



Državni izpitni center



M 1 3 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Torek, 11. junij 2013

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

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	1	<p>♦</p> <p>Povprečna vrednost premera prve kroglice: 4,80 cm</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>m [g]</th> <th>d_1 [cm]</th> <th>d_2 [cm]</th> <th>d_3 [cm]</th> <th>d_4 [cm]</th> <th>d_5 [cm]</th> <th>\bar{d} [cm]</th> <th>\bar{V} [cm³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90</td> <td>4,76</td> <td>4,79</td> <td>4,95</td> <td>4,62</td> <td>4,88</td> <td>4,80</td> <td>57,9</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>4,50</td> <td>4,41</td> <td>4,60</td> <td>4,69</td> <td>4,54</td> <td>4,55</td> <td>49,3</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>4,62</td> <td>4,40</td> <td>4,52</td> <td>4,58</td> <td>4,51</td> <td>4,53</td> <td>48,7</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>4,18</td> <td>4,09</td> <td>4,06</td> <td>4,22</td> <td>4,13</td> <td>4,14</td> <td>37,2</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>3,90</td> <td>3,97</td> <td>3,71</td> <td>3,89</td> <td>3,91</td> <td>3,87</td> <td>30,3</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>3,70</td> <td>3,60</td> <td>3,48</td> <td>3,64</td> <td>3,59</td> <td>3,60</td> <td>24,4</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>3,12</td> <td>3,05</td> <td>3,06</td> <td>3,09</td> <td>3,04</td> <td>3,07</td> <td>15,1</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>2,87</td> <td>2,94</td> <td>3,00</td> <td>2,89</td> <td>2,90</td> <td>2,92</td> <td>13,0</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>2,27</td> <td>2,29</td> <td>2,30</td> <td>2,26</td> <td>2,28</td> <td>2,28</td> <td>6,21</td> </tr> </tbody> </table>	m [g]	d_1 [cm]	d_2 [cm]	d_3 [cm]	d_4 [cm]	d_5 [cm]	\bar{d} [cm]	\bar{V} [cm ³]	90	4,76	4,79	4,95	4,62	4,88	4,80	57,9	80	4,50	4,41	4,60	4,69	4,54	4,55	49,3	70	4,62	4,40	4,52	4,58	4,51	4,53	48,7	60	4,18	4,09	4,06	4,22	4,13	4,14	37,2	50	3,90	3,97	3,71	3,89	3,91	3,87	30,3	40	3,70	3,60	3,48	3,64	3,59	3,60	24,4	30	3,12	3,05	3,06	3,09	3,04	3,07	15,1	20	2,87	2,94	3,00	2,89	2,90	2,92	13,0	10	2,27	2,29	2,30	2,26	2,28	2,28	6,21	
m [g]	d_1 [cm]	d_2 [cm]	d_3 [cm]	d_4 [cm]	d_5 [cm]	\bar{d} [cm]	\bar{V} [cm ³]																																																																												
90	4,76	4,79	4,95	4,62	4,88	4,80	57,9																																																																												
80	4,50	4,41	4,60	4,69	4,54	4,55	49,3																																																																												
70	4,62	4,40	4,52	4,58	4,51	4,53	48,7																																																																												
60	4,18	4,09	4,06	4,22	4,13	4,14	37,2																																																																												
50	3,90	3,97	3,71	3,89	3,91	3,87	30,3																																																																												
40	3,70	3,60	3,48	3,64	3,59	3,60	24,4																																																																												
30	3,12	3,05	3,06	3,09	3,04	3,07	15,1																																																																												
20	2,87	2,94	3,00	2,89	2,90	2,92	13,0																																																																												
10	2,27	2,29	2,30	2,26	2,28	2,28	6,21																																																																												
1.2	1	<p>♦</p> <p>Prostornine</p> <p>Gl. preglednico pri odgovoru prvega vprašanja te naloge.</p>																																																																																	
1.3	4	<p>♦</p>	<p>Pravilno označene osi ... 1 točka</p> <p>Vsaj 6 pravilno vrisanih izmerkov ... 1 točka</p> <p>Smiselno narisana premica, ki se točkam najboljše prilaga ... 1 točka</p> <p>Premica z največjo in najmanjšo strmino ... 1 točka</p>																																																																																

