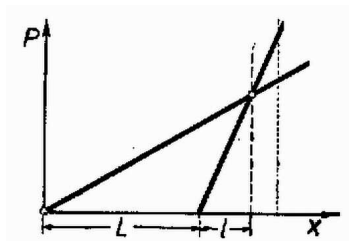


Jelöljük az acélfonál hosszúságát  $L$ -lel, a megnyúlást  $l$ -lel, a forgatott test tömegét  $m$ -mel, a szögsebességet  $\omega$ -val. A huzalt feszítő centrifugális erő:  $P = m\omega^2(L+l)$ . Az acélfonál megnyúlásakor a benne ébredő rugalmas erő:  $P = \frac{lq}{aL}$ , ahol  $q$  a keresztmetszet területe,  $a$  a nyújtási rugalmassági együttható. Egyensúly esetén e két erő egyenlő egymással:  $m\omega^2(L+l) = \frac{lq}{aL}$ , ahonnan a megnyúlás:  $l = \frac{m\omega^2 L}{\frac{q}{aL} - m\omega^2}$ .

A mi esetünkben az adatok CGS egységekben kifejezve:  $m = 10\,000$  g,  $L = 200$  cm,  $\omega = 2\pi \cdot 5 \text{ sec}^{-1} \approx 31,4 \text{ sec}^{-1}$ ,  $q = 40 \text{ mm}^2 = 0,4 \text{ cm}^2$ ,  $a = 45 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{kp} \approx 45,87 \cdot 10^{-14} \text{ cm}^2/\text{din}$  és így azt kapjuk, hogy:  $l \approx 0,4537 \text{ cm} = 4,537 \text{ mm}$ .

Az egyensúly természetének kérdése legjobban grafikusán tárgyalható. Ábrázoljuk derékszögű koordináta-rendszerben a centrifugális erőt és a rugalmas erőt az  $x = L + l$  teljes fonálhossz függvényében.



A centrifugális erő:  $P = m\omega^2 x$ , a rugalmas erő:

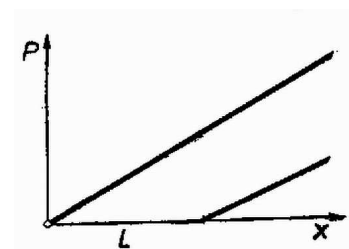
$$P = \frac{q}{aL}(x - L), \quad \text{mert } l = x - L.$$

A centrifugális erő függését az origón átmenő, a rugalmas erő függését az  $x = L$  pontból kiinduló egyenes ábrázolja. Ezeknek metszéspontja (az erőegyenlőség) határozza meg az egyensúlyhoz tartozó  $l$  megnyúlást. Ha valamilyen oknál fogva a tömeg távolabbra kerül a középponttól, akkor a rugalmas erő nagyobb, mint a centrifugális erő, a tömeg visszatér az egyensúlyi távolságba. Ugyanez történik akkor is, ha a tömeg közelebb kerül a középponthoz. Tehát az egyensúly stabilis természetű.

*Fritz József* (Mosonmagyaróvár, Kossuth L. g. IV. o. t.) és  
*Béres D. László* (Bp., Jedlik g. IV. o. t.) dolgozatai alapján.

**Megjegyzések:** 1. A feladat megoldásánál eltekintettünk a jelenség valamilyen erőterben, pl. nehézségi erőterben való lefolyásának vizsgálatától. A hatás függ a forgástengely helyzetétől, de a nehézségi erőter esetében oly kicsiny, hogy elhanyagolható.

2. Előfordulhat az adatok olyan értéke, amely mellett a rugalmas erő egyenese nem metszi a centrifugális erő egyenesét. Ekkor a fonál elszakad, nincs egyensúlyi távolság.



Ennek feltétele:

$$\frac{q}{aL} \leq m\omega^2.$$

Számításainkban feltételeztük a Hooke-törvény érvényességét. Ha ez nem áll fenn, akkor a rugalmas erő egyenese megfelelő görbével helyettesítendő.

*Vermes Miklós*