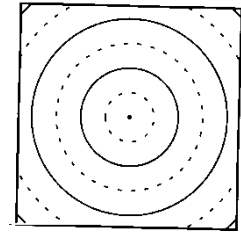


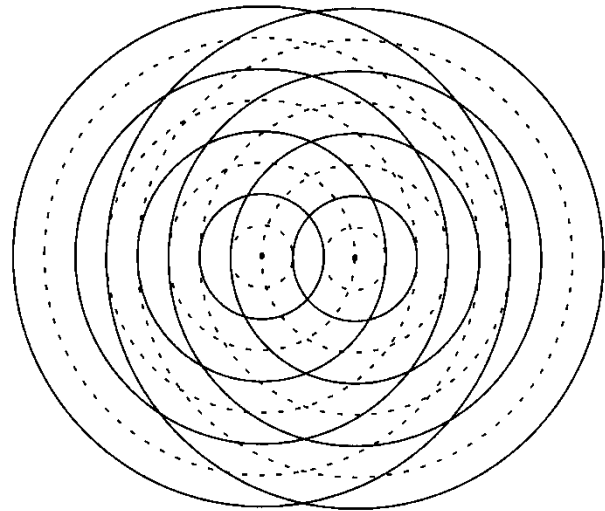
**Lista de exercícios #5 Interferência**

1) Os círculos da Figura ao lado representam frentes de onda de uma onda periódica circular em um tanque de água. Os círculos escuros representam cristas; os círculos tracejados, vales. O diagrama mostra as localizações das frentes de onda em um determinado instante de tempo, como em uma fotografia. Como seria o diagrama: a) um quarto período depois? Explique; b) Um período depois? Explique.

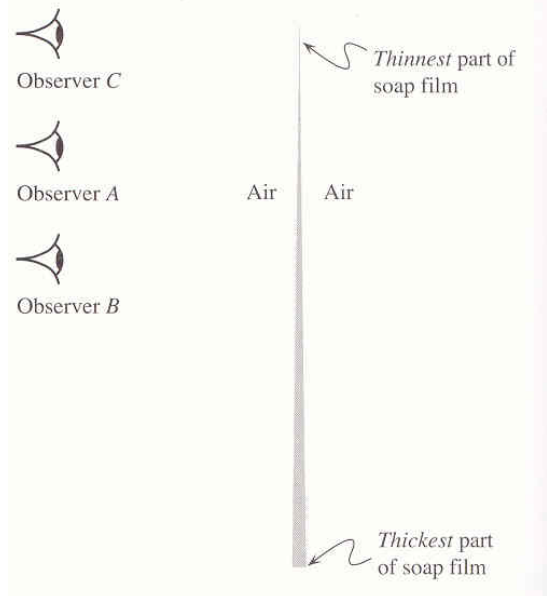


2) O diagrama da Figura ao lado ilustra frentes de onda produzida por duas pequenas fontes.

- Como as frequências das duas fontes se comparam? Explique como você inferir isso pelo diagrama;
- As duas fontes estão em fase ou fora de fase uma em relação a outra? Explique como você pode dizer isso pelo diagrama;
- Qual é a separação das fontes? Expresse suas respostas em termos do comprimento de onda,  $\lambda$ .



3) A Figura ao lado ilustra um filme de sabão suportado por uma espira vertical. Note que, devido a gravidade, a espessura do filme é maior na parte de baixo. O observador C recebe os raios oriundos da parte mais fina do filme (espessura  $e \sim 0$ ), para A a espessura é  $e \sim 75\text{nm}$  e para C  $e \sim 150\text{nm}$ . a) em cada um dos casos (A, B e C) calcule a diferença de caminho percorrido pelos raios da primeira e segunda superfícies e expresse seu resultado em termos do comprimento de onda no filme  $\lambda$ ; b) calcule a diferença de fase total em cada caso (lembre-se de considerar a diferença de fase na interfaces ar/filme e filme/ar); d) o observador A está vendo um máximo, mínimo ou nenhum dos dois?; e) idem ao anterior para os observadores B e C; f) esboce a aparência do filme.



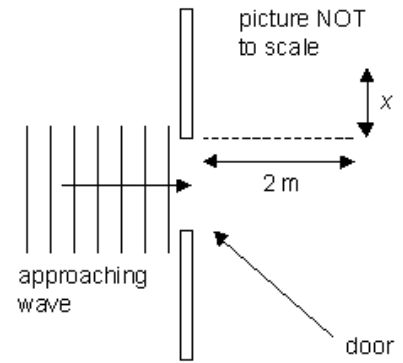
4) Muitas vezes conseguimos escutar próximos de canto, por exemplo, próximo a uma porta. Explique porque isto ocorre estimando o que ocorre com dois tipos de onda que atravessem uma porta:

- um feixe de luz com comprimento de onda  $\lambda = 660\text{nm}$ .
  - uma onda sonora com frequência  $f = 440\text{ Hz}$  (nota lá)
- Considere estes dois casos como ondas planas atravessando uma fenda, com a largura igual a da porta.
- Encontre o ângulo correspondente ao primeiro mínimo de difração.

