

Óptica e Relatividade: Prova 1, 6 de julho 2026

Nome: _____ Turma: _____

Atenção:

As pontuações máximas das perguntas somam mais que 10 p. Isto significa que não é necessário acertar tudo para tirar nota 10.

A prova pode ser feita em lápis desde que seja legível, e as perguntas podem ser feitas fora da ordem.

Não escreva nas folhas de fórmulas!!! Usarei elas de novo em provas futuras. Entreguem-nas junto com a prova no final.

Na entrega, mostrem suas carteirinhas de estudante (ou outro documento com foto) e assinem a lista de presença.

1. (2 p) Em uma fibra ótica de um vidro com índice refratório 1.4 que se encontra no ar, qual é a velocidade mínima de um sinal de luz sem perdas?

Isto é, qual é a componente *na direção do eixo da fibra* da velocidade da luz dentro dela para o caso limite, naquele a luz ainda faz reflexão total na superfície da fibra (talvez ajude fazer um desenho).

2. (3 p) Uma lente delgada biconvexa é feita de um vidro de alto índice refratório 1.8. Os raios de curvatura das duas faces são 32 cm cada uma.

Se a lente se encontra no ar, qual a distância focal dela? Ela é convergente ou divergente? Um boneco de lego é posicionado de cabeça para cima no eixo de simetria da lente a uma distância de 1.5 m desta.

Onde se encontra a imagem do boneco (a qual distância da lente, do mesmo lado que o boneco ou do lado oposto)?

Qual o tamanho da imagem? Ela é de cabeça para cima ou para baixo?

Ela é real ou virtual?

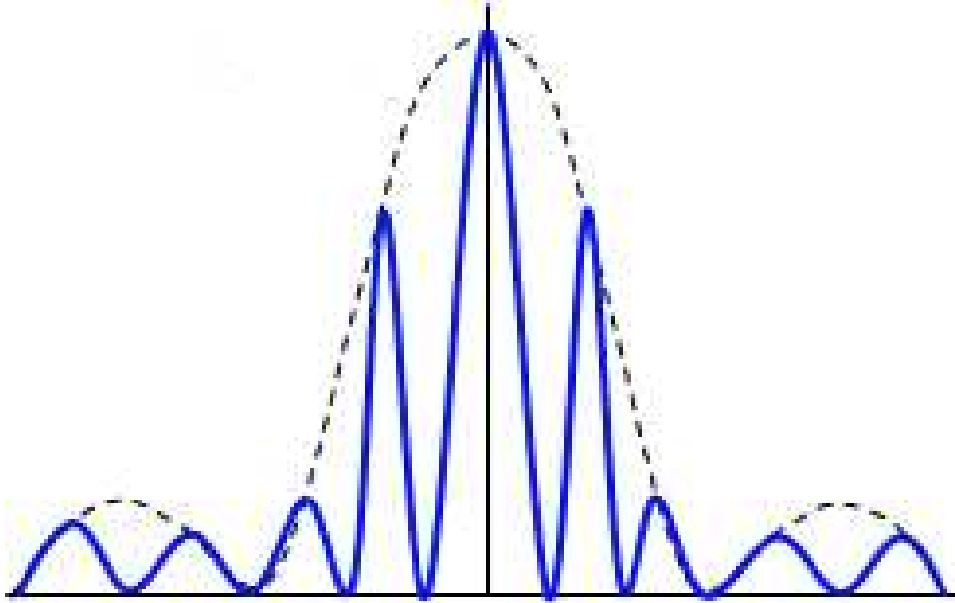
3. (2 p) Para ondas sonoras, no caso que a fonte do som está parada e o observador se afastando dela, se a velocidade do observador for maior que a velocidade do som (em módulo), a fórmula do efeito Doppler dá um valor negativo, $\nu = -(\frac{v_o}{c_s} - 1) \cdot \nu_0$. Este efeito Doppler negativo tem alguma interpretação, ou é só um artefato sem sentido da matemática?

Se tiver uma interpretação, qual é?

4. (2 p) O Sol brilha com $3.828 \cdot 10^{26}$ W e tem uma massa de $1.989 \cdot 10^{30}$ kg. Uma folha de alumínio (densidade $2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) está suspensa no espaço orientada perpendicular aos raios do Sol e espelhando estes raios de volta pra nossa estrela-mãe. Qual deve ser a espessura da folha para que a pressão da radiação solar anule a atração gravitacional do Sol sobre a folha?

5. (2 p) Como funcionam os óculos no cinema 3D?

6. (2 p) Nesta imagem se vê o padrão de intensidade de luz batendo em uma tela após passar por uma fenda dupla.



A distância entre os dois mínimos correspondendo a $m = 1$ e $m = -1$ do padrão mais largo (em tracejado) é 5 vezes a distância entre picos vizinhos do padrão mais estreito. Qual a razão entre a largura das fendas e a distância entre elas?

Como se chama o fenômeno responsável pelo padrão mais largo, e como aquele responsável pelo padrão mais estreito?

Bom Desempenho!