



PROCESSO SELETIVO 2008/1

9 de dezembro de 2007

CADERNO DE RESPOSTAS *PROVA DISCURSIVA DE FÍSICA*

CURSO
FÍSICA

Instruções

1. Este caderno é destinado à transcrição das **respostas definitivas** da prova discursiva de **Física**.
2. Este é o único documento que servirá de base para a avaliação da prova.
3. Verifique se o caderno está completo ou se há alguma imperfeição gráfica que possa gerar dúvidas. Se necessário, peça sua substituição antes de iniciar a prova.
4. Destaque a identificação que está no rodapé desta capa.
5. Antes de responder, leia cuidadosamente cada questão da prova.
6. As respostas deverão ser transcritas com caneta esferográfica de corpo transparente e de tinta **preta** (conforme item 99 do Edital).
7. Na correção das provas, serão considerados o conteúdo, a capacidade de estruturação lógica, a técnica e a coerência, nos termos do item 118 do Edital.
8. Conforme os itens 97 e 120 do Edital, **NÃO** serão corrigidas provas respondidas a lápis ou que contenham qualquer sinal que possibilite identificar o(a) candidato(a).

OBSERVAÇÃO: Os fiscais não estão autorizados a fornecer informações acerca do preenchimento deste caderno de respostas.

Nota	
------	--

IMPRESSÃO DIGITAL

POLEGAR DIREITO

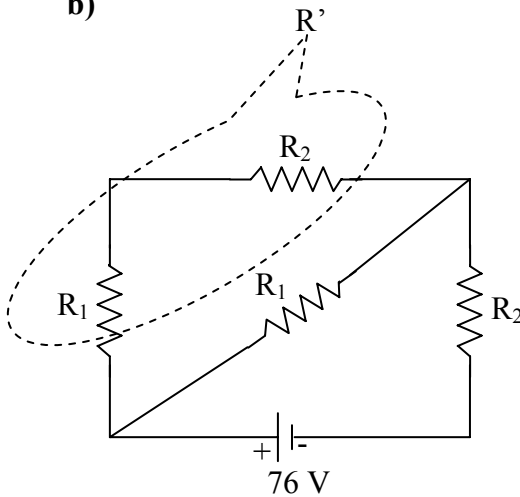
POLEGAR ESQUERDO

RESPOSTA DA QUESTÃO 1

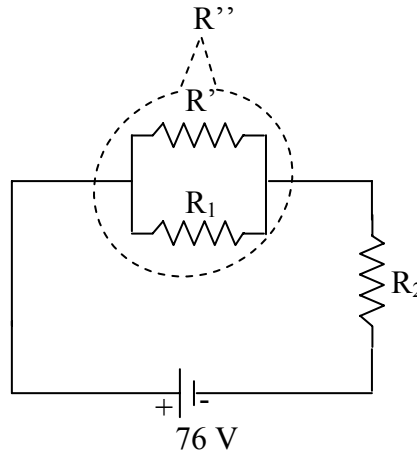
a) A partir do enunciado, percebe-se que:

$$\begin{array}{ll} R_1 = 10 \times 10^0 \pm 5\% \Omega & R_2 = 03 \times 10^1 \pm 10\% \Omega \\ R_1 = 10 \pm 5\% \Omega & R_2 = 30 \pm 10\% \Omega \end{array} \quad \text{e}$$

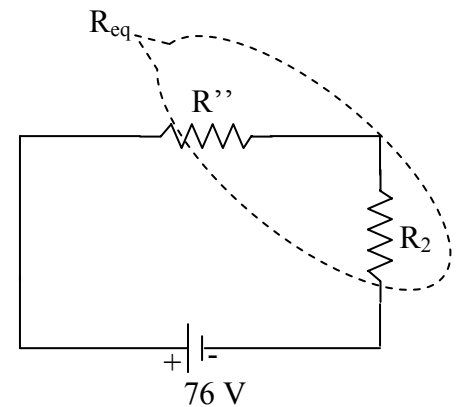
b)



$$\begin{aligned} R' &= R_1 + R_2 = 10 + 30 \\ R' &= 40 \Omega \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \frac{1}{R''} &= \frac{1}{R'} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{40} + \frac{1}{10} \\ R'' &= 8,0 \Omega \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} R_{eq} &= R'' + R_2 = 8 + 30 \\ R_{eq} &= 38 \Omega \end{aligned}$$

Logo, o valor da resistência equivalente do circuito dado vale $R_{eq} = 38 \Omega$.

c)

$$\begin{aligned} U &= R_{eq} i \\ 76 &= 38 \cdot i \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad i = 2,0 A$$

O valor da corrente elétrica que percorre o circuito é $i = 2,0 A$.

RESPOSTA DA QUESTÃO 2

a) Para valores de $r > r_0$ os átomos se atraem e para valores $r < r_0$ os átomos se repelem.

b) Do gráfico, quando a distância entre os átomos for muito grande, ou seja, $r \rightarrow \infty$, a energia potencial tende a zero.

c) A energia cinética será máxima quando a energia potencial for mínima, portanto, a partir do gráfico, vê-se que isto ocorre em r_0 .

RESPOSTA DA QUESTÃO 3

- a) O vetor $\vec{A}$ está orientado na mesma direção e sentido do vetor $\vec{B}$, ou seja, os vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$ são paralelos ($\vec{A} // \vec{B}$). Quando os vetores se encontram na mesma direção e sentido, o módulo do vetor resultante ($\vec{C}$) é obtido somando-se os seus módulos, ou seja, $C = A + B$.
- b) O vetor $\vec{B}$ está orientado em uma direção perpendicular ao vetor $\vec{A}$ ($\vec{A} \perp \vec{B}$). Quando os vetores são perpendiculares, a soma dos quadrados dos seus módulos é igual ao quadrado do módulo do vetor resultante, ou seja, $C^2 = A^2 + B^2$.

RESPOSTA DA QUESTÃO 4

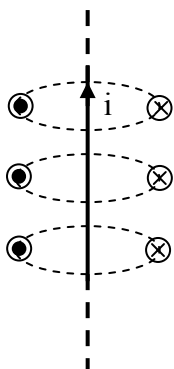
- a) Cargas positivas são fontes de $\vec{E}$ enquanto que cargas negativas são sorvedouros. Pela análise da figura, como as linhas de campo elétrico saem de B e chegam em A, conclui-se que A é negativa e B é positiva.
- b) Da figura, percebemos que da carga B saem o dobro de linhas de campo que chegam na carga A, portanto: $|Q_B| = 2|Q_A|$.
- c) Não. Pois caso fosse possível, haveria diferentes vetores $\vec{E}$ em cada ponto de cruzamento das linhas de campo.

RESPOSTA DA QUESTÃO 5

- a) **Polegar:** intensidade de corrente elétrica.

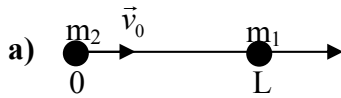
Indicador: direção e sentido do vetor campo magnético.

- b) As linhas de indução magnéticas formadas por um fio infinito transportando corrente elétrica são círculos concêntricos ao fio.



- c) O módulo do vetor campo magnético é diretamente proporcional à intensidade de corrente elétrica e inversamente proporcional à distância em que se encontra o fio.

RESPOSTA DA QUESTÃO 6



Cálculo da posição do centro de massa:

$$x_{CM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{M} \quad \text{onde } M = m_1 + m_2$$

Fazendo $x_1 = L$ e $x_2 = 0$, temos:

$$x_{CM} = \frac{m_1 L}{M} \quad (\text{unidade de comprimento}).$$

Como $m_1 > m_2$, a posição do centro de massa estará mais próximo de m_1 .

b) A força resultante sobre o sistema é $F_R = 2F_0 - F_0 = F_0$. Aplicando esse resultado, na equação

$$F_R = Ma_{CM} \quad \text{encontramos a aceleração do centro de massa: } a_{CM} = \frac{F_0}{M} \quad (\text{unidade de aceleração}).$$

c) A velocidade inicial do centro de massa pode ser calculada pela seguinte equação

$$v_{CM,i} = \frac{m_1 v_{1,i} + m_2 v_{2,i}}{M} = \frac{0 + m_2 v_0}{M} = \frac{m_2 v_0}{M}. \quad \text{Substituindo a posição do centro de massa, velocidade inicial}$$

do centro de massa e aceleração do centro de massa na equação horária da posição final do centro de

$$\text{massa encontramos: } x_{CM,f} = x_{CM,i} + v_{CM,i}t + \frac{a_{CM}}{2}t^2 = \frac{m_1 L}{M} + \frac{m_2 v_0}{M}t + \frac{F_0}{2M}t^2 \quad (\text{unidade de posição}).$$

Analogamente, podemos escrever a função horária da velocidade do centro de massa, como:

$$v_{CM,f} = v_{CM,i} + a_{CM}t = \frac{m_2 v_0}{M} + \frac{F_0}{M}t \quad (\text{unidade de velocidade}).$$

RESPOSTA DA QUESTÃO 7

a) A força elétrica é a resultante sobre a partícula, portanto:

$$F_e = R = ma$$

$$-qE = ma$$

$$a = \frac{-qE}{m} \quad (\text{unidade de aceleração}).$$

b) Cálculo do tempo gasto para a partícula atingir a altura máxima:

Usando a equação de Torricelli,

$$v_{yf}^2 = v_y^2 + 2a\Delta y$$

Na altura máxima, $v_{yf} = 0$, assim:

$$0 = v_y^2 - 2 \frac{qE}{m} \Delta y$$

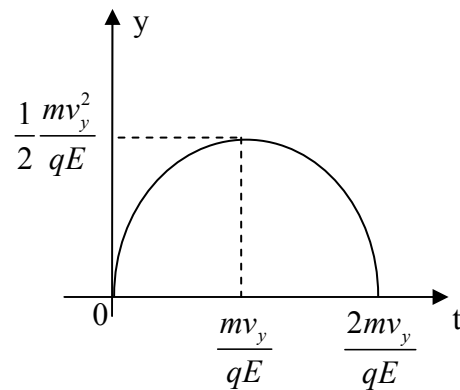
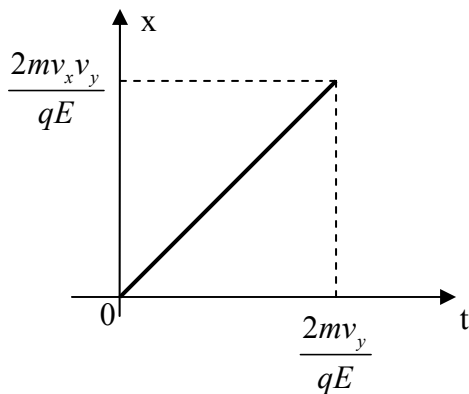
portanto:

$$\Delta y = \frac{mv_y^2}{2qE}$$

Como $y_0 = 0$, temos o valor máximo da ordenada:

$$y_M = \frac{mv_y^2}{2qE} \quad (\text{unidade de comprimento}).$$

c)



RESPOSTA DA QUESTÃO 8

a) $x = 5,0t$

Para $t = 2,0s \Rightarrow x = 10\text{ cm}$

Assim, em $t = 2,0s$ o objeto estará a 40 cm do vértice do espelho, ou seja, ele estará antes do centro de curvatura C do espelho.

Para um objeto que se encontra antes do centro de curvatura de um espelho côncavo, as características da imagem formada são: real, invertida e menor.

b) Para que a imagem se forme no infinito (imagem imprópria) o objeto deve se encontrar no foco do espelho. Portanto, ele deverá percorrer 40 cm. Assim, teremos:

$$x = 5,0t$$

$$40 = 5,0t \Rightarrow t = 8,0s$$

c) Distância percorrida pelo objeto em 7 s:

$$x = 5,0t$$

$$x = 5,0 \cdot 7,0 = 35\text{ cm}$$

Logo a posição do objeto será: $p = 15\text{ cm}$.

Calculando a posição da imagem formada usando a relação:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{15} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{10}$$

$$p' = 30\text{ cm}$$

Utilizamos o fato de que $f = \frac{R}{2}$.

Em $t = 7,0s$ o objeto se encontra entre o foco e o Centro de Curvatura e, portanto, sua imagem será real, maior e invertida.

O cálculo do tamanho da imagem formada pode ser realizado utilizando a equação para ampliação da imagem, dada por:

$$A = \frac{i}{o} = \frac{p'}{p}$$

$$\frac{i}{10} = -\frac{(30)}{15}$$

$$i = -20\text{ cm}$$

Nesta equação i e o são os tamanhos da imagem e do objeto, respectivamente. O sinal negativo no indica que a imagem formada é invertida.

RESPOSTA DA QUESTÃO 9

- a) *Transformação Isotérmica*: ocorre à temperatura constante.
Transformação Adiabática: ocorre sem troca de calor.

- b) Cálculo do rendimento da máquina de Carnot descrita acima:

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$

$$\eta = 1 - \frac{400}{800} \Rightarrow \eta = 0,500 = 50,0\% . \quad \text{O rendimento da máquina de Carnot descrita acima é de 50,0\% .}$$

- c) O trabalho realizado pela máquina de calor pode ser calculado usando a seguinte relação:

$$\eta = \frac{W}{Q}$$

$$0,500 = \frac{W}{1000} \Rightarrow W = 500 \text{ J}$$

O trabalho realizado é de 500 J.

RESPOSTA DA QUESTÃO 10

- a) Para o elétron ficar fixo na órbita é necessário que:

$$\frac{mv^2}{r} = Kr \tag{1}$$

$$v^2 = \frac{K}{m} r^2$$

Usando o fato de que a frequência angular do movimento do elétron seja $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$, podemos reescrever a equação (1) como:

$$v^2 = \omega^2 r^2 \Rightarrow v = \omega r . \tag{2}$$

Utilizando a hipótese de quantização do momento angular, temos:

$$L = mrv = n\hbar \tag{3}$$

Substituindo (2) em (3), temos:

$$m\omega r^2 = n\hbar \Rightarrow r = \sqrt{\frac{n\hbar}{m\omega}} \text{ (unidade de posição).}$$

Que é o raio quantizado supondo que a interação entre um elétron e um próton seja da forma $F = Kr$.

b) A suposição de que a interação entre um elétron e um próton seja da forma $F = Kr$ nos leva a fazer uma analogia com um sistema massa-mola.

Cálculo da energia cinética:

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{m\omega^2 r^2}{2} = \frac{Kr^2}{2}.$$

A partir da analogia feita com um sistema massa-mola, a energia potencial do sistema será:

$$E_p = \frac{Kr^2}{2}$$

A energia mecânica do sistema será:

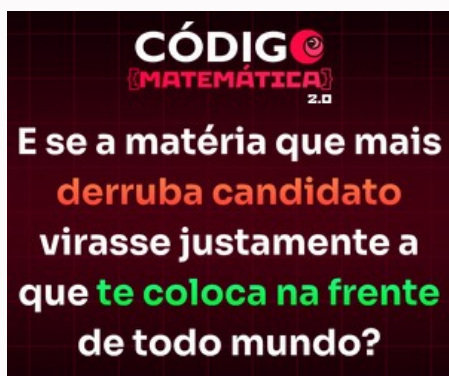
$$E = E_c + E_p = Kr^2 \text{ (unidade de energia).}$$

Substituindo o raio quantizado, calculado no item (a) e lembrando que $K = m\omega^2$, obtemos a expressão para as energias totais dos estados estacionários: $E = n\hbar\omega$. Conforme queríamos demonstrar.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