1.4	2	♦ Koefficienti $\bar{k} = 0,63 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$; $k_{\min} = 0,50 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$; $k_{\max} = 0,70 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$	Postopek ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
1.5	2	♦ Gostota: $1,6 \text{ g cm}^{-3}$ $\rho = \frac{1}{k} = 1,6 \text{ g cm}^{-3}$	Gostota eksplicitno izražena s koeficientom srednje premerice ... 1 točka Izračunana gostota ... 1 točka
1.6	2	♦ Napaki: $0,3 \text{ g cm}^{-3}$; $0,2$ $\Delta\rho = 0,3 \text{ g cm}^{-3}$; $\delta_\rho = 0,2$	Absolutna napaka ... 1 točka Relativna napaka ... 1 točka
1.7	2	♦ Število: 149 $N = \frac{m}{m_A} = \frac{1000 \text{ g cm}^3 \cdot 6}{1,6 \text{ g} \cdot \pi \cdot 8 \text{ cm}^3} = 149$	Postopek ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
1.8	1	♦ Napoved: ne $\Delta N = N \cdot \delta_N = 30$	Utemeljitev mora izhajati iz kvantitativne presoje. Glede na predhodne odgovore je lahko pravičen odgovor tudi »ne«.

2. naloga: Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ Čas: 11,1 s</p> $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{(20-0) \text{ m s}^{-1}}{1,8 \text{ m s}^{-2}} = 11,1 \text{ s}$	
2.2	1	<p>♦ Pot: 110 m</p> $s_1 = x_1 = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \bar{v}t = 10 \text{ m s}^{-1} \cdot 11,1 \text{ s} = 111 \text{ m}$	
2.3	2	<p>♦ Sila: 72 kN</p> $F_L - F_{tr} = m_v a \rightarrow F_L = m_v a + F_{tr} =$ $= 36 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 1,8 \text{ m s}^{-2} + 7,1 \text{ kN} =$ $= 64800 \text{ N} + 7100 \text{ N} = 72 \text{ kN}$	Rezultanta ... 1 točka Sila lokomotive na vagona ... 1 točka
2.4	2	<p>♦ Povprečna hitrost: 19 m s⁻¹</p> $s_2 = v(t - t_1) = 20 \text{ m s}^{-1} \cdot 10,9 \text{ s} = 2180 \text{ m}$ $\bar{v} = \frac{s_1 + s_2}{t} = \frac{2291 \text{ m}}{120 \text{ s}} = 19,1 \text{ m s}^{-1}$	Pot med enakomernim gibanjem ali pravičen celotni potek ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
2.5	1	<p>♦ Sila: 8,8 kN</p> $\tan \alpha = 0,025 \rightarrow \alpha = 1,43^\circ$ $F_d = m_v g \sin \alpha_L = 36 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,025 =$ $= 8817 \text{ N} = 8,8 \text{ kN}$	
2.6	2	<p>♦ Moč: 160 kW</p> $F_L = F_d + F_{tr} = 8817 \text{ N} + 7100 \text{ N} = 15,9 \text{ kN}$ $P = F_L v = 15,9 \text{ kN} \cdot 10 \text{ m s}^{-1} = 159 \text{ kW}$	Rezultanta ali pravičen postopek računanja moči ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
2.7	2	<p>♦ Pospešek: 0,83 m s⁻²</p> $a_r = \frac{v^2}{r} = \frac{100 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{120 \text{ m}} = 0,83 \text{ m s}^{-2}$ <p>♦ Sila: 10 kN</p> $F_{cp} = m a_r = 12 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 0,83 \text{ m s}^{-2} = 10 \text{ kN}$	Pospešek ali celoten postopek ... 1 točka Rezultanta ... 1 točka

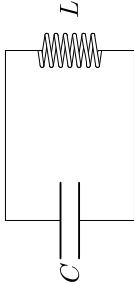
2.8	<p>2 ♦ Sila: 243 kN</p> $F = ma = m \left(\frac{v^2 - v_0^2}{2x} \right) =$ $= 114 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \left(\frac{12^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2} - 20^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{120 \text{ m}} \right) = -243,2 \text{ kN}$	<p>Pojemek ... 1 točka Rezultatat ... 1 točka (Negativni predznak ni potreben.)</p>
2.9	<p>2 ♦ Hitrost: 0,048 ms⁻¹</p> $m_1 v_1 = (m + m_1) v_2 \rightarrow v_2 = \frac{m_1}{m + m_1} v_1 =$ $= \frac{12 \cdot 10^3 \text{ kg}}{126 \cdot 10^3 \text{ kg}} \cdot 0,50 \text{ m s}^{-1} = 0,048 \text{ m s}^{-1}$	<p>Postopek ... 1 točka Rezultatat ... 1 točka</p>

3. naloga: Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<p>♦ Masa kilomola: 44 kg</p> $M = (12 + 2 \cdot 16) \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} = 44 \text{ kg kmol}^{-1}$	Zadostuje samo rezultat.
3.2	2	<p>♦ Masa: 0,109 kg</p> $V = abc = 0,060 \text{ m}^3$ $m = \frac{pVM}{RT} = \frac{0,98 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,060 \text{ m}^3 \cdot 44 \text{ kg kmol}^{-1}}{8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1} \cdot 285 \text{ K}} = 0,109 \text{ kg}$ <p>♦ Gostota: 182 kg m⁻³</p> $\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,109 \text{ kg}}{0,060 \text{ m}^3} = 1,82 \text{ kg m}^{-3}$	Izračunana masa ... 1 točka Gostota plina ... 1 točka
3.3	3	<p>♦ Število: 1,5 · 10²⁴</p> $N = \frac{mN_A}{M} = \frac{0,109 \text{ kg} \cdot 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}}{44 \text{ kg kmol}^{-1}} = 1,49 \cdot 10^{24}$ <p>♦ Hitrost: 400 m s⁻¹</p> $v = \sqrt{\frac{3NkT}{m}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 1,49 \cdot 10^{24} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \cdot 285 \text{ K}}{0,109 \text{ kg}}} = 402 \text{ m s}^{-1}$	Število molekul ... 1 točka Postopek ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
3.4	2	<p>♦ Tlak: 1190 mbar</p> $p' = \frac{pT'}{T} = \frac{980 \text{ mbar} \cdot 347 \text{ K}}{285 \text{ K}} = 1190 \text{ mbar}$	Postopek ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
3.5	3	<p>♦ Svetlobni tok: 770 W</p> $S = 2(ab + ac + bc) = 0,94 \text{ m}^2$ $P = j'S = \sigma T^4 S =$ $= 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} \cdot 347^4 \text{ K}^4 \cdot 0,94 \text{ m}^2 = 772 \text{ W}$	Površina ali gostota energijskega toka ... 1 točka Postopek ... 1 točka Rezultat ... 1 točka

3.6	2	<p>♦ Sprememba: 420 J</p> $P_0 = j \cdot S = \sigma T^4 S =$ $= 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} \cdot 285^4 \text{ K}^4 \cdot 0,94 \text{ m}^2 = 351,6 \text{ W}$ $\Delta P = 420 \text{ W}; \Delta W_n = 420 \text{ J}$	Moč ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
3.7	2	<p>♦ Tlak: 735 mbar</p> $p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2} = \frac{980 \text{ mbar} \cdot 0,060 \text{ m}^3}{0,080 \text{ m}^3} = 735 \text{ mbar}$	Postopek ... 1 točka Rezultat ... 1 točka

