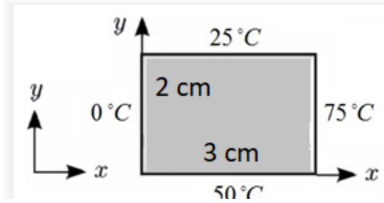
Universidad Pontificia Bolivariana
Facultad de Ingeniería Aeronáutica
MÉTODOS NUMÉRICOS – 22-02

ASIGNACIÓN – SIMULACIÓN

SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES

Grupo 1.

La distribución de calor en estado estable en una placa de metal cuadrada y delgada, se representa mediante la ecuación diferencial con derivadas parciales de la forma



$$\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y^2}=0$$

Implementar la solución numérica a esta ecuación, para determinar la distribución o propagación del calor en estado estable en esta placa, usando las condiciones de frontera indicadas.

Discretizar y resolver para **1)** $n_x = 5$ $m_y = 8$ **2)** $n_x = 8$ $m_y = 10$

ECUACION DE ONDA

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}-\frac{1}{16\pi^2}\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}=0 \quad 0<x<0.5; \quad 0<t$$

$$u(0,t)=u(0.5,t)=0, \quad 0<t$$

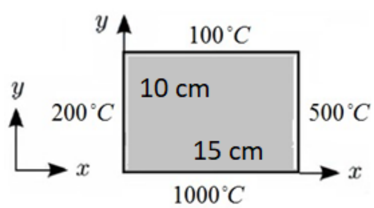
$$u(x,0)=0, \qquad \wedge \qquad \frac{\partial u}{\partial t}(x,0)=Sen(4\pi x), \qquad 0\le x\le 0.5$$

n = 4 m = 8 T = 0.5

Solución exacta $u(x,t)=sen(t)sen(4\pi x) \quad en\ t=0.5$

Grupo 2.

La distribución de calor en estado estable en una placa de metal cuadrada y delgada se representa mediante la ecuación diferencial con derivadas parciales de la forma



$$\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y^2}=0$$

Implementar la solución numérica a esta ecuación, para determinar la distribución o propagación del calor en estado estable en esta placa, usando las condiciones de frontera indicadas.

Discretizar y resolver para **1)** $n_x=6$ $m_y=4$ **2)** $n_x= 4$ $m_y=9$

ECUACION DE ONDA

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}-\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}=0 \quad 0<x<\pi; \quad 0<t$$

$$u(0,t)=u(\pi,t)=0, \quad 0<t$$

$$u(x,0)=sen(x), \qquad \wedge \qquad \frac{\partial u}{\partial t}(x,0)=0, \qquad 0\le x\le \pi$$

$$h = \frac{\pi}{10}, \ k = 0.05 \quad T = 0.5$$

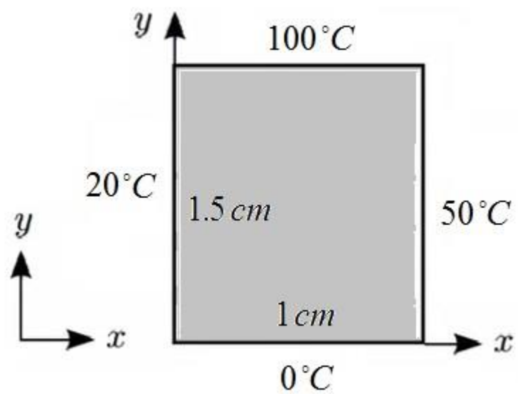
Solución exacta $u(x,t) = sen(t)\cos(x) \quad en\ t = 0.5$

Grupo 3.

La distribución de calor en estado estable en una placa de metal rectangular y delgada, se representa mediante la ecuación diferencial con derivadas parciales de la forma

$$\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y^2} = 0$$

Implementar la solución numérica a esta ecuación, para determinar la distribución o propagación del calor en estado estable en esta placa, usando las condiciones de frontera indicadas.



