

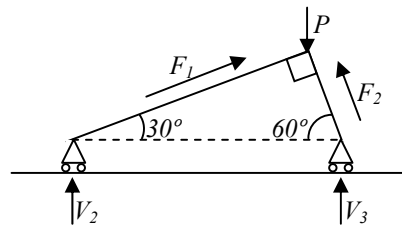
Nombre:

Carnet:

PRIMER EXAMEN PARCIAL (25%)
2 de Febrero de 2007

1.- (8 pts.) Un equilibrista ejecuta un número en una silla volteada sobre dos patines y parándose con una mano sobre el borde. El armazón puede modelarse como en la figura y los balances de fuerza que rigen el sistema son:

$$\begin{aligned} 0 &= F_2 \cdot \text{sen}(60^\circ) + V_3 \\ 0 &= F_1 \cdot \text{sen}(30^\circ) + V_2 \\ 0 &= -F_1 \cdot \text{cos}(30^\circ) + F_2 \cdot \text{cos}(60^\circ) \\ 0 &= -F_1 \cdot \text{sen}(30^\circ) - F_2 \cdot \text{sen}(60^\circ) - P \end{aligned}$$



Si el equilibrista tiene un peso $P=100$, calcule las fuerzas sobre la silla y los patines aplicando el método directo de Matriz Inversa o Descomposición LU. Use tres (3) cifras decimales en cada operación y compare los resultados con la solución analítica: $F_1 = -P/2$ $F_2 = -P\sqrt{3}/2$ $V_2 = P/4$ $V_3 = 3 \cdot P/4$.

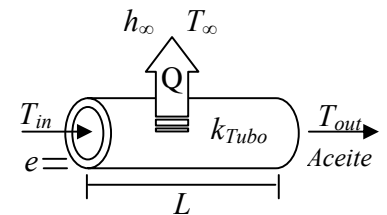
2.- (8 pts.) Resuelva el siguiente sistema lineal mediante un método iterativo ($tol = 0,0001$) usando cuatro (4) cifras decimales en cada operación. Compare con la solución analítica $(-1; 2; 1)$. Inicie con $(0; 0; 0)$

$$2x_2 + 5x_3 = 9 \quad ; \quad 3x_1 + x_2 = -1 \quad ; \quad 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 7$$

3.- (9 pts.) Algunos vehículos cuentan con un enfriador de aceite para ayudar a retirar calor del motor. Este enfriador consiste en un tubo de metal expuesto al aire por el que se hace circular el aceite. Las ecuaciones que rigen el fenómeno son las siguientes:

$Q = UA \cdot \Delta T_{LN}$ Donde se definen

$$\Delta T_{LN} = \frac{(T_{out} - T_\infty) - (T_{in} - T_\infty)}{\ln\left(\frac{T_{out} - T_\infty}{T_{in} - T_\infty}\right)} \quad \frac{1}{UA} = \frac{1}{h_{int} \cdot A_{int}} + \frac{\ln(D_{ext}/D_{int})}{2\pi \cdot k_{Tubo} \cdot L} + \frac{1}{h_\infty \cdot A_{ext}}$$



$$D_{ext} = D_{int} + e \quad A_{int} = \pi \cdot D_{int} \cdot L \quad A_{ext} = \pi \cdot D_{ext} \cdot L$$

En este motor, el tubo es de aluminio ($k_{Tubo} = 240 W/m \cdot K$) y tiene longitud $L = 1m$, diámetro interno $D_{int} = 2in$ y espesor $e = 10mm$. El aceite tiene una conductividad dependiente de la temperatura como sigue:

$$k_{oil}(T_m [K]) = 0,1731 - 10^{-4} \cdot T_m \quad (W/m \cdot K) \quad ; \quad T_m = (T_{in} + T_{out})/2$$

Determine la temperatura de salida del aceite (T_{out}) ($tol = 0,01$) si éste entra a $T_{in} = 137^\circ C$ si se desean retirar $Q = 52W$ y el enfriador está expuesto al aire ($T_\infty = 27^\circ C$; $h_\infty = 5 W/m^2 \cdot K$). El coeficiente de convección interno (h_{int}) se determina por el número de Nusselt:

$$Nu_D = 4,36 = \frac{h_{int} \cdot D_{int}}{k_{oil}}$$

NOTA: Explique brevemente las razones por las que seleccionó el método usado en cada problema