



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA

Exame de Seleção para o curso de mestrado em Física - 2017-2

Data e horário da realização: 13/07/2017 das 14 às 17 horas

Instruções:

A prova é individual, sem consulta e terá duração máxima de três horas;

Utilize caneta preta ou azul para escrever as soluções e deixe uma margem de pelo menos dois centímetros nas quatro bordas da folha (a prova será digitalizada);

Escreva apenas em um dos lados da folha;

Não é permitido o uso de calculadoras;

Justifique e organize suas respostas;

Se necessário utilize as folhas em branco anexadas, lembrando de identificar claramente qual questão está sendo resolvida.

Bom Trabalho!!

Nome:

Número de folhas utilizadas : _____

Nome:

1. Um corpo muito pequeno está sob a ação de duas forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 , as quais fazem um ângulo de 90° uma com a outra. O módulo da primeira é 3 N e da segunda 4 N. Sabendo que a massa do corpo é 2 kg, determine o módulo, direção e sentido da aceleração sentida pelo corpo.



Nome:

2. Calcule o momento de inércia de um anel de raio R e massa M uniformemente distribuída, em relação ao eixo *perpendicular ao plano que contem o anel* e que passa pelo seu centro.



Nome:

3. Uma partícula de massa m se move em uma dimensão sob a ação da força devida ao potencial $\frac{1}{2}kx^2$ onde k é uma constante.

(i) Escreva a equação de movimento desta partícula;

(ii) Mostre que em um dado instante t , a posição da partícula pode ser escrita como:

$$x(t) = A \sin[\omega t] + B \cos[\omega t]$$

onde $\omega^2 = \frac{k}{m}$.

(iii) Sabendo que no instante $t = 0$, a partícula se encontra parada na posição $x(t = 0) = C$ determine A e B .



Nome:

4. Considere duas placas planas muito extensas, carregadas com cargas de sinais opostos. Sabendo que a densidade superficial de cada placa é uniforme ($+\sigma$ e $-\sigma$) determine o campo elétrico na região entre as placas.



Nome:

5. Dois fios paralelos separados por uma distância d são percorridos por correntes constantes e iguais a I_0 no mesmo sentido. Calcule o campo magnético produzido por estas correntes na região entre os fios que pertence ao plano que os contem.

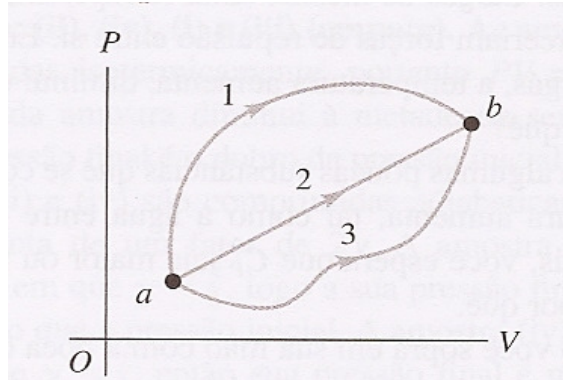


Nome:

6. Um sistema evolui do estado a até o estado b ao longo dos três caminhos indicados na figura abaixo.

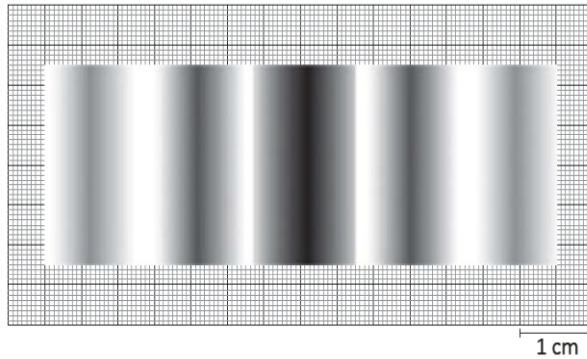
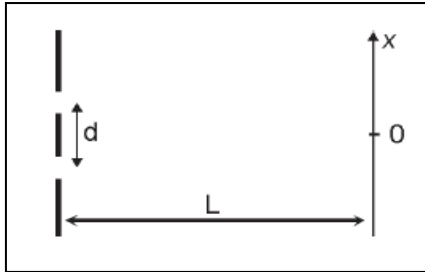
(i) Ao longo de qual caminho o trabalho realizado é maior? Em qual caminho o trabalho realizado é menor? Justifique suas respostas.

(ii) Sabendo que $U_b > U_a$, ao longo de qual caminho o valor absoluto da quantidade de calor ($|Q|$) envolvida no processo é maior? Para este caminho o calor é liberado ou absorvido pelo sistema? Justifique suas respostas.



Nome:

7. Em uma experiência de interferência entre duas fendas iguais, separadas por uma distância $d = 0,1$ m, utilizou-se um feixe de radiação eletromagnética monocromática incidindo perpendicularmente ao plano que contém as fendas.



O padrão de interferência observado no anteparo, posicionado a uma distância $L=1,0$ m do plano das fendas, está representado na figura acima com a intensidade I em função da posição x . A parte mais escura da figura representa o máximo de intensidade (interferência construtiva). Considere os dados apresentados para obter o comprimento de onda da radiação incidente.



Nome:

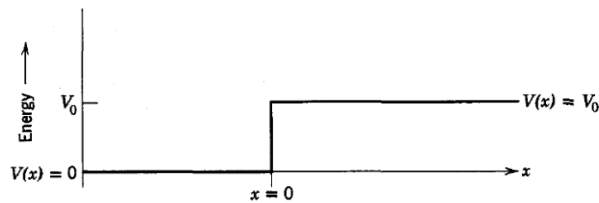
8. Uma partícula de **massa** m , movendo-se livremente **com energia** E , incide sobre uma região que tem um potencial V_0 (constante) como mostrado na figura abaixo. Sabendo que a energia da partícula é **MENOR** que V_0 , a função de onda que descreve o estado desta partícula é dada por:

$$\Psi(x,t) = \exp(-iEt/\hbar) \begin{cases} A \exp(iKx) + B \exp(-iKx) & \text{se } x \leq 0 \\ C \exp(-K_1 x) & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$$

i. Determine K e K_1 ;

ii. Calcule $\left| \frac{B}{A} \right|^2$;

iii. Calcule a distância medida, a partir de $x = 0$, onde a densidade de probabilidade é $1/e$ do seu valor em $x = 0$.



Nome:



Nome:

