

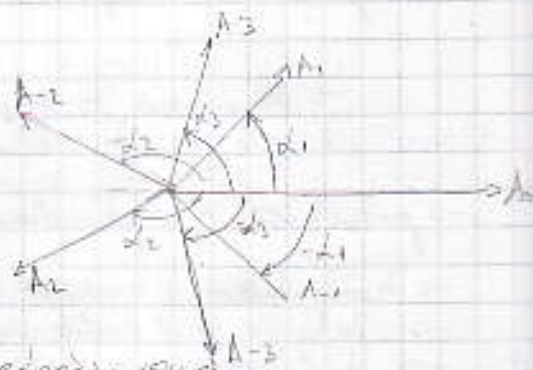
Zadatok 29

Sinteta antenskih nizova

- najcesce se za sintetu koriste nizovi s jednakim razmakom medu elementima i da su struje susednjeg prvog i poslednjeg te drugog i pretposlednjeg elementa konjugirano kompleksne.

a)

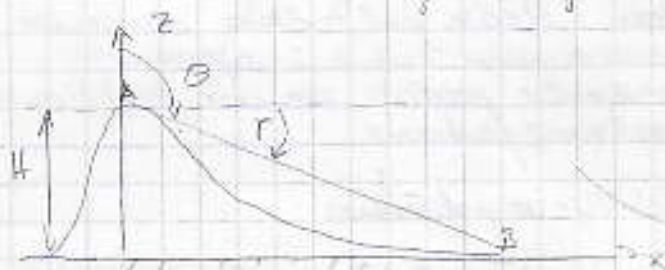
niz s jednakim razmakom elementa i popadnu osu



- b) niz s jednakim razmakom elementa koje su konjugirano kompleksne po dva elementa simetrična ose niz.

Sinteta niza za zadani diagram zracenja

- Antenski sistem mora zadovoljiti uslov da se verifikuje diagram zracenja mora tako projektovati da jakost pola u zoni pokrivanja bude priblizno konstantna.



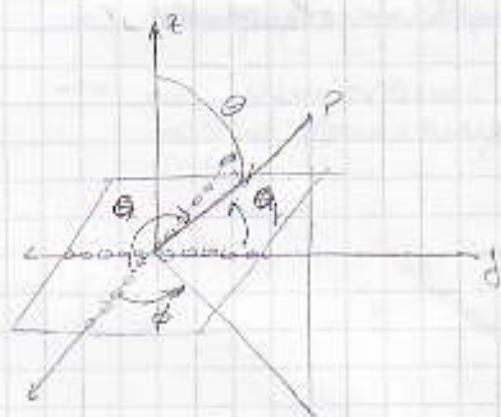
da bi jakost pola bila konstantna u tacki B, neophodno je odrediti odn. izmedu θ i ϕ .

$$E_0 \cdot F = \frac{G I_0}{4\pi} \sin^2 \theta \cos^2 \phi$$

$$\text{Faktor niza: } F = \frac{F_0}{\sin^2 \theta}$$

Zadatok 30

Faktor niza pravilnog simetricnog planarnog niza



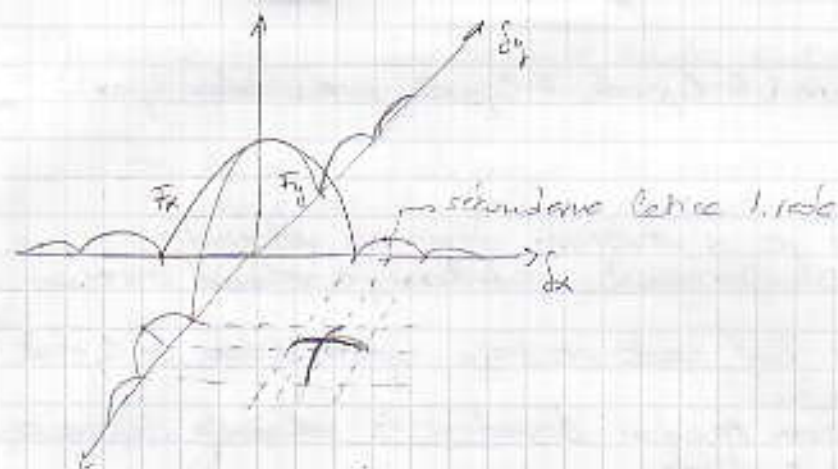
- Faktor niza jednak je umnošku drugog faktora niza, od kojih jedan opisuje raspodelu u odnosu na x, a drugi na y.

