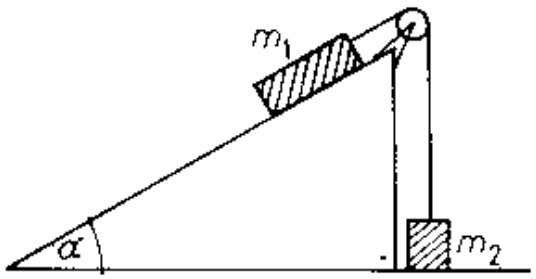
2.61. Legyen az ábra szerinti elrendezésben a súrlódás mindenhol elhanyagolható! Az $m_1 = 5$ kg és $m_2 = 2$ kg tömegű testet összekötő fonál nyújthatatlan és elhanyagolhatóan kis tömegű. Eltekinthetünk a csiga tömegétől is. A lejtő hossza $l = 2{,}5$ m, $\alpha = 30°$.



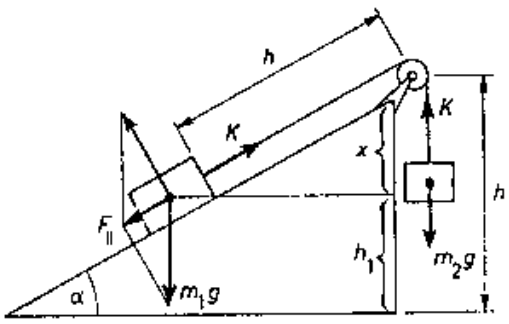
(Kezdetben az m_2 tömegű test a lejtő aljával egy szintben helyezkedett el, az m_1 tömegű pedig a lejtő tetején állt.)

a) Határozzuk meg a testek sebességét a munkatétel segítségével abban a pillanatban, amikor az m_2 tömegű test éppen eléri a csigát!

b) Ábrázoljuk mindkét test helyzeti és mozgási energiáját az idő függvényében!

Megoldás:

2.61. $\mu = 0$; $m_1 = 5$ kg; $m_2 = 2$ kg; $l = 2{,}5$ m; $\alpha = 30°$; $v_0 = 0$.

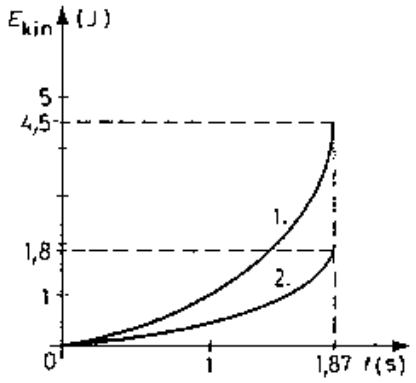


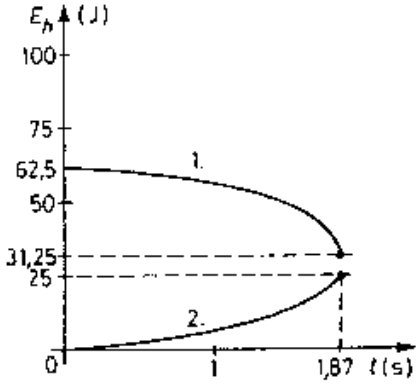
a) $F_{\parallel} = m_1 \cdot g \cdot \sin\alpha = 25$ N;
$h = 1 \cdot \sin\alpha = 1{,}25$ m;
$\sum W_{\text{külső}} = \Delta E_{\text{kin}}$;
$\sum W_{\text{külső}} = (F_{\parallel} - m_2 \cdot g) \cdot h = 6{,}26$ J;
$\Delta E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \cdot v^2 - 0$, ebből
$v = 1{,}34 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ az elért sebesség.

b) $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$; $E_{\text{kin}\,1} = 4{,}5$ J; $E_{\text{kin}\,2} = 1{,}8$ J; $E_{\text{kin}\,0} = 0$.

$h = \frac{v_0 + v}{2} t$, ebből $t = 1{,}87$ s; $E_{\text{kin}\,1} = \frac{m_1 \cdot a^2 \cdot t^2}{2}$; $E_{\text{kin}\,2} = \frac{m_2 \cdot a^2 \cdot t^2}{2} t$.

$E_{\text{kin}} \sim t^2$, tehát mindkét görbe parabolaív;
$E_{\text{h}01} = m_1 \cdot g \cdot h = 62{,}5$ J; $E_{\text{h}1} = m_1 \cdot g \cdot h_1 = 31{,}25$ J; $h_1 = h - x =$
$= h - h \cdot \sin\alpha = h - \frac{a}{2} t^2 \cdot \sin\alpha$; $E_{\text{h}1} = m_1 \cdot g \cdot \left(h - \frac{a}{2} t^2 \cdot \sin\alpha\right) \rightarrow$
a görbe maximummal rendelkező parabolaív.





$E_{\text{h}02} = 0$; $E_{\text{h}2} = m_2 \cdot g \cdot h = 25$ J; $h = \frac{a}{2} t^2$; $E_{\text{h}2} = m_2 \cdot g \cdot \frac{a}{2} t^2 \rightarrow$
a görbe minimummal rendelkező parabolaív.