



---

**Državni izpitni center**

---



M 1 6 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# **FIZIKA**

---

---

**NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Petek, 10. junij 2016**

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

Moderirana različica



**IZPITNA POLA 1**

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

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

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

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

**Skupno število točk IP 1: 35**

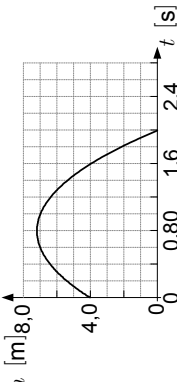
## IZPITNA POLA 2

## 1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																								
1.1	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math> [°]</th> <th><math>a_g</math> [<math>\text{m s}^{-2}</math>]</th> <th><math>a_d</math> [<math>\text{m s}^{-2}</math>]</th> <th><math>\cos \alpha</math></th> <th><math>a_g - a_d</math> [<math>\text{m s}^{-2}</math>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>3,2</td> <td>0,28</td> <td>0,98</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>4,8</td> <td>2,0</td> <td>0,94</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>6,3</td> <td>3,7</td> <td>0,87</td> <td>2,6</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>7,6</td> <td>5,3</td> <td>0,77</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>8,6</td> <td>6,7</td> <td>0,64</td> <td>1,9</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>9,4</td> <td>7,9</td> <td>0,50</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>9,9</td> <td>8,9</td> <td>0,34</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$ [°]	$a_g$ [ $\text{m s}^{-2}$ ]	$a_d$ [ $\text{m s}^{-2}$ ]	$\cos \alpha$	$a_g - a_d$ [ $\text{m s}^{-2}$ ]	10	3,2	0,28	0,98	2,9	20	4,8	2,0	0,94	2,8	30	6,3	3,7	0,87	2,6	40	7,6	5,3	0,77	2,3	50	8,6	6,7	0,64	1,9	60	9,4	7,9	0,50	1,5	70	9,9	8,9	0,34	1,0	<p>Izračun <math>\cos \alpha</math> ... 1 točka.</p> <p>Izračun <math>a_g - a_d</math> ... 1 točka.</p> <p>Za posamezno točko je lahko v vsaki koloni en napačen rezultat.</p>
$\alpha$ [°]	$a_g$ [ $\text{m s}^{-2}$ ]	$a_d$ [ $\text{m s}^{-2}$ ]	$\cos \alpha$	$a_g - a_d$ [ $\text{m s}^{-2}$ ]																																							
10	3,2	0,28	0,98	2,9																																							
20	4,8	2,0	0,94	2,8																																							
30	6,3	3,7	0,87	2,6																																							
40	7,6	5,3	0,77	2,3																																							
50	8,6	6,7	0,64	1,9																																							
60	9,4	7,9	0,50	1,5																																							
70	9,9	8,9	0,34	1,0																																							
1.2	3	<p>♦ graf</p>	<p>Pravilno označene osi in izbira enot ... 1 točka.</p> <p>Pravilno vnesene točke ... 1 točka.</p> <p>Premica, ki se točkam najbolj prilaga ... 1 točka.</p>																																								
1.3	2	<p>♦ koeficient: <math>k = 3,0 \text{ m s}^{-2}</math></p> $k = \frac{3,0 \text{ m s}^{-2}}{1,0} = 3,0 \text{ m s}^{-2}$	<p>Postopek ... 1 točka.</p> <p>Izračun ... 1 točka.</p>																																								
1.4	1	<p>♦ zveza: <math>k = 2 \cdot g \cdot k_t</math></p>																																									

1.5	1	<p>♦ koeficient trenja: <math>k_t = 0,15</math></p> $k_t = \frac{k}{2 \cdot g} = \frac{3,0 \text{ m s}^{-2}}{2 \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2}} = 0,15$	
1.6	2	<p>♦ absolutna napaka: <math>\Delta k_t = 0,01</math></p> $\delta k_t = \delta k + \delta g = 9 \%$ $\Delta k_t = \delta k_t \cdot k_t = 9 \% \cdot 0,15 = 0,01$	<p>Relativna napaka ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka.</p>
1.7	2	<p>♦ kot pri strmem klancu: <math>\alpha = 90^\circ</math></p> $a_g - a_d = 0 \text{ m s}^{-2}$ <p>♦ kot pri majhnem klancu: <math>\alpha = 0^\circ</math></p> $a_g - a_d = 3,0 \text{ m s}^{-2}$	<p>Izračun pri <math>\alpha = 90^\circ</math> ... 1 točka Izračun pri <math>\alpha = 0^\circ</math> ... 1 točka.</p>
1.8	2	<p>♦ Napaka merilnika ne vpliva na izračun koeficienta trenja. Utemeljitev: koeficient trenja je treba izračunati iz razlike pospeškov. Posamezni izmerek pospeška ima sistematično napako, ki se pri odštevanju pospeškov odšteje, in zato ta napaka ne vpliva na izračun koeficienta trenja.</p>	<p>Odgovor ... 1 točka Utemeljitev ... 1 točka.</p>

