



---

**Državni izpitni center**

---



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# **FIZIKA**

---

---

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Petek, 14. junij 2019**

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

Moderirana različica

**IZPITNA POLA 1**

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

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

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

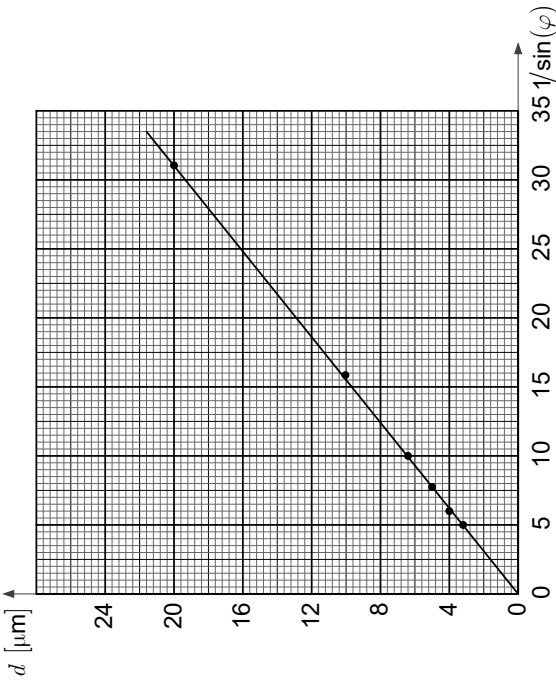
Naloga	Odgovor
28	♦ C
29	♦ A
30	♦ A
31	♦ C
32	♦ B
33	♦ C
34	♦ C
35	♦ C

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>♦ izpolnjena preglednica:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>število rež na milimeter</th> <th><math>d</math> [<math>\mu\text{m}</math>]</th> <th><math>\varphi</math> [<math>^\circ</math>]</th> <th><math>\frac{1}{\sin \varphi}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>20</td> <td>1,84</td> <td>31,1</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>10,0</td> <td>3,61</td> <td>15,9</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>6,67</td> <td>5,63</td> <td>10,2</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>5,00</td> <td>7,37</td> <td>7,80</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>4,00</td> <td>9,37</td> <td>6,14</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>3,33</td> <td>11,1</td> <td>5,19</td> </tr> </tbody> </table>	število rež na milimeter	$d$ [ $\mu\text{m}$ ]	$\varphi$ [ $^\circ$ ]	$\frac{1}{\sin \varphi}$	50	20	1,84	31,1	100	10,0	3,61	15,9	150	6,67	5,63	10,2	200	5,00	7,37	7,80	250	4,00	9,37	6,14	300	3,33	11,1	5,19	<p>Izračun <math>d</math> v <math>\mu\text{m}</math> ... 1 točka.            Izračun <math>1/\sin \varphi</math> ... 1 točka.            Kandidat dobi točko za posamezen stolpec, če je v stolpcu največ en napačen rezultat.</p>
število rež na milimeter	$d$ [ $\mu\text{m}$ ]	$\varphi$ [ $^\circ$ ]	$\frac{1}{\sin \varphi}$																												
50	20	1,84	31,1																												
100	10,0	3,61	15,9																												
150	6,67	5,63	10,2																												
200	5,00	7,37	7,80																												
250	4,00	9,37	6,14																												
300	3,33	11,1	5,19																												
1.2	2	<p>♦ graf:</p> 	<p>Pravilno vnesene točke ... 1 točka.            Premica, ki se točkam najbolje prilaga ... 1 točka.</p>																												

