



Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sobota, 28. avgust 2021

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																												
1.1	2	<p>♦ izpolnjena preglednica</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>V_v [ml]</th> <th>ν [Hz]</th> <th>V_z [ml]</th> <th>$1/\sqrt{V_z}$ [$1/\sqrt{\text{ml}}$]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>200</td> <td>539</td> <td>0,0431</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>225</td> <td>439</td> <td>0,0477</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>259</td> <td>339</td> <td>0,0543</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>311</td> <td>239</td> <td>0,0647</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>410</td> <td>139</td> <td>0,0848</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>783</td> <td>39</td> <td>0,160</td> </tr> </tbody> </table>	V_v [ml]	ν [Hz]	V_z [ml]	$1/\sqrt{V_z}$ [$1/\sqrt{\text{ml}}$]	0	200	539	0,0431	100	225	439	0,0477	200	259	339	0,0543	300	311	239	0,0647	400	410	139	0,0848	500	783	39	0,160	<p>Pravilno vnesene vrednosti V_z [ml] ... 1 točka.</p> <p>Pravilno vnesene vrednosti $1/\sqrt{V_z}$ [$1/\sqrt{\text{ml}}$] ... 1 točka.</p>
V_v [ml]	ν [Hz]	V_z [ml]	$1/\sqrt{V_z}$ [$1/\sqrt{\text{ml}}$]																												
0	200	539	0,0431																												
100	225	439	0,0477																												
200	259	339	0,0543																												
300	311	239	0,0647																												
400	410	139	0,0848																												
500	783	39	0,160																												
1.2	3	<p>♦ narisana graf:</p>	<p>Pravilno označene osi ... 1 točka.</p> <p>Pravilno vnesene točke ... 1 točka.</p> <p>Pravilno narisana premica ... 1 točka.</p>																												

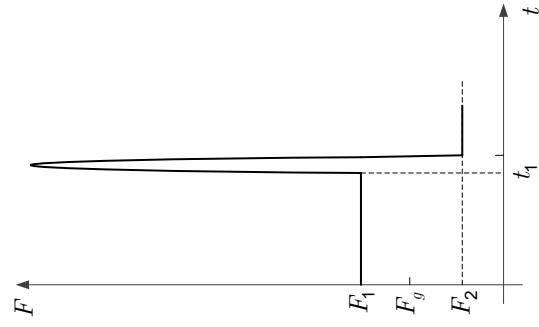
1.3	<p>♦ smerni koeficient: $5,0 \cdot 10^3 \text{ Hz}\sqrt{\text{ml}}$: $k = \frac{1/2 - \nu_1}{(1/\sqrt{V_z})_2 - (1/\sqrt{V_z})_1} = 4990 \text{ Hz}\sqrt{\text{ml}}$</p>	Označene točke ... 1 točka. Pravilno izračunan smerni koeficient z enoto ... 1 točka.
1.4	♦ zapis z napako: $\bar{V} = 400 \text{ ml} \pm 20 \text{ ml}$	Pravilno izračunana absolutna napaka ... 1 točka. Pravilen zapis ... 1 točka
1.5	♦ odgovor: Vodo bi moral odiliti iz plastenke, v merilni posodi izmeriti 400 ml vode in jo viliti v plastenko. (Napaka bi znašala 5 ml.)	Pravilen odgovor ... 1 točka.
1.6	<p>♦ izražena presek in dolžina: $S = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ in $L = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ ♦ relativni napaki: 0,1 in 0,05 $\delta_S = \frac{0,4}{3,6} = 0,11$, $\delta_L = \frac{0,2}{4,0} = 0,05$</p>	S in L , pravilno izražena z osnovnimi enotami ... 1 točka. Pravilno izračunani obe relativni napaki ... 1 točka. Pravilna oblika zapisa z relativno napako ni potrebna.
1.7	<p>♦ smerni koeficient: $5,2 \text{ Hz}\sqrt{\text{m}^3}$ $k = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{L}} = \frac{343 \text{ m/s}}{2\pi} \sqrt{\frac{3,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{4,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}}} = 5,18 \text{ Hz}\sqrt{\text{m}^3}$ ♦ absolutna napaka: $0,4 \text{ Hz}\sqrt{\text{m}^3}$ $\delta_k = \frac{1}{2} \cdot (0,11 + 0,05) = 0,08$ $\Delta k = \delta_k \cdot k = 0,4 \text{ Hz}\sqrt{\text{m}^3}$</p> <p>♦ odgovor: Izračunani smerni koeficient se v okviru napake ujema s smernim koeficientom, določenim iz grafa. $k = (5200 \pm 400) \text{ Hz}\sqrt{\text{ml}}$</p>	Pravilno izračunan smerni koeficient ... 1 točka. Pravilno izračunana absolutna napaka ... 1 točka. Pravilen odgovor ... 1 točka.

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ definicija pospeška: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ♦ količine: a – pospešek, Δv – sprememba hitrosti, Δt – časovni interval 	
2.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas spuščanja: 0,73 s $t = \sqrt{2s/a} = 0,73 \text{ s}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ hitrost kroglice: 2,2 m/s $v = \sqrt{2as} = 2,19 \text{ m/s}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sila trenja: 2,7 N $F_t = F_g - \Sigma F = mg - ma = 2,72 \text{ N}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba notranje energije: 2,2 J $\Delta W_n = -\Delta W_p - \Delta W_k = mgh - \frac{1}{2}mv^2 =$ $= 0,4 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,8 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot 0,4 \text{ kg} (2,19 \text{ m s}^{-1})^2 = 2,18 \text{ J}$ ali $\Delta W_n = -A_t = F_t \cdot s = 2,72 \text{ N} \cdot 0,8 \text{ m} = 2,18 \text{ J}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ povprečna sila: 13 N $\bar{F} = \frac{1,5m\omega}{t} = \frac{1,5 \cdot 0,4 \text{ kg} \cdot 2,19 \text{ m s}^{-1}}{0,10 \text{ s}} = 13,1 \text{ N}$ 	Uporaba izreka o gibalni količini in pravilna sprememba hitrosti ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sila F_1: 7,6 N $F_1 = F_{g2} + F_t = 4,9 \text{ N} + 2,7 \text{ N} = 7,6 \text{ N}$ ♦ sila F_2: 2,2 N $F_2 = F_{g2} - F_t = 4,9 \text{ N} - 2,7 \text{ N} = 2,2 \text{ N}$ 	Postopek za obe sili ali postopek in rezultat za eno silo ... 1 točka. Rezultat za obe sili ... 1 točka.

2.8**2**

♦ graf z oznakami:

Vodoravna dela grafa ... 1 točka.
Sila med trkom ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ enačba za toplotni tok: $P = \frac{\lambda S \Delta T}{d}$ ♦ pojasnila količin: λ – toplotna prevodnost, S – površina stene, ΔT – temperaturna razlika, d – debelina stene 	
3.2	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ temperatura: 21 °C $\Delta T = \frac{d2P}{\lambda S} = \frac{0,25 \text{ m} \cdot 2 \cdot 2,5 \text{ kW}}{0,6 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 200 \text{ m}^{-2}} = 10 \text{ K}$ $T = T_0 + \Delta T = 21 \text{ °C}$ 	Postopek izračuna razlike temperature ... 1 točka. Rezultat razlike temperature ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ masa: 4,8 kg $m = \frac{Pt}{q_s} = \frac{2,5 \text{ kW} \cdot 2 \cdot 12 \cdot 3600 \text{ s}}{45 \text{ MJ kg}^{-1}} = 4,8 \text{ kg}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ toplotni tok: 70 W $P_1 = \frac{W}{t} = \frac{8,6 \text{ MJ}}{24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s}} = 100 \text{ W}$, $P_1' = \eta P_1 = 70 \text{ W}$ 	Rezultat celotne moči ... 1 točka. Rezultat toplotnega toka ... 1 točka.
3.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ število ljudi: 18 $N = \frac{P}{2 \cdot P_1'} = \frac{2,5 \text{ kW}}{2 \cdot 70 \text{ W}} = 17,8$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba temperature: 17 °C $\Delta T = \frac{m_p q_h}{m_w c_w} = \frac{0,01 \text{ kg} \cdot 2,2 \text{ MJ kg}^{-1}}{0,3 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 17 \text{ °C}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ masa: 75 g $m_1 = \frac{m c_o (T_e - T_k)}{(c_w \Delta T_1 + q_t)} = \frac{0,3 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot (70 \text{ °C} - 40 \text{ °C})}{4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 40 \text{ °C} + 336 \text{ J kg}^{-1}} = 0,075 \text{ kg}$ 	Upoštevanje energijske bilance ... 1 točka. Izraz za maso ledu ... 1 točka. Odgovor ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<p>♦ nadomestni upor: $600 \text{ k}\Omega$ $R_n = R_1 + R_2 = 600 \text{ k}\Omega$</p>	
4.2	1	<p>♦ tok: $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ A}$ $I = \frac{U}{R} = \frac{12 \text{ V}}{600 \text{ k}\Omega} = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ A}$</p>	
4.3	1	<p>♦ napetost: $4,0 \text{ V}$ $U_1 = IR_1 = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ A} \cdot 200 \text{ k}\Omega = 4,0 \text{ V}$</p>	
4.4	2	<p>♦ električna moč: $8,0 \cdot 10^{-5} \text{ W}$ $P = UI = 4,0 \text{ V} \cdot 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ A} = 8,0 \cdot 10^{-5} \text{ W}$</p>	Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.5	2	<p>♦ naboj: $3,0 \cdot 10^{-4} \text{ As}$ $e = CU = 30 \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot 10 \text{ V} = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ As}$</p>	Pravilen postopek ... 1 točka Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.6	2	<p>♦ povečanje energije: $1,5 \text{ mJ}$ $W_C = \frac{1}{2} CU^2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot (10 \text{ V})^2 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$</p>	Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.7	2	<p>♦ tok: $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ A}$ $I = \frac{U_i - U_C}{R} = \frac{12,0 \text{ V} - 10 \text{ V}}{200 \text{ k}\Omega} = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ A}$</p>	Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.
4.8	1	<p>♦ napetost na kondenzatorju: več kot $5,0 \text{ V}$ utemeljitev: Ker je bila napetost na kondenzatorju v prvih $5,5 \text{ s}$ manjša kot kasneje, je bila napetost na uporniku večja, skozenj je tekel večji tok in kondenzator se je polnil hitreje. V istem času se je zato napetost povečala bolj kot v drugi polovici časa.</p>	Pravilen odgovor in utemeljitev ... 2 točki. Pravilen odgovor s pomanjkljivo utemeljitvijo ... 1 točka.
4.9	1	<p>♦ povprečna moč: $3,3 \cdot 10^{-4} \text{ W}$ $P = \frac{A_i}{t} = \frac{eU_i}{t} = \frac{3,0 \cdot 10^{-4} \text{ As} \cdot 12 \text{ V}}{11 \text{ s}} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ W}$</p>	Pravilen postopek ... 1 točka. Pravilen rezultat ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ nihajni čas: 2,0 ms ♦ amplituda: 0,50 mm 	<p>Pravilno določen nihajni čas ... 1 točka.</p> <p>Pravilno določena amplituda ... 1 točka.</p>
5.2	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ frekvenca: 500 Hz $\nu = \frac{1}{t_0} = 500 \text{ Hz}$ 	
5.3	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ največji pospešek: 4,9 km/s² $a_0 = (2\pi\nu)^2 x_0 = (2\pi \cdot 500 \text{ Hz})^2 \cdot 0,50 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 4,93 \text{ km/s}^2$ ♦ odgovor: v skrajni legi 	<p>Pravilen postopek izračuna pospeška ... 1 točka.</p> <p>Pravilen rezultat ... 1 točka.</p> <p>Pravilen odgovor ... 1 točka.</p>
5.4	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas: 1,50 ms $t = \frac{d}{c_z} = \frac{0,515 \text{ m}}{343 \text{ m/s}} = 1,50 \text{ ms}$ 	
5.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ odgovor: Da, saj je dolžina cevi je enaka $3\lambda/4$. $\lambda = \frac{c_z}{\nu} = \frac{343 \text{ m/s}}{500 \text{ Hz}} = 0,686 \text{ m}$, $\frac{3\lambda}{4} = 0,515 \text{ m} = d$ 	<p>Pravilno izračunana valovna dolžina ... 1 točka.</p> <p>Pravilen odgovor z ustrežno utemeljitvijo ... 1 točka.</p> <p>Za pravilen odgovor brez utemeljitve ali z napačno utemeljitvijo kandidat ne dobi nobene točke.</p>
5.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas: 5,83 ms $\Delta t = \frac{\Delta s}{c_z} = \frac{(3,00 - 1,00) \text{ m}}{343 \text{ m/s}} = 5,83 \text{ ms}$ 	<p>Pravilen postopek ... 1 točka.</p> <p>Pravilen rezultat ... 1 točka.</p>
5.7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ premik: 72 cm $\Delta s' = \Delta t \cdot c_z = 10 \cdot 10^{-3} \text{ s} \cdot 343 \text{ m/s} = 3,43 \text{ m}$ $\Delta x = \frac{\Delta s' - \Delta s}{2} = \frac{(3,43 - 2,00) \text{ m}}{2} = 72 \text{ cm}$ 	<p>Pravilno izračunana razlika poti ... 1 točka.</p> <p>Pravilno izračunan premik ... 1 točka.</p>
5.8	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ odgovor: Glasnost zvoka se bo višala in nižala. ♦ odgovor: interferenca 	<p>Pravilen odgovor ... 1 točka.</p> <p>Pravilen odgovor ... 1 točka.</p>

