



Državni izpitni center



M 1 7 2 4 1 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Ponedeljek, 28. avgust 2017

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

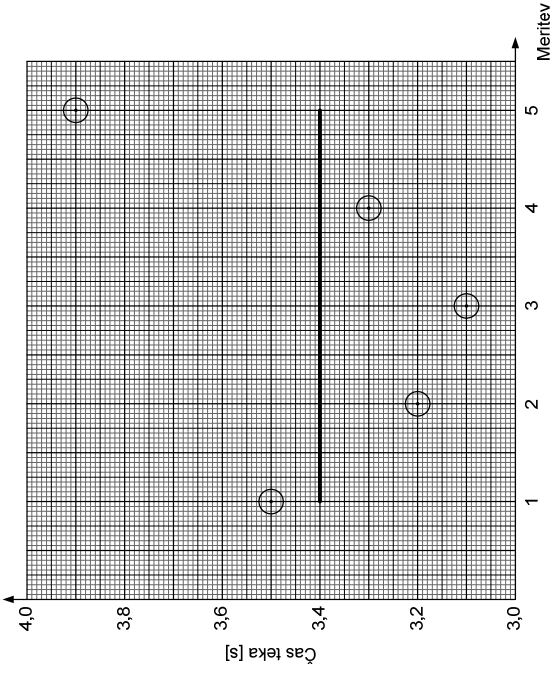
Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

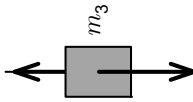
IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
1.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ relativna napaka: 6 % $\delta_t = \frac{0,2 \text{ s}}{3,5 \text{ s}} = 0,057$ 	
1.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ povprečna masa: 78,3 kg $\bar{m} = \frac{\sum_{i=1}^5 m_i}{5} = 78,3 \text{ kg}$ ♦ absolutna napaka: 0,2 kg 	Povprečna masa ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka. Kandidat lahko napako oceni tudi z efektivnim odstopanjem: 0,1 kg.
1.3	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ relativna napaka: 1,3 % $\delta_h = \frac{0,2 \text{ cm}}{16 \text{ cm}} = 0,0125$ 	
1.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ energija: 2,5 kJ $\Delta W_{\text{pot}} = mgh =$ $= 78,3 \text{ kg}(1 \pm 0,255 \%) \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot 3,2 \text{ m}(1 \pm 1,25 \%) =$ $= 2458 \text{ J}(1 \pm 1,5 \%) = 2458 \text{ J} \pm 37 \text{ J}$ ♦ absolutna napaka: 40 J (30 J) 	Sprememba potencialne energije ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka.
1.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ moč: 700 W $\bar{P} = \frac{\Delta W_{\text{pot}}}{t} = \frac{2458 \text{ J}(1 \pm 1,5 \%)}{3,5 \text{ s}(1 \pm 5,7 \%) = 702,3 \text{ W}(1 \pm 7,2 \%) =$ $= 702 \text{ W} \pm 51 \text{ W}$ ♦ relativna napaka: 7,2 % 	Povprečna moč ... 1 točka. Relativna napaka ... 1 točka.
1.6	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ meritev: čas ♦ utemeljitev: Natančnost najbolj izboljšamo, če razpolovimo največjo napako. 	

1.7	2	<p>♦ poraba kisika: $110 \text{ ml (kg min)}^{-1}$</p> <p>♦ srčni utrip: 205 min^{-1}</p> <p>♦ graf:</p>	<p>Poraba kisika ... 1 točka.</p> <p>Utrip ... 1 točka.</p>
1.8	4	 <p>♦ povprečni čas: 3,4 s</p>	<p>Pravilna izbira osi ... 1 točka.</p> <p>Pravilo merilo ... 1 točka.</p> <p>Pravilno vneseni izmerki ... 1 točka.</p> <p>Vrisan povprečni čas ... 1 točka.</p>

