



Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sreda, 28. avgust 2019

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

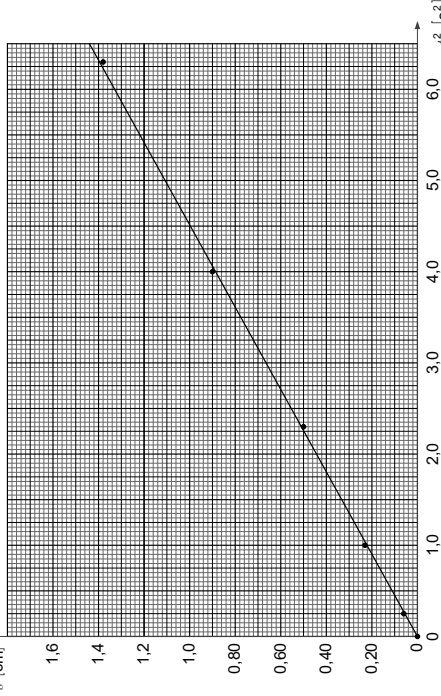
Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																																												
1.1	1	<p>♦ izračunani pospeški (gl. 3. stolpec):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>t [s]</th> <th>v [ms^{-1}]</th> <th>a [ms^{-2}]</th> <th>t^2 [s^2]</th> <th>s [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,44</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>0,22</td> <td></td> <td>0,25</td> <td>0,061</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,40</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>0,42</td> <td></td> <td>1,0</td> <td>0,23</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,46</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>0,65</td> <td></td> <td>2,3</td> <td>0,52</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,38</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,0</td> <td>0,84</td> <td></td> <td>4,0</td> <td>0,92</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,48</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td>1,08</td> <td></td> <td>6,3</td> <td>1,38</td> </tr> </tbody> </table>	t [s]	v [ms^{-1}]	a [ms^{-2}]	t^2 [s^2]	s [m]	0	0		0	0			0,44			0,50	0,22		0,25	0,061			0,40			1,0	0,42		1,0	0,23			0,46			1,5	0,65		2,3	0,52			0,38			2,0	0,84		4,0	0,92			0,48			2,5	1,08		6,3	1,38	
t [s]	v [ms^{-1}]	a [ms^{-2}]	t^2 [s^2]	s [m]																																																											
0	0		0	0																																																											
		0,44																																																													
0,50	0,22		0,25	0,061																																																											
		0,40																																																													
1,0	0,42		1,0	0,23																																																											
		0,46																																																													
1,5	0,65		2,3	0,52																																																											
		0,38																																																													
2,0	0,84		4,0	0,92																																																											
		0,48																																																													
2,5	1,08		6,3	1,38																																																											
1.2	1	<p>♦ povprečna vrednost pospeška: $a = 0,43 \text{ m s}^{-2}$</p> $a = \frac{0,44 + 0,40 + 0,46 + 0,38 + 0,48}{5} \text{ m s}^{-2} = 0,43 \text{ m s}^{-2}$																																																													
1.3	2	<p>♦ absolutna napaka: $0,05 \text{ m s}^{-2}$</p> <p>♦ relativna napaka: 12 %</p> $\delta a = \frac{0,05}{0,43} = 12 \%$	<p>Absolutna napaka ... 1 točka. Relativna napaka ... 1 točka. Kandidat lahko uporabi tudi pravilo dveh trejtin.</p>																																																												
1.4	1	♦ izračunani kvadrati časov (gl. 4. stolpec zgornje preglednice)																																																													

