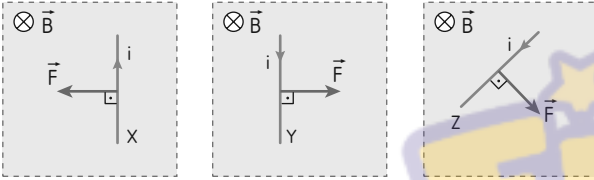
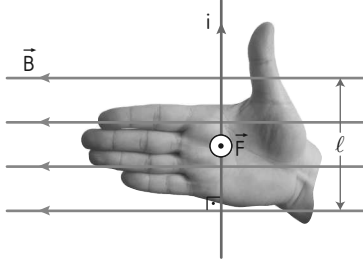


NOT

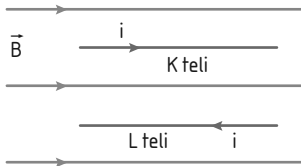
- ☛ Tele etki eden manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Şekildeki gibi sağ elin dört parmağı manyetik alanın yönünü gösterecek şekilde tutulurken baş parmak da akımın yönünü gösterecek biçimde açılırsa, avuç düzleminden çıkan dik vektör manyetik kuvvetin yönünü gösterir.



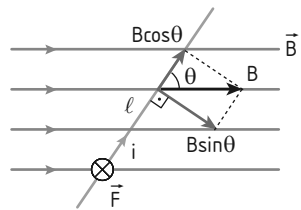
Düzgün manyetik alandaki X, Y ve Z tellerine uygulanan manyetik kuvvetler

NOT

- ☛ Manyetik alana şekildeki gibi paralel olarak konulan K ve L tellerine manyetik kuvvet etki etmez.



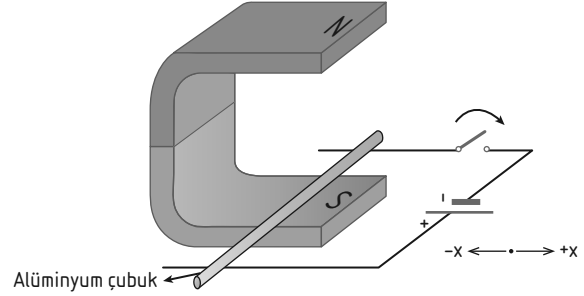
- ☛ Tel manyetik alana eğik konulmuşsa tele uygulanan manyetik kuvveti bulabilmek için şekildeki gibi $\vec{B}$ 'nin tele dik bileşeni alınır ve manyetik kuvvetin şiddeti bulunur.



$$F = B \cdot i \cdot l \cdot \sin\theta$$

ÖSYM Benzeri

Bir mıknatısın içerisinde şekildeki gibi bir doğru akım kaynağına bağlı sürtünmesiz ve yatay duran iletken rayların üzerinde serbestçe hareket edebilen alüminyum çubuk görülmektedir. Akı değişimlerinden dolayı meydana gelen etkiler ihmal edilmektedir.



Buna göre,

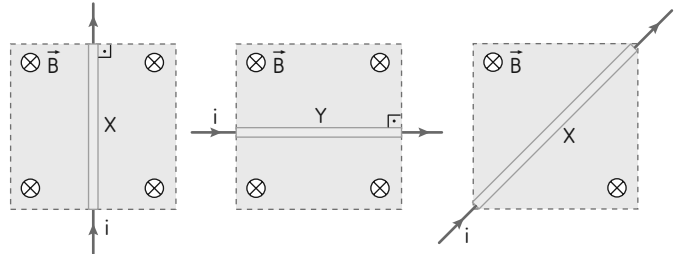
- I. Anahtar kapatılırsa çubuk $-x$ yönünde harekete geçer.
- II. Anahtar kapatılırsa çubuk ivmeli hareket yapar.
- III. Anahtarın kapatılması sonucu çubuğa etki eden manyetik kuvvetin şiddeti mıknatısın kutup şiddeti ile doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

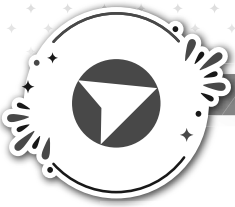
Örnek

Düzgün ve sınırları eşit kare şeklinde olan $\vec{B}$ manyetik alanlarına şekillerdeki gibi konulmuş X, Y ve Z tellerinden eşit ve i akımları geçmektedir.



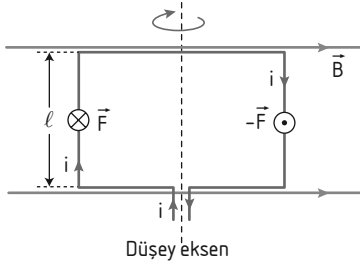
X teline etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü F olduğuna göre, Y ve Z tellerine etki eden manyetik kuvvetlerin büyüklüğü nedir?

