

Exercícios - Capítulo 2

Definições e Conceitos

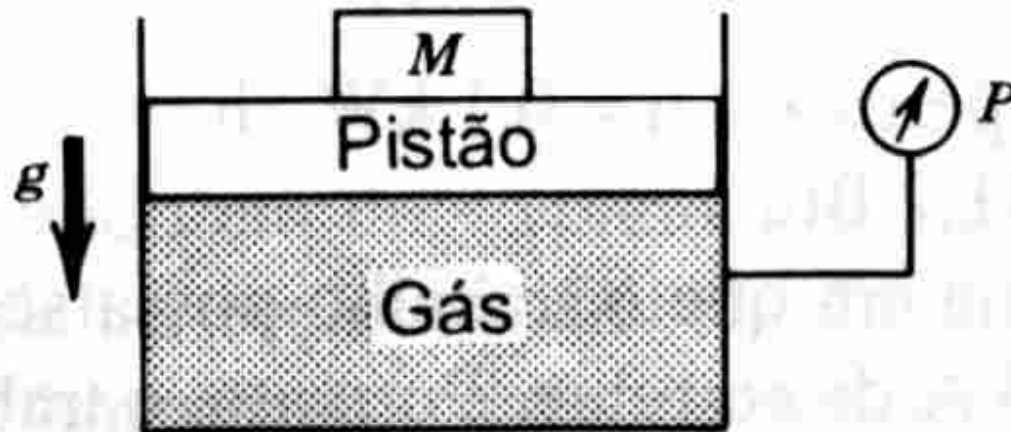
Termodinâmicos

Solução de Exercícios em Sala de Aula

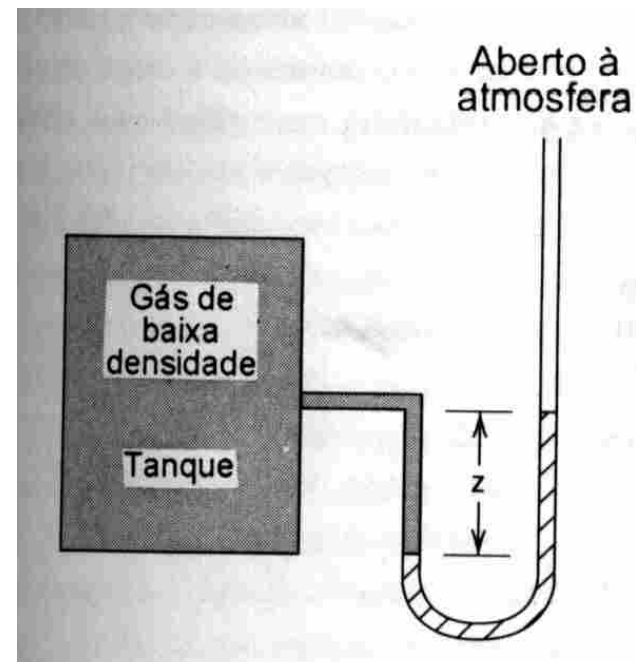
Ex. 2.3) As propriedades de um certo gás podem ser relacionadas pela equação de estado dos gases ideais, $PV=mRT$. A constante particular para esse gás R , tem o valor de $0,287 \text{ kJ/kg K}$.

- **a)** Quantas propriedades independentes são necessárias para especificar o estado de uma quantia fixa de massa desse gás?
- **b)** Quais propriedades na equação de estado são intensivas e quais são extensivas?
- **c)** Reescreva a equação de estado em termos de propriedades intensivas.
- **d)** Esquematize o caminho de vários processos isotérmicos (temperatura constante) em um diagrama pressão (ordenada) versus volume específico (abscissa).
- **e)** Qual é a densidade do gás quando se encontra a 20° C e a pressão manométrica é de $1,0 \text{ Mpa}$, e a pressão ambiente é de $0,1 \text{ Mpa}$?

- **Ex. 2.5)** Um pistão que tem uma massa de 2,5 kg encerra um cilindro com diâmetro de 0,080 m. A aceleração local da gravidade é $9,80 \text{ m/s}^2$ e a pressão barométrica local é de 0,100 Mpa. Um bloco de massa M , é colocado sobre o cilindro como ilustrado, e o manômetro indica 12,0 Kpa. Calcule o valor da massa M e a pressão absoluta do gás.



