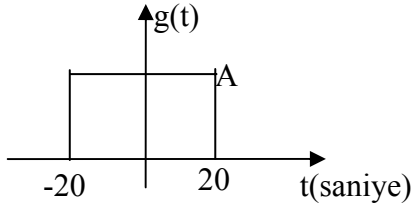
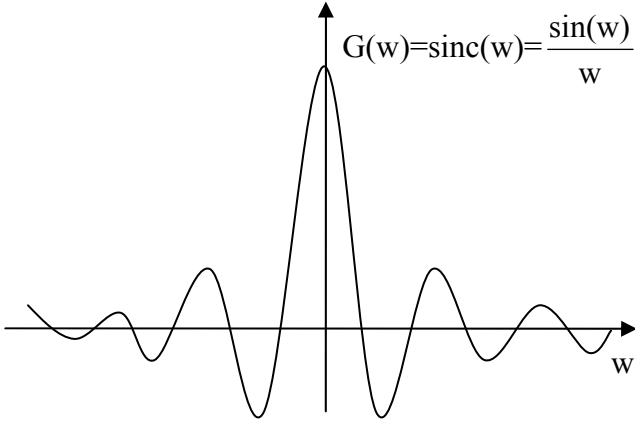


3)Şekildeki dikdörtgen dalganın bilgisayara bilgi kaybı olmadan aktarılabilmesi için örnekleme aralığı ne olmalıdır.



Çözüm: g(t) dikdörtgen darbedir. Dikdörtgen darbenin Furier donusumu G(w) bir sinc fonksiyonudur.



g(t) ni spektrumu G(w) $-\infty < w < \infty$ araligindadir. dolayısıyla dikdörtgen darbenin bilgi kaybı olmadan bilgisayara aktarılabilmesi için örnekleme frekansi

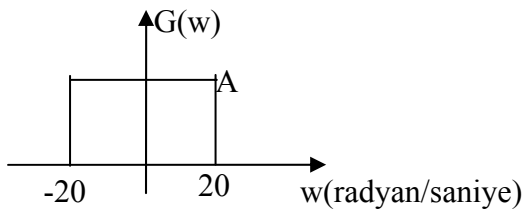
$$w_x = 2\infty$$

olmalıdır. Örnekleme periyodu

$$T_x = \frac{2\pi}{w} = \frac{2\pi}{\infty} = 0$$

olmalıdır. Bunun anlamı sudur, Dikdörtgen darbeyi bilgi kaybı olmadan bilgisayara aktaramayız.

4)Spektrumu şekilde görülen işaretin bilgisayara bilgi kaybı olmadan aktarılabilmesi için örnekleme aralığı ne olmalıdır.



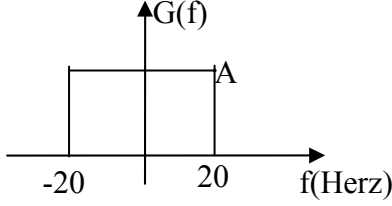
Çözüm: $G(\omega)$ işaretinin içindeki en yüksek frekans $\omega=20\text{rad/saniye}$ dir.

Ornekleme frekansi $2 \times 20=40 \text{ rad/s}$ den fazla olmalıdır.

$$\omega_x > 40 \text{ rad/s} \rightarrow T_x < \frac{2\pi}{\omega_x} = \frac{2\pi}{40} = 0.1571 \text{ saniye}$$

Ornekleme araligi 0.1571 saniyeden daha az olmalıdır.

5)Spektrumu şekilde görülen işaretin bilgisayara bilgi kaybı olmadan aktarılabilmesi için örnekleme aralığı ne olmalıdır.



Çözüm: $G(f)$ işaretinin içindeki en yüksek frekans $\omega=20\text{Hz}$ dir.

Ornekleme frekansi $2 \times 20=40 \text{ Hz}$ den fazla olmalıdır.

$$f_x > 40 \text{ Hz} \rightarrow T_x < \frac{1}{f_x} = \frac{1}{40} = 0.025 \text{ saniye}$$

Ornekleme araligi 0.025 saniyeden daha az olmalıdır.

6) $g(t) = 5 + \cos(48t + 20) + \cos(20t - 70) - \sin(33t + 120)$ işaretinin bilgi kaybı olmadan bilgisayara aktarılabilmesi için örnekleme aralığı ne olmalıdır.

