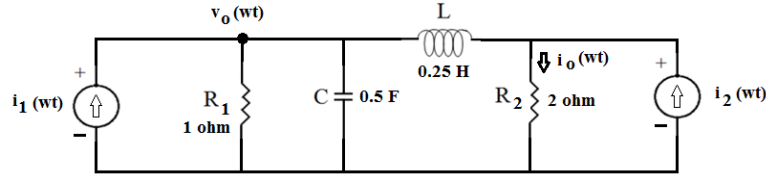


SAÜ. MÜH. FAK. ELK-ELN. MÜH. BÖL. SAYISAL ANALİZ FİNAL SINAV SORULARI

S1) $t=0.09$: $0.001:1.4$ sn aralığında, $f(t) = 3e^{-3t} * \sin(5t) * e^{0.1t}$ eğrisinin, maksimum ve minimum değerler dışında kalan diğer tüm kritik (zaman) değerlerini, kritik adlı vektörde toplayan matlab komutlarını üretiniz.



S2) Yukarıda verilen devreye ilişkin durum denklemleri aşağıda verilmiştir:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} v_c(t) \\ i_L(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & -2 \\ 4 & -8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_c(t) \\ i_L(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1(t) \\ i_2(t) \end{bmatrix}, \quad v_c(t=0) = -4V, \quad i_L(t=0) = 0 \text{ A}$$

$v_c(t)$: kapasite gerilimi; $i_L(t)$: bobin akımı;

$$i_1(t) = 10 \cos(\omega t + \pi/6) \text{ A}, \quad i_2(t) = 5 \sin(\omega t - \pi/3) \text{ A}; \quad \omega = 2\pi * 50 * t; \quad t = 0: 0.0001: 0.02$$

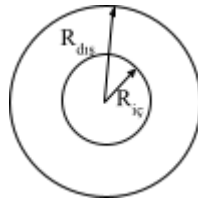
a) R_2 direncine akım akışı yönünde seri olarak bağlanacak **etkin değer ölçen ampermetre** kaç amper gösterir?

b) R_1 direncinin uçları arasına (artı ucu üstte) paralel olarak bağlanacak **etkin değer ölçen voltmetre** kaç volt gösterir?

S3) $y(x) = x^3 + 3x^2 - 5x$ biçiminde verilen fonksiyon üzerine **değeri ± 5 birim arasında rasgele değişen** bir gürültü sinyali eklendiğinde elde edilen veri noktaları Y adlı bir vektöre kaydediliyor. x değeri -5 ile 4 aralığında 0.2 hassasiyetle değişmektedir. Bu veri noktalarından geçen en uygun eğriyi 5. mertebeden eğriler uydurarak bulan ve veri noktaları ile uydurulan eğriyi üst üste çizen bir matlab programı yazınız. x'in $[-1.9 \quad 3.5]$ değerlerine karşılık gelen Y değerini bulup, çizdirilen grafik üzerinde işaretleyen matlab satırlarını da yazınız.

S4) İç yarıçapı 2, dış yarıçapı 3 olan küresel bir kabuk $\mathbf{D} = \hat{a}_R D_R = \hat{a}_R \left(\frac{\cos^2 \phi}{R^3} \right)$ olarak verilen bir vektör alanının etkisindedir. Bu küresel kabuk için 'Diverjans teoremi' aşağıdaki gibi düzenlenebilir. (Küresel yüzey için $0 < \theta < \pi$ ve $0 < \phi < 2\pi$)

$$\iint_S D_R ds + \iint_S D_R (-ds) = \iiint_V (\nabla \cdot \mathbf{D}) dv$$



Burada

$$ds = R^2 \sin \theta d\theta d\phi$$

$$dv = R^2 \sin \theta dR d\theta d\phi$$

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \frac{1}{R^2} \frac{\partial}{\partial R} (R^2 D_R)$$

olduğuna göre bu küresel kabuk için diverjans teoreminin her iki tarafını **sembolik olarak** hesaplayıp karşılaştıran, eşitse 'teorem sağlanmıştır', değilse 'sonuç hatalı' mesajını görüntüleyen bir matlab programı yazınız.

