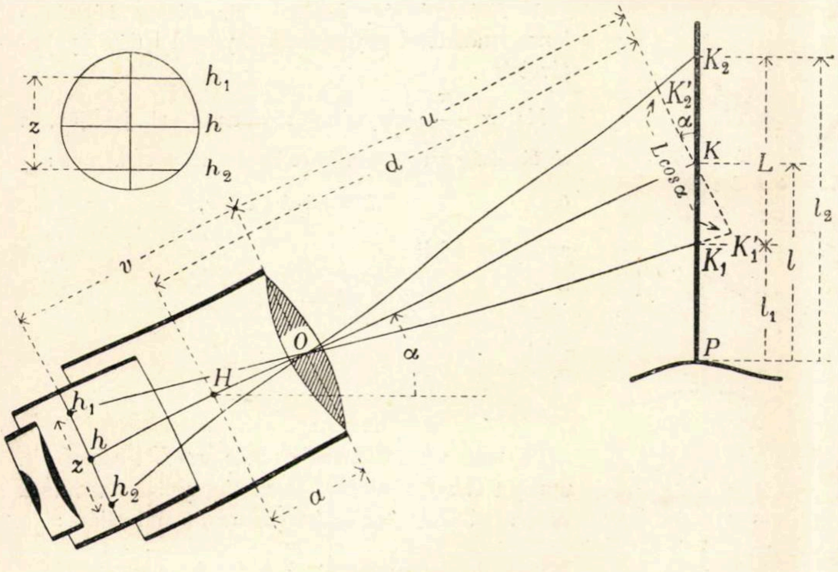
Irányszálas távmérők állandó és változó száltávolsággal.

Bodola Lajos-tól.

1. *Szálakról* szólok, akár valóban kifeszített szálakkal, akár pedig üveglemezre karcolt egyenesekkel, vagy a szálakat pótló fémcsúcsokkal, vagy diagramm-görbéknek egyazon, a távcső képsíkjában, a függőleges szál helyén jelentkező ordinátához tartozó pont-



1. ábra.

jaival és hasonlókkal van dolgunk, s kezdem azon, hogy összeállítom a fontosabb állandó száltávolságú távmérők ismeretes képleteit, levezetésük módjának rövid megjelölésével.

I. Egyszerü irányszálas távmérő Ramsden-rendszerü szemlencsével. (1. ábra.)

O a *tárgylencse* optikai középpontja és f e lencse gyujtótávolsága. A három vízszintes szál közül h a középső, h_1 és h_2 pedig a két szélső. Ez a kettő a *távmérő szál* és egymástól való z távolságuk az, amit röviden ***száltávolságnak*** nevezek. Az ábrákban h, h_1 h_2 azt a három pontot is jelentik, amelyben a három vízszintes szál metszi a függőleges szálat.

K a P ponton függőlegesen tartott léc *iránypontja*, vagyis az a pontja, amelynek képére, irányzáskor, a középső szál h pontját állítjuk; K_1 és K_2 pedig a lécnek az a két pontja, amelynek képe a h_1, illetőleg h_2 pontra esik. Ugyanis, habár a léc — a vízszintes irányzás kivételes esetét nem tekintve — nem áll normálisan a tárgylencse optikai tengelyére és ennek következtében az OK_1 és OK_2 tárgytávolságok egymástól és OK-tól különbözők, minthogy e tárgytávolságok az f gyujtótávolsághoz mérve rendesen nagyok, aránylag kicsiny különbségeik a képtávolságokban annyira kevéssé érezhetők, hogy a távmérő szálak iránysíkjaitól határolt K_1 K_2 lécdarab parányi képe, ha jó lencsékkel van dolgunk, egész terjedelmében a szálak síkjával párhuzamosnak, illetőleg, az egyik szálnak a képre való állítása után, e síkban fekvőnek tekinthető. A z száltávolság eszerint úgy is fogható fel, mint a K_1 K_2 lécdarab képének hosszasága; magának a K_1 K_3 lécdarabnak a hosszaságát pedig, amelyet a K_1 és K_2 pontra vonatkozó l_1 és l_2 lécleolvasásoknak $l_2 - l_1$ különbsége ad meg, L-lel jelölöm.

Ha a K ponton át a középső irányvonalra merőlegeset gondolunk húzva, e merőlegesnek a szélső irányvonalak közt fekvő K_1' K_2' darabjának hosszasága, megengedhető közelítéssel, $L \cos\alpha$-val tekinthető egyenlőnek, ahol α a középső irány magassági szögét jelenti, melyet fölfelé való irányzásban pozitívnak, lefelé valóban pedig negatívnak kell a következőkben számítani.

Továbbá H az a pont, amelyben a távcső forgástengelyén átmenő és a tárgylencse optikai tengelyére merőleges sík metszi a középső lat és a a tárgylencse optikai középpontjának e síktól való távolsága. Végül u a K iránypontnak az O optikai középponttól számított távolsága — a tárgytávolság — v pedig a megfelelő képtávolság, amely, a szemcső beállítása után, egyúttal az irányszálak síkjának az O optikai középponttól való távolsága és d a K iránypontnak a H ponttól számított távolsága és pedig $d = a + u$.

