

II. Zadaci produženoga odgovora

U sljedećim zadacima na predviđenim mjestima prikazite postupak i upišite odgovor.

Upotrebljavajte isključivo kemijsku olovku.

Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

26. Kamen slobodno pada i udari u tlo brzinom 50 m/s. S koje je visine pao kamen?
Zanemarite otpor zraka.

$$v = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$h = ?$$

$$E_{\text{p}} = E_{\text{k}}$$

$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

$$v^2 = 2gh$$

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

$$h = \frac{50^2}{2 \cdot 10}$$

$$h = 125 \text{ m}$$

Odgovor: $h = 125 \text{ m}$

0
1
2

bod



27. U zatvorenoj je posudi s pomičnim klipom volumena 0.5 m^3 idealni plin pod tlakom $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Koliki će biti tlak toga plina ako se volumen plina izotermno smanji za 25 %?

$T = \text{konst.}$

$$V_1 = 0.5 \text{ m}^3$$

$$p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$V_2 = 75\% (V_1) = 0.75 \cdot 0.5 = 0.375 \text{ m}^3$$

$$p_2 = ?$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2}$$

$$p_2 = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 0.5}{0.375}$$

$$p_2 = 2.67 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

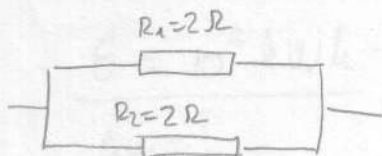
Odgovor: $p = 2.67 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

0
1
2

bod



28. Koliki je ukupni otpor dvaju paralelno spojenih otpornika od $2\ \Omega$ koji se nalaze u strujnome krugu? Zanemarite otpor izvora.



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R = \frac{2 \cdot 2}{2 + 2}$$

$$R = \frac{4}{4}$$

$$R = 1\ \Omega$$

Odgovor: $1\ \Omega$

0
1
2

bod



29. Koliki mora biti kapacitet kondenzatora da bi uz zavojnicu induktivnosti 3 mH period LC-titrajnoga kruga bio $7 \cdot 10^{-5}$ s?

$$L = 3 \text{ mH}$$

$$T = 7 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

$$C = ?$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$T^2 = 4\pi^2 LC$$

$$C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$$

$$C = \frac{(7 \cdot 10^{-5})^2}{4\pi^2 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}$$

$$C = 4,14 \cdot 10^{-8} \text{ F}$$

Odgovor: $C = 4,14 \cdot 10^{-8} \text{ F}$

0
1
2

bod



30. Pri nuklearnoj reakciji oslobodi se 10^6 kWh energije.
Koliko iznosi defekt mase u toj reakciji?

$$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$$

$$E = 10^6 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^{12} \text{ J}$$

$$\Delta m = ?$$

$$E = \Delta m \cdot c^2$$

$$\Delta m = \frac{E}{c^2}$$

$$\Delta m = \frac{3,6 \cdot 10^{12}}{(3 \cdot 10^8)^2}$$

$$\Delta m = 4 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$$

Odgovor: $\Delta m = 4 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$

0
1
2

bod



Fizika

31. Tijelo mase 150 g i brzine 1 m/s neelastično se sudari s tijelom mase 250 g i brzine 0.5 m/s. Tijela se gibaju po istome pravcu jedno prema drugomu. Koliko iznosi kinetička energija tijela nakon sudara? Zanemarite trenje.

$$m_1 = 150 \text{ g}$$

$$v_1 = 1 \text{ m/s}$$

$$m_2 = 250 \text{ g}$$

$$v_2 = -0.5 \text{ m/s}$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v$$

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$v = \frac{0.15 \cdot 1 + 0.25 \cdot (-0.5)}{0.15 + 0.25}$$

$$v = \frac{0.025}{0.4}$$

$$v = 0.0625 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_k = \frac{(m_1 + m_2) \cdot v^2}{2}$$

$$E_k = \frac{(0.15 + 0.25) \cdot 0.0625^2}{2}$$

$$E_k = 0.000781 \text{ J}$$

$$E_k = 7.81 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

Odgovor: $E_k = 7.81 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

0

1

2

3

bod



32. U kalorimetru je 2 dL vode temperature 100 °C. Nakon koliko će vremena sva voda iz kalorimetra ispariti ako je u kalorimetar uronjen grijač snage 1000 W? Specifična toplina isparavanja vode iznosi $2,2 \cdot 10^6$ J/kg, a gustoća vode 1000 kg/m^3 . Zanemarite gubitke energije u okolinu.

