

M. 5092 / 117

A. K. m. tud. egyetem  
fizikai intézetében vég-  
zett gyakorlatok naplója.  
188 $\frac{1}{2}$  II.



**CYARI**  **JELVÉNY**

**POSNER KÁROLY LAJOS**  
első magyar  
VONALZÓ-INTÉZET KÖNYVGYÁR.  
KÖ-és KÖNYV-NYOMDÁJÁBOL  
**BUDAPESTEN**

| Rsz. | lap. | Ár. |
|------|------|-----|
| 41   | 50   | 88  |

Egy hasonló könyv megrendelésénél elegendő a fentebbi számok megjegyzése.

165092/117



MAGYAR  
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
KÖNYVTÁRA

50



A gyakorlatokban részt vettek:

Bauer Frigyes.

Bittenbinder Miklós

Edelmann Sebő

Ferál Ottó

Gruber Nándor

Hegedüs György

Juckel Gyula

Kánery Jenő

Karai László

Linda László

Martiny László

Csiby Péter

Mondl József

Nicolits László

Ormay Lajos

Somlyay Lajos

Szabó József

Szabó József

Székely László

Szerényi Géza

Szujáros Miklós

Sztrisseneer Károly

Váter József

Lehner Vilmos



A gyakorlatokban részt vettek:

Bauer Frigyes.

Bittenbinder Miklós

Edelmann Sebő

Ferál Ottó

Griber Nándor

Hegedüs György

Juckel Gyula

Kánery Jenő

Kurai László

Linda László

Martiny László

Csiby Péter

Mondl László

Nicolits László

Ormay Lajos

Somlyay Lajos

Szabó László

Szabó László

Székely László

Szerényi Géza

Szujártó Miklós

Sztrissener Károly

Váter László

Lehner Vilmos



1. Törésmutató meghatározása plan-paralell lemezekben.

a. Mikroszkóp és Kathetometer segítségével.  
 Törésmutató a kép emelkedéséből  $n = \frac{d}{d-m}$


b. Az ophthalmometer elve alapján.  
 Törésmutató a kép eltolódásából  $n = \sin^2 i \left( 1 + \frac{d \sin^2 i}{(d \sin i - h)^2} \right)$

| A dolgozó neve:   | Anyag     | A törés <sup>o</sup> le-<br>mer vas.<br>lapján d | A kép emel-<br>kedés<br>m | Az anyag<br>törésmuta-<br>tója: | A lemez<br>vastagsága<br>d | A becsis-<br>zög i | A kép elto-<br>lódása<br>h | Törésmu-<br>tató: |
|---|-----------|--|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|
| Dékny István<br>1882 Január 20                              | üveg I.   | 562  | 193.5                     | 1.525                           | 2.69 mm                    | 31.1°              | 0.55 mm                    | 1.5395            |
|   | " II      | 1080   | 376                       | 1.534                           |                            |                    |                            |                   |
| Mondó József és<br>Marsiny László<br>$\frac{21}{7}$         | üveg<br>△ | 1073   | 367                       | 1.5198                          | 5.49                       | 43°                | 155                        |                   |
|   | ▽         | 896  | 291                       | 1.4644                          |                            |                    |                            |                   |
| Bauerhigyes Somyay Lajos<br>Lindau László<br>1882 január 25 | üveg<br>△ | 1075   | 367                       | 1.5185                          | 2.745                      | 53                 | 218-109                    |                   |
|   | ▽         | 800  | 274                       | 1.5209                          |                            |                    |                            |                   |
| Beckmann<br>Jan. 25.  |           | 1083.  | 373.6.                    | 1.525                           |                            | 42° 6'             | 163.3                      |                   |
| Edelmann Sebőfy<br>Leabó József<br>Jan. 27.                 | üveg      | 3.985 mm   | 1.36 mm                   | 1.536                           | 2.69 mm                    | 46° 18'            | 1.5 mm                     |                   |
|   | víz       | 25.82 mm   | 6.50 mm                   | 1.33                            |                            | 25° 54'            | 0.44 mm                    |                   |



Jörismutató planparalell le-  
merékben meghatározása.

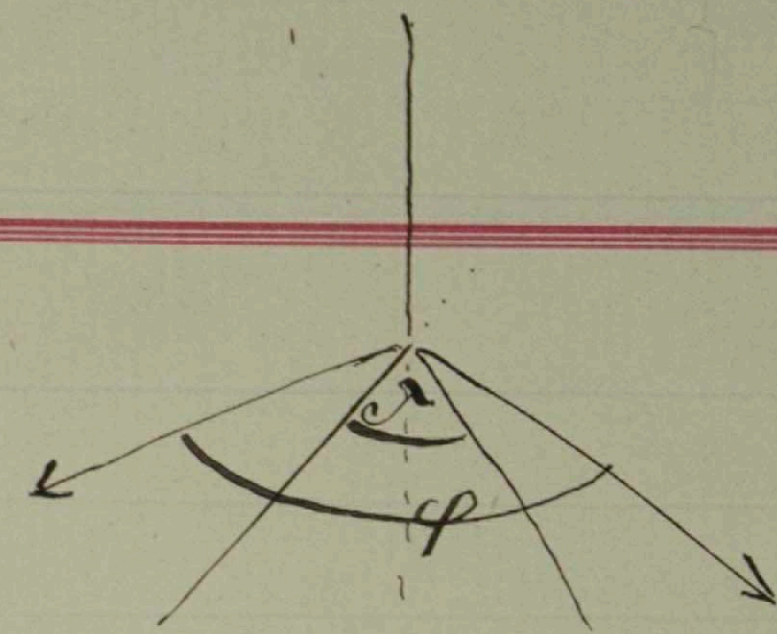
1. Jörismutató a kép ernelketéséből  $n = \frac{d}{d-m}$

| A dolgozó neve:            | A jörismutató anyaga:  | A körök le-<br>mer vastagsága<br>$d$ | A kép ernelketés<br>m.<br>$m$ | Az anyag<br>jörismutatója<br>$n$ |
|----------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Tüchel Gyula               | üveg<br>vör  | 5,45 mm                              | 1,897 mm                      | 1,527<br>1,332                   |
| Ormay Lajos                | üveg   | 14,63 mm                             | 5,06 mm                       | 1,528                            |
| Frevenyi Géza              | vör  | 2,543 mm                             | 0,607 mm                      | 1,314                            |
| Januar 28                  | quartz   | 14,41 mm                             | 5,16 mm                       | 1,557                            |
| Stanczy László             | üveg   | 7,4 mm                               | 2,51 mm                       | 1,513                            |
| Stanczy László<br>febr. 1. | vör  | 12,9 mm                              | 3,225 mm                      | 1,3333                           |
| Hegedüs György<br>febr. 1. | üveg  | $d = 7,21$ mm                        | $m = 2,49$ mm                 | $n = 1,52$                       |
| Bauer György II/1          | quartz   | $d = 7,16$                           | $m = 2,56$ mm                 | $n = 1,55$                       |

2. Jörismutató a kép ellipszoidaritásból  $n = \frac{d}{\sin i} \left( 1 + \frac{d \cos^2 i}{d \sin i - h} \right)$

| A lencze<br>vastagsága<br>$d$ | A beesési<br>szög<br>$i$ | A kép el-<br>lipsoidaritása<br>$h$ | Jörismutató<br>$n$ |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 2,69 mm                       | 48° 6'                   | 0,975                              | 1,499              |
| "                             | 41° 30'                  | 0,87                               | 1,564              |
| 5,79 mm                       | 65° 30'                  | 1,51 mm                            | 1,4                |
| "                             | 34° 48'                  | 0,60 mm                            |                    |
| "                             | 45°                      | 0,88 mm                            | 1,502              |
| 2,7 mm                        | 63° 48'                  | 1,42 mm                            | 1,397              |
| 2,69 mm                       | 50° 12'                  | 0,95 mm                            | 1,59               |





2. a. Úvegprizma törőköjének

$$n = \frac{\sin \frac{D+i}{2}}{\sin \frac{i}{2}}$$

störésmutatójának meghatározása.

$D = \frac{D}{2}$  a prizma törőköje

$D$  a minimális elhajlás.

| A dolgozó neve                                    | A dolgozat tárgya                                       | A tárcsö beállítás a jobb oldalán viszravert fényességén | A tárcsö beállítás a bal oldalán viszravert fényességén | Ebből $D = \frac{D}{2}$ | A tárcsö beállítás a nem tört minimális elhajlás fényességén | Ebből az elhajlás minimális $D$   | A prizma törőköjének meghatározása |
|---|---|--|---|-------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| Edelmann Sebő<br>Szabó József<br>1862. jún. 20.   | Egy üveg hasáb (prizma) törésmutatójának meghatározása. | IV) 307° 43' 30"<br>II) 307° 32' 30"                     | IV) 187° 32' 30"<br>II) 127° 43' 30"                    | 29° 54' 30"             | IV) {207° 55' 30"}<br>II) {187° 35' 30"}<br>II) 27° 4' 20"   | 187° 35' 30"<br>7° 35' 30"        | 19° 28' 40"<br>$n = 1.6187$        |
| Lehner Vilmos                                     | 1.  |  |   |                         |  |                                   |                                    |
| Pillenbinder Miklós                               | 2.  |  |   |                         |  |                                   |                                    |
| Omaj Lajos  | 1.  | IV. 298° 20' 40"<br>II 118° 20' 30"                      | IV. 238° 43' 10"<br>II 58° 43' -"                       | 29° 48' 45"             | IV. 243° 57' 50"<br>II 63° 58' 30"                           | IV 224° 28' 30"<br>II 44° 28' 50" | 19° 29' 30"<br>1.6216              |
| Gerényi Géza                                      | 2.  | IV. 252° 14' 40"<br>II 12° 34' 30"                       | IV. 192° 34' 20"<br>II 72° 15' 40"                      | 29° 50' 22"             | IV. 192° 34' 20"<br>II 372° 34' 30"                          | IV. 173° 5' 50"<br>II 353° 5' 40" | 19° 28' 40"<br>1.6205              |
| Bauerfrigyos<br>Hegedüs György<br>1886. január 25 |   | II 349° 10' -<br>II 169° 9' 50"                          | II 229° 30' 30"<br>II 49° 38' -"                        | 29° 54' 2"              | II 215° 29' 30"<br>I 35° 30' -"                              | III 229° 55' 40"<br>I 49° 55' 50" | 19° 27' -"<br>$n = 1.618$          |
| Károly Lénárd<br>Füzesné Székely                  |   | IV. 226° 8'<br>II. 46° 8' 20"                            | IV. 285° 51' 20"<br>II. 105° 52' 20"                    | 29° 51' 50"             | IV. 206° 50' 30"<br>II. 26° 50' 30"                          | IV. 225° 51'<br>II. 45° 51' 30"   | 19° 40"<br>$n = 1.6283$            |



