



Državni izpitni center



M 2 0 1 4 1 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 12. junij 2020

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

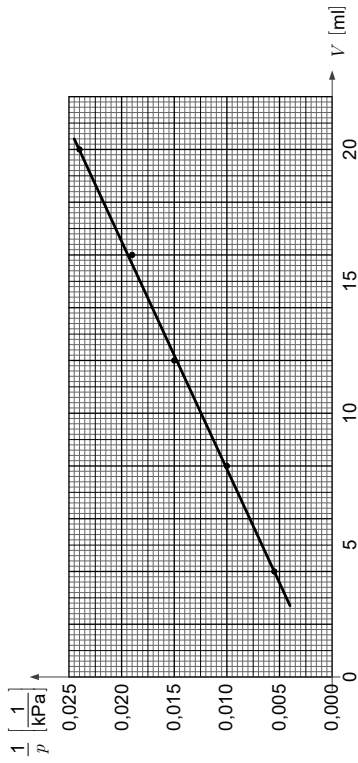
Naloga	Odgovor
28	♦ D
29	♦ D
30	♦ B
31	♦ B
32	♦ A
33	♦ C
34	♦ B
35	♦ C

Za vsak pravičen odgovor 1 točka.

Skupno število točk IP 1: 35

IZPITNA POLA 2

1. Merjenje

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																								
1.1	1	<p>♦ vnesene točke v četrtem stolpcu:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Št. meritve</th> <th>V [ml]</th> <th>p [kPa]</th> <th>p^{-1} [$\frac{1}{\text{kPa}}$]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4,0</td> <td>176</td> <td>0,00568</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8,0</td> <td>97,8</td> <td>0,0102</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12</td> <td>68,0</td> <td>0,0147</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>16</td> <td>51,8</td> <td>0,0193</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20</td> <td>41,5</td> <td>0,0241</td> </tr> </tbody> </table>	Št. meritve	V [ml]	p [kPa]	p^{-1} [$\frac{1}{\text{kPa}}$]	1	4,0	176	0,00568	2	8,0	97,8	0,0102	3	12	68,0	0,0147	4	16	51,8	0,0193	5	20	41,5	0,0241	Pravilno morajo biti vpisani vsaj štirje rezultati.
Št. meritve	V [ml]	p [kPa]	p^{-1} [$\frac{1}{\text{kPa}}$]																								
1	4,0	176	0,00568																								
2	8,0	97,8	0,0102																								
3	12	68,0	0,0147																								
4	16	51,8	0,0193																								
5	20	41,5	0,0241																								
1.2	3	<p>♦ graf:</p> 	Pravilno označene osi ... 1 točka. Pravilno vnesene točke ... 1 točka. Premica, ki se točkam najbolje prilaga ... 1 točka.																								
1.3	2	<p>♦ smerni koeficient: $1,2 \text{ Pa}^{-1} \text{ m}^{-3}$</p> $T_1 = (0 \text{ ml}, 0,001 \text{ kPa}^{-1}), T_2 = (20 \text{ ml}, 0,024 \text{ kPa}^{-1})$ $k = \frac{(0,024 - 0,001) \text{ kPa}^{-1}}{(20 - 0) \text{ ml}} = 1,15 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{kPa ml}} = 1,15 \text{ Pa}^{-1} \text{ m}^{-3}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat s pravilno enoto ... 1 točka.																								

