

1ª Prova - Termodinâmica e Física Estatística

① Sabemos que, utilizando o teorema da função implícita (TFI) na equação de estado $f(p, v, T) = 0$ para um dado sistema termodinâmico, podemos escrever implicitamente $p = p(v, T)$, $v = v(p, T)$ e $T = T(p, v)$.

Passo 1. (1 ponto) Escreva as expressões para as diferenciais totais de $v(p, T)$ e $p(v, T)$;

Passo 2. (1 ponto) Junte as duas expressões no passo anterior, eliminando dp e encontre uma expressão para dv apenas em termos de dT ;

Passo 3. (0,5 ponto) Utilize o fato de que dv e dT devem anular-se independentemente e obtenha a expressão para a derivada parcial, $\left[\frac{\partial p}{\partial T}\right]_v$ em função dos coeficientes β e κ ;

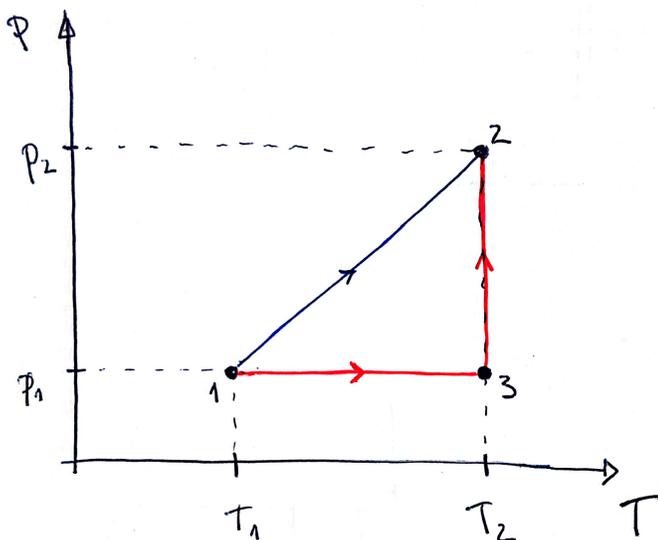
② Considere que você está estudando uma espécie de fluido no laboratório e, através de seus dados empíricos conseguiu determinar com certa precisão apenas que os coeficientes β e κ possuem as seguintes dependências com p , V e T :

$$\beta = T^a p^b \quad \kappa = c \frac{p}{T}$$

a) (1 ponto) Determine os valores das constantes a , b e c

b) (1,5 ponto) Determine a equação de estado desse fluido.

③ (2,5 ponto) Um gás ideal com número de moles N é esfriado a volume constante até atingir um valor de pressão n vezes menor que o valor inicial. Então, o gás se expande à pressão constante até atingir uma temperatura final T que coincide com sua temperatura inicial. Represente as transformações em um diagrama $p - V$ e calcule o trabalho realizado pelo gás.



Digitalizado com CamScanner

④ Considere que as quantidades termodinâmicas de um sólido são modificadas seguindo os caminhos quase-estáticos no diagrama $P - T$. Considerando no processo $V \approx \text{constante}$, $\beta \approx \text{constante}$ e $\kappa \approx \text{constante}$, calcule o trabalho nos seguintes percursos:

- (1 ponto) $1 \rightarrow 2$
- (1 ponto) $1 \rightarrow 3 + 3 \rightarrow 2$
- (0,5 ponto) Compare e discuta os resultados dos itens anteriores.