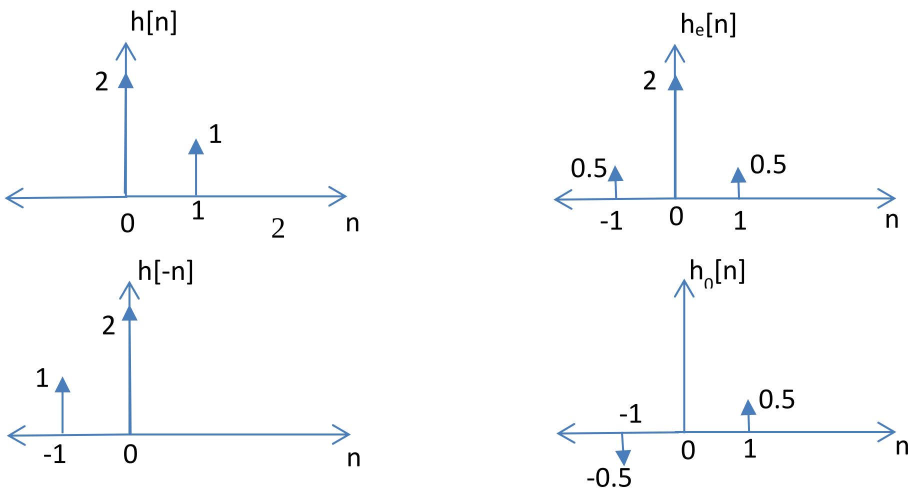
F.Ü.TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ ELEKTRİK VE ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
EET311 SİNYALLER VE SİSTEMLER DERSİ ARASINAVI SORULARI ve CEVAPLARI 15.08.2016

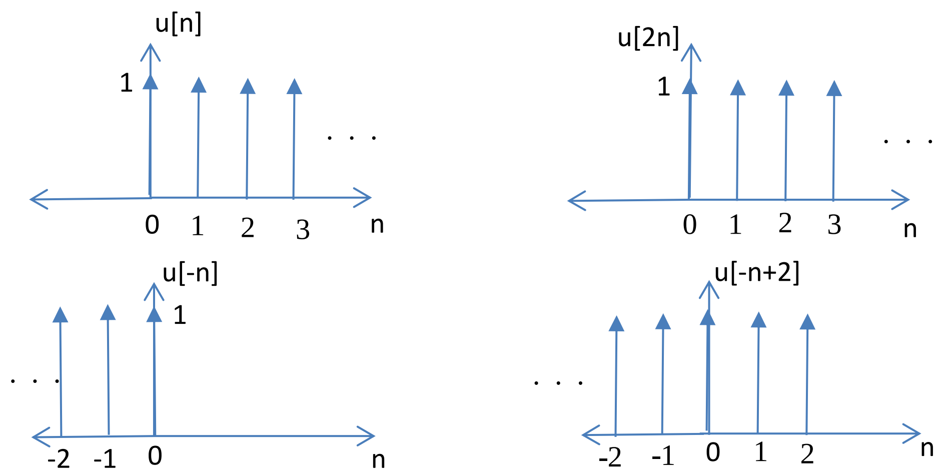
S.1.) s.8.) deki h[n]'nin tek ve çift bileşenlerini bulunuz. (5p)
C.1.) $h_e[n]=(1/2)(h[n]+h[-n])$;çift kısım
$h_o[n]=(1/2)(h[n]-h[-n])$;tek kısım



S.2.) h(t) ve H(s) bakımından nedensellik, belleksizlik ve kararlılık tanımlarını yapınız. (6p)
C.2.) $t<0$ için $h(t)=0$ ise nedensel, $t\neq0$ için $h(t)\neq0$ bellekli, $\int_{-\infty}^{\infty} h(\tau)d(\tau)<\infty$ ise kararlı.
H(s)'in yakınsama bölgesi $Re\{s\}>\sigma_{max}$ şeklindeyse, yani YB sağ yanlı ise nedensel.
H(s)'in yakınsama bölgesi jw eksenini içeriyorsa kararlı.
Belleksiz sistemde $t=0$ için $h(t)\neq0$ dir. Böyle işaretlerin laplace dön. yakınsama bölgesi bütün s düzlemidir.

S.3.) Hem nedensel hem kararlı olan bir DZD sistemin H(s)'i hangi özellikleri taşır. (5p)
C.3.) H(s)'in yakınsama bölgesi hem sağ yanlıdır hemde jw eksenini içerir.

S.4.) u(t)'nin laplace dönüşümünü bulunuz. Bu sonucu ve laplace dönüşümünün özelliklerini kullanarak $te^{-at}u(t)$ nin laplace dönüşümünü ve yakınsama bölgesini bulunuz.(10p)
C.4.)
$U(s)=\int_{-\infty}^{\infty} u(t)e^{-st}dt=\int_{0}^{\infty} e^{-st}dt=\frac{1}{s}$, Re{s}>0
$u(t)\leftrightarrow\frac{1}{s}$, Re{s}>0
$e^{-at}u(t)\leftrightarrow\frac{1}{s+a}$, Re{s}>-a , s'de öteleme(kaydırma) özelliği
$te^{-at}u(t)\leftrightarrow-\frac{d}{ds}\left(\frac{1}{s+a}\right)=\frac{1}{(s+a)^2}$, Re{s}>-a , s'de türev özelliği
S.5.) a.) u[2n], **b.)** u[-n+2] çiziniz. (6p)
C.5.)

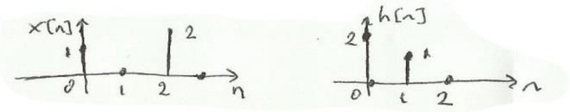


S.6.) x(t)∗ δ(t)=? Tanım bağıntısını kullanarak hesaplayınız. (5p)

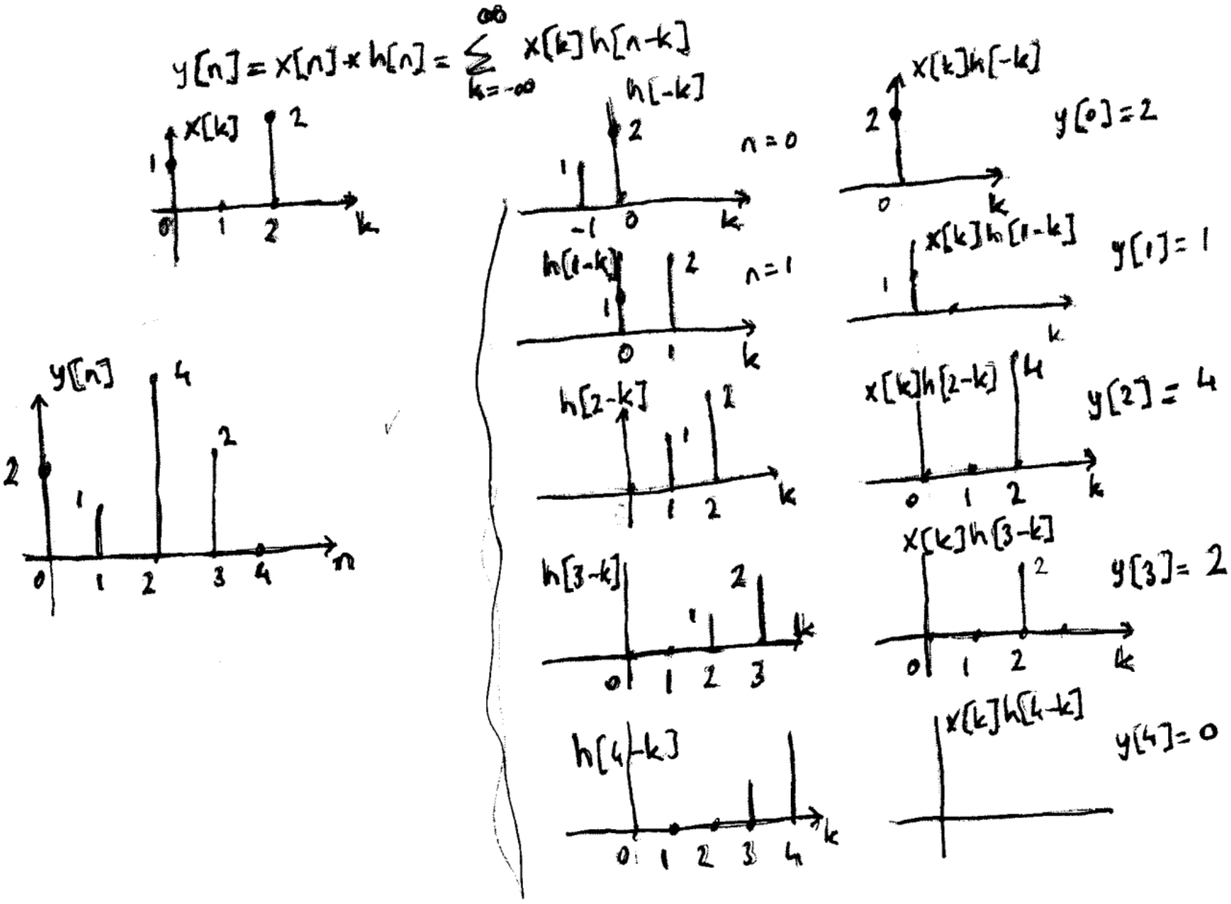
C.6.) $\int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)\delta(t-\tau)d(\tau) = x(\tau)_{\tau=t} = x(t)$

C.7 en sonda

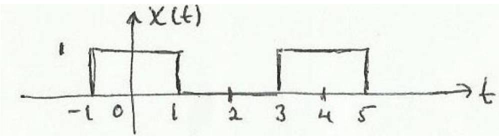
S.8.) y[n]=x[n] ∗h[n] bulunuz, çiziniz. (11p)



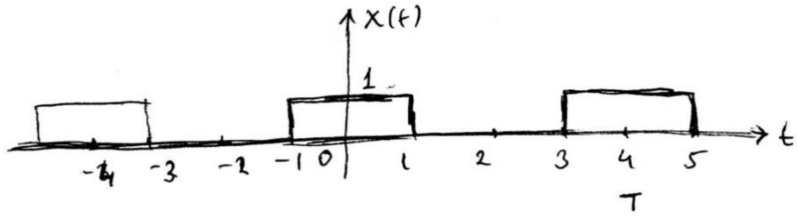
C.8.)



S.9.) Üstel biçimde Fourier serisi açılımını bulunuz. Sıfırdan farklı ilk üç harmoniği yazınız. (15p)



C-9.)



Üstel biçimde Fourier serisi açılımını bul. Sıfırdan farklı ilk 3 harmoniği yazınız.

$$X(t) = \begin{cases} 1 & |t| < 1 \\ 0 & 1 < |t| < 2 \end{cases} \qquad w_0 = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

$$C_k = \frac{1}{T} \int_T x(t)\, e^{-jkw_0 t} dt$$

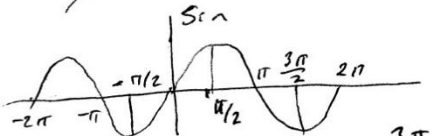
$k=0$ için ortalama değer $C_0 = \frac{1}{T} \int_T x(t) dt = \frac{1}{T} \int_{-1}^{1} dt = \frac{1}{T} \left[t \right]_{-1}^{1}$

$$C_0 = \frac{1}{T} \left(1 - (-1)\right) = \frac{2}{T} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \;//$$

$$C_k = \frac{1}{T} \int_{-1}^{1} e^{-jkw_0 t} dt = -\frac{1}{Tjkw_0} e^{-jkw_0 t} \Big|_{-1}^{1} = -\frac{1}{Tjkw_0} \left(e^{-jkw_0} - e^{jkw_0} \right)$$

$$C_k = \frac{1}{jkw_0 T} \left(e^{jkw_0} - e^{-jkw_0} \right) \frac{2j}{2j} = \frac{\cancel{2j}}{\cancel{j} k \frac{\cancel{2}\pi}{\cancel{T}} \cdot \cancel{T}} \left(\frac{e^{jkw_0} - e^{-jkw_0}}{2j} \right)$$

$$C_k = \frac{1}{k\pi} \sin(kw_0) = \frac{1}{k\pi} \sin\left(k \frac{\pi}{2}\right)$$



$k=1 \Rightarrow C_1 = \dfrac{\sin\frac{\pi}{2}}{\pi} = \dfrac{1}{\pi}$

$k=-1 \Rightarrow C_{-1} = \dfrac{\sin(-\pi/2)}{-\pi} = \dfrac{1}{\pi}$

$k=2 \Rightarrow C_2 = \dfrac{\sin\pi}{2\pi} = 0$

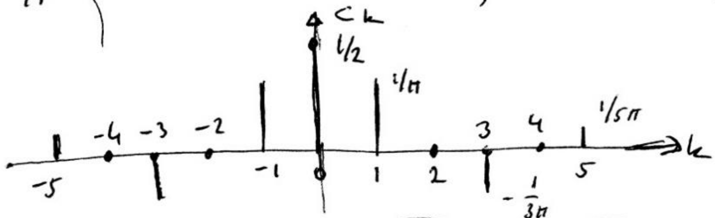
$k=-2 \Rightarrow C_{-2} = 0$

$k=3 \Rightarrow C_3 = \dfrac{\sin\frac{3\pi}{2}}{3\pi} = \dfrac{-1}{3\pi}$

$k=-3 \Rightarrow C_{-3} = \dfrac{\sin(-3\pi/2)}{-3\pi} = -\dfrac{1}{3\pi}$

$k=5 \Rightarrow C_5 = \dfrac{1}{5\pi}$

$k=-5 \Rightarrow C_{-5} = \dfrac{1}{5\pi}$



$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{jkw_0 t} = \cdots + \frac{1}{5\pi} e^{-j5w_0 t} + \frac{1}{5\pi} e^{j5w_0 t} - \frac{1}{3\pi} e^{-j3w_0 t} - \frac{1}{3\pi} e^{j3w_0 t} + \frac{1}{\pi} e^{-jw_0 t} + \frac{1}{\pi} e^{jw_0 t} + \frac{1}{2}$$

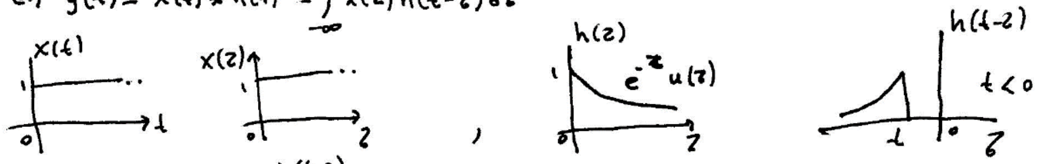
$$X(t) = \cdots \frac{2}{5\pi} \cos 5w_0 t - \frac{2}{3\pi} \cos 3w_0 t + \frac{2}{\pi} \cos w_0 t + \frac{1}{2}$$

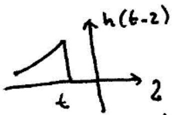
5. harmonik — 3. harm. — 1. harmonik — ortalama değer

S.7.) $x(t)=u(t)$, $h(t)=e^{-t}u(t)$ olduğuna göre

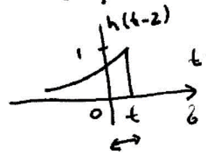
- **a.)** $y(t)=x(t)*h(t)$ bulunuz, çiziniz.(7p)
- **b.)** $y(t)=h(t)*x(t)$ bulunuz, çiziniz.(7p)
- **c.)** $u(t)$ ile $\delta(t)$ arasındaki ilişkiyi kullanarak $y(t)=?$ (6p)
- **d.)** Tanım bağıntısını kullanarak $H(s)$'i bulunuz.(6p)
- **e.)** $h(t)$'nin ait olduğu devreyi çiziniz. Devreyi kullanarak $H(s)$'i bulunuz.(6p)
- **f.)** $H(s)$'den $H(jw)$'yı bulunuz. Sonuç doğru mudur? Neden? (5p)

C.7.) a.) $y(t)=x(t)*h(t)=\int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t-\tau)\,d\tau$



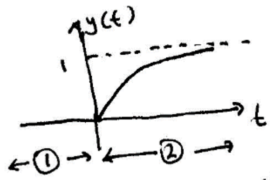


$t<0 \Rightarrow y(t)=0$ ①



$t\geq 0 \Rightarrow y(t)=\int_0^t x(\tau)h(t-\tau)\,d\tau=\int_0^t 1\cdot e^{-t+\tau}\,d\tau=e^{-t}\int_0^t e^{\tau}\,d\tau$

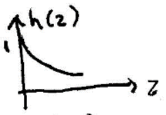
$y(t)=e^{-t}\left[e^{t}-1\right]=1-e^{-t}$ ②

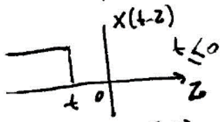


$t=0 \Rightarrow$ ① den $y(0)=0$

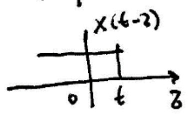
$t=0 \Rightarrow$ ② den $y(0)=1-e^{0}=1-1=0$

b.) $y(t)=\int_{-\infty}^{\infty} h(\tau)x(t-\tau)\,d\tau$





$t<0 \Rightarrow y(t)=0$ ①



$t\geq 0 \Rightarrow y(t)=\int_0^t e^{-\tau}\,d\tau=-\left[e^{-\tau}\right]_0^t=-\left[e^{-t}-e^{0}\right]=1-e^{-t}$ ② ✓ aynı sonuç.

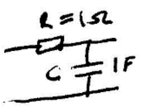
c.) $\frac{du(t)}{dt}=\delta(t)$, $u(t)=\int_{-\infty}^{t}\delta(\tau)\,d\tau$, $x(t)=u(t)$, $x(t)$ye cevap $s(t)=\int_{-\infty}^{t}h(\tau)\,d\tau$

$s(t)=\int_{-\infty}^{t} e^{-\tau}u(\tau)\,d\tau=\int_0^t e^{-\tau}\,d\tau=-\left[e^{-\tau}\right]_0^t=1-e^{-t}$ ✓ aynı sonuç.

d.) $H(s)=\int_{-\infty}^{\infty} h(t)e^{-st}\,dt=\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t}u(t)e^{-st}\,dt=\int_0^{\infty} e^{-(1+s)t}\,dt=-\frac{1}{s+1}\left[e^{-(s+1)t}\right]_0^{\infty}$

$H(s)=-\frac{1}{s+1}\left[0-1\right]=\frac{1}{s+1}$ $\quad Re(s)>1$

e.)



$H(s)=\frac{1/sC}{R+\frac{1}{sC}}=\frac{1}{RCs+1}=\frac{1/RC}{s+\frac{1}{RC}}=\frac{1}{s+1}$ ✓

f.) $H(s)\big|_{s=j\omega}=H(j\omega)=\frac{1}{j\omega+1}$ doğrudur. Çünkü $\int_{-\infty}^{\infty}h(\tau)\,d\tau<\infty$ sonludur.

Sınav süresi 90 dakikadır. Başarılar dilerim. Melih Cevdet İnce