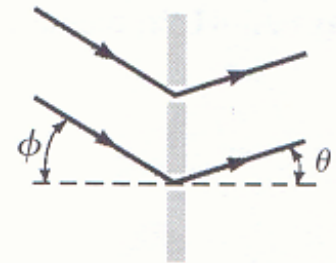
ii) A partir deste ângulo, supondo que você esteja a 2 m da porta (vide Figura ao lado) estime até que distância (x) você poderia estar e conseguir detectar a onda?

iii) Em qual caso, a) ou b), o caráter ondulatório fica evidente?

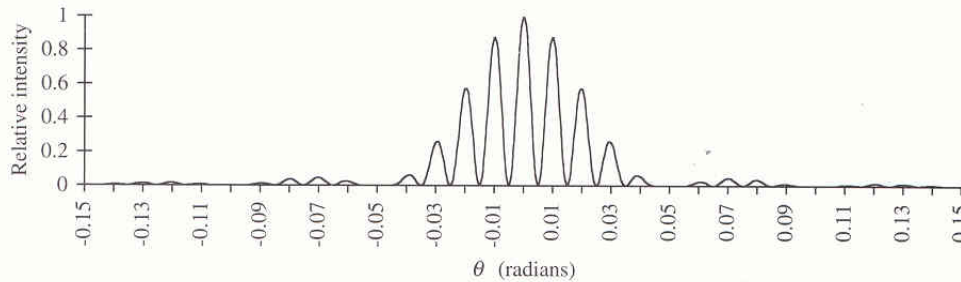
Obs: a velocidade do som é 330 m/s.



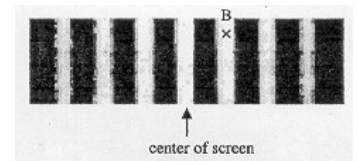
5) Suponha que luz monocromática de comprimento  $\lambda$  incide sob um ângulo  $\phi$  com a normal de um plano vertical que contém duas fendas separadas por uma distância  $d$ . Esboce o perfil de intensidade da luz observado em um plano distante das fendas ( $L \gg d$ ). Encontre o(s) valor(s) do(s) ângulo(s)  $\theta$  correspondente(s) ao máximo(s) de interferência.



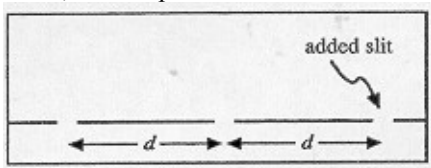
6) A Figura abaixo representa o perfil de intensidade em um anteparo distante, produzido pela incidência de um feixe de laser de HeNe ( $\lambda=633\text{nm}$ ) em uma fenda dupla. a) determina a distância  $d$  entre as fendas; b) determine a largura das fendas  $a$ ; b) porque não há máximo em  $\theta = 0.05$  rad?



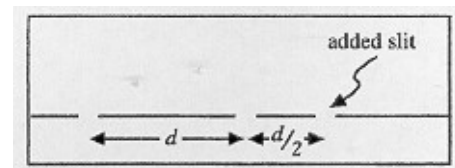
7) A Figura i) abaixo ilustra o padrão de intensidade observado no experimento da fenda dupla (uma fonte de luz coerente incide em duas fendas estreitas separadas por uma distância  $d$  e o padrão de intensidade é observado num anteparo distante, ou seja, a uma distância  $L \gg d$ ). Na Fig.i) é indicado o centro da tela (*center of screen*) está alinhado com o centro das duas fendas.



Obs: Tipicamente ilumina-se a fenda dupla ( $d \sim 0.1\text{mm}$ ) com um laser vermelho ( $\lambda \sim 0.6\mu\text{m}$ ) que tem um diâmetro  $\sim 1\text{mm}$ , e o anteparo está a  $L \sim 1\text{m}$  de fenda.



ii)



iii)

a) Suponha que no experimento da fenda dupla seja colocada uma nova fenda a direita (indicada por *added slit* na Fig.ii) com separação  $d$  tal como ilustrado. A nova fenda é igual as outras duas e é adicionada sem alterar a posição inicial das outras duas, ou seja, a posição do centro da tela (indicada por *added slit* na Fig.ii). A intensidade no ponto B vai ser alterada? Como?

b) Idem ao caso a) porém com a nova fenda a distância  $d/2$  (indicada por *added slit* na Fig.iii). A intensidade no ponto B vai ser alterada? Como?