CZY OBIEKT SIĘ ODDALA?

CZY RUCH OBIEKTU W KOSMOSIE WZGLĘDEM ZIEMI MA WPŁYW NA TO, JAKIM GO WIDZIMY?

Daniel Dziob, Magdalena Krupa, Patrycja Pakońska	1 - 2 godz. lekcyjne
Szkoła ponadpodstawowa	Fale elektromagnetyczne, Astronomia

Materiały:

- Scenariusz lekcji (Czy obiekt się oddala_opis lekcji.docx);
- Instrukcja dla uczniów (Czy obiekt się oddala_instrukcja dla uczniów.docx);
- Prezentacja (Czy obiekt się oddala.pptx).

Opis idei:

Efekt Dopplera kojarzy się najczęściej ze zmianą wysokości dźwięku przejeżdżającej obok nas karetki lub pociągu. Zmiana wysokości dźwięku spowodowana jest zmianą częstotliwości fali gdy obiekt porusza się względem obserwatora i dotyczy wszystkich typów fal, nie tylko dźwiękowych.

Pierwsze tego typu zjawiska zostały zauważone w epoce maszyn parowych na początku XIX wieku. Szybki rozwój sieci kolejowej oraz stosunkowo wysokie prędkości z jakimi poruszały się ówczesne lokomotywy a także towarzyszący im hałas zwrócił uwagę wielu fizyków. Zjawisko zostało wytłumaczone przez Christiana Dopplera oraz Armanda Fizeau, ten ostatni pokazał, że występuje ono dla wszystkich typów fal EM.

Doppler zauważył i opisał to zjawisko dla obserwowanego przez siebie układu podwójnego gwiazd. Ale zachodzi ono także w przypadku znacznie większych obiektów, np.: galaktyk, i dowodzi rozszerzania się Wszechświata. Tak zwany *redshift* czyli przesunięcie ku czerwieni linii w widmie promieniowania EM większości tych ciał wskazuje, że oddalają się one od nas.

Dzięki bezpłatnemu programowi *CLEA Hubble Redshift Distance Relation* każdy uczeń może samodzielnie dokonać (symulowanych) obserwacji z użyciem profesjonalnego teleskopu optycznego wyposażonego w spektrometr, ustalić odległości od wybranych galaktyk, ich prędkości a także samodzielnie wyznaczyć stałą Hubble'a .

Astronomia – Fizyka – Matematyka – Informatyka

CZY OBIEKT SIĘ ODDALA?

CZY RUCH OBIEKTU W KOSMOSIE WZGLĘDEM ZIEMI MA WPŁYW NA TO, JAKIM GO WIDZIMY?

Cele ogólne:

- ukazanie, iż obserwacja i analiza jest podstawowym narzędziem pracy astronomów,
- rozwój umiejętności doświadczalnych,
- nauka przeprowadzania pomiarów astronomicznych,
- nauka wyciągania wniosków w oparciu o dane eksperymentalne,
- ukazanie uniwersalności praw fizycznych.

Cele szczegółowe:

- obserwacja i pomiar efektu Dopplera dla fal z zakresu widzialnego,
- poznanie pojęciowe i wyznaczenie doświadczalne *redshiftu*,
- wyznaczenie prędkości ucieczki galaktyk oraz stałej Hubble'a,
- poznanie podstawowych parametrów istotnych podczas obserwacji astronomicznych.

Cele z odniesieniem do podstawy programowej fizyki

ucieczka galaktyk,
prawo Hubble'a,
rozszerzanie się Wszechświata,
efekt Dopplera,
widma emisyjne

Cele z odniesieniem do innych przedmiotów

przeprowadzanie doświadczeń z wykorzystaniem laboratorium wirtualnego,
analiza danych