



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



M 0 8 2 4 1 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 28. avgust 2008

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

POLA 1 – VPRAŠANJA IZBIRNEGA TIPA – REŠITVE

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

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

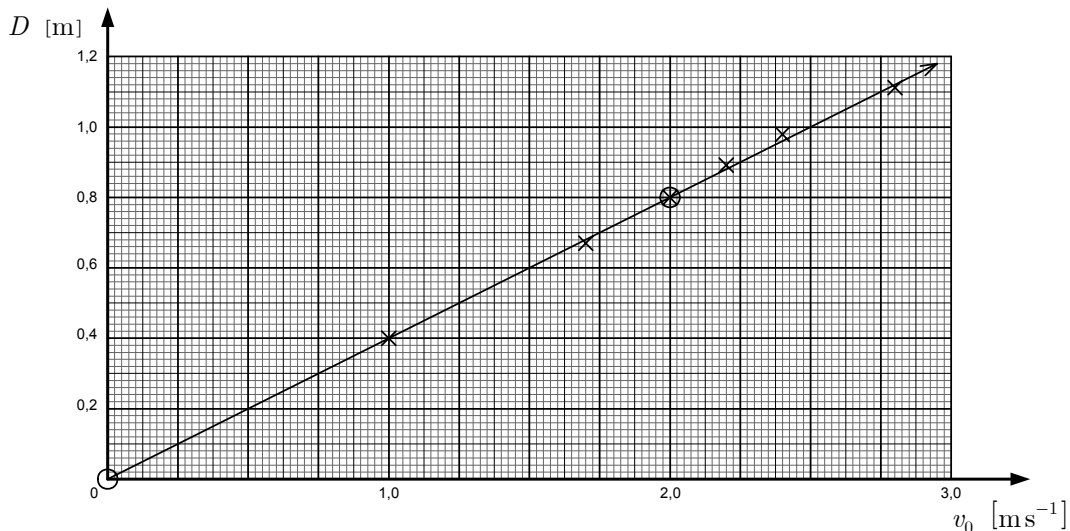
Ocenjevalec mora v skladu z navodilom na prvi strani izpitne pole točkovati samo odgovore, iz katerih je **razviden potek reševanja**. V rešitvah je posebej zapisano, kdaj zadostuje samo številka ali beseda.

1. NALOGA

1. Preglednica 1 točka

i	h_0 [cm]	D [m]	v_0 [m s ⁻¹]
1	5,0	0,40	1,0
2	15	0,69	1,7
3	20	0,80	2,0
4	25	0,89	2,2
5	30	0,98	2,4
6	40	1,13	2,8

2. Graf 3 točke



(1 točka za pravilno označene osi z ustrezno izbrano enoto,
1 točka za pravilno vnesene izmerke in
1 točka za smiselno premico skozi vrisane izmerke.)

3. Smerni koeficient 0,40 s 1 točka

$$k = \frac{\Delta D}{\Delta v_0} = \frac{(0,80 - 0) \text{ m}}{(2,0 - 0) \text{ m s}^{-1}} = 0,40 \text{ s}$$

4. Fizikalni pomen čas padanja 1 točka

Izračunani smerni koeficient predstavlja čas, ki ga je potrebovala kroglica za padanje do tal.
Če kandidat navede kot odgovor samo »čas«, mu točke ni mogoče podeliti, saj je taka
opredelitev preveč splošna.

5. Višina 0,80 m 2 točki

$$x = v_0 t; \quad y = \frac{gt^2}{2}; \quad \rightarrow y = \frac{gD^2}{2v_0^2} = \frac{9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot (0,80 \text{ m})^2}{2 \cdot (2,0 \text{ m s}^{-1})^2} = 0,78 \text{ m}$$

(1 točka za pravilno nastavljen račun,
1 točka za pravilni rezultat.)

6. Hitrost..... 2,0 m s⁻¹ 1 točka

$$v_0 = \frac{0,78 \text{ m}}{0,40 \text{ s}} = 1,95 \text{ m s}^{-1}$$

Kandidat lahko hitrost odčita z grafa.

7. Relativna napaka 3 % 1 točka

$$\delta_{v_0} = \frac{1}{2} \delta_h = 3 \%$$

2. NALOGA

1. Masa 17 · 10⁶ kg 2 točki

$$V = \pi r^2 h = 17270 \text{ m}^3, m = \rho V = 17300 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

(1 točka za pravilno izračunano prostornino,
1 točka za pravilno izračunano maso.)

2. Toplota..... 7,3 · 10¹¹ J 1 točka

$$Q = mc\Delta T = 17,3 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 10 \text{ K} = 7,3 \cdot 10^{11} \text{ J}$$

3. Toplota..... 7,1 · 10¹¹ J 2 točki

$$V = \pi r^2 h = 2360 \text{ m}^3, m = \rho V = 0,90 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3} \cdot 2360 \text{ m}^3 = 2,12 \cdot 10^6 \text{ kg}$$

$$Q = m q_t = 2,12 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot 336 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} = 7,1 \cdot 10^{11} \text{ J}$$

(1 točka za pravilno izračunano maso ali za obe pravilni enačbi,
1 točka za pravilno izračunano toploto.)

