

## II. Zadaci produženog odgovora

U sljedećim zadacima na označenim mjestima trebate prikazati postupak i upisati odgovor.  
Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

25. Dobili ste dijamant. Izvagali ste ga i dobili sljedeće vrijednosti:  
 $m_1 = 8,15 \text{ g}$ ,  $m_2 = 8,16 \text{ g}$ ,  $m_3 = 8,17 \text{ g}$ ,  $m_4 = 8,19 \text{ g}$  i  $m_5 = 8,23 \text{ g}$ .  
 Kolika je srednja vrijednost ovog mjerenja i pripadna maksimalna  
 apsolutna pogreška?

Postupak:  $\overline{m} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5}{5} = 8,18 \text{ g}$

$$\Delta m_1 = m_1 - \overline{m} = -0,03 \text{ g}$$

$$\Delta m_2 = m_2 - \overline{m} = -0,02 \text{ g}$$

$$\Delta m_3 = m_3 - \overline{m} = -0,01 \text{ g}$$

$$\Delta m_4 = m_4 - \overline{m} = +0,01 \text{ g}$$

$$\Delta m_5 = m_5 - \overline{m} = +0,05 \text{ g}$$

Odgovor:  $\overline{m} = 8,18 \text{ g}$ ;  $|\Delta m_{\max}| = 0,05 \text{ g}$

0 ☐  
1 ☐  
2 ☐

bod

26. Tijelo mase 4 kg klizi niz kosinu jednolikom brzinom. Kut koji kosina zatvara s  
 vodoravnom podlogom je  $20^\circ$ .  
 Koliki je iznos sile trenja koja djeluje na tijelo?

Postupak:  $F_g = mg$  - SILA TEŽA

$F_r$  - SILA REAKCIJE

$F_N$  - SILA TREŢJA



$\vec{v} = \text{konst} \Rightarrow \text{zbroj svih sila jednak nuli: } \vec{F}_g + \vec{F}_N + \vec{F}_r = \vec{0}$   
 U xy-KOORDINATNOJ SUSTAVU ZA KOMPONENTE VRIJEDI  
 $F_{rx} = F_{gx} = F_g \sin 20^\circ = mg \sin 20^\circ$  (1303)

Odgovor:  $F_{rx} = 13,7 \text{ N}$  (1303)

0 ☐  
1 ☐  
2 ☐

bod



27. Carnotov stroj radi između dvaju toplinskih spremnika, jednog temperature  $10^\circ\text{C}$  i drugog temperature  $100^\circ\text{C}$ .  
Kolika je korisnost tog stroja?

Postupak:  $t_H = 10^\circ\text{C} \rightarrow T_H = 283\text{K}$  (1303)  
 $t_T = 100^\circ\text{C} \rightarrow T_T = 373\text{K}$   

$$\eta = 1 - \frac{T_H}{T_T} = 0.24$$

Odgovor:  $\eta = 0.24$  (1303)

0

1

2

bod

28. Kolika je brzina elektrona koji se ubrzao kroz napon od  $100\text{V}$ ? Elektron je u početnoj točki mirovao.

Postupak:  $U = 100\text{V}$   
 $v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
 $q_e = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{C}$   
 $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$   
 $v = ?$

$W_e = \Delta E_k$  - RAD ELEKTRIČNOG POLJA  
 SREDAK PROMJENI KINETIČKE  
 ENERGIJE ELEKTRONA

$q_e \cdot U = \frac{m_e v^2}{2}$  (1303)

$$v = \sqrt{\frac{2 q_e U}{m_e}}$$

Odgovor:  $v = 6 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  (1303)

0

1

2

bod

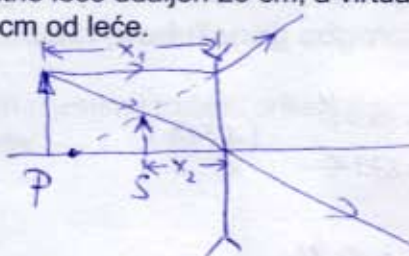




29. Realni predmet je od divergentne leće udaljen 20 cm, a virtualna slika koja se vidi kroz leću je na udaljenosti 10 cm od leće. Kolika je jakost leće?

