



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 1 1 2 4 1 1 2 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# **F I Z I K A**

---

---

**NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Sreda, 31. avgust 2011**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

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

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

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

**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

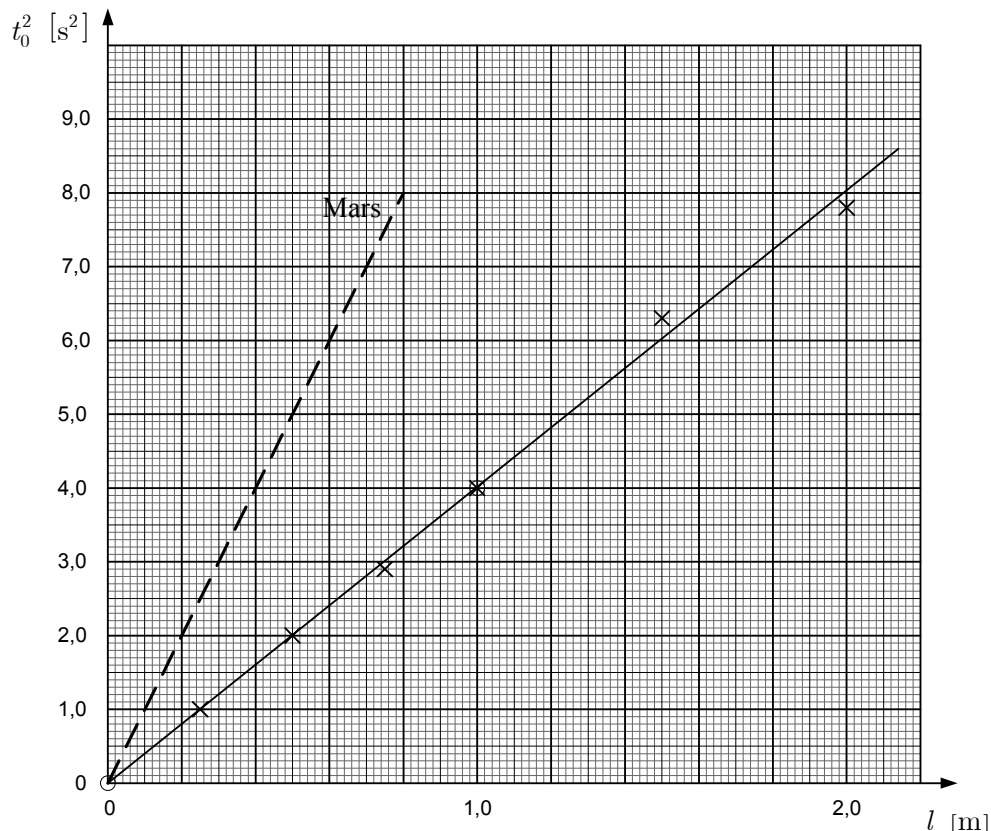
1. Enačba..... 1 točka

$$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

2. Tabela..... 1 točka

	$l$ [cm]	$t_0$ [s]	$t_0^2$ [s <sup>2</sup> ]
1	200	2,8	7,8
2	150	2,5	6,3
3	100	2,0	4,0
4	75	1,7	2,9
5	50	1,4	2,0
6	25	1,0	1,0

3. Graf..... 3 točke



(1 točka za pravilno izbrani in označeni osi, 1 točka za pravilno vnesene izmerke iz tabele v graf, 1 točka za smiselno narisano premico.)

(Kandidat dobi vse točke tudi, če nariše graf  $-t_0^2(l)$ .)

4. Koeficient.....
- $4,0 \text{ s}^2 \text{ m}^{-1}$
- ..... 2 točki

$$k = \frac{\Delta(t_0^2)}{\Delta l} = \frac{4 - 0}{1 - 0} = 4,0 \text{ s}^2 \text{ m}^{-1}$$

(1 točka za enačbo ter izbrani in označeni točki na premici, 1 točka za pravi rezultat.)

5. Gravitacijski pospešek ..... 9,9 m s<sup>-2</sup> ..... 2 točki

$$g = \left( \frac{l}{t_0^2} \right) 4\pi^2 = k^{-1} 4\pi^2 = (4,0 \text{ s}^2 \text{ m}^{-1})^{-1} \cdot 39,5 = 9,9 \text{ m s}^{-2}$$

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

6. Graf ..... črtkano ..... 1 točka  
Ker je težni pospešek manjši, je ustrežni koeficient premice večji in zato mora graf potekati bolj strmo.

