



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 Ensino de Ciências

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

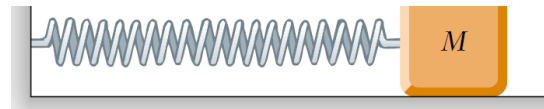
Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

Seleção da primeira etapa de avaliação em conhecimentos específicos

Identificação do candidato (apenas etiqueta)

GRUPO 1:

(QUESTÃO 1) Num oscilador massa-mola temos que a constante elástica da mola é dada por $k=150\text{N/m}$ e a massa M é igual a $0,5\text{ Kg}$. A velocidade máxima alcançada pela massa conectada à mola do oscilador é de 20m/s .



- a) Qual é o valor da energia total armazenada no oscilador massa-mola?
- b) Determine qual será a posição da massa em relação à origem (parede) quando a energia cinética for $\frac{1}{3}$ do valor da energia potencial, ou seja,

$$E_C = \frac{1}{3} E_P.$$

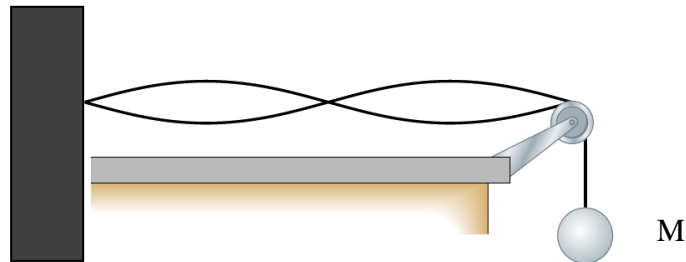
Formulário: $x = A \cos(\omega t)$ $E = E_C + E_P$

$$E_C = \frac{1}{2} M V^2 \quad E_P = \frac{1}{2} k x^2 \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{M}}$$

GRUPO 1:

(QUESTÃO 2) Uma corda de comprimento $L=1\text{m}$ está presa a um motor numa extremidade e a uma massa $M=1\text{Kg}$ na outra, como indicado na figura. Considere L como sendo a distância entre nós, ou seja, do motor até a polia. O motor faz com que a corda vibre com frequência f . A densidade linear de massa da corda é dada por $\mu = 0.001\text{Kg} / \text{m}$.

- a) Mostre que as frequências de ressonância são dadas por $f_n = n \frac{V}{2L}$.
- b) Calcule o valor da frequência de ressonância do segundo harmônico da corda. (Utilize $g=10\text{m/s}^2$).



Formulário: $V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$, em que T é a tensão a que a corda está submetida.

$$V = \lambda \cdot f$$

GRUPO 2:

(QUESTÃO 3) Um gás ideal efetua um processo cíclico, partindo do ponto A em um diagrama P X V (Pressão X Volume), passando pelos pontos B, C e D e retornando ao ponto A. No estado inicial (ponto A) o gás está a uma pressão de 2atm e ocupa um volume igual a 1litro. O gás expande-se isobaricamente até atingir o volume de 2,5 litros (ponto B) e é, então, resfriado isocoricamente (a volume constante) até sua pressão chegar a 1atm (ponto C). Em seguida, o gás é resfriado a pressão constante até atingir o volume de 1 litro (ponto D). Finalmente, o gás é aquecido a volume constante até retornar ao estado inicial (ponto A).

- a) Represente todos os processos num diagrama P(atm) X V(l).
- b) Calcule o trabalho total efetuado no ciclo e o calor trocado pelo gás no ciclo. Utilize a seguinte aproximação: 1atm x litro = 100 J

Formulário: $W = \int P dV$ $Q = \Delta U + W$

GRUPO 2:

(QUESTÃO 4) Defina o que são:

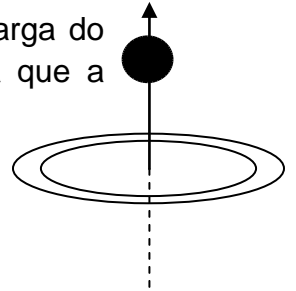
(a) Equilíbrio Térmico

(b) Reservatório Térmico

GRUPO 3:

(QUESTÃO 5) No dispositivo mostrado na figura temos uma situação de equilíbrio estático. A pequena esfera de carga positiva q e massa m está sujeita às forças gravitacional e elétrica (devida à presença do aro carregado com carga Q). A carga q está localizada sobre o eixo de simetria do aro, a uma distância D do mesmo.

