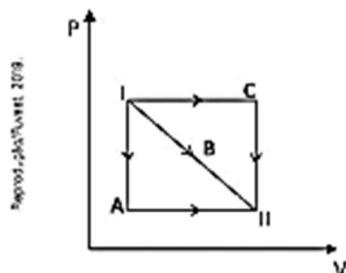


- 1** (Fuvest-SP) No diagrama $P \times V$ da figura, **A**, **B** e **C** representam transformações possíveis de um gás entre os estados I e II.



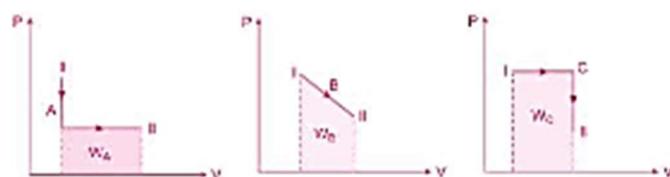
Com relação à variação ΔU da energia interna do gás e ao trabalho W por ele realizado, entre esses estados, é correto afirmar que

- a) $\Delta U_A = \Delta U_B = \Delta U_C$ e $W_C > W_B > W_A$.
 b) $\Delta U_A > \Delta U_C > \Delta U_B$ e $W_C = W_A < W_B$.
 c) $\Delta U_A < \Delta U_B < \Delta U_C$ e $W_C > W_B > W_A$.
 d) $\Delta U_A = \Delta U_B = \Delta U_C$ e $W_C = W_A > W_B$.
 e) $\Delta U_A > \Delta U_B > \Delta U_C$ e $W_C = W_B = W_A$.

Como a variação de temperatura é a mesma para as três transformações:

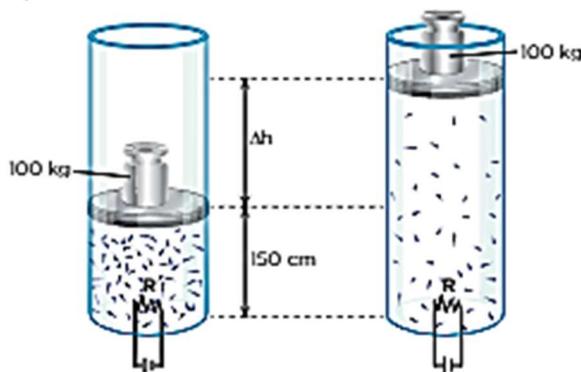
$$\Delta U_A = \Delta U_B = \Delta U_C$$

Os trabalhos são dados pelas áreas sob as curvas das transformações, de acordo com a figura abaixo, podemos concluir que:



$$W_C > W_B > W_A$$

- 2** Em uma maquete simuladora de um elevador a gás, um cilindro contém 1,25 mol de gás nitrogênio, inicialmente a 27 °C, fechado em sua parte superior por um êmbolo de massa desprezível, cuja área vale 100 cm², sobre o qual está apoiado um corpo de 100 kg. Nessa situação, o êmbolo permanece em equilíbrio, a 150 cm de altura em relação à base do cilindro.



Note e adote:

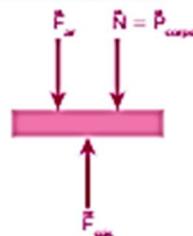
- O nitrogênio pode ser considerado um gás ideal.
- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $R = 8 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$
- Pressão atmosférica local: 10^5 Pa
- Despreze eventuais atritos.

Por meio de um circuito elétrico capaz de transferir energia térmica ao sistema de forma controlada, o gás é então aquecido lentamente até que sua temperatura atinja 127 °C, de modo que o êmbolo seja submetido a um deslocamento vertical Δh , em movimento uniforme, devido à expansão do gás. Nessas condições:

- I. A intensidade da força vertical que o gás exerce sobre o êmbolo vale:

- a) 100 N
 b) 1 000 N
 c) 2 000 N
 d) 5 000 N
 e) 10 000 N

- II. As forças que atuam no êmbolo são:



Para que haja equilíbrio:

$$F_{\text{gás}} = P_{\text{corpo}} + F_{\text{ar}}, \text{ em que } F_{\text{ar}} = p_{\text{atm}} \cdot A_{\text{êmbolo}} \quad (A_{\text{êmbolo}} = 10^{-2} \text{ m}^2)$$

Assim:

$$F_{\text{gás}} = 100 \cdot 10 + 10^5 \cdot 10^{-2} \Rightarrow F_{\text{gás}} = 2 \cdot 10^3 \text{ N}$$

- II. O trabalho realizado pela força de pressão do gás nessa transformação vale:

- a) 1 000 J.
 b) 2 000 J.
 c) 3 000 J.
 d) 4 000 J.
 e) 5 000 J.

III. Dado que é uma transformação isobárica:

$$\vec{q}_{1 \rightarrow 2}^{\text{gás}} = p \cdot \Delta V$$

Mas, nesse tipo de transformação, $p \cdot \Delta V = n \cdot R \cdot \Delta T$. Assim:

$$\vec{q}_{1 \rightarrow 2}^{\text{gás}} = n \cdot R \cdot \Delta T \text{ (transformação isobárica)}$$

$$\vec{q}_{1 \rightarrow 2}^{\text{gás}} = 1,25 \cdot 8 \cdot (400 - 300) = 1000 \text{ J}$$