Az így megállapított jelölések felhasználásával most már a tárgylencsére vonatkozólag a következő két egyenlet írható fel, amelyek elseje ismeretes optikai vonatkozást, másodika pedig az 1. ábráról közvetetlenül leolvasható geometriai vonatkozást fejez ki:

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \quad \text{és} \quad \frac{z}{v} = \frac{L\cos\alpha}{u}.$$

E két egyenletből, v-nek kiküszöbölésével, először is

$$u = f + \frac{f}{z} L \cos\alpha$$

és ebből

1. $$d = a + u = a + f + \frac{f}{z} L \cos\alpha$$

következik.

II. Egyszerü irányszálas távmérő Huyghens-rendszerü szemlencsével (2. ábra).

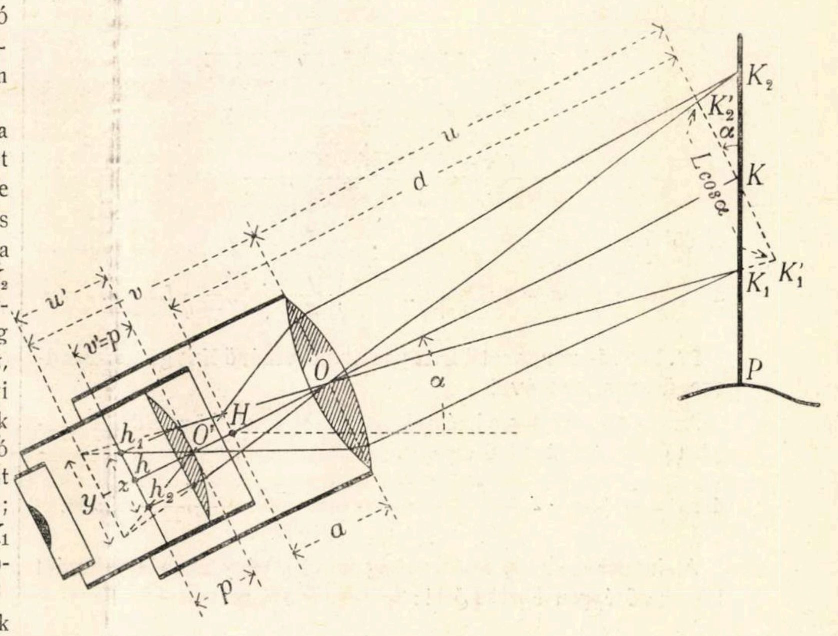
O' az irányszálakkal egy csőbe foglalt *kollektiv lencse* optikai középpontja, f' e lencse gyujtótávolsága és p optikai középpontjának a szálak síkjától való távolsága. Továbbá u' a kollektiv lencsére vonatkozó tárgytávolság és $v' = p$ a megfelelő képtávolság, y pedig a $K_1 K_2$ lécdarab ama képének hosszasága, amelyet a tárgylencse, a kollektiv lencse közreműködése nélkül, egymaga alkotna. A többi jelölések azonosok a megelőzőkkel.

A tárgylencsére vonatkozó egyenletek az előbbiekhez hasonlóan:

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \quad \text{és} \quad \frac{y}{v} = \frac{L\cos\alpha}{u},$$

a kollektiv lencsére vonatkozók pedig:

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{u'} = \frac{1}{f'} \quad \text{és} \quad \frac{z}{p} = \frac{y}{u'},$$



2. ábra.

és e négy egyenletből, v, u' és y kiküszöbölésével:

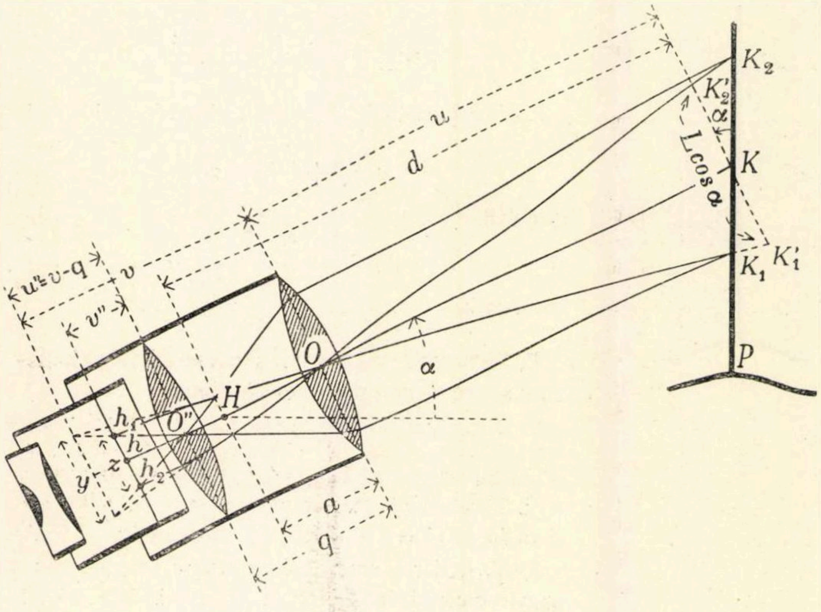
$$u = f + \frac{f}{z}\frac{f' - p}{f'} L \cos\alpha$$

