

Osman Kiling 18253045 (Seri)

$$1-) \frac{d^2 y}{dt^2} + 4 \frac{dy}{dt} + 3y(t) = 2 \frac{dx}{dt} + x(t) \quad y(0)=1 \text{ ve } y'(0)=2$$

$$L\left[\frac{dy}{dt}\right] = sY(s) - y(0) \quad L\left[\frac{dx}{dt}\right] = sX(s) - x(0)$$

$$L\left[\frac{d^2 y}{dt^2}\right] = s^2 Y(s) - sy(0) + y'(0) \quad L\left[\frac{d^2 x}{dt^2}\right] = s^2 X(s) - sx(0) - x'(0)$$

$$x(t) = v(t) \Rightarrow x(s) = \frac{1}{s} \Rightarrow L\left[\frac{dx}{dt}\right] = sX(s) - x(0)$$

$$L\left[\frac{dx}{dt}\right] = s\left(\frac{1}{s}\right) - 0 \Rightarrow L\left[\frac{dx}{dt}\right] = 1$$

$$s^2 Y(s) - s - 2 + 4(sY(s) - 1) + 3Y(s) = 2 + \frac{1}{s}$$

$$(s^2 + 4s + 3)Y(s) - s - 6 = \frac{2s+1}{s}$$

$$Y(s) = \frac{2s+1+s^2+6s}{s(s^2+4s+3)} \Rightarrow Y(s) = \frac{s^2+8s+1}{s(s^2+4s+3)} \Rightarrow Y(s) = \frac{s^2+8s+1}{s(s+1)(s+3)}$$

$$\frac{s^2+8s+1}{s(s+1)(s+3)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s+1} + \frac{C}{s+3}$$

$$s^2+8s+1 = A(s+1)(s+3) + Bs(s+3) + Cs(s+1)$$

$$s=0 \Rightarrow 0+0+1 = A(0+1)(0+3)$$

$$\boxed{A = \frac{1}{3}}$$

$$s=-1 \Rightarrow (-1)^2+8(-1)+1 = B(-1)(-1+3)$$

$$1-8+1 = B(-1)(2) \Rightarrow B = \frac{-6}{-2} \quad \boxed{B=3}$$

$$s=-3 \Rightarrow (-3)^2+8(-3)+1 = C(-3)(-3+1)$$

$$9-24+1 = C(-3)(-2) \quad C = -\frac{14}{6} \Rightarrow \boxed{C = -\frac{7}{3}}$$

$$y(s) = \frac{1}{3s} + \frac{3}{s+1} + \frac{-7}{3(s+3)}$$

$$y(t) = \left(\frac{1}{3} + 3e^{-t} - \frac{7}{3}e^{-3t}\right) v(t)$$

$$y(t) = \frac{1}{3}(1 + 9e^{-t} - 7e^{-3t}) v(t) v(t)$$

Osman Kılınç 18253045 (Osman)

2-) Bilgi işaretinin genelde daha uzak mesafelere gönderilebilmesi için kendisinden çok daha yüksek frekanslı bir taşıyıcı üzerine bindirilmesine "modülasyon" denir.

Anten vasıtasıyla elektromanyetik dalgalar kullanılarak yapılan yayıncılıkta bilgi sinyali genellikle çok düşük frekanslarda olduğundan doğrudan anten kullanılarak iletilmesi fiziksel olarak mümkün olmamaktadır. Antenin fiziki boyutu haberleşme tekniği açısından kullanılan sinyalin dalga boyu ile doğrudan ilgilidir. Dolayısıyla bilgi işaretini modüle olarak iletmek için kullanılacak anten boyuları da çok büyük olmak zorundadır. Çoğu zaman bu büyüklükteki antenleri kullanmak imkansızdır. Bu yüzden bu sinyal kendinden çok yüksek frekanslı bir sinyal ile modüle edilerek çok daha küçük boyutlu antenler kullanabilmiz.

