



Državni izpitni center



M 1 5 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 12. junij 2015

SPLOŠNA MATURA

Popravljená moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

IZPITNA POLA 2

1. naloga: Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																					
1.1	2	<p>♦ graf</p>	Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolj prilega ... 1 točka.																					
1.2	1	♦ tlak: $p = 102,84 \text{ kPa}$																						
1.3	1	♦ razlika tlakov	<table border="1"> <thead> <tr> <th>h [m]</th> <th>p [kPa]</th> <th>$p_0 - p$ [kPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>102,24</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>102,12</td> <td>0,72</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>102,00</td> <td>0,84</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>101,88</td> <td>0,96</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>101,76</td> <td>1,08</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>101,64</td> <td>1,20</td> </tr> </tbody> </table>	h [m]	p [kPa]	$p_0 - p$ [kPa]	50	102,24	0,60	60	102,12	0,72	70	102,00	0,84	80	101,88	0,96	90	101,76	1,08	100	101,64	1,20
h [m]	p [kPa]	$p_0 - p$ [kPa]																						
50	102,24	0,60																						
60	102,12	0,72																						
70	102,00	0,84																						
80	101,88	0,96																						
90	101,76	1,08																						
100	101,64	1,20																						

1.4	<p>♦ graf</p>	<p>Pravilno označene osi in merilo ... 1 točka. Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolj prilega ... 1 točka.</p>
1.5	<p>♦ koeficient: $k = 12 \text{ Pa m}^{-1}$ $k = \frac{p_0 - p}{h} = 12 \text{ Pa m}^{-1}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>
1.6	<p>♦ gostota: $\rho = 1,2 \text{ kg m}^{-3}$ $\rho = \frac{k}{g} = \frac{12 \text{ Pa m}^{-1}}{9,81 \text{ m s}^{-2}} = 1,2 \text{ kg m}^{-3}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat z okrajšano enoto ... 1 točka.</p>
1.7	<p>♦ absolutna napaka: $\Delta\rho = 0,1 \text{ kg m}^{-3}$ $\delta_\rho = \delta_g + \delta_k = 8 \%$ $\Delta\rho = 0,08 \cdot 1,2 \text{ kg m}^{-3} = 0,096 \text{ kg m}^{-3}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>
1.8	<p>♦ Napaka pri odčitavanju tlaka ne vpliva na izračun gostote. Premica, ki bi jo narisali z večjim tlakom p_0, bi bila le vzporedno premaknjena, njena strmina pa bi ostala nespremenjena.</p>	<p>Odgovor ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.</p>

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ koeficient: $1,0 \text{ N cm}^{-1}$ $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = 1,0 \text{ N cm}^{-1}$ 	
2.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ delo: $0,080 \text{ J}$ $A = \bar{F}x = 8,0 \text{ N cm} = 0,080 \text{ J}$ 	Enačba, v kateri je navedena povprečna sila ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ pospešek: $a = \frac{F}{m} = \frac{4,0 \text{ N}}{6,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} = 6,7 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-2}$ 	Pravilna enačba ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost: $5,2 \text{ m s}^{-1}$ $v_0 = \sqrt{\frac{2A}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,080 \text{ J}}{0,0060 \text{ kg}}} = 5,2 \text{ m s}^{-1}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas: $0,40 \text{ s}$ $t = \sqrt{2h/g} = 0,40 \text{ s}$. ♦ domet: $2,1 \text{ m}$ $D = v_0 t = 2,1 \text{ m}$ 	Čas ... 1 točka. Domet ... 1 točka.
2.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost: $6,5 \text{ m s}^{-1}$ $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = 6,5 \text{ m s}^{-1}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.7	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ kot: 53° $\varphi = \arctan(v_0/gt) = 53^\circ$ 	
2.8	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ razmerje: $1,9$ delo: $A' = A + F'x' = 0,080 \text{ J} + 5,0 \text{ N} \cdot 0,04 \text{ m} = 0,28 \text{ J}$ hitrost: $v_0' = \sqrt{\frac{2A'}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,28 \text{ J}}{0,0060 \text{ kg}}} = 9,7 \text{ m s}^{-1}$ čas leta: Isti kakor prej. domet: $D = v_0' t = 3,9 \text{ m}$ razmerje: $i = D'/D = 1,9$ 	Delo ... 1 točka. Hitrost ... 1 točka. Razmerje ... 1 točka. Če delo ni pravilno izračunano, lahko dobi kandidat največ 1 točko.

