



**Typ szkoły:** Liceum ogólnokształcące

**Dział:** Grawitacja i elementy astronomii

**Temat:** Metody pomiarowe w astronomii

**Cel główny:** wyjaśnienie i zrozumienie biegu promieni świetlnych w ośrodku niejednorodnym (o różnej gęstości) oraz wyjaśnienie na tej podstawie zjawiska „migotania” gwiazd.

**Cele szczegółowe:** uczeń stosuje prawo załamania światła do wyjaśnienia przyczyny „migotania” gwiazd, obserwuje i opisuje to zjawisko, podaje przykłady innych doświadczeń i zjawisk wyjaśnianych w oparciu o prawo załamania światła.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).	Zakres
<b>Wprowadzenie</b>	<p><b>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu:</b> promień świetlny, prawa i zjawiska odbicia i załamania światła, współczynnik załamania światła, gęstość ciał, budowa atmosfery ziemskiej, niestabilność atmosfery, definicja planety i gwiazdy, odległości planet i gwiazd od Ziemi.</p> <p><b>U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</b></p>	
<p><b>Tok zasadniczy:</b></p> <p><b>1-Przedstawienie celu lekcji.</b></p> <p><b>2-Wprowadzenie nowych treści.</b></p> <p><b>3-opis Matematyczny</b></p> <p><b>4-eksperyment</b></p> <p><b>5-dyskusja wyników</b></p>	<p><b>N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji:</b> Opis i wyjaśnienie niektórych zjawisk związanych z załamaniem światła przy jego przechodzeniu z jednego ośrodka do drugiego np. z wody do powietrza (złudzenie zmiany kształtu obserwowanych przedmiotów, zmiana ich położenia, zjawisko miraży).</p> <p><b>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</b></p> <p><b>N: Wprowadzenie nowych treści:</b> Przechodzenie światła pomiędzy ośrodkami o różnej gęstości. Prędkość światła w próżni i w ośrodkach materialnych. Definicja bezwzględnego i względnego współczynnika światła. Budowa i skład atmosfery ziemskiej. Turbulencje i niestabilność atmosfery. Zmiany ciśnienia i gęstości atmosfery wraz z wysokością od powierzchni Ziemi.</p> <p><b>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wprowadzonych zasad i praw.</b></p> <p><b>U: Notuje najważniejsze pojęcia</b></p> <p><b>N: Przygotowanie eksperymentu: Opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy.</b></p> <p><b>U: W grupach konstruuje przyrząd opisany przez nauczyciela.</b> Uczniowie pod nadzorem nauczyciela przygotowują się do obserwacji zjawiska „migotania” gwiazd. Na obserwacje do których przeprowadzenia należy wybrać pogodny, bezksiężycowy i bardzo późny wieczór należy przygotować mapkę nieba, latarkę i w miarę możliwości lornetkę.</p> <p><b>N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, stymuluje aktywność uczniów.</b></p> <p><b>N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, Pomaga w formułowaniu tez przez uczniów.</b></p> <p><b>U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii.</b></p> <p><b>U: Wprowadzają uogólnienia, szacują niepewności pomiarowe.</b></p> <p><b>U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.</b></p>	P
<b>Zakończenie</b>	<p><b>N: podsumowanie lekcji.</b> Zadaje pytania dotyczące wyników wcześniej przeprowadzonych obserwacji astronomicznych dotyczących „migotania” gwiazd leżących w obszarach nieba nisko nad horyzontem i wysoko nad nim.</p> <p><b>U: odpowiada na pytania w oparciu o wnioski z przeprowadzonych obserwacji.</b></p>	



Karta eksperymentu 1

<b>Temat eksperymentu</b>	Obserwacja zjawiska „migotania” gwiazd
<b>Instrukcja wykonania</b>	Przeprowadzenie obserwacji wykonujemy według opisu zawartego w materiałach na stronie.... Należy pamiętać, że do obserwacji należy wybrać miejsce położone z dala od miejskich świateł, najlepiej na otwartej przestrzeni aby można było dostrzec gwiazdy leżące nisko nad horyzontem.
<b>Obserwacje</b> (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
<b>Szacujemy błędy i niepewności pomiaru</b>	
<b>Wnioski</b> (odniesienie do teorii)	