

Tudjuk, hogy a  $v_0$  kezdősebességgel  $\alpha$  szög alatt ferdén elhajított test

$$s_x = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

távolságra repül. Könnyen látható, hogy  $s_x$   $\alpha = 45^\circ$  esetén maximális. Kifejezve az előbbi összefüggésből a kezdősebességet,  $\alpha = 45^\circ$  esetén kapjuk, hogy

$$v_0 = \sqrt{s_x g}.$$

A csőben a gyorsításkor végzett munka a lövedék kinetikus energiáját növeli:

$$Fl = (1/2)mv_0^2,$$

ahonnan

$$F = \frac{ms_x g}{2l}.$$

A megadott értékekkel  $F = 625$  kN.

*Megjegyzések.* 1. A lövedék a valóságban a közegellenállás miatt ún. ballisztikus pályán halad. Emiatt számításunk közelítő jellegénél fogva nyugodtan vehetünk  $g \approx 10$  m/s<sup>2</sup>-et és elhanyagolhatjuk, hogy nem a föld felszínéről történik a hajítás.

2. Az erő pontos értékét azért sem kapjuk meg a fenti módon, mert a lövedék a csőben sebességének csak  $\approx 95$  %-át éri el, a végsebesség eléréséhez a cső elhagyása után a csőből kiáramló gázok gyorsító ereje is hozzájárul.

3. A kitűzés magyar nyelvű szövegében a cső hosszának értéke 1, 2 m alakban szerepelt, ezt sokan úgy értelmezték, hogy a cső hossza 1 m vagy 2 m lehet. A megoldás során azonban kiderül, hogy a két érték nem eredményez különböző fizikai hatást (csak az eredmény számértéke különbözik), nem lett volna jelentősége a két érték megadásának.

A csőhossz helyes értékét az *angol nyelvű szövegben* is megtalálhatták volna.