



Državni izpitni center



M 2 3 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sreda, 14. junij 2023

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																				
1.1	3	<p>♦ graf: j [Wm^{-2}]</p> <table border="1"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>h [m]</th> <th>j [Wm^{-2}]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>0.1</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>13.0</td></tr> <tr><td>0.5</td><td>14.5</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>15.0</td></tr> <tr><td>0.7</td><td>15.0</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>15.2</td></tr> </tbody> </table>	h [m]	j [Wm^{-2}]	0.0	0.0	0.1	4.0	0.2	7.0	0.3	10.0	0.4	13.0	0.5	14.5	0.6	15.0	0.7	15.0	0.8	15.2	<p>Oznaka osi ... 1 točka. Vrisane točke ... 1 točka. Krivulja ... 1 točka.</p>
h [m]	j [Wm^{-2}]																						
0.0	0.0																						
0.1	4.0																						
0.2	7.0																						
0.3	10.0																						
0.4	13.0																						
0.5	14.5																						
0.6	15.0																						
0.7	15.0																						
0.8	15.2																						
1.2	1	♦ višina: od 30 cm do 40 cm	Pravilni odgovori so vsi odgovori med tema dvema višinama.																				
1.3	1	♦ osvetljenost na višini 15 cm: od 10 W m^{-2} do 12 W m^{-2}	Pravilni odgovori so vsi odgovori med tema dvema osvetljenostma.																				
1.4	2	♦ absolutna napaka: $0,8 \text{ W m}^{-2}$ $\Delta j = \delta_j \cdot j_{\text{max}} = 0,05 \cdot 15,2 \text{ W m}^{-2} = 0,8 \text{ W m}^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.																				
1.5	1	♦ zapis z absolutno napako: $j = 15,2 \text{ W m}^{-2} \pm 0,8 \text{ W m}^{-2}$																					
1.6	2	♦ smerni koeficient: 80 W m^{-3} $k = \frac{8,0 \text{ W}}{0,10 \text{ m}^3} = 80 \text{ W m}^{-3}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.																				

1.7	<p>♦ svetlobni tok: 130 W zveza med smernim koef. in svetlobnim tokom: $k = P / (4\pi r^3)$</p> $P = k \cdot 4\pi r^3 = \frac{80 \text{ W} \cdot 4\pi \cdot 0,50^3 \text{ m}^3}{\text{m}^3} = 126 \text{ W}$	<p>Zveza med k in P ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>
1.8	<p>♦ relativna napaka: 9 % $\delta_P = \delta_k + 3 \cdot \delta_r = 6 \% + 3 \% = 9 \%$</p> <p>♦ zapis z relativno napako: $P = 130 \text{ W} (1 \pm 0,09)$</p>	<p>Relativna napaka ... 1 točka. Zapis z relativno napako ... 1 točka.</p>

