



### **Tarea N° 4**

**Fecha de entrega: Miércoles 8 de junio de 2011 (Semana 7)**  
**(En Parejas o Grupos de 3 máximo)**

#### PROBLEMA 1

Un cable de 12mm de diámetro y de conductividad térmica de  $45 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ , tiene una resistencia eléctrica por metro de longitud  $R_E = 12 \text{ }\Omega/\text{m}$ . El conductor está destinado a conducir una corriente de 2A. El coeficiente de transferencia de calor del ambiente circundante es de  $10 \text{ W/m}^2\cdot\text{°C}$ , con una temperatura de  $28 \text{ °C}$ . Determine:

- El Calor Generado por unidad de Volumen del cable ( $\text{W/m}^3$ ).
- Escriba la Ecuación Diferencial con sus respectivas Condiciones de Borde y resuélvala.
- Evalúe la temperatura en el centro y la superficie del cable. Comente.
- Si el cable se recubre con una capa de 1,5 mm de aislante de con  $0,06 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ , formule el nuevo problema y resuélvalo ¿cuál sería la nueva temperatura del centro?

#### PROBLEMA 2

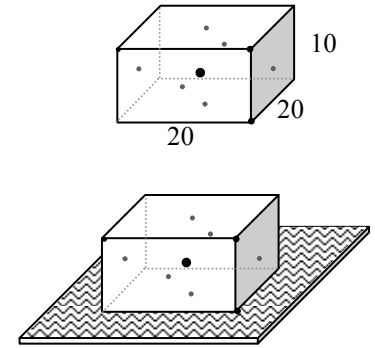
Tres cuerpos de Aluminio de igual masa, 20 gramos, un cubo, una esfera y un cilindro de igual diámetro y altura, con la misma temperatura inicial  $80 \text{ °C}$ , se enfrían en un baño grande de un fluido a temperatura constante de  $25 \text{ °C}$  y un coeficiente de transferencia de  $50 \text{ W/m}^2\cdot\text{°C}$ . Determine:

- El Volumen y el Área Superficial de cada cuerpo de Aluminio.
- Indique si es aplicable el modelo de Resistencia Térmica Interna Despreciable en cada uno.
- Suponiendo que efectivamente son todos RID, ¿Cuánto tarda cada uno en llegar a una diferencia de temperatura respecto al ambiente equivalente al 10% de la diferencia inicial?  
Expresar el resultado como un porcentaje respecto al que tarda más tiempo.
- Repita el problema para las mismas formas geométricas, pero en este caso, las aristas del cubo, el diámetro de la esfera, y el diámetro y altura del cilindro sean iguales entre sí y valgan 2 cm.  
Grafique el perfil de temperaturas en el tiempo para el cubo y la esfera. Compare  
Deben calcular la masa de cada cuerpo en este caso.

#### PROBLEMA 3

Un bloque de forma de paralelepípedo de dimensiones  $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  esta construido con un material de densidad  $2250 \text{ kg/m}^3$ , conductividad térmica  $1,5 \text{ W/m}\cdot\text{°C}$  y calor específico  $1750 \text{ J/kg}\cdot\text{°C}$ . El bloque se encuentra a  $150 \text{ °C}$  y se desea enfriar al aire (a  $25 \text{ °C}$ ) hasta que su centro geométrico alcance la temperatura de  $30 \text{ °C}$ . El coeficiente de convección al ambiente es de  $30 \text{ W/m}^2\cdot\text{°C}$ . Determine:

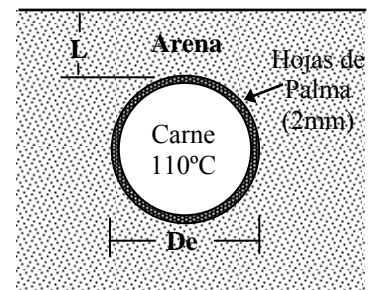
- El tiempo necesario para que esto ocurra.
- La temperatura en el centro de cada una de sus caras y cada uno de sus vértices en ese momento.
- ¿Cuál es la temperatura media en ese momento?
- ¿Cuál es la cantidad de energía que ha disipado al ambiente?
- Estos mismos valores si el bloque se encuentra apoyado sobre una de sus caras mayores sobre una superficie adiabática.



#### PROBLEMA 4

Los Hawaianos tienen un método de cocción muy particular, ellos entierran en la arena la carne y los vegetales junto con piedras calientes, todo envuelto en hojas de palma, tal como se muestra en la figura. Si el sistema completo se puede modelar como una esfera con un diámetro externo  $De = 60\text{cm}$  y suponiendo que la carne y los vegetales se mantienen a  $110^\circ\text{C}$  por las piedras, y sabiendo que las Hojas de Palma y la arena tienen conductividades de  $0,385\text{ W/m}\cdot\text{K}$  y  $1,12\text{ W/m}\cdot\text{K}$  respectivamente, Grafique el Calor Perdido al ambiente en función de la profundidad  $L$  desde  $0,3$  a  $3\text{ m}$ , con intervalos de  $15\text{ cm}$ . Indique cuál sería la profundidad óptima para evitar cavar demasiado, explique.

$$T_\infty = 35^\circ\text{C}; h_e = 70\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$$



**Fecha de entrega: Miércoles 8 de junio de 2011 (Semana 7)**  
**(En Parejas o Grupos de 3 máximo)**