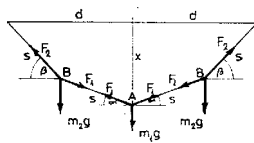


A rendszer szimmetrikus az A -n átmenő függőleges egyenesre. Ezért az A -t tartó kötelek egyforma, F_1 nagyságú erőt fejtenek ki. A kötelek súlytalanok, ezért a B pontokat is F_1 nagyságú erővel húzzák. A felső kötelek F_2 nagyságú erőt fejtenek ki a 10 kg-os (B) testekre.



Az A test egyensúlyi feltétele:

$$(1) \quad m_1 g = 2F_1 \sin \alpha.$$

A B test egyensúlyi feltétele:

$$(2) \quad m_2 g + F_1 \sin \alpha = F_2 \sin \beta,$$

$$(3) \quad F_1 \cos \alpha = F_2 \cos \beta.$$

A kötelek nyújthatatlanságából származó kényszerfeltétel:

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

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

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

(1)-ből:

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

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.