

## Ders Hakkında

### Fizik-II Elektrik ve Manyetizma Dersinin Amacı

Bu dersin amacı, fen ve mühendislik öğrencilerine elektrik ve manyetizmanın temel kanunlarını lisans düzeyinde öğretmektir.

## Dersin İçeriği

Hafta	Konu
1. Hafta	Elektrik Yükü ve Elektrik Alan ( <u>Ön Çalışma: Dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
2. Hafta	Gauss Yasası-1 ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
3. Hafta	Gauss Yasası-2 ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
4. Hafta	Elektriksel Potansiyel ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
5. Hafta	Sığa ve Dielektrikler ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
6. Hafta	Akım, Direnç ve Elektromotor Kuvvet ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
7. Hafta	Doğru Akım Devreleri-1 ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
8. Hafta	Doğru Akım Devreleri-2 ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
9. Hafta	Vize Sınavı ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftaların konularını gözden geçirip Vize Sınavına hazırlanınız.</u> )
10. Hafta	Manyetik Alanlar ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
11. Hafta	Manyetik Alan Kaynakları-1 ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
12. Hafta	Manyetik Alan Kaynakları-2 ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
13. Hafta	Faraday Yasası ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
14. Hafta	İndüktans ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )

## Ders Hakkında

### Fizik-II Elektrik ve Manyetizma Dersinin Amacı

Bu dersin amacı, fen ve mühendislik öğrencilerine elektrik ve manyetizmanın temel kanunlarını lisans düzeyinde öğretmektir.

### Değerlendirme

Ara sınav: % 40

Final sınavı: % 60

### Kaynaklar

1. Fen ve Mühendislik için FİZİK-1 (Mekanik) Yazarlar: R. A. Serway ve R. J. Beichner, (ÇE: K. Çolakoğlu), Palme Yayıncılık

# 9. Faraday Yasası

9.1. Faraday Yasası

9.2. Lenz Kuralı

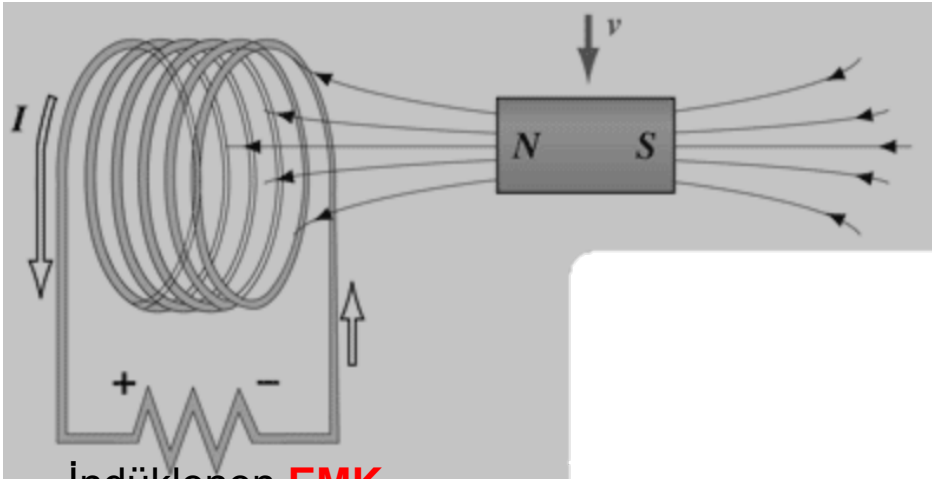
9.3. Manyetik alandaki deęişimle indüklenen elektrik alan

9.4. Jeneratörler

# 9. Faraday Yasası

Bir tel halka bir ampermetreye bağlanmış olsun. Bir mıknatıs bu tel halkaya doğru yaklaştırılırsa, akım indüklendiği gözlenir. Mıknatıs herhangi bir yöne hareket ettirilmediğinde ise akım indüklenmez. Akım halkası, mıknatısın hareketinden dolayı manyetik alanda meydana gelen değişikliği algılar. Böylece akım ile değişen manyetik alan arasında bir ilişkinin olduğu ortaya çıkar. Burada hiçbir batarya olmamasına rağmen devrede bir akımın başladığı görülmüştür. Bu akım indüklenmiş **EMK** tarafından oluşturulduğu için bu akıma indüklenmiş akım denir.

Sonuç olarak, iletken telden yapılan halka yüzeyinden geçen manyetik akının zamanla değişimi, bu iletken halkada bir indüksiyon **EMK**'sı oluşturur. Bu **EMK**, devreden geçen manyetik akının zamanla değişiminin eksiye eşittir. Faraday yasası aşağıdaki denklem ile ifade edilir:



$$\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

Devre N sarımda oluşmuş ise:

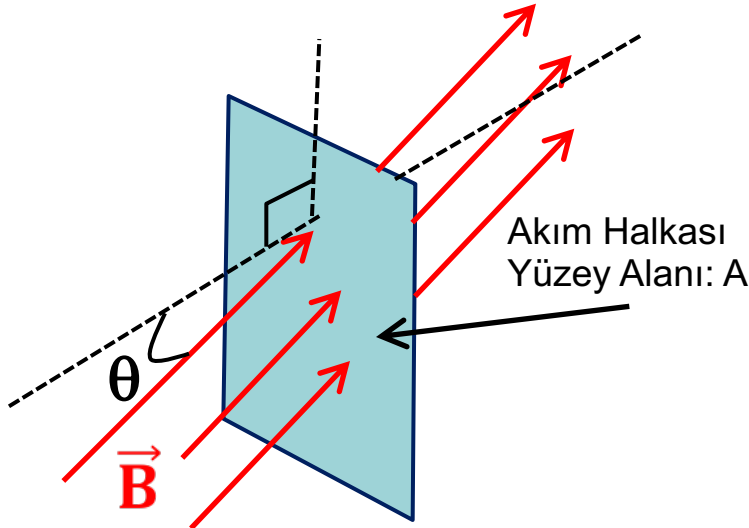
$$\varepsilon = -N\frac{d\Phi_B}{dt}$$

İndüklenen **EMK**

# 9. Faraday Yasası

Faraday yasasındaki **eksi (-)** işareti şu anlama gelir: Manyetik akıda herhangi bir değişiklik ile üretilen indüklenmiş **EMK**, kendisini üreten manyetik akı değişimine karşı koyacak şekilde bir manyetik akı oluşturacak akımın yönündedir. Buna **LENZ KANUNU** adı verilir.

$$\varepsilon = - \frac{d\Phi_B}{dt}$$



Manyetik Akı:

$$\Phi_B = \vec{B} \cdot \vec{A} = B A \cos\theta$$

Yandaki şekilde düzgün manyetik alan içindeki akım halkasında indüklenen **EMK**:

$$\varepsilon = - \frac{d(B A \cos\theta)}{dt}$$

## 9. Faraday Yasası

**Örnek:** Bir bobin **N=200** sarımlı bir telden oluşmuştur. Her sarım, kenar uzunluğu **l=18 cm** olan bir karedir ve düzgün bir manyetik alan bobin düzlemine dik olacak şekilde uygulanmıştır. Manyetik alan 0,8 saniye içinde 0'dan 0,5 Tesla'ya düzgün olarak değiştirilirse bobinde oluşan **EMK**'nın değeri nedir?

Bobinin alanı:

$$A=(0.18 \text{ m})^2=0.0324 \text{ m}^2$$

dir.

**t=0** anında manyetik alan **sıfır** olduğundan **manyetik akıda sıfır**dır.

**t=0,8** anında ise manyetik alan **0.5 Tesla** olduğundan bu saniyedeki manyetik akı:

$$\Phi = B A = 0.5 * 0.0324 = 0.0162 \text{ Wb}$$

dir.

$$|\varepsilon| = N \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = 200 \frac{(0.0162 \text{ Wb} - 0 \text{ Wb})}{0.80 \text{ s}}$$

$$|\varepsilon| = 4.1 \frac{\text{Wb}}{\text{s}} = 4.1 \text{ V}$$

## 9. Faraday Yasası

**Örnek:** Bir bobin  $N=200$  sarımlı bir telden oluşmuştur. Her sarım, kenar uzunluğu  $l=18$  cm olan bir karedir ve düzgün bir manyetik alan bobin düzlemine dik olacak şekilde uygulanmıştır. Manyetik alan 0,8 saniye içinde 0'dan 0,5 Tesla'ya düzgün olarak değiştirilirse bobinde oluşan **EMK**'nin değeri nedir?

$$|\varepsilon| = 4.1 \frac{\text{Wb}}{\text{s}} = 4.1 \text{ V}$$

Burada indüklenen akım nedir?

$$I_{\text{ind.}} = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{4.1 \text{ V}}{2 \text{ Ohm}} = 2.05 \text{ A}$$

## 9. Faraday Yasası

**Örnek:** Yüzey alanı  $A$  olan bir kargal, yüzeyine dik yöndeki bir manyetik alan içine konuyor. Manyetik alanın şiddeti  $a$  bir sabit olmak üzere,  $\mathbf{B} = \mathbf{B}_0 e^{-at}$  ifadesine uygun olarak değiştiiğine göre kargalda indüklenen **EMK**'yı bulunuz.

$$\Phi_B = \mathbf{B} A = A B_0 e^{-at}$$

$$\varepsilon_{ind.} = -\frac{d\Phi}{dt} = -A B_0 \frac{de^{-at}}{dt} = -A B_0 e^{-at}(-a)$$

$$\varepsilon_{ind.} = a A B_0 e^{-at}$$



# 9. Faraday Yasası

## Jeneratör

Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren cihaz olarak tanımlanabilir.

Jeneratörde bir akım halkası bir manyetik alan içinde hareket ettiğinde bir akım indüklenir. Böylece jeneratör akım üretmiş olur.

Elektrik santrallerinde akım halkasını döndüren bir mekanik enerji üretilir. Üretilen mekanik enerji, Faraday yasasına göre elektrik enerjisine dönüşür.

