

1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 07.11.2011

1. Hitrost EM valovanja v koaksialnem kablu znaša $v=2E+8\text{m/s}$. Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r=?$ izolacije? ($\mu_r=1$)
(A) 1.23 (B) 1.50 (C) 2.25 (D) 3.00
2. Dvovod sestavljata bakrena trakova širine $w=15\text{mm}$ v zraku. Kolikšen mora biti razmak $d=?$ med njima za $Z_k=50\Omega$?
(A) 1mm (B) 2mm (C) 3mm (D) 4mm
3. Kabel ima $Z_k=50\Omega$ in kapacitivnost $C/l=1\text{pF/cm}$. Kolikšna je hitrost valovanja $v=?$ v takšnem kablu?
(A) $2E+10\text{cm/s}$ (B) $2E+10\text{m/s}$ (C) $3E+10\text{cm/s}$ (D) $3E+10\text{m/s}$
4. Na pravilno zaključeni Ethernet parici ($Z_k=100\Omega$) izmerimo napetost $U=2\text{V}$. Kolikšen tok $I=?$ teče po eni žici parice?
(A) 2mA (B) 5mA (C) 10mA (D) 20mA
5. Če namesto bremena $R=100\Omega$ vzporedno vežemo dva taka enaka upora, odbojnost menja predznak $\Gamma'=-\Gamma$. Koliko je $Z_k=?$
(A) 50Ω (B) 60Ω (C) 70Ω (D) 80Ω
6. Kolikšno najvišjo napetost $U_{\max}=?$ mora zdržati breme $R=200\text{ohm}$, ki ga preko voda $Z_k=100\text{ohm}$ priključimo na napetostni vir $U=12\text{V}$?
(A) 12V (B) 16V (C) 20V (D) 24V
7. Voltmeter mostička za odbojnost kaže $U_v=-3\text{V}$ za kratek stik. Koliko je napetost odprtih sponk vira $U_g=?$, ki napaja mostiček?
(A) 3V (B) 6V (C) 12V (D) 24V
8. Kolikšna je fazna konstanta $\beta=?$ na zračnem dvovodu pri frekvenci $f=15\text{MHz}$? (izolator je prazen prostor, $c=3E+8\text{m/s}$)
(A) $18^\circ/\text{m}$ (B) 0.314m (C) 3.14rd (D) 1.57rd/m
9. Kolikšna je dolžina zračnega dvovoda $l=?$, ki zasuka sliko v Smith-ovem diagramu za $\alpha=120^\circ$ pri $f=500\text{MHz}$?
(A) 5cm (B) 10cm (C) 20cm (D) 40cm
10. Sinusni izmenični vir je priključen preko koaksialnega voda na breme z odbojnostjo $\Gamma=0.6$. Valovitost $\rho=?$ znaša:
(A) 0.60 (B) 1.60 (C) 4.00rd/m (D) 4.00
11. Antena povzroča valovitost $\rho=2$ na vodu. Kolikšna je izguba moči $a=?$ (v dB) glede na brezhibno prilagojeno anteno?
(A) 0.5dB (B) 1dB (C) 2dB (D) 4dB
12. Breme z $\Gamma=0.20$ je povezano preko izgubnega voda ($a=3\text{dB}$) na izvor. Kako veliko odbojnost $|\Gamma|=?$ občuti izvor?
(A) 0.05 (B) 0.07 (C) 0.10 (D) 0.14

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 28.11.2011

1. Koaksialni kabel ima žilo premera $2R_z=1\text{mm}$ in oklop z notranjim premerom $2R_o=5\text{mm}$. Dielektrik je polietilen z $\epsilon_r=2.3$. Kolikšen je Z_k ?
(A) 52Ω (B) 64Ω (C) 75Ω (D) 96Ω
2. Breme $R=30\Omega$ povežemo s kablom $Z_k=50\Omega$. Kolikšna mora biti (najkrajša) dolžina kabla, da bo preslikana impedanca bremena Z čisto realna?
(A) λ (B) $\lambda/2$ (C) $\lambda/4$ (D) $\lambda/8$
3. Kitajski zid poteka na zemljepisnih dolžinah od $\lambda_1=93^\circ$ do $\lambda_2=120^\circ$ in povprečni širini $\phi=40^\circ$. Kolikšna je dolžina zidu l ? brez ovinkov?
(A) 5500km (B) 3900km (C) 3000km (D) 2300km
4. Točka $r=2\text{m}$, $\theta=\pi/6$ in $\phi=\pi/2$ v krogelnih koordinatah (r,θ,ϕ) ima kartezične koordinate (x,y,z) :
(A) $(0\text{m},1\text{m},1.73\text{m})$ (B) $(1\text{m},1.73\text{m},0\text{m})$ (C) $(1.73\text{m},0\text{m},1\text{m})$ (D) $(1\text{m},0\text{m},1.73\text{m})$
5. Lamé-jev koeficient h_θ v krogelnih koordinatah (r,θ,ϕ) lahko ima naslednje merske enote (MKSA):
(A) m/rd (B) $^\circ$ (stopinje) (C) m^2/rd (D) m/rd^2
6. Vektorsko polje $\vec{F}=\vec{I}_\phi C\rho^2$, kjer je C konstanta v valjnih koordinatah (ρ,ϕ,z) , ima naslednje lastnosti:
(A) izvor(e) (B) vrtinec(e) (C) singularnost (D) nekaj drugega
7. Enosmerno električno polje $\vec{E}=\vec{I}_x Cx$, kjer je $C=10\text{V/m}^2$ v kartezičnih koordinatah (x,y,z) , poganja prostorska elektrina ρ ?
(A) 8.8pAs/m^3 (B) 88pAs/m^3 (C) 8.8nAs/m^2 (D) 8.8pAs
8. Enosmerno magnetno poljsko jakost $\vec{H}=\vec{I}_\phi C\rho$, kjer je $C=10\text{A/m}^2$ v valjnih koordinatah (ρ,ϕ,z) , poganja prostorski tok $\vec{J}$?
(A) $\vec{I}_\rho 5\text{A/m}^2$ (B) $\vec{I}_\phi 10\text{A/m}^2$ (C) $\vec{I}_z 20\text{A/m}^2$ (D) $\vec{I}_\rho 20\text{A/m}^3$
9. Vektorski potencial $\vec{A}$ (definicija $\vec{B}=\text{rot}\vec{A}$) ima merske enote (MKSA):
(A) Vs/m^2 (B) A/m (C) Vs/m (D) As/m^2
10. Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}|=47\mu\text{T}$. Kolikšno magnetno energijo W_m ? vsebuje kocka zraka $v=1\text{km}^3$?
(A) 1.1MW (B) 1.76MWs (C) 2.21J (D) 0.88MJ
11. Zavaljen maček v obliki kosmate črne kroglice ($2R=30\text{cm}$) se greje na zimskem Soncu s $\vec{S}=\vec{I}_r 900\text{W/m}^2$. Kolikšno toplotno moč P ? prejema maček?
(A) 0.9kW (B) 9W (C) 20W (D) 64W
12. Za funkcijo $G(\vec{r})=Ce^{-jkr}/r$ izračunajte ΔG ?, kjer je C poljubna konstanta v krogelnih koordinatah (r,θ,ϕ) in $k=\omega/c$!
(A) $-Ck^2e^{-jkr}/r$ (B) $-Ce^{-jkr}/r$ (C) Ck^2e^{-jkr}/r (D) Cke^{-jkr}/r

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 12.12.2011

1. Kolikšno moč $P=?$ dobimo iz fotovoltaičnih panelov z izkoristkom $\eta=18\%$ na strehi z $A=50\text{m}^2$, ko nanje sveti Sonce s $S=1\text{kw}/\text{m}^2$ pod kotom $\theta=45^\circ$?
(A) 900W (B) 6.4kw (C) 9kw (D) 50kw
2. Kolikšno je valovno število $k=?$ radijskega signala s frekvenco $f=100\text{MHz}$ v vodi z dielektričnostjo $\epsilon_r=80$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$, $\mu_r=1$)
(A) 2.094rd/m (B) 18.73rd/m (C) 167.5rd/m (D) 2.094m/rd
3. Elektroda je povezana z žico, po kateri teče sinusni tok z amplitudo $I=5\text{A}$ in frekvenco $f=1\text{MHz}$. Kolikšna je max elektrina $Q_{\text{max}}=?$ na elektrodi?
(A) 0.8nAs (B) 5nAs (C) 0.8 μ As (D) 5 μ As
4. Na kateri razdalji $r=?$ od naprave je statično elektromagnetno polje približno enako veliko kot sevanje? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$)
(A) 2k (B) 6.3/k (C) $\lambda/6.3$ (D) 2λ
5. Kratka paličasta antena ima pri frekvenci $f=4\text{MHz}$ sevalno upornost $R_s=100\text{m}\Omega$. Kolikšno sevalno upornost $R_s'=?$ ima ista antena pri $f'=5\text{MHz}$?
(A) 64m Ω (B) 80m Ω (C) 125m Ω (D) 156m Ω
6. v vesolju prejema Zemlja $S_z=1.4\text{kw}/\text{m}^2$, Jupiter pa samo $S_j=44\text{W}/\text{m}^2$ sončne svetlobe. Kako daleč je Jupiter $r_j=?$ od Sonca? Zemlja-Sonca $r_z=150\cdot 10^6\text{km}$
(A) $270\cdot 10^6\text{km}$ (B) $356\cdot 10^6\text{km}$ (C) $475\cdot 10^6\text{km}$ (D) $850\cdot 10^6\text{km}$
7. Daleč od oddajnika ($kr\gg 1$) izmerimo $E=1\text{mV}_{\text{eff}}/\text{m}$ v praznem prostoru ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$). Kolikšna je magnetna poljska jakost $H=?$ na istem mestu?
(A) 2.7 $\mu\text{A}_{\text{eff}}/\text{m}$ (B) 8.3 $\mu\text{A}_{\text{eff}}/\text{m}$ (C) 159 $\mu\text{A}_{\text{eff}}/\text{m}$ (D) 6.3 $\text{mA}_{\text{eff}}/\text{m}$
8. Na koncu nezaključenega trakastega dvovoda (širina trakov w , razmak d) se valovanje odbije nazaj sofazno, odbojnost $\Gamma=1$, ko velja:
(A) $d\ll\lambda$ (B) $w=\lambda$ (C) $d\gg\lambda$ (D) vedno
9. Discone antena s stožcem ($\theta_s=150^\circ$) pod diskom ($\theta_d=90^\circ$) ima v praznem prostoru ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$) sevalno upornost $R_s=?$ za visoke frekvence:
(A) 37 Ω (B) 60 Ω (C) 79 Ω (D) 120 Ω
10. Kolikšna je frekvenca valovanja $f=?$, ki ima v praznem prostoru ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$) valovni vektor $\vec{k}=(\vec{I}_x+\vec{I}_y+\vec{I}_z)\cdot 50\text{rd}/\text{m}$?
(A) 2.39GHz (B) 4.14GHz (C) 8.66GHz (D) 15GHz
11. vektor električnega polja zapišemo z izrazom $\vec{E}=\vec{I}_x\cdot 5\text{V}_{\text{eff}}/\text{m}\cdot e^{-jkz}$. Določite pripadajoči Poynting-ov vektor $\vec{S}=?$ v praznem prostoru!
(A) $\vec{I}_z\cdot 66\text{mW}/\text{m}^2$ (B) $\vec{I}_y\cdot 33\text{mW}/\text{m}^2$ (C) $\vec{I}_x\cdot 66\text{mW}/\text{m}^2$ (D) $\vec{I}_x\cdot 33\text{mW}/\text{m}^2$
12. Mikrovalovni ferit ima dielektričnost $\epsilon_r=18$ in permeabilnost $\mu_r=2$. Kolikšna je hitrost mikrovalov $c=?$ v takšnem feritu?
(A) $8.33\cdot 10^6\text{m/s}$ (B) $2\cdot 10^7\text{m/s}$ (C) $2\cdot 10^8\text{m/s}$ (D) $5\cdot 10^7\text{m/s}$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 19.12.2011

1. Hitrost EM valovanja frekvence $f=1.7\text{GHz}$ v neznani snovi znaša $v=2.4\text{E}+8\text{m/s}$. Kolikšen je lomni količnik snovi n ? ($c_0=3\text{E}+8\text{m/s}$)
(A) 1.25 (B) 1.56 (C) 2.40 (D) 3.00
2. Za odbojnost Γ pasivnega bremena, ki je priključeno na harmonski izvor z $Z_0=Z_k=50\Omega$ frekvence $f=100\text{MHz}$, velja:
(A) $-1\leq\Gamma\leq 1$ (B) $\text{Re}(\Gamma)\geq 0$ (C) $|\Gamma|\leq 1$ (D) $|\Gamma|\geq 1$
3. Enosmerno električno polje $\vec{E}=\vec{I}_r\cdot C/r^2$ proizvaja naslednja porazdelitev (vrsta) elektrine v prostoru (krogele koordinate r,θ,ϕ):
(A) ρ (prostorska) (B) σ (ploskovna) (C) q (prema) (D) Q (točkasta)
4. Katere od navedenih diferencialnih operacij se NE da izračunati za vektorski potencial $\vec{A}$?
(A) $\text{div}(\vec{A})$ (B) $\text{grad}(\vec{A})$ (C) $\text{rot}(\vec{A})$ (D) $\Delta\vec{A}$
5. Radijski val $f=1\text{MHz}$ ima na veliki razdalji od oddajnika ($r\gg\lambda$) pretok moči $\vec{S}=\vec{I}_r\cdot 1\mu\text{W}/\text{m}^2$. Koliko znaša tam valovni vektor $\vec{k}$? ($c_0=3\text{E}+8\text{m/s}$)
(A) $\vec{I}_r\cdot 1.2^\circ/\text{m}$ (B) $\vec{I}_\theta\cdot 0.021\text{rd}/\text{m}$ (C) $\vec{I}_\phi\cdot 20.9\text{m}$ (D) $\vec{I}_r\cdot 20.9\text{rd}/\text{m}$
6. Tuneliranje EM valovanja lahko dobimo na meji treh snovi z lomnimi količniki n_1 (vstop in odboj), n_2 (plast d) in n_3 (izstop), kjer velja:
(A) $n_1>n_2>n_3$ (B) $n_1<n_2>n_3$ (C) $n_1<n_2<n_3$ (D) $n_1>n_2<n_3$
7. votla kovinska (aluminijasta) cev pravokotnega prereza z notranjimi izmerami $10\text{mm} \times 20\text{mm}$ se obnaša kot valovod z mejno frekvenco f_m ?
(A) 1.875GHz (B) 3.75GHz (C) 7.5GHz (D) 15GHz
8. Kolikšna je fazna konstanta β ? v votlem kovinskem valovodu z mejno frekvenco $f_m=3\text{GHz}$ za električni signal frekvence $f=4\text{GHz}$?
(A) $31.4\text{rd}/\text{m}$ (B) $55.4\text{rd}/\text{m}$ (C) $62.8\text{rd}/\text{m}$ (D) $83.8\text{rd}/\text{m}$
9. Kolikšna je najnižja resonanca f ? keramične ploščice ($\epsilon_r=10$) z izmerami $10\text{mm} \times 10\text{mm} \times 3\text{mm}$, če vso površino (šest stranic) posrebrimo?
(A) 2.12GHz (B) 6.7GHz (C) 9.5GHz (D) 21.2GHz
10. Odprti konec kovinskega valovoda izseva $\eta=90\%$ moči napredujočega vala. Preostala moč se odbije nazaj proti izvoru. Valovitost p ? znaša:
(A) 1.93 (B) 3.16 (C) 10dB (D) 0.316
11. Na katerem rodu TEM_{00m} , m ? niha argonski laser, če ima zelen žarek $\lambda=514\text{nm}$? Lomni količnik razredčenega Ar $n\approx 1$, razdalja med zrcali $l=30\text{cm}$.
(A) 1 (B) 18 (C) 1167 (D) $1.17\text{E}+6$
12. Kolikšna je velikost električne poljske jakosti $|\vec{E}|$? v rdečem laserskem žarku premera $2r=1\text{mm}$ in moči $P=10\text{mW}$ v praznem prostoru?
(A) $309.8\text{V}/\text{m}$ (B) $1549V_{\text{eff}}/\text{m}$ (C) $2191V_{\text{eff}}/\text{m}$ (D) $2191\text{V}/\text{m}$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 16.1.2012

1. Svetilo v koordinatnem izhodišču (r, θ, ϕ) seva moč $P=100\text{W}$ enakomerno v vse smeri. Kolikšen je Poynting-ov vektor $\vec{S}$? na razdalji $r=1\text{m}$?
(A) $\vec{I}_r \cdot 12\text{W/m}^2$ (B) $\vec{I}_\phi \cdot 12\text{W/m}^2$ (C) $\vec{I}_\theta \cdot 8\text{W/m}^2$ (D) $\vec{I}_r \cdot 8\text{W/m}^2$
2. Pravokotni kovinski valovod ima mejno frekvenco $f_m=2.2\text{GHz}$ za osnovni rod. Pri kateri frekvenci f ? doseže skupinska hitrost $v_g=0.5c_0$?
(A) 1.10GHz (B) 1.69GHz (C) 2.54GHz (D) 4.40GHz
3. Če kompleksno valovno število zapišemo v obliki $k=\beta-j\alpha$, za potujoči val v dobrem dielektriku z zanemarljivo majhnimi izgubami ($\gamma \rightarrow 0$) velja:
(A) $\alpha=0$ (B) $\alpha < \beta$ (C) $\alpha=\beta$ (D) $\alpha > \beta$
4. EM valovanje opišemo z valovnim številom $k=(19-j1)\text{rd/m}$. Kolikšno je upadanje jakosti električnega polja a/l ? (v dB/m) na meter dolžine?
(A) 4.3dB/m (B) 8.7dB/m (C) 19dB/m (D) 27dB/m
5. Izračunajte vdorno globino δ ? v kositer (Sn) pri frekvenci $f=1\text{GHz}$! Kositer ni feromagnetik ($\mu_r=1$) in ima prevodnost $\gamma=8.3 \cdot 10^6\text{S/m}$.
(A) $1\mu\text{m}$ (B) $2.2\mu\text{m}$ (C) $5.5\mu\text{m}$ (D) $13.9\mu\text{m}$
6. Dvovod je načrtovan za $Z_k=100\Omega$ in ima izgubno upornost $R/l=3\Omega/\text{m}$ pri frekvenci $f=100\text{MHz}$. Kolikšne izgube vnaša $l=200\text{m}$ dvovoda?
(A) 3dB (B) 6.5dB (C) 13dB (D) 26dB
7. Koaksialni kabel z $R_{\text{zile}}=2\text{mm}$ in $R_{\text{oklopa}}=7\text{mm}$ ter dielektrikom $\epsilon_r=2$ je uporaben do najvišje frekvence (nastop TE_{11}):
(A) 5.3GHz (B) 7.5GHz (C) 10.6GHz (D) 15GHz
8. Zaradi stresanega EM polja je karakt. impedanca Z_k mikrotrakastega voda v primerjavi s preprostim približkom Z_k' trakastega voda:
(A) $Z_k < Z_k'$ (B) $Z_k = Z_k'$ (C) $Z_k > Z_k'$ (D) $Z_k = Z_k' \cdot \sqrt{2}$
9. Za učinkovito proizvodnjo sinhrotronske svetlobe v področju rentgenskih žarkov moramo pospešiti elektrone na energijo:
(A) nekaj keV (B) nekaj MeV (C) nekaj GeV (D) nekaj TeV
10. V visokoenergetskem pospeševalniku pospešujemo naelektrene delce do najvišjih energij z naslednjo vrsto polja:
(A) enosmerni $\vec{B}$ (B) izmenični $\vec{B}$ (C) enosmerni $\vec{E}$ (D) izmenični $\vec{E}$
11. 2D elektrostatsko nalogo rešujemo po metodi končnih razlik. Kolikšen je potencial točke V_0 ?, če ima sosede $V_1=1\text{V}$, $V_2=2\text{V}$, $V_3=3\text{V}$ in $V_4=4\text{V}$?
(A) 0.00V (B) 2.50V (C) 2.82V (D) 10.00V
12. Pri reševanju 2D elektromagnetne naloge (s prečno izmero d) po metodi momentov narašča število enačb oziroma neznank sorazmerno z:
(A) d (B) d^2 (C) d^3 (D) $\sqrt{d}$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 29.10.2012

1. Koaksialni kabel ima kapacitivnost na enoto dolžine $C/l=100\text{pF/m}$. Dielektrik kabla je polietilen z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r=2.25$ in nima feromagnetnih lastnosti ($\mu_r=1$). Kolikšna je karakteristična impedanca $Z_k=?$ takšnega koaksialnega kabla? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 40Ω (B) 50Ω (C) 60Ω (D) 70Ω

2. Ploščati dvovod sestavljata dva tanka bakrena trakova širine $w=80\text{mm}$. Razdaljo med trakovima določa teflonska folija z dielektričnostjo $\epsilon_r=2$. Kolikšna mora biti debelina folije $d=?$ med bakrenima trakovima za $Z_k=10\Omega$? ($Z_0=377\Omega$)

- (A) 1mm (B) 2mm (C) 3mm (D) 4mm

3. Sonda osciloskopa ima žilo premera $d_z=0.2\text{mm}$ in oklop z notranjim premerom $d_o=2\text{mm}$. Dielektrik sonde je polietilen z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r=2.25$. Kolikšna mora biti vhodna upornost osciloskopa $R=?$, da bo slika čimbolj verodostojna? ($Z_0=377\Omega$)

- (A) 52Ω (B) 60Ω (C) 75Ω (D) 92Ω

4. Ethernet parico ($Z_k=100\Omega$) dolžine $l=100\text{m}$ priključimo na enosmerni vir $U=12\text{V}$ z zanemarljivo majhno notranjo upornostjo $R_g\rightarrow 0$. Kolikšno napetost pokaže osciloskop ($R_i\rightarrow\infty$) na drugem koncu parice čez $t=300\text{ns}$ po vklopu vira? ($v=2\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 0V (B) 12V (C) 24V (D) -12V

5. Kolikšna je karakteristična impedanca brezizgubnega voda $Z_k=?$, če pri zaključitvi voda z bremenom $R=100\Omega$ izmerimo odbojnost $\Gamma=-0.333$? Vod napajamo z enosmernim napetostnim virom.

- (A) 50Ω (B) 100Ω (C) 150Ω (D) 200Ω

6. Kolikšno najvišjo napetost $U_{\max}$? mora zdržati breme $R=200\Omega$, ki ga preko voda $Z_k=100\Omega$ priključimo na napetostni vir $U=24\text{V}$? Upoštevamo prehodni pojav ob vklopu vira z zelo nizko notranjo upornostjo!

- (A) 24V (B) 32V (C) 40V (D) 48V

7. Mostiček za merjenje odbojnosti napajamo z napetostnim virom $U_g=12\text{V}$. Kolikšno napetost $U_v=?$ kaže voltmeter v srednji veji mostička, ko priključimo merjenec z odbojnostjo $\Gamma=0.667$?

- (A) 1V (B) 1.5V (C) -1.5V (D) -1V

8. Kolikšna je fazna konstanta $\beta=?$ dvovoda, kjer valovanje s frekvenco $f=100\text{MHz}$ potuje s hitrostjo $v=1.5\cdot 10^8\text{m/s}$? Izoator med vodniki dvovoda je dielektrik $\epsilon_r>1$, kar upočasnjuje hitrost širjenja valovanja.

- (A) 2.1rd/m (B) 4.2m/rd (C) 4.2rd/m (D) 2.1m/rd

9. Kolikšna je dolžina zračnega dvovoda $l=?$, ki zasuka sliko v Smith-ovem diagramu za $\alpha=120^\circ$ pri $f=1250\text{MHz}$? Hitrost svetlobe v praznem prostoru je $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$. Izgube v zračnem dvovodu zanemarimo.

- (A) 4cm (B) 6cm (C) 8cm (D) 10cm

10. Sinusni izmenični vir je priključen preko koaksialnega voda (z majhnimi izgubami) na breme z odbojnostjo $\Gamma=-j0.2$. Valovitost (razmerje stojnega vala) $\rho=?$ na koaksialnem kablu znaša:

- (A) $1:1.8$ (B) 1.5 (C) 1.2dB (D) $1:0.8$

11. Moč napredujočega vala na koaksialnem kablu proti anteni znaša $P_N=16\text{W}$, moč odbitega vala od antene nazaj proti izvoru pa $P_O=1\text{W}$. Kolikšna je valovitost (razmerje stojnega vala) $\rho=?$ na koaksialnem kablu, če izgube zanemarimo:

- (A) 0.25 (B) 16 (C) 1.667 (D) 16dB

12. Konstanta slabljenja koaksialnega kabla znaša $\alpha=0.05\text{Np/m}$. Kolikšno velikost odbojnosti $|\Gamma|=?$ izmerimo na začetku kabla, če je konec kabla dolžine $l=10\text{m}$ kratkosklenjen?

- (A) 0.05 (B) 0.607 (C) -2.17dB (D) 0.368

2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 19.11.2012

1. Stojni val opazujemo s koaksialnim merilnim vodom z zračnim dielektrikom in premično sondo s primernim detektorjem. Visokofrekvenčni izvor nastavimo na frekvenco $f=3\text{GHz}$. Razdalja med dvema zaporednima minimumoma znaša:

- (A) 20cm (B) 10cm (C) 5cm (D) 2.5cm

2. S spektralnim analizatorjem opazujemo radiodifuzni frekvenčni pas 88MHz..108MHz z ločljivostjo $B=100\text{kHz}$ (širina pasovnega sita v medfrekvenčni spektralnega analizatorja). Video sito je izključeno. Čas ene meritve spektra $t=?$ znaša:

- (A) 2 μs (B) 2ms (C) 20ms (D) 0.2s

3. Valjne koordinate (ρ, ϕ, z) točke znašajo $\rho=3\text{m}$, $\phi=\pi/2$ in $z=4\text{m}$. Ista točka ima v kartezičnem koordinatnem sistemu naslednje koordinate (x, y, z) , ko izhodišči obeh koordinatnih sistemov sovpadata:

- (A) 0m, 3m, 4m (B) 5m, 3m, 4m (C) 4m, 3m, 4m (D) 3m, 0m, 4m

4. Koaksialni kabel ima polno bakreno žilo premera $2R_z=0.5\text{mm}$ in pleten oklop iz tankih bakrenih žičk z notranjim premerom $2R_o=5\text{mm}$. Vmes je polietilenski dielektrik z $\epsilon_r=2.3$. Kolikšna je karakteristična impedanca $Z_k=?$ takšnega koaksialnega kabla?

- (A) 50 Ω (B) 60 Ω (C) 73 Ω (D) 91 Ω

5. Čečenski uporniki ugrabijo letalo v Sankt Petersburgu (Leningradu, $\lambda=31^\circ\text{E}$, $\phi=60^\circ\text{N}$) in ukažejo pilotu, da mora leteti na majhni višini na zahod. Tupoljev ima goriva za $d=2000\text{km}$. Na kateri zemljepisni dolžini $\lambda'=?$ strmoglavi, ko zmanjka goriva?

- (A) 5 $^\circ\text{W}$ (B) 13 $^\circ\text{E}$ (C) 41 $^\circ\text{W}$ (D) 22 $^\circ\text{E}$

6. Vektorsko polje $\vec{F}$ zapišemo z izrazom $\vec{F}=\vec{I}_\phi C/(r.\sin\theta)$ v krogelnih koordinatah (r, θ, ϕ) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti:

- (A) izvor(e) (B) vrtinc(e) (C) singularnost(i) (D) drugo

7. Matematični izraz $\text{grad}(\vec{A}\cdot\text{rot}\vec{B}-\vec{B}\cdot\text{rot}\vec{A})$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi vektorski funkciji $\vec{A}(\vec{r})$ in $\vec{B}(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operaterja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v:

- (A) $\text{grad}(\text{div}(\vec{B}\times\vec{A}))$ (B) vedno nič (C) $\text{grad}(\text{div}(\vec{A}\times\vec{B}))$ (D) ne obstaja

8. Vektorski potencial zapišemo v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) z izrazom $\vec{A}=\vec{I}_z C.\ln(\rho/\rho_0)$, kjer je C dana konstanta s primernimi merskimi enotami in je ρ_0 dana konstanta v metrih. Pripadajoči vektor gostote magnetnega pretoka $\vec{B}$ je:

- (A) $\vec{I}_\phi C/\rho^2$ (B) $\vec{I}_\phi C/\rho$ (C) $-\vec{I}_\phi C/\rho^2$ (D) $-\vec{I}_\phi C/\rho$

9. Kroglast oblak prostorske elektrine ρ s polmerom $r=1\text{m}$ se nahaja v praznem prostoru (ϵ_0, μ_0). Elektrostatični ($\omega=0$) potencial na površini oblaka znaša $V=360\text{V}$. Kolikšno skupno elektrino $Q=?$ vsebuje oblak?

- (A) 360nAs (B) 40nAs (C) 10nAs (D) 360pAs

10. Električno polje izračunamo iz potencialov $\vec{E}=-j\omega\vec{A}-\text{grad}V$, kjer je $\vec{A}$ vektorski potencial in V skalarni potencial ($\omega\neq 0$ [rd/s]). Če ima skalarni potencial V merske enote [V], potem ima vektorski potencial $\vec{A}$ merske enote:

- (A) Vs/m² (B) A/m (C) Vs/m (D) As/m²

11. Statično električno polje pod nevihtnim oblakom znaša $\vec{E}=-\vec{I}_z 100\text{kV/m}$ ($\omega=0$). Kolikšno elektrostatično energijo $w_e=?$ vsebuje kocka zraka s prostornino $v=1\text{km}^3$? Dielektričnost zraka se bistveno ne razlikuje od praznega prostora.

- (A) 88MW (B) 44mJ (C) 88GWS (D) 44MJ

12. V neposredni bližini Zemlje znaša gostota moči sončne svetlobe $\vec{S}=\vec{I}_r 1400\text{W/m}^2$. Kolikšna je pripadajoča efektivna vrednost električne poljske jakosti $|\vec{E}_{\text{eff}}|=?$ [V_{eff}/m] v praznem prostoru (ϵ_0, μ_0)?

- (A) 410V_{eff}/m (B) 727V_{eff}/m (C) 1027V_{eff}/m (D) 1400V_{eff}/m

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 3.12.2012

1. Kolikšna je moč radijskega oddajnika $P=?$ na frekvenci $f=100\text{MHz}$, če na oddaljenosti $d=1\text{km}$ izmerimo električno poljsko jakost $\vec{E}=\vec{I}_0 300\text{mVeff/m}$? Oddajnik se nahaja v praznem prostoru in privzamemo, da sveti v vse smeri enako močno. ($Z_0=377\Omega$)

- (A) 750W (B) 1.5kW (C) 3kW (D) 6kW

2. Kolikšna mora biti vhodna impedanca osciloskopa $Z=?$, da bo prikaz časovnega poteka merjene napetosti $u(t)$ čimbolj verodostojen? Osciloskop povežemo na merjenec preko sonde, ki vsebuje koaksialni kabel in uporovni delilnik pri merjenju.

- (A) $Z=50\Omega$ (B) $Z=Z_k$ kabla sonde (C) $Z=Z_k$ merjenja (D) $Z\rightarrow\infty$

3. Vektorski analizator vezij vsebuje merilni sprejemnik z dvema vhodoma, ki meri naslednje fizikalne veličine kazalcev napetosti na obeh vhidih:

- (A) razliko faze in razmerje amplitud (B) obe fazi in razmerje amplitud (C) razliko faze in obe amplitudi (D) obe fazi in obe amplitudi

4. Na kateri razdalji $r=?$ od stikalnega napajalnika, ki deluje na frekvenci $f=100\text{kHz}$, je statično elektromagnetno polje približno enako veliko kot sevanje elektromagnetnih motenj? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$)

- (A) 6.28m (B) 6.28km (C) 3km (D) 477m

5. Kondenzator priključimo na izmenični izvor s frekvenco $f=1\text{MHz}$. Elektrina na kondenzatorju se spreminja po izrazu $Q=5\text{nAs}\cdot\sin(\omega t)$. Kolikšen električni tok $I=?$ daje izmenični vir?

- (A) $31.4\text{mA}\cdot\cos(\omega t)$ (B) $31.4\text{mA}\cdot\sin(\omega t)$ (C) $5\text{mA}\cdot\cos(\omega t)$ (D) 5mA

6. Po majhni krožni zanki s polmerom a (velja $a\ll r$ in $a\ll 1/k$) teče izmenični tok $I=\text{konst.}$. Zanka se nahaja v ravnini XY v koordinatnem izhodišču. Kolikšen skalarni potencial $V(r,\theta,\phi)=?$ ustvarja zanka na velikih razdaljah r ? ($k=\omega\sqrt{\mu\epsilon}$, $Z_0=377\Omega$)

- (A) $Ia^2 Z_0 e^{-jkr}/r^2$ (B) $Ia^2 Z_0 e^{-jkr}/r^2 \cdot \sin\theta$ (C) $Ia Z_0 e^{-jkr}/r \cdot \sin\theta$ (D) 0

7. Radijski signal s frekvenco $f=10\text{MHz}$ se širi v praznem prostoru ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$). Kolikšno je pripadajoče valovno število $k=?$ takšnega elektromagnetnega valovanja?

- (A) 12rd/m (B) 12°/m (C) 4.77m/rd (D) 4.77°/rd

8. Koaksialni kabel s polmerom žile $R_z=2\text{mm}$, polmerom oklopa $R_0=5\text{mm}$ in dielektrikom $\epsilon_r=2$ odrežemo pod pravim kotom tako, da ne naredimo kratkega stika. Kolikšna bo odbojnost $\Gamma=?$ na odrezanem koncu kabla pri frekvenci $f=100\text{MHz}$?

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

9. Bikonično anteno sestavljata dva enaka stožca, ki sta obrnjena eden proti drugemu ($\theta_{\text{SPODNJI}}=180^\circ-\theta_{\text{GORNJI}}$). Med vrhova stožcev postavimo vir v koordinatnem izhodišču. Kolikšen naj bo kot odprtja stožcev $\theta_{\text{GORNJI}}=?$, da vir občuti impedanco $Z=50\Omega$ za visoke frekvence?

- (A) 33.4° (B) 66.8° (C) 0.833rd (D) 16.7°

10. Vektor magnetne poljske jakosti zapišemo z izrazom $\vec{H}=\vec{I}_x\cdot 0.1\text{Aeff/m}\cdot e^{-jkz}$. Poiščite smer in velikost pripadajočega Poynting-ovega vektorja $\vec{S}=?$ v praznem prostoru! ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$, $f=30\text{MHz}$, $Z_0=377\Omega$)

- (A) $\vec{I}_z\cdot 3.8\text{W/m}^2$ (B) $\vec{I}_y\cdot 1.9\text{W/m}^2$ (C) $\vec{I}_x\cdot 3.8\text{W/m}^2$ (D) $\vec{I}_z\cdot 1.9\text{W/m}^2$

11. Potujoči ravninski val opisuje valovni vektor $\vec{k}=(\vec{I}_x+\vec{I}_y+\vec{I}_z)\cdot 50\text{rd/m}$. v katero smer ($\theta=?$ in $\phi=?$ v krogelnih koordinatah) se širi moč (Poynting-ov vektor $\vec{S}$) v praznem prostoru ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$)?

- (A) $\theta=45^\circ$, $\phi=54.7^\circ$ (B) $\theta=54.7^\circ$, $\phi=135^\circ$ (C) $\theta=54.7^\circ$, $\phi=45^\circ$ (D) $\theta=\phi=45^\circ$

12. V neznani snovi izmerimo valovno dolžino $\lambda=10\text{cm}$ za valovanje s frekvenco $f=1\text{GHz}$. Meritev dielektričnosti snovi da rezultat $\epsilon_r=6$ pri isti frekvenci $f=1\text{GHz}$. Kolikšna je relativna permeabilnost $\mu_r=?$ neznane snovi na tej frekvenci?

- (A) $\mu_r=1$ (B) $\mu_r=15$ (C) $\mu_r=2.25$ (D) $\mu_r=1.5$

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 17.12.2012

1. Koaksialni smerni sklopnik je izveden kot kabel dolžine $\lambda/4$ z oklopom in dvema osrednjima vodnikoma. Na prvega od osrednjih vodnikov priključimo izvor na eno stran in prilagojeno breme na drugo stran. Kam se sklaplja visokofrekvenčna moč v drugi vodnik?

- (A) v isto smer (B) v nasprotno smer (C) v obe smeri (D) ni sklopa

2. Cirkulator je gradnik z N koaksialnimi priključki, ki ga opišemo z matriko S parametrov velikosti $N \times N$. Nerecipročnost gradnika opisujejo elementi matrike S_{ij} , kjer sta i in j indeksa med 1 in N, na naslednji način:

- (A) $S_{ij}=S_{ji}$ (B) $S_{ii}=S_{jj}$ (C) $S_{ij} \neq S_{ji}$ (D) $S_{ii} \neq S_{jj}$

3. Elektromagnetno valovanje s frekvenco $f=3\text{GHz}$ potuje v dielektriku s hitrostjo $\bar{v}=\bar{v}_x 1.5 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Pripadajoče električno polje je usmerjeno v os "y". Kolikšen je valovni vektor $\bar{k}$? tega valovanja?

- (A) $\bar{I}_x 125.7 \text{rd/m}$ (B) $\bar{I}_x 62.8 \text{rd/m}$ (C) $\bar{I}_z 125.7 \text{rd/m}$ (D) $\bar{I}_z 62.8 \text{rd/m}$

4. Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje osnovni rod TE_{01} . vzdolžna komponenta magnetne poljske jakosti $\bar{H}$ je največja:

- (A) tik ob široki stranici (B) je povsod enaka nič (C) točno sredi valovoda (D) tik ob ozki stranici

5. Popolni odboj EM valovanja brez tuneliranja lahko dobimo na meji treh snovi z lomnimi količniki n_1 (vstop in odboj), n_2 (vmesna plast debeline d) in n_3 (izstop lomljenega oziroma tuneliranega žarka), ko za lomne količnike velja:

- (A) $n_1 > n_2 > n_3$ (B) $n_3 > n_1 > n_2$ (C) $n_1 < n_2 < n_3$ (D) $n_1 < n_3 < n_2$

6. Kateri od navedenih računskih izrazov velja izključno v statiki ($\omega=0$)? Pri tem upoštevamo, da vse navedene veličine $\bar{A}$, $\bar{B}$, $\bar{E}$, $\bar{J}$, $\bar{V}$ in μ zadoščajo vsem Maxwell-ovim enačbam in Lorentz-ovi izbiri v poljubnem koordinatnem sistemu.

- (A) $\text{rot}(\text{grad}V)=0$ (B) $\Delta \bar{A} = -\mu \bar{J}$ (C) $\text{div}(\text{rot}\bar{E})=0$ (D) $\bar{B} = \text{rot}\bar{A}$

7. Pri HeNe laserski cevi izmerimo frekvenčno oddaljenost posameznih rodov $\Delta f=430\text{MHz}$ v frekvenčnem pasu okoli osrednje frekvence $f=474\text{THz}$. Kolikšna je razdalja med zrcali na obeh koncih laserske cevi, če je lomni količnik razredčenih plinov v cevi $n \approx 1$?

- (A) 17.4cm (B) 69.8cm (C) 34.9cm (D) 1.395m

8. votlinski resonator izdelamo kot votlo kocko iz bakrene pločevine s stranico $a=1\text{m}$. Kolikšna je najnižja resonančna frekvenca takšne naprave? V notranjosti kocke je prazen prostor: $c_0=3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$, tanke bakrene stene so odličen prevodnik.

- (A) 260MHz (B) 106MHz (C) 150MHz (D) 212MHz

9. Pravokotno aluminijevo cev z zunanjimi izmerami $20\text{mm} \times 40\text{mm}$ in debelino sten $d=2\text{mm}$ uporabimo kot pravokotni kovinski valovod. Kolikšna je najnižja frekvenca valovanja $f=?$, ki lahko potuje po takšnem valovodu? ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$ v notranjosti cevi)

- (A) 3750MHz (B) 4167MHz (C) 7500MHz (D) 9375MHz

10. V votlem pravokotnem kovinskem valovodu potuje valovanje s frekvenco višjo od mejne frekvence vzbujenega rodu valovanja. Med fazno hitrostjo v_f , skupinsko hitrostjo v_g in hitrostjo svetlobe c_0 velja naslednja povezava:

- (A) $v_f < c_0 < v_g$ (B) $v_f = c_0 = v_g$ (C) $v_f < c_0 > v_g$ (D) $v_f > c_0 > v_g$

11. Pri kateri frekvenci $f=?$ upade fazna konstanta osnovnega rodu $\beta=0$ natančno na nič v standardiziranem pravokotnem valovodu WR90 za frekvenčni pas 8.2-12.4GHz, ki ima notranje izmere $22.86\text{mm} \times 10.16\text{mm}$?

- (A) 6.56GHz (B) 8.20GHz (C) 12.4GHz (D) 26.5GHz

12. Do katere frekvence $f_{\text{max}}=?$ lahko uporabljamo koaksialni kabel, ki ima žilo s polmerom $R_z=2\text{mm}$, oklop z notranjim polmerom $R_o=10\text{mm}$ in vmes kot dielektrik teflon z $\epsilon_r=2$, da se izognemo neželenemu pojavu višjih valovodnih rodov?

- (A) 11.3GHz (B) 3.98GHz (C) 5.63GHz (D) 7.96GHz

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 14.1.2013

1. Mikrotrakasti vod je izdelan na dvostranskem vitroplastu tako, da je na eni stran izjedkan vodnik, na drugi pa je raven mase neokrnjena. Dielektričnost $h=1.6\text{mm}$ debelega vitroplasta znaša $\epsilon_r=4.5$, okolica je zrak. Osnovni rod v takšnem valovodu je:

- (A) TEM (B) TE (C) TM (D) hibridni

2. Izračunajte vdorno globino $\delta=?$ v gladino živega srebra (Hg) pri frekvenci $f=100\text{MHz}$! Živo srebro ni feromagnetik ($\mu_r=1$) in ima prevodnost $\gamma=1.04 \cdot 10^6\text{S/m}$. Površinska napetost poskrbi, da je gladina živega srebra povsem gladka.

- (A) $6.73\mu\text{m}$ (B) $17.5\mu\text{m}$ (C) $49.3\mu\text{m}$ (D) $174.7\mu\text{m}$

3. Ko so v kovinskem dvovodu izgube v dielektriku zanemarljive, prevladujejo izgube zaradi kožnega pojava v vodnikih. Slabljenje dvovoda $\alpha[\text{dB}]$ je v tem primeru odvisno od krožne frekvence ω in je sorazmerno z:

- (A) $1/\omega$ (B) $\sqrt{\omega}$ (C) ω (D) ω^2

4. Naslovno vodilo gre na pomnilnik po vezicah širine $w=0.25\text{mm}$ po površini večslojnega tiskanega vezja. Sloj pod vezicami je masa na oddaljenosti $h=0.5\text{mm}$. Kolikšne dušilne upore $R=?$ vežemo zaporedno z naslovnimi izhodi CPU, da omejimo zvonjenje? ($\epsilon_r=4.5$)

- (A) 91Ω (B) 47Ω (C) 22Ω (D) 11Ω

5. Koaksialni kabel ima bakreno žilo premera $2a=1\text{mm}$ ter pleten bakreni oklop z notranjim premerom $2b=6\text{mm}$ in zunanjim premerom $2c=6.5\text{mm}$. Kolikšna je karakteristična impedanca $Z_k=?$ za visoke frekvence, če ima izolator dielektričnost $\epsilon_r=2$?

- (A) 38Ω (B) 54Ω (C) 76Ω (D) 108Ω

6. V izgubni snovi je valovno število kompleksno in ga zapišemo v obliki $k=\beta-j\alpha$. Za konstanti α in β . potujoči val v dobrem prevodniku z visoko prevodnostjo $\gamma \gg \omega\epsilon$ pri nizkih frekvencah ω velja:

- (A) $\alpha=0$ (B) $\alpha<\beta$ (C) $\alpha=\beta$ (D) $\alpha>\beta$

7. Odbojnost Γ pri določeni frekvenci ω prikažemo na Smith-ovem diagramu. Če se premikamo vzdolž visokofrekvenčnega voda z izgubami $\alpha>0$, odbojnost Γ opisuje naslednjo krivuljo v Smith-ovem diagramu:

- (A) krožnico (B) spiralo (C) premico (D) točko

8. Odrezan pravokotni kovinski valovod, po katerem se lahko širi samo osnovni rod TE_{10} , uporabimo kot lijakasto anteno. Velikost odbojnosti odprtega konca valovoda $|\Gamma|=?$ tedaj znaša približno:

- (A) 0.3 (B) 0.1 (C) 0 (D) 1

9. Daleč proč od oddajnika ($kr \gg 1$) izmerimo električno poljsko jakost $|\vec{E}|=15\text{mV}_{\text{eff}}/\text{m}$ v praznem prostoru ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$). Kolikšna je velikost pripadajoče magnetne poljske jakosti $|\vec{H}|=?$ na istem mestu?

- (A) $40\mu\text{A}_{\text{eff}}/\text{m}$ (B) $125\mu\text{A}_{\text{eff}}/\text{m}$ (C) $15\text{mA}_{\text{eff}}/\text{m}$ (D) $5.66\text{A}_{\text{eff}}/\text{m}$

10. Koaksialni kabel ima karakteristično impedanco $Z_k=50\Omega$. Izmerjeno slabljenje na enoto dolžine znaša $\alpha/l=150\text{dB/km}$. Kolikšna je vsota upornosti žile in oklopa na enoto dolžine $R/l=?$ navedenega kabla, če so izgube v dielektriku zanemarljive?

- (A) $3.26\Omega/\text{m}$ (B) $0.15\Omega/\text{m}$ (C) $7.5\Omega/\text{m}$ (D) $1.73\Omega/\text{m}$

11. V visokoenergetskem pospeševalniku osnovnih delcev upravljamo z žarkom relativističnih elektronov tako, da žarek odklanjamo in fokusiramo z naslednjim fizikalnim poljem:

- (A) električnim (B) težnostnim (C) jedrskim (D) magnetnim

12. Žarek elektronov, ki ga zadržujemo sredi vakuumске cevi visokoenergetskega pospeševalnika osnovnih delcev, ima v smeri gibanja relativističnih elektronov naslednjo porazdelitev električnega naboja:

- (A) zvezno (B) kratke gruče (C) sinusno (D) eksponentno

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 28.10.2013

1. Koaksialni kabel ima kapacitivnost na enoto dolžine $C/l=1\text{pF/cm}$ in induktivnost na enoto dolžine $L/l=2\text{nH/cm}$. Kolikšna je hitrost v ? TEM valovanja v takšnem koaksialnem kablu?

- (A) $0.97 \cdot 10^8 \text{m/s}$ (B) $1.65 \cdot 10^8 \text{m/s}$ (C) $2.24 \cdot 10^8 \text{m/s}$ (D) $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$

2. Kolikšna je karakteristična impedanca Z_k ? traku širine $w=20\text{mm}$ iz dvostranskega vitroplasta, ki ima relativno dielektričnost $\epsilon_r=4.5$. Vitroplast je debeline $d=1.6\text{mm}$ in na vsaki strani ima bakreno folijo debeline $d'=35\mu\text{m}$. ($Z_0=377\Omega$)

- (A) 6.1Ω (B) 14.2Ω (C) 30.2Ω (D) 52Ω

3. Ethernet oddajnik skuša vzpostaviti zvezo tako, da oddaja kratke "link" impulze amplitude $U=2\text{V}$ na parico s karakteristično impedanco $Z_k=100\Omega$. Kolikšen največji tok $I_{\text{MAX}}=?$ se pojavi v parici, če je ta na koncu kratkosklenjena?

- (A) 5mA (B) 10mA (C) 20mA (D) 40mA

4. Če imata dva upora $R_1 > R_2 > 0$ (pasivni bremen) odbojnosti Γ_1 in Γ_2 različnih predznakov pri določeni karakteristični impedanci Z_k , potem med R_1 , R_2 in Z_k velja naslednja povezava:

- (A) $R_1 > Z_k > R_2$ (B) $R_2 > Z_k > R_1$ (C) $Z_k > R_1 > R_2$ (D) $R_1 > R_2 > Z_k$

5. Kolikšna je karakteristična impedanca brezizgubnega voda $Z_k=?$, če pri zaključitvi voda z bremenom $R=100\Omega$ izmerimo odbojnost $\Gamma=0.333$? Vod napajamo z enosmernim napetostnim virom.

- (A) 50Ω (B) 100Ω (C) 150Ω (D) 200Ω

6. Kolikšno najvišjo napetost $U_{\text{max}}?$ mora zdržati brema $R=50\Omega$, ki ga preko voda $Z_k=100\Omega$ priključimo na napetostni vir $U=24\text{V}$? Upoštevamo prehodni pojav ob vklopu vira z zelo nizko notranjo upornostjo!

- (A) 24V (B) 32V (C) 40V (D) 48V

7. Mostiček za merjenje odbojnosti napajamo z napetostnim virom $U_g=10\text{V}$. Voltmeter v srednji veji mostička kaže napetost $U_v=1\text{V}$. Kolikšna je odbojnost merjenja $\Gamma=?$, ki je priključen na mostiček?

- (A) 0.4 (B) 0.6 (C) 0.8 (D) 1.2

8. Dvovod ima nezanemarljive izgube R/l zaradi končne upornosti bakrenih žic. Kakšne merske enote ima fazna konstanta $\beta[?]$ in kakšne merske enote ima konstanta slabljenja $\alpha[?]$, če napredujoči val v dvovodu zapišemo $u_N(t,z)=\text{Re}[U_N(0) \cdot e^{j(\omega t - \beta z)}] \cdot e^{-\alpha z}$?

- (A) $\beta, \alpha[\text{rd/m}]$ (B) $\beta[\text{Np/m}], \alpha[\text{rd/m}]$ (C) $\beta[\text{rd/m}], \alpha[\text{Np/m}]$ (D) $\beta, \alpha[\text{Np/m}]$

9. Kolikšna je dolžina zračnega dvovoda $l=?$, ki zasuka sliko v Smith-ovem diagramu za polni krog nazaj v isto točko pri $f=2500\text{MHz}$? Hitrost svetlobe v praznem prostoru je $c_0=3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Izgube v zračnem dvovodu zanemarimo.

- (A) 4cm (B) 6cm (C) 8cm (D) 10cm

10. Sinusni izmenični vir je priključen preko koaksialnega voda (z majhnimi izgubami) na brema z odbojnostjo $\Gamma=j0.9$. Valovitost (razmerje stojnega vala) $\rho=?$ na koaksialnem kablu znaša:

- (A) 3.8 (B) $1:15$ (C) 12dB (D) 19

11. Antena povzroča valovitost $\rho=3$ na prenosnem vodu. Kolikšna je izguba moči $a[\text{dB}]=?$ glede na brezhibno prilagojeno anteno, če notranja impedanca izvora ostane v obeh primerih enaka karakteristični impedanci prenosnega voda $Z_g=Z_k$?

- (A) 0.63dB (B) 1.25dB (C) 2.5dB (D) 5dB

12. Za oglaševanje Red Bull-a se pustolovci odpravijo na pot okoli sveta z balonom. Pustolovci skušajo ujeti takšne vetrove, da bo balon potoval na povprečni zemljepisni širini 40°N (severna polobla). Kolikšno pot bo napravil balon? ($R_z=6378\text{km}$)

- (A) 20037km (B) 40074km (C) 15349km (D) 30699km

2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 18.11.2013

1. UTP kabel dolžine $l=100\text{m}$ ima na drugem koncu nezaključeno vtičnico RJ45. Čez koliko časa $t=?$ se vrne link impluz našega računalnika za vzpostavitev zveze? Povprečna dielektričnost UTP kabla (delno polietilen, delno zrak) je $\epsilon_r=2.25$. ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 667ns (B) $1.0\mu\text{s}$ (C) $1.5\mu\text{s}$ (D) $2.25\mu\text{s}$

2. S spektralnim analizatorjem opazujemo radiodifuzni frekvenčni pas $88\text{MHz}..108\text{MHz}$ z ločljivostjo $B=100\text{kHz}$ (širina pasovnega sita v medfrekvenčni spektralnega analizatorja). Video sito nastavimo na $B_v=10\text{kHz}$. Čas ene meritve spektra $t=?$ znaša:

- (A) $2\mu\text{s}$ (B) 2ms (C) 20ms (D) 0.2s

3. Koaksialni kabel $Z_k=50\Omega$ priključimo na kondenzator C z admitanco $Y=j\omega C=j20\text{ms}$. Kolikšna je najkrajša dolžina kabla $l=?$, da bo preslikana admitanca Y' na drugemu koncu kabla čisto realna? Izgube v kablju zanemarimo.

