

Fisica Generale T2 - Prof. M. Villa

CdLT in Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni

10 Giugno 2019

Onde

Esercizi:

1) Due arpe, disposte vicine nello spazio, stanno suonando la stessa nota di frequenza nominale $\nu = 510$ Hz, ciascuno con una potenza media $P_m = 2 \times 10^{-3}$ W. Ad una distanza di $d = 8$ m dai due strumenti un musicista sente una frequenza di battimento di $\Delta\nu = 5$ Hz, concludendo che almeno uno dei due strumenti non emette la nota desiderata. Nell'ipotesi che l'altro strumento emetta alla frequenza nominale, determinare:

- i possibili valori della frequenza dell'arpa non accordata;
- l'intensità e il livello sonoro del suono percepito dal musicista;
- l'ampiezza massima di oscillazione delle onde sonore.

2) Un sistema ottico è costituito da due polarizzatori lineari ideali aventi lo stesso asse ottico orizzontale disposti ad un metro di distanza tra loro e aventi il primo un asse di polarizzazione orizzontale e l'altro verticale. Il primo polarizzatore viene investito di luce non polarizzata di intensità $I_0 = 2$ W/m².

- Determinare l'intensità a valle del primo e del secondo polarizzatore.
- Tra i due polarizzatori ne viene inserito un terzo con lo stesso asse ottico e con un asse di polarizzazione ruotato di un angolo α rispetto al primo. Determinare per quale angolo α si ha la massima intensità di luce dopo i tre polarizzatori.
- Spiegare cosa cambia se il terzo polarizzatore viene messo all'esterno dei primi due anzichè al loro interno.

3) Un'onda elettromagnetica incidente viaggia inizialmente nel vuoto ($y < 0$) con un campo elettrico dato da $\vec{E}(y, t) = E_0 \cos(ky - \omega t)\hat{i}$. Sapendo che per $y > 0$ è presente un mezzo di impedenza $Z = Z_0/2$ (con Z_0 l'impedenza del vuoto), determinare il campo elettrico e il campo magnetico sia per l'onda trasmessa che per l'onda riflessa in funzione dei parametri noti dell'onda incidente.

Domande:

- Discutere il fenomeno della dispersione delle onde.
- Spiegare il fenomeno della interferenza delle onde.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Negli esercizi occorre spiegare i passi principali che conducono alle soluzioni.

Nel caso servano, si usino i valori $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ C²/(Nm²) e $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ N/A²