

Science in School – numărul 29

Refracția luminii pentru învățământul primar: bec solar dintr-o sticlă de plastic

Experiment cu o cutie de pantofi

Legile teoretice ale refracției pot fi ușor exemplificate cu ajutorul unei cutii de pantofi. Se recomandă ca experimentul să fie realizat în grupe de doi sau trei elevi. În funcție de vârsta elevilor și de timpul disponibil, profesorul poate pregăti cutiile de pantofi înainte de susținerea lecției, pentru a economisi timpul necesar lucrărilor la clasă.

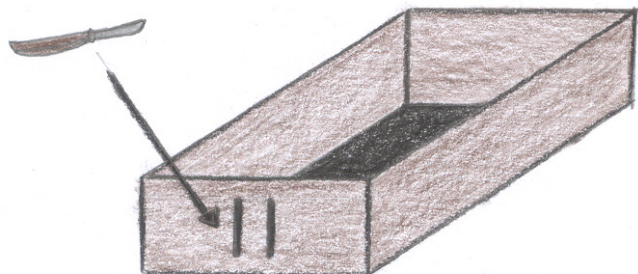
Experimentul vizează două obiective: pe de o parte demonstrează modul în care se petrece refracția, iar pe de altă parte explică de ce ne apar neclare obiectele atunci când ne aflăm sub apă. Tema refracției luminii poate fi introdusă arătând elevilor imaginea unui pahar cu apă în care a fost introdus un pai sau un creion. Dacă fotografia a fost făcută din lateral, paiul sau creionul par frânte, iar această observație este un punct bun de plecare pentru formularea întrebărilor.

Materiale

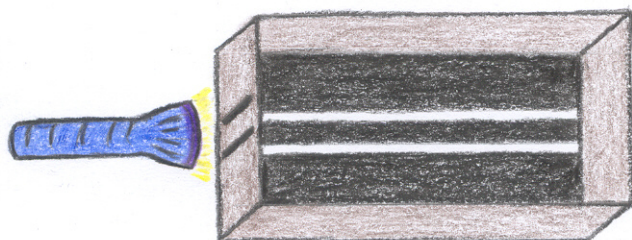
- Cutter
- Cutie de pantofi (fără capac)
- Pahar din sticlă clară
- Apă

Instrucțiuni

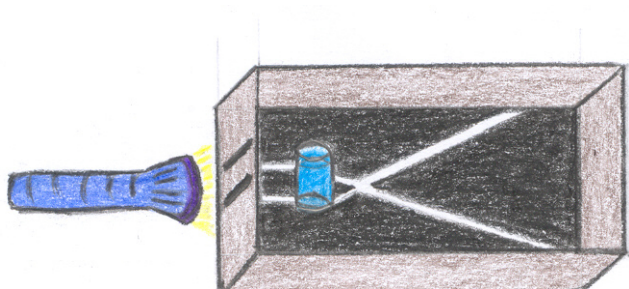
1. Tăiați cu grijă două fante verticale pe fața mai îngustă a cutiei de pantofi. Spațiul dintre fante nu trebuie să fie mai mare decât paharul.



2. Faceți întuneric în încăperea și luminați cu lanterna fantele din cutie. Ce vedeți?



3. Turnați apoi apă în pahar și așezați-l în cutie, în spatele celor două fante. Repetați pasul 2. Ce vedeți de data aceasta?



Rezultate

În absența paharului cu apă fasciculele de lumină care intră în cutie sunt paralele și clar delimitate.

Atunci când așezăm paharul cu apă în cutie, în spatele fantelor, fasciculele de lumină se estompează și se intersectează. Aceasta se explică prin încetinirea luminii la trecerea ei prin apă, apa fiind mai densă optic decât aerul. Conform legii a doua a refracției, unghiul sub care este refractată lumina este mai mic decât unghiul de incidență, astfel încât cele două fascicule de lumină se vor intersecta după ieșirea din paharul cu apă.

Aceste rezultate sunt un bun punct de pornire pentru a încerca să explicăm de ce obiectele par mai estompate în apă. Explicația devine evidentă dacă avem în vedere considerațiile teoretice și faptul că ochii noștri sunt optim adaptați pentru vederea în aer. O rază de lumină care se propagă în apă suferă o schimbare de direcție la intrarea în ochi, odată cu intrarea într-un alt mediu de propagare (acest lucru nu se întâmplă când raza de lumină pătrunde din aer în ochi). Astfel, imaginea clară a obiectelor reale nu se formează pe retină, ci în spatele acesteia. Mai exact, când ne aflăm sub apă suferim de hipermetropie, din această cauză toate obiectele ne apar estompate. Ochelarii pentru înot ajută la restabilirea vederii clare, împiedicând contactul direct dintre apă și ochi și asigurând un mediu similar aerului.

Notă didactică

La realizarea acestui experiment s-a dovedit că este o idee bună să se alocă responsabilități precise elevilor în grupurile din care ei fac parte (vezi Figura 1), de exemplu: un observator, un scriitor și un conducător. Observatorul privește cu atenție experimentul pentru a ajuta scriitorul să completeze fișa de observație. El poate gestiona și timpul. De asemenea, scriitorul îi va citi conducătorului instrucțiunile, acesta din urmă având responsabilitatea de a le pune în practică și de a se asigura că întreg experimentul este realizat în condiții bune. Această procedură ajută la dezvoltarea simțului răspunderii și oferă fiecărui elev oportunitatea de a avea o sarcină.



Figura 1. Elevii încearcă experimentul cu cutia de pantofi. Elevul din stânga este scriitorul, iar cel din dreapta este conducătorul.