

Примеры решения задач по предмету «Цифровая обработка сигналов»

Contents

| | |
|--|---|
| ОПРЕДЕЛИТЬ ПЕРИОД ДАННОГО СИГНАЛА: | 1 |
| ПОСТРОИТЬ АМПЛИТУДНЫЙ СПЕКТР ГРАФИКА | 1 |
| ПОСТРОИТЬ СИГНАЛ ПО ЗАДАННОМУ ВЫРАЖЕНИЮ: | 4 |
| ПОСТРОИТЬ АМПЛИТУДНЫЙ СПЕКТР СИГНАЛА: | 6 |

ЗАДАЧА

ОПРЕДЕЛИТЬ ПЕРИОД ДАННОГО СИГНАЛА:

$$x(t) = 2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 3 \cdot t) + 3 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot t) + 6 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot t)$$

1) Находим наибольший общий делитель (НОД) частот (3,5,8)

$$f = \text{НОД}(3,5,8) = 1 \text{ (Гц)}$$

$$T = \frac{1}{f} = 1 \text{ (с)}$$

ОТВЕТ: $f = 1$ (с).

ЗАДАЧА

ДИСКРЕТИЗАЦИЯ НЕПРЕРЫВНОГО СИГНАЛА МАХ. ЧАСТОТНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭТОГО СИГНАЛА 5000 (Гц).

ОПРЕДЕЛИТЬ MIN ЧАСТОТУ ДИСКРЕТИЗАЦИИ ЭТОГО СИГНАЛА.

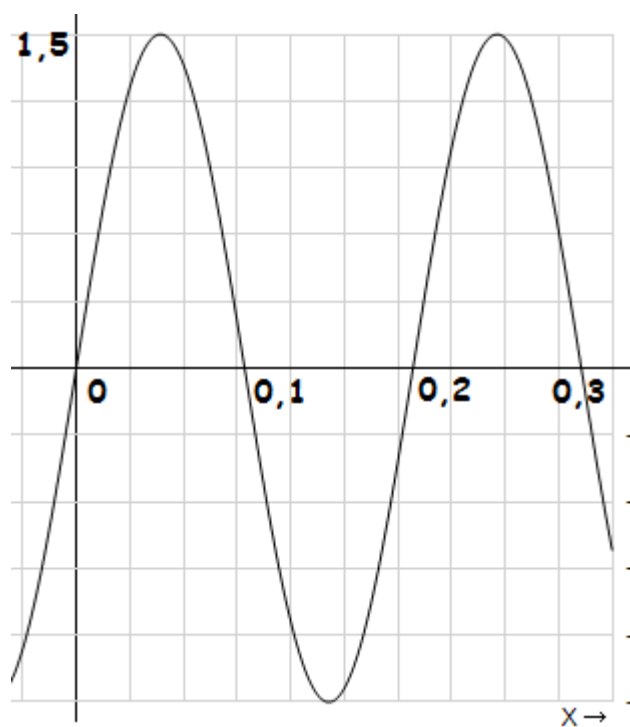
В СООТВЕТСТВИИ С ТЕОРЕМОЙ КОТЕЛЬНИКОВА:

$$F_{min} = 2f_{max} = 2 \cdot 5000 = 10000 \text{ (Гц)}.$$

ОТВЕТ: $F_{min} = 10000$ (Гц).

ЗАДАЧА

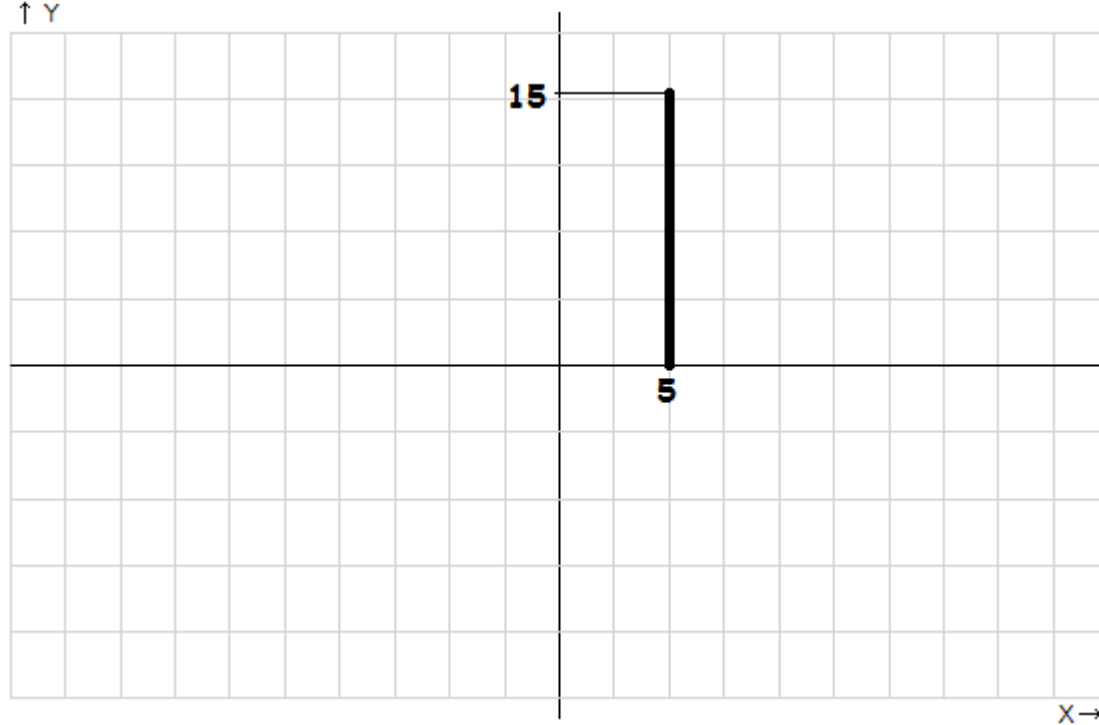
ПОСТРОИТЬ АМПЛИТУДНЫЙ СПЕКТР ГРАФИКА:



1) Определить частоту $f = \frac{1}{T} = 5$ (Гц)

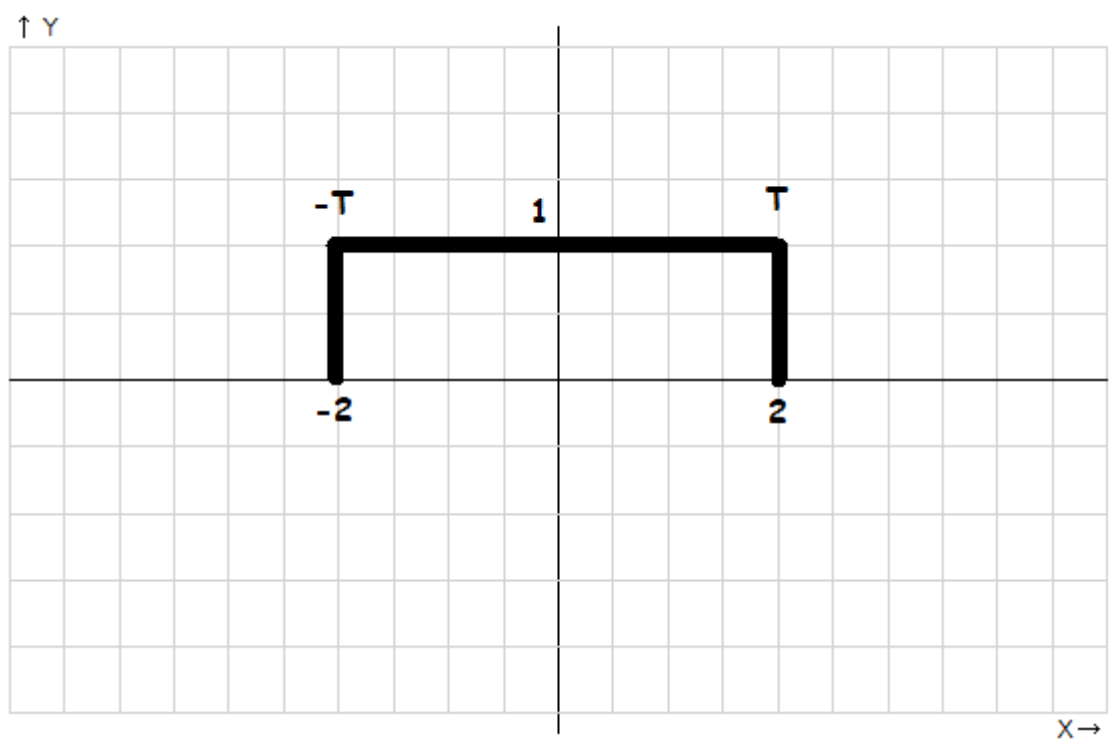
2) $A = 15$

↑ Y



ЗАДАЧА

ПОСТРОИТЬ АМПЛИТУДНЫЙ СПЕКТР ГРАФИКА:

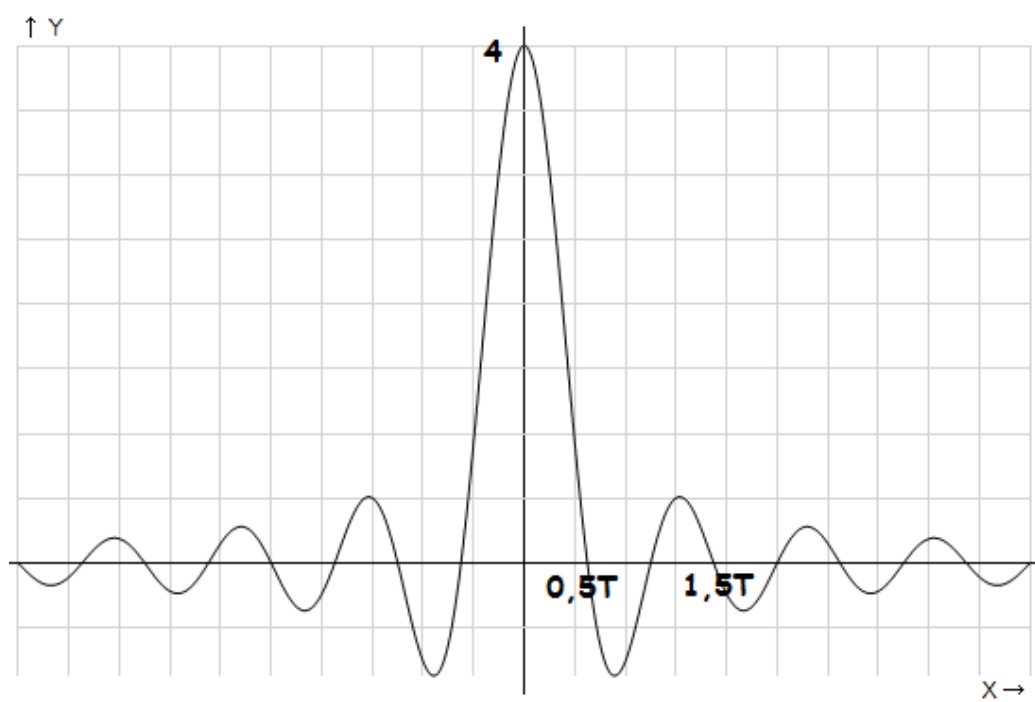


$$x(f) = 2T \frac{\sin(2\pi T f)}{2\pi T f}$$

$$\lim_{f \rightarrow 0} x(f) = 2T$$

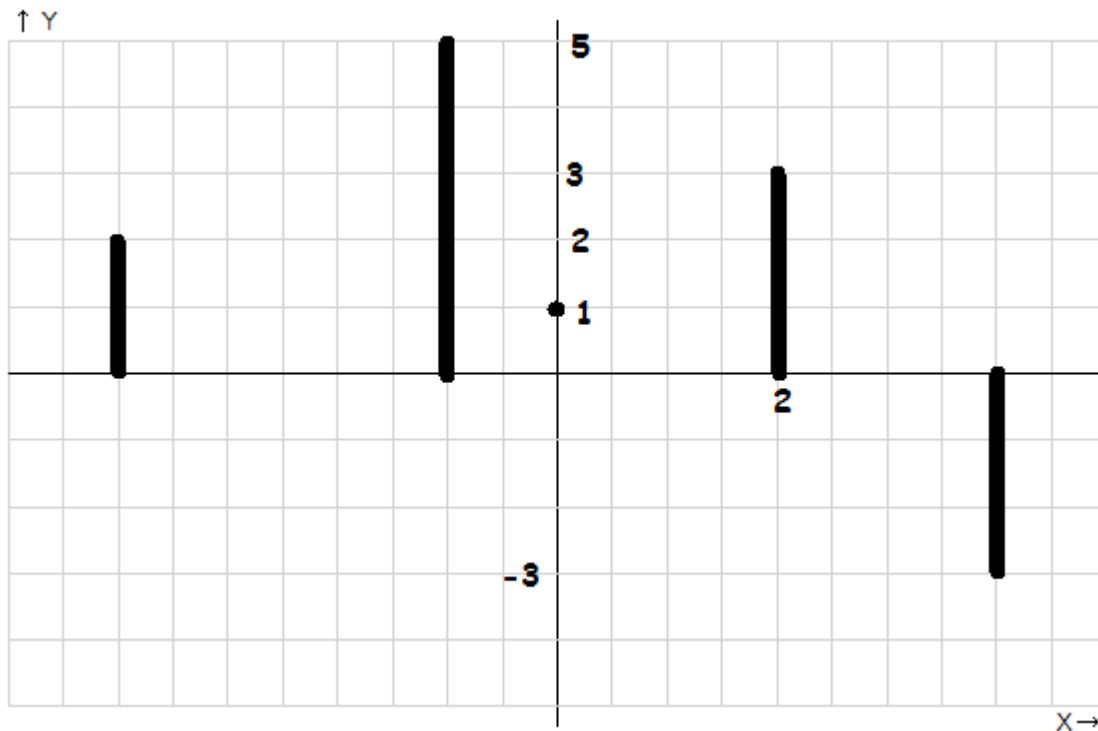
В нуле значение $2T = 4$

Функция принимает значение ноль (пересечение оси абсцисс) в точках $\pm 1/2T$; $\pm 2/2T$; $\pm 3/2T$;



ЗАДАЧА

ЗАПИСАТЬ ВЫРАЖЕНИЕ ЗАДАННОГО СИГНАЛА:



$$\vartheta(n) = \begin{cases} 1, n = 0 \\ 0, n \neq 0 \end{cases}$$

$$(n-x) = 4 \Rightarrow x = n+4$$

И т.д.

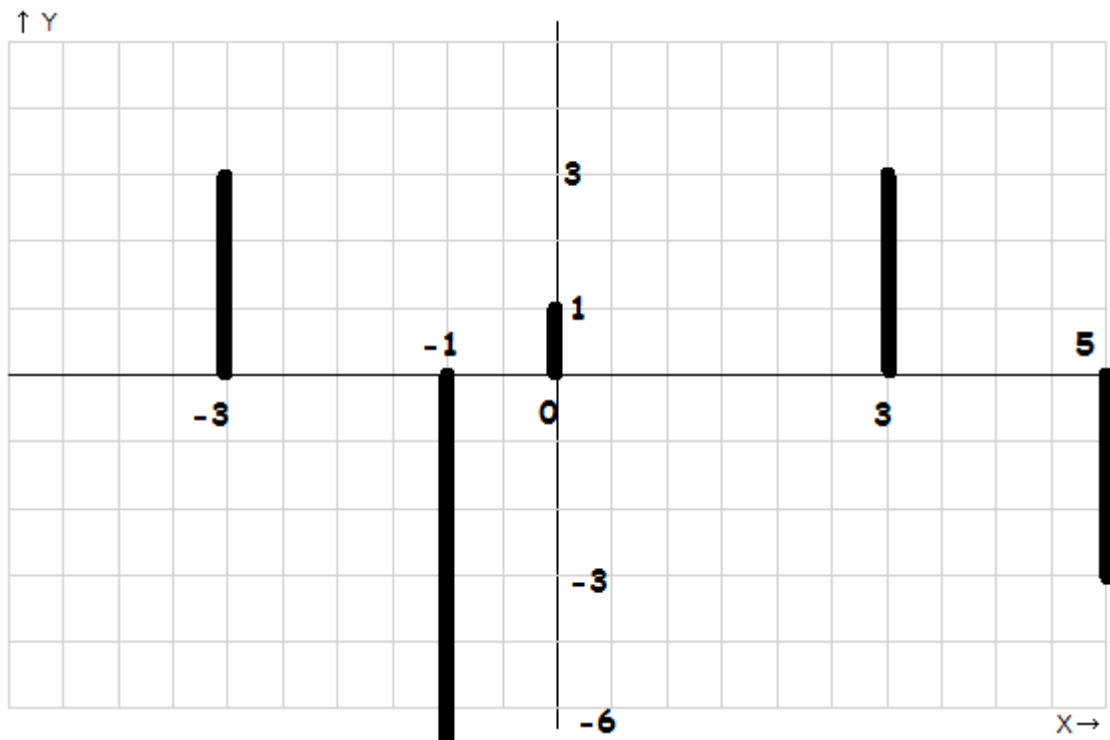
.....

$$\text{Т.о. } y(n) = 2\vartheta(n+4) + 5\vartheta(n+1) + \vartheta(n) + 3\vartheta(n-2) - 3\vartheta(n-4)$$

ЗАДАЧА

ПОСТРОИТЬ СИГНАЛ ПО ЗАДАННОМУ ВЫРАЖЕНИЮ:

$$x(n) = 3\vartheta(n+3) - 6\vartheta(n+1) + \vartheta(n) + 3\vartheta(n-3) - 3\vartheta(n-5)$$



ЗАДАЧА

Для измерения давления используется датчик с коэффициентом преобразования 50 мВ/Па. На выходе датчика напряжение 10500 мВ. **Определить измеряемое давление.**

НАЙТИ $P_{\text{ВЫХ}}$?

$$K_{\text{ПР}} = 50 \frac{\text{мВ}}{\text{Па}}$$

$$U_{\text{ВЫХ}} = 10500 \text{ мВ}$$

$$P_{\text{ВЫХ}} = \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{K_{\text{пр}}} = 210 \text{ (Па)}$$

ОТВЕТ: $P_{\text{ВЫХ}} = 210(\text{Па})$

ЗАДАЧА

ПОСТРОИТЬ АМПЛИТУДНЫЙ СПЕКТР СИГНАЛА:

$$x(t) = 5 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 2t) + 6 \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 8t) + 4 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 10t)$$