$$F(\theta, \phi) = F_x(\theta, \phi) \cdot F_y(\theta, \phi) \Rightarrow F = F_x \cdot F_y$$

$$dx = \rho dx \sin \theta \cos \phi + d\rho$$

$$dy = \rho dy \sin \theta \sin \phi + d\rho$$

$$\sin^2 \theta = \left(\frac{dx}{\rho dx} \right)^2 + \left(\frac{dy}{\rho dy} \right)^2 \leq 1 \quad \text{tj. } \frac{dx^2}{\rho^2} + \frac{dy^2}{\rho^2} \leq 1$$



Zadatak 31.

Usvojerenost prilikom simetričnog rasvjetnog niza

→ ako su elementi niza rađeni samo u poluprstor iznad ravnine Xy i jednaki intenzitetu u nizu simetričnom, usvojerenost je

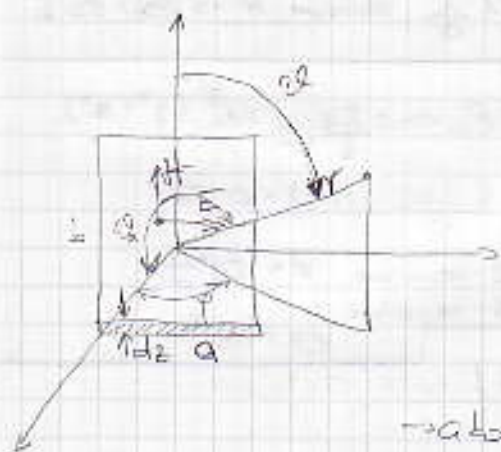
$$D = \pi D_x D_y \cos \alpha$$

→ ukupna rađa u nizu svijeta → $D = \frac{\pi}{2} D_x D_y \cos \alpha$

$$D_x = \frac{2L_x}{\lambda} = \frac{2M - dx}{\lambda} \quad D_y = \frac{2M - dy}{\lambda}$$

Zadatak 32

Razlucni otvor i konstantnom raslobovan polja u otvoru



$$dE_p = \frac{j E_0 a dx}{2\pi \lambda} (1 + \sin \theta)$$

→ ukupna jačina elek polja dobiva se kao umnožak faktora niza i intenziteta elementa dx i jačina polja elementarne površine

$$E_p = F dE_p$$

→ ako postoji M elemenata duž osi z : $F = \frac{\sin(H \frac{\pi}{\lambda})}{\sin(\frac{\pi}{\lambda})}$

$$\alpha = d \sin \theta \cos \alpha = \beta d \sin \theta \cos \alpha$$

→ usvojerenost: $D = \pi D_x D_y \Rightarrow D = \frac{4\pi}{\lambda^2} a \cdot b$

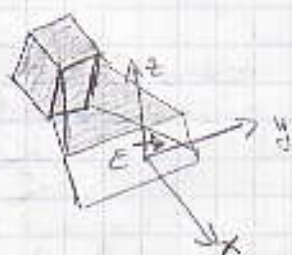
$$k_{ef} = a \cdot b$$

zadatak 35.

