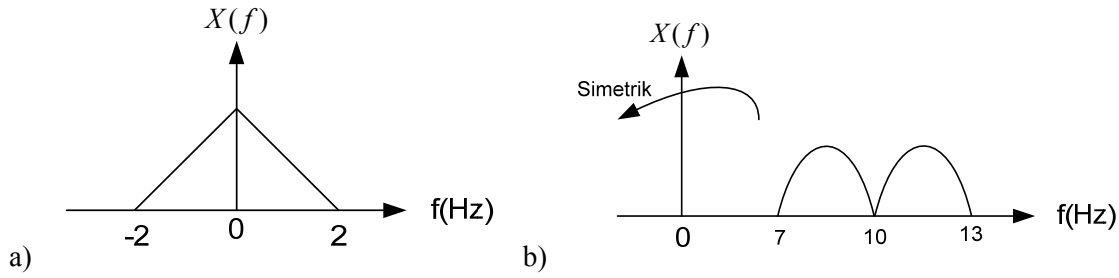


## ANALOG HABERLEŞME

### TEMEL SORULAR

1) Bir haberleşme sisteminin genel blok diyagramını çiziniz. Modülasyon işleminin tanımını vererek, modülasyona neden gerek duyulduğunu kısaca açıklayınız.

2) Aşağıda spektrumu verilen işaretlerin band genişliklerini yazınız.



3)  $x(t)$  işaretine ilişkin enerji ve güç ifadelerini yazınız. Enerji ve güç işaretleri tanımlarını veriniz.

4)  $x(t)$  işaretine ilişkin üstel Fourier serisi ifadesini yazınız.

5)  $x(t)$  işaretine ilişkin Fourier dönüşüm ve ters dönüşüm ifadelerini yazınız.

6) Aşağıdaki işaretlerin Fourier serisi katsayılarını yazınız.

- a)  $\cos 2\pi f_0 t$       b)  $\sin 2\pi f_0 t$       c)  $\cos 2\pi f_0 t + \sin 2\pi f_0 t$

7) Aşağıdaki işaretlerin Fourier dönüşümlerini yazınız.

- a)  $\cos 2\pi f_0 t$       b)  $\sin 2\pi f_0 t$       c)  $-6$       d)  $\delta(t-5)$

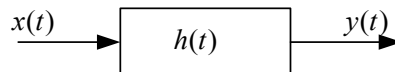
8)  $x(t)=\prod(t)$  işaretinin Fourier dönüşümünü yazınız.

9)  $y(t)=x(t)\cos 2\pi f_c t$  işaretinin Fourier dönüşümünü yazınız.

10) Peryodik işaretlere ilişkin Fourier dönüşüm ifadesini yazınız.

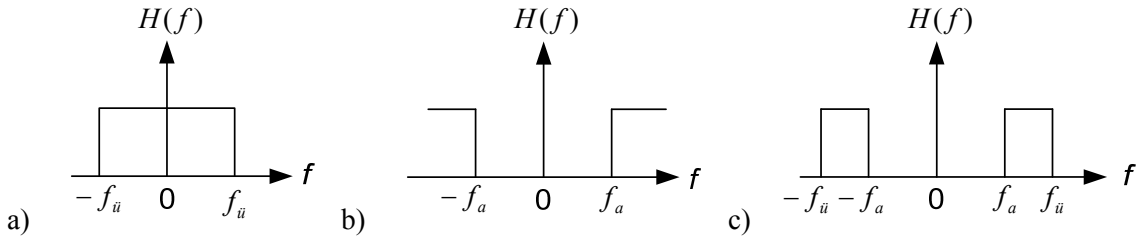
11)  $x(t)$  işaretine ilişkin özilişki fonksiyonu ifadesini yazınız. Güç spektral yoğunluğu ile özilişki fonksiyonu arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

12) Şekildeki doğrusal ve zamanla değişmeyen sistemin çıkışını zaman ve frekans bölgesinde yazınız. Çıkıştaki enerji ve güç spektral yoğunluklarını, girişteki enerji ve güç spektral yoğunlukları cinsinden yazınız.

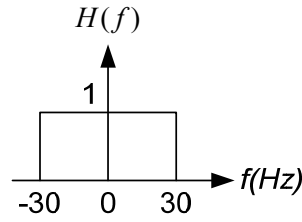


13) Doğrusal ve bozulmasız bir sistemin impuls yanıtını, transfer fonksiyonunu ve girişe bağlı olarak çıkış ifadesini yazınız. Böyle bir sistemin girişine  $x(t)=t^3 \cos t$  işareti uygulanırsa çıkış işareti ne olur?

14) Transfer fonksiyonları aşağıda verilen süzgeçlerin türlerini yazınız.

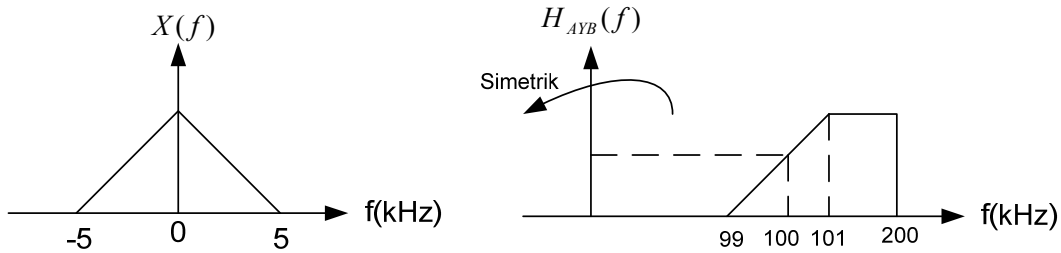


15) Transfer fonksiyonu şekildeki gibi olan bir sistemin girişine aşağıdaki işaretler uygulanırsa zaman bölgesinde çıkış ne olur?

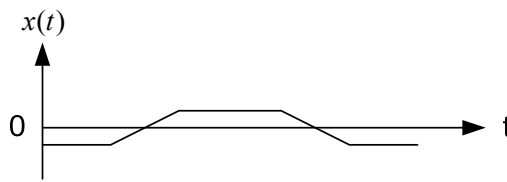


- a)  $\cos 2\pi 10t$     b)  $\cos 2\pi 40t$     c)  $\cos 2\pi 100t + \sin 2\pi 20t$     d)  $\Pi(t)$

16) Bilgi işareti  $x(t)$ 'nin Fourier dönüşümü  $X(f)$  aşağıdaki gibi ise, GM, ÇYB, TYB (Alt) ve AYB modülasyonları için modüle edilmiş işaretin zaman bölgesi ifadelerini  $x(t)$  cinsinden yazınız ve frekans spektrumlarını  $f_c=100$  kHz durumunda işlem yapmaksızın doğrudan çiziniz. Her modülasyon türü için iletim band genişliklerini belirtiniz ( $H_{AYB}(f)$ , AYB süzgecin transfer fonksiyonu).



17) Aşağıdaki  $x(t)$  için GM ve ÇYB dalgalarını kabaca çiziniz.



18) Genlik modülasyonunda (GM), bilgi taşımayan saf taşıyıcının da iletilmesinin nedenini açıklayınız. Bunun getirdiği sakınca ve üstünlüğü yazınız.

19) GM'da, modüle edilmiş işarete ilişkin  $1 + m x(t) \geq 0$  koşulunun niçin gerektiğini açıklayınız. Alıcı kısmında eşzamanlı demodülatör kullanılacaksa yine bu koşulun sağlanması gerekir mi?

20) Kitlesel analog karasal TV yayınında, görüntü işaretlerinin iletiminde kullanılan modülasyon türü GM, ÇYB veya TYB yerine AYB'dir. Neden?

21) Eşzamanlı olmayan demodülasyonun eşzamanlı demodülasyona üstünlüğü nedir?

- 22) Genlik modülasyonlu işaretlerin demodülasyonu için kullanılan eşzamanlı demodülatörü çiziniz.
- 23) Eşzamanlı demodülatördeki eşzamanlama problemini çok kısa açıklayınız.
- 24) Frekans bölmeli çoğullama (FDM) tekniğini çok kısa açıklayınız.
- 25) Alıcılarda kullanılan “süperheterodin” tekniğinin temel prensibini çok kısa açıklayınız.
- 26) Frekans modülasyonlu (FM) ve faz modülasyonlu (PM) işaretlerin zaman bölgesi ifadelerini, bilgi işareti  $x(t)$  cinsinden yazınız.
- 27) GM ile FM’i iletim band genişliği ve hata performansı açısından kısaca karşılaştırınız. 10 kHz’lik bir bilgi işareti, GM ( $m = 0.5$ ) ve FM ( $\Delta f = 75$  kHz) ile iletilsin. Her ikisi için iletim band genişliklerini bulunuz.