Çözüm:

işaretin içinde $\omega_1=0, \omega_2=48\text{rad/s}, \omega_3=20\text{rad/s}, \omega_4=33\text{rad/s}$, frekanslarında bileşenler vardır. En yüksek frekans $\omega=48\text{rad/s}$ dir.

Ornekleme frekansi

$$\omega_x > 2 \times 48 = 96 \text{ rad/s} \text{ olmalıdır.}$$

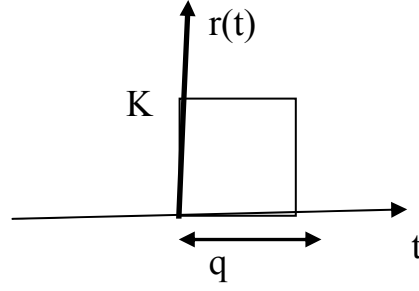
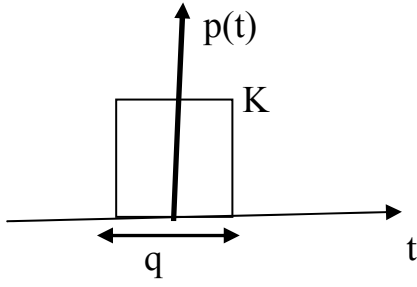
$$\omega_x > 96 \text{ rad/s} \rightarrow T_x < \frac{2\pi}{\omega_x} = \frac{2\pi}{96} = 0.0654 \text{ saniye}$$

Ornekleme araligi 0.0654 saniyeden daha az olmalıdır.

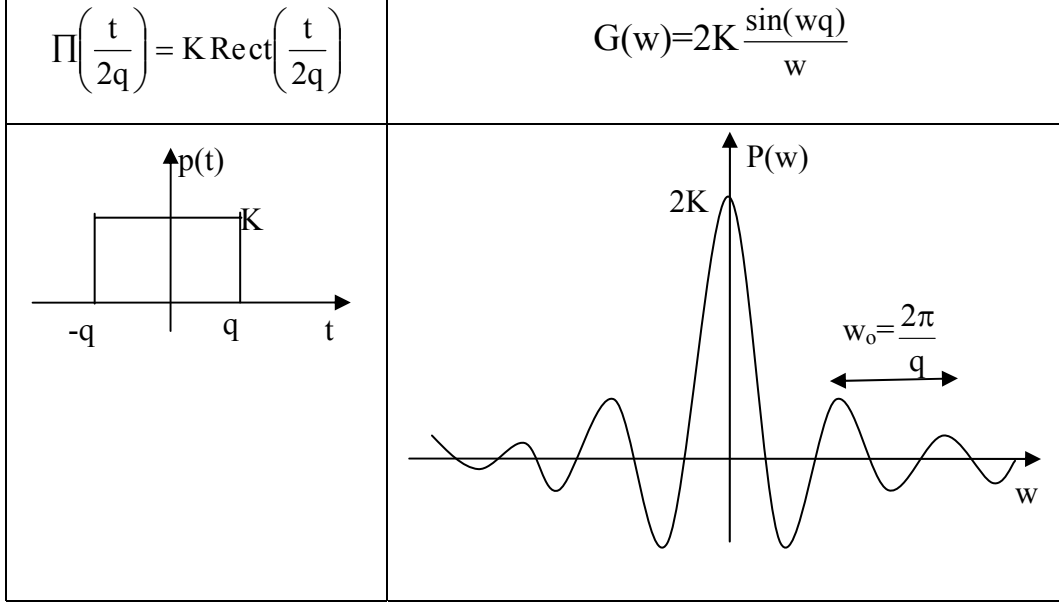
7) Şekildeki $p(t)$ işaretinin Fourier dönüşümü $P(\omega) = 2K \frac{\sin(\omega q)}{\omega}$ dir. $r(t)$ işaretinin

Fourier dönüşümü, $R(\omega)$ yi bulun. $|R(\omega)|, \angle R(\omega)$ nin grafiklerini $K=1, q=1$ için

çizin.



Çözüm: Dikdörtgen darbenin Furier Donusumu sinc fonksiyonudur.