4. naloga: Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<p>♦ Naboje: 200 nA s $e = CU = 200 \text{ nA s}$</p>	
4.2	1	<p>♦ Število: $1,3 \cdot 10^{12}$ $e = N_e e_0 \rightarrow N_e = \frac{e}{e_0} = 1,25 \cdot 10^{12}$</p>	
4.3	1	<p>♦ Polje: 10^5 V m^{-1} $E = \frac{U}{d} = 10^5 \text{ V m}^{-1}$</p>	
4.4	2	<p>♦ Površina: $0,22 \text{ m}^2$ $S = \frac{Cl}{\epsilon_0} = 0,22 \text{ m}^2$</p>	Enačba ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
4.5	1	<p>♦ Energija: $1,0 \text{ } \mu\text{J}$ $W = \frac{CU^2}{2} = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ J}$</p>	
4.6	1		Lahko je dodan vir izmenične napetosti.
4.7	2	<p>♦ Tok: $2,6 \text{ mA}$ $W_m = W_e \rightarrow LI^2 = 2W_e \rightarrow I = \sqrt{\frac{2W_e}{L}} = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ A}$</p>	Zveza med tokom in maksimalno električno energijo ... 1 točka Rezultat ... 1 točka
4.8	1	<p>♦ Pretok: $7,7 \cdot 10^{-4} \text{ Vs}$ $\Phi_{\text{mag.}} = LI = 7,7 \cdot 10^{-4} \text{ T m}^2$</p>	
4.9	2	<p>♦ Frekvenca: $2,0 \text{ kHz}$ $t_0 = 2\pi\sqrt{LC} \rightarrow \nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 2,05 \cdot 10^3 \text{ Hz}$</p>	Enačba ... 1 točka Rezultat ... 1 točka

4.10	2	♦ Valovna dolžina: 150 km $c = \lambda \nu \rightarrow \lambda = \frac{c}{\nu} = 146 \cdot 10^3 \text{ m}$	Enačba ... 1 točka (Če kandidat ne ve, kaj vzeti za c .) Rezultat ... 1 točka
4.11	1	♦ Valovna dolžina se poveča, ker se lastna frekvenca nihajnega kroga zmanjša.	Točka tudi za povsem pravilen razmislek in sklep, ki izhajajo iz izhodišča, da razdaljo med ploščama zmanjšamo.

5. naloga: Nihanje in valovanje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Nihajni čas: 5,1 ms $t_0 = 5,1 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ 	
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Največja hitrost: $1,2 \text{ m s}^{-1}$ $v_0 = \frac{2\pi x_0}{t_0} = 1,23 \text{ m s}^{-1}$ ♦ Lega Točka na sredini strune ima največjo hitrost ob prehodu ravnovesne lege. 	Hitrost ... 1 točka Lega ... 1 točka
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Največji pospešek: $1,5 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-2}$ $a_0 = \frac{2\pi v_0}{t_0} = 1,5 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-2}$ ♦ Lega Točka na sredini strune ima največji pospešek v skrajni legi. 	Hitrost ... 1 točka Lega ... 1 točka
5.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Valovna dolžina: 1,2 m $\lambda = 2l = 1,24 \text{ m}$ ♦ Hitrost: 243 m s^{-1} $c = \lambda \nu = 1,24 \text{ m} \cdot 196 \text{ s}^{-1} = 243 \text{ m s}^{-1}$ 	Valovna dolžina ... 1 točka Hitrost valovanja na struni ... 1 točka
5.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Sila: 86 N $c = \sqrt{\frac{Fl}{m}} \rightarrow F = \frac{mc^2}{l} = 86 \text{ N}$ 	Postopek ... 1 točka Izračun ... 1 točka
5.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Sprememba frekvence: 65 Hz $\Delta \nu = \frac{c}{2l_2} - \frac{c}{2l_1} = \frac{c}{2} \left(\frac{1}{l_2} - \frac{1}{l_1} \right) = 65 \text{ Hz}$ 	Postopek ali izračunana nova frekvenca ... 1 točka Izračun ... 1 točka
5.7	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Pojav: resonanca Vzrok za nihanje spodnje strune je vsiljeno nihanje, s katerim zgornja struna prek zraka in ohišja kitare vzbuja nihanje na spodnji struni. Če sta frekvenci približno enaki, je amplituda vsiljenega nihanja spodnje strune zelo velika, saj pride do resonance. 	

