**Klasa IIIB Dualizm korpuskularno-falowy 02 kwietnia 2020**

**TEMAT: Własności falowe światła i fale materii.**

**Pomiar prędkości światła** – rys historyczny – znajdziecie tu: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Prędkość_światła>

Pierwszy udany pomiar: w 1676 duński astronom [Ole Rømer](https://pl.wikipedia.org/wiki/Ole_R%C3%B8mer) podał pierwsze dowody skończonej prędkości światła i czasu jego przelotu przez orbitę ziemską. Obliczenia oparł na obserwacji zaćmień satelity [Jowisza](https://pl.wikipedia.org/wiki/Jowisz) przez tę planetę. Rømer, pomimo znajomości promienia orbity ziemskiej, nie podał liczbowej wartości prędkości światła. Zrobił to dopiero [Christiaan Huygens](https://pl.wikipedia.org/wiki/Christiaan_Huygens), ale jego wynik bywa błędnie przypisywany Rømerowi.

W 1727 angielski astronom James Bradley dokonał pomiaru wykorzystując zjawisko [aberracji światła](https://pl.wikipedia.org/wiki/Aberracja_%C5%9Bwiat%C5%82a) gwiazd. Z ilorazu prędkości orbitalnej Ziemi i kąta aberracji uzyskał,   
w przeliczeniu na dzisiejsze jednostki, 301 000 km/s

Pierwszego laboratoryjnego pomiaru prędkości światła dokonał w 1849 roku francuski fizyk [Armand Fizeau](https://pl.wikipedia.org/wiki/Armand_Fizeau) używając zwierciadła i koła zębatego

Metoda wirującego zwierciadła została zastosowana przez [Jeana Foucault](https://pl.wikipedia.org/wiki/Jean_Bernard_L%C3%A9on_Foucault) w 1850, w 1862 uzyskał on wynik 298 000 ± 500 km/s, w 1882 [Simon Newcomb](https://pl.wikipedia.org/wiki/Simon_Newcomb) ustalił tą metodą 299 810 ± 30 km/s.

W 1907 roku [Albert Abraham Michelson](https://pl.wikipedia.org/wiki/Albert_Michelson) otrzymał [Nagrodę Nobla](https://pl.wikipedia.org/wiki/Nagroda_Nobla) m.in. za bardzo dokładne pomiary prędkości światła. Uzyskał wynik c = 299796 ±4 km/s

Obecnie przyjmuje się prędkość światła równą c = 299792458 m/s

Sami **możecie zmierzyć prędkość światła** przy pomocy kuchenki mikrofalowej i rodzynek.

<http://www.pl.euhou.net/index.php/wiczenia-mainmenu-13/mierzymy-otaczajcy-nas-wiat-mainmenu-139/197-jak-qdomowq-metod-wyznaczy-prdko-wiata>

**Interferencja i dyfrakcja** fal elektromagnetycznych, podobnie jak mechanicznych jest dowodem na naturę falową światła.

Poznanie tych zjawisk przez zabawę możecie doświadczyć na stronach:

<https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_en.html>

W pierwszych latach XIX w. [Thomas Young](https://pl.wikipedia.org/wiki/Thomas_Young), fizyk angielski wykonał eksperyment polegający na przepuszczeniu [światła spójnego](https://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Awiat%C5%82o_sp%C3%B3jne) przez dwie blisko siebie położone szczeliny i obserwacji obrazu powstającego na ekranie. Wskutek [interferencji](https://pl.wikipedia.org/wiki/Interferencja) na ekranie powstają jasne i ciemne prążki w obszarach, w których światło jest wygaszane lub wzmacniane.

Tu dokładny opis: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Doświadczenie_Younga>

Zjawiska i**nterferencji i dyfrakcji** wykorzystywane są w **siatce dyfrakcyjnej**.

**Siatka dyfrakcyjna** jest przyrządem optycznym, który stanowi układ bardzo wielu, bardzo wąskich, równoległych do siebie i równych szczelin. W praktyce **siatka dyfrakcyjna** jest przezroczystą płytką, na której są gęsto ponacinane rysy, których liczba może dochodzić nawet do kilku tysięcy na 1 mm. Światło padając na siatkę ulega na każdej ze szczelin **zjawisku dyfrakcj**i, co w konsekwencji powoduje **konstruktywne** i **destruktywne** nakładanie się ugiętych wcześniej **fal**. Analiza położeń jasnych i ciemnych **prążków dyfrakcyjnych** umożliwia dość proste wyznaczenie długości fali, padającej na siatkę, bowiem tzw. **równanie siatki dyfrakcyjnej** ma postać:

**dsinα = nλ**

gdzie

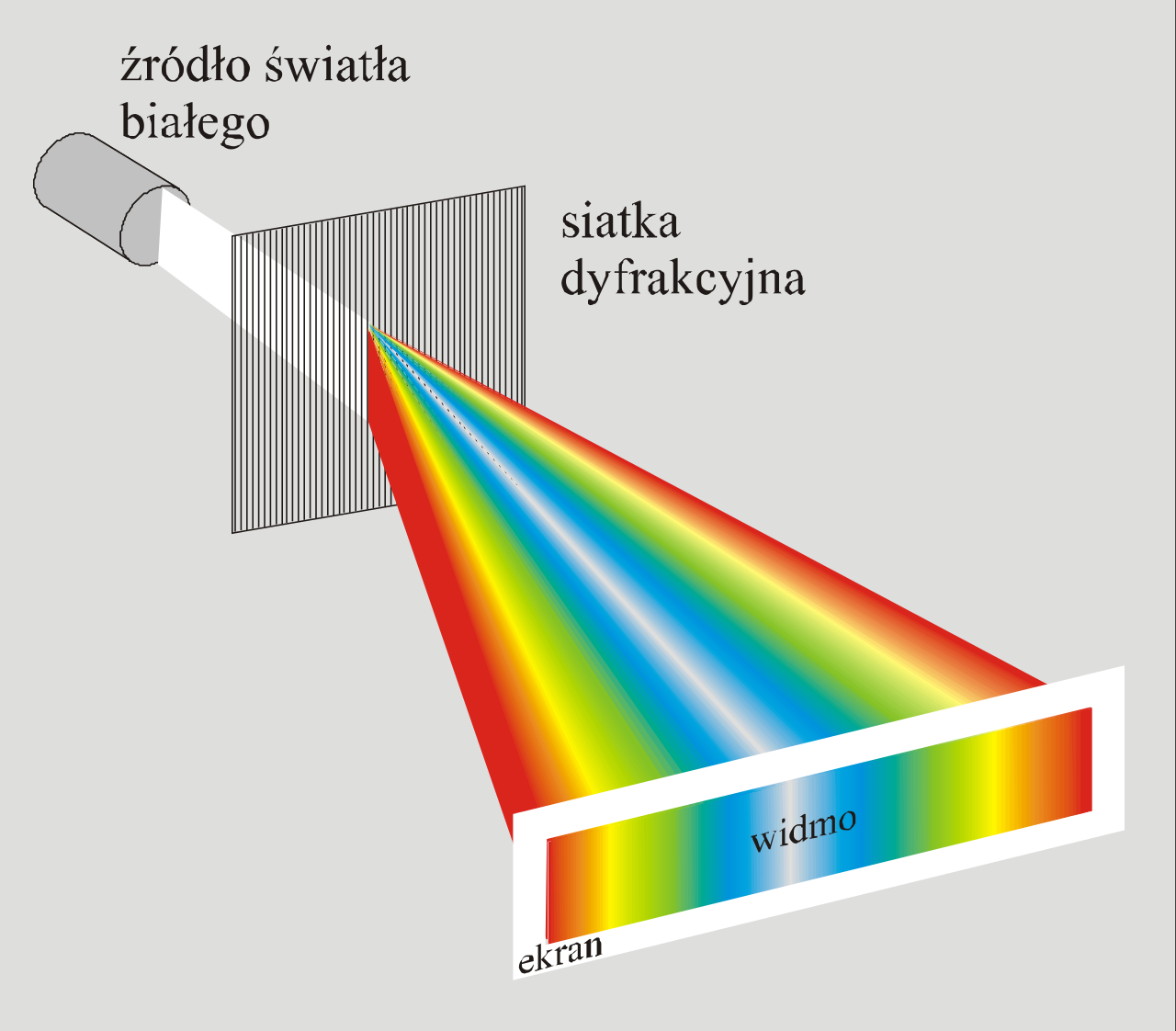
d – stała siatki (odległość pomiędzy sąsiednimi szczelinami),

α – kąt pod jakim obserwowany jest jasny prążek dyfrakcyjny,

n – numer rzędu widma,

λ – długość fali.

**Siatki dyfrakcyjne** znajdują szerokie zastosowanie w **spektroskopii**. Służą one przede wszystkim do otrzymywania **widm optycznych,** bowiem jak wynika z **równania siatki dyfrakcyjnej**, kąt **ugięcia fali** silnie zależy od jej długości. Światło białe, które jest mieszaniną fal o długościach od około 350nm do 780nm,  po przejściu przez **siatkę dyfrakcyjną** rozszczepia się na składowe na poszczególne składowe (odpowiadające różnym długością fali, co powoduje powstanie tzw. **widma ciągłego** czyli **tęczy**.



Fragment widma ciągłego uzyskiwanego po przepuszczeniu przez siatkę dyfrakcyjną światła białego.

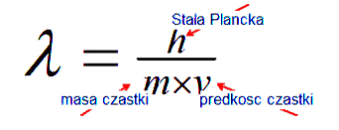
**Emisja i absorpcja** promieniowania elektromagnetycznego (wprowadzona w kl. I LO) jest szerzej omówiona tu:

<https://epodreczniki.pl/a/foton---najmniejsza-porcja-energii-fali-elektromagnetycznej/D1HAQDZeo>

**Fale materii, fale** [**de Broglie’a**](https://pl.wikipedia.org/wiki/Louis_de_Broglie)**,**

Absolutnie zaskakującą hipotezę przedstawił de Broglie. Okazało się, że nie tylko światło wykazuje jednocześnie własności korpuskularne i falowe (tzw. dualizm korpuskularno-falowy), lecz z każdą poruszającą się cząsteczką (korpuskułą) związana jest fala materii.

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Fale_materii>



**Policzcie:**

**1.** długość fali materii wytwarzanej przez pocisk o masie 10g poruszający się z prędkością 1000 m/s

**2.** długość fali materii wytwarzanej przez elektron poruszający się z prędkością równą połowie prędkości światła.

me = 9,11·10-31 kg,

stała Plancka h = 6,63·10-34 J·s

**Zdjęcia z rozwiązaniami proszę przesłać na** [**bosaw@op.pl**](mailto:bosaw@op.pl) **Termin – 11 kwietnia 2020**

Zastosowanie fal materii znajdziecie pod linkiem:

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Mikroskop_elektronowy>

W przypadku problemów ze zrozumieniem tematu dajcie mi znać wysyłając maila na [**bosaw@op.pl**](mailto:bosaw@op.pl) lub zadzwońcie: **692 477 902**