$r(t)$ $p(t)$ nin $q/2$ kadar saga kaymis halidir.

$$r(t) = p(t - q/2)$$

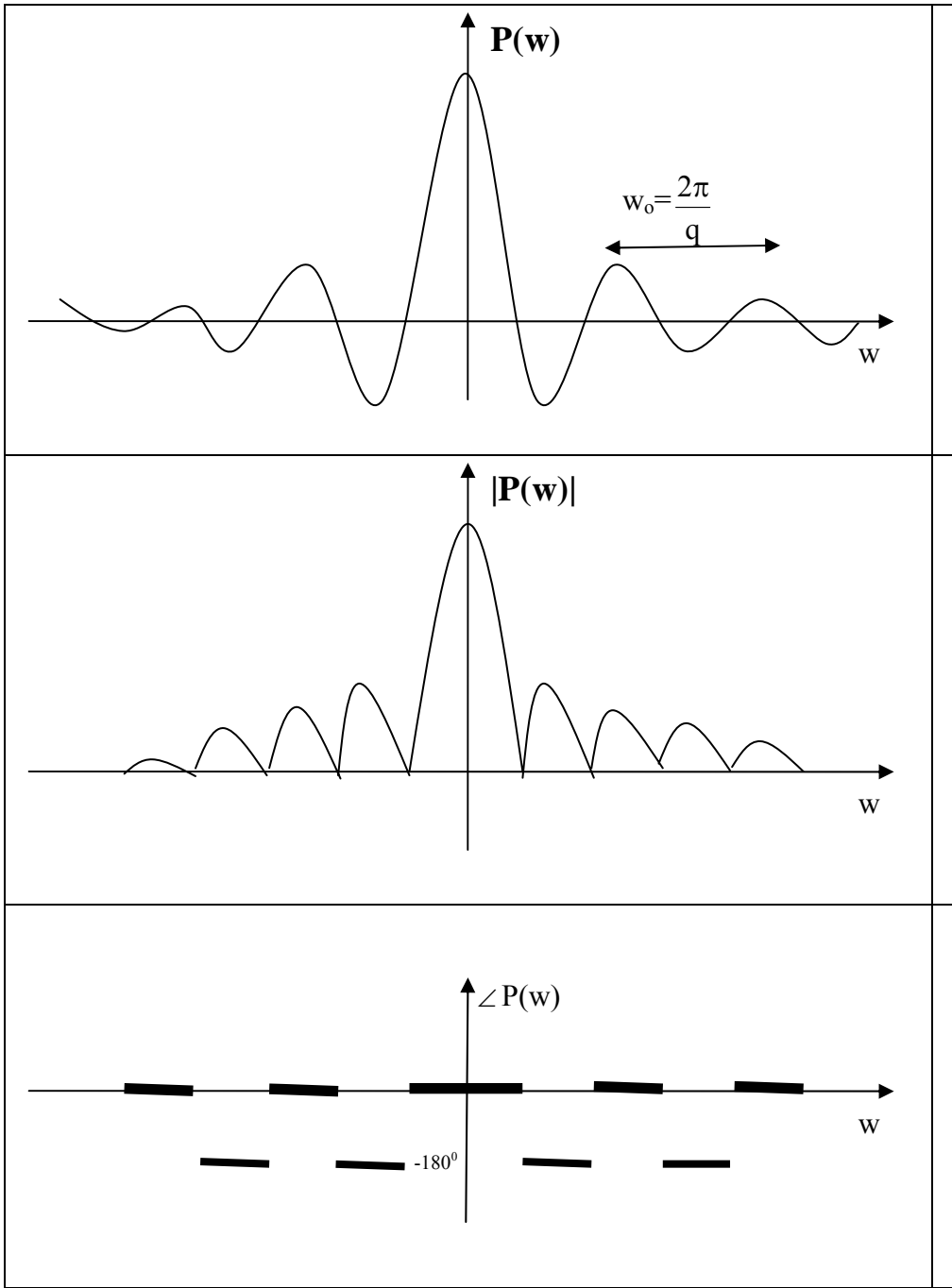
Furier Donusumunde zaman ekseninde kaydırma teoremi

$$F[g(t)] = G(w), \quad \rightarrow \quad F[g(t-a)] = G(w) e^{-jwa}$$

Bu durumda

$$F[p(t)] = P(w) \quad \rightarrow \quad F[p(t - q/2)] = F[r(t)] = R(w) = P(w) e^{-jwq/2}$$

$P(w)$ reel sayılardan olusmaktadır. pozitif sayinin acisi sifir. negatif sayinin acisi 180 derece veya -180 derecedir . Not $180^0 = -180^0$ Bu durumda $P(w)$ nin genlik ve faz (aci) grafigi asagidaki gibi olacaktır.



