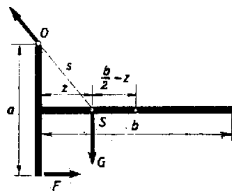


A testre a következő erők hatnak: az F erő, a súlypontban a súlyerő (G) és az O pontban a reakcióerő (1. ábra).



1. ábra

Írjuk fel a forgatónyomatékok egyensúlyát az O pontra vonatkoztatva:

$$G \cdot z - F \cdot a = 0,$$

(a reakcióerő forgatónyomatéka nulla). z -vel jelöltük a gerendák találkozási pontjának és a súlypontnak a távolságát. Kiszámításához meg kell adnunk a két gerenda súlyát külön-külön. Ha feltételezzük, hogy a gerendák homogének, akkor a gerendák súlya arányos a hosszúságukkal:

$$G_1 = G \cdot \frac{a}{a+b}, \quad G_2 = G \frac{b}{a+b}$$

(G_1 az a , G_2 a b hosszúságú gerenda súlya). Behelyettesítve

$$G_1 = 12 \text{ kp} \approx 120 \text{ N}, \quad G_2 = 18 \text{ kp} \approx 180 \text{ N}.$$

Így a z érték a

$$zG_1 = \left(\frac{b}{2} - z\right) G_2$$

egyenletből $z = 1,8 \text{ m}$. Behelyettesítve az (1) egyenletbe

$$F = G \frac{z}{a} = 13,5 \text{ kp}.$$

A szerkezet lengésidejéhez (fizikai inga) ismernünk kell a súlypont és az O pont távolságát:

$$s = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + z^2} = 2,69 \text{ m},$$

és a tehetetlenségi nyomatékot (I).

A szerkezet tehetetlenségi nyomatéka a két gerenda tehetetlenségi nyomatékának összege

$$I = I_1 + I_2.$$

Az ismert összefüggés szerint ($g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

$$I_1 = \frac{1}{3} \frac{G_1}{g} a^2 = 64 \text{ kgm}^2$$

$$I_2 = \frac{1}{12} \frac{G_2}{g} b^2 + \frac{G_2}{g} \left[\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 \right] = 288 \text{ kgm}^2.$$

(A Steiner-tételt l. K. M. L. XXIX. köt. 225. old., 31. köt. 225. old.)

Így

$$I = 352 \text{ kgm}^2.$$

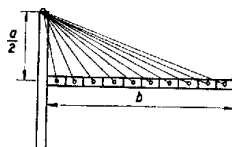
A lengésideő tehát kis kitérések esetén

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{gs}} = 4,19 \text{ s}.$$

Simon Judit (Bonyhád, Petőfi S. Gimn., IV. o. t.)

Megjegyzés. A tehetetlenségi nyomatékot kielégítő pontossággal a Steiner tétel ismerete nélkül, közelítőleg is meghatározhatjuk.

Osszuk fel a b hosszúságú gerendát 10 egyenlő súlyú részre a 2. ábrán látható módon, és mindegyik rész tömegét gondolatban egyesítsük a súlypontjában.



2. ábra

Definíció szerint

$$\begin{aligned}
 I_2 = \frac{G_2}{10g} & \left[\left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (0,3 \text{ m})^2 \right) + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (0,9 \text{ m})^2 \right) + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (1,5 \text{ m})^2 \right) + \right. \\
 & + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (2,1 \text{ m})^2 \right) + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (2,7 \text{ m})^2 \right) + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (3,3 \text{ m})^2 \right) + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (3,9 \text{ m})^2 \right) + \\
 & \left. + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (4,5 \text{ m})^2 \right) + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (5,1 \text{ m})^2 \right) + \left(\left(\frac{a}{2} \right)^2 + (5,7 \text{ m})^2 \right) \right] = 287,6 \text{ kgm}^2.
 \end{aligned}$$

(Eredményünk jó közelítéssel egyezik a Steiner-tétellel kapott eredménnyel.) Innen azonos periódus-idő adódik.

Kormos Dénes (Eger, Dobó I. Gimn., IV. o. t.)