

İşaret ve Sistemler

3. Hafta

Çift ve Tek Sinyaller

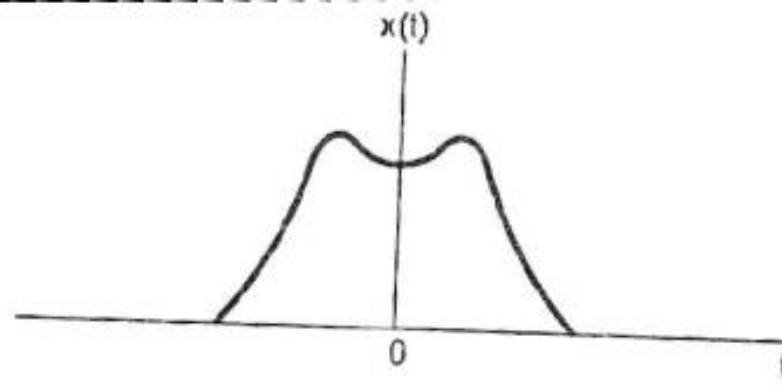
Tek Sinyal

$$\begin{aligned}x(-t) &= -x(t), \\ x[-n] &= -x[n]\end{aligned}$$

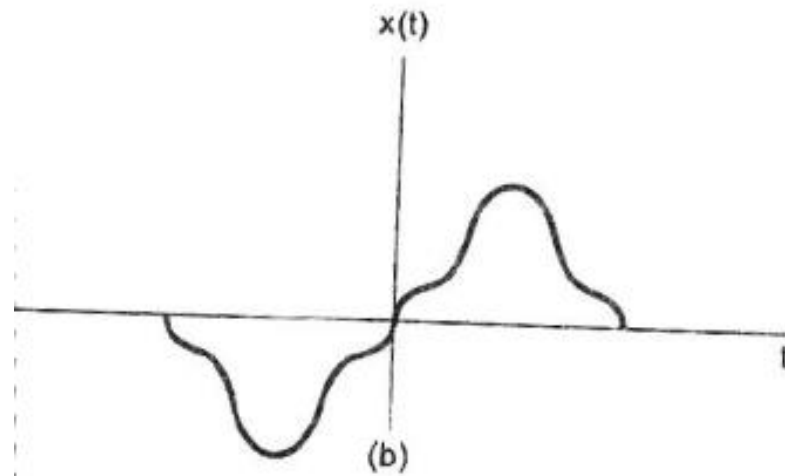
Çift Sinyal

$$\begin{aligned}x(-t) &= x(t) \\ x[-n] &= x[n]\end{aligned}$$

Çift ve Tek Sinyaller



(a)



(b)

Çift ve Tek Sinyaller

Tek Sinyal

$$\begin{aligned}x(-t) &= -x(t), \\x[-n] &= -x[n]\end{aligned}$$

Çift Sinyal

$$\begin{aligned}x(-t) &= x(t) \\x[-n] &= x[n]\end{aligned}$$

Tek Sinyaller orijien göre simetriktir

Çıfr sinyaller y eksenine göre simetriktir.

Even=çift

Odd=tek

$$X(t) = X_g(t) + X_e(t) \quad (1)$$

$$X(-t) = X_g(-t) + X_e(-t) \quad (2)$$

$$X(t) = X_g(t) + X_e(t) \quad (1)$$

$$X(-t) = X_g(-t) + X_e(-t) \quad (2)$$

$$X(t) = -X(t) \rightarrow \text{odd}$$

$$X(t) = X(-t) \rightarrow \text{even}$$

$$X(t) = X_g(t) + X_t(t) \quad (1)$$

$$X(-t) = \underbrace{X_g(-t)}_{\text{işaretin}} + \underbrace{X_t(-t)}_{\text{giriş kısmı}} \quad (2)$$

