



Državni izpitni center



M 1 5 2 4 1 1 2 3

JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 28. avgust 2015

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

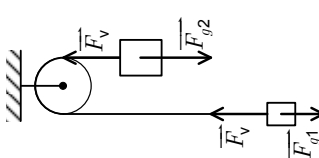
IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																					
1.1	1	<p>♦ kinetične energije</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>h [m]</th> <th>v [m s⁻¹]</th> <th>W_k [J]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,8</td> <td>1,8</td> <td>0,81</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>3,2</td> <td>2,6</td> </tr> <tr> <td>1,2</td> <td>3,8</td> <td>3,6</td> </tr> <tr> <td>0,9</td> <td>4,6</td> <td>5,3</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>5,2</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>0,3</td> <td>5,7</td> <td>8,1</td> </tr> </tbody> </table>	h [m]	v [m s ⁻¹]	W_k [J]	1,8	1,8	0,81	1,5	3,2	2,6	1,2	3,8	3,6	0,9	4,6	5,3	0,6	5,2	6,8	0,3	5,7	8,1	(Za 1 točko morajo biti pravilno izračunane in vpisane vsaj štiri kinetične energije.)
h [m]	v [m s ⁻¹]	W_k [J]																						
1,8	1,8	0,81																						
1,5	3,2	2,6																						
1,2	3,8	3,6																						
0,9	4,6	5,3																						
0,6	5,2	6,8																						
0,3	5,7	8,1																						
1.2	3	<p>♦ graf kinetične energije v odvisnosti od višine</p>	<p>Pravilno označeni osi in merilo ... 1 točka. Pravilno vnesene merske točke ... 1 točka. Pravilno vrisana krivulja ... 1 točka.</p>																					

1.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ kinetična energija: 9,6 J ♦ višina: 2 m 	Kinetična energija ... 1 točka. Višina ... 1 točka.
1.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ naklon: $k = -4,8 \text{ J m}^{-1}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.5	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ relativna napaka mase: 1 % $\frac{\Delta m}{m} = \frac{5 \text{ g}}{500 \text{ g}} = 1 \%$ 	
1.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ relativna napaka kinetične energije: 5 % $\frac{\Delta W_k}{W_k} = \delta_m + 2\delta_v = 1 \% + 2 \cdot 2 \% = 5 \%$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ težni pospešek: $9,6 \text{ m s}^{-2}$ $g = -\frac{k}{m} = -\frac{-4,8 \text{ J m}^{-1}}{0,5 \text{ kg}} = 9,6 \text{ m s}^{-2}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.8	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ odgovor: Ne, ne more. ♦ utemeljitev: Iz enačbe v prejšnjem odgovoru vidimo, da je izračun g odvisen le od mase in naklona premice, ta pa se ne spremeni, če bi bile vse višine večje ali manjše. Premik merila bi povzročil le premik grafa, ne pa drugačen naklon. 	Odgovor ... 1 točka. Pojasnilo ... 1 točka. (Za pravilne štejeemo tudi vse druge fizikalno smiselne odgovore.)

2. Mehanika

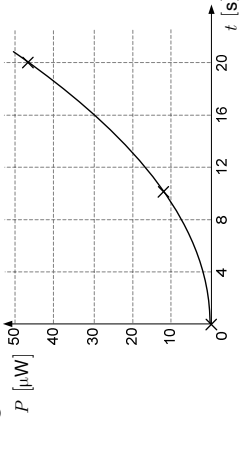
Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<ul style="list-style-type: none"> hitrost: $1,0 \text{ m s}^{-1}$ $v = 1,0 \text{ m s}^{-1}$ 	
2.2	2	<ul style="list-style-type: none"> definicija pospeška: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ pospešek: $0,50 \text{ m s}^{-2}$ $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1 \text{ m s}^{-1}}{2 \text{ s}} = 0,50 \text{ m s}^{-2}$ 	Definicija ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
2.3	1	<ul style="list-style-type: none"> višina: $1,0 \text{ m}$ $h = \frac{at^2}{2} = \frac{0,50 \text{ m s}^{-2} \cdot 4 \text{ s}^2}{2} = 1,0 \text{ m}$ 	
2.4	2	<ul style="list-style-type: none"> sile na uteži 	Prva utež ... 1 točka. Druga utež ... 1 točka. (Kandidat mora za 2 točki narisati dolžine sil tako, da so v pravih razmerjih.)
2.5	1	<ul style="list-style-type: none"> delo: 0 J 	
2.6	2	<ul style="list-style-type: none"> sprememba kinetične energije: 50 mJ $\Delta W_{k1} = \frac{mv^2}{2} = \frac{0,1 \text{ kg} \cdot 0,50^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{2} = 0,050 \text{ J}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
2.7	2	<ul style="list-style-type: none"> sprememba potencialne energije: $0,98 \text{ J}$ $\Delta W_{p1} = mgh = 0,10 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,0 \text{ m} = 0,98 \text{ J}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

2.8	2	<p>♦ da</p> <p>♦ utemeljitev: Ohranitev energij velja, ker na sistem deluje le teža. Delo vseh zunanjih sil, razen teže, je enako nič, vsota potencialne in kinetične energije se na poljubni višini ohranja.</p>	Odgovor... 1 točka. Utemeljitev... 1 točka.
2.9	2	<p>♦ masa: 0,11 kg</p> $\Delta W_{k1} + \Delta W_{p1} + \Delta W_{k2} + \Delta W_{p2} = 0$ $m_2 = \frac{\Delta W_{k1} + \Delta W_{p1}}{gh - \frac{v^2}{2}} = \frac{0,050 \text{ J} + 0,98 \text{ J}}{9,81 \text{ ms}^{-2} \cdot 1 \text{ m} - 0,50^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}} = 0,11 \text{ kg}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka. Nalogo lahko kandidat reši tudi z uporabo zakonov gibanja.

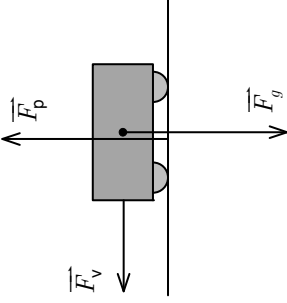
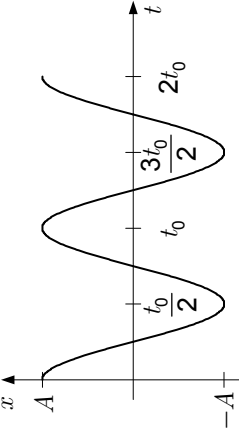
3. Termodinamika

