

Guía de ejercicios 6, Mecánica de Medios Continuos ME701, 2009

R. Bustamante

1. Para la masa total de un cuerpo (en la configuración actual) se tiene $M = \int_{B_t} \rho \, dv$. Usando $dv = JdV$ demuestre la relación $\rho_r = \rho J$ entre las densidades en la configuración actual y de referencia.
2. Considere la primera ley de la termodinámica $\dot{E} + \dot{K} = P + Q$:
 - (a) Indique el significado de cada uno de los términos que aparecen en la ecuación anterior.
 - (b) Escriba la primera ley en la forma usual usada en mecánica de medios continuos.
 - (c) Si $W = P - \dot{K}$, demuestre que $w = \text{tr}(\underline{T} \text{grad} \underline{x})$, donde w es la densidad de trabajo.
3. La segunda ley de la termodinámica puede basarse en el supuesto que existe B tal que $Q \leq B$. Comente en detalle las consecuencias o bases físicas de esta ley escrita en esta forma.
4. Considere la segunda ley de la termodinámica en la forma $Q \leq \theta \dot{S}$. ¿Por que no se puede usar de manera directa esta ley (escrita en esta forma) para obtener algún tipo de relación o restricción ‘local’ para las distintas variables de la misma manera como si se puede hacer a partir de la primera ley?
5. La desigualdad de Fourier indica que $-\underline{h} \cdot \underline{\gamma} \geq 0$ con $\underline{\gamma} = \frac{1}{\vartheta} \text{grad} \vartheta$, $\vartheta = \frac{1}{\theta}$ el ‘enfriamiento’ y $q = \underline{h} \cdot \underline{n}$. ¿Tiene sentido esta desigualdad desde el punto de vista físico? Comente.
6. Indique en líneas generales como se puede obtener la desigualdad de Clausius-Duhem y como se puede usar para obtener, por ejemplo, una expresión para el esfuerzo en función de la energía libre $\psi = \varepsilon - \theta s$.