

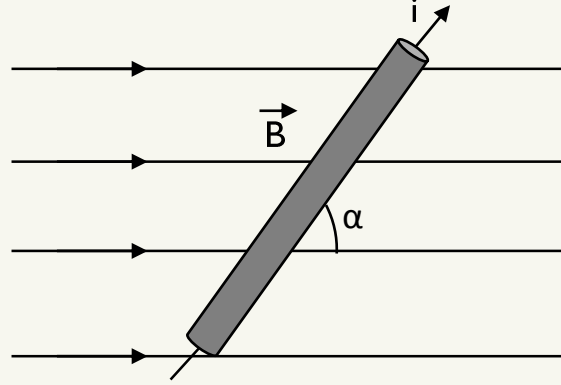
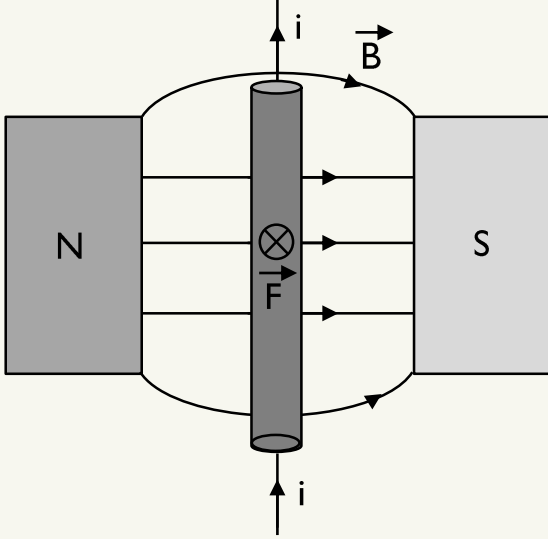
dersdeo

öğrenmenin en kolay yolu o!

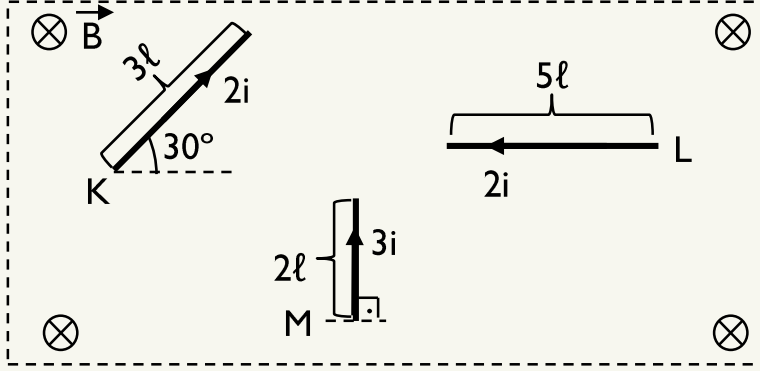
FİZİK

MANYETİK KUVVET

Manyetik alan, içinde bulunan, üzerinden akım geçen tellere bir kuvvet uygular ve bu kuvvete manyetik kuvvet denir.