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ teža: 2,9 kN</p> $F_g = mg = 300 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ ms}^{-2} = 2940 \text{ N}$	
2.2	2	<p>♦ pospešek: 7,0 ms⁻²</p> $F = ma, a = \frac{F}{m} = \frac{2100 \text{ N}}{300 \text{ kg}} = 7,0 \text{ ms}^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	3	<p>♦ čas: 4,0 s</p> $v = at, t = \frac{v}{a} = \frac{27,8 \text{ ms}^{-1}}{7,0 \text{ ms}^{-2}} = 4,0 \text{ s}$	Pretvorba hitrosti ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	<p>♦ kinetična energija: 120 kJ</p> $W_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{300 \text{ kg} \cdot (27,8 \text{ ms}^{-1})^2}{2} = 116 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	<p>♦ sila: 1,8 kN</p> $P = Fv, F = \frac{P}{v} = \frac{50000 \text{ W}}{27,8 \text{ ms}^{-1}} = 1800 \text{ N}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	3	<p>♦ pojemek: 7,8 ms⁻²</p> $F = mgk_i = ma, a = gk_i = 9,8 \text{ ms}^{-2} \cdot 0,80 = 7,8 \text{ ms}^{-2}$ <p>♦ pot: 49 m</p> $v^2 = 2as, s = \frac{v^2}{2a} = \frac{(27,8 \text{ ms}^{-1})^2}{2 \cdot 7,8 \text{ ms}^{-2}} = 49,2 \text{ m}$	Postopek izračuna pojemka ali poti ... 1 točka. Pojemek ... 1 točka. Pot ... 1 točka.
2.7	2	<p>♦ polmer: 98 m</p> $F_l = F_r, mgk_i = \frac{mv^2}{r}, r = \frac{v^2}{gk_i} = 98,4 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	<p>♦ električno delo: 720 kJ $A = Pt = 1500 \text{ W} \cdot 8,0 \cdot 60 \text{ s} = 720 \text{ kJ}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.2	2	<p>♦ povečanje notranje energije: 0,50 MJ $\Delta W_n = mc\Delta T = 1,5 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1} \cdot 80 \text{ K} = 504 \text{ kJ}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	♦ razloga za razliko: segrevanje posode, segrevanje grelnika, oddajanje toplote v okolico	Za vsak razlog po ena točka.
3.4	3	<p>♦ masa vode: 0,46 g $P = \frac{\Delta W_n}{t} = \frac{504 \text{ kJ}}{8 \cdot 60 \text{ s}} = 1,05 \text{ kW}$, $Q_1 = Pt' = 1,05 \text{ kW} \cdot 1 \text{ s} = 1,05 \text{ kJ}$ $m = \frac{Q_1}{q_1} = \frac{1,05 \cdot 10^3 \text{ J}}{2,26 \cdot 10^6 \text{ Jkg}^{-1}} = 0,4646 \text{ g}$</p>	Določitev toplote izparevanja ... 1 točka. Postopek izračuna mase ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	3	<p>♦ volumen pare: 0,80 l $V = \frac{mRT}{pM} = \frac{0,465 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 8314 \text{ Jkmol}^{-1}\text{K}^{-1} \cdot 373 \text{ K}}{1,0 \cdot 10^5 \text{ Nm}^{-2} \cdot 18 \text{ kgkmol}^{-1}} = 0,80 \text{ l}$</p>	Postopek izračuna volumna ... 1 točka. Pravilna kilomska masa ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	3	<p>♦ temperaturna razlika: 18 mK $P = \frac{mc\Delta T}{t} = \frac{1,5 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \cdot 0,8 \text{ K}}{60 \text{ s}} = 84 \text{ W}$ $\Delta T = \frac{\eta Pd}{\lambda S} = \frac{0,7 \cdot 84 \text{ W} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{80 \frac{\text{W}}{\text{mK}} \cdot 0,04 \text{ m}^2} = 18 \text{ mK}$</p>	Izračun toplotnega toka ... 1 točka. Postopek izračuna temperaturne razlike ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<ul style="list-style-type: none"> zveza: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ 	
4.2	2	<ul style="list-style-type: none"> električni tok: 1,1 A $I_v = \frac{P_v}{U} = \frac{250 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 1,09 \text{ A}$ 	Postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.3	2	<ul style="list-style-type: none"> upor: 29 Ω $R_g = \frac{U^2}{P} = \frac{230^2 \text{ V}^2}{1800 \text{ W}} = 29,4 \Omega$ 	Postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.4	2	<ul style="list-style-type: none"> nadomestni upor: 24 Ω $P = P_g + P_v + P_s = 2200 \text{ W}, R_h = \frac{U^2}{P} = \frac{230^2 \text{ V}^2}{2200 \text{ W}} = 24,0 \Omega$ 	Pravilno izračunana skupna moč ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.5	2	<ul style="list-style-type: none"> moč: 100 W $P_{\max} = UI_{\max} = 230 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 2300 \text{ W}$ $P_4 = P_{\max} - (P_g + P_v + P_s) = 2300 \text{ W} - 2200 \text{ W} = 100 \text{ W}$ 	Pravilno izračunana največja moč ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.6	2	<ul style="list-style-type: none"> število ovojjev: 250 $U_{2\text{ef}} = \frac{U_{20}}{\sqrt{2}} = \frac{27 \text{ V}}{\sqrt{2}} = 19,1 \text{ V}, N_2 = \frac{U_{2\text{ef}} N_1}{U} = \frac{19,1 \text{ V}}{230 \text{ V}} \cdot 3000 = 249$ 	Pravilen izračun efektivne napetosti ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.7	3	<ul style="list-style-type: none"> izkoristek: 78 % $P_{\text{vh}} = UI_{\text{vh}} = 230 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} = 115 \text{ W}, \eta = \frac{P_{\text{iz}}}{P_{\text{vh}}} = \frac{90 \text{ W}}{115 \text{ W}} = 78,3 \%$ 	Pravilen izračun vhodne moči ... 1 točka. Postopek izračuna izkoristka ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.8	1	<ul style="list-style-type: none"> odgovor: Varovalka bo pregorela. utemeljitev: Vhodna moč napajalnika je 115 W, ta pa presega maksimalno moč naprave (5. vprašanje), ki jo še lahko priključimo. 	

