



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

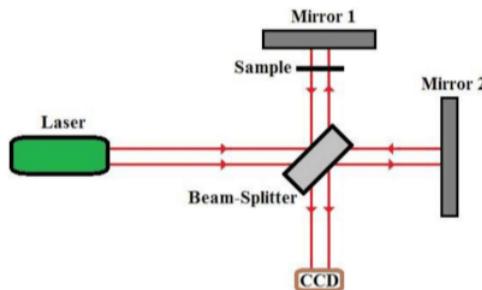
Óptica e Física Moderna - 1<sup>a</sup> Avaliação  
Prof. Marcos Vinícius Cândido Henriques

Aluno: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2025

Turma: \_\_\_\_\_  
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 ( $\mu\text{m}$ )?



**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

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

- 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

$$\begin{aligned}
 \vec{S} &= \frac{1}{\mu_0} \vec{E} \times \vec{B} & c &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} \\
 S &= \frac{1}{c \mu_0} E^2 & c^2 &= 931,494013 \text{ MeV/u} \\
 I &= \frac{1}{c \mu_0} E_{rms}^2 & 1 \text{ eV} &= 1,602176462 \times 10^{-19} \text{ J} \\
 &= \frac{E_m^2}{2c\mu_0} & h &= 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \\
 && hc &= 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm} \\
 && m_e c^2 &\approx 511 \text{ keV}
 \end{aligned}$$

- 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

$$\begin{aligned}
 E &= hf \\
 c &= \lambda f \\
 \lambda &= \frac{h}{p}
 \end{aligned}$$

Nome: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_