



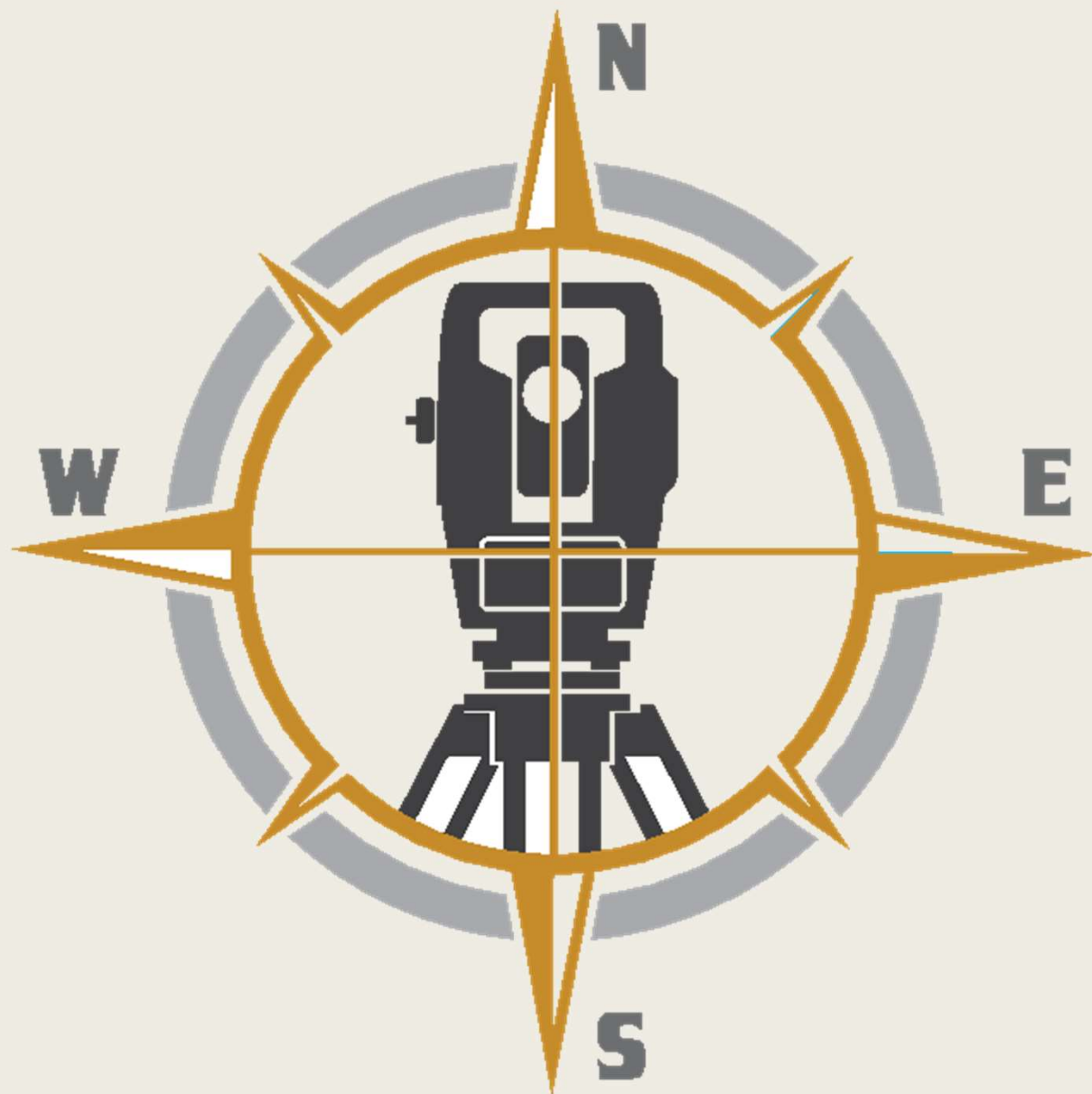
GEODÉZIA

Gadó Béla

gado.bela@mik.pte.hu



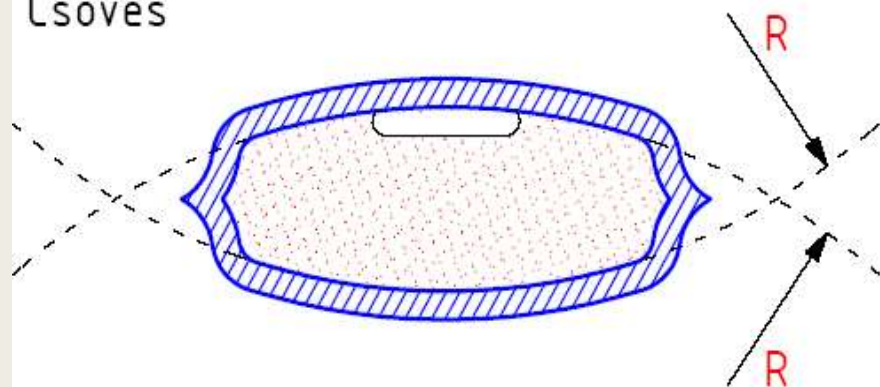
MŰSZER ELEMEEK



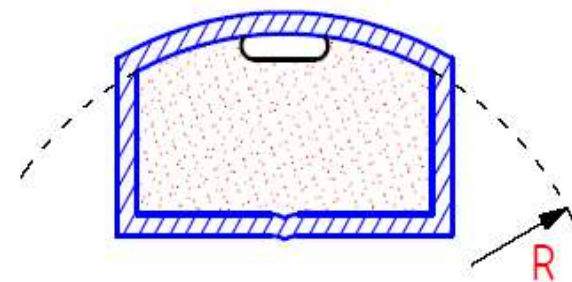
VETÍTŐK, LIBELLA

Libella

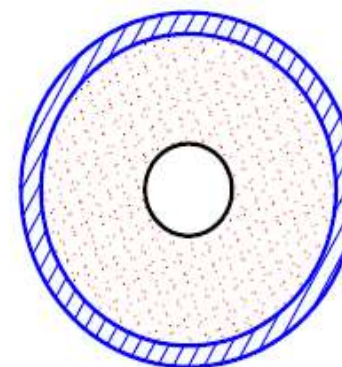
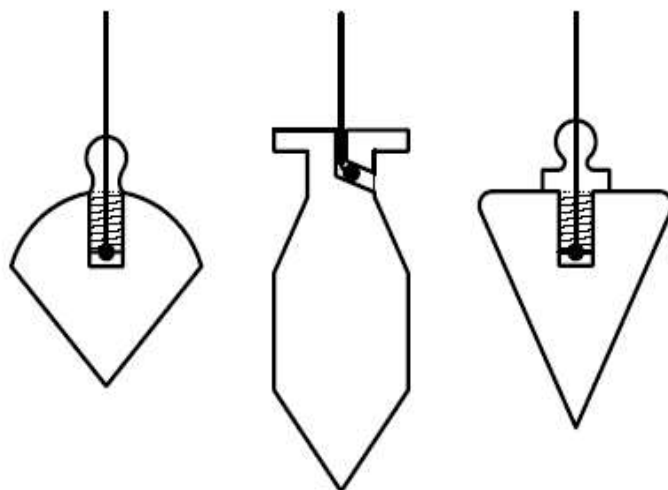
Csöves



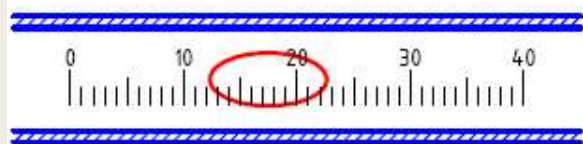
Szelencés



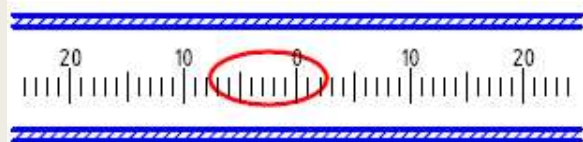
Vetítőök



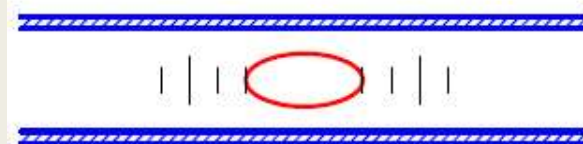
Csöves libella beosztása



csillagászati

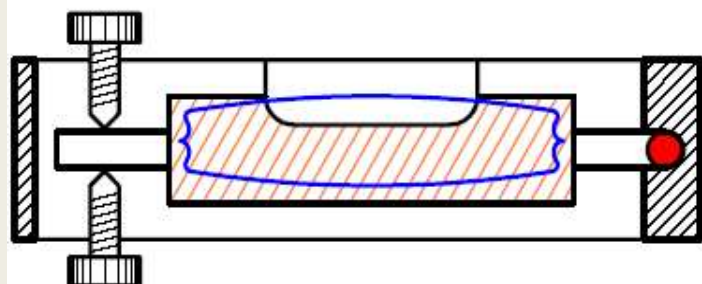


geodéziai

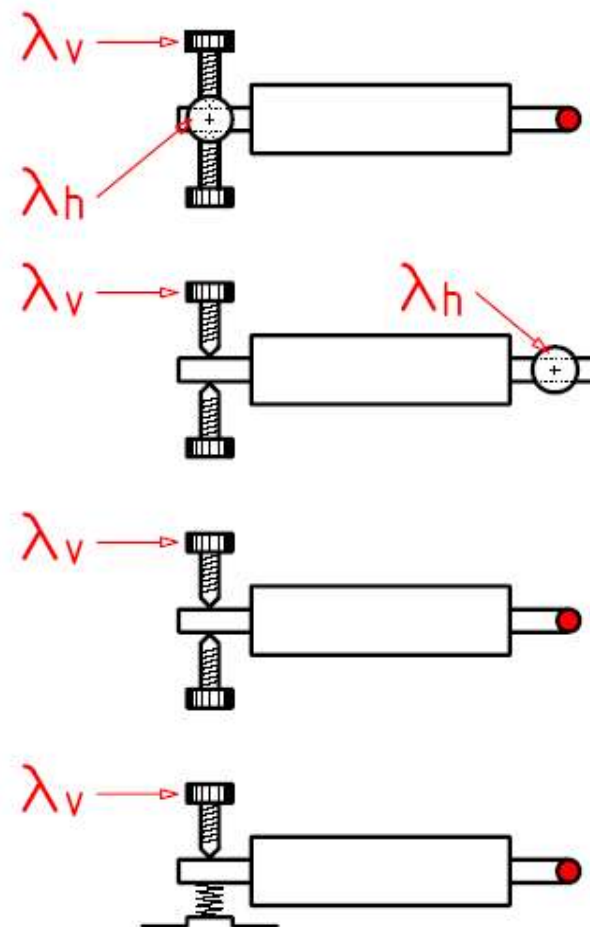


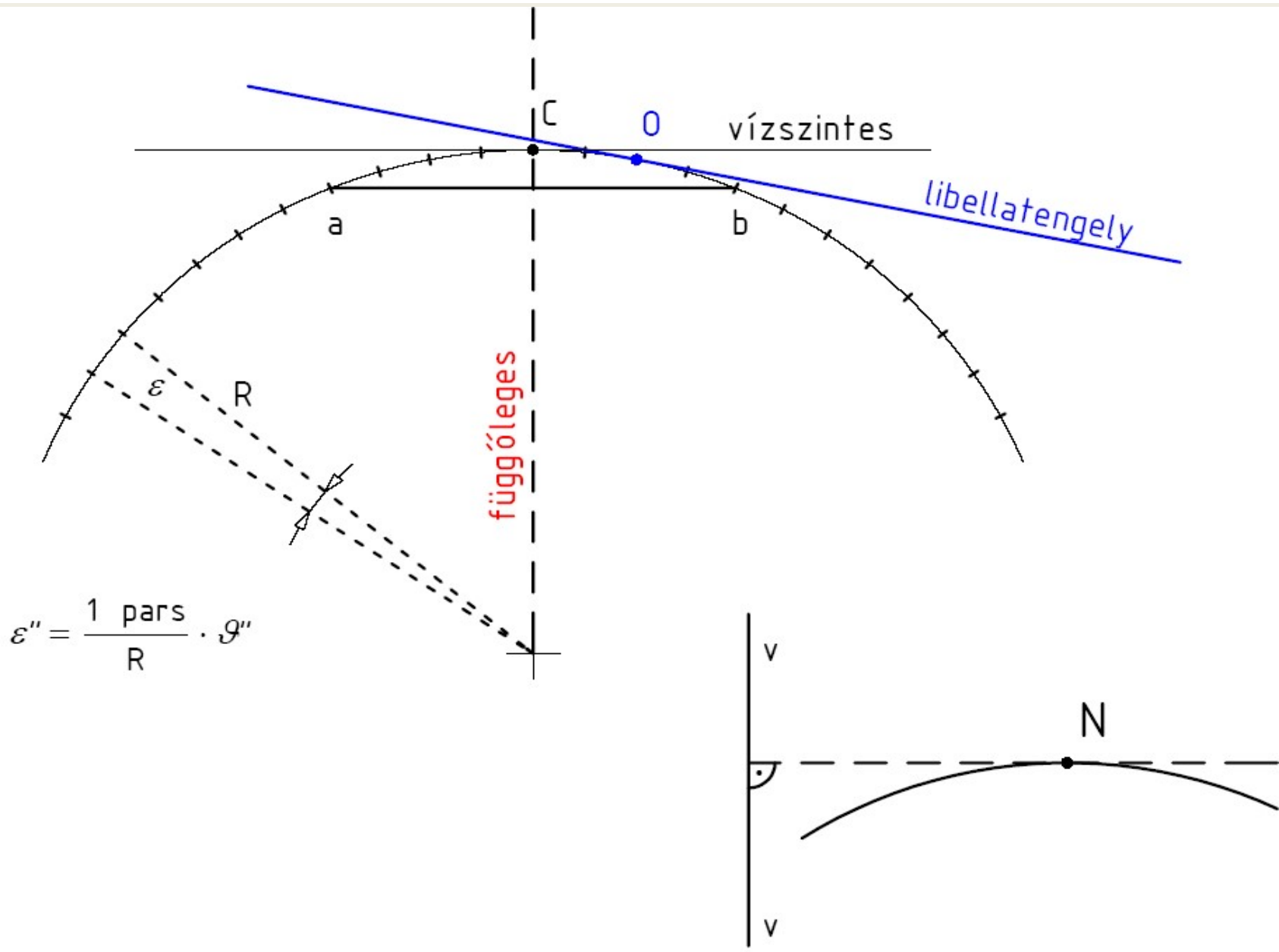
csonka

Csöves libella védőcsőben



Csöves libella igazítócsavar elhelyezkedése







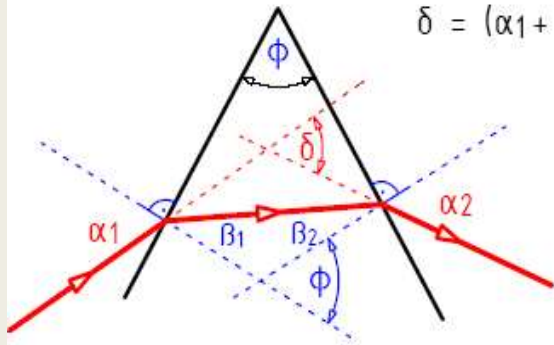
**PRIZMA,
NAGYÍTÓ,
PLANPARALELL
ÜVEGLEMEZ**

Üvegprizma

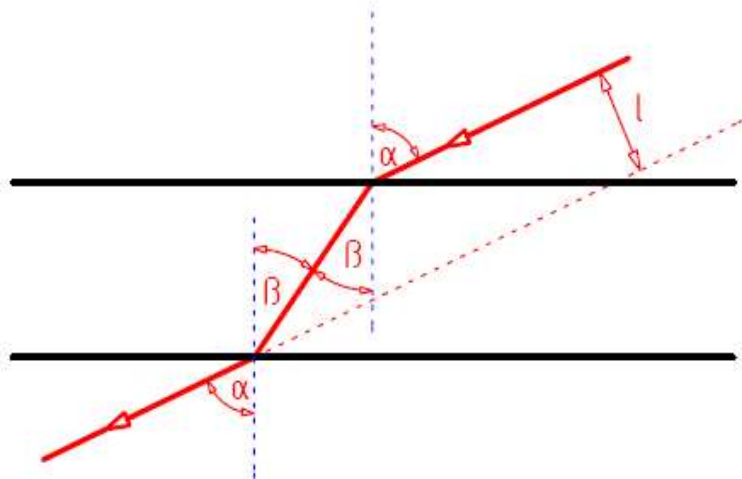
$$\delta = (\alpha_1 - \beta_1) + (\alpha_2 - \beta_2)$$

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

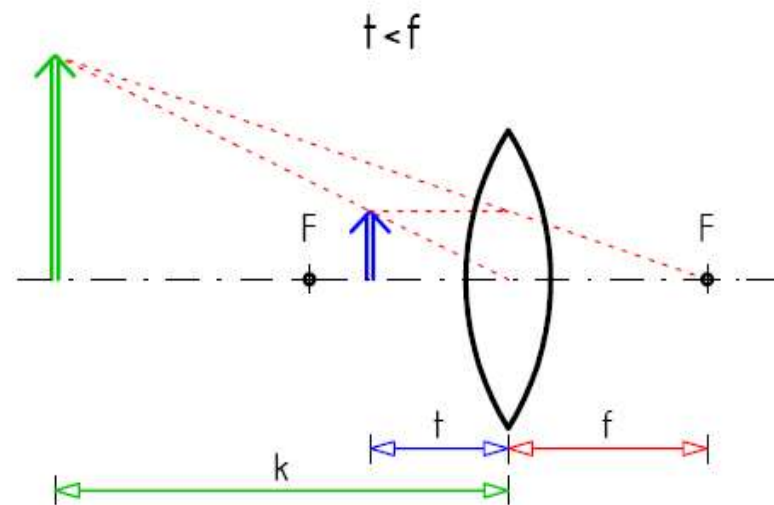
$$\delta = (\alpha_1 + \alpha_2) - \phi$$



Planparalel üveglemez



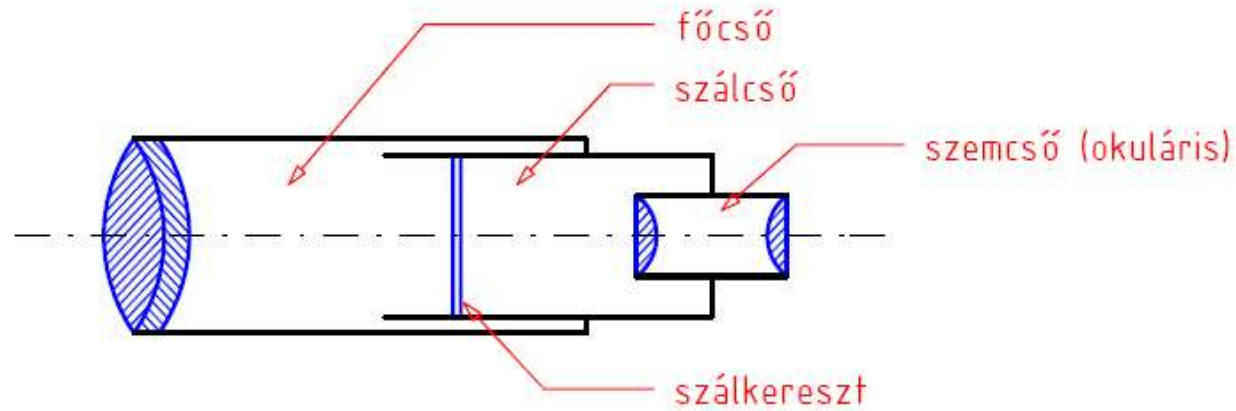
Nagyítóüveg



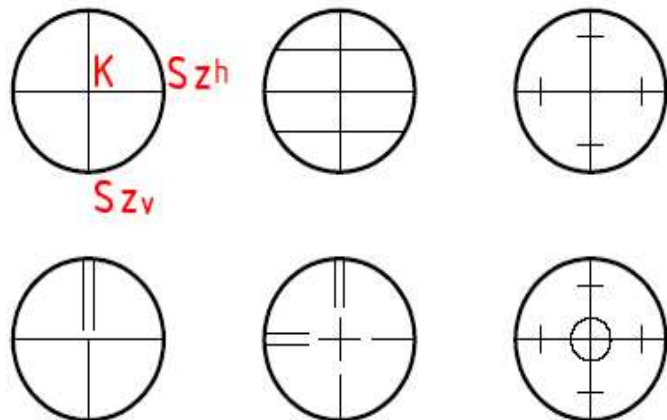


GÉODÉZIAI TÁVCSÖVEK

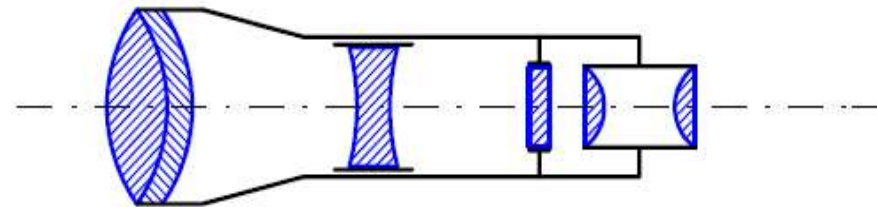
Egyszerű geodéziai távcső (állandó fókusztávolságú)



Szálkeresztek

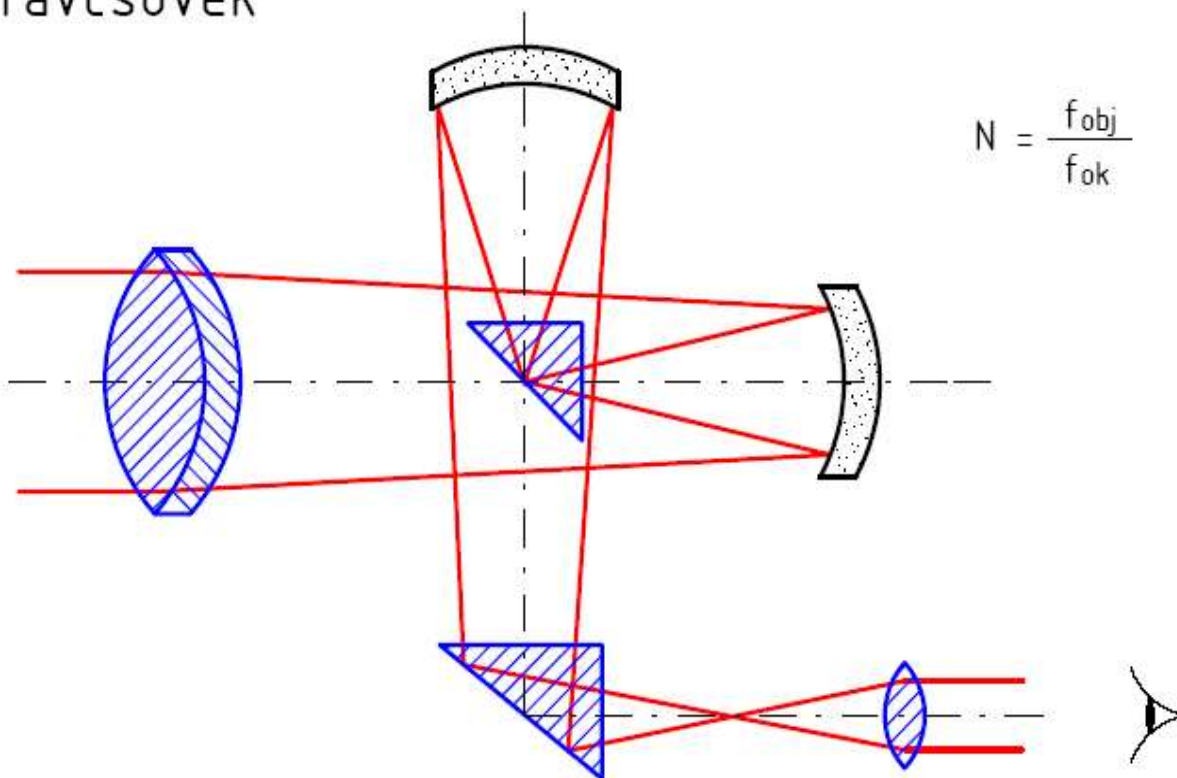


Változó fókusztávolságú távcső (Wild rendszerű)

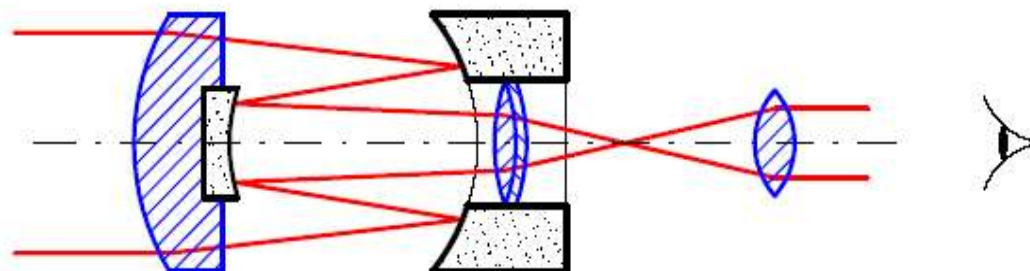


Tükrös - lencsés távcsövek

Tört irányvonalú távcső



Egyenes irányvonalú távcső (Barabás-féle)





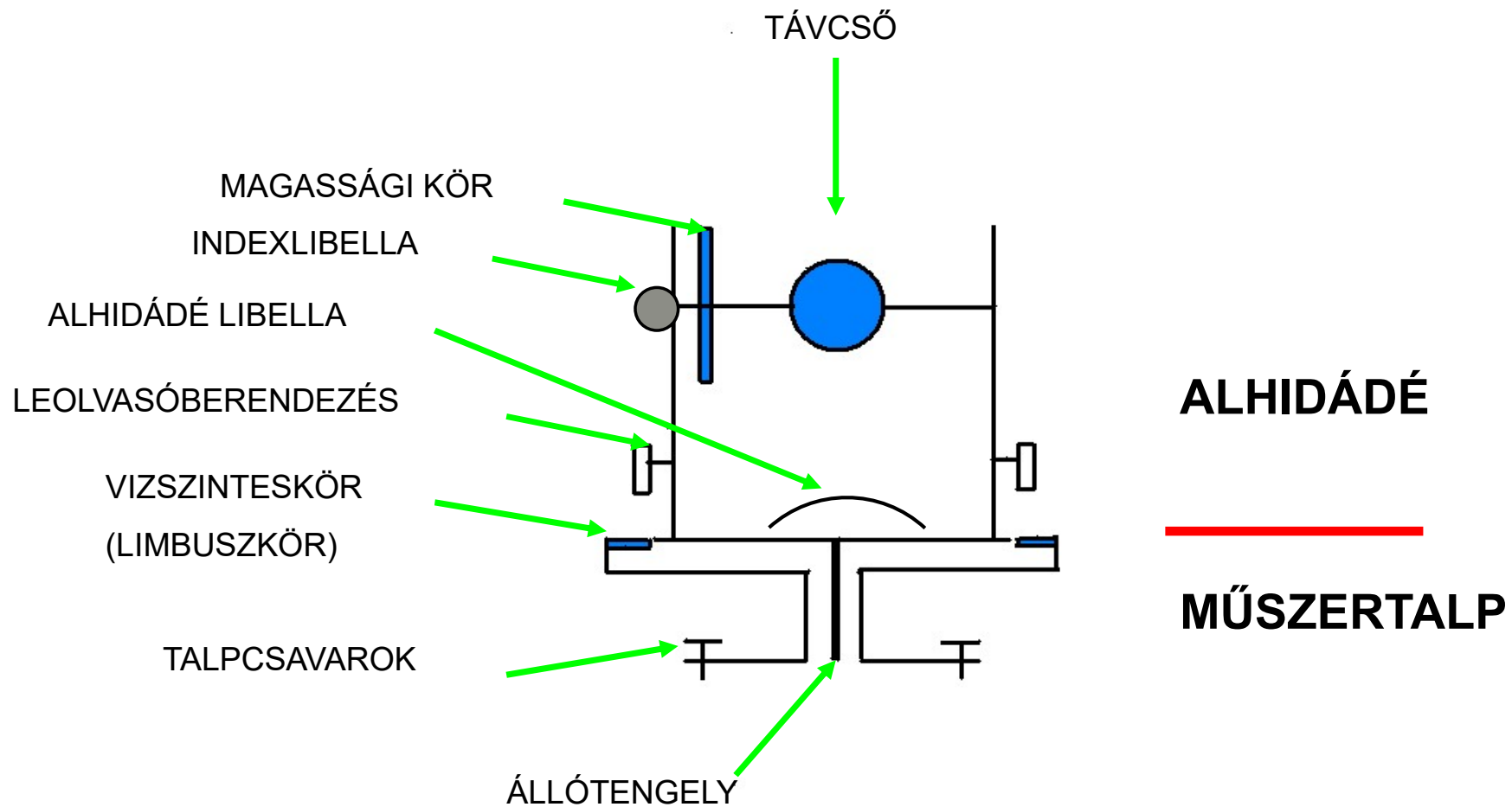
VÍZSZINTES MÉRÉSEK

*SZÖGEK ÉS TÁVOLSÁGOK
MÉRÉSE*



KORSZERŰ TEODOLITOK

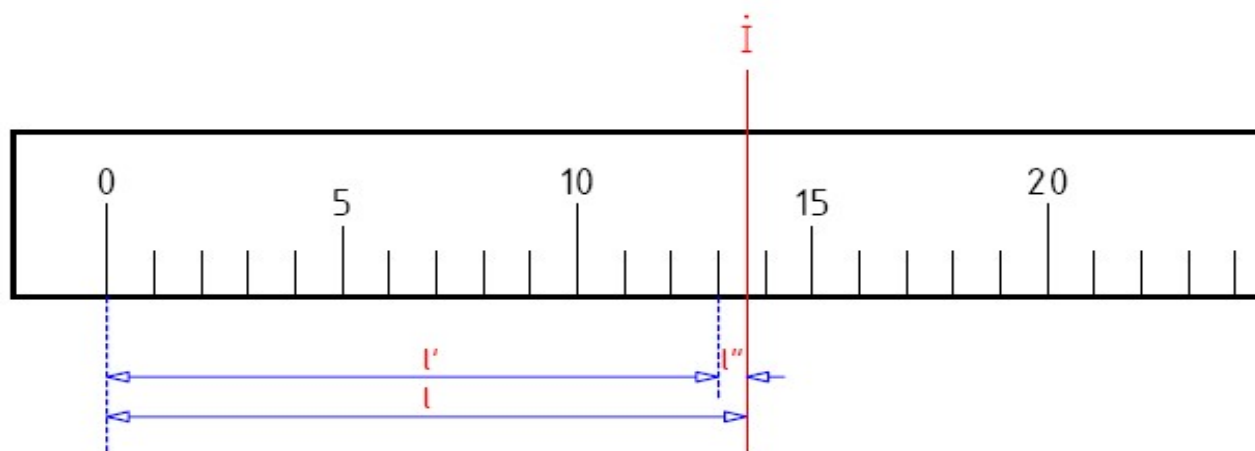
TEODOLIT VÁZLATOS RAJZA





LEOLVASÓ BERENDEZÉSEK

Leolvasó-berendezések



teljes leolvasás: $l = l' + l''$ $l' = 13$
 $l = 13,6$ $l'' = 0,6$

l' meghatározása közvetlenül

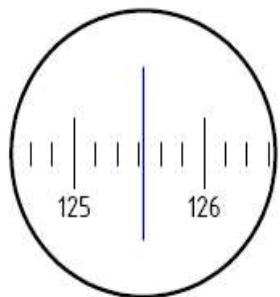
l'' meghatározása leolvasó-berendezéssel

l'' meghatározását szolgáló leolvasóberendezések és módszerek:

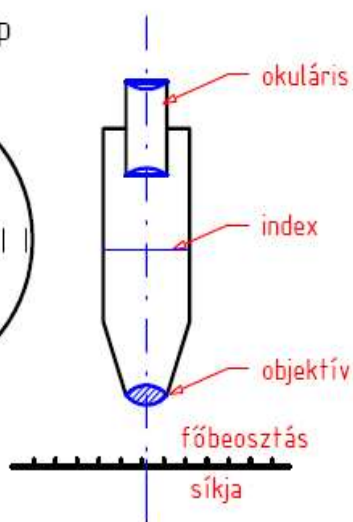
1. Egyszerű becslés
2. Nóniusz
3. Leolvasó mikroszkóp
4. Egyéb leolvasó-berendezések és módszerek

Leolvasó mikroszkópok

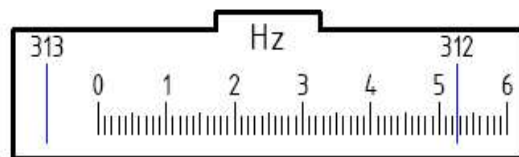
Becslő mikroszkóp



125° 32'

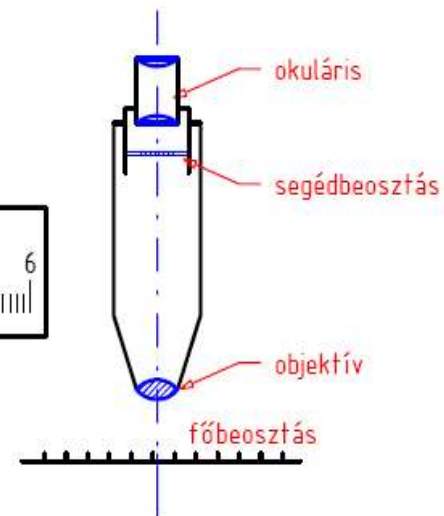


Beosztásos mikroszkóp

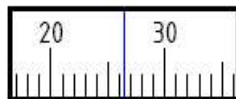
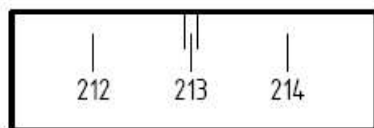


312° 52,6'

312° 52' 36"

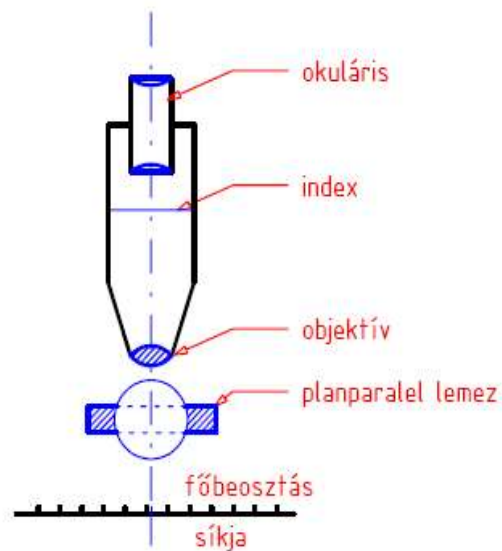


Optikai mikrométeres mikroszkóp



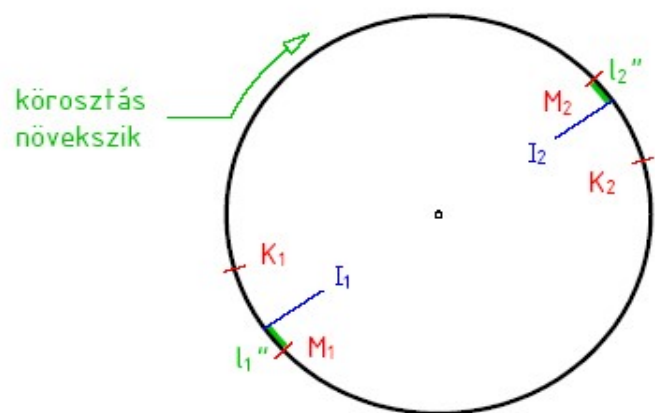
213° 26,4'

213° 26' 24"

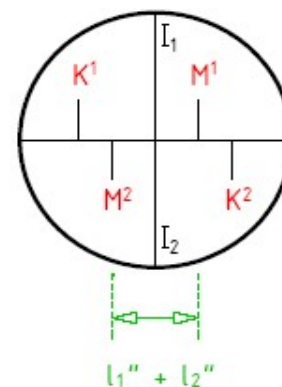


Koincidenciás leolvasó-berendezés

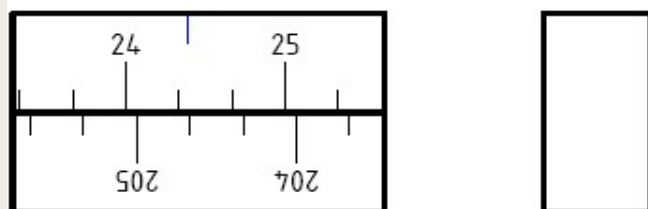
limbuszkör



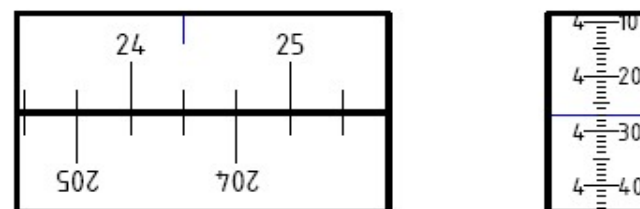
leolvasó mikroszkóp



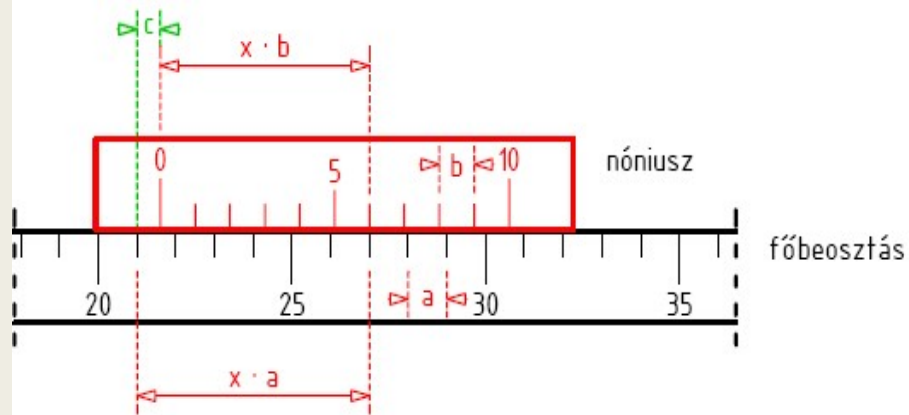
Beállítás előtt



Beállítás után



$$\begin{array}{r}
 24^{\circ} \quad 20' \\
 \hline
 \qquad \quad 4' \quad 27'' \\
 \hline
 24^{\circ} \quad 24' \quad 27''
 \end{array}$$



A főbeosztás legkisebb osztásrésze a

A nónius legkisebb osztásrésze b

Ábra alapján a csonkaleolvasás:

A legkisebb főbeosztás értéke $a = 1$

Nónius osztásvonások száma $n = 10$

A legjobban összeeső osztásvonás $x = 6$

$$\begin{aligned} \text{Így: } l'' &= xa - xb = x(a - b) = x \frac{a}{n} \\ l'' &= 6 \times \frac{1}{10} = 0,6 \end{aligned}$$

A teljes leolvasás 21,6

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

$$\text{ebből } b = \frac{m \cdot a}{n}$$

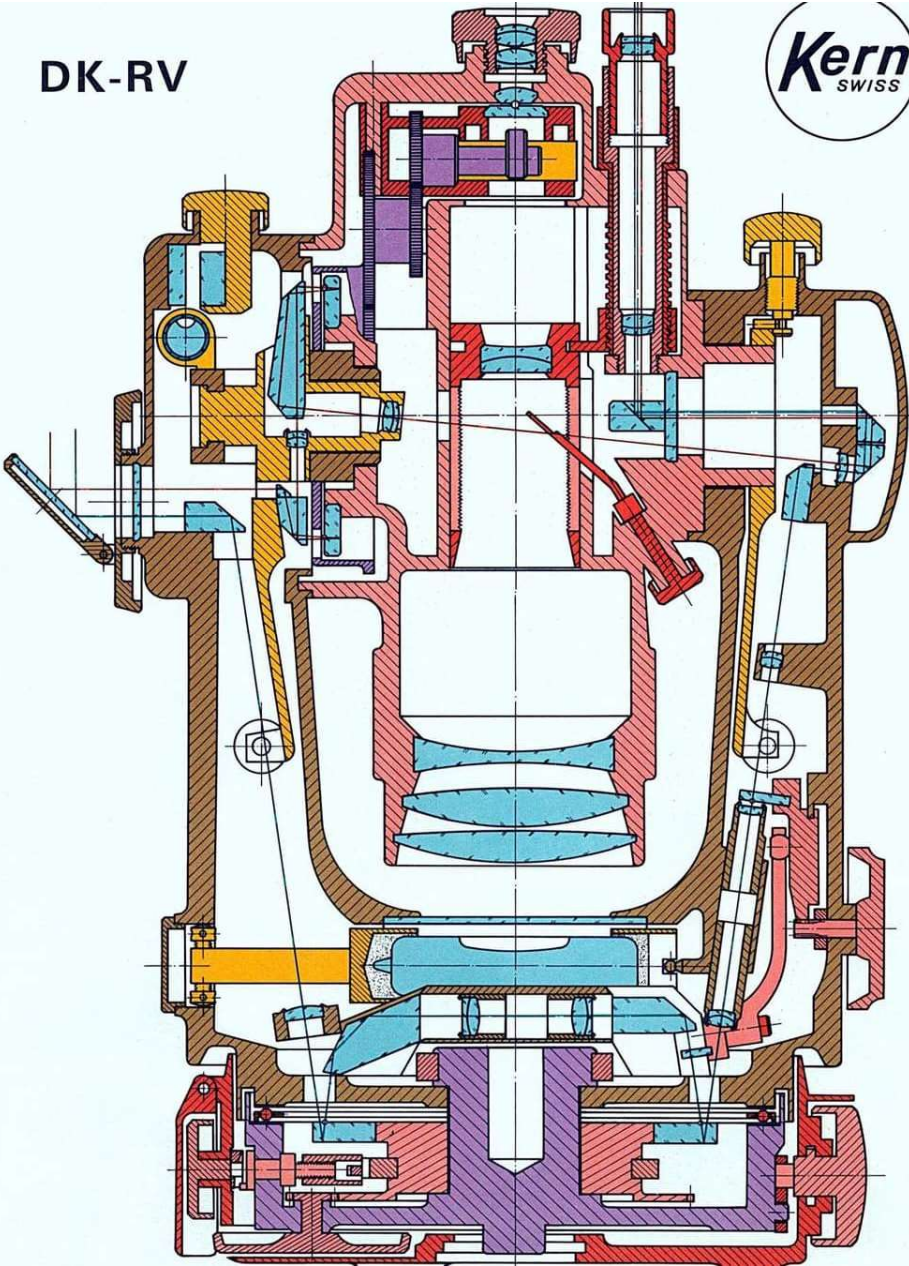
$$\text{ekkor } a - b = a - \frac{m}{n} a = a \frac{n - m}{n}$$

