

| | |
|---|--|
|  MATERIA | Fisica |
|  ARGOMENTO DELLA LEZIONE | L'esperimento della doppia fenditura/dualismo onda-particella |
|  LIVELLO | 15-18 anni |
|  OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO | <p>Gli studenti riceveranno un'introduzione del concetto di dualismo onda-particella e conosceranno il famoso esperimento della doppia fenditura eseguito da Thomas Young nel 1801.</p> <p>Gli studenti saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capire la natura della luce e degli elettroni. • Riconoscere Thomas Young e spiegare l'esperimento della doppia fenditura. • Spiegare concetti come quello di diffrazione e modelli di interferenza. • Capire il concetto di dualismo onda-particella e come la misurazione (osservazione) influisce sul comportamento degli elettroni. |
|  TEMPO NECESSARIO | 90 minuti |
|  PREPARAZIONE | 30 minuti |

**MATERIALI**

- Lavagna interattiva
- Dispositivo con connessione a Internet per ogni studente
- Account su [Playposit](#)
- Account su [Socrative](#)
- 1 puntatore laser
- 3 matite
- Dispense
- Quiz
- Risorse:
 - Dave Darling - [History of light part 2: Thomas Young and the wave theory of light](#) (“Storia della luce parte 2: Thomas Young e la teoria ondulatoria della luce”)
 - Physics lectures - [Dr Quantum Double Slit Experiment](#) (“L’[esperimento della doppia fenditura del Dottor Quantum](#)”)
 - Anthony Carapetis - [Double Slit Interference](#) (“Interferenza da doppia fenditura”).

**TECNICHE**

- Discussione generale con gli studenti
- Utilizzo del computer – video interattivi e quiz online
- Osservazione/sperimentazione

**TIPO DI LAVORO**

- Lavoro di gruppo

**PANORAMICA DEL PIANO DELLA LEZIONE****Preparazione:**

- Raccogliete le risorse e i video utili per la lezione.
- Preparate i video didattici con [Playposit](#) (consultate la Scheda esplicativa dello strumento n°20).
- Preparate il quiz online con [Socrative](#) (consultate la Scheda esplicativa dello strumento n°25).
- Preparate le dispense per i compiti a casa.

Introduzione:

Thomas Young è stato un eclettico scienziato inglese che nel 1801 eseguì il famoso esperimento della doppia fenditura nel tentativo di capire se la luce fosse una particella o un'onda. Il suo esperimento miliare consolidò la teoria ondulatoria della luce di Young e gettò le basi per le successive osservazioni nell'ambito della meccanica quantistica.

Svolgimento:

- Coinvolgete gli studenti citando Heisenberg: “Luce e materia sono entrambe entità singole e l'apparente dualità deriva dalle limitazioni del nostro linguaggio” e chiedete agli studenti quale potrebbe essere il significato di questa citazione. Chiedete agli studenti che tipo di onde conoscono e cosa succede quando le onde interferiscono?
- Mostrate agli studenti il video didattico su Thomas Young e l'esperimento della doppia fenditura che avete preparato con Playposit.
- Stoppage il video quando necessario per commentare le “le parti interattive” che avete aggiunto su Playposit e spiegate i concetti chiave discutendone insieme agli studenti. Spiegate i concetti di diffrazione, interferenza, esperimento della doppia fenditura.

- Mostrate agli studenti il video sull'interferenza realizzato con Playposit e commentate le varie "parti interattive" aggiunte. Spiegate agli studenti che il modello di interferenza della luce è il risultato della sovrapposizione di due o più onde luminose che si sovrappongono nello spazio.
- Chiedete agli studenti di esprimere le loro considerazioni e di formulare alcune ipotesi iniziali sugli elettroni: si dovrebbero comportare come la luce o come le biglie?
- Osservazione/Sperimentazione: Dimostrate alla classe l'esperimento della doppia fenditura utilizzando un puntatore laser e 3 matite. Per prima cosa, sollevate 2 matite in modo da creare una fenditura e fate passare il raggio laser attraverso di essa. Poi, tenete in mano 3 matite e fate passare il raggio laser tra di esse (2 fenditure). Chiedete agli studenti di osservare i disegni che si creano sulla parete quando il laser passa attraverso una o due fenditure.
- Spiegate agli studenti che, quando l'esperimento viene ripetuto usando singoli fotoni, si vede anche un modello di interferenza e sottolineate il fatto che la luce si comporta a volte come un'onda e a volte come una particella: questo fenomeno è noto come dualismo onda-particella.
- Mostrate il video didattico che avete preparato su Playposit "Dr Quantum – L'esperimento della doppia fenditura" e stoppatelo quando necessario per discutere le "parti interattive" che avete aggiunto – Dualismo onda-particella – Collasso della funzione d'onda – Misurazione.
- Coinvolgete gli studenti nel dibattito:
 - Perché si verifica il collasso della funzione d'onda?
 - Qual è il ruolo dell'osservazione (misurazione) nell'esperimento?

In sintesi:

- Riassumete i contenuti della lezione.
- Chiedete agli studenti cosa pensano dell'esperimento e delle sue osservazioni complessive.
- Rispondete alle domande/perplessità degli studenti.
- Chiedete agli studenti di completare il quiz creato usando Socrative.
- Fornite un feedback e chiarite eventuali dubbi.

Compiti a casa: “Lettera a Newton”

Scrivete una lettera a Newton e informatelo sulle prove relative alla natura ondulatoria della luce (compreso l'esperimento), ed evidenziate i vari concetti attraverso le parole chiave. Poi, provate a spiegare ogni parola chiave a un vostro familiare con un linguaggio semplice.

