



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 - 2016-1/2

Data e horário da realização: 19/05/2016 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. Uma partícula de massa m e velocidade \vec{u} colide elasticamente com outra de massa M inicialmente em repouso no referencial do laboratório. Após a colisão a partícula de massa m é defletida para um ângulo de $\pi/2$ em relação à direção inicial do movimento e o módulo de sua velocidade é reduzida para $\frac{u}{\sqrt{3}}$, onde $u = |\vec{u}|$. A partícula de massa M emerge da colisão com velocidade de magnitude v , numa direção que faz um ângulo θ com \vec{u} .

a) Determine θ .

b) Calcule v em função de u .



Nome:

2. Quatro partículas de mesma massa m são colocadas nos vértices de um quadrado de lado a . Encontre a força gravitacional sentida por uma das partículas devido a presença das outras três. Calcule a força gravitacional total exercida sobre as duas partículas de um lado devida as duas partículas localizadas no lado oposto.



Nome:

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



Nome:

4. Uma linha de carga de densidade linear λ é colocada no eixo de um cilindro muito longo e raio R , onde existe uma densidade volumétrica de carga $\rho = \alpha r^2$, sendo r a distância ao eixo do cilindro e α tem um valor constante. Calcule o campo elétrico em todo o espaço devido a esta distribuição de cargas.



Nome:

5. Considere um raio de luz que se propaga em um meio 1, cujo índice de refração é n_1 , e encontra a superfície de separação de um meio 2 de índice de refração n_2 . Os meios estão separados por uma superfície plana.

a) Faça um diagrama mostrando a lei de reflexão ($\theta_1 = \theta_{1r}$) e lei de refração ($n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$), indicando os ângulos θ_1 , θ_2 e θ_{1r} (ângulos de incidência, refração e reflexão, respectivamente), assim como o plano de incidência.

b) Quais as relações entre n_1 , n_2 e θ_1 para que seja observada a reflexão total ?



Nome:

6. Considere o problema unidimensional de uma partícula de massa m , sem spin, confinada em uma região de comprimento L . As paredes de confinamento são intransponíveis de forma que o potencial nas extremidades desta região de confinamento deve ser tomado como um potencial infinito.

a) Encontre a função de onda que descreve os estados desta partícula. Não é necessário normalizar.

b) Generalize o item (a) de forma a descrever uma partícula confinada em uma caixa cúbica de lado L , cujas faces também são intransponíveis, e encontre a função de onda tridimensional que descreve os estados desta partícula. Não é necessário normalizar.

c) Encontre as autoenergias da partícula na caixa cúbica e calcule a degenerescência do primeiro estado excitado.



Nome:

7. Um próton e um elétron possuem energias cinéticas iguais. Sabendo que a massa do próton é 1000 vezes a do elétron, determine a relação (razão) aproximada entre os comprimentos de onda de "de Broglie" das duas partículas.



Nome:

8. Uma seringa de seção reta $A = 1 \text{ cm}^2$ é colocada na horizontal e tem seu êmbolo empurrado com uma força de intensidade F . A área do tubo de escape da seringa é $a = 1 \text{ mm}^2$. Um líquido incompressível escapa da seringa para a atmosfera com uma velocidade de módulo $v = 10 \text{ m/s}$

Dados: densidade do líquido $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$; pressão atmosférica

$p_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$ e desconsidere atritos para calcular:

a) A velocidade do êmbolo v_E .

b) A intensidade da força F e a pressão p_M dentro da seringa.



Nome:



Nome:



Nome:

