

tekstury → (Szkolny brok) Tytuł, 1901
SPRAWOZDANIE TRZYNASTE

DYREKCYI C. K. III. GIMNAZYUM

W KRAKOWIE

za rok szkolny 1896.

bluzy
600 124
121



TREŚĆ:

1. Rachunek wyrównania błędów spostrzeżeń na podstawie metody najmniejszych kwadratów. Przez Bronisława Gustawicza. Część II. (Die Ausgleichungsrechnung der Beobachtungsfehler nach der Methode der kleinsten Quadrate. Von Bronislaus Gustawicz. II. Theil.)
2. Sprawozdanie Dyrektora Zakładu.



KRAKÓW.

Nakładem funduszu naukowego. W drukarni A. Koziańskiego.
1896.

Biblioteka Jagiellońska



1003046573

Bibl. Jag.
1957 Cz D

Bibl. Jagiell.

1990C KZ 705/38

Powyżej okazaliśmy, że wyrównanie spostrzeżeń jednakowej dokładności uskuteczniamy na podstawie warunku, aby suma kwadratów błędów była najmniejszością. Również wiemy, że każdy błąd można sprowadzić do jednostki ważności, mnożąc go pierwiastkiem kwadratowym z ważności mu przynależnej. Zatem:

$$\varepsilon_1 \sqrt{p_1}, \varepsilon_2 \sqrt{p_2}, \varepsilon_3 \sqrt{p_3}, \dots, \varepsilon_n \sqrt{p_n}$$

są błędami zredukowanymi do jednostki ważności, które to błędy przypisać należy spostrzeżeniom jednakowo dokładnym. Możemy tedy tak samo i tutaj postąpić, czyniąc sumy kwadratów tych błędów najmniejszością. Zatem $[\varepsilon\varepsilon p]$ musi być najmniejszością. Przeto być musi:

$$\frac{\partial [\varepsilon\varepsilon p]}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial [\varepsilon\varepsilon p]}{\partial y} = 0, \quad \dots, \quad \frac{\partial [\varepsilon\varepsilon p]}{\partial v} = 0,$$

czyli:

$$p_1 \varepsilon_1 \frac{\partial \varepsilon_1}{\partial x} + p_2 \varepsilon_2 \frac{\partial \varepsilon_2}{\partial x} + \dots + p_n \varepsilon_n \frac{\partial \varepsilon_n}{\partial x} = 0,$$

$$p_1 \varepsilon_1 \frac{\partial \varepsilon_1}{\partial y} + p_2 \varepsilon_2 \frac{\partial \varepsilon_2}{\partial y} + \dots + p_n \varepsilon_n \frac{\partial \varepsilon_n}{\partial y} = 0,$$

$$\dots$$

$$p_1 \varepsilon_1 \frac{\partial \varepsilon_1}{\partial v} + p_2 \varepsilon_2 \frac{\partial \varepsilon_2}{\partial v} + \dots + p_n \varepsilon_n \frac{\partial \varepsilon_n}{\partial v} = 0,$$

czyli wprowadzając w pierwsze z powyższych równań wartości za ε_i , mieć będziemy:

$$p_1 (a_1 x + b_1 y + c_1 z + \dots + k_1 v - l_1) a_1 + p_2 (a_2 x + b_2 y + c_2 z + \dots + k_2 v - l_2) a_2 + \dots + p_n (a_n x + b_n y + c_n z + \dots + k_n v - l_n) a_n = 0$$

czyli pisząc symbolicznie:

$$[paa] x + [pab] y + [pac] z + \dots + [pak] v = [pal].$$

Przekształciwszy analogicznie drugie, trzecie, \dots , n^{to} z powyższych równań, otrzymamy następujący układ równań dla niewiadomych x, y, z, \dots, v :

$$\left. \begin{aligned} [paa] x + [pab] y + \dots + [pak] v &= [pal], \\ [pab] x + [pbb] y + \dots + [pbk] v &= [pbl], \\ \dots &\dots \\ [pak] x + [pbk] y + \dots + [pkk] v &= [pkl]. \end{aligned} \right\} (W)$$

Powyższy układ równań (W) jest zupełnie równy układowi równań normalnych (S'); dalsze tedy postępowanie jest zupełnie takie same, jak dla spostrzeżeń jednakowej dokładności, co powyżej wskazano.

51. Zagadnienie. Ze stanowiska O celowano do 5 punktów A, B, C, D, E i otrzymano 10 następujących wartości kątowych: $AOB = 15^\circ 37' 32.67''$ z 24, $AOC = 45^\circ 20' 47.34''$ z 16, $AOD = 156^\circ 23' 28.76''$ z 32, $AOE = 268^\circ 44' 19.84''$ z 12, $BOC = 29^\circ 43' 13.56''$ z 8, $BOD = 140^\circ 45' 57.13''$ z 24, $BOE = 253^\circ 6' 45.03''$ z 4, $COD = 111^\circ 2' 42.86''$ z 16, $COE = 223^\circ 23' 30.94''$ z 32, i $DOE = 112^\circ 20' 49.32''$ z 8 spostrzeżeń. — Wyznaczyć najprawdopodobniejsze wartości tych kątów.

Rozwiązanie. W tym celu, jak w zagadnieniu 1. w ust. 39. (str. 53), kładziemy:

$$\begin{aligned} AOB &= 15^\circ 37' 31'' + x, \\ AOC &= 45^\circ 20' 46'' + y, \\ AOD &= 156^\circ 23' 27'' + z, \\ AOE &= 268^\circ 44' 18'' + t, \end{aligned} \quad (1)$$

przeto równania błędów będą:

$$\begin{array}{l|l} x = 1.67, & z = 1.76, \\ y = 1.34, & t = 1.84. \end{array} \quad (2)$$

Ponieważ $BOC = AOC - AOB$, przeto podług (1) mamy:

$$BOC = 29^\circ 43' 15'' + y - x,$$

a z pomiaru: $BOC = 29^\circ 43' 13.56''$

$$\text{przeto:} \quad 0 = \quad \quad \quad \underline{1.44 + y - x}$$

t. j. związek, który mają spełnić x i y .

Ponieważ $BOD = AOD - AOB$, przeto podług (1):

$$BOD = 140^\circ 45' 56'' + z - x,$$

a z pomiaru: $BOD = 140^\circ 45' 57.13''$

$$\text{więc:} \quad 0 = \quad \quad \quad \underline{-1.13 + z - x}$$

jako równanie warunkowe, któremu z i x mają uczynić zadość.

Następnie: $BOE = AOE - AOB$, przeto podług (1):

$$BOE = 253^\circ 6' 47'' + t - x,$$

z pomiaru: $BOE = 253^\circ 6' 45.03''$

$$\text{więc:} \quad 0 = \quad \quad \quad \underline{1.97 + t - x}$$

jako trzecie równanie warunkowe, wykazujące związek między t i x .

Jakoteż: $COD = AOD - AOC$, przeto podług (1):

$$COD = 111^\circ 2' 41'' + z - y,$$

z pomiaru: $COD = 111^\circ 2' 42.86''$

$$\text{więc:} \quad 0 = \quad \quad \quad \underline{-1.86 + z - y}$$

jako związek, który mają spełnić z i y .

Podobnie: $COE = AOE - AOC$, przeto podług (1):

$$COE = 223^\circ 23' 30'' + t - y$$

z pomiaru: $COE = 223^\circ 23' 30.94''$

$$\text{więc:} \quad 0 = \quad \quad \quad \underline{1.06 + t - y}$$

jako związek między ilościami t i y .

Wreszcie: $DOE = AOE - AOD$, przeto podług (1):

$$DOE = 112^{\circ} 20' 51'' + t - z,$$

z pomiaru: $DOE = 111^{\circ} 20' 49.32''$

więc: $0 = 1.68 + t - z$

jako szóste równanie warunkowe, podające związek między t i z .

Otrzymujemy zatem następujące wartości dla kątów, wyrażone przez poprawki x, y, z i t :

$AOB = 15^{\circ} 37' 31'' + x,$	$BOD = 140^{\circ} 45' 56'' + z - x,$
$AOC = 45^{\circ} 20' 46'' + y,$	$BOE = 253^{\circ} 6' 47'' + t - x,$
$AOD = 156^{\circ} 23' 27'' + z,$	$COD = 111^{\circ} 2' 41'' + z - y,$
$AOE = 268^{\circ} 44' 18'' + t,$	$COE = 223^{\circ} 23' 32'' + t - y,$
$BOC = 29^{\circ} 43' 15'' + y - x,$	$DOE = 112^{\circ} 20' 51'' + t - z.$

Równania zaś błędów są:

$x + 0 \cdot y + 0 \cdot z + 0 \cdot t = 1.67$	z 24 spostrzeżeń,
$0 \cdot x + y + 0 \cdot z + 0 \cdot t = 1.34$	z 16 "
$0 \cdot x + 0 \cdot y + z + 0 \cdot t = 1.76$	z 32 "
$0 \cdot x + 0 \cdot y + 0 \cdot z + t = 1.84$	z 12 "
$x - y + 0 \cdot z + 0 \cdot t = 1.44$	z 8 "
$-x + 0 \cdot y + z + 0 \cdot t = 1.13$	z 24 "
$x + 0 \cdot y + 0 \cdot z - t = 1.97$	z 4 "
$0 \cdot x - y + z + 0 \cdot t = 1.86$	z 16 "
$0 \cdot x + y + 0 \cdot z - t = 1.06$	z 32 "
$0 \cdot x + 0 \cdot y + z - t = 1.68$	z 8 "

Za ważności, odpowiadające powyższym równaniom błędów, moglibyśmy przyjąć bezpośrednio liczbę spostrzeżeń; aby jednak nie rachować liczbami wielkimi, przyjmujemy ważność jednego spostrzeżenia równą 4, gdyż wszystkie liczby ważności są podzielne przez 4, za jednostkę ważności. Tak uproszczone liczby wprowadzamy do tabelki δ) w ostatnią kolumnę. Zatem mamy nasamprzód tabelkę:

a)

Lp.	a	b	c	d	l	s
1.	1	.	.	.	1.67	2.67
2.	.	1	.	.	1.34	2.34
3.	.	.	1	.	1.76	2.76
4.	.	.	.	1	1.84	2.84
5.	1	-1	.	.	1.44	1.44
6.	-1	.	1	.	1.13	1.13
7.	1	.	.	-1	1.97	1.97
8.	.	-1	1	.	1.86	1.86
9.	.	1	.	-1	1.06	1.06
10.	.	.	1	-1	1.68	1.68
	2	0	4	-2	15.75	19.75

Z poprzedniej tabelki a) otrzymujemy bezpośrednio następującą:

L. p.	aa	ab	ac	ad	al	as	bb	bc	bd	bl	bs	cc	cd	cl	cs	dd	dl	ds	ll	ls	p
1.	1	.	.	.	1·67	2·67	1	.	.	1·34	2·34	.	.	.	.	.	.	.	2·789	4·459	6
2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1·796	3·136	4
3.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1·76	2·76	.	.	.	3·098	4·858	8
4.	.	.	.	.	1·44	1·44	.	.	.	1·44	1·44	.	.	.	.	1	1·84	2·84	3·386	5·226	3
5.	1	1	1	.	1·44	1·44	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2·074	2·074	2
6.	1	.	1	.	1·13	1·13	.	.	.	.	.	.	.	1·13	1·13	.	.	.	1·277	1·277	6
7.	1	.	.	1	1·97	1·97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1·97	1·97	3·881	3·881	1
8.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1·86	1·86	.	.	1·86	1·86	1	1·06	1·06	3·460	3·460	4
9.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1·06	1·06	.	.	1·68	1·68	1	1·68	1·68	1·124	1·124	8
10.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1	1·68	1·68	1	1·68	1·68	2·822	2·822	2
	4	1	1	1	3·95	4·95	4	1	1	0·1	0·1	4	1	6·43	7·43	4	2·87	1·87	25·707	32·317	

z której to tabelki podług powyżej podanych wskazówek otrzymujemy następującą:

L. p.	pa	pb	pc	pd	pe	pf	pg	ph	pi	pj	pk	pl	pm	pn	po	pp	pq	pr	ps	pt	pu	pv	pw	px	py	pz	
1.	6	26·754
2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7·184
3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24·784
4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38·864
5.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15·678
6.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4·148
7.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7·662
8.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3·881
9.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13·840
10.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8·992
	14	2	2	2	14·0	14·0	20	2	2	7·52	7·52	20	2	31·66	39·66	14	8·29	5·29	103·027	138·007							

Tabela c) podaje nam zatem następujące cztery równania normalne:

$$\begin{aligned}
 15x - 2y - 6z - t &= 8.09, \\
 - 2x + 18y - 4z - 8t &= 3.52, \\
 - 6x - 4y + 20z - 2t &= 31.66, \\
 - x - 8y - 2z - 14t &= - 8.29.
 \end{aligned}$$

W celu rozwiązania tych równań stosujemy w dodatku II. przytoczone wzorce, w skutek czego otrzymamy po kolei:

Wzorzec I.

x	y	z	t		Suma
15	- 2	- 6	- 1	8.09	14.09
1	- 0.13333	- 0.4	- 0.06667	0.53934	0.93934
- 2 ×	18 0.26667	- 4 0.8	- 8 0.13333	3.52 - 1.07868	7.52 - 1.87868
- 6 ×		20 2.4	- 2 0.4	31.66 - 3.23604	39.66 - 5.63604
- 1 ×			14 0.06667	- 8.29 - 0.53934	- 5.29 - 0.93934
8.09 ×				103.027 4.3632	138.007 7.5992
14.09	7.52	39.66	- 5.29	138.007	Kontrola

Z ta-
belki
c).

Wzorzec II.

y	z	t		Suma
17.73333	- 4.8	- 8.13333	4.59868	9.39868
1	- 0.27068	- 0.45865	0.25932	0.53000
	0 _n 43245	- 1 0 _n 66148	- 1 0 _n 41384	- 1 0 _n 72428
- 4.8 ×	17.6 1.29924 0 _n 68124	- 2.4 2.20150 0.34272	34.89604 - 1.24474 0 _n 09508	45.29604 - 2.54400 0 _n 40552
- 8.13333 ×		13.93333 3.73033 0.37175	- 7.75066 - 2.10915 0 _n 32411	- 4.35066 - 4.31070 0 _n 63455
4.59868 ×			98.6638 1.19253 0.07647	130.4078 2.43729 0.38691
0.66263				
9.39868	45.29604	- 4.35066	130.4078	Kontrola

Z wz.
I.

Wzorzec III.

z	t		Suma
16·30076 1	— 4·60150 0·28229 0 _n 45069—1	36·14078 2·21711 0·34579	47·84004 2·93480 0·46748
— 4·60150 × 0 _n 66290	10·20300 1·29894 0·11359	— 5·64151 — 10·20209 1 _n 00869	— 0·04001 — 13·50455 1 _n 13048
36·14078 × 1·55800		97·4713 80·12833 1·90379	127·97057 106·0659 2·02558
Z wzorca II. 47·84004	0·03996	127·97051	Kontrola

Wzorzec IV.

t		Suma
8·90406 1	4·56058 0·51219 0·70943 — 1	13·46464 1·5120 0·17961
— 4·56058 × 0·65902	17·34297 2·3359 0·36845	21·90355 6·8965 0·83863
Z wzorca III. 13·46454	21·90467	Kontrola

Zatem otrzymujemy ostatecznie równania:

$$t = 0·51219.$$

$$[ll. 4] = 15·0071.$$

Z wzorców IV. aż do I. znajdziemy następujące równania zredukowane:

$$\begin{aligned} t &= 0.51, \\ z - 0.28t &= 2.22, \\ y - 0.27z - 0.46t &= 0.26, \\ x - 0.13y - 0.40z - 0.067t &= 0.54, \end{aligned}$$

z których otrzymamy żądane poprawne:

$$t = 0.51, z = 2.36, y = 1.12, x = 1.12.$$

Wprowadziwszy poprawki te w równania (3), otrzymamy następujące najprawdopodobniejsze wartości kątów:

AOB = 15° 37' 32.12"	BOD = 140° 45' 57.24"
AOC = 45° 20' 47.12"	BOE = 253° 6' 46.39"
AOD = 156° 23' 29.36"	COD = 111° 2' 42.24"
AOE = 268° 44' 18.51"	COE = 223° 23' 31.39"
BOC = 29° 43' 15.00"	DOE = 112° 20' 49.15"

Wartość błędu średniego obliczamy według wzoru (XXVIII):

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{[ll \cdot k]}{n - k}} = \pm \sqrt{\frac{[ll \cdot 4]}{10 - 4}} = \pm \sqrt{\frac{15}{6}} = \pm 1.58.$$

Za jednostkę ważności przyjęliśmy ważność, odpowiadającą średniej arytmetycznej z 4 spostrzeżeń, podzieliwszy wszystkie ważności przez 4. W takim razie ważność pojedynczego spostrzeżenia jest: $p_0 = \frac{1}{4}$.

Aby błąd średni sprowadzić do ważności jednego spostrzeżenia, dzielimy go przez $\sqrt{p_0}$ (por. wzór IX), przeto:

$$\mu' = \frac{\mu}{\sqrt{p_0}} = 2\mu = \pm 3.16.$$

Z wzorca IV. otrzymujemy ważność P_t ilości t , a mianowicie:

$$P_t = 8.9,$$

przeto błąd średni M_t ilości t będzie:

$$M_t = \frac{\mu'}{\sqrt{P_t}} = \pm \frac{3.16}{\sqrt{8.9}} = \pm 1.059.$$

Zatem błąd oczekiwany:

$$R_t = M_t \cdot 0.6744 = \pm 1.059 \cdot 0.6744 = \pm 0.71.$$

B. Wyrównanie spostrzeżeń ilości zawarowanych.

52. Niech będą $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ ilości, mające się wyznaczyć ze spostrzeżeń, a poddane warunkom kształtu:

$$\begin{aligned} \varphi_1 (X_1, X_2, X_3, \dots, X_k) &= 0, \\ \varphi_2 (X_1, X_2, X_3, \dots, X_k) &= 0, \\ &\vdots \\ \varphi_v (X_1, X_2, X_3, \dots, X_k) &= 0, \end{aligned} \tag{1}$$

x_3, \dots, x_k należy uskutecznić, to podług teorii rachunku równania powinno

$$\Omega = [p\varepsilon\varepsilon]$$

być najmniejszą. Wszelako pomiędzy mającemi się wyznaczyć ilościami istnieją równania warunkowe, które sprowadzamy do postaci równań liniowych (5), jak to wyluszczyliśmy w poprzednim ustępie (53). Temi tedy równaniami warunkowemi są:

$$\left. \begin{aligned} a_1\varepsilon_1 + a_2\varepsilon_2 + \dots + a_k\varepsilon_k + w_1 &= 0, \\ b_1\varepsilon_1 + b_2\varepsilon_2 + \dots + b_k\varepsilon_k + w_2 &= 0, \\ \dots &\dots \\ n_1\varepsilon_1 + n_2\varepsilon_2 + \dots + n_k\varepsilon_k + w_\nu &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Aby zaś:

$$\begin{aligned} \Omega' &= [p\varepsilon\varepsilon] - 2k_1 (a_1\varepsilon_1 + a_2\varepsilon_2 + \dots + a_k\varepsilon_k + w_1) \\ &\quad - 2k_2 (b_1\varepsilon_1 + b_2\varepsilon_2 + \dots + b_k\varepsilon_k + w_2) \\ &\quad - \dots \\ &\quad - 2k_\nu (n_1\varepsilon_1 + n_2\varepsilon_2 + \dots + n_k\varepsilon_k + w_\nu) \end{aligned}$$

stało się najmniejszą, musi być:

$$\frac{\partial \Omega'}{\partial \varepsilon_1} = 0, \quad \frac{\partial \Omega'}{\partial \varepsilon_2} = 0, \dots, \quad \frac{\partial \Omega'}{\partial \varepsilon_k} = 0,$$

czyli:

$$\begin{aligned} p_1\varepsilon_1 - (k_1 a_1 + k_2 b_1 + \dots + k_\nu n_1) &= 0, \\ p_2\varepsilon_2 - (k_1 a_2 + k_2 b_2 + \dots + k_\nu n_2) &= 0, \\ \dots &\dots \\ p_k\varepsilon_k - (k_1 a_k + k_2 b_k + \dots + k_\nu n_k) &= 0, \end{aligned}$$

zatem:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1 &= \frac{a_1}{p_1} k_1 + \frac{b_1}{p_1} k_2 + \dots + \frac{n_1}{p_1} k_\nu, \\ \varepsilon_2 &= \frac{a_2}{p_2} k_1 + \frac{b_2}{p_2} k_2 + \dots + \frac{n_2}{p_2} k_\nu, \\ \dots &\dots \\ \varepsilon_k &= \frac{a_k}{p_k} k_1 + \frac{b_k}{p_k} k_2 + \dots + \frac{n_k}{p_k} k_\nu. \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Podstawivszy za $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_k$ powyższe wartości (9) w układ równań (8), otrzymamy dla korrelat $k_1, k_2, k_3, \dots, k_\nu$ następujący układ równań:

a odnośnie do układu równań (5):

$$[\varepsilon\varepsilon] = k_1 w_1 + k_2 w_2 + \dots + k_v w_v, \quad (13)$$

w skutek czego wzór (XXXI) przyjmie postać następującą:

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{[kw]}{v}}, \quad (XXXIII)$$

który dostarcza nam sposobu sprawdzenia rachunku.

58. Do powyższego wyniku (XXXIII) dojdziemy również z równań (8) i (9), a mianowicie:

$$\begin{aligned} [p\varepsilon\varepsilon] &= [a\varepsilon] k_1 + [b\varepsilon] k_2 + \dots + [n\varepsilon] k_v \\ &= k_1 w_1 + k_2 w_2 + \dots + k_v w_v, \end{aligned} \quad (14)$$

zatem:

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{[kw]}{v}}.$$

59. Sprawdzenie rachunku przeprowadza się zupełnie tak samo, jak przy ustawianiu i rozwiązywaniu normalnych równań Gaussowych. Jedynie pamiętać należy, że w celu ustawienia równań korelacyjnych z równań warunkowych (5) położyć należy:

$$\begin{aligned} a_1 + b_1 + \dots + n_1 &= s_1, \\ a_2 + b_2 + \dots + n_2 &= s_2, \\ &\dots \end{aligned}$$

jakoteż że mamy równania sprawdzające kształtu następującego:

$$\begin{aligned} [aa] + [ab] + \dots + [an] &= [as], \\ [ab] + [bb] + \dots + [bn] &= [bs], \\ &\dots \end{aligned}$$

Jeżeli po ustawieniu równań korelacyjnych chcemy wciągnąć także ich prawe strony do równań sprawdzających, co jest konieczne, należy utworzyć sumy:

$$\begin{aligned} [aa] + [ab] + \dots + [an] + w_1 &= [as] + w_1, \\ [ab] + [bb] + \dots + [bn] + w_2 &= [bs] + w_2, \\ &\dots \end{aligned}$$

i postępować dalej zupełnie tak samo, jak w rozwiązywaniu równań normalnych.

60. Wyznaczmy błąd średni funkeji:

$$F = F(X_1, X_2, \dots, X_k)$$

dla $X_i = x_i + \varepsilon_i$, gdzie ε_i oznacza najprawdopodobniejsze poprawki ilości zawarowanych X_1, X_2, \dots, X_k .

przeło z porównania (19) i (17) przyjmie równanie (16) ostatecznie kształt:

$$F = F_0 + w_1 K_1 + w_2 K_2 + \dots + w_\nu K_\nu. \quad (20)$$

Mamy zatem funkcję F wyrażoną przez ilości wiadome. Aby zatem obliczyć błąd średni tejże funkcji, który wysnuwa się z błędu średniego M , wchodzący w ilości x_1, x_2, \dots, x_k , odnosimy się do wzoru (XXV), skutkiem czego otrzymamy:

$$M_F = \pm \sqrt{\left[\left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)^2 \mu^2 \right]}$$

czyli:

$$M_F = \pm \mu \sqrt{\left[\left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)^2 \right]}.$$

A że z (20) wypada:

$$\frac{\partial F}{\partial x_1} = \frac{\partial F_0}{\partial x_1} + \frac{\partial w_1}{\partial x_1} K_1 + \frac{\partial w_2}{\partial x_1} K_2 + \dots + \frac{\partial w_\nu}{\partial x_1} K_\nu,$$

a że na podstawie (15) i (4) jest:

$$\frac{\partial F_0}{\partial x_1} = f_1(x_1, x_2, \dots, x_k) = f_1,$$

$$\frac{\partial w_1}{\partial x_1} = - \frac{\partial \varphi_1}{\partial x_1} = - a_1, \text{ itd. itd.},$$

przeło mieć będziemy:

$$\frac{\partial F}{\partial x_1} = f_1 - a_1 K_1 - b_1 K_2 - \dots - n_1 K_\nu,$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_2} = f_2 - a_2 K_1 - b_2 K_2 - \dots - n_2 K_\nu,$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_k} = f_k - a_k K_1 - b_k K_2 - \dots - n_k K_\nu,$$

z czego wynika:

$$\begin{aligned} \left[\left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)^2 \right] &= [ff] - 2 ([af] K_1 + [bf] K_2 + \dots + [nf] K_\nu) \\ &\quad + ([aa] K_1 + [ab] K_2 + \dots + [an] K_\nu) K_1 \\ &\quad + ([ab] K_1 + [bb] K_2 + \dots + [bn] K_\nu) K_2 \\ &\quad + \dots \dots \dots \\ &\quad + ([an] K_1 + [bn] K_2 + \dots + [nn] K_\nu) K_\nu, \end{aligned}$$

czyli uwzględniając równania (18):

$$\left[\left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)^2 \right] = [ff] - [af] K_1 - [bf] K_2 - \dots - [nf] K_\nu.$$

przeło:

$$E = \frac{c^2 \cdot \sin A \cdot \sin B}{2r^2 \cdot \sin C} \cdot 206265.$$

Przeprowadziwszy tedy rachunek, otrzymujemy:

$$E = 2.475''.$$

Zatem nasze równanie warunkowe:

$$\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 2.845''.$$

W skutek tego:

$$\hat{a}_1 = a_2 = a_3 = 1.$$

Więc równanie korrelacyjne:

$$3 k_1 = 2.845,$$

$$k_1 = 0.948.$$

Równania błędów są tedy:

$$\varepsilon_1 = k_1 = 0.948,$$

$$\varepsilon_2 = k_2 = 0.948,$$

$$\varepsilon_3 = k_3 = 0.948,$$

tak że najprawdopodobniejsze wartości tych kątów są:

$$A = 46^\circ 17' 39.268''$$

$$B = 73^\circ 35' 17.098''$$

$$C = 60^\circ 7' 6.108''.$$

Dla średniego błędu mamy:

$$w_1 k_1 = 2.845 \cdot 0.948 = 2.697,$$

więc:

$$\mu = \pm \sqrt{2.697} = \pm 1.64.$$

Próba.

$$\begin{aligned} \mu &= \pm \sqrt{[\varepsilon\varepsilon]} = \pm \sqrt{3 (0.948)^2} = \pm 0.948 \sqrt{3} \\ &= \pm 1.64. \end{aligned}$$

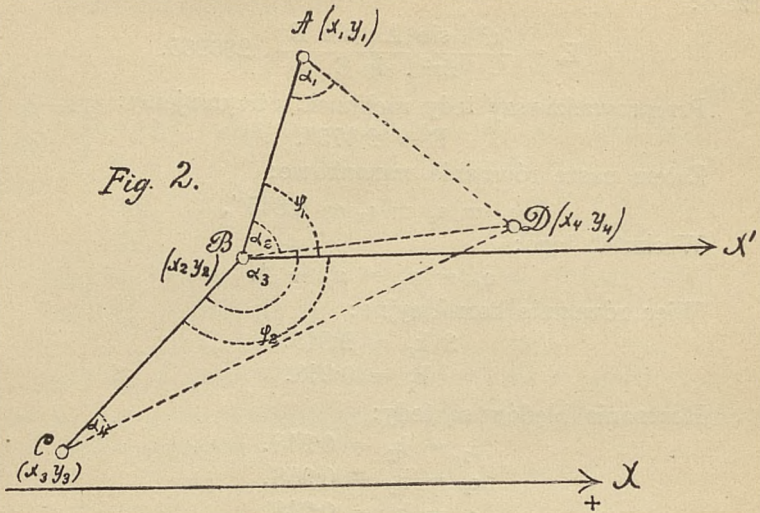
2. Z trzech stanowisk A , B , C wyznaczono czwarte niedostępne stanowisko D (fig. 2) przez pomiar kątów: $\alpha_1 = 41^\circ 19'$, $\alpha_2 = 62^\circ 56'$, $\alpha_3 = 117^\circ 38'$ i $\alpha_4 = 36^\circ 23'$. Położenie stanowisk A , B , C , określają ich spólrzędne odnośnie do pewnego stałego układu spólrzędnych, a mianowicie:

$$x_1 = 38489.73, \quad y_1 = 23688.60 \quad \text{dla } A,$$

$$x_2 = 37949.06, \quad y_2 = 24408.05 \quad \text{dla } B,$$

$$x_3 = 37673.59, \quad y_3 = 24767.10 \quad \text{dla } C.$$

Wyznaczyć najprawdopodobniejsze wartości spólrzędnych stanowiska D .



Rozwiązanie. Ponieważ trzy punkty A, B, C są dane, przeto kąt ABC jest wiadomy, zatem poprawki, jakie uskutecznić mamy na kątach α_2 i α_3 , podlegać muszą jednemu warunkowi. Drugim warunkiem jest to, że bok BD obliczony z trójkątów ABD i BCD musi posiadać jednąż wartość.

Aby obliczyć kąt ABC , musimy znać koniecznie kierunek osi X -ów. Niech prosta BX' będzie równoległą do dodatniego kierunku osi kątów X -ów, tak że być musi:

$$\operatorname{tg} X'BA = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2},$$

$$\operatorname{tg} X'BC = \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2}.$$

Zatem:

$$\operatorname{tg} X'BA = \frac{719.45}{540.67} = \operatorname{tg} \varphi_1$$

$$\operatorname{tg} X'BC = - \frac{359.05}{275.47} = \operatorname{tg} \varphi_2,$$

przeto po obliczeniu:

$$X'BA = 53^\circ 4.47' = \varphi_1$$

$$X'BC = 127^\circ 29.77' = \varphi_2$$

$$ABC = 180^\circ 34.24'$$

Kąty φ_1 i φ_2 wskazano w rysunku łukami. Jeżeli przez $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4$ oznaczymy szukane poprawki, natenczas być musi:

$$\alpha_2 + \varepsilon_2 + \alpha_3 + \varepsilon_3 = 180^\circ 34'24'',$$

a że: $\alpha_2 + \alpha_3 = 180^\circ 34',$

przeto otrzymujemy:

$$\varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 0'24'' \quad (1)$$

jako pierwsze równanie warunkowe.

Aby ustawić drugie równanie warunkowe, to położywszy $AB = d_1$ i $BC = d_2$, otrzymamy na wyrażenie boku $BD = a$ z trójkąta ABD :

$$a = \frac{d_1 \cdot \sin(\alpha_1 + \varepsilon_1)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2)},$$

i z trójkąta BDC :

$$a = \frac{d_2 \cdot \sin(\alpha_4 + \varepsilon_4)}{\sin(\alpha_3 + \alpha_4 + \varepsilon_3 + \varepsilon_4)},$$

przeto z podzielenia obu tych równań otrzymujemy:

$$\frac{d_1 \cdot \sin(\alpha_1 + \varepsilon_1) \cdot \sin(\alpha_3 + \alpha_4 + \varepsilon_3 + \varepsilon_4)}{d_2 \cdot \sin(\alpha_4 + \varepsilon_4) \cdot \sin(\alpha_1 + \alpha_2 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2)} = 1 \quad (2)$$

jako ogólne drugie równanie warunkowe.

Ponieważ:

$$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} = 899.98,$$

$$d_2 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2} = 452.55,$$

przeto po podstawieniu powyższych wartości za d_1 i d_2 w (2) i obliczeniu otrzymamy ostatecznie jako drugie równanie warunkowe:

$$1.39 \varepsilon_1 + 0.25 \varepsilon_2 - 2.05 \varepsilon_3 - 3.41 \varepsilon_4 = -1.75. \quad (3)$$

Zatem mamy tabelkę a):

L. p.	a	b	i przynależne	
1.	0	1.39	równania błędów z korelatami k_1 i k_2	$\left\{ \begin{array}{l} \varepsilon_1 = 1.39 k_1 \\ \varepsilon_2 = k_1 + 0.25 k_2 \\ \varepsilon_3 = k_1 - 2.05 k_2 \\ \varepsilon_4 = -3.41 k_2 \end{array} \right\} \quad (4)$
2.	1	0.25		
3.	1	-2.05		
4.	0	-3.41		

Z tabelki a) wysnuwają się współczynniki równań korelacyjnych, zestawione w tabelce b):

b)	L. p.	aa	ab	bb
	1.	0	0	1.93
	2.	1	0.25	0.06
	3.	1	-2.05	4.20
	4.	0	0	11.63
		2	-1.80	17.82

a więc mamy równania korrelacyjne:

$$\begin{aligned} 2 k_1 - 1.80 k_2 &= 0.24, \\ -1.80 k_1 + 17.82 k_2 &= -1.75, \end{aligned}$$

skąd otrzymujemy:

$$16.2 k_2 = -1.53,$$

więc:

$$k_2 = -\frac{1.53}{16.2} = -0.094,$$

wreszcie:

$$k_1 = -0.9 \cdot 0.094 + 0.12 = 0.035.$$

Podstawivszy znalezione wartości korrelat w (4), znajdziemy:

$\varepsilon_1 = -0.13'$	$\varepsilon_1^2 = 0.0169$
$\varepsilon_2 = +0.01'$	$\varepsilon_2^2 = 0.0001$
$\varepsilon_3 = +0.23'$	$\varepsilon_3^2 = 0.0529$
$\varepsilon_4 = +0.32'$	$\varepsilon_4^2 = 0.1024$
$\Sigma = 0.1723$	

przeto najprawdopodobniejsze wartości kątów są:

$$\begin{aligned} \alpha &= 41^\circ 18.87' \\ \beta &= 62^\circ 56.01' \\ \gamma &= 117^\circ 38.23' \\ \delta &= 36^\circ 23.32'. \end{aligned}$$

Dla błędu średniego mamy:

$$w_1 k_1 + w_2 k_2 = 0.1729,$$

co dostatecznie dobrze zgadza się z powyżej znaną sumą tj. $[\varepsilon\varepsilon] = 0.1723$; przeto podług (XXXIII):

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{0.1729}{2}} = \pm 0.285.$$

Z trójkątów ABD i BDC wysnuwają się już powyżej zastosowane wzory:

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{d_1 \sin \alpha_1}{\sin (\alpha_1 + \alpha_2)}, \\ a_2 &= \frac{d_2 \sin \alpha_4}{\sin (\alpha_3 + \alpha_4)}, \end{aligned}$$

które dają nam, że

$$\log a_1 = \log a_2 = 2.78747$$

czyli:

$$a_1 = a_2 = 613.02 \text{ m.}$$

Oznaczywszy przez (x_4, y_4) spólrzędne punktu D , otrzymamy:

$$x_4 - x_2 = a \cos DBX',$$

$$y_4 - y_2 = a \sin DBX',$$

gdzie:

$$DBX' = X'BC - \alpha_3 = 90^\circ 51'54',$$

przeło:

$$x_4 = x_2 + 603.99 = 38553.05,$$

$$y_4 = y_2 + 104.96 = 24513.01$$

jako najprawdopodobniejsze wartości spólrzędnych punktu D .

3. Wyznaczyć błąd oczekiwany wartości x_4 i y_4 , w poprzednim zagadnieniu obliczonych.

Rozwiązanie. Ku temu celowi użyjemy nasamprzód wzorów (XXXIV), kładąc raz x_4 , drugi raz y_4 za F . Pomnąc, że:

$$DBX' = \varphi_2 - \alpha_3,$$

otrzymamy dla x_4 :

$$x_4 = x_2 + d_1 \cos(\varphi_2 - \alpha_3)$$

$$= x_2 + \frac{a \sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \cdot \cos(\varphi_2 - \alpha_3).$$

Zatem:

$$\frac{\delta x_4}{\delta \alpha_1} = f_1 = a \frac{\cos \alpha_1 \cos(\varphi_2 - \alpha_3)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} - a \frac{\sin \alpha_1 \cdot \text{ctg}(\alpha_1 + \alpha_2) \cdot \cos(\varphi_2 - \alpha_3)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)},$$

$$\frac{\delta x_4}{\delta \alpha_2} = f_2 = -a \frac{\sin \alpha_1 \cdot \text{ctg}(\alpha_1 + \alpha_2) \cdot \cos(\varphi_2 - \alpha_3)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)},$$

$$\frac{\delta x_4}{\delta \alpha_3} = f_3 = a \frac{\sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \cdot \sin(\varphi_2 - \alpha_3),$$

$$\frac{\delta x_4}{\delta \alpha_4} = f_4 = 0,$$

czyli:

$$f_1 = (x_4 - x_2) [\text{ctg} \alpha_1 - \text{ctg}(\alpha_1 + \alpha_2)] = 840.39, f_1^2 = 706250,$$

$$f_2 = -(x_4 - x_2) \cdot \text{ctg}(\alpha_1 + \alpha_2) = -153.37, f_2^2 = 23517,$$

$$f_3 = (x_4 - x_2) \cdot \text{tg}(\varphi_2 + \alpha_3) = 1049.00, f_3^2 = 1100420.$$

$$f_4 = 0.$$

Z tabelki b), w poprzednim zagadnieniu podanej, wynika:

$$a_1 = 0, a_2 = 1, a_3 = 1, a_4 = 0,$$

$$b_1 = 1.39, b_2 = 0.25, b_3 = -2.05, b_4 = -3.41.$$

Przeło mamy:

$$a_1 f_1 = 000.00,$$

$$a_2 f_2 = -153.37,$$

$$a_3 f_3 = 1049.00,$$

$$a_4 f_4 = 000.00,$$

$$\underline{[af]} = 895.63,$$

$$b_1 f_1 = 1168.14,$$

$$b_2 f_2 = -38.34,$$

$$b_3 f_3 = -2150.45,$$

$$b_4 f_4 = 000.00,$$

$$\underline{[bf]} = -1020.65.$$

Mamy tedy oba równania:

$$\begin{aligned} 2 K_1 - 1.80 K_2 &= 895.63, \\ - 1.80 K_1 + 17.82 K_2 &= - 1020.65, \end{aligned}$$

z których wiadomym sposobem otrzymamy:

$$\begin{aligned} 16.2 K_2 &= - 214.59, \\ K_1 - 0.9 K_2 &= 447.81, \end{aligned}$$

więc:

$$\begin{aligned} K_2 &= - 13.25, \\ K_1 &= 435.89. \end{aligned}$$

Zatem:

$$\begin{aligned} [af] K_1 &= 390396 \\ [bf] K_2 &= 13524 \end{aligned}$$

$$[af] K_1 + [bf] K_2 = 403920,$$

jakoteż:

$$[ff] = 1830187,$$

tak że:

$$\left[\left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)^2 \right] = 1426267$$

i:

$$\sqrt{\left[\left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)^2 \right]} = 1195.27.$$

Ponieważ błąd średni μ odnosi się do błędów kątowych, przeto wyrażamy go w minutach, a więc:

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{[\epsilon\epsilon]}{2}} = \pm \sqrt{\frac{[kw]}{2}} = \pm \sqrt{\frac{0.1729}{2}} = + 0.285',$$

przeto w jednostkach długości:

$$\mu = \pm 0.285 \cdot 0.00029 = \pm 0.00008265.$$

Zatem:

$$\begin{aligned} M_{x_4} &= \pm 0.00008265 \cdot 1194.25 \\ &= \pm 0.0987, \end{aligned}$$

a więc błąd oczekiwany podług wzoru (XIV):

$$R_{x_4} = 0.6745 \cdot M_{x_4} = \pm 0.0987 \cdot 0.6745 = \pm 0.06657.$$

Widzimy tedy, że prawdziwa wartość odciętej x_4 punktu D leży między:

$$38553.05 + 0.07$$

i

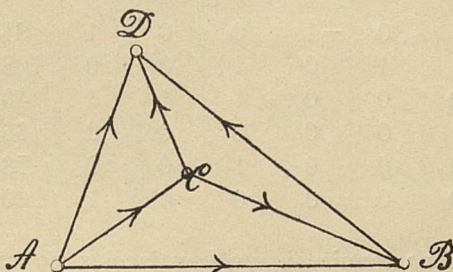
$$38553.05 - 0.07 \text{ metrów.}$$

4. Niwelacją geometryczną wyznaczono różnice wysokości stanowisk A, B, C, D (fig. 3) i to tak:

1. Między A i B = 10·8838 m., ważność $p_1 = 34$,
2. „ A i C = 4·6783 „ „ $p_2 = 108$,
3. „ A i D = 18·5595 „ „ $p_3 = 49$,
4. „ C i B = 6·1959 „ „ $p_4 = 66$,
5. „ C i D = 13·8677 „ „ $p_5 = 78$,
6. „ B i D = 7·6657 „ „ $p_6 = 60$.

Wyznaczyć najprawdopodobniejsze poprawki, które trzeba uskutecznić na powyższych liczbach.

Fig. 3.



Strzałki w figurze
wskazują kierunek wznoszenia się.

Rozwiązanie.
Pomiędzy danymi 6 różnicami wysokościowymi muszą istnieć trzy równania warunkowe, które wysnuwamy z trójkątów ABC , ACD i ABD , a mianowicie tak, że suma algebraiczna różnic wysokościowych musi być równą zeru.

Jeżeli więc $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4, \epsilon_5, \epsilon_6$ oznaczają owe mające się uskutecznić poprawki, to być musi:

$$AC + \epsilon_2 + BC + \epsilon_4 - (AB + \epsilon_1) = 0,$$

$$AC + \epsilon_2 + CD + \epsilon_5 - (AD + \epsilon_3) = 0,$$

$$AB + \epsilon_1 + BD + \epsilon_6 - (AD + \epsilon_3) = 0.$$

Po wstawieniu danych wartości otrzymamy:

$$- \epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_4 = + 0\cdot0092,$$

$$\epsilon_2 - \epsilon_3 + \epsilon_5 = + 0\cdot0135,$$

$$+ \epsilon_1 + \epsilon_6 - \epsilon_3 = + 0\cdot0100.$$

Zatem mamy następującą tabelkę:

a)	L. p.	a	b	c
	1.	- 1	0	+ 1
	2.	+ 1	+ 1	0
	3.	0	- 1	- 1
	4.	+ 1	0	0
	5.	0	+ 1	0
	6.	0	0	+ 1

Stąd układamy równanie błędów zapomocą korrelat k_1, k_2, k_3 podług równań (9) str. 103:

$$\begin{aligned} 34 \varepsilon_1 &= -k_1 + k_3, & 66 \varepsilon_4 &= k_1, \\ 108 \varepsilon_2 &= k_1 + k_2, & 78 \varepsilon_5 &= k_2, \\ 49 \varepsilon_3 &= -k_2 - k_3, & 60 \varepsilon_6 &= k_3, \end{aligned}$$

jakoteż współczynniki równań korelacyjnych zapomocą tabelki :

b)

L. p.	aa	ab	ac	bb	bc	cc	p
1.	1	0	-1	0	0	1	34
2.	1	1	0	1	0	0	108
3.	0	0	0	1	1	1	49
4.	1	0	0	0	0	0	66
5.	0	0	0	1	0	0	78
6.	0	0	0	0	0	1	60

zpomocą tabelki następującej, wypływającej z poprzedzającej:

L. p.	$\frac{aa}{p}$	$\frac{ab}{p}$	$\frac{ac}{p}$	$\frac{bb}{p}$	$\frac{bc}{p}$	$\frac{cc}{p}$
1.	0·02941	0	-0·02941	0	0	0·02941
2.	0·00926	0·00926	0	0·00926	0	0
3.	0	0	0	0·02041	0·02041	0·02041
4.	0·01515	0	0	0	0	0
5.	0	0	0	0·01282	0	0
6.	0	0	0	0	0	0·01667
	0·05382	0·00926	-0·02941	0·04249	0·02041	0·06649

w postaci następującej:

$$\begin{aligned} 0·05382 k_1 + 0·00926 k_2 - 0·02941 k_3 &= 0·0092, \\ 0·00926 k_1 + 0·04249 k_2 + 0·02041 k_3 &= 0·0135, \\ -0·02941 k_1 + 0·02041 k_2 + 0·06649 k_3 &= 0·0100. \end{aligned}$$

Używając do rozwiązania tego układu równań naszych wzorców i posługując się zarazem kolumną kontrolną, co tutaj jako rzecz wiadomą opuszczamy, dojdziemy ostatecznie, że :

$$0·03456 k_3 = 0·00761$$

czyli :

$$k_3 = 0·2202,$$

64. Przybliżony sposób rachowania. Ustawwszy równania normalne:

$$\left. \begin{aligned} [aa]x + [ab]y + \dots + [ak]v &= [al], \\ [ab]x + [bb]y + \dots + [bk]v &= [bl], \\ \dots & \\ [ak]x + [bk]y + \dots + [kk]v &= [kl], \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

i wiedząc, że x, y, z, \dots, v są ilościami bardzo małemi, co najczęściej się wydarza, albo co też uskutecznić można, to ponieważ jest dostateczne obliczenie ilości x, y, z, \dots, v tylko do kilku miejsc dziesiętnych, możemy zamiast poprzednich wyłożonych ścisłych metod rozwiązania użyć następującej metody przybliżonego rachunku.

Otóż opuszczamy w każdym równaniu wszystkie wyrazy lewej strony aż po wyraz leżący na przekątnej, który ma zawsze przy sobie współczynnik dodatni i od zera różny; w takim razie otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} [aa] x_1 &= [al], & x_1 &= \frac{[al]}{[aa]}, \\ [bb] y_1 &= [bl], & y_1 &= \frac{[bl]}{[bb]}, \\ \dots & & \dots & \\ [kk] v_1 &= [kl], & v_1 &= \frac{[kl]}{[kk]}, \end{aligned} \right\} \quad \text{a stąd:} \quad (2)$$

jako pierwsze przybliżone równania. A podstawivszy w (1)

$$x = x_1 + d_1, \quad y = y_1 + d_2, \quad \dots, \quad v = v_1 + d_n,$$

mieć będziemy następujący układ równań:

$$\left. \begin{aligned} [aa] d_1 + [ab] d_2 + \dots + [ak] d_n &= D_1, \\ [ab] d_1 + [bb] d_2 + \dots + [bk] d_n &= D_2, \\ \dots & \\ [ak] d_1 + [bk] d_2 + \dots + [kk] d_n &= D_n, \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

jeżeli:

$$\left. \begin{aligned} [al] - ([aa]x_1 + [ab]y_1 + \dots + [ak]v_1) &= D_1, \\ [bl] - ([ab]x_1 + [bb]y_1 + \dots + [bk]v_1) &= D_2, \\ \dots & \\ [kl] - ([ak]x_1 + [bk]y_1 + \dots + [kk]v_1) &= D_n. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Z równaniami (3) postępujemy jak z układem (1) i otrzymujemy drugi układ przybliżonych równań, a mianowicie:

Rozwiązanie. Dla uniknięcia rachunku wielkimi liczbami połączmy:

$$\left. \begin{aligned} \text{AOB} &= 101^{\circ} 56' 42'' + x - w \\ \text{AOC} &= 120^{\circ} 10' 57'' + y - w \\ \text{AOD} &= 126^{\circ} 43' 5'' + z - w \\ \text{AOE} &= 129^{\circ} 10' 59'' + t - w \\ \text{AOF} &= 152^{\circ} 18' 49'' + u - w \\ \text{AOG} &= 172^{\circ} 20' 48'' + v - w \end{aligned} \right\} (1)$$

gdzie x, y, z, t, u, v oznaczają poprawki, jakie na kątach uwzględnić należy; w zaś oznacza poprawkę dotyczącą położenia punktu zerowego w pomiarze kątowym. Szukane ilości x, y, z, t, u, v wyrażamy w sekundach.

Równania błędów są:

$$\left. \begin{aligned} -w + x &= 0.125, & -y + z &= -1.225, \\ -w + z &= 1.075, & -y + u &= 0.117, \\ -x + y &= -0.400, & -z + t &= -1.050, \\ -x + z &= 1.175, & -z + u &= 0.441, \\ -x + t &= 0.528, & -z + v &= -0.625, \\ -x + u &= 0.148, & -t + u &= -0.400, \\ & & -u + v &= 1.250, \end{aligned} \right\} (2)$$

z których układamy tabelkę:

a)

L. p.	g	a	b	c	d	e	f	l	p
1.	- 1	+ 1	.	.	.	.	.	0.125	20
2.	- 1	.	.	+ 1	.	.	.	1.075	20
3.	.	- 1	+ 1	.	.	.	.	- 0.400	10
4.	.	- 1	.	+ 1	.	.	.	1.175	20
5.	.	- 1	.	.	+ 1	.	.	0.528	9
6.	.	- 1	.	.	.	+ 1	.	0.148	32
7.	.	.	- 1	+ 1	.	.	.	- 1.225	10
8.	.	.	- 1	.	.	+ 1	.	0.117	15
9.	.	.	.	- 1	+ 1	.	.	- 1.050	10
10.	.	.	.	- 1	.	+ 1	.	0.441	22
11.	.	.	.	- 1	.	.	+ 1	- 0.625	20
12.	- 1	+ 1	.	- 0.400	10
13.	- 1	+ 1	1.250	22

Zatem otrzymujemy następujące równania normalne:

$$\begin{array}{rcl}
 + 40w - 20x & - 20z & = - 24\cdot000 \\
 - 20w + 91x + 10y - 20z - 9t - 32u & & = - 26\cdot488 \\
 & - 10x + 35y - 10z & - 15u = + 6\cdot515 \\
 - 20w - 20x - 10y + 102z - 10t - 22u - 20v & & = + 46\cdot048 \\
 & - 9x & - 10z + 29t - 10u = - 1\cdot748 \\
 & - 32x - 15y - 22z - 10t + 101u - 22v & = - 15\cdot327 \\
 & & - 20z & - 22u + 42v = + 15\cdot000
 \end{array} \quad (3)$$

Rozwiązując powyższe równania według metody podanej w rozdziale *A* (str. 41.), otrzymamy dokładne wartości na x, y, z, t, u, v . Wszelako rachunek jest za długi i żmudny. Wiedząc zaś, że x, y, z, t, u, v mogą być tylko małemi wartościami, stosujemy z korzyścią metodę rachunku przybliżonego. Pomnąc więc, że równanie kontrolne jest postaci $O = O$, gdyż i prawe strony równań (3) dają O na sumę, otrzymamy po kolei następujące wartości przybliżone:

$$\begin{array}{rcl}
 w = - 0\cdot6 & + 24\cdot000 - 24 & + 4 - 8 = - 4\cdot000 \\
 x = - 0\cdot2 & + 26\cdot488 + 12 & - 18\cdot2 - 2 - 8 = + 10\cdot288 \\
 y = 0\cdot2 & - 6\cdot515 + 2 & + 7 - 4 = - 1\cdot515 \\
 z = 0\cdot4 & - 46\cdot048 + 12 & + 4 - 2 + 40\cdot8 - 10 = - 1\cdot248 \\
 t = 0\cdot0 & + 1\cdot748 + 1\cdot8 & - 4 = - 0\cdot452 \\
 u = 0\cdot0 & + 15\cdot327 + 6\cdot4 & - 3 - 8\cdot8 - 11 = - 1\cdot073 \\
 v = 0\cdot5 & - 15\cdot000 + 21 & = - 2\cdot000
 \end{array} \quad (4)$$

Na prawo od kreski pionowej mamy lewe strony równań normalnych (3) sprowadzone do zera. Tutaj musi się ziścić równanie kontrolne $O = O$, nie tylko dla prawych stron równań (3), lecz także dla prawych stron (4) pierwszych równań przybliżonych, jakoteż wszystkich następných równań przybliżonych. W istocie suma z (4) jest równą zeru.

Ponieważ współczynniki równań przybliżonych pozostają ustawicznie te same, jak w równaniach (3), nie piszemy ich przeto w równaniach przybliżonych, lecz tylko prawe ich strony, w skutek czego otrzymamy łatwo dający się wysnuć następujący rachunek, przyczem przy d opuszczamy dla łatwości pisania drugie wskaźniki, gdyż pomyłka jest tu wcale niemożliwą.

$$\begin{array}{rcl}
 d_1 = - 0\cdot10 & + 4\cdot000 - 4\cdot00 & - 2\cdot20 + 0\cdot20 = - 2\cdot000 \\
 d_2 = + 0\cdot11 & - 10\cdot288 + 2\cdot00 + 10\cdot01 & + 0\cdot40 + 0\cdot20 + 0\cdot09 + 0\cdot32 = + 2\cdot732 \\
 d_3 = - 0\cdot04 & + 1\cdot515 - 1\cdot10 & - 1\cdot40 + 0\cdot10 + 0\cdot15 = - 0\cdot735 \\
 d_4 = - 0\cdot01 & + 1\cdot248 + 2\cdot00 & - 2\cdot22 + 0\cdot40 - 1\cdot02 + 0\cdot10 + 0\cdot10 + 0\cdot22 + 1\cdot00 = + 1\cdot748 \\
 d_5 = - 0\cdot01 & + 0\cdot452 - 0\cdot99 & + 0\cdot10 - 0\cdot29 + 0\cdot10 = - 0\cdot628 \\
 d_6 = - 0\cdot01 & + 1\cdot073 - 3\cdot52 & + 0\cdot60 + 0\cdot22 + 0\cdot10 - 1\cdot01 + 1\cdot10 = - 1\cdot437 \\
 d_7 = - 0\cdot05 & + 2\cdot000 + 0\cdot20 & + 0\cdot22 - 2\cdot10 = + 0\cdot320
 \end{array} \quad (5)$$

$\Sigma = 0\cdot000$

$d_1 = -0.05$	$+ 2.000 - 2.00 - 0.60 - 0.20$	$= - 0.800$	} (6)
$d_2 = + 0.03$	$- 2.732 + 1.00 + 2.73 + 0.20 - 0.20 +$ $+ 0.18 + 0.32$	$= + 1.498$	
$d_3 = - 0.02$	$+ 0.735 - 0.30 - 0.70 - 0.10 + 0.15$	$= - 0.215$	
$d_4 = + 0.01$	$- 1.748 + 1.00 - 0.60 + 0.20 + 1.02 +$ $+ 0.20 + 0.22$	$= + 0.292$	
$d_5 = - 0.02$	$+ 0.628 - 0.27 - 0.10 - 0.58 + 0.10$	$= - 0.222$	
$d_6 = - 0.01$	$+ 1.437 - 0.96 + 0.30 - 0.22 + 0.20 -$ $- 1.01$	$= - 0.253$	
$d_7 = 0.00$	$- 0.320 - 0.20 + 0.22$	$= - 0.300$	
		<hr/> $\Sigma = 0.000$	

$d_1 = - 0.020$	$+ 0.800 - 0.800 - 0.300 - 0.040$	$= - 0.340$	} (7)
$d_2 = + 0.015$	$- 1.498 + 0.400 + 1.365 + 0.060 - 0.040 +$ $+ 0.063 + 0.064$	$= + 0.414$	
$d_3 = - 0.006$	$+ 0.215 - 0.150 - 0.210 - 0.020 + 0.030$	$= - 0.135$	
$d_4 = + 0.002$	$- 0.292 + 0.400 - 0.300 + 0.060 + 0.204 +$ $+ 0.070 + 0.044 + 0.140$	$= + 0.326$	
$d_5 = - 0.007$	$+ 0.222 - 0.135 - 0.020 - 0.203 + 0.020$	$= - 0.116$	
$d_6 = - 0.002$	$+ 0.253 - 0.480 + 0.090 - 0.044 + 0.070 -$ $- 0.202 + 0.154$	$= - 0.159$	
$d_7 = - 0.007$	$+ 0.300 - 0.040 + 0.044 - 0.294$	$= + 0.010$	
		<hr/> $\Sigma = 0.000$	

$d_1 = - 0.008$	$+ 0.340 - 0.320 - 0.080 - 0.060$	$= - 0.120$	} (8)
$d_2 = + 0.004$	$- 0.414 + 0.160 + 0.364 + 0.040 - 0.060 +$ $+ 0.027 + 0.032$	$= + 0.149$	
$d_3 = - 0.004$	$+ 0.135 - 0.040 - 0.140 - 0.030 + 0.015$	$= - 0.060$	
$d_4 = + 0.003$	$- 0.326 + 0.160 - 0.080 + 0.040 + 0.306 +$ $+ 0.030 + 0.022$	$= + 0.152$	
$d_5 = - 0.003$	$+ 0.116 - 0.036 - 0.030 - 0.087 + 0.010$	$= - 0.027$	
$d_6 = - 0.001$	$+ 0.159 - 0.128 + 0.060 - 0.066 + 0.030 -$ $- 0.101$	$= - 0.046$	
$d_7 = + 0.000$	$- 0.010 - 0.060 + 0.022$	$= - 0.048$	
		<hr/> $\Sigma = 0.000$	

$d_1 = - 0.003$	$+ 0.120 - 0.120 - 0.020 - 0.020$	$= - 0.040$	} (9)
$d_2 = + 0.001$	$- 0.149 + 0.060 + 0.091 + 0.010 - 0.020 +$ $+ 0.009$	$= + 0.001$	
$d_3 = - 0.001$	$+ 0.060 - 0.010 - 0.035 - 0.010$	$= + 0.005$	
$d_4 = + 0.001$	$- 0.152 + 0.060 - 0.020 + 0.010 + 0.102 +$ $+ 0.010 + 0.020$	$= + 0.030$	
$d_5 = - 0.001$	$+ 0.027 - 0.009 - 0.010 + 0.029$	$= - 0.021$	
$d_6 = - 0.000$	$+ 0.046 - 0.032 + 0.015 - 0.022 + 0.010 +$ $+ 0.022$	$= + 0.039$	
$d_7 = - 0.001$	$+ 0.048 - 0.020 - 0.042$	$= - 0.014$	
		<hr/> $\Sigma = 0.000$	

Z powyższych tedy równań (4)—(9) otrzymujemy:

$$\begin{aligned} w &= - 0.6 + \Sigma d_1 = - 0.6 - 0.156 = - 0.786, \\ x &= - 0.2 + \Sigma d_2 = - 0.2 + 0.160 = - 0.040, \\ y &= + 0.2 + \Sigma d_3 = + 0.2 - 0.071 = + 0.129, \\ z &= + 0.4 + \Sigma d_4 = + 0.4 + 0.006 = + 0.406, \\ t &= + 0.0 + \Sigma d_5 = + 0.0 - 0.041 = - 0.041, \\ u &= + 0.0 + \Sigma d_6 = + 0.0 - 0.023 = - 0.023, \\ v &= - 0.5 + \Sigma d_7 = + 0.5 - 0.058 = + 0.442. \end{aligned}$$

Przeto mieć będziemy:

$$\begin{aligned} x - w &= + 0.746, \\ y - w &= + 0.915, \\ z - w &= + 1.192, \\ t - w &= + 0.745, \\ u - w &= + 0.763, \\ v - w &= + 1.228. \end{aligned}$$

Zatem najprawdopodobniejsze wartości wprowadzonych kątów będą:

$$\begin{aligned} AOB &= 101^{\circ} 56' 42.746'' \\ AOC &= 120^{\circ} 10' 57.915'' \\ AOD &= 126^{\circ} 43' 6.192'' \\ AOE &= 129^{\circ} 10' 59.745'' \\ AOF &= 152^{\circ} 18' 49.763'' \\ AOG &= 172^{\circ} 20' 49.228'', \end{aligned}$$

z czego obliczamy najprawdopodobniejsze wartości mierzonych kątów:

$$\begin{array}{ll} 1. AOB = 101^{\circ} 56' 47.746'' & 7. COD = 6^{\circ} 32' 8.277'' \\ 2. AOD = 126^{\circ} 43' 6.192'' & 8. COF = 32^{\circ} 7' 51.848'' \\ 3. BOC = 18^{\circ} 14' 15.169'' & 9. DOE = 2^{\circ} 27' 53.553'' \\ 4. BOD = 24^{\circ} 46' 23.446'' & 10. DOF = 25^{\circ} 35' 43.571'' \\ 5. BOE = 27^{\circ} 14' 16.999'' & 11. DOG = 45^{\circ} 37' 43.036'' \\ 6. BOF = 50^{\circ} 22' 7.017'' & 12. EOF = 23^{\circ} 7' 50.018'' \\ & 13. FOG = 20^{\circ} 1' 59.465''. \end{array}$$

2. Wymierzono zapomocą niwelacyi wysokość pięciu stanowisk *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, mianowicie:

stanowiska	<i>A</i> . . .	115·52 m.	ponad powierzchnię morza,
„	<i>B</i> . . .	60·12 m.	„ stanowisko <i>A</i> ,
„	<i>B</i> . . .	177·04 m.	„ powierzchnię morza,
„	<i>C</i> . . .	234·12 m.	„ stanowisko <i>A</i> ,
„	<i>C</i> . . .	171·00 m.	„ „ <i>B</i> ,
„	<i>D</i> . . .	632·25 m.	„ „ <i>C</i> ,
„	<i>E</i> . . .	— 211·01 m.	„ „ <i>D</i> ,
„	<i>E</i> . . .	596·12 m.	„ „ <i>B</i> ,
„	<i>E</i> . . .	427·18 m.	„ „ <i>C</i> .

Wyznaczyć najprawdopodobniejsze wysokości tych stanowisk ponad powierzchnię morza. — Odp. $A = 115·62$ m., $B = 176·95$ m., $C = 348·62$ m., $D = 982·70$ m., $E = 773·52$ m.

3. Z punktu O celowano do pięciu punktów A, B, C, D, E i wymierzono następujące kąty: $AOB = 32^\circ 15' 3''$, $DOE = 38^\circ 5' 50''$, $BOC = 42^\circ 16' 56''$, $COD = 120^\circ 15' 1''$, $AOC = 74^\circ 31' 56''$, $BOD = 162^\circ 32' 0''$, $COE = 158^\circ 20' 53''$, $AOD = 194^\circ 46' 54''$, $AOE = 232^\circ 52' 48''$, $BOE = 200^\circ 37' 52''$. Wyznaczyć najprawdopodobniejsze wartości tychże kątów. Odpowiedź: Oznaczywszy przez x, y, z, t poprawki, jakie na 4 pierwszych kątach należy uskutecznić, otrzymamy następujące równania normalne:

$$4x + 3y + 2z + t = - 11,$$

$$3x + 4y + 4z + 2t = - 3,$$

$$2x + 4y + 6z + 3t = + 2,$$

$$x + 2y + 3z + 4t = + 5,$$

z których wypada: $x = - 3·8$, $y = 0·6$, $z = 0·4$, $t = 1·6$, zatem najprawdopodobniejsze wartości kątów:

$$AOB = 32^\circ 15' 59·2'' \quad BOD = 162^\circ 32' 58''$$

$$DOE = 38^\circ 5' 50·6'' \quad COE = 158^\circ 20' 53''$$

$$BOC = 42^\circ 16' 56·4'' \quad AOD = 194^\circ 46' 57·2''$$

$$COD = 120^\circ 15' 2·6'' \quad AOE = 232^\circ 52' 48·8''$$

$$AOC = 74^\circ 31' 55·8'' \quad BOE = 200^\circ 37' 53·6''.$$

4. Długość L wahadła sekundowego, zależną od szerokości geograficznej φ stanowiska, wyraża równanie $L = A + B \sin^2 \varphi$. Dla wyznaczenia ilości A i B wymierzono długość wahadła sekundowego w różnych szerokościach geograficznych i otrzymano następujące wyniki spostrzeżeń:

Stanowisko spostrzeżenia		Szerokość geograficzna φ	Obserwowana długość L wahadła sekundowego
1.	Peru	0° 0'	0·99669
2.	Puortobello	9° 34'	0·99689
3.	Pondicherry	11° 56'	0·99710
4.	Jamajka	18° 0'	0·99745
5.	Petit-Goave	18° 27'	0·99728
6.	Kap	33° 55'	0·99877
7.	Formachera	38° 40'	0·99908
8.	Tuluza	43° 36'	0·99950
9.	Wiedeń	48° 13'	0·99987
10.	Gota	50° 56'	1·00006
11.	Londyn	51° 31'	1·00018
12.	Arensberg	58° 15'	1·00074
13.	Petersburg	59° 56'	1·00101
14.	Pella	66° 48'	1·00137
15.	Ponój	67° 5'	1·00148
16.	Paryż	48° 50'	1·00000

Wyznaczyć najprawdopodobniejsze wartości stałych A i B z powyższych 16 spostrzeżeń, pomnąc, że długość wahadła sekundowego dla Paryża przyjęto równą 1. — Odp.: Równania normalne są:

$$16 A + 6\cdot946891 B = 15\cdot98747$$

$$6\cdot946891 A + 4\cdot383855 B = 6\cdot94928$$

a długość wahadła sekundowego wyraża równanie:

$$L = 0\cdot996823 + 0\cdot00549745 \sin^2\varphi.$$

5. Przyjąwszy objętość pewnej ilości rtęci przy temperaturze $0^\circ C.$ równą jednostce, znalazł Regnault, że

przy temperaturze $50^\circ C.$ objętość tejże = 1·009013,

100° C. " " = 1·018153,

150° C. " " = 1·027419,

200° C. " " = 1·036811,

250° C. " " = 1·046329,

300° C. " " = 1·055973,

350° C. " " = 1·065743.

Wyznaczyć na podstawie tych pomiarów zależność objętości rtęci od ciepłoty. — Odp.: Przyjąwszy, że

$$v = 1 + at + bt^2,$$

gdzie t oznacza ciepłotę w stopniach Celsiusa, v objętość w jednostkach objętości przy ciepłocie $0^\circ C.$, chodzić nam będzie o wyznaczenie stałych a i b . Aby uniknąć wielkich liczb, kładziemy:

$$\begin{aligned} 100 a &= x, \\ 10000 b &= y, \end{aligned}$$

tak że równania błędów przybiorą postać:

$$v - 1 = \left(\frac{t}{100}\right) x + \left(\frac{t}{100}\right)^2 y.$$

Znajdziemy przeto:

$$v = 1 + 0.00017901 t + 0.000000025223 t^2.$$

6. Podczas tryangulacji wymierzono kilkakrotnie kąty A , B , C trójkąta ABC , którego bok $AB = 25786.34$ m., i otrzymano następujące wartości:

$$A = 81^\circ 21' 43.36'' \text{ z } 70 \text{ pomiarów,}$$

$$B = 25^\circ 16' 28.85'' \text{ z } 101 \quad \text{,,}$$

$$C = 73^\circ 21' 46.35'' \text{ z } 85 \quad \text{,,}$$

Wyznaczyć najprawdopodobniejsze wartości tych trzech kątów. — Odp.: Exces sferyczny wynosi $0.74''$, a najprawdopodobniejsze wartości kątów są:

$$A = 81^\circ 21' 44.22''$$

$$B = 25^\circ 16' 29.46''$$

$$C = 73^\circ 21' 47.06''$$

$$\Sigma = 180^\circ 0' 0.74''.$$

DODATEK I.

Obliczenie całki Laplace'a.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}.$$

1. Położywszy:

$$I = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx,$$

to kładąc y za x , napisać możemy także:

$$I = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-y^2} dy.$$

Przez obustronne mnożenie otrzymamy:

$$\begin{aligned} I^2 &= \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-y^2} dy \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} dy \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} e^{-y^2} dx \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2 - y^2} dx \cdot dy, \end{aligned}$$

tak że I^2 przechodzi w całkę podwójną.

Jeżeli x i y są spólrzędnymi prostokątnymi w płaszczyźnie, to $dx \cdot dy$ oznacza powierzchnię nieskończenie małego prostokąta, znajdującego się w płaszczyźnie przy punkcie o spólrzędnych x i y , a mającego dx i dy za boki.

Położmy tedy:

$$z = e^{-x^2 - y^2}$$

i oznaczywszy przez z trzecią spólrzrędną przestrzenną, to równanie powyższe oznaczać będzie powierzchnię, rozpościerającą się ponad płaszczyzną XY . Płaszczyzna ta XY jest płaszczyzną ledwieniestyczną tej powierzchni, boć powierzchnia ta w postaci dzwonu wznosi się ponad nią aż do pewnego punktu A ($x = 0$, $y = 0$, $z = 1$), a spłaszczając się coraz bardziej, zbliża się nieskończenie do płaszczyzny XY .

Powierzchnia ta powstaje w skutek obrotu pewnej krzywej AB w płaszczyźnie XZ około osi OZ . Równanie tej krzywej jest:

$$z = e^{-x^2}.$$

Objętość bryły, którą zamyka ta powierzchnia obrotowa z płaszczyzną XY , określa równanie:

$$V = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} z dx dy.$$

Zatem:

$$I^2 = V.$$

Objętość tę możemy obliczyć w inny sposób. Wprowadźmy spólrzędne biegunowe w płaszczyźnie XY . Kładąc zatem:

$$x = \rho \cos \varphi,$$

$$y = \rho \sin \varphi,$$

i przyjąwszy za element powierzchni $dx \cdot dy$ inny element powierzchni nieskończenie mały o bokach $\rho d\varphi$ i $d\rho$, otrzymamy na określenie elementu objętościowego:

$$z \rho d\rho d\varphi,$$

a więc objętość:

$$V = \int_{\varphi=0}^{\varphi=2\pi} \int_{\rho=0}^{\rho=\infty} z \rho d\rho d\varphi,$$

czyli:

$$V = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^{\infty} z \rho d\rho.$$

Ponieważ:

$$x = \rho \cos \varphi,$$

$$y = \rho \sin \varphi,$$

przeto:

$$x^2 + y^2 = \rho^2,$$

więc:

$$z = e^{-x^2 - y^2} = e^{-\rho^2},$$

zatem:

$$\int z \rho d\rho = \int e^{-\rho^2} \rho d\rho.$$

Położywszy:

$$\rho^2 = \xi,$$

więc:

$$2\rho d\rho = d\xi,$$

będziemy mieli:

$$\int z \rho d\rho = \frac{1}{2} \int e^{-\xi} d\xi = -\frac{1}{2} e^{-\xi},$$

więc:

$$\int_0^{\infty} z \rho d\rho = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} e^{-\xi} d\xi = \frac{1}{2}.$$

Podstawivszy tę wartość w powyższą całkę, otrzymamy:

$$V = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^{\infty} z \rho d\rho = \int_0^{2\pi} d\varphi \cdot \frac{1}{2} = \pi,$$

więc:

$$I^2 = V = \pi,$$

czyli:

$$I = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}.$$

2. Ponieważ:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \int_{-\infty}^0 e^{-x^2} dx + \int_0^{+\infty} e^{-x^2} dx,$$

a że:

$$\int_{-\infty}^0 e^{-x^2} dx = \int_0^{\infty} e^{-x^2} dx,$$

przeto:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = 2 \int_0^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi},$$

czyli stąd:

$$\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx = \frac{1}{2} \sqrt{\pi}.$$

Kładąc hx za x i $h dx$ za dx , otrzymamy:

$$2h \int_0^{\infty} x^2 e^{-h^2 x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2h}.$$

Zrózniczkowawszy co do h to równanie obustronnie, mieć będziemy:

$$-2h \int_0^{\infty} x^2 e^{-h^2 x^2} dx = -\frac{\sqrt{\pi}}{2h^2},$$

zatem:

$$\int_0^{\infty} x^2 e^{-h^2 x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2h^3},$$

TABLICA I.

$$\Theta(h\gamma) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{h\gamma} e^{-z^2} dz .$$

$h\gamma$	$\Theta(h\gamma)$	$h\gamma$	$\Theta(h\gamma)$	$h\gamma$	$\Theta(h\gamma)$
0·00	0·000 0000	0·30	0·328 6267	0·60	0·603 8561
0·01	011 2833	0·31	338 9081	0·61	611 6812
0·02	022 5644	0·32	349 1259	0·62	619 4114
0·03	033 8410	0·33	359 2785	0·63	627 0463
0·04	045 1109	0·34	369 3644	0·64	634 5857
0·05	0·056 3718	0·35	0·379 3829	0·65	0·642 0292
0·06	067 6215	0·36	389 3296	0·66	649 3765
0·07	078 8577	0·37	399 2059	0·67	656 6275
0·08	090 0781	0·38	409 0093	0·68	663 7820
0·09	101 2806	0·39	418 7385	0·69	670 8399
0·10	0·112 4630	0·40	0·428 3922	0·70	0·677 8010
0·11	123 6230	0·41	437 9690	0·71	684 6654
0·12	134 7584	0·42	447 4676	0·72	691 4330
0·13	145 8671	0·43	456 8867	0·73	698 1038
0·14	156 9470	0·44	466 2251	0·74	704 6780
0·15	0·167 9959	0·45	0·475 4818	0·75	0·711 1556
0·16	179 0117	0·46	484 6555	0·76	717 5367
0·17	189 9923	0·47	493 7452	0·77	723 8216
0·18	200 9357	0·48	502 7498	0·78	730 0104
0·19	211 8398	0·49	511 6683	0·79	736 1035
0·20	0·222 7025	0·50	0·520 4999	0·80	0·742 1010
0·21	233 5218	0·51	529 2437	0·81	748 0033
0·22	244 2958	0·52	537 8987	0·82	753 8108
0·23	255 0225	0·53	546 4641	0·83	759 5238
0·24	265 7000	0·54	554 9392	0·84	765 1427
0·25	0·276 3263	0·55	0·563 3233	0·85	0·770 6680
0·26	286 8997	0·56	571 6157	0·86	776 1002
0·27	297 4182	0·57	579 8158	0·87	781 4398
0·28	307 8800	0·58	587 9229	0·88	786 6873
0·29	318 2834	0·59	595 9365	0·89	791 8432

$h\gamma$	$\Theta (h\gamma)$	$h\gamma$	$\Theta (h\gamma)$	$h\gamma$	$\Theta (h\gamma)$
0·90	0·796 9082	1·25	0·922 9001	1·60	0·976 3484
0·91	801 8828	1·26	925 2359	1·61	977 2069
0·92	806 7677	1·27	927 5136	1·62	978 0381
0·93	811 5635	1·28	929 7342	1·63	978 8429
0·94	816 2710	1·29	931 8987	1·64	979 6218
0·95	0·820 8908	1·30	0·934 0080	1·65	0·980 3756
0·96	825 4236	1·31	936 0632	1·66	981 1049
0·97	829 8703	1·32	938 0652	1·67	981 8104
0·98	834 2315	1·33	940 0150	1·68	982 4928
0·99	838 5081	1·34	941 9137	1·69	983 1526
1·00	0·842 7008	1·35	0·943 7622	1·70	0·983 7904
1·01	846 8105	1·36	945 5614	1·71	984 4070
1·02	850 8380	1·37	947 3124	1·72	985 0028
1·03	854 7842	1·38	949 0160	1·73	985 5785
1·04	858 6499	1·39	950 6733	1·74	986 1346
1·05	0·862 4360	1·40	0·952 2851	1·75	0·986 6717
1·06	866 1435	1·41	953 8524	1·76	987 1903
1·07	869 7732	1·42	955 3762	1·77	987 6910
1·08	873 3261	1·43	956 8573	1·78	988 1742
1·09	876 8030	1·44	958 2966	1·79	988 6406
1·10	0·880 2·50	1·45	0·959 6950	1·80	0·989 0905
1·11	883 5330	1·46	961 0535	1·81	989 5245
1·12	886 7879	1·47	962 3729	1·82	989 9431
1·13	889 9707	1·48	963 6541	1·83	990 3467
1·14	893 0823	1·49	964 8979	1·84	990 7359
1·15	0·896 1238	1·50	0·966 1052	1·85	0·991 1110
1·16	899 0962	1·51	967 2768	1·86	991 4725
1·17	902 0004	1·52	968 4135	1·87	991 8207
1·18	904 8374	1·53	969 5162	1·88	992 1562
1·19	907 6083	1·54	970 5857	1·89	992 4793
1·20	0·910 3140	1·55	0·971 6227	1·90	0·992 7904
1·21	912 9555	1·56	972 6281	1·91	993 0899
1·22	915 5339	1·57	973 6026	1·92	993 3782
1·23	918 0501	1·58	974 5470	1·93	993 6557
1·24	920 5052	1·59	975 4620	1·94	993 9226

$h\gamma$	Θ ($h\gamma$)	$h\gamma$	Θ ($h\gamma$)	$h\gamma$	Θ ($h\gamma$)
1·95	0·994 1794	2·30	0·998 8568	2·65	0·999 8215
1·96	994 4263	2·31	998 9124	2·66	999 8313
1·97	994 6637	2·32	998 9655	2·67	999 8406
1·98	994 8920	2·33	999 0162	2·68	999 8494
1·99	995 1114	2·34	999 0646	2·69	999 8578
2·00	0·995 3223	2·35	0·999 1107	2·70	0·999 8657
2·01	995 5248	2·36	999 1548	2·71	999 8732
2·02	995 7194	2·37	999 1968	2·72	999 8803
2·03	995 9064	2·38	999 2369	2·73	999 8870
2·04	996 0859	2·39	999 2751	2·74	999 8934
2·05	0·996 2580	2·40	0·999 3115	2·75	0·999 8994
2·06	996 4235	2·41	999 3462	2·76	999 9051
2·07	996 5821	2·42	999 3793	2·77	999 9105
2·08	996 7344	2·43	999 4108	2·78	999 9156
2·09	996 8805	2·44	999 4408	2·79	999 9204
2·10	0·997 0206	2·45	0·999 4694	2·80	0·999 9250
2·11	997 1548	2·46	999 4966	2·81	999 9293
2·12	997 2836	2·47	999 5226	2·82	999 9334
2·13	997 4070	2·48	999 5472	2·83	999 9373
2·14	997 5253	2·49	999 5707	2·84	999 9409
2·15	0·997 6386	2·50	0·999 5931	2·85	0·999 9443
2·16	997 7471	2·51	999 6143	2·86	999 9476
2·17	997 8511	2·52	999 6345	2·87	999 9507
2·18	997 9507	2·53	999 6537	2·88	999 9536
2·19	998 0459	2·54	999 6720	2·89	999 9563
2·20	0·998 1371	2·55	0·999 6893	2·90	0·999 9589
2·21	998 2244	2·56	999 7058	2·91	999 9613
2·22	998 3079	2·57	999 7215	2·92	999 9637
2·23	998 3878	2·58	999 7364	2·93	999 9658
2·24	998 4642	2·59	999 7505	2·94	999 9679
2·25	0·998 5373	2·60	0·999 7640	2·95	0·999 9698
2·26	998 6071	2·61	999 7767	2·96	999 9716
2·27	998 6739	2·62	999 7888	2·97	999 9733
2·28	998 7375	2·63	999 8003	2·98	999 9750
2·29	998 7986	2·64	999 8112	2·99	999 9765
				3·00	0·999 9779
				4·00	0·999 9999

Wzorzec I.

z $(2k + 1)$ kolumnami pionowemi i $(k + 2)$ szeregami.

W kolumnie: „Suma“ znajdując się prawe strony powyższych równań sprawdzających.

x	y	z	t		Suma	P_x	P_y	P_z
[aa] 1	[ab] [ab]:[aa] $\log \frac{[ab]}{[aa]}$	[ac] [ac]:[aa] $\log \frac{[ac]}{[aa]}$	[ad] [ad]:[aa] $\log \frac{[ad]}{[aa]}$	[al] [al]:[aa] $\log \frac{[al]}{[aa]}$	[as] [as]:[aa] $\log \frac{[as]}{[aa]}$	1 1:[aa]	0 0 0 0	
[ab] × $\log [ab]$	[bb] [ab][ab] $\log \frac{[ab]}{[aa]} [ab]$	[bc] [ac][ab] $\log \frac{[ac]}{[aa]} [ab]$	[bd] [ad][ab] $\log \frac{[ad]}{[aa]} [ab]$	[b] [al][ab] $\log \frac{[al]}{[aa]} [ab]$	[bs] [as][ab] $\log \frac{[as]}{[aa]} [ab]$	0 1 [aa][ab] $\log \frac{1}{[aa]} [ab]$	1 0 0 0	
[ac] × $\log [ac]$		[cc] [ac][ac] $\log \frac{[ac]}{[aa]} [ac]$	[cd] [ad][ac] $\log \frac{[ad]}{[aa]} [ac]$	[cl] [al][ac] $\log \frac{[al]}{[aa]} [ac]$	[cs] [as][ac] $\log \frac{[as]}{[aa]} [ac]$	0 1 [aa][ac] $\log \frac{1}{[aa]} [ac]$	0 1 0 0	
[ad] × $\log [ad]$			[ad] [ad][ad] $\log \frac{[ad]}{[aa]} [ad]$	[dl] [al][ad] $\log \frac{[al]}{[aa]} [ad]$	[ds] [as][ad] $\log \frac{[as]}{[aa]} [ad]$	0 1 [aa][ad] $\log \frac{1}{[aa]} [ad]$	0 0 0 0	
[al] × $\log [al]$				[ll] [al][al] $\log \frac{[al]}{[aa]} [al]$	[ls] [as][al] $\log \frac{[as]}{[aa]} [al]$			
[as]	[bs]	[cs]	[ds]	[ls]	Kontrola	Z tabelki b.		

Wyznaczywszy liczby pismem tłustem podane w pierwszym szeregu, jakoteż ich logarytmy, wpisujemy do pierwszej kolumny pionowej liczby tam stojące i ich logarytmy. Równocześnie wypisujemy $\log [ab]$ na pasku papieru na dolnym jego brzegu i przykładamy go tak, aby przypadł ponad $\log \frac{[ab]}{[aa]}$, więc aby zakrył liczby tłustem pismem podane. Oba logarytmy dodajemy, a ich sumę $\log \frac{[ab]}{[aa]} [ab]$ wpisujemy w wskazanem miejscu drugiego szeregu. Następnie przesuwamy pasek ponad $\log \frac{[ac]}{[aa]}$, dodajemy i postępujemy jak poprzednio, aż otrzymamy wszystkie logarytmy drugiego szeregu. Zupełnie tak samo postępujemy z $\log [ac]$ itd., wskutek czego otrzymamy wszystkie logarytmy wzorca I., do których szukamy odpowiednich liczb i wpisujemy je ponad dotyczącymi logarytmami tegoż wzorca. Odjąwszy petitem podane liczby 2., 3., itd.

szeregu od liczb ponad niemi stojących, otrzymamy współczynniki [bb.1], [bc.1], ... pierwszych równań eliminacyjnych dla wzorca II.

Zanim wpiszemy owe współczynniki do wzorca II., należy sprawdzić rachunek zapomocą następującego układu równań sprawdzających:

$$1 + \frac{[ab]}{[aa]} + \frac{[ac]}{[aa]} + \frac{[ad]}{[aa]} + \frac{[al]}{[aa]} = \frac{[as]}{[aa]} \quad 7. \text{ Równanie sprawdzające.}$$

$$\left. \begin{aligned} [bb.1] + [bc.1] + [bd.1] + [bl.1] &= [bs.1] \\ [bc.1] + [cc.1] + [cd.1] + [cl.1] &= [cs.1] \\ [bd.1] + [cd.1] + [dd.1] + [dl.1] &= [ds.1] \\ [bl.1] + [cl.1] + [dl.1] + [ll.1] &= [ls.1] \end{aligned} \right\} 8. \text{ Równania sprawdzające.}$$

Wzorec II.

z 2 k kolumnami i (k + 1) szeregami.

W kolumnie „Suma” znajdują się prawe strony równań sprawdzających (8).

y	z	t	Suma	P _x	P _y	P _z
[bb.1] 1	[bc.1]:[bb.1] [bc.1] log [bb.1]	[bd.1] [bd.1]:[bb.1] [bd.1] log [bb.1]	[bs.1] [bs.1]:[bb.1] [bs.1] log [bb.1]	[b0.1] [b0.1]:[bb.1] log [bb.1]	1 1:[bb.1] log [bb.1]	0
[bc.1] × log [bc.1]	[cc.1] [bc.1] [bb.1] [bc.1] log [bb.1]	[cd.1] [bd.1] [bb.1] [bc.1] [bd.1] log [bb.1]	[cs.1] [bs.1] [bb.1] [bc.1] [bs.1] log [bb.1]	[c0.1] [b0.1] [bb.1] [bc.1] [b0.1] log [bb.1]	0 1 [bb.1] [bc.1] 1 log [bb.1]	1 0
[bd.1] × log [bd.1]	[dd.1] [bd.1] [bb.1] [bd.1] log [bb.1]	[dd.1] [bd.1] [bb.1] [bd.1] log [bb.1]	[ds.1] [bs.1] [bb.1] [bd.1] [bs.1] log [bb.1]	[d0.1] [b0.1] [bb.1] [bd.1] [b0.1] log [bb.1]	0 1 [bb.1] [bd.1] 1 log [bb.1]	0 0
[bl.1] × log [bl.1]	[ll.1] [bl.1] [bb.1] [bl.1] log [bb.1]	[ll.1] [bl.1] [bb.1] [bl.1] log [bb.1]	[ls.1] [bs.1] [bb.1] [bl.1] [bs.1] log [bb.1]	[l0.1] [b0.1] [bb.1] [bl.1] [l0.1] log [bb.1]	[ab] [aa] [ac] [aa] [ad] [aa]	
[bs.1]	[es.1]	[ds.1]	Kontrola			

Z wz.
I.

Wzorzec III.

z (2 k — 1) kolumnami pionowymi a k szeregami.

