8.54. Mérőhengerbe 0,5 liter 20 °C-os vizet öntünk. A vízbe lógó rugót a reá akasztott, 0,1 kg tömegű test 4 cm-rel nyújtja meg.
Hány °C-ra melegszik fel a víz, ha a testet az egyensúlyi helyzetéből 10 cm-rel függőleges irányba kitérítjük, majd magára hagyjuk?

$$\left(c_{\text{víz}} = 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}.\right)$$

Megoldás:

8.54. $m_{\text{víz}} = 0{,}5$ kg; $c_{\text{víz}} = 4187 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$; $T_{\text{víz}} = 293$ K; $m_{\text{test}} = 0{,}1$ kg; $x = 0{,}04$ m; $A = 0{,}1$ m.

A felhajtóerő feltételezhetően elhanyagolható. Így

$$\left.\begin{aligned} F &= D \cdot x \\ F &= m \cdot g \end{aligned}\right\} \rightarrow D = \frac{m \cdot g}{x} = 25 \frac{\text{N}}{\text{n}}.$$

A rezgő test kezdeti összenergiája rugalmas energia és ez hővé alakul a rezgés során:

$$\frac{1}{2} D \cdot A^2 = c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{víz}} \cdot \Delta T \rightarrow \underline{\underline{\Delta T}} = \frac{D \cdot A^2}{2 c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{víz}}} = \underline{\underline{6 \cdot 10^{-5} \text{ K}}}.$$

(A megoldás során a felhajtóerőn kívül a rezgő test melegedését is elhanyagoltuk az adatok hiányában. A teljes megoldás paraméterekkel írható fel.

$$\left.\begin{aligned} \sum F &= D \cdot x \\ \sum F &= m \cdot g - \varrho_{\text{víz}} \cdot g \cdot V_{\text{test}} \end{aligned}\right\} \rightarrow D = \frac{m \cdot g - \varrho_{\text{víz}} \cdot g \cdot V_{\text{test}}}{x}.$$

A rezgő test kezdeti összenergiája rugalmas energia és ez a víz, illetve a test felmelegedésére fordítódik a rezgés során.

$$\frac{1}{2} D \cdot A^2 = c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{víz}} \cdot \Delta T + c_{\text{test}} \cdot m_{\text{test}} \cdot \Delta T.$$

A test adatainak ismeretében a hőmérsékletváltozás ebből kiszámítható.)