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ vrsta in število: dva protona in dva nevtrona	
6.2	3	♦ masno število: 206 ♦ vrstno število: 82 ♦ ime: svinec	Masno število ... 1 točka. Vrstno število ... 1 točka. Ime elementa ... 1 točka.
6.3	1	♦ število delcev: $2,5 \cdot 10^{14}$ $N = At = 4,93 \cdot 10^{12} \text{ s}^{-1} \cdot 50 \text{ s} = 2,47 \cdot 10^{14}$	
6.4	2	♦ kinetična energija: $8,5 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ $Q = N W_k = mc \Delta T$ $W_k = \frac{mc \Delta T}{N} = \frac{0,1 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J/kg K} \cdot 0,5 \text{ K}}{2,47 \cdot 10^{14}} = 8,52 \cdot 10^{-13} \text{ J}$	Energjska enačba ... 1 točka. Vrednost kinetične energije ... 1 točka.
6.5	1	♦ kinetična energija: 5,3 MeV $W_k = \frac{8,52 \cdot 10^{-13}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \text{ eV} = 5,3 \text{ MeV}$	
6.6	2	♦ vezavna energija: 1645 MeV $W_v = (m_{p_0} - Z m_p - N m_n) c^2 =$ $= (209,98287 - 84 \cdot 1,00783 - 126 \cdot 1,00866) 931,494 \text{ MeV} =$ $= -1645,0 \text{ MeV}$	Pravilno upoštevani masi protona in nevtrona ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.7	2	♦ vezavna energija: 1,622 GeV $W_{v,x} = W_{vp_0} - W_{v_e} + W_k =$ $= 1645,0 \text{ MeV} - 28,3 \text{ MeV} + 5,3 \text{ MeV} = 1622 \text{ MeV}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.8	1	♦ število atomov: $8,6 \cdot 10^{19}$ $N = \frac{m}{M_a} N_A = \frac{30 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot 6,0 \cdot 10^{26}}{210 \text{ kg/kmol}} = 8,6 \cdot 10^{19}$	
6.9	2	♦ razpolovni čas: 140 dni $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{N \ln 2}{A} = \frac{8,6 \cdot 10^{19} \cdot 0,69}{4,93 \cdot 10^{12}} \text{ s} = 1,2 \cdot 10^7 \text{ s} = 140 \text{ dni}$	Izraz za razpolovni čas ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45