

AÑO: 2019	PERIODO: I
MATERIA: análisis numérico	PROFESORES: Pablo Álvarez, Edison del Rosario, Alex Jerves, Joseph Páez, Eduardo Rivadeneira
EVALUACIÓN: segunda	
TIEMPO DE DURACIÓN: 2 horas	FECHA: 27 de agosto de 2019

**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.

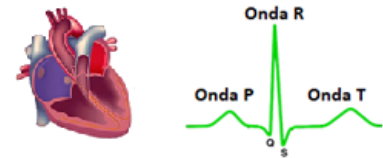
**Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.**

*"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:** \_\_\_\_\_

**Tema 1.** (15 Puntos) La conducción eléctrica del corazón se identifica en un electrocardiograma por segmentos de ondas P, R, T. Mediante un sensor se obtuvo lecturas de un pulso cardiaco y se requiere obtener una medida del esfuerzo mediante el valor  $X_{rms}$  expresado como:

$$X_{rms} = \sqrt{\frac{1}{t_n - t_0} \int_{t_0}^{t_n} [f(t)]^2 dt}$$



t	0	0.04	0.08	0.1	0.11	0.12	0.13	0.16	0.20	0.23	0.25
f(t)	10	18	7	-8	110	-25	9	8	25	9	9

- Aproxime el valor  $X_{rms}$ , usando el integral en todo el intervalo [0, 0.25], minimice el error usando preferiblemente métodos de Simpson.
- Estime la cota de error para el valor  $X_{rms}$  encontrado

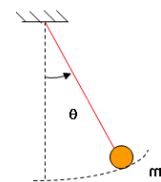
Justifique sus respuestas escribiendo todas las expresiones.

**Rúbrica:** literal a expresiones (8 puntos), valor (4 puntos), literal b (3 puntos)

**Tema 2.** (20 Puntos) Suponga que un péndulo tiene 0.6 m de longitud, se desplaza  $\theta$  desde la posición vertical de equilibrio.

- Aproxime la solución de la ecuación para  $t \in [0,1]$  con pasos de  $h=0.2$
- Aproxime el valor del error

$$\begin{cases} g = 9.81 \text{ m/s}^2 \\ \theta(0) = \pi/6 \\ \theta'(0) = 0 \end{cases} \quad \left| \quad \begin{cases} \frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{L} \sin\theta = 0 \\ 0 \leq t \leq 1 \end{cases} \right.$$

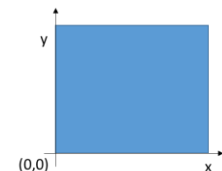


**Rúbrica:** literal a) expresiones (10 puntos), valor (5 puntos), literal b) (5 puntos)

**Tema 3.** (15 Puntos) Una placa rectangular de plata de 6x5 cm tiene calor que se genera uniformemente en todos los puntos, con una rapidez  $q=1.5 \text{ cal/cm}^3 \text{ s}$ .

Representemos con x la distancia a lo largo del borde de longitud 6 cm, y con y la de 5 cm. Suponga que la temperatura en los bordes se mantiene como se indica:

$$\begin{aligned} u(x,0) &= x(6-x) & u(x,5) &= 0 & 0 \leq x \leq 6 \\ u(0,y) &= y(5-y) & u(6,y) &= 0 & 0 \leq y \leq 5 \end{aligned}$$



Donde el origen se encuentra en una esquina de la placa y los bordes se hayan a lo largo de los ejes positivos x, y.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = -\frac{q}{K}$$

La temperatura de estado estable  $u(x,y)$  satisface la ecuación de Poisson:

$$0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 5$$

Donde K, la conductividad térmica es  $1.04 \text{ cal/cm deg s}$ .

- Aproxime la temperatura  $u(x,y)$  en los nodos de la malla con  $h_x=2 \text{ cm}$ ,  $h_y=2.5 \text{ cm}$
- Expresar el término del error

**Rúbrica:** literal a) expresiones (8 puntos), valor (4 puntos), literal b) (3 puntos)