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

$$\text{ekkor } |a - b| = \frac{a}{n}$$

Ez a nónius **leolvasó-képessége**

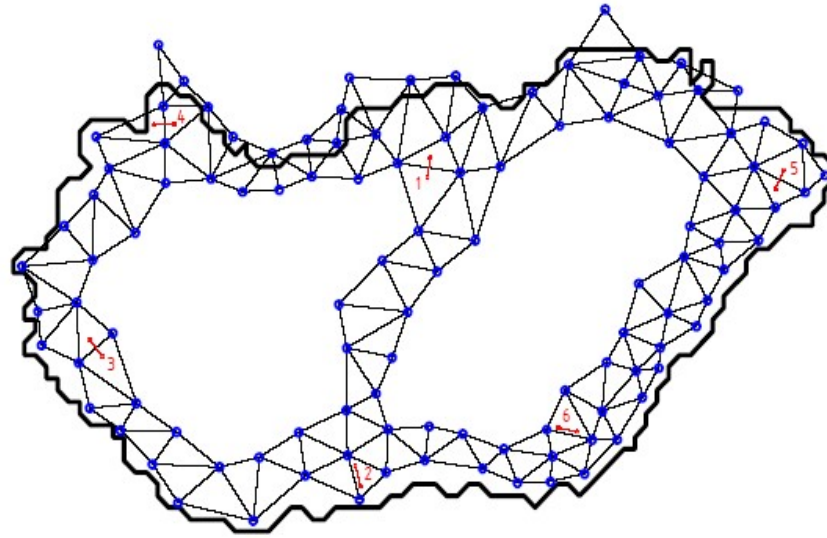
DK-RV



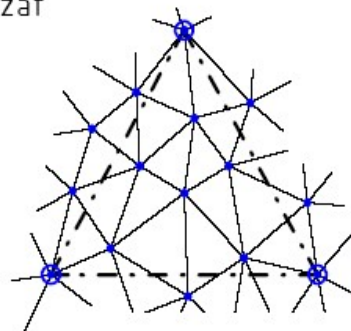


MAGYARORSZÁGI VÍZSZINTES ALAPPONT HÁLÓZAT

Magyar elsőrendű háromszögelési koszorúláncolat



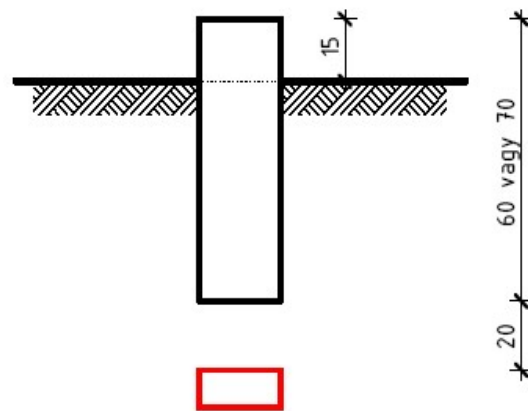
Fiktív elsőrendű hálózat



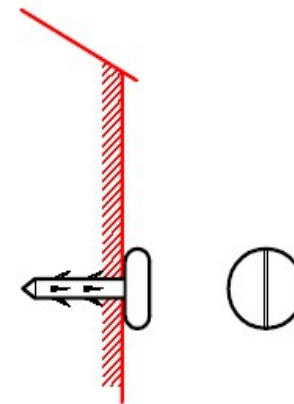
Pontok állandósítása

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

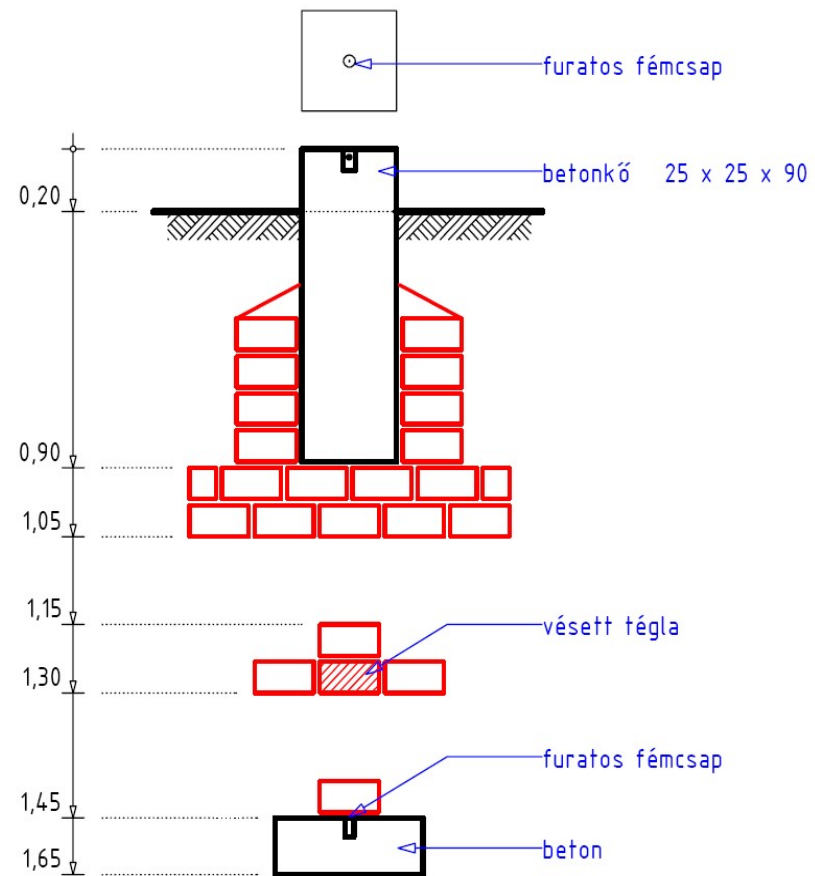
IV. és V. rendű pontok állandósítása



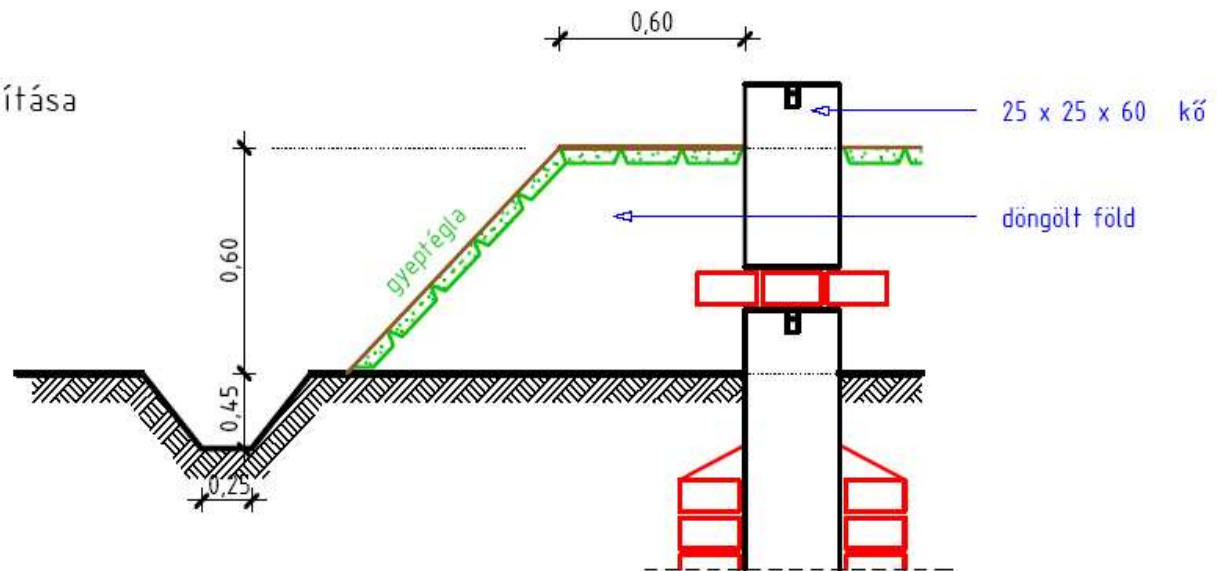
Örcsap



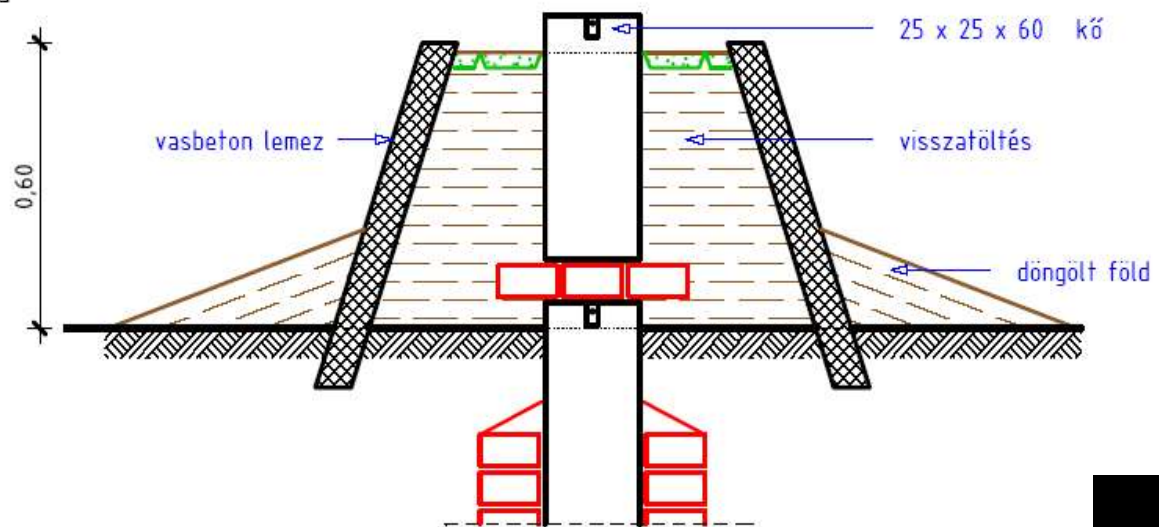
Felsőrendű pont állandósítása



Felsőrendű pont állandósítása
védődombbal

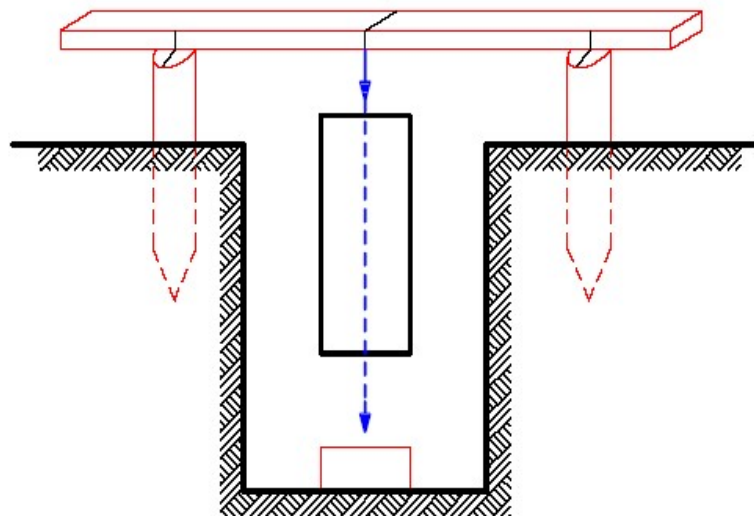


Felsőrendű pont állandósítása
vasbeton védőművel



Állandósítás

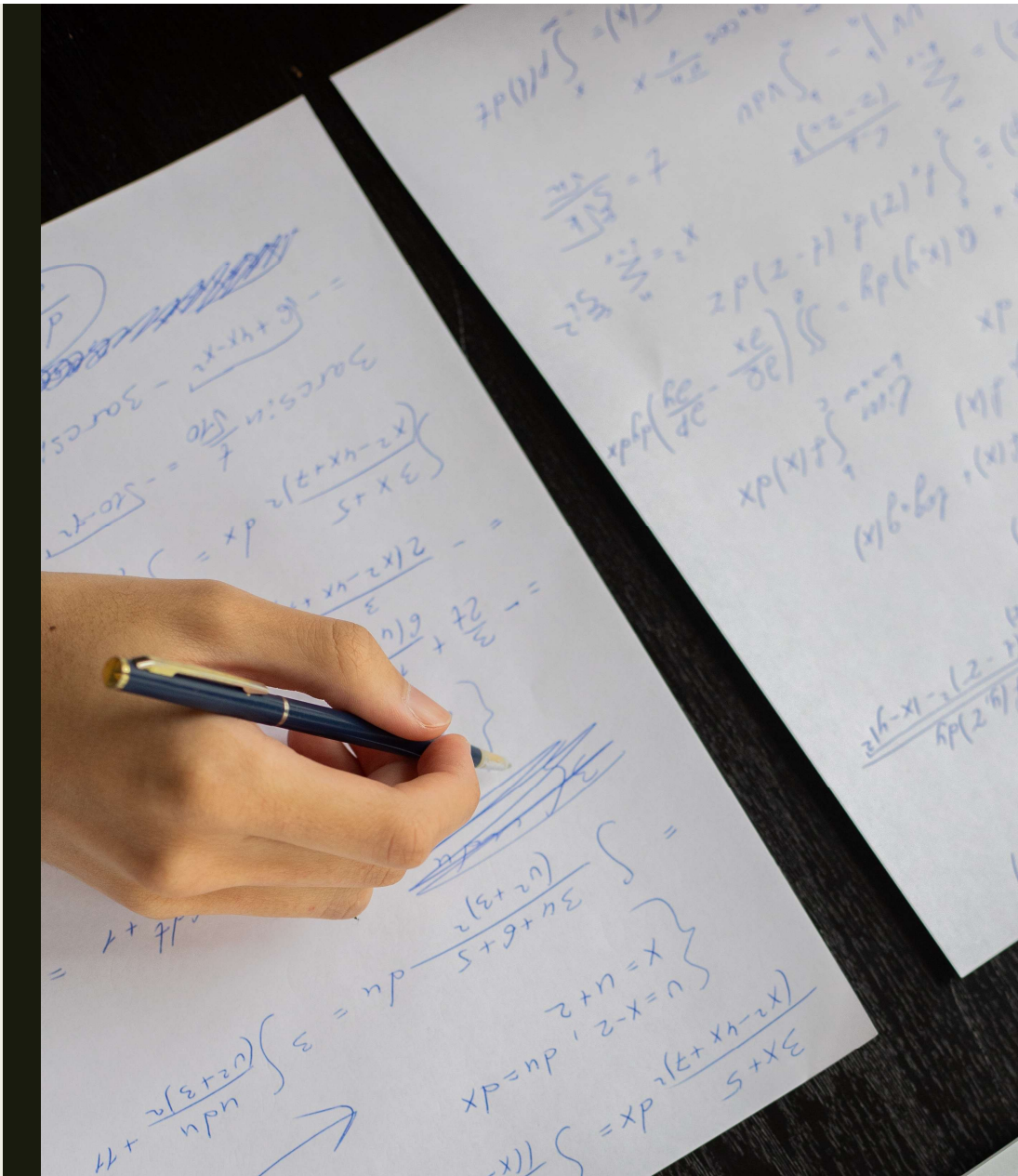
Föld alatti pont esetén



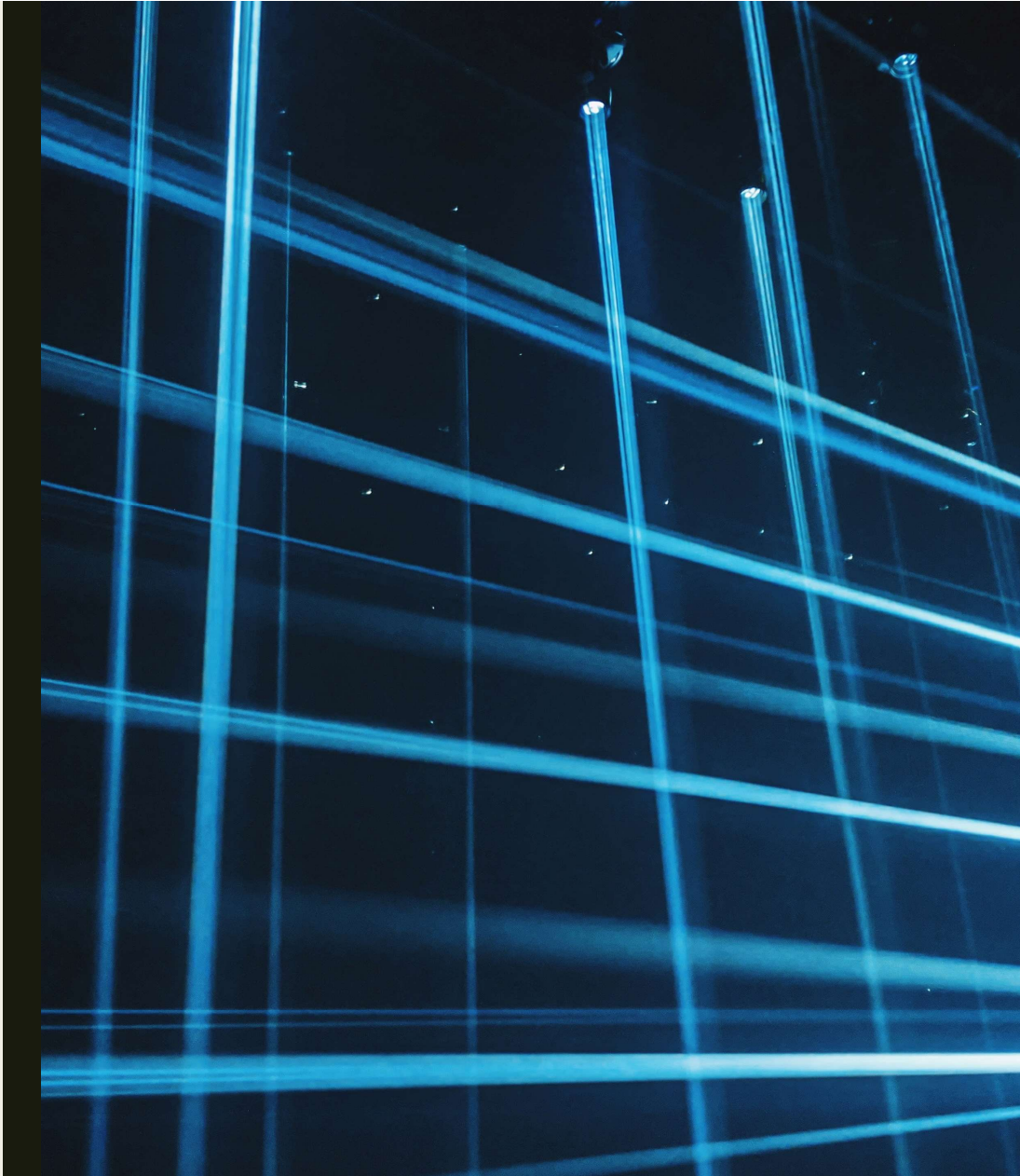
Részletpont esetén



15 x 15 x 50 beton

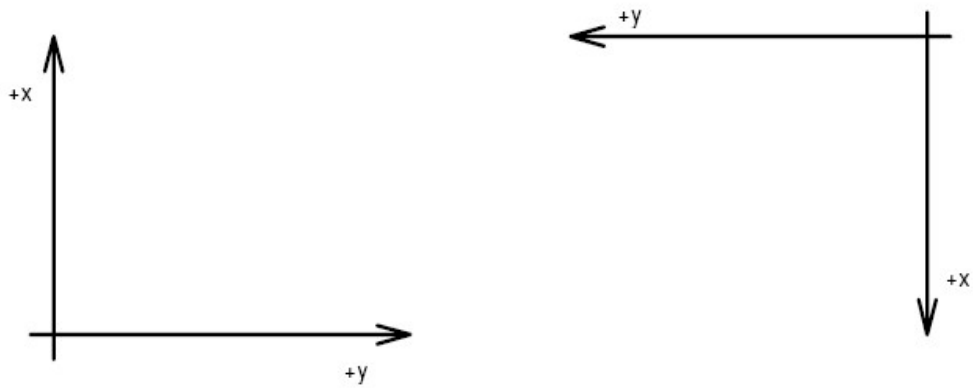


GÉODÉZIAI SZÁMÍTÁSOK

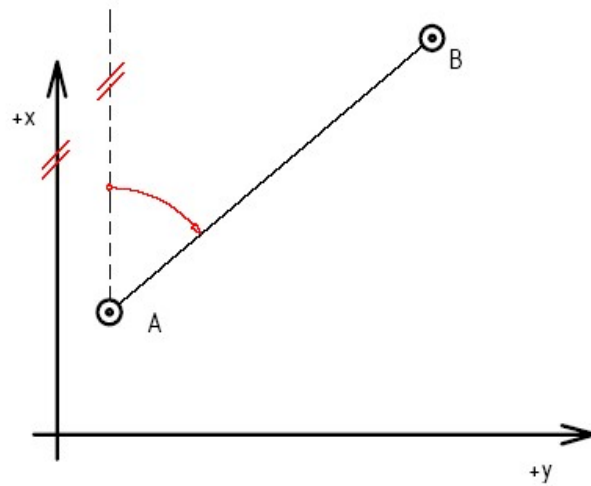


GÉODÉZIAI KOORDINÁTA- RENDSZEREK

Geodéziai koordináta rendszerek



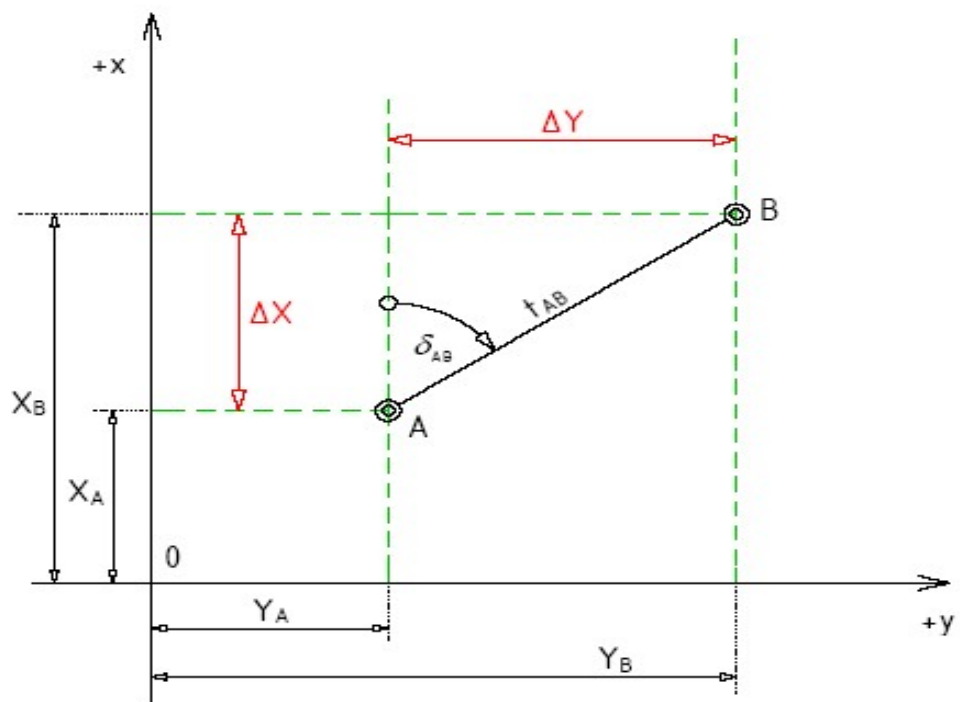
Írányszög





GÉODÉZIAI FŐFELADATOK

Koordináta számítása irányszög és távolság ismeretében (Első geodéziai főfeladat)



Ismert: Y_A X_A
 t_{AB}
 δ_{AB}

számítandó: Y_B X_B

$$Y_B = Y_A + \Delta Y$$

$$X_B = X_A + \Delta X$$

mivel
 mivel

$$\Delta Y = t_{AB} \sin \delta_{AB}$$

$$\Delta X = t_{AB} \cos \delta_{AB}$$

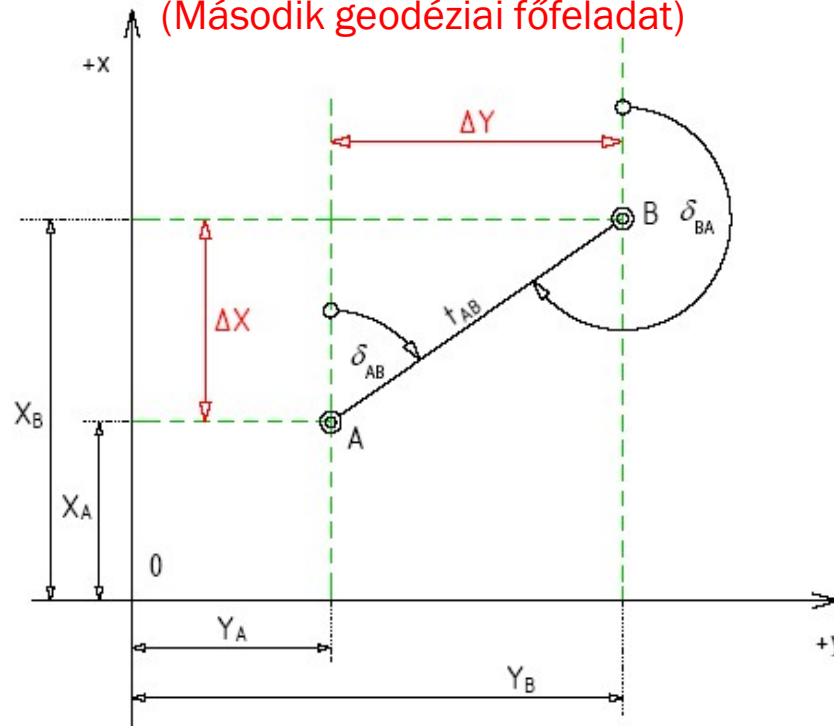
Így:

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

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

Írányszög és távolság számítása koordináták ismeretében

(Második geodéziai főfeladat)



Ismert: Y_A X_A
 Y_B X_B

számítandó:

t_{AB}
 δ_{AB}

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

$$\Delta Y = Y_B - Y_A$$

$$\Delta X = X_B - X_A$$

Így: $\delta_{AB} = \operatorname{arctg} \left| \frac{\Delta Y}{\Delta X} \right|$

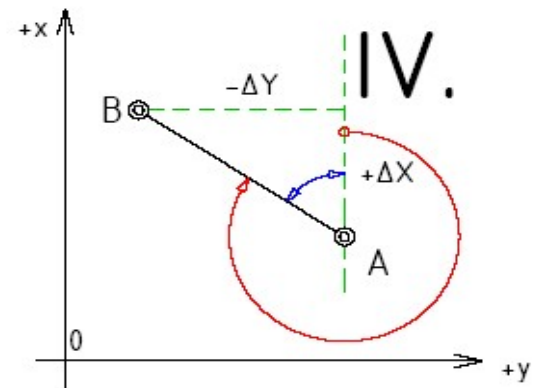
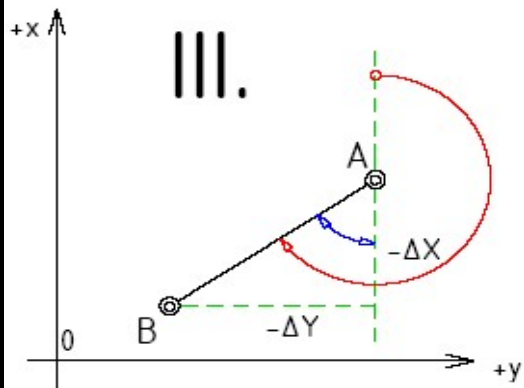
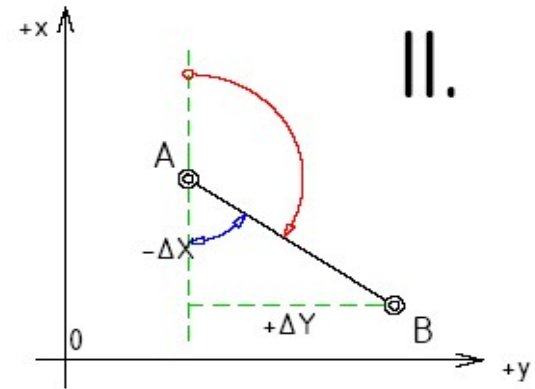
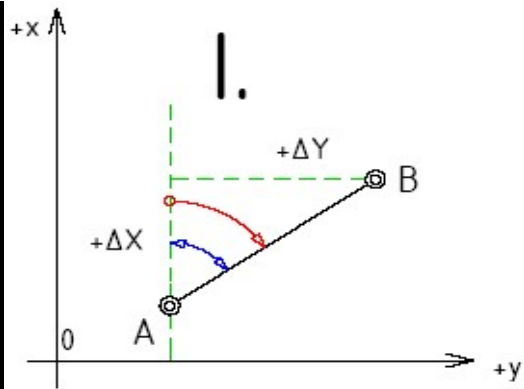
$$t_{AB} = \sqrt{\Delta Y^2 + \Delta X^2}$$

vagy

$$t_{AB} = \frac{\Delta Y}{\sin \delta_{AB}} = \frac{\Delta X}{\cos \delta_{AB}}$$

$$\delta_{AB} = \delta_{BA} \pm 180^\circ$$

$$\delta_{BA} = \delta_{AB} \pm 180^\circ$$



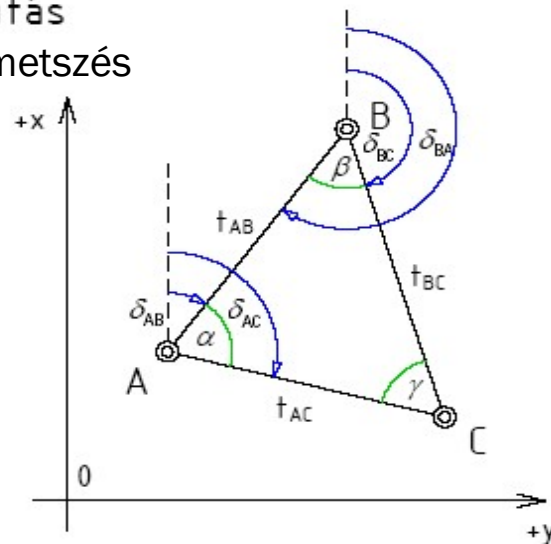
ΔY	ΔX	szögnyegyed	δ_{AB}
+	+	I.	α
+	-	II.	$180^\circ - \alpha$
-	-	III.	$180^\circ + \alpha$
-	+	IV.	$360^\circ - \alpha$

$$\delta_{AB} = \arctg \left| \frac{\Delta Y}{\Delta X} \right|$$



SZÁMÍTÁSOK A HÁROMSZÖG- BEN

Háromszögszámítás Belsőszöges előmetszés



Számítás menete

1. Irányszögek számítása

$$\delta_{AB} = \arctg \left| \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \right|$$

$$\delta_{BA} = \delta_{AB} \pm 180^\circ$$

$$\delta'_{AC} = \delta_{AB} + \alpha$$

$$\delta'_{BC} = \delta_{BA} - \beta$$

2. Távolságok számítása

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

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

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

$$\begin{aligned} Y_C &= Y_A + t_{AC} \cdot \sin \delta'_{AC} & \text{és} & & Y_C &= Y_B + t_{BC} \cdot \sin \delta'_{BC} \\ X_C &= X_A + t_{AC} \cdot \cos \delta'_{AC} & & & X_C &= X_B + t_{BC} \cdot \cos \delta'_{BC} \end{aligned}$$

ismert: Y_A X_A
 Y_B X_B

mérjük: α, β, γ

számítandó: Y_C, X_C

ellenőrzés: $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$

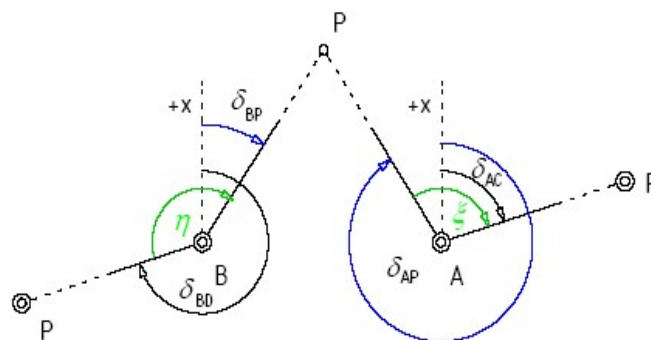
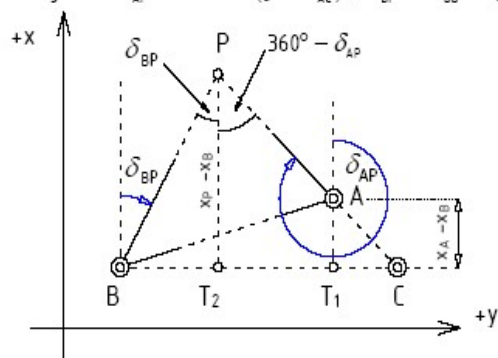
Előmetszés irányszögekkel

ismert: Y_A, X_A, Y_B, X_B
 Y_C, X_C } tájékozó irányok
 Y_D, X_D }

mérjük: ξ és η

számítjuk: δ_{AC}, δ_{BD}

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



koordináták számítása

$$\text{ACT}_1 \triangle\text{-ből } Y_C = Y_A + (X_A - X_B) \cdot \text{tg}(360^\circ - \delta_{AP})$$

$$\text{mivel: } \text{tg}(360^\circ - \delta_{AP}) = -\text{tg} \delta_{AP}$$

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

BPT_2 illetve $\text{PCT}_2 \triangle\text{-ből:}$

$$\overline{\text{BT}_2} + \overline{\text{T}_2\text{C}} = \text{BC} = Y_C - Y_B$$

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

így:

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

ebből:

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

Y_C behelyettesítése után:

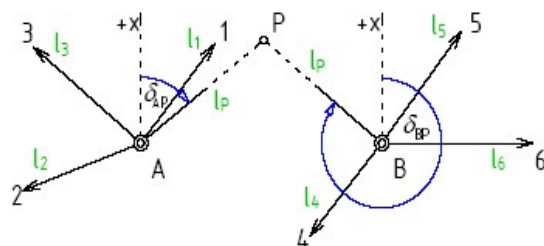
$$X_P = X_B + \frac{Y_B - [(X_B - X_A) \cdot \text{tg} \delta_{AP} + Y_A]}{\text{tg} \delta_{AP} - \text{tg} \delta_{BP}}$$

$\text{BPT}_2 \triangle\text{-ből:}$

$$Y_P = Y_B + (X_P - X_B) \cdot \text{tg} \delta_{BP}$$

Pontmeghatározás tájékozott irányéréssel

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

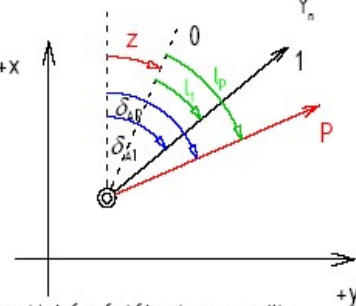


ismert: $\begin{matrix} Y_A & X_A \\ Y_B & X_B \\ Y_1 & X_1 \\ Y_2 & X_2 \\ Y_3 & X_3 \\ \vdots & \vdots \\ Y_n & X_n \end{matrix}$ } tájékozó irányok

mérjük: tájékozó irányokra iránymérést végzünk (l_1, l_2, \dots, l_n)
 levezetjük: δ_{AP}, δ_{BP}

δ_{AP} levezetése egy irány esetén:

$$\begin{aligned} 0 &= \text{limbusz kör } 0^\circ \\ z &= \text{tájékozási szög} \\ z &= \delta_{A1} - l_1 \\ \delta'_{AP} &= z + l_p \end{aligned}$$



Az így levezetett irányszöveget tájékozott irányértéknek nevezzük

δ_{AP} levezetése több irány esetén:

$$\begin{aligned} \text{képezzük minden irányra} \quad z_1 &= \delta_{A1} - l_1 \\ z_2 &= \delta_{A2} - l_2 \\ z_n &= \delta_{An} - l_n \end{aligned}$$

majd középtájékozási szöveget képezünk minden irányra

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

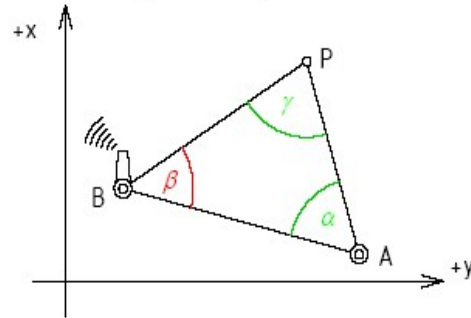
végül $\delta'_{AP} = Z + l_p$

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

(a számítás további része mint az ELÖMETSZÉS SZÖGEKKEL)

Oldalmetszés

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

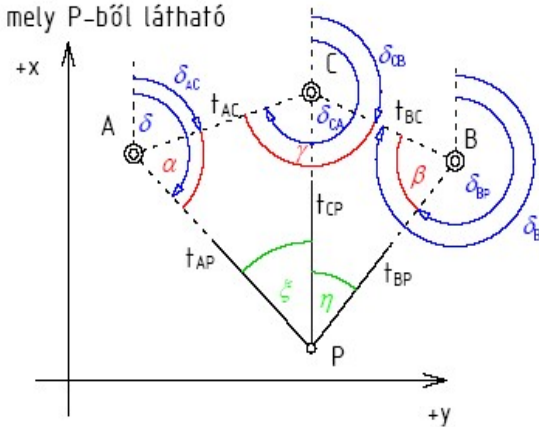


ismert: Y_A X_A
 Y_B X_B
 mérjük: α és γ
 számítása: háromszög-számításra vezetjük vissza
 $\beta = 180^\circ - (\alpha + \gamma)$

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-ből és B-ből.



MÉRÉST
TERHELŐ
HIBÁK

Hibák előfordulásuk szerint

- Véletlen (szabálytalan) előfordulású hibák
 - *Észlelő személye*



Hibák előfordulásuk szerint

- Véletlen (szabálytalan) előfordulású hibák
 - *Észlelő személye*
- Szabályos hibák
 - *Műszerhibák*
 - *Felállási hibák*
 - *Külső körülmények okozta hibák*

Szabályos hibák hatásának kiküszöbölése (csökkentése)

- Igazítás: csak szakműhelyben
- Mérési módszer megválasztása (pl két távcsőállás)
- Figyelembevétel számítással

Műszerhibák

- *Kollimáció hiba*: az irányvonal nem merőleges a fekvőtengelyre.
 - *Kiküszöbölése*: két távcsőállásban kell mérni.
- *Fekvőtengely merőlegességi hibája*: a fekvőtengely nem merőleges az állótengelyre.
 - *Kiküszöbölése*: két távcsőállásban kell mérni.
- *Horizontális távcsőkülpontosság*: az irányvonal és az állótengely kitérő egyenesek.
 - *Kiküszöbölése*: két távcsőállásban kell mérni.

Műszerhibák

- *Beosztott kör külpontossága*: a limbusz kör közepe nincs az állótengelyen
 - *Kiküszöbölése*: két távcsőállásban kell mérni.
- *Indexhiba (magassági körnél)*: az indexet beállító szerkezet nem igazított.
 - *Kiküszöbölése*: két távcsőállásban kell mérni.
- *Vertikális távcsőkülpontosság*: az irányvonal és a fekvőtengely kitérő egyenesek.
 - *Kiküszöbölése*: két távcsőállásban kell mérni.

Felállási hibák

- Pontraállítás hibája
- Állótengely ferdeség

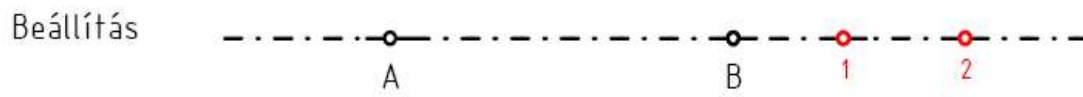
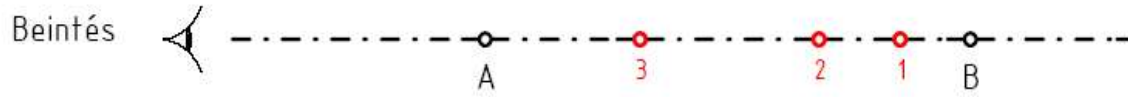
Külső körülmények okozta hibák

- Állványelcsavarodás
- Oldalrefrakció

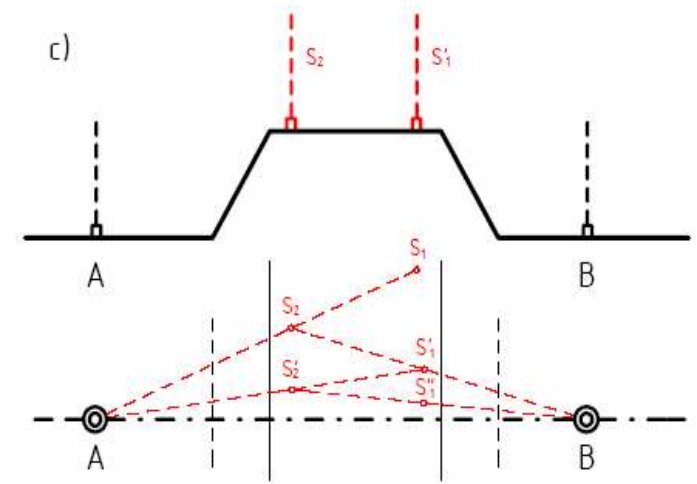
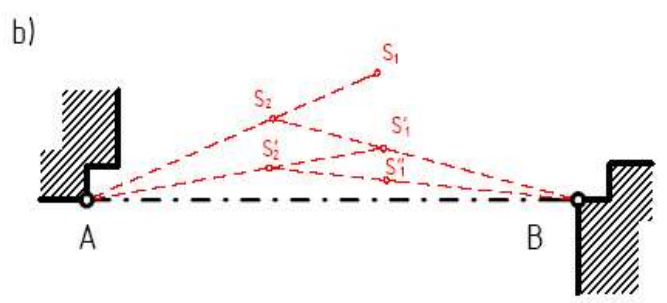
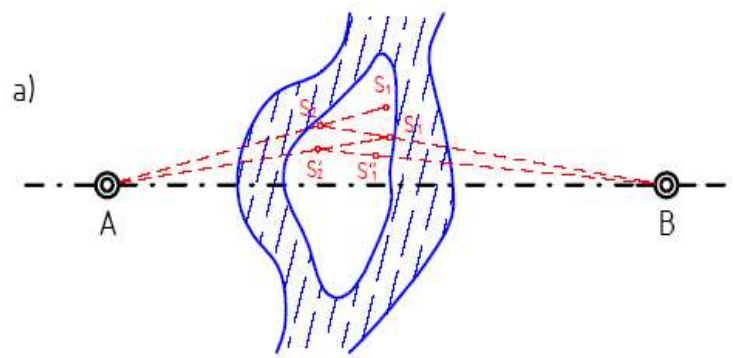


EGYENESEK KITŰZÉSE

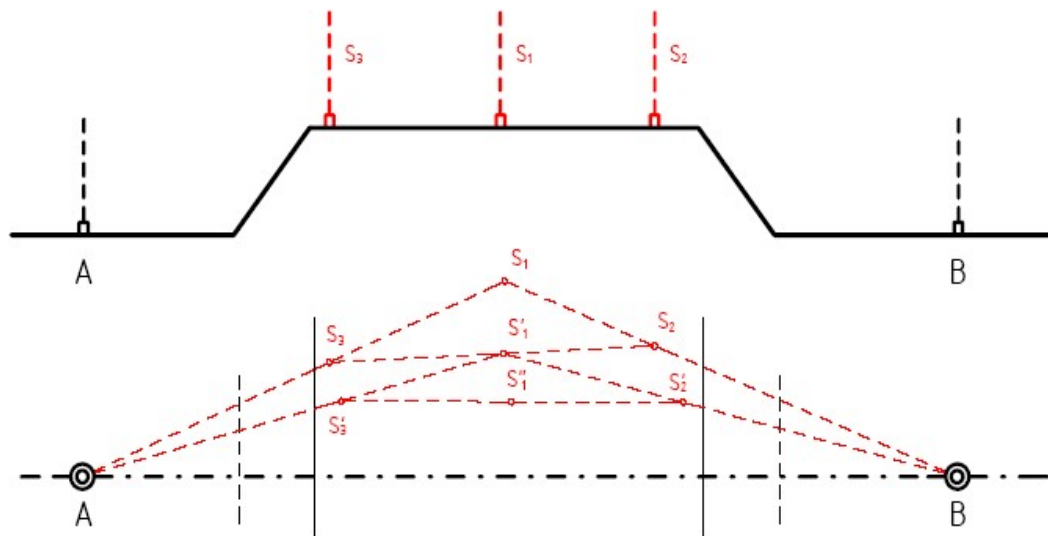
Egyenesek kitűzése



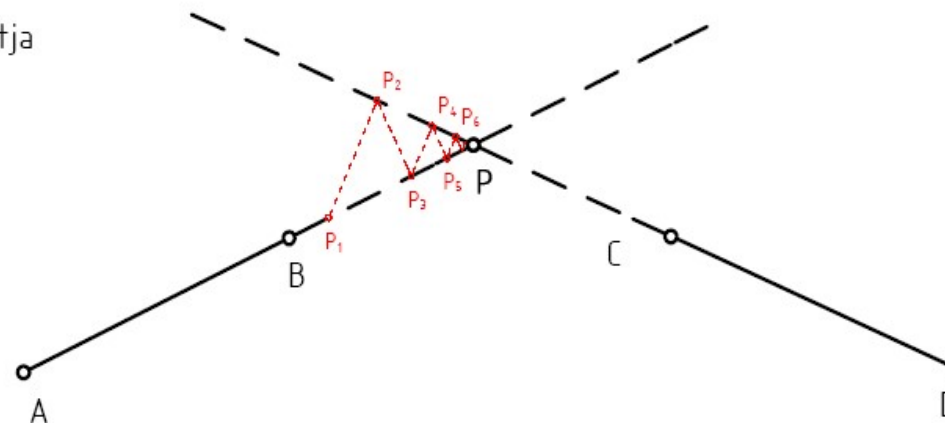
Egyenesek kitűzése akadályok esetén



Egyenesek kitűzése akadályok esetén

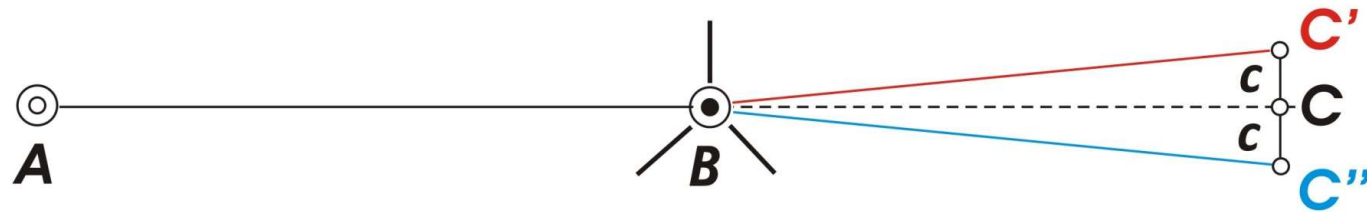


Két egyenes metszéspontja



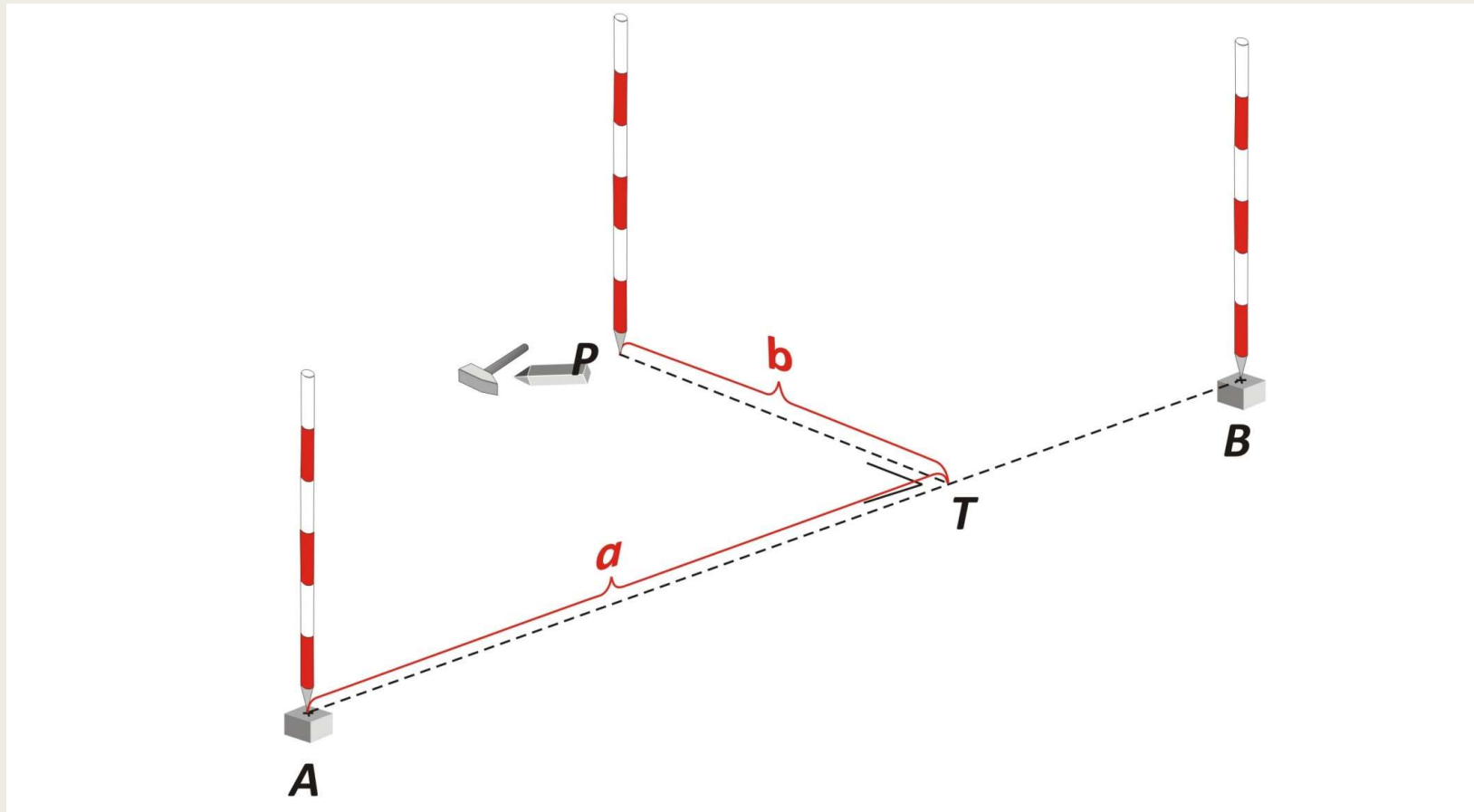
Alignment (C is located on the extension of AB line)

Set out the extension of the line in Face Left!

