

Leggi di Snell

Scopo:

verifica delle leggi di Snell e misura dell'indice di rifrazione di un materiale trasparente

Strumenti:

Goniometro e righello;

Carta millimetrata;

Matita;

Contenitori a base rettangolare e pareti diritte e sottili, trasparenti, ad esempio di plastica;

Puntatore laser;

Acqua, Olio, Alcool denaturato;

Blocchetto a base rettangolare in plexiglass;

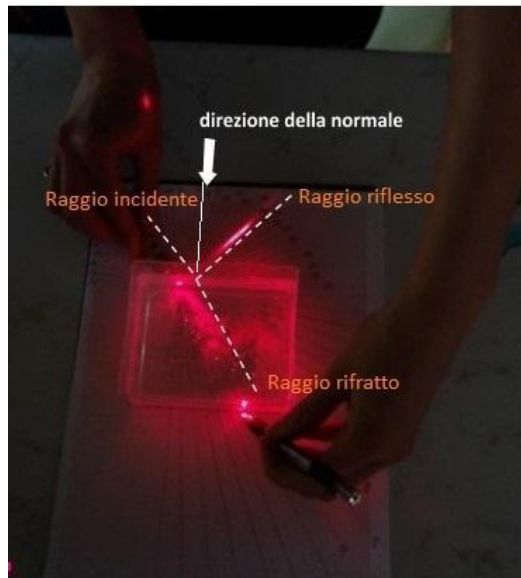
Foglio bianco da utilizzare come schermo;

Specchietto.

Le leggi di Snell: misura dell'indice di rifrazione di un liquido in un contenitore

- Versare nel contenitore uno dei liquidi considerati per un'altezza di qualche centimetro. Fissare su un piano un foglio di carta millimetrata con dello scotch.
- Disegnare sul foglio una coppia di assi cartesiani e successivamente posizionare il contenitore sul foglio facendo coincidere la base del contenitore con uno di questi assi (asse delle ascisse).
- Puntare il laser su una delle facce del contenitore in corrispondenza dell'origine del sistema di assi cartesiani disegnato (punto V), facendo in modo che il fascio si propaghi su un piano orizzontale e segnare sul foglio di carta millimetrata la posizione (punto A) da cui esce il fascio incidente. Allo stesso tempo, segnare la posizione sul foglio di un punto lungo il percorso del fascio riflesso (punto B) e infine il punto di uscita dalla vaschetta del fascio rifratto (punto C), come nella figura sottostante. Dopo aver spostato la vaschetta congiungere all'origine i tre punti segnati per il raggio incidente, riflesso e rifratto e successivamente misurare gli angoli di incidenza, riflessione e rifrazione con il goniometro, cioè gli angoli formati dai tre segmenti tracciati con il secondo asse cartesiano (asse delle ordinate). Si noti che questo asse definisce la normale al piano di incidenza. Raggio incidente, riflesso e rifratto definiscono il piano di incidenza.
- Verificare uguaglianza degli angoli di incidenza e riflessione. Dedurre l'indice di rifrazione dalla legge di Snell. Stimare gli errori.

- Cambiare il contenuto del recipiente e ripetere tutte le misure.



Suggerimenti per il controllo della misura

- Per ogni liquido utilizzato, ripetere la misura variando l'angolo di incidenza e annotare le posizioni e i relativi angoli ottenuti.
- Riportare in grafico il seno dell'angolo di rifrazione rispetto al seno dell'angolo di incidenza e ottenere l'indice di rifrazione dalla pendenza della retta. Stimare gli errori

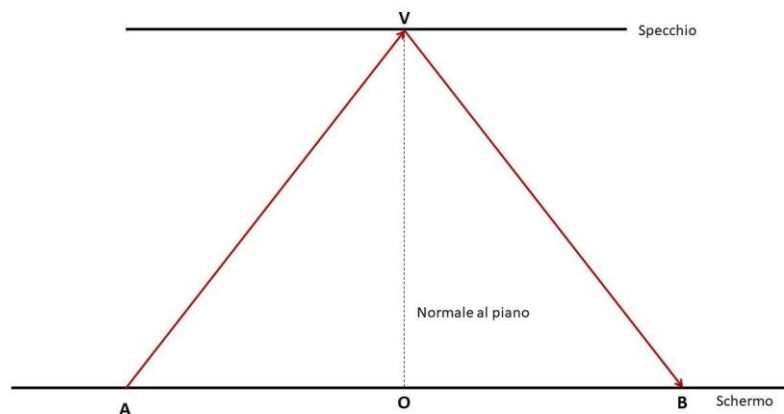
Conoscere meglio il fenomeno

- Cercare una strategia per accertarsi che il fascio laser si propaghi su un piano orizzontale: se possibile, intercettando il fascio per visualizzare il percorso sia del fascio incidente che riflesso e rifratto
- Come influenza la misura lo spessore delle pareti del contenitore?
- Anziché misurare gli angoli con un goniometro, si può procedere per via geometrica, scegliendo il punto B in modo che le distanze VB e VA siano uguali e note e misurando poi la distanza AB, quindi misurando la distanza VC e conoscendo la larghezza della vaschetta.

La legge della riflessione: verifica uguaglianza angoli di incidenza e riflesso

- Posizionare lo specchietto fissandolo su un supporto di modo che sia fermo durante tutte le misure.
- Puntare il laser verso lo specchietto e cercare di visualizzare su quale piano si propagano il fascio incidente e riflesso, evidenziando la direzione di propagazione del raggio incidente e del raggio riflesso, rispetto alla normale: come faresti?

- Qualitativamente si può cercare di intercettare con un cartoncino piano i due fasci incidente e riflesso, facendo in modo che siano simultaneamente tangenti al piano del cartoncino. Sullo stesso piano giace anche la normale.
- Organizzarsi per posizionare il cartoncino in modo che resti fermo, possibilmente in orizzontale per facilitare l'osservazione. Prendere nota con una matita sul cartoncino dei percorsi dei fasci incidente e riflesso per diverse orientazioni del fascio incidente e notare che i due percorsi sono sempre simmetrici rispetto alla perpendicolare allo specchio.
- Aiutarsi con un supporto per posizionare uno schermo su un piano parallelo a quello dello specchio a distanza controllata (misurata) da quest'ultimo. Fissare su questo un foglio di carta millimetrata su cui evidenziare il punto A tramite un piccolo foro per la fuoriuscita del fascio laser e su cui annotare il punto B in cui il fascio riflesso incide sullo schermo. In questo modo per misurare gli angoli di incidenza e riflessione è possibile misurare la distanza AB (base di un triangolo isoscele), essendo nota la distanza tra lo specchio e lo schermo OV (altezza del triangolo isoscele).



- Ripetere le misure a vari angoli di incidenza, per ottenere i dati necessari.
- Si nota che il parallelismo dei piani su cui giacciono lo specchio e lo schermo in questo esperimento è cruciale per la correttezza della misura: come accertarlo? Si può usare la perpendicolarità di entrambi con il fascio laser prima della misura ... pensa come fare.

Altri suggerimenti domande o approfondimenti

- Cosa si potrebbe procedere in assenza di carta millimetrata?
- È possibile usare al posto di uno specchio, una superficie curva? Se sì, perché e come procedere?

Link utili:

- https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_it.html

**Organizza in modo originale il tuo esperimento e mandaci il tuo
video: pubblicheremo le idee più originali
buon lavoro!**