FACULTAD DE INGENIERIA
Universidad de Buenos Aires

Coloquio Integrador **03/08/2011**

Apellido y Nombre: ____

Padrón: ____

1. a) Deducir, a partir del método de Newton Raphson, el método de la Secante. Interprete gráficamente.
   b) Localice la primera raíz positiva de $f(x) = sen(x) + cos(1 + x^2) - 1$ usando dos iteraciones del método de la secante. Indique claramente el intervalo en el que trabaja. Use aritmética de 4 dígitos decimales.
2. a) Suponga que $\tilde{x}$ es una aproximación a la solución del sistema $A.x = b$, que A es una matriz no singular y que r es el vector residual de $\tilde{x}$.Demostrar que:
   $\|x - \tilde{x}\| \leq \|r\|\|A^{-1}\|$ y $\frac{\|x-\tilde{x}\|}{\|x\|} \leq \|A\|\|A^{-1}\|\frac{\|r\|}{\|b\|}$ $b \neq 0\; r \neq 0$
   b) Dado el sistema:$\begin{cases} 3.9x_1 + 1.6x_2 = 5.5 \\ 6.8x_1 + 2.9x_2 = 9.7 \end{cases}$ que tiene solución única $x = \binom{1}{1}$ tome como aproximación $\tilde{x} = \binom{0.98}{1.1}$ y aritmética de redondeo a tres dígitos decimales estime el numero de condición de la matriz del sistema. ¿La matriz está bien condicionada? Justifique su respuesta
3. Se hace la prueba a un material para estudiar la falla por fatiga cíclica, en la que se aplica un esfuerzo al material y se mide el número de ciclos que se necesita para hacer que falle. Los datos obtenidos figuran en la tabla. Al hacer una grafica log-log del esfuerzo versus los ciclos la tendencia presenta una relación lineal.

   a) Use cuadrados mínimos para determinar la ecuación que mejor ajuste los datos

   b) Estime el esfuerzo para 95000 ciclos. ¿Puede estimar el error cometido en este pronóstico? Justifique la respuesta.

N, ciclos	1	10	100	1000	10000	100000
Esfuerzo, MPa	1100	1000	925	800	625	550

4. Se sabe que el trabajo que realiza una fuerza que forma un ángulo θ con la dirección de desplazamiento se obtiene mediante la siguiente fórmula:
   $W = \int_{x_0}^{x_n} F(x)\cos(\theta(x))\,dx$

x_i	0	5	10	15	20	25	30
$F(x_i)$	0.0	9.0	13.0	14.0	10.5	12.0	5.0
θ	0.50	1.40	0.75	0.90	1.30	1.48	1.50

   a) Utilice la regla de Simpson 1/3 para estimar el trabajo realizado por la fuerza indicada en la tabla desde la posición inicial hasta la posición final en x=30 $\left(\int_a^b f(x)\,dx = \frac{h}{3}\left[f(a) + 2\sum_{j=1}^{\frac{N-2}{2}} f(x_{2j}) + 4\sum_{j=0}^{\frac{N-2}{2}} f(x_{2j+1}) + f(b)\right]\right)$

   b) ¿De que orden es el error que se comete con esta aproximación?

5. Dado el problema de valores iniciales: $\begin{cases} \frac{dy}{dt} = 30.(\cos(t) - y) + 3sen(t) \\ y(0) = 1 \qquad\qquad 0 \leq t \leq 4 \end{cases}$
   a) Demostrar que el problema tiene solución única.
   b) Obtener una aproximación de la solución en t=0.2 usando el método de Runge Kutta del punto medio, tomando h=0.1 $y_{i+1} = y_i + hk_2$ $k_1 = f(t_i, y_i)$ $k_2 = f\left(t_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{h}{2}k_1\right)$ Use cuatro decimales.

EL EXAMEN SE APRUEBA CON TRES EJERCICIOS CORRECTAMENTE RESUELTOS