



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 1 5 2 4 1 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# **FIZIKA**

---

---

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Četrtek, 27. avgust 2015**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

Moderirana različica



**IZPITNA POLA 1**

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

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

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

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

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>♦ dopolnjena preglednica</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>U</math> [V]</th> <th><math>m</math> [mg]</th> <th><math>U^2</math> [<math>V^2</math>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90</td> <td>200</td> <td>8100</td> </tr> <tr> <td>140</td> <td>300</td> <td>19600</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>400</td> <td>25600</td> </tr> <tr> <td>190</td> <td>500</td> <td>36100</td> </tr> <tr> <td>210</td> <td>600</td> <td>44100</td> </tr> <tr> <td>240</td> <td>700</td> <td>57600</td> </tr> </tbody> </table> | $U$ [V]  | $m$ [mg] | $U^2$ [ $V^2$ ] | 90 | 200 | 8100 | 140 | 300 | 19600 | 160 | 400 | 25600 | 190 | 500 | 36100 | 210 | 600 | 44100 | 240 | 700 | 57600 | Vsaj 4 pravilne vrednosti $U^2$ ... 1 točka. |
| $U$ [V] | $m$ [mg] | $U^2$ [ $V^2$ ]  |  |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |
| 90      | 200      | 8100   |  |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |
| 140     | 300      | 19600  |  |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |
| 160     | 400      | 25600  |  |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |
| 190     | 500      | 36100  |  |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |
| 210     | 600      | 44100  |  |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |
| 240     | 700      | 57600  |  |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |
| 1.2     | 3        | <p>♦ graf</p>  | Pravilno označene osi ... 1 točka.<br>Pravilno vneseni izmerki ... 1 točka.<br>Pravilno vrisana premica ... 1 točka. |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |
| 1.3     | 3        | <p>♦ koeficient premice: <math>1,02 \cdot 10^{-5} \frac{g}{V^2}</math></p> $k = \frac{0,7 - 0,2}{56000 - 7000} \frac{g}{V^2} = 1,02 \cdot 10^{-5} \frac{g}{V^2}$   | Označeni točki na premici ... 1 točka.<br>Rezultat ... 1 točka.<br>Enote ... 1 točka.                                |          |                 |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |       |  |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 1.4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ masa: <math>m_0 = 0,10 \text{ g}</math></li> <li>♦ absolutna napaka: <math>\Delta m_0 = 0,02 \text{ g}</math></li> <li>♦ relativna napaka: <math>\delta_{m_0} = 0,2</math></li> </ul> | <p>Pravilni odčitek mase ... 1 točka.<br/>         Ocena napake, kar koli manjše od 0,1 g in večje od 0,01 g ... 1 točka.<br/>         Relativna napaka ... 1 točka.</p> |
| 1.5 | <p>♦ pojasnilo: Masa je različna od nič zato, ker tehtnica brez te mase ne bi bila uravnovešena.</p>   | <p>Kakršen koli fizikalno smiselni odgovor je pravilen.</p>  |
| 1.6 | <p>♦ razmik: 2,1 mm</p> $d = \sqrt{\frac{\epsilon_0 S}{2kg}} = 2,1 \text{ mm}$   | <p>Pravilen izraz ... 1 točka.<br/>         Pravilen rezultat ... 1 točka.</p>   |
| 1.7 | <p>♦ absolutna napaka: 0,16 mm</p> $\Delta d = d\delta_d = d \frac{1}{2}(\delta_s + \delta_k) = d \frac{1}{2} \left( \frac{\Delta S}{S} + \delta_k \right) = 0,16 \text{ mm}$  | <p>Pravilen izraz ... 1 točka.<br/>         Pravilen rezultat ... 1 točka.</p>   |

