



COLÉGIO PEDRO II - UNIDADE CENTRO

Exercícios sobre Gravitação 1ª. série 2011
Coordenador: Prof. Alexandre Ortiz Professor: Sérgio F. Lima

1) O astrônomo alemão Johannes Kepler apresentou três generalizações a respeito dos movimentos planetários em torno do Sol, conhecidas como Leis de Kepler. Fundamentado nessas leis, analise as proposições a seguir:

(01) O quociente do cubo do raio médio da órbita pelo quadrado do período de revolução é constante para qualquer planeta do Sistema Solar.

(02) Quadruplicando-se o raio médio da órbita, o período de revolução de um planeta em torno do Sol octuplica.

(04) Quanto mais próximo do Sol (menor raio médio de órbita) gravitar um planeta, maior será seu período de revolução.

(08) No Sistema Solar, o período de revolução dos planetas em torno do Sol cresce de Mercúrio para Netuno.

(16) Quando a Terra está mais próxima do Sol (região do periélio), a estação predominante no planeta é o verão.

Dê como resposta a soma dos números associados às proposições corretas.

2) Por que o período de rotação de Mercúrio em torno do Sol é menor que o da Terra?

3) Marte tem 2 satélites: Fobos, que tem órbita de 10000 Km e período de $3 \cdot 10^4$ s, e Deimos, que tem órbita circular de 24000 Km. Qual o período de Deimos?

4) A Terra descreve uma elipse em torno do Sol cuja área é de $A = 6,98 \cdot 10^{22}$ m². Qual é a área varrida pelo raio que liga a Terra ao Sol entre 0,0 h do 1º de abril até 24 h do dia 30 do mesmo ano?

5) O raio médio da órbita de Marte em torno do Sol é aproximadamente quatro vezes maior do que o raio médio da órbita de Mercúrio em torno do Sol. Assim, a razão entre os períodos de revolução, T₁ e T₂, de Marte e de Mercúrio, respectivamente, vale aproximadamente:

a) $T_1 / T_2 = 1/2$

b) $T_1 / T_2 = 2$

c) $T_1 / T_2 = 4$

d) $T_1 / T_2 = 8$

6) Na Terra, onde a aceleração da gravidade vale 10 m/s², um astronauta vestido com seu traje espacial pesa $2,0 \cdot 10^3$ N. Sabendo que o diâmetro de Marte é a metade do da Terra e que a massa de Marte é um décimo da terrestre,

determine:

- a) a massa do conjunto astronauta-traje em Marte;
- b) o peso do conjunto astronauta-traje em Marte.

7) Considere o raio médio da órbita de Plutão (planeta-anão) cem vezes maior que o raio médio da órbita de Mercúrio e 40 vezes maior que o raio médio da órbita da Terra. Sabendo que a duração aproximada do ano de Mercúrio é de três meses terrestres e que a velocidade orbital da Terra tem intensidade igual a 30 km/s, determine:

- a) a duração do ano de Plutão expressa em anos terrestres;
- b) a intensidade da velocidade orbital de Plutão.

8) Calcule a força de atração gravitacional entre o Sol e a Terra. Dados: massa do Sol = $2 \cdot 10^{30}$ kg, massa da Terra = $6 \cdot 10^{24}$ kg, distância entre o centro do Sol e o centro da Terra = $1,5 \cdot 10^{11}$ m e $G = 6,7 \cdot 10^{-11}$ N.m²/kg².

9) Considere um corpo A de massa 20kg. Para que este corpo atraia o planeta Terra com uma força de 50N, sua distância à superfície terrestre deve ser aproximadamente igual:

- a) ao raio da Terra;
- b) ao dobro do raio da Terra;
- c) ao quádruplo do raio da Terra;
- d) à metade do raio da Terra;
- e) a um quarto do raio da Terra.

10) A 3ª Lei de Kepler pode ser enunciada como $T^2 = C \cdot R^3$, determine o valor dessa constante (C) em unidades do SI. Considere $M_{\text{sol}} = 2 \cdot 10^{30}$ kg, $G = 6,7 \cdot 10^{-11}$ N.m²/kg² e $(\pi)^2 = 10$

11) Considere que a força (F) exercida numa mola é dada em função da sua deformação (x) pela expressão $F = K \cdot x$ onde K é a constante elástica da mola.

(IME) Um objeto foi achado por uma sonda espacial durante a exploração de um planeta distante. Essa sonda possui um braço ligado a uma mola ideal presa a garras especiais. Ainda naquele planeta, observou-se no equilíbrio uma deformação $x_P = 8,0 \cdot 10^{-3}$ m na mola, com o objeto totalmente suspenso. Retornando à Terra, repetiu-se o experimento, observando-se uma deformação $x_T = 2,0 \cdot 10^{-2}$ m. Ambas as deformações estavam na faixa linear da mola. Determine a razão entre o raio do planeta distante e o raio da Terra. Dados:

- 1) a massa do planeta é 10% da massa da Terra;
- 2) módulo da aceleração da gravidade terrestre: 10,0 m/s².