$$X(t) = -X(t) \rightarrow \text{tek}$$

$$X(t) = X(-t) \rightarrow \text{giriş}$$

$$X(t) = X_g(t) + X_t(t) \quad (1)$$

$$X(-t) = X_g(-t) + X_t(-t) \quad (2)$$

ifaretin
girt kism

ifaretin
tek kism

$$X(t) = X_g(t) - X_t(t)$$

$$X(t) = -X(t) \rightarrow \text{tek}$$

$$X(t) = X(-t) \rightarrow \text{girt}$$

$$X(t) = X_g(t) + X_t(t) \quad (1)$$

$$X(-t) = X_g(-t) + X_t(-t) \quad (2)$$

ifaretin
gizli kism

ifaretin
tek kism

$$X(t) = X_g(t) - X_t(t)$$

$$X(t) = X_g(t) + X_t(t) \quad 1$$

$$X(-t) = X_g(t) - X_t(t) \quad 2$$

$$X(t) = -X(t) \rightarrow \text{tek}$$

$$X(t) = X(-t) \rightarrow \text{gizli}$$

$$X(t) = X_g(t) + X_t(t) \quad (1)$$

$$X(t) = -X(t) \rightarrow \text{tek}$$

$$X(t) = X(-t) \rightarrow \text{çift}$$

$$X(-t) = X_g(-t) + X_t(-t) \quad (2)$$

ifaretin
çift kısmı

ifaretin
tek kısmı

$$X(t) = X_g(t) - X_t(t)$$

$$X_g = \frac{1}{2} \{ X(t) + X(-t) \}$$

$$X_t = \frac{1}{2} \{ X(t) - X(-t) \}$$

$$X(t) = X_g(t) + X_t(t) \quad 1$$

$$X(-t) = X_g(t) - X_t(t) \quad 2$$

Çift ve Tek Sinyaller

Önemli bir gerçek, herhangi bir sinyalin, biri çift diğeri tek olmak üzere iki sinyalin toplamı şeklinde parçalanabileceğidir. Bunu görmek için $x(t)$ 'nin çift kısmı olan şu sinyali ele alalım:

$$\mathcal{E}v\{x(t)\} = \frac{1}{2} [x(t) + x(-t)],$$

Aynı şekilde, $x(t)$ 'nin tek kısmı aşağıda verilmiştir:

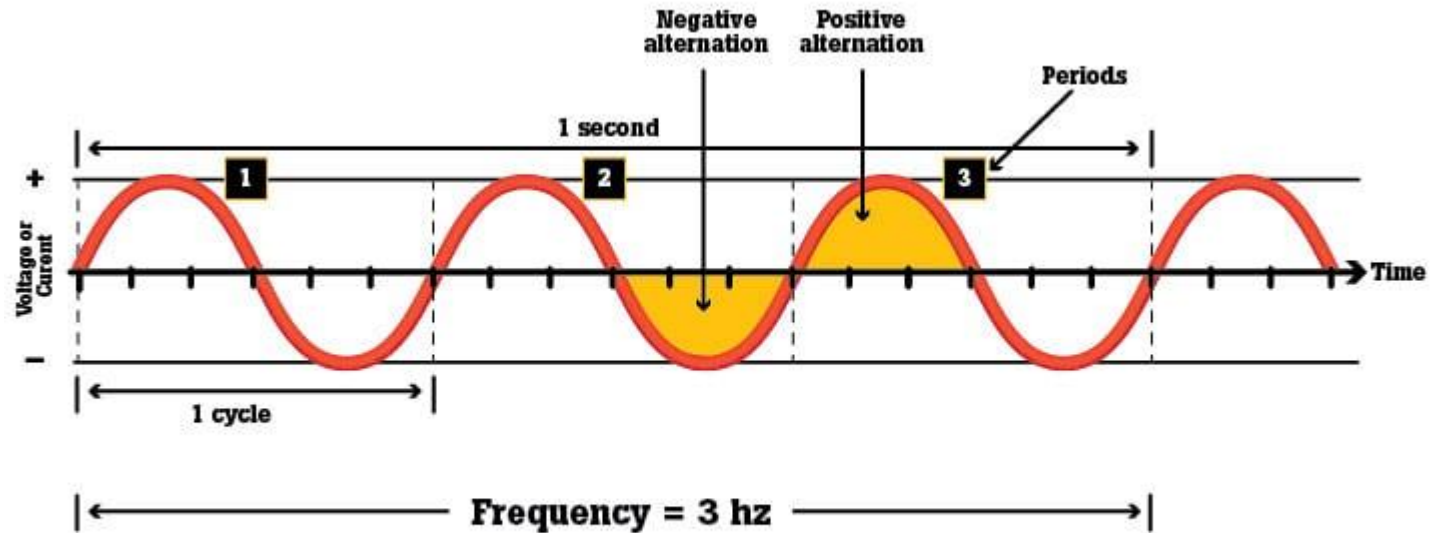
$$\mathcal{O}d\{x(t)\} = \frac{1}{2} [x(t) - x(-t)].$$

