



Typ szkoły: Liceum ogólnokształcące
Dział: Grawitacja i elementy astronomii
Temat: Metody pomiarowe w astronomii

Cel główny: uczeń wyznacza współczynnik załamania dla wody względem powietrza.

Cele szczegółowe: uczeń poznaje właściwości optyczne wody, zapoznaje się pojęciem droga optyczna, uczy się eksperymentowania o charakterze ilościowym, na podstawie prostego eksperymentu wyznacza współczynnik załamania światła dla wody względem powietrza.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).	Zakres
Wprowadzenie	<p>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: załamanie światła, wprowadza pojęcia: bezwzględny współczynnik załamania światła oraz względny współczynnik załamania światła. Opis działania refraktometru.</p> <p>U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</p>	
<p>Tok zasadniczy:</p> <p>1-Przedstawienie celu lekcji.</p> <p>2-Wprowadzenie nowych treści.</p> <p>3-opis Matematyczny</p> <p>4-eksperyment</p> <p>5-dyskusja wyników</p>	<p>N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: Opis różnych sytuacji, w których obserwator ogląda przedmioty zanurzone w wodzie, względnie sam spogląda z wody w kierunku jej powierzchni.</p> <p>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</p> <p>N: Wprowadzenie nowych treści: wprowadza pojęcia: droga geometryczna i droga optyczna, omawia związek pomiędzy współczynnikiem załamania substancji a prędkością rozchodzenia się światła w tej substancji. Prawo Snelliusa.</p> <p>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wprowadzonych zasad i praw. Zapisuje wzór $d = n \cdot s$, gdzie d jest drogą optyczną, n jest współczynnikiem załamania światła wody, s jest drogą geometryczną.</p> <p>U: zapisuje wzór i pojęcia.</p> <p>N: Przygotowanie eksperymentu:</p> <p>U: uczniowie zestawiają układ pomiarowy: naczynie z wodą, montują zapałkę zgodnie z opisem w ćwiczeniu 8. Para uczniów wykonuje opisane doświadczenie. Uczniowie notują dane pomiarowe: długość warstwy wody od „przedniej” ścianki do zamontowanej zapałki na przeciwległej ściance ($=l$), oraz odległość od „przedniej” ścianki do zapałki nad powierzchnią wody, która wydaje się obserwatorowi (patrzącemu przez warstwę wody!) być w odległości zapałki zamontowanej na ścianie ($=x$).</p> <p>N: Nadzoruje przebieg eksperymentu i zwraca uwagę na niepewność pomiarową, w szczególności niepewność pomiaru wartości (x), zaleca kilkakrotne wykonanie doświadczenia przez różne pary uczniów.</p> <p>U: szacują niepewność pojedynczego pomiaru, tzn. subiektywnej oceny „prawidłowego” położenia zapałki (odl. x) nad powierzchnią wody.</p> <p>N: proponuje uśrednić wyniki pomiarów wielkości (x) uzyskane przez różne pary uczniów.</p> <p>U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, obliczają współczynnik załamania wody względem powietrza, porównują wynik z danymi tablicowymi dyskutują nad dokładnością pomiaru.</p>	P
Zakończenie	N: Podsumowanie lekcji.	



Karta eksperymentu

Temat eksperymentu	Wyznaczenie współczynnika załamania światła dla wody
Instrukcja wykonania	Zestawiamy układ pomiarowy zgodnie z opisem przedstawionym w ćwiczeniu 8. Kolejne pary uczniów wykonują doświadczenie wyznaczając położenie zapałki nad powierzchnią wody.
Wyniki pomiarów	Wyniki notujemy. Obliczamy średnią wartość (x). Mierzymy odległość od wewnętrznej przedniej ścianki (l). Iloraz $l/x = n$, jest wartością współczynnika załamania wody względem powietrza.
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru	
Wnioski (odniesienie do teorii)	