3. Toplota

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<p>♦ Skozi zunanje stene povsod iz notranjosti ven, skozi predelno steno toka ni.</p>	
3.2	1	<p>♦ toplotna moč: 9,0 kW $P_s = 2P = 9,0 \text{ kW}$</p>	
3.3	1	<p>♦ električni tok: 20 A $P = UI, I = \frac{P}{U} = \frac{4500 \text{ VA}}{230 \text{ V}} = 19,57 \text{ A} = 20 \text{ A}$</p>	
3.4	3	<p>♦ temperaturi v sobah: 15 °C $T_1 = T_2$ $P = 3 \frac{\lambda_{alb}}{d} (T_1 - T_0)$ $T_1 = \frac{Pd}{3\lambda_{alb}} = \frac{4500 \text{ W} \cdot 0,1 \text{ m}}{3 \cdot 1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 4 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m}} = 15 \text{ °C}$</p>	Ugotovitev, da sta temperaturi v sobah enaki ... 1 točka. Nastavitev pogoja za moč ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	1	♦ temperatura na sredini stene: 15 °C	
3.6	1	<p>♦ toplotni tok: 1,5 kW $P_1 = \frac{P}{3} = 1,5 \text{ kW}$</p>	
3.7	1	♦ Skozi zunanje stene povsod iz notranjosti ven, skozi predelno steno iz leve sobe v desno sobo.	
3.8	1	<p>♦ temperatura: 3,6 °C $T = T_0 + \frac{d_1}{d} (T_2 - T_0) = 0 \text{ °C} + \frac{3 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \cdot 12 \text{ °C} = 3,6 \text{ °C}$</p>	
3.9	2	<p>♦ sprememba notranje energije: $\Delta W_n = m c_p \Delta T_2$ $\Delta W_n = 1 \text{ kg} \cdot 720 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 3 \text{ °C} = 2160 \text{ J} = 2,2 \text{ kJ}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.10	3	<p>♦ temperatura: 3 °C $3 \frac{\lambda_{alb}}{d} (T_2 - T_0) = \frac{\lambda_{alb}}{d} (T_1 - T_2), 4T_2 = T_1, T_2 = \frac{T_1}{4}$ $T_2 = T_1/4 = 3 \text{ °C}$</p>	Nastavitev pogoja za 2. sobo ... 1 točka. Nastavitev pogoja za 1. sobo ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<p>♦ enačba: $U_1 = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$</p> <p>pojasnilo: U_1 – inducirana napetost, $\Delta\phi$ – sprememba magnetnega pretoka, Δt – časovni interval, v katerem se magnetni pretok spremeni</p>	Navedi je potrebno vsa pojasnila.
4.2	1	♦ označba na sliki: desno je N, levo S	
4.3	1	<p>♦ št. ovojev: 50</p> $N = \frac{l}{2\pi r} = 49,7$	
4.4	2	<p>♦ upor: $88 \text{ m}\Omega$</p> $R = \frac{l\zeta}{S} = 0,088 \Omega$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.5	2	<p>♦ število elektronov: $1,8 \cdot 10^{14}$</p> $N = \frac{It}{e_0} = \frac{7 \text{ mA} \cdot 4 \text{ ms}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}} = 1,75 \cdot 10^{14}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.6	1	<p>♦ napetost: $0,61 \text{ mV}$</p> $U = IR = 0,61 \text{ mV}$	
4.7	2	<p>♦ smer toka: Tok steče v smeri A.</p> <p>♦ utemeljitev: Ker premaknemo tuljavico na področje večjega magnetnega polja, se inducira v tuljavici tok v taki smeri, da ustvari magnetno polje, ki ima nasprotno smer kakor zunanje magnetno polje.</p>	Pravilna smer ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.
4.8	2	<p>♦ odčitana magnetni pretok: $\phi(6 \text{ cm}) = 0,5 \mu\text{Vs}$</p> <p>♦ razlika magnetnih pretokov: $0,7 \mu\text{Vs}$</p> <p>odčitana vrednost: $\phi(4 \text{ cm}) = 1,2 \mu\text{Vs}$, $\Delta\phi = 0,7 \mu\text{Vs}$</p>	Magnetni pretok ... 1 točka. Razlika magnetnih pretokov ... 1 točka.
4.9	3	<p>♦ hitrost: $0,29 \text{ m s}^{-1}$</p> $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x \Delta U_1}{N \Delta \phi} = \frac{0,02 \text{ m} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ V}}{50 \cdot 0,7 \cdot 10^{-6} \text{ Vs}} = 0,286 \text{ m s}^{-1}$	Zveza med hitrostjo in spremembo magnetnega pretoka ... 1 točka. Upoštevano štev. ovojev tuljavice ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ izraz: $c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$ ♦ količine: c – hitrost valovanja, F – sila, ki napenja vrv, m – masa vrvi, l – dolžina vrvi 	
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ gostota: 1500 kg m^{-3} $\rho = \frac{m}{Sl} = \frac{2}{1,9 \cdot 10^{-4} \cdot 7} \text{ kg m}^{-3} = 1500 \text{ kg m}^{-3}$ 	Prostornina ... 1 točka. Gostota ... 1 točka.
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ raztezek: $0,74 \text{ m}$ $\Delta l = \frac{F}{k} = \frac{200}{270} \text{ m} = 0,74 \text{ m}$ ♦ nova dolžina: $7,7 \text{ m}$ $l' = l + \Delta l = 7,74 \text{ m}$ 	Raztezek ... 1 točka. Nova dolžina ... 1 točka.
5.4	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost: 28 m s^{-1} $c = \sqrt{\frac{Fl'}{m}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 7,74}{2}} \text{ m s}^{-1} = 27,8 \text{ m s}^{-1}$ 	
5.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ frekvenca: 140 s^{-1} $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{27,8}{0,2} \text{ s}^{-1} = 139 \text{ s}^{-1}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ največja hitrost: 44 m s^{-1} $v_0 = x_0 \cdot 2\pi\nu = 0,05 \text{ m} \cdot 2\pi \cdot 140 \text{ s}^{-1} = 44 \text{ m s}^{-1}$ 	
5.7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost valovanja: 160 m s^{-1} $\lambda = \frac{2}{5} \text{ s} = \frac{2}{5} \cdot 2 \text{ m} = 0,80 \text{ m}$ $c = \lambda\nu = 0,80 \text{ m} \cdot 200 \text{ s}^{-1} = 160 \text{ m s}^{-1}$ 	Valovna dolžina ... 1 točka. Hitrost ... 1 točka.
5.8	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ valovna dolžina: $1,7 \text{ m}$ $\lambda = \frac{c_z}{\nu} = \frac{340 \text{ m s}^{-1}}{200 \text{ Hz}} = 1,7 \text{ m}$ 	

