

Kezdetben a rugó nincs megnyújtva, és a dugattyú két oldalán a nyomás egyenlő. Ha a dugattyú elmozdul, megváltozik a belső gáznyomás és a rugó is erőt fejt ki. A gáz viselkedését a Boyle–Mariotte törvény írja le, mert a lassú folyamat közben hőmérséklete mindig egyenlő a környezet állandó hőmérsékletével. A rugó erőhatása arányos a megnyúlással.

Ha a dugattyú x távolsággal emelkedik fel, akkor a lefelé ható rugóerő

$$F_1 = x \cdot 5 \text{ kp/dm}.$$

A belső légnyomás a $p_2 = p_1 V_1/V_2$ összefüggésből

$$p_2 = \frac{11,2 \text{ dm} \cdot 1 \text{ kp/cm}^2}{11,2 \text{ dm} + x}$$

tehát a külső és belső gáznyomás különbségéből

$$F_2 = 200 \text{ cm}^2 \cdot \left[1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} - \frac{11,2 \text{ dm}}{11,2 \text{ dm} + x} \cdot 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} \right]$$

erő származik, amely szintén lefelé mutat. Az 54 kg tömegű testet tartó kötélen húzóereje a fenti két erő összegével tart egyensúlyt:

$$54 \text{ kp} = x \cdot 5 \text{ kp/dm} + 200 \cdot \left[1 - \frac{11,2 \text{ dm}}{11,2 \text{ dm} + x} \right] \text{ kp}.$$

Ebből x -re másodfokú egyenletet kapunk, amelynek pozitív megoldása

$$x = 2,8 \text{ dm}.$$

A rugóban tárolt energia:

$$E = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \frac{\text{kp}}{\text{dm}} \cdot (2,8)^2 \text{ dm}^2 = 19,6 \text{ kp dm} = 1,96 \text{ mkp} \approx 19,2 \text{ joule}.$$

Megfigyelhetjük, hogy ez az energia nem egyenlő a horogra akasztott test helyzeti energiájának csökkenésével. A különbség a külső és belső gáznyomás különbsége ellen végzett munkából származik.

Németh Gábor (Budapest, József A. Gimn., III. o. t.)