



Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sobota, 24. avgust 2024

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

Naloga	Odgovor
1	♦ A
2	♦ B
3	♦ D
4	♦ C
5	♦ B
6	♦ D
7	♦ A
8	♦ B
9	♦ B

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

Naloga	Odgovor
10	♦ B
11	♦ A
12	♦ C
13	♦ C
14	♦ C
15	♦ C
16	♦ A
17	♦ C
18	♦ D

Naloga	Odgovor
19	♦ B
20	♦ A
21	♦ C
22	♦ C
23	♦ C
24	♦ D
25	♦ B
26	♦ A
27	♦ A

Naloga	Odgovor
28	♦ B
29	♦ C
30	♦ B
31	♦ D
32	♦ C
33	♦ B
34	♦ B
35	♦ B

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ odgovor: Relativna napaka je brez enote.	
1.2	1	♦ povprečna vrednost: 1,00 cm $\bar{d} = \frac{(10,1+10,1+9,8+10,1+10,0+9,9) \text{ mm}}{6} = 10,0 \text{ mm}$	
1.3	2	♦ absolutna napaka: 0,1 mm ♦ relativna napaka: 0,01 $\delta_l = \frac{\Delta d}{\bar{d}} = \frac{0,1 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} = 0,01 = 1 \%$	Absolutna napaka ... 1 točka. Relativna napaka ... 1 točka.
1.4	2	♦ prostornina: 520 mm ³ $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot (10 \text{ mm})^3}{3} = 523 \text{ mm}^3$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.5	2	♦ relativna napaka: 0,03 ♦ absolutna napaka: 20 mm ³ $\delta_V = 3\delta_r = 0,03; \Delta V = \delta_V \cdot V = 0,03 \cdot 523 \text{ mm}^3 = 16 \text{ mm}^3$	Relativna napaka prostornine ... 1 točka. Absolutna napaka prostornine ... 1 točka.
1.6	1	♦ relativna napaka gostote: 0,02 = 2 % $\delta_\rho = \frac{\Delta \rho}{\rho} = \frac{50 \text{ kg m}^3}{2700 \text{ kg m}^3} = 0,019 = 2 \%$	
1.7	3	♦ masa kroglice: 1,41 g(1±0,05) $\delta_m = \delta_V + \delta_\rho = 0,03 + 0,02 = 0,05 = 5 \%$ $m = V \rho =$ $= 0,523 \text{ cm}^3 (1 \pm 0,03) \cdot 2,70 \text{ g cm}^{-3} (1 \pm 0,02) = 1,41 \text{ g} (1 \pm 0,05)$	Relativna napaka ... 1 točka. Masa ... 1 točka. Zapis ... 1 točka.

1.8	2	♦ masa kroglice: 1,38 g $m = \frac{1}{100} \frac{F_g}{g} = \frac{1,35 \text{ N}}{100 \cdot 9,81 \text{ ms}^{-2}} = 1,38 \text{ g}$ ♦ relativna napaka mase: 4 % $\delta_F = \frac{\Delta F}{F} = \frac{0,05 \text{ N}}{1,35 \text{ N}} = 0,037 = 4 \%$	Masa ... 1 točka. Relativna napaka ... 1 točka.
1.9	1	♦ odgovor: Natančnejši je rezultat, dobljen s tehtanjem, ker je manjša ocenjena relativna napaka.	

