



Državni izpitni center



M 1 1 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 9. junij 2011

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

POLA 1 – VPRAŠANJA IZBIRNEGA TIPA – REŠITVE

1.	D
2.	C
3.	B
4.	B
5.	A
6.	D
7.	B
8.	C
9.	D
10.	B
11.	B
12.	B
13.	A
14.	D
15.	B
16.	C
17.	D
18.	C
19.	A
20.	B

21.	B
22.	A
23.	C
24.	A
25.	D
26.	D
27.	D
28.	A
29.	D
30.	B
31.	C
32.	B
33.	A
34.	D
35.	C
36.	C
37.	D
38.	A
39.	D
40.	A

POLA 2 – STRUKTURIRANA VPRAŠANJA – REŠITVE

Kandidati zapišejo odgovore pod vprašanjem. Če ni odgovora, če je odgovorov več ali pa je odgovor nejasen, se šteje, da je napačen.

Lahko se zgodi, da kandidat neko vrednost izračuna napačno. Če jo uporabi pri naslednjih vprašanjih, se mu odgovori na ta vprašanja štejejo kot pravilni, če je sicer potek reševanja fizikalno in matematično pravilen. **Ocenjevalec je dolžan preveriti to možnost.**

V odgovoru so lahko **enote** zapisane tudi v drugi obliki, kakor so dane v rešitvah, vendar morajo biti fizikalno smiselne in ustrezno okrajšane. Na primer enota $\frac{\text{km}}{\text{dan}^2}$ je neprimerna za pospešek, enota $\frac{\text{liter}}{\text{cm}^2}$ je neprimerna za dolžino. Če je enota napačna ali manjka, je odgovor napačen.

V fiziki je običajna natančnost do 10 %, zato večino podatkov v izpitnih polah zapisujemo na dve številski mesti natančno. V skladu s tem imajo tudi rezultati v rešitvah dve številski mesti. Zaradi možnih razlik pri zaokroževanju ocenjevalec upošteva manjše razlikovanje na zadnjem mestu. Odgovor je pravilen tudi, če ima več kakor 2 številski mesti, čeprav podatki niso tako natančni. Rezultat je lahko zapisan samo z 1 mestom, če predstavlja celo število ali pa je za decimalno vejico ničla. Na primer: število delcev je 5, razmerje količin je 2, masa je 1 kg (namesto 1,0 kg). Zaradi večje preglednosti lahko uporabimo navadno pisavo.

Na primer 1201 kg namesto $1,2 \cdot 10^3$ kg ali 0,025 A namesto $2,5 \cdot 10^{-2}$ A.

Zaradi lažjega dela ocenjevalcev so rezultati v komentarju zapisani s 3 ali več številskimi mesti.

Ocenjevalec mora v skladu z navodilom na prvi strani izpitne pole točkovati samo odgovore, iz katerih je **razviden potek reševanja**. V rešitvah je posebej zapisano, kdaj zadostuje samo številka ali beseda.

1. NALOGA

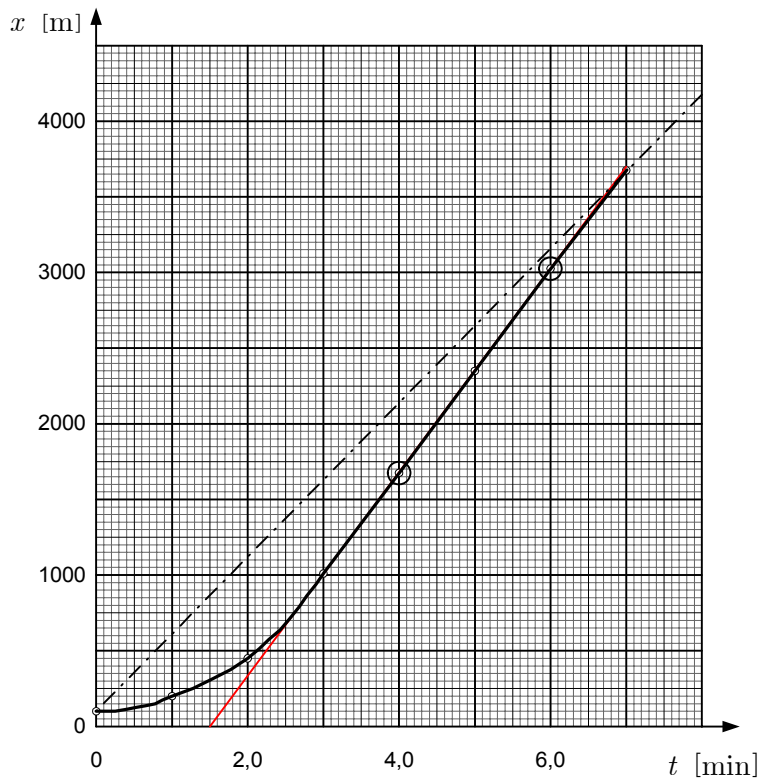
1. Hitrost.....1 točka

t [min]	x [km]	v [m s^{-1}]
0,0	0,10	
1,0	0,21	1,8
2,0	0,48	4,5
3,0	1,02	9,0
4,0	1,68	11
5,0	2,35	11,2
6,0	3,01	11
7,0	3,68	11,2

2. Povprečna hitrost..... $8,5 \text{ m s}^{-1}$ 1 točka

$$v = \frac{s}{t} = \frac{3580 \text{ m}}{7 \cdot 60 \text{ s}} = 8,5 \text{ m s}^{-1}$$

3. Graf.....2 točki



(1 točka za pravilno izbrane in označene osi, opremljene s pravilnimi enotami, 1 točka za pravilno vrisane točke.)

4. Opis gibanja..... 1 točka
Iz grafa gibanja ($x(t)$) je mogoče razbrati, da je gibanje jadrnice v začetku približno enakomerno pospešeno (graf gibanja je naraščajoča parabola), nato pa enakomerno (graf gibanja je premica). Upoštevamo vse smiselne in fizikalno pravilne odgovore z ustrezno utemeljitvijo.
5. Čas..... 3 min 1 točka
(Kot pravilne štejemo vse čase od 2-4 min.)
6. Hitrost..... 11 m s^{-1} 2 točki

$$k = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(3010 - 1680) \text{ m}}{(6 - 4) \cdot 60 \text{ s}} = 11,1 \text{ m s}^{-1}$$
 (1 točka, če ima kandidat označeni oz. nedvoumno ustrezno izbrani točki in enačbo za izračun smernega koeficienta, 1 točka za pravilen izračun.)
7. Napaka..... 10 m 1 točka
Napako ocenimo glede na natančnost zapisa lege v tabeli. Kot pravilne štejemo tudi ocene napake na $\pm 5 \text{ m}$.
8. Graf..... 1 točka
Pravilen odgovor ustreza (črtkani) premici, ki je narisana na graf pri odgovoru na vprašanje 3.

2. NALOGA

1. Odgovor..... 1 točka
Delo teže je že upoštevano v spremembi potencialne energije. Upoštevamo vse fizikalno pravilne in smiselne odgovore.
2. Hitrost..... $2,0 \text{ m s}^{-1}$ 2 točki

$$v = v_1 \frac{m_1}{m_1 + m_2} = 2,0 \text{ m s}^{-1}$$
 (1 točka za enačbo (izrek o ohranitvi gibalne količine), obe točki za rezultat.)
3. Sprememba energije $2,4 \text{ J}$ 2 točki

$$\Delta W_n = W_{k2} - W_{k1} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 - \frac{1}{2}m_1v_1^2 = -2,4 \text{ J}$$
 (1 točka za ugotovitev, da se notranja energija poveča za razliko kinetičnih energij, obe točki za rezultat. Negativni predznak ni potreben.)
4. Delo trenja $0,090 \text{ J}$ 1 točka

$$A = F \cdot s = -0,090 \text{ J}$$
5. Hitrost..... $1,8 \text{ m s}^{-1}$ 2 točki

$$W_{k3} = W_{k2} - A_{tr} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 - F_{tr}s = 0,48 \text{ J} - 0,090 \text{ J} = 0,39 \text{ J}$$

$$v_3 = \sqrt{\frac{2W_{k3}}{m_1 + m_2}} = 1,8 \text{ m s}^{-1}$$
 (1 točka za ugotovitev, da se kinetična energija zmanjša za delo trenja, obe točki za rezultat.)
(Če kandidat pravilno izračuna pospešek in zapiše enačbo za hitrost v obliki $v^2 = v_0^2 + 2as$, se mu prizna 1 točka.)

6. Domet 0,36 m 2 točki

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,20 \text{ s}; D = v_3 t = 0,36 \text{ m}$$

(1 točka za čas padanja, obe točki za rezultat.)

3. NALOGA

1. Splošna plinska enačba in količine 2 točki

$pV = nRT$; P – tlak plina [Pa], V – prostornina plina [m^3], T – temperatura plina [K],

n – število molov [mol], R – splošna plinska konstanta

Enačba je lahko zapisana tudi v drugi ustrezni obliki.

(1 točka za enačbo, 1 točka za popoln odgovor.)

2. Masa, gostota 0,071 g; $1,2 \text{ kg m}^{-3}$ 2 točki

$$m = \frac{pVM}{RT} = \frac{10^5 \text{ N m}^{-2} \cdot 60 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot 29 \text{ kg kmol}^{-1}}{8314 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} = 7,1 \cdot 10^{-5} \text{ kg} = 0,071 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{7,1 \cdot 10^{-5} \text{ kg}}{60 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 1,18 \text{ kg m}^{-3}$$

(Če kandidat pravilno izrazi maso iz plinske enačbe ter zapiše tudi enačbo za gostoto, dobi 1 točko.)

3. Masa 2,7 g 2 točki

$$\Delta m = (p_2 - p_1) \frac{VM}{RT} = \frac{(4 - 2,5) \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 29 \text{ kg kmol}^{-1}}{8314 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} = 2,7 \text{ g}$$

(1 točka za izraz, v katerem je razvidno, da kandidat računa spremembo mase, 1 točka za rezultat.)

4. Število 39 1 točka

$$N = \frac{\Delta m}{m} = \frac{2,7 \text{ g}}{0,07 \text{ g}} = 39$$

5. Sprememba energije 5,5 kJ 1 točka

$$\Delta W_k = \frac{1}{2} m v^2 - 0 = \frac{70 \text{ kg} \cdot (12,5 \text{ m s}^{-1})^2}{2} = 5469 \text{ J}$$

6. Tlak 4,3 bar 1 točka

$$\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1} \Rightarrow p_1 = \frac{p T_1}{T} = \frac{4,0 \text{ bar} \cdot 313 \text{ K}}{293 \text{ K}} = 4,27 \text{ bar}$$

7. Sila 24 N 1 točka

$$F_{\text{upora}} = \frac{P}{v} = \frac{300 \text{ W}}{12,5 \text{ m s}^{-1}} = 24 \text{ N}$$

4. NALOGA

1. Ohmov zakon in količine.....1 točka
 $U = IR$; U – napetost, I – električni tok, R – upor upornika
 (Kandidat dobi točko za vsako fizikalno pravilno in smiselno utemeljeno obliko zakona.)
2. Upor..... 300 Ω 1 točka

$$R_{2,3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 300 \Omega$$
3. Tok..... 01 točka
 Po veji s kondenzatorjem teče tok le toliko časa, da se kondenzator napolni. Nato po tej veji tok ne teče več. Za točko ni potrebna utemeljitev odgovora.
4. Tok..... 50 mA1 točka

$$I = \frac{U}{R_1 + R_{2,3}} = \frac{25 \text{ V}}{500 \Omega} = 0,050 \text{ A}$$
5. Naboj 0,15 mAs 2 točki