- (A) $\lambda/2$ (B) $3\lambda/8$ (C) $\lambda/4$ (D) $\lambda/8$

4. Valjne koordinate (ρ, ϕ, z) točke znašajo $\rho=3\text{m}$, $\phi=\pi/2$ in $z=4\text{m}$. Ista točka ima v krogelnem koordinatnem sistemu naslednje koordinate (r, θ, ϕ) , ko izhodišči obeh koordinatnih sistemov sovpadata:

- (A) $5\text{m}, 0.64, 1.57$ (B) $5\text{m}, 0.93, 1.57$ (C) $4\text{m}, 1.57, 0.64$ (D) $5\text{m}, 0.64, 0.93$

5. Ladja odpluje iz Lizbone ($\lambda=9^\circ\text{W}$, $\phi=38^\circ\text{N}$) na zahod po vzporedniku 38°N proti otočju Azori. Čez 530km ladja zaide v neurje in se potopi. Na kateri zemljepisni dolžini $\lambda'=?$ naj iščejo brodolomce? ($R_z=6378\text{km}$)

- (A) 6°W (B) 12°W (C) 15°W (D) 21°W

6. Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F}=\vec{I}_r Cr^2$ v krogelnih koordinatah (r, θ, ϕ) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti:

- (A) izvor(e) (B) vrtinc(e) (C) singularnost(i) (D) drugo

7. V prostoru poznamo vektorski potencial $\vec{A}=\vec{I}_\phi \cdot 0.0001\text{Vs/m}$ v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) . V prostoru ni nobene elektrine (točkovne, preme, ploskovne niti prostorske). Kolikšno je pripadajoče električno polje $\vec{E}=?$ pri frekvenci $f=1\text{MHz}$?

- (A) $-\vec{I}_\phi \cdot j628\text{V/m}$ (B) $\vec{I}_z \cdot j100\text{V/m}$ (C) $\vec{I}_\phi \cdot j100\text{V/m}$ (D) $-\vec{I}_\rho \cdot j628\text{V/m}$

8. Matematični izraz $\text{div}(\vec{F}\text{grad}\vec{G}-\vec{G}\text{grad}\vec{F})$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi skalarni funkciji $F(\vec{r})$ in $G(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operaterja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v:

- (A) $\vec{G}\Delta\vec{F}-\vec{F}\Delta\vec{G}$ (B) $\Delta(\vec{F}\vec{G})$ (C) $\vec{F}\Delta\vec{G}-\vec{G}\Delta\vec{F}$ (D) $\text{div}(\vec{F}\cdot\vec{G})$

9. Koliko magnetne energije $w_m=?$ vsebuje zračna reža debeline $d=1\text{mm}$ in preseka $A=10\text{cm}^2$? Velikost gostote magnetnega pretoka v reži je $|\vec{B}|=1\text{T}$ esla. Permeabilnost zraka je enaka praznemu prostoru $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$. Magnetni pretok se s časom ne spreminja $\omega=0$.

- (A) $5\cdot 10^{-7}\text{Ws}$ (B) 0.4J (C) $4\cdot 10^5\text{W}$ (D) 0.63W/s

10. Lorentz-ova izbira $j\omega\mu\epsilon\vec{v}+\text{div}\vec{A}=0$ [?] poenostavlja valovni enačbi za vektorski potencial $\vec{A}$ in skalarni potencial v . Kakšne merske enote [?] ima enačba Lorentz-ove izbire v sistemu merskih enot MKSA?

- (A) V/m^2 (B) Tesla (C) Vs/m (D) A/m

11. Trakast dvovod sestavljata dva bakrena trakova širine $w=50\text{mm}$ na medsebojni razdalji $d=1\text{mm}$. Z dvovodom napajamo električno breme z močjo $P=1\text{kW}$. Kolikšna je velikost Poynting-ovega vektorja $|\vec{S}|=?$ v praznem prostoru (ϵ_0, μ_0) med trakovima?

- (A) 1kW/m^2 (B) 20kW/m^2 (C) 1MW/m^2 (D) 20MW/m^2

12. Po žici teče sinusni izmenični tok amplitude $|\vec{I}|=10\text{A}$ in frekvence $f=100\text{kHz}$ v sicer izolirano kovinsko elektrodo. Kolikšna je največja velikost elektrine $|\vec{Q}|=?$, ki se nabere na elektrodi? V okolici elektrode je prazen prostor (ϵ_0, μ_0).

- (A) 10mAs (B) 16As (C) 0.1mAs (D) $16\mu\text{As}$

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 2.12.2013

1. Z Lecher-jevim vodom merimo frekvenco v vezju. Razdalja od sklopljenega konca do prvega minimuma znaša $d_1=95\text{mm}$, razdalje med naslednjimi minimumi pa $d_2=d_3=d_4=105\text{mm}$. Kolikšna je merjena frekvenca $f=?$ ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 1579MHz (B) 1429MHz (C) 2857MHz (D) 3158MHz

2. Stikalni napajalnik proizvaja motnje s frekvenco $f=500\text{kHz}$. Na kateri razdalji $d=?$ je statično elektromagnetno polje motenj istega velikostnega razreda kot izsevane motnje v praznem prostoru (ϵ_0, μ_0)? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 2900m (B) 600m (C) 95m (D) 16m

3. Izmenični izvor s frekvenco $f=100\text{kHz}$ je vstavljen v krožno žično zanko s polmerom $r=1\text{m}$, da po njej poganja izmenični tok $I=4.4\text{A}\cdot\sin(\omega t)$, $\omega=2\pi\cdot f$. Kolikšna elektrina $Q=?$ se nabira na opisani žični zanki? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) $-7\mu\text{As}\cdot\cos(\omega t)$ (B) $0\mu\text{As}$ (C) $7\mu\text{As}\cdot\cos(\omega t)$ (D) $7\mu\text{As}\cdot\sin(\omega t)$

4. Vektorski voltmeter ima dve sondi A in B s priključkoma BNC, ki delata v frekvenčnem razponu od $f=1\text{MHz}$ do $f=1000\text{MHz}$. V čem se sondi A in B razlikujeta med sabo?

- (A) B ima nižjo impedanco (B) fazo meri samo B (C) merilnik se uklene na A (D) ni razlik med A in B

5. Izmenično električno polje ravninskega vala opisuje izraz $\vec{E}=\vec{I}_y\cdot e^{-j\beta x}$, kjer je β pripadajoča fazna konstanta v praznem prostoru (ϵ_0, μ_0) pri frekvenci $f=100\text{MHz}$. Kolikšen je pripadajoči valovni vektor $\vec{k}=?$

- (A) $\vec{I}_x\cdot 2.1\text{rd/m}$ (B) $\vec{I}_z\cdot 2.1\text{rd/m}$ (C) $-\vec{I}_y\cdot 3.0\text{m}$ (D) $\vec{I}_x\cdot 3.0\text{m}$

6. Kolikšna je sevalna upornost $R_s=?$ bikonične antene v praznem prostoru (ϵ_0, μ_0). Anteno sestavljata dva enaka stožca, nasproti obrnjena na isti osi, vrhova se dotikata na izmeničnem izvoru. Vsak stožec ima kot odprtja $\theta=45^\circ$, višina stožca $h_{\text{STOŽCA}}\gg\lambda$.

- (A) 53Ω (B) 79Ω (C) 93Ω (D) 106Ω

7. Z grid-dip metrom želimo izmeriti frekvenco vzporednega LC nihajnega kroga, ki sicer ni nikamor povezan. Tuljavo grid-dip metra približamo merjencu tako, da je dip:

- (A) komaj zaznaven (B) najgloblji možen (C) se sploh ne pojavi (D) vseeno, kako globok je

8. Koaksialni kabel Cellflex 7/8" (premer oklopa približno $R_0=23\text{mm}$) je uporaben do frekvence $f_{\text{MAX}}=4\text{GHz}$. Kabel odrežemo pod pravim kotom. Nezaključen odprti konec kabla ima odbojnost $\Gamma=?$

- (A) $\Gamma=1$ (B) $|\Gamma|<1$ (C) $\Gamma=0$ (D) $\Gamma=-1$

9. V vesolju prejema Zemlja $S_{\text{ZEMLJA}}=1.4\text{kW/m}^2$ sevanja Sonca, Mars pa samo $S_{\text{MARS}}=700\text{W/m}^2$. Zemlja se nahaja na razdalji $R_{\text{ZEMLJA}}=150$ milijonov kilometrov od Sonca. Kolikšna je oddaljenost Marsa od Sonca $R_{\text{MARS}}=?$

- (A) $212\cdot 10^6\text{km}$ (B) $300\cdot 10^6\text{km}$ (C) $600\cdot 10^6\text{km}$ (D) $1200\cdot 10^6\text{km}$

10. Električno polje $\vec{E}$ in magnetno polje $\vec{H}$ sta v praznem prostoru (ϵ_0, μ_0) v neposredni bližini $r=50\text{m}$ Teslovega transformatorja s paličasto anteno višine $h=10\text{m}$, ki dela na frekvenci $f=30\text{kHz}$, v naslednjem medsebojnem razmerju:

- (A) $|\vec{E}|<|\vec{H}|\cdot 377\Omega$ (B) $|\vec{E}|=|\vec{H}|\cdot 377\Omega$ (C) $|\vec{E}|>|\vec{H}|\cdot 377\Omega$ (D) $|\vec{E}|=|\vec{H}|/377\Omega$

11. Spektralni analizator uporabimo kot merilni sprejemnik za območje srednjih valov $f=600\text{kHz}..1600\text{kHz}$. Frekvenčni spekter opazujemo z ločljivostjo $\Delta f=1\text{kHz}$. Koliko časa traja en prelet merjenega območja? Video sito je izključeno!

- (A) 1ms (B) 10ms (C) 100ms (D) 1s

12. Impedanca $Z=R+jX$ majhne krožne žične zanke (polmer $a\ll\lambda$) je pretežno jalova ($X\gg R$). Če zanemarimo upornost žice ($R_{\text{Cu}}\approx 0$), potem je delovni del impedance zanke R naslednja funkcija frekvence f , kjer je α sorazmernostna konstanta:

- (A) $R=\alpha/f$ (B) $R=\alpha\cdot f^2$ (C) $R=\alpha/f^2$ (D) $R=\alpha\cdot f^4$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 16.12.2013

1. Gornja stran dvostranskega tiskanega vezja nosi dva vzporedna trakasta voda. Spodnja stran kot ravnina mase ni jedkana. Na prvi trak priključimo izvor na eno stran in prilagojeno breme na drugo stran. Kam se sklaplja visokofrekvenčna moč v drugi trak?

- (A) v isto smer (B) v nasprotno smer (C) v obe smeri (D) ni sklopa

2. Poskus tuneliranja izvedemo s primernim izvorom elektromagnetnega valovanja in pripadajočim detektorjem na takšni frekvenci, da premike lahko merimo v laboratoriju na smiselnih razdaljah na preprost način. Valovna dolžina izvora $\lambda = ?$ znaša:

- (A) 2m (B) 2cm (C) 0.2mm (D) 2 μ m

3. Elektromagnetno valovanje s frekvenco $f=3\text{GHz}$ potuje v dielektriku brez feromagnetnih lastnosti ($\mu_r=1$) s hitrostjo $\bar{v}=\bar{v}_x 1.5 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Pripadajoče električno polje je usmerjeno v os "y". Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r = ?$ snovi? ($c_0=3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 1.41 (B) 2 (C) 2.83 (D) 4

4. Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje osnovni rod TE_{01} . vzdolžna komponenta električne poljske jakosti $\bar{E}$ je največja:

- (A) je povsod enaka nič (B) točno sredi valovoda (C) tik ob široki stranici (D) tik ob ozki stranici

5. Radijski oddajnik proizvaja na mestu sprejema električno poljsko jakost $\bar{E}=\bar{E}_x 3.4 \text{mV/m} \cdot e^{-jkz}$, $k=\omega/c_0$. Kolikšna je pripadajoča magnetna poljska jakost $\bar{H} = ?$ v povsem praznem prostoru: $c_0=3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$?

- (A) $\bar{I}_x 9 \mu\text{A/m} \cdot e^{+jkz}$ (B) $\bar{I}_y 9 \mu\text{A/m} \cdot e^{+jkz}$ (C) $\bar{I}_z 9 \mu\text{A/m} \cdot e^{-jkz}$ (D) $\bar{I}_y 9 \mu\text{A/m} \cdot e^{-jkz}$

6. Kateri od navedenih računskih izrazov velja izključno v statiki ($\omega=0$)? Pri tem upoštevamo, da vse navedene veličine $\bar{A}$, $\bar{B}$, $\bar{H}$, $\bar{J}$, $\bar{V}$ in ρ zadoščajo vsem Maxwell-ovim enačbam in Lorentz-ovi izbiri v poljubnem koordinatnem sistemu.

- (A) $\Delta V = -\rho/\epsilon$ (B) $\Delta \bar{A} + k^2 \bar{A} = -\mu \bar{J}$ (C) $\text{div} \bar{H} = 0$ (D) $\bar{B} = \text{rot} \bar{A}$

7. HeNe laser ima razdaljo med zrcali na obeh koncih laserske cevi $l=35\text{cm}$. Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjimi rodovi nianja v frekvenčnem pasu okoli osrednje frekvence $f=474\text{THz}$, če je lomni količnik razredčenih plinov v cevi $n \approx 1$? ($c_0=3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 107.1MHz (B) 214.3MHz (C) 428.6MHz (D) 857.2MHz

8. Kvadratno ploščico s stranico $a=5\text{cm}$ dostranskega vitroplasta debeline $d=1.6\text{mm}$ kratkosklenemo s tanko bakreno folijo na vseh štirih robovih. Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f = ?$ takšne naprave, če znaša dielektričnost vitroplasta $\epsilon_r=4.5$?

- (A) 1.41GHz (B) 2.00GHz (C) 3.00GHz (D) 4.24GHz

9. Pravokotno aluminijevo cev z zunanjimi izmerami $20\text{mm} \times 40\text{mm}$ in debelino sten $d=2\text{mm}$ uporabimo kot pravokotni kovinski valovod. Kolikšna je najvišja frekvenca valovanja $f_{\text{MAX}} = ?$ za enorodovni način delovanja valovoda? ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$ v notranjosti cevi)

- (A) 4688MHz (B) 4167MHz (C) 9375MHz (D) 8333MHz

10. Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ v pravokotnem kovinskem valovodu za signal frekvence $f=10\text{GHz}$? Mejna frekvenca osnovnega rodu je $f_{01}=8\text{GHz}$, mejne frekvence vseh višjih rodov so previsoke. V notranjosti valovoda je prazen prostor: $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$.

- (A) 125.7rd/m (B) 167.6rd/m (C) 209.4rd/m (D) 268.2rd/m

11. v koaksialnem kablu potuje valovanje s frekvenco nižjo od mejne frekvence višjih rodov valovanja. Med fazno hitrostjo v_f , skupinsko hitrostjo v_g in hitrostjo svetlobe v dielektriku $v=c_0/n$ (n je lomni količnik dielektrika) velja naslednja povezava:

- (A) $v_f < v < v_g$ (B) $v_f = v_0 = v_g$ (C) $v_f < v > v_g$ (D) $v_f > v > v_g$

12. Kolikšna je mejna frekvenca $f_{\text{MAX}} = ?$ vtičnice SMA, ki ima žilo premera $2R_z=1.27\text{mm}$, oklop z notranjim premerom $2R_o=4.13\text{mm}$ in vmes kot dielektrik teflon z $\epsilon_r=2$, da se izognemo neželenemu pojavu višjih valovodnih rodov?

- (A) 12.5GHz (B) 17.7GHz (C) 25.0GHz (D) 35.4GHz

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 13.1.2014

1. V votlem kovinskem valovodu z notranjimi izmerami $a=20\text{mm}$ in $b=10\text{mm}$ vzbujamo samo osnovni rod. Kolikšna je frekvenca valovanja $f=?$, če je fazna hitrost v valovodu dvakrat večja $v_f=2v_g$ od skupinske hitrosti? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 7.5GHz (B) 10.6GHz (C) 15.0GHz (D) 21.2GHz

2. Kolikšna je osnovna (najnižja) rezonančna frekvenca votlega kovinskega valja z notranjim polmerom $a=6\text{cm}$ in višino $h=2\text{cm}$? Stene valja so v notranjosti posrebrene in polirane do visokega sijaja. ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$, $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 118.4MHz (B) 478.5MHz (C) 957MHz (D) 1914MHz

3. Koaksialni kabel opišemo z njegovo pasovno širino B [MHz] in slabljenjem na enoto dolžine a/l [dB/km]. Če dielektričnost ϵ_r sicer brezizgubne izolacije povečamo, se:

- (A) B zmanjša in a/l poveča (B) B poveča in a/l poveča (C) B poveča in a/l zmanjša (D) B zmanjša in a/l zmanjša

4. Molekula kisika O_2 ima najnižjo rezonanco pri frekvenci $f=60\text{GHz}$, kar vnaša v radijsko zvezo v zemeljskem ozračju na tej frekvenci dodatno slabljenje $\alpha=0.0016\text{Np/m}$. Kolikšno je dodatno slabljenje ozračja $a/l=?$ izraženo v [dB/km]?

- (A) 1.6dB/km (B) 7dB/km (C) 14dB/km (D) 32dB/km

5. Izračunajte plastno upornost $R_p=?$ gladine živega srebra (Hg) pri frekvenci $f=1\text{GHz}$! Živo srebro ni feromagnetik ($\mu_r=1$) in ima prevodnost $\gamma=1.04\cdot 10^6\text{S/m}$. Površinska napetost poskrbi, da je gladina živega srebra povsem gladka.

- (A) $62\text{m}\Omega$ (B) $123\text{m}\Omega$ (C) 0.62Ω (D) 1.23Ω

6. Če pri izračunu karakteristične impedance mikrotrakastega voda Z_k ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo izračunana Z_k :

- (A) vedno premajhna (B) vedno prevelika (C) premajhna ali prevelika (D) premajhna ali pravilna

7. Mikrotrakasti vod je izdelan na dvostranskem vitroplastu tako, da je na eni stran izjedkan vodnik širine $w=1\text{mm}$, na drugi pa je raven mase neokrnjena. Dielektričnost $h=1.6\text{mm}$ debelega vitroplasta znaša $\epsilon_r=4.5$, okolica je zrak. Z_k takšnega voda je:

- (A) 25Ω (B) 45Ω (C) 85Ω (D) 125Ω

8. Mikrotrakasti vod na laminatu FR4 ima razmeroma visoko slabljenje na enoto dolžine a/l [dB/m] zaradi različnih pojavov, ki so spodaj navedeni. Obkrožite NAPAČEN odgovor!

- (A) kožni pojav v bakru (B) dielektrične izgube smole (C) izriv toka na robova traku (D) hibridni rodovi

9. Dolg koaksialni kabel ima pri znani frekvenci merjenja vstavitveno slabljenje $a=10\text{dB}$. Kolikšno velikost odbojnosti $|\Gamma|=?$ izmerimo na začetku kabla, če je drugi konec kabla kratkostaknjen?

- (A) 0.010 (B) 0.100 (C) 0.316 (D) 0.707

10. Daleč proč od oddajnika ($kr \gg 1$) izmerimo električno poljsko jakost $|\vec{E}|=100\text{mV}_{\text{eff}}/\text{m}$ v praznem prostoru ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$). Kolikšna je gostota pretoka moči (velikost Poyntingovega vektorja) $|\vec{S}|=?$ na istem mestu?

- (A) $6.65\mu\text{W}/\text{m}^2$ (B) $13.3\mu\text{W}/\text{m}^2$ (C) $26.5\mu\text{W}/\text{m}^2$ (D) $53.1\mu\text{W}/\text{m}^2$

11. Odrezan pravokotni kovinski valovod, po katerem se lahko širi samo osnovni rod TE_{10} , uporabimo kot lijakasto anteno. Velikost odbojnosti odprtega konca valovoda $|\Gamma|=?$ tedaj znaša približno:

- (A) 0.0 (B) 1.0 (C) 0.1 (D) 0.3

12. Elektromagnetno polje osnovnega rodu pravokotnega votlinskega rezonatorja z med sabo različnimi stranicami $a>b>c$ zapišemo kot vsoto ravninskih valov (x,y,z) :

- (A) štirje potujoči valovi (B) dva potujoča valova (C) potujoči val in usihajoči val (D) 8 potujočih valov

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 27.10.2014

1. Koaksialni kabel ima kapacitivnost na enoto dolžine $C/l=1\text{pF/cm}$ in induktivnost na enoto dolžine $L/l=3.6\text{nH/cm}$. Kolikšna je karakteristična impedanca $Z_k=?$ koaksialnega kabla z opisanimi lastnostmi?

- (A) 40Ω (B) 50Ω (C) 60Ω (D) 70Ω

2. Hibridno vezje je izdelano v večslojni tehniki LTCC, kjer sloje kovinskih vodnikov med sabo ločujejo sloji keramike z dielektričnostjo $\epsilon_r=10$. Kolikšna je hitrost $v=?$ elektromagnetnega valovanja v opisanem vezju? ($\mu=\mu_0$, $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) $3\cdot 10^7\text{m/s}$ (B) $9.5\cdot 10^7\text{m/s}$ (C) $9.5\cdot 10^8\text{m/s}$ (D) $3\cdot 10^6\text{m/s}$

3. Dvovod (ena parica) UTP kabla za Ethernet ima kapacitivnost na enoto dolžine $C/l=52\text{pF/m}$ in induktivnost na enoto dolžine $L/l=525\text{nH/m}$. Dvovod zaključimo z uporom $R=47\Omega$. Kolikšna je odbojnost opisanega bremena $\Gamma=?$

- (A) -0.363 (B) 0.468 (C) -0.468 (D) 0.363

4. Napetost na začetku voda $Z_k=50\Omega$ merimo z osciloskopom. Ko začetek voda priključimo na enosmerni tokovni vir z neskončno notranjo upornostjo, osciloskop najprej pokaže $U_1=10\text{V}$, ki se čez čas izniha v $U_2=33\text{V}$. Na kakšno breme $R=?$ je priključen konec voda?

- (A) 15Ω (B) 50Ω (C) 95Ω (D) 165Ω

5. Laboratorijski visokofrekvenčni merilnik povprečne moči (velikostni razred 1mW oziroma 0dBm) daje najtočnejši rezultat z merjenjem naslednjih veličin:

- (A) toka in napetosti (B) usmerjanja U s Schottky diodo (C) usmerjanja U z mostičkom (D) toplote na bremenu

6. Tuljavo grid-dip metra sklopimo na zunanji pasiven LC nihajni krog, ki ni povezan nikamor drugam. Rezonanco slednjega opazimo na merilniku kot naslednji pojav:

- (A) povečanje amplitude (B) upadanje amplitude (C) prehitevanje faze (D) zaostajanje faze

7. Zvonjenje vodila na osnovni plošči računalnika skušamo zadušiti z dušilnimi upori. Katera od navedenih vezav upora ponuja zanesljivo dušenje in nizko porabo moči?

- (A) zaporedno z vhodom (B) vzporedno z vhodom (C) zaporedno z izhodom (D) vzporedno z izhodom

8. Mostiček za merjenje odbojnosti ($Z_k=50\Omega$) napajamo z napetostnim virom $U_g=30\text{V}$. Kot merjenec priključimo upor $R=10\Omega$. Kolikšno napetost kaže voltmeter ($Z_k=50\Omega$) v srednji veji mostička?

- (A) -2.5V (B) 0.0V (C) $+5.0\text{V}$ (D) -10.0V

9. Koaksialni kabel dolžine $l=25\text{m}$ slabi signal frekvence $f=1\text{GHz}$ za $a=10\text{dB}$ (razmerje moči) kljub temu, da sta izvor in breme brezhibno prilagojena na karakteristično impedanco kabla. Kolikšna je konstanta slabljenja kabla $\alpha=?$

- (A) 0.046Np/m (B) 0.046rd/m (C) 1.151m/Np (D) 1.151Np

10. Impedanca antene znaša $Z=(40+j30)\Omega$ na delovni frekvenci $f=150\text{MHz}$. Kolikšno je razmerje stojnega vala (valovitost) $\rho=?$ na napajalnem vodu, če privzamemo, da ima koaksialni kabel s karakteristično impedanco $Z_k=50\Omega$ zanemarljivo majhne izgube?

- (A) 0.111 (B) 0.333 (C) 2.0 (D) $1:1.25$

11. Moč napredujočega vala znaša $P_N(0)=20\text{W}$ ter moč odbitega vala $P_O(0)=1\text{W}$ na začetku prenosnega voda z nezanemarljivimi izgubami. Moč napredujočega vala na koncu voda, pri bremenu, upade na $P_N(l)=10\text{W}$. Kolikšna moč se troši na bremenu $P_B=?$

- (A) 12W (B) 10W (C) 9W (D) 8W

12. Odbojnost $\Gamma(z)$ se vzdolž voda z izgubami giblje po spirali v Smith-ovem diagramu. Na razdalji $l=1\text{m}$ naredi $\Gamma(z)$ natančno $N=4$ polne obrate v Smith-u. Kolikšna je fazna konstanta voda $\beta=?$

- (A) 0.080m/rd (B) 12.56rd/m (C) 25.13rd/m (D) 0.040m/rd

2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 17.11.2014

1. Digitalni števec uporabljamo kot merilnik frekvence s časom odprtja vrat $\Delta t = 100 \text{ ms}$. Kolikšna je ločljivost števca (najmanjša zaznavna sprememba frekvence) $\Delta f = ?$, če impulze vhodnega signala štejemo neposredno brez uporabe predelilnika?

- (A) 1MHz (B) 10kHz (C) 10Hz (D) 0.1Hz

2. Če v mostičnem reflektometru (uporovni mostiček za merjenje odbojnosti Γ) uporabimo kot voltmeter toplotni merilnik visokofrekvenčne moči (bolometer), lahko s takšnim mostičkom merimo:

- (A) samo fazo Γ (B) samo amplitudo Γ (C) celoten Γ (D) $|\Gamma| < 1$

3. Koaksialni kabel $Z_k = 50 \Omega$ priključimo na kondenzator C z admitanco $Y = j\omega C = j20 \text{ mS}$. Kolikšna je najkrajša dolžina kabla $l = ?$, da bo preslikana admitanca Y' na drugemu koncu kabla popolnoma enaka $Y' = Y$? Izgube v kablu zanemarimo.

- (A) $\lambda/2$ (B) $3\lambda/8$ (C) $\lambda/4$ (D) $\lambda/8$

4. Kartezične koordinate (x, y, z) točke znašajo $x = 3 \text{ m}$, $y = 4 \text{ m}$ in $z = 5 \text{ m}$. Ista točka ima v krogelnem koordinatnem sistemu naslednje koordinate (r, θ, ϕ) , ko izhodišči obeh koordinatnih sistemov sovpadata:

- (A) 5m, 0.79, 0.93 (B) 7m, 0.93, 0.79 (C) 5m, 0.93, 0.79 (D) 7m, 0.79, 0.93

5. Mednarodna vesoljska postaja ISS kroži na višini $h = 350 \text{ km}$ nad površjem Zemlje. Kolikšno pot $l = ?$ opravi vesoljska postaja v enem celem obletu Zemlje, ko se vrne v isto točko na tirnici? Zemljo obravnavamo kot kroglo s polmerom $R = 6378 \text{ km}$.

- (A) 40074km (B) 41174km (C) 42273km (D) 44472km

6. Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F} = \vec{I}_z C \rho^2$ v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti:

- (A) izvor(e) (B) vrtinc(e) (C) singularnost(i) (D) drugo

7. Valovna enačba za vektorski potencial $\Delta \vec{A} + \omega^2 \mu \epsilon \vec{A} = -\vec{J}$ z uporabo Lorentz-ove izbire v homogeni izotropni snovi s konstantno skalarno dielektričnostjo ϵ in konstantno skalarno permeabilnostjo μ , $\omega \neq 0$, ima naslednje merske enote:

- (A) Vs/m^3 (B) Tesla (C) Vs/m (D) Tesla/m^2

8. Matematični izraz $\text{div}(\vec{F} \text{grad} \vec{G} + \vec{G} \text{grad} \vec{F})$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi skalarni funkciji $F(\vec{r})$ in $G(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operatorja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v:

- (A) $\vec{G} \Delta F - \vec{F} \Delta G$ (B) $\text{div}(\vec{F} \cdot \vec{G})$ (C) $\vec{F} \Delta G - \vec{G} \Delta F$ (D) $\Delta(\vec{F} \cdot \vec{G})$

9. V sicer praznem prostoru se nahajata dve različni kovinski elektrodi. Prva elektroda na potencialu $V_1 = +100 \text{ V}$ nosi elektrino $Q_1 = 10^{-9} \text{ As}$. Druga elektroda na potencialu $V_2 = -50 \text{ V}$ nosi elektrino $Q_2 = -10^{-9} \text{ As}$. Kolikšna je elektrostatična energija $W_E = ?$ ($\omega = 0$).

- (A) 50nJ (B) 75nJ (C) 100nJ (D) 150nJ

10. Zavaljen maček v obliki kosmate krogle s premerom $2R = 30 \text{ cm}$ se greje na zimskem Soncu z gostoto pretoka moči $\vec{S} = \vec{I}_r \cdot 700 \text{ W/m}^2$. Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se $\eta = 80\%$ sončne svetlobe pretvori v toploto, ostala svetloba pa se od dlake odbija?

- (A) 20W (B) 30W (C) 40W (D) 50W

11. Pokončno paličasto anteno (monopol) napajamo s tokom amplitude $|I| = 1 \text{ A}$ in frekvence $f = 27 \text{ MHz}$. Kolikšna je največja elektrina $|Q| = ?$, ki se nabere na palici? V okolici antene je prazen prostor (ϵ_0, μ_0), drugi priključek vira je ozemljen.

- (A) 60nAs (B) 6nA/s (C) 60nA (D) 6nAs

12. Frekvenco neznanega vira merimo z Lecher-jevim vodom dolžine $l = 60 \text{ cm}$, ki je na enem koncu stalno kratkoscjenjen, dielektrik je prazen prostor. Katero najnižjo frekvenco $f = ?$ lahko s premikanjem drugega kratkostičnika na takšnem vodu res natančno izmerimo?

- (A) 500MHz (B) 1GHz (C) 250MHz (D) 750MHz

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 1.12.2014

1. Razpolagamo s koaksialnim kablom z majhnimi izgubami, posrebljenimi vodniki in kakovostnim dielektrikom. Kolikšna je najmanjša dolžina kabla $l=?$, iz katere lahko izdelamo rezonator kot nadomestek LC nihajnega kroga?

- (A) $\lambda/8$ (B) $\lambda/4$ (C) $\lambda/2$ (D) λ

2. Visokofrekvenčni oscilator vsebuje LC nihajni krog v povratni vezavi. Frekvenco nihanja pomerimo tako, da na vhod števca za merjenje frekvence priključimo:

- (A) koaksialni kabel z zanko na koncu (B) paličasto anteno $\lambda/4$ (C) sondo osciloskopa z delilnikom 1:10 (D) sklopni kondenzator

3. Zaradi odbojev valovanja pride na Ethernet parici z $Z_k=100\Omega$ do zvonjenja, kar moti prenos podatkov. Zvonjenje lahko preprečimo z enim od naslednjih ukrepov. Obkrožite NAPACEN odgovor!

- (A) $Z_g=100\Omega$ (B) $Z_g=Z_b=100\Omega$ (C) $Z_b=100\Omega$ (D) $Z_g=Z_k^2/Z_b$

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

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

5. Fluorescentna svetilka moti srednjevalovni radijski sprejemnik na frekvenci $f=1.42\text{MHz}$. Do katere razdalje $r=?$ med svetilko in anteno sprejemnika prevladujejo električne motnje, magnetno polje motenj pa je znatno šibkejše? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 211m (B) 34m (C) 1.33km (D) 1.33m

6. Občutljiv merilnik lahko poškodujemo tako, da priključimo na vhod naelektren koaksialni kabel. Koliko energije $w=?$ vsebuje koaksialni kabel dolžine $l=100\text{m}$ z $Z_k=50\Omega$ in dielektrikom $\epsilon_r=2$, ki je naelektren na napetost $U=1\text{kV}$?

- (A) 4.7mJ (B) 4.7μJ (C) 4.7Ws (D) 4.7nJ

7. Pri reševanju naloge zadošča, da izračunamo sevani polji $\vec{E}$ in $\vec{H}$ na velikih razdaljah $r \gg 1/k$. Ko se sinusni vir nahaja v izhodišču krogelnega koordinatnega sistema (r, θ, ϕ) , pri računanju izvornosti in vrtinčenja zadošča odvajanje po:

- (A) $\partial/\partial r$ in $\partial/\partial \theta$ (B) $\partial/\partial \theta$ (C) $\partial/\partial \theta$ in $\partial/\partial \phi$ (D) $\partial/\partial r$

8. Katere ploskve NE smemo okoviniti v bikonični anteni (os z je os obeh stožcev z vrhoma v izhodišču), da z njo ne motimo EM polja oziroma delovanja antene?

- (A) plašč stožca z vrhom v izhodišču (B) vodoravno ravnino xy (C) plašč krogle s središčem v izhodišču (D) karkoli na osi z

9. Izmenično magnetno polje ravninskega vala opisuje izraz $\vec{H}=\vec{I}_y \cdot H_0 e^{-j\beta z}$, kjer je H_0 konstanta z merskimi enotami in β je pripadajoča fazna konstanta v praznem prostoru ($\epsilon_0, \mu_0, c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$) pri frekvenci $f=1\text{GHz}$. Kolikšen je pripadajoči valovni vektor $\vec{k}=?$

- (A) $\vec{I}_x \cdot 21\text{rd/m}$ (B) $\vec{I}_z \cdot 21\text{rd/m}$ (C) $-\vec{I}_y \cdot 0.3\text{m/rd}$ (D) $\vec{I}_z \cdot 30\text{m}$

10. Električno polje ravninskega vala v prostoru brez izvorov zapišemo v obliki $\vec{E}=\vec{I}_E \cdot E_0 e^{-j\vec{k} \cdot \vec{r}}$, kjer je E_0 konstanta z merskimi enotami in $\vec{k}$ valovni vektor. Izraz za izračun vrtinčenja $\vec{E}$ se tedaj poenostavi v:

- (A) $\text{rot}\vec{E}=-j\vec{k} \times \vec{E}$ (B) $\text{rot}\vec{E}=-j\vec{k} \cdot \vec{E}$ (C) $\text{rot}\vec{E}=j\vec{k} \times \vec{E}$ (D) $\text{rot}\vec{E}=-\vec{k} \times \vec{E}$

11. Zemlja kroži okoli Sonca na povprečni razdalji $r=150 \cdot 10^6\text{km}$, kjer dobi od Sonca svetlobni tok z gostoto moči $S=\vec{I}_r \cdot 1.4\text{kW/m}^2$. Na kakšno razdaljo $r'=?$ se Soncu približa jedro komet, da ga Sonce močno segreje s $S'=\vec{I}_r \cdot 33\text{kW/m}^2$ in sprosti kometov plinski rep?

- (A) $150 \cdot 10^6\text{km}$ (B) $68 \cdot 10^6\text{km}$ (C) $31 \cdot 10^6\text{km}$ (D) $6.3 \cdot 10^6\text{km}$

12. V neznani snovi izmerimo valovno dolžino $\lambda=6\text{mm}$ za valovanje s frekvenco $f=10\text{GHz}$. Meritev permeabilnosti snovi da rezultat $\mu_r=2$ pri isti frekvenci $f=10\text{GHz}$. Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r=?$ neznane snovi na tej frekvenci? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) $\epsilon_r=1$ (B) $\epsilon_r=4.5$ (C) $\epsilon_r=7.5$ (D) $\epsilon_r=12.5$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 22.12.2014

1. Mali radijski oddajnik za frekvenčni pas 88MHz do 108MHz uporablja naslednji aktivni gradnik, ki s primerno povratno vezavo niha v radiofrekvenčnem oscilatorju:

- (A) Si NPN tranzistor (B) operacijski ojačevalnik (C) varikap dioda (D) Zener dioda

2. Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje osnovni rod TE_{01} . Prečna komponenta magnetne poljske jakosti $\vec{H}$ je največja:

- (A) je povsod enaka nič (B) točno sredi valovoda (C) tik ob široki stranici (D) tik ob ozki stranici

3. Poskus tuneliranja izvedemo s primernim izvorom elektromagnetnega valovanja in pripadajočim detektorjem na takšni frekvenci, da premike lahko merimo v laboratoriju na smiselni razdalji na preprost način. Valovna dolžina izvora $\lambda = ?$ znaša:

- (A) 0.2mm (B) 2 μ m (C) 2m (D) 2cm

4. Pravokoten kovinski valovod izdelamo iz traku širine $a=20$ mm laminata za tiskana vezja debeline $d=1.6$ mm z $\epsilon_r=4.5$. Metalizacijo na obeh straneh kratkosklenemo na robovih traku s tanko bakreno folijo. Kolikšna je mejna frekvenca osnovnega rodu $f_{TE_{01}} = ?$

- (A) 7.5GHz (B) 8.49GHz (C) 3.54GHz (D) 2.1GHz

5. Kolikšna je amplituda magnetne poljske jakosti $|\vec{H}| = ?$ v rdečem žarku HeNe laserja, ki sveti z močjo $P=1$ mw na valovni dolžini $\lambda=633$ nm v povsem praznem prostoru? Privzamemo, da je jakost svetlobe konstantna znotraj premera žarka $2r=1$ mm. ($Z_0=377\Omega$)

- (A) 2.6A/m (B) 5.2A/m (C) 1.84A/m (D) 1.3A/m

6. Kateri od navedenih računskih izrazov velja izključno v statiki ($\omega=0$)? Pri tem upoštevamo, da vse navedene veličine $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{H}$, $\vec{J}$, $\vec{V}$ in ρ zadoščajo vsem Maxwell-ovim enačbam in Lorentz-ovi izbiri v poljubnem koordinatnem sistemu.

- (A) $\Delta V + k^2 V = -\rho/\epsilon$ (B) $\Delta \vec{A} + k^2 \vec{A} = -\mu \vec{J}$ (C) $\text{rot} \vec{H} = \vec{J}$ (D) $\vec{B} = \text{rot} \vec{A}$

7. Argonski ionski laser Ar^+/Ar ima razdaljo med zrcali na obeh koncih laserske cevi $l=25$ cm. Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjimi rodovi nihanja pri osrednji valovni dolžini $\lambda=514$ nm, če je lomni količnik plinov v cevi $n \approx 1$? ($c_0=3 \cdot 10^8$ m/s)

- (A) 1200MHz (B) 300MHz (C) 450MHz (D) 600MHz

8. Po pravokotnem kovinskem valovodu s širšo stranico a in ožjo stranico $a/2$ potuje samo najnižji rod TE_{01} . Na kateri razdalji $x = ?$ od sredine širše stranice a upade realni del gostote pretoka moči $\text{Re}[\vec{S}]$ na polovico glede na sredino valovoda?

- (A) $x=a/6$ (B) $x=a/4$ (C) $x=a/3$ (D) $x=a/2$

9. Pravokotno aluminijevo cev z zunanjimi izmerami 20mmx40mm in debelino sten $d=2$ mm uporabimo kot pravokotni kovinski valovod za napajanje WiFi antene na frekvenci $f=5.5$ GHz. Kolikšna je valovna dolžina $\lambda_g = ?$ v notranjosti cevi: $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$, $c_0=3 \cdot 10^8$ m/s?

- (A) 54.5mm (B) 128mm (C) 35.6mm (D) 83.6mm

10. Kolikšna je približno osnovna (TE) rezonančna frekvenca valja polmera $a=10$ mm in višine $b=8$ mm iz keramike TiO_2 z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r=100$? Valj ni metaliziran, v njegovi neposredni bližini je samo prazen prostor: $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$. ($c_0=3 \cdot 10^8$ m/s)

- (A) 115MHz (B) 1.15GHz (C) 11.5GHz (D) 11.5MHz

11. v koaksialnem kablu z dielektrikom $\epsilon_r=2.66$ potuje valovanje s frekvenco nižjo od mejne frekvence višjih rodov valovanja. Med fazno hitrostjo v_f , skupinsko hitrostjo v_g in hitrostjo svetlobe c_0 v praznem prostoru velja naslednja povezava:

- (A) $v_f < c_0 = v_g$ (B) $v_f = v_g > c_0$ (C) $v_f = v_g < c_0$ (D) $v_f > c_0 > v_g$

12. votlo kovinsko cev krožnega prereza uporabimo kot valovod na osnovnem rodu TE_{11} . Kolikšno je relativno uporabno frekvenčno področje takšnega valovoda $f_{TM_{01}}:f_{TE_{11}} = ?$, to je razmerje mejno frekvenco prvega višjega rodu TM_{01} proti osnovnemu rodu?

- (A) 1.3062:1 (B) 1.8412:1 (C) 2.4049:1 (D) 3.0542:1

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 12.1.2015

1. Tuljava je izdelana iz bakrene žice s prevodnostjo $\gamma=56 \cdot 10^6 \text{ S/m}$. Izolacija med ovojji kot tudi jedro tuljave so kar zrak ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$). Tuljava doseže pri frekvenci $f=10 \text{ MHz}$ kvaliteto $Q=30$. Kolikšna je kvaliteta $Q'=?$ pri frekvenci $f'=20 \text{ MHz}$?

- (A) 21.2 (B) 30 (C) 42.4 (D) 60

2. Z vektorskim analizatorjem vezij (VNA) lahko merimo naslednjo lastnost prevajalne funkcije $H(\omega)=S_{21}$ dvovhodnega vezja (četeropola):

- (A) amplitudo in fazo $H(\omega)$ (B) nelinearnost funkcije $H(\omega)$ (C) samo amplitudo $H(\omega)$ (D) samo fazo funkcije $H(\omega)$

3. V morski vodi ($\epsilon_r=80$, $\mu_r=1$, $\gamma=5 \text{ S/m}$) je pri frekvenci $f=1 \text{ GHz}$ valovno število kompleksno in ga zapišemo v obliki $k=\beta-j\alpha$, kjer sta β in α dve realni, od nič različni konstanti pri dani frekvenci ω . Za β in α tedaj velja:

- (A) $0 < \beta < \alpha$ (B) $0 < \alpha < \beta$ (C) $\beta < 0 < \alpha$ (D) $\alpha < 0 < \beta$

4. Votlo (zrak $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$, $c_0=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) bakreno cev krožnega prereza z notranjim polmerom $r_n=20 \text{ mm}$ in zunanjim polmerom $r_z=22 \text{ mm}$ uporabimo kot kovinski valovod krožnega prereza. Mejna frekvenca $f=?$ osnovnega rodu TE_{11} opisanega valovoda znaša:

- (A) 9.15 GHz (B) 7.29 GHz (C) 5.74 GHz (D) 4.40 GHz

5. Molekula vodne pare H_2O ima rezonanco pri frekvenci $f=22 \text{ GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov $a/l=0.2 \text{ dB/km}$ v zemeljskem ozračju. Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha=?$ ozračja na omenjeni frekvenci? (kompleksni $k=\beta-j\alpha$)

- (A) $2.3 \cdot 10^{-5} \text{ Np/m}$ (B) $2.3 \cdot 10^{-2} \text{ Np/m}$ (C) $2.3 \cdot 10^{-5} \text{ m/Np}$ (D) $2.3 \cdot 10^{-2} \text{ m/Np}$

6. Kolikšna je osnovna (najnižja) rezonančna frekvenca $f=?$ keramičnega valja ($\epsilon_r=80$, $\mu_r=1$) s polmerom $a=5 \text{ mm}$ in višino $h=2 \text{ mm}$? Celotna površina valja je polirana do visokega sijaja in nato posrebrena. ($c_0=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

- (A) 287 MHz (B) 2.57 GHz (C) 11.48 GHz (D) 22.96 GHz

7. Koaksialni kabel opišemo z njegovo karakteristično impedanco $Z_k [\Omega]$ in slabljenjem na enoto dolžine $a/l [\text{dB/km}]$. Če povečamo samo polmer oklopa, se brez drugih sprememb:

- (A) Z_k zmanjša in a/l poveča (B) Z_k poveča in a/l poveča (C) Z_k poveča in a/l zmanjša (D) Z_k zmanjša in a/l zmanjša

8. Dolg koaksialni kabel ima pri znani frekvenci merjenja vstavitveno slabljenje $a=6 \text{ dB}$. Kolikšno velikost odbojnosti $|\Gamma|=?$ izmerimo na začetku kabla, če je drugi konec kabla nepovezan (odprte sponke)?

- (A) 1.00 (B) 0.71 (C) 0.50 (D) 0.25

9. Če pri določanju fazne konstante mikrotrakastega voda β ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo dobljena fazna konstanta β :

- (A) vedno premajhna (B) vedno prevelika (C) premajhna ali prevelika (D) premajhna ali pravilna

10. Mikrotrakasti vod je izdelan na dvostranskem vitroplastu tako, da je na eni stran izjedkan vodnik širine $w=3 \text{ mm}$, na drugi pa je raven mase neokrnjena. Dielektričnost $h=1.6 \text{ mm}$ debelega vitroplasta znaša $\epsilon_r=4.5$, okolica je zrak. Z_k takšnega voda je:

- (A) 50Ω (B) 120Ω (C) 25Ω (D) 70Ω

11. Sevanje elektromagnetnih valov dosežemo z določenimi vrstami gibanja točkaste elektrine $Q [\text{As}]$. Obkrožite NAPAČEN odgovor!

- (A) pospešeno gibanje Q (B) sinusno nihanje Q (C) kroženje elektrine Q (D) enakomerno gibanje Q

12. Osnovno (najnižjo) rezonančno frekvenco pravokotnega votlinskega rezonatorja z med sabo različnimi stranicami $a > b > c$ želimo znižati. Najbolj učinkovit ukrep (najmanjša sprememba ene od treh izmer votline) za znižanje frekvence je:

- (A) večji a (B) večji b (C) večji c (D) manjši a

1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 19.10.2015

1. Bakreno folijo na obeh straneh tiskanega vezja uporabimo kot trakasti dvovod z vitroplastom kot vmesnim dielektrikom. Kolikšna je kapacitivnost voda na enoto dolžine C/l ?, če znašata induktivnost voda $L/l=100\text{nH/m}$ in hitrost valovanja $v=1.5\cdot 10^8\text{m/s}$?

- (A) 6.66pF/cm (B) 444pF/m (C) 296pF/m (D) 1.98pF/cm

2. Po kablu potujeta dva pravokotna impulza trajanja $t_N=t_0=10\text{ns}$ in amplitude $U_N=U_0=+10\text{V}$ v nasprotnih smereh. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu:

- (A) samo električna (B) samo magnetna (C) električna in magnetna (D) enaka nič

3. UTP kabel za Ethernet vsebuje štiri prepletene parice, od katerih vsaka deluje kot dvovod s karakteristično upornostjo $R_{K0}=100\Omega$. Dva taka kabla pokrpamo med sabo tako, da parice razpletemo, žice razmaknemo in pripadajoče spojimo. Mesto krpanja ima:

- (A) $R_K=0\Omega$ (B) $R_K<100\Omega$ (C) $R_K=100\Omega$ (D) $R_K>100\Omega$

4. Z vektorskim voltmetrom želimo čim bolj točno izmeriti samo amplitudo izmeničnega signala. Na merjenec tedaj povežemo sondi vektorskega voltmetra na naslednji način:

- (A) obe sondi A in B vzporedno (B) samo sondo B (merilna) (C) samo sondo A (referenčna) (D) obe sondi A in B zaporedno

5. Koaksialni kabel s karakteristično upornostjo $R_K=60\Omega$ priključimo na enem koncu na breme $R_b=50\Omega$ in na drugem koncu na napetostni vir $U_g=10\text{V}$ ($R_g=0\Omega$). Odbojnost opisanega bremena na danem kablu znaša:

- (A) 0.833 (B) 0.091 (C) -0.091 (D) -0.833

6. Napetost na začetku voda $R_K=50\Omega$ merimo z osciloskopom. Ko začetek voda priključimo na enosmerni tokovni vir z neskončno notranjo upornostjo, osciloskop najprej pokaže $U_1=10\text{V}$, ki se čez čas izniha v $U_2=3\text{V}$. Na kakšno breme R ? je priključen konec voda?

- (A) 15Ω (B) 50Ω (C) 95Ω (D) 165Ω

7. Tuljavo grid-dip metra sklopimo na zunanji vzporedni nihajni krog, ki vsebuje tuljavo L iz bakrene žice in kondenzator C . Kot neposredni rezultat izmerimo:

- (A) upornost izgub tuljave R_{Cu} (B) kapacitivnost kondenzatorja C (C) induktivnost tuljave L (D) frekvenco $f=1/2\pi\sqrt{LC}$

8. Mostiček za merjenje odbojnosti ($Z_K=50\Omega$) napajamo z napetostnim virom $U_g=30\text{V}$. Kot merjenec priključimo upor $R=100\Omega$. Kolikšno napetost kaže voltmeter ($Z_K=50\Omega$) v srednji veji mostička?

- (A) -2.5V (B) $+1.25\text{V}$ (C) $+3.75\text{V}$ (D) -5.0V

9. Ena meritev spektra s panoramskim sprejemnikom ločljivosti $B=100\text{kHz}$ traja $t=10\text{ms}$ brez dodatnega video sita. Če vključimo še video sito s pasovno širino $B_v=3\text{kHz}$, bo meritev istega spektra z isto ločljivostjo trajala:

- (A) 3000ms (B) 33.3ms (C) 0.3ms (D) 333ms

10. Koaksialni kabel ima kot dielektrik polietilen z $\epsilon_r=2.25$ ($\mu=\mu_0$, $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$). Kabel priključimo na sinusni izvor s frekvenco $f=220\text{MHz}$. Izračunajte fazno konstanto β ? v opisanem primeru, če izgube v kablu smemo zanemariti!

- (A) 0.909m (B) 6.912rd/m (C) 0.909rd/m (D) 6.912m/rd

11. Koaksialni kabel s karakteristično impedanco $Z_K=50\Omega$ ima zanemarljivo majhne izgube. Na konec kabla priključimo čisto delovno breme. Iz izmerjene valovitosti ρ najprej izračunamo $R=150\Omega$, vendar rezultat žal ni pravi. Kolikšna je potem vrednost R ?

- (A) 16.67Ω (B) 50.00Ω (C) 100.00Ω (D) 33.33Ω

12. Neznani koaksialni kabel priključimo na sinusni izvor. Drugi konec kabla pustimo nezaključen (odprte sponke). Kolikšno je slabljenje kabla $a[\text{dB}]$? na frekvenci izvora, če izvor občuti odbojnost $\Gamma=-0.1$?

- (A) 20dB (B) 40dB (C) 10dB (D) 5dB

2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 9.11.2015

1. visokofrekvenčni spektralni analizator običajno prikazuje jakost radijskih signalov na pokončni skali v naslednjem merilu [merskih enotah]:

- (A) linearna za napetost [μV] (B) kvadratična za moč [pW] (C) logaritemska 10dB/razd. [dBm] (D) logaritemska 1dB/razd. [dBW]

2. Digitalni števec uporabljamo kot merilnik frekvence s časom odprtja vrat $\Delta t = 1000\text{ms}$. Kolikšna je ločljivost števca (najmanjša zaznavna sprememba frekvence) $\Delta f = ?$, če impulze vhodnega signala štejemo neposredno brez uporabe preddelilnika?

- (A) 1Hz (B) 10kHz (C) 10Hz (D) 0.1Hz

3. v krogelnem koordinatnem sistemu (r, θ, ϕ) ima točka krogelne koordinate $r = 2\text{m}$, $\theta = \pi/6$ in $\phi = \pi/4$. Kakšne so koordinate iste točke v valjnem koordinatnem sistemu (ρ, ϕ, z) , če izhodišči obeh koordinatnih sistemov sovpadata?

- (A) $(1.73\text{m}, \pi/6, 1\text{m})$ (B) $(1\text{m}, \pi/4, 1.73\text{m})$ (C) $(2\text{m}, \pi/6, 1\text{m})$ (D) $(1\text{m}, \pi/4, 1\text{m})$

4. Kolikšen je Laméjev koeficient (faktor skale) $h_v = ?$ v valjno-eliptičnem koordinatnem sistemu (u, v, z) , ki ga opisujejo enačbe $x = f \cdot \text{ch}(u) \cdot \cos(v)$, $y = f \cdot \text{sh}(u) \cdot \sin(v)$ in $z = z$ v točki s koordinatami $u = 0$, $v = \pi/6$ in $z = 3$, če je konstanta (goriščnica) $f = 5\text{m}$?

- (A) 5.00rd/m (B) 10.00m/rd (C) 4.33rd/m (D) 2.50m/rd

5. koaksialni kabel $Z_k = 50\Omega$ dolžine $l = \lambda/4$ priključimo na kondenzator C z admitanco $Y = j\omega C = j20\text{mS}$. Kolikšna je preslikana admitanca Y' na drugemu koncu kabla? Izgube v kablu zanemarimo.

- (A) $j20\text{mS}$ (B) 20mS (C) $-j20\text{mS}$ (D) -20mS

6. Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F} = \vec{I}_\rho C \rho^2$ v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti:

- (A) izvor(e) (B) singularnost(i) (C) vrtinc(e) (D) drugo

7. valovna enačba za skalarni potencial $\Delta V + \omega^2 \mu \epsilon V = -\rho/\epsilon$ z uporabo Lorentz-ove izbire v homogeni izotropni snovi s konstantno skalarno dielektričnostjo ϵ in konstantno skalarno permeabilnostjo μ , $\omega \neq 0$, ima naslednje merske enote:

- (A) [Vs/m^3] (B) [Tesla] (C) [V/m] (D) [V/m^2]

8. Električno polje opisuje izraz $\vec{E} = \vec{I}_z C x$ v kartezičnih koordinatah (x, y, z) . Podatek naloge je tudi konstanta $C = -10\text{V/m}^2$ v praznem prostoru. Kolikšna je napetost $U = ?$ med točko $T = (1\text{m}, 1\text{m}, 1\text{m})$ in koordinatnim izhodiščem?

- (A) $U = -10\text{V}$ (B) U ne obstaja (C) $U = 10\text{V}$ (D) $U = 0\text{V}$

9. Elektrina na kovinski elektrodi sinusno niha med vrednostma $Q = -10\text{nAs} \dots +10\text{nAs}$. Elektroda je povezana na vir z žico, po kateri teče izmenični tok $I = I_{\text{eff}}$. Kolikšna je frekvenca izmeničnega vira $f = ?$ V okolici elektrode je prazen prostor (μ_0, ϵ_0).

