

A kúpínga végén függő és v sebességgel mozgó testet a K kötélerő és az mg nehézségi erő (F -fel jelölt) eredője tartja r sugarú körpályán. A mozgásegyenlet:

$$(1) \quad F = \frac{mv^2}{r}.$$

Az ábráról leolvasható, hogy $F = mg \operatorname{tg} \alpha$ és

$$(2) \quad r = l \sin \alpha.$$

Ezeket a kifejezéseket (1)-be helyettesítve

$$mg \operatorname{tg} \alpha = \frac{mv^2}{l \sin \alpha},$$

ahonnan

$$(3) \quad v = \sqrt{lg \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha}.$$

A folyamat elején $l_1 = 1$ m és $\alpha_1 = 30^\circ$, innen $r_1 = 0,5$ m és

$$v_1 = \sqrt{l_1 g \sin \alpha_1 \operatorname{tg} \alpha_1} = 1,68 \text{ m/s}.$$

A folyamat végére az inga hossza l_1 -ről l_2 -re csökken. l_2 -t a perdületmegmaradás törvényének segítségével határozhatjuk meg:

$$mr_1 v_1 = mr_2 v_2.$$

A (2) és (3) egyenletek felhasználásával kapjuk, hogy

$$r_1 v_1 = l_2 \sin \alpha_2 \sqrt{l_2 g \sin \alpha_2 \operatorname{tg} \alpha_2},$$

ahonnan l_2 kifejezhető:

$$l_2 = \frac{1}{\sin \alpha_2} \sqrt[3]{\frac{r_1^2 v_1^2}{g \operatorname{tg} \alpha_2}} = 0,59 \text{ m},$$

és (3) alapján v_2 is meghatározható:

$$v_2 = \sqrt{l_2 g \sin \alpha_2 \operatorname{tg} \alpha_2} = 2,02 \text{ m/s}.$$

A mozgási energia megváltozása a folyamat során:

$$\Delta E_m = \frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2) = 0,32 \text{ J},$$

a helyzeti energiáé pedig

$$\Delta E_h = mg (l_1 \cos \alpha_1 - l_2 \cos \alpha_2) = 2,21 \text{ J}.$$

Az általunk végzett munka a helyzeti és a mozgási energia növelésére fordítódott, ezért

$$W = \Delta E_h + \Delta E_m = 2,5 \text{ J}.$$

Borsos Júlia (Győr, Révai M. Gimn. 12. évf.)

