



Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sreda, 28. avgust 2024

SPLOŠNA MATURA

IZPITNA POLA 1

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

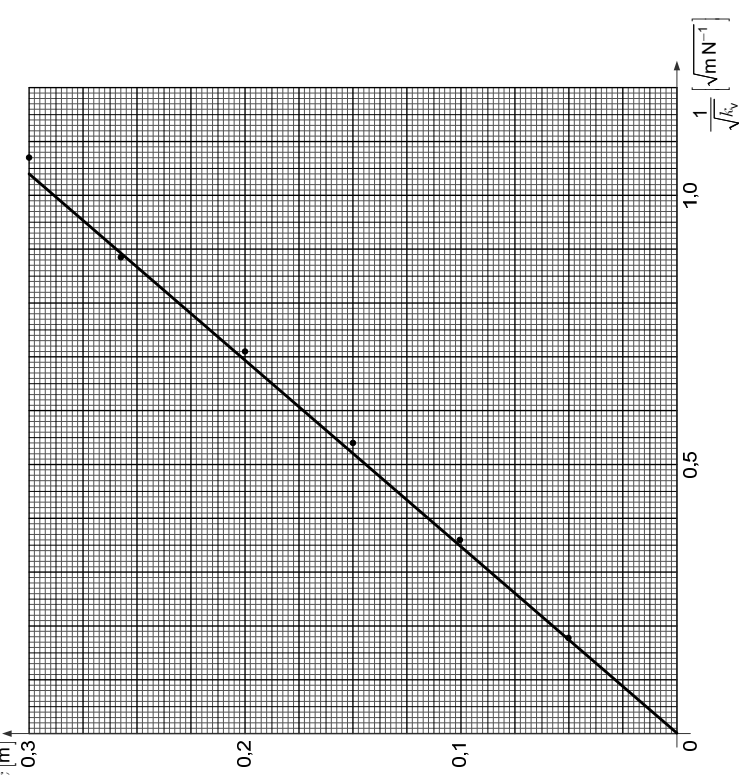
Naloga	Odgovor
10	♦ B
11	♦ C
12	♦ A
13	♦ A
14	♦ A
15	♦ A
16	♦ D
17	♦ B
18	♦ A

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

Naloga	Odgovor
28	♦ B
29	♦ B
30	♦ B
31	♦ A
32	♦ B
33	♦ B
34	♦ A
35	♦ A

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila							
1.1	1	♦ vrednosti $\frac{1}{\sqrt{k_v}}$ v tabeli: <table><tr><td>$\frac{1}{\sqrt{k_v}} \left[\sqrt{\text{m N}^{-1}} \right]$</td><td>0,178</td><td>0,358</td><td>0,535</td><td>0,707</td><td>0,894</td><td>1,07</td></tr></table>	$\frac{1}{\sqrt{k_v}} \left[\sqrt{\text{m N}^{-1}} \right]$	0,178	0,358	0,535	0,707	0,894	1,07	
$\frac{1}{\sqrt{k_v}} \left[\sqrt{\text{m N}^{-1}} \right]$	0,178	0,358	0,535	0,707	0,894	1,07				
1.2	3	♦ graf: 	Oznaka osi ... 1 točka. Vrisane točke ... 1 točka. Premica ... 1 točka.							

1.3	2	♦ smerni koeficient: $0,29\sqrt{N\text{ m}}$ $k = \frac{\Delta x}{\Delta(1/\sqrt{k_v})} = \frac{0,23\text{ m}}{0,800\sqrt{\text{m N}^{-1}}} = 0,288\sqrt{N\text{ m}}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
1.4	1	♦ zveza med k in v_i : $k = \frac{m_i v_i}{\sqrt{(m_i + m_k)}}$	
1.5	2	♦ hitrost izstrelka: 21 m s^{-1} $v_i = \frac{k\sqrt{(m_i + m_k)}}{m_i} = \frac{0,288\sqrt{N\text{ m}} \cdot \sqrt{0,510\text{ kg}}}{0,010\text{ kg}} = 20,6\text{ m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
1.6	3	♦ absolutna napaka hitrosti izstrelka: 3 m s^{-1} $\delta_{v_i} = \delta_k + \delta_{\frac{\sqrt{m_k + m_i}}{\sqrt{m_k + m_i}}} + \delta_{m_i} = 2,0\% + \frac{0,4\%}{2} + 10,0\% = 12,2\%$ $\Delta v_i = \delta_{v_i} v_i = 0,122 \cdot 20,6\text{ m s}^{-1} = 2,51\text{ m s}^{-1}$	Relativna napaka kvadratnega korena vsote mas ... 1 točka. Relativna napaka hitrosti izstrelka ... 1 točka. Absolutna napaka hitrosti izstrelka ... 1 točka.
1.7	1	♦ zapis z relativno napako: $v_i = 21(1 \pm 0,12)\text{ m s}^{-1}$	
1.8	2	♦ odgovor: Ko se skrček vzmeti x približuje vrednosti 0, koeficient vzmeti zelo narašča in se približuje neskončni vrednosti. ♦ utemeljitev: Skrček vzmeti x je sorazmeren z obratno vrednostjo kvadratnega korena koeficienta vzmeti $\sqrt{k_v} : x \propto \frac{1}{\sqrt{k_v}}$. Če je skrček x zelo majhen, je vrednost koeficienta vzmeti k_v zelo velika. Možna je tudi utemeljitev z energijami: kinetična energija klade z izstrelkom je konstantna in je enaka prožnostni energiji vzmeti. Iz tega sledi, da je skrček vzmeti sorazmeren z obratno vrednostjo kvadratnega korena koeficienta vzmeti.	Odgovor z nepopolno utemeljitvijo ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.

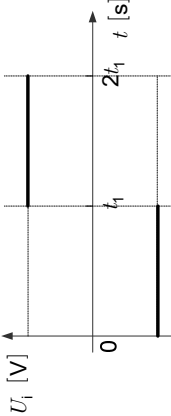
2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ težni pospešek: $9,8 \text{ m s}^{-2}$	
2.2	2	♦ sprememba potencialne energije: 270 kJ $W_p = mgh = 80 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot (2864 \text{ m} - 2515 \text{ m}) = 274 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	2	♦ prostornina: 1,5 dl $V = \frac{W}{W/V} = \frac{270 \text{ kJ}}{180 \text{ kJ/dl}} = 1,5 \text{ dl}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	♦ čas: 4,2 s $s = ct \rightarrow t = \frac{2 \cdot s}{c} = \frac{1400 \text{ m}}{330 \text{ m s}^{-1}} = 4,24 \text{ s}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	♦ sunek sile: $0,10 \text{ kg m s}^{-1}$ $F \Delta t = mv = 0,04 \text{ kg} \cdot 2,5 \text{ m s}^{-1} = 0,10 \text{ kg m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	3	♦ čas: 0,77 s $s = \frac{at^2}{2} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,9 \text{ m}}{9,8 \text{ m s}^{-2}}} = 0,769 \text{ s}$ ♦ razdalja: 1,9 m $D = v_0 t = 2,5 \text{ m s}^{-1} \cdot 0,77 \text{ s} = 1,93 \text{ m}$	Izraz za čas ... 1 točka. Čas ... 1 točka. Razdalja ... 1 točka.
2.7	3	♦ kinetična energija: 1,3 J $W_k = \frac{mv^2}{2} + mgh =$ $= \frac{0,04 \text{ kg} \cdot (2,5 \text{ m s}^{-1})^2}{2} + 0,04 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 2,9 \text{ m} = 1,26 \text{ J}$	Izraz za energijo ali izračun končne hitrosti ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	♦ toplota: 2,0 kJ $Q = Pt = 200 \text{ W} \cdot 10 \text{ s} = 2,0 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.2	2	♦ sprememba temperature: 170 K $\Delta T = \frac{Q}{mc} = \frac{2,0 \text{ kJ}}{0,090 \text{ kg} \cdot 130 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 171 \text{ K}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	♦ relativna sprememba prostornine: 1,5 % $\frac{\Delta V}{V} = \beta \Delta T = 8,7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1} \cdot 171 \text{ K} = 0,0149$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	3	♦ podaljšek stranice: 0,0099 cm $\Delta a = a \frac{\beta}{3} \Delta T = 2,0 \text{ cm} \cdot \frac{8,7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}}{3} \cdot 171 \text{ K} = 0,00992 \text{ cm}$	Koeficient α ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	♦ relativna sprememba gostote: -1,5 % $\frac{\Delta \rho}{\rho} = \frac{\rho_k - \rho}{\rho} = \frac{\rho_k}{\rho} - 1 = \frac{\frac{m}{V_k}}{\frac{m}{V}} - 1 = \frac{V}{V_k} - 1 = \frac{V - V_k}{V_k} = -\frac{\Delta V}{V_k} = -1,49 \%$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	♦ masa ledu: 6,0 g $Q = m q_t \rightarrow m_l = \frac{Q}{q_t} = \frac{2,0 \text{ kJ}}{336 \text{ kJ kg}^{-1}} = 5,95 \text{ g}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	2	♦ odgovor: Relativna sprememba prostornine kocke aluminija je manjša. ♦ utemeljitev: $\frac{\Delta V_{\text{Al}}}{V_{\text{Al}}} = \beta_{\text{Al}} \Delta T_{\text{Al}} = \frac{\beta}{1,3} \frac{Q}{\rho_{\text{Al}} \cdot V \cdot 7c} = 0,46 \frac{\Delta V}{V}$	Odgovor z delno utemeljitvijo ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	♦ definicija: $\phi = BS \cos \alpha$ količine: ϕ – magnetni pretok, B – gostota magnetnega polja, S – ploščina zanke/tuljave/ploskve, α – kot med pravokotnico na ploskev in smerjo magnetnega polja	
4.2	2	♦ električni tok: 0,12 A $I = \frac{P}{U} = \frac{0,360 \text{ W}}{3,0 \text{ V}} = 0,12 \text{ A}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.3	3	♦ hitrost: 2,0 m/s $\frac{1}{2}mv^2 = \eta Pt, \quad v = \sqrt{\frac{2\eta Pt}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,75 \cdot 0,360 \text{ W} \cdot 3,0 \text{ s}}{0,400 \text{ kg}}} = 2,01 \text{ m/s}$	Ohranitev energije ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	2	♦ magnetni pretok: $4,00 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$ $\phi = BS = B_{xy}, \quad \phi = 1,0 \text{ T} \cdot 0,040 \text{ m} \cdot 0,010 \text{ m} = 4,00 \cdot 10^{-4} \text{ T m}^2$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	1	♦ graf: 	Graf je lahko prezrcaljen preko abscisne osi.
4.6	2	♦ čas: 0,020 s $t_1 = \frac{x}{v} = \frac{0,040 \text{ m}}{2,01 \text{ s}} = 0,0199 \text{ s}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.7	2	♦ inducirana napetost: 1,0 V $U_1 = \frac{N \Delta \phi}{\Delta t} = \frac{50 \cdot 4,0 \cdot 10^{-4} \text{ T m}^2}{0,0199 \text{ s}} = 1,01 \text{ V}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.8	2	♦ toplota: 1,0 mJ $Q = Pt = \frac{U^2}{R} \cdot 2t_1 = \frac{1,0^2 \text{ V}^2}{40 \Omega} \cdot 2 \cdot 0,0199 \text{ s} = 0,000995 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	♦ valovna dolžina: 4,0 dm	
5.2	2	♦ hitrost valovanja: 1,0 m $c = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0,10 \text{ m}}{0,10 \text{ s}} = 1,0 \text{ m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.3	2	♦ frekvenca: 2,5 Hz $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{1,0 \text{ m s}^{-1}}{0,4 \text{ m}} = 2,5 \text{ Hz}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	3	♦ pospešek: -15 m s^{-2} trenutni odmik delca: $y = 6,0 \text{ cm}$ $a = -(2\pi\nu)^2 y = -(2\pi \cdot 2,5 \text{ Hz})^2 \cdot 0,060 \text{ m} = -14,8 \text{ m s}^{-2}$	Trenutni odmik delca ... 1 točka. Postopek izračuna pospeška ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	2	♦ dolžina odseka: 1,0 m $l = 2,5\lambda = 2,5 \cdot 0,40 \text{ m} = 1,0 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	1	♦ število točk: 3	Postopek ni potreben.
5.7	2	♦ nova hitrost: $1,3 \text{ m s}^{-1}$ $\lambda' = \frac{l}{2} = \frac{1,0 \text{ m}}{2} = 0,50 \text{ m} \rightarrow c' = \lambda' \nu = 0,50 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ s}^{-1} = 1,25 \text{ m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.8	2	♦ povečanje sile: za 56 % $c = \sqrt{\mu \frac{F}{F'}} \rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{c'}{c}\right)^2 = \left(\frac{1,25 \text{ m s}^{-1}}{1,0 \text{ m s}^{-1}}\right)^2 = 1,56$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ pojasnilo: Čas, v katerem razpade polovica atomskih jeler posameznega izotopa v radioaktivnem vzorcu.	
6.2	2	♦ število jeler: $4,0 \cdot 10^{20}$ $N_0 = \frac{m N_A}{M} = \frac{0,140 \text{ g} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{210 \text{ g}} = 4,01 \cdot 10^{20}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.3	2	♦ vrstno število: 82 masno število: 206 nastalo jedro: svinec (Pb)	Vrstno in masno število ... 1 točka. Poimenovanje jedra ... 1 točka.
6.4	2	♦ število jeler: $3,8 \cdot 10^{20}$ $N = N_0 2^{-t/t_{1/2}} = 4,01 \cdot 10^{20} \cdot 2^{-\frac{10 \text{ dni}}{138 \text{ dni}}} = 3,81 \cdot 10^{20}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.5	1	♦ število delcev alfa: $2,0 \cdot 10^{19}$ $N_\alpha = N_0 - N = 4,01 \cdot 10^{20} - 3,81 \cdot 10^{20} = 2,00 \cdot 10^{19}$	
6.6	3	♦ reakcijska energija: 5,4 MeV $W = \Delta m c^2 = (m_{\text{Po-210}} - m_{\text{Pb-206}} - m_\alpha) c^2$ $W = (209,9368 - 205,9295 - 4,0015) \text{ u} \cdot c^2$ $W = 0,0058 \cdot 931 \text{ MeV} / c^2 \cdot c^2 = 5,4 \text{ MeV}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Rezultat, izražen v MeV ... 1 točka.
6.7	2	♦ skupna energija: 17 MJ $W_{\text{skupna}} = N_\alpha \cdot W = 2,00 \cdot 10^{19} \cdot 5,4 \cdot 10^6 \text{ eV}$ $W_{\text{skupna}} = 1,08 \cdot 10^{26} \text{ eV} = 17,3 \text{ MJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.8	2	♦ tlak: 8,0 kPa $p = n R T = \frac{N_\alpha}{N_A} \frac{R T}{V} = \frac{2,00 \cdot 10^{19} \cdot 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 291 \text{ K}}{6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1} \cdot 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}$ $p = 8,03 \text{ kPa}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45