



Državni izpitni center



M 1 8 2 4 1 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Torek, 28. avgust 2018

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																							
1.1	2	<p>♦ preglednica:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>r_t [m]</th> <th>d [mm]</th> <th>U [V]</th> <th>I [A]</th> <th>R [Ω]</th> <th>L [m]</th> <th>S [mm²]</th> <th>$\frac{L}{S}$ [$\frac{m}{mm^2}$]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>0,040</td> <td rowspan="4">0,40</td> <td>1,0</td> <td>0,25</td> <td>4,0</td> <td>25</td> <td rowspan="4">0,13</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>0,040</td> <td>1,0</td> <td>0,13</td> <td>7,7</td> <td>50</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>0,020</td> <td>1,0</td> <td>0,17</td> <td>5,9</td> <td>38</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>0,025</td> <td>1,0</td> <td>0,10</td> <td>10</td> <td>62</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>	N	r_t [m]	d [mm]	U [V]	I [A]	R [Ω]	L [m]	S [mm ²]	$\frac{L}{S}$ [$\frac{m}{mm^2}$]	100	0,040	0,40	1,0	0,25	4,0	25	0,13	200	200	0,040	1,0	0,13	7,7	50	400	300	0,020	1,0	0,17	5,9	38	300	400	0,025	1,0	0,10	10	62	500	<p>Dva pravilno izpolnjena stolpca ... 1 točka. Trije pravilno izpolnjeni stolpci ... 2 točki.</p>
N	r_t [m]	d [mm]	U [V]	I [A]	R [Ω]	L [m]	S [mm ²]	$\frac{L}{S}$ [$\frac{m}{mm^2}$]																																		
100	0,040	0,40	1,0	0,25	4,0	25	0,13	200																																		
200	0,040		1,0	0,13	7,7	50		400																																		
300	0,020		1,0	0,17	5,9	38		300																																		
400	0,025		1,0	0,10	10	62		500																																		
1.2	1	♦ pravilno izpolnjen zadnji stolpec preglednice ($\frac{L}{S}$) (gl. 1. vpr.)																																								
1.3	3	♦ graf:	<p>Pravilno označene osi ... 1 točka. Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolj prilega ... 1 točka.</p>																																							

1.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ koeficient: $k = 2,0 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ $k = \frac{10 \Omega \text{ mm}^2}{500 \text{ m}} = 0,020 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
1.5	1	♦ Koeficient premice predstavlja specifični upor.	
1.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ absolutna napaka: $4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$ $\Delta \left(\frac{L}{S} \right) = \delta \left(\frac{L}{S} \right) \cdot \left(\frac{L}{S} \right) = 8 \% \cdot 500 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2} = 40 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2}$ ♦ relativna napaka: 8 % $\delta \left(\frac{L}{S} \right) = \delta N + \delta r_t + 2\delta d = 8 \%$ 	Postopek izračuna relativne napake ... 1 točka. Postopek izračuna absolutne napake ... 1 točka. Rezultata ... 1 točka.
1.7	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ upor: $4,0 \Omega$ $R = \xi \cdot \frac{L}{S} = \frac{0,020 \Omega \text{ mm}^2 \cdot 100 \text{ m}}{3,14 \cdot 0,40^2 \text{ mm}^2 \text{ m}} = 4,0 \Omega$ 	
1.8	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ vpliv: Strmina se zmanjša. ♦ utemeljitev: Ker ampermeter kaže prevelike vrednosti, je izračunana vrednost upora manjša od prave vrednosti in zato je strmina tudi manjša. 	Odgovor ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ $A = F_s \cos \alpha$; F – sila, ki opravlja delo, s – premik prijemališča sile, α – kot med smerjo sile in smerjo premika Možen tudi zapis s skalarnim produktom.</p>	
2.2	1	<p>♦ kinetična energija: 12 mJ $W_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}0,005 \text{ kg} \cdot (2,2 \text{ m/s})^2 = 12 \text{ mJ}$</p>	
2.3	1	<p>♦ sprememba potencialne energije: –74 mJ $F \Delta W_p = mg\Delta h = 0,005 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ kg m}^{-2} \cdot (-1,5 \text{ m}) = -74 \text{ mJ}$</p>	
2.4	2	<p>♦ čas padanja: 0,55 s $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5 \text{ m}}{9,8 \text{ m/s}^2}} = 0,55 \text{ s}$</p>	Izraz ...1 točka. Rezultat ... 1točka.
2.5	3	<p>♦ hitrost: 5,8 m/s $v_y = gt = 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,55 \text{ s} = 5,4 \text{ m/s}$ $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(2,2 \text{ m/s})^2 + (5,4 \text{ m/s})^2} = 5,8 \text{ m/s}$</p>	Navpična komponenta hitrosti ... 1 točka. Izraz za hitrost ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Možen je tudi račun z energijami.
2.6	3	<p>♦ delo: –57 mJ $W_k' = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}0,005 \text{ kg} \cdot (3,4 \text{ m/s})^2 = 29 \text{ mJ}$ $A = \Delta W_k + \Delta W_p = 29 \text{ mJ} - 74 \text{ mJ} = -57 \text{ mJ}$</p>	Kinetična energija ... 1 točka. Izraz za delo ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.7	1	<p>♦ sprememba gibalne količine: 11 mN s $\Delta G = mv = 0,005 \text{ kg} \cdot 2,2 \text{ m/s} = 11 \text{ mN s}$</p>	
2.8	3	<p>♦ čas pospeševanja: 0,55 s $\bar{F} = \frac{F_{\max}}{2} = \frac{40 \text{ mN}}{2} = 20 \text{ mN}$ $\Delta t = \frac{\Delta G}{\bar{F}} = 0,55 \text{ s}$</p>	Povprečna sila ... 1 točka. Izraz za Δt ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<p>♦ izraz: $\Delta Q = mc\Delta T \rightarrow c = \frac{\Delta Q}{m\Delta T}$</p> <p>♦ količine: c – specifična toplota, ΔQ – toplota, m – masa, ΔT – sprememba temperature</p> <p>♦ kinetična energija: 470 kJ</p> $W_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{1500 \text{ kg} \cdot (25 \text{ m s}^{-1})^2}{2} = 469 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.2	2	<p>♦ povprečni toplotni tok: 47 kW</p> $P = \frac{\Delta Q}{t} = \frac{W_k}{t} = \frac{mv^2}{2t} = \frac{1500 \text{ kg} \cdot (25 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 10 \text{ s}} = 46,9 \text{ kW}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	3	<p>♦ sprememba temperature zavor: 18 K</p> $m_z c \Delta T = \Delta W_k = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_2^2)$ $\Delta T = \frac{m (v_1^2 - v_2^2)}{2m_z c} = \frac{1500 \text{ kg} ((25 \text{ m s}^{-1})^2 - (20 \text{ m s}^{-1})^2)}{2 \cdot 4 \cdot 5,0 \text{ kg} \cdot 460 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 18,3 \text{ K}$	Nastavitev ΔW_k ... 1 točka. Izpeljava ΔT ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	<p>♦ povečanje debeline zavornega koluta: $2,2 \cdot 10^{-3}$ mm</p> $\Delta d = \alpha d \Delta T = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 10 \text{ mm} \cdot 18 \text{ K} = 2,16 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	3	<p>♦ sprememba temperature zraka: 15 K</p> $W_k = \frac{mv^2}{2} = m_z c_{pz} \Delta T = V \rho c_{pz} \Delta T$ $\Delta T = \frac{mv^2}{2V \rho c_{pz}} = \frac{1500 \text{ kg} \cdot (25 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 25 \text{ m}^3 \cdot 1,2 \text{ kg m}^{-3} \cdot 1010 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 15,4 \text{ K}$	Energijski zakon ... 1 točka. Izpeljava ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	2	<p>♦ gostota segretega zraka: $1,1 \text{ kg m}^{-3}$</p> $pV = \frac{mRT}{M}$ $\frac{m}{V} = \frac{pM}{R(T_0 + \Delta T)} = \frac{10^5 \text{ Pa} \cdot 29 \text{ kg}}{8300 \text{ J K}^{-1} \cdot 305 \text{ K}} = 1,14 \text{ kg m}^{-3}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

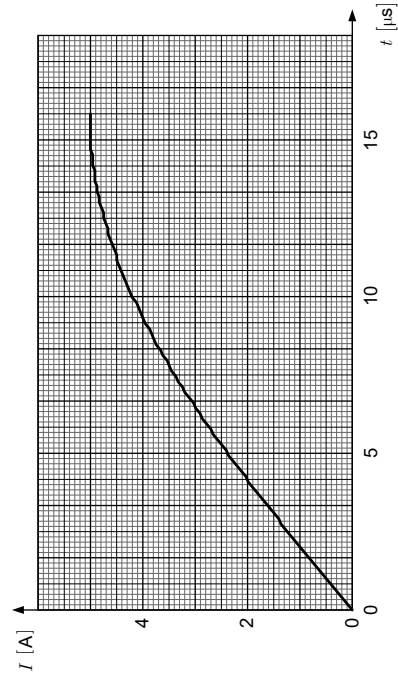
4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<p>♦ $C = \frac{e}{U}$; C – kapaciteta kondenzatorja, e – naboj na ploščah kondenzatorja, U – napetost med ploščama kondenzatorja</p>	
4.2	1	<p>♦ naboj: $50 \cdot 10^{-6} \text{ As}$ $e = CU = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot 10 \text{ V} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ As}$</p>	
4.3	2	<p>♦ število elektronov: $3,1 \cdot 10^{14}$ $N = \frac{e}{e_0} = \frac{5,0 \cdot 10^{-5} \text{ As}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}} = 3,1 \cdot 10^{14}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	2	<p>♦ jakost električnega polja: $5,0 \text{ kV/m}$ $E = \frac{U}{l} = \frac{10 \text{ V}}{2,0 \text{ mm}} = 5,0 \text{ kV/m}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	2	<p>♦ energija kondenzatorja: $0,25 \text{ mJ}$ $W = \frac{1}{2} CU^2 = \frac{1}{2} 5,0 \mu\text{F} \cdot (10 \text{ V})^2 = 0,25 \text{ mJ}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.6	3	<p>♦ čas praznjenja: $16 \mu\text{s}$ $t = \frac{t_0}{4} = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{4} = \frac{\pi\sqrt{5,0 \mu\text{F} \cdot 20 \mu\text{H}}}{2} = 15,7 \mu\text{s}$</p>	Ugotovitev, da $t = t_0/4$... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.7	2	<p>♦ največji tok: $5,0 \text{ A}$ $W_e = W_m, I = U\sqrt{\frac{C}{L}} = 10 \text{ V} \cdot \sqrt{\frac{5,0 \cdot 10^{-6} \text{ F}}{20 \cdot 10^{-6} \text{ H}}} = 5,0 \text{ A}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4.8

