

Mecânica Quântica – Série 2 – Soluções

Curso de Engenharia Física Tecnológica – 2007/2008

2.1 Resposta no enunciado. Utilize o Mathematica para fazer os integrais.

2.2 Resposta no enunciado. Verifique as respostas com o Mathematica.

2.3 Resposta: $v_g = \frac{c}{\sqrt{1 + \omega_0^2/(k^2 c^2)}} < c$

2.4 Resposta no enunciado.

2.5 Resposta: a) $\Delta x = 23$ m; b) $\Delta x = 10^{-3}$ m.

2.6 Resposta: $\sigma(t) = \sigma(0)$. Não há dispersão do grupo de ondas.

2.7 Resposta:

$$\frac{dP(t)}{dt} = -\frac{\Gamma}{\hbar} P(t)$$

onde

$$P(t) = \int_{-\infty}^{\infty} dx P(x, t)$$

e $V = V_0 - \frac{i}{2}\Gamma$. A solução da equação é

$$P(t) = P(0) e^{-\frac{\Gamma}{\hbar}t}$$

e portanto o tempo de vida média é

$$\tau = \frac{\hbar}{\Gamma}$$

2.8 Resposta: $N = \frac{1}{\sqrt{4\pi k}}$

2.9 Resposta: $\langle x^{2n+1} \rangle = 0, \langle x^{2n} \rangle = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \frac{1}{\alpha^n} \Gamma(n + 1/2)$

2.10 Resposta: $\psi(p) = \frac{1}{\sqrt{\hbar}} \frac{1}{(\alpha\pi)^{1/4}} e^{-p^2/(2\alpha\hbar^2)}, \langle p \rangle = 0, \langle p^2 \rangle = \frac{\alpha\hbar^2}{2}$.

2.11 Resposta: $\Delta x \Delta p = \frac{\hbar}{2}$.

2.12 Respostas: a), b) e c) dadas no enunciado; d) Não é quântico.