Úvegprisma törőerőjének és törésmutatójának meghatározása.

| A dolgozó neve:                                   | A dolgozat tárgya:                        | A láncok beállításánál jobb oldalán visnavert fényvonal  | bal oldalán visnavert fényvonal  | Ebből $\gamma = \frac{\varphi}{2}$                               | A láncok beállításánál a <u>max. töltés</u> fényvonalára                             | a <u>minimum</u> fényvonalára  | Ebből az elhajlási szög $\delta$                                | A prizma a sugárjának törésmutatója |
|---|---|--|--|--|--|--|---|-------------------------------------|
| Pékny István<br>Jan. 27.                          | I. }<br>II. }<br>üveg hasáb               | IV. 222° 40' 50" }<br>II. 42° 40' 50" }<br>III. 72° 51' 50" }<br>I. 252° 51' 40" }   | IV. 282° 22' 00" }<br>II. 102° 22' 50" }<br>IV. 222° 36' 00" }<br>II. 42° 36' 00" }  | $\gamma_1 = 29^\circ 55' 48''$<br>$\gamma_2 = 29^\circ 52' 7''$  | I. 285° 23' 50" }<br>III. 105° 24' 40" }<br>II. 104° 34' }<br>I. 284° 32' }          | I. 304° 55' 10" }<br>III. 124° 55' 30" }<br>IV. 123° 14' 15" }<br>II. 284° 32' }     | $\delta_1 = 19^\circ 31' 5''$<br>$\delta_2 = 19^\circ 13' 41''$ | 1.6210<br>1.6107                    |
| Morvó István<br>Marsinglások<br>Jan. 28. án       | üveg hasáb                                | IV. 195° 24' 30" }<br>II. 135° 27' 20" }   | IV. 375° 25' 20" }<br>II. 315° 26' 40" }   | $29^\circ 28' 47''$  | I. 224° 25' 20" }<br>III. 74° 26' 40" }  | I. 232° 26' 00" }<br>II. 92° 51' 40" }   | 18° 25' 0"  |                                     |
| Jukel Gyula<br>Kijártó Miklós                     | üveg hasáb                                | II. 48° 52' 20"  | 104° 106' 30"<br>II. 48° 52' 20"   | $29^\circ 57' 5''$   | II. 48° 24' 10"<br>I. 28° 31' 38"  |  | 19° 53' 40"   | 1.6187                              |
| Linda Károlócs<br>Somlyay Lajos<br>február 1. éj. | I. }<br>II. }<br>üveg hasáb               | IV. 63° 39' 20" }<br>II. 242° 39' 20" }<br>I. 153° 39' 20" }<br>III. 67° 45' 50" }<br>II. 337° 45' 40" }<br>I. 247° 45' 50" }<br>III. 157° 45' 50" } | IV. 123° 25' 40" }<br>II. 303° 25' 50" }<br>IV. 127° 28' 20" }<br>II. 307° 28' 10" } | $29^\circ 53' 12''$<br>$29^\circ 57' 24''$                       | IV. 100° 48' 30" }<br>II. 280° 46' 50" }<br>IV. 100° 48' 20" }<br>II. 280° 47' 20" } | IV. 120° 16' 20" }<br>II. 300° 16' 10" }<br>IV. 120° 15' 40" }<br>II. 300° 15' 40" } | $19^\circ 28' 35''$<br>$19^\circ 27' 35''$                      | 1.611<br>1.592                      |
| Beckmann  | I }<br>II }<br>I }<br>II }<br>I }<br>II } | 149° 5' 10" }<br>229° 4' 50" }<br>216° 26' 16" }<br>26° 25' 20" }  | 118° 52' 20" }<br>298° 52' 20" }<br>118° 52' 20" }<br>298° 52' 20" }                 | $29^\circ 52' 5''$   | I. 258° 57' 16" }<br>II. 178° 57' 20" }  | 18° 16' 10" }<br>198° 15' 50" }  | 19° 18' 30"   | 1.5801                              |
| Gyula Vándor                                      | I }<br>II }<br>I }<br>II }                |  |  | $\gamma_1 = 29^\circ 52' 50''$<br>$\gamma_2 = 29^\circ 50' 27''$ |  |  | 19° 29'<br>19° 27' 55"  | 1.6197<br>1.6205                    |







Folyadékok törésmutatójának meg. határozása a totális reflexióból.

| A dolgozó neve:                     | Folyadék: | A prizma törésmutatója:                               | A társas be- ar. az alapon visszaverő fényre  | állítási a törés mértékének átlagos fényre $\varphi_0$   | A prizma anyagának törésmutatója $n_{01}$  | $\frac{\sin \varphi_0}{n_{01}} = \sin \varphi_1$ ahol $\varphi_1$ értéke: | A folyadék törésmutatója $n_{12}$ és $n_{01}$ közötti különbség:           |   |
|-------------------------------------|-----------|---|---|--|--|---|--|---|
| Uckel Gyula<br>Füjártó Miklós.      |           |   |   |  |  |   |  |   |
| Gruber Sándor.                      | víz.      | $29^\circ 52' 50''$<br>$29^\circ 58' 27''$            |   | $44^\circ 10' 45''$<br>$44^\circ 15' 2''$  | 1.6197.<br>1.6205                          | $25^\circ 29' 8''$<br>$25^\circ 30' 47''$                                 | $1.33270 = n_{02}$<br>$n_{12} = 0.8227$<br>$1.33275$<br>$n_{12} = 0.82269$ |   |
| Izény István.                       | víz       | $J_1 = 29^\circ 55' 48''$<br>$J_2 = 29^\circ 52' 7''$ | I.) $285^\circ 31' 20''$<br>II.) $105^\circ 32' 40''$<br>III.) $13^\circ 22' 40''$<br>IV.) $193^\circ 21' 40''$ | I.) $104^\circ 31' 15''$<br>II.) $284^\circ 30' 0''$<br>III.) $104^\circ 32' 10''$<br>IV.) $284^\circ 30' 0''$ | $44^\circ 29' 19''$<br>$44^\circ 25' 12''$ | 1.6107<br>1.6210  | $25^\circ 47' 20.9''$<br>$25^\circ 34' 47''$                               | $n_{02} = 1.3309$<br>$\varphi_1 = 55^\circ 40' 8''$<br>$n_{02} = 1.3351$<br>$\varphi_1 = 55^\circ 26' 54''$ |
| Somlyay Lajos<br>és<br>Linda László | víz       | $J = 29^\circ 52' 18''$                               | I.) $180^\circ 29' 20''$<br>II.) $9^\circ 20' 10''$<br>III.) $276^\circ 8' 30''$<br>IV.) $96^\circ 9' 50''$     | I.) $280^\circ 24' 30''$<br>II.) $100^\circ 28' 50''$  | $\varphi_0$<br>$43^\circ 18' 08''$         | 1.611<br>1.597  | $24^\circ 29' 04''$  | $n_{02} = 1.344$<br>$\varphi_1 = 54^\circ 21' 22''$   |



Mordt Lösefok  
Martinyläyler  
abr. 4. en

Suyato



3. Törésmutató a polarizációs-szög meghatározásából.

| Munkás neve:                          | Anyag:      | Törésmutató beállítása a pol. szög alatt visszaverés nélkül becsült fény sugarra |                                     | Az anyag polarizációs szöge $\rho$    | Az anyag törésmutatója $n$ |
|---------------------------------------|-------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
|                                       |             | 278° 15' 30"   | 182° 56' 50"                        |                                       |                            |
| Marsinglós László                     | üveg        | 278° 15' 30"   | 182° 56' 50"                        | 65° 18' 40"                           | 1,548                      |
| Mészáros József<br>1882. február 4-én |             |  |                                     |                                       |                            |
| Somlyay László                        | sötét üveg  | 173° 52' 40"   | 108° 24' 20"                        | <del>65° 28' 20"</del><br>57° 15' 50" | 1,549715                   |
| Linda László<br>1882. február 8-án    | Beryll      | 161° 34' 10"   | 108° 28' 30"                        | <del>59° 45' 40"</del><br>63° 27' 10" | 1,091164                   |
|                                       | üvegprizma  | 174° 13' 30"   | 108° 24' 30"                        | <del>58° 26' 40"</del><br>55° 37'     | 1,644956                   |
| Székely István                        | sötét üveg  | IV) 270° 51' 10"<br>II) 90° 52' 30"  | IV) 204° 24' 10"<br>II) 24° 25' 0"  | 56° 46' 23"                           | 1,526                      |
| Kerecsnartó István                    | gyöngyház   | IV) 268° 27' 40"<br>II) 88° 27' 50"  | IV) 203° 46' 15"<br>II) 23° 46' 20" | 57° 39' 17"                           | 1,579                      |
| Edelmann László                       | sötét üveg  | I) 205° 44' 20"<br>II) 25° 44' 20"   | I) 274° 41' 30"<br>II) 94° 42' 30"  | 55° 57' 25"                           | 1,4742                     |
| László József                         | üveg prizma | I) 27° 26'<br>II) 207° 25' 30"   | I) 274° 41' 30"<br>II) 94° 42' 30"  | 56° 21' 45"                           | 1,5023                     |

| Munkás neve:                      | Anyag:     | Törésmutató beállítása a visszaverés nélküli fényre |              | Az anyag polarizációs szöge $\rho$ | Az anyag törésmutatója $n$ |
|-----------------------------------|------------|---|--------------|------------------------------------|----------------------------|
|                                   |            | 204° 32' 0"   | 157° 01' 40" |                                    |                            |
| Tückel Gyula                      | Beryll     | 204° 32' 0"   | 157° 01' 40" | 66° 11' 50"                        | 2,267                      |
| Lijártó Miklós                    | üvegprizma | 173° 20' 10"  | 109° 13' 10" | 57° 56' 30"                        | 1,596                      |
| Demény Lajos                      | sötét üveg | 13° 41' 30"   | 79° 8' 30"   | 57° 16'                            | 1,556                      |
| Szerényi Géza<br>1882. II.        | Beryll     | 23° 9' 30"  | 79° 49' 10"  | 61° 40' 10"                        | 1,855                      |
| Hlegedius György                  | sötét üveg | 88° 40' 40"   | 155° 20' 40" | 56° 40' 0"                         | 1,53                       |
| Pauerpignyes<br>1882. február 15  | Beryll     | 155° 47' 20"  | 205° 23' 10" | 65° 12' 5"                         | 2,16                       |
| Páncsics László                   | sötét üveg | 307° 9'   | 373° 24'     | 56° 51'                            | 1,53                       |
| Sztrisseneer Flóra<br>febr. 15-én |            |   |              |                                    |                            |



