

Práctico 5 (resultados)

Reportar al foro cualquier error que crea que exista en éstos resultados.

Ejercicio 1

a) Consultar la página 84 de las notas del curso.

b) La demostración consiste en separar la integral dada en dos integrales. La primera va desde un número real arbitrario hasta la mitad del período y luego la segunda va desde la mitad del período hasta dicho número arbitrario. Haciendo el cambio de variable $u=t-T$ para la primera integral y utilizando que la función coseno es par se puede obtener lo que se desea probar. Un razonamiento similar vale para la función seno.

Ejercicio 2

a) Ver Teorema 4.1 del Capítulo 4 (página 85) de las notas del curso.

b) $a_0^2 + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} a_n^2 + b_n^2$

c) $V_{eff} = \frac{A}{\sqrt{2}}$, $P = c_1^2 + c_{-1}^2 = \frac{A^2}{2}$

Ejercicio 3

a) $c_n = \frac{A}{jn\pi}$ si n es impar y cero en otro caso.

La representación es similar a la de la figura 4.3 de la página 87 de las notas del curso. Con la salvedad de que la amplitud de los armónicos decrecen según la expresión de arriba.

b) El único valor de γ que cumple lo pedido es $\gamma = \frac{2}{3}$.

Ejercicio 4

$$\frac{2A^2}{\pi^2} \frac{1 + \frac{1}{9} + \frac{1}{25} + \frac{1}{49} + \frac{1}{81}}{\frac{A^2}{4}} = 0,9596. \text{ El porcentaje es } 95.96\%$$

Ejercicio 5

a) $c_n(g) = c_n(f)e^{jnw a}$

b) $c_n(g) = \frac{1}{T}(f(a+T) - f(a))e^{-jnw a} + jnw c_n(f)$

c) $c_n(g) = c_n(f)$ con $a > 0$, $c_n(g) = c_{-n}(f)$ con $a < 0$

Ejercicio 6

Una demostración consiste en separar la integral desde un número arbitrario, hasta $a + \frac{T_0}{2}$, realizar el cambio de variable $u = t + \frac{T_0}{2}$ para la primera integral y utilizar la propiedad que cumple la función f .

Las funciones que cumplen esta propiedad tienen una brutal importancia en el diseño de Transformadores. Como se puede ver en cursos como el de Máquinas Eléctricas, la corriente de vacío de un transformador tiene una forma de onda que cumple esta propiedad. Esta propiedad de la corriente de vacío, viene dada básicamente por la histéresis que presenta el hierro del núcleo magnético.

Ejercicio 7

a) $c_n(T_g) = c_n(T_f)e^{jn\omega a}$

b) $c_n(T_g) = jn\omega c_n(T_f)$

c) $c_n(T_g) = c_n(T_f)$ con $a > 0$, $c_n(T_g) = c_{-n}(T_f)$ con $a < 0$

Ejercicio 8

Ver ejemplo 4.5 de las notas del curso (página 101).

Ejercicio 9 y Ejercicio 10

Ver primer parcial del 2005 (Ejercicio 1).

Ejercicio 11

Figura 11.1

a) $V_o(t) = \frac{A}{2} \cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right) + \sum_{|n| \neq 1} \frac{A}{\pi(1-n^2)} \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right) e^{jn\frac{2\pi}{T}t}$

b) 40,5 %

Figura 11.2

a) $V_o(t) = \sum_n \frac{2A}{\pi(1-4n^2)} (-1)^n e^{j2n\frac{2\pi}{T}t}$

b) 81 %

Figura 11.3

a) $V_o(t) = \sum_n \frac{3A}{\pi(1-36n^2)} (-1)^n e^{j6n\frac{2\pi}{T}t}$

b) 99,82 %

Ejercicio 12

$$\frac{\omega_c}{3}$$

Ejercicio 13

a) $V_{eff} = \sqrt{\frac{2}{3}}$

b) El valor eficaz de la fundamental es: $\frac{\sqrt{6}}{\pi}$ y la distorsión armónica se puede expresar como: $\frac{\pi}{\sqrt{6}} \sqrt{\frac{2}{3} - \frac{6}{\pi^2}} = 0,311$.

c) La constante de tiempos RC del circuito ha de ser superior a: $\frac{3T\sqrt{231}}{178\pi} = 0.081537$

d)

Ejercicio 14

$$c_n(f * g) = T c_n(f) c_n(g)$$

Ejercicio 15

$\pi \cos(2\pi t) + \sum_n c_n(f) e^{jn\omega t}$ con $c_n(f) = 0$ para n par.