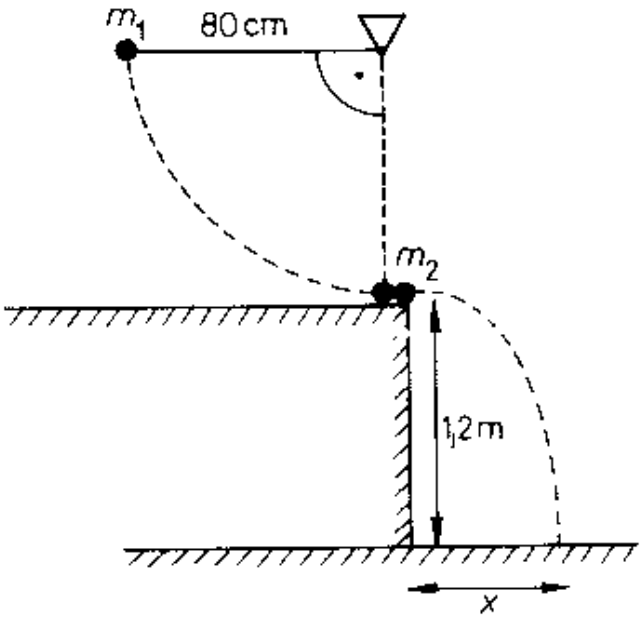
8.88. A 80 cm hosszú fonálingát 90°-kal kitérítjük, majd elengedjük. A fonál függőleges helyzetében centrálisan és rugalmasan ütközik a fonál végén lévő m_1 tömegű test az asztal szélén álló m_2 tömegű testtel. Az ütközés következtében az m_1 tömegű test megáll.

a) Mekkora az m_2 test tömege az m_1-hez viszonyítva?

b) Mekkora sebességgel indult el az m_2 tömegű test?

c) Mekkora távolságban érkezik a padlóra az m_2 tömegű test?



Megoldás:

8.88. $l = 80$ cm.

a) Az m_1 tömeg test kezdeti helyzeti energiája függőleges helyzetben mozgási energiává alakul:

$$\left.\begin{array}{r} m \cdot g \cdot h = \dfrac{1}{2} m \cdot v^2 \\ h = l \end{array}\right\} \rightarrow v_1 = \sqrt{2hg} = 4 \ \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Rugalmas ütközéskor a lendület-megmaradás és energia-megmaradás elve is érvényes.

Ezeket alkalmazva az ütközésre:

$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$, $v_2 = 0$ és $v_1' = 0$ a feltételek szerint.

Így $m_1 \cdot v_1 = m_2 \cdot v_2' \rightarrow v_2 = \frac{m_1}{m_2} \cdot v_1$.

$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$,

$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$. v_2-t behelyettesítve:

$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 \cdot \frac{m_1^2}{m_2^2} \cdot v_1^2 \rightarrow \underline{\underline{m_1 = m_2}}$.

b) $\underline{\underline{v_2' = v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$.

c) Vízszintes hajítás: $h' = 1{,}2$ m.

$h' = \frac{g}{2} \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h'}{g}} = 0{,}49$ s.

$x = \underline{s} = v_2' \cdot t = \underline{1{,}96 \text{ m}}$.