



Državni izpitni center



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Torek, 11. junij 2024

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

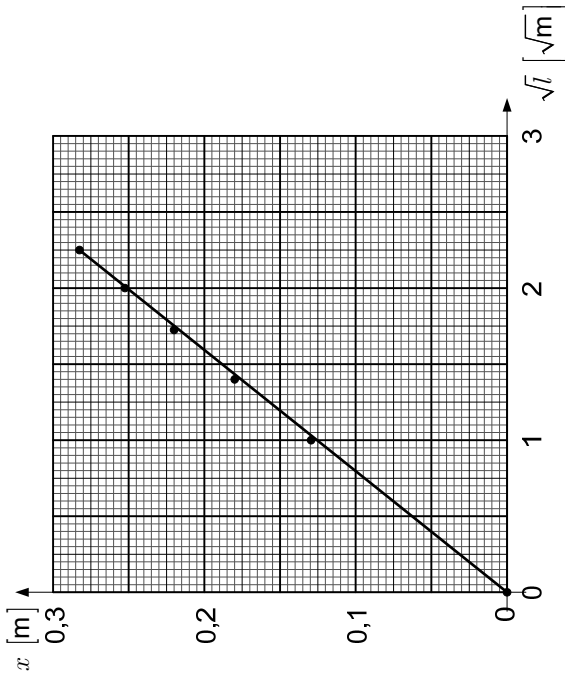
Naloga	Odgovor
10	♦ A
11	♦ D
12	♦ B
13	♦ A
14	♦ C
15	♦ C
16	♦ B
17	♦ C
18	♦ D

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

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

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																					
1.1	1	♦ vrednosti $\sqrt{l}$ v tabeli: <table><tr><th>x [m]</th><th>l [m]</th><th>$\sqrt{l}$ [$\sqrt{\text{m}}$]</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0,126</td><td>1,00</td><td>1,00</td></tr><tr><td>0,179</td><td>2,00</td><td>1,41</td></tr><tr><td>0,219</td><td>3,00</td><td>1,73</td></tr><tr><td>0,253</td><td>4,00</td><td>2,00</td></tr><tr><td>0,283</td><td>5,00</td><td>2,24</td></tr></table>	x [m]	l [m]	$\sqrt{l}$ [$\sqrt{\text{m}}$]	0	0	0	0,126	1,00	1,00	0,179	2,00	1,41	0,219	3,00	1,73	0,253	4,00	2,00	0,283	5,00	2,24	
x [m]	l [m]	$\sqrt{l}$ [$\sqrt{\text{m}}$]																						
0	0	0																						
0,126	1,00	1,00																						
0,179	2,00	1,41																						
0,219	3,00	1,73																						
0,253	4,00	2,00																						
0,283	5,00	2,24																						
1.2	3	♦ graf: 	Oznaka osi ... 1 točka. Vrisane točke ... 1 točka. Premica ... 1 točka.																					

1.3	2	♦ smerni koeficient: $0,13 \sqrt{m}$ $k = \frac{0,253 \text{ m}}{2,00 \sqrt{m}} = 0,127 \sqrt{m}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
1.4	1	♦ zveza med k in v_i: $k = \frac{m_i v_i}{(m_i + m_k) \sqrt{g}}$	
1.5	2	♦ hitrost izstrelka: 20 ms^{-1} $v_i = \frac{k(m_i + m_k) \sqrt{g}}{m_i} = \frac{0,127 \sqrt{m} \cdot 510 \text{ g} \cdot \sqrt{9,81 \text{ ms}^{-2}}}{10 \text{ g}} = 20,3 \text{ ms}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
1.6	2	♦ relativna napaka hitrosti izstrelka: 12 % $\delta_{v_i} = \delta_k + \delta_{m_k + m_i} + \delta_{m_i} = 2,0 \% + 0,4 \% + 10,0 \% = 12,4 \%$ ♦ absolutna napaka hitrosti izstrelka: 3 ms^{-1} $\Delta v_i = \delta_{v_i} v_i = 0,124 \cdot 20,3 \text{ ms}^{-1} = 2,52 \text{ ms}^{-1}$	Relativna napaka hitrosti izstrelka ... 1 točka. Absolutna napaka hitrosti izstrelka ... 1 točka. Zaradi natančnosti podane relativne napake je mogoče rezultat zapisati tudi z enim zanesljivim mestom več.
1.7	2	♦ zapis z absolutno napako: $v_i = (20 \pm 3) \text{ ms}^{-1}$ ♦ zapis z relativno napako: $v_i = 20 (1 \pm 0,12) \text{ ms}^{-1}$	Posamezen zapis ... 1 točka.
1.8	2	♦ odgovor: Enačba je najmanj natančna pri meritvi z najkrajšo dolžino palice 1,00 m. ♦ utemeljitev: Za meritev pri najkrajši palici velja $\sin \frac{0,126}{1} = 0,1257$. Z daljšanjem dolžine palice se kot manjša in je enačba natančnejši približek.	Odgovor z nepopolno utemeljitvijo ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.