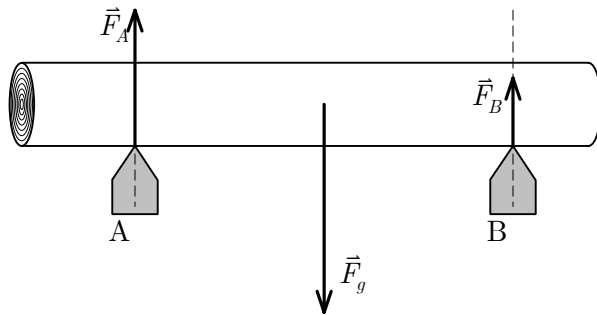
## 2. NALOGA

1. Sila teže ..... 29,1 kN ..... 1 točka

$$F_g = mg = \rho Vg = \rho Slg = \rho \pi r^2 lg$$

$$F_g = 700 \text{ kg m}^{-3} \cdot 3,14 \cdot (0,30 \text{ m})^2 \cdot 15 \text{ m} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} = 29,1 \text{ kN}$$

2. Narisani sili ..... 1 točka



3. Sili ..... 16,0 kN ; 13,1 kN ..... 2 točki

$$\vec{F}_A + \vec{F}_B + \vec{F}_g = 0; F_g r_{gA} = F_B r_{AB}$$

$$F_B = \frac{F_g r_{gA}}{r_{AB}} = \frac{29,1 \text{ kN} \cdot 4,5 \text{ m}}{10 \text{ m}} = 13,1 \text{ kN}$$

$$F_A = F_g - F_B = 29,1 \text{ kN} - 13,1 \text{ kN} = 16,0 \text{ kN}$$

(1 točka za pravilen postopek, 1 točka za pravilna rezultata.)

4. Sili ..... 146 kN ; 252 kN ..... 2 točki

$$F_d = 10F_g \sin \alpha = 291 \text{ kN} \cdot \sin 30^\circ = 146 \text{ kN}$$

$$F_s = 10F_g \cos \alpha = 291 \text{ kN} \cdot \cos 30^\circ = 252 \text{ kN}$$

(1 točka za pravilen postopek, 1 točka za pravilna rezultata.)

5. Rezultanta ..... 44 kN ..... 1 točka

$$F = ma = 10m_1 a = 29,1 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 1,5 \text{ m s}^{-2} = 44 \text{ kN}$$

6. Sila trenja ..... 102 kN ..... 1 točka

$$F_{TR} = F_d - F_R = 146 \text{ kN} - 44 \text{ kN} = 102 \text{ kN}$$

7. Prostornina ..... 30 m<sup>3</sup> ..... 2 točki

$$F_g = F_{VZG}; F_g = \rho_{VODE} g V_1; V_1 = \frac{F_g}{\rho_{VODE} g} = \frac{291 \cdot 10^3 \text{ N}}{1000 \text{ kg m}^{-3} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2}} = 29,7 \text{ m}^3$$

(1 točka za ugotovitev, da mora biti teža splava enaka vzgonu, 1 točka za pravilen rezultat.)

### 3. NALOGA

1. Masa ..... 1,0 · 10<sup>9</sup> kg ..... 1 točka

$$m_1 = \rho S d_1 = 10^3 \text{ kg m}^{-3} \cdot 10^8 \text{ m}^3 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 1,0 \cdot 10^9 \text{ kg}$$

2. Sprememba energije ..... 1,5 · 10<sup>13</sup> J ..... 1 točka

$$\Delta W_p = mgh = 1,0 \cdot 10^9 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,5 \cdot 10^3 \text{ m} = 1,47 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

3. Izparilna toplota ..... 2,3 · 10<sup>15</sup> J ..... 1 točka

$$Q_1 = m_1 q_i = 1,0 \cdot 10^9 \text{ kg} \cdot 2,3 \cdot 10^6 \text{ J kg}^{-1} = 2,3 \cdot 10^{15} \text{ J}$$

4. Sprememba temperature ..... 6 K ..... 3 točke

$$m_2 = \rho_2 V = 1,3 \text{ kg m}^{-3} \cdot 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}^3 = 1,95 \cdot 10^{11} \text{ kg}$$

$$Q_2 = m_2 c_p \Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{Q_2}{m_2 c_p} = \frac{0,5 \cdot 2,3 \cdot 10^{15} \text{ J}}{1,95 \cdot 10^{11} \text{ kg} \cdot 1010 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 5,8 \text{ K}$$

(1 točka za samo pravilno izračunano maso, 1 točka za pravilno zapisani oddano in prejeto toploto, 1 točka za rezultat.)

5. Masa snega ..... 6,3 · 10<sup>7</sup> kg ..... 2 točki

$$m_1 c_0 \Delta T = m_3 q_t \rightarrow m_3 = \frac{m_1 c_0 \Delta T}{q_t} = \frac{1,0 \cdot 10^9 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 5,0 \text{ K}}{334 \text{ kJ kg}^{-1}} = 6,3 \cdot 10^7 \text{ kg}$$

(1 točka za pravilno zapisano energijsko bilanco, 1 točka za rezultat.)