čvrsta antena (E-ljenz, H-ljenz, piramidalni ljenz)

- najjednostavnija antena je s otvorom otvorom valovod
- da bi se dobila veća usmjerenost potreban je valovod s većom površinom otvora
- zbog niske upodobe koji tako nastaje upotrebljava se ljenz
- u ljenz anteni, valovi modovi dovode iz valovoda izlaze u dijelu koji nije pravilo šiljak
- važna je pravilno odabrati odnos dužine ljensa prema njegovom otvoru

E-ljenz:



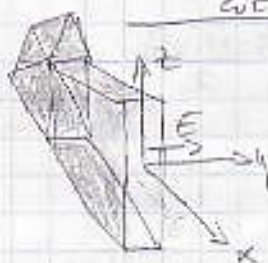
$$E(x, z) = E_0 \cos\left(\frac{\pi z}{b}\right) e^{-j\frac{\pi x}{a}}$$

Usmjerenost optičnog E-ljensa

$$D = \frac{8.2ab}{\lambda^2} \quad \text{Kef} = 0.65a/b$$

kut usmjerenosti: $\phi = 53^\circ \frac{\lambda}{a}$ $\theta = 68^\circ \frac{\lambda}{b}$

H-ljenz:



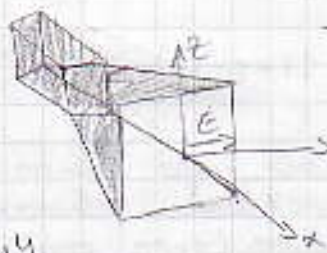
$$E(x, z) = E_0 \cos\left(\frac{\pi z}{b}\right) e^{-j\frac{\pi x}{a}}$$

optični: $D = \frac{7.8ab}{\lambda^2}$ $\text{Kef} = 0.62a/b$

→ kut usmjerenosti:

Kut usmjerenosti: $\phi = 51^\circ \frac{\lambda}{a}$, kut usmjerenosti: $\theta = 80^\circ \frac{\lambda}{b}$

piramidalni:



$$E(x, z) = E_0 \cos\left(\frac{\pi z}{b}\right) e^{-j\frac{\pi}{2L}(x^2 + z^2)}$$

usmjerenosti: $D = \frac{6.3ab}{\lambda^2}$ $\text{Kef} = 0.5ab$

kut usmjerenosti: E-ravnina $\phi = 53^\circ \frac{\lambda}{a}$

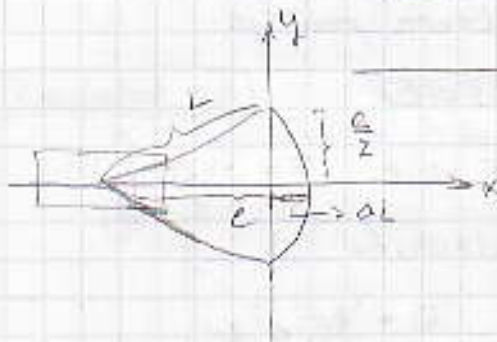
H-ravnina

$\theta = 80^\circ \frac{\lambda}{b}$

$$P_{\text{max}} \propto \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{a}{2L}\right)^2\right]$$

$$P_{\text{max}} \propto \frac{\pi a^2}{4L}$$

vyet $L > \frac{a^2}{\lambda}$

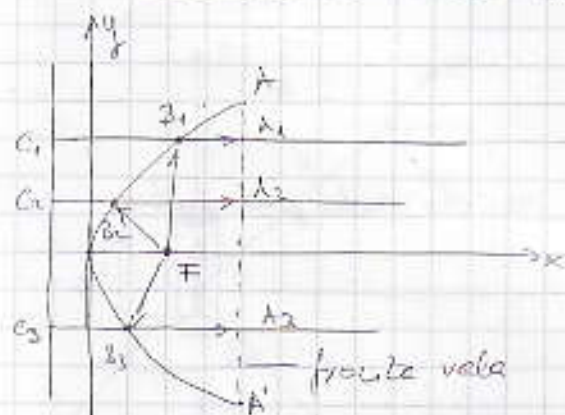


Zadatak 36.

Tworzenie ruda anteny z paraboloidalnym reflektorem

→ Za više frekvencije se najčešće upotrebljavaju reflektorske paraboloidne koje su dio plohe paraboloida.

→ dobitak se kreće od 30-40 dB



- Sferni val iz točkastog izvora F, pretvara se u planarni val.

