

Física Quântica - Provinha 5 (18-Jun-2020)

- Duração: 30 MIN (+10 MIN) para enviar por e-mail
- Não se esqueça de colocar seu nome em cada página das folhas de respostas.
- Enviar escaneado em formato pdf, em um único arquivo.
- Primeiro nome de A a K – Enviar para robertovribas@gmail.com
- Primeiro nome de L a Z – enviar para rvribas@if.usp.br
- É permitido consulta SOMENTE às Notas de Aula e o uso de calculadoras.
- Letras e números claramente legíveis!
- JUSTIFIQUE SUAS RESPOSTAS!

4.- Uma partícula de massa **m** se move sob a ação de um potencial $V(x) = \frac{1}{2}Kx^2$.

a) com base no princípio de incerteza, obtenha a energia mínima para a partícula

b) Sabendo-se que a função de onda, que é a solução de menor energia para este problema é: $\Psi(x) = A_0 e^{-\alpha x^2/2}$ onde $\alpha = m\sqrt{K/m}/\hbar$, obtenha o valor esperado para a energia cinética mínima para a partícula.

Dados:

$$\int_0^\infty e^{-\lambda x^2} dx = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi}{\lambda}}; \int_0^\infty x e^{-\lambda x^2} dx = \frac{1}{2\lambda};$$

$$\int_0^\infty x^2 e^{-\lambda x^2} dx = \frac{1}{4}\frac{\sqrt{\pi}}{\lambda^{3/2}}; \int_0^\infty x^4 e^{-\lambda x^2} dx = \frac{3}{8}\frac{\sqrt{\pi}}{\lambda^{5/2}}$$

$$\begin{aligned} \sin^2 x &= \frac{1}{2}(1 - \cos 2x) & \int \sin^2 ax dx &= -\frac{\sin ax \cos ax}{2a} + \frac{1}{2}x \\ \int x \sin ax dx &= -\frac{x}{a} \cos ax + \frac{1}{a} \int \cos ax dx & \int x \cos ax dx &= \frac{x \cos ax}{a} - \frac{1}{a} \int \sin ax dx \end{aligned}$$

$$2 \sin x \cos x = \sin 2x \quad \cos^2 x = \frac{1}{2}(1 + \cos 2x)$$