

**Examen extraordinario de Septiembre de
Señales Digitales**

Nombre:

D.N.I.:

1. (1 punto) Indique si son periódicas o no, y en caso afirmativo determine la periodicidad de las siguientes señales discretas:

- a) $x(n) = \text{sen}(6/7\pi n + 1)$
- b) $x(n) = \cos(\pi/2n)\cos(\pi/4n)$
- c) $x(n) = \cos(n/8 - \pi)$
- d) $x(n) = 2\cos(\pi/4n) + \text{sen}(\pi/8n) - 2 * \cos(\pi/an + \pi/6)$
- e) $x(n) = \cos(\pi/8n^2)$

2. (3 puntos) Un filtro digital está definido por la siguiente ecuación en diferencias:

$$y(n) = x(n) + Ax(n-1) + By(n-1);$$

Donde $y(n) = 0$ cuando $n < 0$.

- a) Determine la respuesta al impulso del sistema.
 - b) Determine los valores de A y B para que el sistema sea estable.
 - c) Determine la respuesta al escalón unidad.
 - d) Determine la respuesta del sistema cuando la entrada es una exponencial compleja $x(n) = \exp(j2\pi fnF)$ usando la suma de convolución con la respuesta al impulso determinada en el apartado a.
3. (2 puntos) Aplicando la transformada Z inversa determine la respuesta impulsiva de la siguiente función de transferencia:

$$X(z) = \frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-1} + 0.3561z^{-2}}$$

4. (1 punto) Convierta el filtro paso bajo descrito mediante la ecuación en diferencias $y(n) = 0.9y(n-1) + 0.1x(n)$ en un filtro paso alto.
5. (3 puntos) Explique detalladamente las distintas técnicas de diseño de filtros IIR a partir de sus correspondientes analógicos.