



DEPARTAMENT D'ANÀLISI MATEMÀTICA  
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA  
Carrer Doctor Moliner 50  
46100 Burjassot. València

# Examen de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería Plan Telemática

6 de septiembre de 2007

Poner el nombre y los apellidos **con mayúsculas** en cada hoja  
No escribir con lápiz ni con bolígrafo rojo.

Tiempo: 3 horas.

Contestar preguntas diferentes en hojas diferentes.

## Ejercicio 1 (2 ptos)

Justificar brevemente si las siguientes afirmaciones son o no ciertas.

(a) Sea  $f(x) = |x|$ ; las funciones  $f(x)$ ,  $(f(x))^2$  y  $(f(x))^3$  no son derivables en  $x = 0$ .

(b)  $\int_0^2 \sqrt{4-x^2} dx = \pi$ .

(c)  $\binom{6}{1,2,3} = \binom{5}{0,2,3} + \binom{5}{1,1,3} + \binom{5}{1,2,2}$ .

(d) Existe un grafo con cuatro vértices cuyos grados son 1, 2, 2 y 4.

## Ejercicio 2 (2 ptos)

Sean  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$  constantes arbitrarias. Probar que el sistema

$$\begin{cases} ax + by = 0 \\ cx + dy = 0 \\ az - bw = 0 \\ az + dw = 0 \end{cases}$$

tiene solución no trivial si, y sólo si,  $a^2d^2 = b^2c^2$ .

## Ejercicio 3 (2 ptos)

Calcular la serie de potencias centrada en 0 de la función definida por  $f(s) = \frac{1}{4-s}$ . ¿Cuál es su radio de convergencia?

## Ejercicio 4 (2 ptos)

Consideremos la función definida por

$$f(t) = \begin{cases} 0, & \text{si } |t| \leq \frac{\pi}{2}; \\ |t| - \frac{\pi}{2}, & \text{si } \frac{\pi}{2} < |t| \leq \pi. \end{cases}$$

(a) Dibujar la función en un intervalo de longitud  $4\pi$ .

(b) Hallar los coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier de  $f$  (Dejar los coeficientes en función de  $\cos(n\pi/2)$ ).

(c) ¿En qué puntos se cumple que la serie de Fourier coincide con  $f$ ?

## Ejercicio 5 (2 ptos)

Consideremos la ecuación diferencial  $x'' - x' - 2x = t^2$ .

(a) Resolver la ecuación homogénea asociada.

(b) Encontrar una solución particular de la ecuación no homogénea y escribir la solución general.