



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Instituto de Física - UFF
Física Geral e Experimental I/XVIII
Prof. Hisataki Shigueoka

Gravitação: Segunda parte ¹

Questões

- Dois planetas nunca são vistos à meia-noite. Quais são eles e por que não os podemos ver? É possível considerar isto como uma evidência em favor da teoria heliocêntrica e contra a geocêntrica?
 - Se as Força da gravidade atua sobre todos os corpos proporcionalmente às suas massas, por que um corpo pesado não cai mais rapidamente que um corpo leve?
 - Um relógio baseia-se numa mola que oscila e outro num pêndulo. Ambos são levados para Marte. Será que eles marcarão a mesma hora que marcavam na —Terra? Eles concordarão em com o outro? Explique. A massa de Marte é cerca de um décimo da massa da Terra e o seu raio é cerca da metade do raio desta.
 - Por que podemos aprender mais a respeito da forma da Terra estudando o movimento de um satélite artificial do que estudando o movimento da Lua?
 - As órbitas de satélites em torno da Terra são elípticas (ou circulares) e, ainda assim, afirmamos no Cap. 4 que projéteis lançados da Terra seguem trajetórias parabólicas. Qual das duas trajetórias é a correta?
 - Por que não existe virtualmente nenhuma atmosfera na Lua?
 - Para um voo a Marte, um foguete é lançado no sentido em que a Terra está se movendo em sua órbita. Para um voo a Vênus, ele é lançado para trás, ao longo dessa órbita. Explique por quê.
- Calcule as energias (a) potencial, (b) cinética e (c) mecânica de um laboratório espacial de $30 \times 10^3 \text{ kg}$ em órbita circular de $70 \times 10^6 \text{ m}$ em torno da Terra. (d) Quais, se alguma, dessas energias aumentariam se o raio da órbita fosse menor? *Resp.:* (a) $-1,7 \times 10^{11} \text{ J}$; (b) $8,5 \times 10^{10} \text{ J}$; (c) $-8,5 \times 10^{10} \text{ J}$; (d) K_c .
 - Um satélite de comunicações de 125 kg é inicialmente fixado em um laboratório em uma circular de 70000 km de raio. Posteriormente, ele é transferido para uma órbita geossíncrona com período de 24 h , de tal modo que, quando a Terra gira sobre o seu eixo, o satélite está sempre acima do mesmo ponto no equador. (a) Determine o raio da órbita geossíncrona. (b) Qual a energia adicional necessária para mover o satélite da órbita inicial para a órbita geossíncrona?
 - O planeta Mercúrio tem massa de $3,3 \times 10^{23} \text{ kg}$ e se move em uma órbita aproximadamente circular de raio $5,8 \times 10^{10} \text{ m}$ em torno do Sol, que tem uma massa de $2,0 \times 10^{30} \text{ kg}$. (a) Determine a energia mecânica do sistema Mercúrio-Sol. (b) Suponha que Mercúrio passasse para uma órbita circular de $15 \times 10^{10} \text{ m}$ de raio, igual ao da Terra em torno do Sol. Qual seria a energia necessária? *Resp.:* (a) $-3,8 \times 10^{32} \text{ J}$; (b) $2,3 \times 10^{32} \text{ J}$
 - Mostre que a velocidade de escape do Sol, num ponto localizado à distância que separa a Terra do Sol, é igual a $\sqrt{2}$ vezes a velocidade da Terra na sua órbita, suposta circular. (Este é um caso específico de um resultado geral para órbitas circulares $v_{esc} = \sqrt{2}v_{orb}$.)
 - um foguete é acelerado até à velocidade $v = 2\sqrt{gR_T}$, peerto da superfície da Terra e, então segue para cima. (a) Mostre que ele escapará da Terra. (b) Mostre que, muito longe da Terra, sua velocidade é $v = \sqrt{2gR_T}$.
 - A massa da Terra é 81 vezes a massa da Lua, e o raio da Terra é $3,7$ vezes o raio da Lua. Compare as velocidades de escape de um objeto para cada um desses corpos. A comparação contribui para explicar por que a Lua não tem atmosfera?

Problemas

¹File: Lista11_Gravitacao_2010.TEX