



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



M 1 9 2 4 1 1 2 1

JESENSKI IZPITNI ROK

# FIZIKA

≡ Izpitna pola 1 ≡

**Četrtek, 29. avgust 2019 / 90 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki: Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalno in geometrijsko orodje. Kandidat dobi list za odgovore. Priloga s konstantami in enačbami je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.*

**SPLOŠNA MATURA**

## NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila.**

**Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani in na list za odgovore).

Izpitna pola vsebuje 35 nalog izbirnega tipa. Vsak pravičen odgovor je vreden 1 točko. Pri reševanju si lahko pomagate s podatki iz periodnega sistema na strani 2 ter s konstantami in enačbami v prilogi.

Rešitve, ki jih pišete z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** tako, da obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. Sproti izpolnite še **list za odgovore**. Vsaka naloga ima samo **en** pravičen odgovor. Naloge, pri katerih bo izbranih več odgovorov, in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

*Ta pola ima 12 strani, od tega 1 prazno.*



**Konstante in enačbe**

srednji polmer Zemlje	$r_z = 6370 \text{ km}$
težni pospešek	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
hitrost svetlobe	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
osnovni naboj	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
Avogadrovo število	$N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$
splošna plinska konstanta	$R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
gravitacijska konstanta	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
električna (influenčna) konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
magnetna (indukcijska) konstanta	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
Planckova konstanta	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$
Stefanova konstanta	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
poenotena atomska masna enota	$m_u = 1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,494 \text{ MeV}/c^2$
lastna energija atomske enote mase	$m_u c^2 = 931,494 \text{ MeV}$
masa elektrona	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 1 \text{ u}/1823 = 0,5110 \text{ MeV}/c^2$
masa protona	$m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00728 \text{ u} = 938,272 \text{ MeV}/c^2$
masa nevtrona	$m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00866 \text{ u} = 939,566 \text{ MeV}/c^2$

**Gibanje**

$$x = x_0 + vt$$

$$s = \bar{v}t$$

$$x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$\nu = \frac{1}{t_0}$$

$$v_o = \frac{2\pi r}{t_0}$$

$$a_r = \frac{v_o^2}{r}$$

**Sila**

$$g(r) = g \frac{r_z^2}{r^2}$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{r^3}{t_0^2} = \text{konst.}$$

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$$

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energija**

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$A = Fs \cos \varphi$$

$$W_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{pr} = \frac{kx^2}{2}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = \Delta W_k + \Delta W_p + \Delta W_{pr}$$

$$A = -p\Delta V$$

**Elektrika**

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{A_e}{e}$$

$$E = \frac{e}{2\epsilon_0 S}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2} = \frac{e^2}{2C}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$U_{\text{ef}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; I_{\text{ef}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

**Toplota**

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm \Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2} kT$$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$j = \sigma T^4$$

**Magnetizem**

$$\vec{F} = \vec{I} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \sin \alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

$$U_i = l\omega B$$

$$U_i = \omega SB \sin \omega t$$

$$U_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

**Optika**

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{s}{p} = \frac{b}{a}$$

**Nihanje in valovanje**

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$x = x_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega x_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 x_0 \sin \omega t$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$d \sin \alpha = N\lambda$$

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\nu = \nu_0 \left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

$$c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$$

$$\sin \varphi = \frac{c}{v}$$

**Moderna fizika**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\Delta W = \Delta mc^2$$

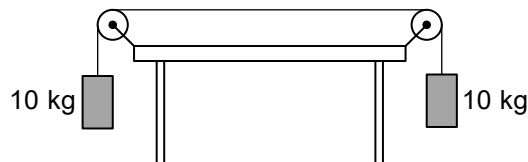
$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$



