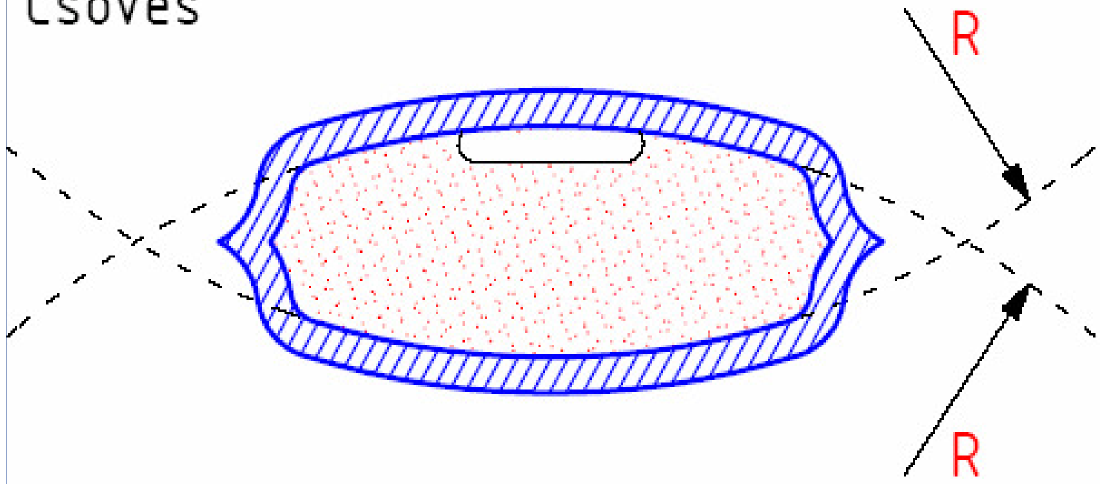
GEODÉZIA

MŰSZERELEMEK

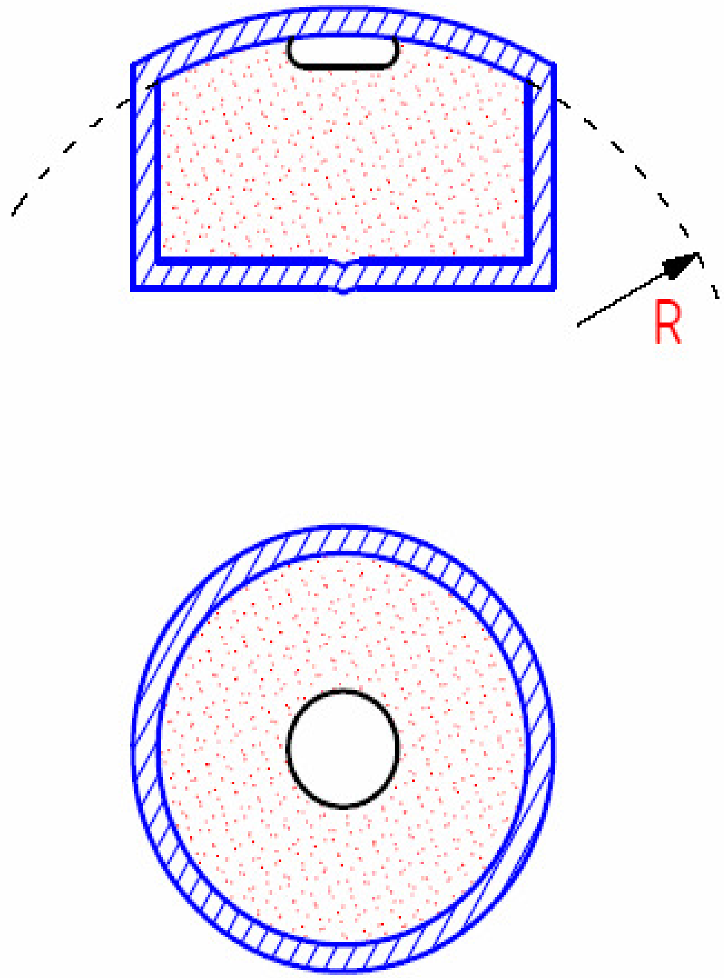
VETÍTŐK, LIBELLA

Libella

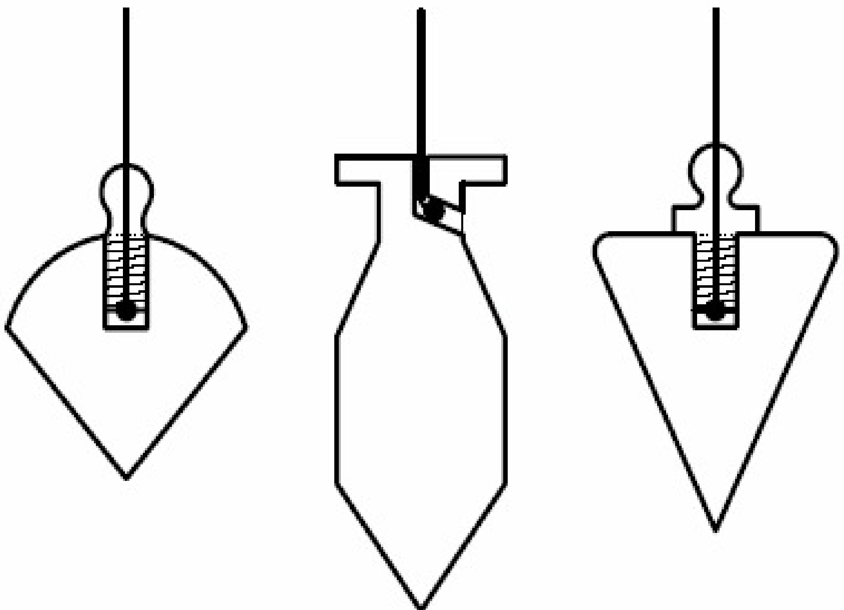
Csöves



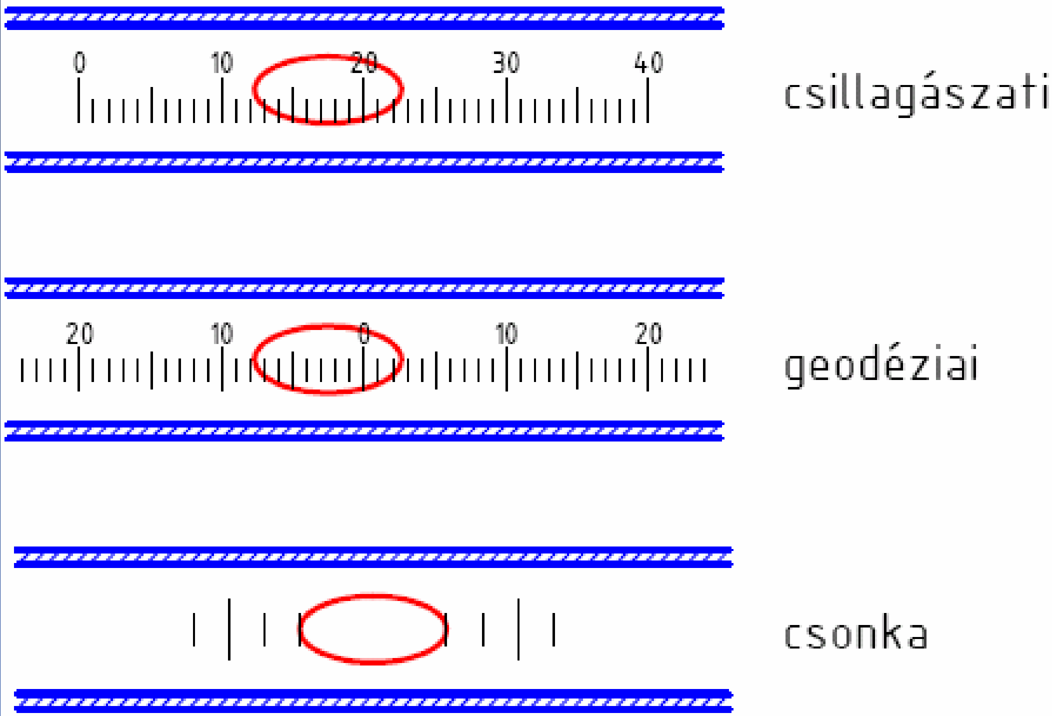
Szelencés



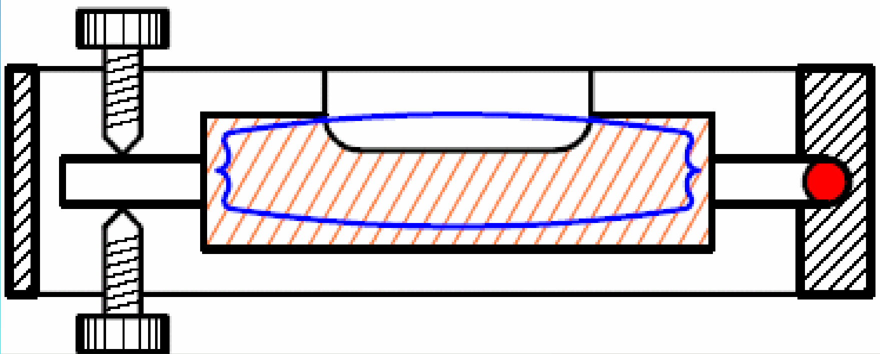
Vetítők



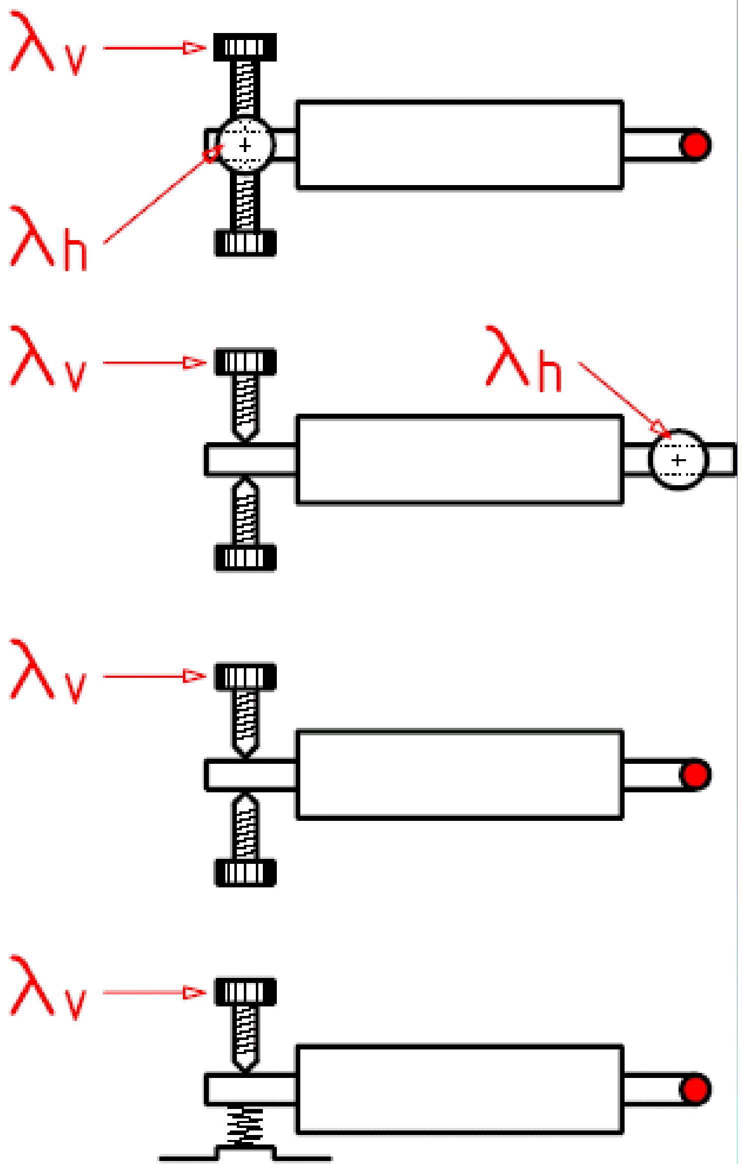
Csöves libella beosztása

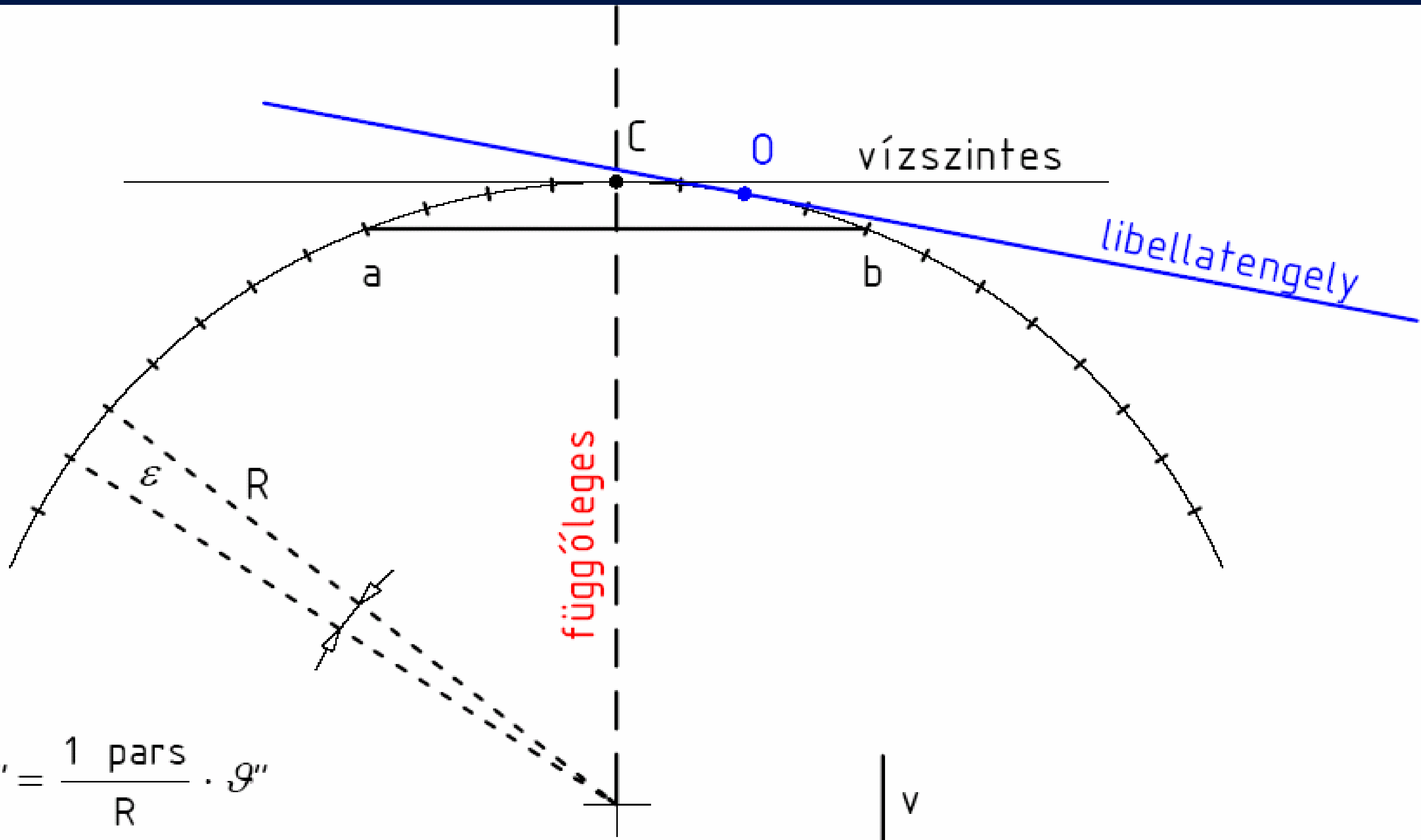


Csöves libella védőcsőben

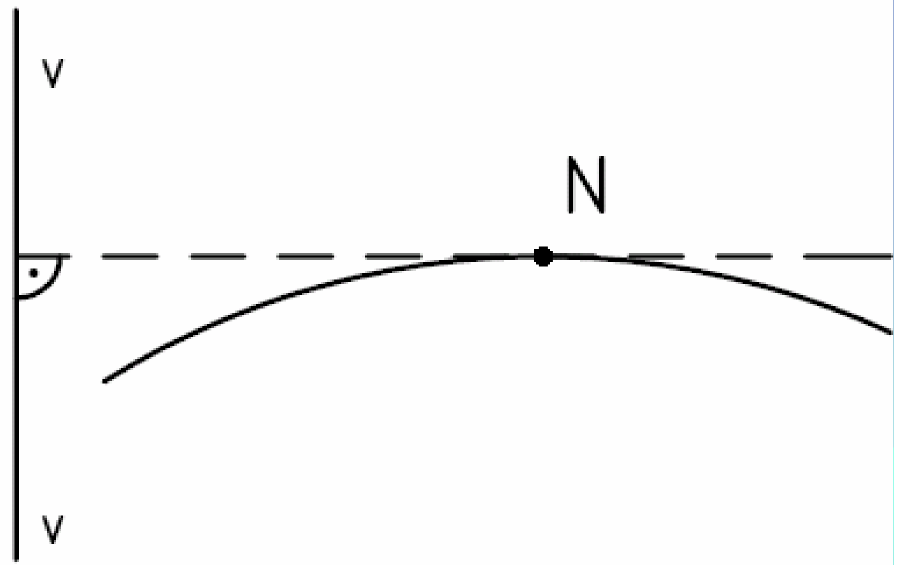


Csöves libella igazítócsavar elhelyezkedése





$$\varepsilon'' = \frac{1\ \text{pars}}{R} \cdot \vartheta''$$



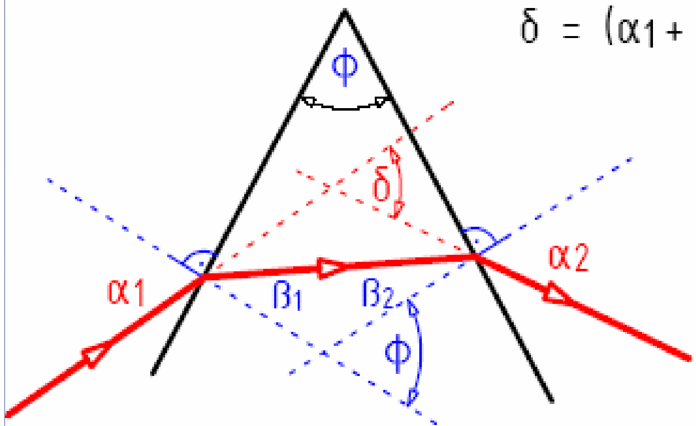
PRIZMA, NAGYÍTÓ, PLANPARALELL ÜVEGLEMEZ

Üvegprizma

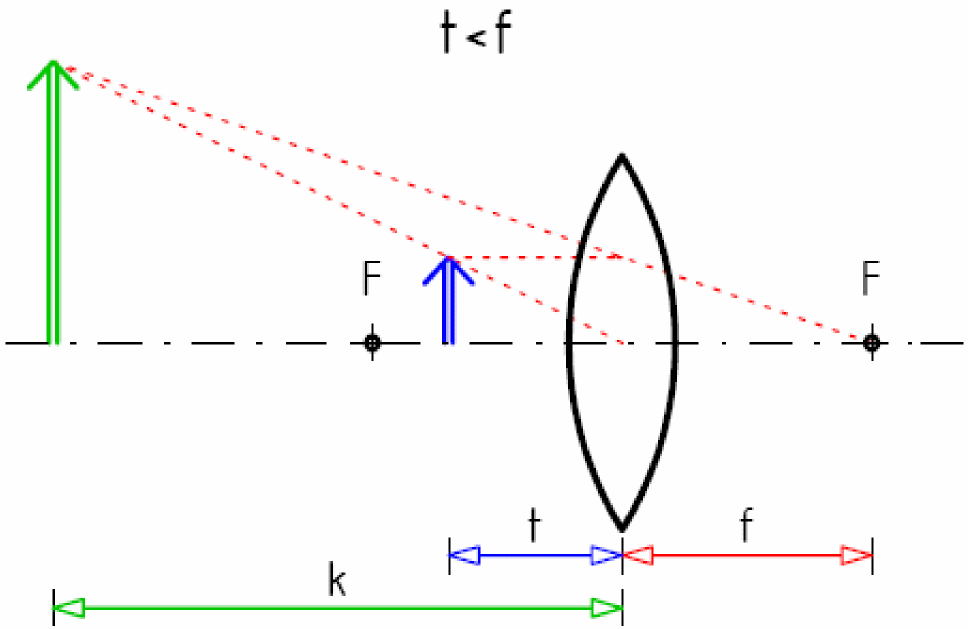
$$\delta = (\alpha_1 - \beta_1) + (\alpha_2 - \beta_2)$$

$$\beta_1 + \beta_2 = \phi$$

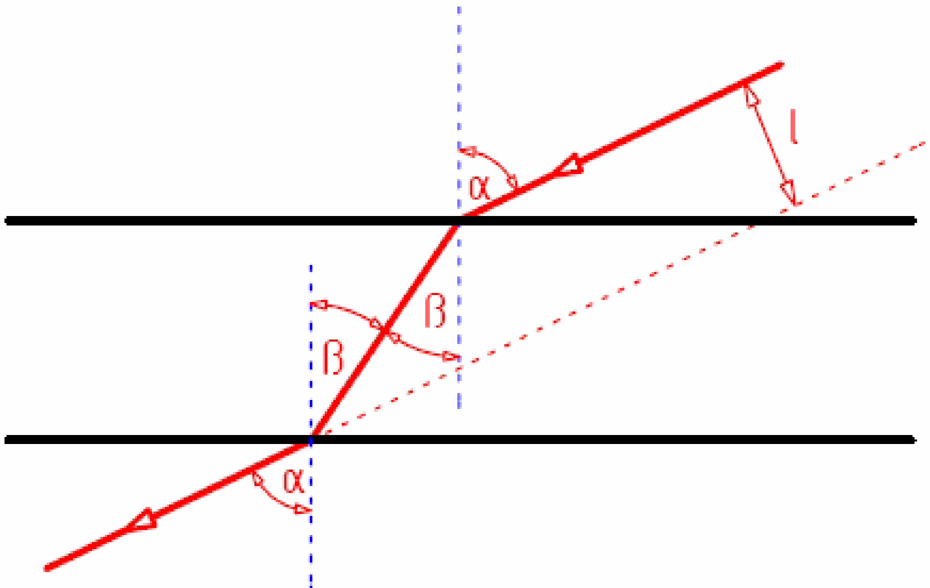
$$\delta = (\alpha_1 + \alpha_2) - \phi$$



