

Занятие 1.

Математические модели сигналов

1. Входной контроль

1. Даны комплексные числа: а) $z = 2 + j2$; б) $z = -2 + j2$; в) $z = -2 - j2$; г) $z = 2 - j2$. Запишите числа в показательной и тригонометрической формах.

2. Вычислите интегралы:

а) $\int_0^1 a \cdot dt = \dots;$

б) $\int_0^1 a \cdot t \cdot dt = \dots;$

в) $\int_{-1}^1 a \cdot \sin(\pi \cdot t) \cdot dt = \dots;$

г) $\int_{-1}^1 a \cdot \cos(\pi \cdot t) \cdot dt = \dots;$

д) $\int_{-1}^1 a \cdot t \cdot \sin(\pi \cdot t) \cdot dt = \dots;$

е) $\int_{-1}^1 a \cdot t \cdot \cos(\pi \cdot t) \cdot dt = \dots;$

ж) $\int_0^1 e^{-at} \cdot dt = \dots;$

з) $\int_0^1 t \cdot e^{-at} \cdot dt = \dots$

3. Дана гармоническая функция $x(t) = a \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$. Разложите функцию на синусную и косинусную составляющие и определите их амплитуды.

4. Дана гармоническая функция $x(t) = a \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$. Разложите функцию на экспоненциальные составляющие.

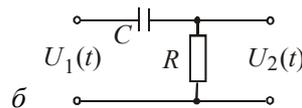
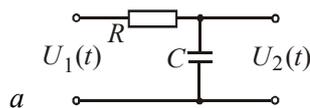
5. Дана функция $x(t) = 10e^{-4t} \cdot 1(t)$. Определите постоянную времени.

6. Дана функция $x(t) = 10e^{-4t} \cdot \cos(5\pi t)$. Определите постоянную времени затухания.

7. Дана функция $x(t) = 10e^{-4t} \cdot \cos(5\pi t)$. Определите период колебаний.

8. Дайте понятие прямого и обратного преобразований Лапласа.

9. Получите дифференциальное уравнение RC -цепи, схемы которых показаны на рисунке.



2. Упражнения

1. Импульсный сигнал $x(t)$ прямоугольной формы имеет длительность $\tau=20$ мс и амплитуду $D=50$ В. Запишите аналитическое выражение этого сигнала, если:

- передний фронт импульса совпадает с началом отсчета времени;
- передний фронт импульса совпадает с моментом времени $t = 5$ мс.

2. Запишите изображения по Лапласу импульсных сигналов из предыдущего упражнения.

3. Импульсный сигнал $x(t)$ треугольной формы описывается функцией

$$x(t) = \begin{cases} \frac{2D}{\tau}t & \text{при } 0 \leq t \leq \frac{\tau}{2}, \\ \frac{2D}{\tau}(\tau-t) & \text{при } \frac{\tau}{2} \leq t \leq \tau. \end{cases}$$

Запишите эту функцию в виде суммы трех смещенных линейных функций.

4. Запишите решетчатую функцию, полученную в результате дискретизации с периодом $T=0,1$ с экспоненциального сигнала $x(t) = 4 \cdot e^{-0,5t}$, $t \geq 0$.