

SAÜ. MÜH. FAK. ELK-ELN. MÜH. BÖL. SAYISAL ANALİZ FİNAL SINAV SORULARI

S1) $3x^{(3)} - 2x^{(2)} + 5x(t) = 4 \sin \sin(t) + 6e^{-2t}$; $t=0:0.001:4$ sn
 $x(0) = 1$; $x(0)^{(1)} = 0$; $x(0)^{(2)} = -1$

Yukarıdaki sisteme ilişkin **çıkış fonksiyonu** $y(t)$; $y(t) = x^{(1)} + 7\sin(t) - 2x^{(2)}$ olduğuna göre,

a) verilen aralıkta $y(t)$ eğrisini `lsim` komutu yardımı ile çiziniz.

b) verilen aralıkta $y(t)$ eğrisini `ode45` komutu yardımı ile çiziniz.

S2) Her gün, bir ortamın her saat başında P basıncını ölçen cihaz, $t=0:1:12$ zaman aralığında çalıştırılmaktadır. Dün yapılan ölçümde, cihazın $t=0:1:4$ saat için ölçtüğü P basıncının bu zaman aralığında; $P_1 = t^3 + 3t + 2$ olarak değiştiği, cihazın $t=5:1:6$ saatlerinde bozulduğu, $t=7:1:12$ saatlerinde ise tekrar çalıştırıldığı ve ölçüm değerlerini; $P_3 = 0.5t^3 - 13t^2 + 106t - 180$ fonksiyonuna göre kaydettiği görülmüştür. $t=5:1:6$ saatleri için kayıp basınç değerlerini doğrusal olmayan interpolasyon yardımı ile bularak, P(t) eğrisinin $t=0:1:12$ saat zaman aralığında altında kalan tüm alanı bulan `matlab` komutlarını yazınız.

S3) $G(s) = \frac{10s^2 + 20s + 40}{s^3 + 12s^2 + 47s + 60}$

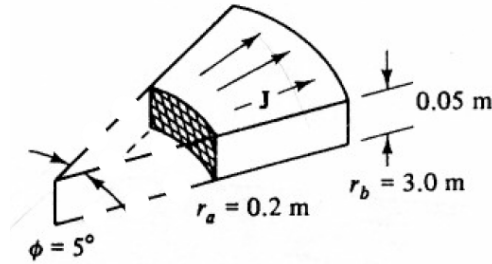
Yukarıda verilen fonksiyon **s domeninde** tanımlıdır. Bu fonksiyonun **t dönemindeki** karşılığını bulabilmek için fonksiyonu öncelikle;

$$G(s) = \frac{r_1}{(s_1 - k_1)} + \frac{r_2}{(s_2 - k_2)} + \dots + \frac{r_m}{(s_m - k_m)}$$
 formunda düzenleyerek

$$g(t) = r_1 e^{k_1 t} + r_2 e^{k_2 t} + \dots + r_m e^{k_m t}$$

biçimindeki çözümü elde etmeyi sağlayacak ters laplace dönüşümü alan bir `matlab` programı yazınız.

S4)



Şekil.1

Yukarıdaki şekilde görülen 0.2mm iç yarıçap, 3.0mm dış yarıçap ve 0.05mm kalınlık değerlerine sahip parça gümüşten yapılmış olup $\sigma = 6.17 \times 10^7 S/m$ iletkenliğe sahiptir. İletken parça üzerinde gösterilen akım yoğunluğu,

$$\vec{J} = \frac{k}{r} \hat{a}_r \text{ ve buna bağlı olarak elektrik alan şiddeti, } \vec{E} = \frac{k}{\sigma r} \hat{a}_r \text{ biçiminde verilmektedir.}$$

$$V = \int E \cdot dl$$

$$I = \iint J \cdot ds$$

$$d\vec{l} = \hat{a}_r dr$$

$$d\vec{s} = \hat{a}_r r d\phi dz$$

$$\hat{a}_r \cdot \hat{a}_r = 1$$

bilgilerini hatırlayarak **radyal doğrultuda bulunan iç ve dış yüzeyler arasındaki direnci** bulan bir `matlab` programı yazınız. Hesaplamalar **sembolik** olarak yapılip sonuç **sayısal değer** olarak verilmelidir.

Maksimum A4 boyutunda 3 sayfa (arkalı önlü hazırlanmış olabilir) formül kâğıdı kullanımı serbesttir. Bunun dışında hiçbir notun kullanılmasına izin verilmeyecektir. Formül kâğıtları içerisinde komutların kullanımına

yönelik açıklama niteliğinde sayısal ifade olabilir, ancak soru çözümü bulunamaz. Formül kâğıtları cevap kâğıdı ile birlikte toplanacak, kurala uygun olmayanlar kopya niteliğinde sayılacaktır.

Sınav süresi 110 dakikadır. Soru kâğıtları öğrencide kalacaktır.

Başarılar:

Cevaplar Obis sisteminde ilan edilecektir.