- (A) 22.5MHz (B) 141MHz (C) 15.9MHz (D) 100MHz

10. Z Lecherjevim vodom določimo frekvenco vira $f' = 1\text{GHz}$. Kolikšna je resnična frekvenca vira $f = ?$, če smo računali kar s svetlobno hitrostjo v praznem prostoru $c_0 = 299792458\text{m/s}$, v resnici pa je med vodnikoma zrak z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r = 1.0006$?

- (A) 1000.6MHz (B) 1000.3MHz (C) 999.4MHz (D) 999.7MHz

11. Velikost gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih približno $|\vec{B}| = 46\mu\text{T}$. Kolikšno magnetno energijo $w_m = ?$ vsebuje krogla s polmerom $r = 1\text{m}$, če v krogli in v njeni neposredni bližini velja $\mu = \mu_0$, torej v odsotnosti feromagnetikov?

- (A) 842μJ (B) 10.6mJ (C) 3.53mJ (D) 1.68mJ

12. Zavaljen maček v obliki kosmate kroglice s premerom $2R = 30\text{cm}$ se greje na zimskem Soncu z gostoto pretoka moči $\vec{S} = \vec{I}_r \cdot 700\text{W/m}^2$. Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se $\eta = 60\%$ sončne svetlobe pretvori v toploto, ostala svetloba pa se od dlake odbija?

- (A) 20W (B) 30W (C) 40W (D) 50W

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE – 30.11.2015

1. Razpolagamo s koaksialnim kablom dolžine $l=90\text{cm}$ s kakovostnim teflonskim dielektrikom $\epsilon_r=2.2$. Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca koaksialnega kabla, ki ima na obeh koncih nepovezane konektorje (odprte sponke)?

- (A) 247.2MHz (B) 83.3MHz (C) 166.7MHz (D) 112.4MHz

2. Koaksialni kabel s polmerom žile $R_z=2\text{mm}$, polmerom oklopa $R_0=7\text{mm}$ in zračnim dielektrikom $\epsilon_r=1$ odrežemo pod pravim kotom tako, da ne naredimo kratkega stika. Kolikšna bo odbojnost $\Gamma=?$ na odrezanem koncu kabla pri frekvenci $f=100\text{GHz}$?

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

3. Izmenično električno polje ravninskega vala opisuje izraz $\vec{E}=\vec{I}_y \cdot E_0 e^{-j\beta x}$, kjer je E_0 konstanta z merskimi enotami in β je pripadajoča fazna konstanta v praznem prostoru ($\epsilon_0, \mu_0, c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$) pri frekvenci $f=1\text{GHz}$. Kolikšen je pripadajoči valovni vektor $\vec{k}=?$

- (A) $\vec{I}_x \cdot 21\text{rd/m}$ (B) $\vec{I}_z \cdot 21\text{rd/m}$ (C) $-\vec{I}_y \cdot 0.3\text{m/rd}$ (D) $\vec{I}_z \cdot 30^\circ/\text{m}$

4. Koaksialni kabel dolžine 100m merimo pri frekvenci $f=1\text{GHz}$. Pri vhodni moči vira $P_g=+13\text{dBm}$ na začetku kabla z merilnikom moči odčitamo $P_m=-12\text{dBm}$ na koncu kabla. Kolikšna je konstanta slabljenja opisanega kabla $\alpha=?$ v merskih enotah $[\text{Np/m}]$?

- (A) 0.0576Np/m (B) 2.17Np/m (C) 0.0288Np/m (D) 0.25Np/m

5. Model človeškega telesa predpostavlja kapacitivnost $C=100\text{pF}$ glede na okolico. V suhem prostoru na dobro izolirani podlagi se z drgnjenjem lahko naelektrimo na $U=4\text{kV}$. Kolikšna energija se sprosti v vezje, ko se ga dotaknemo s prstom?

- (A) 0.8mJ (B) 1.6mW (C) 0.8mJ (D) 1.6mJ

6. Bikonično anteno sestavljata dva kovinska stožca s koti odprtja $\theta_1=30^\circ$ in $\theta_2=150^\circ$, ki se dotikata z vrhovi v točki napajanja. Kolikšna je sevalna upornost takšne antene, če sta stožca potopljena v dielektrično tekočino z $\epsilon_r=4$ in sta dosti večja od λ ?

- (A) 20Ω (B) 158Ω (C) 39.5Ω (D) 79Ω

7. Fluorescentna svetilka moti dolgovalovno radijsko uro na frekvenci $f=77.5\text{kHz}$. Do katere razdalje $r=?$ med svetilko in radijsko uro prevladujejo električne motnje, magnetno polje motenj pa je znatno šibkejše? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 3.87km (B) 616m (C) 3.87m (D) 616km

8. Krožna žična zanka s polmerom a , po kateri teče izmenični tok I frekvence ω , se na razdalji r obnaša kot dinamični točkasti magnetni dipol v praznem prostoru ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$, $\mu_r=1$, $\epsilon_r=1$, $k=\omega\sqrt{\mu\epsilon}$), če so izpolnjeni naslednji pogoji:

- (A) $a \ll r$ in $a \ll 1/k$ (B) $a \ll r$ in $a \ll k$ (C) $k \gg a \gg r$ (D) $r \ll a \ll 1/k$

9. Električno polje ravninskega vala v prostoru brez izvorov ($\vec{J}=0$ in $\rho=0$) zapišemo v obliki $\vec{E}=\vec{I}_E \cdot E_0 e^{-j\vec{k} \cdot \vec{r}}$, kjer je E_0 kazalec z merskimi enotami in $\vec{k}=\vec{I}_k k$ valovni vektor. Izraz za izračun gostote pretoka moči $\vec{S}=?$ se tedaj poenostavi v:

- (A) $\vec{S}=\vec{I}_k |E_0|^2 / 2Z_0$ (B) $\vec{S}=\vec{I}_E |E_0|^2 / 2Z_0$ (C) $\vec{S}=\vec{I}_E \times \vec{I}_k |E_0|^2$ (D) $\vec{S}=\vec{I}_k |E_0|^2 \cdot 2Z_0$

10. Osamljena elektroda je povezana na sinusni izvor frekvence $f=7\text{MHz}$ z žico, po kateri teče tok $I=3\text{A}$. Kolikšna največja elektrina $Q=?$ se nabere na elektrodi, če je v okolici elektrode prazen prostor $c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$, $\mu_r=1$, $\epsilon_r=1$?

- (A) 428nAs (B) 428nA (C) 68nAs (D) 68nA

11. Zemlja kroži okoli Sonca na povprečni razdalji $r=150 \cdot 10^6\text{km}$, kjer dobi od Sonca svetlobni tok z gostoto moči $\vec{S}=\vec{I}_r \cdot 1.4\text{kW/m}^2$. Na kakšni razdalji $r'=?$ od Sonca se nahaja planet Jupiter, če tam znaša gostota pretoka moči Sonca samo še $\vec{S}'=\vec{I}_r \cdot 44\text{W/m}^2$?

- (A) $150 \cdot 10^6\text{km}$ (B) $4.77 \cdot 10^9\text{km}$ (C) $356 \cdot 10^6\text{km}$ (D) $846 \cdot 10^6\text{km}$

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

- (A) 41.25° (B) 48.75° (C) 60.12° (D) 68.62°

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 21.12.2015

1. Mali radijski oddajnik za frekvenčni pas 88MHz do 108MHz (kot ste ga gradili na vajah) oddaja radijski signal z naslednjo vrsto modulacije:

- (A) samo amplitudna (B) samo frekvenčna (C) amplitudna in frekvenčna (D) nima modulacije

2. Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje osnovni rod TE_{01} . V katerih kovinskih stenah obstaja ploskovni tok $\vec{K} \neq 0$ zaradi tangencialne komponente $\vec{H}_t \neq 0$ tik ob steni?

- (A) v obeh stranicah (B) samo v široki stranici (C) samo v ozki stranici (D) v stenah ni ploskovnega toka

3. Monopol napajamo s sinusnim izvorom takšne frekvence, da dolžina monopola $l = \lambda/2$ ustreza polovici valovne dolžine. Tik ob točki napajanja znaša jakost toka $|I|$ v žici monopola, izražen z največjo jakostjo toka I_{MAX} nekje na monopolu:

- (A) $|I| = I_{MAX}$ (B) $|I| < I_{MAX}$ (C) $|I| = I_{MAX}/\sqrt{2}$ (D) $|I| = I_{MAX}/2$

4. Radijski oddajnik v telefonu seva moč $P = 1W$ izotropno v vse smeri. Na kateri razdalji $r = ?$ od telefona doseže električna poljska jakost $|\vec{E}| = 6V_{eff}/m$ zakonsko predpisano vrednost za neionizirajoča sevanja? V okolici telefona je prazen prostor $\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$.

- (A) 9.1m (B) 9.1mm (C) 9.1cm (D) 91cm

5. Laserski žarek svetlobne moči $P_v = 100mW$ vpada pravokotno ($\theta = 0$) iz praznega prostora na zrcalno gladko površino stekla z lomnim količnikom $n = 1.5$. Kolikšna moč $P_o = ?$ se odbije od površine stekla nazaj v prazen prostor proti izvoru svetlobe?

- (A) 4mW (B) 20mW (C) 80mW (D) 96mW

6. Kateri od navedenih računskih izrazov velja izključno v statiki ($\omega = 0$)? Pri tem upoštevamo, da vse navedene veličine $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{H}$, $\vec{J}$, $\vec{V}$ in ρ zadoščajo vsem Maxwell-ovim enačbam in Lorentz-ovi izbiri v poljubnem koordinatnem sistemu.

- (A) $\text{div} \vec{D} = \rho$ (B) $\Delta \vec{A} = -\mu \vec{J}$ (C) $\text{rot} \vec{E} = -j\omega \vec{B}$ (D) $\vec{H} = \mu^{-1} \text{rot} \vec{A}$

7. Polprevodniški laser ima razdaljo med zrcali na obeh koncih čipa $l = 1mm$. Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjimi rodovi nihanja pri osrednji valovni dolžini $\lambda = 1550nm$, če je lomni količnik polprevodnika $n = 3.7$? ($c_0 = 3 \cdot 10^8 m/s$)

- (A) 300GHz (B) 150GHz (C) 81GHz (D) 40.5GHz

8. Votlinski resonator izdelamo kot votlo kocko iz bakrene pločevine s stranico $a = 1m$. Na koliko neodvisnih rodovih lahko niha opisana votlina na svoji najnižji rezonančni frekvenci? Votlina je prazna $\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$, tanke bakrene stene so odličen prevodnik.

- (A) 1 rod (B) 2 rodova (C) 3 rodovi (D) 4 rodovi

9. Pravokotno aluminijevo cev z zunanjimi izmerami $20mm \times 30mm$ in debelino sten $d = 2mm$ uporabimo kot pravokotni kovinski valovod. Kolikšna je najnižja frekvenca valovanja $f = ?$, ki lahko potuje po takšnem valovodu? ($\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$ v notranjosti cevi)

- (A) 2885MHz (B) 4167MHz (C) 5769MHz (D) 9375MHz

10. Kolikšna je približno osnovna (TM) rezonančna frekvenca valja polmera $a = 10mm$ in višine $b = 8mm$ iz keramike TiO_2 z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r = 100$? Celotna površina valja je posrebrena (Ag) z izjemo dveh majhnih odprtih za sklop z drugimi vezji.

- (A) 115MHz (B) 1.15GHz (C) 11.5GHz (D) 11.5MHz

11. Kovinski valovod ima mejno frekvenco osnovnega rodu $f_c = 3000MHz$. Pri kateri frekvenci $f = ?$ bo valovna dolžina v valovodu $\lambda_g = 2\lambda_0$ dvakrat večja od valovne dolžine iste frekvence v praznem prostoru? Notranjost valovoda je prazen prostor $\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$.

- (A) 3464MHz (B) 4000MHz (C) 6000MHz (D) 6928MHz

12. Votlo kovinsko cev krožnega prereza uporabimo kot valovod na osnovnem rodu TE_{11} . Kolikšen naj bo notranji premer cevi $2a = ?$, da bo mejna frekvenca $f_c = ?$ osnovnega rodu TE_{11} znašala $f = 9GHz$? ($c_0 = 3 \cdot 10^8 m/s$)

- (A) 14mm (B) 41mm (C) 26mm (D) 20mm

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 18.1.2016

1. Tuljava je izdelana iz bakrene žice debeline $2r=1\text{mm}$ s prevodnostjo $\gamma=56\cdot 10^6\text{S/m}$. Izolacija med ovoji kot tudi jedro tuljave so kar zrak ($\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$). Tuljava ima pri frekvenci $f=10\text{MHz}$ kvaliteto $Q=30$. Pri kateri frekvenci $f'=?$ kvaliteta doseže $Q'=60$?

- (A) 14.2MHz (B) 20.0MHz (C) 28.3MHz (D) 40.0MHz

2. Med dvema mikrotrakastima vodoma na razmeroma majhni medsebojni razdalji $s\ll h$ na skupni podlagi debeline h obstaja naslednja vrsta elektromagnetnega sklopa:

- (A) samo protismerni sklop (B) samo sosmerni sklop (C) protismerni in sosmerni sklop (D) ni EM sklopa

3. Kolikšna je vdorna globina elektromagnetnega valovanja $\delta=?$ frekvence $f=30\text{MHz}$ v kositer (Sn) s specifično prevodnostjo $\gamma=15\cdot 10^6\text{S/m}$. Premikalni tok smemo pri navedeni frekvenci zanemariti $\omega\epsilon\ll\gamma$. Kositer ni feromagnetik $\mu=\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$.

- (A) $17\mu\text{m}$ (B) $24\mu\text{m}$ (C) $42\mu\text{m}$ (D) $59\mu\text{m}$

4. Kakšen merilnik nam zadošča, da v celoti samostojno izmeri kompleksno prevajalno funkcijo $H(\omega)$ (realni in imaginarni del oziroma velikost in fazo) frekvenčnega sista?

- (A) vektorski analizator vezij (B) SA in sledilni izvor (C) skalarni analizator vezij (D) vektorski voltmeter

5. Iz odslužene konzerve želimo izdelati preprosto anteno za WiFi v frekvenčnem pasu $f=2.4\text{--}2.5\text{GHz}$ (coffee-can antenna). Kolikšen naj bo premer konzerve $2a=?$, da se v krožnem valovodu širi samo osnovni rod TE_{11} in je naslednji višji rod TM_{01} že zaduščen?

- (A) 6cm (B) 8cm (C) 10cm (D) 12cm

6. Molekula kisika O_2 ima rezonanco v frekvenčnem pasu okoli $f=60\text{GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov $a/l=14\text{dB/km}$ v nizkih plasteh ozračja. Na kolikšni razdalji $d=?$ dodatno slabljenje kisika razpolovi električno poljsko jakost $|\vec{E}'|=|\vec{E}|/2$?

- (A) 215m (B) 860m (C) 2.33km (D) 430m

7. Koaksialni kabel opišemo z njegovo karakteristično impedanco $Z_k [\Omega]$ in slabljenjem na enoto dolžine $a/l [\text{dB/km}]$. Če zmanjšamo samo polmer oklopa, se brez drugih sprememb:

- (A) Z_k zmanjša in a/l poveča (B) Z_k poveča in a/l poveča (C) Z_k poveča in a/l zmanjša (D) Z_k zmanjša in a/l zmanjša

8. Naelektreni delci, pospešeni do relativističnih energij, sevajo UV svetlobo in rentgenske žarke med vijuganjem v magnetnem polju. Katera vrsta delcev je za takšno nalogo najprimernejša, torej seva najkrajše valovne dolžine?

- (A) protoni (B) nevtroni (C) elektroni (D) delci α

9. Kolikšna naj bo širina $w=?$ mikrotrakastega voda na teflonskem laminatu, če želimo doseči karakteristično impedanco $Z_k=50\Omega$? Relativna dielektričnost teflona znaša $\epsilon_r=2.2$, debelina dvostranskega tiskanega vezja $h=0.5\text{mm}$ in druga stran ni jedkana.

- (A) 1.0mm (B) 1.5mm (C) 2.2mm (D) 3.0mm

10. V kablu UTP vrste CAT-5 s štirimi paricami znižujemo neželjeni presluh med različnimi paricami na naslednje načine. Obkrožite NAPAČEN odgovor!

- (A) simetrično napajanje paric (B) zaključitev vseh paric na Z_k (C) prepletanje različnih period (D) debelejšimi Cu vodniki

11. Simetrični dvovod je načrtovan za $Z_k=100\Omega$. Vodnika vnašata upornost $R/l=1.8\Omega/\text{m}$ pri frekvenci $f=63\text{MHz}$. Kolikšno slabljenje $a=?$ vnaša $l=150\text{m}$ takšnega dvovoda, če so izgube v dielektriku zanemarljivo majhne?

- (A) 2.70Np (B) 5.9dB (C) 1.35Np (D) 23.5dB

12. V pospeševalniku upravljamo smer in hitrost gibanja gruč naelektrenih delcev relativističnih energij z naslednjimi oblikami elektromagnetnega polja:

- (A) izmenični $\vec{E}$ in enosmerni $\vec{B}$ (B) enosmerni $\vec{E}$ in enosmerni $\vec{B}$ (C) izmenični $\vec{E}$ in izmenični $\vec{B}$ (D) enosmerni $\vec{E}$ in izmenični $\vec{B}$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 17.10.2016

1. Kolikšna je karakteristična upornost koaksialnega kabla $R_k=?$, ki ima žilo premera $2a=1\text{mm}$ ter oklop z notranjim premerom $2b=6\text{mm}$? Prostor med žilo in klopom je zapolnjen s teflonom z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r=2.1$. Izgube zanemarimo. ($\mu=\mu_0$, $c_0\approx 3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 24.4Ω (B) 51.2Ω (C) 74.2Ω (D) 107.5Ω

2. Rezultat meritve s frekvenčnim števcem opleta za 100Hz na zadnji, najnižji številki rezultata. Kolikšen je čas vrat $t=?$ opisanega frekvenčnega števca, če ne uporabljamo predelilnikov?

- (A) 1ms (B) 10ms (C) 100ms (D) 1s

3. Parica UTP kabla ima induktivnost na enoto dolžine $L/l=520\text{nH/m}$ in kapacitivnost na enoto dolžine 52pF/m . Kolikšna je vskladiščena energija $w=?$ v nepovezani parici dolžine $l=25\text{m}$, ki je naelektrena na napetost $U=10\text{V}$?

- (A) 2.6nJ (B) 130nJ (C) 13nJ (D) 65nJ

4. Dve dolgi ($l\gg w, d$) bakreni plošči širine $w=30\text{mm}$ na medsebojni razdalji $d=2\text{mm}$ tvorita dvovod v praznem prostoru. Velikost električnega polja znaša $|\vec{E}|=1000\text{V/m}$ za napredujoči val. Kolikšna je velikost magnetnega polja $|\vec{H}|=?$ napredujočega vala? ($\mu=\mu_0$, $\epsilon=\epsilon_0$)

- (A) 2.65A/m (B) 377A/m (C) 0.265T (D) 0.377T

5. Koaksialni kabel dolžine $l=20\text{m}$ uporablja kot dielektrik polietilen z $\epsilon_r=2.25$ ($\mu=\mu_0$, $c_0\approx 3\cdot 10^8\text{m/s}$). Kabel priključimo na enosmerni napetostni vir $U_g=12\text{V}$ z zanemarljivo majhno notranjo upornostjo. Kolikšna je napetost $U=?$ na koncu kabla $t=150\text{ns}$ po vklopu?

- (A) 0V (B) 6V (C) 12V (D) 24V

6. Ena meritev spektra s panoramskim sprejemnikom ločljivosti $B=10\text{kHz}$ traja $t=100\text{ms}$ brez dodatnega video sita. Če vključimo še video sito s pasovno širino $B_v=300\text{kHz}$, bo meritev istega spektra z isto ločljivostjo trajala:

- (A) 100ms (B) 3.33ms (C) 1.11s (D) 3s

7. UTP kabel vsebuje štiri med sabo enake parice. Vsaka ima karakteristično upornost $R_k=100\Omega$. Kolikšno karakteristično upornost $R_k'=?$ ima dvovod, ki ga dobimo z vzporedno vezavo vseh štirih paric? Elektromagnetni sklop (presluch) med paricami je zanemarljiv.

- (A) 12.5Ω (B) 25Ω (C) 50Ω (D) 100Ω

8. Z merilnim mostičkom izmerimo odbojnosti dveh različnih uporov: $R_1=30\Omega$ in $R_2=120\Omega$. Po meritvi ugotovimo, da sta odbojnosti obeh uporov enako veliki, ampak nasprotnih predznakov $\Gamma_1=-\Gamma_2$. Kolikšna je karakteristična upornost $R_k=?$ merilnega mostička?

- (A) 40Ω (B) 50Ω (C) 60Ω (D) 70Ω

9. Tuljavo grid-dip metra sklopimo na zunanji vzporedni LC nihajni krog. Meritev rezonančne frekvence slednjega $f=1/2\pi\sqrt{LC}$ bo najbolj točna, ko:

- (A) ni odvisna od globine dipa (B) močen sklop daje najgloblji dip (C) je dip komaj viden (plitev) (D) je dip na sredini skale

10. V koaksialnem kablu s karakteristično impedanco $Z_k=50\Omega$ pri frekvenci $f=500\text{MHz}$ prevladujejo izgube zaradi upornosti vodnikov, ki znaša $R/l=1\Omega/\text{m}$. Kolikšno je slabljenje kabla na enoto dolžine $a/l=?$ pri navedeni frekvenci?

- (A) 0.010dB/m (B) 0.087dB/m (C) 0.200dB/m (D) 0.461dB/m

11. Moč napredujočega vala znaša $P_n(0)=32\text{W}$ ter moč odbitega vala $P_o(0)=1\text{W}$ na začetku prenosnega voda z nezanemarljivimi izgubami. Kolikšne so izgube prenosnega voda $a=?$ [dB], če poznamo odbojnost bremena $\Gamma=0.5+j0.5$ na koncu prenosnega voda?

- (A) 6dB (B) 3dB (C) 1.5dB (D) 12dB

12. Merilni mostiček je priključen na brezizgubni prenosni vod s karakteristično impedanco $Z_k=50\Omega$, ki je na drugem koncu zaključen na breme $R=15\Omega$. Po kakšni krivulji se giblje konica kazalca odbojnosti v Smithovem diagramu, ko spreminjamo frekvenco vira?

- (A) premica (B) spirala (C) elipsa (D) krožnica

2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 14.11.2016

1. v kroglnem koordinatnem sistemu (r, θ, ϕ) merimo razdaljo r od izhodišča v metrih [m], polarno razdaljo θ v radianih [rd] in zemljepisno dolžino ϕ v radianih [rd]. Kateri Lamé-jevi koeficienti imajo merske enote [m/rd]?

- (A) h_r in h_θ (B) h_r in h_ϕ (C) h_θ in h_ϕ (D) h_r , h_θ in h_ϕ

2. Če pri meritvi visokofrekvenčnih signalov prekrmilimo vhod spektralnega analizatorja z enim ali več premočnimi signali, na zaslonu opazimo naslednji pojav:

- (A) preveč spektralnih črt (B) zrcalno sliko spektra (C) premalo spektralnih črt (D) toplotni šum izgine

3. UTP kabel vsebuje štiri parice. Vsaka parica ima eno polno obarvano in eno progasto žico. Parico kabla povežemo na Ethernet sprejemnik oziroma oddajnik na naslednji način:

- (A) progasta žica ozemljena (B) preko simetričnega transformatorja (C) polno obarvana žica ozemljena (D) obe žici vežemo vzporedno

4. Valjni koordinatni sistem (ρ, ϕ, z) in krogleni koordinatni sistem (r, θ, ϕ) imata isto izhodišče. Smerni vektor $\hat{I}_\rho$ valjnega koordinatnega sistema (ρ, ϕ, z) zapišemo s smernimi vektorji kroglnega koordinatnega sistema (r, θ, ϕ) na naslednji način:

- (A) $\hat{I}_\theta \cos\theta - \hat{I}_\phi \sin\theta$ (B) $\hat{I}_r \cos\phi + \hat{I}_\theta \sin\phi$ (C) $\hat{I}_r \sin\phi - \hat{I}_\theta \cos\phi$ (D) $\hat{I}_r \sin\theta + \hat{I}_\phi \cos\theta$

5. Koaksialni kabel $Z_k = 50\Omega$ dolžine $l = \lambda/2$ priključimo na kondenzator C z admitanco $Y = j\omega C = j20\text{mS}$. Kolikšna je preslikana admitanca Y' na drugemu koncu kabla? Izgube v kablu zanemarimo.

- (A) $j20\text{mS}$ (B) 20mS (C) $-j20\text{mS}$ (D) -20mS

6. Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F} = \hat{I}_x Cxyz$ v kartezičnih koordinatah (x, y, z) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti (obkrožite NAPAČEN odgovor):

- (A) izvor(e) (B) singularnost(i) (C) vrtinc(e) (D) ničlo(e)

7. V praznem prostoru izmerimo kazalec električne poljske jakosti $\vec{E} = \hat{I}_x j60\text{V/m}$ pri frekvenci $f = 3\text{MHz}$. Kolikšna je pripadajoča gostota premikalnega (poljskega) toka $\vec{J}_{\text{premikalni}} = ?$ ($\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) \text{As/Vm}$)

- (A) $\hat{I}_x 1\text{mA/m}^2$ (B) $\hat{I}_y 10\text{mA/m}^2$ (C) $-\hat{I}_z 1\text{mA/m}^2$ (D) $-\hat{I}_x 10\text{mA/m}^2$

8. Nekatere naloge magnetostatike $\omega = 0$ je možno reševati v področjih brez tokov $\vec{J} = 0$ z uporabo skalarne magnetne potenciala, ki je definiran z enačbo $\vec{H} = -\text{grad}(V_m)$ za magnetno poljsko jakost. Kakšne merske enote $V_m[?]$ ima skalarni magnetni potencial?

- (A) V (B) A/m² (C) A (D) V/m²

9. Funkcijo električne poljske jakosti v prostoru opisuje izraz $\vec{E}(z) = \hat{I}_x 30\text{V/m} \cdot \sin(kz)$ v kartezičnih koordinatah (x, y, z) , kjer je $k = \omega/c_0$, $\omega = 6 \cdot 10^7 \text{rd/s}$ in $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Kolikšna je pripadajoča gostota magnetnega pretoka $\vec{B} = ?$

- (A) $\hat{I}_y j10^{-7} \text{T} \cdot \cos(kz)$ (B) $\hat{I}_x j6 \cdot 10^{-7} \text{T} \cdot \cos(kz)$ (C) $\hat{I}_z 10^{-7} \text{T} \cdot \sin(kz)$ (D) $\hat{I}_z 6 \text{T} \cdot \sin(kz)$

10. Kolikšna bi morala biti velikost električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$ v zraku (praznem prostoru), ko bi vso energijo zemeljskega magnetnega polja $|\vec{B}| = 46\mu\text{T}$ pretvorili v elektrostatično energijo? ($\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) \text{As/Vm}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{Vs/Am}$, $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) $1380\mu\text{V/m}$ (B) 138V/m (C) 13.8kV/m (D) 1.38MV/m

11. Optični internetni priključek uporablja svetlobno vlakno 9/125, kar pomeni premer jedra $2a = 9\mu\text{m}$ in premer obloge $2b = 125\mu\text{m}$. Oddajnik uporablja laser, ki pošilja moč $P = 5\text{mW}$ v jedro vlakna. Kolikšna je gostota pretoka moči $|\vec{S}| = ?$ v jedru vlakna?

- (A) 79mW/m^2 (B) 79W/m^2 (C) 79kW/m^2 (D) 79MW/m^2

12. Mali FM oddajnik za frekvenčni pas $f = 88..108\text{MHz}$ vsebuje visokofrekvenčni oscilator male moči $P = 1\text{mW}$, kjer kot aktivni gradnik uporabimo naslednjo vrsto polprevodnika:

- (A) silicijevo PIN dioda (B) bipolarni NPN tranzistor (C) enospojni tranzistor UJT (D) svetlečo diodo

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 5.12.2016

1. Teslov transformator za $f=30\text{kHz}$ proizvaja v neposredni bližini zelo močno statično električno polje $\vec{E}$, ki proži dolge iskre. Na kateri razdalji $r=?$ postane sevano električno polje enako veliko kot statično električno polje? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 30m (B) 240m (C) 1.6km (D) 10km

2. Kolikšna magnetna energija $w_m=?$ je shranjena v zračni reži debeline $d=1\text{mm}$ in prereza $A=10\text{cm}^2$? Zračno režo obravnavamo kot prazen prostor $\mu_r=1$ in $\epsilon_r=1$. V reži vzpostavimo enosmerno magnetno polje $|\vec{B}|=1.2\text{T}$. Električnega polja v reži ni: $\vec{E}=0$.

- (A) 0.57J (B) 5.7Ws (C) 1.44Ws (D) 144J

3. Parica UTP kabla ima kapacitivnost na enoto dolžine $C/l=52\text{pF/m}$ in induktivnost na enoto dolžine $L/l=520\text{nH/m}$. Kolikšna je valovna dolžina $\lambda=?$ v parici, ko jo priključimo na sinusni izvor s frekvenco $f=100\text{MHz}$?

- (A) 0.3m (B) 1.92m (C) 3.0m (D) 19.2m

4. Po kovinskem traku širine $w=4\text{cm}$ in zanemarljive debeline $\delta \ll w$ teče izmenični ploskovni tok $|\vec{K}|=10\text{A/m}$ frekvence $f=30\text{MHz}$. Konec traku je odrezan pod pravim kotom. Kolikšna premera elektrina $q=?$ se nabere na koncu traku?

- (A) 3.33nAs/m^3 (B) 530nAs/m^3 (C) 333nAs/m (D) 53nAs/m

5. UTP kabel vsebuje štiri simetrične parice, ki so na obeh koncih opremljene z vtikači RJ-45. Kolikšno odbojnost $\Gamma=?$ pokaže merilnik zveze zmogljivosti $C=1\text{Gbit/s}$, ko vtikač RJ-45 na drugem koncu kabla ni priključen nikamor?

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

6. Koaksialni kabel dolžine 100m merimo pri frekvenci $f=1\text{GHz}$. Pri vhodni moči vira $P_g=50\text{mW}$ na začetku kabla z merilnikom moči odčitamo $P_m=100\mu\text{W}$ na koncu kabla. Kolikšno je slabljenje opisanega kabla na enoto dolžine $a/l=?$

- (A) 270dB/km (B) 0.17dB/m (C) 23dB/km (D) 1.3dB/m

7. Polje elektromagnetnega vala na velikih razdaljah opisuje izraz $\vec{E} \approx \vec{I}_0 \cdot \vec{E}_0 e^{-j\beta r}$, kjer je $E_0=60\text{V/m}$ in β je fazna konstanta v praznem prostoru ($\epsilon_0, \mu_0, c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$) pri frekvenci $f=1\text{GHz}$. Kolikšen je pripadajoči Poyntingov vektor $\vec{S}=?$ v krogelnih koordinatah (r, θ, ϕ) ?

- (A) $\vec{I}_r \cdot 4.8\text{W/m}$ (B) $\vec{I}_\theta \cdot 4.8\text{W/m}^2$ (C) $-\vec{I}_\phi \cdot 4.8\text{A}^2/\text{m}$ (D) $\vec{I}_r \cdot 4.8\text{W/m}^2$

8. Kolikšna je sevalna upornost $R_s=?$ žične zanke v obliki kroga s premerom $2r=1\text{m}$ pri frekvenci $f=1\text{MHz}$. V okolici zanke je prazen prostor ($\epsilon_0, \mu_0, c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$). Zanka je majhna v primerjavi z valovno dolžino, tok v žici zanke je konstanten.

- (A) $2.4\text{n}\Omega$ (B) $2.4\mu\Omega$ (C) $2.4\text{m}\Omega$ (D) 2.4Ω

9. Katera od navedenih trditev NE drži za potujoči ravninski val v praznem prostoru, ki ga opisujejo valovni vektor $\vec{k}$, vektor električne poljske jakosti $\vec{E}$, vektor magnetne poljske jakosti $\vec{H}$ in vektor gostote pretoka moči (Poyntingov vektor) $\vec{S}$?

- (A) $\vec{E} \perp \vec{H}$ (B) $\vec{H} \perp \vec{S}$ (C) $\vec{S} \perp \vec{k}$ (D) $\vec{k} \perp \vec{H}$

10. Kolikšno je razmerje med električno in magnetno poljsko jakostjo $|\vec{E}|/|\vec{H}|=?$ ravninskega potujočega vala frekvence $f=1\text{GHz}$ v keramiki, ki ima relativno dielektričnost $\epsilon_r=9.8$ in ni feromagnetik $\mu=\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 377Ω (B) 120Ω (C) 38.5Ω (D) 3695Ω

11. Žarnica priključne moči $P=100\text{W}$ deluje kot neusmerjeno svetilo z izkoristkom $\eta=10\%$. Kolikšna je gostota pretoka svetlobne moči $|\vec{S}|=?$, ki doseže predmete na mizi na razdalji $r=1\text{m}$ pod žarnico? Absorpcija vidne svetlobe v zraku je zanemarljiva.

- (A) 0.8W/m^2 (B) 3.2W/m^2 (C) 10W/m^2 (D) 80W/m^2

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

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 19.12.2016

1. Poskus tuneliranja EM valovanja pripravimo z dvema prizmama. Prizmi izdelamo iz kocke dielektrika, ki jo prežagamo po diagonali. Kolikšna mora biti dielektrična konstanta prizem ϵ_r ? Izvor osvetli stranico nekdanje kocke pod pravim kotom.

- (A) $\epsilon_r < 1.41$ (B) $\epsilon_r > 2$ (C) $\epsilon_r > 4$ (D) $\epsilon_r > 1.41$

2. Sklopnik vsebuje dva vzporedna mikrotrakasta voda na dvostranskem vitroplastu. Druga stran tiskanega vezja ni jedkana, je skupna masa. Za sklope med vodoma $l < \lambda/4$ velja:

- (A) sosmerni sklop enak nič (B) neodvisni od frekvence (C) protismerni enak sosmernemu (D) protismerni sklop močnejši

3. Elektromagnetni sklop med dvema majhnima zankicama ($2r \ll \lambda$), ki sta postavljeni na majhni medsebojni razdalji $d \ll \lambda$, je največji v primeru:

- (A) zankici v isti osi (B) zankici med sabo pravokotni (C) zankici v isti ravnini (D) neodvisen od lege zankic

4. Feritni cirkulator je brezizgubni, ampak neregipročni gradnik električnih vezij. Če je v ohišje vgrajen en sam cirkulator brez bremen in je ohišje opremljeno izključno s koaksialnimi vtičnicami, ima cirkulator naslednje število koaksialnih priključkov:

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

5. Monopol napajamo s sinusnim izvorom frekvence $f = 225 \text{ MHz}$. v okolici monopola je prazen prostor: $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$. Amplituda toka v napajalni točki monopola bo največja, ko priključimo monopol dolžine:

- (A) 0.167m (B) 0.33m (C) 0.67m (D) 1.33m

6. Z vektorskim analizatorjem vezij želimo izmeriti odbojnost neznane antene. Na vrata 1 analizatorja priključimo prilagojeno breme $Z_L = 50 \Omega$. Neznano anteno priključimo na vrata 2 analizatorja. Odbojnost merjenca Γ ? nam prikazuje naslednji S parameter:

- (A) S_{11} (B) S_{12} (C) S_{21} (D) S_{22}

7. Žarnica moči $P = 60 \text{ W}$ zagotavlja ustrezno osvetlitev delovne mize, ko se nahaja na višini $h = 0.75 \text{ m}$ nad mizo. Na kakšno višino nad mizo h' ? lahko postavimo močnejšo žarnico moči $P' = 100 \text{ W}$? Privzamemo enaka izkoristka obeh žarnic.

- (A) 0.45m (B) 0.58m (C) 0.97m (D) 1.25m

8. Koaksialni kabel dolžine $l = 50 \text{ cm}$ z dielektrikom $\epsilon_r = 2.25$ priključimo na T-člen. Drugi konec koaksialnega kabla pustimo odprte sponke. Preostala priključka T-člena tvorita:

- (A) zaporno sito za 100MHz (B) zaporno sito za 150MHz (C) prepustno sito za 100MHz (D) prepustno sito za 150MHz

9. Pravokotni valovod z razmerjem stranic $a/b = 2$ vzbujamo samo z osnovnim rodом TE_{01} , ki ima najnižjo mejno frekvenco. vzdolžna komponenta magnetnega polja H_z je največja:

- (A) tik ob ožji stranici (B) točno sredi valovoda (C) tik ob širši stranici (D) je povsod enaka nič

10. s frekvenčnim števcem merimo frekvenco f ? oscilatorja. slednja se žal spreminja zaradi segrevanja gradnikov oscilatorja. Ločljivost števca nastavimo na 0.1Hz, kar pomeni čas meritve 10 sekund. Po izteku časa vrat števec pokaže naslednji rezultat:

- (A) najvišjo f (B) povprečno f (C) najnižjo f (D) nesmiselno f

11. Na vhod toplotnega merilnika moči pripeljemo sinusni signal z amplitudo $U_s = 1 \text{ V}$ in merilnik pokaže moč $P_s = 10 \text{ mW}$. Nato na vhod istega merilnika pripeljemo pravokotni signal 50/50 z enako amplitudo $U_p = 1 \text{ V}$. Kolikšna je moč pravokotnega signala P_p ?

- (A) 5mW (B) 10mW (C) 14mW (D) 20mW

12. Za kolut koaksialnega kabla $Z_k = 50 \Omega$ izmerimo slabljenje $a_1 = 5 \text{ dB}$ pri frekvenci $f_1 = 50 \text{ MHz}$. Nato isti kolut koaksialnega kabla merimo še pri frekvenci $f_2 = 100 \text{ MHz}$. Kolikšno slabljenje a_2 ? pričakujemo na višji frekvenci?

- (A) 2.5dB (B) 5dB (C) 7dB (D) 10dB

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 23.1.2017

1. Votlinski rezonator s stranicami $a=50\text{mm}$, $b=50\text{mm}$ in $c=20\text{mm}$ želimo nadomestiti z votlinskim rezonatorjem v obliki votlega valja višine $h=15\text{mm}$. Kolikšen mora biti polmer valja $r=?$, da bosta osnovni rezonančni frekvenci enaki?

- (A) 21mm (B) 42mm (C) 27mm (D) 54mm

2. Grebenasti (kovinski) valovod ima v primerjavi z običajnim kovinskim valovodom pravokotnega prereza naslednjo pomembno prednost:

- (A) večja prenašana moč (B) večja pasovna širina (C) preprostejša izdelava (D) nižje slabljenje

3. Kovinski valovod pravokotnega prereza ima mejno frekvenco osnovnega rodu $f_c=6.5\text{GHz}$. Pri kateri frekvenci $f=?$ je valovna dolžina v valovodu $\lambda_g=2\lambda_0$ dvakrat večja od valovne dolžine istega valovanja v povsem praznem prostoru?

- (A) 7.51GHz (B) 8.67GHz (C) 5.63GHz (D) 6.50GHz

4. Iz valovoda krožnega prereza izčrpamo zrak, da je končna prevodnost sten edini izvor izgub. Pri dovolj visokih frekvencah valovod dopušča številne rodove, najnižje slabljenje pri tem dosega rod:

- (A) TE_{11} (B) TM_{01} (C) TM_{11} (D) TE_{01}

5. Izračunajte vdorno globino valovanja $\delta=?$ v živo srebro (Hg) pri frekvenci $f=1\text{MHz}$! Živo srebro ni feromagnetik ($\mu=\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) in ima prevodnost $\gamma=1.04\cdot 10^6\text{S/m}$. Premikalni tok smemo pri navedeni frekvenci zanemariti $\omega\epsilon\ll\gamma$.

- (A) 0.494mm (B) 0.698mm (C) 0.349mm (D) 0.175mm

6. Koaksialni kabel, ki ima zelo tanko žilo polmera $a<b/10$ v primerjavi s polmerom oklopa b ima naslednje električne lastnosti:

- (A) nizek Z_k nizke izgube (B) visok Z_k nizke izgube (C) nizek Z_k visoke izgube (D) visok Z_k visoke izgube

7. Simetrični dvovod je načrtovan za karakteristično impedanco $Z_k=100\Omega$. Skupna upornost obeh vodnikov znaša $R/L=1.5\Omega/\text{m}$. Kolikšno je slabljenje opisanega kabla [v dB/m] na enoto dolžine?

- (A) 0.008dB/m (B) 0.015dB/m (C) 0.065dB/m (D) 0.13dB/m

8. Na vitroplastu $\epsilon_r=4.5$ debeline $h=1.6\text{mm}$ želimo izdelati mikrotrakasti vod s karakteristično impedanco $Z_k=100\Omega$. Kolikšna naj bo širina traku $w=?$, če je debelina bakra zanemarljivo tanka in druga stran vitroplasta ni jedkana?

- (A) 0.35mm (B) 0.7mm (C) 1.4mm (D) 2.8mm

9. Piramidni lijak je opremljen z valovodnim priključkom, ki ima notranje izmere $40.4\text{mm} \times 20.2\text{mm}$. Za delovanje v katerem frekvenčnem pasu je najverjetneje načrtovan opisani lijak?

- (A) 2.60–3.95GHz (B) 26.3–40.0GHz (C) 11.9–18.0GHz (D) 4.64–7.05GHz

10. Kateri naravni pojavi zelo povečajo izgube mikrotrakastega voda na podlagi iz vitroplasta v primerjavi s teflonskim koaksialnim kablom? Obkrožite NAPAČEN odgovor!

- (A) hrapavost bakrene folije (B) pojav hibridnih rodov (C) dielektrične izgube vitroplasta (D) izriv toka na rob traku

11. Glavna prednost krožnega pospeševalnika relativističnih elektronov v primerjavi z linearnim pospeševalnikom je naslednja:

- (A) ponovna uporaba istih delcev (B) preprostejša izvedba magnetov (C) višja časovna ločljivost (D) preprosta zaščita sevanja

12. Visokoenergetski pospeševalnik osnovnih delcev uporablja številne elektromagnete s feromagnetnimi jedri različnih izvedb za naslednje naloge (obkrožite NAPAČEN odgovor):

- (A) fokusiranje snopa delcev (B) razvrščanje delcev po energiji (C) pospeševanje delcev v smeri gibanja (D) odklanjanje snopa delcev

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 16.10.2017

1. Koaksialni kabel do antene z zračnim dielektrikom $\epsilon \approx \epsilon_0$ in karakteristično upornostjo $R_k = 50\Omega$ je zalila deževnica z razmeroma nizko prevodnostjo in relativno dielektričnostjo $\epsilon_r = 80$. Kolikšna je karakteristična impedanca $R_k' = ?$ kabla z deževnico? ($\mu = \mu_0$)

- (A) 0.63Ω (B) 5.6Ω (C) 447Ω (D) 4000Ω

2. Ploščati dvovod izdelamo iz dvostranskega vitroplasta za tiskana vezja v obliki traku širine $w = 28\text{mm}$. Kolikšna je debelina vitropasta $d = ?$ z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r = 4.6$, da ima dvovod karakteristično upornost $R_k = 10\Omega$? ($\mu = \mu_0$, $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, $Z_0 \approx 377\Omega$)

- (A) 0.35mm (B) 0.75mm (C) 1.2mm (D) 1.6mm

3. Neznano breme R_B priključimo na akumulator $U = 12\text{V}$ preko dvovoda s karakteristično upornostjo $R_k = 100\Omega$ in zanemarljivo majhnimi izgubami. Kolikšna je upornost bremena $R_B = ?$, če je električna energija v dvovodu dvakrat večja od magnetne energije?

- (A) 70.7Ω (B) 100Ω (C) 141Ω (D) 200Ω

4. Koaksialni kabel ima žilo premera $2a = 2\text{mm}$ in oklop premera $2b = 7\text{mm}$. Vmes je polietilen z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r = 2.25$. Tok napredujočega vala znaša $I_N = 10\text{mA}$. Kolikšna je največja električna poljska jakost $|\vec{E}_{\text{MAX}}| = ?$ napredujočega vala? ($\mu = \mu_0$, $Z_0 \approx 377\Omega$)

- (A) 400V/m (A) 600V/m (A) 200V/m (A) 800V/m

5. Merilni mostiček je priključen na brezizgubni vod s karakteristično impedanco $Z_k = 50\Omega$, ki je na drugem koncu zaključen na potenciometer $R = 0\Omega \dots 300\Omega$. Po kakšni krivulji se giblje konica kazalca odbojnosti v Smithovem diagramu, ko vrtimo potenciometer?

- (A) premica (B) spirala (C) elipsa (D) krožnica

6. Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ v brezizgubnem TEM prenosnem vodu pri frekvenci $f = 100\text{MHz}$. Hitrosti napredujočega oziroma odbitega vala znašata $v = +/ - 2 \cdot 10^8 \text{m/s}$. ($\epsilon \neq \epsilon_0$, $\mu = \mu_0$, $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 6.28rd/m (B) 3.14rd/m (C) 0.50m/rd (D) 1.50m/rd

7. Radijski sprejemnik ima pokvarjeno frekvenčno skalo: radio sicer deluje, a ne vemo, na kateri frekvenci sprejema. S katerim merilnikom lahko ugotovimo frekvenco sprejema?

- (A) spektralni analizator (B) frekvenčni števec (C) toplotni merilnik moči (D) grid-dip meter

8. Da znižamo popačenje signalov, neželjene odboje na UTP kablu dušimo v omrežju Ethernet z naslednjo zaključitvijo karakteristične upornosti $R_k = 100\Omega$:

- (A) $R_G = 100\Omega$ in $R_B \rightarrow \infty\Omega$ (B) $R_G \rightarrow 0\Omega$ in $R_B \rightarrow \infty\Omega$ (C) $R_G = 100\Omega$ in $R_B = 100\Omega$ (D) $R_G \rightarrow 0\Omega$ in $R_B = 100\Omega$

9. Moč napredujočega vala znaša $P_N(0) = 32\text{W}$ ter moč odbitega vala $P_O(0) = 1\text{W}$ na začetku prenosnega voda z nezamisljivimi izgubami. Koliko moči se skupno troši v vodu $P_{\text{izgub}} = ?$, če poznamo odbojnost bremena $\Gamma = 0.5 + j0.5$ na koncu prenosnega voda?

- (A) 27W (B) 8W (C) 24W (D) 3W

10. Koaksialni kabel s karakteristično impedanco $Z_k = 50\Omega$ ima pri frekvenci $f = 500\text{MHz}$ slabljenje $a/l = 0.1\text{dB/m}$. Kolikšna je upornost vodnikov (žila+oklop) na enoto dolžine $R/l = ?$ pri navedeni frekvenci, če smemo izgube v dielektriku kabla zanemariti?

- (A) $10\Omega/\text{m}$ (B) $20\Omega/\text{m}$ (C) $1.15\Omega/\text{m}$ (D) $2.3\Omega/\text{m}$

11. Napetost na začetku voda $R_k = 50\Omega$ merimo z osciloskopom. Ko začetek voda priključimo na enosmerni tokovni vir z neskončno notranjo upornostjo, osciloskop najprej pokaže $U_1 = 10\text{V}$, ki se čez čas izniha v $U_2 = 33\text{V}$. Na kakšno breme $R = ?$ je priključen konec voda?

- (A) 15Ω (B) 50Ω (C) 95Ω (D) 165Ω

12. Radijski spektralni analizator najpogosteje prikazuje na svojem zaslonu jakost spektra $|F(f)|$ kot funkcija frekvence f v naslednjih merilih (skalah):

- (A) $x = \text{linearno}(f)$
 $y = \text{linearno}|F(f)|$ (B) $x = \text{linearno}(f)$
 $y = \log|F(f)|$ (C) $x = \log(f)$
 $y = \text{linearno}|F(f)|$ (D) $x = \log(f)$
 $y = \log|F(f)|$

2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 6.11.2017

1. Omejitev UTP kabla s štirimi paricami je presluh med katerakoli dvema paricama. Presluh med paricama omejujemo na naslednji način (obkrožite NAPAČEN odgovor!):

- (A) ozemljitev progastih žic (B) simetrični transformatorji (C) razmak med paricami (D) sukanje paric

2. v krogelnem koordinatnem sistemu (r, θ, ϕ) merimo razdaljo r od izhodišča v metrih [m], polarno razdaljo θ v radianih [rd] in zemljepisno dolžino ϕ v radianih [rd]. Koliko Lamé-jevih koeficientov je različnih od nič v koordinatnem izhodišču?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 0

3. Vektorski voltmetr ima dve sondi A in B s priključkoma BNC, ki delata v frekvenčnem razponu od $f=1\text{MHz}$ do $f=1000\text{MHz}$. V čem se sondi A in B razlikujeta med sabo?

- (A) merilnik se ne uklene na B (B) amplitudo meri samo kanal B (C) ni razlik med kanaloma A in B (D) fazo meri samo kanal A

4. v celotnem prostoru deluje konstantna sila $\vec{F}=(3\text{N}, -4\text{N}, 2\text{N})$ zapisana v kartezičnih koordinatah (x, y, z) . Kolikšno delo $W=?$ moramo opraviti, da se premaknemo iz točke $\vec{r}_1=(3\text{m}, 15\text{m}, 12\text{m})$ v točko $\vec{r}_2=(1\text{m}, 1\text{m}, 9\text{m})$?

- (A) $(-6\text{J}, 56\text{J}, -6\text{J})$ (B) 44J (C) $(6\text{J}, -56\text{J}, -6\text{J})$ (D) -56J

5. Če v mostičnem reflektometru (uporovni mostiček za merjenje odbojnosti Γ s simetričnim členom) uporabimo kot voltmetr radijski spektralni analizator (merilni sprejemnik), s takšnim mostičkom NE moremo meriti oziroma izračunati:

- (A) valovitosti p (B) faze Γ (C) velikosti $|\Gamma|$ (D) $|\Gamma|>1$

6. Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F}=\vec{I}_\phi C/(r \cdot \sin\theta)$ v krogelnih koordinatah (r, θ, ϕ) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednjo lastnost:

- (A) izvor(e) (B) singularnost(i) (C) vrtinc(e) (D) ničlo(e)

7. Lecher-jev vod dolžine $l=120\text{cm}$ je na enem koncu stalno kratkosklenjen. Dielektrik je prazen prostor ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$). Katero najnižjo frekvenco $f=?$ lahko s premikanjem drugega kratkostičnika na takšnem vodu res natančno izmerimo?

- (A) 500MHz (B) 1GHz (C) 250MHz (D) 750MHz

8. Magnetno poljsko jakost v praznem prostoru ($\vec{J}=0$) opisuje izraz $\vec{H}(z)=\vec{I}_y 32\text{mA/m} \cdot \sin(kz)$ v kartezičnih koordinatah (x, y, z) , kjer je $k=\omega/c_0$, $\omega=6 \cdot 10^7 \text{rd/s}$, $\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) \text{As/Vm}$ in $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Kateri izraz opisuje pripadajočo električna poljska jakost $\vec{E}=?$

- (A) $\vec{I}_z 12\text{V/m} \cdot \cos(kz)$ (B) $\vec{I}_x 12\text{V/m} \cdot \sin(kz)$ (C) $\vec{I}_x 12\text{V/m} \cdot \cos(kz)$ (D) $\vec{I}_y 12\text{V/m}$

9. Z merilnim vodom izmerimo razmerje stojnega vala $\rho=1.667$. Kot breme uporabimo slabilec, ki je na obeh priključkih prilagojen na izbrano karakteristično impedanco $Z_k=50\Omega$. Kolikšno je slabljenje $a=?$, če je drugi priključek slabilca nepovezan?

- (A) 20dB (B) 10dB (C) 6dB (D) 3dB

10. Elektromagnetno polje poganjajo viri z znanima ploskovno gostoto toka $\vec{J}(\vec{r})$ in prostorsko gostoto elektrine $\rho(\vec{r})$. Slednja povezuje enačba zveznosti (kontinuitete) toka in elektrine $\text{div}\vec{J}+j\omega\rho=0$. V kakšnih merskih enotah deluje enačba?

- (A) $[\text{A/m}^2]$ (B) $[\text{As/m}]$ (C) $[\text{As/m}^2]$ (D) $[\text{A/m}^3]$

11. Koliko električne energije $W=?$ vsebuje kubični kilometer $V=1\text{km}^3$ ozračja pod nevihtnim oblakom tik pred udarom strele? Prebojna trdnost zraka znaša $|\vec{E}_{\text{MAX}}|=2.1\text{MV/m}$. Dielektričnost zraka je zelo blizu praznemu prostoru $\epsilon \approx \epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) \text{As/Vm}$.

- (A) $2 \cdot 10^{10} \text{kJ}$ (B) 10.8MWh (C) $3.9 \cdot 10^{10} \text{J}$ (D) 5400kWh

12. Piščanca pečemo v mikrovalovni pečici moči $P=800\text{W}$ na frekvenci $f=2.45\text{GHz}$. Piščanca ponazorimo s kroglo premera $2r=10\text{cm}$ v koordinatnem izhodišču krogelnih koordinat (r, θ, ϕ) . Kolikšen je povprečen Poyntingov vektor gostote moči $\vec{S}=?$ na koži piščanca?

