



Óptica Lista de Problemas 2.1

Departamento de Física de Ji-Paraná
Universidade Federal de Rondônia
Prof. Marco Polo

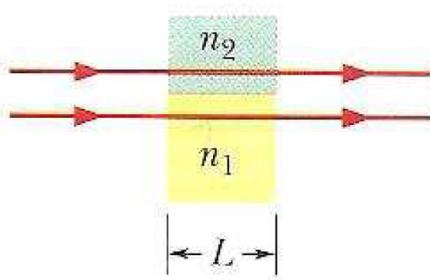


Questão 01

A velocidade da luz amarela (produzida por uma lâmpada de sódio) em um certo líquido é $1,92 \times 10^8$ m/s. Qual é o índice de refração do líquido para essa luz?

Questão 02

Na figura, suponha que duas ondas com um comprimento de onda de 400 nm, que se propagam no ar, estão inicialmente em fase. Uma atravessa uma placa de vidro com um índice de refração $n_1 = 1,60$ e espessura L ; a outra atravessa uma placa de plástico com um índice de refração $n_2 = 1,50$ e a mesma espessura.

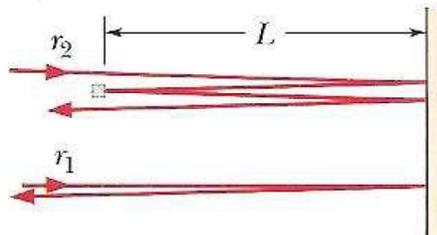


- Qual é o menor valor de L para a qual as ondas deixam as placas com uma diferença de fase de $5,65$ rad?
- Se as ondas chegam ao mesmo ponto com a mesma amplitude, a interferência é totalmente construtiva, totalmente destrutiva, mais próxima de construtiva ou mais próxima de destrutiva?

Questão 03

Na figura, a onda luminosa representada pelo raio r_1 é refletida uma vez em um espelho, enquanto a onda representada pelo raio 2 é refletida duas vezes nesse espelho

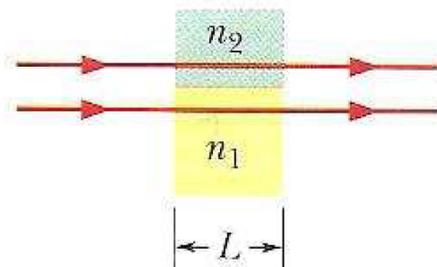
e uma vez em um pequeno espelho situado a uma distância L do espelho principal. (Despreze a pequena inclinação dos raios.) As ondas têm um comprimento de onda de 620 nm e estão inicialmente em fase.



- (a) Determine o menor valor de L para que as ondas finais estejam em oposição de fase;
- (b) Determine qual deve ser o acréscimo de L a partir do valor calculado no item (a) para que as ondas finais fiquem novamente em oposição de fase.

Questão 04

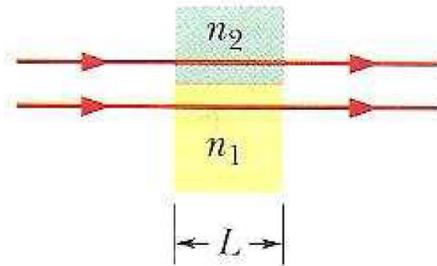
Suponha que o comprimento de onda no ar das duas ondas da figura é $\lambda = 500$ nm. Determine o múltiplo de λ que expressa a diferença de fase entre as ondas depois de atravessar os dois materiais:



- (a) Se $n_1 = 1,50$, $n_2 = 1,60$ e $L = 8,50 \mu\text{m}$;
- (b) Se $n_1 = 1,62$, $n_2 = 1,72$ e $L = 8,50 \mu\text{m}$;
- (c) Se $n_1 = 1,59$, $n_2 = 1,79$ e $L = 3,25 \mu\text{m}$;
- (d) Suponha que, nas três situações, os dois raios se encontram no mesmo ponto e com a mesma amplitude depois de atravessar os materiais. Coloque as situações na ordem da intensidade da onda total, começando pela maior.

Questão 05

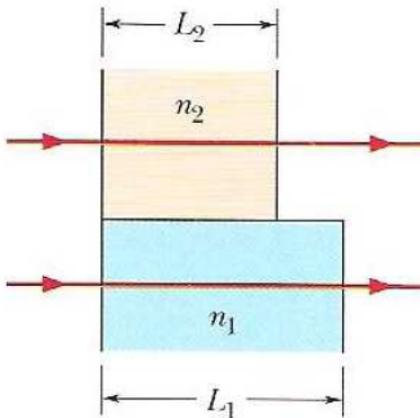
Na figura, suponha que as duas ondas luminosas, cujo comprimento de onda no ar é 620 nm, têm inicialmente uma diferença de fase de π rad. Os índices de refração dos materiais são $n_1 = 1,45$ e $n_2 = 1,65$. Determine (a) o menor e (b) o segundo



- (a) o menor e
 (b) o segundo menor valor de L para o qual as duas ondas estão exatamente em fase depois de atravessar os dois materiais.

Questão 06

Duas ondas luminosas no ar, de comprimento de onda 600,0 nm, estão inicialmente em fase. As ondas passam por camadas de plástico, como na figura, com $L = 4,00 \mu\text{m}$, $L_2 = 3,50 \mu\text{m}$, $n_1 = 1,40$ e $n_2 = 1,60$.



- (a) Qual é a diferença de fase, em comprimentos de onda, quando as ondas saem dos dois blocos?

- (b) Se as ondas são superpostas em uma tela, com a mesma amplitude, a interferência é totalmente construtiva, totalmente destrutiva, mais próxima de construtiva ou mais próxima de destrutiva?
-

Questão 07

Um sistema de dupla fenda produz franjas de interferência para a luz do sódio ($\lambda = 589 \text{ nm}$) com uma separação angular de $3,50 \times 10^{-3} \text{ rad}$. Para que comprimento de onda a separação angular é 10,0% maior?

Questão 08

Em um experimento de dupla fenda, a distância entre as fendas é 5,0 mm e as fendas estão a 1,0 m de distância da tela. Duas figuras de interferência são vistas na tela, uma produzida por uma luz com um comprimento de onda de 480 nm e outra por uma luz com um comprimento de onda de 600 nm. Qual é a distância na tela entre as franjas claras de terceira ordem ($m = 3$) das duas figuras de interferência?

Questão 09

Os diamantes de imitação usados em bijuteria são feitos de vidro com índice de refração 1,50. Para que reflitam melhor a luz, costuma-se revesti-los com uma camada de monóxido de silício de índice de refração 2,00. Determine a menor espessura da camada de monóxido de silício para que uma onda de comprimento de onda 560 nm e incidência perpendicular sofra interferência construtiva ao ser refletida pelas duas superfícies da camada.

Questão 10

Uma onda luminosa de comprimento de onda 624 nm incide perpendicularmente em uma película de sabão (com $n = 1,33$) suspensa no ar. Quais são as duas menores espessuras do filme para as quais as ondas refletidas pelo filme sofrem interferência construtiva?

Questão 11

Deseja-se revestir uma placa de vidro ($n = 1,50$) com um filme de material transparente ($n = 1,25$) para que a reflexão de uma luz com um comprimento de onda

de 600 nm seja eliminada por interferência. Qual é a menor espessura possível do filme?

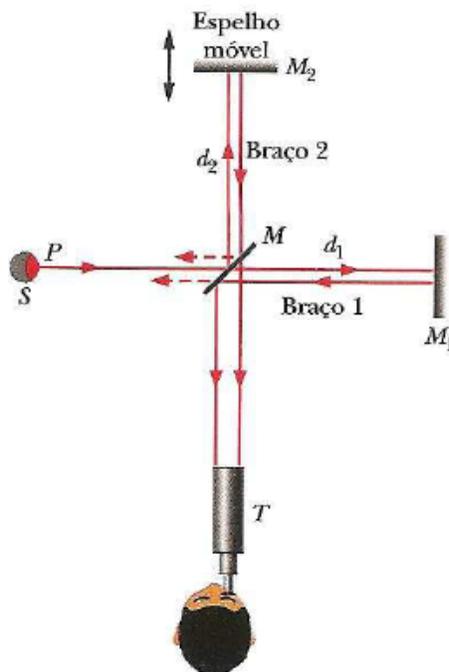
Questão 12

Um petroleiro avariado derrama querosene ($n = 1,20$) no golfo Pérsico, criando uma grande mancha na superfície da água ($n = 1,30$).

- Se você está sobrevoando a mancha em um avião com o Sol a pino, em uma região onde a espessura da mancha é 460 nm, e olha diretamente para baixo, para que comprimento(s) de onda da luz visível a reflexão é mais forte por causa da interferência construtiva?
 - Se você mergulhou para observar a mancha de baixo, para que comprimento(s) de onda da luz visível a intensidade da luz transmitida é maior?
-

Questão 13

Se o espelho M_2 , de um interferômetro de Michelson (figura abaixo) é deslocado de 0,233 mm, a figura de interferência se desloca de 792 franjas claras. Qual é o comprimento de onda da luz responsável pela figura de interferência?



Respostas

Questão 1

1,56

Questão 2

- (a) $3,6 \mu\text{m}$
- (b) mais próxima da construtiva.

Questão 3

- (a) 155 nm
- (b) 310 nm

Questão 4

- (a) 1,7
- (b) 1,7
- (c) 1,3
- (d) todas empatadas

Questão 5

- (a) $1,55 \mu\text{m}$
- (b) $4,65 \mu\text{m}$

Questão 6

- (a) 0,833
- (b) mais próxima da construtiva

Questão 7

648 nm

Questão 8

$72 \mu\text{m}$

Questão 9

70 nm

Questão 10

0,117 μm e 0,352 μm

Questão 11

120 nm

Questão 12

(a) 552 nm

(b) 442 nm

Questão 13

588 nm