

# Polarizzazione e leggi di Snell

## Esercizio 1

Un fascio di luce ottenuto dalla sovrapposizione di due fasci mutuamente incoerenti, il primo non polarizzato di intensità  $I_1$  e il secondo linearmente polarizzato con intensità  $I_2$ , viene fatto passare attraverso due polaroid i cui assi sono orientati agli angoli  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ , rispettivamente, rispetto alla direzione di polarizzazione del campo elettrico  $E_p$  del fascio polarizzato. Determinare l'intensità della luce trasmessa dal secondo polarizzatore.

$$\left[ I = \left( \frac{I_1}{2} + I_2 \cos^2 \alpha_1 \right) \cos^2 (\alpha_2 - \alpha_1) \right]$$

## Esercizio 2

Un fascio di luce di intensità  $I_0$ , che si propaga nella direzione dell'asse  $z$ , incide normalmente su due lamine polaroid disposte parallelamente l'una rispetto all'altra e ortogonali all'asse  $z$ . L'asse del primo polarizzatore è orientato nella direzione dell'asse  $y$ , mentre il secondo polarizzatore ruota nel piano  $(x, y)$  con velocità angolare  $\omega$ . Si determini l'andamento nel tempo dell'intensità del fascio di luce trasmesso dal secondo polarizzatore nei tre casi seguenti:

- i) la luce incidente non è polarizzata (luce naturale);
- ii) la luce incidente è linearmente polarizzata con il campo elettrico diretto in una direzione formante un angolo  $\alpha$  rispetto all'asse  $y$ ;
- iii) la luce incidente è polarizzata circolarmente.

$$\left[ I^{(i)} = \frac{I_0}{2} \cos^2 (\omega t), \quad I^{(ii)} = I_0 \cos^2 \alpha \cos^2 (\omega t), \quad I^{(iii)} = \frac{I_0}{2} \cos^2 (\omega t) \right]$$

## Esercizio 3

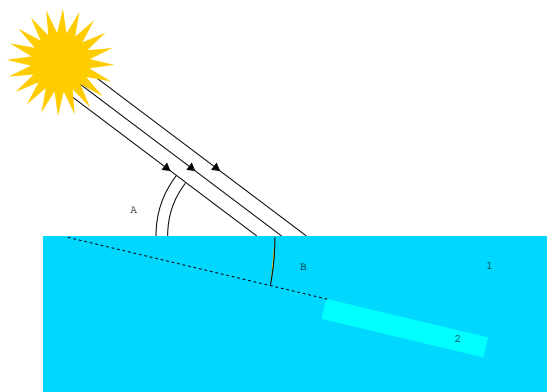
Si consideri un'onda piana monocromatica incidente sulla superficie piana di discontinuità che separa due mezzi dielettrici con indici di rifrazione  $n_1$  e  $n_2$  a un angolo di incidenza uguale all'angolo di Brewster. Mostrare che l'onda riflessa e quella trasmessa si propagano in direzioni fra loro ortogonali. Si dica inoltre in quale circostanza non si ha onda riflessa.

## Esercizio 4

Quando il sole raggiunge un'altezza angolare  $\alpha = 37^\circ$  su una superficie di acqua calma (indice di rifrazione dell'acqua  $n_l = 4/3$ ) si immerge in essa un blocco di

vetro con indice di rifrazione  $n_2 = 1.6$ , la cui superficie piana forma un angolo  $\vartheta$  con l'orizzontale. Determinare il valore di  $\vartheta$  per il quale il raggio del sole riflesso dal blocco di vetro è completamente polarizzato.

$[\vartheta \simeq 13.4^\circ]$



## Esercizio 5

Un raggio luminoso incide, con un angolo  $\vartheta_0 = 37^\circ$ , sul fondo di un contenitore di plexiglass di indice di rifrazione  $n_p$  non noto. Il fondo è riempito con acqua ( $n = 1.33$ ). Si osserva riflessione totale all'interfaccia acqua-aria. Calcolare  $n_p$ . Se si dovesse togliere l'acqua, si osserverebbe ancora luce rifratta in aria?

$[n_p = 1.66]$