$$V = 2 \text{ dL} = 0,2 \text{ L} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \rightarrow m = \rho \cdot V = 1000 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 0,2 \text{ kg}$$

$$t = 100^\circ\text{C} \rightarrow T = 373 \text{ K}$$

$$P = 1000 \text{ W}$$

$$\lambda = 2,2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$t = ?$$

$$Q = m \cdot \lambda$$

$$W = Q$$

$$P = \frac{Q}{t} \rightarrow Q = P \cdot t$$

$$P \cdot t = m \cdot \lambda$$

$$t = \frac{m \cdot \lambda}{P}$$

$$t = \frac{0,2 \cdot 2,2 \cdot 10^6}{1000}$$

$$t = 440 \text{ s}$$

Odgovor: $t = 440 \text{ s}$

0

1

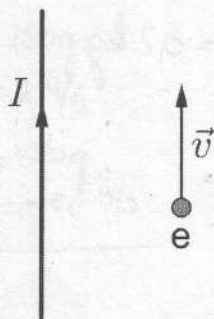
2

3

bod



33. Elektron se giba brzinom $5 \cdot 10^6$ m/s paralelno s ravnim vodičem kroz koji prolazi električna struja jakosti 2 A. Smjer struje i smjer brzine elektrona prikazani su na slici. Kolikom silom vodič djeluje na elektron ako su oni udaljeni 3 cm?



$$v = 5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$I = 2 \text{ A}$$

$$a = 3 \text{ cm}$$

$$F_L = ?$$

$$B = \mu \frac{I}{2\pi a}$$

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{2}{2\pi \cdot 0.03}$$

$$B = 1,33 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$F_L = q v B$$

$$F_L = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5 \cdot 10^6 \cdot 1,33 \cdot 10^{-5}$$

$$F_L = 1,07 \cdot 10^{-17} \text{ N}$$

Odgovor: $F_L = 1,07 \cdot 10^{-17} \text{ N}$

0
1
2
3

bod



34. Prazna plastična čaša mase 100 g pliva na vodi tako da je $\frac{1}{4}$ volumena čaše uronjena u vodu. Koliki se volumen ulja može uliti u čašu da ona još uvijek ne potone? Gustoća ulja iznosi 900 kg/m^3 , a gustoća vode 1000 kg/m^3 .

$$m_c = 100 \text{ g}$$

$$V_{ulje} = \frac{1}{4} V_c$$

$$\rho_{ulja} = 900 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{vode} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$V_{ulja} = ?$$



$$F_{ue} = F_g$$

$$\rho_v \cdot \frac{1}{4} V_c \cdot g = m_c \cdot g$$

$$\rho_v \cdot \frac{1}{4} V_c = m_c$$

$$\frac{\rho_v \cdot V_c}{4} = m_c$$

$$V_c = \frac{4 m_c}{\rho_v}$$

$$V_c = \frac{4 \cdot 0,1}{1000}$$

$$V_{c\text{aše}} = 0,0004 \text{ m}^3$$

$$F_{ue} = F_g$$

$$\rho_{vode} \cdot V \cdot g = m_{c\text{aše}} \cdot g + m_{ulja} \cdot g$$

$$\rho_{vode} \cdot V = m_{c\text{aše}} + m_{ulja}$$

$$m_{ulja} = \rho_{vode} \cdot V - m_{c\text{aše}}$$

$$m_{ulja} = 1000 \cdot 0,0004 - 0,1$$

$$m_{ulja} = 0,3 \text{ kg}$$

$$\rho_{ulja} = \frac{m_{ulja}}{V_{ulja}}$$

$$V_{ulja} = \frac{m_{ulja}}{\rho_{ulja}}$$

$$V_{ulja} = \frac{0,3}{900}$$

$$V_{ulja} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$V_{ulja} = 0,33 \text{ dl}$$

Odgovor: $V_{ulja} = 0,33 \text{ dl}$

0
1
2
3
4

bod



Fizika

35. Dvije jednake male metalne kugle imaju naboje q_1 i q_2 . Kada se nalaze na udaljenosti 20 cm, između njih djeluje odbojna sila od $1.35 \cdot 10^{-4}$ N. Kugle se nakon toga dodirnu i zatim se ponovno vrate na udaljenost 20 cm te tada između njih djeluje odbojna sila $1.406 \cdot 10^{-4}$ N. Koliko iznose naboji q_1 i q_2 ?

II.

$$F_1 = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$q_2 = \frac{F_1 r^2}{k q_1}$$

$$q_2 = \frac{1.35 \cdot 10^{-4} \cdot 0.2^2}{9 \cdot 10^9 \cdot q_1}$$

$$q_2 = \frac{6 \cdot 10^{-16}}{q_1}$$

III.

$$q = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

$$2q = q_1 + q_2$$

$$2 \cdot 2.49 \cdot 10^{-8} = q_1 + q_2$$

$$4.98 \cdot 10^{-8} = q_1 + q_2$$

$$q_1 = 4.98 \cdot 10^{-8} - q_2$$

$$q_1 = 4.98 \cdot 10^{-8} - \frac{6 \cdot 10^{-16}}{q_1}$$

$$q_1^2 = 4.98 \cdot 10^{-8} \cdot q_1 - 6 \cdot 10^{-16}$$

$$q_1^2 - 4.98 \cdot 10^{-8} \cdot q_1 + 6 \cdot 10^{-16} = 0$$

$$q_{1,2} = \frac{4.98 \cdot 10^{-8} \pm \sqrt{(4.98 \cdot 10^{-8})^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 10^{-16}}}{2 \cdot 1}$$

$$q_{1,2} = \frac{4.98 \cdot 10^{-8} \pm 8.94 \cdot 10^{-9}}{2}$$

$$q_1 = 2.93 \cdot 10^{-8} \text{ C} \quad q_2 = 2.043 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

$$q_1 = 29.3 \text{ nC} \approx 30 \text{ nC} \quad q_2 \approx 20 \text{ nC}$$

I.

$$F_2 = k \frac{q^2}{r^2}$$

$$q = \sqrt{\frac{F_2 r^2}{k}}$$

$$q = \sqrt{\frac{1.406 \cdot 10^{-4} \cdot 0.2^2}{9 \cdot 10^9}}$$

$$q = 2.49 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

Odgovor: $q_1 = 30 \text{ nC}, q_2 = 20 \text{ nC}$



36. Na žici duljine 17.5 m može se izbrojiti osam čvorova stojnoga vala uključujući i krajeve žice. Izvor vala učini 20 potpunih titraja u 10 s. Kolikom se brzinom širi val duž žice?

$$l = 17,5 \text{ m}$$

$$N = 8$$

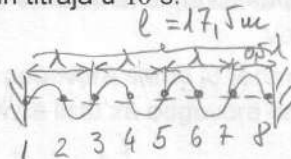
$$n = 20 \frac{\text{titraja}}{10 \text{ s}} \rightarrow f = \frac{n}{t} = \frac{20}{10} = 2 \text{ Hz}$$

$$v = ?$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 5 \cdot 2$$

$$v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$l = 3,5 \lambda$$

$$\lambda = \frac{l}{3,5}$$

$$\lambda = \frac{17,5}{3,5}$$

$$\lambda = 5 \text{ m}$$

Odgovor:

$$v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

0

1

2

3

4

bod



Fizika

37. Cezijevu pločicu obasjamo elektromagnetskim zračenjem valne duljine 450 nm. Kolika je razlika potencijala potrebna za zaustavljanje emisije elektrona iz pločice? Izlazni rad za cezij iznosi 2 eV.

$$\lambda = 450 \text{ nm}$$

$$W_i = 2 \text{ eV}$$

$$U = ?$$

$$E_{\text{kinetika}} = h \cdot \nu - W_i$$

$$E_{\text{kinetika}} = h \cdot \frac{c}{\lambda} - W_i$$

$$Q \cdot U = h \cdot \frac{c}{\lambda} - W_i$$

$$U = \frac{h \cdot \frac{c}{\lambda} - W_i}{e}$$

$$U = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{450 \cdot 10^{-9}} - 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$U = 0,75 \text{ V}$$

Odgovor: $U = 0,75 \text{ V}$

0

1

2

3

4

bod

FIZ IK-2 D-S031



02