



Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 27. avgust 2021

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

| Naloga | Odgovor |
|--------|---------|
| 1 | ♦ B |
| 2 | ♦ A |
| 3 | ♦ D |
| 4 | ♦ C |
| 5 | ♦ B |
| 6 | ♦ C |
| 7 | ♦ B |
| 8 | ♦ D |
| 9 | ♦ D |

| Naloga | Odgovor |
|--------|---------|
| 10 | ♦ A |
| 11 | ♦ D |
| 12 | ♦ C |
| 13 | ♦ C |
| 14 | ♦ A |
| 15 | ♦ C |
| 16 | ♦ B |
| 17 | ♦ D |
| 18 | ♦ A |

| Naloga | Odgovor |
|--------|---------|
| 19 | ♦ D |
| 20 | ♦ B |
| 21 | ♦ B |
| 22 | ♦ D |
| 23 | ♦ B |
| 24 | ♦ D |
| 25 | ♦ A |
| 26 | ♦ C |
| 27 | ♦ C |

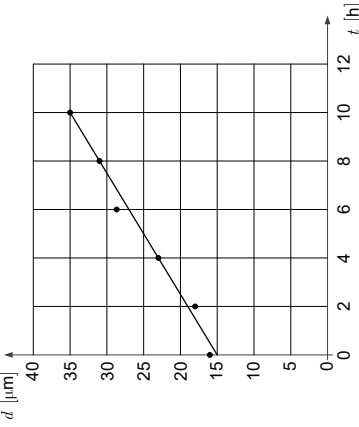
| Naloga | Odgovor |
|--------|---------|
| 28 | ♦ D |
| 29 | ♦ A |
| 30 | ♦ A |
| 31 | ♦ C |
| 32 | ♦ C |
| 33 | ♦ C |
| 34 | ♦ B |
| 35 | ♦ C |

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

| Vpr. | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|------|-------|---|--|
| 1.1 | 1 | ♦ število: 9 | |
| 1.2 | 4 | ♦ premer: $18 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m} = 18(1 \pm 0,1) \mu\text{m}$ $d = (9 \pm 1) \cdot 2 \mu\text{m} = 18 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m} = 18(1 \pm 0,1) \mu\text{m}$ | Pravilna vrednost za premer ... 1 točka. Pravilna absolutna napaka ... 1 točka. Pravilen zapis z absolutno napako ... 1 točka. Pravilen zapis z relativno napako ... 1 točka. |
| 1.3 | 2 | ♦ relativne napake: 0,1; 0,2; 0,2; 0,3 $\delta_o = 0,1$; $\delta_S = 0,2$; $\delta_S = 0,2$; $\delta_V = 0,3$ | Dva pravilna odgovora ... 1 točka. Štirje pravilni odgovori ... 2 točki. |
| 1.4 | 3 | ♦ premer: $16 \mu\text{m}$ $\bar{d} = \frac{9 + 6 + 9 + 6 + 6 + 11}{6} \cdot 2 \mu\text{m} = 15,7 \mu\text{m}$ ♦ ocena napake: $5 \mu\text{m}$ $\Delta d = \frac{11-6}{2} \cdot 2 \mu\text{m} = 5 \mu\text{m}$ ♦ zapis: $d = 16(1 \pm 0,3) \mu\text{m}$ | Izračunan povprečni premer ... 1 točka. Ocenjena napaka ... 1 točka. Zapis z relativno napako ... 1 točka. |
| 1.5 | 3 | ♦ premica:  ♦ koeficient premice: $2,0 \mu\text{m}/\text{h}$ $k = \frac{\Delta d}{\Delta t} = 2 \mu\text{m}/\text{h}$ | Primerna premica, ki ne poteka skozi izhodišče koordinatnega sistema ... 1 točka. Primerno določena prirast časa in premera ... 1 točka. Izračunan koeficient ... 1 točka. |

| | | |
|-----|---|---|
| 1.6 | 2 | <p>♦ odgovor: Absolutna napaka širine slikovnega elementa je $\Delta a = \frac{10 \mu\text{m}}{8000} = 1 \text{ nm}$. Napaka osmih elementov 8 nm je zanemarljiva v primerjavi z napako 2000 nm, s katero določimo premer celice.</p> <p>Napaka velikosti slikovnega elementa ... 1 točka. Primerna razlaga ... 1 točka.</p> |
|-----|---|---|

2. Mehanika

| Vpr. | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|------|-------|--|---|
| 2.1 | 1 | <p>♦ teža: $2,9 \cdot 10^5 \text{ N}$ $F_g = mg = 294 \text{ kN}$</p> | |
| 2.2 | 2 | <p>♦ hitrost: $0,48 \text{ m s}^{-1}$ $F \cdot \Delta t = m \cdot v, v = \frac{F \cdot \Delta t}{m} = \frac{7200 \text{ N} \cdot 2 \text{ s}}{30000 \text{ kg}} = 0,48 \text{ m s}^{-1}$</p> | Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. |
| 2.3 | 3 | <p>♦ sila: 72 kN $F = \frac{P}{v} = \frac{1,0 \cdot 10^6 \text{ W}}{13,89 \text{ m s}^{-1}} = 72 \text{ kN}$</p> | Pretvorba hitrosti ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. |
| 2.4 | 2 | <p>♦ kinetična energija: $2,9 \text{ MJ}$ $W_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{30 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot (13,9 \text{ m/s})^2}{2} = 2,89 \text{ MJ}$</p> | Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. |
| 2.5 | 2 | <p>♦ delo: $3,6 \text{ GJ}$ $A = Pt = 1,0 \cdot 10^6 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3,6 \text{ GJ}$</p> | Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. |
| 2.6 | 3 | <p>♦ toplota: $9,0 \text{ GJ}$ $Q = m q_s = V \rho q_s = 0,25 \text{ m}^3 \cdot 800 \text{ kg m}^{-3} \cdot 45 \text{ MJ kg}^{-1} = 9,0 \text{ GJ}$</p> | Izraz za maso goriva ... 1 točka. Izraz za toploto ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. |
| 2.7 | 2 | <p>♦ razmerje: $0,4$ $\eta = \frac{A}{Q} = \frac{3,6 \text{ GJ}}{9,0 \text{ GJ}} = 0,4$</p> | Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. |

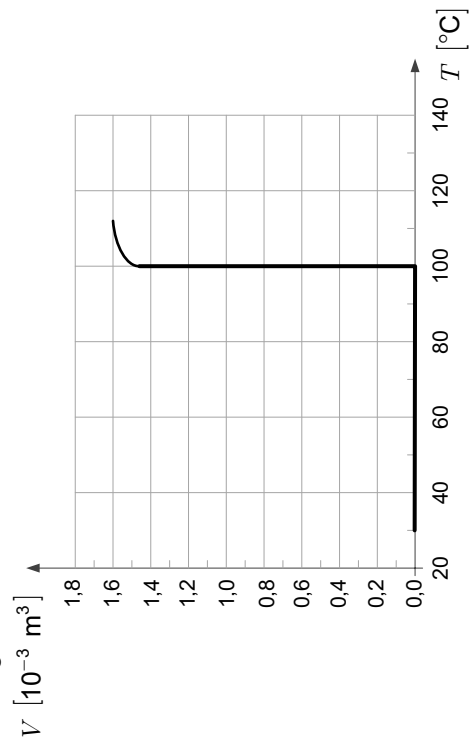
3. Termodinamika

| Vpr. | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|------|-------|--|--|
| 3.1 | 1 | <p>♦ število molekul: $3,1 \cdot 10^{22}$</p> $N = nN_A = 0,052 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 3,13 \cdot 10^{22}$ | |
| 3.2 | 2 | <p>♦ tlak: 1,1 bar</p> $V = \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4\pi \cdot (7,7 \cdot 10^{-2})^3}{3} = 1,91 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ $p = \frac{nRT}{V} = \frac{0,052 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 493 \text{ K}}{1,91 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3} = 1,11 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1,11 \text{ bar}$ | Pravilno izračunana prostornina ... 1 točka. Pravilno izračunan tlak ... 1 točka. |
| 3.3 | 2 | <p>♦ toplotni tok: 5,1 W</p> $P = \frac{\lambda S_0 \Delta T}{d} = \frac{0,20 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 191 \text{ K}}{7,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}} = 5,09 \text{ W}$ | Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |
| 3.4 | 2 | <p>♦ moč grelnika: 3,8 kW</p> $S = 4\pi r^2 = 4\pi \cdot 7,7^2 \text{ cm}^2 = 745 \text{ cm}^2$ $P_g = P \cdot \frac{S}{S_0} = 5,09 \text{ W cm}^{-2} \cdot 745 \text{ cm}^2 = 3,79 \text{ kW}$ | Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |
| 3.5 | 2 | <p>♦ temperatura: 120 °C</p> $T = \frac{pV}{nR} = \frac{1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{0,052 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 393 \text{ K} = 120 \text{ °C}$ | Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |
| 3.6 | 2 | <p>♦ toplota: 2,2 kJ</p> $m = nM = 0,052 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 0,936 \text{ g}$ $Q = m q_f = 0,936 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg} = 2,15 \text{ kJ}$ | Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |
| 3.7 | 2 | <p>♦ prostornina: $9,4 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3$</p> $V = \frac{m}{\rho} = \frac{0,936 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{1000 \text{ kg/m}^3} = 9,36 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3$ | Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |

3.8

2

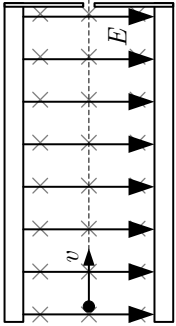
♦ vrisan graf:

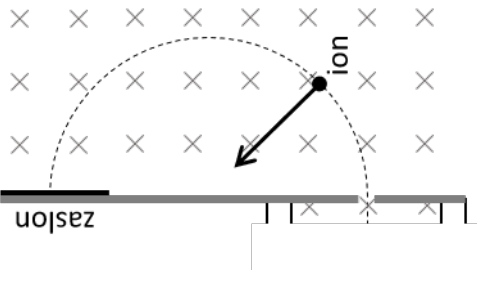


Pravilno narisana navpična črta ... 1 točka.

Pravilno narisana vodoravna črta ... 1 točk.

4. Električna in magnetizem

| Vpr. | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|------|-------|--|---|
| 4.1 | 1 | ♦ naboje: $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$ | Pravilna vrednost in predznak. |
| 4.2 | 2 | ♦ sprememba kinetične energije: $3,2 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ $\Delta W_k = 200 \text{ eV} = 200 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,2 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ | Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |
| 4.3 | 2 | ♦ vrisano električno polje:  | Homogeno polje ... 1 točka. Usmerjeno navzdol ... 1 točka. |
| 4.4 | 2 | ♦ električna sila: $4,8 \cdot 10^{-15} \text{ N}$ $E = \frac{U}{d} = \frac{300 \text{ V}}{0,010 \text{ m}} = 3,0 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ $F_e = eE = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 3,0 \cdot 10^4 \text{ V/m} = 4,8 \cdot 10^{-15} \text{ N}$ | Pravilno izračunana jakost električnega polja ... 1 točka. Pravilno izračunana sila ... 1 točka. |
| 4.5 | 2 | ♦ gostota magnetnega polja: $0,50 \text{ T}$ $F_e = F_m, \quad B = \frac{E}{v} = \frac{3,0 \cdot 10^4 \text{ V/m}}{60000 \text{ m/s}} = 0,50 \text{ T}$ | Enačnje električne in magnetne sile ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 4.6 | 1 | <p>♦ vrisana sila:</p>  | |
| 4.7 | 2 | <p>♦ električni tok: 1,0 μA</p> $I = \frac{Ne}{t} = \frac{6,3 \cdot 10^{12} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}}{1 \text{ s}} = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ A} = 1,0 \mu\text{A}$ | Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |
| 4.8 | 3 | <p>♦ masa: $1,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$</p> $F_m = evB = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 60000 \text{ m/s} \cdot 1,0 \text{ T} = 9,6 \cdot 10^{-15} \text{ N}$ $m = \frac{F_m}{a} = \frac{9,6 \cdot 10^{-15} \text{ N}}{5,2 \cdot 10^{11} \text{ m/s}^2} = 1,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ | Pravilno izračunana sila ... 1 točka. Pravilen postopek izračuna mase ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |

5. Nihanje, valovanje in optika

| Vpr. | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|------|-------|--|--|
| 5.1 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ definicija: Valovna dolžina je razdalja med dvema najbližjima delcema sredstva, ki nihata sočasno. | |
| 5.2 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost valovanja: 2,8 m/s $c = \frac{l}{t} = 2,8 \text{ m/s}$ | |
| 5.3 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ valovna dolžina: 1,0 m $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{2,8 \text{ m/s}}{2,8 \text{ Hz}} = 1,0 \text{ m}$ | |
| 5.4 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ najmanjši čas: 0,18 s $t = \frac{t_0}{2} = \frac{1}{2} = 0,18 \text{ s}$ | Izračun t_0 ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |
| 5.5 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> hitrost v ravnovesni legi: 1,4 m/s $v_0 = 2\pi\nu x_0 = 1,4 \text{ m/s}$ ♦ hitrost valovanja v skrajni legi: nič | Postopek izračuna hitrosti ... 1 točka. Hitrost v ravnovesni legi ... 1 točka. Hitrost v skrajni legi ... 1 točka. |
| 5.6 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ število hrbtov: 5 $N = \frac{l}{\lambda/2} = 5$ | Kandidat lahko navede samo odgovor brez postopka. |
| 5.7 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ primerjava hitrosti: Hitrost dela B je večja od hitrosti dela A. Hitrosti imata nasprotni smeri. | Pravilna primerjava velikosti hitrosti ... 1 točka. Pravilna ugotovitev o smereh hitrosti ... 1 točka. |
| 5.8 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost valovanja: 4,5 m/s $c_2 = \sqrt{\frac{F_2 l_2}{m}} = \sqrt{\frac{1,6 F_1 \left(\frac{4}{2,5}\right) l_1}{m}} = \sqrt{1,6 \left(\frac{4}{2,5}\right)} c_1 = 1,6 c_1 = 4,48 \text{ m/s}$ | Uporaba prave formule za hitrost ... 1 točka. Pravilna uporaba razmerij za silo in dolžino ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka. |
| 5.9 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ pojasnilo: Sila, ki napenja vzmet, je sedaj enaka teži dela vzmeti, ki je pod opazovano točko, in se proti dnu zmanjšuje. Dolžinska gostota vzmeti se proti dnu večja, saj je vzmet vse manj raztegnjena. Ker je hitrost sorazmerna s korenem napenjalne sile in obratno sorazmerna s korenem dolžinske gostote vzmeti, oba dejavnika povzročata zmanjšanje hitrosti proti dnu vzmeti. | Zadostuje, da kandidat navede enega od obeh dejavnikov. |

6. Moderna fizika in astronomija

| Vpr. | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|------|-------|---|---|
| 6.1 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ enačba za težni pospešek: $g = g_0 \frac{r_0^2}{r^2}$ ali $g = \frac{G \cdot M}{r^2}$ ♦ poimenovanje: g_0 – težni pospešek na površju planeta, r_0 – polmer planeta, r – razdalja od središča planeta do opazovane točke, M – masa planeta | Poimenovani morata biti vsaj dve količini. |
| 6.2 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ obhodni čas: 27,3 dneva $t_0 = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1740 \cdot 10^3 \text{ m}}{4,63 \text{ m/s}} = 2,36 \cdot 10^6 \text{ s} = 27,3 \text{ dneva}$ | Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka. |
| 6.3 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ masa: $7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ $M = \frac{r^2 \cdot g}{G} = \frac{(2 \cdot 1740 \cdot 10^3 \text{ m})^2 \cdot 0,41 \text{ m/s}^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}} = 7,44 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ ♦ težni pospešek: $1,6 \text{ m/s}^2$ $g_0 = g \frac{r^2}{r_0^2} = \frac{0,41 \text{ m} \cdot 2^2}{s^2} = 1,64 \text{ m/s}^2$ | Prava razdalja ... 1 točka. Masa ... 1 točka. Težni pospešek ... 1 točka. |
| 6.4 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ♦ radij geostacionarne tirnice: $89 \cdot 10^3 \text{ km}$ $r = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M \cdot t_0^2}{4 \cdot \pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \cdot 7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg} \cdot (2,36 \cdot 10^6 \text{ s})^2}{4 \cdot \pi^2}} = 88,7 \cdot 10^6 \text{ m}$ | Zveza med gravitacijsko silo in centripetalnim pospeškom ... 1 točka. Izraz za radij ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. |
| 6.5 | 1 | ♦ simbol elementa: ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ ${}^{210}_{83}\text{Bi} \rightarrow {}^{210}_{84}\text{Po} + \beta + \bar{\nu}$ | |
| 6.6 | 1 | ♦ zapis reakcije: ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$ | |

| | | | |
|-----|---|--|---|
| 6.7 | 2 | <p>♦ aktivnost: $1,7 \cdot 10^{11} \text{ s}^{-1}$</p> $A = \frac{m \cdot N_A \cdot \ln 2}{M \cdot t_{1/2}} = \frac{10^{-6} \text{ kg} \cdot 6,02 \cdot 10^{26} \cdot \ln 2}{210 \text{ kg} \cdot 138 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} = 1,67 \cdot 10^{11} \text{ s}^{-1}$ | Postopek 1 točka. Rezultat ... 1 točka. |
| 6.8 | 2 | <p>♦ energija: 5,4 MeV</p> $W = (m_{\text{Po}} - m_{\text{Pb}} - m_{\text{He}}) \cdot c^2 = 5,81 \cdot 10^{-3} \text{ u} c^2 = 5,41 \text{ MeV}$ | Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka. |

Skupno število točk IP 2: 45