



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

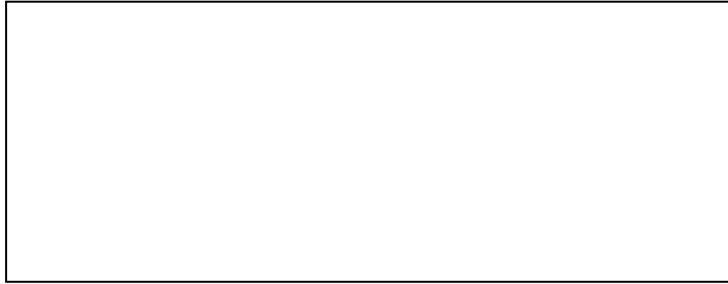
- Neste caderno responda à **01 (uma) questão de cada um dos 05 (cinco) grupos** apresentados na prova de conhecimentos específicos de **Física** (escolha 5 das 10 questões propostas, sendo 1 de cada grupo, e as resolva).
- A prova deve ser feita a caneta azul ou preta.
- Atenção: nas questões que exigem 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*, *tablets*). Estes aparelhos **devem permanecer desligados** e guardados dentro de uma sacola embaixo das carteiras dos participantes.
- A duração total da prova é de **03 (três) horas**.

ATENÇÃO

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

Seleção da primeira etapa de avaliação em Física

Identificação do candidato (apenas etiqueta)



GRUPO 1:

QUESTÃO 1

A aceleração de um corpo movendo-se em linha reta é dada por $a = -2t$, onde x é dado em metros, t em segundos e a em m/s^2 . Encontre a equação da posição em função do tempo, ou seja, $x(t)$.

QUESTÃO 2

Prove que, o momento de inércia em relação ao eixo central de um disco sólido é dado como $I = \frac{1}{2}MR^2$, onde M é a massa do disco e R é o seu raio. Lembre-se de que $I = \int r^2 dm$.

GRUPO 2:

QUESTÃO 3

Sabemos que quando atritamos um pente com nosso cabelo, por exemplo, e logo depois o aproximamos de pedacinhos de papel eletricamente neutros, os mesmos são atraídos para o pente. Explique por que os pedacinhos de papel eletricamente neutros são atraídos para o pente carregado.



Fonte: Physics For Scientists And Engineers 6ed
Autores: Serway And Jewett

QUESTÃO 4

O potencial elétrico ao longo do eixo de simetria de um disco uniformemente carregado de raio R a uma distância z fixa do disco carregado é dado por

$$V = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[\left(z^2 + R^2 \right)^{1/2} - z \right]. \text{ Calcule } \vec{E}. \text{ Lembre-se de que } \vec{E} = -\vec{\nabla}V.$$

GRUPO 3:

QUESTÃO 5

Sobre um corpo atua um “empuxo neutro” quando sua densidade é igual à densidade do líquido no qual este corpo encontra-se mergulhado. Na realidade ocorre uma situação de equilíbrio entre as forças peso e o empuxo que atuam sobre este corpo, nesta condição o corpo não afunda e tão pouco aflora a superfície. Se a densidade de um mergulhador de **85kg** for de **960kg/m³**, este não afundaria quando imerso em água ($\rho_{H_2O}=100\text{kg/m}^3$). O mergulhador decide então adicionar certa massa de chumbo junto ao seu corpo a fim de obter a condição de empuxo neutro. Sabendo que a densidade do chumbo é $\rho_{Pb}=11300\text{kg/m}^3$, determine qual o valor da massa de chumbo a ser adicionada pelo mergulhador.

QUESTÃO 6

Um grande recipiente de água tem um pequeno orifício à distância h da superfície livre do líquido. Prove que a velocidade de escoamento através do orifício é dada por $V = \sqrt{2gh}$ quando a velocidade de descida da coluna líquida é desprezível, ou

seja, $\frac{d}{dt}h = 0$. Lembre-se de que $\rho \frac{v^2}{2} + \rho gh + p = \text{constante}$

GRUPO 4:

QUESTÃO 7

Explique como funciona o calorímetro e qual é a sua finalidade. Evidencie todos os princípios físicos envolvidos no funcionamento do calorímetro.

QUESTÃO 8

Uma das cordas de um violão possui comprimento L_0 e massa m . Aplicando-se uma tensão T_i sobre esta corda, os pulsos gerados se propagarão com velocidade v_i . Suponha que, para afinar o instrumento, o instrumentista deseje reduzir a velocidade de propagação destes pulsos de um **fator 3**. Para isto, o instrumentista opta por variar a tensão sobre a corda. Qual deve ser o novo valor da tensão T_f sobre a corda?

GRUPO 5:

QUESTÃO 9

Em 1965 foi detectada uma radiação de microondas com $\lambda_{Max} = 0,107$ cm que se dirigia a Terra de todas as direções do espaço. Essa radiação foi batizada como radiação de fundo e passou a ser interpretada como um resíduo do Big-Bang, que supostamente ocorreu a 15 bilhões de anos atrás, quando o universo começou rapidamente a expandir e ao mesmo tempo esfriar. Qual o valor da temperatura correspondente a este comprimento de onda? O que representa esta temperatura?

QUESTÃO 10

Calcule a diferença de energia entre o nível $m_s = \frac{1}{2}$ (spin para cima) e o nível $m_s = -\frac{1}{2}$ (spin para baixo) para o átomo de hidrogênio no estado 1s quando ele é colocado em um campo magnético com módulo igual a 1,45 T situado no sentido negativo do eixo z. Qual é o nível, $m_s = \frac{1}{2}$ ou $m_s = -\frac{1}{2}$ que possui a energia mais baixa? Dados: *carga elétron* (e) = $1,6 \times 10^{-19}$ C; *massa do elétron* $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ kg; *constante de Planck* (h) = $6,626 \times 10^{-34}$ m²kg/s. Lembrando o momento

magnético de spin (μ_z) é igual: $\mu_z = -(2,00232) \frac{e}{2m} S_z$