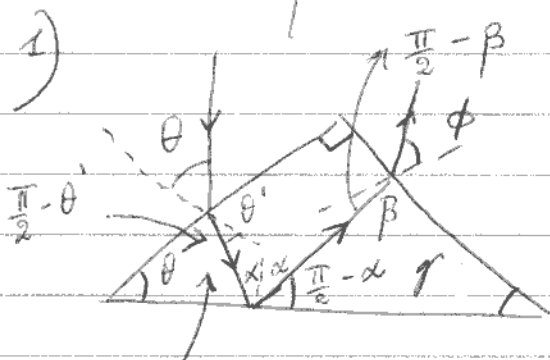


Fisica 2 - 8TC

Seconda prova scritta del 17/9/18



Per la legge della rifrazione di Snell vale che

$$\frac{\sin \theta}{\sin \theta'} = n \Rightarrow \sin \theta' = \frac{\sin \theta}{n} \approx 0.577$$

$$\theta' \approx 35.3^\circ$$

$$\pi - \left(\frac{\pi}{2} - \theta'\right) - \theta = \frac{\pi}{2} + \theta' - \theta$$

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{2} + \theta' - \theta\right) = \theta - \theta'$$

$$\gamma = 30^\circ = 180^\circ - 60^\circ - 90^\circ$$

$$\beta = \pi - \left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \gamma = \frac{\pi}{2} + \alpha - \gamma$$

$$= \frac{\pi}{2} + \theta - \theta' - \pi/6$$

$$\frac{\pi}{2} - \beta = \theta' - \theta + \pi/6 = 35.3^\circ - 60^\circ + 30^\circ \approx 5.3^\circ$$

Infine

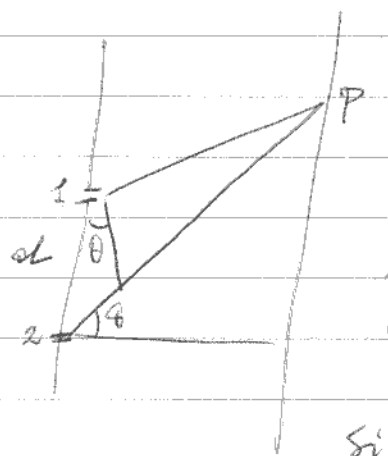
$$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right)}{\sin \phi} = \frac{1}{n} \Rightarrow \sin \phi = n \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) \approx 0.138$$

$$\phi \approx 8^\circ$$

2)

Si consideri un fronte d'onda piano che incide su un schermo su cui sono praticati due piccoli fori. Ciascun foro si può assimilare ad una sorgente di luce coerente. Alla distanza L dalle due sorgenti si pone uno schermo, dove si osserva la distribuzione dell'intensità luminosa dovuta alle due sorgenti.

Sullo schermo si osserverà che l'intensità di luce non è uniforme, ma è modulata con frange chiare e scure.



Come mostrato in figura, se lo schermo è abbastanza lontano dalle due fenditure, nel punto di osservazione P, individuato dalle coordinate angolari θ , le onde uscenti dalle fenditure 1 e 2 risultano sfasate per via del diverso cammino geometrico

$$\Delta = d \sin \theta$$

Si osserverà allora interferenza costruttiva se

$$d \sin \theta = m \lambda \quad \text{con } m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

(frangia chiara)

e interferenza distruttiva (buio) se

$$d \sin \theta = \frac{\lambda}{2} + m \lambda \quad \text{con } m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Nelle implementazioni moderne si preferisce usare luce laser perché questa garantisce tempi di coerenza più lunghi rispetto a luce naturale o da lampadine ad incandescente.

3)

Per effetto fotoelettrico si intende l'emissione di elettroni da parte di un metallo quando questo è investito da onde elettromagnetiche.

L'interpretazione di Einstein del fenomeno è la seguente:

La radiazione incidente, di frequenza ν , è fatta da pacchetti di energia (discreti) $E = h\nu$.

Si può avere l'emissione di un elettrone per via dell'interazione tra il singolo pacchetto di energia $h\nu$ (detto fotone) e l'elettrone.

In particolare, perché l'elettrone sia emesso dal metallo è necessario che

$$h\nu \geq W$$

dove W è la funzione lavoro del materiale

a) Esiste quindi una frequenza minima ^{ν_{min}} che la radiazione deve avere per estrarre elettroni, ovvero

$$\nu_{min} = W/h$$

b) In generale, per la conservazione dell'energia, l'energia cinetica K dell'elettrone emesso deve obbedire a

$$h\nu = W + K$$

ovvero $K = h\nu - W$

Per arrestare gli elettroni emessi si dovrà applicare una differenza di potenziale ΔV tale per cui

$$e\Delta V = K \Rightarrow \Delta V = \frac{h\nu - W}{e}$$

della potenziale di arresto.

Si osserva che, in tale formula, non compare l'intensità della radiazione. Il potenziale di arresto è quindi indipendente dall'intensità della radiazione.

Un esempio di tecnologia contemporanea che fa uso dell'effetto fotoelettrico è la fotocellula.

In questo dispositivo, della luce colpisce il fotosensore e produce una corrente.

In un sensore, ad esempio, la presenza di corrente determina la chiusura della porta.

In presenza di una persona o ostacolo che si
interpone tra la sorgente di luce ed il sensore,
si interrompe la corrente, ^{poiché}
non vi è radiazione che determina l'effetto
fotoelettrico. A questa condizione corrisponde
l'apertura della porta.