QUINTA LISTA - FI-195

1. Calcule a evolução temporal de um ensemble Gaussiano sob a ação de um potencial harmônico (vejas pag. 143-145 das notas de aula). Calcule o desvio quadrático médio $\Delta q(t)$ e mostre que ele é periódico com metade do período do oscilador. Mostre que para uma escolha apropriada das larguras da distribuição inicial Δq fica independente do tempo.

2. Uma partícula move-se em uma dimensão no potencial $V(x) = k/x^2$, $k > 0$. Determine $x(t)$ pelo método de Hamilton-Jacobi se $x(0) = x_0$ e $\dot{x}(0) = 0$.

3. Uma partícula com energia total positiva move-se em uma dimesão sob a ação do potencial $V(x) = F|x|$ onde F é uma constante positiva. Use variáveis de ângulo e ação para determinar o período em função da energia. Qual o espectro de energias que resulta da aplicação da regra de quantização de Bohr-Sommerfeld?

4. O movimento de uma partícula é governado pela Hamiltoniana dependente do tempo
$$H(x,p,t) = \frac{p^2}{2m} - Atx$$
onde A é constante. Resolva as equações de movimento pelo método Hamilton-Jacobi.

5. Uma partícula de carga e e massa m move-se no plano x-y sob a ação de um campo magnético constante B na direção z. A Hamiltoniana do sistema é dada por
$$H = \frac{1}{2m}\left(p_x + \frac{eB}{2}y\right)^2 + \frac{1}{2m}\left(p_y - \frac{eB}{2}x\right)^2 .$$
Esse sistema é integrável? Quais as constantes de movimento? (Dica: escreva a Hamiltoniana em coordenadas polares). Escreva e resolva as equações de movimento. Construa variáveis de ângulo e ação para esse sistema.

6. Considere o sistema integrável

$$H_0(I_1, I_2) = \alpha \frac{I_1^2}{2} + \frac{I_2^2}{2} \ .$$

Para uma energia fixa E, encontre $\rho \equiv \omega_1/\omega_2$ como função de E e I_1. Mostre que I_1 varia entre zero e o valor máximo $\sqrt{2E/\alpha}$. Encontre o valor de I_1 e I_2 (i.e., encontre o toro) onde $\rho = r/s$. Escolha uma seção de Poincaré conveniente e esboce o mapa de Poincaré nessa seção .