



Državni izpitni center



M 2 2 2 4 1 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sobota, 27. avgust 2022

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

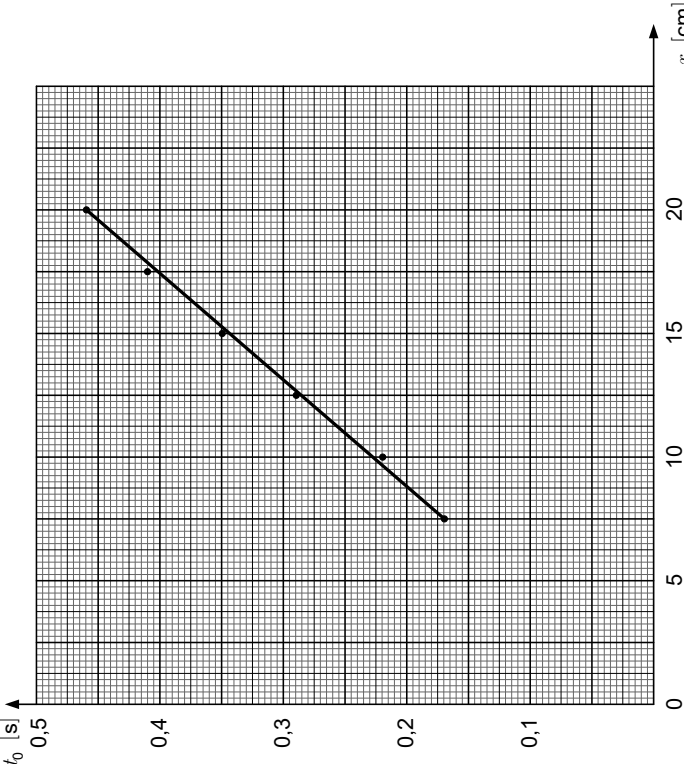
Naloga	Odgovor
19	♦ B
20	♦ C
21	♦ B
22	♦ D
23	♦ D
24	♦ C
25	♦ B
26	♦ C
27	♦ B

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

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

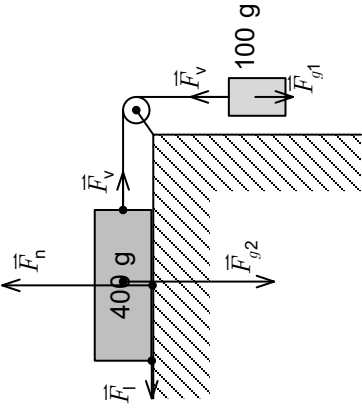
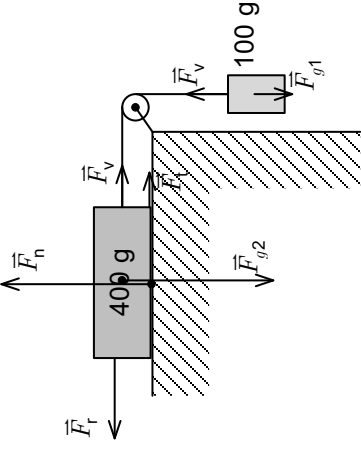
Skupno število točk IP 1: 35

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	3	<p>♦ graf</p> 	<p>Pravilno označene osi ... 1 točka. Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolj prilega ... 1 točka.</p>
1.2	2	<p>♦ smerni koeficient: 0,024 s/cm $k = \frac{\Delta t_0}{\Delta x} = 0,024 \text{ s/cm}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>
1.3	2	<p>♦ sprememba t_0: 0,096 s $\Delta t_0 = k \cdot \Delta x = 0,024 \text{ s/cm} \cdot 4,0 \text{ cm} = 0,096 \text{ s}$ ♦ Nihajni čas se poveča.</p>	<p>Vrednost spremembe t_0 ... 1 točka. Smerni koeficient k ... 1 točka.</p>
1.4	1	<p>♦ absolutna napaka B: 0,01 mT $\Delta B = \delta_B B = 0,05 \cdot 0,20 \text{ mT} = 0,01 \text{ mT}$</p>	

1.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ povprečna vrednost t_0: 0,35 s ♦ absolutna napaka t_0: 0,03 s 	<p>Povprečje ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka. Enak rezultat dobimo, če uporabimo 2/3-pravilo ali če za absolutno napako izberemo največje odstopanje.</p>
1.6	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ gostota magnetnega polja B: 0,22 mT $B = \frac{a}{t_0^2} = \frac{2,80 \cdot 10^{-5}}{0,35^2} \text{ T} = 0,22 \text{ mT}$	
1.7	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ absolutna napaka B: 0,04 mT $\delta_{t_0} = \frac{\Delta t_0}{t_0} = \frac{0,03 \text{ s}}{0,35 \text{ s}} = 0,09$ $\delta_B = 2\delta_{t_0} = 0,18$ $\Delta B = \delta_B B = 0,18 \cdot 0,22 \text{ mT} = 0,04 \text{ mT}$	<p>Relativna napaka t_0 ... 1 točka. Relativna napaka B ... 1 točka. Absolutna napaka B ... 1 točka.</p>
1.8	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Se ujemata, saj primerjamo izračunano vrednost $(0,22 \pm 0,04)$ mT in izmerjeno vrednost $(0,20 \pm 0,01)$ mT. 	

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ Prvi Newtonov zakon: Če je vsota vseh zunanjih sil na telo enaka nič, telo miruje ali se giblje premo enakomerno.</p> <p>♦ narisane sile:</p> 	<p>Sile na prvo telo ... 1 točka. Sile na drugo telo ... 1 točka.</p>
2.3	1	<p>♦ koeficient lepenja: 0,25</p> $k_1 = \frac{F_r}{F_n} = \frac{0,98 \text{ N}}{3,92 \text{ N}} = 0,25$	
2.4	1	<p>♦ narisane sile:</p> 	

2.5	3	<p>♦ pospešek: $1,1 \text{ m s}^{-2}$</p> $F_t = k_t \cdot F_{g2} = 0,20 \cdot 3,9 \text{ N} = 0,78 \text{ N}$ $F_t - F_v - F_t = m_2 \cdot a$ $F_v - F_{g1} = m_1 \cdot a$ $a = \frac{F_t - F_t - F_{g1}}{m_1 + m_2} = \frac{(2,3 - 0,78 - 0,98) \text{ N}}{0,50 \text{ kg}} = 1,08 \text{ m s}^{-2}$	<p>Sila trenja... 1 točka. Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>
2.6	2	<p>♦ čas: $0,75 \text{ s}$</p> $t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,30 \text{ m}}{1,08 \text{ m s}^{-2}}} = 0,75 \text{ s}$ <p>♦ hitrost: $0,81 \text{ m s}^{-1}$</p> $v = a \cdot t = 1,08 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,75 \text{ s} = 0,81 \text{ m s}^{-1}$	<p>Čas ... 1 točka. Hitrost ... 1 točka.</p>
2.7	1	<p>♦ kinetična energija: $0,16 \text{ J}$</p> $W_k = \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2} = \frac{0,50 \text{ kg} \cdot 0,81^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{2} = 164 \text{ mJ}$	
2.8	2	<p>♦ potencialna energija: 39 mJ</p> $\Delta W_p = F_g \Delta h = 0,98 \text{ N} \cdot 0,040 \text{ m} = 39 \text{ mJ}$ <p>♦ delo trenja: -31 mJ</p> $A_t = -F_t \cdot s = -k_t \cdot F_{g2} \cdot s = -0,20 \cdot 3,9 \text{ N} \cdot 0,04 \text{ m} = -31,2 \text{ mJ}$	<p>Potencialna energija ... 1 točka. Delo trenja ... 1 točka.</p>
2.9	2	<p>♦ hitrost: $0,61 \text{ m s}^{-1}$</p> $A_t = \Delta W_k + \Delta W_p = W_{kk} - W_{kz} + W_{pk} - 0$ $W_{kk} = A_t + W_{kz} - W_{pk} = -31,2 \text{ mJ} + 164 \text{ mJ} - 39 \text{ mJ} = 93,8 \text{ mJ}$ $v = \sqrt{\frac{2 \cdot W_{kk}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,0938 \text{ J}}{0,5 \text{ kg}}} = 0,61 \text{ m s}^{-1}$	<p>Izrek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.</p>

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<p>♦ masa atoma: $6,6 \cdot 10^{-26}$ kg</p> $m_A = \frac{M_{Ar}}{N_A} = \frac{39,9 \text{ kg/kmol}}{6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}} = 6,63 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$	Pravilen tudi rezultat 40 u.
3.2	2	<p>♦ število atomov: $2,10 \cdot 10^{21}$</p> $N = \frac{p_1 V_1 N_A}{RT_1} = \frac{59,0 \cdot 10^3 \text{ Pa} \cdot 146,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 298 \text{ K}}$ $N = 2,10 \cdot 10^{21}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
3.3	3	<p>♦ prostornina bučke: $147,0 \text{ cm}^3$</p> $\Delta V = V_1 3\alpha \Delta T = 146,5 \text{ cm}^3 \cdot 3 \cdot 9,1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 125 \text{ K} = 0,50 \text{ cm}^3$ $V_2 = V_1 + \Delta V = (146,5 + 0,5) \text{ cm}^3 = 147,0 \text{ cm}^3$	Postopek ... 1 točka. Sprememba prostornine ... 1 točka. Prostornina V_2 ... 1 točka.
3.4	2	<p>♦ tlak: $83,4 \text{ kPa}$</p> $p_2 = \frac{N k_B T_2}{V_2} = \frac{2,10 \cdot 10^{21} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1} \cdot 423 \text{ K}}{147,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 83,4 \text{ kPa}$ <p>♦ Tlak v bučki žarnice je nižji od normalnega zračnega tlaka tudi, ko žarnica sveti.</p>	Tlak ... 1 točka. Primerjava tlaka s p_0 ... 1 točka.
3.5	2	<p>♦ povprečna kinetična energija: $8,76 \cdot 10^{-21} \text{ J}$</p> $\bar{W}_k = \frac{3}{2} k_B T_2 = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1} \cdot 423 \text{ K} = 8,76 \cdot 10^{-21} \text{ J}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
3.6	1	<p>♦ hitrost: $514 \frac{\text{m}}{\text{s}}$</p> $\bar{v} = \sqrt{\frac{2\bar{W}_k}{m_A}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 8,76 \cdot 10^{-21} \text{ J}}{6,63 \cdot 10^{-26} \text{ kg}}} = 514 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	
3.7	2	<p>♦ površina: $3,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$</p> $P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = 90 \text{ W}$ $S = \frac{P}{\sigma T^4} = \frac{90 \text{ W}}{5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} \cdot (2700 \text{ K})^4} = 3,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$	Moč ... 1 točka. Površina ... 1 točka.

3.8	2	<p>♦ gostota svetlobnega toka: $2,9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$</p> $j = \frac{P_s}{4\pi r^2} = \frac{3,6 \text{ W}}{4\pi \cdot (10 \text{ m})^2} = 2,9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
-----	---	--	---

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ izraz: $R = \frac{\zeta l}{S} \rightarrow \zeta = \frac{RS}{l}$ ♦ količine: ζ – specifičen upor, R – električni upor žice, S – presek žice, l – dolžina žice 	
4.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ dolžina žice: 120 m $R = \frac{\zeta l}{S} \rightarrow l = \frac{RS}{\zeta} = \frac{1,0 \Omega \cdot 2,0 \text{ mm}^2}{1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}} = 118 \text{ m}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ napetost: 2,0 V $U = RI = 1,0 \Omega \cdot 2,0 \text{ A} = 2,0 \text{ V}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ električno delo: 40 J $A = Pt = UIt = 2,0 \text{ V} \cdot 2,0 \text{ A} \cdot 10 \text{ s} = 40 \text{ J}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.5	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ število obojev na jedru: 630 $N = \frac{l}{\pi d} = \frac{118 \text{ m}}{\pi \cdot 0,06 \text{ m}} = 626$ 	
4.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ induktivnost tuljave: 7,0 mH $L = \mu_0 \frac{N^2 S}{l} = \mu_0 \frac{N^2 \pi r^2}{l} =$ $= 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ VsA}^{-1} \text{ m}^{-1} \frac{626^2 \cdot \pi \cdot (0,03 \text{ m})^2}{0,20 \text{ m}} = 7,0 \cdot 10^{-3} \text{ H}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
4.7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ energija magnetnega polja v notranjosti tuljave: 1,4 J $W_m = \frac{LI^2}{2} = \frac{LU^2}{2R^2} = \frac{7,0 \cdot 10^{-3} \text{ H} \cdot (20 \text{ V})^2}{2 \cdot (1,0 \Omega)^2} = 1,4 \text{ J}$ 	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.

4.8	3	<p>♦ energija tuljave: 1,4 J</p> $L_1 = L \left(\frac{N_1}{N} \right)^2 = \frac{L}{4}; R_1 = R \left(\frac{N_1}{N} \right) = \frac{R}{2}$ $W_{m1} = \frac{L_1 U^2}{2R_1^2} = \frac{\frac{L}{4} U^2}{2 \left(\frac{R}{2} \right)^2} = \frac{L U^2}{2R^2} = W_m = 1,4 \text{ J}$	Izpeljava induktivnosti ... 1 točka. Izpeljava upora ... 1 točka. Izračun ... 1 točka.
-----	---	---	--

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<p>♦ razlika: Pri longitudinalnem valovanju nihajo delci sredstva v smeri potovanja valovanja, pri transverzalnem pa pravokotno na smer potovanja valovanja. ALI Pri longitudinalnem valovanju potujejo po sredstvu zgoščine in razredčine, pri transverzalnem valovanju pa hribov in dolin.</p>	
5.2	1	♦ valovna dolžina: 0,8 m	
5.3	2	<p>♦ hitrost valovanja: 2,5 m/s</p> $c = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0,30 \text{ m}}{0,12 \text{ s}} = 2,5 \text{ m/s}$	Postopek in odčitane ustrezne vrednosti ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.4	2	<p>♦ frekvenca: 3,1 Hz</p> $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{2,5 \text{ m/s}}{0,8 \text{ m}} = 3,13 \text{ Hz}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.5	1	♦ primerjava: Amplitudi sta enaki.	
5.6	2	<p>♦ hitrost v ravnovesni legi: 5,8 cm/s</p> $y_0 = 3,0 \text{ mm}, v_0 = 2\pi\nu y_0 = 2\pi \cdot 3,13 \text{ Hz} \cdot 0,003 \text{ m} = 5,8 \text{ cm/s}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.7	2	<p>♦ smer: V levo. ♦ utemeljitev: Delec se premika od pozitivnih y proti negativnim, torej v negativni smeri.</p>	Odgovor ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka.
5.8	2	<p>♦ povprečna hitrost: -43 mm/s</p> $\Delta y = -5,1 \text{ mm}, v = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{-5,1 \text{ mm}}{0,12 \text{ s}} = -42,5 \text{ mm/s}$	Postopek in odčitane ustrezne vrednosti ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.9	2	<p>♦ pospešek: -0,81 m/s²</p> $a = -(2\pi\nu)^2 \cdot y = -(2\pi \cdot 3,13 \text{ Hz})^2 \cdot 0,0021 \text{ m} = -0,81 \text{ m/s}^2$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ izraz: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ♦ imenovanja: gravitacijska sila, gravitacijska konstanta, masa vsakega od teles, razdalja med težiščema teles ♦ sila: $1,1 \cdot 10^{31}$ N $F = \frac{Gm^2}{r^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} \cdot (6,0 \cdot 10^{31} \text{ kg})^2}{(1,5 \cdot 10^{11} \text{ m})^2} = 1,07 \cdot 10^{31} \text{ N}$	
6.2	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ pospešek: $0,18 \text{ m s}^{-2}$ $a = \frac{F}{m} = \frac{1,1 \cdot 10^{31} \text{ N}}{6 \cdot 10^{31} \text{ kg}} = 0,18 \text{ m s}^{-2}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ obodna hitrost: $1,2 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$ $v = \sqrt{\frac{F_T}{2m}} = \sqrt{\frac{1,1 \cdot 10^{31} \text{ N} \cdot 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}}{2 \cdot 6 \cdot 10^{31} \text{ kg}}} = 117 \text{ km s}^{-1}$	Izraz ... 1 točka. Razdalja do težišča ... 1 točka. Rezultat ... 1točka.
6.4	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ obodni čas: 45 dni $t = \frac{\pi r}{v} = \frac{3,14 \cdot 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}}{1,2 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}} = 3,9 \cdot 10^6 \text{ s} = 45 \text{ dni}$ <ul style="list-style-type: none"> ♦ pojasnilo: Luhnji potrebuje ta manj časa, saj Zemlja potrebuje 365 dni. 	Rezultat ... 1 točka. Odgovor ... 1 točka. Pojasnilo ... 1 točka.
6.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ energija: $W_k = 8,6 \cdot 10^{41} \text{ kJ}$ ♦ masa: $9,6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ $m' = \frac{mv^2}{c^2} = \frac{6 \cdot 10^{31} \text{ kg} \cdot (1,2 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1})^2}{(3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1})^2} = 9,6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ frekvenca: 190 Hz $r_s = \frac{2Gm}{c^2} = \frac{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1} \cdot 60 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{(3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1})^2} = 89 \text{ km}$ $\nu = \frac{1}{t_0} = \sqrt{\frac{Gm}{16\pi^2 r_s^3}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1} \cdot 60 \cdot 10^{30} \text{ kg}}{16 \cdot \pi^2 \cdot (8,9 \cdot 10^4 \text{ m})^3}} = 190 \text{ Hz}$	Polmer ... 1 točka. Izraz za frekvenco ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.