



Državni izpitni center



M 2 3 2 4 1 1 2 3

JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Torek, 29. avgust 2023

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

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	<p>♦ izpolnjena tabela</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>m [g]</th> <th>t_0 [s]</th> <th>t_0^2 [s²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40</td> <td>0,82</td> <td>0,67</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>0,91</td> <td>0,83</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>0,98</td> <td>0,96</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>1,06</td> <td>1,12</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>1,12</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>1,18</td> <td>1,39</td> </tr> </tbody> </table>	m [g]	t_0 [s]	t_0^2 [s ²]	40	0,82	0,67	50	0,91	0,83	60	0,98	0,96	70	1,06	1,12	80	1,12	1,25	90	1,18	1,39	
m [g]	t_0 [s]	t_0^2 [s ²]																						
40	0,82	0,67																						
50	0,91	0,83																						
60	0,98	0,96																						
70	1,06	1,12																						
80	1,12	1,25																						
90	1,18	1,39																						
1.2	3	<p>♦ graf:</p>	<p>Oznaka osi ... 1 točka. Vrisane točke ... 1 točka. Premica skozi izhodišče ... 1 točka.</p>																					

1.3	2	<p>♦ naklon premice: $16 \frac{\text{s}^2}{\text{kg}}$</p> $k = \frac{1,3 \text{ s}^2}{80 \text{ g}} = 0,0163 \frac{\text{s}^2}{\text{g}}$	Postopek in razvidni točki ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
1.4	2	<p>♦ koeficient vzmeti: $2,4 \frac{\text{N}}{\text{m}}$</p> $t_0^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k} = km \rightarrow k_v = \frac{4\pi^2}{16,3 \text{ m/N}} = 2,42 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.5	2	<p>♦ koeficient vzmeti: $2,8 \frac{\text{N}}{\text{m}}$</p> $k_v = \frac{mg}{x} = \frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,050 \text{ kg}}{0,176 \text{ m}} = 2,79 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.6	3	<p>♦ relativna napaka: 3 %</p> $\delta_{k_v} = \delta_m + \delta_x = \frac{1 \text{ g}}{50 \text{ g}} + \frac{2 \text{ mm}}{176 \text{ mm}} = 0,02 + 0,011 = 0,031$ <p>♦ absolutna napaka: $0,09 \frac{\text{N}}{\text{m}}$</p> $\Delta k_v = k_v \delta_{k_v} = 2,79 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,031 = 0,086 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	Postopek izračuna relativne napake ... 1 točka. Relativna napaka ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka.
1.7	2	<p>♦ odgovor: Da, lahko pojasni odstopanje.</p> <p>♦ pojasnilo: Če bi upoštevali še maso vzmeti, bi bile vse mase nekoliko večje in bi bile zato točke v grafu $t_0^2(m)$ nekoliko zamaknjene v desno. Premica bi bila zato nekoliko bolj položna in koeficient premice bi bil manjši, izračunani koeficient vzmeti pa bi bil zato večji in tako bliže koeficientu, izračunanemu iz raztezka vzmeti.</p>	Pravilen odgovor s pojasnilom ... 2 točki. Za 1 točko mora biti odgovor pravilen, pojasnilo pa je lahko nejasno ali pomanjkljivo.

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ masa: 1,1 t</p> $F_g = mg \rightarrow m = \frac{F_g}{g} = \frac{10800 \text{ N}}{9,8 \text{ ms}^{-2}} = 1100 \text{ kg}$	
2.2	2	<p>♦ hitrost: $3,0 \text{ ms}^{-1}$</p> $F \cdot \Delta t = m \cdot v \rightarrow v = \frac{F \cdot \Delta t}{m} = \frac{1100 \text{ N} \cdot 3 \text{ s}}{1100 \text{ kg}} = 3,0 \text{ ms}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	2	<p>♦ pospešek: $7,8 \text{ ms}^{-2}$</p> $ma = mgk_1 \rightarrow a = gk_1 = 9,8 \text{ ms}^{-2} \cdot 0,8 = 7,84 \text{ ms}^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	3	<p>♦ hitrost: 19 ms^{-1}</p> $v = at + v_0 = 7,8 \text{ ms}^{-2} \cdot 2,0 \text{ s} + 3,0 \text{ ms}^{-1} = 18,6 \text{ ms}^{-1}$ <p>♦ pot: 22 m</p> $s = \frac{at^2}{2} + v_0 t = \frac{7,8 \text{ ms}^{-2} \cdot (2,0 \text{ s})^2}{2} + 3,0 \text{ ms}^{-1} \cdot 2,0 \text{ s} = 21,6 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Hitrost ... 1 točka. Pot ... 1 točka.
2.5	2	<p>♦ kinetična energija: 0,19 MJ</p> $W_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{1100 \text{ kg} \cdot (18,6 \text{ ms}^{-1})^2}{2} = 190278 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Kinetična energija ... 1 točka.
2.6	3	<p>♦ hitrost: $8,7 \text{ ms}^{-1}$</p> $\frac{mv^2}{2} = mgh + \frac{mv_1^2}{2} \rightarrow v_1 = \sqrt{v^2 - 2gh}$ $v_1 = \sqrt{(18,6 \text{ ms}^{-1})^2 - 2 \cdot 9,8 \text{ ms}^{-2} \cdot 5,0 \text{ m}} = 15,7 \text{ ms}^{-1}$ $mv_1 = (m + m') v_k \rightarrow v_k = \frac{mv_1}{(m + m')}$ $v_k = \frac{1100 \text{ kg} \cdot 15,7 \text{ ms}^{-1}}{2000 \text{ kg}} = 8,66 \text{ ms}^{-1}$	Hitrost na vrhu klanca ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