4. Pojasnilo anomalija vode..... 1 točka
Kandidat mora odgovor utemeljiti s fizikalno pravilnim in smiselnim pojasnilom, ki vključuje temperaturno-razteznostno anomalijo vode v območju od 0 °C – 4 °C.

5. Masni tok 2,5 · 10³ kg s⁻¹ 1 točka

$$\Phi_m = \frac{\rho \Delta V}{\Delta t} = \frac{2,5 \cdot 10^3 \text{ kg}}{1,0 \text{ s}} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ kg s}^{-1}$$

6. Potencialna energija..... 4,2 · 10⁶ J 1 točka

$$\Delta W_p = mgh = \rho Vgh = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 430 \text{ m} = 4,2 \cdot 10^6 \text{ J}$$

7. Moč..... 6,3 MW 2 točki

$$P = \frac{\rho \Delta Vgh}{\Delta t} = \frac{2,5 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 430 \text{ m}}{1,0 \text{ s}} = 10,5 \cdot 10^6 \text{ W}$$

$$P' = iP = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 10^6 \text{ W} = 6,3 \cdot 10^6 \text{ W}$$

(1 točka za pravilno izračunano moč brez izkoristka ali za obe pravilni enačbi – če je kandidat, npr. računal moč za en kubični meter vode.)

3. NALOGA

1. Zveza $P = \frac{U^2}{R}$ 1 točka

Kandidat dobi točko tudi, če napiše OBE enačbi, ki sta potrebni za izpeljavo zahtevanega izraza ($P = UI$ in $I = \frac{U}{R}$).

2. Upor 15Ω 1 točka

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{36 \text{ V}^2}{2,4 \text{ VA}} = 15 \frac{\text{V}}{\text{A}}$$

3. Tok $0,40 \text{ A}$ 1 točka

$$I = \frac{U}{R} = \frac{6,0 \text{ VA}}{15 \text{ V}} = 0,40 \text{ A}$$

4. Napetost $3,0 \text{ V}$ 1 točka

$$U_n = U - U_R = 3,0 \text{ V}$$

Kandidatu odgovora ni nujno utemeljiti z računom.

5. Notranji upor $7,5 \Omega$ 1 točka

$$R_n = \frac{U_n}{I} = \frac{3,0 \text{ V}}{0,40 \text{ A}} = 7,5 \Omega$$

6. Skupni upor $7,5 \Omega$ 1 točka

$$R' = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2} = 7,5 \Omega$$

7. Napetost, tok $4,5 \text{ V}, 0,6 \text{ A}$ 2 točki

$$I = \frac{U}{R' + R_n} = \frac{9,0 \text{ VA}}{15 \text{ V}} = 0,60 \text{ A}; U' = IR' = 4,5 \text{ V}$$

(1 točka za izračunani tok,
1 točka za izračunano napetost.)

8. Moč manjša 2 točki

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{(6,0 \text{ V})^2}{15 \text{ V}} = 2,4 \text{ W (samo ena žarnica)}$$

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{(4,5 \text{ V})^2}{7,5 \text{ V}} = 2,7 \text{ W (gorita obe žarnici)}$$

(1 točka za samo eno pravilno izračunano moč,
1 točka za drugo pravilno izračunano moč in utemeljitev.)

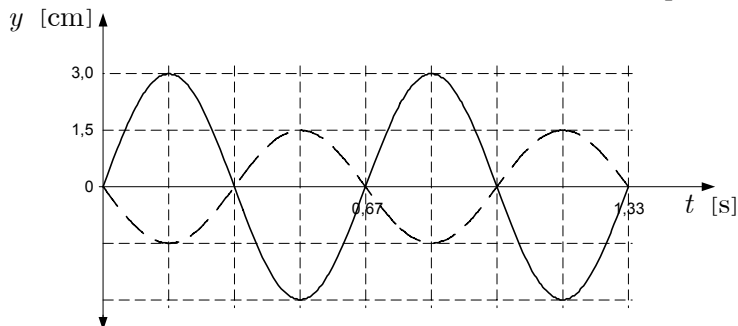
4. NALOGA

1. Enačba $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}$ 1 točka

α – vpadni kot, β – lomni kot, c_1 – hitrost valovanja v vpadnem sredstvu, c_2 – hitrost valovanja v lomnem sredstvu. Kandidat dobi točko tudi za drugačne, smiselne in fizikalno pravilne oblike zapise lomnega zakona z ustreznimi pojasnili.

