Mecânica Clássica 2 (Sem. 2/2018): Lista 2

1. Demonstre que se $S(q_i, \alpha_i, t)$ é uma solução completa das equações de Hamilton–Jacobi então as equações de Hamilton também estarão satisfeitas.

2. Mostre que a EHJ de uma partícula livre é separável na forma de produto $S(q,t) = W(q)T(t)$ Usando essa separação de variáveis obtenha a equação de movimento para $q(t)$.

3. Demonstre que a função principal de Hamilton

$$S = \frac{m\omega}{2}(q^2 + \alpha^2)\cot(\omega t) - m\omega q\alpha \csc(\omega t)$$

é solução da EHJ para o oscilador harmônico linear unidimensional

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{m\omega^2 q^2}{2}$$

4. Suponha que num problema a energia potencial dependa linearmente do tempo

$$H = \frac{p^2}{2m} - Amxt$$

com A constante.

Obtenha as equações de movimento pelo método Hamilton-Jacobi com as condições iniciais:

$$x(t=0) = 0 \quad e \quad p(t=0) = mv_0$$

5. Resolva o problema do movimento de uma partícula em um campo central usando o procedimento de Hamilton–Jacobi.

6. Resolva o problema do oscilador harmônico linear usando as variáveis angulares de ação.

7. Resolva o problema de uma partícula em um campo de uma força central inversa ao quadrado da distância (problema de Kepler) usando as variáveis angulares de ação.

8. Ache a trajetória e a lei do movimento de uma partícula no campo:

$$U = -Fx$$

9. Ache a trajetória e a lei do movimento de uma partícula no campo:

$$U = \frac{m}{2}\omega_1^2 x^2 + \frac{m}{2}\omega_2^2 y^2$$