



Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 29. avgust 2019

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

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

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

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

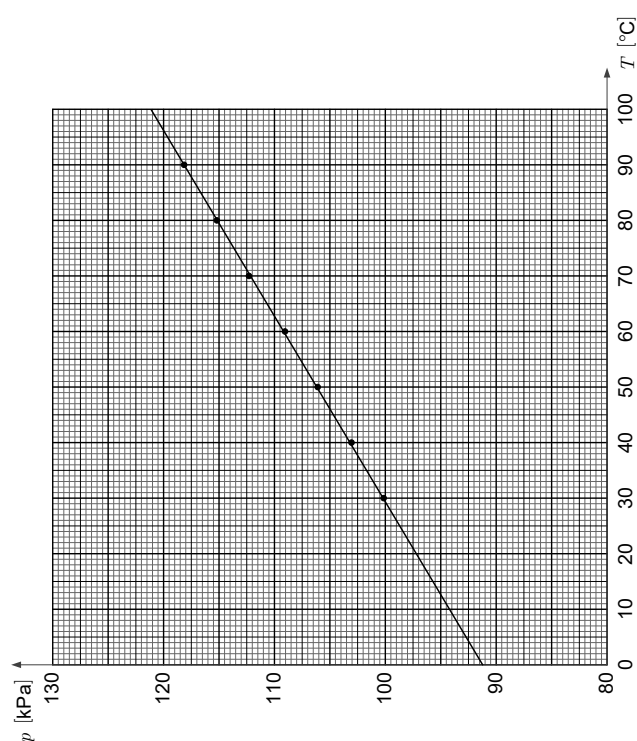
Naloga	Odgovor
28	♦ A
29	♦ B
30	♦ A
31	♦ B
32	♦ D
33	♦ C
34	♦ A
35	♦ C

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	♦ povečanje temperature: $60\text{ }^{\circ}\text{C} = 60\text{ K}$	
1.2	2	♦ graf $p(T)$: 	Vnesene točke ... 1 točka. Ustrezna premica ... 1 točka.
1.3	2	♦ smerni koeficient: 300 Pa K^{-1} $k = \frac{118\text{ kPa} - 100\text{ kPa}}{90\text{ }^{\circ}\text{C} - 30\text{ }^{\circ}\text{C}} = 300\text{ Pa }^{\circ}\text{C}^{-1} = 300\text{ Pa K}^{-1}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
1.4	2	♦ masa zraka: $0,15\text{ g}$ $m = \frac{kVM}{R} = \frac{302\text{ Pa K}^{-1} \cdot 140 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3 \cdot 29\text{ kg kmol}^{-1}}{8314\text{ JK}^{-1}\text{ kmol}^{-1}} = 0,146\text{ g}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

1.5	<p>3</p> <p>♦ absolutna napaka mase: 7 mg</p> $\delta_V = \frac{2 \text{ ml}}{140 \text{ ml}} = 0,014, \delta_m = \delta_V + \delta_k = 0,014 + 0,03 = 0,044$ $\Delta m = \delta_m \cdot m = 0,044 \cdot 0,15 \text{ g} = 6,6 \text{ mg}$	<p>Relativna napaka prostornine ... 1 točka.</p> <p>Relativna napaka mase ... 1 točka.</p> <p>Absolutna napaka mase ... 1 točka.</p>
1.6	<p>1</p> <p>♦ odčitani tlak: 91 kPa</p>	
1.7	<p>2</p> <p>♦ temperatura: $-303 \text{ } ^\circ\text{C}$</p> $\Delta T = \frac{\Delta p}{k} = \frac{91 \text{ kPa}}{300 \text{ PaK}^{-1}} = 303 \text{ K}$	<p>Izraz ... 1 točka.</p> <p>Rezultat ... 1 točka.</p>
1.8	<p>2</p> <p>♦ odgovor: Opisana razlaga ne pojasni odstopanja rezultata.</p> <p>♦ utemeljitev: Če bi bile prave vrednosti temperature nižje, kot smo jih izmerili, bi moral biti pravi graf premaknjen nekoliko v levo. To bi prineslo še nižjo izračunano absolutno temperaturo.</p>	<p>Odgovor ... 1 točka.</p> <p>Utemeljitev ... 1 točka.</p>

2. Mehanika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<p>♦ sila teže: 9,8N</p> $F_g = mg = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} = 9,8 \text{ N}$	
2.2	2	<p>♦ statična komponenta teže: 8,5 N</p> $F_s = F_g \cos(\alpha) = 9,8 \text{ N} \cdot 0,866 = 8,5 \text{ N}$ <p>♦ dinamična komponenta teže: 4,9 N</p> $F_d = F_g \sin(\alpha) = 9,8 \text{ N} \cdot 0,5 = 4,9 \text{ N}$	Dinamična komponenta ... 1 točka. Statična komponenta ... 1 točka.
2.3	3	<p>♦ sila trenja: 1,5 N</p> $a = \frac{\sum F}{\sum m} = \frac{mg - F_d - F_t}{2m} \rightarrow F_t = 2ma - mg - F_d$ $F_t = 2 \cdot 1 \text{ kg} \cdot 1,7 \text{ m s}^{-2} - 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} - 4,9 \text{ N} = 1,5 \text{ N}$	Izraz za pospešek ... 1 točka. Izraz za silo trenja ... 1 točka Rezultat ... 1 točka.
2.4	2	<p>♦ koeficient trenja: 0,2</p> $F_t = k_t F_s \rightarrow k_t = \frac{F_t}{F_s} = \frac{1,5 \text{ N}}{8,5 \text{ N}} = 0,18$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.5	2	<p>♦ hitrost: 2,3 m s⁻¹</p> $v^2 = 2ah \rightarrow v = \sqrt{2ah} = \sqrt{2 \cdot 1,7 \text{ m s}^{-2} \cdot 1,5 \text{ m}} = 2,25 \text{ m s}^{-1}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.6	2	<p>♦ pospešek: -6,4 m s⁻²</p> $a_2 = \frac{-F_d - F_t}{m} = \frac{-4,9 \text{ N} - 1,5 \text{ N}}{1 \text{ kg}} = -6,4 \text{ m s}^{-2}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
2.7	3	<p>♦ skupna pot: 1,9 m</p> $s = h + s_2, s_2 = \frac{v^2}{2a} = \frac{5,1 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}}{2 \cdot 6,4 \text{ m s}^{-2}} = 0,395 \text{ m}$ $s = 1,5 \text{ m} + 0,4 \text{ m} = 1,9 \text{ m}$	Izraz za drugo pot ... 1 točka. Izraz za skupno pot ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

3. Termodinamika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	<p>♦ izraz: $P = \frac{Q}{t}$</p> <p>♦ imenovanja: P – toplotni tok, Q – izmenjana toplota, t – čas, v katerem se toplota izmenja</p>	
3.2	1	♦ masa: 2,0 kg $m = \rho V = 2,0 \text{ kg}$	
3.3	3	♦ temperatura: 26 °C $T = T_0 + \frac{Pd}{\lambda S} = 20 \text{ °C} + \frac{1000 \cdot 0,005}{0,01 \cdot 80} \text{ °C} = 26 \text{ °C}$	Izraz ... 1 točka. Pravilno upoštevana površina ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.4	3	♦ čas: 11 min $t = \frac{mc\Delta T}{P} = \frac{2 \cdot 4200 \cdot 80}{1000} \text{ s} = 11 \text{ min}$	Izraz ... 1 točka. Pravilen ΔT ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.5	1	♦ toplota: 4,5 MJ $Q = mq = 4,5 \text{ MJ}$	
3.6	4	♦ delo: 344 kJ $A = pV = \frac{mRT}{M} = \frac{2 \cdot 8300 \cdot 373}{18} \text{ J} = 344 \text{ kJ}$	Izraz za delo ... 1 točka. Plinska enačba ... 1 točka. M vode ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
3.7	2	♦ toplotni tok: 110 W $P = S\sigma T^4 = 0,1 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 373^4 \text{ W} = 110 \text{ W}$	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

4. Električna in magnetizem

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ definicija: $I = \frac{\Delta e}{\Delta t}$ ♦ količine: Δe – pretečeni naboj, Δt – časovni interval 	
4.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ jakost električnega polja: $E = 1,7 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ $E = \frac{U}{d} = \frac{10^4 \text{ V}}{0,06 \text{ m}} = 1,67 \cdot 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ naboj: $e = 2,9 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ $e = \epsilon_0 E S = 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1,67 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot 0,25^2 \text{ C} = 2,90 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
4.4	1	♦ pojav: influenza	
4.5	1	♦ rezultanta električnih sil: 0 N	
4.6	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ naboj: $1,60 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ $e_1 = N e_0 = 10^9 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} = 1,60 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ ♦ sila: $2,7 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ $F_1 = e_1 E = 1,60 \cdot 10^{-10} \cdot 1,67 \cdot 10^5 \text{ N} = 2,67 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ ♦ smer sile: v desno/proti negativni plošči 	Pravilno izračunan naboj ... 1 točka. Pravilno izračunana sila ... 1 točka. Pravilno določena smer ... 1 točka.
4.7	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ čas: $t = 0,63 \text{ s}$ $F_2 = e_2 E = 1,8 \cdot 10^{-9} \cdot 1,67 \cdot 10^5 \text{ N} = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ $a = \frac{F_2}{m} = \frac{3,00 \cdot 10^{-4} \text{ N}}{1,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} = 0,30 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,060 \text{ m}}{0,30 \text{ m/s}^2}} = 0,63 \text{ s}$ 	Pravilno izračunana sila ... 1 točka. Pravilno izračunan pospešek ... 1 točka. Pravilno izračunan čas ... 1 točka.
4.8	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ tok: $I = 2,9 \text{ nA}$ $I = \frac{e_2}{t} = \frac{1,8 \cdot 10^{-9} \text{ As}}{0,63 \text{ s}} = 2,86 \cdot 10^{-9} \text{ A}$ 	Postopek ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

5. Nihanje, valovanje in optika

Vpr.	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ ugotovitev: Zvok je longitudinalno valovanje. ♦ utemeljitev: Zvok je valovanje zgoščin in razredčin, pri čemer so odmiki delov snovi vzporedni s smerjo potovanja valovanja, kar je značilnost longitudinalnega valovanja. 	<p>Ugotovitev ... 1 točka. Utemeljitev ... 1 točka. Kandidat dobi točko tudi za druge smiselne utemeljitve.</p>
5.2	1	♦ hitrost zvoka: $c = 340 \text{ m s}^{-1}$	
5.3	1	♦ frekvenca: $\nu = 2000 \text{ Hz}$ $\nu_0 = \frac{c}{\lambda} = 0,17 \text{ ms}$	
5.4	3	♦ frekvenca: $\nu_1 = 2,1 \text{ kHz}$ $\nu_1 = \nu_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right) = 2000 \text{ Hz} \cdot \left(1 + \frac{15}{340}\right) = 2088 \text{ Hz}$ <ul style="list-style-type: none"> ♦ čas poslušanja: $t_1 = 1,9 \text{ s}$ Število nihajev se ohranja, zato velja $t_1 = t_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right)^{-1} = 2,0 \text{ s} \cdot \left(1 + \frac{15}{340}\right)^{-1} = 1,9 \text{ s}.$ 	<p>Izračun frekvence ... 1 točka. Postopek za izračun časa ... 1 točka. Izračun časa ... 1 točka.</p>
5.5	2	♦ kot: $\beta_V = 46^\circ$ $\beta_V = \arcsin \frac{\sin \alpha_z \cdot c_V}{c_z} = \arcsin \frac{\sin 10^\circ \cdot 1400}{340} = 46^\circ$	<p>Izračun ... 1 točka. Oznaka kota na skici ... 1 točka.</p>
5.6	2	♦ valovna dolžina: $\lambda = 0,70 \text{ m}$ $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{1400 \text{ ms}}{2000 \text{ s}} = 0,70 \text{ m}$ <ul style="list-style-type: none"> ♦ frekvenca: $\nu = 2000 \text{ Hz}$ 	<p>Izračun valovne dolžine ... 1 točka. Frekvenca ... 1 točka.</p>
5.7	2	♦ kot: Ne obstaja. $\sin \beta_V = \frac{\sin \alpha_z \cdot c_V}{c_z} = \frac{\sin 30^\circ \cdot 1400}{340} > 1$ <ul style="list-style-type: none"> ♦ opis: Če je vpadni kot 30°, se zvok odbije od gladine vode in ne prodre v vodo. 	<p>Izračun ... 1 točka. Opis ... 1 točka.</p>

5.8	2	<p>♦ kot glede na navpičnico: 13°</p> $\alpha_{z1} = \arcsin \frac{\sin \beta_{v1} \cdot c_z}{c_v} = \arcsin \frac{\sin 70^\circ \cdot 340}{1400} = 13^\circ$	Postopek ... 1 točka. Izračun ... 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 	
6.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ pospešek: $5,9 \text{ mm/s}^2$ $a_c = \frac{4\pi^2}{t_0^2} r = \frac{4 \cdot 9,86 \cdot 1,5 \cdot 10^{11}}{(365 \cdot 24 \cdot 3600)^2} \text{ s}^2 = 5,9 \text{ mm/s}^2$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ masa: $2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ $m_s = \frac{4\pi^2 r^3}{G t_0^2} = \frac{39,5 \cdot 1,5^3 \cdot 10^{33}}{6,67 \cdot 10^{-11} 365^2 24^2 60^2} \text{ kg} = 2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ moč: $4,0 \cdot 10^{26} \text{ W}$ $P = j 4\pi r^2 = 1400 \cdot 12,6 \cdot 1,5^2 \cdot 10^{22} \text{ W} = 4,0 \cdot 10^{26} \text{ W}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.5	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ polmer: $6,5 \cdot 10^8 \text{ m}$ $j = \sigma T^4, r_s = \sqrt{\frac{j r^2}{j^*}} = \sqrt{\frac{1400}{5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 6000^4}} 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m} = 6,5 \cdot 10^8 \text{ m}$ 	Izraz ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka. Stefanov zakon ... 1 točka. Zveza med gostotama energijskega toka ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.6	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ moč: $2 \cdot 10^{-4} \text{ W}$ $\frac{P}{m} = \frac{4 \cdot 10^{26} \text{ W}}{2 \cdot 10^{30} \text{ kg}} = 2 \cdot 10^{-4} \frac{\text{W}}{\text{kg}}$ 	Izraz, lahko tudi specifična moč ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.
6.7	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ moč: $1,2 \text{ W}$ $r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = 0,256 \text{ m}, P = \frac{\sigma (T_0^4 - T_s^4) \pi r^2 m_1}{m_0}$ $P = 5,67 \cdot 10^{-8} (310^4 - 293^4) \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 0,256^2 \cdot \frac{1}{70} = 1,2 \text{ W}$ 	Površina (vsaj polmer) ... 1 točka. Temperatura v absolutni skali ... 1 točka. Rezultat ... 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 45