



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

<b>AÑO:</b>	2017	<b>PERIODO:</b>	PRIMER TÉRMINO
<b>MATERIA:</b>	Análisis Numérico	<b>PROFESORES:</b>	P. Álvarez, R. Cascante, E. Jaramillo, J. Páez
<b>EVALUACIÓN:</b>	SEGUNDA	<b>FECHA:</b>	Lunes 28 de agosto de 2017
<b>COMPROMISO DE HONOR</b>			
Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora <i>ordinaria</i> 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.			
<b>Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.</b>			
"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".			
<b>Firma</b>	<b>NÚMERO DE MATRÍCULA:.....PARALELO:.....</b>		

Rúbrica:

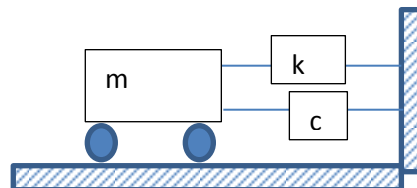
Tema 1: Plantear el sistema 5 hasta puntos, Plantear el modelo del método numérico hasta 10 puntos, Realizar 3 iteraciones hasta 10 puntos y estimar el error hasta 5 puntos.

Tema 2: Plantear un polinomio hasta 5 puntos, deducir la fórmula de la primera derivada hasta 5 puntos, deducir la fórmula de la segunda derivada hasta 5 puntos, plantear el error en las fórmulas hasta 5 puntos. Indicar los nodos en el intervalo hasta 5 puntos, plantear la ecuación en el nodo i hasta 5 puntos, resolver el sistema hasta 5 puntos y estimar el error hasta 5 puntos.

Tema 3: Construir la malla hasta 5 puntos, plantear la ecuación en el nodo i,j hasta 5 puntos, calcular el estimado de u(i,j) hasta la tercera fila hasta 5 puntos, calcular la temperatura media estimada hasta 5 puntos.

1. El movimiento de un sistema acoplado masa-resorte está descrito por la ecuación diferencial ordinaria que sigue:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = 0$$



Donde  $x$  = el desplazamiento desde la posición de equilibrio (m),  
 $t$  = tiempo (s),  
 $m = 20$  kg masa,  
 $c = 5$  (N s/m) coeficiente de amortiguamiento (sub\_amortiguado) y  
 $k = 20$  (N/m) constante del resorte  
 La velocidad inicial es cero y el desplazamiento inicial es 1 m.

- a) Resuelva esta ecuación con un método numérico para  $0 \leq t \leq 15$  s, (solo planteo)
- b) Realice 3 iteraciones con  $h=0.1$  s
- c) Estime el error acumulado en la tercera iteración.

2. a) Usando un polinomio de grado dos obtenga una fórmula central para la primera derivada y otra para la segunda derivada (la tabla tiene al menos 3 nodos,  $x_{i-1}, x_i, x_{i+1}$ )
- b) Use el método de diferencias finitas para aproximar la solución al siguiente problema con valor de frontera:  

$$y'' = -3y' + 2y + 2x + 3, \quad 0 \leq x \leq 1, \quad y(0) = 2, \quad y(1) = 1; \text{ use } h = 0.25$$
- c) Estime el error

3. Use el método de diferencias progresivas para aproximar la solución de la siguiente ecuación diferencial parcial parabólica:

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

*con condiciones de borde*  $u(0, t) = u(1, t) = 0, \quad 0 < t,$

*y condiciones iniciales*  $u(x, 0) = \cos(\pi(x - 0.5)), \quad 0 \leq x \leq 1$

- a) Use  $h=0.2$  y  $k=0.01$ . Realice 3 pasos en el tiempo.
- b) Estime el error.
- c) Calcule la temperatura promedio para  $t=0$  como el área bajo la curva, mediante el método de Simpson. Repita para  $t=0.01$  y calcule el porcentaje que disminuye.