és ebből

2 $$d = a + u = a + f + \frac{f}{z}\frac{f' - p}{f'} L \cos\alpha.$$

III. Porro-szerkezetű irányszálas távmérő Ramsden-rendszerű szemlencsével (3. ábra).

O'' a tárgylencsével egy csőbe foglalt *anallatikus* (= változatlan helyzetű) *lencse* optikai középpontja, f'' a gyujtótávolsága és q optikai középpontjának a tárgylencse optikai középpontjától való távolsága. Továbbá $u''=v-q$ a reá vonatkozó tárgytávolság, v'' a megfelelő képtávolság és y ama kép hosszasága, amelyet a tárgylencse, az anallatikus lencse közreműködése nélkül alkotna.



3. ábra.

A tárgylencsére érvényes egyenletek:

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \text{ és } \frac{y}{v}=\frac{L\cos\alpha}{u},$$

az anallatikus lencséje érvényesek pedig:

$$\frac{1}{v''}-\frac{1}{v-q}=\frac{1}{f''} \text{ és } \frac{z}{v''}=\frac{y}{v-q},$$

és e négy egyenletből, v, v'' és y kiküszöbölésével:

$$u=-\frac{f(q-f'')}{f+f''-q}+\frac{f}{z}\frac{f''}{f+f''-q}L\cos\alpha$$

és ebből:

3. $$d=a+u=a-\frac{f(q-f'')}{f+f''-q}+\frac{f}{z}\frac{f''}{f+f''-q}L\cos\alpha.$$

IV. Porro-szerkezetű irányszálas távmérő Huyghens-rendszerű szemlencsével.

Az előbb nyert eredmények egybevetésével közvetetlenül felírható, hogy e távmérő esetében:

4. $$d=a+u=a-\frac{f(q-f')}{f+f''-q}+\frac{f}{z}\frac{f'-p}{f'}\frac{f''}{f+f''-q}L\cos\alpha.$$

Amint tehát látjuk, a d távolság mind a négy esetben egyaránt következőképpen fejezhető ki:

5. $$d=c+\frac{F}{z}L\cos\alpha,$$

ahol a c és F állandók értéke az első esetben a következő:

$$c=a+f, \qquad F=f;$$

a második esetben pedig:

$$c=a+f, \qquad F=\frac{f(f'-p)}{f'};$$

a harmadikban:

$$c=a-\frac{f(q-f'')}{f+f''-q}, \qquad F=\frac{ff''}{f+f''-q}$$

és a negyedikben:

$$c=a-\frac{f(q-f')}{f+f''-q}, \qquad F=\frac{f(f'-p)f''}{f'(f+f''-q)}.$$

Az F állandó úgy fogható fel, mint a képalkotó lencserendszerrel egyenértékű egyszerű lencse gyujtótávolsága.

Ha az $\frac{F}{z}$ hányadost röviden k-val jelöljük, a d távolság számára a következő kifejezést kapjuk:

6. $$d=c+kL\cos\alpha,$$

amelyben tehát

7. $$k=\frac{F}{z},$$

amiből

8. $$z=\frac{F}{k}$$

következik.

Ha más a z száltávolság, más az L lécdarab is, amelyet ekkor a távmérő szálak iránysíkjai határolnak és ha például z'-nek L' felel meg, 5. mintájára:

$$d=c+\frac{F}{z'}L'\cos\alpha,$$

amiből 5.-tel egybevetve:

9. $$L'=L\frac{z'}{z}$$

és

10. $$z'=z\frac{L'}{L}$$

következik.

A *Porro*-szerkezetű távmérőkben rendesen

$$a=\frac{f(q-f'')}{f+f''-q}$$

és ebből kifolyólag $c=0$. Az ilyen távmérőket nevezik röviden *anallatikus távmérőknek*. E távmérők esetében az 5. és 6. alatt álló képletek a következőkbe mennek át:

11. $$d=\frac{F}{z}L\cos\alpha$$

és

12. $$d=kL\cos\alpha.$$

2. A megelőző pontban megállapított és tovább is használt jelöléseken kívül a 4. ábrában Q az ***anallatikus pont***, vagyis a középső irányvonalnak az a pontja, amely H és K között c távolságban van H-tól. Ennek a pontnak az a nevezetes tulajdonsága, hogyha egyenesekkel gondoljuk a K_1 és K_2 lécpontokkal összekötve, az az ω szög, amelyet ez a két egyenes egymással bezár és amelyet *diastimométeres* (= távmérő) ***szögnek*** szokás nevezni, állandó.