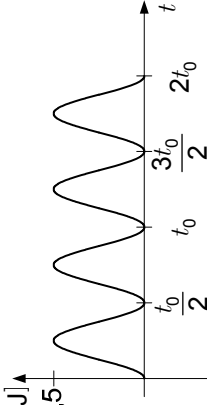
Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ definicija izkoristika: $\eta = \frac{A}{Q}$ ♦ pomen količin: A – delo, Q – dovedena toplota 	Enačba ... 1 točka. Pojasnilo ... 1 točka.
3.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ delo: 22 MJ $A = Pt = 6,0 \text{ kW} \cdot 3600 \text{ s} = 21,6 \text{ MJ}$ 	Enačba ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ prejeta toplota: 72 MJ $Q_{\text{prejeta}} = \frac{A}{\eta} = \frac{21,6 \text{ MJ}}{0,3} = 72,0 \text{ MJ}$ ♦ oddana toplota: 50 MJ $Q_{\text{oddana}} = A - Q_{\text{dovedena}} = 50,4 \text{ MJ}$ 	Enačba za prejeto toploto ... 1 točka. Enačba za oddano toploto ... 1 točka. Rezultata ... 1 točka.
3.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ toplotni tok: 14 kW $P = \frac{Q_{\text{oddana}}}{t} = \frac{50,4 \text{ MJ}}{3600 \text{ s}} = 14,0 \text{ kW}$ 	Enačba ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ masa hladilne tekočine: $6,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$ $m = \frac{Q}{c\Delta T} = \frac{50,4 \text{ MJ}}{4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 20 \text{ K}} = 6,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$ 	Enačba ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ površina izmenjevalnika: $0,037 \text{ m}^2$ $S = \frac{Pd}{\lambda\Delta T} = \frac{14,0 \cdot 10^3 \text{ W} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{15 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 51 \text{ K}} = 0,0366 \text{ m}^2$ 	Enačba ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ odgovor: Površina mora biti manjša. ♦ utemeljitev: Ker mora ostati toplotni tok enak, odvisen pa je od produkta λS, mora biti površina izmenjevalnika z večjo toplotno prevodnostjo manjša. 	Odgovor ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Ohmov zakon: $U = RI$ ♦ poimenovanje količin: U – napetost na uporniku [V]; R – upor upornika [Ω]; I – tok skozi upornik [A] 	Za 1 točko mora biti napisana vsaj enačba in poimenovane vse tri količine.
4.2	1	♦ povezava: $e = CU$	
4.3	1	♦ upor: $2,2 \text{ M}\Omega$ $R = \frac{U}{I} = 2,17 \cdot 10^6 \Omega$	
4.4	1	♦ električna moč: $12 \mu\text{W}$ $P = UI = 1,15 \cdot 10^{-5} \text{ W}$	
4.5	2	♦ napetost: $5,0 \text{ V}$ ♦ tok: 0 Na vzporednih vejah je enaka napetost. Ko je napetost stalna, ni toka v veji s kondenzatorjem.	Napetost ... 1 točka. Tok ... 1 točka.
4.6	3	♦ graf moči 	Pravilno merilo moči... 1 točka. Ustrezna oblika krivulje... 1 točka. Kvantitativno pravičen odgovor ... 1 točka. (Znana je točka v koordinatnem izhodišču in še moč pri $5,0 \text{ V}$. Za popoln odgovor mora kandidat izračunati vsaj še eno točko (npr. moč pri napetosti 10 V : $P = 46,1 \cdot 10^{-6} \text{ W}$) in narisati ustrezno parabolo.)
4.7	1	♦ kapaciteta: $1,5 \text{ mF}$ $C = \frac{e}{U} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ F}$	
4.8	2	♦ sprememba naboja: $3,0 \text{ mA s}$ $\Delta U = \frac{4,0 \text{ s}}{20} 10 \text{ V} = 2,0 \text{ V}$; $\Delta e = C \Delta U = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ As}$	Napetost ... 1 točka. Naboj ... 1 točka.
4.9	2	♦ sprememba energije: $0,056 \text{ J}$ $\Delta W_C = \frac{1}{2} C (U_2^2 - U_1^2) = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ As V}^{-1} \cdot 75 \text{ V}^2 = 0,056 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

5. Nihanje in valovanje

Vpr.		Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	♦ nihajni čas: 1,26 s $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 1,26 \text{ s}$		
5.2	3	♦ sila: 0,3 N $F_{\text{vzmet}} = k\Delta x = 0,3 \text{ N}$ ♦ sile na voziček		Izračunana sila vzmeti ... 1 točka. Če sta teža in sila podlage po velikosti enaki ... 1 točka. Če je sila vzmeti usmerjena proti ravnovesni legi in po velikosti manjša od teže in sile podlage ... 1 točka.
5.3	3	♦ največja hitrost: $0,15 \text{ m s}^{-1}$ $v_0 = x_0 \frac{2\pi}{t_0} = 0,15 \text{ m s}^{-1}$ ♦ kinetična energija: 4,5 mJ $W_{\text{kin},0} = \frac{mv_0^2}{2} = 4,5 \text{ mJ}$		Postopek ... 1 točka. Prvi rezultat ... 1 točka. Konsistenten drugi rezultat ... 1 točka.
5.4	1	♦ graf		Pravilen graf $x(t)$... 1 točka.