Nagyítóüveg

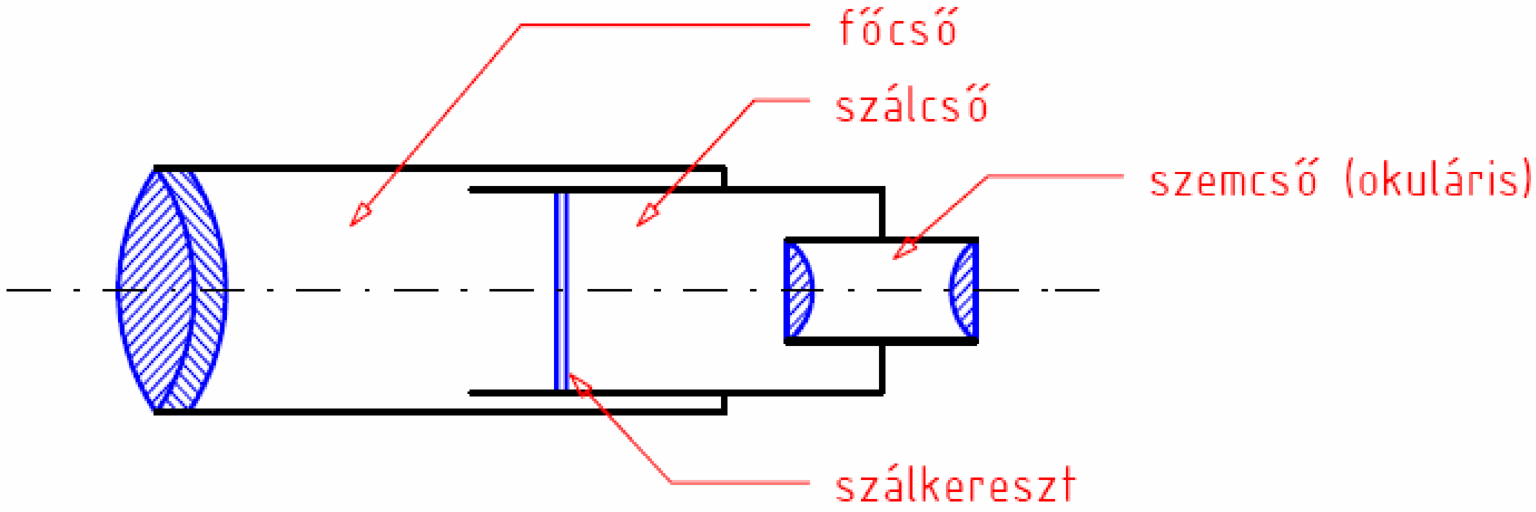


Planparalel üveglemez

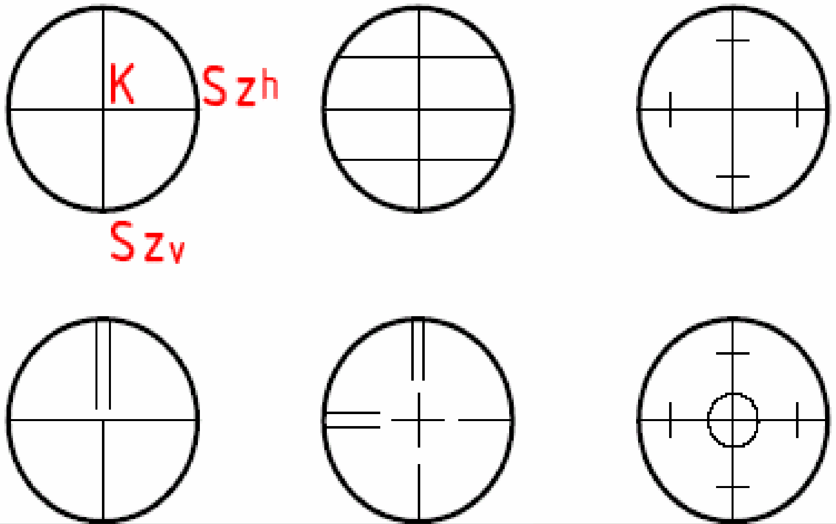


GEODÉZIAI TÁVCSÖVEK

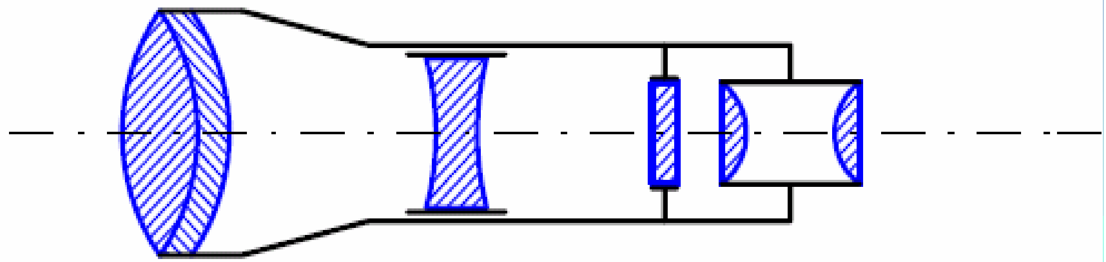
Egyszerű geodéziai távcső
(állandó fókusztávolságú)



Szálkeresztek



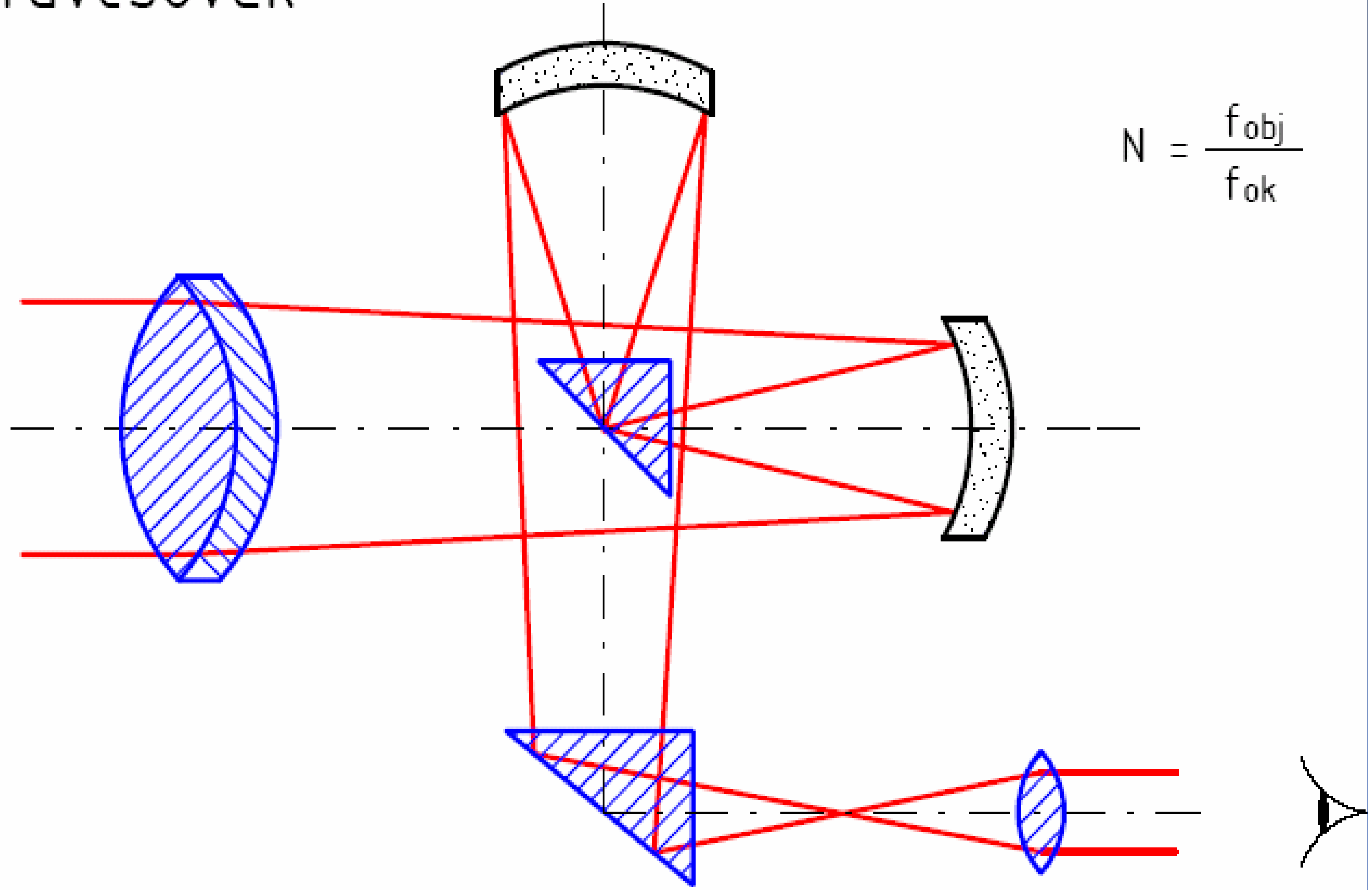
Változó fókusztávolságú távcső
(Wild rendszerű)



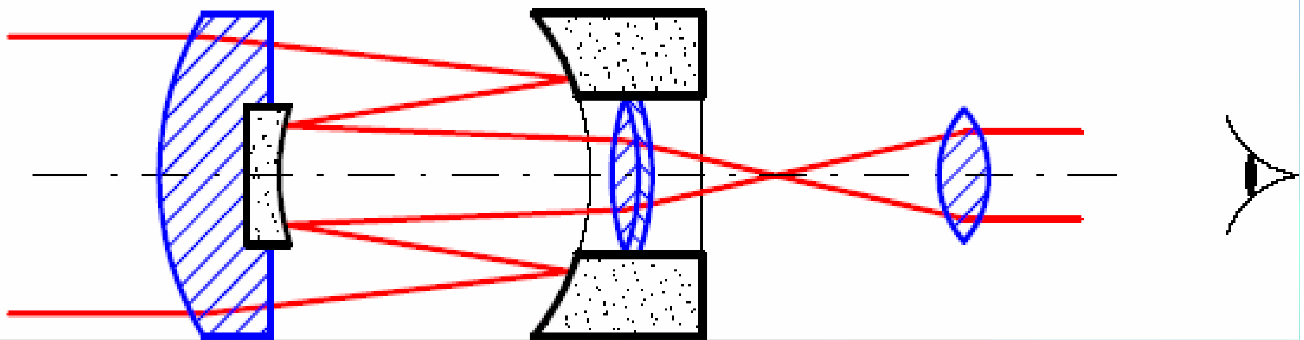
Tükrös - lencsés távcsövek

$$N = \frac{f_{obj}}{f_{ok}}$$

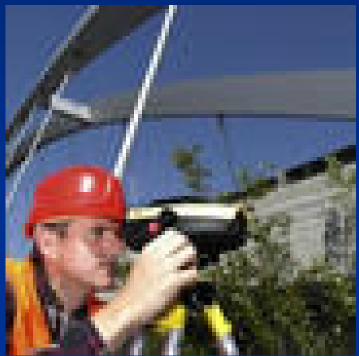
Tört irányvonalú távcső

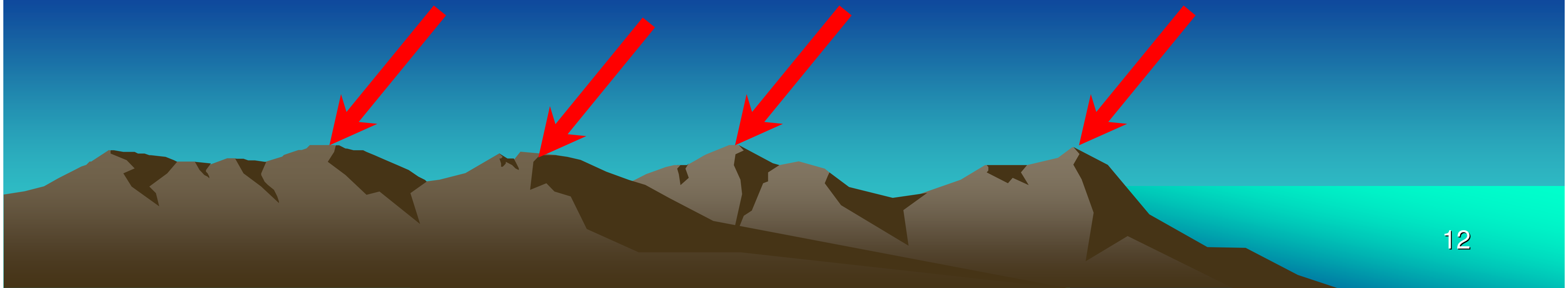


Egyenes irányvonalú távcső (Barabás-féle)

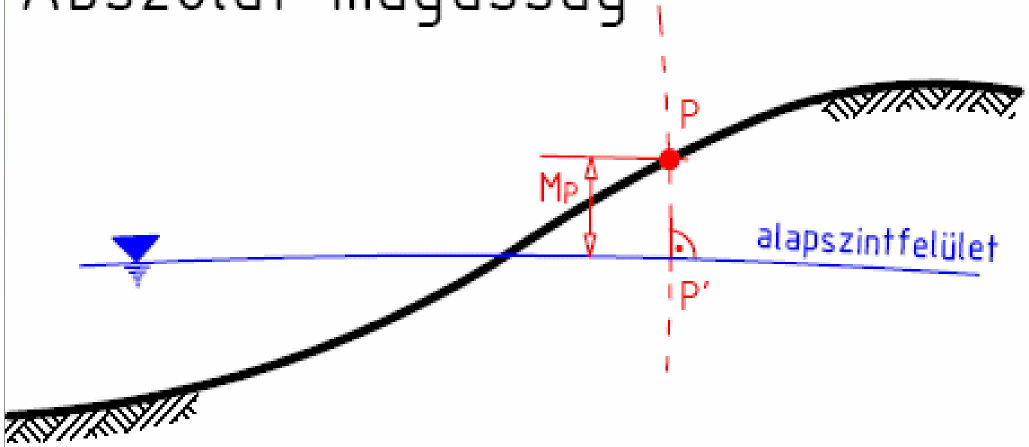


MAGASSÁGOK MEGHATÁROZÁSA

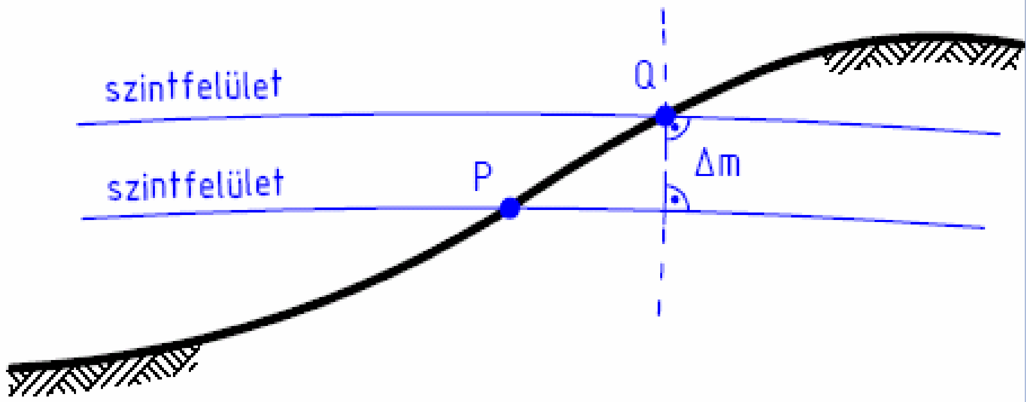




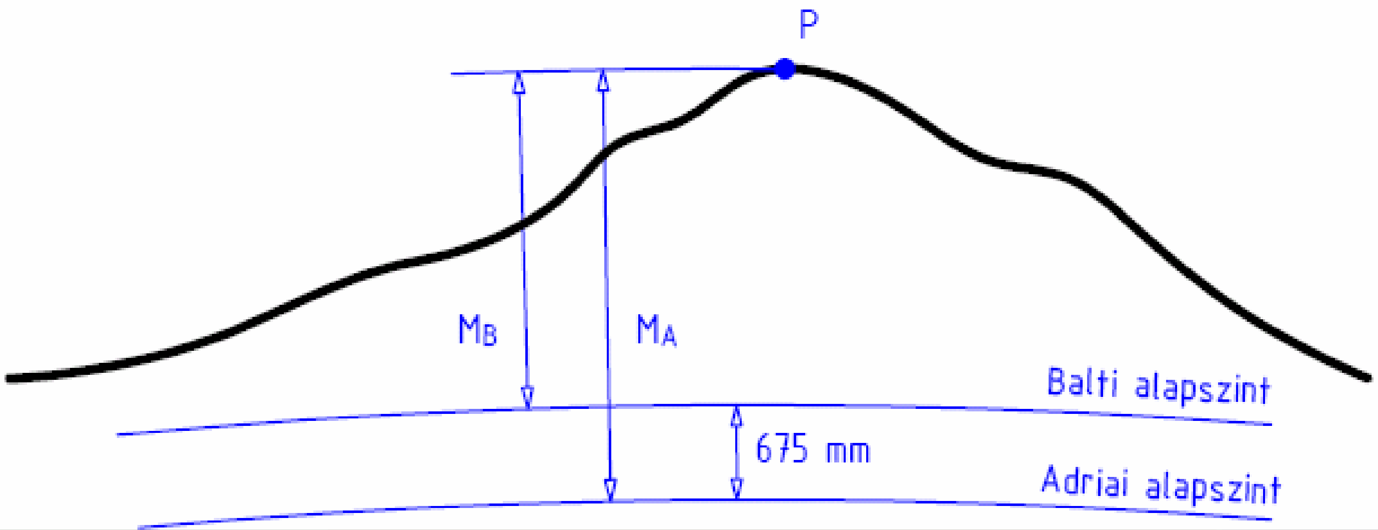
Abszolút magasság



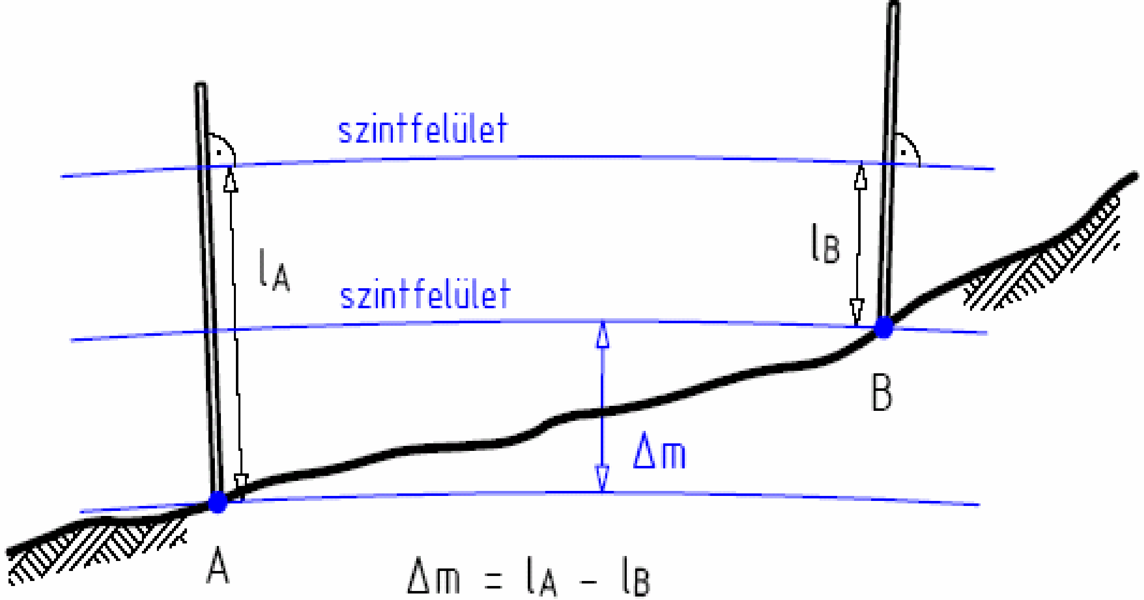
Relatív magasság

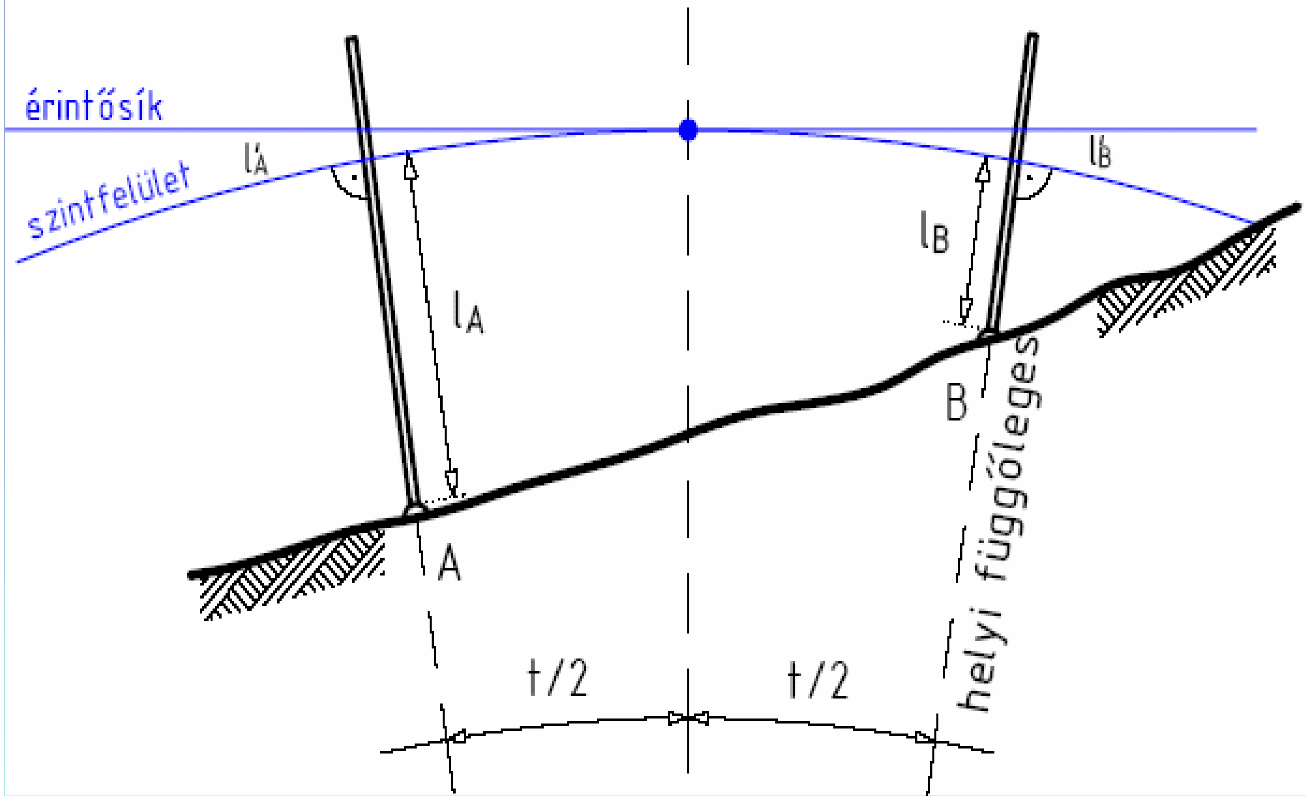


Balti és Adriai magasság



Szintezés elve





$$\Delta m = (l_A + l'_A) - (l_B + l'_B)$$

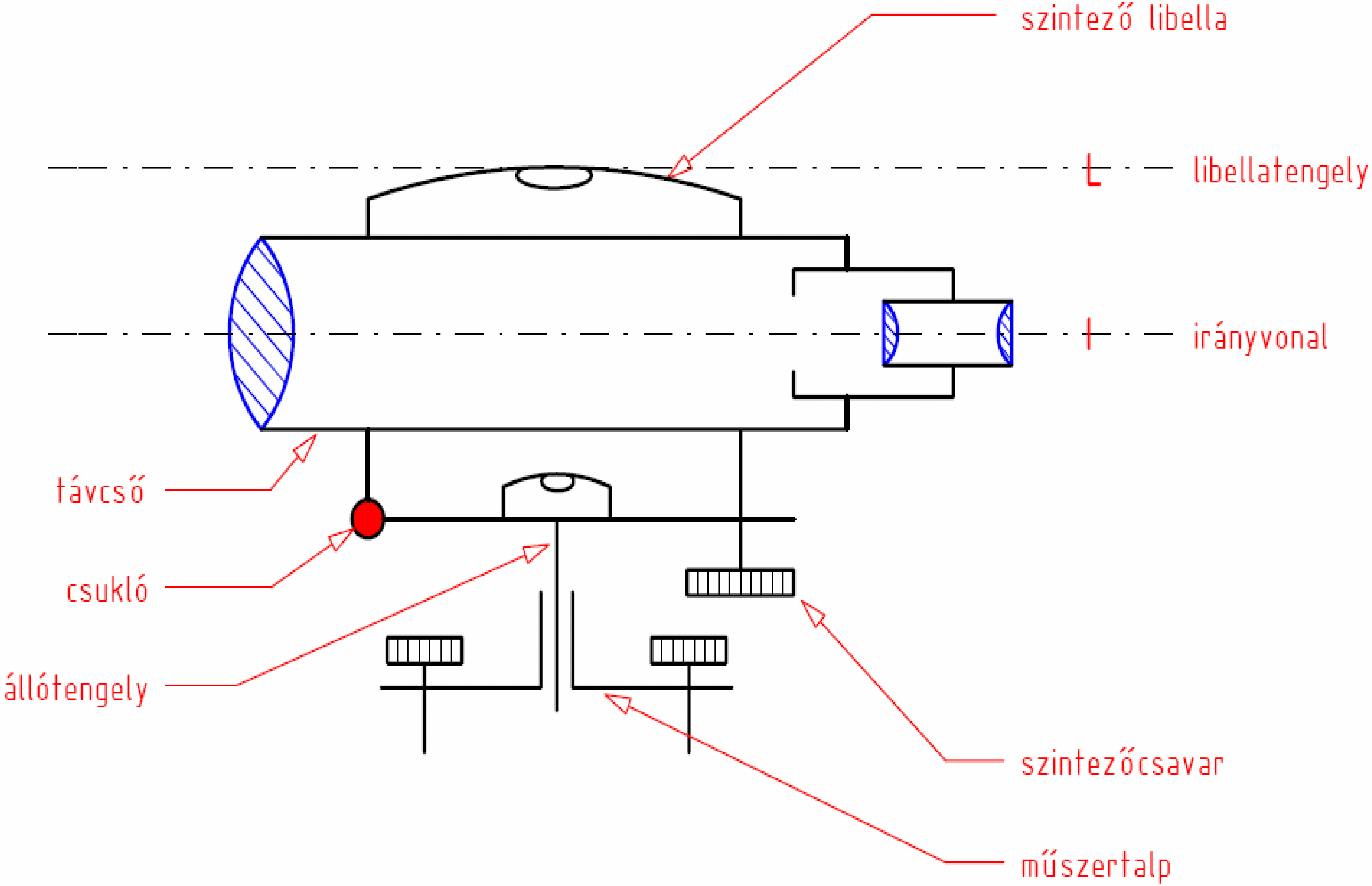
Ha a műszer középütt áll

$$l'_A = l'_B$$

így

$$\Delta m = l_A + l'_A - l_B - l'_B = l_A - l_B$$

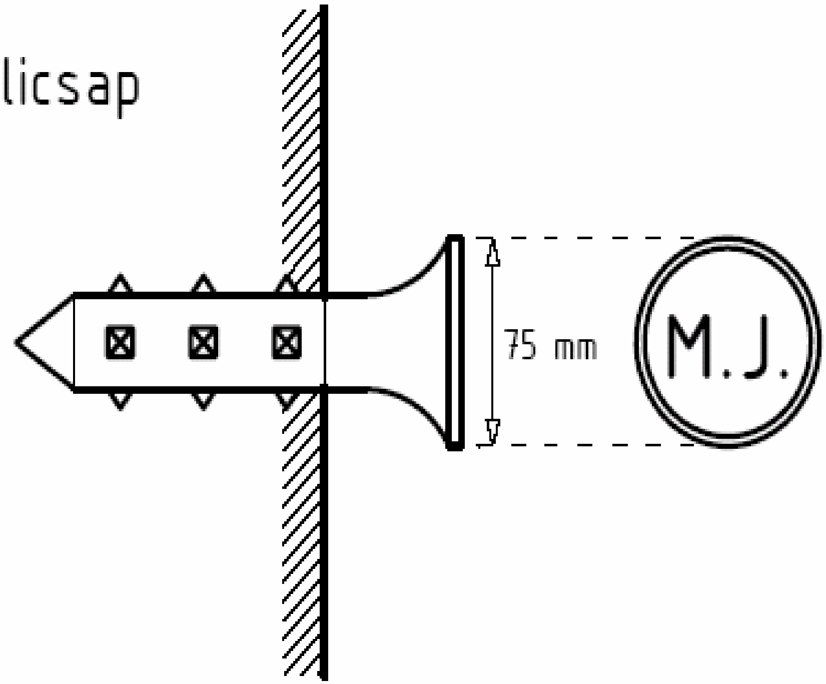
Szintezőműszer vázlatos felépítése



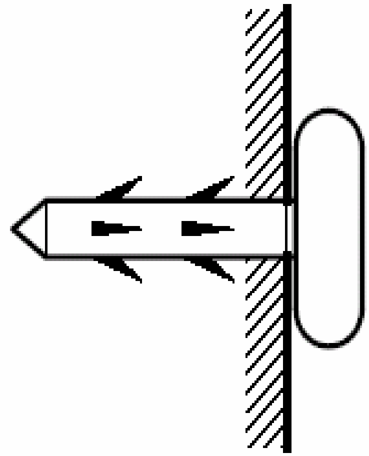
KORSZERŰ SZINTEZŐMŰSZEREK

Magassági alappontok

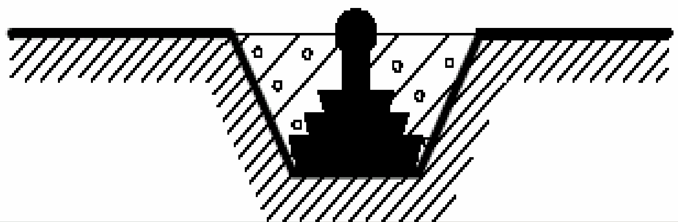
Falicsap



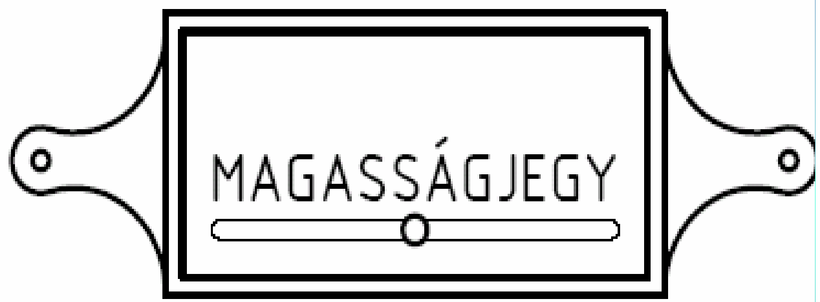
Falitárcsa



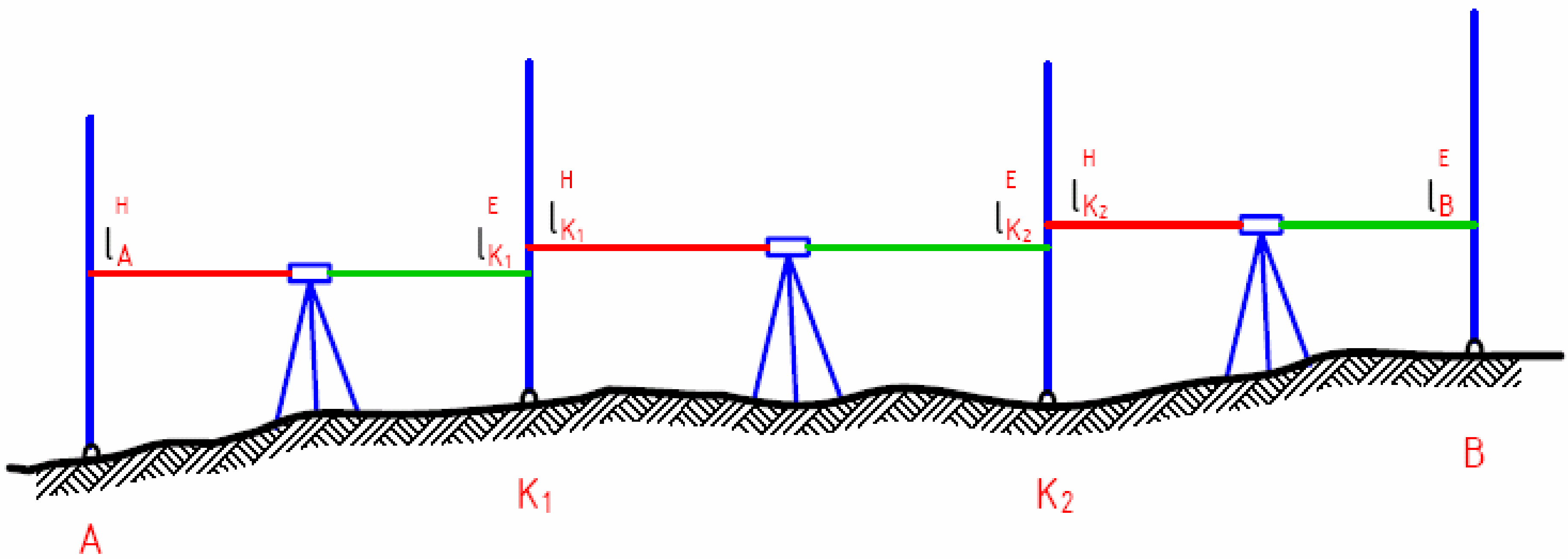
Szintezési gomb



Falitábla



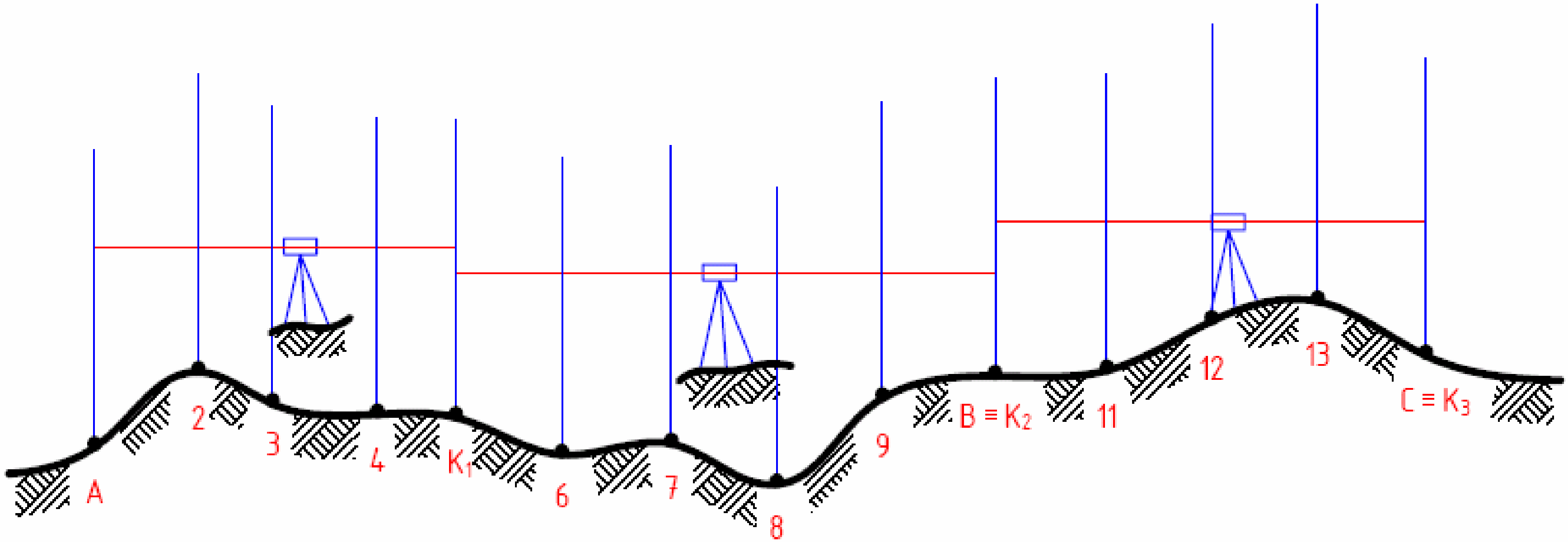
Vonalszintezés



Vonalszintezési jegyzőkönyv

Pont jele	Távolság	Lécleolvasások		Magasságkülönbségek	
		hátra	előre	+	–
A		0516			1302
K_1	60×		1818		
K_1		0822		0360	
K_2	60×		0462		
K_2		1804		1285	
B	58×		0529		
Osszeg:		3142		1645	1302
Magasságkülönbség:		0343		0343	

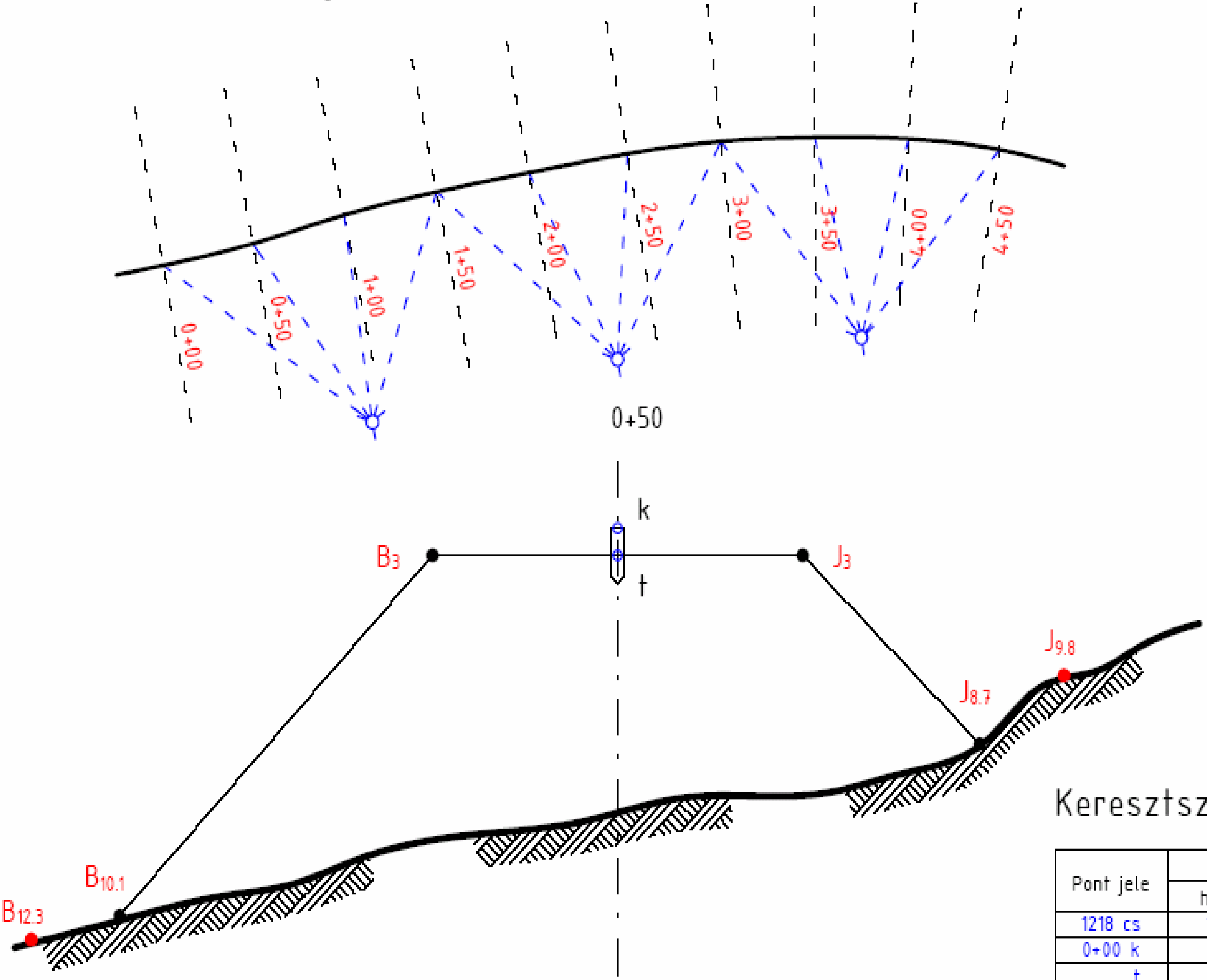
Hosszszelvény



Hosszszelvény jegyzőkönyv

Pont jele	Táv. (m)	Lécleolvasások			Magasság	
		hátra	közép	előre	látsík	pont
A	0,0	2345			52,345	50,000
2	26,8		0660			51,68
3	60,5		1250			51,10
4	124,8		1530			51,82
K_1				1545		50,800
K_1		0331			51,131	
6	190,0		1880			49,25
7	220,5		1430			49,70
8	265,6		2880			48,25
9	303,4		0250			50,88
B ≡ K_2	324,82			0111		51,020
K_2	0,0	1216			52,236	
11	38,0		2080			50,16
12	110,0		0630			51,61
13	140,8		0260			51,98
B ≡ K_3	164,43			1435		50,801
	[h]	3892	[e]	3091		
		Δ =	0801		Δ =	0801

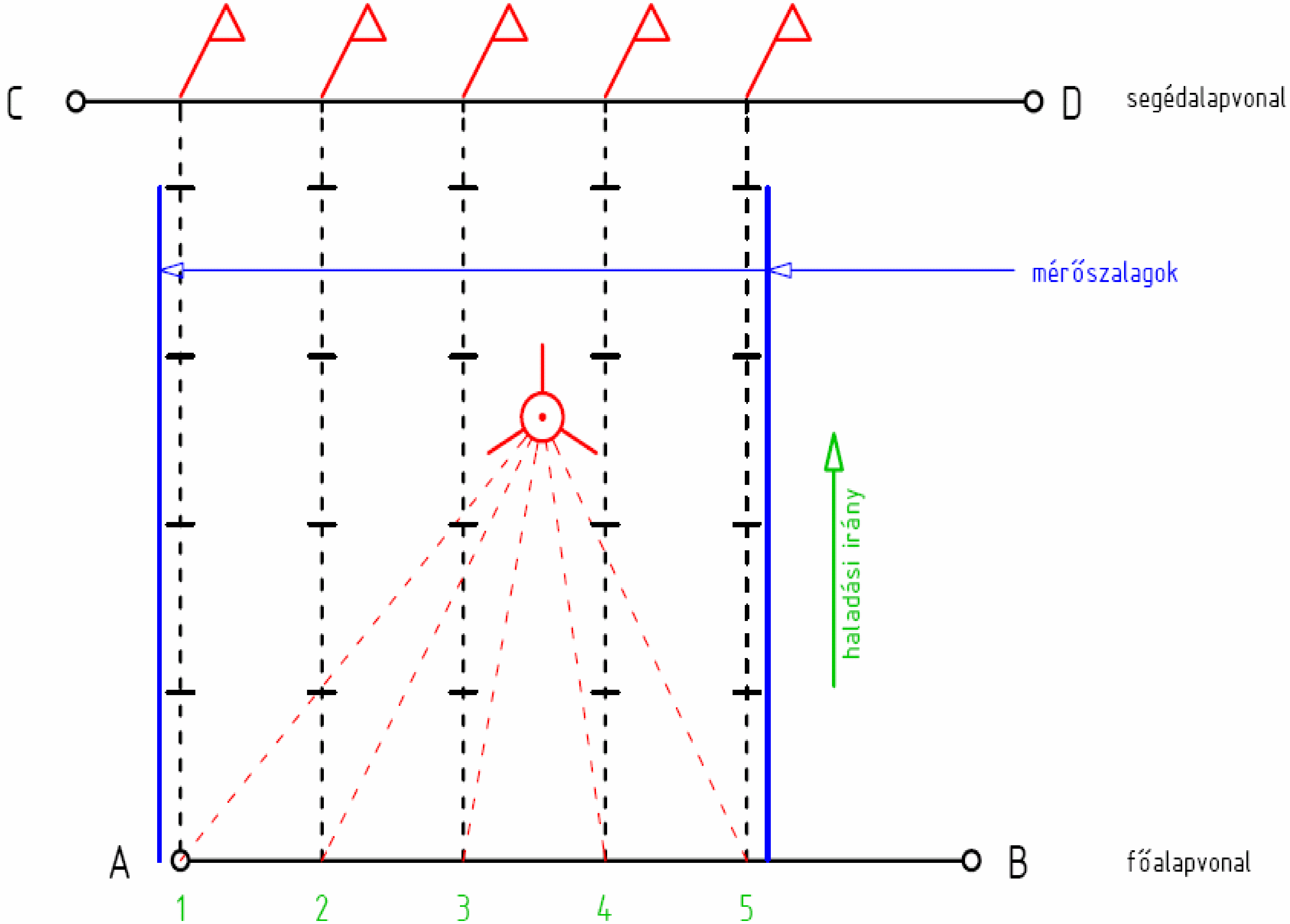
Keresztszelvény



Keresztszelvény jegyzőkönyv

Pont jele	Lécleolvasások			Magasság	
	hátra	közép	előre	látsík	pont
1218 cs	1481			163,608	162,127
0+00 k		1522			162,086
t		1550			162,050
J_3		1590			162,010
$J_{8.7}$		1770			161,830
$J_{9.8}$		1710			163,890
B_3		1580			162,020
$B_{10.1}$		2450			161,150
$B_{12.3}$		2490			161,110
0+50 k		1542			162,162
t		1590			162,010
:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

Területszintezés



lécleolvasási sorrend 1 - 5 - 4 - 3 - 2

oldalhosszak 5 - 50 m

Területszintezési jegyzőkönyv

kezdő magasság 8. cövek: 150,000 m

lécleolvasás: 1,367 m

látsík: 151,367 m

151,37 m

3 19 / 148 18	2 73 / 148 64	2 55 / 148 82	2 35 / 149 02	2 50 / 148 87
3 00 / 148 37	2 65 / 148 78	2 18 / 149 19	2 13 / 149 24	2 08 / 149 29
2 78 / 148 59	2 43 / 148 94	1 94 / 149 43	1 98 / 149 39	1 78 / 149 59
2 59 / 148 78	2 06 / 149 31	1 76 / 149 61	1 59 / 149 78	1 64 / 149 73
2 32 / 149 05	1 91 / 149 46	1 45 / 149 92	1 26 / 150 11	1 32 / 150 05
2 27 / 149 10	1 82 / 149 55	1 25 / 150 12	1 03 / 150 34	0 99 / 150 38
1 89 / 149 48	1 51 / 149 86	0 93 / 150 44	0 64 / 150 73	0 67 / 150 70
1 55 / 149 82	1 21 / 150 16	0 75 / 150 62	0 49 / 150 88	0 50 / 150 87
1 06 / 150 31	0 85 / 150 52	0 52 / 150 85	0 32 / 151 05	0 37 / 151 00

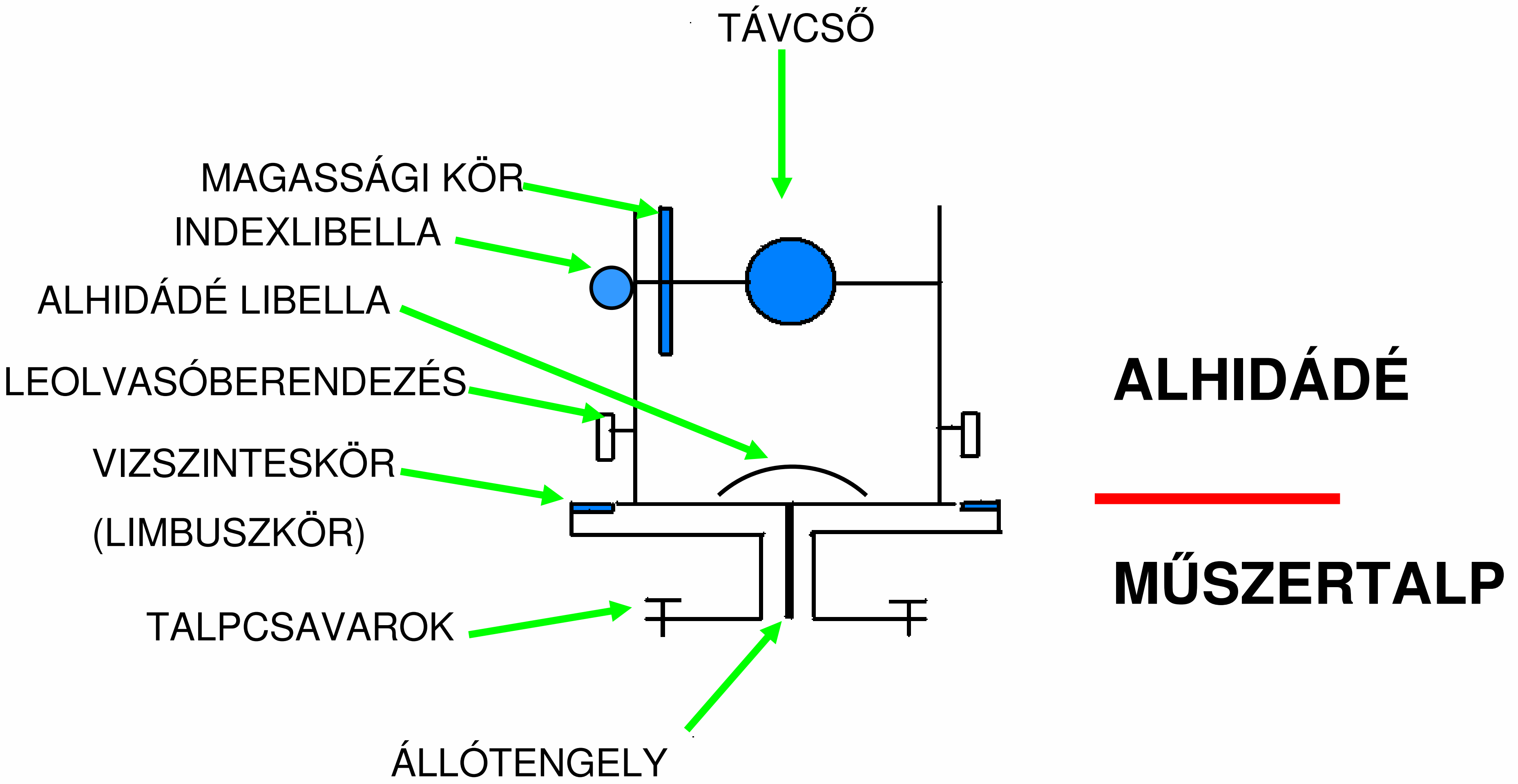
8. cövek

VÍZSZINTES MÉRÉSEK

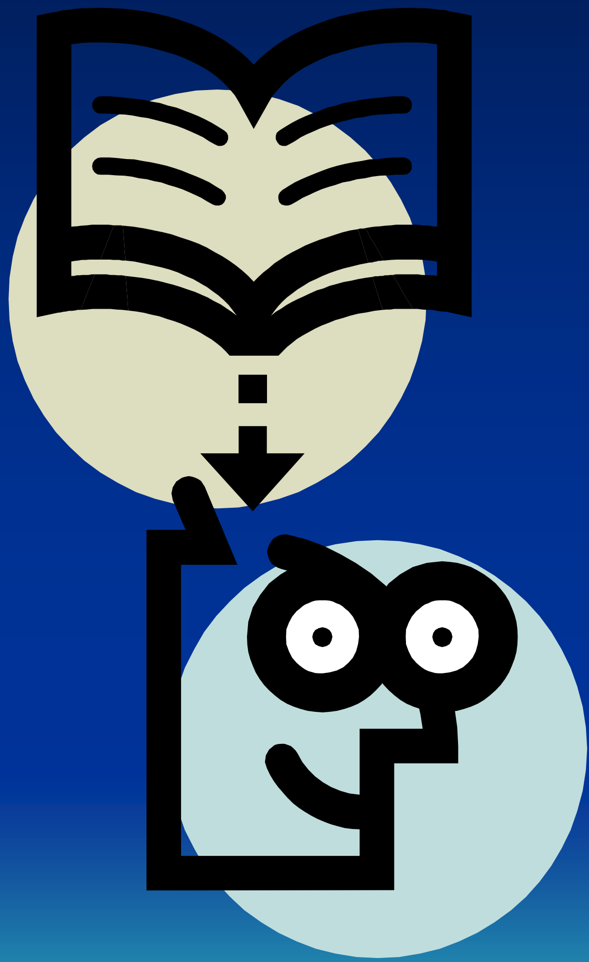
SZÖGEK ÉS TÁVOLSÁGOK

MÉRÉSE

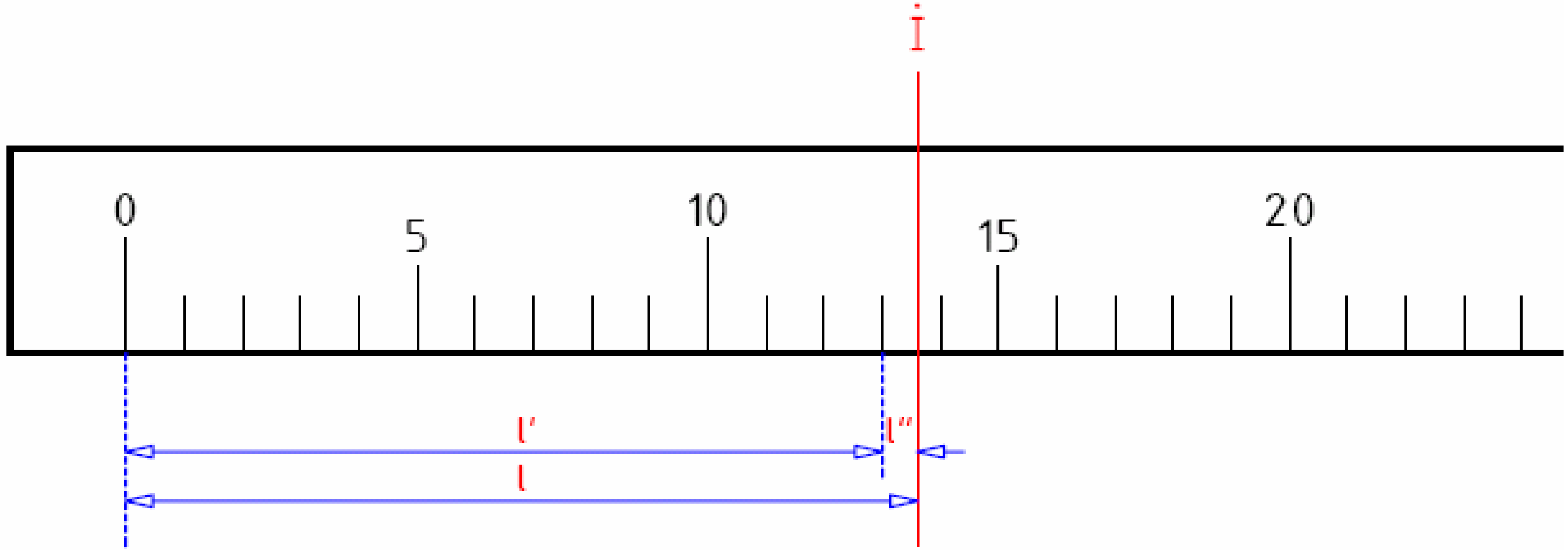
TEODOLIT VÁZLATOS RAJZA



LEOLVASÓ BERENDEZÉSEK



Leolvasó-berendezések



teljes leolvasás: $l = l' + l''$ $l' = 13$

$l = 13{,}6$ $l'' = 0{,}6$

l' meghatározása közvetlenül

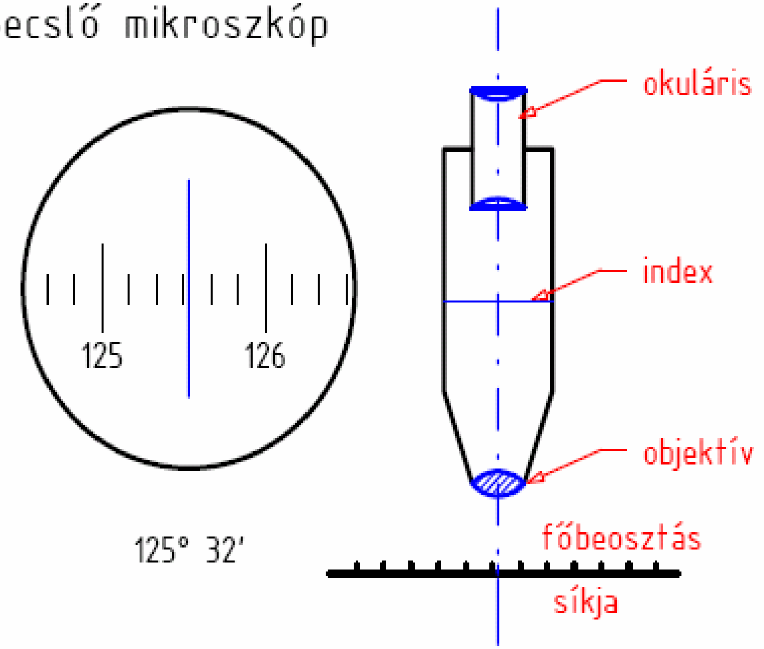
l" meghatározása leolvasó-berendezéssel

l" meghatározását szolgáló leolvasóberendezések és módszerek:

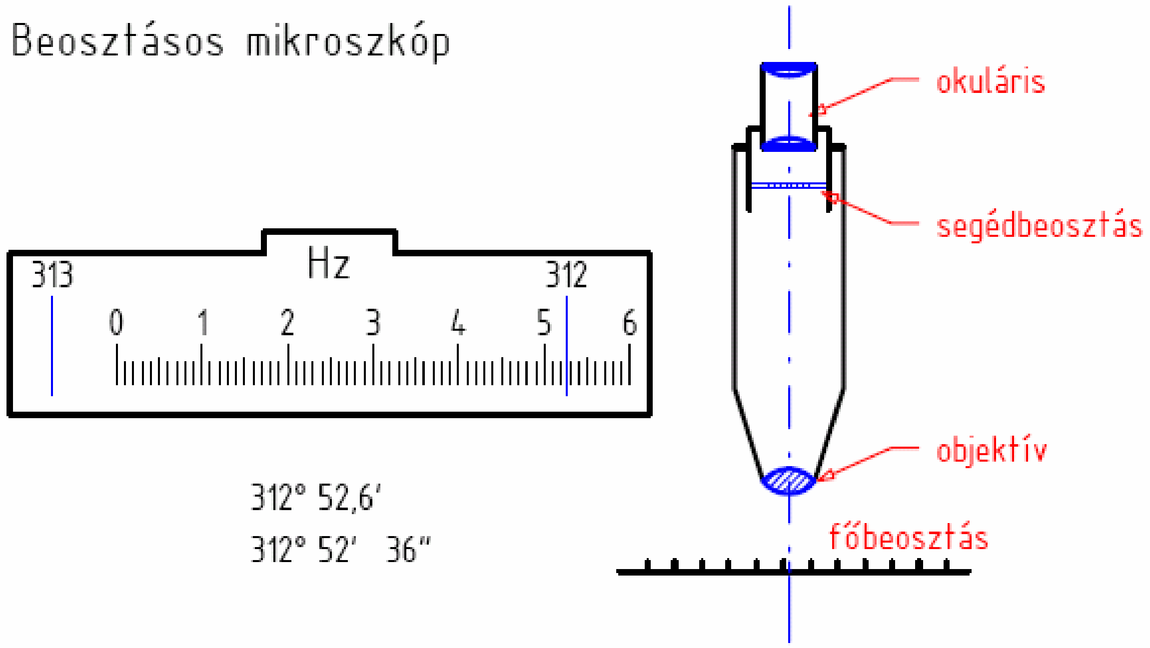
1. Egyszerű becslés
2. Nóniusz
3. Leolvasó mikroszkóp
4. Egyéb leolvasó-berendezések és módszerek

Leolvasó mikroszkópok

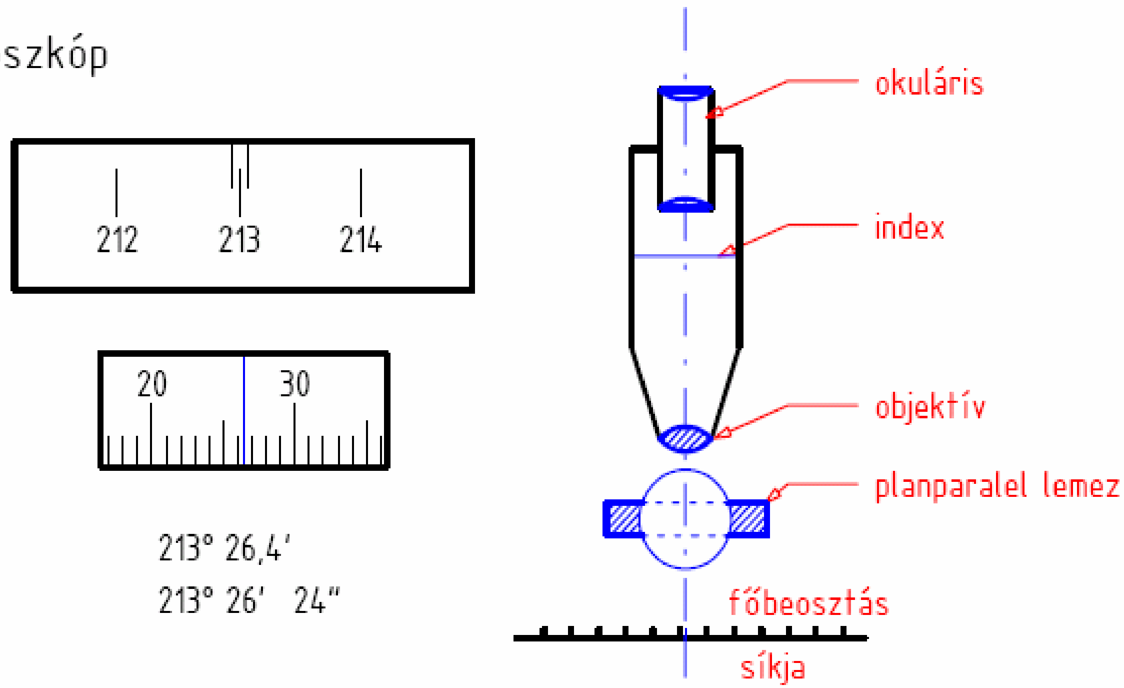
Becslő mikroszkóp



Beosztásos mikroszkóp

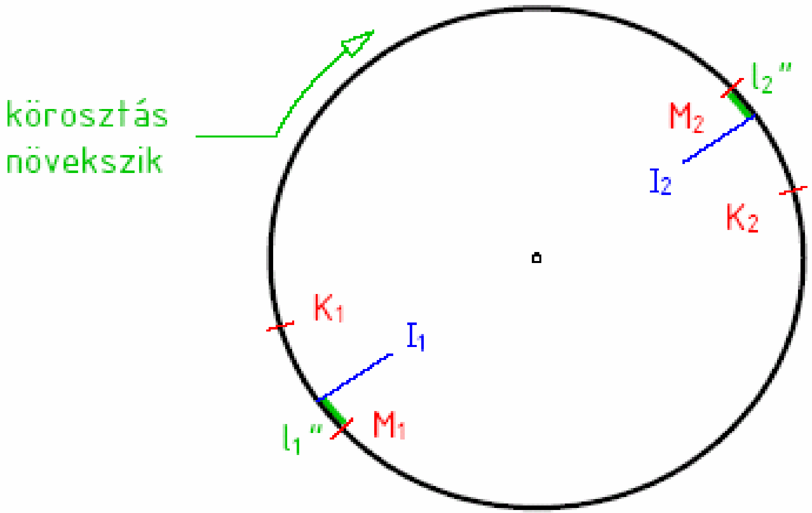


Optikai mikrométeres mikroszkóp

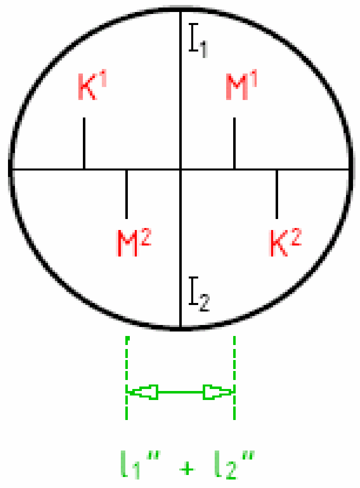


Koincidenciás leolvasó-berendezés

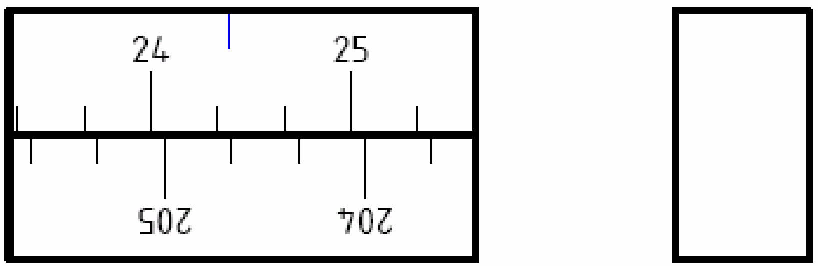
limbuszkör



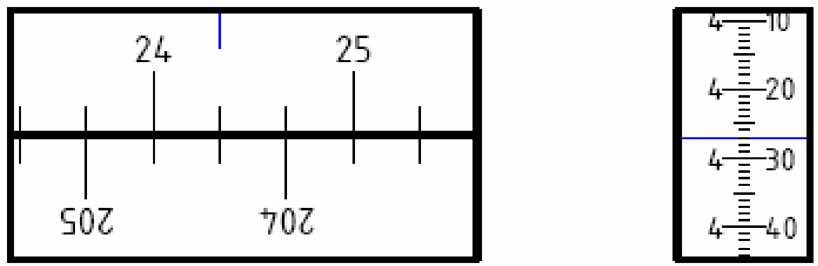
leolvasó mikroszkóp



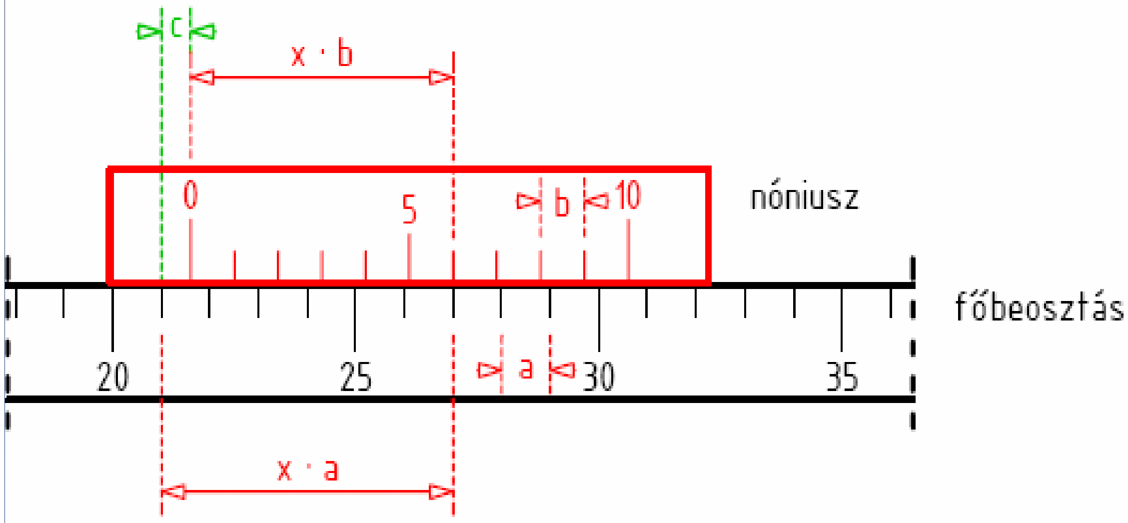
Beállítás előtt



Beállítás után



24°	20′	
	4′	27″
24°	24′	27″



A főbeosztás legkisebb osztásrésze a

A nóniusz legkisebb osztásrésze b

$a \lessgtr b$ de úgy, hogy $m \cdot a = n \cdot b$

ebből $b = \dfrac{m \cdot a}{n}$

ekkor $a - b = a - \dfrac{m}{n}\, a = a\, \dfrac{n - m}{n}$

a gyakorlatban $m = n - 1$ vagy $m = n + 1$

ekkor $|a - b| = \dfrac{a}{n}$

Ez a nóniusz leolvasó-képessége

Ábra alapján a csonkaleolvasás:

A legkisebb főbeosztás értéke $a = 1$

Nóniusz osztásvonások száma $n = 10$

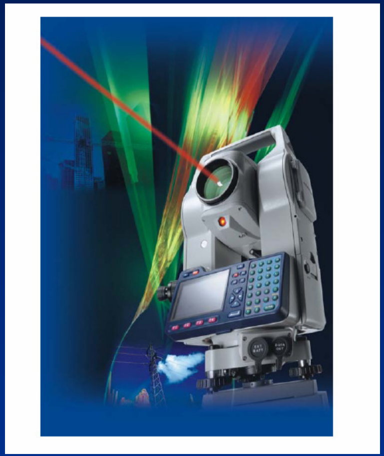
A legjobban összeeső osztásvonás $x = 6$

Így: $l'' = xa - xb = x(a - b) = x\,\dfrac{a}{n}$

$l'' = 6 \times \dfrac{1}{10} = 0{,}6$

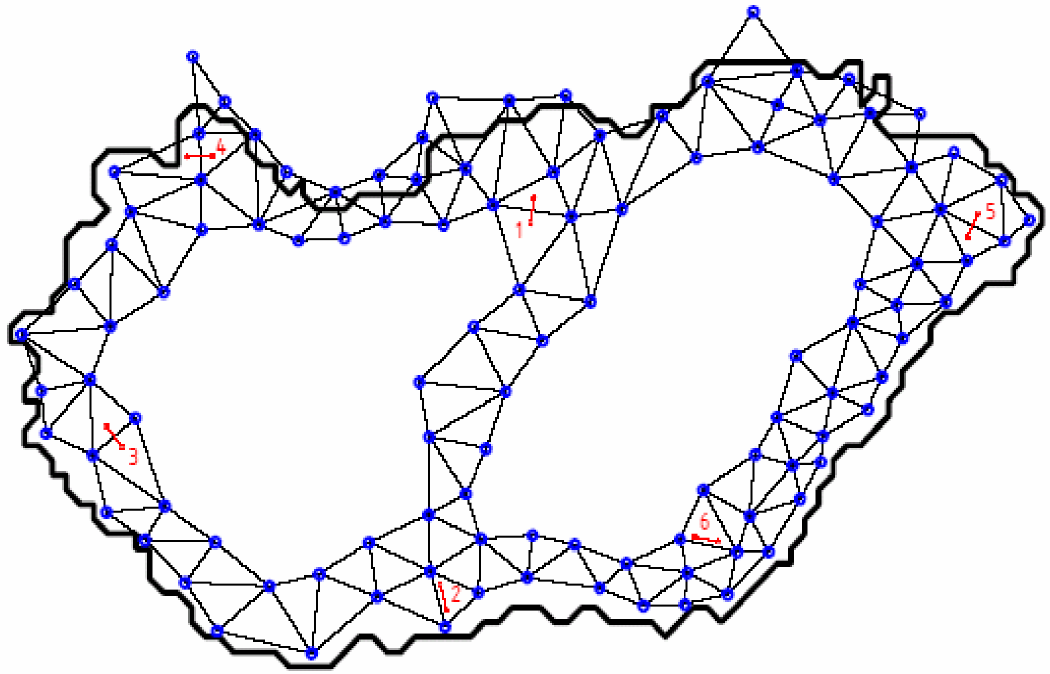
A teljes leolvasás 21,6

KORSZERŰ TEODOLITOK

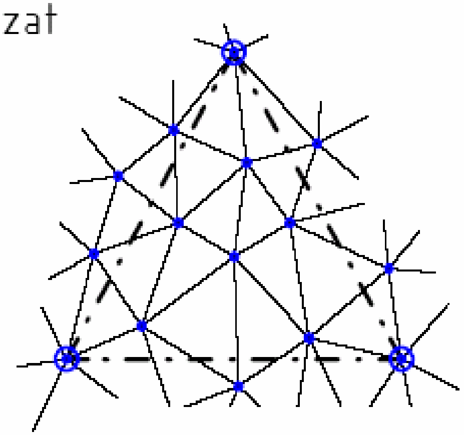


MAGYARORSZÁGI VIZSZINTES ALPPONT HÁLÓZAT

Magyar elsőrendű háromszögelési koszorúláncolat



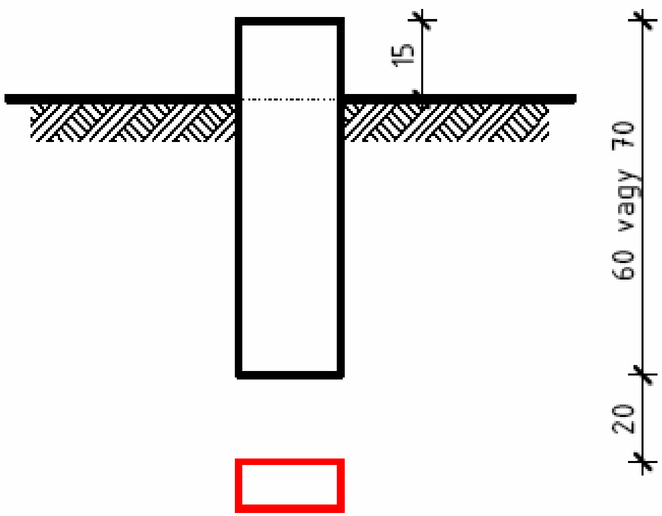
Fiktív elsőrendű hálózat



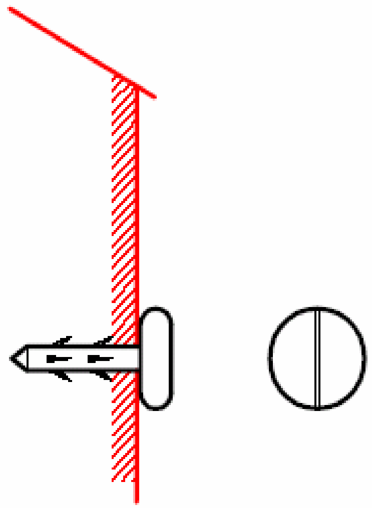
Pontok állandósítása

Kőméretek	15 x 15 x 60
	20 x 20 x 70
	25 x 25 x 60
	25 x 25 x 90

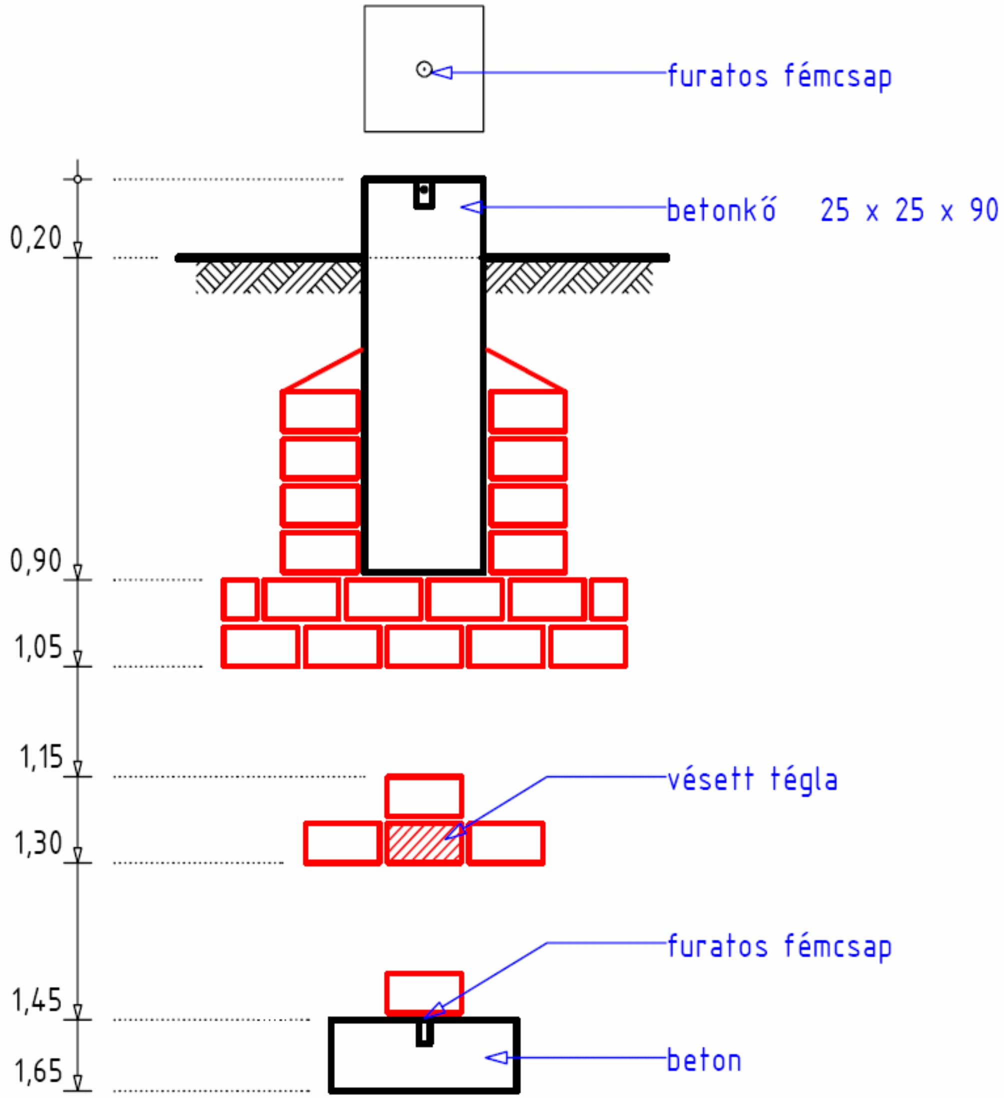
IV. és V. rendű pontok állandósítása



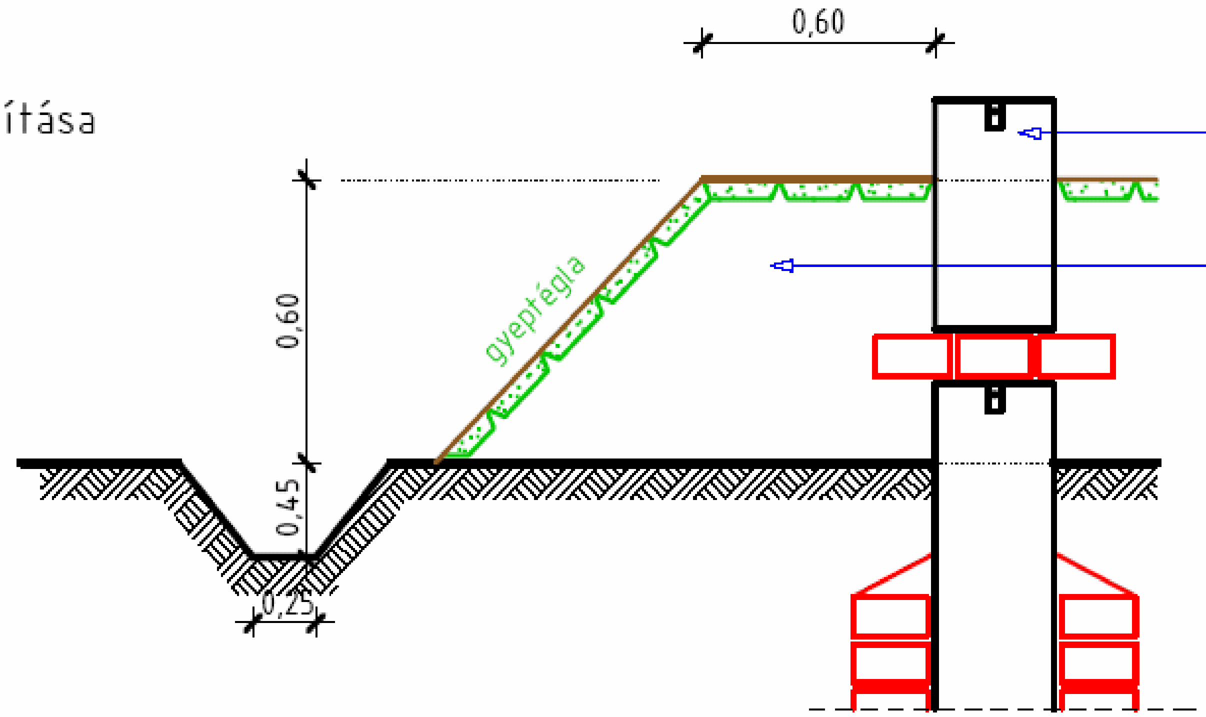
Őrcsap



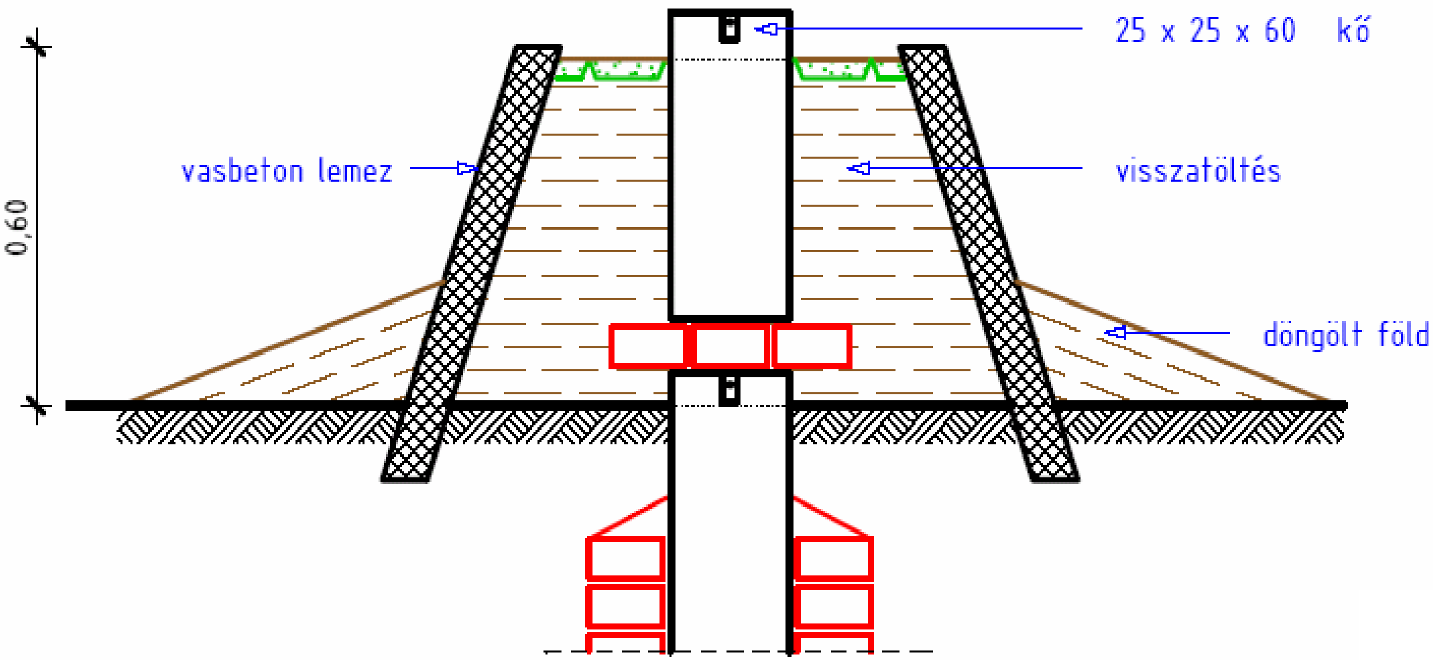
Felsőrendű pont állandósítása



Felsőrendű pont állandósítása védődombbal

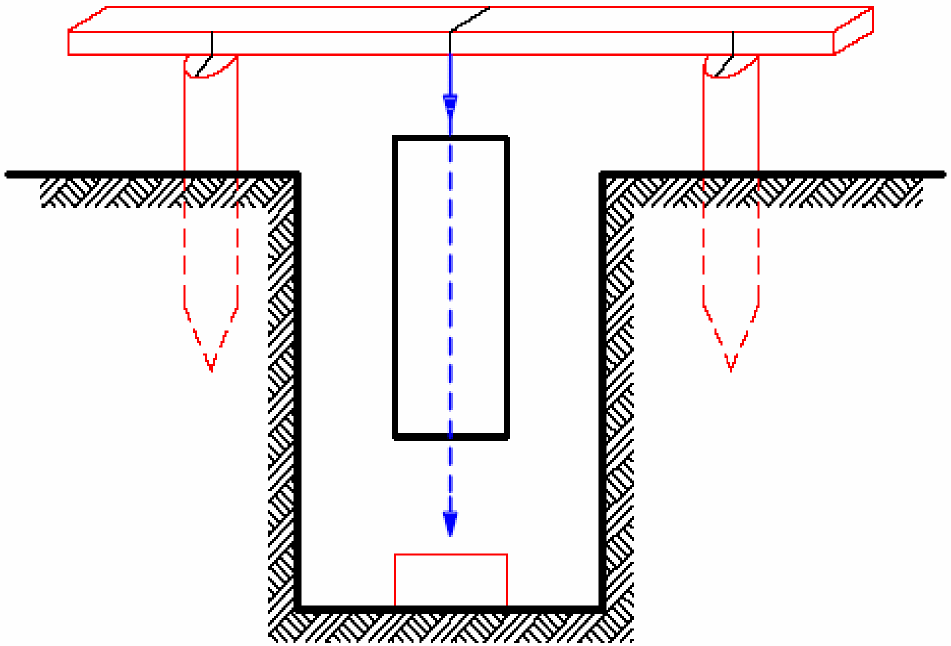


Felsőrendű pont állandósítása vasbeton védőművel

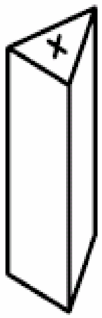


Állandósítás

Föld alatti pont esetén



Részletpont esetén

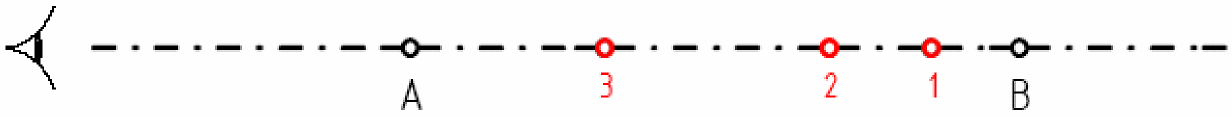


15 x 15 x 50   beton

EGYENESEK KITŰZÉSE

Egyenesek kitűzése

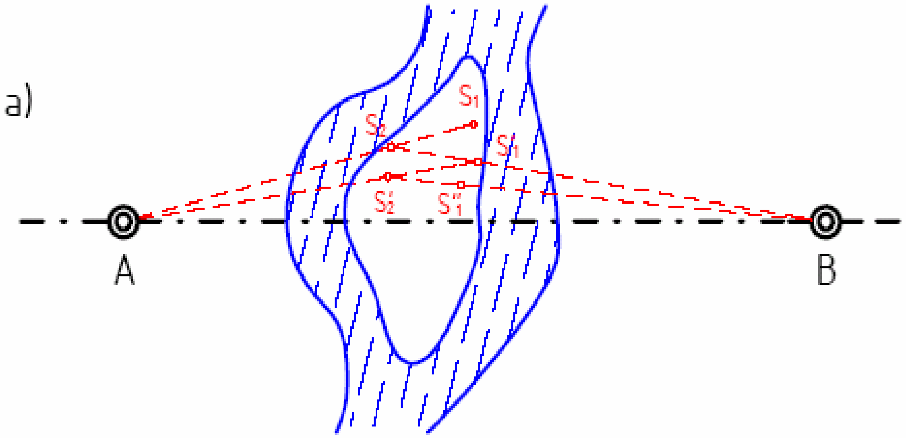
Beintés



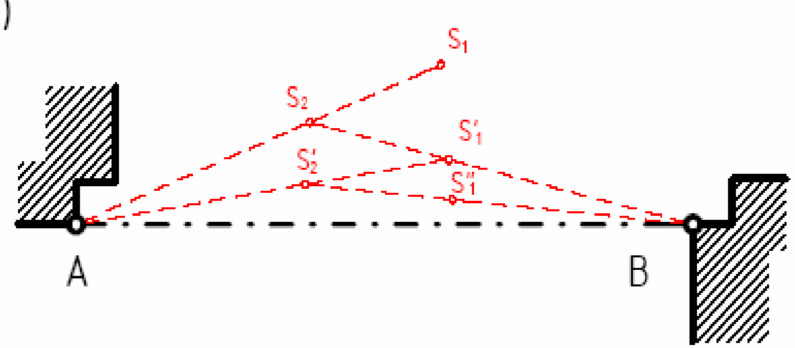
Beállítás

Egyenesek kitűzése akadályok esetén

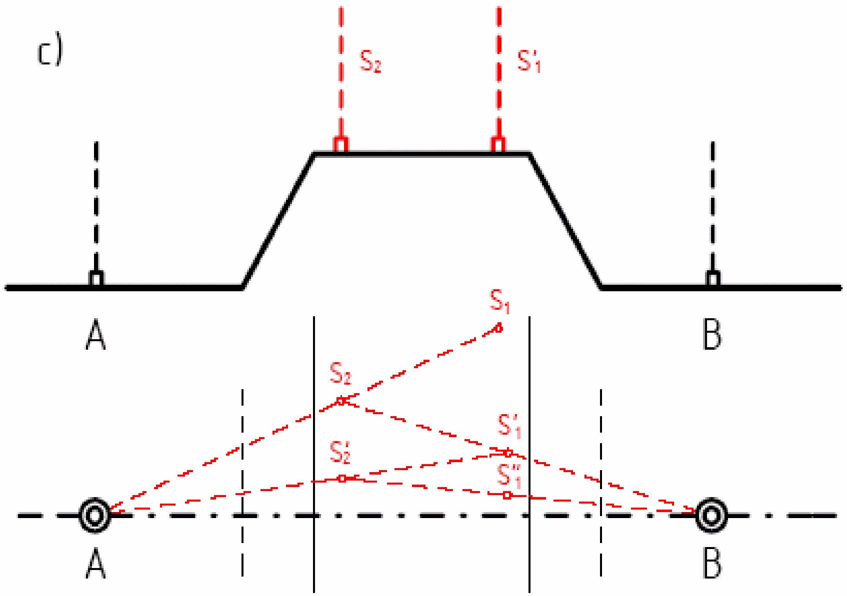
a)



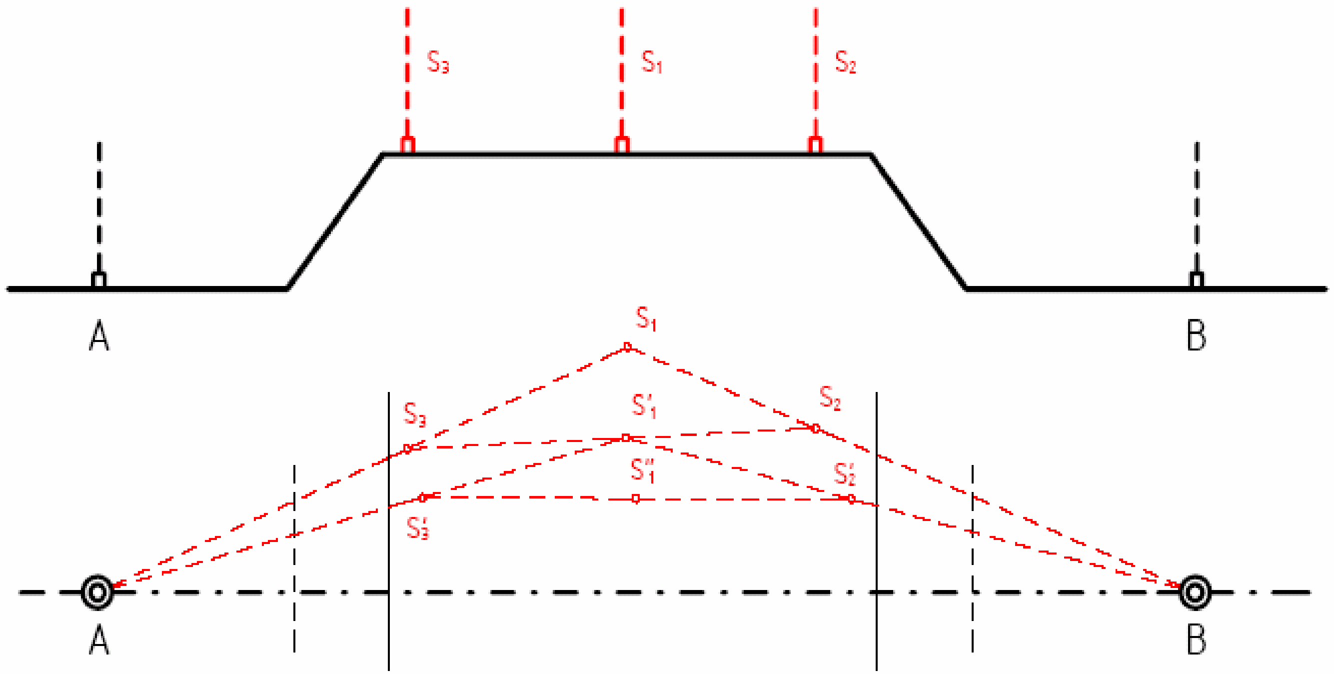
b)



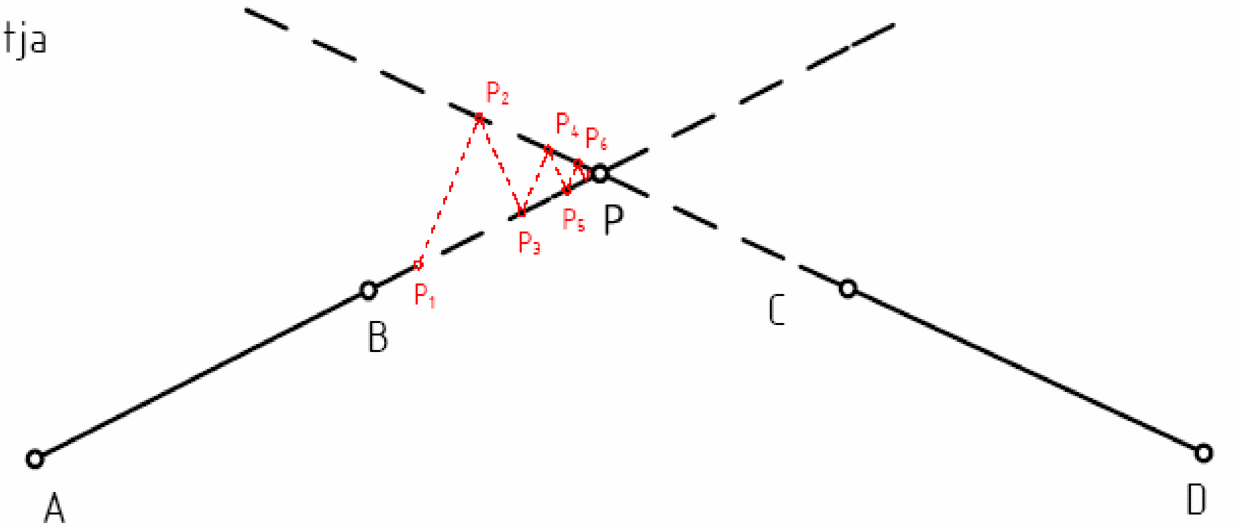
c)



Egyenesek kitűzése akadályok esetén



Két egyenes metszéspontja



RÉSZLETMÉRÉS

ORTOGONÁLIS

ESZKÖZE:

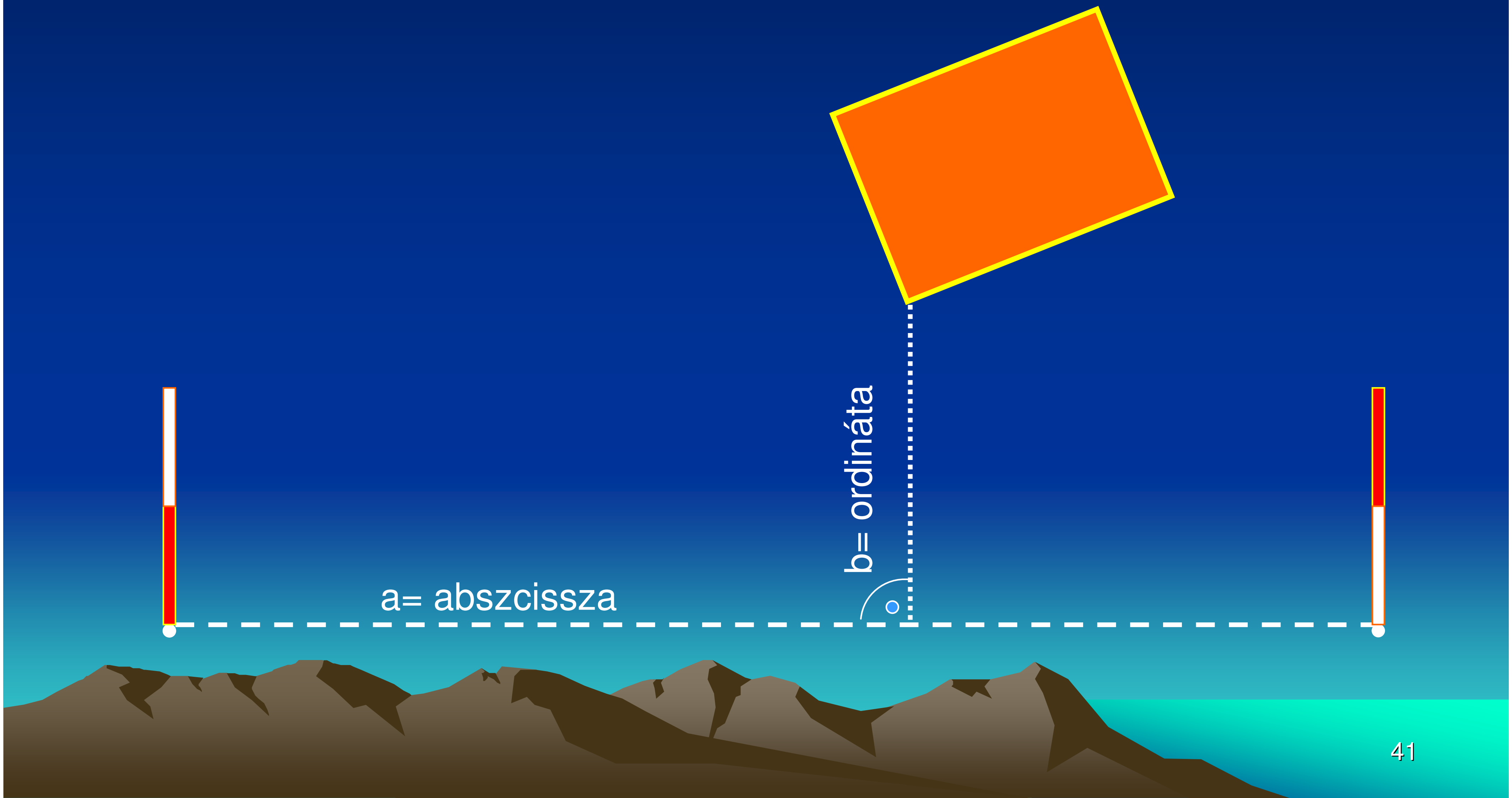
PRIZMA, MÉRŐSZALAG

POLÁRIS

ESZKÖZE:

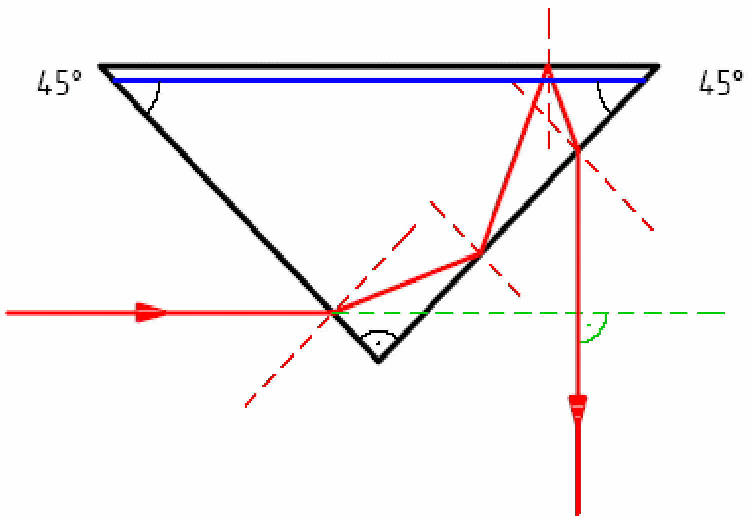
TEODOLIT, MÉRŐSZALAG

ORTOGONÁLIS RÉSZLETMÉRÉS

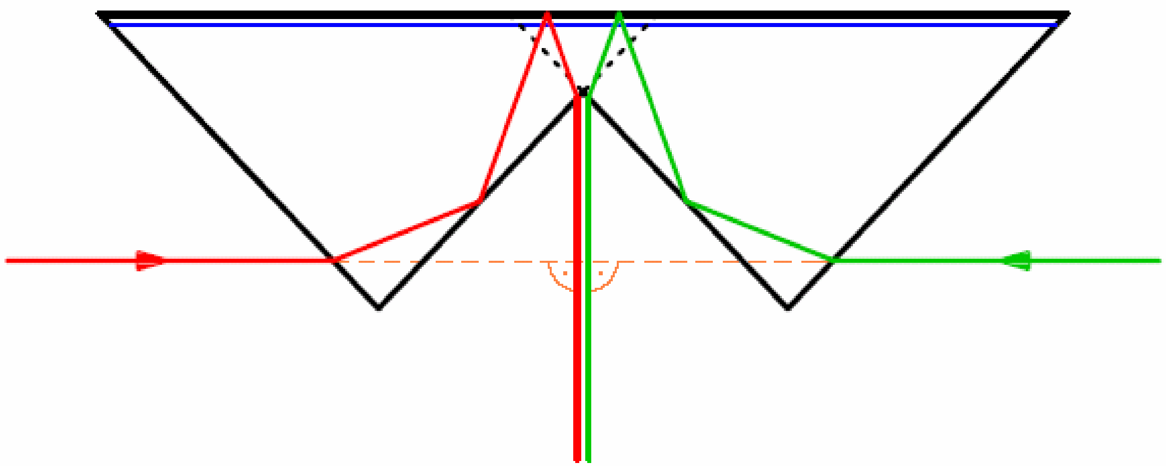


Szögprizmák

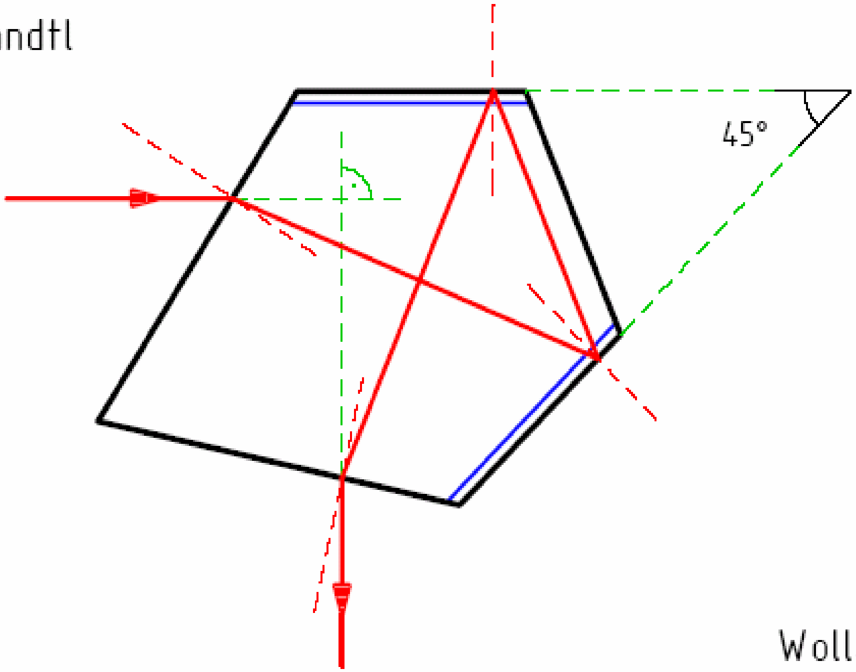
Bauerfeind



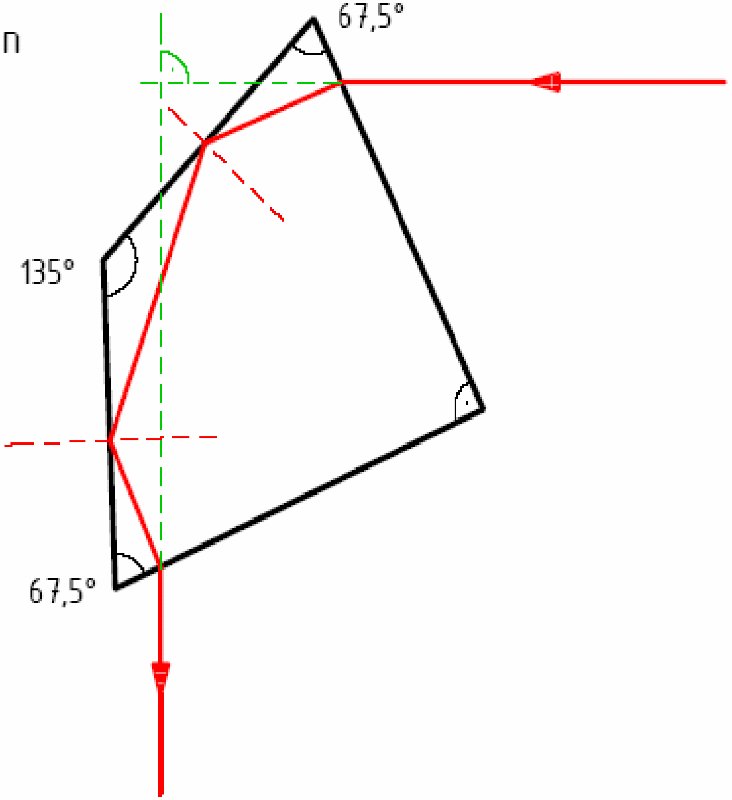
Duplex – kettős Bauerfeind

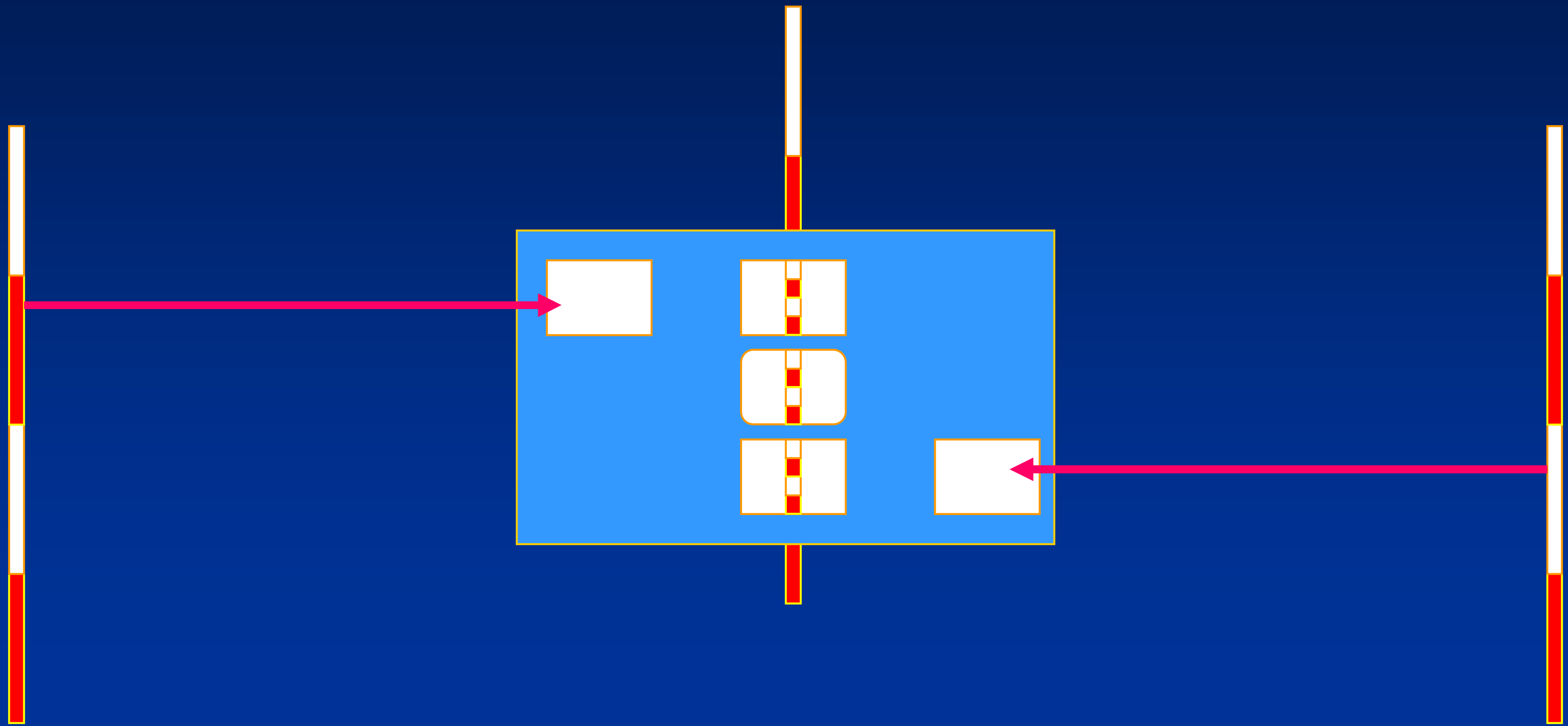


Prandtl

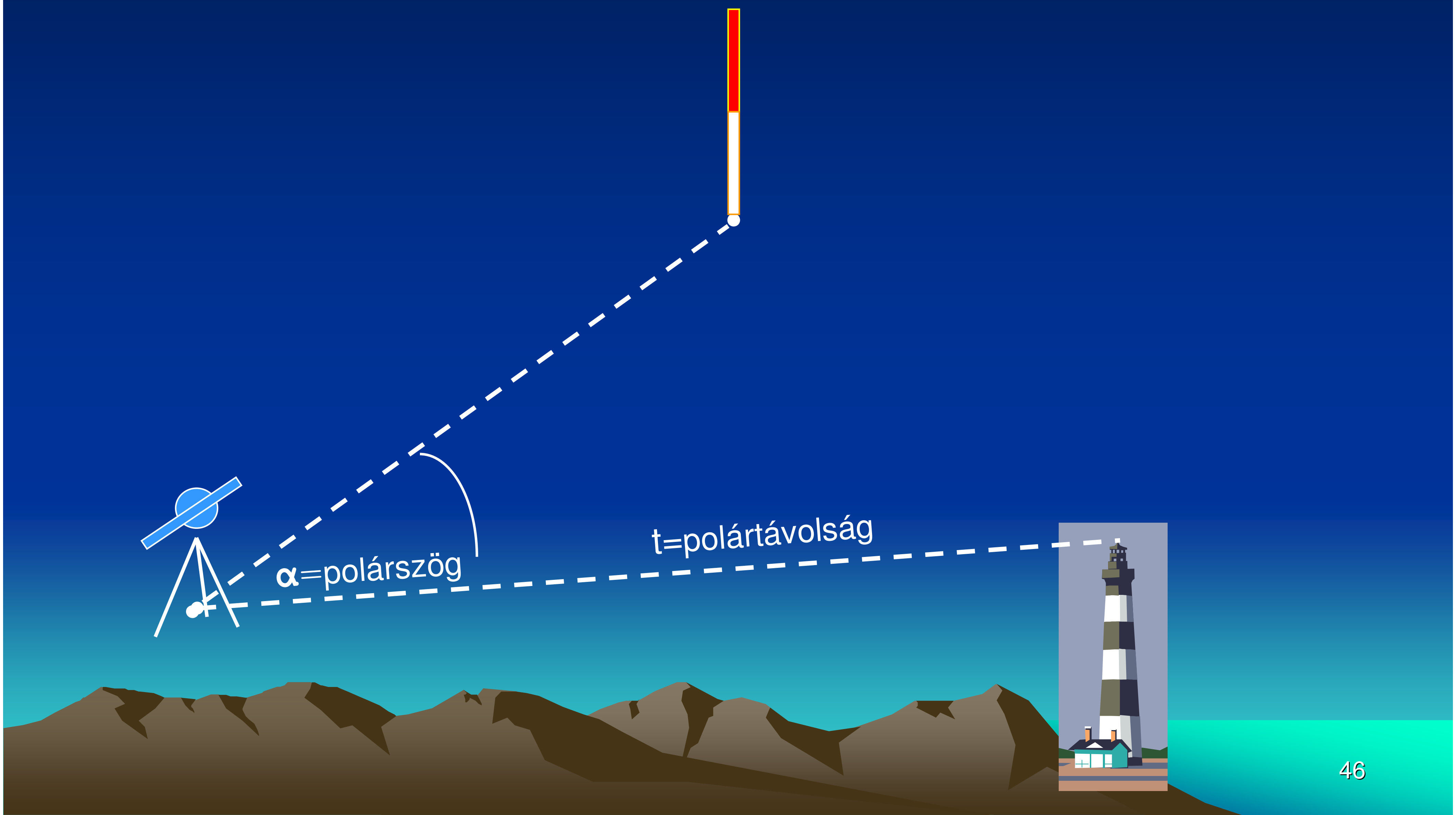


Wollaston



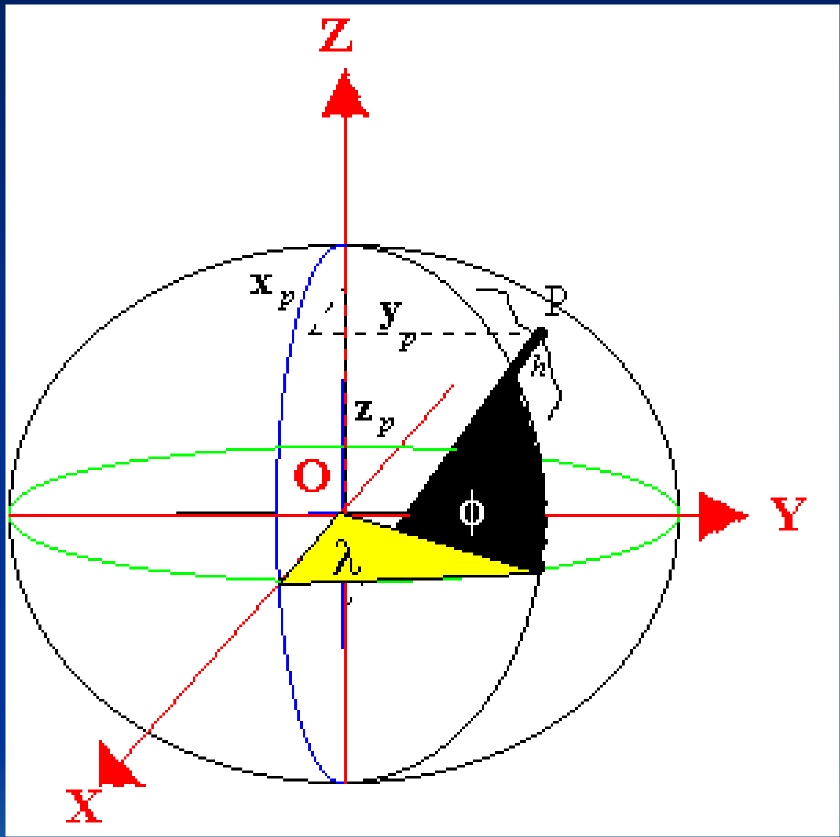


POLÁRIS RÉSZLETMÉRÉS

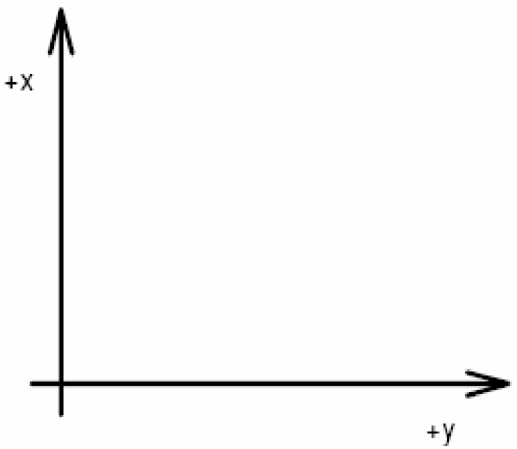


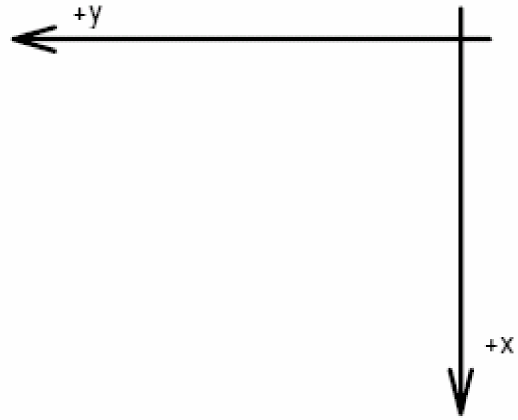
GEODÉZIAI SZÁMÍTÁSOK

GEODÉZIAI KOORDINÁTARENDSZEREK

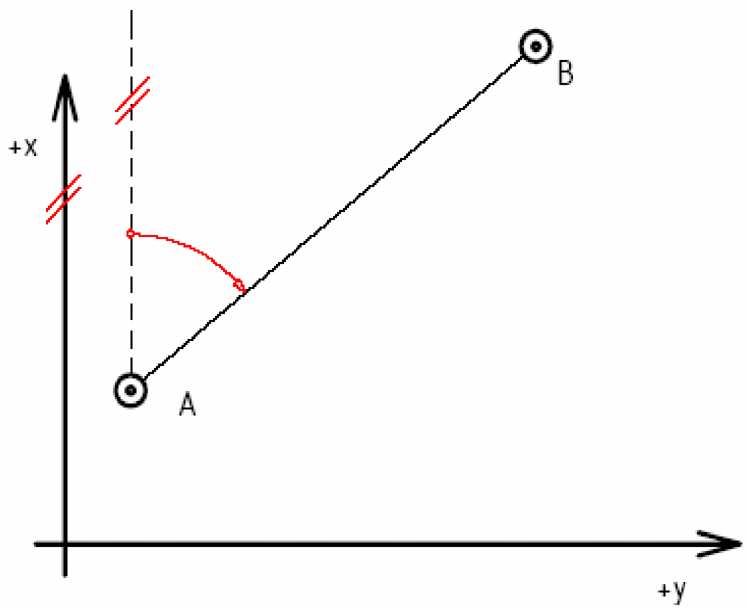


Geodéziai koordináta rendszerek





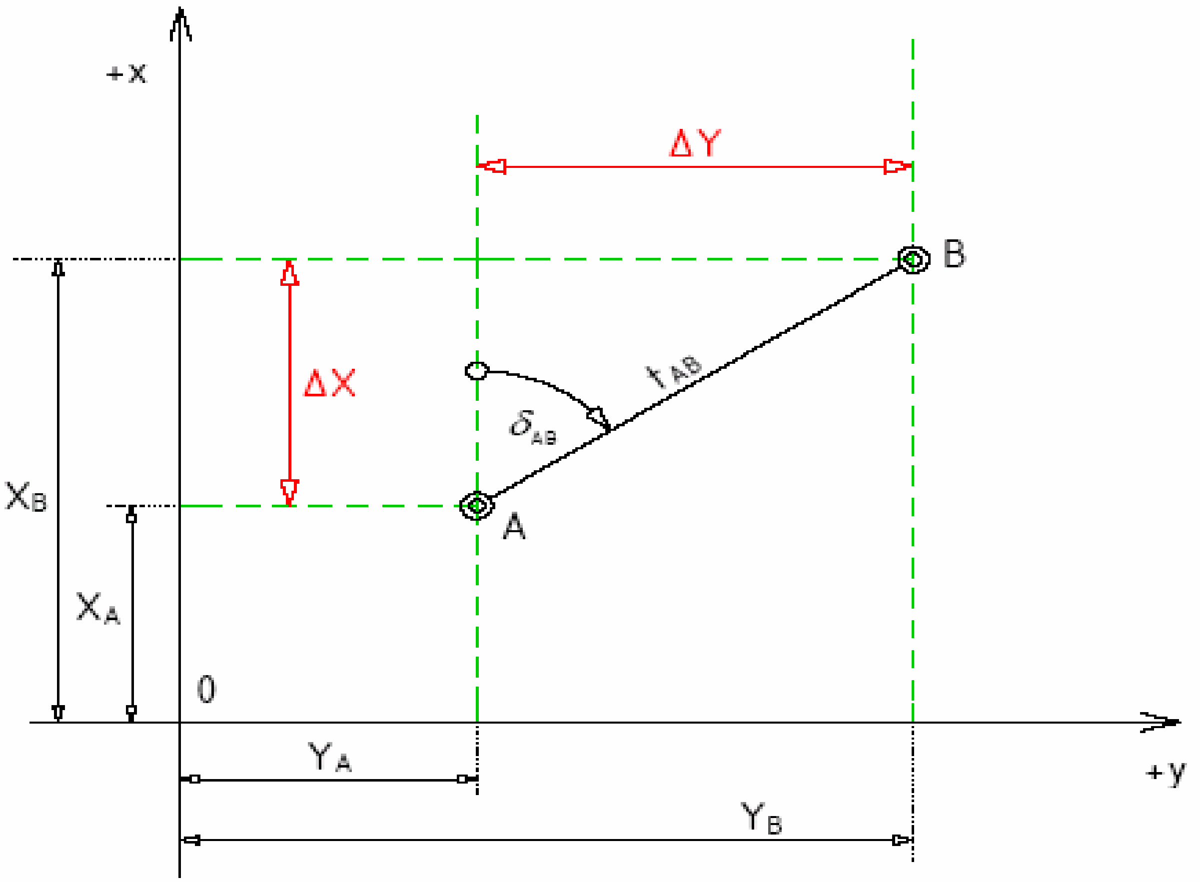
Irányszög



GEODÉZIAI FŐFELADATOK

Koordináta számítása irányszög és távolság ismeretében

(Első geodéziai főfeladat)



