



PROCESSO SELETIVO 2025

Edital n.º 25/2024 – NC/PROGRAD – Prova: 02/12/2024

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

INSTRUÇÕES

Conhecimentos Específicos

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. Esta prova discursiva é composta de sete questões de Física e sete questões de Química.
4. As questões deverão ser resolvidas no caderno de prova e transcritas para a 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** para a folha de versão definitiva, com caneta preta. Serão corrigidas somente as questões transcritas para campo próprio na folha de versão definitiva. **Respostas transcritas em campos trocados serão sumariamente zeradas.**
8. **Terá sua prova anulada e será automaticamente desclassificado do Processo Seletivo o candidato que:**
 - a) afastar-se da sala, a qualquer tempo, portando o caderno de prova ou a versão definitiva;
 - b) descumprir instruções/determinações contidas no caderno de prova ou recebidas de qualquer membro da equipe de aplicação;
 - c) faltar com o devido respeito para com qualquer membro da equipe de aplicação da prova, autoridade presente ou outro candidato;
 - d) for responsável por ruídos (som/vibração) emitidos por equipamentos eletrônicos, tais como relógio, celular ou outros aparelhos eletrônicos;
 - e) for surpreendido em comunicação com outro candidato ou terceiros, verbalmente, por escrito ou por qualquer outro meio de comunicação;
 - f) mantiver em seu poder relógios, aparelhos eletrônicos (por ex. chave de carro, pen drive, fone de ouvido), carteira de documentos/dinheiro ou similares ou qualquer objeto identificável pelo detector de metais;
 - g) não assinar o cartão-resposta ou não assinar a versão definitiva;
 - h) obtiver deferimento para amamentação e cujo acompanhante descumprir as regras do processo;
 - i) praticar atos contra as normas, disciplina ou que gerem desconforto durante a aplicação da prova;
 - j) recusar-se a aguardar a saída simultânea, em razão de ser um dos três últimos candidatos da turma presentes na sala de prova;
 - k) recusar-se a entregar o material da prova (caderno de prova ou versão definitiva) ao término do tempo destinado para a sua realização;
 - l) recusar-se a passar pela inspeção de segurança e detecção de metais a qualquer momento;
 - m) retirar-se do local de prova antes de decorrida 01h30min do seu início;
 - n) utilizar meios fraudulentos ou ilegais (eletrônicos, estatísticos, visuais, grafológicos ou outros procedimentos ilícitos) para obter para si ou para terceiros a aprovação no processo.
9. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o material de prova.
10. Após sair definitivamente da sala de prova, dirija-se imediatamente ao portão de saída e retire-se do local de prova, sob pena de ser excluído do Processo Seletivo.

Física

DURAÇÃO DESTA PROVA: 5 horas

FORMULÁRIO

$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	$F = qvB\text{sen } \theta$	$Q = mc\Delta T$
$n = \frac{c}{v}$	$F_{e,max} = \mu_e N$	$Q = mL$	$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_i \frac{1}{R_i}$
$V = Ri$	$P = \frac{F_N}{A}$	$v = \lambda f$	$W = \Delta E_c$
$\eta = \frac{V}{\varepsilon}$	$v = \omega R$	$P = Vi$	$PV = nRT$
$C_{eq} = \sum_i C_i$	$\eta = 1 - \frac{T_f}{T_q}$	$v = v_0 + at$	$V = \varepsilon + r_i i$
$E_c = \frac{mv^2}{2}$	$L = L_0(1 + \alpha\Delta T)$	$M_F = Fd\text{sen } \theta$	$ \vec{F} = k\Delta L$
$\vec{F} = m\vec{a}$	$\frac{1}{C_{eq}} = \sum_i \frac{1}{C_i}$	$U_g = mgh$	$V = Ed$
$P = \frac{W}{\Delta t}$	$n_1 \text{sen } \gamma_1 = n_2 \text{sen } \gamma_2$	$R_{eq} = \sum_i R_i$	$W = Fd\text{cos } \theta$
$V = \varepsilon - r_i i$	$a_c = \frac{v^2}{R}$	$V = V_0(1 + \gamma\Delta T)$	$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$
$E = hf$	$q = CV$	$\vec{Q} = m\vec{v}$	$\vec{F} = q\vec{E}$
$F_c = \mu_c N$	$A = A_0(1 + \beta\Delta T)$	$U = \frac{CV^2}{2}$	$U = qV$
$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$	$f = \frac{1}{T}$	$\epsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	$\sum_i \Delta V_i = 0$

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.

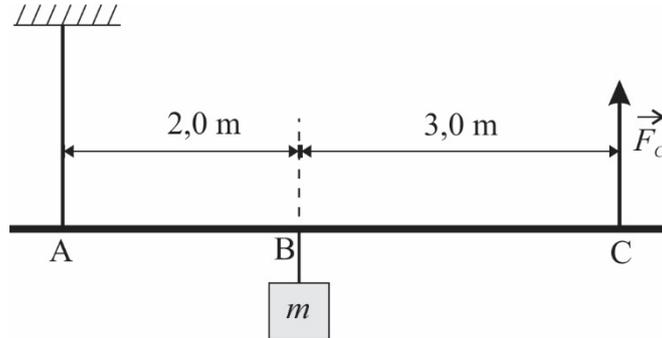
A notação utilizada deve ser a definida nesta prova.