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ pogoji: $\Sigma \vec{F} \Delta t = \Delta \vec{G} = 0$ Gibalna količina se ohranja, ko je sunek rezultante sil na telo enak nič.	
2.2	2	♦ hitrost: $1,0 \text{ ms}^{-1}$ $0 = m_1 v_1 + m_2 v_2 \rightarrow v_2 = -\frac{m_1 v_1}{m_2} = -\frac{50 \text{ kg} \cdot 1,4 \text{ ms}^{-1}}{70 \text{ kg}} = -1,0 \text{ ms}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
2.3	2	♦ sila: $0,35 \text{ kN}$ $F = \frac{\Delta G}{\Delta t} = \frac{m_1 v_1}{\Delta t} = \frac{50 \text{ kg} \cdot 1,4 \text{ ms}^{-1}}{0,20 \text{ s}} = 350 \text{ N}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
2.4	2	♦ kinetična energija: 49 J $W_k = \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{50 \text{ kg} \cdot 1,4^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{2} = 49 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
2.5	1	♦ delo sile trenja: -49 J $A_{tr} = -49 \text{ J}$	
2.6	2	♦ koeficient trenja: $0,050$ $A_{tr} = -k_{tr} F_{g1} s_1 \rightarrow k_{tr} = \frac{-A_{tr}}{F_{g1} s_1} = \frac{49 \text{ J}}{491 \text{ N} \cdot 2,0 \text{ m}} = 0,050$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
2.7	2	♦ razdalja: $1,0 \text{ m}$ $A_{tr} = -k_{tr} F_{g2} s_2 \rightarrow s_2 = \frac{m_2 v_2^2}{2 F_{g2} k_{tr}} = \frac{70 \text{ kg} \cdot 1,0^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{2 \cdot 687 \text{ N} \cdot 0,050} = 1,0 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

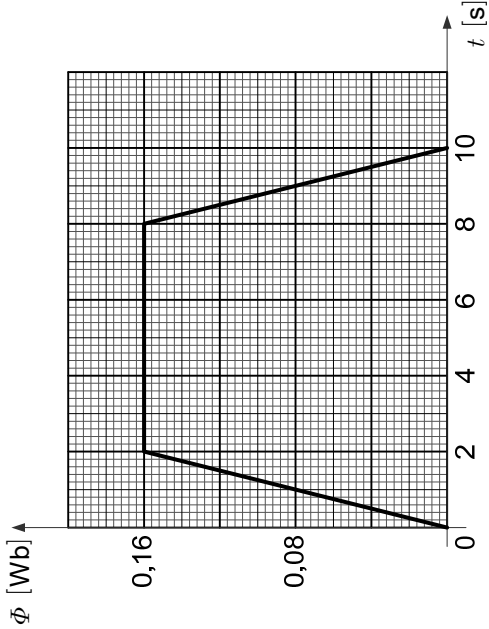
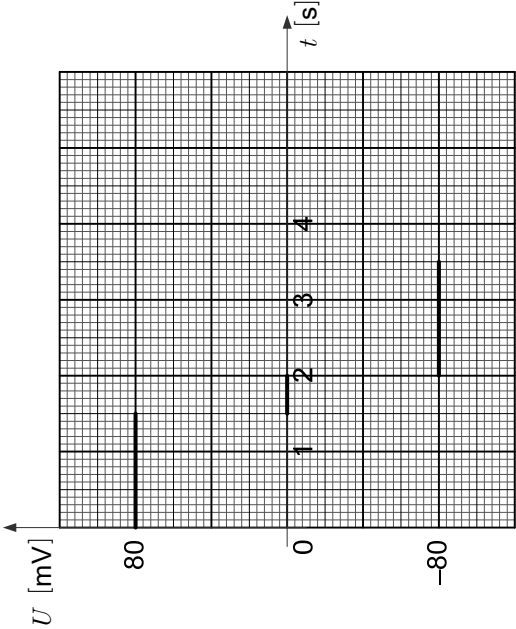
2.8	3	♦ čas: 0,32 s $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,50 \text{ m}}{9,81 \text{ ms}^{-2}}} = 0,32 \text{ s}$ ♦ početna hitrost: $8,0 \text{ ms}^{-1}$ $v_0 = \frac{D}{t} = \frac{s_1 + s_2 - v_1 t}{t} = \frac{2,0 \text{ m} + 1,0 \text{ m} - 1,4 \text{ ms}^{-1} \cdot 0,32 \text{ s}}{0,32 \text{ s}} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$	Izračun časa ... 1 točka. Postopek izračuna hitrosti ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
-----	---	---	---

