



Državni izpitni center



M 1 8 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 8. junij 2018

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

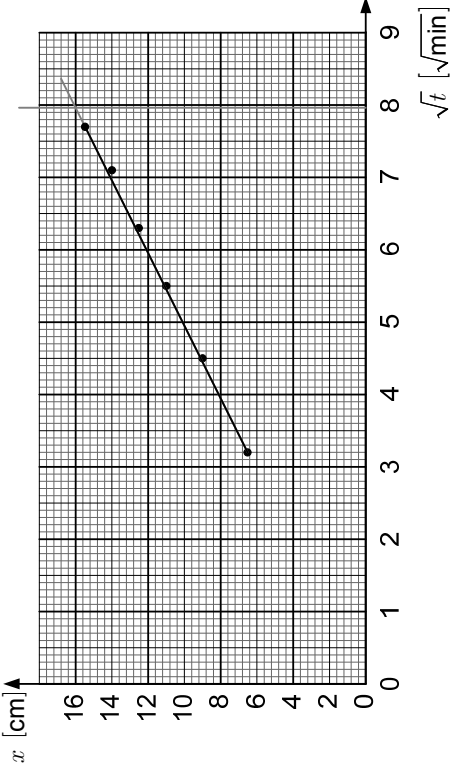
Naloga	Odgovor
28	♦ C
29	♦ D
30	♦ D
31	♦ A
32	♦ B
33	♦ B
34	♦ D
35	♦ A

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																					
1.1	1	<p>♦ preglednica:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>t [min]</th> <th>x [cm]</th> <th>\sqrt{t} [min^{1/2}]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>6,5</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>9,0</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>11,0</td> <td>5,5</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>12,5</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>14,0</td> <td>7,1</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>15,5</td> <td>7,7</td> </tr> </tbody> </table>	t [min]	x [cm]	\sqrt{t} [min ^{1/2}]	10	6,5	3,2	20	9,0	4,5	30	11,0	5,5	40	12,5	6,3	50	14,0	7,1	60	15,5	7,7	Napačna enota ... 0 točk. Zapis s korenom namesto z decimalno številko ... 0 točk.
t [min]	x [cm]	\sqrt{t} [min ^{1/2}]																						
10	6,5	3,2																						
20	9,0	4,5																						
30	11,0	5,5																						
40	12,5	6,3																						
50	14,0	7,1																						
60	15,5	7,7																						
1.2	2	<p>♦ absolutna napaka: 0,5 cm $\Delta x = 0,5$ cm (ustrezne so vse vrednosti med 0,05 cm in 0,5 cm)</p>	Vrednost ... 1 točka. Enota ... 1 točka.																					
1.3	3	<p>♦ graf:</p>	Pravilno označene osi in primerna skala ... 1 točka. Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolj prilega ... 1 točka.																					
1.4	2	<p>♦ koeficient: $1,9 \text{ cm min}^{-1/2}$ $k = \frac{\Delta x}{\Delta \sqrt{t}} = \frac{15,5 \text{ cm} - 6,5 \text{ cm}}{7,7 \text{ min}^{1/2} - 3,2 \text{ min}^{1/2}} = 1,9 \text{ cm min}^{-1/2}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Izbrani točki za izračun smernega koeficienta morata ležati na narisani premici.																					

1.5	<p>♦ relativna napaka Δ_{x_1}: 0,1 $\Delta(x_2 - x_1) = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 1 \text{ cm}$ $\delta_{\Delta x} = \frac{1 \text{ cm}}{9 \text{ cm}} = 0,1$</p> <p>♦ absolutna napaka: $0,4 \text{ cm min}^{-1/2}$ $\delta_{\Delta \sqrt{t}} = 0,1$ $\Delta k = (\delta_{\Delta x} + \delta_{\Delta \sqrt{t}})k = 0,4 \text{ cm min}^{-1/2}$</p>	<p>Izračun absolutne napake razlike $\Delta_{\Delta x}$... 1 točka. Izračun relativne napake $\Delta_{\Delta x}$... 1 točka. Izračun relativne napake k ... 1 točka. Izračun absolutne napake k ... 1 točka.</p>
1.6	<p>♦ čas: 64 min $\sqrt{t} = 8,0 \sqrt{\text{min}}$, $t = 64 \text{ min}$</p> 	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
1.7	<p>♦ odgovor: Koefficient bi bil enak. V števcu izraza za koefficient premice se dodatek v višini odšteje.</p>	

