2.68. Egy 60°-os hajlásszögű lejtőn felfelé lökünk egy testet a lejtő síkjával párhuzamosan, $12\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel. A lejtő és a test között a súrlódási együttható 0,2.

a) Milyen magasra csúszik fel a lejtőn a test?

b) Mekkora sebességgel érkezik vissza a test a lejtő aljához?

c) Mennyi ideig tartott a test fel- és lecsúszása?

Megoldás:

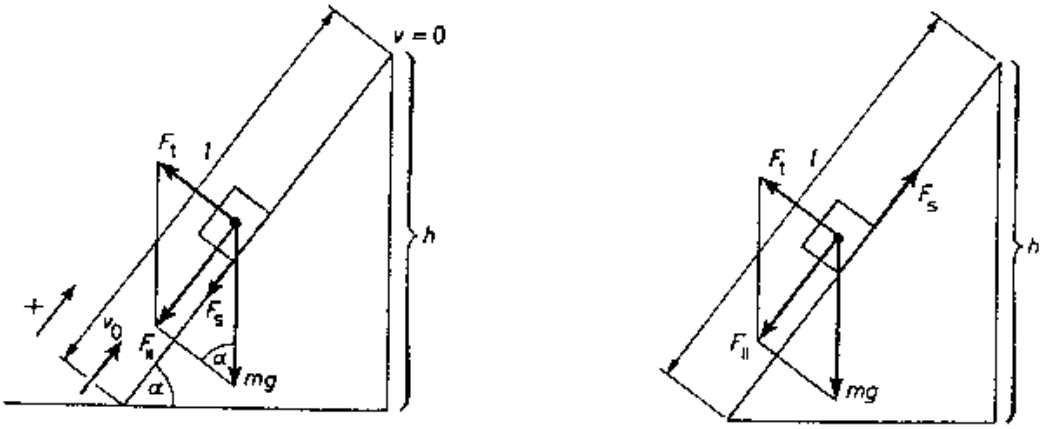
2.68. $\alpha = 60°$; $v_0 = 12\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $\mu = 0{,}2$; $v = 0$.

a) $F_s = \mu \cdot s \cdot g \cdot \cos\alpha$; $F_{\parallel} = m \cdot g \cdot \sin\alpha$; $l = \dfrac{h}{\sin\alpha}$.

Alkalmazva a munkatételt: $\Delta E_{\text{kin}} = \sum F \cdot l$;

$$\frac{1}{2} m \cdot v^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = (-F_{\parallel} - F_s) \cdot l.$$

$$0 - \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = (-m \cdot g \cdot \sin\alpha - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha) \frac{h}{\sin\alpha}.$$



Egyszerűsítve $m \neq 0$-val: $h = \dfrac{v_0^2}{2 \cdot g \cdot (1 + \mu \cdot \operatorname{ctg}\alpha)} = \underline{\underline{6{,}45\ \text{m}}}$ magasra csúszik fel a lejtőn a test.

b) Alkalmazva a munkatételt: $\Delta E_{kin} = \sum F \cdot l$;

$\frac{1}{2} m \cdot v_t^2 - \frac{1}{2} m \cdot v^2 = (F_{\parallel} - F_s) \cdot l$, $\frac{1}{2} m \cdot v_t^2 - 0 = (m \cdot g \cdot \sin\alpha - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha) \cdot l$.

Egyszerűsítve $m \neq 0$-val:

$\underline{\underline{v_t = \sqrt{2 \cdot g \cdot (\sin\alpha - \mu \cdot \cos\alpha) \cdot l} = 10{,}7 \ \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$ a test sebessége a lejtő alján.

c) Az út felfelé:

$l = \frac{h}{\sin\alpha} = 7{,}45$ m. $l = \frac{v_0 + v}{2} t_1$, és lefelé: $l = \frac{v + v_t}{2} t_2$, ezekből az idő felfelé $\underline{\underline{t_1 = 1{,}24 \text{ s}}}$ és lefelé $\underline{\underline{t_2 = 1{,}4 \text{ s}}}$. $t = t_1 + t_2 = 2{,}64$ s.