



UFOP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Seleção da primeira etapa de avaliação em Física

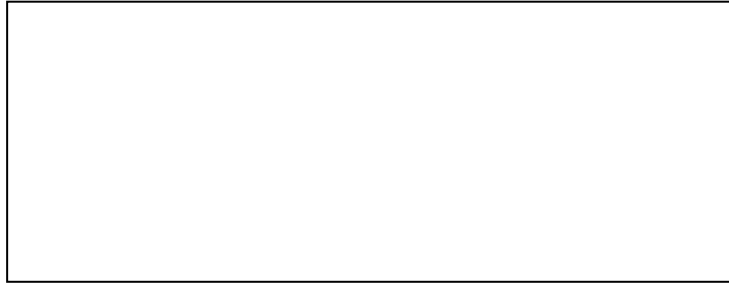
Instruções para a realização da prova

- Neste caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos em **Física (escolha 5 das 8 questões propostas e as resolva)**.
- A prova deve ser feita a caneta, azul ou preta.
- Atenção: nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- Durante a realização das provas **não é permitido o uso de qualquer aparelho eletrônico** (calculadoras, relógios, celulares, iPad's, tabletes, etc). Estes aparelhos **devem permanecer desligados** e guardados dentro de uma sacola embaixo das carteiras dos participantes.
- A duração total da prova é de três horas.

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

Identificação do candidato (apenas etiqueta)



QUESTÃO 1

Responda as perguntas abaixo

- a) Que fatores determinam se um dado material é um condutor de eletricidade ou é um isolante? Explique.

- b) As condutividades elétricas de quase todos os metais diminuem gradualmente à medida que a temperatura aumenta, porém, a condutividade intrínseca de um semicondutor sempre aumenta rapidamente quando a temperatura aumenta. Qual é a causa dessa diferença?

QUESTÃO 2

O comprimento de onda na intensidade máxima das estrelas anãs vermelhas é cerca de 1000 nm.

Sabendo que o espectro eletromagnético destas estrelas se encontra além do visível, como conseguimos ver essas estrelas e por que elas parecem vermelhas?

Qual o valor mais próximo da temperatura na superfície destas estrelas?

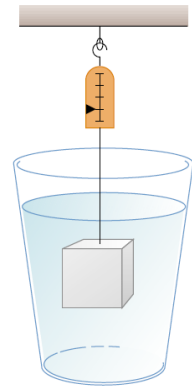
Dado: $\lambda_m T = 3 \times 10^{-3} \text{ m.K}$ (Lei de deslocamento de Wien)

QUESTÃO 3

Um quadradinho de metal de massa m está suspenso na água por um dinamômetro. Mostre que a leitura do dinamômetro (P_{aparente}) é dada por:

$$P_{\text{aparente}} = mg \left(1 - \frac{\rho_{\text{água}}}{\rho_{\text{metal}}} \right)$$

onde $\rho_{\text{água}}$ é a densidade da água e ρ_{metal} é a densidade do quadradinho de metal.



QUESTÃO 4

- Qual é o significado físico de caloria?
- Descreva o experimento de Joule do equivalente mecânico do calor.
- Discuta a relação do experimento de Joule do equivalente mecânico do calor com a definição de caloria e com a primeira lei da termodinâmica.

Formulário:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad E = \rho g V \quad Q = mc\Delta T$$

QUESTÃO 5

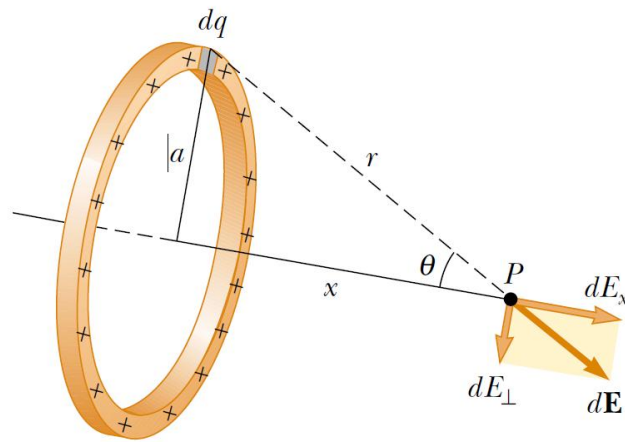
O modelo de Bohr para o átomo de hidrogênio considera que o elétron move-se numa órbita circular em torno do próton. Sabendo-se que a distância média entre o próton e o elétron é R , prove que a frequência de revolução do elétron em torno do próton pode ser dada por

$$f = \frac{e}{2\pi R} \sqrt{\frac{K}{m_e R}}, \text{ onde}$$

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}, \text{ } e \text{ é a carga eletrônica e } m_e \text{ é a massa do elétron.}$$

QUESTÃO 6

Um anel de plástico carregado, de raio a possui uma carga total Q . Calcule o campo elétrico ao longo do eixo de simetria e a uma distância x do plano do anel. Ou seja, calcule o campo elétrico resultante no ponto P mostrado na figura abaixo.



Formulário:

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} \quad a_c = \frac{v^2}{r} \quad T = \frac{2\pi R}{v} \quad f = \frac{1}{T} \quad E = \frac{F}{q}$$

$$E = K \int \frac{dq}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq}{r^2}$$

QUESTÃO 7

Um avião de carga voa horizontalmente a uma altitude de **12Km**, com uma velocidade de **250m/s** quando um caixote se desprende do compartimento de cargas e cai ($g = 10m/s^2$). Escolha um referencial apropriado (x,y,t) e responda (dica: escolha a origem do tempo no momento em que o caixote se desprende do avião, escolha a origem (x,y) também neste ponto):

- Escreva o **vetor** aceleração do caixote após $t=10s$.
- Escreva o **vetor** velocidade do caixote após $t=10s$.
- Escreva o **vetor** posição do caixote após $t=10s$.
- Quanto tempo leva esse caixote para chegar ao solo?
- Para o tempo de queda (letra d), escreva os **vetores** posição do caixote e do avião e, a partir destes, o **vetor** que denota a diferença entre as posições destes dois móveis.

QUESTÃO 8

Uma corda encontra-se enrolada na borda de um disco uniforme que pode girar, sem atrito, em torno de um eixo que passa pelo seu centro. A massa deste disco é $M=1kg$ e seu raio $R=1m$, inicialmente este disco se encontra em repouso. Ao se puxar a corda, aplica-se sobre o disco um torque de módulo

$\tau = 1,3 \text{ N.m}$. Sabendo que o momento de inércia deste disco com relação ao eixo central é $I = \frac{MR^2}{2}$,

obtenha:

- A aceleração angular desenvolvida pelo disco.
- A velocidade angular após transcorridos 6s do início do movimento.
- Quantas revoluções são feitas após transcorridos 6s do início do movimento.
- Neste instante de tempo (após 6 s do início do movimento), qual é a velocidade tangencial de um ponto sobre o disco que se encontra a 0,3m do eixo de rotação.
- Qual o módulo do vetor aceleração sobre este ponto (distante 0,3m do eixo) neste instante de tempo (após 6s do início do movimento).