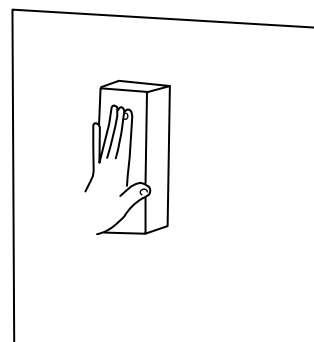
- V katerem odgovoru je zapisan najdaljši čas?
  - 500 fs
  - 0,035 ns
  - 12 ps
  - 0,013 fs
- Kolesar se iz mesta A pelje v mesto B s hitrostjo  $v_1$ . Nato se hitro obrne in se po isti poti pelje iz mesta B nazaj v mesto A s hitrostjo  $v_2 = 5 \text{ km/h}$ . Kolikšna mora biti hitrost  $v_1$ , da bo povprečna hitrost kolesarja na poti enaka  $10 \text{ km/h}$ ?
  - 5 km/h
  - 10 km/h
  - 15 km/h
  - Povprečna hitrost kolesarja v tem primeru ne more biti  $10 \text{ km/h}$ .
- Kamen spustimo, da prosto pada štiri sekunde. Kolikšno višino preleti v zadnji sekundi?
  - 5,0 m
  - 34 m
  - 45 m
  - 80 m
- Opazujemo telo, ki je na razdalji  $r$  od središča kroženja. Telo enakomerno kroži s frekvenco  $\nu$ . Kaj določa izraz  $2\pi r \nu$ ?
  - Obhodni čas.
  - Obodno hitrost.
  - Lok, ki ga telo opiše v obhodnem času.
  - Čas, v katerem naredi polovico obhoda.
- Enaki kladi z masama po 10 kg sta z vrvico povezani preko škripcev, kakor kaže slika. S kolikšno silo je napeta vrvica?
  - $F_v = 0 \text{ N}$
  - $F_v = 10 \text{ N}$
  - $F_v = 100 \text{ N}$
  - $F_v = 200 \text{ N}$





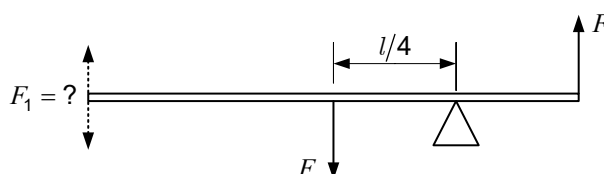
6. Mirujočo klado pritiskamo ob navpično steno, kakor kaže slika. Sila roke ima smer pravokotno na steno. Kam je usmerjena sila lepenja?

- A Sila lepenja ima smer pravokotno na silo teže.  
 B Sila lepenja ima nasprotno smer kot sila roke.  
 C Sila lepenja ima nasprotno smer kot sila teže.  
 D Sila lepenja je usmerjena pravokotno v steno ali iz stene, odvisno od hrapavosti podlage.



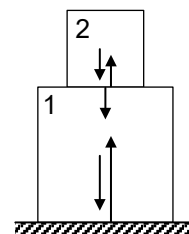
7. Lahka deska je podprta na tretjini svoje dolžine. Na gugalnico delujeta enako veliki sili  $F = 60 \text{ N}$ , kakor kaže slika. Kolikšna sila  $F_1$  mora delovati na levem koncu gugalnice in kam naj bo usmerjena, da bo gugalnica v ravnovesju?

- A  $F_1 = 40 \text{ N}$ , smer navzdol.  
 B  $F_1 = 40 \text{ N}$ , smer navzgor.  
 C  $F_1 = 60 \text{ N}$ , smer navzgor.  
 D  $F_1 = 120 \text{ N}$ , smer navzgor.



8. Telesi 1 in 2 na sliki se gibljeta s konstantno hitrostjo v desno. Puščice na sliki ponazarjajo vse sile, ki delujejo na telesi. Katera izjava ni pravilna?

- A Koeficient lepenja med telesom 1 in telesom 2 je zagotovo enak 0.  
 B Koeficient trenja med telesom 1 in podlago je zagotovo enak 0.  
 C Sila, s katero deluje telo 1 na telo 2, je nasprotno enaka sili, s katero deluje telo 2 na telo 1.  
 D Vsota vseh sil na vsako izmed teles je enaka 0.



9. Katera izjava je pravilna?

- A Astronavt ima na Luni večjo težo kakor na Zemlji.  
 B Astronavt ima na Luni manjšo težo kakor na Zemlji.  
 C Astronavt ima na Luni večjo maso kakor na Zemlji.  
 D Astronavt ima na Luni manjšo maso kakor na Zemlji.

10. Voziček z maso  $2,0 \text{ kg}$  se s hitrostjo  $4,0 \text{ m/s}$  zaleti v steno in se od nje odbije v nasprotni smeri s hitrostjo  $1,0 \text{ m/s}$ . Kolikšna je velikost spremembe gibalne količine vozička pri opisanem trku?