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ enačba: $p = p_0 + \rho gh$ količine: p_0 – zračni tlak, ρ – gostota kapljevine, g – težni pospešek, h – globina	p_0 v enačbi ni potreben za točko.
3.2	2	♦ množina: 0,020 mol $n = \frac{N}{N_A} = \frac{1,2 \cdot 10^{22}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 0,0199 \text{ mol}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	♦ temperatura: 300 K $T = \frac{pV}{nR} = \frac{1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,50 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{0,0199 \text{ mol} \cdot 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 302 \text{ K}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	2	♦ tlak: 1,2 bar $p = p_0 + \rho gh = 1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa} + 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,0 \text{ m}$ $p = 1,20 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1,20 \text{ bar}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	♦ prostornina: 0,44 L $V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,020 \text{ mol} \cdot 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot (302 + 16) \text{ K}}{1,20 \cdot 10^5 \text{ Pa}}$ $V = 0,000440 \text{ m}^3 = 0,440 \text{ L}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	3	♦ koeficient toplotne prevodnosti: $0,20 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$ $\Delta T = 25 \text{ K}, \lambda = \frac{Pd}{S\Delta T} = \frac{0,100 \text{ W} \cdot 0,030 \text{ m}}{6,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 25 \text{ K}} = 0,20 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$	Razlika temperature ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	1	♦ opis: Tlak je ostal enak, prostornina se je povečala.	
3.8	2	♦ toplota: 15 J $Q = nMc_z\Delta T$ $Q = 0,020 \cdot 10^{-3} \text{ kmol} \cdot 29 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} \cdot 1000 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} \cdot 25 \text{ K} = 14,5 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

