



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 - 2018-2

Data e horário da realização: 17/07/2018 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.

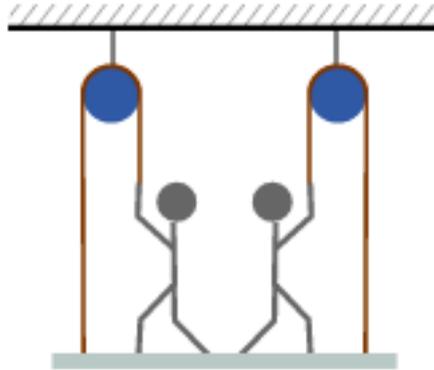
Bom Trabalho!!

Nome:

Número de folhas utilizadas : _____

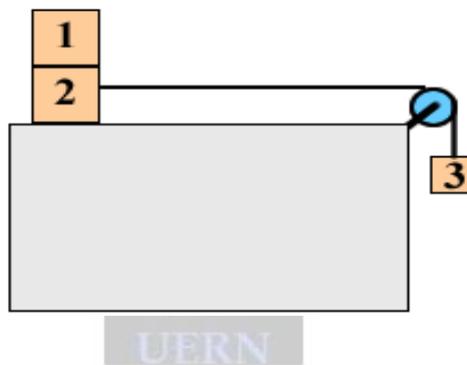
Nome:

1. Dois trabalhadores de massa m elevam-se sobre uma plataforma suspensa usando polias como mostrado abaixo. Se a plataforma tem uma massa $2m$ e os trabalhadores puxam com uma força f sobre as cordas, qual é a aceleração a dos trabalhadores? Suponha que as polias e as cordas não têm massa. Veja figura abaixo.



Nome:

2. Um bloco de massa m_1 está sobre um outro bloco de massa m_2 . O bloco 2 é ligado por uma corda ideal (massa desprezível) que passa através de uma polia para um bloco de massa desconhecida m_3 como mostrado na figura abaixo. A polia não tem massa nem atrito. Existe atrito entre os blocos 1 e 2 e entre a superfície horizontal e o bloco 2. Suponha que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco 2 e a superfície, μ , seja igual ao coeficiente de atrito estático entre os blocos 1 e 2.
- Qual é o valor de m_3 para o qual m_1 e m_2 estarão se movendo juntos a uma velocidade constante? Responda em termos de m_1 , m_2 , μ , e a aceleração devido à gravidade, g .
 - Considere que a massa do bloco 3 é tal que o bloco 1 e o bloco 2 estão se movendo juntos com a mesma aceleração de magnitude a . Qual é a magnitude e a direção da força de atrito exercida pelo bloco 2 no bloco 1? Responda em termos de m_1 , m_2 , μ , g e a .



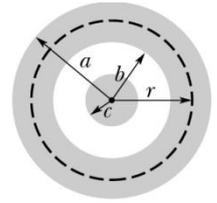
Nome:

3. Uma casca esférica de raio R e densidade superficial de cargas igual a $-\frac{q}{4\pi R^2}$ tem uma carga pontual q localizada no seu centro. Use a lei de Gauss para obter o campo elétrico em todo espaço.



Nome:

4. A figura ao lado mostra um corte transversal de um condutor longo, denominado cabo coaxial. Seus raios (a , b e c) são mostrados na figura. Correntes uniformes e de **mesmo sentido**, de valor I , existem nos dois condutores. Encontre o valor do campo magnético $B(r)$ em todo o espaço.



Nome:

5. Uma partícula de massa m está em um poço quântico descrito por:

$$U(x) = \begin{cases} \infty & \text{se } x < 0 \\ 0 & \text{se } 0 < x < a \\ \infty & \text{se } x > a \end{cases}$$

Sabendo que esta partícula foi colocada em um estado que no instante $t = 0$ é descrito por

$$\varphi(x, t = 0) = \begin{cases} 0 & \text{se } x < 0 \\ A \left[\text{sen} \left(\frac{2\pi}{a} x \right) + 4 \text{sen} \left(\frac{5\pi}{a} x \right) \right] & \text{se } 0 < x < a, \\ 0 & \text{se } x > a \end{cases}$$

(onde A é uma constante que deve ser determinada), que valores da energia seriam obtidos se a medida é feita imediatamente após a partícula ter sido colocada na região? Qual a probabilidade de medir cada um desses valores?



Nome:

6. O modelo de Bohr para o átomo de hidrogênio é que o momento angular do elétron é um múltiplo inteiro de $\frac{h}{2\pi}$, onde h é a constante de Planck. Lembrando que a carga do núcleo do átomo de H é igual a do elétron, mas de sinal contrário, determine os possíveis valores da energia do elétron deste átomo.



Nome:

7. Considere um raio de luz passando de um meio 1, cujo índice de refração é n_1 , para 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) Qual relação entre n_1 e n_2 e θ_1 para que seja observada a reflexão total ?



Nome:

8. Considere um gás ideal com n moles que passa por um processo adiabático reversível.

(a) Mostre que se P e V representam a pressão e o volume deste gás :

$$\frac{dP}{P} = -\gamma \frac{dV}{V},$$

com $\gamma = C_p / C_v$, onde C_p é a capacidade térmica a pressão constante e C_v é a capacidade térmica a volume constante.

(b) Considere que γ é constante para mostrar que $P V^\gamma = \text{constante}$.



Nome:



Nome:

