November (harmadik hét)
Hétfejű sárkány
Anyagszükséglet: 7 db makk, hurkapálca, 2 db szegfűszeg, félbevágott krumpli, kés, ragasztó, fekete filctoll.
Munkamenet:
A hurkapálcát 7 különböző hosszúságú darabra vágjuk. Fekete vagy sötétbarna filccel mindegyiket kiszínezzük. A makkba kicsi lyukat fúrunk és belehelyezzük a hurkapálcikát. A szeme helyét is kifúrjuk, ahová a szegfűszeg kerül. (Nem kell ragasztani.) Végül beleszúrjuk a félbevágott burgonyába.

Remélem e rövid kis ízelítő több tanuló és tanító kedvét is felkelti tárgyak elkészítéséhez. Legalább olyan örömet és sikeres eredményt érnének el, mint én tanítványaimmal.

CSIGE ISTVÁNNÉ

Hátrametszés

E pontmeghatározási módszer grafikus megoldását elemezve látjuk, hogy a három ismert pontról (A, B és C pontok) álláspontuk felé (P pont) megrajzolt három irány egyértelműen meghatározza álláspontukat. A hátrametsző irány elnevezése azzal kapcsolatos, hogy az ismert pontokról felénk (álláspontunk) azaz „hátra felé" húzzuk meg a pontokat meghatározó grafikus irányokat.

A feladat teodolittal mérve, csupán a P ismeretlen koordinátájú ponton felállva mérnünk kell az α és β szögeket. Ekkor a feladat – a matematikából ismert módon – úgy jelenik meg, hogy két ismert, egymást két pontban metsző kör egyik ismeretlen metszéspontjának – mely a *P* álláspontunk – a koordinátáit kell meghatároznunk.

Feladat: a *P* ismeretlen pont *x* és *y* koordinátáinak meghatározása.

Ismert adatok: A, C és *B* pontok *x* és *y* koordinátái.

Mérési eredmények: a *P* ponton mérjük az *A, C* és *B* pontokra menő l_A, l_B és l_C irányértékeket, melyekből számítjuk α és β szögértékeket.

A feladat értelmezéséhez készítsünk rajzot. A hátrametszés feladatának megoldása bonyolultnak tűnik. Ezért legjobb úgy gondolkodnunk, hogy az a célravezető, ha feladatunkat megpróbáljuk *visszavezetni* egy már *ismert* és *sikeresen* és *gazdaságosan* megoldott feladatra. Ilyen feladat a már ismert *előmetszés.* Hogyan lehetne ezt a feladatot előmetszéssel megoldani? Látjuk, hogy A és C, iletve C és B pontokról közvetlenül nem lehet az előmetszés módszerével számítanunk, mivel e pontokról nem tudunk a P pontra menő tájékozott irányértéket számítani. Az ACP és BCP háromszögeknek *CP közös oldala.* Ez *a megoldásra irányuló okoskodásunk kiinduló pontja lehet.* Jó lenne, ha a C pontnál P pont felé számíthatnánk tájékozott irányértéket.

Gondoljunk vissza a párhuzamos és merőleges egyenesek irányszögeivel kapcsolatos tanulmányainkra. Ha egy egyenes irányszöge ismert, akkor a vele párhuzamos és a rá merőleges egyenes irányszöge is ismert.

Ábránkat tanulmányozva CP-vel párhuzamos és felhasználható irányt nem találunk. *Próbálkozzunk merőleges iránnyal.* Törekvésünk logikus, célszerű a CP közös oldalra P pontban felvenni egy merőlegest. E megrajzolt egyenes, merőleges ($\perp$) tehát CP-re, tartalmazza a P pontot, az egyik kör kerületéből kimetszi az S_1, a másikból az S_2 pontot. Ha ki tudjuk számítani S_1 és S_2 pontok koordinátáit, akkor a következőképpen járhatunk el: az $S_1 S_2$ egyenes $\delta_{S1,S2}$ irányszöge egyenlő a $\delta_{S1,P}$ irányszöggel. E szög negatív reciproka (vagy jelen esetben az ábránk szerint 90%-kal csökkentett értéke) egyező lesz a $\delta_{C,P}$ irányszöggel. Tehát a *P* pont koordinátáit *S_1* és *C,* illetve *S_2* és *C* pontokról *előmetszéssel* meghatározhatjuk. Feladatunkat tehát logikailag megoldottnak tekinthetjük.

