

Lista de Exercícios - Forças centrais

1. Uma partícula carregada, carga q , se move no campo de uma carga puntiforme q' , com $qq' > 0$. Inicialmente ela está se aproximando do centro de força com velocidade v (longas distâncias) ao longo de uma trajetória que, seguindo em uma linha reta, passaria a uma distância b do centro. Encontre a distância de maior aproximação.
 2. Qual é a velocidade mínima com a qual um projétil lançado a partir da superfície da Terra (esfera de massa M e raio R) pode escapar, e como depende do ângulo de lançamento?
 3. Se a velocidade de lançamento v é igual à velocidade da órbita circular v_c em uma órbita logo acima da superfície da Terra, que altura o projétil alcançará para um dado ângulo de lançamento α ?
 4. Mostre que as possíveis órbitas de uma partícula que se move sob a ação de uma força central, que varia com o inverso do quadrado da distância, são cônicas. Em que caso essas órbitas são elipses? Em que caso são hipérbolas?
 5. Demonstre a Segunda e a Terceira Leis de Kepler.
 6. Se a órbita da Terra é dividida em duas partes por seu eixo menor, quanto tempo ela leva a mais em uma metade em relação à outra?
 7. A distância mínima de um cometa ao Sol (periélio) é metade do raio da órbita da Terra (circular), e sua velocidade nesse ponto é o dobro da velocidade orbital da Terra. Encontre sua velocidade quando ele cruza a órbita da Terra, e o ângulo no qual as órbitas se cruzam. O cometa escapará do sistema solar? Que tipo de órbita ele segue?
 8. Uma partícula em repouso é atraída em direção a um centro de força de acordo com a relação $F = -mk^2/x^3$. Mostre que o tempo necessário para a partícula atingir o centro de força de uma distância d é d^2/k .
 9. (Marion, Cap. 8) Um satélite da Terra se move em órbita elíptica com período τ , excentricidade ε e semieixo maior a . Demonstre que a velocidade vetorial radial máxima do satélite é $2\pi a\varepsilon / (\tau\sqrt{1-\varepsilon^2})$.
 10. Suponha a órbita da Terra como sendo circular e que a massa do Sol se reduza à metade do seu valor. Qual será a nova órbita da Terra? A Terra escapará do sistema solar?
-