



Državni izpitni center



M 1 8 2 4 1 1 2 3

JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sreda, 29. avgust 2018

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

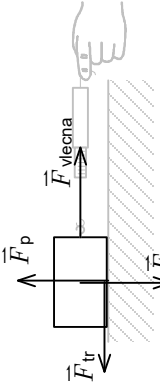
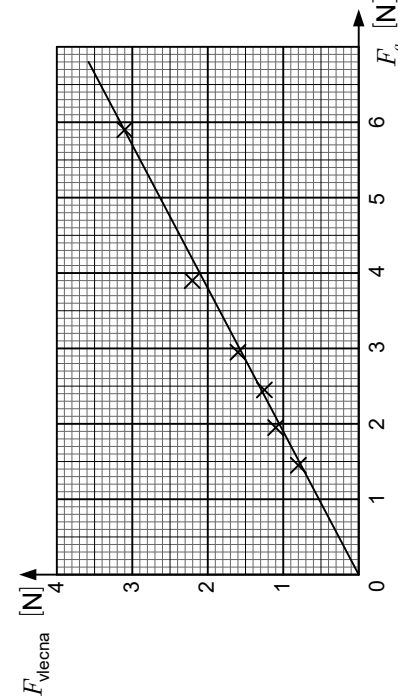
Naloga	Odgovor
28	♦ B
29	♦ C
30	♦ A
31	♦ D
32	♦ A
33	♦ D
34	♦ C
35	♦ A

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

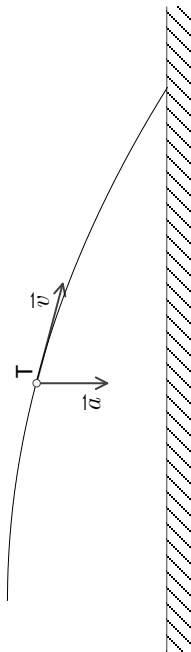
IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila																					
1.1	1	<p>♦ narisane sile:</p> 																						
1.2	1	<p>♦ dopolnjen drugi stolpec:</p> <table border="1" data-bbox="638 1254 925 1769"> <thead> <tr> <th>m [kg]</th> <th>F_g [N]</th> <th>$F_{\text{vlečna}}$ [N]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,15</td> <td>1,47</td> <td>0,79</td> </tr> <tr> <td>0,20</td> <td>1,96</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>2,45</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>0,30</td> <td>2,94</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>0,40</td> <td>3,92</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>0,60</td> <td>5,89</td> <td>3,1</td> </tr> </tbody> </table>	m [kg]	F_g [N]	$F_{\text{vlečna}}$ [N]	0,15	1,47	0,79	0,20	1,96	1,1	0,25	2,45	1,3	0,30	2,94	1,6	0,40	3,92	2,2	0,60	5,89	3,1	<p>Za eno točko je lahko napačen en izračun teže; rezultat je ustrezen, če je napisan na dve ali tri številiska mesta.</p>
m [kg]	F_g [N]	$F_{\text{vlečna}}$ [N]																						
0,15	1,47	0,79																						
0,20	1,96	1,1																						
0,25	2,45	1,3																						
0,30	2,94	1,6																						
0,40	3,92	2,2																						
0,60	5,89	3,1																						
1.3	3	<p>♦ graf:</p> 	<p>Pravilno označene osi ... 1 točka. Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolj prilega ... 1 točka.</p>																					

