

**I. megoldás.** Mivel a lövedék mozgási energiája az ágyúcső végén akár a Földön, akár a Holdon nagyságrendileg nagyobb helyzeti energiájánál, jó közelítéssel mondhatjuk, hogy a lövedék energiája pusztán mozgási energia. Mivel feltehető, hogy ugyanaz az ágyú mindkét esetben ugyanakkora munkát végez, és a lövedék tömege mindkét helyen ugyanannyi, tehát a végsebessége a Holdon is  $v$  lenne.

*Vesztergombi Katalin (Bp., Fazekas M. g. I. o. t.)*

**II. megoldás.** Most abból a feltevésből indulunk ki, hogy a lövedék a csőben mindkét esetben azonos, állandó, a lőporgázoktól származó erő hatására mozog. Zárjon be az ágyú a vízszintessel  $\alpha$  szöget, és legyen a súrlódási együttható  $\mu$ . Jelöljük a lövedék tömegét  $m$ -mel, a gáz feszítő erejét  $P$ -vel, az ágyú hosszát  $l$ -lel. Világos, hogy a Földön a lövedék gyorsulása:

$$a = \frac{l}{m}(P - mg \sin \alpha - mg\mu \cos \alpha).$$

Innen 0 kezdősebesség és  $l$  út esetén a végsebesség:

$$v = \sqrt{2l \frac{P - mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{m}}.$$

Mivel a Holdon a gravitációs gyorsulás  $g/6$ , a holdi végsebességre kapjuk, hogy

$$v_H = \sqrt{2l \frac{P - m \frac{g}{6}(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{m}}.$$

Hogy e két sebességet összehasonlíthassuk, képezzük a hányadosukat!

$$\frac{v_H}{v} = \sqrt{\frac{6P - mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{6P - 6mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}}.$$

Könnyen beláthatjuk, hogy ez a kifejezés csak igen kevéssel tér el 1-től. A kivonandók ugyanis kb. 50 kp nagyságrendűek, míg  $P$  értéke 5000 kp körül van. Mondhatjuk tehát, hogy gyakorlatilag  $v_H = v$ .

*Ferenczy György (Bp., I. István gimn. II. o. t.)*

*Megjegyzés:* Számos dolgozat – konkrét adatok hiányában – nem mutatta ki, hogy a két sebesség gyakorlatilag egyenlő. Az ilyen dolgozatokat, amennyiben más hibát nem tartalmaztak, helyeseknek fogadtuk el.

Néhányan a végsebességen becsapódási sebességet értettek. Ezt a félreértést sem tekintettük hibának.

A megoldásnak több más módja is van, ezek azonban mind visszavezethetők a fentiekre, ugyanis vagy abból indulnak ki, hogy az ágyú munkavégzése állandó, vagy pedig a hatóerőt tekintik konstansnak. Végső soron persze ez a két feltétel is azonos, csak az utóbbi speciális esete az előbbinek.