1.5	<p>♦ graf:</p> 	<p>Pravilno označene osi ... 1 točka. Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolj prilaga ... 1 točka.</p>
1.6	<p>♦ koeficient: $k = 0,23 \text{ m s}^{-2}$ $k = \frac{0,80 \text{ m}}{3,5 \text{ s}^2} = 0,23 \text{ m s}^{-2}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
1.7	<p>♦ pospešek: $a = 0,46 \text{ m s}^{-2}$ $a = 2k = 0,46 \text{ m s}^{-2}$</p>	
1.8	<p>♦ absolutna napaka: $0,06 \text{ m s}^{-2}$ $\delta_k = \frac{0,03}{0,23} = 13 \%$, $\Delta_a = \delta_k \cdot a = 0,13 \cdot 0,46 \text{ m s}^{-2} = 0,060 \text{ m s}^{-2}$</p>	<p>Relativna napaka ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka.</p>
1.9	<p>♦ pospešek: $a_1 = 0,60 \text{ m s}^{-2}$ $a_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot g = \frac{13}{213} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} = 0,60 \text{ m s}^{-2}$</p> <p>♦ utemeljitev: Trenja pri vrtenju in mase škipca ne smemo zanemariti, ker se izračunani pospešek po dani formuli razlikuje od posameznega pospeška za okoli 40 % .</p>	<p>Izračun pospeška ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka. Upoštevanje tudi druge podobne in smiselne utemeljitve.</p>

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ razpoložljiva energija: 306 MJ 85000 W · 3600 s = 306 MJ</p>	
2.2	2	<p>♦ pospešek: 9,3 m s⁻² $a = \frac{v}{t} = \frac{27,8 \text{ m s}^{-1}}{3,0 \text{ s}} = 9,3 \text{ m s}^{-2}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	2	<p>♦ prevožena pot: 42 m $s = \frac{at^2}{2} = \frac{9,3 \text{ m s}^{-2} \cdot (3,0 \text{ s})^2}{2} = 42 \text{ m}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	<p>♦ povprečna moč motorja: 280 kW $P_t = \frac{mv^2}{2} \rightarrow P = \frac{mv^2}{2t} = \frac{2200 \text{ kg} \cdot (27,8 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 3,0 \text{ s}} = 283 \text{ kW}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	<p>♦ največji pospešek: 12 m s⁻² $a = k_1 g = 1,2 \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} = 11,8 \text{ m s}^{-2}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	2	<p>♦ poraba energije: 240 Wh $A = F_s = (F_0 + kv^2) s =$ $= (370 \text{ N} + 0,03 \text{ N h}^2 \text{ km}^{-2} \cdot (130 \text{ km h}^{-1})^2) \cdot 1000 \text{ m} =$ $= (370 \text{ N} + 507 \text{ N}) \cdot 1000 \text{ m} = 877 \text{ kJ} = 244 \text{ Wh}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.7	2	<p>♦ največja pot: 350 km $A = W_e = F_s \rightarrow s = \frac{W_e}{F} = \frac{85000 \cdot 3600 \text{ J}}{877 \text{ N}} = 349 \text{ km}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.8	2	<p>♦ največja pot: 330 km $A = W_e = F_s + mgh$ $s = \frac{W_e - mgh}{F} = \frac{85000 \cdot 3600 \text{ J} - 2200 \text{ kg} \cdot 700 \text{ m} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2}}{877 \text{ N}} =$ $= 332 \text{ km}$</p>	Energjski zakon ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ opis: Izkoristek je količnik koristi in stroška. Pri toplotnem stroju je to količnik oddanega dela in dovedene toplote.	
3.2	3	♦ masa: 11 g $m = \frac{pVM}{RT} = \frac{10^5 \cdot 10^{-2} \cdot 28}{8314 \cdot 303} \text{ kg} = 0,011 \text{ kg}$	Izraz ... 1 točka. Molska masa dušika ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	1	♦ tlak: 2,0 bar $pV = p'V', p' = 2,0 \text{ bar}$	
3.4	2	♦ presek: 98 cm ² $p' = p + \frac{mg}{S}, S = \frac{mg}{\Delta p} = \frac{981}{1 \cdot 10^5} \text{ m}^2 = 98 \text{ cm}^2$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	♦ toplota: 120 J $Q = m_c \cdot \Delta T = 0,011 \cdot 1050 \cdot 10 \text{ J} = 116 \text{ J}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	♦ prostornina: 4,8 dm ³ $\frac{V'}{T'} = \frac{V''}{T''}, V'' = \frac{T''}{T'} \cdot V = \frac{293}{303} \cdot 5 \text{ dm}^3 = 4,8 \text{ dm}^3$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	1	♦ toplota: 700 J $Q' = W - A = 0 - A = 700 \text{ J}$	
3.8	3	♦ število: 44 $Q_1 = Q' - Q = 700 \text{ J} - 116 \text{ J} = 584 \text{ J}$ $Q_z = m_z \cdot c_p \cdot \Delta T = 1,2 \cdot 300 \cdot 720 \cdot 0,1 \text{ J} = 25,9 \text{ kJ}$ $N = \frac{Q_z}{Q_1} = \frac{25,9 \text{ kJ}}{584 \text{ J}} = 44$	Odvedena toplota ... 1 točka. Toplota ohlajanja sobe ... 1 točka. Število ponovitev ... 1 točka.

