



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

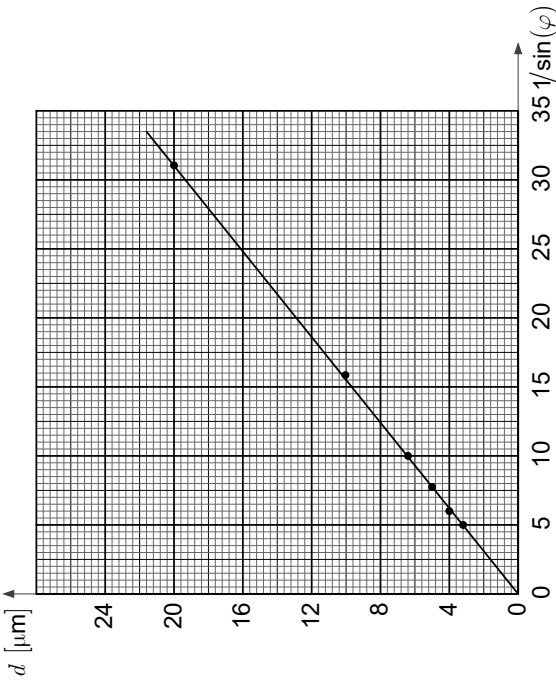
Naloga	Odgovor
28	♦ C
29	♦ A
30	♦ A
31	♦ C
32	♦ B
33	♦ C
34	♦ C
35	♦ C

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>d [μm]</th> <th>φ [$^\circ$]</th> <th>$\frac{1}{\sin \varphi}$</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 [μm]	φ [$^\circ$]	$\frac{1}{\sin \varphi}$	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 d v μm ... 1 točka. Izračun $1/\sin \varphi$... 1 točka. Kandidat dobi točko za posamezen stolpec, če je v stolpcu največ en napačen rezultat.</p>
število rež na milimeter	d [μm]	φ [$^\circ$]	$\frac{1}{\sin \varphi}$																												
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: $k = 0,64 \mu\text{m}$</p> $k = \frac{d_2 - d_1}{1 - \sin \varphi_2} \sin \varphi_1 = 0,64 \mu\text{m}$	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Za pravilne štejeemo vrednosti koeficienta med $0,62 \mu\text{m}$ in $0,66 \mu\text{m}$.</p>
1.4	1	<p>♦ valovna dolžina: $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$</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: $L = (10,00 \pm 0,03) \text{ m}$, $L = 10,00 \text{ m}(1 \pm 0,003)$</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: $x = 32,1 \text{ cm}$</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: $\Delta \varphi = 0,02^\circ$</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 x ... 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	<p>♦ sila teže: 9,8 N</p> $F_g = mg = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} = 9,8 \text{ N}$	
2.2	2	<p>♦ statična komponenta: 8,5 N</p> $F_s = F_g \cos(\alpha) = 9,8 \text{ N} \cdot 0,866 = 8,5 \text{ N}$ <p>♦ dinamična komponenta: 4,9 N</p> $F_d = F_g \sin(\alpha) = 9,8 \text{ N} \cdot 0,5 = 4,9 \text{ N}$	Dinamična komponenta ... 1 točka. Statična komponenta ... 1 točka.
2.3	2	<p>♦ sila trenja: 2,6 N</p> $F_t = F_g k_t = 8,5 \text{ N} \cdot 0,3 = 2,55 \text{ N}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	<p>♦ pospešek: 1,2 m s⁻²</p> $\sum F = a \sum m \rightarrow a = \frac{\sum F}{\sum m} = \frac{mg - F_d - F_t}{2m} = 1,17 \text{ m s}^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	<p>♦ čas: 1,6 s</p> $h = \frac{1}{2} at^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = 1,6 \text{ s}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	1	<p>♦ opravljeno delo: -3,8 J</p> $A = F_t s = -2,55 \text{ N} \cdot 1,5 \text{ m} = -3,83 \text{ J}$	
2.7	2	<p>♦ zmanjšanje potencialne energije: -7,4 J</p> $\Delta W_p = -mg(h - h \sin(\alpha)) =$ $= -1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,5 \text{ m} \cdot (1 - 0,5) = -7,35 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.8	3	<p>♦ sunek sile: 3,8 N s</p> $F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v = m \cdot 2v = 2m\sqrt{2ah} =$ $= 2 \text{ kg} \sqrt{2 \cdot 1,17 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,5 \text{ m}} = 3,75 \text{ N s}$	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"> ♦ plinska enačba: $pV = nRT$ ♦ poimenovanje količin: p – tlak, V – prostornina, n – množina snovi, R – splošna plinska konstanta, T – temperatura 	
3.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ masa zraka: 0,17 g $m = \frac{pVM}{RT} = \frac{1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 150 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot 29 \text{ kg mol}^{-1}}{8314 \text{ J K}^{-1} \text{ kmol}^{-1} \cdot 300 \text{ K}} = 174 \text{ mg}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba prostornine: 2,5 ml $\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{V_1 T_2}{T_1} - V_1 = 150 \text{ ml} \left(\frac{295 \text{ K}}{300 \text{ K}} - 1 \right) = -2,5 \text{ ml}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ gostota zraka: 1,2 kg m⁻³ $\rho = \frac{m}{V_2} = \frac{1,74 \cdot 10^{-4} \text{ kg}}{147,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 1,18 \text{ kg m}^{-3}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ oddana toplota: 0,88 J $Q = m_z c_p \Delta T = 1,74 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot 1014 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 5,0 \text{ K} = 0,882 \text{ J}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ odgovor: Velikost spremembe notranje energije je manjša od velikosti izmenjane toplote. ♦ utemeljitev: Med ohlajanjem zunanji zrak stisne zrak v bučki in opravi delo. 	Odgovor ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka. Možne so tudi drugačne fizikalno smiselne utemeljitve.
3.7	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba višine: 31 cm $\Delta h = \frac{\Delta V}{S} = \frac{2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{8,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 0,312 \text{ m}$ 	
3.8	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba tlaka: 0,35 kPa $\Delta p = \rho g \Delta h = 1,2 \text{ kg m}^{-3} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot 30 \text{ m} = 353 \text{ Pa}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.9	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ odgovor: Kapljica se dvigne. ♦ utemeljitev: Tlak okoliškega zraka v 10. nadstropju je nižji kot v prtiličju, zato se zrak v bučki nekoliko raztegne. 	

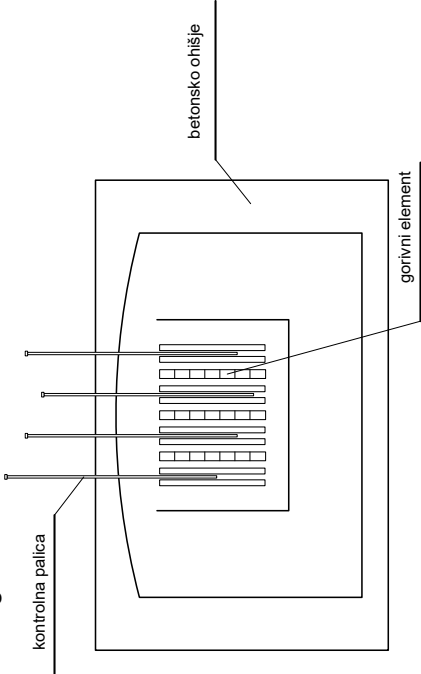