Frekans ve Periyot Nedir

- Periyodik (**yani eşit zaman aralıkları ile tekrarlanan**) hareketlerde, hareketin birim zamandaki tekrar sayısına Frekans denir.
- “ f ” harfi ile gösterilir. Frekansın birimi Hertz (Hz) ‘dir.
- Dünya genelinde ülkelerin şebeke frekansları 50 veya 60 hertz’dir. Ülkemizde şebeke frekansımız 50 hertz’dir.
- 1 saniye (T) içerisinde elektrik 50 saykıl oluşturur.
- Hertz (Hz) = Bir hertz saniyede bir döngüye eşittir.

Frekans ve Periyot Nedir

- Bir alternatif akımın frekansının 3 Hz olduğu söylendiğinde (aşağıdaki şemaya bakın) bu, dalga biçiminin 1 saniyede 3 kez tekrar ettiğini gösterir.



Frekans ve Periyot Nedir

- Güç hattı frekansı (normalde 50 Hz veya 60 Hz).
- Genellikle 1-20 kilohertz (kHz) taşıyıcı frekansı kullanan değişken frekans sürücüleri.
- Ses frekansı aralığı: 15 Hz - 20 kHz (insanın duyabildiği aralık).
- Radyo frekansı: 30-300 kHz.
- Düşük frekans: 300 kHz - 3 megahertz (MHz).
- Orta frekans: 3-30 MHz.
- Yüksek frekans: 30-300 MHz.
- Güncel hayatta araçlarımızın dakikadaki devir sayısı ???

Frekans ve Periyot Nedir

- Güç hattı frekansı (normalde 50 Hz veya 60 Hz).
- Genellikle 1-20 kilohertz (kHz) taşıyıcı frekansı kullanan değişken frekans sürücüler.
- Ses frekansı aralığı: 15 Hz - 20 kHz (insanın duyabildiği aralık).
- Radyo frekansı: 30-300 kHz.
- Düşük frekans: 300 kHz - 3 megahertz (MHz).
- Orta frekans: 3-30 MHz.
- Yüksek frekans: 30-300 MHz.
- **Örnekleme Frekansı (F_s) – Her bir saniyede elde edilmiş veri örneklerinin sayısıdır.**

Örnek

- 5 Ghz işlemcisi olan bir bilgisayar saniyede kaç işlem yapabilir

$$f(x) = A \sin[B(x - C)]$$

Büyüklik ←

Periyot ←

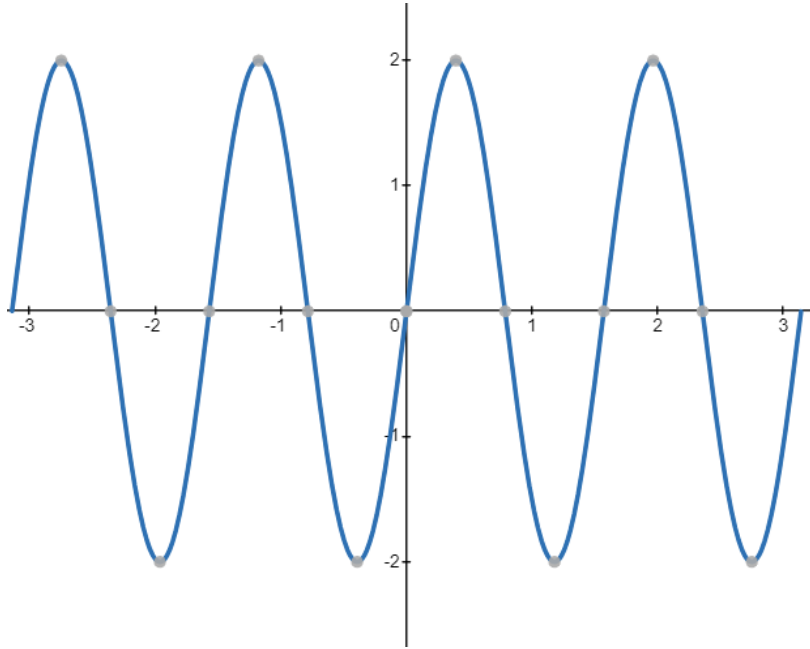
Faz Açısı ←

Frekans=1/Periyot

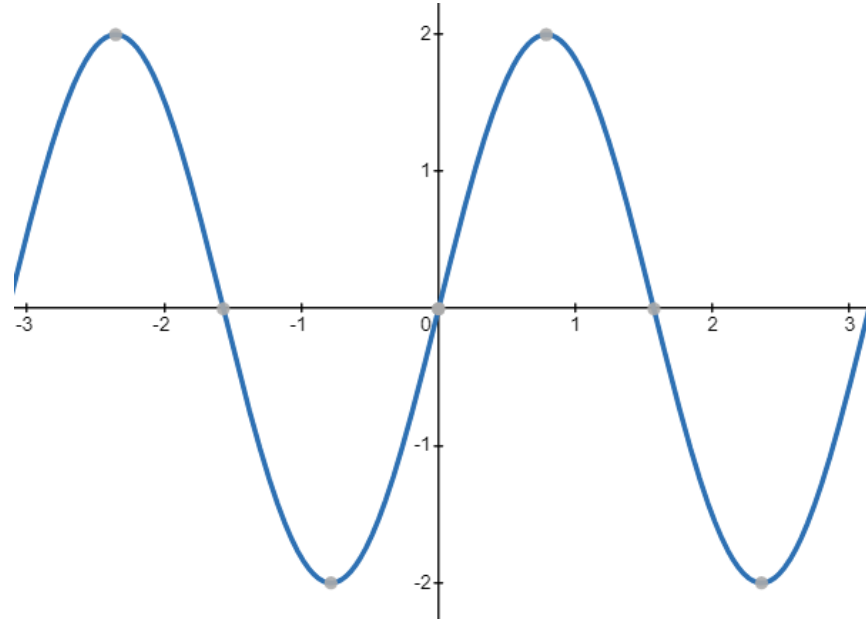
$F=1/T$

$f(x)$ $-\pi < x < \pi$ olmak üzere

$$f(x) = 2\sin(4x)$$

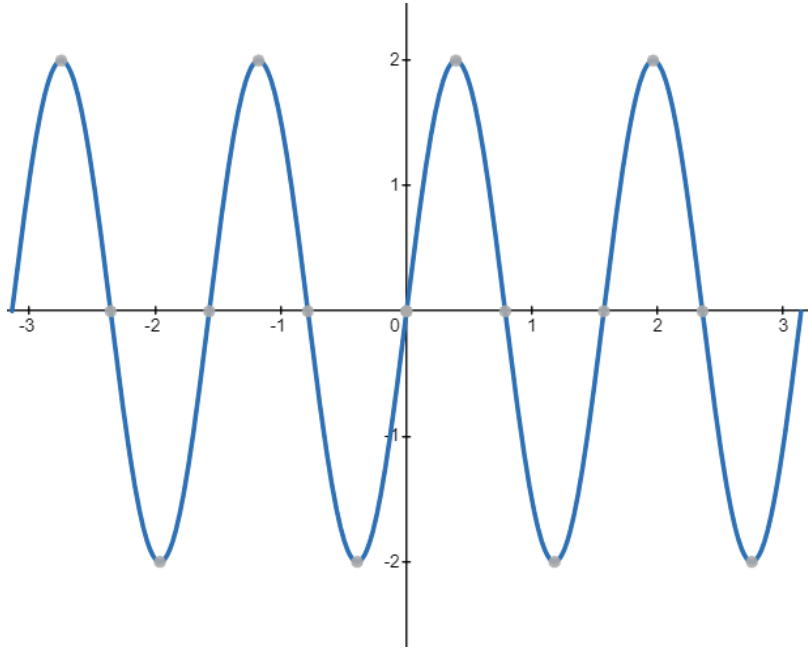


$$f(x) = 2\sin(4x)$$

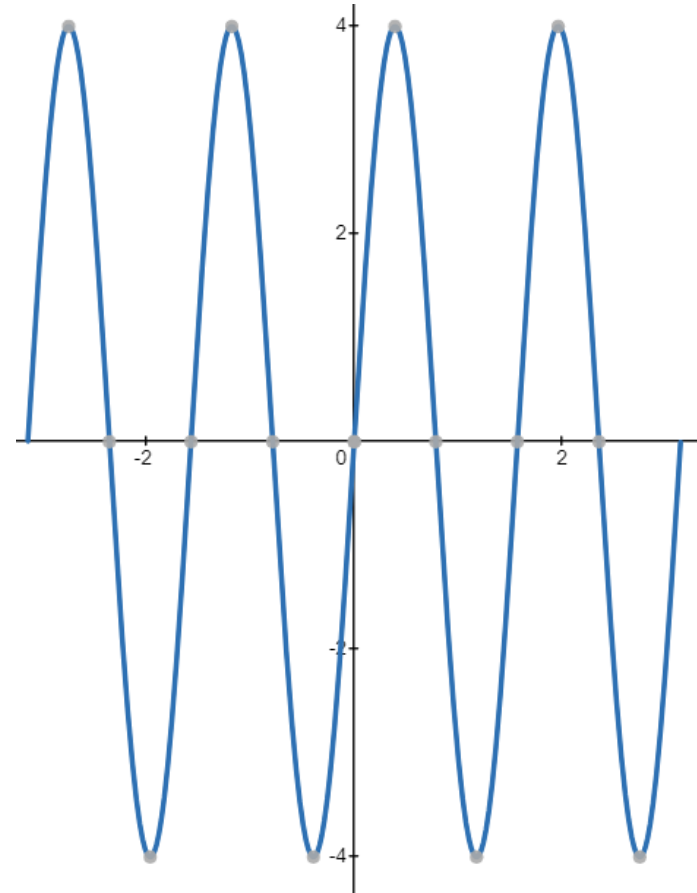


