\,\frac{1}{2}(q-2p+3)}\left(0,\frac{1}{2p-1};0,1;x\right) \text{ v } \left[0,\frac{1}{2p-1}\right],\\ F_{2p-1}(x) \text{ v } \left[\frac{1}{2p-1},\frac{2p-3}{2p-1}\right],\\ \varphi^*{}_{s_2-s_1+1,2}\left(\frac{2p-3}{2p-1},\frac{2p-2}{2p-1};\frac{1}{2},1;x\right)\\ \qquad \text{ v } \left[\frac{2p-3}{2p-1},\frac{2p-2}{2p-1}\right],\\ \chi^*{}_{\{s_n-s_1+1\}}\left(\frac{2p-2}{2p-1},1;0,\frac{1}{2};x\right) \text{ v } \left[\frac{2p-2}{2p-1},1\right].\end{cases} \tag{22}$$

$$T \neq 0^{9)}:$$

$$G_T^I(x) = H_{t_n}\left(\frac{n-1}{p-2},\frac{n}{p-2};\frac{n-1}{p-2},\frac{n}{p-2};x\right)$$
$$\text{v } \left[\frac{n-1}{p-2},\frac{n}{p-2}\right] \quad (n=1,2,\ldots,p-2). \tag{23}$$

$$G_T^{II}(x)=\begin{cases}G_T^I(x) \text{ v } \left[0,\frac{p-3}{p-2}\right]^{10)},\\ F_{q,\,t_{p-2}-p+1}\left(\frac{p-3}{p-2},1;\frac{p-3}{p-2},1;x\right) \text{ v } \left[\frac{p-3}{p-2},1\right].\end{cases} \tag{24}$$

9. Sestrojím P-funkci $f(x)$, když je $p > 1$ a q liché, vzorci (25) — (28). V nich užiji plánu (2) a základních funkcí (18) a (21) až (24).

$$p > 1,\ q \text{ liché},\ T = 0 = S:$$

$$f(x) = G_L^I(x). \tag{25}$$

$$p > 1,\ q \text{ liché},\ T = 0 \neq S,\ s_2 = \text{resp.} > s_1:$$

[9]) Tedy $p > 2$, neboť pro $p = 2$ je $2p - 1 = 3$, $T = 0$.
[10]) Odpadá pro $p = 3$.

$$\mathrm{f}(x) = \begin{cases} G_L^{II}(x) \text{ v } [0, 1], \\ G_S^I \text{ resp. } G_S^{II} (1, 2; 1, 2; x) \text{ v } [1, 2]. \end{cases} \tag{26}$$

$p > 1$, q liché, $T \neq 0 = S$:

$$\mathrm{f}(x) = \begin{cases} G_L^I(x) \text{ v } [0, 1], \\ G_T^I (1, 2; 1, 2; x) \text{ v } [1, 2]. \end{cases} \tag{27}$$

$p > 1$, q liché, $T \neq 0 \neq S$, $s_2 =$ resp. $> s_1$:

$$\mathrm{f}(x) = \begin{cases} G_L^I(x) \text{ v } [0, 1], \\ G_T^{II}(1, 2; 1, 2; x) \text{ v } [1, 2], \\ G_S^I \text{ resp. } G_S^{II}(2, 3; 2, 3; x) \text{ v } [2, 3]. \end{cases} \tag{28}$$

10. Pro liché q zavedu modifikaci $\mathrm{f}_P(x)$ P-funkce $\mathrm{f}(x)$ v následujících případech.

Případ prvý. Nechť $p = 1$, $L \neq 0$. Pak[11])

$$\mathrm{f}_P(x) = \begin{cases} \psi_{l_1,2}(0, \frac{1}{2}; 0, \frac{1}{2}; x) \text{ v } [0, \frac{1}{2}], \\ \chi_{\{l_n\}}(\frac{1}{2}, 1; \frac{1}{2}, 1; x) \text{ v } [\frac{1}{2}, 1], \\ \mathrm{f}(x) \text{ pro } x > 1.^{12)} \end{cases}$$

Případ druhý. Nechť $p > 1$, $l_2 > l_1$. Pak[11])

$$\mathrm{f}_P(x) = \begin{cases} \psi_{l_s-q+1,2}\left(0, \dfrac{1}{2\,(2p-1)}; 0, \frac{1}{2}; x\right) \text{ v } \left[0, \dfrac{1}{2\,(2p-1)}\right], \\ \chi_{\{l_n-q+1\}}\left(\dfrac{1}{2\,(2p-1)}, \dfrac{1}{2p-1}; \frac{1}{2}, 1; x\right) \\ \qquad\qquad \text{ v } \left[\dfrac{1}{2\,(2p-1)}, \dfrac{1}{2p-1}\right], \\ \mathrm{f}(x) \text{ pro } x > \dfrac{1}{2p-1}.^{13)} \end{cases}$$

Případ třetí. Nechť $p > 1$, $q > 2p - 1$. Pak $\mathrm{f}_P(x)$ vzniká z příslušné z funkcí (25) — (28) (podle předpokladů o T a S), když místo základní funkce $G_L^I(x)$ resp. $G_L^{II}(x)$ se užije základní funkce $G_L^{III}(x)$ resp. $G_L^{IV}(x)$ [vzorce (19) a (20)].

11. Sestrojím P-funkci $\mathrm{f}(x)$, když q je sudé číslo (viz plán (2)).[14]) Za tím účelem nazvu P' množství všech čísel z P zmenšených o 1.

---

[11]) Užiji pomocných funkcí (10) a (13).
[12]) Odpadá pro $S = 0$; pro $S \neq 0$ značí $\mathrm{f}(x)$ funkci (16).
[13]) $\mathrm{f}(x)$ značí příslušnou z funkcí (25)—(28) podle předpokladů o T a S.
[14]) Eo ipso je $p > 1$.

Protože $p > 1$, je P' množstvím přirozených čísel. Položím-li $p' = p - 1$, je $p' = \inf P'$. Množství P' obsahuje číslo $q - 1$. Protože $q \geqq 2p - 1$, je

$$q - 1 \geqq 2p - 2 = 2p' > 2p' - 1. \tag{29}$$

Tedy je sup $P' \geqq q - 1 > 2p' - 1 = 2 \inf P' - 1$. P' je tedy množství přirozených čísel, které obsahuje aspoň tři čísla a splňuje podmínku (1). Nechť znaky zavedené v odst. 3 opatřeny čárkou se vztahují na množství P' (znak p' hoví tomuto pravidlu). Tvrdím, že q' (nejmenší číslo z P', které je $\geqq 2p' - 1$) *je liché číslo*. Důkaz: Protože $q - 1$ je v P', podle (29) je

$$q - 1 \geqq q' \geqq 2p' - 1. \tag{30}$$

Kdyby q' bylo sudé, bylo by ($q - 1$ je liché) $q - 1 > q' \geqq 2p'$, tedy $q > q' + 1 \geqq 2p' + 1 = 2p - 1$. Ale $q' + 1$ je v P a P neobsahuje čísel, která jsou jak $\geqq 2p - 1$, tak $< q$. — Nechť nyní $\mathrm{f}'(x)$ značí P'-funkci, sestrojenou způsobem dosud popsaným. Tvrdím, že *lze definovati funkci* $\mathrm{f}'_{P'}(x)$ z odst. 10. Důkaz: Když $p' = 1$, podle (29) $q - 1$ patří do L', tedy $L' \neq 0$ a nastává případ prvý z odst. 10. Když $p' > 1$, podle (30) je buď $q - 1 > q'$ nebo $q - 1 = q'$. Je-li $q - 1 > q'$, obsahuje L' aspoň dvě čísla, totiž q' a $q - 1$, takže $l'_2 > l'_1$ a nastává případ druhý z odst. 10. Je-li $q - 1 = q'$, podle (29) $q' > 2p' - 1$ a nastává případ třetí z odst. 10.

Nazvu-li $[a, b]$ interval, v němž je definována funkce $\mathrm{f}'_{P'}(x)$ (ostatně $a = 0$), a m resp. M její minimum resp. maximum (ostatně $m = 0$), je P-funkce dána při sudém q touto formulí:

$$p > 1,\ q \text{ sudé:}$$

$$\mathrm{f}(x) \begin{cases} = M \text{ pro } x = a - 1, \ = m \text{ pro } x = a, \text{ lineární v } [a - 1, a], \\ = \mathrm{f}'_{P'}(x) \text{ v } [a, b]. \end{cases} \tag{31}$$

*

Sur les fonctions continues qui prennent chaque leur valeur un nombre fini de fois.

(Extrait de l'article précédent.)

Soit P un ensemble non vide de nombres naturels. Soit $\mathrm{f}(x)$ une fonction (réelle), définie et continue dans un intervalle fermé, qui prend chaque sa valeur y un nombre fini, soit $\mathrm{p}(y)$, de fois. Alors j'appelle $\mathrm{f}(x)$ une *P-fonction*, si P est identique à l'ensemble de tous les $\mathrm{p}(y)$. L'objet de l'article précédent est la démonstration du théorème suivant:

Si et seulement si

$$\overline{\mathit{borne}}\, P \geqq 2 \,.\, \underline{\mathit{borne}}\, P - 1, \tag{*}$$

il existe des P-fonctions.

D'après les résultats de mon article „Sur les fonctions continues qui prennent chaque leur valeur k-fois ou l-fois" (ce journal, 62, p. 8), il suffit de construire une P-fonction pour chaque P contenant au moins *trois* nombres et satisfaisant à (*). — Soit donc P un tel ensemble. En désignant par $E(C(x))$ l'ensemble de tous les nombres x de P vérifiant la condition $C(x)$, je pose $p = \underline{\text{borne}}\ P$. $q = \underline{\text{borne}}\ E\,(x \geqq 2p - 1)$, $T = E\,(p < x < 2p - 1)$, L resp. $S = E\,(x \geqq q,\ x > p,\ x$ impair resp. pair) de manière que $P = E\,(x = p) + T + L + S$. En désignant par $t_1 < t_2 < \ldots$, $l_1 < l_2 < \ldots$, $s_1 < s_2 < \ldots$ tous les nombres de T, L, S resp. (s'il y en a), je pose: 1⁰ $t_n = t_N$ pour $n = N + 1, N + 2, \ldots, p - 2$, si T ne contient que N nombres ($N < p - 2$); 2⁰ $l_n = l_N$ resp. $s_n = s_N$ pour $n = N + 1,\ N + 2, \ldots$, si L resp. S ne contient que N nombres (N fini). — D'autre part, en se servant des formules[1]) (3) — (5), dans lesquelles $\Phi(x)$ désigne une fonction (réelle), définie et finie dans $[0, 1]$,[2]) et a, b, m, M — des nombres réelles ($a < b$), je définis successivement: 1⁰ huit *fonctions auxiliaires* par les formules (6) — (13), dans lesquelles h désigne un nombre positif impair, k — un nombre naturel $\leqq \frac{1}{2}(h + 1)$, $\{h_n\}$ — une suite infinie des nombres positifs impairs; 2⁰ pour $p > 2$ et q impair, une *fonction auxiliaire* par la formule (17), dans laquelle t désigne un nombre de T; 3⁰ pour $p > 1$ et q impair, six *fonctions fondamentales* par les formules (18), (21) — (24). — Alors la P-fonction demandée est donnée par les formules (14) — (16), (25) — (28) dans tous les cas distingués au tableau (2) sauf pour q pair. Dans ce cas soit P' l'ensemble de tous les nombres $x - 1$ où x appartient à P. P' est encore un ensemble de nombres naturels contenant au moins trois nombres et satisfaisant à (*). De plus, le nombre q' correspondant est impair. On peut donc construire une P'-fonction $\mathrm{f}'(x)$ de la manière ci-dessus. Soit $[a, b]$ l'intervalle de définition de $\mathrm{f}'(x)$ et m resp. M — le minimum resp. maximum de $\mathrm{f}'(x)$. Par une modification légère de $\mathrm{f}'(x)$ on en obtient une fonction $\mathrm{f}'_{P'}(x)$, définie encore dans $[a, b]$ et ayant le minimum m et le maximum M, mais qui jouit de la propriété suivante: si $\mathrm{p}(y)$ resp. $\mathrm{p}_{P'}(y)$ signifie le nombre de toutes les solutions en x de l'équation $y = \mathrm{f}'(x)$ resp. $y = \mathrm{f}'_{P'}(x)$ $(m \leqq y \leqq M)$, on a $\mathrm{p}_{P'}(y) = \mathrm{p}(y)$ pour $y > m$, mais $\mathrm{p}_{P'}(m) = \mathrm{p}(m) + 1$. Alors dans le cas restant du q pair la P-fonction demandée est donnée par la formule (31).

---

[1]) Je prie le lecteur de vouloir substituer, dans toutes les formules citées, les mots tchèques par les mots français correspondants au moyen du vocabulaire suivant: liché = impair, lineární = linéaire, pro = pour, sudé = pair, v = dans.

[2]) C'est à dire l'ensemble de tous les x pour lesquels $0 \leqq x \leqq 1$.

O funkcích prostých.

Oldřich Dvořák.

(Došlo dne 22. VI. 1933.)

Hlavní problém z teorie prostých funkcí je následující:

Jaké jsou nutné a postačující podmínky, kterým musí vyhovovati koeficienty potenční řady

$$f(z) = z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \ldots + a_n z^n + \ldots,$$

aby tato byla prostá v kruhu $|z| < 1$? Analytickou funkci nazýváme prostou, je-li vždy pro $z_1 \neq z_2$ také $f(z_1) \neq f(z_2)$.

Dosud je známo, že je $|a_2| \leq 2$.[1]) Pro a_3 dokázal ještě Löwner $|a_3| \leq 3$.[2]) Obě hranice jsou přesné.

Obecně dokázal Littlewood

$$|a_n| \leq n\left(1 + \frac{1}{n-1}\right)^{n-1} < en.\text{[3])}$$

Odhad tento zostřil ještě Landau na

$$|a_n| \leq \left(\tfrac{1}{2} + \frac{1}{\pi}\right) en.\text{[4])}$$

Bieberbach vyslovil domněnku, že platí

$$|a_n| \leq n, \qquad n \geq 2.$$

Tato domněnka byla skutečně dokázána, pokud koeficienty a_n jsou čísla reálná.[5])

Tato domněnka platí přesně pro prosté funkce hvězdovité. To jsou takové prosté funkce, které zobrazují kruh $|z| = r < 1$ na hvězdu, t. j. křivku, která každým polopaprskem vycházejícím z počátku je proťata právě v jednom bodě.

Analyticky je tato vlastnost vyjádřena podmínkou

$$\Re\left(\frac{z\, f'(z)}{f(z)}\right) > 0.$$

---

[1]) Bieberbach: Lehrbuch der Funktionentheorie, II. díl, s. 80.
[2]) Löwner: Mathematische Annalen, 89, 1923, s. 103.
[3]) Littlewood: Proc. of the London math. Soc. (2), 23, 1925, s. 498.
[4]) Landau: Mathematische Zeitschrift, 30, 1929, s. 635.
[5]) Dieudonnè: Comptes Rendus, 192, 1931, s. 1148—1150. Rogosinski: Mathematische Zeitschrift, 35, 1932, s. 93—121.

Všechny prosté funkce jsou hvězdovité v kruhu o poloměru $r < 0{,}65$.

Zde ukážeme, že pro prosté funkce, splňující v kruhu $|z| < 1$ podmínku

$$\Re\left(\sqrt{\frac{f(z)}{z}}\right) > \tfrac{1}{2},$$

platí také domněnka Bieberbachova a že tuto vlastnost mají všechny prosté funkce v kruhu o poloměru $r < 0{,}84$.

Dále dokážeme ještě některé věty o prostých funkcích lichých. Použijeme zde jedné věty, která je speciálním případem vět, které odvodil Carathéodory. Věty tyto týkají se funkcí regulárních v kruhu $|z| < 1$ a nabývajících tam hodnot s positivní reálnou částí.[6])

§ 1.

Věta 1. *Budiž funkce*

$$f(z) = \tfrac{1}{2} + c_1 z + c_2 z^2 + \ldots$$

regulární v kruhu $|z| < 1$ *a nechť nabývá v něm jen hodnot s positivní reálnou částí*

$$\Re\, f(z) > 0.$$

Potom platí

$$|c_n| \leqq 1, \quad n \geqq 1.$$

Hranice je přesná. Číslo 1 nemůžeme nahradit číslem menším.

Důkaz. Vyjádříme koeficienty $c_1, c_2, \ldots$ pomocí reálné a imaginární části funkce $f(z)$ na kružnici $|z| = \varrho < 1$.

Položme nejprve

$$f(\varrho e^{i\vartheta}) = U(\varrho, \vartheta) + iV(\varrho, \vartheta),$$

$U(\varrho, \vartheta)$ a $V(\varrho, \vartheta)$ jsou reálné funkce a dále

$$c_n = c'_n + ic''_n.$$

Po úpravě dostaneme

$$U(\varrho, \vartheta) = c'_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \varrho^n (c'_n \cos n\vartheta - c''_n \sin n\vartheta),$$

$$V(\varrho, \vartheta) = c''_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \varrho^n (c''_n \cos n\vartheta + c'_n \sin n\vartheta).$$

Pokud je ϑ v intervalu $0 \leqq \vartheta \leqq 2\pi$, konvergují oba rozvoje stejnoměrně, tedy můžeme integrovat a máme

---

[6]) Pólya-Szegö: Aufgaben und Lehrsätze aus der Analysis, díl I, str. 129, př. 235.

$$c_n = c'_n + ic''_n = \frac{1}{\pi\varrho^n}\int_0^{2\pi} U(\varrho, \vartheta)\, e^{-in\vartheta}\, d\vartheta$$

$$= \frac{i}{\pi\varrho^n}\int_0^{2\pi} V(\varrho, \vartheta)\, e^{-in\vartheta}\, d\vartheta.$$

Dále platí

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{in\vartheta}\, d\vartheta = \begin{matrix} 0 & n \neq 0 \\ 1 & n = 0 \end{matrix}$$

Bude tedy

$$| c_n | \leqq \frac{1}{\pi\varrho^n}\int_0^{2\pi} U(\varrho, \vartheta)\, d\vartheta = \frac{1}{\varrho^n};$$

když $\varrho \to 1$, máme

$$| c_n | \leqq 1.$$

Hranice je přesná, je dosažena na př. funkcí

$$f(z) = \tfrac{1}{2}\,\frac{1 + z}{1 - z} = \tfrac{1}{2} + z + z^2 + \ldots$$

Poznámka. Uvedená věta platí zřejmě, je-li uvažovaná funkce třebas sudá. Na př.

$$f(z) = \tfrac{1}{2}\,\frac{1 + z^2}{1 - z^2} = \tfrac{1}{2} + z^2 + z^4 + \ldots$$

§ 2.

Budiž

$$f(z) = z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \ldots$$

regulární a prostá funkce v kruhu $| z | < 1$. Uvažujme nyní podtřídu těchto funkcí, pro něž platí

$$\Re \sqrt{\frac{f(z)}{z}} > \tfrac{1}{2}, \qquad | z | < 1. \tag{1}$$

Takové prosté funkce skutečně existují, na př.

$$f(z) = \frac{z}{(1 - z)^2},$$

$$\Re\, \frac{1}{1 - z} > \tfrac{1}{2}, \qquad | z | < 1.$$

Nyní dokážeme dvě věty o prostých funkcích, splňujících podmínku (1).

Věta 2. *Vztah* (1) *platí pro všechny prosté funkce, pokud* z *leží v kruhu* $|z| \leq r < 0{,}84$.

Důkaz. (1) je zřejmě ekvivalentní s výrazem

$$\left|\sqrt{\frac{f(z)}{z}} - 1\right| < \left|\sqrt{\frac{f(z)}{z}}\right|$$

nebo jinak psáno

$$\left|1 - \sqrt{\frac{z}{f(z)}}\right| < 1. \qquad (1')$$

Výraz $\sqrt{\frac{z}{f(z)}}$ můžeme však upraviti následovně. Je-li funkce $f(z)$ prostá, je, jak známo, prostá i funkce

$$\frac{1}{\sqrt{f(z^2)}} = \frac{1}{z} + b_1 z + b_3 z^3 + \ldots + b_{2n-1} z^{2n-1} + \ldots \qquad (2)$$

Podle Bieberbachovy věty o ploše zde platí

$$|b_1|^2 + 3|b_3|^2 + \ldots + (2n-1)|b_{2n-1}|^2 + \ldots \leq 1. \qquad (3)$$

Upravujme (2) dále

$$\sqrt{\frac{z^2}{f(z^2)}} = 1 + b_1 z^2 + b_3 z^4 + \ldots + b_{2n-1} z^{2n} + \ldots$$

Nyní vyměníme z^2 za z a máme

$$\sqrt{\frac{z}{f(z)}} = 1 + b_1 z + b_3 z^2 + \ldots + b_{2n-1} z^n + \ldots$$

Po dosazení do (1') dostaneme

$$|b_1 z + b_2 z^2 + \ldots + b_{2n-1} z^n + \ldots| < 1. \qquad (1'')$$

Dále použijeme Schwarzovy nerovnosti

$$\alpha_1\beta_1 + \alpha_2\beta_2 + \alpha_3\beta_3 + \ldots \leq \sqrt{\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \ldots}\,\sqrt{\beta_1^2 + \beta_2^2 + \ldots}$$
$$\alpha_n \geq 0, \quad \beta_n \geq 0.$$

Z výrazu (1'') obdržíme

$$|b_1 z + b_3 z^2 + \ldots + b_{2n-1} z^n + \ldots| \leq |b_1 z| + |b_3 z^2| + \ldots$$
$$\ldots + |b_{2n-1} z^n| + \ldots$$
$$\leq \sqrt{|b_1|^2 + 3|b_3|^2 + \ldots + (2n-1)|b_{2n-1}|^2 + \ldots} \times$$
$$\times \sqrt{r^2 + \frac{r^4}{3} + \ldots + \frac{r^{2n}}{2n-1} + \ldots},$$

kde jsme položili

$$\alpha_n = \sqrt{2n-1}\,|b_{2n-1}|, \quad \beta_n = \frac{r^n}{\sqrt{2n-1}}.$$

Pravá strana se však vzhledem k (3) a k tomu, že pro $r < 1$ platí

$$r \log \frac{1+r}{1-r} = 2\left(r^2 + \frac{r^4}{3} + \ldots + \frac{r^{2n}}{2n-1} + \ldots\right).$$

redukuje na výraz

$$\sqrt{\frac{r}{2} \log \frac{1+r}{1-r}}. \tag{4}$$

Je-li nyní

$$r \log \frac{1+r}{1-r} < 2,$$

je tím spíše potom splněn vztah (1''). Hledané r je však v mezích

$$0{,}83 < r < 0{,}84.$$

Věta 3. *Pro funkce prosté splňující v kruhu* $|z| < 1$ *podmínku* (1) *platí*

$$|a_n| \leqq n, \qquad n \geqq 2.$$

Důkaz. Funkce $\sqrt{\frac{f(z)}{z}}$ je zřejmě regulární v kruhu $|z| < 1$ a její rozvoj je následující

$$\sqrt{\frac{f(z)}{z}} = 1 + \tfrac{1}{2}a_2 z - \tfrac{1}{8}(a_2^2 - 4a_3) z^2 + \ldots \tag{5}$$

nebo jinak psáno

$$\sqrt{\frac{f(z)}{z}} - \tfrac{1}{2} = \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{2}a_2 z - \tfrac{1}{8}(a_2^2 - 4a_3) z^2 + \ldots$$

Platí tedy za předpokladu (1)

$$\Re\left(\sqrt{\frac{f(z)}{z}} - \tfrac{1}{2}\right) > 0,$$

a s použitím věty (1)

$$|\tfrac{1}{2}a_2| \leqq 1, \qquad |a_2| \leqq 2,$$

$$|a_2^2 - 4a_3| \leqq 8, \quad 4|a_3| \leqq 8 + |a_2|^2 \leqq 12, \qquad |a_3| \leqq 3.$$

Obecně:

$$\sqrt{1 + a_2 z + a_3 z^2 + \ldots + a_{n+1} z^n + \ldots} =$$
$$= 1 + c_1 z + c_2 z^2 + \ldots + c_n z^n + \ldots$$

$$1 + a_2 z + a_3 z^2 + \ldots + a_{n+1} z^n + \ldots =$$
$$= (1 + c_1 z + c_2 z^2 + \ldots + c_n z^n + \ldots)^2.$$

Srovnáním členů při z^n obdržíme

$$n \text{ sudé } a_{n+1} = 2c_n + 2c_1c_{n-1} + \ldots + c_{\frac{n}{2}}^2,$$
$$n \text{ liché } a_{n+1} = 2c_n + 2c_1c_{n-1} + \ldots + 2c_{\frac{n-1}{2}}\, c_{\frac{n+1}{2}}. \tag{6}$$

Podle věty (1) platí pro každé n, že $|c_n| \leqq 1$. Bude tedy:

n sudé, členů je $\frac{n}{2} + 1$, poslední $\leqq 1$, kdežto předcházející $\leqq 2$, co do absolutní hodnoty. Z toho plyne

$$|a_{n+1}| \leqq 2\frac{n}{2} + 1 = n + 1,$$

n liché, členů je $\frac{n+1}{2}$ a každý $\leqq 2$, co do absolutní hodnoty

$$|a_{n+1}| \leqq 2\frac{n+1}{2} = n + 1.$$

Tedy obecně

$$|a_n| \leqq n, \quad n \geqq 2. \tag{7}$$

Věty (2) a (3) podávají nám vlastně jakýsi příspěvek k domněnce Bieberbachově, (7) platí přesně, jak bylo již uvedeno, pro funkce hvězdovité.

Každá funkce prostá je však hvězdovitá v jistém kruhu o poloměru

$$r \leqq 0{,}65.$$

Pro funkce prosté splňující (1) platí přesně (7).

Hranice je dosažena uvedenou již funkcí

$$\mathrm{f}(z) = \frac{z}{(1-z)^2}$$

a každá funkce prostá splňuje (1) v kruhu o poloměru

$$r < 0{,}84.$$

§ 3.

Věta 4. *Jestliže pro lichou prostou funkci*

$$\mathrm{f}_1(z) = z + c_3z^3 + c_5z^5 + \ldots$$

platí

$$|c_n| \leqq 1,$$

potom pro prostou funkci

$$[\mathrm{f}_1(z^{\frac{1}{2}})]^2 = \mathrm{f}(z) = z + a_2z^2 + a_3z^3 + \ldots$$

platí

$$|a_n| \leqq n.$$

Důkaz. Funkce $\sqrt{f(z^2)}$ je, jak známo, prostá a lichá

$$f_1(z) = \sqrt{f(z^2)} = z + c_3 z^3 + c_5 z^5 + \dots$$

Uvažujme nyní funkci

$$\sqrt{\frac{f(z^2)}{z^2}} = 1 + c_3 z^2 + c_5 z^4 + \dots + c_{2n+1} z^{2n} + \dots$$

Z toho plyne

$$1 + a_2 z^2 + a_3 z^4 + \dots + a_{n+1} z^{2n} + \dots = (1 + c_3 z^2 + \dots$$
$$\dots + c_{2n+1} z^{2n} + \dots)^2.$$

Obdržíme zde úplně analogické formule jak ve výrazech (6) a z nich plyne

$$| a_n | \leqq n.$$

Věta 5. *Platí-li pro lichou funkci prostou v kruhu jednotkovém*

$$\Re\left(\frac{f(z)}{z}\right) > \tfrac{1}{2}, \qquad | z | < 1, \tag{8}$$

potom pro její koeficienty platí

$$| c_n | \leqq 1.$$

Důkaz. Důkaz plyne ihned z věty (1), aplikujeme-li ji na sudou funkci tvaru

$$\frac{f(z)}{z} - \tfrac{1}{2} = \tfrac{1}{2} + c_3 z^2 + c_5 z^4 + \dots,$$

Věta 6. *Všechny prosté funkce liché splňují požadavek* (8) *v kruhu o poloměru*

$$r < 0{,}92.$$

Důkaz. Postupujeme úplně stejně jako ve větě (2). (8) je vyjádřeno vztahem

$$\left| 1 - \frac{z}{f(z)} \right| < 1. \tag{9}$$

Dále je

$$\frac{z}{f(z)} = z\left(\frac{1}{z} + b_1 z + b_3 z^3 + \dots\right),$$

kde

$$| b_1 |^2 + 3 \, | b_3 |^2 + \dots + (2n - 1) \, | b_{2n-1} |^2 + \dots \leqq 1.$$

Po dosazení do (9) vidíme, že musí býti splněna nerovnost

$$| b_1 z^2 + b_3 z^4 + \dots + b_{2n-1} z^{2n} + \dots | < 1. \tag{9'}$$

Tento výraz liší se však od vztahu (1″) jen tím, že místo z^n je zde všude z^{2n}.

(9′) je tedy splněno vždy, je-li splněna nerovnost

$$r^2 \log \frac{1 + r^2}{1 - r^2} < 2.$$

Z této nerovnosti plyne pak udaný odhad.

Poznámka. Z vět (2) a (3) plynou o něco málo ostřejší odhady pro a_4 a a_5, než vyplývají z odhadu Littlewoodova a Landauova.

Neboť provedeme-li odhad ve větě (2) až po jisté pevné $r < 1$, pak plyne z vět (1) a (3)

$$| a_n | \leqq \frac{n}{r^{n-1}}.$$

Je tedy

$$| a_4 | < \frac{4}{0{,}83^3}, \quad | a_5 | < \frac{5}{0{,}83^4}.$$

Ke konci jest mojí milou povinností poděkovati p. prof. dr. Kösslerovi za některé pokyny a zájem, který projevil o tuto práci, a rovněž tak p. prof. dr. Jarníkovi za některá upozornění.

*

Sur les fonctions univalentes.

(Extrait de l'article précedent.)

Étant donnée une fonction holomorphe univalente dans le cercle unité

$$f(z) = z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \ldots,$$

l'auteur démontre: Si pour la fonction

$$\varphi(z) = \sqrt{\frac{f(z)}{z}}$$

est

$$\Re \sqrt{\frac{f(z)}{z}} > \tfrac{1}{2}, \quad | z | < 1,$$

on a

$$| a_n | \leqq n.$$

ČÁST FYSIKÁLNÍ

Matematické prostředky babylonských astronomů.

Dr. *Arnošt Dittrich*, Stará Ďala.

(Došlo 28. června 1933.)

Studium babylonské astronomie není hračkou, jak by se na první pohled zdálo. Kdo má smysl pro dokument a zájem o minulost, arci v takový omyl vůbec neupadne. Ale i lidé, kteří vnímají jen časový element právě prožívaný, závisí na minulosti, třebaže si toho nejsou vědomi. Astronomie přítomnosti užívá na př. všelijakých konstant. Zpravidla stanoví se na základě pozorování z naší doby, tím, že je kombinujeme s pozorováním téhož charakteru, co jen možno starým. Zejména astronomie je si své závislosti na minulosti odedávna dobře vědoma. Odtud velká pozornost věnována starým řeckým pozorováním, která známe hlavně prostřednictvím Ptolemaiova Almagestu. Nuže, není přímo sensační,[1]) když se ukázalo, že Řekové přejali svůj číselný materiál částečně od Babyloňanů? — Zájem, který každý astronom má pro řeckou astronomii, náleží tedy samozřejmě ještě zvýšenou měrou astronomii babylonské, protože nám otevírá výhled na pozorování o několik set let starší než jsou pozorování řecká.

Jiným omylem velmi rozšířeným jest, že k vzniku astronomie třeba mnoho matematiky. Nikoliv. Absolvent našich měšťanek umí až nadměrně matematiky na babylonskou astronomii. Nikdo netušil před rozluštěním příslušných klínopisů, jak skromnými prostředky lze předpovídati zatmění slunce a měsíce, pohyby planet a pod. Metody ty měly by se vzkřísiti z důvodů pedagogických. Tisíce lidí mohli bychom od pouhého obdivování převésti k opravdovému porozumění.

Toto pojednání má býti jakýmsi matematickým úvodem do studia babylonské astronomie. Vzniklo r. 1932 na základě zkušeností v semináři pro metodologii a historii věd exaktních na universitě Karlově.

Podnes nazýváme knihy jako logaritmy, naplněné kolonami čísel, tabulkami, protože první a původní takové pomůcky matematické, byly hliněné tabulky babylonské, popsané kolonami astronomických čísel. Číselné sloupce, jeden vedle druhého, to byl normální prostředek, jímž babylonský astronom řešil své problémy.

[1]) Kugler, „Sternkunde und Sterndienst in Babel" II., 585, 620, 1924. — Schnabel, „Berossos", 239, 1923.

Hlavním nástrojem babylonských astronomů je prostá aritmetická řada se stálou diferencí d. Proto nalezneme leckdy v babylonských tabulkách sloupce, jejichž části tvoří řadu aritmetickou. Vizme na př. tabulku 1. Je vzata z velké tabulky měsíční, jež čítala 18 sloupců. Pochází z konce 2. století př. Kr. Cílem jejím jest především stanovení nového světla, tedy problém i pro dnešní astronomii nikterak snadný. V zájmu toho potřebuje se tabulka rychlostí měsíce, kterou přináší naše tab. 1, sloupec F. Tabulka je psána v šedesátinné soustavě. Můžeme tedy v prvním dvouciferném čísle viděti stupně, v druhém minuty, v třetím sekundy. Prozatím je označení „stupeň" jen symbolické a minuta značí jen jeho šedesátinu, sekunda šedesátinu předchozí minuty. — Sloupec f jest F rovnocenný, ale nahrazuje min. a sec. dekadickým zlomkem stupně.

Prohlížíme-li tabulku, vidíme, že začíná jako aritmetická řada rostoucí od člena 2. o $d = 36'$. Arci první člen musíme vynechat. Druhý člen učiníme východiskem a_2, další členy dostaneme postupným přičítáním 36'. Je tedy obecně n-tý člen

$$a_n = a_2 + (n - 2) \,.\, d.$$

Vzorec platí však jen do $n = 8$. Pak se kontinuita trhá, jak naznačeno v tabulce dvojitou čarou. Vezmeme-li však hodnotu a_9 zase z tabulky, lze další členy opět počítati, ale nyní odčítáním diference $d = 36'$. — Bude tedy

$$a_n = a_9 - (n - 9) \,.\, d.$$

Také platnost tohoto vzorce je omezena. Smí se užíti jen od $n = 9$ do $n = 15$.

Pak se objeví zase řada stoupající

$$a_n = a_{16} + (n - 16) \,.\, d, \text{ kde } n = 16, \ldots, 22.$$

Pak přijde řada klesající

$$a_n = a_{23} - (n - 23) \,.\, d, \text{ kde } n = 23, \ldots, 29.$$

Potom stoupající

$$a_n = a_{30} + (n - 30) \,.\, d, \text{ kde } n = 30, \ldots, 36.$$

A zase klesající

$$a_n = a_{37} - (n - 37) \,.\, d, \text{ kde } n = 37, \ldots, 39.$$

Tabulky lze tedy nahraditi sledem aritmetických řad

$$\begin{array}{l}
11^{0}\,30'\,00'' \\
11\;16\;10 + (n - \;\,2) \,.\, 36', \quad n = \;\,2, \ldots, \;\,8, \\
15\;\;\,4\;00 - (n - \;\,9) \,.\, 36, \quad n = \;\,9, \ldots, 15, \\
11\;18\;10 + (n - 16) \,.\, 36, \quad n = 16, \ldots, 22, \\
15\;\;\,2\;00 - (n - 23) \,.\, 36, \quad n = 23, \ldots, 29, \\
11\;20\;10 + (n - 30) \,.\, 36, \quad n = 30, \ldots, 36, \\
15\;00\;00 - (n - 37) \,.\, 36, \quad n = 37, \ldots, 39.
\end{array}$$

Tabulka 1.

Z tab. pro nové světlo Luny*) č. 272, 81—7—6.

No	F			f	f*	f—f*
0.						
1.	11	30		11°,5	11°,1856	0°,3144
2.	11	16	10	11,269$\dot{4}$	11,1048	0,1646
3.	11	52	10	11,869$\dot{4}$	11,4375	0,4319
4.	12	28	10	12,469$\dot{4}$	12,1173	0,3521
5.	13	4	10	13,069$\dot{4}$	13,0085	0,0609
6.	13	40	10	13,669$\dot{4}$	13,9332	— 0,2638
7.	14	16	10	14,269$\dot{4}$	14,7067	— 0,4373
8.	14	52	10	14,869$\dot{4}$	15,1750	— 0,3056
9.	15	4		15,0$\dot{6}$	15,2443	— 0,1776
10.	14	28		14,4$\dot{6}$	14,9006	— 0,4339
11.	13	52		13,8$\dot{6}$	14,2128	— 0,3461
12.	13	16		13,2$\dot{6}$	13,3181	— 0,0514
13.	12	40		12,6$\dot{6}$	12,3951	0,2716
14.	12	4		12,0$\dot{6}$	11,6282	0,4385
15.	11	28		11,4$\dot{6}$	11,1703	0,2964
16.	11	18	10	11,302$\dot{7}$	11,1128	0,1900
17.	11	54	10	11,902$\dot{7}$	11,4672	0,4356
18.	12	30	10	12,502$\dot{7}$	12,1628	0,3400
19.	13	6	10	13,102$\dot{7}$	13,0608	0,0420
20.	13	42	10	13,702$\dot{7}$	13,9818	— 0,2790
21.	14	18	10	14,302$\dot{7}$	14,7421	— 0,4393
22.	14	54	10	14,902$\dot{7}$	15,1899	— 0,2871
23.	15	2		15,0$\dot{3}$	15,2356	— 0,2023
24.	14	26		14,4$\dot{3}$	14,8703	— 0,4370
25.	13	50		13,8$\dot{3}$	14,1669	— 0,3336
26.	13	14		13,2$\dot{3}$	13,2657	— 0,0324
27.	12	38		12,6$\dot{3}$	12,3468	0,2865
28.	12	2		12,0$\dot{3}$	11,5934	0,4399
29.	11	26		11,4$\dot{3}$	11,1560	0,2773
30.	11	20	10	11,336$\dot{1}$	11,1219	0,2142
31.	11	56	10	11,936$\dot{1}$	11,4979	0,4382
32.	12	32	10	12,536$\dot{1}$	12,2089	0,3272
33.	13	8	10	13,136$\dot{1}$	13,1131	0,0230
34.	13	44	10	13,736$\dot{1}$	14,0299	— 0,2938
35.	14	20	10	14,336$\dot{1}$	14,7763	— 0,4402
36.	14	56	10	14,936$\dot{1}$	15,2034	— 0,2673
37.	15			15	15,2258	— 0,2258
38.	14	24		14,4	14,8391	— 0,4391
39.	13	48		13,8	14,1205	— 0,3205

[1]) Kugler, Mondrechnung. 12, 13. První dva sloupce. — Další jsou počítány od nás.

Toto vědění o tabulce stačí k doplnění scházejících, vylomených či porušených údajů. Tyto naznačeny drobným tiskem. Co na tabulce 1 vysázeno velkými literami, lze na originálu přečísti, je spolehlivé.

Tabulka čítala 39 čísel, řady obsahují již jen 7 čísel. Patrně se má vyjádřiti veličina, jež kolísá mezi maximem M a minimem m. Babylonští astronomové nemohli použíti trigonometrického vzorce, jímž my v tom případě aproximujeme Fourierův rozvoj, na př.

$$\frac{M+m}{2} + \frac{M-m}{2} \cos \frac{2\pi}{T} (t-\alpha).$$

Neznali trigonometrie. Pokládali prostě stoupání od minima m do maxima M za rovnoměrné. Podobně zacházeli s klesáním. Pak mohli „po žebříčku" lézti kroky 36′ od m k M a stejně velikými kroky od M zase dolů k m.

Jak si vedli, když by další postoupení o 36′ bylo maximum M překročilo? Co nejjednodušeji a nejlogičtěji. Postoupili o zlomek k z 36′ až k maximu M a spustili se od M dolů o nespotřebovaný zbytek z 36′, tedy o $(1-k)\,.\,36'$.

Překročení maxima naznačeno v tabulce dvojitou čarou. Číslo před čarou značme u, číslo za čarou značme a. Pak jest v duchu horní úvahy

$$u + k\,.\,36 = M,$$
$$a + (1-k)\,.\,36 = M.$$

Sečtením vypadne neznámé k a zůstane

$$u + a + 36 = 2M. \qquad (1)$$

Hodnoty u, a obstupují zdvojenou čáru v naší tabulce. Jsou tři místa, kde můžeme vypočítati M. Vyjde skutečně vždy totéž číslo? Vizme:

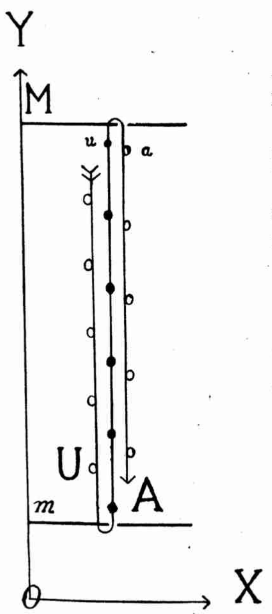
14° 52′ 10″	14° 54′ 10″	14° 56′ 10″
15 04 00	15 02 00	15 00 00
36 00	36 00	36 00
30° 32′ 10″	30° 32′ 10″	30° 32′ 10″

takže ideální maximum

$$M = 15^0\,16'\,05''.$$

Přesvědčme se trochu jinou cestou o existenci ideálního minima. Sáhněme ke geometrickému znázornění. Uděláme dvě rovnoběžky vodorovné ve výši m a M nad osou X. Nyní si opatříme šňůru, jež je opatřena uzly tak, že vzdálenost dvou sousedních uzlů rovná se d. Tuto šňůru posázenou ekvidistantními uzly navineme nyní kolem obou latí, m a M, čím dostaneme mechanickou analogii normální babylonské tabulky. Sestupné uzly nechávám bílé, vzestupné černím. Z obr. 1 čteme pak přímo, že výšky uzlů nad osou X, totiž $u + a$ nedosahují $2M$. Musíme ještě trochu přidat. Kolik? — Právě délku niti mezi sousedními kuličkami u, jež je černá, a bílou kuličkou a. Nit mezi těmi měří však d. Ideální maximum určeno tedy rovnicí

$$u + a + d = 2M. \qquad (2)$$



Obr. 1.

Značme obdobně výšku uzlu nad osou X před ideálním minimem m písmenou U, následující hodnotu v tabulce A. Pak součet $U + A$ bude příliš veliký vůči $2m$. Kolik musíme ubrat? — Poví nám to obrazec 1. Vizme, že kuličky U, A jsou sousedé. Ubrati se musí délka niti mezi nimi, totiž d. Ideální minimum stanoví se z relace

$$U + A - d = 2m. \qquad (3)$$

Zase můžeme se na třech místech přesvědčiti, zda babylonská tabulka tam, kde jsou jednoduché čáry, vzorci (3) vyhovuje:

11° 30′ 00″	11° 28′ 00″	11° 26′ 00″
11 16 10	11 18 10	11 20 10
— 36 00	— 36 00	— 36 00
22° 10′ 10″	22° 10′ 10″	22° 10′ 10″

takže ideální minimum činí

$$m = 11^0\,05'\,05''.$$

Nyní ovládáme tabulku tak, že třeba z ní vzíti jen jediné číslo: třeba první. Ostatní vypočítáme pomocí ideálního maxima M, minima m a diference d. Než půjdeme dále na této cestě, ohlédněme se po původu tohoto poznání.

Za vzkříšení babylonské astronomie děkujeme učencům z řádu jesuitského. Páter J. N. Strassmaier, assyriolog,[2]) opisoval na začátku osmdesátých let minulého století v Londýně několik tisíc klínopisů. V některých rozpoznal astronomický význam. Na štěstí působil tehdá v Holandsku jiný jesuita páter J. Epping, jenž býval kdysi profesorem astronomie na nově založeném polytechniku v Quito. Strassmaier posílal Eppingovi pérem malované kopie klínopisů s překladem, Epping snažil se pak o propočítání astronomických textů. Asi ob měsíc vyměňovali přes Canal la Manche obsažné listy. Po osmi letech trpělivé a houževnaté práce uveřejnili

[2]) Zkratka J. N. značí Joh. Nep. — Jesuité podnes užívají jméno svého svatého: Jana Nepomuckého.

základní spis: „Astronomisches aus Babylon oder das Wissen der Chaldäer über den gestirnten Himmel", unter Mitwirkung von P. J. N. Strassmaier S. J. von J. Epping S. J. 1889. — Následovala ještě řada pojednání v „Zeitschrift für Assyriologie".

Ale jen pět let bylo ještě dopřáno Eppingovi a v čase tom nikterak nemohl propočítati četné kopie klínopisů, jež Strassmaier stále z Londýna z British Musea posílal. Na štěstí našla se v řádě jesuitském mladá síla, jež převzala obojí práci současně. Byl to páter F. X. Kugler 1862—1929,[3]) zároveň orientalista i přírodopisec, původně chemik.

Kugler vystoupil již r. 1900 větším spisem o babylonské teorii pohybů slunečních a měsíčních, v jehož úvodě vyložil, ale jen velmi stručně, matematické prostředky babylonských astronomů.[4]) — Nenalezl skoro žádných následovníků. Vím o jediném, jenž dovedl Kuglerovou technikou zpracovati klínopisy. Je to P. Schnabel.[5]) Vysvětluji si to zvláštní nepřístupností Kuglerova díla, jenž leckdy se spokojí s naznačujícím — jak snadno nalezneme. Nahrazoval jsem si Kuglerova „snadno" okrajovými doplňky. Nutnost jejich pocítil jsem znova, když jsem se snažil svým posluchačům vyložiti tyto zvláštní myšlenky v semináři. Ohlasem těchto snah jest tato publikace.

Co jsem dosud uvedl jako příklad, objasnil Epping. Rozpoznal také, že střední hodnota ideálního maxima a minima

$$\tfrac{1}{2}(M + m) = \bar{\mu} = 13^0\,10'\,35''$$

je střední denní pohyb měsíce, udaný Babyloňany v takových stupních, minutách a sekundách, jaké po jejich příkladě podnes užíváme. — Pravděpodobnost, že Epping byl oklamán náhodnou shodou cifer, jest $1 : 60^3 = 1 : 216.000$, tedy velmi skrovná!

Další analysa Kuglerova objasnila, že tabulka udává pro novy za sebou následující rychlost měsíce. Nejsou to však skutečné novy, ale schematické. Nov se určuje, jako by roční pohyb slunce na nebi dál se rovnoměrně. Jde o aproximační, interpolační matematiku. Počítá se také se středním anomalistickým a synodickým měsícem.

Jde nyní o to, abychom skrze tyto komplikace vycítili jednoduché představy Babyloňanů o běhu Luny. V duchu jejich matematických prostředků jest, že pokládali pohyb měsíce za rovnoměrně urychlený od apogea do perigea a za rovnoměrně zpožděný (se stejným zpožděním jako dřívější urychlení) od perigea do

[3]) Životopis napsal M. Esch. S. J. Vierteljahrschr. d. Astron. Gesellsch. 64, 1929, str. 294—301.

[4]) Kugler, „Die babylonische Mondrechnung", str. 14 a 15.

[5]) P. Schnabel, „Berossos und die babylonisch-hellenistische Literatur", 1923.

apogea. Vyjádřeme si pohyb ten vzorci a hledejme pak cestu k tabulce 1 stran numerických hodnot Babyloňanů.

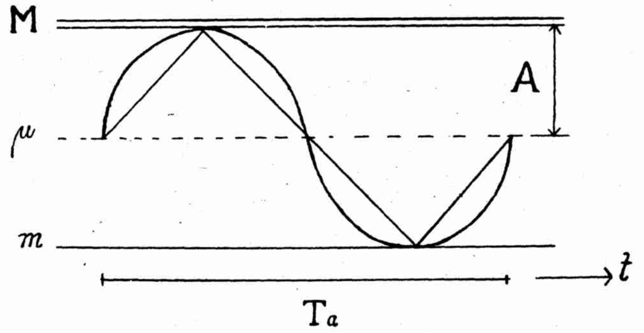
Průměrný synodický měsíc je asi o dva dny kratší než anomalistický. Chceme-li změnu rychlosti za synodický měsíc, necháme nejprve uplynouti měsíc anomalistický, čím rychlost, od níž jsme vyšli, se navrátí. Pak necháme uplynouti asi dvoudenní rozdíl mezi oběma oběhy a zjistíme babylonskou změnu rychlosti o 36′.

Značíme-li průměrný synodický oběh ve dnech T_S, anomalistický T_a, je změna rychlosti za 1 den, retardace či akcelerace,

$$a = \frac{36'}{T_S - T_a}. \qquad (4)$$

Změna rychlosti od apogea do perigea jest

$$a \, . \, \tfrac{1}{2} T_a = M - m.$$



Obr. 2.

Dosadíme za a, dosadíme $M - m = 4^0\ 11' = 251'$ a dostaneme

$$\frac{18}{T_S - T_a} \, . \, T_a = 251,$$

z čeho

$$251\, T_S = 269\, T_a.$$

Nyní známe periodu T_a, ob kterou se rychlost vrací, známe střední hodnotu

$$\mu = 13^0\ 10'\ 35'' = 13{,}1764^0,$$

kolem níž kolísá i rozkmit tohoto kolísání, amplitudu

$$A = 2^0\ 05'\ 30'' = 2{,}091\dot{6}^0.$$

Můžeme si tedy k babylonské tabulce vykresliti graf, viz obr. 2. — Graf ten skládá se z úseček, jež se na dvojité linii maxima M i na jednoduché linii minima m jako na zrcadle reflektují.

Paprsek mezi dvěma rovnoběžnými zrcadly sem tam bloudící jest arci velmi nedokonalý prostředek k vyjádření periodického dění. My — samozřejmě — jej nahradíme vlnou kosinovou, viz obr. 2, a vyjádříme úhlovou rychlost měsíce Ω relací

$$\Omega = 13{,}1764^0 + 2{,}0916^0 \cos \frac{360^0}{T_a} (t - \beta).$$

Tak zní náhrada sloupce F z tab. 1 pomocí interpolačního vzorce

$$\Omega = \mu + A \cos \frac{2\pi}{T_a} (t - \beta)$$

zjednaná.

K úplnému numerickému ovládnutí vzorce potřebujeme ještě vyčíslení konstanty β. Znamená čas, pro který rychlost Luny byla maximem, tedy čas, kdy Luna prochází perigeem. Kdy to bylo, určíme porovnáním našeho vzorce s tabulkou. Graficky je toto porovnání provedeno na obr. 2. Vidíme, že vlna se shodne s reflektovanými paprsky jen v minimu, maximu a střední hodnotě. Maximu a minimu se vyhneme, protože tam — nedokonalostí babylonské aproximace — spojitost zrychlení se porušuje. Držme se středních hodnot, kde vlna pro inflexi je úsečce nejblíže. Čas t, kdy rychlost dosáhne přesně střední hodnoty μ, padne obecně za k-tý řádek tabulky. Pro tento vyznamenaný čas je

$$t = kT_S + \vartheta,$$

a β se počítá z podmínky

$$\cos \frac{360^0}{T_a} (kT_S + \vartheta - \beta) = 0.$$

Další postup objasníme hned na numerickém příkladě. První vhodné místo je mezi řádkem 5 a 6. Mezi ně padne střední hodnota μ. Až do ní vzroste hodnota 5. řádku o rozdíl

$$\begin{array}{r} 13^0\ 10'\ 35'' \\ -\ 13^0\ \ 4'\ 10'' \\ \hline 6'\ 25'' \end{array}$$

Čas ϑ, za který tento vzrůst nastane, počítá se z rovnice

$$6'\ 25'' = a\vartheta.$$

Zrychlení a určili jsme již dříve vzorcem (4). Dosadíme a dostaneme

$$6{,}416' = \frac{36'}{T_S - T_a} \vartheta,$$

$$\vartheta = 0{,}1783\,(T_S - T_a),$$

$$\cos \frac{360}{T_a} (5{,}1783\ T_S - 0{,}1783\ T_a - \beta) = 0.$$

Cos rovná se nule při 90^0 a 270^0. V našem případě prochází cos nulou stoupaje. Proto vezmeme 270^0. Rovnost kosinů poukazuje na rozdíl úhlů o $360\,n$, kde n je celé číslo. Je tedy

$$360\left(5{,}1783\,\frac{T_S}{T_a} - 0{,}1783 - \frac{\beta}{T_a}\right) = 270 + 360\,n.$$

Krátíme 360, dosadíme

$$T_S/T_a = \tfrac{269}{251} = 1{,}07171,$$

řešíme a dostaneme

$$4{,}6213 - n = \beta/T_a.$$

Celé číslo n zvolíme tak, aby zlomek byl co nejmenší a kladný. Pak jest

$$\beta/T_a = 0{,}6213.$$

Sestupně prochází rychlost střední hodnotou μ mezi řádkem 12 a 13. Proto se v rovnici objeví číslo 90, takže

$$360\,(12{,}1505\,T_S - 0{,}1505\,T_a - \beta) = 90 + 360\,n.$$

Je tedy

$$12{,}6213 - \beta/T_a = n$$

a nejmenší kladný zlomek

$$\beta/T_a = 0{,}6213.$$

Obdobně dostaneme ještě tři další taková čísla. Přísluší tedy

času	$\beta : T_a$
5,1783	0,6213
12,1505	0,6213
19,1223	0,6213
26,0948	0,6213
33,0672	0,6213

Do vzorce pro Ω dosadíme střední hodnotu a dostaneme

$$\Omega = 13{,}1764^0 + 2{,}0916^0 \cos 360\,(t/T_a - 0{,}6213).$$

Vyšetřme si nyní nedokonalost babylonské tabulky kvantitativně, pokud je způsobena nedokonalostí jejich matematických prostředků. Dosaďme za čas

$$t = nT_S$$

a shledáme, že úhel kosinu zní

$$360\,(nT_S/T_a - 0{,}6213) = 360\,(\tfrac{269}{251}\,n - 0{,}6213)$$

a vzorec přemění se na

$$\Omega = 13{,}1764^0 + 2{,}0916^0 \cos(385{,}8167^0\,n - 223{,}6680^0). \qquad (5)$$

Počítati budeme arci s úhlem zjednodušeným o

$$360\,n - 360,$$

jenž zní:

$$25{,}81673^0\,n + 136{,}3320^0.$$

Hodnoty ze vzorce (5) pro $n = 1, \ldots, 39$ plynoucí náleží do tab. I v koloně f^*. Za ní následuje sloupec rozdílů $f - f^*$, jenž nás informuje o rozdílu mezi výkonem naší interpolace pomocí kosinu a interpolací Babyloňanů pomocí aritmetických řad. Vidíme, že chyba Babyloňanů následkem nedokonalé interpolace činí obecně zlomek z 0,43, je tedy pod půl stupněm.

Sloupec f^* lze přímo počítati ze sloupce f následující cestou. Odečtěme od každého f střední hodnotu $= 13{,}1764^0$. Nazveme tuto hodnotu y. Je pak

$$f - \mu = y,$$
$$f^* - \mu = y^*.$$

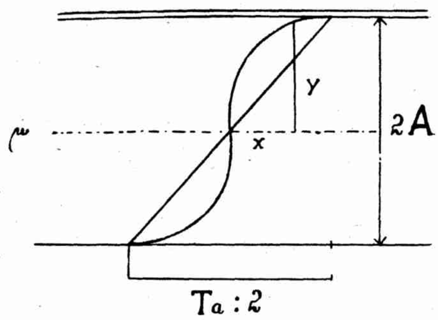
Pokud y stoupá — viz obr. 3 —, jest

$$y = \frac{4A}{T_a}\,x,$$

kdežto

$$y^* = A \sin \frac{2\pi}{T_a}\,x,$$

kde x je čas uplynulý od dosažení střední hodnoty μ směrem vzestupným. Z posledních dvou rovnic lze x eliminovat a dostaneme



Obr. 3.

$$y^* = A \sin \frac{\pi}{2A}\,y. \qquad (6)$$

Tímto vzorcem lze vzestupné serie y korigovati na y^*. Sestupné serie se korigují zrovna tak, jenže místo A ve jmenovateli dosadíme $-A$. Před sinem A zůstane, za x dosadíme $x - \frac{1}{2}T_a$, ale jen v lineárné rovnici. Nyní se x eliminuje z relací

$$y = -\frac{4A}{T_a}\,(x - \tfrac{1}{2}T_a), \qquad y^* = A \sin \frac{2\pi}{T_a}\,x,$$

z čeho zase

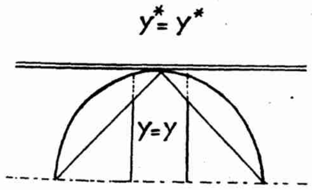
$$y^* = A \sin \frac{\pi}{2A}\,y,$$

jako dříve. Bez počtu lze to vyčísti z obr. 2. Zvolíme-li totéž y

v sestupné či vzestupné části, dostaví se v obou případech i totéž y^*. Vlna je tak souměrná jako lomená linie Babyloňanů. Viz obr. 4.

Vzorec (6) bude velmi užitečný, kdykoliv budeme chtít babylonskou tabulku zbavit chyb, jež jsou od nedokonalosti jejich interpolace.

Také nám poslouží při přesnějším počítání fázové konstanty β. Čtyři decimálky totiž nestačí, protože je musíme před použitím násobit 360, takže pak jen dvě za desetinnou čárkou jsou spolehlivé. Všimněme si, že pro n-tý řádek je



Obr. 4.

$$y^*_n = A \cos \frac{2\pi}{T_a} (nT_S - \beta),$$

$$y^*_n = A \sin \frac{\pi}{2A} y_n.$$

Nahraďme dolní sinus také kosinem, pak jest

$$\cos \frac{2\pi}{T_a} (nT_S - \beta) = \cos \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2A} y_n\right).$$

Shoda kosinů nastane, když

$$\frac{2\pi}{T_a} (nT_S - \beta) = 2\pi k \pm \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2A} y_n\right).$$

Je tedy

$$\frac{nT_S}{T_a} - \frac{\beta}{T_a} = k \pm \left(\frac{1}{4} - \frac{y_n}{4A}\right), \tag{7}$$

kde k je libovolné celistvé číslo, $n = 1, \ldots, 39$.

