

XXI. Garzó Imre Városi Fizikaverseny

Bethlen Gábor Református Gimnázium
Hódmezővásárhely, 2019. május 16.

A 8. osztályosok feladatainak megoldása

1. Az alábbi táblázat azt mutatja, hogy mekkora utat tesz meg egy lejtőn kezdősebesség nélkül elengedett golyó az elengedés pillanatától kezdve 1, 2, 3, 4, 5 másodperc alatt.

idő	1 s	2 s	3 s	4 s	5 s
út	0,1 m	0,4 m	0,9 m	1,6 m	2,5 m

- a) Mekkora utat tett meg a golyó a 2. másodpercben?
b) Mekkora a golyó átlagsebessége a 2. másodpercben?
c) Mekkora a golyó átlagsebessége az első két másodpercben?
d) Mekkora utat tett meg a golyó az 5. másodpercben?
e) Mekkora a golyó átlagsebessége 5 másodperc alatt?
f) Mekkora utat tenne meg a golyó 6 s alatt, ha tovább gurul a lejtőn?

a) $0,4 \text{ m} - 0,1 \text{ m} = \mathbf{0,3 \text{ m}}$.

b) $v_{\bar{a}} = \frac{s_{\bar{a}}}{t_{\bar{a}}} = \frac{0,3 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \mathbf{0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$

c) $v_{\bar{a}} = \frac{0,4 \text{ m}}{2 \text{ s}} = \mathbf{0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$

d) $2,5 \text{ m} - 1,6 \text{ m} = \mathbf{0,9 \text{ m}}$.

e) $v_{\bar{a}} = \frac{2,5 \text{ m}}{5 \text{ s}} = \mathbf{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$.

f) (Álló helyzetből induló egyenletesen gyorsuló mozgás esetén az egymást követő egyenlő időközökben megtett utak úgy aránylanak egymáshoz, mint az egymást követő páratlan számok.)

Az egymást követő másodpercekben megtett utak rendre 0,1 m; 0,3 m; 0,5 m; 0,7 m; 0,9 m;

így a 6. másodpercben megtett út $\mathbf{1,1 \text{ m}}$ lesz,

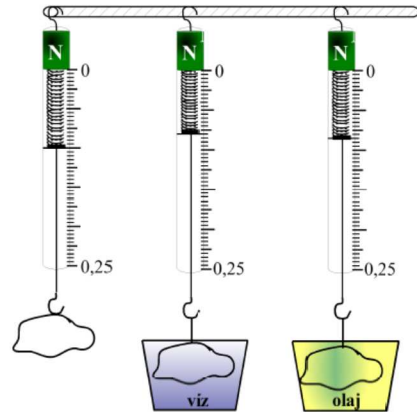
vagyis 6 s alatt a golyó $2,5 + 1,1 = \mathbf{3,6 \text{ m}}$ utat tenne meg.

Másik megoldás: (A megtett út az eltelt idő négyzetével arányos. Látszik, hogy az arányossági tényező 0,1)

6 s alatt $6^2 \cdot 0,1 = 3,6 \text{ m}$ utat tenne meg.

2. Az erőmérőről egy szabálytalan alakú test tartásához szükséges erőt olvashatjuk le – levegőben, vízben, olajban.

- a) Mennyi a test térfogata?
b) Mennyi az olaj sűrűsége?



Az erőmérőn egy „nagy osztás” 0,05 N-nak felel meg, egy kicsi osztás 0,005 N-t jelent, emiatt

$$F_1 = 0,1 \text{ N}$$

$$F_2 = 0,08 \text{ N}$$

$$F_3 = 0,085 \text{ N}$$

Vízbe merítve a test $F_1 - F_2 = 0,02$ newtonot veszít a súlyából, vagyis a felhajtóerő (a kiszorított víz súlya) $\mathbf{0,02 \text{ N}}$,

a kiszorított víz tömege 0,002 kg,

így térfogata $0,002 \text{ dm}^3 = \mathbf{2 \text{ cm}^3}$,

ami a teljes bemerülés miatt megegyezik a test térfogatával.

Olajba merítve a test $F_1 - F_3 = 0,015$ newtonot veszít a súlyából, vagyis a felhajtóerő (a kiszorított olaj súlya) $\mathbf{0,015 \text{ N}}$,

a kiszorított olaj tömege 0,0015 kg = $\mathbf{1,5 \text{ g}}$.

A kiszorított olaj térfogata megegyezik a test térfogatával,

$$\text{így } \rho_{\text{olaj}} = \frac{m_o}{V_o} = \mathbf{0,75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

3. Egy elektromos melegítőbe – melynek fűtőszála 23 Ω ellenállású – 1300 milliliter 18 °C-os vizet öntöttünk, s 10 percig a 230 V-os hálózatról üzemeltettük.

Mennyi víz forrt el, ha a melegítő hatásfoka 80 % és a melegítő nem kapcsolt ki a forráspont elérésekor?

A víz fajhője 4180 J/kg·°C, forráshője 2260 kJ/kg.

$$\text{A melegítő elektromos teljesítménye } P = \frac{U^2}{R} = \mathbf{2300 \text{ W}}$$

$$\text{(íll. a rajta átfolyó áram } I = \frac{U}{R} = 10 \text{ A, } P = U \cdot I = 2300 \text{ W)}$$

$$\text{A melegítő által felvett elektromos energia: } W = P \cdot t = 2300 \cdot 600 = \mathbf{1380000 \text{ J}}$$

$$\text{A melegítő által leadott hő: } Q = \eta \cdot W = \mathbf{1104000 \text{ J}}$$

A víz tömege $\mathbf{1,3 \text{ kg}}$,

hőmérséklete $\mathbf{82 \text{ °C}}$ -kal változik meg, hiszen forráspontja 100 °C,

így a felforralásához szükséges hőmennyiség: $Q_1 = c \cdot m \cdot \Delta T = \mathbf{445588 \text{ J}}$.

$Q_2 = Q - Q_1 = \mathbf{658412 \text{ J}}$ hő fordítódik a víz forralására,

ezért az elforrt víz tömege: $m' = \frac{Q_2}{L_f} = \mathbf{0,291 \text{ kg}}$, azaz kb. 3 dl víz forrt el.