

INSTRUCCIONES

1. MARQUE SUS **RESPUESTAS** DIRECTAMENTE SOBRE ESTE EJEMPLAR DE EXAMEN. NO UTILICE HOJA DE LECTURA ÓPTICA.
2. PARA MARCAR SU RESPUESTA A CADA PREGUNTA REDONDEE CON UN **CÍRCULO** EL NUMERAL (a.1; a.2; a.3; a.4; b.1; b.2; ETC.) DE LA OPCIÓN QUE CONSIDERE CORRECTA.
3. SI DESEA CAMBIAR SU OPCIÓN, CRUCE CON “X” GRUESA EL CÍRCULO ANTERIOR Y REDONDEE CON UN CÍRCULO EL NUMERAL DE LA NUEVA OPCIÓN.
4. ENTREGUE ESTE EJEMPLAR DE EXAMEN COMPLETO (5 PÁGINAS) RELLENADO AL TRIBUNAL DE EXAMEN.

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 (programable o no programable).**

Soluciones:

1. (a.1) (b.3) (c.3) (d.3) (e.4)
2. (a.1) (b.4) (c.1) (d.3) (e.4)
3. (a.1) (b.3) (c.2) (d.4) (e.3)
4. (a.1) (b.3) (c.2) (d.2) (e.3)

1. Un cierto fenómeno se sabe que responde a la relación $x = at^2$. En una toma de datos se han obtenido los valores

t	0	0,05	0,15	0,30
x	0	$1,32 \cdot 10^{-4}$	$1,003 \cdot 10^{-3}$	$4,6 \cdot 10^{-3}$

A. Utilizando un ajuste de mínimos cuadrados $x = at^2$ el valor de la segunda derivada d^2x/dt^2 en $t = 0$ se estima que es (redondeo por exceso a cuatro decimales)

a.1) 0,1015

a.2) 0,1013

a.3) 0.1025

a.4) 0,1178

B. El error RMS del ajuste anterior resulta (1 cifra significativa)

b.1) $2 \cdot 10^{-3}$

b.2) $6 \cdot 10^{-5}$

b.3) $0,7 \cdot 10^{-4}$

b.4) $7 \cdot 10^{-6}$

C. Utilizando un ajuste de mínimos cuadrados $x = at^2 + b$ el valor de a resulta (cuatro cifras significativas)

c.1) 0,051

c.2) 0,04712

c.3) 0,05126

c.4) 0,05022

D. El cociente RMS(c) / RMS (b) entre el caso C y el caso A-B es

d.1) Un orden de magnitud menor

d.2) Aproximadamente 0,85

d.3) Aproximadamente 0,9

d.4) Aproximadamente 1,17

E. La integral $\int_0^{0,3} x(t)dt$ calculada numéricamente con los puntos de la tabla y método de

trapecios (T) y la calculada analíticamente (A) con el resultado A de mínimos cuadrados son

e.1) $T = 4,82 \cdot 10^{-4}$ $A = 4,67 \cdot 10^{-4}$

e.2) $T = 4,09 \cdot 10^{-4}$ $A = 4,57 \cdot 10^{-4}$

e.3) $T = 4,12 \cdot 10^{-5}$ $A = 4,01 \cdot 10^{-5}$

e.4) $T = 4,80 \cdot 10^{-4}$ $A = 4,57 \cdot 10^{-4}$

2. Dadas las funciones $\{x^{1/2}, x^{3/2}, x^{5/2}\}$ con valores positivos y definidas en $0 \leq x \leq 2$ con $\omega(x) = 1$

