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



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

Παράδειγμα 18

Θεματική ενότητα: Κέρδος-κατευθυντικότητα κεραιών

Εκφώνηση

Η ένταση ακτινοβολίας μιας κεραίας δίνεται από τον τύπο:

$$U(\theta,\phi) = \cos^4 \theta \sin^2 \phi$$
 για $0 \le \theta \le \pi/2$ και $0 \le \phi \le 2\pi$.

Να βρεθεί α) η κατευθυντικότητα και β) η γωνία ημίσειας ισχύος στο επίπεδο ανύψωσης.

<u>Λύση</u>

α) Η ολική ισχύς που ακτινοβολείτε είναι:

$$P_{rad} = \oint_{\Omega} U d\Omega = \int_{0}^{2\pi\pi} \int_{0}^{\pi} U \sin\theta d\theta d\phi = \int_{0}^{2\pi} \sin^{2}\phi d\phi \int_{0}^{\pi/2} \cos^{4}\theta \sin\theta d\theta = \pi \int_{0}^{\pi/2} \cos^{4}\theta \sin\theta d\theta.$$

Έχουμε:

$$\cos^4\theta\sin\theta = \frac{3}{8}\sin\theta + \frac{1}{2}\cos 2\theta\sin\theta + \frac{1}{8}\cos 4\theta\sin\theta.$$

Κάθε τμήμα έχει γνωστό ολοκλήρωμα (από τυπολόγιο). Τελικά είναι:

$$P_{rad} = \pi (0.375 - 0.167 - 0.008333) = 0.2\pi$$
.

Τελικά η κατευθυντικότητα είναι:

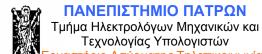
$$D = \frac{4\pi U}{P_{rad}} = 20\cos^4\theta\sin^2\phi$$

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



Píov 265 00, Πάτρα Τηλ: (061) 997301, (061) 997300, (061) 997289, Fax: (061) 997302, E-mail: Kotsop@ee.upatras.gr

$$D_{\text{max}} = 20 \rightarrow 13dB$$
.

β) Η γωνία ημίσειας ισχύος στο επίπεδο ανύψωσης υπολογίζεται για $\phi = \pi/2$ και για εκείνη την τιμή της θ , όπου η κατευθυντικότητα (ή ισοδύναμα η ένταση ακτινοβολίας) γίνεται μισή σε σχέση με τη μέγιστη. Τελικά είναι:

$$\cos^4\theta = 1/2$$

και

$$\theta = 32.773^{\circ}$$
.

Η γωνία ημίσειας ισχύος είναι η διπλάσια από την τιμή που υπολογίσαμε παραπάνω, δηλαδή:

$$\Theta_{3dB} = 65.546^{\circ}$$
.