

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 27.11.2017

1. Mali UKV radijski oddajnik, ki ga gradimo na vajah, vsebuje nizkofrekvenčni ojačevalnik za mikrofonski signal. Nizkofrekvenčni ojačevalnik uporablja kot aktivni gradnik:

- (A) zener dioda (B) N-MOS tranzistor (C) Si NPN tranzistor (D) operacijski ojačevalnik

2. Elektronsko vezje gradimo s SMD gradniki (brez žičnih priključkov) v obliki malih keramičnih kvadrov različnih velikosti. V vezju potrebujemo upor z upornostjo $R=2200\Omega$. Primeren SMD gradnik velikosti 1206 nosi oznako:

- (A) tri rdeče lise (B) 2k2 (C) 222 (D) 2.2k Ω

3. Po kosu kovinske žice teče izmenični tok sinusne oblike z amplitudo $I=100\text{mA}$. Tok se zaključuje na elektrinah na koncih žice, ki dosežeta maksimalno vrednost $|Q|=10^{-9}\text{As}$. Kolikšna je frekvenca $f=?$ izmeničnega toka?

- (A) 1MHz (B) 6.28MHz (C) 15.9MHz (D) 100MHz

4. UTP kabel vsebuje štiri simetrične parice, ki so na obeh koncih opremljene z vtikači RJ-45. Kolikšno odbojnost $\Gamma=?$ pokaže merilnik zveze, ko vtikač RJ-45 na drugem koncu kabla vtaknjen v računalnik s $C=1\text{Gbit/s}$ priključkom za Ethernet?

- (A) $\Gamma \approx -1$ (B) $\Gamma \approx 0$ (C) $\Gamma \approx 1$ (D) $|\Gamma| \rightarrow \infty$

5. Teslov transformator za $f=30\text{kHz}$ proizvaja v ravnini xy na razdalji $r=10\text{m}$ električno polje $\vec{E}=-\vec{I}_z \cdot 100\text{V/m}$. Kolikšno električno polje $\vec{E}'=?$ pričakujemo na isti razdalji od Teslovega transformatorja na osi z ? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) $\vec{I}_y \cdot 100\text{V/m}$ (B) $\vec{I}_z \cdot 200\text{V/m}$ (C) $-\vec{I}_x \cdot 50\text{V/m}$ (D) $-\vec{I}_z \cdot 800\text{V/m}$

6. Žarnica priključne moči $P=100\text{W}$ deluje kot neusmerjeno svetilo z izkoristkom $\eta=10\%$. Kolikšna gostota pretoka svetlobne moči $|\vec{S}|=?$ doseže opazovalca na sosednjem kuclju na razdalji $r=3\text{km}$ v jasni noči brez megle? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 88nW/m^2 (B) $1.1\mu\text{W/m}^2$ (C) $88\mu\text{W/m}^2$ (D) 1.1mW/m^2

7. Sončna svetloba doseže površino Zemlje z gostoto pretoka moči $\vec{S}=\vec{I}_r \cdot 1\text{kW/m}^2$ in frekvenco $f=600\text{THz}$, kar ustreza vidni svetlobi z valovno dolžino $\lambda=0.5\mu\text{m}$. Kolikšna je efektivna električna poljska jakost $|\vec{E}_{\text{eff}}|=?$ sončne svetlobe? ($\epsilon_0, \mu_0, Z_0=377\Omega$)

- (A) $614V_{\text{eff}}/\text{m}$ (B) $61V_{\text{eff}}/\text{m}$ (C) $868V_{\text{eff}}/\text{m}$ (D) $87V_{\text{eff}}/\text{m}$

8. Smerni vektor \vec{I}_0 krogelega koordinatnega sistema (r, θ, ϕ) s tečajem v smeri kartezične osi $+z$ zapišemo s smernimi vektorji kartezičnega koordinatnega sistema (x, y, z) na naslednji način:

- (A) $-\vec{I}_x \sin\phi + \vec{I}_y \cos\phi$ (B) $\vec{I}_x \sin\theta - \vec{I}_y \cos\theta$ (C) $-\vec{I}_x \cos\phi + \vec{I}_y \sin\phi$ (D) $\vec{I}_x \cos\theta + \vec{I}_y \sin\theta$