## 2. Mehanika

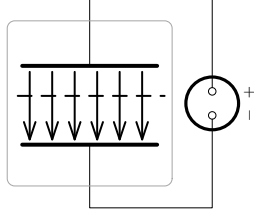
Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ enačba: <math>v = v_0 + at</math> ali <math>v^2 = v_0^2 + 2ax</math></li> <li>♦ količine: <math>x</math> – lega, <math>v</math> – hitrost, <math>a</math> – pospešek</li> </ul>	
2.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ začetna hitrost: <math>v_0 = 8,0 \text{ m s}^{-1}</math></li> <li>♦ čas: <math>t = 0,80 \text{ s}</math></li> </ul>	Začetna hitrost ... 1 točka. Čas ... 1 točka.
2.3	1	♦ pospešek: $a = -9,81 \text{ m s}^{-2} = -10 \text{ m s}^{-2}$	
2.4	1	♦ Ploščina predstavlja premik telesa.	
2.5	1	♦ premik telesa: $x = 3,2 \text{ m}$ $x = (8 \text{ m s}^{-1} \cdot 0,80 \text{ s})/2 = 3,2 \text{ m}$	
2.6	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ največja višina: <math>h_{\text{max}} = 7,2 \text{ m}</math></li> <li>♦ začetna višina: <math>h_0 = 4,0 \text{ m}</math></li> <li><math>h_{\text{max}} = (12 \text{ m s}^{-1} \cdot 1,2 \text{ s})/2 = 7,2 \text{ m}</math></li> <li><math>h_0 = 7,2 \text{ m} - 3,2 \text{ m} = 4,0 \text{ m}</math></li> </ul>	Največja višina ... 1 točka. Začetna višina $h_0$ ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
2.7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ časovni potek lege žoge</li> </ul> 	Začetna višina in največja višina ... 1 točka. Graf ... 1 točka.
2.8	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ hitrost po prvem odboju: <math>v_1 = 10 \text{ m s}^{-1}</math></li> <li>♦ hitrost pred drugim odbojem: <math>v_2 = -10 \text{ m s}^{-1}</math></li> <li>♦ Delo sile zračnega upora je bilo zanemarljivo, ker je bila velikost hitrosti po prvem odboju enaka velikosti hitrosti pred drugim odbojem.</li> </ul>	Pravilen odgovor z utemeljitvijo ... 2 točki. Samo odčitane vrednosti ... 1 točka.
2.9	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sila: <math>F = 22 \text{ N}</math></li> <li><math>F\Delta t = \Delta G</math>, <math>F = 0,01 \text{ kg} (10 + 12) \text{ m s}^{-1}/0,01 \text{ s} = 22 \text{ N}</math></li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

## 3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ enačba za specifično toploto: <math>c = \frac{Q}{m\Delta T}</math></li> <li>♦ količine: <math>c</math> – specifična toplota; <math>Q</math> – toplota, ki jo telo izmenja z okolico; <math>m</math> – masa telesa; <math>\Delta T</math> – sprememba temperature telesa</li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Poimenovanja ... 1 točka.
3.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ masa: <math>m = \rho V = 0,75 \text{ kg}</math></li> <li>♦ temperatura: <math>T = 293 \text{ K}</math></li> </ul>	Masa ... 1 točka. Temperatura ... 1 točka.
3.3	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sprememba temperature vode: <math>32 \text{ K}</math> <math>\Delta T = \frac{Q}{mc}</math></li> </ul>	
3.4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ toplota: <math>252 \text{ kJ}</math> <math>Q = mc(T_v - T_1) = 0,75 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 80 \text{ K} = 252 \text{ kJ}</math></li> </ul>	
3.5	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ stanje: <math>683 \text{ g}</math> vode pri <math>373 \text{ K}</math> in <math>67 \text{ g}</math> pare pri <math>373 \text{ K}</math> preostanek toplote po segrevanju vode do vrelišča: <math>Q_2 = 400 \text{ kJ} - 252 \text{ kJ} = 148 \text{ kJ}</math></li> <li>masa izparele vode pri <math>373 \text{ K}</math>: <math>m_1 = \frac{Q_2}{q} = 67 \text{ g}</math></li> <li>masa preostanka vode pri <math>373 \text{ K}</math>: <math>m_2 = m - m_1 = 682 \text{ g}</math></li> </ul>	Preostanek toplote po segrevanju do vrelišča ... 1 točka. Masa izparele vode ... 1 točka. Masa preostanka vode ... 1 točka.
3.6	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sprememba prostornine: <math>\Delta V = V_2 - V_1 = 115 \text{ dm}^3</math></li> <li>prostornina kapljevine vode <math>V_1 = \frac{m_1}{\rho} = 67 \text{ ml}</math> kilomolska masa vode <math>M = 18 \text{ kg kmol}^{-1}</math></li> <li>prostornina pare <math>V_2 = \frac{m_2 R T}{M p} = 0,115 \text{ m}^3</math></li> </ul>	Prostornina kapljevine vode ... 1 točka. Kilomolska masa vode ... 1 točka. Izračun prostornine pare ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ delo: <math>A = p\Delta V = 11,5 \text{ kJ}</math></li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