2. Mehanika

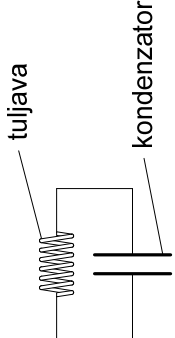
Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ zveza: $a_r = \frac{v^2}{r}$ količine: a_r – radialni pospešek, v – obodna hitrost, r – polmer kroženja	
2.2	2	♦ delo: 0,45 J $A = \vec{F} \cdot \vec{x} = 3,0 \text{ N} \cdot 0,15 \text{ m} = 0,45 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	1	♦ kinetična energija: 0,45 J $W_k = A = 0,45 \text{ J}$	
2.4	2	♦ hitrost: 2,7 m/s $v = \sqrt{\frac{2W_k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,45 \text{ J}}{0,120 \text{ kg}}} = 2,74 \text{ m/s}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	♦ čas: 0,087 s $\bar{F}_R = \frac{F_R}{m} = \frac{3,8 \text{ N}}{0,120 \text{ kg}} = 31,7 \text{ m/s}^2$ $\Delta t = \frac{\Delta v}{\bar{a}} = \frac{2,74 \text{ m/s}}{31,7 \text{ m/s}^2} = 0,0866 \text{ s}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	3	♦ hitrost: 2,1 m/s $W'_k = W_k - m \cdot g \cdot H$ $W'_k = 0,45 \text{ J} - 0,120 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,150 \text{ m} = 0,273 \text{ J}$ $v' = \sqrt{\frac{2W'_k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,273 \text{ J}}{0,120 \text{ kg}}} = 2,13 \text{ m/s}$	Postopek izračuna kinetične energije ... 1 točka. Kinetična energija ... 1 točka. Hitrost ... 1 točka.
2.7	2	♦ radialni pospešek: 9,1 m/s² $a_r = \frac{v'^2}{R} = \frac{2,13^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{0,50 \text{ m}} = 9,07 \text{ m/s}^2$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

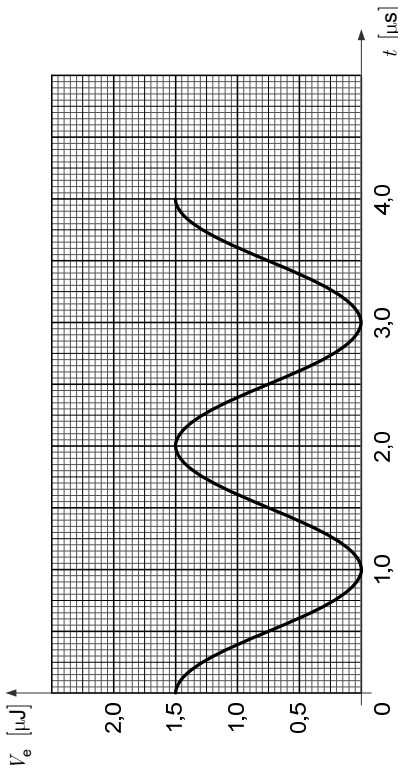
2.8	2	♦ odgovor in utemeljitev: Ne, saj je teža dovolj velika, da bo povzročila zadosten pospešek za kroženje pri tej hitrosti in tem polmeru.	Pravilen odgovor s popolnim pojasnilom ... 2 točki. Za pravilen odgovor z nepopolnim pojasnilom dobi kandidat 1 točko.
-----	---	--	---