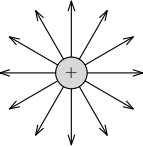
## 2. Mehanika

| Vpr. | Točke | Rešitev  | Dodatna navodila   |
|------|-------|--|--|
| 2.1  | 1     | <p>♦ kinetična energija: 420 J</p> $\Delta W_k = \frac{1}{2} m_v v_v^2 = 0,5 \cdot 50 \cdot 4,1^2 \text{ J} = 420 \text{ J}$   |  |
| 2.2  | 2     | <p>♦ sunek sile: 210 Ns</p> $F \Delta t = m_v v_v = 50 \cdot 4,10 \text{ Ns} = 205 \text{ Ns}$   | Izraz ... 1 točka.<br>Rezultat ... 1 točka.  |
| 2.3  | 2     | <p>♦ čas: 1,4 s</p> $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{20}{9,8}} \text{ s} = 1,43 \text{ s}$   | Izraz ... 1 točka.<br>Rezultat ... 1 točka.  |
| 2.4  | 1     | <p>♦ razdalja: 5,9 m</p> $d = v_v t = 4,1 \cdot 1,43 \text{ m} = 5,86 \text{ m}$   |  |
| 2.5  | 2     | <p>♦ pospešek: 5,3 m s<sup>-2</sup></p> $a = \frac{v_v^2}{2s} = \frac{4,1^2}{2 \cdot 1,6} \text{ m s}^{-2} = 5,25 \text{ m s}^{-2}$  | Izraz ... 1 točka.<br>Rezultat ... 1 točka.  |
| 2.6  | 1     | <p>♦ sila: 260 N</p> $F = m_v a = 50 \cdot 5,25 \text{ N} = 263 \text{ N}$   |  |
| 2.7  | 1     | <p>♦ sprememba potencialne energije: 11 kJ</p> $\Delta W_p = mgh = 5000 \cdot 9,8 \cdot 0,23 \text{ J} = 11,3 \text{ kJ}$  |  |
| 2.8  | 3     | <p>♦ hitrost: 2,1 m s<sup>-1</sup></p> $\Delta W_{ku} = \Delta W_p - \Delta W_k = 11270 \text{ J} - 420 \text{ J} = 10,9 \text{ kJ}$ $v_u = \sqrt{\frac{2\Delta W_{ku}}{m_u}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10850}{5000}} \text{ m s}^{-1} = 2,1 \text{ m s}^{-1}$ | Energjski izrek ... 1 točka.<br>Upoštevajte kinetične energije vozička ... 1 točka.<br>Rezultat ... 1 točka. |
| 2.9  | 2     | <p>♦ navor: 32000 Nm</p> $\phi = \arcsin \frac{s}{a} = \arcsin \frac{1,6}{2,5} = 40^\circ$ $M = m_u g b \sin \phi = 5000 \cdot 9,8 \cdot 1 \cdot \sin 40^\circ \text{ Nm} = 31500 \text{ Nm}$  | Pravilna ročica ... 1 točka.<br>Navor ... 1 točka.   |

## 3. Termodinamika

| Vpr. | Točke | Rešitev  | Dodatna navodila   |
|------|-------|--|--|
| 3.1  | 1     | ♦ temperatura: 100 °C  |  |
| 3.2  | 2     | ♦ čas: 150 s<br>♦ toplota: 150 kJ<br>$Q = Pt = 1,0 \text{ kW} \cdot 150 \text{ s} = 150 \text{ kJ}$  | Čas ... 1 točka.<br>Toplota ... 1 točka.                                 |
| 3.3  | 2     | ♦ masa: 0,45 kg<br>$m = \frac{Q}{c\Delta T} = \frac{150 \text{ kJ}}{4,2 \text{ kJkg}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot 80 \text{ K}} = 0,45 \text{ kg}$   | Postopek ... 1 točka.<br>Izračun ... 1 točka.                            |
| 3.4  | 1     | ♦ Po času $t = 200 \text{ s}$ se začela voda izparevati in toplota se je porabljala za spreminjanje agregatnega stanja.  |  |
| 3.5  | 2     | ♦ masa: 0,38 kg<br>$m_p = \frac{Q}{q_i} = \frac{150 \text{ kJ}}{2260 \text{ kJkg}^{-1}} = 0,066 \text{ kg}$<br>$m_v = m - m_p = 0,45 \text{ kg} - 0,07 \text{ kg} = 0,38 \text{ kg}$   | Masa pare ... 1 točka.<br>Masa vode ... 1 točka.                         |
| 3.6  | 2     | ♦ specifična toplota kocke: $900 \text{ Jkg}^{-1} \text{K}^{-1}$<br>$c_k = \frac{m_v c_v \Delta T_v}{m_k \Delta T_k} = \frac{0,38 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ Jkg}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot 15 \text{ K}}{0,41 \text{ kg} \cdot 65 \text{ K}} = 898 \text{ Jkg}^{-1} \text{K}^{-1}$ | Postopek ... 1 točka.<br>Izračun ... 1 točka.                            |
| 3.7  | 1     | ♦ kovina: aluminij<br>♦ gostota: $2700 \text{ kgm}^{-3}$   |  |
| 3.8  | 2     | ♦ prostornina kocke: $0,17 \text{ dm}^3$<br>$V_1 = \frac{F_{vzg}}{\rho \cdot g} = \frac{1,7 \text{ N}}{1,0 \text{ kgdm}^{-3} \cdot 9,81 \text{ ms}^{-2}} = 0,17 \text{ dm}^3$  | Postopek ... 1 točka.<br>Izračun ... 1 točka.                            |
| 3.9  | 2     | ♦ prostornina kovine: $0,15 \text{ dm}^3$<br>$V_2 = \frac{m}{\rho} = \frac{0,41 \text{ kg}}{2,7 \text{ kgdm}^{-3}} = 0,15 \text{ dm}^3$<br>Kocka ima votle dele, ker je njena skupna prostornina za $0,02 \text{ dm}^3$ večja od prostornine kovine, iz katere je kocka.             | Izračun gostote ali prostornine ... 1 točka.<br>Utemeljitev ... 1 točka. |

