

Zadatak 1. Za sledeće parametre parabolične reflektor antene odrediti pojačanja:

- a) antena prečnika 2 m na frekvenciji od 6 GHz;
- b) antena prečnika 2 m na frekvenciji od 14 GHz;
- c) antena prečnika 3 m na frekvenciji od 6 GHz.

Koji se zaključak može izvesti?

Rešenje: Dobitak parabolične reflektor antene

$$G = \eta (\pi D / \lambda)^2$$

η - koeficijent efikasnosti (zavisi od distribucije električnog polja duž otvora antene, slabljenja, omskih gubitaka). Tipična vrednost je 0.55

D - prečnik otvora antene

$$G = \eta (\pi D f / c)^2, \quad c = \lambda f \quad (c = \text{brzina svetlosti})$$

- a) $G=8685.25$
 $G(\text{dB})=10\log G=39.39 \text{ dB}$
- b) $G=47286.37$
 $G(\text{dB})= 46.75 \text{ dB}$
- c) $G=19541.82$
 $G(\text{dB})= 42.91 \text{ dB}$

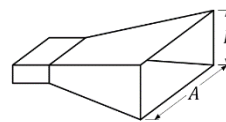
Zaključak:

Za više frekvencije veći je dobitak antene. Antenama većih dimenzija ostvaruje se veći dobitak.

Zadatak 2. Izračunati efektivnu površinu levak antene pravougaonog poprečnog preseka ako se zna da je pojačanje takve mikrotalasne strukture u dalekoj zoni zračenja $G=32ab/(\pi\lambda^2)$.

$$\text{Rešenje: } A_e = \frac{\lambda^2}{4\pi} G = \frac{\lambda^2}{4\pi} \frac{32ab}{\pi\lambda^2} = \frac{8ab}{\pi^2} \approx 0.8ab = 0.8A$$

Dakle, $\eta_a = 0.8$.



Zadatak 3. Softvarski paket RadioWORKS, u okviru *Dish Properties Calculator*-a, ima mogućnost procene sledećih parametara paraboličnog antenskog sistema: pojačanje (dobitak) antene, trodecibelska širina glavnog lista zračenja i zona dalekog zračenja (*far field distance* FFD).

- a) Instalirati softvarski paket RadioWORKS.
- b) Odrediti dobitak, trodecibelsku širinu glavnog lista i FFD za sledeće slučajeve:
 - 1. Prečnik antene je 0.2 m, a frekvencije 5.5 GHz, 6GHz, 6.5 GHz, 13.5 GHz, 14 GHz, 14.5 GHz, 29 GHz, 30 GHz i 31 GHz. Skicirati odgovarajuće grafike za svaki od parametara u funkciji frekvencije.
 - 2. Frekvencija je 6 GHz, a prečnik antene 0.5m, 1m, 1.5m, 2m, 2.5m i 3m. Skicirati odgovarajuće grafike za svaki od parametara u funkciji dimenzije antene.

Zadatak 4. Telefon emituje signal sa snagom 500mW i dobitkom antene od 2.0dB. Antena bazne stanice ima dobitak od 8dB i udaljena je 8km od telefona. Signal se šalje na frekvenciji od 900MHz. Da li će biti moguća uspostava veze između bazne i mobilne stanice ukoliko je -105dBm minimalna da bi bila moguća uspostava veze.

Rešenje:

Primljena snaga se računa prema izrazu: $P_r = \frac{P_t G_t G_r \lambda^2}{(4\pi d)^2}$

Snaga emitovanog signala: $P_t = 500\text{mW} = 0.5\text{W}$

Dobitak predajne antene telefona je 2dB $\Rightarrow G_t = 10^{0.2} = 1.58$

Dobitak antene bazne stanice je 8dB $\Rightarrow G_r = 10^{0.8} = 6.31$

Rastojanje između antena je $d = 8000\text{m}$.

Talasna dužina emitovanog radio talasa na 900MHz je:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 * 10^8}{900 * 10^6} = 0.00333 * 10^2 = 0.333\text{m}$$

Primljena snaga iznosi:

$$P_r = \frac{P_t G_t G_r \lambda^2}{(4\pi d)^2} = 5.475 * 10^{-11}\text{W}$$

Potrebno je zatim snagu da prikazemo u dBm:

$$P_r(\text{dBm}) = 10 \log_{10} \left(\frac{5.475 * 10^{-11}}{0.001} \right) = 10 \log_{10} 0.5528 = -72.616 \text{ dBm}$$

Primljena snaga je veća od minimalne snage koja je potrebna za uspostavu veze pa će konekcija biti moguća.