Not baremi: 1) 25 (PÇ1) 2) 25 (PÇ2) 3) 25 (PÇ4) 4) 25 (PÇ3)

ÇÖZÜMLER

$$1) \text{ a) } 3x^{(3)} - 2x^{(2)} + 5x(t) = 4 \sin \sin(t) + 6e^{-2t}$$

$$x(t) = x_1(t)$$

$$\dot{x}_1(t) = x_2(t) = \dot{x}(t)$$

$$\dot{x}_2(t) = x_3(t) = \ddot{x}(t)$$

$$\dot{x}_3(t) = x^{(3)}(t) = \left(\frac{2}{3}\right)x_3 - \left(\frac{5}{3}\right)x_1 + \left(\frac{4}{3}\right)\sin \sin(t) + 2e^{-2t}$$

$$\frac{d}{dx}[x_1(t) x_2(t) x_3(t)] = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ -5/3 \ 0 \ 2/3]^A [x_1(t) x_2(t) x_3(t)] + [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 4/3 \ 2]^B [\sin(t) e^{-2t}]$$

$$y(t) = x^{(1)} + 7\sin(t) - 2x^{(2)}$$

$$y(t) = [0 \ 1 \ -2]^C [x_1(t) x_2(t) x_3(t)] + [7 \ 0]^D [\sin(t) e^{-2t}]$$

$$a = [0 \ 1 \ 0; 0 \ 0 \ 1; -5/3 \ 0 \ 2/3];$$

$$b = [0 \ 0; 0 \ 0; 4/3 \ 2];$$

$$c = [0 \ 1 \ -2]; \quad d = [7 \ 0];$$

$$x_0 = [1 \ 0 \ -1]; \quad t = 0:0.001:4;$$

$$u = [\sin(t); \exp(-2*t)];$$

$$[y \ x] = \text{lsim}(a, b, c, d, u, t, x_0);$$

$$\text{plot}(t, y); \text{xlabel}('t'), \text{ylabel}('y(t)'), \text{grid}$$

$$\text{b) } x_0 = [1 \ 0 \ -1];$$

$$[t \ x] = \text{ode45}('final_2018', [0 \ 4], x_0,$$

$$\text{plot}(t, x(:, 2) - 2*x(:, 3) + 7*\sin(t), 'k-')$$

$$\text{xlabel}('t'), \text{ylabel}('y(t)'), \text{grid on}$$

$$\text{function } dx = \text{final_2018}(t, x)$$

$$dx = [x(2); x(3); -(5/3)*x(1) + (2/3)*x(3) + (4/3)*\sin(t) + 2*\exp(-2*t)];$$

$$2) \quad t = 0:1:4;$$

$$A = t.^3 + 3*t + 2;$$

$$P2_t = \text{spline}(t, A, [5 \ 6]); \quad \% \text{ spline komutu dış değer için de kullanılabilir}$$

$$B = 0.5*7^3 - 13*7^2 + 106*7 - 180;$$

$$\text{Alan} = \text{quad}('t.^3 + 3*t + 2', 0, 4) + \text{trapz}([4 \ 5 \ 6 \ 7], [A(5) \ P2_t(1) \ P2_t(2) \ B]) + \dots$$

$$\text{quad}('0.5*t.^3 - 13*t.^2 + 106*t - 180', 7, 12);$$

$$3) \quad \text{pay} = [10 \ 20 \ 40];$$

$$\text{payda} = [1 \ 12 \ 47 \ 60];$$

$$[\text{rez}, \text{kok}, \text{bol}] = \text{residue}(\text{pay}, \text{payda})$$

$$\text{syms } s$$

$$G_s = \text{rez}(1) / (s - \text{kok}(1)) + \text{rez}(2) / (s - \text{kok}(2)) + \text{rez}(3) / (s - \text{kok}(3))$$

$$g_t = \text{ilaplace}(G_s) \quad \% \text{ sınavda bu satıra kadar kod yazılacaktır.}$$

$$\text{rez} =$$

$$95.0000$$

$$-120.0000$$

$$35.0000$$

```

kok =
    -5.0000
    -4.0000
    -3.0000
bol =
    []

```

```

G_s=35/(s + 3) - 120/(s + 4) + 95/(s + 5)
f_t=35*exp(-3*t) - 120*exp(-4*t) + 95*exp(-5*t)

```

4)

```

syms r phi z k
sigma=6.17*10^7;
phi0=5;
ra=0.2;
rb=3.0;
h=0.05;
phi_rad=phi0*(2*pi)/360;
E=k/(sigma*r);
J=k/r; % J=sigma*E
V=int(E,ra,rb);
I=int(int(J*r,phi,0,phi_rad),z,0,h);
R=V/I;
disp('verilen parçanın radyal doğrultuda iç ve dış yüzeyleri
arasındaki direnci')
disp(double(R))
disp('ohm dur')

```

```

verilen parçanın radyal doğrultuda iç ve dış yüzeyleri arasındaki direnci
1.0059e-05
ohm dur

```