



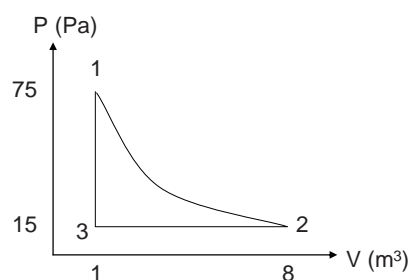
## UNIVERSIDADE da MADEIRA

### Termodinâmica e Teoria Cinética Folha 2 – Primeira Lei da Termodinâmica

1. Uma bateria é carregada durante 20 min por uma corrente de intensidade 45 A a uma diferença de potencial de 12 V. Durante aquele intervalo de tempo a quantidade de calor perdida pela bateria é 100 J. Calcule a variação de energia interna da bateria durante o intervalo de tempo referido.
2. Para uma pressão atmosférica normal, uma grama de água ocupa o volume de  $1 \text{ cm}^3$ . Quando essa quantidade de água é vaporizada, com a mesma pressão, transforma-se em  $1,671 \text{ cm}^3$  de vapor. Calcule a variação de energia interna nesse processo de vaporização. (Calor de vaporização da água é de  $2,26 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$ ).
3. Um sistema descreve um ciclo constituído por 4 processos. Preencha os espaços em branco da tabela a seguir indicada.

Processo	Q (J)	W (J)	$\Delta E$ (J)
1 $\rightarrow$ 2	1040	0	
2 $\rightarrow$ 3	0	-142	
3 $\rightarrow$ 4	-900	0	
4 $\rightarrow$ 1	0		

4. Num processo termodinâmico um sistema cede 10 J de calor e realiza 25 J de trabalho. Em seguida, o sistema é conduzido ao estado inicial por um segundo processo em que absorve a quantidade de calor de 15 J: Calcule o trabalho no segundo processo; comente o resultado de acordo com o sinal algébrico obtido.
5. Um gás contido num cilindro munido de um êmbolo expande-se quase-estaticamente desde o volume inicial de  $10 \text{ m}^3$  até ao final de  $15 \text{ m}^3$ . Durante a expansão, a pressão do gás mantém-se constante, e igual a 9,46 Pa. Calcule a variação de energia interna do gás sabendo que, durante o processo, este absorveu 50 J de calor.
6. A figura seguinte representa um processo cíclico de um sistema, formado por três processos quase-estáticos. O processo 1  $\rightarrow$  2 é adiabático, o processo 2  $\rightarrow$  3 é isobárico e o processo 3  $\rightarrow$  1 é isocórico. A variação de energia interna do sistema no processo 1  $\rightarrow$  2 é -150 J.



Calcule, para o ciclo, a quantidade de calor trocado com o sistema. No ciclo indicado o sistema realiza trabalho ou absorve trabalho?

7. Calcule o trabalho realizado nos seguintes processos:

(a) Um agente eleva, lentamente, um corpo de massa 2 kg à altura de 3 m num campo gravítico de intensidade  $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Despreze a resistência do ar.

(b) Um corpo de massa 15 kg cai livremente de uma distância vertical de 30 m num campo gravítico de intensidade  $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . A força de resistência do ar exercida sobre o corpo é de 0,5 kgF.

8. Uma massa de gás é comprimida quase-estaticamente desde o estado  $1 \text{ kgF}\cdot\text{cm}^{-2}$ ,  $0,1 \text{ m}^3$  até ao estado  $5 \text{ kgF}\cdot\text{cm}^{-2}$ ,  $0,03 \text{ m}^3$ . Calcule o trabalho realizado sobre o gás sabendo que a pressão e o volume estão relacionados pela equação  $PV^n = \text{cte}$ , em que n é diferente de 1.

9. Um gás contido num cilindro munido de um êmbolo é sujeito a um processo durante o qual o produto da pressão pelo volume permanece constante. No estado inicial  $P = 3 \text{ kgF}\cdot\text{cm}^{-2}$  e  $V = 15000 \text{ cm}^3$ . No estado final a pressão é metade da pressão inicial. Calcule o trabalho realizado no processo.

10. Ar contido num contentor é arrefecido desde a temperatura inicial de  $100 \text{ }^\circ\text{F}$  até à temperatura final de  $70 \text{ }^\circ\text{F}$ , por troca directa de calor com a atmosfera cuja temperatura é  $70 \text{ }^\circ\text{F}$ . Será o processo referido quase-estático?

11. A uma mistura de gelo e água líquida em equilíbrio a  $32 \text{ }^\circ\text{F}$ , é fornecido muito lentamente, calor extraído de um reservatório à temperatura de  $212 \text{ }^\circ\text{F}$ . Será quase-estático o processo a que é submetida a mistura?