Ha ugyanis a K irányponton át a középső irányvonalra ismét merőlegeset gondolunk húzva, e merőlegesnek a QK_1 és QK_2 egyenesektől határolt $K_1''K_2''$ darabja, megengedhető közelítéssel, ismét $K_1K_2\cos\alpha$-val, vagyis $L\cos\alpha$-val tekinthető egyenlőnek,*)

*) Szigorúan véve:
$K_1''K_2''=K_1K_2\cos\alpha+(KK_1-KK_2)\sin\alpha\, tg^1/_2\,\omega.$

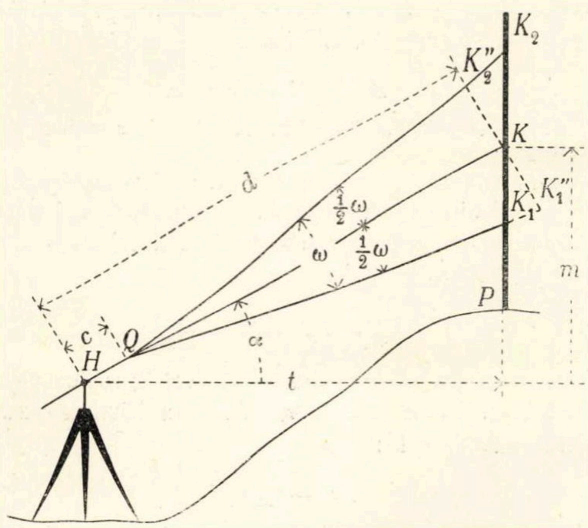
amiből az következik, hogy a diastimométeres szög felének tangense:

$$tg\, {}^1/_2\, \omega = {}^1/_2 \frac{K_1'' K_2''}{Q K} = {}^1/_2 \frac{L \cos \alpha}{d - c}$$

vagy 6- és 7-re tekintettel:

13. $$tg\, {}^1/_2\, \omega = {}^1/_2 \frac{L \cos \alpha}{k\, L \cos \alpha} = \frac{1}{2\, k} = \frac{z}{2F}$$

ami valóban állandó.



4. ábra.

A $^1/_2\, \omega$ szög mindig kicsiny szög úgy, hogy minden gyakorlati vonatkozásban tángense helyett elégséges pontossággal abszolut mérőszáma is vehető, vagyis úgyis írhatjuk, hogy

$$\omega = \frac{K_1'' K_2''}{Q K} = \frac{L \cos \alpha}{k\, L \cos \alpha} = \frac{1}{k} = \frac{z}{F}$$

vagy másodpercekben kifejezve:

14. $$\omega = \rho'' \frac{1}{k} = \rho'' \frac{z}{F}$$

ahol $\rho'' = 206264{,}8''$ . . . az abszolut szögegységnek másodpercekben kifejezett mérőszáma.

Jelöljük most t-vel a lécálláspontnak a müszer H pontjától számított vízszintes távolságát és m-mel a K iránypontnak a H pont felett való magasságát. A 4. ábráról leolvashatólag és a 6. alatt álló kifejezés felhasználásával, általános érvényességgel írható, hogy

15. $$t = d \cos \alpha = \quad c \cos \alpha + k\, L \cos^2 \alpha$$

16. $$m = d \sin \alpha = t\, tg\, \alpha = c \sin \alpha + k\, L\, {}^1/_2 \sin 2\, \alpha$$

Anallatikus távmérő esetében (5. ábra) $c = 0$, amiből az következik, hogy a Q anallatikus pont összeesik a H ponttal és a 15. és 16. alatt nyert képletek a következő alakot öltik:

17. $$t = d \cos \alpha = \quad k\, L \cos^2 \alpha$$

18. $$m = d \sin \alpha = t\, tg \alpha = k\, L\, {}^1/_2 \sin 2\, \alpha$$

Továbbá, ha m_1-gyel jelöljük a K_1 pontnak a H pont felett való magasságát (5. ábra) és α_1-gyel a $H K_1$ irány magassági szögét:

19. $$m_1 = t\, tg\, \alpha_1 = k\, L \cos^2 \alpha\, tg\, \alpha_1,$$

ahol α helyett $\alpha_1 + {}^1/_2\, \omega$ is írható.

3. A k állandónak számértéke, minthogy

$$k = \frac{F}{z},$$

függ F-től és z-től. F értékét, mint az 1. pontból kitűnik, a gyujtótávolságok és esetleg a p és q, szükség szerint kissé meg is változtatható méretek szabják meg; a z száltávolságot pedig akkorára kell szabni, hogy k a kívánt kerek számértéket kapja.

A következőkben, nagyobb általánosság kedvéért, fölteszem, hogy egyazon távmérőben más k állandót kívánunk használni a t vízszintes távolság mérésében, mint az m, illetőleg m_1 magasság mérésében; s legyen k_t az állandónak az az értéke, amelyet a távolságmérésben, k_m pedig az, amelyet a magasságmérésben kívánunk használni. Ennek megfelelően másnak kell a kétfajta mérésben alkalmazandó száltávolságnak is lenni és pedig 8. mintájára a távolságmérésben:

20. $$z_t = \frac{F}{k_t}$$

a magasságmérésben pedig:

21. $$z_m = \frac{F}{k_m}$$

és amint látjuk:

22. $$z_m = z_t \frac{k_t}{k_m}.$$

Például a *Tichy-Starke*-féle szálmikrométeres távmérőben $k_t = k_m = 100$ és $z_t = z_m = 5$ *csavarmenetmagasság*; a *Hammer-Fennel*-féle diagrammos távmérőben ellenben $k_t = 100$, $k_m = \frac{1}{5} k_t = 20$, $z_t = 3.348\, mm$ és $z_m = 5\, z_t = 16.740\, mm$.

A távmérő szálak iránysíkjaitól, z_t száltávolság mellett határolt $K_1\, K_2$ lécdarab hosszaságát L_t-vel, a z_m száltávolság mellett határoltét pedig L_m-mel jelölöm.

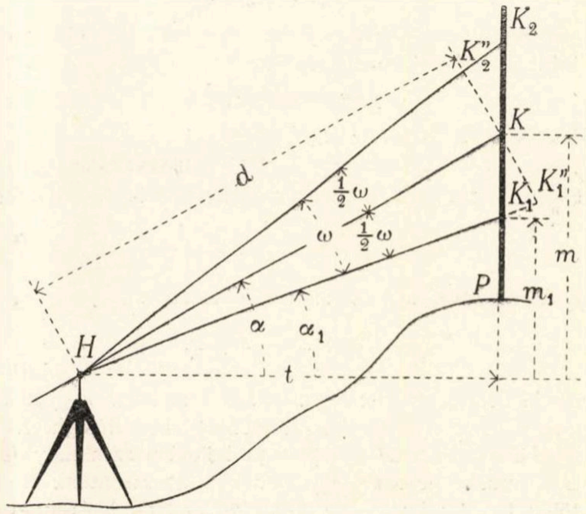
4. A változó száltávolságú távmérőkre és mindenekelőtt az anallatikus ilyfajta távmérőkre térve át, amelyek gyakorlati szempontból fontosabbak, vizsgáljuk külön a t vízszintes távolság, külön az m, illetőleg m_1 magasság meghatározását.

Állandó z_t száltávolságú anallatikus távmérő esetében a vízszintes távolság 17. mintájára:

23. $$t = k_t\, L_t \cos^2 \alpha.$$

Az ilyen távmérőben egyazon t-nek, más α mellett, más L_t lécdarabhosszaság felel meg.

Az α-val változó z_t' száltávolságú anallatikus távmérőben most már úgy akarjuk a különböző α-knak megfelelő z_t' száltávolságokat megszabni, hogy egyazon t-nek, bármekkora is α, mindig egy és ugyanaz az



5. ábra.

24. $$L_t' = L_t \cos^2 \alpha = \frac{t}{k_t}$$

lécdarab-hosszúság feleljen meg. Ily módon változó száltávolság mellett ugyanis a t vízszintes távolság, bármekkora is α, mindig a következő kényelmes módon számítható ki:

25. $$t = k_t\, L_t'.$$

A z_t' változó száltávolságnak az α szög függvényében való meghatározása nagyon egyszerű.

A 10. alatt álló kifejezés mintájára ugyanis:

$$z_t' = z_t \frac{L_t'}{L_t},$$

24-ből pedig:

$$\frac{L_t'}{L_t} = cos^2 \alpha,$$

tehát

26. $$z_t' = z_t cos^2 \alpha.$$

Ha $\alpha = 0$, $z_t' = z_t$.

A (26) alatt nyert képlettel máris kiszámíthatók például az olyan távmérő száltávolságai, amelyben a távmérőszálak szimmetrikusan mozdulnak el a középső szálhoz képest, vagy az olyan távmérődiagrammnak a méretei, amelyen (mint a *Roncagli-Urbani*-félén), a távmérő görbék, egy a középső szál szerepét játszó vonal két oldalán szimmetrikusan egyenlő távolságokban haladnak. Többnyire azonban az ilyfajta távmérőkben, a lécleolvasások számának csökkentése és az L lécdarab-hosszaság kiszámításának egyszerűsbbítése céljából, a középső szál, vagy az, ami e szálat különben pótolná, hiányzik (pl. a *Tichy-Starke*-féle szálmikrométeres és a *Hammer-Fennel*-féle diagrammos távmérőben); a két távmérőszál (csúcs, diagramm-görbe stb.) közül pedig az egyik és a következőkben felteszem, hogy a felső, amelyet eddig is h_1-gyel jelöltünk, *álló* szál, vagyis olyan, hogy a vertikális szálat mindíg egy és ugyanabban a h_1 pontjában metszi; az alsó pedig vagy beállítás következtében, vagy automatikusan úgy helyezkedik el, hogy a vertikális szálat abban, az α magassági szöggel együtt változó h_2 pontjában metszi, amely h_1-től a magassági szögnek megfelelő z_t' távolságban van. Ilyen elrendezés mellett az álló szélső h_1 az, amely a hiányzó középső h helyett szabja meg a távcső főirányvonalát, amely többé nem HK (5. ábra), hanem HK_1. Iránypontul is többé nem K, hanem K_1 szolgál és az iránypontra mutató irányvonalnak alapul veendő magassági szöge sem többé α, hanem α_1 és ez α_1 szög függvényében kell a z_t' változó száltávolságot is kifejezni; a megfelelő kifejezést pedig a 26. alatt állóból egyszerűen azzal kapjuk meg, hogy benne az α szöget az α_1 szög függvényében fejezzük ki. E végett, minthogy itt α a z_t' változó száltávolságnak megfelelő és vele együtt változó ω_t' diastimométeres szög felező egyenesének — a hiányzó középső irányvonalnak — magassági szögét jelenti (5. ábra), vagyis

