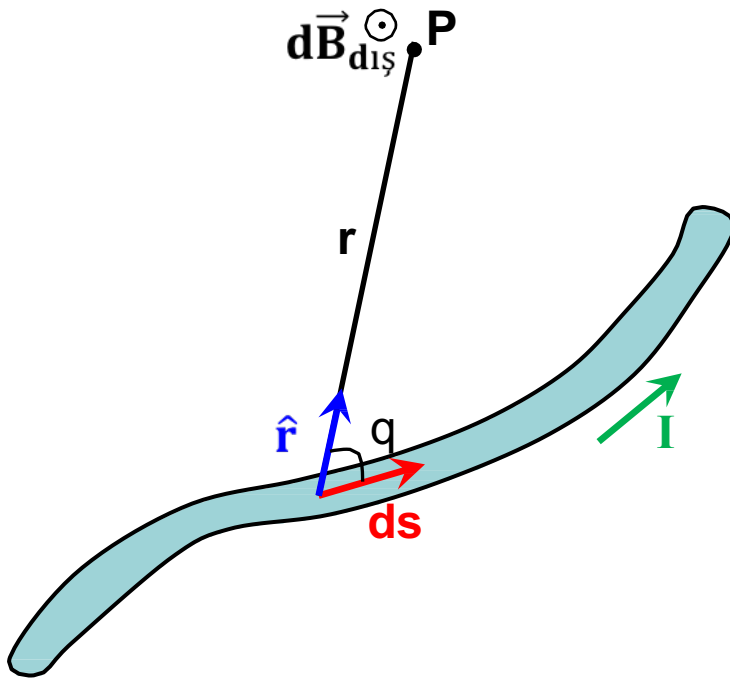


8. Manyetik Alan Kaynakları-1

1. Biot-Savart Kanunu
2. Paralel iki akım taşıyan iletken arasındaki kuvvet
3. Amper Yasası
4. Selonoidin manyetik alanı
5. Manyetik Akı
6. Manyetizmadaki Gauss yasası
7. Dünyanın manyetik alanı

8. Manyetik Alan Kaynakları-1

Üzerinden **I** akımı geçen bir telin, sonsuz küçük bir **dl** elmanın bir P noktasında oluşturduğu manyetik alanının büyüklüğü ve yönü **Biot-Savart** yasası ile hesaplanır.



μ_0 : Boşluğun manyetik geçirgenliği

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{s} \times \hat{r}}{r^2}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$$

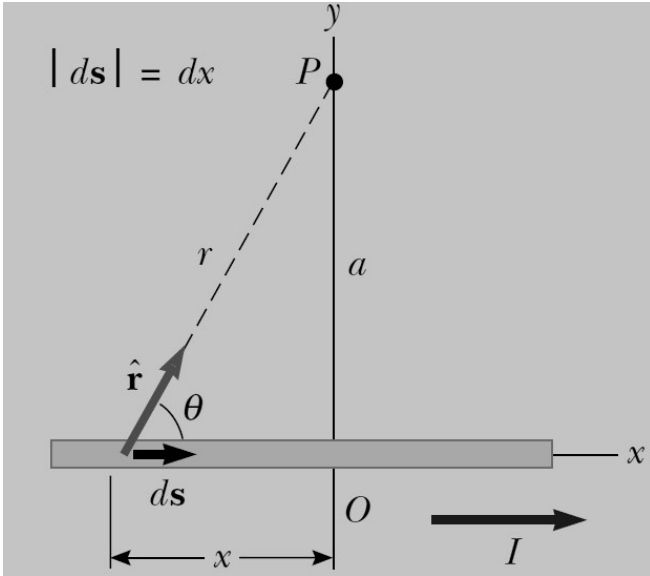
Tüm telin P noktasında oluşturduğu **B** manyetik alan ise yukarıdaki ifadenin her iki tarafının integrali alınarak hesaplanır.

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{d\vec{s} \times \hat{r}}{r^2}$$

8. Manyetik Alan Kaynakları-1

Örnek: İnce Doğrusal Bir İletkeni Çevreleyen Manyetik Alan

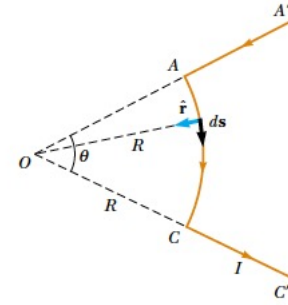
Şekilde gösterildiği gibi **x** eksenini boyunca yerleştirilen ve sabit bir **I** akımı taşıyan ince doğrusal bir tel veriliyor. Bu telden geçen akımın **P** noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğünü ve yönünü hesaplayınız.



