

Pirâmide “holográfica”

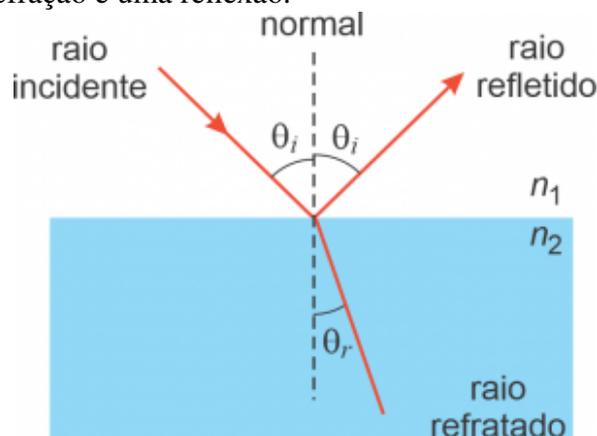
Objetivos: Compreender como a reflexão forma uma ilusão de óptica em uma pirâmide.

Pré Requisitos: Conhecimentos sobre: Reflexão, refração e índice de refração.

Fundamentos Teóricos

Quando um raio de luz incidente atinge a superfície de separação entre dois meios, ele é dividido em dois raios: refletido e refratado. Conforme ilustrado na figura 1, a reflexão ocorre quando o raio incidente θ_i bate na superfície e é refletido de volta, seguindo a Lei da Reflexão, onde o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão θ_r . Simultaneamente, parte da luz atravessa a superfície e entra no segundo meio, sofrendo refração. A refração envolve uma mudança de direção do raio de luz devido à diferença nos índices de refração dos meios, e o ângulo de refração depende dos ângulos de incidência e dos índices de refração dos meios [2].

Figura 1: Raio de luz incidindo na interface de meios n_1 e n_2 , com $n_2 \geq n_1$, sofrendo uma refração e uma reflexão.



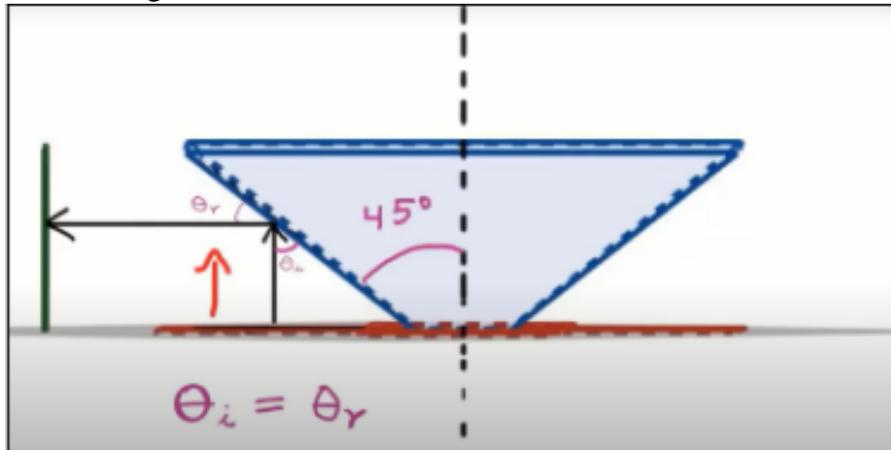
Fonte: [2].

O princípio aplicado nas paredes da pirâmide holográfica envolve a reflexão da luz proveniente da tela do celular. Conforme ilustrado na figura 2, o raio de luz incidente proveniente da tela do celular incide na superfície da parede da pirâmide com um ângulo de 45° . Esse raio é refletido com o mesmo ângulo na direção dos olhos do observador, conforme a Lei da Reflexão, que afirma que o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão [1].

Essa reflexão ocorre de todos os lados da pirâmide. Cada face da pirâmide reflete a luz de maneira semelhante, criando múltiplas imagens refletidas que se combinam para formar uma única imagem

tridimensional. A impressão de tridimensionalidade é causada pela forma como os raios de luz são refletidos e direcionados para os olhos do observador, fazendo com que pareça que a imagem está flutuando dentro da pirâmide. Na realidade, o que estamos vendo é a reflexão das imagens do celular nas faces inclinadas da pirâmide [1].

Figura 2: Raio incidente sendo refletido por uma das faces da pirâmide com um ângulo de 45°.



Fonte: [3].

Material Utilizado

• Uma tesoura • Uma folha de plástico rígida • Um celular • Régua • Caneta • Fita adesiva

Procedimentos Experimentais

1. Usando uma régua e um lápis, desenhe quatro triângulos isósceles iguais na folha de plástico, conforme ilustrado na figura 3;
2. Recorte os triângulos cuidadosamente com uma tesoura;
3. Alinhe as faces de tal modo que forme uma pirâmide, fixando-as com fita adesiva.

Atividades

1. Encontre um vídeo ou uma imagem específica para hologramas que seja adequada para projeção na pirâmide holográfica. Existem muitos vídeos gratuitos disponíveis online que são projetados para esse propósito;
2. Posicione a pirâmide de modo que fique centralizada no meio das imagens;
3. Observe e anote o ocorrido.

Figura 3: Faces da pirâmide recortadas de maneira igual e fixadas de modo que forme uma pirâmide.



Fonte: A autora (2024).

Questões

1. Quais são os princípios ópticos por trás da formação da imagem tridimensional dentro da pirâmide holográfica?
2. Explique por que o conteúdo do vídeo ou imagem projetada deve ter um design específico para funcionar corretamente com a pirâmide holográfica.

Referências

- [1] SILVA, A. C.; PEREIRA, J. L.; SOUZA, M. F. Pirâmide holográfica: erros conceituais e potencial didático. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 1-10, 2017. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0186>. Acesso em: 24 de ago. 2024.
- [2] HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física - Volume 4: Óptica e Física Moderna*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 416 p. ISBN 978-85-216-3209-2.
- [3] FÍSICA TERCERMUNDISTA. *Reflexão e Refração da Luz*. YouTube, 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GUV2d5DHa6I>. Acesso em: 24 ago. 2024