Todas as medições são realizadas por um referencial inercial.

FÍSICA

(Veja o formulário na contracapa da prova.)

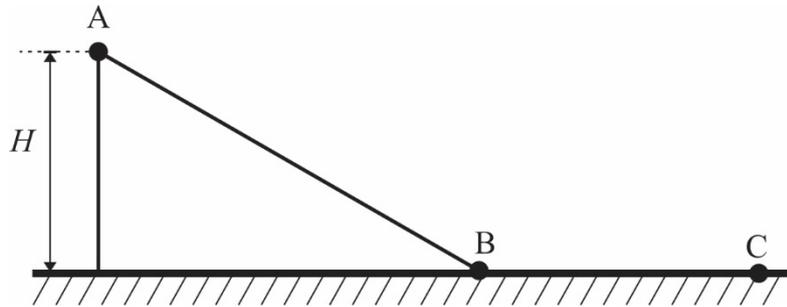
- 01 - Valor: 5 pontos A figura a seguir apresenta uma prancha ABC que deve permanecer horizontal e estática. A prancha é suspensa, no ponto A, por uma corda vertical inextensível e de massa desprezível. No ponto B, há um cabo vertical inextensível e de massa desprezível, que sustenta em equilíbrio um objeto pontual de massa m constante, o qual está sujeito à atração gravitacional exercida pela Terra. Para manter a prancha em equilíbrio, é aplicada, no ponto C, uma força vertical \vec{F}_C , como mostrado na figura. A distância entre os pontos A e B é de 2,0 m, e a distância entre os pontos B e C é de 3,0 m. O módulo da aceleração gravitacional no local vale g . A massa da prancha pode ser desprezada em comparação com a massa m .



Com base nas informações apresentadas, determine o módulo F_C da força \vec{F}_C aplicada no ponto C em termos das grandezas apresentadas no problema.

RASCUNHO

- 02 - **Valor: 6 pontos** Um objeto pontual, de massa m constante, é colocado em repouso no topo de um plano inclinado sem atrito (ponto A), a uma altura H medida em relação à sua base, conforme mostra a figura a seguir. O objeto fica sujeito às forças exercidas pelo plano e pela Terra e desce o plano, chegando à sua base no ponto B. A partir daí, ele continua se movendo sobre uma superfície horizontal em que há atrito até chegar ao ponto C. Nesse ponto, a velocidade do objeto, em módulo, tem metade do valor que ela tinha no ponto B. Durante todo o movimento, não há outras forças dissipativas além da que é gerada pela superfície entre os pontos B e C. O módulo da aceleração gravitacional no local é constante e vale g .

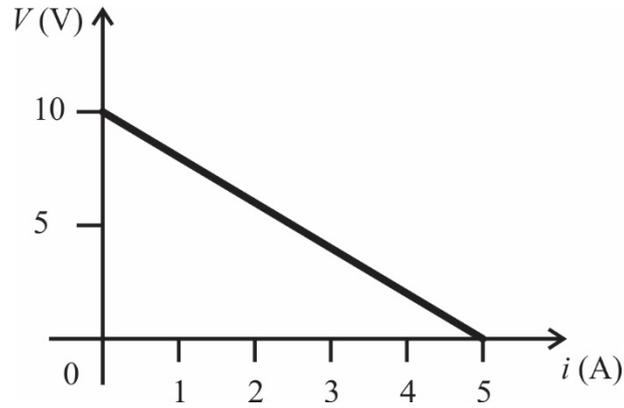


Considerando os dados fornecidos, determine o trabalho W_{BC} realizado pela força de atrito entre os pontos B e C em termos das grandezas definidas no problema.

- 03 - **Valor: 5 pontos** Dois objetos pontuais, com massas constantes, movem-se sobre a mesma linha reta, representada pela direção x . O objeto 1 inicia o movimento em $t = 0$ s, a partir da posição $x_{1,0} = 0$ m, e se move com uma velocidade constante e orientada no mesmo sentido que o adotado como positivo para o eixo x , com seu módulo valendo $v_1 = 2$ m/s. O objeto 2 inicia o movimento também em $t = 0$ s, na posição $x_{2,0} = 10$ m, e se move no sentido oposto ao adotado como positivo, com uma velocidade cujo módulo vale $v_2 = 3$ m/s. Os dois objetos se encontram em uma dada posição x_c .

Com base no exposto, determine o valor numérico da posição x_c .