ÖRNEK 30.2

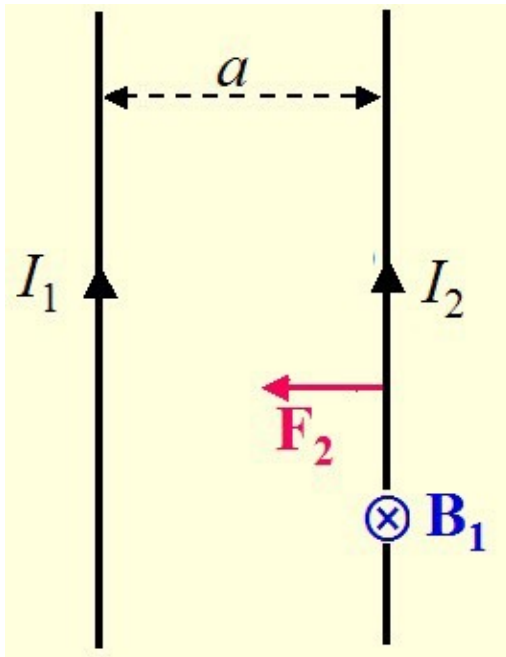
Kavisli Bir Tel Parçasından Kaynaklanan Manyetik Alan

Şekil 30.4 de gösterilen akım-taşıyan tel parçası için O noktasındaki manyetik alanı hesaplayınız. Tel, iki doğru parçası ve bir θ açısını gören R yarıçaplı çembersel bir yaydan oluşmuş. Tel üzerindeki ok-uçları akımın yönünü gösteriyor.



8. Manyetik Alan Kaynakları-1

Paralel iki akım taşıyan iletken arasındaki kuvvet:



I_1 akımını geçen telden a uzaklıktaki I_2 akımını taşıyan telde oluşan manyetik alan aşağıdaki gibidir:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a}$$

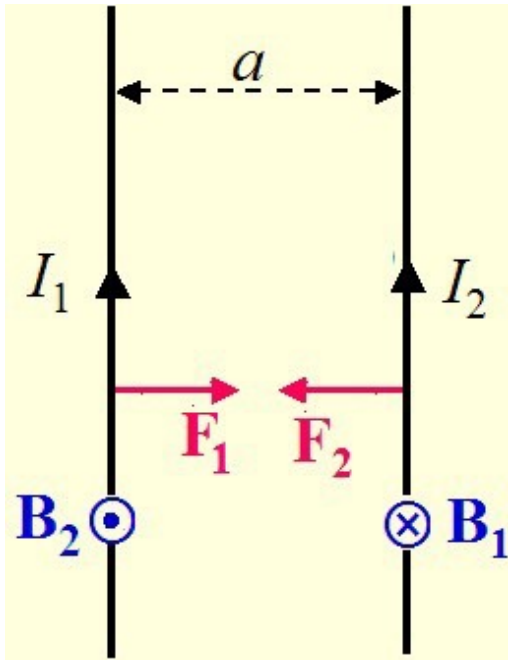
I_2 akımını taşıyan tele etki eden manyetik kuvvet:

$$\vec{F}_2 = I_2 \vec{L} \times \vec{B}_1$$

$$F_2 = I_2 L B_1 = I_2 L \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} L$$

8. Manyetik Alan Kaynakları-1

Paralel iki akım taşıyan iletken arasındaki kuvvet:



I_1 akımını geçen telden a uzaklıktaki I_2 akımını taşıyan telde oluşan manyetik alan aşağıdaki gibidir:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a}$$

I_2 akımını taşıyan tele etki eden manyetik kuvvet:

$$\vec{F}_2 = I_2 \vec{L} \times \vec{B}_1$$

$$F_2 = I_2 L B_1 = I_2 L \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} L$$

I_1 akımını taşıyan tele etki eden manyetik kuvvet:

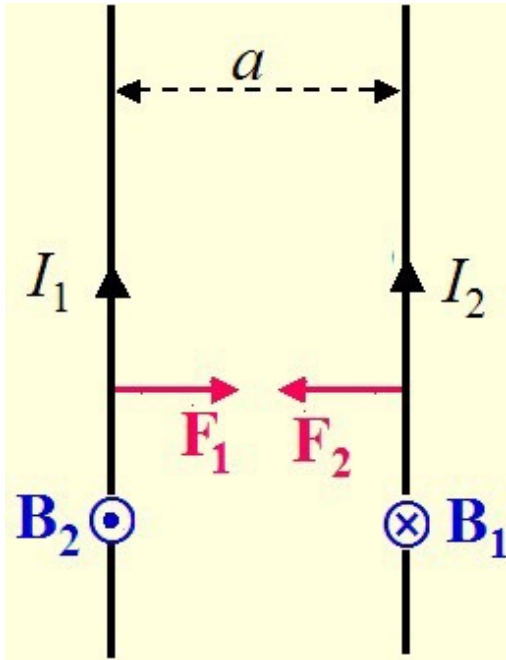
$$\vec{F}_1 = I_1 \vec{L} \times \vec{B}_2$$

$$F_1 = I_1 L B_2 = I_1 L \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a} L$$

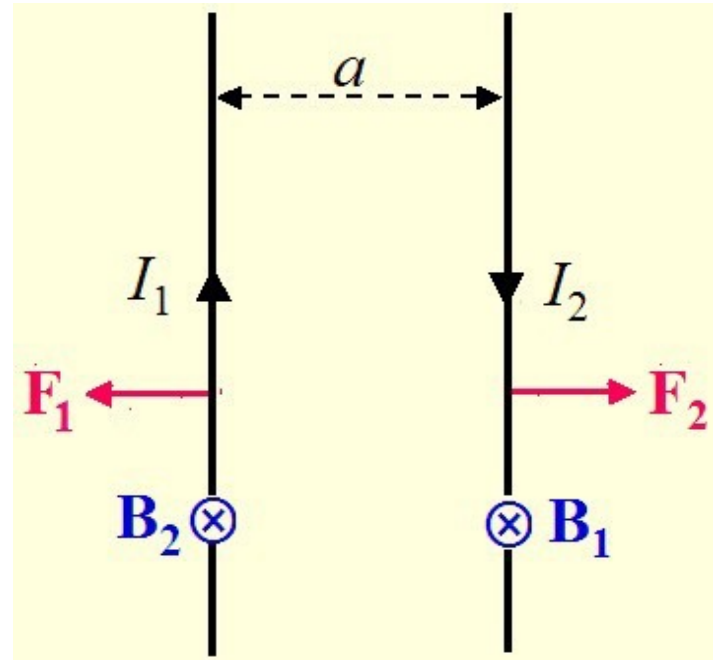
8. Manyetik Alan Kaynakları-1

Paralel iki akım taşıyan iletken arasındaki kuvvet:

Aynı yönde akım taşıyan paralel iletkenler birbirini **çeker**.



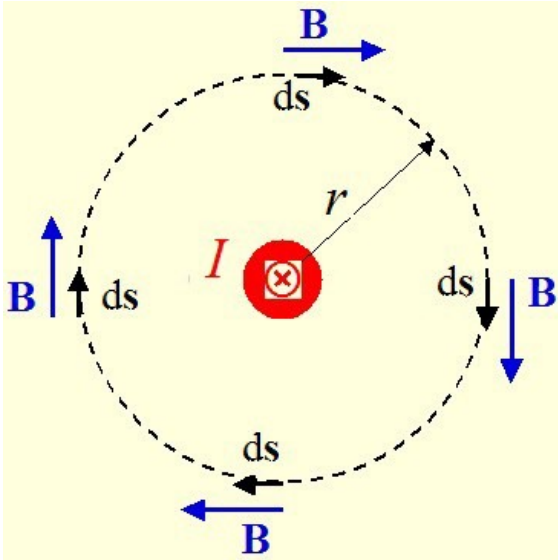
Zıt yönde akım taşıyan paralel iletkenler birbirini **iter**.



8. Manyetik Alan Kaynakları-1

Amper Yasası

I akımı taşıyan telin üzerinde merkezlenmiş her hangi bir **R** yarıçaplı dairesel yol düşünelim. Bu yol çevresindeki **B·ds** skaler çarpımını hesaplayalım. Kapalı yol boyunca her noktada **B** ve **ds**'nin paraleldir. **B**'nin büyüklüğü bu yol boyunca sabittir. Bu yüzden **B·ds** terimlerin toplamı:



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

$$\oint \vec{B} \cdot \vec{ds} = \mu_0 I$$

Sonuç, **r**'den bağımsız ve **I** akımını dışarıda bırakan bir eğri seçilseydi sonuç sıfır olurdu.

Bu sonuç, akım dağılımı seçilen herhangi bir eğrisel yol için geçerlidir. Bu, **Ampere Yasası** olarak bilinir.