1.4	2	<p>♦ koeficient: $k = 0,54$</p> $k = \frac{F_{v2} - F_{v1}}{F_{g2} - F_{g1}} = 0,54$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
1.5	2	<p>♦ absolutna napaka: $\Delta k = 0,04$</p> $\delta_k = \delta_{F_{tr}} + \delta_{F_p} = 8 \%$ $\Delta k = \delta_k \cdot k = 8 \% \cdot 0,54 = 0,04$	Relativna napaka ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka.
1.6	2	<p>♦ koeficient trenja z absolutno napako: $k_{tr} = 0,54 \pm 0,04$</p> <p>♦ koeficient trenja z relativno napako: $k_{tr} = 0,54 (1 \pm 8 \%)$</p>	Zapis z absolutno napako ... 1 točka. Zapis z relativno napako ... 1 točka.
1.7	1	<p>♦ vlečna sila: $F_{vlečna} = 53 \text{ N}$</p> $F_{vlečna} = k_{tr} \cdot F_g = 0,54 \cdot 98 \text{ N} = 53 \text{ N}$	
1.8	2	<p>♦ sila teže: se ne spremeni</p> <p>♦ sila trenja: se zmanjša</p>	Vsaka sila ... 1 točka.
1.9	1	<p>♦ odgovor: Izračunan koeficient trenja je manjši.</p> <p>utemeljitev: Dijak je izmeril manjšo vlečno silo, kot bi bila, če bi vlek v vodoravni smeri. Torej bo sklepal, da je sila trenja manjša, in bo izračunal manjši koeficient trenja.</p>	

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2.1	2	<p>♦ vektorja hitrosti in pospeška:</p> 	<p>Vektor hitrosti ... 1 točka. Vektor pospeška ... 1 točka.</p>
2.2	1	<p>♦ čas: $t = 0,64 \text{ s}$ $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,64 \text{ s}$</p>	
2.3	3	<p>♦ hitrost: $v = 6,3 \text{ m s}^{-1}$ $v = \sqrt{\frac{2W_k}{m}} = 6,3 \text{ m s}^{-1}$ ♦ gibalna količina: $G = 0,63 \text{ N s}$ $G = mv = 0,63 \text{ N s}$ ♦ kinetična energija: $W_k = 2,0 \text{ J}$ $W_k = mgh = 2,0 \text{ J}$ ♦ kot: $\varphi = 45^\circ$</p>	<p>Hitrost ... 1 točka. Gibalna količina ... 1 točka. Kinetična energija ... 1 točka.</p>
2.4	1	♦ kot: $\varphi = 45^\circ$	
2.5	2	<p>♦ domet: $d = 2,0 \text{ m}$ $d = v\sqrt{\frac{2h'}{g}} = 2,0 \text{ m}$</p>	<p>Izraz, v katerem nastopa višina klanca in ne višina, s katere spustimo kroglico ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
2.6	3	<p>♦ hitrost: $v' = 7,0 \text{ m s}^{-1}$ $v' = \sqrt{v^2 + 2gh'} = 7,0 \text{ m s}^{-1}$</p>	<p>Navpična komponenta hitrosti ali povečanje kinetične energije zaradi spremembe potencialne energije ... 1 točka. Izraz za velikost hitrosti ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Kandidat lahko tudi računa iz potencialne energije.</p>

2.7	<p>♦ višina: $h'' = h' / 4 = 12,5 \text{ cm}$ domet je enak višini klanca $d = h' = 0,5 \text{ m}$ začetna hitrost pri vodoravnem metu: $t = \sqrt{\frac{2h'}{g}}$, $v = \frac{h'}{t} = \sqrt{\frac{gh'}{2}} = 1,6 \text{ ms}^{-1}$ višina, s katere moramo spusti kroglico, da pade s to hitrostjo: $h'' = \frac{v^2}{2g} = \frac{h'}{4} = 0,125 \text{ m}$</p>	<p>Ugotovitev, da je domet enak višini klanca ... 1 točka. Zveza med hitrostjo vodoravnega meta in višino padanja ... 1 točka. Rezultatat ... 1 točka.</p>
-----	--	--