Vraťme se ke vzorci (4). Tam nalezneme, že

$$\frac{d}{T_S - T_a} \cdot \tfrac{1}{2} T_a = 2A,$$

z čeho

$$\frac{d}{4A} = \left(\frac{T_S}{T_a} - 1\right),$$

takže

$$\frac{T_S}{T_a} = 1 + \frac{d}{4A}.$$

Dosaďme vyjádření zlomky $T_S : T_a$ diferencí d do relace (7) a obdržíme

$$n + \frac{nd}{4A} - \frac{\beta}{T_a} = k \pm \left(\frac{1}{4} - \frac{y_n}{4A}\right).$$

Celé číslo n na začátku kontrahujeme s neurčitým celým číslem k, takže

$$\frac{\beta}{T_a} + k = \pm \left(\frac{y_n \pm nd}{4A} - \frac{1}{4}\right).$$

Z dvojitých znamének platí společně horní + a společně dolní —!

Serie hodnot y_n tvoří však střídavě stoupající a klesající aritmetickou řadu právě s diferencí d. V klesající řadě musíme nd přičítat, abychom závorku udrželi na stálé hodnotě. Tím rozhodnuto i o znaménku před závorkou. Bude kladné. Ve stoupající serii y_n musíme nd odečítat; před závorku přijde minus. Je tedy pro stoupavou serii

$$\frac{\beta}{T_a} + k = -\frac{y_n - nd}{4A} + \frac{1}{4},$$

v klesající

$$\frac{\beta}{T_a} + k = +\frac{y_n + nd}{4A} - \frac{1}{4}.$$

Propočítáním obdržíme tabulku, která pro jakékoliv z 39 n dá přesně totéž

$$\beta = 0{,}6213479 \,.\, T_a.$$

V tabulce 1 ve sloupci 4 tabulováno

$$f - f^* = y - y^*,$$

kde y^* počítáno pomocí vzorce (6). Pro srovnání s původními babylonskými hodnotami vypočteno pomocí μ také f^* samo, jež tabulováno ve sloupci 3.

Z úhlové rychlosti Luny

$$\Omega = \mu + A \cos \frac{2\pi}{T_a} (t - \beta)$$

lze integrací obdržeti délku Luny Φ, ježto $\Omega = \mathrm{d}\Phi : \mathrm{d}t$. Je pak

$$\Phi - \Phi_p = \mu (t - \beta) + A \frac{T_a}{2\pi} \sin \frac{2\pi}{T_a} (t - \beta),$$

kde integrační konstanta Φ_p značí délku Luny v perigeu pro čas $t = \beta$.

Numericky jest

$$\begin{aligned} \mu &= 13^0\, 10'\, 35'' = 13{,}17638^0, \\ A &= 2^0\, 05'\, 30'' = 2{,}0916^0, \\ \beta &= 0{,}6213479\ T_a. \end{aligned}$$

Konstantu Φ_p lze určiti pomocí následující kolony G, jež na babylonské tabulce s kolonou F sousedí, a pomocí průměrné rychlosti slunce.

Užíváme nadbytečného počtu cifer. Stačilo by až až, kdybychom za celistvými stupněmi výsledků podrželi dvě decimálky. — Když ale chceme zpracovat babylonské tabulky, musíme se řídit podle nich. Užívali nadbytečně mnoho cifer, aby si na př. při prodlužování svých řad nezpůsobili chyby. — Výsledky ostatně i Babyloňané s přirozeným matematickým taktem zaokrouhlují.

*

Les moyens mathématiques des astronomes babyloniens.

(Extrait de l'article précédent.)

Le tableau normal astronomique babylonien se compose d'une série de nombres, qui vont alternativement en croissant et en décroissant généralement de la même différence d. On ne peut trouver d'autres différences que dans le cas, où il y a des nombres les plus grands et les plus petits, où la série commence à croître ou à décroître. Dans ce cas nous supposons un maximum idéal M eventuellement un minimum idéal m. En désignant les nombres du tableau entourant le maximum idéal M par les lettres a, u, il vient

$$u + a + d = 2M.$$

En désignant les valeurs entourant l'idéal m par les lettres A, U, on a

$$U + A - d = 2m.$$

Les Babyloniens employaient alternativement les séries arithmétiques croissantes et décroissantes, quand ils voulaient exprimer l'oscillation d'une quantité entre les extrêmes m et M avec la période T. L'oscillation trouve lieu autour de la valeur moyenne

$$\mu = \tfrac{1}{2}(M + m)$$

avec l'amplitude

$$A = \tfrac{1}{2}(M - m).$$

La période T résulte de la rélation

$$T/\tau = 4A/d$$

où τ est l'intervalle du temps correspondant à la différence d. L'intervalle des notes de la colonne du tableau ϑ peut faire directement τ. Mais il peut aussi être donné par

$$\vartheta = \tau + kT$$

où k est un nombre entier qui doit être determiné du caractère individuel du tableau. On exprime géométriquement l'approximation babylonienne par une ligne brisée qui se réfléchit entre deux limites M et m comme un rayon de lumière entre deux miroirs.

Nous aimons mieux à employer cosinus — v. fig. 2 — et à remplacer la loi de la ligne brisée par la rélation continue

$$\Omega = \mu + A \cos \frac{2\pi}{T} (t - \beta).$$

Pour la n-ième ligne on corrige le nombre babylonien du tableau

$$\mu + y_n$$

en nombre — v. fig. 3 —

$$\Omega_n = \mu + A \sin \frac{\pi}{2A} y_n.$$

Parce que la n-ième ligne appartient au temps

$$t_n = n\vartheta$$

où t_n fait la série croissante, on a

$$\Omega_n = \mu + A \cos \frac{2\pi}{T} (t_n - \beta).$$

En comparant cos avec sin on obtient

$$\frac{2\pi}{T} (t_n - \beta) = \pm \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2A} y_n \right) + 2\pi k. \tag{8}$$

Si l'on veut que l'expression entre parenthèses contenant y_n avec l'index croisse comme t_n, il faut qu'on lui donne le signe plus ou minus suivant que y_n va en croissant ou en décroissant. Puis le membre droit, linéaire pour n, donne la série de valeurs

$$n\tau - \beta$$

d'où on obtient numériquement τ et β. Ainsi le tableau babylonien est remplacé par une formule trigonométrique qui contient des constantes numériques connues. Ainsi nous pouvons employer la colonne babylonienne pour notre astronomie moderne, p. e. pour contrôler des constantes par des observations babyloniennes, c'est-à-dire anciennes.

Kinematografické studium výboje v iontové trubici konstrukce Dolejšek-Kunzl.

Karel Dráb.

(Došlo 9. května 1933.)

Jak je známo z literatury, nedalo se napětí v iontových trubicích dosud známých snižovati pod určitou nepřekročitelnou mez, neboť trubice pak přestala jako zdroj X-paprsků prostě pracovat. Tato spodní mez, známá z literatury, je ca 20.000 V. Naproti tomu výbojové trubice normální, používané jako zdroj pro optická spektra, pracují obyčejně s napětím 500—1000 V. Je tu tedy v oboru používaných napětí trubic výbojových a X-trubic značná mezera. Na jedné straně 20.000 až 2,000.000 V, na druhé jen 500 až 1000 V.

Použitím iontové trubice typu Dolejšek-Kunzl[1]) bylo umožněno vniknouti do této mezery, neboť se osvědčuje, jak bude ještě v dalším ukázáno, jako vydatný zdroj X-paprsků, a to na základě výsledků této práce i při napětí 1000 V (dá se použíti případně i jako výbojová trubice k získání spekter optických).

Z řady používaných trubic výbojových je zvláště důležito si uvědomiti podmínky vznikající při výboji v t. zv. Paschenově trubici s dutou katodou, která však nemusí býti ani zcela dutá, jak ukázal Schüler, ani ležeti uvnitř katody, a tím se tudíž nejvíce blíží iontové trubici typu Dolejšek-Kunzl. Je tudíž zajímavo srovnáním výboje v iontové trubici dané konstrukce s výbojem v normální trubici výbojové zjistiti, do jaké míry můžeme aplikovati vztahy zjištěné u trubice normální na trubici iontovou, čili: 1. může-li iontová trubice pracovat při vyšších tlacích jako trubice pro X-paprsky, pakliže ano, 2. kdy pracuje jako Roentgenova trubice, a 3. kdy jako trubice optická.[2])

Povšimněme si, jaký je výboj v iontové trubici, které jeho části jsou stejné jako u obyčejné trubice výbojové a které se liší. Pro iontovou trubici důležitý je zejména katodový spád, t. j. spád potenciálu od katody ke konci Crooksova temného prostoru. Pokud není povrch katody při výboji zcela pokryt, je normální spád katodový nezávislý na síle proudu a na tlaku, závisí na povaze plynu a na materiálu katody. Rovněž se nemění hustota proudu, která je však závislá na tlaku plynu a tedy i na teplotě. Za stejných podmínek závisí hustota proudu i na tvaru katody. Na dutých

[1]) Dolejšek-Kunzl, Čas. pro pěst. mat. a fys. 6, 242, 1932. Zts. f. Phys. 565, 74, 1932.

[2]) Dolejšek-Dráb, Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences, Paris, 334, 196, 1933.

plochách je větší než na rovných. Jakmile následkem zvyšování síly proudu pokryje výboj celou plochu katody, přestává být hustota proudu konstantní a stoupá úměrně se silou proudu. Rovněž katodový spád stoupá, stává se „anomálním", závislým na tlaku.

Při výboji nastává přeměnou energie elektrické v termickou zahřátí katody. Jak se vzniklé teplo rozděluje mezi katodu a plyn, není dosud přesně zjištěno. Podle Güntherschulzeho teplota katody nepřesahuje za normálního spádu nikdy teplotu 100°—200° C. Pouze při anomálním spádu může dostoupiti výše až 1000° C i více. S bombardováním povrchu katody positivními ionty je spojeno nejen sekundérní uvolňování elektronů a oteplování katody, ale i odtrhávání a odmetávání nejmenších částic katodového materiálu, t. zv. rozprašování katody. Tyto částečky usazují se na okolních místech katody a působí rušivě, hlavně při velkých anomálních spádech. Část rozprášených částic kovových dospěje zpět na katodu a tvoří na ní nálet.

V iontové trubici můžeme při daném napětí regulovati intensitu pouze změnou tlaku. Jestliže tedy chceme při nízkém napětí dosáhnouti ještě velkou intensitu, musíme zvýšiti tlak. Tím vzroste počet molekul, zvýší se počet srážek mezi ionty, elektrony a molekulami, takže při větších tlacích pouze nepatrná část elektronů odevzdá svou energii na anodě. Již z toho je zřejmo, že při takových tlacích nemohly být iontové trubice účinné jako zdroj X-paprsků. Při měnícím se tlaku mění se i druh výboje, jak bylo již dříve, zvláště u trubice Paschenovy s dutou katodou zjištěno. Podobně může tedy i u iontové trubice nastati případ, že se nám změní tvar výboje normálního, ve kterém většina elektronů předává svou energii přímo katodě, na výboj anomální, při kterém elektrony spotřebují veškerou svou energii již během své cesty ke katodě na ionisaci molekul plynu.

Z analogie s normální trubicí výbojovou vyplývá tudíž pro konstrukci iontové trubice pro nízká napětí poznatek, že i v iontové trubici bude výboj závislý na napětí, tlaku plynu, druhu plynu, vzdálenosti elektrod, povaze materiálu katody, velikosti katody, způsobu chlazení jakož i velikosti iontové trubice samé a vzájemné poloze elektrod v trubici.

Jak iontová trubice konstruovaná podle těchto zásad vyhlíží, bylo již popsáno dříve.[3]) Jako zdroje proudu použito bylo v této práci speciální aparatury zhotovené podle dodaných návrhů domácí firmou Meta (Ing. Vinopal), za podpory Rockefellerovy nadace, (jejíž správě vzdáváme na tomto místě uctivý dík). Aparatura je opatřena 4 usměrňovacími ventily a může dodávati proud o na-

[3]) Čas. pro pěst. mat. a fys. 6, 242, 1932.

pětí až 7000 V a intensity až 500 mA. Při všech pracích se aparatura velmi dobře osvědčila.

K udržení stability výboje byl vložen do serie s trubicí vysokoohmový, regulovatelný vodní odpor s tekoucí vodou.

Iontová trubice konstrukce Dolejšek-Kunzl má tvar podélný, který se již při dřívějších pracích plně osvědčil. Její válcovitý tvar byl ku provádění experimentálních prací velmi výhodný nejen k vůli možnosti přiblížení anody ke katodě, čímž se značně zvýší výkonnost trubice, ale v daném případě i proto, že při tomto tvaru trubice je velmi dobře možno se přiblížiti s filmovým přístrojem, jehož bylo při práci použito, co nejblíže ke světelnému zdroji a využíti tak plně jeho světelnou intensitu.

K filmování bylo použito kinematografického přístroje t. zv. vysokofrekventního (à grande vitesse) fy Débrie, umožňujícího braní snímků rychlostí až 240/vteř. Přístroj tohoto typu byl volen z toho důvodu, aby byly zachyceny velmi rychlé změny ve výboji, okem sotva postřehnutelné. Filmováno bylo objektivem Zeiss-Tessar $F : 4{,}5$, ohn. vzdál. 5,5 cm, při zaclonění na $F : 9$. Jako neg. materiálu bylo použito filmu Gevaert Special, orthochromatického, který je na výbojové světlo zvláště citlivý.

(Při této příležitosti děkuji p. Dr. L. Hontymu za laskavou pomoc při filmování).

Úprava iontové trubice k filmování byla velmi jednoduchá.

Trubice byla prostě uložena pomocí dvou stojánků a zvýšené podložky na okraj stolku, a filmovací přístroj byl přistaven (na normálním stativu) ke stolu tak blízko, aby vysunutý objektiv přístroje se téměř dotýkal skleněné destičky přitmelené na vložku (konus) vloženou do otvoru, kterým jinak se vede záření do spektrografu. Jiné úpravy trubice nevyžadovala. Postup filmování bude podrobně uveden později.

Práce s iontovou trubicí — chceme-li ovládnout charakter výboje, není zcela jednoduchá. Při provozu je třeba zachovávati určitý postup; intensitu můžeme regulovati pouze pomocí regulace napětí nebo vacua, což obojí je dosti obtížné. Může se nám totiž státi, že během této regulace změnou jednoho faktoru změní se ihned vzájemné vztahy všech ostatních činitelů a výboj normální, jaký potřebujeme k buzení X-paprsků, se nám změní na výboj anomální.

Ježto poměry a závislosti jednotlivých faktorů, zjištěné a platné pro výbojové trubice, se dají v našem případě jen z části aplikovati na iontovou trubici, následkem jiných poměrů (rozmezí tlakové, vzdálenost a tvar elektrod a pod.) a z literatury není nic známo o iontových trubicích pro tak nízká napětí, jaké jsme používali my, bylo postupováno cestou čistě experimentální.

Docílení reprodukovatelných podmínek pro provoz iontové trubice v tomto oboru bylo značně obtížné, a zdůrazňuji, že největší potíž byla při pokusech o zvyšování intensity. Horní mez, po kterou až můžeme intensitu zvyšovati, je dána velikostí (průměrem) katody, jak jsme zjistili během pokusů. Zjistili jsme totiž, že při malých katodách — o malém průměru — nebylo nikdy možno dosáhnouti větších intensit než ca 20 mA, neboť při pokusech zvýšiti intensitu nad tuto mez změnil se nám výboj normální v anomální, nastal přeskok. Se zvětšováním katody rostla však možnost zvyšování intensity, takže dnes můžeme při dbaní ostatních kriterií pracovat s intensitou i 500 mA, aniž by se nám výboj měnil.

Ale se zvětšováním povrchu katody roste ovšem při stejné hustotě proudu i její celkové zatížení; aby se během provozu neměnily podmínky výboje následkem stoupání teploty katody, musilo být postaráno o chlazení katody co nejvydatnější. To bylo docíleno spojováním katody vlastní s nosičem pomocí stahovací matky a vhodnou tloušťkou katody na místě nejvíce namáhaném, jakož i dostatečným dimensováním přívodní a odvodní trubice vodního chlazení.

Jak správně Güntherschulze[4]) ukázal, je nutno již za účelem docílení reprodukovatelných výsledků elektrody dokonale chladiti a vyčkati rovnovážného stavu, který časem nastane. Tím vysvětlil současně i rozpory v měření různých autorů, kteří této zásadní podmínky dříve si nebyli vědomi. Týká se to ovšem v prvé řadě katod nechlazených.

Proto bylo velmi důležité i v našem případě věnovati co největší péči této okolnosti při konstrukci trubice, při níž se jednalo o udržení normálního spádu katodového. Podmínky, kterých bylo nutno při konstrukci iontové trubice pro nízká napětí dbáti, byly již z části v této práci uvedeny.

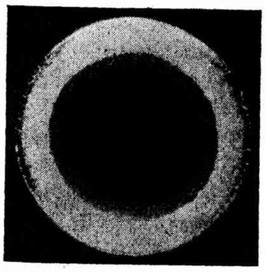
Důležité je uvědomiti si, že poměry na katodě při nízkých tlacích a velkých intensitách jsou zcela odlišné od toho, co se obyčejně v literatuře uvádí. Při normálním výboji, t. j. při výboji o normálním katodovém spádu, je katoda v iontové trubici dané konstrukce nesmírně namáhaná, což je následek velkých intensit při pracích používaných. Namáhání povrchu katody — značně větší než u antikatody — není všude stejné, jak je patrno z následujících snímků. Na obr. 1., znázorňujícím jednu z použitých katod, je patrna vnitřní oblast, nejvíce namáhaná. Kolem vnitřní oblasti, ostře ohraničené, je vnější oblast katody, která je oproti vnitřní oblasti méně namáhaná. Je překvapující, že jednotlivé oblasti katody, vykazující různou námahu, jsou přesně ohraničeny.

[4]) Zts. f. Phys. 19, 313, 1923.

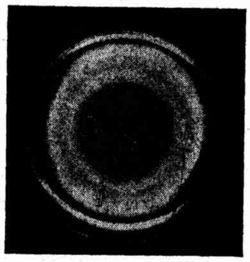
Namáhaná část katody má při silném zvětšení vzhled takový, že podporuje názor Von Hippela,[5]) že intensivní lokální zahřátí katody následkem bombardování ionty způsobuje droboučká horká místa, z nichž se materiál katody vypařuje.

Obr. 1.

Tato vnitřní oblast katody je, jak se během prací ukázalo, pro pohon iontové trubice při normálním spádu katodovém nejdůležitější. Někdy vzniká právě na této oblasti nálet.



Obr. 2.



Obr. 3.

Zajímavou je též okolnost, že někdy místo dvou přesně ohraničených kruhových oblastí na katodě jsou patrny stopy více oblastí, přesně ohraničených. Tak obr. 2. ukazuje 3 oblasti, obr. 3. jich má dokonce 7. Jak důležitou roli mají tyto oblasti a jejich počet při provozu, jsme dosud experimentálně nestanovili. Vznik těchto oblastí lze si však jednoduše vysvětliti. Neboť, jak známo, je výbojem při normálním spádu katodovém pokryta jen část katody. Do této části povrchu katody nemohou se tudíž dostati

[5]) Ann. d. Phys. 80, 672, 1926, totéž 81, 1043, 1926.

zpětnou difusí částice kovu katody, vzniklé t. zv. rozprašováním katody. Zůstanou tudíž jen na okraji plochy výbojem pokryté. Jak daleko se tyto částice dostanou, závisí na normální hustotě proudu, která je při normálním spádu katodovém závislá podobně jako tento na druhu plynu a materiálu katody, současně ale též i na tlaku v trubici. Změní-li se tedy během provozu v iontové trubici tlak, změní se i normální hustota proudu a rozprášené částice kovu katody mohou nadifundovati podle právě panující hustoty proudové různě daleko ke středu katody. V tom ovšem střední oblast, která vždy je pokryta výbojem je nejvíce atakována.

Tímto způsobem bychom si mohli představiti vznikání více oblastí na katodě. K bližšímu vysvětlení vzniku těchto oblastí bylo by třeba vyšetřiti námahu jednotlivých oblastí, jakož i podmínky, za nichž tyto oblasti vznikají.

Výklad vzniku většího počtu těchto oblastí různě namáhaných dá se však odvoditi i z fakta, že normální katodový spád právě tak jako normální hustota proudu při směsi plynů závisí na povaze jednotlivých plynů a na materiálu katody.

Různost působení na katodu při různé směsi plynů byla pozorována během prací s iontovou trubicí při plnění (regulaci) kysličníkem uhličitým. Pak nálet byl mnohem širší, a někdy pokrýval katodu až do samého středu. Nálet se musil, jak bylo již uvedeno, odstraňovati, neboť trubice značně tvrdla. Je to pochopitelné, neboť účinná plocha katody byla menší následkem tvořivších se karbidů, působících pak jako isolující vrstva. Že to byly skutečně karbidy, se dalo snadno zjistiti — již při pouhém dýchnutí na katodu bylo cítiti zápach po tvořivším se acetylenu. Za účelem zjištění přesných fakt bylo by třeba provésti řadu pokusů s různými plyny.

Ježto však zjištění vzniku těchto oblastí na katodě nesouvisí přímo s účelem dané práce, nebyly příslušné pokusy dále sledovány. Při této příležitosti dlužno se zmíniti též o nové metodě zkoumání dějů na katodě během výboje, a to pomocí t. zv. elektronového mikroskopu, konstruovaného M. Knollem a E. Ruskou.[6]) Pro studium dějů popsaných by byla tato metoda velmi důležitá. Experimentální podmínky v iontové trubici však nedovolují žádnou změnu konstrukční, která by dovolovala přímé užití této metody, neboť podmínky v iontové trubici by se při tom značně změnily a neodpovídaly by skutečnosti. Proto nelze dnes posouditi, zda lze pomocí elektronového mikroskopu očekávati objasnění uvedených dějů na katodě během výboje, což by bylo ovšem nesmírně důležité.

---

[6]) Zts. f. techn. Phys. 12, 389, 448, 1931, Ann. d. Phys. 12, 607, 1932, Zts. f. Phys. 78, 318, 1932, Naturwissenschaften 20, 49, 353, 1932.

Existence výboje, kdy vznikají v trubici X-paprsky, je patrna na antikatodě ze stop sfokusovaných elektronů, čili z ohniska. Chybí-li stopy ohniska, čili nebyly-li elektrony sfokusovány, výboj nebyl vhodný pro vznik X-paprsků. Na rozdíl od působení na katodě stopy zanechané na antikatodě se neliší nijak od stop na antikatodách trubic pracujících při vyšších napětích nebo při trubicích elektronových.

Katoda je daleko více tepelně namáhána než antikatoda, čili na rozdíl od antikatody je při stejném výkonu působení iontů na katodě při nízkém napětí a velké intensitě daleko větší než při napětích vyšších a menší intensitě.

Ze zřejmého namáhání katody plyne, že o tepelném rovnovážném stavu povrchu katody se dá těžko říci, že není větší než 100° C. Že je skutečně větší, bylo patrno při pokusech při použití Mg-katody. Jestliže se pracovalo asi při 1000 voltech a intensitě ca 250 mA, tu po určité době okolí plochy katody dávalo intensivní zelené Mg-spektrum, převládal zelený triplet Mg.

Při tom bylo pozorováno, že trubice není již pro X-spektra dosti ekonomická (X-záření ale dávala). Poněvadž je zde celá řada závislostí, nelze říci, zda tento zvýšený stav je sám toho příčinou. Bylo pracováno proto vždy s takovým zatížením, aby katoda byla méně namáhána než je v okamžiku, kdy vznikne optické spektrum materiálu katody.

Další důležitou otázkou je, jak je možno docíliti, aby při větším tlaku trubice působila ještě jako Roentgenova trubice. V zájmu co nejvydatnějšího buzení X-čar je, jak jsem již uvedl, aby elektrony na své dráze od katody k anodě prodělaly co možná nejméně srážek s molekulami plynu, a to již z toho důvodu, aby dorazily na anodu s energií co možná největší.

Toho je možno docíliti zmenšením vzdálenosti mezi elektrodami, neboť při menší vzdálenosti narážejí elektrony na své dráze k anodě méněkráte na molekuly plynu, čili méně elektronů se ztratí na cestě a více jich dorazí na anodu. Avšak ukázalo se, že pro zachování charakteru výboje v iontové trubici nutno dodržeti určitou maximální vzdálenost elektrod při daném tlaku. S rostoucím tlakem tato maximální vzdálenost klesá. Překročí-li vzdálenost elektrod tuto maximální hodnotu, mění se při daném tlaku charakter výboje.

Na základě analogie ke změně výboje v Paschenově trubici je tato závislost pochopitelná. Neboť počet srážek mezi elektrodami je větší při daném tlaku při větší vzdálenosti elektrod. Tím se odevzdává při větší vzdálenosti mezi elektrodami větší část energie molekulám mezi elektrodami se nacházejícím, až při určité hodnotě změní rozdělení spádu, — nastane změna výboje. To je fakt, který je zjištěn v Paschenově trubici, a který nastává, jak ukáži, i v iontové trubici. Existence této změny výboje v iontové trubici je dosti překvapující. Neboť, jak uvedeno, stačilo by k vysvětlení toho, že trubice přestává pracovat jako X-trubice, již to, že elektrony a ionty ztratí svou energii dříve, než se dostanou na elektrody. Ale ukázalo se, že přechod ten je náhlý, a právě v tom okamžiku že nastává změna charakteru výboje (mění se rozdělení spádu).

Vidíme tudíž, že při daném větším tlaku můžeme změnou vzdáleností elektrod docíliti toho, že výboj v iontové trubici můžeme udržeti jako takový, aby dal vznik X-paprskům, nebo naopak jej změniti na výboj, jaký nastává v normální výbojové trubici.

Že skutečně existují oba druhy výboje při nepatrně změněných podmínkách, ukazuje obr. 4, na němž jsou zachyceny oba druhy

Obr. 4.

výboje. K získání této změny — přeskoku — nebyla ovšem měněna vzdálenost elektrod, ale tlak v trubici. Při normálním výboji (na obr. 4 nahoře) je zřejmý proud elektronů směřujících od katody k anodě, k ohnisku. Okolí anody je poměrně temné. Při anomálním výboji naopak mizí proud elektronů k ohnisku na anodě, zato však září celá trubice, takže anoda sama je temnější, čili výboj nám „vlezl" do katody. Jakým způsobem se přeměna jednoho tvaru výboje ve druhý děje, nebylo dosud známo. Původně se myslilo, že přeskok nastává okamžitě, ale podrobnějším studiem jsme zjistili, že tento přeskok není tak náhlý, že spíše nastává jakýsi labilní stav, v němž jsou možny oba druhy výboje, a že nastávají jakési oscilace, trvající tak dlouho, než se výboj na tom kterém druhu ustálí, a teprve po ustálení nastávají podmínky, které uvedl H. Schüler ve své práci z r. 1921.[7]) Podle něho mohou totiž existovati při určitém tlaku oba druhy výboje. Nastane-li při zvyšování tlaku přeskok dovnitř katody, tu naopak při snižování tlaku nenastane přeskok zpět při témže tlaku, při jakém nastal přeskok prvý, ale při tlaku nižším, nastane jakési „zpoždění". Dá se to vyložiti tím, že přeskok výboje dovnitř katody má snahu se v této formě udržeti.

[7]) H. Schüler, Phys. Zts. 22, 264, 1921.

Z dosavadních pokusů můžeme usouditi na hodnotu maximální možné vzdálenosti elektrod při daném tlaku, při níž ještě prvý (normální) druh výboje nastane. Pro vzduch je tato vzdálenost právě rovna střední volné dráze elektronů ve vzduchu při daném tlaku. Je-li vzdálenost elektrod větší než střední volná dráha elektronů, zvětší se při změně tlaku nejen počet srážek mezi elektrodami, ale změní se i spád a výboj se přemění na anomální.

Kvantitativně stanoviti tuto závislost nebylo dosud možno, neboť nelze měřiti tlak v iontové trubici právě v okamžiku změny výboje — přeskoku — z toho důvodu, že metodami a pomůckami dosud známými nedají se měřiti okamžité hodnoty tlaku, který mění svou velikost. Měření tlaku pomocí poměrně nejrychleji ukazujícího odporového manometru podle Piraniho (vyrábí fa Leybold) není také okamžité, nehledě k tomu, že tento manometr nebyl k disposici. Jestliže však trvá pouze poloviční dobu jako měření pomocí manometru Mac-Leodova, — tedy asi 30 sec. — jest i v tom okamžiku tlak v trubici již naprosto jiný.

Jaká je kritická výše tlaku v trubici, můžeme však posuzovati podle následující úvahy:

Z kinetické teorie plynů je známo, že platí pro součin z tlaku p a střední volné dráhy molekul λ_0 vztah daný rovnicí:

$$p \,.\, \lambda_0 = \frac{R \,.\, T}{\sqrt{2} \,.\, \pi \,.\, N \,.\, s^2}, \tag{1}$$

kde R je plynová konstanta $= 6{,}24 \,.\, 10^4\ \mathrm{cm}^3 \,.\, \mathrm{mm\ Hg} \,.\, \mathrm{grad}^{-1}$, T je absolutní teplota (v našem případě uvažujeme teplotu pokoje 20^0 C, tedy $T = 293^0$), N je Avogadrovo číslo $6{,}06 \,.\, 10^{23}$, a s značí průměr molekul, v daném případě pro vzduch $s = 3{,}1 \,.\, 10^{-8}$ cm. Dále je známo, že střední volná dráha elektronů λ, přicházející zde v úvahu, je $4 \,.\, \sqrt{2} \times = 5{,}65 \times$ větší než střední volná dráha molekul λ_0. Dosazením příslušných hodnot do rovnice (1) dostaneme, že

$$p \,.\, \lambda_0 = 7{,}5 \,.\, 10^{-3}, \text{ čili } p \,.\, \lambda = 4{,}2 \,.\, 10^{-2}. \tag{2}$$

Uvažujeme-li nyní jako krajní případ ten, při němž střední volná dráha elektronů je právě rovná vzdálenosti elektrod, tu dostaneme z rovnice (2) pro $\lambda = 2$ cm, že tlak p má hodnotu $2{,}1 \,.\, 10^{-2}$ mm Hg.

V literatuře bývá udáván tlak v iontových trubicích, používaných jako zdroj X-spekter, v rozmezí pro vzduch 0,01 mm Hg až 0,001 mm Hg. V iontové trubici konstrukce Dolejšek-Kunzl je však toto rozmezí posunuto směrem k větším tlakům — v některých případech až k 0,05 mm Hg — a to následkem používaných velkých intensit. Vidíme tudíž, že tlak počítaný na základě předpokladu, že střední volná dráha elektronů se rovná vzdálenosti elektrod, nám i teoreticky potvrzuje správnost našich úvah a správnost volby vzdálenosti elektrod.

Podobně můžeme usuzovati na výši tlaku v iontové trubici dané konstrukce i na základě známých vztahů mezi tlakem a tloušťkou temného katodového prostoru d. R. Seeliger[8]) uvádí vzorec pro d_n, t. j. pro tloušťku temného prostoru kat. při normálním katodovém spádu

$$d_n = \frac{a}{p}, \tag{3}$$

při čemž d_n je měřeno v cm, tlak p je měřen v mm Hg, a a je konstanta, závislá na druhu plynu a materiálu katody. Pro vzduch a Al je tato konstanta podle Seeligera $a = 0{,}25$. Pro anomální spád tento vzorec platí v upravené formě, udané Astonem[9])

$$d_a = \frac{a}{p} + \frac{b}{\sqrt{j}}, \tag{4}$$

kde d_a je tloušťka temného prostoru při anomálním spádu v cm, p je tlak v mm Hg, j je hustota proudová v mA/cm², a a b jsou opět konstanty, mající podle Seeligera hodnotu pro Al a N_2 (pro vzduch není udáno) $a = 0{,}065$ a $b = 0{,}126$. Ke zjištění proudové hustoty v našem případě můžeme uvažovat průměrně z praktických výsledků celkovou intensitu 200 mA, plochu katody 5 cm², čili $j = 40$ mA/cm².

Uvažujeme-li náš případ opět jako extrémní případ, ve kterém jsou možny oba druhy výboje, a předpokládáme-li opět jako krajní případ, že tloušťka temného prostoru je právě rovna vzdálenosti elektrod (což odpovídá též předpokladu prací Schülerových, l. c. podle něhož tloušťka temného prostoru je rovna střední volné dráze elektronů), dostaneme po dosazení příslušných hodnot do rovnic (3) a (4) hodnoty pro příslušný tlak:

1. Pro případ normálního spádu:

$$p = \frac{a}{d_n} = \frac{0{,}25}{2} = 0{,}125 \text{ mm Hg}.$$

2. Pro případ anomálního spádu:

$$p = \frac{a}{d_a - \frac{b}{\sqrt{j}}}, \quad p = \frac{0{,}065}{2 - \frac{0{,}126}{\sqrt{40}}} = 0{,}032 \text{ mm Hg}.$$

Srovnáním výsledků obou rovnic vidíme, že hodnota tlaku, počítaného na základě tloušťky temného prostoru při anomálním

[8]) R. Seeliger, Einführung in die Physik der Gasentladungen, 1927, str. 184, 185.

[9]) F. W. Aston, Proc. Roy. Soc. London, 79, 81, 1907, 87, 437, 1912.

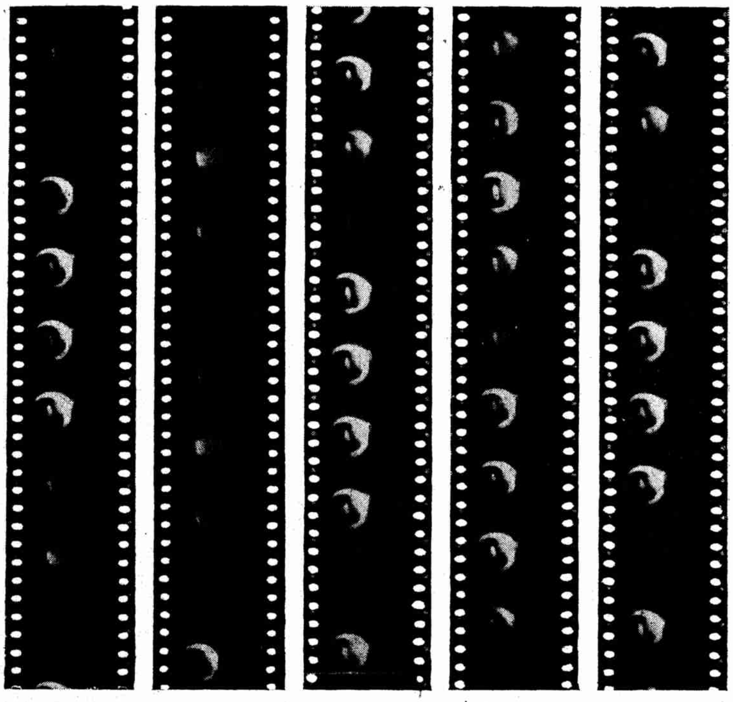
spádu se více blíží hodnotě, kterou jsme dostali dříve (str. 30) při počítání tlaku ze vztahu ke střední volné dráze elektronů.

Odlišný — byť i ne mnoho — výsledek vzorce platného pro normální spád si můžeme vysvětliti tím, že hodnota konstanty byla počítána pro ploché elektrody, větší tlaky a menší intensity. Ježto v našem případě máme však elektrody silně zakřivené, malý tlak a velké intensity, je pochopitelné, že daný jednoduchý vzorec nevyhovuje zcela, ačkoliv i pak možno výsledky řádově uvažovati za uspokojující. Vyplývá z toho, že v takovém případě by udaný vzorec vyžadoval dalších korekčních členů, podobně jako byly stanoveny Astonem pro případ anomálního spádu. Dlužno se zmíniti též o různostech názorů o tom, je-li tloušťka temného prostoru katodového rovna několikanásobné či jen jediné střední volné dráze elektronů.

Ke zkoumání změn výboje jsme zamýšleli původně použíti jako oscilátoru Braunovy trubice. Jednalo se však nejen o stanovení, že ve výboji nastávají změny, které by se projevovaly při použití Braunovy trubice změnou oscilací, ale i o změnu charakteru výboje, či lépe řečeno o charakter změny výboje, což by nám Braunova trubice ovšem neudávala. Sáhli jsme tudíž po kinematografickém přístroji. Jak bylo již uvedeno v kap. III., použili jsme vysokofrekventního přístroje fy Débrie, s rychlostí braní snímků až 240/vteř. Ve skutečnosti byly brány snímky jen rychlostí asi 190—200/vteř.

Při filmování byly voleny úmyslně podmínky takové, aby změna výboje normálního na anomální — přeskok — nastala pokud možno brzy. Mohli jsme regulovati buď napětí, nebo vzdálenost elektrod, nebo konečně stupeň vakua. Nejlépe bylo regulovati vakuum, neboť se dalo technicky nejlépe a nejsnadněji provésti, a to pomocí již dříve popsaného rozpraskového ventilu, kterým se dalo vakuum velmi jemně regulovati. Regulace pomocí změny napětí dávala tytéž výsledky, dala se ale prakticky provésti mnohem obtížněji. Proto ve většině pokusů jsme užívali regulace změnou vakua, která se experimentálně ukázala býti nejvýhodnější. Po zjištění těchto fakt bylo teprve přikročeno k vlastním zkouškám, provedeným již uvedeným způsobem.

Výsledky ukázaly, že změna výboje, když nastane, nenastává najednou, nýbrž výboj s normálním katodovým spádem se několikráte vrací. Je to patrně zachycení některých z oscilací, vznikajících při přeskoku. Toto vracení se, tento labilní stav, ve kterém jsou možny oba druhy výboje, je zachycen na obr. 5. Je tu zachycena ona fáze výboje, ve které normální výboj, s počátku o malé intensitě, se zesiluje, hustota proudová roste, až následkem změny tlaku v iontové trubici se výboj normální změní na anomální. Přeskoky, několikráte se opakující, jsou tak rychlé, že nejsou prostým okem ani pozorovatelny. Podle odhadu rychlosti braní snímků (ca 200 snímků/vteř.) a podle počtu snímků, na nichž je vždy přeskok zaznamenán, — ca 3 — možno odhadnouti rychlost přeskoku na ca 1/60 až 1/70 vteřiny. Opakuje-li se přeskok několikráte, jeví se prostému oku někdy jen jako neklidný výboj. Tento



Obr. 5.

neklid trvá však jen zcela krátce, neboť anomální výboj se konečně ve své formě ustálí.

Experimentální důkaz, kinematograficky takto provedený, o přeskakování výboje nebyl dosud znám ani pro trubici Paschenovu. Původ tohoto přeskakování — tohoto labilního stavu — si můžeme podle Schülera[10]) vysvětliti tím, že doutnavé výboje v plynech pokud možno čistých mají snahu ustáliti se na zcela určitých hodnotách potenciálových, a že mezihodnoty jsou labilní.

Vzhledem k veliké rychlosti přijímací a s tím spojené velké spotřebě filmu jsme zachytili přeskoky pouze několikráte. Z toho

[10]) Phys. Zts. 22, 264, 1921, Phys. Zts. 24, 259, 1923.

vyplývá, že jsme tím dokázali jen existenci přeskoků, nikoliv jejich frekvenci. Rovněž existence oscilací při naprosto stejnoměrném proudu (z akumulátorové baterie) z nedostatku technických pomůcek nebyla dosud provedena. Ale i tak se podařilo nám ukázati, že přeskok se neděje náhle, nýbrž že po jistou dobu kolísá.

Známe-li tudíž podmínky, za nichž oba druhy výboje nastávají, můžeme kdykoliv upraviti poměry v trubici tak, aby nastal jen normální nebo jen anomální výboj. Tím, že jsme zvětšili vhodnou měrou povrch katody, že jsme se postarali o chlazení obou elektrod tak vydatné, aby se během provozu nezahřívaly, a že jsme volili správnou vzdálenost katody od antikatody, jsme docílili při dané konstrukci trubice toho, že je úplně v naší moci, použíti dané trubice buď jako trubice iontové, pracující s nízkým napětím 1000 až 2000 voltů a při tom s velkou intensitou — až 350 mA — anebo jako trubice optické, pracující ale s napětím vyšším než obvykle, a se studenou katodou, na rozdíl od katody v Paschenově trubici, úmyslně horké.

Výkonnost iontové trubice propracované konstruktivně na základě poznatků v této práci uvedených dokazují též práce V. Dolejšek-E. Filčáková: ,,Sur la série *M* de Ta obtenue avec un tube ionique",[11]) V. Kunzl: Absorption effect in the *M*-Series[12]), V. Dolejšek: The *N*-and *O*-Series and *N*-absorption edge of *X*-spectra.[13])

Jako trubice optická pracuje uvedená trubice podobně jako trubice Paschenova, zdá se však, že přece jsou jisté rozdíly mezi spektry získanými trubicí iontovou, pracující jako trubice optická, a spektry získanými trubicí Paschenovou.

Ke konci své práce vzdávám uctivý dík p. prof. dr. V. Dolejškovi za veškeré rady a pokyny během práce mně udělované.

*

Sur l'étude cinématographige de la décharge dans une tube ionique Dolejšek-Kunzl.

(Extrait de l'article précédent.)

En comparaisant la décharge dans le tube ionique à une tension basse d'une part avec la décharge dans une ampoule normale, d'autre part avec la décharge dans le tube de Paschen à cathode creuse, à l'aide d'un appareil cinématographique, et en appréciant l'importance des parties particulières de la décharge pour la construction d'un tube ionique, on obtient comme résultats

---

11) Comptes Reudus de l'Acad. de Sciences, Paris, 388, 196, 1933.
12) Nature, 139, 132, 1933.
13) Nature 443, 132, 1933.

expérimentals les notions suivantes: 1. Dans le tube ionique à une tension basse peut être produite la décharge normale, importante comme une source des X-spectres, ou la décharge anomale, convenable pour les spectres optiques. 2. Sous quelles conditions et quand survient l'une ou l'autre sorte de la décharge. 3. Par quelle manière se change une sorte de la décharge dans l'autre.

On explique sous quelles conditions on peut augmenter l'intensité (par agrandissement de la surface de la cathode), on explique l'origine des endroits concentrées différent chargées sur la cathode et on prononce la notion que le tube ionique de la construction donnée travaille le plus éfficacement si le parcours moyen libre des électrons est égale à la distance des électrodes; l'exactitude de cette intuition est motivée de même théoriquement. De ça on déduit les principes constructives pour un tube ionique à une tension basse et une intensité grande. Ce sont: les grandes dimensions des électrodes, le refroidissement parfait des électrodes, et du tube lui-même, une distance appropriée des électrodes (très important) la possibilité de la focusation des électrons à cause de la double courbure de la cathode, ainsi que la forme convenable du tube, due aux notions expérimentales, gagnées pendant le travail.

Le caractère et les changements de la décharge — les changements brusques — étaient étudiés à l'aide d'un appareil cinématographique, et on a constaté un fait — jusqu'à ce temps là inconu — que le changement ne se produit pas instantanément, mais qu'il y a, pendant un temps très court, un état instable, dans lequel ces deux charges alternent, le phénomene qui corresponde aussi à la théorie Schüller.

K Brownovu pohybu torsního zrcátka.

Jan Potoček.

(Došlo 27. července 1933.)

Nechť vykonává nějaká částice Brownův pohyb, při čemž nechť její poloha závisí na jediné souřadnici (pohyb lineární). Pozorujme pohyb částice a označme souřadnici její počáteční polohy resp. její souřadnice v okamžicích $\vartheta, 2\vartheta, \ldots, n\vartheta, \ldots$ (ϑ je libovolně zvolené kladné číslo) písmeny x_0, resp. $x_1, x_2, \ldots, x_n, \ldots$. Utvořme střední hodnotu (s. h.) aritmetického průměru prvních n členů. Roste-li n přes všechny meze, má tato střední hodnota limitu, kterou označíme $\bar{x}$. Tedy

$$\bar{x} = \lim_{n \to \infty} \text{s. h.} \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}. \tag{1}$$

Abychom mohli posouditi, jak se blíží aritmetický střed hodnot x_k číslu $\bar{x}$, roste-li n přes každou mez, násobme čtverec rozdílu obou číslem n a utvořme střední hodnotu výrazu takto získaného. Má-li tato střední hodnota limitu pro n rostoucí přes každou mez, nazýváme tu limitu dispersí a označujeme ji $\frac{1}{2}C$:

$$\tfrac{1}{2}C = \lim \text{s. h.} \frac{(x_1 + x_2 + \ldots + x_n - n\bar{x})^2}{n}. \tag{2}$$

Hodnota disperse závisí na délce časového intervalu ϑ.

V tomto článku je vypočten vzorec pro dispersi u Brownova pohybu zrcátka, zavěšeného na torsním vlákně. Vzorec ten je velmi jednoduchý, takže se po této stránce hodí mnohem lépe k experimentálnímu zkoumání než obdobné vzorce pro dispersi, odvozené pro Brownův pohyb částice, na niž nepůsobí vnější síla a pro pohyb částice, podléhající tíži.[1])

Výpočet disperse zakládá se na některých větách z teorie Markovových řetězů, odvozených v obecnějším tvaru B. Hostinským[2]):

[1]) Viz J. Potoček: Příspěvek k theorii Brownova pohybu (Contribution à la théorie du mouvement Brownien), Spisy vyd. přírodovědeckou fakultou Masarykovy university, č. 171 (avec un résumé français).

[2]) B. Hostinský: Application du Calcul des Probabilités à la théorie du mouvement Brownien. (Annales de l'Institut H. Poincaré, T. III, fasc. 1), kap. IV.

O Markovových řetězech viz od téhož autora: Méthodes générales du Calcul des Probabilités, Mémorial des sc. math., fasc. LII.

Nechť se pohybuje bod spojitě po přímce (ose x) v konečném intervalu $(0, h)$. Nechť hustota pravděpodobnosti $u(x_0, x, t)$, že bod přejde za dobu t z bodu x_0 do bodu x, je kladná, spojitá funkce proměnných x_0, x, t, nechť vyhovuje Smoluchowského funkční rovnici

$$u(x_0, x, t_1 + t_2) = \int_0^h u(x_0, \xi, t_1)\, u(\xi, x, t_2)\, d\xi$$

a nechť jest

$$\int_0^h u(x_0, x, t)\, dx = 1.$$

Pak platí, užijeme-li zavedeného označení, tato tvrzení:

1. Roste-li n přes všechny meze, má funkce $u(x_0, x, n\vartheta)$ limitu nezávislou na x_0:

$$\lim_{n \to \infty} u(x_0, x, n\vartheta) = u(x). \tag{3}$$

2. Střední hodnota veličiny x_n definovaná vztahem

$$\text{s. h. } x_n = \int_0^h u(x_0, x, n\vartheta)\, x\, dx$$

má limitu

$$\lim_{n\to\infty} \text{s. h. } x_n = \bar{x} = \int_0^h u(x)\, x\, dx. \tag{4}$$

3. Existuje limita $\frac{1}{2}C$ definovaná vzorcem (2).

Připomeňme, že disperse je konečné číslo pro konečný interval; roste-li délka intervalu přes každou mez, může se stát, že i disperse roste nad každou mez [n. p. první příklad z práce citované v pozn.[1])].

Známe-li hustotu pravděpodobnosti u jako funkci veličin x_0, x, t, lze počítati dispersi podle vzorce[3]):

$$\tfrac{1}{2}C = \int_0^h u(x)\, (x - \bar{x})^2\, dx +$$

$$+ 2 \int_0^h \int_0^h \sum_{n=1}^{\infty} [u(x_0, x, n\vartheta) - u(x)]\, u(x_0)\, (x_0 - \bar{x})\, (x - \bar{x})\, dx_0\, dx, \tag{5}$$

kde $u(x)$ a $\bar{x}$ jsou dány vzorci (3), (4).

Nechť působí na částici vykonávající Brownův pohyb v intervalu $(-h, h)$ vnější síla $f(x)$, jež buď konečnou a i se svou první

---

[3]) J. Potoček: O dispersi v theorii Markovových řetězů (Sur la dispersion dans la théorie des chaînes de Markoff), Spisy vyd. přírodověd. fak. Masarykovy university, č. 154.

M. Fréchet: Complèments à la théorie des probabilités discontinues „en chaîne". Ann. scuola norm. sup. Pisa II, s. 2, p. 131.

derivací spojitou funkcí x. Hustota pravděpodobnosti $u(x_0, x, t)$ je dána diferenciální rovnicí

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \beta \frac{\partial}{\partial x} [u f(x)]$$

s podmínkami na kraji

$$D \frac{\partial u}{\partial x} - \beta\, u f(x) = 0, \quad x = -h, \quad x = h,$$

a s podmínkou počáteční

$$\lim_{\substack{t \to 0 \\ x \neq x_0}} u(x_0, x, t) = 0.$$

Při tom znamená D koeficient difuse, β je t. zv. pohyblivost částice. Řešení je dáno vzorcem (l. c.[1]), str. 7):

$$u(x_0, x, t) = \frac{y(x; 0)}{I_0} + \sum_{\varrho_\nu} e^{-D\varrho_\nu^2} \frac{y^{-1}(x_0; 0)\, y(x_0; \varrho_\nu)\, y(x; \varrho_\nu)}{I_{\varrho_\nu}} \tag{6}$$

kde je položeno

$$I_{\varrho_\nu} = \int_{-h}^{h} y^{-1}(x; \varrho_\nu)\, y^2(x; \varrho_\nu)\, dx$$

a kde

$$\begin{aligned} y(x; \varrho_\nu) = {} & [w'(h; \varrho_\nu) - \alpha f(h)\, w(h; \varrho_\nu)]\, v(x; \varrho_\nu) - \\ & - [v'(h; \varrho_\nu) - \alpha f(h)\, v(h; \varrho_\nu)]\, w(x; \varrho_\nu) \end{aligned} \tag{7}$$

je řešení rovnice

$$y'' - \alpha f(x)\, y' + [\varrho^2 - \alpha f'(x)]\, y = 0, \tag{8}$$

s podmínkou

$$y' - \alpha f(x)\, y = 0, \qquad x = -h, \qquad x = h, \tag{9}$$

$$\left(\alpha = \frac{\beta}{D}\right),$$

která přísluší charakteristické hodnotě ϱ_ν; při tom je fundamentální systém $v(x, \varrho_\nu)$, $w(x, \varrho_\nu)$ volen tak, aby bylo

$$y(x; 0) = v(x; 0) = e^{\alpha \int_0^x f(\xi)\, d\xi} \tag{10}$$

Charakteristické hodnoty ϱ_ν jsou kořeny rovnice:

$$\begin{aligned} & [w'(-h; \varrho) - \alpha f(-h)\, w(-h; \varrho)]\, [v'(h; \varrho) - \alpha f(h)\, v(h; \varrho)] - \\ & - [v'(-h; \varrho) - \alpha f(-h)\, v(-h; \varrho)]\, [w'(h; \varrho) - \alpha f(h)\, w(h; \varrho)] = 0. \end{aligned} \tag{11}$$

Disperse je pak dána vzorcem:

$$\frac{C}{2} = \frac{1}{I_0}\int_{-h}^{h} \mathrm{y}(x;\,0)\,(x-\bar{x})^2\,\mathrm{d}x + $$
$$+\frac{2}{I_0}\sum_{\varrho_\nu}\frac{1}{I_{\varrho_\nu}}\frac{1}{e^{D\varrho_\nu^2\vartheta}-1}\left(\int_{-h}^{h}\mathrm{y}(x;\,\varrho_\nu)\,(x-\bar{x})\,\mathrm{d}x\right)^2. \tag{12}$$

Řady na pravých stranách vzorců (6) a (12) konvergují absolutně a stejnoměrně.

Užijme nyní těchto obecných vzorců k výpočtu hustoty pravděpodobnosti u a k výpočtu disperse, běží-li o Brownův pohyb zrcátka, zavěšeného na torsním vlákně.

Označíme-li písmenem x úhlovou odchylku zrcátka od nulové polohy, písmenem a koeficient torse, jest

$$\mathrm{f}(x) = -ax.$$

Rovnice (8) s podmínkou (9) přejde v tuto:

$$y'' + \varepsilon x y' + (\varrho^2 + \varepsilon)\,y = 0,$$
$$y' + \varepsilon x y = 0, \qquad x = -h, \qquad x = h,$$

kde je položeno

$$\varepsilon = a\alpha = \frac{a\beta}{D}.$$

Substitucí $y = ve^{-\frac{1}{4}\varepsilon x^2}$ a zavedením nové proměnné vztahem $x = \varepsilon^{-\frac{1}{2}}\xi$ obdržíme z první rovnice známou diferenciální rovnici pro funkce parabolického válce[4]):

$$\frac{\mathrm{d}^2 v}{\mathrm{d}\xi^2} + \left(\frac{\varrho^2}{\varepsilon} + \frac{1}{2} - \frac{\xi^2}{4}\right) v = 0.$$

Můžeme tedy vzíti za fundamentální systém funkce

$$\mathrm{v}(x;\,\varrho) = e^{-\frac{1}{4}\varepsilon x^2}\,\mathrm{D}_{\varrho^2/\varepsilon}(x\sqrt{\varepsilon})$$
$$\mathrm{w}(x;\,\varrho) = e^{-\frac{1}{4}\varepsilon x^2}\,\mathrm{D}_{-\varrho^2/\varepsilon-1}(ix\sqrt{\varepsilon}).$$

Podmínce (10) je vskutku vyhověno, neboť

$$\mathrm{D}_0(x\sqrt{\varepsilon}) = e^{-\frac{1}{4}\varepsilon x^2}.$$

Charakteristickou rovnici (11) lze upraviti užitím známých rovností

$$\mathrm{D}'_n(z) + \tfrac{1}{2}z\mathrm{D}_n(z) - n\mathrm{D}_{n-1}(z) = 0, \tag{13}$$
$$\mathrm{D}_{n+1}(z) - z\mathrm{D}_n(z) + n\mathrm{D}_{n-1}(z) = 0 \tag{14}$$

na tvar

---

[4]) Whittaker, A course of modern analysis, 3. ed., p. 347.

$$\varrho^2 e^{-\frac{1}{2}h^2\varepsilon}\,[\mathrm{D}_{\varrho^2/\varepsilon-1}(h\sqrt{\varepsilon})\,\mathrm{D}_{-\varrho^2/\varepsilon}(-ih\sqrt{\varepsilon}) -$$
$$- \mathrm{D}_{\varrho^2/\varepsilon-1}(-h\sqrt{\varepsilon})\,\mathrm{D}_{-\varrho^2/\varepsilon}(ih\sqrt{\varepsilon})] = 0.$$

Charakteristické hodnoty ϱ_ν, jež tvoří nekonečnou posloupnost, stále stoupající, jsou jednoduchými kořeny této rovnice. Čtverec žádného z jejích kladných kořenů ϱ_ν není celistvým násobkem čísla ε, ať je h jakékoli. Roste-li však h přes každou mez, blíží se posloupnost $\{\varrho_\nu^2/\varepsilon\}$ posloupnosti 0, 1, 2, 3, . . .

Lze to nahlédnouti, uvede-li se výraz v hranaté závorce pomocí asymptotických rozvojů

$$\mathrm{D}_n(z) = e^{-\frac{1}{4}z^2} z^n\, \mathrm{P}_1(n, z), \quad |\arg z| < \tfrac{3}{4}\pi,$$

$$\mathrm{D}_n(z) = e^{-\frac{1}{4}z^2} z^n\, \mathrm{P}_1(n, z) - \frac{\sqrt{2\pi}}{\Gamma(-n)}\, e^{n\pi i}\, e^{\frac{1}{4}z^2} z^{-n-1}\, \mathrm{P}_2(n, z),$$
$$\tfrac{5}{4}\pi > \arg z > \tfrac{1}{4}\pi,$$

v nichž je

$$\mathrm{P}_1(n, z) = 1 - \frac{n(n-1)}{2z^2} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2\,.\,4z^4} - \ldots$$

$$\mathrm{P}_2(n, z) = 1 + \frac{(n+1)(n+2)}{2z^2} + \frac{(n+1)(n+2)(n+3)(n+4)}{2\,.\,4z^4} + \ldots$$

na tvar

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\frac{\mathrm{P}_1(\nu, \xi)}{\mathrm{P}_2(\nu, \xi)}\,\frac{\xi^{2\nu-1}}{e^{\frac{1}{2}\xi^2}}\,\Gamma(-\nu)\cos\nu\pi = 1,$$

kde je položeno

$$\nu = \varrho^2/\varepsilon, \qquad \xi = h\sqrt{\varepsilon}.$$

Vypočtěme limitu funkce $\mathrm{y}(x;\,\varrho_\nu)$, roste-li h přes každou mez. Limita koeficientu při $\mathrm{w}(x;\,\varrho_\nu)$ ve vzorci (7) je v našem případě — jak se lze přesvědčiti dosazením zvláštních hodnot a užitím vztahů (13), (14) — rovna nule, lze tedy vzíti

$$\lim_{h\to\infty} \mathrm{y}(x;\,\varrho_\nu) = \mathrm{I}(x;\,\varrho_\nu) = e^{-\frac{1}{4}\varepsilon x^2}\,\mathrm{D}_\nu(x\sqrt{\varepsilon}), \quad \nu = 0, 1, 2, \ldots$$

Označíme-li $\mathrm{U}(x_0, x, t)$ hustotu pravděpodobnosti, odpovídající případu, že úhlový pohyb zrcátka není žádnou pevnou hranicí omezen, obdržíme ze vzorce (6) se zřetelem na známý vztah

$$\int_{-\infty}^{+\infty} [\mathrm{D}_n(x\sqrt{\varepsilon})]^2\,\mathrm{d}x = \sqrt{\frac{2\pi}{\varepsilon}}\,n!, \quad n = 1, 2, \ldots$$

výsledek:

$$\mathrm{U}(x_0, x, t) = \lim_{h\to\infty} \mathrm{u}(x_0, x, t) = \tag{15}$$
$$= \sqrt{\frac{\varepsilon}{2\pi}}\,e^{-\frac{1}{2}\varepsilon x^2} + \sqrt{\frac{\varepsilon}{2\pi}}\sum_{\nu=1} e^{-D_\nu t}\,\frac{\mathrm{D}_\nu(x_0\sqrt{\varepsilon})\,\mathrm{D}_\nu(x\sqrt{\varepsilon})}{\nu!}\,e^{\frac{1}{4}\varepsilon(x_0^2-x^2)};$$

tento vzorec, který odvodili přímo G. E. Uhlenbeck a L. S. Ornstein[5]), lze převésti podle tamtéž uvedeného výpočtu H. A. Kramerse na známější a starší tvar Smoluchowského[6]):

$$\mathrm{U}(x_0, x, t) = \frac{\sqrt{\varepsilon}}{\sqrt{2\pi\,(1 - e^{-2D\varepsilon t})}}\, e^{-\frac{\varepsilon(x - x_0 e^{-D\varepsilon t})^2}{2(1 - e^{-2D\varepsilon t})}}. \tag{16}$$

Dispersi $\frac{1}{2}C$ pro tentýž případ vypočteme ze vzorce (12), přejdeme-li v něm po dosazení našich zvláštních hodnot k limitě pro $h \to \infty$.

