



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 1 0 2 4 1 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# **F I Z I K A**

---

---

**NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Sobota, 28. avgust 2010**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

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

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

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

**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. Imenovane količine ..... 1 točka

$W_f$  – energija fotonov

$A_1$  – izstopno delo

$e_0$  – osnovni naboj

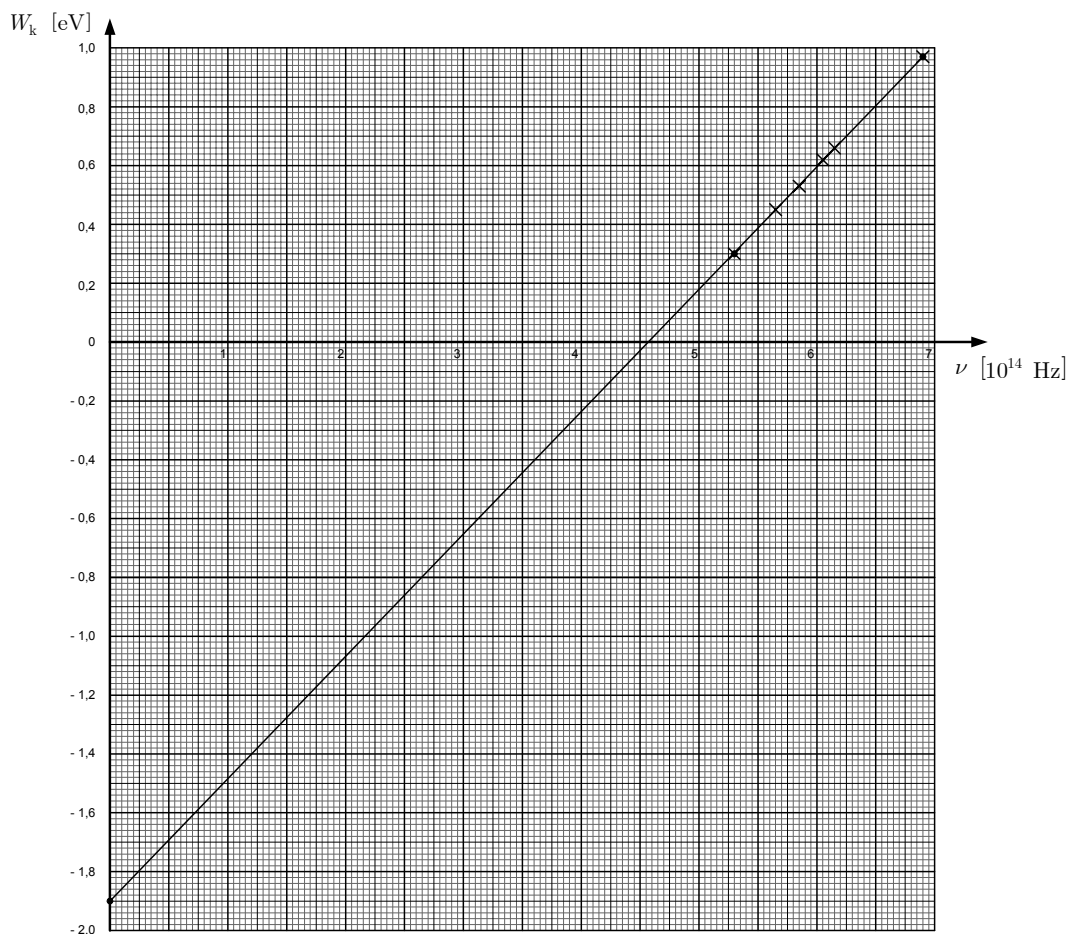
$U_m$  – mejna zaporna napetost

2. Dopolnjena preglednica ..... 2 točki

Zap. št.	$\lambda$ [nm]	$U_m$ [V]	$\nu$ [Hz]	$W_k$ [eV]
1	565	0,314	$5,31 \cdot 10^{14}$	0,314
2	530	0,459	$5,66 \cdot 10^{14}$	0,459
3	514	0,534	$5,84 \cdot 10^{14}$	0,534
4	496	0,625	$6,05 \cdot 10^{14}$	0,625
5	486	0,670	$6,17 \cdot 10^{14}$	0,670
6	434	0,976	$6,91 \cdot 10^{14}$	0,976

(1 točka za vsaj štiri pravilno vnesene frekvence, 1 točka za vsaj štiri pravilno vnesene kinetične energije.)

3. Graf ..... 3 točke



(1 točka za pravilno označene osi, 1 točka za pravilno vnesene točke, 1 točka za pravilno narisano krivuljo.)

4. Smerni koeficient.....  $k = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$  .... 2 točki

$$k = \frac{0,976 \text{ eV} - 0,314 \text{ eV}}{(6,91 - 5,31) \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$$

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

5. Koeficient je Planckova konstanta in jo označimo s  $h$  ..... 1 točka

6. Izstopno delo .....  $A_1 = 1,9 \text{ eV}$  ..... 1 točka

## 2. NALOGA

1. Zakon in fizikalne količine.....  $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  ..... 1 točka

$F_g$  – gravitacijska sila

$G$  – gravitacijska konstanta

$m_1$  – masa prvega telesa

$m_2$  – masa drugega telesa

$r$  – razdalja med težiščema teles

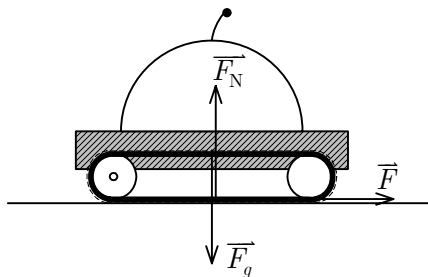
(1 točka za pravilen odgovor.)

2. Gostota Maturna je večja od gostote Zemlje ..... 2 točki

$$\rho = \frac{3m}{4\pi r^3} = 8489 \text{ kg m}^{-3} = 8,5 \text{ kg dm}^{-3}$$

(1 točka, če kandidat pravilno izračuna prostornino planeta ali če pravilno izrazi gostoto z maso in polmerom planeta, 2 točki za pravilen rezultat.)

3. Narisane sile ..... 2 točki



(1 točka za težo in pravokotno komponento sile podlage, rezultanta sil v navpični smeri mora biti nič. 1 točka, če je razvidno, da je rezultanta sil v vodoravni smeri različna od nič.)

4. Gravitacijska sila ..... 120 N ..... 1 točka

$$F_g = G \frac{m_M m_v}{r^2} = 123 \text{ N}$$

(1 točka za pravilen rezultat.)

5. Gravitacijski pospešek.....  $12 \text{ ms}^{-2}$  ..... 1 točka

$$g = \frac{F_g}{m_v} = 12,3 \text{ ms}^{-2}$$

(1 točka za pravilen rezultat.)

6. Hitrost.....  $12 \text{ ms}^{-1}$  ..... 1 točka

$$v = g_M t = 12,3 \text{ ms}^{-1}$$

(1 točka za pravilen rezultat.)

7. Razdalja .....  $2,4 \cdot 10^5$  km ..... 2 točki

$$r = \sqrt[3]{\frac{m_M G t_0^2}{4\pi^2}} = 2,42 \cdot 10^5 \text{ km}$$

(1 točka za enačbo, obe točki za pravi rezultat.)

### 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 pravi odgovor (npr.:  $p = nkT$ ).

2. Masa .....  $3,4$  g ..... 1 točka

$$pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow m = M \frac{pV}{RT} = 28 \text{ kg kmol}^{-1} \frac{10^5 \text{ N m}^{-2} \cdot 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{8314 \text{ J K}^{-1} \text{ kmol}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} = 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

3. Toplota .....  $760$  J ..... 1 točka

$$Q = mc_p \Delta T = 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 2234 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1} \cdot 100 \text{ K} = 759 \text{ J}$$

4. Sprememba prostornine .....  $1,0$  l ..... 2 točki

$$pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow V = \frac{mRT}{pM} = \frac{8314 \text{ J K}^{-1} \text{ kmol}^{-1} \cdot 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 393 \text{ K}}{10^5 \text{ N m}^{-2} \cdot 28 \text{ kg kmol}^{-1}} = 3,95 \text{ l}$$

$$\Delta V = V - V_0 = 0,95 \text{ dm}^3$$

(1 točka za izračunano novo prostornino, 1 točka za izračunano spremembo prostornine.)