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3.1	2	<p>♦ masa: $m = 8,3 \cdot 10^{-2} \text{ g}$</p> $m = M \frac{pV}{RT} = 29 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} \cdot 1 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot 70 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ K kmol} = 8,3 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$	Določeno izražena masa iz splošne plinske enačbe ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.2	1	<p>♦ višina: $h = 1,6 \text{ m}$</p> $h = \frac{V}{\pi r^2} = \frac{0,05 \text{ m}^3}{0,031 \text{ m}^2} = 1,59 \text{ m}$	
3.3	1	<p>♦ tlak: $p_1 = 1,2 \text{ bar} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2}$</p> $p_1 = p_0 + \rho gh = 10^5 \text{ N m}^{-2} + 10^3 \text{ kg m}^{-3} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,6 \text{ m} = 1,16 \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2}$	
3.4	2	<p>♦ prostornina zraka: $V_1 = 58 \text{ ml}$</p> $V_1 = \frac{V_0 p_0}{p_1} = \frac{7 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2}}{1,2 \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2}} = 5,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 58 \text{ ml}$	Povezava med tlakom in prostornino pri stalni temperaturi ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	<p>♦ čas: $t = 1,5 \text{ h}$</p> $t = \frac{Q}{P} = \frac{m c_p \Delta T}{P} = \frac{50 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 60 \text{ K}}{2400 \text{ W}} = \frac{12,6 \text{ MJ}}{2400 \text{ W}} = 5250 \text{ s} = 1,46 \text{ h}$	Izračunana dovedena toplota Q ... 1 točka. Izračunan čas ... 1 točka.
3.6	1	<p>♦ prostornina zraka: $V_2 = 70 \text{ ml}$</p> $V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{58 \text{ ml} \cdot 353 \text{ K}}{293 \text{ K}} = 69,8 \text{ ml}$	
3.7	1	<p>♦ masa: $m = 8,3 \cdot 10^{-2} \text{ g}$</p> <p>Masa ostaja ves čas enaka.</p>	
3.8	2	<p>♦ zmesna temperatura vode: $T_3 = 35 \text{ °C} = 308 \text{ K}$</p> $T_3 = \frac{m_V T_V + m_H T_H}{m_V + m_H} = \frac{50 \text{ kg} \cdot 80 \text{ °C} + 70 \text{ kg} \cdot 2 \text{ °C}}{120 \text{ kg}} = 34,5 \text{ °C}$	Enačba ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

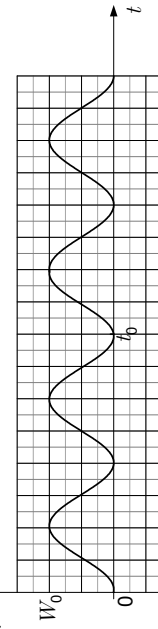
3.9	3	<p>♦ končna prostornina zraka: $V_3 = 53 \text{ ml}$</p> $p_3 = p_0 + \rho g \frac{V_k}{\pi r^2} =$ $= 1 \text{ bar} + \frac{10^3 \text{ kg m}^{-3} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,12 \text{ m}^3}{0,031 \text{ m}^2} = 1,38 \text{ bar}$ $V_3 = \frac{V_2 p_1 T_3}{p_3 T_2} = \frac{70 \text{ ml} \cdot 1,2 \text{ bar} \cdot 308 \text{ K}}{1,38 \text{ bar} \cdot 353 \text{ K}} = 53,1 \text{ ml}$	<p>Izračunan tlak na dnu posode ... 1 točka. Povezava med tlakom, temperaturo in prostornino plina v dveh stanjih ... 1 točka. Izračun prostornine ... 1 točka.</p>
------------	----------	--	---

