



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



M 0 7 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI ROK

F I Z I K A

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 7. junij 2007

SPLOŠNA MATURA

POLA 1 – VPRAŠANJA IZBIRNEGA TIPA – REŠITVE

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

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

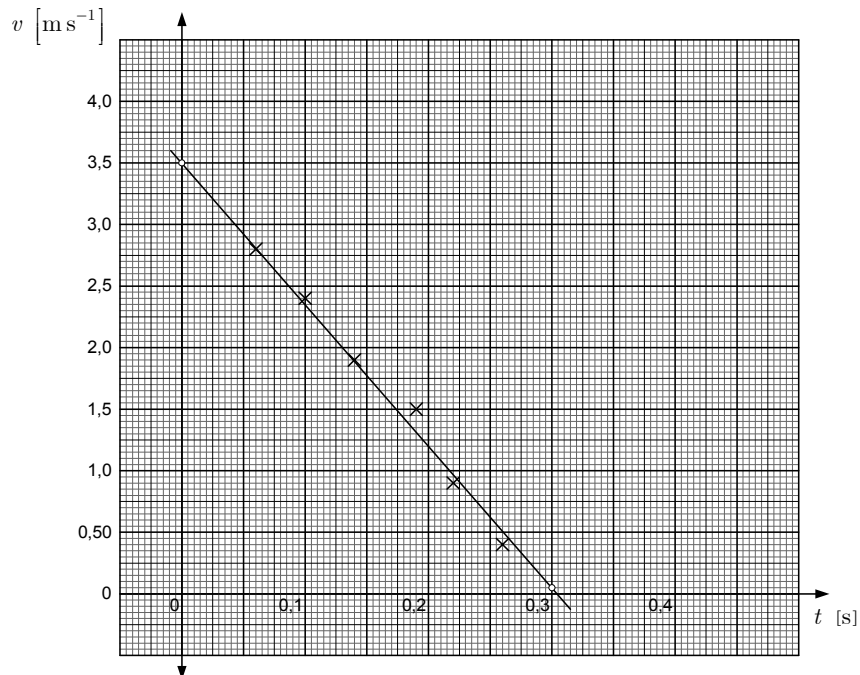
Ocenjevalec mora v skladu z navodilom na prvi strani izpitne pole točkovati samo odgovore, iz katerih je **razviden potek reševanja**. V rešitvah je posebej zapisano, kdaj zadostuje samo številka ali beseda.

1. NALOGA

1. Preglednica 1 točka

t [s]	h [m]	v [m s^{-1}]
0,040	0,082	
0,060		2,8
0,080	0,195	
0,10		2,4
0,12	0,29	
0,14		1,8
0,16	0,362	
0,18		1,5
0,20	0,422	
0,22		0,90
0,24	0,458	
0,26		0,38
0,28	0,473	

2. Graf 2 točki

3. Odseka $3,5 \text{ m s}^{-1}$; $0,3 \text{ s}$ 2 točki

Začetna hitrost kroglice je odsek narisane premice na navpični osi, čas dviganja pa odsek na vodoravni osi. Čas dviganja je čas, ki je potreben, da se hitrost kroglice zmanjša na vrednost 0 m s^{-1} . Upoštevamo vse vrednosti, ki jih kandidat pravilno odčita iz svojega grafa.

(1 točka za začetno hitrost, 1 točka za čas dviganja.)

4. Smerni koeficient -12 m s^{-2} 2 točki

$$k = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 3,5 \text{ m s}^{-1}}{0,30 \text{ s} - 0} = -11,7 \text{ m s}^{-2}$$

Za dve točki mora kandidat izbrati točki na premici, odčitati njuni koordinati in jih vpisati v pravilno enačbo za koeficient premice. Smerni koeficient mora biti opremljen z enoto. Kandidat lahko uporabi vrednosti v prejšnjem vprašanju določenih odsekov na navpični in vodoravni osi. Če izračun ni popoln, priznamo samo eno točko.

5. Pomen pospešek 1 točka
Kandidat mora iz zapisa smernega koeficienta razbrati, da gre za pospešek pri navpičnem gibanju kroglice. Pospešek je negativen, zato lahko napiše, da gre za pojemek. Vrednost izračunanega pospeška je večja od vrednosti težnega pospeška zato, ker je sili teže treba prišteti tudi zračni upor.

6. Kinetična energija 0,092 J 1 točka

$$W_k = \frac{mv_0^2}{2} = \frac{15 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 12,3 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{2} = 0,092 \text{ J}$$

7. Stisk vzmeti 2,8 cm 1 točka

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{kx_0^2}{2}; x_0 = \sqrt{\frac{m}{k}}v_0 = \sqrt{\frac{15 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{250 \text{ N m}^{-1}}} \cdot 3,5 \text{ m s}^{-1} = 0,028 \text{ m}$$

2. NALOGA

1. Enačba $pV = \frac{m}{M}RT$ 1 točka

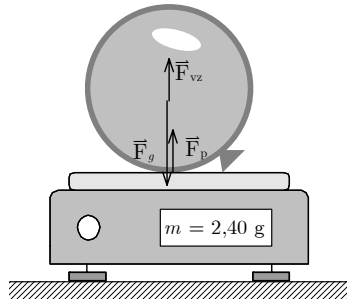
p – tlak, V – prostornina, $\frac{m}{M}$ – število kilomolov, R – plinska konstanta, T – temperatura plina. Kandidat dobi točko tudi za drugačne, pravilne oblike splošne plinske enačbe.

2. Gostota..... $1,2 \text{ kg m}^{-3}$ 1 točka

$$\rho = \frac{pM}{RT} = \frac{1,0 \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2} \cdot 29 \text{ kg kmol}^{-1}}{8314 \text{ J kmol}^{-1}\text{K}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} = 1,19 \text{ kg m}^{-3}$$

3. Gostota notr. zraka..... večja..... 1 točka
Gostota zraka v balončku je večja od gostote zraka v sobi, ker je tlak v balončku večji od tlaka v sobi. To vemo, ker zrak pihne iz balončka, če odpremo njegovo ustje. (Upoštevamo tudi drugačne, fizikalno pravilne in smiselne utemeljitve.)

4. Sile..... 1 točka



Teža gume in zraka v balončku, vzgon v zraku in sila podlage. Sile morajo biti pravilno usmerjene, risanje v pravilnem merilu ni potrebno. Dijak lahko težo balončka (gume) in notranjega zraka predstavi z ločenima silama.

5. Vzgon $3,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ 1 točka

$$F_{vz} = \rho_z g V_b = 1,2 \text{ kg m}^{-3} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

6. Masa $3,7 \text{ g}$ 2 točki

$$F_g = F_p + F_{vzg}$$

$$m_{vb} = \Delta m + \rho_z V_b = 0,10 \text{ g} + 3,57 \text{ g} = 3,67 \text{ g}$$

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

7. Tlak..... $1,04 \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2}$ 2 točki

$$p = \frac{m_{vb}RT}{MV_b} = \frac{3,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 8314 \text{ J kmol}^{-1}\text{K}^{-1} \cdot 293 \text{ K}}{29 \text{ kg kmol}^{-1} \cdot 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3} = 1,04 \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2}$$

(1 točka za enačbo, iz katere je razvidno, da je kandidat z » m « mislil na maso notranjega zraka, ter da je vstavil pravilne vrednosti ostalih količin, ki v enačbi nastopajo, 1 točka za rezultat.)

8. Masni tok..... $0,041 \text{ g s}^{-1}$ 1 točka

$$\Phi_m = \frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{3,67 \text{ g}}{90 \text{ s}} = 0,041 \text{ g s}^{-1}$$

3. NALOGA

1. Enačba $U_i = \frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$ 1 točka

Φ_m – magnetni pretok, t – čas

Upoštevamo vse enačbe, v katerih je razvidno, da gre pri indukciji za spremembo magnetnega pretoka v časovni enoti – torej tudi enačbe tipa $U_i = \frac{\Delta(BS)}{\Delta t}$. Enačba $U = l v B$ je le poseben primer in je ne upoštevamo kot zapis splošnega zakona.

2. Upor $4,0 \Omega$ 1 točka

$$R = \xi \frac{l}{\pi r^2} = 0,622 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1} \frac{0,2 \text{ m}}{0,0314 \text{ mm}^2} = 3,96 \Omega$$

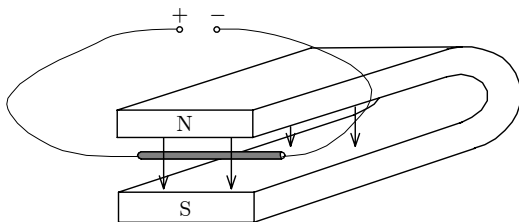
3. Tok $1,3 \text{ A}$ 1 točka

$$I = \frac{U}{R} = \frac{5,0 \text{ V}}{4,0 \Omega} = 1,25 \text{ A}$$

4. Moč $6,3 \text{ W}$ 1 točka

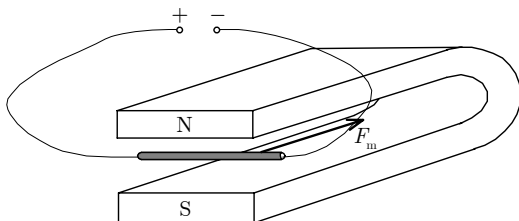
$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{25 \text{ V}^2}{4,0 \Omega} = 6,25 \text{ W}$$

5. Silnice navzdol 1 točka



Kandidat dobi točko tudi, če pravilno nariše zunanje polje.

6. Sila v notranjost, 50 mN 2 točki



$$F_m = I l B = 1,25 \text{ A} \cdot 0,20 \text{ m} \cdot 0,20 \text{ N A}^{-1} \text{ m}^{-1} = 0,050 \text{ N}$$

(1 točka za smer sile, 1 točka za velikost sile.)

7. Tok $1,0 \text{ mA}$ 2 točki

$$I_i = \frac{l v B}{R} = \frac{0,20 \text{ m} \cdot 0,10 \text{ m s}^{-1} \cdot 0,20 \text{ Vs m}^{-2}}{4,0 \Omega} = 0,0010 \text{ A}$$

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

8. Smer toka v palici v levo 1 točka

Tok skozi palico teče v levo, tako da se magnetna sila na palico upira sili, ki jo potiska skozi magnetno polje. Upoštevamo tudi drugačne, fizikalno pravilne in smiselne odgovore.

Če kandidat kot odgovor navede le »pravilo desne roke«, to za 1 točko ne zadošča.

4. NALOGA

1. Enačba $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 1 točka

m – masa uteži (nihala), k – koeficient vzmeti

2. Nihajni čas 0,25 s 1 točka

$$t_0 = \frac{1}{\nu} = \frac{1 \text{ s}}{4,0} = 0,25 \text{ s}$$

3. Nihajni čas 0,25 s 1 točka

V resonanci je vsiljena frekvenca enaka lastni frekvenci nihala.

4. Masa vozička 0,10 kg 1 točka

$$m = \frac{k t_0^2}{4\pi^2} = \frac{63 \text{ N m}^{-1} \cdot (0,25 \text{ s})^2}{4\pi^2} = 0,099 \text{ kg}$$

5. Valovna dolžina 30 cm 1 točka

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{340 \text{ m s}^{-1}}{1130 \text{ s}^{-1}} = 0,30 \text{ m}$$

6. Število hrbtov 7 1 točka

$$d = N \frac{\lambda}{2}; \quad \rightarrow \quad N = \frac{2d}{\lambda} = \frac{210 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 7$$

7. Hitrost oddaljevanja 34 m s^{-1} 2 točki

$$\nu = \nu_0 \left(1 - \frac{v}{c}\right); \quad v = \left(1 - \frac{\nu}{\nu_0}\right) c = \left(1 - \frac{1017 \text{ s}^{-1}}{1130 \text{ s}^{-1}}\right) \cdot 340 \text{ m s}^{-1} = 34 \text{ m s}^{-1}$$

(1 točka za uporabljeno pravilno enačbo, 1 točka za pravilen račun in rezultat.)

8. Največja razdalja 5,0 m 2 točki

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}; \quad r = \sqrt{\frac{P}{4\pi j}} = \sqrt{\frac{3,1 \cdot 10^{-10} \text{ W}}{4\pi \cdot 10^{-12} \text{ W m}^{-2}}} = 4,97 \text{ m}$$

(1 točka za uporabljeno pravilno enačbo ali za numerično pravilno izračunano površino, 1 točka za pravilen rezultat.)

5. NALOGA

1. Enačba $W_f = h \nu$ 1 točka

h – Planckova konstanta, ν – frekvenca

Upoštevamo tudi $W_f = \frac{hc}{\lambda}$, če kandidat pravilno pojasni pomen količin.

2. Energija fotona 5,0 eV 1 točka

$$\Delta W = W_{n=2} - W_{n=1} = -10 \text{ eV} + 15 \text{ eV} = 5,0 \text{ eV} = 8,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Negativna energija je nesmiselna (-5,0 eV). Za tak odgovor kandidat ne dobi točke.

3. Valovni dolžini 560 nm; 410 nm 2 točki

$$\lambda_1 = \frac{hc}{\Delta W_1} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{2,2 \text{ eV}} = 564 \text{ nm}; \quad \lambda_2 = \frac{hc}{\Delta W_2} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{3,0 \text{ eV}} = 413 \text{ nm}$$

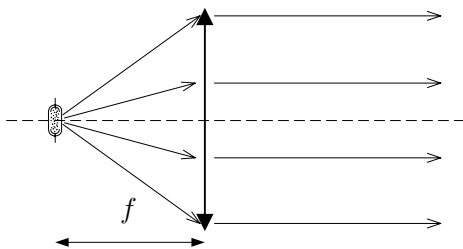
(1 točka za enačbo, 1 točka za rezultata.)

4. Infrardeče sevanje iz $n = 4$ v $n = 3$ 1 točka

Fotoni infrardeče svetlobe imajo energijo manj od 1,4 eV (oz. njihova valovna dolžina nad 800 nm). Temu od narisanih stanj ustreza le prehod med stanjema iz $n = 4$ v $n = 3$.

Odgovor $n = 3$ v $n = 4$ je nesmiseln. Za tak odgovor kandidat ne dobi točke.

5. Skica žarkov vzporedni 1 točka



6. Kot $9,7^\circ$ 1 točka

$$\sin \varphi_1 = \frac{N \lambda_1}{d} = \frac{1 \cdot 560 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot 300}{1 \cdot 10^{-3} \text{ m}} = 0,168; \quad \rightarrow \quad \varphi_1 = \arcsin 0,168 = 9,7^\circ$$

7. Ojačitev kot je manjši 1 točka

Utemeljitev: Ker je valovna dolžina krajša, je po enačbi $\sin \varphi = \frac{N \lambda}{d}$ manjši tudi kot ojačitve.

8. Razdalja 2,1 cm 2 točki

$$x = l \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) = 45 \text{ cm} (0,171 - 0,125) = 2,1 \text{ cm}$$

Ker so koti razmeroma majhni, štejemo kot pravilno tudi, če kandidat računa s sinusi namesto s tangensi kotov. Lahko vzame tudi izraz za kot, izražen v radianih.

(1 točka za enačbe in 1 točka za izračun.)