Jest

$$\bar{x} = 0,$$

$$\lim_{h\to\infty} I_{\varrho_\nu} = \sqrt{\frac{2\pi}{\varepsilon}}\,\nu! \qquad \nu = 0,\ 1,\ 2, \ldots;\ 0! = 1,$$

takže

$$\lim_{h\to\infty} \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{\varepsilon}{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{1}{2}\varepsilon x^2}\, x^2 dx +$$

$$+ \frac{\varepsilon}{2\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}\, \frac{1}{e^{nD\vartheta} - 1} \left[\int_{-\infty}^{+\infty} x e^{-\frac{1}{2}\varepsilon x^2}\, \mathrm{D}_n(x\sqrt{\varepsilon})\, \mathrm{d}x \right]^2.$$

První člen na pravé straně je roven

$$1/\varepsilon.$$

Integrál v závorce můžeme, užijeme-li vzorce (14), napsati takto:

$$\frac{n}{\sqrt{\varepsilon}} \int_{-\infty}^{+\infty} \mathrm{D}_0(x\sqrt{\varepsilon})\, \mathrm{D}_{n-1}(x\sqrt{\varepsilon})\, \mathrm{d}x + \frac{1}{\sqrt{\varepsilon}} \int_{-\infty}^{+\infty} \mathrm{D}_0(x\sqrt{\varepsilon})\, \mathrm{D}_{n+1}(x\sqrt{\varepsilon})\, \mathrm{d}x.$$

Poněvadž je

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \mathrm{D}_m(z)\, \mathrm{D}_n(z)\, \mathrm{d}z = 0,\quad m \neq n;\ m, n = 0, 1, 2, \ldots,$$

je tento výraz různý od nuly jen pro $n = 1$ a je roven

$$\frac{1}{\sqrt{\varepsilon}} \sqrt{\frac{2\pi}{\varepsilon}}.$$

---

[5]) G. E. Uhlenbeck, L. S. Ornstein: On the theory of the Brownian motion, Phys. Rev. XXXVI, 1930, p. 839.

[6]) Smoluchowski, Einige Beispiele Brownscher Molekularbewegung unter Einfluss äusserer Kräfte. Bull. Internat. de l'ac. des sc. de Cracovie, Kl. A, 1913, p. 418—34, Ostw. Klassiker p. 25.

Je tedy disperse Brownova pohybu torsního zrcátka vyjádřena vzorcem

$$\tfrac{1}{2}C = \frac{D}{a\beta}\left(1 + \frac{1}{e^{D\vartheta} - 1}\right). \tag{15}$$

Tímto vzorcem je vyjádřena závislost disperse na délce intervalů ϑ, v nichž pohyb pozorujeme.

Závislost disperse na absolutní teplotě T vyjádří se jednoduše ze známého vztahu

$$\frac{D}{\beta} = kT,$$

kde k je Boltzmannova konstanta.

*

Sur le mouvement Brownien d'un miroir de torsion.

(Extrait de l'article précédent.)

Considérons le mouvement Brownien d'un miroir très léger, suspendu à un fil de torsion. Soient $x_0, x_1, x_2, \ldots, x_n, \ldots$ les déviations angulaires du miroir par rapport à sa position d'équilibre, observées aux époques resp. $0, \vartheta, 2\vartheta, \ldots, n\vartheta, \ldots$, où ϑ est un nombre positif quelconque. On appelle dispersion et on désigne par $\frac{1}{2}C$ une valeur limite, définie par la formule (2) [voir les citations (2), (3)].

Dans le présent article on applique au cas particulier considéré du mouvement Brownien une méthode générale, développée dans un travail antérieur (1); on retrouve l'expression (16) pour la densité de probabilité $u(x_0, x, t)$ due à Smoluchowski (6) — voir aussi (5) — et on établit la formule (17), qui donne la dispersion en fonction d'intervalle du temps ϑ. Dans cette formule on désigne par a le coëfficient de torsion, par D resp. β le coëfficient de la diffusion resp. la mobilité.

LITERATURA.

A. Recense.

Jan Gebauer: Aplikovaná matematika pro vojsko, 2. díl, Praha 1931, 558 str., nákl. MNO. vydal Čs. vědecký ústav vojenský. Cena neuvedena. Recensi 1. dílu viz Čas. mat. a fys. roč. 58 (1929), str. 175.

Do integrálního počtu uvádí p. autor starším způsobem: funkce primitivní, integrál neomezený (p. autor říká neurčitý), integrál omezený (určitý). Neomezené integrály probírá p. autor asi v rozsahu dvousemestrového běhu matematiky na technikách. Na str. 54 p. autor přechází k výkladu pojmu určitého integrálu, nazývá jej však dále stále omezeným. Není mi jasný důvod této změny terminologie. Kvadratury rovinné křivky užívá p. autor k názornému vyložení vět o omezených integrálech (na př. o změně znaménka záměnou mezí). Následují numerické kvadratury lichoběžníky vepsanými, opsanými, jejich aritmetickým středem (metoda Ponceletova) a pravidly Simpsonovým a Čebyševovým. Velmi stručně probírá integrály nevlastní, spec. Eulerovy, dále integraci stejnoměrně konvergentních řad, zvláště Fourierových. Euler-MacLaurinův vzorec není uveden správně, nemají v něm býti derivace sudého řádu. Logicky by patřil k numerickým kvadraturám. Výkladu o dvojnásobných integrálech užito k výpočtu $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx$ a hodnoty tohoto integrálu k elementárnímu odvození Stirlingovy formule pro $n!$, ačkoliv jednodušší jest to Euler-MacLaurinovým vzorcem. Tím však jsou trojnásobné integrály trochu vzdáleny od dvojnásobných, ačkoliv logicky patří hned za sebe. Následuje zmínka o integrálech křivkových, aplikace integrálního počtu na určení délky oblouku rovinné křivky, objemu a povrchu rotačních těles, určení těžiště a momentů statického a setrvačnosti těles a na studium přímočarého pohybu. Myslím, že diferenciálním rovnicím jest věnováno příliš málo místa (jen 54 str.). Kromě řešení rovnic 1. řádu separací proměnných, integračním činitelem a rovnic lineárních, Bernoulliho, Clairautovy a Lagrangeovy, zmiňuje se velmi stručně o lineárních rovnicích diferenciálních n-tého řádu, hlavně s konstantními koeficienty. Systémům diferenciálních rovnic obyčejných věnováno pouze 5 stran, úplně však chybí numerické řešení rovnic, tak důležité v balistice. Důkladnější jest oddíl věnovaný „Počtu pravděpodobnosti a počtu vyrovnávacímu". Hlavně obšírně jsou vyloženy teorémy Bernoulliho (23 stran) a Bayesův. Do teorie geometrických pravděpodobností a křivek četnosti uvádí řada příkladů na rozptyl zásahů střelby. Vyrovnávací počet podle metody nejmenších čtverců jest uveden asi v rozsahu potřebném v nižší geodesii. Kromě toho jest zde stručná zmínka o aproximování empirických dat mnohočlenem, opět podle metody nejmenších čtverců. Končí se rozptylem při střelbě. Kapitola o „Číselném a grafickém počítání" (exkl. nomografie) jest spíše stručná. Omezuje se na rozšíření lineární interpolace pro dva argumenty, grafické základní operace, homogenní lineární funkci a grafické derivování a integrování (pouze lichoběžníkovým pravidlem). Vytkl bych užívání názvu metrické měřítko, jsou-li dílky stejné. Stačí název měřítko, nejsou-li dílky stejné, užívá se v knize tak jako tak názvu stupnice. Poslední kapitola jedná dosti obšírně o „Nomografii". Kromě stupnic zavádí p. autor „dvojstupnici" (nikoliv binární stupnici!) pro zobrazování funkčních vztahů $f_1 = f_2$, zobrazuje dále funkce grafy (na milim. papíře) a geometrickou anamorfosou přímkami. Odděluje však zbytečně od toho partii o grafických papírech. Při průsečíkových nomogramech jsou zbytečně zdůrazňovány nomogramy hexagonálné. Jednodušší sestrojení nevyváží jejich ostatní vady. Hned se zavádí stupnice „dvojkotovaná“ (= binární), hlavně za účelem zobrazení funkcí $z_3 = f_{12}$ a $f_{12} = g_{34}$, ačkoliv to lze jednodušeji vyložiti jako kombinaci nomogramů průsečíkových. Ze spojnicových nomogramů jsou hlavně probírány nomogramy rodu 0 a jejich kombinace, zcela stručně pak rodu 1. Spojnicové nomogramy o binárních stupnicích a nomogramy o stálém úhlu indexů jsou vyloženy a procvičeny v rozsahu zcela přiměřeném. Rovněž oddíl o sestrojování a užívání počítacích pravítek jest důkladnější. Pak ještě následuje 25 příkladů z technické mechaniky a částečně i jiných oborů. Jsou většinou skoro úplně vyřešeny. Celkem jest v knize takovým způsobem propočteno 364 příkladů, které tvoří nejcennější část knihy, jelikož jsou hlavně z balistiky, vnější i vnitřní, a aeromechaniky, tedy oborů širším kruhům dosti odlehlých. Při pestrosti látky uvedené v knize bylo důkazy většinou vůbec vynechati a spokojiti se jen geometrickým názorem a vyložením, „jak se to dělá“. P. autor se snažil aspoň literárními odkazy zmírniti nevýhody, které má tento způsob výkladu pro studenta. Obrázky i typografická úprava knihy jsou pěkné. *V. Hruška.*

W. Sierpiński: Wstęp do teorji funkcji zmiennej rzeczywistej (Lvov-Varšava, Książnica-Atlas 1932), 68 str.

Knížka tak nepatrného rozsahu nemůže ovšem — a také nechce — činiti si jakéhokoliv nároku na úplnost. Jejím jediným úkolem jest, ukázati čtenáři-začátečníku na několika vybraných otázkách charakter problémů, metod a výsledků moderní teorie reálných funkcí. Tomuto úkolu vyhovuje knížka výborně; vybrané otázky jsou vskutku zajímavé, důkazy jsou provedeny do všech podrobností, předběžné znalosti se nepředpokládají téměř žádné, takže i začátečník může všem výkladům úplně porozuměti. Po úvodních výkladech o pojmu funkce (obecně) a spojitosti (pro jednu reál. proměnnou) přechází autor k větám, týkajícím se symetrie struktury libovolné funkce (na př. věta W. H. Younga: je-li $f(x)$ libovolná funkce, definovaná v libovolném množství hodnot x, potom množství oněch bodů x, pro něž souhrn hromadných hodnot funkce $f(x)$ zleva není totožný se souhrnem hromadných bodů zprava, je nejvýše spočetné). Potom mluví autor o funkcích polospojitých, o charakteristické funkci množství; potom následuje nejzávažnější část knížky: teorie okruhů funkcí a okruhů množství. (Množství M funkcí nazývá se okruhem, jestliže maximum a minimum kterýchkoliv dvou funkcí z M patří k M. Množství M nějakých množství nazývá se okruhem, jestliže součet a průnik kterýchkoliv dvou množství z M patří k M). Řešeny jsou zajímavé a velmi důležité otázky, týkající se limit posloupností, jejichž členové jsou funkce daného okruhu. Obdobné otázky pro okruhy množství jsou převedeny pomocí charakteristických funkcí na otázky pro okruhy funkcí. Následují definice a základní vlastnosti Baireových funkcí a Borelových množství (bez transfinitních čísel). Potom probírá autor základní vlastnosti funkcí měřitelných, při čemž užívá této definice: funkce je měřitelná, splývá-li skoro všude s funkcí Baireovou. Pochybuji však, že by tato definice dovedla vzbuditi zájem čtenáře-začátečníka o důležitou teorii měřitelných funkcí (jiný způsob výkladu byl ovšem při nepatrném rozsahu knížky téměř vyloučen). Dvě drobnosti uzavírají na to tuto výbornou knížku. Rušivých chyb tisku (jazykové omyly jsem ovšem nemohl kontrolovati) kniha téměř neobsahuje. Na str. 18 v posledním řádku místo Z jest čísti $L_+(x_0) - L_-(x)_0$; totéž nedopatření jest opraviti několikráte na str. 19. Na str. 65, ř. 16—17 jest ovšem myšlena polospojitost vzhledem k jednotlivým proměnným. *Jarník.*

***D. Hilbert* und *S. Cohn-Vossen:* Anschauliche Geometrie. (Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, Bd. XXXVII), Berlin 1932. Str. VIII + 310, 330 obr.**

Tato originální kniha vznikla z přednášek, které konal D. Hilbert na universitě v Gotinkách. Lze ji právem pokládati za jeden z projevů zvýšeného zájmu novodobé geometrie o smyslový názor. Tento zájem je jednak negativní: axiomatickým vybudováním geometrie se názorové prvky v geometrii překládají do přesné řeči pojmové a tím se zároveň z logické stavby geometrie vylučují. Ale tento zájem je také positivní: při smyslovém názoru se nejen oceňuje to, jak podporuje objevování nových vět geometrických a vede objevitele k jejich důkazu, nýbrž, jak správně vystihuje Hilbert v předmluvě k této knize, v názoru se také shledává znamenitý prostředek k oceňování obsahové stránky geometrie. Je jedním z účelů této knihy, posloužiti tomuto positivnímu zájmu dnešní matematiky o smyslový názor a ukázati, jak lze hledáním názorných elementů v dnešní geometrii uvésti čtenáře do studia celé řady aktuálních matematických problémů. Jako druhý cíl udává předmluva přiblížení těchto problémů širší veřejnosti a zvýšení obliby matematiky v širších kruzích čtenářstva. Výběr látky budiž charakterisován několika přehlednými hesly: vytvoření kuželoseček a kvadratických ploch; pravidelné soustavy bodů v souvislosti s pohybovými grupami; konfigurace v rovině i prostoru; řada vlastností diferenciálně-geometrických, zvláště křivost, zobrazení, deformace, souvislost s neeuklidovskými geometriemi; kinematika; některé problémy topologické. Je pochopitelno, že poměrně mnoho místa zaujaly úvahy z diferenciální geometrie, kde v poslední době zájem o názorné vlastnosti velmi stoupl. Z jednotlivostí bych zvláště vytkl, jak všestranně, s hlediska jak diferenciálně-geometrického, tak topologického je probrán a opravdu názorně objasněn problém projektivní roviny. Je pochopitelno, že na 300 stránkách nelze vyčerpati vše, co s hlediska názornosti lze říci zajímavého o geometrických útvarech; autoři zřejmě se řídili při výběru aktuálností předmětu. Tak zvláště z oboru algebraické geometrie (třeba pěkná věta Hilbertova o oválech rovinné sextiky a t. p.) bylo by lze vybrati ještě mnoho zajímavého. Výklad je zúmyslně co nejelementárnější, ale i odborník nalezne mnohou metodickou zajímavost. Obrazců je hojnost, většinou zdařilých a názorných, celková úprava znamenitá, jak v knihách vydaných Springrovým nakladatelstvím jseme zvyklí. Knihu lze doporučiti pro snadnou orientaci o zajímavých otázkách moderní geometrie.

Bydžovský.

František Záviška: Mechanika. S užitím druhého vydání Strouhalovy-Kučerovy Mechaniky. Nákladem a tiskem Jednoty čs. matematiků a fysiků. V Praze 1933. 606 str., 297 obr. Cena váz. 184 Kč.

To jest opravdu rozumná učebnice. Má to býti první díl rozsáhlého díla, nazvaného k uctění Strouhalovy památky „Strouhalova Experimentální fysika". Podle titulního listu je tento první díl napsán „s užitím 2. vydání Strouhalovy-Kučerovy Mechaniky"; tomu jest ovšem rozuměti asi tak, jako když se za války vyráběly dělové hlavně „s užitím kostelních zvonů". Záviška převzal sice myšlenkový podklad starší Mechaniky, ale z obsahu vymýtil vše zastaralé a zbytečné, doplnil jej zato novou významnou a časovou látkou a celek duševně přetavil do nového tvaru, takže tím vzniklo zcela původní dílo. Ze Strouhalovy Mechaniky v něm zůstává jen větší část obrazců a pak některé drobné poznámky historické. Ač tedy text této učebnice je takřka celý pozměněn, přece jen v něm shledáváme ohlas uznaných Strouhalových snah. Na Strouhalových učebnicích jsme si vždy vážili jak promyšlenosti a jasnosti výkladu, tak i pečlivosti slohové; tuto dobrou tradici Záviška plně zachovává. Avšak chvályhodná jinak snaha Strouhalova, aby čtenáři usnadnil a zpříjemnil studium, sváděla ho mnohdy k jisté rozvláčnosti. V tom se však Záviška od svého předchůdce odpoutal ve správné úvaze, že stručný, ovšem dobře rozvážený výklad nejlépe ujasní čtenáři podstatu věci; rozvláčné uvádění samozřejmostí a odbočky od vlastního tématu spíše čtenáře matou tím, že ztrácí myšlenkovou souvislost výkladu. Po této stránce zachovává Záviška právě správnou míru: jeho výklady jsou vždy tak přiléhavé, že v nich není ani přebytečných slov, ani myšlenkových skoků. V jednom směru však Záviškova Mechanika vysoko vyniká nad dřívější učebnici, totiž v teoretickém podkladu učiva. Strouhal připojoval všude také teoretický výklad, jenž však zůstával zpravidla jen na povrchu a spokojoval se toliko matematickou formulací daného problému. Záviška tyto teoretické stati značně prohloubil, ani ne tolik po matematické stránce, neboť výklad je vždy držen v elementárních mezích, ale hlavně po stránce myšlenkové. Čtenář-začátečník si to možná ani neuvědomí, ale věc je ta, že mu Záviška velmi přístupně podává vlastní smysl a obsah teorie, jež sama pro sebe by byla velmi složitá a matematicky nesnadná. Výklad setrvačníků a hydrodynamika jsou skvělými příklady, jak Záviška dovede čtenáři podati výstižně vlastní jádro obtížných teorií. Po příkladu Strouhalově Záviška všude přihlíží k českým vědeckým pracím a pečlivě je registruje.

Kniha počíná pěkným, hluboce promyšleným a přece stručným úvodem o úkolu, metodě a hodnotě fysiky. V dalších statích o stanovení základních veličin fysikálních jsou k obvyklému obsahu připojeny rozmanité významné poznámky. Tak na př. jsou tu popsána přesná měřítka Johanssonova (str. 13), uvedeny dovolené odchylky při cejchování, vyloženy různé druhy chyb šroubových měřítek; zvlášť výstižný je výklad o měřicích strojích a o komparátorech.

V další kapitole (III. Mechanika hmotného bodu) jsou stručně a jasně vyloženy všechny základní pojmy mechanické a je tu probrán pohyb harmonický (netlumený i tlumený jakož i balistická výchylka), dále pohyb matematického kyvadla. Velmi poučný je výklad síly odstředivé; autor správně poukazuje na to, že se tímto názvem vlastně označují dvě různé síly, a to buď skutečná, kterou hmotný bod, obíhající po zakřivené dráze, působí na své upevnění, nebo myšlená, kterou připojujeme pro zjednodušení úvah, když pohyb vztahujeme na otáčející se soustavu souřadnicovou (ovšem vedle toho nutno připojiti i sílu Coriolisovu). Toto dobré rozlišování uspoří čtenáři mnoho nejistoty a myšlenkového tápání.

Čtvrtá kapitola (Mechanika těles pevných) obsahuje především skládání sil a jednoduché stroje. Zvláště pěkné jsou výklady o vahách a vážení, k nimž jsou připojeny četné praktické poznámky. Popisují se tu též krámské váhy (Robervalovy), pérové váhy a pak, co je novinkou, některé druhy mikrovah. Po výkladu momentů setrvačnosti a otáčivého pohybu kolem pevné osy přechází autor k teorii fysického kyvadla. To je také obzvlášť zdařilá část, v níž se uvádějí praktické poznámky o úpravě kyvadel, o měření doby kyvu a pak zejména o měření zrychlení tíhového kyvadlem; tu jsou popsány nejmodernější metody a kriticky je posouzena jejich přesnost.

V elementárních učebnicích fysiky velmi choulostivou otázkou je výklad setrvačníků; zpravidla se v nich uvádí výklad sice názorný, ale nepřesný (někdy docela chybný). Výklad přesný by totiž vyžadoval mnohem větších znalostí teoretických, jakých u čtenáře nelze předpokládati. Záviška tuto nesnáz řeší velmi rozumně; naznačuje pouze myšlenkový postup a předvádí čtenáři výsledky přesné teorie ve známém Poinsotově znázornění (valení polhodiového kužele po herpolhodiovém kuželi). To pak tvoří podklad pro lehce srozumitelný výklad pohybů precesních. Zmínky zasluhuje, že v tomto oddíle je podán i přehled o kolísání zemských pólů a že je připojen i výklad gyroskopů.

K výkladům o obecné gravitaci je připojen velmi výstižný přehled metod, jimiž byla stanovena gravitační konstanta a střední hustota Země, jakož i obsažný výklad přílivu a odlivu, doplněný poučnými poznámkami o skutečném průběhu slapů. K tomu se pak připojuje výklad o tíži zemské, kde vedle účinku síly odstředivé a vlivu zploštění Země se též vyšetřují příčiny anomalií tíže. V této části je též popsán Eötvösův gravitační variometr a připojeny úvahy o složení vnitřních vrstev zemských.

Kapitola pátá (Mechanika těles pevných) obsahuje výklad o pružnosti, pevnosti a tvrdosti, o rázu těles a o tření. Počíná výkladem o složkách napětí v deformovaném tělese a vedle obvyklé látky všímá si zejména metod pro měření konstant pružnosti. K výkladu o elastických vlnách je připojen stručný přehled o šíření se vln vzbuzených zemětřesením. Velmi poučný je výklad trvalých deformací, v němž se pečlivě přihlíží k technickým důsledkům v praksi a ke zjevům doprovázejícím velké deformace (tvrdnutí drátu, hysterese a dopružování). Rovněž oddíl o tření je psán se stálým zřetelem k technické praksi.

V poslední nejobsáhlejší kapitole odchyluje se autor od obvyklého postupu v tom, že současně v ní probírá mechaniku kapalin i plynů. Předností tohoto uspořádání je zajisté, že zákonitosti společné kapalinám i plynům jsou vykládány s jednotného hlediska a že tedy pro čtenáře jsou zdůrazněny analogie mezi hydromechanikou a aeromechanikou. Ovšem na druhé straně některé partie patřící k sobě jsou při tomto postupu odtrženy od sebe; na př. hydrodynamika jest oddělena od hydrostatiky aerostatikou a výkladem vývěv, což však celkem nevadí. Zkrátka pořadí učiva je v této kapitole sice poněkud neobvyklé, ale její pročtení nás přesvědčí, že autor měl pro svůj postup dobré důvody.

Tato kapitola počíná hydrostatikou s obvyklým obsahem, po ní následuje aerostatika. V ní zvlášť propracovaný je výklad barometrů, manometrů a mikromanometrů (vakuometry jsou zařazeny až za popis vývěv); též úvahy o složení atmosféry jsou velmi poučné. Vývěvám je věnován zvláštní oddíl a jsou v něm samozřejmě vyloženy vedle starších typů i novější vývěvy, molekulární i difusní. Autor mimo to uvádí v stručném přehledu i jiné prostředky, jimiž se dosahuje krajního vyčerpání, potřebného v moderním průmyslu radiolamp, což sluší zvlášť vítati.

Výklady o hydrodynamice patří věru k nejzdařilejším z celé knihy, a to pro svůj teoretický podklad. Východiskem úvah je Bernoulliova rovnice velmi pěkně a jednoduše vyvozená. Jen nutno zde upozorniti na kolísavost názvů „hydrodynamický tlak" a „hydrostatický tlak"; autor jich užívá právě v opačném smyslu, než jak je v naší literatuře obvyklé. Na podkladě Bernoulliovy věty vykládá pak autor důležité její technické aplikace, jako jsou Venturiho vodoměr, Pitotova trubice, Dinesův anemometr a zejména výtok kapalin a plynů jak volným otvorem, tak i hubicemi. Další problémy hydrauliky (tlak proudu na zakřivenou trubici, tlak vodního paprsku narážejícího na desku) řeší autor jednoduše užitím rovnice hybnosti pro ustálený tok. Velmi důkladně jsou probrány problémy souvisící s vnitřním třením kapalin a plynů, především laminární a turbulentní pohyb v trubicích, pak tření v ložisku mazaném a zejména odpor proti pohybu pevných těles, při němž je zdůrazněn vliv tvořících se vírů. O modernosti knihy svědčí, že je v ní stručně probrán též problém nosných ploch aeroplánů.

Obsažná je další část o kapilaritě, v níž autor vedle obvyklého obsahu podává přehled metod pro měření kapilární konstanty a vykládá její závislost na teplotě a na koncentraci u roztoků. Poslední část knihy se zabývá difusí, osmosou kapalin i plynů, absorpcí, oklusí a adsorpcí plynů. Referent sice myslí, že by bylo lépe přeřaditi tyto výklady do thermodynamiky, kam svou povahou patří a kde lépe vynikne jejich souvislost s jinými příbuznými ději; uznává však, že autor měl pro svůj postup také určité důvody, zvláště když i v Strouhalově-Kučerově Mechanice bylo zavedeno stejné rozvržení učiva. A konečně je lépe, že tato opravdu dobře propracovaná partie se dostane do rukou čtenářů hned, než aby musili čekati několik let na novou Thermiku.

Povinností referenta je vedle předností knihy upozorniti také na její nedostatky. To je však v daném případě úkol nesnadný. Referent kromě dvou drobných nedopatření (na str. 208 v ř. 8 by mělo býti určitěji uvedeno „rotační rychlost" místo „rotace"; obr. 106*b* nesouhlasí s výkladem na str. 215, ř. 11 a 12) nenalezl v knize vůbec věcných nesprávností. Jen lituje, že se autor jaksi zásadně vyhýbá vektorové notaci, ač na některých místech by byla pro čtenáře velmi užitečná. Pokud se týče označování veličin písmeny, přidržel se autor způsobu Strouhalem zavedeného, jenž se však v některých případech liší od způsobu nyní užívaného (na př. pro moment setrvačnosti užívá písmene K místo obvyklého I). To je však otázka týkající se všech našich učebnic; bylo by věru záhodno, aby se společnou dohodou zavedla v této věci jednotnost.

Slovný tekst je bohatě provázen vysvětlujícími obrázky (celkem 297). Rýsované obrazce, ať převzaté ze starší knihy či nově zvlášť zhotovené, jsou vesměs velmi instruktivní a výrazné. Vedle nich jsou v knize též autotypie zhotovené podle fotografií jednotlivých přístrojů, což pro oživení výkladu sluší jen vítati. Převážná většina jich je zdařilá a plně uspokojuje. Avšak některé (na př. obr. 10 nebo 24) jsou málo zřetelné a sotva asi vyhoví svému účelu; bylo to patrně způsobeno tím, že byly tištěny z opotřebovaných štočků. Jinak kniha je po typografické stránce vybavena vzorně.

V Záviškově Mechanice dostává se naší odborné literatuře věru skvělého přírůstku, jenž představuje pietní hold památce Strouhalově a k němuž možno jak autorovi, tak i vydavatelce, Jednotě čs. matematiků a fysiků, upřímně gratulovati. Úspěšný zdar tohoto prvního dílu „Strouhalovy Experimentální fysiky" vzbudí jistě u všech čtenářů přání a touhu, aby v brzké době následovaly další díly a aby v nich byla zachována táž vysoká úroveň a táž myšlenková propracovanost, jíž se vyznamenává díl první. *F. Nachtikal.*

Odpověď p. univ. doc. Dr. Sahánkovi na kritiku mé knížky: Fysika krátkých elm. vln, uveřejněnou v Čas. čes. mat. a fys. sv. 62, str. 370 a násl. r. 1933.

S. mi předně vytýká, že užívám cizí literatury, aniž cituji užité prameny. Moje práce je přehled toho, co o fysice krátkých vln je známo, a je tedy jen přirozeno, že jsem užil veškeré mně přístupné literatury o těchto vlnách. Moje knížka je prací kompilační a nikoliv původní prací o nových objevech z oboru krátkých vln.

Pokud se týče citování, myslím, že S. není dobře jasno, proč se v knihách tohoto druhu cituje. Jelikož nejde o disertaci ani o historii objevu krátkých vln, nebylo by účelné citovati všechny užité prameny, nýbrž toliko ty, z nichž čtenář se může poučiti o příslušném problému více než je právě v knížce. Tedy není to má zpověď o tom, kterých pramenů jsem užil, nýbrž je to poukaz pro čtenáře. Z téhož důvodu necituji referát o práci Rostagniho (Sahánek str. 376), poněvadž by tam čtenář nic více nenašel, než co je v mé knížce, nýbrž uvádím práci původní, kde čtenář se přirozeně dozví mnohem více. Aby pak přechod od mé knížky k jiným dílům resp. pracím původním byl pro čtenáře pokud možno nejlehčí, ponechávám původní resp. nejběžnější označení. Ovšem přechod od jednoho označení k druhému má vždy svůj důvod. S. totiž na str. 371, odst. 4, mi vytýká, že bez důvodu přecházím od označení vzdálenosti x k označení r. Kdyby byl tento odstavec četl S. podrobněji, byl by viděl, že mám k tomu dobrý důvod. Nejprve totiž mluvím o rovinné vlně, tam označuji uvažované místo vlnění v jisté vzdálenosti od počátku x, pak ale přecházím k vlně kolem antény, tedy k vlně válcové a tam jsem přirozeně označil vzdálenost od osy, od antény písmenem r. Tak to činí také Rüdenberg.

Jak pak většina námitek Sahánkových pramení z neznalosti věci, chci ukázati na několika příkladech:

1. Sahánek, str. 371, odst. 2: Já ukazuji, že sklon elektrické síly již pro vlnovou délku $\lambda = 500$ m je značný, čímž velká část energie přechází do země. Tím pak možno vyložiti, proč nad suchou zemí se vlny špatně šíří a to, jak z uvedeného vzorce plyne, tím hůře, čím je vlna kratší. Jelikož jde pouze o to, fakt doložiti po stránce kvantitativní, nemá naprosto významu uváděti komplikovanější a přesnější vzorec Zenneckův, který také vlastně více méně platí toliko za idealisovaných podmínek.

2. Sahánek, str. 371, odst. 4. V pracích S. uvedených odvozují se výrazy pro složky elektr. a mag. síly kol antény za předpokladu, že si anténu můžeme nahraditi kmitajícím dipolem. Získané tak vzorce dostanou jednodušší tvar pro vzdálenosti od antény, které jsou velké proti výšce antény. Tedy tam přirozeně stojí pro velké vzdálenosti, avšak proti anténě. To je pak prakticky splněno pro vzdálenosti asi desetkrát tak velké jako je výška antény. Já však, jak ze str. 5 je ostatně patrno, mám na mysli vzdálenosti asi řádu 100 km, což proti dálce doběhu krátkých vln je vzdálenost malá. Ve fysice a ostatně i všude jinde, mluvíme-li o malé vzdálenosti, je to vždy relativní, z textu nutno, není-li to blíže řečeno, vyrozuměti, o jaké vzdálenosti jde.

3. S., str. 371, odst. 4. Výklad přesného šíření vln jsem nepodal proto, poněvadž je příliš obtížný a zabral by sám tolik místa, kolik celá tato knížka. Mimo to celý tento výklad patří spíše do pojednání o šíření vln vůbec a ne spec. do vln krátkých. Totéž platí i o vlivu zakřivení zemského.

4. S., str. 371, odst. 6. Zde jsem podal Mesnyho výpočet, jeho knihu zde cituji a nevím, proč by tento výklad měl předcházeti str. 8. Tam podávám Heavisideovu teorii, která vychází z odrazu od ionisované vrstvy jako fakta. Proto jsem tento výklad nezatěžoval dosti problematickým výkladem Mesnyho o tomto ohybu a odrazu; tento M. výklad jsem oddělil a podal jsem jej dále.

Tedy ze všech těchto námitek proti první kapitole, nehledě k počtářské chybě 150.000/1400 = 90, neobstojí ani jedna.

Ale pojďme dále. V dalším se mi čtyřikrát vytýká, že místo označení „proud posuvný" užívám „proud posunutí". O tomto označení jsem se radil s filology. Ti mi řekli, že „proud posuvný" značí proud, který vytváří posunutí, zcela tak, jako proud topný je proud, který topí a ne proud, který vzniká topením. Jelikož pak proud posunutí vzniká právě posunutím nábojů, je název proud posuvný nesprávný.

S., str. 372, odst. 3. Já podávám výklad, proč došlo k definici dynamického potenciálu. Tento můj výklad je jasnější a kratší než výklad Ollendorffův, není to tedy „ani jasný ani výstižný překlad", jak jej S. hledá.

Nejednotné pojmenování vzniklo tím, že nemáme jednotné radiotechnické nomenklatury. Sahánek ovšem myslí, že nomenklatura, které on užívá, je jediné správná a závazná pro všechny. Mimo ni pak ještě uznává nomenklaturu prospektů.

Str. 373, odst. 2. Je přirozeno, že výraz pro samoindukci při malých kmitočtech je matematicky vzato aproximací výrazu, který platí pro vysoké kmitočty.

Str. 373, odst. 4 a 6. Zde Sahánek mluví o kmitu závitu, já pak o cívce tvořené dvěma rovnoběžnými závity a je jasno, že vzorec pro takovou cívku nemůže ani v limitním případě přecházeti ve vzorec pro jediný závit.

Str. 374, odst. 3. Schemata obr. 17 a obr. 19 se liší tím, že na obr. 17 není úplná symetrie, neboť, jak naznačeno, je porušena topným proudem, naproti čemuž ve schematu 19 je symetrie úplná.

Obr. 11 i s bodem y je přejat od Southworthe, který s ním pracoval. Taktéž další údaje v tomto odstavci jsou z pramenů, já jsem si jich nevymyslil.

Str. 374, poslední odstavec. Poměr Kroeblova oscilátoru k metodě Barkhausen-Kurzově není tak jednoduchý, jak se Sahánek na základě své, podle mého názoru nesprávné teorie, domnívá. Kroeblův oscilační kruh může býti toliko v resonanci s BK kmity, což jsem vyjádřil slovy: „Kr. vysvětluje zmnohonásobení výkonnosti lampy resonancí kmitů prostorového náboje elektronů s vnějším kmitajícím okruhem", a o několik stránek dále je pak řečeno, že kmity prostorového náboje jsou nejpravděpodobněji příčinou BK kmitů. (Ovšem zas to není ve shodě se Sahánkovou teorií.)

Str. 375, odst. 2. S. tvrdí, že výpočet Scheibeův je pro teorii BK kmitů nepodstatný. Postup při odvození teorie BK kmitů jsem volil tak, že nejprve jsem podal teorii pohybu elektronu v lampě, a pak teprve jsem ukázal, jak odtud možno odvoditi délku BK kmitů. Tento postup ve fysice je zcela běžný.

Str. 375, odst. 4 a 5. Zde Sahánek můj výklad, který v mnohém směru je lepší a úplnější než výklad Kohlův, prostě porovnává s výkladem Kohlovým a strašně se diví, že oba výklady do slova nesouhlasí. Kohl na př. mluví o vlivu plynové náplně lampy, já pak se pokouším ten vliv vysvětliti, a to právě vlivem náplně plynové na prostorový náboj. Nebo Kohl říká, že otázka, zda jisté kmity v lampě jsou vyššími harmonickými kmity, není rozřešená. Já pak z toho, že tyto kmity vznikají též samostatně, usuzuji, že to pravděpodobně nejsou pouhé vyšší harmonické kmity.

Str. 376. Poslední odstavec. Zde je výtka správná pouze pokud jde o opomenutí dvou koeficientů. Že předběžné vztahy jsem pojmenoval zákony, mohl jsem učinit proto, poněvadž se mi tyto vztahy podařilo odvoditi teoreticky.

Str. 377. Větou „ukazuje základ Cadyho upotřebení krystalu" myslím, že Cady první vložil krystal do kmitajícího kruhu a ne, že schema obr. 21 pochází od něho, což je patrno z věty „toto schema je Pierceovo". S těmi malými kmity je to pravidelně tak, že velmi často není v naší moci učiniti je malými. Proto zpravidla postačí udržovati krystal na stálé teplotě.

Že stálost kmitočtu může býti ještě větší než 10^{-7}, je patrno z práce Scheibe-Adelsberger, Phys. Zeitschr. sv. 33, str. 835, r. 1932. Tedy opět tři výtky za sebou, z nichž neobstojí ani jedna.

Str. 378 dole. Sahánkova stylisace „... dostaneme pro výraz

$$\omega_3 = \omega_k \sqrt{1 + \frac{K}{C + K_1}},$$

...", je nesprávná. Moje, uznávám, je poněkud nejasná, avšak přesto je správnější než Sahánkova.

K dalšímu pak porovnání mého textu se Straubelovým podotýkám, že můj text není pouhý překlad, nýbrž že Straubel říká toliko fakta, já snažím se vykládati příčiny, jako na př., proč nelze turmalinových dešticek užívati pro vlny pod $2m$.

Jako mluvíme o Roentgenově bílém světle, tak možno mluviti o akustických kmitech i když jsou nad hranicí slyšitelnosti, neboť od slyšitelných tónů se neliší ničím jiným než tím, že je již neslyšíme. Kdybychom akustickým kmitem nebo tónem rozuměli jenom tón, který slyšíme, bude tento pojem velmi subjektivní a též velmi závislý na věku.

Pojmenování „koncová lampa" i přes S. uvedený důvod, že je ho užíváno „v každém prospektu" nemám za správný, nevystihuje to tolik co hlasadlová lampa.

V předešlém jsem ukázal, že většina výtek mi činěných je nesprávná. Zbývá ještě zabývati se Sahánkovou výtkou, že nic nevím o českých pracích recensentových (Sahánkových) v tomto oboru: Já o těchto pracích velmi dobře věděl, leč pokládal jsem za zbytečné se jimi zabývati ve své knize, poněvadž:

1. jejich teoretické odvození pokládám za naprosto pochybené;
2. experimentální výsledky novějších prací jiných autorů tuto teorii vyvracejí.

O těchto tvrzeních poučí se čtenář v mém článku, „Kritika Sahánkovy teorie vzniku krátkých elm. vln" jenž je otištěn v tomto čísle Časopisu na str. 64. *Teige Karel.*

Ve své odpovědi na moji kritiku Teigeovy knížky „Fysika krátkých elektromagnetických vln" nepokouší se autor vyvrátiti závažné moje námitky proti jejímu obsahu. Domnívá se, že zbaví celou kritiku její váhy, podaří-li se mu otřásti některými jejími podrobnostmi. Ale ani to se mu nezdařilo, jak v dalším ještě ukáži.

Knížka T. je určena především vysokoškolsky vzdělaným, nebo na vysokých školách právě studujícím lidem. Je to knížka odborná a tu — třeba je to jen kompilace — má to býti kniha vědecky zpracovaná. Má učiniti základ vědomostí, které získal náležitým studiem oboru, snadno přístupným a srozumitelným těm, kteří chtí do něho býti zasvěceni.

Důkladným rozborem, na velmi četných ukázkách jsem provedl důkaz, že T. knížka vznikla zcela jinak. Je to jen snůška, bez náležitých znalostí sebraných útržků různých prací a knih, buď téměř doslovných překladů nebo zase nepřesných, krátkých obsahů, plných omylů a chyb.

Nyní povšimněme si T. odpovědi.

Nežádal jsem od T. zpověď o pramenech, kterých užil. Podařilo se mi jen tyto prameny zjistiti a ukázati, jak jich použil. Teige tvrdí, že citoval takové spisy, v nichž se může čtenář podrobněji poučiti. Z větší části však cituje práce originální, namnoze starší, z nichž sám nečerpal. Čerpal raději z přehledných referátů a odborných knih, které necituje, ale v nichž by byl čtenář nalezl mnohem více, než v jeho knížce je obsaženo. Tam by také čtenář, jdoucí až ke kořenům věci, nalezl citovanou potřebnou originální literaturu. Tak je tomu i s citací Rostagniho. T. čerpal (jak sám v odpovědi doznává) jen z mnou uvedeného nejasného referátu, ale čtenáři doporučuje práci originální, kterou sám nečetl a neví tedy ani, jak je skutečně významnou pro otázku buzení krátkých vln. Teige přiznává, že nejednotnost jeho označení veličin souvisí s tím, že ponechal původní označení podle pramenů, aby ulehčil čtenářům přechod od jeho knížky k pramenům. Zapomněl však při tom, že právě literaturu, z níž nejednotné označení převzal, necituje. Praví: „Změna označení má vždy svůj důvod." U T. musí čtenář ovšem tento důvod uhádnouti. A jaké měl T. důvody, když měnil „podle pramenů" několikráte pojmenování veličin, neb zařízení? Na př. název koeficientu samoindukce, nebo tlumivky? Jak je to s označením poloměru drátu písmenem a v obrazci a r v textu, což je také převzato z necitované literatury?

Změnu označení vzdálenosti x na r na str. 7 neprovádí Teige stejně s Rüdenbergem. U R. jest x vzdálenost od libovolně voleného počátku, v němž je amplituda elektrické vlny E_0 (str. 200), kdežto v jiné kapitole (str. 188) r značí radiální vzdálenost od antény. Teige ve své odpovědi tvrdí, že „při podrobnějším čtení" se z jeho textu pozná oprávněnost změny označení, neboť „se jedná o přechod od vlny rovinné k vlně válcové kolem antény, při čemž x jest jistá vzdálenost od počátku, kdežto r je vzdálenost od osy, od antény." Zda je možno ten přechod a ostatní z T. textu poznati, ponechávám čtenáři. Budiž zde jen kritický úsek T. textu uveden: „Amplituda elm. vln při postupu nad povrchem zemským se exponenciálně tlumí, a to s exponentem, který . . ." „K tomuto tlumení na povrchu zemském přistupuje ještě zmenšování amplitudy vlivem prostorového rozšiřování vlny, podle kterého je amplituda..." „... r značí vzdálenost od antény, kterou jsme dříve značili x."

Na začátku definuje T. krátké vlny slovy: „Krátkými vlnami rozumíme ty vlny, jejichž délka je pod vlnovou délkou běžných rozhlasových stanic." V dalším se má tedy mluviti o vlnách kratších alespoň než 200 m. Má-li tedy nějaký fakt býti doložen příkladem, nevolím pro příklad vztah pro tyto vlny neplatící, ani neprovádím příklad s vlnou dlouhou. T. to však činí, a to z jednoduchého důvodu, protože příklad prostě z Rüdenberga mohl opsati.

Nežádal jsem ve své kritice „výklad přesného šíření vln", nýbrž vytýkal jsem, že není v knize nic řečeno o složitosti tohoto šíření. Takovýto výklad, který by uvedené výpočty spojoval, by teprve celou otázku šíření učinil srozumitelnou, aniž by musel zabrati celou knihu.

Mesnyho výpočet měl předcházeti str. 8, ježto tvrzení tam uvedená — jak jsem ve své kritice uvedl — by se stala srozumitelnějšími. Výsledky v těchto tvrzeních nejsou totiž uváděny „jako fakta", nýbrž jsou uváděny v příčinnou souvislost bez jakéhokoliv výkladu, proč tak na sobě závisí. Praví se zde přece: „... doba, po kterou se ion pohybuje mezi dvěma nárazy ... je větší než doba jednoho kmitu elm. vlny. V tomto případě jsou elm. vlny jen odráženy, ale ne tlumeny." Dále: „V dolejší části je doba mezi dvěma srážkami iontů malá, pročež se tam elm. vlny nejen odrážejí, nýbrž také silně tlumí." Naproti tomu výpočet Mesnyho je proveden za předpokladu, že žádné srážky nenastávají (na což Teige ovšem čtenáře neupozornil). Kdyby byl tedy tento výpočet předcházel, dal by se výklad na str. 8 snadno doplniti tak, aby uvedená tvrzení alespoň zhruba vyložil. (Za povšimnutí stojí pro T. charakteristická stilisace odpovědi o tom: „Tam podávám Heavisideovu teorii, která vychází z odrazu od ionisované vrstvy jako fakta."

T. tvrdí, že uznávám jen nomenklaturu svou a prospektů. Ve skutečnosti však já Teigeovi žádnou nomenklaturu nevnucuji, nýbrž jen konstatuji, že užívá jednak označení odlišná od obecně u nás používaných (nikoliv mnou, ale v našich Fysikách (Novák, Nachtikal) proud posunutí místo proud posuvný), jednak že neužívá pro určitý pojem označení jednotného, nýbrž mění jej podle toho z které pomůcky právě čerpal, takže čtenář případně ani nepozná, že jde o touž veličinu, nebo totéž zařízení (tlumivka). Správným je vždy označení obecně vžité. Není-li úplně výstižné, bylo věcí T., aby na to ve své knížce, při zavedení výstižnějšího pojmenování, upozornil.

Ze srovnání textu Teigeova a Ollendorffova o dynamice kondensátoru je zcela jasné, že prvý je zčásti nepodařeným překladem, zčásti výtažkem druhého. (T. v odpovědi ukazuje, že nepochopil ironii mých slov, „jak přesný a výstižný" překlad Ollendorffa je jeho text.) Který text je jasnější při definici dynamického potenciálu, zda Ollendorffův, či Teigův se nebudu příti. Srovnání ponechávám čtoucím.

O účinné samoindukci jest v Teigovi na str. 18 psáno: „Uvedeme jen výsledky pro účinnou samoindukci drátového útvaru ze dvou rovnoběžných drátů délky l, poloměru r a vzájemné vzdálenosti d. (Viz obr. 6.) Pro tento případ samoindukce pro proudy o malém kmitočtu je $L_s = \ldots$". V dalším pak nazývá tento útvar cívkou. Ve své odpovědi zase praví: „Sahánek mluví o kmitu závitu, já pak o cívce tvořené dvěma rovnoběžnými závity (místo závity má zde patrně státi dráty!] a je jasno, že vzorec pro takovou cívku nemůže ani v limitním případě přecházeti ve vzorec pro jediný závit." Srovnejme nyní ještě jednou text z Ollendorffa str. 72, o kterém já v kritice mluvím, se svrchu uvedeným textem Teigeovým: „Die Berechnung der dynamischen Induktivität soll für den einfachsten Fall der einwindigen Spule durchgeführt werden. Die Windung bestehe aus zwei geraden parallelen Drähten von Querschnittsradius r, der Entfernung d und der Länge l, samt einem Kurzschlußbügel am Ende der Drähte (Abb. 44)." Obr. 44 jest však identický s Teigeho obr. 6, ale i všechny základní vzorce Teigeovy jsou totožné se vzorci Ollendorffovými (který je ovšem odvozuje, kdežto T. je podává jako fakta)! Teige jen ve svém popisu závitu zapomněl na ten „Kurzschlußbügel" a nyní tvrdí, že „jeho cívka" se liší od té Ollendorffovy a že „jeho vzorce", které jsou totožné s Ollendorffovými (L_s je v Ol. na str. 76 vztah 45, C_w na str. 77 vztah 46, L_w na str. 78 a L_d tamtéž vztah 48), nemohou ani v „limitním případě" v Ollendorffovy a tedy „samy v sebe přecházeti". Výtkám o velmi vážných chybách, kterých se při použití uvedených vztahů v této kapitole dopustil a kteréžto chyby samy o sobě činí knížku bezcennou, čelí tím, že spoléhá na to, že snad ti, kteří budou čísti jeho odpověď, nejen nenahlédnou do pramene, který uvádím, ale že nenahlédnou znovu ani do mé kritiky!

Proti mé výtce, že v obr. 11 oscilační anodový proud nemůže vůbec dospěti do oscilačního okruhu, neboť tento proud jde od anody přes bod y přímo ke katodě a tedy nemohou oscilace vznikati, když se žádná energie do oscilačního okruhu nedodává, brání se Teige poukazem, že schema našel v literatuře, že si je nevymyslel! Je věcí odborníka, aby poznal, co je správné a co nikoliv, a aby nepřejímal slepě z literatury. Podle textu a obr. 11 na str. 24 T. knížky rozhodně získávati oscilace nelze z důvodů, které jsem svrchu uvedl. Různými malými dodatky bylo by však možno přeměniti schema na správné. Nemám po ruce T. cit. článek a nemohu proto zjistiti, zda takový dodatek v něm nebyl Teigem přehlédnut, či zda je i v původním textu skutečně chyba. Stejně nesprávná je námitka T. proti výtce o shodnosti schemat v obr. 17 a obr. 19, že „v obr. 19 je lepší symetrie", protože přívod mřížkový a anodový jsou připojeny každý z jedné strany topné baterie! Vždyť tato baterie neklade oscilačním proudům odpor, dále mřížkový proud je stejně zanedbatelný proti anodovému, takže je úplně lhostejno, zda oba přívody jsou po jedné straně topného vedení, či každý na straně jiné. (Důležitější bude v kterém místě topného vedení budou připojeny a jak budou dlouhé.)

Vytkl jsem T., že u Kroeblova vysílacího přístroje (nikoliv jen u oscilačního kruhu, neboť oscilátor je tvořen lampou a k ní připojeným oscilačním kruhem) není ani zmínka o tom, že jde o buzení vln metodou Barkhausen-Kurzovou. Teige to ve své odpovědi přiznává, neboť praví: „Kroeblův oscilační kruh může býti toliko v resonanci s B. K. kmity." Tyto přirozeně vznikají v lampě Kroeblova vysilače, na což jsem já právě poukazoval. Nechápu tedy, jak může moje výtka souviseti „s mojí zcela nesprávnou teorií".

Fakt je, že T. nikde neřekl, co jest základem B.-K. teorie, nýbrž ponechává to čtenáři, aby to uhodl z jediné věty na str. 61. „Pro vlnovou délku, která s periodou (pohybujícího se elektronu) τ souvisí vztahem $\lambda = c \cdot \tau$, pak dostaneme . . ." Při výpočtu na str. 59 až 62 počítá se doba kmitová jednoho elektronu. Nikde není řečeno, proč má délka buzené vlny takto souviseti s periodou τ. Jak z kmitání jednotlivých elektronů, jejichž nesmírný počet se plynule z katody vybavuje a z nichž tedy každý kmitá s jinou fází, může vzniknouti kmitající prostorový náboj (viz str. 64 Van der Polova teorie), kmitající se stejnou periodou τ, o tom T. také vysvětlení nepodává. Stejně zůstává nevysvětleno, jak je možno, že vznikají celé obory délek vln, od takto vypočtené délky vlny se lišící (kmity G. M.).

Podle T. „se strašně divím", že jeho text na str. 62 nesouhlasí s textem Kohlovým, s kterým jej porovnávám. Ponechávám čtenáři, aby si v mojí kritice to „strašné divení" vyhledal a také mu ponechávám, aby posoudil, zda opravdu T. z Kohla příslušnou partii čerpal a zda ji jasněji než Koh. formuloval i tu „o plynové náplni" a o „vyšších harmonických". Stejně musím čtenáři ponechati k rozhodnutí zda „Teigeovy zákony" jsou skutečně zákony „protože se mu je podařilo odvoditi teoreticky," když dokonce ani s předběžnými empirickými vzorci Žáčkovými plně nesouhlasí.

Teige dále vykládá ve své odpovědi, co myslel(!) svojí větou na str. 32: „Obr. 21 ukazuje základ Cadyho upotřebení krystalu." Myslel prý tím jen, že „Cady první vložil krystal do oscilujícího okruhu!" Jak na to má ale čtenář přijíti, když v obr. 21 krystal ale není do oscilujícího okruhu vložen, nýbrž zde na místě oscilačního okruhu funguje. Je zde oscilátorem a nikoliv resonátorem.

Ještě musím k dřívějšímu zde dodati, že mé tvrzení o zbytečnosti otištění Scheibeova výpočtu v Teigeově knížce nemá rovněž co dělati s mojí teorií, Teigem zavrhovanou. Vždyť výsledky tohoto výpočtu právě tak potřebuji já ve své teorii, jako je potřebovala původní teorie Barkhausenova a jiné. Výsledné vzorce Scheibeovy nám totiž umožňují určiti dobu průběhu elektronu mezi válcovými elektrodami elektronových lamp. Pro všechny teorie je tato doba důležitá, ale je pro teorie načisto vedlejší, jakým počítáním se k těmto vzorcům dojde. Teige — jak jsem ukázal — velmi mnoho papíru věnoval takovému zbytečnému „cvičení v matematice", na úkor obsahu, který by měla knížka podati.

Tím, že stálost kmitočtu krystalu lze zaručiti až na 10^{-8}, nejsou vyvráceny moje výtky do nejasnosti stylisace příslušných T. vět a není stejně správný jeho údaj o stotisícině procenta (Scheibe-Adelsberger, které T. ve své odpovědi cituje dosáhli totiž stálosti po dobu i několika dnů 10^{-8} a nikoliv 10^{-7}).

Ježto v mé kritice na str. 378 vypadlo při tisku ve větě „. . . dostaneme pro výraz $\omega_3 = \ldots$" za slovem pro písmeno ω, je podle odpovědi T. moje stylisace nesprávná! Prosím, aby si čtenář za slovo pro vepsal ω a pak se znovu podíval, kolik má Teige ve svém textu chyb (nikoliv tiskových nýbrž stilisačních)!

Ve věci kmitání turmalinových destiček Straubel skutečně podává fakta, kdežto Teige vyslovuje jen domněnku ničím v textu nepodepřenou, což podle jeho odpovědi je třeba považovati za výklad příčin, proč destičky při krátkých vlnách selhávají (nepraví se v čem selhání pozůstává, kdežto Straubel to říká).

Neslyšel jsem nikdy mluviti o Röntgenově světle, nýbrž vždy jen o R. záření (tedy na př. též o „bílém R. záření!", kde slovem „bílé" se vyznačuje, že R. záření má v tomto případě jednu stejnou vlastnost jako bílé světlo, t. j., že je v něm obsažen spojitý obor délek vln). Proto také nemůže se mluviti o akustických kmitech, když akustickými nejsou, ňebo o tónech, když je nelze slyšeti. Těm, kteří budou chtíti poznati, zda mám ve své kritice pravdu, doporučuji, aby si v ní zatrhli body, které se Teige ve své odpovědi pokouší vyvrátiti. Pak uvidí, že zůstane ještě mnoho podstatného, proti čemu se T. ani vystoupiti nepokusil. Po přečtení mé odpovědi — jak jsem přesvědčen — zůstanou však i téměř všechny moje výtky v nezměněné platnosti.

Je jisto — po odpovědi, kterou T. napsal — že se mi sotva podaří jej přesvědčiti o správnosti mé kritiky. O to mi ani při jejím psaní nešlo. Chtěl jsem jen upozorniti odbornou veřejnost, že se objevil spis naprosto nehodnotný a zabrániti tak případnému opakování takového případu.

V Brně dne 5. září 1933. *J. Sahánek.*

Kritika Sahánkovy teorie vzniku krátkých elm. vln. V r. 1925 vydal doc. Sahánek spis „Výklad vzniku krátkých elm. vln v elektronových lampách", I. Brno 1925, jenž tvoří podklad pro další Sahánkovy práce v tomto oboru. Sahánkův teoretický výklad je však nesprávný a odporuje experimentálním výsledkům novějších prací jiných autorů:

Na str. 6 a 7 Sahánek zanedbává „vliv periodické elektrické síly na pohyb náboje", ačkoliv najednou se mu v energii dopadajícího elektronu tento vliv projeví. Avšak ne zcela správně. Uvedený tam výraz pro energii dopadajícího elektronu na anodu je správný toliko tehdy, když doba pohybu elektronu mezi mřížkou a anodou je mnohem větší než perioda oscilace periodické elektrické síly. Tento předpoklad však, jak patrno z tabulky na str. 12, není splněn v oboru možných kmitů, tu již touto chybou všechny Sahánkovy vývody jsou nesprávné. Avšak to není jediná chyba v tomto pojednání. Poukáži však toliko na dvě další, z nichž však každá celý výsledek pojednání činí ilusorním.

a) Zanedbáváním vlivu průniku na pohyb elektronu mezi katodou a mřížkou vznikne ve výpočtu energie mnohem větší chyba, než máme-li zřetel (i kdyby se tak dělo správně) na malou působící periodickou sílu o mplitudě E_0 proti V_R.

Jelikož pak při ohledu na průnik není

$$V_m = V_R,$$

tu ve výraze (4) již výraz s E je nesprávný, proto je zcela nemožné počítati jaksi s malou veličinou druhého řádu (to je ta, co má E_0^3), když již výraz s první mocninou téže veličiny je nesprávný. A tato zcela nesprávná malá veličina druhého řádu je pro celý výpočet Sahánkův rozhodující.

b) Výpočet ϱ_0 (na str. 8 nahoře) je naprosto neodůvodněný. Kdybychom takto ve fysice počítali střední hodnoty, tak dokážeme všechno možné. Myslím, že dále není nutno pokračovati, neboť i kdyby vše ostatní bylo zcela dobré, každá z těchto tří uvedených chyb celý výsledek poráží.

Je tedy zcela přirozeno, že výsledky měření jsou zcela jiné, než ke kterým dospívá S. teoreticky. Na str. 26 naměří délku 100 cm, zatím co podle teorie by měla býti 60 cm. Sahánek však tuto chybu vykládá (z větší části) prostorovým nábojem v lampě, aniž by ukázal, že prostorový náboj bude vskutku působiti odchylku ve směru naměřeném. 2. Podle Sahánka by však krátké vlny měly vystupovati toliko v okolí anodového napětí, kde nastává rychlé klesání anodového proudu. To však (viz na př. nejnovější práci Werner Orgel: Hochfrequenztechnik, sv. 41, str. 56, r. 1933) není pravda. Z toho pak o Sahánkově základní práci možno činiti závěr:

1. teoreticky je zcela pochybena;
2. výsledky pokusů mluví proti ní. *K. Teige.*

Born M.: Optik. Ein Lehrbuch d. elektromagnetischen Lichttheorie. VII, 531 s. Berlin, 1933. Váz. 323 Kč.

Tato kniha zůstane jistě dlouho standardní pomůckou všem, kdož budou hledati poučení o nějaké otázce týkající se elektromagnetické teorie světla. Dnešní stav této teorie je v ní vyložen tak úplně a tak dokonale, že snad žádná jiná učebnice optiky se jí nevyrovná. Autor přestává na klasické elektromagnetické teorii světla; vyloučil nejen paprsky Röntgenovy a záření γ, ale i teorii spekter, tedy vše, k čemu je třeba teorie kvant; stejně vypustil autor optiku těles v pohybu, která podle něho patří do teorie relativnosti. Je jisto, že kniha tím značně získala na jednolitosti, nehledě k tomu, že toto omezení látky umožnilo na mnohých místech podrobnější výklad. V první kapitole zabývá se autor teorií světla pro průhledné a isotropní látky, které nemají disperse; mimo základní věty elektromagnetické teorie (Maxwellovy rovnice, Poyntingův teorém atd.) jsou v ní odvozeny hlavně Fresnelovy vzorce pro odraz a lom rovinné vlny a podána teorie totálního odrazu. Dosti podrobně je vyložena v druhé kapitole geometrická optika; autor probírá v ní i eikonaly a zobrazovací chyby třetího řádu. V dalších dvou kapitolách vykládá autor interferenci a ohyb světla; v první podává mimo jiné i teorii interferenčního spektroskopu, v druhé teorii ohybu na prostorových mřížkách a rozlišovací mohutnosti optických přístrojů. Výklad ohybových zjevů je založen na Huygensově principu a teorii Kirchhoffově; jen na konci připojuje autor Sommerfeldovo přesné řešení ohybu rovinné vlny na rovinném, dokonale reflektujícím stinítku s ostrou, přímou hranou. Další kapitoly obsahují optiku krystalů a optiku kovů; nejobsažnější a nejcennější jsou poslední dvě kapitoly knihy, v nichž se autor zabývá optikou molekulární. V nich podává autor mimo jiné teorii zjevu Faradayova, Cottonova-Moutonova, Kerrova, Ramanova, teorii rotační polarisace a zvláště podrobně klasickou teorii emise, absorpce a disperse. Ráz knihy je teoretický, ale autor přihlíží na četných místech i k experimentálním aplikacím. Výklad předpokládá znalost elementární optiky.

Záviška.

B. Přehled původních publikací českých matematiků a fysiků.

O. Borůvka: Recherches sur la courbure des surfaces dans des espaces à n dimensions à courbure constante. I. Spisy přírod. fakulty Masarykovy univ., č. 165. Stran 22, Brno, 1932.

Definuje a studuje se pojem charakteristik normálních křivostí na plochách v n-rozměrných prostorech o konstantní křivosti a určují se plochy, jejichž některé charakteristiky jsou kružnice.

O. Borůvka: O jistých parabolických plochách v $2n$-rozměrných eukleidovských prostorech. Čas. mat. fys., 61 (1932), str. 140 až 153.

Jisté plochy, jednoduše geometricky přiřazené nadkružnicím v $2n$-rozměrných eukleidovských prostorech, charakterisují se lokálními vlastnostmi.

O. Borůvka: Sur une extension des formules de Frenet dans l'espace complexe et leur image réelle. C. R. Acad. Sci., Paris, t. 197 (1933), p. 109.

Rozšíření Frenetových vzorců na n-rozměrné hermiteovské prostory a jejich zobrazení na $2n$-rozm. reálné prostory o konstantní křivosti. Důkazy budou uveřejněny v části II. hořejšího pojednání Recherches sur la courbure des surfaces etc.

K. Čupr: Dvě metody pro řešení nehomogenních diferenciálních rovnic. Práce Moravské Přírodovědecké Společnosti. Svazek VIII. Spis 7. S franc. výtahem. Brno, 1933.

Podána jest modifikace metody Fuchsovy (Crelle Journal, Bd. 68 Ges. math. Werke 220/21 nebo Schlesinger, Handbuch I. pag. 80) a zobecnění této metody. Této metody lze dobře užíti zejména tam, kde obvyklá metoda variace konstant naráží na formální nesnáze.

Vladimír Kořínek: Maximale kommutative Körper in einfachen Systemen von hyperkomplexen Zahlen. Věstník Král. Čes. Spol. Nauk, tř. II, 1932, čís. 1.

Vladimír Kořínek: Poznámka k aritmetice hyperkomplexních čísel. Věstník Král. Čes. Spol. Nauk, tř. II, 1932, čís. 4.

R. Koštál: Kmity spřažených netlumených kyvadel, Spisy přírodov. fak. Masarykovy univ., č. 176, 1933.

Autor podává teorii spřažených netlumených kyvadel za různých počátečních podmínek. V experimentální části odvozené výsledky verifikuje.

V. Posejpal: Nouvelles remarques sur le rayon atomique du carbone dans le diamant, Comptes Rendus, 196, 1655, séance du 29 mai 1933.

Souhlas hodnot, vypočtených v předešlé práci (l. c. p. 337) pro poloměr *R* atomu uhlíkového s měřením roentgenometrickým i s představou, kladoucí atomový objem rovným objemu éteru atomem polarisovaného a jím unášeného, se tu podrobněji diskutuje a výpočet se rozšiřuje za použití dalších spektrálních čar, pro něž index lomu v diamantu je znám.

Zd. Sekera: Die lichtelektrische Messung der Himmelspolarisation, Gerlands Beiträge zur Geophysik, 39, 285, 1933.

Měření nebeské polarisace užitím fotoelektrického článku.

V. Trkal a *Fr. Záviška:* Remarques relatives à l'article de M. Posejpal: Sur le passage des rayons photoniques par les atomes, Journ. de physique, (7), 4, 269, 1933.

Kritika práce prof. Posejpala, v titulu uvedené a uveřejněné v Journ. de physique, (7), 3, 390, 1932.

J. Zahradníček: Notiz zur Messung des absoluten thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Flüssigkeiten, Phys. Ztschr., 34, 386, 1933.

Bemerkung zu meiner Mitteilung: Notiz zur Messung des absoluten thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Flüssigkeiten, Phys. Ztschr., 34, 246, 1933.

Autor popisuje pozměněnou Dulong-Petitovu metodu měření absolutního koeficientu tepelné roztažnosti rtuti.

J. Zahradníček: Zur Tonbildung in Lippenpfeifen, Phys. Ztschr., 34, 602, 1933.

V práci je popsáno několik pokusů k výkladu vzniku tónu v retných píšťalách na základě vírové teorie.

J. Zahradníček: Konstanty akustických oscilátorů, Spisy přírodověd. fak. Masarykovy univ., č. 174, 1933.

V práci jsou probrány konstanty jednoduchých akustických oscilátorů s jednotného hlediska a podle obdoby Thomsonova vzorce.

L. Zachoval: Elektromagnetické vlny na dielektrických trubicích, Rozpravy II. tř. České akademie, roč. 42, č. 34, 1932.

Autor podává teorii elektromagnetických vln na dielektrických trubicích.

Leonhard Euler.

K 150. výročí jeho smrti napsal *K. P.*

Dne 7. září tohoto roku uplynulo 150 let ode dne, kdy zemřel jeden z nejslavnějších matematiků nové doby, Leonhard Euler. Narodil se v Basileji dne 15. dubna r. 1707; jeho rodiče byli Paul Euler a Margareta rozená Bruckerová.

Otec, který v roce 1708 se stal pastorem ve vsi Riehen poblíž Basileje, studoval v Basileji matematiku jako žák Jakoba Bernoulliho.[1]) Ten ve výkladech svých pojímal matematiku „za základ a klíč k veškerým vědomostem lidským, jakožto vědu, jejíž pěstování naše duchovní schopnosti nejvíce zvětšuje, jelikož při usuzování dává nám pevný podklad a správný směr; zkrátka za vědu, jež se doporučuje nejenom množstvím a rozmanitostí svých použití, nýbrž a to zvláště výhodou, že jejím studiem se přivyká logickému myšlení, jež potom může používáno býti k vyhledávání pravd různého druhu a sloužiti jakožto vodítko na dráze životní."[2])

Pavel Euler byl prvním učitelem svého syna, který hned od útlého mládí projevoval vzácné nadání; určil sice pro něho studium theologie, doufaje, že bude jeho nástupcem v úřadě pastorském, nelze se však v důsledku toho, co svrchu jsem uvedl, diviti, že důležitou složkou při výchově vědecké jeho syna stala se právě matematika. V elementech matematiky byl Leonhard tak důkladně svým otcem vzdělán, že, když byl poslán na universitu do Basileje k dalšímu studiu, stal se záhy oblíbeným žákem přísného profesora matematiky Jana Bernoulliho,[3]) který mu dokonce jednou týdně podával vysvětlivky ve věcech, jimž dobře neporozuměl. Zároveň vznikl mezi mladým Eulerem a syny Janovými Mikulášem a Danielem trvalý svazek přátelský. Avšak i v jiných vědách — nejenom v matematice — docílil Euler vědomostí značných. Zvláště obdiv působila jeho obsáhlá paměť; vypravuje se na př. o něm, že znal nazpamět celou Vergiliovu Aeneidu.

V r. 1723 byl povýšen na magistra a podle přání otce věnoval se studiu theologie a orientálních jazyků. Brzy však dosáhl otcova

[1]) J. Bernoulli proslavil se hlavně svým dílem „Ars conjectandi" (1713), v něm vyskytují se čísla po něm nazvaná Bernoulliská.

[2]) Podle Condorceta v „Eloge de M. Euler" v Hist. de l'Acad. royale des sciences de Paris, 1783.

[3]) Jan B. byl bratrem svrchu zmíněného Jakuba B., jakož i jeho nástupcem v učitelském úřadě na universitě po jeho smrti (r. 1705). Vynikl zejména ve sporu Leibnice s Newtonem, v němž stál na straně Leibnicově.

svolení k tomu, aby se opět a výhradně mohl zabývati vědami matematickými. Na radu svých přátel Mikuláše a Daniela Bernoulliho, kteří byli povoláni v r. 1725 Kateřinou I. do Petrohradu na založenou právě akademii věd a kteří i Eulera pro akademii tu chtěli získat, zabýval se také fysiologií a navštěvoval medicinské přednášky na universitě v Basileji za tím účelem, aby mohl své matematické vědomosti aplikovati na fysiologii. Zároveň vypracoval v té době pojednání o podstatě a šíření zvuku, jakož i pojednání dávající odpověď na otázku položenou od pařížské Akademie a týkající se technického problému u plachetních lodí, za kteréžto pojednání dosáhl ve věku 19 let od Akademie druhou cenu. V důsledku tohoto úspěchu byl povolán (v r. 1727) na Akademii petrohradskou jakožto adjunkt pro obor matematiky, aniž se od něho byla ještě požadovala fysiologie. V r. 1730 byl tam profesorem fysiky, a to až do roku 1733, kdy mu bylo svěřeno místo Daniela Bernoulliho, který se vrátil do Basileje, byv tam ustanoven za profesora anatomie a botaniky.

V r. 1735 následkem přepracování nebezpečně onemocněl; následkem této nemoci bylo pak oslepnutí na pravé oko. Avšak tato pro vědeckého pracovníka neobyčejně těžká ztráta neumenšila nijak pracovní intensitu Eulerovu. V r. 1736 vyšla první jeho veliká kniha „Mechanica sive motus scientia analytice exposita" (Petrohrad, 2 svazky). Dílo toto jest první, ve kterém použito diferenciálního a integrálního počtu na mechaniku. Dřívější učebnice mechaniky, zejména Newtonovy „Philosophiae naturalis principia mathematica" (r. 1687, 3. vydání 1726) postupovaly tak, že hotový výsledek rozmanitými pomůckami, zejména geometrickými, dokazovaly. Analysa matematická však dovolovala výsledek z premis snadno odvodit. Byla v důsledku toho kniha Eulerova pro studium značně přístupnější, zvláště také v důsledku jasnosti a precisnosti výkladů, jakož i velmi vhodného uspořádání látky. Stala se pak následkem uvedených předností Eulerova kniha základní učebnicí analytické mechaniky pro dlouhou dobu a prvním jeho dílem, které slávu Eulerovu po celé Evropě rozšířilo.

Postavení Eulerovo v Petrohradě hned od počátku bylo dosti nejisté. Kateřina I. zemřela již v r. 1727 a brzy po její smrti stal se rozhodujícím pánem v Rusku rádce carevny Anny Biron, který zavedl krutý, absolutistický režim; trvání Akademie petrohradské samotné bylo jeden čas ohroženo. Způsob vlády byl Eulerovi, který vyrostl v republice Švýcarské, jistě proti mysli. Přistoupil tudíž bez váhání na nabídku také hmotně výhodnou pruského ministra Mardefelda, který jej v r. 1741 povolal na Akademii berlínskou. Bylo to na počátku vlády Bedřicha II., který akademii tu znova uvedl v činnost a který Eulerovi během jeho působení v Berlíně opětovně vlastnoručními dopisy projevil svoji přízeň.

V roce 1744 byl jím Euler jmenován ředitelem matematické třídy Akademie B. Z větších děl, které Euler během svého pobytu v Berlíně uveřejnil, uvádím nejprve „Methodus inveniendi lineas curvas maximi minimive proprietate gaudentes, sive solutio problematis isoperimetrici latissimo sensu accepti" (Lausannae, 1744). Dílo toto společně s prací Lagrangeovou, k němu se připínající a je zevšeobecňující, dalo podnět k novým metodám početním, jež se souhrnně nazývají nyní „počet variační" (pojmenování později Eulerem zavedené). Dále Introductio in Analysin infinitorum (Lausannae, 1748, 2 sv.), v jehož první části zabývá se funkcemi, hlavně elementárními, jich rozvoji v nekonečné řady, různými transformacemi, rozkladem v součiny a pod. V druhé části jest teorie křivých čar a v dodatku i ploch. Konečně vyšlo v r. 1755 v Berlíně jeho dílo „Institutiones calculi differentialis cum ejus usu in Analysi finitorum ac doctrina serierum", které bylo doplněno (avšak teprve po 13 letech, kdy už Euler byl zase v Petrohradě) dílem „Institutiones calculi integralis" (Petroh. 1768—1770, 3 svazky). Oběma jest dán prvý zevrubný a jasný základ pro počty diferenciální a integrální, jakož i pro studium rovnic diferenciálních; jejich vliv na urychlení rozvoje matematických věd byl neobyčejně veliký. Dodatek posledního svazku druhého z uvedených děl obsahuje počet variační, Eulerem tu nově v různých směrech rozšířený.

V Berlíně zabýval se také pohybem zeměkoule a zvlášť nutací osy zemské, což dalo podnět k jeho vyšetřováním o pohybu tuhých těles a k sepsání významného spisu „Theoria motus corporum solidorum sive rigidorum" (Rostoch., 1765) podávajícího jistý doplněk jeho Mechaniky z r. 1736.

Brzy potom, když Kateřina II. stala se carevnou v Rusku, byly podporovány všecky instituce, které měly zvýšiti kulturní úroveň v Rusku, zvláště pak také instituce, které byly určeny k pěstování věd. S Eulerem počalo se opět vyjednávati, aby se vrátil na petrohradskou Akademii. Jelikož nabídka, jež mu byla učiněna, zabezpečovala výhodně celou jeho rodinu, a jelikož poměry v Rusku se proti době prvního pobytu Eulerova značně zlepšily, Euler nabídku přijal a s celou svojí rodinou po odstranění některých obtíží, jež vycházely od Bedřicha II., se odstěhoval r. 1766 v červnu do Petrohradu. V Berlíně pobýval celkem 25 let a získal si lásku a úctu u všech, s nimiž se stýkal. Za svého nástupce na akademii navrhl Euler Lagrangea, který v Berlíně setrval do r. 1787.

Sotva přesídlil do Petrohradu a se zařídil v novém domě, k jehož zakoupení obdržel od carevny 8000 rublů, onemocněl také na levém oku a následek této nemoci bylo téměř úplné oslepnutí. Roku 1771 dal se sice vynikajícím očním lékařem Wentzlem operovati a operace byla provedena se zdarem; avšak, jelikož se jenom málo šetřil, ztratil vbrzku znova získaný zrak. Při spisování knih a četných pojednání byli mu po oslepnutí nápomocni jeho synové a dva spolupracovníci Krafft a Lexell. Spis „Anleitung zur Algebra" (Petersburg 1771, 2 svazky) diktoval sluhovi, kterého si přivezl z Berlína. Algebra tato byla výbornou pomůckou nejenom pro studium počátků algebry, nýbrž i teorie čísel, neboť obsahuje původní Eulerova řešení četných problémů z této teorie, na př. řešení rozmanitých rovnic, jako jest rovnice Pellova, věty Fermatovy o neřešitelnosti rovnic $x^3 + y^3 = z^3$, $x^4 + y^4 = z^2$ a jiné. Její francouzský překlad vyšel s doplňky Lagrangeovými, jež vesměs vztahují se k teorii čísel. Z velikých spisů vydaných v Petrohradě uvedeny již svrchu „Institutiones calculi integralis". Dále jest tu uvésti „Dioptrica" (3 svazky, r. 1769, 1770, 1771), v níž sestavil vše, co během 30 let vykonal v teorii optických nástrojů. Euler se horlivě účastnil zejména při konstrukci achromatických čoček[4]) a na základě jeho podnětu podařilo se Dollondovi, slavnému optiku v Londýně, takové čočky vskutku sestrojiti (r. 1757).

Až do konce svého života zachoval si Euler schopnost pracovní a ani záchvaty závrati, jimiž opětovně byl postižen v r. 1783, nezabránily mu v řešení různých problémů vědy. Dne 7. září 1783, když vesel se bavil s jedním ze svých vnuků, byl postižen mrtvicí, jíž po několika hodinách podlehl.

V náčrtku stručném života Eulerova snažil jsem se naznačiti vše, co mělo na utváření jeho života větší význam. Zbývá mi ještě několika slovy zmíniti se o jeho vědeckých výkonech. Jeho veliká díla obsahu matematického a fysikálního jsem již příslušnými tituly uvedl; celkem však sepsal podle Hagenova spisu „Index operum L. Euleri" (Berlin, 1896) 28 samostatných spisů a 768 pojednání. Podle seznamu Eulerových spisů pořízeného od Eneströma dosahuje počet všech známých spisů Eulerových čísla 865. Po své smrti zanechal asi 200 pojednání v rukopise, jež během let ve spisech Petrohradské akademie byla uveřejňována a protáhly se publikace tyto až do roku 1830. Šedesát jeden rok po jeho smrti objeveny byly dosud neznámé jeho práce v rukopise, jež r. 1862 pod názvem „Opera postuma matematica et physica anno 1844 detecta" byly v Petrohradě vydány. Obsah jeho prací, pokud vztahují se k matematice, týká se zvláště těchto věcí: Teorie rovnic, eliminace, tvaru kořenů, vztahů mezi exponenciální funkcí a funkcemi goniometrickými, nekonečných řad a jich numerického výpočtu, řetězců, nekonečných součinů, neurčité analytiky a teorie čísel, velikého množství různých metod pro vyhledávání obecných i partikulárních integrálů rovnic diferenciálních, integrálů singulárních rovnic diferenciálních, určitých integrálů, počtu diferenčního,

[4]) Pojednání Eulerovo, které touto otázkou se zabývá a v němž shrnuty Eulerovy dřívější výsledky, vydáno v Petrohradě již r. 1762 pod názvem „Constructio lentium objectivarum ex duplici vitro".

parcielních rovnic diferenciálních, četných problémů diferenciální geometrie a zvláště křivosti ploch, počtu pravděpodobnosti a politické aritmetiky. Z aplikované matematiky jest uvésti četné práce o problémech mechanických, dále práce z nauky o strojích, hydrauliky, nautiky, optiky, dioptriky a teoretické a praktické astronomie. Napsal také: „Tentamen novae theoriae musicae ex certissimis harmoniae principiis dilucide expositae" (Petroh., 1739). Jeho práce „Dissertatio de igne, in qua eius natura et proprietates explicantur" byla odměněna r. 1738 cenou pařížské Akademie a rovněž tak i jeho práce „Inquisitio physica in causam fluxus et refluxus maris" z r. 1740, kdy cena byla rozdělena mezi Eulera, Daniela Bernoulliho a Maclaurina, a také četné jeho práce další.

Pozornost, zvláště v širších kruzích, vzbudila také jeho populární kniha „Lettres à une princesse d'Allemagne sur quelques sujets de physique et de philosophie" (Petrohrad 1768—1772, 3 svazky); obsahují výklady, které Euler konal dcerám markraběte Brandenburg-Schwedta.

Práce vynikajících matematiků bývají souborně vydány a máme již dávno soubor spisů Gaussových, Jacobiových, Lagrangeových a jiných. U Eulera při tak velikém rozsahu jeho činnosti souborné vydání jeho spisů naráželo na veliké překážky, ačkoliv takové souborné vydání bylo vřelým přáním a předmětem snah četných matematiků. Byl to zejména slavný matematik Jacobi, který se s velikým nadšením a celou vahou své autority o to zasazoval. Avšak výsledek snah Jacobiových a matematiků jej podporujících bylo pouze, že vydány byly dva svazky pojednání Eulerových vztahujících se k aritmetice a číselné teorii pod názvem „Commentationes arithmeticae collectae" (Petroh., 1849, 2 svazky) jakožto první část Eulerových sebraných spisů: „Leonhardi Euleri Opera minora collecta, I."

Teprve ve dvacátém století pod vedením „Schweizerische Naturforschende Gesellschaft" a s podporou švýcarských úřadů a četných vědeckých společností a ústavů přistoupilo se se zdarem k vydání sebraných Eulerových spisů a vydání z veliké části je již provedeno (Leipzig und Berlin, Druck und Verlag B. G. Teubner). Podle svazku I. 1. zamýšleno jest vydání 45 svazků, a to pro aritmetiku a algebru 5 svazků, pro analysu 11 svazků, pro geometrii 2 svazky. Dále pro mechaniku 11 svazků, astronomii 5 svazků a fysiku 6 svazků. Pro díla rozmanitého obsahu určeny jsou 2 svazky a 3 svazky mají býti věnovány korespondenci. Doposud vydáno z aritmetiky a algebry 5 svazků, z analyse 13 svazků, z mechaniky 3 svazky, z fysiky (inclusive geom. optiky) 3 svazky; celkem 24 svazky.

*

J. Heyrovský, profesor Karlovy university, byl pozván Carnegiovou nadací pro světový mír (Carnegie Endowment for International Peace) do Ameriky, aby tam přednášel na několika universitách o své polarografické metodě. Již první jeho přednášky konané na universitě v Berkeley vzbudily takovou pozornost, že pozvání bylo rozšířeno na řadu dalších universit Spojených států. Celkem absolvoval prof. Heyrovský více než 40 přednášek na universitách západních států, mimo to měl ještě několik přednášek ve východních státech na zpáteční cestě. Jak si odborné americké kruhy cení vědeckého díla prof. Heyrovského, je nejlépe patrné z toho, že se Heyrovskému dostalo nejvyššího vědeckého vyznamenání, kterého cizinec může ve Spojených státech severoam. dosáhnouti, čestného členství americké Akademie věd a umění v Bostonu, jímž byli až dosud poctěni jen nejvýznačnější representanti vědy. Tak na př. fysikální sekce této akademie má pouze sedm čestných členů, mezi nimi je Lord Rutherford, Sir W. Bragg a A. Einstein. Nyní přednáší prof. Heyrovský na mezinárodním kongresu fysikální chemie v Paříži o zjevech elektrokinetických, k jejichž vysvětlení přináší nový materiál, jiným metodám nepřístupný. Na témž sjezdu bude přednášeti prof. A. Gillet z university v Liège o významu polarografické metody pro objasnění adsorpčních zjevů provázejících elektrolysu se rtuťovou kapkovou katodou. V referátě o své přednášce předpovídá prof. Gillet Heyrovského polarografické metodě skvělou budoucnost. *Dolejšek.*

Prof. dr. V. Posejpal čestným doktorem university v Poitiers ve Francii. Starobylé město střední Francie, Poitiers, známé již za dob římského panství pod jménem Limonum, oslavovalo dne 1. června 1933 půltisíciletí své university. Universita projevila při tom své sympatie našemu národu, zvolivši jednoho z čestných svých doktorů z řad našich, a to profesora Karlovy university V. Posejpala. *Dolejšek.*

Nový mezinárodní časopis matematický. V nakladatelství P. Noordhoffově v Groningách (v Holandsku) počíná vycházeti mat. časopis „Compositio mathematica", vydávaný 45 matematiky z 15 různých zemí (mezi těmito vydavateli je náš člen, prof. dr. Ed. Čech). Redakci vedou Bieberbach, Brouwer, De Donder, Julia, Wilson. Úlohou nového časopisu má býti, podle vydaných prospektů, nejen podporovati vývoj matematiky přijímáním cenných matematických prací, nýbrž sloužiti také mezinárodní vědecké spolupráci, které je dnes více třeba než kdy jindy. *Red.*

ČÁST DIDAKTICKO-METODICKÁ

VOJTĚCH TUČEK (Mor. Budějovice):

Staré a nové o středoškolské geometrii vůbec a o geometrii trojúhelníku zvlášť.

I.

Učebné osnovy pro středoškolské vyučování geometrii lze charakterisovati třemi znaky:

1. Planimetrická a trigonometrická látka od IV. do VI. třídy jest soustředěna k nauce o trojúhelníku. Ke konfiguračním a metrickým vlastnostem trojúhelníku se sbíhá, od nich se rozvětvuje k vlastnostem jiných útvarů.

2. Při vyučování jest sledována v podstatě cesta historického vývoje geometrie přirozené, která, vylučujíc prvky imaginární a nekonečné, buduje na nauce o shodnosti a podobnosti ve smyslu Euklidovy systematiky a vyšetřuje vlastnosti geometrických útvarů převážnou měrou synteticky, synteticky ve starším smyslu slova.

3. Rozlišujeme-li vztahy konfigurační a metrické, shledáme, že středoškolská geometrie dává přednost metrice; sestrojuje a počítá délky, plošné obsahy, úhly a jiné veličiny z daných prvků. A tu zase shledáme, že konstrukce i výpočty postrádají téměř docela soustavnosti, ujednocenosti a uspořádanosti netoliko s hlediska praktických potřeb, ale i po stránce metodické a teoretické, kde jde o odvození základních metrických vztahů, jež pak slouží k oněm konstrukcím a výpočtům.

Z uvedených znaků plyne zřejmě řada nedostatků a chyb středoškolské geometrie vůbec a geometrie trojúhelníku zvlášť. Nejdůležitější z nich jsou dány okolností, že jest středoškolská geometrie trojúhelníku v zásadním a hlubokém rozporu *s moderním chápáním geometrie jako exaktní vědy a s chápáním významu a vztahu jmenovaného speciálního oboru k celku této vědy.*

Sledujeme-li rozvoj geometrie, shledáme, že přirozená geometrie trojúhelníku je v podstatě uzavřena v první polovině 19. století. *K. W. Feuerbach:* „Eigenschaften einiger merkwürdigen Punkte des geradlinigen Dreieckes und mehrerer durch sie bestimmten Linien und Figuren“, 1822; *C. F. Jacobi:* „De trianguli rectilinei proprietatibus“, 1825; *Ch. G. Nagel:* „Untersuchungen über die wichtigsten zum Dreiecke gehörenden Kreise", 1836; *J. B. Feaux:* „Úplná teorie rovinného trojúhelníku", 1846 a *C. Adams:* „Die merkwürdigsten Eigenschaften des geradlinigen Dreieckes", 1846 rozvedli pouze objevy, které učinili *G. Ceva:* „De lineis rectis se invicem secantibus", 1698; *L. Euler:* „Solutio facilis", 1765; *O. Fagnano:* „Problemae quaedam", 1775 a *A. L. Crelle:* „Über einige Eigenschaften des geradlinigen Dreieckes", 1816. Poslední souborná díla z druhé polovice 19. století napsali *G. Reuschle:* „Über die Punkte, Transversalen und Kreise des Dreieckes", 1853; *G. B. Marsano:* „Considerazioni sul triangolo rettilineo", 1863; *E. Uhlich:* „Altes und neues zur Lehre von den merkwürdigen Punkten", 1886 a *J. S. Mackay* — četné práce z posledního desítiletí stol. 19. Vše ostatní jsou kratší i delší pojednání různých autorů, jichž počet jde podle M. Simona do půl třetího sta jen v druhé polovici minulého století, uveřejněná v rozličných časopisech periodických pro matematiku a geometrii.

Převážné většině jmenovaných prací jest společné, že:

1. Po stránce vlastností konfiguračních vyšetřují polohové vztahy t. zv. pozoruhodných bodů, t. j. průsečíků os stran, os úhlů, výšek a jiných transversál, které v triplech poskytují určité průsečíky, jako mimo uvedené bod *Grebe-Lemoinův*, *Fermatův*, *Torricelliův*, body *Nagelovy*, *Brocardovy* a j.; dále vyšetřují polohové vztahy určitých kružnic, jdoucích více než třemi body, na př. *Feuerbachovy*, *Lemoinovy*, *Brocardovy*, *Tuckerových* a j., a to tak, že vznik každého takovéhoto útvaru jest samostatnou, od ostatních isolovanou otázkou.

2. Po stránce metrické vyšetřují a počítají z podobnosti nebo trigonometricky vzdálenosti oněch bodů, délky úseků na stranách a transversálách, poloměry uvedených kružnic, plošné obsahy zvláštních obrazců, aritmetické vztahy mezi nimi a různými jednoduchými prvky základního trojúhelníku, odvozují z výsledných výrazů, interpretujíce je geometricky, různé vlastnosti konfigurační. Přitom není ani zde žádného jednotícího hlediska, usoustavňujícího principu.

Tak se jeví přirozená geometrie trojúhelníku jako pouhá snůška *přečetných polohových a metrických vztahů, nikoliv jako* soustava *poznatků navzájem spjatých a logicky učleněných podle určitých myšlenek, které plynou z povahy samé základní konfigurace tří bodů a tří přímek v prostoru.*

Bral-li se vývoj přirozené geometrie do polovice 19. století cestou, která vedla k vylíčené roztříštěnosti a nevědeckosti, je to pochopitelné. Nechápeme však, proč ustrnula na střední škole a proč se tam dosud udržuje, když její vývoj se nezastavil a šel dále od padesátých let minulého století až po naše dny. Ovšemže nepřišel náhle; byl již dříve připravován objevy a výzkumy předcházejících staletí. Přípravu třeba jest viděti ve třech skupinách vět; **první**

1. ve větě *Menelaově* z 1. st. po Kr. o transversálách v trojúhelníku a

2. ve větě *Cevově* o průsečíku tří libovolných transversál vrcholových, z r. 1698; jest to duální obměna věty Menelaovy.

Proč procházejí na př. všechny těžnice trojúhelníku A_1T_1, A_2T_2, A_3T_3 týmž bodem?*) Proto, poněvadž prochází týmž bodem každá trojice vrcholových transversál, sekoucích strany trojúhelníku $A_1A_2A_3$ v bodech P_1, P_2, P_3, je-li splněna Cevova metrická podmínka

$$\frac{A_1P_3 \,.\, A_2P_1 \,.\, A_3P_2}{P_2A_1 \,.\, P_3A_2 \,.\, P_1A_3} = 1.$$

Poněvadž platí o těžnicích vztah

$$\frac{A_1T_3 \,.\, A_2T_1 \,.\, A_3T_2}{T_2A_1 \,.\, T_3A_2 \,.\, T_1A_3} = \frac{\frac{1}{2}a_3 \,.\, \frac{1}{2}a_1 \,.\, \frac{1}{2}a_2}{\frac{1}{2}a_2 \,.\, \frac{1}{2}a_3 \,.\, \frac{1}{2}a_1} = 1,$$

o výškách A_1V_1, A_2V_2, A_3V_3 vztah

$$\frac{A_1V_3 \,.\, A_2V_1 \,.\, A_3V_2}{V_2A_1 \,.\, V_3A_2 \,.\, V_1A_3} = \frac{a_2 \cos \alpha_1 \,.\, a_3 \cos \alpha_2 \,.\, a_1 \cos \alpha_3}{a_3 \cos \alpha_1 \,.\, a_1 \cos \alpha_2 \,.\, a_2 \cos \alpha_3} = 1,$$

o spojnicích vrcholů A_1, A_2, A_3 s dotykovými body D_1, D_2, D_3 kružnice vepsané na stranách vztah

$$\frac{A_1D_3 \,.\, A_2D_1 \,.\, A_3D_2}{D_2A_1 \,.\, D_3A_2 \,.\, D_1A_3} = \frac{(s - a_1)\,(s - a_2)\,(s - a_3)}{(s - a_1)\,(s - a_2)\,(s - a_3)} = 1,$$

atd., proto prochází každá z uvedených trojic transversál týmž bodem, těžištěm, ortocentrem atd.

Nebo jiná známá věta: Proč leží průsečíky stran trojúhelníku $A_1A_2A_3$ s příslušnými stranami trojúhelníku výškových pat V_1, V_2, V_3 na téže přímce? Proto, poněvadž lze dokázati, že jmenované průsečíky S_1, S_2, S_3 vyhovují Menelaovu metrickému vztahu

$$\frac{A_1S_3 \,.\, A_2S_1 \,.\, A_3S_2}{S_2A_1 \,.\, S_3A_2 \,.\, S_1A_3} = -1,$$

který platí pro každou trojici bodů B_1, B_2, B_3 na stranách A_2A_3, A_3A_1, A_1A_2 trojúhelníku $A_1A_2A_3$, leží-li body na téže přímce, tedy

*) Příslušné obrazce, o nichž bude uvažováno, nechť si čtenář narýsuje sám. Jsouť zcela jednoduché a s dostatečnou podrobností popsány. — Z technických důvodů jsou vynechány značky úseček nad písmenami; značí tedy A_1P_3 úsečku $\overline{A_1P_3}$ atd.

vztah

$$\frac{A_1B_3 \,.\, A_2B_1 \,.\, A_3B_2}{B_2A_1 \,.\, B_3A_2 \,.\, B_1A_3} = -1.$$

Důkaz provedeme takto:

V $\triangle A_1A_2A_3$ jsou paty výšek V_1 proti vrcholu A_1, V_2 proti A_2, V_3 proti A_3. Spojnice V_2V_3 protíná stranu A_2A_3 v bodě S_1, V_3V_1 stranu A_3A_1 v bodě S_2, V_1V_2 stranu A_1A_2 v bodě S_3. Poněvadž je $V_2V_3S_1$ transversála v $\triangle A_1A_2A_3$, jest podle Menelaovy věty

$$A_1V_3 \,.\, A_2S_1 \,.\, A_3V_2 = - V_2A_1 \,.\, V_3A_2 \,.\, S_1A_3.$$

a podle Cevy

$$A_1V_3 \,.\, A_2V_1 \,.\, A_3V_2 = V_2A_1 \,.\, V_3A_2 \,.\, V_1A_3;$$

dělením obou rovnic a odstraněním zlomků obdržíme

$$A_2S_1 \,.\, V_1A_3 = - S_1A_3 \,.\, A_2V_1;$$

podobně jest

$$A_3S_2 \,.\, V_2A_1 = - S_2A_1 \,.\, A_3V_2,$$
$$A_1S_3 \,.\, V_3A_2 = - S_3A_2 \,.\, A_1V_3.$$

Násobením všech rovnic obdržíme

$$A_1S_3 \,.\, A_2S_1 \,.\, A_3S_2 \,.\, (V_1A_3 \,.\, V_2A_1 \,.\, V_3A_2) =$$
$$= - S_2A_1 \,.\, S_3A_2 \,.\, S_1A_3 \,.\, (A_1V_3 \,.\, A_2V_1 \,.\, A_3V_2).$$

Součiny v závorkách mají podle Cevovy podmínky stejnou hodnotu, a po krácení obdržíme Menelaovu podmínku

$$\frac{A_1S_3 \,.\, A_2S_1 \,.\, A_3S_2}{S_2A_1 \,.\, S_3A_2 \,.\, S_1A_3} = -1,$$

což bylo třeba dokázati; body S_1, S_2, S_3 leží na téže přímce.

Není tudíž s hlediska Cevovy a Menelaovy poučky žádných „pozoruhodných“ bodů a transversál. Všechny takové útvary jsou stejně pozoruhodné, je-li jen vyhověno oběma metrickým vztahům. Všechny specielní příbuzné konfigurační vlastnosti jsou oněmi metrickými vztahy vázány, všechny specielní metrické vztahy toho druhu plynou nutně z oněch konfigurací a zase naopak. *Zde jest jednotící princip, který mění snůšku isolovaných vztahů v uspořádanou soustavu.*

Druhá skupina vět, které připravovaly vývoj moderní syntetické geometrie, jest

1. věta *Desarguesova* z r. 1630, že průsečíky sobě odpovídajících stran dvou trojúhelníků v takové poloze, že spojnice sobě odpovídajících vrcholů jdou týmž bodem, leží na jedné přímce, a

2. vlastnosti *úplného čtyřrohu*, jímž jest definován čiře konfiguračně metrický vztah harmonické čtveřiny bodů.

Jimi jest vyjádřena podstata druhého jednotícího principu, v němž jsou obsaženy přečetné konfigurační vlastnosti bodů a transversál.

Jako příklad uvedu známou větu *van Swindenovu*, že paty kolmic, spuštěných s paty libovolné výšky v trojúhelníku na druhé dvě výšky a druhé dvě strany trojúhelníku, leží na jedné přímce, rovnoběžné k protilehlé straně trojúhelníku výškových pat. Důkaz lze provésti takto:

V_1, V_2, V_3 jsou paty výšek A_1V_1, A_2V_2, A_3V_3 v $\triangle A_1A_2A_3$. Veďme

$$\begin{aligned} V_1K_2 &\perp A_3A_1, \text{ tedy } \parallel A_2V_2, \\ V_1K_3 &\perp A_2A_1, \text{ tedy } \parallel A_3V_3, \\ V_1S_3 &\perp A_3V_3, \text{ tedy } \parallel A_2A_1, \\ V_1S_2 &\perp A_2V_2, \text{ tedy } \parallel A_3A_1; \end{aligned}$$

V jest průsečík výšek; v konfiguraci bodů $V_1S_3VV_3A_1$ jest

$$V_1A_1 : V_1V = S_3V_3 : S_3V,$$

a podobně $$V_1A_1 : V_1V = S_2V_2 : S_2V$$

v konfiguraci bodů $V_1S_2VV_2A_1$; jest tudíž i

$$S_3V_3 : S_3V = S_2V_2 : S_2V,$$

z čehož nutně plyne, že jest

$$S_3S_2 \parallel V_2V_3.$$

Dále jest v konfiguraci bodů $A_2V_1A_3S_3V_3$

$$A_2V_1 : V_1A_3 = V_3S_3 : S_3A_3,$$

a podobně $$A_2V_1 : V_1A_3 = V_2K_2 : K_2A_3$$

v konfiguraci bodů $A_2V_1A_3K_2V_2$; jest tudíž i

$$V_3S_3 : S_3A_3 = V_2K_2 : K_2A_3,$$

z čehož nutně plyne, že jest

$$S_3K_2 \parallel V_3V_2.$$

Konečně jest v konfiguraci bodů $A_2V_1A_3V_2S_2$

$$A_2V_1 : V_1A_3 = A_2S_2 : S_2V_2,$$

a podobně $$A_2V_1 : V_1A_3 = A_2K_3 : K_3V_3$$

v konfiguraci bodů $A_2V_1A_3V_3K_3$; jest tudíž i

$$A_2S_2 : S_2V_2 = A_2K_3 : K_3V_3,$$

z čehož nutně plyne, že jest

$$K_3S_2 \parallel V_3V_2.$$

Musí tudíž úseky K_3S_2, S_2S_3 a S_3K_2 ležeti na jedné přímce, na spojnici bodů $K_3S_2S_3K_2$, rovnoběžné ke straně V_3V_2, což bylo dokázati.

Na první pohled se zdá, že věta van Swindenova nemá nic společného s úplným čtyřrohem. Všimneme-li si však konfigurace bodů $A_1V_3VV_2A_2A_3$, vidíme ihned, že určují úplný čtyřroh s úhlopříčkami V_2V_3, A_1V a A_2A_3. A skutečně; věta van Swindenova jest jen zvláštní případ konfigurační vlastnosti v každém úplném čtyřrohu:

Vedeme-li v libovolném úplném čtyřrohu $ABCDEF$ průsečíkem úhlopříček AC a BD, bodem O, přímky:

$OG \parallel DC$ až k průsečíku G na straně AB,
$OH \parallel AB$ až k průsečíku H na straně DC,
$OI \parallel AD$ až k průsečíku I na straně BC,
$OK \parallel BC$ až k průsečíku K na straně AD, leží body $GHIK$

na jedné rovnoběžce k úhlopříčce EF.

Rozdíl mezi trojúhelníkem a úplným čtyřrohem jest pouze ten, že jest trojúhelník nesčíslněkráte bohatší specialisacemi téže všeobecné konfigurace v úplném čtyřrohu, poněvadž jest trojúhelník spojením tří úplných čtyřrohů netoliko se svými výškami, tedy čtyřrohů $A_1V_3VV_2A_2A_3$, $A_2V_1VV_3A_3A_1$, $A_3V_2VV_1A_1A_2$, nýbrž triplem úplných čtyřrohů s každým triplem vrcholových transversál, které jdou týmž bodem O_n, tedy čtyřrohů $A_1S_{n-1}O_nS_{n+1}A_2A_3$, $A_2S_nO_nS_{n-1}A_3A_1$, $A_3S_{n+1}O_nS_nA_1A_2$, označíme-li S_n průsečík transversály A_1O_n na straně A_2A_3, S_{n+1} průsečík transversály A_2O_n na straně A_3A_1, S_{n-1} průsečík transversály A_3O_n na straně A_1A_2.

Třetí jednotící princip, v němž jsou rovněž zahrnuty četné konfigurační vlastnosti trojúhelníku, jest princip projektivity. Projektivní geometrie, vybudovaná analyticky *Möbiusem*, 1827 a *Plückerem*, 1829, synteticky *Steinerem*, 1832 a *v. Staudtem*, 1847, uvažuje kuželosečky jako výtvory projektivních svazků paprsků. Lze tudíž i geometrii trojúhelníku, především pokud máme na mysli „pozoruhodné“ kružnice a kuželosečky vůbec ve spojení s trojúhelníkem, vybudovati projektivně. Ale nejen to, i geometrii trojúhelníku samotného. Ukáži to na jednom příkladě.

Jak je známo, vytvořuje svazek kuželoseček na libovolné transversále páry průsečíků, které jsou v involuci. Obě mohou degenerovati ve dva páry přímek a obdržíme úplný čtyřroh. Je-li označen $ABCDEF$, jest dvojice stran ABE a DCE jedna, dvojice ADF a BCF druhá degenerovaná kuželosečka. Každá transversála protíná tedy konfiguraci stran a úhlopříček v šesti bodech, které musí býti v involuci, což dokázal již v r. 1843 *C. Adams* ve spise „Die Lehre von den Transversalen in ihrer Anwendung auf die Planimetrie“. To však máme zase trojúhelníkovou konfiguraci AEF a tři transversály bodem C. Anebo ještě jinak. $ABCD$ může být i čtyřúhelník tětivový, jemuž lze opsati kružnici; v trojúhelníku $A_1A_2A_3$ se všemi třemi výškami jest to zřejmě čtyřúhelník $A_1V_3VV_2$.

Zůstanou-li body $A_1 V V_2$ pevné, a šine-li se pata V_3 po kružnici, opsané čtyřúhelníku $A_1 V_3 V V_2$ směrem k vrcholu A_1, splyne s ním konečně, a obdržíme konfiguraci specialisovanou: trojúhelník $A_1 V V_2$, $V_3 \equiv A_1$, $V_3 A_3 \equiv V A_1$ a strana $V_3 A_1$ přejde v tečnu v bodě A_1 ke kružnici opsané. Každá transversála musí opět poskytnouti na stranách trojúhelníku, na kružnici a tečně šest bodů v involuci. I to dokázal již *Adams* ve jmenovaném díle.

Uvedeným příkladem jest dokázána příbuznost geometrie projektivní s geometrií úplného čtyřrohu, takže se dosud uvažované jednotící principy redukují na dva: *na princip projektivity a na princip, vyjádřený větou Menelaovou a její duální obměnou, větou Cevovou.* V nich jest podstata jednotícího hlediska, *jimi stmeluje moderní geometrie všechny konfigurační a metrické vztahy a vlastnosti trojúhelníku v ucelený systém, jenž nepřipouští hledati a viděti v jednotlivých vlastnostech úkoly a problémy isolované.* Přibereme-li ještě jiné přínosy vývoje moderní geometrie, uvážíme-li ještě význam imaginárních prvků v geometrii, obdržíme exaktní definici geometrie trojúhelníku, kterou podal *Felix Klein* ve své „Elementargeometrie vom höheren Standpunkte“:

Geometrie trojúhelníku není než projektivní teorie invariant pěti bodů; tří reálných a obou absolutních bodů kruhových $(1, i, 0)$, $(1, -i, 0)$. A hned dodává: „*Erst sie verleiht der Geometrie des Dreieckes den Charakter eines systematischen, durchsichtigen Lehrgebäudes, den man bisher an ihr so sehr vermisste.*“

Chceme-li tedy pěstovati středoškolskou geometrii v duchu moderní exaktní vědy, **musíme ji v naznačeném smyslu reformovati.** Tím však netoliko překonáme zásadní a hluboký rozpor středoškolské, přirozené geometrie s moderní geometrií syntetickou, nýbrž odstraníme i druhou základní chybu, jíž se ona dopouští: *Odstraníme disproporci mezi upřílišněnou péčí o metrické vztahy a mnohdy o příliš mechanické používání těchto vztahů k výpočtům čiře formalistickým a poměrně malou péčí o vztahy konfigurační.*

Slovo „geometrie“ znamená sice měřictví. Vývoj dal však této vědě jiný smysl. Měřictví ve starém toho slova významu nikterak nepronika až k podstatě vlastností prostorových útvarů; naopak, ono ji zastírá. *Podstata moderní geometrie záleží však v pronikání lidského ducha do struktury prostorových konfigurací,* kde jest metrika pouhou aritmetickou ilustrací vlastností konfiguračních. **Jest tudíž i po této stránce reforma nutna.**

II.

Než však bude moci býti provedena žádoucí reforma, uplynou možná desítiletí. Jest třeba věc důkladně promysliti a provésti výběr příslušné látky velmi pečlivě. To nemůže býti dílem jediného člověka; *práce musí býti vykonána* společným úsilím kolektivu středoškolských a vysokoškolských profesorů geometrie. Organisačním střediskem a dirigentem *může býti* **Jednota čsl. matematiků a fysiků.**

Co však možno učiniti v době přechodné? Jest možno odstraniti roztříštěnost při vyučování geometrii na půdě geometrie přirozené? Roztříštěnost záleží podle mého mínění hlavně v tom, *že odvozujeme základní konfigurační a metrické vztahy isolované, každý z jiného základu.* To má ten neblahý následek, že je

1. v hlavách žáků v nejlepším případě snůška přečetných formulí, pro něž však není žádné jednotné opory pro zapamatování, jak byly odvozeny,

2. že při převaze metriky a výpočtů nad konfiguračními vztahy a vlastnostmi unikají žákům přečetné zajímavé a důležité vlastnosti *konfigurační.*

Příčina tohoto nežádoucího stavu nespočívá ovšem pouze ve středoškolských osnovách. Jest také v tom, *že se na vysokých školách věnuje středoškolské geometrii nepatrná pozornost.* Tím se stane, že mladý absolvent university neovládá důkladně ani svůj vlastní obor, jemuž bude na střední škole vyučovati. Ze středoškolské geometrie nepoznal na universitě nic nového a učí pak v praxi zase jenom tomu, čemu se naučil před maturitou. Tak se potom nutně neustále točíme na témž místě.

Chci však ukázati, že jest východisko aspoň z roztříštěnosti na půdě staré geometrie středoškolské. Jest velmi jednoduchý konstruktivní předpis pro východiskovou konfiguraci, která umožňuje vycházeti při odvozování základních vztahů vždy z téhož základu jak na středním, tak na vyšším stupni.

Jest ostroúhlý trojúhelník $A_1A_2A_3$; jeho strany mají délku a_1, a_2, a_3 tak, že jest $a_1 > a_3 > a_2$, a úhly $\alpha_1 > \alpha_3 > \alpha_2$. Úhel α_2 přeneseme kružítkem k vrcholu A_1 od strany (ramene) A_1A_3 směrem dovnitř trojúhelníku. Jeho druhé rameno protne pak stranu A_2A_3 v bodě B_1. Podobně přeneseme α_3 k vrcholu A_1 od strany A_1A_2 směrem dovnitř trojúhelníku a obdržíme na straně A_2A_3 průsečík C_1. Ze vztahu $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 180^0$ plyne, že jest

$$\sphericalangle A_1B_1C_1 = \sphericalangle A_1C_1B_1 = \alpha_1,$$

$\triangle A_1B_1C_1$ jest *rovnoramenný* a

$$\triangle B_1A_1A_3 \backsim \triangle C_1A_2A_1 \backsim \triangle A_1A_2A_3.$$

Stejně lze přenésti α_3 k vrcholu A_2 od strany A_2A_1, α_1 k vrcholu A_2 od strany A_2A_3; α_1 k vrcholu A_3 od strany A_3A_2, α_2 k vrcholu A_3 od strany A_3A_1, vždy směrem dovnitř $\triangle A_1A_2A_3$. Druhá ramena přenesených úhlů poskytnou postupně průsečíky B_2 a C_2 na straně A_3A_1, průsečíky B_3 a C_3 na straně A_1A_2. Opět jest

$$\sphericalangle A_2B_2C_2 = \sphericalangle A_2C_2B_2 = \alpha_2, \ \sphericalangle A_3B_3C_3 = \sphericalangle A_3C_3B_3 = \alpha_3,$$

a trojúhelníky $A_2B_2C_2$, $A_3B_3C_3$ jsou *rovnoramenné*, trojúhelníky $A_1B_2A_2$, $A_2C_2A_3$, $A_3A_2B_3$, $A_1A_3C_3$, $A_1A_2A_3$ jsou podobné.

První význam popsané konstrukce jest, že lze jí použíti k poučení žáků o podstatě funkcionálního myšlení v geometrii. Uvažujeme, co se mění v konfiguraci vrcholových transversál A_nB_n a A_nC_n, zmenšuje nebo zvětšuje-li se úhel α_1 tím, že se šine vrchol A_1 „přímo" vzhůru nebo „přímo" dolů. Vzdaluje-li se vrchol A_1 od základny $A_2A_3 \equiv a_1$, zmenšuje se α_1, α_2 a α_3 se zvětšují; proto se body B_1 a C_1 od sebe vzdalují a blíží se k vrcholům A_2, případně A_3. B_1 splyne s A_2, C_1 s A_3, uběhne-li A_1 do nekonečna, kdy jest $\alpha_2 = \alpha_3 = 90^0$. Naproti tomu se body B_2 a C_2 k sobě přibližují; podobně i body B_3 a C_3. Blíží-li se však vrchol A_1 k základně a_1, zvětšuje se α_1, α_2 a α_3 se menší; body B_1 a C_1 se vzdalují od vrcholů A_2, A_3 a blíží se k sobě. Body B_2 a C_2, B_3 a C_3 se však od sebe vzdalují. V okamžiku, kdy je úhel α_1 pravý, jest $\triangle A_1A_2A_3$ při A_1 pravoúhlý, body B_1 a C_1 splynou, a ramena rovnoramenného trojúhelníka A_1B_1, A_1C_1 utvoří výšku A_1P_1 ($P_1 \equiv B_1 \equiv C_1$), kolmici vrcholem A_1 na stranu A_2A_3. Vrátíme-li se k původní konfiguraci, kdy jest trojúhelník ostroúhlý, zůstane kolmice A_1P_1 výškou jak v $\triangle A_1A_2A_3$, tak v $\triangle A_1B_1C_1$, půlíc základnu B_1C_1 i úhel při vrcholu $B_1A_1C_1$. Poněvadž jest v každém trojúhelníku $A_3B_3 \parallel A_1C_1$, $A_2C_2 \parallel A_1B_1$, $A_3C_3 \parallel A_2B_2$, jest v pravoúhlém $A_3B_3 \perp A_2A_3$, $A_2C_2 \perp A_2A_3$; tu je A_3A_1 výškou v $\triangle B_3A_3C_3$, A_2A_1 výškou v $\triangle B_2A_2C_2$. Vrchol A_1 jest pak společnou patou výšek A_3A_1 a A_2A_1 v pravoúhlém trojúhelníku, $P_2 \equiv P_3 \equiv A_1$.

Přejde-li konečně trojúhelník $A_1A_2A_3$ v tupoúhlý při A_1, přejde B_1, jež bylo dříve mezi A_2 a P_1, napravo mezi P_1 a A_3, a C_1, jež bylo před tím mezi P_1 a A_3, přejde nalevo mezi A_2 a P_1. Úhly při základně $A_1B_1C_1$ jsou teď $180^0 - \alpha_1$. Až později dokážeme žákům, že se výšky A_nP_n protínají v témž bodě, v ortocentru V, upozorníme, že v trojúhelníku ostroúhlém leží paty všech výšek mezi vrcholy trojúhelníku bodů A_n, ortocentr pak uvnitř jeho plochy; v tupoúhlém při A_1 však leží pouze P_1 mezi A_2 a A_3, avšak P_2 a P_3 vně úseček A_3A_1 a A_2A_1 za vrcholem A_1 na prodloužených stranách a_2 případně a_3; ortocentr V je vně plochy trojúhelníku.

Považuji toto a vůbec každé zkoumání funkční stránky konfiguračních vztahů, zde mezi body $B_nC_nP_n$ a V a příslušnými úsečkami A_nB_n, A_nC_n, A_nP_n, B_nC_n za velmi důležité prohlubování spojitosti mezi názorem a logickým myšlením. Ostatně může jenom touto cestou vniknouti žák do podstaty specialisace konfiguračních i metrických vztahů — všeobecně platných — na případech „zvláštních" poloh a forem geometrických útvarů.

Druhý význam popsané konfigurace záleží v tom, že můžeme obrátiti pozornost žáků k nezbytnosti zavedení pojmu kladných a záporných úseček do geometrie. Jest to důležité netoliko vzhledem k rozmanitým konfiguračním a metrickým vztahům, jejichž základem jest věta Menelaova a Cevova, ale i pro všechny metrické relace, mají-li býti upraveny tak, aby měly všeobecnou platnost pro všechny druhy a zvláštní případy trojúhelníků.

Jest ovšem třeba jednou provždy stanoviti způsob označování různých úseček, které se vždy vyskytují v triplu, aby bylo možno pouhou cyklickou záměnou značek odvoditi bez počítání celý tripl příslušné relace. Toho dosáhneme nejjednodušším způsobem, označíme-li prvky téhož konfiguračního druhu týmž písmenem s ukazovateli 1, 2, 3. Dále definujeme úsečky A_1B_3, A_2B_1, A_3B_2; A_1P_3, A_2P_1, A_3P_2; A_1C_3, A_2C_1, A_3C_2; B_1C_1, B_2C_2, B_3C_3; B_1A_3, B_2A_1, B_3A_2; C_1A_3, C_2A_1, C_3A_2; P_1A_3, P_2A_1, P_3A_2; P_1P_2, P_2P_3, P_3P_1 jako kladné, souhlasí-li — při tomto sledu písmen při jejich koncových bodech — jejich směr se smyslem oběhu na obvodě trojúhelníku $A_1A_2A_3$, případně $P_1P_2P_3$ proti pohybu hodinových ručiček; souhlasí-li za týchž podmínek s oběhem ručiček, jsou jmenované úsečky záporné.

Jest tedy na základě této úmluvy na př. úsečka B_1C_1 kladná v trojúhelníku ostroúhlém, záporná v tupoúhlém a má délku nula v pravoúhlém.

Třetí význam vrcholových transversál A_nB_n a A_nC_n záleží v tom, že skýtají velmi plodnou příležitost k nacvičení vět o úměrnosti úseček v podobných trojúhelnících. Avšak všimněme si napřed ortického trojúhelníku výškových pat $P_1P_2P_3$. Obdržíme jej nejkratší konstruktivní cestou, opíšeme-li nad stranami (průměry) A_2A_3, A_3A_1, A_1A_2 kružnice; jejich průsečíky na stranách trojúhelníku jsou paty výšek, body P_1, P_2, P_3. Nyní jest $\sphericalangle A_1P_1P_2 = \sphericalangle A_1A_2P_2 = 90^0 - \alpha_1 = \sphericalangle P_3A_3A_1 = \sphericalangle P_3P_1A_1$ (úhly obvodové), z čehož plyne

$$\sphericalangle P_2P_1A_3 = \sphericalangle A_2P_1P_3 = \alpha_1$$

a podobně

$$\sphericalangle P_3P_2A_1 = \sphericalangle A_3P_2P_1 = \alpha_2$$
$$\sphericalangle P_1P_3A_2 = \sphericalangle A_1P_3P_2 = \alpha_3;$$

jsou tudíž strany ortického trojúhelníku rovnoběžné k odpovídajícím transversálám A_nB_n a A_nC_n:

$$A_1B_1 \parallel A_2C_2 \parallel P_1P_2,\quad A_1C_1 \parallel A_3B_3 \parallel P_1P_3,$$
$$A_3C_3 \parallel A_2B_2 \parallel P_2P_3.$$

Proto uvedené transversály nazývám *p-transversály*.