6. Pretok ..... 59 ton s<sup>-1</sup> ..... 2 točki

$$\Phi_m = \frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{m_1 + m_3}{t} = \frac{1,0 \cdot 10^9 \text{ kg} + 6,3 \cdot 10^7 \text{ kg}}{5 \cdot 3600 \text{ s}} = 59060 \text{ kg s}^{-1}$$

(1 točka za pravilno enačbo in izračun, v katerem je upoštevana le ena od mas, 1 točka za pravilen rezultat.)

### 4. NALOGA

1. Tok ..... 0,45 A ..... 1 točka

$$I_2 = \frac{I}{2} = 0,45 \text{ A}$$

2. Upor ..... 10 Ω ..... 1 točka

$$R^* = \frac{U}{I} = \frac{9,0 \text{ V}}{0,90 \text{ A}} = 10 \Omega$$

3. Upor .....  $6,7 \Omega$  ..... 2 točki

$$R^* = \frac{3}{2} R_z \rightarrow R_z = \frac{20 \Omega}{3} = 6,7 \Omega$$

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

4. Delo .....  $41 \text{ J}$  ..... 2 točki

$$A = Pt = R_z I_3^2 t = 40,7 \text{ J}$$

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

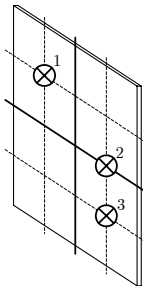
5. Svetlost ..... šibkeje ..... 1 točka

Skupni upor vezja bi se povečal, zato bi baterija poganjala manjši tok skozi obe še delujoči žarnici. Pri enakem uporu žarnice to pomeni manjšo moč in tako manjšo svetlost žarnice. Za točko je potrebna kakršna koli fizikalno pravilna in smiselna utemeljitev.

6. Goriščna razdalja .....  $8,0 \text{ cm}$  ..... 1 točka

$$f = \frac{ab}{a+b} = 8,0 \text{ cm}$$

7. Slika ..... 1 točka



8. Razdalja .....  $4,0 \text{ cm}$  ..... 1 točka

$$M = \frac{b}{a} = 2 \rightarrow s = Mp = 2 \cdot 2,0 \text{ cm} = 4,0 \text{ cm}$$

## 5. NALOGA

1. Število fotonov .....  $10^{10}$  ..... 1 točka

$$A = \frac{\Delta N}{\Delta t} \rightarrow \Delta N = A \Delta t = 10^{10}$$

2. Energija .....  $2,0 \cdot 10^{-16} \text{ J}$  ..... 1 točka

$$W_f = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}}{1,0 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 2,0 \cdot 10^{-16} \text{ J} = 1240 \text{ eV}$$

3. Energijski tok .....  $2,0 \mu\text{W}$  ..... 1 točka

$$P = \frac{NW_f}{\Delta t} = \frac{10^{10} \cdot 2,0 \cdot 10^{-16} \text{ J}}{1,0 \text{ s}} = 2,0 \mu\text{W}$$

4. Sprememba mase.....  $2,2 \cdot 10^{-23}$  kg ..... 1 točka

$$N_f = \frac{\Delta N}{\Delta t} t' = 1,0 \cdot 10^{10}$$

$$W = N_f W_f = 1,0 \cdot 10^{10} \cdot 2,0 \cdot 10^{-16} \text{ J} = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ J}; m = \frac{W}{c^2} = 2,2 \cdot 10^{-23} \text{ kg}$$

5. Razpolovna doba.....  $76 \cdot 10^6$  s ..... 2 točki

$$A = A_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} \rightarrow t_{1/2} = t \cdot \frac{\ln 2}{\ln \frac{A_0}{A}}; t_{1/2} = 1 \text{ leto} \cdot \frac{\ln 2}{\ln \frac{4}{3}} = 2,4 \text{ leta} = 76 \cdot 10^6 \text{ s}$$

(1 točka za pravilno enačbo, s katero je izražen razpadni ali razpolovni čas, 1 točka za rezultat)

6. Število .....  $1,1 \cdot 10^{18}$  ..... 2 točki

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{76 \cdot 10^6 \text{ s}} = 9,1 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}; A_0 = N_0 \lambda \rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{1,0 \cdot 10^{10} \text{ s}^{-1}}{9,1 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}} = 1,1 \cdot 10^{18}$$

(1 točka za pravilno enačbo ali za izračunano razpadno konstanto, 1 točka za rezultat.)

7. Sprememba temperature..... 0,00041 K ..... 2 točki

$$Pt = mc\Delta T \rightarrow \Delta T = \frac{Pt}{mc} = \frac{0,01 \cdot 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ W} \cdot 86400 \text{ s}}{1,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 0,00041 \text{ K}$$

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