

Associazione per l'Insegnamento della Fisica



IN LABORATORIO

8 MAGGIO 2014

*Da leggere prima di
cominciare a sfogliare!*

- Ti viene proposto un problema da risolvere dopo aver effettuato osservazioni e misure. Per farlo segui le indicazioni che ti sono date e usa i materiali che hai a disposizione.
- Dovrai rispondere a domande, scrivere conclusioni, riportare dati e grafici. Usa il fascicolo per le risposte, la carta millimetrata e i fogli stampati con il cerchio goniometrico. Non verranno prese in considerazione per la valutazione altre annotazioni.
- Rispetta i dati! Se i risultati non sono quelli che prevedevi non forzare le conclusioni ma piuttosto cerca di capire perché l'evidenza non conferma le tue previsioni. Nel dubbio puoi prendere altre misure.
- Nell'usare la calcolatrice tascabile decidi quante cifre sono significative in base alle tue misure e agli strumenti che hai a disposizione.
- Ricorda che la buona gestione del tempo è una delle competenze richieste nel problem solving e nell'attività sperimentale.
- Hai 120 MINUTI di tempo dall'inizio della prova.

Ora aspetta che ti sia dato il via e...

BUON ANACLETO !

*Materiale elaborato dal Gruppo dell'A.I.F. "Giochi di Anacleto"
anacleto@segreteria-olifis.it*

Il materiale che segue, testo e foglio risposte dell'attività sperimentale, può essere riprodotto, distribuito e comunicato, esclusivamente a scopi didattici e a condizione di citarne la fonte. Non è consentito l'uso di tutto o parti di esso per scopi commerciali.

Giochi di Anacleto 2014

In Laboratorio

TRASPARENZE

Presentazione

Possiamo vedere gli oggetti che non emettono luce propria solo perché la luce che riflettono arriva ai nostri occhi. Allora, come è possibile che si veda un oggetto trasparente? Il fatto è che quasi sempre c'è anche una frazione di luce riflessa che consente una percezione visiva diretta. Però, se non sbattiamo contro tutte le finestre con i vetri puliti è merito anche del fenomeno della rifrazione della luce. La rifrazione è quel fenomeno per cui i raggi luminosi cambiano direzione quando passano da un mezzo trasparente ad un altro che abbia proprietà ottiche diverse dal primo. L'entità della deviazione della luce dipende dalla particolare sostanza trasparente e da una costante che ne caratterizza le proprietà ottiche, l'indice di rifrazione. L'indice di rifrazione permette di identificare alcune sostanze ed è, per esempio, usato per scoprire se certi oli commestibili sono puri o mescolati ad altri tipi di olio.

In questo lavoro misurerai l'indice di rifrazione di un olio di semi osservando degli oggetti attraverso l'olio.

Controlla anzitutto il materiale che hai sul tavolo:

Una base su cui infiggere gli spilli.	Matita, pennarello nero a punta fine.
N° 3 fogli formato A3 con goniometro circolare.	Carta da cucina per asciugare eventuali spruzzi.
Spilli sottili e lunghi.	Nastro adesivo, patafix.
Vaschetta di plastica trasparente con dell'olio.	Due squadre ad angolo retto, millimtrate.
Carta millimetrata.	

Fase preparatoria.

Sulla base utilizzata come piano d'appoggio, fissa col nastro adesivo o col patafix un foglio A3. Disponi la vaschetta con uno dei lati lunghi di base lungo il diametro parallelo al lato corto del foglio. Puoi fissare la vaschetta in posizione con un pezzetto di patafix. Traccia una linea lungo il perimetro di base della vaschetta, ti servirà per rimettere la vaschetta a posto nel caso che ti capiti, inavvertitamente, di spostarla. A contatto con una delle pareti della vaschetta, in corrispondenza del centro del cerchio, infiggi uno spillo. Questo spillo (lo chiameremo C_F) rimarrà fisso per tutta la durata dell'esperimento. Sulla parete della vaschetta segna con il pennarello la posizione di C_F .

Raccolta dei dati su come viene deviata la luce che entra nell'olio da diverse angolazioni.

1) Dalla parte della vaschetta dove è posizionato lo spillo fisso C_F scegli un quadrante del cerchio goniometrico. In un qualsiasi punto del quadrante scelto (esclusi i punti di intersezione con i due diametri tracciati) posiziona un altro spillo, C_1 . Mettiti dalla parte della vaschetta opposta allo spillo fisso e, attraverso l'olio presente nel contenitore, osserva i due spilli, C_1 e C_F . Aggiusta la tua linea di visione fino a che non li vedi allineati. Ora prendi altri due spilli, CA_1 e CB_1 , e fissali nella base in modo che, guardando come prima attraverso l'olio, i nuovi spilli appaiano allineati con lo spillo fisso e con C_1 . Lo spillo CA_1 dovrà essere addossato alla parete della vaschetta. Togli gli spilli C_1 , CA_1 e CB_1 segnando con un punto sulla carta la loro posizione e le sigle con cui gli spilli sono stati denominati.

