

Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

**Problema 1 (10 v)**

A	B
$m$	$m$
$p_{1A}$	$p_{1B}$
$T_{1A}$	$T_{1B}$
$V_{1A}$	$V_{1B}$

Considere um tanque rígido e adiabático, no interior do qual existe uma divisória adiabática e inicialmente fixa, que separa dois compartimentos com a mesma massa de ar  $m$ . No estado de equilíbrio inicial 1, a pressão, temperatura e volume do ar nos compartimentos A e B é, respectivamente,  $p_{1A}$ ,  $T_{1A}$ ,  $V_{1A}$ ,  $p_{1B}$ ,  $T_{1B}$ ,  $V_{1B}$ . A temperatura atmosférica é  $T_{atm}$ .

**Hipóteses:** considere que o ar é gás perfeito, com calores específicos

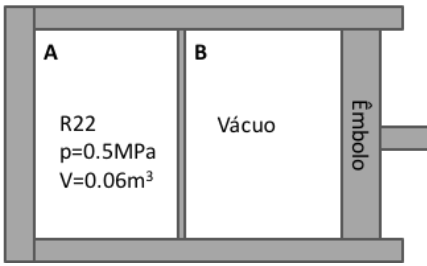
constantes.

**Dados:**  $p_{1A} = 4bar$ ,  $T_{1A} = 350K$ ,  $p_{1B} = 2bar$ ,  $T_{1B} = 340K$ ,  $c_v = 0.72 kJ/kgK$ ,  $T_{atm} = 300K$

- Solta-se a divisória e o sistema vai evoluir para um estado de equilíbrio 2. Determine a pressão  $p_2$  (em bar); (4V)
- Retira-se o isolamento térmico ao tanque e o sistema evolui para um estado de equilíbrio 3. Determine a pressão  $p_3$  (em bar); (3V)
- Determine a energia por unidade de massa que é transferida para o exterior na forma de calor  $Q/m$  (em  $kJ/kg$ ). (3V)



Nome \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

**Problema 2 (10 v)**
 $p_{\text{ext}}=4\text{bar}$ ,  $T_{\text{ext}}=20^\circ\text{C}$ 


Um sistema cilindro-êmbolo de paredes rígidas e condutoras de calor, encontra-se numa sala de ambiente controlado a uma pressão  $p_{\text{ext}}=4\text{bar}$  e a uma temperatura  $T_{\text{ext}}=20^\circ\text{C}$ . Inicialmente o êmbolo está travado.

No interior do cilindro existe uma partição adiabática rígida e inicialmente fixa que separa os dois compartimentos. Num compartimento encontra-se um fluido refrigerante R22 e o outro compartimento está em vácuo. As variações de energia potencial e energia cinética sofridas pelo fluido são desprezáveis.

1. Nestas condições remove-se a partição adiabática e o êmbolo é solto. Determine o volume final,  $V_{\text{final}}$ , ocupado pelo fluido refrigerante. (3V)
2. Considere agora que ocorreu uma avaria no sistema de controlo do ambiente onde se encontra o sistema cilindro+êmbolo e que a pressão da sala passou para 1.5bar. Nesta situação ocorre uma expansão do refrigerante, seguindo um processo  $pv^n=\text{cte}$ , onde  $v$  é o volume específico do fluido.
  - 2.1 Determine o índice politrópico  $n$ . (3V) (se não respondeu à alínea 1, assuma  $V_{\text{final}}=0.076\text{m}^3$ )
  - 2.2 Determine o calor e o trabalho, em kJ, trocados neste processo. (se não resolveu as alíneas anteriores assuma  $n=0.96$  e  $V_{\text{final}}=0.076\text{m}^3$ ) (4V)