



Državni izpitni center



M 2 5 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Ponedeljek, 16. junij 2025

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																		
1.1	1	♦ izpolnjena tabela: <table><tr><th>M [g]</th><th>ν [Hz]</th><th>ν^2 [Hz²]</th></tr><tr><td>100</td><td>15,8</td><td>250</td></tr><tr><td>200</td><td>21,9</td><td>480</td></tr><tr><td>300</td><td>27,5</td><td>756</td></tr><tr><td>400</td><td>31,9</td><td>1020</td></tr><tr><td>500</td><td>35,8</td><td>1280</td></tr></table>	M [g]	ν [Hz]	ν^2 [Hz ²]	100	15,8	250	200	21,9	480	300	27,5	756	400	31,9	1020	500	35,8	1280	
M [g]	ν [Hz]	ν^2 [Hz ²]																			
100	15,8	250																			
200	21,9	480																			
300	27,5	756																			
400	31,9	1020																			
500	35,8	1280																			
1.2	3	♦ graf:	Oznake na oseh ... 1 točka. Merske točke ... 1 točka. Premica ... 1 točka.																		

1.3	2	♦ smerni koeficient: $2,6 \frac{\text{Hz}^2}{\text{g}}$ $k = \frac{\nu_2^2 - \nu_1^2}{m_2 - m_1} = \frac{(1280 - 0) \text{ Hz}^2}{(500 - 0) \text{ g}} = 2,56 \frac{\text{Hz}^2}{\text{g}}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.4	1	♦ smerni koeficient: $k = \frac{g}{4ml}$ $\nu^2 = kM = \frac{g}{4ml} M \Rightarrow k = \frac{g}{4ml}$	
1.5	1	♦ masa: 1,0 g $m = \frac{g}{4kl} = \frac{9,81 \text{ m s}^{-2}}{4 \cdot 2,56 \text{ s}^{-2} \cdot 0,96 \text{ m}} g = 1,00 \text{ g}$	
1.6	3	♦ absolutna napaka: 0,1 g $\delta_m = \delta_k + \delta_l = 0,09 + \frac{1 \text{ cm}}{96 \text{ cm}} = 0,09 + 0,01 = 0,10$ $\Delta m = \delta m \cdot m = 0,10 \cdot 1,00 \text{ g} = 0,10 \text{ g}$ ♦ zapis z absolutno napako: $m = (1,0 \pm 0,1) \text{ g}$	Relativna napaka ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka. Zapis z absolutno napako ... 1 točka.
1.7	2	♦ absolutna napaka: 0,5 Hz povprečna vrednost: 27,50 Hz odstopanje od povprečja: -0,50 Hz, +0,75 Hz, -0,25 Hz $\Delta \nu = 0,5 \text{ Hz} \text{ ali } 0,6 \text{ Hz} \text{ ali } 0,8 \text{ Hz}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Pravilni postopki so: 2/3 – pravilo (0,5 Hz), največje odstopanje (0,8 Hz), $(\nu_{\text{max}} - \nu_{\text{min}})/2$ (0,6 Hz).
1.8	2	♦ odgovor: krajša ♦ pojasnilo: Da bo na novo izmerjena točka ležala na premici, se mora dolžina vrvi skrajšati. Iz enačbe $k = \frac{g}{4ml} = \frac{g}{4\rho Sl^2}$ namreč sledi, da se mora l zmanjšati, da lahko ostane k pri večji gostoti ρ enak.	Odgovor s pojasnilom ... 2 točki. Pravilni odgovor z delnim ali nejasnim pojasnilom je vreden 1 točko.

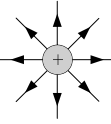
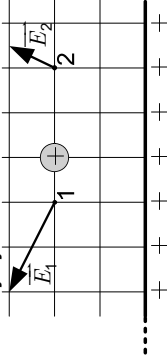
2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ teža: 20 kN $F_g = mg = 2000 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} = 19,6 \text{ kN}$	
2.2	2	♦ sprememba kinetične energije: 500 kJ $\Delta W_k = F_s = 1000 \text{ N} \cdot 500 \text{ m} = 500 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	2	♦ hitrost: 27 m s^{-1} $W_{k2} = W_{k1} + F_s \rightarrow$ $v_2 = \sqrt{v_1^2 + \frac{2 \cdot W_k}{m}} = \sqrt{(15 \text{ m s}^{-1})^2 + \frac{2 \cdot 500 \text{ kJ}}{2000 \text{ kg}}} = 26,9 \text{ m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	♦ spremembe gibalne količine: $24 \cdot 10^3 \text{ kg m s}^{-1}$ $\Delta G = mv_2 - mv_1 =$ $= 2000 \text{ kg} \cdot (26,9 \text{ m s}^{-1} - 15 \text{ m s}^{-1}) = 23,9 \cdot 10^3 \text{ kg m s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	♦ sila: 12 kN $F = m_a g k_1 = 1500 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,8 = 11,8 \text{ kN}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	2	♦ pojemek: $5,9 \text{ m s}^{-2}$ $F = ma \rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{11800 \text{ N}}{2000 \text{ kg}} = 5,90 \text{ m s}^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.7	2	♦ pot: 61 m $v^2 = 2as \rightarrow s = \frac{v^2}{2a} = \frac{(26,9 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 5,90 \text{ m s}^{-2}} = 61,3 \text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.8	2	♦ odgovor: daljša ♦ pojasnilo: Pri vožnji skozi ovinek je potrebna ob sili zaviranja še dodatna sila v radialni smeri. Vsota teh dveh sil ne sme presežati sile lepenja, zato je zaviralna sila manjša kot pri vožnji naravnost.	Odgovor ... 1 točka. Pojasnilo ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ enota: $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$	
3.2	2	♦ toplotni tok: 1,1 kW $P_t = mc\Delta T \rightarrow$ $P = \frac{mc\Delta T}{t} = \frac{0,30 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot 80 \text{ K}}{90 \text{ s}} = 1,12 \text{ kW}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	1	♦ odgovor: Prejeti toplotni tok je manjši zaradi toplotnih izgub v okolico.	
3.4	2	♦ masa: 0,050 kg $P\Delta t = m_p q_l \rightarrow m_p = \frac{P t}{q_l} = \frac{1120 \text{ W} \cdot 103 \text{ s}}{2300000 \text{ J kg}^{-1}} = 0,050 \text{ kg}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	♦ prostornina: 0,086 m ³ $V = \frac{m_p R T}{M p} = \frac{0,05 \text{ kg} \cdot 8300 \text{ J K}^{-1} \cdot 373 \text{ K}}{18 \text{ kg} \cdot 100000 \text{ Nm}^{-2}} = 0,086 \text{ m}^3$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	3	♦ masa: 17 g $m_{\text{e}} = m_v - m_p = 0,30 \text{ kg} - 0,05 \text{ kg} = 0,25 \text{ kg}$ $m_{\text{e}} c (T_k - T_{\text{e}}) + m_{\text{m}} c (T_k - T_{\text{m}}) = 0$ $m_{\text{m}} = m_{\text{e}} \frac{T_k - T_{\text{k}}}{T_k - T_{\text{m}}} = 0,25 \text{ kg} \frac{(95 - 90) \text{ K}}{(90 - 15) \text{ K}} = 16,7 \text{ g}$	Masa čaja ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	2	♦ toplotni tok: 75 W $P_t = mc\Delta T \rightarrow P = \frac{(m_{\text{e}} + m_{\text{m}}) c \Delta T}{t} =$ $= \frac{(0,25 \text{ kg} + 0,017 \text{ kg}) \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot 40 \text{ K}}{600 \text{ s}} = 74,8 \text{ W}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.8	2	♦ odgovor: večja ♦ pojasnilo: Če mleka ne bi dodali, bi bila temperaturna razlika med čajem in okolico večja in bi se čaj ohlajal z večjim toplotnim tokom. Tudi masa bi bila manjša in bi za isto temperaturno razliko morala oddati manj toplote.	Odgovor ... 1 točka. Eno pojasnilo ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	♦ slika električnega polja: 	
4.2	2	♦ število elektronov: 20 $N = \frac{e}{e_0} = \frac{3,2 \cdot 10^{-18} \text{ C}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 20$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.3	2	♦ naboj: $8,9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ $E = \frac{e}{2\epsilon_0 S} \rightarrow e = 2\epsilon_0 S E$ $e = 2 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C V}^{-1} \text{ m}^{-1} \cdot 1,0 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^3 \text{ V m}^{-1} = 8,85 \cdot 10^{-8} \text{ C}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	2	♦ napetost: 30 V $U = E(d_2 - d_1) = 5,0 \cdot 10^3 \text{ V m}^{-1} \cdot 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 30 \text{ V}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.5	1	♦ sila: $1,6 \cdot 10^{-14} \text{ N}$ $F = eE = 3,2 \cdot 10^{-18} \text{ C} \cdot 5,0 \cdot 10^3 \text{ NC}^{-1} = 1,6 \cdot 10^{-14} \text{ N}$	
4.6	3	♦ delo: 0,60 keV, $9,6 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ $A_e = eU = 20e_0 \cdot 30 \text{ V} = 600 \text{ eV} = 9,60 \cdot 10^{-17} \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Zapis rezultata v drugi enoti ... 1 točka.
4.7	2	♦ hitrost: $1,8 \text{ ms}^{-1}$ $v = \sqrt{\frac{2A_e}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,60 \cdot 10^{-17} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}}{6,0 \cdot 10^{-17} \text{ kg}}} = 1,79 \text{ ms}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.8	2	♦ vektorja jakosti: 	Vektorja v pravilnem kvadrantu ... 1 točka. Ustrezna velikost ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	♦ nihajni čas: $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ♦ količine: t_0 – nihajni čas, m – masa, k – koeficient vzmeti	
5.2	1	♦ nihajni čas: 0,40 s $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 6,28\sqrt{\frac{0,1\text{ kg}}{25\text{ Nm}^{-1}}} = 0,397\text{ s}$	
5.3	2	♦ amplituda: 0,11 m $W_{k0} = W_{\text{pr0}} = \frac{kx_0^2}{2} \rightarrow x_0 = \sqrt{\frac{2W_{k0}}{k}} = \sqrt{\frac{0,3\text{ J}}{25\text{ Nm}^{-1}}} = 0,11\text{ m}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	3	♦ skrajna lega: 0 m s^{-1} ♦ ravnovesna lega: $1,7\text{ m s}^{-1}$ $W_{k0} = \frac{mv_0^2}{2} \rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2W_{k0}}{m}} = 1,73\text{ m s}^{-1}$	Skrajna lega ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Ravnovesna lega ... 1 točka.
5.5	3	♦ čas: 0,050 s $W_k = W_{\text{pr}} \rightarrow W_{\text{pr}} = \frac{W_{\text{pr0}}}{2} = \frac{kx_0^2}{2} \rightarrow$ $x = \sqrt{\frac{W_{\text{pr0}}}{k}} = \sqrt{\frac{0,15\text{ J}}{25\text{ Nm}^{-1}}} = 0,0775\text{ m}$ $x = x_0 \cos\left(\frac{2\pi t}{t_0}\right) \rightarrow t = \frac{t_0}{2\pi} \arccos\left(\frac{x}{x_0}\right) = 0,050\text{ s}$	Izračun odmika ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.6	3	♦ nihajni čas: 0,31 s $t_{01} = \frac{t_0}{2} + 2\frac{s}{v_0} = \frac{0,397\text{ s}}{2} + \frac{2 \cdot (0,15\text{ m} - 0,05\text{ m})}{1,73\text{ m s}^{-1}} = 0,314\text{ s}$	Dolžina poti ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	2	♦ odgovor: podaljšal ♦ pojasnilo: Telo bi dlje časa drselo do zida in nazaj, s čimer bi se podaljšal nihajni čas.	Odgovor ... 1 točka. Pojasnilo ... 1 točka.