- **Ex. 2.7)** Um método de medir pequenas diferenças de pressão emprega um dispositivo chamado manômetro. Na sua forma mais simples, ele é formado por um tubo em formato de U preenchido com um fluido adequado. Mercúrio, água, glicerina e óleos leves são alguns tipos de fluidos utilizados.



Ignorando a densidade do ar atmosférico e do gás do tanque, uma análise hidrostática mostra que a diferença de pressão entre o fluido no tanque e a atmosfera é dado por $P = \rho g z$, onde ρ = densidade do fluido manométrico e z = diferença em altura das duas colunas do fluido manométrico. Determine a pressão manométrica no tanque [em Kpa] se o fluido do manômetro é mercúrio, $z = 10\text{cm}$ e $g = 9,8\text{m/s}^2$.

2-12 A Figura P2-12 mostra um pistão instalado em um cilindro. A massa do pistão é 15 kg. A pressão absoluta em A e B são 100 kPa e 125 kPa, respectivamente. Determine o valor e a direção de F_R necessária para manter o pistão em equilíbrio estático. Assuma que a pressão atmosférica atua sobre a haste exposta.

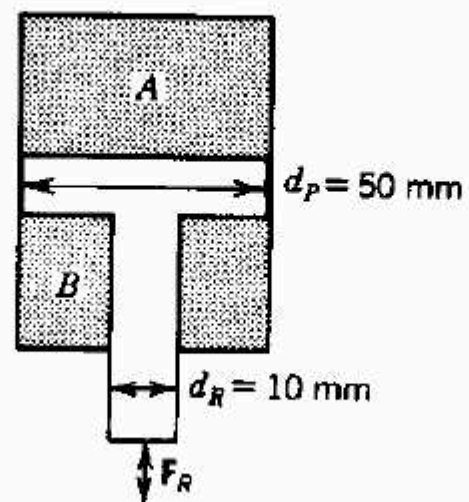


Figura P2-12 Arranjo pistão-cilindro.

2-13 Um aquecedor é instalado em um tanque isolado contendo água. Quando a corrente elétrica circula pelo aquecedor e a temperatura do aquecedor excede a da água, diga se existe alguma troca de calor para ou do sistema se o sistema é formado de:

- (a) Apenas a água?
- (b) O tanque (incluindo a água, o aquecedor e as paredes do tanque)?

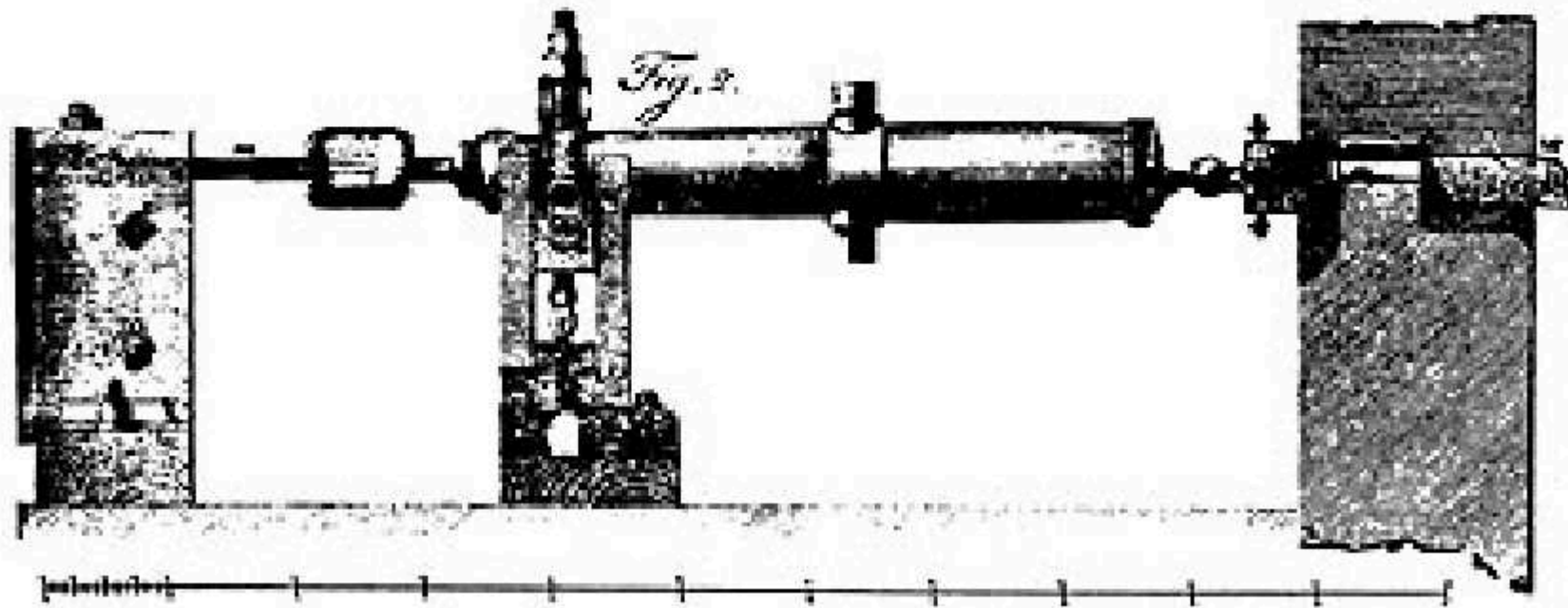
2-14 Informe se o calor e trabalho é positivo, negativo ou nulo. O sistema está identificado em *itálico*.