$$\alpha = \alpha_1 + {}^1/_2\, \omega_t',$$

ha bevezetjük ezt az értéket a 26. alatt álló képletbe, megkapjuk a kívánt új képletet, amely szerint

27. $$z_t' = z_t cos^2(\alpha_1 + {}^1/_2\, \omega_t').$$

Ha $\alpha_1 = 0$, $z_t' = z_t cos^2\, {}^1/_2\, \omega_t'$.

E képletben 13. mintájára és 20. felhasználásával a z_t' száltávolságnak megfelelő ω_t' diastimométeres szög felének tangense:

$$tg\,{}^1/_2\, \omega_t' = \frac{z_t'}{2F} = \frac{z_t'}{2k_t\, z_t},$$

vagy tekintettel z_t'-nek 27. alatt álló értékére:

28. $$tg\,{}^1/_2\, \omega_t' = \frac{1}{2k_t} cos^2(\alpha_1 + {}^1/_2\, \omega_t'),$$

amely ki nem fejtett, de logaritmikus számításra nagyon alkalmas képletből ${}^1/_2\, \omega_t'$ folytatólagos közeledéssel kényelmesen számítható ki úgy, hogy kezdetül a képlet jobboldalán az amúgy is kicsiny ${}^1/_2\, \omega_t'$-t zérussal veszszük egyenlőnek és így számítunk ki $tg\,{}^1/_2\, \omega_t'$, illetőleg ${}^1/_2\, \omega_t'$ számára egy *első* közelítő értéket, és ennek a képlet jobboldalába való bevezetése után egy *második* pontosabb értéket, amely rendesen máris elég pontos arra, hogy a 27. alatt álló képletbe bevezetve, ebből a szóban forgó α_1 szögértéknek megfelelő z_t' száltávolságot kiszámíthassuk.

Kisebb α_1 szögértékeknél már az első közelítő érték is elég pontos. Sőt, ha nem egyes szögértékekre, hanem az α_1 értékek egész sorozatára vonatkozó, rendszeresen végzett számításról van szó, a számítás mindvégig gyorsítható azáltal, hogy ${}^1/_2\, \omega_t'$ számára kezdeti értékül nem a zérust használjuk, hanem egy, a többi közel fekvő α_1 értékekre már kiszámított ${}^1/_2\, \omega_t'$ értékekből mindig könnyen következtethető közelítő értéket.

Egyszersmindenkorra megjegyzem, hogy valamint α, úgy α_1 is az összes képletekben — az ezután következőkben is — a vízszintes iránytól felfelé pozitivnak, lefelé pedig negativnak számítandó; az ω_t' diastimométeres szög pedig, valamint a később előforduló ω_m' diastimométeres szög is az $\alpha_1 + {}^1/_2\, \omega_t'$, illetőleg $\alpha_1 + {}^1/_2\, \omega_m'$ összegekben mindig pozitivnak veendő.

5. A magasság meghatározására térve át, ha van középső szál és K az iránypont (5. ábra), és e pont m magassága a meghatározandó magasság és állandó z_m száltávolságú anallatikus távmérővel van dolgunk, 18. mintájára:

29. $$m = k_m\, L_m\, {}^1/_2\, sin\, 2\,\alpha.$$

Az ilyen távmérőben egyazon m-nek más α mellett, más L_m felel meg.

Az α-val változó z_m' száltávolságú anallatikus távmérőben pedig ismét úgy akarjuk a különböző α-knak megfelelő z_m' száltávolságokat megszabni, hogy egyazon m-nek, bármekkora is α, mindig egy és ugyanaz az

30. $$L_m' = L_m\, {}^1/_2\, sin\, 2\alpha = \frac{m}{k_m}$$

feleljen meg. Ily módon változó száltávolság mellett ugyanis az m magasság, bármekkora is α, mindig a következő kényelmes képlettel számítható ki:

31. $$m = k_m\, L_m'$$

Hasonló útat követve, mint a megelőző pontban a z_t' száltávolság meghatározásában, először is 10. mintájára:

$$z_m' = z_m \frac{L_m'}{L_m},$$

s minthogy 30-ból

$$\frac{L_m'}{L_m} = {}^1/_2\, sin\, 2\,\alpha,$$

leend

32. $$z_m' = z_m\, {}^1/_2\, sin\, 2\,\alpha.$$

Ha $\alpha = 0$, $z_m' = 0$.

Ha pedig, mint a megelőző pontban említett távmérőkben, a középső szál hiányzik és nem K, hanem K_1 az iránypont és e pont m_1 magassága a meghatározandó magasság, először is a 29. alatt álló kifejezés helyébe, 19. mintájára a következő lép:

33. $$m_1 = k_m\, L_m\, cos^2 \alpha\, tg\, \alpha_1$$

30. helyébe pedig hasonló eszmemenettel, mint ott:

34. $$L_m' = L_m\, cos^2 \alpha\, tg\, \alpha_1 = \frac{m_1}{k_m},$$

és 31. helyébe:

35. $$m_1 = k_m\, L_m'.$$

és lesz:

$$z_m' = z_m \frac{L_m'}{L_m},$$

vagyis lévén 34-ből:

$$\frac{L_m'}{L_m} = cos^2 \alpha\, tg\, \alpha_1,$$

lesz:

$$z_m' = z_m\, cos^2\, \alpha\, tg\, \alpha_1,$$

ahol még az α szög az α_1 szög függvényében fejezendő ki. Minthogy pedig ekkor α a z_m' változó száltávolságnak megfelelő és vele együtt szintén változó ω_m' diastimométeres szög felező egyenesének — a hiányzó középső irányvonalnak — magassági szögét jelenti, vagyis:

$$\alpha = \alpha_1 + {}^1/_2\, \omega_m',$$

a keresett száltávolság:

36. $$z_m' = z_m \, tg\, \alpha_1 \cos^2 (\alpha_1 + 1/2\ \omega_m').$$

Ha $\alpha_1 = 0$, $z_m' = 0$.

E képletben 13. mintájára és 21. felhasználásával a diastimométeres szög felének tangense:

$$tg\, 1/2\, \omega_m' = \frac{z_m'}{2F} = \frac{z_m'}{2\, k_m\, z_m},$$

vagy tekintettel z_m'-nek 36. alatt álló értékére:

37. $$tg\, 1/2\, \omega_m' = \frac{1}{2\, k_m}\, tg\, \alpha_1 \cos^2 \left(\alpha_1 + 1/2\, \omega_m' \right),$$

amely képletből $1/2\, \omega_m'$ ugyanúgy számítható ki, mint $1/2\, \omega_t'$ a 28. alatt álló képletből.

6. Lássuk végül, hogy kellene a változó száltávolságot kiszámítani nem anallatikus, hanem egyszerű irányszálas távmérő esetében, amikor is c nem zérus.

Állandó z_t száltávolságú nem anallatikus távmérő esetében 15. mintájára:

38. $$t = c \cos \alpha + k_t L_t \cos^2 \alpha = k_t \left(\frac{c \cos \alpha}{k_t} + L_t \cos^2 \alpha \right)$$

s tegyük fel, hogy ismét úgy akarjuk a különböző α-knak megfelelő z_t' száltávolságokat megszabni, hogy egyazon t-nek, bármekkora is α, mindig egy és ugyanaz az

39. $$L_t' = \frac{c \cos \alpha}{k_t} + L_t \cos^2 \alpha = \frac{t}{k_t}$$

lécdarab-hosszaság feleljen meg, amikor is a vízszintes távolság ismét a következő egyszerű képlettel számítható:

40. $$t = k_t\, L_t'.$$

Először is 10. mintájára és 39. felhasználásával:

$$z_t' = z_t \frac{L_t'}{L_t} = z_t \frac{t}{k_t\, L_t},$$

38.-ból pedig:

$$k_t L_t = \frac{t - c \cos \alpha}{\cos^2 \alpha},$$

következésképpen:

$$z_t' = z_t \cos^2 \alpha \frac{t}{t - c \cos \alpha} = z_t \cos^2 \alpha \frac{1}{1 - \frac{c \cos \alpha}{t}}$$

amit a következő alakban írhatunk:

41. $$z_t' = z_t \cos^2 \alpha \left(1 + \frac{c \cos \alpha}{t} + \frac{c^2 \cos^2 \alpha}{t^2} + \ldots \right)$$

Hasonló módon vezefhető le az m magasságra vonatkozó következő eredmény is:

42. $$z_m' = z_m\, 1/2 \sin 2\alpha \left(1 + \frac{c \sin \alpha}{m} + \frac{c^2 \sin^2 \alpha}{m^2} + \ldots \right)$$

Mindkét eredménynek gyakorlati szempontból az a hibája, hogy nemcsak α-nak, hanem t-nek, illetőleg m-nek is függvénye.

A nélkül, hogy e kérdést tovább vizsgálnám, mindenesetre érdekes a 41. és 42. alatt álló képleteket, a 26. és 32. alatt állókkal összevetni, amiből kitünik, hogy az itt nyert eredményeket fel lehet használni arra, hogy kiszámítsuk a hatását, ha a c állandó nem pontosan zérus, de a száltávolságok kiszámításában mégis zérusnak vettük.

