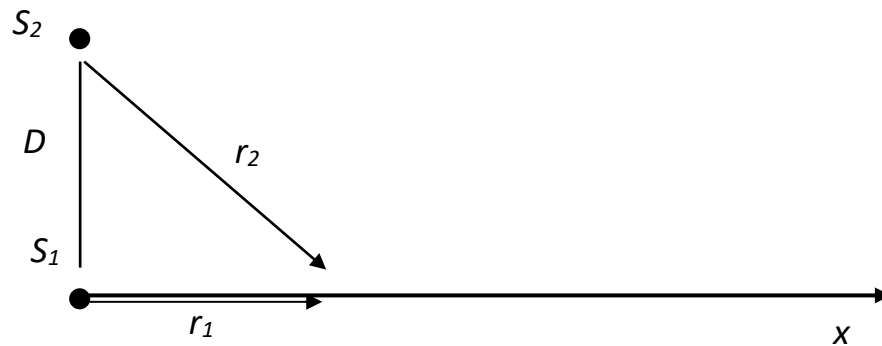


## Esercizi interferenza e diffrazione

### Esercizio 1.

Si considerino due sorgenti puntiformi di onde radio  $S_1$  e  $S_2$  coerenti ed in fase fra di loro, situate a  $D = 4.17$  m di distanza l'una dall'altra, che emettono onde di uguale potenza di lunghezza d'onda  $\lambda = 1.06$  m. Determinare le posizioni dei primi 3 massimi di interferenza lungo l'asse  $Ox$ , indicato in figura. Calcolare inoltre l'intensità del massimo più vicino supponendo che la potenza emessa da entrambe le sorgenti pari a 5 W.



$$I = 0.489 \text{ W/m}^2$$

### Esercizio 2.

Due altoparlanti allineati lungo l'asse  $x$  emettono una frequenza sonora  $n_0$ . Un ascoltatore percepisce un massimo di intensità quando il primo altoparlante si trova nella posizione  $x_1 = 0.00$  m e il secondo nella posizione  $x_2 = 0.50$  m. Spostando il secondo altoparlante verso l'ascoltatore, l'intensità del suono si attenua e poi aumenta fino a raggiungere un nuovo massimo per la posizione  $x_2' = 0.90$  m. Calcolare la frequenza del suono emesso dagli altoparlanti assumendo la velocità del suono  $c = 343$  m/s e il loro sfasamento.

$$\nu_0 = 857 \text{ Hz}, \Delta\phi = -\pi/2$$

### Esercizio 3.

Un interferometro di Young viene illuminato con una luce ad una lunghezza d'onda  $\lambda = 633 \text{ nm}$ . Una lamina sottile di vetro ( $n = 1.50$ ) viene posta davanti ad una delle due fenditure, e questo provoca lo spostamento della frangia luminosa di ordine  $m = 10$  nel punto centrale dello schermo. Calcolare lo spessore  $s$  della lamina di vetro.

$$s = 12.66 \text{ }\mu\text{m}$$

### Esercizio 4.

Un interferometro di Young con le fenditure distanti  $d = 0.2 \text{ mm}$  viene illuminato con una luce monocromatica di lunghezza d'onda  $\lambda = 450 \text{ nm}$ . Calcolare la distanza fra due frange luminose su uno schermo posto ad una distanza  $D = 1.3 \text{ m}$ . Se si immerge tutto il sistema in un liquido trasparente di indice di rifrazione  $n$  si osserva che le frange luminose si avvicinano di una distanza  $dx = 0,90 \text{ mm}$ . Calcolare il valore dell'indice di rifrazione del liquido.

$$n = 1.444$$

### Esercizio 5.

Attraverso un interferometro di Young con due fenditure distanti  $d = 0.2 \text{ mm}$  passano due onde luminose di lunghezza d'onda  $\lambda_1 = 780 \text{ nm}$  e  $\lambda_2 = 520 \text{ nm}$ . Calcolare quale massimo di ordine  $m$  di  $\lambda_1$  si sovrappone al massimo di ordine  $(m+1)$  di  $\lambda_2$ . Calcolare inoltre a che angolo  $\theta$  corrisponde e la sua distanza dal massimo centrale su uno schermo distante  $L = 2 \text{ m}$  dalle fenditure.

$$m = 2, \theta = 7.8\text{E-}3 \text{ rad}, x = 15.6 \text{ mm}$$

### Esercizio 6.

In un esperimento con un interferometro di Young con un fascio di luce di lunghezza d'onda  $\lambda_1 = 500$  nm il massimo di terzo ordine ( $m = 3$ ) si trova a 12 mm dalla zona chiara centrale, su uno schermo distante  $D = 1.6$  m dalle fenditure. Successivamente si ripete l'esperimento con un fascio di luce di lunghezza d'onda  $\lambda_2 = 650$  nm. Quanto sarà distante il massimo del secondo ordine ( $m = 2$ ) dalla zona chiara centrale?

$$x_2 = 10.4 \text{ mm}$$

### Esercizio 7.

Una sottile lamina trasparente, di indice di rifrazione  $n = 1.4$  e spessore  $d$ , è immersa in aria. In incidenza normale si osserva un massimo di intensità nella luce riflessa per  $\lambda_1 = 500$  nm e un minimo per  $\lambda_2 = 375$  nm. se non ci sono altri massimi o minimi fra questi due punti, calcolare lo spessore della lamina.

$$d = 267 \text{ nm}$$

### Esercizio 8.

Mettendo un sottile foglio di carta fra i bordi di due lastre di vetro si crea un cuneo di aria con un angolo  $\theta = 3 \times 10^{-4}$  rad. Una luce di lunghezza d'onda  $\lambda = 500$  nm illumina i vetri e si osservano delle frange di interferenza. Calcolare quante frange di interferenza si osservano per centimetro.

$$12 \text{ cm}^{-1}$$

**Esercizio 9.**

Uno strato di  $\text{SiO}_2$  ( $n_1 = 1.45$ ) viene fatto crescere come strato antiriflesso su una cella solare al silicio ( $n_2 = 3.45$ ). Calcolare che spessore minimo deve avere per produrre una interferenza distruttiva in riflessione alla lunghezza d'onda di 550 nm.

$$d = 94.8 \text{ nm}$$

**Esercizio 10.**

Una luce con  $\lambda = 700$  nm passa attraverso una fenditura lineare larga  $a = 0.2$  mm e la figura di diffrazione viene osservata su uno schermo posto ad una distanza  $L = 6$  m. Calcolare la larghezza della frangia centrale che si osserva sullo schermo.

$$\Delta x_m = 4.20 \text{ cm}$$

**Esercizio 11.**

Una luce con lunghezza d'onda  $\lambda = 589$  nm illumina una fenditura sottile formando una figura di diffrazione su uno schermo posto a  $D = 75$  cm di distanza. Se la distanza fra la prima e la terza frangia scura è di  $\Delta x = 7.5$  mm, calcolare la larghezza  $a$  della fenditura.

$$a = 118 \text{ } \mu\text{m}$$