



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
COMISSÃO PERMANENTE DE PROCESSO SELETIVO

VESTIBULAR 2006-2

## SEGUNDA FASE

- QUESTÕES DISCURSIVAS -

### GRUPO 2

(ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO E ENGENHARIA  
AGRÍCOLA)

FÍSICA e MATEMÁTICA

#### INSTRUÇÕES

Após a autorização do aplicador, abra o caderno e o confira, conforme instruções abaixo.

- Este caderno contém 12 questões discursivas, sendo: 6 (seis) de Física, 6 (seis) de Matemática.
- Use o espaço abaixo de cada questão como rascunho.
- O formulário de respostas é exclusivo para cada matéria; use somente o espaço de cada questão, ou seja, os espaços das questões 1 a 6, correspondentes a cada matéria.
- Os formulários de respostas deverão ser preenchidos seguindo as instruções contidas nos próprios formulários, devendo ser assinados apenas no espaço reservado para esse fim.
- O desenvolvimento e resposta de cada questão deverão ser transcritos para o formulário de respostas usando lápis preto nº 2 ou caneta esferográfica azul ou preta.
- O uso de corretivo é de inteira responsabilidade do candidato. Não será permitido emprestar ou pegar emprestado qualquer tipo de material (caneta, lápis, borracha ou corretivo), durante a realização das provas.

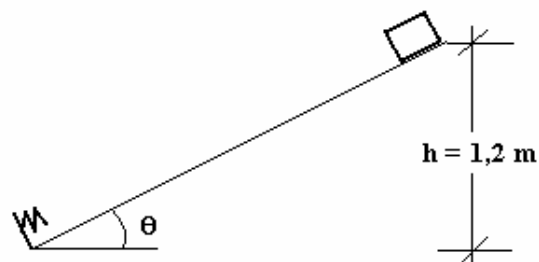
#### **ATENÇÃO!**

- O não-cumprimento das instruções acarretará a anulação da(s) questão(ões).
- O tempo de duração das provas INCLUI o preenchimento dos formulários de resposta.
- A interpretação das questões faz parte da prova.
- Qualquer irregularidade observada quanto a esses itens deverá ser comunicada ao aplicador.
- Este caderno será obrigatoriamente devolvido ao aplicador ao final da prova.
- *A devolução dos formulários de resposta e do caderno de provas é de inteira responsabilidade do candidato*

*Boa prova!*

## QUESTÕES DE FÍSICA: 01 a 06

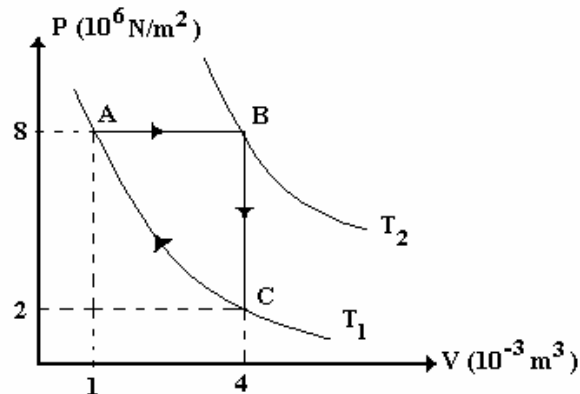
01. Na figura ao lado, pode-se observar um corpo de massa 0,5 kg que escorrega, a partir do repouso, ao longo de um plano inclinado de ângulo  $\theta$ , partindo de 1,2 m de altura em relação à base do plano. Na base do plano, há uma mola de constante elástica  $k = 5000 \text{ N/m}$ , que, com o choque do corpo, sofre uma contração de 4 cm. Considerando  $\cos \theta = 0,8$ ,  $\sin \theta = 0,6$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezível tanto a perda de energia no choque do corpo com a mola, como o comprimento da mola em relação ao comprimento do plano inclinado, calcule:



a) a velocidade do corpo ao atingir a mola;

b) o coeficiente de atrito cinético  $\mu_C$ .

02. O diagrama PV ao lado mostra o ciclo percorrido por certa quantidade de gás ideal. O processo CA é isotérmico, no qual é envolvido um trabalho  $W_{CA}$ , em módulo, de  $1,1 \cdot 10^4 \text{ J}$ . No processo BC, ocorre uma variação de energia interna  $\Delta U_{BC}$ , em módulo, de  $3,6 \cdot 10^4 \text{ J}$ . Considerando a temperatura  $T_1 = 240 \text{ K}$ , calcule:

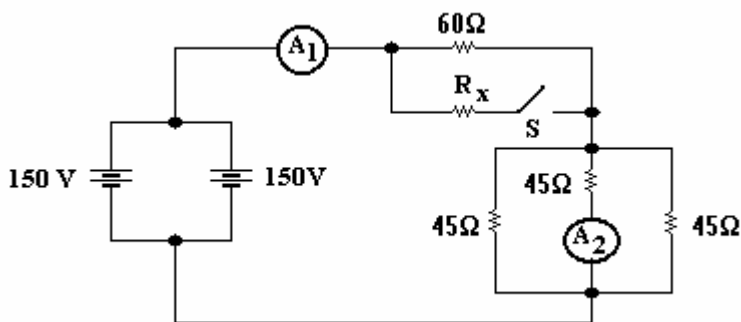


a) o trabalho líquido envolvido no ciclo ABCA;

b) o calor  $Q_{AB}$  envolvido no processo AB;

c) a temperatura da isoterma  $T_2$ .

03. O circuito elétrico mostrado abaixo é alimentado por duas fontes de força eletromotriz ideais ( $r = 0$ ) ligadas em paralelo. Inicialmente, a chave S está **aberta** e o amperímetro  $A_1$  indica a corrente elétrica  $I_1$ . Em seguida, **fecha-se** a chave S e o amperímetro  $A_2$  indica a corrente  $I_2$ , sendo  $I_1 = I_2$ . Considerando a chave S **fechada**, calcule:

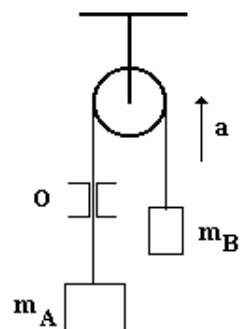


a) a corrente que passa pela resistência  $R_x$ ;

b) o valor da resistência  $R_x$ ;

c) a resistência equivalente do circuito.

04. A figura ao lado mostra um fio ideal (inextensível e sem massa) apoiado numa roldana vertical unindo os corpos A e B, e esse fio atravessa um orifício O. Durante o movimento, o orifício O atua sobre o fio com uma força de atrito cinético  $f$ . Considerando a aceleração da gravidade  $g$ , as massas  $m_A = 3M$  e  $m_B = M$ , o sistema com aceleração  $a$ ,  $T_A$  a tração do fio que age sobre o corpo A e  $T_B$  a tração do fio que age sobre o corpo B, calcule os itens a seguir, em função das grandezas  $M$ ,  $a$  e  $g$ .



a) Valores das tensões  $T_A$  e  $T_B$  que atuam sobre as massas  $m_A$  e  $m_B$ ;

b) Valor da força de atrito cinético  $f$ .

05. Uma onda luminosa harmônica com frequência de  $f$  igual a  $10^{15}$  Hz, inicialmente propagando-se no vácuo, penetra num meio cujo índice de refração é  $n = 1,5$ , segundo ângulo de incidência  $\theta_i = 0^\circ$ . Considerando a velocidade da luz  $3 \cdot 10^8$  m/s, calcule:

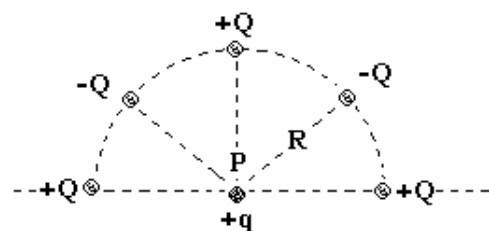
a) a frequência  $f$  da onda refratada pelo meio. Justifique sua resposta;

b) a velocidade  $v$  da onda refratada;

c) o comprimento de onda  $\lambda$  da onda refratada.

06. Cinco cargas elétricas puntiformes, de módulo  $Q$ , mostradas na figura abaixo, foram igualmente distribuídas e fixadas sobre uma semicircunferência de raio  $R$ . Uma carga  $+q$  localiza-se no ponto  $P$  no centro da base dessa semicircunferência. Considerando a constante eletrostática  $K$  e a força gravitacional desprezível, calcule:

a) o módulo, direção e sentido da força elétrica resultante que atua na carga  $+q$ , situada em  $P$ ;



b) o potencial elétrico resultante no ponto  $P$ .

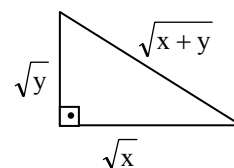
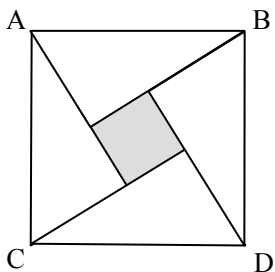
## QUESTÕES DE MATEMÁTICA: 01 a 06

01. Em um restaurante, as mesas possuem 3 pés; as cadeiras, 4 pés; e todos os clientes, 2 pés. Em cada mesa há 4 cadeiras. Certa noite, em todas as mesas havia 3 clientes, e um garçom contou o número de pés das mesas, cadeiras e clientes, obtendo o valor de 375 pés. Calcule o número de clientes presentes no restaurante.

02. O resultado da expressão  $2^8 \cdot 4^{-3} \cdot \left(5^4 \cdot \sqrt[4]{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{\sqrt[4]{2} \cdot 5^5}{5^{-1} \cdot 2^{3/8} \cdot 2}\right)^{-2}$  é um número inteiro. Encontre explicitamente esse número.

03. Para se obter o quadrado ABCD, foram utilizados 4 triângulos, com as seguintes dimensões:

Calcule, em função de x e y, a área do quadrilátero hachurado.



04. Sabendo-se que  $x = i$  é uma das raízes da equação polinomial  $x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 2x + 2 = 0$ , obtenha as outras raízes.

05. Determine o ângulo  $x$ , no primeiro quadrante, que satisfaz o sistema

$$\begin{cases} \operatorname{sen}\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{4} \\ \operatorname{sen}\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{6}}{4} - \frac{\sqrt{2}}{4} \end{cases}$$

06. Sobre um cilindro de raio  $r$  e altura  $h$  são obtidos cones da forma descrita no desenho. Calcule a razão entre o volume do cone à esquerda e a soma dos volumes dos dois cones à direita, definidos por um ponto  $B$  sobre o eixo que une os dois centros dos círculos da base do cilindro.