## 4. Električna in magnetizem

| Vpr. | Točke | Rešitev   | Dodatna navodila  |
|------|-------|---|---|
| 4.1  | 1     | <p>♦ silnice</p>   |   |
| 4.2  | 3     | <p>♦ sila: <math>1,4 \cdot 10^{-17} \text{ N}</math></p> $F = \frac{c_0 \cdot e_k}{4\pi \epsilon_0 r^2} = 1,4 \cdot 10^{-17} \text{ N}$ <p>♦ pospešek: <math>1,6 \cdot 10^{13} \text{ ms}^{-2}</math></p> $a = \frac{F}{m} = 1,6 \cdot 10^{13} \text{ ms}^{-2}$ | <p>Sila ... 1 točka.<br/>         Pospešek ... 1 točka.<br/>         Pravilna razdalja .... 1 točka.<br/>         Kandidat, ki računa z nepravilno razdaljo, dobi le 2 točki.</p> |
| 4.3  | 1     | ♦ Gibanje ni enakomerno pospešeno, saj sila med gibanjem proti krogli narašča.  |   |
| 4.4  | 2     | <p>♦ energija: <math>5,6 \cdot 10^{-7} \text{ J}</math></p> $W_k = \frac{e^2}{2C} = 5,6 \cdot 10^{-7} \text{ J}$  | <p>Postopek ... 1 točka.<br/>         Rezultat ... 1 točka.</p>   |
| 4.5  | 2     | <p>♦ napetost: <math>3,8 \text{ V}</math></p> $U = IR = 3,8 \text{ V}$  | <p>Postopek ... 1 točka.<br/>         Rezultat ... 1 točka.</p>   |
| 4.6  | 1     | ♦ končna napetost med kroglama: $U = 0$   |   |
| 4.7  | 2     | <p>♦ delo: <math>9 \cdot 10^{-8} \text{ J}</math></p> $A_e = I^2 R t = 9 \cdot 10^{-8} \text{ J}$   | <p>Postopek ... 1 točka.<br/>         Rezultat ... 1 točka.</p>   |
| 4.8  | 1     | ♦ Energija se zmanjša, saj sistem pri pretakanju naboja opravi nekaj dela.  |   |
| 4.9  | 2     | <p>♦ lega: <math>12 \text{ cm}</math> od središča krogle z manjšim nabojem</p> $E_1 = E_2 \rightarrow \frac{d-x}{x} = \sqrt{\frac{e_1}{e_2}} \rightarrow x = d \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{e_1}{e_2}}} = 12 \text{ cm}$  | <p>Enakost velikosti električnih polj ... 1 točka.<br/>         Pravilen rezultat ... 1 točka.</p>  |



**OBRNITE LIST.**

## 5. Nihanje in valovanje

| Vpr. | Točke | Rešitev   | Dodatna navodila  |
|------|-------|---|---|
| 5.1  | 1     | <p>♦ nihajni čas: 0,63 s</p> $t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\frac{1 \text{ kg}}{100 \text{ N m}^{-1}}} = 0,63 \text{ s}$   |   |
| 5.2  | 1     | <p>♦ pot: 4 m</p> $s = 40x_0 = 40 \cdot 0,1 \text{ m} = 4 \text{ m}$  |   |
| 5.3  | 2     | <p>♦ prožnostna energija: 0,5 J</p> $W_{p0} = \frac{1}{2} kx_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \text{ N m}^{-1} \cdot 0,01 \text{ m}^2 = 0,5 \text{ J}$ <p>♦ kinetična energija: 0,5 J</p> $W_{k0} = W_{p0} = 0,5 \text{ J}$          | Izračun ene izmed energij ... 1 točka.<br>Izračun druge energije ... 1 točka. |
| 5.4  | 2     | <p>♦ hitrost: 1,0 m s<sup>-1</sup></p> $v_0 = \sqrt{\frac{2W_{k0}}{m}} = \sqrt{\frac{1 \text{ J}}{1 \text{ kg}}} = 1,0 \text{ m s}^{-1}$  | Izraz ... 1 točka.<br>Izračun ... 1 točka.                                    |
| 5.5  | 2     | <p>♦ lega: 7,1 cm</p> $W_p = \frac{1}{2} W_{p0}$ <p>♦ <math>\frac{kx^2}{2} = \frac{1}{2} \frac{kx_0^2}{2}</math>, <math>x = \frac{x_0}{\sqrt{2}} = \frac{0,1 \text{ m}}{\sqrt{2}} = 0,071 \text{ m} = 7,1 \text{ cm}</math></p> | Nastavitev pogoja ... 1 točka.<br>Izračun ... 1 točka.                        |
| 5.6  | 2     | <p>♦ amplituda: 0,1 m (amplituda se ne spremeni)</p> $W = W_{p0}$ $W_{p0} = \frac{1}{2} kx_0^2, x_0 = \sqrt{\frac{2W_{p0}}{k}} = 0,1 \text{ m}$   | Nastavitev pogoja ... 1 točka.<br>Izračun ... 1 točka.                        |
| 5.7  | 2     | <p>♦ čas: 4,4 s</p> $N = \frac{s}{4x_0} = \frac{2 \text{ m}}{4 \cdot 0,1 \text{ m}} = 5$ $t = Nt_0 = N2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}} = 5 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\frac{2 \text{ kg}}{100 \text{ N m}^{-1}}} = 4,4 \text{ s}$   | Izračun števila nihajev ... 1 točka.<br>Izračun časa ... 1 točka.             |