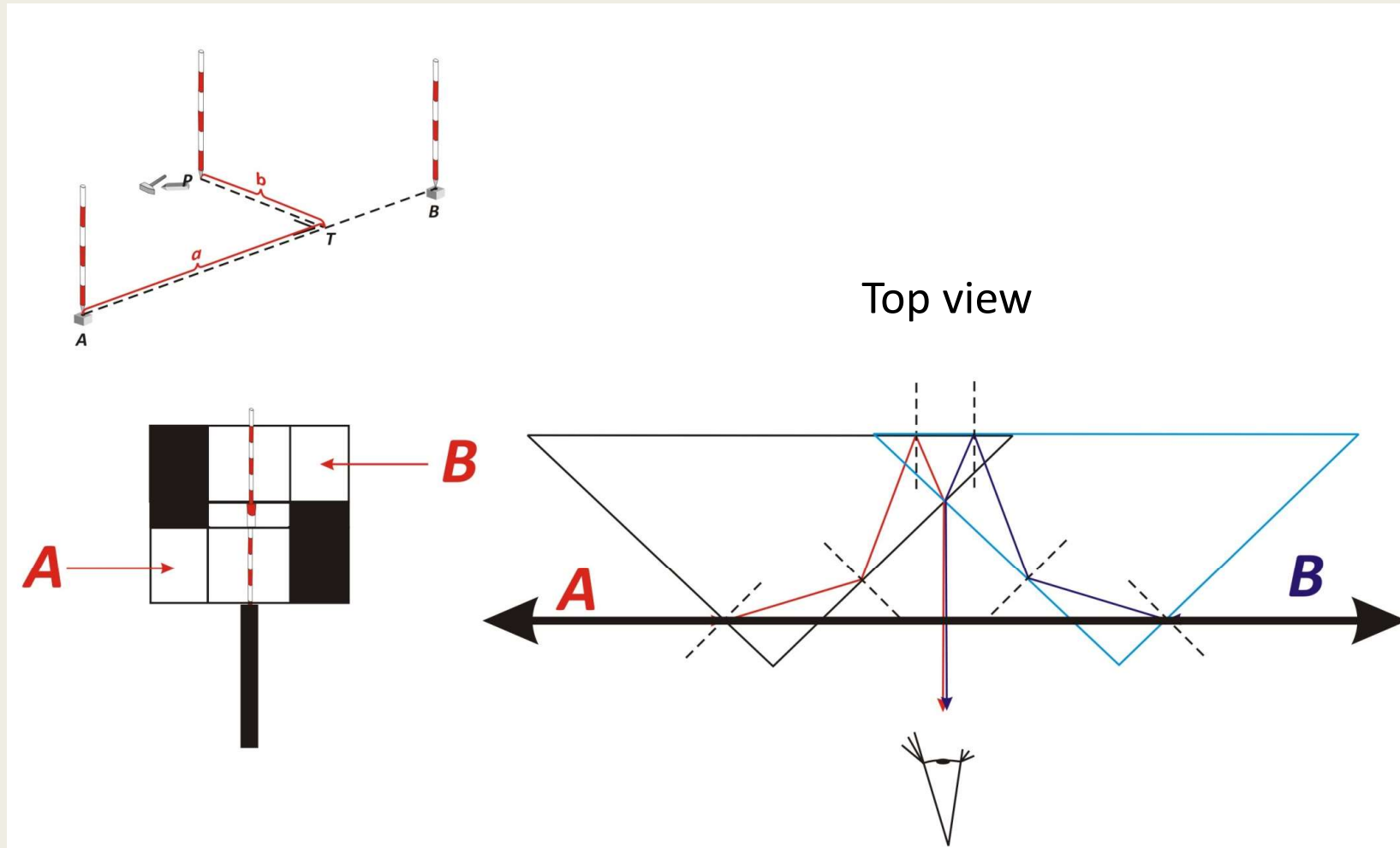


Set out the extension of the line in Face Right!

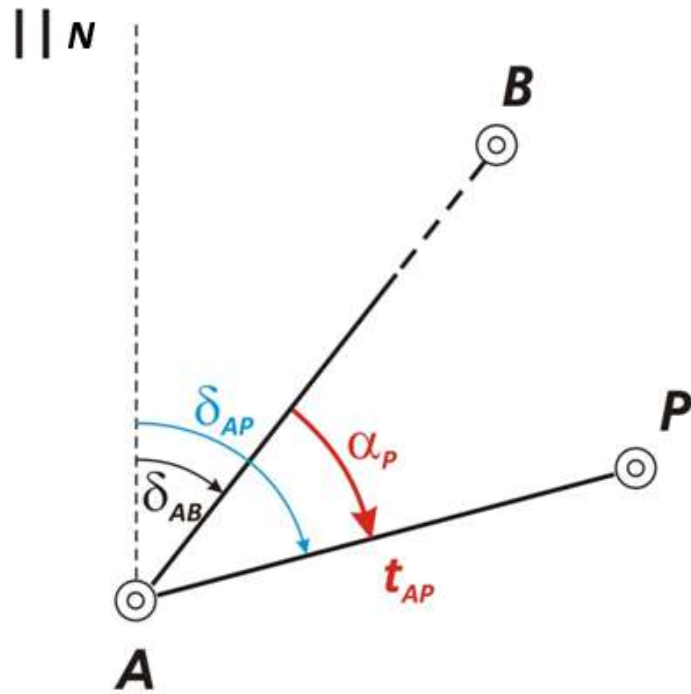
Offset surveys



The optical square



Setting out with polar coordinates (radiation)

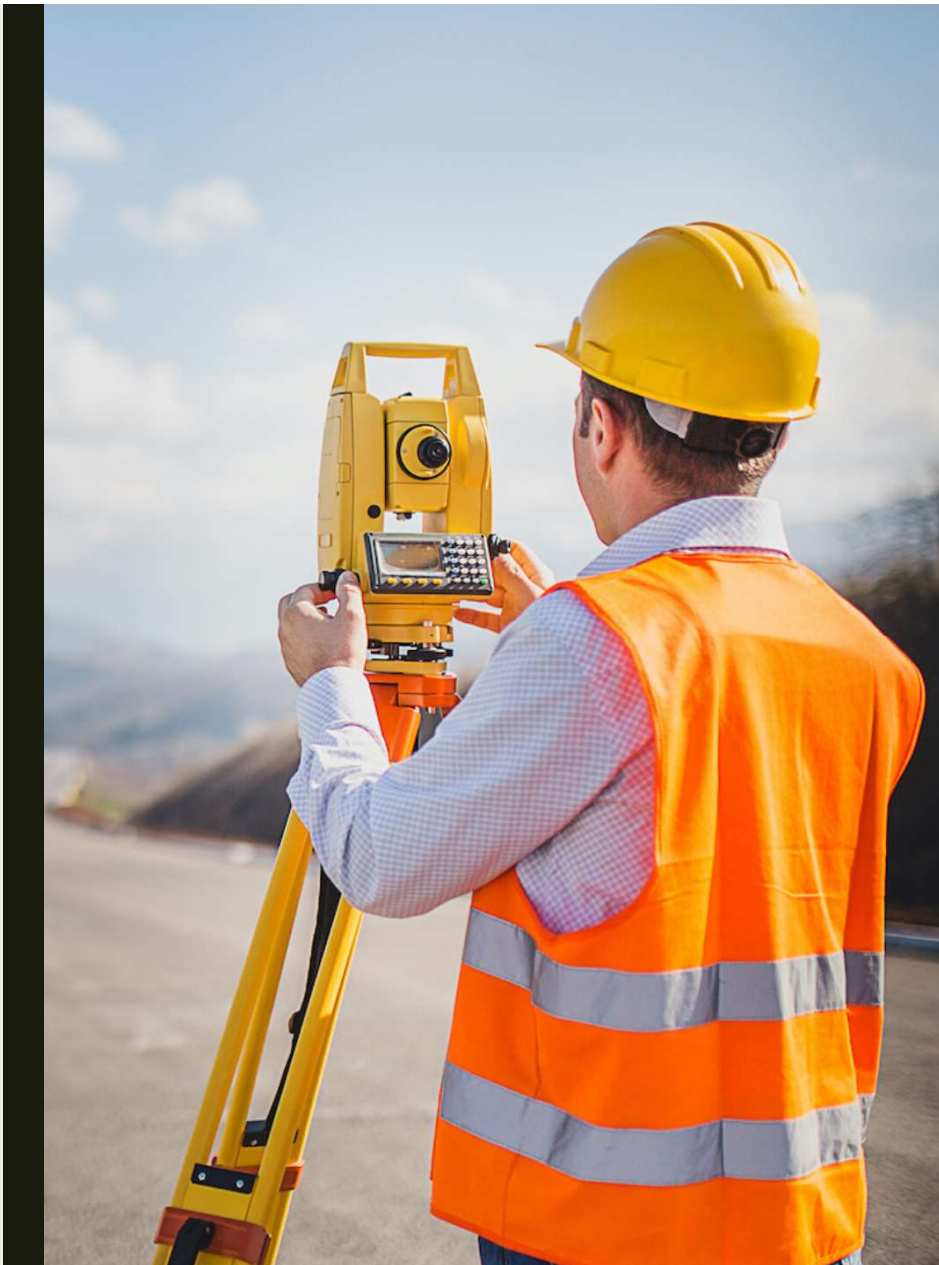


Given: A, B and P

2nd fundamental task of surveying:

$$\delta_{AB}, \delta_{AP}, t_{AP}$$

$$\alpha_P = \delta_{AP} - \delta_{AB}$$



RÉSZLETMÉRÉS

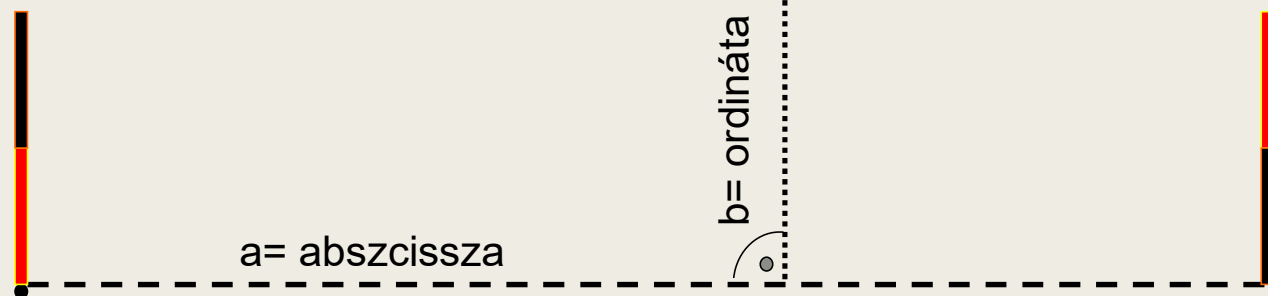
ORTOGONÁLIS

ESZKÖZE:
*PRIZMA,
MÉRŐSZALLAG*

POLÁRIS

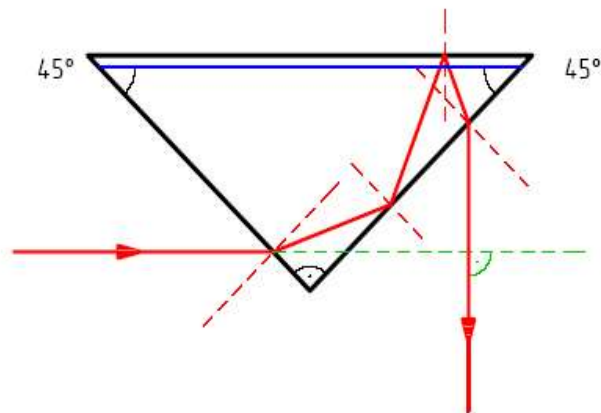
ESZKÖZE:
*TEODOLIT,
MÉRŐSZALLAG*

ORTOGONÁLIS RÉSZLETMÉRÉS

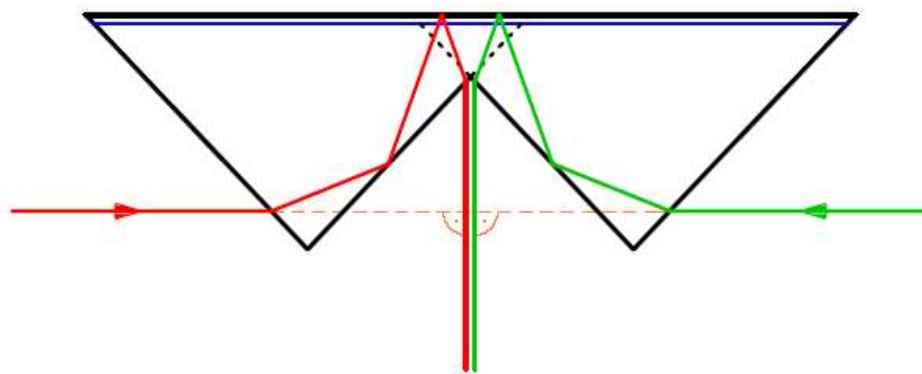


Szögprizmák

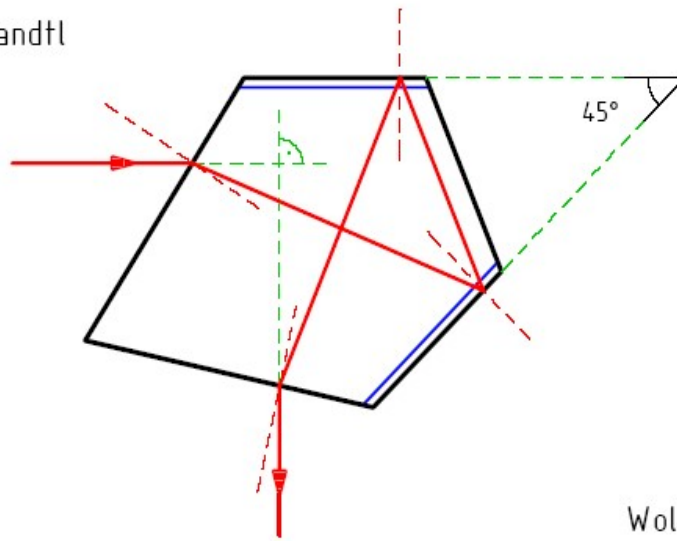
Bauerfeind



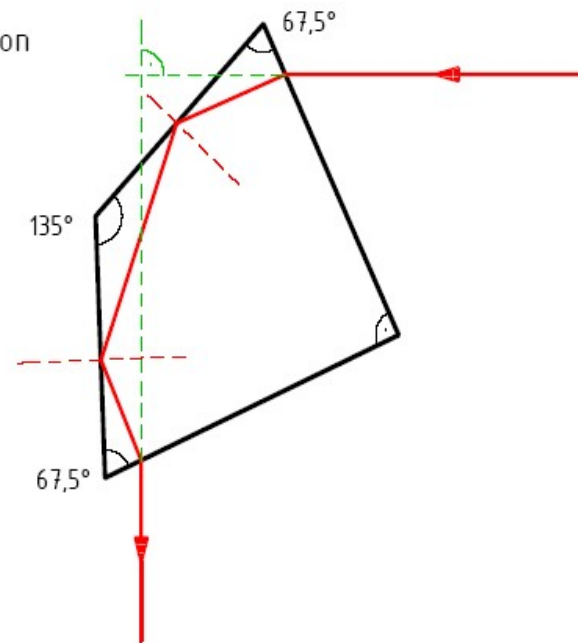
Duplex - kettős Bauerfeind

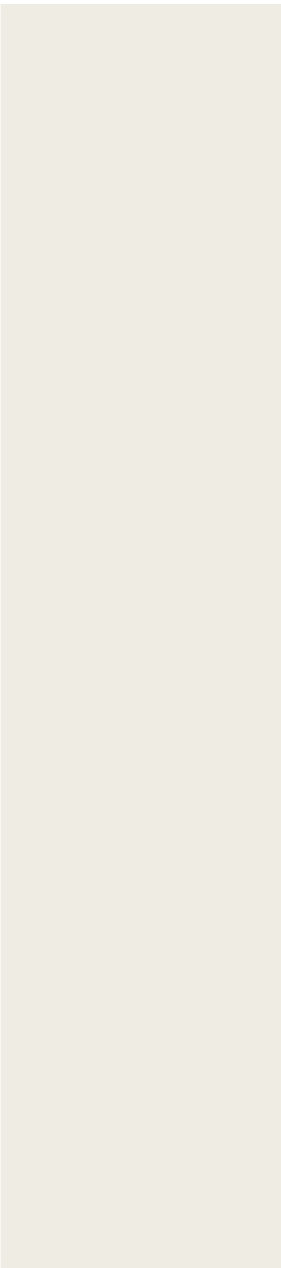
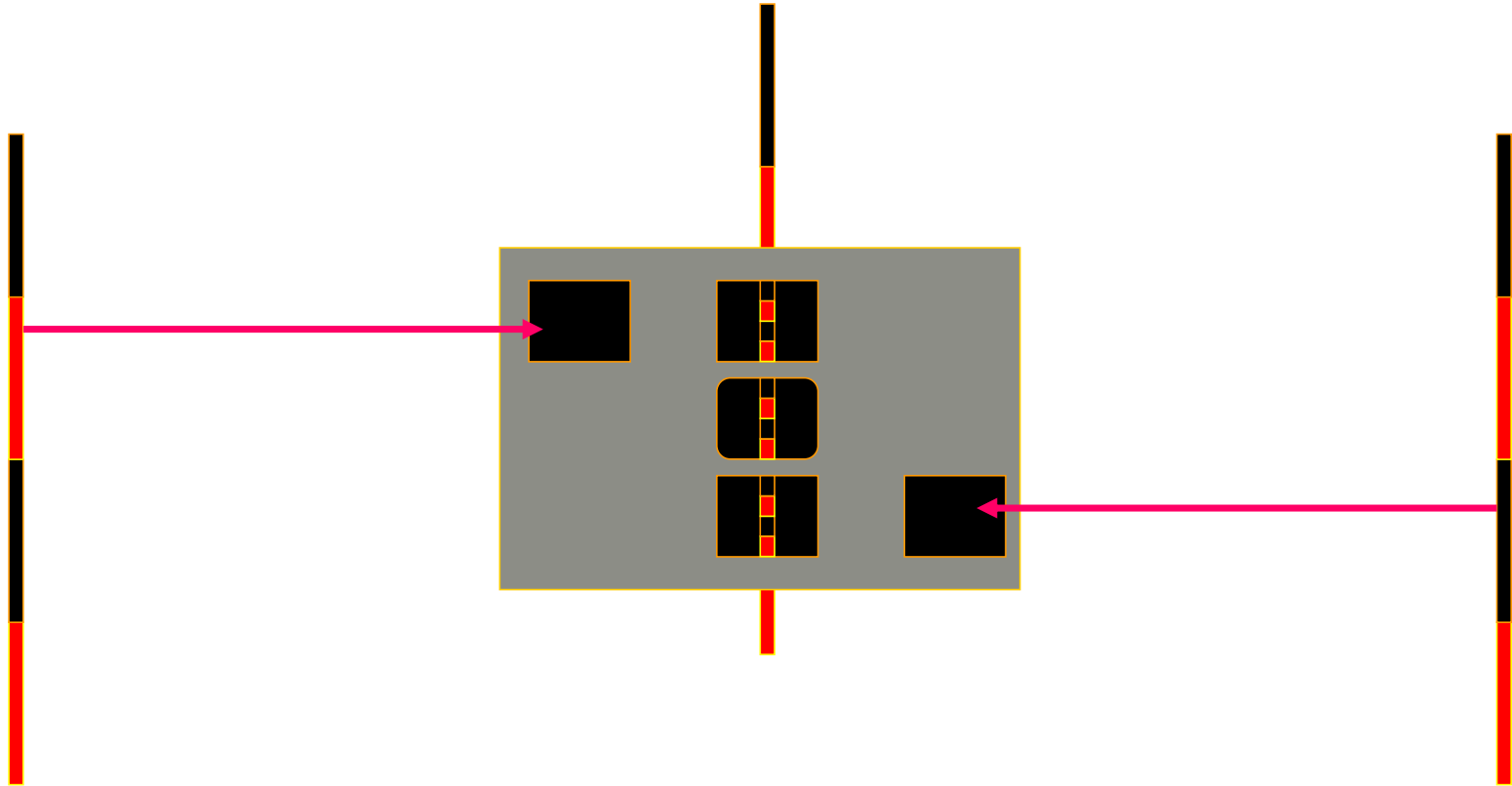
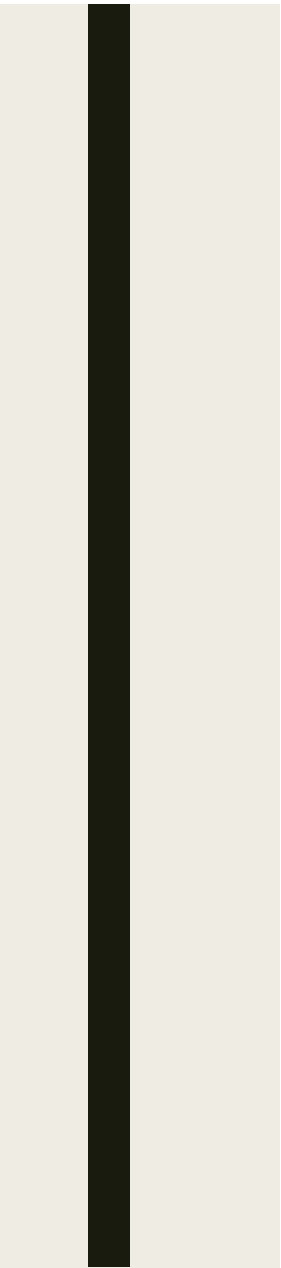


Prandtl



Wollaston

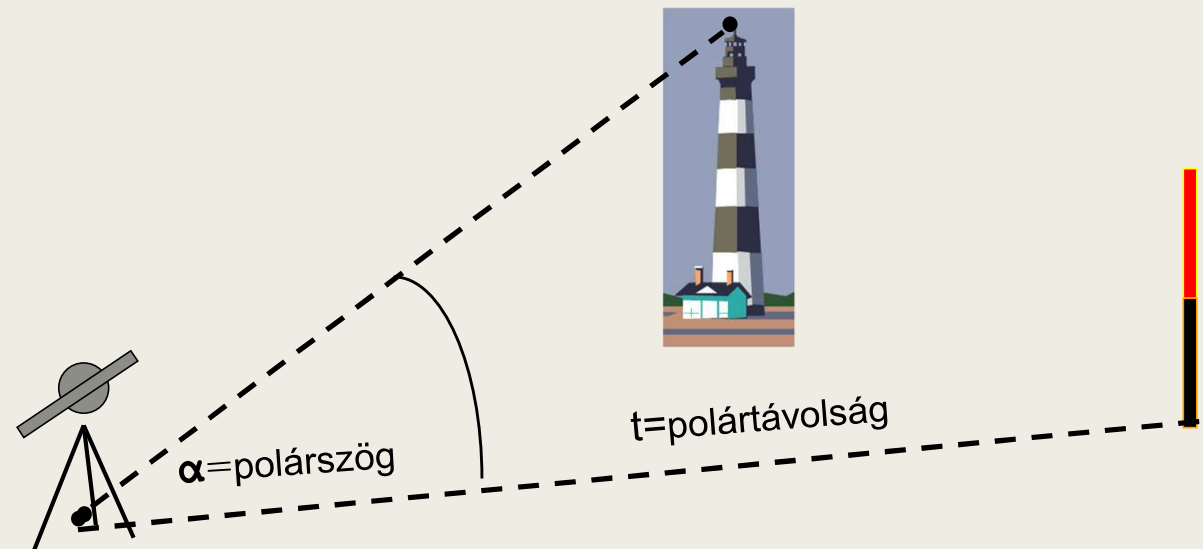








POLÁRIS RÉSZLETMÉRÉS

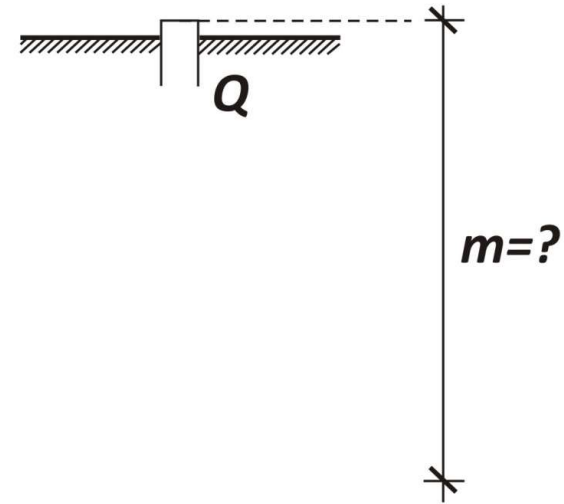


Trigonometriai magasság mérés

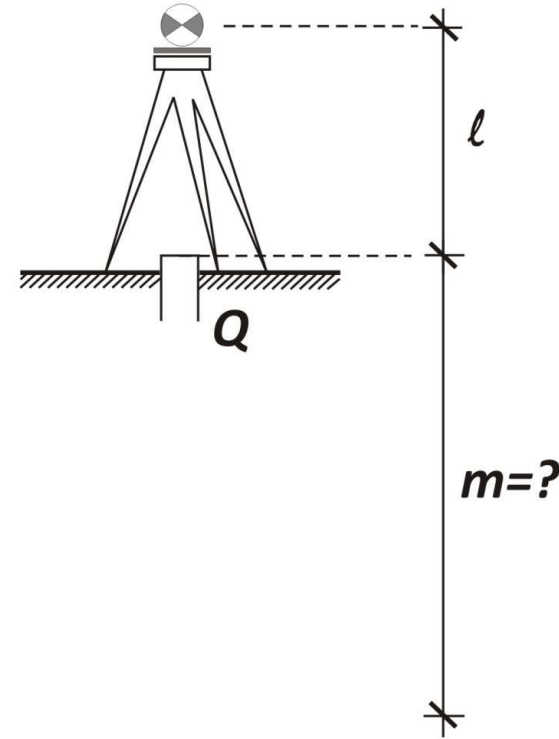
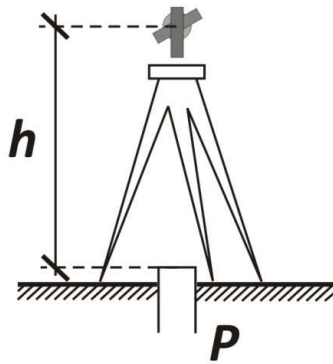
How could the height of skyscrapers be measured?



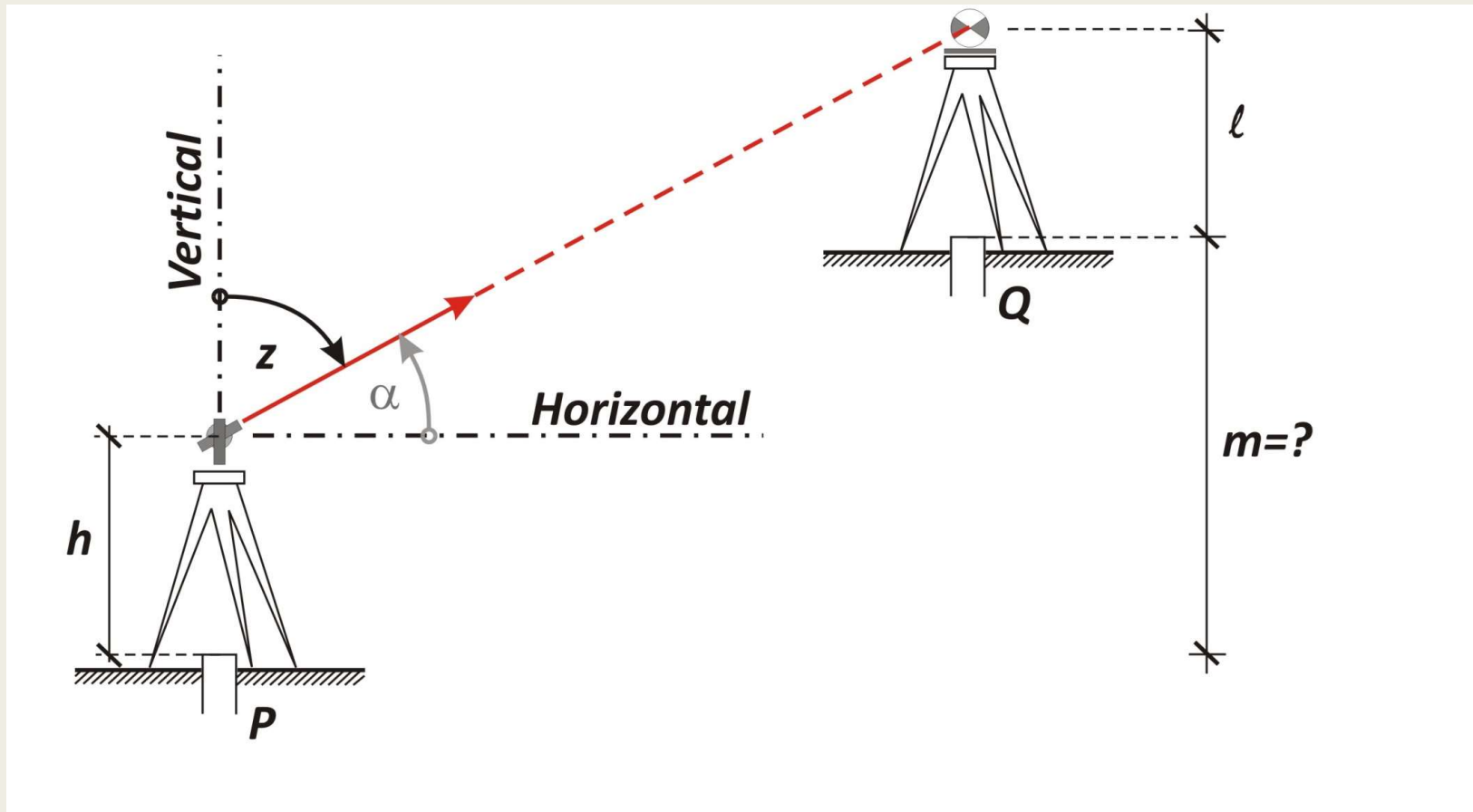
The principle of trigonometric heighting



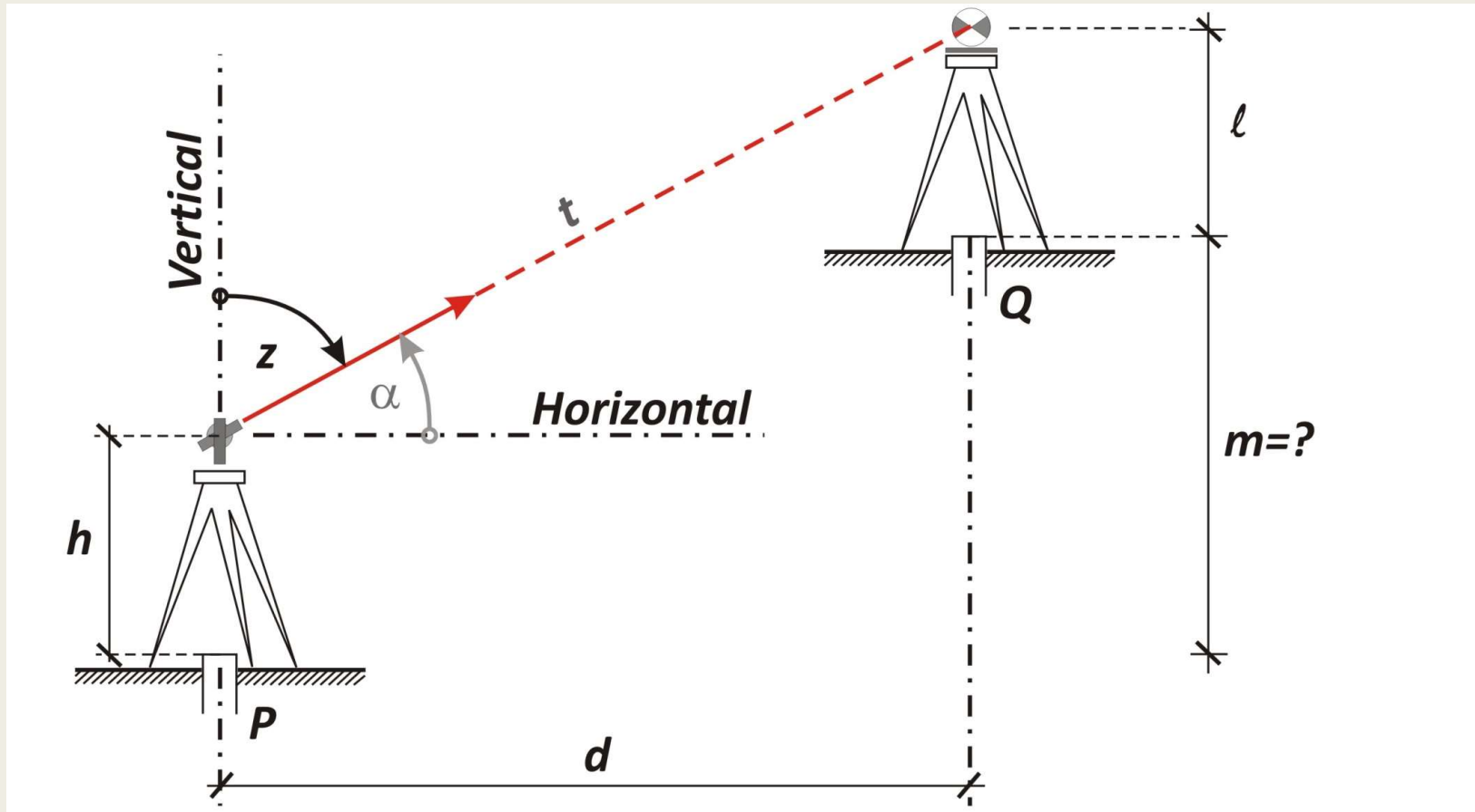
The principle of trigonometric heighting



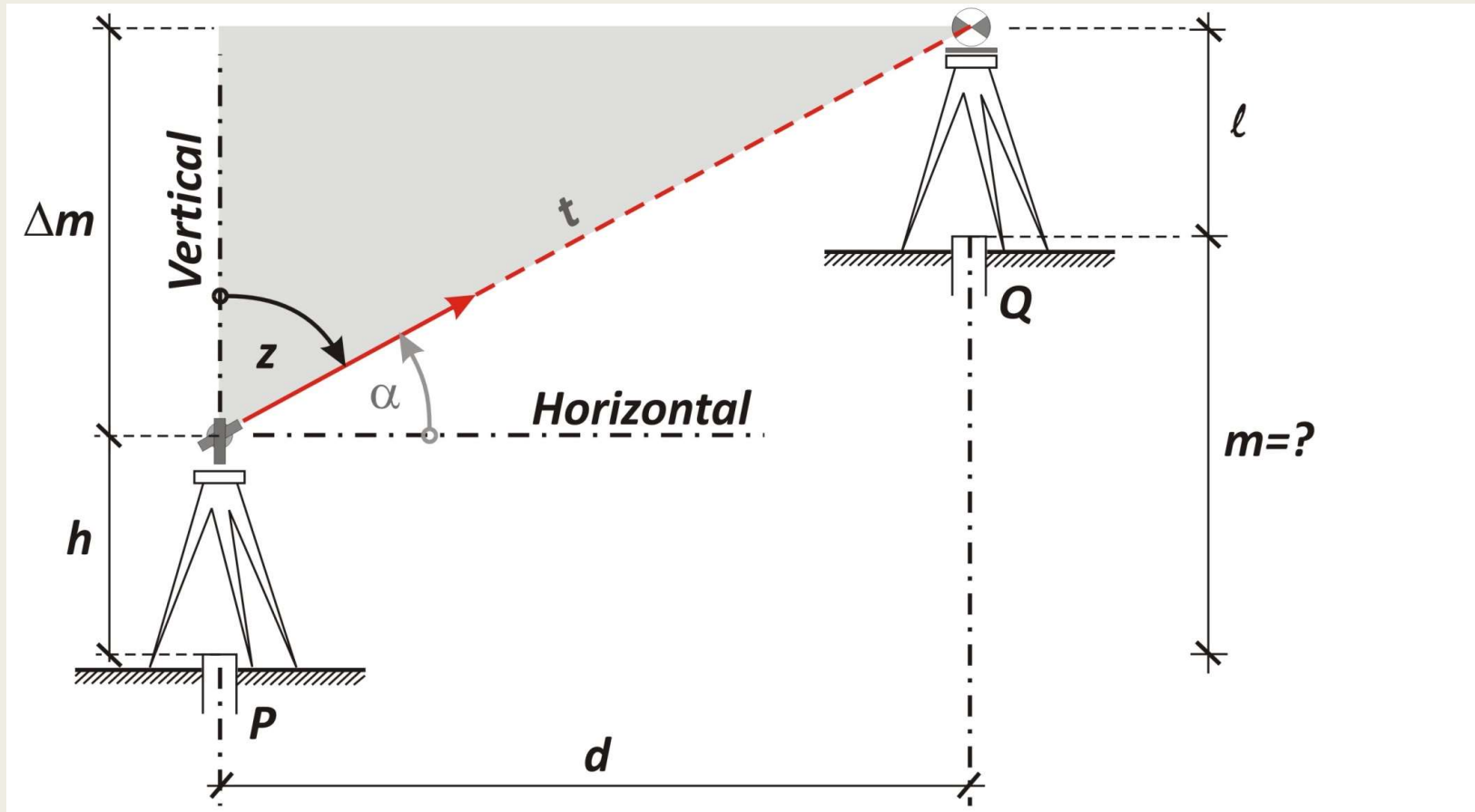
The principle of trigonometric heighting



The principle of trigonometric heighting



The principle of trigonometric heighting

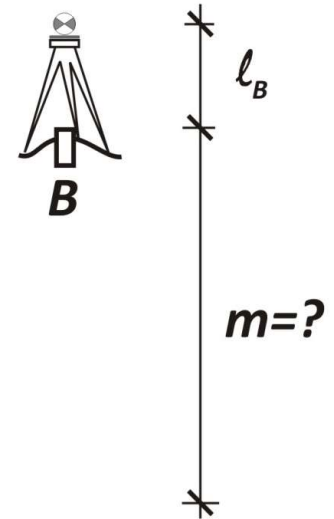
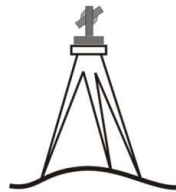
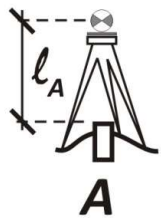


