

## Esercizio n. 1

Un reticolo con  $N$  fenditure orizzontali, larghe  $a$  e con passo  $p$ , è posto perpendicolarmente a superficie di un liquido con  $n = 2.0$ . Il reticolo è colpito normalmente alla sua superficie da onda piana  $\lambda = 0.6 \mu m$ . Si osserva che la luce del massimo principale di ordine 3, riflessa dal liquido, è polarizzata linearmente.

Determinare:

- Il numero dei massimi principali;
  - Il minimo valore di  $a$  per cui il massimo principale di ordine più grande non è visibile;
  - Il numero di massimi principali se il reticolo è immerso in un liquido con  $n = 2$  e illuminato con la stessa  $\nu$ .
- 

## Esercizio n. 2

Un sottile fascio di luce non polarizzata monocromatica, con intensità  $I_0 = 1.2 W/m^2$  si propaga lungo l'asse  $x$  e attraversa nell'ordine:

- un polarizzatore lineare con asse ottico  $\alpha$  lungo  $y$ ;
- una lamina di quarzo di spessore  $d = 0.018 mm$ ,  $n_0 = 1.5442$   $n_s = 1.5533$  e asse ottico parallelo a asse  $z$ ;
- un secondo polarizzatore lineare con asse ottico che può ruotare liberamente.

Si osserva che l'intensità del fasci emergente dal sistema non dipende dall'orientamento dell'asse ottico del secondo polarizzatore. Determinare:

- la lunghezza d'onda  $\lambda$  della luce incidente;
  - l'angolo  $\alpha$ ;
  - l'intensità della luce  $I_1$  dopo il primo polaroid;
  - l'intensità della luce  $I_2$  dopo il quarzo;
  - l'intensità della luce  $I_3$  dopo il secondo polaroid;
- 

## Esercizio n. 3

Una sorgente non polarizzata emette luce ad una lunghezza d'onda  $\lambda = 550 nm$  e illumina due fori di Young di larghezza  $D = 1 mm$  e distanti tra loro  $d = 5 mm$ . Calcolare:

- la posizione del massimo di terzo ordine su uno schermo a distanza  $l = 10 m$ ;

b) il rapporto tra l'intensità del massimo di terzo ordine rispetto a quello principale

Successivamente si pongono due polaroid  $P_1$  e  $P_2$  dietro alle due fenditure. Discutere come cambia la figura nei seguenti casi:

- c) l'asse ottico di  $P_1$  è parallelo a quello di  $P_2$ ;
- d) gli assi ottici di  $P_1$  e  $P_2$  sono perpendicolari;
- e) si calcoli inoltre quanto vale il rapporto di cui al punto 2 nei due casi.

---

### Esercizio n. 4

Una cella di lunghezza  $l = 1 \text{ cm}$  contiene una soluzione acquosa di molecole organiche ed ha indice di rifrazione  $n_{sx}$  e  $n_{dx}$  per luce polarizzata circolarmente a sinistra e a destra, rispettivamente:  $(n_{sx} - n_{dx}) = 2 \cdot 10^{-5}$ . Un fascio di luce polarizzata linearmente con  $\lambda = 550 \text{ nm}$  entra nella cella.

Discutere lo stato di polarizzazione della luce uscente.

---

### Esercizio n. 5

E' disponibile in commercio un film costituito da un polarizzatore lineare e una lamina a  $\lambda/4$  in successione, con assi ottici a  $\pi/4$  tra loro. Si discuta:

- a) l'effetto di tale film su un raggio di luce non polarizzata se viene attraversato prima il polarizzatore e poi la lamina in termini sia di intensità che di stato di polarizzazione;
- b) lo stesso se il film è rovesciato, e quindi viene attraversata prima la lamina e poi il polarod;
- c) come si può fare a capire il verso del film?

---

### Esercizio n. 6

Quattro polaroid perfetti, ciascuno con asse ottico ruotato di  $30^\circ$  rispetto al precedente, sono posti in successione e illuminati con un raggio di luce non polarizzato.

Calcolare l'intensità della luce rispetto a quella incidente dopo ciascun polaroid.

Cosa succede se tolgo i polarizzatori intermedi (numero 2 e 3)?

---

### Esercizio n. 7

Un fascio di luce bicromatico  $\lambda_I = 720 \text{ nm}$  e  $\lambda_{II} = 576 \text{ nm}$  si propaga lungo l'asse  $x$  e attraversa una lamina birifrangente di spessore  $d = 360 \mu\text{m}$ ,  $n_s = 1.55$ ,  $n_o = 1.54$  e con asse ottico parallelo a asse  $y$ . L'intensità delle due componenti luminose è rispettivamente  $I_I = 2 \text{ W/m}^2$  e  $I_{II} = 4 \text{ W/m}^2$ . Il fascio uscente viene analizzato con un polarimetro, e si osserva che se l'asse ottico del polarimetro forma un angolo  $\alpha = \pi/4$  con asse  $y$  si vede solo la componente  $\lambda_I$ , mentre se viene ruotato di  $\pi/2$  rispetto a questa direzione si vede solo la componente  $\lambda_{II}$ . Si determini:

- a) L'intensità del fascio luminoso in funzione dell'angolo  $\alpha$
- b) Lo stato di polarizzazione delle componenti luminose prima e dopo la lamina.