$f(x)$ $-\pi < x < \pi$ olmak üzere

$$f(x) = 2\sin(4x)$$

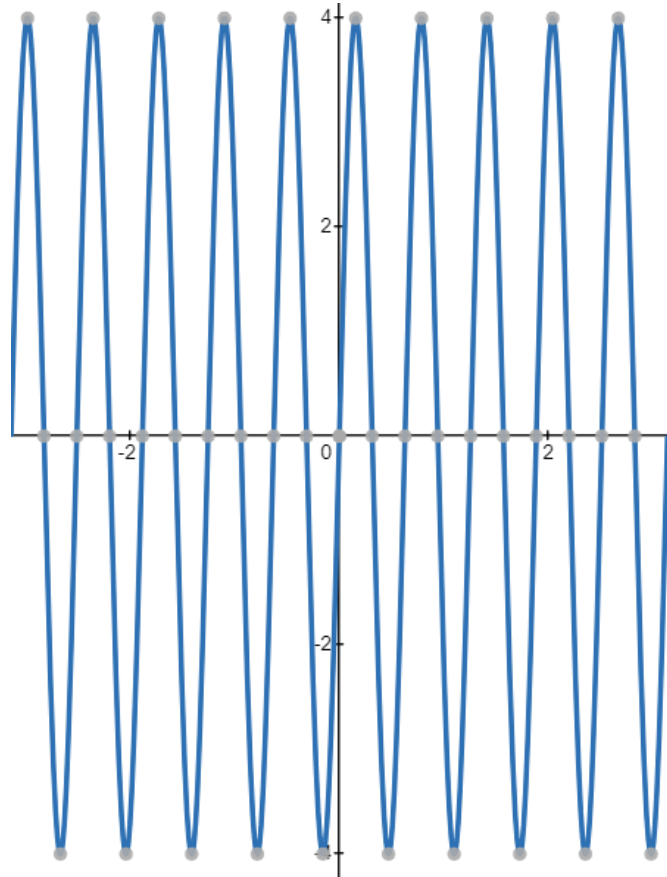


$$f(x) = 4\sin(4x)$$



$f(x)$ $-\pi < x < \pi$ olmak üzere

$$f(x) = 2\sin(10x)$$



Örnek 2-1

- Büyüklüğü 5, periyodu 4 faz açısı 2π olan bir işareti formülize ediniz.
- $f(x)=5\sin(4x- 2\pi)$

Örnek 2-2

- $f(x)=5\sin(4x- 2\pi)$ sinyalinin frekansı kaçtır.

Örnek 2-2

- $f(x)=5\sin(4x- 2 \pi)$ sinyalinin frekansı kaçtır.