5. Delo .....  $-100$  J ..... 1 točka

$$A = -p\Delta V = -10^5 \text{ N m}^{-2} \cdot 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = -100 \text{ J}$$

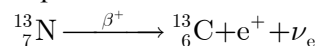
S stališča okolice je delo pozitivno. Kandidat dobi točko tudi, če uporabi pozitivni predznak.

6. Toplota je .....  $1940$  J ..... 1 točka

$$A + Q = mc_v \Delta T \rightarrow c_v = \frac{A + Q}{m\Delta T} = \frac{660 \text{ J}}{3,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 100 \text{ K}} = 1940 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$$

(Kot pravi se šteje tudi rezultat, izračunan z enačbami za specifično toploto idealnih plinov.)

7. Zapis ..... 1 točka



Kandidat dobi točko tudi, če pozabi na elektronski nevtrino.

8. Aktivnost .....  $7,1 \cdot 10^{17} \text{ s}^{-1}$  ..... 2 točki

$$\text{Število atomov dušika: } N = 2 \frac{m}{M} N_A = 2 \cdot \frac{3,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{28 \text{ kg}} \cdot 6 \cdot 10^{26} = 1,46 \cdot 10^{23}$$

$$A = \frac{0,001 \cdot N \cdot \ln 2}{\tau_{1/2}} = \frac{0,001 \cdot 1,46 \cdot 10^{23} \cdot 0,69}{600 \text{ s}} = 1,7 \cdot 10^{17} \text{ s}^{-1}$$

(1 točka za izračun števila radioaktivnih atomov, 1 točka za izračun aktivnosti plina.)

#### 4. NALOGA

1. Gostota magnetnega polja .....  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$  ..... 1 točka

$B$  – gostota magnetnega polja

$I$  – tok v žici

$r$  – razdalja od žice do opazovane točke

$\mu_0$  – indukcijska konstanta

2. Upor .....  $R = 1,2 \Omega$  ..... 1 točka

$$R = 6,1 \text{ m} \cdot 0,2 \Omega \text{ m}^{-1} = 1,22 \Omega$$

3. Tok .....  $I = 4,4 \text{ A}$  ..... 1 točka

$$I = \frac{U}{R + R_{\text{vn}}} = \frac{6 \text{ V}}{1,22 \Omega + 0,15 \Omega} = 4,4 \text{ A}$$

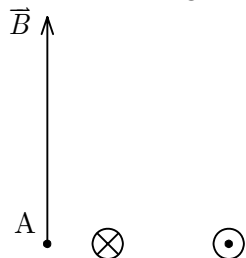
4. Električna moč .....  $P = 24 \text{ W}$  ..... 1 točka

$$P = I^2 R = (4,4 \text{ A})^2 \cdot 1,22 \Omega = 23,6 \text{ W}$$

5. Gostota magnetnega polja .....  $B = 5,9 \cdot 10^{-6} \text{ T}$  ..... 1 točka

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4 \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1} \cdot 4,4 \text{ A}}{2 \cdot 0,15 \text{ m}} = 5,86 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

6. Narisan vektor gostote magnetnega polja ..... gl. sliko ..... 2 točki



Vektor gostote magnetnega polja, ki ga ustvarja leva žica, kaže navpično navzgor, tisti, ki ga ustvarja desna žica, pa navpično navzdol. Ker je leva žica bližje opazovani točki, je prispevek te večji in zato kaže vektor vsote navzgor.

(1 točka za pravilno narisan smer vektorja, 1 točka za pravilno pojasnilo.)