# 4. Optikai eszközök

1. Egyszerű nagyító (lupa)

$$N = \frac{l}{f} = \frac{l}{f} + 1$$

$l$  a vizsgált tárgy alsó határa

$\lambda$  a tárgy távolsága

$f$  a gyújtó tényleg gyújtópontjának

2.  $f$  a Silbermann-féle fotometeren kalibrorandó mély.

$$f = \frac{x_2 - x_1}{\frac{t_2}{k_2} - \frac{t_1}{k_1}}$$

$x_2, x_1$  a lemezek középső távolsága a tárgy középsőjétől 1 és 2. részben

2. részben;  $\frac{t_2}{k_2}, \frac{t_1}{k_1}$  a tárgy

1. rész mélységének viszonya.

| A dolgozó neve:    | A dolgozó lemeze távolsága alsó határa | $x_2$               | $\frac{t_2}{k_2}$  | $x_1$               | $\frac{t_1}{k_1}$   |
|--------------------|--|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Károly Lénárd      | 90 <sup>mm</sup>                       | 165,5 <sup>mm</sup> | 1361 <sup>mm</sup> | 185,2 <sup>mm</sup> | 22302 <sup>mm</sup> |
| Sztrissonecz Klára | 80 <sup>mm</sup>                       |                     |                    |                     |                     |
| Edelmann Sebő      | 110 <sup>mm</sup>                      | 134,0               | 1                  | 159,8               | 18 <sup>mm</sup>    |
| Szabó József       | 100 <sup>mm</sup>                      | 134,9               | 1                  | 174,5               | 2                   |

# nagyítása

2. Tárcsa

2. Az egyik szem a tárcsán keresztül,

a másik pedig szabad szemmel a felállított objektív

tel. A nagyítás az összehasonlított viszonyait

kiegészítve kiderül. - Ugyanezen eljárás össze

vetésével megkapjuk a tárcsa nagyítását.

3. Mikroszkóp.  $N = n_1 \cdot n_2$ , ahol  $n_1$  az objektív,

| $f$                | Az egyszerű nagyító nagyítás mélysége tárcsán | A tárcsa nagyítás mélysége tárcsán | Randó mélysége |
|--------------------|---|------------------------------------|----------------|
| 38,1 <sup>mm</sup> | 3   | 3,25<br>3,1                        | 20             |
| 39,13              | 4   | 3,89                               |                |
| 39,6               | 2   | 3,77                               |                |



# Optikai eszközök

# nagyítása

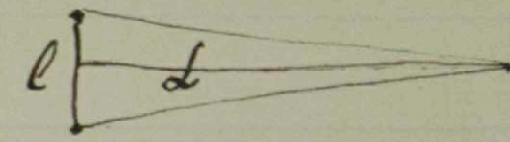
| A dolgozó neve:   | A dolgozó tisztá lü. látolása alsó határa | $x_1$    | $t_1$<br>$\frac{t_1}{k_1}$ | $x_2$  | $t_2$<br>$\frac{t_2}{k_2}$ | $f$      |
|---|---|----------|----------------------------|--------|----------------------------|----------|
| 1882. február 11-én<br>Mond József<br>Martinyi úzól             | 73 mm                                     | 214 mm   | $\frac{15}{8}$             | 189 mm | $\frac{13}{5}$             | 41.6 mm  |
| Juckel Gyula<br>Kijárási úzól                                   | 93 mm                                     | 193.2    | $\frac{10}{4}$             | 147.6  | $\frac{7}{5}$              | 41.4 mm  |
| Hegedűs György<br>Pauer úzól                                    | 100 mm                                    | 191.4 mm | $\frac{12}{5}$             | 169    | $\frac{13}{7}$             | 41.26 mm |
| 1882. feb. 8.<br>Linda László<br>Somlyay Lajos<br>február 15-én | 105 mm                                    | 202.1    | $\frac{22}{8}$             | 212    | 3                          | 39.6 mm  |

| Távcső                |                |                        | Mikroszkóp        |                        |                       |
|-----------------------|----------------|------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| Árnyékosítási nagyság | A lát. cső me. | Nagyítás               | Objektív nagysága | Objektív lát. nagysága | $N = \frac{H_1}{H_2}$ |
| 3 mm                  | 3.25 mm        | csillagászati földi 20 | 3                 | 7                      | 21                    |
| 3.                    | 3.24           | csillag. földi 20      |                   |                        |                       |
| 3.2                   | 3.42           | Földi csillagászat 19  |                   |                        |                       |
|                       |                | földi 20               |                   |                        |                       |
| 3.5 mm                | 3.52 mm        |                        |                   |                        |                       |



# 5. A Fresnel-féle

$\lambda = 58$   $\mu$  és  $\lambda$  a fény hullámhossza,  $s$  a  
képek távolsága,  $r$  az objektív a mélységi távolság



$$s = \frac{r}{2}$$

# tükör Részlet.

minimumok egyenlő távolságra,  $\epsilon$  a tükrök által adott  
jávót tekintve.

| A dolgozó neve                     | A objektív távolság<br>középpontja és a<br>képek távolsága<br>középpontja | A objektív távolság<br>középpontja és a<br>képek távolsága<br>középpontja | A objektív távolság<br>középpontja és a<br>képek távolsága<br>középpontja | A objektív távolság<br>középpontja és a<br>képek távolsága<br>középpontja | A objektív távolság<br>középpontja és a<br>képek távolsága<br>középpontja | A objektív távolság<br>középpontja és a<br>képek távolsága<br>középpontja | A objektív távolság<br>középpontja és a<br>képek távolsága<br>középpontja | A objektív távolság<br>középpontja és a<br>képek távolsága<br>középpontja |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trockel Gyula<br>Kijáró Miklós     |   |   | 1.2 mm  | 1713 mm   |   |   |   |   |
| Demény Lajos                       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Kovács György                      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Pék István                         | <del>5.64 mm</del><br>1.026   | 2.773   | 0.3703 mm   | 2450 mm   | 5.64 mm   | 0.13314 mm  | 0.000612  |   |
| Linda László<br>és<br>Sándor Lajos |   |   | 0.36197 mm  | 2670 mm   | 1.9291 mm   | 0.00072251 mm   | 0.12048 mm  | 0.000795  |



# A Fresnel-féle

A dolgozó neve:

|                                 |  |                                 |
|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Dr. okl. mérnök<br>meghatározás | Ugyanaz a 40.<br>számú menetű<br>zassáti adre. | A csavar-<br>mal magy-<br>saja. |
|---------------------------------|--|---------------------------------|

# tükörRiserlet.

|   |  |                      |                                     |                                      |
|---|--|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| A fényforrás<br>lámpa a fo-<br>nyóként<br>székelt | A tükrök állít-<br>ásait két két<br>egyminél is<br>lámpa | A képek lit-<br>saja | Két minimum<br>egyminél is<br>lámpa | A karmitt<br>fényvissza-<br>tükrözés |
|---|--|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|



B. A Newton-jele

$$\lambda = \frac{4D}{2k} \cos r = \frac{R_k^2}{kR} \cos r$$

hol  $D$  a vákony le-  
felület görbületi m-

A görbületi sugar meghatarosasi:  $R = \frac{h^2 + c^2}{c \cdot h^2}$

A gömbfelület görbületi sugarának

| A dolgozó neve:                               | h | c | t       | R        | x       |
|---|---|---|---------|----------|---------|
| Edelmann Sebőfy<br>Szabó József               |   |   | 43° 34' | 11.08 mm | 2050    |
| Mittendorfer Miklós                           |   |   | 61° 10' |          | 2815 mm |
| Ormay Lajos<br>Febr. 25.<br>Kerecsényi György |   |   |         |          | 2805 mm |
| Franczy Lénárd<br>is Strusseneer Karoly       |   |   |         |          | 1375 mm |

pires gyűrűk

mer vastagsága a  $k$ -dik minimális gyűrű helyén,  $R$  a gömb-  
gömb,  $R_k$  a  $k$ -dik min. gyűrű sugara,  $r$  a beesési szög.

vagy  $\frac{1}{\xi} - \frac{1}{x} = \frac{2}{R}$

meghatározasi

| $\xi$ | R        | r       | longuait<br>minimális<br>gyűrűk m-<br>garai  | Control-<br>szám  | szám-<br>szám  | szög h-<br>lambdának  |
|-------|----------|---------|--|---|--|---|
| 1490  |          |         | $R_2 = 5,499$<br>$R_3 = 6,165$<br>$R_4 = 6,746$<br>$R_5 = 7,297$<br>$R_6 = 7,828$                  | $\frac{R_2}{R}$<br>$\frac{R_3}{R}$<br>$\frac{R_4}{R}$<br>$\frac{R_5}{R}$                    | $\frac{1}{2}$<br>$\frac{1}{4}$<br>$\frac{1}{6}$<br>$\frac{1}{8}$ | $0,000496$<br>$0,0004974$<br>$0,0005009$<br>közp. $0,0004981$ |
| 1595  |          |         | $R_5 = 10,26$<br>$R_6 = 8,015$<br>$R_7 = 8,785$<br>$R_8 = 9,551$<br>$R_9 = 10,260$                 | $\frac{R_5}{R}$<br>$\frac{R_6}{R}$<br>$\frac{R_7}{R}$<br>$\frac{R_8}{R}$                    |  |   |
| 1593  | 10135 mm | 60° 28' | $R_1 = 7,492$ mm.<br>$R_2 = 8,45$ mm.<br>$R_3 = 9,27$ mm.<br>$R_4 = 9,90$ mm.<br>$R_5 = 10,61$ mm. | $\frac{R_1}{R}$<br>$\frac{R_2}{R}$<br>$\frac{R_3}{R}$<br>$\frac{R_4}{R}$<br>$\frac{R_5}{R}$ |  |   |
| 1067  | 9510 mm  | 52° 4'  | $R_1 = 3,26$<br>$R_2 = 4,64$<br>$R_3 = 5,68$<br>$R_4 = 6,66$                                       | $\frac{R_1}{R}$<br>$\frac{R_2}{R}$<br>$\frac{R_3}{R}$<br>$\frac{R_4}{R}$                    | $\frac{1}{2}$<br>$\frac{1}{4}$<br>$\frac{1}{6}$<br>$\frac{1}{8}$ | $\lambda = 0,000457$  |



