

IDEE PER UNA LEZIONE DIGITALE

PARAGRAFO	CONTENUTO	DURATA (MINUTI)
1. L'interferenza della luce e l'esperimento di Young	 ESPERIMENTO VIRTUALE Forever Young Gioca, misura, esercitati.	
3. La diffrazione della luce	 IN LABORATORIO Diffrazione da una fenditura	2
 MAPPA INTERATTIVA	20 TEST INTERATTIVI SU ZTE CON FEEDBACK «Hai sbagliato, perché...»	

VERSO IL CLIL

FORMULAE IN ENGLISH

AUDIO

Diffraction	$\sin \theta = \frac{\lambda}{D}$	For diffraction through a single long slit, the first minimum intensity occurs at an angle θ , the sine of which equals the ratio of the wavelength λ of the light incident on the slit to the thickness of the slit D .
	$\sin \theta = 1.22 \frac{\lambda}{D}$	For diffraction through a circular aperture, the first minimum intensity occurs at an angle θ , the sine of which equals 1.22 times the ratio of the wavelength λ of the light incident on the aperture to the diameter of the aperture D .

PROBLEMI MODELLO, DOMANDE E PROBLEMI IN PIÙ

1 L'INTERFERENZA DELLA LUCE E L'ESPERIMENTO DI YOUNG

- 7** ★★★ Due sorgenti laser identiche interferiscono costruttivamente in un punto P per il quale la differenza delle distanze dalle due sorgenti è $2,356 \times 10^{-5}$ m.
- ▶ Le due sorgenti emettono luce di lunghezza d'onda $\lambda_1 = 546$ nm o $\lambda_2 = 589$ nm?

[λ_2]

- 8** ★★★ Due sorgenti laser identiche emettono in fase radiazione infrarossa di lunghezza d'onda 800 nm. Il punto P dista 1200 μm dalla prima sorgente e 3640 μm dalla seconda.

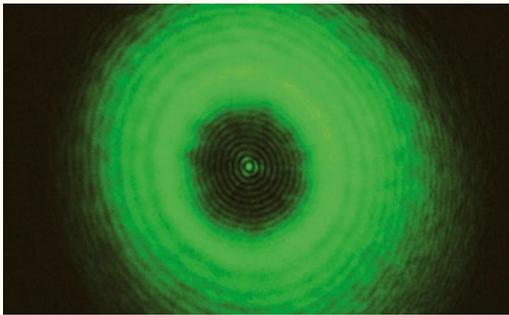
Nel punto P si ha interferenza costruttiva o distruttiva?

- 9** ★★★ Due fenditure poste a una distanza $2,00 \times 10^{-4}$ m sono attraversate da un fascio di luce monocromatica. Il secondo minimo sopra la frangia centrale forma un angolo di $0,254^\circ$ con la perpendicolare allo schermo.
- ▶ Qual è la lunghezza d'onda della luce?

[591 nm]

3 LA DIFFRAZIONE DELLA LUCE

- 26** **PENSACI BENE** La verifica sperimentale definitiva della diffrazione della luce si ottenne con un esperimento in cui la luce di una sorgente veniva inviata su un ostacolo circolare (ad esempio un disco) e si osservava la figura di diffrazione su uno schermo posto oltre l'oggetto. Secondo le previsioni teoriche si sarebbe dovuto vedere un punto luminoso – chiamato punto di Poisson – al centro dell'ombra proiettata sullo schermo, come effettivamente accadde.

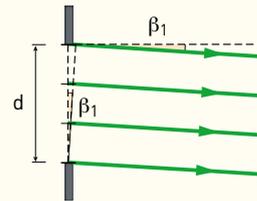


Buffalo State University

- ▶ Sai spiegare perché è presente il punto luminoso centrale?

Suggerimento: tieni conto del cammino che fanno le onde prodotte sul bordo dell'oggetto per giungere fino al centro dell'ombra sullo schermo.

- 27** ★★★ Un esperimento di diffrazione attraverso una fenditura è realizzato con luce verde. La larghezza della fenditura misura 7,25 μm e la prima fascia scura è posizionata in un angolo di $3^\circ 54'$ rispetto alla fascia luminosa centrale.



- ▶ Calcola la lunghezza d'onda della luce utilizzata nell'esperimento.

[493 nm]

- 28** ★★★ Un fascio piano di microonde incide su una fenditura larga 6,0 cm. Le prime zone con assenza di microonde diffratte si rilevano in corrispondenza di un angolo di 30° .

- ▶ Qual è la lunghezza d'onda della radiazione utilizzata?
- ▶ In quali direzioni si dovrebbero rilevare le seconde zone di assenza di radiazione?

[3,0 cm; 90°]

4 IL RETICOLO DI DIFFRAZIONE

- 40** ★★★ In un reticolo largo 2,50 cm sono praticate 10000 fenditure.
- ▶ Determina il passo del reticolo.

- ▶ Qual è la densità lineare delle fenditure, cioè il numero di fenditure per metro?
- ▶ Qual è la relazione che li lega?