□ □ □ □

Az angol textilipar.

Rényi Arthur-tól.*)

Azon benyomásokról akarok a mai estén beszámolni, melyeket Angolország textilipari vidékein a mult esztendőben és előzőleg tett utazásaimon nyertem. A textilipar, ez a hazánk gazdasági jövőjére nézve oly nagyfontosságú iparág, Angliában érte el a fejlettség legmagasabb fokát. Remélem, hogy ennek a magas fejlettségű állapotnak ismertetése nem lesz minden érdek nélkül való annak az ügynek szempontjából sem, mely mindannyiunk előtt legbecsesebb. Értem a magyar ipar fejlesztésének ügyét.

A textilipar főbb ágai, mint ismeretes, a pamut-, gyapjú-, len-, juta- és selyemipar. Ezek legtöbbjén a feldolgozás műveleteinek megfelelően megkülönböztetjük a fonó-, szövő-, festő- és kikészítő ipart.

Ezek közül ma elsősorban a pamutfonó- és szövőiparral óhajtok foglalkozni, mint a textilipar egyik legfontosabb ágával.

A pamutnak fonallá, ennek pedig ruhaszövetté való feldolgozása a legrégibb iparágak egyike. Keletindiában ősidők óta virágzott, innét a mórok útján a XIII. században Spanyolországban is elterjedt, majd a XVI. században Németalföldön is. Több mint valószínű, hogy hollandus kivándorlók honosították meg ezt az ipart Angliában és pedig mindjárt azon a vidéken, ahol az ma oly bámulatos fejlettséget ért el: Lancashire grófságban.

Lancashire grófság Anglia északnyugati részén van, legnagyobb városai Manchester, Liverpool, Oldham és Bolton.

Kopár, földmüvelésre alkalmatlan vidékét ezernyi vasútvonal és egy nagy hajózócsatorna szeli át. Ez a csatorna a híres Ship-Canal, nagy tengeri hajók számára járható és a liverpooli kikötőt, melyen át a nyerspamut megérkezik, összeköti Manchester városával, a pamutipar gócpontjával. Keletről a tenger, nyugatról a derbyshirei hegység határolja ezt a vidéket. Ez a helyzet okozza, hogy mihelyt a páratelt levegő, melyet a nyugati szél a tenger felől hoz, a keleti hegyláncba ütközik, a benne foglalt nedvesség lecsapódik; ennek a kedvező fekvésnek köszönheti Lancashire azt az egyenletes állandó nedvességű, esős klimáját, mely különösen a finom pamutfonalak fonásában oly megbecsülhetetlen értékű és melynek hatását semmiféle mesterséges légnedvesítéssel teljesen elérni nem lehet. Ehhez járul, hogy a vidék közepén kitünő szénbányák vannak, keleti partvidékén pedig Anglia legjobb kikötője: Liverpool. Mind e kedvező körülmény érthetővé teszi, hogy az egész angol pamutipar 90%-a erre a kis területre van koncentrálva. Egy 80 *km* sugarú körben 48 millió pamutfonó orsó és 600.000 szövőszék van üzemben, körülbelül 150-szer annyi, mint egész Magyarországon. Összesen 55 millió pamutorsó jár Angolországban, a világ 130 milliónyi orsószámának több mint 40%-a, az évenkénti termelt szövet és fonál értéke pedig jóval meghaladja a 3000 millió koronát. Lancashire grófságban és a vele közvetlenül szomszédos területen Cheshireben 1906-ban több mint 3000 nagy pamutfonó- és szövőgyár volt üzemben — s ha ehhez hozzászámítjuk a számos festő- és kikészítő gyárat, a pamutipar számos segédiparát, a textilipari gépeket készítő gyárakat s végül az ezen óriási ipari szervezet szolgálatában álló kereskedelmet — könnyen elképzelhetjük, hogy ennek a vidéknek minden talpalatnyi földje és minden embere közvetve vagy közvetlenül a pamutipar szolgálatában áll. Különösen Manchester teljesen a pamutipar és a pamutárukkal való kereskedelem városa. A város lakossága számban ma már meghaladja az egy milliót, gazdaságra nézve pedig fölülmúlja — Londont kivéve — Anglia bármely városát. Itt székelnek a nagy fonó- és szövőgyáraknak igazgatóságai, itt vannak a textilárukkal kereskedő nagy cégeknek és az azokkal összeköttetésben álló számos kisebb-nagyobb ügynökségnek irodái. Itt lüktet a világ pamutiparának szive; egy impozáns görög oszlopsoros komor épületben székel a híres manchesteri pamuttőzsde, melynek az egész világra mértékadó jegyzéseit minden nap széjjelhordja a távíró a föld legtávolabb eső részeibe.

*) Előadta a gépészet-bányászati stb. szakosztályok ülésén 1908. december 12-én.