# A Newton-féle

A görbületeli sugarú megvalósítás

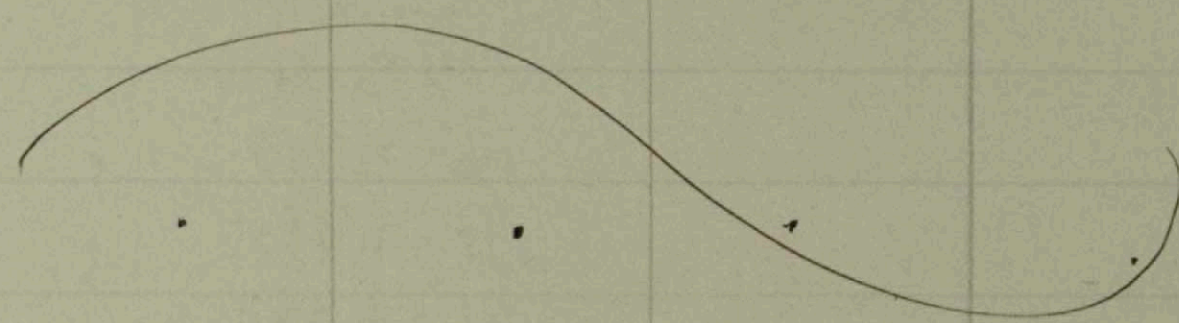
A dolgozó neve:

$h$     $e$     $f$     $R$     $x$

Tuckel Gyula

1405  
1325

Hegedűs György  
Bauerpágyas



1415 <sup>mm</sup>

másc. 1<sup>re</sup>

$$R = 2x \frac{m}{m' - m}$$

Képlet szerint

$x$     $m$     $m'$   
1445 mm   684   870  
1268

Izény István.

# Sínes görbék.

tan

| $\beta$            | $R$                | $\alpha$           | A megvalósított min. gyáriuk Engereré 9. 9 + 96...   | Contr. párnák kánt  | A fény hullám-hossza   |   |
|--------------------|--------------------|--------------------|--|---|--|---|
| 2020<br>1770       | { 9885             | 58°34'             | $\rho_1 = 3,475$<br>$\rho_2 = 5,01$<br>5,44<br>7,24<br>-----<br>3,04<br>4,44<br>5,47   | $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{2}$   | köréperit<br>0,000540<br>köréperit<br>0,000589   |   |
| 1260 <sup>mm</sup> | 9500 <sup>mm</sup> | 52°5'              | 3,44 = $\rho_2$<br>4,90<br>6,03<br>6,97<br>7,80<br>8,54<br>9,86<br>11,01<br>13,51<br>15,5  | 0,0004883<br>0,0004946<br>0,0004965<br>0,0004979<br>0,0004981<br>0,0004977<br>0,0004980<br>0,0004966<br>0,0004984<br>0,0004930  | köréperit<br>$A = 0,0004959$   |   |
| $m' - m$<br>186    | $R$<br>10627 mm    | $\alpha$<br>63°30' | $\rho_1 = 3,52$ mm<br>$\rho_2 = 5,17$<br>$\rho_3 = 6,42$<br>$\rho_4 = 7,49$<br>$\rho_5 = 8,41$<br>$\rho_6 = 9,19$<br>$\rho_7 = 10,03$<br>$\rho_8 = 10,77$<br>$\rho_9 = 12,04$<br>$\rho_{10} = 14,71$ | $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 0,68$<br>$\frac{\rho_2}{\rho_3} = 0,805$<br>$\frac{\rho_3}{\rho_4} = 0,857$<br>$\frac{\rho_4}{\rho_5} = 0,890$<br>$\frac{\rho_5}{\rho_6} = 0,923$<br>$\frac{\rho_6}{\rho_7} = 0,916$<br>$\frac{\rho_7}{\rho_8} = 0,916$<br>$\frac{\rho_8}{\rho_9} = 0,916$<br>$\frac{\rho_9}{\rho_{10}} = 0,916$ | $\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}} = 0,70$<br>$\sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_3}} = 0,81$<br>$\sqrt{\frac{\rho_3}{\rho_4}} = 0,86$<br>$\sqrt{\frac{\rho_4}{\rho_5}} = 0,894$<br>$\sqrt{\frac{\rho_5}{\rho_6}} = 0,912$<br>$\sqrt{\frac{\rho_6}{\rho_7}} = 0,960$<br>$\sqrt{\frac{\rho_7}{\rho_8}} = 0,70$<br>$\sqrt{\frac{\rho_8}{\rho_9}} = 0,81$<br>$\sqrt{\frac{\rho_9}{\rho_{10}}} = 0,86$<br>$\sqrt{\frac{\rho_{10}}{\rho_{11}}} = 0,89$ | 0,000520 mm<br>561<br>576<br>588<br>593<br>591<br>602<br>594<br>613<br>605<br>0,000483<br>533<br>588<br>592<br>604<br>0,000560 mm |



# A Newton-jele

A görbületeli sugarú meglátás

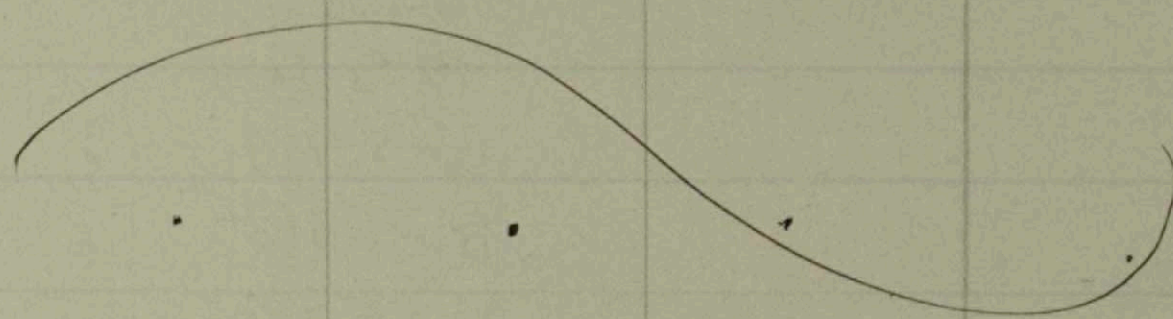
A dolgos' neve:

| $h$ | $e$ | $f$ | $R$ | $x$ |
|-----|-----|-----|-----|-----|
|-----|-----|-----|-----|-----|

Tuchel Gyula

1405  
1325

Hegedüs György  
Bauerpágyas



1715<sup>mm</sup>

márc. 1<sup>én</sup>

$$R = 2x \frac{m}{m' - m}$$

Képlet szerint

| $x$     | $m$  | $m'$ |
|---------|------|------|
| 1445 mm | 684  | 870  |
|         | 1268 |      |

Izény István.

# Sínes görbék.

tan

| $\xi$              | $R$                | $\alpha$ | A megjelölt min. gyökösük összeg   | Control. párosított   | A fény hullám-hossza   |  |
|--------------------|--------------------|----------|--|---|--|--|
| 2020               | 9885               | 58°34'   | $\rho_1 = 3,475$   | $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{2}$   | Köréperít<br>0,000540  |  |
| 1770               |                    | 58°26'   | $\rho_2 = 5,01$  |   |  |  |
|                    |                    |          | 3,44<br>4,90<br>6,03<br>6,97<br>7,80<br>8,54<br>9,86<br>11,01<br>13,51<br>15,5   |   | Köréperít<br>0,000589  |  |
| 1260 <sup>mm</sup> | 9500 <sup>mm</sup> | 52°5'    | 3,44 = $\rho_2$  |   | Köréperítés  |  |
|                    |                    |          | 4,90<br>6,03<br>6,97<br>7,80<br>8,54<br>9,86<br>11,01<br>13,51<br>15,5   | 0,0004883<br>0,0004946<br>0,0004965<br>0,0004979<br>0,0004981<br>0,0004977<br>0,0004980<br>0,0004966<br>0,0004984<br>0,0004930  | $\Delta = 0,0004959$   |  |
| $m' - m$           | $R$                | $\alpha$ | $\rho_1 = 3,52$ mm<br>$\rho_2 = 5,17$<br>$\rho_3 = 6,42$<br>$\rho_4 = 7,49$<br>$\rho_5 = 8,41$<br>$\rho_6 = 9,19$<br>$\rho_7 = 10,03$<br>$\rho_8 = 10,77$<br>$\rho_9 = 12,04$<br>$\rho_{10} = 14,71$ | $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 0,68$<br>$\frac{\rho_2}{\rho_3} = 0,805$<br>$\frac{\rho_3}{\rho_4} = 0,857$<br>$\frac{\rho_4}{\rho_5} = 0,890$<br>$\frac{\rho_5}{\rho_6} = 0,923$<br>$\frac{\rho_6}{\rho_7} = 0,916$ | $\sqrt{\frac{2}{4}} = 0,70$<br>$\sqrt{\frac{4}{6}} = 0,81$<br>$\sqrt{\frac{6}{8}} = 0,86$<br>$\sqrt{\frac{8}{10}} = 0,894$<br>$\sqrt{\frac{10}{12}} = 0,912$<br>$\sqrt{\frac{12}{14}} = 0,960$ | 0,000520 mm<br>561<br>576<br>588<br>593<br>591<br>602<br>594<br>613<br>605 |
| 186                | 10627 mm           | 63°30'   |  |   | Köréperít hullám-hossza<br>0,000584 mm   |  |
|                    |                    | 49°3'    | $\rho_1 = 2,8$ mm<br>$\rho_2 = 4,16$<br>$\rho_3 = 5,35$<br>$\rho_4 = 6,20$<br>$\rho_5 = 7,00$  | $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 0,67$<br>$\frac{\rho_2}{\rho_3} = 0,77$<br>$\frac{\rho_3}{\rho_4} = 0,86$<br>$\frac{\rho_4}{\rho_5} = 0,88$  | $\sqrt{\frac{2}{4}} = 0,70$<br>$\sqrt{\frac{4}{6}} = 0,81$<br>$\sqrt{\frac{6}{8}} = 0,86$<br>$\sqrt{\frac{8}{10}} = 0,89$  | 0,000483<br>533<br>588<br>592<br>604                                       |
|                    |                    |          |  |   | 0,000560 mm  |  |



Dolgozó neve

h

C

4

R

x

Σ

Linda László  
és  
Saulgyay Lejz

-

-

-

-

1092<sup>au</sup> 136<sup>au</sup>

R

x

a megmért  
minimális  
gyűrűk sú-  
lyai

Control száma  
sok

A fény hullám hossza

$e_1 = 3.39$

$e_2 = 5.80$

$e_3 = 6.35$

$e_4 = 7.41$

$e_5 = 8.36$

$e_6 = 9.24$

$e_7 = 10$

$e_8 = 10.75$

9.325 mcs 99.33'

0.000505

0.000485

0.000627

0.000641

0.000652

0.000680

0.000667

0.000708

0.000658



7. A fény hullámhosszá-

$$\lambda = \frac{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cdot l}{m}$$

l a rács-elem szélessége

| A dolgozó neve:                            | A mikroszkóp<br>savarányát<br>mérésre<br>száza m.m.-elben | A rács-elem<br>szélessége<br>m.m.-elben<br>d | $\delta_1$ | $\delta_2$ |
|--|---|--|------------|------------|
| Edelmann Sebőf<br>Leabó József<br>mért. 3. | 0,2681 $\frac{m}{m}$                                      | 0,01837                                      | 1° 49'     | 3° 39' 55" |
| Pittenbinder Miklós                        | 0,2676  | 0,01833                                      | 1° 50' 05" | 3° 44' 10" |
| Csúny Lajos<br>Kerényi György              | 0,2689 $\frac{m}{m}$                                      | 0,018426                                     | 1° 50' 47" | 3° 38' 45" |
| Körmey László<br>Sztrowszecz Péter         | 0,2675 $\frac{m}{m}$                                      | 0,01832 $\frac{m}{m}$                        | 1° 43' 45" | 3° 32' 50" |

nak meghatározása rácsokkal.

$\delta$  az  $m$ -edik maximum minimumi elmozdítása

| $\delta_3$ | $\delta_4$ | $\delta_5$ | $\delta_6$ | A fény hullám-<br>hossza az $m$ -edik<br>meghatározásból<br>nyert értékek  | A $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ értékek<br>középértéke: |
|------------|------------|------------|------------|--|---|
| 5° 31' 10" | 7° 18'     | 9° 10' 30" | 11° 30"    | $\lambda_1 = 0,0005824$<br>$\lambda_2 = 0,0005877$<br>$\lambda_3 = 0,0005893$<br>$\lambda_4 = 0,0005848$<br>$\lambda_5 = 0,0005877$<br>$\lambda_6 = 0,0005874$       | 0,0005866   |
| 5° 30' 20" | 7° 26' 10" |            |            |  |   |
| 5° 31' 7"  | 7° 21' 5"  | 9° 11' 5"  | 11° 3' 20" | $\lambda_1 = 0,00059903$<br>$\lambda_2 = 0,00058612$<br>$\lambda_3 = 0,00059164$<br>$\lambda_4 = 0,00059061$<br>$\lambda_5 = 0,00058921$<br>$\lambda_6 = 0,00059164$ | 0,00058984  |
| 5° 34' 35" | 7° 13' 27" | 9° 4' 22"  | 11° 2' 40" | $\lambda_1 = 0,0005521$<br>$\lambda_2 = 0,0005666$<br>$\lambda_3 = 0,0005706$<br>$\lambda_4 = 0,0005769$<br>$\lambda_5 = 0,0005797$<br>$\lambda_6 = 0,0005844$       | 0,0005706   |



A fény hullámhosszának meg.

határozása rács segítségével.

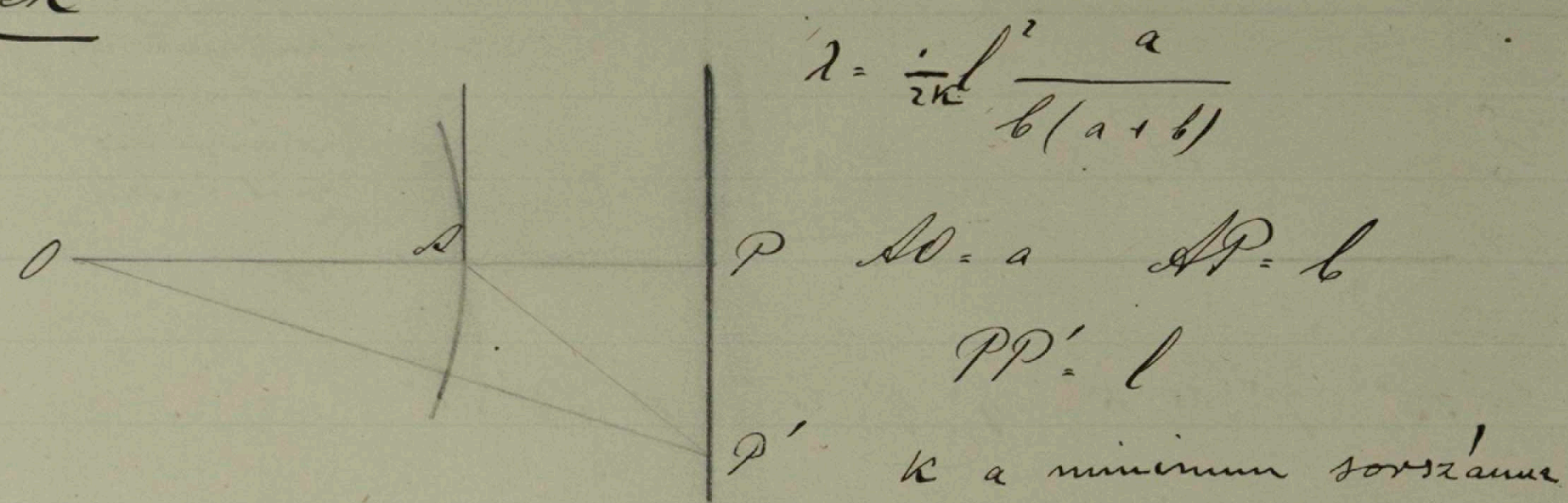
| A dolgozó neve:                                   | Ambroskóp<br>csavaránál<br>munka-<br>gassza m.m.<br>Árva. | Rácslemez<br>kékiséje | $\delta_1$               | $\delta_2$   |
|---|---|-----------------------|--------------------------|--------------|
| Marsinyi Gyula                                    | 0,2678 mm   | 0,018341              | 1° 33' 15"               | 3° 38' 55"   |
| Mondl Pórsch<br>1882. március 11.                 |   |                       |                          |              |
| Tuckel Gyula,<br>Lajósi Miklós                    | 0,2682  | 0,01835               | 1° 40' 30" $\frac{1}{2}$ | 3° 38'       |
| Lizky István                                      | 0,2685 mm   | 0,01833 mm            | 1° 48' 23"               | 3° 37' 57.5" |
| Somlyay Lajos<br>és<br>Linda Laci } márt.<br>15.3 | 0,26345 mm  | 0,018038              | 1° 45' 37.5"             | 3° 41' 07.5" |
| Pauer György } II/8<br>Hegedűs György             | 0,2665 mm   | 0,01832               | 1° 48' 48"               | 3° 38' 38"   |

| $\delta_1$   | $\delta_2$   | $\delta_3$   | $\delta_4$   | A hullámhossz<br>1 2 3 ... meg.<br>határozásból<br>nyert értékek  | $\lambda$             |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---|-----------------------|
| 5° 29' 55"   | 7° 20' 15"   | 9° 9' 45"    | 10° 59' 35"  |   |                       |
| 5° 29' 50"   | 7° 21' 30"   | 9° 11' 24"   | 11° 07' 30"  | 0,0005782<br>0,0005781<br>0,0005865<br>0,000588<br>0,00058846   | $\lambda = 0,0005875$ |
| 5° 29' 40"   | 7° 20' 15"   | 9° 10' 7.5"  | 11° 02' 2.5" | $\lambda_1 = 0,0005788$<br>$\lambda_2 = 0,0005819$<br>$\lambda_3 = 0,0005866$<br>$\lambda_4 = 0,0005870$<br>$\lambda_5 = 0,0005872$<br>$\lambda_6 = 0,0005869$                            | 0,000587              |
| 5° 34' 37.5" | 7° 22' 02.5" | 9° 12' 17.5" | 11° 01' 25"  | $\lambda_1 = 0,0005541$<br>$\lambda_2 = 0,0005276$<br>$\lambda_3 = 0,0005850$<br>$\lambda_4 = 0,0005795$<br>$\lambda_5 = 0,0005290$<br>$\lambda_6 = 0,0005775$<br>$\lambda_7 = 0,0005822$ | 0,0005694             |
| 5° 30' 18"   | 7° 19' 32"   |              |              | $\lambda_1 = 0,0005784$<br>$\lambda_2 = 0,0005819$<br>$\lambda_3 = 0,0005863$<br>$\lambda_4 = 0,0005852$  | 0,0005829             |



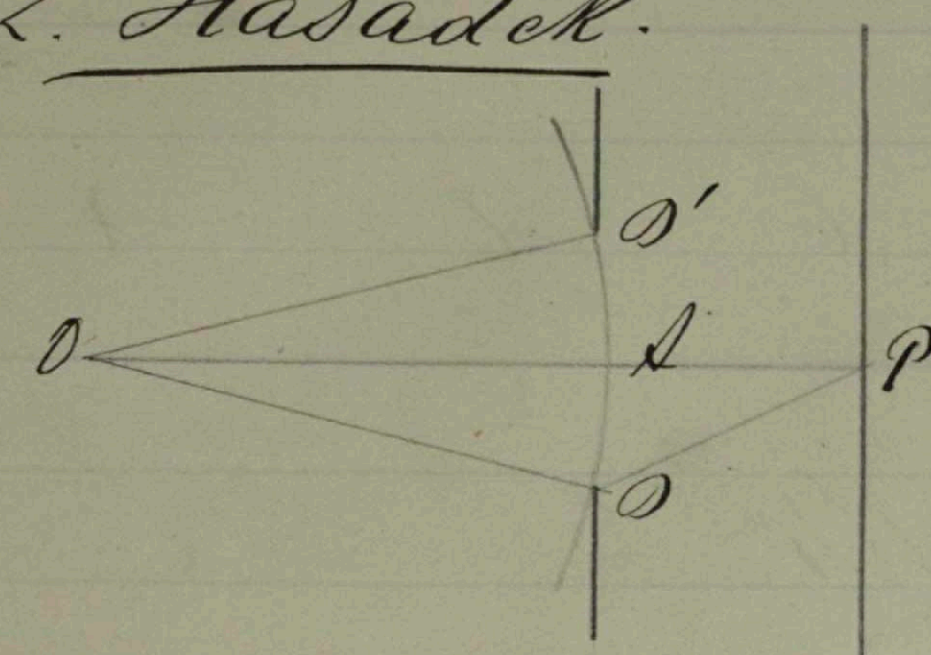
J. A. Fresnel-féle dis

1. Arnyék.



Fractio-jelenségek.

2. Hasadék.



$$\lambda = \frac{2l^2}{2} \left( \frac{a'+b'}{ab'} - \frac{a+b}{ab} \right)$$

$OP = a \quad PP' = b$   
 $a' b'$  megfelelő árnyék a hasadék és a loupé egy másik irányba helyre kerül.

A dolgozó neve:

a                  b                  l                   $\lambda$

Lácky István

|        |        |   |       |          |           |
|--------|--------|---|-------|----------|-----------|
| 622 mm | 124 mm | 4 | 730.3 | 12.17 mm | 0.000 437 |
|        |        | 5 | 760.0 | 12.66    | 445       |
|        |        | 6 | 792.2 | 13.20    | 467       |
|        |        | 7 | 817.0 | 13.61    | 482       |
|        |        | 8 | 844.5 | 14.07    | 525       |
|        |        |   |       |          | 0.000 475 |

Morav L. József  
 Marsi útfőnök  
 márc. 4. in

630                  120

Lucskó Gyula  
 Szijártó Miklós

|     |     |  |       |    |           |
|-----|-----|--|-------|----|-----------|
| 617 | 130 |  | 4,202 | 14 | 0,000 419 |
|     |     |  | 4,044 | 14 | 0,000 418 |
|     |     |  | 3,854 | 14 | 0,000 407 |
|     |     |  | 3,659 | 14 | 0,000 406 |

a                  b                  a'                  b'                  l                   $\lambda$

850                  120                  750                  140                  22.5



A Fresnel-fő diffrazió  
 Sínylevél.

| A dolgozó neve                                | a                 | b                 | l | l |
|---|-------------------|-------------------|---|---|
| Bittenbinder Mihály<br>Munk. M.               | 585 <sup>mm</sup> | 164 <sup>mm</sup> |   |   |
| Ormai Lajos<br>Szerényi György                | 608 <sup>mm</sup> | 118 <sup>mm</sup> |   |   |
| Bauerthigyes }<br>Hegedűs György }<br>} 11/15 |                   |                   |   |   |
| Károly László<br>Szerényi Péter<br>Munk. 15   | 610 <sup>mm</sup> | 114 <sup>mm</sup> |   |   |

$l_1 = 308 \text{ mm} \cdot \frac{1}{15} = 20.533$   
 $l_2 = 323.5 \text{ mm} \cdot \frac{1}{15} = 21.567$   
 $l_3 = 328.5 \text{ mm} \cdot \frac{1}{15} = 21.9$   
 $l_4 = 333.5 \text{ mm} \cdot \frac{1}{15} = 22.233$   
 $l_5 = 362.5 \text{ mm} \cdot \frac{1}{15} = 24.167$   
 $l_6 = 373.1 \text{ mm} \cdot \frac{1}{15} = 24.873$   
 $l_7 = 383 \text{ mm} \cdot \frac{1}{15} = 25.533$

szó-jelentés  
 Hasadékok

| a                 | b                 | a'                | b'                | s     | l        |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|----------|
| 652 <sup>mm</sup> | 83 <sup>mm</sup>  | 583 <sup>mm</sup> | 142 <sup>mm</sup> |       |          |
| 590 <sup>mm</sup> | 130 <sup>mm</sup> | 557 <sup>mm</sup> | 158 <sup>mm</sup> |       |          |
| 635               | 87                | 565               | 177               | 0.482 | 0.000598 |



Fresnel jele diffraction jelenségek:

Ányék

Hasadék

| Dolgozó neve                        | a                 | b                 | l | d | a                 | b                | a'                | b'                | s                    | A        |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|---|---|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Somlyay Lajos<br>és<br>Linda László | 600 $\mu\text{m}$ | 132 $\mu\text{m}$ |   |   | 636 $\mu\text{m}$ | 94 $\mu\text{m}$ | 549 $\mu\text{m}$ | 117 $\mu\text{m}$ | 0.5122 $\mu\text{m}$ | 0.000612 |











A földmágnesség vízszintes

erőösszetevőjének meghatározása.

|  | im.                   | $\varphi$   | $\lambda$     | $\mathcal{C}_1$ | $\mathcal{C}_2$ | $T_1$ pontos értéke   | $T_2$ pontos értéke |
|--|-----------------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------|---|---------------------|
| Bauerfrigyes <sup>1/22</sup><br>és<br>Hegedűs György | 189.51 <sup>gr.</sup> | 1° 8' 17"   | 0° 00' 15.8"  | 15 cm           | 44 mp.          | 0... 11° 28' 19" <sup>mp</sup><br>5... 11 31 57<br>10... 11 35 30<br>15... 11 39 4<br>20... 11 42 39<br>25... 11 46 14<br>30... 11 49 49<br>35... 11 53 24<br>40... 11 56 59<br>45... 12 0 34<br>50... 12 4 9 <sup>mp</sup>       |                     |
| Károly László<br>Szevácskai Péter                    | 189.51 <sup>gr.</sup> | 0° 19.4'    | 0° 03' 18.5"  | 4.92 cm         | 31 mp.          |   |                     |
| Lékny István   |                       |             |               |                 |                 |   |                     |
| Linda László<br>és<br>Janyay Károly                  | 189.51 <sup>gr.</sup> | 0° 01' 9.8" | 0° 00' 15.84" | 15 cm           | 43 mp.          | 0... 10° 55' 10"<br>5... 10° 58' 52"<br>10... 11° 02' 35"<br>15... 11° 06' 30"<br>20... 11° 10' 06"<br>25... 11° 13' 40"<br>30... 11° 17' 12"<br>35... 11° 20' 47"<br>40... 11° 23' 24"<br>45... 11° 27' 20"<br>50... 11° 31' 28" |                     |

| $T_1$ pontos értéke | $T_2$ pontos értéke   | $\mathcal{C}_2$ | $2 T_2$ közelítőleg | $T_2$   | $T_2$ pontos értéke  | $T_2$ pontos értéke   | $T_2$ pontos értéke           | $A.H.(Sec)$ |
|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|---|----------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------|
| 21.5 mp.            | 21.483 <sup>mp.</sup> | 5 cm            | 31 mp.              | 0... 12° 46' 31" <sup>mp</sup><br>5... 12 49 6<br>10... 12 51 41<br>15... 12 54 16<br>20... 12 56 50<br>25... 12 59 25<br>30... 1 2 0<br>35... 1 4 34<br>40... 1 7 9<br>45... 1 9 43<br>50... 1 12 18         | 15.47 <sup>mp.</sup> | 15.461 <sup>mp.</sup> | 16.78 <sup>gr cm</sup><br>sec |             |
| 15.48 mp.           | 15.435 mp.            | 9.93 cm         | 36 mp.              |   | 16.15 mp.            | 18.13 cm.             | 15.09 18.5                    |             |
| 21.74               | 21.5636               | 3 cm            | 31 mp.              | 0... 10° 21' 02"<br>5... 10 23 38"<br>10... 10 26 12"<br>15... 10 28 46"<br>20... 10 31 22"<br>25... 10 33 56"<br>30... 10 36 32"<br>35... 10 39 08"<br>40... 10 41 42"<br>45... 10 44 10"<br>50... 10 46 51" | 15.44                | 14.979                | 14.16.2                       |             |



A földmágnesség visszintés erő-

összetevőjének meghatározása.

| A dolgozó neve | 2m | 4 | 8 | 8 | 2 <sup>h</sup><br>Rész-<br>tely | 2 <sup>h</sup> pontos<br>meghatáro-<br>zás |
|----------------|----|---|---|---|---------------------------------|--|
|----------------|----|---|---|---|---------------------------------|--|

| 2 <sup>h</sup><br>pontos<br>téma | 2 <sup>h</sup><br>végleges<br>Rész-<br>teljesség<br>radikális | 8 <sup>2</sup> | 2 <sup>h</sup><br>Rész-<br>tely | 2 <sup>h</sup> pontos<br>meghatározás | 2 <sup>h</sup><br>vég-<br>leges<br>Rész-<br>tely | 2 <sup>h</sup><br>vég-<br>leges<br>Rész-<br>tely |
|----------------------------------|---|----------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|--|
|----------------------------------|---|----------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|--|



10. A földmágnesség vizsgálata

$$\frac{M}{H} = \frac{1}{2} \frac{L^2 \gamma u' - L^2 \gamma u}{(L+d)(d-L)} (1+\delta)$$

Ha földmágnestek,  $L$  a lyétől,  $u$  a

$$\gamma u = \frac{x}{(2a-b) + 2\left(\frac{x}{2a-b}\right)^2(a-\frac{1}{2}b)}$$

a a skála táskájánál Kék-  
a fonál

$$\frac{1}{2L} \left\{ 1 - \left(\frac{x}{2a}\right)^2 \right\}$$

| A dolgozó neve           | L       | Rúd kékeltől   | Rúd nyugatról   | d körüli körirészek             | $\gamma u$        |
|--------------------------|---------|--|---|---------------------------------|-------------------|
|                          |         | $x_1$ $x_2$  | $x_3$ $x_4$   | $x = \frac{x_1+x_2+x_3+x_4}{4}$ |                   |
| Martinyásfal             | 113,6 m | <del>132,7</del><br>165 f. 164.<br>162.<br>164,5 f.<br>14,5 m. | 33,2 f. 40 f.<br>144 m 118,5 f.<br>33, 78,5 f.<br>141 115,5 m<br>32,4 40<br>118,4 | 64, i.                          |                   |
| marcius 18 <sup>án</sup> |         | $x_1 = 78$ $x_2 = 53,5$  | $x_3 = 65,9$ $x_4 = 89$   |                                 |                   |
| Csukel Gyula             | 1133,5  | f. 20,8<br>f. 125<br>21<br>124,9<br>24,1                       | v. 84,1<br>f. 11,5<br>84<br>11,1<br>83,9<br>70                                    | 70,2<br>7<br>70<br>7<br>70      | 110,18<br>0,01148 |
| Trjarto' Al              |         | $x_1 = 77,6$   | $x_2 = 36,5$<br>$x_3 = 38,5$<br>$x_4 = 72,8$                                      |                                 |                   |

teserősszetevőjének meghatározása II.

néhány vizsintés erősszetevője,  $M$  a kiterítő rúd mágnesi nyoma-  
 $L$  körirészek közötti távolsága a felfüggesztés mágnestől fony. tengely-  
 $a'$  a megfelelő kiterítési rájok.

vda a fony. tengelytől,  $b$  a kiterítő rúd távolsága a fony. tengelytől,  $x$  az  
rés skála-retegekben kifejezve  
csavarási viszony =  $\delta = \frac{L}{2a-b}$ , ha  $\varphi$  az a körirészek, melyek a  
tű a fonál 360°-kal való megcsavarásánál mutat.

| L     | Rúd kékeltől  | Rúd nyugatról       | $x = \frac{x_1+x_2+x_3+x_4}{4}$ | $\frac{M}{H}$ | H |
|-------|---------------|---------------------|---------------------------------|---------------|---|
|       | $x_1'$ $x_2'$ | $x_3'$ $x_4'$       |                                 |               |   |
| 887,8 |               | v. 141<br>63<br>141 |                                 |               |   |



A földmágnesség vízszintes erő-

ősketevőjének meghatározása.

| A dolgozó neve | L | P <sub>int</sub> kölektől |                | P <sub>int</sub> nyugatról |                | $x = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4}$ | fy |
|----------------|---|---------------------------|----------------|----------------------------|----------------|---------------------------------------|----|
|                |   | x <sub>1</sub>            | x <sub>2</sub> | x <sub>3</sub>             | x <sub>4</sub> |                                       |    |

|   |        |       |       |       |       |       |          |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Ludovikászló és<br>Sombolyaglakaj } 22. | 1103.5 | 47.04 | 48.50 | 45.72 | 47.56 | 52.43 | 0.042242 |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|

|                    |                   |                                     |                                       |  |                                      |           |         |
|--------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|-----------|---------|
| Csékman akó        | 1240 <sup>m</sup> | x <sub>1</sub> 61.66                | x <sub>2</sub> 65.70                  | x <sub>3</sub> 64.70   | x <sub>4</sub> 65.92                 | x = 63.74 | 0.02289 |
| Sabó József mariai |                   | 91.3<br>32.1<br>91.1<br>32.3<br>91. | f. 88.7<br>42.8<br>88.6<br>43<br>88.7 | p. 117.2<br>6.2<br>117.<br>4.7<br>116.7<br>7.<br>116.8<br>7.2<br>116.8 | f. 90<br>111.8<br>90<br>112.<br>88.8 |           |         |

Székely István

| L' | P <sub>int</sub> kölektől |                  | P <sub>int</sub> nyugatról |                  | $x = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4}$ | fy' | $\frac{M}{K}$ | MR | L (C <sub>25</sub> ) |
|----|---------------------------|------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------------|-----|---------------|----|----------------------|
|    | x <sub>1</sub> '          | x <sub>2</sub> ' | x <sub>3</sub> '           | x <sub>4</sub> ' |                                       |     |               |    |                      |

|       |        |        |        |        |        |          |                    |        |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------------------|--------|-------|
| 900.5 | 112.76 | 111.55 | 108.46 | 109.03 | 110.52 | 0.080289 | 34712 <sup>m</sup> | 1416.2 | 0.218 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------------------|--------|-------|

|  |  |   |  |                      |           |         |
|--|--|---|--|----------------------|-----------|---------|
| 850 <sup>m</sup>   | x <sub>1</sub> 69.85   | x <sub>2</sub> 63.88  | x <sub>3</sub> 68.75                                 | x <sub>4</sub> 64.97 | x = 66.86 | 0.06734 |
| f. 178<br>141.6<br>198<br>141.8<br>177.9<br>141.9<br>197.8 | p. 126.7<br>204<br>126.8<br>200.9<br>127.1<br>199.5<br>124.2 | f. 194<br>143.2<br>194.2<br>143.2<br>194.1<br>143.5<br>143.7<br>143.9 | p. 152.9<br>177<br>153<br>177<br>153<br>177<br>154.1 |                      |           |         |



A földmágnesség vízszintes

erőösszetevőjének meghatározása.

| A dolgozó neve                  | L                   | Punt Keleten |         | Punt nyugaton |          | $\frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4}$ | f/μ     |
|---------------------------------|---------------------|--------------|---------|---------------|----------|-----------------------------------|---------|
|                                 |                     | $x_1$        | $x_2$   | $x_3$         | $x_4$    |                                   |         |
| Hegedius György<br>Bauerfrigyes | 109.9 <sup>cm</sup> | 53.8 f.      | 69.02 v | 69.5 v        | 53.05 f. | 61.34                             | 0.04934 |
| 1882. márc. 29.                 |                     |              |         |               |          |                                   |         |

| L'                 | Punt kel. |          | Punt nyug. |          | $\frac{x'_1 + x'_2 + x'_3 + x'_4}{4}$ | f/μ'     | $\frac{M}{R}$               | MR  | R  |
|--------------------|-----------|----------|------------|----------|---------------------------------------|----------|-----------------------------|---|--|
|                    | $x'_1$    | $x'_2$   | $x'_3$     | $x'_4$   |                                       |          |                             |   |  |
| 82.4 <sup>cm</sup> | 129.03 f. | 149.55 v | 148.44 v   | 129.6 f. | 139.155                               | 0.110807 | 35067<br>(cm <sup>3</sup> ) | 1678<br>( $\frac{gr \cdot cm^2}{sec^2}$ ) | 0.218<br>( $\frac{gr \cdot t}{cm \cdot sec}$ ) |



11. Elektromotoros erő és folyamintenzitás meghatározása elektromágnesi hatástól.

$$E = r \frac{i_1 i_2}{i_1 - i_2} = r \frac{H R^3}{2 F} \frac{t g u_1 t g u_2}{t g u_1 - t g u_2} \quad i = \frac{H R^3}{2 F} t g u$$

$i_1$  és  $i_2$  a folyamintenzitások  $r$  ellenállás beavatolása mellett és anélkül;  
 $R$  a tekercs körpontiának távolsága a forg. tengelytől,  $F$  a tekercs menetei által berakott íves felület (az átkormányzott felület).

| A dolgozó neve:                                       | A telep egybeállítása                      | $x_1$         | $t g u_1$                   | A becsatolt ellenállás (Ohmad-ekken) | $x_2$         |
|---|--|---------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------|
| Ormay Lajos<br>Fizionyi György                        | Meidinger e.<br>Bunsen elem.               | 12,87 cm      |                             |                                      | 5,64 cm       |
| Háncsy László<br>Sztroicsenek Károly<br>Április 19-én | Meidinger e.<br>Bunsen elem.               | 82 mm         | $\frac{82}{1500} = 0,06309$ | 28,599                               | 3,95 mm       |
|   | Bunsen elem.                               | 21,8          | $B = 0,01654$               | 19,05                                | 14,5          |
|   | Bunsen elem.<br>Bunsen elem.<br>Meidinger. | $x_1 = 31,16$ |                             |                                      | $x_2 = 51,58$ |
| Pöschel Miklós<br>Martiny László<br>Április 23-án     | Meidinger e.<br>Bunsen elem.               | 66,5 mm       | 0,05102926                  | 30                                   | 35,2 mm       |
|   | Bunsen elem.                               | 108,2 cm      |                             | "                                    | 53,2          |
|   | Bunsen elem.                               | 34,7          | 0,00335961                  | "                                    | 17,35         |
|   | Bunsen elem.                               | 58,2          | 0,0224009                   | "                                    | 20,5          |

| $t g u_1$                   | $R$<br>(cm-ekben) | $F$<br>(□ cm-ekben)      | $i_1$   | $i_2$         | $E$         |
|-----------------------------|-------------------|--------------------------|---------|---------------|-------------|
|                             | 70,5 cm           |                          |         |               |             |
| $\frac{345}{1500} = 0,0304$ | 66,5 cm           | 143100 cm <sup>2</sup>   | 0,13613 | 0,065597      | 3,6206      |
| $B = 0,010384$              |                   |                          | 0,0369  | $a = 0,02242$ | 0,0884      |
|                             | 76 cm             | 143100 cm <sup>2</sup>   |         |               |             |
| 0,01349826                  | 660 mm            | 14347750 mm <sup>2</sup> |         | 1,0714657     |             |
|                             | 61,5 cm           | 143100 cm <sup>2</sup>   |         |               | $E = 103$   |
| 0,0066682                   | 660               | "                        |         |               | $E = 1,135$ |
| 0,00787904                  | "                 | "                        |         |               | ?           |



Electromotorikus erő és folyam

intenzitás meghatározása electromagnesi hatásból.

|                                    | A telepe<br>egyb. állítás             | $x_1$   | $Ag_{m1}$          | a becsatolt<br>ellenállás<br>Ohmokban<br>$r$ | $x_2$                            |
|------------------------------------|---------------------------------------|---|--------------------|--|----------------------------------|
| Sükei Gyula és<br>Szijjarto Miklos | Daniel<br>Bunsen                      | 109.7   |                    |  |                                  |
| Somlyay Lajos<br>Linda Lovas       | 4 Meidinger<br>Bunsen                 | $x_0 = 127.757$<br>$x_0 = 114.975$<br><del>110.80</del> | 0.81776<br>0.66636 | 9.80   | $x_1 = 86.372$<br>$x_1 = 74.425$ |
| Flegedius György<br>Kauszinger     | 4 Meidinger<br>elem<br>Bunsen<br>elem | 84.25   | 0.06453            | 9.62   | 63.88                            |

| $Ag_{m2}$                  | R                   | F                    | $i_1$   | $i_2$   | E                                    |
|----------------------------|---------------------|----------------------|---------|---------|--------------------------------------|
| electromagnetikus ego. len |                     |                      |         |         |                                      |
|                            |                     |                      |         |         | 1.00                                 |
|                            | 61.1                |                      |         |         | 1.035                                |
|                            |                     |                      |         |         | 1.74                                 |
| 0.60636                    | 61.65               | 144079.57            |         |         | 4 Elemé = 3.1144 Ohm<br>1 " = 0.7786 |
| 0.42222                    |                     |                      |         |         | 1.8104                               |
| 0.04902                    | 66.05 <sup>cm</sup> | 143100 <sup>cm</sup> | 0.13643 | 0.10364 | 4E = 4.148<br>E = 1.037              |



12 Elektromos ellenállások meg

Az adott fémek ellenállási együtthatói megha-  
vörösítés sorozatú ellenállásait

| A dolgozó neve                                      | A fém<br>név:         | A fém sorozatú<br>hossza<br>cm.ekben | Kerentm.<br>□ cm.ekben | Ellenállás<br>Ohm. ad. sk.<br>tan | Ellenállási<br>együtth.<br>t <sub>0</sub> |
|---|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---|
| apr. 15.<br>Lückel Gyula<br>Frijártó M.             | Platin                | 456,75                               | 0,6940                 |                                   | 0,01179                                   |
|   | Lapított réz          | 97,5                                 | 0,002827               | 4                                 | 0,01407                                   |
|   | Kov. réz              | 70,1                                 | 0,002817               |                                   | 0,00292                                   |
|   | vörös réz             | 143,2                                | 0,01020                |                                   | 0,00069                                   |
|   | vas                   |                                      |                        |                                   |   |
| aprilis 19<br>Tomlay Lajos<br>Linda Laci            | Ujzúst                | 96,10                                | 0,0048                 | 4,868                             | 0,2436                                    |
|   | Platin                | 56,28                                | 0,0159                 | 0,594                             | 0,1681                                    |
|   | vastagabb<br>sárgaréx | 67,82                                | 0,0097                 | 0,254                             | 0,0741                                    |
|   | vékonyabb<br>sárgaréx | 88,00                                | 0,0090                 | 0,8018                            | 0,0827                                    |
|   | vörösréz              | 188,76                               | 0,0282                 | 0,129                             | 0,0193                                    |
| acél  | 105,50                | 0,0374                               | 0,465                  | 0,1618                            |   |
| Aprilis 20<br>Pottenbinder Miklós<br>Martiny László | Platin                | 60 cm.                               | 0,01233                | 0,74824                           | 0,0001414                                 |
|   | vörös réz             | 122,4 cm.                            | 0,01926                | 0,077807                          | 0,000177575                               |
|   | sárga réz             | 69,3 cm.                             | 0,019625               | 0,084592                          | 0,000023957                               |
|   | ujzúst                | 63,4 cm.                             | 0,006602               | 3,115214                          | 0,000024092                               |

Katározása Wheatstone hidján.

