



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

# Examen de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería Plan Telemática

3 de septiembre de 2010

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

Tiempo: 2.30 horas.

## Ejercicio 1 (2.5 ptos)

Justificar brevemente si las siguientes afirmaciones son o no ciertas.

- (a) Las raíces cuartas de  $16e^{j\pi}$  son  $2$ ,  $-2$ ,  $2j$  y  $-2j$ .  
(b) La derivada parcial respecto de  $x$  de la función definida por  $f(x, y) = x^3 + \cos y + 3$  viene dada por

$$\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = 3x^2 + \cos y.$$

- (c) El radio de convergencia de la serie  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{j^n}{n!} s^n$  es  $R = +\infty$ .  
(d) Se pueden formar 2500 contraseñas diferentes con un número de 2 cifras seguido de 2 vocales.  
(e) Todos los grafos simples conexos con 3 vértices son eulerianos.

## Ejercicio 2 (2.5 ptos)

- (a) Escribir el triángulo  $T$  de vértices  $(1, 0)$ ,  $(0, 0)$  y  $(0, -1)$  como verticalmente simple y como horizontalmente simple.  
(b) Calcular una de las integrales iteradas de la función definida por

$$f(x, y) = 6x^2y$$

en el triángulo  $T$ .

## Ejercicio 3 (2.5 ptos)

Sea la función dada por

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

y  $f(t + 2\pi) = f(t)$  para todo  $t \in \mathbb{R}$ .

- (a) Indicar su periodo y su frecuencia fundamentales, y dibujarla en un intervalo de longitud al menos el doble de su periodo.  
(b) Comprobar si la función  $f$  es par, es impar o bien no es ni par ni impar.  
(c) Calcular los coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier de  $f$ .  
(d) Calcular los coeficientes de la serie exponencial de Fourier de  $f$ .  
(Aparecen expresiones de la forma  $\sin(n\pi/2)$  y  $\cos(n\pi/2)$  que no hay que simplificar.)

## Ejercicio 4 (2.5 ptos)

Consideremos la ecuación diferencial  $x'' + 2x' + 2x = 2t^2 - 1$ .

- (a) Resolver la ecuación homogénea asociada.  
(b) Encontrar una solución particular y escribir la solución general de la ecuación completa.  
(c) Calcular la solución particular de la ecuación completa que verifica las condiciones iniciales  $x(0) = 1$  y  $x'(0) = -2$ .