

Onde Elettromagnetiche e Ottica – Proff. C. Riva, G.G. Gentili
Prima prova in itinere del 10 maggio 2007

--	--	--	--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

ESERCIZIO 1

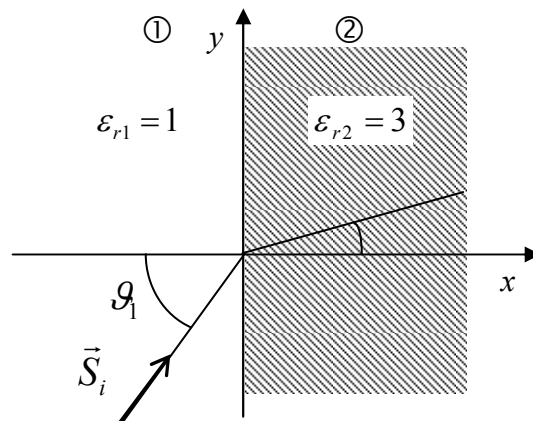
Data l'onda piana uniforme in un dielettrico avente $\varepsilon_r = 2$ e $\mu_r = 2$, il cui campo magnetico è pari a:

$$\vec{H}(x, y, z) = (\vec{a}_x - \vec{a}_y) e^{-j\pi^4 z}$$

Determinare:

- a. Direzione di propagazione dell'onda;
- b. Frequenza di oscillazione dell'onda;
- c. Velocità di propagazione dell'onda;
- d. Tipo di polarizzazione del campo elettrico (lineare in direzione ..., circolare oraria o antioraria, ellittica oraria o antioraria);
- e. Modulo del totale campo elettrico associato all'onda.

ESERCIZIO 2



Un'onda piana uniforme con polarizzazione circolare che si propaga in aria trasportando una densità di potenza $S_i = 5 \text{ mW/m}^2$, incide su un dielettrico $\epsilon_{r2} = 3$ con un angolo $\vartheta_1 = 60^\circ$ (vedi figura). Determinare:

- La densità di potenza trasmessa nel secondo mezzo in direzione x ;
- il modulo della componente lungo z del campo magnetico, H_z , nell'origine ($x=0, y=0, z=0$) e nel punto di coordinate ($x=1 \text{ m}, y=1 \text{ m}, z=1 \text{ m}$);
- il modulo del campo elettrico totale nel punto di coordinate ($x=1 \text{ m}, y=1 \text{ m}, z=1 \text{ m}$).

ESERCIZIO 3

Si progetti una guida d'onda rettangolare in modo che possa essere usata per guidare un segnale avente banda di 500 MHz attorno ad una portante a 7 GHz. Si calcoli quindi la velocità di gruppo agli estremi della banda *del segnale*.

Domande (sono possibili risposte multiple; alle risposte errate è associato un punteggio negativo):

Si assuma di operare con fasori (regime sinusoidale)

- 6) Sia data un'onda piana che si propaga in un mezzo senza perdite, allora:
- ☐ si può attenuare in direzione di propagazione
 - ☐ il campo elettrico ad essa associato è costante ovunque
 - ☐ la densità di potenza che trasporta è nulla
 - ☐ il vettore di propagazione è necessariamente immaginario
 - ☐ si può attenuare in direzione ortogonale alla direzione di propagazione
- 7) Sia data un'onda piana uniforme che proviene da un mezzo 1 e incide sulla superficie di discontinuità con un mezzo 2. Se i 2 mezzi sono privi di perdite e l'angolo d'incidenza è pari esattamente all'angolo critico, allora:
- ☐ il modulo del campo elettrico nel secondo mezzo è zero ovunque
 - ☐ il modulo del campo elettrico nel secondo mezzo è costante ovunque
 - ☐ il coefficiente di riflessione all'interfaccia è nullo
 - ☐ il vettore di propagazione nel secondo mezzo è nullo
 - ☐ il vettore di propagazione nel secondo mezzo è complesso
- 8) Il campo magnetico di radiazione di un dipolo hertziano
- ☐ è indipendente dalla distanza
 - ☐ dipende solo dalla coordinata sferica azimutale ϕ
 - ☐ è sempre perpendicolare al dipolo
 - ☐ è indipendente dalla coordinata sferica di coelevazione θ
 - ☐ è diretto nella stessa direzione in ogni punto dello spazio
- 9) In una guida rettangolare nel modo TE_{10}
- ☐ Il primo modo superiore è sempre il modo TE_{20}
 - ☐ il primo modo superiore è sempre il TE_{20} o il TE_{01} , tranne se è quadrata
 - ☐ il primo modo superiore ha frequenza di taglio doppia rispetto al modo TE_{10}
 - ☐ la banda monomodale non può essere maggiore di $2f_{c10}$
 - ☐ la banda monomodale può essere anche maggiore di $2f_{c10}$
- 10) In una guida rettangolare nel modo TE_{10}
- ☐ campo elettrico e campo magnetico sono ortogonali
 - ☐ campo elettrico e magnetico sono entrambi ortogonali alla direzione di propagazione
 - ☐ il campo magnetico trasverso è nullo
 - ☐ il campo magnetico longitudinale (cioè lungo la direzione di propagazione) è nullo
 - ☐ il campo elettrico longitudinale è nullo