



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

AÑO:	2016-2017	PERIODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	Análisis Numérico	PROFESORES:	P. Álvarez, R. Cascante, E. Jaramillo, E. Rivadeneira, L. Rodríguez
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	FECHA:	Martes 14 de febrero de 2017

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firma al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma **NÚMERO DE MATRÍCULA:.....PARALELO:.....**

1. En una bodega de 4 m x 6m, hay una montaña de cacao seco listo para empaque. La tabla indica la altura en metros de la montaña sobre el nodo en el plano.

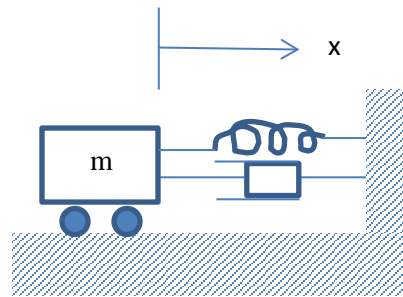
f(x,y)	x=0	x=1	x=2	x=3	x=4
y=0	0,3757	0,6195	0,3757	0,0838	0,0069
y=1.5	1,3114	2,1621	1,3114	0,2926	0,0240
y=3	1,0213	1,6838	1,0213	0,2279	0,0187
y=4.5	0,1775	0,2926	0,1775	0,0396	0,0033
y=6	0,0069	0,0113	0,0069	0,0015	0,0001

Use el método de Simpson 1/3 en ambas direcciones para aproximar el volumen V:

$$V = \int_0^4 \int_0^6 f(x, y) dy dx,$$

- a) Realice la formulación del método indicando los puntos de la cuadrícula.
- b) Redondee las cifras al centímetro más cercano y encuentre el valor V.
- c) Estime la cota del error propagado y error total

2. Un sistema amortiguado y forzado resorte-masa (véase la figura) tiene la ecuación diferencial ordinaria para sus movimientos:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + a \left| \frac{dx}{dt} \right| \frac{dx}{dt} + kx = F_0 \text{sen}(wt)$$


Donde x = desplazamiento a partir de la posición de equilibrio, t = tiempo, $m = 2$ kg masa, $a = 5 \text{ N}/(\text{m/s})^2$ y $k = 6 \text{ N/m}$. El término de amortiguamiento es no lineal y representa el amortiguamiento del aire. La función de fuerza $F_0 \text{sen}(wt)$ tiene valores $F_0 = 2.5 \text{ N}$ y $w = 0.5 \text{ rad/s}$. Las condiciones iniciales son:

Velocidad inicial, $\frac{dx}{dt} = 0 \text{ m/s}$

Desplazamiento inicial, $x = 1 \text{ m}$

- Resuelva esta ecuación con un método de Runge-Kutta de 2do orden durante el periodo $0 \leq t \leq 15 \text{ s}$, usando $h = 0.1 \text{ s}$. (sólo plantee la formulación)
- Realice los cálculos para tres pasos, incluyendo la estimación del error.

3. Se tiene la ecuación de calor en estado estable

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}, \quad R = (1,2) \times (1,2)$$

Condiciones de frontera

$$\begin{aligned} u(x, 1) &= x \ln x; & 1 \leq x \leq 2 \\ u(x, 2) &= x \ln(4x^2); & 1 \leq x \leq 2 \\ u(1, y) &= y \ln y; & 1 \leq y \leq 2 \\ u(2, y) &= 2y \ln(2y); & 1 \leq y \leq 2 \end{aligned}$$

- Plante el sistema asociado considerando $h_x = 0.1$ y $h_y = 0.1$. (Solo planteo)
- Encuentre las soluciones estimadas considerando $h_x = 0.25$ y $h_y = 0.25$.

4. Bono: Deduzca la fórmula del error local para el método de Simpson 1/3.