

Pismeni ispit

Ime i prezime: _____

ZadaciBodovi
(popunjava nastavnik)

1. Štap duljine 1 m obješen je o jedan kraj. Nađite period titranja i duljinu ekvivalentnog matematičkog njihala. Nađite period titranja štapa oko osi udaljene od kraja štapa za duljinu ekvivalentnog matematičkog njihala.
2. Automobil vozi direktno prema pješaku brzinom 30 km/h udaljavajući se pritom od zida zgrade položene okomito na smjer njegovog gibanja. Vozač upotrijebi sirenu koja daje zvuk frekvencije 190 Hz. Pješak čuje zvuk koji stiže direktno od sirene, i zvuk koji stiže reflektiran od zida zgrade. Koje dvije frekvencije čuje pješak?
3. Uska zraka žute svjetlosti valne duljine 600 nm pada okomito na optičku rešetku s 2000 linija po centimetru. Ogibna slika se formira na zastoru udaljenom 1m od rešetke. Izračunajte udaljenosti od centralne linije do maksimuma prvog reda te do minimuma drugog reda.
4. Odredite maksimalnu brzinu fotoelektrona koji izlijeće s površine srebra ozračene visokoenergetskim (γ) zračenjem valne duljine 2.7 pm. Izlazni rad za srebro iznosi 4.7 eV.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \quad \varepsilon_0 = 8,8544 \cdot 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ C}^2$$

$$= 4,1356 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \quad \mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6} \text{ kgC}^2$$

Napomena:

- Obavezno priložiti kompletan izračun pri rješavanju zadataka.

Pismeni ispit

Ime i prezime: _____

ZadaciBodovi
(popunjava nastavnik)

1. Ako se na oprugu objesi uteg, ona se produži za 10 cm. Nakon toga izvučemo uteg za 12 cm iz položaja ravnoteže i pustimo da titra. Izračunajte period titranja opruge, i brzinu utega u trenutku kad se nalazi 6 cm od ravnotežnog položaja.
2. U Youngovom eksperimentu bijela svjetlost pada na pukotine udaljene za 0.1 mm. Izračunati:
 - a) Kutnu širinu spektra prvog reda;
 - b) kut preklapanja spektara drugog i trećeg reda. Uzeti da su granične valne duljine bijele svjetlosti 690 nm i 420 nm.
3. a) Maksimalni iznos električnog polja 20m od točkastog izotropnog izvora iznosi 3V/m. Izračunajte maksimalnu vrijednost magnetske indukcije te prosječni iznos gustoće toka energije elektromagnetskog polja na tom mjestu.
 b) Nacrtajte u koordinatnom sustavu EM val čija je magnetska komponenta:

$$\vec{B} = \vec{i} B_0 \sin \omega \left(t - \frac{z}{c} \right)$$

4. Izra Izračunajte De Broglievu valnu duljinu atoma koji se pokrenuo iz mirovanja usljed odboja pri prelasku iz stacionarnog stanja n=6 u stacionarno stanje n=1 jednim kvantnim skokom.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \quad \epsilon_0 = 8,8544 \cdot 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ C}^2$$

$$= 4,1356 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \quad \mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6} \text{ kg C}^2$$

Napoma:

- Obavezno priložiti kompletan izračun pri rješavanju zadataka.

Popravni ispit - zadaci

Ime i prezime: _____

Zadaci

Bodovi
(popunjava nastavnik)

1. Odredite period titranja tijela mase 15 g ako ono titra amplitudom od 0.1 m, dok je ukupna energija titranja 9 mJ. U početnom trenutku tijelo se nalazi u položaju maksimalnog pomaka. Nakon koliko vremena od početka titranja će potencijalna energija biti jednaka polovini kinetičke?
2. Izvor zvuka koji miruje šalje zvučni signal u trajanju od 5 sekundi. Detektor prima signal u trajanju od 4 sekunde. Da li se detektor približava ili udaljava od izvora? Kojom brzinom?
3. Nađite valnu duljinu monokromatske svjetlosti koja pada na optičku rešetku konstante $2.2 \mu\text{m}$, ako je kut između pravca maksimuma prvog i drugog reda 15° . Koliki je taj kut ako je sistem smješten u sredstvo indeksa loma 0.75?
4. Kvant svjetlosti energije 15 eV izbacuje elektron iz treće staze atoma vodika koji je u mirovanju. Odredite brzinu elektrona koji napušta atom te brzinu preostalog protona.

$$\begin{aligned} c &= 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \\ m_e &= 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ m_p &= 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \\ &= 4.1356 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_0 &= 8.8544 \cdot 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ C}^2 \\ \mu_0 &= 1.3566 \cdot 10^{-6} \text{ kg C}^2 \end{aligned}$$

Napomena:

- Obavezno priložiti kompletan izračun pri rješavanju zadataka.

Komisijski ispit - zadaci

Ime i prezime: _____

Zadaci

Bodovi
(popunjava nastavnik)

1. Odredite period titranja tijela mase 15 g ako ono titra amplitudom od 0.1 m, dok je ukupna energija titranja 9 mJ. U početnom trenutku tijelo se nalazi u položaju maksimalnog pomaka. Nakon koliko vremena od početka titranja će potencijalna energija biti jednaka polovini kinetičke?