4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<p>♦ energija v akumulatorju: 306 MJ $85000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 306 \text{ MJ}$</p>	
4.2	1	<p>♦ energija v kilogramu akumulatorja: 440 kJ $\frac{W}{m} = \frac{306 \text{ MJ}}{700 \text{ kg}} = 437 \text{ kJ kg}^{-1}$</p>	
4.3	2	<p>♦ tok: 380 A $P = UI \rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{150000 \text{ W}}{400 \text{ V}} = 375 \text{ A}$</p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	2	<p>♦ čas vožnje: 68 min $A = Pt \rightarrow t = \frac{A}{P} = \frac{306 \text{ MJ}}{75000 \text{ W}} = 4080 \text{ s} = 68 \text{ min}$</p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	2	<p>♦ presek žice: 75 mm² $S = \frac{S_0}{I_0} I = \frac{1 \text{ mm}^2}{10 \text{ A}} \cdot 750 \text{ A} = 75 \text{ mm}^2$</p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.6	1	<p>♦ gostota magnetnega polja: 3,8 mT $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1} \cdot 375 \text{ A}}{2\pi \cdot 0,02 \text{ m}} = 3,75 \text{ mT}$</p>	
4.7	3	<p>♦ čas polnjenja: 3,4 h $P = 3UI = 3 \cdot 230 \text{ V} \cdot 16 \text{ A} = 11 \text{ kW}$ $P_{t\eta} = \Delta W_e \rightarrow t = \frac{\Delta W_e}{P_{t\eta}} = \frac{306 \text{ MJ} \cdot 0,4}{11 \text{ kW} \cdot 0,9} = 12 \cdot 10^3 \text{ s} = 3,4 \text{ h}$</p>	Izračun moči polnilnice ... 1 točka. Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.8	3	<p>♦ naboj: 34 kAs $e = \frac{\eta mg \Delta h}{U} = \frac{0,75 \cdot 2300 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 800 \text{ m}}{400 \text{ V}} = 33,8 \text{ kAs}$</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"> ♦ enačba: $a_0 = \omega^2 \cdot x_0$ ♦ poimenovanje količin: a_0 – amplituda pospeška, ω – krožna frekvenca, x_0 – amplituda odmika 	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"> ♦ frekvenca: $\nu = 0,89 \text{ Hz}$ $\nu = \frac{1}{4t} = \frac{1}{4 \cdot 0,28 \text{ s}} = 0,893 \text{ Hz}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ pospešek: $a_0 = 1,6 \text{ m/s}^2$ $a_0 = 4\pi^2 \nu^2 \cdot x_0 = 4\pi^2 \cdot 0,893^2 \text{ s}^{-2} \cdot 0,050 \text{ m} = 1,57 \text{ m/s}^2$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ gostota: $\rho = 780 \text{ kg/m}^3$ $\rho = \frac{\rho_V g x_0}{a_0 h} = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,05 \text{ m}}{1,57 \text{ m/s}^2 \cdot 0,40 \text{ m}} = 781 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas: $t = 5,6 \text{ s}$ $c = \lambda \nu = 2,0 \text{ m} \cdot 0,893 \text{ s}^{-1} = 1,79 \text{ m/s}$ $t = \frac{L}{c} = \frac{10 \text{ m}}{1,79 \text{ m/s}} = 5,59 \text{ s}$ 	Hitrost valovanja ... 1 točka. Postopek izračuna časa ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ kot: $\alpha = 42^\circ$ $\alpha = \arcsin \frac{\lambda}{d} = \arcsin \frac{2,0 \text{ m}}{3,0 \text{ m}} = 41,8^\circ$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ skupno število ojačitev: 3 ojačitve $N = \frac{d \sin \frac{\pi}{\lambda}}{\lambda} = \frac{d}{\lambda} = \frac{3,0 \text{ m}}{2,0 \text{ m}} = 1,5 \Rightarrow$ najvišji red ojačitve je 1 Nastane centralna ojačitev in dve ojačitvi 1. reda. 	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}U ima 3 nevtrone več kot jedro izotopa ^{235}U .	
6.3	1	♦ imena glavnih sestavnih delov:  <p>kontrolna palica gorivni element betonsko ohišje</p>	
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