



---

**Državni izpitni center**

---



M 1 6 2 4 1 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# **FIZIKA**

---

---

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Sobota, 27. avgust 2016**

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

Moderirana različica

**IZPITNA POLA 1**

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

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

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

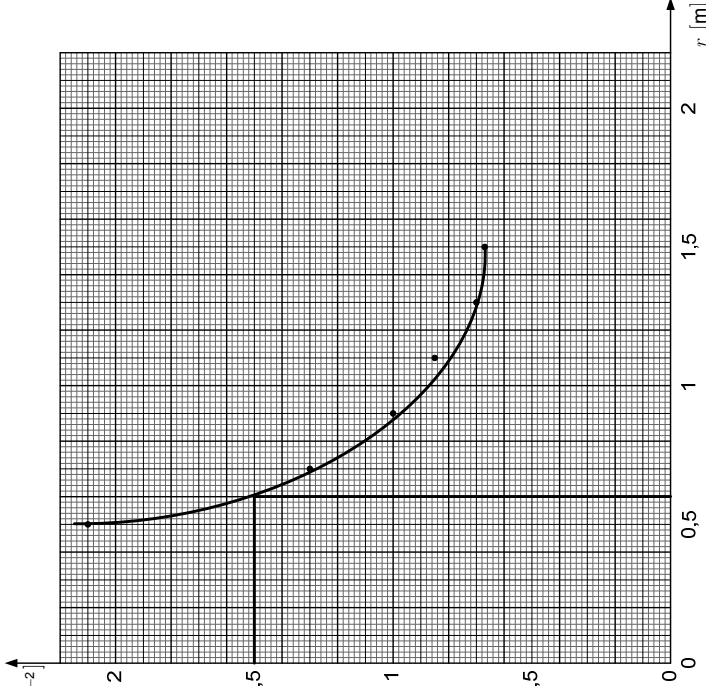
Naloga	Odgovor
28	♦ A
29	♦ C
30	♦ B
31	♦ B
32	♦ C
33	♦ A
34	♦ C
35	♦ D

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

**Skupno število točk IP 1: 35**

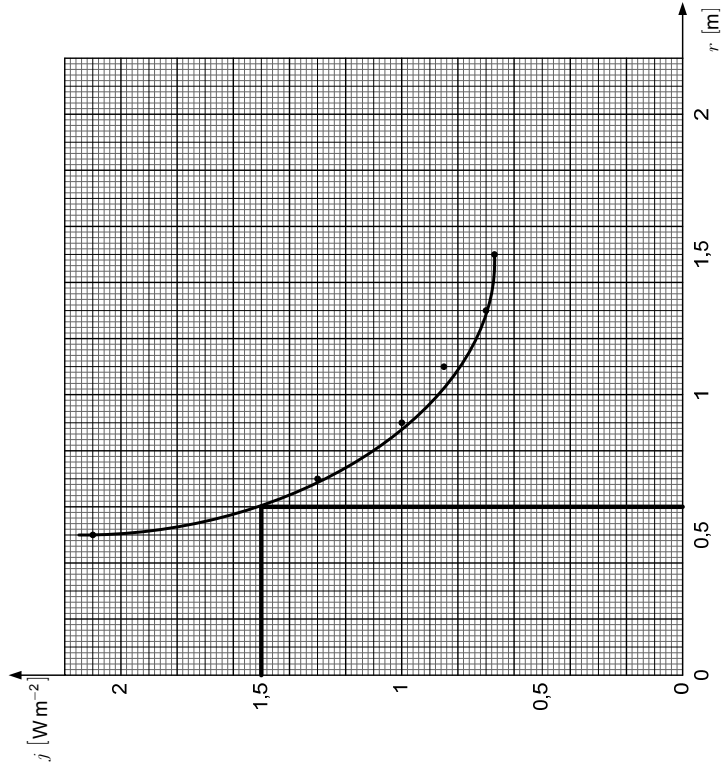
## IZPITNA POLA 2

## 1. naloga: Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	3	♦ graf	<p data-bbox="363 629 389 1010">Pravilno označeni osi ... 1 točka.</p> <p data-bbox="395 510 421 1010">Pravilno vnesene merske točke ... 1 točka.</p> <p data-bbox="427 600 453 1010">Pravilno vrisana krivulja ... 1 točka.</p> 

1.2

- ♦ razdalja: 0,6 m
- ♦ nakazan postopek



Rezultat, ki se lahko razlikuje za 10 % ... 1 točka.  
Nakazan postopek na grafu ... 1 točka.

1.3

- ♦ dopolnjena razpredelnica

$r$ [m]	$j$ [ $Wm^{-2}$ ]	$r^{-2}$ [ $m^{-2}$ ]
0,50	2,10	4,0
0,70	1,31	2,0
0,90	1,00	1,23
1,1	0,85	0,83
1,3	0,72	0,59
1,5	0,67	0,44

Za 1 točko morata biti pravilno izračunani in vpisani vsaj dve tretjini rezultatov.

1.4	<p>♦ graf</p>	<p>Pravilno narisana graf ... 1 točka. Pravilno vrisana premica (ne sme se začeti v izhodišču) ... 1 točka.</p>
1.5	♦ gostota energijskega toka: $0,5 \text{ W m}^{-2}$	Spoznanje, da $r \rightarrow \infty$ pomeni $r^{-2} = 0$ ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.6	<p>♦ smerni koeficient: <math>0,40 \text{ W}</math> npr. <math>k = \frac{\Delta j}{\Delta r^{-2}} = \frac{2,1 - 0,6}{4 - 0,3} \text{ W} = 0,4 \text{ W}</math> ♦ označeni točki na grafu</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. (Če manjka enota, se odbije 1 točka.)
1.7	<p>♦ <math>\Delta(j_2 - j_1) = 0,2 \text{ W m}^{-2} \rightarrow \delta_j = \frac{0,2}{2,1 - 0,6} = 0,13</math> ♦ <math>\Delta(r_2^{-2} - r_1^{-2}) = 0,2 \text{ m}^{-2} \rightarrow \delta_{r^{-2}} = \frac{0,2}{4 - 0,3} = 0,05</math> ♦ <math>\delta_k = \delta_j + \delta_{r^{-2}} = 13 \% + 5 \% \approx 20 \%</math> ♦ <math>\Delta k = k\delta_k = 0,08 \text{ W}</math></p>	<p>Absolutna napaka se sešteva ... 1 točka. Relativna napaka se sešteva ... 1 točka. Zveza med absolutno in relativno napako ... 1 točka.</p>

## 2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ <math>\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}</math>; <math>\vec{F}\Delta t</math> – sunek sile, <math>\Delta\vec{G}</math> – sprememba gibalne količine</p>	Kandidat dobi točko tudi, če ne napiše vektorskih znakov.
2.2	1	<p>♦ gibalna količina: 16 kN s  <math>G = m_2 v = 1600 \text{ kg} \cdot 10 \text{ ms}^{-1} = 16 \text{ kN s}</math></p>	
2.3	1	♦ gibalna količina: 16 kN s	
2.4	2	<p>♦ hitrost: <math>5,5 \text{ m s}^{-1}</math>  <math>v_s = \frac{G}{(m_1 + m_2)} = \frac{16 \text{ kN s}}{2900 \text{ kg}} = 5,5 \text{ m s}^{-1}</math></p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	1	♦ sunek sile: 390 N s $F\Delta t = mw_s = 70 \text{ kg} \cdot 5,5 \text{ ms}^{-1} = 386 \text{ N s}$	
2.6	1	♦ sila: 2600 N $F = \frac{385 \text{ N s}}{0,15 \text{ s}} = 2600 \text{ N}$	
2.7	3	<p>♦ kinetična energija: 43,9 kJ  ♦ sprememba kinetične energije: -36 kJ  <math>\Delta W_k = \frac{(m_1 + m_2)v_s^2}{2} - \frac{m_2 v^2}{2} = 44 \text{ kJ} - 80 \text{ kJ} = -36 \text{ kJ}</math></p>	Končna kinetična energija... 1 točka. Postopek izračuna $\Delta W_k$ ... 1 točka. Rezultat $\Delta W_k$ ... 1 točka.
2.8	2	<p>♦ delo: 20 kJ  <math>A = \Delta W_{k1} = -\frac{m_1 v_s^2}{2} = -20 \text{ kJ}</math>  ♦ sila trenja: 4,0 kN  <math>F = \frac{A}{s} = \frac{-20 \text{ kJ}}{5,0 \text{ m}} = -4,0 \text{ kN}</math></p>	Delo ... 1 točka. Sila ... 1 točka.
2.9	3	<p>♦ koeficient trenja: 0,3  <math>k_t = \frac{F_t}{F_N} = \frac{4,0 \text{ kN}}{13 \text{ kN}} = 0,31</math>  ♦ razlaga: Masa ne vpliva na razdaljo pri drsenju, razdalja je odvisna samo od koeficienta trenja: <math>s = \frac{v^2}{2gk}</math>.</p>	Postopek izračuna koeficienta trenja ... 1 točka. Izračunan koeficient trenja ... 1 točka. Odgovor z utemeljitvijo ... 1 točka.

## 3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	♦ splošna plinska enačba: $pV = \frac{m}{M}RT$	Če kandidat napačno poimenuje le eno izmed količin, ki nastopajo v enačbi ... 1 točka.
3.2	1	♦ izparilna toplota: 1200 J $Q = m q_i = 1200 \text{ J}$	
3.3	3	♦ temperatura: $iQ = m_i c_i \Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{iQ}{m_i c_i} = 65 \text{ K}$ $T = T_0 - \Delta T = 231 \text{ K} = -42 \text{ }^\circ\text{C}$	Eksplicitno izražena sprememba temperature ... 1 točka. Upoštevan delež izparilne toplote ... 1 točka. Končna temperatura ... 1 točka.
3.4	2	♦ masa vode: 155 g $Q_j + Q_v = 0 \rightarrow m_v = \frac{m_i c_i (T_j - T_k)}{c_v (T_k - T_v)} = 155 \text{ g}$	Postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
3.5	1	♦ masa enega kilomola: 44 kg .	
3.6	1	♦ prostornina: $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ $V = \frac{mRT}{Mp} = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	
3.7	2	♦ delo: 0,44 kJ $A = p \Delta V = 0,44 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
3.8	3	♦ masa molekule: $7,3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ $m = Mu = 7,3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ ♦ energija: $6,1 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ $\bar{W}_k = \frac{3}{2} kT = 6,1 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ ♦ hitrost: $4,1 \cdot 10^2 \text{ ms}^{-1}$ $v = \sqrt{\frac{2\bar{W}_k}{m}} = 4,1 \cdot 10^2 \text{ ms}^{-1}$	Masa ... 1 točka. Energija ... 1 točka. Hitrost ... 1 točka.

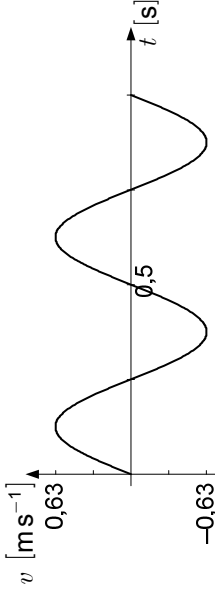
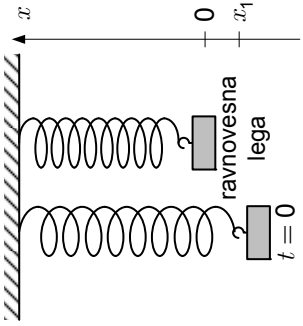
## 4. Elektromagnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	$\diamond R_{12} = R_1 + R_2 = 20 \Omega + 20 \Omega = 40 \Omega$	
4.2	2	$\diamond$ nadomestna upornost: $20 \Omega$ $\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_{34}}, R_{34} = R_3 + R_4 = 20 \Omega + 20 \Omega = 40 \Omega$ $\diamond R_{1234} = \frac{R_{12}}{2} = \frac{40 \Omega}{2} = 20 \Omega$	Nastavitev enačbe in izračun spodnje veje ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.3	2	$\diamond$ tok skozi upornik: 1 A $I_3 = \frac{U}{R_{34}} = \frac{40 \text{ V}}{40 \Omega} = 1 \text{ A}$ $\diamond$ tok skozi izvir: 2 A $I = \frac{U}{R_{1234}} = 2 \text{ A}$	Izračun toka skozi $R_3$ ... 1 točka. Izračun toka skozi vir napetosti ... 1 točka.
4.4	2	$\diamond$ pretočen naboj: 120 A s $e = I_3 t = 1 \text{ A} \cdot 120 \text{ s} = 120 \text{ A s}$ $\diamond$ število elektronov: $7,5 \cdot 10^{20}$ $N = \frac{e}{e_0} = \frac{120 \text{ A s}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ A s}} = 7,5 \cdot 10^{20}$	Izračun naboja ... 1 točka. Izračun števila elektronov ... 1 točka.
4.5	2	<b>delo:</b> 4800 J $P = \frac{U^2}{R_{1234}} = \frac{1600 \text{ V}^2}{20 \Omega} = 80 \text{ W}$ $A = Pt = 80 \text{ J s}^{-1} \cdot 60 \text{ s} = 4800 \text{ J}$ ALI $A = UIt = 40 \text{ V} \cdot 2 \text{ A} \cdot 60 \text{ s} = 4800 \text{ J}$	Izraz ali izračun moči ... 1 točka. Izračun dela ... 1 točka. ALI Izraz za delo ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.6	2	$\diamond$ dolžina žice: 25 m $R = \frac{l \zeta}{S}, l = \frac{RS}{\zeta} = \frac{20 \Omega \cdot 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}{0,16 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}} = 25 \text{ m}$	Izraz za dolžino ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.



4.7	2	<p>♦ napetost na uporniku: 20 V</p> $U_3 = R_3 I_3 = R_3 \frac{U}{R_{34}} = 20 \Omega \frac{40 \text{ V}}{40 \Omega} = 20 \text{ V}$ <p>♦ napetost na voltmetru: 0 V</p> $U_{\text{vm}} = U_1 - U_3, U_1 = U_3, U_{\text{vm}} = 0 \text{ V}$	Izračun $U_3$ ... 1 točka. $U_{\text{vm}}$ ... 1 točka.
4.8	2	<p>♦ spremenjena napetost na voltmetru: 1 V</p> $\frac{U_4}{U_3} = \frac{R_4}{R_3}, U_4 = U - U_3, U_3 = \frac{U}{1 + \frac{R_4}{R_3}} = \frac{40 \text{ V}}{1 + \frac{21 \Omega}{19 \Omega}} = 19 \text{ V}$ $\Delta U = U_1 - U_3 = 20 \text{ V} - 19 \text{ V} = 1 \text{ V}$	Izraz za pogoj ...1 točka. Izračun ...1 točka.

## 5. Nihanje in valovanje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<p>♦ čas: <math>0,25\text{ s}</math></p> $t = \frac{t_0}{2} = 0,25\text{ s}$	
5.2	1	<p>♦ frekvenca: <math>2,0\text{ s}^{-1}</math></p> $\nu = \frac{1}{t_0} = 2,0\text{ s}^{-1}$	
5.3	2	<p>♦ največja hitrost: <math>0,63\text{ m s}^{-1}</math></p> $v_0 = 2\pi\nu x_0 = 0,63\text{ m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	2	<p>♦ graf</p> 	Prava oblika grafa ... 1 točka. Prave oznake na oseh ... 1 točka.
5.5	2	<p>♦ lega: <math>x = -3,2\text{ cm}</math></p> $x = \frac{-a}{(2\pi\nu)^2} = -3,17\text{ cm}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.6	1		

5.7	2	<p>♦ energija nihanja: 0,20 J</p> $W = W_{k0} = \frac{1}{2} m v_0^2 = 197 \text{ mJ}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.8	2	<p>♦ delo zaviralnih sil: -0,15 J</p> $A = W_{k0}(50 \text{ s}) - W_{k0}(0 \text{ s}) = \frac{1}{2} m v_{01}^2 - W_{k00} =$ $= 0,50 \text{ mJ} - 197 \text{ mJ} = -147 \text{ mJ}$	Nova energija nihanja ... 1 točka. Izračun dela ... 1 točka.
5.9	2	<p>♦ amplituda hitrosti: 0,079 m s<sup>-1</sup></p> <p>Amplituda hitrosti se vsakih 50 s zmanjša za faktor <math>\frac{1}{2}</math>,</p> $v_0(t = 150) = v_{00} \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0,079 \text{ m s}^{-1}.$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

## 6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>Z = 6</math></li> <li>♦ <math>N = 6</math></li> <li>♦ <math>A = 12</math></li> </ul>	
6.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ polimer: 3,53 fm</li> <li><math>r_C = \sqrt[3]{A r_H} = 3,53 \text{ fm}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.3	1	♦ energija: 1,72 MeV	
6.4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ hitrost: <math>1,8 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}</math></li> <li><math>v = \sqrt{\frac{2W}{m}} = 1,8 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}</math></li> </ul>	
6.5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ energija: <math>-1,96 \text{ MeV}</math></li> <li><math>W_V = (m_N - m_C - m_H) c^2 = -1,96 \text{ MeV}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ valovna dolžina: 0,633 pm</li> <li><math>\lambda = \frac{hc}{W_f} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{1,96 \text{ MeV}} = 0,633 \text{ pm}</math></li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ naboj: <math>e_0</math></li> <li>♦ pojasnilo: Nastali delec ima en pozitivni osnovni naboj zaradi ohranitve električnega naboja.</li> </ul>	Naboj ... 1 točka. Pojasnilo ... 1 točka.
6.8	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ aktivnost: <math>5,4 \cdot 10^{22} \text{ Bq}</math></li> <li><math>A = N\lambda = 4,6 \cdot 10^{25} \cdot 0,0011 \text{ s}^{-1} = 5,4 \cdot 10^{22} \text{ Bq}</math></li> <li><math>\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0,00116 \text{ s}^{-1}</math></li> <li><math>N = \frac{N_A m}{M} = \frac{6 \cdot 10^{26} \cdot 1,0}{13} = 4,6 \cdot 10^{25}</math></li> </ul>	Število delcev ... 1 točka. Razpadna konstanta ... 1 točka. Aktivnost ... 1 točka.
6.9	1	čas: 20 min Masa se zmanjša na četrtno po dveh razpolovnih časih.	

Skupno število točk IP 2: 45