## 4. Električna in magnetizem

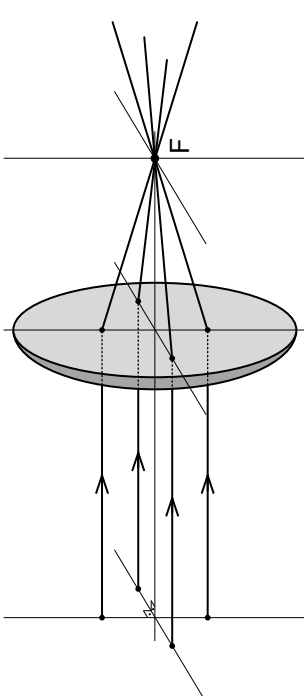
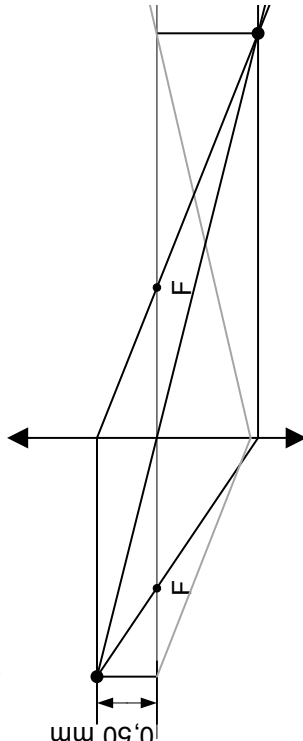
Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ silnice: vodoravno od plusa k minusu (v levo), polje je homogeno</li> <li>♦ ekvipotencialna črta: vzporedno s ploščama</li> </ul>	<p>Silnice ... 1 točka. Ekvipotencialna črta ... 1 točka.</p>
4.2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ kapaciteta: 0,71 nF</li> </ul> $C = \epsilon_0 \frac{a^2}{d} = 7,1 \cdot 10^{-10} \text{ F}$	
4.3	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ naboj: 0,43 <math>\mu\text{As}</math></li> </ul> $e = CU = 4,3 \cdot 10^{-7} \text{ As}$	
4.4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ energija: <math>1,3 \cdot 10^{-4} \text{ J}</math></li> </ul> $W_C = \frac{1}{2} CU^2 = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ J}$	
4.5	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sila: <math>1,9 \cdot 10^{-13} \text{ N}</math></li> </ul> $F = eE = e_0 \frac{U}{d} = 1,9 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ pospešek: <math>2,1 \cdot 10^{17} \text{ ms}^{-2}</math></li> </ul> $a = \frac{F}{m} = 2,1 \cdot 10^{17} \text{ ms}^{-2}$	<p>Jakost električnega polja ... 1 točka. Sila ... 1 točka. Pospešek ... 1 točka.</p>
4.6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ hitrost: <math>1,5 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}</math></li> </ul> $e_0 U = \frac{m_e v_e^2}{2} \rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2e_0 U}{m_e}} = 1,5 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}$	<p>Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>
4.7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ čas: <math>6,9 \cdot 10^{-11} \text{ s}</math></li> </ul> $d = \frac{v_e}{2} t \rightarrow t = \frac{2d}{v_e} = 6,9 \cdot 10^{-11} \text{ s}$	<p>Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>

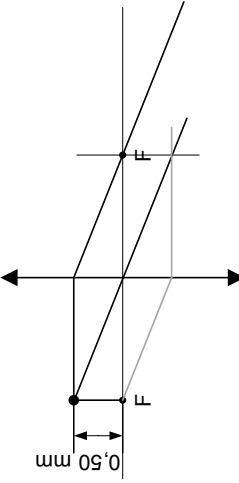
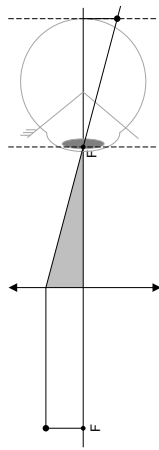




