

**I. megoldás. 1.** Ahhoz, hogy gazdaságos megoldást találhassunk, célszerű először számba venni, hogyan használhatók fel eszközeink.

Jelző karókkal pontok tűzhető ki, továbbá két kitűzött ponton átmenő egyenes további pontjai. Egy ember két letűzött karóval szemben állva a harmadikat beállítja úgy, hogy mindkettőt fedje. Így a kitűzött szakasz meghosszabbításán tud pontot kitűzni, de azután további karóval már a szakasz belsejében is tud pontot kijelölni. Két ember közül az egyik a szakasz meghosszabbítására állva a másik által tartott karót szóbeli utasításokkal első lépésben is beállíthatja a szakasz belsejében levő pontra.

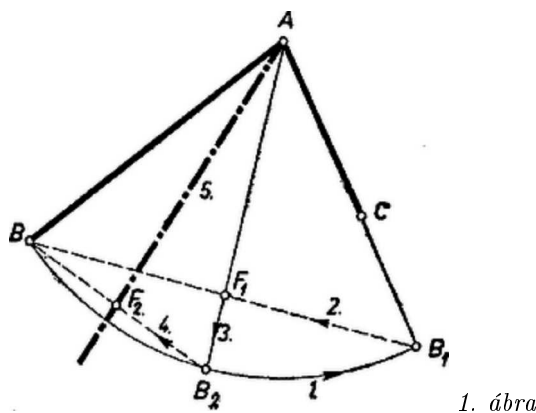
Kijelölhető egy egyenesszakasz a végpontjai között kifeszített kötéllal is. – Két egyenes metszéspontja legegyszerűbben egy-egy egymást metsző szakaszukon kötélfeszítésével jelölhető ki. – Adott hosszúságú kötélrészlet egyik végpontját letűzött, másikat szabad karóhoz erősítve az egyenesen adott hosszúságú szakasz is kitűzhető.

Adott hosszúságú kötélfesték egyik végét letűzött karóra kötve, a másik végéhez erősített karóval adott középpontú és sugarú körön levő pontokat tűzhetünk ki. Ezt a karót beállíthatjuk úgy is, hogy az két pontjával, vagy a kört metsző szakaszán kifeszített kötéllal kijelölt egyenesen is rajta legyen. – Két kör metszéspontját úgy jelölhetjük ki, hogy egy akkora kötélrészletre, mint a két sugár összege, kijelölünk (pl. egy kötélrészlet ránkötésével) az egyik végponttól az egyik sugárnyi távolságot, ezután a két végpontot a megfelelő körközpontokat jelző karóhoz erősítve a megjelölt pontnál kihúzzuk a kötelet, hogy mindkét szára kifeszüljön.

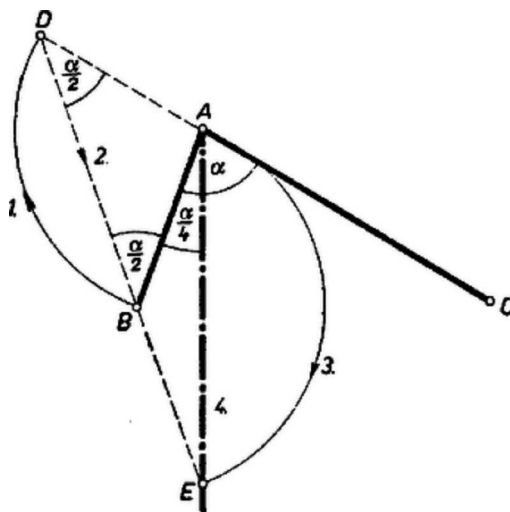
Kötéllal kijelölhetjük egy szakasz felezőpontját úgy, hogy a kötélen kijelölt szakasz két végpontját összefogjuk és a kettéhajtott kötelet kifeszítjük. A felezőpontot megjelölve majd a kötelet a terepen kijelölt szakaszra újra kifeszítve kitűzhető a felezőpont.