- (a) Uma *bateria* é descarregada através do filamento de uma lâmpada.
- (b) A bateria aciona um *motor elétrico*, o qual movimenta um ventilador. O motor elétrico tem uma eficiência de 100% (trabalho mecânico = trabalho elétrico fornecido).
- (c) A bateria aciona um *motor elétrico*, o qual movimenta um ventilador. O motor elétrico tem uma eficiência de 90%.

2-18 Considere o aquecimento de um copo de água em um aparelho comum de microondas. Se o sistema for a água, que tipo de transferência de energia vai ocorrer?

2-17 Rumford mostrou em seu famoso experimento que calor não é uma substância material, colocou um canhão em um tanque de água e usinou o canhão com uma broca cega. O atrito resultante produziu tanto calor que parte da água começou a vaporizar. Assumindo que o tanque de água estava isolado, quais os sinais do calor e trabalho se o sistema for

- (a) O canhão e a broca?
- (b) A água?
- (c) O canhão, a broca e a água?



2-24 Um arranjo pistão-cilindro contém 2,5 kg de ar, inicialmente a 150 kPa e 30 °C. O ar, assumido ideal ($PV = MRT$), é comprimido reversivelmente e isotermicamente. O trabalho realizado durante o processo de compressão é igual a 150 kJ. Determine:

- (a) O volume final do cilindro.
- (b) A pressão final do ar no cilindro.

2-29 A Figura P2-29 mostra um arranjo pistão-cilindro contendo ar. A área do pistão é de $0,10 \text{ m}^2$ e o volume inicial do cilindro é de $0,01 \text{ m}^3$. No estado inicial a pressão interna é de 150 kPa , a qual balança exatamente a pressão atmosférica externa ao cilindro mais o peso do pistão. Uma mola linear, que apresenta um constante de 200 kN/m , está apenas tocando o pistão sem exercer força sobre ele. Calor é então fornecido ao ar causando a sua expansão reversivelmente contra a mola, até que o volume interno seja de $0,03 \text{ m}^3$.

(a) Esquematize o processo no diagrama P - V .

(b) Qual é a pressão final do ar no cilindro?

(c) Calcule o trabalho realizado pelo ar.

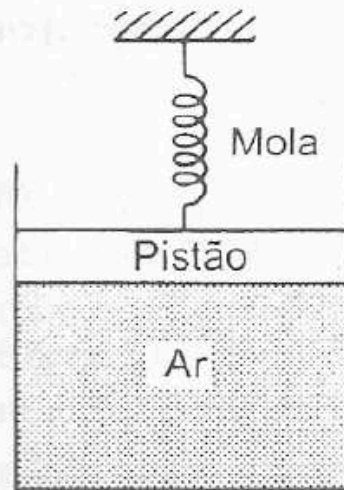


Figura P2-29 Arranjo pistão-cilindro com uma mola.