- (A) $\vec{I}_\theta \cdot 25\text{kw/m}^2$ (B) $\vec{I}_r \cdot 2.5\text{kw/m}^2$ (C) $-\vec{I}_\phi \cdot 2.5\text{kw/m}^2$ (D) $-\vec{I}_r \cdot 25\text{kw/m}^2$

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 27.11.2017

1. Mali UKV radijski oddajnik, ki ga gradimo na vajah, vsebuje nizkofrekvenčni ojačevalnik za mikrofona. 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? (ϵ_0 , μ_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:

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 18.12.2017

1. Kolikšna je hitrost $v=?$ elektromagnetnega valovanja v dielektriku z relativno dielektrično konstanto $\epsilon_r=12$? Snov je homogena in izotropna brez feromagnetnih lastnosti $\mu_r=1$. Hitrost svetlobe v praznem prostoru je približno $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

- (A) $c_0 = 2.5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ (B) $c_0 = 8.7 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ (C) $c_0 = 1.6 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ (D) $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

2. Ravninski elektromagnetni val frekvence $f=3\text{GHz}$ v praznem prostoru ima električno polje $\vec{E}=\vec{I}_z f(\vec{r})$ in magnetno polje $\vec{H}=\vec{I}_y f(\vec{r})/Z_0$ ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $Z_0 \approx 377\Omega$). Kolikšen je valovni vektor $\vec{k}=?$ opisanega valovanja?

- (A) $-\vec{I}_x 62.8 \text{ rd/m}$ (B) $\vec{I}_x 6.28 \text{ rd/m}$ (C) $-\vec{I}_z 6.28 \text{ rd/m}$ (D) $\vec{I}_y 62.8 \text{ rd/m}$

3. Monopol napajamo s sinusnim izvorom frekvence $f=225\text{MHz}$. v okolici monopola je prazen prostor: $c_0=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$. Amplituda toka v napajalni točki monopola bo najmanjša, ko priključimo monopol dolžine:

- (A) 0.167m (B) 0.33m (C) 0.67m (D) 1.33m

4. Na delovni mizi zahtevamo osvetlitev $S=3\text{W/m}^2$. Na kakšno višino $h=?$ nad površino mize postavimo neusmerjeno LED svetilko priključne moči $P=18\text{W}$? Izkoristek sevanja LED svetilke znaša $\eta=30\%$. Slabljenje vidne svetlobe v zraku je zanemarljivo.

- (A) 69cm (B) 126cm (C) 28cm (D) 38cm

5. Anteno "discone" sestavljata disk in stožec višine $h=10\text{cm}$. Impedanco antene izmerimo v širokem frekvenčnem pasu pod in nad nazivnim delovnim območjem frekvenc. V katerem frekvenčnem pasu bo impedanca antene skoraj popolnoma jalova $Z \approx jX$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

- (A) $f \leq 3\text{GHz}$ (B) $f \geq 100\text{MHz}$ (C) $f > 3\text{GHz}$ (D) $f < 100\text{MHz}$

6. Polprevodniški laser za $\lambda_0 \approx 1.3\mu\text{m}$ vsebuje Fabry-Perotov rezonator. Frekvenčni razmak med sosednjimi črtami spektra znaša $\Delta f=150\text{GHz}$. Polprevodnik ima lomni količnik $n=3.7$. Kolikšna je dolžina čipa $d=?$, ki določa razdaljo med zrcaloma? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

- (A) 1.0mm (B) $540\mu\text{m}$ (C) $270\mu\text{m}$ (D) $135\mu\text{m}$

7. Sklopnik vsebuje dva vzporedna mikrotrakasta voda na dvostranskem vitroplastu. Druga stran tiskanega vezja ni jedkanja, je skupna masa. Za sklope med vodoma $l \approx \lambda/2$ velja:

- (A) protismerni sklop šibkejši (B) neodvisni od frekvence (C) protismerni enak sosmernemu (D) protismerni sklop močnejši

8. Diferencialni operator odvajanja v prostoru: vektor nabla, lahko poenostavimo z izrazom $\nabla \approx -j\vec{k}$ pri reševanju naslednje elektromagnetne naloge:

- (A) pravokotni kovinski valovod (B) lomljeni žarek v gostejši snovi (C) bližnje polje tokovne zanke (D) rezonator Fabry-Perot

9. Pravokotni kovinski valovod za frekvenčni pas X ima notranje izmere $a=22.86\text{mm}$ in $b=10.16\text{mm}$. Pri kateri frekvenci $f=?$ je fazna hitrost dvakrat večja $v_f=2v_g$ od skupinske hitrosti za osnovni rod valovanja? V notranjosti cevi je prazen prostor $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

- (A) 6.56GHz (B) 9.28GHz (C) 13.12GHz (D) 18.56GHz

10. Kovinska cev kvadratnega prereza z notranjo stranico a lahko deluje kot valovod za mikrovalove. Zakaj kvadratne cevi v praksi skoraj nikoli ne uporabljamo kot valovod?

- (A) višje slabljenje od pravokotne cevi (B) fazna hitrost nižja od skupinske (C) osnovni rod dvakrat izrojen (D) težavno spajanje cevi

11. Elektronsko vezje je vgrajeno v zaprto kovinsko ohišje z notranjimi izmerami širina $w=200\text{mm}$, globina $d=300\text{mm}$ in višina $h=60\text{mm}$. Pri kateri najnižji frekvenci $f=?$ pričakujemo notranjo resonanco ohišja? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

- (A) 901MHz (B) 2550MHz (C) 2610MHz (D) 2658MHz

12. Cev krožnega prereza iz medenine ima zunanji premer $2r=20\text{mm}$ in debelino stene $d=1\text{mm}$. Kolikšna je mejna frekvenca $f_0=?$ osnovnega valovodnega rodu v cevi, če je v njeni notranjosti prazen prostor $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

- (A) 5.31GHz (B) 20.33GHz (C) 12.76GHz (D) 9.77GHz

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 15.1.2018

1. V votlem (ϵ_0, μ_0) kovinskem valovodu z notranjimi izmerami $a=20\text{mm}$ in $b=10\text{mm}$ vzbujamo samo osnovni rod. Kolikšna je fazna hitrost valovanja $v_f=?$ pri frekvenci $f=10\text{GHz}$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) $1.31\cdot 10^8\text{m/s}$ (B) $1.98\cdot 10^8\text{m/s}$ (C) $6.86\cdot 10^8\text{m/s}$ (D) $4.54\cdot 10^8\text{m/s}$

2. Kovinski valovod krožnega prereza ima v primerjavi z običajnim kovinskim valovodom pravokotnega prereza z razmerjem stranic $a:b=2:1$ naslednjo SLABO lastnost:

- (A) nižja prenašana moč (B) dvakrat izrojen osnovni rod (C) komplicirana izdelava (D) višje slabljenje

3. Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{\text{TM100}}=?$ keramičnega valja iz Al_2O_3 z $\epsilon_r=9.8$? Valj ima polmer $a=10\text{mm}$ in višino $b=5\text{mm}$? Površina valja je posrebrena. Keramika Al_2O_3 ni feromagnetik. ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 1.17GHz (B) 35.95GHz (C) 3.67GHz (D) 11.84GHz

4. Koaksialni kabel, ki ima zelo tanek dielektrik debeline $b-a \ll a, b$ med debelo žilo s polmerom a in oklopom s polmerom b , ima naslednje električne lastnosti:

- (A) nizek Z_k visoke izgube (B) visok Z_k nizke izgube (C) nizek Z_k nizke izgube (D) visok Z_k visoke izgube

5. Molekula kisika O_2 ima rezonanco v frekvenčnem pasu okoli $f=60\text{GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov $a/l=14\text{dB/km}$ v nizkih plasteh ozračja. Kolikšno je pripadajoče valovno število $k=\beta-j\alpha=?$ pri frekvenci $f=60\text{GHz}$? ($v \approx c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) $1257-j0.0016$ (B) $200-j0.014$ (C) $633-j0.12$ (D) $314-j14$

6. Dolg koaksialni kabel $Z_k=75\Omega$ ima pri znani frekvenci merjenja vstavitveno slabljenje $a=6\text{dB}$. Kolikšno velikost odbojnosti $|\Gamma|=?$ izmerimo na začetku kabla, če je drugi konec kabla kratkoscenjen?

- (A) 1.00 (B) 0.71 (C) 0.50 (D) 0.25

7. Če pri določanju fazne konstante β in karakteristične impedance Z_k mikrotrakastega voda na podlagi iz keramike z $\epsilon_r=9.8$ ne upoštevamo stresanega polja, dobimo:

- (A) premajhen β in prevelik Z_k (B) premajhen β in premajhen Z_k (C) prevelik β in prevelik Z_k (D) prevelik β in premajhen Z_k

8. Koaksialni kabel z $Z_k=50\Omega$ vnaša na frekvenci $f=1\text{GHz}$ slabljenje $a=10\text{dB}$. Na kateri frekvenci $f'=?$ upade slabljenje istega kabla na $a'=2\text{dB}$, če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav?

- (A) 2.24GHz (B) 40MHz (C) 200MHz (D) 447MHz

9. Poskus tuneliranja naredimo z dvema prizmama iz penastega dielektrika z $\epsilon_r=1.333$ brez feromagnetnih lastnosti. Vmesna snov je prazen prostor (ϵ_0, μ_0). V kakšnem razponu je lahko vpadni kot $\theta=?$ v prvi prizmi, da pride do tuneliranja v vmesnem prostoru?

- (A) $0^\circ < \theta < 30^\circ$ (B) $0^\circ < \theta < 60^\circ$ (C) $30^\circ < \theta < 90^\circ$ (D) $60^\circ < \theta < 90^\circ$

10. Pri kopiranju naprave Kitajci opazijo, da imajo mikrotrasti vodi karakteristične impedance najverjetneje $Z_k=50\Omega$ širino $w \approx 2.4\text{mm}$. Iz kakšne snovi je izdelan dielektrik dvostranskega tiskanega vezja debeline $h \approx 0.8\text{mm}$?

- (A) keramika $\epsilon_r \approx 10$ (B) vitroplast $\epsilon_r \approx 4.5$ (C) teflon $\epsilon_r \approx 2.5$ (D) pena $\epsilon_r \approx 1.5$

11. UV oziroma röntgenska svetloba, ki jo proizvaja pospeševalnik relativističnih elektronov, je modulirana na naslednji način:

- (A) sinusna modulacija frekvence votlin (B) pulzna modulacija gruče elektronov (C) sinusna modulacija periode magnetov (D) svetloba ni modulirana

12. Valovno dolžino röntgenske svetlobe, ki jo dobim iz pospeševalnika relativističnih elektronov, lahko izbiramo na več načinov. Obkrožite NAPAČEN odgovor!

- (A) z dolžino gruče elektronov (B) z uklonsko mrežico (C) s periodo magnetov undulatorja (D) z energijo elektronov

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 15.10.2018

1. Hitrost elektromagnetnega valovanja v koaksialnem kablu znaša $v=2.45 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Kolikšna je relativna dielektričnost ϵ_r ? izolacije? Izolacija kabla nima feromagnetnih lastnosti $\mu_r=1$.

- (A) 1.23 (B) 1.50 (C) 2.25 (D) 3.00

2. Ploščati dvovod sestavljata dva tanka bakrena trakova širine $w=80 \text{ mm}$. Razdaljo med trakovima določa izolacijska folija z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r=3.55$. Kolikšna mora biti debelina folije d ? med bakrenima trakovima za $R_k=50\Omega$? ($Z_0=377\Omega$)

- (A) 1mm (B) 2mm (C) 3mm (D) 4mm

3. Če imata dva upora $R_1 > R_2 > 0$ (pasivni bremeni) odbojnosti Γ_1 in Γ_2 negativnih predznakov pri določeni karakteristični upornosti R_k voda brez izgub, potem med R_1 , R_2 in R_k velja naslednja povezava:

- (A) $R_1 > R_k > R_2$ (B) $R_2 > R_k > R_1$ (C) $R_k > R_1 > R_2$ (D) $R_1 > R_2 > R_k$

4. Napetost na začetku voda $Z_k=50\Omega$ merimo z osciloskopom. Ko začetek voda priključimo na enosmerni vir z notranjo upornostjo $R_g=50\Omega$, osciloskop najprej pokaže $U_1=10 \text{ V}$, ki se čez čas izniha v $U_2=13.1 \text{ V}$. Na kakšno breme R_b ? je priključen konec voda?

- (A) 15Ω (B) 50Ω (C) 95Ω (D) 165Ω

5. Najbolj natančno meritev povprečne moči visokofrekvenčnega signala na prilagojenem bremenu $R_b=R_k=50\Omega$ omogoča merilnik, ki deluje na naslednji fizikalni osnovi:

- (A) mostiček (B) toplotni (C) detektor (D) množilnik
štirih diod merilnik z eno diodo $u(t) \cdot i(t)$

6. Mostiček za merjenje odbojnosti Γ ? pri karakteristični upornosti $R_k=50\Omega$ napajamo z napetostnim virom $U_g=30 \text{ V}$. Kot merjenec priključimo upor $R=25\Omega$. Kolikšno napetost U_v ? kaže voltmeter ($Z_k=50\Omega$) v srednji veji mostička?

- (A) -1.25 V (B) $+2.5 \text{ V}$ (C) $+3.75 \text{ V}$ (D) -2.5 V

7. Tuljavo grid-dip metra sklopimo na zunanji vzporedni nihajni krog, ki vsebuje tuljavo $L=2.2 \mu\text{H}$ in kondenzator $C=100 \text{ pF}$. Pri kateri frekvenci f ? pokaže grid-dip meter minimum?

- (A) 10.7 MHz (B) 38 MHz (C) 67 MHz (D) 3.55 MHz

8. Koaksialni kabel priključimo na vir $f=100 \text{ MHz}$. Valovno število napredujočega vala v koaksialnem kablu tedaj znaša $k=3.142 \text{ rd/m} - j0.003 \text{ np/m}$. Kolikšno je slabljenje napredujočega vala v kablu na enoto dolžine α/l ?

- (A) $180^\circ/\text{m}$ (B) 0.003 dB/m (C) 333 m/dB (D) 0.026 dB/m

9. Moč napredujočega vala znaša $P_k(0)=32 \text{ W}$ ter moč odbitega vala $P_o(0)=5 \text{ W}$ na začetku prenosnega voda z nezanemarljivimi izgubami. Koliko moči se skupno troši v vodu $P_{\text{izgub}}=?$, če je konec voda kratko-sklenjen $\Gamma=-1$?

- (A) 27 W (B) 8 W (C) 24 W (D) 3 W

10. Pri frekvenčnem števcu nastavimo čas vrat $T=100 \text{ ms}$. Koliko lahko opleta rezultat meritve frekvence Δf ? zaradi postopka meritve frekvence, če števec ne uporablja predelilnikov in vse ostale izvore pogreškov smemo zanemariti?

- (A) $\pm 2.5 \text{ Hz}$ (B) $\pm 10 \text{ Hz}$ (C) $\pm 20 \text{ Hz}$ (D) $\pm 5 \text{ Hz}$

11. Odbojnost Γ ? zaporedne vezave upora $R=50\Omega$ in kondenzatorja $C=100 \text{ pF}$ se pri spreminjanju frekvence v območju $0 < f < \infty$ premika po naslednji krivulji v Smith-ovem diagramu ($Z_k=50\Omega$):

- (A) spiralnem loku (B) celem krogu (C) polkrožnem loku (D) daljici

12. Radijski spektralni analizator je izdelan kot panoramski sprejemnik. Takšen merilnik lahko izmeri:

- (A) časovni (B) samo fazo (C) amplitudo in (D) amplitudo
potek signala spektra signala fazo spektra spektra signala

2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 5.11.2018

1. Koaksialni kabel ima žilo premera $2R_z=1\text{mm}$ in oklop z notranjim premerom $2R_o=5\text{mm}$. Dielektrik je penast z $\epsilon_r=1.6$. Kolikšna je karakteristična impedanca kabla Z_k ? Učinke upornosti vodnikov in izgub dielektrika smemo zanemariti.

- (A) 52Ω (B) 64Ω (C) 76Ω (D) 96Ω

2. S spektralnim analizatorjem opazujemo frekvenčni pas GSM baznih postaj $935\text{MHz}-960\text{MHz}$ z ločljivostjo $B=30\text{kHz}$ (širina pasovnega sita v medfrekveni spektralnega analizatorja). Video sito je izključeno. Čas ene meritve spektra t ? znaša:

- (A) $280\mu\text{s}$ (B) 2.8ms (C) 28ms (D) 0.28s

3. Kabel s karakteristično impedanco $Z_k=50\Omega$ priključimo na tuljavo L z impedanco $Z=j\omega L=j50\Omega$. Kolikšna je najkrajša dolžina kabla l ?, da bo preslikana impedanca Z' na drugemu koncu kabla najmanjša $|Z|=|Z_{\text{MIN}}|$? Izgube v kablu zanemarimo.

- (A) $\lambda/2$ (B) $3\lambda/8$ (C) $\lambda/4$ (D) $\lambda/8$

4. Krogelne koordinate (r, θ, ϕ) točke znašajo $r=10\text{m}$, $\theta=1.5\text{rd}$ in $\phi=2.2\text{rd}$. Ista točka ima v kartezičnem koordinatnem sistemu naslednje koordinate (x, y, z) v merskih enotah [m], ko izhodišči obeh koordinatnih sistemov sovpadata:

- (A) $-0.4, 0.6, 9.9$ (B) $-5.9, 8.1, 0.7$ (C) $0.7, -5.9, 8.1$ (D) $8.1, 5.9, 0.7$

5. Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F}=\vec{I}_0 C \cdot \vec{r} \cdot \sin\theta$ v krogelnih koordinatah (r, θ, ϕ) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima:

- (A) izvor(e) in vrtinc(e) (B) samo izvor(e) (C) singularnost(i) in drugo (D) samo vrtinc(e)

6. Električno poljsko jakost v praznem prostoru (μ_0, ϵ_0) opisuje izraz $\vec{E}=\vec{I}_0 600\text{V} \cdot e^{-jkr}/r$ v krogelnih koordinatah (r, θ, ϕ) . Kolikšna je pripadajoča gostota magnetnega pretoka $\vec{B}$? Valovno število znaša $k=20\text{rd/m}$ pri $c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$.

- (A) $\vec{I}_0 2\mu\text{Vs/m} \cdot e^{-jkr}/r$ (B) $\vec{I}_0 2\text{kVs/m} \cdot e^{-jkr}/r$ (C) $-\vec{I}_0 j 2\text{pTm} \cdot e^{-jkr}/r$ (D) $\vec{I}_0 j 2\text{nT} \cdot e^{-jkr}/r$

7. Z merilnim vodom izmerimo razmerje stojnega vala $\rho=1.667$. Kot breme uporabimo slabilec, ki je na obeh priključkih prilagojen na izbrano karakteristično impedanco $Z_k=50\Omega$. Kolikšno je slabljenje a ?, če je drugi priključek slabilca kratko sklenjen?

- (A) 20dB (B) 10dB (C) 6dB (D) 3dB

8. Frekvenčno območje števca razširimo z uporabo hitrega zunanjšega preddelilnika. Poleg višje gornje frekvenčne meje ima uporaba preddelilnika naslednjo posledico:

- (A) slabšo ločljivost merjenja frekvence (B) višjo vhodno impedanco merilnika (C) krajši čas meritve frekvence (D) nižjo doljno frekvenčno mejo

9. Drsalec na ledu se zavrti v koordinatnem izhodišču (x, y, z) s kotno hitrostjo $\vec{\omega}=\vec{I}_z 2\text{rd/s}$. Kolikšen je vektor hitrosti $\vec{v}=(v_x, v_y, v_z)$? (v enotah [m/s]) konice prsta roke plesalca na položaju $\vec{r}=(x, y, z)=\vec{I}_x 0.6\text{m}-\vec{I}_y 0.4\text{m}+\vec{I}_z 1.5\text{m}$?

- (A) $(0.8, -1.2, 0)$ (B) $(-1.2, 0.8, 3)$ (C) $(3, 0.8, -1.2)$ (D) $(0.8, 1.2, 0)$

10. Velikost gostote pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}|=47\mu\text{T}$. Kolikšno magnetno energijo W_m ? vsebuje okrogel balon premera $2r=30\text{m}$, napolnjen z vročim zrakom? ($\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$)

- (A) 0.88MJs (B) 3.1kJs (C) 37.3W (D) 12.4J

11. Za skalarno funkcijo $U(\vec{r})=C/r$ izračunajte diferencialno operacijo Laplace ΔU ? v krogelnih koordinatah (r, θ, ϕ) ! C je poljubna konstanta s primernimi merskimi enotami. Singularnosti v koordinatnem izhodišču $r=0$ se pri odvajanju izognemo!

- (A) $-2C/r^3$ (B) $-3C/r$ (C) $-C/r^2$ (D) 0

12. Ob upoštevanju Lorentzove izbire $j\omega\mu\vec{E}+\text{div}\vec{A}=0$ pri definiciji vektorskega potenciala $\vec{A}$ lahko izračunamo skalarni potencial V tudi na naslednji način, kjer pomeni $k=\omega/\mu\epsilon$ valovno število:

- (A) $V=-j\omega/k \cdot \text{div}\vec{A}$ (B) $V=j\omega/k^2 \cdot \text{div}\vec{A}$ (C) $V=-jk^2/\omega \cdot \text{div}\vec{A}$ (D) $V=j\omega/k \cdot \text{div}\vec{A}$

3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 26.11.2018

1. Mali UKV radijski oddajnik, ki ga gradimo na vajah, frekvenčno modulira visokofrekvenčni oscilator z nizkofrekvenčnim zvočnim signalom z naslednjim gradnikom:

- (A) operacijskim ojačevalnikom (B) bipolarnim NPN tranzistorjem iz Si (C) si varikap diodo (varaktor) (D) tuljavo s feritnim jedrom

2. Na kateri razdalji $r=?$ od antene oddajnika na frekvenci $f=90\text{MHz}$ v obliki majhne krožne zanke premera $2a=6\text{cm}$ je statično magnetno polje istega velikostnega razreda kot sevano magnetno polje? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 0.17m (B) 0.53m (C) 1.88m (D) 3.33m

3. Amplituda toka v sekundarnem navitju Teslovega transformatorja dosega $I=100\text{mA}$ pri rezonančni frekvenci $f=30\text{kHz}$. Kolikšna je amplituda napetosti na kovinski elektrodi s kapacitivnostjo $C=100\text{pF}$ proti tlem, če je spodnji konec sekundarja ozemljen?

- (A) 5.3kV (B) 10.6kV (C) 33.3kV (D) 209kV

4. Frekvenco oscilatorja v pasu $f\approx 3\text{GHz}$ merimo z Lecherjevim vodom z zračnim dielektrikom med vodnikoma ($\epsilon\approx\epsilon_0$, $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$). Med sosednjimi minimumi (ostrimi dipi pri rezonancah) pričakujemo razdaljo:

- (A) 10cm (B) 2.5cm (C) 20cm (D) 5cm

5. Frekvenco neznanega pasivnega LC nihajnega kroga skušamo izmeriti z grid-dip metrom. Sondo grid-dip metra moramo sklopiti na naslednji gradnik nihajnega kroga:

- (A) kondenzator v bližnjem polju (B) tuljavo v področju sevanja (C) kondenzator v področju sevanja (D) tuljavo v bližnjem polju

6. Bikonično anteno sestavljata dva enaka stožca, ki sta obrnjena eden proti drugemu ($\theta_{\text{SPODNJI}}=180^\circ-\theta_{\text{GORNJI}}$). Med vrhova stožcev postavimo vir v koordinatnem izhodišču. Kolikšen naj bo kot odprtja stožcev $\theta_{\text{GORNJI}}=?$, da vir občuti impedanco $Z=100\Omega$ za visoke frekvence?

- (A) 47° (B) 67° (C) 2.34rd (D) 0.41rd

7. Pri reševanju naloge zadošča, da izračunamo sevani polji $\vec{E}$ in $\vec{H}$ na velikih razdaljah $r\gg 1/k$. Ko se sinusni vir nahaja v izhodišču krogelnega koordinatnega sistema (r, θ, ϕ), pri računanju izvornosti in vrtinčenja smemo zanemariti odvajanje po:

- (A) $\partial/\partial r$ in $\partial/\partial \theta$ (B) $\partial/\partial \theta$ (C) $\partial/\partial \theta$ in $\partial/\partial \phi$ (D) $\partial/\partial r$

8. Potujoči ravninski val opisuje valovni vektor $\vec{k}=(-\vec{i}_x+\vec{i}_y+\vec{i}_z)\cdot 50\text{rd/m}$. v katero smer ($\theta=?$ in $\phi=?$ v krogelnih koordinatah) se širi moč (Poynting-ov vektor $\vec{S}$) v praznem prostoru ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$)?

- (A) $\theta=45^\circ$, $\phi=54.7^\circ$ (B) $\theta=54.7^\circ$, $\phi=135^\circ$ (C) $\theta=54.7^\circ$, $\phi=45^\circ$ (D) $\theta=\phi=45^\circ$

9. Elektronsko vezje gradimo s SMD gradniki (brez žičnih priključkov) v obliki malih keramičnih kvadrov različnih velikosti. V vezju potrebujemo upor z upornostjo $R=33000\Omega$. Primeren SMD gradnik velikosti 1206 nosi oznako:

- (A) tri oranžne lise (B) 33k (C) 333 (D) 33000

10. Vektor električnega polja v praznem prostoru brez izvorov ($\vec{J}=0$ in $\rho=0$) opisuje izraz $\vec{E}=\vec{i}_y\cdot 200V_{\text{eff}}/\text{m}\cdot e^{-j k x}$. Določite pripadajoči Poynting-ov vektor gostote pretoka moči $\vec{S}=?$ v praznem prostoru ($\epsilon=\epsilon_0$, $\mu=\mu_0$, $Z_0=377\Omega$)!

- (A) $\vec{i}_x\cdot 53\text{W/m}^2$ (B) $\vec{i}_y\cdot 106\text{W/m}^2$ (C) $\vec{i}_z\cdot 53\text{W/m}^2$ (D) $\vec{i}_x\cdot 106\text{W/m}^2$

11. Svetilka na višini $h=80\text{cm}$ nad delovno mizo vsebuje žarnico moči $P=80\text{W}$. Kako močno žarnico moramo namestiti v svetilko $P'=?$, če smo prisiljeni dvigniti svetilko na višino $h'=1\text{m}$ nad mizo? Izkoristek obeh žarnic ostane enak $\eta'=\eta=15\%$.

- (A) 125W (B) 100W (C) 150W (D) 90W

12. Impedanca $Z=R+jX$ majhne krožne žične zanke (polmer $a\ll\lambda$) je pretežno jalova ($X\gg R$). Če zanemarimo upornost žice ($R_{\text{cu}}\approx 0$), potem je jalovi del impedance zanke X naslednja funkcija frekvence f , kjer je α sorazmernostna konstanta:

- (A) $X=\alpha/f$ (B) $X=\alpha\cdot f$ (C) $X=\alpha\cdot f^2$ (D) $X=\alpha\cdot f^4$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 17.12.2018

1. Na razdalji $r=40\text{m}$ od oddajnika izmerimo v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, $Z_0 \approx 377\Omega$) električno poljsko jakost $\vec{E} = \vec{I}_0 \cdot 10 V_{\text{eff}}/\text{m}$ pri frekvenci $f=900\text{MHz}$. Kolikšna je električna poljska jakost $\vec{E}'=?$ na razdalji $r'=50\text{m}$ od istega oddajnika v praznem prostoru?

- (A) $\vec{I}_0 \cdot 12.5 V_{\text{eff}}/\text{m}$ (B) $\vec{I}_0 \cdot 8 V_{\text{eff}}/\text{m}$ (C) $\vec{I}_0 \cdot 6.4 V_{\text{eff}}/\text{m}$ (D) $\vec{I}_0 \cdot 9 V_{\text{eff}}/\text{m}$

2. Tankožična antena ($r_{\text{žice}} \ll \lambda$) se nahaja v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, $Z_0 \approx 377\Omega$). Anteno napaja sinusni vir frekvence $f=600\text{MHz}$. Dva sosednja minima porazdelitve električnega toka $|I(z)|$ na žici se nahajata na medsebojni razdalji:

- (A) 1m (B) 0.5m (C) 0.25m (D) 0.125m

3. Praktično meritev elektromagnetnega sklopa med dvema majhnima ($r_{\text{zanke}} \ll \lambda$) zankama na medsebojni oddaljenosti $r \approx \lambda$ motijo naslednji pojavi (obkrožite NAPACEN odgovor):

- (A) bližnje EM polje obeh zank (B) odboj EM valovanja od tal (C) nesimetrično napajanje zank (D) priključni koaksialni kabli

4. Impedanco v napajalni točki TEM lijaka zapišemo v obliki $Z=R+jX$, kjer sta upornost R in reaktanca X realni števili. V frekvenčnem področju, kjer antena zelo dobro seva, za veličini R in X velja:

- (A) $R \ll |X|$ (B) $R > 0$ in $X < 0$ (C) $R < 0$ in $X > 0$ (D) $R \gg |X|$

5. Sklopnik je izdelan na tiskanem vezju ($\epsilon_r=4$) kot dva mikrotrakasta voda. Če znaša dolžina sklopnika $l=\lambda/4$, dobimo med obema mikrotrakastima vodoma naslednji EM sklop:

- (A) protismerni in sosmerni (B) samo protismerni (C) samo sosmerni (D) ni EM sklopa

6. Radiodifuzni radijski sprejemnik za frekvenčni pas od 88MHz do 108MHz zmora pravilno sprejemati katerikoli radijski oddajnik, ki uporablja naslednjo vrsto modulacije visokofrekvenčnega nosilca:

- (A) amplitudno (B) pulzno (C) frekvenčno (D) močnostno

7. Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca valja iz keramike Al_2O_3 ($\epsilon_r=10$) s polmerom $a=10\text{mm}$ in višino $b=5\text{mm}$, če vso površino valja posrebrimo z izjemo majhne odprtine, preko katere dostopamo do elektromagnetnega polja v notranjosti valja? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 11.48GHz (B) 3.631GHz (C) 1.148GHz (D) 363.1MHz

8. Kovinska cev poljubnega prereza lahko deluje kot valovod v določenem frekvenčnem pasu. Kovinska cev pravokotnega prereza z notranjimi izmerami a in b deluje kot enorodovni valovod v najširšem frekvenčnem pasu z najnižjimi izgubami, ko velja:

- (A) $a/b=\pi$ (B) $a/b=\sqrt{2}$ (C) $a/b=4$ (D) $a/b=2$

9. Laserski žarek svetlobne moči $P_v=1\text{mW}$ vpada pravokotno ($\theta=0$) iz praznega prostora na gladino vode z lomnim količnikom $n=1.33$. Kolikšna moč $P_0=?$ se odbije od vodne gladine nazaj v prazen prostor proti izvoru svetlobe?

- (A) $40\mu\text{W}$ (B) $141\mu\text{W}$ (C) $20\mu\text{W}$ (D) $200\mu\text{W}$

10. Koaksialni kabel (TEM) ima dielektrik $\epsilon_r=2.25$. Votli (ϵ_0 , μ_0) pravokotni kovinski valovod ima mejno frekvenco najnižjega TE rodu $f_{10}=4\text{GHz}$. Pri kateri frekvenci $f=?$ sta skupinski hitrosti v_g v obeh vodih enaki?

- (A) 5.36GHz (B) 7.2GHz (C) 8GHz (D) 10.7GHz

11. Kolikšno je valovno število $k=?$ srednjevalovnega radijskega oddajnika v Domžalah v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, $Z_0 \approx 377\Omega$), ki je oddajal na frekvenci $f=918\text{kHz}$? Učinek tal na hitrost valovanja zanemarimo.

- (A) 52rd/m (B) $1.102^\circ/\text{m}$ (C) 0.00306rd/m (D) 0.019m/rd

12. Elektronsko vezje je vgrajeno v zaprto kovinsko ohišje z notranjimi izmerami širina $w=200\text{mm}$, globina $d=100\text{mm}$ in višina $h=60\text{mm}$. Pri kateri najnižji frekvenci $f=?$ pričakujemo notranjo rezonanco ohišja? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 901MHz (B) 2915MHz (C) 2610MHz (D) 1677MHz

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 14.1.2019

1. Anteno za WiFi na frekvenci 2.4GHz izdelamo iz konzerve za kavo, ki deluje kot kovinski valovod krožnega prereza. Kolikšen premer konzerve $2a=?$ je uporaben za opisano anteno, da valovod deluje samo na osnovnem rodu TE_{11} , višji rod TM_{01} pa je dušen?

- (A) 5cm (B) 7cm (C) 9cm (D) 11cm

2. Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca keramičnega valja iz zelo čistega TiO_2 z $\epsilon_r=96.3$? Valj ima polmer $a=10mm$ in višino $b=5mm$. Površina valja je posrebrena. Keramika TiO_2 ni feromagnetik. ($c_0=3\cdot 10^8m/s$)

- (A) 1.17GHz (B) 35.95GHz (C) 3.67GHz (D) 11.84GHz

3. Kolikšna je fazna hitrost $v_f=?$ v koaksialnem kablu s posrebreno žilo polmera $a=2mm$ in posrebljenim oklopom notranjega polmera $b=7mm$ za TEM rod pri frekvenci $f=2GHz$? Kabel uporablja teflonski dielektrik $\epsilon_r=2.25$ z zanemarljivimi izgubami. ($c_0=3\cdot 10^8m/s$)

- (A) $1.33\cdot 10^8m/s$ (B) $6.75\cdot 10^8m/s$ (C) $4.0\cdot 10^8m/s$ (D) $2.0\cdot 10^8m/s$

4. Pospeševanje katerih osnovnih delcev na energijo v velikostnem razredu $w\approx 1GeV$ je najučinkovitejše za proizvodnjo sinhrotronske svetlobe v področju ultravijoličnih oziroma roentgenskih žarkov?

- (A) He jeder (α) (B) elektronov (C) protonov (D) nevtronov

5. Pri frekvenci $f=1GHz$ ima aluminij snovne podatke prevodnost $\gamma=36\cdot 10^6S/m$ in permeabilnost $\mu_r=1$. Če kompleksno valovno število v snovi zapišemo v obliki $k=\beta-j\alpha$, za fazno konstanto β in konstanto slabljenja α velja:

- (A) $\alpha=0$ (B) $\alpha\ll\beta$ (C) $\alpha\approx\beta$ (D) $\alpha>\beta$

6. Kovinski dvovod sestavljata dva enaka bakrena vodnika ($\gamma=56\cdot 10^6S/m$, $\mu_r=1$) s polmerom $a=10mm$ na medsebojni razdalji med osema vodnikov $d=200mm$ v praznem prostoru (vakuum ϵ_0, μ_0). Nad katero frekvenco $f>f_{MIN}$ je slabljenje dvovoda približno sorazmerno $1/\sqrt{f}$?

- (A) $f>10Hz$ (B) $f>10kHz$ (C) $f>1MHz$ (D) $f>100MHz$

7. Elektromagnetno polje osnovnega rodu pravokotnega votlinskega rezonatorja s stranicami v razmerju $a=b=2c$ zapišemo kot vsoto ravninskih valov (x,y,z) :

- (A) štirje potujoči valovi (B) dva potujoča valova (C) potujoči val in usihajoči val (D) 8 potujočih valov

8. V katerem prenosnem vodu osnovni rod valovanja nima vzdolžne komponente električnega polja $E_z=0$ niti vzdolžne komponente magnetnega polja $H_z=0$?

- (A) mikrotrakasti vod na dvostranskem TIV (B) kovinski valovod krožnega prereza (C) koplanarni vod na enostranskem TIV (D) koaksialni kabel z $\epsilon_r=konst$

9. Koaksialni kabel z žilo premera $2r_z=2mm$ in oklopom notranjega premera $2r_o=7mm$ ima pri $f=100MHz$ slabljenje na enoto dolžine $a'/l=50dB/km$. Kolikšno slabljenje na enoto dolžine $a'/l=?$ dosega kabel s tanjšo žilo $2r_z'=1mm$, vsi ostali podatki nespremenjeni?

- (A) 100dB/km (B) 70.7dB/km (C) 57.2dB/km (D) 43.7dB/km

10. Kolikšna je vdorna globina $\delta=?$ elektromagnetnega valovanja frekvence $f=1MHz$ v morsko vodo? Specifična prevodnost morske vode znaša $\gamma=5S/m$, relativna dielektričnost $\epsilon_r=80$ in morska voda ni feromagnetik $\mu_r=1$.

- (A) 0.225m (B) 2.25m (C) 22.5m (D) 225m

11. V pospeševalniku naelektrenih delcev dodajamo delcem energijo z visokofrekvenčnim poljem velike moči z naslednjo elektromagnetno napravo:

- (A) parom ploščatih elektrod (B) votlinskim rezonatorjem (C) fokusiranjem z magnetno lečo (D) undulatorjem

12. Kolikšno najvišjo karakteristično impedanco $Z_k=?$ lahko izdelamo kot mikrotrakasti vod na dvostranskem vitoplastu debeline $h=1.6mm$ z relativno dielektričnostjo $\epsilon_r=4.5$? Karakteristično impedanco omejuje natančnost jedkanja, ki zahteva vode širine $w\geq 200\mu m$.

- (A) 1510 Ω (B) 670 Ω (C) 250 Ω (D) 145 Ω

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

*1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 21.10.2019

?Hitrost TEM valovanja v koaksialnem kablu znaša $v = 2.32 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Kolikšna je relativna dielektričnost izolacije $\epsilon_r = ?$, če slednja nima feromagnetnih lastnosti $\mu_r = 1$ in je frekvenca zadosti visoka, da so vsi tokovi izrinjeni na površine vodnikov? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)
?Hitrost TEM valovanja v koaksialnem kablu znaša $v = 1.80 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Kolikšna je relativna dielektričnost izolacije $\epsilon_r = ?$, če slednja nima feromagnetnih lastnosti $\mu_r = 1$ in je frekvenca zadosti visoka, da so vsi tokovi izrinjeni na površine vodnikov? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)
! 1.67 !1.29 ! 2.78 !7.72

?Ploščati dvovod sestavljata dva tanka bakrena trakova širine $w = 80 \text{ mm}$. Razdaljo med trakovima določa izolirna folija z dielektričnostjo $\epsilon_r = 2.00$. Kolikšna mora biti debelina folije $d = ?$ za $R_K = 50 \Omega$? ($Z_0 \approx 377 \Omega$, $\mu_r = 1$) ?Ploščati dvovod sestavljata dva tanka bakrena trakova širine $w = 80 \text{ mm}$. Razdaljo med trakovima določa izolirna folija z dielektričnostjo $\epsilon_r = 5.55$. Kolikšna mora biti debelina folije $d = ?$ za $R_K = 50 \Omega$? ($Z_0 \approx 377 \Omega$, $\mu_r = 1$) ! 2.5mm !1.0mm ! 1.5mm !2.0mm

?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ dvovoda, kjer valovanje s frekvenco $f = 150 \text{ MHz}$ potuje s hitrostjo $v = 1.8 \cdot 10^8 \text{ m/s}$? Izolator med vodnikoma dvovoda je dielektrik $\epsilon_r > 1$, $\mu_r = 1$, kar upočasnjuje hitrost širjenja valovanja. ?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ dvovoda, kjer valovanje s frekvenco $f = 150 \text{ MHz}$ potuje s hitrostjo $v = 1.2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$? Izolator med vodnikoma dvovoda je dielektrik $\epsilon_r > 1$, $\mu_r = 1$, kar upočasnjuje hitrost širjenja valovanja. ! 5.24rd/m !4.22rd/m ! 7.85rd/m !15.8rd/m

?Kolikšna je karakteristična upornost brezizgubnega voda $R_K = ?$, če pri zaključitvi voda z bremenom $R = 100 \Omega$ izmerimo odbojnost $\Gamma = 0.5$? Vod napajamo z enosmernim virom. ?Kolikšna je karakteristična upornost brezizgubnega voda $R_K = ?$, če pri zaključitvi voda z bremenom $R = 100 \Omega$ izmerimo odbojnost $\Gamma = -0.5$? Vod napajamo z enosmernim virom. ! 33.3Ω !50.0Ω ! 300Ω !200Ω

?Mostiček za merjenje odbojnosti ($R_K = 50 \Omega$) napajamo z virom $U_G = 30 \text{ V}$, $R_G = 50 \Omega$. Kot merjenec priključimo upor $R = 100 \text{ M}\Omega$. Kolikšno napetost $U_V = ?$ kaže voltmeter ($R_V = 50 \Omega$) v srednji veji mostička? ?Mostiček za merjenje odbojnosti ($R_K = 50 \Omega$) napajamo z virom $U_G = 30 \text{ V}$, $R_G = 50 \Omega$. Kot merjenec priključimo upor $R = 10 \Omega$. Kolikšno napetost $U_V = ?$ kaže voltmeter ($R_V = 50 \Omega$) v srednji veji mostička? ! +3.75V !+1.25V ! -2.50V !-0.50V

? Moč $P = ?$ valovanja z $\lambda \approx 1 \text{ m}$ ($v \approx 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) najbolj natančno izmeri: ? Frekvenco $f = ?$ valovanja z $\lambda \approx 1 \text{ m}$ ($v \approx 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) najbolj natančno izmeri: ! termočlen !spektralni analizator ! števec !grid-dip meter

?Napetost na začetku voda $R_K = 50 \Omega$ merimo z osciloskopom. Ko začetek voda priključimo na enosmerni vir z notranjo upornostjo $R_G = 50 \Omega$, osciloskop najprej pokaže $U_1 = 10 \text{ V}$, ki se čez čas izniha v $U_2 = 16 \text{ V}$. Na kakšno breme $R_B = ?$ je priključen konec voda?
?Napetost na začetku voda $R_K = 25 \Omega$ merimo z osciloskopom. Ko začetek voda priključimo na enosmerni vir z notranjo upornostjo $R_G = 50 \Omega$, osciloskop najprej pokaže $U_1 = 10 \text{ V}$, ki se čez čas izniha v $U_2 = 16 \text{ V}$. Na kakšno breme $R_B = ?$ je priključen konec voda?
! 200Ω !95Ω ! 57Ω !25Ω

?Radijski oddajnik pošilja $P_N = 100 \text{ W}$ v prenosni vod z nizkim slabljenjem $\alpha \rightarrow 0$. Od antene se odbije $P_O = 4 \text{ W}$ nazaj proti oddajniku. Kolikšna je velikost odbojnosti $|\Gamma| = ?$? Radijski oddajnik pošilja $P_N = 100 \text{ W}$ v prenosni vod z nizkim slabljenjem $\alpha \rightarrow 0$. Od antene se odbije $P_O = 4 \text{ W}$ nazaj proti oddajniku. Kolikšna je valovitost oziroma razmerje stojnega vala $\rho = ?$! 0.20 !0.04 ! 1.50 !1.08

?Koaksialni kabel ima konstanto slabljenja $\alpha = 0.003 \text{ Np/m}$ pri izbrani delovni frekvenci $f = 90 \text{ MHz}$. Kolikšno je slabljenje $a = ?$ kabla dolžine $l = 1 \text{ km}$? ?Koaksialni kabel ima konstanto slabljenja $\alpha = 0.007 \text{ Np/m}$ pri izbrani delovni frekvenci $f = 490 \text{ MHz}$. Kolikšno je slabljenje $a = ?$ kabla dolžine $l = 1 \text{ km}$? ! -26dB !-3dB ! -61dB !-13dB

?Koaksialni kabel je na drugem koncu kratko sklenjen. Po kakšni krivulji se giblje konica kazalca vhodne odbojnosti kabla v Smith-ovem diagramu pri spreminjanju frekvence vira, če je slabljenje kabla zanemarljivo $\alpha \rightarrow 0$? ?Koaksialni kabel je na drugem koncu kratko sklenjen. Po kakšni krivulji se giblje konica kazalca vhodne odbojnosti kabla v Smith-ovem diagramu pri spreminjanju frekvence vira, če je slabljenje kabla sorazmerno korenu frekvence $\alpha \approx A \cdot \sqrt{\omega}$? ! krožnici !elipsi ! spirali !premiči

?Po vodu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza enake dolžine $t_N = t_O = 100 \text{ ns}$ in enake amplitude $U_N = U_O = 30 \text{ V}$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, vod vsebuje naslednjo obliko energije: ?Po vodu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza enake dolžine $t_N = t_O = 100 \text{ ns}$ in nasprotno amplitude $U_N = 30 \text{ V}$ in $U_O = -30 \text{ V}$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, vod vsebuje naslednjo obliko energije: ! $W_E \neq 0$ in $W_M = 0$! $W_E = W_M \neq 0$! $W_E = 0$ in $W_M \neq 0$! $W_E = W_M = 0$

?Kolikšna je odbojnost $\Gamma = ?$ bremena, ki ima impedanco $Z = (50 + j50) \Omega$? Merilnik odbojnosti je izdelan za karakteristično impedanco $Z_K = 50 \Omega$. ?Kolikšna je odbojnost $\Gamma = ?$ bremena, ki ima impedanco $Z = (50 - j50) \Omega$? Merilnik odbojnosti je izdelan za karakteristično impedanco $Z_K = 50 \Omega$. ! 0.2 + j0.4 !1 + j ! 0.2 - j0.4 !1 - j

*2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 11.11.2019

?Stojni val opazujemo s koaksialnim merilnim vodom z zračnim dielektrikom in premično sondo s primernim detektorjem.

Visokofrekvenčni izvor nastavimo na frekvenco $f = 1\text{GHz}$. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) Razdalja med **dvema zaporednima minimumoma** znaša:

?Stojni val opazujemo s koaksialnim merilnim vodom z zračnim dielektrikom in premično sondo s primernim detektorjem.

Visokofrekvenčni izvor nastavimo na frekvenco $f = 1\text{GHz}$. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) Razdalja med **sosednjima minimumom in maksimumom**

znaša: **! 15cm ! 10cm ! 7.5cm ! 5cm**

?Matematični izraz **$\vec{A} \cdot \text{rot} \vec{B} - \vec{B} \cdot \text{rot} \vec{A}$** vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi vektorski funkciji $\vec{A}(\vec{r})$ in $\vec{B}(\vec{r})$. Z uporabo

simboličnega operaterja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v: ?Matematični izraz **$\vec{B} \cdot \text{rot} \vec{A} - \vec{A} \cdot \text{rot} \vec{B}$** vsebuje dve poljubni,

zvezni in odvedljivi vektorski funkciji $\vec{A}(\vec{r})$ in $\vec{B}(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operaterja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v:

! $\text{div}(\vec{A} \times \vec{B})$! $\text{rot}(\vec{A} \times \vec{B})$! $\text{div}(\vec{B} \times \vec{A})$! $\text{rot}(\vec{B} \times \vec{A})$

?Vektorsko polje zapišemo z izrazom **$\vec{F} = \vec{I}_r C r^{-2}$** v krogelnih koordinatah (r, Θ, Φ) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi

merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti: ?Vektorsko polje zapišemo z izrazom **$\vec{F} = \vec{I}_\Phi C r^2$** v krogelnih koordinatah

(r, Θ, Φ) . V izrazu je C dana konstanta, ki vsebuje tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti: **! vrtinc(e) ! izvor(e)**

! singularnost(i) ! drugo

?Kolikšen tok $i(t) = ?$ v pokončno paličasto anteno prinaša elektrino **$Q(t) = 1.0\text{nAs} \cdot \sin(\omega t)$** ? Frekvenca izvora je $f = 1.0\text{MHz}$,

antenska palica je sicer izolirana od okolice. ?Kolikšen tok $i(t) = ?$ v pokončno paličasto anteno prinaša elektrino

$Q(t) = 1.0\text{nAs} \cdot \cos(\omega t)$? Frekvenca izvora je $f = 1.0\text{MHz}$, antenska palica je sicer izolirana od okolice. **! $-6.28\text{mA} \cdot \sin(\omega t)$**

! $-1.0\text{mA} \cdot \cos(\omega t)$! $6.28\text{mA} \cdot \cos(\omega t)$! $1.0\text{mA} \cdot \sin(\omega t)$

?Zavaljen maček v obliki kosmate krogle s premerom $2R = 30\text{cm}$ se greje na zimskem Soncu z gostoto pretoka moči

$\vec{S} = \vec{I}_r \cdot 500\text{W/m}^2$. Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se $\eta = 71\%$ sončne svetlobe pretvori v toploto, ostala svetloba

pa se od dlake odbija? ?Zavaljen maček v obliki kosmate krogle s premerom $2R = 30\text{cm}$ se greje na zimskem Soncu z gostoto pretoka

moči **$\vec{S} = \vec{I}_r \cdot 400\text{W/m}^2$** . Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se $\eta = 71\%$ sončne svetlobe pretvori v toploto, ostala

svetloba pa se od dlake odbija? **! 20W ! 40W ! 25W ! 30W**

?Valjne koordinate točke znašajo $\rho = 1\text{m}$, $\phi = \pi/2$ in **$z = 1\text{m}$** . Kolikšne so krogelne koordinate $(r, \Theta, \Phi) = ?$ iste točke, če sta oba

koordinatna sistema enako orientirana in imata isto izhodišče? ?Valjne koordinate točke znašajo $\rho = 1\text{m}$, $\phi = \pi/2$ in **$z = 0\text{m}$** .

Kolikšne so krogelne koordinate $(r, \Theta, \Phi) = ?$ iste točke, če sta oba koordinatna sistema enako orientirana in imata isto izhodišče?

! $(1\text{m}, \pi/2, \pi/2)$! $(1\text{m}, -\pi/4, \pi/2)$! $(1.41\text{m}, \pi/4, \pi/2)$! $(1.41\text{m}, \pi/2, -\pi/2)$

?Z merilnim vodom izmerimo razmerje stojnega vala **$\rho = 3.00$** . Breme je koaksialni kabel iste nazivne karakteristične impedance

$Z_K = 50\Omega$, ki je na drugem koncu kratko sklenjen. Kolikšno je slabljenje kabla $a = ?$?Z merilnim vodom izmerimo razmerje stojnega

vala **$\rho = 1.22$** . Breme je koaksialni kabel iste nazivne karakteristične impedance $Z_K = 50\Omega$, ki je na drugem koncu kratko sklenjen.