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ izraz: $P = \frac{\lambda S \Delta T}{d}$; količine: λ – koeficient toplotne prevodnosti, S – površina stene, ΔT – temperaturna razlika med obema stranema stene, d – debelina stene	
3.2	1	♦ toplotni tok: 5,0 kW $P = \frac{Q}{t} = \frac{18,0 \text{ MJ}}{3600 \text{ s}} = 5,0 \text{ kW}$	
3.3	2	♦ masa tekočine: $1,7 \cdot 10^3 \text{ kg}$ $m = \frac{Q}{c_p \Delta T} = \frac{18,0 \text{ MJ}}{3,5 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 3,0 \text{ K}} = 1,7 \cdot 10^3 \text{ kg}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	2	♦ temperaturna razlika: 0,13 K $\Delta T = \left(\frac{Pd}{\lambda ol} \right) = \frac{5000 \text{ W} \cdot 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{4 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 0,10 \text{ m} \cdot 400 \text{ m}} = 0,125 \text{ K}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	♦ električna energija: 2,5 kWh $A = Q_2 - Q_1 = 27,0 \text{ MJ} - 18,0 \text{ MJ} = 9,0 \text{ MJ} = 2,5 \text{ kWh}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	♦ faktor spremembe volumna: 0,35 $\eta = \frac{V_2}{V_1} = \frac{p_1 T_2}{T_1 p_2} = \frac{9,0 \text{ bar} \cdot 346 \text{ K}}{277 \text{ K} \cdot 32 \text{ bar}} = 0,35$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Upoštevamo tudi faktor $\frac{V_1}{V_2} = 2,8$.
3.7	2	♦ opravljeno delo: 1,1 kJ Opravljeno delo je enako ploščini pod grafom. Ocena velikosti ploščine je 27 kvadratkov s stranicami 0,1 l in 4 bar. $A = 27 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 4,0 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1080 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.8	3	♦ površina radiatorja: $1,6 \text{ m}^2$ $S = \frac{\eta P_r}{\sigma (T_r^4 - T_o^4)} = \frac{0,4 \cdot 800 \text{ W}}{5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ K}^4} ((323 \text{ K})^4 - (293 \text{ K})^4)} = 1,6 \text{ m}^2$	Upoštevajte sevanja okolice ... 1 točka. Izraz za površino ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	♦ nihajni krog: 	
4.2	2	♦ induktivnost: 12 μH $L = \frac{\Phi_m}{I_0} = \frac{6,0 \cdot 10^{-6} \text{ Vs}}{0,50 \text{ A}} = 12 \mu\text{H}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.3	2	♦ energija: 1,5 μJ $W_m = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{12 \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot 0,50^2 \text{ A}^2}{2} = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	3	♦ amplituda napetosti: 9,4 V $W_m = W_e \rightarrow \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \rightarrow$ $U_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} I_0 = \sqrt{\frac{12 \cdot 10^{-6} \text{ H}}{34 \cdot 10^{-9} \text{ F}}} \cdot 0,50 \text{ A} = 9,39 \text{ V}$	Upoštevanje ohranitve energije ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	2	♦ frekvenca: 250 kHz $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{CL}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{34 \cdot 10^{-9} \text{ F} \cdot 12 \cdot 10^{-6} \text{ H}}} = 249 \text{ kHz}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4.6	2	♦ graf:  $t_0 = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{249 \text{ kHz}} = 4,0 \text{ } \mu\text{s}$	Pravilna oblika grafa ... 1 točka. Pravilne oznake osi ... 1 točka.
4.7	1	♦ valovna dolžina: 1,2 km $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}}{2,5 \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}} = 1,20 \text{ km}$	
4.8	2	♦ zmanjšanje površine kondenzatorja: Površino kondenzatorja zmanjšamo za 36 %. $\lambda = \frac{c}{\nu} = 2\pi c \sqrt{CL} = 2\pi c \sqrt{\frac{S\epsilon_0}{d} L} \rightarrow S \propto \lambda^2 \rightarrow S_1 = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda}\right)^2 S = 0,64 S$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	♦ enačba: $\frac{S}{P} = \frac{b}{a}$ količine: P – velikost predmeta, S – velikost slike, a – razdalja predmeta od leče, b – razdalja slike od leče	
5.2	2	♦ goriščna razdalja: 23 mm $f = \frac{ab}{a+b} = \frac{300 \text{ mm} \cdot 25 \text{ mm}}{300 \text{ mm} + 25 \text{ mm}} = 23,1 \text{ mm}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.3	1	♦ opis slike: Slika je pomanjšana in obrnjena.	
5.4	3	♦ premik: 2 mm $b' = f = 23 \text{ mm}$, $\Delta x = b - b' = 25 \text{ mm} - 23 \text{ mm} = 2 \text{ mm}$ ♦ Lečo moramo približati senzorju.	Nova oddaljenost slike od leče ... 1 točka. Premik ... 1 točka. Odgovor ... 1 točka.
5.5	3	♦ gostota svetlobnega toka: $0,0032 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ $P = \eta P_{\text{el}} = 0,40 \cdot 10 \text{ W} = 4,0 \text{ W}$ $j = \frac{P}{4\pi\ell^2} = \frac{4,0 \text{ W}}{4\pi \cdot 10^2 \text{ m}^2} = 0,00318 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Upoštevan izkoristek ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	2	♦ svetlobni tok: $2,2 \cdot 10^{-8} \text{ W}$ $P_1 = j\pi r_1^2 = 0,00318 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot \pi \cdot \left(\frac{0,0030 \text{ m}}{2}\right)^2 = 2,248 \cdot 10^{-8} \text{ W}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	3	♦ gostota svetlobnega toka: $14 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ $b = f$ $r_s = \frac{b}{r_p} = \frac{0,023 \text{ m}}{10 \text{ m}} \cdot 0,010 \text{ m} = 2,30 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ $j_s = \frac{P_1}{\pi r_s^2} = \frac{2,248 \cdot 10^{-8} \text{ W}}{\pi \cdot (2,30 \cdot 10^{-5})^2 \text{ m}^2} = 13,5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Ugotovitev ali izračun, da je $b = f$... 1 točka. Polmer slike ... 1 točka. Gostota svetlobnega toka ... 1 točka.

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ planeta: Merkur in Venera	
6.2	1	♦ enačba: $g = g_0 \frac{R_Z^2}{r^2}$ količine: g_0 – težni pospešek na površini Zemlje, R_Z – polmer Zemlje, r – razdalja do središča Zemlje ali $g = \frac{GM}{r^2}$ količine: G – gravitacijska konstanta, M – masa Zemlje r – razdalja od središča Zemlje	
6.3	2	♦ frekvenca Zemlje: $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ $\nu = \frac{1}{t_0} = \frac{1}{86400 \text{ s}} = 1,16 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.4	2	♦ radialni pospešek: $a_r = 4\pi^2 \nu^2 r$ $a_r = \frac{v^2}{r}$, $v = 2\pi \nu r \rightarrow a_r = \frac{(2\pi \nu r)^2}{r} = (2\pi \nu)^2 r$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.5	3	♦ razdalja: $4,2 \cdot 10^7 \text{ m}$ $g_0 \frac{R_Z^2}{r^2} = (2\pi \nu)^2 r \rightarrow r = 3 \sqrt{\frac{g_0 R_Z^2}{(2\pi \nu)^2}} = 3 \sqrt{\frac{9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot (6,4 \cdot 10^6 \text{ m})^2}{(2\pi \cdot 1,16 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1})^2}}$ $r = 4,23 \cdot 10^7 \text{ m}$	Izenačitev pospeškov ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6.6	2	♦ hitrost: $3,1 \text{ km s}^{-1}$ $v = 2\pi \nu r = 2\pi \cdot 1,16 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1} \cdot 4,23 \cdot 10^7 \text{ m} = 3081 \text{ m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.7	2	♦ čas: $0,12 \text{ s}$ $s = ct \rightarrow t = \frac{r - R_Z}{c} = \frac{4,23 \cdot 10^7 \text{ m} - 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}} = 0,120 \text{ s}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.8	2	♦ moč: $1,5 \text{ kW}$ $P = \eta j S = 0,2 \cdot 1400 \text{ W m}^{-2} \cdot 5,5 \text{ m}^2 = 1540 \text{ W}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45