|            |  |   |
|------------|--|---|
| <b>5.8</b> | <p><b>2</b></p> <p>♦ največja amplituda: 10 cm<br/>Do zdrsra zgornje klade pride, ko je pospešek spodnje klade večji<br/>od <math>a = \frac{F_1}{m} = \frac{5 \text{ N}}{1,0 \text{ kg}} = 5 \text{ ms}^{-2}</math>.<br/>Za tolikšen pospešek klad je potrebna sila vzmeti<br/><math>F_V = 2ma = 2 \cdot 1,0 \text{ kg} \cdot 5 \text{ ms}^{-2} = 10 \text{ N}</math>, ki usterza raztezku<br/><math>x = \frac{F_V}{k_V} = \frac{10 \text{ N}}{100 \text{ N m}^{-1}} = 0,1 \text{ m}</math>.</p> | Izračun mejnega pospeška ... 1 točka.<br>Amplituda ... 1 točka. |
| <b>5.9</b> | <p><b>1</b></p> <p>♦ nihajni čas: 0,89 s (nihajni čas ni odvisen od amplitude)<br/><math>t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}} = 0,89 \text{ s}</math></p>   |   |

## 6. Moderna fizika

| Vpr. | Točke | Rešitev   | Dodatna navodila  |
|------|-------|---|---|
| 6.1  | 1     | ♦ sprememba: Jedro preide iz višjega (vzbujenega) v nižje stanje.   |   |
| 6.2  | 2     | ♦ delec: proton, ${}^1_1\text{P}$   | Poimenovanje ... 1 točka.<br>Masno in vrstno število ... 1 točka.                             |
| 6.3  | 2     | ♦ reakcija: ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + e^- + \bar{\nu}_e$   | Delno pravilna enačba ... 1 točka.<br>Popoln zapis ... 1 točka.                               |
| 6.4  | 2     | ♦ reakcijska energija: $-0,16 \cdot 10^6 \text{ eV}$<br>$Q = (m_N - m_C)c^2 = -0,16 \cdot 10^6 \text{ eV}$  | Postopek ... 1 točka.<br>Rezultat ... 1 točka.  |
| 6.5  | 2     | ♦ vezavna energija: $-105 \cdot 10^6 \text{ eV}$<br>$W_V = (m_C - 6m_e - 6m_p - 8m_n)c^2 = -105 \cdot 10^6 \text{ eV}$<br>♦ specifična vezavna energija: $-7,5 \text{ MeV}$<br>$w_V = \frac{W_V}{A} = -7,5 \text{ MeV}$                   | Vezavna energija ... 1 točka.<br>Specifična vezavna energija ... 1 točka.                     |
| 6.6  | 1     | ♦ razpadna konstanta: $3,9 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}$<br>$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 3,9 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}$  |   |
| 6.7  | 3     | ♦ aktivnost: $0,163 \text{ s}^{-1}$<br>$A = \lambda N = \lambda \frac{m}{M} N_A =$<br>$= 3,8 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1} \cdot \frac{10^{-12} \cdot 1,0 \text{ g mol}^{-1} \cdot 6 \cdot 10^{23}}{14 \text{ g}} = 0,163 \text{ s}^{-1}$ | Število delcev ... 1 točka.<br>Upoštevana koncentracija ... 1 točka.<br>Rezultat ... 1 točka. |
| 6.8  | 2     | ♦ čas: 11400 let<br>$t = -\frac{\ln \frac{N}{N_0}}{\lambda} = 11400 \text{ let}$  | Enačba za časovno odvisnost koncentracije ... 1 točka.<br>Pravilen rezultat ... 1 točka.      |

Skupno število točk IP 2: 45