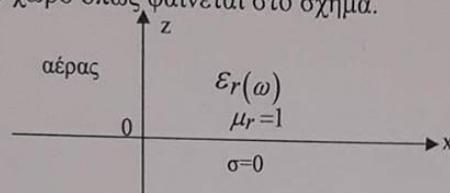


Ε. Μ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
 ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
 8ο ΕΞΑΜΗΝΟ
 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ:
 ΑΡΧΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

5/5

ZHTHMA 1^o

Επίπεδο κύμα με ηλεκτρικό πεδίο $E = \hat{z} \cos(\omega(t - \frac{x}{c}))$ με $\omega = 10^9 \text{ rad/sec}$, προσπίπτει σε ημιάπειρο χώρο όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η σχετική διηλεκτρική σταθερά του χώρου είναι $\epsilon_r(\omega) = \epsilon_{r\infty} + \frac{\epsilon_{r0} - \epsilon_{r\infty}}{1 + j\omega\tau}$ όπου $\epsilon_{r\infty} = 1.33$, $\epsilon_{r0} = 81$ και $\tau = 10^{-9} \text{ sec}$

Ερωτήσεις:

- α) Να υπολογίσετε το ηλεκτρικό πεδίο για το διαδιδόμενο κύμα στο χώρο $x > 0$ σε απόσταση $x = 100m$.
- β) Να υπολογίσετε το ηλεκτρικό πεδίο για το ανακλώμενο κύμα στη θέση $x = -100m$.

γ) Σε περίπτωση που το προσπίπτον κύμα ήταν $E = \hat{z} \int_{\omega - \frac{\Delta\omega}{2}}^{\omega + \frac{\Delta\omega}{2}} d\omega e^{-(\omega\tau)^2} \cos\left(\omega(t - \frac{x}{c})\right)$ όπου $\Delta\omega = 10^6$ ποιες

θα ήταν οι αντίστοιχες τιμές (α) και (β).

ZHTHMA 2^o

Εναέρια γραμμή μεταφοράς χωρίς απώλειες, με μήκος 2.17 cm και χαρακτηριστική αντίσταση $Z_0 = 100 \Omega$ τροφοδοτείται με πηγή λειτουργούσα στα 6 GHz και τερματίζεται με φορτίο το οποίο αποτελείται από ομικτή 60Ω σε σειρά με ιδανικό πηνίο αυτεπαγωγής $L = 4.775 \text{ nH}$. Να βρεθεί ο συντελεστής αντίστασης του φορτίου και η αντίσταση εισόδου της γραμμής.

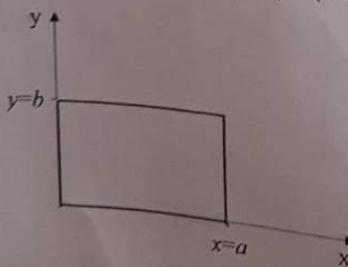
ZHTHMA 3^o

Κυματοδηγός ορθογώνιας διατομής με διαστάσεις $a = 4 \text{ cm}$ και $b = 2.4 \text{ cm}$, που περιέχει αέρα, η χρονική μεταβολή της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο επίπεδο $z = 0$ δίνεται από τη σχέση:

$$E(t) = \hat{y} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right) \cos(2\pi f t) \text{ (V/m)}, \text{ όπου } f = 4.5 \text{ GHz}.$$

- α) Να υπολογιστεί η ένταση του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου για $z > 0$, κατά τη χρονική σπιγμή t .
- β) Να προσδιοριστεί το εύρος φάσματος λειτουργίας βασικού ρυθμού για τον κυματοδηγό καθώς και οι οριακές συχνότητες αυτού.
- γ) Να προσδιοριστεί η τιμή της διάστασης b για την οποία μεγιστοποιείται το εύρος φάσματος λειτουργίας βασικού ρυθμού. Να προσδιοριστούν οι νέες οριακές συχνότητες.

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



2017