

INSTRUCCIONES

ESTE ES UN EXAMEN TIPO TEST. NO ES DE DESARROLLO.

- 1. MARQUE SÓLO 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 ÚNICAMENTE 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).**

1. El calor específico a presión constante de un fluido sigue una ley empírica cuadrática $C_p = a + bT + CT^2$ con la temperatura T , válida sólo dentro del intervalo $5 \leq T \leq 40$ (unidades arbitrarias). La siguiente tabla contiene valores $C_p(T)$:

T	5	10	15	20	25	30	35	40
C_p	8	18	30	53	78	108	143	183

A. La tabla anterior

- a.1) Es consistente con la ley cuadrática
- a.2) Contiene un error
- a.3) Contiene dos errores
- a.4) No contiene errores

B. Utilizando la tabla con todos sus datos correctos la interpolación de $C_p(T = 22,5)$ lleva a

- b.1) 14,875
- b.2) 68
- b.3) 64,875
- b.4) 65,5

C. El valor absoluto de la diferencia entre la derivada exacta en $T = 20$ y la calculada con extrapolación de Richardson en $10 \leq T \leq 30$ es

- c.1) 1,5
- c.2) 0
- c.3) 3
- c.4) 5

D. La variación de entalpía a $P=\text{constante}$, $\Delta H = \int_5^{40} C_p dT$, calculada con la regla del trapecio es con relación al valor exacto

- d.1) Aproximadamente un 101% mayor
- d.2) Aproximadamente un 99% menor
- d.3) Igual
- d.4) Menor en 16 unidades

E. La extrapolación $C_p(T = 41,5)$ es

- e.1) Aproximadamente 196
- e.2) Aproximadamente 28
- e.3) Aproximadamente 215,5
- e.4) Carece de sentido esta operación

2. Un oscilador armónico cuántico monodimensional tiene en su tercer estado excitado ($v = 3$) la densidad de probabilidad $g(x) = Cte.(8x^3 - 12x)^2 \exp(-x^2)$. ($Cte = \text{constante}$). Se desean calcular sus máximos y mínimos de probabilidad evaluando los ceros de $dg(x)/dx$.
- A. La función $f(x)$ a utilizar en este cálculo $f(x) = 0$ resulta
- $(-384x^5 + 768x^3 + 288x)\exp(-x^2)$
 - $41x^6 - 24x^4 + 33x - 9$
 - $-128x^7 + 768x^5 - 528x^3 + 144x$
 - $-4x^7 + 24x^5 - 33x^3 + 9x$
- B. $f(x)$ presenta todas sus raíces reales en $-4 \leq x \leq 4$ y son
- Siete raíces reales
 - Cinco raíces reales y dos complejas
 - Tres raíces reales y cuatro complejas
 - Seis raíces reales
- C. Las raíces reales positivas de $f(x) = 0$ suman (redondeando por exceso a 4 decimales)
- 3,8609
 - 2,6198
 - 3,0211
 - 2,9989
- D. El máximo absoluto de probabilidad se alcanza con
- La raíz positiva menor y la raíz negativa mayor
 - La raíz negativa de menor valor absoluto
 - No se alcanza máximo absoluto para $g(x)$ en este problema
 - La raíz negativa más grande en valor absoluto y la raíz positiva mayor
- E. $g(x)$ presenta
- Un mínimo
 - Dos mínimos
 - Tres mínimos
 - Cuatro mínimos

3. Dada la función densidad de probabilidad $f(x) = Nx \exp(-x^2)$, $0 \leq x < \infty$,

A. La constante de normalización N es

a.1) 0

a.2) $\frac{1}{2}$

a.3) $\frac{5}{2}$

a.4) 2

B. El valor medio redondeado por exceso a 4 decimales es

b.1) 0,8862

b.2) 1,7725

b.3) 0,4431

b.4) 2,2500

C. La desviación típica redondeada por exceso a cuatro decimales es

c.1) 0,5107

c.2) 0,4633

c.3) 0,2046

c.4) 0,5109

D. La mediana está situada en

d.1) $+\sqrt{\ln 0,5}$

d.2) 1,2512

d.3) $+\sqrt{-\ln 0,5}$

d.4) $-\sqrt{-\ln 0,5}$

E. Los cuartiles primero y tercero redondeados por exceso a cuatro decimales están en

e.1) $\zeta_1 = 0,5364$ $\zeta_3 = 2,5364$

e.2) $\zeta_1 = 0,1774$ $\zeta_3 = 1,2141$

e.3) $\zeta_1 = 0,5364$ $\zeta_3 = 1,1774$

e.4) Ninguna de las respuestas anteriores

4. Un cierto fenómeno de evolución temporal responde a la tabla (unidades arbitrarias)

x	-2,1	-1,8	0	3,4	7,2
y	16,2	14,0	10,1	7,3	5,8

Al ajustar una recta de mínimos cuadrados $y = ax + b$

A. Los coeficientes a y b resultan redondeados por exceso a tres decimales

a.1) $a = -1,034$ $b = 12,066$

a.2) $a = -2,311$ $b = 10,980$

a.3) $a = 12,066$ $b = -1,034$

a.4) $a = -0,911$ $b = 13,622$

B. El error estándar en la pendiente a redondeado por exceso a dos decimales es

b.1) 0,20

b.2) 0,35

b.3) 0,24

b.4) 0,26

C. El error estándar en la ordenada en el origen b redondeado por exceso a dos decimales es

c.1) 0,90

c.2) 0,81

c.3) 0,79

c.4) 0,80

D. El intervalo de confianza del 95% para la pendiente es (redondeo por exceso a dos decimales)

d.1) $-2,08 < a < 0,03$

d.2) $-1,80 < a < -0,27$

d.3) $0,21 < a < 2,25$

d.4) Ninguna de las respuestas anteriores

E. Las rectas de regresión $y = ax + b$ y $x = a'y + b'$ tienen el punto común

e.1) No tienen ningún punto en común

e.2) (0, 10,1)

e.3) (1,34, 10,68)

e.4) (-1,21, 13,317)