Discretizar y resolver para **1)** $n_x = 4 \ \ m_y = 6$ **2)** $n_x = 8 \ \ m_y = 12$

ECUACION DE ONDA

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0 \quad 0 < x < \pi; \quad 0 < t$$

$$u(0,t) = u(\pi,t) = 0, \quad 0 < t$$

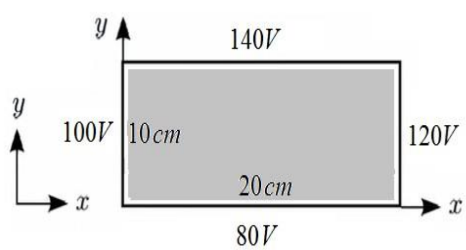
$$u(x,0) = sen(x), \qquad \wedge \qquad \frac{\partial u}{\partial t}(x,0) = 0, \qquad 0 \le x \le \pi$$

$$h = \frac{\pi}{20}, \ k = 0.05 \quad T = 0.5$$

Solución exacta $u(x,t) = sen(x)\cos(t) \quad en\ t = 0.5$

Grupo 4.

La distribución del potencial eléctrico en condiciones de equilibrio en una placa con carga eléctrica, de metal rectangular y delgada, se representa mediante la ecuación diferencial con derivadas parciales de la forma



$$\frac{\partial^2 v(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v(x,y)}{\partial y^2} = 0$$

Implementar la solución numérica a esta ecuación, para determinar la distribución o propagación del potencial eléctrico en esta placa, usando las condiciones de frontera indicadas.

Discretizar y resolver para **1)** $n_x = 8 \ \ m_y = 4$ **2)** $n_x = 12 \ \ m_y = 6$

ECUACION DE ONDA

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0 \quad 0 < x < \pi; \quad 0 < t$$

$$u(0,t) = u(\pi,t) = 0, \quad 0 < t$$

$$u(x,0) = sen(x), \qquad \wedge \qquad \frac{\partial u}{\partial t}(x,0) = 0, \qquad 0 \le x \le \pi$$

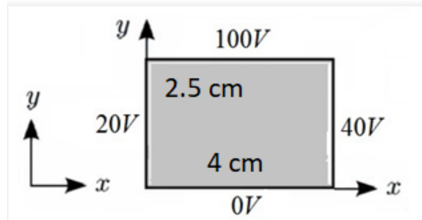
$$h = \frac{\pi}{10}, \;\; k = 0.1 \quad T = 0.5$$

Solución exacta $u(x,t) = sen(t)\cos{(x)} \quad en\; t = 0.5$

Grupo 5.

La distribución del potencial eléctrico en condiciones de equilibrio en una placa con carga eléctrica, de metal rectangular y delgada, se representa mediante la ecuación diferencial con derivadas parciales de la forma

$$\frac{\partial^2 v(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v(x,y)}{\partial y^2} = 0$$



Implementar la solución numérica a esta ecuación, para determinar la distribución o propagación del potencial eléctrico en esta placa, usando las condiciones de frontera indicadas.

Discretizar y resolver para **1)** $n_x = 6$ m_y **= 10 2)** $n_x = 8$ ***m=12***

ECUACION DE ONDA

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0 \quad 0 < x < 1; \quad 0 < t$$

$$u(0,t) = u(1,t) = 0, \quad 0 < t$$

$$u(x,0) = sen(2\pi x), \qquad \wedge \qquad \frac{\partial u}{\partial t}(x,0) = 2\pi sen(2\pi x), \qquad 0 \le x \le 1$$

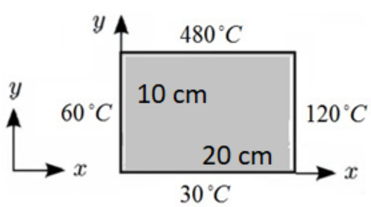
$$h = \frac{1}{10}, \;\; k = 0.1 \quad T = 0.5$$

Solución exacta $u(x,t) = sen(2\pi x)(\mathrm{sen}(2\pi t) + \cos{(2\pi t)}) \quad en\; t = 0.5$

Grupo 6.

La distribución de calor en estado estable en una placa de metal cuadrada y delgada se representa mediante la ecuación diferencial con derivadas parciales de la forma

$$\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y^2} = 0$$



Implementar la solución numérica a esta ecuación, para determinar la distribución o propagación del calor en estado estable en esta placa, usando las condiciones de frontera indicadas.

