

Título do Experimento: Dupla Fenda de Young

Organizadores do Experimento no Site: Felipe M. Modolo

Autores do Experimento: Gabriel Galeano

Autores do Roteiro: Felipe M. Modolo

1. Introdução

A experiência da dupla fenda de Young é um experimento clássico que ilustra a natureza ondulatória da luz e fenômenos de interferência. Ela foi realizada pela primeira vez pelo físico britânico Thomas Young no início do século XIX.

Nessa experiência, um feixe de luz é direcionado para uma placa com duas fendas estreitas e paralelas, conhecidas como fendas de Young. A luz passa por essas fendas e, em seguida, incide em uma tela de observação, onde uma imagem é formada.

Como mostrado na Figura 1, conseguimos realizar um estudo de tal fenômeno a partir da construção experimental de um objeto que realize a função de apoiar/estabilizar um pente de cabelo. Com o auxílio de um laser podemos verificar os fenômenos físicos envolvidos no experimento de Young.



Figura 1: Dupla Fenda de Young.

Fonte: Próprio autor

2. O Experimento Proposto

O objetivo central de tal experimento é proporcionar a análise da interferência. A luz que passa por cada fenda se comporta como uma onda e, ao encontrar-se novamente na tela, ocorre uma interferência entre as ondas. Dependendo da diferença de fase entre as ondas, pode ocorrer interferência construtiva, onde as cristas das ondas se somam, resultando em uma região mais brilhante na tela, ou interferência destrutiva, onde as cristas e os vales das ondas se anulam, resultando em uma região mais escura.

O padrão de interferência observado na tela consiste em faixas claras e escuras alternadas, conhecidas como franjas de interferência. Essas franjas são resultado da combinação das ondas provenientes das duas fendas. A distância entre as franjas e a sua separação dependem do comprimento de onda da luz utilizada e da distância entre as fendas.

A experiência da dupla fenda de Young é de grande importância na compreensão da natureza ondulatória da luz e também é um exemplo de fenômeno de interferência que ocorre não apenas com a luz, mas também com outras ondas, como as ondas sonoras. Ela tem aplicações em diversas áreas, como na óptica, na física quântica e até mesmo em tecnologias como a holografia.

3. Roteiro de Construção para o professor

O experimento foi construído utilizando tubos de pvc, para a construção do suporte. Para o fenômeno da Fenda Dupla, é necessário um laser, que será nossa fonte de luz, e um pente de cabelo, que será nossas fendas. Por fim, podemos utilizar tanto um papel, quanto a própria parede como anteparo para a visualização do fenômeno.

4. Roteiro demonstrativo para o professor

O procedimento consiste em montar o experimento, fixando a placa de fendas no suporte de modo que as fendas fiquem alinhadas verticalmente, e posicionar a tela de observação a uma distância adequada das fendas. Em seguida, a fonte de luz é ligada e direcionada para a placa de fendas. A posição da fonte de luz e da tela de observação é ajustada até obter um padrão de franjas de interferência nítido na tela. É importante que o ambiente

esteja escuro o suficiente para uma boa visualização das franjas.

Ao observar o padrão de franjas de interferência formado na tela, é possível perceber regiões alternadas de maior e menor intensidade luminosa. Essas franjas são resultado da interferência construtiva e destrutiva das ondas que passam pelas fendas. A distância entre as franjas adjacentes pode ser medida com uma régua ou escala milimétrica, e essa separação está relacionada ao comprimento de onda da luz utilizada e à distância entre as fendas.

Durante o experimento, é possível realizar variações nos parâmetros, como a distância entre as fendas, o uso de diferentes comprimentos de onda da luz ou a modificação da largura das fendas. Essas alterações resultam em mudanças no padrão de interferência, o que permite uma análise mais aprofundada dos fenômenos envolvidos.

O experimento de Young é de grande importância na compreensão da natureza ondulatória da luz e da interferência. Além disso, os princípios observados nesse experimento têm aplicações em diversas áreas da ciência, como na óptica, física quântica e tecnologia de lasers.

Ao final do experimento, é recomendado recapitular os principais conceitos abordados, como a natureza ondulatória da luz, a interferência e a natureza dual da luz. Os alunos são encorajados a explorar mais sobre a dupla fenda de Young e a realizar experimentos semelhantes para aprofundar seu entendimento sobre esses fenômenos complexos.

5. Roteiro investigativo com baixo grau de abertura para o aluno

Seu professor trouxe o experimento da dupla fenda de Young, como o da imagem, para a aula de hoje. Você e seus colegas interagiram com ele (e também entre si) para responder às questões a seguir.

1. O que ocorre no anteparo ao lançar o feixe de luz no pente? Por que isso ocorre? Discuta com alguns colegas.
2. Varie as distâncias do laser e do anteparo e veja o que ocorre. Explique o que ocorreu.

Agora deixe de lado o experimento e discuta com a turma e o professor as questões abaixo.

1. Quais conceitos que você já viu nas aulas podem ajudar a responder às perguntas anteriores?
2. E existem pontos da solução que você não sabe quais conceitos explicam? Quais pontos?

Podendo retornar ao experimento, discuta com a turma as questões abaixo.

3. Escolham a(s) melhor(es) soluções apresentadas pela turma. Por que elas são as melhores?
4. Existem soluções melhores que não foram apresentadas? Justifique-as.

6. Roteiro investigativo com maior grau de abertura para o aluno

No experimento da dupla fenda de Young, temos a base feita estruturalmente de canos de pvc, uma região para se apoiar o laser e uma para se apoiar o pente - que fará a função das fendas. O objetivo é que o aluno analise o fenômeno e explique, com base em seus conhecimentos e estudos de sala de aula, e consiga inferir dados do experimento. Também pode-se fazer com que o aluno construa o gráfico de incidência das ondas no anteparo.

1. Junto com a equipe, varie o ângulo de incidência da luz nas fendas e veja o que ocorre.
2. Como a distância entre as fendas afeta o padrão de interferência?
3. Qual é o efeito da mudança no comprimento de onda da luz na formação das franjas?

4. Como a largura das fendas influencia a formação do padrão de interferência?

5. Discuta com os componentes da equipe sobre os fenômenos observados

7. Referências

RAMALHO JR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. Os Fundamentos da Física vol. 2. **Moderna, São Paulo**, 1996.