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ teža: 5,0 N $F_g = mg = 5,0 \text{ N}$ 	
2.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ dinamična komponenta teže: 2,5 N $F_d = F_g \sin \varphi = 2,5 \text{ N}$ ♦ statična komponenta teže: 4,3 N $F_s = F_g \cos \varphi = 4,33 \text{ N}$ 	<p>Dinamična ... 1 točka. Statična ... 1 točka.</p>
2.3	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ pospešek: 4,9 m s⁻² $a = \frac{F_d}{m} = 4,9 \text{ m s}^{-2}$ 	
2.4	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ masa: 0,26 kg $m = \frac{F_d}{g} = 0,255 \text{ kg}$ 	
2.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sile 	<p>Sili na utež sta njena teža in sila vrvice ... 1 točka. Sila vrvice je manjša od teže uteži ... 1 točka.</p>
2.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ utež: $F_{g3} - F_v = m_3 a$ ♦ voziček: $F_v - F_d = m_1 a$ ♦ pospešek: 2,5 m s⁻² $F_{g3} - F_{d1} = (m_3 + m_1) a \rightarrow a = \frac{m_3 - m_1 \sin \varphi}{m_3 + m_1} g = 2,45 \text{ m s}^{-2}$ 	<p>Pravilno zapisan zakon gibanja za vsaj eno od teles ... 1 točka. Pravilno zapisan zakon gibanja za obe telesi ... 1 točka. Pravilna velikost pospeška posameznih teles ... 1 točka.</p>

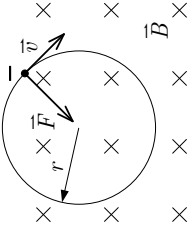
2.7	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost: $3,0 \text{ m s}^{-1}$ $v = v_0 + at \rightarrow v = 3,0 \text{ m s}^{-1}$ ♦ sprememba kinetične energije: $4,6 \text{ J}$ $\Delta W_k = W_{k2} - W_{k1} = 4,6 \text{ J}$, pri čemer sta W_{k2} končna in W_{k1} začetna kinetična energija sistema voziček-utež. 	Hitrost ... 1 točka. Kinetična energija ... 1 točka.
2.8	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba potencialne energije: $-4,6 \text{ J}$ Ker je delo sil (razen teže) enako nič, je tudi vsota spremembe kinetične energije in potencialne energije enaka nič. 	Kandidat dobi točko tudi, če navede le velikost spremembe potencialne energije.
2.9	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ delo sile vrvi: $6,75 \text{ J}$ $F_V = m_3 (g - a) = 3,75 \text{ N}$, $s = \frac{1}{2} at^2 = 1,8 \text{ m}$ $A = F_V s \cos 0^\circ = 6,75 \text{ J}$ 	Sila vrvi ALLI pot ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ enačba: $pV = \frac{m}{M}RT$ ♦ p – tlak, V – prostornina, m – masa, M – kilomolska masa, R – splošna plinska konstanta, T – absolutna temperatura ♦ masa: 1,2 g $m_0 = M \frac{p_0 V_0}{RT_0} = 1,2 \text{ g}$ 	Izrečno izražena masa ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ razlika temperatur: 14 K $\Delta T = (34 - 20)\text{K} = 14 \text{ K}$ ♦ toplota: 17 J $Q = m c_p \Delta T = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 1010 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 14 \text{ K} = 16,8 \text{ J}$ 	Razlika temperatur ... 1 točka. Toplota ... 1 točka.
3.4	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba notranje energije: 12 J $\Delta W_n = m c_V \Delta T = 12,1 \text{ J}$ 	
3.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba prostornine: 0,05 dm³ $V = V_0 \frac{T}{T_0} = 1,048 \text{ dm}^3 \rightarrow \Delta V = 0,048 \text{ dm}^3$ 	Nova prostornina ... 1 točka. Sprememba prostornine ... 1 točka.
3.6	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ delo: -5,0 J $A = \Delta W_n - Q = 12,1 \text{ J} - 16,8 \text{ J} = -4,7 \text{ J}$ ALI $A = -p_0 \Delta V = -1,0 \cdot 10^5 \text{ N m}^2 \cdot 0,048 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = -4,8 \text{ J}$ 	
3.7	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ toplota: 60 J $Q = m q_f = 60 \text{ J}$ 	
3.8	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ toplotni tok: 19 W $P = \frac{Q_{\text{ogrevanje}} + Q_{\text{izhlapevanje}}}{t} = \frac{16,8 \text{ J} + 60 \text{ J}}{4,0 \text{ s}} = 19,2 \text{ W}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