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ avto vsako sekundo prevozi: 25 m</p> $90 \text{ km h}^{-1} : 3,6 \frac{\text{m s}^{-1}}{\text{km h}^{-1}} = 25 \text{ m s}^{-1}$	
2.2	1	<p>♦ skupna kinetična energija avtomobila in prikolice: 690 kJ</p> $W_k = \frac{1}{2}(m_a + m_p)v^2 =$ $= \frac{1}{2}(1500 \text{ kg} + 700 \text{ kg}) \cdot (25 \text{ m s}^{-1})^2 = 687500 \text{ J}$	
2.3	2	<p>♦ pojemek avtomobila: $7,8 \text{ m s}^{-2}$</p> $F_1 = ma$ $F_1 = m g k_1 \rightarrow a = \frac{m g k_1}{m} = g k_1 = 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,8 = 7,8 \text{ m s}^{-2}$	Postopek ...1 točka. Rezultat ...1 točka.
2.4	2	<p>♦ čas zaustavljanja avtomobila: 3,2 s</p> $v = at \rightarrow t = \frac{v}{a} = \frac{25 \text{ m s}^{-2}}{7,8 \text{ m s}^{-2}} = 3,2 \text{ s}$	Postopek ...1 točka. Rezultat ...1 točka.
2.5	2	<p>♦ čas: 17 s</p> $A = Pt = \frac{1}{2}(m_a + m_p)v^2$ $t = \frac{(m_a + m_p)v^2}{2P} = \frac{(1500 \text{ kg} + 700 \text{ kg}) \cdot (25 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 40000 \text{ W}} = 17 \text{ s}$	Postopek ...1 točka. Rezultat ...1 točka.
2.6	2	<p>♦ povprečna sila: 3200 N</p> $G = Ft = (m_a + m_p)v$ $F = \frac{(m_a + m_p)v}{t} = \frac{(1500 \text{ kg} + 700 \text{ kg}) \cdot 25 \text{ m s}^{-1}}{17 \text{ s}} = 3200 \text{ N}$	Postopek ...1 točka. Rezultat ...1 točka.
2.7	1	<p>♦ sila lepenja: 12 kN</p> $F_1 = m_a g k_1 = 1500 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,8 = 11,76 \text{ kN}$	

