

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

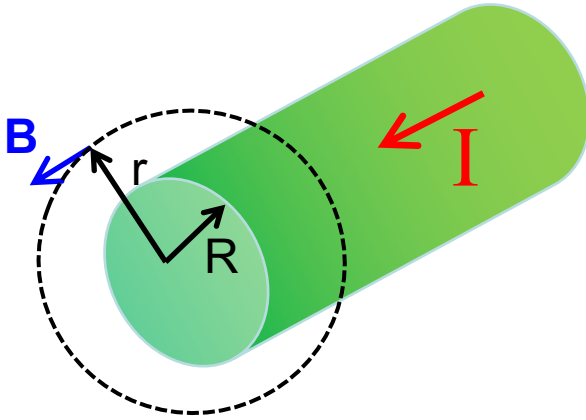
Kaynaklar

1. Fen ve Mühendislik için FİZİK-1 (Mekanik) Yazarlar: R. A. Serway ve R. J. Beichner, (ÇE: K. Çolakoğlu), Palme Yayıncılık
2. Fiziğin Temelleri (Mekanik) Yazarlar: D. Halliday, R. Resnick (Çeviren: C. Yalçın), Arkadaş Yayıncılık

8. Manyetik Kaynakları

Örnek: Uzun bir silindirik iletkenin manyetik alanı

R yarıçaplı uzun düz bir telden sabit bir **I** akımını taşır. **R**'nin dışında manyetik alan:



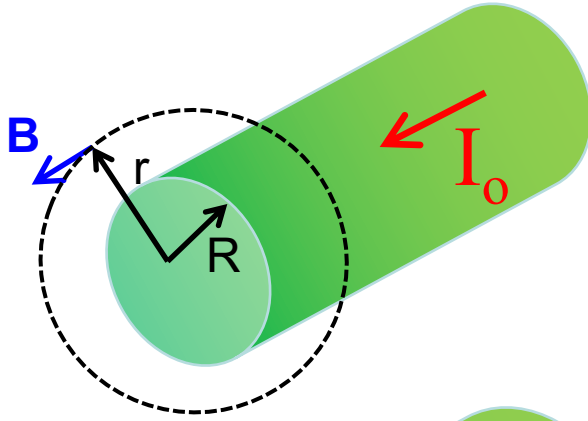
$$r > R \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = B \oint ds = B(2\pi r) = \mu_0 I_{\text{toplam}}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

8. Manyetik Kaynakları

Örnek: Uzun bir silindirik iletkenin manyetik alanı

R yarıçaplı uzun düz bir telden sabit bir **I** akımı taşır. **R**'nin dışında manyetik alan:

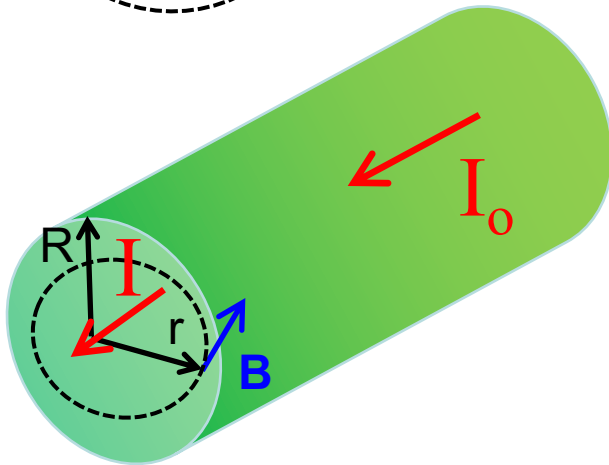


$r > R$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = B \oint ds = B(2\pi r) = \mu_0 I_0$$

$$B = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi r}$$

R yarıçaplı uzun düz bir telden sabit bir **I** akımı taşır. **R**'nin dışında manyetik alan:



$r < R$

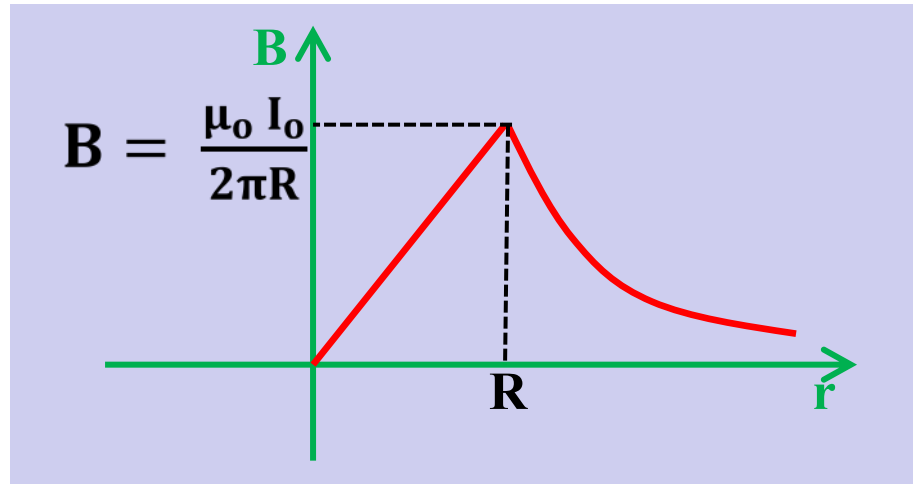
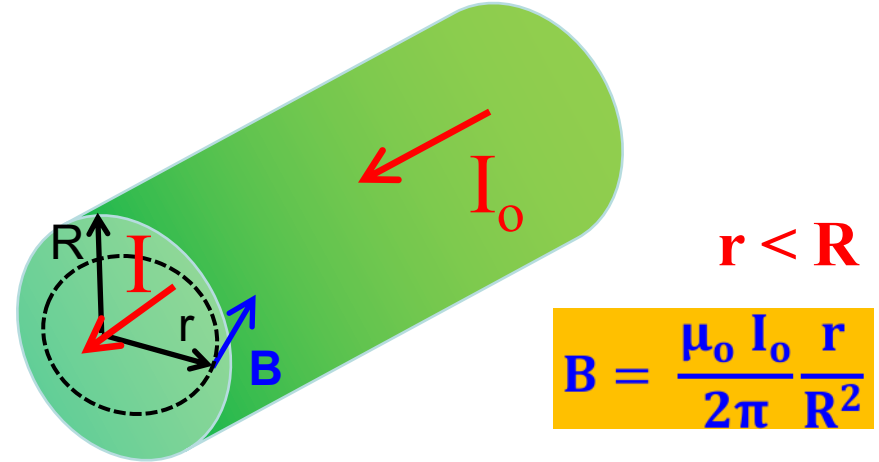
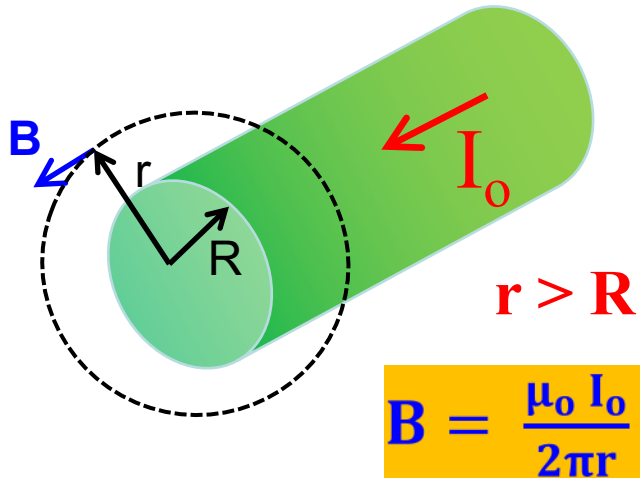
$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = B \oint ds = B(2\pi r) = \mu_0 I$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{\mu_0 I_0 r^2}{2\pi r R^2} = \frac{\mu_0 I_0 r}{2\pi R^2}$$