- A  $2,0 \text{ N s}$   
 B  $6,0 \text{ N s}$   
 C  $8,0 \text{ N s}$   
 D  $10 \text{ N s}$



M 1 9 2 4 1 1 2 1 0 7

11. Na telo z maso 50 kg deluje v časovnem intervalu 10 s rezultanta sil 100 N . Nato v časovnem intervalu 3 s na telo deluje enako velika rezultanta sil, vendar v nasprotni smeri. Za koliko se telesu spremeni hitrost od začetka delovanja sil?
- A Hitrost se poveča za  $26 \text{ m s}^{-1}$ .
  - B Hitrost se poveča za  $20 \text{ m s}^{-1}$ .
  - C Hitrost se poveča za  $14 \text{ m s}^{-1}$ .
  - D Hitrost se zmanjša za  $6 \text{ m s}^{-1}$ .
12. Dve telesi z različnima masama pospešujemo iz mirovanja. Katera od izjav ni pravilna?
- A Telo z večjo maso moramo pospeševati z večjo silo, da dosežemo enak pospešek.
  - B Telo z večjo maso moramo pospeševati z večjo močjo, da dosežemo v enakem času enako hitrost.
  - C Med pospeševanjem telesa z večjo maso moramo opraviti večje delo, da dosežemo enako kinetično energijo.
  - D Telo z večjo maso moramo z enako silo pospeševati dlje časa, da dosežemo enako hitrost.
13. Kroglico vržemo navpično navzdol z začetno kinetično energijo 5,0 J . Nekaj metrov nad tlemi ima kroglica kinetično energijo 9,0 J in potencialno energijo 10 J . Kolikšno potencialno energijo je imela v najvišji točki, ko smo jo vrgli navzdol? Zračni upor zanemarite.
- A 5,0 J
  - B 14 J
  - C 19 J
  - D Ni dovolj podatkov.
14. Krogla iz stiropora je potopljena v vodo tako, da je z vrstico pritrjena na dno posode. Teža krogle je 140 mN , sila vzgona pa 5,27 N . Kolikšna je gostota stiropora?
- A  $20 \text{ kg m}^{-3}$
  - B  $23 \text{ kg m}^{-3}$
  - C  $27 \text{ kg m}^{-3}$
  - D  $200 \text{ kg m}^{-3}$
15. Meter dolgo kovinsko palico najprej segrejemo, tako da se raztegne, nato pa jo ohladimo na začetno temperaturo. Koliko znaša dolžina palice na koncu poskusa?
- A Manj kot en meter.
  - B En meter.
  - C Več kot en meter.
  - D Za odgovor bi morali poznati spremembo temperature.



16. Potapljaško jeklenko so napolnili do tlaka 200 bar, pri čemer se je zrak v njej segrel za  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kolikšen bo tlak v jeklenki, ko se zrak v njej ohladi na temperaturo okolice, ki je ves čas  $300\text{ K}$ ?
- A 200 bar
  - B 190 bar
  - C 180 bar
  - D 170 bar
17. V izolirani kovinski posodi je vroča voda s temperaturo  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vanjo vržemo uteži s temperaturo  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Skupna masa uteži je 5,0-krat večja kot masa vode, specifična toplota uteži je 5,0-krat manjša kot specifična toplota vode. Uteži in posoda so narejene iz enake kovine. Kolikšna je zmesna temperatura, ko se vzpostavi toplotno ravnovesje? Izgube toplote v okolico so zanemarljive.
- A Nad  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
  - B Pod  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
  - C  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - D  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
18. Izkoristek nekega toplotnega stroja je 5 %. Kaj to pomeni?
- A Stroj za vsak opravljen joule dela odda  $0,05$  joula toplote.
  - B Stroj za vsak opravljen joule dela odda 20 joulov toplote.
  - C Stroj za vsak prejet joule toplote opravi  $0,05$  joula dela.
  - D Stroj za vsak prejet joule toplote opravi 20 joulov dela.
19. Na nevtralno kovinsko kroglico nanesemo naboj. V katerem primeru je kroglica najbolj negativno naelektrena?
- A Če jo naelektrimo s 50 enotami negativnega naboja.
  - B Če jo naelektrimo s 40 enotami pozitivnega naboja.
  - C Če jo naelektrimo s 100 enotami negativnega naboja in 40 enotami pozitivnega naboja.
  - D Če jo naelektrimo s 150 enotami negativnega naboja in 110 enotami pozitivnega naboja.
20. Katera izjava o jakosti električnega polja je napačna?
- A Jakost električnega polja je vektor, katerega smer kaže v smeri električne sile na elektron.
  - B V območju z gostejšimi silnicami je jakost električnega polja večja kot v območju, kjer so silnice redkejše.
  - C Enoto za jakost električnega polja lahko zapišemo kot  $\text{N/As}$  ali  $\text{V/m}$ .
  - D Velikost jakosti električnega polja je enaka električni sili na proton deljeno z nabojem protona.





