

TEM 3.8

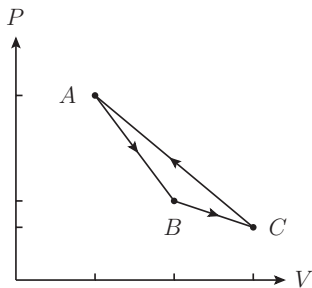
3.8

Num sistema termodinâmico, uma mole de um gás ideal monoatômico está sujeita a uma transformação cíclica, percorrida no sentido contrário ao da rotação dos ponteiros do relógio. Num diagrama (V, P) , o processo termodinâmico tem forma triangular. Inicialmente, o gás está à pressão de 1 atm e a temperatura de 350 K, sendo depois aquecido até se atingir a temperatura de 400 K, ocupando o dobro do volume inicial. Em seguida, o gás é arrefecido até atingir a temperatura de 250 K, ocupando o triplo do volume inicial. Finalmente, o sistema é aquecido até chegar às condições iniciais.

- Calcule as quantidades de calor e de trabalho trocadas com o exterior nas várias transformações elementares do ciclo termodinâmico.
- Se o ciclo termodinâmico descreve um frigorífico, calcule o rendimento.
- Se o ciclo termodinâmico descreve uma bomba de calor, calcule o rendimento.
- Se o mesmo ciclo termodinâmico é percorrido no sentido da rotação dos ponteiros do relógio, calcule o rendimento da máquina térmica.

TEM 3.8

Processo “em forma triangular” num diagrama (V, P)



TEM 3.8

(V, P, T) em $\{A, B, C\}$

A	B	C
$T_A = 350 \text{ K}$	$T_B = 400 \text{ K}$	$T_C = 250 \text{ K}$
$P_A = 1 \text{ atm}$	$P_B = ?$	$P_C = ?$
$V_A = ?$	$V_B = 2V_A$	$V_C = 3V_A$

TEM 3.8

(V, P, T) em $\{A, B, C\}$

A	B	C
$T_A = 350 \text{ K}$	$T_B = 400 \text{ K}$	$T_C = 250 \text{ K}$
$P_A = 1 \text{ atm}$	$P_B = \checkmark$	$P_C = \checkmark$
$V_A = \checkmark$	$V_B = 2V_A$	$V_C = 3V_A$

Gás ideal:

A: eq. estado $\Rightarrow V_A = \dots$

B: eq. estado $\Rightarrow P_B = \dots$

C: eq. estado $\Rightarrow P_C = \dots$

TEM 3.8

Fluxos de calor e de trabalho

- $\Delta U = nc_V \Delta T$ para cada processo $A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A$
(gás monoatômico $c_V = ? \times R$)
- $\Delta U = \Delta Q + \Delta W = \Delta Q - \int P dV$
(num diagrama (V, P) , $\int P dV = \text{área de } ??$)
- Sentidos dos fluxos: sinais de $\Delta Q, \Delta W$

TEM 3.8

- Frigorífico, rendimento $e = Q/W$:
 - identificar calor recebido por o gás Q
 - identificar trabalho feito sobre o gás W
- Bomba calor, rendimento $e = Q/W$:
 - identificar calor fornecido por o gás Q
 - identificar trabalho feito sobre o gás W
- Ciclo \odot :
 - máquina térmica fornece trabalho W ($W = ?$), recebe calor Q ($Q = ?$)
 - \Rightarrow rendimento $e = W/Q$