2.8	2	<p>♦ pojemek avtomobila: $5,3 \text{ m s}^{-2}$</p> $F_1 = (m_a + m_p) a \rightarrow a = \frac{F_1}{(m_a + m_p)} = \frac{11,76 \text{ kN}}{1500 \text{ kg} + 700 \text{ kg}} = 5,3 \text{ m s}^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.9	2	<p>♦ podaljšanje zavorne poti: 19 m</p> $v^2 = 2as \rightarrow s = \frac{v^2}{2a}$ $\Delta s = s_2 - s_1 = \frac{v^2}{2a_2} - \frac{v^2}{2a_1} = \frac{(25 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 5,3 \text{ m s}^{-2}} - \frac{(25 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 7,8 \text{ m s}^{-2}} = 19 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<p>♦ $c = Q/m\Delta T$</p> <p>♦ c – specifična toplota snovi, Q – dovedena toplota, m – masa telesa, ΔT – sprememba temperature telesa</p>	
3.2	1	<p>♦ prejeta toplota: 15 kJ</p> $Q = m_v c_v \Delta T = 1,2 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J/kg K} \cdot 3 \text{ K} = 15 \text{ kJ}$	
3.3	2	<p>♦ prejeta toplota: 17 kJ</p> $Q = Q_v + Q_p = Q_v + m_p c_p \Delta T = 15,1 \text{ kJ} + 1,5 \text{ kg} \cdot 490 \text{ J/kg K} \cdot 3 \text{ K} = 17,3 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	1	<p>♦ prejeta toplota: 3,4 kJ</p> $Q = m_{q1} = 1,5 \text{ g} \cdot 2,26 \text{ MJ} = 3,39 \text{ kJ}$	
3.5	3	<p>♦ temperatura dna: 103 °C</p> $\Delta T = \frac{Pl}{\lambda \pi r^2} = \frac{700 \text{ W} \cdot 0,01 \text{ m}}{80 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot \pi \cdot (0,08 \text{ m})^2} = 4,5 \text{ K}$ $T_2 = T_1 + \Delta T = 98 \text{ °C} + 4,5 \text{ °C} = 102,5 \text{ °C}$	Postopek izračuna razlike temperatur (ΔT mora biti izražena eksplicitno) ... 1 točka. Izračun razlike temperatur ... 1 točka. Temperatura na dnu ... 1 točka.
3.6	2	<p>♦ toplotni tok: 22 W</p> $P = P_0 - \frac{Q_1}{t} = 700 \text{ W} - \frac{3,39 \text{ kJ}}{5 \text{ s}} = 22 \text{ W}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	3	<p>♦ toplotni tok sevanja: 2,63 W</p> $P = \epsilon \sigma S (T_{\text{posode}}^4 - T_{\text{okolice}}^4) = 0,08 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 0,05 \cdot (37^4 - 293^4) \text{ W} = 2,63 \text{ W}$	Uporaba Stefanovega zakona z vstavljeno temperaturo v K ... 1 točka. Upoštevanje P_{okolice} ... 1 točka. Upoštevanje 8 % deleža izsevane toplote ... 1 točka.
3.8	2	<p>♦ odgovor: Sevanje ne predstavlja največje izgube.</p> $\frac{Q_{v+p}}{t} = \frac{17,3 \text{ kJ}}{27 \text{ s}} = 641 \text{ W}$ <p>Razlika do 700 W, ki jih oddaja grelec, je mnogo večja od toplotnega toka sevanja. Sevanje torej ni ključen dejavnik.</p>	Izračun potrebnega toplotnega toka pri segrevanju ... 1 točka. Ustrezen sklep ... 1 točka. Pravilen odgovor brez pojasnila ali z napačnim pojasnilom ... 0 točk.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	<p>♦ tok: $9,9 \cdot 10^{16}$ A</p> $I = N e_0 = 6,2 \cdot 10^{35} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ A} = 9,9 \cdot 10^{16} \text{ A}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.2	2	<p>♦ polmer: 56 km</p> $r = \sqrt{\frac{I}{\pi j_0}} = \sqrt{\frac{9,9 \cdot 10^{16} \text{ A}}{\pi \cdot 100 \text{ A mm}^{-1}}} = 56 \text{ km}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.3	2	<p>♦ napetost: $2,6 \cdot 10^{10}$ V</p> $U = \frac{\xi l}{\pi r^2} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m} \cdot 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m} \cdot 9,9 \cdot 10^{16} \text{ A}}{\pi \cdot (56 \cdot 10^3 \text{ m})^2} = 2,6 \cdot 10^{10} \text{ V}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	1	♦ gradnik: elektroni	Poleg elektrona so lahko navedeni tudi nevtroni.
4.5	3	<p>♦ kinetična energija: 836 eV</p> $W_k = 0,5 m v^2 = 0,5 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot (4,0 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1})^2 = 1,338 \cdot 10^{-16} \text{ J} = 836,3 \text{ eV}$	Izraz ... 1 točka. Masa protona ... 1 točka. Rezultat v pravih enotah ... 1 točka.
4.6	2	<p>♦ čas: 4,3 dneva</p> $t = \frac{s}{v} = \frac{1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}}{4,0 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}} = 3,75 \cdot 10^5 \text{ s} = 4,3 \text{ dneva}$ <p>♦ odgovor: Čas je daljši, saj traja 4 dni > 1 dan.</p>	Čas ... 1 točka. Odgovor ... 1 točka.
4.7	3	<p>♦ sila: $2,2 \cdot 10^{-22}$ N</p> $F = e v B = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot 3,5 \cdot 10^{-9} = 2,2 \cdot 10^{-22} \text{ N}$ <p>♦ pospešek: $1,3 \cdot 10^5$ m/s²</p> $a = \frac{e v B}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot 3,5 \cdot 10^{-9}}{1,67 \cdot 10^{-27}} = 1,3 \cdot 10^5 \text{ m/s}^2$ <p>♦ odgovor: Velikost sile je odvisna od kota med smerjo hitrosti in silnic magnetnega polja.</p>	Sila ... 1 točka. Pospešek ... 1 točka. Odgovor ... 1 točka. Poleg odvisnosti sile od smeri hitrosti lahko kandidat navede odvisnost sile od naboja.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $n = \frac{c_0}{c}$; lomni količnik snovi, hitrost svetlobe v vakuumu, hitrost svetlobe v snovi 	
5.2	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ frekvenca: $4,62 \cdot 10^{14}$ Hz $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{650 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 4,62 \cdot 10^{14}$ Hz 	
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost: $2,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $c_s = \frac{L}{t} = \frac{0,500 \text{ m}}{2,50 \cdot 10^{-9} \text{ s}} = 2,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ♦ lomni količnik: 1,50 $n = \frac{c}{c_s} = \frac{3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{2,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 1,50$ 	Hitrost ... 1 točka. Lomni količnik ... 1 točka.
5.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ frekvenca: $4,62 \cdot 10^{14}$ Hz $\nu_s = \nu = 4,62 \cdot 10^{14}$ Hz ♦ valovna dolžina: 433 nm $\lambda_s = \frac{c_s}{\nu_s} = \frac{2,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{4,62 \cdot 10^{14} \text{ Hz}} = 433 \text{ nm}$ 	Frekvenca ... 1 točka. Valovna dolžina ... 1 točka.
5.5	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ kot: 60° $2\alpha = 2 \cdot 30^\circ = 60^\circ$ 	
5.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ vpadni kot: $70,5^\circ$ $\sin \beta = \frac{n_z}{n_s} \sin \alpha = \frac{1,00}{1,50} \sin(30^\circ) = 0,333$ $\beta = \arcsin(0,333) = 19,5^\circ$ $\varphi = 90^\circ - \beta = 70,5^\circ$ 	Postopek ... 1 točka. Lomni kot ... 1 točka. Vpadni kot ... 1 točka.

5.7	<p>♦ pojasnilo: Vpadni kot je večji od mejnega kota popolnega odboja.</p> $\sin \varphi_0 = \frac{1}{n_s} = 0,667$ $\varphi_0 = \arcsin(0,667) = 41,8^\circ$ $\varphi > \varphi_0$	<p>Postopek izračuna kota popolnega odboja ... 1 točka. Kot popolnega odboja ... 1 točka. Primerjava ustreznih kotov ... 1 točka.</p>
5.8	<p>♦ število odbojev: 3 razdalja v smeri x od začetka palice do prvega odboja:</p> $x = \frac{r}{\tan \beta} = \frac{29 \text{ mm}}{\tan 19,5^\circ} = 82 \text{ mm}$ $N = \frac{L-x}{2x} + 1 = \frac{500 \text{ mm} - 82 \text{ mm}}{2 \cdot 82 \text{ mm}} + 1 = 3,5$ <p>zaokrožimo navzdol, zato: $N = 3$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ sprememba števila: Število radioaktivnih jeder se prepolovi.	
6.2	1	♦ razpolovni čas: $t_{1/2} = 8,0$ dneva	
6.3	3	<p>♦ $N(16 \text{ dni}) = 2,5 \cdot 10^{10}$</p> <p>$N(16 \text{ dni}) = 10^{10} \cdot 2^{-\frac{16}{8}} = 2,5 \cdot 10^{10}$</p> <p>♦ $N(24 \text{ dni}) = 1,3 \cdot 10^{10}$</p> <p>$N(24 \text{ dni}) = 10^{10} \cdot 2^{-\frac{24}{8}} = 1,3 \cdot 10^{10}$</p> <p>♦ graf</p>	<p>Izraz ... 1 točka.</p> <p>Izračun ... 1 točka.</p> <p>Graf... 1 točka.</p>
6.4	1	♦ jedra: l-Jod	
6.5	2	♦ reakcija: ${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + \beta^- + \bar{\nu}$	<p>Vrstno število ali simbol nastalega jedra ... 1 točka.</p> <p>Masno število nastalega jedra ... 1 točka.</p> <p>Upoštevajte se tudi odgovor $n \rightarrow p + \beta^- + \bar{\nu}$.</p>
6.6	2	<p>♦ masa: $2,2 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$</p> <p>$m = \frac{N}{N_a} \cdot M = \frac{10 \cdot 10^{10}}{6,02 \cdot 10^{26}} \cdot 131 \text{ kg} = 2,18 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$</p>	<p>Izraz ... 1 točka.</p> <p>Izračun ... 1 točka.</p>
6.7	1	♦ odgovor: Ne. Ta energija se sprošča kot kinetična energija.	

6.8	2	<p>♦ masa: $1,04 \cdot 10^{-3}$ u</p> $\Delta m = \frac{W}{c^2} = \frac{971 \text{ keV}}{931,5 \text{ MeV u}^{-1}} = 1,042405 \cdot 10^{-3} \text{ u} = 1,7309 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$	Izraz ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.9	2	<p>♦ masa: 130,90612 u</p> $m_{\eta} = m_{\text{Xe}} + \Delta m = 130,905082 \text{ u} + 1,042405 \cdot 10^{-3} \text{ u} = 130,906124 \text{ u} = 2,17374855 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$	Izraz ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.