

### ZHTHMA 1o

Επίπεδο κύμα με ηλεκτρικό πεδίο που διαδίδεται στον αέρα

$$E = \hat{x} \cos\left(\omega(t - \frac{z}{c})\right)$$

Όπου  $\omega = 2\pi f$ ,  $f = 10^9$  Hz,  $c = 3 \times 10^8$  προσπίπτει σε ημιάπειρο χώρο  $z \geq 0$  με ιδιότητες  $\epsilon_r = 80$ ,  $\mu_r = 1$  και  $\sigma = 4$  S/m. Να υπολογιστεί το ανακλώμενο κύμα.

### ZHTHMA 2o

Γραμμή μεταφοράς χωρίς απώλειες, με μήκος  $0.3\lambda$  και χαρακτηριστική αντίσταση  $Z_0 = 50$  Ω, τερματίζεται με φορτίο  $Z_L = 130 + j90$  Ω. Να βρεθεί ο συντελεστής ανάκλασης στο φορτίο, ο/συντελεστής ανάκλασης στην είσοδο της γραμμής και η αντίσταση εισόδου της γραμμής.

### ZHTHMA 3o

Σε κυματοδηγό ορθογώνιας διατομής με διαστάσεις  $a = 2$  cm και  $b = 1.2$  cm, που περιέχει αέρα, η χρονική μεταβολή της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο επίπεδο  $z = 0$  δίνεται από τη σχέση:

$$\underline{E}(t) = \hat{y} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \cos(2\pi ft) \text{ (V/m)}, \text{ όπου } f = 9 \text{ GHz}$$

- a) Να υπολογιστεί η ένταση του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου για  $z > 0$ , κατά τη χρονική στιγμή  $t$ .
- β) Να προσδιοριστεί το εύρος φάσματος λειτουργίας βασικού ρυθμού για τον κυματοδηγό καθώς και οι οριακές συχνότητες αυτού. Πώς θα αλλάξουν οι παραπάνω οριακές συχνότητες, αν στο εσωτερικό του κυματοδηγού τοποθετηθεί διηλεκτρικό υλικό με διηλεκτρική σταθερά  $\epsilon_r = 2.25$ ;

Δίνονται:  $\epsilon_0 = 10^{-9} / (36\pi)$  (F/m),  $\mu_0 = (4\pi) \times 10^{-7}$  (H/m).