Tírórandó R 100 cm. hosszúsága, 1 □ cm. Kerentmetszete  
váltakozóan egymással.

| A dolgozó neve                                  | A fém<br>név | A fém sorozatú<br>hossza        | Kerentm.<br>□ cm. | Ellenállás<br>Ohm. ad. sk.<br>tan | Ellenállási<br>együtth.<br>t <sub>0</sub> |
|---|--------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---|
| Hegedűs György<br>Bancsági György<br>apr. 17/27 | Platin       | 43,7 cm.<br><del>96,9 cm.</del> | r = 0,0255        | 0,381215                          | 0,00061782                                |
|   | Vas          | 110,6 cm.                       | r = 0,028         | 0,563014                          | 0,00051165                                |
|   | Sárgaréx     | 69,35 cm.                       | r = 0,026         | 0,34075                           | 0,00051043                                |
|   | Vörösréz     | 114,3 cm.                       | r = 0,021         | 0,2082                            | 0,00002523                                |
|   | Ujzúst       | 96,9 cm.                        | r = 0,014 cm.     | 5,1805                            | 0,0003292                                 |
| Dumay Lajos<br>Kerecsényi György<br>apr. 22.    | Blom         | 64 cm.                          | r = 0,107         | 0,03939                           | 0,00002214                                |
|   | Platin       | 60,4 cm.                        |                   |                                   |   |
|   | Ujzúst       | 63,8 cm.                        |                   |                                   |   |
|   | Vörösréz     | 123,1 "                         |                   |                                   |   |
|   | Sárgaréx     | 70,0 "                          |                   |                                   |   |
| Izékny István                                   | Platina      | 45,5 cm.                        | 0,785 □ cm.       | 2895 ohm.                         | 0,00070349                                |
|   | Blom         | 64,3 cm.                        | 13,007 □ cm.      | 7105 ohm.                         | 0,0016002                                 |
|   | Vörösréz     | 22,50 cm.                       | 0,95 □ cm.        | 46 ohm.                           | 0,00064345                                |
| Kancsó László<br>Kerecsényi György<br>Apr. 26.  | Platina      | 45,5 cm.                        | 0,785 □ cm.       | 2895 ohm.                         | 0,00070349                                |
|   | Blom         | 64,3 cm.                        | 13,007 □ cm.      | 7105 ohm.                         | 0,0016002                                 |











13. A galvánfolyam intenzitásai kültöm

6000 egységének összehasonlítása.

Dolgovó neve

|              |           |            |               |              |         |              |
|--------------|-----------|------------|---------------|--------------|---------|--------------|
| a te         | A galva   | A mágn.    | A negatív     | Ugyanaz      | A kiva  | A vegy.      |
| lep egymeter | tü kitérő | intenzitás | electrod      | to egybontás | lavatót | tás tar      |
| beátlí       | állandó   | seinek     | to electromag | meg folya    | relatív | mit          |
| ása          | A         | egységben  | relatív       | előt         | ligmolt | ge: (perect) |

V. 10.

Somlyay Lajos  
és  
Linda László

|            |        |          |
|------------|--------|----------|
| A folyam   | A réz  | A felfer |
| intenzitás | entéke | ele      |
| rel. egys  | tróm.  | egy leg  |
| gömben     | segben | gata:    |

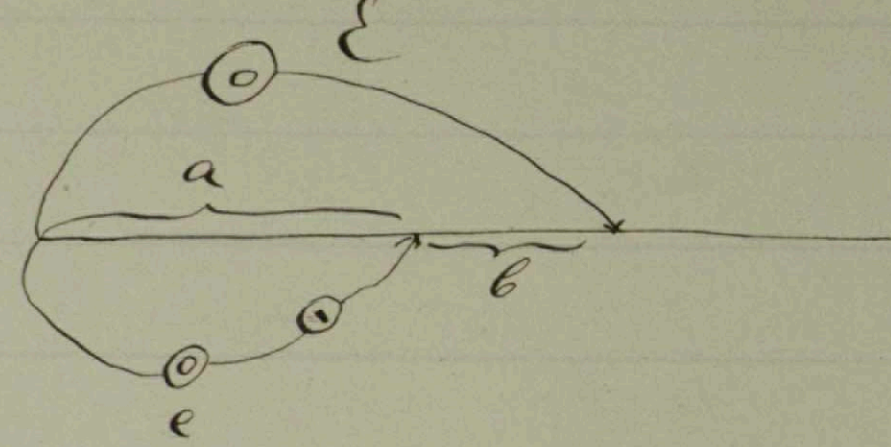
V.

|            |         |           |          |           |
|------------|---------|-----------|----------|-----------|
| A folyam   | A plon  | F. inte   | A durleg | A viz p.  |
| intenzitás | tot viz | titás viz | (tacet)  | electrode |
| durleg     | egy     | egység    | előt     | miat pe   |
| segben     | to mege | egység    | ben.     | quivalen  |
|            |         |           |          | te:       |



14. Elemek ellenállásának és elektromotoros erőviszonyának meghatározása.

1.  $\frac{\mathcal{E}}{c} = \frac{W+a+b}{a}$        $W = \frac{ab' - ab}{a' - a}$  (Beetz módszer)

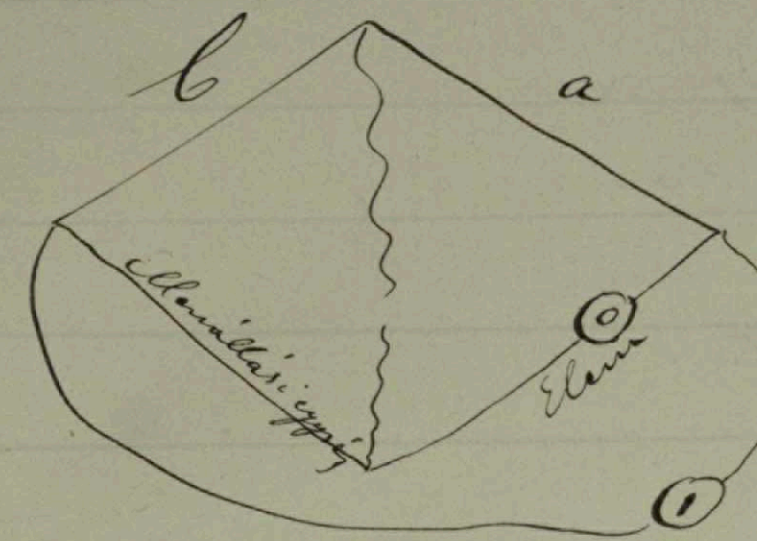


Beetz-féle módszer.

| Időköz neve                   | Ar elemek neve:                    | A kísérlet sodrony ellenállás | a sodrony r-én ellenállás (hozz X ellenállás) | b   | a'  |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---|-----|-----|
| Somlyay Lajos és Binder Lajos | Bunsen Daniell Meidinger Leclanché |                               | 625   | 225 | 685 |

Magis G.  
Bunsen Daniell kísérlet

2.  $W = \frac{a}{b}$  (Mance módszer)



Mance módszer

| b'  | Ar elem ellenállás W | $\frac{\mathcal{E}}{c}$<br>(Két elem el. mot. erőinek viszonya) | a   | b               | Ar elem ellenállás |
|-----|----------------------|---|-----|-----------------|--------------------|
| 215 | 68.75                | Bunsen Daniell  | 54  | Bunsen 946      | 0.04851 Ohm        |
|     |                      |   | 189 | Dan. 810        | 0.2237 "           |
|     |                      |   | 605 | Leclanché 305   | 1.5224 "           |
|     |                      |   | 800 | Meid. I. 200    | 3.9914 "           |
|     |                      |   | 798 | II. 202         | 3.9414 "           |
|     |                      |   | 876 | I+II. 124       | 7.0559 "           |
|     |                      |   | 630 | I+II+III+IV 340 | 16.6864 "          |











16. A hang terjedési sebessége szilárd

$$c = 330 \sqrt{1 + 0,004t} \cdot \frac{L}{l} \text{ méter}$$

$$E = \frac{c^2 s}{981,0} \frac{gr}{cm^2}$$

(Képlet mód.

$c$  a hang terjedési

$L$  a hang hullámhossza

$E$  az anyag statikus

terjedési sebessége szilárd testekben. Elaszticitás modulusa.

(Képlet mód.

$c$  a hang terjedési sebessége az illető szilárd (röntalaktív) testben

hullámhossza  $L$  a hang hullámhossza,  $E$  ugyanaz a levegőben.

modulusa.

| A jelzős neve: | Anyag           | $s$  | $L$                               | $l$                               | $c$               | $E$  |              |
|----------------|-----------------|------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--|--------------|
| Hegedűs György | Vas (széndarab) | 7,75 | 1166 <sup>cm</sup> / <sub>m</sub> | 768 <sup>cm</sup> / <sub>m</sub>  | 5162 <sup>m</sup> | 210500 <sup>gr</sup> / <sub>cm<sup>2</sup></sub> | 18°C mellett |
|                | Fa (fenyőfa)    | 9,5  | 1000 <sup>cm</sup> / <sub>m</sub> | 61,9 <sup>cm</sup> / <sub>m</sub> | 5492              | 15373  |              |



MAGYAR  
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
KÖNYVTÁRA



