

Conducción y coeficientes de
transporte.

La tendencia al equilibrio.

- Los cuerpos pesados tienden a caer.
- El humo o los aromas tienden a llenar todo el espacio.
- Estallido de un globo
- Enfriamiento de un objeto.
- Corriente eléctrica

Víctoria Reina de Inglaterra

$$V=RI$$

Los tres elementos de la ecuación.

- Desequilibrio de una magnitud física
- Cantidad que se desplaza (de materia , electrones, energía..) por unidad de tiempo flujo.
- Coeficiente de transporte (medida de la dificultad/facilidad con la que ocurre el flujo).

El gradiente (El desequilibrio).

- En vez de V (que en realidad es ΔV) escribimos $\Delta V / \Delta Z$ (donde Z es la dirección de avance de los electrones).
- Si la variación de la diferencia de potencial con la distancia no es constante escribimos dV / dZ
- Si el fenómeno se desarrolla en más de una dirección la derivada debe ser una derivada parcial: $\partial V / \partial Z$
- Este gradiente es el que produce la fuerza

Flux.

- En vez de I (el flujo), escribimos la intensidad por unidad de área Q_E a la que llamamos flux.

El coeficiente de transporte (La conductividad).

- La resistividad está relacionada con la resistencia a través de la fórmula:

$$R = \rho A/L$$

- La conductividad k es el inverso de la resistividad que también es una propiedad del material: $k = 1/\rho = A/RL$
- La conductividad es una propiedad del material (acero, cobre, etc)

La ecuación de conducción

Reescribiendo la ecuación para darle generalidad:

$$Q_E = -\kappa_E \frac{\Delta V}{\Delta z}$$

Comentarios.

- El énfasis está puesto en el flux
- El flux es proporcional al gradiente
- La constante de proporcionalidad es la conductividad con signo negativo
 - A mayor conductividad mayor flux
 - El flux va en la dirección de equilibrar las concentraciones.(De menos a más)

Ecuacion(es) de conducción

Ley de Ohm

$$Q_E = -\kappa_E \frac{\Delta V}{\Delta z}$$

Ley de Poiseuille

$$Q_M = -\kappa_M \frac{\Delta P}{\Delta z}$$

Ley de Fourier

$$Q_q = -\kappa_q \frac{\Delta T}{\Delta z}$$

Ley de Fick

$$Q_D = -\kappa_D \frac{\Delta C}{\Delta z}$$

Fluido Newtoniano

$$\tau_{yx} = -\mu \frac{dv_x}{dy}$$

En este curso.

- Fourier, Ohm, Poiseuille y Fluido Newtoniano.
- Referencia: Fernández_Flores R y Martínez-Peniche J. R. «Por una democracia sin huesos (ni duros, ni de los otros)»

Cuestionario.

1. ¿Cuáles son los tres elementos que aparecen en una ecuación de transporte por conducción (Leyes de Ohm, Fourier y Fick)
2. ¿Cómo se expresan matemáticamente cada uno de esos tres elementos?
3. Expresa en palabras cada una de estas leyes (Ohm, Fourier y Fick) por ejemplo: el flux de calor es...
4. ¿Cuál es la diferencia entre flujo y flux? Da la definición de cada uno de ellos.