Discretizar y resolver para **1)** $n = 4$ m_y **=6 2)** $n_x = 6$ $m_y = 10$

ECUACION DE ONDA

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0 \quad 0 < x < 1; \quad 0 < t$$

$$u(0,t) = u(1,t) = 0, \quad 0 < t$$

$$u(x,0) = sen(2\pi x), \qquad \wedge \qquad \frac{\partial u}{\partial t}(x,0) = 2\pi sen(2\pi x), \qquad 0 \le x \le 1$$

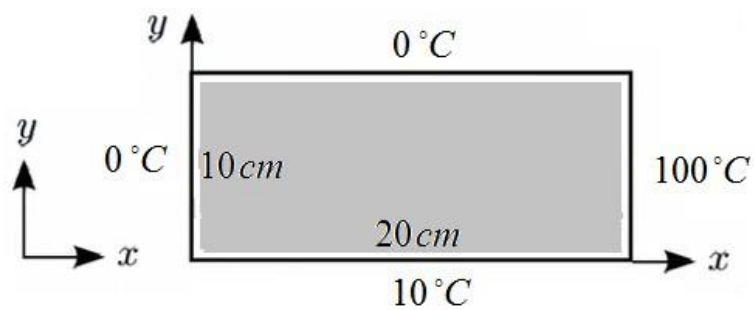
$$h = \frac{1}{20}, \quad k = 0.01 \qquad T = 0.5$$

Solución exacta $u(x,t) = sen(2\pi x)(\text{sen}(2\pi t) + \cos{(2\pi t)}) \quad en\ t = 0.5$

Grupo 7.

La distribución de calor en estado estable en una placa de metal cuadrada y delgada, se representa mediante la ecuación diferencial con derivadas parciales de la forma

$$\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v(x,y)}{\partial y^2} = 0$$



Implementar la solución numérica a esta ecuación, para determinar la distribución o propagación del potencial eléctrico en esta placa, usando las condiciones de frontera indicadas.

Discretizar y resolver para **1)** $n_x = 8 \;\; m_y = 4$ **2)** $n_x = 16 \;\; m_y = 8$

ECUACION DE ONDA

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0 \quad 0 < x < \pi; \quad 0 < t$$

$$u(0,t) = u(\pi,t) = 0, \quad 0 < t$$

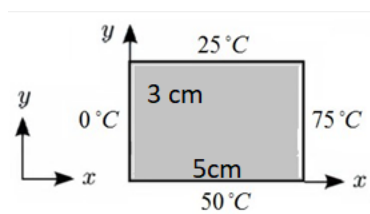
$$u(x,0) = sen(x), \qquad \wedge \qquad \frac{\partial u}{\partial t}(x,0) = 0, \qquad 0 \le x \le \pi$$

$$h = \frac{\pi}{20}, \quad k = 0.05 \qquad T = 0.5$$

Solución exacta $u(x,t) = sen(t)\cos{(x)} \quad en\ t = 0.5$

Grupo 8.

La distribución de calor en estado estable en una placa de metal cuadrada y delgada, se representa mediante la ecuación diferencial con derivadas parciales de la forma



$$\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y^2} = 0$$

Implementar la solución numérica a esta ecuación, para determinar la distribución o propagación del calor en estado estable en esta placa, usando las condiciones de frontera indicadas.

Discretizar y resolver para **1)** $n_x = 5\ m_y = 8$ **2)** $n_x = 8\ m_y = 10$

ECUACION DE ONDA

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0 \quad 0 < x < \pi; \quad 0 < t$$

$$u(0,t) = u(\pi,t) = 0, \quad 0 < t$$

$$u(x,0) = sen(x), \qquad \wedge \qquad \frac{\partial u}{\partial t}(x,0) = 0, \qquad 0 \leq x \leq \pi$$

$$h = \frac{\pi}{10}, \quad k = 0.05 \qquad T = 0.5$$

Solución exacta $u(x,t) = sen(t)\cos(x) \quad en\ t = 0.5$

Documento editado por:
Docente M.Sc. Egidio Esteban Clavijo