Máme tedy v celku 10 podobných trojúhelníků:

$$A_1A_2A_3,\ B_1A_1A_3\ A_1B_2A_2\ A_3A_2B_3,\ C_1A_2A_1,\ A_2C_2A_3,\ A_1A_3C_3,\ A_1P_2P_3,$$
$$P_1A_2P_3,\ P_1P_2A_3;$$

poskytnou $2 \cdot \binom{10}{2} = 90$ na sobě nezávislých úměr a tudíž 90 relací mezi prvky:

$A_1A_2 \equiv a_3$, $P_1P_2 \equiv p_3$, $A_1B_1 = A_1C_1 \equiv g_1$, $B_1A_3 \equiv b_1$, $A_2C_1 \equiv c_1$,
$A_2A_3 \equiv a_1$, $P_2P_3 \equiv p_1$, $A_2B_2 = A_2C_2 \equiv g_2$, $B_2A_1 \equiv b_2$, $A_3C_2 \equiv c_2$,
$A_3A_1 \equiv a_2$, $P_3P_1 \equiv p_2$, $A_3B_3 = A_3C_3 \equiv g_3$, $B_3A_2 \equiv b_3$, $A_1C_3 \equiv c_3$,

průmět strany a_1 na stranu a_2 : $A_3P_2 \equiv \mathfrak{a}_{1,2}$
a_2 a_3 : $A_1P_3 \equiv \mathfrak{a}_{2,3}$
a_3 a_1 : $A_2P_1 \equiv \mathfrak{a}_{3,1}$;

průmět strany a_1 na stranu a_3 : $P_3A_2 \equiv \mathfrak{a}_{1,3}$
a_2 a_1 : $P_1A_3 \equiv \mathfrak{a}_{2,1}$
a_3 a_2 : $P_2A_1 \equiv \mathfrak{a}_{3,2}$.

K rychlému odvození úměr použijeme tabulky, v níž jsou napsány pod sebou stejnolehlé strany podobných trojúhelníků:

Proti úhlu

	v △	α_1	α_2	α_3
I.	$A_1A_2A_3$	a_1	a_2	a_3
II.	$B_1A_1A_3$	a_2	b_1	g_1
III.	$A_1B_2A_2$	g_2	a_3	b_2
IV.	$A_3A_2B_3$	b_3	g_3	a_1
V.	$C_1A_2A_1$	a_3	g_1	c_1
VI.	$A_2C_2A_3$	c_2	a_1	g_2
VII.	$A_1A_3C_3$	g_3	c_3	a_2
VIII.	$A_1P_2P_3$	p_1	$\mathfrak{a}_{2,3}$	$\mathfrak{a}_{3,2}$
IX.	$P_1A_2P_3$	$\mathfrak{a}_{1,3}$	p_2	$\mathfrak{a}_{3,1}$
X.	$P_1P_2A_3$	$\mathfrak{a}_{1,2}$	$\mathfrak{a}_{2,1}$	p_3
sloupec		1	2	3

Tak poskytne na př. součin III. 1 krát VII. 3 a III. 3 krát VII. 1 rovnici $g_2a_2 = b_2g_3$ atd. Obdržíme pak 90 párů rovnoplochých obdélníků nebo čtverců. Pro další rozbor jsou tyto nejdůležitější:

1. I. 1, II. 3 = II. 1, I. 3:

$$a_1g_1 = a_2a_3,$$

a podobně

$$a_2g_2 = a_3a_1,$$

$$a_3g_3 = a_1a_2,$$

t. j. *obdélník z kterékoliv strany a k ní příslušné p-transversály má stejný obsah jako obdélník z druhých dvou stran trojúhelníku.*

Jest tedy rovnicí

$$g_n = \frac{a_{n+1}a_{n-1}}{a_n} \tag{I}$$

vyjádřena délka p-transversály jako funkce stran trojúhelníku původního.

2. IV. 3, VI. 2 = IV. 2, VI. 3:

$$a_1^2 = g_2 g_3,$$

a podobně

$$a_2^2 = g_3 g_1,$$

$$a_3^2 = g_1 g_2,$$

t. j. *čtverec z kterékoliv strany trojúhelníku má stejný obsah jako obdélník z obou p-transversál, které příslušejí k druhým dvěma stranám.*

Obecně platí

$$a_n^2 = g_{n+1} g_{n-1} \tag{II}$$

3. II. 2, V. 3 = II. 3, V. 2:

$$g_1^2 = b_1 c_1,$$

a podobně

$$g_2^2 = b_2 c_2,$$

$$g_3^2 = b_3 c_3,$$

t. j. *čtverec z kterékoliv p-transversály má stejný obsah jako obdélník z obou úseků b, c, které vytvoří ona p-transversála na příslušné straně trojúhelníku.*

Obecně platí

$$g_n^2 = b_n c_n \tag{III}$$

4. I. 1, II. 2 = I. 2, II. 1:

$$a_2^2 = a_1 b_1,$$

a podobně

$$a_3^2 = a_2 b_2,$$

$$a_1^2 = a_3 b_3;$$

I. 3, V. 1 = I. 1, V. 3:

$$a_3^2 = a_1 c_1,$$

a podobně

$$a_1^2 = a_2 c_2,$$

$$a_2^2 = a_3 c_3,$$

t. j. *čtverec z kterékoliv strany trojúhelníku má stejný obsah jako obdélník z kterékoliv ze zbývajících stran a z přilehlého b- nebo c-úseku na této straně.*

Obecně napíšeme

$$a_{n+1}^2 = a_n b_n, \quad a_{n-1}^2 = a_n c_n,$$

a vyjádříme úseky jako funkce stran relacemi

$$b_n = \frac{a_{n+1}^2}{a_n}, \quad c_n = \frac{a_{n-1}^2}{a_n}. \tag{IV}$$

5. I. 2, VIII. 3 = I. 3, VIII. 2:

$$a_2 \mathfrak{a}_{3,2} = a_3 \mathfrak{a}_{2,3},$$

a podobně

$$a_3 \mathfrak{a}_{1,3} = a_1 \mathfrak{a}_{3,1},$$
$$a_1 \mathfrak{a}_{2,1} = a_2 \mathfrak{a}_{1,2};$$

obecně jest

$$a_{n+1} \mathfrak{a}_{n-1,n+1} = a_{n-1} \mathfrak{a}_{n+1,n-1}. \tag{V}$$

Oba součiny vyjadřují zřejmě *mocnost vrcholu A_n vzhledem ke kružnici nad stranou $A_{n+1}A_{n-1}$*, která poskytuje na zbývajících stranách trojúhelníku paty výšek P_{n+1} a P_{n-1}.

6. Utvoříme-li součiny rovnic každého z triplů I. a IV., obdržíme zajímavý vztah

$$g_1 g_2 g_3 = b_1 b_2 b_3 = c_1 c_2 c_3 = a_1 a_2 a_3, \tag{VI}$$

který lze interpretovati jako čtyři kvádry stejného objemu, jenž má, užijeme-li známé relace $\nabla = a_1 a_2 a_3 / 4R$, kde ∇ značí plošný obsah trojúhelníku $A_1 A_2 A_3$ a R poloměr kružnice jemu opsané, hodnotu $4R\nabla$, t. j. týž objem jako přímý hranol o základně $\triangle A_1 A_2 A_3$ a o výšce dvojnásobného průměru opsané kružnice.

III.

Zkoumejme nyní jednak, co poskytnou relace (III) a (IV), je-li $\triangle A_n$ při vrcholu A_1 pravoúhlý, jednak rozšiřme úvahu obdobně i na trojúhelník kosoúhlý.

Poněvadž v uvedeném trojúhelníku pravoúhlém je g_1 výška na přeponu a_1, $B_1 \equiv C_1 \equiv P_1$ jest její pata na přeponě, b_1 a c_1 jsou úseky patou výšky na přeponě vytvořené, a a_2, a_3 jsou obě odvěsny, praví relace $g_1^2 = b_1 c_1$, že výška na přeponě jest střední měřická úměrná k úsekům na přeponě; relace $a_2^2 = a_1 b_1$, $a_3^2 = a_1 c_1$ praví, že jest každá z odvěsen střední měřická úměrná k přeponě a k přilehlému úseku na této. To jsou však zřejmě *známé Euklidovy věty, které jsou tudíž pouze zvláštní případy pro trojúhelník pravoúhlý, zvláštní případy vět* (III) a (IV), *platných v libovolném trojúhelníku.* Avšak právě z Euklidových relací lze pouhým počtem odvoditi větu Pythagorovu; sečteme-li $a_2^2 = a_1 b_1$ a $a_3^2 = a_1 c_1$, obdržíme $a_2^2 + a_3^2 = a_1 (b_1 + c_1)$, a jelikož jest v pravoúhlém trojúhelníku $b_1 + c_1 = a_1$, vyjde *Pythagorova* poučka

$$a_1^2 = a_2^2 + a_3^2.$$

Přirozeně vybaví se nyní otázka, jaký vztah obdržíme z relací obecných, sečteme-li $a_2^2 = a_1 b_1$ a $a_3^2 = a_1 c_1$ v trojúhelníku kosoúhlém?

Dostaneme:

$$a_2^2 + a_3^2 = a_1 (b_1 + c_1) = a_1 (\underbrace{B_1C_1 + C_1A_3 + A_2B_1}_{a_1} + B_1C_1),$$

a označíme-li v rovnoramenném trojúhelníku $A_1B_1C_1$ základnu $B_1C_1 \equiv z_1$:

$$a_2^2 + a_3^2 = a_1 (a_1 + z_1), \; a_2^2 + a_3^2 = a_1^2 + a_1 z_1,$$

a konečně

$$a_1^2 = a_2^2 + a_3^2 - a_1 z_1.$$

Kvadratické členy jsou zřejmě totožné s kvadratickými členy věty *Carnotovy* a věty *kosinusové*; musí tudíž býti

$$a_1 z_1 = 2a_2 a_3 \cos \alpha_1 = 2a_2 \mathfrak{a}_{3,2} = 2a_3 \mathfrak{a}_{2,3}.$$

Že jest $\mathfrak{a}_{3,2} = a_3 \cos \alpha_1$, $\mathfrak{a}_{2,3} = a_2 \cos \alpha_1$, plyne bezprostředně z pravoúhlých trojúhelníků $A_1A_2P_2$ a $A_1P_3A_3$. Ostatní plyne z podobných trojúhelníků

$$A_1A_2P_2 \backsim B_1A_1P_1 \backsim A_1A_3P_3,$$

z nichž obdržíme úměry $\frac{1}{2}z_1 : g_1 = \mathfrak{a}_{3,2} : a_3 = \mathfrak{a}_{2,3} : a_2$,

$$\tfrac{1}{2}z_1 : a_2a_3/a_1 = \mathfrak{a}_{3,2} : a_3 = \mathfrak{a}_{2,3} : a_2$$

a po úpravě

$$a_1 z_1 = 2a_2 \mathfrak{a}_{3,2} = 2a_3 \mathfrak{a}_{2,3},$$

anebo bezprostředně z $\triangle\, A_1B_1P_1$, kde je

$$\tfrac{1}{2}z_1 = g_1 \cos \alpha_1 = (a_2a_3/a_1) \cos \alpha_1,$$

čili

$$a_1 z_1 = 2a_2a_3 \cos \alpha_1.$$

Obdržíme tudíž uvažovaný vztah ve třech tvarech:

Carnotův vztah:

$$a_1^2 = a_2^2 + a_3^2 - 2a_2\mathfrak{a}_{3,2} = a_2^2 + a_3^2 - 2a_3\mathfrak{a}_{2,3},$$

kosinusová věta

$$a_1^2 = a_2^2 + a_3^2 - 2a_2a_3 \cos \alpha_1$$

a

$$a_1^2 = a_2^2 + a_3^2 - a_1 z_1.$$

Všechny přejdou v trojúhelníku pravoúhlém při A_1 v *Pythagorovu* větu

$$a_1^2 = a_2^2 + a_3^2,$$

neboť jest pak

$$\mathfrak{a}_{3,2} = \mathfrak{a}_{2,3} = 0, \; \cos \alpha_1 = 0, \; z_1 = 0.$$

Označíme-li výraz

$$a_2^2 + a_3^2 - a_1^2 \equiv Z_1^2,$$

obecně $a_{n+1}^2 + a_{n-1}^2 - a_n^2 = Z_n^2$,

jest

$$\mathfrak{a}_{n+1,n-1} = \frac{Z_n^2}{2a_{n-1}}, \quad \mathfrak{a}_{n-1,n+1} = \frac{Z_n^2}{2a_{n+1}}. \tag{VII}$$

$$\cos \alpha_n = \frac{Z_n^2}{2a_{n+1}a_{n-1}}, \tag{VIII}$$

$$z_n = \frac{Z_n^2}{a_n}. \tag{IX}$$

Nyní můžeme vyjádřiti i strany *ortického* trojúhelníku pomocí úměry (viz tabulka) I. 1, VIII. 2 — I. 2, VIII. 1:

$$p_1 a_2 = a_1 \mathfrak{a}_{2\cdot 3};$$

dosadíme-li (VII), obdržíme

$$p_1 = \frac{a_1 Z_1^2}{2a_2 a_3} = a_1 \cos \alpha_1$$

a obecně

$$p_n = \frac{a_n Z_n^2}{2a_{n+1}a_{n-1}} = a_n \cos \alpha_n. \tag{X}$$

Násobením všech rovnic každého z triplů VII., VIII., IX. a X. obdržíme druhou součinovou poučku (viz VI.):

$$\Pi \mathfrak{a}_{n+1,n-1} = \Pi \mathfrak{a}_{n-1,n+1} = \Pi p_n = \Pi \tfrac{1}{2} z_n = \Pi a_n \cos \alpha_n, \tag{XI}$$

jejíž první část vyplývá již z věty Cevovy.

Výšku $A_1P_1 \equiv v_1$ v $\triangle A_n$ dostaneme z $\triangle A_1B_1P_1$:

$$v_1^2 = g_1^2 - \tfrac{1}{4} z_1^2 = a_2^2 a_3^2 / a_1^2 - (a_2^2 + a_3^2 - a_1^2)^2 / 4a_1^2,$$

což provedeno a upraveno dá obecně

$$v_n = \frac{1}{2a_n} \sqrt{2\Sigma a_{n+1}^2 a_{n-1}^2 - \Sigma a_n^4}. \tag{XII}$$

Výraz pod odmocninou jest pro všechny hodnoty ukazovatele n invariantní, a jeho odmocnina jest zřejmě čtyrnásobek plošného obsahu trojúhelníka A_n:

$$\nabla = \tfrac{1}{4} \sqrt{2\Sigma a_{n+1}^2 a_{n-1}^2 - \Sigma a_n^4}. \tag{XIIa}$$

V $\triangle A_1B_1P_1$ jest

$$\sin \alpha_1 = \frac{v_1}{g_1} = \frac{1}{2a_2 a_3} \sqrt{2\Sigma a_{n+1}^2 a_{n-1}^2 - \Sigma a_n^4},$$

obecně

$$\sin \alpha_n = \frac{2\nabla}{a_{n+1}a_{n-1}}, \tag{XIII}$$

z čehož plyne $\quad \nabla = \frac{1}{2} a_{n+1} a_{n-1} \sin \alpha_n. \qquad$ (XIIIa)

Poměr rovnic triplu (XIII) dá

$$\sin \alpha_1 : \sin \alpha_2 : \sin \alpha_3 = 2\nabla / a_2 a_3 : 2\nabla / a_3 a_1 : 2\nabla / a_1 a_2,$$

a po úpravě větu *sinusovou*

$$\sin \alpha_1 : \sin \alpha_2 : \sin \alpha_3 = a_1 : a_2 : a_3. \qquad \text{(XIV)}$$

Sestrojíme-li střed S_1 strany A_2A_3 a střed V' kružnice opsané poloměrem R, jest v $\triangle A_2S_1V'$ při V' úhel α_1 a platí vztahy $\frac{1}{2}a_1 = R \sin \alpha_1$, $R = a_n/2 \sin \alpha_n$, $\sin \alpha_n = a_n/2R$, což dosazeno do (XIIIa) dá

$$\nabla = \frac{\Pi a_n}{4R}. \qquad \text{(XV)}$$

Násobíme-li ještě všechny rovnice triplu (XIIIa), obdržíme

$$\nabla^3 = \tfrac{1}{8} \Pi a_n^2 \, \Pi \sin \alpha_n,$$

a s ohledem na (XV), kde je $\Pi a_n^2 = 16\nabla^2 R^2$, známý vzorec

$$\nabla = 2R^2 \sin \alpha_1 \sin \alpha_2 \sin \alpha_3. \qquad \text{(XVa)}$$

Délku těžnic $A_nS_n \equiv t_n$ lze určiti dvojím způsobem; buďto z trojúhelníku $A_nS_nP_n$ větou Pythagorovou: $t_1^2 = v_1^2 + (\frac{1}{2}a_1 - \mathfrak{a}_{2\cdot1})^2$, anebo rychleji z uvážení, že výraz $t_1^2 - (\frac{1}{2}a_1)^2$ udává *mocnost* vrcholu A_1 vzhledem ke kružnici nad stranou A_2A_3 o středu S_1 a poloměru $\frac{1}{2}a_1$. Táž mocnost má však podle V. hodnotu $a_2\mathfrak{a}_{3\cdot2}$, a podle (VII) hodnotu $\frac{1}{2}Z_1^2$. Jest tedy $t_1^2 - (\frac{1}{2}a_1)^2 = \frac{1}{2}(a_2^2 + a_3^2 - a_1^2)$, z čehož obdržíme obecně

$$t_n = \tfrac{1}{2}\sqrt{2\,(a_{n+1}^2 + a_{n-1}^2) - a_n^2}. \qquad \text{(XVI)}$$

I úseky na výškách A_nP_n, dolní $P_nV \equiv d_n$, horní $VA_n \equiv h_n$, lze snadno určiti; z podobných trojúhelníků VP_1A_3 a $A_2P_1A_1$ dostaneme jednak $d_1 : \mathfrak{a}_{2\cdot1} = \mathfrak{a}_{3\cdot1} : v_1$, jednak $h_3 : \mathfrak{a}_{2\cdot1} = a_3 : v_1$, a po dosazení ze (VII), (XII) a úpravě obecně

$$d_n = \frac{Z_{n+1}^2 \, Z_{n-1}^2}{8a_n\nabla}, \qquad \text{(XVIIa)}$$

$$h_n = \frac{a_n Z_n^2}{4\nabla}. \qquad \text{(XVIIb)}$$

Týž výsledek obdržíme trigonometricky z pravoúhlých trojúhelníků VP_1A_3 a VP_3A_1, kde je při vrcholu V úhel α_2:

$$d_1 = \mathfrak{a}_{2\cdot1} \operatorname{cotg} \alpha_2 \text{ (VII, VIII, XIII)}, \quad h_1 = \frac{\mathfrak{a}_{2\cdot3}}{\cos \alpha_2} \text{ (VII, VIII)}.$$

Všechny úsečky, jejichž délka jest určena výrazem obsahujícím tvar Z_n^2, mohou nabýti hodnoty 0, je-li $a_2^2 + a_3^2 = a_1^2$, tedy v trojúhelníku pravoúhlém při vrcholu A_1. Jsou to úsečky $a_{2 \cdot 3}$, $a_{3 \cdot 2}$, z_1, p_1, h_1, d_2 a d_3. To souvisí, jak bylo ukázáno, s polohou bodů B_1, C_1, P_2, P_3 a V. Poněvadž jest v ostroúhlém trojúhelníku, v němž jest splněna podmínka $a_1 > a_3 > a_2$, výraz $a_2^2 + a_3^2 > a_1^2$, jsou jmenované úseky vesměs kladné. V trojúhelníku tupoúhlém jest však $a_2^2 + a_3^2 < a_1^2$, a jmenované úsečky jsou vesměs záporné.

K prvkům kružnice vepsané a kružnic připsaných můžeme přejíti dvojím způsobem:

a) Určíme $\sin \alpha_1$ z $\cos \alpha_1$ známým způsobem:

$$\sin^2 \alpha_1 = 1 - \cos^2 \alpha_1 = 1 - \frac{(a_2^2 + a_3^2 - a_1^2)^2}{4a_2^2 a_3^2} =$$

$$= \frac{(4a_2^2 a_3^2 + a_2^2 + a_3^2 - a_1^2)(4a_2^2 a_3^2 - a_2^2 - a_3^2 + a_1^2)}{4a_2^2 a_3^2},$$

což dá obecně

$$\sin \alpha_n = \frac{2}{a_{n+1}\, a_{n-1}} \sqrt{s\,(s - a_1)\,(s - a_2)\,(s - a_3)},$$

a ve spojení s (XIII) *Heronův* vzorec

$$\nabla = \sqrt{s\, \Pi\, (s - a_n)}.$$

Narýsujeme-li jmenované kružnice o poloměrech r, r_1, r_2, r_3, obdržíme obvyklým způsobem všechny užívané vztahy.

b) Nemusíme však provésti žádnou novou konstrukci, uvážíme-li, že výšky A_nP_n jsou *osy vnitřních úhlů* $180^0 - 2\alpha_n$ v ortickém trojúhelníku $P_1P_2P_3$, strany $A_{n+1}A_{n-1}$ pak *osy jeho vnějších úhlů* $2\alpha_n$, neboť jsme dokázali, že $\sphericalangle A_nP_nP_{n+1} = \sphericalangle P_{n-1}P_nA_n = 90^0 - \alpha_n$, a poněvadž jest $A_nP_n \perp A_{n+1}A_{n-1}$. Jest tudíž ortocentr V středem kružnice vepsané (ϱ její poloměr), vrcholy A_n středy kružnic připsaných (ϱ_n jejich poloměry) v ortickém trojúhelníku $P_1P_2P_3$. Stačí tedy považovati tento trojúhelník za základní a trojúhelník daný $A_1A_2A_3$ za trojúhelník středů S_n^p kružnic připsaných.

*Tím jsem ukázal, že jest možno odvoditi všechny relace středoškolské geometrie trojúhelníku i na půdě geometrie přirozené z téhož základu — z konstrukce p-transversál.**)

---

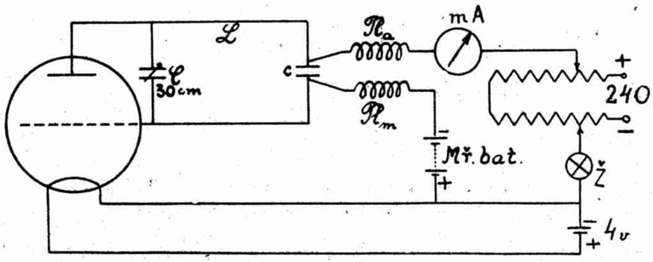
*) Předneseno ve schůzi odboru JČMF v Brně 4. V. 1933. O námětech bude diskutováno tamtéž v zimním období. Proto prosím středoškolské kolegy, aby laskavě zaujali stanovisko a sdělili je stručně písemně Jednotě čsl. matematiků a fysiků v Praze II., Vodičkova 20, nejpozději do jednoho měsíce.

LADISLAV THERN:

Několik pokusů s krátkovlnným oscilátorem.

(Délka vlny 5,5 až 11 m.)

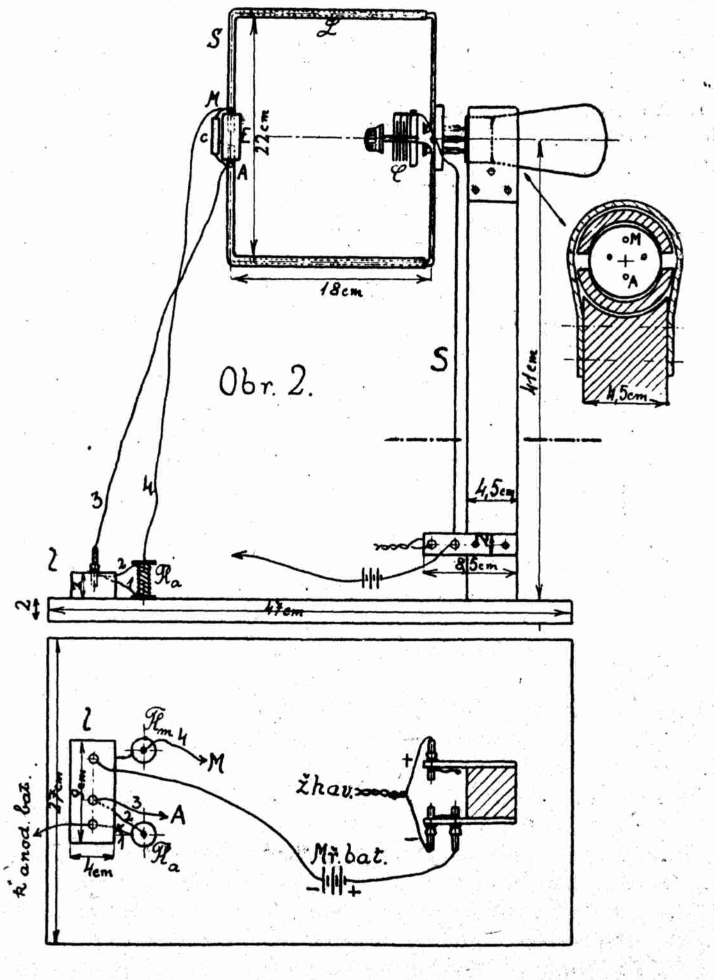
V tomto článku je podán popis lampového oscilátoru, jehož zhotovení není obtížné a jenž přece dává energii, postačující k předvedení několika názorných pokusů v celé třídě viditelných o resonanci, záření antény, rozdělení napětí a proudové intensity v *lineárních* oscilátorech, směru magn. a elektr. pole a j. Autor snažil se provésti jak přístroje, tak pokusy jednoduše, aby žákům byly lehce přístupné a srozumitelné, ale při tom, aby to byla pomůcka poměrně levná, nahrazující známý Lodgeův pokus s resonančními lahvemi a doplňující výklad při vyučování o elmagn. vlnách a jiskrové telegrafii. (Mašek-Jeništa-Nachtikal. Díl II.)



Obr. 1.

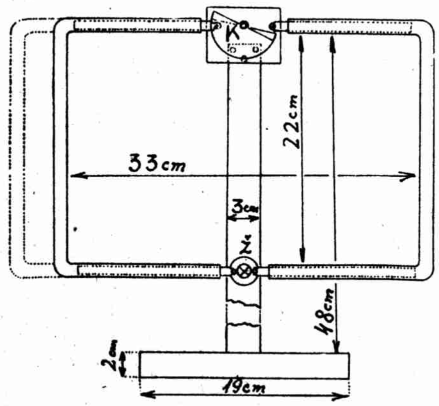
Zapojení oscilátoru vidíme na obr. 1. Samoindukci L tvoří rámeček, sestavený z trubic a tyčinek tak, aby byla samoindukce měnitelná. Takto lze při daných rozměrech dosáhnouti změny vlny jen asi o 80 cm. Větší možnost tady poskytuje kondensátor C. Užili jsme lampy Tungsram P 460. Její kapacita anoda-mřížka je snad větší, než u jiných lamp, což nedovoluje délku vlny ještě dále, než svrchu uvedeno, zkrátiti, ale získaná oscilační energie je dosti značná, aby rozsvítila úplně aspoň 4 až 5 dvouvoltových lampiček (pro kapesní svítilny) současně.

Celý oscilátor je montován na dřevěném prkně 47 × 27 × × 2 cm. Další rozměry a uspořádání součástek jest viděti na obr. 2. Na dřevěném sloupku S je upevněna lampa. Užili jsme k tomu dřevěného prstenu asi 1 cm tlustého a 2 cm širokého, vnitřního průměru 40,5 mm (průměr objímky této lampy je 40 mm), proříznutého v polovici. Pásem lepenky byla lampa přes prsten přichycena k sloupku. To viděti v bokorysu na obr. 2 vpravo. Lampový spodek se samoindukcí L a kondensátory C a c tvoří souvislý celek a spodek pak se jen nasune na nožky lampy. Samoindukce L má obdélníkový tvar a skládá se ze dvou kusů mosazných trubic vnitřního průměru 5 mm, ohnutých ve tvaru **L**, a ze dvou kusů tyčinek průměru 5 mm rovněž tvaru **L**. Trubice jsou k sobě při-



pevněny ebonitovým válečkem E, průměru 1,5 až 2 cm, délky 4 cm, který je s obou stran vyvrtán asi 18 mm hluboko. Trubice pak jsou spojeny blokovacím kondensátorem $c = 10000$ cm (zkoušený na 1500 voltů). Těsně při ebonit. válečku po jeho obou stranách je v trubicích 4 mm dírka A a M pro banánky přívodních drátů. Tyčinky se připevní — jak naznačeno — na lampový spodek, zhotovený z ebonitového čtverečku 4 × 4 cm a 4 lampových zdířek. Spodní tyčinka je připojena k přívodu anody, horní k přívodu mřížky. Otočný vzduchový kondensátorek C (max. kapacita 30 cm) se připevní rovněž na lampový spodek.

Na levé straně podstavce je ebonitová lavička l 9 × 4 × 2 cm se třemi zdířkami. Vedle lavičky jsou upevněny obě tlumivky Tl. Rozměry tlumivek mřížkového a anodového kruhu ($Tl_{m,a}$) jsou: průměr cívky ca 11 mm, délka 30 mm, průměr nikelinového (odporového) isolovaného drátu 0,4 mm, počet závitů 50. Od tlumivek vedou do dírek M, A na rámečku přívodní dráty *3*, *4*, délky 45 cm, opatřené na konci banánky.



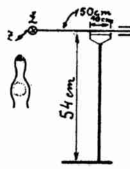
Obr. 3.

Dole na dřevěný sloupek S jsou připevněny dvě ebonitové destičky 2 × 8,5 cm nesoucí tři zdířky (viz půdorys v obr. 2). Odtud jdou dva rovnoběžné dráty podél sloupku ke katodovým zdířkám lampového spodku. Záporný pól anodového napětí se připojí hned k jednomu pólu žhavicího akumulátoru (zápornému), resp. žhav. transformátoru. Užijeme-li jiné lampy, přidáme do žhavicího kruhu případně vhodný odpor. V přívodu *1* od první zdířky na můstku k tlumivce Tl_a je vřazena jako pojistka 4voltová lampička. K této zdířce je připojen kladný pól zdroje anodového proudu (eliminátor). Užitá lampa vyžaduje mřížkové předpětí asi — 30 V. Při tom jeho zařazení (suché články) je patrno z obr. 2. Anodové napětí bylo 170 až 180 V. Lampou šel anodový proud kolem 60 mA. (Nevznikají-li oscilace, je anodový proud menší.)

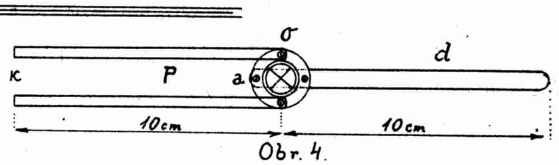
K pokusům sestavíme resonátor podle obr. 3. Na dřevěném stojanu 48 cm vysokém je upevněn otočný vzduchový kondensátor K kapacity asi 30 cm, skládající se z jedné pevné a jedné otáčivé polokruhové destičky, jejichž vzdálenost lze měniti. K němu je připevněn rámeček skládající se ze 4 tyčinek průměru 5 mm a 2 trubiček tvaru **U** stejného vnitř. průměru. Kondensátor *K* je uprostřed jedné delší strany obdélníka a uprostřed protější strany je vložena objímka pro dvouvoltovou žárovku *ž*.

Další pomůckou je ,,vidlička" (obr. 4). Porculánová objímka *o* ,,liliput" je připevněna na ebonitové držadlo *d* 10 až 12 cm dlouhé. Ve svorkách objímky jsou upevněny dva mosazné plíšky *P* síly 1 mm a rozměrů 10 × 0,5 cm.

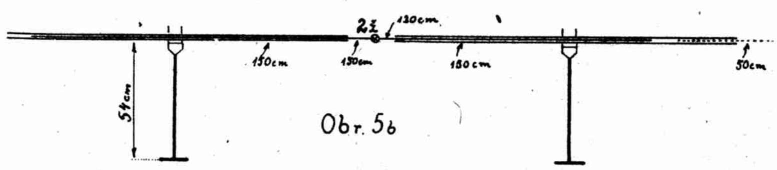
Konečně si opatříme mosazné tyče průměru 5—6 mm a trubice, ale dbejme, aby tyčinky byly lehce, ale ne zase příliš volně v trubicích posunovatelny. Z trubic uřízneme jeden 120 cm a dva 150 cm



Obr. 5a.



Obr. 4.



Obr. 5b

dlouhé kusy; z tyčinek pak dva 150 cm, jeden 120 cm a jeden kolem 50 cm. Na konec jedné tyčinky 150 cm připevníme (obr. 5a) objímku ,,liliput" *ž* a do druhé svorky této objímky přichytneme asi 8 cm ohebný drát. Na jeho druhý konec přiletuje se svorka *z* z mosazného plíšku, ohnutého do tvaru vyznačeného v levé části obrázku 5a. Šířka plíšku je asi 1 cm. Péruje dosti dobře a upevňuje se na rám *L* v obr. 2 v místě označeném písmenem *S* (řez touto částí *S* je na obr. 5a naznačen tečkovaně) a tak spřahuje se (galvanicky) tato tyčinka s oscilátorem. Ve vzdálenosti asi 20 cm od žárovky je tyčinka — anténa — prostrčena dvěma 10 cm od sebe vzdálenými ebonitovými deskami (obr. 5a), připevněnými na dřevěný stojan 54 cm vysoký. Podstavec zatížíme závažím nebo přichytneme k exper. stolu, aby se celý aparát nepřevrátil. Trubičku 120 cm dlouhou nasuneme na tyčinku, máme-li délku antény měniti. Obr. 5a ukazuje toto všechno, ovšem jen schematicky. Rovněž obr. 5b, který ukazuje zařízení, jímž lze postupně délku antény až ztrojnásobiti. Skládá se ze dvou kusů 150 cm trubic, upevněných ve středu na stejných dřevěných stojanech, jako tyčinka v obr. 5a. Jedna tyčinka 150 cm a jedna 120 cm jsou k sobě připevněny podobným ebonitovým (nebo vůbec isolujícím) válečkem, jako mřížková a anodová větev samoindukce L na oscilátoru. Zároveň jest zde upevněna objímka s 2voltovou žárovkou $ž$, přes niž jsou obě tyčinky vodivě spojeny. Konec první čtvrtiny antény a prostředek této druhé části lehce se prohnou svou vahou. Z estetických důvodů je radno zhotoviti ještě dva stojany nahoře s ebonitovou deštičkou napříč tyčinkám, abychom jimi podepřeli prohnutá místa. Tyčinka 50 cm (na obr. 5b tečkovaně) slouží k případnému prodloužení třetí čtvrtiny antény.

Pokusy.

Přímo na oscilátoru (k němuž *není* ještě připojena „anténa" z obr. 5) dá se ukázati vidličkou skin-efekt: Již na 3 cm rámu (v místě S obr. 2) připadá spád napětí, který stačí k rozsvícení 2 voltové žárovky. Přiložíme tedy vidličku místem a (obr. 4) k rámečku v místě S (obr. 2), při tom ji postavíme tak, aby její rovina byla kolmá k rovině rámu L. Žárovka plně svítí. Posunujeme-li vidličkou *po rámečku* směrem k elektronové lampě, svítí žárovka stále méně, až při přiblížení ke kondensátoru C žárovka úplně zhasne. Tím jsme ukázali, že intensita proudu v rámečku je od místa k místu jiná, největší u M, nebo A, nejmenší u C (obr. 2). Že naopak střídavé (oscilační) napětí je největší na kondensátoru C a klesá směrem k místům M, A, ukáže se 110voltovou *doutnavou* lampou. Napětí z městské sítě připojíme na odvětvovací reostat (potenciometr) a z něho odebíráme napětí pro doutnavou lampu. Když jsme nejprve napětí zvýšili, až se lampa rozsvítila, tak je opět snižujeme až do blízkosti napětí zhášecího, takže plyn v lampě svítí jen na malé části elektrody. Přiblížíme-li se ke kondensátoru C na oscilátoru, lampa se úplně rozsvítí. Postupujeme-li odtud s lampou podél rámečku k místu M, tak se svítící plocha zmenšuje.

Resonátorem (obr. 3) ukážeme resonanci. Při tom rám postavme aspoň ve vzdálenosti 30 cm od oscilátoru rovnoběžně s jeho rámem L, aby náhodou žárovka v resonátoru neshořela. Ladění provádíme jednak kondensátorem za stálé samoindukce rámečku, jednak změnou samoindukce roztáhnutím rámu za nezměněné polohy kondensátoru. Při vyladění žárovka svítí. Při postupném vzdalování resonátoru ukážeme, jak ladění je stále ostřejší. Otáčením resonátoru kolem *svislé* osy ukážeme směrový účinek oscilátoru. (Rámová anténa.)

Pro další pokusy necháme resonátor stále naladěn na oscilátor a v takové vzdálenosti, že žárovka v něm ještě svítí. Budeme tak míti stálou kontrolu oscilátoru a pomůcku při dalších pokusech. Bude-li také jiný kruh spřažený s oscilátorem vylaďován, bude bráti energii z oscilátoru. To se projeví na resonátoru zmenšováním svítivosti jeho žárovky, pomůže tedy k rychlejšímu vyladění onoho okruhu.

Přistavíme nyní k oscilátoru *kolmo* k ploše samoindukce L naši „*anténu*" (podle obr. 5a a 5b), nejprve první její čtvrtinu; žárovka v ní jest indikátorem proudu. Otočením kondensátoru C naladíme *oscilátor* na anténu, která bude rozkmitána, jako čtvrtvlna. *Žárovka je v kmitně intensity a proto svítí;* doutnavou lampou obdobně, jako dříve, ukážeme *maxim. napětí na konci tyčinky.* Pohybujeme-li doutnavou lampou podle antény směrem k žárovce, svítící plocha se v ní zmenšuje.

Posouváme-li trubicí, nasunutou na tyčinku, tak anténu prodlužujeme a tím ji proti oscilátoru rozladíme. To se projeví tím, že světlo žárovky chabne (ladění v tomto případě není ostré, jako u zavřeného resonátoru, ale přece dobře patrné). Délku čtvrtvlny oscilátorem buzené lze otáčením C a změnou L měniti v mezích asi od 1,50 do 2,70 m. Při změně délky vlny změní se také délka antény, při níž žárovka nejjasněji svítí.

Je-li anténa na oscilátor naladěna, takže žárovka $ž$ nejjasněji svítí, můžeme ukázati *elmagn. pole antény* pomocí resonátoru (obr. 3). Přiblížíme se shora stranou jeho rámečku, v níž je žárovka, rovnoběžně k anténě. V této poloze magn. siločáry antény jdou kolmo na plochu rámu a žárovka resonátoru svítí. Také tímto resonátorem lze potvrditi průběh intensity v anténě. Nejvíce se můžeme rámem vzdalovati (nahoru ve svislé rovině!) od antény, aniž lampička zhasne, v místech blízkých oscilátoru. Dejme však pozor, aby žáci snad nemysleli, že intensivnější svícení žárovky resonátoru je vyvoláno blízkostí oscilátoru. (Rovina resonátorového rámečku je při pokusu přirozeně kolmá na rovinu rámečku oscilátoru, neboť anténa je také na rovinu tohoto kolmá.) Přesvědčíme je o tom tím, že vyšroubujeme žárovku v anténním kruhu. Žárovka reson. kruhu zhasne také, tedy *reson. kruh dostává energii z antény.* Přeneseme-li rám rovnoběžně z polohy nad anténou pod anténu, žárovka v rámu cestou přestane svítit, když anténa je před plochou rámu, ale otočíme-li nyní rám o 90° kolem jeho *vodorovné osy*, znovu se rozsvítí, neboť siločáry jdou zase kolmo na plochu rámu. (Resonátor držíme při těchto pokusech za dřevěný podstavec.) Siločáry magn. tvoří koncentr. kruhy kolem antény!

Připojme další části antény (podle obr. 5b) k první čtvrtině. Takový dlouhý lineární útvar lze vlnami oscilátoru rozkmitati jako $^3/_4$ vlny. Na konci bude opět kmitna napětí a uzel intensity proudu. Ve vzdálenosti $^1/_2$ vlny od žárovky při oscilátoru je v anténě druhá žárovka (*2ž* v obr. 5b). Ta je také v kmitně intensity. Naladíme-li nyní oscilátor na tuto dlouhou anténu, svítí v ní žárovky obě, ta při oscilátoru i ta, která je ve $^2/_3$ celkové délky antény (*2ž*). Postavíme-li podpěrné stojany tak, abychom měli možnost pohybovati druhou žárovkou, aniž bychom celkovou délku antény měnili, ukáže se změna v intensitě světla této žárovky. Nejintensivněji bude svítit, když bude právě v druhé kmitně intensity. (První kmitna je u oscilátoru v místě prvé žárovky.) Pokusy s doutnavou lampou a uzavřeným resonátorem lze znovu opakovati.

Tyto pokusy s tyčovými resonátory nahrazují mnohem názorněji pokusy se Seibtovou cívkou. Ukážeme takto žákům, že nejen kruh složený z cívky (závitu) a kondensátoru je schopný elektromagnetických kmitů, ale i *přímý vodič* a že tento vodič může i elektricky býti rozkmitán obdobně jako mechanicky, buď jako $^1/_4$ vlny, nebo $^3/_4$ vlny. Zároveň se objasní těmito pokusy všechny základní úkazy radiotelegrafie.*)

Práce tato byla provedena ve fysikálním ústavě Masarykovy university v praktiku p. doc. dr. J. Sahánka.

V Brně, v červnu 1933.

DROBNOSTI.

Poznámka k umocňování čísel zvláštních. V učebnicích (na př. Červenka, Ar. pro III. tř.) jsou uvedeny pro zdvojmocňování tři způsoby, kde při n-ciferném čísle (nevyskytují-li se v čísle nuly) je obecně potřebí v prvním případě $2n - 1$ řádků, v druhém a třetím (uvedeném tam jako příklad) toliko n. Pro ztrojmocňování je tam jeden způsob a potřebí je $3n - 2$ řádků. Zajisté je účelné, když vystačíme s nejmenším možným počtem řádků a provádíme v každém řádku týž výpočet. Tím se vyvarujeme chyb v sečítání sloupců. Toho lze docíliti různým uspořádáním členů v rozvoji, píšeme-li základ jako mnohočlen. Uvedu zde případy, kdy pro zdvojmocňování lze vystačiti se dvěma, při ztrojmocňování se třemi řádky; tytéž výpočty jako při výše zmíněných způsobech musíme počítati po straně, takže výhoda spočívá v tom, že při víceciferném čísle rychleji sčítáme a máme jistou úsporu místa. Je patrné, že při těchto způsobech je počet řádků závislý na mocniteli a nikoliv na počtu cifer základu. Dále snadno lze jej zobecniti pro jakékoliv celé $k > 0$. Při dvojmoci píšeme do první řádky prostě čtverce číslic od konce počínaje, při čemž, je-li některý jednociferný, předpíšeme nulu. Druhá řádka, která se píše o jedno místo vlevo, obsahuje dvojnásobné součiny skupin číslic s číslicí následující (ovšem, je-li některý součin více než dvojciferný, přičítáme sta jako jednotky k dalšímu součinu). Na př.

$$5276^2$$

$$\overline{\quad | \; 5^2 \; | \; 2^2 \; | \; 7^2 \; | \; 6^2 \; | \quad}$$

$$| \, 2 \,.\, 5 \,.\, 2 \, | \, 2 \,.\, 52 \,.\, 7 \, | \, 2 \,.\, 527 \,.\, 6 \, |$$

*) Poznámka: Oscilátor (bez lampy) a ostatní pomocné přístroje zhotoveny jednou brněnskou firmou stály by asi 500 Kč. Bližší informace podá autor a také by případné objednávky (i pro jednotl. přístroje zvlášť) vyřizoval. (Adresa: L. T. Brno, V černých polích 39).

Při ztrojmocňování je způsob tím výhodný, že zde se počet řádků velmi zmenší. Zde nutno skupinu doplniti nulami na trojcifernou. Do první řádky píšeme třetí mocniny číslic postupně od konce, v druhé jsou trojnásobné součiny skupin číslic se čtvercem následující číslice a posléze v třetí trojnásobné součiny dvojmocí skupin číslic s následující číslicí. Každá řádka se píše o jedno místo vlevo než předcházející a tisíce při součinech přičítají se jako jednotky k další skupině. Na př.

$$
\begin{array}{c}
5276^3 \\
\hline
\begin{array}{|c|c|c|c|}
5^3 & 2^3 & 7^3 & 6^3
\end{array} \\
\begin{array}{|c|c|c|}
3\,.\,5\,.\,2^2 & 3\,.\,52\,.\,7^2 & 3\,.\,527\,.\,6^2
\end{array} \\
\begin{array}{|c|c|c|}
3\,.\,5^2\,.\,2 & 3\,.\,52^2\,.\,7 & 3\,.\,527^2\,.\,6
\end{array}
\end{array}
$$

Že lze týž postup zobecniti pro celé $k > 0$, je jasné. Značíme-li pruhem nad číslicemi číslo dané onou skupinou, jest

$$
\begin{array}{c}
\overline{abcd}^k \\
\hline
\begin{array}{c|c|c|c|}
a^k & b^k & c^k & d^k
\end{array} \\
\begin{array}{|c|c|c|}
\binom{k}{1} a\,.\,b^{k-1} & \binom{k}{1} \overline{ab}\,.\,c^{k-1} & \binom{k}{1} \overline{abc}\,.\,d^{k-1}
\end{array} \\
\begin{array}{|c|c|c|}
\binom{k}{2} a^2\,.\,b^{k-2} & \binom{k}{2} \overline{ab}^2\,.\,c^{k-2} & \binom{k}{2} \overline{abc}^2\,.\,d^{k-2}
\end{array} \\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
\begin{array}{|c|c|c|}
\binom{k}{1} a^{k-1}\,.\,b & \binom{k}{1} \overline{ab}^{k-1}\,.\,c & \binom{k}{1} \overline{abc}^{k-1}\,.\,d
\end{array}
\end{array}
$$

a jako v předešlém skupiny jsou k-ciferné, každý řádek píše se o jedno místo vlevo a v součinech čísla řádu k-tého přičítají se k další skupině jako jednotky. Každý součin, není-li k-ciferný, doplní se předepsáním příslušného počtu nul. — Kromě uvedené výhody (úspora místa při týchž výpočtech a jednotnost*) při vypisování) dlužno též vzpomenouti, že pak není třeba zvláště vykládati umocňování čísel obsahujících nuly a přibéřeme-li v tercii Pascalův trojúhelník, možno vzíti i vyšší umocňování.

Karel Lerl, Michalovce.

---

*) Také J. Mérey v Zt. f. math. u. ntrw. Unt. 63 (1932), 136 shrnuje při zdvojmocňování výkony stejného druhu do téhož řádku, takže do prvního seskupí rovněž dvojmoci číslic, do dalších však všechny možné dvojnásobné součiny číslic samotných, a to postupně tak, že do řádku druhého vcházejí na patřičná místa součiny číslic sousedních, do třetího součiny číslic ob jednu atd. Tvoří-li se tyto součiny výhodněji v pořádku při dvojmocnění mnohočlenu obvyklém, dají se hravě napisovati ve směru šikmém. Řádků vznikne takto sice tolik, kolikaciferné je číslo, avšak vůbec nic není třeba psáti stranou. *Friedrich.*

Obrácení natriové čáry. (Subjektivní pozorování spektroskopem — bez cizí pomoci.) Z projekčního aparátu s obloukovou lampou vycházejí rovnoběžné paprsky štěrbinou a dopadají ve vzdálenosti 3—4 m na štěrbinu kolimátoru velmi úzkou, aby oko nebylo oslněno. V dalekohledu musí býti spojité spektrum kladného uhlíku. (Objeví-li se spektrum čárové, jest z oblouku.) Postaví-li se plamen plynový zbarvený natriem (perličkou boraksovou) těsně před štěrbinu projekčního stroje, objeví se ve spektru ostrá tmavá čára. Když se štěrbina zakryje, je na témž místě jasná, žlutá čára natria. *Josef Krejči*, Kroměříž.

Odraz vln. (Mašek: Fysika, II. díl, str. 9). Místo kaučukové hadice učinil jsem dobrou zkušenost s velkou mosaznou spirálou z drátu 2 mm silného, otvoru 3 cm a délky asi 3 m. K jednomu jejímu konci přivážeme provázek (nepříliš slabý), dlouhý asi 80 cm. Upevníme-li druhý konec provázku na hák ve zdi, lze pěkně demonstrovati odraz na volném konci; upevníme-li však konec spirály přímo na hák, odraz na pevném konci. — Rozkmitáme-li trvale konec spirály, který držíme v ruce, vznikne stojaté vlnění na konci s kmitnou, je-li spirála upevněna pomocí provázku, nebo s uzlem, je-li připevněna přímo. *Vratislav Charfreitag.*

Poznámky k rozměrům veličin. Ve fysice snažíme se určovati rozměr každé veličiny, který bývá u některých velmi složitý. I v matematice nemáme zapomínati na rozměr veličin. Zeptejme se žáka v nejvyšší třídě, jaký má rozměr na př. úhel. Na otázku, co jest to úhel, odpoví, že jest to část roviny omezená dvěma polopaprsky, z čehož logicky vyplývá rozměr úhlu L^2. Zeptáme-li se dále, co rozumíme úhlem v míře obloukové, tu se dovíme, že jest to oblouk na kružnici o poloměru 1 cm. Z toho vznikne nesprávný závěr, že rozměr úhlu jest délka $= L$, v čemž nás utvrzuje i název arcus. Avšak úhel jest definován jako p o m ě r oblouku jakéhokoli kruhu k poloměru tohoto kruhu, čili jest to pouhé číslo udávající, kolikrát jest jedna délka obsažena v druhé délce. Jest to tudíž pouhé bezrozměrné číslo, zrovna tak jako sinus nebo jiná funkce goniometrická nebo jako číslo π. Zvolíme-li ovšem poloměr kružnice 1 cm, pak číslo vyjadřující délku oblouku v cm souhlasí s číslem vyjadřujícím poměr výše uvedený. Rovnost je však pouze číselná, ne pojmová. Podobně jest na př. hustota a měrná váha vyjádřena týmž číslem, ač obě veličiny se pojmově liší a tudíž také i svým rozměrem. Neznalost rozměru nějaké veličiny vede pak k nesprávnému vyjadřování v příslušných jedničkách. Takovým příkladem je m o m e n t o t á č i v ý, jenž i ve spisech technických nebývá správně označen. Jest přece zřejmo, že rozměr této veličiny musí být týž jako rozměr práce. Neboť jest to součin síly a vzdálenosti její od osy čili součin „síla $\times$ délka". Tedy moment otáčivý musíme vyjadřovati v týchž jedničkách jako práci. Ve statické míře udáváme jej tudíž v kgm. Na př. moment motoru o 5 k. s. a 1500 otočkách za minutu činí 2,4 kgm.

$$(\text{Výkon v k. s. } N = P \,.\, 2\pi r \frac{n}{60\,.\,75} = \frac{\pi}{2250} Mn).$$

Malé momenty na př. u motorků elektrických počitadel udáváme v gramcentimetrech (gcm). V absolutní míře nutno vyjadřovati moment v joulech nebo kilojoulech, místo čehož však obyčejně píšeme wattsekundy. Poněvadž 1 kgm = 9·81 J, mohli bychom napsati, že výše uvedený motor má moment 23,4 wattsekundy.

Dr. Ferdinand Pietsch.

Aerostatické paradoxon. Obdobou k hydrostatickému paradoxu Pascalovu, při němž malým množstvím vody je způsoben velký tlak na dno, jsou dva následující pokusy: 1. Vývěvový recipient, nebo válcovitá nádoba průměru asi 20 cm, je postaven na desku kruhovou poněkud většího průměru s otvorem uprostřed, jímž těsně prochází kaučuková hadice; kruhová deska je podepřena třemi stejně vysokými dřevěnými špalíčky. Foukáme-li mírným přetlakem několika centimetrů rtuti vzduch z plic kaučukovou hadicí pod recipient, překvapí při prvním pozorování, že válec se zvedá, i když je třeba zatížen závažím několika kilogramů. Z hodnoty přetlaku vzduchu vypočteme sílu působící na válec resp. na talíř. Pokus dá se také upraviti s recipientem s hrdlem, nebo s lahví bezednou s hrdlem v té formě, že na láhev obrácenou vzhůru dnem je položena kruhová deska vhodně zatížená, a hadicí procházející zátkou v hrdle foukáme vzduch do recipientu. 2. Podobný pokus možno provésti s kaučukovou poduškou vzduchovou rozměrů na př. 35 cm × 25 cm. Na ventil podušky nasuneme těsně kaučukovou hadici. Podušku zatížíme deskou dřevěnou stejné plochy jako je poduška a na desku položíme vhodné závaží, třeba i několik desítek kilogramů, jež snadno pak zvedáme vzduchem z úst. Ba žák může sám sebe zvedati, postaví-li se na podušku a ústy fouká volně vzduch do hadice. Při novém nabírání vzduchu do plic stlačením hadice zabráníme tomu, aby vzduch nevycházel z podušky ven. — Při předvádění těchto pokusů je vhodno ukázati na otevřeném manometru, jaký je normální přetlak vzduchu v ústech. Pokusy jest ovšem možno provádět také s použitím hustilky.

Josef Zahradníček.

Resonance. Máme-li na polychordu dvě struny, dávající týž tón, a rozezvučíme-li jednu, zazní také druhá. Resonance však také nastává, je-li druhá struna naladěna na oktávu prvé struny. Tón je slyšeti slabě a proto na ni položím jezdce, ovšem do kmitny oktávy, t. j. do prvé čtvrtiny. Daří se lépe, rozechvěji-li prvou strunu drnknutím než smyčcem. Lze ukázati i pro tón $3N$. Zjevu se užívá v radiofonii, ale Maškova učebnice se o tom nezmiňuje. K ladičce užívám vedle její resonanční skřínky vlastní otevřenou lepenkovou trubici dvojnásobné délky a *zavřenou délky trojnásobné*, které rovněž její tón resonancí zesilují. *Josef Šoler*, Č. Budějovice.

Hydrostatické paradoxon. Ze svých studií se pamatuji, že jako terciánu nebyl mi tak paradoxním zákon sám, jako tvrzení, že kuželovitá nádoba s menší podstavou nahoře je kapalinou nadlehčována. A že se pak tímto tlakem sklenice, do které nalévám vody, sama sebou se stolu nezvedne? — namítal jsem tehdy. Že schází experimentální důkaz tohoto faktu, vidím i z požadavku p. ředitele A. Zavřela (přednáška „*Několik zásad metodiky fysiky*" ve Sborníku mat.-přír. kursů, Brno 1931). Rosenberg doporučuje ve svém „*Experimentierbuch*", díl II., 1924, str. 63, obr. 66 přístroj Hartwigův, který však stál 66 M, tedy dnes slušný peníz, neboť musí býti přesně proveden. Avšak takový přístroj vlastně už všichni ve svých kabinetech máme, nevědouce o něm: je to skleněná nálevka. Každý si všimnul, že její okraj (širší) je velmi dobře rovinně broušen, a toho výhodně využijeme. Postavím takovou nálevku, jež představuje nádobu se stěnami značně sbíhavými, na vodorovnou skleněnou desku, aby přilehla, a výtokovou její trubičkou přilévám *zvolna* vodu. Při jisté výšce vody je nadnáška tak velká, jako váha nálevky, takže nálevku nadzvedne a trošku vody dolem vyteče. Aby to bylo lépe i na dálku viděti, lze postaviti nálevku na *mírně* skloněnou desku. Jakmile nadnáška překoná tření, nálevka sjede po skle dolů. Při tomto způsobu vadí poněkud kapilarita, neboť voda dole kolem nálevky trochu uniká. Tomu zabráníme, postavíme-li nálevku do misky, na jejíž dno jsme nalili *trochu* (asi ½ cm vysoko) rtuti, tak, aby nálevka neplavala. Já však tohoto těsnění raději neužívám, abych jednoduchého zjevu zbytečně nekomplikoval, neboť kapilarita má jen malý účinek. — V praktiku se změří, že ono nadlehčení, stejné jako váha nálevky, je rovno váze vody, která by doplnila vodu v nálevce na svislý válec stejné základny, jako širší otvor nálevky, a takové výšky, při níž se nálevka zvedla. Nádobu dolů se sbíhající dostanu, když nálevku, obrácenou trubičkou dolů, zavěsím na pružné váhy tak, že její výtokový otvor sahá pod hladinu rtuti v kádince. Přilévám-li vody, vidím stoupání tlaku, jakmile voda dosáhne šikmých stěn. Nálevku nutno po případě zatížiti, aby z ní voda všechnu rtuť nevytlačila a nevytekla. — Aby se snad žáci při prvém pokusu nedomnívali, že sklouznutí je způsobeno snížením tření vodou, navlhčím sklo i nálevku před pokusem vodou.

Josef Šoler, Č. Budějovice.

Z LITERATURY.

Petíra-Šmok: Fysika pro nižší školy střední, 7. úplně přepracované vydání; Praha 1933, nákladem JČMF.

Dovolujeme si tímto způsobem upozorniti pány kolegy aspoň na některé hlavní zásady, podle nichž bylo sestaveno nové vydání, a jak to bylo prakticky provedeno. Obsah i pořad látky jest upraven podle Návrhu nových učebních osnov. Úvod i další části jsou přitom zpracovány tak, aby se postupně připravovala vhodná půda pro metodu pracovní. Pro tisk byly zvoleny v tomto vydání trojí typy: garmond, borgis a petit. Účelem bylo vyznačiti již tiskem rozsah a závaznost látky. Garmondem jsou tištěny části naprosto závazné, borgisem části podstatné, které jsou nutným úvodem nebo dodatkem části garmondové, ale jsou takové, že je lze probírati různým způsobem podle individuální metody učitelovy nebo podle pomůcek, které má učitel po ruce. Učebnice naznačuje jen jeden z mnoha způsobů, jak je možno látku tu probírati. Bez obrázků není tohoto tisku v učebnici ani 150 stránek a tedy ani ne 30 stránek ročně na 1 týdenní hodinu. Tím jest určen a vyznačen minimální obsah a rozsah učební látky jak pro učitele (garmond a borgis), tak pro žáka (garmond), což je jistě pro žáka důležité při učení se nové látce a ještě více při jejím opakování. — Bylo by v zájmu věci, aby žáci byli s tímto uspořádáním učebnice postupně seznámeni. Části nezávazné, různé poznámky a úlohy jsou tištěny vesměs petitem. V této části má učitel zcela volný výběr, čeho a jak se chce nebo nechce dotknouti při výkladu nebo zkoušení a opakování podle daných poměrů a zájmu žáků, anebo čeho při tom využíti, a žáci — zvláště žáci lepší — mají možnost dříve zmíněné minimum svých vědomostí si prohlubovati a procvičovati, po případě i rozšiřovati. Tento cíl sledují i nově připojené úvahové úlohy, označené písmenem A.

