



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 0 8 2 4 1 1 2 3

JESENSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 29. avgust 2008

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

POLA 1 – VPRAŠANJA IZBIRNEGA TIPA – REŠITVE

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

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

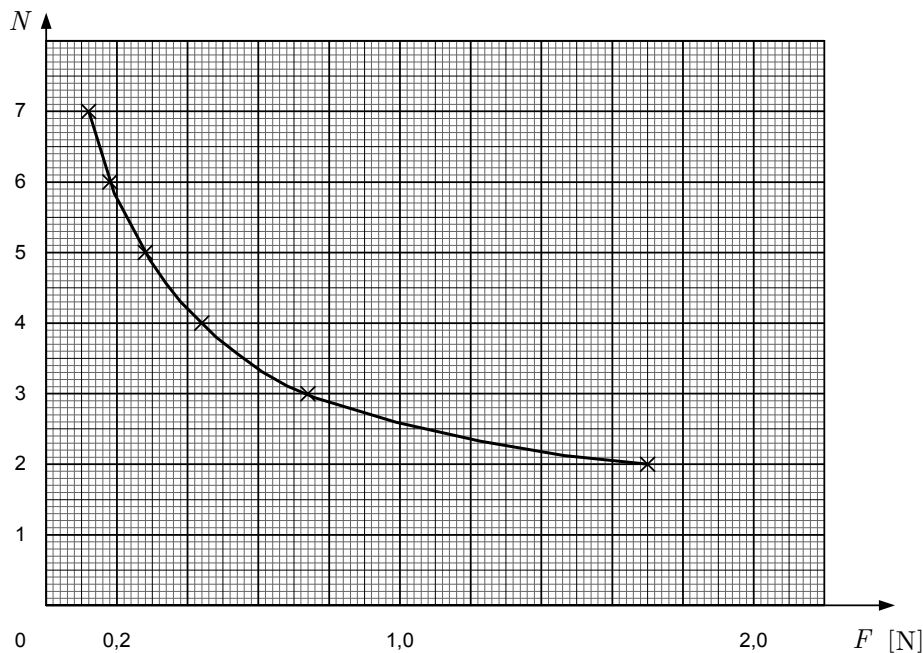
1. NALOGA

1. Razpredelnica 1 točka

| m [g] | Št. hrbtov | F [N] |
|---------|------------|---------|
| 170 | 2 | 1,7 |
| 75 | 3 | 0,74 |
| 45 | 4 | 0,44 |
| 29 | 5 | 0,28 |
| 18 | 6 | 0,18 |
| 12 | 7 | 0,12 |

Za točko morajo biti pravilno izračunane vsaj štiri vrednosti.

2. Graf 3 točke



(1 točka za pravilno označene osi z ustrezno izbrano enoto, 1 točka za vsaj 4 pravilno vnesene izmerke in 1 točka za smiselno krivuljo skozi vrisane izmerke.)

3. Valovna dolžina 90 cm 1 točka
-
- Pri stanju, kakršno prikazuje slika, je dolžina vrvice enaka valovni dolžini valovanja.

4. Relativna napaka 0,01 1 točka

$$\delta_\lambda = \frac{\Delta_\lambda}{\lambda} = \frac{1 \text{ cm}}{90 \text{ cm}} = 0,011$$

5. Hitrost
- 45 m s^{-1}
- ,
- 2 m s^{-1}
- 2 točki

$$c = \lambda \nu = 0,90 \text{ m} \cdot 50 \text{ s}^{-1} = 45 \text{ m s}^{-1}$$

$$\delta_c = \delta_\lambda + \delta_\nu = \frac{\Delta_\lambda}{\lambda} + \frac{\Delta_\nu}{\nu} = 0,01 + 0,04 = 0,05$$

$$\Delta_c = c \cdot \delta_c = 45 \cdot 0,05 \text{ m s}^{-1} = 2,3 \text{ m s}^{-1}$$

(1 točka za pravilno izračunano hitrost, 1 točka za pravilno izračunano absolutno napako hitrosti – na kateri koli pravilni način.)

6. μ, δ_μ $0,84 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}, 0,1$ 2 točki

$$\mu = \frac{F}{c^2} = \frac{1,7 \text{ N}}{2025 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}} = 0,84 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$$

$$\delta_\mu = \delta_F + 2\delta_c = 0 + 0,1 = 0,1$$

(1 točka za izračunano maso na dolžinsko enoto, 1 točka za izračunano relativno napako dolžinske enote mase.)