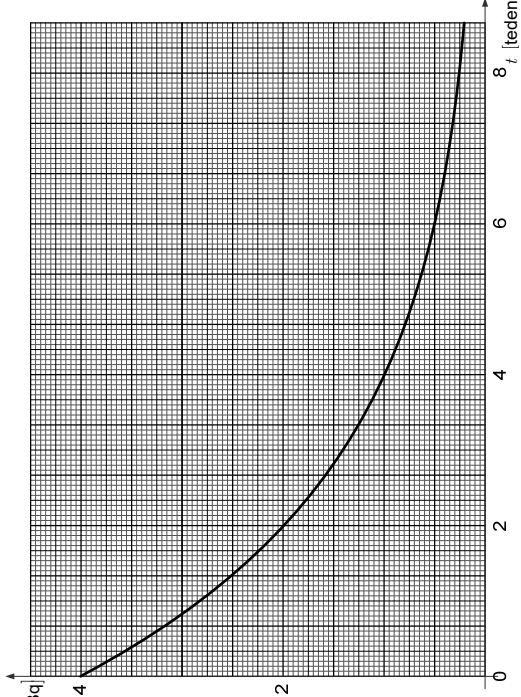
Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	♦ upor žice: $0,18 \, \Omega$ $R = \frac{\rho l}{S} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \, \Omega \cdot \text{m} \cdot 16 \, \text{m}}{1,5 \cdot 10^{-6} \, \text{m}^2} = 0,181 \, \Omega$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.2	1	♦ tok: $0,44 \, \text{A}$ $I = \frac{U_i}{R} = \frac{0,080 \, \text{V}}{0,181 \, \Omega} = 0,442 \, \text{A}$	
4.3	2	♦ hitrost tuljave: $5,0 \, \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ $v = \frac{U_i}{NIB} = \frac{0,080 \, \text{V}}{40 \cdot 0,1 \, \text{m} \cdot 0,40 \, \text{T}} = 0,050 \, \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	2	♦ magnetna sila: $0,71 \, \text{N}$ $F = NIB = 40 \cdot 0,442 \, \text{A} \cdot 0,10 \, \text{m} \cdot 0,40 \, \text{T} = 0,707 \, \text{N}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	2	♦ smer toka: v smeri urnega kazalca ♦ pojasnilo: Zaradi inducirane toka deluje na navpični vstopajoči del tuljave magnetna sila, ki po Lenzovem pravilu nasprotuje gibanju, torej deluje nazaj. Tako silo povzroča v tem primeru tok navzdol.	Pravilen odgovor in utemeljitev ... 2 točki. Za pravilen odgovor s pomanjkljivo utemeljitvijo se dodeli samo 1 točka. Upoštevajo se tudi drugi fizikalno pravilni odgovori.
4.6	2	♦ magnetni pretok: $0,16 \, \text{Wb}$ $\Phi_m = Na^2 B = 40 \cdot (0,10 \, \text{m})^2 \cdot 0,40 \, \text{T} = 0,16 \, \text{Wb}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4.7	2	♦ graf magnetnega pretoka: 	Pravilna oblika grafa ... 1 točka. Pravilne številске vrednosti ... 1 točka.
4.8	2	♦ graf inducirane napetosti: 	Pravilna oblika grafa ... 1 točka. Pravilne številске vrednosti ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	♦ frekvenca	
5.2	2	♦ koeficient vzmeti: 39 N m^{-1} $k = \frac{F}{x} = \frac{mg}{x} = \frac{0,10 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ ms}^{-2}}{0,025 \text{ m}} = 39,2 \text{ N m}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.3	1	♦ amplituda: $2,5 \text{ cm}$ $x = \frac{F_g}{k} = \frac{0,10 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ ms}^{-2}}{39,2 \text{ N m}^{-1}} = 2,5 \text{ cm}$	Račun ni potreben.
5.4	3	♦ nihajni čas: $0,45 \text{ s}$ $t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \cdot 3,14 \sqrt{\frac{0,20 \text{ kg}}{39,2 \text{ N m}^{-1}}} = 0,449 \text{ s}$	Ugotovitev pravilne mase ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	2	♦ hitrost: $0,35 \text{ ms}^{-1}$ $v = \omega x_0 = \frac{2\pi}{t_0} x_0 = \frac{2\pi}{0,449 \text{ s}} \cdot 0,025 \text{ m} = 0,350 \text{ ms}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	2	♦ energija nihanja: $0,012 \text{ J}$ $W_0 = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,20 \text{ kg} \cdot (0,35 \text{ ms}^{-1})^2 = 0,0123 \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	2	♦ energija nihanja: $3,1 \text{ mJ}$ $W = \frac{1}{2} k \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{W_0}{4} = \frac{1}{4} \cdot 0,0123 \text{ J} = 3,06 \text{ mJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.8	2	♦ nihajni čas: $0,90 \text{ s}$ $l = l_0 + 2x = 20 \text{ cm}$ $t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,20 \text{ m}}{9,8 \text{ ms}^{-2}}} = 0,897 \text{ s}$	Dolžina nihala ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ začetna aktivnost: $4,0 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$ $A = \frac{N}{t} = \frac{2,4 \cdot 10^{15}}{60 \text{ s}} = 4,0 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$	
6.2	2	♦ graf: 	Vnesene točke ... 1 točka. Graf ... 1 točka.
6.3	2	♦ razpadna konstanta: $5,7 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{14 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} = 5,73 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.4	2	♦ število atomov: $7,0 \cdot 10^{19}$ $N = \frac{A}{\lambda} = \frac{4,0 \cdot 10^{13} \text{ Bq}}{5,73 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}} = 6,98 \cdot 10^{19}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.5	2	♦ začetna masa: 3,7 mg $m = \frac{N}{N_A} M = \frac{6,98 \cdot 10^{19}}{6,02 \cdot 10^{26}} 32,0 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} = 3,71 \text{ mg}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6.6	2	♦ enačba razpada: ${}_{15}^{32}\text{P} \rightarrow {}_{16}^{32}\text{S} + e^{-} + \bar{\nu}$	Pravi izotop ... 1 točka. Elektron in antinevtrino ... 1 točka.
6.7	2	♦ reakcijska energija: 1,7 MeV $Q_{\beta} = \frac{Q}{At} = \frac{219 \text{ J}}{4,0 \cdot 10^{13} \text{ Bq} \cdot 20 \text{ s}} = 2,74 \cdot 10^{-13} \text{ J} = 1,71 \text{ MeV}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.8	2	♦ masa atoma: 31,9721 u $\Delta m = \frac{Q}{c^2} = \frac{1,7 \text{ MeV}}{931 \frac{\text{MeV}}{\text{u}}} = 0,0018 \text{ u}$ $m_g = m_p - \Delta m = 31,9739 \text{ u} - 0,0018 \text{ u} = 31,9721 \text{ u}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45