A következőkben azt kell kiokoskodnunk, hogy az S_1 és S_2 pontok koordinátáit hogyan számíthatjuk ki. Célszerű – korábbi tanulmányaink alapján – az ábrát olyan derékszögű háromszögekkel kiegészíteni, melyek befogói *koordináta különbségek*. Kössük össze az A pontot S_1-el. Húzzuk be a koordináta különbségeket is. Derékszögű háromszöget kaptunk. Láthatjuk, ha kiszámítjuk a *t* és *v* távolságokat (koordinátakülönbségeket) és összevonjuk az A pont koordinátáival, eredményül az S_1 pont koordinátáit kapjuk.

Ábránk szerint:

$$y_S = y_A + v$$

$$x_S = x_A - t$$

Az AS_1 távolsággal és a két koordináta különbséggel képzett derékszögű háromszögben olyan adatokat nem ismerünk, amelyek segítségével a *v* és *t* távolság számítható lenne. Ezért „kivülről" kell adatokat keresni.

Beláthatjuk, hogy mivel a *CP* egyenesre S_1S_2 merőleges, ezért *CA*-ra AS_1 is merőleges. Ezért a S_1C egyenes a kör középpontján halad át. (E megállapításaink Thales tételén nyugszanak).

Felismerhetjük, hogy az S_1 pontnál keletkező szög (egyik szára *A*-ra a másik *C*-re mutat) α, egyenlő a *P* ponton meghatározott α szöggel, mivel azonos íven nyugvó kerületi szögek (*A-C* ív).

Az S_1AC háromszögben ismert adat tehát az α szög és $AC = a$ távolság ismert koordináta különbségekből számítható.

A két vizsgált háromszög közös oldala *r* oldal, mely kiszámítható ACS_1 háromszögből.

Ezután logikusan következik az a feladatrész, hogy az $AS_1 = r$ átfogójú és *t, v* befogójú derékszögű háromszögben egy *szögadat* még szükséges ahhoz, hogy abból a *t* és *v* oldalak számíthatók legyenek.

Most már könnyű a feladatunk. Tudjuk, hogy a *CA* egyenesre merőleges AS_1. Ezért a megfelelő koordináta-különbségeknek is merőlegesnek kell lenniük egymásra. Ezért az *a* és *r* átfogójú derékszögű háromszögek *C* és *A* csúcsainál ε-nal megjelölt szögek egyenlők.

A két háromszög hasonló egymáshoz. Az *r, t* és *v* oldalú háromszögekben tehát már ismerjük az ε szöget és az *r* oldalt. A *t* és a *v* befogók – mint koordináta különbségek egyszerűen számíthatók.

$$\sin\varepsilon = \frac{v}{r} \qquad v = r \cdot \sin\varepsilon \qquad r = a \cdot \mathrm{ctg}\,\alpha, \quad \text{így}$$

$$v = a \cdot \sin\varepsilon \cdot \mathrm{ctg}\alpha, \qquad a \cdot \sin\varepsilon = x_C - x_A \quad \text{és}$$

$$v = (x_C - x_A) \cdot \mathrm{ctg}\alpha$$

$$y_{S1} = y_A + v$$

$$y_{S1} = y_A + (x_C - x_A) \cdot \mathrm{ctg}\alpha$$

$$\cos\varepsilon = \frac{t}{r} \qquad t = r \cdot \cos\varepsilon \qquad r = a \cdot \cos\alpha, \quad \text{így}$$

$$t = a \cdot \cos\varepsilon \cdot \mathrm{ctg}\alpha \qquad a \cdot \cos\varepsilon = y_C - y_A \quad \text{és}$$

$$t = (y_C - y_A) \cdot \mathrm{ctg}\alpha$$

$$x_{S1} = x_A - t$$

$$x_{S1} = x_A - (y_C - y_A) \cdot \mathrm{ctg}\alpha$$

A két képlettel számíthatók tehát az S_1 segédpont *x* és *y* koordinátái.

Analóg módon végezzük az S_2 segédpont koordinátáinak számítását.