3.9	<p>♦ toplotni tok: 76 W</p> $P = \frac{m_z c_p \Delta T + m_{\text{para}} Q_l}{t} =$ $= \frac{1,88 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 1010 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 30 \text{ K}}{2,4 \text{ s}} + \frac{0,0525 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 2,4 \cdot 10^6 \text{ J kg}^{-1}}{2,4 \text{ s}}$ $= \frac{57 \text{ J} + 126,4 \text{ J}}{2,4 \text{ s}} = 76,4 \text{ W}$ <p>♦ masa: 79 g</p> $m = \Delta m_l \cdot 1,5 \cdot 1500 = 79 \text{ g}$	<p>Masa izhlapele vode na uro ... 1 točka.</p> <p>Postopek (dijak pozabi na eno od spreminljivk – npr. povečana prostornina vdiha ali nižja zunanja temperatura) ... 1 točka.</p> <p>Izračun ... 1 točka.</p>
-----	---	---

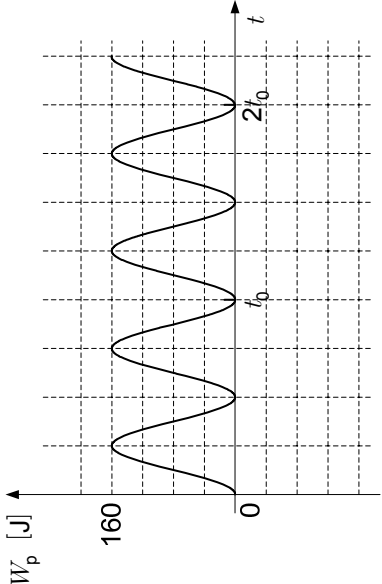
4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
4.1	1	<p>♦ sila: $F_m = evB$</p> <p>F_m – magnetna sila, e – naboj delca, v – hitrost delca, B – gostota magnetnega polja</p>	
4.2	2	<p>♦ hitrost: $3,9 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$</p> <p>$v = \sqrt{\frac{2W_k}{m}} = 3,88 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$</p>	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.3	2	<p>♦ vrisana naboj in sila</p> 	Predznak naboja ... 1 točka. Sila ... 1 točka.
4.4	2	<p>♦ naboj $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ As}$</p> <p>$e = \frac{F_m}{vB} = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ As}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	2	<p>♦ naboj: $2e_0$</p> <p>$N = \frac{e}{e_0} = 2$</p> <p>♦ masno število: $M = 16$</p> <p>$M = \frac{m}{u}$</p>	Naboj ... 1 točka. Masno število ... 1 točka.
4.6	2	<p>♦ polmer krožnice: $0,16 \text{ m}$</p> <p>$evB = m \frac{v^2}{r} \rightarrow r = \frac{mv}{eB} = 0,16 \text{ m}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.7	2	<p>♦ čas: $26 \mu\text{s}$</p> <p>$t_0 = \frac{2\pi r}{v} = 2,6 \cdot 10^{-5} \text{ s}$</p>	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4.8	2	♦ napetost: 63 V $\Delta W_k = eU \rightarrow U = \frac{\Delta W_k}{2e_0} = 62,5 \text{ V}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
-----	---	--	--

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.1	2	<p>♦ nihajni čas: 3,5 s</p> $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 3,47 \text{ s}$ <p>♦ frekvenca: 0,29 Hz</p> $\nu = t_0^{-1} = 0,29 \text{ Hz}$	Nihajni čas ... 1 točka. Frekvenca ... 1 točka.
5.2	2	<p>♦ hitrost: 2,8 m s⁻¹</p> $NW_{k0} = W_{k0} = \frac{1}{2}mv_0^2 \rightarrow \nu_0 = \sqrt{\frac{2W_{k0}}{m}} = 2,83 \text{ m s}^{-1}$	Pravilna velikost kinetične energije ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.3	2	<p>♦ čas: 0,29 s</p> $a = a_0 \sin\left(\frac{2\pi t}{t_0}\right) = \frac{a_0}{2} \rightarrow t = \frac{t_0}{2\pi} \sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 0,292 \text{ s}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	2	<p>♦ amplituda: 1,6 m</p> $W_{\text{nih}} = \frac{1}{2}m\left(\frac{2\pi}{t_0}\right)^2 x_0^2 \rightarrow x_0 = \frac{t_0}{2\pi} \sqrt{\frac{2W_{\text{nih}}}{m}} = 1,56 \text{ m}$ $\nu_0 = \frac{2\pi}{t_0} x_0 \rightarrow x_0 = \frac{\nu_0 t_0}{2\pi} = 1,56 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	2	<p>♦ kot: 30°</p> $\varphi_0 = \frac{x_0}{l} = 0,524 \text{ (rad)} = 30^\circ$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