2

♦ graf



Pravilna oblika ... 1 točka.
Pravilna skala ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ izraz: $c = \lambda \nu$ ♦ poimenovanja: hitrost valovanja, valovna dolžina, frekvenca 	
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ valovna dolžina: 300 cm $\lambda = 2l = 300 \text{ cm}$ ♦ frekvenca: 1,7 kHz $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{5100}{3} = 1,7 \text{ kHz}$ 	Valovna dolžina ... 1 točka. Frekvenca ... 1 točka.
5.3	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ nihajni čas: 0,59 ms $t_0 = \frac{1}{\nu} = 0,59 \text{ ms}$ 	
5.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost: $0,11 \text{ m s}^{-1}$ $v_0 = \omega x_0 = 2\pi \nu x_0 = 0,11 \text{ m s}^{-1}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ pospešek: 1100 m s^{-2} $a_0 = \omega^2 x_0 = 1100 \text{ m s}^{-2}$ ♦ čas: 0,15 ms $t = \frac{t_0}{4} = 0,15 \text{ ms}$ 	Izraz za pospešek ... 1 točka. Rezultat pospeška ... 1 točka. Rezultat za čas ... 1 točka.
5.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ valovna dolžina: 19 cm $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{d}{t\nu} = \frac{33}{0,1 \cdot 1700} \text{ m} = 19 \text{ cm}$ 	Hitrost zvoka ... 1 točka. Izraz za valovno dolžino ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas: 0,32 ms $t = \frac{d + \lambda/2}{c} = \frac{0,105}{330} \text{ s} = 0,32 \text{ ms}$ 	Razumevanje, da je destruktivna interferenca nasprotna faza ... 1 točka. Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6. naloga: Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ 2 protona, 2 nevtrona	
6.2	1	♦ $^{222}\text{Rn} \rightarrow ^{218}\text{Po} + ^4\text{He}$	
6.3	3	♦ energija: 5,58 MeV $\Delta m = m_{\text{Rn}} - m_{\text{Po}} - m_{\text{He}} = 0,005995 \text{ u}$ $W_1 = \Delta m c^2 = 0,005995 \cdot 931,494 \text{ MeV} = 5,58 \text{ MeV}$	Masni defekt ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.4	2	♦ razpolovni čas: 3,8 dneva $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{2,1 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}} = 3,3 \cdot 10^5 \text{ s} = 3,8 \text{ dneva}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.5	2	♦ število atomov: $5,7 \cdot 10^9$ $m = 7,0 \cdot 10^{-14} \text{ g/m}^3 \cdot 30 \text{ m}^3 = 2,1 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ $N_0 = \frac{m N_A}{M} = \frac{2,1 \cdot 10^{-12} \text{ g} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{222 \text{ g/mol}} = 5,7 \cdot 10^9$	Masa radona ... 1 točka. Število atomov ... 1 točka.
6.6	1	♦ aktivnost: 12 kBq $A = \lambda N_0 = 2,1 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1} \cdot 5,7 \cdot 10^9 = 12 \text{ kBq}$	
6.7	2	♦ število atomov: $1,6 \cdot 10^9$ $N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = 5,7 \cdot 10^9 \cdot 2^{-\frac{7}{3,8}} = 1,6 \cdot 10^9$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.8	3	♦ energija: 3,7 mJ $\Delta N = N_0 - N = (5,7 - 1,6) \cdot 10^9 = 4,1 \cdot 10^9$ $W = \Delta N W_1 = 4,1 \cdot 10^9 \cdot 5,58 \text{ MeV} = 2,3 \cdot 10^{10} \text{ MeV}$ $W = 2,3 \cdot 10^{10} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,7 \text{ mJ}$	Število razpadlih jeder ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.