- U ravni AA' sve točke imaju istu fazu i amplitudu iu smjeru dijagrama zračenja primarnog radijatora i u slučaju izvoda radijatora i pripadnog elementa

- glavnim je problemom odabir najpovoljnije kombinacije dimenzija reflektora i primarnog radijatora

- pretilo za dimensioniranje vrijedi da površina reflektora jednak polja treba biti za 10 dB manja nego na sredini otvora ako se želi max dobitak, a za 20 dB ako se želi najpovoljnije polistivanje sekundarnu letica.

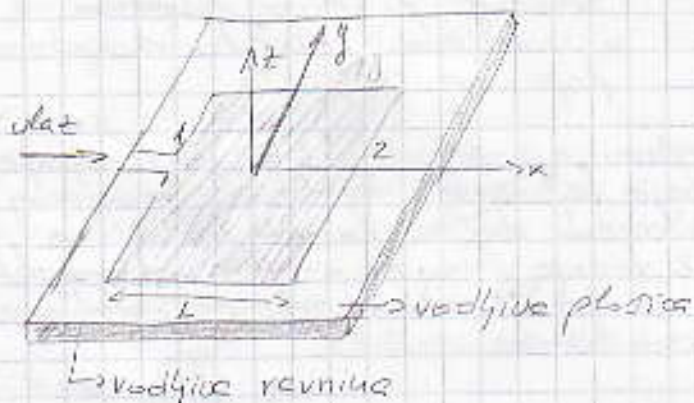
Zadatak 37.

impedancija pravne antene u odnosu na dipol

$$Z_p / Z_d = \frac{k^2}{1}$$

Zadatak 38.

Geometrijski oblik i načelo rada pravokutne mitrobražaste antene



- pločica zrači na objema rubovima (1 i 2) kao dva istofazna prava razmazana $\frac{L}{2}$.
- za $\frac{L}{2}$ udaljenost, pločica djeluje kao pravokutni rezonator s punom max. djelatnošću.
- na rubovima koji zrače silnice elek. polja su savinute po postaji x-komponenta elek. polja
- pločica se predstavlja kao dva paralelna i istofazna putovanja poraza na razmaku od $\frac{L}{2}$ koji tvore u gornji polarizator iznad vodljive ravnine.

Zadatak 39.

Osnovna načela i vrste širokopojasnih antena

načelo: impedancija može zadržati jednoku vrijednost u pojasi > 40 dB

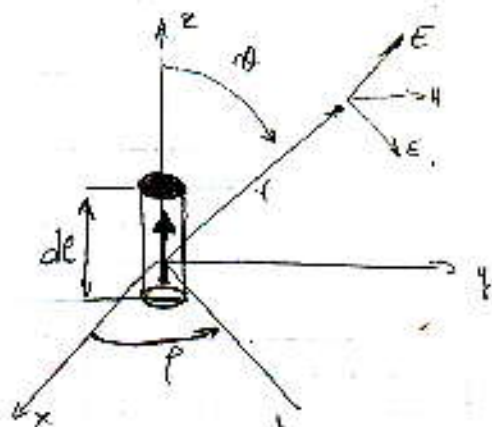
Vrste antena:

- žirantne antena
- širakna antena
- log-periodična antena

Zadatak 11.

Hertzov (elementarni električni) dipol

- najjednostavniji oblik linearne antene
- konstantna male dužine s efektivnom strujom I koja je po cijeloj dužini konstantna

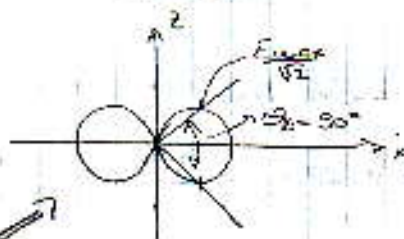


$$E_{\theta} = \frac{\eta I}{2r} \left(\frac{dl}{\lambda} \right) \sin \theta$$

Zračenja snaga:

$$W_z = 80\pi^2 I^2 \left(\frac{dl}{\lambda} \right)^2$$

$$H_{\phi} = \frac{I}{2r} \left(\frac{dl}{\lambda} \right) \sin \theta$$



Zadatak 12.

