



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

Data e horário da realização: 15/02/2016 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. Considere os vetores $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ e $\vec{b} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$, onde \hat{i} , \hat{j} e \hat{k} são os versores paralelos aos eixos cartesianos x, y e z, respectivamente. Obtenha um vetor unitário na direção perpendicular ao plano que contem os vetores \vec{a} e \vec{b} .

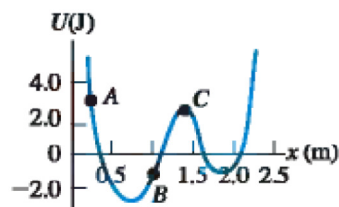


Nome:

2. Uma única força conservativa paralela ao eixo OX atua sobre uma partícula que se desloca ao longo do eixo OX. A força corresponde ao gráfico de energia potencial indicado na figura abaixo. A partícula é libertada a partir do repouso no ponto A.

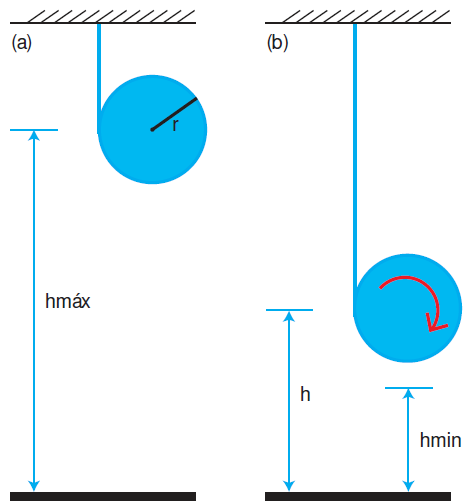
- (a) Qual o sentido da força que atua sobre a partícula no ponto A?
- (b) E no ponto B?
- (c) Para qual valor de x sua energia cinética é máxima?
- (d) Qual é a força que atua sobre a partícula no ponto C?
- (e) Qual o valor máximo de x atingido pela partícula durante seu movimento?
- (f) Para quais valores de x a partícula está em equilíbrio estável?
- (g) Onde ela está em equilíbrio instável?

Justifique todas as respostas.



Nome:

3. A figura abaixo mostra o movimento de um disco de massa m e raio r , que tem um fio enrolado em torno da sua borda com a outra extremidade presa ao teto em dois instantes. Em (a) o disco está parado com o seu centro a uma altura igual a h_{max} e em (b) o centro se encontra a uma altura igual a h tal que $h_{max} > h > h_{min}$, onde h_{min} é a posição onde o fio estaria completamente desenrolado. Considere que o momento de inércia do disco (em relação a um eixo perpendicular passando pelo seu centro) é dado por $\frac{1}{2}mr^2$ para determinar a razão entre a energia potencial na posição mostrada em (a) e a energia cinética de rotação na posição mostrada em (b) se $h = 0.5h_{max}$.



Nome:

4. O peso de um objeto na Lua é $\frac{1}{6}$ do seu peso na Terra.

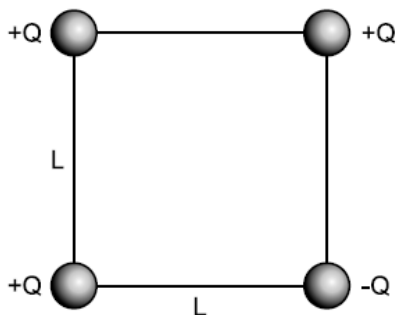
a) Um pêndulo que oscila na Terra uma vez a cada segundo, teria qual período de oscilação na Lua?

b) Se um astronauta, vestido com o traje espacial, consegue saltar 20 cm de altura na Terra, qual seria a altura que ele conseguiria saltar na Lua?



Nome:

5. Considere a distribuição de cargas mostrada na figura abaixo. Mostre graficamente as forças que agem sobre a carga $-Q$ e calcule o módulo, direção e sentido da força resultante sobre esta carga.



Nome:

6. Uma possibilidade para produzir energia elétrica consiste no funcionamento de um motor térmico operando entre a superfície e a profundidade do oceano. Suponha que as temperaturas envolvidas sejam de, respectivamente, 25°C e 10°C. Pede-se:

a) Estime a eficiência de tal motor;

b) Se o trabalho deve ser realizado à taxa de 2 MW, a que taxa deve-se extrair calor da superfície da água?

Dado: eficiência de motores térmicos $\rightarrow \eta = W_{\text{ciclo}} / Q_A$



Nome:

7. Uma partícula confinada a se mover em uma dimensão está em um estado descrito pela função $\varphi(x, t) = \sqrt{\alpha} \exp(-\alpha|x|) \exp(-\frac{iEt}{\hbar})$, onde $|x|$ é o módulo (valor absoluto) da coordenada que determina a posição da partícula, α uma constante com dimensão de inverso de comprimento, E sua energia, t o tempo e \hbar a constante de Planck. Calcule a probabilidade desta partícula ser encontrada na região $-1 < x < 1$.



Nome:

8. Uma luz monocromática proveniente de uma fonte distante incide sobre uma fenda com largura igual a L . Sobre uma tela, colocada a uma distância $2000 L$ da fenda, verifica-se que a distância entre o primeiro mínimo e o máximo central da figura de difração é igual a $4 L$. Calcule o comprimento de onda da luz (em unidades de L).

Nome:

