

Questão 10

Recentemente Plutão foi “rebaixado”, perdendo sua classificação como planeta. Para avaliar os efeitos da gravidade em Plutão, considere suas características físicas, comparadas com as da Terra, que estão apresentadas, com valores aproximados, no quadro ao lado.

$$\text{Massa da Terra } (M_T) = 500 \times \text{Massa de Plutão } (M_P)$$

$$\text{Raio da Terra } (R_T) = 5 \times \text{Raio de Plutão } (R_P)$$

- a) Determine o peso, na superfície de Plutão (P_P), de uma massa que na superfície da Terra pesa 40N ($P_T = 40\text{N}$).
b) Estime a altura máxima H , em metros, que uma bola, lançada verticalmente com velocidade V , atingiria em Plutão. Na Terra, essa mesma bola, lançada com a mesma velocidade, atinge uma altura $h_T = 1,5\text{m}$.

NOTE E ADOTE:

$$F = \frac{GMm}{R^2}$$

$$\text{Peso} = mg$$

Resolução

- a) O campo gravitacional na superfície da Terra é:

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

Dos dados da tabela dada:

$$g_T = \frac{G \cdot (500M_P)}{(5R_P)^2}$$

$$g_T = 20 \cdot \frac{G \cdot M_P}{R_P^2} \quad \therefore \quad g_T = 20g_P$$

Portanto o peso da massa na superfície de Plutão é:

$$P_P = m \cdot g_P$$

$$P_P = m \cdot \frac{g_T}{20}$$

$$P_P = \frac{P_T}{20} \quad \therefore \quad P_P = 2\text{N}$$

- b) Como o lançamento é vertical, no ponto mais alto da trajetória, o sistema só tem energia potencial. Para o lançamento na Terra:

$$\varepsilon_m^i = \varepsilon_m^f$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = m \cdot g_T \cdot h_T$$

$$\frac{v^2}{2} = g_T \cdot h_T \quad (1)$$

Para o lançamento em Plutão:

$$\varepsilon_m^i = \varepsilon_m^f$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = m \cdot g_P \cdot H$$

$$H = \frac{v^2}{2} \cdot \frac{1}{g_P} \quad (2)$$

Substituindo (1) em (2):

$$H = h_T \cdot \frac{g_T}{g_P}$$

Como $g_T = 20g_P$, $H = 30\text{m}$.