

**54. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2012/2013**

*Zadania úloh obvodného kola kategórie F – preklad do maďarského jazyka
(riešenia budú na <http://fo.uniza.sk> a www.olympiady.sk po skončení súťaže)*

1. A vonatok

A vasútvonalon két állomás van, A és B . A vasútvonal hossza a két állomás közt $d = 180$ km. Az A állomásról 13:25-kor egy vonat indul a B állomásra, és egyenletes $v_1 = 72$ km/h sebességgel halad. Vele egyidőben, a másik vágányon, egy vonat indul a B állomásról az A állomásra, és egyenletes $v_2 = 90$ km/h sebességgel halad.

- a) Határozd meg az időt, amikor a két vonat találkozik!
- b) Határozd meg, hol találkozik a két vonat – számítsd ki az A állomástól, a vasútvonal mentén mért távolságot!
- c) Határozd meg, mikor kéne a második vonatnak elindulnia a B állomásról, hogy a két vonat az A és B állomás közti vasútvonal felénél találkozzon!
- d) Ábrázold grafikusan a két vonat haladását t, x koordináta-rendszerben, ahol t az első vonat indulásától mért idő, x pedig a vasútvonal mentén mért első ill. második vonat távolsága az A állomástól! A t tengely mutassa az időt 0 órától 3 óráig, az x tengely pedig a távolságot 0 km-től 200 km-ig.
- e) Állapítsd meg a grafikonból a két vonat találkozásának pillanatát, és a találkozási pont vasútvonal mentén mért távolságát az A állomástól! Az eredményt hasonlítsd össze az a) és b) pontban kapott eredménnyel!
- f) Ábrázold ugyanebben a koordináta-rendszerben a második (B állomásról induló) vonat haladását, ha a két vonat az A és B állomás közti vasútvonal felénél találkozik! Határozd meg a B állomásról induló vonat indulásának idejét! Az eredményt hasonlítsd össze a c) pontban kapott eredménnyel!

A vonatok hossza elhanyagolhatóan kicsi a két állomás közti vasútvonal hosszához viszonyítva.

2. Hó a járdán

Az iskola előtti járda hossza $d = 15$ m, a szélessége $s = 3,0$ m. Az éjjel $h_1 = 10$ cm hó hullott. A friss hó sűrűsége az adott körülmények mellett $\rho_1 = 150$ kg/m³, hőmérséklete $t_1 = -5,0$ °C. A hó $t_2 = 0,0$ °C-on olvad.

- a) Határozd meg a járdán található hó m tömegét!
- b) Mekkora lenne a vízréteg h vastagsága a járdán, ha a hó elolvadna, és nem lenne hova elfolytania?
- c) Határozd meg a hó elolvadásához szükséges Q hő nagyságát!

A hó fajlagos olvadáshője $l_t = 334$ kJ/kg, a hó fajlagos hőkapacitása $c = 2\,100$ J/(kg · °C), a víz sűrűsége $\rho_2 = 1\,000$ kg/m³.

3. A vízbe merített henger

Az Archimédész törvényének bemutatásakor a tanító egy vékony zsinigre $m = 300$ g tömegű, homogén fémhengert függesztett. A henger anyagának sűrűsége $\rho = 1\,200$ kg/m³. A hengert úgy merítette vízbe, hogy az teljesen elmerült. A víz sűrűsége $\rho_0 = 1\,000$ kg/m³. A zsinég a henger kör alakú keresztmetszetének közepén volt rögzítve, és a henger nem ért a vizet tartalmazó edény aljához.

a) Rajzold le a kísérletet, és ábrázold a hengerre ható összes erőt!

b) Határozd meg a zsinéget feszítő erő F nagyságát!

Ezután a tanító, a zsinéget függőlegesen húzva, lassan elkezdte kiemelni a hengert a vízből.

c) Az egyik tanuló hipotézise szerint akkor, amikor a henger pontosan fele kint van a vízből, a zsinéget $2F$ nagyságú erő feszíti meg, tehát kétszer akkora erő, mint az a) esetben. Helytálló a tanuló hipotézise? A válaszod támaszd alá számítással!

A gravitációs állandó (gyorsulás) $g = 10$ N/kg.

4. A mozgólépcső

A metróállomásra való belépés után az utasnak el kell jutnia a peronra, a metrószerelvényekhez. A peronra állandó sebességgel haladó mozgólépcsőn jut el. Ha az utas rálép a mozgólépcsőre és nyugalomban marad, $t_1 = 1,5$ min alatt ér a mozgólépcső aljára. Ha a mozgólépcső üzemben kívül volna, és az utas a lépcsőn egyenletesen haladva gyalogolna lefelé, $t_2 = 2,0$ min idő alatt jutna le.

a) Mekkora t_3 idő alatt ér le az utas a mozgólépcső aljára, ha a mozgólépcső működik, az utas pedig lefelé gyalogol rajta?

b) Az utas, a mozgólépcsőre lépve először áll, majd a mozgólépcső hosszának felénél el kezd lefelé lépdelni, hogy hamarabb érjen a metrószerelvényhez. Számítsd ki mekkora t_4 idő alatt ér a mozgólépcső aljára ebben az esetben!

Az eredményt fejezd ki a feladatban megadott t_1 és t_2 mennyiségek segítségével!

Az utas sebessége a mozgólépcsőhöz viszonyítva mindig ugyanaz.