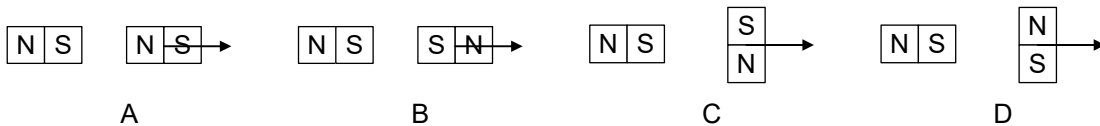
21. Katera izjava o uporabi žice je pravilna?

- A Upor je sorazmeren z njeno dolžino in obratno sorazmeren s premerom.
- B Upor je sorazmeren s premerom in obratno sorazmeren z dolžino.
- C Upor je sorazmeren z dolžino in obratno sorazmeren s kvadratom premera.
- D Upor je sorazmeren s ploščino preseka in obratno sorazmeren z dolžino.

22. Kaj je elektronvolt?

- A Energija elektrona, izražena v voltih.
- B Naboj elektrona, izražen v voltih.
- C Napetost enega elektrona.
- D Energija, ki jo prejme proton, če ga pospešimo z napetostjo 1 V.

23. Dva paličasta magneta stojita drug ob drugem. V katerem odgovoru je pravilno vrisana magnetna sila na desni magnet?

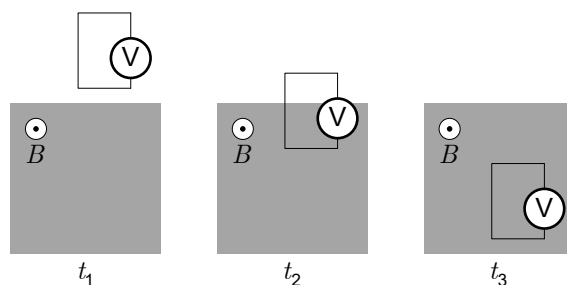


24. Skozi homogeno magnetno polje leti proton pravokotno na silnice magnetnega polja. Kakšna je smer magnetne sile na proton?

- A Sila kaže v smeri hitrosti protona.
- B Sila kaže v nasprotni smeri hitrosti protona.
- C Sila je pravokotna na hitrost protona.
- D Sili ne moremo določiti smeri, ker je enaka nič.

25. Slike kažejo navpično padanje zanke, v katero je priključen voltmeter, v treh zaporednih trenutkih. Magnetno polje je homogeno v delu prostora, označenem sivo, drugje pa ga ni; smer gostote magnetnega polja je označena. Vpliv zemeljskega magnetnega polja zanemarite. Ob katerem času kaže voltmeter napetost različno od nič?

- A Ob času  $t_1$ .
- B Ob času  $t_2$ .
- C Ob času  $t_3$ .
- D Voltmeter kaže napetost ves čas padanja.

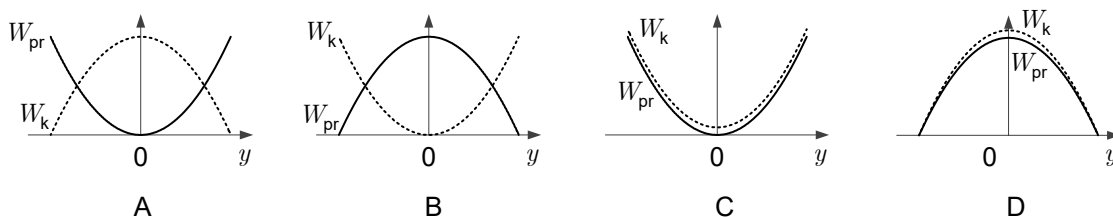




26. Utež vzmetnega nihala v prvih desetih sekundah opravi pot 100 cm . S kolikšno amplitudo niha nihalo? Nihajni čas nihala je enak 1,0 s .

