



Državni izpitni center



M 1 7 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 9. junij 2017

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

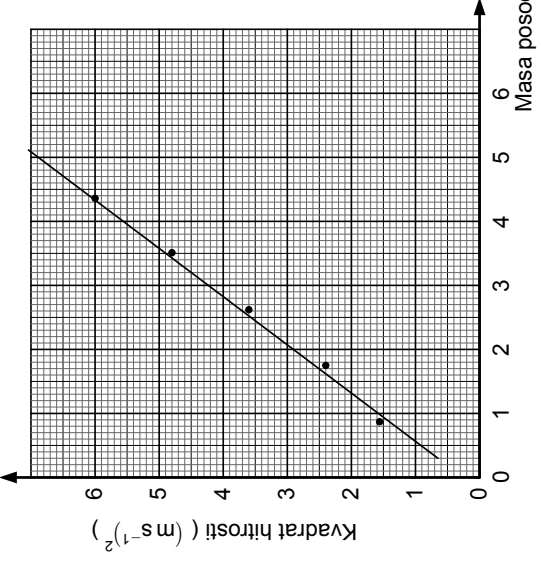
Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila																														
1.1	1	<p>♦ končne hitrosti:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>i</th> <th>m [g]</th> <th>v_T [$m s^{-1}$]</th> <th>v_T^2 [$m^2 s^{-2}$]</th> <th>Δv_T [$m s^{-1}$]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,87</td> <td>1,25</td> <td>1,56</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,75</td> <td>1,55</td> <td>2,40</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2,63</td> <td>1,90</td> <td>3,61</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3,51</td> <td>2,20</td> <td>4,84</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4,36</td> <td>2,45</td> <td>6,00</td> <td>0,05</td> </tr> </tbody> </table>	i	m [g]	v_T [$m s^{-1}$]	v_T^2 [$m^2 s^{-2}$]	Δv_T [$m s^{-1}$]	1	0,87	1,25	1,56	0,05	2	1,75	1,55	2,40	0,05	3	2,63	1,90	3,61	0,05	4	3,51	2,20	4,84	0,05	5	4,36	2,45	6,00	0,05	
i	m [g]	v_T [$m s^{-1}$]	v_T^2 [$m^2 s^{-2}$]	Δv_T [$m s^{-1}$]																													
1	0,87	1,25	1,56	0,05																													
2	1,75	1,55	2,40	0,05																													
3	2,63	1,90	3,61	0,05																													
4	3,51	2,20	4,84	0,05																													
5	4,36	2,45	6,00	0,05																													
1.2	2	♦ kvadrat hitrosti: gl. preglednico pri 1. vprašanju	Vrednosti ... 1 točka. Pravilno število mest ... 1 točka.																														
1.3	1	♦ ocena velikosti odstopanja: gl. preglednico pri 1. vprašanju Vrednosti so lahko tudi nekoliko večje, npr. 0,1 m/s.																															
1.4	2	♦ relativni napaki: 0,04; 0,02 $\delta_{v_T} = \frac{\Delta v_T}{v_T} = 0,05 m s^{-1}$; $\delta_{v_T} = \frac{\Delta v_T}{v_T} = 0,04$; $\delta_{v_T} = \frac{\Delta v_T}{v_T} = 0,05 m s^{-1}$ ♦ zapis: $v_{T1} = 1,25 m s^{-1} (1 \pm 0,04)$; $v_{T2} = 2,45 m s^{-1} (1 \pm 0,02)$	Relativna napaka ... 1 točka. Zapis z navedbo relativne napake ... 1 točka. Vrednosti lahko odstopajo glede na kandidatovo (še smiselno) oceno absolutne napake končne hitrosti.																														

