



Državni izpitni center



M 0 4 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sobota, 5. junij 2004

SPLOŠNA MATURA

POLA 1 – VPRAŠANJA IZBIRNEGA TIPA – REŠITVE

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

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

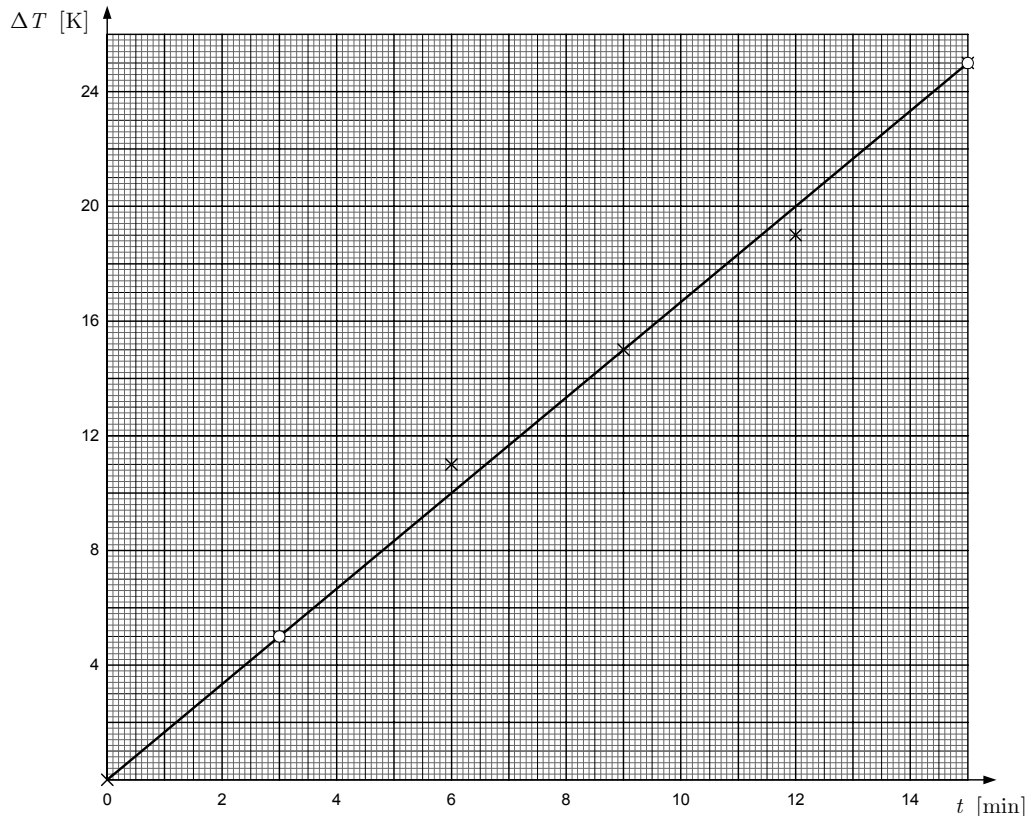
Na primer 1201 kg namesto $1,2 \cdot 10^3$ kg ali 0,025 A namesto $2,5 \cdot 10^{-2}$ A.

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. Zapisana enota $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ 1 točka
2. Električna moč 60 W 1 točka
 $P = UI = 12 \text{ V} \cdot 5,0 \text{ A} = 60 \text{ W}$
3. Graf 3 točke



(1 točka za označene osi, 1 točka za vrisane točke, 1 točka za premice.)

4. Smerni koeficient $0,028 \text{ K s}^{-1}$ 2 točki

$$k = \frac{\Delta T_2 - \Delta T_1}{t_2 - t_1} = \frac{25 \text{ K} - 5 \text{ K}}{15 \text{ min} - 3 \text{ min}} = 1,7 \text{ K min}^{-1} = 0,028 \text{ K s}^{-1}$$

(1 točka za označeni točki in enačbo za k , 1 točka za rezultat.)

5. Specifična toplota vode $4300 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ 2 točki

$$\Delta T = \frac{P}{mc} t; k = \frac{P}{mc}; c = \frac{P}{mk} = \frac{60 \text{ J s}^{-1}}{0,5 \text{ kg} \cdot 0,028 \text{ K s}^{-1}} = 4290 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$$

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

6. Relativna napaka $2,3 \%$ 1 točka

$$\delta_c = \frac{100 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}}{4320 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}} = 0,023 = 2,3 \%$$

2. NALOGA

1. Pogoj..... 1 točka

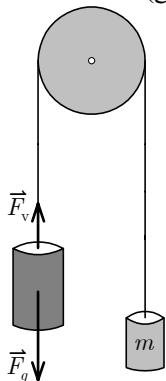
$$a = 0 \Leftrightarrow \sum \vec{F} = 0$$

Tudi: Telo ostane v mirovanju, če je rezultanta zunanjih sil, ki delujejo nanj, enaka nič.

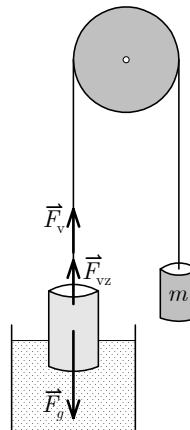
2. Masa valja..... 0,15 kg 1 točka

$$m = \rho \pi r^2 l = 150 \text{ g}$$

3. Pravilno narisani obe sili (gl. slika 1)..... 1 točka



Slika 1



Slika 2

4. Pospešek valja 2,0 m s
- ⁻²
- 2 točki

$$a = \frac{m_v - m_u}{m_v + m_u} g = 1,96 \text{ m s}^{-2}$$

(1 točka za enačbo ali za pravilno zapisano rezultanto sil na valj. Če kandidat zapiše $F_g - F_v = ma$, dobi 1 točko.)

5. Hitrost valja 0,63 m s
- ⁻¹
- 2 točki

$$v = \sqrt{2ah} = 0,63 \text{ m s}^{-1}$$

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

6. Pravilno narisane vse tri sile (gl. slika 2) 1 točka

Merilo narisanih sil ni pomembno.

7. Globina 4,0 cm 2 točki

$$F_{vz} = F_g - F_v = (m_v - m_u) g = 0,498 \text{ N}; x = \frac{F_{vz}}{\rho_v \pi r^2 g} = 4,0 \text{ cm}$$

(1 točka za vzgon.)

3. NALOGA

1. Definicija in količine 1 točka

$$\varsigma = \frac{RS}{l} \text{ (lahko tudi v obliki } R = \frac{\varsigma l}{S} \text{)}$$

ς – specifični upor, R – upor, S – presek vodnika, l – dolžina vodnika

2. Upor žice 2,00
- Ω
- 1 točka

$$R_z = \frac{\varsigma l}{S} = 2,00 \Omega$$

3. Upora delov žice..... 0,560
- Ω
- ; 1,44
- Ω
- 1 točka

$$R(x) = R_0 \frac{x}{l-x} = 0,560 \Omega; R(l-x) = R_z - R(x) = 1,44 \Omega$$

4. Tok skozi upornik..... 0,500 A 1 točka

$$I = I_0 = 0,500 \text{ A}$$

5. Napetost na uporniku..... 2,50 V 1 točka

$$U_0 = R_0 I_0 = 2,50 \text{ V}$$

6. Napetost na delu žice..... 2,50 V; 0,972 V 2 točki

$$U_{l-x} = 2,50 \text{ V}; U_x = U_{l-x} \frac{R(x)}{R(l-x)} = 0,972 \text{ V}$$

(1 točka za U_{l-x} , 1 točka za U_x)

7. Upor
- R
- 1,94
- Ω
- 1 točka

$$R = \frac{U_x}{I_0} = 1,94 \Omega$$

8. Pomik drsnega kontakta 29 mm; desno 2 točki

$$R' = 1,94 \cdot 1,15 \Omega = 2,231 \Omega; x' = \frac{l}{\frac{R_0}{R'} + 1} = 0,309 \text{ m}; \Delta x = x' - x = 29 \text{ mm}$$

Drsni kontakt moramo premakniti za 29 mm v desno.

(1 točka za izračunani R' , 1 točka za izračunani premik kontakta.)

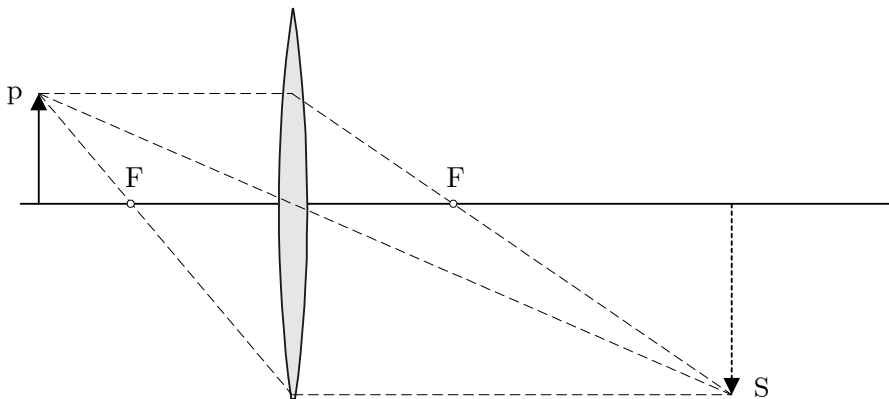
4. NALOGA

1. Enačba preslikave z lečo 1 točka

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}; a - \text{predmetna razdalja, } b - \text{razdalja slike, } f - \text{goriščna razdalja leče}$$

Za 1 točko zadošča kateri koli popoln odgovor.

2. Pravilno vrisani žarki..... 1 točka



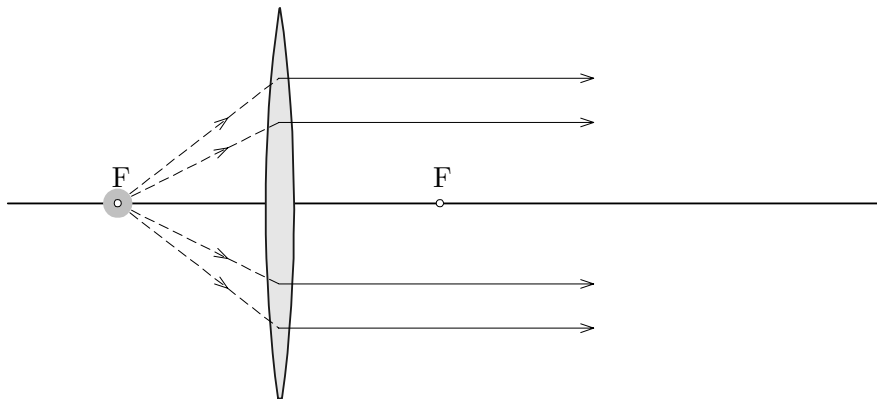
(Za 1 točko zadoščata katera koli dva od karakterističnih žarkov.)

3. Lega slike, velikost slike 30 cm ; 10 cm 2 točki

$$b = \frac{af}{a - f} = \frac{15 \cdot 10 \text{ cm}^2}{5 \text{ cm}} = 30 \text{ cm}; s = p \frac{b}{a} = 5,0 \text{ cm} \cdot \frac{30}{15} = 10 \text{ cm}$$

(1 točka za lego, 1 točka za velikost.)

4. Prehod žarkov 1 točka



5. Kot ojačitve 24° 1 točka

$$\sin \varphi = \frac{N\lambda}{d} \rightarrow \varphi_1 = \sin^{-1} \left(\frac{0,65}{1,6} \right) = 24^\circ$$

6. Razdalja 9,0 cm 2 točki

$$x_1 = \frac{r}{\tan \varphi_1} = \frac{4,0 \text{ cm}}{\tan 24^\circ} = 9,0 \text{ cm}$$

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

7. Vijolična ojačitev..... bolj oddaljena, na cevki v desno..... 1 točka

$$\varphi_2 = \sin^{-1} \left(\frac{0,38}{1,6} \right) = 14^\circ; x_2 = \frac{r}{\tan \varphi_2} = \frac{4,0 \text{ cm}}{\tan 14^\circ} = 16 \text{ cm}; \Delta x = 7,0 \text{ cm}$$

Ker ima vijolična svetloba krajšo valovno dolžino, nastopi ojačeni curek pod manjšim kotom, zato se sekajo žarki te barve za $\Delta x = 7,0 \text{ cm}$ bolj desno kakor žarki rdeče svetlobe.

Mavrica na cevki se razteza od rdeče barve na levi proti vijolični barvi na desni.

(Za 1 točko mora kandidat navesti lego ojačitve vijolične barve glede na rdečo. Račun ni potreben.)

8. Število vijoličnih ojačitev 4 1 točka

$$N_{\max} = \frac{d}{\lambda} = \frac{1,6 \text{ } \mu\text{m}}{0,38 \text{ } \mu\text{m}} = 4,2$$

Na cevki nastaneta največ dve kompletni mavrici. Ojačitev svetlob drugih barv je lahko manj. (Za 1 točko mora kandidat izračunati število vijoličnih ojačitev na cevki.)

5. NALOGA

1. Gradniki helija 1 točka

Atom helijevega izotopa ${}^4_2\text{He}$ sestavljata po dva elektrona, protona in nevtrona.

2. Število atomov $1,5 \cdot 10^{21}$ 1 točka

$$N = N_A \frac{m}{M} = 6 \cdot 10^{26} \frac{10^{-5} \text{ kg}}{4 \text{ kg}} = 1,5 \cdot 10^{21}$$

3. Kinetična energija elektronov $24,5 \text{ eV} = 3,9 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ 1 točka

$$\Delta W_k = W_1 = 24,5 \text{ eV} = 3,9 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

4. Energija prehoda $0,8 \text{ eV} = 1,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ 1 točka

$$\Delta W_k = W_z - W_k = 0,8 \text{ eV} = 1,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

5. Valovna dolžina $1,55 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ 1 točka

$$W_f = \Delta W_{\text{He}} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta W_{\text{He}}} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{0,8 \text{ eV}} = 1550 \text{ nm}$$

6. Umestitev v spekter 1 točka

Svetlobe s temi valovnimi dolžinami uvrščamo med infrardeče svetlobe.

7. Hitrost $v = 1,37 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$ 2 točki

$$\overline{W}_k = \frac{3}{2} kT \rightarrow v = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = 1,37 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$$

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

8. Temperatura 76500 K 2 točki

$$\overline{W}_k = \frac{1}{2} W_1 = 9,9 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-18} \text{ J}; T = \frac{2\overline{W}_k}{3k} = 76500 \text{ K}$$

(1 točka za enačbo, 1 točka za rezultat. Če kandidat vzame za kinetično energijo atoma kar energijo, ki je potrebna za prehod v prvo vzbujeno stanje za posamezen atom, se priznata obe točki za cel račun.)