$$I = J \pi r^2 = \frac{I_0}{\pi R^2} \pi r^2 = I_0 \frac{r^2}{R^2}$$

8. Manyetik Kaynakları

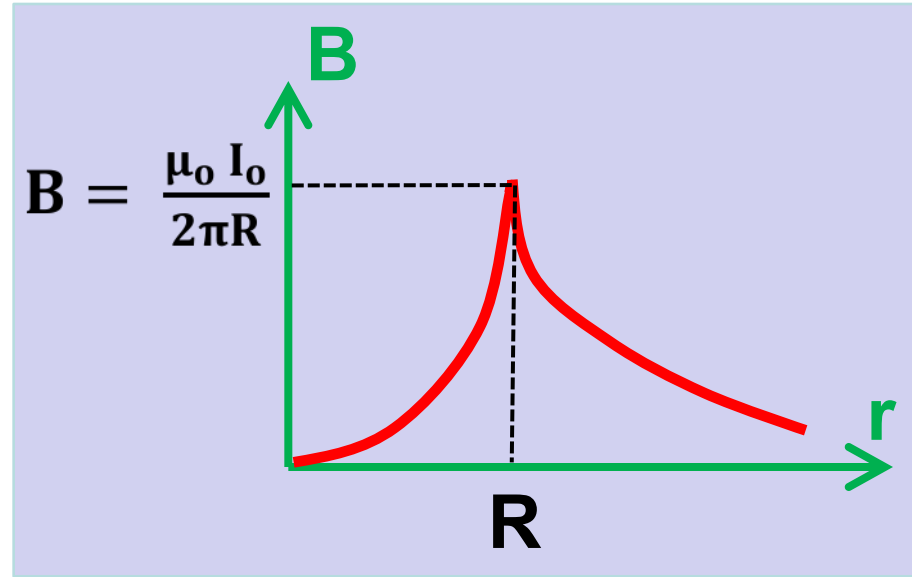
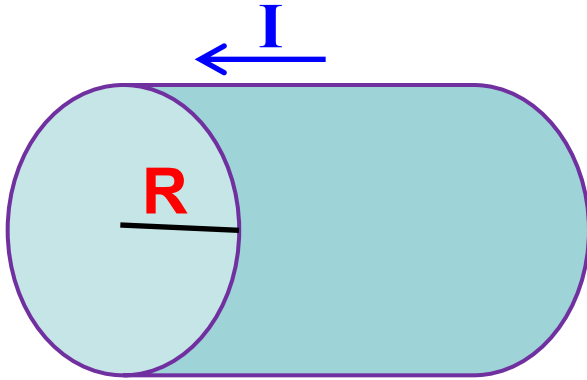
Örnek: Uzun bir silindirik iletkenin manyetik alanı



8. Manyetik Kaynakları

Ödev: Yarıçapı R olan silindir şeklindeki bir iletken, şekilde gösterildiği gibi toplam I akımı taşımaktadır. Telin kesitindeki akım yoğunluğu, b artı bir sabit olmak üzere, $\mathbf{J} = b\mathbf{r}$ ifadesi ile verilmektedir. Telin içinde ve dışındaki manyetik alanları bulunuz ve tel ekseninden olan uzaklıkla değişimini çiziniz.

Cevap:



$r < R$

$$B = \frac{\mu_0 I_0 r^2}{2\pi R^3}$$

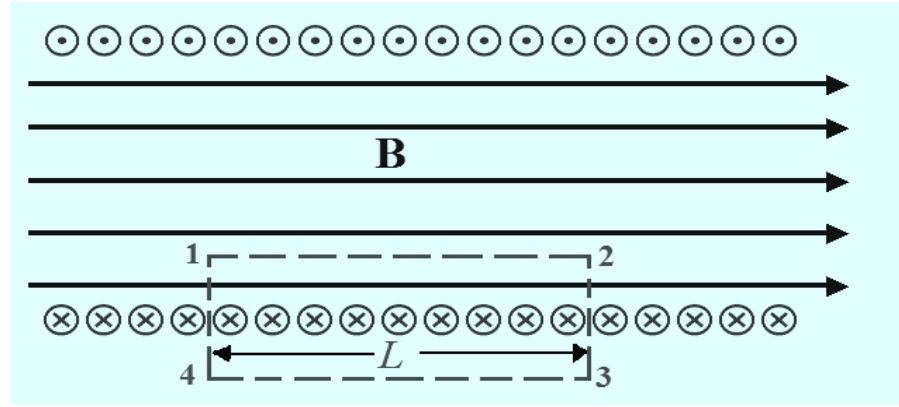
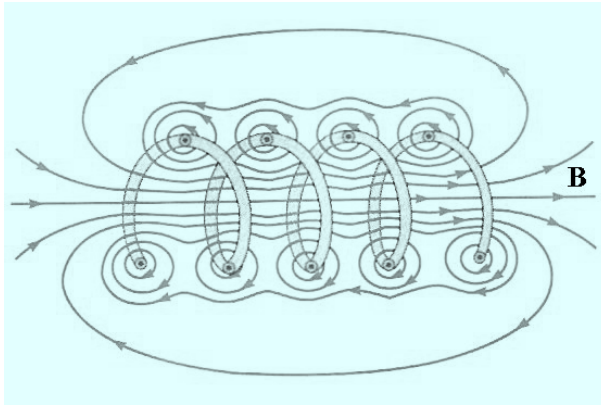
$r > R$

$$B = \frac{\mu_0 b R^3}{3r}$$

8. Manyetik Kaynakları

Bir Solenoidin Manyetik Alanı

Solenoidin telleri çok sık aralıklarla yerleştirildiğinde, her bir dönüşü dairesel ilmek olarak düşünülebilir. Net manyetik alan her bir ilmek için manyetik alanların vektör toplamıdır. Bu solenoid içinde yaklaşık olarak sabit olan bir manyetik alan üretir ve solenoidin dışında sıfıra yakındır.



$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 N I$$

$$\oint_1^2 \vec{B} \cdot d\vec{s} + \oint_2^3 \vec{B} \cdot d\vec{s} + \oint_3^4 \vec{B} \cdot d\vec{s} + \oint_4^1 \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 N I$$

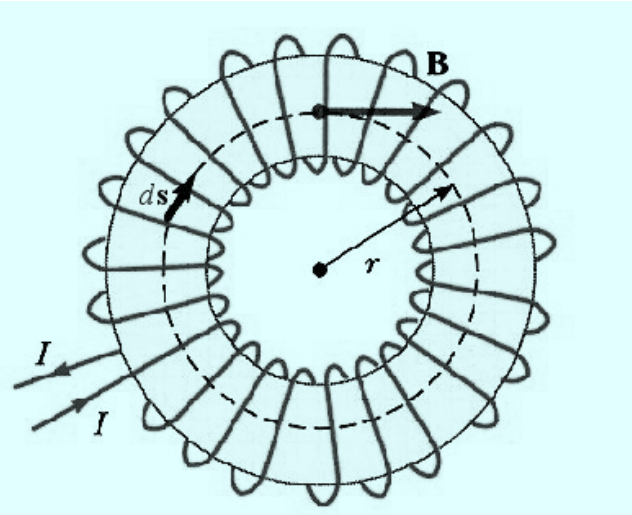
$$BL + 0 + 0 + 0 = \mu_0 N I$$

$$B = \frac{\mu_0 N I_0}{L} = \mu_0 I n \quad n = \frac{N}{L}$$

8. Manyetik Kaynakları

Bir Solenoidin Manyetik Alanı

Bir toroid aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bir daire içerisine bükülmüş bir solenoid olarak düşünülebilir. Toroide dairesel yol boyunca Amper kanununu uygulanarak manyetik alan hesaplanabilir.



$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 N I$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = B \oint d\vec{s} = B(2\pi r) = \mu_0 N I$$

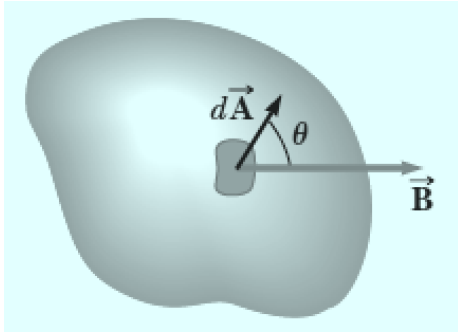
$$B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi r}$$

N toroidin ilmek sayısı olup **I** her bir ilmekten geçen akımdır.

