



Unidades  
Tecnológicas  
de Santander

Unidades Tecnológicas de Santander  
Ingeniería Eléctrica  
Señales y Sistemas  
Examen Final  
Junio de 2019

Cédula: \_\_\_\_\_

Apellidos: \_\_\_\_\_

Nombres: \_\_\_\_\_

Lea cuidadosamente las preguntas del examen en el espacio asignado; recuerde que respuestas incompletas o sin justificación adecuada no serán valoradas. Recuerde que durante el tiempo del examen **NO** está permitido:

- ★ El préstamo de implementos como lápices, lapiceros, borradores, etc.
- ★ El uso de **CUALQUIER** dispositivo electrónico diferente a la calculadora, su uso será causal de anulación del examen.

Este examen tiene 5 preguntas, con un total de 100 puntos. Su objetivo en este examen es sumar 100 puntos.

## LOS GUERREROS DEL UNIVERSO 7

En espera a la segunda parte de Dragon Ball Super, que se estima para Junio o Julio de 2019, en este parcial nos concentraremos en realizar un estudio de la fuerza de los guerreros del universo 7 por medio del análisis de señales de su energía o poder.



1. (25 pts) El arma más poderosa con que cuenta el universo 7 para las batallas es la fusión entre **Goku** y **Vegeta**, mediciones del poder de pelea muestran que en particular cada una de las secuencias tienen un periodo  $N = 4$  y los correspondientes coeficientes de la serie de Fourier tanto para Goku como Vegeta están dados respectivamente por las señales:

$$G[n] \longleftrightarrow g_k, \quad V[n] \longleftrightarrow v_k$$

$$g_0 = g_3 = g_1 = \frac{1}{2}, \quad g_2 = 1. \quad v_0 = v_1 = v_2 = v_3 = 1$$

Encuentre los coeficientes y la señal  $F[n] = G[n] \cdot V[n]$  que se obtiene al realizar la fusión entre ellos.



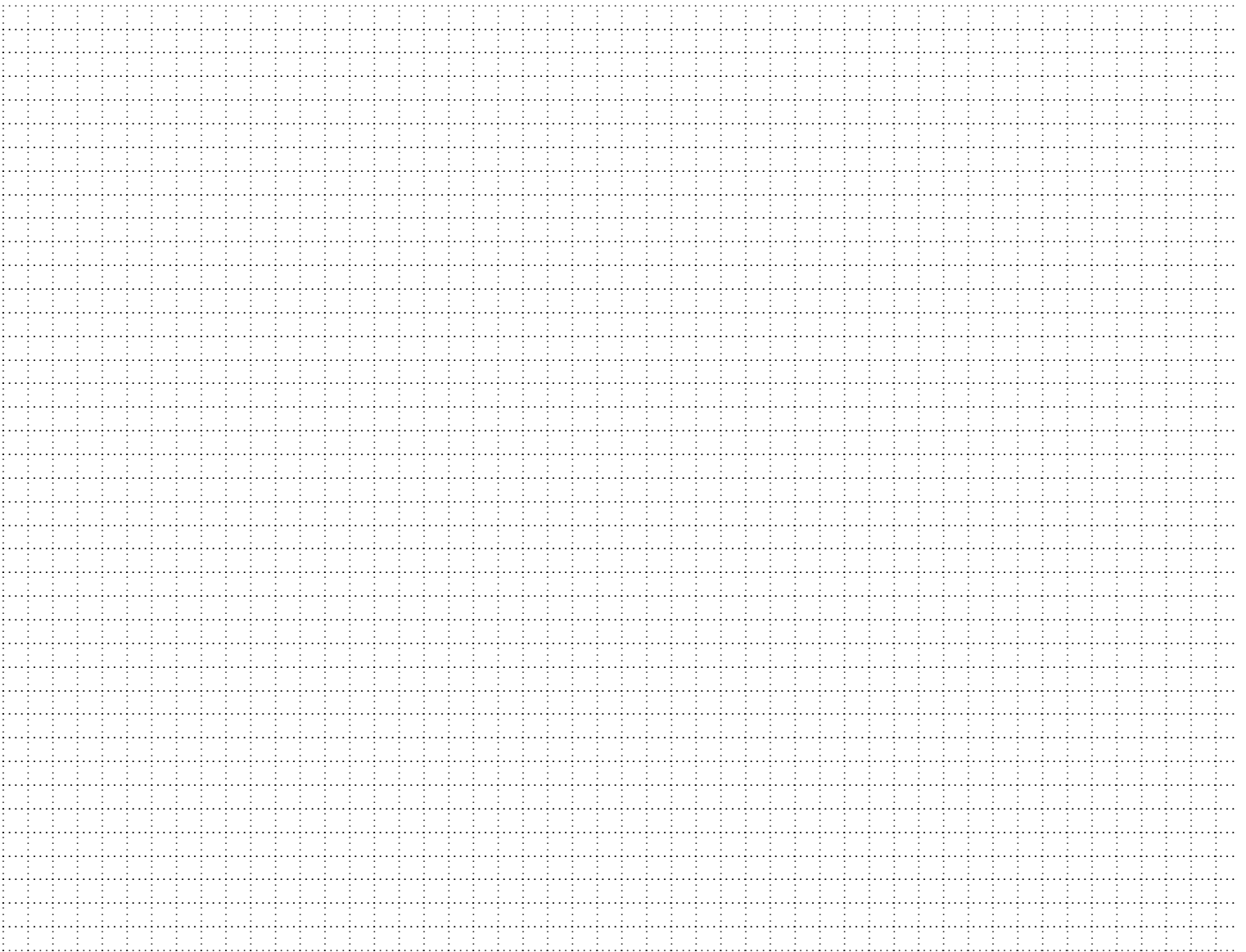
A large grid of dotted lines for writing the answer.

2. (25 pts) Tres poderes lanzados simultaneamente por **Krillin y los androides 17 y 18** se suman en una señal que se representa por la señal periodica continua:

$$x(t) = 2 + \cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right) + 4\text{sen}\left(\frac{5\pi}{3}t\right)$$

Determine la frecuencia fundamental  $w_0$  y los coeficientes de la serie de Fourier  $a_k$ , tales que:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jkw_0t}$$



3. (10 pts) Considere la señal  $x(t) = \text{sen}(w_0t)$ , los coeficientes de la señal de fourier son:

(a)  $a_1 = \frac{j}{2}$     $a_{-1} = \frac{-j}{2}$   
(b)  $a_1 = \frac{1}{2j}$     $a_{-1} = \frac{-1}{2j}$

(c)  $a_1 = \frac{1}{2}$     $a_{-1} = \frac{-1}{2}$

(d) Otra, especifique: \_\_\_\_\_

4. (25 pts) Uno de los guerreros mas fuertes es Freezer quien ya cuenta con una transformación llamada Golden Freezer. La señal que representa el poder de Freezer está dada por la señal periodica  $x(t)$  con una frecuencia fundamental  $w_1$  y coeficientes de Fourier  $a_k$ . El poder de Golden Freezer está dado por la siguiente señal:



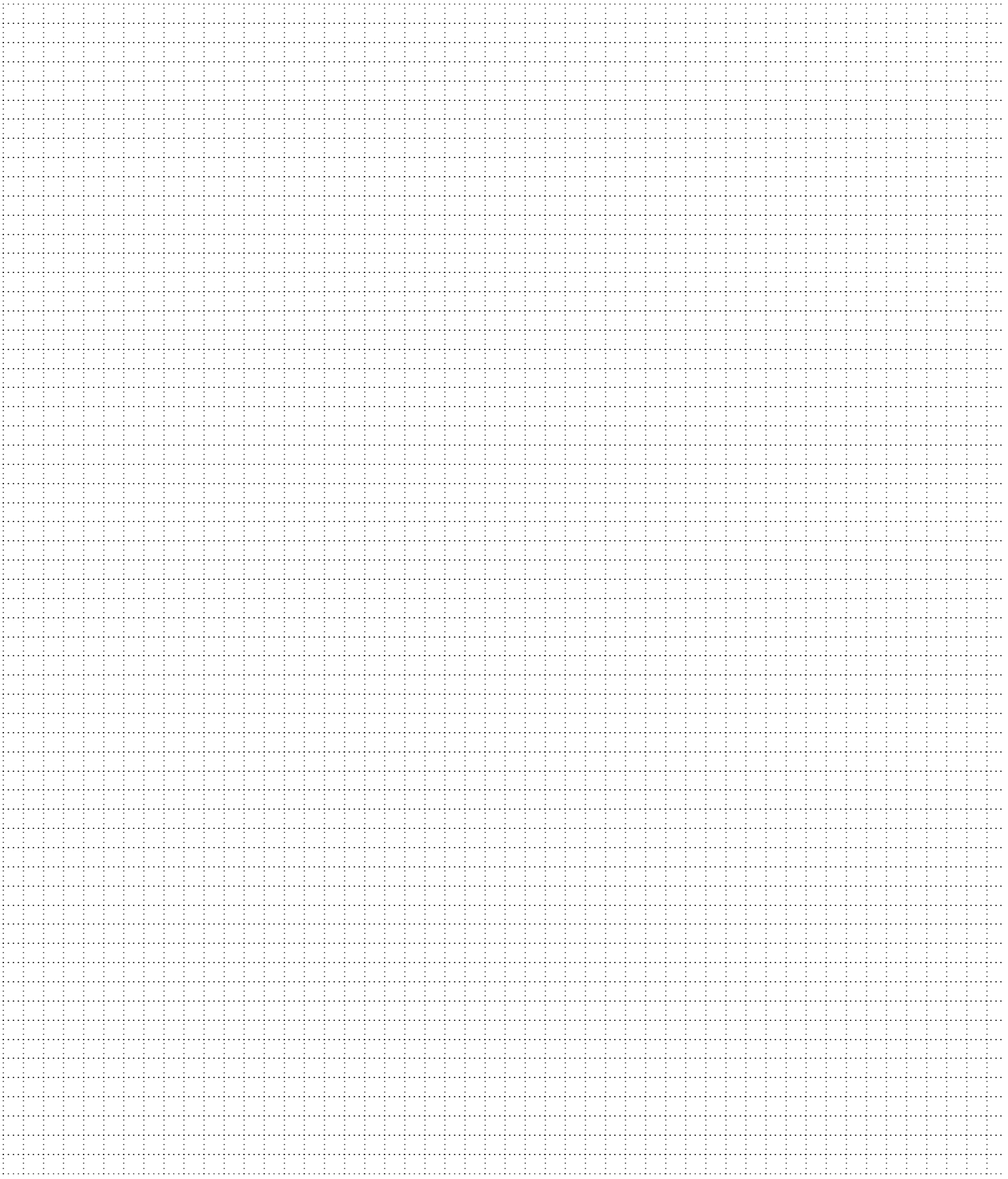
$$x_2(t) = x_1(1 - t) + x_1(t - 1)$$

¿Cómo se relaciona la frecuencia fundamental  $w_2$  de  $x_2(t)$  con  $w_1$ ? Encuentre también una relación entre los coeficientes de la serie de Fourier  $b_k$  de  $x_2(t)$  con los coeficientes  $a_k$ . **Sugerencia: Use las propiedades.**

A large grid of dotted lines for writing the answer.

5. Responda Falso o Verdadero para cada afirmación

- (a) (5 pts) ( ) Los filtros diferenciadores se usan para enriquecer variaciones rápidas o transiciones en una señal ( )
- (b) (5 pts) ( ) Los filtros conformadores de frecuencia en los sistemas de audio permiten al oyente modificar sus cantidades de energía de baja frecuencia (graves) y de alta frecuencia (agudos)
- (c) (5 pts) ( ) Los filtros selectivos en frecuencia, son una clase de filtros específicamente destinados a seleccionar con exactitud o muy aproximadamente algunas bandas de frecuencia y rechazar otras.



---

**El universo es plano y esta contenido en una hoja de papel.**