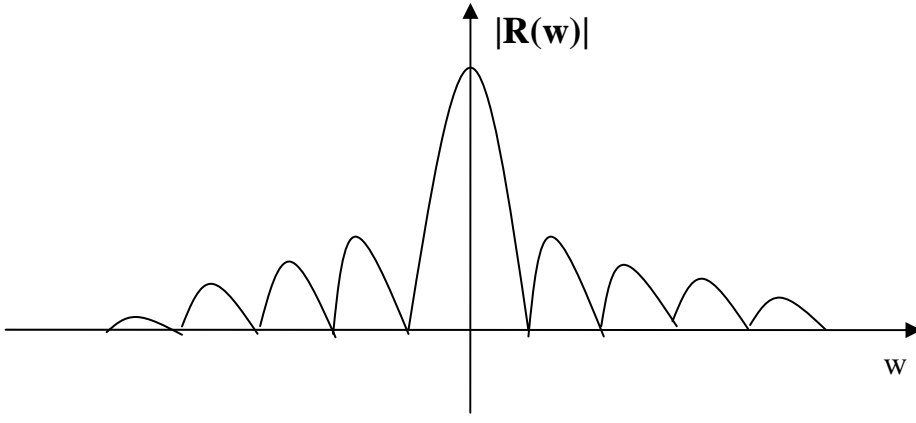
Genlik spektrumu

$$R(w) = P(w) e^{-jwq/2}$$

$$|R(w)| = |P(w)| |e^{-jwq/2}|$$

$|e^{-jwq/2}| = 1$ olduğundan

$|R(w)| = |P(w)|$ olacaktır.



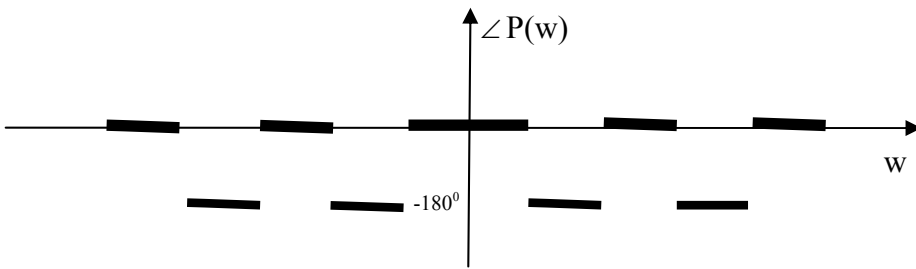
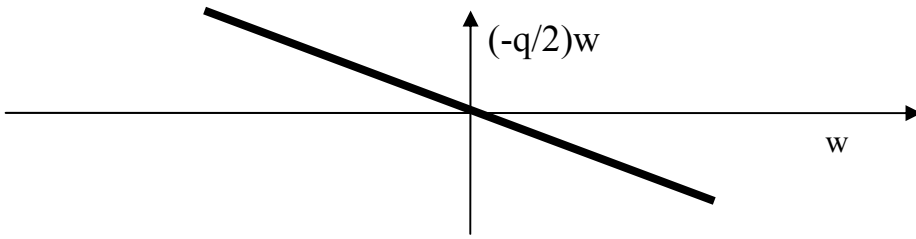
Faz spektrumu

$$R(w) = P(w) e^{-jwq/2}$$

$$\angle R(w) = \angle P(w) + \angle e^{-jwq/2}$$

$\angle e^{-jwq/2}$ nin acisi $-wq/2$ dir. $P(w)$ nin acisi $\angle P(w)$ ile $\angle e^{-jwq/2}$ nin acisi $-wq/2$ yi toplarsak asagidaki grafigi elde ederiz.

Grafik $x+360=x$ olduğu dikkate alınarak çizilmiştir.



+