1.4	<p>♦ masa zraka: 10 mg</p> $m = \frac{M}{kRT} = \frac{29,0 \text{ kg}}{1,15 \text{ Pa}^{-1} \text{ m}^{-3} \cdot 8314 \frac{\text{J}}{\text{K kmol}} \cdot 296 \text{ K}} = 10,2 \text{ mg}$	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
1.5	<p>♦ relativna napaka: 0,3 %</p> $\delta_T = \frac{1}{296} = 0,34 \%$ <p>zapis temperature: $T = 296 \text{ K} (1 \pm 0,003)$</p>	<p>Izračun relativne napake ... 1 točka. Zapis temperature v dogovorjeni obliki ... 1 točka.</p>
1.6	<p>♦ relativna napaka mase: 1 %</p> $\delta_m = \delta_k + \delta_T = 0,7 \% + 0,3 \% = 1 \%$ <p>♦ absolutna napaka mase: 0,1 mg</p> $\Delta m = \delta_m m = 0,01 \cdot 10 \text{ mg} = 0,1 \text{ mg}$	<p>Postopek izračuna relativne napake ... 1 točka. Izračun relativne napake ... 1 točka. Absolutna napaka ... 1 točka.</p>
1.7	<p>♦ odgovor: Razlaga lahko pojasni odstopanje premice. ♦ utemeljitev: Če se je temperatura zraka v brzigi večala, so bili izmerjeni tlaki pri kasnejših meritvah večji, kot bi bili pri stalni temperaturi, obratne vrednosti tlaka pa premajhne. Naklon premice je bil zato manjši. Premica skozi prvo točko, pri kateri še ni prišlo do segrevanja in je še pravilna, seka ordinato ob manjšem naklonu zaradi segrevanja višje.</p>	<p>Pravilen odgovor z utemeljitvijo ... 2 točki. Pravilen odgovor z nepopolno utemeljitvijo se oceni z 1 točko.</p>

