



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 - 2018-1

**Data e horário da realização: 19/02/2018 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. No instante  $t = 0$ , um corpo de um quilograma de massa que se desloca ao longo do eixo  $x$ , passa no ponto  $x = 1$  m com velocidade  $v = 10$  m/s na direção positiva do eixo. Determine a posição deste corpo em  $t = 10$  s sabendo que ele está sob a ação de uma força que aponta na direção negativa do eixo  $x$  e que em um instante  $t$  qualquer, maior que zero, tem seu módulo dado por  $F = (2t+1)$  N.



Nome: .....

2. Uma onda transversal que se propaga em uma corda estendida ao longo do eixo  $x$  tem o deslocamento de cada ponto em relação ao equilíbrio dado por  $y(x) = 5\text{sen}(3x + 10t)$ , onde  $y$  e  $x$  são medidos em centímetros e  $t$  em segundos. Qual o comprimento de onda desta onda? Qual o sentido da propagação? Qual a velocidade de propagação



Nome: .....

3. Um anel de raio  $a$  e espessura desprezível, está colocado no plano  $x$ - $y$  com o centro na origem. Sabendo que a metade superior do anel ( $y > 0$ ) tem uma carga  $+Q$  uniformemente distribuída e a parte inferior ( $y < 0$ ) uma carga  $-Q$ , também uniformemente distribuída, determine a força sentida por uma carga  $q$  ao ser colocada no centro deste anel.



Nome: .....

4. Mostre que se na interface de dois meios não existem cargas livres nem correntes superficiais, as componentes paralelas a interface dos campos elétrico e magnético são contínuas; mostre também que nestas condições as componentes normais do vetor deslocamento e do campo de indução magnético também são contínuas.



Nome: .....

5. Uma partícula de massa  $m$  está confinada em um poço de potencial quântico unidimensional de largura  $L$

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } 0 < x < L \\ \infty & \text{se } x \in \text{a outra região} \end{cases}$$

Sabendo que a partícula está no estado descrito por

$$\varphi(x) = \begin{cases} A \sin(3\pi x/L) & \text{se } 0 < x < L \\ 0 & \text{se } x \in \text{a outra região} \end{cases}$$

determine a energia desta partícula.



Nome: .....

6. Uma luz monocromática proveniente de uma fonte distante incide sobre uma fenda com largura igual a  $L$ . Sobre uma tela, colocada a uma distância  $2500 L$  da fenda, verifica-se que a distância entre o primeiro mínimo e o máximo central da figura de difração é igual a  $5 L$ . Calcule o comprimento de onda da luz (em unidades de  $L$ ).



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  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  e  $\theta_{1r}$  (ângulos de incidência, refração e reflexão, respectivamente), assim como o plano de incidência.

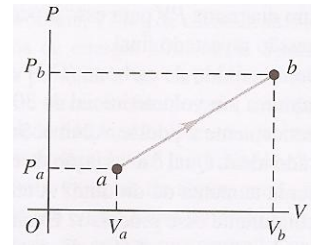
b) Qual relação entre  $n_1$  e  $n_2$  e  $\theta_1$  para que seja observada a reflexão total ?





Nome: .....

8. Uma quantidade de gás (que pode ser tratado como gás ideal) vai do estado  $a$  até o estado  $b$  ao longo da linha reta no diagrama PV mostrado ao lado. a) Qual a relação entre as temperaturas do gás nos estados  $b$  e  $a$ ? b) Se  $V_a = 0,08\text{m}^3$ ,  $V_b = 0,10\text{m}^3$ ,  $P_a = 1,0 \times 10^5\text{Pa}$ ,  $P_b = 1,5 \times 10^5\text{Pa}$ , qual é o trabalho  $W$  realizado pelo gás nesse processo?



Nome: .....



Nome: .....