$$3-) a) 1/f_0 = \frac{a-1}{\pi} = 2$$

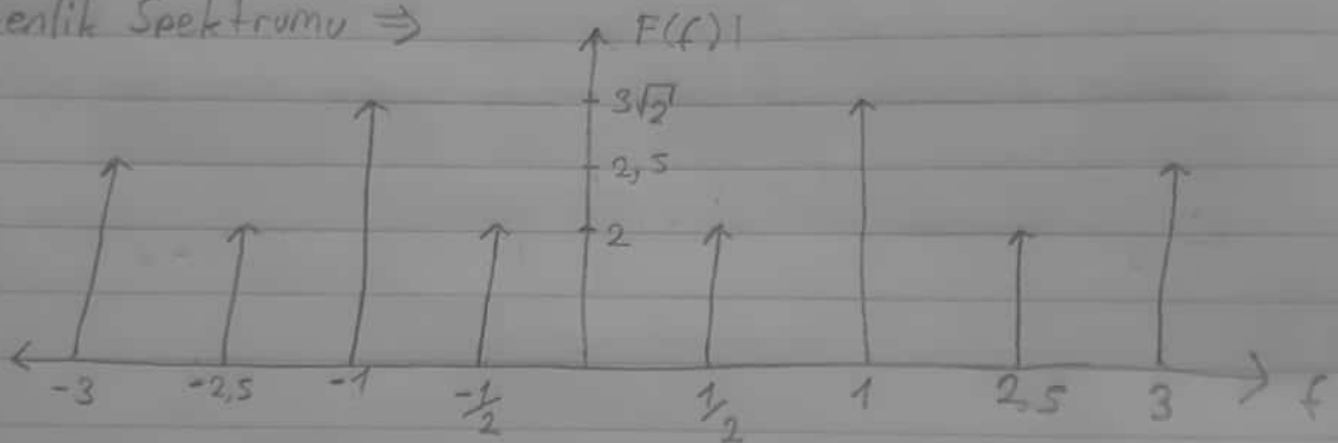
$$1/f_0 = 2 \Rightarrow F_0 = \frac{1}{2} \text{ Hz}$$

$$\text{Harmonikleri} \Rightarrow \frac{\pi}{\pi} = 1, \frac{2\pi}{\pi} = 2, \frac{5\pi}{\pi} = 5, \frac{6\pi}{\pi} = 6$$

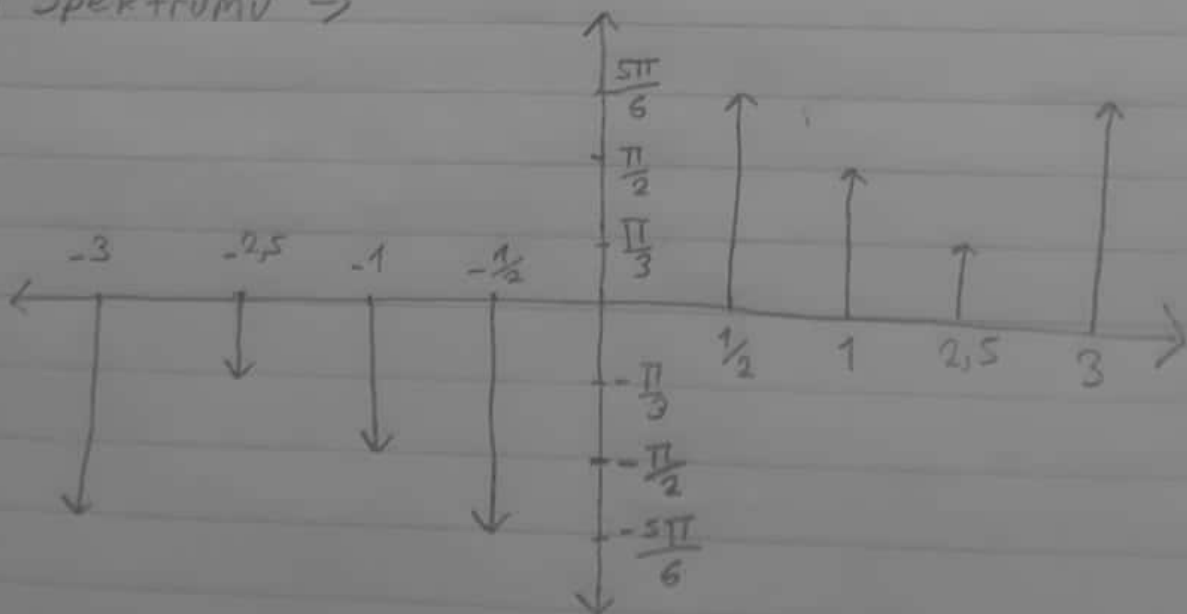
$$= 1, 2, 5, 6$$

$$b) F(f) = 0 \cdot f(f) + \frac{2}{j} \left( f(f + \frac{1}{2}) - f(f - \frac{1}{2}) \right) e^{-j\frac{\pi}{2}} + \frac{3\sqrt{2}}{j} \left( f(f+1) - f(f-1) \right) e^{j\frac{\pi}{6}} - \frac{2}{j} \left( f(f+2.5) - f(f-2.5) \right) e^{j\frac{\pi}{6}} - \frac{2.5}{j} \left( f(f+3) - f(f-3) \right) e^{j\frac{2\pi}{3}}$$

Genlik Spektrumu  $\Rightarrow$



Acı Spektrumu  $\Rightarrow$



Osman Kiling 18253045 - Osman

$$4-) y[-1] = 1 \quad y[-2] = 33$$

$$y[k] + 0.3y[k-1] - 0.1y[k-2] = x[k] + 2x[k-1]$$

$$(1 + 0.3E^{-1} - 0.1E^{-2})y[k] = (1 + 2E^{-1})x[k]$$

$$E^{-2}(E^2 + 0.3E - 0.1)y[k] = E^{-1}(E + 2)x[k]$$

$$(E^2 + 0.3E - 0.1)y[k] = E(E + 2)x[k]$$

$$(p^2 + 0.3p - 0.1) = (p + 0.5)(p - 0.2) \quad p = 0.5, 0.2$$

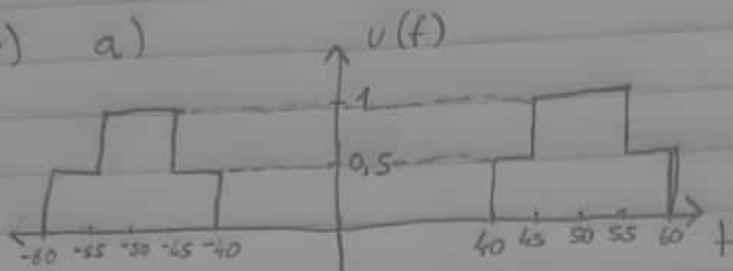
$$y_0[k] = c_1(-0.5)^k + c_2(0.2)^k \quad k = -1 \quad k = -2$$

$$\left. \begin{array}{l} y_0[-1] = c_1(-0.5)^{-1} + c_2(0.2)^{-1} \\ 1 = -2c_1 + 5c_2 \\ y_0[-2] = c_1(-0.5)^{-2} + c_2(0.2)^{-2} \\ 33 = c_1(0.25)^{-1} + c_2(0.04)^{-1} \\ 4c_1 + 25c_2 = 33 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -4c_1 + 10c_2 = 2 \\ 4c_1 + 25c_2 = 33 \\ 35c_2 = 35 \\ c_2 = 1 \\ c_1 = 2 \end{array}$$

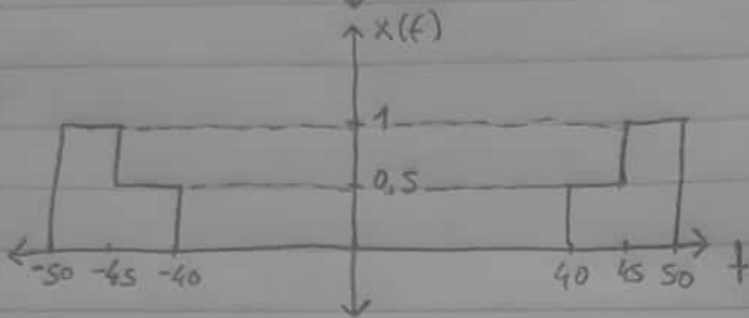
$$y_0[k] = 2(-0.5)^k + (0.2)^k$$

Osman Kiling 18253045

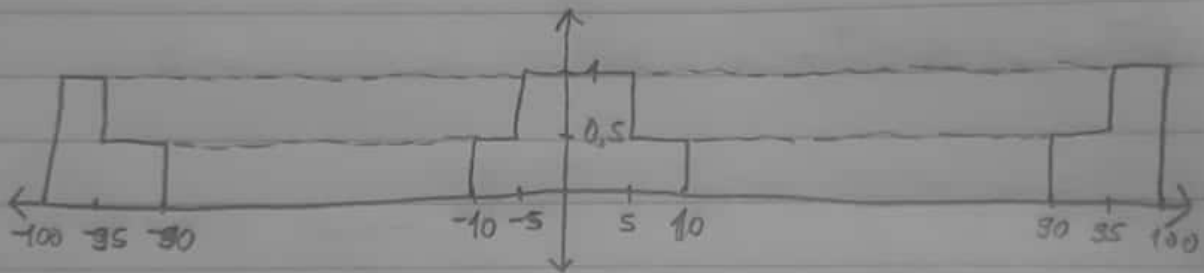
5-) a)



b)



c)



d)

