



---

**Državni izpitni center**

---



JESENSKI IZPITNI ROK

# **FIZIKA**

---

---

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Četrtek, 27. avgust 2020**

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

Moderirana različica



**IZPITNA POLA 1**

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

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

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

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

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	<p>♦ graf naboja:</p>	<p>Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolj prilaga ... 1 točka.</p> <p>Premica skozi izhodišče ni ustrezna.</p>
1.2	2	<p>♦ smerni koeficient: <math>k = 3,2 \text{ nAs/V}</math></p> $k = \frac{e_2 - e_1}{V_2 - V_1} = 3,2 \text{ nAs/V}$	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Za pravilne štejeemo vrednosti koeficienta med <math>3,0 \text{ nAs/V}</math> in <math>3,4 \text{ nAs/V}</math>.</p>
1.3	1	♦ fizikalna količina: kapaciteta kondenzatorja $C$	

1.4	2	<p>♦ električna konstanta: <math>\epsilon_0 = 6,4 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}</math></p> $\epsilon_0 = \frac{k \cdot d}{S} = \frac{3,2 \cdot 10^{-9} \text{ As/V} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{0,25 \text{ m}^2} = 6,4 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat s pravilno enoto ... 1 točka.
1.5	2	<p>♦ relativna napaka: <math>\delta_{\epsilon_0} = 0,1</math></p> $\delta_{\epsilon_0} = \delta_k + \delta_d + \delta_S = 0,06 + \frac{0,01}{0,50} + 0,02 = 0,1$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.6	2	<p>♦ električna konstanta: <math>\epsilon_0 = (6,4 \pm 0,6) \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}</math></p> $\Delta_{\epsilon_0} = \delta_{\epsilon_0} \epsilon_0 = 0,6 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$	Izračunana absolutna napaka ... 1 točka. Pravilen zapis z absolutno napako ... 1 točka.
1.7	1	♦ odgovor: Ne potrjuje.	
1.8	1	♦ pojasnilo: Premica osi $y$ ne seka v koordinatnem izhodišču.	
1.9	2	<p>odgovor: Ni vplivala.</p> <p>♦ pojasnilo: Vse izmerjene vrednosti naboja so prevelike za isto vrednost, kar pa ne vpliva na naklon premice, saj se razlika nabojev v izračunu naklona ne spremeni. Naklon premice smo uporabili za izračun električne konstante, zato dijakova napaka ne vpliva na njeno vrednost.</p>	Pravilen odgovor ... 1 točka. Pravilna utemeljitev ... 1 točka.

## 2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ potencialna energija: 0,29 J</p> $W_p = mgh = 0,03 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,0 \text{ m} = 0,294 \text{ J}$	
2.2	2	<p>♦ hitrost delca: 4,4 m s<sup>-1</sup></p> $\frac{1}{2}mv^2 = mgh \rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,0 \text{ m}} = 4,4 \text{ m s}^{-1}$	Postopek .... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	2	<p>♦ hitrost po trku: 0,44 m s<sup>-1</sup></p> $m_1v_1 = (m_1 + m_2)v, \quad v = \frac{m_1v_1}{(m_1 + m_2)} = \frac{30 \text{ g} \cdot 4,4 \text{ m s}^{-1}}{(30\text{g} + 270\text{g})} = 0,44 \text{ m s}^{-1}$	Postopek .... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	<p>♦ sunek sile: 0,12 N s</p> $F \cdot \Delta t = m_2v = 0,27 \text{ kg} \cdot 0,44 \text{ m s}^{-1} = 0,119 \text{ N s}$	Postopek .... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	3	<p>♦ sprememba kinetične energije: -0,27 J</p> $\Delta W_k = -\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 =$ $= -\frac{1}{2}0,03 \text{ kg} \cdot (4,4 \text{ m/s})^2 + \frac{1}{2}(0,03 \text{ kg} + 0,27 \text{ kg})(0,44 \text{ m/s})^2 =$ $= -0,295 \text{ J} + 0,0295 \text{ J} = -0,27 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Izračun obeh kinetičnih energij ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Pravilni predznak ni potreben.
2.6	3	<p>♦ dvig: 1,0 cm</p> $\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 = (m_1 + m_2)gh \rightarrow h = \frac{v^2}{2g} = \frac{(0,44 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2}} = 0,010 \text{ m}$	Energijski zakon .... 1 točka. Izraz za višino ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.7	2	<p>♦ čas: 1,0 s</p> $t = \frac{1}{2}t_0, \quad t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow t = \frac{1}{2} \cdot 2\pi\sqrt{\frac{1,0 \text{ m}}{9,81 \text{ m s}^{-2}}} = 1,0 \text{ s}$	Postopek .... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