- A) Y'ye F , Z'ye $\sqrt{2}F$ B) Y'ye F , Z'ye $2F$ C) Y'ye $\sqrt{2}F$, Z'ye F
D) Y'ye F , Z'ye F E) Y'ye $2F$, Z'ye $2F$



AKIM GEÇEN DİKDÖRTGEN TEL ÇERÇEVEYE MANYETİK ALANDA ETKİ EDEN TORK

Bir elektrik motorunda, iletken dikdörtgen çerçeve manyetik alana yerleştirilir ve çerçeveden akım geçirilir. Bu durumda çerçevenin kenarlarına manyetik kuvvet etki eder. Kuvvetin oluşturacağı tork sebebiyle çerçeve döner. Bu prensip sayesinde elektrik enerjisi mekanik enerjiye dönüştürülür.

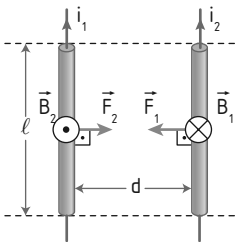


- Çerçevenin manyetik alana dik olan kenarlarına etki eden kuvvetler çerçevenin düşey eksenine göre tork oluşturarak ok yönünde dönmelerini sağlar.
- N sarımdan oluşan tel çerçeveye etkiyen toplam tork; çerçevenin yüzey alanı A olarak alınırsa aşağıdaki formülle hesaplanır.

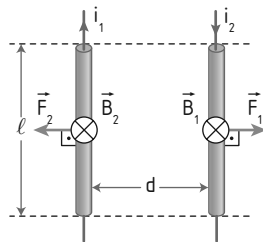
$$\tau = N \cdot B \cdot i \cdot A$$

AKIM GEÇEN PARALEL TELLERİN BİRBİRİNE UYGULADIĞI KUVVET

- Aralarında d uzaklığı bulunan boyca eşit iki paralel telden akım geçirildiğinde teller birbirleri üzerinde sayfa düzlemine dik manyetik alan oluşturarak birbirlerine manyetik kuvvet uygular. Bu kuvvetler zıt yönlü ve eşit büyüklüktedir.
 - Aynı yönlü akım geçen paralel teller birbirini çeker (Şekil 1).
 - Zıt yönlü akım geçen paralel teller birbirini iter (Şekil 2).



Şekil 1



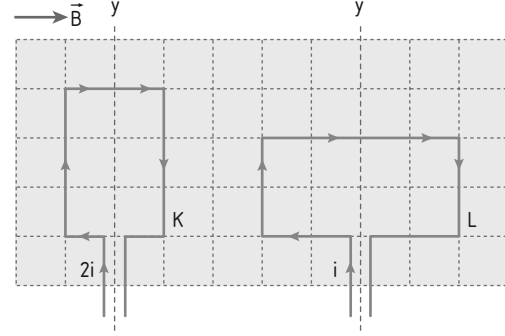
Şekil 2

- Tellerin ℓ kadar uzunluktaki parçasına etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü;

$$F = K \cdot \frac{2i_1 \cdot i_2}{d} \cdot \ell$$

Örnek

Sayfa düzlemine paralel düzgün $\vec{B}$ manyetik alanına, $2i$ ve i akımları geçen tellerin bükülmesiyle oluşturulmuş K ve L çerçeveleri şekildedeki gibi konulmuştur.

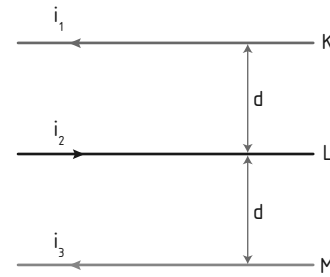


Çerçevelere, y eksenine göre etki eden maksimum torkların büyüklüğü sırasıyla τ_K ve τ_L olduğuna göre, $\frac{\tau_K}{\tau_L}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

Örnek

Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemdeki sonsuz uzunlukta paralel üç telden i_1 , i_2 ve i_3 akımları şekilde belirtilen yönlerde geçmektedir.



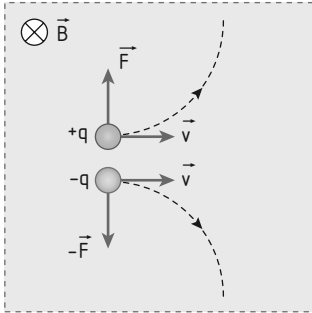
M teli serbest bırakıldığında dengede kaldığına göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4



YÜKLÜ PARÇACIKLARIN MANYETİK ALANDAKİ HAREKETİ

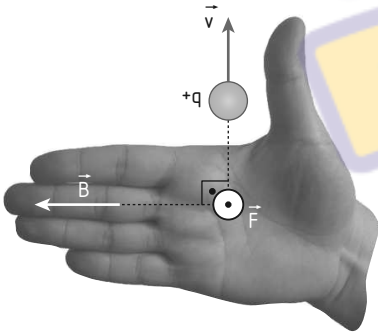
Elektrik akımı, yüklü parçacıkların hareketleri sonucunda oluşur. Üzerinden akım geçen tele manyetik alanda bir kuvvet etki ettiğine göre, aslında bu kuvvet tele değil telin içindeki yüklere etki etmektedir. Buna göre, manyetik alana dik olarak fırlatılan yüklü parçacıklar manyetik alanda saparlar.



