

INSTRUCCIONES

1. RESPONDA A CADA PROBLEMA EN UN MÁXIMO DE DOS CARAS DE HOJA INCLUIDO EL ENUNCIADO.
2. TODOS LOS PROBLEMAS PUNTÚAN POR IGUAL.
3. EXTREME LA LIMPIEZA EN LA PRESENTACIÓN.
4. DESARROLLE CADA PROBLEMA DE MANERA QUE PUEDA SEGUIRSE SU RAZONAMIENTO.
5. ENTREGUE AL TRIBUNAL DE EXAMEN ÚNICAMENTE ESTE EJEMPLAR DE EXAMEN (5 HOJAS / 2 CARAS HOJA) CON SUS RESPUESTAS.

TIEMPO: 2 HORAS

MATERIAL AUTORIZADO:

*** Libros**

- UDD de la asignatura: Cálculo Numérico y Estadística Aplicada (Colección Grado UNED).
- FE de erratas de las UDD.
- Fórmulas y Tablas de Matemática Aplicada (Serie Schaum).

Las UDD y el manual de Tablas pueden contener anotaciones escritas sobre ellas, pero no documentos adicionales.

*** Calculadora Científico Técnica No Programable**

– ejemplos de tipos estándar permitidos:

Casio fx: 350 ES / 991 ES Plus / 570 ES Plus (O MENORES).

P1. La energía de *retardo* en la interacción de largo alcance entre dos átomos de He puede estudiarse mediante la fórmula asintótica dependiente de la distancia R

$$E = -\frac{a}{R^7} + \frac{b}{R^9} - \frac{c}{R^{11}}$$

en donde a , b y c son constantes. En unidades adecuadas para la energía E y la distancia interatómica R se tienen los datos

R	1	1,0625	1,125	1,1875	1,25
E	-5,4	-3,0	-1,8	-1,1	-0,72

A) Sabiendo que $a = 3,59$ y multiplicando toda la ecuación por R^7 , reducir la ecuación cuadrática resultante a una forma lineal. A partir de esta forma lineal estimar utilizando mínimos cuadrados los valores de b y c . Utilizar redondeo por exceso a cuatro decimales en los cálculos intermedios y dar los resultados finales de b y c con redondeo a dos decimales. B) Dar asimismo una medida de la calidad del ajuste obtenido mediante el coeficiente de correlación lineal (redondeado a cuatro decimales) e interpretar el resultado. C) Determinar el error típico de la estima del ajuste lineal realizado.

P2. En muchas cuestiones de observaciones ópticas aparece la integral de Fresnel

$$C(A) = \int_0^A \cos\left(\frac{\pi}{2}x^2\right)dx.$$

Mediante el método de los coeficientes indeterminados obtener la siguiente aproximación numérica

$$C(A) = \int_0^A \cos\left(\frac{\pi}{2}x^2\right)dx = a_0y(0) + a_1y(A/3) + a_2y(2A/3) + a_3y(A)$$

Estimar el valor de $C(A=2)$ y discutir el resultado.

P3. La difusión ideal monodimensional de materia M en un medio responde a la ecuación general, dependiente de la distancia x y del tiempo t , siguiente

$$c(x, t) = c_0 \frac{1}{\sqrt{4\pi Dt}} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{4Dt}\right]; \quad -\infty < x < \infty; \quad 0 \leq t$$

en donde c_0 es la concentración inicial de M depositada en el punto $x = x_0$ en el instante $t = 0$, y D es la constante de difusión de M en dicho medio. A) Interpretar el significado probabilista de $c(x, t)$. B) En el caso del fenol (C_6H_5OH), bajo unas condiciones de presión y temperatura dadas en medio acuoso, se tiene que $D = 0,998 \times 10^{-9} m^2 s^{-1}$. Si en unidades de concentración arbitrarias (u.c.) y en $t = 0$ se depositan 80 u.c. de fenol en x_0 , determinar el tiempo en el que la cantidad de fenol dentro del intervalo del medio acuoso $x_0 \pm 5$ (cm.) es de 64 u.c.

NOTAS. Suponer a efectos prácticos que la longitud del sistema es infinita, y que la concentración depositada es puntual. La definición de $c(x, t = 0) = c_0$ es perfectamente consistente.

P4. Los resultados de un experimento dependiente de dos factores, el volumen V de la muestra y el operario O de laboratorio, se resumen en la siguiente tabla que contiene los porcentajes de fenol (C_6H_5OH) en disoluciones

	O_1	O_2	O_3
V_1	10	1	1
V_2	1	2	7
V_3	6	3	7
V_4	7	2	0

Cada operario realizó cuatro determinaciones utilizando cuatro especímenes con diferentes volúmenes. Utilizando un nivel de significación $\alpha = 0,05$: A) ¿depende el % de fenol en una disolución del volumen empleado en el análisis?; B) ¿tiene efecto sobre las determinaciones la elección de operador?

NOTA: Considerar efectos fijos en ANOVA-2.