V Praze v září 1933. *Stan. Petíra* - Dr. *Mik. Šmok.*

Valouch-Špaček: Měřictví pro I. třídu středních škol, 7. přepracované vydání; Praha 1933, nákladem JČMF.

Při prohlídce knihy, jež úplně vyčerpává učivo předepsané novými osnovami učebními, jest na první pohled patrno, že byla z dřívějšího vydání zachována zásada, aby učebnice obsahovala výklad didakticky již upravený, takže učitel ve škole může obraceti zřetel víc na individuální schopnosti nebo na povšechný stav třídy. Protože prostorová představa u žáků v tomto věku je nepatrná, postupuje se při výkladu cestou elementární a poznatky měřické jsou odvozovány většinou z názoru přímým pozorováním útvarů nebo pokusem, t. j. pozorováním děje geometrického zcela obdobně jako ve vědách přírodních. Při výběru příkladů ke cvičení bylo připojeno více úloh konstruktivních a při celkovém rozvržení látky přihlíželo se k brzkému výcviku žactva v zacházení s náčiním rýsovacím. Na vhodných místech byly vloženy do cvičení též některé nejjednodušší úlohy týkající se měření ve školní místnosti nebo v blízkém okolí a pamatovalo se vedle příkladů ryze teoretických i na úlohy vztahující se k aplikacím v jiných naukách. Typografická úprava je obdobná jako ve Fysice pro nižší školy střední (viz předch. referát autorů); doufám, že se tím usnadní užívání učebnice učitelům i žákům. Obrázky byly nahrazeny novými, při nichž bylo užito k popisování normalisovaného písma, a vesměs opatřeny podpisy. Kdyby se snad pp. kolegům zdála učebnice na některých místech poněkud obšírnou, záleží na nich, aby si příslušné odstavce podle stavu třídy přiměřeně zjednodušili. — Prosím pp. kolegy, aby mi laskavě oznámili jednotlivé návrhy nebo instruktivní příklady, kterých by bylo možno užíti při případném dalším vydání. *Klement Špaček.*

J. Shibli, Ph. D.: Recent developments in the teaching of geometry. (J. Shibli, State college, Pensylvania, 1932. VIII a 252 str.)

V jedenácti kapitolách líčí autor vývoj vyučování geometrii, hlavně ovšem ve Spojených státech severní Ameriky. První kapitola, jež jedná o vyučování měřictví od nejstarších dob, jest vlastně jen nejstručnější náčrt dějin elementární geometrie a přehled dějin vyučování geometrii ve Francii, v Německu a v Anglii, hlavně s ohledem na jejich působení na vyučování tomuto předmětu v U. S. A. V následujících odstavcích jde jen o vývoj tohoto vyučování v autorově vlasti. Pojednává o tom, které faktory určovaly tento vývoj; k nim náležely korporace, jež si obraly za úkol podporovati buď rozvoj amerického školství vůbec anebo vyučování matematice zvláště a na neposledním místě působilo na tento rozvoj pro svůj úkol lépe připravené učitelstvo. Popisuje nejprvnější způsob vyučování geometrii a jeho přechod k stupňům vyšším; jest tu stupeň experimentální a názorový (intuitivní) a vědecký, jež jsou ilustrovány příkladem, jak se na těchto stupních probírá poučka o součtu úhlů trojúhelníka. Stupeň poslední třeba připravovati na stupních předchozích tak, aby žák nahlédl nutnost důkazu. Přesnost definic a důkazů se musí říditi stupněm duševního vývoje žákova, aniž by však tím učitel jakkoli podporoval anebo trpěl nedbalost. Zajímavá jest zvláště kapitola VI., v níž autor ukazuje, jak se postupem doby redukovala látka. Vidíme tu, že americké osnovy byly v minulosti mnohem více přeplněny nežli naše. Nejpěknější částí této kapitoly jsou ukázky z různých dob, počínajíc čtyřicátými lety minulého století, jak se měnil způsob podání důkazu a jeho grafická úprava. (Naše učebnice tu mají mnoho doháněti.) Úloh ze začátku nebylo v učebnicích mnoho. Také jejich umístění v knihách nebylo vždy stejně účelné. Umístění na konci učebnice není vhodné, neboť žáci, ba i mnozí učitelé prý je považovali za nepodstatný přídavek. Jest je umisťovati tak, aby za každým odstavcem byly příslušné úlohy, a to raději více a lehčích. Větší užitek bude míti žák z toho, provede-li několik snadnějších úloh, které vzbudí jeho chuť k práci, nežli, bude-li mu uložena složitá úloha, jež podlomí jeho sebedůvěru. Na konci učebnice jest umístiti úlohy opakovací. V úlohách budiž účelná gradace. Zajímavý jest přehled o počtu úloh v učebnicích, jejichž průměr z 264 v druhé polovině XIX. století vzrostl na 1700 v třetím desetiletí tohoto století. Má to ovšem tu nevýhodu, že objem učebnic potom nepoměrně vzrostl. Jednaje o testech, pronáší Shibli mínění, že smějí býti jen doplňkem, nikoli náhradou zkoušky dřívější, a upozorňuje na projev dra Reeve, že se jeví tendence směrem od standartisovaných testů k testům, jež si utvoří učitel sám, jenž jest osobou nejpovolanější zkoušeti své žáky. Patrno, že hnutí s testováním již překročilo vrchol. Uvažujíce okolnosti vidíme, že kořeny tohoto hnutí v U. S. A. jest hledati v malé (někdejší) pedagogické přípravě tamějšího učitelstva. V kapitole o vztahu geometrie k jiným předmětům jedná o jejím vztahu k algebře, k trigonometrii, k fysice a k stereometrii, které se v U. S. A. učí v mnohem menším rozsahu než u nás a kde se teprve jedná o spojení vyučování stereometrie s planimetrií v „kombinovaných kursech"; jsou hlasy pro i proti. Důvody tu uváděné proti jsou našinci poněkud divné. Třeba tu míti na mysli, že Američané, mluvíce o geometrii, mají na mysli to, čemu my říkáme planimetrie. V kap. IX. o účelu a významu vyučování „demonstrativní geometrii" (nejvyššímu stupni) ukazuje autor krásně, jak se názory měnily a tříbily. Asi v polovici XIX. stol. se jednalo o to, aby se žák naučil vzorným důkazům, koncem tohoto století, aby cvičil své rozumové schopnosti. Dnes se žádá, aby se naučil ovládati procesy a metody, osvojil si zvyklosti, ideje a schopnosti, jež jsou důležity pro jeho život. Pokud se týče přenosu cviku, ukazuje se odklon od krajních názorů Thorndikeových o specifických schopnostech. Záleží na způsobu vyučování, pokud a zdali přenos nastane. V poslední X. kapitole jedná o nejnovějších problémech, totiž o tom, jak si vésti, aby se žák naučil samostatnosti v řešení úloh, o generalisaci, o užití pojmu funkce a o tom, kterak vésti žáka k tomu, aby metod myšlení, kterých užívá v geometrii, užíval i v životě.

Josef Vavřinec.

The seventh yearbook of the National council of teachers of mathematics. The teaching of algebra. (New York, Bureau of publications; Teachers college, Columbia university, 1932, str. IX a 179.)

Tato ročenka obsahuje 10 pojednání, jež se týkají vyučování algebře na high schools v U. S. A. Jos. Jablonower tu jedná o snahách, jež se uplatňují, když se jedná o jeho zdokonalení. Administrace, hledíc k velikému počtu propadlých v jejích kursech, hledá odpomoc v tom, aby se vyučování zdokonalilo, aby se zlepšily osnovy, aby se látka algebraická nahradila po případě pro určité žáky jinou, jež by aspoň do jisté míry cvičila ty schopnosti, které má cvičiti algebra (abstrakce a j.), takže by se žáci, kteří při algebře nemohou vyhovovati, z jejího vyučování mohli vyloučiti. Sociolog, přející si, aby ze škol přicházela mládež pro život po všech stránkách dokonale připravená, žádá, aby se při algebře probíralo jen to, co bude jednotlivec potřebovati ve svém povolání; přehlíží tu však zpravidla, že statistiky o aktuálním stavu nemusejí tu býti rozhodující, neboť jest velmi mnoho lidí, kteří některé vědomosti neužívají jen proto, že jí nemají, což však nikterak neznamená, že by jí neužívali, kdyby ji měli. Mnohá dříve jen teoretická kapitola matematiky má dnes význam pro každého člověka. Teoretik pedagog vytyčuje škole cesty, jimiž se jí jest bráti, aby došla svého cíle, aby totiž žák poznal své schopnosti k jisté práci, nabyl zájmu v určitém směru, obratnosti v určitém konání a obcování; tyto snahy se musejí obrážeti také při vyučování algebře. Dále jedná tu autor o jednotlivých nyní doporučovaných způsobech individuálního vyučování, oceňuje je a ukazuje na jejich přednosti i nevýhody a na meze jejich užitelnosti. Jako jeden z důležitých požadavků uvádí požadavek Komenského (jehož jméno výslovně uvádí), aby vyučování rostlo z vnitra žákova. Učitel algebry uznává námitky a všímá si rad dříve uvedených odborníků a hledí podle jejich požadavků uspořádati svou práci. J. P. Everett uvažuje o účelu vyučování algebře, jež má naučiti žáka zjednodušování a ujasňování pochodu myšlení tak, aby toho dovedl v životě užíti. Tu se jeví veliká zodpovědnost učitele algebry, jenž si má býti vědom toho, že vštípiti žáku toliko znalost fakt a procesů není jeho nejhlavnější úlohou. N. J. Lennes jedná o pojmu funkce v elementární algebře, o tom, jak se měnil názor na zavedení tohoto pojmu do vyučování, a ukazuje, kterak si při něm vedl, uváděje množství konkretních příkladů. W. Lietzmann má tu článek o pojmu funkce a o grafických metodách v statistice a nár. hospodářství. Uvádí tu některé věci známé z jeho knihy „Über Beurteilung der Leistungen in der Schule" a několik grafických znázornění z oboru hospodářského (platy, daně, diskont, slož. úrokování). E. R. Breslich píše o měření rozvoje funkcionálního myšlení v algebře. Funkcionálnímu myšlení třeba učiti pozvolna, neučiti mu jako zvláštnímu oddílu látky, nýbrž třeba k němu vésti rozsáhlou a častou zkušeností při probírání všech možných partií. Pojem funkce musí sjednocovati všecky části matematického vyučování. Své výklady doprovází hojnými a instruktivními příklady. Vyvrcholením článku jest obsáhlý test, jímž se má změřiti, jak dalece žák ve funkcionálním myšlení vyspěl. W. S. Schlauch v článku o měření tendencí a sil světa v roce 1932 chce ukázati, jak užitím statistických dat lze sestrojiti empirické křivky, z jejichž dalšího průběhu možno souditi na to, jaký bude stav toho kterého společenského nebo hospodářského zařízení v budoucnosti, kdyby tendence předešlých let byla zachována; ovšem, kdyby . . . Helena Walkerová píše o vynalézavosti žáků v algebře a v druhém článku Vera Sandfordová o tomtéž tématě. Žákům jest třeba naznačiti, jak si mají vésti, ukázati jim na příklad, jak ze zvláštních případů postupovati k obecnému vyjádření, třeba povzbuzovati jejich sebevědomí, neboť strach z chyby jest největším nepřítelem vynalézavosti. Důležito jest, aby myšlenka předcházela její symbolické vyjádření. Záleží tu na učiteli, aby děti vedl; při tom však musí míti dosti duchapřítomnosti a ohebnosti, aby své myšlení přizpůsobil myšlení žáků, jak se v daném okamžiku jeví. Sandfordová uvádí několik příkladů ze své prakse. H. C. Barber uvažuje, kterak by měli Američané změniti pojem algebry v junior high school, z něhož by bylo vypustiti, pokud možno, všechny neplodné ideje a uplatniti a zdůrazniti všecky ty, jež samy o sobě jsou nejmocnější a nejúčinnější v duši žákově. Nově definovaná algebra se soustředí kolem pojmu rovnice a jejího užití. Třeba na tomto stupni také rozlišiti dvojí druh „drillu", totiž cvik v opakování a v znovuporozumění. J. A. Nyberg v posledním pojednání této ročenky jedná o řešení slovných rovnic; zabývá se tu však jen nejjednoduššími případy, jež třídí v několik typů; ukazuje, jak třeba řešení rovnic postupně připravovati v předchozím vyučování. Řešení slovných rovnic má býti rozloženo v dlouhou časovou periodu; v každé hodině jest vzíti jen něco málo; větší část hodiny se věnuje denní práci v jiném oboru. *Josef Vavřinec.*

O. Zoll: Mathematisches Arbeits- und Lehrbuch für alle Arten höherer Lehranstalten, Arithmetik und Algebra, Mittelstufe, 1931, F. Vieweg & Sohn, 292 str., cena Kč 44,20.

V didaktické příloze k 61. ročníku tohoto časopisu podal jsem na str. 60 referát o 1. dílu jmenované učebnice, na který se tuto odvolávám. Ke spolupracovníkům tam uvedeným přistupuje ještě Jos. Birkenbach z Essenu. Zajímavé a osvědčivší se rozdělení každého § na části *A* (Aufgaben zur Erarbeitung des Lehrganges), *B* (Lehrgang), *C* (Ergänzungen und Anwendungen) a *D* (Übungsaufgaben) je i tu zachováno. Plyne z povahy věci, že v tomto díle hlavně část *D* je obzvláště bohatá, jsouc plna úloh, vzatých ze současného života. Při tom jsou již všecky úlohy ve svých daných veličinách přizpůsobeny dnešním poměrům a cenám. Velmi důkladné jsou historické výklady Fettweisovy. Zabírají celkem 29 stránek, tedy desetinu knihy. Novinkou jsou historické úlohy, tak vděčné právě v aritmetickém učivu. Důkladnost Fettweisova jde tak daleko, že neváhal i jmenovati badatele na poli dějin matematiky, M. Cantora, Abela Reye a O. Neugebauera. Že i tu je mnoho z matematiky primitivů s velmi pěknými obrázky, u Fettweise se rozumí samo sebou. Novinkou ve středoškolské učebnici jsou také dvě stránky věnované zábavným úlohám, sestavené rovněž Fettweisem. Celá VII. kapitola (27 str.) je věnována grafickému znázornění, v dalších kapitolách je ho pak stále používáno a jeho teorie doplňována. Toto grafické znázornění je snad někde ještě více propracováno než v prvém vydání Bydžovského Aritmetiky. Je tu rovněž mluveno o směrnici přímky i provedeno grafické řešení rovnic kvadratických. Na Rohrbergovy názory upomínají §§ 64, 65 a 66, kde je (10 str.) pojednáno důkladně o logaritmickém pravítku a počítacím stroji. Zde je také uvedeno několik spisů, kde se žák může důkladněji o počítacích strojích poučiti. Nebyla by to německá učebnice, kdyby se v ní neobráželo německé úsilí po obnově německé moci. Uvádím jen obrázky, znázorňující znovuvybudování německého obchodního loďstva (loďstvo z r. 1914, 1920 a 1930). Učebnice ta je jistě i pro každého učitele matematiky zajímavou a instruktivní pomůckou. *Q. Vetter.*

SPOLKOVÝ VĚSTNÍK.

ŘÁDNÁ VALNÁ SCHŮZE

Jednoty československých matematiků a fysiků v Praze

se bude konati ve čtvrtek dne 7. prosince 1933 o půl 17. hod. ve fysikálním ústavu university Karlovy v Praze II, u Karlova 5.

POŘAD:

1. Čtení protokolu poslední valné schůze.
2. Zprávy funkcionářů.
3. Zpráva kontrolující komise.
4. Doplňovací volby:
   a) předsedy na 3 roky;
   b) 7 členů výboru na 3 roky;
   c) 2 členů výboru na 1 rok;
   d) 6 náhradníků na 1 rok;
   e) 3 kontrolujících komisařů na 1 rok;
   f) 6 členů vědecké rady na 3 roky;
5. Volné návrhy (podepsané aspoň od 5 členů a podané předsedovi nejméně 3 dny před valnou schůzí).

Poznámka: Podle článku 12 stanov jsou vyloženy účty spolkové ve spolkové kanceláři ve Vodičkově ulici č. 20. Je tedy volno pp. členům v úředních hodinách v ně nahlédnouti.

VÝROČNÍ ZPRÁVA ZA ROK 1932—33.

1. Zpráva ředitelova.

Vážené shromáždění!

Výbor Vám předkládá přehled svého působení v uplynulém správním roce a žádá, aby se jeho činnosti dostalo Vašeho schválení.

Výbor zvolený na valné schůzi dne 18. ledna 1933, o níž byla otištěna zpráva ve Věstníku, roč. 2, str. 53, se ustavil, jak bylo uvedeno v cit. zprávě, a konal 5 schůzí; kromě toho byly konány četné schůze presidia, komisí a vědecké rady, jakož i členské schůze s přednáškami. Z výboru vystupují, protože se končí jejich funkční období: prof. dr. B. BYDŽOVSKÝ, min. komisař O. JENIŠTA, místoředitel dr. B. MAŠEK, prof. dr. F. NACHTIKAL, vrchní škol. rada S. PETÍRA, prof. dr. K. PETR, prof. dr. V. POSEJPAL a prof. dr. A. ŽÁČEK; dále V. VOTRUBA, ježto koná presenční službu vojenskou.

Letos vyšel 62. ročník *Časopisu pro pěstování matematiky a fysiky* a 12. ročník *Rozhledů matematicko-přírodovědeckých*. Pp. členové dostávají nyní 8 sešitů Časopisu, který v lichých číslech přináší obsah Rozhledů, v sudých číslech vědeckou část s didakticko-metodickou přílohou. Jako přílohy Časopisu vycházely *Věstník* Jednoty, roč. 2, a *Bibliografické zprávy*, roč. 7. — Dále vycházel 4. ročník *Aktuárských věd* a 28. ročník *Čsl. strojníka a elektrotechnika*. — Redakce časopisů jsou uvedeny na str. 19.

Ve *Sborníku JČMF* vyšel sv. 17, Mechanika prof. dr. F. ZÁVIŠKY, 3. vyd. sepsané s užitím 2. vyd. Strouhalovy-Kučerovy Mechaniky, jakožto první díl Strouhalovy Experimentální fysiky. Další svazky připravují: prof. dr. F. NACHTIKAL Akustiku, prof. dr. F. ZÁVIŠKA Termiku.

V Knihovně spisů matematických a fysikálních se tiskne sv. 15, Teorie a prakse numerického počítání prof. dr. V. LÁSKY a prof. dr. V. HRUŠKY, jenž vyjde r. 1934.

Ve sbírce *Kruh* vyšel sv. 10, Kolísání podnebí v dobách historických a geologických doc. dr. V. J. NOVÁKA.

Hvězdářská ročenka pro rok 1934, roč. 14, dr. B. MAŠKA vyšla v listopadu. Její obsah byl zmenšen, aby se stala svou cenou prodejní přístupnější většímu počtu odběratelů. Bylo by žádoucno, aby pp. členové oznámili výboru svá přání o její úpravě.

Z *učebnic* vyšly: L. ČERVENKA, Aritmetika pro III. třídu, 6. vyd., L. ČERVENKA-L. BUČAN, Aritmetika pre I. triedu, 3. vyd., S. PETÍRA-M. ŠMOK, Fysika pro nižší školy střední, 7. vyd., J. PITHARDT-L. SEIFERT, Základy deskriptivní geometrie pro VI. a VII. tř. reálek a VI. tř. ref. reál. gymnasií, 4. vyd., M. VALOUCH-K. ŠPAČEK, Měřictví pro I. třídu, 7. vyd., M. VALOUCH-K. ŠPAČEK-E. ŘÍMAN, Meroveda pre I. triedu, 3. vyd., ve sbírce „Lectures expliquées pour tous“ sv. 6, A. THEURIET, Contes choisis (vyd. J. Kubišta), předloha normalisovaného písma narýsovaná F. VYČICHLEM a šablonky pro toto písmo. Aprobována jsou nová vydání, upravená podle nových osnov učebních, Aritmetiky pro II. tř. a pro III. tř. L. ČERVENKY a již se tisknou. Dotiskuje se nová zásoba Fysiky S. PETÍRY a M. ŠMOKA. V aprobačním řízení jsou nebo se pro příští školní rok připravují: B. BYDŽOVSKÝ-S. TEPLÝ-F. VYČICHLO, Aritmetika pro IV. třídu, 6. vyd., L. ČERVENKA-L. BUČAN, Aritmetika pre II. triedu, 3. vyd., a pre

III. triedu, 2. vyd., J. KLÍMA-V. INGRIŠ, Rýsování pro III. a IV. třídu gymn. a reál. gymn., J. KLÍMA-V. INGRIŠ, Rýsování pro III. a IV. třídu reálek, J. KLÍMA-V. INGRIŠ, Deskriptivní geometrie pro V. třídu reálek a ref. reál. gymn., V. RYŠAVÝ, Fysika pro nižší školy střední, M. VALOUCH-K. ŠPAČEK, Měřictví pro II. třídu a pro III. třídu, 7. vyd., M. VALOUCH-K. ŠPAČEK-E. ŘÍMAN, Meroveda pre II. triedu a pre III. triedu, 7. vyd., J. VOJTĚCH, Geometrie pro IV. třídu, 6. vyd., a pro VII. třídu, 5. vyd.

Ročenka průmyslového a živnostenského dorostu, roč. 4 na rok 1933/34, vyšla redakcí J. JINDRY a E. ŠUBRTA.

Pokyny a seznam knih ke studiu na přírodovědecké fakultě Karlovy university nemohly býti dosud vydány, ježto rukopisy ze všech oborů nebyly do počátku školního roku dodány.

V prodeji má Jednota publikace vydávané *Čsl. Společností Chemickou, Jednotou Českých filologů, Pražským Linguistickým kroužkem* (Travaux), *Klubem Moderních Filologů* (Xenia Pragensia), *Král. Českou Společností Nauk* (Bolzanovy Spisy) a *Společností přátel antické kultury* (Sbírka překladů Museion a Přednášky a rozpravy). Též má v prodeji spisy: J. AUPIC, Magické čtverce, J. BRDIČKA, Trigonometrie rovinná i sférická celotětivná, K. DUSL, Úvod do nauky o thetafunkcích, J. GRÖGER, Rozhledy po prvotných úkonech hmoty. Kromě toho prodává všechny publikace nakladatelů domácích i zahraničních.

Oddělení pro opatřování učebných pomůcek přikládalo k Časopisu prospekty o některých přístrojích, v čemž pokračuje i v novém ročníku; prospekty jsou doplňovány vhodnými návody k sestavování pokusů. Souborný ceník přístrojů fysikálních vyšel v listopadu. Styk se školami se slibně rozvíjí a výrobky mechanika p. FR. KMENTA se těší zasloužené oblibě. Veškeré objednávky a dotazy jest říditi na knihkupectví Jednoty.

Z fondu pro podporu vědeckého badání, *z jubilejního základu Vaňausova*, byla udělena cena 1000 Kč za práce z oboru fysiky, vykonané a publikované během posledních 5 let, p. dr. VILÉMU KUNZLOVI, asistentu spektroskopického ústavu Karlovy university v Praze. Ze *základu Mrňávkova* je vypsána cena 1000 Kč na práci, která by pojednala na podkladě vlastní zkušenosti i odborné literatury o takových metodách vyučování matematice na středních školách, které by řídíce se zásadami t. zv. činné školy zvýšily způsobilost normálně nadaných studujících užívati samostatně matematických vědomostí k řešení přiměřeně obtížných problémů; při tom se má hleděti k vyučovacímu času i učivu, které jsou osnovami matematice určeny. Práce se nemusí obírati tématem v celé jeho šíři a může se omeziti na některé obory učiva nebo na některý stupeň školy. Rozsah její nemá přesahovati 3 tisk. archy formátu Časopisu. Rukopisy psané čitelně (podle možnosti na stroji) jest odevzdati v kanceláři Jednoty do konce března 1934.

Marešovu fondu, z něhož se udělují odměny řešitelům úloh v Rozhledech, věnovali jeho zakladatelé, vládní rada Ing. JINDŘICH MAREŠ s chotí dalších 700 Kč, takže fond čítá nyní 8000 Kč. Budiž jim za to vřelý dík!

Podle přání zesnulého člena Jednoty dr. JIŘÍHO KAVÁNA věnuje jeho choť pí B. Kavánová Jednotě část knihovny, obsahující jeho příručnou literaturu z teorie čísel a dva počítací stroje pro pracovníky, kteří by se chtěli zabývati podobným studiem. K jejich podpoře bude zřízen *fond Kavánův*, k němuž přispěli přátelé zesnulého 1100 Kč.

V lednu 1933 přednášel v Jednotě dr. T. PENCZALSKI, profesor university v Poznani.

Na jubilejních slavnostech *Société de chimie physique* v Paříži zastupoval Jednotu prof. dr. J. HEYROVSKÝ. — Jednota byla zvolena členem čestného výboru pro jubileum prof. A. D'ARSONVALA v Paříži.

Zpráva o činnosti *Matematicko-fysikálního kroužku v Bratislavě* byla otištěna ve Věstníku, roč. 3, str. 5.

Knihtiskárna Jednoty a knihtiskárna Svazu horních a hutních inženýrů se spojily v jediný závod pod firmou *Prometheus*, zaps. společenstvo s omezeným ručením v Praze VIII, Na Rokosce 94, čímž byla zvýšena výkonnost knihtiskárny kvantitativně i kvalitativně. Jednotě náleží polovice všech členských podílů a polovice funkcionářů je volena z jejích zástupců. Na valné schůzi Promethea dne 17. října 1933 byli za Jednotu zvoleni: předsedou představenstva M. VALOUCH, členy představenstva B. BYDŽOVSKÝ a A. ŽÁČEK, náhradníky představenstva F. NUŠL a A. WANGLER, členy dozorčí rady V. HRUŠKA, S. PETÍRA a V. POSEJPAL, náhradníkem jejím L. ČERVENKA, revisorem F. NACHTIKAL.

Účet pokladní v odd. 4 doplňují tato data k 30. červnu 1933: Jmění základní 107100 Kč; fond pro podporu vědeckého badání 56755 Kč (základ Koláčkův 2500 Kč, Kučerův 13204 Kč, Mrňávkův 13332 Kč, Sobotkův 1744 Kč, Strouhalův 7756 Kč, Studničkův 4870 Kč, Vaňausův 11509 Kč, Weyrův 1840 Kč); Marešův fond 8000 Kč; Kavánův fond 1100 Kč; Pospíšilova cena 500 Kč.

Pánům *jednatelům* na ústavech vzdává výbor vřelý dík za jejich vzornou a obětavou součinnost a vznáší k nim snažnou prosbu, aby i nadále účinně podporovali Jednotu v jejích snahách. Seznam všech pp. jednatelů je v odd. 8 (podle stavu dne 30. června 1932).

Počet členů klesl o 13, takže proti loňským 1762 členům je letos 1749 členů; přibyl 1 člen zakládající a 14 členů činných, ubylo 28 členů skutečných. Seznam členů jest uveřejněn v odd. 8. Prosíme pp. členy, aby jej laskavě zrevidovali a shledaná nedopatření oznámili spolkové kanceláři.

Zaměstnanců Jednoty bylo dne 30. června 1933 v kanceláři, nakladatelství a knihkupectví 7 osob, v knihovně 1 osoba.

K veliké naší lítosti opustili nás letos navždy: *čestní členové* ENRICO D'OVIDIO, senátor, profesor university v Turinu, PAUL EHRENFEST, profesor university v Leydenu, a PAUL PAINLEVÉ, ministr, profesor university v Paříži, *zakládající člen* dr. JIŘÍ KAVÁN, vrchní komisař státní hvězdárny v Praze, a *skuteční členové* FRANTIŠEK BARTOŠ, ředitel reálky v. v. v Praze, dr. VÁCLAV FELIX, profesor čes. vysokého učení technického v Praze, HYNEK FILIP, pojistný matematik v Praze, BLAŽENA KŘIŽANOVÁ, profesorka reál. gymnasia v Praze VIII, FRANTIŠEK STRER, zem. školní inspektor v. v. v Praze, AUGUSTIN STÝBLO, profesor akad. gymnasia v Praze, VOJTĚCH TRUHLÁŘ, profesor reál. gymnasia v Nových Zámcích a dr. VÁCLAV ZELINKA, soudce v Litomyšli. Čest buď jejich památce!

Na konec konám milou povinnost, projevuje jménem výboru *nejvřelejší díky* všem příznivcům a podporovatelům Jednoty, zejména ministerstvu školství a národní osvěty za podporu naší vydavatelské činnosti, sboru profesorskému přírodovědecké fakulty na universitě Karlově v Praze za bezplatné propůjčení místností pro spolkovou knihovnu, čítárnu a ke konání přednáškových schůzí, ředitelstvím matematického a fysikálního ústavu university Karlovy v Praze za propůjčení místností ke konání schůzí, ředitelstvím škol středních a odborných za zasílání výročních zpráv, příznivcům knihovny za věnování knih, jakož i redakcím denních listů v Praze za ochotné uveřejňování zpráv spolkových. Rovněž jest mi potěšením poděkovati všem našim spolupracovníkům v kanceláři, knihovně, knihkupectví i tiskárně za jejich horlivé plnění povinností.

V Praze dne 7. prosince 1933.

Dr. *MILOSLAV VALOUCH,*
ředitel.

2. Zpráva o činnosti vědecké rady.

Matematická sekce vědecké rady pořádala 10 schůzí. Přednášeli:

1. Dne 20. října 1932 prof. dr. M. KÖSSLER: Několik výsledků z teorie prostých funkcí.

2. Dne 3. listopadu 1932 prof. dr. V. JARNÍK: O množství bodů, z nichž derivace může býti nekonečná.

3. Dne 10. listopadu 1932 prof. dr. K. PETR: O jedné větě z teorie rozdělení kvadratických zbytků.

4. Dne 24. listopadu 1932 dr. O. PANKRAZ: O integrodiferenciálních rovnicích.

5. Dne 19. ledna 1933 dr. A. ZELENKA: O risiku.

6. Dne 2. března 1933 prof. dr. E. BUNICKI: O aritmetisaci výrokového počtu.

7. Dne 23. března 1933 dr. F. KUDELA: Ljapunovy práce o zákonu velikých čísel.

8. Dne 4. května 1933 prof. dr. K. DUSL: O stabilitě řešení rovnice Hillovy.

9. a 10. Dne 9. a 10. května 1933 prof. dr. E. ČECH, Brno: Kombinatorická topologie.

Fysikální sekce vědecké rady pořádala 16 schůzí. Přednášeli:

1. Dne 8. listopadu 1932 asistent dr. J. M. MOHR, Bratislava: Vysvětlení K-efektu rotačním pohybem hvězd.

2. Dne 15. listopadu 1932 prof. dr. V. DOLEJŠEK a K. DRÁB: Studium výboje v iontové trubici pro nízká napětí.

3. Dne 22. listopadu 1932 asistent dr. H. SLOUKA: Pozorování úplného zatmění Slunce v severní Kanadě dne 31. srpna 1932.

4. Dne 29. listopadu 1932 prof. dr. R. FÜRTH: O vztazích difusní teorie a vlnové mechaniky.

5. Dne 10. ledna 1933 asistent dr. V. PETRŽÍLKA: O kmitech křemenných a turmalinových destiček.

6. Dne 17. ledna 1933 asistent dr. V. POSPÍŠIL: Vyšetřování systému Au-Cu změnami elektrického proudu v nízkých teplotách.

7. Dne 24. ledna 1933 prof. dr. T. PENCZALSKI, Poznaň: Cementace kovů.

8. Dne 25. ledna 1933 prof. dr. T. PENCZALSKI, Poznaň: Teorie ve fysice.

9. Dne 31. ledna 1933 prof. dr. V. DOLEJŠEK a dr. E. FILČÁKOVÁ: Výsledky v M-serii pomocí iontové trubice.

10. Dne 7. března 1933 prof. dr. F. NACHTIKAL: Za prof. dr. V. Felixem, a komisař dr. V. SANTHOLZER: Měření radioaktivity hornin a vod.

11. Dne 14. března 1933 asistent dr. V. KUNZL: Aplikace iontové trubice na absorpci v M-serii, a dr. V. KUNZL a J. KÖPPEL: Výsledky nové precisní metody pro měření mřížkových konstant.

12. Dne 21. března 1933 prof. dr. B. HOSTINSKÝ, Brno: O ergotickém principu.

13. Dne 25. dubna 1933 asistent dr. J. POTOČEK, Brno: Teorie Brownova pohybu.

14. Dne 16. května 1933 doc. dr. L. RIEGEL: Hlavní změny v noetických základech moderní fysiky.

15. Dne 23. května 1933 prof. dr. F. NUŠL: Rozhovor o Hvězdářské ročence a o astronomii na středních školách.

16. Dne 30. května 1933 prof. dr. V. DOLEJŠEK: O N-serii, O-serii a N-absorpci X-spekter.

Referáty o přednáškách jsou otištěny ve Věstníku, roč. 2, str. 51—52, 55—56, 70—76, roč. 3, str. 7. Schůze byly konány v místnostech universitního ústavu matematického a fysikálního. Za jejich laskavé propůjčení vzdává vědecká rada srdečný dík ředitelům obou ústavů. Po fysikálních přednáškách byly předváděny a vystavovány ukázky nových přístrojů fysikálních a chemických a upozorňováno na nové publikace.

Dr. *K. PETR*,
předseda matematické sekce.

Dr. *E. SCHOENBAUM*,
pořadatel matematické sekce.

Dr. *F. NACHTIKAL*,
předseda fysikální sekce.

Dr. *V. DOLEJŠEK*,
pořadatel fysikální sekce.

---

3. Zpráva knihovní.

V roce 1932—33 bylo do pražské knihovny zařaděno 83 svazků. Z těch jsou tyto dary:

B. HOSTINSKÝ: Application du Calcul des Probabilités à la Théorie du mouvement Brownien. (Přednášky konané na Institut H. Poincaré v Paříži.) Daroval autor.

CONVEGNO di fisica nucleare, Ottobre 1931-IX. Darovala Reale Accademia d'Italia v Římě.

POHYB obyvatelstva v československé republice v letech 1925—1927. Daroval Státní úřad statistický v Praze.

Kromě toho daroval prof. V. LÁSKA knihovně jeden exemplář svého díla: Filosofie, matematika a přírodní vědy v posledních 30 letech, jež nebylo dosud zařaděno.

Knihovní řád byl podle usnesení valné schůze dne 18. ledna 1933 doplněn v článku 1 větou: Členům Jednoty, kteří jsou osoby právnické, se knihy nepůjčují.

Práce na katalogu odborovém nejsou dosud skončeny; katalog však bude dán návštěvníkům knihovny k užívání v několika měsících. Knihovna je otevřena a knihy se půjčují jako minulá léta: v pondělí, ve středu a v pátek od 16^{h} 30^{m} do 18^{h} mimo svátky a vysokoškolské prázdniny.

Ve stavu odbíraných časopisů není změny. Časopis Physical review předplácí prof. dr. F. A. Kovařík.

Knihovníci děkují všem, kdož knihovnu obohatili dary anebo přispěli jim ve vykonávání jejich funkcí.

Dr. *J. BŘEZINA*, Dr. *K. RYCHLÍK*, Dr. *V. TRKAL*,
Dr. *F. ZÁVIŠKA*,
knihovníci.

4. Účet pokladní za správní rok 1932—1933.

	Příjem	Kč	h		Vydání	Kč	h
1	Hotovost	5022	70	1	Peněžní ústavy	1823122	03
2	Cenné papíry	4509	10	2	Dlužníci	2158573	80
3	Peněžní ústavy	1805779	63	3	Věřitelé	2656734	55
4	Dlužníci	1991507	—	4	Knihy	1582472	15
5	Věřitelé	2399790	30	5	Učebné pomůcky	112139	40
6	Knihy	1784286	85	6	Papír	128951	30
7	Učebné pomůcky	124700	50	7	Tisk	263877	15
8	Papír	176929	70	8	Zařízení tiskárny	1236	90
9	Tisk	892382	—	9	Režie	879219	33
10	Zařízení tiskárny	380000	—	10	Úroky	23466	50
11	Režie	62103	55	11	Časopis spolkový	68664	80
12	Úroky	17531	28	12	Vědecká rada	2920	—
13	Členské příspěvky	45768	65	13	Knihovna	19223	20
14	Časopis spolkový	4924	40	14	Brněnský odbor	10783	60
15	Brněnský odbor	2622	65	15	Fond pro podp. věd. badání	1000	—
16	Fond pro podp. věd. badání	2659	—	16	Fond Marešův	357	35
17	Fond Marešův	1057	35	17	Nemovitost	38152	—
18	Fond Kavánův	1100	—	18	Hotovost	13678	50
19	Nemovitost	81897	90				
		9784572	56			9784572	56

Dr. FRANTIŠEK NUŠL,
pokladník.

Dr. JOSEF ŠTĚPÁNEK,
účetní správce.

Dr. MILOSLAV VALOUCH,
ředitel.

5. Rozpočet na správní rok 1933—34.

Příjem	Kč	Vydání	Kč
1. Příspěvky členské .	25000	1. Správní výlohy . .	200000
2. Za časopis spolkový	17000	2. Na vydání spisů . .	225000
3. Za spisy prodané .	400000	3. Na knihovnu . . .	30000
4. Různé	25400	4. Vydání vědecké rady	2400
		5. Různé	2000
		6. Dotace brněn. odboru	8000
	467400		467400

Dr. *FRANT. NUŠL*, pokladník. Dr. *JOS. ŠTĚPÁNEK*, účetní správce. Dr. *MIL. VALOUCH*, ředitel.

---

6. Zpráva kontrolující komise.

Podepsaní revidovali dne 18. a 21. listopadu 1933 účetní knihy a doklady Jednoty, jakož i účetní závěrku. Ve všem byl shledán vzorný pořádek a pečlivé hospodaření. Movité jmění vykázáno pokladní hotovostí, průkazy o přebytcích u peněžních ústavů a cennými papíry podle účtu rozvážného.

Dne 22. listopadu 1933 revidována knihovna a čítárna. Správa jejich jest zařízena velmi účelně a prováděna vzorně.

Podepsaní navrhují:

Slavná valná schůze račiž dáti za správní rok 1932/33 absolutorium řediteli, pokladníku, účetnímu správci a knihovníkům i celému výboru. Račiž vysloviti jim a všem, kteří pomáhali v kanceláři, knihovně, čítárně a knihtiskárně, díky za obětavou práci pro Jednotu.

VÁCLAV HÝBNER, Dr. *BEDŘICH ŠALAMON*, *JAN ŠRŮTEK*, kontrolující komisaři.

---

7. Výroční zpráva brněnského odboru.

Řádná valná schůze se konala 9. listopadu 1933 ve fysikální síni české techniky.

Zpráva jednatelova. Zápis o poslední valné schůzi jest otištěn ve Věstníku, roč. 2, str. 9, 21/22. V uplynulém správním roce se konala 1 valná schůze a 9 členských schůzí. Průměrná návštěva byla 40 členů. — Prodej knih ze skladu byl slabší než loni. — Prof. NOVÁKOVI a ZAHRADNÍČKOVI děkujeme za propůjčování místností k pořádání přednášek.

Zpráva pokladní za správní rok 1932/33.

Příjem	Kč	h	Vydání	Kč	h
1. Dotace JČMF 1932/33	8000	—	1. Schodek z min. roku	2461	85
2. Schodek	144	60	2. Za knihy a časopisy	4396	—
			3. Za vazbu knih . .	318	10
			4. Za přednášky . . .	600	—
			5. Správní výlohy . .	368	65
Celkem .	8144	60	Celkem .	8144	60

Zpráva knihovníkova. V uplynulém r. přibylo 19 svazků a 10 periodik. Z knihovny byly během roku vypůjčeny, mimo časopisy, 474 svazky, z toho vráceny 234; dnes je vypůjčeno 240 svazků.

Na návrh revisorů, kteří revidovali pokladnu i knihovnu, bylo dáno pokladníkovi i knihovníkovi a tím i celému výboru absolutorium.

Volby byly provedeny aklamací. Zvoleni byli vystupující členové výboru: ČUPR, PELÍŠEK, SEIFERT, ŠIMEK (do konce r. 1936), za náhradníky: BOUČEK, KLAPKA, ZAHRADNÍČEK, za revisory: KLADIVO, PAUL. Výbor se ustavil takto: Předseda dr. V. NOVÁK, místopředseda M. PELÍŠEK, jednatel dr. K. ČUPR, pokladník dr. L. SEIFERT, knihovník dr. J. SAHÁNEK, bez funkce dr. E. ČECH, dr. L. MORÁVEK a dr. A. ŠIMEK.

Volných návrhů nebylo.

Dr. *KAREL ČUPR*,
jednatel.

8. Statistický přehled.

a) Výbor.

Při doplňovacích volbách, konaných na valné schůzi dne 18. ledna 1933 v matematickém ústavu universitním, byli zvoleni:

Za ředitele na 3 roky (do konce roku 1935):

Dr. MILOSLAV VALOUCH, sekční šéf v. v. v Praze.

Za členy výboru na 3 roky (do konce roku 1935):

Dr. VÁCLAV HRUŠKA, profesor vys. učení techn. v Praze.
Dr. MILOŠ KÖSSLER, profesor university Karlovy v Praze.
Dr. KAREL RYCHLÍK, profesor vys. učení techn. v Praze.
Dr. VLADIMÍR RYŠAVÝ, profesor reál. gymnasia v Praze.
Dr. MIKULÁŠ ŠMOK, ředitel reálky v Praze.
Dr. JOSEF ŠTĚPÁNEK, vrchní školní rada v Praze.
Dr. FRANTIŠEK ZÁVIŠKA, profesor university Karlovy v Praze.

Za náhradníky (na 1 rok):

STANISLAV TEPLÝ, profesor reál. gymnasia v Praze.
Dr. FRANTIŠEK VYČICHLO, profesor reálky v Praze.
Dr. ALOIS WANGLER, profesor reál. gymnasia v Čes. Brodě.
Dr. JOSEF HRDLIČKA, docent vys. učení techn. v Praze.
KAREL ČERNÝ, posluchač university Karlovy v Praze.
FRANTIŠEK PROCHÁZKA, posluchač university Karlovy v Praze.

Za kontrolující komisaře (na 1 rok):

VÁCLAV HÜBNER, profesor reálky v. v. v Praze.
Dr. BEDŘICH ŠALAMON, profesor university Karlovy v Praze.
JAN ŠRŮTEK, profesor reál. gymnasia v. v. v Praze.

Podle dnešního stavu skládá se výbor z těchto členů:

Předseda: dr. BOHUMIL BYDŽOVSKÝ, profesor university Karlovy v Praze (do konce r. 1933).

Místopředseda: STANISLAV PETÍRA, vrchní školní rada v Praze (1933).

Ředitel: dr. MILOSLAV VALOUCH, sekční šéf v. v. v Praze (1935).

Pokladník: dr. FRANTIŠEK NUŠL, ředitel st. hvězdárny v Praze (1934).

Jednatel: dr. VÁCLAV POSEJPAL, profesor university Karlovy v Praze (1933).

Knihovníci: dr. FRANTIŠEK ZÁVIŠKA, profesor university Karlovy v Praze (1935).
dr. JAN BŘEZINA, profesor reál. gymnasia (v Praze 1934);
dr. KAREL RYCHLÍK, profesor vys. učení techn. v Praze (1935);
dr. VIKTOR TRKAL, profesor university Karlovy v Praze (1934).

Účetní správce: dr. JOSEF ŠTĚPÁNEK, vrchní školní rada v Praze (1935).

Archivář: dr. MIKULÁŠ ŠMOK, profesor reálky v Praze (1935).

Zapisovatel: VÁCLAV VOTRUBA, posluchač university Karlovy v Praze (1934).

Bez zvláštní funkce: LADISLAV ČERVENKA, vládní rada, zemský školní inspektor v Praze (1934);
dr. VÁCLAV HRUŠKA, profesor vys. učení techn. v Praze (1935);
dr. VOJTĚCH JARNÍK, profesor university Karlovy v Praze (1934);
dr. OLDŘICH JENIŠTA, min. komisař MŠO v Praze (1933);
dr. MILOŠ KÖSSLER, profesor university Karlovy v Praze (1935);
ing. dr. RUDOLF KUKAČ, profesor vys. učení techn. v Praze (1934);
dr. BOHUSLAV MAŠEK, místoředitel st. hvězdárny v Praze (1933);
dr. FRANTIŠEK NACHTIKAL, profesor vys. učení techn. v Praze (1933);
dr. KAREL PETR, profesor university Karlovy v Praze (1933);
dr. VLADIMÍR RYŠAVÝ, profesor reál. gymnasia v Praze (1935);
dr. AUGUST ŽÁČEK, profesor university Karlovy v Praze (1933);
JOSEF ŽĎÁREK, profesor st. průmyslové školy v Praze (1934).

b) Vědecká rada.

Členové sekce matematické (do konce r. 1933):

Dr. VLADIMÍR HEINRICH, profesor university Karlovy v Praze.
Dr. EMIL SCHÖNBAUM, profesor university Karlovy v Praze, pořadatel.
Dr. JAN VOJTĚCH, profesor vys. školy technické v Praze.
Delegát výboru: dr. KAREL PETR, předseda.

Členové sekce fysikální (do konce r. 1933):

Dr. VÁCLAV DOLEJŠEK, profesor university Karlovy v Praze, pořadatel.
JAROSLAV FRIEDRICH, profesor reálky v Praze.
Dr. MILOSLAV HAMPL, docent vys. učení techn. v Praze.
Delegát výboru: dr. FRANTIŠEK NACHTIKAL, předseda.

c) Redakce.

1. Časopis pro pěstování matematiky a fysiky.

Dr. BOHUMIL BYDŽOVSKÝ, redaktor části matematické.
Redakční rada: dr. EDUARD ČECH, dr. KAREL PETR a dr. KAREL RYCHLÍK.
Dr. AUGUST ŽÁČEK, redaktor části fysikální.
Redakční rada: dr. VÁCLAV DOLEJŠEK, dr. BOHUSLAV HOSTINSKÝ a dr. FRANTIŠEK ZÁVIŠKA.
JAROSLAV FRIEDRICH, redaktor přílohy didakticko-metodické.

2. Rozhledy matematicko-přírodovědecké.

Dr. FRANTIŠEK VYČICHLO, dr. ALOIS WANGLER.

3. Věstník JČMF.

Dr. MILOSLAV VALOUCH.

4. Aktuárské vědy.

Dr. EMIL SCHÖNBAUM, dr. VILÉM HAVLÍK.

5. Bibliografické zprávy.

Dr. MILOSLAV VALOUCH.

6. Čsl. strojník a elektrotechnik.

Ing. JAROSLAV JINDRA, vládní rada MŠO v Praze.

d) Jednatelé Jednoty (200)

ve správním roce 1932—33.

Banská Bystrica, reál. gymnasium: p. prof. BEDŘICH ŠOFR.
— dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV VÝBORNÝ.
Banská Štiavnica, reálné gymnasium: p. prof. EMANUEL SMEJKAL.
Benešov, gymnasium: slč. prof. dr. LUDMILA BRÁZDILOVÁ.
Beroun, reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV HRUŠKA.
— obchodní akademie: p. prof. ANTONÍN NOVÁK.
Boskovice, reál. gymnasium: p. prof. OTTO ŽIVNŮSTKA.
Brandýs n. Lab., reál. gymnasium: p. prof. ANTONÍN KOLÁŘ.
Bratislava, reál. gymnasium: p. prof. JOSEF KŘÍŽEK.
— dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. ANTONÍN NAVRÁTIL.
— reálka: p. prof. KAREL ZDRÁHAL.
— průmyslová škola: p. prof. OLDŘICH ŠILHAN.
Břeclav: ref. reál. gymnasium: p. prof. JAN REŽNÝ.
Brno, gymnasium: p. prof. METOD NEČAS.
— první reál. gymnasium: p. prof. ALOIS HOLÝ.
— druhé reál. gymn.: p. prof. BOHUSLAV STAROSTA.

Brno, třetí reál. gymnasium: p. prof. BEDŘICH POSPÍŠIL.
— dív. reál. gymnasium: slč. prof. dr. BOŽENA NOVOTNÁ.
— ref. reál. gymnasium: p. prof. JOSEF HORÁK.
— dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. JOSEF KOVÁŘ.
— první reálka: p. prof. FRANTIŠEK POSEJPAL.
— druhá reálka: p. prof. VÁCLAV INGRIŠ.
— učitelský ústav: p. prof. FRANTIŠEK JŮVA.
— průmyslová škola: p. prof. VLASTIMIL VACH.
— průmyslová škola, Královo Pole: p. prof. dr. JINDŘICH KUBÍČEK.
— technika: p. prof. dr. KAREL ČUPR.
Bučovice, reál. gymnasium: p. prof. JOSEF KŘÍBEK.
Čáslav, gymnasium: p. prof. dr. PETR PRAŠINGER.
Česká Lípa, ref. reál. gymnasium: p. prof. ALOIS BOUČEK.
Česká Třebová, reálka: p. prof. JOSEF SKOLIL.
České Budějovice, gymnasium: p. ředitel dr. KAREL VODIČKA.
— ref. reál. gymnasium: p. prof. JAROSLAV MAŇÁK.
— dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. IGNÁT ČEJKA.
— učitelský ústav: p. prof. JAN ŽLÁBEK.
Český Brod, reál. gymnasium: p. prof. JAN ŠTANGLER.
Český Těšín, reál. gymnasium: p. prof. ANTONÍN KEJZLAR.
Domažlice, reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV BENDA.
Duchcov, ref. reál. gymnasium: p. prof. BOHUMIL SLAVÍK.
Dvůr Králové n. L., reál. gymnasium: p. prof. dr. FRANTIŠEK KOZA.
Hlučín, reál. gymnasium: p. prof. dr. ALFONS HYŠKA.
Hodonín, reálka: p. prof. VÁCLAV NĚMEČEK.
Hradec Králové, gymnasium: p. prof. JOSEF LOUDA.
— dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. JAROSLAV VOLF.
— reálka: p. prof. JOSEF MATYK.
— učitelský ústav: p. prof. dr. LEV PILZ.
— obchodní akademie: p. prof. ČENĚK SLAVÍK.
Hranice, reál. gymnasium: p. prof. KONRÁD ROTREKL.
Hust, ref. reál. gymnasium: p. prof. NIKOLAJ DOBR'OGORSKIJ.
Chrudim, reál. gymnasium: p. prof. ALOIS ŘÍHA.
Ivančice, ref. reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK KUNDRATA.
Jaroměř, reálka: p. prof. VILÉM KAVÁLEK.
Jevíčko, reálka: p. prof. FRANTIŠEK DOKLÁDAL.
Jičín, reálka: p. prof. dr. JAROSLAV BUCHAR.
— dív. reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK DUŠEK.
Jihlava, ref. reál. gymnasium: p. prof. LEOPOLD FIALA.
Jilemnice, reál. gymnasium: p. prof. JOSEF MACHAČ.
Jindřichův Hradec, reál. gymnasium: p. prof. JAN LIŠKA.
Karlovy Vary, ref. reál. gymnasium: p. prof. LADISLAV KLEISL.
Karvinná, průmyslová škola: p. prof. ing. VÁCLAV ŠIMÁK.
Kladno, reálka: p. ředitel BOHDAN KAUFMANN.
— učitelský ústav: p. prof. ALOIS ŠIMÁK.
Klatovy, reál. gymnasium: p. prof. EMANUEL KOUKOL.
Kostelec n. Orl., reálka: p. ředitel FRANTIŠEK GRANÁT.
Košice, reál. gymnasium: p. prof. dr. FRANTIŠEK BACÍK.
— reálka: p. prof. RUDOLF FÖLDES.
Kralupy n. Vlt., ref. reál. gymnasium: p. prof. dr. JAROSLAV JARUŠEK.
Kroměříž, reál. gymnasium: p. prof. ALOIS KUBÁNEK.
— arcibisk. gymnasium: p. prof. ZENO JOKL.
— reálka: p. prof. JOSEF KREJČÍ.
Kutná Hora, reálka: p. prof. FRANTIŠEK TOMŠÍ.
— učitelský ústav: p. prof. FRANTIŠEK KOTÁN.

Kyjov, reál. gymnasium: p. ředitel FRANTIŠEK TAUCHMANN.
Levice, ref. reál. gymnasium: p. prof. JOSEF KOTYK.
Liberec, ref. reál. gymnasium: p. prof. MILOŠ MATERNA.
Lipník, reálka: p. prof. JOSEF ŠIROKÝ.
Lipt. Sv. Mikuláš, reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV VESELÝ.
Litoměřice, ref. reál. gymnasium: p. prof. KAREL BAUER.
Litomyšl, ref. reál. gymnasium: p. prof. RUDOLF WALTER.
— učitelský ústav: p. prof. dr. VLADIMÍR LIBICKÝ.
Litovel, reál. gymnasium: p. prof. ing. JAN KROUŽEK.
Louny, reálka: p. prof. ADOLF BABUŠKA.
Lučenec, ref. reál. gymnasium: p. prof. ANTONÍN LERL.
Mělník, reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV DVOŘÁK.
Michalovce, reál. gymnasium: p. prof. KAREL LERL.
Místek, reál. gymnasium: p. prof. ANTONÍN GRAUPNER.
Mladá Boleslav, gymnasium: p. prof. VOJTĚCH EBENLENDER.
— reálka: p. prof. KAREL REGNER.
Mor. Ostrava, ref. reál. gymnasium: p. prof. ALOIS PEŘINA.
— reálka: p. prof. FRANTIŠEK SYSEL.
— průmyslová škola: p. prof. INOCENC DOKOUPIL.
Mor. Budějovice, reál. gymnasium: p. prof. JOSEF GOLDMANN.
Most, ref. reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK BOUCHAL.
Mukačevo, reál. gymnasium: p. prof. V. VILÍMEK.
Náchod, reál. gymnasium: p. prof. RUDOLF MAREK.
Německý Brod, reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK PEŘINA.
Nitra, reál. gymnasium: p. prof. KAROL HLUČIL.
Nové Město na Moravě, reálka: p. prof. JOSEF FIALA.
Nové Mesto n. Váhom, ref. reál. gymn.: p. prof. VÍTĚZSLAV FORSTER.
Nové Zámky, reál. gymnasium: p. prof. dr. FRANTIŠEK HYHLÍK.
Nový Bohumín, ref. reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK ŽIVNÝ.
Nový Bydžov, reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK FALTUS.
Nymburk, reálka: p. prof. JOSEF SEHNOUTKA.
Olomouc, reál. gymnasium: p. prof. RICHARD HRZÁN.
— dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. EMANUEL AMBROS.
— reálka: p. prof. dr. JOSEF MAŠEK.
— učitelský ústav: p. prof. KAREL BAZAL.
Opava, reál. gymnasium: p. prof. dr. MARIAN HAAS.
— učitelský ústav: p. prof. dr. FRANTIŠEK MAREŠ.
Orlová, reál. gymnasium: p. prof. ZDENĚK HORÁK.
Pardubice, reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV SKALICKÝ.
— reálka: p. prof. dr. JOSEF HONZÁK.
Pelhřimov, reál. gymnasium: p. prof. ANTONÍN VALENTA.
Písek, gymnasium: p. prof. JOSEF JIRÁK.
— reálka: p. prof. dr. VÁCLAV SUKDOL.
— lesnické ústavy: p. prof. ZDENĚK MAŠEK.
Plzeň, reál. gymnasium: p. prof. JOSEF LŮTOVSKÝ.
— dív. reál. gymnasium: p. prof. VOJTĚCH KLACÁK.
— I. reálka: p. prof. JOSEF VAVŘINEC.
— II. reálka: p. prof. EDUARD PLEVA.
— obchodní akademie: p. prof. JAN DOUDA.
— I. průmyslová škola: p. prof. dr. JAN SEYDLER.
— II. průmyslová škola: p. prof. Ing. FRANTIŠEK CÍSAŘ.
Praha II, akad. gymnasium: p. prof. dr. FRANTIŠEK ULLRICH.
— II, Jiráskovo gymnasium: p. prof. ANTONÍN RABAN.
— XI, gymnasium: p. prof. JINDŘICH MUK.
— XII, gymnasium: p. prof. dr. HYNEK SECHOVSKÝ.
— XIX, arcib. gymnasium: p. prof. dr. ALOIS JEMELKA.