5.6	<p>♦ graf:</p> 	<p>Pravilna faza in oblika krivulje ... 1 točka. Pravilna frekvenca ... 1 točka. Pravilna amplituda ... 1 točka.</p>
5.7	<p>♦ čas: 30 s</p> $W_{\text{nih}} = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi}{t_0} x_0 \right)^2 x_0^2 \rightarrow \left(\frac{x_0'}{x_0} \right)^2 = \frac{W_{\text{nih}}'}{W_{\text{nih}}} \rightarrow \frac{W_{\text{nih}}'}{W_{\text{nih}}} = \frac{1}{4}$ <p>♦ $0,85^{t_0} = \frac{1}{4} \rightarrow t = 3,5 \cdot \frac{\ln(0,25)}{\ln(0,85)} = 29,86 \text{ s}$</p>	<p>Zapis časovnega pojemanja energije ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p> <p>Za rezultat, ki ga kandidat dobi s približnim računanjem, lahko dobi le 1 točko.</p>

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ zakon: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ♦ F – gravitacijska sila, G – gravitacijska konstanta, m_1 – masa enega od teles, m_2 – masa drugega telesa, r – razdalja med telesoma 	
6.2	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ obhodni čas: $t_0 = 1 \text{ leto} = 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 3,1 \cdot 10^7 \text{ s}$ ♦ pospešek: $6,0 \cdot 10^{-3} \text{ m s}^{-2}$ $a_r = \omega^2 r = \frac{4\pi^2 r}{t_0^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}}{(365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s})^2} = 5,95 \cdot 10^{-3} \text{ m s}^{-2}$ 	Obhodni čas Zemlje ... 1 točka. Izraz za pospešek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ masa: $2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ $m_2 = \frac{a_r r^2}{G} = \frac{5,95 \cdot 10^{-3} \text{ m s}^{-2} \cdot 1,5^2 \cdot 10^{22} \text{ m}^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1}} = 2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ polmer Sonca: $7,0 \cdot 10^8 \text{ m}$ $r_s = \frac{r \varphi}{2} = \frac{1,5 \cdot 10^{11} \text{ m} \cdot 0,53 \cdot \pi}{2 \cdot 180} = 7,0 \cdot 10^8 \text{ m}$ ♦ gostota: 1400 kg m^{-3} $\rho = \frac{m_s}{\frac{4}{3} \pi r_s^3} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{4\pi \cdot 7^3 \cdot 10^{24} \text{ m}^3} = 1400 \text{ kg m}^{-3}$ 	Polmer Sonca ... 1 točka. Gostota ... 1 točka.
6.5	2	♦ pojasnilo: Obhodni čas in polmer Zemljine tirnice se ne bi spremenila, ker nanju vpliva le masa znotraj krogle, katere obseg je tirnica. Polmer Venerine tirnice je manjši od Zemljine.	Pojasnilo ... 1 točka. Spoznanje, da je Venera bližje Soncu kakor Zemlja ... 1 točka.
6.6	1	♦ razmerje: $\sqrt{2}$	Rezultat ... 1 točka.

$$\frac{v_z^2}{m_s} = \frac{v_p^2}{m_n} \Rightarrow \frac{v_p}{v_z} = \sqrt{\frac{m_n}{m_s}} = \sqrt{2}$$

6.7	<p>2 ♦ polmer: 13 km</p> $r_n = \sqrt[3]{\frac{3m_n}{4\pi\rho}} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{4\pi \cdot 4 \cdot 10^{17} \text{ kg m}^{-3}}} = 13 \text{ km}$	Izraz ... 1 točka. Rezultatat ... 1 točka.
6.8	<p>2 ♦ hitrost: $1,7 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$ izraz za pospešek</p> $a = \frac{Gm_n}{r_n^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1} \cdot 4 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{13^2 \cdot 10^6 \text{ m}^2} = 1,6 \cdot 10^{12} \text{ m s}^{-2}$ $v = \sqrt{2ah} = \sqrt{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{12} \text{ m s}^{-2} \cdot 1 \text{ m}} = 1,8 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$	Pospešek (lahko tudi implicitno) ... 1 točka. Hitrost ... 1 točka.