



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Curso de Termodinâmica-GFI 00210

2º semestre de 2016

Prof. Jürgen Stilck

7/11/2016

Solução do 2º Teste

As equações de estado dadas estão na representação da entropia:

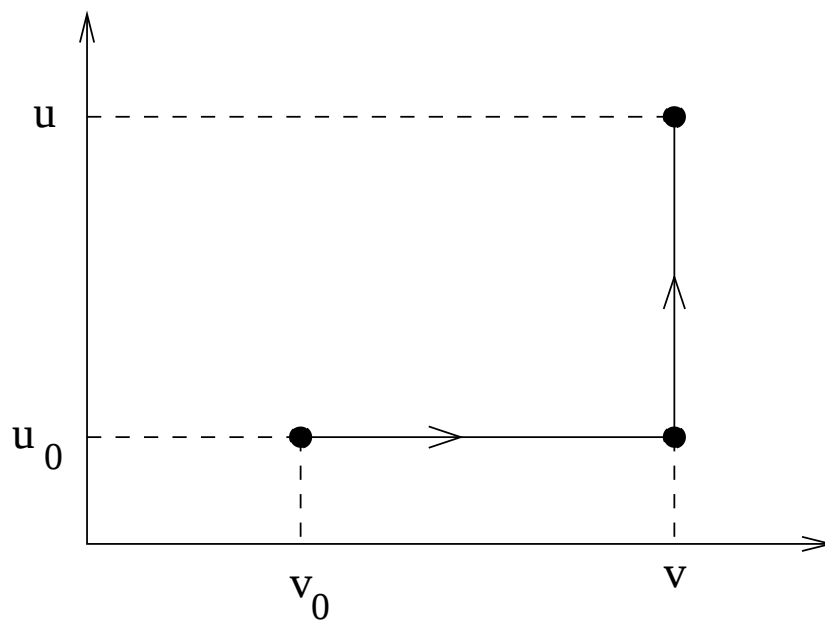
$$\frac{1}{T} = \frac{\partial s}{\partial u} = \frac{a}{u} + bv, \quad \frac{p}{T} = \frac{\partial s}{\partial v} = \frac{c}{v} + f(u).$$

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

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

o que leva a $b = f'(u)$. Como $f(0) = 0$ concluímos 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:

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

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

ou seja,

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