Ismert: Y_A X_A, t_{AB}, δ_{AB} — számítandó: Y_B X_B

$Y_B = Y_A + \Delta Y$ mivel $\Delta Y = t_{AB} \sin \delta_{AB}$

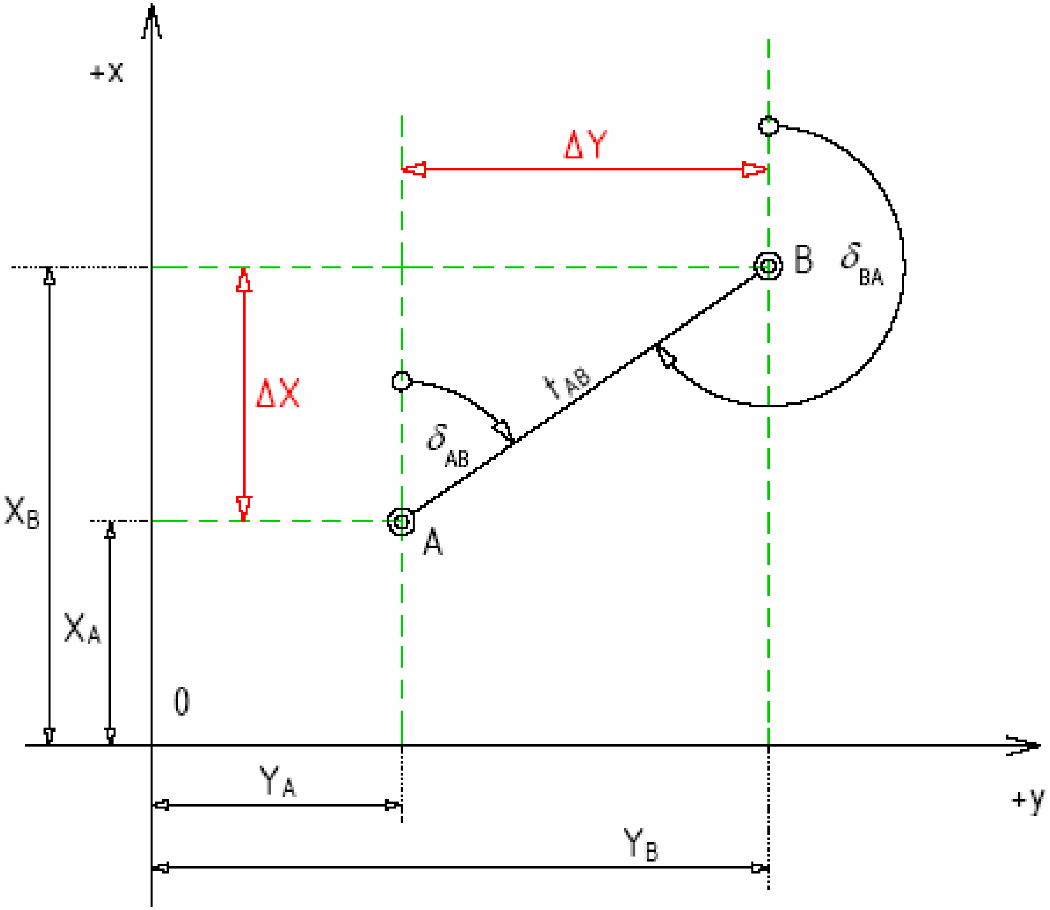
$X_B = X_A + \Delta X$ mivel $\Delta X = t_{AB} \cos \delta_{AB}$

Így:

$$Y_B = Y_A + t_{AB} \sin \delta_{AB}$$

$$X_B = X_A + t_{AB} \cos \delta_{AB}$$

Irányszög és távolság számítása koordináták ismeretében



$$\delta_{AB} = \delta_{BA} \pm 180°$$

$$\delta_{BA} = \delta_{AB} \pm 180°$$

Ismert: Y_A X_A Y_B X_B

számítandó: t_{AB} δ_{AB}

$$\mathrm{tg}\,\delta_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}$$

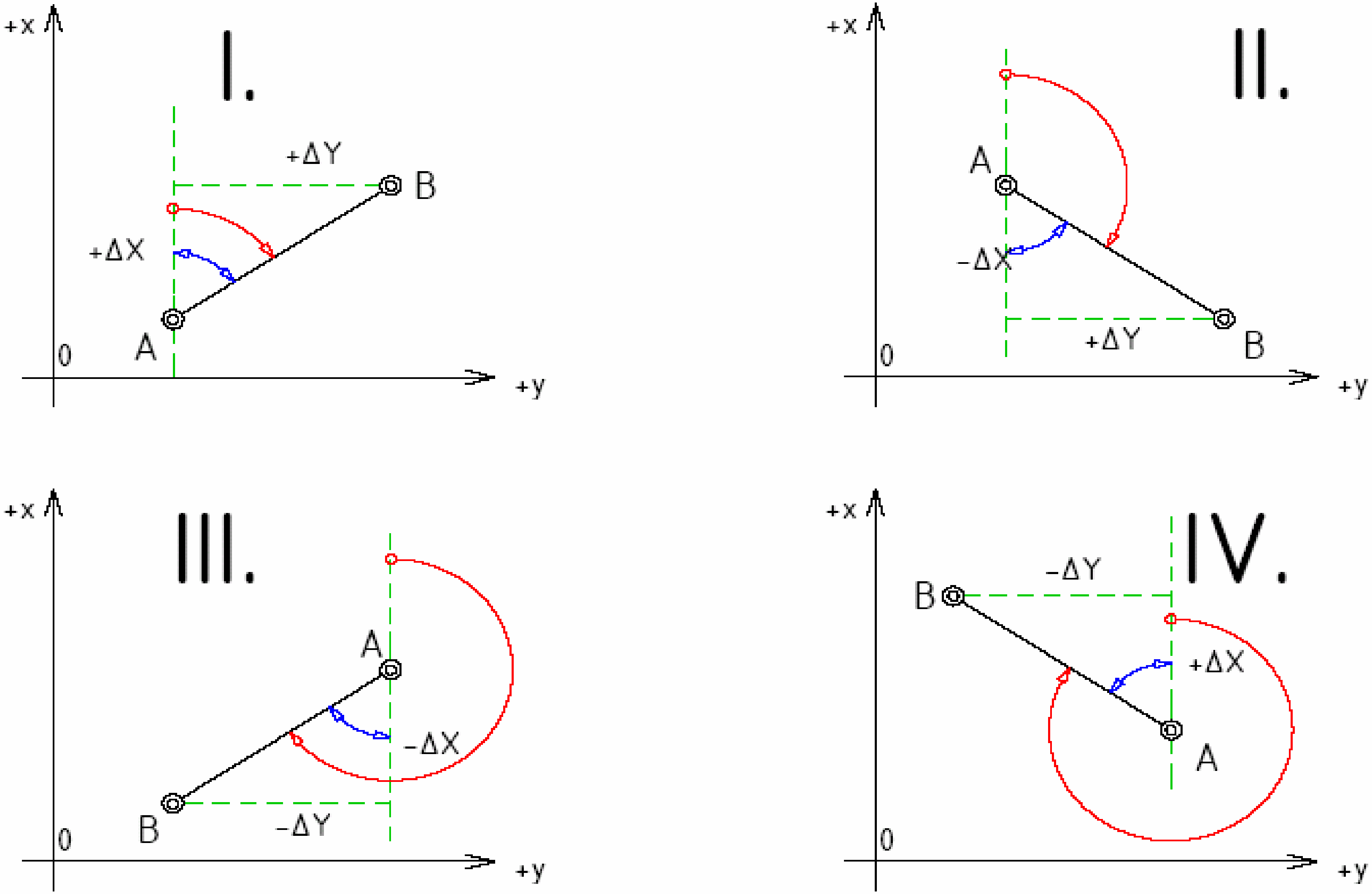
$$\Delta Y = Y_B - Y_A$$

$$\Delta X = X_B - X_A$$

Így:

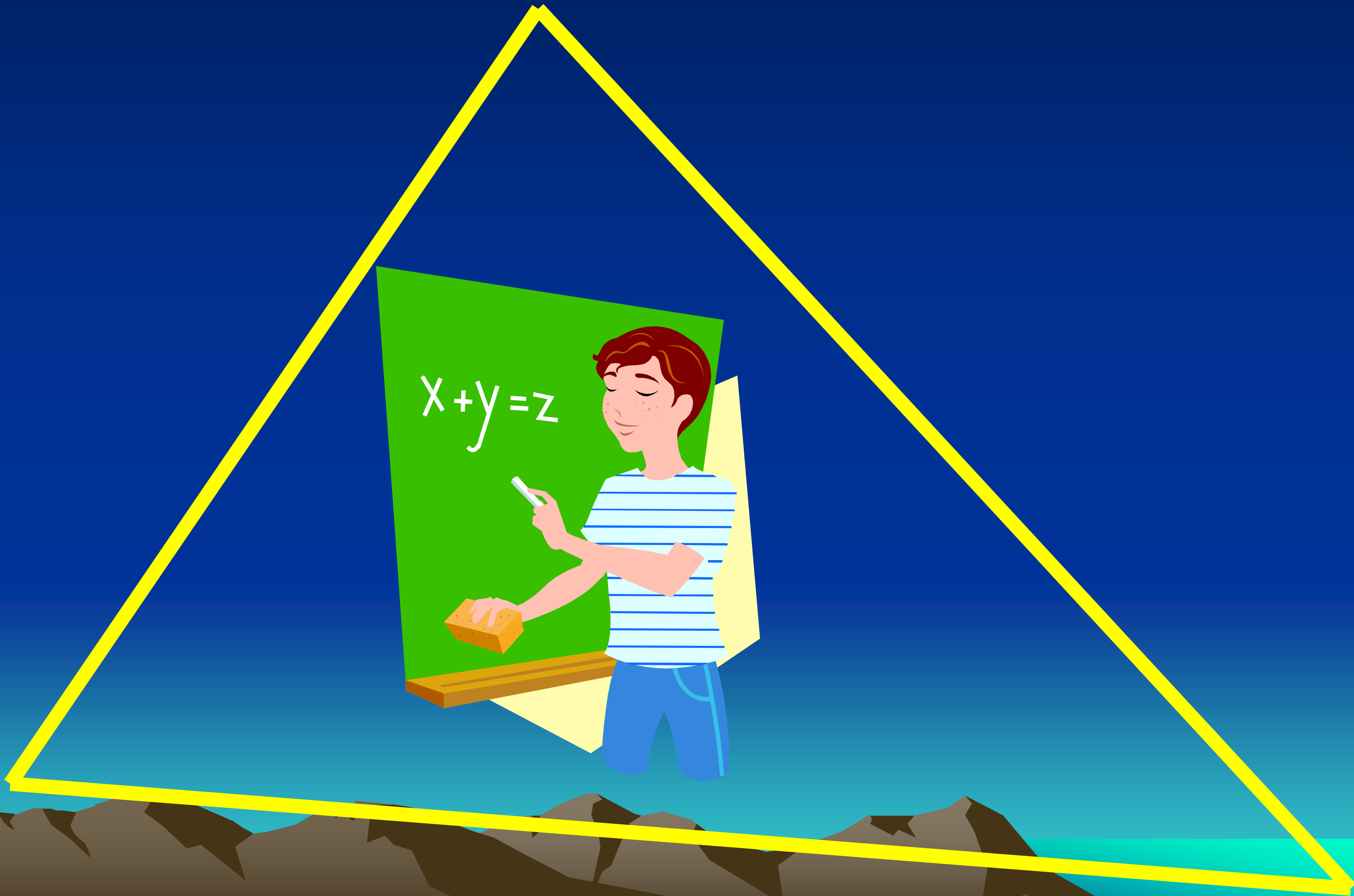
$$\delta_{AB} = \mathrm{arc\,tg}\frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

$$t_{AB} = \sqrt{\Delta Y^2 + \Delta X^2}$$ vagy $$t_{AB} = \frac{\Delta Y}{\sin\delta_{AB}} = \frac{\Delta X}{\cos\delta_{AB}}$$

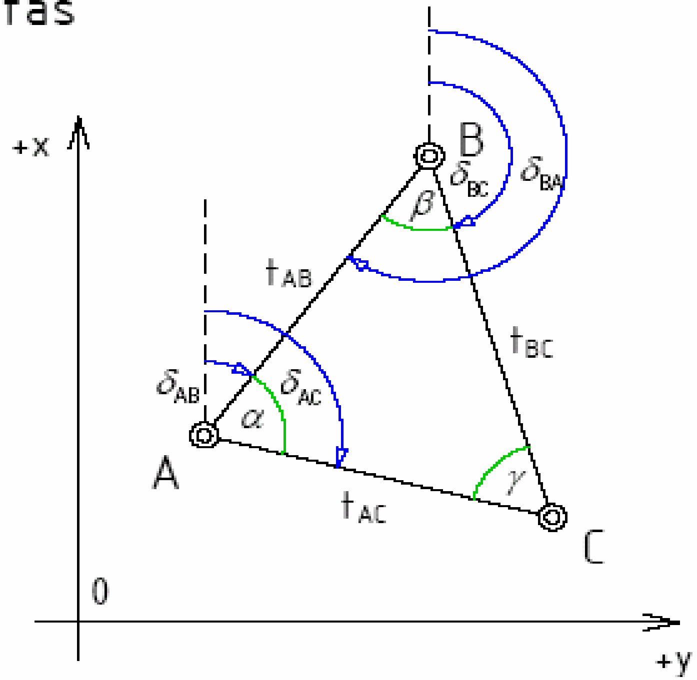


ΔY	ΔX	szögnegyed	δ_{AB}
+	+	I.	α
+	–	II.	$180° - \alpha$
–	–	III.	$180° + \alpha$
–	+	IV.	$360° - \alpha$

SZÁMÍTÁSOK A HÁROMSZÖGBEN



Háromszögszámítás



ismert: Y_A X_A
Y_B X_B

mérjük: α , β , γ

számítandó: Y_C , X_C

ellenőrzés: $\alpha + \beta + \gamma = 180°$

Számítás menete

1. Irányszögek számítása

$$\delta_{AB} = \operatorname{arc\,tg} \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}$$

$$\delta_{BA} = \delta_{AB} \pm 180°$$

$$\delta_{AC} = \delta_{AB} + \alpha$$

$$\delta_{BC} = \delta_{BA} - \beta$$

2. Távolságok számítása

$$t_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{\sin \delta_{AB}} \qquad \text{vagy} \qquad t_{AB} = \frac{X_B - X_A}{\cos \delta_{AB}}$$

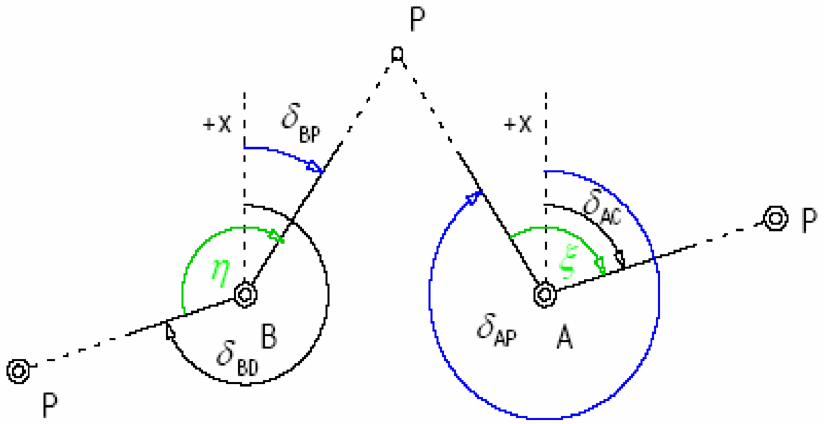
sinus tétellel: $t_{AC} = \dfrac{t_{AB}}{\sin \gamma} \cdot \sin \beta$ és $t_{BC} = \dfrac{t_{AB}}{\sin \gamma} \cdot \sin \alpha$

3. C pont koordinátáinak számítása (A-ból és B-ből)

$$Y_C = Y_A + t_{AC} \cdot \sin \delta_{AC} = Y_B + t_{BC} \cdot \sin \delta_{BC} \qquad \text{és}$$

$$X_C = X_A + t_{AC} \cdot \cos \delta_{AC} = X_B + t_{BC} \cdot \cos \delta_{BC}$$

Előmetszés irányszögekkel



ismert: Y_A X_A

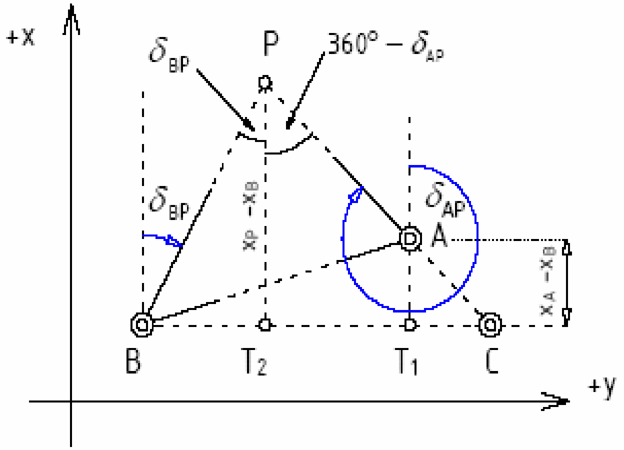
Y_B X_B

$\left.\begin{matrix} Y_C & X_C \\ Y_D & X_D \end{matrix}\right\}$ tájékozó irányok

mérjük: ξ és η

számítjuk: δ_{AC}, δ_{BD}

levezetjük: $\delta_{AP} = 360° - (\xi - \delta_{AC})$, $\delta_{BP} = \delta_{BD} - \eta$



koordináták számítása

ACT_1 $\triangle$-ből $Y_C = Y_A + (X_A - X_B) \cdot \mathrm{tg}(360° - \delta_{AP})$

mivel: $\mathrm{tg}(360° - \delta_{AP}) = -\mathrm{tg}\delta_{AP}$,

így: $Y_C = Y_A + (X_B - X_A) \cdot \mathrm{tg}\delta_{AP}$

BPT_2 illetve PCT_2 $\triangle$-ből: $\overline{BT_2} + \overline{T_2C} = BC = Y_C - Y_B$

$$Y_C - Y_B = (X_P - X_B) \cdot [\mathrm{tg}(360° - \delta_{AP}) + \mathrm{tg}\delta_{BP}] = (X_P - X_B) \cdot (-\mathrm{tg}\delta_{AP} + \mathrm{tg}\delta_{BP})$$

így:
$$\frac{Y_C - Y_B}{-\mathrm{tg}\delta_{AP} + \mathrm{tg}\delta_{BP}} = X_P - X_B$$

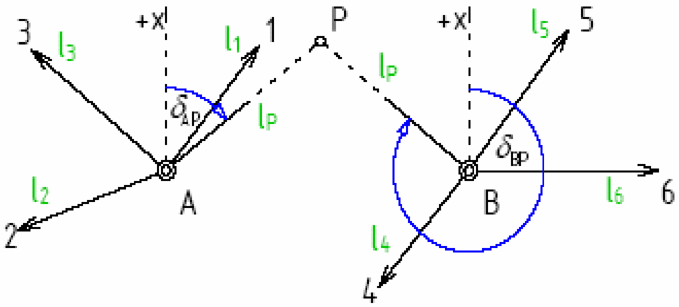
ebből:
$$X_P = X_B + \frac{Y_B - Y_C}{\mathrm{tg}\delta_{AP} - \mathrm{tg}\delta_{BP}}$$

Y_C behelyettesítése után:
$$X_P = X_B + \frac{Y_B - [(X_B - X_A) \cdot \mathrm{tg}\delta_{AP} + Y_A]}{\mathrm{tg}\delta_{AP} - \mathrm{tg}\delta_{BP}}$$

BPT_2 $\triangle$-ből:
$$Y_P = Y_B + (X_P - X_B) \cdot \mathrm{tg}\delta_{BP}$$

Pontmeghatározás tájékozott irányértékkel

Ha a meghatározó álláspontokról több tájélozó irányt is tudunk mérni (legalább kettőt), úgy azokat is bevonjuk az irányméresbe a pontmeghatározás megbízhatóságának fokozása érdekében.

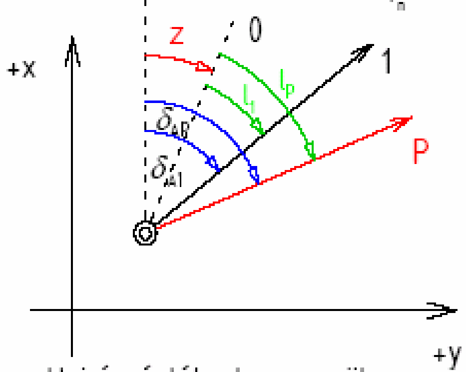


ismert: Y_A X_A
Y_B X_B

$$\left.\begin{array}{ll} Y_1 & X_1 \\ Y_2 & X_2 \\ Y_3 & X_3 \\ \vdots & \vdots \\ Y_n & X_n \end{array}\right\} \text{tájékozó irányok}$$

mérjük: tájékozó irányokra irányméréstést végzünk $(l_1, l_2, \ldots l_n,)$

levezetjük: δ_{AP}, δ_{BP}



δ_{AP} levezetése egy irány esetén:

0 = limbuszkör 0°

z = tájékozási szög

$z = \delta_{A1} - l_1$

$\delta'_{AP} = z + l_P$

Az így levezetett irányszöget tájékozott irányértéknek nevezzük

δ_{AP} levezetése több irány esetén:

képezzük minden irányra $z_1 = \delta_{A1} - l_1$

$z_2 = \delta_{A2} - l_2$

$z_n = \delta_{An} - l_n$

majd középtájékozási szöget képezünk minden irányra

$$Z = \frac{[p_i \cdot z_i]}{[p_i]}$$ p_i súly az irány hosszával arányos

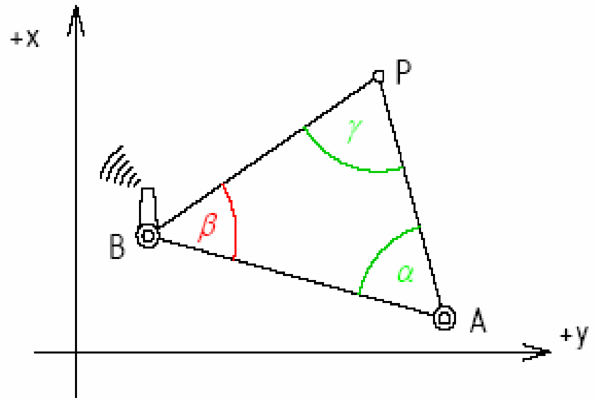
végül $\delta'_{AP} = Z + l_p$

δ'_{BP}-t fentiek szerint számítjuk a B-n végzett tájékozással.