9. Sredi feritne palčke ($l=10\text{cm}$, $A=1\text{cm}^2$, $\mu_r=100$) navijemo tuljavo z $N=30$ ovoji lakirane bakrene žice. Če takšno tuljavo uporabimo kot feritno anteno v področju srednjih valov, bo sevalna upornost R_s povezana s frekvenco f na naslednji način:

- (A) $R_s = \alpha/f$ (B) $R_s = \alpha \cdot \sqrt{f}$ (C) $R_s = \alpha \cdot f^2$ (D) $R_s = \alpha \cdot f^4$

10. Bikonično anteno sestavljata dva kovinska stožca s koti odprtja $\theta_1=60^\circ$ in $\theta_2=120^\circ$, ki se dotikata z vrhovi v točki napajanja. Kolikšna je sevalna upornost takšne antene, če sta stožca v praznem prostoru $Z_0=377\Omega$ in sta dosti večja od λ ?

- (A) 20Ω (B) 33Ω (C) 39.5Ω (D) 66Ω

11. Radijski oddajnik frekvence $f=100\text{MHz}$ postavimo v koordinatno izhodišče krogelega koordinatnega sistema (r, θ, ϕ) . Na velikih razdaljah $r \gg \lambda$ smemo poenostaviti operator odvajanja ∇ (vektor nabra) v praznem prostoru ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$) na naslednji način:

- (A) $-\vec{I}_0 j 2.1\text{rd/m}$ (B) $-\vec{I}_r j 2.1\text{rd/m}$ (C) $\vec{I}_\phi j 2.1\text{rd/m}$ (D) $\vec{I}_r j 2.1\text{rd/m}$

12. Rdeči laser $\lambda=633\text{nm}$ vpada iz zraka na vodno gladino. Pri katerem vpadnem kotu $\theta_v=?$ pride do popolnega odboja na vodni gladini? Lomni količnik zraka nad vodno gladino je enak enoti $n_1 \approx 1$, lomni količnik vode pa znaša za vidno svetlobo $n_2 \approx 1.33$. ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 41.25° (B) 48.75° (C) 60.12° (D) ne obstaja

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 27.11.2017

1. Mali UKV radijski oddajnik, ki ga gradimo na vajah, vsebuje nizkofrekvenčni ojačevalnik za mikrofonski signal. Nizkofrekvenčni ojačevalnik uporablja kot aktivni gradnik:

- (A) Si NPN tranzistor (B) operacijski ojačevalnik (C) zener dioda (D) N-MOS tranzistor

2. Elektronsko vezje gradimo s SMD gradniki (brez žičnih priključkov) v obliki malih keramičnih kvadrov različnih velikosti. V vezju potrebujemo upor z upornostjo $R=2200\Omega$. Primeren SMD gradnik velikosti 1206 nosi oznako:

- (A) 222 (B) $2.2k\Omega$ (C) tri rdeče lise (D) $2k2$

3. Po kosu kovinske žice teče izmenični tok sinusne oblike z amplitudo $I=100\text{mA}$. Tok se zaključuje na elektrinah na koncih žice, ki dosežeta maksimalno vrednost $|Q|=10^{-9}\text{As}$. Kolikšna je frekvenca $f=?$ izmeničnega toka?

- (A) 15.9MHz (B) 100MHz (C) 1MHz (D) 6.28MHz

4. UTP kabel vsebuje štiri simetrične parice, ki so na obeh koncih opremljene z vtikači RJ-45. Kolikšno odbojnost $\Gamma=?$ pokaže merilnik zveze, ko vtikač RJ-45 na drugem koncu kabla vtaknjen v računalnik s $C=1\text{Gbit/s}$ priključkom za Ethernet?