ÖRNEK

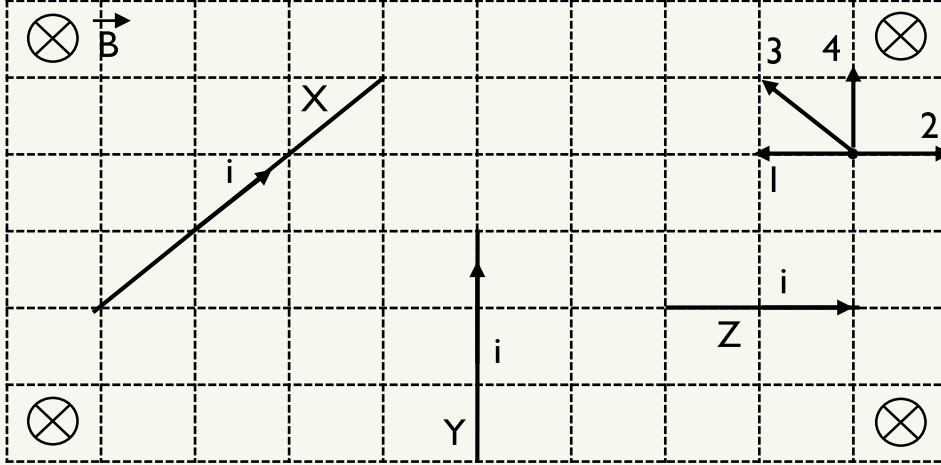


Düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içerisinde, boyları sırasıyla $3l$, $5l$, $2l$ olan K, L, M tellerinden geçen akımlar $2i$, $2i$, $3i$ 'dir. K, L ve M tellerine etki eden manyetik kuvvetler arasındaki ilişki nasıldır? ($\sin 30^\circ = 0,5$)

Kuvvet vektörel bir büyüklük olduğundan manyetik kuvvetin de yönü vardır. Manyetik kuvvetin yönü bulunurken sağ elin baş parmağı akım yönünü, dört parmağımız ise manyetik alan yönünü gösterecek şekilde açılırsa avuç içinin baktığı yön, manyetik kuvvetin yönünü gösterir.

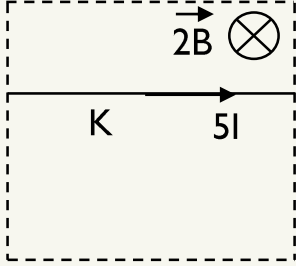


ÖRNEK

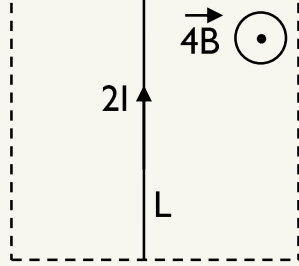


Düzgün $\vec{B}$ manyetik alan içerisinde i akımı geçen X, Y, Z tellerine etkiyen manyetik kuvvetlerin yönlerini belirleyiniz.

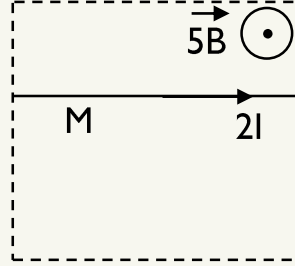
ÖRNEK



Şekil – I



Şekil – II



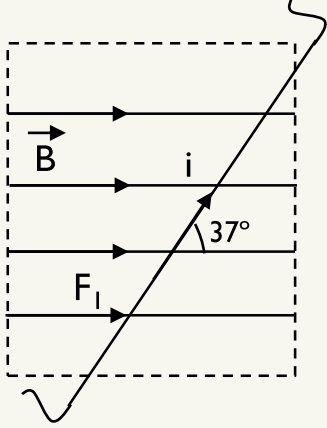
Şekil – III

Üzerlerinden sırasıyla 5I, 2I ve 2I büyüklüğünde akımlar geçen eşit uzunluktaki K, L, M telleri $2B$, $4B$, $5B$ manyetik alanları içerisinde Şekil I, II ve III'teki gibi yerleştirilmiştir. Buna göre;

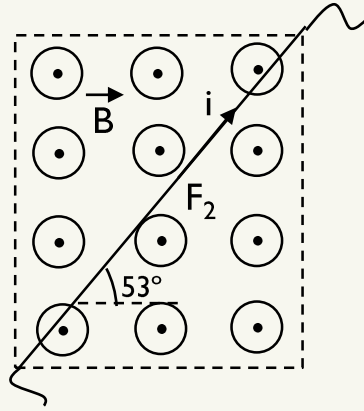
- I. L'ye etkiyen manyetik kuvvet en küçüktür.
- II. K ve M'ye aynı yönde manyetik kuvvet etkir.
- III. K ve L'ye etkiyen manyetik kuvvetlerin şiddetleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK



Şekil I

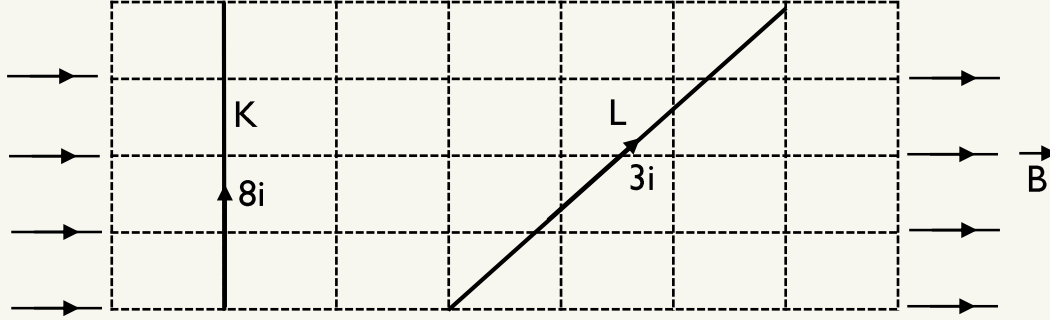


Şekil II

Şekil I'deki $\vec{B}$ manyetik alanı sayfa düzleminden sağa doğru, Şekil II'deki $\vec{B}$ manyetik alanı sayfa düzleminden dışarı doğrudur. Aynı i akımı taşıyan eşit uzunluklu iki tel, yatayla 37° ve 53° açı yapacak şekilde sayfa düzlemine konulmuşlardır. Buna göre, tellere etkiyen manyetik kuvvetlerin büyüklükleri oranı $\frac{F_1}{F_2}$ kaçtır?

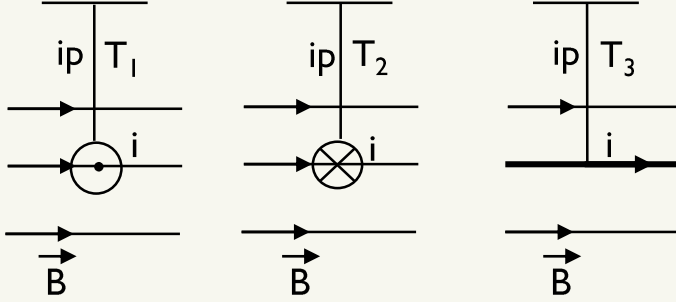
$$(\sin 37^\circ = 0,6 \quad \sin 53^\circ = 0,8)$$

ÖRNEK



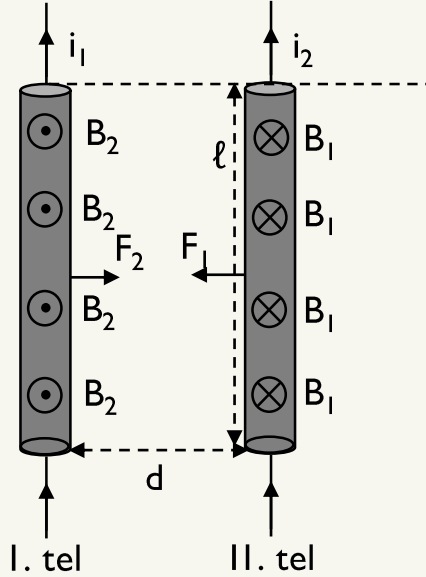
Sayfa düzlemindeki düzgün $\vec{B}$ manyetik alanına şekildeki gibi yerleştirilen K, L iletkenlerinden $8i$, $3i$ akımları geçmekte ve tellere etki eden manyetik kuvvetler F_K , F_L 'dir. Buna göre, $\frac{F_K}{F_L}$ oranı nedir?