Kolikšno je slabljenje kabla $a = ?$ **! -10dB ! -20dB ! -3dB ! -6dB**

?Radijski spektralni analizator običajno prikazuje na **pokončni** skali naslednjo veličino v merskih enotah: ?Radijski spektralni analizator

običajno prikazuje na **vodoravni** skali naslednjo veličino v merskih enotah: **! frekvenco $f[\text{MHz}]$! logaritem frekvence $\log(f)[\text{dBc/Hz}]$**

! logaritem moči $\log(P)[\text{dBm}]$! moč $P[\mu\text{W}]$

?V valovni enačbi nastopa valovno število $k = 0.15\text{rd/m}$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$). Kolikšna je **frekvenca nihanja $f = ?$**

?V valovni enačbi nastopa valovno število $k = 0.15\text{rd/m}$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$). Kolikšna je **krožna frekvenca $\omega = ?$**

! $4.50 \cdot 10^7\text{rd/s}$! $4.50 \cdot 10^6\text{rd/s}$! $7.16 \cdot 10^6\text{Hz}$! $7.16 \cdot 10^7\text{Hz}$

?Frekvenčni števec uporablja zunanji preddelilnik z modulom deljenja **$N = 256$** za merjenje zelo visokih frekvenc. Kolikšen naj bo čas

vrat $T = ?$, če zahtevamo ločljivost meritve $\Delta f = 1\text{kHz}$? ?Frekvenčni števec uporablja zunanji preddelilnik z modulom deljenja

$N = 64$ za merjenje zelo visokih frekvenc. Kolikšen naj bo čas vrat $T = ?$, če zahtevamo ločljivost meritve $\Delta f = 1\text{kHz}$? **! 256ms**

! $3.9\mu\text{s}$! 64ms ! $15.6\mu\text{s}$

?Grid-dip meter in Lecher-jev vod omogočata podobne meritve, kjer je glavna prednost **Lecher-jevega voda**: ?Grid-dip meter in

Lecher-jev vod omogočata podobne meritve, kjer je glavna prednost **grid-dip metra**: **! vsebuje vir in detektor ! neobčutljiv na motnje**

! preprosto umerjanje skale ! kapacitivni sklop merjenja

?Električno energijo v **zraku $\epsilon_r \approx 1$** daje polje $|\vec{E}| = 1.0\text{MV/m}$. Kolikšna gostota magnetnega pretoka $|\vec{B}| = ?$ bi dala enako gostoto

magnetne energije $dW_m/dv = dW_e/dv$? ($\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) ?Električno energijo v

keramiki $\epsilon_r = 100$ daje polje $|\vec{E}| = 1.0\text{MV/m}$. Kolikšna gostota magnetnega pretoka $|\vec{B}| = ?$ bi dala enako gostoto magnetne energije

$dW_m/dv = dW_e/dv$? ($\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) **! 0.00333T ! 0.333T ! 0.0333T ! 3.33T**

*3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 2.12.2019

?Kratka paličasta antena ima pri frekvenci $f = 4MHz$ sevalno upornost $R_S = 64m\Omega$. Kolikšno sevalno upornost $R'_S = ?$ ima ista antena pri $f' = 5MHz$? ?Kratka paličasta antena ima pri frekvenci $f = 4MHz$ sevalno upornost $R_S = 80m\Omega$. Kolikšno sevalno upornost $R'_S = ?$ ima ista antena pri $f' = 5MHz$? ! $100m\Omega$! $80m\Omega$! $125m\Omega$! $156m\Omega$

?Daleč od oddajnika ($kr \gg 1$) izmerimo električno poljsko jakost $|\vec{E}| = 30mV_{eff}/m$ v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1, \mu_r = 1$). Kolikšna je magnetna poljska jakost $|\vec{H}| = ?$ na istem mestu? ?Daleč od oddajnika ($kr \gg 1$) izmerimo električno poljsko jakost $|\vec{E}| = 4.26mV_{eff}/m$ v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1, \mu_r = 1$). Kolikšna je magnetna poljska jakost $|\vec{H}| = ?$ na istem mestu? ! $80\mu A_{eff}/m$! $80mA_{eff}/m$! $11.3\mu A_{eff}/m$! $11.3mA_{eff}/m$

?Katere komponente električnega polja $\vec{E}$ ustvarja točkasti električni dipol, postavljen v praznem prostoru v smeri osi Z v koordinatnem izhodišču? ($\omega \neq 0$) ?Katere komponente magnetnega polja $\vec{H}$ ustvarja točkasti električni dipol, postavljen v praznem prostoru v smeri osi Z v koordinatnem izhodišču? ($\omega \neq 0$) ! $r \sin \Theta$! $\Theta \sin \Phi$! samo Φ ! samo Θ

?Bikonično anteno sestavljata dva enaka stožca, ki sta obrnjena eden proti drugemu ($\Theta_{SPODNJI} = \pi - \Theta_{GORNJI}$). Med vrhova stožcev postavimo vir v koordinatnem izhodišču. Kolikšen naj bo kot odprtja stožcev $\Theta_{GORNJI} = ?$, da vir občuti impedanco $Z = 70\Omega$ za visoke frekvence? ?Bikonično anteno sestavljata dva enaka stožca, ki sta obrnjena eden proti drugemu ($\Theta_{SPODNJI} = \pi - \Theta_{GORNJI}$). Med vrhova stožcev postavimo vir v koordinatnem izhodišču. Kolikšen naj bo kot odprtja stožcev $\Theta_{GORNJI} = ?$, da vir občuti impedanco $Z = 50\Omega$ za visoke frekvence? ! $1.17rd$! $0.83rd$! $1.02rd$! $0.58rd$

?Na razdalji $r = 70cm$ od indukcijske kuhalne plošče, ki dela na frekvenci $f = 25kHz$, je velikost električnega polja $|\vec{E}|$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) sorazmerna: ?Na razdalji $r = 70cm$ od indukcijske kuhalne plošče, ki dela na frekvenci $f = 25kHz$, je velikost magnetnega polja $|\vec{H}|$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) sorazmerna: ! $\alpha \cdot r^{-3}$! $\alpha \cdot r^{-1}$! $\alpha \cdot r^{-2}$! $\alpha \cdot r^{-4}$

?Fotovoltaični paneli zahtevajo najmanj $|\vec{S}| \geq 100W/m^2$ za oskrbo medplanetarnega vesoljskega plovila s potrebno energijo. Do kakšne razdalje $r = ?$ se plovilo lahko oddalji od Sonca, ki seva z močjo $P = 4 \cdot 10^{26}W$? ?Fotovoltaični paneli zahtevajo najmanj $|\vec{S}| \geq 30W/m^2$ za oskrbo medplanetarnega vesoljskega plovila s potrebno energijo. Do kakšne razdalje $r = ?$ se plovilo lahko oddalji od Sonca, ki seva z močjo $P = 4 \cdot 10^{26}W$? ! $1030 \cdot 10^6 km$! $850 \cdot 10^6 km$! $564 \cdot 10^6 km$! $394 \cdot 10^6 km$

?Kazalčni (vektorski) voltmeter HP8405 ima dva vhoda: referenčni (A) in merilni (B). Kateri vhod moramo uporabiti, če želimo meriti samo amplitudo signala? ?Kazalčni (vektorski) voltmeter HP8405 ima dva vhoda: referenčni (A) in merilni (B). Kateri vhod moramo uporabiti, če želimo meriti samo fazo signala? ! (A) in (B) ! (B) ! (A) ! (A) ali (B)

?Varikap (zener) dioda frekvenčno modulira visokofrekvenčni oscilator. Z večanjem absolutne vrednosti zaporne napetosti $|U_Z|$ na diodi se kapacitivnost: ?Varikap (zener) dioda frekvenčno modulira visokofrekvenčni oscilator. Z večanjem absolutne vrednosti zaporne napetosti $|U_Z|$ na diodi se frekvenca: ! povečuje ! izniči ! znižuje ! ne spremeni

?Pri mehkem spajkanju dodajamo fluks (stearin) iz naslednjih razlogov (obkrožite NAPAČEN odgovor): ?Pri mehkem spajkanju dodajamo svinec (Pb) v spajko iz naslednjih razlogov (obkrožite NAPAČEN odgovor): ! očisti obdelovanec ! lajša tvorjenje površinske zlitine ! znižuje tališče spajke ! izboljša površino spajke

?Pri reševanju naloge zadošča, da izračunamo sevani polji $\vec{E}$ in $\vec{H}$ na velikih razdaljah $r \gg 1/k$. Ko se vir nahaja v izhodišču krogelnega koordinatnega sistema (r, Θ, Φ), pri računanju izvornosti in vrtinčenja zadošča odvajanje po: ?Pri reševanju naloge zadošča, da izračunamo sevani polji $\vec{E}$ in $\vec{H}$ na velikih razdaljah $r \gg 1/k$. Ko se vir nahaja v izhodišču krogelnega koordinatnega sistema (r, Θ, Φ), pri računanju izvornosti in vrtinčenja zanemarimo odvajanje po: ! $\partial/\partial r$! $\partial/\partial r$ in $\partial/\partial \Theta$! $\partial/\partial \Theta$ in $\partial/\partial \Phi$! $\partial/\partial \Theta$

?Električno polje ravninskega vala znaša $\vec{E} = \vec{I}_x C e^{-j\beta y}$, kjer je $C[V/m]$ amplituda polja in β pripadajoča fazna konstanta v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pri frekvenci $f = 67MHz$. Kolikšen je pripadajoči valovni vektor $\vec{k} = ?$?Električno polje ravninskega vala znaša $\vec{E} = \vec{I}_x C e^{-j\beta y}$, kjer je $C[V/m]$ amplituda polja in β pripadajoča fazna konstanta v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pri frekvenci $f = 200MHz$. Kolikšen je pripadajoči valovni vektor $\vec{k} = ?$! $\vec{I}_y \cdot 1.4rd/m$! $\vec{I}_x \cdot 2.1rd/m$! $\vec{I}_y \cdot 4.2rd/m$! $\vec{I}_z \cdot 2.8rd/m$

?V neznani snovi izmerimo valovno dolžino $\lambda = 6mm$ za valovanje s frekvenco $f = 12.5GHz$. Magnetna permeabilnosti snovi znaša $\mu_r = 2.0$. Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r = ?$ neznane snovi na tej frekvenci? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?V neznani snovi izmerimo valovno dolžino $\lambda = 6mm$ za valovanje s frekvenco $f = 12.5GHz$. Magnetna permeabilnosti snovi znaša $\mu_r = 4.0$. Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r = ?$ neznane snovi na tej frekvenci? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $\epsilon_r = 4.0$! $\epsilon_r = 2.5$! $\epsilon_r = 8.0$! $\epsilon_r = 12.5$

*4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 23.12.2019

?Hitrost ravninskega elektromagnetnega vala frekvence $f = 17GHz$ v neomejeni snovi znaša $v = 2.4 \cdot 10^8 m/s$. Kolikšen je lomni količnik snovi $n = ?$ ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Hitrost ravninskega elektromagnetnega vala frekvence $f = 17GHz$ v neomejeni snovi znaša $v = 1.8 \cdot 10^8 m/s$. Kolikšen je lomni količnik snovi $n = ?$ ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 1.25 ! 0.8 ! 1.67 ! 0.6

? Električno polje $\vec{E}$ osnovnega rodu v pravokotnem kovinskem valovodu z razmerjem stranic $a : b = 2 : 1$ ima naslednje od nič različne komponente: ? Magnetno polje $\vec{H}$ osnovnega rodu v pravokotnem kovinskem valovodu z razmerjem stranic $a : b = 2 : 1$ ima naslednje od nič različne komponente: ! samo prečno ! samo vzdolžno ! prečno in vzdolžno ! vse tri komponente

?Žarek svetlobe vpada iz vode $n_2 \approx 1.33$ v zrak ($n_1 \approx 1$). Nad katerim vpadnim kotom $\Theta_V = ?$ izgine lomljeni žarek? ?Žarek svetlobe vpada iz stekla $n_2 \approx 1.55$ v zrak ($n_1 \approx 1$). Nad katerim vpadnim kotom $\Theta_V = ?$ izgine lomljeni žarek? ! 48.8° ! 28.8° ! 40.2° ! 60.2°

?HeNe laser za rdečo svetlobo $f = 474THz$ vsebuje Fabry-Perot-ov rezonator z razdaljo med zrcali (dolžina laserske cevi) $l = 300mm$. Koliko hrbtov stojnega vala $m = ?$ je med zrcali? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$, $n_{HeNe} \approx 1$) ?HeNe laser za rdečo svetlobo $f = 474THz$ vsebuje Fabry-Perot-ov rezonator z razdaljo med zrcali (dolžina laserske cevi) $l = 200mm$. Koliko hrbtov stojnega vala $m = ?$ je med zrcali? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$, $n_{HeNe} \approx 1$) ! 948000 ! 474000 ! 632000 ! 316000

?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ osnovnega rodu v votlem ($n = 1$) pravokotnem kovinskem valovodu s stranicama $a = 5cm$ in $b = 2cm$ pri frekvenci $f = 4GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ osnovnega rodu v votlem ($n = 1$) pravokotnem kovinskem valovodu s stranicama $a = 5cm$ in $b = 2cm$ pri frekvenci $f = 3GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 0.0rd/m ! 27.7rd/m ! 55.4rd/m ! 83.8rd/m

?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{MIN} = ?$ kovinskega ohišja v obliki votlega ($n = 1$) kvadra s stranicami $a = 10cm$, $b = 15cm$ in $c = 5cm$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{MIN} = ?$ kovinskega ohišja v obliki votlega ($n = 1$) kvadra s stranicami $a = 10cm$, $b = 15cm$ in $c = 20cm$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 1.25GHz ! 3.35GHz ! 1.80GHz ! 2.5GHz

?Kateri od naslednjih koaksialnih gradnikov ima najvišjo frekvenčno mejo? ?Kateri od naslednjih koaksialnih gradnikov ima najnižjo frekvenčno mejo? ! kotni vtikač N ! raven prehod SMA-N ! raven vtikač SMA ! kotni vtikač SMA

? Popolni odboj EM valovanja brez tuneliranja lahko dobimo na meji treh snovi z lomnimi količniki n_1 (vstop in odboj), n_2 (vmesna plast debeline d) in n_3 (izstop lomljenega oziroma tuneliranega žarka), ko za lomne količnike velja: ? Tuneliranje EM valovanja lahko dobimo na meji treh snovi z lomnimi količniki n_1 (vstop in odboj), n_2 (vmesna plast debeline d) in n_3 (izstop lomljenega oziroma tuneliranega žarka), ko za lomne količnike velja: ! $n_1 > n_2 > n_3$! $n_2 > n_3 > n_1$! $n_3 > n_1 > n_2$! $n_3 = n_1 < n_2$

?V koaksialnem kablu, ki je napolnjen z dielektrikom $\epsilon_r > 1$, potuje valovanje s frekvenco nižjo od mejne frekvence višjih rodov valovanja. Med fazno hitrostjo v_f , skupinsko hitrostjo v_g in hitrostjo svetlobe v dielektriku $v = c_0/\sqrt{\epsilon_r}$ velja naslednja povezava: ?V kovinskem valovodu, ki je napolnjen z dielektrikom $\epsilon_r > 1$, potuje valovanje s frekvenco nižjo od mejne frekvence višjih rodov valovanja. Med fazno hitrostjo v_f , skupinsko hitrostjo v_g in hitrostjo svetlobe v dielektriku $v = c_0/\sqrt{\epsilon_r}$ velja naslednja povezava: ! $v_f = v = v_g$! $v_f < v < v_g$! $v_f > v > v_g$! $v_f < v > v_g$

?Po pravokotnem kovinskem valovodu s širšo stranico a in ožjo stranico $b = a/2$ potuje samo osnovni rod. Na kateri razdalji $x = ?$ od SREDINE širše stranice a upade realni del gostote pretoka moči $Re[\vec{S}]$ na polovico glede na sredino valovoda? ?Po pravokotnem kovinskem valovodu s širšo stranico a in ožjo stranico $b = a/2$ potuje samo osnovni rod. Na kateri razdalji $x = ?$ od SREDINE širše stranice a upade realni del gostote pretoka moči $Re[\vec{S}]$ na četrtino glede na sredino valovoda? ! $x = a/4$! $x = a/2$! $x = a/3$! $x = a/6$

?Votlo bakreno cev notranjega premera $2a = 22mm$ uporabimo kot kovinski valovod krožnega prereza. Kolikšna je mejna frekvenca $f = ?$ osnovnega rodu TE_{11} ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Votlo bakreno cev notranjega premera $2a = 22mm$ uporabimo kot kovinski valovod krožnega prereza. Kolikšna je mejna frekvenca $f = ?$ višjega rodu TM_{01} ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 8.0GHz ! 6.5GHz ! 10.4GHz ! 12.6GHz

?Polprevodniški laser ima razdaljo med zrcali na obeh koncih čipa $l = 0.50mm$. Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjimi rodovi nihanja pri osrednji valovni dolžini $\lambda_0 = 1550nm$, če je lomni količnik polprevodnika $n = 3.7$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Polprevodniški laser ima razdaljo med zrcali na obeh koncih čipa $l = 0.25mm$. Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjimi rodovi nihanja pri osrednji valovni dolžini $\lambda_0 = 1550nm$, če je lomni količnik polprevodnika $n = 3.7$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 81GHz ! 40.5GHz ! 162GHz ! 324GHz

*5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 13.1.2020

?V votlem (ϵ_0, μ_0) pravokotnem kovinskem valovodu z notranjimi izmerami $a = 50\text{mm}$ in $b = 25\text{mm}$ vzbujamo samo osnovni rod. Kolikšna je **fazna hitrost valovanja $v_f = ?$** pri frekvenci $f = 5\text{GHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ?V votlem (ϵ_0, μ_0) pravokotnem kovinskem valovodu z notranjimi izmerami $a = 50\text{mm}$ in $b = 25\text{mm}$ vzbujamo samo osnovni rod. Kolikšna je **skupinska hitrost valovanja $v_g = ?$** pri frekvenci $f = 5\text{GHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ! **$3.75 \cdot 10^8\text{m/s}$** ! $5.00 \cdot 10^8\text{m/s}$! $2.40 \cdot 10^8\text{m/s}$! $1.80 \cdot 10^8\text{m/s}$

?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša na frekvenci $f = 10\text{GHz}$ slabljenje $a = 10\text{dB}$. Na kateri frekvenci $f' = ?$ upade slabljenje istega kabla na **$a' = 2\text{dB}$** , če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav? ?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša na frekvenci $f = 10\text{GHz}$ slabljenje $a = 10\text{dB}$. Na kateri frekvenci $f' = ?$ upade slabljenje istega kabla na **$a' = 4\text{dB}$** , če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav? ! **400MHz** ! 800MHz ! **1.6GHz** ! 14GHz

?Pri meritvi parametrov S_{ij} pasivnega frekvenčnega sita z zanemarljivo majhnimi izgubami velja **izven** prepustnega pasu: ?Pri meritvi parametrov S_{ij} pasivnega frekvenčnega sita z zanemarljivo majhnimi izgubami velja **znotraj** prepustnega pasu: ! **$|S_{11}| \approx |S_{22}| \approx 1$** ! $|S_{11}| \approx |S_{12}| \approx 1$! $|S_{12}| \approx |S_{21}| \approx 1$! $|S_{21}| \approx |S_{22}| \approx 1$

?Molekula **vodne pare H_2O** vnaša slabljenje $\alpha = 2.3 \cdot 10^{-5}\text{Np/m}$ pri frekvenci $f = 22\text{GHz}$ v zemeljskem ozračju. Kolikšno je slabljenje ozračja izraženo v $[\text{dB/km}]$ na isti frekvenci? ?Molekula **kisika O_2** vnaša slabljenje $\alpha = 5.8 \cdot 10^{-4}\text{Np/m}$ pri frekvenci $f = 120\text{GHz}$ v zemeljskem ozračju. Kolikšno je slabljenje ozračja izraženo v $[\text{dB/km}]$ na isti frekvenci? ! **0.2dB/km** ! 1.4dB/km ! 5dB/km ! 14dB/km

?Pri kateri frekvenci $f = ?$ nastopi v koaksialnem kablu s polmerom žile $a = 1\text{mm}$, notranjim polmerom oklopa $b = 3.6\text{mm}$ in **peno $\epsilon_r = 1.5$** kot dielektrikom prvi neželeni višji rod? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ?Pri kateri frekvenci $f = ?$ nastopi v koaksialnem kablu s polmerom žile $a = 1\text{mm}$, notranjim polmerom oklopa $b = 3.6\text{mm}$ in **polietilenom $\epsilon_r = 2.3$** kot dielektrikom prvi neželeni višji rod? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ! **17GHz** ! 21GHz ! **14GHz** ! 9GHz

?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v **kositer (Sn) s prevodnostjo $\gamma = 15 \cdot 10^6\text{S/m}$** , ki ni feromagnetik $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$, za elektromagnetno valovanje frekvence $f = 500\text{MHz}$? ?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v **svinec (Pb) s prevodnostjo $\gamma = 8 \cdot 10^6\text{S/m}$** , ki ni feromagnetik $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$, za elektromagnetno valovanje frekvence $f = 500\text{MHz}$? ! **$5.8\mu\text{m}$** ! $4.1\mu\text{m}$! **$8.0\mu\text{m}$** ! $11.2\mu\text{m}$

?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša zakasnitev napredujočega vala $\Delta t = 10\text{ns}$ in zanemarljivo nizke izgube. Pri kateri frekvenci $f = ?$ bo vhodna impedanca v kabel **najnižja**, če je drugi konec kabla odprt? ?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša zakasnitev napredujočega vala $\Delta t = 10\text{ns}$ in zanemarljivo nizke izgube. Pri kateri frekvenci $f = ?$ bo vhodna impedanca v kabel **najvišja**, če je drugi konec kabla odprt? ! **25MHz** ! 12.5MHz ! **50MHz** ! 37.5MHz

?Kolikšna širina mikrotrakastega voda $w = ?$ daje karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ na podlagi iz **vitroplasta $\epsilon_r = 4.5$** debeline $h = 0.8\text{mm}$? ?Kolikšna širina mikrotrakastega voda $w = ?$ daje karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ na podlagi iz **teflona $\epsilon_r = 2.2$** debeline $h = 0.8\text{mm}$? ! **1.5mm** ! 3.6mm ! **2.5mm** ! 5.1mm

?V visokoenergetskem pospeševalniku $W \approx 1\text{GeV}$ **gruči elektronov dodajamo energijo** z naslednjo napravo: ?V visokoenergetskem pospeševalniku $W \approx 1\text{GeV}$ **odklanjamo smer gruče elektronov** z naslednjo napravo: ! **mikrovalovno votlino** ! parom ploščatih elektrod ! **prečnim magnetom** ! vzdolžnim magnetom

?Če pri izračunu mikrotrakastega voda na podlagi $\epsilon_r > 1$ ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo izračunana **fazna konstanta β** : ?Če pri izračunu mikrotrakastega voda na podlagi $\epsilon_r > 1$ ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo izračunana **fazna hitrost v_f** : ! **vedno prevelika** ! premajhna ali prevelika ! **vedno premajhna** ! nespremenjena

?Električno polje **daje največji pospešek** naslednji vrsti osnovnih delcev: ?Električno polje **ne daje pospeška** naslednji vrsti osnovnih delcev: ! **elektroni** ! protoni ! **nevtroni** ! delci α

?V kablu UTP vrste CAT-6 s štirimi paricami znižujemo **neželeni presluh med različnimi paricami** na naslednji način: ?V kablu UTP vrste CAT-6 s štirimi paricami znižujemo **slabljenje signala v vsaki parici** na naslednji način: ! **prepletanje različnih period** ! ozemljitvijo enega vodnika ! **debelejši Cu vodniki** ! vstavljanjem Pupinovih tuljav

*1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 22.10.2020

?Parica UTP kabla ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 520nH/m$ in kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 52pF/m$. Kolikšna je vskladiščena energija $W = ?$ v parici dolžine $l = 25m$, ki je povezana na tokovni vir $I = 100mA$ in je na drugem koncu kratkosklenjena? Upornost žic je zanemarljiva. ?Parica UTP kabla ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 520nH/m$ in kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 52pF/m$. Kolikšna je vskladiščena energija $W = ?$ v parici dolžine $l = 25m$, ki je povezana na tokovni vir $I = 200mA$ in je na drugem koncu kratkosklenjena? Upornost žic je zanemarljiva. ! $65nJ$! $130nJ$! $260nJ$! $520nJ$

?Ploščati dvovod sestavljata dva tanka bakrena trakova širine $w = 25mm$. Razdaljo med trakovima določa izolirna folija z dielektričnostjo $\epsilon_r = 2.25$. Kolikšna mora biti debelina folije $d = ?$ za $R_K = 10\Omega$? ($Z_0 \approx 377\Omega$, $\mu_r = 1$) ?Ploščati dvovod sestavljata dva tanka bakrena trakova širine $w = 25mm$. Razdaljo med trakovima določa izolirna folija z dielektričnostjo $\epsilon_r = 2.25$. Kolikšna mora biti debelina folije $d = ?$ za $R_K = 5\Omega$? ($Z_0 \approx 377\Omega$, $\mu_r = 1$) ! $0.5mm$! $1.50mm$! $1.0mm$! $2.0mm$

?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ dvovoda, kjer valovanje s frekvenco $f = 100MHz$ potuje s hitrostjo $v = 1.8 \cdot 10^8 m/s$? Izolator med vodnikoma dvovoda je dielektrik $\epsilon_r > 1$, $\mu_r = 1$, kar upočasnjuje hitrost širjenja valovanja. ?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ dvovoda, kjer valovanje s frekvenco $f = 200MHz$ potuje s hitrostjo $v = 1.8 \cdot 10^8 m/s$? Izolator med vodnikoma dvovoda je dielektrik $\epsilon_r > 1$, $\mu_r = 1$, kar upočasnjuje hitrost širjenja valovanja. ! $3.49rd/m$! $5.24rd/m$! $6.98rd/m$! $10.47rd/m$

?Če imata dva upora $R_1 > R_2 > 0$ (pasivni bremeni) odbojnosti Γ_1 in Γ_2 različnih predznakov pri znani karakteristični upornosti R_K voda brez izgub, potem med upornostmi velja povezava: ?Če imata dva upora $R_2 > R_1 > 0$ (pasivni bremeni) odbojnosti Γ_1 in Γ_2 različnih predznakov pri znani karakteristični upornosti R_K voda brez izgub, potem med upornostmi velja povezava: ! $R_1 > R_K > R_2$! $R_K > R_1 > R_2$! $R_2 > R_K > R_1$! $R_2 > R_1 > R_K$

?Mostiček za merjenje odbojnosti ($R_K = 50\Omega$) napajamo z virom $U_G = 30V$, $R_G = 50\Omega$. Kot merjenec priključimo upor $R = 100\Omega$. Kolikšno napetost $U_V = ?$ kaže voltmeter ($R_V = 50\Omega$) v srednji veji mostička? ?Mostiček za merjenje odbojnosti ($R_K = 50\Omega$) napajamo z virom $U_G = 30V$, $R_G = 50\Omega$. Kot merjenec priključimo upor $R = 25\Omega$. Kolikšno napetost $U_V = ?$ kaže voltmeter ($R_V = 50\Omega$) v srednji veji mostička? ! $+3.75V$! $+1.25V$! $-1.25V$! $-2.50V$

?Koaksialni kabel dolžine $l = 30m$ uporablja kot dielektrik polietilen $\epsilon_r = 2.25$ ($\mu = \mu_0$, $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$). Kabel priključimo na enosmerni napetostni vir $U_g = 6V$ z zanemarljivo majhno notranjo upornostjo. Kolikšna je napetost $U = ?$ na odprtem koncu kabla $t = 100ns$ po vklopu? ?Koaksialni kabel dolžine $l = 15m$ uporablja kot dielektrik polietilen $\epsilon_r = 2.25$ ($\mu = \mu_0$, $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$). Kabel priključimo na enosmerni napetostni vir $U_g = 6V$ z zanemarljivo majhno notranjo upornostjo. Kolikšna je napetost $U = ?$ na odprtem koncu kabla $t = 100ns$ po vklopu? ! $0V$! $6V$! $12V$! $-6V$

?Po kablu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza trajanja $t_N = t_O = 10ns$ in amplitud $U_N = +8V$ in $U_O = -6V$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu: ?Po kablu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza trajanja $t_N = t_O = 10ns$ in amplitud $U_N = -8V$ in $U_O = -6V$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu: ! $W_e < W_m$! $W_e = W_m$! $W_e > W_m$! $W_m = 0$

?Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 60ohm$ in upornostjo vodnikov na enoto dolžine $R/l = 0.15\Omega/m$? ?Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 30ohm$ in upornostjo vodnikov na enoto dolžine $R/l = 0.15\Omega/m$? ! $0.0008Np/m$! $0.00125Np/m$! $0.0018Np/m$! $0.0025Np/m$

?Koaksialni kabel ima na drugem koncu odprte sponke. Po kakšni krivulji se giblje konica kazalca vhodne odbojnosti kabla v Smith-ovem diagramu pri spreminjanju frekvence vira, če je slabljenje kabla zanemarljivo $\alpha \rightarrow 0$? ?Koaksialni kabel ima na drugem koncu odprte sponke. Po kakšni krivulji se giblje konica kazalca vhodne odbojnosti kabla v Smith-ovem diagramu pri spreminjanju frekvence vira, če je slabljenje kabla sorazmerno korenu frekvence $\alpha \approx A \cdot \sqrt{\omega}$? ! krožnici ! elipsi ! spirali ! premici

?Radijski oddajnik pošilja $P_N = 100W$ v prenosni vod z nizkim slabljenjem $\alpha \rightarrow 0$. Od antene se odbije $P_O = 9W$ nazaj proti oddajniku. Kolikšna je velikost odbojnosti $|\Gamma| = ?$?Radijski oddajnik pošilja $P_N = 100W$ v prenosni vod z nizkim slabljenjem $\alpha \rightarrow 0$. Od antene se odbije $P_O = 9W$ nazaj proti oddajniku. Kolikšna je valovitost oziroma razmerje stojnega vala $\rho = ?$! 0.30 ! 0.09 ! 1.86 ! 1.20

?Kolikšna je odbojnost $\Gamma = ?$ bremena, ki ima impedanco $Z = j50\Omega$? Merilnik odbojnosti je izdelan za karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$. ?Kolikšna je odbojnost $\Gamma = ?$ bremena, ki ima impedanco $Z = -j50\Omega$? Merilnik odbojnosti je izdelan za karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$. ! $+j$! $(1+j)/\sqrt{2}$! $-j$! $(1-j)/\sqrt{2}$

?Kolikšna mora biti karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega transformatorja, da preslika (čisto delovno) breme $Z_B = 200\Omega$ v (čisto delovno) impedanco $Z = 50\Omega$? ?Kolikšna mora biti karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega transformatorja, da preslika (čisto delovno) breme $Z_B = 75\Omega$ v (čisto delovno) impedanco $Z = 50\Omega$? ! 100Ω ! 75Ω ! 61Ω ! 50Ω

*2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 12.11.2020

?Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}| = 47\mu T$. Kolikšno magnetno energijo $W_m = ?$ vsebuje kocka zraka s stranico $a = 1m$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) ?Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}| = 47\mu T$. Kolikšno magnetno energijo $W_m = ?$ vsebuje kocka zraka s stranico $a = 10m$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) !0.88μJ !0.88mJ !0.88J !0.88kJ

?Kakšne merske enote ima valovna enačba za skalarni potencial $\Delta V + \omega^2 \mu \epsilon V = -\rho/\epsilon$ v mednarodnem sistemu merskih enot?

?Kakšne merske enote ima valovna enačba za vektorski potencial $\Delta \vec{A} + \omega^2 \mu \epsilon \vec{A} = -\mu \vec{J}$ v mednarodnem sistemu merskih enot? !Vs !V/m² !V/m !Vs/m³

?Kolikšen tok $i(t) = ?$ v pokončno paličasto anteno prinaša elektrino $Q(t) = 1.0nAs \cdot \sin(\omega t)$? Frekvenca izvora je $\omega = 1.0Mrd/s$, antenska palica je sicer izolirana od okolice. ?Kolikšen tok $i(t) = ?$ v pokončno paličasto anteno prinaša elektrino $Q(t) = 1.0nAs \cdot \cos(\omega t)$? Frekvenca izvora je $\omega = 1.0Mrd/s$, antenska palica je sicer izolirana od okolice. !6.28mA · sin(ωt) !1.0mA · cos(ωt) !-6.28mA · cos(ωt) !-1.0mA · sin(ωt)

?Breme z znanim povratnim slabljenjem (return loss) $\Gamma_{dB} = -11dB$ priključimo na prenosni vod s slabljenjem $a = 4dB$. Kolikšno povratno slabljenje $\Gamma'_{dB} = ?$ izmerimo na drugem koncu voda? ?Breme z znanim povratnim slabljenjem (return loss) $\Gamma_{dB} = -11dB$ priključimo na prenosni vod s slabljenjem $a = 2dB$. Kolikšno povratno slabljenje $\Gamma'_{dB} = ?$ izmerimo na drugem koncu voda? !-7dB !-11dB !-15dB !-19dB

?Stojni val opazujemo s koaksialnim merilnim vodom z zračnim dielektrikom in premično sondo s primernim detektorjem. Visokofrekvenčni izvor nastavimo na frekvenco $f = 1.5GHz$. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) Razdalja med dvema zaporednima minimumoma znaša: ?Stojni val opazujemo s koaksialnim merilnim vodom z zračnim dielektrikom in premično sondo s primernim detektorjem. Visokofrekvenčni izvor nastavimo na frekvenco $f = 1.5GHz$. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) Razdalja med sosednjima minimumom in maksimumom znaša: !15cm !10cm !7.5cm !5cm

?V valovni enačbi nastopa valovno število $k = 1.5rd/m$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$). Kolikšna je frekvenca nihanja $f = ?$?V valovni enačbi nastopa valovno število $k = 1.5rd/m$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$). Kolikšna je krožna frekvenca $\omega = ?$!4.50 · 10⁷rd/s !4.50 · 10⁸rd/s !7.16 · 10⁶Hz !7.16 · 10⁷Hz

?Koaksialni kabel ima polno bakreno žilo premera $2a = 0.4mm$ in pleten oklop iz tankih bakrenih žičk z notranjim premerom $2b = 5mm$. Vmes je polietilenski dielektrik z $\epsilon_r = 2.3$. Kolikšna je karakteristična impedanca $Z_K = ?$ takšnega koaksialnega kabla? ($Z_0 \approx 120\pi\Omega$) ?Koaksialni kabel ima polno bakreno žilo premera $2a = 1.1mm$ in pleten oklop iz tankih bakrenih žičk z notranjim premerom $2b = 5mm$. Vmes je polietilenski dielektrik z $\epsilon_r = 2.3$. Kolikšna je karakteristična impedanca $Z_K = ?$ takšnega koaksialnega kabla? ($Z_0 \approx 120\pi\Omega$) !50Ω !60Ω !75Ω !100Ω

?Kroglast oblak prostorske elektrine ρ s polmerom $r = 1m$ se nahaja v praznem prostoru ($\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) As/Vm$, $\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$). Elektrostatični ($\omega = 0$) potencial na površini oblaka znaša $V = 360V$. Kolikšno skupno elektrino $Q = ?$ vsebuje oblak? ?Kroglast oblak prostorske elektrine ρ s polmerom $r = 1mm$ se nahaja v praznem prostoru ($\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) As/Vm$, $\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$). Elektrostatični ($\omega = 0$) potencial na površini oblaka znaša $V = 360V$. Kolikšno skupno elektrino $Q = ?$ vsebuje oblak? !40pAs !360pAs !9nAs !40nAs

?Matematični izraz $grad(rot\vec{A}(\vec{r}))$ poljubne vektorske funkcije $\vec{A}(\vec{r})$ lahko z uporabo simboličnega operaterja ∇ poenostavimo v: ?Matematični izraz $rot(gradV(\vec{r}))$ poljubne skalarne funkcije $V(\vec{r})$ lahko z uporabo simboličnega operaterja ∇ poenostavimo v: ! $V(\vec{r}) = div(\vec{A}(\vec{r}))$!ne obstaja ! $\vec{A}(\vec{r}) = \Delta V(\vec{r})$!0

?Vesoljska raketa odleti na vzhod iz izstrelišča Cape Canaveral na $\phi = 28^\circ N$ zemljepisne širine. Kolikšno hitrost pridobi raketa iz vrtenja Zemlje, če slednjo privzamemo kot kroglo polmera $R_Z = 6378km$ s periodo vrtenja $T_Z = 23h56'$? ?Vesoljska raketa odleti na vzhod iz izstrelišča Plesetsk na $\phi = 63^\circ N$ zemljepisne širine. Kolikšno hitrost pridobi raketa iz vrtenja Zemlje, če slednjo privzamemo kot kroglo polmera $R_Z = 6378km$ s periodo vrtenja $T_Z = 23h56'$? !465m/s !411m/s !329m/s !211m/s

?S spektralnim analizatorjem opazujemo radiodifuzni frekvenčni pas $f = 88MHz..108MHz$ z ločljivostjo $B = 50kHz$ in video sitom $B_V = 10kHz$. Čas enega preleta spektra $t = ?$ znaša: ?S spektralnim analizatorjem opazujemo radiodifuzni frekvenčni pas $f = 88MHz..108MHz$ z ločljivostjo $B = 50kHz$ in video sitom $B_V = 100kHz$. Čas enega preleta spektra $t = ?$ znaša: !4ms !8ms !20ms !40ms

?Frekvenco LC nihajnega kroga merimo z grid-dip metrom. Ko smo GDM nastavili na točno frekvenco LC merjenja, je amplituda signala na LC merjencu: ?Frekvenco LC nihajnega kroga merimo z grid-dip metrom. Ko smo GDM nastavili na točno frekvenco LC merjenja, je amplituda signala na detektorju GDM: !enaka 0 !največja !nespremenjena !najmanjša

*3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 3.12.2020

? Mikrovalovni ferit ima relativno dielektričnost $\epsilon_r = 18$ in permeabilnost $\mu_r = 2$. Kolikšna je hitrost mikrovalov $v = ?$ v takšnem feritu? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) ? Mikrovalovni ferit ima relativno dielektričnost $\epsilon_r = 8$ in permeabilnost $\mu_r = 2$. Kolikšna je hitrost mikrovalov $v = ?$ v takšnem feritu? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) ! $8.33 \cdot 10^6 \text{ m/s}$! $7.5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$! $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$! $5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

? Na koncu nezaključenega trakastega dvovoda s širino trakov w na razmaku d in karakteristično impedanco Z_K se valovanje odbije nazaj sofazno $\Gamma \approx 1$, ko velja: ? Na koncu nezaključenega trakastega dvovoda s širino trakov w na razmaku d in karakteristično impedanco Z_K se valovanje nazaj ne odbije $\Gamma \approx 0$, ko velja: ! $d \ll \lambda$! $w \approx \lambda$! $d \gg \lambda$! $Z_K \gg w \cdot h / Z_0$

? Discone antena s stožcem $\Theta_S = 120^\circ$ pod diskom $\Theta_D = 90^\circ$ ima v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $Z_0 \approx 377\Omega$) sevalno upornost $R_S = ?$ za visoke frekvence: ? Discone antena s stožcem $\Theta_S = 165^\circ$ pod diskom $\Theta_D = 90^\circ$ ima v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $Z_0 \approx 377\Omega$) sevalno upornost $R_S = ?$ za visoke frekvence: ! 33Ω ! 60Ω ! 79Ω ! 122Ω

? Daleč proč od radijskega oddajnika ($r \gg \lambda$) izmerimo velikost magnetne poljske jakosti $|\vec{H}| = 4\mu A_{eff}/m$ v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$). Kolikšna je velikost pripadajoče električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$? Daleč proč od radijskega oddajnika ($r \gg \lambda$) izmerimo velikost magnetne poljske jakosti $|\vec{H}| = 2mA_{eff}/m$ v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$). Kolikšna je velikost pripadajoče električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$! $1.5mV_{eff}/m$! $106nV_{eff}/m$! $754mV_{eff}/m$! $5.3\mu V_{eff}/m$

? Kolikšna je moč radijskega oddajnika $P = ?$ na frekvenci $f = 100 \text{ MHz}$, če na oddaljenosti $d = 10 \text{ km}$ izmerimo električno poljsko jakost $\vec{E} = \vec{1}_\Theta \cdot 30mV_{eff}/m$? Oddajnik se nahaja v praznem prostoru in privzamemo, da sveti v vse smeri enako močno. ($Z_0 = 377\Omega$) ? Kolikšna je moč radijskega oddajnika $P = ?$ na frekvenci $f = 100 \text{ MHz}$, če na oddaljenosti $d = 5 \text{ km}$ izmerimo električno poljsko jakost $\vec{E} = \vec{1}_\Theta \cdot 30mV_{eff}/m$? Oddajnik se nahaja v praznem prostoru in privzamemo, da sveti v vse smeri enako močno. ($Z_0 = 377\Omega$) ! 750 W ! 1.5 kW ! 3 kW ! 6 kW

? Katere komponente električnega polja $\vec{E}$ ustvarja majhna krožna zanka $r_{zanke} \ll \lambda$, postavljena v praznem prostoru v ravnini XY v koordinatnem izhodišču? ($\omega \neq 0$) ? Katere komponente magnetnega polja $\vec{H}$ ustvarja majhna krožna zanka $r_{zanke} \ll \lambda$, postavljena v praznem prostoru v ravnini XY v koordinatnem izhodišču? ($\omega \neq 0$) ! r in Θ ! Θ in Φ ! samo Φ ! samo Θ

? Kratka paličasta antena (v primerjavi z valovno dolžino) ima pri frekvenci $f = 3 \text{ MHz}$ sevalno upornost $R_S = 45m\Omega$. Kolikšno sevalno upornost $R'_S = ?$ ima ista antena pri $f' = 4 \text{ MHz}$? ? Majhna krožna zanka (v primerjavi z valovno dolžino) ima pri frekvenci $f = 3 \text{ MHz}$ sevalno upornost $R_S = 45m\Omega$. Kolikšno sevalno upornost $R'_S = ?$ ima ista antena pri $f' = 4 \text{ MHz}$? ! $80m\Omega$! $100m\Omega$! $125m\Omega$! $142m\Omega$

? Električno polje ravninskega vala znaša $\vec{E} = \vec{1}_x C e^{-j\beta z}$, kjer je $C[V/m]$ amplituda polja in β pripadajoča fazna konstanta v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) pri frekvenci $f = 133 \text{ MHz}$. Kolikšen je pripadajoči valovni vektor $\vec{k} = ?$? Električno polje ravninskega vala znaša $\vec{E} = \vec{1}_x C e^{-j\beta y}$, kjer je $C[V/m]$ amplituda polja in β pripadajoča fazna konstanta v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) pri frekvenci $f = 133 \text{ MHz}$. Kolikšen je pripadajoči valovni vektor $\vec{k} = ?$! $\vec{1}_x \cdot 1.4 \text{ rd/m}$! $\vec{1}_y \cdot 2.8 \text{ rd/m}$! $\vec{1}_z \cdot 2.8 \text{ rd/m}$! $\vec{1}_y \cdot 4.2 \text{ rd/m}$

? Neusmerjeno svetilo moči $P = 30 \text{ W}$ zagotavlja primerno osvetlitev delovne površine na višini $h = 50 \text{ cm}$ nad mizo. Kolikšna moč svetila $P' = ?$ bo zagotavljala enakovredno osvetlitev mize na višini $h' = 60 \text{ cm}$? ? Neusmerjeno svetilo moči $P = 30 \text{ W}$ zagotavlja primerno osvetlitev delovne površine na višini $h = 50 \text{ cm}$ nad mizo. Kolikšna moč svetila $P' = ?$ bo zagotavljala enakovredno osvetlitev mize na višini $h' = 80 \text{ cm}$? ! 36.0 W ! 43.2 W ! 48.0 W ! 76.8 W

? Z merilnim vodom izmerimo razdaljo med dvema sosednjima minimuma stojnega vala $d = 9 \text{ cm}$. Kolikšna je frekvenca vira $f = ?$, če je dielektrik merilnega voda zrak ($v \approx c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) ? Z merilnim vodom izmerimo razdaljo med dvema sosednjima minimuma stojnega vala $d = 4.5 \text{ cm}$. Kolikšna je frekvenca vira $f = ?$, če je dielektrik merilnega voda zrak ($v \approx c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) ? ! 333 MHz ! 1.67 GHz ! 3.33 GHz ! 6.67 GHz

? Kolikšno odbojnost $\Gamma = ?$ pokaže merilnik, ko nanj priključimo prilagojeni slabilec za $a = -10 \text{ dB}$ in je drugi koaksialni priključek slabilca kratkosklenjen ? Slabilec je dosti krajši $d \ll \lambda$ od valovne dolžine vira. ? Kolikšno odbojnost $\Gamma = ?$ pokaže merilnik, ko nanj priključimo prilagojeni slabilec za $a = -10 \text{ dB}$ in je drugi koaksialni priključek slabilca odprt ? Slabilec je dosti krajši $d \ll \lambda$ od valovne dolžine vira. ! -0.316 ! -0.1 ! 0.1 ! 0.316

? Kazalčni (vektorski) voltmeter HP8405 ima dva vhoda: referenčni (A) in merilni (B). Kateri vhod moramo uporabiti, če želimo meriti samo amplitudo signala? ? Kazalčni (vektorski) voltmeter HP8405 ima dva vhoda: referenčni (A) in merilni (B). Kateri vhod moramo uporabiti, če želimo meriti samo fazo signala? ! (A) in (B) ! (B) ! (A) ! (A) ali (B)

*4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 24.12.2020

?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ v votlem kovinskem valovodu z mejno frekvenco $f_m = 3.3GHz$ za električni signal frekvence $f = 4GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ v votlem kovinskem valovodu z mejno frekvenco $f_m = 2.7GHz$ za električni signal frekvence $f = 4GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $47.3rd/m$! $55.4rd/m$! $61.8rd/m$! $83.8rd/m$

?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m = ?$ niha argonski ionski laser, če ima zelen žarek $\lambda = 514nm$? Lomni količnik razredčene zmesi Ar/Ar^+ je približno $n \approx 1$. Razdalja med zrcali znaša $l = 25cm$. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m = ?$ niha argonski ionski laser, če ima moder žarek $\lambda = 488nm$? Lomni količnik razredčene zmesi Ar/Ar^+ je približno $n \approx 1$. Razdalja med zrcali znaša $l = 25cm$. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 614754 ! 972763 ! 1024590 ! 1229508

?Kolikšna je vršna električna poljska jakost $|\vec{E}| = ?$ v laserskem žarku premera $2r = 1mm$ v praznem prostoru? Laser niha na enem samem rodu z linearno polarizacijo in izhodno močjo $P = 3mW$ na valovni dolžini $\lambda = 633nm$. ($Z_0 \approx 377\Omega$) ?Kolikšna je vršna električna poljska jakost $|\vec{E}| = ?$ v laserskem žarku polmera $r = 1mm$ v praznem prostoru? Laser niha na enem samem rodu z linearno polarizacijo in izhodno močjo $P = 3mW$ na valovni dolžini $\lambda = 633nm$. ($Z_0 \approx 377\Omega$) ! $1697V/m$! $849V/m$! $424V/m$! $212V/m$

?Standardni pravokotni kovinski valovod WR90 ima notranje izmere $22.86mm \times 10.16mm$. Pri kateri najnižji frekvenci $f = ?$ je možno enorodovno delovanje naprave? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Standardni pravokotni kovinski valovod WR90 ima notranje izmere $22.86mm \times 10.16mm$. Pri kateri najvišji frekvenci $f = ?$ je možno enorodovno delovanje naprave? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $6.56GHz$! $9.43GHz$! $13.1GHz$! $26.5GHz$

?Pravokoten kovinski valovod ima mejno frekvenco najnižjega rodu $f_m = 4GHz$. Pri kateri frekvenci $f = ?$ je fazna hitrost trikrat $v_f = 3v_g$ večja od skupinske hitrosti? ?Pravokoten kovinski valovod ima mejno frekvenco najnižjega rodu $f_m = 4GHz$. Pri kateri frekvenci $f = ?$ je fazna hitrost dvakrat $v_f = 2v_g$ večja od skupinske hitrosti? ! $4.47GHz$! $4.90GHz$! $5.66GHz$! $8.00GHz$

?Elektronsko vezje je vgrajeno v zaprto kovinsko ohišje z notranjimi izmerami širina $w = 120mm$, globina $d = 80mm$ in višina $h = 60mm$. Pri kateri najnižji frekvenci $f = ?$ pričakujemo notranjo rezonanco ohišja? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Elektronsko vezje je vgrajeno v zaprto kovinsko ohišje z notranjimi izmerami širina $w = 120mm$, globina $d = 80mm$ in višina $h = 100mm$. Pri kateri najnižji frekvenci $f = ?$ pričakujemo notranjo rezonanco ohišja? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $2.40GHz$! $2.25GHz$! $1.95GHz$! $2.80GHz$

?Pri postopnem višanju $f \uparrow$ frekvence se odbojnost $\Gamma = ?$ kakovostno izdelanega TEM lijaka približuje naslednji vrednosti: ?Pri postopnem nižanju $f \downarrow$ frekvence se odbojnost $\Gamma = ?$ kakovostno izdelanega TEM lijaka približuje naslednji vrednosti: ! $|\Gamma| \rightarrow \sqrt{2}$! $|\Gamma| \rightarrow 0$! $|\Gamma| \rightarrow 1$! $|\Gamma| \rightarrow \infty$

?Dve majhni krožni zanki imata polmer dosti manjši $a \ll r$ od medsebojne razdalje. Zanki zasukamo za najmočnejši elektromagnetni sklop. Na razdaljah $r \gg \lambda/2\pi$ je inducirana napetost v sprejemni zanki sorazmerna: ?Dve majhni krožni zanki imata polmer dosti manjši $a \ll r$ od medsebojne razdalje. Zanki zasukamo za najmočnejši elektromagnetni sklop. Na razdaljah $r \ll \lambda/2\pi$ je inducirana napetost v sprejemni zanki sorazmerna: ! $U_i = \alpha \cdot r^{-1}$! $U_i = \alpha \cdot r^{-2}$! $U_i = \alpha \cdot r^{-3}$! $U_i = \alpha \cdot r^{-4}$

? "Coffee-can" antena naj pokriva frekvenčno področje od $f_{MIN} = 2300MHz$ do $f_{MAX} = 2500MHz$. V celotnem frekvenčnem območju naj se pločevinka obnaša kot enorodovni valovod krožnega prereza. Kolikšen je največji premer pločevinke $2r = ?$, ki še ustreza navedenim zahtevam? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ? "Coffee can" antena naj pokriva frekvenčno področje od $f_{MIN} = 2300MHz$ do $f_{MAX} = 2500MHz$. V celotnem frekvenčnem območju naj se pločevinka obnaša kot enorodovni valovod krožnega prereza. Kolikšen je najmanjši premer pločevinke $2r = ?$, ki še ustreza navedenim zahtevam? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $70mm$! $76mm$! $92mm$! $100mm$

?Sklopnik je izdelan kot dva mikrotrakasta voda na tiskanem vezju ($\epsilon_r \approx 4.4$). Če znaša dolžina sklopnika $l = \lambda/4$, dobimo med obema vodoma naslednji EM sklop: ?Sklopnik je izdelan kot dva trakasta voda v zraku nad kovinsko ravnino mase. Če znaša dolžina sklopnika $l = \lambda/4$, dobimo med obema vodoma naslednji EM sklop: ! protismerni in sosmerni ! samo sosmerni ! samo protismerni ! ni EM sklopa

?V kovinski cevi krožnega prereza vzbudimo rod TM_{01} . Vzdolžna komponenta električnega polja E_z je največja: ?V kovinski cevi krožnega prereza vzbudimo rod TE_{01} . Vzdolžna komponenta električnega polja E_z je največja: ! točno v osi cevi ! na steni cevi ! povsod enaka nič ! med steno in osjo cevi

?Ko z vektorskim analizatorjem vezij želimo natančno meriti fazo odbojnosti, je najpomembnejše umerjanje na naslednjo normalo: ?Ko z vektorskim analizatorjem vezij želimo natančno meriti prevajalno funkcijo, je najpomembnejše umerjanje na naslednjo normalo: ! kratkostičnik ! prilagojeno breme ! spojko vhod-izhod ! uporovni slabilec

*5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 7.1.2021

?V votlem (ϵ_0 , μ_0) kovinskem valovodu krožnega prereza z notranjim premerom $2r = 22mm$ vzbujamo samo osnovni rod. Kolikšna je **fazna hitrost valovanja $v_f = ?$** pri frekvenci $f = 10GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?V votlem (ϵ_0 , μ_0) kovinskem valovodu krožnega prereza z notranjim premerom $2r = 22mm$ vzbujamo samo osnovni rod. Kolikšna je **skupinska hitrost valovanja $v_g = ?$** pri frekvenci $f = 10GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $3.75 \cdot 10^8 m/s$! **$4.99 \cdot 10^8 m/s$** ! $2.40 \cdot 10^8 m/s$! $1.80 \cdot 10^8 m/s$

?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša na frekvenci $f = 20GHz$ slabljenje $a = 10dB$. Na kateri frekvenci $f' = ?$ upade slabljenje istega kabla na **$a' = 2dB$** , če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav? ?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša na frekvenci $f = 20GHz$ slabljenje $a = 10dB$. Na kateri frekvenci $f' = ?$ upade slabljenje istega kabla na **$a' = 4dB$** , če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav? ! $400MHz$! **$800MHz$** ! $1.6GHz$! **$3.2GHz$**

?Pri meritvi parametrov S_{ij} pasivnega frekvenčnega sita z zanemarljivo majhnimi izgubami velja znotraj **prepustnega** pasu: ?Pri meritvi parametrov S_{ij} pasivnega frekvenčnega sita z zanemarljivo majhnimi izgubami velja znotraj **zapornega** pasu: ! $|S_{11}| \approx |S_{22}| \approx 1$! $|S_{11}| \approx |S_{12}| \approx 1$! **$|S_{12}| \approx |S_{21}| \approx 1$** ! $|S_{21}| \approx |S_{22}| \approx 1$

?Kolikšna širina mikrotrakastega voda $w = ?$ daje karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ na podlagi iz vitroplasta $\epsilon_r = 4.5$ debeline **$h = 1.6mm$** ? Nad vitroplastom je prazen prostor $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$. ?Kolikšna širina mikrotrakastega voda $w = ?$ daje karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ na podlagi iz vitroplasta $\epsilon_r = 4.5$ debeline **$h = 1.0mm$** ? Nad vitroplastom je prazen prostor $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$. ! $1.5mm$! **$1.9mm$** ! $2.5mm$! **$3.0mm$**

?Koaksialni kabel dolžine $l = 33cm$ se obnaša kot četrtvalovni rezonator pri frekvenci $f = 150MHz$. Kolikšen je **faktor hitrosti $v/c_0 = ?$** kabla? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Koaksialni kabel dolžine $l = 33cm$ se obnaša kot četrtvalovni rezonator pri frekvenci $f = 150MHz$. Kolikšen je **lomni količnik $n = ?$** kabla? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 0.81 ! **0.66** ! 2.30 ! **1.52**

?Koaksialni kabel ima karakteristično impedanco $Z_k = 50\Omega$. Izmerjeno slabljenje na enoto dolžine znaša **$a/l = 50dB/km$** . Kolikšna je vsota upornosti žile in oklopa na enoto dolžine $R/l = ?$ navedenega kabla, če so izgube v dielektriku zanemarljive? ?Koaksialni kabel ima karakteristično impedanco $Z_k = 50\Omega$. Izmerjeno slabljenje na enoto dolžine znaša **$a/l = 100dB/km$** . Kolikšna je vsota upornosti žile in oklopa na enoto dolžine $R/l = ?$ navedenega kabla, če so izgube v dielektriku zanemarljive? ! **$0.58\Omega/m$** ! $1.15\Omega/m$! $1.73\Omega/m$! **$2.30\Omega/m$**

?Molekula **vodne pare H_2O vnaša slabljenje $\alpha = 3.5 \cdot 10^{-4} Np/m$** pri frekvenci $f = 183GHz$ v zemeljskem ozračju. Kolikšno je slabljenje ozračja izraženo v $[dB/km]$ na isti frekvenci? ?Molekula **kisika O_2 vnaša slabljenje $\alpha = 1.6 \cdot 10^{-3} Np/m$** pri frekvenci $f = 60GHz$ v zemeljskem ozračju. Kolikšno je slabljenje ozračja izraženo v $[dB/km]$ na isti frekvenci? ! $0.2dB/km$! **$3dB/km$** ! $5dB/km$! **$14dB/km$**

?Pri kateri frekvenci $f = ?$ nastopi v koaksialnem kablu s polmerom žile $a = 2mm$, notranjim polmerom oklopa $b = 7.2mm$ in **peno $\epsilon_r = 1.5$** kot dielektrikom prvi neželeni višji rod? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Pri kateri frekvenci $f = ?$ nastopi v koaksialnem kablu s polmerom žile $a = 2mm$, notranjim polmerom oklopa $b = 7.2mm$ in **teflonom $\epsilon_r = 2.2$** kot dielektrikom prvi neželeni višji rod? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $17GHz$! **$7.0GHz$** ! $14GHz$! **$8.5GHz$**