2. NALOGA

1. Razlika W_p $5,0 \text{ J}$ 1 točka

$$\Delta W_p = mg\Delta z = 20 \text{ N} \cdot 0,25 \text{ m} = 5,0 \text{ J}$$

2. Hitrost $2,2 \text{ m s}^{-1}$ 2 točki

$$\Delta W_p = \Delta W_k \rightarrow mg\Delta z = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{2gr} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,25 \text{ m}} = 2,2 \text{ m s}^{-1}$$

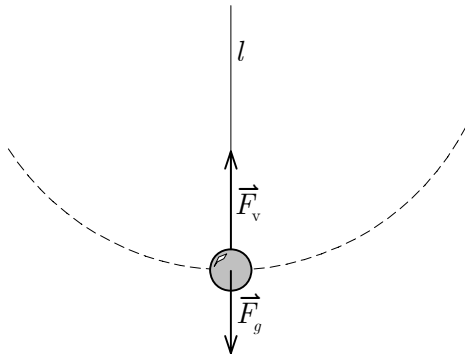
(1 točka za pravilno enačbo ali sklepanje o ohranitvi energije, 1 točka za pravilni rezultat.)

3. Pospešek 19 m s^{-2} 1 točka

Med preходом najnižje točke ima telo le radialni pospešek. Velja:

$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{(2,2 \text{ m s}^{-1})^2}{0,25 \text{ m}} = 19,4 \text{ m s}^{-2}$$

4. Vrisani sili 1 točka



Kandidat nariše težo in silo vrvice, ju označi in poimenuje. Če sili le nariše ali pa če iz oznak ni mogoče razbrati, za katero silo gre, ne dobi točke. Če nariše tudi zračni upor (v pravilni smeri) ter ga ustrezno označi in poimenuje, lahko dobi točko.

5. Sila vrvice $F_v = 60 \text{ N}$ 2 točki

$$\text{Iz Newtonovega zakona: } F_v - F_g = m \frac{v^2}{r} \rightarrow F_v = m \left(\frac{v^2}{r} + g \right) = 59,5 \text{ N}$$

(1 točka za pravilno zapisan Newtonov zakon za ta primer (pravilne sile!) ali za izračunano rezultanto sil, 1 točka za pravilni rezultat.)

6. Hitrost $1,5 \text{ m s}^{-1}$ 1 točka

$$m_1 v = (m_1 + m_2) v' \rightarrow v' = v \frac{m_1}{(m_1 + m_2)} = 2,2 \text{ m s}^{-1} \cdot \frac{2,0 \text{ kg}}{3,0 \text{ kg}} = 1,47 \text{ m s}^{-1}$$

7. Višina..... 0,11 m 1 točka

$$\Delta W_p = \Delta W_k \rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv'^2 \rightarrow h = \frac{v'^2}{2g} = \frac{(1,5 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2}} = 11,5 \text{ cm}$$

8. Sunek sile 1,5 N s 1 točka

$$F\Delta t = \Delta G = m_2v' - 0 = 1,0 \text{ kg} \cdot 1,5 \text{ m s}^{-1} = 1,5 \text{ N s}$$

3. NALOGA

1. Ohmov zakon..... $U = RI$ 1 točka

U – napetost, I – tok, R – upor. Kandidat dobi točko tudi za drugačne, smiselne in fizikalno pravilne oblike zapisa Ohmovega zakona.

2. Tok..... 0,20 A 1 točka

$$I = \frac{U}{R} = \frac{9,0 \text{ VA}}{45 \text{ V}} = 0,20 \text{ A}$$

3. Napetosti..... 3,0 V ; 6,0 V 1 točka

$$U_1 = IR_1 = 0,20 \text{ A} \cdot 15 \text{ VA}^{-1} = 3,0 \text{ V}, U_2 = IR_2 = 0,20 \text{ A} \cdot 30 \text{ VA}^{-1} = 6,0 \text{ V}$$

4. Moč..... 0,60 W ; 1,2 W 2 točki

$$P_1 = I^2R_1 = (0,20 \text{ A})^2 \cdot 15 \text{ VA}^{-1} = 0,60 \text{ W}; P_2 = I^2R_2 = (0,20 \text{ A})^2 \cdot 30 \text{ VA}^{-1} = 1,2 \text{ W}$$

(1 točka za enačbo, 1 točka za pravilna rezultata.)

5. Končna temperatura..... 0,46 K ; 0,92 K 2 točki

$$P_1t = mc\Delta T_1 \rightarrow \Delta T_1 = \frac{P_1t}{mc} = \frac{0,60 \text{ W} \cdot 10 \text{ s}}{0,10 \text{ kg} \cdot 130 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 0,46 \text{ K}$$

$$\Delta T_2 = \frac{P_2t}{mc} = \frac{1,2 \text{ W} \cdot 10 \text{ s}}{0,10 \text{ kg} \cdot 130 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 0,92 \text{ K}$$

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

6. Toplotni tok 0,17 W 2 točki

$$P = \lambda \frac{\Delta T}{d} S = \lambda \frac{\Delta T}{d} 6a^2$$

$$P = 0,050 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot \frac{0,46 \text{ K}}{2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}} \cdot 150 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 173 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

