



PROCESSO SELETIVO 2024

Edital n.º 24/2023 – NC/PROGRAD – Prova: 04/12/2023

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.
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) não cumprir instruções/determinações de qualquer membro da equipe de aplicação da prova;
 - b) iniciar a leitura ou a resolução da prova antes da autorização expressa pelo aplicador de prova;
 - c) não assinar a folha de versão definitiva;
 - d) se recusar a entregar o material da prova (caderno de prova e folha de versão definitiva) ao término do tempo destinado para a sua realização;
 - e) se afastar da sala, a qualquer tempo, portando o caderno de prova ou a folha de versão definitiva;
 - f) descumprir as instruções contidas no caderno de prova;
 - g) destacar ou rasgar qualquer página do caderno de prova;
 - h) utilizar meios fraudulentos ou ilegais para obter para si ou para terceiros a aprovação no certame;
 - i) praticar atos contra as normas ou a disciplina ou que gerem desconforto durante a aplicação da prova;
 - j) faltar com o devido respeito para com qualquer membro da equipe de aplicação da prova, autoridade presente ou outro candidato;
 - k) for surpreendido em comunicação com outro candidato ou terceiros, verbalmente, por escrito ou por qualquer outro meio de comunicação;
 - l) for responsável por ruídos (som/vibração) emitidos por equipamentos eletrônicos, tais como relógio, celular ou outros aparelhos eletrônicos;
 - m) se retirar da sala de prova antes de decorrida uma hora e trinta minutos do início da prova de acordo com o subitem 7.9 do edital;
 - n) se retirar definitivamente da sala de prova em desacordo com o item 7.10 do edital (os três últimos candidatos de cada turma só poderão se retirar da sala de prova simultaneamente).
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: 2 horas e 30 minutos.

FORMULÁRIO

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

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

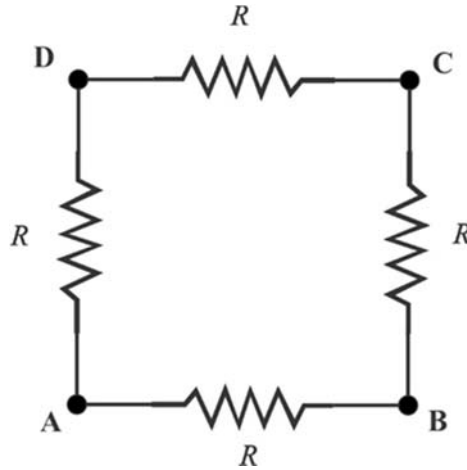
As grandezas devem ser apresentadas com as unidades corretas na versão definitiva.

A notação utilizada deve ser a definida nesta prova.

Todas as medições são realizadas por um referencial inercial.

(Veja o formulário na contracapa da prova.)

- 01 - Valor: 6 pontos A figura abaixo mostra uma configuração de resistores que faz parte de um trecho de um circuito elétrico. Todos os resistores da figura têm a mesma resistência, que vale R .



Com base na figura, responda o que se pede.

- a) Determine algebricamente a resistência R_{AB} do resistor equivalente quando os contatos são colocados nos pontos A e B.

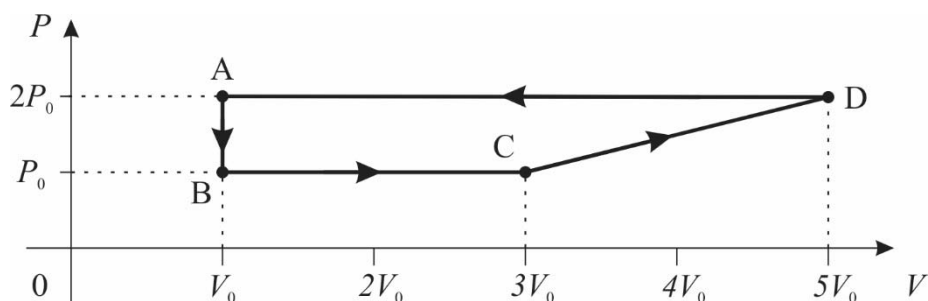
RASCUNHO

- b) Determine algebricamente a resistência R_{BD} do resistor equivalente quando os contatos são colocados nos pontos B e D.

RASCUNHO

- 02 - **Valor: 5 pontos** Um objeto de massa m constante inicia um movimento no instante $t = 0$ s a partir do repouso quando está na posição $x(0) = 5$ m. O movimento é retilíneo e uniformemente variado (MRUV). No instante $t = 2$ s, sua velocidade vale $v(2) = 16$ m/s, e no instante $t = 5$ s, sua velocidade vale $v(5) = 40$ m/s. Determine o valor da posição do objeto no instante $t = 3$ s.

- 03 - **Valor: 6 pontos** A figura abaixo apresenta num gráfico $P \times V$ uma sequência de processos termodinâmicos executados por um gás ideal, em que P é a pressão e V é o volume. Os processos são executados nos sentidos indicados pelas setas. Sabe-se que a temperatura no ponto A vale $T = T_0$.



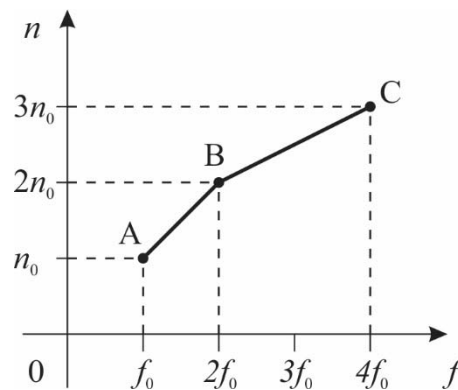
Com base na figura, responda o que se pede.

- a) Determine o valor numérico da razão T_C/T_B entre as temperaturas do gás nos pontos C e B.

- b) Determine algebricamente o trabalho W_{CD} realizado no processo entre os pontos C e D.

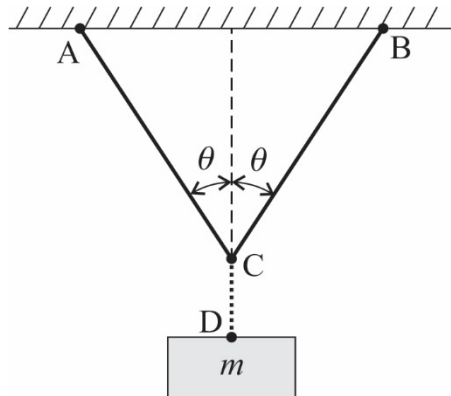
- 04 - **Valor: 6 pontos** Um calorímetro ideal contém, inicialmente, uma certa massa m_1 de um material na fase líquida, a uma temperatura inicial T_1 . Em seguida, coloca-se uma massa m_2 do mesmo material, também na fase líquida, dentro do calorímetro. A massa m_2 está inicialmente a uma temperatura T_2 . Após um certo tempo, o sistema atinge uma temperatura final T_f . Considere que haja apenas trocas de calor entre as duas porções de líquido, não havendo quaisquer tipos de perdas. Além disso, não há qualquer tipo de mudança de fase no sistema. Sabendo que $m_1 = 0,50 \text{ kg}$, $T_1 = 0 \text{ °C}$, $m_2 = 0,75 \text{ kg}$, $T_2 = 40 \text{ °C}$ e que o calor específico do material vale $c = 1,0 \text{ J/kg °C}$, determine a temperatura final T_f atingida pelo sistema.

- 05 - **Valor: 6 pontos** A figura abaixo apresenta o comportamento gráfico do índice de refração n em função da frequência f da luz que percorre um dado material.



Com base na figura, determine o valor numérico da razão λ_B/λ_C entre os comprimentos de onda λ da luz correspondentes aos pontos B e C, sabendo que a intensidade da velocidade da luz no vácuo é representada por c .

- 06 - **Valor: 6 pontos** Um objeto de massa m constante está suspenso em equilíbrio por um corda vertical (linha pontilhada CD) como mostrado na figura abaixo. A corda está conectada pelo ponto C a dois cabos (linhas cheias CA e CB), os quais, por sua vez, estão conectados, na parte superior, aos pontos A e B. Todos os cabos e a corda estão em equilíbrio e são, por hipótese, inextensíveis e têm massas desprezíveis quando comparadas com a massa do objeto suspenso. Cada cabo faz um ângulo θ com a vertical, como mostra a figura. Não há quaisquer outras forças atuando sobre o objeto além da exercida pela corda e pela atração gravitacional da Terra, e a intensidade da aceleração gravitacional é representada por g . Não há outras forças no problema além das forças exercidas pelos cabos, pela corda e pela Terra.



Com base na figura e nos dados informados, determine uma expressão algébrica para a intensidade F da força exercida por cada cabo para manter o sistema em equilíbrio.

- 07 - **Valor: 5 pontos** A velocidade das ondas sonoras num dado meio vale v . Nesse meio, são produzidas duas ondas sonoras com comprimentos de onda λ_1 e λ_2 , respectivamente, e com períodos T_1 e T_2 , respectivamente. Determine a razão $\frac{T_1}{T_2}$ quando a relação entre os comprimentos de onda das duas ondas é tal que $\lambda_1 = 5\lambda_2$.