- $F=1/4$

$$f(x) = A \sin[B(x - C)]$$

Büüklük ←

Periyot ←

Faz Açısı ←

Frekans=1/Periyot
 $F=1/T$

Sinüzoidal sinyal

$$f(x) = A \cos(W_0 t + \theta)$$

Genlik

Frekans
 π cinsinden

Omega
Teta
Faz açısı

The diagram shows the equation $f(x) = A \cos(W_0 t + \theta)$ with blue lines connecting labels to specific parts of the equation. A bracket labeled 'Genlik' points to the amplitude A . A bracket labeled 'Frekans' and ' π cinsinden' points to the angular frequency W_0 . A bracket labeled 'Omega', 'Teta', and 'Faz açısı' points to the phase term $W_0 t + \theta$.

$$F = 1/T$$

$$T = 2\pi/W_0$$

Örnek 2-3

- $f(t) = 3 \cos(2\pi t + \pi/4)$ işareti:
 - a) Periyodik midir
 - b) Frekansı nedir.

Örnek 2-3

- $f(x) = 3 \cos(2\pi t + \pi/4)$ işreti:

a) Periyodik midir

b) Frekansı nedir.

- Trigonometrik fonksiyonlar periyodiktir

- $F=1$

$$f(x) = A \cos(W_0 t + \theta)$$

Genlik — A — Frekans — W_0 — Faz açısı — θ

Omega
Teta

π cinsinden

$$F = 1/T \quad T = 2\pi/W_0$$

Örnek 2-4

- $f(t) = \cos(\pi/3 t) + \sin(\pi/3 t)$ işareti Frekansı nedir ve işaret periyodik midir

$$f(t) = \underbrace{\cos\left(\frac{\pi}{3} t\right)}_{T_1} + \underbrace{\sin\left(\frac{\pi}{4} t\right)}_{T_2}$$

$$f(t) = \underbrace{\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)}_{T_1} + \underbrace{\sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)}_{T_2}$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6$$

$$f(t) = \underbrace{\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)}_{T_1} + \underbrace{\sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)}_{T_2}$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8$$

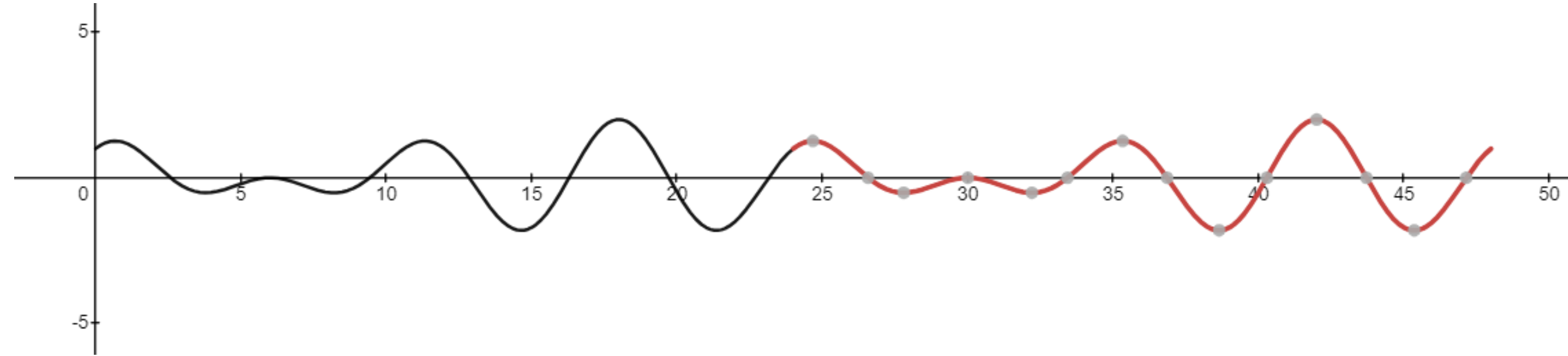
$$f(t) = \underbrace{\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)}_{T_1} + \underbrace{\sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)}_{T_2}$$

$$T_0 = \text{OKKK}(6, 8) = 24$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8$$

İşaret periyodiktir



Örnek 2-5

- $f(t) = \cos(t) + \sin(\sqrt{2} t)$ işareti periyodik midir?

Örnek 2-5

- $f(t) = \cos(t) + \sin(\sqrt{2} t)$ işareti periyodik midir?

$$f(t) = \underbrace{\cos(t)}_{T_1} + \underbrace{\sin(\sqrt{2} t)}_{T_2}$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{1}$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\sqrt{2}}$$

$$T_0 = \text{OKEK}(T_1, T_2)$$

T_1 ve T_2 ortak katı yoktur
Periyodik değil