?Zračna tuljava doseže pri frekvenci $f = 140MHz$ kvaliteto $Q = 100$. Pri kateri frekvenci $f' = ?$ upade kvaliteta tuljave na **$Q' = 50$** ? ?Zračna tuljava doseže pri frekvenci $f = 140MHz$ kvaliteto $Q = 100$. Pri kateri frekvenci $f' = ?$ upade kvaliteta tuljave na **$Q' = 70$** ? ! **$35MHz$** ! $200MHz$! **$70MHz$** ! $100MHz$

?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v **aluminij (Al) s prevodnostjo $\gamma = 36 \cdot 10^6 S/m$** , ki ni feromagnetik $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$, za elektromagnetno valovanje frekvence $f = 500MHz$? ?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v **srebro (Ag) s prevodnostjo $\gamma = 63 \cdot 10^6 S/m$** , ki ni feromagnetik $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$, za elektromagnetno valovanje frekvence $f = 500MHz$? ! $5.8\mu m$! **$2.8\mu m$** ! $8.0\mu m$! **$3.8\mu m$**

?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša zakasnitev napredujočega vala $\Delta t = 20ns$ in zanemarljivo nizke izgube. Pri kateri frekvenci $f = ?$ bo vhodna impedanca $|Z| = ?$ v kabel **najnižja**, če je drugi konec kabla odprt? ?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša zakasnitev napredujočega vala $\Delta t = 20ns$ in zanemarljivo nizke izgube. Pri kateri frekvenci $f = ?$ bo vhodna impedanca $|Z| = ?$ v kabel **najvišja**, če je drugi konec kabla odprt? ! **$50.0MHz$** ! $40.0MHz$! **$37.5MHz$** ! $35.0MHz$

?Če isto sliko tiskanega vezja izjedkam na običajnem vitroplastu FR4 namesto na visokofrekvenčnem teflonskem laminatu enake debeline $h = 0.79mm$, bo **karakteristična impedanca Z_K** vodov: ?Če isto sliko tiskanega vezja izjedkam na običajnem vitroplastu FR4 namesto na visokofrekvenčnem teflonskem laminatu enake debeline $h = 0.79mm$, bo **konstanta slabljenja α** vodov: ! **nižja** !nespremenjena ! **višja** !enaka nič

*1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 18.10.2021

?Hitrost elektromagnetnega valovanja TEM v koaksialnem kablu znaša $v = 2.5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r = ?$ izolacije, če slednja ni feromagnetik $\mu_r = 1$? ?Hitrost elektromagnetnega valovanja TEM v koaksialnem kablu znaša $v = 1.5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r = ?$ izolacije, če slednja ni feromagnetik $\mu_r = 1$? ! 1.44 ! 2.25 ! 4.00 ! 3.00

?Ploščati dvovod izdelamo iz dvostranskega vitroplasta FR4 debeline $h = 1.6 \text{ mm}$ in relativne dielektričnosti $\epsilon_r = 4.4$. Kolikšna je karakteristična upornost $R_K = ?$, če iz vitroplasta izrežemo trak širine $w = 10 \text{ mm}$? ($Z_0 \approx 377\Omega$, $\mu_r = 1$) ?Ploščati dvovod izdelamo iz dvostranskega vitroplasta FR4 debeline $h = 0.8 \text{ mm}$ in relativne dielektričnosti $\epsilon_r = 4.4$. Kolikšna je karakteristična upornost $R_K = ?$, če iz vitroplasta izrežemo trak širine $w = 10 \text{ mm}$? ($Z_0 \approx 377\Omega$, $\mu_r = 1$) ! 14 Ω ! 7 Ω ! 29 Ω ! 57 Ω

?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ dvovoda, kjer valovanje s frekvenco $f = 50 \text{ MHz}$ potuje s hitrostjo $v = 1.8 \cdot 10^8 \text{ m/s}$? Izolator med vodnikoma dvovoda je dielektrik $\epsilon_r > 1$, $\mu_r = 1$, kar upočasnjuje hitrost širjenja valovanja. ?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ dvovoda, kjer valovanje s frekvenco $f = 400 \text{ MHz}$ potuje s hitrostjo $v = 1.8 \cdot 10^8 \text{ m/s}$? Izolator med vodnikoma dvovoda je dielektrik $\epsilon_r > 1$, $\mu_r = 1$, kar upočasnjuje hitrost širjenja valovanja. ! 1.75rd/m ! 3.49rd/m ! 13.96rd/m ! 6.98rd/m

?Kolikšno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ mora zdržati breme $R = 100\Omega$, ki ga preko koaksialnega kabla z $R_K = 50\Omega$ priključimo na napetostni vir $U_g = 12 \text{ V}$ z zanemarljivo notranjo upornostjo $R_g \approx 0$? ?Kolikšno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ mora zdržati breme $R = 150\Omega$, ki ga preko koaksialnega kabla z $R_K = 50\Omega$ priključimo na napetostni vir $U_g = 12 \text{ V}$ z zanemarljivo notranjo upornostjo $R_g \approx 0$? ! 24V ! 16V ! 18V ! 12V

?Mostiček za merjenje odbojnosti napajamo z virom $U_g = 20 \text{ V}$ in $R_g = R_K$. Voltmeter v osrednji veji mostička ($R_V = R_K$) kaže napetost $U_V = 1 \text{ V}$. Kolikšna je odbojnost bremena $\Gamma = ??$?Mostiček za merjenje odbojnosti napajamo z virom $U_g = 40 \text{ V}$ in $R_g = R_K$. Voltmeter v osrednji veji mostička ($R_V = R_K$) kaže napetost $U_V = 1 \text{ V}$. Kolikšna je odbojnost bremena $\Gamma = ??$! 0.8 ! 0.4 ! 0.2 ! 0.1

?Po kablu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza trajanja $t_N = t_O = 100 \text{ ns}$ in amplitud $U_N = +8 \text{ V}$ in $U_O = -8 \text{ V}$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu: ?Po kablu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza trajanja $t_N = t_O = 100 \text{ ns}$ in amplitud $U_N = -8 \text{ V}$ in $U_O = -8 \text{ V}$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu: ! $W_e = 0$! $W_e = W_m$! $W_m = 0$! $W_m = -W_e$

?Kolikšna je dolžina $l = ?$ zračnega (μ_0, ϵ_0) voda, ki zasuka kazalec odbojnosti Γ v Smithovem diagramu za polni krog nazaj v isto točko pri $f = 3 \text{ GHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) ?Kolikšna je dolžina $l = ?$ zračnega (μ_0, ϵ_0) voda, ki zasuka kazalec odbojnosti Γ v Smithovem diagramu za polni krog nazaj v isto točko pri $f = 2 \text{ GHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) ! 5cm ! 2.5cm ! 7.5cm ! 3.75cm

?Sinusni izmenični vir je priključen preko koaksialnega kabla z majhnimi izgubami na breme z odbojnostjo $\Gamma = j0.8$. Valovitost (razmerje stojnega vala) $\rho = ?$ na koaksialnem kablu znaša: ?Sinusni izmenični vir je priključen preko koaksialnega kabla z majhnimi izgubami na breme z odbojnostjo $\Gamma = -j0.5$. Valovitost (razmerje stojnega vala) $\rho = ?$ na koaksialnem kablu znaša: ! 9 ! 19 ! 3 ! 6

?Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 60 \text{ ohm}$ in upornostjo vodnikov na enoto dolžine $R/l = 0.25 \Omega/\text{m}$? ?Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 30 \text{ ohm}$ in upornostjo vodnikov na enoto dolžine $R/l = 0.25 \Omega/\text{m}$? ! 0.00125Np/m ! 0.00208Np/m ! 0.00314Np/m ! 0.00417Np/m

?Radijski oddajnik pošilja $P_N = 100 \text{ W}$ v prenosni vod z nizkim slabljenjem $\alpha \rightarrow 0$. Od antene se odbije $P_O = 25 \text{ W}$ nazaj proti oddajniku. Kolikšna je velikost odbojnosti $|\Gamma| = ?$?Radijski oddajnik pošilja $P_N = 100 \text{ W}$ v prenosni vod z nizkim slabljenjem $\alpha \rightarrow 0$. Od antene se odbije $P_O = 25 \text{ W}$ nazaj proti oddajniku. Kolikšna je valovitost oziroma razmerje stojnega vala $\rho = ?$! 0.50 ! 0.30 ! 3.00 ! 1.86

?Moči napredujočega in odbitega vala znašata $P_N(0) = 10 \text{ W}$ in $P_O(0) = 1 \text{ W}$ pri oddajniku na začetku voda. Do antena na koncu voda z nezanemarljivimi izgubami dolžine l pride napredujoči val moči $P_N(l) = 5 \text{ W}$. Kolikšna moč se odbije od antene $P_O(l) = ?$?Moči napredujočega in odbitega vala znašata $P_N(0) = 10 \text{ W}$ in $P_O(0) = 1 \text{ W}$ pri oddajniku na začetku voda. Do antena na koncu voda z nezanemarljivimi izgubami dolžine l pride napredujoči val moči $P_N(l) = 8 \text{ W}$. Kolikšna moč se odbije od antene $P_O(l) = ?$! 2W ! 0.5W ! 1.25W ! 0.8W

?Kolikšna mora biti karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega transformatorja, da preslika (čisto delovno) breme $Z_B = 100\Omega$ v (čisto delovno) impedanco $Z = 25\Omega$? ?Kolikšna mora biti karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega transformatorja, da preslika (čisto delovno) breme $Z_B = 225\Omega$ v (čisto delovno) impedanco $Z = 25\Omega$? ! 100 Ω ! 75 Ω ! 61 Ω ! 50 Ω

*2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 15.11.2021

?Točka $r = 2m$, $\Theta = \pi/6$ in $\Phi = \pi/2$ v krogoih koordinatah (r, Θ, Φ) s tečajem v smeri osi z ima kartezične koordinate (x, y, z) :
?Točka $r = 2m$, $\Theta = \pi/3$ in $\Phi = \pi/2$ v krogoih koordinatah (r, Θ, Φ) s tečajem v smeri osi z ima kartezične koordinate (x, y, z) :
! $(1m, 0m, 1.73m)$! $(0m, 1m, 1.73m)$! $(1.73m, 1m, 0m)$! $(0m, 1.73m, 1m)$

?Zračni Lecherjev vod dolžine $l = 60cm$ je na enem koncu fiksno kratko sklenjen. Kolikšno najnižjo frekvenco $f_{MIN} = ?$ lahko grobo (en minimum) merimo s pomičnim kratkostičnikom? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Zračni Lecherjev vod dolžine $l = 60cm$ je na enem koncu fiksno kratko sklenjen. Kolikšno najnižjo frekvenco $f_{MIN} = ?$ lahko natančno (dva minimuma) merimo s pomičnim kratkostičnikom? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $125MHz$! $250MHz$! $1000MHz$! $500MHz$

?S katero od navedenih naprav NE moremo ugotoviti frekvence visokofrekvenčnega signala? ?S katero od navedenih naprav NE moremo ugotoviti jakosti visokofrekvenčnega signala? ! Lecherjev vod !spektralni analizator ! vektorski voltmeter !radijski sprejemnik

?Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F} = \vec{I}_\rho C \rho$ v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) , kjer ima konstanta C tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti: ?Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F} = \vec{I}_\phi C / \rho$ v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) , kjer ima konstanta C tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti: ! izvor(e) !vrtinc(e) ! singularnost(i) !drugo

?Kakovosten raven (ne kotni) koaksialni konektor precision-N je namenjen uporabi do najvišje frekvence: ?Kakovosten raven (ne kotni) koaksialni konektor SMA je namenjen uporabi do najvišje frekvence: ! $12GHz$! $18GHz$! $26.5GHz$! $46.5GHz$

?Matematični izraz $div(GgradF)$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi funkciji koordinat $F(\vec{r})$ in $G(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operaterja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v: ?Matematični izraz $div(FgradG)$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi funkciji koordinat $F(\vec{r})$ in $G(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operaterja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v:
! $(gradF) \times (gradG) + G\Delta F$! $(gradF) \cdot (gradG) + G\Delta F$! $(gradF) \times (gradG) + F\Delta G$! $(gradF) \cdot (gradG) + F\Delta G$

?Kakšne merske enote ima valovna enačba za električno polje $\Delta \vec{E} + \omega^2 \mu \epsilon \vec{E} = j\omega \mu \vec{J} + (1/\epsilon) grad \rho$ v mednarodnem sistemu merskih enot? ?Kakšne merske enote ima valovna enačba za magnetno polje $\Delta \vec{H} + \omega^2 \mu \epsilon \vec{H} = -rot \vec{J}$ v mednarodnem sistemu merskih enot?
! Vs/m^2 ! V/m^3 ! As/m^2 ! A/m^3

?Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}| = 47\mu T$. Kolikšno magnetno energijo $W_m = ?$ vsebuje okrogel balon zraka s polmerom $r = 1m$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) ?Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}| = 47\mu T$. Kolikšno magnetno energijo $W_m = ?$ vsebuje okrogel balon zraka s polmerom $r = 10m$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$)
! $3.68\mu J$! $3.68mJ$! $3.68J$! $3.68kJ$

?Kolikšno je valovno število $k = ?[rd/m]$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pri frekvenci $f = 333 \cdot 10^6 Hz$? ?Kolikšno je valovno število $k = ?[rd/m]$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pri frekvenci $\omega = 333 \cdot 10^6 rad/s$? ! $6.97rd/s$! $3.49rd/s$! $2.22rd/s$! $1.11rd/s$

?Če v mostičku za merjenje odbojnosti uporabimo spektralni analizator za merjenje napetosti v srednji veji mostička, lahko s takšnim mostičkom merimo: ?Če v mostičku za merjenje odbojnosti uporabimo kazalčni voltmeter za merjenje napetosti v srednji veji mostička, lahko s takšnim mostičkom merimo: ! samo amplitudo $|\Gamma|$!samo fazo $\phi = arg(\Gamma)$! celoten Γ !samo v primeru $|\Gamma| \leq 1$

?Dolg $l \gg \lambda$ koaksialni kabel z $Z_K \approx 50\Omega$ je na enem koncu kratko sklenjen. Na drugem koncu kabla izmerimo velikost odbojnosti $|\Gamma| = 0.100$. Kolikšno je slabljenje kabla $a[dB] = ?$?Dolg $l \gg \lambda$ koaksialni kabel z $Z_K \approx 50\Omega$ je na enem koncu kratko sklenjen. Na drugem koncu kabla izmerimo velikost odbojnosti $|\Gamma| = 0.316$. Kolikšno je slabljenje kabla $a[dB] = ?$! $-2.5dB$! $-5dB$! $-10dB$! $-20dB$

?Kolikšna je gostota pretoka moči v prostoru $\vec{S} = ?$, kjer znašata trenutna električna poljska jakost $\vec{E} = \vec{I}_y \cdot 100V/m$ in trenutna magnetna poljska jakost $\vec{H} = \vec{I}_z \cdot 10A/m$? ?Kolikšna je gostota pretoka moči v prostoru $\vec{S} = ?$, kjer znašata trenutna električna poljska jakost $\vec{E} = \vec{I}_y \cdot 100V/m$ in trenutna magnetna poljska jakost $\vec{H} = \vec{I}_y \cdot 10A/m$? ! $\vec{I}_x \cdot 1kW/m^2$! $\vec{I}_y \cdot 1kW/m^2$! 0 ! $\vec{I}_z \cdot 1kW/m^2$

*3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 6.12.2021

?Kolikšno moč $P = ?$ dobimo iz fotovoltaičnih panelov z izkoristkom $\eta = 20\%$ na strehi s površino $A = 50m^2$, ko nanje sveti Sonce s $|\vec{S}| = 1kW/m^2$ pod vpadnim kotom $\Theta = 30^\circ$ od pravokotnice na površino panelov? ?Kolikšno moč $P = ?$ dobimo iz fotovoltaičnih panelov z izkoristkom $\eta = 20\%$ na strehi s površino $A = 50m^2$, ko nanje sveti Sonce s $|\vec{S}| = 1kW/m^2$ pod vpadnim kotom $\Theta = 60^\circ$ od pravokotnice na površino panelov? ! $5.0kW$! $6.4kW$! $8.7kW$! $10.0kW$

?Katere komponente gostote pretoka (kompleksne) moči $\vec{S}$ ustvarja kratka paličasta antena $h \ll \lambda$, postavljena v praznem prostoru v smeri osi Z v koordinatnem izhodišču na majhnih razdaljah $r \ll \lambda$? ($\omega \neq 0$) ?Katere komponente gostote pretoka (kompleksne) moči $\vec{S}$ ustvarja kratka paličasta antena $h \ll \lambda$, postavljena v praznem prostoru v smeri osi Z v koordinatnem izhodišču na velikih razdaljah $r \gg \lambda$? ($\omega \neq 0$) ! r in Θ ! Θ in Φ ! samo r ! samo Θ

?Kolikšna je sevalna upornost $R_S = ?$ pokončne paličaste antene $h = 5m$ pri frekvenci $f = 2.0MHz$? Oddajnik je priključen med antensko palico in dobro ozemljitvijo. Široka elektroda na vrhu antene zagotavlja konstanten tok $I(z) = konst.$ v antenski palici. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$, $Z_0 \approx 377\Omega$) ?Kolikšna je sevalna upornost $R_S = ?$ pokončne paličaste antene $h = 5m$ pri frekvenci $f = 3.0MHz$? Oddajnik je priključen med antensko palico in dobro ozemljitvijo. Široka elektroda na vrhu antene zagotavlja konstanten tok $I(z) = konst.$ v antenski palici. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$, $Z_0 \approx 377\Omega$) ! 0.9Ω ! 1.4Ω ! 2.0Ω ! 3.2Ω

?Bikonična antena je sestavljena iz dveh enakih kovinskih stožcev $\Theta_2 = \pi - \Theta_1$, ki se z vrhovi dotikata sponk generatorja v koordinatnem izhodišču. Kolikšen naj bo kot odprtja stožcev $\Theta_1 = ?$, da generator občuti sevalno upornost $R_S = 50\Omega$, ko sta stožca dosti višja $h \gg \lambda$ od valovne dolžine? ($Z_0 \approx 377\Omega$) ?Bikonična antena je sestavljena iz dveh enakih kovinskih stožcev $\Theta_2 = \pi - \Theta_1$, ki se z vrhovi dotikata sponk generatorja v koordinatnem izhodišču. Kolikšen naj bo kot odprtja stožcev $\Theta_1 = ?$, da generator občuti sevalno upornost $R_S = 75\Omega$, ko sta stožca dosti višja $h \gg \lambda$ od valovne dolžine? ($Z_0 \approx 377\Omega$) ! 67° ! 60° ! 56° ! 47°

?Kolikšna je razdalja $d = ?$ med sosednjima hrbtom in vozlom porazdelitve toka $I(z)$ na paličasti anteni dolžine $h = 2m$ pri frekvenci $f = 200MHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je razdalja $d = ?$ med sosednjima hrbtom in vozlom porazdelitve toka $I(z)$ na paličasti anteni dolžine $h = 2m$ pri frekvenci $f = 300MHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $50cm$! $38cm$! $25cm$! $19cm$

?Na kateri oddaljenosti od kuhalne plošče indukcijskega kuhalnika, ki dela na frekvenci $f = 25kHz$ bo elektromagnetno sevanje zanemarljivo v primerjavi z bližnjim magnetnim poljem? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Na kateri oddaljenosti od kuhalne plošče indukcijskega kuhalnika, ki dela na frekvenci $f = 25kHz$ bo elektromagnetno sevanje primerljivo z bližnjim magnetnim poljem? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $1.9m$! $19km$! $1.9km$! $190km$

?Gostota moči sevanja Sonca v vesolju znaša $|\vec{S}_Z| = 1400W/m^2$ v tirnici Zemlje na razdalji $r_Z = 150 \cdot 10^6 km$ od Sonca. Kolikšno gostoto moči $|S| = ?$ prejme planet Mars na $r = 235 \cdot 10^6 km$ od Sonca? ?Gostota moči sevanja Sonca v vesolju znaša $|\vec{S}_Z| = 1400W/m^2$ v tirnici Zemlje na razdalji $r_Z = 150 \cdot 10^6 km$ od Sonca. Kolikšno gostoto moči $|S| = ?$ prejme planet Venera na $r = 108 \cdot 10^6 km$ od Sonca? ! $894W/m^2$! $570W/m^2$! $1944W/m^2$! $2700W/m^2$

?Sklopnik je izdelan na tiskanem vezju iz dveh mikrotrakastih vodov. Dolžina sklopljenih vodov znaša $l = 0.1\lambda_{eff}$. Če podvojimo frekvenco f sinusnega vira, se jakost protismernega sklopa: ?Sklopnik je izdelan na tiskanem vezju iz dveh mikrotrakastih vodov. Dolžina sklopljenih vodov znaša $l = 0.1\lambda_{eff}$. Če podvojimo periodo T sinusnega vira, se jakost protismernega sklopa: !poveča ali zmanjša ! poveča ! ne spremeni ! zmanjša

?Daleč proč od radijskega oddajnika ($r \gg \lambda$) izmerimo velikost magnetne poljske jakosti $|\vec{H}| = 10\mu A_{eff}/m$ v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$). Kolikšna je velikost pripadajoče električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$?Daleč proč od radijskega oddajnika ($r \gg \lambda$) izmerimo velikost magnetne poljske jakosti $|\vec{H}| = 50\mu A_{eff}/m$ v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1$, $\mu_r = 1$). Kolikšna je velikost pripadajoče električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$! $3.8mV_{eff}/m$! $7.6mV_{eff}/m$! $19mV_{eff}/m$! $38mV_{eff}/m$

?Ravninski val opisuje valovni vektor $\vec{k} = \vec{i}_x \cdot 30rd/m + \vec{i}_y \cdot 40rd/m + \vec{i}_z \cdot 50rd/m$. Kolikšna je frekvenca valovanja $f = ?$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$)? ?Ravninski val opisuje valovni vektor $\vec{k} = \vec{i}_x \cdot 30rd/m + \vec{i}_y \cdot 40rd/m + \vec{i}_z \cdot 10rd/m$. Kolikšna je frekvenca valovanja $f = ?$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$)? ! $1.69GHz$! $2.43GHz$! $3.38GHz$! $4.87GHz$

?Kolikšna je gostota moči $|\vec{S}| = ?$ ravninskega vala z električno poljsko jakostjo $|\vec{E}| = 10V_{eff}/m$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$) ?Kolikšna je gostota moči $|\vec{S}| = ?$ ravninskega vala z magnetno poljsko jakostjo $|\vec{H}| = 10A_{eff}/m$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$) ! $38kW/m^2$! $100W/m^2$! $0.27W/m^2$! $0.01W/m^2$

?Impedanco kratke paličaste antene višine $h \ll \lambda$ zapišemo v obliki $Z = R_S + jX$. Za reaktivni del impedance X velja: ?Impedanco majhne krožne zanke polmera $a \ll \lambda$ zapišemo v obliki $Z = R_S + jX$. Za reaktivni del impedance X velja: ! $X > 0$! $X \approx 0$! $X < 0$! $X \rightarrow \infty$

*4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 20.12.2021

?Votel pravokoten kovinski valovod ima mejno frekvenco najnižjega rodu $f_m = 4GHz$. Kolikšna je fazna hitrost $v_f = ?$ osnovnega rodu pri frekvenci $f = 5GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Votel pravokoten kovinski valovod ima mejno frekvenco najnižjega rodu $f_m = 4GHz$. Kolikšna je skupinska hitrost $v_g = ?$ osnovnega rodu pri frekvenci $f = 5GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $2.4 \cdot 10^8 m/s$! $5.0 \cdot 10^8 m/s$! $3.0 \cdot 10^8 m/s$! $1.8 \cdot 10^8 m/s$

?Katere od navedenih diferencialnih operacij se NE da izračunati za vektorski potencial $\vec{A}$? ?Katere od navedenih diferencialnih operacij se NE da izračunati za skalarni potencial V ? ! Δ ! *grad* ! $\partial/\partial t$! *rot*

?Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje samo osnovni rod z najnižjo mejno frekvenco. Vzdolžna komponenta magnetne poljske jakosti $\vec{H}$ je največja: ?Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje samo osnovni rod z najnižjo mejno frekvenco. Prečna komponenta magnetne poljske jakosti $\vec{H}$ je največja: !tik ob široki stranici ! tik ob ozki stranici !je povsod enaka nič ! točno sredi valovoda

?Pri frekvenci $f = 100MHz$ dosega koaksialni kabel slabljenje $a = -10dB$. Kolikšno slabljenje dosega isti kabel pri dvakratni frekvenci, če glavnino slabljenja povzroča kožni pojav v vodnikih? ?Pri frekvenci $f = 100MHz$ dosega koaksialni kabel slabljenje $a = -10dB$. Kolikšno slabljenje dosega isti kabel pri polovični frekvenci, če glavnino slabljenja povzroča kožni pojav v vodnikih? ! $-5dB$! $-7dB$! $-20dB$! $-14dB$

?Pri vpadu svetlobe iz snovi z lomnim količnikom n_1 na mejo s snovjo z lomnim količnikom n_2 vedno pride do popolnega odboja pri pogoju $n_1 > n_2$ in vpadnem kotu: ?Pri vpadu svetlobe iz snovi z lomnim količnikom n_1 na mejo s snovjo z lomnim količnikom n_2 nikoli ne pride do popolnega odboja pri pogoju $n_1 > n_2$ in vpadnem kotu: ! $\Theta \rightarrow \pi/3$! $\Theta \rightarrow \pi/2$! $\Theta \rightarrow \pi/4$! $\Theta \rightarrow 0$

?Elektronsko vezje je vgrajeno v votlo ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pravokotno kovinsko ohišje s stranicama $a = 100mm$ in $b = 40mm$. Kolikšna je največja dopustna stranica $c = ?$, da ohišje nima rezonanc pod $f < 2GHz$? ?Elektronsko vezje je vgrajeno v votlo ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pravokotno kovinsko ohišje s stranicama $a = 100mm$ in $b = 40mm$. Kolikšna je največja dopustna stranica $c = ?$, da ohišje nima rezonanc pod $f < 3GHz$? ! $155mm$! $113mm$! $89mm$! $57mm$

?HeNe laser za rdečo svetlobo $f = 474THz$ vsebuje Fabry-Perotov resonator z razdaljo med zrcali (dolžina laserske cevi) $l = 150mm$. Koliko hrbtov stojnega vala $m = ?$ je med zrcali? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$, $n_{HeNe} \approx 1$) ?HeNe laser za rdečo svetlobo $f = 474THz$ vsebuje Fabry-Perotov resonator z razdaljo med zrcali (dolžina laserske cevi) $l = 240mm$. Koliko hrbtov stojnega vala $m = ?$ je med zrcali? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$, $n_{HeNe} \approx 1$) ! 948000 ! 474000 ! 632000 ! 758400

?Če povezavi merjenja do vektorskega analizatorja vezij podaljšamo s kabloma, ki imata zanemarljivo slabljenje, se pri izmerjenih parametrih S spremeni naslednje: ?Če povezavi merjenja do vektorskega analizatorja vezij podaljšamo s kabloma, ki imata nezanemarljivo slabljenje, se pri izmerjenih parametrih S spremeni naslednje: ! samo faza [°] ! samo amplituda [dB] ! faza [°] in amplituda [dB] !ni sprememb

?Žarek svetlobe se lomi in odbije pri prehodu iz zraka v vodo. Pri katerem vpadnem kotu $\Theta_V = ?$ sta odbiti in lomljeni žarek med sabo pravokotna? ($n_{zrak} \approx 1$, $n_{voda} \approx 1.33$) ?Žarek svetlobe se lomi in odbije pri prehodu iz vode v zrak. Pri katerem vpadnem kotu $\Theta_V = ?$ sta odbiti in lomljeni žarek med sabo pravokotna? ($n_{zrak} \approx 1$, $n_{voda} \approx 1.33$) ! $0.000rd$! $0.645rd$! $0.785rd$! $0.926rd$

?Radijski oddajnik na frekvenci $f = 100MHz$ ustvarja v praznem prostoru na razdalji $r = 10km$ električno poljsko jakost $|\vec{E}| = 7mV_{eff}/m$. Kolikšna je električna poljska jakost na dvakratni razdalji v isti smeri v praznem prostoru? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Radijski oddajnik na frekvenci $f = 100MHz$ ustvarja v praznem prostoru na razdalji $r = 10km$ električno poljsko jakost $|\vec{E}| = 7mV_{eff}/m$. Kolikšna je električna poljska jakost na polovični razdalji v isti smeri v praznem prostoru? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $5.0mV_{eff}/m$! $3.5mV_{eff}/m$! $10mV_{eff}/m$! $14mV_{eff}/m$

?Standardni pravokotni kovinski valovod WR75 ima notranje izmere $19.05mm \times 9.525mm$. Pri kateri najnižji frekvenci $f = ?$ je možno enorodovno delovanje naprave? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Standardni pravokotni kovinski valovod WR75 ima notranje izmere $19.05mm \times 9.525mm$. Pri kateri najvišji frekvenci $f = ?$ je možno enorodovno delovanje naprave? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $6.56GHz$! $7.87GHz$! $13.1GHz$! $15.75GHz$

?Kolikšna je valovna dolžina $\lambda_g = ?$ v votlem pravokotnem kovinskem valovodu s stranicama $a = 10cm$ in $b = 5cm$ pri frekvenci $f = 2500MHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je valovna dolžina $\lambda_g = ?$ v votlem pravokotnem kovinskem valovodu s stranicama $a = 10cm$ in $b = 5cm$ pri frekvenci $f = 1875MHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $12.0cm$! $15.0cm$! $22.2cm$! $26.7cm$

*5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 10.1.2022

?Kateri prestopni pogoj na steni votle kovinske cevi krožnega prereza določa mejne frekvence valovodnih rodov TE_{mn} ? ?Kateri prestopni pogoj na steni votle kovinske cevi krožnega prereza določa mejne frekvence valovodnih rodov TM_{mn} ? ! $\partial E_z / \partial \rho = 0$! $\partial H_z / \partial \rho = 0$! $H_z = 0$! $E_z = 0$

?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{TM_{001}}$? votlega valja s kovinskimi stenami s polmerom $a = 4\text{cm}$ in višino $h = 1\text{cm}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{TM_{001}}$? votlega valja s kovinskimi stenami s polmerom $a = 3\text{cm}$ in višino $h = 1\text{cm}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ! 2.30GHz ! 2.87GHz ! 3.83GHz ! 5.74GHz

?Kolikšen sme biti (notranji) premer oklopa $2b$? koaksialnega voda z zračnim dielektrikom ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) in karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$, da bo enorodoven do frekvence $f = 46\text{GHz}$? ?Kolikšen sme biti (notranji) premer oklopa $2b$? koaksialnega voda z zračnim dielektrikom ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) in karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$, da bo enorodoven do frekvence $f = 110\text{GHz}$? ! 4.6mm ! 2.7mm ! 1.9mm ! 1.1mm

?Kolikšna je relativna permeabilnost μ_r ? železne zlitine s specifično prevodnostjo $\gamma = 3 \cdot 10^6\text{S/m}$, če znaša vdorna globina $\delta = 0.5\text{mm}$ pri omrežni frekvenci $f = 50\text{Hz}$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) ?Kolikšna je relativna permeabilnost μ_r ? železne zlitine s specifično prevodnostjo $\gamma = 3 \cdot 10^6\text{S/m}$, če znaša vdorna globina $\delta = 1.5\text{mm}$ pri omrežni frekvenci $f = 50\text{Hz}$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) !212 !750 !2250 !6750

?Koaksialni kabel z bakrenimi vodniki $\gamma_{Cu} \approx 56 \cdot 10^6\text{S/m}$ in kakovostnim dielektrikom dosega slabljenje na enoto dolžine $a/l = -50\text{dB/km}$ pri $f = 100\text{MHz}$. Kolikšno je slabljenje na enoto dolžine a'/l ?, če baker zamenjamo s srebrom $\gamma_{Ag} \approx 63 \cdot 10^6\text{S/m}$? ?Koaksialni kabel z bakrenimi vodniki $\gamma_{Cu} \approx 56 \cdot 10^6\text{S/m}$ in kakovostnim dielektrikom dosega slabljenje na enoto dolžine $a/l = -50\text{dB/km}$ pri $f = 100\text{MHz}$. Kolikšno je slabljenje na enoto dolžine a'/l ?, če baker zamenjamo z aluminijem $\gamma_{Al} \approx 36 \cdot 10^6\text{S/m}$? ! -44.4dB/km ! -47.1dB/km ! -62.4dB/km ! -77.8dB/km

?Zračna tuljava doseže pri frekvenci $f = 160\text{MHz}$ kvaliteto $Q = 200$. Pri kateri frekvenci f' ? upade kvaliteta tuljave na $Q' = 50$? ?Zračna tuljava doseže pri frekvenci $f = 160\text{MHz}$ kvaliteto $Q = 200$. Pri kateri frekvenci f' ? upade kvaliteta tuljave na $Q' = 71$? ! 57MHz ! 40MHz ! 20MHz ! 10MHz

?Kolikšno najvišjo karakteristično impedanco Z_K ? lahko doseže mikrotrakasti vod na podlagi iz vitroplasta $\epsilon_r = 4.5$ debeline $h = 1.6\text{mm}$, če ločljivost jedkanja omejuje širino vodov na $w \geq 200\mu\text{m}$? ?Kolikšno najvišjo karakteristično impedanco Z_K ? lahko doseže mikrotrakasti vod na podlagi iz teflona $\epsilon_r = 2.3$ debeline $h = 1.6\text{mm}$, če ločljivost jedkanja omejuje širino vodov na $w \geq 200\mu\text{m}$? ! 100Ω ! 145Ω ! 190Ω ! 275Ω

?Pasovno sito je izdelano s četrtvalovnimi rezonatorji v mikrotrakasti tehniki. Dodatne odzive sita pričakujemo v bližini naslednjih mnogokratnikov osnovne frekvence f_0 , urejenih po naraščajoči frekvenci: ?Pasovno sito je izdelano s polvalovnimi rezonatorji v mikrotrakasti tehniki. Dodatne odzive sita pričakujemo v bližini naslednjih mnogokratnikov osnovne frekvence f_0 , urejenih po naraščajoči frekvenci: !ni dodatnih odzivov ! $3f_0, 5f_0, 7f_0, \dots$! $2f_0, 4f_0, 6f_0, \dots$! $2f_0, 3f_0, 4f_0, \dots$

?V kovinskem valovodu krožnega prereza dosega najnižje slabljenje valovodni rod: ?V kovinskem valovodu krožnega prereza dosega najnižjo mejno frekvenco valovodni rod: ! TM_{01} ! TE_{01} ! TM_{11} ! TE_{11}

?Molekula kisika O_2 ima rezonanco v frekvenčnem pasu $f \approx 60\text{GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov $[a/l \approx -14\text{dB/km}]$ v zemeljskem ozračju. Na kolikšni razdalji d ? se električna poljska jakost $\vec{E}' = \vec{E}/2$ razpolovi? ?Molekula kisika O_2 ima rezonanco v frekvenčnem pasu $f \approx 60\text{GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov $[a/l \approx -14\text{dB/km}]$ v zemeljskem ozračju. Na kolikšni razdalji d ? se gostota pretoka moči $\vec{S}' = \vec{S}/2$ razpolovi? ! 860m ! 430m ! 215m ! 108m

?V kablu UTP s štirimi paricami znižujemo slabljenje na naslednji način: ?V kablu UTP s štirimi paricami znižujemo odboje na naslednji način: !simetrično napajanje paric !debelejši Cu vodniki !prepletanje paric !zaključitev na Z_K

?Če pri določanju fazne hitrosti v_f v mikrotrakastem vodu ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo rezultat: ?Če pri določanju fazne konstante β v mikrotrakastem vodu ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo rezultat: !prevelik ali premajhen !vedno premajhen !vedno točen !vedno prevelik

*1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 3.3.2023

?Dvovod sestavlja bakrena trakova širine $w = 15\text{mm}$ v zraku. Kolikšen mora biti razmak med njima $d = ?$ za $R_K = 50\Omega$?
($Z_0 = \sqrt{\mu_0/\epsilon_0} \approx 377\Omega$) ?Dvovod sestavlja bakrena trakova širine $w = 15\text{mm}$ v zraku. Kolikšen mora biti razmak med njima $d = ?$ za $R_K = 75\Omega$? ($Z_0 = \sqrt{\mu_0/\epsilon_0} \approx 377\Omega$) !1mm !2mm !3mm !4mm

?Koaksialni kabel ima karakteristično upornost $R_K = 50\Omega$ in porazdeljeno kapacitivnost $C/l = 100\text{pF/m}$. Kolikšna je hitrost valovanja $v = ?$ v takšnem kablu? ?Koaksialni kabel ima karakteristično upornost $R_K = 50\Omega$ in porazdeljeno kapacitivnost $C/l = 150\text{pF/m}$. Kolikšna je hitrost valovanja $v = ?$ v takšnem kablu? ! $3.00 \cdot 10^8\text{m/s}$! $2.00 \cdot 10^8\text{m/s}$! $1.00 \cdot 10^8\text{m/s}$! $1.33 \cdot 10^8\text{m/s}$

?Mostiček za merjenje odbojnosti pri $R_K = 50\Omega$ napajamo z napetostnim virom $U_g = 24\text{V}$. Kolikšno napetost $U_V = ?$ kaže voltmeter v srednji veji mostička pri bremenu $R_B = 100\Omega$? ?Mostiček za merjenje odbojnosti pri $R_K = 50\Omega$ napajamo z napetostnim virom $U_g = 24\text{V}$. Kolikšno napetost $U_V = ?$ kaže voltmeter v srednji veji mostička pri bremenu $R_B = 150\Omega$? !0.50V !1.00V !1.50V !2.00V

?Žarnico za $U = 12\text{V}$ in $I = 0.1\text{A}$ napajamo po vodu s karakteristično upornostjo $R_K = 60\Omega$ brez izgub. Kolikšna je napetost vpadnega vala $U_V = ?$ na vodu? ?Žarnico za $U = 12\text{V}$ in $I = 0.1\text{A}$ napajamo po vodu s karakteristično upornostjo $R_K = 60\Omega$ brez izgub. Kolikšna je napetost odbitega vala $U_O = ?$ na vodu? !12V !9V !6V !3V

?Kolikšno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ mora zdržati breme $R_b = 100\Omega$, ki ga preko koaksialnega kabla z $R_K = 50\Omega$ priključimo na napetostni vir $U_g = 6\text{V}$ z zanemarljivo notranjo upornostjo $R_g \approx 0$? ?Kolikšno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ mora zdržati breme $R_b = 25\Omega$, ki ga preko koaksialnega kabla z $R_K = 50\Omega$ priključimo na napetostni vir $U_g = 6\text{V}$ z zanemarljivo notranjo upornostjo $R_g \approx 0$? !4V !6V !8V !9V

?Po kablu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza trajanja $t_V = t_O = 10\mu\text{s}$ in amplitud $U_V = +5\text{V}$ in $U_O = -5\text{V}$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu: ?Po kablu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza trajanja $t_V = t_O = 100\mu\text{s}$ in amplitud $U_V = -5\text{V}$ in $U_O = -5\text{V}$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu: ! $W_e = 0$! $W_e = W_m$! $W_m = 0$! $W_m = -W_e$

?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ zračnega dvovoda, po katerem potuje valovanje frekvence $f = 300\text{MHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$)
?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ zračnega dvovoda, po katerem potuje valovanje frekvence $f = 600\text{MHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$)
!3.14rd/m !6.28rd/m !12.57rd/m !25.13rd/m

?Kolikšna je dolžina $l = ?$ zračnega voda, ki zasuka kazalec odbojnosti Γ v Smithovem diagramu za $\Delta\phi = 180^\circ$ pri frekvenci $f = 1.5\text{GHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ?Kolikšna je dolžina $l = ?$ zračnega voda, ki zasuka kazalec odbojnosti Γ v Smithovem diagramu za $\Delta\phi = 360^\circ$ pri frekvenci $f = 1.5\text{GHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) !2.5cm !5cm !10cm !20cm

?Oddajnik moči $P_V = 10\text{W}$ priključimo na anteno z valovitostjo (razmerjem stojnega vala) $\rho = 2$. Kolikšna je moč valovanja $P_O = ?$, ki se odbije od antene nazaj v kabel? ?Oddajnik moči $P_V = 10\text{W}$ priključimo na anteno z valovitostjo (razmerjem stojnega vala) $\rho = 3$. Kolikšna je moč valovanja $P_O = ?$, ki se odbije od antene nazaj v kabel? !3.3W !2.5W !1.6W !1.1W

?Kolikšna mora biti karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega transformatorja, da preslika (čisto delovno) breme $Z_B = 100\Omega$ v (čisto delovno) impedanco $Z = 50\Omega$? ?Kolikšna mora biti karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega transformatorja, da preslika (čisto delovno) breme $Z_B = 200\Omega$ v (čisto delovno) impedanco $Z = 50\Omega$? !141 Ω !100 Ω !84 Ω !71 Ω

?Kolikšno je slabljenje na enoto dolžine $a/l = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 60\text{ohm}$ in upornostjo vodnikov na enoto dolžine $R/l = 0.25\Omega/\text{m}$? ?Kolikšno je slabljenje na enoto dolžine $a/l = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 30\text{ohm}$ in upornostjo vodnikov na enoto dolžine $R/l = 0.25\Omega/\text{m}$? !-0.009dB/m !-0.018dB/m !-0.027dB/m !-0.036dB/m

?Konstanta slabljenja koaksialnega kabla znaša $\alpha = 0.05\text{Np/m}$. Kolikšno velikost odbojnosti $|\Gamma| = ?$ izmerimo na začetku kabla, če je konec kabla dolžine $l = 10\text{m}$ kratkosklenjen? ?Konstanta slabljenja koaksialnega kabla znaša $\alpha = 0.05\text{Np/m}$. Kolikšno velikost odbojnosti $|\Gamma| = ?$ izmerimo na začetku kabla, če je konec kabla dolžine $l = 20\text{m}$ kratkosklenjen? !0.606 !0.368 !0.223 !0.135

*2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 24.3.2023

? Dielektričnost snovi ϵ ima mednarodne merske enote MKSA: ? Permeabilnost snovi μ ima mednarodne merske enote MKSA:

! Vm/As ! As/Vm ! Am/Vs ! Vs/Am

? Točka $\rho = 2m$, $\phi = \pi/3$ in $z = 1.5m$ v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) z osjo v smeri osi z ima kartezične koordinate (x, y, z) : ? Točka

$\rho = 2m$, $\phi = 2\pi/3$ in $z = 1.5m$ v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) z osjo v smeri osi z ima kartezične koordinate (x, y, z) :

! $(1.0m, -1.73m, 1.5m)$! $(1.0m, 1.73m, 1.5m)$! $(-1.0m, -1.73m, 1.5m)$! $(-1.0m, 1.73m, 1.5m)$

? Kitajski zid se nahaja na povprečni zemljepisni dolžini $\lambda \approx 104^\circ E$ in povprečni zemljepisni širini $\phi \approx 40^\circ N$. Kolikšna je dolžina odseka, ki poteka $\Delta\phi = 1^\circ$ na sever? ? Kitajski zid se nahaja na povprečni zemljepisni dolžini $\lambda \approx 104^\circ E$ in povprečni zemljepisni širini

$\phi \approx 40^\circ N$. Kolikšna je dolžina odseka, ki poteka $\Delta\phi = 1^\circ$ na vzhod? ! $145km$! $111km$! $65km$! $85km$

? Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F} = \vec{I}_r C \cdot r^2$ v krogelnih koordinatah (r, Θ, Φ) , kjer ima konstanta C tudi merske enote.

Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti: ? Vektorsko polje zapišemo z izrazom $\vec{F} = \vec{I}_r C/r^2$ v krogelnih koordinatah (r, Θ, Φ) , kjer ima konstanta C tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti: ! izvor(e) ! vrtinc(e) ! singularnost(i) ! drugo

? Določite čas $\Delta t = ?$ meritve frekvence za ločljivost $\Delta f = 1kHz$. Števec uporablja preddelilnik s fiksnim modulom $P = 10$. ? Določite

čas $\Delta t = ?$ meritve frekvence za ločljivost $\Delta f = 1kHz$. Števec uporablja preddelilnik s fiksnim modulom $P = 64$. ! $100\mu s$! $10ms$

! $31.25\mu s$! $64ms$

? Zavaljen maček v obliki kosmate krogle s premerom $2R = 30cm$ se greje na zimskem Soncu $|\vec{S}| = 700W/m^2$. Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se $\eta = 80\%$ sončne svetlobe pretvori v toploto, ostala svetloba pa se od dlake odbija? ? Zavaljen maček v obliki

kosmate krogle s premerom $2R = 30cm$ se greje na pomladnem Soncu $|\vec{S}| = 1000W/m^2$. Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema

maček, če se $\eta = 80\%$ sončne svetlobe pretvori v toploto, ostala svetloba pa se od dlake odbija? ! $71W$! $40W$! $49W$! $56W$

? Valjni koordinatni sistem (ρ, ϕ, z) in krogelni koordinatni sistem (r, Θ, Φ) imata enako izhodišče. Smerni vektor $\vec{I}_\rho$ valjnega koordinatnega sistema (ρ, ϕ, z) zapišemo s smernimi vektorji krogelnega koordinatnega sistema (r, Θ, Φ) na naslednji način: ? Valjni koordinatni sistem (ρ, ϕ, z) in krogelni koordinatni sistem (r, Θ, Φ) imata enako izhodišče. Smerni vektor $\vec{I}_z$ valjnega koordinatnega sistema (ρ, ϕ, z) zapišemo s smernimi vektorji krogelnega koordinatnega sistema (r, Θ, Φ) na naslednji način: ! $\vec{I}_r \cos\Theta + \vec{I}_\Theta \sin\Theta$

! $\vec{I}_r \cos\Theta - \vec{I}_\Theta \sin\Theta$! $\vec{I}_r \sin\Theta - \vec{I}_\Theta \cos\Theta$! $\vec{I}_r \sin\Theta + \vec{I}_\Theta \cos\Theta$

? Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}| = 47\mu T$. Kolikšno magnetno energijo $W_m = ?$ vsebuje okrogel balon zraka premera $2r = 1m$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}Vs/Am$) ? Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih

$|\vec{B}| = 47\mu T$. Kolikšno magnetno energijo $W_m = ?$ vsebuje okrogel balon zraka premera $2r = 10m$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}Vs/Am$) ! $460nJ$! $460\mu J$! $460mJ$! $460J$

? Če na prenosnem vodu z majhnimi izgubami poznamo samo razmerje max/min stojnega vala, lahko iz tega določimo: ? Če na

prenosnem vodu z majhnimi izgubami poznamo samo položaje maksimumov stojnega vala, lahko iz tega določimo: ! velikost in fazo Γ

! samo velikost $|\Gamma|$! samo fazo $\phi = \arg(\Gamma)$! nič od navedenega

? Kolikšno je valovno število $k = ?[rd/m]$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pri frekvenci $f = 450 \cdot 10^6 Hz$? ? Kolikšno je valovno

število $k = ?[rd/m]$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pri frekvenci $\omega = 450 \cdot 10^6 rd/s$? ! $9.42rd/s$! $4.71rd/s$! $3.00rd/s$

! $1.50rd/s$

? Dolg $l \gg \lambda$ koaksialni kabel z $Z_K \approx 50\Omega$ ima na enem koncu odprte sponke. Na drugem koncu kabla izmerimo velikost odbojnosti $|\Gamma| = 0.100$. Kolikšno je slabljenje kabla $a[dB] = ?$? Dolg $l \gg \lambda$ koaksialni kabel z $Z_K \approx 50\Omega$ ima na enem koncu odprte sponke. Na

drugem koncu kabla izmerimo velikost odbojnosti $|\Gamma| = 0.316$. Kolikšno je slabljenje kabla $a[dB] = ?$! $-2.5dB$! $-5dB$! $-10dB$

! $-20dB$

? Kolikšen tok $i(t) = ?$ prinaša v kroglasto elektrodo premera $2r = 10cm$ elektrino $Q(t) = 1.0nAs \cdot \sin(\omega t)$? ? Frekvenca izvora je

$\omega = 1.0Mrd/s$, elektroda je sicer izolirana od okolice. ? Kolikšen tok $i(t) = ?$ prinaša v kroglasto elektrodo premera $2r = 10cm$ elektrino

$Q(t) = 1.0nAs \cdot \cos(\omega t)$? ? Frekvenca izvora je $\omega = 1.0Mrd/s$, elektroda je sicer izolirana od okolice. ! $6.28mA \cdot \sin(\omega t)$

! $1.0mA \cdot \cos(\omega t)$! $-6.28mA \cdot \cos(\omega t)$! $-1.0mA \cdot \sin(\omega t)$

*3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 7.4.2023

?Kolikšno moč $P = ?$ dobimo iz fotovoltaičnih panelov z izkoristkom $\eta = 20\%$ na strehi s površino $A = 50m^2$, ko nanje sveti Sonce s $|\vec{S}| = 1kW/m^2$ pod vpadnim kotom $\Theta = 30^\circ$ od pravokotnice na površino panelov? ?Kolikšno moč $P = ?$ dobimo iz fotovoltaičnih panelov z izkoristkom $\eta = 20\%$ na strehi s površino $A = 50m^2$, ko nanje sveti Sonce s $|\vec{S}| = 1kW/m^2$ pod vpadnim kotom $\Theta = 60^\circ$ od pravokotnice na površino panelov? ! $5.0kW$! $6.4kW$! $8.7kW$! $10.0kW$

?Radijski oddajnik je moduliran z varikap diodo. S kakšno silicijevo diodo jo lahko zamenjamo? ?Radijski detektor vsebuje germanijevo diodo. S kakšno silicijevo diodo jo lahko zamenjamo? ! Zener ! PIN ! Schottky ! LED

?Za povečanje frekvence f malega FM oddajnika moramo površino A antene: ?Za povečanje valovne dolžine λ malega FM oddajnika moramo površino A antene: ! stisniti na manjšo ! oblika zanke nima učinka ! raztegniti na večjo ! stisniti ali raztegniti

?Bikonična antena je sestavljena iz dveh enakih kovinskih stožcev $\Theta_2 = \pi - \Theta_1$, ki se z vrhovi dotikata sponk generatorja v koordinatnem izhodišču. Kolikšen naj bo kot odprtja stožcev $\Theta_1 = ?$, da generator občuti sevalno upornost $R_S = 50\Omega$, ko sta stožca dosti višja $h \gg \lambda$ od valovne dolžine? ($Z_0 \approx 377\Omega$) ?Bikonična antena je sestavljena iz dveh enakih kovinskih stožcev $\Theta_2 = \pi - \Theta_1$, ki se z vrhovi dotikata sponk generatorja v koordinatnem izhodišču. Kolikšen naj bo kot odprtja stožcev $\Theta_1 = ?$, da generator občuti sevalno upornost $R_S = 75\Omega$, ko sta stožca dosti višja $h \gg \lambda$ od valovne dolžine? ($Z_0 \approx 377\Omega$) ! 67° ! 60° ! 56° ! 47°

?Mali radijski oddajnik ima aluminijasto zanko polmera $r = 3cm$. Kolikšna je njena sevalna upornost $R_S = ?$ pri valovni dolžini $\lambda = 3m$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$) ?Mali radijski oddajnik ima aluminijasto zanko premera $2r = 3cm$. Kolikšna je njena sevalna upornost $R_S = ?$ pri valovni dolžini $\lambda = 3m$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$) ! $49.2m\Omega$! $3.08m\Omega$! $192\mu\Omega$! $12\mu\Omega$

?Na kateri oddaljenosti od kuhalne plošče indukcijskega kuhalnika, ki dela na frekvenci $f = 25kHz$ bo elektromagnetno sevanje zanemarljivo v primerjavi z bližnjim magnetnim poljem? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Na kateri oddaljenosti od kuhalne plošče indukcijskega kuhalnika, ki dela na frekvenci $f = 25kHz$ bo elektromagnetno sevanje primerljivo z bližnjim magnetnim poljem? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $1.9m$! $19km$! $1.9km$! $190km$

?Gostota moči sevanja Sonca v vesolju znaša $|\vec{S}_Z| = 1400W/m^2$ v tirnici Zemlje na razdalji $r_Z = 150 \cdot 10^6 km$ od Sonca. Kolikšno gostoto moči $|S| = ?$ prejme planet Mars na $r = 235 \cdot 10^6 km$ od Sonca? ?Gostota moči sevanja Sonca v vesolju znaša $|\vec{S}_Z| = 1400W/m^2$ v tirnici Zemlje na razdalji $r_Z = 150 \cdot 10^6 km$ od Sonca. Kolikšno gostoto moči $|S| = ?$ prejme planet Venera na $r = 108 \cdot 10^6 km$ od Sonca? ! $894W/m^2$! $570W/m^2$! $1944W/m^2$! $2700W/m^2$

?Sklopnik je izdelan na tiskanem vezju iz dveh mikrotrakastih vodov. Dolžina sklopljenih vodov znaša $l = 0.1\lambda_{eff}$. Če podvojimo frekvenco f sinusnega vira, se jakost protismernega sklopa: ?Sklopnik je izdelan na tiskanem vezju iz dveh mikrotrakastih vodov. Dolžina sklopljenih vodov znaša $l = 0.1\lambda_{eff}$. Če podvojimo periodo T sinusnega vira, se jakost protismernega sklopa: !poveča ali zmanjša ! poveča ! ne spremeni ! zmanjša