$$m = h + \Delta m - \ell = h - \ell + d \cot z$$

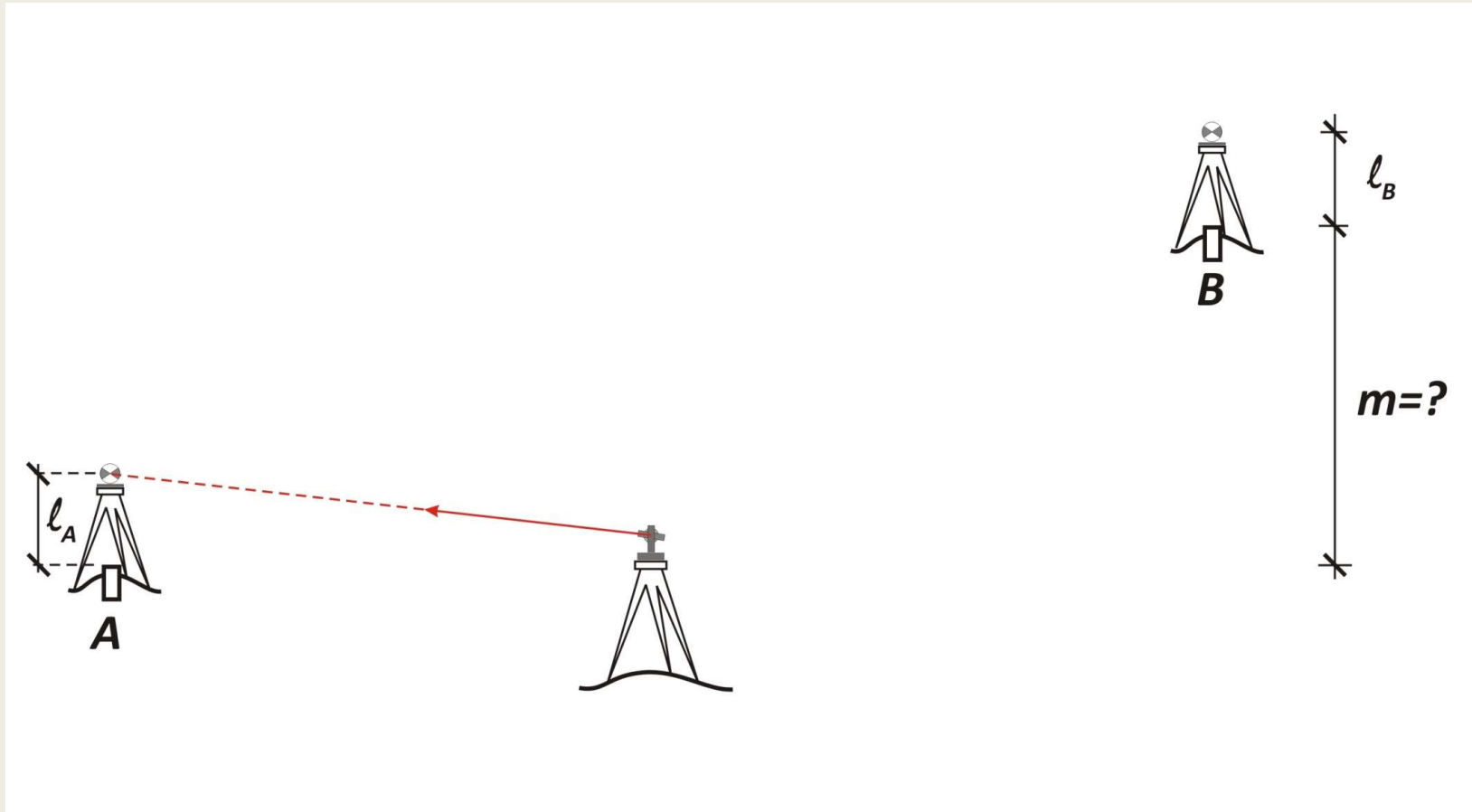
Trigonometric levelling



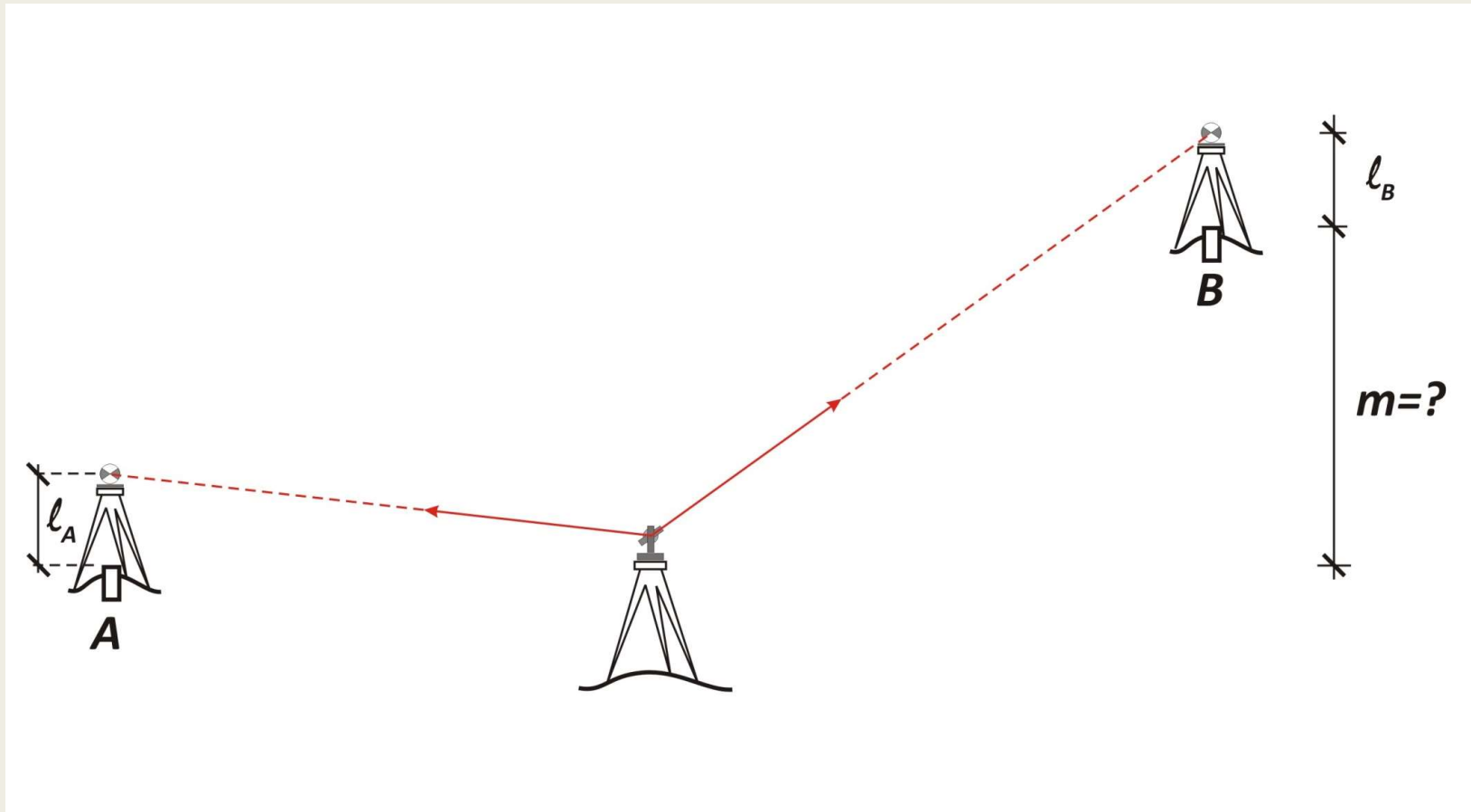
Trigonometric levelling



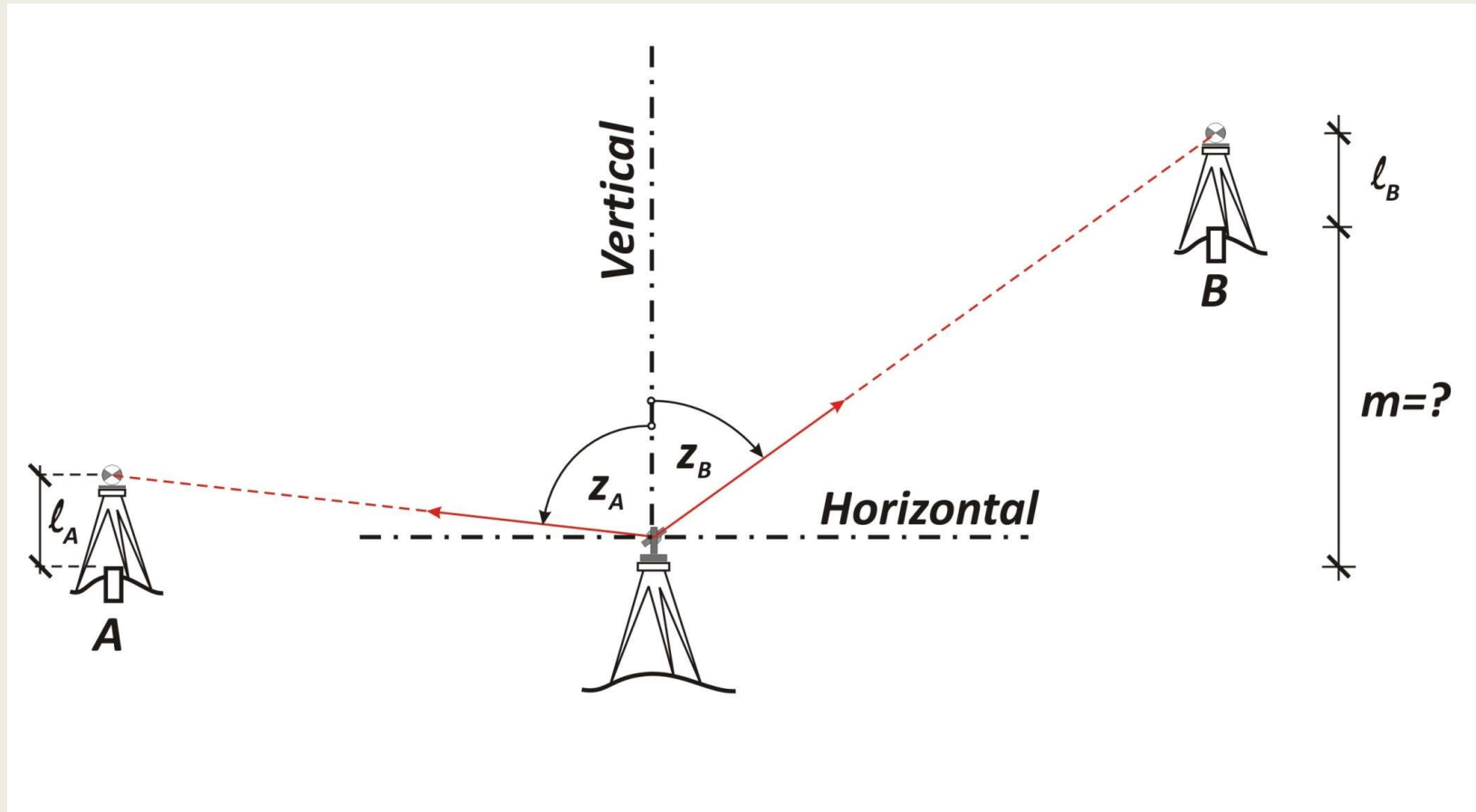
Trigonometric levelling



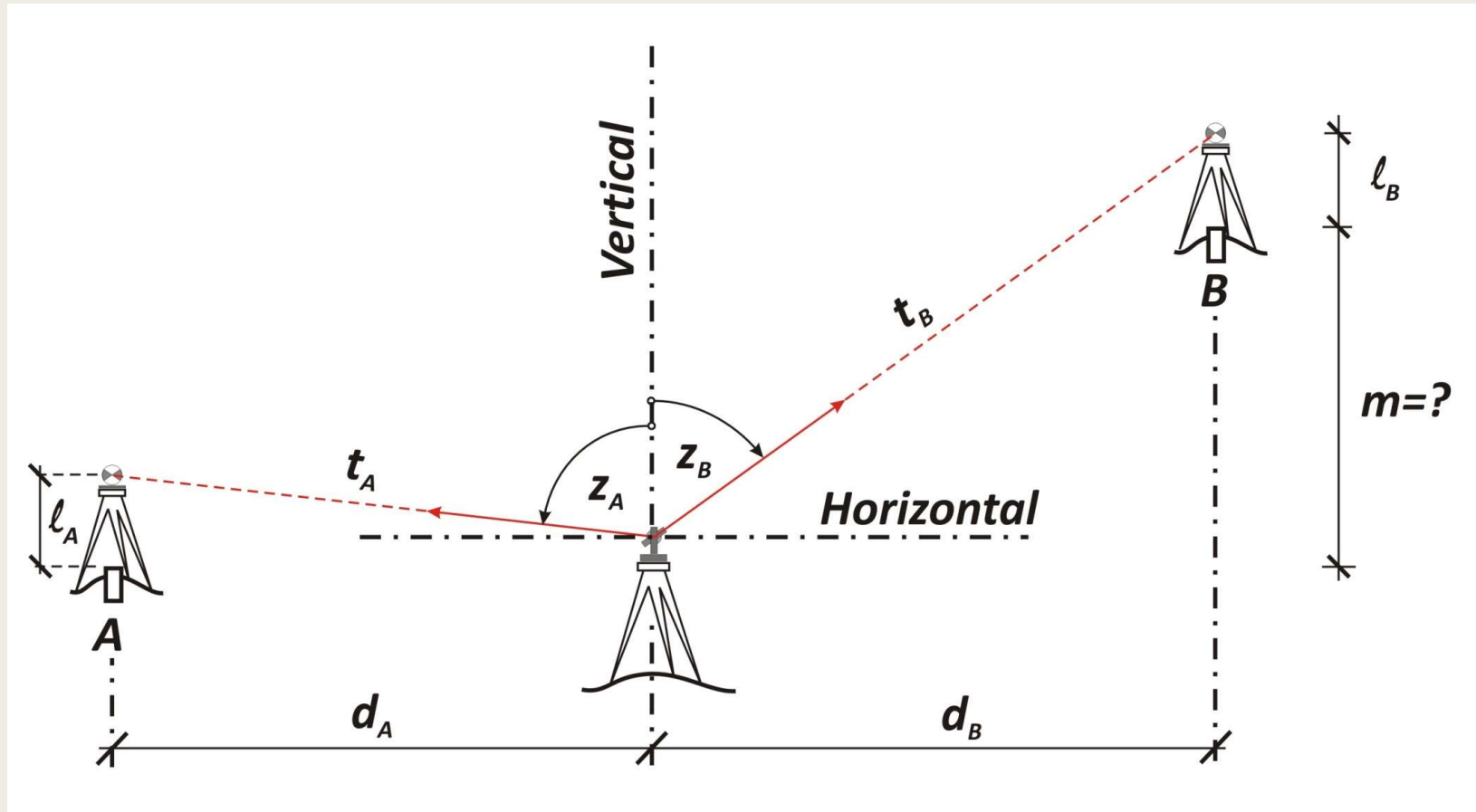
Trigonometric levelling



Trigonometric levelling



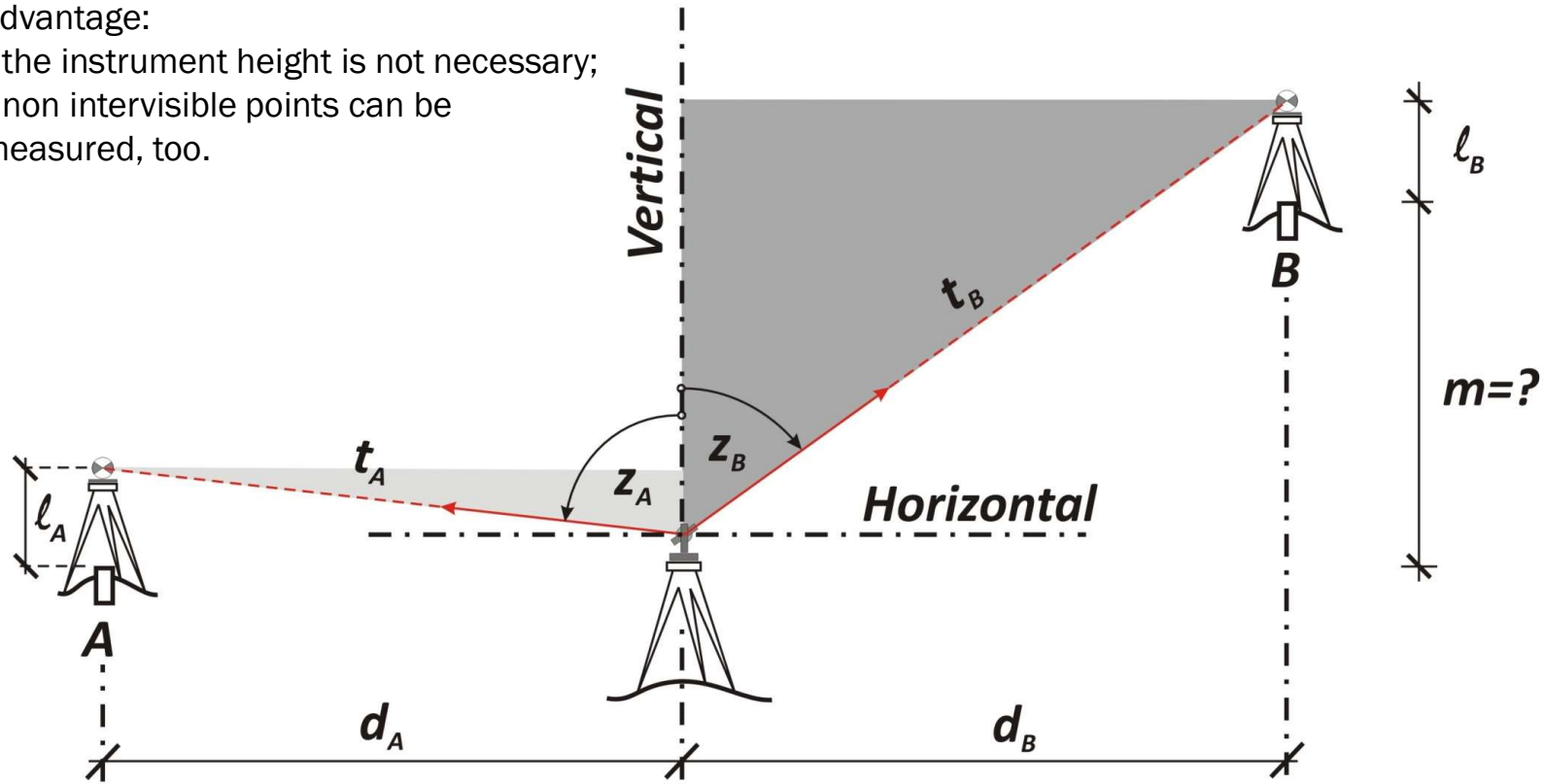
Trigonometric levelling



Trigonometric levelling

Advantage:

- the instrument height is not necessary;
- non intervisible points can be measured, too.



$$\begin{aligned} m &= (h + d_B \cot z_B - l_B) - (h + d_A \cot z_A - l_A) = \\ &= (t_B \cos z_B - l_B) - (t_A \cos z_A - l_A) \end{aligned}$$

Trigonometric heighting

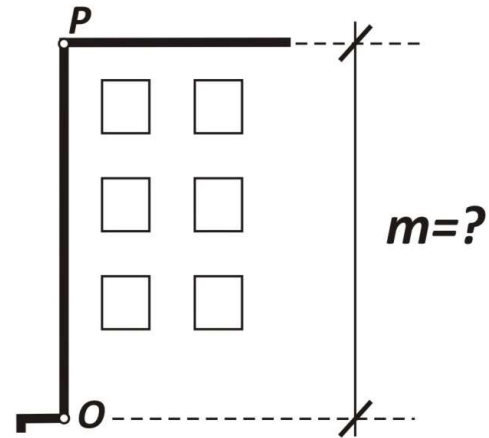
Advantages compared to optical levelling:

- **A large elevation difference can be measured over short distances;**
- **The elevation difference of distant points can be measured (mountain peaks);**
- **The elevation of inaccessible points can be measured (towers, chimneys, etc.)**

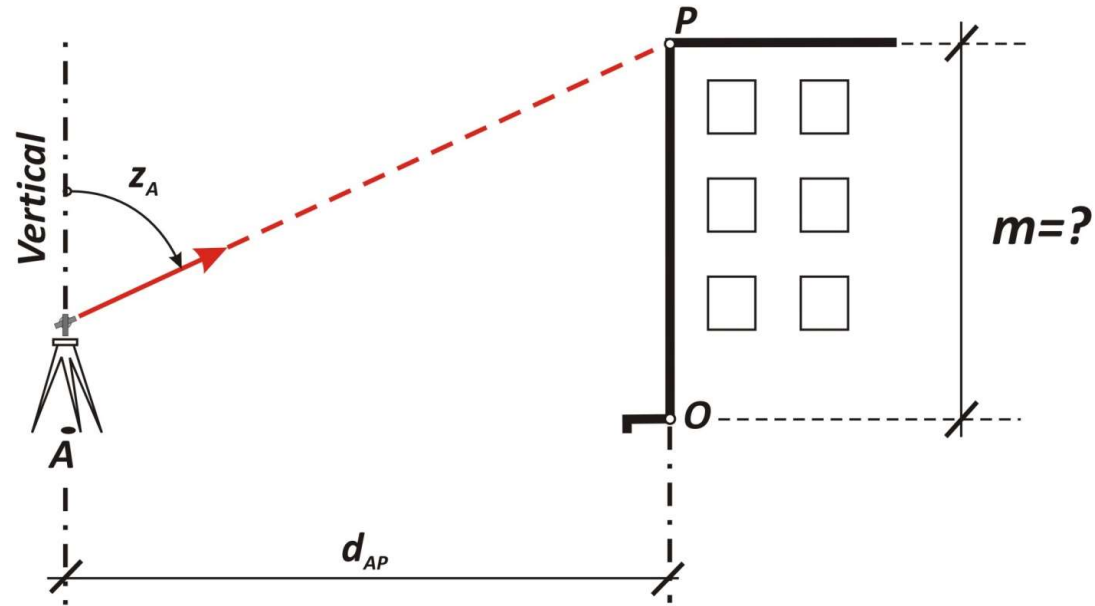
Disadvantages compared to optical levelling:

- **The accuracy of the measured elevation difference is usually lower.**
- **The distance between the points must be known (or measured) in order to compute the elevation difference**

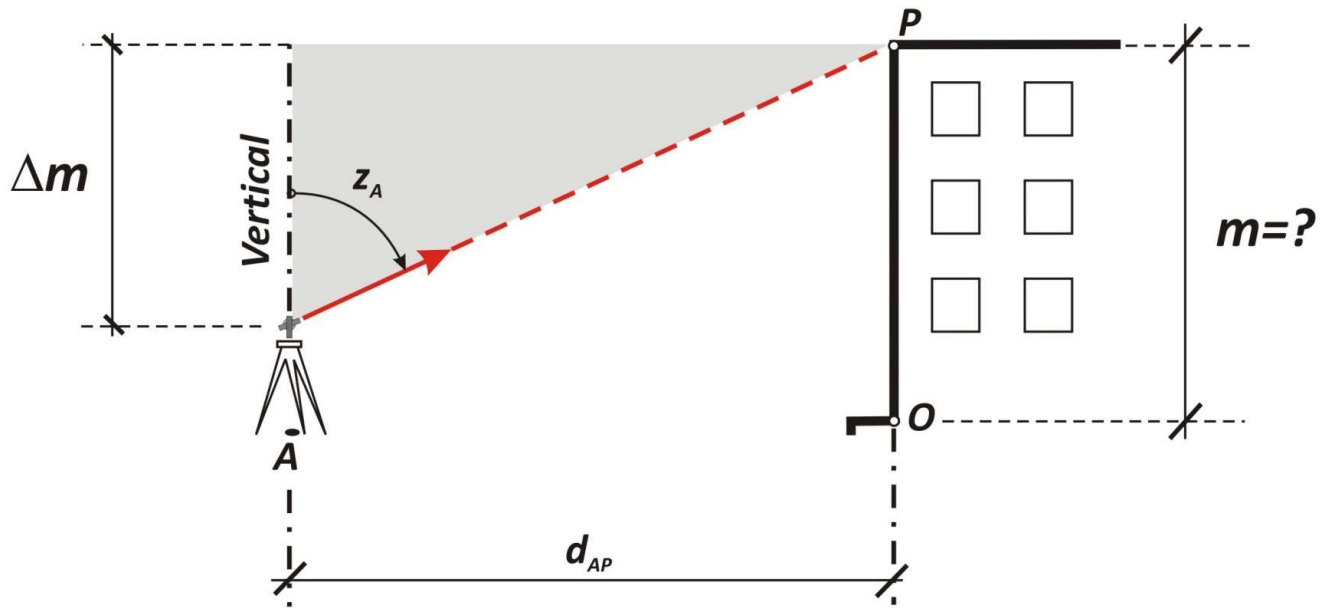
The determination of the heights of buildings



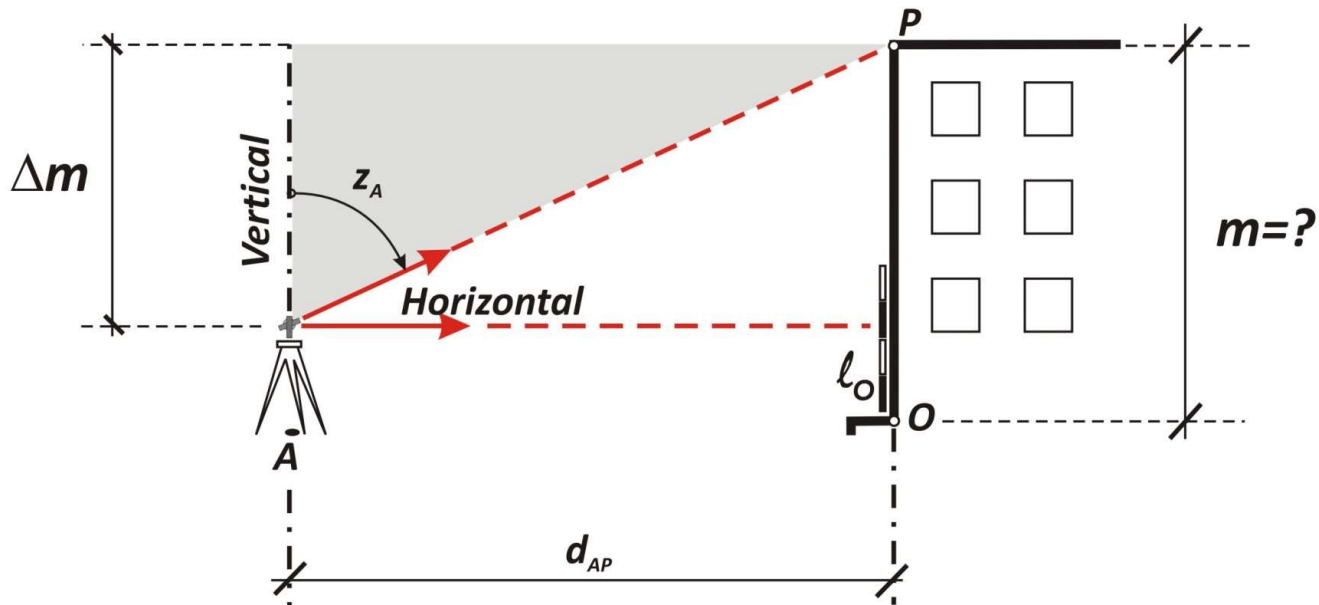
The determination of the heights of buildings



The determination of the heights of buildings



The determination of the heights of buildings



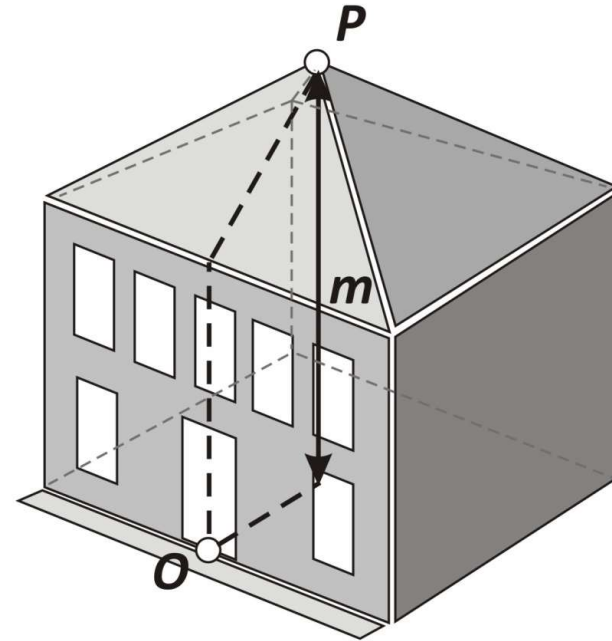
The horizontal distance is observable, therefore:

$$\Delta m = d_{AP} \cot z_A$$

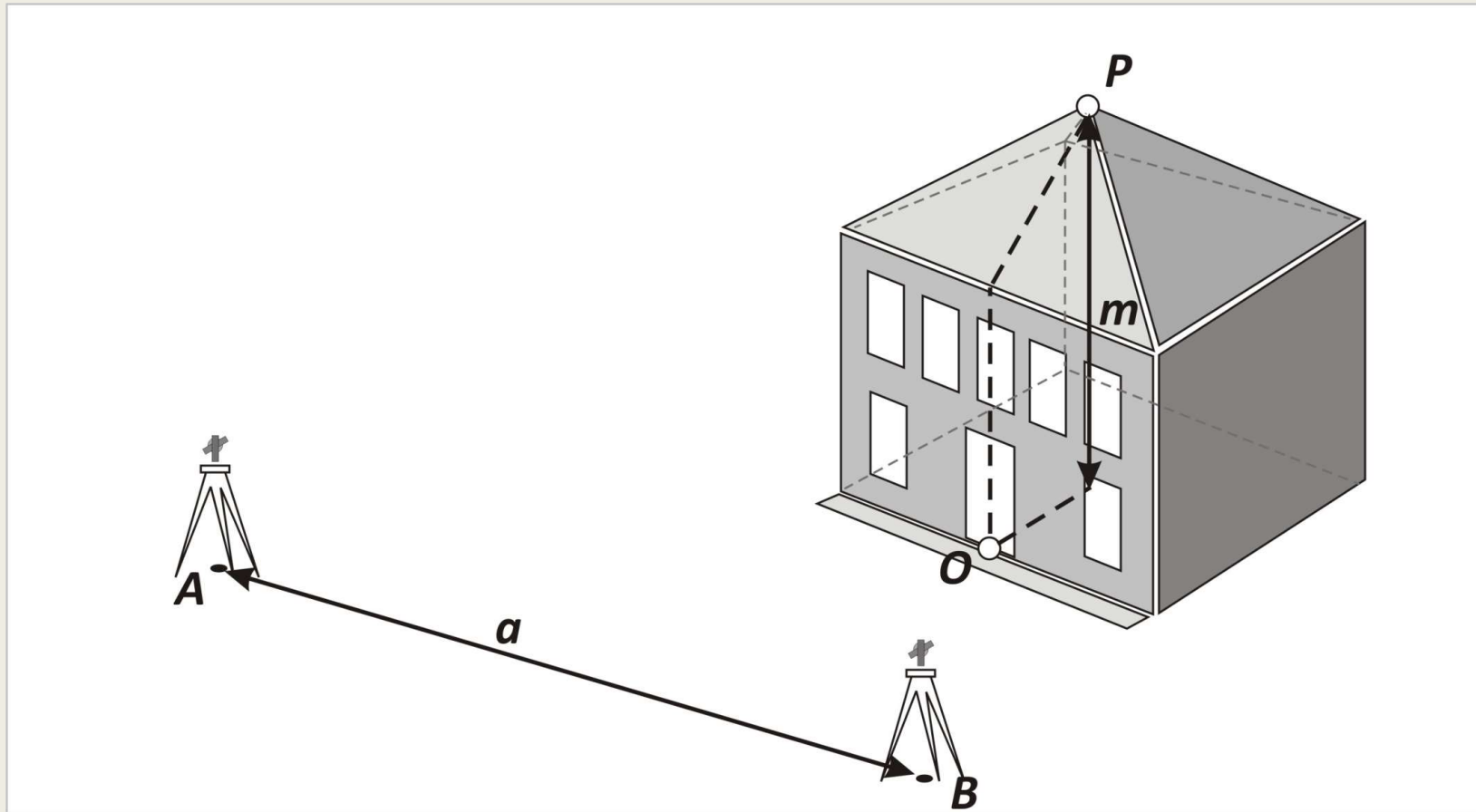
$$m = l_O + d_{AP} \cot z_A$$

Determination of the height of buildings

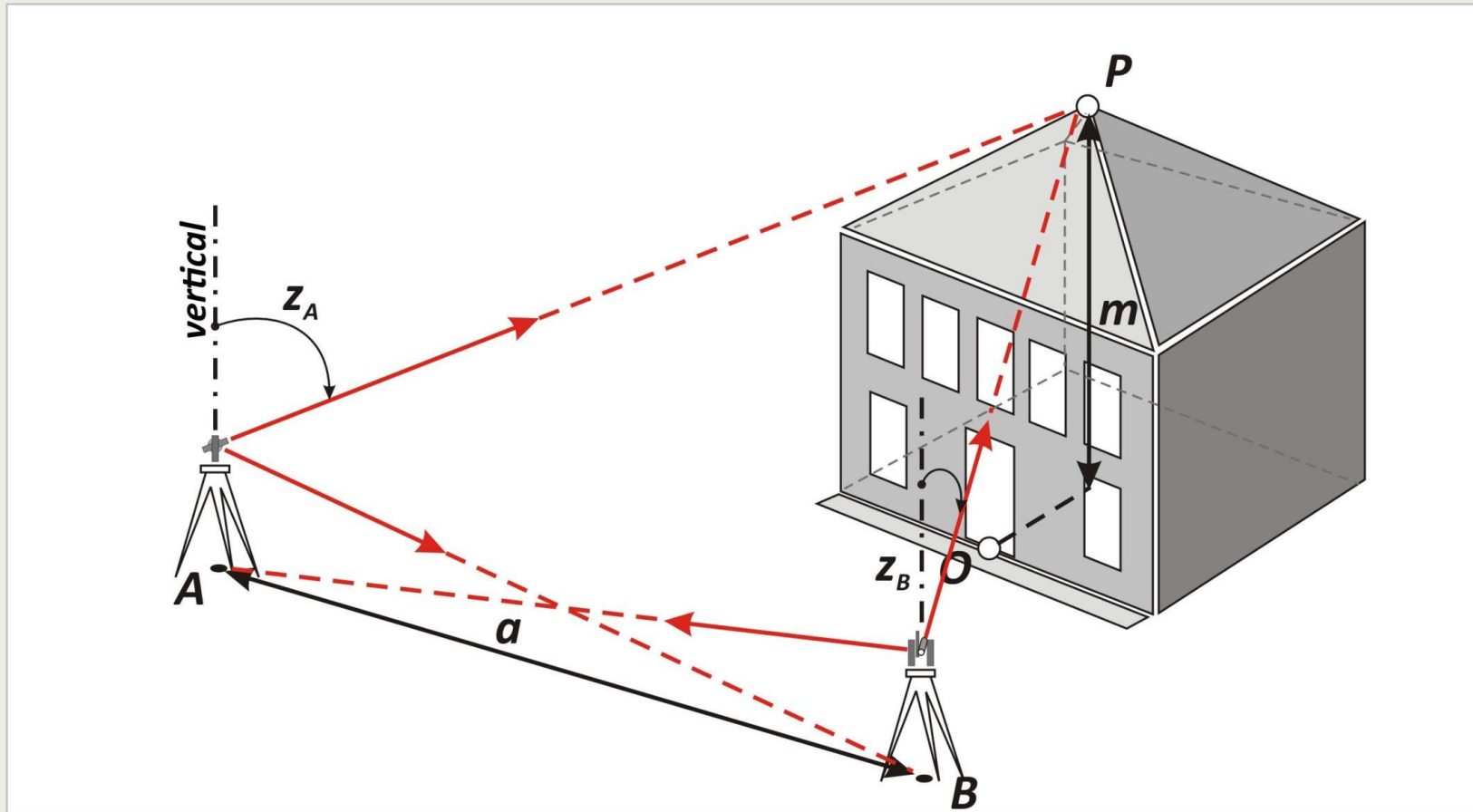
The distance is not observable.



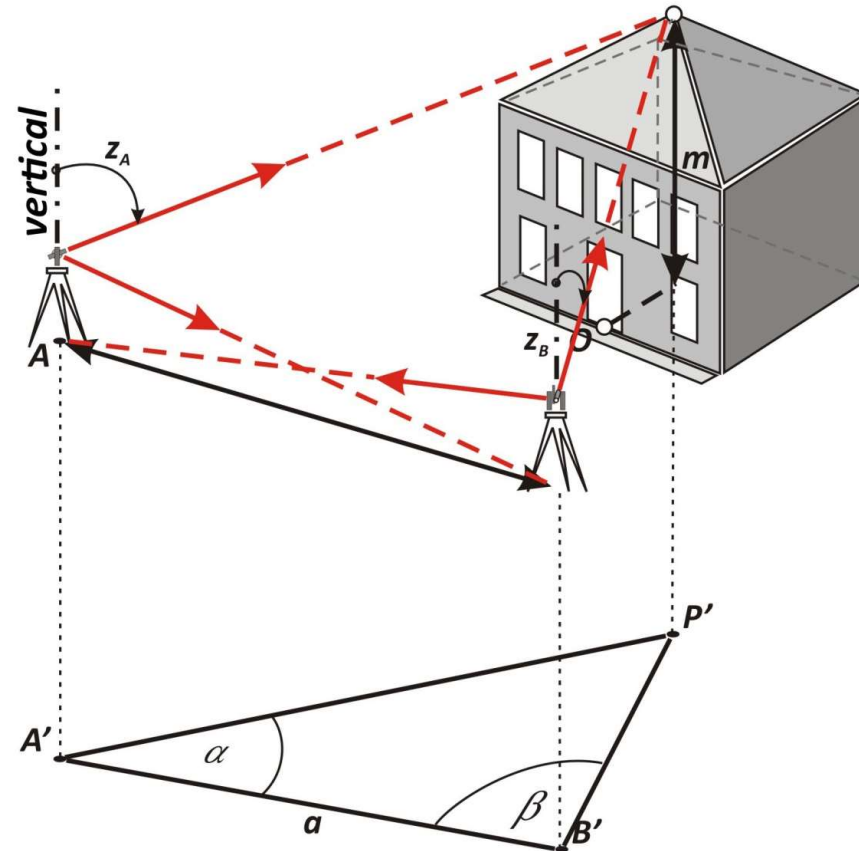
Determination of the height of buildings



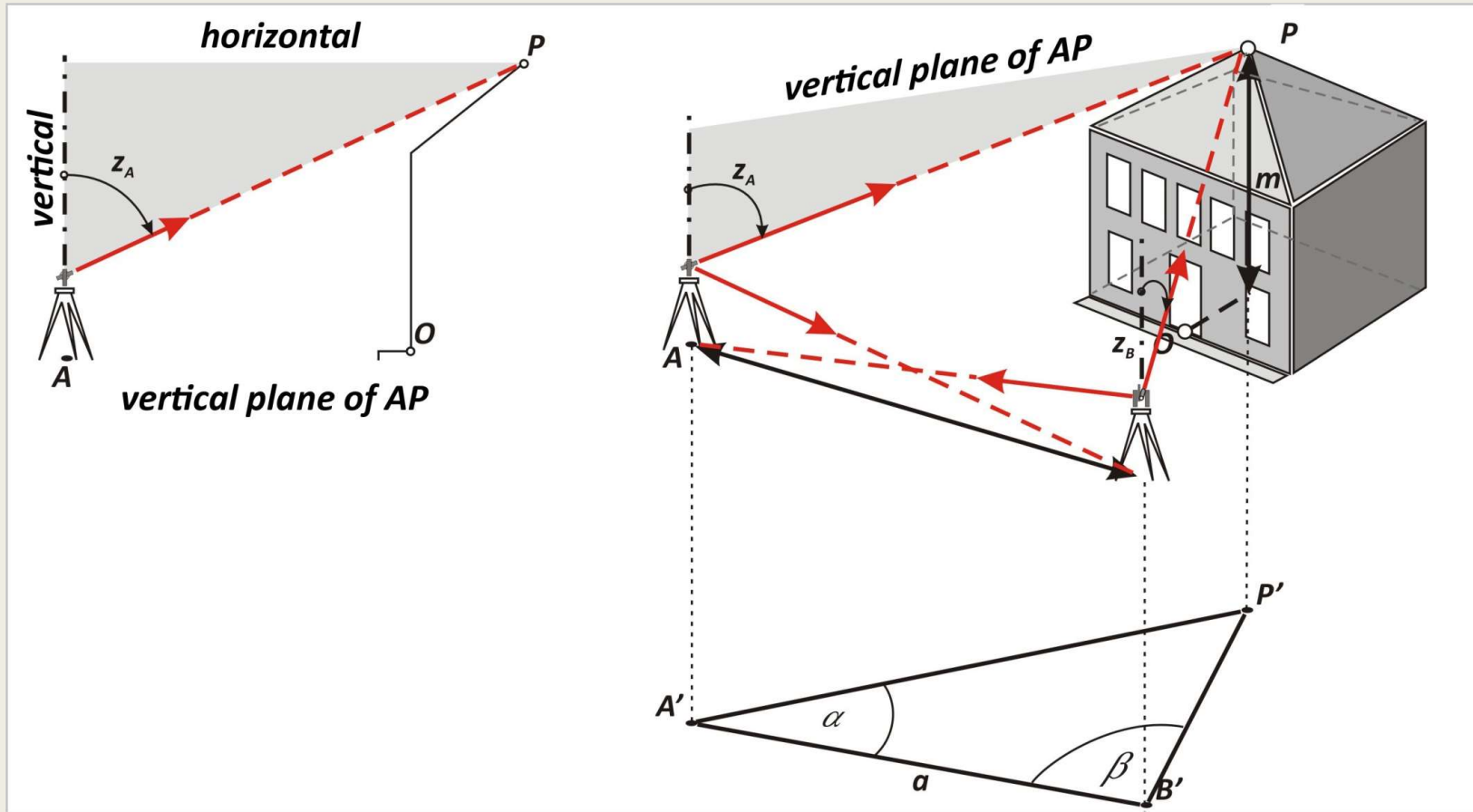
Determination of the height of buildings



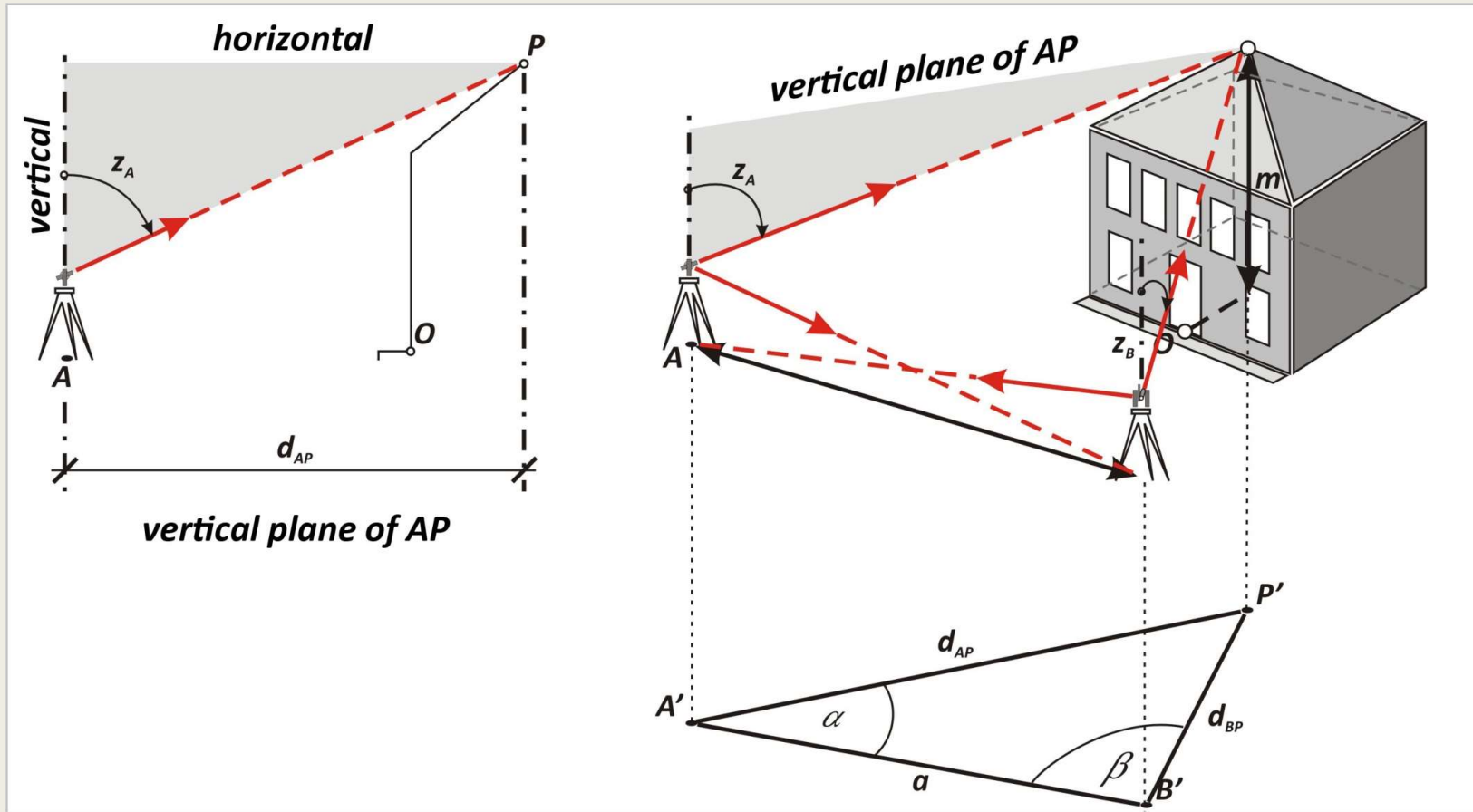
Determination of the height of buildings



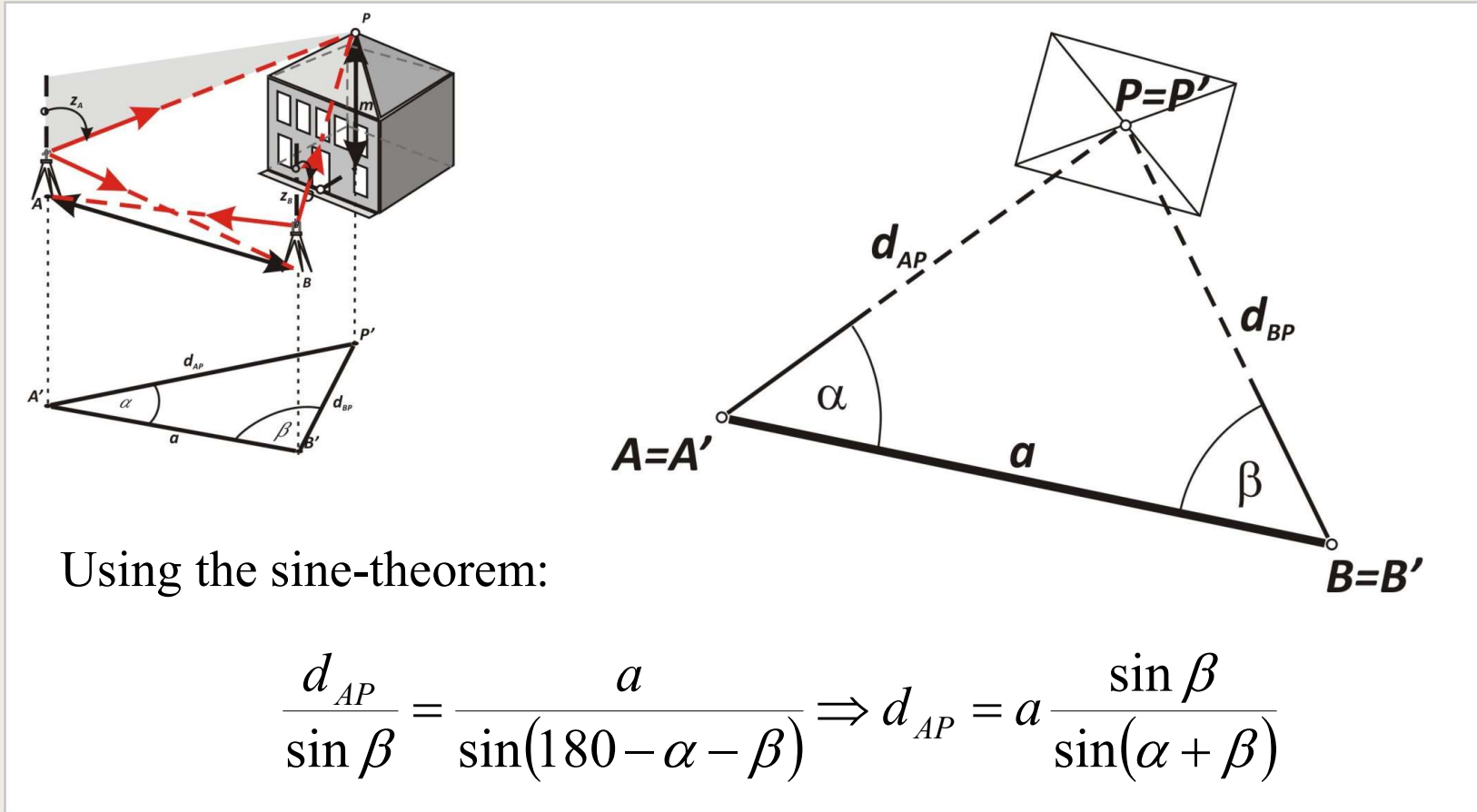
Determination of the height of buildings



Determination of the height of buildings



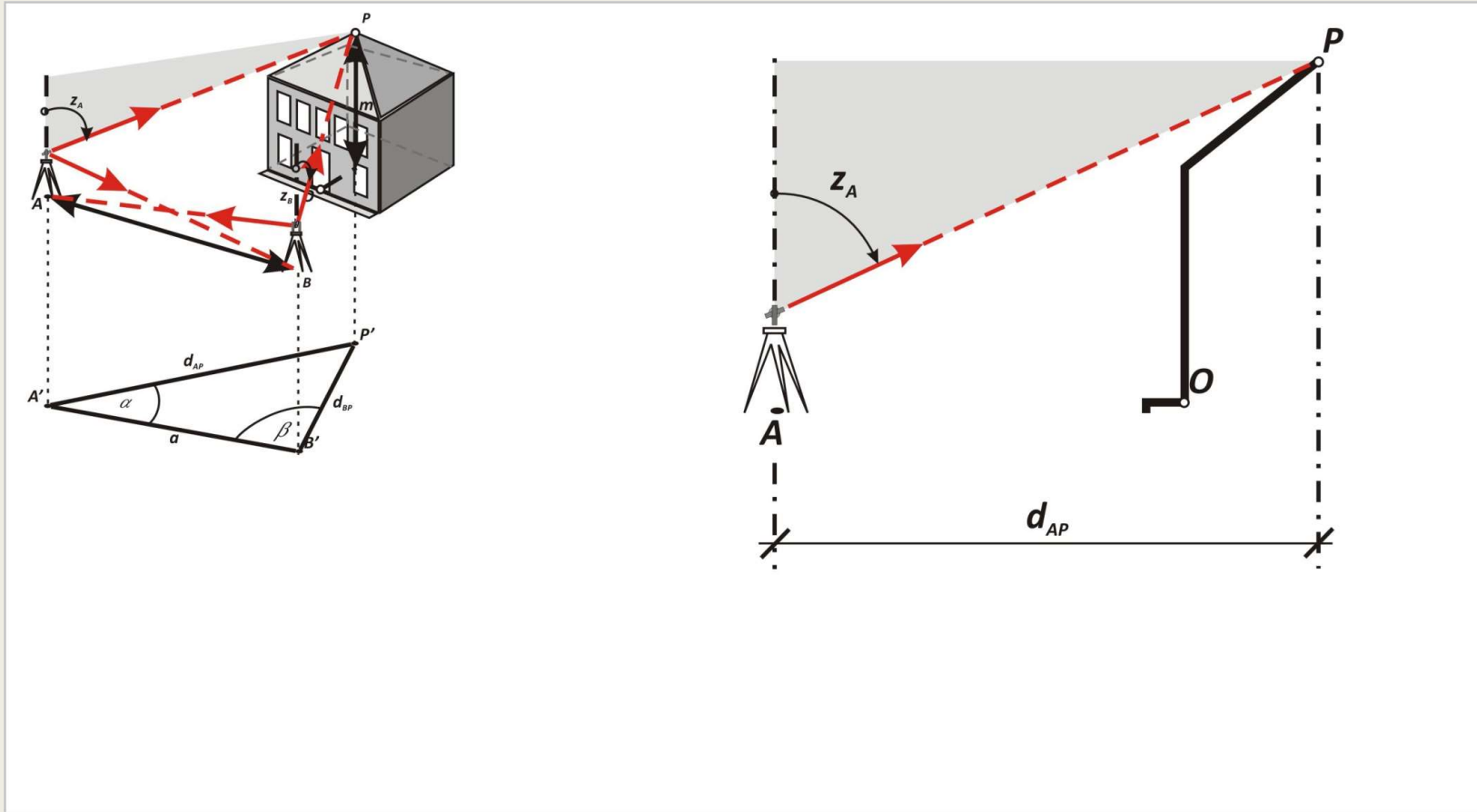
Determination of the height of buildings



