

DRUGA DOMAĆA ZADAĆA IZ FIZIKE 2

ZIMSKI SEMESTAR 2010/2011

ZAD 1. Izvor zvuka izotropno zrači sferne valove čija je frekvencija 250 Hz. Prag čujnosti za tu frekvenciju je 0.15 nW m^{-2} . Koeficijent prigušenja zvučnih valova iznosi $6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-1}$. Na udaljenosti 150 m od izvora izmjerena je razina jakosti zvuka od 100 dB. Kolika je zvučna snaga izvora?

ZAD 2. Odredite tri najmanje frekvencije pri kojima se u olovnom štapu duljine 1 m učvršćenom u sredini formiraju longitudinalni stojni valovi. Modul elastičnosti olova je $1.7 \cdot 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$, a gustoća olova je $11.34 \cdot 10^3 \text{ kgm}^{-3}$.

ZAD 3. Kada se zrakoplov (koji leti nisko) približava promatraču, on čuje zvuk frekvencije 15000 Hz, a kada se udaljava od njega, čuje zvuk frekvencije 1000 Hz. Odredite brzinu zrakoplova.

ZAD 4. Automobil A se giba prema istoku prema reflektirajućem zidu brzinom $v/10$ (v je brzina zvuka) i šalje zvučne valove frekvencije 1000 Hz. Istovremeno se automobil B giba prema sjeverozapadu brzinom $v/15$. Koje frekvencije čuje slušatelj u autu B?

ZAD 5. Dugački koaksijalni kabel sastoji se od dva koncentrična vodiča. Unutarnji vodič je žica polumjera R_1 dok je vanjski vodič cilindar unutarnjeg polumjera R_2 i vanjskog R_3 . Kroz ta dva vodiča teče jednaka struja suprotnog smjera. Nađite iznos magnetskog polja unutar stijenke cilindra.

ZAD 6. U homogenom magnetskom polju indukcije 0.2 T orijentiranom u negativnom smjeru osi z , vrti se metalni štap duljine 10 cm u ravnini okomitoj na vektor magnetskog polja frekvencijom 16 Hz oko osi koja prolazi jednim krajem štapa. Štap se vrti obrnuto od kazaljki na satu. Pomoću Faradayevog zakona odredi razliku potencijala između krajeva štapa.

ZAD 7. Jednoliko nabijeno tijelo oblika vrlo dugog valjka radijusa 1 m ima negativnu gustoću naboja $1.3 \cdot 10^{-4} \text{ Cm}^{-3}$. Neposredno uz površinu tijela, u zraku, nalazi se slobodan elektron koji u početnom stanju miruje. Ako ga se otpusti iz stanja mirovanja, koliku kinetičku energiju će dobiti nakon što pređe 0,5 m u radijalnom smjeru?

ZAD 8. Izračunajte magnetsku indukciju ravne žice duljine 10 m kojom teče struja 1 A u točki udaljenoj 1 m od središta žice.

ZAD 9. Vodič okružuje površinu 0.85 m^2 u ravnini $x = 0$. Koliki je inducirani napon ako se magnetska indukcija mijenja po zakonu:

$$\vec{B} = \vec{B}_0 \cos(\omega t)$$
$$\vec{B}_0 = 83.2 \text{ mT} \frac{\vec{i} + \vec{j}}{\sqrt{2}} \quad ; \quad \omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$$

ZAD 10. Elektromagnetski val je opisan vektorom električnog polja $\vec{E} = \vec{E}_0 \cos(kx - \omega t)$.

Pokažite da je njegov intenzitet dan sa $I = c \frac{\epsilon_0}{2} E_0^2$.

ZAD 11. Ravni elektromagnetski val koji se širi u vakuumu u pozitivnom smjeru osi x ima električno polje koje titra u y smjeru. Amplituda magnetskog polja iznosi 350 nT a frekvencija vala 10 GHz. Odredite Poyntingov vektor elektromagnetskog vala.

ZAD 12. Ravni elektromagnetski val frekvencije $7 \cdot 10^{14}$ Hz širi se u pozitivnom smjeru osi z u vakuumu i ima amplitudu električnog polja 57.74 V m^{-1} . Val je linearno polariziran u ravnini xy tako da vektor električnog polja sa osi x zatvara kut 30° . Odredite izraze za komponente električnog polja.

ZAD 13. Poyntingov vektor na površini bakrene žice otpornosti $1.708 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ iznosi 1000 W m^{-2} . Ako žicom teče struja jakosti 34 A, koliko iznosi njen polumjer?

ZAD 14. Nađite osvjetljenje točke pravilne četverostrane piramide koja se nalazi unutar piramide na polovici njene visine. Baza piramide je kvadrat stranice duljine 10 m, a krakovi su duljine 15 m. Na vrhovima piramide nalaze se identični izvori svjetlosti jakosti 300 cd.

ZAD 15. Ispred zida visokog 5 m postavljeni su jedan iza drugoga rasvjetni stupovi visine 4 m i 6 m na udaljenostima od zida 10 i 20 m. Izvori svjetlosti na stupovima su identični. Kolika je jakost tih izvora ako je osvjetljenje najbliže točke na vrhu zida 50 lx ?

ZAD 16. Na koju visinu se moraju postaviti ulične svjetiljke udaljene jedna od druge za $d = 20 \text{ m}$ da bi osvjetljenje ulice bila najveća u točkama koje su na sredini između stupova na kojima su svjetiljke?

ZAD 17. Točkasti izvor svjetlosti nalazi se na visini h iznad ravne površine. Koliko se promijeni osvjetljenje točke A površine točno ispod izvora svjetlosti ako se na istoj visini na horizontalnoj udaljenosti h od izvora stavi ravno zrcalo koje reflektira svjetlost u točku A?

ZAD 18. Izvor svjetlosti intenziteta 100 cd smješten je na visini $(1 + \sqrt{3}) \text{ m}$ iznad konkavnog dijela najniže točke otvorene polukugle polumjera 1 m. Odredite točke u polukugli koje imaju maksimalno osvjetljenje i koliko ono iznosi?