

INSCRIÇÃO	TURMA	NOME DO CANDIDATO	
ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO:		CÓDIGO	ORDEM

INSTRUÇÕES

1. Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova desta fase é composta de 7 questões discursivas de Física.
4. As questões deverão ser resolvidas no caderno de prova e transcritas na folha de versão definitiva, que será distribuída pelo aplicador de prova no momento oportuno.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber a folha de versão definitiva, examine-a e verifique se o nome impresso nela corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. As respostas das questões devem ser transcritas **NA ÍNTEGRA** na folha de versão definitiva, com caneta preta.

Serão consideradas para correção apenas as respostas que constem na folha de versão definitiva.

8. Não será permitido ao candidato:
 - a) Manter em seu poder relógios e qualquer tipo de aparelho eletrônico ou objeto identificável pelo detector de metais. Tais aparelhos deverão ser DESLIGADOS e colocados OBRIGATORIAMENTE dentro do saco plástico, que deverá ser acomodado embaixo da carteira ou no chão. É vedado também o porte de armas.
 - b) Usar boné, gorro, chapéu ou quaisquer outros acessórios que cubram as orelhas, ressalvado o disposto no item 4.6.3 do Edital.
 - c) Usar fone ou qualquer outro dispositivo no ouvido. O uso de tais dispositivos somente será permitido quando indicado para o atendimento especial.
 - d) Levar líquidos, exceto se a garrafa for transparente e sem rótulo.
 - e) Comunicar-se com outro candidato, usar calculadora e dispositivos similares, livros, anotações, régua de cálculo, impressos ou qualquer outro material de consulta.
 - f) Portar carteira de documentos/dinheiro ou similares.
 - g) Usar óculos escuros, exceto quando autorizado por meio de solicitação de Atendimento Especial.
 - h) Empréstimo ou tomar emprestados materiais para a realização das provas.
 - i) Fazer anotação de informações relativas às suas respostas (copiar gabarito) fora dos meios permitidos.

Caso alguma dessas exigências seja descumprida, o candidato será excluído deste processo seletivo.

9. **Será ainda excluído deste Processo Seletivo o candidato que:**
 - a) Lançar mão de meios ilícitos para executar as provas.
 - b) Ausentar-se da sala de provas portando a Folha de Versão Definitiva e/ou o Caderno de Questões, conforme os itens 7.15 e 7.17.b do Edital.
 - c) Ausentar-se da sala de provas sem o acompanhamento do fiscal, conforme estabelecido no item 7.12 do edital, sair antes do tempo mínimo de permanência estabelecido no item 7.15 ou ainda não permanecer na sala conforme estabelecido no item 7.16 do Edital.
 - d) Perturbar, de qualquer modo, a ordem dos trabalhos e/ou agir com descortesia em relação a qualquer dos examinadores, executores e seus auxiliares, ou autoridades presentes.
 - e) Não cumprir as instruções contidas no Caderno de Questões da prova e na Folha de Versão Definitiva.
 - f) Não permitir a coleta de sua assinatura.
 - g) Não se submeter ao sistema de identificação por digital e detecção de metal.
10. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o Caderno de Questões da prova e a Folha de Versão Definitiva.
11. **Avalie a aplicação da prova:** acesse www.nc.ufpr.br até 09/01/2020 e contribua para a melhoria da qualidade da prova.