ÖRNEK

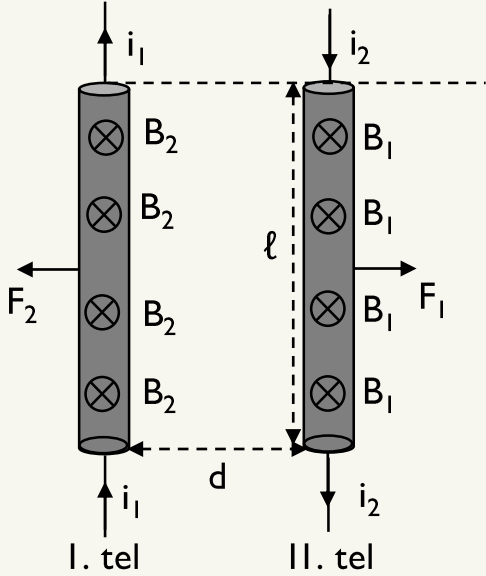


İple tavana bağlı özdeş X, Y, Z doğrusal tellerinden eşit şiddette i akımları şekilde gösterilen yönlerde geçmektedir. $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan bu tellerin askı iplerindeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1 , T_2 , T_3 arasındaki ilişki nedir?

Üzerinden Akım Geçen Paralel Tellerin Birbirlerine Uyguladığı Manyetik Kuvvet

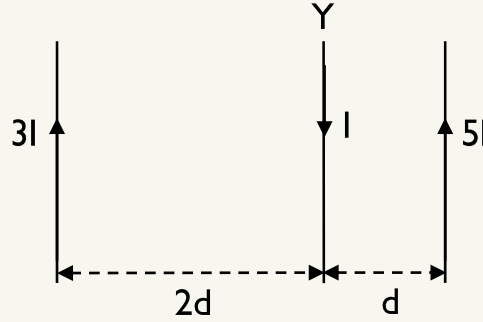
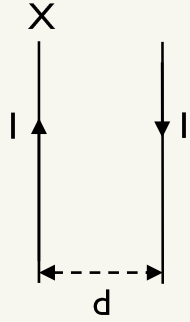


Teller üzerindeki akımlar aynı yönlü ise birbirine çekim kuvveti uygularlar.



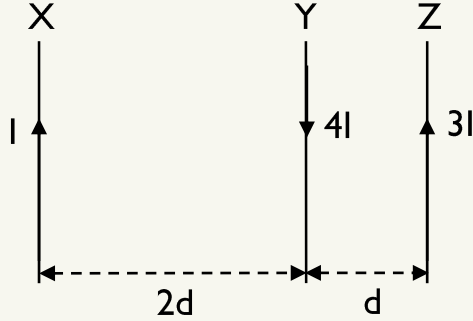
Teller üzerindeki akımlar zıt yönlü ise birbirine itim kuvveti uygularlar.

ÖRNEK



Sayfa düzleminde bulunan sonsuz uzunluktaki tellerden şekilde belirtilen yönlerde akımlar geçmektedir. Şekil I'de X telinin L uzunluğuna etkiyen manyetik kuvvetin büyüklüğü F olduğuna göre, Şekil II'de Y telinin $2L$ uzunluğuna etkiyen manyetik kuvvetin büyüklüğü kaç F 'dir?

ÖRNEK

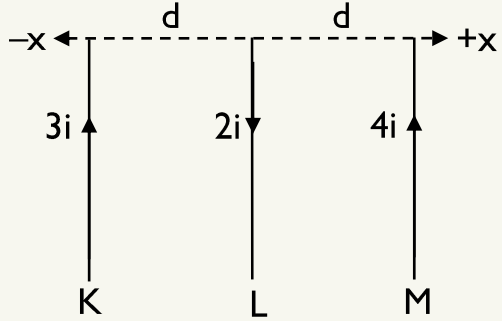


Sayfa düzleminde bulunan sonsuz uzunluktaki X, Y, Z tellerinden belirtilen yönlerde akımlar geçmektedir. X telinin Y'ye uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğü F_1 , Z'ye uygulanan bileşke kuvvetin

büyüklüğü F_2 olduğuna göre $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

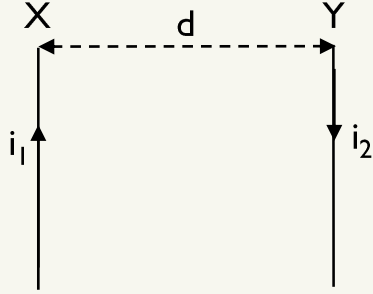
(Kuvvetler, tellerin L uzunluklu bölümlerine uygulanıyor.)

ÖRNEK



Aynı düzleme yerleştirilen K, L, M telleri ile tellerden geçen akımlar şekildeki gibidir. Buna göre, tellere etkiyen bileşke kuvvetlerin yönleri nedir?

ÖRNEK

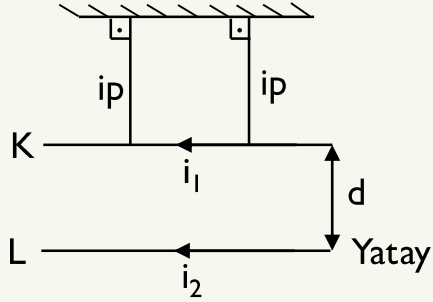


Sayfa düzleminde bulunan sonsuz uzunluktaki X, Y tellerinden sırasıyla I_1 , I_2 akımları geçmektedir. Buna göre,

- I. I_1 arttırılırsa X teline etkiyen manyetik kuvvet artar.
- II. d azaltılırsa Y teline etkiyen manyetik kuvvet artar.
- III. I_2 azaltılırsa Y teline etkiyen manyetik kuvvet artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK

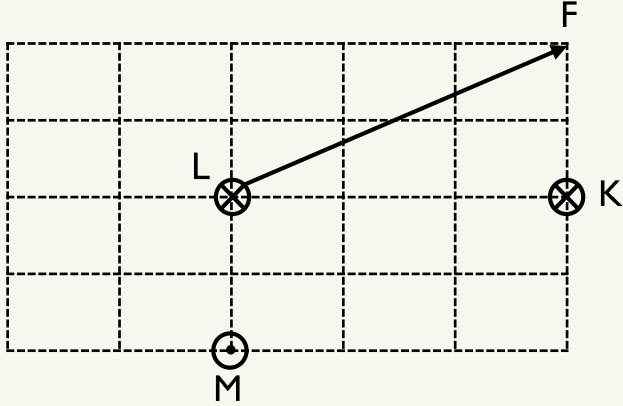


m kütleli ve üzerinden I_1 akımı geçen K teli yalıtkan iplerle üzerinden I_2 akımı geçen L teline paralel olarak asılmıştır. Buna göre, iplerdeki gerilme kuvvetlerinin azalması için,

- I. I_1 akımının değerini azaltmak
- II. d uzaklığını arttırmak
- III. I_2 akımının yönünü değiştirmek

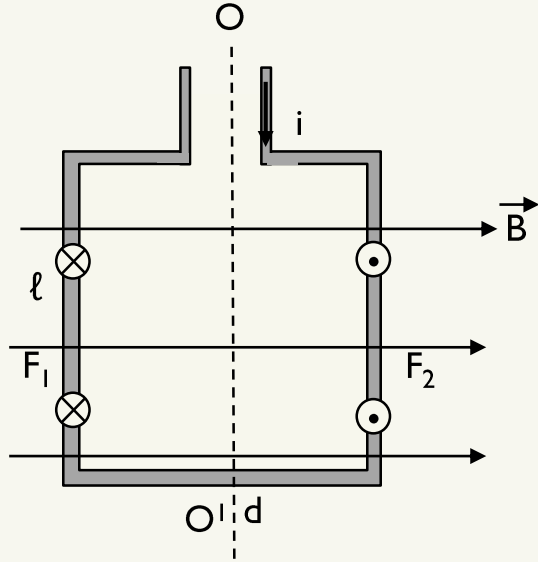
işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