4.8	3	<p>♦ število elektronov: 170</p> $N = \frac{It}{e_0} = 170$ <p>♦ moč: 0,24 mW</p> $P = UI = 0,24 \text{ mW}$	<p>Postopek za število elektronov ... 1 točka. Izračun števila elektronov ... 1 točka. Moč ... 1 točka.</p>
-----	---	--	---

## 5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ hitrost: <math>c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}</math></li> <li>♦ valovne dolžine: 400 nm–700 nm</li> </ul>	<p>Hitrost ... 1 točka. Valovne dolžine ... 1 točka.</p>
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ lomni kot: <math>21^\circ</math></li> <li>♦ sprememba kota: <math>14^\circ</math></li> </ul>	<p>Lomni kot ... 1 točka. Sprememba kota ... 1 točka.</p>
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ slika žarkov po prehodu skozi lečo</li> </ul> 	<p>Vsaj en par žarkov pravilno narisan ... 1 točka. Oba para ... 1 točka.</p>
5.4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ zorni kot: <math>\alpha = 0,11^\circ</math></li> </ul> $\tan \alpha = \frac{p}{f} = \frac{0,50 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} = 0,002 \rightarrow \alpha = 0,11^\circ$	
5.5	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ slika tipičnih žarkov</li> </ul> 	<p>Žarki in slika predmeta ... 1 točka. Slikovna razdalja ... 1 točka. Velikost slike ... 1 točka. Opis slike ... 1 točka.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ oddaljenost od leče: <math>b = \frac{af}{a-f} = 21,7 \text{ cm}</math></li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ velikost slike: <math>s = p \frac{b}{a} = 1,7 \text{ mm}</math></li> <li>♦ Slika je prava (realna).</li> </ul>		
<b>5.6</b>	<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ žarka iz zgornje točke predmeta</li> </ul> 		
<b>5.7</b>	<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ kot žarka: <math>0,57^\circ</math></li> </ul> $\tan \alpha_L = \frac{p}{f_L} \rightarrow \alpha_L = 0,57^\circ$ 		
<b>5.8</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ faktor: 5</li> </ul> $M_L = \frac{\tan \alpha_L}{\tan \alpha_0} = \frac{p \cdot x_0}{f_L \cdot p} = \frac{x_0}{f_L} = 5,0 \text{ ali } M_L \approx \frac{\alpha_L}{\alpha_0} = \frac{0,57^\circ}{0,115^\circ} = 5$	Postopek ... 1 točka. Postopek in rezultat ... 2 točki.	

## 6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ definicija: <math>j = \frac{P}{S_{\perp}}</math></li> <li>♦ količine: <math>P</math> – svetlobni tok; <math>S_{\perp}</math> – površina ploskve, skozi katero prehaja svetlobni tok <math>P</math>, ploskev mora ležati pravokotno na smer potovanja svetlobe</li> </ul>	
6.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ gostota svetlobnega toka: <math>6,4 \cdot 10^7 \text{ W m}^{-2}</math> <math>j = \sigma T^4 = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} \cdot (5,8 \cdot 10^3 \text{ K})^4 = 6,4 \cdot 10^7 \text{ W m}^{-2}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.3	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ svetlobni tok: <math>4,0 \cdot 10^{26} \text{ W}</math> <math>P = 4\pi r^2 j = 4\pi (7,0 \cdot 10^8 \text{ m})^2 \cdot 6,42 \cdot 10^7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 3,95 \cdot 10^{26} \text{ W}</math></li> </ul>	
6.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sproščena energija: 26,7 MeV <math>\Delta m = 4m_p + 2m_e - m_{\text{He}} = 0,0287 \text{ u}</math> <math>W = \Delta m c^2 = 0,0287 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 26,7 \text{ MeV}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ gostota svetlobnega toka: <math>1,4 \text{ kW m}^{-2}</math> <math>j = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}}{4\pi (1,5 \cdot 10^{11} \text{ m})^2} = 1,4 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ prejeta energija: <math>1,8 \cdot 10^{17} \text{ J}</math> <math>W = j\pi r^2 t = 1,38 \text{ kW m}^{-2} \cdot \pi \cdot (6400 \text{ km})^2 \cdot 1 \text{ s} = 1,8 \cdot 10^{17} \text{ J}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.7	1	♦ absorpcijski spekter	
6.8	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ energija fotona: 2,55 eV <math>W = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}}{486 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 4,07 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,55 \text{ eV}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.9	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ energija fotona ustreza prehodu med stanjema <math>n = 2</math> in <math>n = 4</math>. Izračun: <math>3,4 \text{ eV} - 0,85 \text{ eV} = 2,55 \text{ eV}</math></li> </ul>	Energijski stanji ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45