2) Senza muovere la vaschetta e lo spillo fisso ripeti l'operazione descritta al punto 1) mettendo lo spillo C_2 dalla parte di C_F rispetto alla vaschetta ma in un punto del quadrante in posizione diversa dalla precedente. Determina con altri due spilli le posizioni CA_2 e CB_2 , come hai fatto prima: CA_2 è aderente alla parete della vaschetta. Segna e sigla sulla carta le posizioni dei tre spilli.

Giochi di Anacleto 2014

In Laboratorio

3-5) Ripeti ancora fino ad avere cinque terne di punti con le rispettive sigle. Puoi cambiare foglio a patto di disporre la vaschetta sempre nella medesima posizione rispetto al cerchio del goniometro e di infiggere lo spillo fisso in corrispondenza del segno tracciato sulla vaschetta. Se devi muovere la vaschetta fissata col patafix fai attenzione a non versar l'olio.

Elaborazione dei dati.

6) Traccia il segmento che unisce i punti C_F e C_1 . Traccia ora il segmento che unisce C_F con CA_1 . Traccia un segmento da CA_1 a CB_1 . Hai così evidenziato il cammino ottico di un raggio di luce che da C_1 è entrato nella vaschetta con l'olio nella posizione indicata dal chiodo fisso.

Proietta il punto C_1 sul diametro parallelo al lato lungo del foglio, nel punto H_1 . Misura la lunghezza del segmento C_1H_1 e riporta la misura nella tabella riportata di seguito. Indica anche l'incertezza delle misure.

Indica con R_1 il punto in cui la linea che unisce C_F con CA_1 incontra la circonferenza del goniometro. Proietta il punto R_1 sul diametro parallelo al lato più lungo del foglio, nel punto S_1 . Misura la lunghezza del segmento R_1S_1 e riporta la misura nella tabella. Indica anche l'incertezza delle misure.

7) Ripeti le operazioni fatte al punto 6) per le altre quattro terne di punti. Non occorre che tu tracci più i segmenti dai punti CA a CB.

Calcolo dell'indice di rifrazione dell'olio rispetto a quello dell'aria.

Note di teoria

Hai visto che gli spilli che ti apparivano allineati quando guardavi attraverso l'olio in realtà mandavano al tuo occhio raggi luminosi che cambiavano direzione quando entravano nell'olio e anche quando ne uscivano. L'angolo formato dal raggio luminoso con la perpendicolare alla parete della scatola attraverso la quale esso entra nell'olio si chiama angolo di incidenza. Dentro all'olio la direzione del raggio cambia, l'angolo che il raggio forma con la stessa retta perpendicolare è diverso dall'angolo di incidenza e si chiama angolo di rifrazione. L'entità della deviazione dipende dalle proprietà ottiche delle due sostanze trasparenti attraverso le quali passa la luce. L'indice di rifrazione, n , è una costante caratteristica delle due sostanze.

In base alla costruzione che hai fatto precedentemente vale la relazione: $C_1H_i = n R_iS_i$, per ogni valore di i , quindi per ogni posizione possibile dello spillo C. La costante n è l'indice di rifrazione dell'olio rispetto all'aria.

Usa il cerchio goniometrico per misurare l'angolo di incidenza, \hat{i} e l'angolo di rifrazione, \hat{r} , per ciascuna delle prove effettuate di allineamento della visione dei chiodi.

Usa il foglio di carta millimetrata per rappresentare un grafico che ti consente di calcolare il valore della costante n . Sul grafico riporta le incertezze dei dati. Evidenzia sul foglio di carta millimetrata il procedimento seguito per determinare il valore di n .

Trova l'incertezza della misura di n e mostra come l'hai determinata.

Quando hai finito consegna il foglio con la tabella e le risposte, i fogli con il cerchio goniometrico usati per prendere le misure e il foglio con il grafico.

Ricorda di siglare ogni foglio con il tuo nome.

Giochi di Anacleto 2014
In Laboratorio

FOGLIO RISPOSTE

NOME E COGNOME STUDENTE _____

TABELLA DATI

i	$C_i H_i \pm \text{_____}$ [_____]	$R_i S_i \pm \text{_____}$ [_____]	\hat{l}_i [gradi]	\hat{r}_i [gradi]
1				
2				
3				
4				
5				

Dalle operazioni evidenziate sul foglio con il grafico l'indice di rifrazione risulta

$n = \text{_____}$

L'incertezza Δn è stata determinata nella maniera seguente:

$\Delta n = \text{_____}$.