ÖRNEK

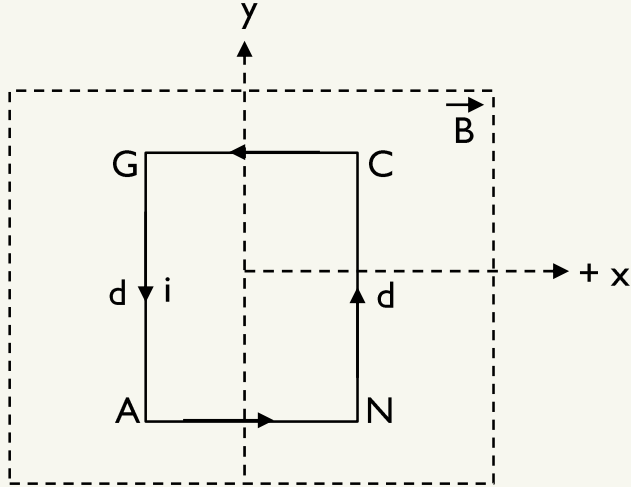


Sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilen, K, L, M tellerinden sırasıyla I_K , I_L ve I_M akımları geçmektedir. Y telinin birim uzunluğuna etki eden bileşke kuvvet F olduğuna göre K ve M tellerinden geçen akımların oranı $\frac{I_K}{I_M}$ kaçtır?

Akım Taşıyan Tel Çerçeveye Etki Eden Manyetik Kuvvet



ÖRNEK

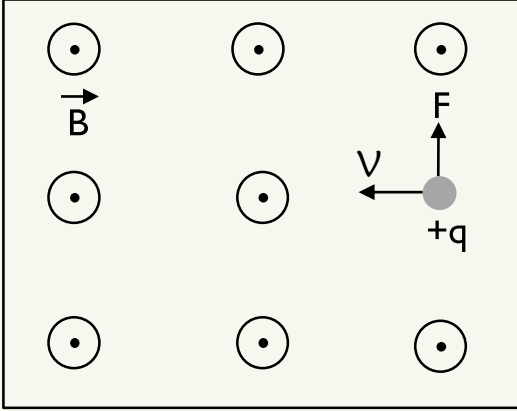


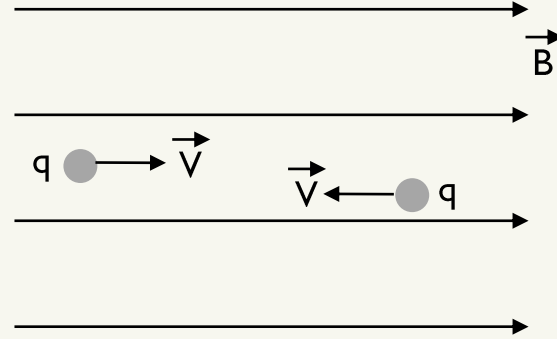
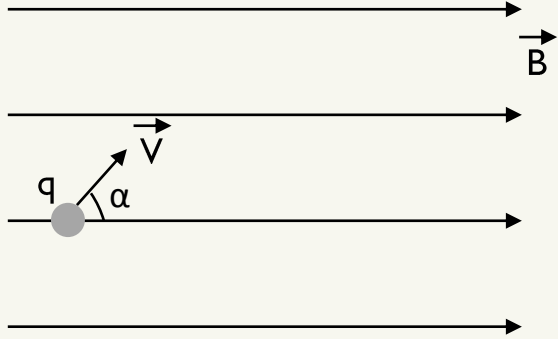
$+x$ yönünde düzgün $\vec{B}$ manyetik alanına yerleştirilen ve bir kenarının uzunluğu d olan, kare tel çerçeveden şekildeki yönde i akımı geçmektedir. Buna göre,

- I. Telin GC parçasına manyetik kuvvet etkimez.
- II. Y eksenine göre toplam moment $M = B \cdot i \cdot d^2$ 'dir.
- III. Çerçeve serbest bırakılırsa Y eksenini etrafında döner.

yargılarından hangileri doğrudur? (Tel çerçevenin kenarlarının birbirine uyguladığı manyetik kuvvet önemsizdir.)

Manyetik Alan İçindeki Yüklü Parçacıkların Hareketi



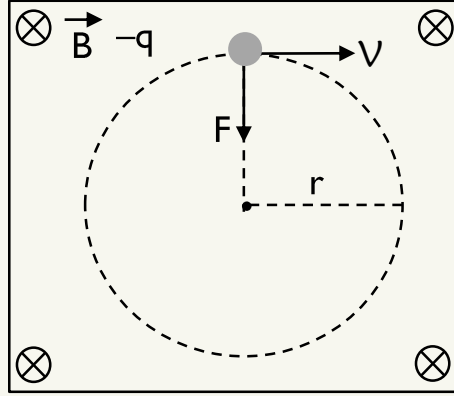
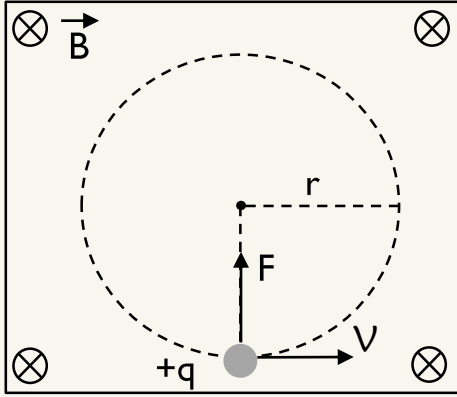


Yüklü Parçacığa Etkiyen Manyetik Kuvvetin Yönünün Belirlenmesi

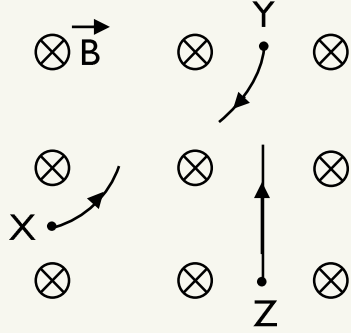
Sağ elin baş parmağı hızı, dört parmağımız da manyetik alanın yönünü gösterecek biçimde birbirine dik açılırsa, avuç içinden çıkan dikme pozitif yüklere, avuç dışından çıkan dikme ise negatif yüklere etki eden manyetik kuvveti gösterir. Manyetik kuvvet ve hız birbirine dik olduğunda parçacık dairesel hareket yapar.



(pozitif yüklü parçacık için)

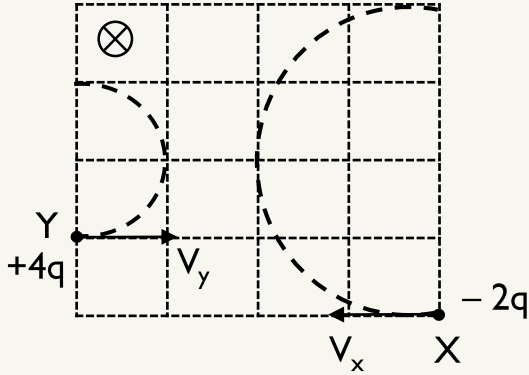


ÖRNEK



Sayfa düzlemine dik ve içeri doğru düzgün bir manyetik alan içerisinde, dik olarak fırlatılan X, Y, Z parçacıklarının yörüngeleri şekildeki gibidir. Buna göre, parçacıkların yüklerinin işaretleri nedir? (Parçacıkların ağırlıkları önemsizdir.)

