TITULACIÓN	INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y MAT. COMPUTACIONAL	**FECHA**	19/01/2022	
CURSO	2º	**HORA**	15:00	
GRUPO	A	**DURACIÓN**	3 HORAS	
ALUMNO				

NORMAS DEL EXAMEN

- El objetivo del examen es evaluar vuestros conocimentos, por lo tanto debéis explicar convenientemente vuestras soluciones, no seáis escuetos ni dejéis nada a la interpretación.
- No se permiten calculadoras científicas programables ni ordenadores/tablets. En este sentido, no se permiten calculadoras que tengan alguno de los modos vector (VCT), matrix (MAT), equation (EQN) o similares. Las calculadoras que no cumplan este requisito serán retiradas al principio del examen.
- Las hojas con las normas y el enunciado deben ser entregadas junto con la solución del examen.
- Es obligatorio escribir el nombre del alumno en la cabecera de todas las hojas a entregar (incluyendo las hojas con las normas y el enunciado).
- Las hojas "en sucio" no son evaluables y por lo tanto no deben entregarse.
- La mala presentación (tachones, letra ilegible, faltas ortográficas, etc.) puntúa negativamente.
- No se calificarán aquellos problemas cuya solución no esté completamente desarrollada y explicada de acuerdo a la materia vista en clase y a lo solicitado en el enunciado.
- Los teléfonos móviles deben estar en silencio o apagados y guardados en mochilas o abrigos. La posesión de un teléfono móvil durante el examen es motivo de expulsión del examen. La misma indicación aplica a los relojes tipo smart watch.
- Se recomienda leer detenidamente cada enunciado antes de contestarlo.
- Es obligatorio proporcionar un resultado numérico siempre que sea posible, siendo preferible una fracción a un valor decimal aproximado. Igualmente, es recomendable simplificar al máximo las expresiones que aparezcan en el problema (polinomios, etc.).
- Solo recibirán la puntuación máxima aquellos problemas cuya solución sea correcta. En el resto de los casos, se valorará el desarrollo hasta un máximo del 50 % de la puntuación de ese problema.
- No se permiten libros ni apuntes.
- No se podrá abandonar el examen hasta pasada la primera media hora.
- Solo se contestarán preguntas relacionadas con los enunciados, no sobre el método de resolución o cuestiones de presentación.
- Ante cualquier duda durante el examen, se recomienda aplicar el sentido común y proporcionar la respuesta más completa posible.

TITULACIÓN	INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y MAT. COMPUTACIONAL	FECHA	19/01/2022
CURSO	2º	HORA	15:00
GRUPO	A	DURACIÓN	3 HORAS
ALUMNO			

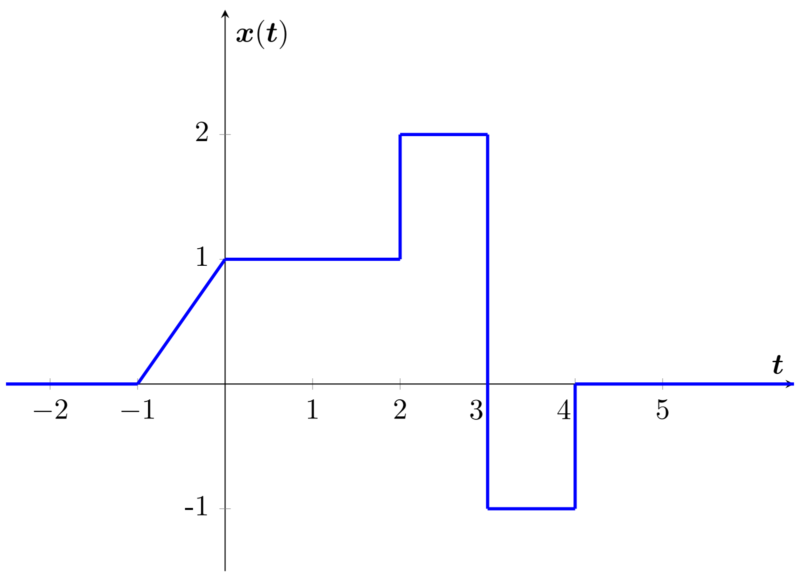
PROBLEMA 1 (2.5 PUNTOS)

Completad los siguientes apartados sobre señales continuas:

a) Calculad la integral $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty}\left(t^2\,\delta\Big(-\frac{1}{2}t+\frac{3}{2}\Big)+\delta(t+1)\,\cos^2\big(2\,\pi\,t+\pi\big)\right)dt.$

b) Dada la señal $x(t)$ de la figura, proporcionad una expresión que la represente utilizando escalones unitarios. A continuación, calculad la energía y potencia de dicha señal.

Nota: No está permitido representar la función mediante una expresión con distintas ramas, la expresión ofrecida debe ser única.



PROBLEMA 2 (2.5 PUNTOS)

Dada la función periódica $x(t)$ cuya definición en un período es $f(t)=\begin{cases}1, & -3\leqslant t<0\\ 2, & 0\leqslant t<3\end{cases}$, proporcionad la expresión más simplificada posible para los coeficientes de su desarrollo en serie de Fourier. Como comprobación, calculad los primeros tres coeficientes (es decir, los primeros tres coeficientes c_k o las tres primeras parejas a_k/b_k, además de a_0).

TITULACIÓN	INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y MAT. COMPUTACIONAL	FECHA	19/01/2022
CURSO	2º	HORA	15:00
GRUPO	A	DURACIÓN	3 HORAS
ALUMNO			

PROBLEMA 3 (2.5 PUNTOS)

Demostrad que DTFT de la secuencia $x[n] = (n+1)\, a^n\, u[n]$ es $X(\Omega) = \dfrac{1}{\left(1 - a\, e^{-j\,\Omega}\right)^2}$, donde $|a| < 1$.

Sugerencia 1: El problema se puede resolver utilizando propiedades de la DTFT.

- Linealidad: $z[n] = \alpha\, x[n] + \beta\, y[n] \implies Z(\Omega) = \alpha\, X(\Omega) + \beta\, Y(\Omega)$.
- Desplazamiento: $y[n] = x[n \pm n_0] \implies Y(\Omega) = X(\Omega)\, e^{\pm j\,\Omega\, n_0}$.
- Inversión: $y[n] = x[-n] \implies Y(\Omega) = X(-\Omega)$.
- Conjugación: $y[n] = x^*[n] \implies Y(\Omega) = X^*(-\Omega)$
- Modulación: $y[n] = x[n]\, e^{\pm j\,\Omega_0\, n} \implies Y(\Omega) = X(\Omega \mp \Omega_0)$
- Multplicación: $z[n] = x[n] \cdot y[n] \implies Z(\Omega) = \dfrac{1}{2\,\pi}\, X(\Omega) \circledast Y(\Omega) = \dfrac{1}{2\,\pi} \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} X(\theta)\, Y(\Omega - \theta)\, d\theta$
- Convolución: $z[n] = x[n] * y[n] \implies Z(\Omega) = X(\Omega)\, Y(\Omega)$
- Derivación en Ω: $y[n] = n\, x[n] \implies Y(\Omega) = j \dfrac{d\, X(\Omega)}{d\,\Omega}$

Sugerencia 2: El problema también se puede resolver obteniendo la transformada de $a^n\, u[n]$ y derivando a continuación a ambos lados de la igualdad respecto de a.

PROBLEMA 4 (2.5 PUNTOS)

Calculad el producto de los polinomios $p(x) = 1 + x$ y $q(x) = 1 + 2\,x + x^2$ utilizando la DFT. Para ello, representad el polinomio $p(x)$ como la secuencia $x[n] = [1, 1, 0, 0]$ y el polinomio $q(x)$ como la secuencia $y[n] = [1, 2, 1, 0]$ y completad los siguientes pasos:

a) Calculad la DFT de las secuencias $x[n] = [1, 1, 0, 0]$ y $y[n] = [1, 2, 1, 0]$.

b) Multiplicad las secuencias trasformadas $X[k]$ e $Y[k]$ elemento a elemento (es decir, la secuencia $Z[k]$ resultante tendrá en cada posición el producto de los valores que estuvieran en esa misma posición en las secuencias $X[k]$ e $Y[k]$).

c) Realizad la DFT inversa de $Z[k]$ y relacionad los valores obtenidos con los coeficientes del polinomio $p(x)\, q(x)$.