




 PRZEDMIOT	Fizyka
 TEMAT LEKCJI	Eksperyment podwójnej szczeliny / dualizm cząstek falowych
 KLASA	15 - 18 lat
 CELE NAUCZANIA	<p>Uczniowie zapoznają się z koncepcją dualizmu fala - cząstka i dowiadują się o słynnym eksperymencie podwójnej szczeliny przeprowadzonym przez Thomasa Younga w 1801 roku.</p> <p>Uczniowie będą umieli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zrozumienie natury światła i elektronów. • Identyfikacja Thomasa Younga i wyjaśnienie eksperymentu z podwójną szczeliną. • Wyjaśnić pojęcia takie jak dyfrakcja, wzory interferencyjne. • Zrozumienie koncepcji dualizmu fala-cząstka i tego, jak pomiar (obserwacja) wpływa na zachowanie elektronów.
 WYMAGANY CZAS	2h (2 lekcje po 45 minut)
 PRZYGOTOWANIE	30 minut

**MATERIAŁY**

- Tablica interaktywna
- Urządzenie z dostępem do Internetu dla każdego ucznia
- Konto w Playposit
- Konto w Socrative
- 1 wskaźnik laserowy
- 3 ołówki
- Materiały informacyjne
- Filmy wideo:
 - [History of light part 2: Thomas Young and the wave theory of light - YouTube](#)
 - [Dr Quantum Double Slit Experiment - YouTube](#)
 - [Double Slit Interference - YouTube](#)
- Quiz

**METODY PRACY:**

- Ogólna dyskusja z uczniami.
- Z komputerem - interaktywne filmy i quiz online.
- Obserwacja/doświadczenie

**FORMY PRACY**

Praca grupowa

**PRZEBIEG LEKCJI****Przygotowanie:**

- Zbierz odpowiednie zasoby i filmy do lekcji.
- Skonfiguruj filmy instruktażowe za pomocą Playposit (patrz arkusz objaśniający narzędzie nr 20).
- Przygotuj quiz online za pomocą Socrative (patrz arkusz objaśniający narzędzie nr 25).
- Przygotuj materiały do pracy domowej.

Wprowadzenie:

Thomas Young był angielskim naukowcem i polimatem, który w 1801 roku przeprowadził słynny eksperyment z podwójną szczeliną, próbując rozstrzygnąć, czy światło jest cząstką czy falą. Jego przełomowy eksperyment ugruntował teorię falową światła Younga i położył podwaliny pod dalsze obserwacje w mechanice kwantowej. Surowce wtórne nadające się do recyklingu obejmują:

Realizacja:

Zaangażuj uczniów, cytując Heisenberga: "Światło i materia są pojedynczymi bytami, a pozorna dwoistość wynika z ograniczeń naszego języka" i zapytaj uczniów, jakie może być znaczenie tego cytatu. Zapytaj uczniów, jakie fale znają i co się dzieje, gdy fale interferują?

- Załaduj film instruktażowy o Thomasie Youngu i eksperymencie z podwójną szczeliną, który stworzyłeś na Playposit i poproś uczniów, aby go obejrżeli.
- Zatrzymaj film w razie potrzeby, aby omówić "interakcje" dodane w Playposit i wyjaśnij kluczowe pojęcia, omawiając "interakcje" razem z uczniami: dyfrakcja, interferencja, eksperyment z podwójną szczeliną.

- Załaduj uczniom wizualny film graficzny przedstawiający interferencję na Playposit i omów "interakcję". Wyjaśnij uczniom, że wzór interferencyjny światła jest wynikiem superpozycji dwóch lub więcej fal świetlnych, które nakładają się na siebie w przestrzeni.
- Poproś uczniów o wyrażenie swoich pomysłów i postawienie wstępnej hipotezy na temat elektronów: czy powinny zachowywać się jak światło, czy jak kulki?
- Obserwacja/Eksperyment: Zademonstruj uczniom w klasie eksperyment z podwójną szczeliną, używając pióra laserowego i 3 ołówków. Najpierw podnieś 2 ołówki, aby utworzyć szczelinę i błysnąć laserem przez szczelinę. Następnie podnieś 3 ołówki i błyskaj wiązką lasera między nimi (2 szczeliny). Poproś uczniów, aby obserwowali wzory, które powstają na ścianie, gdy laser przechodzi przez jedną lub dwie szczeliny.
- Wyjaśnij uczniom, że gdy eksperyment zostanie powtórzony przy użyciu pojedynczych fotonów, wzór interferencyjny jest również widoczny i podkreśl fakt, że światło czasami zachowuje się jak fala, a czasami jak cząstka, co jest znane jako dualizm fala-cząstka.
- Załaduj film instruktażowy, który przygotowałeś na Playposit "Dr Quantum - Eksperyment z podwójną szczeliną" i zatrzymaj film w razie potrzeby, aby omówić "interakcje", które dodałeś. -- Dualizm fala-cząstka - Załamanie funkcji falowej - Pomiar
- Zaangażuj uczniów w dyskusję:
Dlaczego dochodzi do załamania funkcji falowej?
- Jaka jest rola obserwacji (pomiaru) w eksperymencie?

Podsumowanie:

- Podsumuj treść lekcji.
- Zapytaj uczniów, co sądzą o eksperymencie i jego ogólnych obserwacjach.
- Odpowiedzieć na pytania/uwagi uczniów.
- Poproś uczniów o wypełnienie quizu utworzonego na platformie Socrative.
- Przekaż informacje zwrotne i wyjaśnij wszelkie nieporozumienia.

Praca domowa: "List do Newtona"

Napisz list do Newtona i poinformuj go o dowodach dotyczących falowej natury światła (w tym o eksperymencie), a następnie podkreśl kluczowe słowa w tym liście. Następnie spróbuj wyjaśnić każde słowo kluczowe jednemu z członków rodziny w prosty sposób.