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ teža: 3900 N</p> $F_g = mg = 400 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} = 3920 \text{ N}$	
2.2	2	<p>♦ pospešek: $0,64 \text{ m s}^{-2}$</p> $a = \frac{v^2}{2s} = \frac{(13,9 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \cdot 150 \text{ m}} = 0,64 \text{ m s}^{-2}$	Pravilna pretvorba enot pri hitrosti ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.3	2	<p>♦ delo: 39 kJ</p> $A = \frac{1}{2} mv^2 = 0,5 \cdot 400 \text{ kg} \cdot (13,8 \text{ m s}^{-1})^2 = 38,6 \text{ kJ}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.4	3	<p>♦ dokaz, da je sila lepenja večja od sile zaviranja:</p> $F_{l,\text{maks}} = F_g k_i = 3920 \text{ N} \cdot 0,4 = 1568 \text{ N}$ $F = ma = 400 \text{ kg} \cdot 0,64 \text{ m s}^{-2} = 256 \text{ N} < F_{l,\text{maks}}$	Največja sila lepenja ... 1 točka. Sila pospeševanja ... 1 točka. Pravilni razmislek o njenem razmerju ... 1 točka.
2.5	2	<p>♦ pojemek: $3,9 \text{ m s}^{-2}$</p> $a' = \frac{F_{l,\text{maks}}}{m} = g k_i = 3,92 \text{ m s}^{-2}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	2	<p>♦ navor: 2000 Nm</p> $M = \frac{mgd}{2} = \frac{1}{2} \cdot 400 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,0 \text{ m} = 1960 \text{ Nm}$ <p>♦ sila: 2000 N</p> $F = \frac{M}{h/2} = \frac{1960 \text{ Nm}}{2,0 \text{ m}/2} = 1960 \text{ N}$	Navor ... 1 točka. Sila ... 1 točka.
2.7	3	<p>♦ sunek sile: 910 N s</p> <p>hitrost, ki jo dobi zaboju med drsenjem po podlagi do stranice:</p> $v_z = \sqrt{2as} = \sqrt{2 \cdot 2,6 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,0 \text{ m}} = 2,28 \text{ m s}^{-1}$ <p>sunek sile:</p> $F\Delta t = m_z v_z = 400 \text{ kg} \cdot 2,28 \text{ m s}^{-1} = 912 \text{ N s}$	Postopek izračuna hitrosti ... 1 točka. Postopek izračuna sunka sile ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ energijski zakon: $\Delta W = Q + A$ ♦ količine: ΔW – sprememba energije, Q – topota, A – delo 	Manjka lahko eno poimenovanje.
3.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ množina: $1,1 \cdot 10^{-2}$ mol $n = \frac{p_0 V}{RT} = \frac{1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 280 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \cdot 306 \text{ K}} = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ število atomov: $6,6 \cdot 10^{21}$ $N = n N_A = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 6,6 \cdot 10^{21}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ prostornina: 310 cm^3 $V' = \frac{T'}{T} V = \frac{339 \text{ K}}{306 \text{ K}} \cdot 280 \text{ cm}^3 = 310 \text{ cm}^3$ ali $V' = S_1 \left(\frac{L}{2} - x \right) + S_2 \left(\frac{L}{2} + x \right) = 30 \cdot 1,0 \text{ cm}^3 + 40 \cdot 7,0 \text{ cm}^3$ $V' = 310 \text{ cm}^3$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ sprememba notranje energije: $4,5 \text{ J}$ $\Delta W_n = \frac{3}{2} N k_B \Delta T = \frac{3}{2} \cdot 6,6 \cdot 10^{21} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 33 \text{ K} = 4,5 \text{ J}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ delo: $3,0 \text{ J}$ $\Delta V = V' - V = 30 \text{ cm}^3$ $A = p_0 \Delta V = 10^5 \text{ Pa} \cdot 30 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 3,0 \text{ J}$ 	Izračun spremembe prostornine ... 1 točka. Postopek za izračun dela ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ moč: $0,30 \text{ W}$ $Q = \Delta W_n - A = 4,5 \text{ J} + 3,0 \text{ J} = 7,5 \text{ J}$ $P = \frac{Q}{t} = \frac{7,5 \text{ J}}{25 \text{ s}} = 0,30 \text{ W}$ 	Postopek za izračun toplote ... 1 točka. Postopek za izračun moči ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	<p>♦ naboje: $7,1 \cdot 10^{-7} \text{ A s}$</p> <p>$e = CU = 470 \text{ nF} \cdot 1,5 \text{ V} = 7,05 \cdot 10^{-7} \text{ A s}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
4.2	2	<p>♦ energija kondenzatorja: $5,3 \cdot 10^{-7} \text{ J}$</p> <p>$W_e = \frac{1}{2} CU^2 = \frac{1}{2} 470 \text{ nF} \cdot (1,5 \text{ V})^2 = 5,29 \cdot 10^{-7} \text{ J}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
4.3	2	<p>♦ nihajni čas: 9,6 ms</p> <p>$t_0 = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{5,0 \text{ H} \cdot 470 \text{ nF}} = 9,63 \text{ ms}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
4.4	2	<p>amplituda toka: 0,46 mA</p> <p>$I_0 = \sqrt{\frac{2W_m}{L}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5,29 \cdot 10^{-7} \text{ J}}{5,0 \text{ H}}} = 0,460 \text{ mA}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
4.5	2	<p>♦ magnetni pretok: 18 mVs</p> <p>$\Phi_m = LI = 1,75 \text{ mVs}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
4.6	2	<p>♦ čas: 1,3 ms</p> <p>$t = \frac{t_0}{2\pi} \arcsin \frac{I}{I_0} = \frac{9,6 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{2\pi} \arcsin \frac{0,35}{0,46} = 1,33 \text{ ms}$</p>	<p>Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
4.7	3	<p>♦ napetost na kondenzatorju: 0,97 V</p> <p>$W_e = W_0 - W_m = W_0 - \frac{1}{2} LI^2 =$ $= 5,3 \cdot 10^{-7} \text{ J} - \frac{1}{2} 5,0 \text{ H} \cdot (0,35 \text{ mA})^2 = 2,23 \cdot 10^{-7} \text{ J}$</p> <p>$U = \sqrt{\frac{2W_e}{C}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,23 \cdot 10^{-7} \text{ J}}{470 \text{ nF}}} = 0,974 \text{ V}$</p>	<p>Postopek za izračun energije kondenzatorja ... 1 točka. Izraz za napetost ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ enačba: $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ♦ količine: t_0 – nihajni čas, m – masa, k – koeficient vzmeti 	
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ raztezek: 2,0 cm $F = mg = k \cdot x \rightarrow \Delta x = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2}}{50 \text{ N m}^{-1}} = 1,96 \text{ cm}$	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.3	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ raztezek: 5,9 cm $x = 2\Delta x + \Delta x = 3\Delta x = 3 \cdot 1,96 \text{ cm} = 5,89 \text{ cm}$	
5.4	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ amplituda: 2,0 cm <p>Amplituda je enaka raztezu, tj. enako kot pri 2. vprašanju te naloge.</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ nihajni čas: 0,49 s $t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,30 \text{ kg}}{50 \text{ N m}^{-1}}} = 0,486 \text{ s}$	Amplituda ... 1 točka. Postopek za nihajni čas 1 točka. Nihajni čas ... 1 točka.
5.5	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas: 0,12 s $t = \frac{1}{4}t_0 = \frac{1}{4}0,486 \text{ s} = 0,122 \text{ s}$	
5.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ kinetična energija: 10 mJ $W_k = \frac{1}{2}3mv_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,30 \text{ kg} \cdot (0,258 \text{ m s}^{-1})^2 = 0,010 \text{ J}$ $v_0 = \frac{2\pi x_0}{t_0} = \frac{2\pi \cdot 0,02 \text{ m}}{0,48 \text{ s}} = 0,258 \text{ m s}^{-1}$	Izračun hitrosti ... 1 točka. Pravilna ugotovitev o masi ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Možen je tudi postopek z energijami.
5.7	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ amplituda: 4,0 cm $x = 2\Delta x = 2 \cdot 2,0 \text{ cm} = 4,0 \text{ cm}$	Postopek 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
5.8	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ prožnostna energija: $W_p = 0,15 \text{ J}$ $W_{pr} = \frac{1}{2}k(4\Delta x)^2 = \frac{1}{2}50 \text{ N m}^{-1} \cdot (0,0785 \text{ m})^2 = 0,154 \text{ J}$	Ugotovitev razteza 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6. Moderna fizika in astronomija

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ gravitacijski zakon: $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ♦ F_g – sila gravitacije, G – gravitacijska konstanta, m_1 in m_2 – masa obeh teles, r – razdalja med težiščema obeh teles 	
6.2	1	♦ radialni pospešek: $a_r = \frac{4\pi^2 r}{t_0^2}$	
6.3	3	♦ oddaljenost: 380000 km $G \frac{m_2 m_L}{r^2} = \frac{4\pi^2 m_L r}{t_0^2}, \quad r = \sqrt[3]{\frac{G m_2 t_0^2}{4\pi^2}}$ $r = \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} \cdot 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg} \cdot (27 \cdot 86400 \text{ s})^2}{(2\pi)^2}} = 379000 \text{ km}$	Upoštevanje, da je gravitacijska sila enaka rezultanti ... 1 točka. Izraz za razdaljo ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.4	2	♦ čas potovanja: 1,3 s $s = ct \rightarrow t = \frac{s}{c} = \frac{380000 \text{ km}}{300000 \text{ km s}^{-1}} = 1,27 \text{ s}$	Postopek 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.5	3	♦ masa Lune: $7,3 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ $G \frac{m m_L}{R_L^2} = m g_L$ $m_L = \frac{R_L^2 g_L}{G} = \frac{(1,74 \cdot 10^6 \text{ m})^2 \cdot 1,6 \text{ m s}^{-2}}{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}} = 7,26 \cdot 10^{22} \text{ kg}$	Upoštevanje, da je gravitacijski pospešek enak težnemu ... 1 točka. Izraz za maso ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.6	2	♦ moč: $1,2 \cdot 10^{16} \text{ W}$ $P = j\pi R_L^2 = 1300 \text{ W m}^{-2} \cdot \pi \cdot (1,74 \cdot 10^6 \text{ m})^2 = 1,24 \cdot 10^{16} \text{ W}$	Postopek 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

6.7	3	<p>♦ temperatura: 275 K</p> $j = \sigma T^4, \quad P = S_j = 4\pi R_L^2 \sigma T^4$ $T = \sqrt[4]{\frac{P}{4\pi R_L^2 \sigma}} = \sqrt[4]{\frac{1,24 \cdot 10^{16} \text{ W}}{4\pi \cdot (1,74 \cdot 10^6 \text{ m})^2 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}}} = 275 \text{ K}$	<p>Upoštevajte, da je prejeta moč enaka izsevani ... 1 točka. Izraz za temperaturo ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.</p>
-----	---	--	---

Skupno število točk IP 2: 45