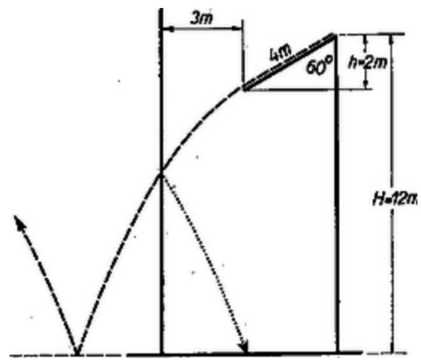
I. megoldás. A lejtő aljára érve a test sebessége az energiamegmaradás törvénye szerint $v=\sqrt{2gh}$. A mozgást egy x tengely menti egyenletes mozgásból és egy y tengely menti szabadesésből tesszük össze. (1. ábra.)



1. ábra

A kezdősebességek: $v_x=\sqrt{3}v/2$ ill. $v_y=v/2$. Így a repülés kezdetétől számított t időpillanatban a test kétféle irányú elmozdulásai: $x=v_xt$, ill. $y=v_yt+gt^2/2$. Az első összefüggésből t-t kifejezve és a másodikba helyettesítve kapjuk a pálya egyenletét:

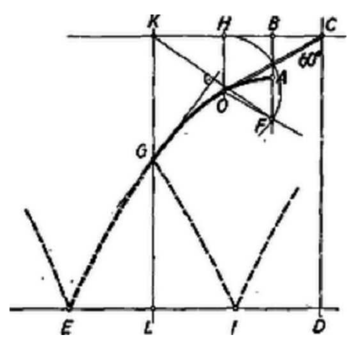
$$y=\frac{g}{2v_x^2}x^2+\frac{v_y}{v_x}x=\frac{x^2}{6}+\frac{x}{\sqrt{3}}$$

(x-et és y-t méterben mérve). A földetérésnél $y=10\,\mathrm{m}$, így az előbbi egyenletből x-re kapjuk (a szóba jövő pozitív gyök): $x_0=3\sqrt{7}-\sqrt{3}=6{,}2\,\mathrm{m}$. A leérkezéskor a test sebessége az energiamegmaradás szerint $v_0=\sqrt{2gh}=15{,}4\,\mathrm{m/sec}$.

Tökéletesen rugalmas visszaverődés után a fenti egyenlettel leírt parabolapályának a beesési ponton átmenő függőleges egyenesre vonatkozó tükörképén fog mozogni a test, a tükörpontokban egyező sebességgel. E pálya adatai az eredeti pályaegyenlet alapján könnyen kiszámíthatók. Hasonló a helyzet a további visszapattanásoknál.

Ha a test esés közben a függőleges falról visszaverődik, az eredeti pálya további szakaszának a falra vonatkozó tükörképén folytatja útját. Így nyilvánvalóan a faltól vízszintesen visszafelé mért $6{,}2-3=3{,}2\,\mathrm{m}$ távolságban ér talajt (ha újabb falba nem ütközik közben).

Szepesvári István (Bp., Apáczai Cs. J. gyak. g. IV. o. t.)



2. ábra

II. megoldás. A feladat megoldható még a szeptemberi számunkban „Hajítási feladatok megoldása szerkesztéssel" c. cikkünkben közölt módszerrel is. A földre érés sebessége az energiamegmaradás törvénye szerint annyi, mint CD magasságon (2. ábra) történő szabadesés végsebessége. Az O pontból kezdődő hajítás pályáját, úgy kezdjük szerkeszteni, mintha itt a lejtő aljára érés végsebességével ferde hajítás kezdődne lefelé. Ennek h-ja az OH magasság, tehát a parabola vezérvonala a HC vízszintes egyenes. HOC szöget COF irányában felmérve megkapjuk a fókusz egyik mértani helyét. A másik a h rádiuszú, O középpontú kör. Ezek metszése megadja F fókuszt, a B-ig terjedő távolság felezőpontja az A csúcspontot. Ezután az egész parabola megszerkeszthető. CD távolsággal F-ből kimetszhető a földre érés E pontjának a helye. Ezután az E-ben emelt függőleges körül tükrözve a parabolát, kapjuk a további pályát. Érdekes, hogy a tárgy nem emelkedik C magasságig, csak A magasságig. A függőleges falba ütődés helyét G pontban KF merőleges felezője metszi ki. Ezután a parabola hátralevő íve KL körül tükrözendő, majd $EL=LI$ után I-be érve, tükrözni kell az I-ben emelt függőleges körül.

Vermes Miklós