Dijagram zračenja, usmjerenost, otpor zračenja

-> usmjerenost:

$$D = \frac{4\pi^2 \epsilon_0 P_{\text{izlaza}}}{W_z}$$

$$P = E \times H$$

$$P_{\text{izlaza}}(\theta = 90^\circ) = E(\theta = 90^\circ) \cdot H(\theta = 90^\circ)$$

$$D = \frac{2}{1}$$

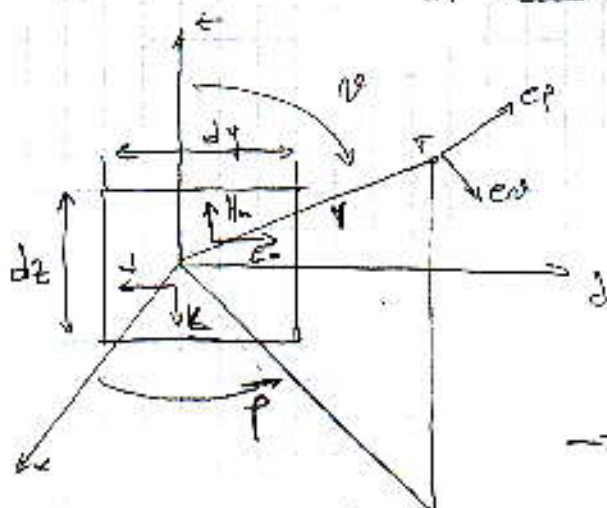
-> efektivna površina: $A_{\text{ef}} = \frac{3}{8\pi} \lambda^2 \approx 0.119 \lambda^2$

-> otpor zračenja:

$$R_z = \frac{W_z}{I^2} = 80\pi^2 \left(\frac{dl}{\lambda} \right)^2$$

Zadatak 13.

Definiranje elementarnog ele. i mag. dipola
na elementarnu površinu



- zračenje elementarne površine može se odrediti iz zračenja dva ortogonalna elementarna dipola, pri čemu u jednom teče električna, a u drugom magnetska struja.

$$\text{Ele. polje} \rightarrow E_i = -\text{grad} V_i - \text{grad} V_i$$

skalarni potencijal

-> skalarni potencijal ne pridružuje se je $E_i = -\text{grad} V_i$

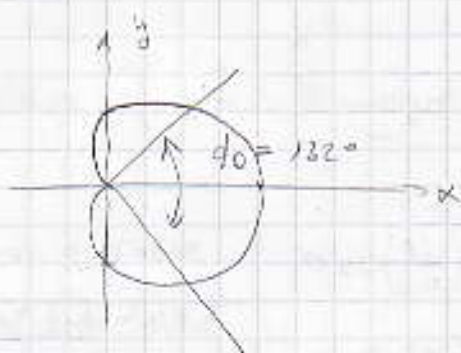
-> mag. polje nastalo kao posljedica mag. struje -> $H_u = \text{grad} A_u$

-> princip dualnosti: $A_u \leftrightarrow V_u$

$$\text{ukupno polje } E = \frac{E_0 dydz}{4\pi r^2} (1 + \cos \theta \sin \theta) = \frac{E_0 dydz}{4\pi r^2} (1 + \cos \theta)$$

Zadatak 14.

Elementarna površina (oblik dijagrama zračenja,
ut usmjerenost i usmjerenost)



$\Omega = 3$ - udjelo veće usmjerenosti od
elementarnog dipola

$$A_{ef} = \frac{3}{4\pi} \lambda^2$$

Zadatak 15.

Daleka zona antene

Frissova formula: $\frac{W_r}{W_0} = \left(\frac{a}{4\pi r} \right)^2 \Omega \Omega_0 \cdot \epsilon_{pol}$

daleka zona: $R_{99} = \frac{2d^2}{\lambda}$ d - promjer izvora zračenja

uvjet za daleku zonu: $R_{99} \gg d$, $R_{99} \gg \lambda$