- 04 - Valor: 6 pontos Um gerador elétrico real é caracterizado pelos seguintes parâmetros: força eletromotriz (fem) ϵ e resistência interna r_i . Em um dado experimento, o comportamento elétrico desse mesmo gerador real foi investigado, e foram feitas medidas da tensão V entre os terminais do gerador real em função da corrente i que circulava por ele. Com isso, obteve-se o gráfico $V \times i$ mostrado a seguir:

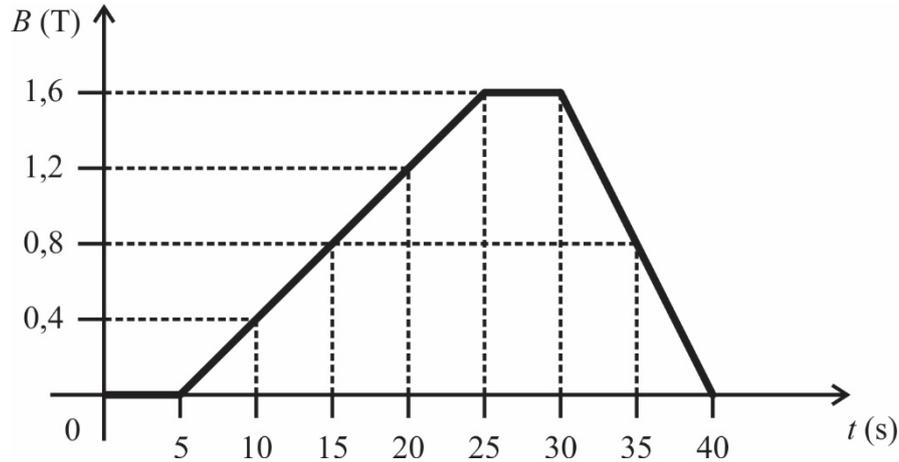


Com base nas informações apresentadas, responda:

- a) Qual é a potência útil P fornecida pelo gerador real ao ser percorrido por uma corrente $i = 2$ A?

- b) Qual é a corrente i_R que percorre o gerador real quando um resistor de resistência $R = 6 \Omega$ é conectado a seus terminais, de modo que a conexão entre o gerador real e o resistor seja em série?

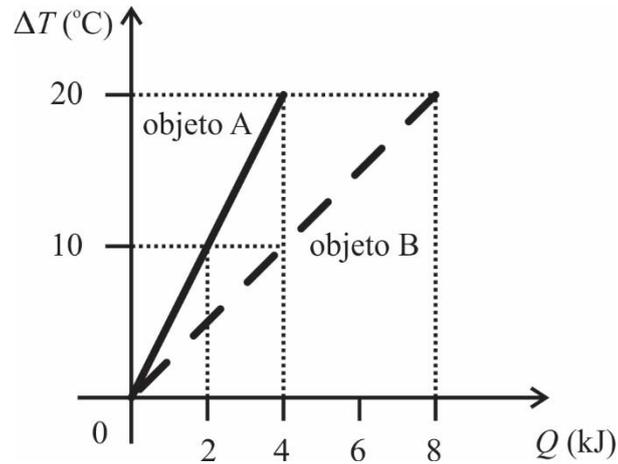
- 05 - **Valor: 6 pontos** Uma espira retangular plana tem uma área constante $A = 2,5 \text{ cm}^2$ e é atravessada por um campo magnético \vec{B} homogêneo que existe nessa região e atravessa toda a área da espira. O campo magnético é sempre perpendicular ao plano da espira, e sua intensidade B varia em função do tempo t de acordo com o gráfico a seguir:



Com base nos dados apresentados no enunciado e no gráfico, determine o módulo da força eletromotriz (fem) média induzida ϵ na espira entre os instantes $t = 10 \text{ s}$ e $t = 20 \text{ s}$.

- 06 - **Valor: 6 pontos** As duas extremidades de uma corda de violão são fixadas de tal modo que a corda é mantida bem esticada entre esses dois pontos. A distância entre os pontos de fixação da corda vale $L = 40,0 \text{ cm}$. Sabe-se que, no local, o módulo da velocidade do som vale $v_{som} = 320 \text{ m/s}$. Determine a menor frequência f da onda sonora produzida por essa corda ao ser tocada sob essas condições.

- 07 - **Valor: 6 pontos** Dois calorímetros ideais contêm dois objetos sólidos A e B, respectivamente. Os objetos A e B têm massas constantes m_A e m_B e os calores específicos valem c_A e c_B , respectivamente, e são supostos constantes. Foram feitos dois experimentos com esses objetos, transferindo-se certas quantidades de calor Q e medindo-se as respectivas variações de temperatura ΔT produzidas nos objetos. Com os dados obtidos, foi construído o gráfico a seguir:



No gráfico, a linha cheia apresenta os dados obtidos para o objeto A, e a linha tracejada, para o objeto B. Todo o calor transferido é absorvido pelos objetos, que não sofrem nenhuma transição de fase na faixa de temperaturas considerada.

Com base nos dados apresentados no enunciado e no gráfico, determine a razão $\frac{c_B}{c_A}$ entre os calores específicos, sabendo que $m_A = 2 m_B$.

RASCUNHO