1.5	3	<p>♦ graf:</p> 	<p>Pravilno izbrane in z enoto opremljene osi ... 1 točka. Pravilno vnesene merske točke ... 1 točka. Smiselno narisana premica ... 1 točka.</p>
1.6	2	<p>♦ smerni koeficient: $1,4 \cdot 10^3 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1}$</p> $k = \frac{\Delta(v_1^2)}{\Delta m} = \frac{3,6 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{2,6 \text{ g}} = 1,4 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ g}^{-1}$	<p>Smiselno izbrani točki ter enačba za koeficient ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
1.7	1	<p>♦ zveza: $c_u = \frac{2g}{k \cdot \rho S}$</p> $mg = \frac{1}{2} c_u \rho S v_1^2 \rightarrow v_1^2 = \frac{2g}{c_u \rho S} m \rightarrow k = \frac{2g}{c_u \rho S} \rightarrow c_u = \frac{2g}{k \rho S}$	
1.8	1	<p>♦ koeficient upora: 0,43</p> $c_u = \frac{2g}{k \rho S} = \frac{2 \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2}}{1,4 \cdot 10^3 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1} \cdot 1,25 \text{ kg m}^{-3} \cdot 260 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 0,43$	
1.9	2	<p>♦ absolutna napaka: 0,06</p> $\delta_{c_u} = \delta_S + \delta_k = 0,13; \Delta c_u = c_u \delta_{c_u} = 0,06$	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ čas padanja: 0,64 s</p> $t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 0,64 \text{ s}$	
2.2	1	<p>♦ hitrost: $-6,3 \text{ m s}^{-1}$</p> $v_H = 0 - gt = -6,3 \text{ m s}^{-1}$	
2.3	1	<p>♦ hitrost: $5,4 \text{ m s}^{-1}$</p> $v_{h_0} = \sqrt{2gh_0} = 5,4 \text{ m s}^{-1}$	
2.4	2	<p>♦ sprememba: $-0,53 \text{ J}$</p> $\Delta W_k = \frac{1}{2} m (v_{h_0}^2 - v_H^2) = -0,53 \text{ J} \text{ ali}$ $\Delta W_k = -\Delta W_p = mg(H - h_0) = -0,53 \text{ J}$	Enačba ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Kot pravilne štejeemo tudi odgovore s pravilno velikostjo spremembe.
2.5	3	<p>♦ hitrosti: $-2,7 \text{ m s}^{-1}$; $2,7 \text{ m s}^{-1}$</p> $v_2 = -gt_1 = -2,7 \text{ m s}^{-1}; v_1 = v_{h_0} - gt_1 = 2,7 \text{ m s}^{-1}$ <p>♦ višina: 1,1 m</p> $h_t = h_0 - \frac{1}{2} gt_1^2 = 1,12 \text{ m}$	Hitrost prve kroglice ... 1 točka. Hitrost druge kroglice ... 1 točka. Višina, kjer trčita ... 1 točka.
2.6	2	<p>♦ hitrost: 0</p> $\vec{G}_s = \vec{G}_1 + \vec{G}_2 \rightarrow v_s = \frac{mv_1 + mv_2}{2m} = 0$ <p>♦ energija: 0</p> $W_k = \frac{1}{2} mv_s^2 = 0$	Skupna hitrost po trku ... 1 točka. Skupna kinetična energija po trku ... 1 točka.
2.7	2	<p>♦ razlika potencialnih energij: končna je za 1,2 J manjša od začetne</p> $mgh + mgh_0 - 2mgh_t = mg(H + h_0 - 2h_t) = 1,2 \text{ J}$ <p>Zmanjšanje skupne potencialne energije sistema kroglic je posledica DVEH neprožnih trkov (prva kroglica s tlemi in trk med kroglicama), pri katerih se je del kinetične energije kroglic pretvoril v notranjo energijo.</p>	Enačba ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

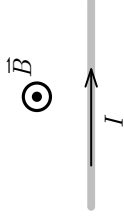
2.8	3	<p>♦ čas: 0,37 s</p> $v_{h_0} t - \frac{1}{2} g t^2 = H - \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \frac{H}{v_{h_0}} = \frac{2,0 \text{ m}}{5,4 \text{ m s}^{-1}} = 0,37 \text{ s}$ <p>♦ hitrost: $-0,93 \text{ m s}^{-1}$</p> $v_1 = v_{h_0} - g t = 1,77 \text{ m s}^{-1}; v_2 = -g t = -3,63 \text{ m s}^{-1}$ $\vec{C}_s = \vec{C}_1 + \vec{C}_2 \rightarrow v_s = \frac{m v_1 + m v_2}{2m} = -0,93 \text{ m s}^{-1}$	<p>Čas trka ... 1 točka. Smer gibanja ... 1 točka. Izračun hitrosti ... 1 točka.</p>
-----	---	---	--

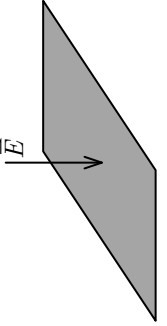
3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3.1	2	<p>♦ izkoristek: $\eta = \frac{A}{Q_{\text{do}}}$</p> <p>♦ A – opravljeno delo (delo, ki ga delovna snov odda, minus delo, ki ga delovna snov prejme)</p> <p>Q_{do} – toplota, ki jo delovna snov prejme</p>	<p>Izraz ... 1 točka.</p> <p>Opis količin ... 1 točka.</p>
3.2	2	<p>♦ tlak: 1,6 kPa</p> $p - p_0 = \frac{mg}{S} = \frac{1,3 \text{ N}}{8 \text{ cm}^2} = 1,6 \text{ kPa}$	<p>Izraz ... 1 točka.</p> <p>Rezultat ... 1 točka.</p>
3.3	3	<p>♦ masa: 95,6 mg</p> $m = \frac{pVM}{RT} = 95,6 \text{ mg}$	<p>Izraz ... 1 točka.</p> <p>Kilomojska masa vode ... 1 točka.</p> <p>Rezultat ... 1 točka.</p>
3.4	1	<p>♦ toplota: 220 J</p> $Q_{\text{od}} = mg = 95,6 \text{ mg} \cdot 2,26 \text{ MJ kg}^{-1} = 216 \text{ J}$	
3.5	2	<p>♦ prostornina vode: 95,6 mm³</p> $V_v = \frac{m}{\rho} = 95,6 \text{ mm}^3$ <p>♦ delo zraka: 16,2 J</p> $A_{\text{do}} = p_0(V - V_v) = 16,2 \text{ J}$	<p>Prostornina kapljevinske vode ... 1 točka.</p> <p>Delo zraka ... 1 točka.</p>
3.6	2	<p>♦ delo: 16,45 J</p> $A_{\text{od}} = \frac{p}{p_0} A_{\text{do}} = 16,45 \text{ J}$	<p>Izraz ... 1 točka.</p> <p>Rezultat ... 1 točka.</p>
3.7	2	<p>♦ toplota: 220 J</p> $Q_{\text{do}} = Q_{\text{od}} + A_{\text{od}} - A_{\text{do}} = 216 \text{ J}$	<p>Izraz ... 1 točka.</p> <p>Rezultat ... 1 točka.</p>
3.8	1	<p>♦ izkoristek: 0,11 %</p> $\eta = \frac{16,45 \text{ J} - 16,2 \text{ J}}{220 \text{ J}} = 0,11 \%$	

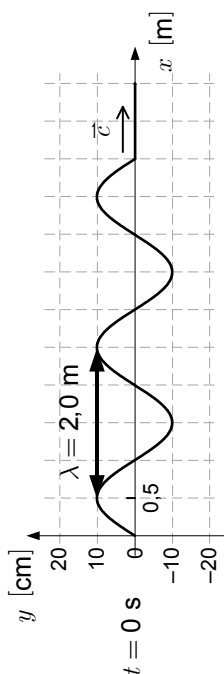
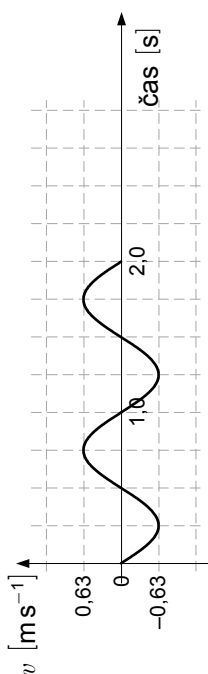
OBRNITE LIST.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
4.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ izraz: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ ♦ μ_0 – magnetna konstanta; I – tok v vodniku; r – razdalja do vodnika 	
4.2	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ gostota magnetnega polja: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = 0,80 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ ♦ Skica: <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> ♦ smer: Če teče tok v smeri os leve proti desni, ima vektor gostote magnetnega polja smer iz ravnine lista. 	Gostota ... 1 točka. Skica ... 1 točka. Opis smeri ... 1 točka.
4.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sila: $7,0 \cdot 10^{-21} \text{ N}$ $F = evB = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ A s} \cdot 550 \text{ m s}^{-1} \cdot 0,8 \cdot 10^{-4} \text{ T} = 7,0 \cdot 10^{-21} \text{ N}$ ♦ smer: radialno stran od vodnika 	Sila ... 1 točka. Smer ... 1 točka.
4.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ opis dela: Delo, ki ga opravi magnetna sila, je enako nič, ker je sila pravokotna na premik. ♦ druga sila: Da. Ker je gibanje enakomerno, mora na elektron delovati vsaj še ena sila, nasprotno enaka magnetni sili. 	Opis dela ... 1 točka. Opis druge sile ... 1 točka.

4.5	2	<p>♦ $E = \frac{e}{2\epsilon_0 S} = 2,8 \text{ MV m}^{-1}$</p> <p>♦ skica:</p>  <p>♦ smer: navpično navzdol</p>	Jakost ... 1 točka. Skica ali opis ... 1 točka.
4.6	2	<p>♦ delo: $-2,2 \cdot 10^{-15} \text{ J}$</p> <p>$A = eE_s = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 2,8 \text{ MV m}^{-1} \cdot 0,5 \text{ cm} = -2,2 \cdot 10^{-15} \text{ J}$</p>	Delo ... 1 točka. Predznak ... 1 točka.
4.7	1	<p>♦ napetost: 14 kV</p> <p>$U = \frac{A}{e} = E_s = 2,8 \text{ MV m}^{-1} \cdot 0,5 \text{ cm} = 14 \text{ kV}$</p>	
4.8	2	<p>♦ nihajni čas: 0,64 s</p> <p>$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{eE}{m}}} = 0,64 \text{ s}$</p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

