



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 da UERN - 2020-1

Data e horário da realização: 13/02/2020 das 14 às 17 horas

Instruções:

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

A prova contém 8 questões discursivas; confirme que o caderno de provas que você recebeu tem este número de questões;

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 identificando claramente qual questão está sendo resolvida.

Bom Trabalho!!

Nome:

Número de folhas utilizadas : ____

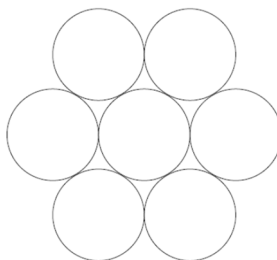
Nome:

1. Uma partícula de massa m e carga q é colocada na extremidade de um pêndulo que oscila no plano xy , sendo o eixo x paralelo ao campo gravitacional. Se um campo elétrico uniforme, de módulo E , é aplicado na direção paralela ao eixo y , qual a posição de equilíbrio do pêndulo.



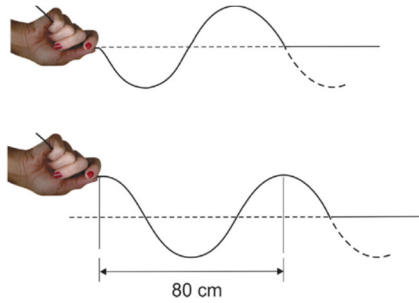
Nome:

2. Sete moedas de um centavo são arrumadas em um padrão hexagonal plano de forma que cada uma toca sua vizinha, como mostrado na figura abaixo. Considere que cada moeda é um disco bidimensional de massa m e raio r para determinar o momento de inércia do sistema (as sete moedas) em torno de um eixo normal ao plano que contém as moedas e que passa através do centro da moeda central.



Nome:

3. A figura abaixo representa duas fotografias de uma corda por onde se propaga uma onda feitas em dois instantes separados por um intervalo de 2 segundos. Determine a velocidade de propagação e a frequência da onda.



Nome:

4. Uma esfera isolante de raio R , com uma densidade de carga uniforme ρ , possui um buraco de raio a localizado em seu interior. O buraco não tem matéria no seu interior e o vetor que localiza o seu centro, em relação ao centro da esfera, é \vec{b} .

Sabendo que $a < |\vec{b}| < R$ determine o campo elétrico no interior do buraco.



Nome:

5. Uma partícula de massa m , limitada a se mover sobre o eixo x , tem energia potencial dada por

$$V(x) = \begin{cases} \infty & \text{se } x < 0 \text{ ou } x > b \\ 0 & \text{se } 0 < x < b \end{cases}.$$

Sabendo que esta partícula foi colocada nesta região no estado descrito pela função de onda (instante $t = 0$)

$$\varphi(x) = \begin{cases} A \frac{x}{a} & \text{se } 0 \leq x \leq a \\ B \frac{(b-x)}{(b-a)} & \text{se } a \leq x \leq b \end{cases},$$

onde A , a , B e b , são constantes, responda as seguintes questões:

- i. Determine A e B em função de a e b ;
- ii. Esboce o gráfico de $\varphi(x)$;
- iii. No instante $t = 0$, em que posição a partícula tem maior probabilidade de ser encontrada?
- iv. Qual a probabilidade de, em $t = 0$, a partícula ser encontrada a esquerda de a ?
- v. Qual o valor médio da posição da partícula em $t = 0$?



Nome:

6. Considere que o átomo de H é constituído de um núcleo de carga e e massa M e um único elétron de carga $-e$ e massa m . Suponha que o elétron gira em uma órbita circular em torno do núcleo (supostamente fixo no espaço) e que a condição de estabilidade mecânica do elétron é

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

Onde v é a velocidade do elétron em sua órbita, e r o raio desta órbita. Use o postulado de Bohr para determinar os níveis de energia do átomo de H.



Nome:

7. Um gás ideal sofre uma expansão isotérmica enquanto o volume varia entre os limites V_1 e V_2 . Calcule o trabalho realizado pelo gás?



Nome:

8. Uma mãe prepara o banho para o seu bebê. Ela sabe que a temperatura da água da torneira é de 20 °C, e que a temperatura ideal da água para o banho é de 36 °C. Quantos litros de água fervendo a mãe deve misturar com a água da torneira para obter 10 litros de água na temperatura ideal para o banho?



Nome:



Nome:



Nome:

