

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.

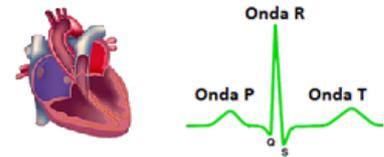
Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"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

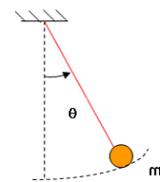
Justifique sus respuestas escribiendo todas las expresiones.

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 θ 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

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

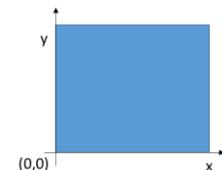


Rúbrica: literal a) expresiones (10 puntos), valor (5 puntos), literal b) (5 puntos)

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)