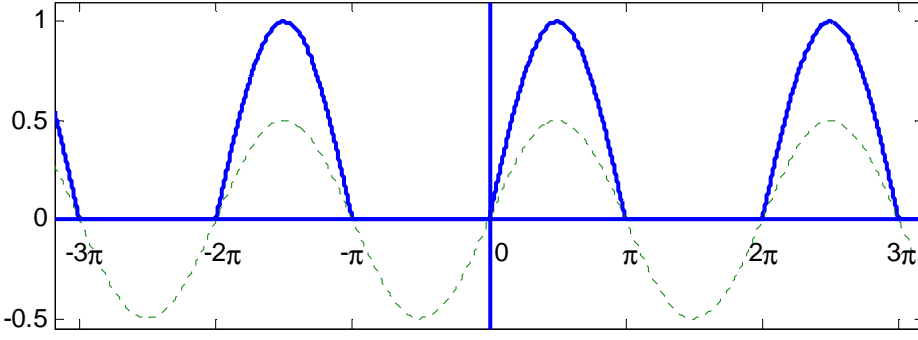
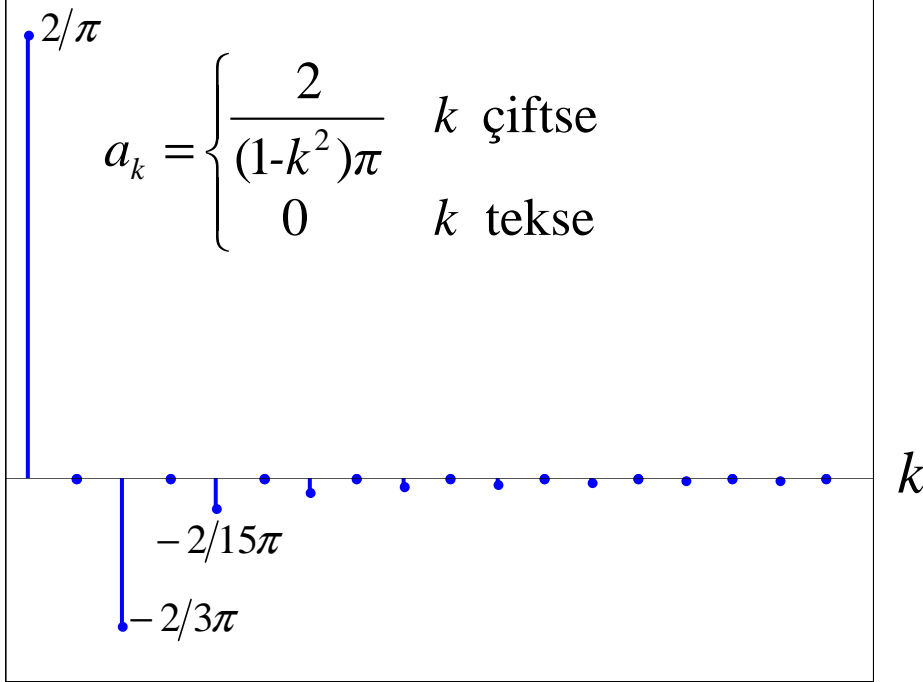


SPEKTRUM ÇİZİMLERİ: Örnek 1: $x(t) = \max\{\sin t, 0\}$



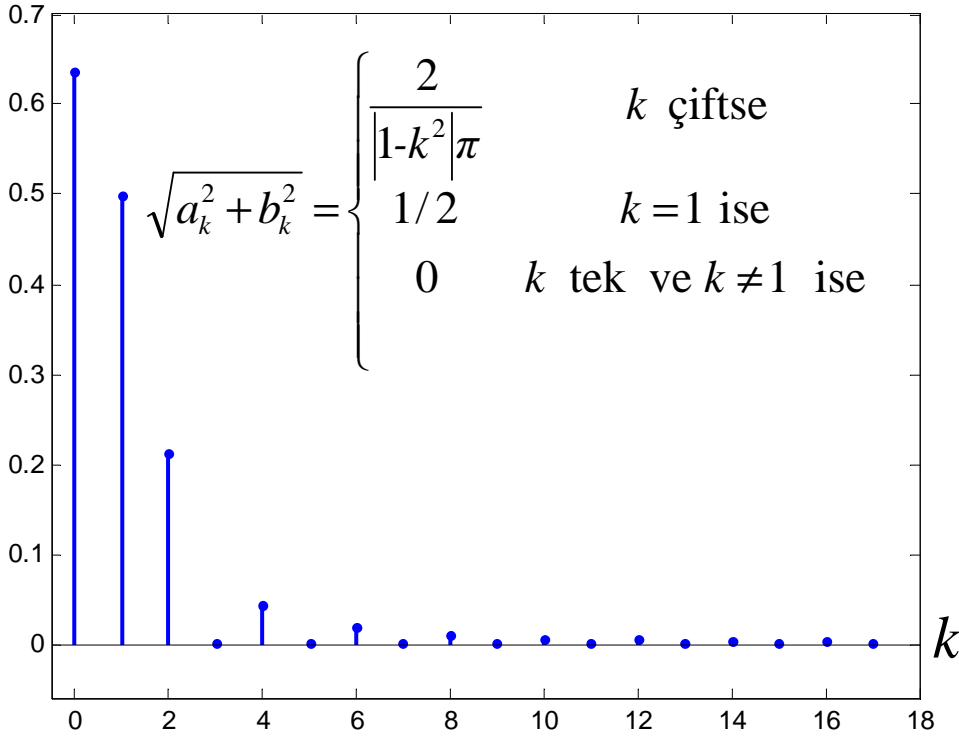
$$x(t) = \frac{a_0}{2} \sum_{k=1}^{+\infty} (a_k \cos(k\omega_0 t) + b_k \sin(k\omega_0 t))$$

sinyalinin gerçel Fourier seri katsayıları spektrumunu çizim (Temel bileşen yukarıda gösterilmiştir):

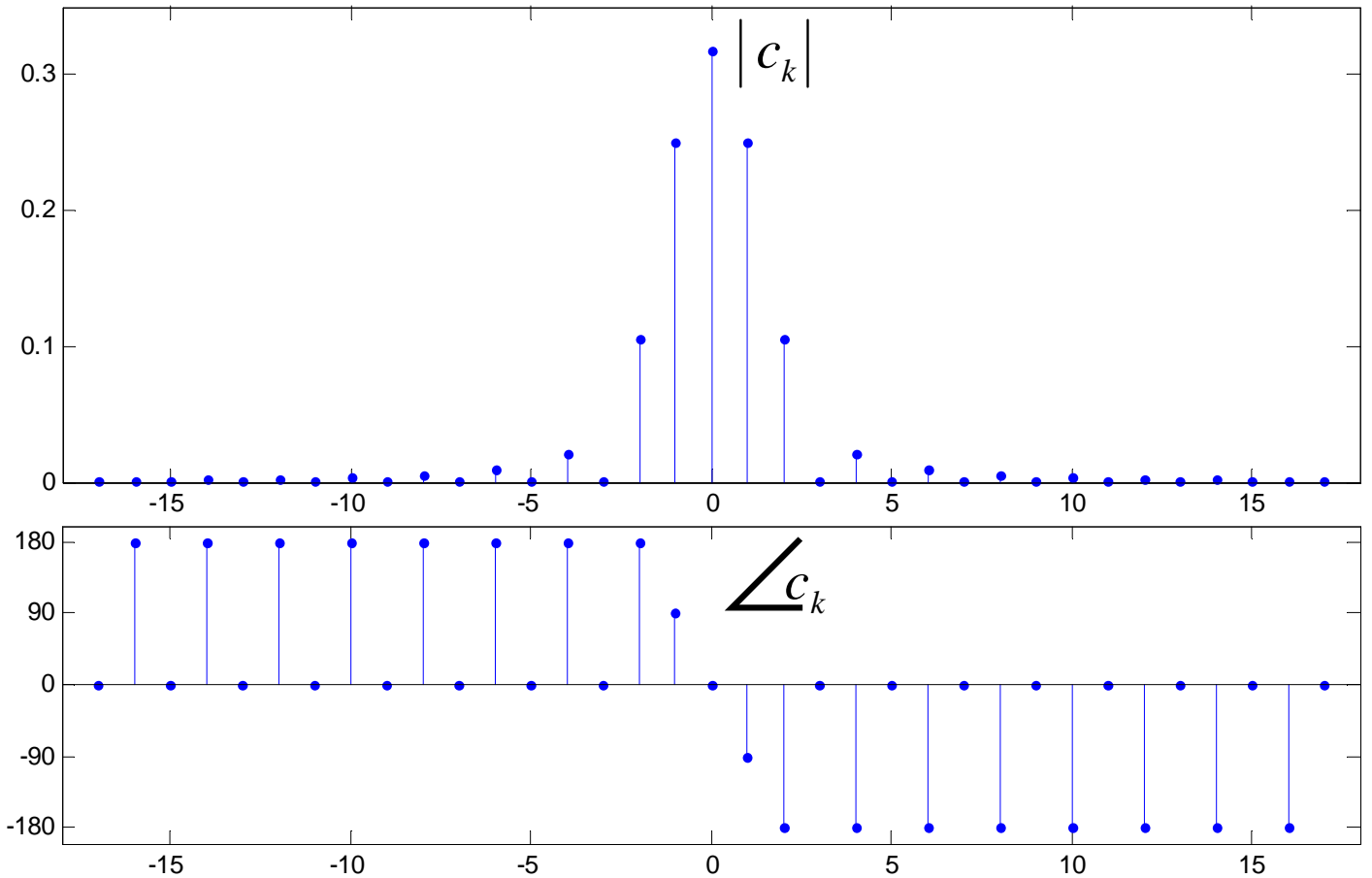


Çift harmonik simetrisi, periyodun ana periyodun 2 katı alınmasıyla aynı anlama gelmektedir. Böylece ana frekansın hep çift katlarında harmonikler varmış gibi düşünülür. Çift harmonik simetrisi bu yüzden karışıklığa yol açar ve bundan pek bahsedilmez; ancak bu örnekteki gibi bir sinyalin bileşeni olarak anlamı vardır.

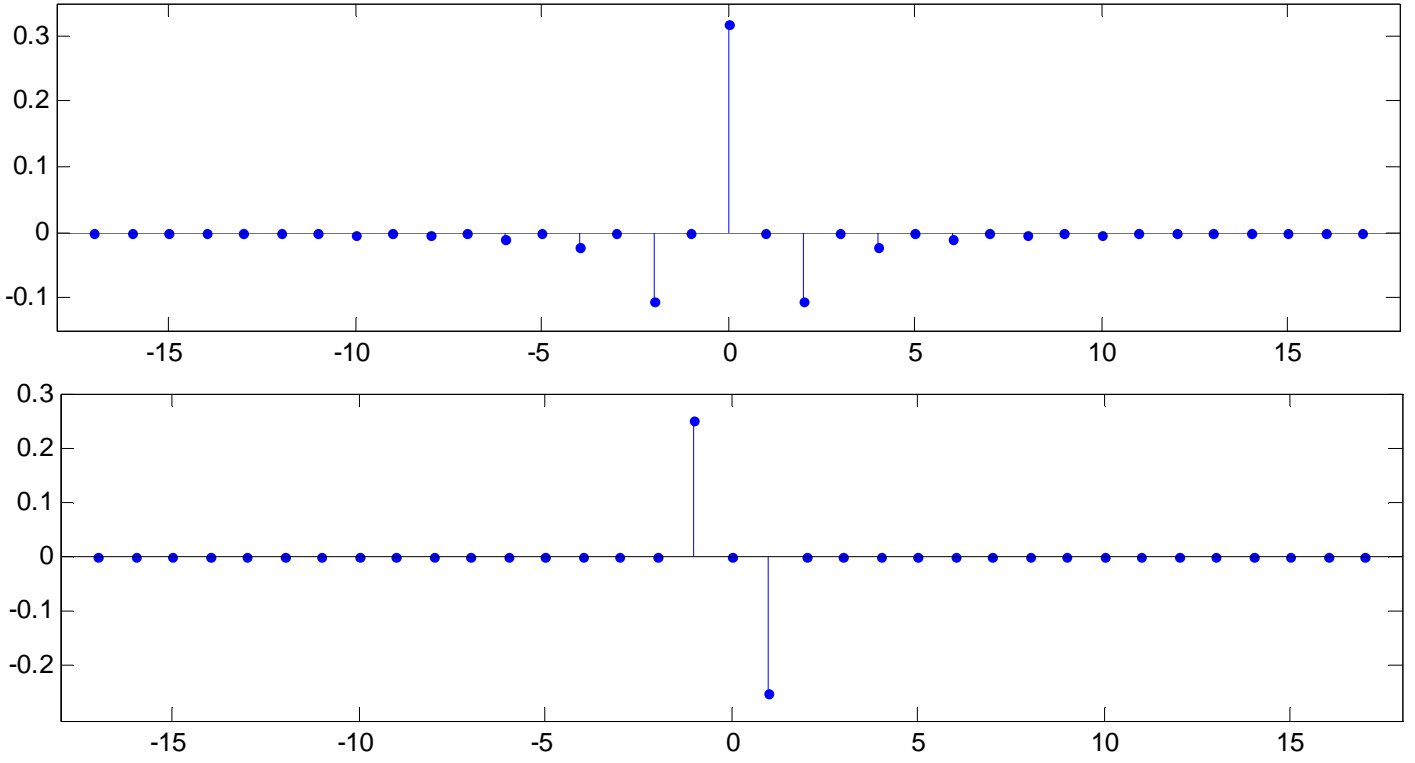
İstenirse her bir harmoniğin genliği olan $\sqrt{a_k^2 + b_k^2}$ değerlerini de k 'ya karşı çizebiliriz.



Ya da $|c_k|$ ve \angle açısı (derece) çizilirse:



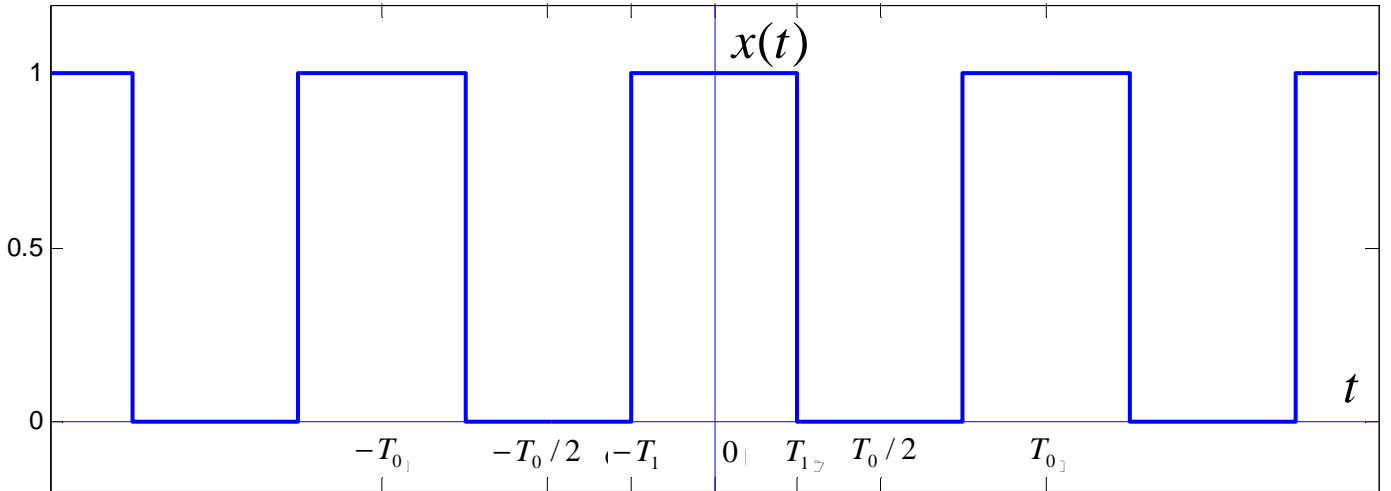
c_k 'nin gerçel ve sanal kısımları da çizilebilir:



Sanal kısım sıfır ise tek bir çizimle c_k çizilebilir. Bunu gelecek örnek üzerinde göstereyim:

FOURIER SERİSİYLE FOURIER DÖNÜŞÜMÜ ARASINDAKİ İLİŞKİ:

Örnek 2:

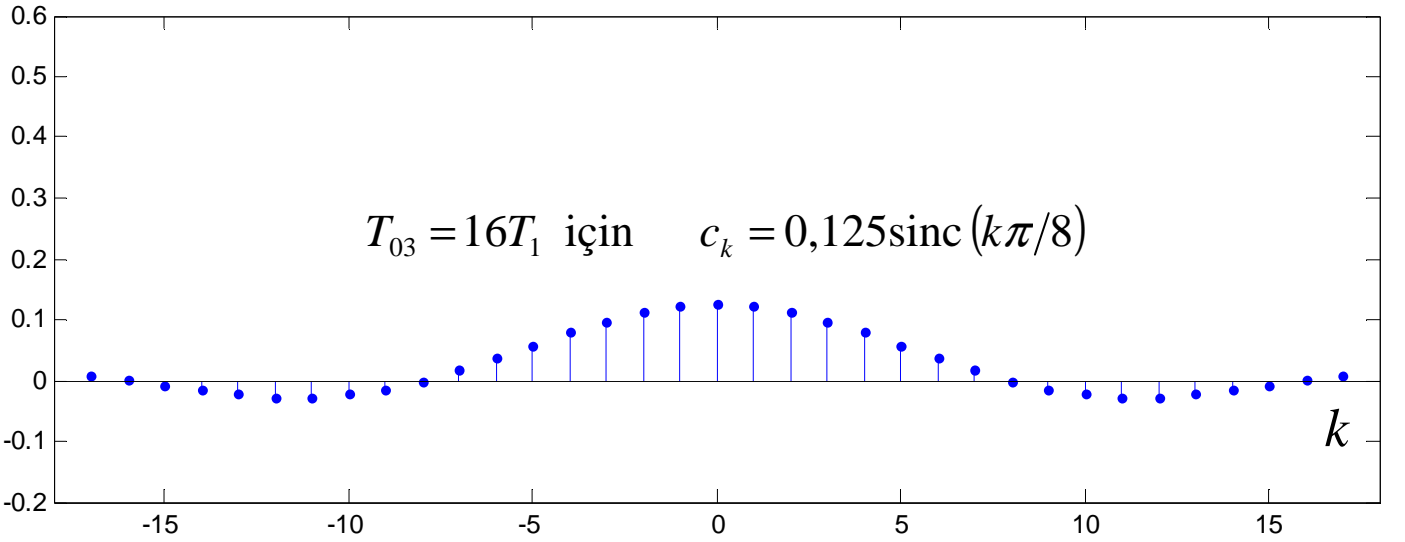
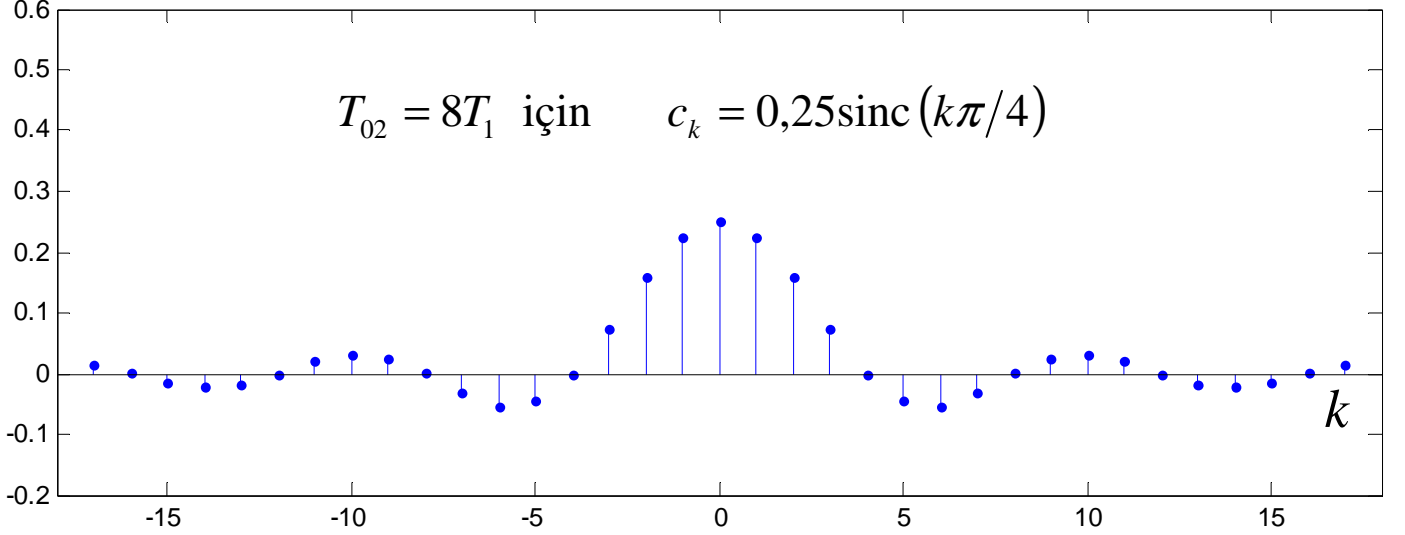
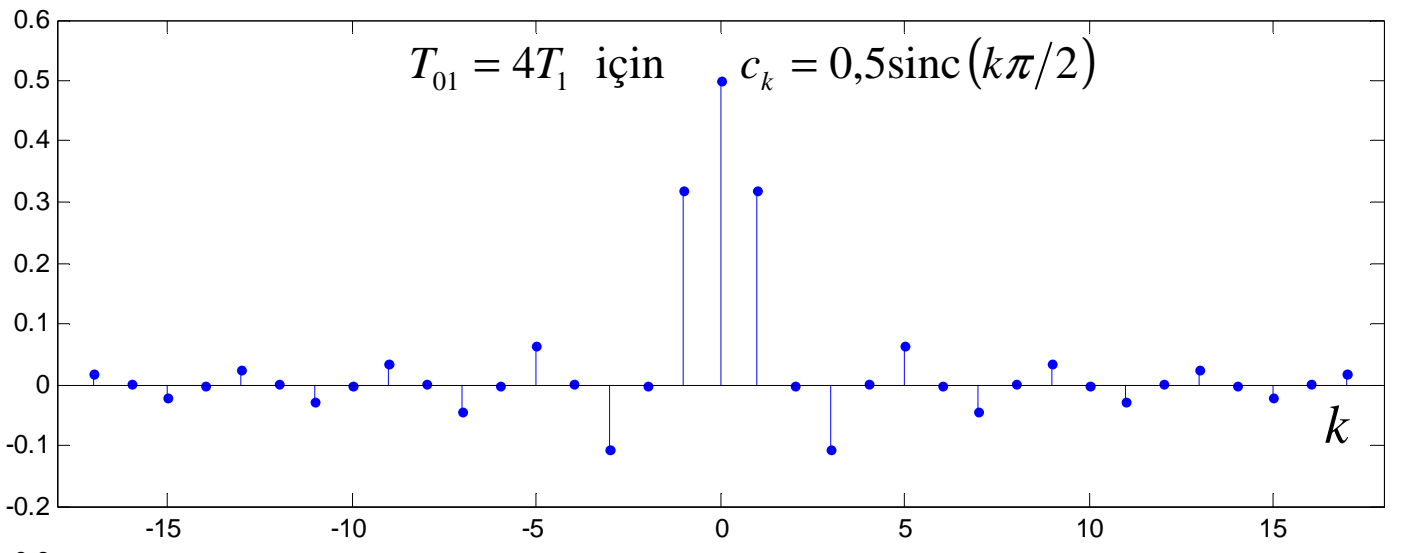


Bu sinyalin karmaşık Fourier serisi:

$$\sum_{k=-\infty}^{+\infty} c_k e^{jk\omega_0 t} \quad ; \quad c_k = \frac{2T_1}{T_0} \text{sinc}(2k\pi T_1/T_0)$$

Gerçel olduğu için c_k katsayılarının spektrumu tek bir çizimle gösterilebilir.

Ancak biz şimdi aynı T_1 , farklı T_0 değerleri için bu spektrumun nasıl değiştiğine bakalım. Sırasıyla $T_{01} = 4T_1$, $T_{02} = 8T_1$ ve $T_{03} = 16T_1$ için c_k spektrumunu k değerlerine karşı çizersek:

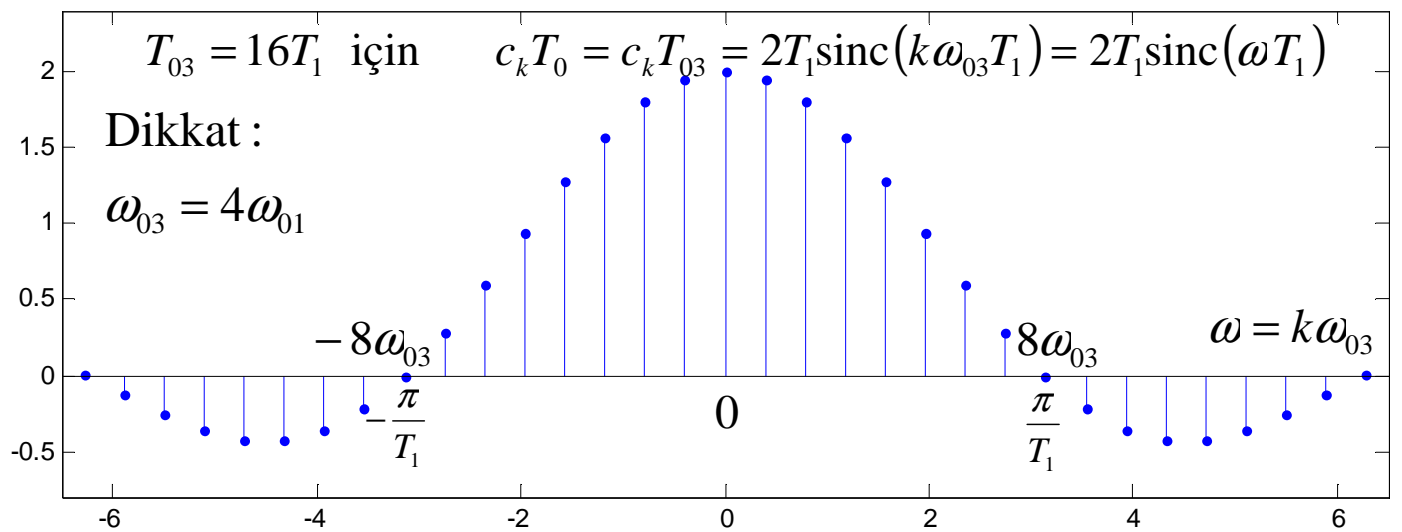
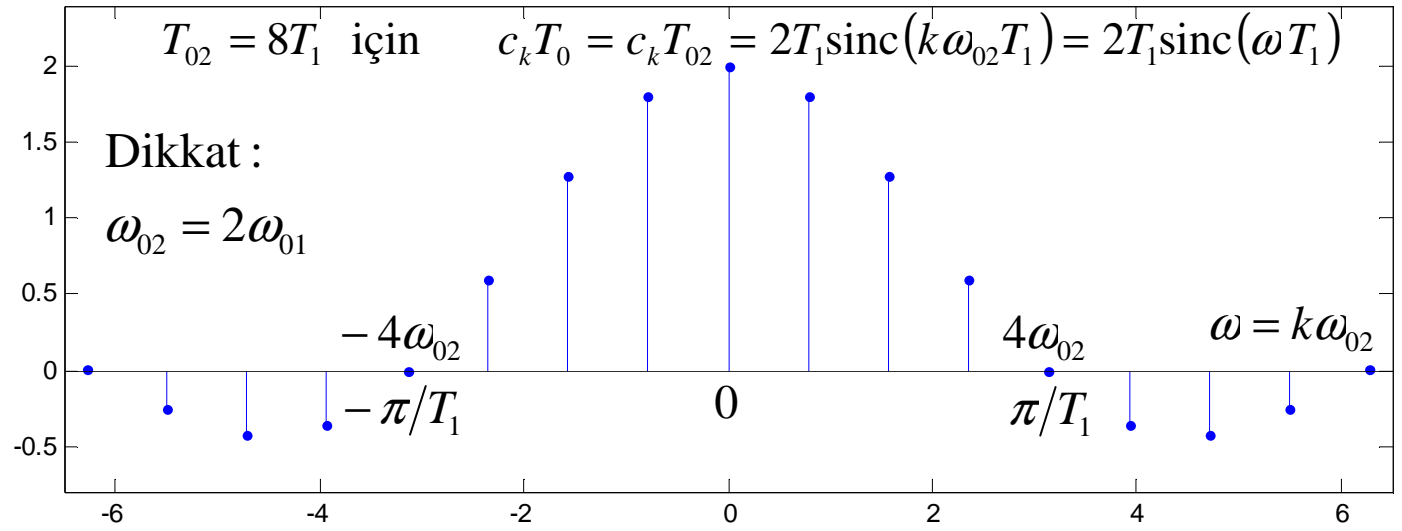
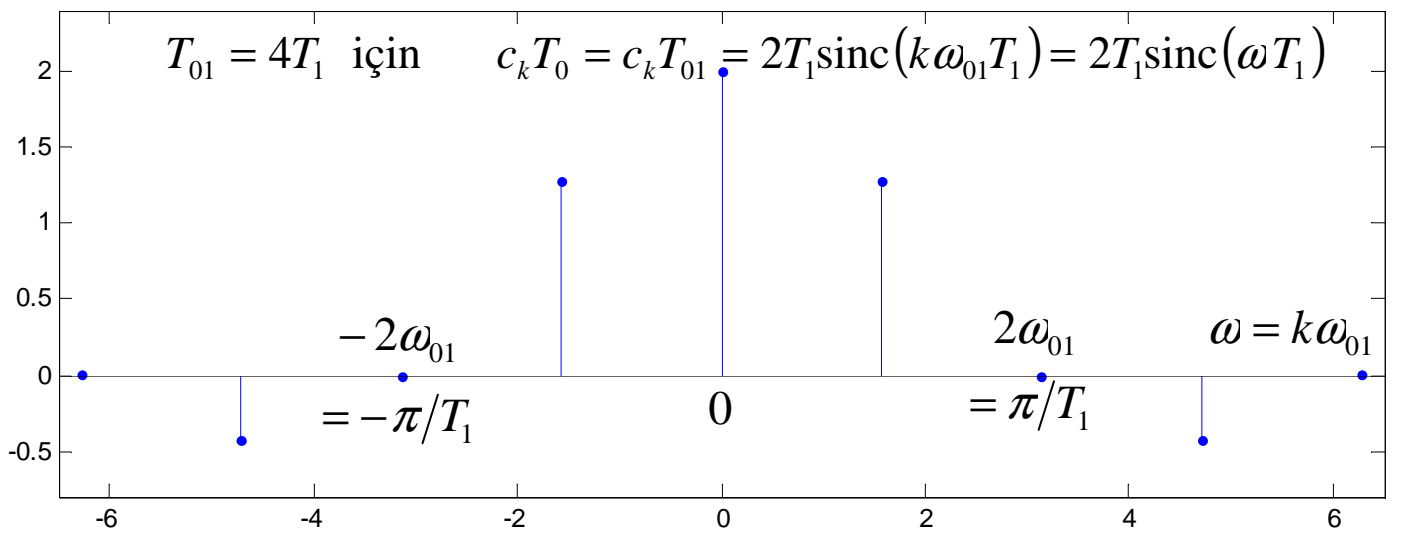


Görüldüğü gibi T_0 artarken genlik azalmakta ve spektrum yüksek harmonik numaralarına doğru genişleyerek yayılmaktadır.

Şimdi de bu üç spektrumu yatay ve dikey eksenleri farklı ölçeklerle çizelim. Dikey eksen $c_k T_0$, yatay eksen ise $\omega = k\omega_0$ diye adlandıracağımız yeni bir büyüklük olsun. Çizimler arasında T_0 değişirken ω_0 da değişecek fakat T_1 değişmeyecektir. Bu yüzden T_1 değerine göre büyüklükleri karşılaştırmak yerinde olacaktır. Önceki üç ve sonraki üç grafikteki eksenlerdeki sayısal değerler $T_1 = 1$ içindir.

$$c_k T_0 = 2T_1 \text{sinc}(2k\pi T_1/T_0) = 2T_1 \text{sinc}(k\omega_0 T_1) = 2T_1 \text{sinc}(\omega T_1) \text{ olacaktır.}$$

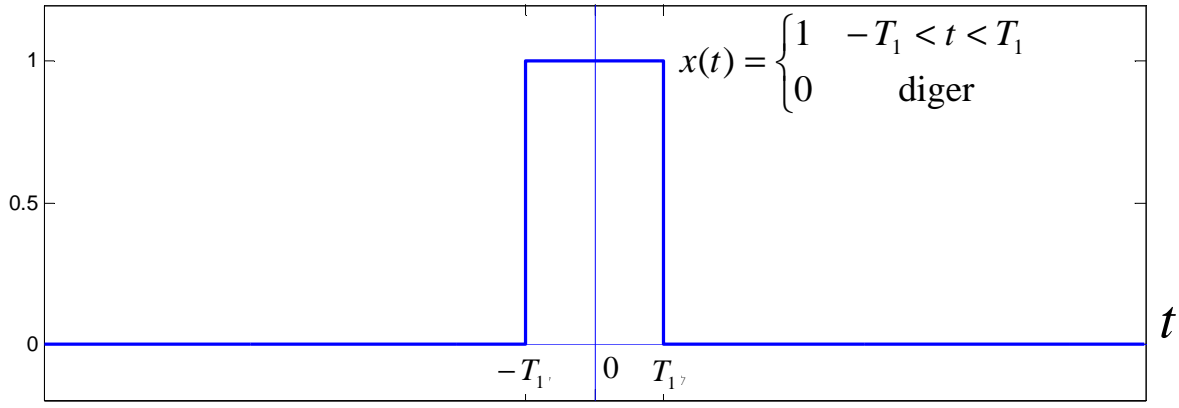
Çizimler şöyle olur:



Görüldüğü gibi T_0 artarken $c_k T_0$, genliği ve genişliği aynı olan bir zarf fonksiyonuna yakınsamaktadır.

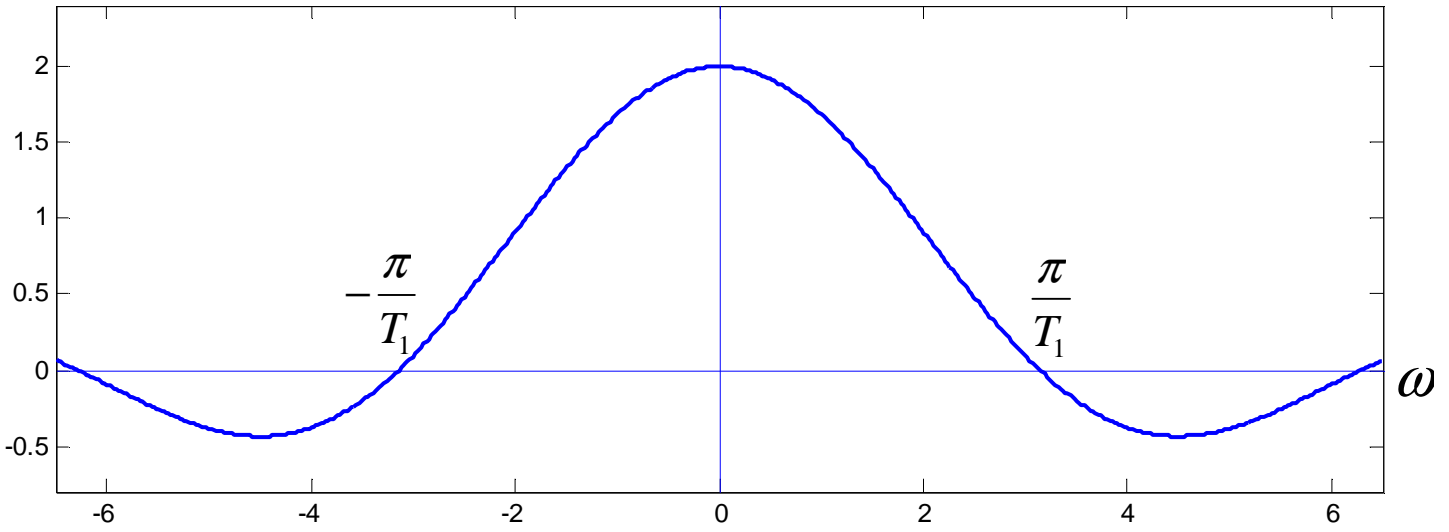
$T_0 \rightarrow \infty$ 'a giderken bu kesikli çizim, sürekli bir fonksiyona yakınsar. İşte bu fonksiyon, $T_0 \rightarrow \infty$ durumunda artık periyodik olmayan $x(t)$ 'nin Fourier dönüşümü olarak tanımlanır.

Yani şu $x(t)$ sinyalinin:



Fourier dönüşümü:

$$\mathcal{F}\{x(t)\} = X(\omega) = 2T_1 \text{sinc}(\omega T_1)$$



olur.

Not: Bu anlatımda

$$\text{sinc}(p) = \frac{\sin p}{p}$$

tanımı kullanılmıştır ve bu tanımda $p = 0$ için, limit değeri olan 1 alınmaktadır ($\text{sinc}(0) = 1$).