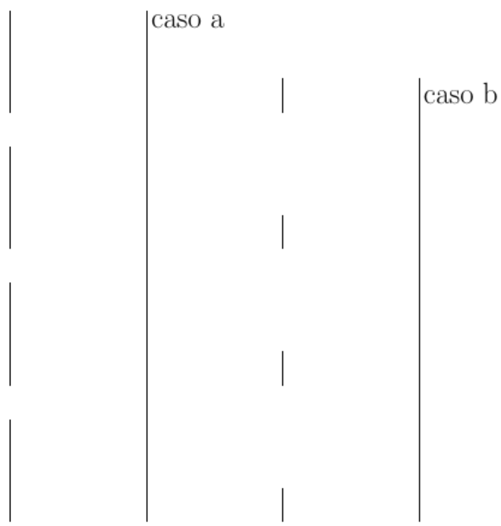
Lista de Exercícios VII

① Calcule o padrão de difração de uma fenda tripla, onde a separação entre as fendas é três vezes o tamanho da fenda (caso a). Faça um gráfico da intensidade I versus $sen\theta$ e descreva as propriedades do padrão. Também mostre que esse resultado está de acordo com o resultado geral para N fendas.

Refaça esse exercício para o caso b, onde a separação entre as fendas é um terço do tamanho da fenda.



② Uma linha espectral de comprimento de onda $\lambda = 4.750\mathring{A}$ é na realidade um dubleto, de separação entre as raias $0,043\mathring{A}$. a) Qual o menor número de linhas que uma rede de difração precisa ter para separar esse dubleto no espectro de 2^a ordem? b)Se a rede de difração tem 10 cm de comprimento, em que direção θ será observada a linha nesse espectro? Qual será a separação angular $\delta\theta$ entre as duas componentes?

③ Em um dado experimento são comparados os comprimentos de onda de duas linhas de raio X monocromático. Nota-se que a linha A tem um máximo de reflexão de primeira ordem formado um ângulo de 30^o com a superfície de um cristal. A linha B possui $\lambda = 0,97\mathring{A}$, ela forma um máximo de reflexão de terceira ordem a um ângulo de 60^o com a mesma superfície. Ache o comprimento de onda da linha A.

④ Mostre que as equações de Maxwell num meio dielétrico não se alteram pela substituição

$$\vec{E'} = \frac{1}{a}\vec{B} \tag{1}$$

$$\vec{B'} = -a\vec{E} \tag{2}$$

Desde que a seja constante e escolhida apropriadamente. O que acontece com o vetor de Poynting nessa substituição? E com as densidades de energia U_E, U_M?

⑤ Demonstre que os vetores de polarização circular formam uma base ortonormal para um produto escalar de vetores complexos $\vec{a}$ e $\vec{b}$ definido como $\vec{a}^*.\vec{b}$, ou seja os vetores de polarização obedecem a:

$$\epsilon_+^*.\epsilon_- = \epsilon_+.\epsilon_-^* = 0 \tag{3}$$

$$\epsilon_+^*.\epsilon_+ = \epsilon_-^*.\epsilon_- = 1 \tag{4}$$

⑥

$$f(z,t) = Ae^{i(kz-\omega t)}\hat{\mathbf{n}} \tag{5}$$

A equação acima descreve de maneira geral ondas linearmente polarizadas em uma corda. Polarização linear, ou plana, são chamadas assim quando seu deslocamento é paralelo a um vetor fixo n, e resulta da combinação de ondas horizontais e verticais de mesma fase. Ao longo do plano xy a onda pode ser escrita como:

$$\hat{\mathbf{n}} = cos\theta\hat{\mathbf{x}} + sin\theta\hat{\mathbf{y}} \tag{6}$$

$$f(z,t) = (Acos\theta)e^{i(kz-\omega t)}\hat{\mathbf{x}} + (Asin\theta)e^{i(kz-\omega t)}\hat{\mathbf{y}} \tag{7}$$

Se duas componentes de mesma amplitude estão fora de fase a 90^o o resultado é uma onda circular polarizada. Neste caso: a) Fixe um ponto z e mostre que a corda se move em um circulo em volta do eixo z. Em qual direção ela se move? Como construir uma onda que se move na outra direção? b)Desenhe a corda em um tempo t=0. c) Como se deve mecher a corda afim de produzir uma cavidade circular como uma onda?