7. Velikost celotne gostote magnetnega polja .....  $B = 12 \cdot 10^{-6} \text{ T}$  ..... 2 točki

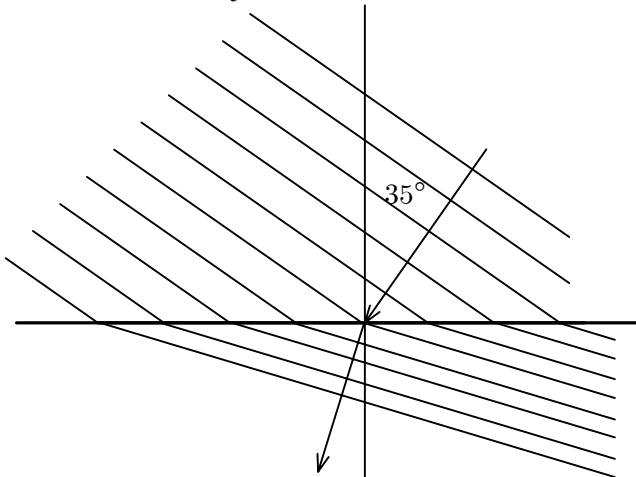
$$B = B_{\text{leva žica}} - B_{\text{desna žica}} = \frac{4 \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1} \cdot 4,4 \text{ A}}{2 \cdot 0,05 \text{ m}} - 5,86 \cdot 10^{-6} \text{ T} = 11,7 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

(1 točka za pravilno izračunano polje leve žice, 1 točka za pravilno izračunano skupno gostoto magnetnega polja.)

8. Gostota magnetnega polja v točki A.....  $B = 0$  ..... 1 točka  
Prispevki žic v levem in v desnem vezju se odštejejo, zato je gostota magnetnega polja v točki A enaka 0. Za pravičen štejemo tudi vsak drug smiseln odgovor (npr. sklicevanje na simetrijo problema).

## 5. NALOGA

1. Zveza med valovno dolžino in frekvenco valovanja.....  $c = \nu\lambda$  ..... 1 točka  
 $c$  – hitrost širjenja valovanja  
 $\nu$  – frekvenca (valovanja)  
 $\lambda$  – valovna dolžina (valovanja)
2. Hitrost valovanja je.....  $c = 5 \text{ m s}^{-1}$  ..... 1 točka  
 $c = \nu\lambda = 0,5 \text{ s}^{-1} \cdot 10 \text{ m} = 5 \text{ m s}^{-1}$
3. Frekvenca .....  $0,50 \text{ Hz}$  ..... 1 točka
4. Valovna dolžina.....  $\lambda = 5 \text{ m}$  ..... 1 točka  
 $\frac{\lambda}{\lambda_0} = \frac{c}{c_0}$ ;  $\lambda = \frac{c}{c_0} \lambda_0 = \frac{\lambda_0}{2} = 5 \text{ m}$
5. Skica loma valovanja..... 2 točki

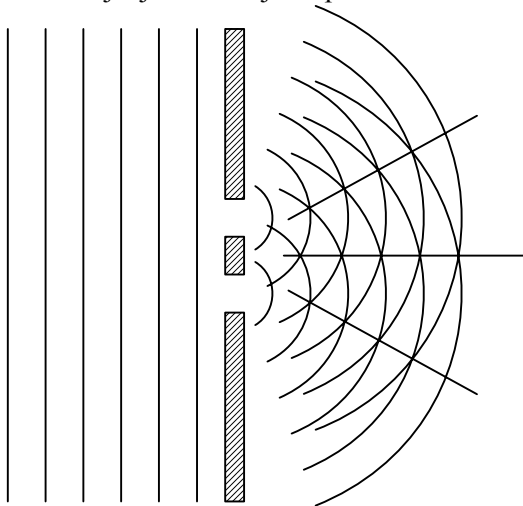


(1 točka za smer valovanja v plitvi vodi, obe točki za narisano spremembo valovne dolžine.)

6. Lomni kot .....  $\beta = 16,7^\circ$  ..... 1 točka  
 $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_0}{c}$ ;  $\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{2}$   
 $\beta = \arcsin\left(\frac{\sin \alpha}{2}\right) = \arcsin\left(\frac{0,57}{2}\right) = 16,7^\circ$



7. Skica širjenja valovanja za pomolom ..... 2 točki



(1 točka za valove z enako valovno dolžino, kot pred oviro, in krožno obliko ali za pravilno narisane ojačitve [ojačitev v pravokotni smeri ni nujna]. Upoštevamo natančnost prostoročnega risanja.)

8. Smer ojačitve .....  $\alpha = 30^\circ$  ..... 1 točka

$$d \sin \alpha = \lambda; \sin \alpha = \frac{\lambda}{d}$$

$$\alpha = \arcsin \left( \frac{\lambda}{d} \right) = \arcsin 0,5 = 30^\circ$$