**SAÜ MÜH. FAK. ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**DİFERANSİYEL DENKLEMLER VİZE SINAV SORULARI**

**Soru 1)** 

diferansiyel denkleminin genel çözümünü bulunuz.

*Yukarıdaki soru ile, "Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi" sınanmaktadır.*  **(10 puan)**

**Soru 2**) 

diferansiyel denkleminin genel çözümünü bulunuz.

*Yukarıdaki soru ile, "Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi" sınanmaktadır.* (**15 puan**)

**Soru 3** 

diferansiyel denkleminin genel çözümünü bulunuz.

*Yukarıdaki soru ile, "Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi" sınamaktadır.* (**20 puan**)

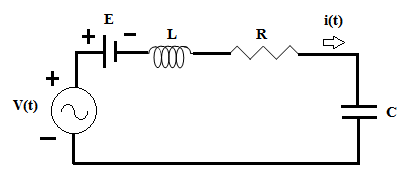
**Soru 4)** diferansiyel denkleminin

**a)** Homojen çözümünü bulunuz. **(10 puan)**

**b)** Özel çözümünü bulunuz. **(15 puan)**

*Yukarıdaki soru ile, "Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik problemlerini modelleme ve çözme için uygulayabilme becerisi" sınanmaktadır.*

**Soru 5)** *Bu soru ile öğrencilerin "Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik problemlerini modelleme ve çözme için uygulayabilme becerisi" sınanmaktadır.*



Yukarıda verilen devrede, alternatif şebeke gerilimi ; V(t)=, doğru gerilim kaynağı E=50 V, L= 1 H, R=4 ohm ve C=0.25 farad değerini almaktadır. Bobin gerilimi ; , kapasite gerilimi;  olduğuna göre, V A olduğuna göre (devredeki akımın, t=0 anında akmaya başladığı kabul ediliyor);

**a)** Devre akımına ilişkin genel çözümü bulunuz. **(15 puan)**

**b)** Devre akımına ilişkin tam çözümü bulunuz. **(15 puan)**

(**Bilgi**: Vaktiniz nispetinde bulduğunuz çözümleri verilen sorularda yerlerine koyarak

doğruluğunu test etmeye çalışınız.)

**Süre 110 dakikadır.**

Yalnızca “ciltli” ders notları açıktır. Kitap vb.dokümanların kullanılması yasaktır.

Soru kağıtları öğrencide kalacaktır. Çözümler SABİS sisteminde ilan edilecektir.

Başarılar dileriz.

**ÇÖZÜMLER**

**Çözüm 1)** Verilen diferansiyel denklem (y/x)’in fonksiyonu olarak ifade edilebiliyor, bu durumda y=ux değişken dönüşümü kullanılarak aşağıdaki şekilde çözülebilir:



**Çözüm 2)** 

 ← Bernuolli diferansiyel denklemi (n=3)



1. mertebe lineer dif. denklem haline geldi. L.S.D. ile çözüme devam edersek;



elde edilir.

**Çözüm 3)** 

Sağ taraflı Euler diferansiyel denklemi

**** dönüşümü kullanılıp verilen denklem buna göre düzenlenirse;







elde edilir.

Bu denklem lineer, sabit katsayılı sağ taraflı dif. denklem olup belirsiz katsayılar yöntemi kullanılarak çözülürse:



 (özel çözüm tahmini) denklemde yerine konduğunda

 bulunur ve;



elde edilir.

**Çözüm 4)**

**a)** Önce verilen dif. denklemin **homojen çözümü** bulunsun:

; 

 (yerine koyma yöntemi ile 4 adet katsayı ikiye düşürülsün↓)

; 

;







 (\*) ← HOMOJEN ÇÖZÜM

elde edilir.

**b)** Şimdi ise belirsiz katsayılar yöntemi ile **özel çözüm** yapılacaktır. Özel çözüm tahmini;

 (\*\*)

Yukarıda verilen özel çözüm tahminindeki katsayıları bulmak için (\*\*) denklemi verilen problemde yerine yazılırsa;







 (\*\*\*)

**(\*\*\*) eşitliğinin birinci denkleminden;**



 (1)

elde edilir.



 (2)

elde edilir.

 ← (sabitin katsayıları)

 (3)

elde edilir.

**(\*\*\*) eşitliğinin ikinci denkleminden;**



 (4)

elde edilir.



 (5)

elde edilir.



 (6)

elde edilir.

Yukarıda bulunan 6 adet eşitlikten 6 adet katsayı bulunacaktır. Fakat, (1) ve (4) eşitlikleri aynı olduğundan (denklemler bağımlı), bir adet katsayı **tahmin edilecektir**.

(1), (2) ve (5) eşitliklerinden,

→  (7)

(7) eşitliği (5) eşitliğinde kullanılırsa;

→ ;  bulunur.

(2) ve (5) eşitliklerinden;

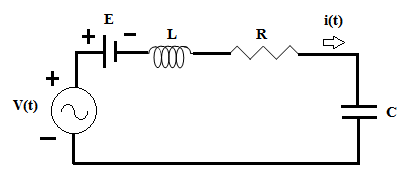
;  **alınırsa (tahmin edilirse)**,  bulunur.

(3) ve (6) eşitliklerinden;

;  elde edilir.



 ← **ÖZEL ÇÖZÜM**



**Cevap 5)**

**a)** Devreye KGY uygulanırsa;

 (1)

elde edilir. Yukarıdaki denklemde yer alan integralden kurtulmak için iki tarafın türevi

alınırsa;

 (2)

elde edilir. (2) denklemine ilişkin karakteristik denklem;



olur. Buradan homojen çözüm;

 (3) ← HOMOJEN ÇÖZÜM

olacaktır. (2) eşitliğinden özel çözüm tahmini;

 (4) ← ÖZEL ÇÖZÜM TAHMİNİ

olacaktır. (4) denklemi, (2) eşitliğini sağlamak zorundadır:





 (5)

(5) denkleminden;

-A+4B+4A=100 → 3A+4B=100

-B-4A+4B=0 → 4A=3B

Yukarıdaki iki denklemden; B=16; A=12 elde edilir.

 (4) ← ÖZEL ÇÖZÜM

 ← (**GENEL ÇÖZÜM**)

**b)** Yukarıda elde edilen akım denklemine ilişkin genel çözümde her iki sabiti bulmak için 2 adet

ilk koşula ihtiyaç duyulur. Bunlardan birisi;



olup, bu denklemden;



elde edilir.







Diğer sabit  ise, kapasitenin tanım bağıntısının sağlanması gerektiğinden hareketle elde edilir;



 (5)

(5) denklemi  ilk şartını sağlaması gerektiğine göre;

 bulunur.

C1 ve C2 genel çözümde yerlerine yazılırsa; Devre akımına ilişkin tam çözüm;

 ← (**TAM ÇÖZÜM**) olacaktır.