5.8	1	♦ Valovna dolžina: 1,73 m $\lambda = \frac{c_{zv}}{\nu} = 1,73 \text{ m}$	
5.9	2	♦ Razdalja: 3,0 m $\varphi = \arcsin\left(\frac{\lambda}{2d}\right) = 16,8^\circ$; $a = s \tan \varphi = 3,0 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka Izračun ... 1 točka

6. naloga: Moderna fizika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	2	<p>♦ Dolžina: 536 nm</p> $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}}{5,6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}} = 536 \text{ nm}$ <p>♦ Barva: zelena</p> <p>Svetlobe s to valovno dolžino sodijo med zelene barve v spektru.</p>	<p>Rezultat ... 1 točka</p> <p>Barva ... 1 točka</p>
6.2	1	<p>♦ Energija: 2,3 eV = $3,68 \cdot 10^{-19} \text{ J}$</p> $W_f = h\nu = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \cdot 5,6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} = 2,3 \text{ eV}$	
6.3	1	<p>♦ Število: $1,4 \cdot 10^{16}$</p> $W = Pt = N W_f \rightarrow N = \frac{Pt}{W_f} = \frac{0,005 \text{ W} \cdot 1,0 \text{ s}}{2,3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 1,36 \cdot 10^{16}$	
6.4	2	<p>♦ Pojav: fotoefekt</p> <p>♦ Pogoj: $W_f \geq A_1$, lahko tudi $W_f = A_1 + W_k$</p>	<p>Pojav ... 1 točka</p> <p>Pogoj ... 1 točka</p>
6.5	2	<p>♦ Tok: 22 μA</p> $I = \frac{\Delta e}{\Delta t} = \frac{N e_0}{100t} = \frac{1,36 \cdot 10^{16} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}}{100 \text{ s}} = 2,17 \cdot 10^{-5} \text{ A}$	<p>Postopek ... 1 točka</p> <p>Rezultat ... 1 točka</p>
6.6	2	<p>♦ Hitrost: $5,3 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$</p> $W_f = A_1 + W_{k0} \rightarrow W_{k0} = W_f - A_1 = 0,8 \text{ eV}$ $v_0 = \sqrt{\frac{2W_{k0}}{m_e}} = \sqrt{\frac{1,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}} = 5,3 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$	<p>Postopek ... 1 točka</p> <p>Rezultat ... 1 točka</p>
6.7	2	<p>♦ Hitrost: $11 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$</p> $W_k = e_0 U_a + W_{k0} \rightarrow W_k = 3,2 \text{ eV}$ $v = \sqrt{\frac{2W_k}{m_e}} = \sqrt{\frac{6,4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}} = 10,6 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$	<p>Postopek ... 1 točka</p> <p>Rezultat ... 1 točka</p>
6.8	1	<p>♦ Napetost: 0,8 V</p> $W_f = A_1 + e_0 U_m \rightarrow U_m = \frac{W_f - A_1}{e_0} = \frac{0,8 \text{ eV}}{e_0} = 0,8 \text{ V}$	

6.9	1	♦ Odgovor Povečati moramo energijo vpadnih fotonov ali frekvenco vpadnih fotonov ali pa moramo zmanjšati valovno dolžino vpadne svetlobe.	
6.10	1	♦ Odgovor Povečanje moči laserja pri isti frekvenci svetlobe ne spremeni energije fotonov, zato se razmere za posamezen elektron pri fotoefektu ne spremenijo. Hitrost ostane enaka.	

Skupno število točk IP 2: 45