

67. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2025/2026
kategória E

Texty úloh okresného kola
preklad do maďarského jazyka

1. Golyók a vízben

Az edényben $m_v = 0,70$ kg tömegű, $t_v = 20,0$ °C hőmérsékletű víz található, és a víz az edény pereméig ér. A vízbe $m_g = 0,300$ kg össztömegű, $t_{Fe} = 350$ °C hőmérsékletű kis vasgolyókat szórunk. A golyók edénybe szórásakor bizonyos mennyiségű víz kifolyik. A kifolyt víz hőmérséklete $t_{v1} = 40,0$ °C, és az edény ezután is a pereméig van vízzel, a golyók nem emelkednek ki a vízből. Az edényből kifolyt víz már nincs kapcsolatban az edénnyel. Az edény hőkapacitása $C_n = 500$ J/°C.

- a) Határozd meg a kifolyt víz V_{v1} térfogatát, amely a golyók edénybe szórásakor távozik az edényből.
- b) Határozd meg azt a t_1 hőmérsékletet, amelyen a víz és a golyók hőmérséklete kiegyenlítődés után beáll.
- c) Mekkora t_2 minimális hőmérsékletűeknek kellene lenniük a golyóknak ahhoz, hogy a hőmérséklet kiegyenlítődése után az edényben lévő víz forrni kezdjen?
Tegyük fel, hogy a víz nem alakul át gőzzé, és a golyók által kiszorított víz t_{v1} hőmérséklete megegyezik az első esetben megadottal.

Megjegyzés: A víz sűrűsége $\rho_v = 1,00$ g/ml, a vas sűrűsége $\rho_{Fe} = 7,87$ g/ml, a víz fajhője $c_v = 4,18$ J/(g · °C), a vas fajhője $c_{Fe} = 0,45$ J/(kg · °C), a víz forráspontja $t_r = 100,0$ °C.

2. Jégoszlop

Egy $h = 15,0$ cm magasságú pohár, amelynek belső keresztmetszete $a = 10,0$ cm oldalú négyzet (a pohár belső térfogata egy egyenes hasáb), pereméig vízzel van töltve. $b = 2,0$ cm élhosszúságú jégkockából függőleges oszlopot készítünk úgy, hogy a kockákat egymásra rakjuk.

- a) Határozd meg a legkisebb n jégkockaszámot az oszlopban, hogy az oszlop a pohárba helyezés után érintse az alját (ne ússzon).
- b) Határozd meg annak a jégnek a V_1 térfogatát, amely a pohárban lévő víz szabad felszíne fölé kiemelkedik, ha az a) rész szerinti legkisebb n darab kockát használjuk.
- c) A pohárban lévő jégoszlop jege fokozatosan megolvad és vízzé alakul. Add meg, hogy a pohárból kifolyik-e víz a peremén keresztül, és állításodat indokold. Ha úgy ítéled meg, hogy víz kifolyik, határozd meg a teljes megolvadáskor kifolyt víz V_2 térfogatát!

A víz sűrűsége $\rho_v = 1,000$ kg/cm³, a jég sűrűsége $\rho_j = 0,917$ g/cm³, a gravitációs állandó $g = 9,81$ N/kg.

3. Gépkocsi

A személygépkocsiban használt szikragyújtású motor hatásfoka $\eta = 32\%$, maximális teljesítménye $P_{\max} = 120 \text{ kW}$. Egyenletes haladáskor vízszintes autópályán $v = 130 \text{ km/h}$ sebességgel a motor teljesítménye $P = 25 \text{ kW}$.

- Számítsd ki a W_a munkát, amelyet a motor $t_1 = 1,0 \text{ h}$ idő alatt végez.
- Mekkora m_1 tömegű üzemanyagot éget el a motor t_1 idő alatt, ha a benzin tömegegységre vonatkoztatott fűtőértéke $H = 40 \text{ MJ/kg}$?
- Mennyi a benzin fogyasztása literben 100 km-re , ha a jármű egyenletesen halad a megadott sebességgel és a megadott teljesítménnyel?

A benzin sűrűsége $\rho = 0,72 \text{ kg/dm}^3$.

4. Egyenlőtlen karú mérleg

Az egyenlőtlen karú mérlegen két serpenyő található. A mérleg bal oldali karjának hossza $r_1 = 10 \text{ cm}$, a jobb oldali kar hossza $r_2 = 5 \text{ cm}$. A serpenyők tömege azonos, $m = 50 \text{ g}$.

- Határozd meg annak az m_z tömegű súlynak a nagyságát, amelyet az egyik serpenyőre kell helyezni ahhoz, hogy a mérleg egyensúlyba kerüljön. Melyik serpenyőre kell a súlyt helyezni? Készíts ábrát!

A jobb oldali serpenyő fölé, amely a mérleg rövidebb karján függ, egy $M = 200 \text{ g}$ tömegű jégkockát függesztünk fel. Ahogy a jég olvad, az összes keletkező víz összegyűlik, és egy kis vályún keresztül a bal oldali serpenyőbe folyik.

- Határozd meg annak a jégnek a tömegét, amelynek el kell olvadnia ahhoz, hogy a mérleg egyensúlyba kerüljön.

Megjegyzés: A mérleg karjainak tömegét és a vályú tömegét nem vesszük figyelembe.

