

MECÂNICA CLÁSSICA 1
PROF. SERGIO E. JORÁS
2022-2

LISTA DE EXERCÍCIOS 3

A numeração dos exercícios referem-se ao livro-texto, Cap. 8.

- 8.2 Faça a integral na eq. (8.38) e obtenha a eq. (8.39).
- 8.5 Duas partículas se movendo sob ação mútua de suas forças gravitacionais descrevem órbitas circulares uma ao redor da outra com período τ . Se elas forem repentinamente paradas em suas órbitas e permitidas gravitar uma na direção da outra, mostre que elas colidirão após de um tempo $\tau/4\sqrt{2}$.
- 8.17 Uma partícula se move em uma órbita elíptica sob ação de um campo de forças centrais que cai com o quadrado da distância. Se a razão entre as velocidades angulares máxima e mínima da partícula em sua órbita for n , mostre que a excentricidade de sua órbita é $\epsilon = \frac{\sqrt{n-1}}{\sqrt{n+1}}$.
- 8.22 Discuta o movimento de uma partícula sob ação de uma força central atrativa dada por $F(r) = -k/r^3$. Esboce algumas de suas órbitas para diversos valores da energia total. Uma órbita circular pode ser estável neste campo de forças?
- 8.23 Um satélite da Terra se move em um órbita elíptica com período τ , excentricidade ϵ e semi-eixo maior a . Mostre que a velocidade radial máxima do satélite é $2\pi a\epsilon/(\tau\sqrt{1-\epsilon^2})$.
- 8.31 Considere uma lei de força da forma $F(r) = -(k/r^2) - k'/r^4$. Mostre que, se $\rho^2 k > k'$, então a partícula pode se mover em uma órbita circular em $r = \rho$.
- 8.32 Considere uma lei de força da forma $F(r) = -(k/r^2) \exp(-r/a)$. Investigue a estabilidade de órbitas circulares neste campo de forças.
- 8.45 Uma partícula de massa m se move em um campo de forças centrais que têm magnitude constante F_o , mas sempre apontam para a origem. **(a)** Ache a velocidade angular w_o necessária para que a partícula se mova em uma órbita circular de raio r_o . **(b)** Ache a frequência w_r de pequenas oscilações radiais ao redor da órbita circular. Ambas as respostas devem ser dadas em termos de F_o , m e r_o .