Postupak:

$$\begin{aligned} x_1 &= 20 \text{ cm} \\ x_2 &= 10 \text{ cm} \\ f &= ? \end{aligned}$$



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} \quad (1303)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{0.2} + \frac{1}{-0.1} = 5 - 10 = -5 \text{ m}^{-1}$$

Odgovor:  $f = -5 \text{ m}^{-1} \quad (1303)$

0

1

2

bod

30. Vrijeme poluraspada izotopa stroncija je 29 godina. Početna masa tog izotopa stroncija u uzorku je 60 g.

Kolika će biti masa tog izotopa stroncija u uzorku 100 godina kasnije?

Postupak:

$$T_{1/2} = 29 \text{ god}$$

$$m_0 = 60 \text{ g}$$

$$t = 100 \text{ god}$$

$$m = ?$$

$$m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} \quad (1303)$$

$$m = 60 \cdot 2^{-\frac{100}{29}}$$

Odgovor:  $m = 5,5 \text{ g} \quad (1303)$

0

1

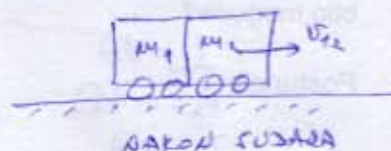
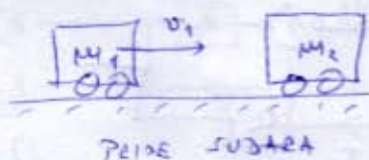
2

bod



31. Vagon mase 20 t giba se jednoliko po vodoravnoj pruži brzinom 1 m/s te nalijeće na mirni vagon mase 30 t. Koliko se kinetičke energije pretvori u druge oblike energije ako se vagoni nakon sudara gibaju zajedno?

Postupak:  $m_1 = 20 \text{ t}$   
 $v_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
 $m_2 = 30 \text{ t}$   
 $v_2 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



$$m_1 v_1 + m_2 \cdot 0 = (m_1 + m_2) v_{12} \quad (1 \text{ bod})$$

$$v_{12} = v_1 \frac{m_1}{m_1 + m_2} = 1 \cdot \frac{20}{50} = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$E_{k1} = \frac{m_1 v_1^2}{2} - \text{KINETIČKA ENERGIJA PRISUDARA}$$

$$E_{k2} = \frac{(m_1 + m_2) v_{12}^2}{2} - \text{KINETIČKA ENERGIJA NAKON SUDARA}$$

$$\Delta E_k = E_{k1} - E_{k2} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\Delta E_k = \frac{20 \cdot 10^3 \cdot 1^2}{2} - \frac{50 \cdot 10^3 \cdot 0,4^2}{2} = 6000 \text{ J}$$

Odgovor:  $\Delta E_k = 6000 \text{ J} \quad (1 \text{ bod})$

0 ☐  
 1 ☐  
 2 ☐  
 3 ☐  
 4 ☐  
 bod

32. Grijачem snage 3 kW zagrijava se 0,5 kg vode čija je početna temperatura 25 °C. Koliko je vremena potrebno da sva voda ispari? Zanimarite gubitke. Specifični toplinski kapacitet vode je 4200 J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>, a njezina specifična toplota isparavanja je 2,26 · 10<sup>6</sup> J kg<sup>-1</sup>.

Postupak:  $P = 3 \text{ kW}$   
 $m = 0,5 \text{ kg}$   
 $t_1 = 25^\circ \text{C}$   
 $t_2 = 100^\circ \text{C}$   
 $c = 4200 \text{ J/kgK}$   
 $\lambda = 2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$

RAZ KOZEG OBAVI GRJAC TADSI SE NA ZAGRIJAVANJE VOZE OD  $t_1$  DO  $t_2$  I TADIM ISPARAVANJE

$$W = P \cdot \tau = m c \Delta t + m \lambda = Q \quad (1 \text{ bod})$$

$$P = 3000 \text{ W} \quad (1 \text{ bod})$$

$$W = Q \quad (1 \text{ bod})$$

$$\tau = \frac{m(c \Delta t + \lambda)}{P} = 429 \text{ s} \quad (1 \text{ bod})$$

Odgovor:  $\tau = 429 \text{ s}$

0 ☐  
 1 ☐  
 2 ☐  
 3 ☐  
 4 ☐  
 bod

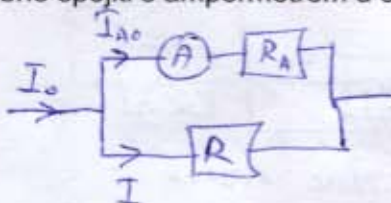




33. Ampermetar ima mjerno područje 1 A i unutrašnji otpor 0,1  $\Omega$ . Njime treba mjeriti struje iznosa do 3 A. Koliki je dodatni otpor potrebno spojiti s ampermetrom u strujnom krugu kako bi to bilo moguće?