## 3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ odgovor: Konvekcija je način prenosa toplote s prenosom snovi.	
3.2	2	♦ toplota: 145 kJ $Q = mc\Delta T = 3,0 \text{ kg} \cdot 1007 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \cdot 48 \text{ K} = 145 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	♦ toplotni tok: 2,4 kW $P = \frac{Q}{t} = \frac{145 \text{ kJ}}{60 \text{ s}} = 2,42 \text{ kW}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	2	♦ izparilna toplota: 24 kJ $Q = q_m = 2,4 \text{ MJ kg}^{-1} \cdot 10 \text{ g} = 24 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	♦ delež: 7,6 % $\eta = \frac{Q_i}{Pt} = \frac{24 \text{ kJ}}{2,42 \text{ kW} \cdot 130 \text{ s}} = 7,6 \%$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	♦ relativna sprememba volumna: 16 % $\frac{V'}{V} = \frac{T'}{T} = \frac{343 \text{ K}}{295 \text{ K}} = 1,16, \quad \frac{V' - V}{V} = \frac{1,16 - 1}{1} = 0,16$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	2	♦ sprememba premera: $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ $\Delta(2r) = 2r\alpha\Delta T = 0,5 \text{ mm} \cdot 14 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 218 \text{ K} = 1,53 \cdot 10^{-6} \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.8	2	♦ toplotni tok: 31 W $P = 2\pi r l \sigma T^4 =$ $= 2\pi \cdot 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot 5,0 \text{ m} \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} (513 \text{ K})^4 =$ $= 30,8 \text{ W}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

## 4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ enačba: <math>F = I l B</math></li> <li>♦ poimenovanja: <math>F</math> – sila, <math>I</math> – tok v vodniku, <math>l</math> – dolžina vodnika, <math>B</math> – gostota magnetnega polja</li> </ul>	Za eno točko morajo biti pravilno poimenovane vse količine.
4.2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ dolžina: 300 m</li> <li><math>l = N^2(a + b) = 1000 \cdot 2 \cdot (0,10 + 0,05) \text{ m} = 300 \text{ m}</math></li> </ul>	
4.3	1	♦ tok teče v nasprotni smeri urinega kazalca	
4.4	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ tok: 2,5 mA</li> <li><math>m g = N I a B</math></li> <li><math>I = \frac{m g}{N a B} = \frac{0,001 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2}}{1000 \cdot 0,05 \text{ m} \cdot 80 \text{ mT}} = 2,45 \text{ mA}</math></li> </ul>	Pogoj za ravnovesje ... 1 točka. Izraz za tok ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ napetost: 0,25 V</li> <li><math>U = R I = 100 \cdot 0,00245 \text{ V} = 0,245 \text{ V}</math></li> </ul>	
4.6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ moč: 0,60 mW</li> <li><math>P = U I = 0,245 \text{ V} \cdot 2,45 \text{ mA} = 0,60 \text{ mW}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.7	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ hitrost: <math>0,50 \text{ mm s}^{-1}</math></li> <li><math>v = \frac{s}{t} = \frac{5,0 \text{ mm}}{10 \text{ s}} = 0,50 \text{ mm s}^{-1}</math></li> </ul>	
4.8	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ napetost: 2,0 mV</li> <li><math>U = N a v B = 1000 \cdot 0,050 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ mm s}^{-1} \cdot 80 \text{ mT} = 2,0 \text{ mV}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.9	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ navor: <math>4,9 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}</math></li> <li><math>M = N I S B / 2 = N I a b B = 1000 \cdot 0,00245 \cdot 0,05 \cdot 0,10 \cdot 0,080 / 2 \text{ Nm} = 4,9 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}</math></li> </ul>	Izraz za navor, ki upošteva število ovojev ... 1 točka. Pravilna ploščina zanke v polju ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.