W kolumnie: „Suma“ znajdują się prawe strony równań sprawdzających.

$$\begin{aligned}
 1 + \frac{[bc.1]}{[bb.1]} + \frac{[bd.1]}{[bb.1]} + \frac{[bl.1]}{[bb.1]} &= \frac{[bs.1]}{[bb.1]} \quad \left. \vphantom{\frac{[bc.1]}{[bb.1]}} \right\} 9. \text{ Równanie sprawdzające.} \\
 \frac{[cc.2]}{[cd.2]} + \frac{[cd.2]}{[dd.2]} + \frac{[cl.2]}{[dl.2]} &= \frac{[cs.2]}{[ds.2]} \\
 \frac{[cd.2]}{[cl.2]} + \frac{[dd.2]}{[dl.2]} + \frac{[dl.2]}{[ll.2]} &= \frac{[ds.2]}{[ls.2]} \quad \left. \vphantom{\frac{[cd.2]}{[cl.2]}} \right\} 10. \text{ Równania sprawdzające.}
 \end{aligned}$$

Rachunek taki sam, jak we wzorcu I.

Z	t	Suma	P _x	P _y	P _z
$\frac{[cd.2]}{[cc.2]}$	$\frac{[cd.2]}{[cc.2]}$	$[cs.2]$	$[c0.2]$	$[c1.2]$	1
1	$\frac{[cd.2]}{[cc.2]}$	$\frac{[cl.2]}{[cc.2]}$	$\frac{[c0.2]}{\log [cc.2]}$	$\frac{[c1.2]}{\log [cc.2]}$	$1 : \frac{[cc.2]}{\log [cc.2]}$
$\frac{[dd.2]}{[cd.2]}$	$\frac{[dd.2]}{[cd.2]}$	$[ds.2]$	$[d0.2]$	$[d1.2]$	0
$\frac{[cd.2]}{[cc.2]}$	$\frac{[cl.2]}{[cc.2]}$	$\frac{[cs.2]}{[cc.2]}$	$\frac{[c0.2]}{[cc.2]}$	$\frac{[c1.2]}{[cc.2]}$	$1 : \frac{[cc.2]}{[cd.2]}$
$\frac{[cd.2]}{\log [cc.2]}$	$\frac{[cl.2]}{\log [cc.2]}$	$\frac{[cs.2]}{\log [cc.2]}$	$\frac{[c0.2]}{\log [cc.2]}$	$\frac{[c1.2]}{\log [cc.2]}$	$1 : \frac{[cc.2]}{\log [cc.2]}$
	$[ll.2]$	$[ls.2]$	$[c0.2]$	$[c0.1]$	$\frac{[b0.1]}{[bc.1]}$
	$\frac{[cl.2]}{[cc.2]}$	$\frac{[cs.2]}{[cc.2]}$	$[d0.2]$	$[d0.1]$	$\frac{[bb.1]}{[bd.1]}$
	$\frac{[cl.2]}{\log [cc.2]}$	$\frac{[cs.2]}{\log [cc.2]}$	$[c1.2]$	$[bc.1]$	$\frac{[b0.1]}{[bb.1]}$
$\frac{[cl.2]}{\log [cl.2]}$		Kontrola	$[d1.2]$	$[bb.1]$	$\frac{[bd.1]}{[bb.1]}$
	$[ds.2]$				

Z wz.
II.

$$1 + \frac{[cd . 2]}{[cc . 2]} + \frac{[cl . 2]}{[cc . 2]} = \frac{[cs . 2]}{[cc . 2]} \quad 11. \text{ Równanie sprawdzające.}$$

$$\left. \begin{aligned} [dd . 3] + [dl . 3] &= [ds . 3] \\ [dl . 3] + [ll . 3] &= [ls . 3] \end{aligned} \right\} 12. \text{ Równanie sprawdzające.}$$

Wzorzec IV.

z $(2k - 2)$ kolumnami pionowymi i $(k - 1)$ szeregami.

z	Suma	P _x	P _y	P _z
1	$\begin{aligned} & [dl.3] \\ & [dl.3]; [dd.3] \\ & \log \frac{[dl.3]}{[dd.3]} \end{aligned}$	$\begin{aligned} & [ds.3] \\ & [ds.3]; [dd.3] \\ & \log \frac{[ds.3]}{[dd.3]} \end{aligned}$	$\begin{aligned} & [d0.3] \\ & [d0.3]; [dd.3] \end{aligned}$	$\begin{aligned} & [d1.3] \\ & [d1.3]; [dd.3] \\ & [d2.3]; [dd.3] \end{aligned}$
$\frac{[dl.3]}{\log [dl.3]} \times \log \frac{[dl.3]}{[dd.3]} [dl.3]$	$\begin{aligned} & [ll.3] \\ & \frac{[dl.3]}{[dd.3]} [dl.3] \\ & \log \frac{[dl.3]}{[dd.3]} [dl.3] \end{aligned}$	$\begin{aligned} & [ls.3] \\ & \frac{[ds.3]}{[dd.3]} [dl.3] \\ & \log \frac{[ds.3]}{[dd.3]} [dl.3] \end{aligned}$	$[d0.3] = [d0.2] - \frac{[c0.2]}{[cc.2]} [cd.2]$	$[d1.3] = [d1.2] - \frac{[cl.2]}{[cc.2]} [cd.2]$
$[ds.3]$	$[ls.3]$	Kontrola	$Z \text{ wz. III. } [d2.3] = \frac{[cd.2]}{[cc.2]}$	

$$1 + \frac{[dl . 3]}{[dd . 3]} = \frac{[ds . 3]}{[dd . 3]} \quad 13. \text{ Równanie sprawdzające.}$$

$$[ll . 4] = [ls . 4] \quad 14. \text{ Równanie sprawdzające.}$$

Układ zredukowanych równań normalnych.

$$t = \frac{[dl . 3]}{[dd . 3]}$$

$$z + \frac{[cd . 2]}{[cc . 2]} t = \frac{[cl . 2]}{[cc . 2]}$$

$$y + \frac{[bc . 1]}{[bb . 1]} z + \frac{[bd . 1]}{[bb . 1]} t = \frac{[bl . 1]}{[bb . 1]}$$

$$x + \frac{[ab]}{[aa]} y + \frac{[ac]}{[aa]} z + \frac{[ad]}{[aa]} t = \frac{[al]}{[aa]}$$

Układ zredukowanych równań ważności.

$$\begin{aligned} Q_1 + \frac{[ab]}{[aa]} Q_2 + \frac{[ac]}{[aa]} Q_3 + \frac{[ad]}{[aa]} Q_4 &= \frac{1}{[aa]} \\ Q_2 + \frac{[bc \cdot 1]}{[bb \cdot 1]} Q_3 + \frac{[bd \cdot 1]}{[bb \cdot 1]} Q_4 &= \frac{[b0 \cdot 1]}{[bb \cdot 1]} \\ Q_3 + \frac{[cd \cdot 2]}{[cc \cdot 2]} Q_4 &= \frac{[c0 \cdot 2]}{[cc \cdot 2]} \\ Q_4 &= \frac{[d0 \cdot 3]}{[dd \cdot 3]} \end{aligned}$$

Ważnością ilości x jest $P_x = \frac{1}{Q_1}$

$$\begin{aligned} Q_2 + \frac{[bc \cdot 1]}{[bb \cdot 1]} Q_3 + \frac{[bd \cdot 1]}{[bb \cdot 1]} Q_4 &= \frac{1}{[bb \cdot 1]} \\ Q_3 + \frac{[cd \cdot 2]}{[cl \cdot 2]} Q_4 &= \frac{[cl \cdot 2]}{[cc \cdot 2]} \\ Q_4 &= \frac{[dl \cdot 3]}{[dd \cdot 3]} \end{aligned}$$

Ważnością ilości y jest $P_y = \frac{1}{Q_2}$.

$$\begin{aligned} Q_3 + \frac{[cd \cdot 2]}{[cc \cdot 2]} Q_4 &= \frac{1}{[cc \cdot 2]} \\ Q_4 &= \frac{[d2 \cdot 3]}{[dd \cdot 3]} \end{aligned}$$

Ważnością ilości z jest $P_z = \frac{1}{Q_3}$.

$$Q_4 = \frac{1}{[dd \cdot 3]}.$$

Ważnością ilości t jest $P_t = \frac{1}{Q_4}$.

Błąd średni oblicza się ze wzoru:

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{[ll \cdot k]}{n-k}} \text{ dla } k \text{ niewiadomych.}$$

Błąd średni każdej poszczególnej niewiadomej:

$$\begin{array}{l|l} M_x = \frac{\mu}{\sqrt{P_x}}, & M_z = \frac{\mu}{\sqrt{P_z}} \\ M_y = \frac{\mu}{\sqrt{P_y}}, & M_t = \frac{\mu}{\sqrt{P_t}} \end{array}$$

Błąd oczekiwany oblicza się według wzoru:

$$\rho = 0.6744897 \mu.$$

DODATEK III.

Zestawienie wzorów.

Wzór I: $a = \frac{1}{n} (a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n).$

Wzór II: $\varphi(z) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 z^2}.$

Wzór III: $w = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 z^2} dz.$

Wzór IV: $W = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{h\gamma} e^{-z^2} dz = \Theta(h\gamma).$

Wzór V: $\rho = \frac{0.476936}{h}.$

Wzór VI: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[\epsilon^2]}{n}}.$

Wzór VII: $\mu = \frac{1}{h \sqrt{2}}.$

Wzór VIII: $\begin{cases} h = \frac{1}{\mu \sqrt{2}} \\ \rho = 0.6744897 \mu \\ \mu = 1.4826000 \rho \end{cases}.$

Wzór IX: $M = \frac{\mu}{\sqrt{n}}.$

Wzór X: $H = \frac{\sqrt{n}}{\mu \sqrt{2}}.$

Wzór X': $H = h \sqrt{n}.$

Wzór XI: $p : p' = h^2 : h'^2.$

Wzór XII: $P = n\rho.$

Wzór XIII: $\mu = M \sqrt{\frac{P}{p}}$.

Wzór XIV: $\begin{cases} R = 0.6744897 M. \\ M = 1.4826000 R. \end{cases}$

Wzór XV: $R = \frac{\rho}{\sqrt{n}}$.

Wzór XVI: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[xz]}{n-1}}$.

Wzór XVII: $a = \frac{a'n' + a''n'' + \dots + a^{(\nu)}n^{(\nu)}}{n' + n'' + \dots + n^{(\nu)}}$.

Wzór XVII': $a = \frac{a'p' + a''p'' + \dots + a^{(\nu)}p^{(\nu)}}{p' + p'' + \dots + p^{(\nu)}}$.

Wzór XVIII: $M = \frac{\mu \sqrt{p_0}}{\sqrt{[p]}}$.

Wzór XIX: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[p\alpha z]}{p_0(\nu-1)}}$.

Wzór XX: $\begin{cases} x = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_kx_k. \\ a = c_1a_1 + c_2a_2 + \dots + c_ka_k. \end{cases}$

Wzór XXI: $M_a = \pm \sqrt{[c^2M^2]}$.

Wzór XXII: $R_a = \pm \sqrt{[c^2R^2]}$.

Wzór XXIII: $\frac{1}{P_a} = \left[\frac{c^2}{P} \right]$.

Wzór XXIV: $\begin{cases} x = f(x_1, x_2, \dots, x_k). \\ a = f(a_1, a_2, \dots, a_k). \end{cases}$

Wzór XXV: $M_f = \pm \sqrt{\left[\left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)^2 M^2 \right]}$.

Wzór XXVI: $\frac{1}{P_f} = \left[\frac{\partial f}{\partial x} \right] \frac{1}{P}$.

Wzór XXVII: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[\alpha z]}{n-k}}$.

Wzór XXVIII: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[ll \cdot k]}{n-k}}$.

Wzór XXIX: $P_t = [dd \cdot 3]$.

Wzór XXX: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[p\alpha\alpha]}{n-k}}$.

Wzór XXXI: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[\epsilon\epsilon]}{\nu}}$.

Wzór XXXII: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[p\epsilon\epsilon]}{\nu}}$.

Wzór XXXIII: $\mu = \pm \sqrt{\frac{[kw]}{\nu}}$.

Wzór XXXIV:
$$\begin{cases} M_F = \pm \mu \sqrt{\left[\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)^2\right]} \\ \left[\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)^2\right] = [ff] - [af] K_1 - [bf] K_2 - \dots - [nf] K_\nu \end{cases}$$

DODATEK IV.

Piśmiennictwo.

Abbe, E. Ueber die Gesetzmässigkeit in der Vertheilung der Fehler bei Beobachtungsreihen. Jena. 1863.

Airy, George Biddel. On the algebraical and numerical theory of errors of observations and the combination of observations. London. 1875.

Tenže. Theory of errors of observations. London. 1879.

Allister, M. On the law of the geometric mean in the theory of errors. W „Quarterly Jour. XVII. and Proc. of London, XXII“.

* Andonovič, M. J. Zasady rachunku prawdopodobieństwa i teorya najmniejszych kwadratów. Belgrad. 1886. (po serbsku).

* Andrae, C. G. Ueber die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers durch die gegebenen Differenzen von m gleichgenauen Beobachtungen einer Unbekannten. W „Astron. Nachrichten. 1872. Bd. 79. Nr. 1889.“

Bache, A. D. Comparisons of the results obtained in geodesy by the application of the theory of least squares. New York. 1853.

Tenže. Comparison of the reduction of horizontal angles by the methods of „dependent directions“ and of „dependent angular quantities“ by the method of least squares. W „App. XXXIII. in the yearly rep. of the U. S. C. S. 1854. p. 63—70“.

* Baeyer, J. J. Uiber Fehlerbestimmung und Ausgleichung eines geometrischen Nivellements. W „Astron. Nachrichten. 1875. Bd. 86. Nr. 2052“.

* Bauernfeind, C. M. von. Näherungsverfahren zur Ausgleichung der zufälligen Beobachtungsfehler in geometrischen Höhennetzen. München. 1879. W „Sitz.-Ber. d. Kgl. Bayer. Akad. Bd. 6. str. 243“.

* Tenze. Uiber ein Verfahren die Gleichungen, auf welche die Methode der kleinsten Quadrate führt, sowie lineare Gleichungen überhaupt durch successive Annäherung aufzulösen. München 1874.

Belatti, J. Intorno ad un modo di semplificare in alcuni casi l'applicazione del metodo dei minimi quadrati al calcolo delle costanti empiriche. W „Atti di Ven. (5), I.“.

Bertrand, J. Démonstration simple du théorème du calcul des probabilités, annoncé par *M. Bienaymé*. W „Comptes-Rendus. T. 81“.

* Tenze. Méthode des moindres carrés. Paris. 1855. (Jest to tlómáczenie Gauss'a „Theoria combinationis.“).

Tenze. Calcul de probabilités. 1889.

* Bessel, F. W. Untersuchungen über die Wahrscheinlichkeit der Beobachtungsfehler. W „Astron. Nachr. 1838. Bd. 15. Nr. 358, 359“.

* Tenze. Ein Hilfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. W „Astron. Nachr. 1840. Bd. 17. Nr. 399“.

Bienaymé, M. Application d'un théorème nouveau du calcul des probabilités. W „Comptes-Rendus. T. 81“.

Tenze. Sur la loi de probabilité dans la méthode des moindres carrés. Paris. 1853.

Tenze. Sur la probabilité des erreurs d'après la méthode des moindres carrés. Paris. 1858.

* Bobek, Dr. K. J. Lehrbuch der Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. Stuttgart. 1891.

* Börsch, A. und Simon, P. Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate, von *C. F. Gauss*. Mit Vorwort von *F. R. Helmert*. Berlin. 1887.

* Bruns, H. Uiber eine Aufgabe der Ausgleichsrechnung. Leipzig. 1886.

Bryant, S. Sur la déduction des principes inductifs de la théorie mathématique des probabilités. W „Phil. Mag. V. Ser. 1884“.

* Carpmael, Ch. On the law of facility of error in the sum of n independent quantities. Montreal. 1883.

* Catalan, E. Remarques sur la théorie des moindres carrés. W „Mém. de l'Acad. roy. des sciences etc. de Belgique. Bruxelles. 1880—1882. Vol. 43“.

* Chauvenet, W. Treatise on the method of least squares. Philadelphia. 1880.

* Tenze. Method of least squares. W „A manual of spherical and practical astronomy. Philadelphia. 1891. Vol. II. 469—566“.

Crofton, M. W. On the proof of the law of errors of observation. W „Phil. Trans. of the Roy. Soc. of London. Vol. 159“.

* Czuber, E. Geometrische Wahrscheinlichkeiten und Mittelwerthe. Leipzig. 1884.

* Tenze. Zur Theorie der geometrischen Wahrscheinlichkeit. W „Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 90“.

Tenze. Zum Satze vom arithmetischen Mittel. W „Astron. Nachr. 1886. Bd. 113. Nr. 2701“.

* Tenze. Theorie der Beobachtungsfehler. Leipzig. 1891.

Datti, G. B. Della combinazione degli errori nel metodo dei minimi quadrati. Torino. 1879.

* Dienger, J. Ausgleichung der Beobachtungsfehler nach der Methode der kleinsten Quadrate. Braunschweig. 1857.

* Tenze. Ueber die Ausgleichung der Beobachtungsfehler. W „Ann. f. Math. u. Phys. Bd. 18“.

Tenze. Ueber die Bestimmung des Gewichts etc. „Ibidem. Bd. 19“.

* Tenze. Die Laplace'sche Methode der Ausgleichung bei zahlreichen Beobachtungen. Wien. 1875.

Tenze. Ueber die Ermittlung des wahrscheinlichen Fehlers bei Längenmessungen. W „Ann. f. Math. und Phys. Bd. 31“.

* Doolittle, C. L. Introduction to the method of least squares. W „A treatise on practical astronomy. New York. 1892. p. 1—70“.

Edgeworth, T. Y. A priori probabilities. W „Phil. Mag. Ser. 5. XVIII“.

Tenze. The law of error. „Ibidem. LXVI. 1883.“

* Tenze. The method of least squares. „Ibidem. LXVI. 1883“.

Tenze. The physical basis of probability. „Ibidem“.

Encke, I. F. Ueber die Begründung der Methode der kleinsten Quadrate. W „Abhandl. der Berl. Akad. v. J. 1831“.

* Tenze. Methode der kleinsten Quadrate. W „Berl. Astron. Jahrb. 1834—1836“.

Tenze. Beitrag zur Begründung der Methode der kleinsten Quadrate. W „Berl. Astron. Jahrb. 1850“.

Tenze. Ueber die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Beobachtungen. „Ibidem. 1853“.

Wydanie zbiorowe: * I. E. Encke's astronomische Abhandlungen, zusammengestellt aus den Jahrgängen 1830—1862 des Berl. astr. Jahrb.". Ob. rozd. XII—XIV. w t. I. (1866).

Faà de Bruno. *Traité élémentaire du calcul des erreurs avec des tables stéréotypées.* Florence. 1869.

Fechner, G. Th. Uiber die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers eines Beobachtungsmittels durch die Summe der einfachen Abweichungen. W „Poggend. Ann. 1873—1875“.

Forest, E. L. de. On a theorem in probability. W „Analyst. VII“.

Tenže. Law of facility of errors in two dimensions. „Ibidem. VIII“.

Tenže. On the elementary theory of errors. „Ibidem.“

Tenže. On an unsymmetrical probability curve. „Ibidem. IX.“.

Tenže. Law of error in position of a point in space. „Ibidem“.

* Forti, A. O. *La teorica degli errori ed il metodo dei minimi quadrati c. applicaz. sulle science d'osservazioni.* Milano. 1880.

* Freeden, W. von. *Theorie und Praxis der Methode der Ausgleichsrechnung.* Braunschweig. 1863.

Fries. *Versuch einer Kritik der Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung.* Braunschweig. 1842.

Gaede. *Beiträge zur Kenntnis von Gauss' praktisch-geodätischen Arbeiten.* Karlsruhe. 1885. (Takže w „Zft. f. Vermess. XIV.“)

Galbraith, W. On the method of least squares, as employed in determining the figure of the earth from experiments with the pendulum, as well as by the measurement of arcs. W „Phil. Mag. II. 1827. p. 48—54“.

Galloway. On the application of the method of least squares to the determination of the most probable errors in a portion of the ordnance Survey of England. W „Mem. Astr. Soc. London. Vol. 15“.

* Gauss, C. F. *Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf eine Aufgabe der praktischen Geometrie.* W „Astron. Nachr. 1823. Bd. 1. Nr. 6“.

* Tenže. Uiber die vortheilhafteste Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. *Ibidem.* 1827. Bd. 5. Nr. 110.

Tenže. Por. *Bertrand, J.*

Tenže. Por. *Börsch A.*

Uwaga. Inne dzieła *Gauss'a* wymieniono we wstępie.

Geer, P. van. Over het gebruik van determinanten bij de methode der kleinste kwadraten. W „Nieuwe archief voor wiskunde. Deel. IX.“.

Tenze. Sur l'emploi des déterminants dans la méthode des moindres carrés. „Ibidem. Deel. XVIII. 1883“.

* Geisenheimer, L. Uiber Wahrscheinlichkeitsrechnung. Berlin. 1880.

* Gerling, Ch. L. Die Ausgleichungsrechnungen der praktischen Geometrie oder die Methode der kleinsten Quadrate mit ihren Anwendungen auf geodätische Aufgaben. Hamburg u. Gotha. 1843.

Tenze. Nachträge zur Ausgleichungsrechnung. W „Annal. f. Math. und Physik. Bd. 6“.

Glaisher, J. W. L. Remarks on certain portions of Laplace's proof of the method of least squares. W „The London, Edinburg and Dublin Phil. Magaz. 1872“.

Tenze. On the law of facility of errors of observations and on the method of least squares. W „Monthly Notices XXXII. Mem. of the Roy. astr. Soc. London. XXXIX. II.“.

Tenze. On the rejection of discordant observations. W „Monthly Notices. XXXIII.“.

Tenze. On the solution of the equations in the method of least squares. „Ibidem. XXXIV.“

Tenze. On the method of least squares. „Ibidem. XL.“

Tenze. Note of an point in the method of least squares. W „Messenger. (2). IX“.

Gooss. Zur Begründung der Methode der kleinsten Quadrate. Kreuznach. 1865.

Gould, B. A. Benjamin Peirce's criterion for the rejection of doubtful observations. W „App. XLI. in the yearly reports of the U. S. C. S. 1854. p. 131—138“.

Gram, J. P. Uiber die Entwickelung reeller Functionen in Reihen mittelst der Methode der kleinsten Quadrate. W „Zft. f. reine und angew. Math. Bd. 94. 1883“.

Tenze. Om Raekkevdklingen bestemte ved Hjaelp af de mindste Kvadraters Methode. Kjobenhavn. 1879.

Gravelaar, N. L. W. A. Het gebruik van determinanten bij de methode der kleinste kwadraten. W „Nieuwe archief voor wiskunde. Vol. X. 1883“.

* Hagen, G. H. L. Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Berlin. 1837. Wyd. II. 1867.

* Tenze. Die wahrscheinlichen Fehler der Constanten. W „Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. in Berlin. 1883. Bd. 44“.

* Hansen, P. A. Neue Methode bei Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate, die Gewichte der unbekanntten Grössen zu berechnen. W „Astron. Nachr. 1831. Bd. 8. Nr. 192“.

* Tenze. Uiber die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf geodätische Vermessungen im Allgemeinen und über die Malpertuis'sche Gradmessung. W „Astron. Nachr. 1831. Bd. 9. Nr. 202, 203, 205, 206“.

* Tenze. Von der Methode der kleinsten Quadrate im Allgemeinen und in ihrer Anwendung auf die Geodäsie (Abh. d. königl. sächs. Gesell. d. Wiss. B. VIII.). Leipzig. 1867.

Halphen. Sur un problème de probabilités. W „Bull. de la Soc. math. de France. Vol. I.“.

* Helmert, F. R. Beiträge zur Theorie der Ausgleichung trigonometrischer Messungen. W „Zft. f. Math. u. Phys. Bd. 14“.

* Tenze. Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate mit Anwendungen auf die Geodäsie und die Theorie der Messinstrumente. Leipzig. 1872.

* Tenze. Ueber die Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers aus einer endlichen Anzahl wahrer Beobachtungsfehler. W „Zft. f. Math. und Phys. Bd. 20“.

Tenze. Ueber die Formeln für den Durchschnittsfehler W „Astron. Nachr. 1875. Bd. 85. Nr. 2039“.

Tenze. Ueber die Wahrscheinlichkeit der Potenzsummen der Beobachtungsfehler. W „Zft. f. Math. und Phys. Bd. 21“.

Tenze. Die Genauigkeit der Formel von Peters zur Berechnung des wahrscheinlichen Beobachtungsfehlers directer Beobachtungen gleicher Genauigkeit. W „Astron. Nachr. 1876. Bd. 88. Nr. 2096, 2097“.

Tenze. Ueber den Maximalfehler einer Beobachtung. W „Zft. Vermess. Bd. 6“.

Tenze. Zur Bestimmung des Gewichts von Beobachtungen, deren mittleres Fehlerquadrat sich aus mehreren Theilen zusammensetzt. W „Astron. Nachr. 1877. Bd. 89. Nr. 2127, 2128“.

* Henke, Prof. Dr. Richard. Ueber die Methode der kleinsten Quadrate. Leipzig. 1894.

Hilgard, J. E. On the verification of the probability function. W „Rep. of the meeting of the British Association etc. London. 1872“.

* Jordan, W. Ueber die Bestimmung der Genauigkeit mehrfach wiederholter Beobachtungen einer Unbekannten. W „Astron. Nachr. 1869. Bd. 74. Nr. 1766“.

* Tenze. Ueber Bestimmung des mittleren Fehlers durch Wiederholung der Beobachtungen. „Ibidem. 1872. Bd. 79. Nr. 1886“.

Tenze. Ueber das Einschalten eines trig. Punktes in ein gegebenes Dreiecknetz nach der Methode der kleinsten Quadrate. W „Zft. f. Math. und Phys. Bd. 16“.

Tenze. Ueber die Bestimmung des Gewichtes einer durch die Methode der kleinsten Quadrate bestimmten Unbekannten. „Ibidem. Bd. 17“.

Tenze. Ueber die Berechnung des mittleren Fehlers einer Basismessung. W „Astron. Nachr. 1873. Bd. 81. Nr. 1924“.

* Tenze. Verallgemeinerung eines Satzes der Methode der kleinsten Quadrate. W „Zft. f. Math. und Phys. Bd. 18“.

Tenze. Die Beziehung zwischen den wahrscheinlichsten Verbesserungen und den mittleren Fehlern von Beobachtungen. W „Zft. f. Vermess. Bd. 5“.

Tenze. Questions de probabilités. W „Bull. de la Soc. math. de France. Vol. I.“.

* Tenze. Handbuch der Vermessungskunde. I. Bd. Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. 3 Aufl. Stuttgart. 1888.

* Koll, Otto. Die Theorie der Beobachtungsfehler und die Methode der kleinsten Quadrate auf die Geodäsie und die Wassermessungen. Berlin. 1893.

* Koppe, C. Die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate in der praktischen Geometrie. Nordhausen. 1885.

Kries, J. Die Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Freiburg. 1886.

Kummell, C. H. New investigation of the law of errors of observation. W „Analyst. III.“.

Tenze. Revision of proof of the formula for the error of observation. „Ibidem. VI.“.

Tenze. Reduction of observation equations which contain more than one observed quantity. W „Analalyst. VI.“.

Tenze. Proof of some remarkable relations in the method of least squares. „Ibidem VII.“.

Tenze. On the composition of errors from single causes of error. W „Astron. Nachr. 1882. Bd. 103. Nr. 2460—2461“.

Lagrange, J. L. Mémoire sur l'utilité de la méthode de prendre de milieu entre les résultats des plusieurs observations. W „Miscell. Taurinensia. Vol. V. p. 167“.

* Lalande, J. de. Théorie analytique des probabilités. Paris. 1847.

Landré, C. L. Over de functie φ van de methode der kleinste kwadraten. W „Nieuwe archief voor wiskunde. VII.“.

Tenze. De middelbare fout bij waarnemingen ter bepaaling van meer dan een onbekende. „Ibidem. T. X. 1884“.

Laplace, P. S. de. Théorie analytique des probabilités. Paris. 1812. (II. wyd. 1814, III. wyd. 1820).

Tenze. Application du calcul des probabilités aux opérations géodésiques. W „Conn. de temps pour 1820“.

Tenze. Application du calcul des probabilités aux opérations géodésiques de la méridienne de France. „Ibidem. 1822“.

Tenže. Mémoire sur l'application du calcul des probabilités aux opérations et spécialement aux opérations du nivellement. W „Ann. de Chim. et Phys. Vol. XII.“.

* Tenže. Traité élémentaire de mécanique céleste. T. I—V. Paris. 1878—1882. (na niem. przetł. *Burckhardt*, 2 vol.). — Exposition du système du monde. T. VI. Paris. 1884. — Théorie des probabilités. T. VII. Paris. 1886. — Mémoires divers. T. VIII—XIII. Paris. 1887.

Laquière, E. Rectification d'une formule des probabilités. W „Bull. de la Soc. math. de France. Vol. VIII.“.

Tenže. Note sur un problème des probabilités. „Ibidem. T. VIII.“.

* Laurent, H. Traité du calcul des probabilités. Paris. 1873.

Tenže. Sur la méthode des moindres carrés. W „Liouville Journ. (3). I.“.

* Legendre, A. M. Sur la méthode des moindres carrés. W „Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes. Paris. 1806. (p. 72—80). Powtórnie pracę tę ogłoszono w „Mémoires de la classe des Sciences mathém. et phys. de l'institut de France“. Paris. 1810. II. partie. p. 149—160.

Lehmann-Filhés, R. Beitrag zur Methode der kleinsten Quadrate. W „Astron. Nachr. 1885. Bd. 110. Nr. 2622“.

Lemoine, M. E. Quelques questions des probabilités résolues géométriquement. W „Bull. de la Soc. math. de France. Vol. XI. 1882—1883“.

Tenže. Sur une question des probabilités. „Ibidem. T. I.“

* Liagre, J. Calcul des probabilités et la théorie des erreurs avec des applications aux sciences d'observation en général et à la géodésie en particulier. Bruxelles. 1852. — Deuxième édition par *C. Peny*. 1879.

Lorenz, L. Om Udførelsen af Beregningerne efte de mindste Kvadraters Methode. W „Zeuthen's Titsskr. (3). VI. Kjøbenhavn. 1876“.

Lüroth, J. Bemerkungen über die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers. W „Astron. Nachr. 1869. Bd. 73. Nr. 1740“.

Tenže. Vergleichung von zwei Werthen des wahrscheinlichen Fehlers. „Ibidem. 1876. Bd. 87. Nr. 2078“.

Tenže. Ein Problem der Fehlertheorie. W „Zft. f. Vermess. Bd. 9“.

Mees, R. A. Uiber die Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers aus einer endlichen Anzahl von Beobachtungen. W „Zft. f. Math. und Phys. Bd. 20, 21“.

* Merriman, M. Elements of the method of least squares. New York. 1877.

Tenze. A list of writings relating to the method of least squares. W „Transact. of the Connecticut Acad. Vol. IV. 1877“.

Meyer, A. Mémoire sur l'application du calcul des probabilités aux opérations du nivellement topographique. W „Mém. Acad. Belgique. XXI. 1847“.

* Tenze. Vorlesungen über Wahrscheinlichkeitsrechnung; deutsch bearbeitet von Emanuel Czuber. Leipzig. 1879.

Tenze. Cours de calcul de probabilité fait à l'Université de Liège de 1849—1857, publié par F. Folie. Bruxelles. 1874.

Minding, F. De la méthode des moindres carrés. W „Bull. de l'Acad. Impér. de St.-Pétersbourg. Bd. XVI“.

* Natani, L. Methode der kleinsten Quadrate. Berlin. 1875.

* Neovius, V. Lärobok i minsta quadrat-metoden. Åbo. 1870.

* Ninck Blok, C. J. J. Overzicht van de methode der kleinste kwadraten. Leiden. 1876.

Peirce, C. S. On the theory of error of observations. W „App. 21 of the yearly report of the U. S. C. S. 200—224“.

Pinelli, G. V. Breve esposizione della teoria degli errori di osservazione (Metodo dei minimi quadrati). Genova. 1883.

* Pizzetti, P. Sulla compensazione delle osservazioni secondo il metodo dei minimi quadrati. Roma. 1887.

Poisson, S. D. Sur la probabilité des resultats moyens des observations. W „Connaissance des Temps pour l'an 1827. Additions. p. 273“. — Ciąg dalszy „Ibidem. 1832. Addit. p. 3“.

Tenze. Solution d'un problème de probabilité. W „Liouville, Journ. II. 1834“.

Puissant, L. Application du calcul des probabilités à la mesure de la précision d'un grand nivellement trigonométrique. W „Mém. Acad. X. 1831“.

Tenze. Deuxième mémoire sur l'application du calcul des probabilités aux mesures géodésiques. „Ibidem. XI. 1832“.

Tenze. Sur l'application du calcul des probabilités à la mesure de la précision d'un grand nivellement indépendant des distances respectives des stations. W „Compt.-Rend. 1838“.

Reuschle. Uiber die Deduction der Methode der kleinsten Quadrate aus Begriffen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. W „Crelle's Journ. Bd. 26. 1843“.

Safford, T. H. On the method of least squares. W „Proc. Am. Ac. X. 1876“.

* Sawitsch, A. N. Die Anwendung der Wahrscheinlichkeits-Theorie auf die Berechnung von Beobachtungen und geodätischen Messungen. Leipzig 1863. (tlóm. z rosyjskiego).

Schiaparelli, G. V. Sur le principe de la moyenne arithmétique. W „Astron. Nachr. Nr. 2068, 2097“.

Tenze. Sul principio della media arithmetica nel calcolo dei risultati delle osservazioni. W „Rend. d. Ist. Lomb. di sc. e lett. Milano. Ser. 2. I.“.

Schlömilch, O. Ueber die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit eines Beobachtungsfehlers. W „Zft. f. Math. und Phys. Bd. 17“.

* Schnuse, C. H. Lehrbuch der Wahrscheinlichkeitsrechnung und deren wichtigsten Anwendungen. Von S. D. Poisson. Aus dem Französischen übersetzt mit den nöthigen Zusätzen. Braunschweig. 1841.

Schols, Ch. M. La formule d'interpolation de Tchébycheff suivant la méthode des moindres carrés. Haarlem. 1877.

Tenze. Over het gebruik van determinanten bij de methode der kleinste kwadraten. W „Nieuwe Arch. voor wisk. I.“.

Schott, C. A. Probable error of observation. W „App. XXXIII. in the yearly rep. of the U. S. C. S. 1854. p. 86—95“.

Tenze. Probable error. Article from the Astr. Nachr. Nr. 1034. translated by —. „Ibidem. LIX. 1856. p. 306—308“.

Seeliger, H. Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen über die Vertheilung zufälliger Fehler. W „Astron. Nachr. 1880. Bd. 97. Nr. 2323“.

* Seidel, L. Ueber ein Verfahren die Gleichungen, auf welche die Methode der kleinsten Quadrate führt, sowie lineare Gleichungen überhaupt durch succesive Annäherung aufzulösen. W „Abhandl. d. k. bayer. Akad. II. Cl. Bd. 11“.

Tenze. Ueber die Berechnung der wahrscheinlichsten Werthe solcher Unbekannten, zwischen welchen Bedingungs-gleichungen bestehen. W „Astron. Nachr. 1874. Bd. 84. Nr. 2005, 2006“.

Simon, P. Ob. Börsch, A.

Steinthal, A. E. The method of least squares applied to conditioned observations. W „Mess. of Math. London“.

Stone, O. A quasi proof of the arithmetical mean. W „A. Hull. Query. 1880 and Analyst. VII.“.

Tenze. On the determination of the error and rate of a clock by the method of least squares. W „Urania, 1881“.

Stone, E. J. On the rejection of discordant observations. W „Monthly Not. XXXIV.“.

Tenze. On the most probable result which can be derived from a number of direct determinations of assumed equal values. „Ibidem. XXXIII. and XXXVI.“.

Tenze. Note on a discussion relating to the rejection of discordant observations. „Ibidem. XXXV.“.

Tenže. Sur le principe de la moyenne arithmétique. W „Astr. Nachr. Bd. 88“.

Thiele, T. N. Sur la compensation de quelques erreurs quasi-systemat, par la méthode des moindres carrés. Copenhague. 1880, 1881.

Tilly, J. M. de. Note sur le principe de la moyenne arithmétique et sur son application à la théorie mathématique des erreurs. W „Nouv. corr. de math., publ. par E. Catalan et O. Mansion. I. 1875“.

Tenže. Théorie mathématique des erreurs. W „Ballistique. Bruxelles. 1875“.

Todhunter, J. On the method of least squares. W „Phil. Trans. of R. soc. of Cambrigde. XI. II.“.

Tschebyscheff, P. Formule d'interpolation par la méthode des moindres carrés. W „Mém. couronnés et mém. des savants étrangers, publ. par l'Acad. roy. de Belgique. T. 21“.

* Veltmann, W. Ausgleichung der Beobachtungsfehler nach dem Principe symmetrisch berechneter Mittelgrößen. Marburg. 1886.

* Veltmann, W. und Koll. Formeln der niederen und höheren Mathematik, sowie der Theorie der Beobachtungsfehler und der Ausgleichung derselben nach der Methode der kleinsten Quadraten. Bonn. 1886.

Vogler, Ch. A. Genauigkeit einiger Näherungsformeln zum Zerlegen mittlerer Beobachtungsfehler in mehrere Glieder. W „Zft. f. Vermess. Bd. 6“.

* Tenže. Grundzüge der Ausgleichungsrechnung, Braunschweig. 1882—1883.

Tenže. Die Methode der kleinsten Quadratsummen als Bildnerin bestgewählter Mittelgrößen. W „Zft. f. Vermess. Bd. 16“.

* Wittstein, Th. Dr. Die Methode der kleinsten Quadraten. Hannover. 1854.

Tenže. Ein Zusatz zur Methode der kleinsten Quadrate. W „Astr. Nachr. 1882. Bd. 102. Nr. 2446“.

* Wrede, J. Nagra anmärkning ar rörande minsta quadrat methoden. Stockholm. 1873.

Wright, T. W. On the computation of probable error. W „Analyst. IX.“.

Zachariae, G. Laerebog i Theorien om de mindste kvadraters Methode. Nyborg. 1871. (Wyd. 2. 1887).

Tenže. Note betreffend die Bestimmung des mittleren Fehlers. W „Astr. Nachr. 1873. Bd. 80. Nr. 1901“.

* Tenže. De mindste Kvadraters Methode. Kjobenhavn. 1887.

* Zbrożek, D. Zastosowanie wyznaczników w teorii najmniejszych kwadratów. W „Pamiętniku Akad. Um. w Krakowie. Wydz. mat. przyr. T. IX. 1884. 199—218“.

* Zbrożek-Witkowski. Teorya najmniejszych kwadratów. Lwów. 1879. (Autogr.)

* Zech, J. Zur Methode der kleinsten Quadrate. Tübingen. 1857.

Uwaga.

Winieñem jeszcze nadmienić z uczuciem szczerzej wdzięczności, że oprócz dzieł powyżej gwiazdką oznaczonych, jak to wspomniałem we wstępie (str. 3.), do opracowania niniejszej rozprawki służyły mi również za nie przewodnią notaty własne z wykładów nieodżałowanej pamięci profesora lwowskiej Szkoły Politechnicznej Dominika Zbrożka, który zachęcił mnie do pracy na polu geodezyi wyższej. Wykłady powyższe, na które uczęszczałem w roku 187³/₄ jako słuchacz III. roku szkoły inżynieryi, oparł wówczas ś. p. prof. D. Zbrożek głównie na pracach Dienger'a, Gerling'a, Hagen'a, Helmert'a i Sawitsch'a. Liczne przykłady, które rozwiązywaliśmy jużto podczas wykładów, już też na tak zw. repetytoryach, znalazły w przeważnej części umieszczenie w niniejszej rozprawce, atoli w odmiennem opracowaniu.



SPRAWOZDANIE DYREKTORA.

I.

GRONO NAUCZYCIELSKIE

przy końcu roku szkolnego 1895/6.

1. Siedlecki Stanisław, dyrektor.
2. Maziarski Wincenty, profesor w VIII. randze, gospodarz kl. Vb, uczył jęz. łacińskiego w kl. IIIb, Vb, VIIIb, tygodniowo godzin 17.
3. Kosiński Władysław, dr. filoz., profesor w VIII. randze, zawiadowca biblioteki nauczycielskiej, gospodarz kl. Va, uczył jęz. łacińskiego w kl. IV, Va, VII, tygodniowo godzin 17.
4. Stroka Wincenty, profesor w VIII. randze, uczył jęz. polskiego w kl. VIIIa+b, niemieckiego w kl. Va+b, propedeut. filoz. w kl. VIIIa, tygodniowo godzin 16.
5. Kosiba Antoni, dr. filoz., profesor w VIII. randze, gospodarz kl. VII, uczył jęz. polskiego w kl. Va+b, VI, VII, propedeut. filoz. w kl. VII, VIIIb, tygodniowo godzin 16.
6. Soswiński Antoni, profesor w VIII. randze, gospodarz kl. IIIb, uczył jęz. greckiego w kl. IIIa+b, IV, Vb, tygodniowo godzin 19.
7. Szarłowski Alojzy, profesor w VIII. randze, uczył historii i geografii w kl. Va, VI, VII, VIIIa+b, tygodniowo godzin 16.
8. Zaręczny Stanisław, dr. filoz., profesor w VIII. randze, zawiadowca gabinetu historii naturalnej, uczył matematyki w kl. IIa, IIIa, historii naturalnej w kl. IIa+b, IIIa+b, Va+b, VI, tygodniowo godzin 20.

9. Winkowski Józef, profesor w VIII. randze, gospodarz kl. VI, uczył jęz. łacińskiego w kl. VI, greckiego w kl. Va, VI, tygodniowo godzin 16.
10. X. Puszet Stanisław, profesor, uczył religii w kl. IIIb, IV, Va+b, VI, VII, VIIIa+b, tygodniowo godzin 16 i miewał 2 egzorty.
11. Bednarski Stanisław, profesor, gospodarz kl. VIIIa, uczył jęz. łacińskiego w kl. VIIIa, greckiego w kl. VII, VIIIa+b, tygodniowo godzin 19.
12. Gustawicz Bronisław, profesor, zawiadowca polskiej biblioteki uczniów, gospodarz kl. IV, uczył matematyki w kl. IIIb, IV, VI, VII, fizyki w kl. IV, VII, tygodniowo godzin 18.
13. Dziurzyński Jan, profesor, zawiadowca gabinetu fizykalnego, gospodarz kl. VIIIb, uczył matematyki w kl. Va+b, VIIIa+b, fizyki w kl. VIIIa+b, tygodniowo godzin 18.
14. Bieniasz Franciszek, profesor, gospodarz kl. Ib, uczył matematyki w kl. Ia+b+c, IIb, historii naturalnej w kl. Ia+b+c, tygodniowo godzin 18.
15. Bylicki Franciszek, dr. filoz., profesor, uczył jęz. niemieckiego w kl. Ib, IIIb, historii i geografii w kl. Ia, IIb, tygodniowo godzin 17.
16. Bystron Jan, dr. filoz., profesor, członek korespondent Akademii Umiejętności w Krakowie, zawiadowca niemieckiej biblioteki uczniów, uczył jęz. niemieckiego w kl. VI, VII, VIIIa+b, tygodniowo godzin 16.
17. Mlynek Ludwik, egzaminowany zastępca nauczyciela, uczył jęz. niemieckiego w kl. Ia+c, IV, tygodniowo godzin 16.
18. X. Błonarowicz Józef, zastępca nauczyciela, uczył religii w kl. Ia+b+c, IIa+b, IIIa, tygodniowo godzin 12 i miewał 1 egzortę.
19. Jaworski Józef, zastępca nauczyciela, gospodarz kl. IIIa, uczył jęz. polskiego w kl. IIa+b, IIIa+b, niemieckiego w kl. IIIa, tygodniowo godzin 16.
20. Lenczowski Antoni, zastępca nauczyciela, gospodarz kl. IIa, uczył jęz. niemieckiego w kl. IIa+b, historii i geografii w kl. IIa, Vb, tygodniowo godzin 17.
21. Neuwirth Hipolit, zastępca nauczyciela, gospodarz kl. Ic, uczył jęz. łacińskiego w kl. Ic, IIIa, polskiego w kl. Ic, tygodniowo godzin 17.

22. Cięglewicz Edmund, zastępca nauczyciela, gospodarz kl. IIb, uczył jęz. łacińskiego w kl. Ib, IIb, polskiego w kl. Ib, tygodniowo godzin 19.
 23. Pytel Franciszek, zastępca nauczyciela, uczył jęz. polskiego w kl. IV, historii i geografii w kl. Ib+c, IIIa+b, IV tygodniowo godzin 19.
 24. Kuś Franciszek, zastępca nauczyciela, gospodarz kl. Ia uczył jęz. łacińskiego w kl. Ia, IIa, polskiego w kl. Ia, tygodniowo godzin 19.
-

Dr. Landau Samuel, rabin i kaznodzieja, uczył religii mojżeszowej, tygodniowo godzin 3.

Nauczyciele przedmiotów nadobowiązkowych.

1. Szarłowski Alojzy, j. w., uczył historii kraju rodzinnego w I półr. w kl. VIIIa+b, tygodniowo godzin 2, w II półr. w kl. VI i VII, tygodniowo godzin 3.
 2. Bylicki Franciszek, j. w., uczył historii kraju rodzinnego w kl. VII w półr. I, tygodniowo godzin 1.
 3. Lenczowski Antoni, j. w., uczył historii kraju rodzinnego w kl. IIIa, IV i kaligrafii, tygodniowo godzin 4.
 4. Pytel Franciszek, j. w., uczył historii kraju rodzinnego w kl. IIIb, tygodniowo godzin 1.
 5. Kosiński Władysław, j. w., uczył stenografii w dwóch oddziałach, tygodniowo godzin 2.
 6. Rongier Paweł, uczył jęz. francuskiego w trzech oddziałach, tygodniowo godzin 6.
 7. Dec Walenty, uczył śpiewu, tygodniowo godzin 4.
 8. Bogacki Józef, uczył rysunków, tygodniowo godzin 6.
-

Zmiany w gronie nauczycielskiem w ciągu roku szkolnego 1895/6.

1. Wys. c. k. Rada Szk. Kr. dto 5. lipca 1895 r. L. 14326 przenosi zastępcę nauczyciela Jana Kreinera w tym samym charakterze do c. k. gimn. w Bochni, a zastępców nauczycieli Ludwika Młynka z c. k. gimn. w Wadowicach i Hipolita Neuwirtha z c. k. gimn. w Jaśle do tutejszego zakładu.

2. J. E. Pan Minister W. i O. reskryptem z dnia 22. czerwca 1895 r. L. 9176 przeniósł profesora Romana Zawilińskiego do c. k. gimn. św. Anny w Krakowie, a profesora Wincen- tego Stroke z c. k. gimn. św. Anny do tutejszego zakładu.
3. Wys. c. k. Rada Szk. Kr. dto 26. sierpnia 1895 r. L. 16518 mianuje kandydata stanu nauczycielskiego Maryana Burzyń- skiego zastępcą nauczyciela w tutejszym zakładzie.
4. Wys. c. k. Rada Szk. Kr. dto 26. sierpnia 1895 r. L. 17947 mianuje kandydata stanu nauczycielskiego Franciszka Kusia zastępcą nauczyciela w tutejszym zakładzie.
5. Wys. c. k. Rada Szk. Kr. dto 23. sierpnia 1895 r. L. 20615 donosi o pozwoleniu ministeryalnem zmniejszenia ilości go- dzin szk. zast. naucz. Juliuszowi Ippoldtowi i Zygmuntowi Paulischowi na I. półr. r. szk. 1895/6.
6. Wys. c. k. Rada Szk. Kr. dto 26. sierpnia 1895 r. L. 17061 przenosi zastępcę nauczyciela Edmunda Cięglewicza z c. k. gimn. św. Anny w Krakowie do tutejszego zakładu.
7. Wys. c. k. Rada Szk. Kr. dto 28. sierpnia 1895 r. L. 16103 uwalnia dyrektora Stanisława Siedleckiego na rok szkolny 1895/6 od udzielania lekcji szkolnych.
8. Wys. c. k. Rada Szk. Kr. dto 30. sierpnia 1895 r. L. 19456 uwalnia zastępcę nauczyciela ks. dra Pawła Rawskiego od obowiązków nauczycielskich.
9. J. E. Pan Kierownik Ministerstwa W. i O. reskryptem dto 31. lipca 1895 r. L. 17849 udzielił prof. Franciszkowi Bie- niaszowi urlopu na wrzesień i październik r. szk. 1895/6 (W. R. S. Kr. dto 31. sierpnia 1895 r. L. 20127). Urlop ten przedłużył J. E. P. Minister W. i O. reskryptem dto 23. listo- pada 1895 r. L. 26507 do końca pierwszego półrocza (W. R. S. Kr. dto 8. grudnia 1895 L. 31483).
10. J. E. Pan Kierownik Ministerstwa W. i O. reskryptem dto 18. września 1895 r. L. 22125 udzielił prof. Wincentemu Maziarskiemu urlopu na I. półrocze roku szk. 1895/6 (W. R. S. Kr. dto 5. października 1895 r. L. 25499).
11. Wys. c. k. Rada Szk. Kr. dto 28. grudnia 1895 r. L. 32740 przenosi zastępców nauczycieli Maryana Burzyńskiego do c. k. wyższej szkoły realnej w Krakowie, Juliusza Ippoldta i Zy- gmunta Paulischa do c. k. gimn. w Tarnowie.

II.

Rozkład nauk i książki szkolne w r. szk. 1895|6.

KLASA Ia+b+c.

1. **Religia.** 2 godziny tygodniowo. Nauka wiary i obyczajów, podług Katechizmu Deharba-Morawskiego.
2. **Język łaciński.** 8 godzin tygodn. Nauka o formach prawidłowych i najpotrzebniejsze wiadomości o przyimkach i spójnikach na odpowiednich przykładach podług Zwięzłej gramatyki Z. Samolewicza i Przykładów Józefa Steinera i Augusta Scheindlera. — Co tydzień zadanie szkolne.
3. **Język polski.** 3 godz. tygodn. a) Z gramatyki: Elementarna nauka o zdaniu pojedynczem i złożonem, odmiana imienia i słowa w głównych zarysach, nadto w ciągu całego roku przygodne poznawanie wszystkich innych części mowy i przygodna nauka składni; poznanie najważniejszych znaków pisarskich. — b) Czytanie wzorów według wypisów t. I., objaśnianie, zdawanie sprawy z rzeczy poprzednio przeczytanej i dokładnie objaśnionej. — c) Deklamacja. Uczenie się na pamięć i należyte wygłaszanie zawartych w wypisach, a poprzednio objaśnionych piękniejszych utworów poetycznych, niekiedy ustępów prozaicznych. — d) Wypracowania stylistyczne: 4 na miesiąc. W I. półr. wyłącznie dyktaty, w II. półr. naprzemian ćwiczenia ortograficzne i wypracowania stylistyczne, zrazu tylko szkolne, pod koniec roku także domowe.

Książki: Gramatyka Małeckiego, wyd. 8. i I. tom Wypisów dla klas niższych.

4. **Język niemiecki.** 6 godz. tygodn. Nauka na podstawie Ćwiczeń niemieckich Germana i Petelenza na kl. I. — Co tydzień zadanie szkolne.
5. **Geografia.** 3 godz. tygodn. Wstępne pojęcia z geografii fizycznej i matematycznej. Łądy, morza, półwyspy, wyspy, przylądki, jeziora, rzeki i góry. Zarys krótki geografii politycznej, podług książki Benoniego i Tatomira. Ćwiczenia kartograficzne w obu półroczach.

6. Matematyka. 3 godz. tygodn. W pierwszym półroczu arytmetyka, w drugim arytmetyka naprzemian z geometryą.

Z arytmetyki: Liczenie słowne i piśmienne. Cztery główne działania liczbami całymi niemianowanymi i mianowanymi. Nauka o ułamkach dziesiętnych z wyjątkiem zamiany ułamków dziesiętnych na zwykłe i naodwrot. — Nauka o liczbach wielorakich. Podzielność liczb i rozkładanie na czynniki pierwsze. Kurs elementarny (propedeutyczny) nauki o ułamkach zwykłych [t. j. tworzenie ułamków, ich upraszczanie, zwiększanie i zmniejszanie (mnożenie i dzielenie przez liczby całe), dodawanie i odejmowanie; mnożenie i dzielenie przez ułamek].

Z geometrii: Zasadnicze pojęcia o ilościach przestrzennych. Linie proste. Linia kołowa. Kąty. Linie równoległe. Trójkąty — do związku między bokami a kątami trójkąta włącznie.

Ćwiczenie domowe na każdą godzinę. Cztery zadania szkolne na półrocz.

Książki: Arytmetyka Baranieckiego Cz. I. Geometria Moñnika w tłumaczeniu Maryniaka Cz. I.

7. Historia naturalna. 2 godz. tygodn.

a) Zoologia (6 miesięcy): Zwierzęta ssące (30 gatunków); owady (20 gatunków);

b) Botanika (4 miesiące): wiadomości wstępne i opis przedstawicieli rodzin: jaskrowatych, krzyżowych, migdałowatych, różowatych, malinowatych, jabłkowatych, ślazowatych, psinkowatych, wargowych, liliowatych i palm, z uwzględnieniem form pokrewnych, zwłaszcza uprawnych, pożytecznych i szkodliwych.

Książki: Zoologia Nowickiego-Limbacha, wyd. 6. Botanika Rostafińskiego, wyd. 2.

KLASA IIa+b.

1. Religia. 2 godz. tygodn. Dzieje starego Zakonu podług książki Dąbrowskiego.

2. Język łaciński. 8 godz. tygodn. Powtórzenie i uzupełnienie prawidłowej odmiany imion i słów, nieprawidłowa od-

miana imion i słów, nieodmienne części mowy, ważniejsze prawidła (przygodnie) o cons. temp. w zdaniach pobocznych, accus. i nomin. cum infinitivo, ablat. absolut., gerundium, gerundivum, coniug. periph. — Co miesiąc 4 zadania szkolne.

Książki: Zwięzła gramatyka Z. Samolewicza i przykłady do tłumaczenia Steinera i Scheindlera.

3. **Język polski.** 3 godz. tygodn. a) Z gramatyki (1 godz. tygodn.). Elementarne powtarzanie i uzupełnianie najważniejszych prawideł głosowni i pisowni, odmiany imienia i słowa, tudzież nauki o zdaniu pojedynczem, tak prostem, jak rozwiniętem; nauka o zdaniu złożonem, interpunkcyja. b) Czytanie wzorów i c) Deklamacya jak w kl. I. — d) Wypracowania stylistyczne: 3 na miesiąc, naprzemian szkolne (niekiedy dyktaty) i domowe.

Książki: Gramatyka Małeckiego, wyd. 8. i Wypisów dla klas niższych tom II.

4. **Język niemiecki.** 5 godz. tygodn. Nauka na podstawie Ćwiczeń niemieckich Germana i Petelenza na kl. II. Co tydzień zadanie szkolne.

5. **Historya i Geografia.** a) Historya 2 godz. tygodn.: Dzieje starożytne sposobem biograficznym opowiadane podług książki A. Semkowicza. — b) Geografia 2 godziny tygodn.: Szerokość i długość geograficzna; geografia fizyczna i polityczna Azyi i Afryki, oro- i hydrografia Europy; szczegółowy opis południowej i zachodniej Europy — podług książki Baranowskiego i Dziedzickiego.

6. **Matematyka.** 3 godz. tygodn. naprzemian arytmetyka i geometrya.

Z arytmetyki: Wspólna miara i wspólna wielokrotność. Systematyczna nauka o ułamkach zwyczajnych. Zamiana ułamków zwyczajnych na dziesiętne i naodwrot. — Stosunki. Proporcye. Reguła trzech. Reguła procentu prostego. Najważniejsze wiadomości o monetach, miarach i wagach.

Z geometryi: Przystawanie trójkątów i zastosowania. Ważniejsze własności koła, czworoboków i wieloboków. Zadania jak w kl. I.

Książki: Arytmetyka Baranieckiego. Cz. I. Geometria Moñnika w tłumaczeniu Maryniaka Cz. I.

7. **Historya naturalna.** 2 godz. tygodn. a) Zoologia (6 miesięcy): 24 gatunków ptaków, 18 gatunków gadów, płazów i ryb, 20 gatunków z reszty gromad niższych typów. — b) Botanika (4 miesiące): Powtórzenie wiadomości z klasy pierwszej i opis przedstawicieli rodzin baldaszkowych, motylkowatych, złożonych, kotkowych, traw, storezyków, iglastych, kłodziniastych, paprotników, mszaków i bdeł. — Książki jak w kl. I.

KLASA IIIa+b.

1. **Religia.** 2 godz. tygodn. Dzieje nowego Zakonu podług książki Dąbrowskiego.
2. **Język łaciński** 6 godz. tygodn. Gramatyka (3 godz.): Składnia zgody i rządu podług gramatyki Z. Samolewicz-Sołtysika i przykładów Próchnickiego. — Lektura (3 godz.): Cornelii Nepotis (wyd. Patočki z słown. Zawilińskiego) Aristides, Cimon, Epaminondas, Pelopidas, Miltiades, Themistocles, Hannibal. — Co miesiąc dwa zadania szkolne i 1 domowe.
3. **Język grecki.** 5 godzin tygodn. Odmiana prawidłowa imion i słów zakończonych na „ω“ na podstawie odpowiednich przykładów — podług gramatyki Fiderera i przykładów Schenkla w tłumacz. Parylaka. — Od połowy I. półrocza co 14 dni zadanie domowe albo szkolne naprzemian.
4. **Język polski.** 3 godz. tygodn. a) Z gramatyki (jedna godz. na tydzień): Systematyczna nauka składni rządu i deklinacyi. Powtórzenie nieodmiennych części mowy, a przygodnie prawideł pisowni i znaków pisarskich. — b) Czytanie, objaśnianie i zdawanie sprawy z ustępów w III. t. Wypisów zawartych z krótkimi wiadomościami o życiu i zasługach tych pisarzy, z których dzieł poznano wyjątki. — c) Deklamacya jak w kl. I. — Wypracowania stylistyczne: 2 na miesiąc, naprzemian domowe i szkolne.

Książki: Gramatyka Małeckiego i Wypisów dla klas niższych t. III.

5. **Język niemiecki.** 4 godz. tygodn. Nauka na podstawie gramatyki Petelena (do składni włącznie) i wypisów Germana-Petelena na kl. III. — Co 14 dni zadanie szkolne lub domowe. *Bibl. Jag.*
6. **Historia i Geografia.** 3 godz. tygodn. (naprzemian 1 godz. historia, 1 godz. geografia): a) Historia: Dzieje średniowieczne sposobem biograficznym opowiadane — podług książki Semkowicza. b) Geografia: Uzupełnienie geografii matematycznej. Szczegółowa geografia środkowej, północnej i wschodniej Europy z wyłączeniem monarchii austr.-węg.); geografia Ameryki i Australii, — podług książki Baranowskiego i Dziedzickiego.
7. **Matematyka.** 3 godz. tygodn. (naprzemian 1 godz. aryt. i 1 geom.) a) Arytmetyka: Cztery główne działania liczbami całkowitemi i ułamkowemi liczbami ogólnemi. Podniesienie do drugiej potęgi. Obliczanie pierwiastka kwadratowego. W zastosowaniu do geometrycznych obliczeń: skrócone mnożenie i dzielenie; zastosowanie skróconego dzielenia przy obliczaniu pierwiastka kwadratowego. — b) Geometria: Główne przypadki porównywania, przemiany i podziału figur płaskich. Twierdzenie Pitagorasa. Pomiar figur płaskich. Najważniejsze rzeczy o podobieństwie figur płaskich.

Książki: Arytmetyka Baranieckiego, część II. i Geometria Moćnika w tłumacz. Maryniaka, część II. — Zadania piśmienne jak w kl. I.

8. **Nauki przyrodnicze.** 2 godz. tygodn. W I. półroczu fizyka doświadczalna: Wiadomości wstępne. Stan skupienia ciał. Nauka o cieple i najważniejsze rzeczy z chemii nieorganicznej. — W II. półroczu Mineralogia: Rozpoznanie i opis kilkudziesięciu gatunków minerałów ważnych i rozpowszechnionych, bez względu na porządek systematyczny, ale z uwzględnieniem wiadomości nabytych w I. półroczu z fizyki i chemii, z okazaniem, przy sposobności, najpospolitszych skał.

Książki: Fizyka Kaweckiego i Tomaszewskiego. Mineralogia Łomnickiego, wyd. 2. i 3.

KLASA IV.

1. **Religia.** 2 godz. tygodn. Wykład obrzędów i religijnych zwyczajów, podług książki Jachimowskiego.
2. **Język łaciński.** 6 godz. tygodn. a) Gramatyka (w I. półr. 3, w II. półr. 2 godz. tygodn.). Właściwości w użyciu imion, nauka o użyciu czasów i trybów, infinitivus accus. i nom. cum. infin., oratio obliqua, participium, gerundium, supinum, prozodya i nauka o hexametrze daktylicznym.
b) Lektura (w I. półr. 3, w II. półr. 4 godz. tygodn.). α) Caesaris de bello Gallico ks. I. rozdz. 1—13, 15, 16, 19, 21—29, 33, 34, 37—39, 41—43, 46—54; ks. IV. rozdz. 16, 18—38; ks. V. rozdz. 1—11, 15—23; ks. VI. rozdz. 9—16. β) Ovidii Metam. VIII. 183—235. I. 89—312. Co miesiąc dwa zadania szkolne i 1 domowe.
Książki: Gramatyka Z. Samolewicza - Sołtysika; Przykłady do tłumaczenia Próchnickiego, Cezar i Owidy w wydaniu Bednarskiego.
3. **Język grecki.** 4 godz. tygodn. Uzupełnienie i powtórzenie nauki odmiany słów zakończonych na „ω“, słowa zakończone na „υ“ i słowa nieprawidłowe, najważniejsze rzeczy ze składni na podstawie odpowiednich przykładów. Co miesiąc dwa zadania naprzemian domowe i szkolne. — Książki: Gramatyka Fiderera; Ćwiczenia Schenkla-Parylaka.
4. **Język polski.** 3 godz. tygodn. a) Z gramatyki (1 godz. tygodniowo). Systematyczna nauka konjugacji i składni w obrębie czasownika; systematyczna nauka o zdaniu złożonem i o okresie. — Wierszowanie. — W końcu roku powtórzenie całego materiału gramatyki w ogólnym zarysie. — b) Czytanie wzorów podług Wypisów ze zwracaniem uwagi na układ całości czytanych ustępów. — c) Deklamacya jak w kl. I. — d) Wypracowania stylistyczne dwa na miesiąc, naprzemian domowe i szkolne.

Książki: Gramatyka Małeckiego i Wypisy Czubka-Zawilińskiego dla kl. IV.

5. **Język niemiecki.** 4 godz. tygodn. a) Nauka o zdaniu pojedynczym, rozwiniętem, zdaniu ściągniętem i złożonem, o użyciu czasów i trybów. — b) Czytanie, objaśnianie, opowiadanie i uczenie się częściowe na pamięć ustępów niemieckich z Wypisów Germana-Petelenza na kl. IV.

Zadania piśmienne jak w kl. III.

6. **Historya i Geografia.** 4 godz. tygodn. a) Geografia 2 godz. tygodn.: Geografia fizyczna i polityczna monarchii austriacko-węgierskiej z uwzględnieniem płodów poszczególnych krajów, zatrudnienia, stosunków handlowych i przemysłowych, jakoteż oświaty ludów. Ćwiczenia kartograficzne. — b) **Historya** 2 godz. tygodn. Dzieje nowożytne. Najglówniejsze osoby i zdarzenia; dzieje monarchii austriacko-węgierskiej.

Książki: Semkowicz, Opowiadania z dziejów powszechnych. Część III. — Benoni-Majerski, Geografia austriacko-węgierskiej monarchii. Wyd. 2.

7. **Matematyka.** 3 godz. tygodn. Rozkład godzin jak w kl. III. a) **Arytmetyka:** Równania oznaczone 1. stopnia o jednej i kilku niewiadomych. Równania dwuwyzrowe drugiego i trzeciego stopnia przy rozwiązywaniu zagadnień geometrycznych. Podnoszenie do trzeciej potęgi. Obliczanie pierwiastka sześciennego. Stosunki i proporcye. Reguła trzech składana. Reguła łańcuchowa. Procent składany. Rachunek terminu, spółki i mieszalniny. — b) **Geometria:** Stereometria.

Książki: Zajęzkowski, Początki arytmetyki i algebry. Część II. Wydanie 2. i Geometria Mochnika w tłumacz. Maryniaka, część II. Zadania jak w kl. I*

8. **Fizyka.** W I. półr.: Magnetyzm, elektryczność, mechanika ciał stałych; w II. półr.: hydrostatyka i aerostatyka; nauka o głosie i świetle. — Najważniejsze wiadomości z geografii matematycznej i kosmografii.

Książka: Kawecki i Tomaszewski, Fizyka dla klas niższych.

KLASA Va + b.

1. **Religia.** 2 godz. tygodn. Apologetyka i dogmatyka ogólna podług książki Martina w tłumaczeniu polskiem Jachimowskiego.
2. **Język łaciński.** 6 godz. tygodn. a) Lektura: (5 godz.). z) Livius I. 1—20, 22—25, 27—30, 33—35, 37, 39—42, 44—54, 56, 57, 60; XXI. 1—17; ρ) Ovidii Metam. VI. 146—312; VIII. 183—235, 618—720; X. 1—63, 72—77; XI. 87—193. γ) Fast. II. 83—118, 687—710; Tristia IV. 10.
b) Ćwiczenia gramatyczno-stylistyczne na podstawie lektury (1 godz. tygodn.). — Co miesiąc zadanie szkolne.
Książki: Gramatyka Z. Samolewicza, Podręcznik metryki Sasa, Livius w wydaniu Zingerle-Majchrowicz, Ovidius w wydaniu Sedlmayera-Bednarskiego.
3. **Język grecki.** 5 godz. tygodn. a) Lektura (4 godz.): Z Chrestomatyi Fiderera: Xenoph. Anab. ustępy: 1, 2, 5, 11, 13, 17, 18. Cyrop. 1, 2, 6, 7. Z Homera Iliady ks. I i II.
b) Co tydzień ćwiczenia gramatyczne na podstawie lektury. — Cztery zadania szkolne na półrocz.
4. **Język polski.** 3 godz. tygodn. a) Czytanie wzorów najważniejszych gatunków poezyi i prozy na podstawie Wypisów Próchnickiego i poznanie najzwyczajniejszych tropów i figur. Wiadomości historyczno-literackie o pisarzach, z których wyjątki znajdują się w wypisach — b) Deklamacya wybranych ustępów poetycznych i prozaicznych. — Wypracowania stylistyczne co trzy tygodnie naprzemian domowe i szkolne.
5. **Język niemiecki.** 4 godz. tygodn. Czytanie wypisów Wenera-Petelena na klasę V. z odpowiedniemi objaśnieniami gramatycznymi i stylistycznymi. Ćwiczenia w opowiadaniu i uczenie się na pamięć celniejszych ustępów prozaicznych i poetycznych. Uzupełnienie składni podług gramatyki Petelena. — Co 3 tygodnie zadanie domowe lub szkolne.
6. **Historya i Geografia.** 3 godz. tygodn. Dzieje starożytne do Maryusza i Sulli w połączeniu z geografią państw starożytnych podług książki dra W. Zakrzewskiego.

7. **Matematyka.** 4 godz. tygodn. a) Arytmetyka (2 godz.): Cztery działania zasadnicze. Podzielność liczb. Największa wspólna miara i najmniejsza wspólna wielokrotność. Nauka o systemach liczb w ogóle, a szczegółowo o dziesiętkowym. Ułamki zwyczajne i dziesiętne. Stosunki i proporcje w zastosowaniu. Równania I. stopnia o jednej i kilku niewiadomych oznaczone. Według algebry Baranieckiego. — b) Geometria (2 godz.): Planimetria umiejętnie uzasadniona według książki Moćnika - Staneckiego. — Cztery zadania szkolne na półr., co lekcy ćwiczenie domowe.
8. **Historia natura na.** 2 godz. tygodn. W I. półr. Mineralogia: Krystalografia w krótkim zarysie. Systematyczne omówienie ważniejszych minerałów ze względu na ich fizykalne, chemiczne i inne pouczające własności, z wyłączeniem form rzadkich lub dla uczniów nieprzystępnych, jednak z uwzględnieniem kilkunastu pospolitych skał. Przy końcu półrocza jak najzwięźlejszy zarys nauki o rozwoju ziemi. — Książka: Mineralogia Łomnickiego dla klas wyższych.

W II. półr.: Botanika: Charakterystyka grup roślinnych według systemu naturalnego, tudzież cechy najważniejszych rzędów na podstawie znajomości budowy morfologicznej i anatomicznej typowych postaci; przy sposobności wytłómaczenie czynności życia roślin i wzmianka o zaginionych formach kopalnych, z pominięciem zbędnych systematycznych szczegółów, według książki Rostafińskiego dla klas wyższych.

KLASA VI.

1. **Religia.** 2 godz. tygodn. Dogmatyka szczegółowa według książki Martina w tłum. Jachimowskiego.
2. **Język łaciński.** 6 godz. tygodn. a) Lektura: Sallustii Jugurtha; Ciceronis in Catilinam or I.; Virgillii Eclogae I, V; Georgicon I. 1—42; II. 136—176; Aeneidos I. i II. b) Ćwiczenia gramatyczne i stylistyczne na podstawie lektury.

Co miesiąc zadanie szkolne.

3. **Język grecki.** 5 godz. tygodn. a) Lektura (4 godz.): Z Herodota: VIII. Z Homera Iliady: XVI, XVIII, XIX, XXII, XXIII (1—180), XXIV.

Cztery zadania szkolne na półroczcie.

4. **Język polski.** 3 godz. tygodn. Czytanie i objaśnianie arcydzieł literatury polskiej okresu I—V włącznie, podług wypisów Tarnowskiego-Wójcika t. I. Na tej podstawie historia literatury od początku do końca w. XVIII. — Uczenie się na pamięć celniejszych utworów poetycznych i zdawanie sprawy z lektury prywatnej.

Zadania jak w kl. V.

5. **Język niemiecki.** 4 godz. tygodn. Stylistyka, metryka, poetyka. Czytanie Wypisów Petelenza-Wernera w połączeniu z rozbiorem stylistycznym i objaśnieniami rzeczowemi, tudzież z uwzględnieniem rodzajów poezji. Uczenie się na pamięć celniejszych utworów poetycznych w obu półroczach.

Zadania jak w kl. V.

6. **Historia i Geografia.** 4 godz. tygodn. Historia starożytna od Grakchów. Historia średniowieczna w połączeniu z geografią aż do odkrycia Ameryki, — podług książki Dra Zakrzewskiego.

7. **Matematyka.** 3 godz. tygodn. (naprzemian 1 godz. aryt., 1 godz. geom.). a) **Arytmetyka:** Ułamki ciągłe, potęgi, pierwiastki i logarytmy — podług algebry Baranieckiego. — b) **Geometria:** stereometria, goniometria i trygonometria do rozwiązywania trójkątów prostokątnych włącznie — podług książki Moćnika-Staneckiego. Zadania i ćwiczenia jak w kl. V.

8. **Historia naturalna.** 2 godz. tygodn. Najpotrzebniejsze wiadomości o budowie ciała ludzkiego i o czynnościach jego organów z dodaniem przy sposobności uwag z zakresu higieny. Gromady zwierząt kręgowych i ważniejsze grupy zwierząt bezkręgowych w ich typowych postaciach, przytem własności rozwojowe, anatomiczne i morfologiczne, z uwzględnieniem ważniejszych form paleontologicznych, — podług książki Petelenza.

KLASA VII.

1. **Religia.** 2 godz. tygodn. Etyka według książki Martina w tłóm. Soleckiego.
2. **Język łaciński.** 5 godz. tygodn. a) Lektura (4 godz.): Cicero de imperio Cn. Pompei, pro Archia poeta, Cato maior (wydanie Kornitzer-Sołtysik); Verg. Aen. II, VI. i IV. (kursorycznie) (wydanie Eichlera). — b) Ćwiczenia gramatyczno-stylistyczne na podstawie lektury (1 godz.).— Zadania jak w kl. V.
3. **Język grecki.** 4 godz. tygodn. a) Lektura (3 godz. tygodn.). Demostenesa Olintyjskie mowy I, II. i III. (wyd. Wotke-Schmidt); Homera Odyssea: I. 1—87; V. 29—493; VI. 1—331; VII. 1—347; VIII. 470—586; IX. 1—566; X. 133—574; XI. 90—137 (wyd. Christ-Jezienicki. — b) Co tydzień ćwiczenia gramat. 1 godz.
Zadania jak w kl. V.
4. **Język polski.** 3 godz. tygodn. a) Czytanie i objaśnianie arcydzieł literatury polskiej w wyjątkach, w I. półroczu podług Wypisów Tarnowskiego-Wójcika cz. I., w II. półroczu według Wypisów Tarnowskiego-Próchnickiego cz. II. W całości czytano: Felińskiego „Barbarę Radziwiłównę“, Mickiewicza „Wallenroda“, Malczewskiego „Maryę“, Fredry „Śluby panieńskie“, Słowackiego „Lillę Wenedę“. b) Historia literatury od Niemcewicza do Słowackiego włącznie. c) Deklamacya i zdawanie sprawy z lektury domowej. d) Wypracowania stylistyczne, 5 na półroczu, przeważnie domowe.
5. **Język niemiecki.** 4 godz. tygodn. — Na podstawie Wypisów Petelena - Wenera wzięto historię literatury aż do r. 1794 i czytano odpowiednie ustępy. Prywatnie przeczytano: Lessinga: Minna von Barnhelm; Goethego: Hermann und Dorothea, Götz von Berlichingen, Schillera: Wilhelm Tell.
Zadania co miesiąc naprzemian domowe i szkolne.
6. **Historya i Geografia.** 3 godz. tygodn. Historia nowożytna z uwzględnieniem dziejów wewnętrznych Europy i geografii aż do najnowszych czasów podług książki Gindelego w tłóm. Markiewicza.

7. **Matematyka.** 3 godz. tygodn. Rozkład godzin jak w kl. VI.
a) Arytmetyka: Równania kwadratowe o jednej i dwóch niewiadomych, tudzież równania wyższych stopni dające się sprowadzić na równania kwadratowe; równania odwrotne, przestępne i nieoznaczone I. stopnia. Szeregi. Rachunek procentu składanego i rachunek rent. Kombinacye i wzór Newtona. — b) Geometrya: Trygonometrya. Zastosowanie algebry do geometryi i analityka płaska.
Książki: Dziwiński, Zasady algebry; Moćnik-Stannecki, Geometrya dla wyższych klas; logarytmy Adama.
Zadania i ćwiczenia jak w kl. V.
8. **Fizyka.** 3 godz. tygodn. Uzupełnienie nauki z niższego gimnazjum o ogólnych własnościach ciał. Mechanika. Nauka o cieple. Chemia.
Książki: Fizyka Dra Tomaszewskiego i Kaweckiego; Chemia Dra Tomaszewskiego.
9. **Propedeutyka filozofii.** 2 godz. tygodn. Logika, podług książki Kozłowskiego.

KLASA VIIIa+b.

1. **Religia.** 2 godz. tygodn. Historia kościelna podług książki Robitscha w tłóm. pol. Jachimowskiego.
2. **Język łaciński.** 5 godz. tygodn. a) Lektura (4 godz.):
W oddz. a: Horatius: Carm. I. 1, 2, 3, 12, 13, 20, 22, 31, 37. — II. 1, 2, 3, 7, 8, 10, 14, 16, 18. — III. 1, 2, 3, 5, 18, 23, 29, 30. — IV. 2, 5, 6, 7, 9, 15. — Epod. 2, 7, 9. — Sat. I. 1, 9. — Epist. 1. 2. — Taciti Annales I. 1—15, 72—81. II. 27—43, 53—61, 69—83. III. 1—19. — W oddz. b: Horatius: Carm. I. 1, 2, 3, 11, 12, 14, 24, 34, 37. — II. 1, 2, 3, 7, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 20. — III. 1, 5, 9, 13, 30. — IV. 2, 3, 5, 7, 9, 12, 15. — Epod. 2, 7. — Sat. I. 1, 9. — Taciti Annales I. 1—15, 72—81, — II. 27—43, 53—61, 69—83.
b) Ćwiczenia gramatyczno-stylistyczne na podstawie lektury (1 godz.). Zadania jak w kl. V.
3. **Język grecki.** 5 godz. tygodn. Lektura: Plato: Apologia, Laches; Sofoklesa Filoktet. — Zadania jak w kl. V.

4. **Język polski.** 3 godz. tygodn. Czytanie arcydzieł literatury narodowej od Krasińskiego do Szujskiego z uwagami historyczno-literackimi i poglądem na czasy najnowsze — na podstawie cz. II. Wypisów Tarnowskiego i Próchnickiego. — W II. półroczu powtarzanie historii literatury od czasów najdawniejszych. Lektura prywatna: Krasińskiego „Przedświt“, Korzeniowskiego „Mnich“, Szujskiego „Wallas“, Szekspira „Macbeth“.

Zadania jak w kl. VII.

5. **Język niemiecki.** 4 godz. tygodn. Czytano Goethego Torquato Tasso, Schillera Wallenstein, Braut von Messina. Na podstawie Wypisów Petelenza-Wernera wzięto historią literatury aż do czasów najnowszych. Prywatnie czytano ważniejsze utwory epoki klasycznej, niektóre dramaty Grillparzer'a, Kleista, Körnera. — Zadania jak w kl. VII.

6. **Historya i Geografia.** 3 godz. tygodn. W I. półr.: Dzieje monarchii austriacko-węgierskiej z uwzględnieniem związku ich z dziejami powszechnymi. — W II. półr. Geografia i statystyka monarchii austriacko-węgierskiej podług książki Hannaka-Lenieka i powtórzenie historii greckiej i rzymskiej.

7. **Matematyka.** 2 godz. tygodn. Powtórzenie materiału przerebionego w 3 poprzednich klasach, głównie przez rozwiązywanie licznych zagadnień.

Zadania i książki jak w kl. VII.

8. **Fizyka.** 3 godz. tygodn. Elektryczność i magnetyzm. Ruch falowy. Akustyka, optyka i zasady astronomii podług książki Kaweckiego i Tomaszewskiego.

9. **Propedeutyka filozofii.** 2 godz. tygodn. Psychologia empiryczna według książki Lindnera-Kulczyńskiego.

Nauki nadobowiązkowe.

1. **Historya kraju rodzinnego** w I. półr. w 6 oddziałach klasowych, w II. półr. w 5 oddziałach, po godzinie w tygodniu, w kl. VII. w półr. II. 2 godz. tygodn., w kl. VIIIa+b w półr. I. po godz. tygodn., w kl. VI. w II. półr. 1 godz. tygodn.

W kl. IIIa+b Dzieje Polski do końca XV. wieku, w kl. IV. Dzieje do końca XVIII. w., w kl. VI. do Ludwika Węgierskiego, w kl. VII. Dzieje Polski do r. 1648 podług książki Lewickiego, w kl. VIIIa+b Dzieje Polski do czasów najnowszych.

2. **Język francuski.** w 3 oddziałach po 2 godz. tygodn.

Oddział I. Czytanie, tłumaczenie i uczenie się na pamięć małych anegdotek. Nauka gramatyczna na podstawie „Gramatyki praktycznej Erarda-Ciechomskiego“. Ćwiczenia piśmienne szkolne i domowe.

Oddział II. Czytanie, tłumaczenie, uczenie się na pamięć i opowiadanie mniejszych ustępów z Wypisów Świtkowskiego. Z gramatyki: Rzeczownik nieokreślony, określony, w znaczeniu cząstkowym itd. przymiotniki i określniki, zaimki. Ćwiczenia piśmienne w każdej lekcyi.

Oddział III. Czytanie, tłumaczenie, opowiadanie większych ustępów. Powtórzenie gramatyki. Słowo, używanie i zgoda czasów, forma bierna i zwrotna. — Zadanie piśmienne domowe i szkolne.

3. **Śpiew** w 2 oddziałach po 2 godz. tygodn. Śpiew chóralny.

4. **Rysunki** w 3 oddziałach.

Oddział I. Uczniowie rysowali ornamenta płaskie geometrycznej natury z wzorów Fallenböcka, rysowane przez nauczyciela na tablicy z objaśnieniem o proporcjach; rysowanie na zeszytach z wolnej ręki.

Oddział II. Uczniowie rysowali ornamenta płaskie z wzorów prof. Steigla, rysowane przez nauczyciela na tablicy z objaśnieniem o proporcjach; rysowanie na zeszytach z wolnej ręki.

Oddział III. Przeważnie rysowali ornamenta z wzorów. Zdolniejsi uczniowie rysowali głowy także z wzorów i ornamenta z gipsu z objaśnieniem na tablicy o budowie głowy ludzkiej.

5. **Kaligrafia** w 2 oddziałach po 1 godzinie tygodn. Pismo zwyczajne łacińskie podług metody Piórkiewicza i niemieckie podług metody Nowickiego.

6. **Stenografia** w 2 oddziałach po 1 godzinie tygodn.

Oddział I. Znaki stenograficzne, łączenie ich bezpośrednio, tworzenie wyrazów, partykuły, skrótowania

stałe (znaczniki), skrócenia oparte na związku gramat. i logicznym.

Oddział II. Powtarzanie skrótów; ćwiczenia praktyczne.

7. **Gimnastyka.** 4 godz. tygodn. w „Sokole“.

III.

TEMATY PRAC PIŚMIENNYCH.

a) W języku polskim.

Klasa Va. — 1. Postać Grażyny i jej zgon podług powieści poetycznej Mickiewicza. — 2. Księżę Radziwiłł „Panie Kochanku“ i jego przyjaciele, na podstawie nowelli Rzewuskiego p. t. Pan Borowski. — 3. Opis powrotu Tadeusza do Soplicowa według I. ks. „Pana Tadeusza“. — 4. Opis grzybobrania na podstawie III. ks. „Pana Tadeusza“. — 5. Wina i pokuta Jacka Soplicy. (Opowiadanie według „Pana Tadeusza“). — 6. Obraz przyrody w porze zimowej. — 7. Zasługi Kazimierza Małachowskiego około ojczyzny — na podstawie mowy pogrzebowej Kajsiewicza na cześć tego męża. — 8. Powrót Wiesława do domu (według sielanki Brodzińskiego). — 9. Żółkiewski pod Cecorą. Na podstawie szkicu Szujskiego p. t. Cecora i Chocim. — 10. Powód śmierci i pogrzeb narzeczonej Mohorta (według znanej gawędy W. Pola). — 11. Życie marnotrawcy. Na podstawie satyry Ignacego Krasickiego p. t. Marnotrawstwo. — 12. Podanie gminne o Sicińskim (według gawędy Mickiewicza p. t. „Popas w Upicie“). — 13. Tok myśli w mowie Boratyńskiego do Zygmunta Augusta. — 14. Treść tragedji Makbet.

Klasa Vb. Opis pogrzebu Grażyny według powieści poetycznej Mickiewicza. — 2. Karol Szajnocha, jako wzór wytrwałości (na podstawie lektury). — 3. Polowanie na niedźwiedzia. Opowiadanie według I. ks. „Pana Tadeusza“. — 4. Opis kłótni podczas wieczerzy w zamczysku. Opowiadanie na podstawie V. ks. „Pana Tadeusza“. — 5. Jak się zakończył spór Horeszków z Soplicami? — 6. Jakim sposobem Miltiades pokrzepiał ducha strwożonych Ateńczyków? — według „Maratonu“ K. Ujejskiego. — 7. Treść „Ojca zadzumionych“. — 8. Losy Haliny według „Wiesława“ Brodziń-

skiego. — 9. Niedola wygnańca. Na podstawie szkicu Adama Szymańskiego p. t. Srul z Lubartowa. — 10. Popisy rycerskie. Według powieści Korzeniowskiego p. t. Stolnikowicz wołyński. — 11. Pożytki trzeźwości a złe skutki pijaństwa. Na podstawie satyry Krasickiego „Pijaństwo“. — 12. Opowiedzieć treść ballady Aleksandra Chodźki p. t. Maliny i wykazać na niej charakterystyczne znamiona ballady. — 13. Jakim sposobem starał się Boratyński nakłonić Zygmunta Augusta do zerwania związków małżeńskich z Barbarą? Na podstawie czytanej mowy. — 14. Dwukrotne spotkanie się Cześnika z Rejentem w „Zemście“ Fredry.

Klasa VI. — 1. Jak zapatruje się Mikołaj Rey na wychowanie, naukę i ćwiczenia młodego Polaka? (Według „Żywota człowieka poczciwego“). — 2. Oszczędność a zbytek. Porównanie według podanej dyspozycji. — 3. Tok myśli zawartych w I. chórze w „Odprawie posłów“ Jana Kochanowskiego. — 4. Jakie myśli i refleksje stłumiły głęboki żal w sercu poety po stracie Urszulki? — 5. Wyjaśnić przysłowie: Zgoda buduje, niezgoda rujnuje. (Według podanych wskazówek). — 6. Krótkie sprawozdanie jednego z dzieł czytanych (prywatnie) w bieżącym półroczu. — 7. Jakie główne wady wytykają Polakom pisarze polityczni XVI. w.? — 8. Praca a próżniactwo. Porównanie według podanych wskazówek. — 9. Charakterystyka Jugurty według Sallustyusza. — 10. Tok myśli w wierszu Kaspra Miaskowskiego p. t. Waleta włoszczonowska. — 11. Bohaterskie czyny Kmicica przy obronie Częstochowy. Według „Potopu“ Sienkiewicza. — 12. Szkolnictwo w Polsce przed Konarskim, a po reformie Konarskiego. Na podstawie dzieła Kitowicza i nauki szkolnej. — 13. Tok myśli w satyrze Naruszewicza p. t. Chudy literat. — 14. Charakterystyka Walerego i Szarmanckiego w komedyi Niemcewicza p. t. Powrót posła.

Klasa VII. — Charakterystyka głównych osób w „Barbarze“ Felińskiego. — 2. Jacek Soplica (ksiądz Robak) w Panu Tadeuszu, a Kmicic (Babinicz) w „Potopie“ H. Sienkiewicza. — 3. Stanowisko Fr. Morawskiego wobec klasyków i romantyków. Na podstawie „Listu do klasyków“ i „Listu do romantyków“. — 4. Rozbiór jednej z ballad lub romans Mickiewicza. — 5. Znaczenie postaci Halbana w „Konradzie Wallenrodzie“. — 6. Rozwinąć myśl zawartą w przysłowiu: Często mała iskra wielki pożar wznieca. — 7. O ile i dlaczego odstąpił Malczewski w swej „Maryi“ od rzeczywistego zdarzenia, na którego tle osnuł swój poemat? —

8. Wyjaśnić znaczenie słów Horacego: *Vis consilii expers mole ruit sua* i wykazać ich prawdziwość na przykładach, zwłaszcza na przygodzie Odysseusa z Cyklopem. — 9. Charakterystyka jednej z głównych osób w czytanych komediach Aleks. Fredry. — 10. Charakterystyka Rozy i Lilli w tragedyi Słowackiego „Lilla Weneda“.

Klasa VIIIa. — Polityczny i moralny upadek Rzymu za Heliogabala (według Irydyona Krasińskiego). — 2. Uzasadnić następujące zdanie Cycerona: *Diligentia in omnibus rebus plurimum valet*. — 3. Znaczenie morza Śródziemnego w dziejach powszechnych. — 4) Irydyon a Wallenrod. — 5. Jakie korzyści nastęrcza nam dokładna znajomość historii? — 6. Rozwinać myśl zawartą w słowach Mickiewicza: *W słowach chęć tylko widzim, w działaniu potęgę* — *Trudniej dzień dobrze przeżyć, niż napisać księgę*. — 7. Przyczyny upadku państwa rzymskiego. — 8. Charakterystyka Tyberyusza (na podstawie lektury Tacyta).

Klasa VIIIb. — 1. Jakich środków użył Irydyon do wykonania swej zemsty. — 2. Rozwinać myśl zawartą w słowach Krasińskiego: *Młodość, wieszczu, jest rzeźbiarką, Co wykuwa żywot cały* — *Choć sama przemija szparko, Cios jej dłuta wiecznotrwały*. — 3. Jaki wpływ wywarło geograficzne położenie Europy na rozwój jej narodów? — 4. Obrona Sokratesa przeciw zarzutom oskarżycieli (na podstawie lektury Platona). — 5. Charakterystyka porównawcza poezyi Zaleskiego, Goszczyńskiego i Malczewskiego. — 6. Rozwinać myśl zawartą w słowach Mickiewicza: *Nauką i pieniędzmi ludzie cię bogacą* — *Mądrość musisz sam z siebie własną nabyć pracą*. — 7. Horacy jako poeta liryczny. — 8. Jakie zmiany wywołało odkrycie Ameryki i drogi do Indyj Wschodnich w stosunkach handlowych Europy?

b) W języku niemieckim.

Klasa Va. — *Das Jagdabenteuer des Grafen Adlerstamm*. — 2. *Die Sage von der Gründung Roms* (nach Livius). — 3. Inhaltsangabe des Schiller'schen Gedichtes: „*die Kraniche des Ibykus*“. — 4. *Die Treue, sie ist doch kein leerer Wahn* (nach Schillers Bürgerschaft). — 5. *Die Verfassung des Lykurgus in Sparta*. — 6. *Dierk Wiebusch auf der Hasenjagd*. — 7. *Niemand ist vor dem Tode glücklich zu preisen* (Inhaltsangabe des Gedichtes Nr. XVI.). — 8. *Frucht des Gebetes* (auf Grund der Lesestücke LXVIII. u. LXX.). —

9. Der Krakushügel und die an ihn geknüpfte Sage. — 10. Die Sage von Cincinnatus. — 11. Hercules auf dem Scheidewege. — 12. Inhaltsangabe des Gedichtes von Goethe: „das Hochzeitlied“. — 13. Der Frühling und seine Freuden. — 14. Ueber die Wichtigkeit der Ausgrabungen von Pompei.

Klasa Vb. — Androklos und sein Löwe. — 2. Welche Umstände beförderten bei den Phönicern Schiffahrt und Handel? — 3. Was wissen wir von den ältesten Bauwerken Aegyptens? — 4. Achilles und Thetis (nach der Schullectüre). — 5. Inhaltsangabe des Goethe'schen Gedichtes: „der Zauberlehrling“. — 6. Inhaltsangabe der Schiller'schen Ballade: „die Bürgerschaft“. — 7. Die Schlacht bei Thermopylä (nach dem Geschichtsunterricht). — 8. Der Verrath des Tissaphernes (nach griechischer Lectüre). — 9. Der doppelte Schwur der Besserung. — 10. Der Wandahügel und die an ihn geknüpfte Sage. — 11. Hercules auf dem Scheidewege. — 12. Rückzug der zehntausend Griechen nach der Schlacht bei Kunaxa. — 13. Ein Sommerabend im Dorfe. — 14. Ueber die römischen Katakomben.

Klasa VI. — Menelaus erzählt seine Abenteuer in Aegypten. — 2. Warum ist die Poesie uralt und älter als die Prosa? (nach der Schullectüre). — 3. Kudruns Entführung und Befreiung. — 4. Die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten zwischen den peloponnesischen und dem ersten punischen Krieg. — 5. Reineke Fuchs auf der Anklagebank und Grimmbarts Vertheidigungsrede. — 6. Gedankengang und Grundgedanke der Schiller'schen Ballade: „die Bürgerschaft“. — 7. Gedankengang und Grundgedanke des Gedichtes von Heine: „die Lorelei“. — 8. Hektors Tod (nach griechischer Lectüre). — 9. Inhaltsangabe der Schiller'schen Ballade: „Der Kampf mit dem Drachen“. — 10. Das Verhältniß des Majors von Tellheim zu Paul Werner und Just. — 11. Rudolfs von Habsburg Krönungsfeier. — 12. Was ein alter Thurmhahn erzählen kann? — 13. Inhaltsangabe des Schiller'schen Gedichtes: „der Taucher“. — 14. Hermanns Eltern.

Klasa VII. — Hildebrand und Hadubrand. — 2. Kriemhild und Kudrun. (Eine vergleichende Charakteristik). — 3. Werner und Just. — 4. Lessings Verdienste um das deutsche Drama. — 5. Bürgers „Lenore“ verglichen mit Mickiewicz's „Uciezka“. — 6. Göthe im Vaterhause. — 7. Karl und Franz Moor. (Eine vergleichende Charakteristik). — 8. Iphigeniens segensreiche Wirk-

samkeit bei den Tauriern. — 9. Göthe in Italien. — 10. Gedankengang der Antrittsrede Schillers: „Was heisst und zu welchem Ende studiert man Universalgeschichte?“

Klasa VIIIa. — 1. Die wohlthätigen Wirkungen des Ackerbaues. (Im Anschlusse an Schillers Gedicht: „Das eleusische Fest“). — 2. Das Leben der Menschen in einem geordneten Staate. — 3. Wallensteins Freunde. — 4. Mortimer und Leicester. — 5. Frankreichs Lage vor dem Auftreten der Jungfrau von Orleans. — 6. Ludwig Uhland. (Eine Dichtercharakteristik). — 7. Die Bedeutung der Erfindung der Buchdruckerkunst. — 8. Warum die Menschen so oft mit ihrem Schicksale unzufrieden sind?

Klasa VIIIb. — 1. Darstellung des Inhalts von Goethe's „Alexis und Dora“. — 2. Die Entwicklung der Cultur nach Schillers „Spaziergang“. — 3. Wallensteins Gegner. (Auf Grund der Lectüre). — 4. Ein grosses Muster weckt Nacheiferung. — 5. Wie verhält sich der schweizerische Adel zu der Freiheitsbewegung des Schweizervolkes? — 6. Heinrich von Kleist. — 7. Das Wasser als wohlthätiges und zerstörendes Element. — 8. Philoktet auf Lemnos.

IV.

Egzamin dojrzałości w roku szkolnym 1895/6.

1. W terminie wrześnieowym (1895).

W terminie wrześnieowym (1895) składało egzamin poprawczy 6 uczniów tutejszego zakładu i 9 z innych zakładów, razem 15. Uznano za dojrzałych 14, reprobowano na rok 1.

2. W terminie czerwcowym (1896).

a) Egzamin piśmienny.

1. Z języka polskiego.

W oddziale A, B i C: Przez co Grecy zapewnili sobie znaczenie w dziejach ludzkości?

2. Z języka niemieckiego.

W oddziale A, B i C: Die wichtigsten Frauengestalten in Goethes Dichtungen.

3. Z języka łacińskiego. a) Zadanie polsko-łacińskie.

W oddziale A: Przetłómaczyć tekst polski z historyi starożytniej Poplińskiego od słów: „Zdarzyło się, że Daryusz...” do słów: „knewał zemstę”.

W oddziale B i C: Przetłómaczyć tekst polski z dziejów ojczystych Rawera od słów: „Słowianie zamieszkiwali...” do słów: „zwane Dziadami”.

b) Zadanie łacińsko-polskie:

W oddziale A: Cicero, Philippica I. od słów: „Reliquum est, Quirites...” do słów: „in ditionem huius imperii redegerunt”.

W oddziale B i C: Cicero, de officiis II. od słów: „Ac mea quidem...” do słów: „tum propter amplificationem honoris et gloriae”.

4. Z języka greckiego.

W oddziale A i C: Plato, Symposion, cap. 36.

W oddziale B: Plutarcha Themistocles, cap. 12.

5. Z matematyki.

W oddziale A: 1) $x + y = \sqrt{x} + \sqrt{y} - 2\sqrt{xy} + 42$

$$\sqrt{x} - \sqrt{y} = 1$$

2) Obwód trójkąta równoramiennego = 16 m, powierzchnia = 12 m²; podstawa i wysokość razem wynoszą tyle, ile obydwa ramiona. Jak wielkie są boki i kąty tego trójkąta?

3) Ktoś ma pobierać rentę 650 zł. przez lat 25, chce ją jednak zamienić na większą, płatną przez lat 18; jaka to będzie renta, jeżeli procent liczy się po 4¹/₂?

W oddziale B i C: 1) $x^2 + y^2 + x + y = 140$

$$xy = 50$$

2) Obliczyć objętość stożka równobocznego, równego co do powierzchni graniastosłupowi prostemu, którego podstawą jest 16-bok foremny; krawędź przypodstawna graniastosłupa = 7·5 dm, boczna = 8 dm.

3) Ktoś składa w kasie oszczędności 6000 zł., a prócz tego dokłada z końcem każdego roku po 550 zł.; po ilu latach osiągnie kapitał 25000 zł., jeżeli procent = 4¹/₂?

b) Egzamin ustny.

Do egzaminu ustnego zgłosiło się uczniów publicznych 43, powtarzających egzamin 1, eksternistów 3. — Świadectwo dojrzałości z odznaczeniem otrzymało uczniów publ. 11; świadectwo dojrzałości uczniów publ. 25, uczniów publ. powtarzających egzamin 1, eksternistów 2; do egz. poprawczego po feryach przypuszczono uczniów publ. 5 i jednego eksternistę; reprobowano na rok uczniów publ. 2.

Wykaz abiturjentów,

którzy w terminie czerwcowym r. 1896. otrzymali świadectwo dojrzałości.

1. Bartman Stanisław z Dąbrowy w Galicyi (z odznaczeniem).
2. Blumenfeld Ryszard z Makowa w Galicyi.
3. Bobkowski Ksawery z Krakowa.
4. Bóbr Tadeusz z Poręby Żegoty w W. Ks. Krakowskiem.
5. Bochenek Lucyan z Krakowa.
6. Cybulski Adam z Grabownicy w Galicyi (z odznaczeniem).
7. Cyfer Samuel z Chrzanowa w W. Ks. Krakowskiem.
8. Dańkowski Henryk z Jordanowa w Galicyi.
9. Duchowicz Bronisław z Wieliczki w Galicyi.
10. Falter Baruch z Bielanki w Galicyi.
11. Fałek Franciszek (ekst.) z Wieliczki w Galicyi.
12. Fox Felix z Kęt w Galicyi.
13. Hubert Zdzisław z Zagórza Starego w Galicyi.
14. Jaworowski Kazimierz ze Lwowa.
15. Jeż Stanisław z Dobczyc w Galicyi.
16. Kikinger Henryk z Rypna na Podolu rosyjskiem.
17. Klima Teofil z Zabierzowa w Galicyi.
18. Kłak Teofil z Bieżanowa w Galicyi.
19. Kornicki Ignacy z Łopianki w Galicyi.
20. Korolewicz Stanisław z Krakowa.
21. Kosiński Józef z Wadowic w Galicyi (z odznaczeniem).
22. Krzemień Kasper z Bieżanowa w Galicyi (z odznaczeniem).
23. Lack Izrael z Krakowa (z odznaczeniem).
24. Laskowski Apolinary z Dobromila w Galicyi (z odznaczeniem).
25. Lenartowicz Jan z Warszawy (z odznaczeniem).
26. Magiera Michał z Pisarzowic w Galicyi.

27. Morajka Jakób ze Sosnowej w Galicyi.
28. Noël Antoni Eugeniusz (ekst.) ze Sosolówki w Galicyi.
29. Palarz Kazimierz z Czarnego Dunajca w Galicyi (z odznaczeń.).
30. Radziejewski Stanisław (ekst.) ze Środy w W. Ks. Poznańskim.
31. Reich Samuel z Bochni w Galicyi.
32. Roszkowski Witold z Warszawy.
33. Salamon Berisch z Klasnego w Galicyi (z odznaczeniem).
34. Sinko Tadeusz z Małej w Galicyi (z odznaczeniem).
35. Skórczewski Stanisław z Krakowa.
36. Stach Jan z Rzeszowa w Galicyi.
37. Strojek Stanisław z Krakowa (z odznaczeniem).
38. Węgrzyn Jan ze Spytkowic w Galicyi.
39. Żarliński Hieronim z Krakowa.

V.

Wzrost zbiorów naukowych w roku szkolnym 1895/6.

a) **Biblioteka.**

I. Biblioteka nauczycieli.

Do biblioteki nauczycielskiej przybyło w ubiegłym roku szkolnym :

w d z i a l e	tomów i zeszytów		
	zakupio- nych	darowa- nych	razem
Religii	1	1	2
Filozofii	3	2	5
Pedagogii i szkolnictwa	15	2	17
Filologii klasycznej	17	4	21
Języka polskiego	12	60	72
Języka niemieckiego	16	—	16
Geografii, historii i statystyki .	10	5	15
Matematyki	3	2	5
Nauk przyrodniczych	6	1	7
Różnej treści	5	8	13
Razem	88	85	173

Nadto zakupiono 4 atlasy i 10 tablic do nauki filologii, historii i archeologii.

Do zbioru map geograficznych zakupiono: cztery mapy ściennie.

Prenumerowano czasopisma: — 1) Annalen der Physik und Chemie. — 2) Ateneum. — 3) Kwartalnik historyczny. — 4) Muzeum. — 5. Petermanns Mittheilungen. — 6) Verordnungsblatt.— 7) Zeitschrift f. d. östereich. Gymnasien. — 8) Przegląd polski.— 9) Oesterreich-Ungar.-Revue. — 10) Wochenschrift f. klass. Philologie. — 11) Blätter f. d. Gymnasial-Schulwesen.

Sprawozdań różnych zakładów naukowych w Przedlitawii nadesłano 221.

W darze otrzymała biblioteka:

1) Od Wys. Minister. Oświaty dziełko 1; 2) od Wydziału krajowego 4; 3) od Akademii Umiej. w Krakowie 13; 4) od Wys. Rady szkolnej 2; 5) od Zarządu Tow. naucz. szk. wyż. 1; 6) od dyrektora Siedleckiego 1; 7) od prof. Zawilińskiego 15 roczników Biblioteki warszawskiej; 8) od prof. Bystronia 1; wreszcie od autorów: ks. kan. Bukowskiego i pp. Danysza, Kusionowicza i Semkowicza po jednym dziełku.

II. Biblioteka uczniów.

Zakupiono w r. 1895/6: 1) dzieł polskich . . .	7 w 18 tomach
2) dzieł niemieckich . . .	23 w 49 „
razem dzieł . . .	30 w 67 tomach

III. Biblioteka pomocy koleżeńskiej.

W ciągu roku szkolnego 1895/96 zakupiony 76 tomów książek szkolnych. Z biblioteki tej korzystała znaczna liczba uczniów, jak o tem świadczą cyfry wypożyczonych w ciągu roku książek, a mianowicie: uczniom klasy I. wypożyczono 224, klasy II. 111, kl. III. 143, kl. IV. 82, kl. V. 127, kl. VI. 65, kl. VII. 55, kl. VIII. 59, razem 866. Zarząd biblioteki składa serdeczne podziękowanie wszystkim ofiarodawcom za złożone dary, z których wyłącznie zasila się ta ważna dla ubogiej młodzieży biblioteka.

b) **Gabinet fizykalny.**

Do gabinetu fizykalnego zakupiono następujące przedmioty: Przyrząd do okazania rzutów, — wahadło dwuwrotne, — termometr z trzema podziałkami, — maksymalny i minimalny termometr Rutherforda, — bateria magnetyczna, — kompas, — dwa elektroskopy Beetza, — przyrząd do okazania działania kolców (elektryczność), — tablica Franklina, — mikrofon Hughes'a, — Flaszka Lane'go, — utensilia.

c) **Gabinet historyi naturalnej.**

Do gabinetu historyi naturalnej zakupiono: Cztery duże, stolikowe gablotki wystawowe dębowe, z czterech stron oszklone, na okazy zoologiczne i botaniczne dla klas I. i VI., a prócz tego: Lehmana 12 tablic zootomicznych; Zippela i Bollmanna „Ausländische Culturpflanzen“ część trzecią (24 tablic); Fraasa „Wandtafeln zur Geologie und Prähistorie“ (5 tablic) — i sześć mikroskopowych szlifów skał, wskazanych w katalogu wystawy lwowskiej.

Z darów przybyło: od p. prof. Bieniasza dżdżownica (*Lumbricus terrestris*), *Agave glauca* i siatka naczyń owocu z gat. *Trichosanthes* (*Luffa*) *amara*; — od p. prof. Edm. Cięglewicza 9 sztuk granatów z doliny Wielkiej w Tatrach; — od Ant. Lekszyckiego z kl. VII. ciemny okaz żmii (*Pelias prester*) z Niepolomic, tudzież owoce kosańca i Martynii; — od Wład. Wernickiego z kl. V. b, skamieniałe drzewo trzeciorzędne z wys. zamku we Lwowie i kilkanaście preparatów mikroskopowych, głównie bakteriologicznych; — od Rom. Haussera z kl. III. b natrolit jako wypełnienie szczelinowe; od Kaźm. Jaugustyna z kl. II. a skorupy sercówki z gat. *Cardium echinatum*; od Eug. Kochańskiego z kl. II. a dwa cierniki (*Gasterosteus aculeatus*) z krakowskich błoń; — od Jerzego Rotscheka z kl. II. a skorupa ślimaka z gat. *Achatina pernix*; — od Stan. Kopffa z kl. II. b dwa okazy zakrońca; — od Włodz. Kozubka z kl. I. a okaz amonitu z rodz. *Perisphinctes*, z Nielepiec pod Rudawą; — od Gust. Piotrowskiego z kl. I. b igła morska (*Syngnathus acus*), *Pagurus Bernhardus* (suchy okaz, w skorupie trąbika), *Hippopus maculatus*, *Ostrea norvegica* (skorupy) i piękne dendryty na wapieniu litograficznym.

VI.

Wykaz książek szkolnych na rok szkolny 1896/7.

- Klasa I. Religia.* Deharb-Morawski, Katechizm większy dla szkół ludowych. Lwów. 1891. — **Język łaciński.** Samolewicz, Zwięzła gramatyka języka łacińskiego. Wydanie 1. 2. i 3. Lwów. 1893. — Steiner i Scheindler, Ćwiczenia łacińskie dla I. klasy. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1896. — **Język polski.** Małecki, Gramatyka języka polskiego szkolna. Wyd. 8. Lwów. 1891. — Próchnicki i Wójcik, Wypisy polskie dla I. klasy. Wyd. 1. i 2. Lwów. 1892. — **Język niemiecki.** L. German i K. Petelenz, Ćwiczenia niemieckie dla I. klasy. Wydanie 1—3. Lwów. 1891. — **Geografia.** Benoni i Tatomir, Krótki rys geografii. Wydanie 5. i 6. Lwów. 1894. — **Matematyka.** Brzostowicz, Początki arytmetyki i algebry. Część I. Wydanie 2. i 3. 1896. — Moćnik-Maryniak, Geometrya poglądowa. Część I. Wyd. 6. Lwów. 1889. — **Historya naturalna.** Nowicki-Limbach, Zoologia. Wydanie 7. Lwów. 1895. — Rostafiński, Botanika szkolna na klasy niższe. Wydanie 1—3. Kraków.
- Klasa II. Religia.* Ks. Dąbrowski, Historia biblijna zakonu starożytnego. Wydanie 1. 2. i 3. Stanisławów. 1894. — **Język łaciński.** Samolewicz, Zwięzła gramatyka języka łacińskiego. Wydanie 1. 2. i 3. Lwów. 1893. — Steiner i Scheindler, Ćwiczenia łacińskie dla II. klasy. Lwów. 1894. — **Język polski.** Małecki, Gramatyka języka polskiego szkolna. Wydanie 8. Lwów. 1891. — Próchnicki i Wójcik, Wypisy polskie dla II. klasy. Lwów. 1893. — **Język niemiecki.** L. German i K. Petelenz, Ćwiczenia niemieckie dla klasy II. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1891. — **Geografia i historia powszechna.** Baranowski i Dziedzicki, Geografia powszechna. Wyd. 4—7. Lwów. 1895. — Semkowicz, Opowiadania z dziejów powszechnych. Część I. Lwów. 1893. — **Matematyka.** Baraniecki, Podręcznik arytmetyki i algebry. Część I. i II. Kraków. 1894. — Moćnik-Maryniak, Geometrya poglądowa. Część I. Wyd. 6. Lwów. 1889. — **Historya naturalna.** Nowicki-Limbach, Zoologia. Wydanie 6. i 7. Lwów 1895. — Rostafiński, Botanika szkolna na klasy niższe. Wydanie 1—3. Kraków.
- Klasa III. Religia.* Ks. Dąbrowski, Historia biblijna zakonu nowego. Wydanie 1. i 2. Stanisławów. 1889. — **Język łaciński.**

Samolewicz-Sołtysik, Gramatyka języka łacińskiego. Część II. Wyd. 5. i 6. Lwów. 1893. — Próchnicki, Ćwiczenia łacińskie dla klasy trzeciej. Wydanie 2. i 3. Lwów. 1893. — Cornelius Nepos. Wydanie Patočka-Zawiliński. — **Język grecki.** Ćwikliński, Gramatyka języka greckiego. Lwów. 1892. — Taborowski i Winkowski, Ćwiczenia greckie dla klasy III. — **Język polski.** Małecki, Gramatyka języka polskiego. Wydanie 8. Lwów. 1891. — Czubek-Zawiliński, Wypisy polskie dla kl. III. Lwów. 1893. — **Język niemiecki.** L. German i K. Petelenz, Ćwiczenia niemieckie dla klasy trzeciej. Wyd. 1. i 2. Lwów. 1892. — Petelenz, Deutsche Grammatik. Krakau. 1890. — **Geografia i Historia powszechna.** Baranowski i Dziedzicki, Geografia powszechna. Wydanie 4—7. Lwów. 1895. — Semkowicz, Opowiadania z dziejów powszechnych. Część II, Lwów. 1894. — Rawer, Dzieje ojczyście. Lwów. 1895. — **Matematyka.** Baraniecki, Początki arytmetyki i algebry. Część III. i IV. Kraków. 1895. — Mochnik-Maryniak, Geometria pogładowa. Część II. Wydanie 3. i 4. Lwów. 1891. — **Fizyka.** Kawecki i Tomaszewski, Fizyka dla niższych klas szkół średnich. Kraków. 1894. — **Historia naturalna.** Łomnicki, Mineralogia dla niższych klas. Wyd. 2. i 3. Lwów. 1893.

Klasa IV. Religia. Jougan, Liturgika katolicka. Lwów. 1895. — **Język łaciński.** Samolewicz-Sołtysik, Gramatyka języka łacińskiego. Część II. Wyd. 5. i 6. Lwów. 1893. — Próchnicki, Ćwiczenia łacińskie dla klasy IV. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1896. — Caesar, Commentarii de bello gallico. Wydanie Prammer-Bednarski. — Ovidius, wydanie Sedlmayer-Bednarski. — **Język grecki.** Fiderer, Gramatyka języka greckiego. Lwów. 1892. — Schenkl-Parylak, Ćwiczenia greckie. Wydanie 2. Wiedeń. 1893. — **Język polski.** Małecki, Gramatyka języka polskiego. Wydanie 8. Lwów. 1891. — Czubek-Zawiliński, Wypisy polskie dla kl. IV. Lwów. 1894. — **Język niemiecki.** L. German i K. Petelenz, Ćwiczenia niemieckie dla klasy IV. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1896. — Petelenz, Deutsche Grammatik. Krakau. 1890. — **Geografia i Historia powszechna.** Semkowicz, Opowiadania z dziejów powszechnych. Część III. Lwów. 1895. — Benoni-Majerski, Geografia austr.-węgierskiej monarchii. Wyd. 2. Lwów. 1892. —

Rawer, Dzieje ojczyste. Lwów. 1895. — **Matematyka**. Baraniecki, Początki arytmetyki i algebry. Część III. i IV. Kraków. 1895. — Moćnik-Maryniak, Geometrya pogładowa. Część II. Wyd. 3. i 4. Lwów. 1891. — **Fizyka**. Kawecki i Tomaszewski, Fizyka dla niższych klas szkół średnich. Kraków. 1894.

Klasa V. Religia. Ks. Jachimowski, Dogmatyka ogólna. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1889. — **Język łaciński**. Livius, wydanie Zingerle-Majchrowicz. Ovidius, wydanie Sedlmayer-Bednarski. — Samolewicz-Sołtysik, Gramatyka języka łacińskiego. Część II. Wyd. 5. i 6. Lwów. 1893. — **Język grecki**. Fiderer, Chrestomatya z pism Xenofonta. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1894. — Homera Iliada. Część I. i II. Wydanie Christ-Fischer. — Fiderer, Gramatyka języka greckiego. Lwów. 1892. — **Język polski**. Próchnicki, Wzory poezyi i prozy. Lwów. 1893. — **Język niemiecki**. Petelenz und Werner, Deutsches Lesebuch für die fünfte Classe. Lwów. 1892. — **Geografia i historia powszechna**. Zakrzewski, Historia powszechna. Część I. Wydanie 1. i 2. Kraków. 1895. — **Matematyka**. Baraniecki, Algebra. Kraków. 1892. — Moćnik-Maryniak, Geometrya dla wyższych klas. Wydanie 3. i 4. Lwów. 1895. — **Historia naturalna**. Łomnicki, Mineralogia i geologia. Wyd. 3. i 4. Lwów. 1896. — Rostafiński, Botanika szkolna dla klas wyższych. Kraków. 1896.

Klasa VI. Religia. Ks. Jachimowski, Dogmatyka szczegółowa. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1889. — **Język łaciński**. Sallustius Jugurtha. Wyd. Linker-Klimscha-Sołtysik. — Vergilius wyd. Eichler-Rzepiński. — Cicero, Catil. I. Wydanie Nohl-Bednarski. — Samolewicz-Sołtysik, Gramatyka języka łacińskiego. Część II. Wydanie 5. Lwów. 1891. — **Język grecki**. Fiderer, Chrestomatya z pism Xenofonta. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1894. — Homera Iliada, część I. i II. Wydanie Christ-Fischer. — Herodot. Wyd. Holder, ks. VII. — Fiderer, Gramatyka języka greckiego. Lwów. 1892. — **Język polski**. Wyписы polskie Stan. Tarnowskiego i J. Wójcika. Część I. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1894. — **Język niemiecki**. Petelenz und Werner, Deutsches Lesebuch für die sechste Classe. Lwów. 1892. — **Geografia i historia powszechna**. Zakrzewski, Historia powszechna. Część I. Wyd. 1. i 2. Kraków. 1895. —

Zakrzewski, *Historya powszechna*. Część II. Kraków. 1894. — **Matematyka**. Baraniecki, *Algebra*. Kraków. 1892. — Moćnik-Stanecki, *Geometrya dla wyższych klas*. Wyd. 3. i 4. Lwów. 1895. — *Logarytmy Adama*. — **Historya naturalna**. Petelenz, *Zoologia dla klas wyższych szkół średnich*. Lwów. 1892.

Klasa VII. Religia. Martin-Solecki, *Etyka katolicka*. Wydanie 1. i 2. Przemyśl. 1885. — **Język łaciński**. Cicero de imperio Cn. Pompei i Laelius (wyd. Kornitzer-Sołtysik), pro Archia poeta (wyd. Nohl-Bednarski). — Vergilius, wyd. Eichler-Rzepiński. — Samolewicz-Sołtysik, *Gramatyka języka łacińskiego*. Część II. Wydanie 5. Lwów. 1891. — **Język grecki**. Homera *Odyssea* (wyd. Christ-Jezienicki). — Demostenes przeciw Filipowi I—III., wydanie Wotke-Schmidt. — Fiderer, *Gramatyka języka greckiego*. Lwów. 1892. — **Język polski**. Wypisy polskie Stan. Tarnowskiego i J. Wójcika. Część I. Wydanie 1. i 2. Lwów. 1894. — Wypisy polskie Stan. Tarnowskiego i Fr. Próchnickiego. Część II. Wyd. 1. i 2. Lwów. 1896. — **Język niemiecki**. Petelenz und Werner, *Deutsches Lesebuch für die VII. Classe*. Lwów. 1893. Nadto następujące dzieła: Goethego, *Iphigenie auf Tauris*; Schillera, *Jungfrau von Orleans* i *Wilhelm Tell*. — **Geografia i historia powszechna**. Gindely-Markiewicz, *Dzieje nowożytne*. Wydanie 1. i 2. Rzeszów. 1886. — Lewicki, *Zarys dziejów Polski i krajów ruskich z nią połączonych*. Kraków. 1893. — **Matematyka**. Baraniecki, *Algebra*. Kraków. 1892. — Moćnik-Stanecki, *Geometrya dla wyższych klas*. Wydanie 3. Lwów. 1889. — *Logarytmy Adama*. — **Fizyka**. Kawecki i Tomaszewski, *Fizyka dla wyższych klas szkół średnich*. Kraków. 1892. — Tomaszewski, *Chemia*. Kraków. 1892. — **Propedeutyka filozofii**. Kozłowski, *Logika elementarna*. Lwów. 1891.

Klasa VIII. Religia. Ks. Jougan, *Historya kościoła katolickiego*. Lwów. 1895. — **Język łaciński**. Horatius, wyd. M. Sasa. — Tacitus, *Annales* (wyd. Müllera). — Samolewicz-Sołtysik, *Gramatyka języka łacińskiego*. Część II. Wydanie 5. Lwów. 1891. — **Język grecki**. Plato, *Apologia* (wyd. Christ-Lewicki). — Sofokles, *Electra* (wyd. Szubert). — Homera, *Odyssea* (wyd. Christ-Jezienicki). — Curtius-Hartel-Ćwikliński, *Gramatyka języka greckiego*. Praga. 1890. — **Język polski**. Wypisy polskie Stan. Tarnowskiego i Fr. Próchnickiego. Część II.

Lwów. 1891. — **Język niemiecki.** Petelenz und Werner, Deutsches Lesebuch für die achte Classe. Lwów. 1894. Nadto następujące dzieła: Goethego, Torquato Tasso; Schillera, Wallenstein; Grillparzera, König Ottokar (wyd. Lichtenhelda). — **Geografia i historia powszechna.** Lewicki, Zarys dziejów Polski i krajów ruskich z nią połączonych. Kraków. 1893. — Hannak-Leniek, Historia i statystyka monarchii austr.-węg. Tarnopol. 1892. — **Matematyka.** Dziwiński, Zasady algebry. Lwów. 1891. — Moćnik-Stanecki, Geometrya dla wyższych klas. Wydanie 3. Lwów. 1889. — Logarytmy Adama. — **Fizyka.** Kawecki i Tomaszewski, Fizyka dla wyższych klas szkół średnich. Kraków. 1892. — **Propedeutyka filozofii.** Lindner-Kulczyński, Wykład psychologii. Kraków. 1895.

VII.

Ćwiczenia sił fizycznych.

Oprócz ćwiczeń gimnastycznych odbywanych w 4 godzinach tygodniowo w sali Towarzystwa „Sokół“ miała młodzież sposobność brać często udział w wycieczkach w różne strony dalsze zamiejskie pod przewodnictwem profesorów w każdej porze, o ile tylko pozwalał na to czas wolniejszy i sprzyjająca pogoda. Nadto zgodził się najuprzejmiej w roku bieżącym W. prof. Dr. H. Jordan urządzić od początku maja trzy razy tygodniowo w godzinach popołudniowych zabawy w parku swoim wyłącznie dla uczniów tutejszego zakładu: młodzież korzystała licznie z tego zezwolenia.

VIII.

a) Stypendya.

Stypendya pobierało 10 uczniów, a mianowicie:

Z fund. Głowińskiego	5 uczn.	po 157·50 złr.,	razem 787·50 złr.
„ Zelechowskiego	2	„ „ 115·50	„ „ 231·00
„ Stupnickiego	} 1	„ „ 200·00	„ „ 200·00
„ i Jankowskiego			
„ X. J. Charbuta	1	„ „ 100·00	„ „ 100·00
„ Boznańskiego	1	„ „ 150·00	„ „ 150·00
			Razem . . . 1468·50

b) Pomoc koleżeńska.

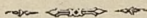
D o c h ó d.

Pozostało z roku szk. 1894/5	19·08	złr.
Hr. Tyszkiewicz ofiarował	50·00	„
Dr. Henryk Jordan	100·00	„
P. Zapala złożył	1·00	„
Składki uczniów wynosiły	185·77	„
Razem	<u>355·85</u>	„

R o z c h ó d:

Między ubogich uczniów rozdano	267·15	„
Na książki do biblioteki pomocy kol.	80·55	„
Pozostaje na rok szk. 1896/7	8·15	„
Razem	<u>355·85</u>	„

Wszystkim szlachetnym ofiarodawcom składa niniejszem zarząd gorące podziękowanie.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

МОК ОНОГОТРА ИНОП
 КИТРИ
 ИНОК ОНОГОТРА ИНОП

STATYSTYKA ZAKŁADU.

ROK SZKOLNY 1894/5

K L A S A

I	II		III		IV		V		VI		VII		VIII		Razem
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
51	39	32	31	43	28	29	23	26	43	24	31	26	31	457	
3	4	2	2	1	2	1	—	—	—	—	1	—	2	18	
54	43	34	33	44	30	30	23	26	43	24	32	26	33	475	

ROK SZKOLNY 1895/6

K L A S A

I	II			III		IV		V		VI		VII		VIII		Razem
	a	b	c	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
42	42	42	46	39	36	34	45	34	31	38	44	25	31	529		
—	—	—	44	28	32	25	35	27	21	33	37	22	31	335		
4	2	5	—	4	1	3	4	6	3	2	4	1	—	39		
34	34	32	2	5	2	3	2	1	5	2	3	1	—	126		
4	6	5	—	2	1	3	4	—	2	1	—	1	—	29		
42	42	42	46	39	36	34	45	34	31	38	44	25	31	529		
33	34	38	39	32	27	3	36	31	28	36	41	22	29	453		
1	1	—	2	3	4	4	4	1	—	—	1	—	—	20		
34	35	38	41	35	30	31	40	32	28	36	42	22	29	473		
8	7	4	5	4	6	3	5	2	3	2	2	3	2	56		
42	42	42	46	39	36	34	45	34	31	38	44	25	31	529		

Na początku i w ciągu roku szkolnego 1895/6 wpisało się uczniów publicznych i prywatnych

Z tych było:

Uczniów tutejszych z promocyą
 Repetentów tutejszych
 Uczniów nowych z promocyą
 Repetentów obcych

Razem
 Z końcem r. szk. 1895/6 było:

Uczniów publicznych
 Uczniów prywatnych

W ciągu r. szk. 1895/6 wystąpiło
 Razem

I. Frekwencya uczniów.

Z końcem r. szk. 1894/95 liczono:

Uczniów publicznych
 Uczniów prywatnych
 Razem

2. Z końcem roku szk. 1895 6

było uczniów rodem:

Z Krakowa i W. Ks. Krakowskiego	14	16	17	23	16	13	16	15	11	11	12	15	15	9	4	192
Z Galicyi	15	15	15	15	13	13	10	19	15	13	15	23	15	12	21	216
Z Król. Polskiego	4	3	4	1	1	4	2	2	5	1	6	3	3	1	3	40
Z Śląska austriackiego	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5
Z Czech	—	1	1	2	1	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	4
Z Austryi dolnej	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Z Styryi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Z Węgier	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
Z W. Ks. Poznańskiego	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	3
Z Podolia rosyjskiego	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2
Z Litwy	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2
Z W. Ks. Badenckiego	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Z Francyi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Z Ameryki (Stany Zjednoczone)	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Razem	34	35	38	41	35	30	31	40	32	28	36	42	29	22	29	473

3. Z końcem r. szk. 1895 6 było:

Polaków
 Rusinów
 Razem

4. Z końcem r. szk. 1895/6 było

Uczniów wyznania rzymsko-kat.	28	30	32	34	30	25	24	33	27	23	31	39	39	17	23	396
" grecko-kat.	1	—	—	1	—	—	1	1	—	1	—	1	1	1	—	5
" ew. (augsb.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
" mojżeszowego	5	5	6	6	—	5	5	6	5	4	5	2	2	4	6	69
Razem	34	35	38	41	35	30	31	40	32	28	36	42	29	22	29	473

X.

KRONIKA ZAKŁADU.

Wpisy uczniów na rok szkolny 1895/6 odbywały się w ostatnich dniach sierpnia, egzamina wstępne do kl. I. dnia 30. czerwca i 1. lipca, tudzież 1. i 2. września, egzamina wstępne do klas wyższych i egzamina poprawcze 30. i 31. sierpnia, tudzież między 10. a 15 września.

Egzamin wstępny do klasy I. składało 121 uczniów, z tych reprobowano 25.

Wpisano na początku i w ciągu roku szkolnego uczniów publicznych i prywatnych 529; klasę I. podzielono na trzy oddziały, II., III., V. i VIII. podzielono każdą na dwa oddziały; zakład liczył przeto w tym roku szkolnym 14 oddziałów klasowych.

Rok szkolny rozpoczęto dnia 3. września uroczystem nabożeństwem w kościele św. Anny.

Egzamin dojrzałości poprawczy odbył się po feryach 19. września pod przewodnictwem W-go Dra L. Germana, c. k. inspektora szkół średnich.

W ciągu roku uczniowie zakładu brali udział w nabożeństwach w kościele św. Anny: dnia 4. października i dnia 19. listopada z powodu imienin Ich Ces. i Król. Apostolskich Mości Najjaśniejszego Pana i Najjaśniejszej Pani; dnia 5. maja za duszę ś. p. Cesarzowej Maryi Anny, dnia 22. maja za duszę ś. p. Jego Ces. i Król. Wys. Najd. Arcyks. Karola Ludwika, a dnia 27. czerwca za duszę ś. p. Cesarza Ferdynanda.

Jego Ekse. c. k. Radca tajny i Namiestnik Galicyi ks. Eustachy Sanguszko zaszczycił zakład odwiedzinami 6. grudnia 1895 r. i był obecny na lekeyach geografii w klasie I.a i historii powszechnej w klasie VI. W dniach od 16. d^o 23. listopada odbył

lustrację zakładu c. k. Inspektor szkół średnich WP. Dr. Ludomił German.

Dnia 24. listopada 1895 odbył się poranek deklamacyjno-muzykalny, urządzony przez młodzież ku uczczeniu pamięci Adama Mickiewicza, na którym przemówił do młodzieży prof. Wincenty Stroka.

Piśmienny egzamin dojrzałości w terminie letnim odbył się w dniach 11.—16. maja, a ustny pod przewodnictwem W-go Dra L. Germana, c. k. inspektora szkół średnich w dniach od 26. maja do 3. czerwca 1896.

W ciągu roku szkolnego przystępowała młodzież szkolna trzy razy do Sakramentów Pokuty i Ołtarza i odprawiła w wielkim tygodniu rekolekcyę wielkanocną.

Z powodu choroby zastępcy nauczyciela Edm. Cięglewicza objął w czerwcu naukę jęz. łacińskiego w kl. I. b zast. naucz. Neuwirth, w kl. II. b zast. naucz. Kuś; naukę jęz. pols, w kl. I. b zast. naucz. Jaworski, w kl. I. a i c prof. Stroka. (W. R. S. kr. dto 13. czerwca 1896 r. L. 12306).

Rok szkolny zakończono dnia 28. czerwca uroczystem nabożeństwem dziękczynnym, po którym otrzymali uczniowie świadectwa za drugie półrocze roku szkolnego 1895/6.

XI.

Ważniejsze rozporządzenia Władz szkolnych.

1. Wys. c. k. Rada szkolna krajowa dto 6. listopada 1895 r. L. 28717 zezwala, aby naukę historii kraju rodzinnego w wyższym gimnazjum rozpoczynano odtąd w 2. półroczu kl. VI. w jednej godzinie tygodniowo i prowadzono aż do końca pierwszego półrocza kl. VIII-ej.

2. Wysoka c. k. Rada szkolna krajowa dto 21. lutego 1896 r. L. 3841 rozporządza, ażeby wpisy na naukę przedmiotów nadobowiązkowych przedsiębrać równocześnie z wpisami do zakładu.

3. Wys. c. k. Rada szkolna krajowa dto 27. maja 1896 r. L. 11501 zawiadamia, że z początkiem roku szkolnego 1896/7 obowiązani będą uczniowie szkół średnich nosić przepisane mundurki tak w szkole, jak i poza szkołą, z ewentualnymi wyjątkami dla uczniów klasy I-szej i VIII-ej. (W. R. szk. kr. dto 4 maja 1896 r. L. 8724).

XII.

KLASYFIKACYA UCZNIÓW

za II. półrocze roku szkolnego 1895/6.

Klasa I A.

1. Bachórz Kazimierz	11. Greyber Tadeusz.	21. Polaczek Tadeusz
2. Bandrowski Juliusz	12. Kaden Czesław	22. Raarr Józef
3. Hubert Zygmunt	13. Mastalski Eugeniusz	23. Romowicz Alexan.
4. Włodek Franciszek	14. Kolman Kazimierz	24. Sierhiejewicz Wład.
5. Wojtasiewicz Albin.	15. Kozubek Włodzim.	25. Wołoszynowski E.
6. Albiński Władysław	16. Król Władysław	26. Woyczyński Wład.
7. Bąkowski Władysław	17. Krzysztoń Kazim	27. Wyderko Waclaw
8. Dankiewicz Guido	18. Lustgarten Izrael	Pryw. Wild Bolesław
9. Deiches Stanisław.	19. Marciszewski Teofil	
10. Eichenbaum Józef	20. Nowak Stefan	

Do egzaminu poprawczego po feryach przeznaczono 5 uczniów, 1 uczeń otrzymał stopień trzeci.

Klasa I. B.

1. Armer Anselm	9. Gadomski Tadeusz	17. Piotrowski Gustaw
2. Kruszyński Tadeusz	10. Kawecki Roman	18. Pultorak Wład.
3. Starck Jakób	11. Korolewicz Winc.	19. Reicher Stefan
4. Taźbierski Henryk.	12. Kruszyński Wład.	20. Reiner Stefan
5. Bader Sandel	13. Łopatka Władysł.	21. Róg Michał
6. Bialikiewicz Szczep.	14. Marszałek Bolesław	22. Sykutowski Franc.
7. Błachut Władysław	15. Muchowicz Antoni	23. Udziela Seweryn.
8. Daszewski Karol	16. Okoński Adam	24. Zabierowski Stefan

Stopień drugi otrzymało trzech uczniów, stopień trzeci otrzymało dwóch uczniów. Z jednego przedmiotu pozwolono poprawić po feryach 5 uczniom publicznym i 1 prywatycie.

Klasa I C.

1. Cygan Jan	10. Dyndowicz Wład.	19. Mazur Witalis
2. Fijałek Jakób	11. Jurkowicz Dawid	20. Morawec Józef
3. Gašienica-Gronikowski S.	12. Kamiński Oskar	21. Paszkowski Maryan
4. Hajduk Stanisław	13. Koch Zygmunt	22. Rettich Markus
5. Niemczewski Bogdan	14. Koziorowski Antoni	23. Rzepecki Jan
6. Paszkowski Bolesław	15. Kozubowski Maryan	24. Stankiewicz Franc.
7. Skupiński Józef	16. Kubiec Józef	25. Streimer Samuel
8. Baliński Teofil	17. Marcinek Józef	26. Timberg Samuel
9. Bittner Władysław	18. Mazanek Mieczysław	27. Uklański Piotr

Do egzaminu poprawczego po feryach przeznaczono uczniów 4; stopień drugi otrzymało uczniów 2, stopień trzeci uczniów 5.

Klasa II A.

1. Dziurzyński Mieczys.	13. Jaugustyn Władysł.	25. Urban Piotr
2. Englender Efroim	14. Kofiński Karol	26. Du Vall Zygmunt
3. Gašiorek Franciszek	15. Koneczny Gustaw	27. Wachtel Jan
4. Malinowski Bronisł.	16. Kopijas Karol	28. Weiss Artur
5. Szydłowski Maryan	17. Marszałek Władysł.	29. Wójcikiewicz Stan.
6. Turek Adolf.	18. Meisels Leon	30. Wróbel Stefan
7. Baliński Eugeniusz	19. Rotschek Jerzy	31. Zawiliński Tadeusz
8. Ćmikiewicz Jan	20. Siellawa Józef	32. Zdanowski Stanisł.
9. Grodyński Jerzy	21. Stanclik Tadeusz	Pryw. Hr. Tarnowski H.
10. Herstein Hirsch.	22. Stojanowski Roman	„ Korytko Paweł
11. Janotka Bohdan	23. Stryjeński Paweł	
12. Jakobsohn Bernard	24. Szewczyk Piotr	

Dwóch uczniów otrzymało stopień drugi, pięciu uczniów przeznaczono do egzaminu poprawczego po feryach.

Klasa II B.

1. Dąbrycz Władysław	11. Kopff Stanisław	21. Rudnicki Stanisław
2. Kańia Jan	12. Króliński Stefan	22. Steczko Stanisław
3. Remin Władysław	13. Landau Juda	23. Szurek Kazimierz
4. Smoleński Tadeusz	14. Lemler Mojżesz	24. Turek Antoni
5. Zaczek Kazimierz	15. Matzke Władysław	25. Weber Henryk
6. Buxbaum Izrael	16. Michałowski Wiktor	26. Zarzycki Mieczysław
7. Drobher Stanisław	17. Molkner Wilhelm	Pryw. Chwistek Leon
8. Dura Maryan	18. Osman Elimar	
9. Klein Franciszek	19. Petkun Olgierd	
10. Kluger Michał	20. Pryliński Leszek	

Jeden uczeń otrzymał stopień drugi, pięciu uczniów publ. i dwóch prywatystów przeznaczono do egzaminu poprawczego po feryach.

Klasa III A.

1. Dziurzyński Roman	11. Dzianott Kazimierz	21. Łuniewski Antoni
2. Horowitz Samuel	12. Finik Julian	22. Pawlikowski Maryan
3. Wisłocki Tadeusz	13. Gurski Janusz	23. Pryliński Adam
4. Wodecki Zygmunt	14. Gutmann Zygfryd	24. Rapacz Henryk
5. Bandrowski Jerzy	15. Hubert Tadeusz	25. Rossknecht Roman
6. Beres Rudolf	16. Janotka Maryan	26. Schneider Jan
7. Bittner Adam	17. Jaworski Adam	27. Seltmann Tadeusz
8. Buszyński Maryan	18. Kieszkowski Zyg. m.	Pryw. Hr. Morstin Józef
9. Drobner Bolesław	19. Krassowski Antoni	„ Hr. Szembek Fr.
10. Dyrz Jan	20. Kwaśniewski Zyg. m.	

Jednego prywatystę przeznaczono do egzaminu poprawczego po feryach.

Klasa III B.

1. Bahr Franciszek	9. Krzystek Hugo	17. Szydłowski Tadeusz
2. Banach Walery	10. Landau Schachne	18. Uhl Konrad
3. Bisztyga Jan	11. Lipner Natan	19. Welanyk Antoni
4. Cyfrowicz Kazimierz	12. Machalski Adam	20. Wiśniowski Wład.
5. Drozd Alfred	13. Rażny Józef	Pryw. Janowski Alex.
6. Gašiorowski Henryk	14. Sokołowski Bolesł.	„ Malczewski Gust.
7. Kisiel Alfred	15. Süsser Pinkus	
8. Korbel Stanisław	16. Szule Antoni	

Do egzaminu poprawczego po feryach przeznaczono 5 uczniów publicznych i 2 prywatystów, 2 uczniów publ. otrzymało stopień drugi.

Klasa IV.

1. Flaschen Stanisław.	13. Hofmann Wlast.	2. Rusin Władysław.
2. Beres Artur.	14. Horowitz Salomon.	26. Sikora Ludwik.
3. Bielański Jan.	15. Koch Edward.	27. Skórczewski Wit.
4. Biliński Antoni.	16. Krause Czesław.	28. Sprung Jakób.
5. Busek Artur.	17. Kudasiewicz Teofil.	29. Sztore Władysław.
6. Dębowski Józef.	18. Marfiak Ferdynand.	30. Włodek Roman.
7. Dolański Leon.	19. Marszałek Stan.	31. Wodzicki Maurycy
8. Dzianott Zygmunt.	20. Matejko Bronisław.	32. Wojakowski Franc.
9. Freudmann Sal.	21. Müller Izak.	33. Wołkowicki Tad.
10. Haller Władysław.	22. Pietrzak Franc.	Pryw. Hr. Morstin Wł.
11. Haraschin Julian.	23. Przybylski Wład.	„ Hr. Badeni Marc.
12. Hausser Ferdynand.	24. Pszon Stanisław.	„ Lorentski Mar.

Dwóch uczniów publ. i 1 prywatystę przeznaczono do egzaminu poprawczego z jednego przedmiotu po feryach; stopień trzeci otrzymał 1 uczeń.

Klasa V A.

1. Blumenfeld Tad.	9. Gizowski Felix.	17. Ottmann Stanisław
2. Hr. Szembek Jan.	10. Grünspan Michał.	18. Reicher Zygmunt.
3. Bielański Adam.	11. Herstein Samuel.	19. Seifter Zygmunt.
4. Bielański Antoni.	12. Jasiński Marian.	20. Sikorski Ludwik.
5. Deiches Alexander.	13. Koneczny Adolf.	21. Swolkień Wład.
6. Dobosz Józef.	14. Kowalówka Piotr	22. Trzeciak Włodz.
7. Frisch Stefan.	15. Ławner Stanisław.	23. Tyralski Zygmunt.
8. Fuchs Franciszek.	16. Łodziński Wład.	

Jeden uczeń przeznaczony do egzaminu uzupełniającego; pięciu do egzaminu poprawczego z poszczególnych przedmiotów; jeden prywatysta i dwóch uczniów publ. otrzymało stopień drugi.

Klasa V B.

1. Arndt Mieczysław.	9. Krzysztoń Wład.	17. Riess Stanisław.
2. Bochenek Miecz.	10. Lustgarten Artur.	18. Smoleński Jerzy.
3. Budzynowski Korn.	11. Mahler Ignacy.	19. Solecki Leon.
4. Farbowski Ludwik.	12. Michalski Wład.	20. Stanclik Michał.
5. Gorzechowski Józ.	13. Praetzel Artur.	21. Szware Stanisław.
6. Gyuresak Jan.	14. Pułka Józef.	22. Zakrzewski Wacł.
7. Krakauer Joel.	15. Radoń Józef.	23. Zopoth Stanisław.
8. Krzysiak Felix.	16. Reuss Henryk.	

2 uczniów otrzymało stopień trzeci; do egzaminu poprawczego przeznaczono 3 uczniów

Klasa VI.

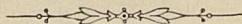
1. Hofmann Stanisław.	11. Falter Hirsch.	21. Markowitz Aron.
2. Lubecki Kazimierz.	12. Gawecki Wład.	22. Miklaszewski Jerzy.
3. Zawłowski Konrad.	13. Gumiński Bolesław.	23. Pająk Franciszek.
4. Znamirowski Adam.	14. Immerglück Michał.	24. Rozmuski Stan.
5. Biesiadecki Wład.	15. Jaworowski Miecz.	25. Skalski Marian.
6. Błoch Stanisław.	16. Kaczmarek Józef.	26. Sztorc Ludwik.
7. Boniecki Michał.	17. Karnkowski Wład	27. Turski Marian.
8. Eber Salomon.	18. Krzanowski Ant.	28. Tyszkiewicz Edw.
9. Engelmann Wacł.	19. Kudas Cezar.	29. Wiktor Jan.
10. Faden Emanuel.	20. Lenartowicz Wład.	30. Witaliński Marian.

1 uczeń otrzymał stopień trzeci, 4 uczniom pozwolono poprawić egzamin z jednego przedmiotu po feryach, jednego przeznaczono do egzaminu uzupełniającego.

Klasa VII.

- | | | |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. Dziurzyński Tad. | 13. Czarnomski Zdz. | 25. Schnitzel Alfred. |
| 2. Jędrzejowicz Jan. | 14. Czerwiński Felix. | 26. Sikorski Tadeusz. |
| 3. Lekszycki Antoni. | 15. Haller Mieczysław. | 27. Skrzyński Adolf. |
| 4. Marszałek Winc. | 16. Hoffmann Romuald. | 28. Stach Teodor. |
| 5. Pawlica Jan. | 17. Jarosz Jan. | 29. Starschedel Gustaw. |
| 6. Rybakiewicz Tad. | 18. Koch Wład. | 30. Stein Stanisław. |
| 7. Straszewski Kaz. | 19. Komorowski Cezar. | 31. Suhecki Edward. |
| 8. Tarnowski Stan. | 20. Machowski Wład. | 32. Szezerbowski Karol. |
| 9. Bajer Józef. | 21. Majerski Alex. | 33. Warzewski Józef. |
| 10. Bitner Stanisław. | 22. Murczyński Adam. | 34. Wilkoszewski Luc. |
| 11. Bogdani Roman. | 23. Nowara Franciszek. | 35. Wujcik Kazimierz. |
| 12. Bogusz Witold. | 24. Pisarski Tadeusz. | Pryw. Wańkowicz Cz. |

Do egzaminu poprawczego przeznaczono 6 uczniów.



OGŁOSZENIE.

Rok szkolny 1896/7 rozpocznie się dnia 3. września 1896.

Wpisy uczniów do gimnazjum na rok szkolny 1896/7 odbywać się będą w dniach 29., 30. i 31. sierpnia 1896 w kancelaryi zakładu.

Przy wpisie mają uczniowie tutejszego zakładu wykazać się świadectwem szkolnem z ostatniego półrocza, a uczniowie przybywający z innych gimnazyjów także metryką urodzenia i potwierdzeniem dyrekcji zakładu, w którym przedtem przebywali, że nie ma przeszkody w przyjęciu ich do zakładu innego.

Uczniowie wstępujący do klasy I. powinni wykazać się metryką, a jeżeli uczęszczali przedtem do szkół publicznych, także świadectwem z ostatniego półrocza.

Wszyscy uczniowie obowiązani są do przedłożenia świadectwa szczepienia albo rewakynacyi, jeżeli szczepieni byli przed 1. stycznia 1894 r.

Przy wpisie każdy uczeń ma złożyć datek na zbiory naukowe w kwocie 1 złr., a nowo przybywający nadto wpisowe w kwocie 2 złr. 10 ct. w. a.

Między 1. a 15. lutego 1897 r. obowiązany jest każdy uczeń z wyjątkiem najuboższych złożyć 50 ct. na cele zabaw szkolnych.

Opłatę szkolną wynoszącą za jedno półrocze **dwadzieścia** złr. w. a. mają uczniowie kl. II—VIII. uiścić w ciągu pierwszych sześciu tygodni każdego półrocza, uczniowie zaś kl. I. w ciągu trzech miesięcy w I. półroczu, a w II. półr. w ciągu sześciu tygodni w sposób przepisany.

Egzamina wstępne do klasy I. odbywają się w dniach 30. czerwca i 1. lipca, tudzież 1. i 2. września.

Egzamina wstępne do klas wyższych i poprawcze odbędą się w dniach 29. do 31. sierpnia.

Stanisław Siedlecki,
dyrektor.

1811. Jan.