Conhecimentos Específicos

Física

FORMULÁRIO

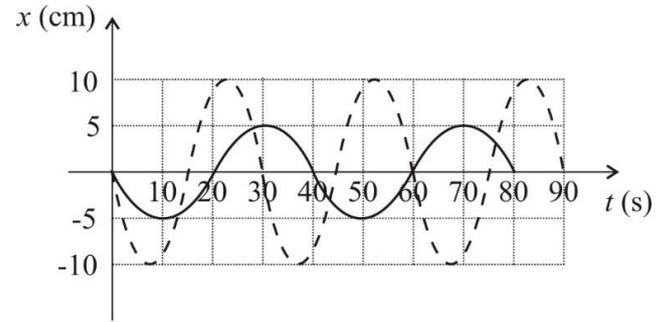
$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	$F = qvB\text{sen } \theta$	$Q = mc\Delta T$
$E = \frac{kA^2}{2}$	$F_{e,max} = \mu_e N$	$Q = mL$	$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_i \frac{1}{R_i}$
$V = Ri$	$P = \frac{F_N}{A}$	$v = \lambda f$	$W = \Delta E_c$
$\eta = \frac{V}{\varepsilon}$	$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	$P = Vi$	$PV = nRT$
$C_{eq} = \sum_i C_i$	$\eta = 1 - \frac{T_f}{T_q}$	$v = v_0 + at$	$V = \varepsilon + Ri$
$E_c = \frac{mv^2}{2}$	$\sum_i \Delta V_i = 0$	$M_F = Fd\text{sen } \theta$	$ \vec{F} = k\Delta L$
$\vec{F} = m\vec{a}$	$\frac{1}{C_{eq}} = \sum_i \frac{1}{C_i}$	$U_g = mgh$	$\Phi = BA$
$P = \frac{W}{\Delta t}$	$n_1\text{sen } \theta_1 = n_2\text{sen } \theta_2$	$R_{eq} = \sum_i R_i$	$W = Fd\cos \theta$
$V = \varepsilon - Ri$	$a_c = \frac{v^2}{R}$	$V = V_0(1 + \gamma\Delta T)$	$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$
$E = hf$	$q = CV$	$\vec{Q} = m\vec{v}$	$\vec{F} = q\vec{E}$
$F_c = \mu_c N$	$A = A_0(1 + \beta\Delta T)$	$U = \frac{CV^2}{2}$	$U = qV$
$v = \omega R$	$V = Ed$	$f = \frac{1}{T}$	$n = \frac{c}{v}$
$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$	$\text{sen } 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$	$\text{sen } 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\text{sen } 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

Os cálculos para se chegar às respostas devem ser apresentados na versão definitiva.

As grandezas devem ser apresentadas com as unidades corretas na versão definitiva.

A notação utilizada deve ser a definida nesta prova.

01 - Valor: 6 pontos Dois osciladores harmônicos simples são formados por objetos A e B de massas m_A e m_B ligados a molas de constantes de mola k_A e k_B , respectivamente. Os objetos executam movimentos harmônicos simples ao longo de linhas retas horizontais e paralelas de forma independente um do outro, e os gráficos para as suas posições x_A e x_B em função do tempo t , medidas por um referencial inercial, são apresentados na figura ao lado, em que a linha cheia refere-se ao objeto A e a linha tracejada, ao objeto B.



Considerando os dados apresentados na figura, determine:

a) A frequência f_A das oscilações executadas pelo objeto A.

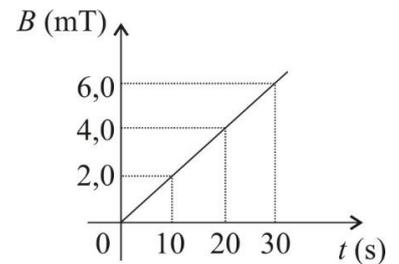
b) A razão $\frac{E_A}{E_B}$ entre as energias mecânicas dos dois osciladores, supondo que as molas têm constantes de mola que seguem a relação $\frac{k_A}{k_B} = \frac{1}{2}$.

- 02 - Valor: 5 pontos Um objeto de massa m recebe uma quantidade de calor $Q = 20 \text{ kJ}$ e sofre uma variação de temperatura $\Delta T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$. Sabe-se que o objeto tem um calor específico $c = 2 \text{ J/g }^\circ\text{C}$. Determine a massa do objeto sabendo que não houve alteração de seu estado físico durante o processo e que toda a energia fornecida resultou em variação de temperatura, sem quaisquer perdas para o meio externo.

RASCUNHO

- 03 - Valor: 4 pontos Um circuito retangular plano tem uma área constante $A = 40 \text{ cm}^2$ e é submetido a um campo magnético \vec{B} que é perpendicular à sua superfície. O campo magnético atua em toda a superfície do circuito e tem módulo B variável. O comportamento de B em função do tempo é dado pelo gráfico ao lado.

