

~~ΖΗΤΗΜΑ~~ 1ο

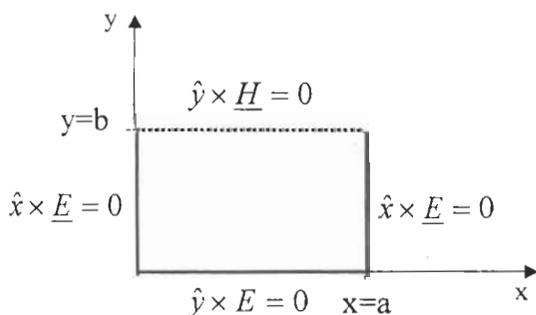
Επίπεδο ηλεκτρομαγνητικό κύμα προερχόμενο από τον αέρα προσπίπτει κάθετα σε ημιάπειρο χώρο του οποίου τα χαρακτηριστικά είναι $\epsilon_r=81$ (σχετική διηλεκτρική σταθερά), $\mu_r=1$ (σχετική μαγνητική σταθερά) και αγωγιμότητα $\sigma=4$ S/m. Να υπολογιστεί το ανακλώμενο κύμα, εκφραζόμενο σε μέτρο και φάση, καθώς επίσης και η μεταβολή του συνολικού ηλεκτρικού πεδίου στον αέρα σε απόσταση ενός μήκους κύματος λ από την επιφάνεια του ημιάπειρου υλικού. Το μήκος κύματος του επίπεδου κύματος στον αέρα είναι $\lambda=1$ m.

~~ΖΗΤΗΜΑ~~ 2ο

Γραμμή μεταφοράς χωρίς απώλειες, με μήκος 0.112λ (λ το μήκος κύματος) και χαρακτηριστική αντίσταση $Z_0 = 50 \Omega$, τερματίζεται με φορτίο σύνθετης αγωγιμότητας $Y_L = 0.02-j0.02 \Omega^{-1}$. Να βρεθεί η αντίσταση εισόδου της γραμμής.

~~ΖΗΤΗΜΑ~~ 3ο

Στα τοιχώματα κυματοδηγού ορθογώνιας διατομής $a \times b$ ισχύουν οι συνθήκες για το ηλεκτρικό πεδίο (\underline{E}) και το μαγνητικό πεδίο (\underline{H}) που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Να εξεταστεί η κυματοδήγηση εγκάρσιων ηλεκτρικών (TE) ρυθμών στη διάταξη αυτή. Να υπολογιστεί η συχνότητα αποκοπής του βασικού (κατώτερης τάξης) ρυθμού όταν $a=b=D$.



✓ ΖΗΤΗΜΑ 1ο

Σε άπειρο ομοιογενή χώρο ισχύουν

α) Ο συντελεστής εξασθένησης ως προς την κυκλική συχνότητα δίνεται από την σχέση

$$a(\omega) = a_0 + a_1\omega + a_2\omega^2$$

β) Ο συντελεστής διάδοσης ως προς την κυκλική συχνότητα δίνεται από την σχέση

$$\beta(\omega) = \beta_0 + \beta_1\omega + \beta_2\omega^2$$

Ζητούνται:

$k(\omega)$

$v_D -$

(α) Ποιες τιμές πρέπει να έχουν οι παραπάνω συντελεστές $a_i, \beta_i (i=1,2,3)$ ώστε να έχουμε διάδοση χωρίς παραμόρφωση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων-έστω και με εξασθένηση. Τι πρέπει να ισχύει για να μην έχουμε και εξασθένηση.

(β) Αν δεν έχουμε εξασθένηση και οι συντελεστές $\beta_i (i=1,2,3)$ είναι διάφορες του μηδέν ποιες είναι οι ταχύτητες διάδοσης της πληροφορίας και της φάσης του κύματος. Πότε αυτές οι δύο ταχύτητες μπορεί να είναι αντίθετες.

$v_g(\omega)$

$v_D(\omega)$

$\omega_{1,2} =$

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

Εναέρια γραμμή μεταφοράς χωρίς απώλειες, με μήκος 33.6 cm και χαρακτηριστική αντίσταση $Z_0 = 50 \Omega$ τερματίζεται με φορτίο σύνθετης αντίστασης $Z_L = 25 + j25 \Omega$. Αν η συχνότητα λειτουργίας είναι $f = 100$ MHz, να βρεθεί η αντίσταση εισόδου της γραμμής.

$\ell = 33,6 \text{ cm}$

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

Σε κυματοδηγό ορθογώνιας τετραγωνικής διατομής με πλευρά $a=2\text{cm}$ έχουμε διέγερση στη συχνότητα $f=10\text{GHz}$.

Ζητούνται:

✓ α) Ποιοι ρυθμοί μπορούν να κυματοδηγούνται στον κυματοδηγό και με ποιες σταθερές διάδοσης.

Τι διαφορά έχουν οι ρυθμοί αυτοί.

β) Αν στη θέση $z=0, x=1\text{cm}, y=1\text{cm}$ για κύματα που διαδίδονται παράλληλα με τον άξονα z έχουμε την ένταση πεδίου

$$\vec{E}(t) = \hat{x} \cos(2\pi f t - \pi/4) + \hat{y} \sin(2\pi f t + 2\pi/4)$$

να υπολογιστεί η ένταση του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου στη θέση $x, y, z=150\text{cm}$.