Praha I, dív. reálné gymnasium: p. prof. JAROSLAV HYNEK.
— II, první reál. gymnasium: p. prof. dr. JAN BŘEZINA.
— II, druhé reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK HRUBÝ.
— II, dív. reál. gymnasium: p. prof. HYNEK KRUPIČKA.
— VIII, reál. gymnasium: p. prof. JAROSLAV KULHÁNEK.
— XII, reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV ŠMÍDA.
— XIII, reál. gymnasium: p. prof. HUGO DEVORECKÝ.
— XVI, reál. gymnasium: p. prof. LADISLAV KLÍR.
— II, dív. ref. reál. gymnasium: pí. prof. dr. JINDŘIŠKA STAŇKOVÁ.
— XII, dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. JAN VAŠÁTKO.
— XVI, dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. BOHUMÍR KONÍČEK.
— XIX, ref. reál. gymnasium: p. prof. dr. ANTONÍN ZAHRÁDKA.
— I, reálka: p. prof. JAROSLAV FRIEDRICH.
— II, reálka: p. prof. dr. JAN SCHUSTER.
— III, reálka: p. prof. JOSEF DUBSKÝ.
— VI, reálka: p. prof. STANISLAV SMĚLÝ.
— VII, reálka: p. prof. dr. EMANUEL HEROLT.
— X, reálka: p. prof. BOHUMIL KARÁSEK.
— XI, reálka: p. prof. FRANTIŠEK BOČEK.
— XII, reálka: p. prof. FRANTIŠEK VRÁNA.
— XVI, reálka: p. prof. KAMIL KUCHLER.
— II, učitelský ústav: p. prof. dr. METODĚJ OSTRÝ.
— I, žen. učitelský ústav: p. prof. dr. JAN KOPECKÝ.
— XVI, obchodní akademie: p. prof. VÁCLAV SELIGER.
— I, průmyslová škola: p. prof. JOSEF ŽĎÁREK.
— XVI, průmyslová škola: p. prof. dr. BOHUSLAV NĚMEC.
— min. škol. a nár. osv.: p. min. kom. OLDŘICH JENIŠTA.
— zem. škol. rada: p. všr. dr. JOSEF ŠTĚPÁNEK.
Prachatice, ref. reál. gymnasium: p. prof. ANTONÍN JEDLIČKA.
Přerov, reál. gymnasium: p. prof. MARTIN KRÁLÍČEK.
Prešov, ev. kol. gymnasium: p. prof. STANISLAV FELBER.
Prešov, reál. gymnasium: pí. prof. HELENA MÁNKOVÁ.
Příbor, reál. gymnasium: p. ředitel JOSEF KÁLAL.
Příbram, gymnasium: p. prof. EMANUEL CIHELKA.
Prievidza, reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV KOLC.
Prostějov, gymnasium: p. prof. JOSEF ONDROUCH.
— dív. reál. gymnasium: p. prof. dr. BOHUMIL HACAR.
Rakovník, reálka: p. prof. RUDOLF OUŘADA.
Rimavská Sobota, reál. gymnasium: p. ředitel JAN FALUBA.
Rokycany, reál. gymnasium: p. prof. OTTO OTTIS.
Roudnice, reál. gymnasium: p. prof. dr. VÁCLAV ŠPAČEK.
Ružomberok, reál. gymnasium: p. prof. JAROSLAV LAVIČKA.
Rychnov n. Kn., gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK JELÍNEK.
Skalica, reál. gymnasium: p. prof. KAREL ČULÍK.
Slezská Ostrava, dív. ref. reál. gymnasium: p. prof. JOSEF SPISAR.
— učitelský ústav: p. prof. FRANTIŠEK VESELÝ.
Spišská Kapitula, učitelský ústav: p. prof. HUBERT HORKA.
Spišská Nová Ves, reál. gymnasium: sl. prof. ANNA POLÁČKOVÁ.
Strakonice, reál. gymnasium: p. prof. KAREL VANĚČEK.
Sušice, ref. reál. gymnasium. p. prof. STANISLAV PLICKA.
Sv. Jan pod skalou, učitelský ústav: p. prof. dr. ALOIS VOŠAHLÍK.
Štub. Teplice, učitelský ústav: p. prof. JAN BUŇATA.
Šumperk, reálka: p. prof. ADOLF SLAVÍK.
Tábor, reál. gymnasium: p. prof. VÁCLAV ŠTÍBR.
— reálka: p. prof. JOSEF RYBÁK.
Telč, reálka: p. prof. ing. dr. Jan ROHÁČEK.

Tišnov, reř. reál. gymnasium: p. prof. EMANUEL JIREČEK.
Třeboň, gymnasium: p. prof. dr. JAROSLAV SIMERSKÝ.
Trenčín, reál. gymnasium: p. prof. VOJTĚCH VIKÁR.
Trnava, reál. gymnasium: p. prof. EMILIÁN ČÍHALÍK.
Trutnov, reál. gymnasium: p. prof. KLEMENT ŠPAČEK.
Turč. Sv. Martin, ref. reál. gymnasium: p. prof. JOSEF FILIP.
Uherské Hradiště, reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK VÁCLAVEK.
Ústí n. L., ref. reál. gymnasium: p. prof. JOSEF VOKOUN.
Užhorod, gymnasium: p. prof. ŠTEFAN PETRUS.
Valašské Meziříčí, reál. gymnasium: p. prof. OTAKAR KODL.
Vysoké Mýto, reál. gymnasium: p. prof. KAREL OKTAVEC.
Vyškov, reál. gymnasium: p. prof. ARNOLD BUDÍK.
Zábřeh, reál. gymnasium: p. prof. OSKAR KUNOVSKÝ.
Zlaté Moravce, reál. gymnasium: p. prof. JAN MAŘÍK.
Znojmo, ref. reál. gymnasium: p. prof. BOHUSLAV BLÁHA.
Zvolen, ref. reál. gymnasium: p. prof. FRANTIŠEK VYVADIL.
Žilina, reálka: p. prof. VILÉM LAMPARTER.

e) Čestní členové (104).

Zesnulí (55):

Appel Paul, rektor university v Paříži (1923).
Battaglini Giuseppe, profesor university v Římě (1872).
Dr. *Blažek Gabriel*, gen. řed. Hypoteční banky král. Českého v Praze (1870).
Brisse Charles, profesor university v Paříži (1873).
Cremona Luigi, profesor university v Miláně (1871).
Dr. *Čečka Jakub*, profesor reál. gymnasia v Praze (1912).
D'Ovidio Enrico, senátor, profesor university v Turinu (1872).
Dr. *Dvořák Vincenc*, profesor university v Záhřebě (1912).
Ehrenfest Paul profesor university v Leydenu (1923).
Finger Josef, profesor vys. školy technické ve Vídni (1870).
Goldhammer D. A., profesor university v Kazani (1923).
Dr. *Gruss Gustav*, profesor university v Praze (1912).
Hermite Charles, profesor university v Paříži (1892).
Hoüel Guillaume Jules, profesor university v Bordeaux (1873).
Chasles Michel, profesor university v Paříži (1873).
Jandečka Václav, školní rada v Novém Bydžově (1870).
Dr. *Jarolímek Čeněk*, profesor vys. školy technické v Praze (1909).
Jeřábek Václav, ředitel reálky v Telči (1912).
Dr. *Kamerlingh Onnes Heike*, profesor university v Leydenu (1923).
Dr. *Kodym Stanislav*, spisovatel v Praze (1870).
Dr. *Koláček František*, profesor university v Praze (1899).
Dr. *Krejčí Jan*, profesor university v Praze (1871).
Dr. *Kučera Bohumil*, profesor university Karlovy v Praze (1920).
Lerch Matyáš, profesor university Masarykovy v Brně (1911).
Libický Antonín, ředitel reálky v Hradci Králové (1927).
Dr. *Liznar Josef*, profesor Karlovy university v Praze (1923).
Lorentz Hendrik Antoon, profesor university v Leydenu (1923).
Lošťák Josef, zemský školní inspektor v Brně (1872).
Dr. *Macků Bedřich*, profesor university Masarykovy v Brně (1928).
Majcen Juraj, profesor university v Záhřebu (1923).
Mittag-Leffler Gösta, profesor university ve Stockholmu (1923).
Painlevé Paul, profesor university v Paříži (1923).
Dr. *Palacký František*, historiograf král. Českého v Praze (1872).
Pánek Augustin, profesor vys. školy technické v Praze (1901).

Dr. *Petzval Josef*, profesor university ve Vídni (1874).
Pokorný Martin, ředitel střední školy v Praze (1884).
Řehořovský Václav, profesor vys. školy technické v Brně (1896).
Segre Corrado, profesor university v Turinu (1923).
Dr. *Seydler August*, profesor university v Praze (1884).
Slavík Jan, zemský školní inspektor v Brně (1904).
Dr. *Sobotka Jan*, profesor university Karlovy v Praze (1906).
Starý Václav, ředitel reálky v Praze (1912).
Strnad Alois, ředitel reálky v Kutné Hoře (1910).
Dr. *Strouhal Čeněk*, profesor university Karlovy v Praze (1899).
Dr. *Studnička František Josef*, profesor university v Praze (1892).
P. *Šimerka Václav*, farář v Jenšovicích (1870).
Dr. *Šolín Josef*, profesor vys. školy technické v Praze (1892).
Šourek Antonín, profesor university v Sofii (1912).
Štefánik Milan Rastislav, hvězdář, ministr války Českoslov. republ. (1919).
Dr. *Theurer Josef*, profesor vys. školy báňské v Příbrami (1912).
Dr. *Tilšer František*, profesor vys. školy technické v Praze (1871).
Dr. *Vaňaus Josef Rudolf*, profesor gymnasia v Praze (1870).
Dr. *Weyr Eduard*, profesor vys. školy technické v Praze (1884).
Dr. *Weyr Emil*, profesor university ve Vídni (1875).
Dr. *Zahradník Karel*, profesor vys. školy technické v Brně (1912).

Žijící (49):

Baillaud Benjamin, ředitel hvězdárny v Paříži (1923).
Borel Emile, profesor university v Paříži (1925).
Bragg William H., Sir, profesor university v Londýně (1923).
Curie Pierre, profesorka university v Paříži (1923).
Deslandres Henri Alexandre, ředitel observatoře v Paříži (1928).
Dickson Leonard Eugene, profesor university v Chicagu (1923).
Dickstein Samuel, profesor university ve Varšavě (1923).
Fréchet Maurice, profesor university ve Štrasburku (1928).
Fubini Guido, profesor techniky v Turinu (1923).
Hardy G. H., profesor university v Oxfordu (1923).
Henri Victor, profesor university v Curychu (1923).
Chvolson Orest Danilovič, profesor university v Petrohradě (1923).
Kovařík Alois F., profesor university Yale v New Haven (1923).
Langevin Paul, profesor na Collège de France v Paříži (1928).
Levi-Cività Tullio, profesor university v Římě (1923).
Lindelöf Ernst Leonard, profesor university v Helsingfors (1923).
Loria Gino, profesor university v Janově (1923).
Mellin Hjalmar Robert, profesor techniky v Helsingfors (1923).
Perrin Jean, profesor university v Paříži (1928).
Petrovič Mihaljo, profesor university v Bělehradě (1923).
Picard Emile, člen Académie française v Paříži (1923).
Plemelj Josef, profesor university v Lublani (1923).
Rutheford Ernst, Sir, profesor university v Cambridge (1923).
Siegbahn Manne, profesor university v Upsale (1923).
Sierpiński Waclaw, profesor university ve Varšavě (1923).
Sundmann Karl Frithiof, profesor university v Helsingfors (1923).
Takagi Teiji, profesor university v Tokiu (1923).
Varičak Vladimir, profesor university v Záhřebu (1923).
Volterra Vito, profesor university v Římě (1923).
Weis Pierre, profesor university ve Štrasburku (1923).
Dr. *Zeeman Pieter*, profesor university v Amsterodamu (1923).
Dr. *Bydžovský Bohumil*, profesor university Karlovy v Praze (1928).

Červenka Ladislav, vládní rada, zemský školní inspektor v Praze (1928).
Dr. *Josef Frič*, továrník v Praze (1928).
Dr. *Hostinský Bohuslav*, profesor university Masarykovy v Brně (1928).
Hübner Václav, profesor reálky v. v. v Praze (1928).
Dr. *Láska Václav*, profesor university Karlovy v Praze (1912).
Lomšakov A. S., profesor vys. školy technické v Praze (1923).
Dr. *Mašek Bohuslav*, místoředitel stát. hvězdárny v Praze (1923).
Dr. *Novák Vladimír*, profesor vys. školy technické v Brně (1921).
Dr. *Nušl František*, ředitel státní hvězdárny v Praze (1920).
Pelíšek Miloslav, profesor vys. školy technické v Brně (1912).
Petíra Stanislav, vrchní školní rada v Praze (1923).
Dr. *Petr Karel*, profesor university Karlovy v Praze (1909).
Dr. *Pleskot Antonín*, profesor I. reálky v Plzni (1927).
Dr. *Posejpal Václav*, profesor university Karlovy v Praze (1928).
Dr. *Procházka Bedřich*, profesor vys. učení technického v Praze (1912).
Dr. *Valouch Miloslav*, sekční šéf min. šk. a n. o. v. v. v Praze (1921).
Dr. *Záviška František*, profesor university Karlovy v Praze (1930).

f) Zakládající členové (309).

a) Zesnulí (115):

Adámek Antonín, profesor stát. průmyslové školy v Praze (1884).
Dr. *Axamit Ignác*, profesor akademického gymnasia v Praze (1873).
Baudiš Josef, ředitel akademického gymnasia v Praze (1870).
Bělský Josef, stavitel v Praze (1874).
Bílka Petr, majitel vyučovacího ústavu ve Vídni (1872).
Bílý Josef, profesor reálné školy v Písku (1874).
Dr. *Blažek Gabriel*, dvorní rada v Praze (1870).
Bondy Bohumil, továrník v Praze (1874).
Dr. *Bořický Emanuel*, profesor university v Praze (1871).
Branžovský Václav, děkan v Chotusicích u Čáslavě (1871).
Clam-Martinic Jindřich, hrabě (1872).
Dr. *Čečka Jakub*, profesor reál. gymnasia v Praze (1898).
Červenka Jaroslav, profesor gymnasia v Praze (1880).
Čerych Antonín, podnikatel staveb v Praze (1872).
Dr. *Durdík Josef*, profesor university v Praze (1872).
Finger Josef, profesor vys. školy technické ve Vídni (1870).
Dr. *Gruss Gustav*, profesor university Karlovy v Praze (1913).
Harrach Jan, hrabě (1872).
Heide J., knihvedoucí v Lysé nad Labem (1873).
Hejnic Otakar, profesor reálky v Kutné Hoře (1880).
Heyda Gustav, podnikatel staveb v Saalfeldenu (1875).
Dr. *Hlávka Josef*, vrchní stavební rada v Praze (1872).
Dr. *Houdek František*, profesor v. v. a továrník v Praze (1872, 1912 ad hon.).
Hromádko František, profesor střední školy v Praze (1870).
Hron Jakub, profesor gymnasia v Hradci Králové (1892).
Dr. *Hrys E.*, ředitel ústavu ke vzdělání učitelek v Plzni (1872).
Chanovský-Dlouhoveský F., baron v Něměicích (1872).
Jelínek Vavřinec, profesor vyšší průmyslové školy v Bechyni (1899).
Jeřábek Antonín, školní rada na Král. Vinohradech (1913).
Jeřábek Václav, ředitel reálky v Telči (1913).
Jirsík Valerian, biskup v Č. Budějovicích (1872).
Juppa J., továrník v Praze (1873).
Kareš Alois, výpravčí lodí v Brémách (1873).
Kašpr Josef, profesor reál. gymnasia na Smíchově (1901).

Kavalier Josef, továrník v Sázavě u Uhlíř. Janovic (1872).
Dr. *Kaván Jiří*, vrchní komisař státní hvězdárny v Praze (1906).
Kheil Karel Petr, docent vys. školy technické v Praze (1882).
Kittl Antonín, soukromník v Praze (1872).
Kittl Emanuel, soukromník v Praze (1872).
Klika Josef, profesor učit. ústavu v Kutné Hoře (1870).
Klumpar J., ředitel gymnasia v Král. Hradci (1871).
Koloušek Jan, profesor vys. školy technické v Praze (1903).
Kolovrat-Krakovský Hanuš, hrabě (1872).
Kovářík Jan, profesor gymnasia v Olomouci (1873).
Dr. *Kučera Bohumil*, profesor university Karlovy v Praze (1903).
Dr. *Kuneš Václav Vojtěch*, rytíř, místořed. námoř. akad. ve Rjece (1873).
Dr. *Lhotský Mořic*, advokát v Hradci Králové (1882).
Libický Antonín, ředitel reálky v Hradci Králové (1896).
Lobkovic Jiří, kníže, nejvyšší maršálek král. Českého (1872).
Dr. *Lohař František*, advokát v Jičíně (1872).
Mach Adolf, ředitel reálky na Král. Vinohradech (1907).
Dr. *Mach Arnošt*, profesor university ve Vídni (1871).
Dr. *Machytka Bohumil*, univ. docent, prof. obch. akad. v Praze (1926).
Dr. *Majer Antonín*, ředitel státní průmyslové školy v Plzni (1872).
Monin Theodor, profesor v Sofii (1886).
Mráz František, hlav. ředitel pražsko-duchc. dráhy v Praze (1872).
Mrňávek Josef, ředitel reálky v Praze (1910).
Náprstek Vojtěch, majitel pivovaru v Praze (1871).
Nekvasil F. J., architekt a podnikatel staveb v Praze (1872).
Dr. *Neumann Mírumil*, docent univ. a továrník v Praze (1872).
Oliva Alois, velkoobchodník v Praze (1872),
Pacovský Antonín, mistr truhlářský v Praze (1873).
Pánek Augustin, profesor vys. školy technické v Praze (1898).
Plch Kornel, profesor v Bohusudově (1884).
Podhajský Jan z Kaschenbergu, vrchní inženýr ve Vídni (1872).
Pokorný Martin, ředitel střední školy v Praze (1871).
Pour Josef, profesor reálky v Praze (1898, 1912 ad honorem).
Pravda Jan, vrchní inspektor při evid. katastru (1872).
Řehořovský Václav, profesor vys. školy technické v Brně (1885).
Remeš František, soukromník v Tejnecku (1882).
Rokos J., učitel na měšťanské škole v Brandýse n. L. (1873).
Rozvoda Jindřich, ředitel měšťanské školy v Hlinsku (1872).
Sallabašev Ivan, ministr financí m. s. v Sofii (1906).
Sallač Josef, profesor reálky v Praze (1919).
Dr. *Seydler August*, profesor university v Praze (1872).
Schwarzenberg Bedřich, kníže, kardinál arcibiskup pražský (1872).
Schwarzenberg Karel, kníže (1872).
Skrejšovský J. S., majitel novin v Praze (1872).
Skřivan Antonín, majitel obchodního učiliště v Praze (1872).
Slavík Jan, zemský školní inspektor v Brně (1893).
Smolík Josef, profesor českosl. obch. akad. v Praze (1871, 1912 ad honorem).
Sobička Jaroslav, zemský školní inspektor v Praze (1912 ad honorem).
Dr. *Sobotka Jan*, profesor university Karlovy v Praze (1901).
Souček J., katecheta reál. gymnasia v Chrudimi (1873).
Soumar Antonín, měšťan v Jičíně (1872).
Sova František Vr., profesor reál. školy v Pardubicích (1873).
Dr. *Strouhal Čeněk*, profesor university Karlovy v Praze (1882).
Dr. *Studnička František Josef*, profesor university v Praze (1870).
Sucharda Antonín, profesor vys. školy technické v Praze (1896).
Svoboda Václav, zemský školní inspektor v Jičíně (1871).

Šanda František, ředitel reálné školy v Karlíně (1871).
Ševčík František Bedřich, ředitel, docent techniky ve Vídni (1872).
Šimek František, profesor ústavu učit. v Soběslavi (1873).
Šourek Antonín, profesor university v Sofii (1888).
Štěpánek J., ředitel reál. školy v Rakovníce (1874).
Štulc Václav, probošt kapitoly na Vyšehradě (1873).
Dr. *Taftl Emanuel*, školní rada v Klatovech (1871, 1912 ad honorem).
Ťálský Josef, profesor obchodní akademie v Praze (1873).
Teige Karel, profesor gymnasia v Roudnici (1880).
Dr. *Theurer Josef*, profesor vys. školy báňské v Příbrami (1896).
Tille Jan, ředitel státní průmyslové školy v Praze (1871).
Dr. *Tilšer František*, profesor vys. školy technické v Praze (1871).
Tonner Emanuel, ředitel českosl. obchodní akademie v Praze (1872).
Tůma František, školní rada v Českých Budějovicích (1912 ad honorem).
Ulrich František, ředitel reálné školy v Král. Hradci (1872).
Dr. *Vaňaus Josef Rudolf*, profesor gymnasia v Praze (1901).
Vlk Jan, člen řádu pobožných škol v Kyjově (1870).
Vocásek Josef, profesor reálky v Hradci Králové (1912 ad honorem).
Dr. *Vykruta Jan*, profesor stát. průmyslové školy v Praze (1929).
Výšek František, inženýr a ředitel v Bělehradě (1873).
Weber Josef, profesor gymnasia v Domažlicích (1872).
Webr Josef rytíř z Pravomilů, zemský školní inspektor v Praze (1871).
Weidenhoffer A., továrník v Německém Brodě (1872).
Dr. *Weyr Emil*, profesor university ve Vídni (1870).
Zelený Václav, ředitel obec. reál. gymnasia v Praze (1871).

b) Korporace (133):

Beseda v Hradci Králové (1873).
Beseda „Budislav“ v Kladně (1873).
Beseda katolická v Praze (1873).
Československá společnost chemická v Praze (1924).
Klub přírodovědecký v Praze (1912).
Knihovny vys. školy technické v Brně (1922), ref. reál. gymnasia v Levicích (1920), ref. reál. gymnasia v Praze XIX (1921), reál. gymnasia v Příboře (1910).
Matematický ústav university Masarykovy v Brně (1920).
Měšťanská beseda ve Vodňanech (1873).
Obce měst Benešova (1873), Čáslavě (1872), Dvora Králové (1874), Holic (1873), Hořic (1874), Hostomic (1872), Jičína (1872), Karlína (1872), Kolína (1872), Loun (1872), Německého Brodu (1872), Nymburka (1874), Pelhřimova (1874), hlav. města Prahy (1872), Rakovníka (1872), Smíchova (1872), Tábora (1872), Vysokého Mýta (1874).
Občanské záložny v Čáslavi (1871), Benešově, Budějovicích, Dobříši, Domažlicích, Holicích, Hořicích, Hostomicích, Hradci Králové, Chrudimi, Jaroměři, Jičíně, Jilemnici, Karlíně, Kolíně, Kouřimi, Lomnici n. P., Netolicích, Německém Brodě, Nových Benátkách, Novém Strašecí, Nymburce, Pardubicích, Poděbradech, Přelouči, Slaném, Smíchově, Vodňanech (1872), v Ml. Boleslavi, Rakovníce, Sedlci (1873), v Turnově, Vysokém Mýtě (1874).
Okresní zastupitelství v Bělé u Bezděze, Benešově, Berouně, Blatné, Čáslavi, Dobříši, Hořicích, Chrudimi, Kutné Hoře, Lomnici n. Pop., Lounech, Mladé Boleslavi, Mnichově Hradišti, Novém Strašecí, Přešticích, Příbrami, Roudnici, Slaném, Smíchově, Třeboni, Unhošti, Zbirově (1872), v Humpolci, Chlumci n. C., Jičíně, Karlíně, Nechanicích, Rychnově n. Kn., Velvarech, Veselí n. Lužnicí (1873), v Hořovicích,

Hradci Králové, Litomyšli, Nasavrkách, Nymburce, Písku, Říčanech, Soběslavi, Vysokém Mýtě, Zbraslavi (1874).
Památka Jaromíra Mareše, abiturienta zemřelého 13. června 1917 ve Štýrském Hradci po zranění v 10. sočské bitvě (1917).
Sbor profesorů gymnasia v Jindřichově Hradci (1871), reál. gymnasia v Domažlicích (1872), reál. gymnasia v Chrudimi (1872), gymnasia v Jičíně (1872), reál. školy v Kutné Hoře (1872), gymnasia v Litomyšli (1872), reál. školy v Pardubicích (1872), gymnasia v Písku (1873), I. čes. reál. gymn. v Praze (1874), reálky v Praze II, Ječná (1872), gymnasia v Přerově (1874), reál. školy v Rakovníce (1873), gymnasia v Táboře (1872).
Sbor učitelů měšťanské školy v Čáslavi (1873), ve Vysokém Mýtě (1873).
Společný rolnický cukrovar u Hradce Králové (1872).
Spolková rolnická továrna na cukr v Uhřiněvsi (1872).
Spolkové továrny na cukr v Českém Brodě, v Lužci, u Mělníka (1872).
Spolkový rolnický cukrovar v Kralupech (1872).
Spořitelna v Jičíně (1872).
Státní hvězdárna v Praze (1922).
Státní ústav meteorologický v Praze (1919).
Ústav experimentální fysiky Masarykovy university v Brně (1922).
Ústav pro lékařskou fysiku university Komenského v Bratislavě (1924).
Ústav pro teoretickou fysiku při Masarykově universitě v Brně (1921).
Ústav pro teoretickou fysiku při Karlově universitě v Praze (1922).
Vojenská akademie v Hranicích (1921).
Vojenský technický ústav v Praze (1921).

c) Jednotlivci (61):

Ing. *Broulim Karel*, úředník ČSD, Tábor.
Dr. *Bydžovský Bohumil*, profesor university Karlovy v Praze (1921).
Bydžovský Jan, kandidát profesury v Praze (1928).
Červenka Ladislav, vládní rada, zem. školní inspektor v Praze (1911).
Dr. *Čupr Karel*, profesor vys. školy technické v Brně (1919).
Dr. *Dolejšek Václav*, profesor university Karlovy v Praze (1933).
Ferkl Josef, ředitel gymnasia v Písku (1928).
Dr. *Hambálek Jaromír*, profesor obch. akademie v Olomouci (1919).
Hlavsa Václav, vrchní měř. komisař MF v Praze (1918).
Dr. *Hof Emanuel*, přednosta aerod. sekce voj. let. úst. v Praze (1919).
Dr. *Honzák Josef*, profesor reálky v Pardubicích (1918).
Dr. *Hostinský Bohuslav*, profesor university Masarykovy v Brně (1915).
Hrubý-Gelený Josef, velkostatkář v Červených Pečkách (1930).
Dr. *Hruška Václav*, profesor vys. učení technického v Praze (1923).
Hübner Václav, profesor reálky v. v. v Praze (1919).
Dr. *Janko Jaroslav*, odborový rada min. soc. péče v Praze (1928).
Jansa František, ředitel reálky v. v. v Lipníku (1901).
Jánský Cyril M., profesor university v Madison, USA (1920).
Kapras Jan, profesor gymnasia v. v. v Novém Bydžově (1913).
Kocián Dominik, ředitel reálky v Telči (1919).
Dr. *Kössler Miloš*, profesor university Karlovy v Praze (1919).
Kubelík Stanislav, profesor reálky v Praze XI (1919).
Dr. *Láska Václav*, profesor university Karlovy v Praze (1919).
Dr. *Lenz Václav*, doc. T, úředník Ústř. soc. pojišťovny v Praze (1919).
Lexa Jan, finanční rada v. v. v Praze (1920).
Dr. *Libický Vladimír*, profesor pedagogia v Litomyšli (1918).
Malíř Josef, profesor reál. gymnasia v. v. v Praze (1897).
Maňák Jaroslav, profesor ref. reál. gymnasia v Čes. Budějovicích (1919).

Dr. *Mašek Bohuslav*, místoředitel stát. hvězdárny v Praze (1904).
Dr. *Mayer Jan*, min. rada, zem. škol. insp. v. v. v Jindř. Hradci (1892).
Melichar Jan, profesor reálky v Kroměříži (1916).
Pelíšek Miloslav, profesor vys. školy technické v Brně (1926).
Petíra Stanislav, vrchní školní rada v Praze (1909).
Dr. *Petr Karel*, profesor university Karlovy v Praze (1904).
Dr. *Pleskot Antonín*, profesor I. reálky v Plzni (1930).
Dr. *Pleskot František*, profesor v. v. a továrník v Praze (1928).
Dr. *Posejpal Václav*, profesor university Karlovy v Praze (1913).
Dr. *Procházka Bedřich*, profesor vys. učení technického v Praze (1905).
Řepa Václav, farář v Dobré Vodě (1916).
Dr. *Rudolf František*, profesor reál. gymnasia v Košicích (1920).
Dr. *Rychlík Karel*, profesor vys. učení technického v Praze (1919).
Dr. *Ryšavý Vladimír*, profesor reálky v Praze (1926).
Dr. *Schoenbaum Emil*, profesor university Karlovy v Praze (1923).
Dr. *Schuster Jan*, profesor reálky v Praze II (1931).
Slavík Adolf, profesor reálky v Šumperku (1918).
Sumec Josef, profesor vys. školy technické v Brně (1909).
Dr. *Svoboda Jindřich*, profesor vys. učení technického v Praze (1932).
Dr. *Šalamon Bedřich*, profesor university Karlovy v Praze (1921).
Šrůtek Jan, profesor reál. gymnasia v. v. v Praze (1920).
Dr. *Štěpánek Josef*, vrchní školní rada v Praze (1906).
Dr. *Teissler Viktor*, profesor university Komenského v Bratislavě (1917).
Dr. *Trkal Viktor*, profesor university Karlovy v Praze (1919).
Dr. *Valouch Miloslav*, sekční šéf min. š. a n. o. v. v. v Praze (1911).
Dr. *Valouch Miloslav A.*, docent university a techniky v Praze (1922).
Dr. *Vetter Quido*, profesor university Karlovy v Praze (1917).
Vicovský Jaroslav, generální tajemník v Praze (1927).
Dr. *Vojtěch Jan*, profesor vys. učení technického v Praze (1924).
Dr. *Vojtěch Viktorin*, profesor university Karlovy v Praze (1910).
Dr. *Záviška František*, profesor university Karlovy v Praze (1916).
Zběhlík Edvard, profesor reálky v. v. v Brně (1911).
Žlábek Jan, profesor učit. ústavu v Čes. Budějovicích (1919).

g) Skuteční členové (1086).

a) Zesnulí (9):

Bartoš František, řed. v. v., Praha.
Daněk Jan, Rg Čáslav.
Dr. *Felix Václav*, T Praha.
Filip Hynek, poj. mat., Praha.
Křižanová Blažena, Rg Praha VIII.
Strer František, zši. v. v., Praha.
Stýblo Augustin, ak. G Praha II.
Truhlář Vojtěch, Rg Nové Zámky.
Dr. *Zelinka Václav*, soudce, Litomyšl.

b) Korporace (185):

Sbory profesorské, knihovny a ústavy škol:

Brno, ústav pro deskriptivní geometrii vys. školy technické.
Brno, ústav matematiky a deskript. geom. vys. školy zemědělské.
Praha, fysikální ústav přírodov. fakulty Karlovy university.
Praha, matematický seminář přírodov. fakulty Karlovy university.
Praha, ústav astron. sfér. a matematiky vys. šk. spec. nauk na technice.
Praha, ústav deskr. geom. vys. šk. inž. stavit. na technice.
Praha, ústav deskr. geom. vys. šk. stroj. a elektr. inž. na technice.
Praha, první ústav fysikální vys. šk. inž. stavit. na technice.
Praha, druhý ústav fysikální vys. šk. stroj. a el. inž. na technice.

Praha, matematický ústav vys. školy obchodní na technice.
Praha, ústav statiky a dynamiky vys. šk. inž. stavitel. na technice.
Příbram, fysikální ústav vys. školy báňské.
Příbram, ústav důlního měřictví a geodesie vys. školy báňské.

Banská Bystrica, Rg
Banská Štiavnica, Rg
Banská Štiavnica, Pš
Banská Štiavnica, Ls
Benešov, Rg
Beroun, Oa
Boskovice, Rg
Bratislava, Rg
Bratislava, dRrg
Bratislava, Pš
Břeclav, Rrg
Brno, G
Brno, I. Rg
Brno, dRrg
Brno, I. R
Brno, Pš
Čáslav, Rg
Česká Lípa, Rrg
Česká Třebová, Rg
Čes. Budějovice, G
Čes. Budějovice, Rrg
Čes. Budějovice, I. Pš
Český Brod, Rg
Duchcov, Rrg
Dvůr Králové, Rg
Hlučín, Rg
Hodonín, R
Holešov, Rg
Hořovice, P
Hradec Králové, G
Hradec Králové, R
Hradec Králové, Pš
Hranice, Rg
Hranice, Ls
Hustopeče, Rg
Jaroměř, R
Jičín, G
Jičín, R
Jihlava, Rrg
Jilemnice, Rg
Jindř. Hradec, Rg
Karvinná, Pš
Kladno, R
Klášter p. Zniovem, Rg
Klatovy, Rg
Kolín, Rg
Kostelec n. Orl., R
Košice, Pš
Kremnica, Rrg
Kroměříž, Rg
Kroměříž, R
Kroměříž, P
Kutná Hora, R
Kyjov, Rg
Levoča, Rg
Lipník, R
Lipt. Sv. Mikuláš, Rg
Litoměřice, Rrg
Litomyšl, Rrg
Litovel, Rg
Louny, R
Lučenec, Rrg
Michalovce, Rg
Místek, Rg
Mladá Boleslav, G
Mladá Boleslav, R
Mor. Budějovice, Rg
Mor. Ostrava, Rrg
Mor. Ostrava, R
Mor. Ostrava, Pš
Mor. Ostrava, hš
Mukačevo, Oa
Náchod, Rg
Německý Brod, Rg
Nitra, Rg
Nové Město na M., R
Nové Mesto n. Váh., Rrg
Nový Bohumín, Rrg
Nový Bydžov, Rg
Nový Jičín, Rrg
Nymburk, R
Olomouc, Rg
Olomouc, R
Olomouc, P
Olomouc, Oa
Opava, Rg
Orlová, Rg
Pardubice, Rg
Pardubice, R
Pardubice, Pš
Pelhřimov, Rg
Písek, R
Písek, Ls
Plzeň, G
Plzeň, Rg
Plzeň, dRg
Plzeň, I. R
Plzeň, II. R
Plzeň, I. Pš
Plzeň, II. Pš
Plzeň, II. Pš, žák. kn., č. odd.
Praha II, ak. G
Praha II, Jir. G
Praha XI, G
Praha XII, G
Praha I, dRg
Praha II, I. Rg
Praha II, II. Rg
Praha II, dRg
Praha XII, Rg
Praha XIII, Rg
Praha XVI, Rg
Praha III, R
Praha VI, R
Praha VII, R
Praha XI, R
Praha XII, R
Praha XVI, R
Praha I, Pš
Praha XVI, Pš
Prešov, Rg
Prešov, P

Zkrátky: G gymnasium, Rg reál. gymn., Rrg ref. reál. gymn., d dívčí, P učitelský ústav, U universita, T technika, B vys. škola báňská, Z vys. škola zemědělská, Oa obchodní akademie, Oš obch. škola, Pš průmyslová škola, Hš zemědělská škola, hš horní škola, Lš lesnická škola, Va vojenská akademie, mš měšťanská škola, MÚ meteorol. ústav, RÚ radiolog. ústav, ZÚ voj. zeměp. ústav, VPÚ všeob. pens. ústav, ÚSP ústř. soc. pojišťovna, ZŠR zem. škol. rada, MŠO min. školství, MF min. financí, MNO min. nár. obrany, MSO min. soc. péče, MV min. vnitra, pf profesor, as. asistent, uč. učitel, r rada, v vrchní, š školní, o odborný, i inspektor. U členů působících na školách je titul zpravidla vynechán.

Příbram, G
Příbram, R
Prostějov, G
Prostějov, dRg
Prostějov, R
Prostějov, Oa
Roudnice, Rg
Ružomberok, Rg
Rychnov n. Kn., Rg
Slaný, Rg
Strakonice, Rg
Strážnice, Rg
Šumperk, Rg
Telč, R
Třebíč, Rg
Trnava, Rg
Turč. Sv. Martin, Rrg
Turnov, R
Uherské Hradiště, Rg
Uherský Brod, Rrg
Ústí n. Lab., Rrg
Užhorod, Rg
Valaš. Meziříčí, Rg
Vsetín, Rg
Vysoké Mýto, Rg
Vyškov, Rg
Zlaté Moravce, Rg
Žilina, R

Ostatní.

Bratislava, Zemská úradovňa pre poisťovanie robotníkov na Slovensku.
Jince, Důstojnický sbor dělostřelecko-měřické roty.
Levice, Vzdělávací kroužek ref. reál. gymnasia.
Olomouc, Studijní knihovna.
Orlová, Knihovna okresu fryštátského.
Plzeň, Okresní studijní knihovna Čiperova.
Praha, Česká astronomická společnost.
Praha, Čsl. státní ústav hydrologický při ministerstvu veřejných prací.
Praha, Čsl. ústřední inspektorát pro službu cejchovní.
Praha, Elektrické podniky hlav. města Prahy.
Praha, Knihovna hlav. města Prahy.
Praha, Samospráva Švehlovy studentské koleje.
Praha, Spolek československých inženýrů SIA.
Praha, Spolek československých pojistných techniků.
Praha, Spolek posluchačů inženýrství při čes. vys. učení techn.
Praha, Spolek posluchačů pojistné techniky.
Praha, Spolek posluchačů strojního a elektrotechnického inženýrství.
Praha, Státní ústav radiologický.
Praha, Umělecká beseda.
Praha, Vojenský zeměpisný ústav.
Rokycany, Městské museum.
Vídeň, Ústřední knihovna škol. spolku „Komenský“.

c) Jednotlivci (892):

Almasy Karel, řed. polepšov., Králíky.
Ambros Emanuel, dRg Olomouc.
Ambros Klement, řed. Rg Lipník.
Andělová Jitka, G Brno.
Andršt Václav, odb. uč., Neveklov.
Artymovič Adrian, Rg Berehovo.
Auerhan Rudolf, řed. P Lučenec.
Dr. *Aulický Vladimír*, Rg Rim. Sobota.
Dr. *Baborovský Jiří*, T Brno.
Babuška Adolf, R Louny.
Dr. *Bacík František*, Rg Košice.
Bahník Ladislav, Rg Příbor.
Baier Jan, Rrg Ústí n. L.
Balada František, Rg Vídeň.
Baloun Rudolf, Pš Hradec Král.
Bánó Arnošt, Rg Nové Zámky.
Dr. *Baňovský Frant.*, Kostelec n. O.
Baranik Jozef, Rg Košice.
Bartoš Bohuslav, dRg Praha II.
Bartoš Josef, G Dolní Kubín.
Bartoš Karel, Rg Kyjov.
Ing. *Baše František*, Olšany u Rudy.
Baše Otakar, II. R Brno.
Dr. *Bašta Jan*, sekční šéf v. v., Praha.
Bauer Karel, Rrg Litoměřice.
Bazal Karel, P Olomouc.
Bednář Antonín, řed. Oa Beroun.
Dr. *Běhounek Frant.*, doc. U Praha.
Dr. *Bělař Antonín*, II. R Brno.
Benda Antonín, P Mukačevo.
Benda Josef, Rg Orlová.
Benda Václav, Rg Domažlice.
Beneš Bohumil, Rg Spiš. Nová Ves.
Dr. *Beneš Ladislav*, pluk., Praha.
Beníšek Eduard, řed. mš Přerov.
Berkovec Jan, I. Pš Plzeň.
Bezdíček Josef, řed. dRg Brno.
Bezloja Alois, řed. P Brno.

Dr. *Bílek Jaroslav*, R Praha X.
Bílek Karel, I. Rg Praha XII.
Bílý Josef, kom. MV, Praha.
Bittner Jindřich, R Tábor.
Blaha Bohuslav, Rrg Znojmo.
Dr. *Bláha Karel*, G Plzeň.
Blažek Josef, Pš Bratislava.
Blažek Vladimír, Rg Praha XVI.
Blumauer Richard, R Kostelec n. Orl.
Boček František, R Praha XI.
JUDr. *Böhm Rudolf*, Praha.
Ing. *Bohuslav Václav*, as. T Praha.
Bok Václav, Rg Zlaté Moravce.
Borecký Václav, inž., Praha.
Bořil Jan, major, Praha.
Dr. *Borůvka Otokar*, doc. U Brno.
Boubal Václav, Rg Chrudim.
Bouček Alois, Rrg Čes. Lípa.
Bouchal František, Rrg Most.
Bozděch Václav, Oš Praha XII.
Dr. *Brandstätter Ondřej*, řed. Rg Brno.
Dr. *Brázdilová Ludm.*, Rg Benešov.
Brdička Jan, ř. uč. v. v., Chrudim.
Dr. *Březina Jan*, I. Rg Praha II.
Bříza Rudolf, Rg Brno.
Bršlica Jan, pf v. v., Bratislava.
Dr. *Brychta František*, Rg Trnava.
Brychta Otakar, R Praha VI.
Ing. Dr. *Bubeník Václav*, T Brno.
Bučan Ludevít, Rg Trnava.
Buček Jan, uč., Užhorod.
Budík Arnold, G Vyškov.
Dr. *Buchar Jaroslav*, R Jičín.
Buňata Jan, P Štubnianské Teplice.
Dr. *Bunickij Eugen*, pf, Praha.
Bureš František, R Jičín.
Burša Rudolf, inž., Praha.
Cebuský Alfred, Rg Opava.
Cettl Josef, R Mladá Boleslav.
Cifka Eduard, Rg Užhorod.
Cihelka Emanuel, G Příbram.
Ing. *Císař František*, II. Pš Plzeň.
Dr. *Císař Jaroslav*, vrch. řed., Brno.
Cvetnič Lavoslav, šéf mat., Praha.
Cyphelly Václav, dRg Praha II.
Dr. *Čech Eduard*, U Brno.
Čejka Ignát, dRrg Čes. Budějovice.
Černický František, P Hradec Král.
Ing. *Černý Jaroslav*, kom., Znojmo.
Černý Otakar, R Kroměříž.
Čihalík Emilián, Rg Trnava.
Čmolík Václav, R Mor. Ostrava.
Čulík Karel, Rg Skalica.
Ing. Dr. *Čuřík František*, B Příbram.
Ing. dr. *Dašek Václav*, T Praha.
Davídek Antonín, fin. řed., Brno.
Devorecký Hugo, Rg Praha XIII.
Dianiška Pavel, Rg Rim. Sobota.
Dr. *Dillinger Miloslav*, Rg B. Bystrica.
Dr. *Dittrich Arnošt*, řed. hvězd. St. Ďala.
Diviček Otakar, R Mladá Boleslav.
Dlouhý František, Oa Hradec Král.
Dobrogorskij Nikolaj, Rg Hust.
Dokládal František, R Jevíčko.
Dokoupil Inocenc, Pš Mor. Ostrava.
Dolanský Jan, Rg Strážnice.
Doležal Jaroslav, řed. v. v., Přelouč.
Dopita Ladislav, I. R Brno.
Dörner Bedřich, kaplan, Příbram.
Dostal Bernard F., U Gainswille.
Dostál Jan, Rg Praha XVI.
Doubek Josef, G Praha XII.
Douda Jan, Oa Plzeň.
Drahoňovský Oldřich, pf, Kolín.
Dr. *Dratvová Běla*, doc. U Praha.
Dubský Josef, R Praha III.
Dudek Josef, inž., Praha.
Duchek František, praporčík, Košice.
Ďurana Albín, Rg Prešov.
Ďurana Kornel, pf, Prievidza.
Dusil Karel, řed. Oa Chrudim.
Dr. *Dusl Karel*, T Praha.
Dušek František, Rg Bučovice.
Dušek František, dRrg Jičín.
Dvořáček Bohumil, R Košice.
Ing. *Dvořáček Ludvík*, v. kom., Brno.
Dvořák Florián, Pš Brno.
Dr. *Dvořák František*, pf, Brno.
Dvořák Jan, Rrg Brno.
Dvořák Jindřich, R Praha XII.
Dvořák Josef, Rrg Litomyšl.
Dvořák Josef, R Písek.
Dvořák Václav, Rg Mělník.
Ebenlendr Vojtěch, G Ml. Boleslav.
Engelberth Richard, insp. ÚP Praha.
Ertl Otakar, poj. mat., Praha.
Dr. *Fabiánová Marie*, řed. v. v., Praha.
Ing. *Fajtl Josef*, odb. uč., Praha.
Faltus František, Rg Nový Bydžov.
Faluba Jan, řed. Rg Rim. Sobota.
Faus Josef, R Pardubice.
Felber Stanislav, G Prešov.
Ing. Dr. *Felber Vítězslav*, T Praha.
Fetter Václav, or, MŠO Praha.
Fiala Bohuslav, Rg Kežmarok.
Dr. *Fiala František*, T Praha.
Fiala Josef, R Nové Město n. M.
Fiala Leopold, Rrg Jihlava.
Ing. *Fidler Jan*, pluk., Praha
Fikejs Bohumil, Rg Praha XIII.
Filčáková Elena, G Praha XI.
Filip Josef, Rrg Turč. Sv. Martin.

MUDr. *Finger Václav*, Litomyšl.
Ing. *Fischer Alexander*, Praha.
Ing. *Fischer Václav*, št. kpt., Praha.
Ing. *Fischer Vincenc*, aut. stav., Letky.
Fišer Raymund, G Broumov.
Fišerová Vlasta, Rrg Litoměřice.
Földes Rudolf, R Košice.
Forster Vítězslav, Rg Nové Mesto n. V.
Fousek Gustav, R Příbram.
Fousek Jan, R Praha. I.
Franěk František, R Praha II.
Fraštia Ján, Rg Rim. Sobota.
Freňo Ludevít, Rg Rim. Sobota.
Frida Vlastimil, řed. Oa Praha XVI.
Friedl Karel, min. rada, Praha.
Friedrich Jaroslav, R Praha I.
Fuchs Jaroslav, Rg Zábřeh.
Funk Theodor, Rrg Sušice.
Füredi Hugo, Pš Košice.
Gabriel Bedřich, R Prostějov.
Gebauer Jan, ppluk., Praha.
Gjivović Teddy, pf, Sušak SHS.
Goldmann Josef, Rg Mor. Budějovice.
Dr. *Goldschmied Bedřich*, šéf laboratoří voj. telegraf. dílen, Praha.
Ing. *Gottmann Ferdinand*, Praha.
Granát František, řed. R Kostelec n. O.
Graupner Antonín, Rg Místek.
Dr. *Guth Vladimír*, Praha.
Habersberger Rudolf, v. rada, Praha.
Dr. *Hacar Bohumil*, dRg Prostějov.
Hájek Emanuel, Rg Praha XVI.
Hájek František, mš Praha.
Hájek Miroslav, Rg Plzeň.
Halada Antonín, R. Turnov.
Dr. *Hampl Miloslav*, doc. T Praha.
Hanuš Josef, Rg Roudnice.
Hanzlík Inocenc, R Písek.
Dr. *Hanzlík Stanislav*, U Praha.
Hartlová Julie, Rrg Liberec.
Dr. *Haas Marian Augustin*, Rg. Opava
Háva Bohdan, R Olomouc.
Havel Václav, řed. Rrg Kralupy.
Havelka František, mš Staré Hobzí.
Havlíček Václav, všr, MŠO Praha.
Dr. *Havlík Vilém*, úř. ÚSP Praha.
Hecht Antonín, II. R Plzeň.
Dr. *Heinrich Vladimír*, U Praha.
Ing. *Hejtman Antonín*, úř. ZÚ Praha.
Hejtmánek Jan, R Praha III.
Dr. *Hendrich Jiří*, Benešov.
Hepner Karel, řed. R Bratislava.
Dr. *Herasymenko Polykarp*, doc. U Praha.
Dr. *Herolt Emanuel*, R Praha VII.
Ing. *Heřt Josef*, kom. ČSD Louny.
Ing. *Herynk Josef*, Pouchov.
Dr. *Heyrovský Jaroslav*, U Praha.
Hlad Václav, Rg Čes. Třebová.
Dr. *Hladký Konstantin*, Rg Užhorod.
Dr. *Hlaváček Miloslav*, Rg Náchod.
Hlavajová Jana, Rg Dol. Kubín.
Hlavatý Emanuel, řed. R Pardubice.
Dr. *Hlavatý Václav*, U Praha.
Hlučil Karol, Rg Nitra.
Ing. *Hnatiuk Nazar*, geometr, Praha.
Hobzek Bohumil, řed. dRg Hradec Kr.
Hofman Konrád, G Zvolen.
Holibková Božena, Rrg Tišnov.
Holubová Marie, Rrg Nové Mesto.
Holý Alois, Rg Brno.
Horáčková Lidmila, Rrg Karl. Vary.
Horák Bořislav, G Praha II.
Horák František, R Čes. Budějovice.
Dr. *Horák Jan M.*, Oa Praha II.
Horák Josef, Rrg Brno.
Horák Stanislav, II. R Brno.
Dr. *Horák Zdeněk*, doc. T Praha.
Horák Zdeněk, Rg Orlová.
Horčička Miloslav, Rg Vyškov.
Horka Hubert, P Spišská Kapitula.
Horníček Jaroslav, Rg Klatovy.
MUDr. *Hoščálek Josef*, Pardubice.
Hošek Jan, pf v. v., Praha
Houška Ludvík, Rrg Nové Mesto n. V.
Houžvička Ervín, Pš Smíchov.
Houžvička Václav, Rg B. Štiavnica.
Hrabák Václav, všr, Brno.
Hrabětová Jindřiška, dP Plzeň.
Hradecký František, Rg Čáslav.
Ing. Dr. *Hrach Josef*, řed. pivovarů, Milá u Mostu.
Dr. *Hrazdil Antonín*, vor, MŠO Praha.
Dr. *Hrdlička Josef*, doc. T Praha.
Hroch František, Rg Nitra.
Hron Jan, komisař MSP, Praha.
Dr. *Hronec Juraj*, T Brno.
Hroníková Marie, Rg Užhorod.
Ing. *Hruban František*, Pš B. Štiavnica
Hrubeš Ferdinand, řed. v. v., Praha.
Hrubý František, II. Rg Praha II.
Hrudička Bohuslav, mš Hrotovice.
Hrudka Josef, Rrg Duchcov.
Dr. *Hruša Karel*, Rg Beroun.
Hruška Miroslav, poj. mat., Praha.
Hruška Václav, Rg Beroun.
Hrzán Richard, Rg Olomouc.
Hubička Jindřich, Rg Jindř. Hradec.
Hustý Bedřich. Rrg Čes. Těšín.
Hutterer Ondřej, R Prostějov.
Dr. *Hyhlík František*, Rg Nové Zámky.
Hynek Jaroslav, dRg Praha I.

Dr. *Hyška Alfons*, Rg Hlučín.
Chadim Prokop, Rrg Levice.
Ing. *Chalupniček Bohumil*, T Praha.
Charfreitag Vratislav, dRg Hradec Kr.
Charous Vilém, major, Praha.
Dr. *Charousek Jan*, R Lipník.
Chrapan Ján, uč., Jelšava.
Illingerová Lidmila, pf, Praha.
Ingriš Václav, II. R Brno.
Janda Bohumil, dRg Brno.
Jandásek Josef, inž., Cicero Ill. USA.
Janečková Augustina, dP Chrudim.
Dr. *Janko Ladislav*, por., Praha.
Dr. *Janků Vladimír*, řed. P Olomouc.
Janoš Oldřich, G Kroměříž.
Janota Ladislav, PhC, Praha.
Janoušek František, mš Třebivlice.
Janová Vanda, G Brno.
Dr. *Jarník Vojtěch*, U Praha.
Dr. *Jarušek Jaroslav*, Rrg Kralupy.
Dr. *Jašek Martin*, dRrg Plzeň.
Javůrek Václav, úř. pojišť., Praha.
Jedlička Antonín, Rrg Prachatice.
Jech Václav, R Praha XVI.
Jelen Vojtěch, R Jevíčko.
Jelínek František, G Rychnov n. Kn.
Dr. *Jemelka Alois*, G Praha XIX.
Jeništa Oldřich, m. kom. MŠO, Praha.
Jeřábek Josef, II. Rg Praha XII.
Ježek František, uč., Bílovec.
Ježek Josef, Oa Praha II.
Jirák Josef, G Písek.
Jiran Josef, úř. ČSD, Roztoky.
Jireček Emanuel, Rrg Tišnov.
Jiroušek Miroslav, Rrg Jihlava.
Jirsák Josef, mš Dvůr Král. n. L.
Jokl Zeno, G Kroměříž.
Jonáš Jan, R Prostějov.
Julák Otakar, R Vídeň.
Jůva František, P Brno.
Kabelíková Helena, choť un. pf, Olomouc.
Dr. *Kadeřávek František*, T Praha.
Kadeřávek Vladimír, npor., Praha.
Kálal Josef, řed. Rg Příbor.
Kalina Dobroslav, řed. R Jaroměř.
Dr. *Kalivoda Vlastimil*, úř. ÚSP Praha
Kamelský Jan, Pš Praha.
Kampé de Feriet Joseph, U Lille.
Kánský Eduard, major, Ružomberok.
Kapička Ludvík, as. Z Brno.
Karásek Bohumil, R Praha X.
Kasková Emma, dRrg Žilina.
Kašlík Jaroslav, taj. ber. spr., N. Jičín.
Kašová Ludmila, dRg Košice.
Dr. *Kaucký Josef*, doc. U Brno.
Kaufmann Bohdan, řed. R Kladno.
Kaválek Vilém, R Jaroměř.
Kazda Jaroslav, Rg Valaš. Meziříčí.
Kejzlar Antonín, Rrg Český Těšín.
Kervitcer Karel, poj. mat., Praha.
Klacák Vojtěch, dRrg Plzeň.
Dr. *Kladivo Bohumil*, T Brno.
Dr. *Klapka Jiří*, doc. T Brno.
Klega Karel, geom., kpt. ZÚ Praha.
Klein Ewald, Rg Mukačevo.
Kleiner Josef, dělmistr, Dobroměřice.
Kleisl Ladislav, Rrg Karlovy Vary.
Ing. *Klier Emanuel*, Škod. z. Plzeň.
Dr. *Klíma Josef*, T Brno.
Klír Ladislav, Rg Praha XVI.
Dr. *Klobouček Josef*, T Praha.
Klonga Karel, mš Lipt. Sv. Mikuláš.
Klouček Emanuel, pplk., MNO Praha.
Kmeť Vojtěch, inž., Bratislava.
Knejfl Vítězslav, Rg Mělník.
Knichal Vladimír, as. U Praha.
Knor Vojtěch, P Štubň. Teplice.
Kočnar Miloslav, as. U Praha.
Kodl Otakar, Rg Val. Meziříčí.
Dr. *Kohlmann Čeněk*, Rg Praha XII.
Kohn Stanislav, doc. U Praha.
Dr. *Kokeš Miloslav*, as. U Brno.
Kolář Antonín, Rg Brandýs n. L.
Kolc Václav, Rg Prievidza.
Dr. *Kollert Antonín*, poj. tech., Praha.
Komárek Václav, všr, Brno
Ing. *Konečný Bohumil*, konstr. T Praha.
Dr. *Konečný Miroslav*, as. T Brno.
Koníček Bohumír, dRrg Praha XVI.
König Bedřich, R Nové Město Mor.
Konopásek Jaroslav, pf., Čes. Brod.
Konopásek Václav, R Písek.
Kopp Václav, úř. ČSD, Beroun.
Kopal August, v. rev. Úr. poj., Praha.
Dr. *Kopecký Jan*, dP Praha I.
Köppel Josef, Rg Praha II.
Kořan Jan, Rg Užhorod.
Koreček František, I. R Brno.
Dr. *Kořínek Vladimír*, doc. U Praha.
Kořínková Vlasta, I. Rg Brno.
Dr. *Kořízek Karel*, dRrg Brno.
Dr. *Korous Josef*, as. T Praha.
Kösslerová Zdenka, dRrg Praha XII.
Dr. *Košek František*, Pš Praha I.
Dr. *Koštál Rostislav*, as. U Brno.
Koštíř Josef, pf., Levoča.
Ing. Dr. *Košvanec Jaromír*, Pš Praha XVI.
Kotala Josef, Rrg Čes. Těšín.
Kotán František, P Kutná Hora.
Kotyk Josef, Rrg Most.

Koudelka František, R Nová Paka.
Koukol Emanuel, Rg Klatovy.
Dr. *Kounovský Josef*, T Praha.
Koutný Otakar, Rg Olomouc.
Dr. *Koutský Karel*, dRg Brno.
Kovanda Stanislav, řed. Rrg Zvolen.
Kovář Josef, dRrg Brno.
Kowalski Zdeněk, Pš Brno-Král. Pole.
Dr. *Koza František*, Rg Dvůr Králové.
Kozel Jaroslav, R Žilina.
Králíček Martin, Rg Přerov.
Kramář Josef, I. R Brno.
Krásný Josef, mš Poděbrady.
Krátký Prokop, R Praha VI.
Krčma Václav, mš Nymburk.
Krejčí Josef, R Kroměříž.
Kříbek Josef, Rg Bučovice.
Křížek Josef, Rg Bratislava.
Krmešský Julo, R Bratislava.
Kroupa František, R Lipník.
Kroupa Jan, Pš Pardubice.
Kroupa Josef, chemik, Něm. Brod.
Ing. *Kroužek Jan*, Rg Litovel.
Krupička Hynek, dRg Praha II.
Kubánek Alois, Rg Kroměříž.
Ing. *Kubec Josef*, Praha.
Kubeček Jindřich, Rg Uher. Hradiště.
Kubešová Marie, Rrg Duchcov.
Kubíček Jan, pf v. v., Praha.
Dr. *Kubíček Jindřich*, Pš Brno.
Kučerová Libuše, R Nymburk.
Kudela Adolf, R Žilina.
Kudela František, min. kom. MSP Praha
Kudrna Jan, Rg Brno.
Kuchler Kamil, R Praha XVI.
Ing. dr. *Kukač Rudolf*, T Praha.
Kulhánek Jaroslav, Rg Praha VIII.
Kundrata František, Rrg Ivančice.
Kunovský Oskar, Rg Zábřeh.
Kunz František, úř., Stod.
Dr. *Kunzl Vilém*, as. U Praha.
Kurz Rostislav, Rg Val. Meziříčí.
Kůst Jiří, Rg Strakonice.
Kutlík Igor, v. taj. ref. MŠO Bratislava.
Kvapil Alois, R Olomouc.
Kvasničková Emilie, G Ml. Boleslav.
Kymla Karel, dRrg Olomouc.
Kýr Antonín, Oa Prostějov.
Labský Ladislav, v. adj. ČSD, Pezinok
Lakomá Antonie, pf. v. v., Drahotuše.
Lamparter Vilém, R Žilina.
Landa Karel, I. Pš Plzeň.
Landsmann Jan, Rg Brandýs n. L.
Ing. *Lang Ferdinand*, v. r. ČSD Přerov.
Ing. *Langr Josef*, ppluk., Praha.
Laštovičková Blažena, dRrg Čes. Budějovice.
Lavička Jaroslav, Rg Ružomberok.
Lebeda Antonín, Rg Něm. Brod.
MUDr. *Lednický Alois*, Zábřeh n. O.
Dr. *Lednický Alois*, Opava.
Ledvinka Josef, řed. P Č. Budějovice.
Lehar František, I. Rg Praha II.
Lerl Antonín, Rrg Lučenec.
Lerl Karel, Rg Michalovce.
Linhart Jaromír, P Kroměříž.
Liška Jan, Rg Jindř. Hradec.
Dr. *Liška Jaroslav*, Rg Náchod.
Liška Josef, pf v. v., Ml. Boleslav.
Liška Stanislav, II. Rg Brno.
Lišková Marie, Rg Spiš. Nová Ves.
Litomiský Miroslav, Rg Užhorod.
Littloch Karel, řed. R Jevíčko.
Ing. *Litzman Ludvík*, řed. Brno.
Lochmann Antonín, Rrg Uher. Brod.
Lorčenko Mykolo, pf ukr. vys. Praha.
Dr. *Lošan Josef*, Rg Č. Třebová.
Louda Josef, G Hradec Králové.
Lutovský Josef, Rg Plzeň.
Mádr Vratislav, dRrg Banská Bystrica.
Mach Bohuslav, Rg Levoča.
Machač Josef, Rg Jilemnice.
Ing. *Machek Jan*, úř., Praha.
Dr. *Makarius Jan*, dRrg Praha II.
Maleček Jan, řed. R Nové Město n. M.
Dr. *Málek Stanislav*, Rrg Litomyšl.
Malý Bohuslav, R Kutná Hora.
Mallý František, inž., Čakovice.
Dr. *Malý Zdeněk*, II. Rg Praha.
Mancl Jaroslav mš Královice.
Mánková Helena, Rg Prešov.
Marek Jiří, I. Rg Praha II.
Ing. *Marek Karel*, Lš Hranice.
Marek Rudolf, Rg Náchod.
Mareš František, řed. v. v., Brno.
Dr. *Mareš František*, P Opava.
Mareš Jaroslav, G Plzeň.
Ing. *Marhold Josef*, doc. T Praha.
Ing. *Mařík Augustin*, Hš Plzeň.
Mařík Jan, Rg Zlaté Moravce.
Marjánek Antonín, Rg Levice.
Ing. *Mašata Josef*, Praha.
Mašek František, min. rada v. v. Praha
Dr. *Mašek Josef*, R Olomouc.
Dr. *Mašek Vladimír*, Z Brno.
Mašek Zdeněk, Lš Písek.
Maška Otakar, II. Rg Brno.
Matas Bohumil, R Praha XI.
Matějíček Václav, Pš Praha I.
Matějka Miloš, Rg Boskovice.
Materna Miloš, Rrg Liberec.
Mates Josef, R Pardubice.
Matoušek Jan, Rg Dvůr Králové n. L.