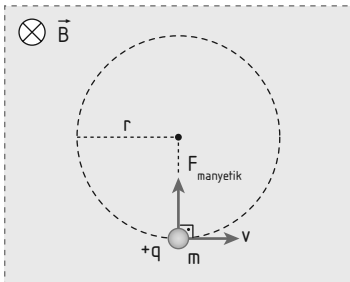
- Parçacığa etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü;

$$F = q \cdot v \cdot B$$

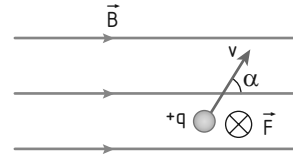
- Pozitif yük için kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur.



- Manyetik alanda hareket eden yüksüz parçacıklar ile manyetik alana paralel fırlatılan yüklü parçacıklara manyetik kuvvet etki etmez.
- Manyetik kuvvet, daima hıza dik olduğundan manyetik alana giren yüklü parçacıklar, manyetik alan içinde kaldığı sürece şekildeki gibi çembersel bir yörünge izler, sürat değişmez.



NOT



Parçacık manyetik alanla şekildeki gibi α açısı yapacak biçimde atılırsa kuvvetin büyüklüğü v 'nin manyetik alana dik bileşeni alınarak hesaplanır.

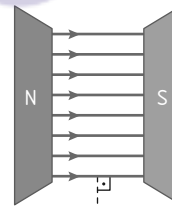
$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$$

NOT

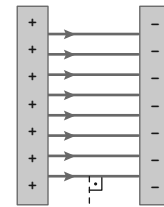
Elektrik yükü q , kütlesi m olan bir parçacık, B manyetik alanına dik v hızıyla fırlatıldığında izleyeceği çembersel yörüngenin yarıçapı, $r = \frac{m \cdot v}{B \cdot q}$ formülü ile hesaplanır.

ÖSYM Benzeri

K protonu düzgün manyetik alana Şekil 1'deki gibi, L protonu da düzgün elektrik alana Şekil 2'deki gibi giriyor.



Şekil 1



Şekil 2

Sürtünmeler ve yer çekimi önemsenmediğine göre,

- K protonu çembersel hareket yapar.
- K protonunun sürati değişmez.
- L protonunun sürati artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

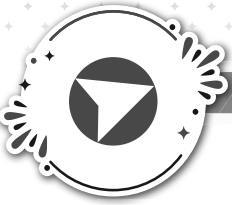
A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III



YÜKLÜ PARÇACIKLARIN MANYETİK ALAN VE ELEKTRİK ALANDAKİ HAREKETİ

- Yüklü bir parçacık aynı anda hem manyetik alan hem de elektrik alanın bulunduğu bir ortamda hareket ettirilirse, parçacığa hem manyetik kuvvet hem de elektriksel kuvvet etki eder.

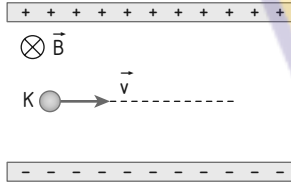
$$\vec{F} = q \cdot \vec{E} + q(\vec{v} \times \vec{B})$$

Bu bağıntıya Lorentz kuvvetleri denir.

- İndüksiyon ocağı, metro trenlerinde kullanılan frenleme sistemi, metal dedektörleri, parçacık hızlandırıcı ve para otomatları buna örnek olarak verilebilir.

Örnek

Aralarındaki düzgün elektrik alan $\vec{E}$ olan paralel ve iletken iki levha, sayfa düzlemine dik ve içeriye doğru, düzgün $\vec{B}$ manyetik alanının içindedir. Elektrik yüklü bir K parçacığı $\vec{v}$ hızıyla fırlatıldığında şekildeki gibi sapmadan yoluna devam ediyor.



Buna göre,

- K parçacığı pozitif elektrikle yüklüdür.
- $\vec{E}$ nin şiddeti artırılırsa parçacık pozitif yüklü levhaya doğru sapar.
- $\frac{E}{B}$ oranı $\vec{v}$ nin büyüklüğüne eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Yer çekimi ve sürtünmeler önemsizdir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

GÜNLÜK HAYAT VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ

Mıknatıslar, MR cihazları, kulaklık ve hoparlörler, elektrik motorları, kredi kartlarındaki manyetik şeritler, verilerin depolandığı bilgisayar diskleri, beyin aktivitelerini haritalamak için kullanılan bir tıbbi görüntüleme tekniği olan magnetoensefalografide manyetik alan ve manyetik kuvvet kavramları yer almaktadır.



Bilgisayar sabit disk



Magnetoensefalografi (MEG)



Elektrik motorlarının çalışması manyetik tork etkisine dayanır.



Kulaklık ve mikrofon