A. La constante de normalización N de $f(x) = x^{1/2} - x^{3/2}$, $(N^2 \langle f, f \rangle = 1)$, es

a.1) Mayor que la de $x^{5/2}$

a.2) Menor que la de $x^{5/2}$

a.3) Igual que la de $x^{5/2}$

a.4) La pregunta no tiene sentido

B. Las normas de $\{x^{1/2}, x^{3/2}, x^{5/2}\}$, n_1, n_2, n_3 , respectivamente, se ordenan como

b.1) La pregunta no tiene sentido

b.2) $n_3 < n_2 < n_1$

b.3) $n_1 > n_2 > n_3$

b.4) $n_1 < n_2 < n_3$

C. El producto escalar $\langle x^{1/2}, x^{1/2} - x^{3/2} \rangle$ es

c.1) $-\frac{2}{3}$

c.2) 0 por simetría

c.3) 2

c.4) $2^{5/4} \left[\frac{4}{5} - \frac{4}{7} \sqrt{2} \right]$

D. El producto escalar $\langle x^{1/2} + x^{3/2}, x^{1/2} - x^{3/2} \rangle$ es

d.1) 0 por ortogonalidad

d.2) 2

d.3) -2

d.4) 1

E. Se construye la función $\frac{x^{1/2}}{x^{5/2}}$. El cálculo de su norma conduce a

e.1) $\sqrt{-\frac{8}{3}}$

e.2) $\sqrt{\frac{1}{24}}$

e.3) $-\frac{1}{24}$

e.4) Ninguna de las respuestas anteriores

3. Se dispone de dos colecciones de datos para un mismo fenómeno que se han extraído de una población normal: $C_1 = \{23, 22, 19, 25, 18\}$, $C_2 = \{17, 24, 19, 20, 25, 22\}$
- A. Los límites de confianza del 95% para la media $\mu_1(C_1)$ (redondeo por exceso a 2 decimales) son
- a.1) $17,82 < \mu_1 < 24,98$
 - a.2) $16,99 < \mu_1 < 25,00$
 - a.3) $18,31 < \mu_1 < 24,98$
 - a.4) $17,09 < \mu_1 < 24,00$
- B. Los límites de confianza del 95% para la desviación típica $\sigma_2(C_2)$ (redondeo por exceso a 2 decimales) son
- b.1) $1,06 < \sigma_2 < 5,06$
 - b.2) $2,91 < \sigma_2 < 6,51$
 - b.3) $1,91 < \sigma_2 < 7,51$
 - b.4) $0,06 < \sigma_2 < 6,06$
- C. El estadístico F para la comparación unilateral de varianzas insesgadas y el F crítico ($\alpha = 0,01$) redondeados por exceso a 2 decimales son
- c.1) $F = 1,06 \quad F^C = 15,52$
 - c.2) $F = 1,13 \quad F^C = 15,52$
 - c.3) $F = 0,89 \quad F^C = 11,39$
 - c.4) $F = 1,13 \quad F^C = 10,67$
- D. El valor absoluto del estadístico t para comparar las dos medias muestrales redondeado a tres decimales es
- d.1) 0,152
 - d.2) 0,151
 - d.3) 0,077
 - d.4) 0,129
- E. La mediana y el tercer cuartil de C1 son respectivamente
- e.1) 22 y 19
 - e.2) 19 y 25
 - e.3) 22 y 23
 - e.4) 21 y 22

4. La sección eficaz de un proceso de colisión viene dada por $\Omega = \frac{A}{k^2} \ln(4a_0k)$. En ciertas condiciones experimentales y con unidades arbitrarias se tiene: $a_0 = 0,529 \pm 0,0005$, $k = 4,2 \pm 0,05$, $A = 13,95 \pm 0,005$. Considerando que los errores no son estadísticos (tipo Δ) y que el factor 4 es exacto:

A. La contribución al error $\Delta\Omega$ procedente de A es

a.1) $6,192 \cdot 10^{-4}$

a.2) $1,238 \cdot 10^{-4}$

a.3) $0,763 \cdot 10^{-3}$

a.4) $1,238 \cdot 10^{-2}$

B. La contribución al error $\Delta\Omega$ procedente de k es

b.1) $1,511 \cdot 10^{-4}$

b.2) $0,619 \cdot 10^{-3}$

b.3) $3,172 \cdot 10^{-2}$

b.4) $5,055 \cdot 10^{-2}$

C. La contribución al error $\Delta\Omega$ procedente de a_0 es

c.1) $1,511 \cdot 10^{-2}$

c.2) $7,475 \cdot 10^{-4}$

c.3) $5,018 \cdot 10^{-4}$

c.4) $3,011 \cdot 10^{-3}$

D. La solución para Ω es

d.1) $1,728 \pm 0,030$

d.2) $1,728 \pm 0,033$

d.3) $1,73 \pm 0,04$

d.4) $1,72763 \pm 0,00001$

E. Si los datos y errores reseñados fueran de naturaleza estadística (medias y errores tipo s), la solución para Ω , con la desviación típica final como medida de su error, sería

e.1) $1,73 \pm 0,06$

e.2) $1,728 \pm 0,030$

e.3) $1,728 \pm 0,032$

e.4) $1,728 \pm 0,039$