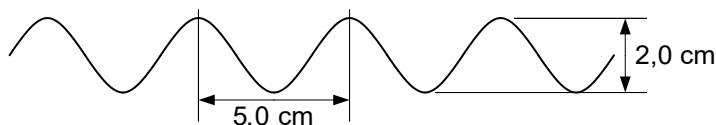
- A 2,5 cm  
B 5,0 cm  
C 10 cm  
D 100 cm

27. Vzmetno nihalo niha v vodoravni smeri. Katera slika pravilno kaže potek prožnostne (polna črta) in kinetične energije (prekinjena črta) nihala v odvisnosti od odmika  $y$  ?



28. Slika kaže trenutno sliko sinusnega valovanja. Kolikšna je amplituda valovanja?

- A 1,0 cm  
B 2,0 cm  
C 2,5 cm  
D 5,0 cm



29. Zvonec je v škatli. Kateri pojav omogoča, da zvonjenje zvonca slišimo tudi takrat, ko je škatla zaprta?

- A Dušenje.  
B Lom.  
C Uklon.  
D Odboj.

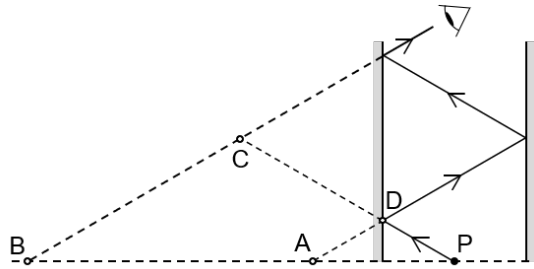
30. Na uklonsko mrežico svetimo z laserjem z določeno valovno dolžino. Kaj se zgodi s kotom, pod katerim nastane ojačitev 1. reda, če laser nadomestimo s takim, ki ima 2-krat krajšo valovno dolžino, uklonsko mrežico pa zamenjamo s tako, ki ima 2-krat manj rež na milimeter?

- A Kot se zmanjša.  
B Kot se poveča.  
C Kot se ne spremeni.  
D Ni dovolj podatkov.



31. Na dnu med vzporednima navpičnima zrcaloma je točkast vir svetlobe P. V kateri točki nastane slika vira svetlobe, ki jo vidi narisano oko?

- A V točki A.
- B V točki B.
- C V točki C.
- D V točki D.



32. Približno kolikšno je število molekul  $\text{H}_2\text{O}$  v 2-decilitrskem kozarcu, napolnjenem z vodo?

- A  $7 \cdot 10^{21}$
- B  $7 \cdot 10^{22}$
- C  $7 \cdot 10^{23}$
- D  $7 \cdot 10^{24}$

33. Katera izjava o sestavi jedra elementa fermij ( $^{257}\text{Fm}$ ) ni pravilna?

- A Jedro elementa fermij ima 157 nevtronov.
- B Jedro elementa fermij ima 257 nukleonov.
- C Jedro elementa fermij ima 100 elektronov.
- D Jedro elementa fermij ima 100 protonov.

34. Katera od spodnjih izjav daje pravilen primer masnega defekta?

- A Masa vseh nukleonov v jedru je manjša od skupne mase enakega števila prostih nukleonov.
- B Pri beta razpadu nastane iz nevtrona proton, ki ima nekoliko manjšo maso.
- C Pri beta razpadu nastane jedro z nekoliko manjšo maso od mase prvotnega jedra.
- D Masa razpadnih produktov pri razpadu beta je nekoliko večja od mase prvotnega jedra.

35. Kaj je eno svetlobno leto?

- A Razdalja, ki jo Zemlja v enem letu prepotuje na svoji poti okrog Sonca.
- B Je tisto leto, ko ima Sonce največji sij svetlobe.
- C Je razdalja, ki jo svetloba prepotuje v enem letu.
- D Je čas, ko svetloba prepotuje enako razdaljo, kakršna je pot, ki jo Zemlja v enem letu prepotuje na svoji poti okrog Sonca.



**Prazna stran**