$$U_C = IR_1 = 0,050 \text{ A} \cdot 200 \frac{\text{V}}{\text{A}} = 10 \text{ V}$$

$$e = CU_C = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ A s V}^{-1} \cdot 10 \text{ V} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ A s}$$
 (1 točka za pravilno napetost na kondenzatorju, 1 točka za pravilen rezultat.)
6. Energija 0,75 mJ1 točka

$$W_C = \frac{CU^2}{2} = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$
7. Tok, smer..... 50 mA 2 točki

$$I = \frac{U_C}{R_1} = 0,050 \text{ A}$$
 Tok teče v enaki smeri, kakor je tekel pred izklopom stikala (na sliki v desno).
 (1 točka za električni tok, izračunan s pravilno napetostjo, 1 točka za smer toka v obravnavanem delu vezja (R_1 , C_0).)
8. Tok..... zmanjšuje1 točka
 Tok skozi upornik je odvisen od napetosti na kondenzatorju, ta pa od naboja na njem. Ker se naboj s časom zmanjšuje, se zmanjšujeta tudi napetost na kondenzatorju in tok, ki ga ta napetost poganja.
 (Kandidat dobi točko za vsak pravilen in fizikalno smiseln odgovor, s katerim utemelji časovno pojanje toka ob praznjenju kondenzatorja.)

5. NALOGA

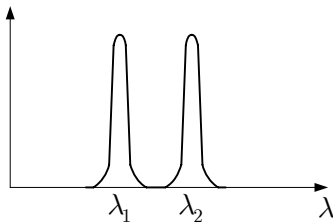
1. Frekvenca
- $7,5 \cdot 10^{14}$
- Hz 1 točka

$$\nu_1 = \frac{c}{\lambda_1} = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

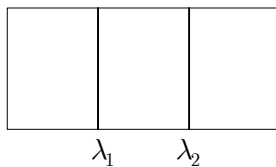
2. Energija 3,1 eV 1 točka

$$W_{f1} = \frac{hc}{\lambda_1} = 3,1 \text{ eV} = 5,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

3. Spekter..... 1 točka



Kandidat lahko namesto grafa porazdelitve svetlobnega toka po valovnih dolžinah nariše tudi spekter v obliki slike zaslona, ki prikazuje rezultat poskusa na uklonski mrežici za svetlobo z dvema enobarvnima komponentama. Primer takega odgovora:

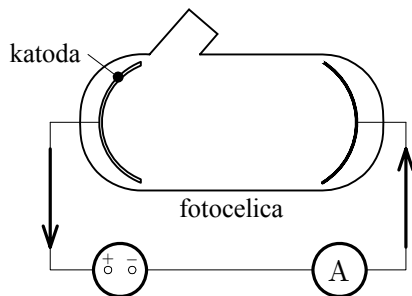


4. Kinetična energija..... 1,9 eV 2 točki

$$W_{k1} = W_{f1} - A_z = 3,1 \text{ eV} - 1,2 \text{ eV} = 1,9 \text{ eV}$$

(1 točka za enačbo, 1 točka za rezultat.)

5. Polariteta..... 1 točka



6. Tok..... 2 točki

Ker je $W_{k2} = 1,65 \text{ eV}$ in $W_{k1} = 1,9 \text{ eV}$, lahko zaporna napetost ustavi le elektrone, ki jih izbijejo fotoni z W_{k2} . Zato bo tok tekel. Tok bo tekel v smeri, kakor kaže zgornja slika.

(1 točka za pravilno smer toka, 1 točka za smiselno pojasnilo.)

7. Mrežna razdalja
- 1000 mm^{-1}
- 2 točki

$$d = \frac{\lambda}{\sin \varphi} = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m} \rightarrow \frac{N}{d} = 1000 \frac{\text{odprtina}}{\text{mm}}$$

(1 točka za pravilno izračunano mrežno razdaljo d , 1 točka za pravilen račun.)