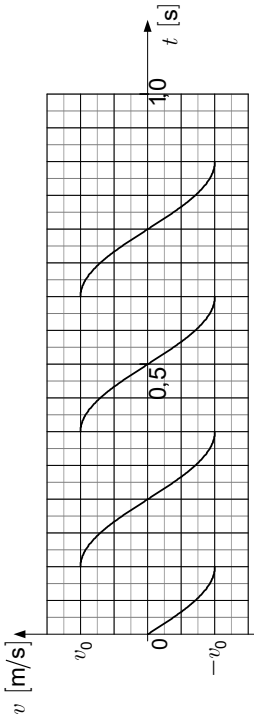
4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
4.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ levi priključek pozitiven, desni negativen ♦ $I_0 = I_1 + I_3$ 	Oznake priključkov ... 1 točka. Zveza med tokovi ... 1 točka.
4.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ nadomestni upor: $R = 11 \Omega$ $R_{12} = R_1 + R_2 = 10 \Omega + 15 \Omega = 25 \Omega$ $\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3}$ $R_{123} = \frac{R_{12} \cdot R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{25 \Omega \cdot 20 \Omega}{25 \Omega + 20 \Omega} = 11 \Omega$ 	R_{12} ... 1 točka Nadomestni upor ... 1 točka.
4.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ naboj: 4,5 As $e = It = \frac{U t}{R_{123}} = \frac{50 \text{ V} \cdot 1 \text{ s}}{11 \Omega} = 4,5 \text{ As}$ 	Enačba ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ napetost: $U = 20 \text{ V}$ $U = R_{12} I_{12}$, $U_1 = I_{12} R_1 = \frac{U}{R_{12}} R_1 = \frac{50 \text{ V}}{25 \Omega} 10 \Omega = 20 \text{ V}$ 	Enačba ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ odgovor: Tok se poveča. $R_{13} = R_1 + R_3 = 10 \Omega + 20 \Omega = 30 \Omega$ $\frac{1}{R_{132}} = \frac{1}{R_{13}} + \frac{1}{R_2}$, $R_{132} = \frac{R_{13} \cdot R_2}{R_{13} + R_2} = \frac{30 \Omega \cdot 15 \Omega}{30 \Omega + 15 \Omega} = 10 \Omega$ $U = R_{132} I_{132}$, $I_{132} = \frac{U}{R_{132}} = \frac{50 \text{ V}}{10 \Omega} = 5,0 \text{ A}$ 	Nov nadomestni upor ... 1 točka. Tok ... 1 točka.
4.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ odgovor: Skupna moč bo največja, če bo nadomestni upor R_x najmanjši, to bo, če zamenjamo upora R_1 in R_3. ♦ moč: $P = 320 \text{ W}$ $R_{23} = R_2 + R_3 = 15 \Omega + 20 \Omega = 35 \Omega$ $\frac{1}{R_{132}} = \frac{1}{R_{23}} + \frac{1}{R_1}$, $R_{132} = \frac{R_{23} \cdot R_1}{R_{23} + R_1} = \frac{10 \Omega \cdot 35 \Omega}{10 \Omega + 35 \Omega} = 7,8 \Omega$ $P = \frac{U^2}{R_x} = \frac{2500 \text{ V}^2}{7,8 \Omega} = 320 \text{ W}$ 	Ugotovitev konfiguracije ... 1 točka. Nadomestni upor ... 1 točka. Moč ... 1 točka.

4.7	2	<p>♦ novi upor: $R_{\text{novi}} = 16,5 \Omega$</p> $R = \frac{l\zeta}{S} = \frac{l\zeta}{\pi r^2}$ $R_{\text{novi}} = \frac{l\zeta}{\pi r^2} \cdot 0,97^2 = R \cdot (1,1) = 15 \Omega \cdot (1,1) = 16,5 \Omega$	Enačba ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
-----	---	--	---

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.1	1	<p>♦ koeficient vzmeti: 24 N m^{-1}</p> $k = \frac{F}{x} = \frac{0,15 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m}}{0,062 \text{ m s}^{-2}} = 23,7 \text{ N m}^{-1}$	
5.2	1	<p>♦ nihajni čas: $0,50 \text{ s}$</p> $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,50 \text{ s}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.3	2	<p>♦ amplituda: $6,2 \text{ cm}$</p> <p>♦ raztezek: $12,4 \text{ cm}$</p> $\frac{1}{2}kx^2 = mgx \Rightarrow x' = \frac{2mg}{k} = 12,4 \text{ cm ali } x' = 2x \text{ (} x = 6,2 \text{ cm)}$	Amplituda ... 1 točka. Raztezek ... 1 točka.
5.4	2	<p>♦ hitrost: $0,78 \text{ m s}^{-1}$</p> $v_0 = \frac{2\pi x_0}{t_0} = 0,78 \text{ m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.5	2	<p>♦ pospešek: $3,2 \text{ m s}^{-2}$</p> $a = \left(\frac{2\pi}{t_0}\right)^2 x = \left(\frac{2\pi}{0,5 \text{ s}}\right)^2 0,02 \text{ m} = 3,16 \text{ m s}^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.6	2	<p>♦ kinetična energija: 46 mJ</p> $W_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}0,15 \text{ kg}(0,78 \text{ m s}^{-1})^2 = 45,6 \text{ mJ}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.7	2	<p>♦ graf:</p> 	Oblika grafa ... 1 točka. Ustrezno merilo ... 1 točka.

