



PRACOVNÍ LIST

Aktivita projektu Obloha na dlani - Laboratoř vědomostí

FYZIKA - OPTIKA

TOTÁLNÍ ODRAZ

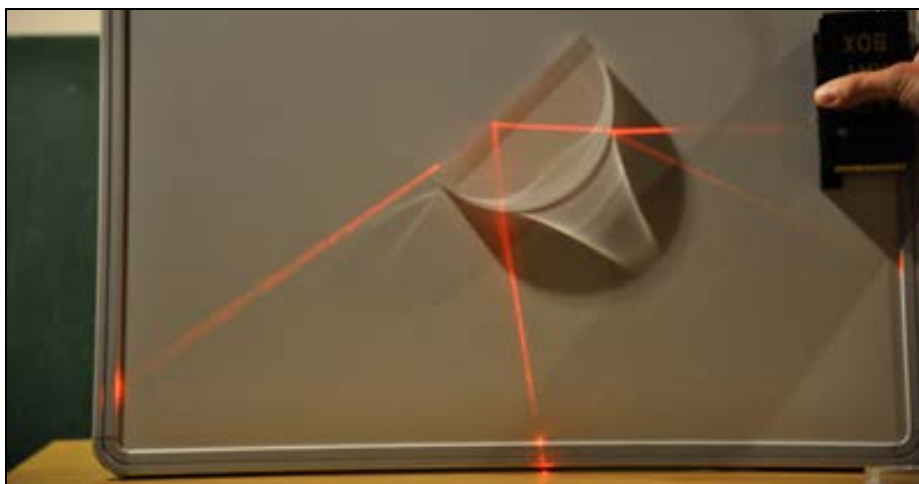
1. Cíl experimentu

Znázornit a vysvětlit za jakých okolností se paprsky světla přestanou lámat, šíří se neustále uvnitř stejného prostředí. Díky stejnému indexu lomu se v tomto prostředí odrážejí od jeho stěn a tím nedochází k lomu do okolního prostředí, dokud na prostředí nezapůsobíme například výrazným ohybem, nebo přiložením látky s vyšším indexem lomu. Co je to mezní úhel a jaký má vliv na chování paprsků světla?

2. Popis jevu, úkazu, činnosti

Ze všeho nejdříve vymezíme na laserové svítilně pouze jeden paprsek světla. Do cesty mu postavíme velkou plankonvexní spojku výdutí ke zdroji a rovnou plochou od zdroje. Umístíme-li ji tak, aby paprsek procházel jejím středem, a půlil ji na dvě stejné části, uvidíme, že paprsek prochází stále rovně a nedochází k žádnému lomu, nebo viditelnému odrazu (k odrazu dochází, ale přesně proti zdroji světla).

Nyní začneme tuto spojku sklánět. Uvidíme, jak se světlo odráží a láme. Úhel odrazu je stále stejný, jako úhel dopadu, avšak úhel lomu je při průchodu z opticky hustějšího prostředí do řidšího větší než úhel odrazu.





Posluchače upozorníme, že hodláme spojku sklánět (otáčet) tak dlouho, až docílíme efektu, kdy lomený paprsek bude téměř rovnoběžný s rovnou částí spojky.

Zde se nachází onen mezní úhel, který když překročíme, tak bude dále docházet už jenom k odrazu.

3. Pomůcky

1. Magnetická tabule s podpěrkou
2. Velká plankonvexní spojka
3. Svítilna s laserovými paprsky
4. Elektrický zdroj pro napájení laseru
5. Stínítko ve tvaru L s otvory pro vymezení paprsků

4. Výskyt v přírodě

Totální odraz se běžně vyskytuje na vzdálenější vodní hladině, kdy od určité vzdálenosti již nejsme schopni pozorovat vzhled dna potoku, nebo ryby v něm.

Tzv. fatamorgana je dalším výtečnou ukázkou totálního odrazu, kdy se nad teplejším vzduchem těsně nad povrchem zrcadlí barva přilehlého obzoru. Když se na obzoru nenachází mraky, vidíme odraz modré oblohy a nabýváme dojmu vzdáleného jezera.

Stojíme-li pod výškovou budovou se skleněnou fasádou, vidíme zrcadlení okolních budov a oblohy.

Totálního odrazu se využívá v optických kabelech pro přenos informací, nebo například v senzoru deště u automobilů.

5. Cvičení pro studenty a úkoly

Proč se vlastně od vrstvičky ohřátého vzduchu nad povrchem světlo odráží? *(ohřátý vzduch má jiný index lomu - takže funguje jako jinak opticky husté prostředí, obraz obzoru se odráží pod menším než mezním úhlem)*

Setkali jste se s tímto jevem ve své praxi? *(odrazy na přehřátém vzduchu nad vozovkou)*