**2.** A  $BAC$  szög negyedét felének felezésével állítjuk elő, felhasználva azt, hogy az egyenlő szárú háromszög alapjához tartozó oldalfelező a szemben fekvő szöget is felezi. Rámérjük pl. az  $AB$  szakaszt az  $AC$  félegyenesre (1. ábra), végpontja  $B_1$ . Kijelöljük a  $BB_1$  szakasz  $F_1$  felezőpontját. Rámérjük  $AB$ -t  $AF_2$ -re:  $B_2$ . Ekkor  $BB_2$ -nek  $F_2$  felezőpontja már megfelel feladatunknak. Ezt 4 lépéssel kaptuk meg.

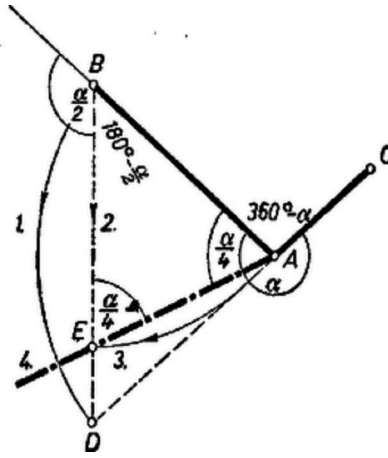
Koska Árpád (Miskolc, Földes F. g.)



*Megjegyzés.* A szögfelező egy pontja úgy is kijelölhető, hogy tetszés szerinti, legalább  $BB_1$  hosszúságú kötélrészlet felező pontját kijelöljük, végpontjait  $B$ -hez és  $B_1$  hez rögzítjük és felező pontjánál fogva kifeszítjük. Kihúzhatunk pl. egy  $B$ -ben rögzített kötelet  $A$ -ig, majd vissza  $B$ -ig. A  $B$ -hez kerülő pontját az  $AC$  egyenes  $B_1$  pontjába visszük és rögzítjük, majd a kötélfesték  $A$ -ra eső pontját, a karóval leemelve  $BB_1$  nek  $A$ -val ellenkező oldalán feszítjük ki.



2. ábra



3. ábra

**II. megoldás.** Célhoz érhetünk anélkül is, hogy a szögfelezőn kijelölnénk pontot. Mérjük rá  $AB$ -t  $AC$ -nek  $A$ -n túli meghosszabbítására. A végpontot  $D$ -vel jelölve az  $ABD$  egyenlő szárú háromszögben  $B$ -nél (és  $D$ -nél is) a külső szög tétele alapján akkora szög van, mint a  $BAC$  szög fele. Ismételjük meg eljárásunkat  $A, B, C$  helyére  $B$ -t,  $A$ -t, ill.  $D$ -t véve, vagyis mérjük rá  $BA$ -t  $BD$ -nek  $B$ -n túli meghosszabbítására. Ekkor az  $E$  végpont a  $BAC$  szögnek az  $AB$  szárhoz közelebbi negyedelőjében van, mert a  $BAE$  egyenlő szárú háromszögből

$$BAE\angle = \frac{1}{2} \cdot ABD\angle = \frac{1}{2} \cdot BAC\angle.$$

A negyedelést két jelzőkaró letűzésével hajtottuk végre.

Siket Aranka (Makó, József A. g.)

*Megjegyzések.* 1. Mindkét eljárás kis módosítással akkor is használható, ha a  $BAC$  szögtartomány nagyobb  $180^\circ$ -nál. Ilyen esetben az I. megoldás 3. lépésében  $B_2$ -t  $AF_1$ -nek  $A$ -n túli meghosszabbításán kell kijelölniük; a  $BAB_2$  szög már biztosan kisebb  $180^\circ$ -nál. A II. megoldás 2. lépésében  $E$ -t  $B$ -től  $D$  irányában kell kijelölnünk. Így  $ABD\angle - ABE\angle = (360^\circ - BAC\angle)/2$ , ezért  $BAE\angle = BEA\angle = (180^\circ - ABE\angle)/2 = BAC\angle/4$ .

2. Egyik eljárás sem használható, ha  $BAC\angle = 180^\circ$ . Ekkor a szögfelező a  $BAC$  egyenesre  $A$ -ban, az egyenes kívánt partján állított merőleges félegyenes. Ennek egy  $F'$  pontját úgy kaphatjuk, hogy egy  $2BA$ -nál hosszabb kötélszakaszt megfelezzünk, végpontjait  $B$  és  $B_1$ -be rögzítjük, majd felezőpontjánál fogva kifeszítjük. Végül a  $BAF'$  derékszöveget az I. megoldás módján megfelezzük.