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ planeta: Merkur in Venera	
6.2	1	♦ gravitacijski zakon: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ♦ količine: F – sila, G – gravitacijska konstanta, r – razdalja med telesoma, m_1 in m_2 – masa teles	
6.3	1	♦ razdalja: $1,5 \cdot 10^{11}$ m $s = ct = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} \cdot 500 \text{ s} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$	
6.4	2	♦ obodna hitrost: 30 km s^{-1} $v = \frac{2\pi r}{t_0} = \frac{2\pi \cdot 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}}{365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} = 29,9 \text{ km s}^{-1}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.5	3	♦ masa Sonca: $2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ $F_g = F_r \rightarrow G \frac{m_S m_Z}{r_{SZ}^2} = m_Z \left(\frac{2\pi}{t_0} \right)^2 r_{SZ}$ $m_S = \left(\frac{2\pi}{t_0} \right)^2 \frac{r_{SZ}^3}{G} = \left(\frac{2\pi}{365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} \right)^2 \frac{(1,5 \cdot 10^{11} \text{ m})^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}} = 2,02 \cdot 10^{30} \text{ kg}$	Ugotovitev $F_g = m a_r$... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.6	2	♦ težni pospešek: 270 m s^{-2} $G \frac{m m_S}{R_S^2} = m g_0 \rightarrow g_0 = \frac{G m_S}{R_S^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2} \cdot 2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{(7,0 \cdot 10^8 \text{ m})^2} = 272 \text{ m s}^{-2}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.7	3	♦ odgovor: 580-krat bliže $G \frac{m m_S}{s^2} = G \frac{m m_Z}{z^2} \rightarrow \frac{s}{z} = \sqrt{\frac{m_S}{m_Z}} = \sqrt{\frac{2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}}} = 577$	Izenačitev gravitacijskih sil ... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6.8	2	♦ odgovor: oddaljila ♦ pojasnilo: Vpliv Lune je v povprečju enak, kot če bi Zemlja imela večjo maso, zato se ravnovesna točka premakne proč od Zemlje.	Odgovor ... 1 točka. Pojasnilo ... 1 točka.
-----	---	--	--

Skupno število točk IP 2: 45