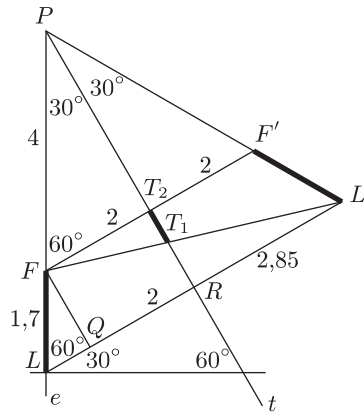


Megoldás. Jelöljük az ember fejét F -fel, a lábát (talpát) L -lel, és az egyszerűség kedvéért ne foglalkozzunk azzal a kérdéssel, hogy a szeme egy kicsit alacsonyabban van, mint a feje teteje.

Két esetet kell megkülönböztetnünk: a tükör – melynek t síkja a vízszintessel 60° -os szöget zár be – dőlhet úgy, hogy a teteje közelebb van hozzánk, de az ellenkező eset is elképzelhető. Foglalkozzunk először a felénk (a megfigyelő felé) „dőlt” tükörrel! Az 1. ábra azt a metszetet mutatja, amely a tükör síkjára merőleges és tartalmazza az FL szakaszt is. Az ember e egyenesének és a tükör t egyenesének metszéspontját jelölje P , a fej és a láb tükörképeit F' és L' .



1. ábra

Az F szemből a virtuális kép F' és L' pontjaihoz húzott egyenesek kimetszik a tükör egyeneséből a T_2 és T_1 pontokat, ezek távolsága a keresett tükörméret.

A szögek berajzolása és a megadott távolságok (méterben mért értékeinek) bejelölése után látható, hogy az $LL'P$ Δ szabályos, az FT_2P Δ pedig egy szabályos háromszög fele, tehát $FP = 4$ és $PT_2 = 2\sqrt{3}$. Innen következik, hogy $LP = 5,7$, tehát $RL' = RL = 2,85$ és így $LQ = 0,85$.

Az LQF Δ szintén egy szabályos háromszög fele, tehát $FQ = 0,85 \cdot \sqrt{3}$. A $QL'F$ Δ és az $RL'T_1$ Δ hasonló, a hasonlósági arány:

$$\frac{0,85\sqrt{3}}{T_1R} = \frac{4,85}{2,85}, \quad \text{ahonnan} \quad T_1R = \frac{2,85 \cdot 0,85\sqrt{3}}{4,85} \approx 0,865.$$

A tükör mérete ezek szerint

$$T_2T_1 = T_2R - T_1R = FQ - T_1R = 1,7 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 0,865 \approx 0,61 \text{ m},$$

vagyis legalább 61 cm-es kell legyen.

A másik (a megfigyelőhöz képest „hátrafelé” dőlő) tükör esetét általánosan, tetszőleges adatok mellett fogjuk megoldani.

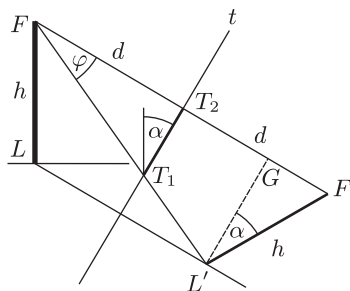
Jelöljük az ember magasságát h -val, a feje és a tükör síkjának távolságát d -vel, a tükör dőlésszöge pedig (a függőlegeshez képest) legyen α (2. ábra). Az ábrán látható φ szögére egyrészt fennáll, hogy

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{L'G}{FG} = \frac{L'G}{FF' - F'G} = \frac{h \cos \alpha}{2d - h \sin \alpha}.$$

másrészt a tükör minimális mérete:

$$T_1T_2 = d \operatorname{tg} \varphi = \frac{hd \cos \alpha}{2d - h \sin \alpha}.$$

Behelyettesítve a feladatban szereplő $h = 1,7$ m, $d = 2$ m és $\alpha = 30^\circ$ értékeket, a tükör méretére 0,93 m-t, tehát az előző esethez képest nagyobb méretet kapunk. Ha a fenti képletbe $\alpha = -30^\circ$ -ot helyettesítünk, korábban kiszámított 0,61 m-es tükörméretet is megkapjuk.



2. ábra

Megjegyzés. A második (hátrafelé dőlő) esetben a tükör alsó széle mélyebben helyezkedik el, mint az ember lába. Ez ténylegesen megvalósulhat, ha az ember nem a vízszintes talajon, hanem pl. egy zsámolyon áll.