2. Graf polna črta 1 točka

3. Graf prekinjena črta 2 točki



(1 točka za pravilno amplitudo,
1 točka za pravilno upoštevano fazno razliko.)

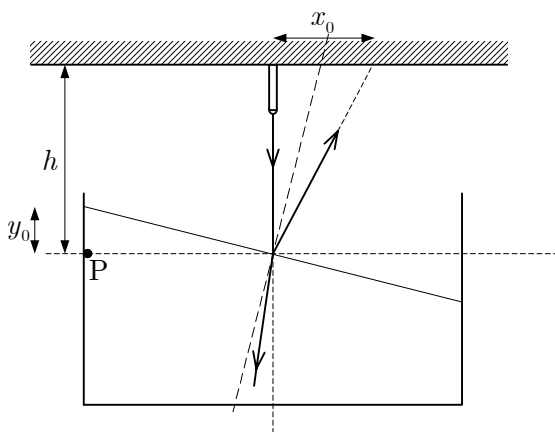
4. Hitrost, pospešek $0,28 \text{ m s}^{-1}$; $2,6 \text{ m s}^{-2}$ 2 točki

$$v_0 = \omega y_0 = 6,28 \cdot 1,5 \text{ s}^{-1} \cdot 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 0,28 \text{ m s}^{-1}$$

$$a_0 = \omega v_0 = 6,28 \cdot 1,5 \text{ s}^{-1} \cdot 0,28 \text{ m s}^{-1} = 2,64 \text{ m s}^{-2}$$

(1 točka za največjo hitrost,
1 točka za največji pospešek.)

5. Skica 2 točki



(1 točka za odbiti žarek,
1 točka za lomljeni žarek.)

6. Amplituda 10 cm 2 točki

$$\tan \alpha = \frac{2y_0}{l} = 0,10 \rightarrow \alpha = 5,7^\circ$$

Iz zgornje skice izhaja:

$$\tan 2\alpha = \frac{x_0}{h} \rightarrow x_0 = h \cdot \tan 2\alpha = 50 \text{ cm} \cdot \tan (11,4^\circ) = 10 \text{ cm}$$

(1 točka za enačbi ali za pravilno izračunani kot,
1 točka za rezultat.)

5. NALOGA

1. Pojasnilo 1 točka
Gre za pojav izbivanja elektronov iz snovi s svetlobo. Kandidat dobi točko za vsako smiselno in fizikalno pravilno pojasnilo bistva fotoefekta.

2. Energija 5,9 eV 1 točka

$$W_f = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eVnm}}{210 \text{ nm}} = 5,9 \text{ eV}$$

3. Kinetična energija..... 1,6 eV 1 točka

$$W_k = W_f - A_i = 1,6 \text{ eV}$$

4. Kinetična energija..... ostane enaka..... 1 točka
Ker se ne spremeni valovna dolžina svetlobe, ostaja energija fotonov enaka. Ker je kinetična energija izbitih elektronov odvisna od energije fotonov, ne pa od njihovega števila, se ne spremeni. Kandidat dobi točko za vsak fizikalno pravilen in smiseln odgovor.

5. Število..... $6,3 \cdot 10^{10}$ 1 točka

$$N = \frac{e}{e_0} = \frac{10 \cdot 10^{-9} \text{ As}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}} = 6,25 \cdot 10^{10}$$

6. Električno polje 90 V m^{-1} 2 točki

$$E = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{10 \cdot 10^{-9} \text{ As V m}}{4 \cdot 3,14 \cdot 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ As} \cdot 1,0 \text{ m}^2} = 89,5 \text{ V m}^{-1}$$

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

7. Naboj zmanjša 1 točka

UV-svetloba s fotoefektom izbija negativni naboj kroglice v okoliški prostor. Kroglica postaja nevtralna. (Če obsevanje nadaljujemo, se zaradi izbitih elektronov kroglica nabije rahlo pozitivno.) Kandidat dobi točko za vsak fizikalno pravilen in smiseln odgovor.

8. Čas 206 s 2 točki

$$A = \frac{N \ln 2}{t_{1/2}} = \frac{3,0 \cdot 10^{18} \cdot 0,69}{432 \cdot 365,25 \cdot 86400 \text{ s}} = 1,52 \cdot 10^8 \frac{\text{razp.}}{\text{s}}$$

Vsak delec alfa prinese na kroglico naboj $e = 2e_0 = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ As}$. Ker je aktivnost vzorca praktično konstantna, lahko privzamemo:

$$\frac{e}{t} = 2e_0 A \rightarrow t = \frac{e}{2e_0 A} = \frac{10^{-8} \text{ As}}{3,2 \cdot 10^{-19} \text{ As} \cdot 1,52 \cdot 10^8 \text{ s}^{-1}} = 205,6 \text{ s}$$

(1 točka za izračunano aktivnost ali za pravilen računski postopek v celoti,
1 točka za rezultat.)