[$2,50 \times 10^{-6}$ m; $4,00 \times 10^5$ fenditure/m]

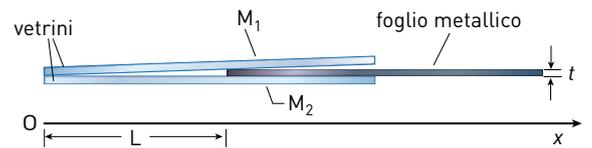
PROBLEMI GENERALI

7 **★★★** Due vetrini da microscopio, M_1 e M_2 , sono mantenuti a contatto fra loro a una estremità e separati all'altra con un sottile foglio metallico, in modo tale che fra di essi ci sia uno strato d'aria a forma di cuneo. Il bordo del foglio metallico si trova inizialmente a una distanza $L = 40$ mm dal punto di contatto dei vetrini.

Il sistema è illuminato con luce quasi monocromatica di lunghezza d'onda $\lambda = 589$ nm in direzione perpendicolare ai due vetrini (l'angolo fra di essi è trascurabile). Si forma pertanto una figura di interferenza (osservata sempre in direzione perpendicolare) fra la luce riflessa dalle superfici del primo e del secondo vetrino affacciate sul cuneo d'aria, con frange parallele alla linea di contatto fra i due vetrini.

Fra le molte frange di interferenza che si osservano, considera un intervallo di 20 frange nella regione centrale. La larghezza di questo intervallo, misurata dal minimo di luminosità che precede la prima frangia considerata fino al minimo che segue la ventesima, risulta $d = 4,9$ mm.

La figura illustra la situazione, ma lo spessore t del foglio metallico in realtà è molto più piccolo di quanto sembra ed è anche di alcuni ordini più piccolo dello spessore dei vetrini da microscopio.



- ▶ Determina l'espressione che fornisce la posizione x del k -esimo massimo a partire dal punto di contatto delle piastrine in funzione dello spessore t del foglio metallico, della sua distanza L dal punto di contatto dei vetrini e della lunghezza d'onda λ della luce.
- ▶ Determina lo spessore t del foglio metallico.

Olimpiadi della fisica, 2011, gara di II Livello

[48 μm]

TEST

9 A light source, which emits two wavelengths $\lambda_1 = 400$ nm and $\lambda_2 = 600$ nm, is used in a Young's double slit experiment. If recorded fringe widths for λ_1 and λ_2 are β_1 and β_2 and the number of fringes for them within a distance y on one side of the central maximum are m_1 and m_2 , respectively, then

- A $\beta_2 > \beta_1$
- B $m_1 > m_2$
- C From the central maximum, 3rd maximum of λ_2 overlaps with 5th minimum of λ_1
- D The angular separation of fringes for λ_1 is greater than λ_2

Joint Entrance Examination for Indian Institutes of Technology (JEE) – 2014

10 Young's double slit experiment is carried out by using green, red and blue light, one color at a time. The fringe widths recorded are β_G, β_R and β_B , respectively. Then,

- A $\beta_G > \beta_B > \beta_R$
- B $\beta_B > \beta_G > \beta_R$
- C $\beta_R > \beta_B > \beta_G$
- D $\beta_R > \beta_G > \beta_B$

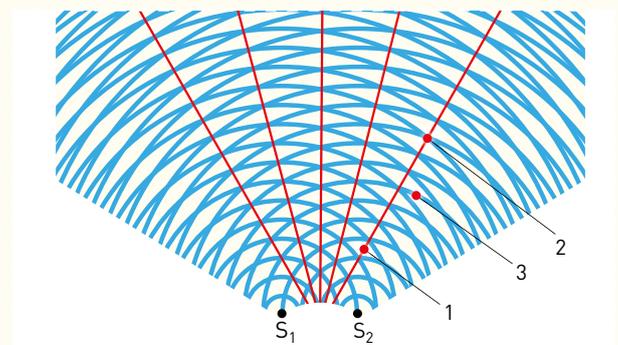
Joint Entrance Examination for Indian Institutes of Technology (JEE) – 2012

11 Se si guarda un foglio di carta bianca attraverso un vetro blu, il foglio sembra avere colore blu. Ciò accade perché:

- A la luce blu viene assorbita dal vetro colorato.

- B la luce blu si propaga più rapidamente nel vetro colorato di blu.
- C il vetro assorbe tutti i colori tranne il blu.
- D il vetro aggiunge una luce blu a quella che proviene dal foglio di carta.

12 Gli archi di circonferenza disegnati nella figura sotto rappresentano i massimi di oscillazione delle onde prodotte dalle due sorgenti S_1 e S_2 . In quali punti si ha interferenza costruttiva e in quali si ha interferenza distruttiva?



- A Interferenza costruttiva in 1, interferenza distruttiva in 2.
- B Interferenza costruttiva in 2, interferenza distruttiva in 3.
- C Interferenza costruttiva in 3, interferenza distruttiva in 2.
- D Interferenza costruttiva in 2, interferenza distruttiva in 1.

