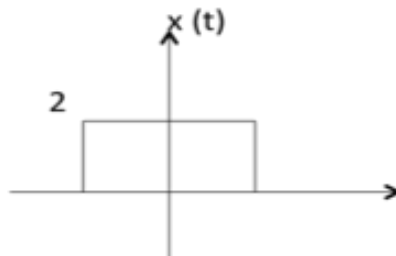


LATIHAN SOAL ISYARAT DAN SISTEM GANJIL 2022

Selasa, 23 Agustus 2022 (Kelas A)

Jumat, 26 Agustus 2022 (Kelas B)

1. Diberikan isyarat $x(t)$ sebagai berikut

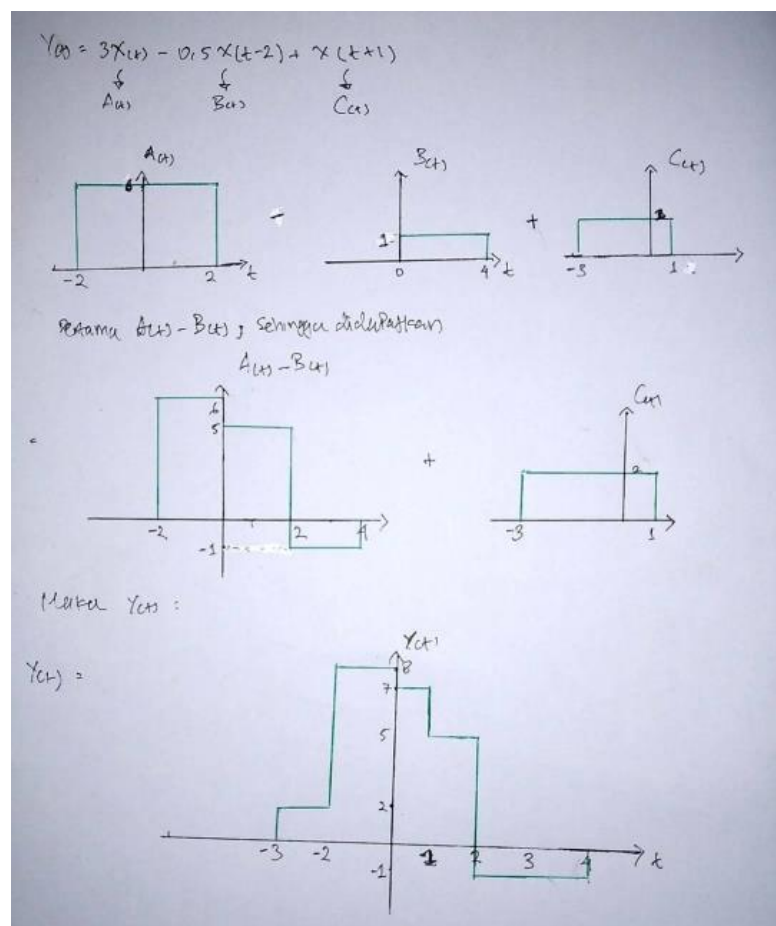


Bila isyarat tersebut dikenakan diolah sedemikian rupa, sehingga didapatkan isyarat keluaran yang baru:

$$y(t) = 3x(t) - 0.5x(t-2) + x(t+1)$$

Gambarkan isyarat keluaran $y(t)$!

Jawab:



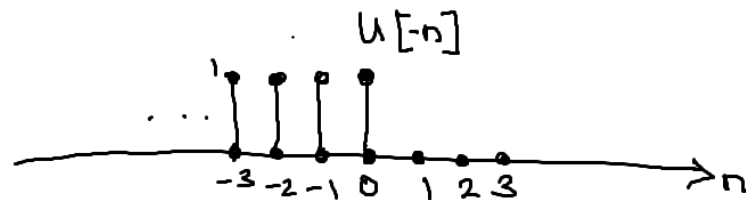
2. Apabila diketahui isyarat step

$$u[n] = \begin{cases} 1, & n \geq 0 \\ 0, & n < 0 \end{cases}$$

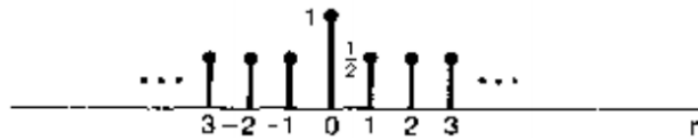


Pecah jadi isyarat genap dan ganjil

$$ev\{u[n]\} = \frac{1}{2}[u[n] + u[-n]]$$



$$\text{Even}(x[n]) = \begin{cases} \frac{1}{2}, & n < 0 \\ 1, & n = 0 \\ \frac{1}{2}, & n > 0 \end{cases}$$



3. Untuk setiap isyarat yang diberikan di bawah ini, tentukan semua nilai variabel bebas di mana bagian genap dari isyarat dijamin bernilai nol.

a. $x_1[n] = u[n] - u[n - 4]$

b. $x_2(t) = \sin\left(\frac{1}{2}t\right)$

c. $x_3[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n - 3]$

d. $x_4(t) = e^{-5t}u(t + 2)$

Jawab:

a. $ev\{x_1[n]\} = \frac{1}{2}(x_1[n] + x_1[-n]) = \frac{1}{2}(u[n] - u[n - 4] + u[-n] - u[-n - 4])$

Sehingga, $ev\{x_1[n]\}$ bernilai nol untuk $|n| > 4$.

b. Karena $x_2(t)$ adalah sinyal ganjil, maka $ev\{x_2(t)\}$ bernilai nol untuk semua nilai t .

c. $ev\{x_3[n]\} = \frac{1}{2}(x_3[n] + x_3[-n]) = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n - 3] + \left(\frac{1}{2}\right)^{-n} u[-n - 3]\right]$

Sehingga, $ev\{x_3[n]\}$ bernilai nol ketika $|n| < 3$ dan ketika $|n| \rightarrow \infty$.

d. $ev\{x_4(t)\} = \frac{1}{2}(x_4(t) + x_4(-t)) = \frac{1}{2}[e^{-5t}u(t + 2) + e^{5t}u(-t + 2)]$

Sehingga, $ev\{x_4(t)\}$ bernilai nol ketika $|t| \rightarrow \infty$.

4. Buktikan persamaan berikut dengan bentuk Euler $e^{j\phi} = \cos \phi + j \sin \phi$:

- $\cos(A + B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$
- $\sin(A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$
- $\cos(A - B) = \cos A \cos B + \sin A \sin B$
- $\sin(A - B) = \sin A \cos B - \cos A \sin B$

Jawab:

Kita ketahui bahwa $\text{Re}\{e^{j\phi}\} = \cos \phi$ dan $\text{Im}\{e^{j\phi}\} = \sin \phi$.

Kemudian $e^{j(A+B)}$ dapat kita uraikan sebagai berikut:

$$e^{j(A+B)} = e^{jA} e^{jB} = (\cos A + j \sin A)(\cos B + j \sin B)$$

$$e^{j(A+B)} = \cos A \cos B - \sin A \sin B + j(\sin A \cos B + \sin B \cos A)$$

- $\cos(A + B) = \text{Re}\{e^{j(A+B)}\} = \cos A \cos B - \sin A \sin B$
- $\sin(A + B) = \text{Im}\{e^{j(A+B)}\} = \sin A \cos B + \sin B \cos A$

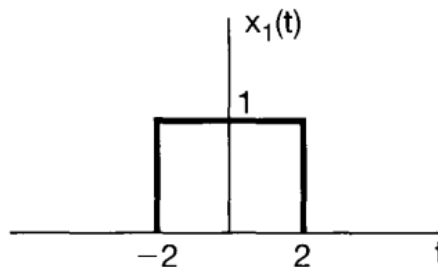
Kemudian $e^{j(A-B)}$ dapat kita uraikan sebagai berikut:

$$e^{j(A-B)} = e^{jA} e^{-jB} = (\cos A + j \sin A)(\cos B - j \sin B)$$

$$e^{j(A-B)} = \cos A \cos B + \sin A \sin B - j(\sin A \cos B - \sin B \cos A)$$

- $\cos(A - B) = \cos A \cos B + \sin A \sin B$
- $\sin(A - B) = \sin A \cos B - \sin B \cos A$

5. Representasikan gambar berikut sebagai suatu fungsi gabungan dari beberapa unit step $u(t)$



Jawab:

$$x_1(t) = u(t + 2) - u(t - 2)$$

6. Sistem S merupakan sistem linear waktu kontinu dengan input $x(t)$ dan output $y(t)$ yang berpasangan sebagai berikut:

$$x(t) = e^{j2t} \xrightarrow{S} y(t) = e^{j3t},$$

$$x(t) = e^{-j2t} \xrightarrow{S} y(t) = e^{-j3t}$$

- Apabila $x_1(t) = \cos(2t)$, tentukan output $y_1(t)$ yang sesuai untuk sistem S .
- Apabila $x_2(t) = \cos\left(2\left(t - \frac{1}{2}\right)\right)$, tentukan output $y_2(t)$ yang sesuai untuk sistem S .

Jawab:

- a. Kita tahu bahwa $x_1(t) = \cos(2t) = \frac{1}{2}(e^{j2t} + e^{-j2t})$. Selanjutnya kita gunakan prinsip sistem linear sistem S .

$$x_1(t) = \cos(2t) = \frac{1}{2}(e^{j2t} + e^{-j2t}) \xrightarrow{S} y_1(t) = \frac{1}{2}(e^{j3t} + e^{-j3t})$$

- b. Kita tahu bahwa

$$x_2(t) = \cos(2t - 1) = \frac{1}{2}(e^{j(2t-1)} + e^{-j(2t-1)})$$

$$x_2(t) = \frac{1}{2}(e^{-j}e^{j2t} + e^je^{-j2t})$$

Seperti sebelumnya, gunakan prinsip sistem linear sistem S untuk mendapatkan hasil sebagai berikut:

$$x_2(t) = \frac{1}{2}(e^{-j}e^{j2t} + e^je^{-j2t}) \xrightarrow{S} y_2(t) = \frac{1}{2}(e^{-j}e^{j3t} + e^je^{-j3t})$$