

Prueba 2

FIS1231 - Física General Termodinámica
Prof. Germán Varas - Prof. Aux. Nicolás Carrasco
Martes 14 de mayo de 2019
(duración: 1h30min)

Nota: Presente sus resultados de forma clara, ordenada y con letra legible. Una respuesta está correcta cuando tanto el método como el resultado están correctos.

P1. Potenciales termodinámicos - Demuestre que la razón entre las compresibilidades isotérmicas y adiabáticas es:

$$\frac{\kappa_T}{\kappa_S} = \frac{\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T}{\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_S} = \gamma$$

utilice el gas ideal para comprobar que se cumple.

P2. Barra elástica - Demuestre que una barra elástica extendida bajo una tensión f , con módulo de Young E_T y coeficiente de expansión lineal (bajo tensión constante) α_f , definido por:

$$E_T = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{L}{A} \left(\frac{\partial f}{\partial L} \right)_T \quad ; \quad \alpha_f = \frac{1}{L} \left(\frac{\partial L}{\partial T} \right)_f$$

cumple con la siguiente relación:

$$\left(\frac{\partial T}{\partial L} \right)_S = - \frac{T A E_T \alpha_f}{C_L}$$

donde C_L es la capacidad térmica a longitud constante.

P3. Ecuación de Clausius–Clapeyron - Derive una ecuación para el borde de fase de los estados líquidos y gaseosos. Suponga que el calor latente $L = T(S_2 - S_1)$ es independiente de la temperatura, que el vapor puede ser tratado como un gas ideal, y que $V_{\text{vapor}} = V \gg V_{\text{liquido}}$. Recuerde que la ecuación de Clausius-Clapeyron se define como:

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$$

donde V_1 y V_2 corresponden a los volúmenes de la fase 1 y 2 respectivamente.

Algunas relaciones útiles:

$$\left(\frac{\partial x}{\partial y} \right)_z \left(\frac{\partial y}{\partial z} \right)_x \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)_y = -1$$
$$\left(\frac{\partial x}{\partial z} \right)_y = \frac{1}{\left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)_y}$$