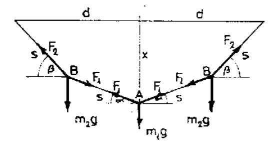
A rendszer szimmetrikus az A-n átmenő függőleges egyenesre. Ezért az A-t tartó kötelek egyforma, F_1 nagyságú erőt fejtenek ki. A kötelek súlytalanok, ezért a B pontokat is F_1 nagyságú erővel húzzák. A fölső kötelek F_2 nagyságú erőt fejtenek ki a 10 kg-os (B) testekre.



Az A test egyensúlyi feltétele:

(1) $$m_1\,\mathrm{g} = 2F_1 \sin\alpha.$$

A B test egyensúlyi feltétele:

(2) $$m_2\,\mathrm{g} + F_1 \sin\alpha = F_2 \sin\beta,$$
(3) $$F_1 \cos\alpha = F_2 \cos\beta.$$

A kötelek nyújthatatlanságából származó kényszerfeltétel:

(4) $$2{,}5\cos\alpha + 2{,}5\cos\beta = 4.$$

Ebből a négy egyenletből F_1, F_2, α, β meghatározható: (2) és (3) miatt

$$F_1 \frac{\cos\alpha\cdot\sin\beta}{\cos\beta} = m_2\,\mathrm{g} + F_1\sin\alpha,$$

(1)-ből:

$$\frac{1}{2}m_1\,\mathrm{g}\frac{\cos\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\cos\beta} = m_2\,\mathrm{g} + \frac{1}{2}m_1\,\mathrm{g}.$$

Mindkét oldalt négyzetre emelve és (4)-ből $\cos^2\alpha = (1{,}6-\cos\beta)^2$ helyettesítéssel:

$$\frac{(1{,}6-\cos\beta)^2(1-\cos^2\beta)}{\cos^2\beta[1-(1{,}5-\cos\beta)^2]} = \left(\frac{m_2+\frac{1}{2}m_1}{\frac{1}{2}m_1}\right)^2 = 25.$$

$y=\cos\beta$-ra ez negyedfokú egyenlet:

$$24y^4 - 76{,}8y^3 + 37{,}44y^2 - 3{,}2y + 2{,}56 = 0.$$

Valamilyen közelítő eljárással egyetlen értelmes eredményt ($0<y<1$) kapunk:

$$y \approx 0{,}6292.$$

A keresett szakasz hossza:

$$x = 2{,}5\sin\alpha + 2,5\sin\beta = 2,5(\sqrt{1-(1,6-\cos\beta)^2} + \sqrt{1-\cos^2\beta}) = 2{,}542\text{ m}.$$

Szűts Dávid (Bp., Fazekas M. Gyak. Gimn., II. o. t.)
dolgozata alapján

Megjegyzés. A feladat a minimális energiájú helyzet keresésével is megoldható.