Az S_1 és S_2 pontok koordinátáinak ismeretében számítható

$$\delta_{S1,S2} = \delta_{S1,P} \qquad Y_{S2} = Y_B + (X_B - X_C) \cdot \mathrm{ctg}\beta$$

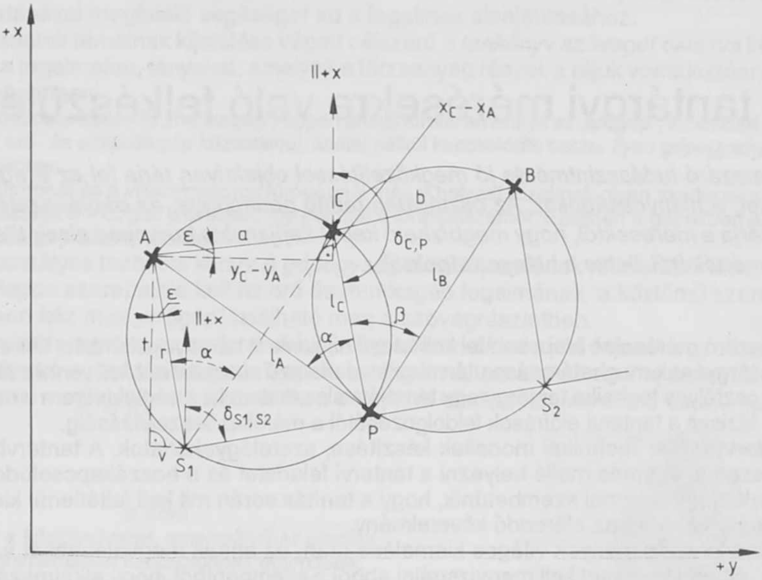
$$\mathrm{tg}\delta_{C,P} = \mathrm{tg}\,(\delta_{S1,P} + 90°) = -\frac{X_{S2} - X_{S1}}{Y_{S2} - Y_{S1}}$$

$$X_{S2} = X_B - (Y_B - Y_C) \cdot \mathrm{ctg}\beta$$

(itt a korábban tanult két egyenes merőlegesének feltételeit alkalmazhatjuk).

A *P* pont koordinátáit ezután *A* és *C,* illetve *C* és B pontokról *<u>előmetszés módszerével</u>* megoldhatjuk.

(Ha a feladatról tovább gondolkodunk, felismerhetjük, hogy a műszerállást a *P* ponton is tájékozhatjuk. Tanultuk a műszerállás tájékozását ismeretlen pont esetére is. E feladat alkalmazásával az előmetszést *A* és *C*, illetve *C* és *B* pontokról végezhetjük el. A hátrametszés feladatának e részéről a következő tanévben tanulunk majd. Az S_1, S_2 segédpontok a terepen nem léteznek, *fiktív* pontoknak nevezzük azokat. Az S_1 és *C* nem azonos rangú pontok a pontosság nézőpontjából, ahogyan *A* és *C* annak tekinthető).



A hátrametszés feladata

– A feladat geodéziai (és nem matematikai) koordinátarendszerben adott.

– l_A, l_C és l_B a teodoliton leolvasott irányértékek, melyekből számítható az α és β szög.

– $\delta_{S1,S2}$ az S_1, *P*, S_2 pontokat tartalmazó egyenes geodéziai irányszöge.

– $\delta_{C,P}$ a *C* és *P* pontokat tartalmazó egyenes geodéziai irányszöge.

A hátrametszés feladatát (amelynek megértése sok nehézséget okoz a tanulóknak és hallgatóknak) a technikumokban (szakközépiskola), építő szakjellegű főiskolákon és egyetemeken tanítják a geodézia (földméréstan) tantárgyban. A feladat megértése valamennyi iskolai fokozaton sok nehézséget jelentett. (E probléma évente sok diákot érintett).

Módszerem vázlata:

1. Rajzasztalon tisztázom a feladat geometriai lényegét: a feladatot mindenki megszerkeszti.

2. Módszerem tehát grafikus bevezetéssel indul, és a tanuló számára logikailag nem követhető leíró jellegű levezetés helyett a két egyenes merőlegességének feltételét felhasználó, (a tanuló és hallgató számára logikailag teljesen érthető) általam kidolgozott levezetést alkalmazom.

3. E módszerrel elértem, hogy a tantervben előírt 2 órában a feladatot a tanulók megértik és alkalmazni is tudják. E módszer előtt a tanulók nem értették meg a feladatot és sok bukás származott a problémából. A korábbi módszer kb. 15 órát igényelt a feladat megértésében, ami tantervileg megoldhatatlan volt az óraszámot illetően. Két kísérleti csoportnál azonban e feladatra 15-20 órát kellett fordítani.

