

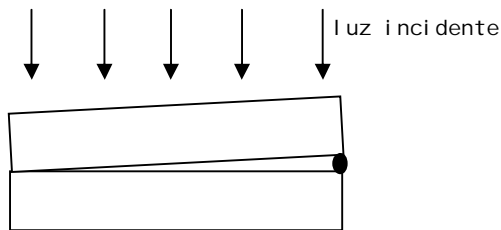
2ª. Lista de Exercícios de Física IV
Interferência – Experimento de Young – Filmes Finos

1. Duas ondas luminosas no ar, de comprimento de onda de 400 nm , estão inicialmente em fase. A primeira atravessa um bloco de vidro de espessura L e índice de refração $n_1 = 1,60$. A segunda atravessa um bloco de plástico com a mesma espessura e índice de refração $n_2 = 1,50$. (a) Qual é o (menor) valor de L para que as ondas saiam dos blocos com uma diferença de fase de $5,65\text{ rad}$? (b) Se as ondas forem superpostas em uma tela, qual será o tipo de interferência resultante?
2. Duas ondas luminosas no ar, de comprimento de onda 600 nm . Estão inicialmente em fase. As ondas passam por camadas de plástico, com $L_1 = 4\text{ }\mu\text{m}$, $L_2 = 3,5\text{ }\mu\text{m}$, $n_1 = 1,40$ e $n_2 = 1,60$. (a) Qual será a diferença de fase, em comprimentos de onda, quando as ondas saírem dos dois blocos? (b) Se as ondas forem superpostas numa tela, que tipo de interferência será observada?
3. Em um experimento de Young, a distância entre as fendas é de 5 mm e as fendas estão a 1 m da tela de observação. Duas figuras de interferência podem ser vistas na tela, uma produzida por uma luz com comprimento de onda de, 480 nm e outra por uma luz de comprimento de onda de 600 nm . Qual é a distância na tela entre as franjas de terceira ordem ($m = 3$) das duas figuras de interferência?
4. Na Fig. abaixo, S_1 e S_2 são fontes que produzem ondas em fase, de mesma amplitude e com o mesmo comprimento de onda. A distância entre as fontes é $d = 3\lambda$. Determine a maior distância a partir de S_1 , ao longo do eixo x , para a qual as duas ondas se anulam totalmente por interferência destrutiva. Expresse esta distância em comprimentos de onda.



5. No experimento de Young a tela está a 4 m , o ponto P está a $20,5\text{ cm}$ do centro da figura de interferência, a distância entre as fendas é $4,5\text{ }\mu\text{m}$ e o comprimento de onda é $\lambda = 580\text{ nm}$. (a) Determine a posição do ponto P na figura de interferência, indicando o máximo ou mínimo em que o ponto P está, ou o máximo ou mínimo entre os quais está o ponto. (b) Calcule a razão entre a intensidade I_p no ponto P e a intensidade no centro da figura de interferência.

6. Uma onda luminosa de comprimento de onda 585 nm incide perpendicularmente em uma película de sabão ($n=1,33$) de espessura $1,21 \mu\text{m}$, suspensa no ar. A luz refletida pelas duas superfícies do filme sofre interferência destrutiva ou construtiva? Justifique quantitativamente.
7. Uma lente com índice de refração maior do que $1,3$ é revestida com um filme fino transparente de índice de refração $1,25$ para eliminar por interferência a reflexão de uma luz de comprimento de onda λ que incide perpendicularmente à lente. Qual a menor espessura possível para o filme?
8. Um petroleiro avariado derrama óleo ($n = 1,2$) no mar criando uma grande mancha na superfície da água ($n = 1,3$). (a) Se você está sobrevoando a mancha de avião, a fim de inspecionar o local, com o sol a pino em uma região onde a espessura da mancha é de 460 nm , e olha diretamente para baixo, para que comprimento(s) de onda da luz visível a reflexão é mais forte? (b) Se você mergulhou para observar a mancha de baixo, para que comprimento(s) de onda da luz visível a intensidade da luz transmitida é máxima?
9. Na fig. abaixo um feixe de luz ($\lambda = 683 \text{ nm}$) incide perpendicularmente na placa superior de um par de placas de vidro que estão em contato na extremidade esquerda. O ar entre as placas se comporta como um filme fino e um observador situado acima das placas vê uma figura de interferência. As placas têm 120 mm de comprimento e estão separadas por uma distância de $48 \mu\text{m}$ na extremidade direita. Quantas franjas claras são vistas por um observador que olha para baixo através da placa superior?



10. Uma onda se propaga em uma nanoestrutura com 1500 nm de comprimento. Quando um pico da onda está em uma das extremidades da estrutura, existe um pico ou um vale na outra extremidade se o comprimento de onda é (a) $0,5 \mu\text{m}$; (b) $1 \mu\text{m}$.