

14° ESERCITAZIONE – mercoledì 20 dicembre 2017

1) Una lente produce una immagine reale che è il doppio dell'oggetto ed è posta a 15 cm dalla lente. Calcolare la distanza dell'oggetto dalla lente e la sua focale.

[lente convergente; $p = 7,5$ cm; $f = +5$ cm]

2) Un'onda elettromagnetica piana non polarizzata di intensità 80 W/m^2 viaggiando nel vuoto attraversa perpendicolarmente due filtri polarizzatori i cui assi ottici formano un angolo di 60° .

Determinare: 1) il valore massimo del campo B nella regione di spazio compresa fra i due filtri; 2) l'intensità dell'onda all'uscita del secondo filtro

[$0,58 \mu\text{T}$; 10 W/m^2]

3) In un punto dello spazio arrivano onde elettromagnetiche da due sorgenti polarizzate nella stessa direzione. L'intensità dovuta alla prima sorgente è 10 W/m^2 ; quella della seconda 40 W/m^2 . Le due onde interferiscono. Quanto possono valere l'intensità minima e massima?

[$(50 \pm 40) \text{ W/m}^2$]

4) Un apparato di Young viene modificato inserendo nel percorso dell'onda due polarizzatori disposti in modo tale che le due sorgenti mostrino la stessa fase e intensità I_0 ma con piani di polarizzazione ruotati, l'uno rispetto all'altro, di un angolo α . Determinare l'intensità minima e massima che si può osservare su uno schermo posto a grande distanza dalle sorgenti.

[$2I_0 (1 \pm \cos\alpha)$]

5) Un raggio luminoso verde ($\lambda_0 = 552 \text{ nm}$) incide perpendicolarmente su una superficie speculare ricoperta da uno strato uniforme di materiale di indice $n = 1,38$. Quale spessore minimo deve avere lo strato affinché la luce riflessa dallo specchio interferisca distruttivamente con quella riflessa dal rivestimento?

[$d_m = \frac{1}{4} \lambda_0/n = 0,1 \mu\text{m}$]

1) $l = q/p: 1/p+1/q=1/f$

2) $I_1 = I_0/2 = E^2/2Z_0; B = E/c; I_2 = I_1 \cos^2 60^\circ$

3) $[\sqrt{10} \pm \sqrt{40}]^2 = 10+40 \pm 2\sqrt{400} = (50 \pm 40) \text{ W/m}^2$.

4) $(\mathbf{E}_1 \pm \mathbf{E}_2)^2/2Z_0 = E_1^2/2Z_0 + E_2^2/2Z_0 \pm 2\mathbf{E}_1\mathbf{E}_2/2Z_0 = I_0 + I_0 \pm 2 I_0 \cos\alpha$

5) lo spessore minimo d_m è quello per il quale dopo aver percorso la distanza $2d_m$ la radiazione è sfasata di π : $[k(r+2d_m) - \omega t + \varphi] = [kr - \omega t + \varphi + \pi] \rightarrow (2\pi/\lambda) 2d_m = \pi \rightarrow d_m = \frac{1}{4} \lambda = \frac{1}{4} \lambda_0/n = 0,1 \mu\text{m}$