

LISTA DE ÓPTICA II PARA NOTA

ATENÇÃO:

$$a = 1 + 0,02 \times (\text{número do mês em que você nasceu})$$

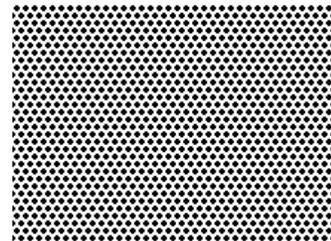
(exemplo: mês de novembro, $a = 1 + 0,02 \times (11) = 1,22$)

$$b = 1 + 0,05 \times (\text{número do mês em que você nasceu})$$

$$c = 1 + 0,2 \times (\text{número do mês em que você nasceu})$$

1 – Um telescópio tem um espelho de $a \times 42 \text{ m}$ de diâmetro e será projetado de maneira a produzir imagens limitadas apenas por difração. a - Se o sistema resolvesse imagens de dois objetos sobre a superfície da Lua, calcule qual a mínima distância entre eles, respeitando o critério de resolução de Rayleigh. Considere $\lambda = 580 \text{ nm}$, e a distância Terra-Lua de 380000 km ; b - Se o sistema deseja resolver imagens de duas estrelas que distam entre si de $c \times 10^{10} \text{ km}$, calcule qual a máxima distância destas estrelas à Terra. Considere o critério de resolução de Rayleigh e $\lambda = 580 \text{ nm}$.

2 – O retângulo ao lado é feito de pequenos círculos brancos e pretos. Dois círculos pretos vizinhos distam entre si de $0,5 \text{ mm}$ e sua imagem é captada por uma câmera de altíssima resolução. Considerando-se que a resolução da imagem seja limitada por difração, calcule:



a) a mínima distância a partir da qual a câmera passa a captar a imagem com a coloração cinza, de maneira uniforme. A lente da câmera tem diâmetro $a \times 10 \text{ mm}$, e considere $\lambda = 550 \text{ nm}$;

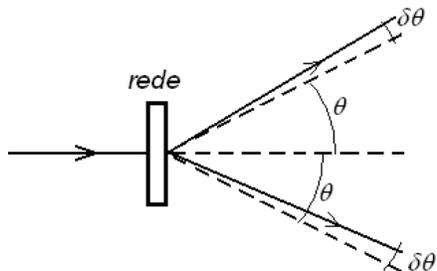
b) Qual deve ser o diâmetro da lente, para que esta distância mínima seja $b \times 25 \text{ m}$?

3 - Uma rede de difração tem $c \times 1000 \text{ linhas/mm}$. a – Supondo que toda a área da rede é iluminada, calcule a largura mínima necessária desta rede para resolver, em primeira ordem, dois modos de emissão de um laser He-Ne. A diferença entre as frequências dos modos é de $a \times 600 \text{ MHz}$, e o comprimento de onda central do laser é $632,8 \text{ nm}$.

4 - Um laser de diodo emite dois modos em torno de $a \times 670 \text{ nm}$. A distância espectral entre eles é $b \times 53 \text{ GHz}$. Usa-se uma rede de difração de 1200 linhas/mm para resolver estes

modos. a – Calcule o diâmetro do feixe que incide sobre a rede para que os dois modos sejam resolvidos em 2ª ordem; b – Sobre esta mesma rede incide-se agora luz branca. Calcule qual comprimento de onda cuja difração em 3ª ordem coincide com a difração de 4ª ordem da luz de comprimento de onda **$\times 480 \text{ nm}$**).

5 – Um aluno de Mecânica de Precisão usou uma rede de difração de parâmetro d para medir o comprimento de onda de uma fonte monocromática. Este aluno não alinhou a rede corretamente para garantir incidência normal. Consequentemente, ele mediu um comprimento de onda λ_1 para a ordem positiva, e um λ_2 , ligeiramente menor, para a ordem negativa. As direções das linhas difratadas estão mostradas abaixo. As linhas pontilhadas correspondem à luz difratada caso a rede tivesse sido corretamente alinhada. Mostre matematicamente que o comprimento de onda real pode ser obtido calculando-se a média aritmética de λ_1 e λ_2 , desde que o ângulo de desalinhamento seja pequeno.



6 – Luz linearmente polarizada na vertical incide sobre três polarizadores. O primeiro tem um eixo de transmissão que faz um ângulo de **$\times 30^\circ$** com a polarização incidente; o segundo, faz um ângulo de **$\times 30^\circ$** com o eixo do primeiro (e um ângulo de 60° com a luz incidente). O eixo de transmissão do terceiro polarizador faz um ângulo de 20° com o eixo do segundo, e um ângulo de 80° com a polarização incidente. Determine:

a (0,5) - O ângulo total de rotação sofrido pela polarização da luz ao passar pelo conjunto de polarizadores;

b (1,5) – A potência de saída da luz, se a potência da luz incidente é 10 mW.