4. Módszerem tehát majdnem 30%-ra csökkentette a korábbi tényleges időigényt, és így beillesztettem a feladat érthetőségét a tantervi időkeretbe.

5. A témában a bukás (eredménytelenség) a vizsgákon majdnem megszűnt.

6. E témában a levezetések korábban leíró jellegűek voltak, nem alkalmazták a gondolkodtatás lehetőségeit. Gondolkodtató módszerem a többi földmérési (geodéziai) számítási feladatra is nagyon eredményes hatást gyakorolt.

A témáról video-felvételt készítettem, ami a terepi mérést feleslegessé tette. A módszer taneszközigénye minimális, így nagyon olcsó.

BÖLÖNYI GYÖRGY

A tantárgyi mérésekre való felkészülés

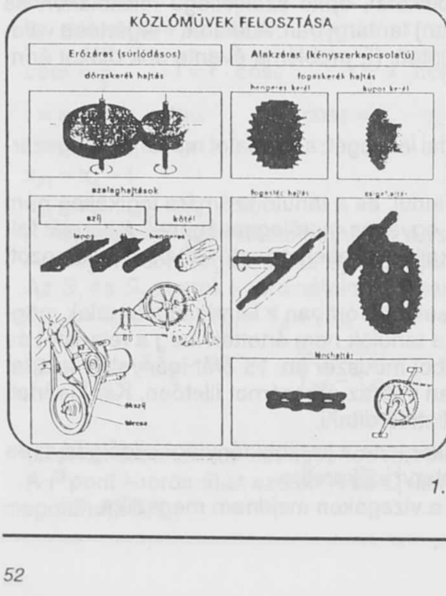
A témazáró tudásszintmérés jó megközelítéssel objektívan tárja fel az eredményeket, a hiányosságokat. Az osztályban tanító pedagógus, az iskolavezetés is azt várja a mérésektől, hogy megbízható képet kapjanak a tananyag elsajátításának mértékéről illetve a hiányosságokról.

A témazáró mérésekre alaposan fel kell készülni, konkrét tananyagelemzést kell végezni. A mérés tárgyának meghatározása után részletes *elemző vizsgálat alá kell venni a tananyagot.* A 6. osztályos technika tantárgy egy témáját választottam ki, s végigkísérem a mérőlapkészítés fázisait a tantervi előírások feldolgozásától a mérőlap összeállításáig.

A tantervi téma: Technikai modellek készítése, szerelőgyakorlatok. A tantervből célszerű kiszedni, egymás mellé helyezni a tantervi feladatot és a hozzákapcsolódó követelményeket, így azonnal szembetűnik, hogy a tanítás során mit kell feltétlenül kiemelni, hiszen rögtön látható az elérendő követelmény.

A tantervi követelmények világos kiemelése után, az annak megvalósítását szolgáló eszközöket, segédleteket kell megvizsgálni abból a szempontból, hogy alkalmazásukkal a tantervi követelmények megvalósíthatók-e? Ebből az aspektusból a tankönyv a legfon-

Tantervi feladat:	Követelmény:
Dörzs-, kötél-, szíj-, fogaskerék-, fogasléc- és lánchajtást tartalmazó modellek összeállítása.	A tantervi feladatként megfogalmazottak ismerete, alkalmazási területe és lehetőségei.
A modellek alapján forgásirányok meghatározása, áttételek számítása.	Értse meg a forgómozgás módosításának (irány-, fordulatszám változtatás) lehetőségeit.
Erő-, és munkagépek megkülönböztetése.	Különbségtétel az erőgép és munkagép között.



KÖZLŐMŰVEK

A közlőművek olyan gépi szerkezetek, amelyek alkalmasak:

a fordulatszám és egyben-a nyomaték } módosítására.

A módositás, (áttétel) [i] a $\boxed{\text{fordulatszámok,}}$ az $\boxed{\text{átmérők,}}$ vagy a $\boxed{\text{fogszámok}}$ aránya

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$$

Az áttétel lehet:

ha $\frac{n_1}{n_2} < 1$ gyorsító, mert: $n_1 < n_2$

ha $\frac{n_1}{n_2} > 1$ lassító, mert: $n_1 > n_2$

1. ábra