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

7. Temperatura..... 1,6 K 1 točka

$$P_e = P_t$$

$$I^2R = \lambda \frac{\Delta T}{d} S \rightarrow \Delta T = \frac{I^2Rd}{\lambda S} = \frac{(0,2 \text{ A})^2 \cdot 15 \Omega \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{0,050 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2} = 1,6 \text{ K}$$

4. NALOGA

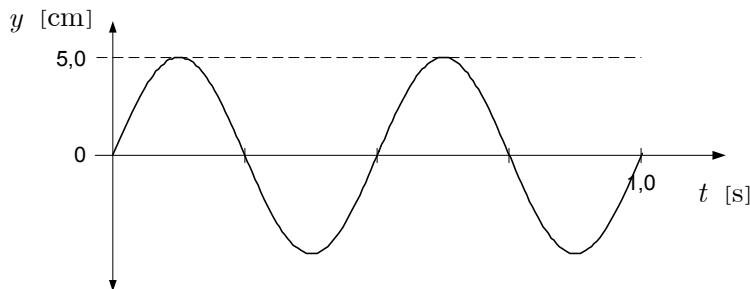
1. Enačba $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ 1 točka

f – goriščna razdalja, a – razdalja med predmetom in lečo, b – razdalja med lečo in sliko predmeta. Kandidat dobi točko tudi za drugačne, smiselne in fizikalno pravilne oblike zapise enačbe leče.

2. Koeficient 32 N m^{-1} 1 točka

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{t_0^2} = \frac{39,4 \cdot 0,20 \text{ kg}}{0,25 \text{ s}^2} = 31,6 \text{ N m}^{-1}$$

3. Graf 1 točka



4. Premer $8,0 \text{ cm}$ 2 točki

Leča preslika točkasto svetilo iz gorišča v vzporeden svetlobni snop, ki ima premer enak premeru leče. Pojasnilo je lahko v obliki skice.
(1 točka za vzporeden snop, 1 točka za rezultat.)

5. Razdalja 41 cm 2 točki

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a} \rightarrow b = \frac{af}{a-f} = \frac{17 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm}}{5,0 \text{ cm}} = 40,8 \text{ cm}$$

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

6. Razdalja -17 cm 2 točki

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a} \rightarrow b = \frac{af}{a-f} = -\frac{7,0 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm}}{5,0 \text{ cm}} = -16,8 \text{ cm}$$

(1 točka za pravilno številsko izračunan rezultat, 1 točka za pravi predznak.)

7. Slika navidezna 1 točka

Slika je navidezna, ker je $a < f$.

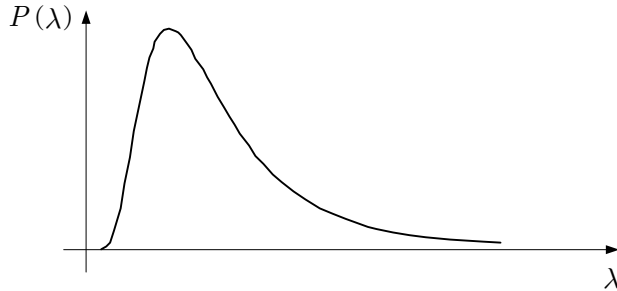
Kandidat dobi točko za vsako smiselno in fizikalno pravilno utemeljitev, lahko tudi v obliki skice.

5. NALOGA

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

2. Sevalni tok 130 W 1 točka
 $P = \sigma T^4 S = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} \cdot (2,0 \cdot 10^3 \text{ K})^4 \cdot 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 127 \text{ W}$

3. Graf 1 točka



4. Gostota svetlobnega toka $2,6 \text{ W m}^{-2}$ 1 točka

$$j = \frac{P}{S} = \frac{130 \text{ W}}{4\pi(2,0 \text{ m})^2} = 2,58 \text{ W m}^{-2}$$

5. Osvetljenost $2,6 \text{ W m}^{-2}$ 1 točka

$$j' = j \cos \varphi = 2,58 \text{ W m}^{-2} \cdot 1 = 2,58 \text{ W m}^{-2}$$

6. Število fotonov $4,6 \cdot 10^{14}$ 2 točki

$$j' St = NW_f \rightarrow N = \frac{j' St}{W_f} = \frac{2,6 \text{ W m}^{-2} \cdot 0,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 1,0 \text{ s}}{2,84 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 4,6 \cdot 10^{14}$$

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

7. Tok $15 \mu\text{A}$ 1 točka

$$I = \frac{Ne_0}{500} = \frac{4,6 \cdot 10^{14} \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}}{500 \text{ s}} = 1,47 \cdot 10^{-7} \text{ A}$$

8. Napetost $0,80 \text{ V}$ 2 točki

$$U_m = \frac{W_f - A_i}{e_0} = \frac{2,1 \text{ eV} - 1,3 \text{ eV}}{e_0} = 0,80 \text{ V}$$

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