|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **AKTIVITA: Školský experiment** | | |
| **Názov:** *Modrá obloha nad hlavou* | | |
| **Predmet:** Fyzika | **Základná škola** | **Ročník:** 8 |
| **Tematický celok:** Svetlo | | |
| **Téma:** rozptyl (difúzia) svetla, pohlcovanie svetla | | |
| **Forma výučba:** skupinová | | |
| **Cieľ:**  Žiaci sa naučia , čo je to rozptyl svetla, kedy nastane a ako sa prejaví pri rôznych dĺžkach trajektórie svetla. | | |
| **Úvodná motivácia pre žiaka:**  *Obloha je fascinujúca vo všetkých ročných obdobiach ako aj v rôznych častiach dňa. Niekedy sa nám javí fascinujúca blankytne modrá obloha, inokedy nám zahrá divadlo v podobe červených a oranžových odtieňov. Ako je to vôbec možné? Čo to spôsobuje? Pomocou experimentu nájdeme riešenie.* | | |
| **Pomôcky:**  Sklenená nádoba s vodou (napr. zaváraninová fľaša), mlieko (1 polievková lyžica), stolová lampa, alebo iný zdroj svetla | | |
| **Postup:**  Sklenenú nádobu naplníme vodou z vodovodu. Následne do vody pridáme veľmi malé množstvo mlieka. Poriadne rozmiešame lyžičkou. Rozriedené mlieko vo vode vytvorí rozptýlené častice na ktorých nastane rozptyl svetla.  http://3.bp.blogspot.com/__oZfD0cT2ts/TG86_vJ-IUI/AAAAAAAADX0/aSEmbtQPePE/s400/homeschool+028.JPG  Obr. 1 *Do nádoby s vodou dáme malé množstvo mlieka*  Pohár najprv osvetlíme zhora a sleduje pohár. Biele svetlo uvidíme sfarbené do žlta. Pri pohľade z boku (oči na úrovni pohára) uvidíme modré svetlo, pretože práve táto zložka bieleho svetla sa rozptyľuje intenzívnejšie ako červená zložka bieleho svetla. Roztok je slabo sfarbený do modra, podobne ako obloha. | | |
| **Vysvetlenie:**  Tento jav je spôsobený difúziou (rozptylom) svetla na drobných čiastočkách látky. Rozptyl je vlastne odchyľovanie lúčov svetla od pôvodného smeru do všetkých možných smerov. Každý rozptyl svetla je ohyb na veľmi malých zhlukoch molekúl, ktoré bývajú menšie, ako je vlnová dĺžka svetla. Vo vzduchu sa svetlo odráža a rozptyľuje od najmenších čiastočiek plynu, ktoré vzduch tvoria.    Obr. 2 *Ukážka rozptylu svetla na nerovnom pevnom povrchu*  Keď sa pozeráme na oblohu, nevidíme priame slnečné lúče, ale svetlo rozptýlené na molekulách plynu tvoriacich atmosféru. Modrá zložka sa rozptyľuje oveľa intenzívnejšie, ako červená, v dôsledku čoho sa javí obloha ako modrá. Pri západe Slnka pôsobia dva efekty. Predlžuje sa dráha svetelného lúča cez atmosféru a v dôsledku intenzívneho rozptylu krátkych vlnových dĺžok sa modrá farba utlmuje rýchlejšie ako červená.    Obr. 3 *Dĺžka dráhy lúčov pri rôznych postaveniach Slnka*  Druhý efekt, ktorý spôsobuje červený západ Slnka je lom lúčov na rozhraní atmosféry. (Aj keď atmosféra nie je jednoznačne ohraničená prechod do vesmírneho vákua je pomerne ostrý). Modrá zložka sa láme pod väčším uhlom ako červená, čo spôsobí, že modrá zložka slnečného svetla „zapadne“ skôr ako červená. Vďaka tomu je západ Slnka červený.  Rovnica, ktorá je matematickým vyjadrením opisu rozptylu svetla na časticiach atmosféry je Rayleigho rovnica pre rozptyl svetla. Ide o pomerne zložitú rovnicu, ktorá hovorí, že intenzita rozptýleného svetla je (okrem iného) nepriamo úmerná štvrtej mocnine vlnovej dĺžky (uvedieme len túto závislosť):  *I*R*= f* (1*/λ4*).  V praxi to znamená, že čím je vlnová dĺžka svetla menšia, tým väčšia je intenzita rozptýleného svetla. | | |
| **Fotky**  http://3.bp.blogspot.com/__oZfD0cT2ts/TG87JSoL2JI/AAAAAAAADX4/NqlcDLY-btU/s400/homeschool+043.JPG http://4.bp.blogspot.com/__oZfD0cT2ts/TG87TwpaubI/AAAAAAAADX8/p2OQfxuarEk/s400/homeschool+045.JPG  Obr. 4 Osvetlenie pohára z boku (pohár sa javí modrý) | | |
| **Video (zdroj: youtube.com):** <https://www.youtube.com/watch?v=theWxcqn3jg> | | |
| **Didaktické rozpracovanie:**  Experiment je možné použiť ako problémovú úlohu. Vzhľadom na to, že na experiment nie je potrebné nejaké zložité zariadenie, postačí bežné vybavenie domácnosti, môžu žiaci experiment realizovať v skupinách. Pre lepšiu viditeľnosť efektu, ktorý dosiahneme je vhodnejšia zatemnená miestnosť.  Rayleigho rovnica je pomerne zložitá, ale v prípade žiakov s adekvátnymi znalosťami z matematiky je vhodné poukázať aj na závislosť intenzity rozptýleného svetla od λ4. Pri konkrétnych vlnových dĺžkach pre farebné zložky svetla je možné situáciu analyzovať podrobnejšie (hlbšie). | | |
| **Skúsenosti a odporúčania:**  Vzhľadom na možnosť realizovať experiment aj pomocou vybavenia bežnej domácnosti, je možné zadať túto problémovú úlohu aj na domácu prípravu. | | |
| **Vypracoval:** Miriam Spodniaková Pfefferová, Katedra fyziky FPV UMB v Banskej Bystrici | | |