

TITOLO

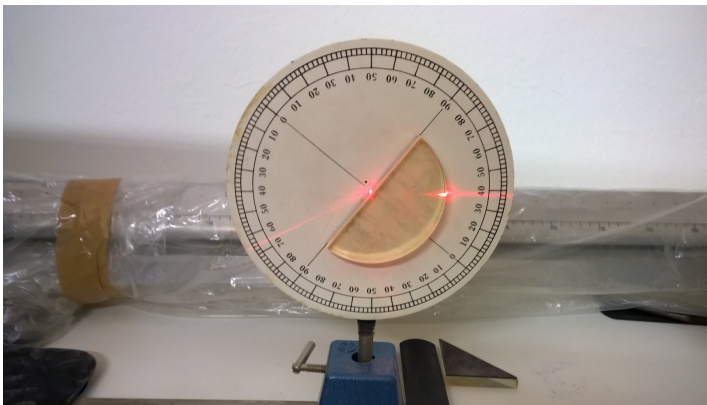
LA RIFRAZIONE E LA RIFLESSIONE DELLA LUCE

SCOPO: *calcolare l'indice di rifrazione del materiale di cui è fatto il semi – disco trasparente*

MATERIALI E STRUMENTI USATI

- Laser
- un corpo calamitato in plexiglas a forma di semicerchio
- un goniometro graduato magnetico con sensibilità di 2° . Viene utilizzato come supporto ruotante su cui montare il semi – disco trasparente. Permette la misura degli angoli.
- una cimosa

DISEGNO SCHEMATICO DELL' APPARATO



- *Fotografia dell'apparato utilizzato per l'esperimento di laboratorio. Sono visibili il raggio incidente (da destra) ed il raggio rifratto (a sinistra). La rifrazione è quel fenomeno ottico per cui un raggio luminoso, che attraversa la superficie che separa due mezzi trasparenti diversi, devia dalla direzione di propagazione iniziale.*

DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

1. Accendere il dispositivo laser.
2. Posizionare il corpo in plexiglas a forma di semicerchio sul goniometro graduato magnetico. Quest'ultimo a sua volta è agganciato in posizione verticale ad una piccola asta di ferro fissata su una base più ampia che poggia sul piano.
3. Puntare il raggio laser perpendicolarmente alla superficie curva del solido trasparente.
4. Il raggio laser, nel passaggio dall'aria al plexiglas e dal plexiglas all'aria subisce i fenomeni

della riflessione e della rifrazione. Gli angoli di incidenza, di riflessione e di rifrazione sono misurati mediante il disco graduato di supporto.

5. Per poter vedere ad occhio nudo i raggi incidenti, riflesso e rifratto si utilizza una cimosa. La avviciniamo vicino al corpo in plexiglas e la sbattiamo più volte contro la mano, in modo che fuoriesca la polvere del gesso.
6. Ripetere molte volte l'esperimento, ma con angolazioni diverse del raggio laser . Interrompere la serie di misure quando l'angolo d'incidenza raggiunge il valore limite oltre il quale avviene solo la riflessione totale.
7. Raccogliere tutti i dati in una tabella composta da 2 colonne, dove nella prima è stato inserito l'angolo di incidenza (rispetto alla superficie piana, nel passaggio da plexiglas ad aria), indicato con il seguente simbolo i_1 , mentre nella seconda colonna e' stato inserito

l'angolo di rifrazione, indicato con il simbolo i_2 . Infine e' stato calcolato l'indice di rifrazione del disco trasparente applicando la seguente formula:

$$n_1 = (n_2 \cdot \sin i_2) : \sin i_1$$

8. Prendere i dati contenuti nelle tabelle e per ogni coppia di angoli calcolare l'indice di rifrazione.
10. Considerare ogni singolo indice di rifrazione e calcolarne la media, per stabilire così la natura del materiale di cui e' fatto il corpo calamitato usato per l'esperimento.

TABELLA :

i_1	i_2
12	18
15	22
18	26
22	32
26	40
28	44
32	50
34	56
38	66
41	76
42	86
42	90

TABELLA: angoli di incidenza e angoli di rifrazione

CALCOLO DELL'INDICE DI RIFRAZIONE DEL CORPO TRASPARENTE

Il valore del indice di rifrazione (n°_1) è stato determinato partendo dalla seguente formula:

$$n^{\circ}_1 \cdot \sin^{\circ}i_1 = n^{\circ}_2 \cdot \sin^{\circ}i_2$$

ricavando poi la formula inversa:

$$n^{\circ}_1 = (n^{\circ}_2 \cdot \sin^{\circ}i_2) : \sin^{\circ}i_1$$

n°_1 = Indice di rifrazione dell'oggetto calamitato

n°_2 = Indice di rifrazione dell'aria (1,00)

$\sin^{\circ}i_1$ = Seno dell'angolo di riflessione

$\sin^{\circ}i_2$ = Seno dell'angolo di rifrazione

Tale formula e' stata applicata ai dati riportati nelle due tabelle, ricavando cosi' i seguenti dati:

$$n^{\circ}_{1b} = (1,00 \cdot \sin 18) / \sin 12 = 1,49$$

$$n^{\circ}_{1c} = (1,00 \cdot \sin 22) / \sin 15 = 1,45$$

$$n^{\circ}_{1d} = (1,00 \cdot \sin 26) / \sin 18 = 1,42$$

$$n^{\circ}_{1e} = (1,00 \cdot \sin 32) / \sin 22 = 1,41$$

$$n^{\circ}_{1f} = (1,00 \cdot \sin 40) / \sin 26 = 1,47$$

$$n^{\circ}_{1g} = (1,00 \cdot \sin 44) / \sin 28 = 1,47$$

$$n^{\circ}_{1h} = (1,00 \cdot \sin 50) / \sin 32 = 1,45$$

$$n^{\circ}_{1i} = (1,00 \cdot \sin 56) / \sin 34 = 1,48$$

$$n^{\circ}_{1l} = (1,00 \cdot \sin 66) / \sin 38 = 1,48$$

$$n^{\circ}_{1m} = (1,00 \cdot \sin 76) / \sin 41 = 1,48$$

$$n^{\circ}_{1n} = (1,00 \cdot \sin 86) / \sin 42 = 1,49$$

$$n^{\circ}_{1o} = (1,00 \cdot \sin 90) / \sin 42 = 1,48$$

Abbiamo poi determinato la media degli indici di rifrazione calcolati applicando la seguente formula:

$$n^{\circ}_{\text{media}} = \frac{V_{\text{misurati tot}}}{N^{\circ} V_{\text{misurati}}} = \\ (1,49 + 1,45 + 1,42 + 1,41 + 1,47 + 1,47 + 1,45 + 1,48 + 1,48 + 1,48 + 1,49 + 1,48) / 12 = 1,46$$

Abbiamo determinato l'errore assoluto:

$$E_a = (V_{\text{max}} - V_{\text{min}}) / 2 = (1,49 - 1,45) / 2 = 0,02$$

$$n^{\circ}_{\text{media}} = (1,46 \pm 0,02)$$

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI

Alla fine di questa esperienza in laboratorio siamo riusciti a calcolare l'indice di rifrazione dell'oggetto trasparente. Il valore ottenuto è pari a $1,46 \pm 0,02$ in accordo con il valore standard che è di 1,48; la lieve differenza è da imputare agli errori di misura che possono essersi verificati durante l'esperimento.