Postupak:

$$\begin{aligned} I_{Ao} &= 1 \text{ A} \\ R_A &= 0,1 \Omega \\ I_o &= 3 \text{ A} \\ R &= ? \end{aligned}$$



$$I = I_o - I_{Ao} = 2 \text{ A} \quad (130\Delta)$$

$$U_R = U_A = I_{Ao} R_A = 0,1 \text{ V} \quad (130\Delta)$$

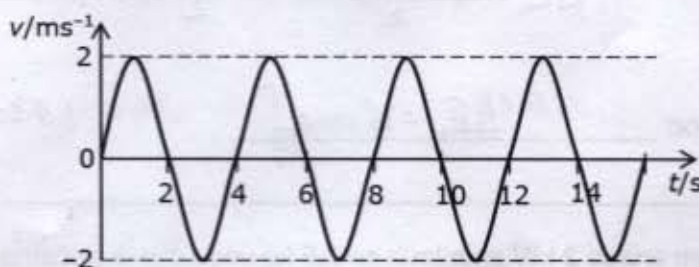
$$U_R = U_A = 0,1 \text{ V} \quad (130\Delta)$$

$$R = \frac{U_R}{I} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \Omega$$

Odgovor:  $R = 0,05 \Omega$  (130 $\Delta$ )

0 ☐  
1 ☐  
2 ☐  
3 ☐  
4 ☐  
bod

34. Graf prikazuje brzinu u ovisnosti o vremenu titranja jednostavnog njihala. Kolika je amplituda titranja tog njihala?



Postupak:

S GRAFA OČITAMO

$$v_o = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (130\Delta)$$

$$T = 4 \text{ s} - \text{PERIOD} \quad (130\Delta)$$

VAJEDSI VEZA

$$v_o = \frac{2\pi}{T} A \quad (130\Delta)$$

$\Rightarrow$  AMPLITUDA JE

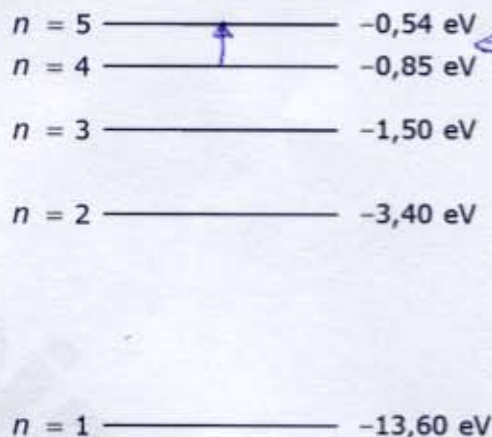
$$A = \frac{v_o T}{2\pi} = \frac{2 \cdot 4}{2\pi} = 1,27 \text{ m}$$

Odgovor:  $A = 1,27 \text{ m}$

0 ☐  
1 ☐  
2 ☐  
3 ☐  
4 ☐  
bod



35. Na energetskom dijagramu s pomoću strjelice prikažite apsorpciju fotona koji ima najveću valnu duljinu za dane energetske nivoe.



Kolika je ta valna duljina?

Postupak:  $E_f = hf = h \frac{c}{\lambda} = \Delta E \rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E}$  (1303)

Najveću valnu duljinu dobijemo za načelnu  $\Delta E \Rightarrow n=4 \rightarrow n=5$  (1303)

$\Delta E = E_5 - E_4 = 0,31 \text{ eV}$  (1303)

$$\lambda = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,31 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Odgovor:  $\lambda = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$  (1303)

0 ☐  
1 ☐  
2 ☐  
3 ☐  
4 ☐  
bod

