

Lista de Exercícios - Gravitação

1. A massa e o raio da Lua são $0.0123M_T$ e $0.273R_T$ ($T = \text{Terra}$). Para Júpiter tem-se $318M_T$ e $11.0R_T$. Encontre em cada caso a aceleração gravitacional na superfície e a velocidade de escape.
2. Calcule o período de um satélite em uma órbita exatamente acima da atmosfera da Terra (cuja espessura deve ser desprezada). Encontre também os períodos para órbitas fechadas em torno da Lua e de Júpiter.
3. (Exemplo 5.1, Marion e Thornton) Qual é o potencial gravitacional tanto dentro como fora de uma camada esférica de raio interno b e raio externo a ?
4. (Problema 5.2, Marion e Thornton) Se o vetor de campo for independente da distância radial em uma esfera, descubra a função que descreve a densidade $\rho(r)$ da esfera.
5. (Problema 5.6, Marion e Thornton) Calcule diretamente a força gravitacional em uma unidade de massa em um ponto exterior a uma esfera homogênea de matéria.
6. Uma esfera sólida uniforme possui uma massa de $1,0 \times 10^4$ kg e um raio de 1,0 m. Qual é o módulo da força gravitacional exercida pela esfera sobre uma partícula de massa m localizada a uma distância de (a) 1,5 m e (b) 0,50 m do centro da esfera? Escreva uma expressão geral para o módulo da força gravitacional sobre uma partícula a uma distância $r \leq 1,0$ m do centro da esfera.
7. (a) Qual é a velocidade de escape de um asteróide esférico cujo raio é igual a 500 km e cuja aceleração gravitacional na superfície é igual a $3,0 \text{ m/s}^2$? (b) Que distância da superfície uma partícula atingirá se ela deixar a superfície com uma velocidade radial de 1000 m/s? (c) com que velocidade um objeto atingiria o asteróide se ele fosse solto a 1000 km acima da superfície?
8. A Figura 1 mostra quatro partículas, cada uma de massa 20,0 g, que formam um quadrado de lado $d = 0,600$ m. Se d for reduzido para 0,200 m, qual será a variação na energia potencial gravitacional do sistema das quatro partículas?

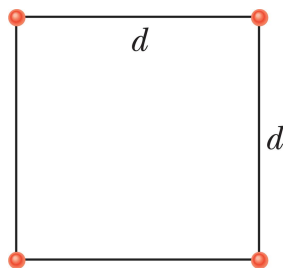


Figura 1: Problema 14.

9. O Sol, que está a $2,2 \times 10^{20}$ m do centro da Via Láctea, completa uma revolução em torno deste centro a cada $2,5 \times 10^8$ anos. Supondo que cada estrela na galáxia possua uma massa igual à massa do sol de $2,0 \times 10^{30}$ kg, que as estrelas estão distribuídas uniformemente em uma esfera em torno do centro da galáxia e que o Sol se encontre na borda dessa esfera, estime o número de estrelas na galáxia.

10. (a) Que velocidade linear um satélite da Terra deve ter para estar em órbita circular em uma altitude de 160 km acima da superfície da Terra? (b) Qual é o período de revolução?
 11. Um satélite, se movendo em uma órbita elíptica, está a 360 km acima da superfície da Terra em seu ponto mais afastado e a 180 km no seu ponto mais próximo. Calcule (a) o semi-eixo maior e (b) a excentricidade da órbita.
 12. (Problema 5.7, Marion e Thornton) Calcule o potencial gravitacional devido a uma barra fina de comprimento l e massa M a uma distância R do centro da barra e a uma direção perpendicular a ela.
 13. (Problema 5.8, Marion e Thornton) Calcule o vetor da força gravitacional devido a um cilindro homogêneo em pontos exteriores no eixo do cilindro. Faça o cálculo (a) computando a força diretamente e (b) computando o potencial primeiro.
 14. (Problema 5.9, Marion e Thornton) Calcule o potencial devido a um anel circular fino de raio a e massa M para os pontos no plano do anel e exteriores a ele. O resultado pode ser expresso como uma integral elíptica (Apêndice B do livro do Marion). Suponha que a distância do centro do anel para o ponto de campo é grande se comparada com o raio do anel. Expanda a expressão para o potencial e encontre o primeiro termo de correção.
 15. (Problema 5.16, Marion e Thornton) Uma esfera de massa M e raio R é fixada a uma distância h acima de uma folha fina infinita de densidade de massa ρ_s (massa/área). Com que força a esfera atrai a folha?
-