?Daleč proč od radijskega oddajnika ($r \gg \lambda$) izmerimo velikost magnetne poljske jakosti $|\vec{H}| = 10\mu A_{eff}/m$ v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1, \mu_r = 1$). Kolikšna je velikost pripadajoče električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$?Daleč proč od radijskega oddajnika ($r \gg \lambda$) izmerimo velikost magnetne poljske jakosti $|\vec{H}| = 50\mu A_{eff}/m$ v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1, \mu_r = 1$). Kolikšna je velikost pripadajoče električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$! $3.8mV_{eff}/m$! $17.6mV_{eff}/m$! $19mV_{eff}/m$! $38mV_{eff}/m$

?Kolikšna je nazivna vrednost SMD upora $R = ?$, ki nosi oznako 150 ? ?Kolikšna je nazivna vrednost SMD upora $R = ?$, ki nosi oznako 151 ? ! 15Ω ! 151Ω ! 150Ω ! nepravilna oznaka

?Kolikšna je gostota moči $|\vec{S}| = ?$ ravninskega vala z električno poljsko jakostjo $|\vec{E}| = 10V_{eff}/m$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$)

?Kolikšna je gostota moči $|\vec{S}| = ?$ ravninskega vala z magnetno poljsko jakostjo $|\vec{H}| = 10A_{eff}/m$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$) ! $38kW/m^2$! $100W/m^2$! $0.27W/m^2$! $0.01W/m^2$

?Impedanco kratke paličaste antene višine $h \ll \lambda$ zapišemo v obliki $Z = R_S + jX$. Za reaktivni del impedance X velja: ?Impedanco majhne krožne zanke polmera $a \ll \lambda$ zapišemo v obliki $Z = R_S + jX$. Za reaktivni del impedance X velja: ! $X > 0$! $X \approx 0$! $X < 0$! $X \rightarrow \infty$

*4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 28.4.2023

?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m=?$ niha argonski laser, če ima **moder žarek $\lambda_0 = 488nm$** ? Lomni količnik razredčenega Ar je $n \approx 1$, razdalja med zrcali $l = 25cm$. ?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m=?$ niha argonski laser, če ima **zelen žarek $\lambda_0 = 514nm$** ? Lomni količnik razredčenega Ar je $n \approx 1$, razdalja med zrcali $l = 25cm$. $!5.12 \cdot 10^5$! **$1.02 \cdot 10^6$** ! $4.86 \cdot 10^5$! **$9.73 \cdot 10^5$**

?Kolikšna je velikost električne poljske jakosti $|\vec{E}_{eff}|=?$ v rdečem $\lambda_0 = 633nm$ laserskem žarku **premera $2r = 1mm$** in moči $P = 5mW$ v praznem prostoru $Z_0 = 377\Omega$? ?Kolikšna je velikost električne poljske jakosti $|\vec{E}_{eff}|=?$ v rdečem $\lambda_0 = 633nm$ laserskem žarku **polmera $r = 1mm$** in moči $P = 5mW$ v praznem prostoru $Z_0 = 377\Omega$? $!2191V_{eff}/m$! **$1549V_{eff}/m$** ! $1095V_{eff}/m$! **$775V_{eff}/m$**

?Pri katerem vpadnem kotu $\Theta=?$ pride do popolnega odboja nazaj v snov na površini **vode $n = 1.33$** ? ?Pri katerem vpadnem kotu $\Theta=?$ pride do popolnega odboja nazaj v snov na površini **stekla $n = 1.48$** ? $!56.5^\circ$! **48.8°** ! $!33.7^\circ$! **42.5°**

?Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje samo osnovni rod z najnižjo mejno frekvenco. **Vzdolžna** komponenta električne poljske jakosti $\vec{E}$ je največja: ?Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje samo osnovni rod z najnižjo mejno frekvenco. **Prečna** komponenta električne poljske jakosti $\vec{E}$ je največja: !tik ob široki stranici !tik ob ozki stranici ! **je povsod enaka nič** ! **točno sredi valovoda**

?Kolikšna je fazna konstanta $\beta=?$ v pravokotnem kovinskem valovodu za signal frekvence **$f = 9GHz$** ? Mejna frekvenca osnovnega rodu je $f_{01} = 8GHz$, mejne frekvence vseh ostalih rodov so previsoke. V notranjosti valovoda je prazen prostor $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$. ?Kolikšna je fazna konstanta $\beta=?$ v pravokotnem kovinskem valovodu za signal frekvence **$f = 10GHz$** ? Mejna frekvenca osnovnega rodu je $f_{01} = 8GHz$, mejne frekvence vseh ostalih rodov so previsoke. V notranjosti valovoda je prazen prostor $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$. $!209.4rd/m$! **$86.4rd/m$** ! $!167.6rd/m$! **$125.7rd/m$**

?Pri postopnem **višanju $f \uparrow$** frekvence se odbojnost $\Gamma=?$ kakovostno izdelanega TEM lijaka približuje naslednji vrednosti: ?Pri postopnem **nižanju $f \downarrow$** frekvence se odbojnost $\Gamma=?$ kakovostno izdelanega TEM lijaka približuje naslednji vrednosti: $!|\Gamma| \rightarrow \sqrt{2}$! **$|\Gamma| \rightarrow 0$** ! $|\Gamma| \rightarrow 1$! $|\Gamma| \rightarrow \infty$

?Če povezavi merjenja do vektorskega analizatorja vezij podaljšamo s kabloma, ki imata **zanemarljivo** slabljenje, se pri izmerjenih parametrih s_{ij} spremeni naslednje: ?Če povezavi merjenja do vektorskega analizatorja vezij podaljšamo s kabloma, ki imata **nezanemarljivo** slabljenje, se pri izmerjenih parametrih s_{ij} spremeni naslednje: ! **samo faza $[\circ]$** ! samo amplituda $[dB]$! **faza $[\circ]$ in amplituda $[dB]$** ! ni sprememb

?Bančna kartica na frekvenci $f = 13.56MHz$ ustvarja v praznem prostoru na razdalji $r_0 = 0.2m$ magnetno poljsko jakost $\vec{H}_0$. Na kateri razdalji $r=?$ se magnetno polje kartice **razpolovi**? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Bančna kartica na frekvenci $f = 13.56MHz$ ustvarja v praznem prostoru na razdalji $r_0 = 0.2m$ magnetno poljsko jakost $\vec{H}_0$. Na kateri razdalji $r=?$ se magnetno polje kartice **podvoji**? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) $!0.4m$! **$0.25m$** ! $!0.1m$! **$0.16m$**

?Kateri od naslednjih koaksialnih gradnikov ima **najvišjo** frekvenčno mejo? ?Kateri od naslednjih koaksialnih gradnikov ima **najnižjo** frekvenčno mejo? ! **kotni vtikač N** ! raven prehod SMA-N ! **raven vtikač SMA** ! kotni vtikač SMA

?V vesolju prejema Zemlja $S_Z = 1.4kW/m^2$, **Jupiter pa samo $S_J = 44W/m^2$** sončne svetlobe. Kako daleč je **Jupiter $r_J=?$** od Sonca? Razdalja Zemlja-Sonca znaša $r_Z = 150 \cdot 10^6 km$. ?V vesolju prejema Zemlja $S_Z = 1.4kW/m^2$, **Mars pa samo $S_M = 700W/m^2$** sončne svetlobe. Kako daleč je **Mars $r_M=?$** od Sonca? Razdalja Zemlja-Sonca znaša $r_Z = 150 \cdot 10^6 km$. $!4.8 \cdot 10^9 km$! **$850 \cdot 10^6 km$** ! $!600 \cdot 10^6 km$! **$300 \cdot 10^6 km$**

?Na velikih razdaljah $r \gg \lambda$ od točkastega radijskega oddajnika je komponenta r **električnega polja $\vec{E} \cdot \vec{I}_r = E_r$** : ?Na velikih razdaljah $r \gg \lambda$ od točkastega radijskega oddajnika je komponenta r **valovnega vektorja $\vec{k} \cdot \vec{I}_r = k_r$** : !enaka komponentam Θ in Φ ! **zanemarljivo majhna** ! imaginarna ! **največja**

?Kolikšna je valovna dolžina $\lambda_g=?$ v votlem pravokotnem kovinskem valovodu s stranicama $a = 10cm$ in $b = 5cm$ pri frekvenci **$f = 2500MHz$** ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je valovna dolžina $\lambda_g=?$ v votlem pravokotnem kovinskem valovodu s stranicama $a = 10cm$ in $b = 5cm$ pri frekvenci **$f = 1875MHz$** ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) $!12.0cm$! **$15.0cm$** ! $!22.2cm$! **$26.7cm$**

*5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 26.5.2023

?Kateri prestopni pogoj na steni votle kovinske cevi krožnega prereza določa mejne frekvence valovodnih rodov TE_{mn} ? ?Kateri prestopni pogoj na steni votle kovinske cevi krožnega prereza določa mejne frekvence valovodnih rodov TM_{mn} ? ! $\partial E_z / \partial \rho = 0$! $\partial H_z / \partial \rho = 0$! $H_z = 0$! $E_z = 0$

?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{TM_{001}}$? votlega valja s kovinskimi stenami s polmerom $a = 4\text{cm}$ in višino $h = 1\text{cm}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$) ?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{TM_{001}}$? votlega valja s kovinskimi stenami s polmerom $a = 3\text{cm}$ in višino $h = 1\text{cm}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$) ! 2.30GHz ! 2.87GHz ! 3.83GHz ! 5.74GHz

?Kolikšen sme biti (notranji) premer oklopa $2b$? koaksialnega voda z zračnim dielektrikom ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$) in karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$, da bo enorodoven do frekvence $f = 46\text{GHz}$? ?Kolikšen sme biti (notranji) premer oklopa $2b$? koaksialnega voda z zračnim dielektrikom ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$) in karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$, da bo enorodoven do frekvence $f = 110\text{GHz}$? ! 4.6mm ! 2.7mm ! 1.9mm ! 1.1mm

?Kolikšna je relativna permeabilnost μ_r ? železne zlitine s specifično prevodnostjo $\gamma = 3 \cdot 10^6 \text{S/m}$, če znaša vdorna globina $\delta = 0.5\text{mm}$ pri omrežni frekvenci $f = 50\text{Hz}$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} \text{Vs/Am}$) ?Kolikšna je relativna permeabilnost μ_r ? železne zlitine s specifično prevodnostjo $\gamma = 3 \cdot 10^6 \text{S/m}$, če znaša vdorna globina $\delta = 1.5\text{mm}$ pri omrežni frekvenci $f = 50\text{Hz}$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} \text{Vs/Am}$) ! 212 ! 750 ! 2250 ! 6750

?Tuljava je navita z bakrenim vodnikom $\gamma = 56 \cdot 10^6 \text{S/m}$ s polmerom $a = 10\text{mm}$ v praznem prostoru. Nad katero frekvenco $f > f_{\min}$ je kvaliteta tuljave približno sorazmerna $Q = \alpha\sqrt{f}$? ?Tuljava je navita z bakrenim vodnikom $\gamma = 56 \cdot 10^6 \text{S/m}$ s polmerom $a = 0.3\text{mm}$ v praznem prostoru. Nad katero frekvenco $f > f_{\min}$ je kvaliteta tuljave približno sorazmerna $Q = \alpha\sqrt{f}$? ! $f > 1\text{GHz}$! $f > 1\text{MHz}$! $f > 1\text{kHz}$! $f > 1\text{Hz}$

?Dolg koaksialni kabel $Z_K = 75\Omega$ vnaša pri frekvenci $f = 800\text{MHz}$ slabljenje $a/l = 0.2\text{dB/m}$. Kolikšno je slabljenje istega kabla pri frekvenci $f' = 400\text{MHz}$, če je poglavitni vzrok slabljenja kožni pojav v kovini? ?Dolg koaksialni kabel $Z_K = 75\Omega$ vnaša pri frekvenci $f = 800\text{MHz}$ slabljenje $a/l = 0.2\text{dB/m}$. Kolikšno je slabljenje istega kabla pri frekvenci $f' = 100\text{MHz}$, če je poglavitni vzrok slabljenja kožni pojav v kovini? ! 0.05dB/m ! 0.07dB/m ! 0.1dB/m ! 0.14dB/m

?Kolikšno širino w ? naj ima mikrotrakasti vod na podlagi iz vitroplasta debeline $h = 0.8\text{mm}$ in dielektričnosti $\epsilon_r = 4.5$ za karakteristično impedanco $Z_K = 60\Omega$ (TEM približek)? ?Kolikšno širino w ? naj ima mikrotrakasti vod na podlagi iz teflona debeline $h = 0.8\text{mm}$ in dielektričnosti $\epsilon_r = 2.5$ za karakteristično impedanco $Z_K = 60\Omega$ (TEM približek)? ! 0.7mm ! 1.1mm ! 1.7mm ! 2.5mm

?Med dvema vzporednima trakastima (stripline sendvič iz vitroplasta) vodoma se valovanje sklaplja: ?Med dvema vzporednima mikrotrakastima (microstrip vitroplast+zrak) vodoma se valovanje sklaplja: !ni sklopa ! samo protismerno ! samo sosmerno ! sosmerno in protismerno

?V pravokotnem kovinskem valovodu dosega najnižjo mejno frekvenco valovodni rod s prečno komponento polja $\vec{E}$ v smeri: ?V pravokotnem kovinskem valovodu dosega najnižjo mejno frekvenco valovodni rod s prečno komponento polja $\vec{H}$ v smeri: !vseeno ! krajše stranice !nima prečne komponente ! daljše stranice

?Molekula vodne pare H_2O ima rezonanco v frekvenčnem pasu $f \approx 22\text{GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov [$a/l \approx -0.2\text{dB/km}$] v zemeljskem ozračju. Na kolikšni razdalji d ? se električna poljska jakost $\vec{E}' = \vec{E}/2$ razpolovi? ?Molekula vodne pare H_2O ima rezonanco v frekvenčnem pasu $f \approx 22\text{GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov [$a/l \approx -0.2\text{dB/km}$] v zemeljskem ozračju. Na kolikšni razdalji d ? se gostota pretoka moči $\vec{S}' = \vec{S}/2$ razpolovi? ! 60km ! 30km ! 15km ! 7.5km

?Pri meritvi parametrov S_{ij} pasivnega frekvenčnega sita z zanemarljivo majhnimi izgubami velja izven prepustnega pasu: ?Pri meritvi parametrov S_{ij} pasivnega frekvenčnega sita z zanemarljivo majhnimi izgubami velja znotraj prepustnega pasu: ! $|S_{11}| \approx |S_{22}| \approx 1$! $|S_{11}| \approx |S_{12}| \approx 1$! $|S_{12}| \approx |S_{21}| \approx 1$! $|S_{21}| \approx |S_{22}| \approx 1$

?Če isto sliko tiskanega vezja izjedkam na običajnem vitroplastu FR4 namesto na visokofrekvenčnem teflonskem laminatu enake debeline $h = 0.79\text{mm}$, bo karakteristična impedanca Z_K vodov: ?Če isto sliko tiskanega vezja izjedkam na običajnem vitroplastu FR4 namesto na visokofrekvenčnem teflonskem laminatu enake debeline $h = 0.79\text{mm}$, bo konstanta slabljenja α vodov: !nižja !nespremenjena !višja !enaka nič

*1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 4.3.2024

?Kaksialni kabel ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 250nH/m$ in kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 100pF/m$. Kolikšna je hitrost valovanja $v = ?$ v kablu, če izgube smemo zanemariti? ?Kaksialni kabel ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 444nH/m$ in kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 100pF/m$. Kolikšna je hitrost valovanja $v = ?$ v kablu, če izgube smemo zanemariti? $3.0 \cdot 10^8 m/s$! $2.0 \cdot 10^8 m/s$! $1.5 \cdot 10^8 m/s$! $1.0 \cdot 10^8 m/s$

?Kabel ima karakteristično upornost $R_K = 50\Omega$ in je priključen na vir z notranjo upornostjo $R_g = 50\Omega$. Katero breme $R_b = ?$ daje največjo električno W_e energijo v kablu po iznihanju začetnega prenihaja? ?Kabel ima karakteristično upornost $R_K = 50\Omega$ in je priključen na vir z notranjo upornostjo $R_g = 50\Omega$. Katero breme $R_b = ?$ daje največjo magnetno W_m energijo v kablu po iznihanju začetnega prenihaja? $R_b = 25\Omega$! $R_b = \infty\Omega$! $R_b = 100\Omega$! $R_b = 0\Omega$

?Logična vrata družine ECL običajno dušijo zvonjenje povezovalnih vodov na naslednji strani zveze: ?Logična vrata družine CMOS običajno dušijo zvonjenje povezovalnih vodov na naslednji strani zveze: !TX vzporedni R_K ! TX zaporedni R_K ! RX vzporedni R_K !RX zaporedni R_K

?Kolikšno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ mora zdržati breme $R_b = 100\Omega$, ki ga preko koaksialnega kabla z $R_K = 50\Omega$ priključimo na napetostni vir $U_g = 12V$ z zanemarljivo notranjo upornostjo $R_g \approx 0$? ?Kolikšno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ mora zdržati breme $R_b = 25\Omega$, ki ga preko koaksialnega kabla z $R_K = 50\Omega$ priključimo na napetostni vir $U_g = 12V$ z zanemarljivo notranjo upornostjo $R_g \approx 0$? $8V$! $12V$! $16V$! $18V$

?Valovno število kabla z zanemarljivim slabljenjem pri frekvenci $f = 100MHz$ je: ?Valovno število kabla z velikim slabljenjem pri frekvenci $f = 100MHz$ je: ! čisto realno ! čisto imaginarno ! kompleksno ! enako nič

?Po kablu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza trajanja $t_V = t_O = 10\mu s$ in amplitud $U_V = +6V$ in $U_O = -5V$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu: ?Po kablu potujeta v nasprotnih smereh dva pravokotna impulza trajanja $t_V = t_O = 100\mu s$ in amplitud $U_V = -6V$ in $U_O = -5V$. Ko se impulza ob srečanju točno prekrijeta, je energija v kablu: ! $W_e < W_m$! $W_e = W_m$! $W_e > W_m$! $W_m = -W_e$

?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ zračnega TEM voda, po katerem potuje valovanje frekvence $f = 300MHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ zračnega TEM voda, po katerem potuje valovanje frekvence $f = 600MHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) $180^\circ/m$! $360^\circ/m$! $720^\circ/m$! $1440^\circ/m$

?Kolikšna je dolžina $l = ?$ zračnega TEM voda, ki zasuka kazalec odbojnosti Γ v Smithovem diagramu za $\Delta\phi = 180^\circ$ pri frekvenci $f = 1GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je dolžina $l = ?$ zračnega TEM voda, ki zasuka kazalec odbojnosti Γ v Smithovem diagramu za $\Delta\phi = 360^\circ$ pri frekvenci $f = 1GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) $2.5cm$! $7.5cm$! $15cm$! $30cm$

?Oddajnik moči $P_V = 10W$ priključimo na anteno z odbojnostjo $|\Gamma| = 0.2$. Kolikšna je moč valovanja $P_O = ?$, ki se odbije od antene nazaj v kabel? ?Oddajnik moči $P_V = 10W$ priključimo na anteno z odbojnostjo $|\Gamma| = 0.5$. Kolikšna je moč valovanja $P_O = ?$, ki se odbije od antene nazaj v kabel? $3.3W$! $2.5W$! $1.1W$! $0.4W$

?Kolikšna mora biti karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega transformatorja, da preslika (čisto delovno) breme $Z_b = 100\Omega$ v (čisto delovno) impedanco $Z = 25\Omega$? ?Kolikšna mora biti karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega transformatorja, da preslika (čisto delovno) breme $Z_b = 200\Omega$ v (čisto delovno) impedanco $Z = 25\Omega$? 141Ω ! 50Ω ! 100Ω ! 71Ω

?Četveropol z zaporednim uporom $R = 50\Omega$ vnaša v vezje s karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ neprilagditev $S_{11} = S_{22} = ?$?Četveropol z zaporednim uporom $R = 50\Omega$ vnaša v vezje s karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ slabljenje $S_{12} = S_{21} = ?$! 0.333 ! 0.500 ! 0.667 ! 1.000

?Prilagojeni uporovni slabilec je načrtovan za slabljenje $a_{dB} = -10dB$ pri karakteristični upornosti $R_K = 50\Omega$. Kolikšno upornost izmerimo med vhodom in izhodom slabilca, če je masa nepovezana? ?Prilagojeni uporovni slabilec je načrtovan za slabljenje $a_{dB} = -10dB$ pri karakteristični upornosti $R_K = 50\Omega$. Kolikšno upornost izmerimo med vhodom in maso slabilca, če je izhod nepovezan? 35Ω ! 52Ω ! 96Ω ! 61Ω

*2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 25.3.2024

?Radijski spektralni analizator običajno prikazuje na **pokončni** skali naslednjo veličino v merskih enotah: ?Radijski spektralni analizator običajno prikazuje na **vodoravni** skali naslednjo veličino v merskih enotah: ! **frekvenco $f[MHz]$** !logaritem frekvence $\log(f)[dBc/Hz]$! **logaritem moči $\log(P)[dBm]$** !moč $P[\mu W]$

?Grid-dip meter in Lecherjev vod omogočata podobne meritve, kjer je glavna prednost **Lecher-jevega voda**: ?Grid-dip meter in Lecherjev vod omogočata podobne meritve, kjer je glavna prednost **grid-dip metra**: ! **vsebuje vir in detektor** !neobčutljiv na motnje ! **preprosto umerjanje skale** !kapacitivni sklop merjenja

?Kitajski zid se nahaja na povprečni zemljepisni dolžini $\lambda \approx 104^\circ E$ in povprečni zemljepisni širini $\phi \approx 40^\circ N$. Kolikšna je dolžina odseka, ki poteka **$\Delta\phi = 0.1^\circ$ na sever**? ?Kitajski zid se nahaja na povprečni zemljepisni dolžini $\lambda \approx 104^\circ E$ in povprečni zemljepisni širini $\phi \approx 40^\circ N$. Kolikšna je dolžina odseka, ki poteka **$\Delta\lambda = 0.1^\circ$ na vzhod**? ! **$14.5km$** ! **$11km$** ! **$6.5km$** ! **$8.5km$**

?Vektorsko polje zapišemo z izrazom **$\vec{F} = \vec{I}_\rho C \cdot \rho^2$** v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) , kjer ima konstanta C tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti: ?Vektorsko polje zapišemo z izrazom **$\vec{F} = \vec{I}_\phi C \cdot \rho^2$** v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) , kjer ima konstanta C tudi merske enote. Vektorsko polje $\vec{F}$ ima naslednje lastnosti: ! **izvor(e)** ! **vrtinc(e)** !singularnost(i) !drugo

?Določite čas $\Delta t = ?$ meritve frekvence za ločljivost $\Delta f = 10Hz$. Števec uporablja preddelilnik s fiksnim modulom **$P = 10$** . ?Določite čas $\Delta t = ?$ meritve frekvence za ločljivost $\Delta f = 10Hz$. Števec uporablja preddelilnik s fiksnim modulom **$P = 64$** . ! **$10ms$** ! **$1s$** ! **$64ms$** ! **$6.4s$**

?Zavaljen maček v obliki kosmate krogle s premerom $2R = 30cm$ se greje na **zimskem Soncu $|\vec{S}| = 700W/m^2$** . Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se $\eta = 60\%$ sončne svetlobe pretvori v toploto, ostala svetloba pa se od dlake odbija? ?Zavaljen maček v obliki kosmate krogle s premerom $2R = 30cm$ se greje na **pomladnem Soncu $|\vec{S}| = 1000W/m^2$** . Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se $\eta = 60\%$ sončne svetlobe pretvori v toploto, ostala svetloba pa se od dlake odbija? ! **$56W$** ! **$30W$** ! **$40W$** ! **$42W$**

?Matematični izraz **$\vec{A} \cdot \text{rot}\vec{B} - \vec{B} \cdot \text{rot}\vec{A}$** vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi vektorski funkciji $\vec{A}(\vec{r})$ in $\vec{B}(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operatorja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v: ?Matematični izraz **$\vec{B} \cdot \text{rot}\vec{A} - \vec{A} \cdot \text{rot}\vec{B}$** vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi vektorski funkciji $\vec{A}(\vec{r})$ in $\vec{B}(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operatorja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v: ! **$\text{div}(\vec{A} \times \vec{B})$** ! **$\text{rot}(\vec{A} \times \vec{B})$** ! **$\text{div}(\vec{B} \times \vec{A})$** ! **$\text{rot}(\vec{B} \times \vec{A})$**

?Kakšne merske enote ima valovna enačba za **skalarni potencial $\Delta V + \omega^2 \mu \epsilon V = -\rho/\epsilon$** v mednarodnem sistemu merskih enot?

?Kakšne merske enote ima valovna enačba za **vektorski potencial $\Delta \vec{A} + \omega^2 \mu \epsilon \vec{A} = -\mu \vec{J}$** v mednarodnem sistemu merskih enot? ! **Vs** ! **V/m^2** ! **V/m** ! **Vs/m^3**

?Če na prenosnem vodu z majhnimi izgubami poznamo samo **razmerje max/min** stojnega vala, lahko iz tega določimo: ?Če na prenosnem vodu z majhnimi izgubami poznamo samo **položaje maksimumov** stojnega vala, lahko iz tega določimo: !velikost in fazo Γ ! **samo velikost $|\Gamma|$** ! **samo fazo $\phi = \arg(\Gamma)$** !nič od navedenega

?Kolikšno je valovno število $k = ?[rd/m]$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pri frekvenci **$f = 150 \cdot 10^6 Hz$** ? ?Kolikšno je valovno število $k = ?[rd/m]$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) pri frekvenci **$\omega = 150 \cdot 10^6 rd/s$** ? ! **$3.14$** ! **$9.42$** ! **$0.50$** ! **$1.50$**

?Z merilnim vodom izmerimo razmerje stojnega vala **$\rho = 3.00$** . Brema je koaksialni kabel iste nazivne karakteristične impedance $Z_K = 50\Omega$, ki je na drugem koncu kratko sklenjen. Kolikšno je slabljenje kabla $a = ?$?Z merilnim vodom izmerimo razmerje stojnega vala **$\rho = 1.22$** . Brema je koaksialni kabel iste nazivne karakteristične impedance $Z_K = 50\Omega$, ki je na drugem koncu kratko sklenjen. Kolikšno je slabljenje kabla $a = ?$! **$-10dB$** ! **$-20dB$** ! **$-3dB$** ! **$-6dB$**

?Električno energijo v **zraku $\epsilon_r \approx 1$** daje polje $|\vec{E}| = 1.0MV/m$. Kolikšna gostota magnetnega pretoka $|\vec{B}| = ?$ bi dala enako gostoto magnetne energije $dW_m/dv = dW_e/dv$? ($\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) As/Vm$, $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) ?Električno energijo v **keramiki $\epsilon_r = 100$** daje polje $|\vec{E}| = 1.0MV/m$. Kolikšna gostota magnetnega pretoka $|\vec{B}| = ?$ bi dala enako gostoto magnetne energije $dW_m/dv = dW_e/dv$? ($\epsilon_0 \approx 1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9) As/Vm$, $\mu = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) ! **$0.00333T$** ! **$0.333T$** ! **$0.0333T$** ! **$3.33T$**

*3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 15.4.2024

?Kakšen aktivni ojačevalni gradnik uporablja v svoji notranjosti **oscilator** v malem radijskem oddajniku, ki ste ga gradili na vajah?
?Kakšen aktivni ojačevalni gradnik uporablja v svoji notranjosti **mikrofon** v malem radijskem oddajniku, ki ste ga gradili na vajah?
! **SiFET** ! **SiPNP** ! **SiNPN** ! **GaAsFET**

? **Frekvenčno** modulacijo malega radijskega oddajnika dosežemo z: ? **Amplitudno** modulacijo malega radijskega oddajnika dosežemo z:
! **varikap diodo** ! impedanco antene ! **napetostjo napajanja** ! tokom mikrofona

?Za povečanje **frekvence f** malega radijskega oddajnika z vaj moramo površino A antene: ?Za povečanje **valovne dolžine λ** malega radijskega oddajnika z vaj moramo površino A antene: ! **stisniti na manjšo** ! oblika zanke nima učinka ! **raztegniti na večjo** ! stisniti ali raztegniti

?Bikonična antena je sestavljena iz dveh enakih kovinskih stožcev $\Theta_2 = \pi - \Theta_1$, ki se z vrhovi dotikata sponk generatorja v koordinatnem izhodišču. Kolikšna je karakteristična impedanca bikoničnega voda pri **$\Theta_1 = 30^\circ$** ? ($Z_0 \approx 377\Omega$) ?Bikonična antena je sestavljena iz dveh enakih kovinskih stožcev $\Theta_2 = \pi - \Theta_1$, ki se z vrhovi dotikata sponk generatorja v koordinatnem izhodišču. Kolikšna je karakteristična impedanca bikoničnega voda pri **$\Theta_1 = 60^\circ$** ? ($Z_0 \approx 377\Omega$) ! **158Ω** ! **106Ω** ! **66Ω** ! **33Ω**

?Mali radijski oddajnik ima aluminijasto zanko **polmera $r = 4\text{cm}$** . Kolikšna je njena sevalna upornost $R_S = ?$ pri valovni dolžini $\lambda = 3\text{m}$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$) ?Mali radijski oddajnik ima aluminijasto zanko **premera $2r = 4\text{cm}$** . Kolikšna je njena sevalna upornost $R_S = ?$ pri valovni dolžini $\lambda = 3\text{m}$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$) ! **$9.7\text{m}\Omega$** ! **$3.08\text{m}\Omega$** ! **$608\mu\Omega$** ! **$192\mu\Omega$**

? **Kratka paličasta antena višine $h \ll \lambda$ v smeri z** ima naslednje komponente magnetnega polja $\vec{H}$:
? **Majhna krožna zanka polmera $a \ll \lambda$ v ravnini xy** ima naslednje komponente magnetnega polja $\vec{H}$: ! **r in Θ** ! **r in Φ** ! **Φ** ! **Θ**

?Kolikšna je nazivna vrednost SMD upora $R = ?$, ki nosi oznako **222** ? ?Kolikšna je nazivna vrednost SMD upora $R = ?$, ki nosi oznako **220** ? ! **$2.2\text{k}\Omega$** ! **220Ω** ! **22Ω** ! nepravilna oznaka

?Daleč proč od radijskega oddajnika ($r \gg \lambda$) izmerimo velikost magnetne poljske jakosti **$|\vec{H}| = 100\mu\text{A}_{eff}/\text{m}$** v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1, \mu_r = 1$). Kolikšna je velikost pripadajoče električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$?Daleč proč od radijskega oddajnika ($r \gg \lambda$) izmerimo velikost magnetne poljske jakosti **$|\vec{H}| = 200\mu\text{A}_{eff}/\text{m}$** v praznem prostoru ($\epsilon_r = 1, \mu_r = 1$). Kolikšna je velikost pripadajoče električne poljske jakosti $|\vec{E}| = ?$! **$3.8\text{mV}_{eff}/\text{m}$** ! **$38\text{mV}_{eff}/\text{m}$** ! **$19\text{mV}_{eff}/\text{m}$** ! **$75\text{mV}_{eff}/\text{m}$**

?Elektromagnetni val opisuje valovno število **$k = 58\text{rd}/\text{m}$** . Kolikšna je frekvenca valovanja $f = ?$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ? ?Elektromagnetni val opisuje valovno število **$k = 37\text{rd}/\text{m}$** . Kolikšna je frekvenca valovanja $f = ?$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ? ! **2.43GHz** ! **2.77GHz** ! **3.38GHz** ! **1.77GHz**

?Gostota moči sevanja Sonca v vesolju znaša $|\vec{S}_Z| = 1400\text{W}/\text{m}^2$ v tirnici Zemlje na razdalji $r_Z = 150 \cdot 10^6\text{km}$ od Sonca. Kolikšno gostoto moči $|\vec{S}| = ?$ prejme planet **Jupiter na $r = 780 \cdot 10^6\text{km}$** od Sonca? ?Gostota moči sevanja Sonca v vesolju znaša $|\vec{S}_Z| = 1400\text{W}/\text{m}^2$ v tirnici Zemlje na razdalji $r_Z = 150 \cdot 10^6\text{km}$ od Sonca. Kolikšno gostoto moči $|\vec{S}| = ?$ prejme planet **Merkur na $r = 58 \cdot 10^6\text{km}$** od Sonca? ! **$52\text{W}/\text{m}^2$** ! **$570\text{W}/\text{m}^2$** ! **$9.4\text{kW}/\text{m}^2$** ! **$2.7\text{kW}/\text{m}^2$**

?Kolikšna je efektivna **električna poljska jakost $|\vec{E}_{eff}| = ?$** vala z gostoto moči $|\vec{S}| = 100\text{W}/\text{m}^2$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$)
?Kolikšna je efektivna **magnetna poljska jakost $|\vec{H}_{eff}| = ?$** vala z gostoto moči $|\vec{S}| = 100\text{W}/\text{m}^2$ v praznem prostoru? ($Z_0 = 377\Omega$)
! **$0.515\text{A}_{eff}/\text{m}$** ! **$1.63\text{A}_{eff}/\text{m}$** ! **$194\text{V}_{eff}/\text{m}$** ! **$614\text{V}_{eff}/\text{m}$**

?Pri katerem toku **zanke $|I_z| = ?$** bo največje električno polje na velikih razdaljah $|\vec{E}(r \gg 1/k)|$ enako veliko za zanko $A = 1\text{m}^2$ kot za tokovni element $h = 1\text{m}$ **$|I_h| = 1\text{A}$** ? $\lambda = 10\text{m}$?Pri katerem toku **elementa $|I_h| = ?$** bo največje električno polje na velikih razdaljah $|\vec{E}(r \gg 1/k)|$ enako veliko za zanko $A = 1\text{m}^2$ **$|I_z| = 1\text{A}$** kot za tokovni element $h = 1\text{m}$? $\lambda = 10\text{m}$! **1.59A** ! **1.27A** ! **0.80A** ! **0.63A**

*4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 6.5.2024

?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m = ?$ niha argonski laser, če ima moder žarek $\lambda_0 = 488nm$? Lomni količnik razredčenega Ar je $n \approx 1$, razdalja med zrcali $l = 30cm$. ?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m = ?$ niha argonski laser, če ima zelen žarek $\lambda_0 = 514nm$? Lomni količnik razredčenega Ar je $n \approx 1$, razdalja med zrcali $l = 30cm$. ! $1.23 \cdot 10^6$! $1.02 \cdot 10^6$! $1.17 \cdot 10^6$! $9.73 \cdot 10^5$

?Valovod pravokotnega prereza ima mejno frekvenco osnovnega rodu $f_{TE01} = 4GHz$. Kakšen kot $\alpha = ?$ oklepa vsak od dveh valovnih vektorjev na smer valovoda $\vec{I}_z$ pri frekvenci $f = 5GHz$? ?Valovod pravokotnega prereza ima mejno frekvenco osnovnega rodu $f_{TE01} = 4GHz$. Kakšen kot $\alpha = ?$ oklepa vsak od dveh valovnih vektorjev na smer valovoda $\vec{I}_z$ pri frekvenci $f = 6GHz$? ! 70.5° ! 53.1° ! 41.8° ! 19.5°

?Porazdelitev toka $I(z)$ na tankem monopolu dolžine $l = 0.2\lambda$: ?Porazdelitev toka $I(z)$ na tankem monopolu dolžine $l = 2\lambda$: !je konstanta ! monotono upada !je nezvezna funkcija ! ima hrbte in vozle

?Kolikšno je valovno število $k = ?$ žarka Ar/Ar^+ laserja $\lambda = 488nm$ v zraku $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ?Kolikšno je valovno število $k = ?$ žarka He/Ne laserja $\lambda = 633nm$ v zraku $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ! $2.58 \cdot 10^7 rad/m$! $1.29 \cdot 10^7 rad/m$! $9.93 \cdot 10^6 rad/m$! $4.72 \cdot 10^6 rad/m$

?Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje samo osnovni rod z najnižjo mejno frekvenco. Vz dolžna komponenta gostote moči $\vec{S}$ je: ?Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje samo osnovni rod z najnižjo mejno frekvenco. Prečna komponenta gostote moči $\vec{S}$ je: !enaka nič ! čisto delovna !poljubno kompleksna ! čisto jalova

?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{110} = ?$ posrebnega kvadra $50mm \times 50mm \times 10mm$ iz keramike Al_2O_3 z $\epsilon_r = 10$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f_{110} = ?$ posrebnega kvadra $50mm \times 50mm \times 10mm$ iz keramike TiO_2 z $\epsilon_r = 100$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $4.24GHz$! $1.34GHz$! $424MHz$! $134MHz$

?Namizna svetilka vsebuje žarnico moči $P = 50W$ na višini $h = 50cm$ nad mizo. Za enako osvetlitev mize z višine $h' = 70cm$ z enako svetilko moramo moč žarnice povečati na $P' = ?$?Namizna svetilka vsebuje žarnico moči $P = 50W$ na višini $h = 50cm$ nad mizo. Za enako osvetlitev mize z višine $h' = 80cm$ z enako svetilko moramo moč žarnice povečati na $P' = ?$! $70W$! $98W$! $80W$! $128W$

?Če zaporedno z vhodom (1) merjenja vstavimo prilagojeni slabilec $a = -2.2dB$, se izmerjeno vstavitevno ojačanje S_{21} : ?Če zaporedno z vhodom (1) merjenja vstavimo prilagojeni slabilec $a = -2.2dB$, se izmerjeno povratno slabljenje S_{11} : !zmanjša za $-1.1dB$! zmanjša za $-2.2dB$! zmanjša za $-4.4dB$!ni sprememb

?Bančna kartica na frekvenci $f = 13.56MHz$ ustvarja v praznem prostoru na razdalji $r_0 = 0.2m$ magnetno poljsko jakost $\vec{H}_0$. Kolikšno magnetno polje $\vec{H} = ?$ pričakujemo na dvakratni razdalji? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Bančna kartica na frekvenci $f = 13.56MHz$ ustvarja v praznem prostoru na razdalji $r_0 = 0.2m$ magnetno poljsko jakost $\vec{H}_0$. Kolikšno magnetno polje $\vec{H} = ?$ pričakujemo na polovični razdalji? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $0.5\vec{H}_0$! $0.125\vec{H}_0$! $4\vec{H}_0$! $8\vec{H}_0$

?Standardni pravokotni kovinski valovod WR42 (R220) ima notranje izmere $10.668mm \times 4.318mm$. Pri kateri najnižji frekvenci $f = ?$ je možno enorodovno delovanje naprave? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Standardni pravokotni kovinski valovod WR42 (R220) ima notranje izmere $10.668mm \times 4.318mm$. Pri kateri najvišji frekvenci $f = ?$ je možno enorodovno delovanje naprave? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $14.06GHz$! $7.87GHz$! $28.12GHz$! $15.75GHz$

?Polprevodniški laser ima razdaljo med zrcali na obeh koncih čipa $l = 0.8mm$. Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjimi rodovi nihanja pri osrednji valovni dolžini $\lambda_0 = 1550nm$, če je lomni količnik polprevodnika $n = 3.7$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Polprevodniški laser ima razdaljo med zrcali na obeh koncih čipa $l = 0.4mm$. Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjimi rodovi nihanja pri osrednji valovni dolžini $\lambda_0 = 1550nm$, če je lomni količnik polprevodnika $n = 3.7$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $50.7GHz$! $25.3GHz$! $101.4GHz$! $203GHz$

?Kolikšna je valovna dolžina $\lambda_g = ?$ v votlem pravokotnem kovinskem valovodu s stranicama $a = 10cm$ in $b = 5cm$ pri frekvenci $f = 2000MHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je valovna dolžina $\lambda_g = ?$ v votlem pravokotnem kovinskem valovodu s stranicama $a = 10cm$ in $b = 5cm$ pri frekvenci $f = 1500MHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $15.0cm$! $22.7cm$! $26.7cm$! ∞cm

*5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 27.5.2024

?Pri kateri najvišji frekvenci $f = ?$ je pločevinka premera $2a = 90\text{mm}$ uporabna kot "coffe can" antena za WiFi? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$)
?Pri kateri najnižji frekvenci $f = ?$ je pločevinka premera $2a = 90\text{mm}$ uporabna kot "coffe can" antena za WiFi? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$)
!4.07GHz ! 2.55GHz !1.28GHz ! 1.95GHz

?Svetlobno vlakno ima polmer jedra $a = 4\mu\text{m}$ in numerično aperturo $NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} = 0.1$. Pri kateri valovni dolžini v praznem prostoru $\lambda_0 = ?$ postane vlakno mnogorodovno? ?Svetlobno vlakno ima polmer jedra $a = 2\mu\text{m}$ in numerično aperturo $NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} = 0.1$. Pri kateri valovni dolžini v praznem prostoru $\lambda_0 = ?$ postane vlakno mnogorodovno? !2.09 μm ! 1.05 μm ! 0.52 μm !0.26 μm

?Koliko znaša valovodna valovna dolžina $\lambda_g = ?$ osnovnega rodu TE_{11} za votlo bakreno kovinsko cev notranjega premera $2a = 22\text{mm}$ pri frekvenci $f = 10\text{GHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) ?Koliko znaša valovodna valovna dolžina $\lambda_g = ?$ osnovnega rodu TE_{11} za votlo bakreno kovinsko cev notranjega premera $2a = 22\text{mm}$ pri frekvenci $f = 12\text{GHz}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$) !25mm ! 50mm !68mm ! 34mm

?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v srebro $\gamma = 63 \cdot 10^6\text{S/m}$ pri frekvenci $f = 1\text{GHz}$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) ?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v aluminij $\gamma = 36 \cdot 10^6\text{S/m}$ pri frekvenci $f = 1\text{GHz}$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) !6.34 μm ! 2.65 μm !8.39 μm ! 2.00 μm

?Molekula kisika O_2 ima rezonanco v frekvenčnem pasu $f \approx 60\text{GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov [$a/l \approx -14\text{dB/km}$] v zemeljskem ozračju. Na kolikšni razdalji $d = ?$ se električna poljska jakost $\vec{E}' = \vec{E}/2$ razpolovi? ?Molekula kisika O_2 ima rezonanco v frekvenčnem pasu $f \approx 60\text{GHz}$, ki vnaša slabljenje radijskih valov [$a/l \approx -14\text{dB/km}$] v zemeljskem ozračju. Na kolikšni razdalji $d = ?$ se gostota pretoka moči $\vec{S}' = \vec{S}/2$ razpolovi? !860m ! 430m ! 215m !108m

?Do katere globine $h = ?$ se lahko potopi podmornica, če naj slabljenje do vodne gladine ne preseže $a = -40\text{dB}$ na frekvenci $f = 10\text{kHz}$? ($\gamma = 5\text{S/m}$, $\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) ?Do katere globine $h = ?$ se lahko potopi podmornica, če naj slabljenje do vodne gladine ne preseže $a = -40\text{dB}$ na frekvenci $f = 1\text{kHz}$? ($\gamma = 5\text{S/m}$, $\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}\text{Vs/Am}$) !6m ! 10m !22m ! 33m

?Kolikšna je fazna hitrost $v_f = ?$ sodega rodu v dveh sklopljenih mikrotrakastih vodih na vitroplastu $\epsilon_r \approx 4.5$ v primerjavi z lihim rodod? Prostor nad vezjem je zrak $\epsilon_r \approx 1$. ?Kolikšna je fazna konstanta $\beta = ?$ sodega rodu v dveh sklopljenih mikrotrakastih vodih na vitroplastu $\epsilon_r \approx 4.5$ v primerjavi z lihim rodod? Prostor nad vezjem je zrak $\epsilon_r \approx 1$. !manjša !enaka ! večja !ne obstaja

?Dolg koaksialni kabel $Z_K = 50\Omega$ vnaša pri frekvenci $f = 800\text{MHz}$ slabljenje $a/l = 0.3\text{dB/m}$. Kolikšno je slabljenje istega kabla pri frekvenci $f' = 1600\text{MHz}$, če je poglavitni vzrok slabljenja kožni pojav v kovini? ?Dolg koaksialni kabel $Z_K = 50\Omega$ vnaša pri frekvenci $f = 800\text{MHz}$ slabljenje $a/l = 0.3\text{dB/m}$. Kolikšno je slabljenje istega kabla pri frekvenci $f' = 2400\text{MHz}$, če je poglavitni vzrok slabljenja kožni pojav v kovini? !0.90dB/m ! 0.52dB/m !0.60dB/m ! 0.42dB/m

?Kolikšno širino $w = ?$ naj ima mikrotrakasti vod na podlagi iz vitroplasta debeline $h = 0.8\text{mm}$ in dielektričnosti $\epsilon_r = 4.3$ za karakteristično impedanco $Z_K = 25\Omega$ (TEM približek)? ?Kolikšno širino $w = ?$ naj ima mikrotrakasti vod na podlagi iz teflona debeline $h = 0.8\text{mm}$ in dielektričnosti $\epsilon_r = 2.5$ za karakteristično impedanco $Z_K = 25\Omega$ (TEM približek)? !2mm ! 4mm ! 6mm !8mm

?Brez upoštevanja stresanja je izračunana induktivnost mikrotrakastega voda: ?Brez upoštevanja stresanja je izračunana kapacitivnost mikrotrakastega voda: ! previsoka !nespremenjena ! prenizka !neskončna

?Osamljen ploščati bakreni trak širine $2f = 0.1\text{m}$ in zanemarljive debeline vodi izmenični tok $I = 2\text{A}$. Kolikšna je gostota ploskovnega toka $|\vec{K}|$ sredi vodnika? ?Osamljen ploščati bakreni trak širine $2f = 0.1\text{m}$ in zanemarljive debeline vodi izmenični tok $I = 4\text{A}$. Kolikšna je gostota ploskovnega toka $|\vec{K}|$ sredi vodnika? !6.4A/m ! 12.7A/m ! 25.5A/m !51A/m

?V pravokotnem kovinskem valovodu dosega najnižjo mejno frekvenco valovodni rod z vzdolžno komponento polja $\vec{E}$ v smeri: ?V pravokotnem kovinskem valovodu dosega najnižjo mejno frekvenco valovodni rod z vzdolžno komponento polja $\vec{H}$ v smeri: !krajše stranice ! nima vzdolžne komponente !daljše stranice ! osi valovoda

*1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 3.3.2025

?Koaksialni kabel ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 250\text{nH/m}$. Kolikšna sme biti najnižja kapacitivnost kabla na enoto dolžine $C/l = ?$, da hitrost valovanja ne presega hitrosti svetlobe $v \leq c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$? ?Koaksialni kabel ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 444\text{nH/m}$. Kolikšna sme biti najnižja kapacitivnost kabla na enoto dolžine $C/l = ?$, da hitrost valovanja ne presega hitrosti svetlobe $v \leq c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$? !100pF/m ! 44.4pF/m ! 25.0pF/m !13.3pF/m

?Kolikšna je karakteristična upornost kabla $R_K = ?$, ki ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 250\text{nH/m}$ in kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 100\text{pF/m}$? ?Kolikšna je karakteristična upornost kabla $R_K = ?$, ki ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 200\text{nH/m}$ in kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 100\text{pF/m}$? !55Ω ! 50Ω ! 45Ω !40Ω

?Dvovod s karakteristično upornostjo $R_K = 100\Omega$ in zanemarljivimi izgubami priključimo na akumulator $U_g = 12\text{V}$ z majhno notranjo upornostjo. Kolišno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ dosežemo na bremenu $R = 200\Omega$ zaradi zvonjenja voda? ?Dvovod s karakteristično upornostjo $R_K = 100\Omega$ in zanemarljivimi izgubami priključimo na akumulator $U_g = 12\text{V}$ z majhno notranjo upornostjo. Kolišno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ dosežemo na bremenu $R = 50\Omega$ zaradi zvonjenja voda? !8V ! 16V !24V ! 12V

?Kakšen ukrep proti zvonjenju voda uporabljamo med vezji družine CMOS? ?Kakšen ukrep proti zvonjenju voda uporabljamo med vezji družine ECL? !TX vzporedni R ! TX zaporedni R ! RX vzporedni R !RX zaporedni R

?Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ in zaporedno upornostjo $R/l = 1\Omega/\text{m}$, če so izgube v dielektriku zanemarljive? ?Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ in zaporedno upornostjo $R/l = 0.5\Omega/\text{m}$, če so izgube v dielektriku zanemarljive? !0.0025Np/m ! 0.005Np/m ! 0.01Np/m !0.02Np/m

?Radioamater uporablja oddajnik moči $P_V = 100\text{W}$ in anteno z razmerjem stojnega vala $\rho = 3$. Koliko moči se odbije od antene nazaj proti oddajniku $P_O = ?$? ?Radioamater uporablja oddajnik moči $P_V = 100\text{W}$ in anteno z razmerjem stojnega vala $\rho = 2$. Koliko moči se odbije od antene nazaj proti oddajniku $P_O = ?$!33.3W ! 25W !20W ! 11.1W

?Kolikšna naj bo karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega voda, ki prilagodi (čisto delovno) breme $Z_b = 100\Omega$ na (čisto delovni) izvor $Z_g = 50\Omega$? ?Kolikšna naj bo karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega voda, ki prilagodi (čisto delovno) breme $Z_b = 200\Omega$ na (čisto delovni) izvor $Z_g = 50\Omega$? !50Ω ! 70.7Ω !150Ω ! 100Ω

? S spektralnim analizatorjem in sledilnim izvorom lahko od prevajalne funkcije neznanega vezja merimo:

? Z vektorskim (kazalčnim) analizatorjem vezij lahko od prevajalne funkcije neznanega vezja merimo: ! samo amplitudo !samo fazo ! amplitudo in fazo !nič od navedenega

?Nepriključeno anteno z razmerjem stojnega vala $\rho = 3$ priključimo na oddajnik preko izgubnega kabla s slabjenjem $a = -3\text{dB}$. Kolikšno razmerje stojnega vala $\rho = ?$ občuti oddajnik? ?Nepriključeno anteno z razmerjem stojnega vala $\rho = 3$ priključimo na oddajnik preko izgubnega kabla s slabjenjem $a = -6\text{dB}$. Kolikšno razmerje stojnega vala $\rho = ?$ občuti oddajnik? !3.00 ! 1.67 !2.09 ! 1.29

?Prilagojeni uporovni slabilec je načrtovan za slabljenje $a_{dB} = -6\text{dB}$ pri karakteristični upornosti $R_K = 50\Omega$. Kolikšno upornost izmerimo na vhodu slabilca, če je izhod nepovezan? ?Prilagojeni uporovni slabilec je načrtovan za slabljenje $a_{dB} = -6\text{dB}$ pri karakteristični upornosti $R_K = 50\Omega$. Kolikšno upornost izmerimo na vhodu slabilca, če je izhod kratkosklenjen? !68Ω ! 84Ω !17Ω ! 30Ω

?Četveropol z vzporednim uporom $R = 50\Omega$ vnaša v vezje s karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ neprilagoditev $S_{11} = S_{22} = ?$?Četveropol z vzporednim uporom $R = 50\Omega$ vnaša v vezje s karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ slabljenje $S_{12} = S_{21} = ?$!0.333 ! -0.333 ! 0.667 !-0.667

?Minimum-loss pad za prilagoditev iz $R_{K1} = 60\Omega$ na $R_{K2} = 50\Omega$ vsebuje zaporedni upor $R_S = ?$?Minimum-loss pad za prilagoditev iz $R_{K1} = 60\Omega$ na $R_{K2} = 50\Omega$ vsebuje vzporedni upor $R_P = ?$!43.3Ω ! 24.5Ω ! 122.5Ω !86.6Ω

*2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 24.3.2025

?Kolikšen je element površine $dA = ?$ **eliptične cevi $u = konst.$** v valjno-eliptičnem koordinatnem sistemu (u, v, z) ? ?Kolikšen je element površine $dA = ?$ **ravne ploskve $z = konst.$** v valjno-eliptičnem koordinatnem sistemu (u, v, z) ? $!f\sqrt{\sinh^2 u + \sin^2 v} dudz$ $!f\sqrt{\sinh^2 u + \sin^2 v} dv dz$ $!f^2(\sinh^2 u + \sin^2 v) dudv$ $!f^2(\sinh^2 u + \sin^2 v) dv dz$

?Kolikšna je vrednost izraza **$\Delta U(\rho) = ?$** v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) , kjer je **$U(\rho)$** dvakrat odvedljiva skalarna funkcija? ?Kolikšna je vrednost izraza **$\Delta U(\phi) = ?$** v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) , kjer je **$U(\phi)$** dvakrat odvedljiva skalarna funkcija? $!\frac{1}{\rho^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \rho^2}$ $!\frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial U}{\partial \rho} \right)$ $!\frac{1}{\phi} \frac{\partial}{\partial \phi} \left(\phi \frac{\partial U}{\partial \phi} \right)$ $!\frac{1}{\rho^2} \frac{\partial^2 U}{\partial \phi^2}$

?Kako dolgo pot $l = ?$ morajo narediti raziskovalci po površini Zemlje do severnega tečaja, ča začenjajo pot na dolžini/širini **$\lambda = 45^\circ$ in $\phi = 90^\circ$** ? Zemljo privzamemo kot kroglo z obsegom $2\pi r = 40000 km$. ?Kako dolgo pot $l = ?$ morajo narediti raziskovalci po površini Zemlje do severnega tečaja, ča začenjajo pot na dolžini/širini **$\lambda = 90^\circ$ in $\phi = 45^\circ$** ? Zemljo privzamemo kot kroglo z obsegom $2\pi r = 40000 km$. **$!2500 km$** **$!0 km$** **$!10000 km$** **$!5000 km$**