1.3	2	<p>♦ koeficient: <math>k = 0,64 \mu\text{m}</math></p> $k = \frac{d_2 - d_1}{1 - \sin \varphi_2} \frac{1}{\sin \varphi_1} = 0,64 \mu\text{m}$	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Za pravilne štejeemo vrednosti koeficienta med <math>0,62 \mu\text{m}</math> in <math>0,66 \mu\text{m}</math>.</p>
1.4	1	<p>♦ valovna dolžina: <math>\lambda = 0,64 \mu\text{m}</math></p> $\lambda = k = 0,64 \mu\text{m}$	<p>Rezultat ... 1 točka.</p>
1.5	1	♦ odgovor: Laserska svetloba je rdeče barve.	<p>Pravilen odgovor ... 1 točka.</p>
1.6	2	<p>♦ zapisa: <math>L = (10,00 \pm 0,03) \text{ m}</math>, <math>L = 10,00 \text{ m}(1 \pm 0,003)</math></p> $\delta_L = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,03}{10,00} = 0,003$	<p>Izračunana relativna napaka ... 1 točka. Pravilna zapisa z absolutno in relativno napako ... 1 točka.</p>
1.7	2	<p>♦ razdalja: <math>x = 32,1 \text{ cm}</math></p> $1,84^\circ = 0,0321 \text{ (rd)}, x = \varphi L = 0,0321 \cdot 10,00 \text{ m} = 0,321 \text{ m}$	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
1.8	3	<p>♦ absolutna napaka: <math>\Delta \varphi = 0,02^\circ</math></p> $\delta_x = \frac{\Delta x}{x} = \frac{0,2 \text{ cm}}{32,1 \text{ cm}} = 0,0062$ $\delta_\varphi = \delta_x + \delta_L = 0,0092$ $\Delta \varphi = \varphi \delta_\varphi = 1,84^\circ \cdot 0,0092 = 0,017^\circ$	<p>Pravilno izračunana relativna napaka <math>x</math> ... 1 točka. Pravilno izračunana relativna napaka kota ... 1 točka. Pravilno izračunana absolutna napaka kota ... 1 točka.</p>

## 2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>sila teže: <math>9,8 \text{ N}</math>  <math>F_g = mg = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} = 9,8 \text{ N}</math></li> </ul>	
2.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>statična komponenta: <math>8,5 \text{ N}</math>  <math>F_s = F_g \cos(\alpha) = 9,8 \text{ N} \cdot 0,866 = 8,5 \text{ N}</math></li> <li>dinamična komponenta: <math>4,9 \text{ N}</math>  <math>F_d = F_g \sin(\alpha) = 9,8 \text{ N} \cdot 0,5 = 4,9 \text{ N}</math></li> </ul>	Dinamična komponenta ... 1 točka. Statična komponenta ... 1 točka.
2.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>sila trenja: <math>2,6 \text{ N}</math>  <math>F_t = F_g k_t = 8,5 \text{ N} \cdot 0,3 = 2,55 \text{ N}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>pospešek: <math>1,2 \text{ m s}^{-2}</math>  <math display="block">\sum F = a \sum m \rightarrow a = \frac{\sum F}{\sum m} = \frac{mg - F_d - F_t}{2m} = 1,17 \text{ m s}^{-2}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>čas: <math>1,6 \text{ s}</math>  <math>h = \frac{1}{2} at^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = 1,6 \text{ s}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>opravljeno delo: <math>-3,8 \text{ J}</math>  <math>A = F_t s = -2,55 \text{ N} \cdot 1,5 \text{ m} = -3,83 \text{ J}</math></li> </ul>	
2.7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>zmanjšanje potencialne energije: <math>-7,4 \text{ J}</math>  <math>\Delta W_p = -mg(h - h \sin(\alpha)) =</math>  <math>= -1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,5 \text{ m} \cdot (1 - 0,5) = -7,35 \text{ J}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.8	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>sunek sile: <math>3,8 \text{ N s}</math>  <math>F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v = m \cdot 2v = 2m\sqrt{2ah} =</math>  <math>= 2 \text{ kg} \sqrt{2 \cdot 1,17 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,5 \text{ m}} = 3,75 \text{ N s}</math></li> </ul>	Izraz za hitrost ... 1 točka. Izraz za sunek sile ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

## 3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ plinska enačba: <math>pV = nRT</math></li> <li>♦ poimenovanje količin: <math>p</math> – tlak, <math>V</math> – prostornina, <math>n</math> – množina snovi, <math>R</math> – splošna plinska konstanta, <math>T</math> – temperatura</li> </ul>	
3.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ masa zraka: 0,17 g</li> <li><math>m = \frac{pVM}{RT} = \frac{1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 150 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot 29 \text{ kg mol}^{-1}}{8314 \text{ J K}^{-1} \text{ kmol}^{-1} \cdot 300 \text{ K}} = 174 \text{ mg}</math></li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sprememba prostornine: 2,5 ml</li> <li><math>\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{V_1 T_2}{T_1} - V_1 = 150 \text{ ml} \left( \frac{295 \text{ K}}{300 \text{ K}} - 1 \right) = -2,5 \text{ ml}</math></li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ gostota zraka: 1,2 kg m<sup>-3</sup></li> <li><math>\rho = \frac{m}{V_2} = \frac{1,74 \cdot 10^{-4} \text{ kg}}{147,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 1,18 \text{ kg m}^{-3}</math></li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ oddana toplota: 0,88 J</li> <li><math>Q = m_z c_p \Delta T = 1,74 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot 1014 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 5,0 \text{ K} = 0,882 \text{ J}</math></li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ odgovor: Velikost spremembe notranje energije je manjša od velikosti izmenjane toplote.</li> <li>♦ utemeljitev: Med ohlajanjem zunanji zrak stisne zrak v bučki in opravi delo.</li> </ul>	Odgovor ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka. Možne so tudi drugačne fizikalno smiselne utemeljitve.
3.7	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sprememba višine: 31 cm</li> <li><math>\Delta h = \frac{\Delta V}{S} = \frac{2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{8,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 0,312 \text{ m}</math></li> </ul>	
3.8	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ sprememba tlaka: 0,35 kPa</li> <li><math>\Delta p = \rho g \Delta h = 1,2 \text{ kg m}^{-3} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot 30 \text{ m} = 353 \text{ Pa}</math></li> </ul>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.9	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ odgovor: Kapljica se dvigne.</li> <li>♦ utemeljitev: Tlak okoliškega zraka v 10. nadstropju je nižji kot v prtiličju, zato se zrak v bučki nekoliko raztegne.</li> </ul>	