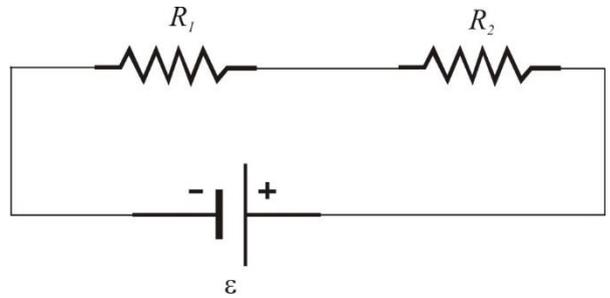
Considerando o exposto acima, determine o módulo da força eletromotriz induzida ε , que surge no circuito retangular entre os instantes $t = 10 \text{ s}$ e $t = 30 \text{ s}$.



RASCUNHO

04 - Valor: 4 pontos No circuito apresentado na figura ao lado, há dois resistores de resistências R_1 e R_2 e um gerador ideal cuja força eletromotriz vale ε . Os três elementos do circuito estão ligados em série. Com base nesses dados:

- a) Obtenha uma equação algébrica para a potência dissipada P_1 no resistor de resistência R_1 . Nessa equação, só podem aparecer as grandezas apresentadas no enunciado da questão.



RASCUNHO

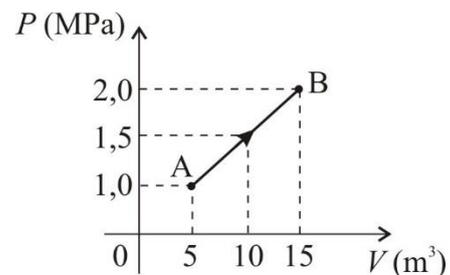
- b) Obtenha uma equação algébrica para a tensão V_2 a que o resistor de resistência R_2 está submetido. Nessa equação, só podem aparecer as grandezas apresentadas no enunciado da questão.

RASCUNHO

05 - Valor: 8 pontos Um gás ideal monoatômico sofre uma transformação como a indicada no diagrama $P \times V$ ao lado, em que P é a pressão e V é o volume do gás, passando de um estado A para um estado B.

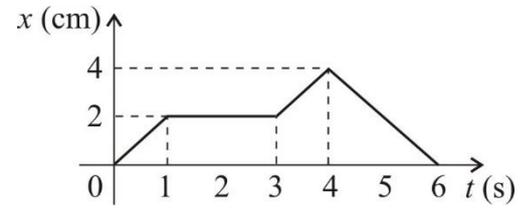
Com base nos dados apresentados, determine o que se pede.

a) Qual é o trabalho W_{AB} realizado pelo gás ao passar do estado A para o estado B?



b) Sabendo-se que a temperatura do gás no estado A vale $T_A = 100$ K, qual é a temperatura T_B do gás no estado B?

06 - Valor: 8 pontos Um objeto moveu-se ao longo de uma linha reta e um observador inercial mediu sua posição x nessa linha, em função do tempo t , elaborando o gráfico $x \times t$ ao lado. O objeto tem uma massa constante $m = 25 \text{ g}$.



Com base nos dados apresentados:

a) Calcule o deslocamento do objeto entre os instantes $t = 0 \text{ s}$ e $t = 4 \text{ s}$.

b) Determine a velocidade do objeto no instante $t = 5 \text{ s}$.

c) Obtenha a energia cinética do objeto no instante $t = 2 \text{ s}$.

- 07 - Valor: 5 pontos Um objeto de massa constante $m = 2 \text{ kg}$ é lançado verticalmente para cima a partir do solo, com uma energia cinética de valor $E_c = 100 \text{ J}$. O valor do módulo da aceleração gravitacional no local vale $g = 10 \text{ m/s}^2$. Um referencial inercial faz todas as observações no local, e quaisquer efeitos relacionados a atritos devem ser desconsiderados. Determine a altura máxima H atingida pelo objeto.

RASCUNHO