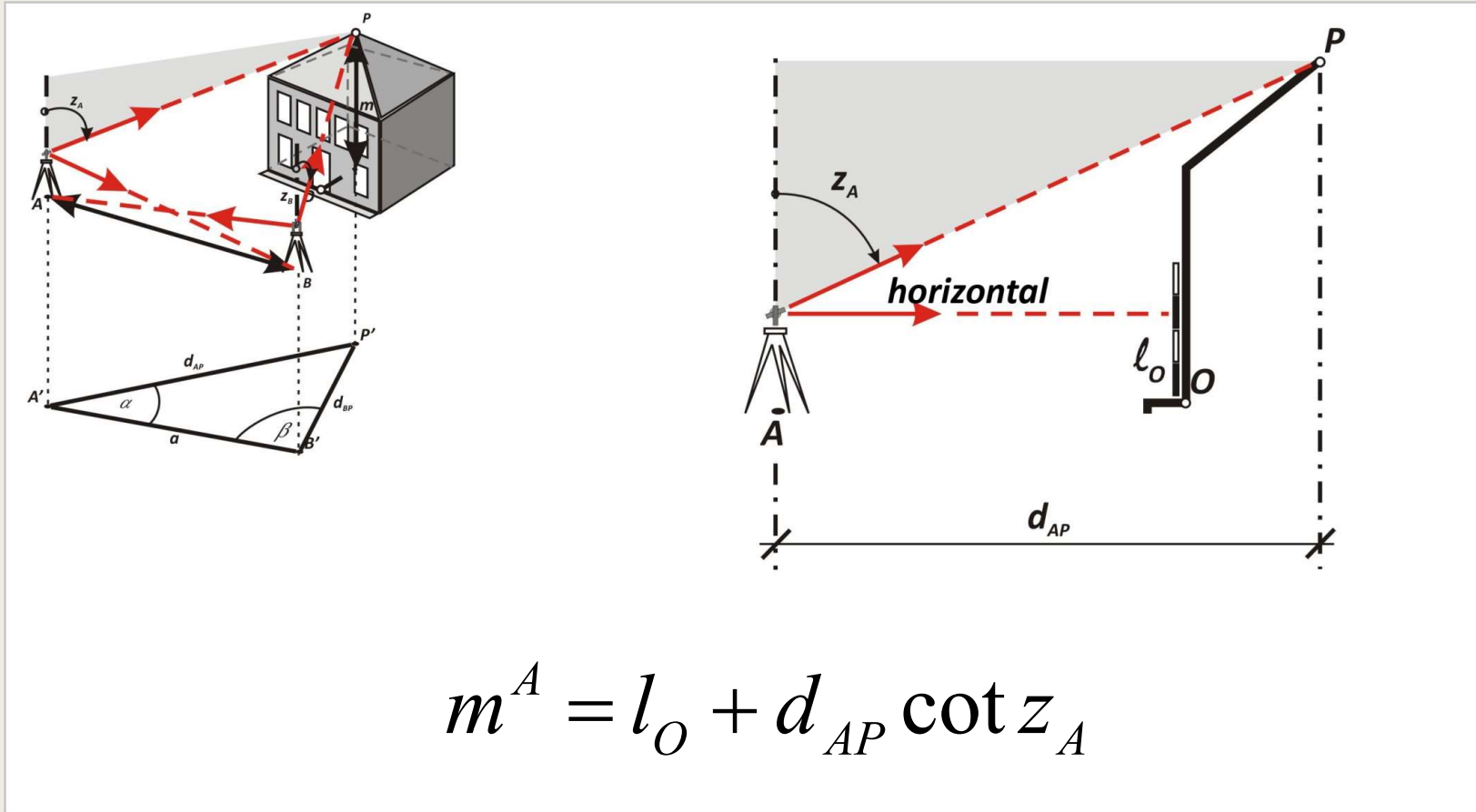
$$\frac{d_{AP}}{\sin \beta} = \frac{a}{\sin(180 - \alpha - \beta)} \Rightarrow d_{AP} = a \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$\frac{d_{BP}}{\sin \alpha} = \frac{a}{\sin(180 - \alpha - \beta)} \Rightarrow d_{BP} = a \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$$

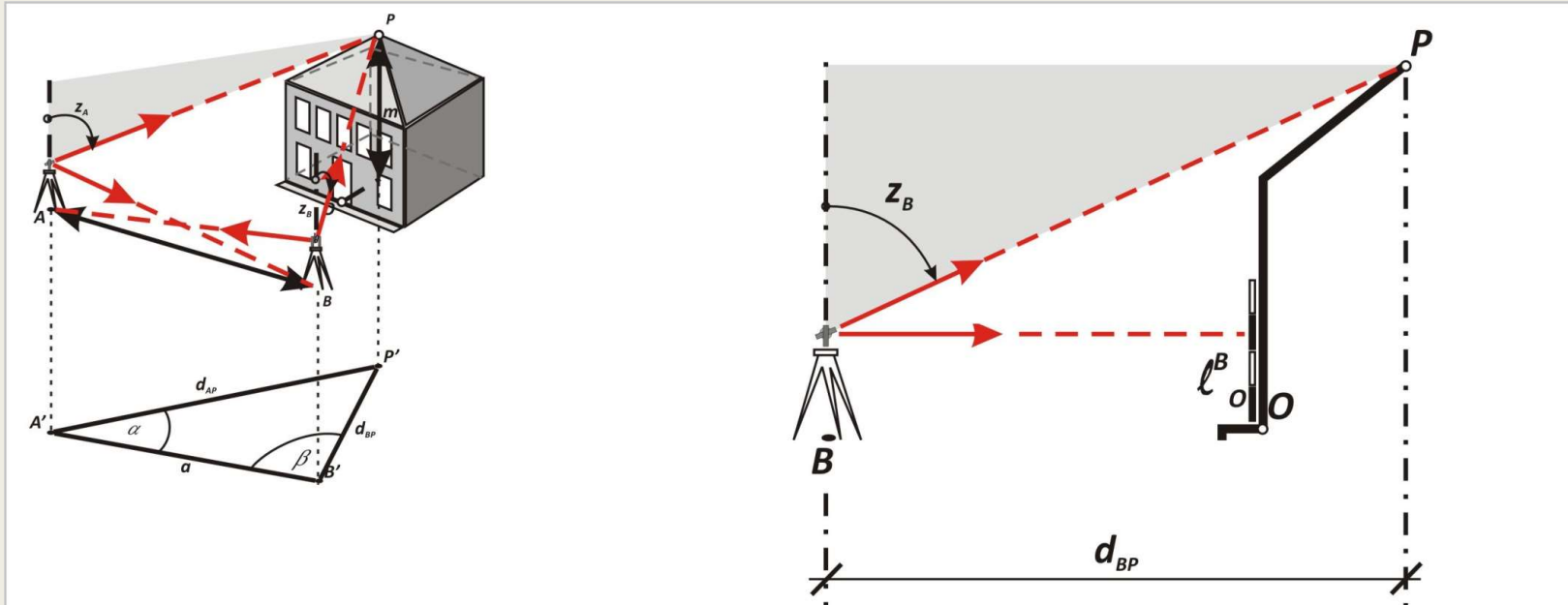
Determination of the height of buildings



Determination of the height of buildings



Determination of the height of buildings



Using the observations in point B:

$$m^B = l_O^B + d_{BP} \cot z_B$$

$$m = \frac{(m^A + m^B)}{2}$$



TAHIMETRÁLÁS

Principle of tacheometry

Tacheometry

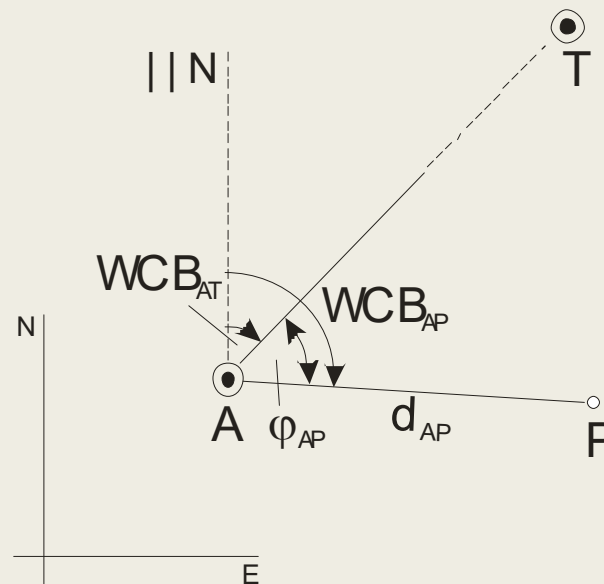
„Fast measurement“ – measurement of horizontal and vertical coordinates of detail points in one step.

Principle of tacheometry

The horizontal position of the detail point is computed using the polar coordinates (WCB & d_h), while the elevation is measured using trigonometric heighting.

Principle of tacheometry

Horizontal coordinates:



- (N_A, E_A) and (N_T, E_T) are known;
- φ_{AP} , d_{AP} is measured.

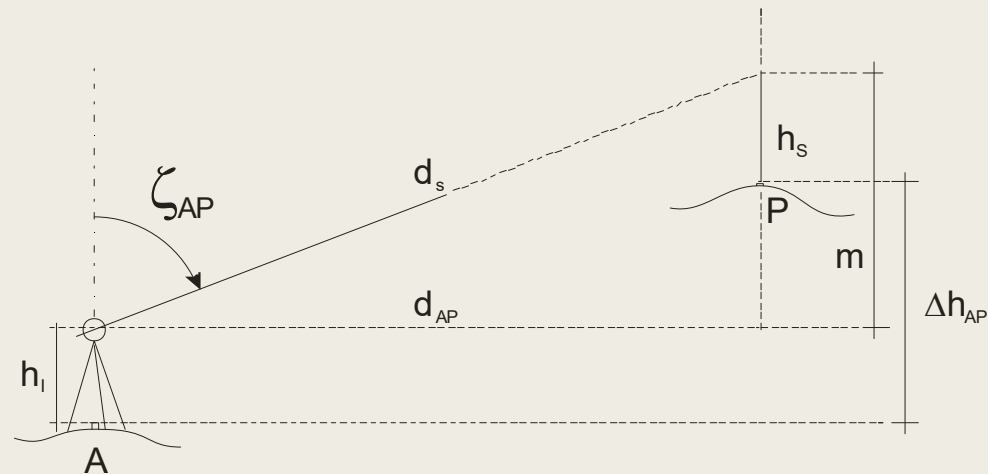
Exercise: compute the coordinates of P

Solution:

- WCB_{AT} is computed (2nd fundamental task of surveying);
- WCB_{AP} is computed by transferring the WCB from AT to AP ($WCB_{AP} = WCB_{AT} + \varphi_{AP}$);
- the horizontal coordinates of P are computed by the 1st fundamental task of surveying

Principle of tacheometry

Vertical coordinates:



h_I – instrument height
 h_S – signal height
 ζ_{AP} – zenith angle
 d_S – slope distance

Measured

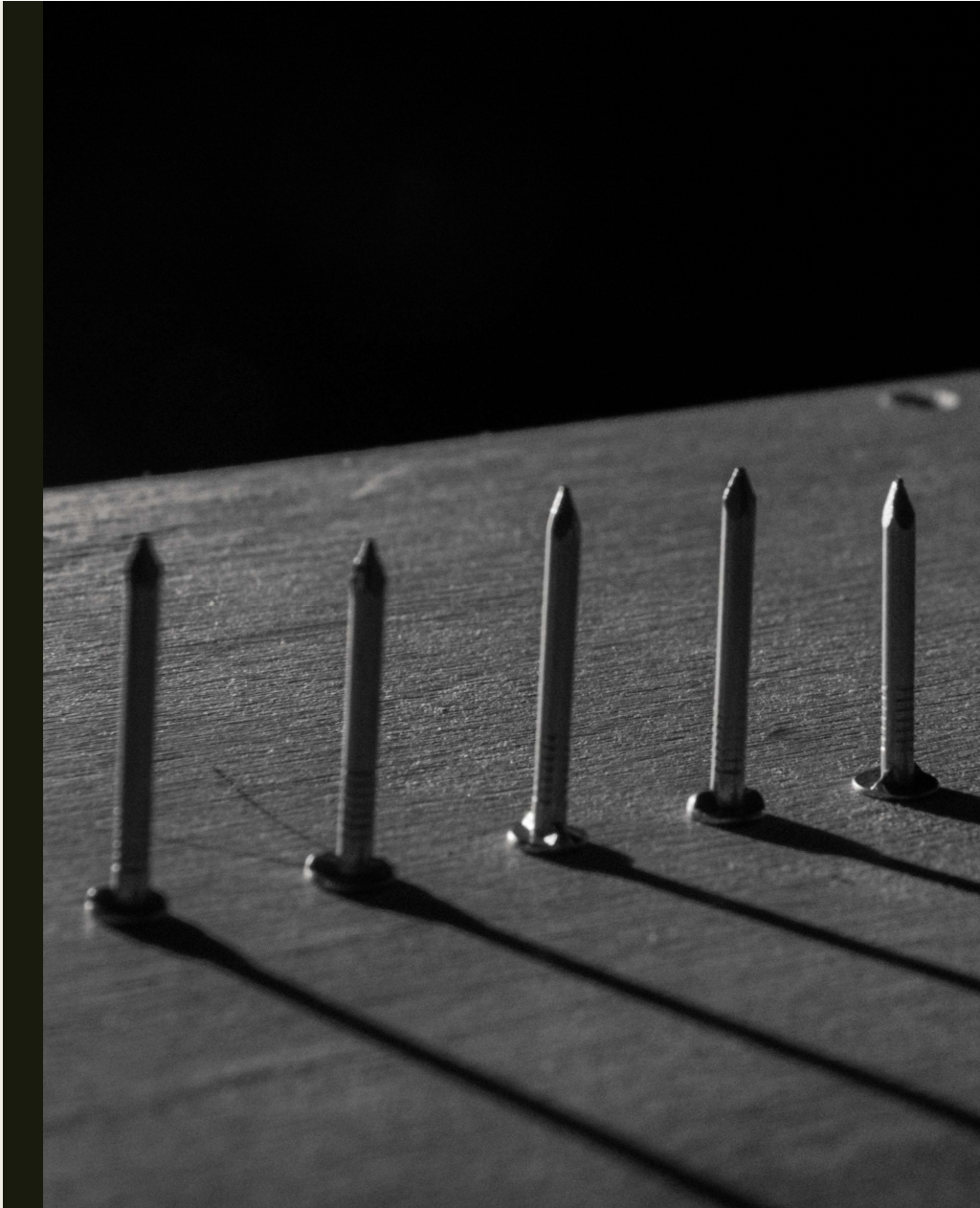
$\Delta h_{AP} = ?$

$$\Delta h_{AP} = h_I + d_S \cos \zeta_{AP} - h_S$$

Measuring the slope distance

Older instruments: use the optical method (stadia lines) to measure the distance. The maximal range is 150-200m, and the accuracy 15-20cm.

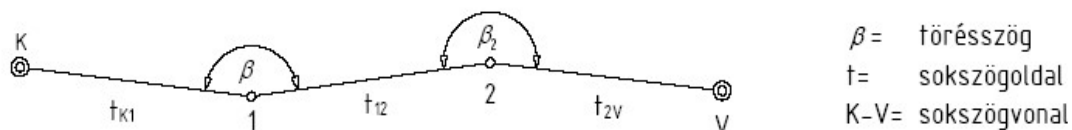
Latest instruments: EDMs are used to measure the slope distance. The maximal range is usually 2-3 km, accuracy is 1-2 cm.



SOKSZÖGELÉS

Sokszögelés

Háromszögelési pontok további sűrítését sokszögeléssel végezhetjük.



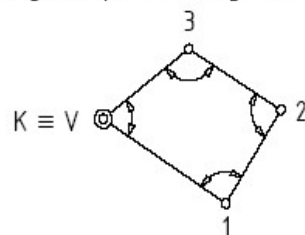
A pontok relatív helyének meghatározásához mérjük: t_{K1} t_{12} t_{2V} vízszintes távolságokat
 β_1 β_2 törésszögeket
 A törésszögeket pozitív forgási irányban kapjuk.

Alak szerint: - nyílt sokszögvonala
 - zárt sokszögvonala

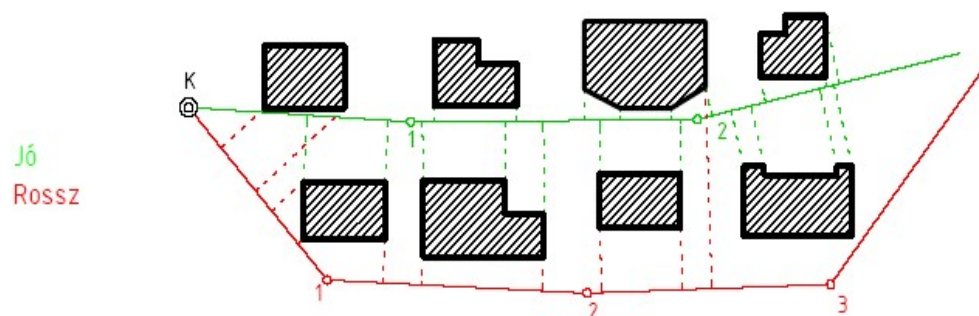
Csatlakozás szerint: - meglévő alapponthez csatlakozó
 - önálló

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

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



A sokszögvonala úgy kell vezetni, hogy a felméréndő területhez jól illeszkedjék!



Sokszögélés

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 × 15 × 60 betonkockával

Sokszögvonal mérése

szögmérés: teodolittal

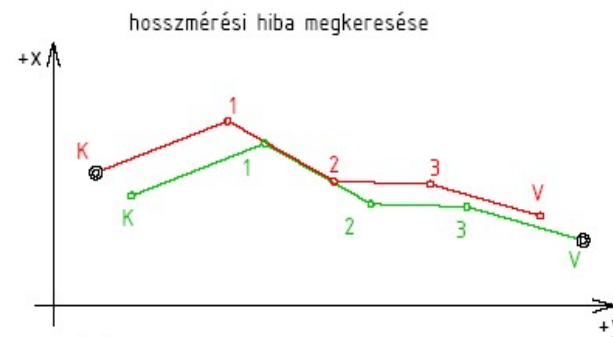
hosszmérés: - mérőszalaggal

- bázisléccel

- távmérővel

Sokszögvonal mérésénél elkövetett durva hiba megkeresése

grafikusan

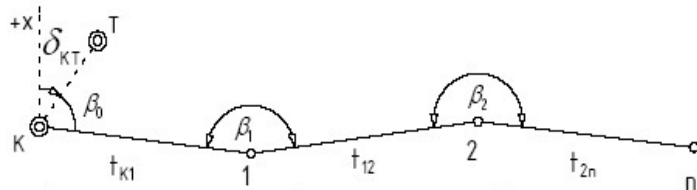


A sokszögvonalon belül elkövetett több durva hiba megkeresésére nem alkalmas!

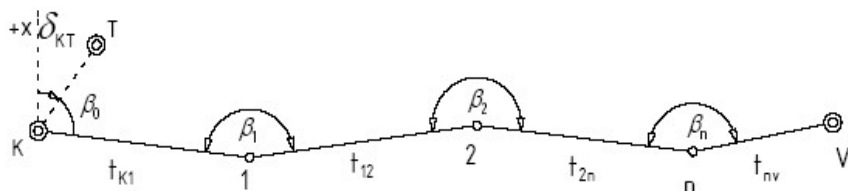
Sokszögelés

Nyílt, meglévő alapponthoz csatlakozó, tájékozott sokszögvonal

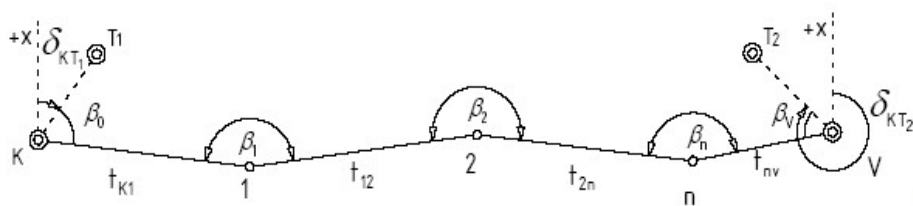
Egyszeresen csatlakozó, egyszeresen tájékozott



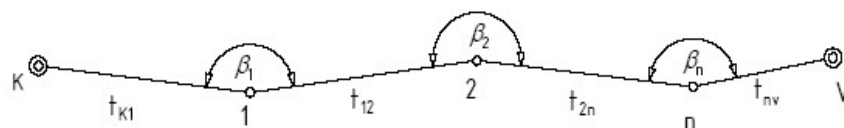
Kétszeresen csatlakozó, egyszeresen tájékozott



Kétszeresen csatlakozó, kétszeresen tájékozott



Kétszeresen csatlakozó, nem tájékozott



(Kétszeresen csatlakozó, egyszeresen tájékozott esetre vezetjük vissza)

Sem szög-, sem koordinátazárást nem tudunk számolni

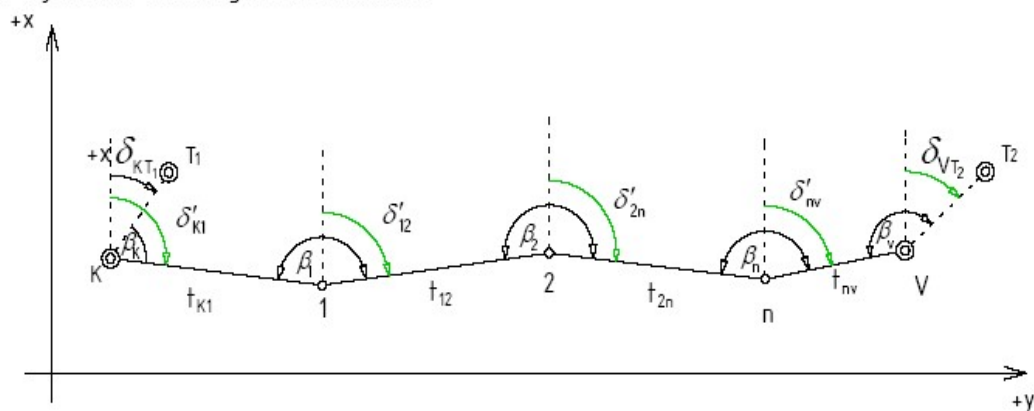
Szögzárást nem, koordinátazárást tudunk számolni

Szögzárást és koordinátazárást tudunk számolni

Szögzárást nem, koordinátazárást tudunk számolni

Sokszögelés

Kettősen tájékozott sokszögvonalszámítás



Ismert:	Y_K	X_K	Mérjük:	t_{k1}	t_{12}	... t_{nv}
	Y_V	X_V		β_k	β_1	... β_n
	Y_{T_1}	X_{T_1}				
	Y_{T_2}	X_{T_2}				

1. Tájékozói irányok irányszögének számítása

$$\delta_{kT_1} = \arctg \frac{Y_{T_1} - Y_K}{X_{T_1} - X_K}; \quad \delta_{VT_2} = \arctg \frac{Y_{T_2} - Y_V}{X_{T_2} - X_V}$$

2. Szögzárási hiba és a törésszögek javításainak számítása

$$d\beta = \delta_{VT_2} - (\delta_{kT_1} + [(\beta)] - g \cdot 180^\circ)$$

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: $\frac{d\beta}{n+1}$ n = a sokszögoldalok száma

Sokszögelés

3. Kiegyenlített törésszögek számítása

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

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

.....

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

számítás ellenőrzése: $\delta_{kT_1} + [\beta] - g \cdot 180^\circ = \delta_{vT_2}$

4. Sokszögoldalok tájékozott irányértékének számítása

$$\delta'_{k1} = \delta_{kT_1} + \beta_k$$

$$\delta'_{12} = \delta'_{k1} \pm 180^\circ + \beta_1$$

.....

$$\delta'_{nv} = \delta'_{2n} \pm 180^\circ + \beta_n$$

számítás ellenőrzése: $\delta'_{nv} \pm 180^\circ + \beta_v = \delta_{vT_2}$

5. Előzetes oldalvetületek számítása

$$(\Delta y)_{k1} = t_{k1} \cdot \sin \delta'_{k1}$$

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

.....

$$(\Delta y)_{nv} = t_{nv} \cdot \sin \delta'_{nv}$$

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

$$(\Delta x)_{k1} = t_{k1} \cdot \cos \delta'_{k1}$$

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

.....

$$(\Delta x)_{nv} = t_{nv} \cdot \cos \delta'_{nv}$$

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

Sokszögelés

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:

$$\frac{dy}{[t]} \quad \text{és} \quad \frac{dx}{[t]}, \quad \text{ahol } [t] = \text{mért oldalhosszak összege.}$$

7. Kiegyenlített oldalvetületek számítása

$$\Delta y_{k1} = (\Delta y)_{k1} + \frac{dy}{[t]} \cdot t_{k1} \quad \text{és} \quad \Delta x_{k1} = (\Delta x)_{k1} + \frac{dx}{[t]} \cdot t_{k1}$$

.....

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

$$\text{Ellenőrzés:} \quad [\Delta y] = Y_v - Y_k \quad \text{és} \quad [\Delta x] = X_v - X_k$$

8. Koordináták számítása

$$Y_1 = Y_k + \Delta y_{k1} \quad X_1 = X_k + \Delta x_{k1}$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta y_{12} \quad X_2 = X_1 + \Delta x_{12}$$

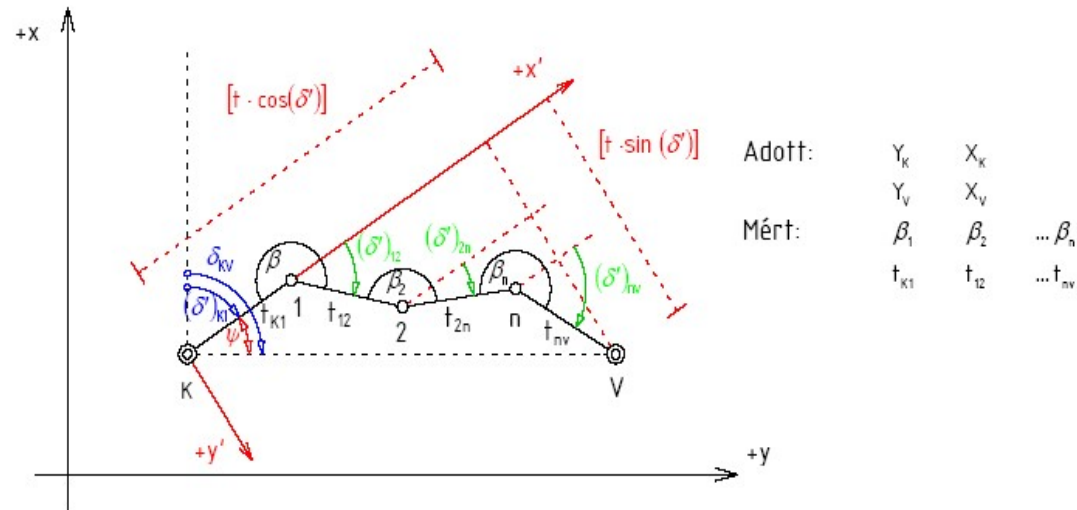
$$Y_n = Y_2 + \Delta y_{2n} \quad X_n = X_2 + \Delta x_{2n}$$

Ellenőrzés:

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

Sokszögelés

Beillesztett sokszögvonala



Adott:	Y_K	X_K
	Y_V	X_V
Mért:	β_1	$\beta_2 \dots \beta_n$
	t_{K1}	$t_{12} \dots t_{nv}$

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

$$\delta'_{K1} = \delta_{KV} - \varphi \quad \delta_{KV} \text{ a K és V pont koordinátáiból számítható}$$

φ szög számításához felvesszük $X'Y'$ segédkoordináta rendszert.

Ekkor a sokszögoldalok tájékozott irányértékei:

$$\begin{aligned} (\delta')_{K1} &= 0^\circ \\ (\delta')_{12} &= (\delta')_{K1} \pm 180^\circ + \beta_1 \\ (\delta')_{nv} &= (\delta')_{2n} \pm 180^\circ + \beta_n \end{aligned}$$

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

$$\text{Ezekből: } \varphi = \arctg \frac{[t \cdot \sin(\delta')]}{[t \cdot \cos(\delta')]}$$

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

Sokszögelés

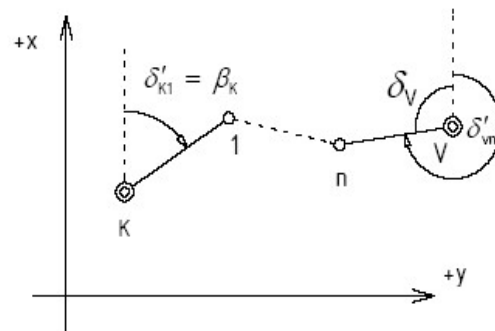
Abban az esetben, ha mind a kezdőponton mind a végponton nem egy, hanem több tájékozó irányt mérünk a középtájékozási szög felhasználásával számítjuk a kezdőponton az első sokszögoldal tájékozott irányértékét δ'_{K_1} -et, a végponton pedig az utolsó sokszögoldal tájékozott irányértékét δ'_{V_n} -et

Továbbiakban a kezdőponton mért törésszögnek δ'_{K_1} -et tekintjük, $\beta_K = \delta'_{K_1}$,
a végponton mért törésszögnek pedig $\beta_V = 360^\circ - \delta'_{V_n}$ értéket.

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

$$\delta_{K_{T_1}} = 0^\circ \text{ és } \delta_{V_{T_2}} = 0^\circ$$

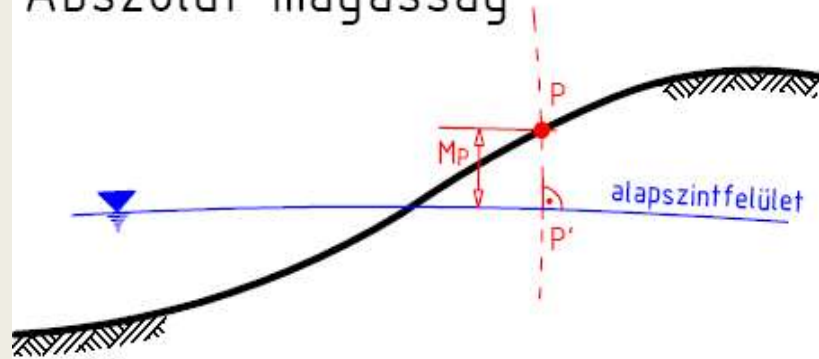
(A számítás további része a kétszeresen tájékozott kétszeresen csatlakozó sokszögvonallal számításával azonos)



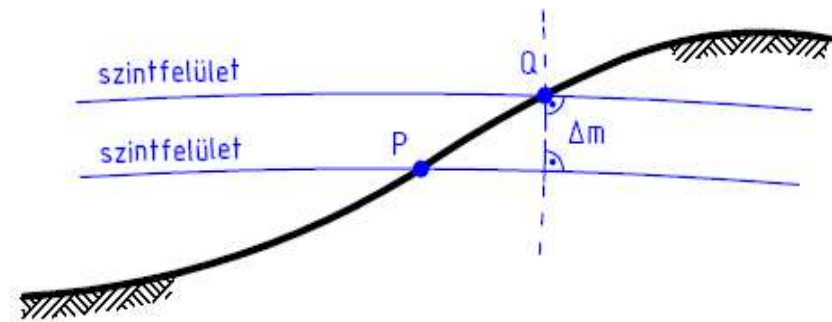
MAGASSÁGOK MEGHATÁROZÁSA



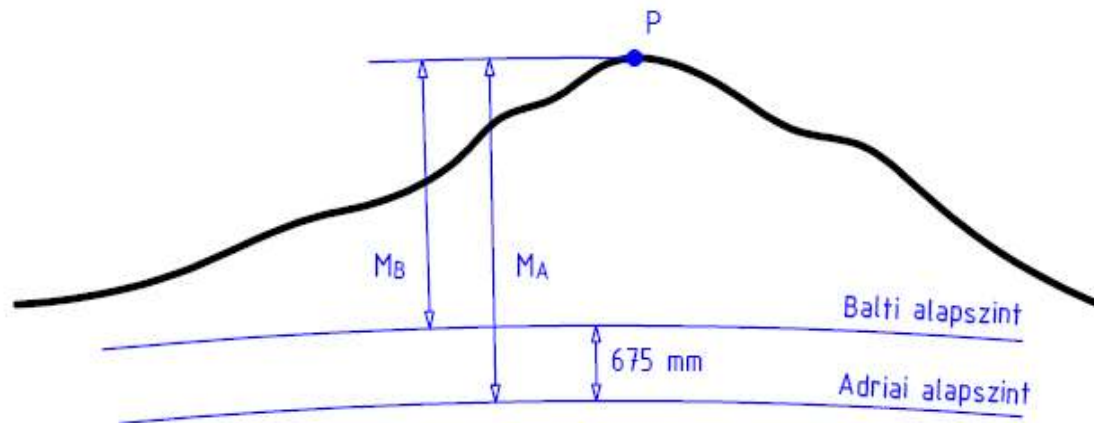
Abszolút magasság



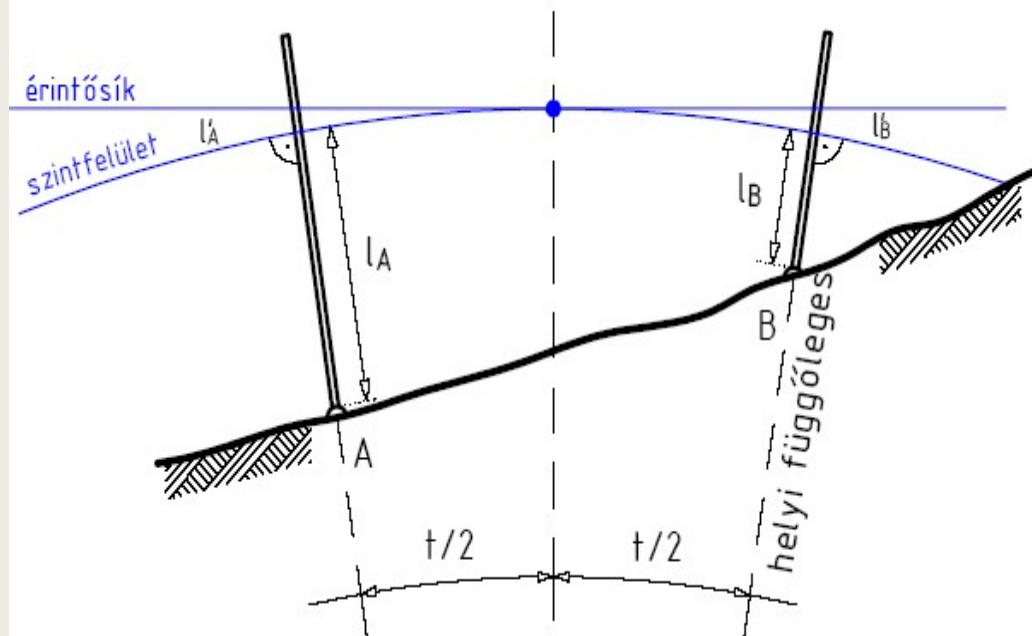
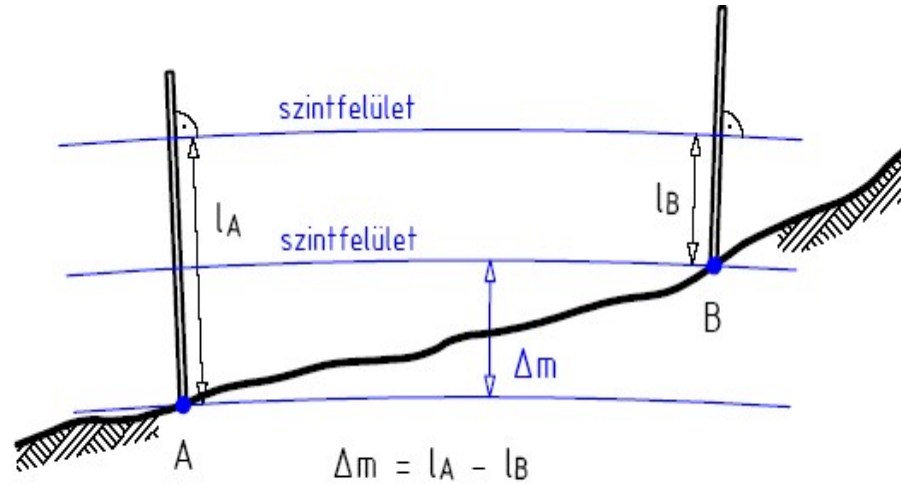
Relatív magasság



Balti és Adriai magasság



Szintezés elve



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

Ha a műszer középpütt áll

$$l'_A = l'_B$$

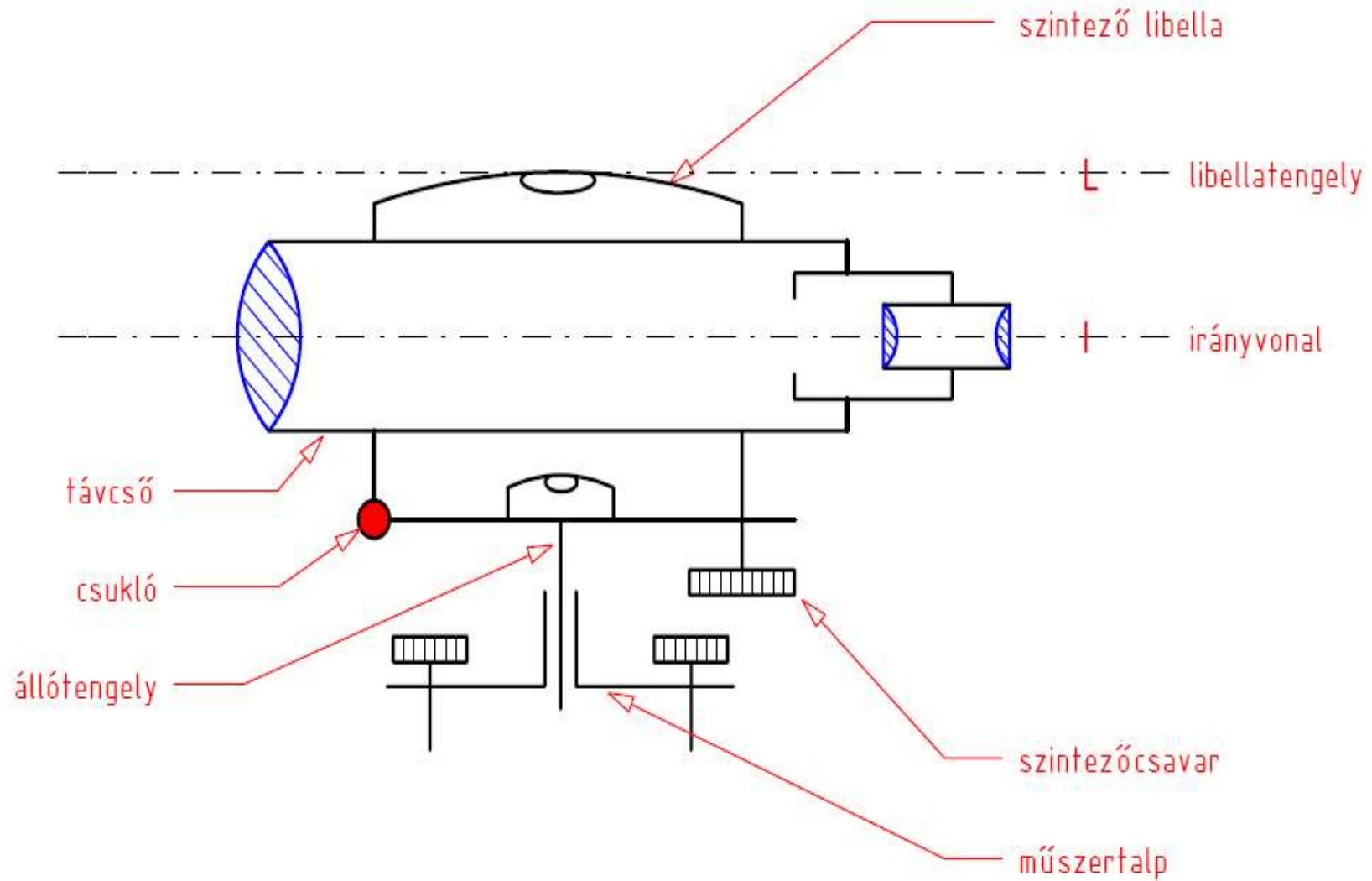
így

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



KORSZERŰ SZINTEZŐ- MŰSZEREK

Szintezőműszer vázlatos felépítése



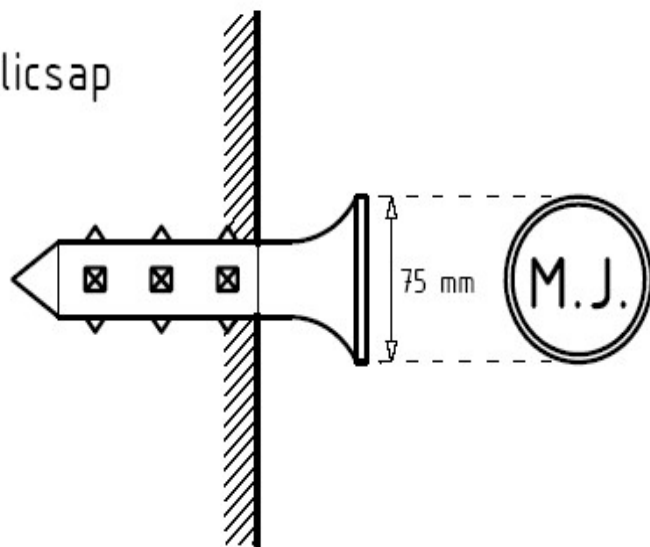


A SZINTEZÉS SZABÁLYAI

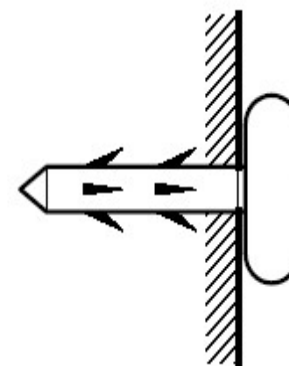
1. Oda-vissza mérést kell végezni
2. Páros műszerállásban kell mérni
3. Az előre-hátra távolságnak egyeznie kell
4. A fekvőtengely legyen vízszintes
5. A parallaxis csavart tilos állítani egy álláson belül
6. Védeni kell a műszert a közvetlen hőhatástól
7. Nem szabad a libellát megérinteni, rálehelni
8. A szintezőléc legyen függőleges
9. Komparált szintező lécet kell használni
10. Megfelelő időjárások alatt kell a mérést végezni, ügyelni kell a légrezgésre, léglengésre

Magassági alappontok

Falicsap



Falitárcsa



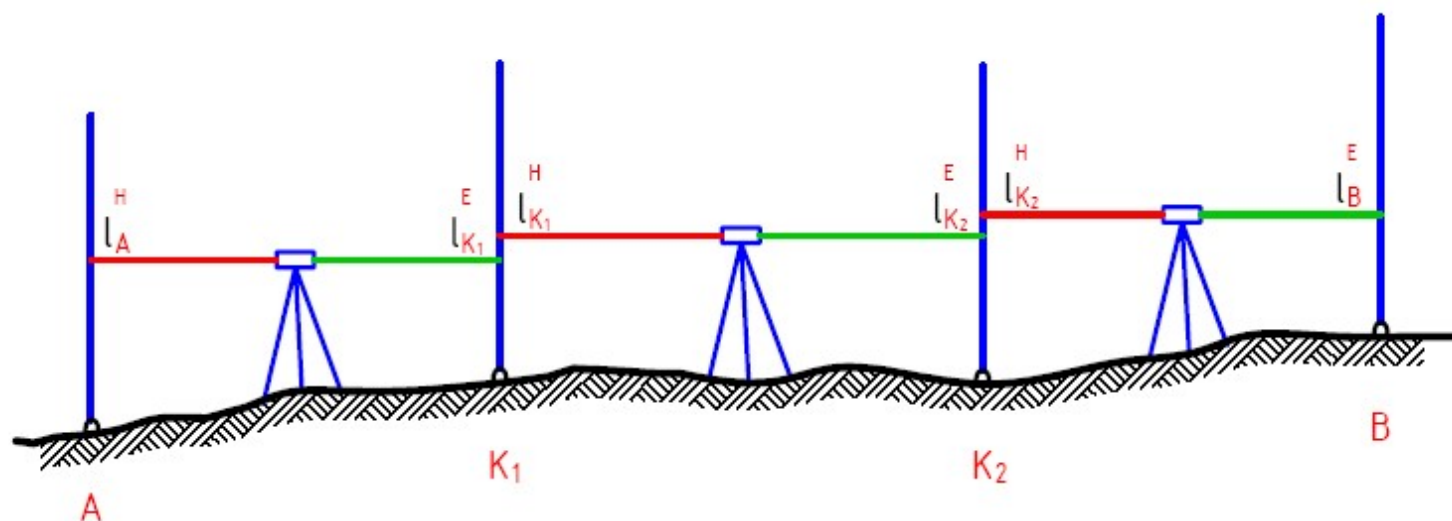
Szintezési gomb



Falitábla



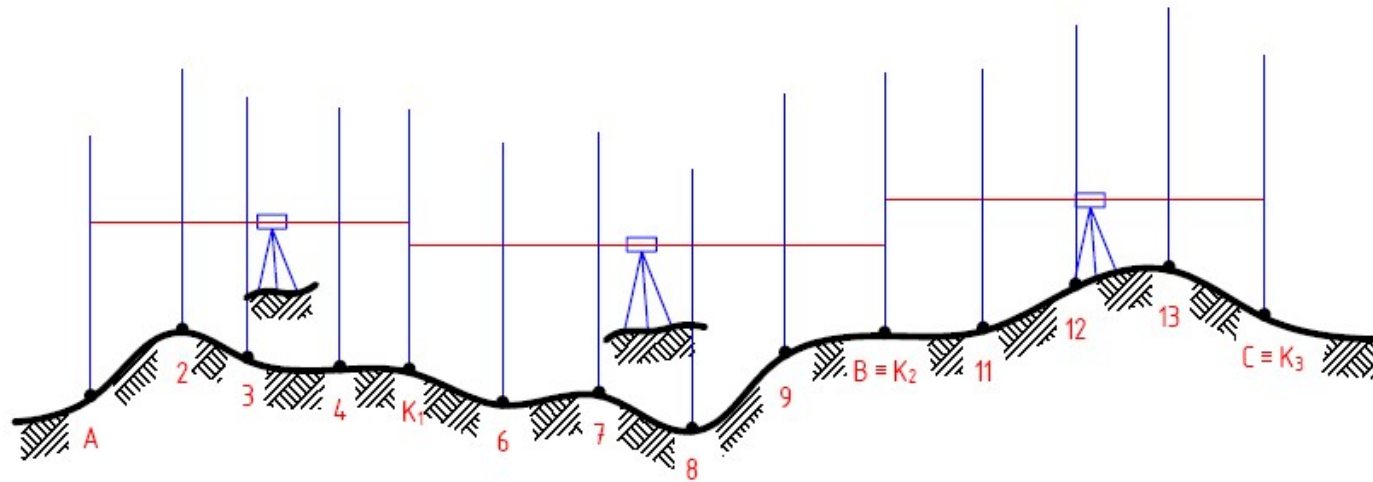
Vonalszintezés



Vonalszintezési jegyzőkönyv

Pont jele	Távolság	Lécleolvasások		Magasságkülönbségek	
		hátra	előre	+	-
A		0516			1302
K ₁	60x		1818		
K ₁		0822		0360	
K ₂	60x		0462		
K ₂		1804		1285	
B	58x		0529		
Osszeg:		3142		1645	1302
Magasságkülönbség:		0343		0343	