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ zveza: $\lambda = \frac{c}{\nu}$ ♦ količine: c – hitrost (razširjanja) valovanja, ν – frekvenca, λ – valovna dolžina 	Enačba in poimenovanje ... 1 točka.
5.2	1	♦ valovna dolžina: 1,0 m	Pravilen rezultat ... 1 točka.
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ premik: 0,40 m $x = c \cdot t = 4,0 \text{ ms}^{-1} \cdot 0,1 = 0,40 \text{ m}$ ♦ slika vrvi: 	Pravilno izračunan premik ... 1 točka. Pravilno narisana slika ... 1 točka.
5.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ frekvenca: 3,0 Hz $\frac{3}{2} \lambda = 2 \text{ m} \rightarrow \lambda = \frac{4}{3} \text{ m} = 1,33 \text{ m}$ $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{4,0 \text{ ms}^{-1}}{1,33 \text{ m}} = 3,0 \text{ Hz}$ 	Pravilno določena valovna dolžina ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
5.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ amplituda: 7,1 cm ♦ nihajni čas: 0,33 s $t_0 = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{3,0 \text{ Hz}} = 0,33 \text{ s}$ 	Pravilno odčitana amplituda (možno odstopanje $\pm 1 \text{ cm}$) ... 1 točka. Pravilno izračunan nihajni čas ... 1 točka.
5.6	1	♦ graf:	

5.7	3	<p>♦ največja vrednost hitrosti: $1,3 \text{ ms}^{-1}$</p> <p>$v_0 = y_0 \omega = 7,1 \text{ cm} \cdot 2\pi \cdot 3,0 \text{ Hz} = 1,34 \text{ ms}^{-1}$</p> <p>♦ čas: $0,083 \text{ s}$</p> <p>$t = \frac{t_0}{4} = \frac{0,33 \text{ s}}{4} = 0,083 \text{ s}$</p>	<p>Pravilen postopek izračuna hitrosti ... 1 točka.</p> <p>Pravilna hitrost ... 1 točka.</p> <p>Pravilen čas ... 1 točka.</p>
5.8	3	<p>♦ masa uteži: $2,5 \text{ kg}$</p> <p>$c = \lambda \nu, c \propto \sqrt{m} \Rightarrow m' = m(\lambda'/\lambda)^2$</p> <p>$\lambda' = l, \lambda = \frac{2l}{3} \Rightarrow m' = 1,1 \text{ kg} \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 2,48 \text{ kg}$</p>	<p>Pravilna odvisnost hitrosti od mase ... 1 točka.</p> <p>Pravilna nova valovna dolžina ... 1 točka.</p> <p>Pravilen rezultat ... 1 točka.</p>

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ pojasnilo: Foton je paket/obrok/kvant svetlobne energije.	
6.2	2	♦ energija fotona: 3,1 eV $W_f = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{400 \text{ nm}} = 3,10 \text{ eV}$	Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
6.3	2	♦ valovna dolžina: 780 nm $\lambda_{\max} = \frac{hc}{A_f} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{1,6 \text{ eV}} = 775 \text{ nm}$	Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
6.4	2	♦ valovna dolžina: 380 nm $\lambda_{\min} = \frac{c}{\nu} = \frac{3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{8,0 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}} = 375 \text{ nm}$ ♦ interval: Elektrone iz fotokatode izbijajo valovne dolžine med 380 nm in 780 nm.	Pravilno izračunana λ_{\min} ... 1 točka. Pravilen odgovor ... 1 točka.
6.5	1	♦ kinetična energija: 1,5 eV $W_k = W_f - A_f = 3,1 \text{ eV} - 1,6 \text{ eV} = 1,5 \text{ eV}$	
6.6	3	♦ število fotonov na sekundo: $2,0 \cdot 10^{16}$ $P = \frac{\Delta N W_f}{\Delta t} \rightarrow \Delta N = \frac{P \Delta t}{W_f} = \frac{\left(\frac{10 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \right) \frac{\text{eV} \cdot 1 \text{ s}}{3,1 \text{ eV}}}{4} = 2,02 \cdot 10^{16}$	Pretvorba iz eV v J ali obratno ... 1 točka. Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
6.7	2	♦ električni tok: 0,81 mA $I = \frac{e_0 \Delta N}{4 \Delta t} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ A s} \cdot 2,02 \cdot 10^{16} \text{ s}^{-1}}{4} = 0,808 \text{ mA}$	Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
6.8	2	♦ odgovor: Svetloba bo ustvarjala večji električni tok. ♦ utemeljitev: Fotoni imajo manjšo energijo in jih je zato pri enakem energijskem toku več, večje število fotonov pri enakem izkoristku pomeni več izbitih elektronov, več elektronov na časovno enoto pa večji električni tok.	Pravilen odgovor z delno pravilno utemeljitvijo (vsaj ena alineja) ... 1 točka. Povsem pravilna utemeljitev ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45