



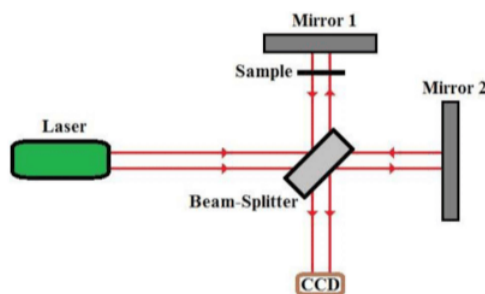
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS ANGICOS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Óptica e Física Moderna - 1ª Avaliação
Prof. Marcos Vinícius Cândido Henriques

Aluno: _____ Turma: _____
Data: ____/____/2025 Período: 2025.2

Incluir memória de cálculo

1. (2,0) Qual é a intensidade de uma onda eletromagnética plana se o valor de B_m é $4,0 \times 10^{-4}$ T?
2. (2,0) Um filme fino com um índice de refração $n = 1,5$ é colocado em um dos braços de um interferômetro de Michelson, perpendicularmente à trajetória da luz. Se a introdução do filme faz com que a figura de interferência produzida por uma luz com um comprimento de onda de 516 nm se desloque de 7,0 franjas claras, qual é a espessura do filme (*sample*), em micrômetros (μm)?



Dica: a inserção do filme altera a fase em $m = \frac{2L}{\lambda}(n - 1)$ comprimentos de onda.

3. (2,0) Calcule o comprimento de onda de de Broglie de um elétron de 1,5 keV. Inclua a unidade em sua resposta (nm ou pm).
4. (2,0) A indeterminação da posição de um elétron situado no eixo x é de 77 pm, ou seja, um valor próximo ao raio de um átomo. Qual é a menor indeterminação possível da componente p_x do momento do elétron? O princípio da indeterminação de Heisenberg diz que, para o eixo x :

$$\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar$$

5. (2,0) Um átomo (que não é um átomo de hidrogênio) absorve um fóton com um comprimento de onda de 397 nm e emite um fóton com um comprimento de onda de 555 nm. Qual é a energia, em eV, absorvida pelo átomo no processo?

FORMULÁRIO

- **Unidades**

$$\begin{aligned}\mathbf{W} &= \mathbf{J}/\text{s} \\ \mathbf{V} &= \mathbf{W}/\text{A} \\ \mathbf{Wb} &= \mathbf{V} \cdot \text{s} \\ \mathbf{H} &= \mathbf{V} \cdot \text{s}/\text{A} \\ \mathbf{T} &= \mathbf{Wb}/\text{m}^2\end{aligned}$$

- **Constantes**

$$\begin{aligned}\varepsilon_0 &= 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m} \\ \mu_0 &= 1,26 \times 10^{-6} \text{ H/m}\end{aligned}$$

- **Onda Eletromagnética**

$$\begin{aligned}c &= \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} \simeq 3,0 \times 10^8 \text{ m/s} \\ \frac{E}{B} &= c \\ c &= \lambda f\end{aligned}$$

- **Transporte de Energia**

$$\begin{aligned}\vec{S} &= \frac{1}{\mu_0} \vec{E} \times \vec{B} \\ S &= \frac{1}{c\mu_0} E^2 \\ I &= \frac{1}{c\mu_0} E_{rms}^2 \\ &= \frac{E_m^2}{2c\mu_0}\end{aligned}$$

- **Polarização**

$$\begin{aligned}I &= \frac{1}{2} I_0 \text{ (luz não polariz.)} \\ I &= I_0 \cos^2 \theta \text{ (luz polariz.)}\end{aligned}$$

- **Refração**

$$\begin{aligned}n_2 \sin \theta_2 &= n_1 \sin \theta_1 \\ n &= \frac{c}{v} \\ \lambda_n &= \frac{\lambda}{n}\end{aligned}$$

- **Dupla fenda**

$$\begin{aligned}d \sin \theta &= m \lambda \text{ (franjas claras)} \\ d \sin \theta &= \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda \text{ (franjas escuras)}\end{aligned}$$

- **Física Quântica**

$$E = hf$$

$$c = \lambda f$$

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$c^2 = 931,494013 \text{ MeV}/u$$

$$1 \text{ eV} = 1,602176462 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$$

$$hc = 1240 \text{ eV}\cdot\text{nm}$$

$$m_e c^2 \approx 511 \text{ keV}$$

$$\hbar = \frac{h}{2\pi}$$

Nome: _____

Nome: _____