

Auxiliar 4: Calor.

Prof: Daniel Díaz

Auxiliares: Gustavo Pérez, Felipe San Martín

- P1 Se tiene una placa de cobre en la bodega de una fundición de una gran mina del norte de Chile. Esta placa tiene un área de 1 m^2 y un espesor de 5 cm . Durante la noche, la temperatura de la bodega baja hasta los 0°C . Durante la mañana, personal de la fundición saca la placa al sol y la deja sobre la superficie. Suponga que la temperatura ambiental es de 30°C . El coeficiente de expansión volumétrica del cobre es de $17 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$. Suponiendo que la dilatación producida por el cambio de temperatura es evidente solo en la componente del espesor de la placa, responda:
- Calcule la variación del espesor de la placa de cobre producida por la variación de temperatura. ¿Sería posible observar esta variación de espesor con mediciones realizadas con un gravímetro relativo, como el utilizado en clases?
 - ¿Cuál sería la variación de temperatura necesaria para medir una variación de 1 mGal antes y después de la dilatación?
- P2 Un cuerpo rocoso caliente con un volumen de 0.25 km^3 y cercano a la superficie, es usado como fuente geotérmica para una central eléctrica de 100 Mw . El cuerpo rocoso posee una capacidad térmica de $0.25 \frac{\text{cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}}$, una densidad de 2.7 gr/cc , y como máximo, solo el 40 del calor extraído de él puede ser convertido en energía eléctrica. Asumiendo que a explotación del yacimiento geotérmico es económicamente viable solo hasta un punto donde la temperatura del cuerpo rocoso ha descendido 200°C de su valor inicial, ¿Cuál sería el máximo tiempo de vida de esta central? ($1 \text{ Caloría} = 4.182 \text{ Joule}$).
- P3 En las zonas volcánicas de Hawaii se encuentra con un cráter de tamaño pequeño y perfectamente circular de radio 20 m que de un momento a otro se ha llenado de magma, llegando al tope del cráter sin rebalsarlo. La densidad del basalto es 2650 kg/m^3 , un calor específico de $1450 \frac{\text{J}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$ y conductividad termal de $0.6 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$. Suponiendo que el conducto que lleva el magma puede aproximarse como un cilindro ¿cuánto tiempo demora en solidificarse una capa de 1 cm de espesor? Considere que el magma se encontraba a 1300°C , punto de fusión es de 1200°C y calor latente de $4.0 \times 10^5 \text{ J/kg}$
- P4 (extra) Si las concentraciones de U^{235} y Th^{235} en granito son de 4 ppm y 17 ppm , respectivamente, y los respectivos valores de producción de calor son de $5.7 \times 10^4 \frac{\text{W}}{\text{Kg}}$ y $2.7 \times 10^5 \frac{\text{W}}{\text{Kg}}$ respectivamente, se le pide calcular el flujo de calor en la base de una columna de granito de 1 metro cuadrado. Sin embargo, usted no posee la altura, pero tiene en sus manos un gravímetro con el cuál calcula que la diferencia entre g_a (inmediatamente encima del cilindro) y g_b (al lado del cilindro) es de 5.88 mGal .