?Polje **$\vec{F} = \vec{I}_r C r^2$** ima v krogelnem koordinatnem sistemu (r, Θ, Φ) naslednje lastnosti: ?Polje **$\vec{F} = \vec{I}_\Phi C r^2$** ima v krogelnem koordinatnem sistemu (r, Θ, Φ) naslednje lastnosti: **!izvore** **!singularnosti** **!vrtince** **!drugo**

?Valovna enačba za **skalarni magnetni potencial $\Delta V_m = 0$** ima merske enote: ?Valovna enačba za **elektrostatski potencial $\Delta V = -\frac{\rho}{\epsilon}$** ima merske enote: **$!Vs/m$** **$!V/m^2$** **$!A/m^2$** **$!As/m$**

?V koaksialnem kablu ima izmenično električno polje obliko **$\vec{E} = \vec{I}_\rho C e^{-j\beta z} / \rho$** v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) . Kje od nič različna električna napetost $U \neq 0$ **je** definirana? ?V koaksialnem kablu ima izmenično električno polje obliko **$\vec{E} = \vec{I}_\rho C e^{-j\beta z} / \rho$** v valjnih koordinatah (ρ, ϕ, z) . Kje od nič različna električna napetost $U \neq 0$ **ni** definirana? **$!U$ nikjer definiran** **!v ravnini $z = konst.$** **!v plašču valja $\rho = konst.$** **!v ravnini $\phi = konst.$**

?Kolikšna elektrina $Q = ?$ se nabira na elektrodi, v katero teče po žici **$I = 0.1 A \cos \omega t$** frekvence $f = 10 MHz$? ?Kolikšna elektrina $Q = ?$ se nabira na elektrodi, v katero teče po žici **$I = 0.1 A \sin \omega t$** frekvence $f = 10 MHz$? **$!-1.59 nAs \sin \omega t$** **$!1.59 nAs \sin \omega t$** **$!1.59 nAs \cos \omega t$** **$!-1.59 nAs \cos \omega t$**

?Kolikšno je valovno število $k = ?$ pri frekvenci **$\omega = 100 Mrd/s$** v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$)? ?Kolikšno je valovno število $k = ?$ pri frekvenci **$f = 100 MHz$** v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$)? **$!0.333 rd/m$** **$!0.053 rd/m$** **$!2.1 rd/m$** **$!13.16 rd/m$**

?Porabnik $R = 100 \Omega$ se napaja po trakastem dvovodu $h = 10 mm$ in $W = 50 mm$ iz enosmernega vira $U = 12 V$. Kolikšna je **električna $|\vec{E}| [V/m]$** poljska jakost med trakovima, če stresanje polja zanemarimo? ?Porabnik $R = 100 \Omega$ se napaja po trakastem dvovodu $h = 10 mm$ in $W = 50 mm$ iz enosmernega vira $U = 12 V$. Kolikšna je **magnetna $|\vec{H}| [A/m]$** poljska jakost med trakovima, če stresanje polja zanemarimo? **$!0.12$** **$!1200$** **$!24$** **$!2.4$**

?Zavaljen maček v obliki kosmate črne krogle s premerom $2R = 36 cm$ se greje na **zimskem Soncu $|\vec{S}| = 700 W/m^2$** . Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se vsa sončna svetloba pretvori v toploto? ?Zavaljen maček v obliki kosmate črne krogle s premerom $2R = 36 cm$ se greje na **pomladnem Soncu $|\vec{S}| = 1000 W/m^2$** . Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se vsa sončna svetloba pretvori v toploto? **$!71 W$** **$!40 W$** **$!102 W$** **$!56 W$**

?Kolikšen je skalarni potencial $V = ?$ točkaste elektrine $Q = 10^{-9} As$ na razdalji **$r = 30 cm$** v praznem prostoru $\epsilon_0 \approx \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} As/Vm$? ?Kolikšen je skalarni potencial $V = ?$ točkaste elektrine $Q = 10^{-9} As$ na razdalji **$r = 60 cm$** v praznem prostoru $\epsilon_0 \approx \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} As/Vm$? **$!60 V$** **$!30 V$** **$!15 V$** **$!45 V$**

?Frekvencometer lahko preklapimo med števcem frekvence in merilnikom periode. Katera meritev je bolj natančna pri **nizkih** frekvencah? ?Frekvencometer lahko preklapimo med števcem frekvence in merilnikom periode. Katera meritev je bolj natančna pri **visokih** frekvencah? **!vseeno** **!meritev periode** **!števec frekvence** **!neizvedljivo**

*3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 14.4.2025

?Na kateri razdalji $r = ?$ od antene so členi električnega polja po potencah r^{-n} pri $n = 1, 2, 3$ enako veliki pri frekvenci $f = 1MHz$ v praznem prostoru $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ?Na kateri razdalji $r = ?$ od antene so členi električnega polja po potencah r^{-n} pri $n = 1, 2, 3$ enako veliki pri frekvenci $f = 100MHz$ v praznem prostoru $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ! $4.77cm$! $47.7cm$! $4.77m$! $47.7m$

?Kratek $h \ll \lambda$ tokovni element seva moč $P = 100W$ pri frekvenci $f = 1MHz$. Kolikšna je največja gostota sevanja moči $|\vec{S}_{MAX}| = ?$ na razdalji $r = 1km$ v praznem prostoru? ?Kratek $h \ll \lambda$ tokovni element seva moč $P = 30W$ pri frekvenci $f = 1MHz$. Kolikšna je največja gostota sevanja moči $|\vec{S}_{MAX}| = ?$ na razdalji $r = 1km$ v praznem prostoru? ! $2.4\mu W/m^2$! $12\mu W/m^2$! $8.0\mu W/m^2$! $3.6\mu W/m^2$

?Kolikšna je sevalna upornost $R_S = ?$ paličaste antene višine $h = 60m$ pri frekvenci $f = 200kHz$, kjer kapacitivni klobuk na vrhu antene omogoča enakomeren tok $I = konst.$ v anteni? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je sevalna upornost $R_S = ?$ paličaste antene višine $h = 60m$ pri frekvenci $f = 100kHz$, kjer kapacitivni klobuk na vrhu antene omogoča enakomeren tok $I = konst.$ v anteni? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 2.53Ω ! 1.26Ω ! $632m\Omega$! $316m\Omega$

?Kratek $h \ll \lambda$ tokovni element je postavljen pokonci v smeri osi z . Katera komponenta vektorskega potenciala $\vec{A} = ?$ je na velikih razdaljah $r \gg \lambda$ v praznem prostoru nepomembna? ?Kratek $h \ll \lambda$ tokovni element je postavljen pokonci v smeri osi z . Katera komponenta vektorskega potenciala $\vec{A} = ?$ je na velikih razdaljah $r \gg \lambda$ v praznem prostoru največja? ! A_r ! A_θ ! A_ϕ ! A_θ in A_ϕ

?Sevalna upornost $R'_S = ?$ majhne krožne zanke polmera $a \ll \lambda$ postane na dvakratni frekvenci v praznem prostoru enaka: ?Sevalna upornost $R'_S = ?$ majhne krožne zanke polmera $a \ll \lambda$ postane na polovični frekvenci v praznem prostoru enaka: ! $R'_S = 16R_S$! $R'_S = 4R_S$! $R'_S = R_S/4$! $R'_S = R_S/16$

?Zanka kreditne kartice za $f = 13.56MHz$ deluje na razdalji: ?Zanka tranzistorskega sprejemnika za $f = 1MHz$ deluje na razdalji: !vse povsod ! $r \ll \lambda$! $r \approx \lambda$! $r \gg \lambda$

?Za bikonično anteno običajno velja za kote odprtja stožcev $\pi > \Theta_B > \Theta_A > 0$: ?Za anteno discone običajno velja za kote odprtja stožcev $\pi > \Theta_B > \Theta_A > 0$: ! $\Theta_B = \pi/2$ in $\Theta_A < \pi/4$! $\Theta_B > \pi/2$ in $\Theta_A < \pi/2$! $\Theta_B > 3\pi/4$ in $\Theta_A < \pi/4$! $\Theta_B > \pi/2$ in $\Theta_A = \pi/2$

?Valovni vektor izberemo $\vec{k} = (\vec{i}_x + \vec{i}_y)k/\sqrt{2}$ v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z) . Katera izbira smeri električnega polja $\vec{E} = ?$ daje nefizikalen rezultat za ravninski val v praznem prostoru brez elektronov? ?Valovni vektor izberemo $\vec{k} = (\vec{i}_x - \vec{i}_y)k/\sqrt{2}$ v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z) . Katera izbira smeri električnega polja $\vec{E} = ?$ daje nefizikalen rezultat za ravninski val v praznem prostoru brez elektronov? ! $\vec{i}_z$! $(-\vec{i}_x - \vec{i}_y)/\sqrt{2}$!nobena ! $(-\vec{i}_x + \vec{i}_y)/\sqrt{2}$

?Katero osnovno fizikalno mersko enoto določa izbira Planckove konstante $h = 6.62607015 \cdot 10^{-34} Js$? ?Katero osnovno fizikalno mersko enoto določa izbira naboja elektrona $Q_e = -1.602176634 \cdot 10^{-19} As$? ! $[s]$! $[kg]$! $[m]$! $[A]$

?Kolikšna je odbojnost $\Gamma = ?$ teflona $\epsilon_r = 2.2$ za radio (ni feromagnetik) pri pravokotnem vpadu valovanja iz praznega prostora? ?Kolikšna je odbojnost $\Gamma = ?$ keramike $\epsilon_r = 9.8$ za radio (ni feromagnetik) pri pravokotnem vpadu valovanja iz praznega prostora? ! -0.375 ! -0.195 ! -0.815 ! -0.516

?Zanka malega UKV oddajnika je uglašena na frekvenco $f = 95MHz$ s kondenzatorjem $C = 40pF$. Kolikšna mora biti sprememba kapacitivnosti varikap diod $\Delta C = ?$, da oddajnik doseže predpisani koleb $\Delta f = 200kHz$? ?Zanka malega UKV oddajnika je uglašena na frekvenco $f = 95MHz$ s kondenzatorjem $C = 60pF$. Kolikšna mora biti sprememba kapacitivnosti varikap diod $\Delta C = ?$, da oddajnik doseže predpisani koleb $\Delta f = 200kHz$? ! $0.13pF$! $0.17pF$! $0.44pF$! $0.25pF$

? Frekvenco sevanja majhne zanke UKV oddajnika določa: ? Izgube sevanja majhne zanke UKV oddajnika nadomešča: !operacijski ojačevalnik !zener dioda !MOS tranzistor !NPN tranzistor

*4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 12.5.2025

?Elektromagnetni val ima valovni vektor $(\vec{1}_x \cdot 5 - \vec{1}_y \cdot 4 + \vec{1}_z \cdot 3)rd/m$ v praznem prostoru $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$. Kolikšna je frekvenca valovanja $f = ?$?Elektromagnetni val ima valovni vektor $(\vec{1}_x \cdot 5 - \vec{1}_y \cdot 12 + \vec{1}_z \cdot 13)rd/m$ v praznem prostoru $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$. Kolikšna je frekvenca valovanja $f = ?$!2121MHz ! 878MHz !530MHz ! 338MHz

?Pri postopnem višanju $f \uparrow$ frekvence se odbojnost $\Gamma = ?$ kakovostno izdelanega TEM lijaka približuje naslednji vrednosti: ?Pri postopnem nižanju $f \downarrow$ frekvence se odbojnost $\Gamma = ?$ kakovostno izdelanega TEM lijaka približuje naslednji vrednosti: $|\Gamma| \rightarrow \sqrt{2}$! $|\Gamma| \rightarrow 0$! $|\Gamma| \rightarrow 1$! $|\Gamma| \rightarrow \infty$

?Kolikšna je vršna električna poljska jakost $|\vec{E}| = ?$ v rdečem $\lambda_0 = 633nm$ laserskem žarku premera $2r = 1mm$ in moči $P = 5mW$ v praznem prostoru $Z_0 = 377\Omega$? ?Kolikšna je vršna električna poljska jakost $|\vec{E}| = ?$ v rdečem $\lambda_0 = 633nm$ laserskem žarku polmera $r = 1mm$ in moči $P = 5mW$ v praznem prostoru $Z_0 = 377\Omega$? ! 2191V/m !1549V/m ! 1095V/m !775V/m

?Namizna svetilka vsebuje žarnico moči $P = 50W$ na višini $h = 50cm$ nad mizo. Za enako osvetlitev mize z višine $h' = 70cm$ z enako svetilko moramo moč žarnice povečati na $P' = ?$?Namizna svetilka vsebuje žarnico moči $P = 50W$ na višini $h = 50cm$ nad mizo. Za enako osvetlitev mize z višine $h' = 80cm$ z enako svetilko moramo moč žarnice povečati na $P' = ?$!70W ! 98W !80W ! 128W

?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f = ?$ pločevinastega kvadra $a = 10cm$, $b = 5cm$ in $c = 10cm$, ki je napolnjen s polietilenom $\epsilon_r = 2.3$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f = ?$ pločevinastega kvadra $a = 10cm$, $b = 5cm$ in $c = 10cm$, ki je napolnjen s keramiko $\epsilon_r = 9.8$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) !2121MHz ! 678MHz !1060MHz ! 1399MHz

?Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjima rodovoma polprevodniškega laserja, kjer zaradi visokega lomnega količnika polprevodnika $n = 3.7$ za povratno vezavo zadošča odboj polprevodnik/zrak na obeh koncih čipa dolžine $d = 600\mu m$? ?Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjima rodovoma polprevodniškega laserja, kjer zaradi visokega lomnega količnika polprevodnika $n = 3.7$ za povratno vezavo zadošča odboj polprevodnik/zrak na obeh koncih čipa dolžine $d = 300\mu m$? !250GHz ! 135GHz ! 68GHz !37GHz

?Kolikšen je polmer $a = ?$ ploščatega votlinskega resonatorja nizke višine $b \ll a$, ki uporablja drugi višji rod TM_{200} (odvisnost samo od ρ) pri frekvenci $f = 2GHz$ ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšen je polmer $a = ?$ ploščatega votlinskega resonatorja nizke višine $b \ll a$, ki uporablja drugi višji rod TM_{200} (odvisnost samo od ρ) pri frekvenci $f = 3GHz$ ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! 13.2cm ! 8.8cm !5.7cm !3.8cm

?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m = ?$ niha argonski laser, če ima moder žarek $\lambda_0 = 488nm$? Lomni količnik razredčenega Ar je $n \approx 1$, razdalja med zrcali $l = 25cm$. ?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m = ?$ niha argonski laser, če ima zelen žarek $\lambda_0 = 514nm$? Lomni količnik razredčenega Ar je $n \approx 1$, razdalja med zrcali $l = 25cm$. !1.23 · 10⁶ ! 1.03 · 10⁶ !1.17 · 10⁶ ! 9.73 · 10⁵

?V kovinskih stenah pravokotnega valovoda z razmerjem prečnih stranic $a : b = 2 : 1$ tečejo ploskovni tokovi $\vec{K}[A/m]$. Pri vzbujanju osnovnega rodu so vzdolžni tokovi: ?V kovinskih stenah pravokotnega valovoda z razmerjem prečnih stranic $a : b = 2 : 1$ tečejo ploskovni tokovi $\vec{K}[A/m]$. Pri vzbujanju osnovnega rodu so prečni tokovi: !povsod enaki nič ! največji sredi širše stranice !enako veliki v vseh stranicah ! največji sredi ožje stranice

?Pravokotni kovinski valovod ima mejno frekvenco $f_C = 3GHz$. Kolikšna je fazna hitrost $v_f = ?$ pri frekvenci $f = 5GHz$ osnovnega rodu v votlem valovodu $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ?Pravokotni kovinski valovod ima mejno frekvenco $f_C = 3GHz$. Kolikšna je skupinska hitrost $v_g = ?$ pri frekvenci $f = 5GHz$ osnovnega rodu v votlem valovodu $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? !4.69 · 10⁸ m/s ! 3.75 · 10⁸ m/s !1.92 · 10⁸ m/s ! 2.4 · 10⁸ m/s

?V trakastem dvovodu je vzdolžna komponenta gostote moči $\vec{S}$ napredujočega vala: ?V trakastem dvovodu je prečna komponenta gostote moči $\vec{S}$ napredujočega vala: !čisto jalova ! čisto delovna !kompleksna ! enaka nič

?Sklopnik je izdelan kot dva mikrotrakasta voda na tiskanem vezju ($\epsilon_r \approx 4.4$). Če znaša dolžina sklopnika $l = \lambda/4$, dobimo med obema vodoma naslednji EM sklop: ?Sklopnik je izdelan kot dva trakasta voda v zraku nad kovinsko ravnino mase. Če znaša dolžina sklopnika $l = \lambda/4$, dobimo med obema vodoma naslednji EM sklop: ! protismerni in sosmerni !samo sosmerni ! samo protismerni !ni EM sklopa

*5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 2.6.2025

?V votlem (ϵ_0, μ_0) pravokotnem kovinskem valovodu z notranjimi izmerami $a = 50mm$ in $b = 25mm$ vzbujamo samo osnovni rod. Kolikšna je **fazna hitrost valovanja $v_f = ?$** pri frekvenci $f = 4GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?V votlem (ϵ_0, μ_0) pravokotnem kovinskem valovodu z notranjimi izmerami $a = 50mm$ in $b = 25mm$ vzbujamo samo osnovni rod. Kolikšna je **skupinska hitrost valovanja $v_g = ?$** pri frekvenci $f = 4GHz$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $3.75 \cdot 10^8 m/s$! **$4.54 \cdot 10^8 m/s$** ! $2.40 \cdot 10^8 m/s$! $1.98 \cdot 10^8 m/s$

?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša na frekvenci $f = 10GHz$ slabljenje $a = 8dB$. Na kateri frekvenci $f' = ?$ upade slabljenje istega kabla na **$a' = 2dB$** , če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav? ?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša na frekvenci $f = 10GHz$ slabljenje $a = 8dB$. Na kateri frekvenci $f' = ?$ upade slabljenje istega kabla na **$a' = 4dB$** , če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav? ! $400MHz$! **$2.5GHz$** ! $1.6GHz$! **$625MHz$**

?V kablu UTP vrste CAT-6 s štirimi paricami znižujemo **neželjeni presluh med različnimi paricami** na naslednji način: ?V kablu UTP vrste CAT-6 s štirimi paricami znižujemo **slabljenje signala v vsaki parici** na naslednji način: !**prepletanje različnih period** !ozemljitvijo enega vodnika !**debelejši Cu vodniki** !vstavljanjem Pupinovih tuljav

?Če pri izračunu mikrotrakastega voda na podlagi $\epsilon_r > 1$ ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo izračunana **karacteristična impedanca Z_K** : ?Če pri izračunu mikrotrakastega voda na podlagi $\epsilon_r > 1$ ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo izračunana **karacteristična admitanca Y_K** : !**vedno prevelika** !premajhna ali prevelika !**vedno premajhna** !nespremenjena

?Zračna tuljava doseže pri frekvenci $f = 200MHz$ kvaliteto $Q = 100$. Pri kateri frekvenci $f' = ?$ upade kvaliteta tuljave na **$Q' = 50$** ? ?Zračna tuljava doseže pri frekvenci $f = 200MHz$ kvaliteto $Q = 100$. Pri kateri frekvenci $f' = ?$ upade kvaliteta tuljave na **$Q' = 70$** ? ! $35MHz$! **$50MHz$** ! $70MHz$! **$100MHz$**

?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v železo (Fe) s prevodnostjo $\gamma = 8 \cdot 10^6 S/m$ in relativno permeabilnostjo **$\mu_r = 1000$** za elektromagnetno valovanje frekvence $f = 500MHz$? ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) ?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v železo (Fe) s prevodnostjo $\gamma = 8 \cdot 10^6 S/m$ in relativno permeabilnostjo **$\mu_r = 10000$** za elektromagnetno valovanje frekvence $f = 500MHz$? ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) ! $8\mu m$! **$0.08\mu m$** ! $2.5\mu m$! **$0.25\mu m$**

?Kateri prestopni pogoj na steni votle kovinske cevi krožnega prereza določa mejne frekvence valovodnih rodov **TE_{mn}** ? ?Kateri prestopni pogoj na steni votle kovinske cevi krožnega prereza določa mejne frekvence valovodnih rodov **TM_{mn}** ? ! $\partial E_z / \partial \rho = 0$! **$\partial H_z / \partial \rho = 0$** ! $H_z = 0$! **$E_z = 0$**

?V kovinskem valovodu krožnega prereza dosega **najnižje slabljenje** valovodni rod: ?V kovinskem valovodu krožnega prereza dosega **najnižjo mejno frekvenco** valovodni rod: ! TM_{01} ! **TE_{01}** ! TM_{11} ! **TE_{11}**

?Kako širok tanek trak $w = ?$ daje na teflonskem laminatu $\epsilon_r = 2.2$ debeline $h = 0.5mm$ za karakteristično impedanco **$Z_K = 50\Omega$** pri nizkih frekvencah (TEM približek)? ?Kako širok tanek trak $w = ?$ daje na teflonskem laminatu $\epsilon_r = 2.2$ debeline $h = 0.5mm$ za karakteristično impedanco **$Z_K = 100\Omega$** pri nizkih frekvencah (TEM približek)? ! $2.2mm$! **$1.55mm$** ! $1.1mm$! **$0.45mm$**

?Sklopjena **mikrotrakasta voda ($\epsilon_r > \epsilon_0$)** dajeta: ?Sklopjena **trakasta voda (homogen ϵ_r)** dajeta: !zanemarljiv sklop !**samo protismerni sklop** !samo sosmerni sklop !**sosmerni in protismerni sklop**

?Kolikšna je mejna frekvenca **osnovnega rodu TE_{11}** v kovinski cevi krožnega prereza z notranjim premerom $2a = 22mm$? ?Kolikšna je mejna frekvenca **višjega rodu TM_{01}** v kovinski cevi krožnega prereza z notranjim premerom $2a = 22mm$? ! $13.26GHz$! **$7.99GHz$** ! $16.63GHz$! **$10.44GHz$**

?Kolikšen sme biti (notranji) premer oklopa $2b = ?$ koaksialnega voda z zračnim dielektrikom ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) in karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$, da bo enorodoven do frekvence **$f = 65GHz$** ? ?Kolikšen sme biti (notranji) premer oklopa $2b = ?$ koaksialnega voda z zračnim dielektrikom ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) in karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$, da bo enorodoven do frekvence **$f = 18GHz$** ? ! **$7mm$** ! $2.92mm$! **$1.85mm$** ! $1mm$

*1. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 2.3.2026

?Koaksialni kabel ima kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 100\text{pF/m}$. Kolikšna sme biti najnižja induktivnost kabla na enoto dolžine $L/l = ?$, da hitrost valovanja ne presega hitrosti svetlobe $v \leq c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$? ?Koaksialni kabel ima kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 200\text{pF/m}$. Kolikšna sme biti najnižja induktivnost kabla na enoto dolžine $L/l = ?$, da hitrost valovanja ne presega hitrosti svetlobe $v \leq c_0 \approx 3 \cdot 10^8\text{m/s}$? ! 223nH/m ! 112nH/m ! 56nH/m ! 28nH/m

?Kolikšna je karakteristična upornost kabla $R_K = ?$, ki ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 303\text{nH/m}$ in kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 100\text{pF/m}$? ?Kolikšna je karakteristična upornost kabla $R_K = ?$, ki ima induktivnost na enoto dolžine $L/l = 160\text{nH/m}$ in kapacitivnost na enoto dolžine $C/l = 100\text{pF/m}$? ! 55Ω ! 50Ω ! 45Ω ! 40Ω

?Dvovod s karakteristično upornostjo $R_K = 100\Omega$ in zanemarljivimi izgubami priključimo na akumulator $U_g = 10\text{V}$ z majhno notranjo upornostjo. Kolišno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ dosežemo na bremenu $R = 400\Omega$ zaradi zvonjenja voda? ?Dvovod s karakteristično upornostjo $R_K = 100\Omega$ in zanemarljivimi izgubami priključimo na akumulator $U_g = 10\text{V}$ z majhno notranjo upornostjo. Kolišno najvišjo napetost $U_{MAX} = ?$ dosežemo na bremenu $R = 50\Omega$ zaradi zvonjenja voda? ! 12V ! 16V ! 5V ! 10V

?Kakšen ukrep proti zvonjenju voda uporabljamo med vezji na vodilu USB 12Mbit/s? ?Kakšen ukrep proti zvonjenju voda uporabljamo med vezji na zvezi ETH 100Mbit/s? !TX vzporedni R in RX zaporedni R !TX zaporedni R !TX zaporedni R in RX vzporedni R !RX vzporedni R

?Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 75\Omega$ in zaporedno upornostjo $R/l = 1\Omega/\text{m}$, če so izgube v dielektriku zanemarljive? ?Kolikšna je konstanta slabljenja $\alpha = ?$ koaksialnega kabla s karakteristično impedanco $Z_K = 75\Omega$ in zaporedno upornostjo $R/l = 2\Omega/\text{m}$, če so izgube v dielektriku zanemarljive? ! 0.005Np/m ! 0.0133Np/m ! 0.0067Np/m ! 0.01Np/m

?Radioamater uporablja oddajnik moči $P_V = 100\text{W}$ in anteno z razmerjem stojnega vala $\rho = 3$. Koliko moči se izseva iz antene $P = ?$? ?Radioamater uporablja oddajnik moči $P_V = 100\text{W}$ in anteno z razmerjem stojnega vala $\rho = 2$. Koliko moči se izseva iz antene $P = ?$? ! 88.9W ! 25W ! 75W ! 11.1W

?Kolikšna naj bo karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega voda, ki prilagodi (čisto delovno) breme $Z_b = 100\Omega$ na (čisto delovni) izvor $Z_g = 75\Omega$? ?Kolikšna naj bo karakteristična impedanca $Z_K = ?$ četrtvalovnega voda, ki prilagodi (čisto delovno) breme $Z_b = 50\Omega$ na (čisto delovni) izvor $Z_g = 75\Omega$? ! 50Ω ! 86.6Ω ! 61.2Ω ! 100Ω

? S spektralnim analizatorjem in sledilnim izvorom lahko od prevajalne funkcije neznanega vezja merimo:

? Z vektorskim (kazalčnim) analizatorjem vezij lahko od prevajalne funkcije neznanega vezja merimo: ! samo amplitudo ! samo fazo ! amplitudo in fazo ! nič od navedenega

?Nepriključeno anteno z razmerjem stojnega vala $\rho = 3$ priključimo na oddajnik preko izgubnega kabla s slabjenjem $a = -3\text{dB}$. Kolikšno razmerje stojnega vala $\rho = ?$ občuti oddajnik? ?Nepriključeno anteno z razmerjem stojnega vala $\rho = 3$ priključimo na oddajnik preko izgubnega kabla s slabjenjem $a = -6\text{dB}$. Kolikšno razmerje stojnega vala $\rho = ?$ občuti oddajnik? ! 3.00 ! 1.67 ! 2.09 ! 1.29

?Prilagojeni uporovni slabilec je načrtovan za slabljenje $a_{dB} = -3\text{dB}$ pri karakteristični upornosti $R_K = 50\Omega$. Kolikšno upornost izmerimo na vhodu slabilca, če je izhod nepovezan? ?Prilagojeni uporovni slabilec je načrtovan za slabljenje $a_{dB} = -3\text{dB}$ pri karakteristični upornosti $R_K = 50\Omega$. Kolikšno upornost izmerimo na vhodu slabilca, če je izhod kratkosklenjen? ! 150Ω ! 84Ω ! 17Ω ! 30Ω

?Katero izmed omenjenih vezij je običajno recipročno? ?Katero izmed omenjenih vezij je običajno nerecipročno? ! pasivno sito ! upor ! ojačevalnik ! dioda

?Četveropol z vzporednim uporom $R = 100\Omega$ vnaša v vezje s karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ neprilagditev $S_{11} = S_{22} = ?$? ?Četveropol z vzporednim uporom $R = 100\Omega$ vnaša v vezje s karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ slabljenje $S_{12} = S_{21} = ?$! 0.2 ! 0.8 ! -0.8

*2. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 23.3.2026

?Stojni val opazujemo s koaksialnim merilnim vodom z zračnim dielektrikom in premično sondo s primernim detektorjem.

Visokofrekvenčni izvor nastavimo na frekvenco $f = 1.5GHz$. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) Razdalja med dvema zaporednima minimumoma znaša: ?Stojni val opazujemo s koaksialnim merilnim vodom z zračnim dielektrikom in premično sondo s primernim detektorjem.

Visokofrekvenčni izvor nastavimo na frekvenco $f = 1.5GHz$. ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) Razdalja med

sosejnjima minimumom in maksimumom znaša: $15cm$ $10cm$ $7.5cm$ $5cm$

?Matematični izraz $\vec{A} \cdot \text{rot} \vec{B} - \vec{B} \cdot \text{rot} \vec{A}$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi vektorski funkciji $\vec{A}(\vec{r})$ in $\vec{B}(\vec{r})$. Z uporabo

simboličnega operatorja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v: ?Matematični izraz $\vec{B} \cdot \text{rot} \vec{A} - \vec{A} \cdot \text{rot} \vec{B}$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi vektorski funkciji $\vec{A}(\vec{r})$ in $\vec{B}(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operatorja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v:

$! \text{div}(\vec{A} \times \vec{B})$ $! \text{rot}(\vec{A} \times \vec{B})$ $! \text{div}(\vec{B} \times \vec{A})$ $! \text{rot}(\vec{B} \times \vec{A})$

?Kakšne merske enote ima valovna enačba za skalarni potencial $\Delta V + \omega^2 \mu \epsilon V = -\rho/\epsilon$ v mednarodnem sistemu merskih enot?

?Kakšne merske enote ima valovna enačba za vektorski potencial $\Delta \vec{A} + \omega^2 \mu \epsilon \vec{A} = -\mu \vec{J}$ v mednarodnem sistemu merskih enot? $!Vs$

$! V/m^2$ $!V/m$ $!Vs/m^3$

?Kolikšen tok $i(t) = ?$ v pokončno paličasto anteno prinaša elektrino $Q(t) = 1.0nAs \cdot \sin(\omega t)$? Frekvenca izvora je $f = 1.0MHz$, antenska palica je sicer izolirana od okolice. ?Kolikšen tok $i(t) = ?$ v pokončno paličasto anteno prinaša elektrino

$Q(t) = 1.0nAs \cdot \cos(\omega t)$? Frekvenca izvora je $f = 1.0MHz$, antenska palica je sicer izolirana od okolice. $!1.0mA \cdot \sin(\omega t)$

$!6.28mA \cdot \cos(\omega t)$ $!1.0mA \cdot \cos(\omega t)$ $! -6.28mA \cdot \sin(\omega t)$

?Kakovosten raven (ne kotni) koaksialni konektor N (standardni) je namenjen uporabi do najvišje frekvence: ?Kakovosten raven (ne

kotni) koaksialni konektor K (2.92mm) je namenjen uporabi do najvišje frekvence: $!11GHz$ $!18GHz$ $!26.5GHz$ $!46.5GHz$

?Matematični izraz $\text{div}(G \text{grad} F)$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi funkciji koordinat $F(\vec{r})$ in $G(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega

operatorja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v: ?Matematični izraz $\text{div}(F \text{grad} G)$ vsebuje dve poljubni, zvezni in odvedljivi funkciji koordinat $F(\vec{r})$ in $G(\vec{r})$. Z uporabo simboličnega operatorja ∇ lahko matematični izraz poenostavimo v:

$!|(\text{grad} F) \times (\text{grad} G)| + G \Delta F$ $! (\text{grad} F) \cdot (\text{grad} G) + G \Delta F$ $!|(\text{grad} F) \times (\text{grad} G)| + F \Delta G$ $! (\text{grad} F) \cdot (\text{grad} G) + F \Delta G$

?Določite čas $\Delta t = ?$ meritve frekvence za ločljivost $\Delta f = 1kHz$. Števec uporablja preddelilnik s fiksnim modulom $P = 10$. ?Določite

čas $\Delta t = ?$ meritve frekvence za ločljivost $\Delta f = 1kHz$. Števec uporablja preddelilnik s fiksnim modulom $P = 64$. $!100\mu s$ $!10ms$

$!31.25\mu s$ $!64ms$

?Valjni koordinatni sistem (ρ, ϕ, z) in krogelni koordinatni sistem (r, Θ, Φ) imata enako izhodišče. Smerni vektor $\vec{I}_\rho$ valjnega

koordinatnega sistema (ρ, ϕ, z) zapišemo s smernimi vektorji krogelnega koordinatnega sistema (r, Θ, Φ) na naslednji način: ?Valjni

koordinatni sistem (ρ, ϕ, z) in krogelni koordinatni sistem (r, Θ, Φ) imata enako izhodišče. Smerni vektor $\vec{I}_z$ valjnega koordinatnega

sistema (ρ, ϕ, z) zapišemo s smernimi vektorji krogelnega koordinatnega sistema (r, Θ, Φ) na naslednji način: $!\vec{I}_r \cos \Theta + \vec{I}_\Theta \sin \Theta$

$!\vec{I}_r \cos \Theta - \vec{I}_\Theta \sin \Theta$ $!\vec{I}_r \sin \Theta - \vec{I}_\Theta \cos \Theta$ $!\vec{I}_r \sin \Theta + \vec{I}_\Theta \cos \Theta$

?Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}| = 47\mu T$. Kolikšno magnetno energijo $W_m = ?$ vsebuje kocka zraka stranice $a = 1m$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) ?Gostota pretoka zemeljskega magnetnega polja znaša v naših krajih $|\vec{B}| = 47\mu T$.

Kolikšno magnetno energijo $W_m = ?$ vsebuje kocka zraka stranice $a = 10m$? ($\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) $!879\mu J$ $!460\mu J$ $!460mJ$

$!879mJ$

?Kolikšno je valovno število $k = ?$ pri frekvenci $\omega = 1Grad/s$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$)? ?Kolikšno je valovno število $k = ?$

pri frekvenci $f = 1GHz$ v praznem prostoru ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$)? $!3.33rd/m$ $!0.333rd/m$ $!21rd/m$ $!2.1rd/m$

?Zavaljen maček v obliki kosmate črne krogle s premerom $2R = 36cm$ se greje na zimskem Soncu $|\vec{S}| = 700W/m^2$. Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se vsa sončna svetloba pretvori v toploto? ?Zavaljen maček v obliki kosmate črne krogle s premerom

$2R = 36cm$ se greje na pomladnem Soncu $|\vec{S}| = 1000W/m^2$. Kolikšno toplotno moč $P = ?$ prejema maček, če se vsa sončna svetloba

pretvori v toploto? $!71W$ $!40W$ $!102W$ $!56W$

?Koaksialni kabel ima žilo polmera $a = 5mm$ in oklop notranjega polmera $b = 20mm$, oboje iz dobrega prevodnika. Izolator vmes je polietilen z $\epsilon_r = 2.3$. S kablom napajamo breme $U = 100V$ in $I = 1A$. Kolikšna je gostota moči $|\vec{S}| = ?$ tik ob površini žile?

?Koaksialni kabel ima žilo polmera $a = 5mm$ in oklop notranjega polmera $b = 20mm$, oboje iz dobrega prevodnika. Izolator vmes je polietilen z $\epsilon_r = 2.3$. S kablom napajamo breme $U = 100V$ in $I = 1A$. Kolikšna je gostota moči $|\vec{S}| = ?$ tik ob površini oklopa?

$!460kW/m^2$ $!115kW/m^2$ $!28.7kW/m^2$ $!7.2kW/m^2$

*3. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 20.4.2026

?Varikap (zener) dioda frekvenčno modulira visokofrekvenčni oscilator. Z nižanjem absolutne vrednosti zaporne napetosti $|U_Z|$ na diodi se kapacitivnost: ?Varikap (zener) dioda frekvenčno modulira visokofrekvenčni oscilator. Z nižanjem absolutne vrednosti zaporne napetosti $|U_Z|$ na diodi se frekvenca: ! povečuje ! izniči ! znižuje ! ne spremeni

?Kazalčni (vektorski) voltmeter HP8405 ima dva vhoda: referenčni (A) in merilni (B). Kateri vhod moramo uporabiti, če želimo meriti samo amplitudo signala? ?Kazalčni (vektorski) voltmeter HP8405 ima dva vhoda: referenčni (A) in merilni (B). Kateri vhod moramo uporabiti, če želimo meriti samo fazo signala? ! (A) in (B) ! (B) ! (A) ! (A) ali (B)

?Kolikšna je sevalna upornost $R_S = ?$ paličaste antene višine $h = 15m$ pri frekvenci $f = 200kHz$, kjer kapacitivni klobuk na vrhu antene omogoča enakomeren tok $I = konst.$ v anteni? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je sevalna upornost $R_S = ?$ paličaste antene višine $h = 15m$ pri frekvenci $f = 100kHz$, kjer kapacitivni klobuk na vrhu antene omogoča enakomeren tok $I = konst.$ v anteni? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $20m\Omega$! 1.26Ω ! $79m\Omega$! $316m\Omega$

?Kratek tokovni element v smeri osi Z ima na velikih razdaljah $r \gg \lambda$ naslednje komponente električnega polja v krogelnih koordinatah (r, Θ, Φ) : ?Kratek tokovni element v smeri osi X ima na velikih razdaljah $r \gg \lambda$ naslednje komponente električnega polja v krogelnih koordinatah (r, Θ, Φ) : ! E_r in E_Θ ! E_Θ ! E_Θ in E_Φ ! E_Φ

?Na kateri razdalji $r = ?$ od male zanke so členi magnetnega polja po potencah r^{-n} pri $n = 1, 2, 3$ enako veliki pri frekvenci $f = 30MHz$ v praznem prostoru $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ?Na kateri razdalji $r = ?$ od male zanke so členi magnetnega polja po potencah r^{-n} pri $n = 1, 2, 3$ enako veliki pri frekvenci $f = 300kHz$ v praznem prostoru $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ! $159m$! $15.9cm$! $1.59m$! $15.9m$

?Mala zanka $A' \ll \lambda^2$ seva moč $P = 20W$ pri frekvenci $f = 1MHz$. Kolikšna je največja gostota sevanja moči $|\vec{S}_{MAX}| = ?$ na razdalji $r = 1km$ v praznem prostoru? ?Mala zanka $A' \ll \lambda^2$ seva moč $P = 50W$ pri frekvenci $f = 1MHz$. Kolikšna je največja gostota sevanja moči $|\vec{S}_{MAX}| = ?$ na razdalji $r = 1km$ v praznem prostoru? ! $1.6\mu W/m^2$! $2.4\mu W/m^2$! $4\mu W/m^2$! $6\mu W/m^2$

?Sevalna upornost $R'_S = ?$ majhne krožne zanke polmera $a \ll \lambda$ postane pri trikratni frekvenci v praznem prostoru enaka: ?Sevalna upornost $R'_S = ?$ majhne krožne zanke polmera $a \ll \lambda$ postane pri trikratni valovni dolžini v praznem prostoru enaka: ! $R'_S = 81R_S$! $R'_S = 9R_S$! $R'_S = R_S/9$! $R'_S = R_S/81$

?Katera vrsta majhne sprejemne antene izboljšuje razmerje signal/šum srednjevalovnega sprejemnika $\lambda = 300m$ za motnje pretežno $\vec{E}_m$ fluorescentne svetilke? ?Katera vrsta majhne sprejemne antene izboljšuje razmerje signal/šum srednjevalovnega sprejemnika $\lambda = 300m$ za motnje pretežno $\vec{H}_m$ indukcijskega kuhalnika? ! piramidni lijak ! feritna antena ! bikonična ! ravna žica

?Katero osnovno fizikalno mersko enoto določa izbira hitrosti svetlobe $c_0 = 299792458m/s$? ?Katero osnovno fizikalno mersko enoto določa izbira sevanje Cs-133 $f = 9192631770Hz$? ! $[s]$! $[kg]$! $[m]$! $[A]$

?V neznani snovi izmerimo valovno dolžino $\lambda = 4mm$ za valovanje s frekvenco $f = 12.5GHz$. Magnetna permeabilnosti snovi znaša $\mu_r = 2.0$. Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r = ?$ neznane snovi na tej frekvenci? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?V neznani snovi izmerimo valovno dolžino $\lambda = 4mm$ za valovanje s frekvenco $f = 12.5GHz$. Magnetna permeabilnosti snovi znaša $\mu_r = 4.0$. Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r = ?$ neznane snovi na tej frekvenci? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $\epsilon_r = 4$! $\epsilon_r = 9$! $\epsilon_r = 12$! $\epsilon_r = 18$

?Pri katerem vpadnem kotu $\Theta_m = ?$ pride do popolnega odboja svetlobe iz vode $n_1 = 1.33$ v zrak $n_2 = 1$? ?Pri katerem vpadnem kotu $\Theta_m = ?$ pride do popolnega odboja svetlobe iz stekla $n_1 = 1.5$ v zrak $n_2 = 1$? ! 48.75° ! 46.88° ! 41.81° ! 24.41°

?Kolikšna je odbojnost $\Gamma = ?$ teflona $\epsilon_r = 2.2$ za radio (ni feromagnetik) pri pravokotnem vpadu valovanja iz praznega prostora? ?Kolikšna je odbojnost $\Gamma = ?$ keramike $\epsilon_r = 9.8$ za radio (ni feromagnetik) pri pravokotnem vpadu valovanja iz praznega prostora? ! -0.375 ! -0.197 ! -0.815 ! -0.516

*4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 11.5.2026

?Elektromagnetni val ima valovni vektor $(-\vec{I}_y \cdot 4 + \vec{I}_z \cdot 3)rd/m$ v praznem prostoru $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$. Kolikšna je frekvenca valovanja $f = ?$?Elektromagnetni val ima valovni vektor $(\vec{I}_x \cdot 5 - \vec{I}_y \cdot 12)rd/m$ v praznem prostoru $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$. Kolikšna je frekvenca valovanja $f = ?$! $621MHz$! $878MHz$! $239MHz$! $338MHz$

?Pri postopnem višanju $f \uparrow$ frekvenca se odbojnost $\Gamma = ?$ kakovostno izdelanega TEM lijaka približuje naslednji vrednosti: ?Pri postopnem nižanju $f \downarrow$ frekvenca se odbojnost $\Gamma = ?$ kakovostno izdelanega TEM lijaka približuje naslednji vrednosti: $|\Gamma| \rightarrow \sqrt{2}$! $|\Gamma| \rightarrow 0$! $|\Gamma| \rightarrow 1$! $|\Gamma| \rightarrow \infty$

?Kolikšna je efektivna električna poljska jakost $|\vec{E}_{eff}| = ?$ v rdečem $\lambda_0 = 633nm$ laserskem žarku premera $2r = 1mm$ in moči $P = 5mW$ v praznem prostoru $Z_0 = 377\Omega$? ?Kolikšna je efektivna električna poljska jakost $|\vec{E}_{eff}| = ?$ v rdečem $\lambda_0 = 633nm$ laserskem žarku polmera $r = 1mm$ in moči $P = 5mW$ v praznem prostoru $Z_0 = 377\Omega$? ! $2191V/m$! $1549V/m$! $1095V/m$! $775V/m$

?Namizna svetilka vsebuje žarnico moči $P = 50W$ na višini $h = 60cm$ nad mizo. Za enako osvetlitev mize z višine $h' = 70cm$ z enako svetilko moramo moč žarnice povečati na $P' = ?$?Namizna svetilka vsebuje žarnico moči $P = 50W$ na višini $h = 60cm$ nad mizo. Za enako osvetlitev mize z višine $h' = 80cm$ z enako svetilko moramo moč žarnice povečati na $P' = ?$! $68W$! $98W$! $89W$! $128W$

?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f = ?$ pločevinastega kvadra $a = 10cm$, $b = 5cm$ in $c = 10cm$, ki je napolnjen z zrakom $\epsilon_r = 1$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšna je najnižja rezonančna frekvenca $f = ?$ pločevinastega kvadra $a = 10cm$, $b = 5cm$ in $c = 10cm$, ki je napolnjen z vodo $\epsilon_r = 81$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $2121MHz$! $678MHz$! $236MHz$! $1399MHz$

?Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjima rodovoma polprevodniškega laserja, kjer zaradi visokega lomnega količnika polprevodnika $n = 3.7$ za povratno vezavo zadošča odboj polprevodnik/zrak na obeh koncih čipa dolžine $d = 1mm$? ?Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f = ?$ med sosednjima rodovoma polprevodniškega laserja, kjer zaradi visokega lomnega količnika polprevodnika $n = 3.7$ za povratno vezavo zadošča odboj polprevodnik/zrak na obeh koncih čipa dolžine $d = 0.5mm$? ! $135GHz$! $81GHz$! $68GHz$! $40.5GHz$

?Kolikšen je polmer $a = ?$ ploščatega votlinskega rezonatorja nizke višine $b \ll a$, ki uporablja višji rod TM_{300} (odvisnost samo od ρ) pri frekvenci $f = 3GHz$ ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ?Kolikšen je polmer $a = ?$ ploščatega votlinskega rezonatorja nizke višine $b \ll a$, ki uporablja višji rod TM_{400} (odvisnost samo od ρ) pri frekvenci $f = 3GHz$ ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) ! $13.8cm$! $8.8cm$! $18.8cm$! $3.8cm$

?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m = ?$ niha argonski laser, če ima moder žarek $\lambda_0 = 488nm$? Lomni količnik razredčenega Ar je $n \approx 1$, razdalja med zrcali $l = 33cm$. ?Na katerem rodu TEM_{00m} , $m = ?$ niha argonski laser, če ima zelen žarek $\lambda_0 = 514nm$? Lomni količnik razredčenega Ar je $n \approx 1$, razdalja med zrcali $l = 33cm$. ! $1.23 \cdot 10^6$! $1.35 \cdot 10^6$! $1.17 \cdot 10^6$! $1.28 \cdot 10^6$

?V kovinskih stenah pravokotnega valovoda z razmerjem prečnih stranic $a : b = 2 : 1$ tečejo ploskovni tokovi $\vec{K}[A/m]$. Pri vzbujanju osnovnega rodu so vzdolžni tokovi: ?V kovinskih stenah pravokotnega valovoda z razmerjem prečnih stranic $a : b = 2 : 1$ tečejo ploskovni tokovi $\vec{K}[A/m]$. Pri vzbujanju osnovnega rodu so prečni tokovi: !povsod enaki nič ! največji sredi širše stranice ! enako veliki v vseh stranicah ! največji sredi ožje stranice

?Pravokotni kovinski valovod ima mejno frekvenco $f_C = 9GHz$. Kolikšna je fazna hitrost $v_f = ?$ pri frekvenci $f = 15GHz$ osnovnega rodu v votlem valovodu $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ?Pravokotni kovinski valovod ima mejno frekvenco $f_C = 9GHz$. Kolikšna je skupinska hitrost $v_g = ?$ pri frekvenci $f = 15GHz$ osnovnega rodu v votlem valovodu $c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$? ! $4.69 \cdot 10^8 m/s$! $3.75 \cdot 10^8 m/s$! $1.92 \cdot 10^8 m/s$! $2.4 \cdot 10^8 m/s$

?V pravokotnem valovodu je vzdolžna komponenta gostote moči $\vec{S}$ napredujočega vala: ?V pravokotnem valovodu je prečna komponenta gostote moči $\vec{S}$ napredujočega vala: ! čisto jalova ! čisto delovna ! kompleksna ! enaka nič

?Sklopnik je izdelan kot dva mikrotrakasta voda na tiskanem vezju ($\epsilon_r \approx 4.4$), nad vezjem zrak. Če znaša dolžina sklopnika $l = \lambda/4$, dobimo med obema vodoma naslednji EM sklop: ?Sklopnik je izdelan kot dva trakasta voda v zraku nad kovinsko ravnino mase. Če znaša dolžina sklopnika $l = \lambda/4$, dobimo med obema vodoma naslednji EM sklop: ! protismerni in sosome ! samo protismerni ! ni EM sklopa

*5. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 1.6.2026

?Kolikšna je mejna frekvenca $f_c = ?$ za votlo kovinsko cev notranjega premera $2r = 18mm$ za osnovni rod TE_{11} ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$)
?Kolikšna je mejna frekvenca $f_c = ?$ za votlo kovinsko cev notranjega premera $2r = 18mm$ za višji rod TE_{01} ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$)
!7992MHz !9768MHz !16632MHz !20328MHz

?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša na frekvenci $f = 3GHz$ slabljenje $a = 8dB$. Na kateri frekvenci $f' = ?$ upade slabljenje istega kabla na $a' = 2dB$, če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav? ?Koaksialni kabel z $Z_K = 50\Omega$ vnaša na frekvenci $f = 3GHz$ slabljenje $a = 8dB$. Na kateri frekvenci $f' = ?$ upade slabljenje istega kabla na $a' = 4dB$, če predpostavimo, da slabljenje kabla povzroča upornost vodnikov, ki jo povečuje kožni pojav? !1.5GHz !750MHz !375MHz
!187.5MHz

?V kablu UTP vrste CAT-6 s štirimi paricami znižujemo neželeni presluh med različnimi paricami na naslednji način: ?V kablu UTP vrste CAT-6 s štirimi paricami znižujemo slabljenje signala v vsaki parici na naslednji način: !prepletanje različnih period !ozemljitvijo enega vodnika !debelejši Cu vodniki !vstavljanjem Pupinovih tuljav

?Če pri izračunu mikrotrakastega voda na podlagi $\epsilon_r > 1$ ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo izračunana karakteristična impedanca Z_K : ?Če pri izračunu mikrotrakastega voda na podlagi $\epsilon_r > 1$ ne upoštevamo stresanega električnega polja $\vec{E}$ niti stresanega magnetnega polja $\vec{H}$, bo izračunana karakteristična admitanca Y_K : !vedno prevelika !premajhna ali prevelika !vedno premajhna !nespremenjena

?Zračna tuljava doseže pri frekvenci $f = 141MHz$ kvaliteto $Q = 100$. Pri kateri frekvenci $f' = ?$ upade kvaliteta tuljave na $Q' = 50$?
?Zračna tuljava doseže pri frekvenci $f = 141MHz$ kvaliteto $Q = 100$. Pri kateri frekvenci $f' = ?$ upade kvaliteta tuljave na $Q' = 70$?
!35MHz !50MHz !70MHz !100MHz

?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v železo (Fe) s prevodnostjo $\gamma = 8 \cdot 10^6 S/m$ in relativno permeabilnostjo $\mu_r = 1000$ za elektromagnetno valovanje frekvence $f = 5MHz$? ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) ?Kolikšna je vdorna globina $\delta = ?$ v železo (Fe) s prevodnostjo $\gamma = 8 \cdot 10^6 S/m$ in relativno permeabilnostjo $\mu_r = 10000$ za elektromagnetno valovanje frekvence $f = 5MHz$? ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Vs/Am$) !8μm !0.8μm !2.5μm !0.25μm

?Pri meritvi parametrov S_{ij} pasivnega frekvenčnega sita z zanemarljivo majhnimi izgubami velja izven prepustnega pasu: ?Pri meritvi parametrov S_{ij} pasivnega frekvenčnega sita z zanemarljivo majhnimi izgubami velja znotraj prepustnega pasu: ! $|S_{11}| \approx |S_{22}| \approx 1$
! $|S_{11}| \approx |S_{12}| \approx 1$! $|S_{12}| \approx |S_{21}| \approx 1$! $|S_{21}| \approx |S_{22}| \approx 1$

?V mikrotrakastem (microstrip vitroplast+zrak) sklopniku velja: ?V trakastem (stripline samo vitroplast) sklopniku velja:
! $\beta_{sodi} \ll \beta_{lihi}$! $\beta_{sodi} > \beta_{lihi}$! $\beta_{sodi} < \beta_{lihi}$! $\beta_{sodi} = \beta_{lihi}$

?Kako širok tanek trak $w = ?$ daje na teflonskem laminatu $\epsilon_r = 2.2$ debeline $h = 1.5mm$ karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ pri nizkih frekvencah (mikrotrakasti TEM približek)? ?Kako širok tanek trak $w = ?$ daje na vitroplastu $\epsilon_r = 4.4$ debeline $h = 1.5mm$ karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$ pri nizkih frekvencah (mikrotrakasti TEM približek)? !2.22mm !4.57mm !10.8mm !2.86mm

?Če isto sliko tiskanega vezja izjedkam na običajnem vitroplastu FR4 namesto na visokofrekvenčnem teflonskem laminatu enake debeline $h = 0.79mm$, bo karakteristična impedanca Z_K vodov: ?Če isto sliko tiskanega vezja izjedkam na običajnem vitroplastu FR4 namesto na visokofrekvenčnem teflonskem laminatu enake debeline $h = 0.79mm$, bo konstanta slabljenja α vodov: !nižja !nespremenjena !višja !enaka nič

?V pravokotnem kovinskem valovodu dosega najnižjo mejno frekvenco valovodni rod s prečno komponento polja $\vec{E}$ v smeri: ?V pravokotnem kovinskem valovodu dosega najnižjo mejno frekvenco valovodni rod s prečno komponento polja $\vec{H}$ v smeri: !vseeno !krajše stranice !nima prečne komponente !daljše stranice

?Kolikšen sme biti (notranji) premer oklopa $2b = ?$ koaksialnega voda z zračnim dielektrikom ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) in karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$, da bo enorodoven do frekvence $f = 46GHz$? ?Kolikšen sme biti (notranji) premer oklopa $2b = ?$ koaksialnega voda z zračnim dielektrikom ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 m/s$) in karakteristično impedanco $Z_K = 50\Omega$, da bo enorodoven do frekvence $f = 110GHz$? !7mm !2.92mm !1.85mm !1mm