SEXTA LISTA DE EE300 - PROF. DINIZ
CAPÍTULO 5 DO LIVRO DO KRANE
Exercícios 7, 9, 10, 15, 19, 20, 21, 27

7) Qual é a energia mínima de um elétron armazenado em uma região unidimensional do tamanho de um núcleo atômico (1.0×10^{-14} m)?
Resp: 62 MeV

9) Para uma partícula clássica presa em um poço de potencial unidimensional, a probabilidade de encontra-la em qualquer intervalo de largura w é (a) independente da localização dentro do poço e (b) igual a w/L. Use a função de onda genérica de uma partícula em um poço unidimensional para analisar a probabilidade de encontrar a partícula entre x e x + w. O que acontece quando n $\rightarrow \infty$?

Resp: $\frac{w}{L} - \frac{1}{2\pi n}\left[\mathrm{sen}\frac{2\pi n(x+w)}{L} \; - \; \mathrm{sen}\frac{2\pi n x}{L}\right]$

10) Mostre que o valor médio de x^2 em um potencial unidimensional é:
$(x^2)_{av} = L^2\,(1/3 - 1/2n^2\pi^2)$

15) Uma partícula é confinada em uma caixa bidimensional de comprimento L e largura 2L. Os valores de energia são: $E = (\hbar^2\pi^2/2mL^2)(n_x^2 + n_y^2/4)$. Encontre os dois mais baixos níveis degenerados.
Resp: 5 E_0

19) Use a equação do estado fundamental do oscilador harmônico para encontrar: x_{av}, $(x^2)_{av}$ e Δx. Use a constante de normalização $A = (m\omega_0/\hbar\pi)^{1/4}$.
Resp: $x_{av} = 0$, $(x^2)_{av} = \hbar/2m\omega$ e $\Delta x = \sqrt{(\hbar/2m\omega)}$

20) (a) Qual o valor esperado para $(p)_{av}$ para um oscilador harmônico simples? Use um argumento de simetria al invés de um argumento numérico. (b) A conservação de energia para um oscilador harmônico pode ser usada para relacionar p^2 e x^2. Use esta relação, junto com o valor de $(x^2)_{av}$ do problema 19 para encontrar $(p^2)_{av}$. (c) Analise Δp, usando *a* e *b*.

21) A partir dos resultados dos problemas 19 e 20, analise $\Delta p \, \Delta x$ para o oscilador harmônico. O resultado é consistente com a relação de incerteza?
Resp: $\Delta x \, \Delta p = \frac{1}{2}\hbar$

27) Para uma partícula com energia $E < V_0$ incidente em um degrau de potencial, use Ψ_0 a partir da equação (5.52a) e Ψ_1 da equação (5.56) e analise as constantes B e D em função de A, aplicando as condições de contorno em x = 0.

Resp: $D = B = -A\sqrt{\frac{E}{V_0 - E}}$