



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



M 0 7 2 4 1 1 1 3

JESENSKI ROK

# **F I Z I K A**

**NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Četrtek, 30. avgust 2007**

**SPLOŠNA MATURA**

Moderirana različica

**POLA 1 – VPRAŠANJA IZBIRNEGA TIPA – REŠITVE**

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

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

**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. Zakon .....  $U = RI$  ..... 1 točka  
 $U$  – napetost med priključkoma upornika,  $I$  – tok skozi upornik,  $R$  – upor upornika  
 Kandidat dobi 1 točko za vsako smiselno in fizikalno pravilno obliko Ohmovega zakona.

2. Preglednica ..... 2 točki

$U_d$ [V]	$I$ [A]	$R_d$ [ $\Omega$ ]	$I^{-1}$ [ $A^{-1}$ ]
7,43	0,77	9,65	1,30
7,03	0,98	7,17	1,02
6,53	1,25	5,22	0,80
6,00	1,53	3,92	0,654
5,55	1,78	3,12	0,562
4,81	2,21	2,18	0,452

3. Enačba ..... 1 točka

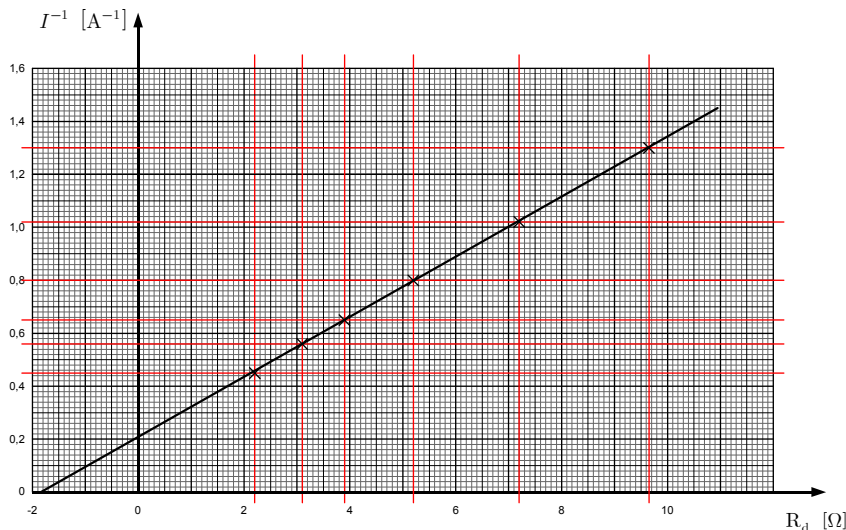
$$U_0 = (R_n + R_d)I \quad \text{ali} \quad I = \frac{U_0}{R_n + R_d}$$

Samo enačba  $U = IR$  ne zadošča za točko.

4. Enačba ..... 1 točka

$$\frac{1}{I} = \frac{R_d}{U_0} + \frac{R_n}{U_0}$$

5. Graf ..... 3 točke



(1 točka za pravilno izbrane in označene enote, 1 točka za vnos izmerkov iz preglednice v graf, 1 točka za smiselno narisano premico.)

6. Vrednost .....  $0,21 A^{-1}$  ..... 1 točka

Kandidati odčitajo vrednost  $I_0^{-1}$  z grafa, ki so ga narisali kot odgovor na 5. vprašanje.

7. Notranji upor .....  $1,92 \Omega$  ..... 1 točka

$$R_n = \frac{U_0}{I_0} = 9,0 \text{ V} \cdot 0,213 \text{ A}^{-1} = 1,92 \Omega$$

## 2. NALOGA

1. Enačba .....  $F_{vzg} = \rho g V$  ..... 1 točka  
 Pojasnilo:  $\rho$  – gostota izpodrinjene tekočine,  $V$  – prostornina izpodrinjene tekočine,  $g$  – težni pospešek. Kandidat dobi točko za vsako smiselno in fizikalno pravilno enačbo.
2. Masa ..... 4,5 kg ..... 1 točka  
 $m = \rho V = 1,0 \text{ kg dm}^{-3} \cdot 4,5 \text{ dm}^3 = 4,5 \text{ kg}$
3. Tlak ..... 102,5 kPa ..... 2 točki  
 $p = p_0 + \rho g h = 1010 \text{ mbar} + 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,15 \text{ m} \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3} =$   
 $= 1010 \text{ mbar} + 14,7 \text{ mbar} = 1025 \text{ mbar}$   
 (1 točka za enačbo, 1 točka za izračun.)
4. Višina ..... 0,40 cm ..... 2 točki  
 $F_g = F_{vzg}, \rho_{\text{led}} g V = \rho g V_{\text{izp.tek.}}$   
 $\rho_{\text{led}} S h = \rho S (h - x) \rightarrow (h - x) = \frac{\rho_{\text{led}}}{\rho} h = \frac{0,92}{1} 5,0 \text{ cm} = 4,6 \text{ cm}$   
 $x = \frac{\Delta \rho}{\rho} h = 0,08 \cdot 5,0 \text{ cm} = 4,0 \text{ mm}$   
 (1 točka za enačbo, 1 točka za izračun.)
5. Sila ..... 0,59 N ..... 2 točki  
 $F = S x \rho g = 150 \text{ cm}^2 \cdot 0,40 \text{ cm} \cdot 1,0 \text{ g cm}^{-3} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} = 588 \text{ g m s}^{-2} = 0,59 \text{ N}$   
 (1 točka za enačbo, 1 točka za izračun.)
6. Toplotni tok ..... 128 W ..... 2 točki  
 $m = \rho V = 0,917 \text{ kg dm}^{-3} \cdot 0,75 \text{ dm}^3 = 0,69 \text{ kg}$   
 $Q = m q_t = 0,69 \text{ kg} \cdot 336 \text{ kJ kg}^{-1} = 231 \text{ kJ}$   
 $P = \frac{Q}{t} = \frac{231 \text{ kJ}}{1800 \text{ s}} = 128,3 \text{ W}$   
 (1 točka za enačbo, 1 točka za izračun.)

## 3. NALOGA

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

$p$  je tlak plina,  $V$  je prostornina, ki jo zavzema plin,  $\frac{m}{M}$  je število molov (kilomolov) plina,

$R$  je splošna plinska konstanta za mol (kilomol) plina in  $T$  absolutna temperatura plina.

Kandidat dobi točko za vsak smiseln, fizikalno pravičen odgovor (npr.:  $p = nkT$ ).

2. Masa ..... 8,4 g ..... 1 točka

$$pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow m = M \frac{pV}{RT} = 29 \text{ kg kmol}^{-1} \frac{10^5 \text{ N m}^{-2} \cdot 7,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{8310 \text{ J K}^{-1} \text{ kmol}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} = 8,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

3. Tlak ..... 1,2 bar ..... 1 točka

$$p_0(V_L + V_D) = p_D V_D \rightarrow p_D = \frac{p_0(V_L + V_D)}{V_D} = \frac{1,0 \text{ bar} \cdot 7,0 \text{ dm}^3}{6,0 \text{ dm}^3} = 1,17 \text{ bar}$$

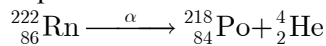
4. Tlak ..... 1,3 bar ..... 1 točka

$$\frac{p_D}{T_0} = \frac{p'_D}{T_1} \rightarrow p'_D = \frac{p_D T_1}{T_0} = \frac{1,17 \text{ bar} \cdot 323 \text{ K}}{293 \text{ K}} = 1,29 \text{ bar}$$

5. Sprememba energije ..... 180 J ..... 1 točka

$$\Delta W_n = mc_v \Delta T = 8,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 720 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 30 \text{ K} = 181 \text{ J}$$

6. Zapis ..... 2 točki



(Kandidat lahko dobi 1 točko za enačbo razpada, ki ni popolna, obe točki pa dobi, če pravilno zapiše vsa nukleonska števila in ustrezne oznake. Namesto »helij« lahko napiše »alfa delec«.)

7. Število .....  $8,7 \cdot 10^6$  ..... 2 točki

$$\text{Število vseh molekul: } N = \frac{m}{M} N_A = \frac{8,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{29 \text{ kg} \cdot \text{kmol}^{-1}} \cdot 6 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1} = 1,74 \cdot 10^{23}$$

$$\text{Atomov (molekul) radona: } N_1 = \varepsilon N = 5 \cdot 10^{-17} \cdot 1,74 \cdot 10^{23} = 8,7 \cdot 10^6$$

(Kandidat dobi 1 točko za pravilno izračunano število vseh molekul, obe točki dobi, če pravilno izračuna tudi število atomov radona v posodi.)

8. Aktivnost ..... 18 Bq ..... 1 točka

$$A = \frac{N_1 \ln 2}{t_{1/2}} = \frac{8,7 \cdot 10^6}{3,37 \cdot 10^5 \text{ s} \cdot 0,69} = 17,9 \text{ s}^{-1}$$

## 4. NALOGA

1. Enačba ..... 1 točka

$$\Phi_m = NBS \cos \varphi$$

$N$  je število ovojev,  $B$  je gostota magnetnega polja,  $S$  je površina ploskve in  $\varphi$  kot med pravokotnico na ploskev in smerjo vektorja gostote magnetnega polja. Kandidat dobi točko tudi, če zapiše le  $\Phi_m = BS$ .

2. Energija ..... 0,10 J ..... 1 točka

$$W_{\text{pr0}} = \frac{kx^2}{2} = \frac{5,0 \text{ N cm}^{-1} \cdot (2,0 \text{ cm})^2}{2} = 10 \text{ N cm} = 0,10 \text{ J}$$

3. Hitrost ..... 0,82 m s
- <sup>-1</sup>
- ..... 2 točki

$$W_{\text{pr0}} = W_{\text{k0}} \rightarrow v = \sqrt{\frac{2W_{\text{pr0}}}{m}} = \sqrt{\frac{0,20 \text{ J}}{0,30 \text{ kg}}} = 0,82 \text{ m s}^{-1}$$

(1 točka za enačbo z energijami, 1 točka za pravilen izračun hitrosti.)

4. Čas ..... 49 ms ..... 1 točka

$$t = \frac{b}{v_0} = \frac{4,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{0,82 \text{ m s}^{-1}} = 49 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

5. Magnetni pretok ..... 0,64 · 10
- <sup>-3</sup>
- Vs ..... 1 točka

$$\Phi_m = Bab = 0,80 \text{ Vs m}^{-2} \cdot 8,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,64 \cdot 10^{-3} \text{ Vs}$$

6. Napetost ..... 13 mV ..... 2 točki

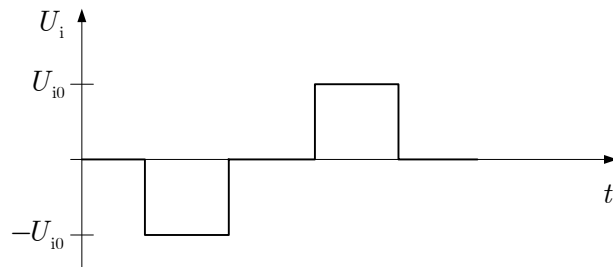
$$U_{\text{i0}} = \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t} = \frac{0,64 \cdot 10^{-3} \text{ Vs}}{49 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = 13 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

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

7. Pojasnilo ..... 1 točka

Magnetni pretok se najprej povečuje, nato zmanjšuje.

8. Graf ..... 1 točka



Za točko zadošča pravilna oblika grafa, ni potrebna natančno pravilna dolžina časovnih intervalov.

## 5. NALOGA

1. Enačba .....  $j = \sigma T^4$  ..... 1 točka  
 $j$  je gostota svetlobnega toka,  $\sigma$  je Stefanova konstanta in  $T$  absolutna temperatura površja telesa. Kandidat dobi točko za vsak smiseln in fizikalno pravilen odgovor.

2. Moč Sonca .....  $3,7 \cdot 10^{26}$  W ..... 2 točki

$$S = 4\pi r^2 = 12,57 \cdot 2,25 \cdot 10^{22} \text{ m}^2 = 2,83 \cdot 10^{23} \text{ m}^2$$

$$j = \frac{P}{S} \rightarrow P_{\odot} = jS = 1300 \text{ W m}^{-2} \cdot 2,83 \cdot 10^{23} \text{ m}^2 = 3,68 \cdot 10^{26} \text{ W}$$

(1 točka za enačbo, 1 točka za rezultat. Če kandidat računa s površino kroga namesto s površino krogle, se mu prizna 1 točka za vso nalogo.)

3. Temperatura ..... 5700 K ..... 1 točka

$$P_{\odot} = \sigma T_{\odot}^4 S_{\odot} \rightarrow T_{\odot} = \sqrt[4]{\frac{P_{\odot}}{\sigma S_{\odot}}}$$

$$T_{\odot} = \sqrt[4]{\frac{3,7 \cdot 10^{26} \text{ W}}{5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} \cdot 6,16 \cdot 10^{18} \text{ m}^2}} = 5705 \text{ K}$$

4.  $\lambda_0$  ..... 509 nm ..... 1 točka

$$\lambda_0 = \frac{2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m K}}{5700 \text{ K}} = 5,09 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 509 \text{ nm}$$

5. Energija .....  $3,9 \cdot 10^{-19}$  J ..... 1 točka

$$W_f = \frac{hc}{\lambda} = \frac{4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s} \cdot 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}}{5,09 \cdot 10^{-7} \text{ m}} = 2,44 \text{ eV} = 3,9 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

6. Število fotonov .....  $9,5 \cdot 10^{44}$  ..... 2 točki

$$P_{\odot} t = N W_f \rightarrow N = \frac{P_{\odot} t}{W_f} = \frac{3,7 \cdot 10^{26} \text{ W} \cdot 1 \text{ s}}{3,9 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 9,5 \cdot 10^{44}$$

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

7. Čas .....  $1,46 \cdot 10^{15}$  s ..... 2 točki

$$W = mc^2 = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} \cdot 9 \cdot 10^{16} \text{ m}^2 \text{ s}^{-2} = 5,4 \cdot 10^{41} \text{ J}$$

$$t = \frac{W}{P_{\odot}} = \frac{5,4 \cdot 10^{41} \text{ J}}{3,7 \cdot 10^{26} \text{ W}} = 1,46 \cdot 10^{15} \text{ s} = 46 \cdot 10^6 \text{ let}$$

(1 točka za izračunano energijo, 1 točka za izračunan čas.)