Matoušek Karel, říd. uč., Letňany.
Matyk Josef, R Praha I.
Maurer Alois, úředník, Praha.
Mayer Karel, R Hodonín.
Mazurek Alois, Pš Přerov.
Meduna František, I. R Brno.
Meninger Karel, Rg Olomouc.
Měšťan Josef, úř., Příbram.
Ing. *Mezník Jiří*, měř. rada, Praha.
Mika Jaroslav, řed. Rg Skalica.
Dr. *Mikan Milan*, doc. T Praha.
Mikula Jaroslav, Rg Hlučín.
Mikulíček Jan, Rg Třebíč.
Ing. *Milinovský Filip*, Pš Praha XVI.
Minařík Otto, Pš Praha I.
Mišík Antonín, R Žilina.
Mládek Ferdinand, Rg Pardubice.
Dr. *Mohr Josef*, as. U Bratislava.
Mokrý Antonín, poj. tech., Praha.
Morav Karel, por., Milovice.
Moravec Josef, uč., Praha.
Dr. *Morávek Ladislav*, pf, ZŠR Brno.
Mottl Alois, dRrg Praha II.
Mrázek Vilém, kapitán, Olomouc.
Muk Jindřich, G Praha XI.
Müller František, G Benešov.
Müllnerová Karla, dRrg Jičín.
Musil František, R Hradec Král.
Dr. *Nachtikal František*, T Praha.
Najman Josef, řed. Rrg Trutnov.
Navara František, Rg Strážnice.
Dr. *Návrat Viktor*, v. m. kom. MŠO Praha.
Navrátil Antonín, dRrg Bratislava.
Nečas Method, G Brno.
Ing. dr. *Nedoma Antonín*, T Brno.
Ing. *Nedomlel František*, Praha.
Dr. *Nejdl Viktor*, řed. Rg Mělník.
Nekula František, Rg Prievidza.
Ing. *Němec Alois*, v. řed. elektr., Přerov.
Dr. *Němec Bohuslav*, Pš Praha XVI.
Němec Ferdinand, pf, Znojmo.
Němec František, R Hodonín.
Ing. *Němec František*, Plzeň.
Němeček Václav, R Hodonín.
Dr. *Němejcová Adéla*, úř., Praha.
Nemeškal Cyril, oši, Litovel.
Dr. *Neubauer Miloš*, Rrg Brno.
Nevečeřal Čeněk, všr, Praha.
Nosek Josef, bank. úř., Dvůr Král. n. L.
Novák Antonín, Oa Beroun.
Novák Bohumil, pf v. v., Tábor.
Dr. *Novák Hugo*, as. T Praha.
Novák Karel, uč., Dřiteč.
Novák Vilém, měst. důchodní, Jičín.
Nováková Bohumila, pf Praha.
Dr. *Novotná Božena*, dRg Brno.
Novotný František, řed. R Praha XII.
Novotný František, řed. R Příbram.
Dr. *Nussberger Jaroslav*, úř. cejch. úř., Praha.
Ing. *Obdržálek Václav*, úř., Praha.
Dr. *Ohera František*, Rrg Znojmo.
Oktavec Karel, G Vys. Mýto.
Olejníček Anděloslav, I. R Brno.
Ondrák František, P Znojmo.
Ondriš Florian, uč., Harvelka.
Ondrouch Josef, G Prostějov.
Ondruš Michal, řed. Rrg Lučenec.
Dr. *Ostrý Metoděj*, P Praha II.
Ottis Otto, Rg Rokycany.
Ouřada Rudolf, R Rakovník.
Pacák Jaroslav, Rg Trnava.
Ing. *Pajer Václav*, všr, Praha.
Palla Eduard, měř. adj., Podbořany
Pallas Jiří, Rrg Mor. Ostrava.
Dr. *Pankraz Otomar*, as. T Praha.
Dr. *Pantoflíček Jaroslav*, T Praha.
Paul Hubert, G Brno.
Pavlata Emanuel, R Bratislava.
Pavlíček Josef, Rg Pardubice.
Dr. *Pavlík Bohuslav*, as. U Praha.
Pavlišta Ladislav, ZŠR Praha.
Payerová Božena, pf Praha.
Pazdírek Jaroslav, major, Milovice.
Dr. *Pecl Petr*, pf v. v., Praha.
Pekař Bohuslav, Rg Tábor.
Pelc Otto, Pš Košice.
Peřina Alois, Rrg M. Ostrava.
Peřina František, Rg Německý Brod.
Ing. Dr. *Pestrecov Konstantin*, New York.
Petr Vladimír, Rg Litovel.
Ing. *Petřík Josef*, T Praha.
Ing. *Petrtýl Karel*, Pš Praha I.
Dr. *Petrů František*, as. U Praha.
Petrus Stefan, Rg Užhorod.
Dr. *Petržílka Václav*, as. U Praha.
Picka Vojtěch, P Žatec.
Píč Josef, R Kostelec n. Orl.
Dr. *Pietsch Ferdinand*, doc. T Praha.
Pilát Vladimír, dRg Prostějov.
Dr. *Pilz Lev*, P Hradec Králové.
Pitala Josef, P Slez. Ostrava.
Pithardt Josef, řed. R Praha X.
Pithardt Jaroslav, R Hradec Králové.
Ing. *Plašil Josef*, šéfmat., Praha.
Pleskot Václav, as. T Praha.
Pleva Eduard, II. R Plzeň.
Plicka Stanislav, Rrg Sušice.

Dr. *Plíhal Josef*, Turnov.
Pluhař Jaroslav, dRrg Praha XVI.
Podivín Vladimír, rytec, Praha.
Podlešák František, uč., Pasika.
Podlipský Jaroslav, poj. mat., Praha.
Podtjagin Nikolaj, pf, Praha.
Pokorný Josef, úř., Kosmonosy.
Pokorný Oldřich, mš Semily.
Poláčková Anna, Rg Spiš. N. Ves.
Polák Miroslav, MŠO Praha.
MUDr. a RNDr. *Polland Bohumil*, doc. U a primář nemoc., Praha.
Polívková Antonie, Rrg Praha XIX.
Pomykal Josef, Rrg Mor. Ostrava.
Posejpal František, I. R Brno.
Pospíšil Bedřich, III. Rg Brno.
Pospíšil Čeněk, velkostat., Lochovice.
Dr. *Pospíšil Václav*, as. T Praha.
Potocký Ján, Rg Ružomberok.
Dr. *Potoček Jan*, as. U Brno.
Prahl Jan, Rg Přerov.
Dr. *Prašinger Petr*, Rg Čáslav.
Dr. *Procházka Jaroslav*, as. T Praha.
Dr. *Procházka Jindřich*, I. R Brno.
Procházka Julius, Rg Kolín.
Procházková Božena, R Kroměříž.
Projsl Jaroslav, Rg Plzeň.
Průcha Karel, inž., Praha.
Průša Vlastimil, Pš Karvinná.
Pružinský Loránt, bank. úř., Bratislava.
Půlkrábek František, R Příbram.
Raban Antonín, Jir. G Praha II.
Rabiška Ludvík, G Čes. Budějovice.
Dr. *Rádl František*, T Praha.
Radocha Karel, Rrg Znojmo.
Rajchl Jaroslav, Rg Čes. Třebová.
Ráž Jaroslav, R Praha XII.
Regner Karel, R Mladá Boleslav.
Rech Gustav, Rrg Ivančice.
Řepka Vojtěch, Rg Trenčín.
Řezáč Jaromír, spr. šk., Sobědruhy.
Režný Jan, Rg Břeclav.
Rietschlová Božena, dRrg Praha XVI.
Říha Alois, Rg Chrudim.
Říha Václav, Rg Klatovy.
Richter Richard, Rg Chrudim.
Říman Evžen, Rg Bratislava.
Dr. *Roháček Jan*, R Telč.
Röhrig Adolf, řed. dP Praha I.
Rolčík Viktor, inž., Praha.
Dr. *Rón Karel*, řed. I. Rg Praha II.
Rosiar Samuel, Rg Rim. Sobota.
Rotrekl Konrád, Rg Hranice.
Rudolf Vladimír, Rg Hranice.
Růžička Jaroslav, Rg Litovel.
Rybák Josef, R Tábor.
Rychlý Rudolf, R Praha III.
Dr. *Ryšavý Josef*, T Praha II.
Dr. *Sahánek Josef*, doc. U Brno.
Dr. *Santholzer Vilém*, RÚ Praha.
Sehnoutka Josef, R Nymburk.
Dr. *Sechovský Hynek*, G Praha XII.
Seidler Arnošt, G Kroměříž.
Seifert Jaroslav, R Praha II.
Dr. *Seifert Ladislav*, U Brno.
Dr. *Sekera Zdeněk*, as. U Praha.
Seliger Václav, Oa Praha XVI.
Dr. *Semerád August*, T Brno.
Seneš Samuel, Rg Banská Bystrica.
Setzer Ota, Rg Kralupy n. Vlt.
Dr. *Seydl Otto*, rada věd. úst., Praha.
Dr. *Seydler Jan*, I. Pš Plzeň.
Schauer Josef, Rg Rychnov n. Kn.
Ing. *Schier Ferdinand*, Pš M. Ostrava.
Schlo:f Antonín, úř. Zem. poj., Praha.
Schulz Jan, pf, Praha
Dr. *Simerský Jaroslav*, G Třeboň.
Sitka Erich, poj. mat., Praha.
Skalický Václav, Rg Pardubice.
Skolil Josef, Rg Česká Třebová.
Slavík Bohumil, Rg Duchcov.
Slavík Čeněk, Oa Hradec Králové.
Slepánková Ludmila, Rg Příbor.
Dr. *Slouka Hubert*, as. U Praha.
Smejkal Emanuel, Rg Ban. Štiavnica.
Smělý Stanislav, R Praha VI.
Smetana Josef, Pš Bratislava.
Sommer Celestin, pf v. v., Polička.
Dr. *Souček Bohumil*, II. Rg Praha II.
Ing. *Sovák Karel*, Rg Košice.
Spal Jaroslav, R Praha VII.
Spal Jindřich, řed. Rg Náchod.
Sperakusová Marie, Rg Dvůr Král.
Spisar Josef, dRrg Slez. Ostrava.
Srb Jan, Rg Nový Bohumín.
Srovnal Antonín, pf, Praha.
Staněk Ferdinand, P Plzeň.
Staněk Ladislav, I. R Brno.
Dr. *Staňková Jindřiška*, dRrg Praha II.
Starosta Bohuslav, II. Rg Brno.
Steffal Šimon, řed. G Třeboň.
Stolárik Matúš, všr, Bratislava.
Dr. *Stránský Jaroslav*, úř. VPÚ, Praha.
Strážnický František, Rrg Tišnov.
Sudek Václav, Rrg Turč. Sv. Martin.
Suchan Karel, řed. Rg Bučovice.
Dr. *Sukdol Václav*, R Písek.
Dr. *Svoboda Gustav*, v. kom. MÚ Praha.
Svoboda Jan, řed. rada Hyp. b. Brno.
Svoboda Karel, IV. R Brno.
Sýkora Bohuslav, R Nymburk.
Sysel František, R Mor. Ostrava.

Ing. *Szabó Jan*, Praha.
Dr. *Šafránek Jaroslav*, doc. U Praha.
Šaloun Josef, řed. Rg Michalovce.
Šavrda Jaroslav, Rg Trenčín.
Dr. *Šebesta Václav*, B Příbram.
Ing. *Šedo Josef*, tech. kom., Benešov.
Šikola Břetislav, mš Vítkovice.
Šilený Václav, řed. Rrg M. Ostrava.
Dr. *Šilháček Karel*, Rg Čes. Budějov.
Šilhan Oldřich, Pš Bratislava.
Šimák Alois, P Kladno.
Ing. *Šimák Václav*, Pš Karvinná.
Dr. *Šimek Antonín*, U Brno.
Šimek Ludvík, T Praha.
Šimon Jaroslav, G Čes. Budějovice.
Ing. *Šíp Karel*, měst. inž., Turč. Sv. Martin.
Široký Josef, R Lipník.
Škop Adolf, Rg Pardubice.
Ing. *Šlechta Jaroslav*, úř., Praha.
Ing. *Šmejkal Jaromír*, Pš Praha I.
Dr. *Šmída Jindřich*, Rg Pelhřimov.
Šmída Václav, I. Rg Praha XII.
Šmika Augustin, R Rakovník.
Ing. *Šmok Jan*, v. stav. kom., Levoča.
Dr. *Šmok Mikuláš*, řed. R Praha XI.
Šneler Václav, R Praha I.
Šofr Bedřich, Rg Banská Bystrica.
Dr. *Šoler Kliment*, as. B Příbram.
Špaček Klement, Rrg Trutnov.
Špaček Miroslav, mš Opava.
Dr. *Špaček Václav*, Rg Roudnice.
Špelda Antonín, G Plzeň.
Ing. *Špičák František*, měř. kom., M. Krumlov.
Šrámek Bohumil, dRg Praha I.
Šrámek Josef, Rg Pardubice.
Ing. Dr. *Šrámek Leopold*, T Praha.
Šrámek Václav, R Lipník.
Šroubek Jaroslav, techn. úř., Čáslav.
Štalmašek Ján, Rg Kláštor p. Zn.
Štamberk Josef, poj. mat., Praha.
Štangler Jan, Rg Český Brod.
Dr. *Štech Vojtěch*, G Čes. Budějovice.
Štěpán Bohuslav, R Louny.
MUDr. *Štěpán Jaromír*, as. U Bratislava.
Štěpánek Jan, Rg Bučovice.
Štěpánek Jaroslav, as. hv., Ondřejov.
Dr. *Štěpánek Josef*, R Tábor.
Dr. *Štěpánský Václav*, as. B Příbram.
Dr. *Šternberk Bohumil*, hvězd. St. Ďala.
Štětina Josef, mš Banská Štiavnica.
Štíbr Adolf, řed. R Hradec Král.
Štíbr Václav, Rg Tábor.
Ing. *Štván Antonín*, měř. rada, Opava.
Štych Jaroslav, vrch. stav. rev., Praha.

Šubrt Jiří, Rg Pelhřimov.
Ing. *Šulc Eduard*, Pš Praha I.
Šváb Adolf, G Prostějov.
Tarasevič Alexander, pf, Plzeň.
Tarbajovský Emerich, G Prešov.
Dr. *Tardy Vladimír*, úř., Praha.
Tatár Juraj, Rg Bratislava.
Taufer Oldřich, řed. mš N. Medzev.
Tauchmann František, řed. Rg Kyjov.
Dr. *Teige Karel*, U Praha.
Tenk Peregrin, techn. kom., Praha.
Teplý Stanislav, Rg Praha XII.
Dr. *Tereba Ludvík*, Rg Kroměříž.
Terš Aleš, I. R Plzeň.
Tesař Jan, Rg Bratislava.
Ing. dr. *Tesař Václav*, Praha.
Texl Vladislav, uč., Dol. Lištná.
Tichánek Bohumír, řed. v. v., Brno.
Dr. *Tichý Alois*, Z Brno.
Ing. *Tichý Alois*, techn. rada, Plzeň.
Tobek Jaroslav, Rg Trenčín.
Ing. *Tochten Pavel*, G Mukačevo.
Tolar Václav, Pš Praha XVI.
Ing. *Tomáš Karel*, konstr. H. Počernice.
Tomica Rudolf, Rrg Uherský Brod.
Dr. *Tomsa František*, Rg Trnava.
Tomšl František, R Kutná Hora.
Trejbalová Marie, dRrg Žilina.
Dr. *Trkalová Marie*, dRrg Praha XVI.
Dr. *Trnka František*, G Praha XII.
Trnovský Karol, Rg Ban. Štiavnica.
Trödler Josef, Rg Kyjov.
Dr. *Truksa Ladislav*, předn. od. VPÚ Praha.
Tuček Vojtěch, Rg Mor. Budějovice.
Tuláček Antonín, Rg Nový Jičín.
Dr. *Tuleškov Genčo P.*, as. U Sofia.
Ing. *Tvrdý Václav*, pf v. š. text., Brno.
Tvrz Jan, R Praha X.
Ing. *Uherek Miloslav*, řed. el., Přerov
Dr. *Ullrich František*, ak. G Praha II.
Urbánek Rudolf, Praha.
Ing. *Uřídil Josef*, Praha.
Václavek František, Rg Uh. Hradiště.
Vaeh Vlastimil, Pš Brno.
Valach František, farář, Prosenice.
Dr. *Valášek Josef*, U Minneapolis.
Valenta Antonín, Rg Pelhřimov.
Valenta Emanuel, R Praha XVI.
Vaněček Karel, Rg Strakonice.
Vaněk Adolf, Rg Jilemnice.
Vaněk Dobroslav, Rrg Jihlava.
Vaněk Josef, Rg Příbor.
Vařenka František, R Příbram.
Vašátko Jan, dRrg Praha XII.
Dr. *Vašíček Antonín*, as. T Brno.

Dr. *Vávra Boleslav*, ZŠR Praha.
Vávra Eduard, Oa Beroun.
Vavřinec Josef, I. R Plzeň.
Večerka Josef, Rg Něm. Brod.
Velhartický Vojtěch, as. T Praha.
Dr. *Velíšek Josef*, T Brno.
Veselý Ferdinand, Rrg Turč. Sv. Martin.
Veselý František, G Ml. Boleslav.
Veselý František, P Slezs. Ostrava.
Veselý Jan, I. R Plzeň.
Veselý Jindřich, Rrg Prachatice.
Veselý Václav, Rg Kolín.
Vikár Vojtěch, Rg Trenčín.
Dr. *Viktorin Ot.*, as. T Brno.
Vilímek Václav, Rg Mukačevo.
MUDr. *Vinař Josef*, pl., Praha.
Vinš Josef, řed. II. Rg Praha XII.
Ing. *Vitáček Ferdinand*, Praha.
Ing. dr. *Vitouš Pavel*, b. kom., Most.
Vlach František, Rrg Ivančice.
Vlášek Karel, I. Rg Praha II.
Vlk Bohuslav, II. R Plzeň.
Dr. *Vodička Karel*, řed. G Č. Budějovice.
Vokoun Josef, Rrg Ústí n. L.
Volcová Františka, dRrg Plzeň.
Dr. *Voleník Vojtěch*, chemik, Plzeň.
Volf Jaroslav, dRrg Hradec Králové.
Volný Ludvík, Rg Lipt. Sv. Mikuláš.
Dr. *Vondráček Augustin*, Pš Bratislava.
Vondráček František, R Ml. Boleslav.
Vondráčková Marie, Rrg Břeclav.
Vopička Václav, R Mladá Boleslav.
Voráček Josef, inž., Praha.
Vorel Vladimír, Rg Kroměříž.
Vorlický Václav, Jir. G Praha II.
Vosyka František, ZŠR Praha.
Vosyka Václav, R Praha X.
Dr. *Vošahlík Alois*, P Sv. Jan p. sk.
Vrána František, R Praha XII.
Vtelenský Jaroslav, Rrg Č. Budějovice.
Výborný Václav, dRrg Ban. Bystrica.
Dr. *Vyčichlo František*, R Praha X.
Vydra Vladimír, rada ÚSP Praha.
Vykydal Jaroslav, Rg Plzeň.
Dr. *Vysokoljan Stephan*, VPÚ Praha.
Vyvadil František, Rrg Zvolen.
Ing. *Wadin Alexander*, v. inž., Praha.
Wagner František, katecheta, Praha.
Walter Rudolf, Rrg Litomyšl.
Dr. *Wangler Alois*, Rg Český Brod.
Ing. *Waters Jiří*, Praha.
Weiner Bohumil, mš Lužec n. Vlt.
Werner František, uč., Jevíčko.
Werner Josef, Rrg Lučenec.
Dr. *Wolf František*, Jir. G Praha II.
Wurm Bohdan, I. Rg Praha II.
Dr. *Zahrádka Antonín*, Rrg Praha XIX.
Dr. *Zahradníček Josef*, U Brno.
Dr. *Zachoval Ladislav*, as. T Praha.
Zajíček Antonín, Rg Tábor.
Zástěra Josef, Rrg Kralupy n. Vlt.
Zatřepálek Josef, II. Rg Praha II.
Zavřel Alois, řed. II. R Brno.
Zdráhal Karel, R Bratislava.
Dr. *Zelenka Antonín*, ÚSP Praha.
Zelenková Alexandra, Rrg Praha XIX.
Zelinka Rudolf, Rg Jičín.
Zíd Jan, R Praha I.
Dr. *Zich Otakar*, as. T Praha.
Zlatník František, Rg Vídeň.
Zobalová Hedvika, mš Lubnice.
Zuczek Josef, Rg Orlová.
Zukal Adolf, mš Mor. Krumlov.
Zvach Jan, R Praha III.
Žabský Bohumil, Rg Orlová.
Dr. *Žáček Augustin*, U Praha.
Žák Jan, R Písek.
Žambůrek Josef, II. R Plzeň.
Žďárek Josef, Pš Praha I.
Žďárská Zdenka, pf, Praha.
Dr. *Žďárský Josef*, pf v. v., Praha.
Ždímal Alois, všr, Brno.
Žídek Karel, konsul. úř., Budapešť.
Živnůstka Otto, Rg Boskovice.
Živný František, Rrg N. Bohumín.

h) Činní členové (250).

Kandidáti profesury (24): Josef *Ambrož*, Praha — Vladimír *Augustin*, Žihle — Jan *Filip*, Brumov — Marie *Hrnčířová*, Kounov — Josef *Hubáček*, Velké Zboží — Eduard *Chráska*, Nový Bydžov — Karel *Janovský*, Praha — Dr. Emil *Kašpar*, Roveň — Dr. Josef *Kašpar*, Praha — Bohdan *Kulík*, Podělusy — Milan *Kutílek*, Bratislava — Ladislav *Lehoučka*, Praha — Jindřich *Madar*, Písek — Jaroslav *Matějka*, Lípa — Dr. Jiří *Nechvíle*, Jablonné — Josef *Páleníček*, St. Lubovna — Jan *Perlesák*, Sv. Ondrej — Bohumil *Polesný*, Čes. Krumlov — Václav *Pospíšil*, Hradec Král. — Marie *Pospíšilová*, Chomutov — Karel *Rössler*, Praha — Bohumil *Sobotka*, Brno — Ladislav *Špaček*, Praha — Michal *Zynio*, St. Yonkers.

Posluchači university Karlovy v Praze (139): Jiří *Aksamit*, Jaroslav *Anderle*, Miloš *Babyka*, Oldřich *Barták*, Alfons *Bašta*, Josef *Beran*, Otakar *Bílský*, Vladimír *Bíma*, Alois *Blažek*, Jan *Bouška*, Josef *Brzák*, Ladislav *Bydžovský*, Miloslav *Cee*, Rudolf *Cihlář*, František *Cimburek*, Stanislav *Crha*, Štefan *Csank*, Ladislav *Czvank*, Milič *Čapek*, Karel *Černý*, Jarmila *Dolejší*, Rudolf *Douba*, Antonín *Dřevikovský*, Božena *Droznová*, Oldřich *Dvořák*, Augustin *Eberle*, František *Egermayer*, Josef *Fekete*, Ota *Fischer*, Ludmila *Fraňková*, Antonín *Friesl*, Viktorie *Hamalová*, Anna *Haušvicová*, Petr *Havlík*, Pavel *Hiller*, Alois *Hlavička*, Karel *Hnyk*, Vlasta *Hobzová*, Marie *Homolková*, Miloš *Hon*, Josef *Hudec*, Karel *Huml*, Eliška *Chvojková*, Josef *Imlauf*, Jiří *Jelínek*, Miloš *Jelínek*, Jiří *Jenšovský*, Jaroslav *Josífko*, František *Kahuda*, František *Kejla*, Ludvík *Klein*, Ladislav *Klemera*, Bohumír *Kocich*, Karel *Kolbaba*, Vladimír *Koloušek*, Paulina *Kopáčová*, Rosalie *Koulová*, Zdeněk *Krejčí*, Eduard *Kriegelstein*, František *Krista*, Eduard *Křivánek*, Josef *Kučera*, Václav *Kučera*, Jan *Laštovka*, Jiří *Liška*, Gerda *Lustigová*, Dorothea *Maixnerová*, Václav *Mánek*, Jan *Marek*, Jan *Mareš*, Jan *Mareš*, Anna *Marianyiová*, Štefan *Márik*, Zdeněk *Matyáš*, Jindřich *Menzel*, Josef *Metelka*, Miloslav *Moule*, Bohumil *Mudra*, Oldřich *Myslivec*, Antonie *Němcová*, Ferdinand *Neumann*, Vladimír *Novotný*, František *Opřátko*, Růžena *Pankrátzová*, Josef *Pavel*, František *Pavlata*, Antonín *Peterka*, Rudolf *Petr*, Vladimír *Pfeifer*, Zdeněk *Pírko*, Alois *Pokorný*, Jan *Pozdník*, František *Procházka*, Rostislav *Rajchl*, Marie *Randulová*, Julie *Řeháčková*, Jaroslav *Rejcha*, Jaroslav *Růžička*, Rudolf *Růžička*, Josef *Sedlák*, Jiří *Seitz*, Leopold *Schacherl*, Jan *Schimmer*, Stefan *Schwarz*, Jaroslav *Slaba*, Josef *Sobola*, Antonín *Souček*, Slavie *Srbková*, Pavel *Stašek*, Václav *Strach*, Antonín *Svačina*, Ing. Antonín *Svoboda*, Marie *Svobodová*, Ludevít *Szües*, Ferdinand *Šamonil*, Jaroslav *Šmída*, Vojtěch *Šobora*, Ladislav *Šteffko*, Karel *Švéd*, Josef *Tomášek*, Jaromír *Tomeš*, Pavel *Uhlíř*, Josef *Urban*, Milan *Vanča*, Vladimír *Vand*, Jaroslav *Vařečka*, Igor *Vasilkovský*, Inocenc *Vavruška*, Antonín *Vesecký*, Anna *Veselovská*, Jan *Vimmer*, Josef *Vinklář*, Štefan *Virag*, Marie *Volcová*, Václav *Votruba*, Josef *Vrba*, Vlastislava *Vyhnánková*, Alois *Zátopek*, Bedřich *Závarský*.

Posluchači university Masarykovy v Brně (15): Alois *Dittinger*, Josef *Chmura*, Marta *Chytilová*, Jindřich *Janoš*, Miloslav *Josefík*, Karel *Komínek*, Lev *Krakóvka*, Klemens *Kutil*, Růžena *Nezvalová*, Rudolf *Piska*, Joh. *Šmídová*, Ladislav *Thern*, Heřman *Vacek*, Jan *Weigel*, Zdirad *Žák*.

Posluchači českého vysokého učení technického v Praze (36): Josef *Axamit*, František *Beneš*, Bedřich *Čáslavský*, Vladimír *Doležal*, Miloslav *Fiala*, Jindřich *Fürst*, Josef *Hladík*, Josef *Hofman*, František *Janoušek*, Jiří *Janoušek*, František *Jaščečka*, Karel *Kindl*, Vlasta *Kličková*, Rudolf *Kloboučník*, František *Klouček*, Jindřiška *Komárková*, Emil *Kraemer*, Jiří *Kulhánek*, Karel *Malý*, Marie *Palečková*, Zdeněk *Pavlík*, Josef *Pochman*, Jan *Pokorný*, Eduard *Prandstetter*, Jan *Rohan*, Vilém *Svoboda*, Jan *Škorpil*, Václav *Šmíd*, Bohuslav *Štecher*, František *Trnka*, Jan *Uchytil*, František *Vacek*, Oldřich *Valenta*, Antonín *Vaško*, Josef *Vlasič*, František *Vosáhlo*.

Posluchači české vysoké školy technické v Brně (7): Ludevít *Bunčák*, Herbert *Bužek*, Jan *Hušťák*, Břetislav *Sedláček*, Vlastimil *Veselý*, Oldřich *Vyjídák*, Jan *Žádník*.

Posluchač vysoké školy zemědělské v Brně (1): Jan *Florián*.

Studující ostatních škol (28): Bratislava Rg: Antonín *Huťa* — Brno: Bedřich *Strnadel* — Čes. Budějovice dRrg: Eliška *Chvojková* — Levice Rrg: Otomar *Rob* — Lipník R: Ladislav *Kuchařík* — Mor. Ostrava Rrg: František *Homola* — Mor. Ostrava R: Jaromír *Grygar* — Nový Bohumín Rrg: *Antošík*, *Gabovicz*, *Pešek* — Praha Rg: Leo *Hunča* — Praha II R: Vladimír *Belada*, Emil *Fusek*, Adolf *Guth*, Vladimír *Janata*, Jaroslav *Kaucký*, Jaroslav *Paul* — Praha XVI Rg: Zdeněk *Kopal* —

Praha XVI Pš: Oldřich *Muchka* — Prostějov R: Vilém *Münz* — Spišská Nová Ves Rg: Imrich *Kauftheil*, Ján *Timko* — Trenčín Rg: A. *Knöpflmacher*, M. *Pecíková* — Zábřeh Rg: Ladislav *Šula* — Zašová: Bohumil *Jurečka* — Žilina R: Juraj *Haščík*, Ludevít *Mikolášik*.

i) Počet členů ve správním roce 1932-1933.

Členů	Korporací	Žijících	Zesnulých	Celkem letos	Celkem loni	Změna ±
čestných	—	49	55	*104*	104	—
zakládajících	133	61	115	*309*	308	+ 1
skutečných	185	892	9	*1086*	1114	— 28
činných	—	250	—	*250*	236	+ 14
Úhrnem	318	1252	179	*1749*	1762	— 13

9. Přírůstky pražské knihovny.

1. *Matematika. Astronomie.*

Alexandroff P.: Einfachste Grundbegriffe der Topologie. 3, 48 s. Berlin 1932.

Archimedis opera omnia cum commentariis Eutocii. E codice Florentino recensuit, latine vertit notisque illustravit J. L. Heiberg. Vol. I. 12, 499 s. Vol. II. 8, 468 s. Vol. III. 89, 525 s. Lipsiae, 1880—81.

Besicovitch A. S.: Almost Periodic Functions. 13, 180 s. Cambridge 1932.

Bieberbach L.: Differentialgeometrie. 6, 140 s. Leipzig u. Berlin 1932.

Bliss G. A.: Variationsrechnung. Deutsche Ausgabe v. F. Schwank. 8, 128 s. Leipzig u. Berlin 1932.

Bohr H.: Fastperiodische Funktionen. Ergebn. d. Mathem., I. Band, 5. Heft. 2, 96 s. Berlin 1932.

Bochner S.: Vorlesungen über Fouriersche Integrale. 8, 229 s. Leipzig 1932.

Bolzano B.: Spisy. Svazek 2. Číselná teorie. Vydal a poznámkami opatřil K. Rychlík. 57, 11 s. Praha 1931.

Bruhat G.: Le soleil. 12, 240 s. Paris 1931.

Cantor G.: Gesammelte Abhandlungen mathematischen und philosophischen Inhalts. Herausg. v. E. Zermelo. Nebst einem Lebenslauf Cantors v. A. Fraenkel. 7, 486 s. Berlin 1932.

Carathéodory C.: Conformal Representation. 8, 105 s. Cambridge 1932.

Cohn-Vossen S., viz *Hilbert D.*

Czuber E.: Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung. I. Band 5. vyd. 12, 569 s. Leipzig u. Berlin 1928. II. Band, 6. vyd. 11, 599 s. Leipzig u. Berlin 1924.

Dedekind R.: Gesammelte mathematische Werke. III. Band. 2, 508 s. Braunschweig 1932.

Delsarte I.: Les groupes de transformations linéaires dans l'espace de Hilbert. Mém. d. sciences mathém., fasc. 57. 59 s. Paris 1932.

Elementarmathematik. Band I. *Fladt K.*: Elementargeometrie. 2. Teil: Der Stoff bis zur Untersekunda (Planimetrie u. Stereometrie), 8, 181 s. Leipzig u. Berlin 1928. 3. Teil. Der Stoff der Obersekunda u. Prima (Darstellende Geom., Trigonom.

u. analyt. Geom.) 11, 338 s. Leipzig u. Berlin 1931.
Euler L.: Opera omnia. Series I., vol. 19. Commentationes analyticae ad theoriam integralium pertinentes. Vol. III. Ediderunt A. Liapounoff, A. Krazer, G. Faber. 68, 499 s. Lipsiae et Berolini 1932.
Evans G.: Stabilité et Dynamique de la Production dans l'Économie Politique. Mém. d. sciences mathém., fasc. 56. 59 s. Paris 1932.
Fladt K., viz *Elementarmathematik.*
Garnier R.: Cours de Mathématiques générales (Analyse et Géométrie). Tome I. Calcul différentiel. Géométrie. 11, 463 s. Paris 1930. Tome II. Calcul intégral. 6, 396 s. Paris 1931.
Hahn H.: Reelle Funktionen. I. Teil. Punktfunktionen. 11, 415 s. Leipzig 1932.
Hasse H.: Klassenkörpertheorie. Ausarbeitung einer Vorles. an d. Univ. Marburg. 229, 13 s. Marburg 1933. (Litograf.)
Hilbert D.: Gesammelte Abhandlungen. I. Band. Zahlentheorie. 14, 539 s. Berlin 1932.
Hilbert D. - Cohn-Vossen S.: Anschauliche Geometrie. 8, 310 s. Berlin 1932.
Kowalewski G.: Interpolation u. genäherte Quadratur. 5, 146 s. Leipzig u. Berlin 1932.
Laplace P. S. de: Philosophischer Versuch über die Wahrscheinlichkeit. Herausg. v. R. v. Mises (Ostwald's Klas. 233) 7, 211 s. Leipzig 1930.
Leau L.: Les suites des fonctions en général (domaine complexe). Mém. d. sciences mathém., fasc. 59. 48 s. Paris 1932.
Lietzmann W.: Lustiges u. Merkwürdiges von Zahlen u. Formen. 6, 393 s. Breslau 1930.
Mandelbrojt S.: Les Singularités des Fonctions Analytiques représentées par une série de Taylor. Mémor. des sciences mathém., fasc. 54. 56 s. Paris 1932.
Menger K.: Kurventheorie. Herausg. unter Mitwirk. v. G. Nöbeling. 6, 376 s. Leipzig u. Berlin 1932.
Mohrmann M.: Einführung in die nichteuklidische Geometrie. 12, 126 s. Leipzig 1930.
Noguès R.: Théorème de Fermat. Son histoire. 179 s. Paris 1932.
Osgood W. F.: Lehrbuch der Funktionentheorie. II. Band, 1. u. 2. Lief. 7, 9, 686 s. Leipzig u. Berlin 1929.
Perron O.: Algebra. I. Die Grundlagen. 2. vyd. 8, 301 s. Berlin u. Leipzig 1932.
Pringsheim A.: Vorlesungen über Zahlen- u. Funktionenlehre. I. Band. Zahlenlehre. 2. Abt. Unendliche Reihen mit reellen Gliedern. 2. vyd. 8, 293 až 514 s. Leipzig u. Berlin 1923. II. Band. Funktionenlehre. 2. Abt. Eindeutige analytische Funktionen. 13, 625 až 1223 s. Leipzig u. Berlin 1932.
Reidemeister K.: Knotentheorie. Ergebn. d. Mathem., I. Band, 1. Heft. 6, 74 s. Berlin 1932.
Reidemeister K.: Einführung in die kinematische Topologie. 12, 209 s. Braunschweig 1932.
Risser R.: Applications de la statistique à la démographie et à la biologie. 10, 255 s. Paris 1932.
Ritt I. F.: Differential Equations from the algebraic Standpoint. 10, 172 s. New York 1932.
Rutherford D. E.: Modular Invariants. 8, 84 s. Cambridge 1932.
Strömgren E. - Strömgren B.: Lehrbuch der Astronomie. 8, 555 s. Berlin 1933.
Strutt M. I. O.: Lamésche, Mathieusche und verwandte Funktionen in Physik und Technik. Ergebn. d. Mathem., I. Band, 3. Heft. 8, 116 s. Berlin 1932.
de la Vallée Poussin Ch. I.: Cours d'Analyse Infinitésimale. Tome I. 7. vyd. 7, 445 s. Paris 1930. Tome II. 6. vyd. 12, 525 s. Paris 1928.
Veblen O.: Projektive Relativitätstheorie. Ergebn. d. Mathem., II. Band, 1. Heft. 5, 73 s. Berlin 1933.
Veblen O. - Whitehead I. H. C.: The Foundations of Differential Geometry. 9, 97 s. Cambridge 1932.
Weierstrass K.: Mathematische Werke. VII. Band. Vorlesungen über Variationsrechnung. Bearb. von R. Rothe. 8, 324 s. Leipzig 1927.
Whitehead I. H. C., viz *Veblen O.*

2. *Fysika. Chemie.*

Archimedes, viz 1.
Brillouin L.: L'atome de Bohr. La mécanique analytique et les quanta. Les spectres multiplets. 363 s. Paris 1931.
Buhl A.: Structures analytiques et théories physiques. Mém. d. sc. phys., fasc. 22. 60 s. Paris 1933.
Convegno di fisica nucleare, Ottobre 1931-IX. Fondazione Alessandro Volta, Atti dei convegni 1. 173 s. Roma 1932.
Donder Th. de: Application de la Gravifique einsteinienne à l'Électrodynamique des Corps en mouvement. Mém. d. sciences mathém., fasc. 58. 58 s. Paris 1932.
Ebert L., viz Handb. d. Experimentalphys., Bd. 12.
Eder M. I.: Ausführliches Handbuch der Photographie. IV. Band, 2. Teil. 4. vyd. 17, 600 s. Halle a. S. 1926.
Ergebnisse der Naturwissenschaften. X. Band. 1, 452 s. Berlin 1931.
Federhofer K.: Graphische Kinematik u. Kinetostatik. Ergebn. d. Mathem., I. Band, 2. Heft. 6, 112 s. Berlin 1932.
Frank Ph. - Mises R. v.: Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik. I. (mathemat.) Teil. 2. vyd. 23, 916 s. Braunschweig 1930.
**Handbuch der Experimentalphysik.* Band 4, 4. Teil. Hydro- u. Aerodynamik. 4. Teil. Rohre. Offene Gerinne. Zähigkeit. Herausg. v. L. Schiller. 8, 719 s. Leipzig 1932. Band 12, 1. Teil. Elektrochemie. Herausg. v. K. Fajans. I. Teil. Leitfähigkeit u. Überführungszahlen in flüssigen u. festen Elektrolyten von L. Ebert u. C. Tubandt. 16, 495 s. Leipzig 1932.
Heyrovský J.: Použití polarografické methody v praktické chemii. 135 s. Praha 1933.
Hohenemser K.: Die Methoden zur angenäherten Lösung von Eigenwertproblemen in der Elastokinetik. Ergebn. d. Math., I. Band, 4. Heft, 1, 89 s. Berlin 1932.
Hostinský B.: Application du Calcul des Probabilités à la Théorie du mouvement Brownien. 74 s. Paris 1931.
Husson E.: Les trajectoires de la dynamique. Mém. d. sciences mathém., fasc. 55. 58 s. Paris 1932.
Joos G.: Lehrbuch der theoretischen Physik. 16, 644 s. Leipzig 1932.
Jordan P.: Statistische Mechanik auf quantentheoretischer Grundlage. 11, 112 s. Braunschweig 1933.
Křepelka J.: Anorganická chemie. 408 s. Praha 1932. (3 výt.)
Mises R. v., viz *Frank Ph.*
Pietsch F.: Elektřina. 269 s. Praha 1931.
Schaefer Cl.: Einführung in die theoretische Physik. III. Band, 1. Teil. Elektrodynamik u. Optik. 8, 918 s. Berlin u. Leipzig 1932.
Schiller L. v. Handb. d. Experimentalphys. Band 4, 4. Teil.
Smith D. M., viz *Twyman F.*
Sommerfeld A.: Atombau und Spektrallinien. I. Band. 5. vyd. 8, 735 s. Braunschweig 1931.
Strutt M. I. O., viz 1.
Teige K.: Elektroakustika. 75 s. Praha 1932.
Teige K.: Fysika krátkých elektromagnetických vln. 80 s. Praha 1933.
Tubandt C., viz Handb. d. Experimentalphys., Bd. 12.
Twyman F. - Smith D. M.: Wavelength Tables for Spectrum Analysis. 2. vyd. 11, 180 s. London 1931.
Veblen O., viz 1.
Villey I.: Éléments de thermodynamique cinétique. Mém. d. sc. phys., fasc. 23. 7, 64 s. Paris 1933.

3. *Filosofie. Pedagogika.*

Die Durchführung des *Arbeitsschulprinzips* im mathematischen Unterricht. Verfasst v. V. Gurski, F. Streicher, A. Disse, R. Küchemann. 6, 172 s. Leipzig u. Berlin 1931.
Cantor G., viz 1.
Frank Ph.: Das Kausalgesetz und seine Grenzen. 15, 308 s. Wien 1932.
Laplace P. S. de, viz 1.
Sborník matematicko-přírodovědeck. kursů pro středoškolské profesory,

konaných v Brně ve dnech 26. března až 1. dubna 1931. Redakční komise: V. Ingriš, J. Kaucký, H. Paul. 8, 291 s. Brno 1931.

4. *Spisy technické. Různé.*

Červený - Řehořovský: Technický průvodce pro inženýry a stavitele. Sešit dvanáctý. Elektrotechnika, II. část. 16, 428 s. Praha 1932.
Federhofer K., viz 2.
Hohenemser K., viz 2.
Pohyb obyvatelstva v Československé republice v letech 1925—27. Československá statistika, svazek 77, řada XIV (Pohyb obyvatelstva, sešit 4). 10, 28*, 721 s. Praha 1932.
Slovník naučný, technický. Díl VII. Luh až Newportit. 1088 s. Praha 1932.
Strutt M. I. O., viz 1.

Dr. *FRANTIŠEK ZÁVIŠKA*,
knihovník.

---

10. Přírůstky knihovny brněnské.

Vojtěch J.: Geometrie projektivní. Praha 1932. B 130
Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften. Bd. XI. 1932. C 47, 11
Strutt M. J. O.: Lamésche-Mathieusche und verwandte Funktionen in Physik und Technik. Berlin 1932. C 325
Záviška F.: Mechanika. (Strouhalova exper. fysika I. Nové vydání.) Praha 1933. C 326
Brillouin L.: La difraction de la lumière par des ultrasons. Paris 1933. C 327
Barkhausen H.: Einführung in die Schwingungslehre. Leipzig 1932. C 328
Planck M.: Wege zur physikalischen Erkenntnis. Leipzig 1933. C 329
Debye P.: Magnetismus. Leipziger Vorträge 1933. C 330
Zahradníček J.: Měření gravitační konstanty točivými vážkami. Sp. př. f. M. u. 153. 1932. D 104
Potoček J.: O dispersi v teorii Markovových řetězů. Sp. př. f. M. u. 154. 1932. D 105
Hostinský B.: Sur une équation fonctionnelle de la théorie des probabilités. Sp. př. f. M. u. 156. 1932. D 106
Volterra V.: Le calcul des variations, Praha-Brno 1932. D 107
Konečný M.: Trois théorèmes sur la limite des transformations itérées. Sp. př. f. M. u. 163. 1932. D 108
Borůvka O.: Recherches sur la courbure des surfaces dans des espaces à *n* dimensions à courbure constante. I. Brno 1932. D 109
Kabele J.: O komplexu os rotačních cyklid třetího stupně. Brno 1933. D 110
Potoček J.: Příspěvek k teorii Brownova pohybu. Sp. př. f. M. u. 1933. D 111
Pankraz O.: O rozpadu statistických souborů. Sp. př. f. M. u. 1933. D 112
Mašek B.: Hvězdářská ročenka. Ročník 13. 1932. E 19,13
Böhm F. X.: Barva v teorii a v praxi. Praha 1932. H 59
Novák Vl. J.: Kolísání podnebí v dobách historických a geolog. Praha 1933. H 60
Spisy *Bernarda Bolzana.* 2 svazky. Praha 1931/32. K 19ab
Rozpravy české akademie. XLII. 1932. G 13
Zeitschrift für Hochfrequenztechnik. 40/41. 1932. G 16
Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie. 31. 1932. G 17
L'enseignement mathématique. 31. 1932. G 20
Elektrotechnický Obzor. XXI. 1932. G 23
Aktuárské vědy. III. 1932. G 24
Proceedings of the Institute of Radio Engineers. 20/21. G 26
Zeitschrift für Physik. Bd. 75—82. G 27

Dr. *JOSEF SAHÁNEK*,
knihovník.

Zprávy z členských schůzí.

Brněnský odbor JČMF konal v uplynulém správním roce 1932/33 tyto členské schůze:

Dne 10. listopadu 1932 přednášel prof. dr. BOH. HOSTINSKÝ: O mezinárodním sjezdu matematiků v Curychu v září 1932, a podal stručnou zprávu o obsahu přednášky S. Bernsteina „O vazbách mezi veličinami závislými na náhodě". Zprávy o jednání kongresu s úplným textem přednášek konaných v plenárních schůzích a s výtahy sdělení přednesených v sekcích byly vydány tiskem. (Verhandlungen des Internationalen Mathematiker-Kongresses, Zürich 1932, 2 svazky.)

Dne 24. listopadu 1932 přednášel prof. dr. J. ZAHRADNÍČEK: Několik pokusů z akustiky. Výtah z přednášky uveřejněn v Časopisu *62*, 193 a Did. příl. 1, 1933.

Dne 15. prosince 1932 přednášel dr. J. M. MOHR: Vysvětlení K-efektu rotačním pohybem hvězd. Viz Věstník JČMF, str. 69, 1932/33.

Dne 19. ledna 1933 přednášel prof. dr. E. ČECH: Kombinatorická topologie. Přednášející podal přehled základních pojmů teorie homologie a jejich nejdůležitějších aplikací.

Dne 2. února 1933 přednášel prof. dr. E. ČECH: Pojem variety v topologii. V této přednášce podán byl přehled různých definicí variety v topologii (Poincaré, Neblen, Brouwer, Lefschett, Flexner, Čech).

Dne 9. března 1933 přednášel prof. dr. J. SAHÁNEK: Elektrické dvojvrstvy. Přednáška bude otištěna v Rozhledech 1933/34.

Dne 30. března 1933 přednášel dr. F. LINK: Fotometrická teorie měsíčních zatmění. Viz Říše hvězd, *14*, 97, 1933 a Comptes Rendus *195*, 1236, 1933.

Dne 27. dubna 1933 přednášel dr. J. POTOČEK: Teorie Brownova pohybu. Přednáška byla vytištěna ve Spisech přír. fak. Masarykovy university, č. 171, 1933.

Dne 4. května 1933 přednášel prof. V. TUČEK: Staré a nové o středoškolské geometrii vůbec a o geometrii trojúhelníka zvlášť. Přednáška bude otištěna v didaktické příloze Časopisu 1933/34.

Dne 11. května 1933 přednášel dr. O. BORŮVKA: O plochách v n-rozměrném prostoru. Přednáška vyšla ve Spisech přír. fak. Masarykovy university, č. 165, 1933.

Matematická sekce vědecké rady pořádala tyto schůze:

Dne 9. listopadu 1933 přednášel doc. dr. VLADIMÍR KOŘÍNEK: Aritmetika matic.

Všechny matice n-tého stupně s elementy z nějakého tělesa k tvoří okruh, úplný maticní okruh $\mathfrak{M}$ v tělese k. Předpokládejme, že k jest algebraické číselné těleso konečného stupně. Přednášející ukázal nejdříve, jak lze v $\mathfrak{M}$ definovati celé matice. Množství všech celých matic v $\mathfrak{M}$ netvoří však okruh. Proto nazveme maximálním řádem každý okruh celých matic z $\mathfrak{M}$; který již není obsažen v žádném jiném okruhu celých matic z $\mathfrak{M}$. Maximální řád není jen jeden, jako jest tomu v algebraickém číselném tělese konečného stupně, nýbrž jest jich v $\mathfrak{M}$ nekonečně mnoho a každá celá matice jest obsažena alespoň v jednom z nich. Maximální řády lze rozděliti v typy maximálních řádů. Do jednoho typu maximálních řádů patří všechny maximální řády, které jsou spolu isomorfní. Počet různých typů v $\mathfrak{M}$ jest konečný. O tomto počtu dokázal přednášející tuto větu:

Budiž $\mathfrak{G}$ grupa absolutních tříd ideálů v tělese k, F podgrupa této grupy, která obsahuje všechny ty třídy z $\mathfrak{G}$, které jsou n-té mocniny jiných tříd z $\mathfrak{G}$, t. j. pro každou takovou třídu C z F lze najíti třídu C' z $\mathfrak{G}$ tak, že platí $C = C'^n$. Počet typů maximálních řádů v $\mathfrak{M}$ jest pak roven řádu grupy faktorové $\mathfrak{G}/\mathfrak{F}$.

Dne 23. listopadu 1933 přednášel as. dr. OTOMAR PANKRAZ: O konvergenci Charlierovy řady typu B.

Budiž trvale x celé číslo $\geqq 0$ a $\varphi(x)$ funkce aritmetického rozdělení s podmínkou $\sum_{x=0}^{\infty} \varphi(x) = 1$. Je-li

$$\psi_0(x) = \psi(x, a) = e^{-a} a^x / x! \quad (a > 0)$$

vytvořující funkce pro funkce $\psi_n(x)$, kde

$$\psi_n(x) = \frac{d^n}{da^n} \psi(x, a) \quad (n = 1, 2, 3, \ldots),$$

lze psáti

$$\psi_n(x) = \psi_0(x) \, . \, p_n(x),$$

při čemž $p_n(x)$ jest polynom n-tého stupně. Pak se dokáže věta:

Postačující podmínka pro platnost rozvoje

$$\varphi(x) = \psi_0(x) + a_1\psi_1(x) + \ldots + a_\nu\psi_\nu(x) + \ldots,$$

kde

$$a_\nu = \frac{a^\nu}{\nu!} \sum_{x=0}^{\infty} \varphi(x) \, . \, p_\nu(x) \quad (a_0 = 1),$$

jest

$$\sum_{x=0}^{\infty} \varphi(x) \frac{[\psi(x)]^{-\frac{1}{2}}}{1 + x} < \infty.$$

Tuto důležitou větu dokázal M. Jacob v pojednání „Sullo sviluppo di una curva di frequenza in serie di Charlier tipo B“ (Giornale dell' Istituto Italiano degli Attuari, IV, 1933) a přednášející vyložil její důkaz.

Matematicko-fysikální kroužek v Bratislavě konal tyto schůze:

Dne 16. listopadu 1933 přednášel dr. A. VONDRÁČEK: Jednoduchost a přesnost v konstrukci.

Dne 24. listopadu 1933 přednášel dr. B. ŠTERNBERK: Rozpínání vesmíru.

Ostatní zprávy.

Schůze výboru, konaná dne 8. listopadu 1933. Zemřeli Ehrenfest, Painlevé a Truhlář. — Jednota byla zvolena členem čestného výboru k jubileu D'Arsonvalovu. — Při oslavě dvacetipětiletého trvání Société de chimie physique zastupoval Jednotu prof. dr. J. Heyrovský. — Společnost přátel antické kultury svěřila Jednotě prodej svých publikací. — Členům byl rozeslán na počátku škol. roku obvyklý oběžník, který je otištěn též v předch. čísle Věstníku. — Valná schůze stanovena na 7. 12. 1933. Projednány a schváleny zprávy funkcionářů a připravena kandidátní listina. — K návrhu ředitelovu zvolena komise: Březina, Červenka, Friedrich, Ryšavý, Valouch, Vyčichlo a Wangler, aby připravila členské schůze s programem vhodným pro středoškolské profesory. — Ředitel navrhuje, aby od příštího ročníku byl Časopis takto upraven: Příloha didakticko-metodická se rozšíří o vědecké referáty, zprávy a recense z části vědecké a bude se jakožto část středoškolská střídati s Rozhledy; část bibliografická a spolkový věstník budou se přikládati ke každému z 8 čísel, vědecká část pak, která bude obsahovati jen články vědecké (česky psané s francouzským výtahem nebo psané v některé řeči světové s českým výtahem), přiloží se čtyřikrát do roka k tomu kterému číslu Časopisu. Do ciziny by se výměnou zasílala část vědecká. Návrh byl přidělen redakční radě. — Jednáno o publikačním programu letošním. — Pro sjednocení termínů a označování v učebnících fysiky zvolena komise: Mašek, Nachtikal, Petíra, Ryšavý, Šmok, Štěpánek. — Knihkupectví Jednoty přesídlilo do krámu v pasáži paláce Sekuritas, Praha II, Vodičkova 20.

Teorie bodových množství. Dr. Eduard Čech, profesor Masarykovy university v Brně, chystá knihu »Teorie bodových množství«. Obsah knihy jest určen těmito hledisky: Kniha musí býti stručná a mimoto aspoň dvojím způsobem musí některé její části tvořiti samostatný celek. Rozsah výkladů nesmí přesahovati to, co lze rozumně žádati od kandidáta při II. státní zkoušce. Kniha musí obsahovati aplikace na některé problémy klasické, aby přesvědčila čtenáře o významu teorie. Nikde nebude snahy po úplnosti v žádné detailní teorii, za to závěrečný paragraf každé kapitoly bude čtenáře orientovati v moderní literatuře. — Kniha nepřesáhne asi 300 stran. Důkazy budou úplné, ale abstraktní a stručné. Po každém odstavci následují cvičení. Předběžné znalosti (nutné, ale stačí): základy teorie reálných čísel.

J. Kaucký, Úvod do počtu pravděpodobnosti a teorie statistiky se již tiskne a vyjde v prosinci 1933. Čítá 76 stran formátu »Kruhu«. Cena asi 14 Kč.

Hvězdářská ročenka na rok 1934, kterou sestavil dr. B. Mašek, právě vyšla. Čítá 62 stran a obsahuje: Kalendářní data r. 1934. — Poloha československých hvězdáren. — Hvězdářské značky. — Efemeridy: A. Slunce. B. Měsíc. C. Planety. D. Stálice. — Sluneční soustava v roce 1934: Slunce. Měsíc. Zatmění. Zákryty. Planety: Merkur, Venuše, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, družice Jupiterovy, družice Saturnovy, hlavní roje letavic v r. 1934. — Kalendář úkazů pro rok 1934. — Časové signály radiotelegrafické. — Jak patrno, byl její obsah zredukován podle přání z řad interesentů a tím docíleno snížení ceny na 14,40 Kč (pro členy 11,10 Kč, poštou 11,50 Kč). Podaří-li se získati této publikaci větší počet odběratelů než dosud, bude lze příští ročníky rozšířiti na 80 stran připojením instruktivních a přístupných článků o zajímavých problémech astronomických, pokrocích za uplynulý rok a pod., aniž krámská cena přestoupí 15 Kč. Podněty k úpravě Hvězd. ročenky jsou vítány.

Knihkupectví JČMF otevřelo v přízemní pasáži paláce Sekuritas v Praze II, Vodičkova 20, krám. Upozorňujeme na to pp. členy s prosbou, aby se na naše knihkupectví obraceli při koupi publikací ze všech oborů literatury krásné i odborné. Naše bibliografické záznamy jsou jim též k disposici.

Prometheus, sdružené tiskárenské a nakladatelské podniky Svazu horních a hutních inženýrů a Jednoty čsl. matematiků v Praze, zapsané společenstvo s omezeným ručením, konalo řádnou valnou hromadu dne 17. října 1933 za předsednictví gener. ředitele dr. K. Gallera. Předmětem jednání byla zpráva o činnosti v r. 1932, kdy celková výroba byla Kč 1 846 767,95 a na mzdách bylo vyplaceno Kč 999 877,95. Bilance za rok 1932 byla schválena. Koncem r. 1932 mělo společenstvo 117 členů se 7467 podíly po Kč 100,—. Fuse s dosavadní knihtiskárnou JMČF byla provedena v červenci 1933 a v důsledku toho schválen předložený návrh na změnu stanov. Pro nové správní období byli jednomyslně zvoleni do představenstva: předsedou dr. M. Valouch, sekční šéf v. v., místopředsedou ing. dr. K. Galler, generální ředitel, jednatelem dr. J. Hatlák, ředitel, pokladníkem dr. B. Bydžovský, univ. profesor, členy ing. F. Smékal, tajemník, dr. A. Žáček, univ. prof., náhradníky ing. B. Mansfeld, ředitel, dr. F. Nušl, univ. profesor, ing. K. Vorálek, ředitel, dr. A. Wangler, profesor; do dozorčí rady předsedou ing. dr. E. Šebela, centrální ředitel, místopředsedou S. Petíra, vrchní školní rada, zapisovatelem V. Komárek, profesor, členy dr. V. Hruška, profesor techniky, dr. V. Posejpal, univ. profesor, ing. Š. Tvardek, vrchní báň. inspektor, náhradníky L. Červenka, vládní rada, ing. J. Kulhánek, ředitel; revisory dr. J. Kakš, min. rada, dr. F. Nachtikal, prof. techniky.