2.7	2	<p>◆ razdalja: 4,8 m</p> $\frac{(m + m') v^2}{2} = F_{t \rightarrow s} s = \frac{(m + m') v^2}{2(m + m') g h_t} = \frac{(8,66 \text{ ms}^{-1})^2}{2 \cdot 9,8 \text{ ms}^{-2} \cdot 0,8} = 4,78 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
-----	---	--	--

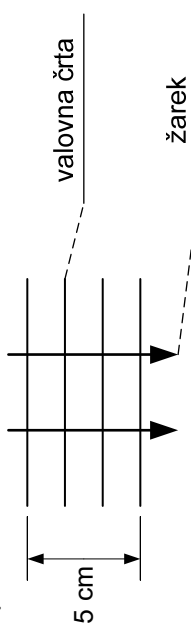
3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<p>♦ masa: 250 kg</p> $m = \rho V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 250 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 250 \text{ kg}$	
3.2	3	<p>♦ število molekul: $8,4 \cdot 10^{27}$</p> $M = 2M_{\text{H}} + M_{\text{O}} = 2 \cdot 1 \text{ kg/kmol} + 16 \text{ kg/kmol} = 18 \text{ kg/kmol}$ $N = \frac{m}{M} N_{\text{A}} = \frac{250 \text{ kg}}{18 \text{ kg/kmol}} \cdot 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1} = 8,36 \cdot 10^{27}$	Kilomolska masa ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	<p>♦ toplota: $2,6 \cdot 10^7 \text{ J}$</p> $Q = mc\Delta T = 250 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ Jkg}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot 25 \text{ K} = 2,63 \cdot 10^7 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	3	<p>♦ moč: 21 kW</p> $Q = \eta Q_{\text{peč}} \Rightarrow Q_{\text{peč}} = \frac{Q}{\eta} = \frac{2,63 \cdot 10^7 \text{ J}}{0,70} = 3,76 \cdot 10^7 \text{ J}$ $P = \frac{Q}{t} = \frac{3,76 \cdot 10^7 \text{ J}}{1800 \text{ s}} = 20,8 \text{ kW}$	Upoštevanje izkoristka ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	<p>♦ prostornina: 2,2 ℓ</p> $\Delta V_{\text{voda}} = \beta_{\text{voda}} V \Delta T = 35 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1} \cdot 250 \text{ ℓ} \cdot 25 \text{ K} = 2,19 \text{ ℓ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	<p>♦ tlak: 1,1 bar</p> $\frac{p}{T} = \frac{p'}{T'} \Rightarrow p' = p \frac{T'}{T} = 1,0 \text{ bar} \cdot \frac{318 \text{ K}}{293 \text{ K}} = 1,09 \text{ bar}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	2	<p>♦ prostornina: 1,9 ℓ</p> $\Delta V = \Delta V_{\text{voda}} - \Delta V_{\text{sistem}}, \Delta V_{\text{sistem}} = 3\alpha V \Delta T$ $\Delta V = 2,19 \text{ ℓ} - 5,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1} \cdot 250 \text{ ℓ} \cdot 25 \text{ K} = 1,87 \text{ ℓ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	♦ kondenzator: $R \rightarrow \infty$	
4.2	2	♦ voltmeter: 0,50 V ♦ ampermeter: 0 A	Napetost ... 1 točka. Tok ... 1 točka.
4.3	2	♦ kapaciteta: $1,6 \cdot 10^{-10}$ F $C = \frac{\epsilon_0 \cdot S}{d} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1} \text{ m}^{-1} \cdot 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2}{1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}} = 1,59 \cdot 10^{-10} \text{ F}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.4	3	♦ naboj: $8,0 \cdot 10^{-11}$ As $e = C \cdot U = 1,6 \cdot 10^{-10} \text{ F} \cdot 0,50 \text{ V} = 8,0 \cdot 10^{-11} \text{ As}$ ♦ število elektronov: $5,0 \cdot 10^8$ $N = \frac{e}{e_0} = \frac{8,0 \cdot 10^{-11} \text{ As}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}} = 5,0 \cdot 10^8$	Postopek za izračun naboja ... 1 točka. Naboj ... 1 točka. Število elektronov ... 1 točka.
