# Resoluções

## Capítulo 12

### Gravitação universal

### ATIVIDADES PARA SALA

**01** **D**

Desprezando a rotação da Terra, pode-se considerar que os polos ficam a uma distância menor do centro da Terra (em relação aos pontos no Equador). Logo, o valor da gravidade é maior nos polos.
Observação: mesmo levando em consideração a rotação da Terra, esse movimento faz com que a gravidade nos polos seja maior.

**02** **C**

Situação inicial: $F = G \cdot \frac{m \cdot M}{d^2}$ ①

Situação final: $F' = G \cdot \frac{\frac{m}{2} \cdot \frac{M}{2}}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \Rightarrow F' = \frac{\frac{1}{4} G \cdot m \cdot M}{\frac{d^2}{4}}$

$F' = G \cdot \frac{m \cdot M}{d^2}$ ②

Comparando ① e ②, F' = F.

**03** **A**

I. $g = \frac{GM}{R^2}$

II. $g' = \frac{Gm}{r^2}$

$g' = \frac{G3M}{(2R)^2}$

$g' = \frac{3GM}{4R^2}$

$g' = \frac{3}{4} g$

**04** **E**

Aplicando a Lei dos Períodos:

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3} \Rightarrow \frac{T_1^2}{(4 \cdot R_2)^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3} \Rightarrow \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{(4R_2)^3}{R_2^3} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = 8$$

**05** **E**

A velocidade orbital é dada por $v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}}$ ①

Como o satélite realiza movimento circular e uniforme, tem-se:

$v = \frac{2\pi \cdot R}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi \cdot R}{v}$ ②

Substituindo ① em ②, encontra-se: $T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

### ATIVIDADES PROPOSTAS

**01** **D**

A velocidade do cometa é máxima no periélio de sua órbita, ou seja, quando o astro está o mais próximo possível do Sol, portanto no ponto D.

**02** **E**

I. (V) Explica-se pela Primeira Lei de Kepler.
II. (F) Os astros se movem mais rapidamente quando próximos do Sol e mais lentamente quando distantes do Sol, de acordo com a Segunda Lei de Kepler.
III. (V) Explica-se pela Terceira Lei de Kepler.

**03** **E**

Como Mercúrio possui menor raio médio orbital, o período de Mercúrio em torno do Sol é menor que o da Terra.

**04** **C**

I. (V)
II. (F) A velocidade de órbita independe da massa do satélite.
III. (V)
IV. (V)

**05** **D**

Para o novo planeta, tem-se:

$$g' = \frac{G \cdot M}{R'^2} = \frac{G \cdot M}{\left(\frac{R}{2}\right)^2} = 4 \underbrace{\left(\frac{G \cdot M}{R^2}\right)}_{g_{Terra}}$$

$g' = 4 \cdot 10 \Rightarrow g' = 40\ m/s^2$

**06** **A**

A massa não depende da gravidade; logo, ela permanece constante.

Por outro lado, o peso é dado por:
P = mg = 120 · 1,6
P = 192 N

**07** **C**

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{6{,}7 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{9 \cdot 10^3 \cdot 10^3}} \Rightarrow v \cong 6{,}7 \cdot 10^3\ m/s$$

**08** **B**

À meia-noite, uma pessoa próxima à Linha do Equador estará na face da Terra oposta ao Sol. Portanto, Júpiter, que estará iluminado pelo Sol, será visto pela pessoa. Pelo sentido de rotação da Terra, ao entardecer, a pessoa estaria vendo o planeta Marte.

**09** **A**

$$F_{TL} = \frac{G \cdot M_T \cdot M_L}{d_{TL}^2} \Rightarrow G \cdot M_L = \frac{F_{TL} \cdot d_{TL}^2}{M_T} \quad (1)$$

$$F_{SL} = \frac{G \cdot M_S \cdot M_L}{d_{SL}^2} \Rightarrow G \cdot M_L = \frac{F_{SL} \cdot d_{SL}^2}{M_S} \quad (2)$$

Igualando (1) e (2), tem-se:

$$\frac{F_{TL} \cdot d_{TL}^2}{M_T} = \frac{F_{SL} \cdot d_{SL}^2}{M_S}$$

$$\frac{F_{TL} \cdot d_{TL}^2}{M_T} = \frac{F_{SL} \cdot (400 \cdot d_{TL})^2}{3{,}2 \cdot 10^5 M_T} \Rightarrow F_{TL} = 0{,}5F_{SL}$$

**10** **C**

Na Terra: $g_T = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}$

Em Marte: $g_M = G \cdot \frac{M_M}{R_M^2}$

$$\frac{g_M}{g_T} = \frac{M_M}{M_T} \cdot \left(\frac{R_T}{R_M}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_M}{10} = \frac{0{,}11 M_T}{M_T} \cdot \left(\frac{R_T}{0{,}53\, R_T}\right)^2$$

$$g_M \cong 3{,}91 \text{ m/s}^2 \Rightarrow g_M \cong 4 \text{ m/s}^2$$