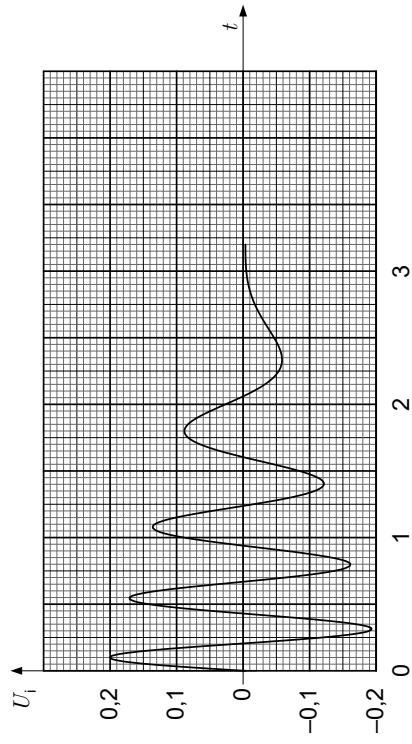
4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ indukcijski zakon: $U_i = -\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$ ♦ poimenovanje količine: U_i – inducirana napetost, $\Delta\Phi_m$ – sprememba magnetnega pretoka, Δt – časovni interval, v katerem se spremeni magnetni pretok 	
4.2	1	♦ označena pola: N na levem polu, S na desnem polu	
4.3	1	♦ amplituda napetosti: 0,2 V	
4.4	2	♦ frekvenca: 2,5 Hz $\nu = \frac{1}{t_0} = \frac{1}{0,4 \text{ s}} = 2,5 \text{ Hz}$	Odčitani nihajni čas in postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	2	♦ efektivni tok: $4,7 \cdot 10^{-5} \text{ A}$ $I_{\text{ef}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}R} = \frac{0,2 \text{ V}}{\sqrt{2} \cdot 3 \cdot 10^3 \Omega} = 4,7 \cdot 10^{-5} \text{ A}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.6	2	♦ gostota magnetnega polja: 0,1 T $B = \frac{U_0 t_0}{2\pi N \pi r^2} = \frac{0,2 \text{ V} \cdot 0,4 \text{ s}}{2\pi \cdot 400 \cdot \pi (0,01 \text{ m})^2} = 0,1 \text{ T}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.7	2	♦ magnetni pretok: 13 mVs $\Phi_m = NBS = 400 \cdot 0,10 \text{ T} \cdot \pi (0,01 \text{ m})^2 = 12,6 \text{ mVs}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Za pravičen izračun magnetnega pretoka za en ovoj 1 točka.
4.8	1	♦ čas, ko je magnetni pretok največji: 0 s ; 0,2 s ; 0,4 s ; ...	
4.9	1	♦ sprememba magnetnega pretoka: 25 mVs $\Delta\Phi_m = 2 \cdot \Phi_m = 25,2 \text{ mVs}$	

4.10

2

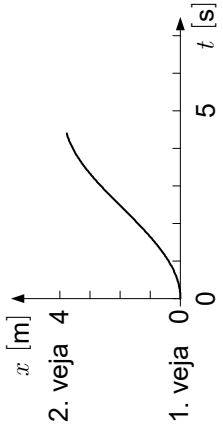
♦ graf:



Perioda grafa se povečuje ... 1 točka.
Amplituda se zmanjšuje ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dotatna navodila
5.1	1	<p>♦ nihajni čas: 10s $t_0 = 10$ s</p>	
5.2	1	<p>♦ amplituda: 2,0 m $x_0 = 2,0$ m</p>	
5.3	2	<p>♦ dolžina: 25 m $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow l = \frac{t_0^2 \cdot g}{(2\pi)^2} = \frac{10^2 \cdot 10}{6,28^2} \text{ m} = 25 \text{ m}$</p>	Izraz za dolžino ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	2	<p>♦ hitrost: 1,3 m/s $v_0 = \frac{x_0 2\pi}{t_0} = \frac{2 \cdot 6,28}{10} \text{ m/s} = 1,26 \text{ m/s}$</p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	2	<p>♦ hitrost: 1,0 m/s $m_o v_0 = (m_o + m_v) v'_0 \Rightarrow v'_0 = \frac{80 \cdot 1,26}{100} \text{ m/s} = 1,0 \text{ m/s}$</p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	2	<p>♦ frekvenca: 0,50 Hz $\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_t + m_v}} = \frac{1}{6,3} \sqrt{\frac{1000}{100}} \text{ Hz} = 0,50 \text{ Hz}$</p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	1	<p>♦ energija: 50 J $W = \frac{1}{2} (m_o + m_v) v_0'^2 = 0,5 \cdot 100 \cdot 1,0^2 \text{ J} = 50 \text{ J}$</p>	
5.8	2	<p>♦ razdalja: 1,7 m $W = \frac{1}{2} k x_0'^2 \Rightarrow x_0' = \sqrt{\frac{2W}{k}} = \sqrt{\frac{100}{1000}} \text{ m} = 0,32 \text{ m}$ $x_0 - x_0' = 2 - 0,32 \text{ m} = 1,7 \text{ m}$</p>	Izraz za amplitudo ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

5.9	2	<p>♦ odgovor: Odnati se mora z neko hitrostjo v smeri proti drugi veji. ♦ graf:</p>  <p>2. veja 4 1. veja 0</p> <p>(Graf je odsek sinusoide, začne se po spodnjem ekstremu in konča pred zgornjim.)</p>	Odgovor ... 1 točka. Graf ne sme biti polovica nihaja ... 1 točka.
------------	----------	--	---

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ pojasnilo: Izotopi so atomi istega kemijskega elementa, ki se med seboj razlikujejo po številu nevtronov/po masnem številu.	
6.2	2	♦ izotop: ^{59}Co ♦ utemeljitev: Masa ^{59}Co je enaka relativni atomski masi/masnemu številu Co v periodnem sistemu.	Pravilen izotop ... 1 točka. Pravilna utemeljitev ... 1 točka.
6.3	2	♦ števili in oznaka elementa: $A = 60$, $Z = 28$, $X = \text{Ni}$	Masno število ... 1 točka. Vrstno število in oznaka elementa ... 1 točka.
6.4	3	♦ razlika v masi: $0,00033 \text{ u}$ $\Delta m = \frac{\Delta W}{c^2} = 0,31 \frac{\text{MeV}}{c^2} = 5,5 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ $\Delta m = \frac{0,31}{931,5} \text{ u} = 0,00033 \text{ u}$	Postopek izračuna razlike mas ... 1 točka. Rezultat v enotah MeV/c^2 (ali kg)... 1 točka. Rezultat v enotah u ... 1 točka.
6.5	2	♦ frekvenca: $2,8 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$ $\nu = \frac{\Delta W}{h} = \frac{1,17 \cdot 10^6 \text{ eV}}{4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}} = 2,83 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.6	2	♦ aktivnost: 13 kBq $A = A_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} = 37 \cdot 10^3 \cdot 2^{-\frac{8}{5,27}} \text{ Bq} = 13 \text{ kBq}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.7	3	♦ število jeder: $5,8 \cdot 10^{12}$ $\Delta N = \frac{\Delta A}{\lambda} = \frac{A_0 - A}{\lambda}$, $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 4,17 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$ $\Delta N = \frac{(37 - 13) \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}}{4,17 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}} = 5,8 \cdot 10^{12}$	Postopek izračuna ΔN ... 1 točka. Pravilno izračunan oz. izražen λ ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Kot pravilni se štejejo tudi drugi načini izračuna.

Skupno število točk IP 2: 45