INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Curso de Termodinâmica-GFI 00175

2º semestre de 2011

Prof. Jürgen Stilck

11/5/2015

Solução do 2º Teste

As equações de estado dadas estão na representação da entropia:

$$\frac{1}{T} = \frac{\partial s}{\partial u} = \frac{a}{u} + bv, \qquad \frac{p}{T} = \frac{\partial s}{\partial v} = \frac{c}{v} + f(u).$$

Para determinar a função $f(u)$, observamos que a derivada segunda mista da entropia independe da ordem de derivação:

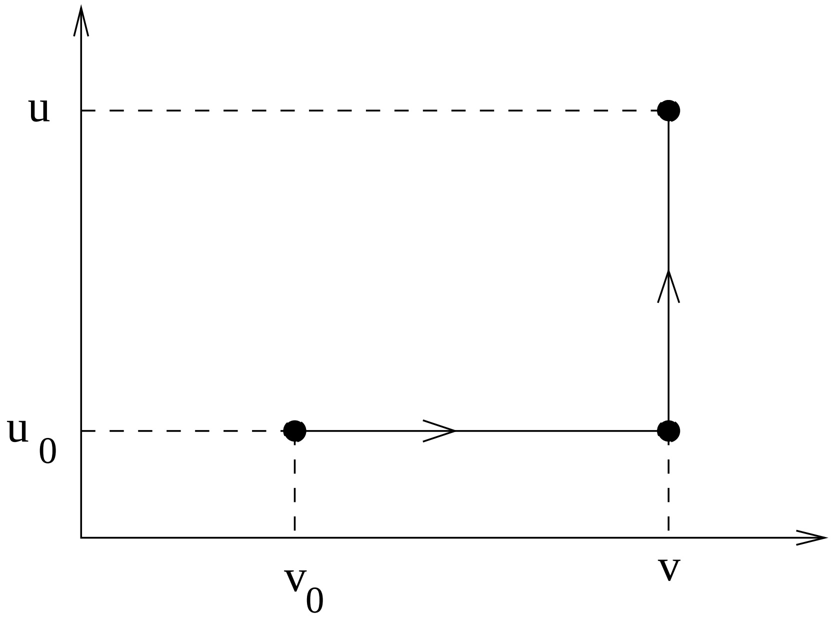
$$\frac{\partial^2 s}{\partial v \partial T} = \frac{\partial^2 s}{\partial T \partial v},$$

ou seja,

$$\frac{\partial}{\partial v}\frac{1}{T} = \frac{\partial}{\partial u}\frac{p}{T},$$

o que leva a $b = f'(u)$. Como $f(0) = 0$ concluimos que $f(u) = bu$.

Como temos as duas derivadas da entropia molar, podemos obter a relação fundamental integrando a partir de um estado de referência (v_0, u_0). Escolhemos a trajetória de integração abaixo indicada:



Temos, então:

$$s(u,v) = s_0 + \int_{u_0,v_0}^{u_0,v} \left(\frac{c}{v} + bu_0\right) dv + \int_{u_0,v}^{u,v} \left(\frac{a}{u} + bv\right) du =$$

$$s_0 + c\ln\left(\frac{v}{v_0}\right) + bu_0(v - v_0) + a\ln\left(\frac{u}{u_0}\right) + bv(u - u_0),$$

ou seja,

$$s(u,v) = s_0 + b(uv - u_0v_0) + c\ln\left(\frac{v}{v_0}\right) + a\ln\left(\frac{u}{u_0}\right).$$