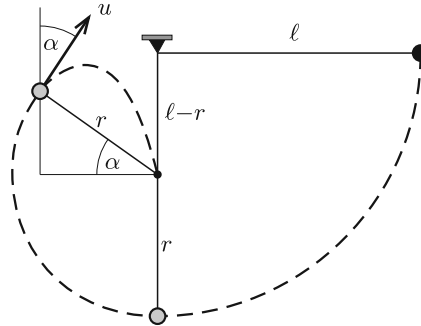


Legyen a körpályáról való letérés pillanatában a test sebessége u , a fonálnak a vízszintessel bezárt szöge pedig α (lásd az *ábrát*).

A körpályáról letérésnek pillanatában a fonálerő nulla, tehát a test fonálirányú gyorsulását a nehézségi erő fonálirányú komponense biztosítja:

$$mg \sin \alpha + 0 = m \frac{u^2}{r},$$



vagyis

$$(1) \quad u^2 = rg \sin \alpha.$$

A test további pályája a ferde hajításnak megfelelő parabola, amely áthalad a fonalat megakasztó szög pontján.

$$\begin{aligned} ut \sin \alpha &= r \cos \alpha, \\ \frac{g}{2} t^2 - ut \cos \alpha &= r \sin \alpha. \end{aligned}$$

Az idő kiküszöbölése után kapjuk, hogy

$$\frac{r^2 g}{2u^2} \frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} - r \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} = r \sin \alpha, \quad \text{vagyis} \quad \frac{rg}{2u^2} = \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha},$$

majd ebből (1) felhasználásával

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}, \quad \text{tehát} \quad \alpha = 35,26^\circ,$$

valamint

$$(2) \quad u^2 = rg \sin \alpha = \frac{rg}{\sqrt{3}}$$

adódik.

Az energiamegmaradás szerint

$$\frac{1}{2} mu^2 = mg(\ell - r - r \sin \alpha),$$

ahonnan (2)-t is felhasználva kapjuk, hogy

$$\frac{1}{2} \frac{rg}{\sqrt{3}} = g \left(\ell - r - \frac{r}{\sqrt{3}} \right).$$

Innen a keresett arány:

$$\frac{r}{\ell} = 2(2 - \sqrt{3}) \approx 0,54.$$

Marozsák Tádé (Budapest, Óbudai Árpád Gimn., 11. évf.)
dolgozata alapján