

Problemas de Termodinámica. Relación 13.

7 de mayo de 2010

1. Plantee la forma diferencial del Primer Principio para un material magnético rígido y para una goma elástica. Encuentre en cada caso los potenciales termodinámicos y obtenga las relaciones de Maxwell correspondientes.
2. Demuestre que la energía interna de un material paramagnético que obedece la ley de Curie, $M = CH/T$, es función únicamente de la temperatura.
3. Se encuentra experimentalmente que la tensión τ de una goma elástica de longitud X y temperatura T satisface que

$$\left. \frac{\partial \tau}{\partial T} \right|_X = \frac{aX}{X_0} \left[1 - \left(\frac{X_0}{X} \right)^3 \right] \equiv g(X),$$
$$\left. \frac{\partial \tau}{\partial X} \right|_T = \frac{aT}{X_0} \left[1 + 2 \left(\frac{X_0}{X} \right)^3 \right] \equiv f(T, X),$$

donde X_0 es la longitud de la goma sin estirar (que es independiente de la temperatura y tal que $\tau(X_0) = 0$), y a una constante.

- a) Obtenga la ecuación de estado de este sistema.
- b) Suponga que la capacidad calorífica a longitud constante de la goma es una constante C_X . Si la goma se estira adiabática y reversiblemente desde X_0 a una temperatura inicial T_i hasta una longitud final X_f , ¿cuál es la temperatura final?
- c) Se suelta la goma, de tal forma que se contrae libremente hasta recuperar su longitud natural X_0 . Encuentre la temperatura y el cambio de entropía de la goma si no intercambia calor durante la contracción.