5.8	1	<p>♦ nihajni čas: 0,25 s</p> $t_0' = \frac{t_0}{2} = 0,25$	
5.9	2	<p>♦ graf:</p> 	<p>Oblika grafa ...1 točka. Ustrezno merilo ...1 točka.</p>

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.1	2	<p>♦ energiji fotonov: 1,7 eV; 3,1 eV</p> $W = \frac{hc}{\lambda}, \quad W_1 = \frac{1240 \text{ eVnm}}{750 \text{ nm}} = 1,7 \text{ eV}; \quad W_2 = \frac{1240 \text{ eVnm}}{400 \text{ nm}} = 3,1 \text{ eV}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.2	1	<p>♦ energija fotonov pri prehodu: $W = 10,2 \text{ eV}$</p> $W = W_1 - W_0 = -3,4 \text{ eV} + 13,6 \text{ eV} = 10,2 \text{ eV}$	
6.3	2	<p>♦ najkrajša valovna dolžina: $\lambda = 430 \text{ nm}$</p> $W_{\text{max}} = W_5 - W_2 = -0,54 \text{ eV} + 3,4 \text{ eV} = 2,9 \text{ eV}$ $\lambda = \frac{hc}{W} = \frac{1240 \text{ eVnm}}{2,9 \text{ eV}} = 430 \text{ nm}$	Izračun energije ... 1 točka. Izračun valovne dolžine ... 1 točka.
6.4	2	<p>♦ število fotonov: $N = 2,2 \cdot 10^{15}$</p> $P = \frac{W}{t} = \frac{W_{\text{max}} N}{t}$ $N = \frac{Pt}{W_{\text{max}}} = \frac{10^{-3} \text{ W} \cdot 1 \text{ s}}{2,9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 2,2 \cdot 10^{15}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.5	3	<p>♦ čas: $t = 2,7 \cdot 10^8 \text{ s}$</p> $N_H = N_A \frac{m}{M} = 6 \cdot 10^{26} \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ kg}} = 6 \cdot 10^{23}$ $t = \frac{N_H}{N(s^{-1})} = \frac{6 \cdot 10^{23}}{2,2 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}} = 2,7 \cdot 10^8 \text{ s}$	Število atomov ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.6	1	<p>♦ kinetična energija: $W_{\text{kin}} = 1,4 \text{ eV}$</p> $W_{\text{kin}} = W - A_j = 2,9 \text{ eV} - 1,5 \text{ eV} = 1,4 \text{ eV}$	
6.7	1	<p>♦ zaporna napetost: $U_{\text{zap}} = 1,4 \text{ V}$</p> $U_{\text{zap}} = \frac{W - A_j}{e} = 2,9 \text{ V} - 1,5 \text{ V} = 1,4 \text{ V}$	

6.8	3	<p>♦ hitrost: $v = 6,8 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$ $W'_{\text{kin}} = W - U_{ze} = 1,4 \text{ eV} - 0,1 \text{ eV} = 1,3 \text{ eV}$ $W'_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$ $v = \sqrt{\frac{2W'_{\text{k}}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}} = 6,8 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$</p>	<p>Kinetična energija ... 1 točka. Izpeljava hitrosti ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>
-----	---	--	---

Skupno število točk IP 2: 45