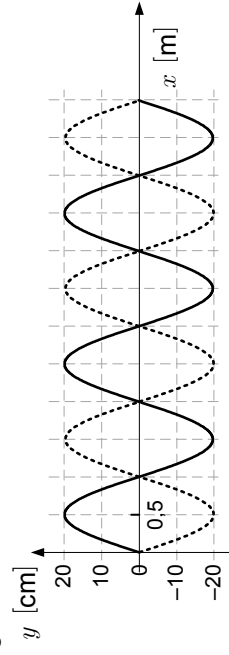
5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ enačba za hitrost: $v = v_0 \cos(2\pi\nu t)$ ♦ v – hitrost, v_0 – amplituda hitrosti, ν – frekvenca, t – čas ali kakšna druga pravilna oblika enačbe 	
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ valovna dolžina: 2,0 m 	Oznaka na grafu ... 1 točka. Zapis ... 1 točka.
5.3	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ nihajni čas: $t_0 = 1,0$ s 	
5.4	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost: $2,0 \text{ m s}^{-1}$ $c = \lambda\nu = 2,0 \text{ m s}^{-1}$ ♦ sila: 0,40 N $c = \sqrt{\frac{Fl}{m}} \rightarrow F = \frac{c^2 m}{l} = 0,40 \text{ N}$ 	Izračun hitrosti ... 1 točka. Postopek izračuna sile ... 1 točka. Izračun sile ... 1 točka.
5.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ amplituda hitrosti: $0,63 \text{ m s}^{-1}$ $v_0 = \frac{2\pi y_0}{t_0} = 0,63 \text{ m s}^{-1}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
5.6	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas: 0,25 s 	
5.7	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ graf: 	Osi in enote ... 1 točka. Krivulja, ki je sinusne oblike ... 1 točka. Pravilno obrnjena sinusna krivulja ... 1 točka.

5.8

2

♦ graf:



Pravilna amplituda ... 1 točka.
Graf stoječega valovanja ... 1 točka.

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.1	1	♦ enačba: $W_f = \frac{hc}{\lambda}$	
6.2	1	♦ frekvenca: $4,8 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$ $\nu = \frac{c_0}{\lambda} = 4,82 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$	
6.3	2	♦ energija: $2,0 \text{ eV} = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ $W_f = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{622 \text{ nm}} = 1,99 \text{ eV} = 3,19 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	Energija v joulih ... 1 točka. Energija v eV ... 1 točka.
6.4	2	♦ število: $2,7 \cdot 10^{15}$ $Pt = NW_f \rightarrow N = \frac{Pt}{W_f} = \frac{0,85 \cdot 10^{-3} \text{ Ws}}{3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 2,66 \cdot 10^{15}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.5	2	♦ valovna dolžina: 622 nm $N_1 = \frac{P_1 \lambda_1 t}{hc} \rightarrow N_1 : N_2 : N_3 = P_1 \lambda_1 : P_2 \lambda_2 : P_3 \lambda_3 = 517 : 270 : 529$	Odgovor ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.
6.6	2	♦ izkoristek: 6,2 % $i = \frac{P_s}{UI} = \frac{(1,1 + 0,52 + 0,85) \cdot 10^{-3} \text{ W}}{2,0 \text{ V} \cdot 0,020 \text{ A}} = 6,18 \cdot 10^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
6.7	2	♦ fotoni: modre in zelene svetlobe Ker imajo fotoni rdeče svetlobe energijo, ki je manjša od izstopnega dela ($W_f = \frac{1240 \text{ eV nm}}{622 \text{ nm}} = 2,0 \text{ eV}$), ne morejo povzročiti fotoefekta na opisani fotocelici.	Odgovor ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.

6.8	3	<p>♦ največja kinetična energija: 0,44 eV $W_{k \max} = W_f - A_f = 0,44 \text{ eV} = 7,0 \cdot 10^{-20} \text{ J}$</p> <p>♦ hitrost: $3,9 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$</p> $v = \sqrt{\frac{2W_{k \max}}{m_e}} = 3,9 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$ <p>♦ mejna vrednost zaporne napetosti: 0,44 V</p> $U_m = \frac{W_{k \max}}{e_0} = 0,44 \text{ V}$	<p>Največja kinetična energija ... 1 točka. Hitrost ... 1 točka. Mejna vrednost zaporne napetosti ... 1 točka.</p>
-----	---	---	--