ÖRNEK

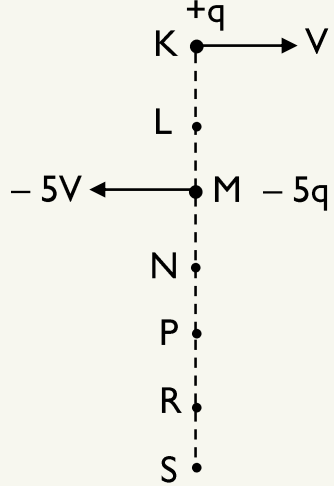


Şekilde, sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanı içerisine V_x ve V_y hızlarıyla fırlatılan $-2q$ ve $+4q$ yüklü X ve Y cisimlerinin yörüngeleri verilmiştir. Buna göre;

- I. Cisimlerin momentumları eşittir.
- II. $2V_x = V_y$ 'dir.
- III. X'in kütlesi Y'nin kütlesinin iki katıdır.

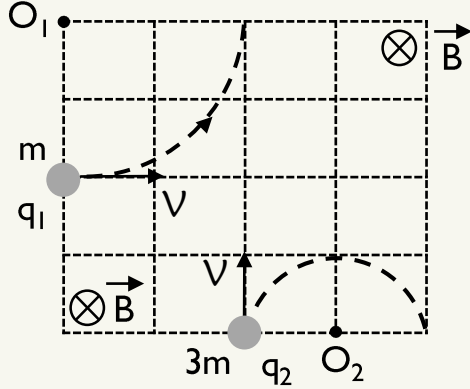
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

ÖRNEK



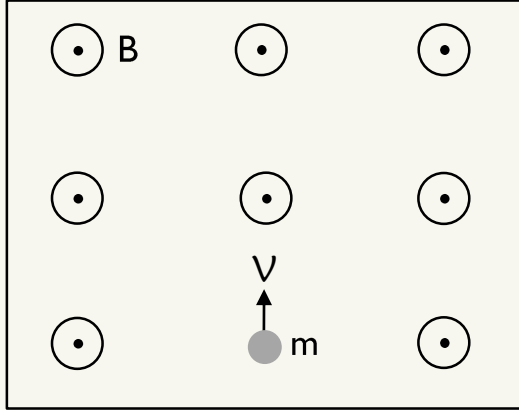
Düzgün manyetik alana K noktasından V hızıyla atılan $+q$ yüklü, $3m$ kütleli cisim S noktasından geçiyor. Buna göre, M noktasından $-5V$ hızıyla atılan $-5q$ yüklü m kütleli cisim hangi noktadan geçer? (Noktalar arası uzaklık eşittir.)

ÖRNEK



Sürtünmesiz yatay düzlemde içeri doğru, düzgün manyetik alana eşit büyüklükteki v hızlarıyla giren m ve $3m$ kütleli cisimler O_1 , O_2 merkez yörüngeler çiziyorlar. Buna göre, cisimlerin yüklerinin oranı $\frac{q_1}{q_2}$ kaçtır?

ÖRNEK



Kütlesi 2 g, yükü $4 \cdot 10^{-6}$ C olan bir parçacık sayfa düzleminden dışı doğru olan düzgün manyetik alanın içine 30 m/s hızla dik olarak giriyor. Döndüğü yörüngenin yarıçapı 25 cm olduğuna göre,

- a) Manyetik alanın büyüklüğü kaç Wb/m^2 'dir?
- b) Parçacığın frekansı kaç s^{-1} 'dir? ($\pi = 3$)

ÖRNEK

Yükü q , kütlesi m olan bir parçacık düzgün bir manyetik alana V hızıyla girdiğinde T periyotlu dairesel hareket yapıyor. Buna göre, yükü $3q$, kütlesi $\frac{m}{2}$ olan bir parçacık, aynı manyetik alana $3V$ hızıyla girdiğinde dairesel hareketin periyodu kaç T olur?