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.

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

1)

```

clear all
t=0.09:0.001:1.4; % aşağıdaki kodlarda hata var kontrol et!!
f1=3*exp(-3*t).*sin(15*t).*exp(0.1*t);
plot(t,f1),grid
turev=diff(f1)./diff(t); % türev alınıyor
fd=f1(1:length(t)-1); % boyutu (n-1) dir (geri fark alınıyor)
td=t(1:length(t)-1);
carpim=turev(1:length(turev)-1).*turev(2:length(turev));
kritik1=fd(find(carpim<0));
kritik2=td(find(carpim<0));
i=0;
for k=1:length(kritik1)
    if kritik1(k)== max(kritik1)
        continue
    end
    if kritik1(k)== min(kritik1)
        continue
    end
end
i=i+1;
kritik(i)=kritik2(k);
end
kritik

```

2)
$$\begin{bmatrix} v_o(t) \\ i_o(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_c(t) \\ i_L(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1(t) \\ i_2(t) \end{bmatrix} \quad (\text{devreden çıkarılabilir})$$

```

clear all; clc
a=[-2 -2;4 -8]; b=[2 0;0 -8]; c=[1 0;0 1]; d=[0 0;0 1];
x0=[-4 0];
t=0:0.0001:0.02; w=2*pi*50;
u=[10*cos(w*t+pi/6); 5*sin(w*t-pi/3)];
[y x]=lsim(a,b,c,d,u,t,x0);
akim_etkin= sqrt(1/0.02)*trapz(t,y(:,2).^2) % a şıkkı çözüldü
gerilim_etkin= sqrt(1/0.02)*trapz(t,y(:,1).^2) % b şıkkı çözüldü

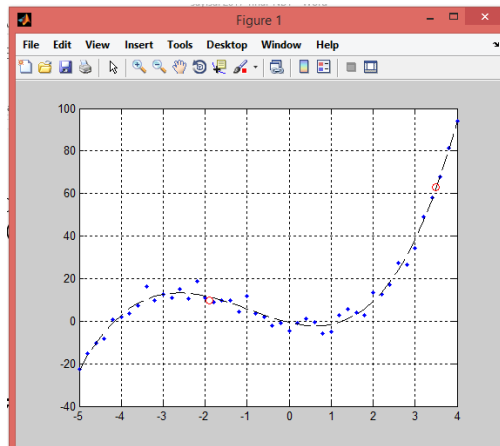
```

3)

```

x=-5:0.2:4;
y=x.^3+3*x.^2-5*x;
Y=y+10*rand(size(y))-5;
plot(x,Y,'.');
p2=polyfit(x,Y,5);
hold on;grid on
plot(x,polyval(p2,x),'k--')
dd=interp1(x,Y,[-1.9 3.5])
plot([-1.9 3.5],dd,'ro')

```

**4)**

```

clc, clear all

```

```
syms R theta phi
D=((cos(phi))^2)/R^3;
Ric=2;
Rdis=3;
D_i=int(int(D*(-(R^2*sin(theta))),theta,0,pi),phi,0,2*pi);
D_i_sayi=subs(D_i,R,Ric);
D_d=int(int(D*R^2*sin(theta),theta,0,pi),phi,0,2*pi);
D_d_sayi=subs(D_d,R,Rdis);
sag_taraf=D_i_sayi+D_d_sayi;
Div_D=1/R^2*(diff((R^2*D),R));
sol_taraf=int(int(int((Div_D*R^2*sin(theta)),theta,0,pi),phi,0,2*pi),R,Ric,
Rdis);
if sol_taraf==sag_taraf
    disp('teorem sağlanmıştır');
else
    disp('sonuç hatalı');end
```