

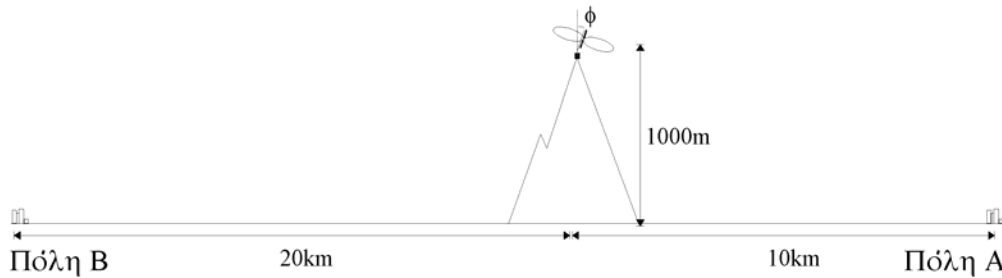


Παράδειγμα 1^ο

Θεματική Ενότητα: Διαγράμματα Ακτινοβολίας

Εκφώνηση

Να βρεθεί η γωνία ανύψωσης κεραίας διπόλου $\lambda/2$ που χρησιμοποιείται για εκπομπή FM. Η κεραία βρίσκεται σε βουνό ύψους 1000m και εκπέμπει προς την πόλη Α που βρίσκεται σε απόσταση 10km. Να βρεθεί η γωνία ημίσειας ισχύος και να εξεταστεί αν η εκπομπή θα επηρεάσει τις επικοινωνίες της πόλης Β που βρίσκεται σε απόσταση 20km. Θεωρούμε ότι το σήμα παρεμβολής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10dB μικρότερο από το αναμενόμενο σήμα λήψης.



Λύση:

Για την ισχύ λήψης στην πόλη Α ισχύει:

$$P(r, \theta) = \frac{1}{2} \frac{\eta I_m^2}{4\pi^2 r^2} \left[\frac{\cos\left(\frac{kl}{2} \cos \theta\right) - \cos\left(\frac{kl}{2}\right)}{\sin \theta} \right]^2 = \frac{A}{r^2} \left[\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} \cos \theta\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2}\right)}{\sin \theta} \right]^2$$

αφού $kl = \pi$ για την περίπτωση μας.

Για να έχουμε μέγιστη εκπομπή στην πόλη Α, θα πρέπει να στρέψουμε την κεραία κατά γωνία ϕ έτσι ώστε η μέγιστη εκπομπή να είναι στη διεύθυνση $90^\circ + \phi$.

Άρα η γωνία ανύψωσης είναι:

$$\phi = -\sin^{-1}\left(\frac{1km}{20km}\right) = -2.86^\circ$$



Η ισχύς λήψης στην πόλη Α θα είναι:

$$P_A(\theta = 90^\circ) = \frac{A}{r_A^2}$$

Η διεύθυνση εκπομπής προς την πόλη Β:

$$\phi_B = \sin^{-1}\left(\frac{1km}{10km}\right) = 5.7392^\circ$$

Και η ισχύς λήψης στην Β:

$$P_B(\theta = \phi_B - \phi) = \frac{A}{r_B^2} \left[\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} \cos 8.6^\circ\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2}\right)}{\sin 8.6^\circ} \right]^2 = \frac{A}{r_B^2} 0.041$$

Στην πόλη Β λοιπόν, λαμβάνουμε τόση λιγότερη ισχύ:

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{r_A^2}{r_B^2} 0.041 = \frac{\sqrt{1^2 + 10^2}}{\sqrt{1^2 + 20^2}} 0.041 = 0.02 \text{ ή } -16.8dB$$

Δηλαδή κάτω από το επιτρεπτό όριο.

Για τη γωνία ημίσειας ισχύος κάνουμε τα παρακάτω:

$$\varphi_{3dB} = 2(\theta_2 - \theta_1)$$

όπου

$$\theta_1 = 90^\circ$$

και τη θ_2 την υπολογίζουμε από τη σχέση:

$$P(\theta_2) = \frac{1}{2} P(\theta_1)$$

Η γωνία βρίσκεται με αριθμητικές μεθόδους ίση με 78° και στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε το διάγραμμα ακτινοβολίας του δίπολου $\lambda/2$.

UNIVERSITY OF PATRAS

Department of Electrical and Computer
Engineering

Wireless Telecommunications Laboratory

Rion GR-265 00 Patras Greece

Tel: +30 61 997301, +30 61 997300, +30 61 997289,
Fax: +30 61 997302, E-mail: Kotsop@ee.upatras.gr



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Τεχνολογίας Υπολογιστών

Εργαστήριο Ασύρματης Τηλεπικοινωνίας

Ρίον 265 00, Πάτρα

Τηλ: (061) 997301, (061) 997300, (061) 997289,
Fax: (061) 997302, E-mail: Kotsop@ee.upatras.gr