4.5	2	♦ upor tuljave: $2,0 \Omega$ $R_t = \frac{\xi \cdot l}{S} = \frac{0,018 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1} \cdot 56 \text{ m}}{0,50 \text{ mm}^2} = 2,016 \Omega$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.6	2	♦ tok: 0,25 A $I = \frac{U}{R_t} = \frac{0,5 \text{ V}}{2,0 \Omega} = 0,25 \text{ A}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.7	3	♦ tok: 150 mA ♦ inducirana napetost: 0,20 V $U_i = U - R_t \cdot I_1 = 0,50 \text{ V} - 2,0 \Omega \cdot 0,15 \text{ A} = 0,20 \text{ V}$	Tok ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Inducirana napetost ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	♦ zapis: 	
5.2	1	♦ valovna dolžina: 5,0 cm	
5.3	3	♦ hitrost zvoka: 340 ms^{-1} ♦ frekvenca zvoka: 6,8 kHz $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{340 \text{ ms}^{-1}}{0,050 \text{ m}} = 6800 \text{ Hz}$	Hitrost zvoka ... 1 točka. Izračun frekvenca ... 1 točka. Frekvenca ... 1 točka.
5.4	3	♦ frekvenca zvoka: 6,8 kHz ♦ valovna dolžina: 6,0 cm $\lambda_1 = \frac{\lambda \cdot c_1}{c} = 5,0 \text{ cm} \cdot 1,2 = 6,0 \text{ cm}$	Frekvenca ... 1 točka. Postopek izračuna valovne dolžine ... 1 točka. Valovna dolžina ... 1 točka.
5.5	3	♦ pojav: Dopplerjev pojav ♦ frekvenca: 530 Hz $\nu = \frac{\nu_0}{1 - \frac{v}{c}} = \frac{500 \text{ Hz}}{1 - \frac{20 \text{ ms}^{-1}}{340 \text{ ms}^{-1}}} = 531 \text{ Hz}$	Poimenovanje pojava ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.6	2	♦ kot Machovega stožca: 30° $\alpha = \arcsin\left(\frac{c}{v}\right) = \arcsin\left(\frac{340 \text{ ms}^{-1}}{680 \text{ ms}^{-1}}\right) = 30^\circ$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.7	2	♦ čas: 2,5 s $\tan \alpha = \frac{h}{v \cdot t}, t = \frac{h}{v \cdot \tan \alpha} = \frac{1000 \text{ m}}{680 \text{ ms}^{-1} \cdot \tan 30^\circ} = 2,547 \text{ s}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ pojasnilo: Stanje elektrona z najnižjo energijo.	
6.2	2	♦ število atomov: $3,0 \cdot 10^{21}$ $N = \frac{m_A N_A}{M} = \frac{20 \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{4,00 \text{ g/mol}} = 3,01 \cdot 10^{21}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.3	3	♦ frekvenca: $6,7 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ $\lambda = 447 \text{ nm}$ $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{447 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 6,71 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$	Pravilna valovna dolžina ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.4	2	♦ energija fotona: 2,1 eV $W_f = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{588 \text{ nm}} = 2,11 \text{ eV}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.5	2	♦ energija: -1,5 eV $W_2 = W_1 + W_f$ $W_2 = -3,6 \text{ eV} + 2,1 \text{ eV} = -1,5 \text{ eV}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.6	2	♦ opis: Jedro ${}^3\text{He}$ sestavljajo dva protona in en nevtron. Naboj jedra ${}^3\text{He}$ je $+2e_0$.	Sestava jedra ... 1 točka. Naboj jedra ... 1 točka.
6.7	3	♦ specifična vezavna energija: 2,6 MeV $W = \Delta mc^2 = (2m_p + m_n - m_{\text{He}})c^2$ $W = (2 \cdot 1,00728 + 1,00866 - 3,01493) \cdot 931,5 \text{ MeV} = 7,72 \text{ MeV}$ $\frac{W}{A} = \frac{7,72 \text{ MeV}}{3} = 2,57 \text{ MeV}$	Postopek ... 1 točka. Vezavna energija ... 1 točka. Specifična vezavna energija ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45