5.9	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ razdalja a: 9,4 m ♦ razdalja b: 22,6 m $d \sin \varphi = N\lambda \rightarrow \varphi = \arcsin \frac{N\lambda}{d}$ $\varphi_1 = \arcsin \frac{\lambda}{d} = \arcsin \frac{1,7}{4} = 25,2^\circ$ $\varphi_2 = \arcsin \frac{2\lambda}{d} = \arcsin \frac{1,7}{2} = 58^\circ$ $a = l \tan \varphi_1 = 20 \text{ m} \cdot \tan 25,2^\circ = 9,4 \text{ m}$ $b = l \tan \varphi_2 - a = 20 \text{ m} \cdot \tan 58^\circ - 9,4 \text{ m} = 22,6 \text{ m}$	<p>Izraz za izračun kota ... 1 točka. Razdalja a ... 1 točka. Razdalja b ... 1 točka.</p>
-----	---	---

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ število X : 93	
6.2	1	♦ pomen števila X : število protonov	
6.3	2	♦ začetna masa: 0,16 g $m = N A u = 4 \cdot 10^{20} \cdot 241,166 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 0,16 \text{ g}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.4	2	♦ razpolovni čas: 430 let ♦ razpadna konstanta: $5,1 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$ $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{430 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} = 5,1 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$	Razpolovni čas ... 1 točka. Razpadna konstanta ... 1 točka.
6.5	2	♦ aktivnost: $7,7 \cdot 10^9 \text{ Bq}$ $A = N \lambda = 1,5 \cdot 10^{20} \cdot 5,1 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1} = 7,7 \cdot 10^9 \text{ Bq}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.6	3	♦ sproščena energija: $5,6 \text{ MeV} = 8,9 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ $Q = \Delta m c^2 =$ $= (237,0482 \text{ u} + 4,0026 \text{ u} - 241,0568 \text{ u}) (3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1})^2 =$ $= -0,006 \cdot 931 \text{ MeV} = -5,59 \text{ MeV} = -8,94 \cdot 10^{-13} \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat v J ... 1 točka. Rezultat v eV ... 1 točka.
6.7	2	♦ sproščena energija: 0,59 kJ $Q_{1 \text{ dan}} = A t Q = 7,7 \cdot 10^9 \text{ Bq} \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} \cdot 8,9 \cdot 10^{-13} \text{ J} = 595 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.8	2	♦ Iz zakona o ohranitvi gibalne količine izhaja, da je razmerje hitrosti delcev, ki nastanejo po razpadu alfa, obratno sorazmerno z njunima masama. Ker je kinetična energija sorazmerna z maso in kvadratom hitrosti ter ob upoštevanju ohranitve gibalne količine, je razmerje kinetičnih energij razpadnih produktov enako razmerju hitrosti in torej obratno sorazmerno z razmerjem mas.	Upoštevanje zakona o ohranitvi gibalne količine ... 1 točka. Pravilen sklep o razmerju kinetičnih energij z uporabo razmerja hitrosti in izraza za kinetično energijo ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45