8. Manyetik Kaynakları

Manyetik Akı ve Gauss Yasasının Manyetik Benzeri

- ✓ Tıpkı elektrik alanda yaptığımız gibi, etraftaki manyetik alana bakarak kaynağını belirleyebilir miyiz? Öncelikle manyetik akıyı düşünelim ve manyetizma için Gauss yasasını yazalım.
- ✓ Elektrik alanda, Elektrik akısı bir yüzeyden geçen elektrik alan vektörün yüzey integrali ile tanımlamıştık. Benzer şekilde manyetik akı tanımlanabilir:

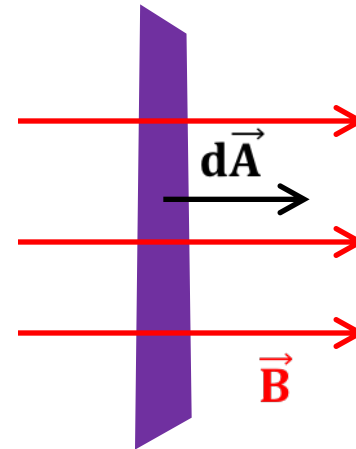
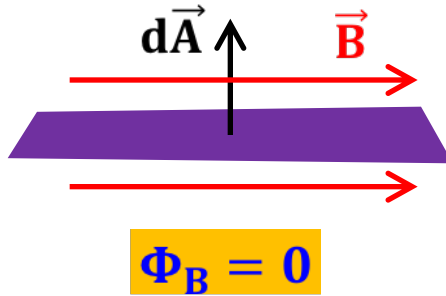


$$\Phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A}$$

$$\Phi_B = B A \cos\theta$$

Birimi: T.m²

1 Wb = 1 T.m²



8. Manyetik Kaynakları

Manyetik Akı ve Gauss Yasasının Manyetik Benzeri

- ✓ Elektrik alan için Gauss yasası, kapalı bir yüzeydeki elektrik akının o yüzey içindeki net elektrik yükü ile orantılı olmasıdır. Yani:

$$\oint \vec{E} \cdot \vec{dA} = \frac{q_{iç}}{\epsilon_0}$$

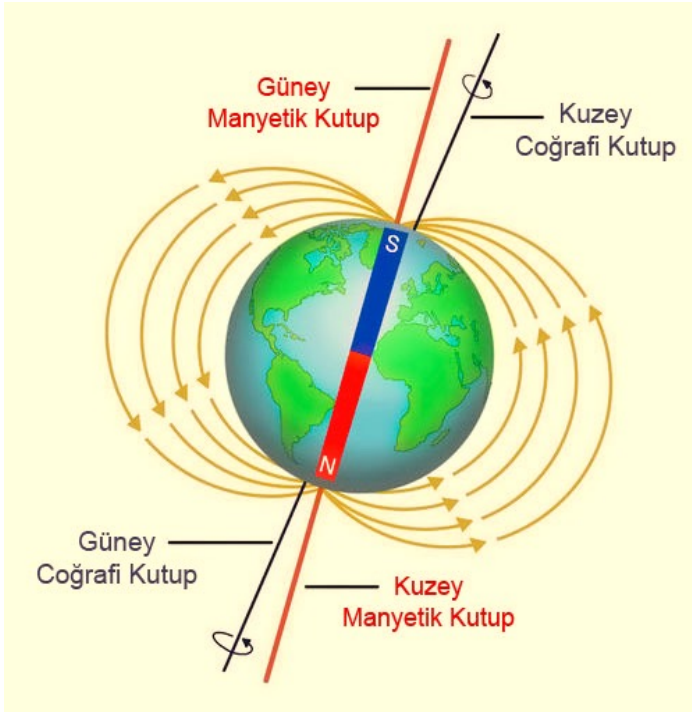
- ✓ Elektrik Manyetik alanda ise Gauss yasası doğal olarak ise yaramaz, çünkü manyetik tek kutup yoktur. Bir başka şekilde söylemek istersek, kapalı yüzeylerin içindeki manyetik net yük her zaman sıfır olacaktır. Yani:

$$\oint \vec{B} \cdot \vec{dA} = 0$$

8. Manyetik Kaynakları

Yerin Manyetik Alanı

- ✓ Dünyanın çekirdek kısmındaki (erimiş lavlardan dolayı) bazı akımların oluşması, dünyanın manyetik alanının kaynağı olarak düşünülmektedir. Ancak dünyanın manyetik alanının kaynağı henüz tam olarak bilinmemektedir.



- ✓ Coğrafi kutup eksenini ile manyetik kutup eksenini arasında bir 11° 'lik bir açı vardır.
- ✓ Coğrafi kuzey kutup, manyetik güney kutuptur.
- ✓ Yerin manyetik alanının ortalama değeri ~ 0.5 Gauss' dur.