2. Magnetsko polje monokromatskog ravnog vala u vakuumu zadano je izrazom

$$\vec{B} = (\vec{i} + \vec{k})B_0 \sin \omega(t - \frac{y}{c}),$$

pri čemu je $B_0 = 2 \cdot 10^{-9} T$ i $\omega = 10^{15} \pi s^{-1}$. Izračunajte amplitude magnetskog i električnog polja, frekvenciju, valnu duljinu, valni vektor te vektor električnog polja. U kojem se smjeru širi val?

3. Bijela svjetlost pada na optičku rešetku konstante 2.3 μm .

Izračunajte:

- a. Kutnu širinu spektra prvog reda;
- b. Kut preklapanja spektara drugog i trećeg reda. Uzeti da su granične valne duljine bijele svjetlosti 690 nm i 420 nm.

4. Pashenova serija za vodikov atom odgovara prijelazima elektrona u drugo pobuđeno stanje ($n = 3$). Izračunajte:

- a. najdulju valnu duljinu fotona emitiranog u toj seriji i odredite njegovu energiju;
- b. najkraću valnu duljinu fotona emitiranog u toj seriji i odredite njegovu energiju.

$$\begin{aligned} c &= 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \\ m_e &= 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ m_p &= 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \\ &= 4.1356 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \\ R &= 1.097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_0 &= 8.8544 \cdot 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ C}^2 \\ \mu_0 &= 1.3566 \cdot 10^{-6} \text{ kg C}^2 \end{aligned}$$

Napomena:

- Obavezno priložiti kompletan izračun pri rješavanju zadataka.

Komisijski ispit - zadaci

Ime i prezime: _____

ZadaciBodovi
(popunjava nastavnik)

1. Odredite masu tijela koje titra frekvencijom od 3 Hz i amplitudom od 0.1 m, dok je ukupna energija titranja 9 mJ. U početnom trenutku tijelo se nalazi u položaju maksimalnog pomaka. Nakon koliko vremena od početka titranja će potencijalna energija biti jednaka trećini kinetičke?
2. Bijela svjetlost pada na optičku rešetku konstante 2.3 μm . Izračunajte:
 - a) Kutnu širinu spektra prvog reda;
 - b) Kut preklapanja spektara drugog i trećeg reda. Uzeti da su granične valne duljine bijele svjetlosti 690 nm i 420 nm.

3. a) Maksimalni iznos električnog polja 20m od točkastog izotropnog izvora iznosi 3V/m. Izračunajte maksimalnu vrijednost magnetske indukcije te prosječni iznos gustoće toka energije elektromagnetskog polja na tom mjestu.

- b) Nacrtajte u koordinatnom sustavu EM val čija je magnetska komponenta:

$$\vec{B} = (\vec{i} + \vec{j})B_0 \sin \omega(t - \frac{z}{c})$$

4. Foton energije 0,6 MeV raspršuje se na slobodnom elektronu i pritom se njegova valna duljina promijeni za 20%. Izračunajte kutove pod kojima se rasprše elektron i foton u odnosu na smjer upadnog fotona,

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \quad \epsilon_0 = 8,8544 \cdot 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ C}^2$$

$$= 4,1356 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \quad \mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6} \text{ kg C}^{-2}$$

Napomena:

- Obavezno priložiti kompletan izračun pri rješavanju zadataka.

Prvi završni ispit - Zadaci

Ime i prezime: _____

Zadaci

Bodovi
(popunjava nastavnik)

- Dva sinusna vala gibaju se u istom smjeru duž napetog užeta. Amplituda svakog vala je 9.8 mm a razlika u fazi je 100° .
 - Nadite rezultatni val koji nastaje interferencijom ovih dvaju valova. Kolike su mu amplituda i faza?
 - Koja bi fazna razlika dala rezultatni val amplitude 4.9 mm?
- Elektromagnetski val širi se u feromagnetskom materijalu relativne dielektrične konstante $\epsilon_r=10$ i magnetske permeabilnosti $\mu_r=1000$. Kolika je brzina širenja vala? Kolika je valna duljina valova frekvencije 100 Mhz u tom materijalu?
- U Youngovom pokusu svjetlo valne duljine 589 nm tvori interferencijski uzorak na zaslonu 0.8 m udaljenom od pukotina. Svijetle pruge uzorka udaljene su za 0.35 cm. Koliki je razmak pukotina?
- Najveća valna duljina koja još izaziva fotoefekt kod cinka je 2930 Å. Kolikom će najvećom brzinom izlaziti fotoelektroni ako se cink obasja svjetlošću od 2000 Å?

Napomena:

- Obavezno priložiti kompletan izračun pri rješavanju zadataka.
- $\sin\alpha + \sin\beta = 2\sin\left\{\frac{(\alpha+\beta)}{2}\right\}\sin\left\{\frac{(\alpha-\beta)}{2}\right\}$
- $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $4.14 \times 10^{-15} \text{ eVs}$; $m_e=9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_n=1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$