## 4. Električna in magnetizem

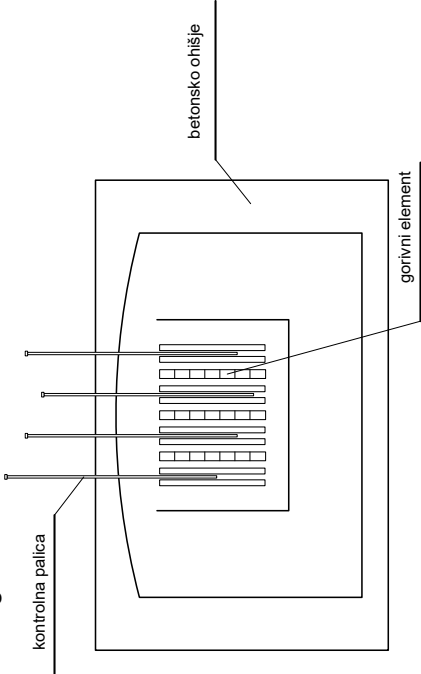
Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<p>♦ energija v akumulatorju: 306 MJ  <math>85000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 306 \text{ MJ}</math></p>	
4.2	1	<p>♦ energija v kilogramu akumulatorja: 440 kJ  <math>\frac{W}{m} = \frac{306 \text{ MJ}}{700 \text{ kg}} = 437 \text{ kJ kg}^{-1}</math></p>	
4.3	2	<p>♦ tok: 380 A  <math>P = UI \rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{150000 \text{ W}}{400 \text{ V}} = 375 \text{ A}</math></p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	2	<p>♦ čas vožnje: 68 min  <math>A = Pt \rightarrow t = \frac{A}{P} = \frac{306 \text{ MJ}}{75000 \text{ W}} = 4080 \text{ s} = 68 \text{ min}</math></p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	2	<p>♦ presek žice: 75 mm<sup>2</sup>  <math>S = \frac{S_0}{I_0} I = \frac{1 \text{ mm}^2}{10 \text{ A}} \cdot 750 \text{ A} = 75 \text{ mm}^2</math></p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.6	1	<p>♦ gostota magnetnega polja: 3,8 mT  <math>B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1} \cdot 375 \text{ A}}{2\pi \cdot 0,02 \text{ m}} = 3,75 \text{ mT}</math></p>	
4.7	3	<p>♦ čas polnjenja: 3,4 h  <math>P = 3UI = 3 \cdot 230 \text{ V} \cdot 16 \text{ A} = 11 \text{ kW}</math>  <math>P_{t\eta} = \Delta W_e \rightarrow t = \frac{\Delta W_e}{P_{t\eta}} = \frac{306 \text{ MJ} \cdot 0,4}{11 \text{ kW} \cdot 0,9} = 12 \cdot 10^3 \text{ s} = 3,4 \text{ h}</math></p>	Izračun moči polnilnice ... 1 točka. Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.8	3	<p>♦ naboj: 34 kAs  <math>e = \frac{\eta mg \Delta h}{U} = \frac{0,75 \cdot 2300 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 800 \text{ m}}{400 \text{ V}} = 33,8 \text{ kAs}</math></p>	Izraz za shranjeno energijo ... 1 točka. Izraz za naboj ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

## 5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ enačba: <math>a_0 = \omega^2 \cdot x_0</math></li> <li>♦ poimenovanje količin: <math>a_0</math> – amplituda pospeška, <math>\omega</math> – krožna frekvenca, <math>x_0</math> – amplituda odmika</li> </ul>	Zapis enačbe ... 1 točka. Poimenovanje količin ... 1 točka. Kandidat lahko krožno frekvenco izrazi s frekvenco ali nihajnim časom.
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ frekvenca: <math>\nu = 0,89 \text{ Hz}</math></li> <li><math>\nu = \frac{1}{4t} = \frac{1}{4 \cdot 0,28 \text{ s}} = 0,893 \text{ Hz}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ pospešek: <math>a_0 = 1,6 \text{ m/s}^2</math></li> <li><math>a_0 = 4\pi^2 \nu^2 \cdot x_0 = 4\pi^2 \cdot 0,893^2 \text{ s}^{-2} \cdot 0,050 \text{ m} = 1,57 \text{ m/s}^2</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ gostota: <math>\rho = 780 \text{ kg/m}^3</math></li> <li><math>\rho = \frac{\rho_v g x_0}{a_0 h} = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,05 \text{ m}}{1,57 \text{ m/s}^2 \cdot 0,40 \text{ m}} = 781 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ čas: <math>t = 5,6 \text{ s}</math></li> <li><math>c = \lambda \nu = 2,0 \text{ m} \cdot 0,893 \text{ s}^{-1} = 1,79 \text{ m/s}</math></li> <li><math>t = \frac{L}{c} = \frac{10 \text{ m}}{1,79 \text{ m/s}} = 5,59 \text{ s}</math></li> </ul>	Hitrost valovanja ... 1 točka. Postopek izračuna časa ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ kot: <math>\alpha = 42^\circ</math></li> <li><math>\alpha = \arcsin \frac{\lambda}{d} = \arcsin \frac{2,0 \text{ m}}{3,0 \text{ m}} = 41,8^\circ</math></li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ skupno število ojačitev: 3 ojačitve</li> <li><math>N = \frac{d \sin \frac{\pi}{\lambda}}{\lambda} = \frac{d}{\lambda} = \frac{3,0 \text{ m}}{2,0 \text{ m}} = 1,5 \Rightarrow</math> najvišji red ojačitve je 1</li> <li>Nastane centralna ojačitev in dve ojačitvi 1. reda.</li> </ul>	Postopek ... 1 točka. Odgovor ... 1 točka.



## 6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ opis: Cepitev je jedrska reakcija, pri kateri iz težjega jedra nastaneja vsaj dve lažji jedri.	Upoštevamo tudi druge podobne in smiselne odgovore.
6.2	1	♦ pojasnilo: Jedro izotopa $^{238}\text{U}$ ima 3 nevtrone več kot jedro izotopa $^{235}\text{U}$ .	
6.3	1	♦ imena glavnih sestavnih delov: 	
6.4	2	♦ število atomov: $5,4 \cdot 10^{27}$ $N = \frac{0,042 \cdot 50 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 6,02 \cdot 10^{26}}{235 \text{ kg}} = 5,38 \cdot 10^{27}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.5	2	♦ število atomov na dan: $6,1 \cdot 10^{24}$ $N_1 = \frac{0,62 \cdot 5,38 \cdot 10^{27}}{1,5 \cdot 365 \text{ dan}} = 6,09 \cdot 10^{24}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.6	3	♦ moč elektrarne: 2,0 GW $P = \frac{W}{t} = \frac{6,1 \cdot 10^{24} \cdot 173 \text{ MeV}}{24 \cdot 3600 \text{ s}} = 1,95 \text{ GW}$	Pretvorba iz MeV v J ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.7	2	♦ neznano jedro: $^{92}_{36}\text{Kr}$ $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{236}_{92}\text{U} \rightarrow ^{141}_{56}\text{Ba} + ^{92}_{36}\text{Kr} + 3^1_0\text{n}$	Pravilni zapis nevtronov ter vrstni števili za Ba in U ... 1 točka. Neznano jedro ... 1 točka.

6.8	3	<p>♦ masa: 91,926 u</p> $m_{Kr} = (m_U - \Delta m - m_{Ba} - 2m_n - ) =$ $= \left( 235,04393 - \frac{173}{931,5} - 140,91441 - 2 \cdot 1,00866 \right) \text{ u} =$ $= 91,926 \text{ u}$	<p>Pretvorba iz energije v maso ... 1 točka.          Postopek ... 1 točka.          Izračun ... 1 točka.</p>
-----	---	--	---

**Skupno število točk IP 2: 45**