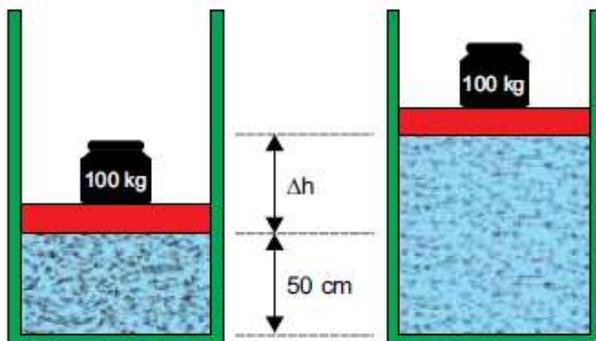


Determinada massa de nitrogênio é armazenada a 27°C dentro de um cilindro fechado em sua parte superior por um êmbolo de massa desprezível, sobre o qual está apoiado um corpo de 100 kg . Nessa situação, o êmbolo permanece em repouso a 50 cm de altura em relação à base do cilindro. O gás é, então, aquecido isobaricamente até atingir a temperatura de 67°C , de modo que o êmbolo sofre um deslocamento vertical Δh , em movimento uniforme, devido à expansão do gás.



Desprezando o atrito, adotando $g = 10\text{ m/s}^2$ e sabendo que a área do êmbolo é igual a 100 cm^2 , que a pressão atmosférica local vale 10^5 N/m^2 e considerando o nitrogênio como um gás ideal, calcule o módulo, em N, da força vertical que o gás exerce sobre o êmbolo nesse deslocamento e o trabalho realizado por essa força, em J, nessa transformação.

RESPOSTA

Dados: $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300\text{ K}$; $T_2 = 67^\circ\text{C} = 340\text{ K}$; $A = 100\text{ cm}^2 = 10^{-2}\text{ m}^2$; $m = 100\text{ kg}$; $h_1 = 50\text{ cm} = 0,5\text{ m}$;
 $g = 10\text{ m/s}^2$

- Força exercida pelo gás ($F_{\text{gás}}$):

$$p_{\text{gás}} = p_{\text{at}} + p_{\text{corpo}}$$

$$p_{\text{gás}} = p_{\text{at}} + \frac{m \cdot g}{A}$$

$$p_{\text{gás}} = 10^5 + \frac{10^3}{10^{-2}}$$

$$p_{\text{gás}} = 2 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$$

$$F_{\text{gás}} = p_{\text{gás}} \cdot A$$

$$F_{\text{gás}} = 2 \cdot 10^5 \cdot 10^{-2}$$

$$F_{\text{gás}} = 2 \cdot 10^3\text{ N}$$

- Trabalho realizado (W):

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2}$$

$$\frac{A \cdot h_1}{T_1} = \frac{A \cdot h_2}{T_2}$$

$$\frac{0,5}{300} = \frac{h_2}{340}$$

$$h_2 = \frac{170}{300} = \frac{17}{30} m$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{17}{30} - \frac{1}{2} = \frac{2}{30} m$$

$$W = F_{g\acute{a}s} \cdot \Delta h$$

$$W = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{2}{30} = 133,3 J$$