

Tesztfeladatok:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	C	A	D	B	A	C	A	D	A	A	C	C	C	A

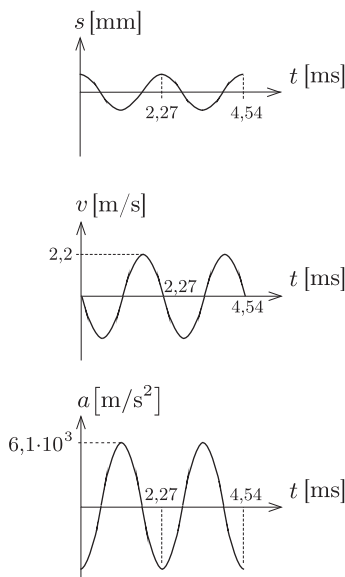
F1. A hullámhossz levegőben:

$$\lambda = \frac{c_{\text{levegőben}}}{f} = \frac{330 \text{ m s}^{-1}}{440 \text{ s}^{-1}} = 0,75 \text{ m} = 75 \text{ cm}.$$

A hullámhossz a húron 1,6 m (hiszen a húr teljes hosszára egy félhullám jut), így a fázissebesség

$$c_{\text{húron}} = \lambda_{\text{húron}} \cdot f = 1,6 \text{ m} \cdot 440 \text{ s}^{-1} = 704 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

A duzzadóhely s kitérése, továbbá annak v sebessége és a gyorsulása időben (az *ábrán* látható módon) periodikusan változik. A rezgés körfrekvenciája: $\omega = 2\pi f = 2,76 \text{ kHz}$, a kitérés legnagyobb értéke a megadott $A = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}$, a sebesség maximuma $A\omega$, a gyorsulása pedig $A\omega^2$ módon számítható.



F2. A foton energiája $E = hf = \frac{hc}{\lambda} = 0,52 \text{ aJ}$, és mivel a cézium kilépési munkája $0,31 \text{ aJ}$ (táblázati adat), a kilépő elektron mozgási energiája $E_1 = 0,21 \text{ aJ}$. Az elektromos mező munkája $W = eU = 1,6 \text{ aJ}$, az elektron mozgási energiája a folyamat végén $E_2 = E_1 + W = 1,8 \text{ aJ}$, a sebessége tehát

$$v = \sqrt{\frac{2E_2}{m}} = 2,00 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

F3. A megtett út

$$s = vt = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3 \text{ s} = 90 \text{ m}.$$

A (domború) visszapillantó tükör fókusz távolsága: $f = -\frac{1}{2}R = -1 \text{ m}$, a nagyítások pedig a megadott méretek arányából $N_1 = -0,0125$ és $N_2 = -0,02$. A lencsetörvény szerint

$$N = \frac{k}{t} = \frac{f}{t-f}, \quad \text{azaz} \quad t = f \left(\frac{1}{N} + 1 \right),$$

ahonnan az autók távolsága kezdetben $t_1 = 79 \text{ m}$, 3 másodperccel később pedig $t_2 = 49 \text{ m}$. A két autó relatív sebessége ezek szerint 10 m/s , a hátul jövő autó sebessége tehát $40 \text{ m/s} = 144 \text{ km/h}$.

F4. A huzal ellenállása

$$R = \frac{1,4 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m} \cdot 15 \text{ m}}{(0,5 \text{ mm})^2 \pi} \approx 26,7 \Omega,$$

a felvett teljesítmény

$$P_{\text{fel}} = \frac{U^2}{R} = 2,0 \text{ kW},$$

a leadott (melegítésre fordított) hőteljesítmény pedig

$$P_{\text{le}} = \eta P_{\text{fel}} = 1,7 \text{ kW}.$$

A melegítéshez szükséges hő

$$Q = 1,7 \text{ kg} \cdot 70 \text{ K} \cdot 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}} = 500 \text{ kJ},$$

a melegítéshez szükséges idő tehát

$$t = \frac{Q}{P_{\text{le}}} = 294 \text{ s} = 4,9 \text{ perc}.$$

Ugyanennyi hő

$$m = \frac{Q}{L} = \frac{500 \text{ kJ}}{2261 \text{ kJ/kg}} = 0,22 \text{ kg}$$

vizet forral el, tehát 1,48 kg (vagyis 1,48 liter) marad a vízforralóban.