(a számítás további része mint az ELŐMETSZÉS SZÖGEKKEL)

Oldalmetszés

Akkor alkalmazható, ha az egyik ismert meghatározó ponton műszerrel nem tudunk mérést végezni.



ismert: Y_A X_A

Y_B X_B

mérjük: α és γ

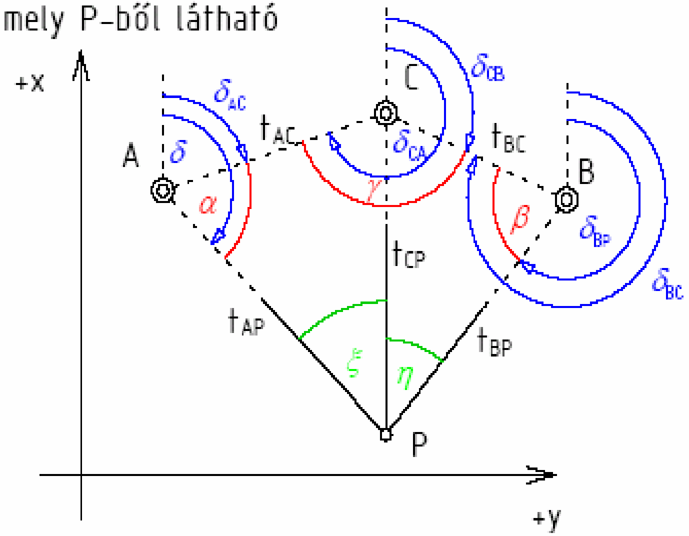
számítása: háromszög-számításra vezetjük vissza

$\beta = 180° - (\alpha + \gamma)$

Hátrametszés

Akkor alkalmazható, ha csak a meghatározandó ponton tudunk műszerrel mérést végezni.

Szükséges: három ismert pont, mely P-ből látható



ismert: Y_A X_A

Y_B X_B

Y_C X_C

mérjük: ξ és η

számítása: meghatározzuk α-t és β-t,

így háromszög-számításra vezetjük vissza

Számítás menete

1. Irányszögek és távolságok számítása

   δ_{CA} és δ_{CB} valamint t_{AC} és t_{BC}

   ezekből $\gamma = \delta_{CA} - \delta_{CB}$

2. α és β számítása

3. δ_{AP} és δ_{BP} valamint t_{AP} és t_{BP} számítása

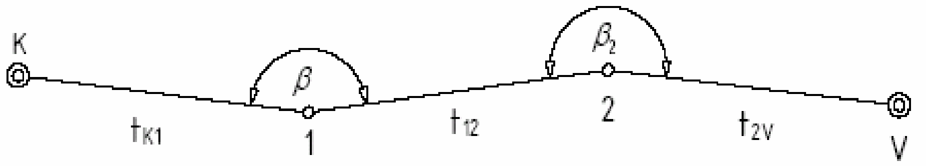
   $\delta_{AP} = \delta_{AC} + \alpha$ $\delta_{BP} = \delta_{BC} + \beta$

4. P koordinátáinak számítása A-ból és B-ből.

SOKSZÖGELÉS

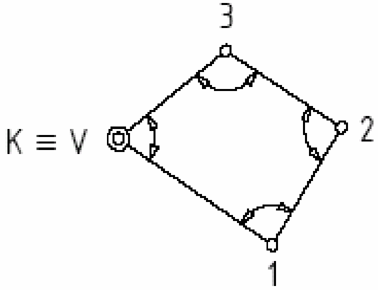
Sokszögelés

Háromszögelési pontok további sűrítését sokszögeléssel végezhetjük.



β = törésszög
t= sokszögoldal
K-V= sokszögvonal

A pontok relatív helyének meghatározásához mérjük: t_{K1} t_{12} t_{2v} vízszintes távolságokat
β_1 β_2 törésszögeket
A törésszögeket pozitív forgási irányban kapjuk.



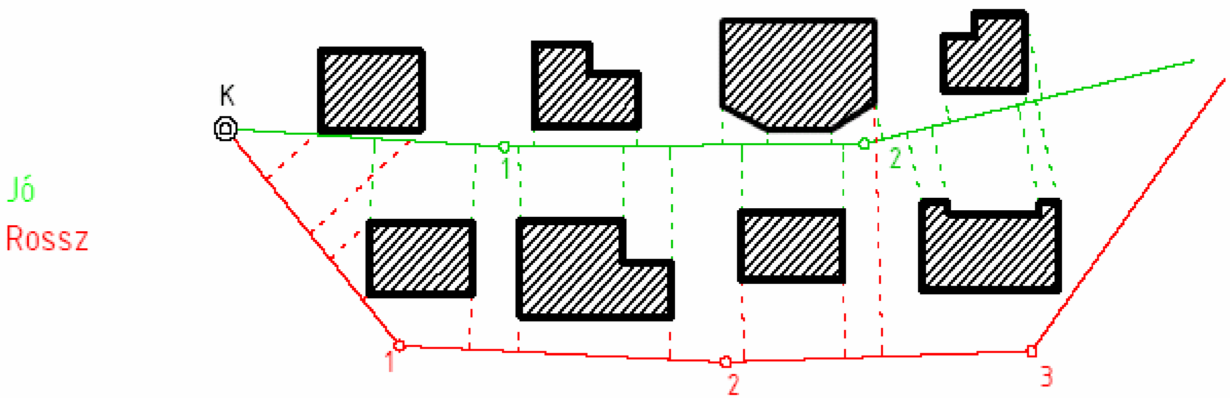
Alak szerint: - nyílt sokszögvonal
- zárt sokszögvonal

Csatlakozás szerint: - meglévő alapponthoz csatlakozó
- önálló

Meglévő alapponthoz csatlakozó:
- csak a kezdőpont ismert - egyszeresen csatlakozó
- a kezdő- és végpont is ismert - kétszeresen csatlakozó

Tájékozás szerint: - csak egyik végén mérünk tájékozó irányt - egyszeresen tájékozott
- a kezdő- és végponton is tájékozunk - kétszeresen tájékozott

A sokszögvonalat úgy kell vezetni, hogy a felmérendő területhez jól illeszkedjék!



Sokszögelés

Sokszögvonalak kialakítása

- lehetőleg kétszeresen csatlakozó és kétszeresen tájékozott legyen
- sokszögvonal hossza 1500 m-nél ne legyen nagyobb
- sokszögoldalak átlagos hossza 150 m (kivételesen 200 m)
- 50 m-nél rövidebb oldal kerülendő
- az oldalak közel egyenlő hosszúak legyenek
- a törésszögek nyújtottak (180° körüliek) legyenek

Sokszögpontok állandósítása

$15 \times 15 \times 60$ betonkockával

Sokszögvonal mérése

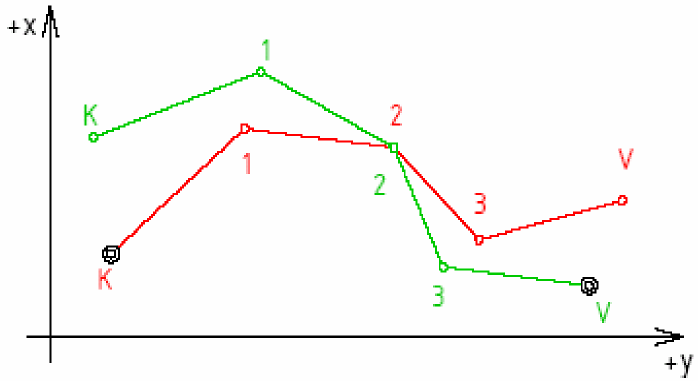
szögmérés: teodolittal

hosszmérés:
- mérőszalaggal
- bázisléccel
- távmérővel

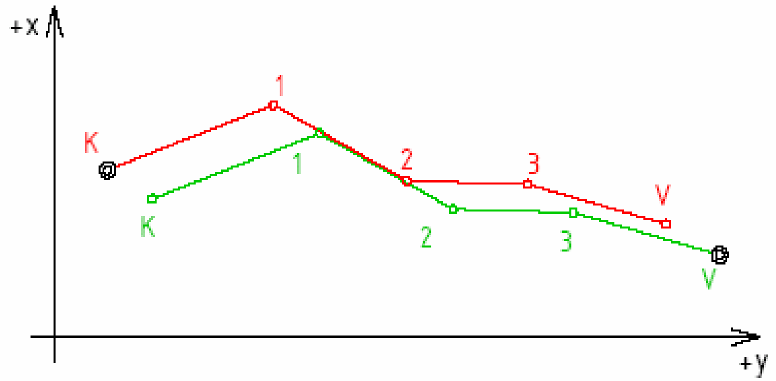
Sokszögvonal mérésénél elkövetett durva hiba megkeresése

grafikusan

szögmérési hiba megkeresése



hosszmérési hiba megkeresése

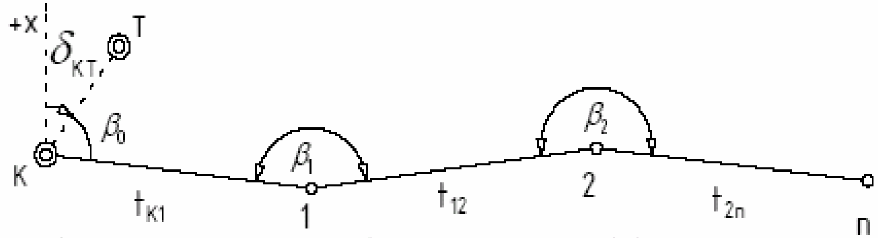


A sokszögvonalon belül elkövetett több durva hiba megkeresésére nem alkalmas!

Sokszögelés

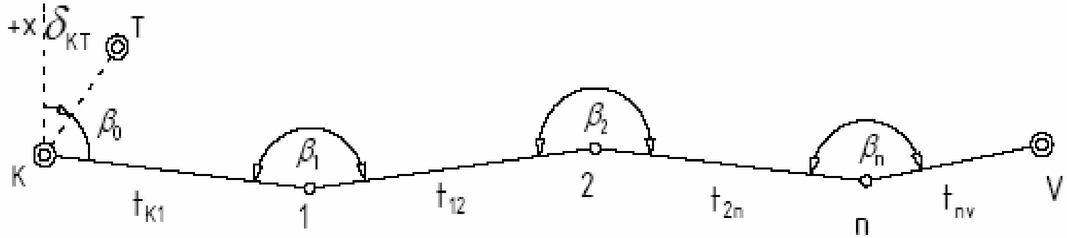
Nyílt, meglévő alapponthoz csatlakozó, tájékozott sokszögvonal

Egyszeresen csatlakozó, egyszeresen tájékozott



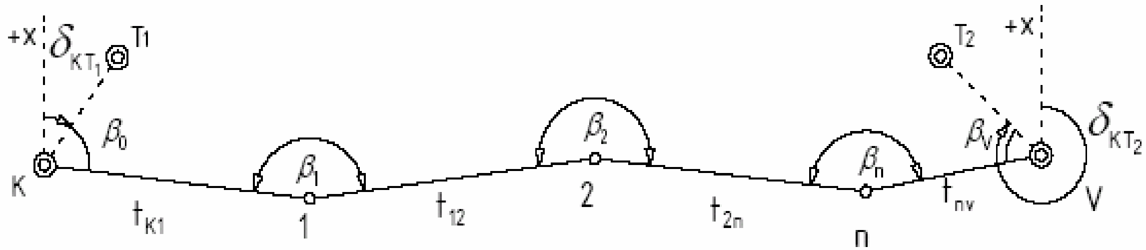
Sem szög-, sem koordinátazárást nem tudunk számolni

Kétszeresen csatlakozó, egyszeresen tájékozott



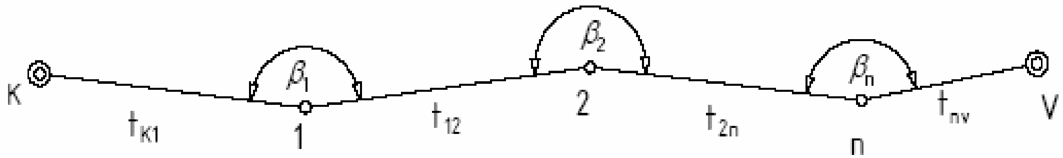
Szögzárást nem, koordinátazárást tudunk számolni

Kétszeresen csatlakozó, kétszeresen tájékozott



Szögzárást és koordinátazárást tudunk számolni

Kétszeresen csatlakozó, nem tájékozott

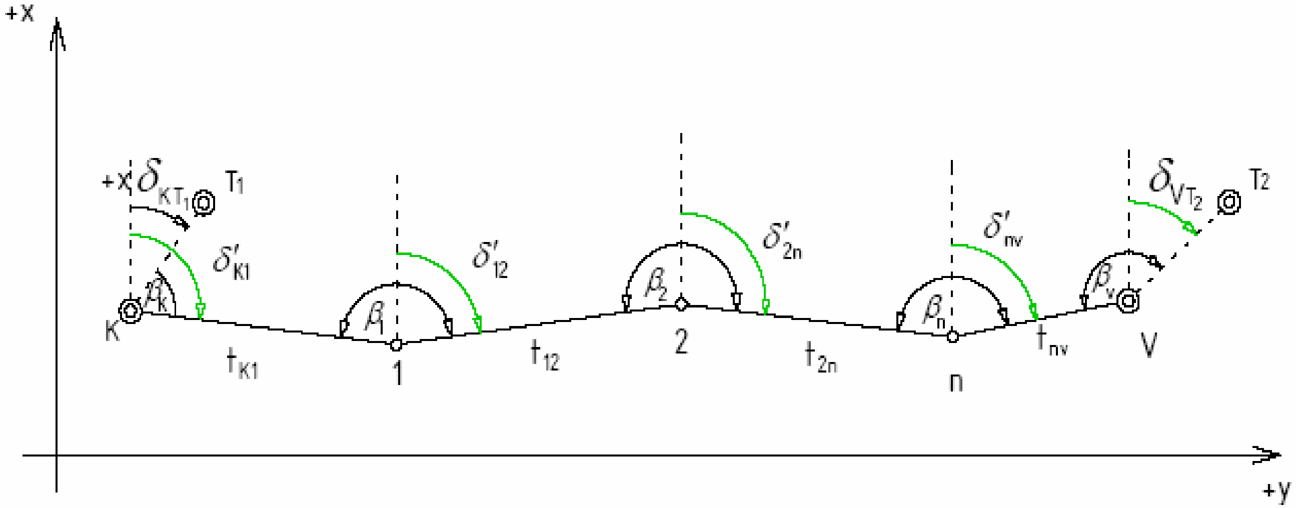


(Kétszeresen csatlakozó, egyszeresen tájékozott esetre vezetjük vissza)

Szögzárást nem, koordinátazárást tudunk számolni

Sokszögelés

Kettősen tájékozott sokszögvonal számítása



Ismert:	Y_K	X_K	Mérjük:	t_{K1}	t_{12}	$\dots t_{nv}$
	Y_V	X_V		β_K	β_1	$\dots \beta_n$
	Y_{T_1}	X_{T_1}				
	Y_{T_2}	X_{T_2}				

1. Tájékozó irányok irányszögének számítása

$$\delta_{KT_1} = \operatorname{arc\,tg}\frac{Y_{T_1} - Y_K}{X_{T_1} - X_K}; \qquad \delta_{VT_2} = \operatorname{arc\,tg}\frac{Y_{T_2} - Y_V}{X_{T_2} - X_V}$$

2. Szögzáróhiba és a törésszögek javításainak számítása

$$d\beta = \delta_{VT_2} - \left(\delta_{KT_1} + [(\beta)] - g \cdot 180°\right)$$

g = pozitív egész szám

Gyakorlatilag annyiszor 180°-ot vonunk le a $\delta_{KT_1} + [(\beta)]$ összegből, hogy megközelítőleg δ_{VT_2} értéket kapjunk.

A törésszögek javítása: $\dfrac{d\beta}{n+1}$ n = a sokszögoldalak száma

Sokszögelés

3. Kiegyenlített törésszögek számítása

$$\beta_K = (\beta_K) + \frac{\Delta\beta}{n+1}$$

$$\beta_1 = (\beta_1) + \frac{\Delta\beta}{n+1}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\beta_V = (\beta_V) + \frac{\Delta\beta}{n+1}$$

számítás ellenőrzése: $\delta_{KT_1} + [\beta] - g \cdot 180° = \delta_{VT_2}$

4. Sokszögoldalak tájékozott irányértékének számítása

$$\delta'_{K1} = \delta_{KT_1} + \beta_K$$

$$\delta'_{12} = \delta'_{K1} \pm 180° + \beta_1$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\delta'_{nV} = \delta'_{2n} \pm 180° + \beta_n$$

számítás ellenőrzése: $\delta'_{nV} \pm 180° + \beta_V = \delta_{VT_2}$

5. Előzetes oldalvetületek számítása

$$(\Delta y)_{K1} = t_{K1} \cdot \sin\delta'_{K1} \qquad (\Delta x)_{K1} = t_{K1} \cdot \cos\delta'_{K1}$$

$$(\Delta y)_{12} = t_{12} \cdot \sin\delta'_{12} \qquad (\Delta x)_{12} = t_{12} \cdot \cos\delta'_{12}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$(\Delta y)_{nV} = t_{nV} \cdot \sin\delta'_{nV} \qquad (\Delta x)_{nV} = t_{nV} \cdot \cos\delta'_{nV}$$

$$[(\Delta y)] = [t \cdot \sin\delta'] \qquad [(\Delta x)] = [t \cdot \cos\delta']$$

6. Koordináta-záróhibák és hosszegységre eső részük számítása

$$dy = (Y_V - Y_K) - [(\Delta y)]$$
$$dx = (X_V - X_K) - [(\Delta x)]$$

Kiszámítjuk a vonalas záróhibát:

$$d = \sqrt{dy^2 + dx^2}$$

Ha ez kisebb a megengedettnél, a koordináta záróhibák ráoszthatók az oldalvetületekre a mért hosszak arányában.

Ehhez számítjuk a kordináta-záróhibák hosszegységre jutó részét:

$$\frac{dy}{[t]} \quad \text{és} \quad \frac{dx}{[t]},$$

ahol $[t]$ = mért oldalhosszak összege.

7. Kiegyenlített oldalvetületek számítása

$$\Delta y_{K1} = (\Delta y)_{K1} + \frac{dy}{[t]} \cdot t_{K1} \quad \text{és} \quad \Delta x_{K1} = (\Delta x)_{K1} + \frac{dx}{[t]} \cdot t_{K1}$$

. . . .

$$\Delta y_{nv} = (\Delta y)_{nv} + \frac{dy}{[t]} \cdot t_{nv} \quad \text{és} \quad \Delta x_{nv} = (\Delta x)_{nv} + \frac{dx}{[t]} \cdot t_{nv}$$

Ellenőrzés: $[\Delta y] = Y_V - Y_K$ és $[\Delta x] = X_V - X_K$

8. Koordináták számítása

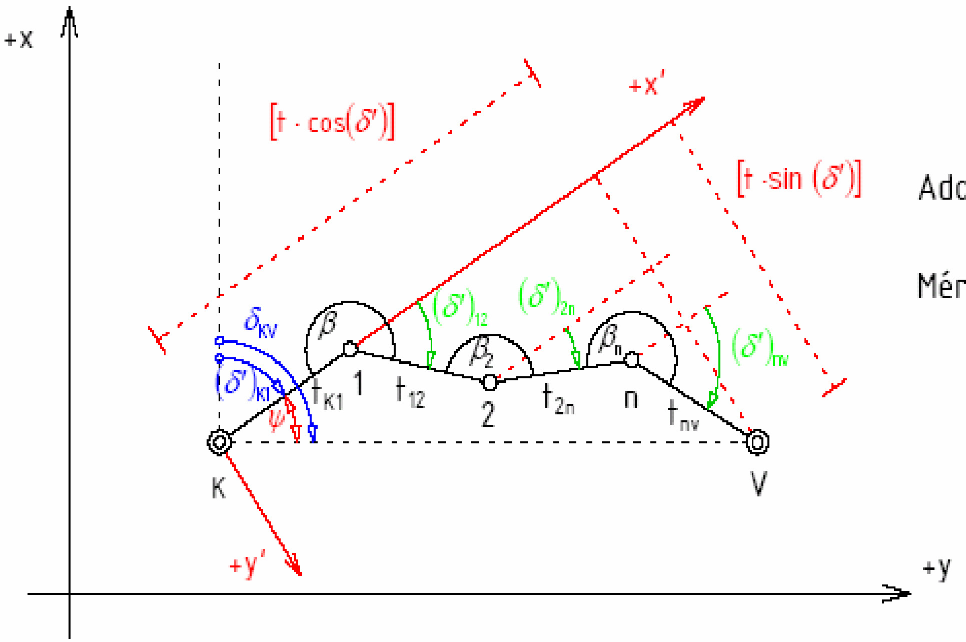
$$Y_1 = Y_K + \Delta y_{K1} \qquad X_1 = X_K + \Delta x_{K1}$$
$$Y_2 = Y_1 + \Delta y_{12} \qquad X_2 = X_1 + \Delta x_{12}$$
$$Y_n = Y_2 + \Delta y_{2n} \qquad X_n = X_2 + \Delta x_{2n}$$

Ellenőrzés:

$$Y_v = Y_n + \Delta y_{nv} \qquad X_v = X_n + \Delta x_{nv}$$

Sokszögelés

Beillesztett sokszögvonal



Adott: Y_K X_K

Y_V X_V

Mért: β_1 β_2 $\ldots\beta_n$

t_{K1} t_{12} $\ldots t_{nv}$

Számítását visszavezetjük a kétszeresen csatlakozó egyszeresen tájékozott sokszögvonal számítására, ha a kezdőpontnál levő φ szöget meghatározzuk, mivel

$$\delta'_{K1} = \delta_{KV} - \varphi$$

δ_{KV} a K és V pont koordinátáiból számítható

φ szög számításához felvesszük X'Y' segédkoordináta rendszert.

Ekkor a sokszögoldalak tájékozott irányértékei:

$$(\delta')_{K1} = 0°$$
$$(\delta')_{12} = (\delta')_{K1} \pm 180° + \beta_1$$
$$(\delta')_{nv} = (\delta')_{2n} \pm 180° + \beta_n$$

Ezekkel a tájékozott irányértékekkel, valamint a mért hosszakkal számítjuk a sokszögoldalak vetületeit az X' és Y' tengelyre, majd az oldalvetületek összegét.

Ezekből: $\varphi = \mathrm{arc\,tg}\dfrac{[t \cdot \sin(\delta')]}{[t \cdot \cos(\delta')]}$

A φ szög ismeretében számítjuk a kezdő oldal tájékozott irányértékét, δ'_{K1}-et, majd a kétszeresen csatlakozó egyszeresen tájékozott sokszögvonal számításával a koordinátákat

Sokszögelés

Abban az esetben, ha mind a kezdőponton mind a végponton nem egy, hanem több tájékozó irányt mérünk a középtájékozási szög felhasználásával számítjuk a kezdőponton az első sokszögoldal tájékozott irányértékét δ'_{K_1} -et, a végponton pedig az utolsó sokszögoldal tájékozott irányértékét δ'_{vn} -et

Továbbiakban a kezdőponton mért törésszögnek δ'_{K_1} -et tekintjük, $\beta_K = \delta'_{K_1}$,
a végponton mért törésszögnek pedig $\beta_v = 360° - \delta'_{vn}$ értéket.

Ennek a felvételnek megfelelően mindkét végponton a +x tengellyel párhuzamos irányt tekintjük tájékozó iránynak

$$\delta_{KT_1} = 0° \text{ és } \delta_{VT_2} = 0°$$

(A számítás további része a kétszeresen tájékozott kétszeresen csatlakozó sokszögvonal számításával azonos)