## 5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>N\lambda = d \sin \varphi</math></li> <li>♦ <math>N</math> – red ojačitve, <math>\lambda</math> – valovna dolžina, <math>d</math> – razdalja med režama, <math>\varphi</math> – kot ojačitve</li> </ul>	
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ valovna dolžina: 1,70 mm</li> <li><math>\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{340 \text{ m s}^{-1}}{200 \cdot 10^3 \text{ Hz}} = 1,70 \text{ mm}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ kot ojačitve: <math>7,8^\circ</math></li> <li><math>\varphi_2 = \arcsin \frac{2\lambda}{d} = \arcsin \frac{2 \cdot 1,70}{25} = 7,8^\circ</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ amplituda: 0,63 m</li> <li><math>x_0 = x_2 = l \tan \varphi_2 = 4,6 \text{ m} \cdot \tan 7,8^\circ = 0,63 \text{ m}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ hitrost: <math>4,9 \text{ m s}^{-1}</math></li> <li><math>\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k x_0^2, v = \sqrt{\frac{k x_0^2}{m}} = \sqrt{\frac{15 \text{ N/m} \cdot 0,63^2 \text{ m}^2}{0,250 \text{ kg}}} = 4,9 \text{ m s}^{-1}</math></li> </ul>	Zapis ohranitve energije ... 1 točka. Izraz za izračun hitrosti ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ čas: 0,20 s</li> <li><math>t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,250 \text{ kg}}{15 \text{ N/m}}} = 0,81 \text{ s}, t_2 = \frac{t_0}{4} = 0,20 \text{ s}</math></li> </ul>	Izračun nihajnega časa ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ čas: 0,066 s</li> <li><math>\varphi_1 = \arcsin \frac{\lambda}{d} = \arcsin \frac{1,70}{25} = 3,9^\circ</math></li> <li><math>x_1 = l \tan \varphi_1 = 4,6 \text{ m} \cdot \tan 3,9^\circ = 0,31 \text{ m}</math></li> <li><math>x_1 = x_2 \sin \left( \frac{2\pi}{t_0} t_1 \right) \rightarrow t_1 = \frac{0,81 \text{ s}}{2\pi} \cdot \arcsin \frac{0,31}{0,63} = 0,066 \text{ s}</math></li> </ul>	Izračun kota ojačitve ... 1 točka. Izračun odmika iz ravnovesne lege ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

## 6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ energija fotona: <math>W_f = h \cdot \nu</math></li> <li>♦ <math>W_f</math> – energija fotona, <math>h</math> – Planckova konstanta, <math>\nu</math> – frekvenca</li> </ul>	Poimenovani morata biti vsaj dve količini.
6.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ valovna dolžina: <math>1,2 \cdot 10^{-6}</math> m</li> <li><math>\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}}{2,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}} = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}</math></li> <li>♦ energija fotonov: 1,0 eV</li> <li><math>W_f = h \cdot \nu = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ eV s} \cdot 2,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} = 1,0 \text{ eV}</math></li> </ul>	Izračun valovne dolžine ... 1točka. Izračun energije fotonov ... 1točka.
6.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ fotoefekt: Pojav, pri katerem svetloba izbija elektrone iz snovi.</li> <li>♦ izstopno delo: Je najmanjša energija, ki jo moramo dovesti snovi, da elektron izstopi iz snovi.</li> </ul>	Opis fotoefekta ... 1točka. Opis izstopnega dela ... 1točka.
6.4	1	♦ kinetična energija: 0 eV	
6.5	1	♦ izstopno delo: 1,0 eV	
6.6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ kinetična energija : 1,1 eV</li> <li><math>W_{k1} = W_f - A_1 = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ eV s} \cdot 5,0 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} - 1,0 \text{ eV} = 1,1 \text{ eV}</math></li> <li>♦ kinetična energija : 2,1 eV</li> <li><math>W_{k2} = W_f - A_1 = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ eV s} \cdot 7,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} - 1,0 \text{ eV} = 2,1 \text{ eV}</math></li> </ul>	Izračun energij .... 1 točka. Zapis na grafu ... 1 točka.
6.7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ izstopno delo</li> <li>♦ utemeljitev: Enačba premice je: <math>W_{k1} = h \cdot \nu - A_1</math>, kjer izstopno delo predstavlja začetno vrednost v enačbi premice (to je vrednost, kjer premica seka y os).</li> </ul>	Izstopno delo ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.
6.8	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ gibalna količina: <math>6,1 \cdot 10^{-28} \text{ kg m s}^{-1}</math></li> <li><math>G = m \cdot v = 16 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \cdot 0,023 \text{ m s}^{-1} = 6,1 \cdot 10^{-28} \text{ kg m s}^{-1}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.9	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ razmerje: <math>3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}</math></li> <li><math>\frac{W_f}{G} = \frac{h \cdot c}{\lambda \cdot G} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}}{1080 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot 6,1 \cdot 10^{-28} \text{ N s}} = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45