

I. megoldás. A V_j térfogatú jégdarabra $G = V_j \varrho_j g$ súlyerő, $F = V_j \varrho_v g$ felhajtóerő és K fonálerő hat ($\varrho_j = 920 \text{ kg/m}^3$ a jég sűrűsége, $\varrho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$ pedig a víz sűrűsége.) A jégdarab egyensúlyban van, tehát a rá ható erők előjeles összege nulla kell legyen:

$$G - F + K = 0, \quad \text{azaz} \quad V(\varrho_j - \varrho_v)g + K = 0,$$

ahonnan

$$V_j = \frac{K}{(\varrho_v - \varrho_j)g} = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3.$$

Ha a jég elolvad, a tömege nem változik, a térfogata viszont

$$V_v = \frac{\varrho_j}{\varrho_v} V_j = 0,92 \cdot 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 5,75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

értékre csökken. Ez az eredeti térfogatnál 0,5 literrel kevesebb, a vízszint tehát

$$\frac{0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{200 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}$$

értékkel csökken a jég elolvadása során.

Illés Tamás (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., II. o.t.)

II. megoldás. A fonalat 5 N erő feszíti, a jég tömege tehát 0,5 kg-mal kisebb, mint a vele megegyező térfogatú vízé. A jég elolvadása után ez a 0,5 kg tömegű, tehát 500 cm³ térfogatú víz fog „hiányozni”, emiatt a vízszint

$$\Delta h = \frac{500 \text{ cm}^3}{200 \text{ cm}^2} = 2,5 \text{ cm}$$

értékkel süllyed. (Látható, hogy a vízszintváltozás kiszámításához nem volt szükségünk a jég sűrűségének számértékére.)

Buza Krisztián (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn., 7. o.t.)

III. megoldás. A víz és a jég együttes tömege a jég elolvadása során nyilván nem változik, emiatt az edény fenéklapjára (felülről) ható erő is változatlan kell maradjon. Az eredeti helyzetben a fenéklapra ható erő a víz hidrosztatikai nyomásából származó erő és az 5 N-os fonálerő különbsége. A jég elolvadása után a fenéklapra már csak a víz nyomóereje hat, ez tehát éppen 5 N-nal kell kisebb legyen, mint korábban volt. Ezek szerint a fenéklapra ható nyomás csökkenése

$$\Delta p = \frac{5 \text{ N}}{200 \text{ cm}^2} = 250 \text{ Pa}.$$

Ez a nyomásváltozás 2,5 cm-es vízoszlop nyomásának felel meg, a vízszint tehát ennyivel csökken a jég elolvadása során.

(G. P.)