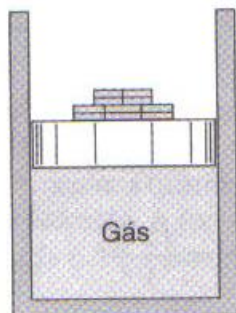


**Instituto Federal Sul-rio-grandense**  
**Campus Pelotas Visconde da Graça**  
**Termodinâmica**  
**Exercícios - Lista 1**

1. Quando um sistema não troca calor com o meio, sua temperatura obrigatoriamente permanece constante. Comente a afirmativa.
2. Qual o conceito termodinâmico de trabalho?
3. O que significa dizer que o trabalho não é uma propriedade de estado?
4. O que representa um diferencial inexato?
5. Considere como um sistema o gás contido no cilindro mostrado na figura; o cilindro é dotado de um pistão sobre o qual foram colocados vários pequenos pesos. A pressão inicial é de 200 kPa e o volume inicial do gás é de  $0,04 \text{ m}^3$ .



- a. Um bico de Bunsen aceso é colocado embaixo do cilindro até que o volume do gás aumente para  $0,1 \text{ m}^3$ , enquanto a pressão permanece constante. Calcule o trabalho realizado pelo sistema durante esse processo.
- b. Considere o mesmo sistema e as mesmas condições iniciais, porém, ao mesmo tempo em que o bico de Bunsen está sob o cilindro e o êmbolo se levanta, os pesos são removidos de maneira que a temperatura do gás permanece constante durante o processo.
- c. Considere o mesmo sistema; porém, durante a transferência de calor, os pesos são removidos de maneira que a expressão  $pV^{1,3} = \text{cte}$  descreve a relação entre a pressão e o volume durante o processo. Novamente, o volume final é  $0,1 \text{ m}^3$ . Calcule o trabalho.

6. A um aparato de pistão e cilindro, adiciona-se energia. O pistão é puxado de tal maneira que a quantidade  $pV = \text{cte}$ . A pressão e o volume iniciais são 200 kPa e  $2 \text{ m}^3$ , respectivamente. Se a pressão final é 100 kPa, calcule o trabalho realizado pelo gás no pistão.
7. Ar expande-se em um aparato de pistão e cilindro a uma pressão constante de 200 kPa, passando de um volume de  $0,1 \text{ m}^3$  para um volume de  $0,3 \text{ m}^3$ . Em seguida, a temperatura é mantida constante durante uma expansão de  $0,5 \text{ m}^3$ . Determine o trabalho total realizado pelo ar.
8. Se 10 kg de ar (comportando-se como um gás ideal), inicialmente à pressão de  $1,7 \times 10^6 \text{ N/m}^2$  sofrem um decréscimo de volume de  $1,8$  para  $0,6 \text{ m}^3$ , permanecendo a pressão constante, qual é o trabalho executado? É positivo ou negativo?
9. Se 3kg de ar sofrem um processo isotérmico quase estático, qual é a pressão final, se a pressão e o volume iniciais são, respectivamente,  $5,16 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  e  $0,3 \text{ m}^3$ , e executa-se um trabalho de  $3,12 \times 10^4 \text{ J}$ ?
10. Mostre que em um processo isotérmico o trabalho pode ser expresso como
$$W = nRT \ln \frac{P_1}{P_2}$$
11. Um grama de água ( $1 \text{ cm}^3$ ) se transforma em  $1671 \text{ cm}^3$  quando ocorre o processo de ebulição a uma pressão constante de 1 atm ( $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ). O calor latente de vaporização para essa pressão é  $L_v = 2,256 \text{ J/Kg}$ . Calcule:
  - a. O trabalho realizado pela água que se transforma em vapor;
  - b. o aumento de sua energia interna.
12. Durante uma expansão adiabática, a temperatura de  $0,450 \text{ mol}$  de argônio (Ar) cai de  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  para  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ . O argônio pode ser tratado como um gás ideal.
  - a. Desenhe um diagrama PV para esse processo;
  - b. Calcule o trabalho realizado pelo gás.
  - c. Calcule a variação da energia interna do gás.