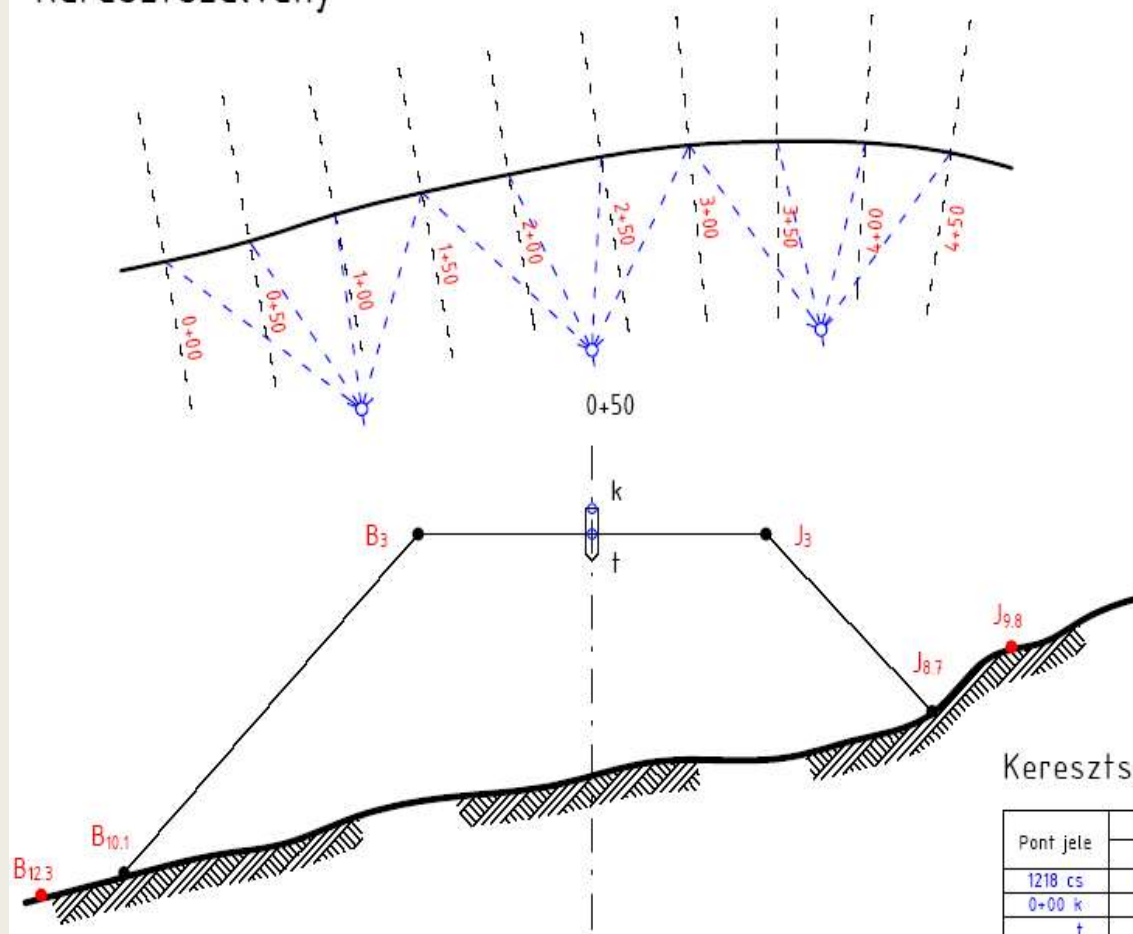
Hosszszelvény



Hosszszelvény jegyzőkönyv

Pont jelle	Táv. (m)	Lécteleolvasások			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

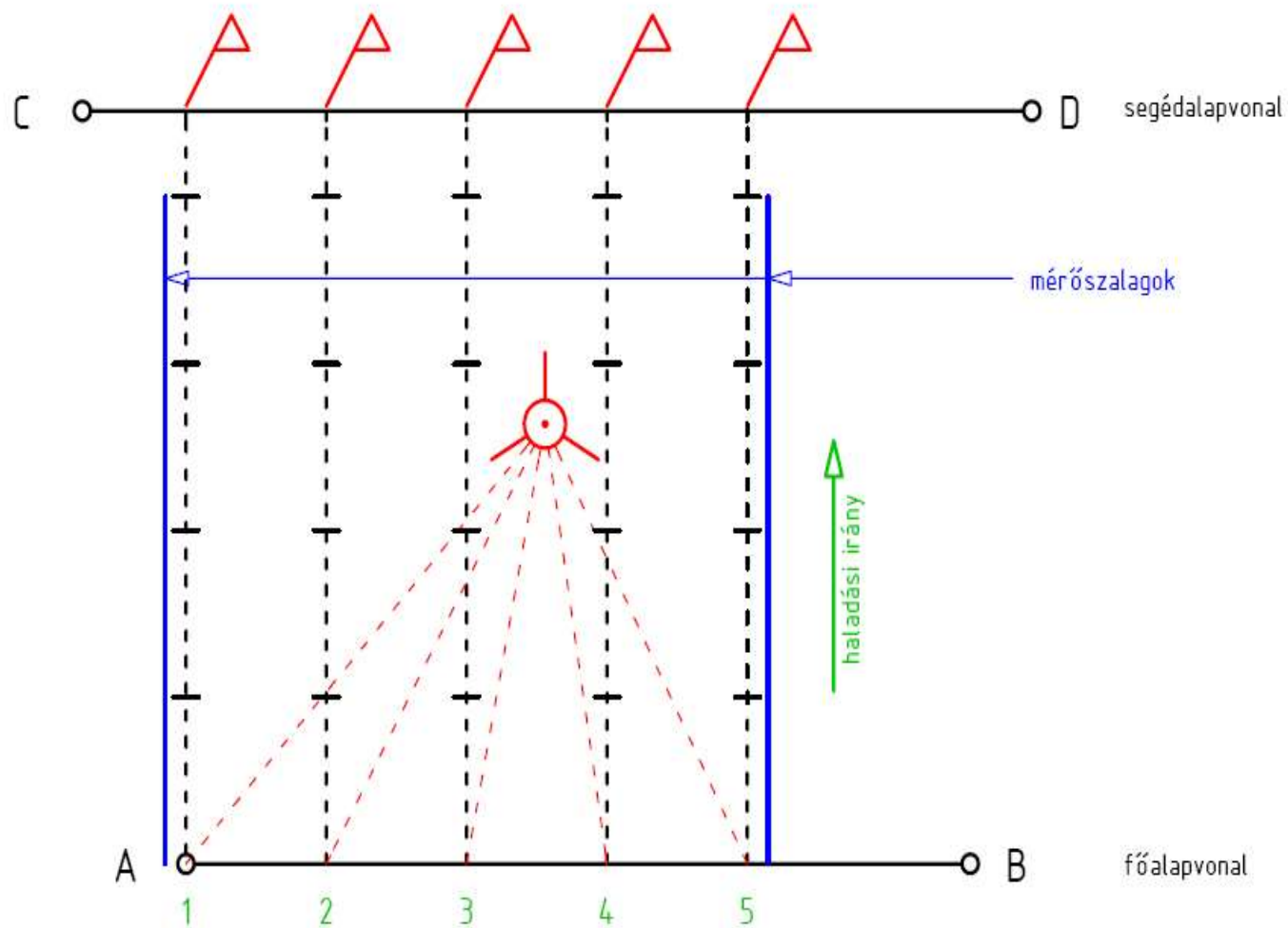
Keresztszelvény



Keresztszelvény jegyzőkönyv

Pont jele	Léccelolvasások			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

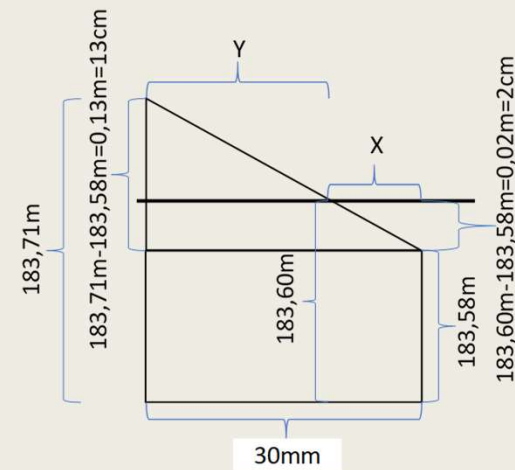
○ 8. cövek

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

Basepoint: 203
Elevation of basepoint: 183,254 m
Reading to the basepoint : 3453

45	1230	44	1470	43	1680	42	1870	41	1980
	185,48		185,24		185,03		184,84		184,73
									Instrument horizon: 186,707 m Rounded to cm: 186,71 mBf
40	1620	39	1680	38	1890	37	2130	36	2210
	185,09		185,03		184,82		184,58		184,50
35	1940	34	2150	33	2320	32	2460	31	2390
	184,77		184,56		184,39		184,25		184,32
30	2220	29	2310	28	2420	27	2510	26	2600
	184,49		184,40		184,29		184,20		184,11
25	2510	24	2600	23	2670	22	2740	21	2810
	184,20		184,11		184,04		183,97		183,90
20	2780	19	2850	18	2900	17	2950	16	2980
	183,93		183,86		183,81		183,76		183,73
15	2970	14	3000	13	3050	12	3080	11	3110
	183,74		183,71		183,66		183,63		183,60
10	3090	9	3130	8	3160	7	3170	6	3180
	183,62		183,58		183,55		183,54		183,53
5	3100	4	3120	3	3110	2	3140	1	3140
	183,61		183,59		183,60		183,57		183,57

Lineáris interpoláció példa területszintezésből szintvonalas térkép készítésére
Linear interpolation example for creating a contourline map from area (grid) leveling

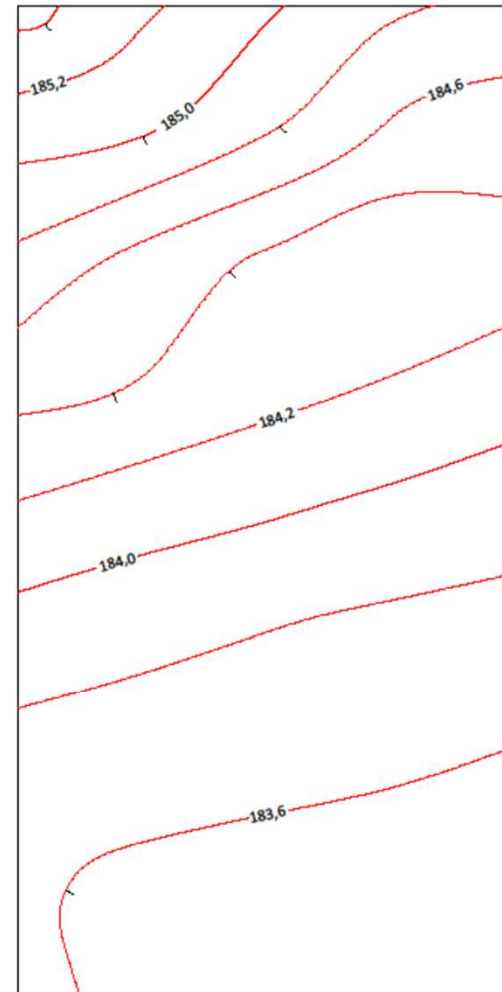


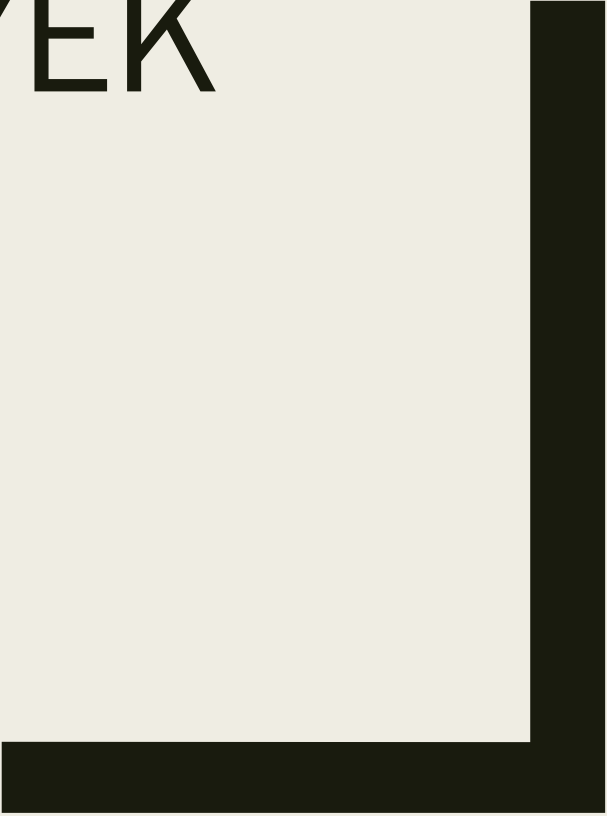

$$X/2\text{cm}=30\text{mm}/13\text{cm}$$

$$X=30\text{mm} \cdot 2\text{cm}/13\text{cm}=4,6\text{mm}$$

$$Y=30\text{mm} \cdot 11\text{cm}/13\text{cm}=25,4\text{mm}$$

$$X+Y=4,6\text{mm}+25,4\text{mm}=30\text{mm}$$





LÉTESÍTMÉNYEK
GEODÉZIAI
ALAPPONT
HÁLÓZATA

I. VÍZSZINTES ALAPPONT HÁLÓZAT

A LÉTESÍTMÉNYEK VÍZSZINTES ALAPPONT HÁLÓZATA **A LÉTESÍTMÉNY TERÜLETÉRE KITERJEDŐ, ÁLLANDÓ MÓDON MEGJELÖLT** PONTOK ÖSSZESÉGE, MELYEKET HELYI VAGY ORSZAGOS SIK-KOORDINÁTA RENDSZERBEN HATÁROZUNK MEG.

VÍZSZINTES ALAPPONT HÁLÓZAT FUNKCIÓ SZERINTI FELOSZTÁSA

- *ALAPHÁLÓZAT*
- *KIINDULÓ HÁLÓZAT*
- *FELMÉRÉSI HÁLÓZAT*
- *KITŰZÉSI HÁLÓZAT*
- *BELSŐ ÖNÁLLÓ (SZERELÉSI) HÁLÓZAT*

ALAPHÁLÓZAT

CÉLJA:

A FELMÉRÉSHEZ, A KITŰZÉSÉHEZ ÉS A BELSŐ SZERELÉSI MUNKÁK ELVÉGZÉSÉHEZ MEGFELELŐ PONTOSSÁGÚ HÁLÓZATOT FEJLESSZÜNK KI BELŐLE.

AZ ALAPPONT HÁLÓZAT VÁZÁT ADJA MEG.

AZ IPARTELEP NÉHÁNY FELSŐRENDŰ PONTJÁT FOGLALJA MAGÁBA.

A PONTOK EGYMÁSKÖZTI ÁTLAGOS TÁVOLSÁGA 1 – 3 Km

PONTOSSÁGI KÖVETELMÉNYEK:

AZ ORSZÁGOS IV. RENDŰ ALAPPONT HÁLÓZAT PONTOSSÁGÁVAL EGYEZIK MEG.

(KIVÉTELESEN ENNÉL PONTOSSABB IS LEHET)

A SZÖGEKET 1" PONTOSSÁGGAL KELL MÉRNI.

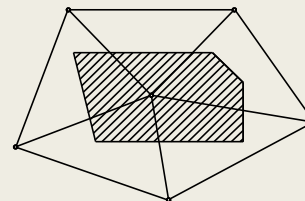
A LINEÁRIS KOORDINÁTA ZÁRÓHIBA KÉT MEGHATÁROZÓ HÁROMSZÖG ESETÉN:

$$d_{\max} = \sqrt{\Delta y^2 + \Delta x^2} < 10\sqrt{t}$$

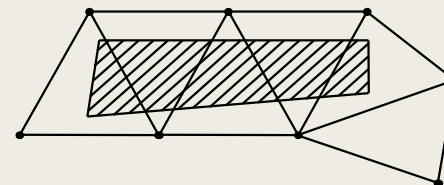
t = MEGHATÁROZÓ IRÁNYOK ÁTLAGOS HOSSZA km – BEN

AZ ALPHÁLÓZAT ALAKJA

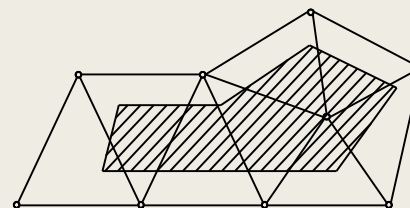
➤ CENTRÁLIS



➤ DIAGONÁLIS



➤ KOMBINÁLT

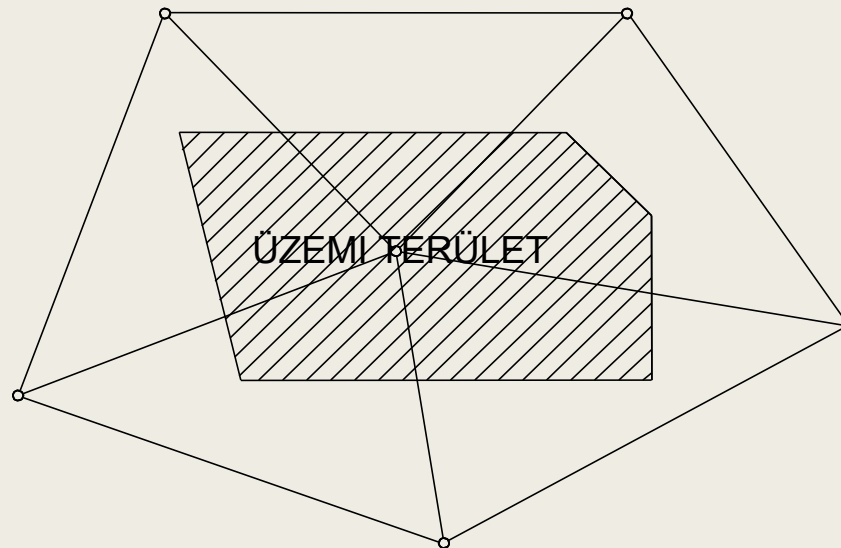


CENTRÁLIS

A HÁLÓZAT MEGHATÁROZÁSÁHOZ MÉRENDŐ: - EGY OLDAL
- BELSŐ SZÖGEK

A HÁLÓZAT LEHET **ÖNÁLLÓ** A KEZDŐKOORDINÁTÁKAT TETSZŐLEGESEN VESSZÜK FEL
VAGY **ORSZÁGOS HÁLÓZATBA ILLESZKEDŐ** A HÁLÓZAT KÉT PONTJA ADOTT AZ
ORSZÁGOS RENDSZERBEN

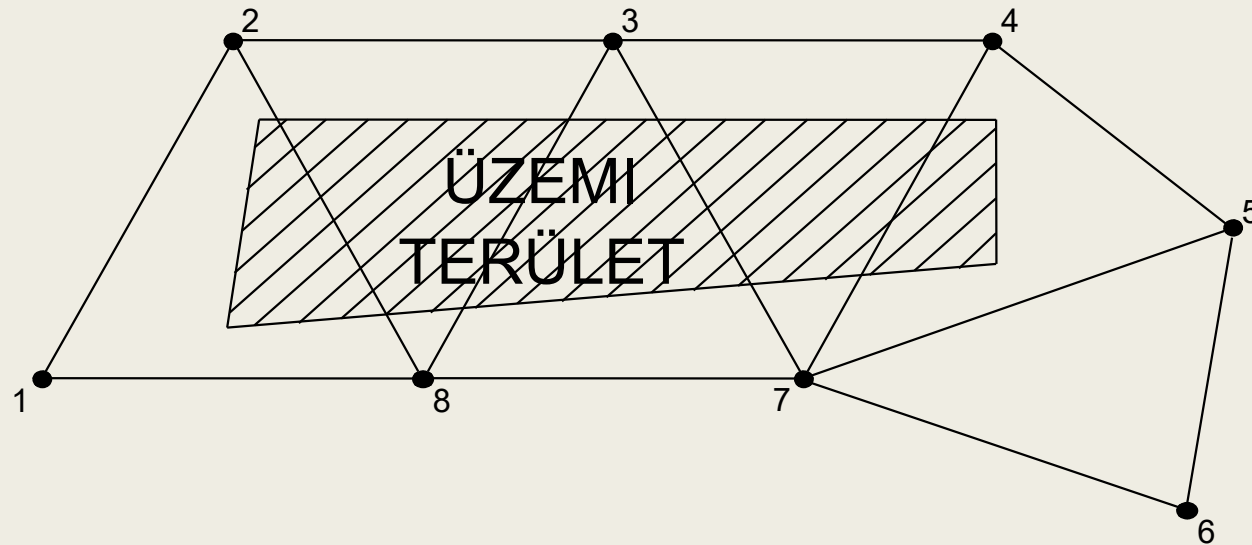
ELŐNYE: A HÁLÓZAT HOMOGÉN PONTOSSÁGA



DIAGONÁLIS

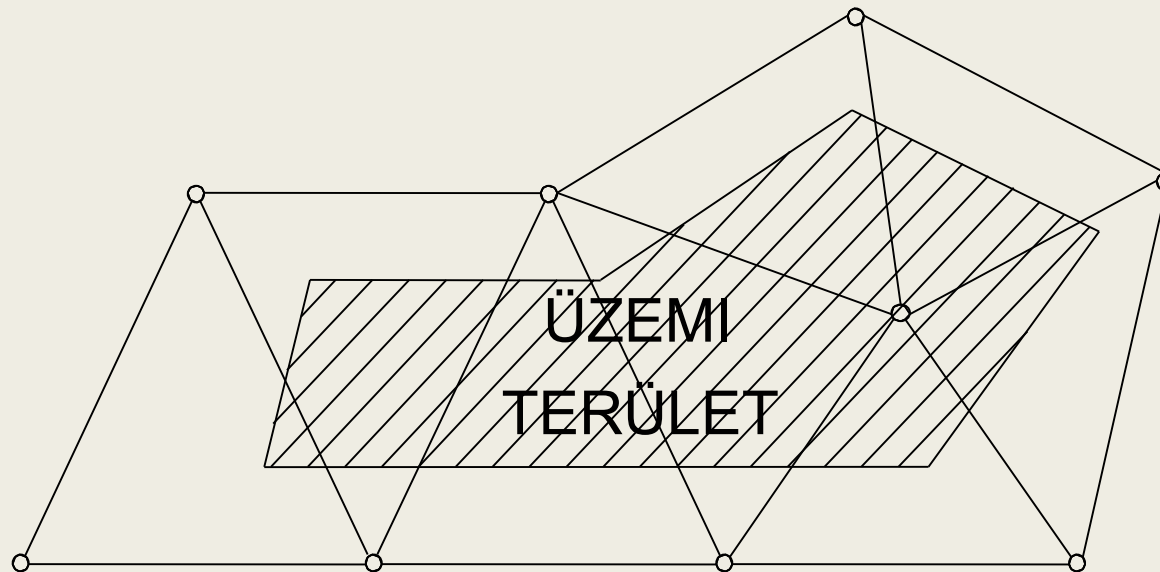
A HÁLÓZAT MEGHATÁROZÁSÁHOZ MÉRENDŐ: - EGY OLDAL
- BELSŐ SZÖGEK

EGYIK OLDALBÓL KIINDULVA BÁRMELY OLDAL HOSSZÁT CSAK EGYFÉLE MÓDON SZÁMÍTHATJUK



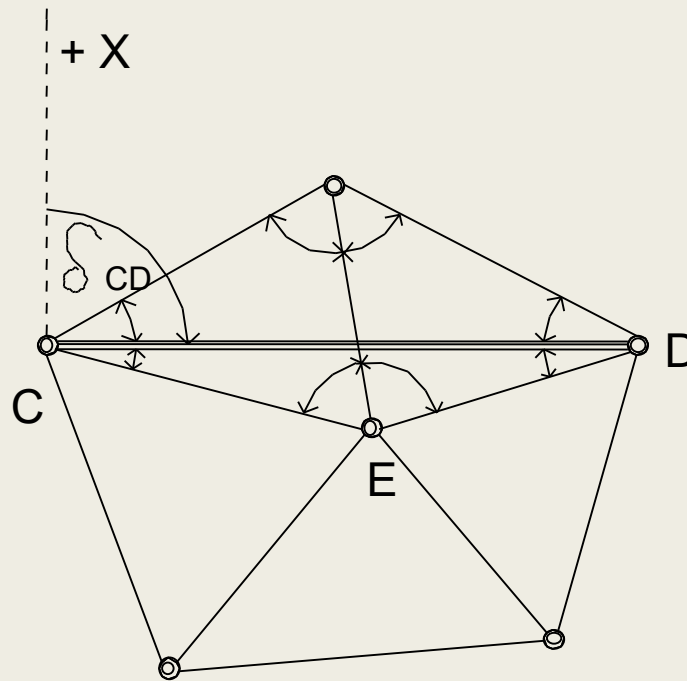
KOMBINÁLT HÁLÓZAT

A HÁLÓZAT MEGHATÁROZÁSÁHOZ MÉRENDŐ: - EGY OLDAL
- BELSŐ SZÖGEK



ALAPHÁLÓZAT KÉSZÍTÉSÉNEK MUNKAMENETE

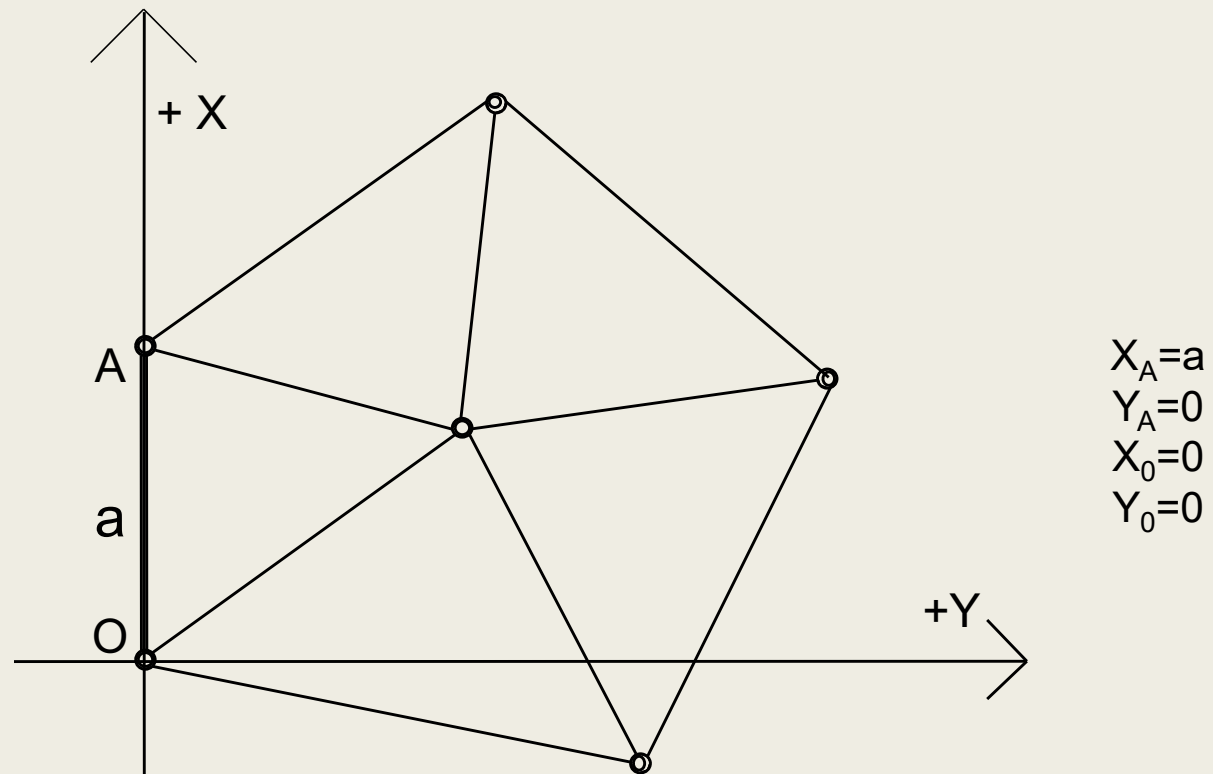
- HÁLÓZATTERVEZÉS
- SZEMLÉLÉS
- PONTJELEK BEÉPÍTÉSE
- MÉRÉS
- SZÁMÍTÁS: - KEZDŐ PONTPÁR MEGHATÁROZÁSA
- HÁLÓZATI PONTOK KOORDINÁTÁINAK SZÁMÍTÁSA



AZ E PONT KOORDINÁTÁIT LEVEZETJÜK C ÉS D - BŐL A MÉRT SZÖGEK ISMERETEIBEN ÍGY A HÁROMSZÖG EGY OLDALA ISMERT

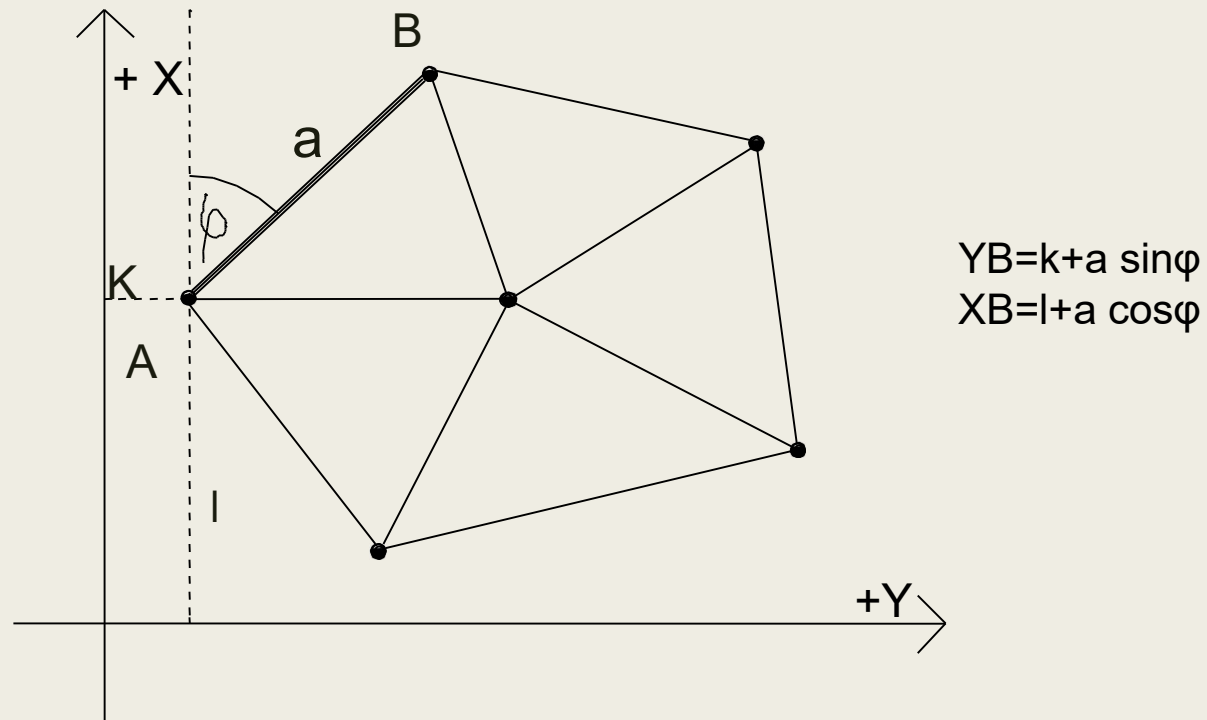
NAGY PONTOSSÁGI KÍVÁNALOM ESETÉN CSAK EGY PONT KOORDINÁTÁIT PL: C VESZÜK ÁT VALAMINT AZ ORSZÁGOS RENDSZERHEZ TARTOZÓ δ_{CD} IRÁNYSZÖGET. EKKOR A CD TÁVOLSÁGOT MÉRJÜK.

ÖNÁLLÓ RENDSZERBEN ALAPVONALAT MÉRÜNK ÉS A MÉRT ALAPVONAL KÉT VÉGPONTJÁNAK ADUNK KOORDINÁTÁT AZ ALAPVONALAT ÁLTALÁBAN ÚGY VESSZÜK FEL HOGY: EGYBEESSEN A KOORDINÁTATENGELYEK VALAMELYIKÉVEL.



HA A KOORDINÁTA TENGELEK IRÁNYAI ADOTTAK ÉS AZ ALAPVONAL IRÁNYA
VELÜK SZÖGET ZÁR BE.

- AZ A PONTNAK KOORDINÁTÁT ADUNK (k,l)
- MÉRJÜK φ SZÖGET (TÁJÉKOZÁSSAL)
- SZÁMÍTJUK A MÁSIK PONT KOORDINÁTÁIT:



KIINDULÓ HÁLÓZAT

A BERUHÁZÁS MEGINDULÁSA ELŐTTI FELMÉRÉSEK **IDEIGLENES** JELLEGŰ HÁLÓZATA

LEHET: - ORSZÁGOS HÁLÓZAT PONTJAI
- ÖNÁLLÓAN FEJLESZTJÜK KI

FELMÉRÉSI HÁLÓZAT

LÉTESÍTÉSÉNEK CÉLJA HOGY RÁTÁMASZKODVA VALAMILYEN RÉSZLETMÉRÉSI ELJÁRÁSSAL (ORTOGONÁLIS, POLÁRIS) A LEGGAZDASÁGOSABBAN ÉS LEGGYORSABBAN LEHESSEN A LÉTESÍTMÉNY TERÜLETÉT FELMÉRNI ÉS TÉRKÉPEZNI.

AZ ALAPHÁLÓZAT SŰRÍTÉSÉVEL ALAKÍTJÁK KI.

PONTOK TÁVOLSÁGA: 100-200 MÉTER

ÍGY BIZTOSÍTOTT: - AZ ÖSSZELÁTÁS
- PONTPUSZTULÁS ESETÉN IS ELEGENDŐ
PONT MARAD

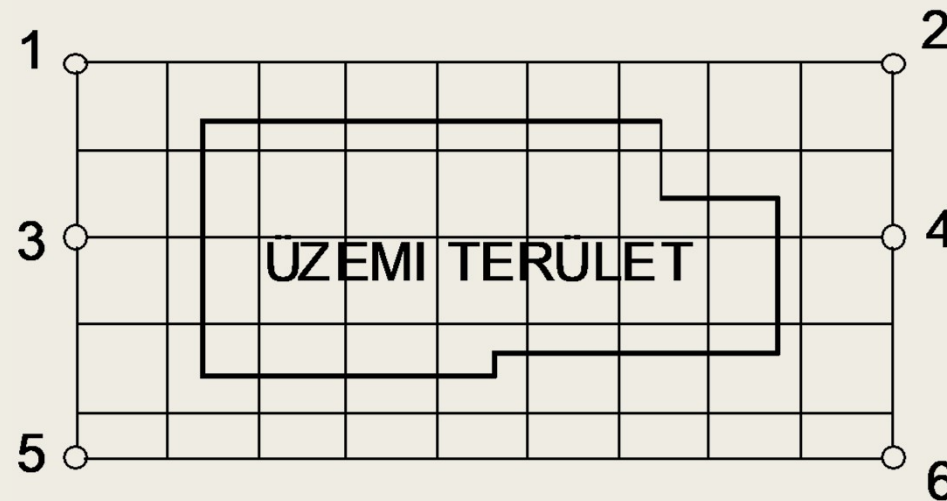
PONTOSSÁGA:

V. RENDŰ HÁROMSZÖGELÉSI HÁLÓZATÁVAL AZONOS $e'' = \frac{24}{t}$

KITŰZÉS HÁLÓZAT

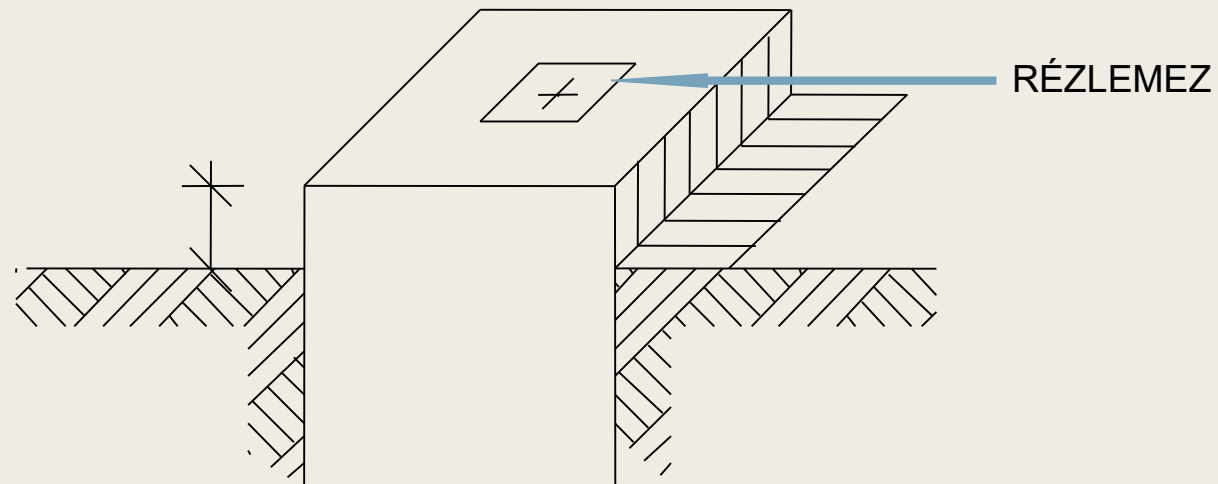
LÉTESÍTÉSÉNEK CÉLJA EGY PONTOS KERET BIZTOSÍTÁSA A KITŰZÉSHEZ ÉS AZ ELLENŐRZŐ MÉRÉSEKHEZ.

CÉLSZERŰEN DERÉKSZÖGŰ NÉGYZETHÁLÓZATKÉNT ALAKÍTJÁK KI, ÍGY A KITŰZÉSI ELEMEEK GYORSAN ÉS EGYSZERŰEN SZÁMÍTHATÓK.



A PONTOK EGYMÁSTÓL VALÓ TÁVOLSÁGA 50 – 100 MÉTER

KITŰZÉSI HÁLÓZAT PONTJAINAK ÁLLANDÓSÍTÁSA



SZERELÉSI HÁLÓZAT

ÉPÜLETEN BELÜLI FELMÉRÉSHEZ ÉS KÍTŰZÉSHEZ BÍZTOSÍT MEGFELELŐ ALAPOT.

II. MAGASSÁGI ALAPPONTHÁLÓZAT

1. ÉPÜLETEN KIVÜLI ALAPPONTHÁLÓZAT

2. ÉPÜLETEN BELÜLI ALAPPONTHÁLÓZAT

ÉPÜLETEN KIVÜLI ALAPPONTHÁLÓZAT

BIZTOSÍTJA A LÉTESÍTMÉNY EGÉSZ TERÜLETÉRE A MAGASSÁGI ÖSSZHANGOT.

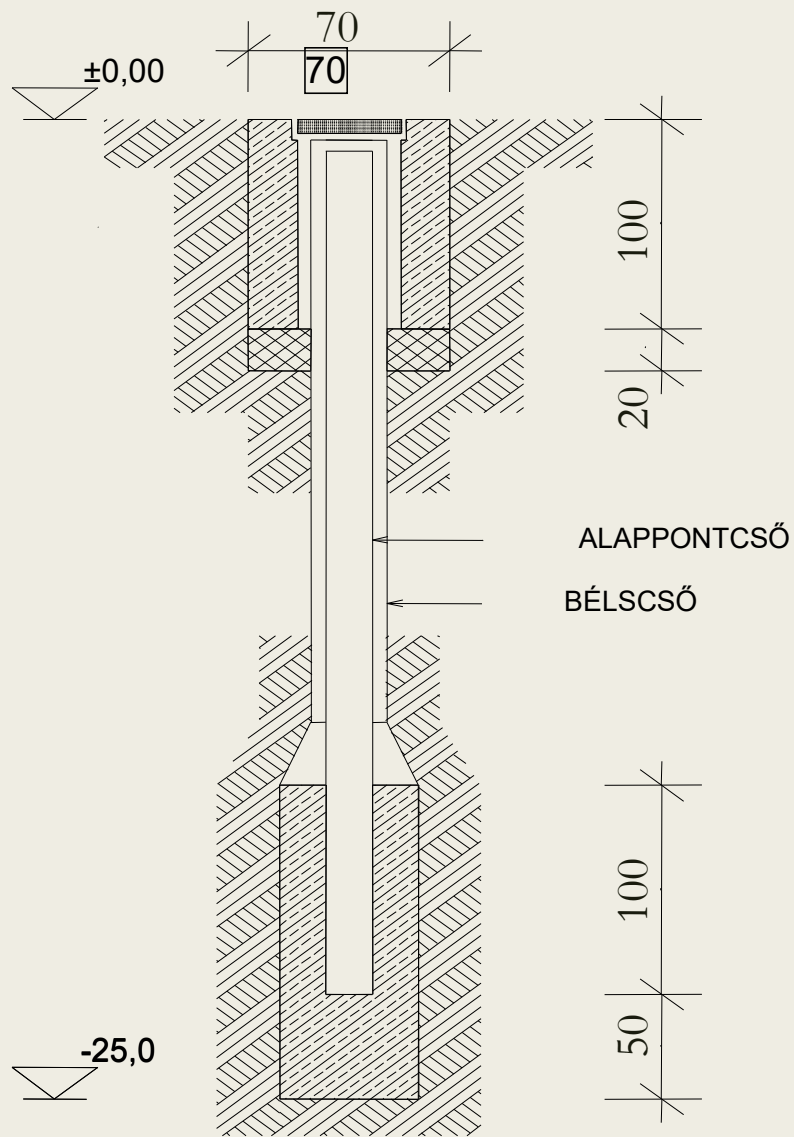
AZ ALAPPONTOK MEGHATÁROZÁSA SZINTEZÉSEL TÖRTÉNIK.
PONTOSSÁGA AZ ORSZÁGOS III. RENDŰ PONTOSSÁGÁVAL AZONOS.

LEGALÁBB KÉT PONTTAL CSATLAKOZIK AZ ORSZÁGOS HÁLÓZATHOZ.
A PONTOK TÁVOLSÁGA ÁTLAG 250 m

A SZINTEZÉSI SZAKASZ ODA – VISSZA SZINTEZÉSEL KÜLÖNBSÉGE NEM HALADHATJA MEG A

$$d = 3,6 t$$

t= A SZAKASZ HOSSZA km - BEN



A HÁLÓZAT SZÜKSÉG SZERINT TÖBB LÉPCSŐBEN IS KÉSZÜLHET.

A PONTOK HELYÉT ÚGY KELL KIVÁLASZTANI, HOGY MOZGÁSMENTES HELYRE KERÜLJENEK.

ÁLLANDÓSÍTÁS : FALICSAP, FALITÁRCSA, GOMB, MÉLYALAPOZÁS.

ÉPÜLETEN BELÜLI ALAPPONTHÁLÓZAT

*ÉPÜLETEN BELÜLI KITŰZÉSI ÉS SZERELÉSI MUNKÁKHOZ
BIZTOSÍTJA A MAGASSÁGI ÖSSZHANGOT*

MÉRÉSE:

- SZABATOS SZINTEZÉSSEL
- HIDROSZTATIKA SZINTEZÉSSEL



LÉTESÍTMÉNYEK KITŰZÉSE



- A KITŰZÉS A KIVITELEZÉSI MUNKA ELSŐ FELADATA.
- **KITŰZÉSNEK NEVEZZÜK:** A LÉTESÍTMÉNYEK JELLEMZŐ PONTJAINAK TERV SZERINTI – VÍZSZINTES ÉS MAGASSÁGI ÉRTELMŰ – KIJELELÉSÉT ÉS RÖGZÍTÉSÉT.
- **ALAPELV:** NAGYBÓL A KICSI FELÉ VALÓ HALADÁS, EZÉRT ELŐBB ÁTFOGÓ ALAPPONTHÁLÓZATOT HOZUNK LÉTRE, MAJD ARRÁ TÁMASZKODVA HATÁROZZUK MEG A LÉTESÍTMÉNY SAROK ÉS RÉSZLETPONTJAIT.
- A KÜLÖNBÖZŐ IDŐPONTBAN VÉGZETT KITŰZÉSEK CSAK AKKOR LESZNEK ÖSSZHANGBAN, HA AZ ALAPHÁLÓZAT MARADANDÓ MÓDON KI VAN JELELVE ÉS MINDIG AZONOS MÉRÉSI VONALAT HASZNÁLUNK A KITŰZÉSHEZ.
- EZÉRT A MÉRÉSI VONALAT ÚGY KELL KIVÁLASZTANI, HOGY A LÉTESÍTMÉNY TELJES ELKÉSZULTEIG FENNMARADJON.
- A KITŰZÉSI MUNKÁK RENDKÍVŰLI FELELŐSÉGTELJESSÉGE MIATT A NAGYJELENTŐSÉGŰ MUNKÁKNÁL A LEGFONTOSABB PONTOKAT SZAKVÁLLALAT TŰZI KI.
- ÁLTALÁBAN A KITŰZÉST EGY NAGYSÁGRENDDDEL PONTOSABBAN KELL ELVÉGEZNI AZ ÉPÍTÉS PONTOSSÁGÁNÁL

A KITŰZÉSEK MEGRENDELÉSE, VISSZAIGAZOLÁSA, ELŐKÉSZÍTÉSE, ÁTADÁSA

■ MIT TARTALMAZ A MEGRENDELÉS?

- *AZ ALAPUL SZOLGÁLÓ TERV SZÁMÁT*
- *A KITŰZÉS ELVÉGZÉSÉNEK HATÁRIDEJÉT*
- *A KITŰZÉS TÁRGYÁT*
- *AZ ÁTVEVŐ VÁLLALAT VAGY SZEMÉLY NEVÉT*

■ MIT TARTALMAZ A MEGRENDELÉS VISSZAIGAZOLÁSA?

- *A MEGRENDELÉS ELFOGADÁSÁT VAGY NEM ELFOGADÁSÁT*
- *A KIJELÖLT HATÁRIDŐ ELFOGADÁSÁT VAGY MÓDOSÍTÁSÁT*
- *ELFOGADÁS ESETÉN AZ ESETLEGES ADATHIÁNYOK FELSOROLÁSÁT*
- *KÜLÖNLEGES IGÉNYEK FELSOROLÁSÁT (ÜZEMI MUNKA SZÜNETELTETÉSE, - ÁRAMTALANÍTÁS...)*

■ MIT TARTALMAZ A KITŰZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE?

- *TERVANYAG EGYEZTETÉSÉT*
- *HELYSZÍNI SZEMLÉT*
- *KITŰZÉSI ADATOK SZÁMÍTÁSÁT*

A KITŰZÉS ÁTADÁSA

A KITŰZÉS ELVÉGZÉSE UTÁN A KITŰZÖTT PONTOKAT A KIVITELEZŐ (MEGRENDELŐ) KÉPVISELŐJÉNEK ADJUK ÁT KITŰZÉS ÁTADÁSI JEGYZŐKÖNYVVEL.

AZ ÁTADÁS – ÁTVÉTEL TÉNYÉT AZ ÉPÍTÉSI NAPLÓBA IS BE KELL JEGYEZNI.

MIT TARTALMAZ A KITŰZÉS ÁTADÁSI JEGYZŐKÖNYV ?

- A BERUHÁZÓ, TERVEZŐ, KIVITELEZŐ, KITŰZŐ VÁLLALAT VALAMINT AZ ÁTADÓ ÉS ÁTVEVŐ SZEMÉLY NEVÉT.
- KITŰZÖTT LÉTESÍTMÉNY PONTOS MEGNEVEZÉSÉT, TERV SZÁMÁT.
- A VÍZSZINTES ÉRTELEMBEN KITŰZÖTT PONTOK DARABSZÁMÁT ÉS MEGJELÖLÉSÜK MÓDJÁT.
- MAGASSÁGI ÉRTELEMBEN KITŰZÖTT PONTOK DARABSZÁMÁT, MAGASSÁGUKAT, ALAPSZINT MEGNEVEZÉSÉT, MEGJELÖLÉSÜK MÓDJÁT.
- ÉPÍTÉSI NAPLÓ OLDALSZÁMÁT AHOVÁ AZ ÁTADÁS TÉNYE BEJEGYZÉSRE KERÜLT.
- A KITŰZÉS LEÍRÁSÁT MILYEN MŰSZERREL, MÓDSZERREL, PONTOSSÁGGAL TÖRTÉNT A KITŰZÉS
- MELLÉKLET A KITŰZÉSI VÁZLAT EGY PÉLDÁNYA..

VÍZSZINTES ÉRTEMLŰ KITŰZÉSEK

A KITŰZÉS ELEMEI:

- SZÖGEK
- TÁVOLSÁGOK

SZÖGEK KITŰZÉSE:

- SZÖGMÉRŐ MŰSZERREL (TEODOLIT, PRIZMA)
- TÁVOLSÁGOK MÉRÉSÉVEL

SZÖGEK KITŰZÉSE PRIZMÁVAL

A TALPPONTKERESÉS INVERZE

A KITŰZÉS PONTOSSÁGA $\pm 2'$

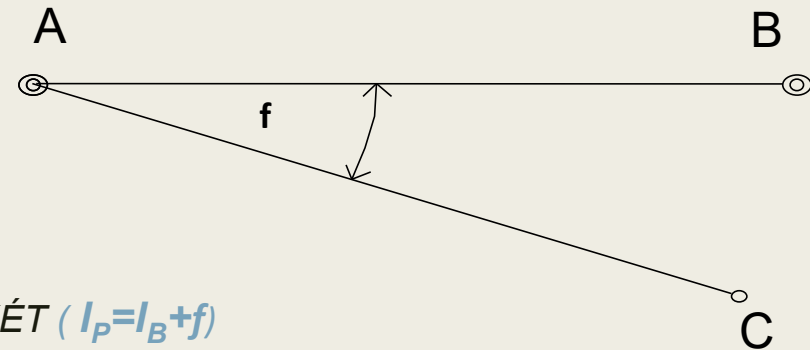
50 m-NÉL NAGYOBB ORDINÁTA TÁVOLSÁG ESETÉN ALKALMAZÁSA CSAK KISEBB PONTOSSÁGOT IGÉNYLŐ FELADATOKNÁL AJÁNLOTT (PL.FÖLDMUNKÁK...)

SZÖGEK KITŰZÉSE TEODOLITTAL

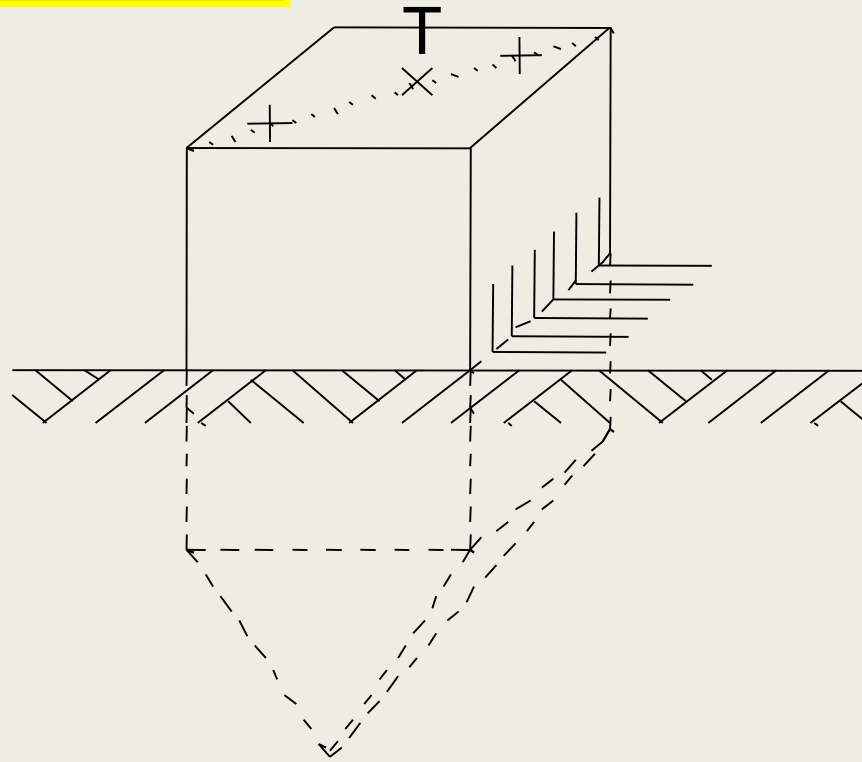
■ A KITŰZÉS MENETE:

1. FELÁLLUNK **A** PONTON
2. IRÁNYOZZUK **B** PONTOT
3. LEOLVASÁS A VÍZSZINTES KÖRÖN (I_B)
4. KÉPEZZÜK A KITŰZENDŐ IRÁNY IRÁNYÉRTÉKÉT ($I_P = I_B + f$)
5. A TÁVCSÖVET A KITŰZENDŐ IRÁNYBA FORGATJUK ÉS ELVÉGEZZÜK A BEINTÉST.
6. A TÁVCSŐ ÁTHAJTÁSA ÉS ÁTFORGATÁSA UTÁN MÁSODIK TÁVCSŐÁLLÁSBAN IS ELVÉGEZZÜK A KITŰZÉST ÉS BEINTÉST.
7. KIJELÖLJÜK A VÉGLEGES PONHELYET AZ 1. ÉS 2. TÁVCSŐÁLLÁS KÖZEPELÉSÉVEL.

- KÜLÖNÖSEN NAGY PONTOSSÁGI KÍVÁNALOM ESETÉN A SZÖGKITŰZÉST
- SZÖGMÉRÉSRE VEZETJÜK VISSZA

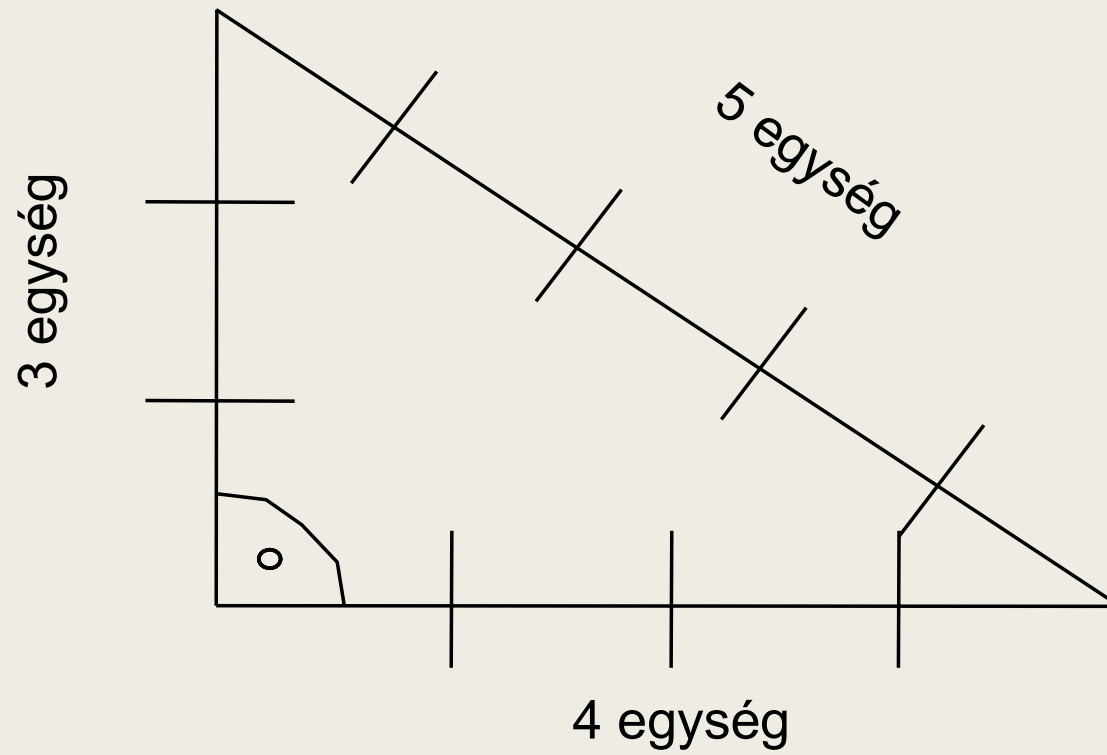


1' - 100m - 3 cm

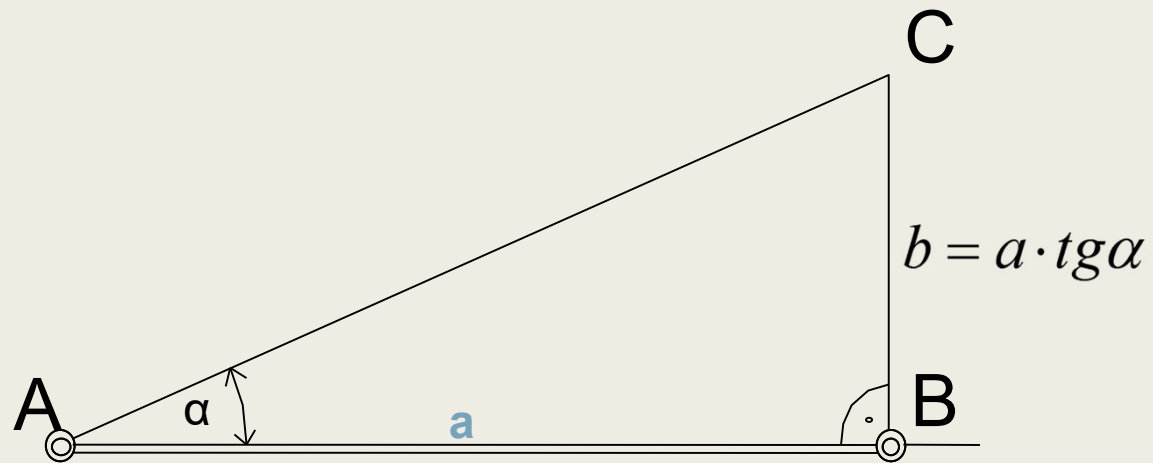


SZÖGEK KITŰZÉSE TÁVOLSÁGOK MÉRÉSÉVEL

DERÉKSZÖG KITŰZÉSE PYTHAGORAS TÉTELÉNEK FELHASZNÁLÁSÁVAL



TETSZŐLEGES NAGYSÁGÚ SZÖG KITŰZÉSE TANGENSELEMEK FELHASZNÁLÁSÁVAL



A **B** PONTNÁL A DERÉKSZÖGET PRIZMÁVAL ELEGENDŐ KITŰZNI.

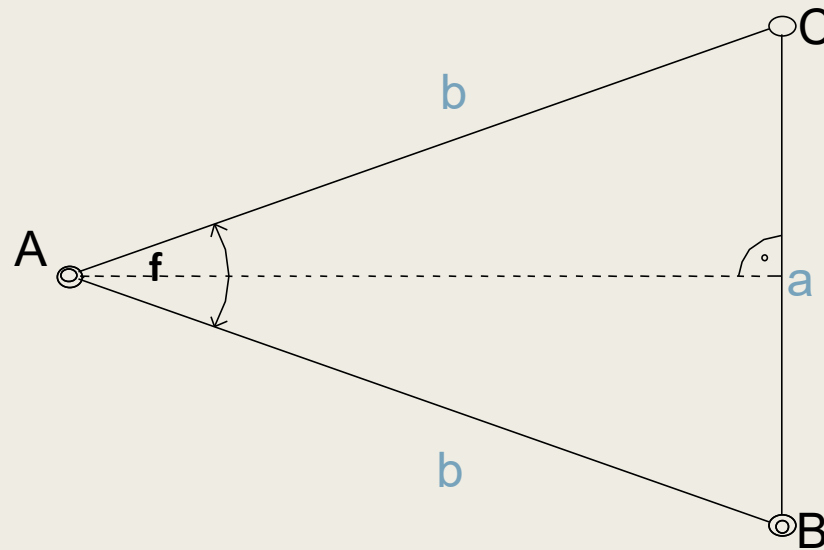
a ÉRTÉKE CÉLSZERŰEN 1, 10, 100

TETSZŐLEGES NAGYSÁGÚ SZÖG KITŰZÉSE
SINUSELEMEK FELHASZNÁLÁSÁVAL

FELVESSZÜK **b** ÉRTÉKÉT

SZÁMÍTJUK: $a = 2b \sin \frac{\varphi}{2}$

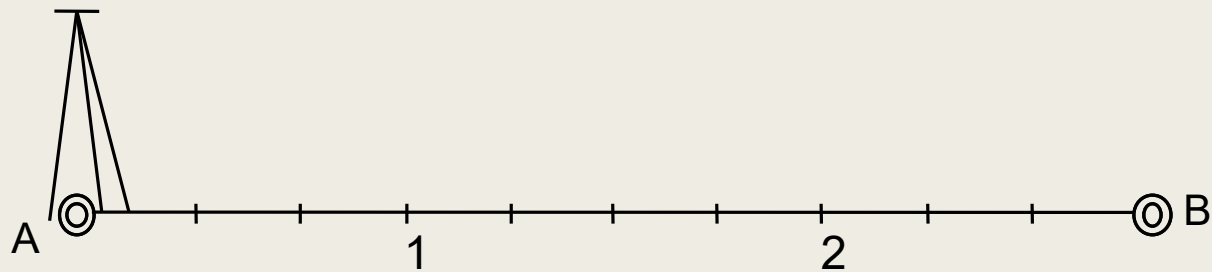
A ÉS **B** PONT FELVÉTELE UTÁN **C** HELYE ÍVMETSZÉSSSEL MEGHATÁROZHATÓ.



TÁVOLSÁGOK KITŰZÉSE:

- MÉRÉSI PÁLYA EGYENESÉNEK KITŰZÉSE
- A TÁVOLSÁGOK KIMÉRÉSE

a.) A KITŰZENDŐ SZAKASZ KÉT VÉGE ÖSSZELÁTSZIK



ELŐBB A FŐPONTOKAT (1, 2....) TÜZZŰK KI MAJD A KÖZBENSŐ PONTOKAT A KITŰZENDŐ TÁVOLSÁGOT SZÁMÍTJUK KOORDINÁTÁKBÓL VAGY LEMÉRJÜK TÉRKÉPRŐL.

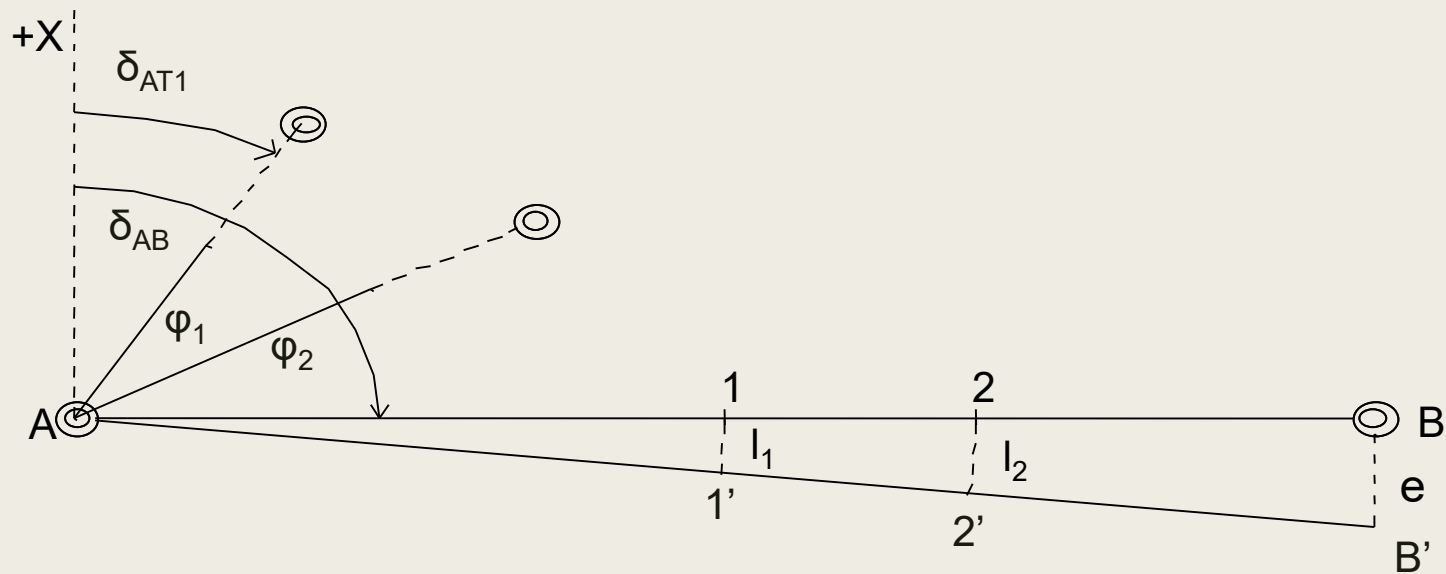
- MEGHATÁROZZUK A B KOORDINÁTÁIT (VAGY ADOTT)

- SZÁMÍTJUK δ_{AB} és δ_{AT1} ÍRÁNSZÖGEKET

- SZÁMÍTJUK $\varphi_1 = \delta_{AB} - \delta_{AT1}$

- ELLENŐRZÉSÜL SZÁMÍTJUK φ_2 -t

HA e ÉRTÉKE A HIBAHATÁRON BELÜL VAN kb. 10cm AKKOR A TÁVOLSÁG ARÁNYÁBAN ELOSZTJUK.



A KITŰZÉSEK MEGBÍZHATÓSÁGA

A SZÖGKITŰZÉS ÉS TÁVOLSÁGKITŰZÉS PONTOSSÁGÁTÓL FÜGG.

SZÖGKITŰZÉST TERHELŐ HIBÁK:

- MŰSZER PONTRAÁLLÁSÁNAK HIBÁJA
- IRÁNYZÁS HIBÁJA
- LEOLVASÁS HIBÁJA
- EGYÉB MŰSZERHIBÁK

SZALAGGAL TÖRTÉNŐ TÁVOLSÁGMÉRÉS HIBÁJA:

- KOMPARÁLÁSI HIBA
- VÍZSZINTES KÍGYÓZÓ MÉRÉSBŐL EREDŐ HIBA
- MAGASSÁGI KÍGYÓZÓ MÉRÉSBŐL EREDŐ HIBA
- HŐMÉRSÉKLET MIATTI HOSSZVÁLTOZÁS
- SZALAGMEGNYÚLÁS
- FERDE SZALAGTARTÁS
- SZALAG BEHAJLÁSÁBÓL EREDŐ HIBA

MINDKÉT ESETBEN SZEMÉLYI HIBÁK IS TERHELIK A MÉRÉST.

VÍZSZINTES KITŰZÉSI MÓDOK

DERÉKSZÖGŰ KOORDINÁTÁKKAL:

A DERÉKSZÖGŰ KOORDINÁTAMÉRÉS FORDÍTOTTJA

A KITŰZÉSI ELEMELK : ABSZCISSZA, ORDINÁTA

POLÁRIS KITŰZÉS:

A POLÁRI MÉRÉS FORDÍTOTTJA

KITŰZÉSI ELEMELK: POLÁRSZÖG, POLÁRIS TÁVOLSÁG

KITŰZÉS ÍVMETSZÉSSEL:

HA A KITŰZENDŐ PONT EGY SZALAGHOSSZNÁL KÖZELEBB VAN

KITŰZÉSI ELEMELK: ÍVHOSSZAK

KITŰZÉS ELŐMETSZÉSSEL:

HA A KITŰZENDŐ PONTOKNAK NAGY A TÁVOLSÁGA AZ ALAPPONTOKBÓL.

KITŰZÉSI ELEMELK: ELŐMETSZŐ SZÖGEK

KITŰZÉS FÜGGŐLEGES VETÍTÉSSEL:

GYAKORI FELADAT MAGAS ÉS MÉLYÉPÍTÉSI LÉTESÍTMÉNYEK KITŰZÉSE SORÁN

MAGASSÁGI KITŰZÉS

MAGASSÁGI KITŰZÉS: EGY MEGADOTT SZINTNEK MAGASSÁGI ÉRTELMŰ KIJELÖLÉSE.

A MAGASSÁGI KITŰZÉS SORÁN:

- *EGYEZTETNI KELL A TERVEKET*
- *FEL KELL KERESNI AZ ALAPPONTOKAT MELYEKRŐL A KITŰZÉSEKET VÉGEZZÜK, ÉS MEG KELL GYŐZÖDNÜNK MOZDULATLANSÁGUKRÓL*
- *AZ ELPUSZTULT VAGY MEGRONGÁLÓDOTT PONTOKAT PÓTOLNI KELL*

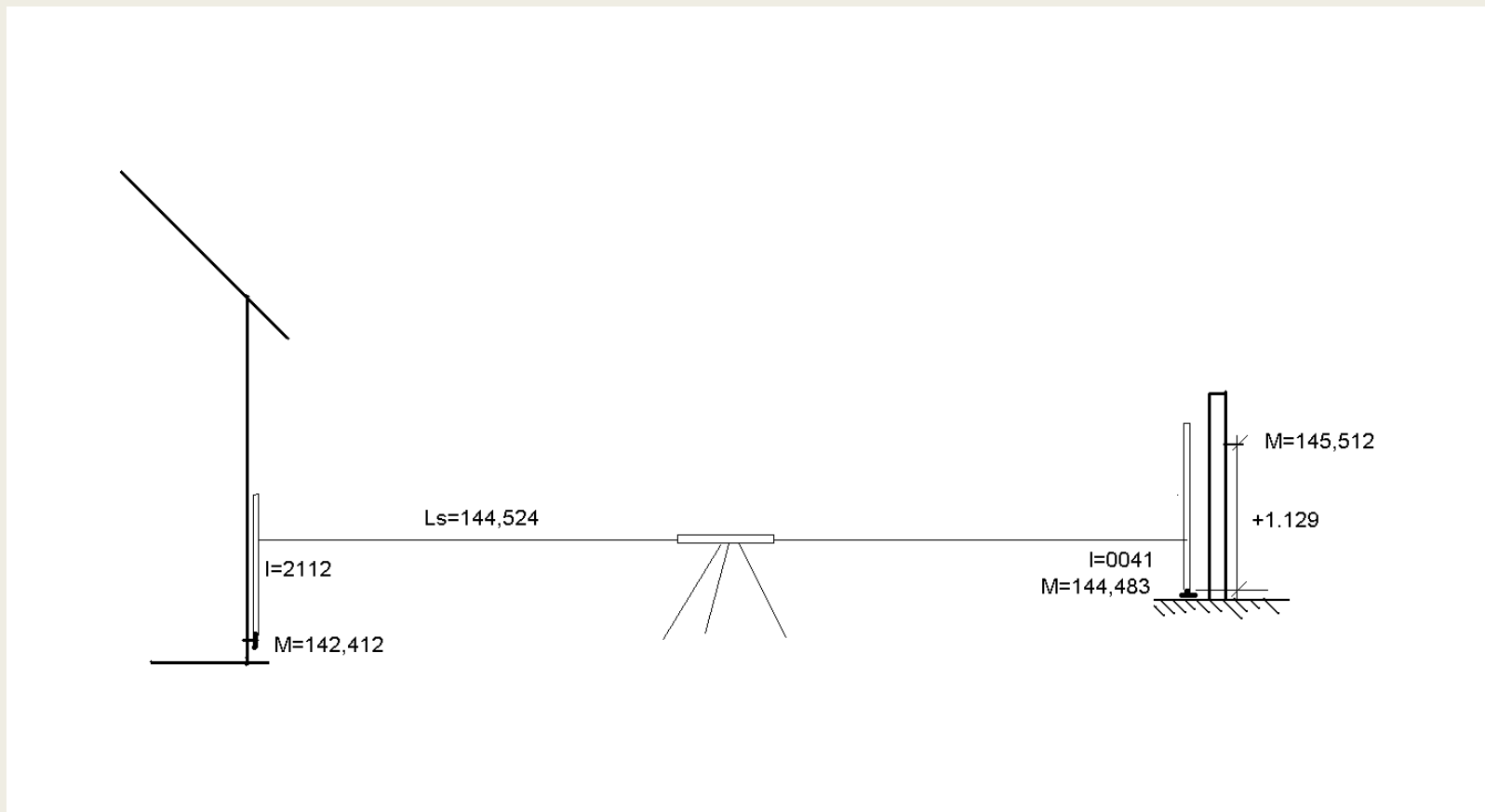
A KITŰZÉST NEM SZABAD EGYETLEN MAGASSÁGI ALAPPONTRA TÁMASZKODVA VÉGEZNI, MINDIG LEGALÁBB KÉT ALAPPONTOT VONJUNK BE A KITŰZÉSBE

AZ ALAPPONTOK ÉS KITŰZENDŐ PONTOK ISMERETÉBEN KÉSZÍTJÜK EL A KITŰZÉSI TERVET MELY TARTALMAZZA A KITŰZÉS ÚTVONALÁT ÉS A PONTOK ÁLLANDÓSÍTÁSÁNAK MÓDJÁT

AZ ÚTVONAL:

- *A LEGRÖVIDEBB LEGYEN*
- *REZGÉS ÉS RÁZKÓDÁSMENTES HELYEKEN HALADJON*

MAGASSÁG KITÜZÉSE



EGY PONT MAGASSÁGI KITŰZÉSE

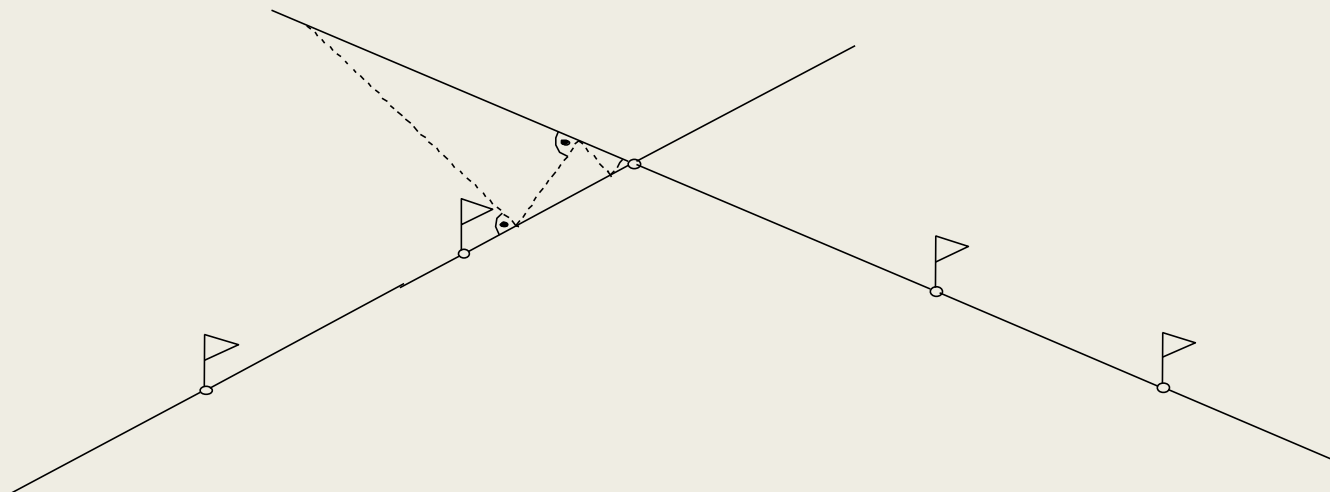
A PONT	LEOLVASOTT LÉCHOSSZ			MAGASSÁG			
	JELE	HÁTRA	KÖZÉP	ELŐRE	LÁTSÍK	PONT	
2416 F.CS	2112				144,524	142,412	
K1			OO41		144,483	145,512	+ 1,129

VONALAS LÉTESÍTMÉNY MAGASSÁGI KITŰZÉSE

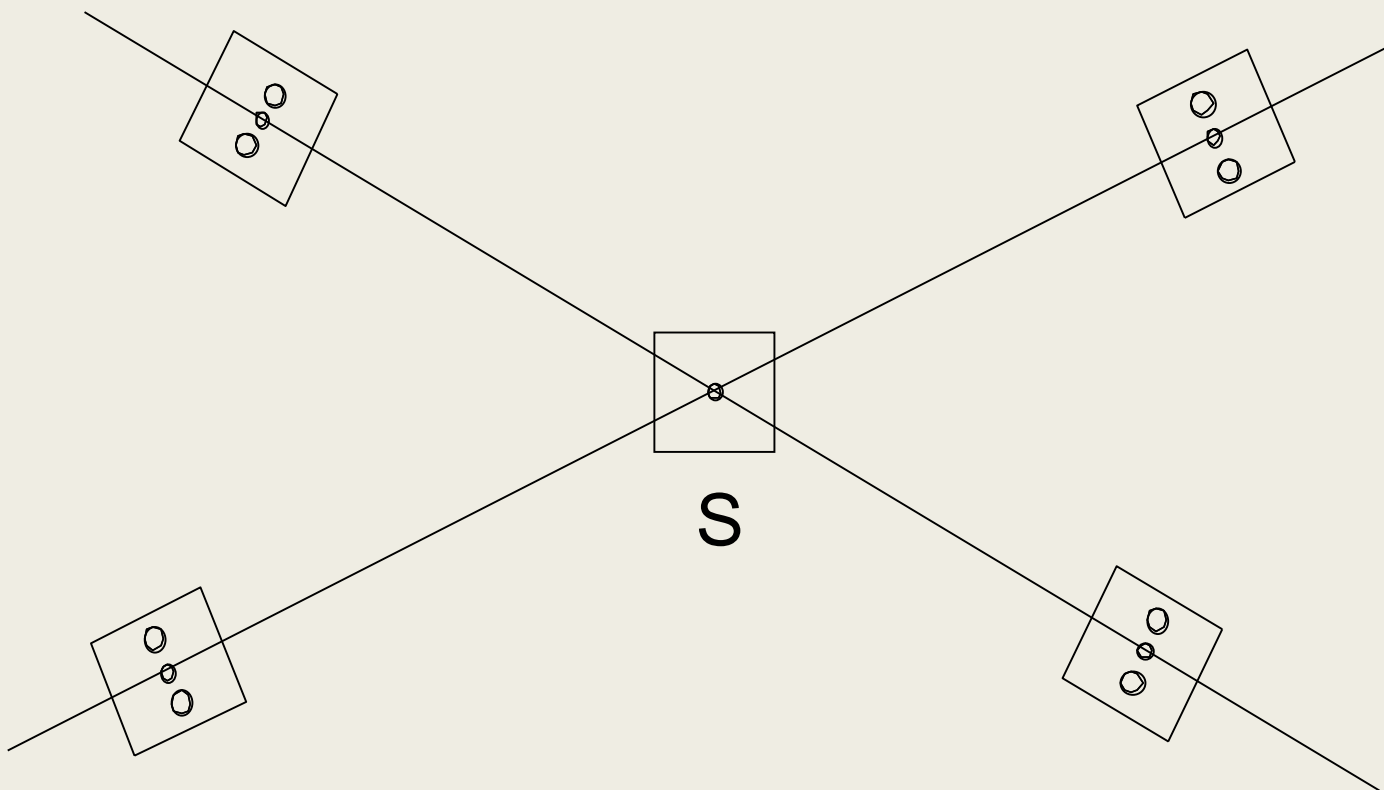
A PONT JELE	LEOLVASOTT LÉCHOSSZ			MAGASSÁG			
	HÁTRA	KÖZÉP	ELŐRE	LÁTSÍK	PONT	K. PONT	
2416 F.CS	2112			144,524	142,412		
0+00		1642			142,882	143.420	+0,538
0+50		1136			143,388	143.920	+0,532
1+00			1712		142,812	144.420	+ 1,608 0,608+ 1

EGYENESEK METSZÉSPONTJAINAK KITŰZÉSE

KÖZLÍTŐ KITŰZÉS--BEÁLLÍTÁSSAL
SZABATOS KITŰZÉS—MŰSZERES BEINTÉSSEL



SZABATOS KITŰZÉS



ÍVEK KITŰZÉSE

- KÖRÍVEK
- KOSÁRÍVEK
- MÁSOD ÉS HARMADFOKÚ PARABOLÁK
- KLOTOIDOK

ÍVEK JELLEMZŐ PONTJAI:

FŐPONTOK:

- ÍV ELEJE (IE)
- ÍV VÉGE (IV)
- ÍV KÖZEPE (IK)

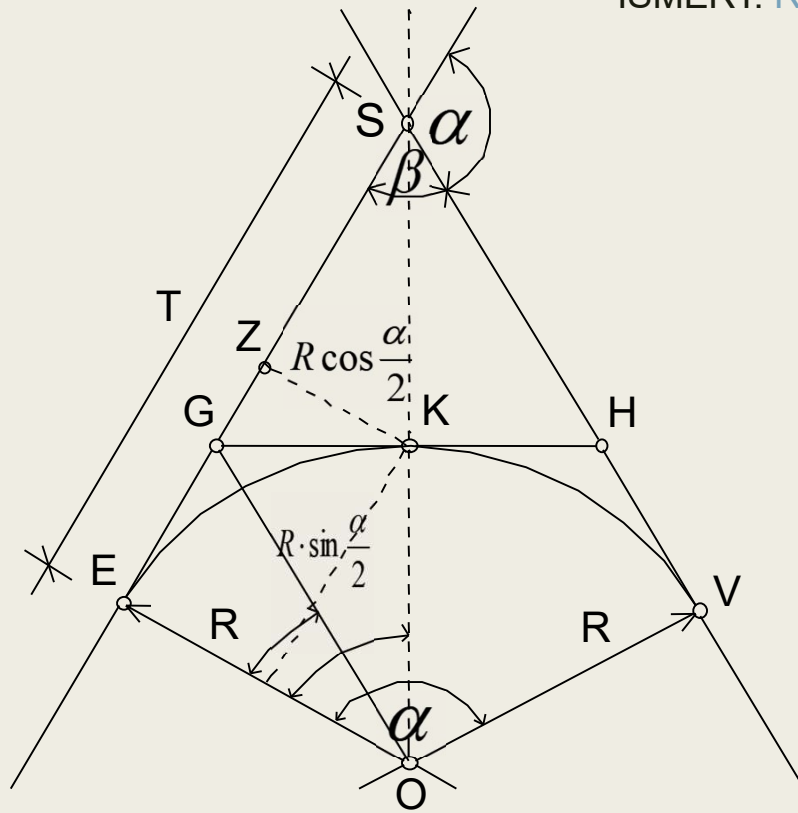
RÉSZLETPONTOK:

SŰRŰSÉGE A KITŰZENDŐ LÉTESÍTMÉNY JELLEGÉTŐL
FÜGG

KÖRÍVEK KITŰZÉSE

FŐPONTKITŰZÉS ÉRINTŐRŐL

ISMERT: R – KÖRÍVSUGÁR α - KÖZÉPPONTI SZÖG



$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

$$EG = GK = KH = HV = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{4}$$

$$EZ = R \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = X$$

$$ZK = R \cdot (1 - \cos \frac{\alpha}{2}) = Y$$

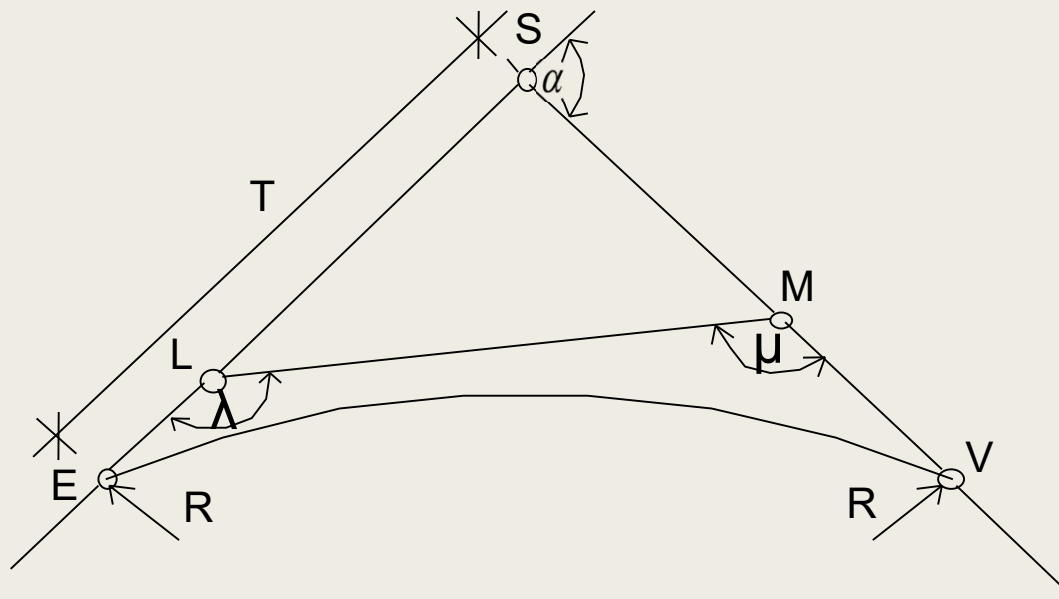
$$SK = \frac{R}{\cos \frac{\alpha}{2}} - R = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right)$$

$$= R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right)$$

$$\text{ÍVHOSSZ} : ih = R \cdot \operatorname{arc} \alpha$$

FŐPONT KITÜZÉS HOZZÁFÉRHETETLEN SAROKPONT ESETÉN

1. KÉPÜZÜNK L ÉS M PONTOT
MÉRJÜK λ ÉS μ SZÖGET VALAMINT LM TÁVOLSÁGOT



$$\alpha = 360^\circ - (\lambda + \mu)$$

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

LS ÉS MS TÁVOLSÁG
SZÁMÍTÁSA SINUS
TÉTELLEL

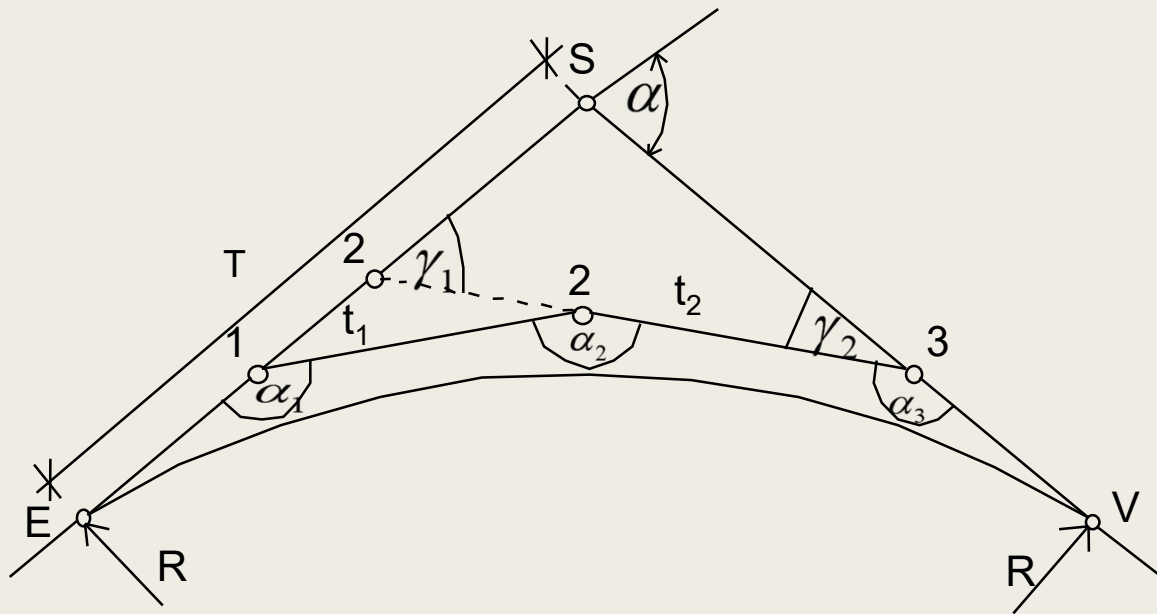
$$LE = T - LS$$

$$MV = T - MS$$

LE ÉS MV ELŐJELE
UTAL ARRRA MILYEN
IRÁNYBA KELL MÉRNI

2. FELADAT

KÍTÚZZUK: 1, 2, 3 PONTOT



MÉRJÜK :

t_1, t_2

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$

SZÁMÍJTJUK :

$$\alpha = \gamma_1 + \gamma_2$$

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

MAJD :

$S_3, S_1, \text{TÁVOLSÁGOKAT}$

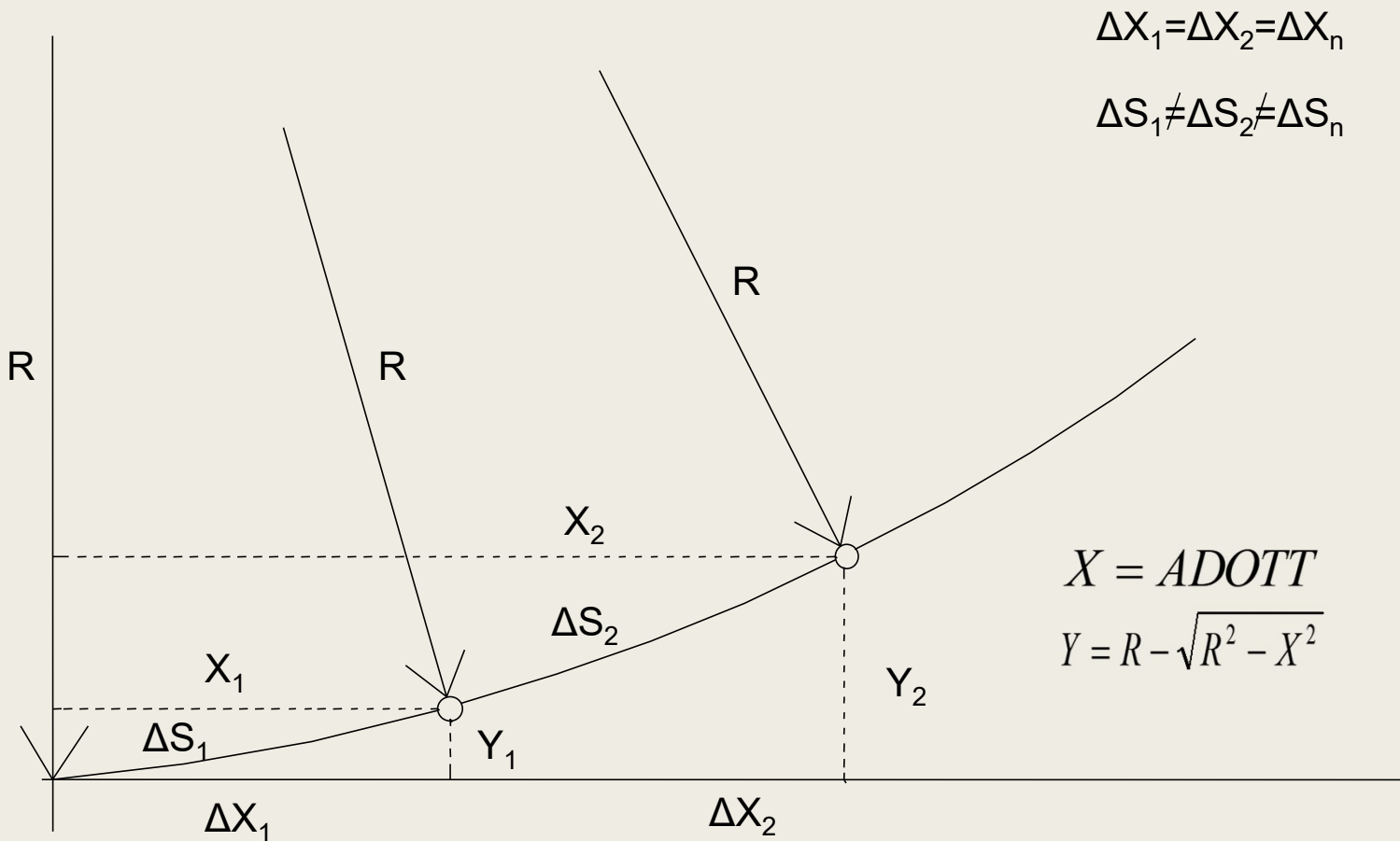
VÉGÜL:

$$1E = T - 1S$$

$$3V = T - 3S$$

RÉSZLETPONT KITŰZÉS

ÉRINTŐRŐL KEREK ABSZCISZA ÉRTÉKEKKEL



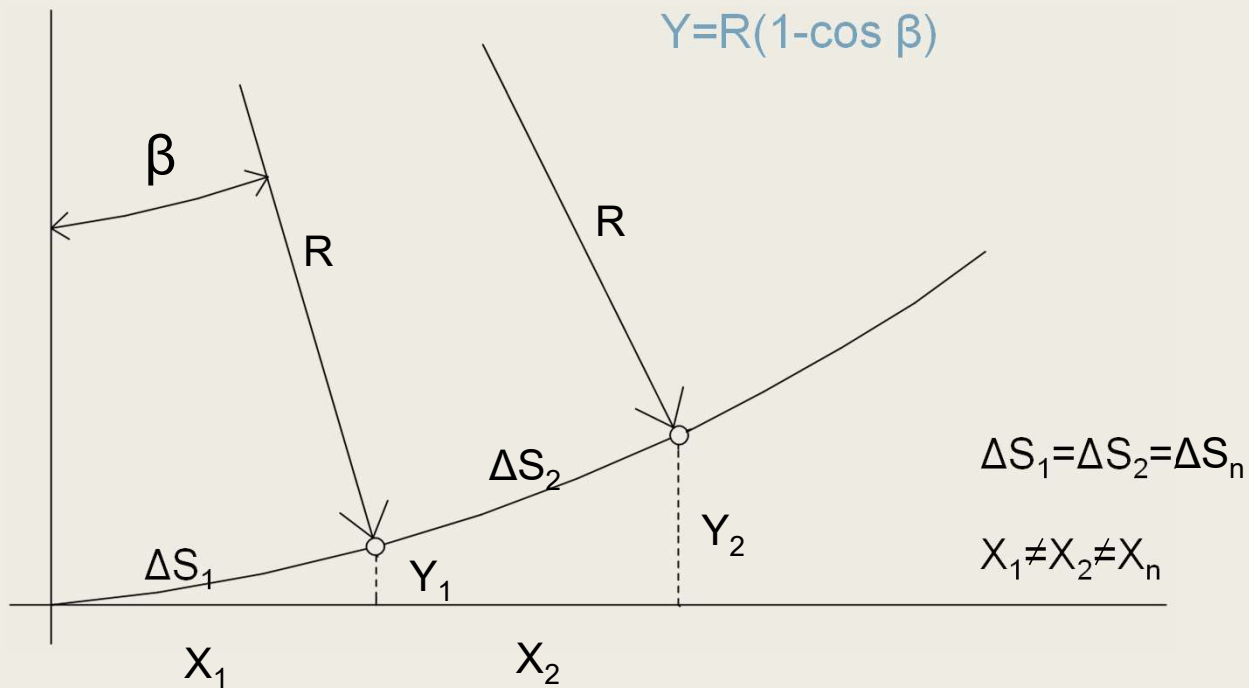
ÉRINTŐRŐL EGYENLŐ ÍVHOSSZAKKAL

KÖZÉPPONTI SZÖG SZÁMÍTÁSA: $\text{arc} \beta = \frac{\Delta S}{R}$

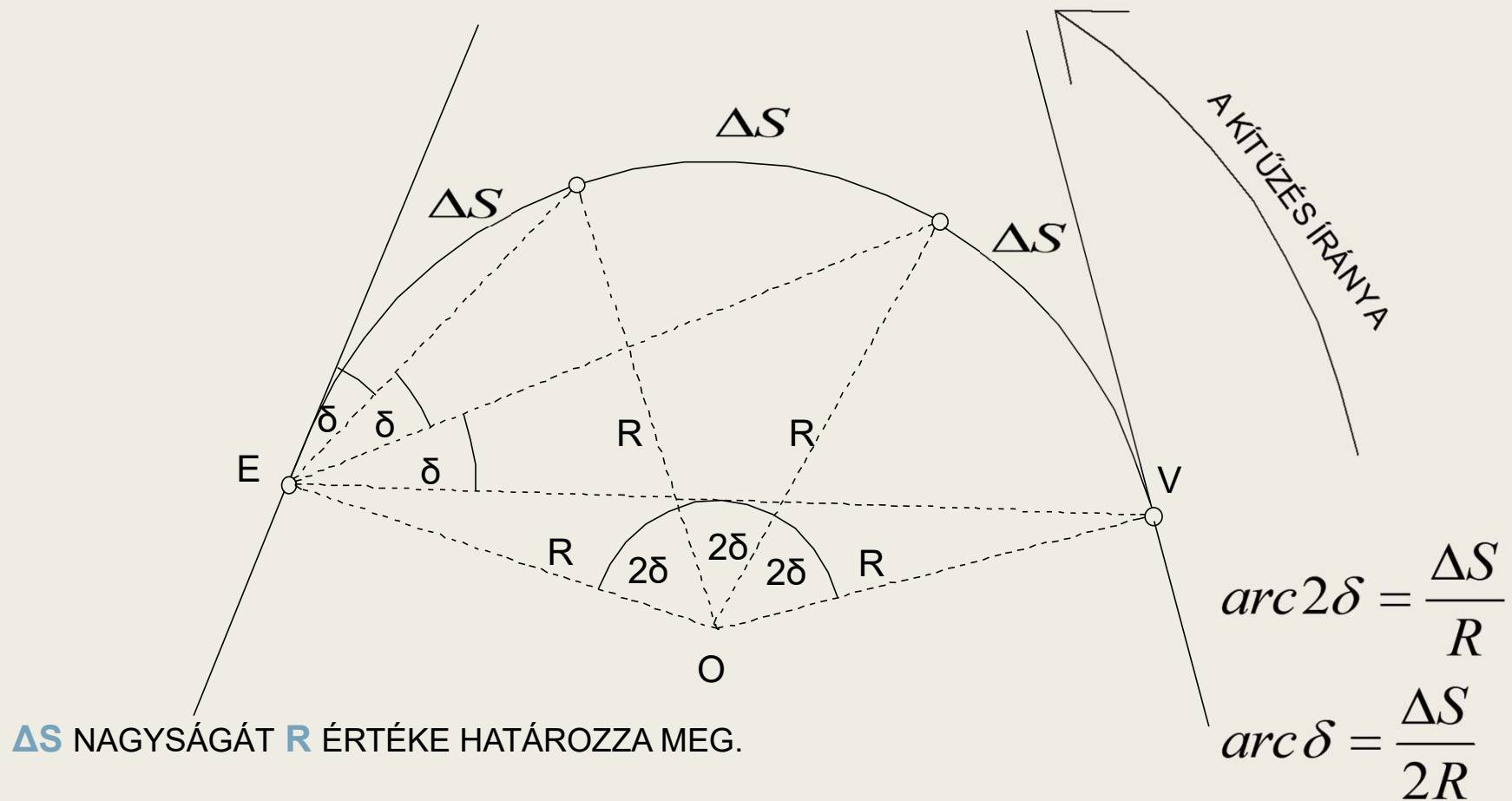
KOORDINÁTÁK SZÁMÍTÁSA:

$$X = R \sin \beta$$

$$Y = R(1 - \cos \beta)$$



RÉSZLETPONT KITŰZÉSE KERÜLETI SZÖGekkel

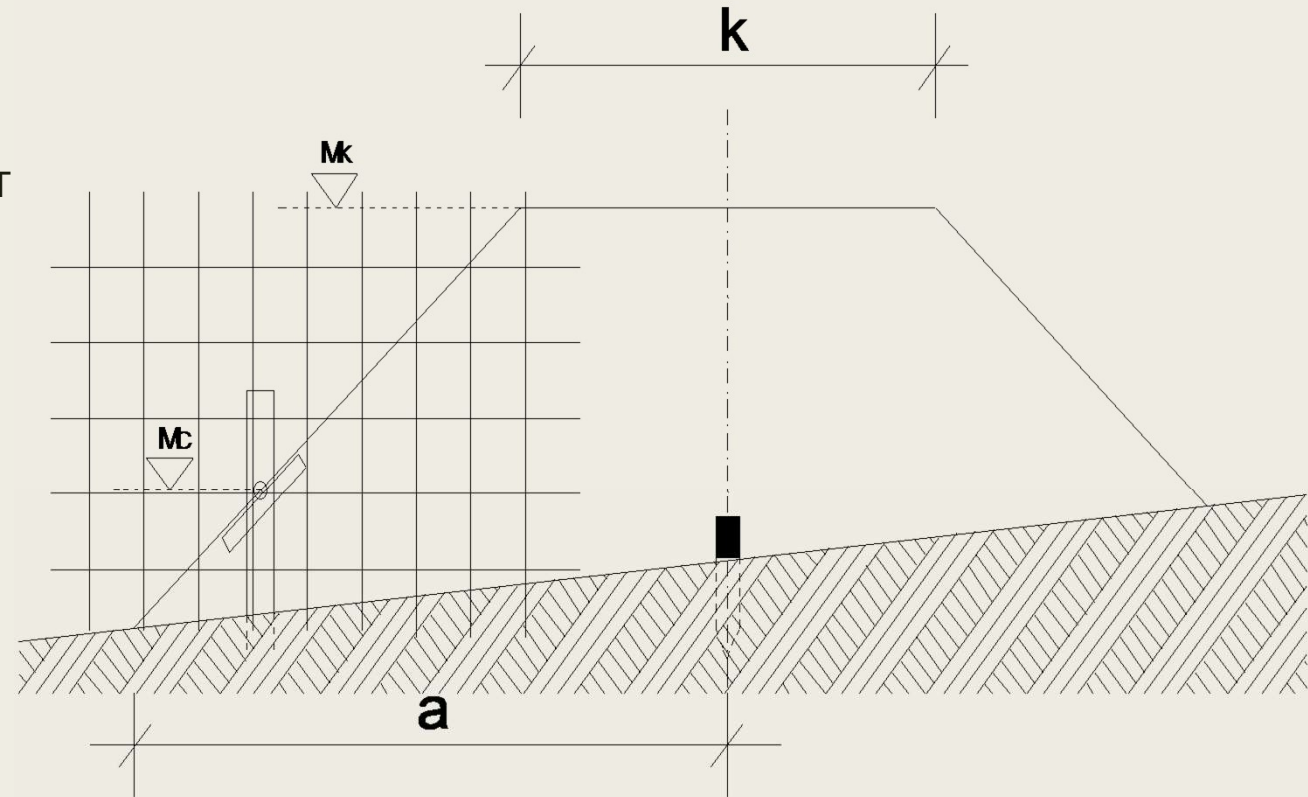


SZABVÁNYÍVEKNÉL A KITŰZÉSI ELEMOK ÍVKITŰZŐ ZSEBKÖNYV SEGÍTSÉGÉVEL GYORSAN MEGHATÁROZHATÓK.

FÖLDMUNKÁK KITŰZÉSE

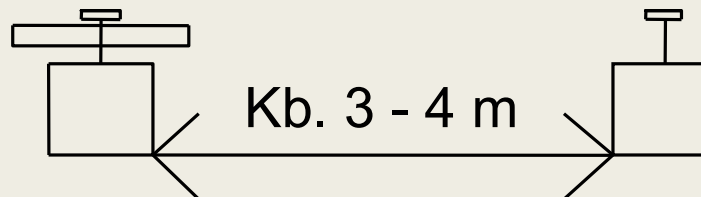
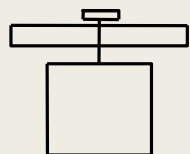
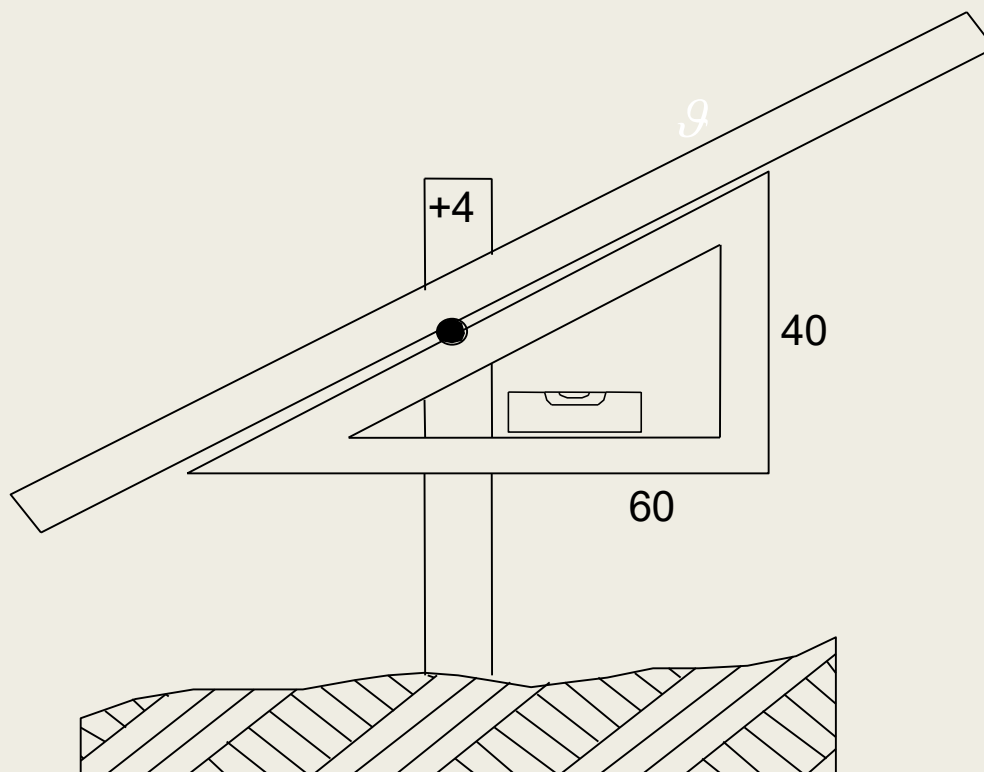
KITŰZÉS MENETE:

1. TERVRŐL LEVESSZÜK M_c -T
2. SZÁMOLJUK a – T
3. a TÁVOLSÁGBAN LEÁSSUK AZ OSZLOPOKAT (10X10, 15X15, 10X15)
4. MEGADJUK M_c ÉRTÉKET
5. RÉZSÜHÁROMSZÖG ÉS LIBELLA SEGÍTSÉGÉVEL ELHELYEZZÜK A PROFILLÉCEKET



$$a = \frac{K}{2} + (M_K - M_C) \cdot \frac{1}{g}$$

RÉZSÚHÁROMSZÖG



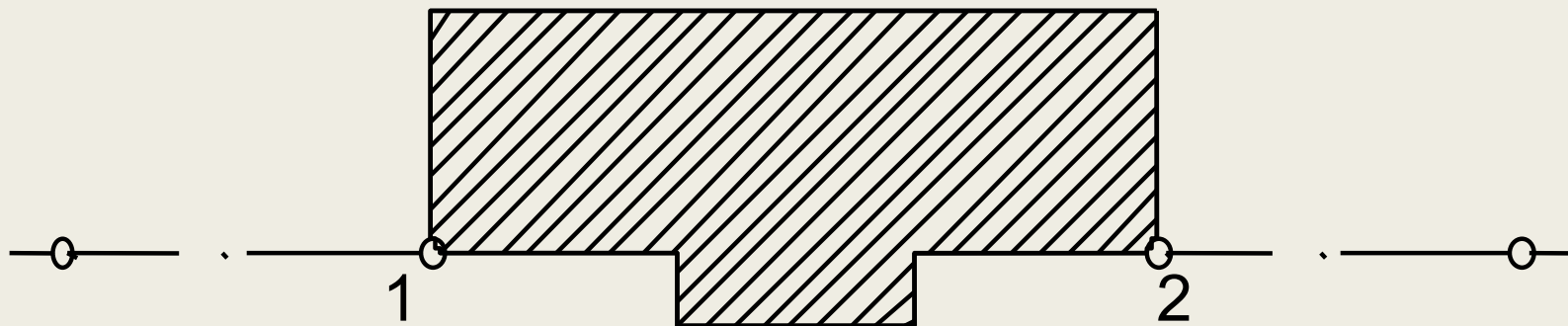
ÉPÜLETEK HELYÉNEK KITŰZÉSE

HELYILEG: KÖRNYEZETHEZ VISZONYÍTVA

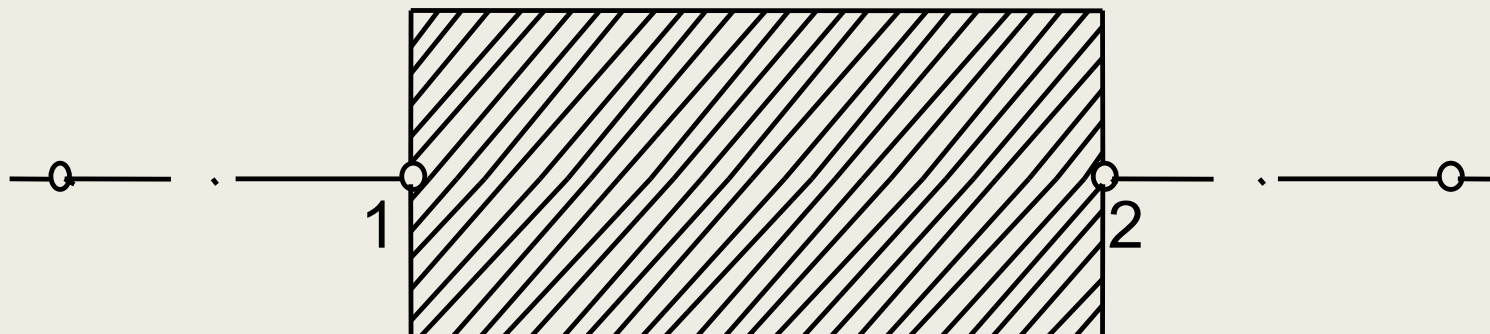
HELYZETILEG: ÉPÜLET PONTJAIT EGYMÁSHOZ VISZONYÍTVA

KITŰZÉS HELYILEG

FŐTENGELY HOMLOKZATI VONALLAL



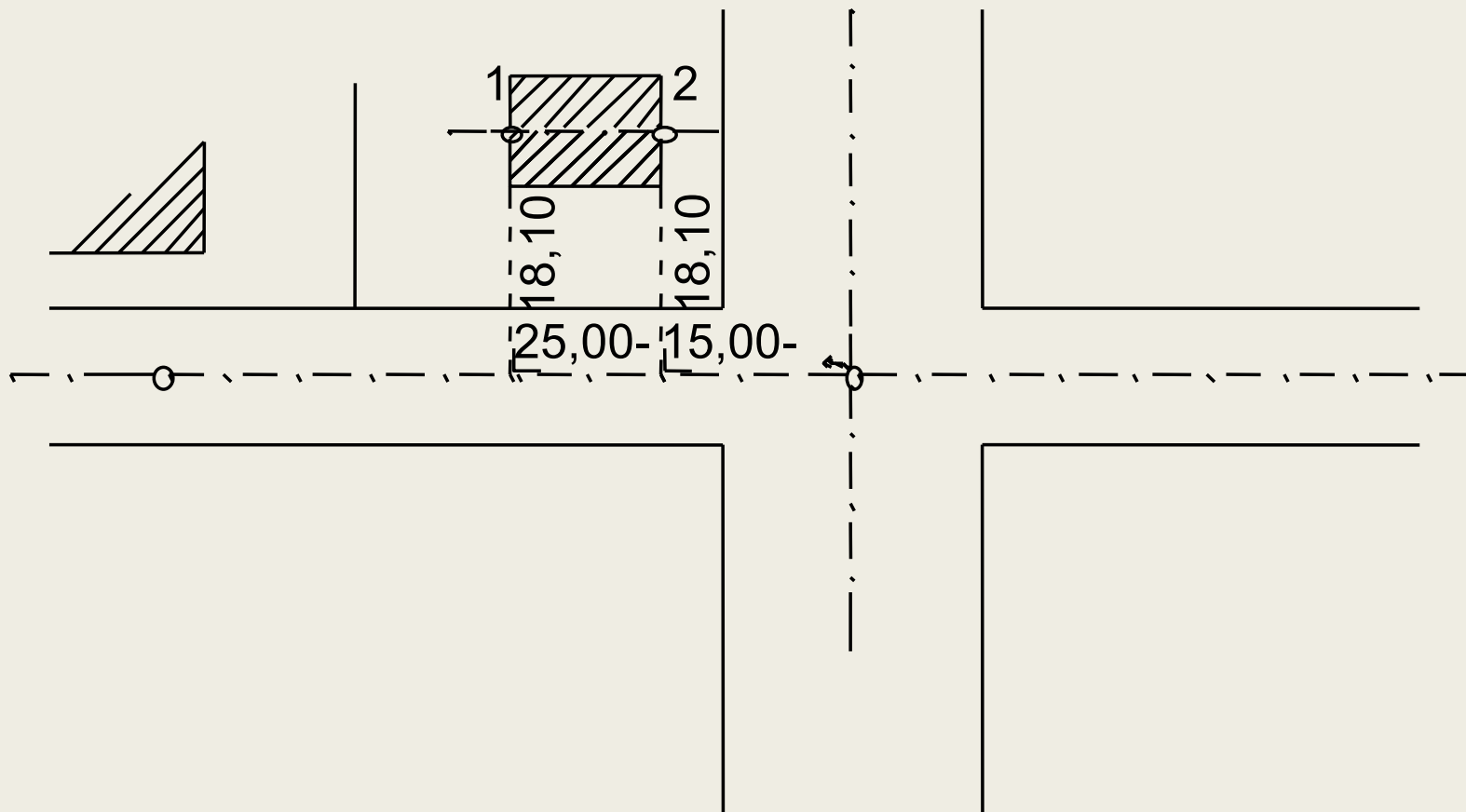
FŐTENGELY HOSSZTENGELLYEL



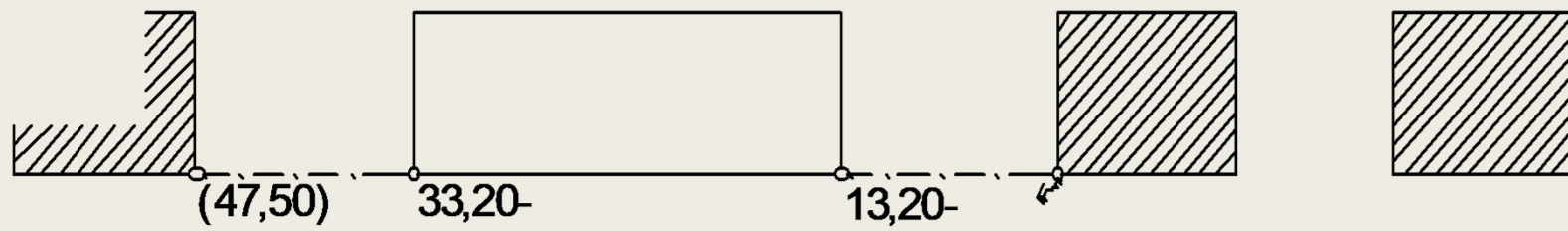
1 ÉS 2 PONT KITŰZÉSE UTÁN AZOK TÁVOLSÁGÁT ELLENŐRIZNI KELL A TERVSZERINTI MÉRETTTEL – SZÜKSÉG ESETÉN MÓDOSÍTANI KELL.

FŐTENGELEY KÍTŰZÉSE ÚT, UTCA TENGELEYÉVEL PÁRHUZAMOSAN

ELŐBB A VONALAS LÉTESÍTMÉNY TENGELYÉT TŰZZÜK KI, MAJD ERRŐL AZ ALAPVONALRÓL DERÉKSZÖGŰ KOORDINÁTÁKKAL A FŐTENGELEYT.

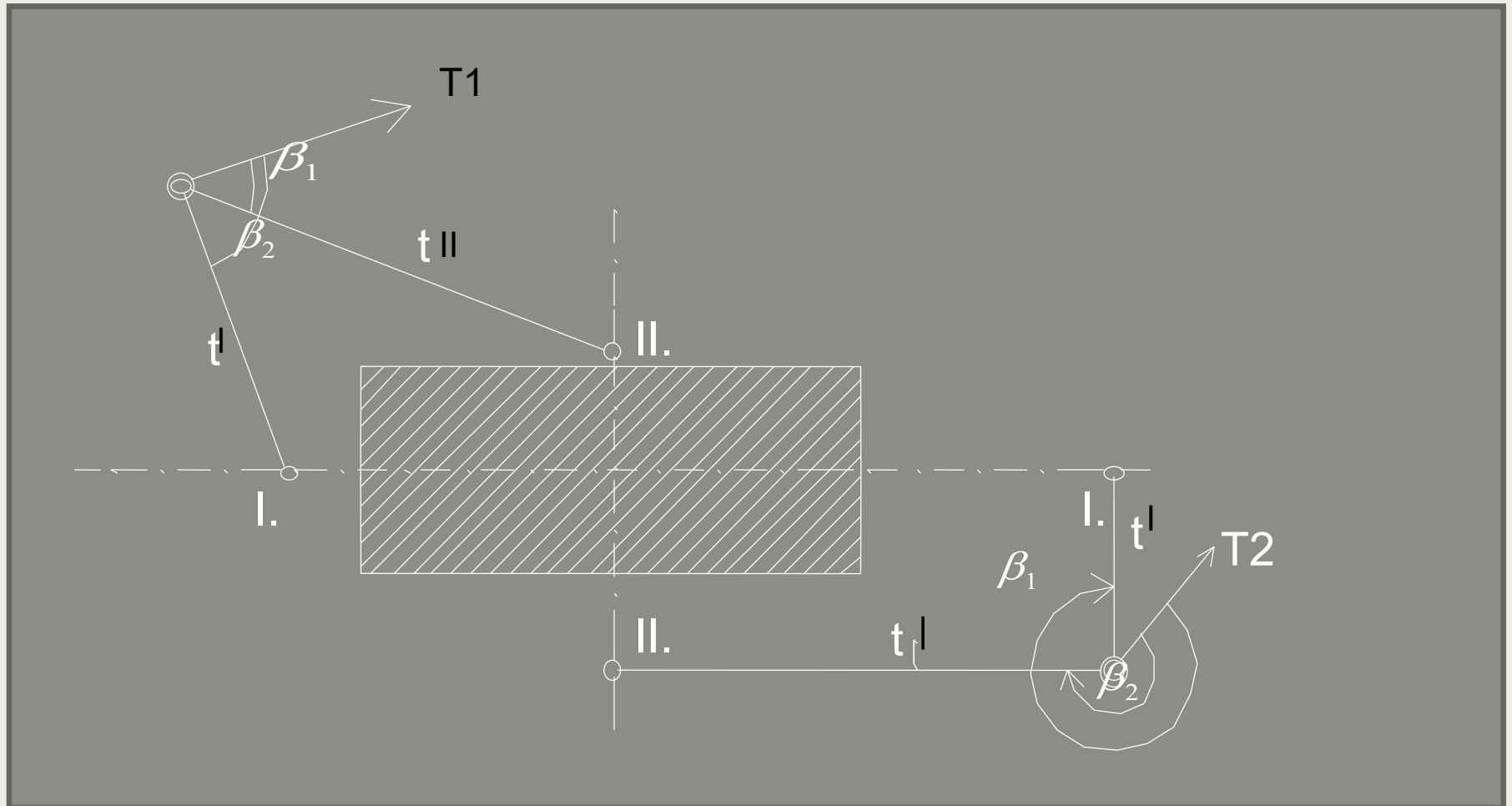


FŐTENGELY KÍTŰZÉSE HOMLOKZATI SÍKBAN.



FŐTENGELY KÍTŰZÉSE POLÁRISAN

A FŐTENGELYEK KÍTŰZÉSE UTÁN ELLENŐRIZNI KELL AZOK MERŐLEGESSÉGÉT.
SZÜKSÉG SZERINT KORRIGÁLNI KELL.



KÍTŰZÉS HELYZETILEG

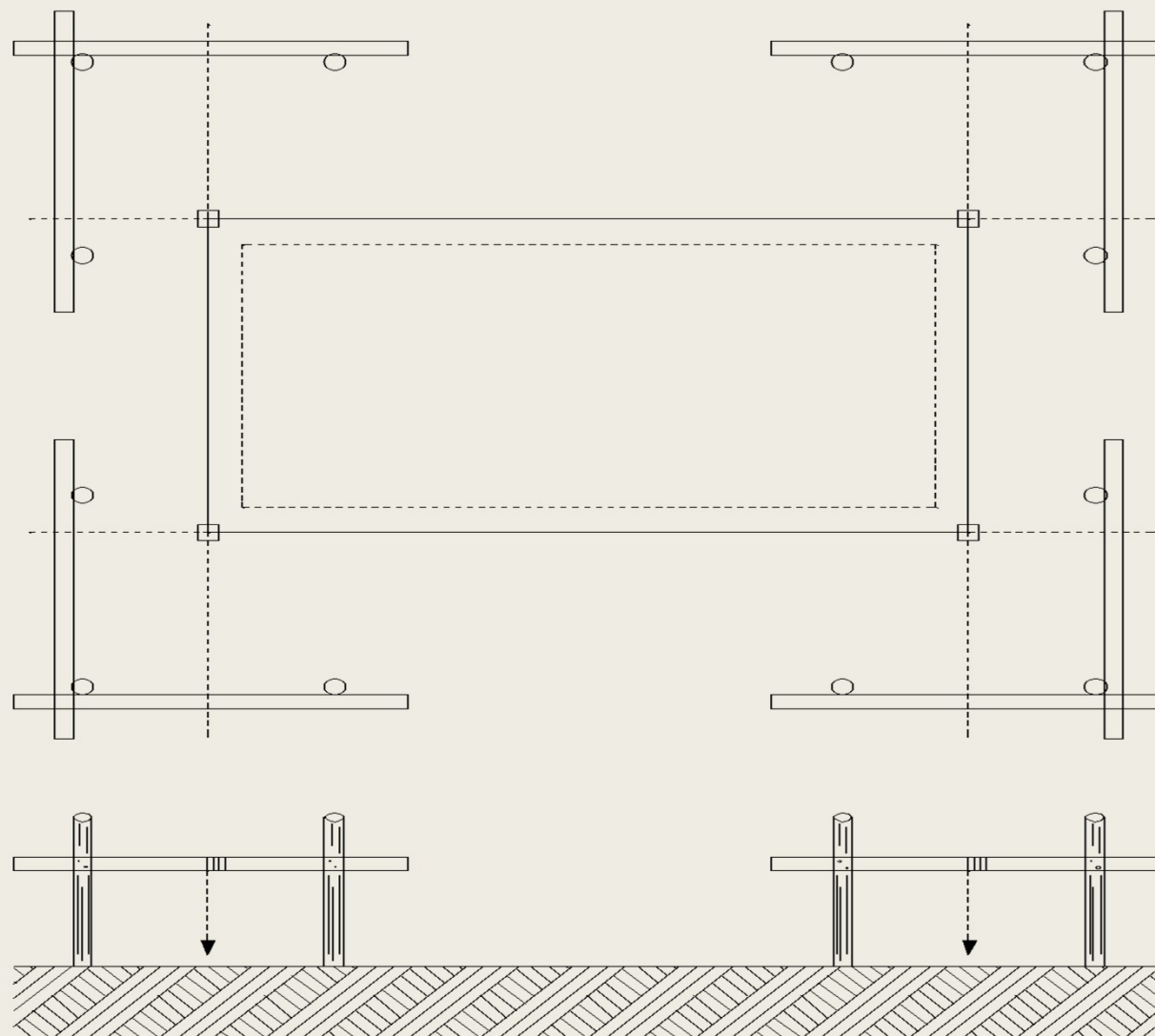
RÉSZLETPONTOK KÍTŰZÉSE A FŐTENGELYHEZ ÉS EGYMÁSHOZ VISZONYÍTVA.

A KÍTŰZÖTT PONTOKAT ZSÍNÓRÁLVÁNYON RÖGZÍTJÜK

A ZSÍNÓRÁLVÁNY KÉSZÍTÉSÉNEK MUNKAMENETE

1. ZSÍNÓRÁLVÁNY HELYÉNEK KÍTŰZÉSE
2. OSZLOPOK FELÁLLÍTÁSA, PALLÓK FELSZEGEZÉSE
3. HOMLOKZATI SÍKOK FELVETÍTÉSE ÉS FALSÍKOK KÍTŰZÉSE.

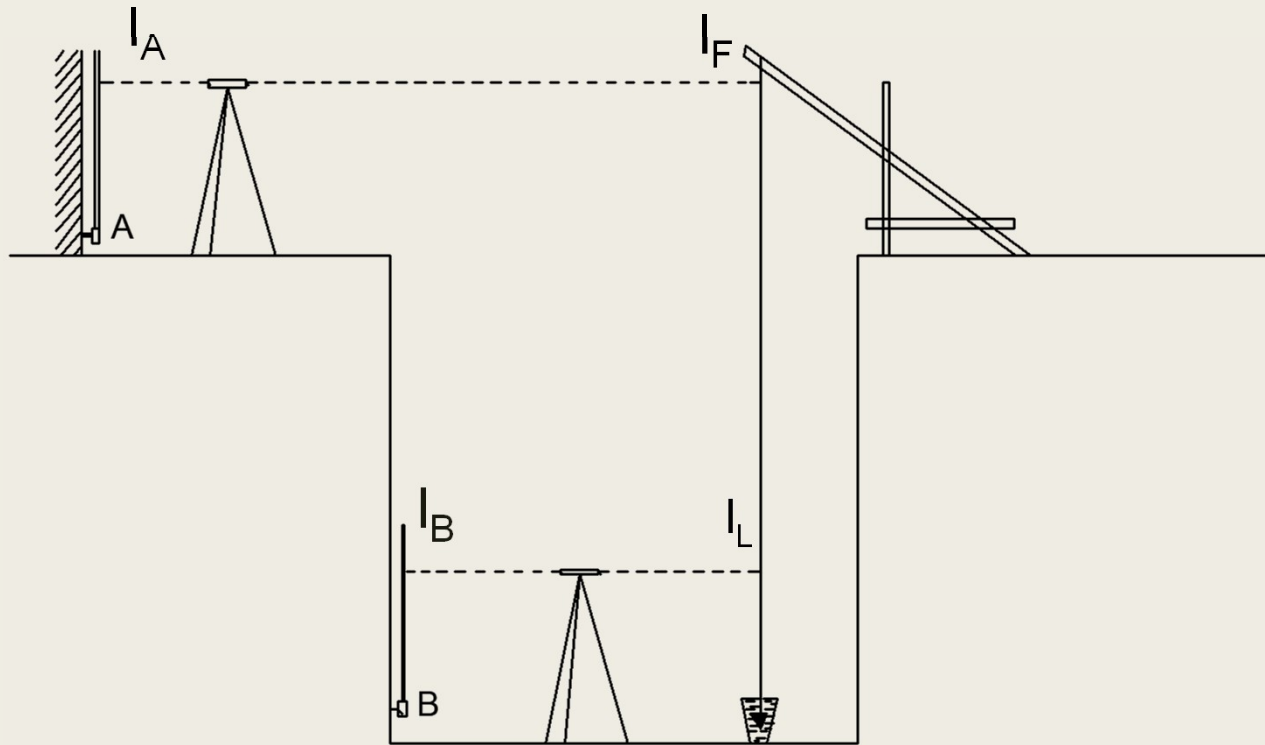
A ZSÍNÓRÁLVÁNY ÚGY HELYEZENDŐ EL HOGY ANYAGSZÁLLÍTÁSRA 2 – 3 m SZABAD HELY MARADJON A FALSÍK MELLETT.



ÉPÜLETEN BELÜLI KÍTŰZÉSEK

1. FÖLDSZINT ALATTI FALAK ÉS PILLÉREK KÍTŰZÉSE ZSÍNÓRÁLLVÁNYRÓL LEVETÍTÉSSEL
2. FÖLDSZINT FELETTI FALAK KÍTŰZÉSE
3. VÁLASZFALAK KÍTŰZÉSE
4. NYÍLÁSZÁRÓK KÍTŰZÉSE
5. FÖDÉMSZERKEZETEK KÍTŰZÉSE
6. FEDÉLSZÉKEK KÍTŰZÉSE
7. ÉPÜLETGÉPÉSZETI KÍTŰZÉSEK

MAGASSÁG LEVITEL

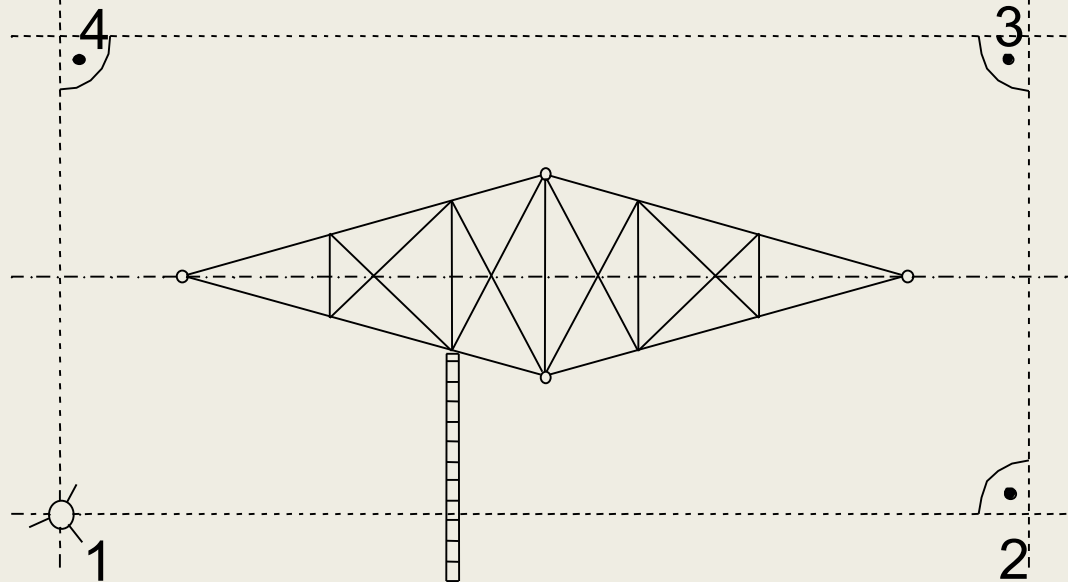


$$M_B = M_A + l_A - (l_F - l_L) - l_B$$

TORONYSZERŰ ÉPÍTMÉNYEK KÍTŰZÉSE

ACÉLTORNYOKKAL KAPCSOLATOS FELADAT

1. ELLENŐRIZNI KELL A TORONY BEEMELÉS ELŐTTI MÉRETEIT, TERV SZERINTI KIALAKÍTÁSÁT.(EGYENESREMÉRÉS ÉS SZINTEZÉS)
 - VÍZSZINTES MÉRÉSZNÉL MÁSODPERC TEODOLITOT ALKALMAZUNK
- 2 – 3 SZOROS ISMÉTLÉSEL
 - MAGASSÁG MÉRÉSZNÉL SZABATOS SZINTEZÉST VÉGZÜNK



2. KI KELL TŰZNI A TORONY HELYÉT, BEHÚZÓ PÁLYÁJÁT ÉS KIHORGONYZÁSI HELYÉTT.(A TANULT KITŰZÉSI MÓDOK VALAMELYIKÉVEL)
3. BEEMELÉS KÖZBENI ÉS UTÁNI ELLENŐRZÉS .FÜGGŐLEGESBE ÁLLÍTÁS KÉT EGYMÁSRA MERŐLEGES VERTIKÁLISBAN ELHELYEZETT TEODOLITTAL.

BETON- ÉS VASBETONÉPÍTMÉNYEKKEL KAPCSOLATOS FELADAT

MINT AZ ACÉLSZERKEZETEK 2 ÉS 3 PONTJA

FÜGGŐLEGESSÉG ELLENŐRZÉSÉNél GYAKORI A LÉZERES VETÍTÉS

AUTOMATIZÁLT FELMÉRÉS ÉS KÍTŰZÉS

AUTOMATIZÁLT FELDOLGOZÁS EGYSÉGEI:

1. FELMÉRŐ EGYSÉG
2. SZÁMÍTÓ EGYSÉG
3. FELDOLGOZÓ EGYSÉG

1. FELMÉRŐ EGYSÉG

- **TÁVMÉRŐ EGYSÉG:** ELEKTROOPTIKAI VAGY ELEKTROMÁGNESES TÁVMÉRŐ
- **SZÖGMÉRŐ EGYSÉG:** VIZSZINTES ÉS MAGASSÁGI SZÖGEK DIGITÁLIS MÉRÉSE
- **KÓDOLÓ EGYSÉG:** A TÁV- ÉS SZÖGMÉRÉST KÓDOLJA A SZÁMÍTÓEGYSÉGNEK

2. SZÁMÍTÓ EGYSÉG

- BELSŐ SZOFTVER KÖRNYEZET (MŰSZERBE ÉPÍTETT SZÁMÍTÓGÉPBE)
- KÜLSŐ SZOFTVERKÖRNYEZET (CSATLAKOZTATHATÓ SZÁMÍTÓGÉPBE)

FELADATA A KOORDINÁTASZÁMÍTÁS

ERDMÉNY: KOORDINÁTAJEGYZÉK, HIBASZÁMÍTÁS...STB

3. FELDOLGOZÓ EGYSÉG

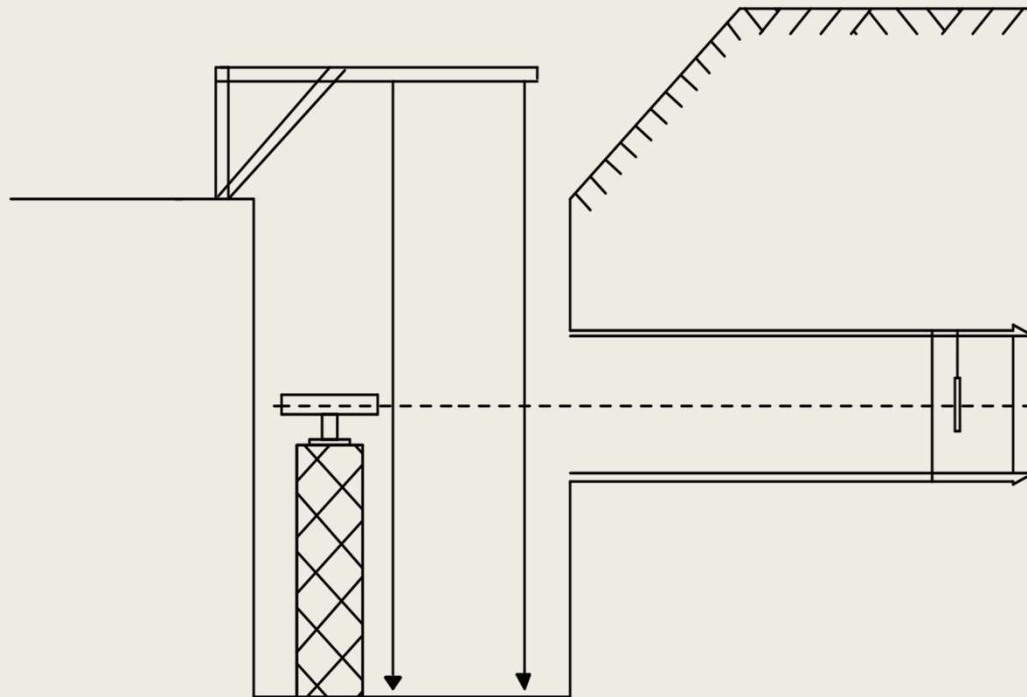
FELADATA A DIGITÁLIS KOORDINÁTAÁLLOMÁNYBÓL DIGITÁLIS RAJZIÁLLOMÁNY

DIGITÁLIS TÉRKÉP ELKÉSZÍTÉSE ÉS MEGJELENÍTÉSE

KITŰZÉS LÉZERSUGÁRRAL

LÉZER SUGÁR: HÉLIUM – NEON GÁZ PIROS SZÍNŰ ERNYŐN FELFOGHATÓ KOHERENS FÉNY.

CSŐÁTSAJTOLÁS LÉZERES ÍRÁNYÍTÁSA.



LÉZERES ÍRÁNYÍTÁS PONTOSSÁGA:
400m-en ± 1 cm

LÉZERESIRÁNYÍTÁS GYAKRABBAN HASZNÁLT TERÜLETEI:

- ÚTÉPÍTÉS
- VASÚTÉPÍTÉS ÉS FENNTARTÁS
- ALAGÚTÉPÍTÉS
- MÉLYÉPÍTÉSI EGYÉBB MUNKÁK