- (A) $\Gamma \approx 1$ (B) $|\Gamma| \rightarrow \infty$ (C) $\Gamma \approx -1$ (D) $\Gamma \approx 0$

5. Teslov transformator za $f=30\text{kHz}$ proizvaja v ravnini xy na razdalji $r=10\text{m}$ električno polje $\vec{E}=-\vec{I}_z \cdot 100\text{V/m}$. Kolikšno električno polje $\vec{E}'=?$ pričakujemo na isti razdalji od Teslovega transformatorja na osi z ? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) $-\vec{I}_x \cdot 50\text{V/m}$ (B) $-\vec{I}_z \cdot 800\text{V/m}$ (C) $\vec{I}_y \cdot 100\text{V/m}$ (D) $\vec{I}_z \cdot 200\text{V/m}$

6. Žarnica priključne moči $P=100\text{W}$ deluje kot neusmerjeno svetilo z izkoristkom $\eta=10\%$. Kolikšna gostota pretoka svetlobne moči $|\vec{S}|=?$ doseže opazovalca na sosednjem kuclju na razdalji $r=3\text{km}$ v jasni noči brez megle? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) $88\mu\text{W/m}^2$ (B) 1.1mW/m^2 (C) 88nW/m^2 (D) $1.1\mu\text{W/m}^2$

7. Sončna svetloba doseže površino Zemlje z gostoto pretoka moči $\vec{S}=\vec{I}_r \cdot 1\text{kW/m}^2$ in frekvenco $f=600\text{THz}$, kar ustreza vidni svetlobi z valovno dolžino $\lambda=0.5\mu\text{m}$. Kolikšna je efektivna električna poljska jakost $|\vec{E}_{\text{eff}}|=?$ sončne svetlobe? ($\epsilon_0, \mu_0, Z_0=377\Omega$)

- (A) $868V_{\text{eff}}/\text{m}$ (B) $87V_{\text{eff}}/\text{m}$ (C) $614V_{\text{eff}}/\text{m}$ (D) $61V_{\text{eff}}/\text{m}$

8. Smerni vektor \vec{I}_0 krogelega koordinatnega sistema (r, θ, ϕ) s tečajem v smeri kartezične osi $+z$ zapišemo s smernimi vektorji kartezičnega koordinatnega sistema (x, y, z) na naslednji način:

- (A) $-\vec{I}_x \cos\phi + \vec{I}_y \sin\phi$ (B) $\vec{I}_x \cos\theta + \vec{I}_y \sin\theta$ (C) $-\vec{I}_x \sin\phi + \vec{I}_y \cos\phi$ (D) $\vec{I}_x \sin\theta - \vec{I}_y \cos\theta$

9. Sredi feritne palčke ($l=10\text{cm}$, $A=1\text{cm}^2$, $\mu_r=100$) navijemo tuljavo z $N=30$ ovoji lakirane bakrene žice. Če takšno tuljavo uporabimo kot feritno anteno v področju srednjih valov, bo sevalna upornost R_s povezana s frekvenco f na naslednji način:

- (A) $R_s = \alpha \cdot f^2$ (B) $R_s = \alpha \cdot f^4$ (C) $R_s = \alpha / f$ (D) $R_s = \alpha \cdot \sqrt{f}$

10. Bikonično anteno sestavljata dva kovinska stožca s koti odprtja $\theta_1=60^\circ$ in $\theta_2=120^\circ$, ki se dotikata z vrhovi v točki napajanja. Kolikšna je sevalna upornost takšne antene, če sta stožca v praznem prostoru $Z_0=377\Omega$ in sta dosti večja od λ ?

- (A) 39.5Ω (B) 66Ω (C) 20Ω (D) 33Ω

11. Radijski oddajnik frekvence $f=100\text{MHz}$ postavimo v koordinatno izhodišče krogelega koordinatnega sistema (r, θ, ϕ) . Na velikih razdaljah $r \gg \lambda$ smemo poenostaviti operator odvajanja ∇ (vektor nabra) v praznem prostoru ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$) na naslednji način:

- (A) $\vec{I}_0 j 2.1\text{rd/m}$ (B) $\vec{I}_r j 2.1\text{rd/m}$ (C) $-\vec{I}_0 j 2.1\text{rd/m}$ (D) $-\vec{I}_r j 2.1\text{rd/m}$

12. Rdeči laser $\lambda=633\text{nm}$ vpada iz zraka na vodno gladino. Pri katerem vpadnem kotu $\theta_v=?$ pride do popolnega odboja na vodni gladini? Lomni količnik zraka nad vodno gladino je enak enoti $n_1 \approx 1$, lomni količnik vode pa znaša za vidno svetlobo $n_2 \approx 1.33$. ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 60.12° (B) ne obstaja (C) 41.25° (D) 48.75°

Priimek in ime:

Elektronski naslov: