

PAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
2020-2021 GÜZ DÖNEMİ İŞARET İŞLEME BÜTÜNLEME SINAVI

TÜM YAPRAKLARA AD-SOYAD yazınız. İmzanızı atınız Ara cevapları tek, kesin cevapları çift kutu içine alınız...	SÜRE: 120DK	PUAN:
AD-SOYAD:	NUMARA:	

1- Aşağıdaki denklemi Laplace özelliklerini kullanarak $x(t) = u(t)$ için çözünüz. $y(t) = ?$

Başlangıç koşulları: $y(0) = 1$ ve $\dot{y}(0) = 2$

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 4\frac{dy}{dt} + 3y(t) = 2\frac{dx}{dt} + x(t)$$

2- Haberleşmenin temeli sayılan modülasyon işleminin gerekliliğini yazınız

3- Aşağıda verilen Fourier Serisini dikkate alarak şu soruları cevaplayınız

- a) Serinin temel frekansı ve harmonikleri nelerdir? Belirtiniz
- b) Seriyeye ait frekans spektrumunu (genlik ve açı spektrumu) çiziniz.

$$f(t) = 8 + 4\sin(\pi t - 60^\circ) + 6\sqrt{2}\sin(2\pi t) + 4\sin(5\pi t + 30^\circ) - 5\sin(6\pi t + 120^\circ) \quad \text{ise}$$

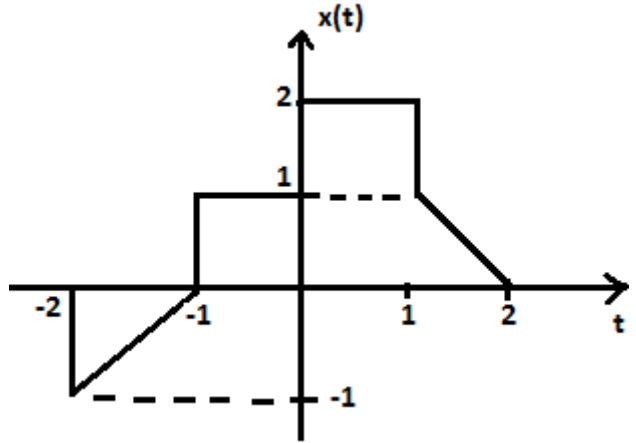
4- $y[-1] = 1$, $y[-2] = 33$ başlangıç şartlarına sahip

$y[k] + 0.3y[k-1] - 0.1y[k-2] = x[k] + 2x[k-1]$ sisteminin sıfır giriş cevabını $y[k]$ bulunuz.

5- Şekildeki $x(t)$ işareti için

zamanda kaydırma (öteleme/geciktirme),
tersleme ve ölçekleme özelliklerini
kullanarak

$x(2 - \frac{t}{2})$ grafiğini çiziniz



6- a) $y[k+2] + 2.5y[k+1] + y[k] = x[k+1] - 2x[k]$

b) $y[k] - y[k-1] + 0.21y[k-2] = 2x[k-1] + 3x[k-2]$

c) $(D - 0.7)(D^2 + 7D + 10)y(t) = (D - 3)x(t)$

d) $(D + 5)(D^2 + 4)y(t) = (D^2 + D + 1)x(t)$

Yukarıda verilen sistemlerin kutuplarını/karakteristik modlarını gösteriniz (eksende ve/veya çemberde). Her seçenekte verilen sistemin kararlılığı hakkında ne söyleyebilirsiniz yazınız.

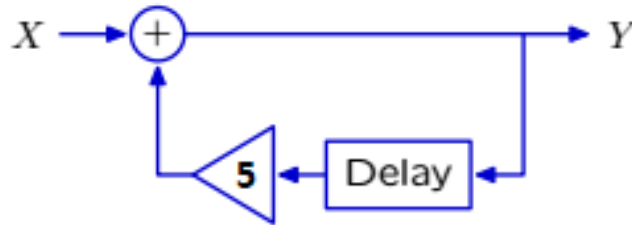
7- $(D^2 + 4D + 4)y(t) = Df(t)$ sisteminde $y_0(0) = 3$, $\dot{y}_0(0) = -4$ başlangıç şartları varsa $y_{SGC}(t) = ?$

8- Aşağıdaki blok diyagramı kullanarak ayrık zamanlı $y[n]$ denklemini elde ediniz.

Bu sistemde $n < 0$ için $y[n] = 0$ başlangıç koşulları geçerlidir (nedensel sistem olduğu için). Bulduğunuz $y[n]$ denklemini kullanarak aşağıda istenen cevapları elde ediniz.

a) $x[n] = \delta[n]$ (birim darbe sinyali) girişi için sistem çıkışı $y[0] = ?$, $y[1] = ?$, $y[2] = ?$

b) $x[n] = u[n]$ (birim basamak sinyali) girişi için sistem çıkışı $y[0] = ?$, $y[1] = ?$, $y[2] = ?$



9- Aşağıdaki soruları ilgili tabloları kullanarak çözünüz.

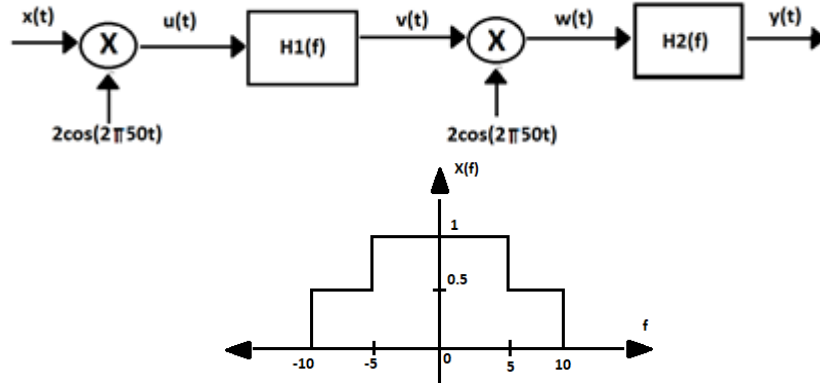
a) $h(t) = (8e^{5t})u(t)$ ve $x(t) = u(t)$ ise $y(t) = x(t) * h(t) = ?$

b) $f(t) = [-2e^{-5(t-3)} + 3e^{-(t-3)}]u(t-3)$ ise $F(s) = ?$

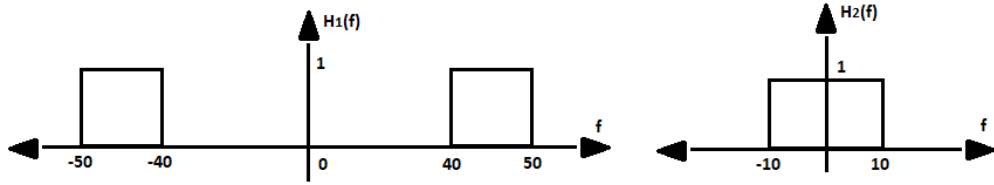
c) $x(t) = 3e^{-4t}u(t)$ ve $h(t) = (e^{-3t} - e^{-4t})u(t)$ ise *Konvolüsyon*: $y(t) = x(t) * h(t) = ?$

d) $F(s) = \frac{(s+17)}{(s^2+4s-5)}$ ise $f(t) = ?$

10- Bu soruda sadece çizim yapılacaktır! Aşağıdaki sistem için $x(t)$: giriş sinyalini, $y(t)$: çıkış sinyalini temsil etmektedir.

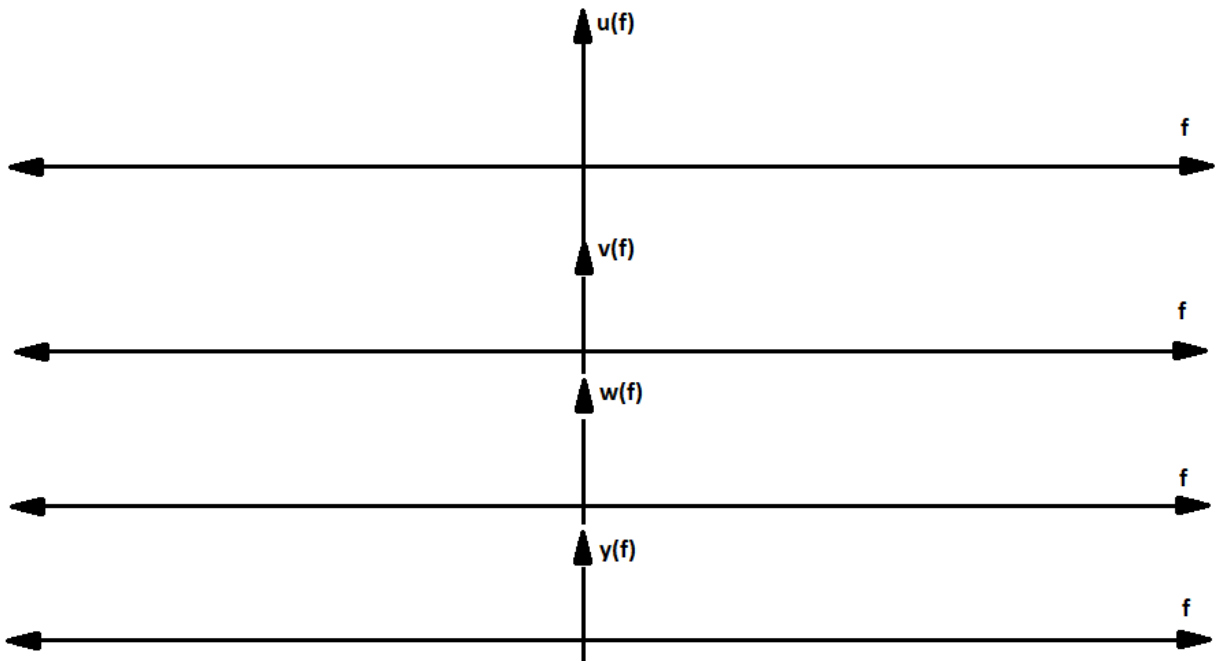


$x(t)$ işaretinin Fourier transformu $X(f)$ yukarıda verildiği şekildedir. Bu sistemde $H_1(f)$ ve $H_2(f)$ blokları ise aşağıdaki grafiklerle özellikleri belirtilen çeşitli filtreleri ifade etmektedir.



- $x(t)$ işaretinin $2\cos(2\pi 50t)$ taşıyıcı işareti ile modüle edildikten sonraki hali olan $u(f)$ işaretini frekans ortamında çiziniz.
- Modüle edilen $u(f)$ işaretinin $H_1(f)$ filtresinden geçtikten sonraki hali olan $v(f)$ işaretini frekans ortamında çiziniz.
- $v(f)$ işaretinin $2\cos(2\pi 50t)$ taşıyıcı işareti ile demodüle edildikten sonraki hali olan $w(f)$ işaretini frekans ortamında çiziniz.
- Demodüle edilen $w(f)$ işaretinin $H_2(f)$ filtresinden geçtikten sonraki hali olan $y(f)$ çıkış işaretini frekans ortamında çiziniz. **Not:** Frekans ortamında kaydırma özelliğini hatırlatmak gerekirse;

$$F[w(t) \cos(2\pi f_c t)] = \frac{1}{2} [W(f - f_c) + W(f + f_c)]$$



Sürekli-Zamanlı Konvolüsyon Tablosu

No	$x_1(t)$	$x_2(t)$	$x_1(t) * x_2(t)$
1	$x(t)$	$\delta(t - T)$	$x(t - T)$
2	$e^{\lambda t} u(t)$	$u(t)$	$\frac{1 - e^{\lambda t}}{-\lambda} u(t)$
3	$u(t)$	$u(t)$	$tu(t)$
4	$e^{\lambda_1 t} u(t)$	$e^{\lambda_2 t} u(t)$	$\frac{e^{\lambda_1 t} - e^{\lambda_2 t}}{\lambda_1 - \lambda_2} u(t)$
5	$e^{\lambda t} u(t)$	$e^{\lambda t} u(t)$	$te^{\lambda t} u(t)$
6	$te^{\lambda t} u(t)$	$e^{\lambda t} u(t)$	$\frac{1}{2} t^2 e^{\lambda t} u(t)$

Laplace Özellikleri Tablosu

No	$x(t)$	$X(s)$
1	$x_1(t) + x_2(t)$	$X_1(s) + X_2(s)$
2	$kx(t)$	$kX(s)$
3	$\frac{dx(t)}{dt}$	$sX(s) - x(0^-)$
	$\frac{d^2 x(t)}{dt^2}$	$s^2 X(s) - sx(0^-) - \dot{x}(0^-)$
4	$x(t - t_0)u(t - t_0)$	$X(s)e^{-st_0}, t_0 \geq 0$

Laplace Dönüşüm Tablosu

No	$x_1(t)$	$X_1(s)$
1	$\delta(t)$	1
2	$u(t)$	$1/s$
3	$t \cdot u(t)$	$1/s^2$
4	$e^{\lambda t} u(t)$	$1/(s - \lambda)$
5	$t \cdot e^{\lambda t} \cdot u(t)$	$1/(s - \lambda)^2$

NOT: Soruları çözmek için tablolarda bulamadığınız özellikler varsa canlı ders sunumları ve ders materyallerini kullanabilirsiniz.

Her soru 10 puandır.

Doç. Dr. Meriç Çetin, Başarılar dilerim