5.5	3	<p>♦ graf</p> 	<p>Pravilna oblika krivulje ... 1 točka. Pravilno opremljena navpična os ... 1 točka. Časovno usklajen graf z $x(t)$... 1 točka.</p>
5.6	3	<p>♦ lega središča vozička: $-2,0$ cm</p> $\frac{1}{a} = \frac{1}{f} - \frac{1}{b} \Rightarrow a = 7,0 \text{ cm} \Rightarrow \text{slika nastane pri } x = 1,0 \text{ cm} \Rightarrow \text{središče vozička je pri } x = -2,0 \text{ cm}$	<p>Pravilen izraz za a ... 1 točka. Pravilno izračunan a ... 1 točka. Pravilno izračunana lega središča vozička.</p>
5.7	1	<p>♦ v enem nihaju vidimo sliko: 2-krat V enem nihaju vidimo ostro sliko dvakrat: ko se voziček giblje skozi $x = -2,0$ cm v desno in ko se giblje skozi $x = -2,0$ cm v levo. (Če dijak napiše, da šteje nihaj od pojava prve ostre slike, je pravilni odgovor bodisi $2x$ ali $3x$.)</p>	<p>Pravilen in smiselno utemeljen odgovor ... 1 točka. (Utemeljitev je lahko grafična.)</p>

6. Moderna fizika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ izraz: $W_f = h\nu$ ♦ poimenovanje: W_f – energija fotona, h – Planckova konstanta, ν – frekvenca valovanja 	<p>Pravilen izraz ... 1 točka.</p> <p>Pravilno poimenovanje, napačno je lahko poimenovana ali manjka poimenovanje ene količine ... 1 točka. (Pravilen je tudi izraz, pri katerem je namesto frekvence uporabljena valovna dolžina.)</p>
6.2	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ frekvenca: 1,4 GHz $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,0 \cdot 10^8 \text{ m}}{0,21 \text{ m s}} = 1,4 \text{ GHz}$ ♦ energija: $9,3 \cdot 10^{-25} \text{ J}$ $W_f = h\nu = 9,3 \cdot 10^{-25} \text{ J}$ ♦ energija: 6 μeV $W_f = h\nu = 9,3 \cdot 10^{-25} \text{ J} = 5,9 \mu\text{eV}$ 	<p>Pravilna frekvenca ... 1 točka.</p> <p>Pravilna energija v joulih ... 1 točka.</p> <p>Pravilna energija v elektronvoltih ... 1 točka.</p>
6.3	1	♦ vrsta valovanja: mikrovalovi ali radijski valovi	
6.4	1	♦ odgovor: Zaznamo manjšo frekvenco, Dopplerjev pojav, ki je posledica približevanja ali oddaljevanja teles v vesolju.	
6.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ enačba: ${}^2\text{H} + {}^3\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + \text{n}$ ♦ vrsta reakcije: fuzija ali zlivanje jeder 	<p>Pravilno dopolnjena reakcija ... 1 točka.</p> <p>Pravilno razvrščena reakcija ... 1 točka.</p>
6.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ masa: 4,0026 u $E = \Delta mc^2 = (m_{\text{D}} + m_{\text{T}} - m_{\text{He}} - m_{\text{n}})c^2 \Rightarrow$ $m_{\text{He}} = m_{\text{D}} + m_{\text{T}} - m_{\text{n}} - \frac{E}{c^2} =$ $= \left(-\frac{17,6}{931,494} + 2,01410178 + 3,0160492 - 1,008664916 \right) \text{ u} =$ $= 4,0026 \text{ u}$ 	<p>Pravilna zveza med maso in energijo ... 1 točka.</p> <p>Prava vrednost mase nevtrona ... 1 točka.</p> <p>Pravi rezultat ... 1 točka.</p>
6.7	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ radialni pospešek: $0,018 \text{ ms}^{-2}$ $a = \frac{4\pi^2 r}{t_0^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 450 \cdot 10^9 \text{ m}}{(365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s})^2} = 0,018 \text{ ms}^{-2}$ 	<p>Pravilen izraz ... 1 točka.</p> <p>Pravilno vstavljena razdalja astronomske enote ... 1 točka.</p> <p>Pravilen rezultat ... 1 točka</p>

Skupno število točk IP 2: 45