- a) Calcule o campo elétrico gerado pelo aro (fino) de raio R e carga positiva Q na posição da carga.
- b) Encontre uma expressão para o valor da carga q em função da carga do aro (Q), D e m , ou seja, qual deve ser o valor da carga q para que a situação de equilíbrio estático seja mantida?

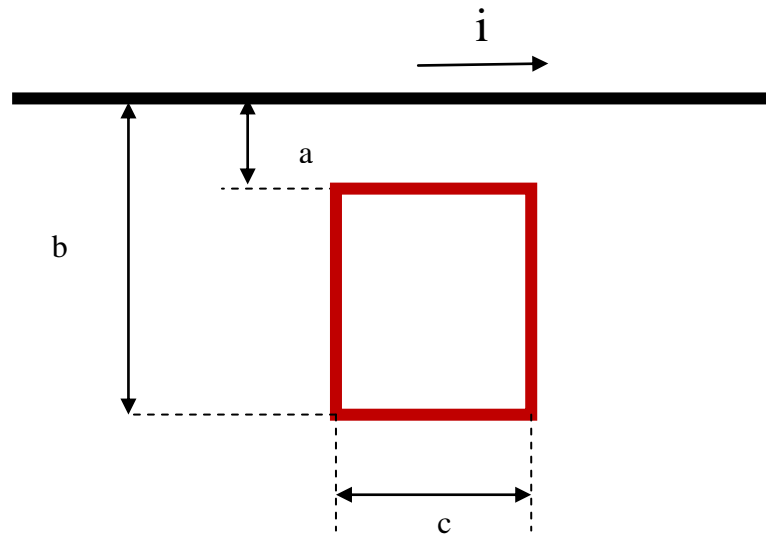


Formulário:
$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dQ}{r^2} \hat{r} \quad \vec{F} = q\vec{E} \quad \lambda = \frac{dQ}{dl} \text{ em que}$$

lambda é a densidade linear de carga e dl é um elemento de comprimento.

GRUPO 3:

(QUESTÃO 6) Abaixo temos uma espira quadrada nas vizinhanças de um fio conduzindo corrente i . Calcule o fluxo magnético através da espira e a fem induzida na mesma.



Formulário: $\int \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i$ $\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{a}$ $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$

GRUPO 4:

(QUESTÃO 7) Um veículo descreve um movimento no qual mantém sua aceleração constante $\vec{a} > 0$ considerando que no tempo $t=0$ s sua posição inicial seja \vec{r}_0 e velocidade inicial \vec{v}_0 :

- a) Obtenha por integração as funções horárias que descrevem sua aceleração, velocidade instantânea e posição em função do tempo;
- b) Esboce um gráfico mostrando estas três curvas em função do tempo (aceleração, velocidade e posição) levando em conta as condições iniciais.

GRUPO 4:

(QUESTÃO 8) O efeito Doppler é um fenômeno natural que frequentemente pode ser verificado. A compreensão desse fenômeno e domínio técnico de determinados procedimentos para produção e registro de oscilações tem propiciado ao ser humano diversas aplicações tecnológicas que estão fundamentadas neste conceito. Dê um exemplo (natural ou tecnológico) que o efeito Doppler pode ser verificado e explique quais são suas características definidoras.

GRUPO 5:

(QUESTÃO 9) Tema do prêmio Nobel de 1964, o LASER, certamente representa um grande avanço tecnológico. Com aplicações em diferentes áreas das ciências e tecnologias, o LASER está presente no cotidiano, seja em aplicações medicinais ou ainda no leitor de mídias ópticas (CDs e DVDs) temos contato frequente com tal aparato.

Disserte sobre o funcionamento de um LASER identificando os fenômenos físicos envolvidos e as partes fundamentais para o seu funcionamento.

GRUPO 5:

(QUESTÃO 10) O clima seco costuma promover alguns desconfortos para as pessoas, visto que é frequente pequenas descargas elétrica quando há contato entre uma pessoa e outra. Como explicar esses fenômenos?