

Segundo Parcial Métodos Matemáticos
 Universidad Militar Nueva Granada
 Profesor: Mauricio Munar

Observaciones: Leer detenidamente el archivo **rubrica.pdf** donde se dan las indicaciones de como se va a evaluar.

1. La concentración del fósforo total (p en mg/m^3) y clorofila a (c en mg/m^3) para cada uno de los Grandes Lagos en el año de 1970, fue

	p	c
Lago Superior	4.5	0.8
Lago Michigan	8.0	2.0
Lago Hurón	5.5	1.2
Lago Erie:		
Cuenca oeste	39.0	11.0
Cuenca central	19.5	4.4
Cuenca este	17.5	3.8
Lago Ontario	21.0	5.5

La concentración de clorofila a indica cuánta vida vegetal se encuentra en suspensión en el agua. Al ser así, indica la claridad y visibilidad del agua. Use los datos anteriores para determinar la relación de c como función de p . Emplee la ecuación para predecir el nivel de clorofila que puede esperarse si se utiliza el tratamiento del agua para abatir a $10 mg/m^3$ la concentración de fósforo del Lago Erie occidental.

2. Se mide la caída de voltaje V a través de un resistor para cierto número de valores distintos de corriente i . Los resultados son

i	0.25	0.75	1.25	1.5	2.0
V	-0.45	-0.6	0.70	1.88	6.0

Utilice interpolación de polinomios de primero a cuarto orden para estimar la caída de voltaje para $i = 1.15$. Interprete los resultados.

3. La Ley de Hooke, que se cumple cuando un resorte no se estira más allá de cierto límite, significa que la extensión de este resorte y la fuerza que se le aplica están relacionadas linealmente. La proporcionalidad está parametrizada por la constante k del resorte. Un valor para dicho parámetro se establece en forma experimental con la colocación de pesos conocidos en el resorte y la medición de la compresión que resulta. Tales datos son:

Tabla P20.45 Tabla P20.45 Valores experimentales para la elongación x y la fuerza F para el resorte de un sistema de suspensión de automóvil

Desplazamiento, m	0.10	0.17	0.27	0.35	0.39	0.42	0.43	0.44
Fuerza, $10^4 N$	10	20	30	40	50	60	70	80

y están graficados por la siguiente figura

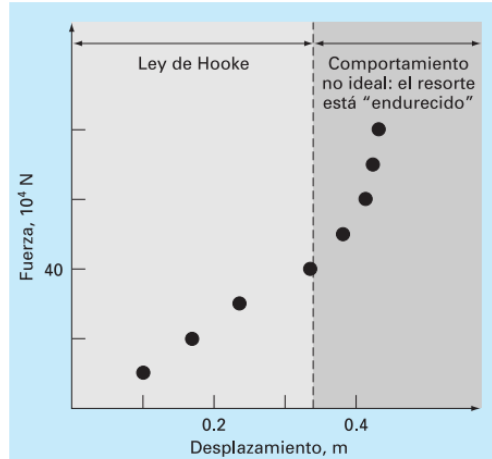


Figura P20.45

Gráfica de la fuerza (en 10^4 newtons) versus el desplazamiento (en metros) para el resorte del sistema de suspensión del automóvil.

Observe que por arriba de un peso de 40×10^4 N, la relación lineal entre la fuerza y el desplazamiento desaparece. Esta clase de comportamiento es común de lo que se denomina “resorte en deformación”. Emplee regresión lineal para determinar un valor de k para la parte lineal de este sistema. Además, ajuste una relación no lineal a la parte no lineal.

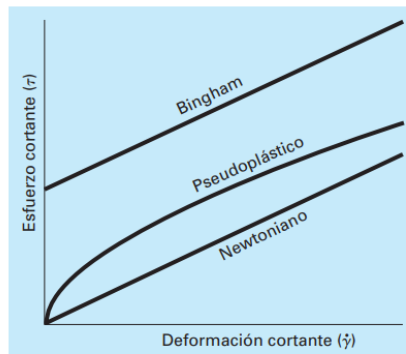
- Al examinar el comportamiento viscoso de un fluido es práctica común graficar la tasa de corte (gradiente de velocidad)

$$\frac{dv}{dy} = \dot{\gamma}$$

en las abscisas versus el esfuerzo cortante (τ) en las ordenadas. Cuando un fluido muestra un comportamiento en línea recta entre esas dos variables, se denomina fluido newtoniano, y la relación resultante es

$$\tau = \mu \dot{\gamma}$$

donde μ es la viscosidad del fluido. Muchos fluidos comunes siguen este comportamiento como el agua, leche y aceite. Los fluidos que no se comportan de esa manera, se llaman no newtonianos. En la figura



se muestran algunos ejemplos de fluidos no newtonianos. Para plásticos Bingham, hay un esfuerzo inducido τ_y que debe superarse para que el flujo comience,

$$\tau = \tau_y + \mu\dot{\gamma}$$

Un ejemplo común es la pasta de dientes. Para los pseudoplásticos, el esfuerzo cortante se eleva a la potencia n .

$$\tau = \mu\dot{\gamma}^n$$

Algunos ejemplos comunes son el yogurt y el champú. La relación entre el esfuerzo τ y la tasa de tensión cortante $\dot{\gamma}$ para un fluido pseudoplástico, puede expresarse con la ecuación $\tau = \mu\dot{\gamma}^n$. Los datos siguientes provienen de hidroxietilcelulosa en una solución de agua. Con el empleo de un ajuste por ley de potencias, encuentre los valores de μ y n .

Tasa de tensión cortante, $\dot{\gamma}$, 1/s	50	70	90	110	130
Esfuerzo τ , N/m ²	6.01	7.48	8.59	9.19	10.21

5. Se realizó un estudio de ingeniería del transporte para determinar el diseño apropiado de pistas para bicicletas. Se recabaron datos del ancho de las pistas y la distancia promedio entre las bicicletas y los autos en circulación. Los datos de 9 calles son

Distancia, m	2.4	1.5	2.4	1.8	1.8	2.9	1.2	3	1
Ancho de la pista, m	2.9	2.1	2.3	2.1	1.8	2.7	1.5	2.9	1

- 5.1) Grafique los datos.
- 5.2) Ajuste una línea recta a los datos con regresión lineal. Agregue esta línea a la gráfica.
- 5.3) Si se considera que la distancia promedio mínima de seguridad entre las bicicletas y los autos en circulación es de 2 m, determine el ancho de pista mínimo correspondiente

Segundo Parcial Métodos Matemáticos
 Universidad Militar Nueva Granada
 Profesor: Mauricio Munar
 Rúbrica de evaluación

El parcial debe entregarse, a más tardar, el martes 16 de octubre a las 23:59 p.m. por medio del aula virtual. Solo se aceptará en formato PDF. Debe ser realizado en grupos de hasta tres estudiantes. Se evaluarán los siguientes aspectos:

Criterio	Excelente (5)	Bueno (4)	Adecuado (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)
Presentación del Trabajo	Presentación profesional, con gráficos claros, etiquetas adecuadas y una estructura lógica. Documentación completa y bien organizada.	Presentación clara, con gráficos y etiquetas adecuadas. Buena organización general.	Presentación adecuada con algunos gráficos y etiquetas. Organización aceptable.	Presentación desorganizada o con gráficos y etiquetas deficientes.	Presentación pobre con gráficos inadecuados o ausencia de organización.
Claridad y Explicación	Explicación muy clara y comprensible. El trabajo está bien organizado, con una narrativa coherente y lógica.	Explicación clara con algunos detalles adicionales. El trabajo es en su mayoría organizado.	Explicación adecuada pero con algunos puntos confusos. Organización aceptable.	Explicación confusa en partes. Trabajo con deficiencias en la organización.	Explicación poco clara o confusa. Falta de organización en el trabajo.
Control de errores	Explicación exhaustiva de la teoría de errores utilizada. Detalles precisos de cómo la teoría se aplica al problema específico.	Explicación clara de la teoría de errores, con algunos detalles adicionales.	Explicación básica de la teoría de errores, pero falta profundidad.	Explicación incompleta o superficial de la teoría de errores.	Explicación incorrecta o ausente de la teoría de errores.
Método Numérico Escogido	Elección adecuada del método numérico, justificación detallada de por qué es el mejor método para el problema.	Elección adecuada del método numérico con una justificación clara.	Método numérico correcto, pero justificación limitada o incompleta.	Método numérico seleccionado pero con una justificación débil.	Método numérico inapropiado o sin justificación clara.
Implementación y Cálculo	Implementación completamente correcta. Cálculos precisos y eficientes. Uso avanzado de funciones y herramientas.	Implementación correcta con pocos errores. Cálculos en su mayoría precisos.	Implementación funcional con algunos errores menores. Cálculos generalmente correctos.	Implementación con errores significativos. Cálculos a veces incorrectos.	Implementación incorrecta o incompleta. Cálculos incorrectos.

Figura 1: Aspectos a evaluar

En el aspecto del método numérico escogido, se valorará que se consideren al menos dos métodos diferentes y se realice una comparación entre ellos. En la sección de implementación y cálculo, debe incluir el código que ejecutó. Adjunte los códigos como anexos al trabajo. Tenga en cuenta que cada ítem del parcial tiene el mismo peso, y estos criterios se aplicarán a cada ítem.