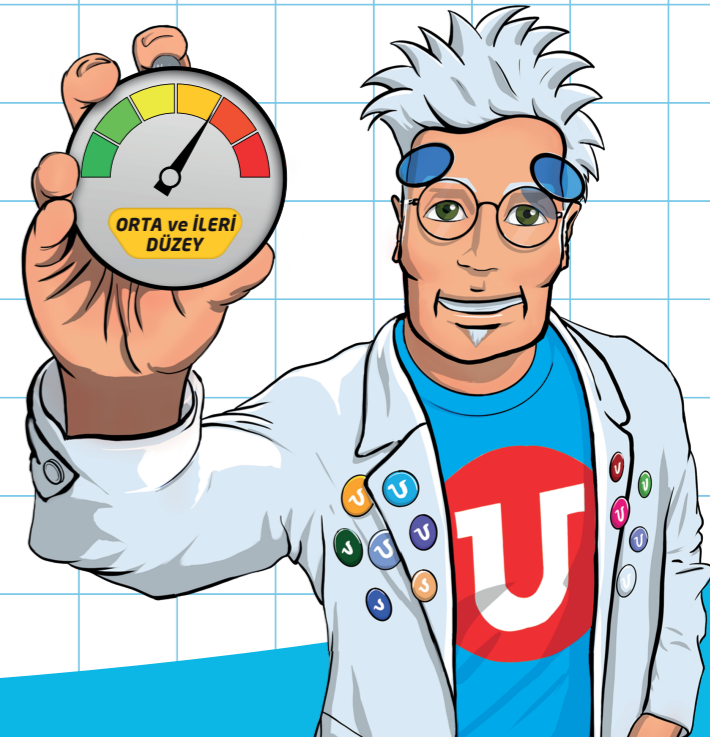


2.ÜNİTE



# AYT Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

## Manyetik Kuvvet



TAMER YALÇIN

# MANYETİK KUVVET

**Akım Geçen Düz Tele Manyetik Alanda Etkiyen Kuvvet**

**üzerinden Akım Geçen Paralel Teller**

**Manyetik Alan içinde Akım Taşıyan  
Dikdörtgen Çerçeveye Etki Eden Tork**

**Yüklü Parçacıkların Manyetik Alan İçindeki Hareketi**

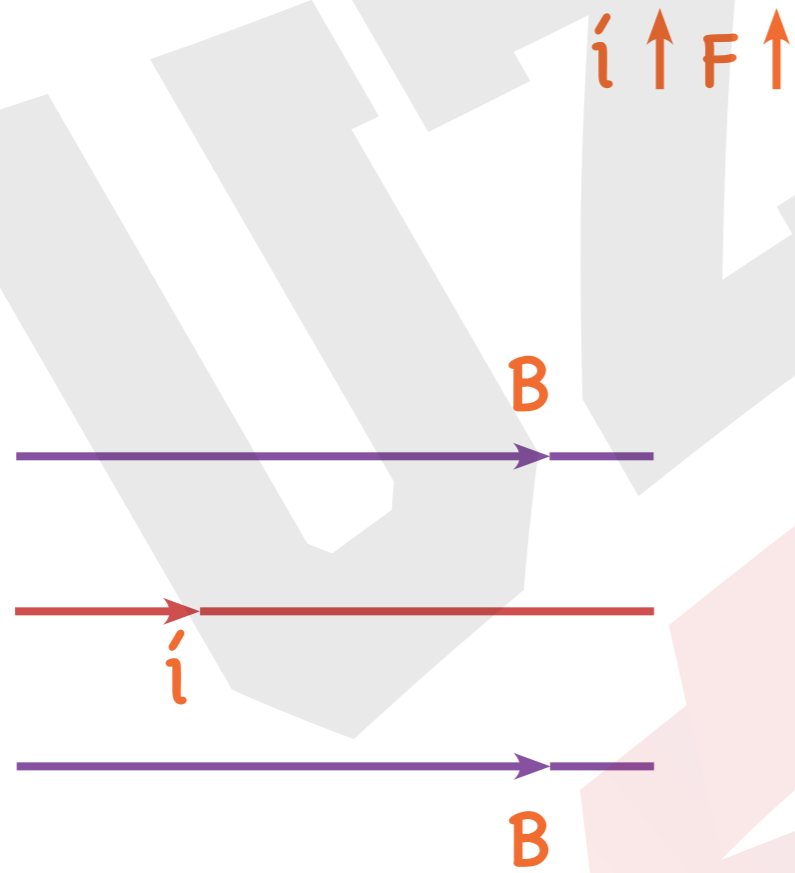
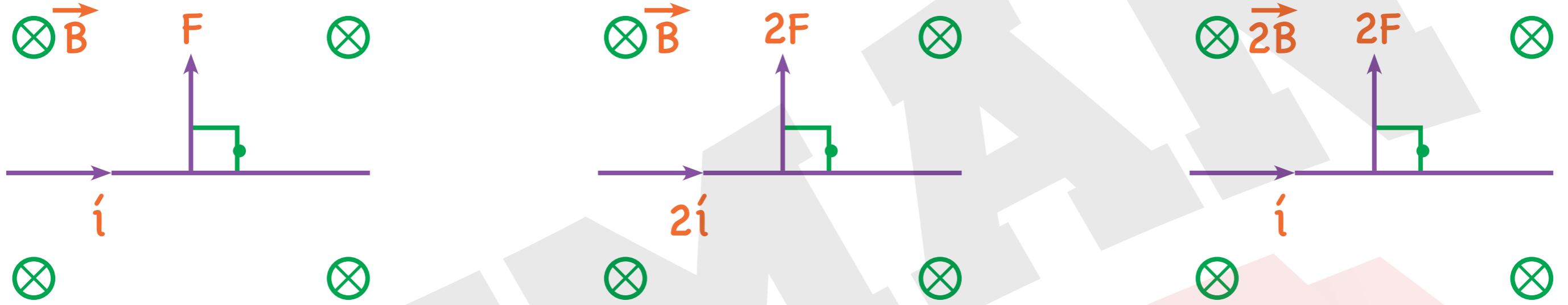
# Manyetik Kuvvet



→ Son üç yılda  
üç soru geldi.

YAYINLARI

# Akım Geçen Düz Tele Manyetik Alanda Etkiyen Kuvvet

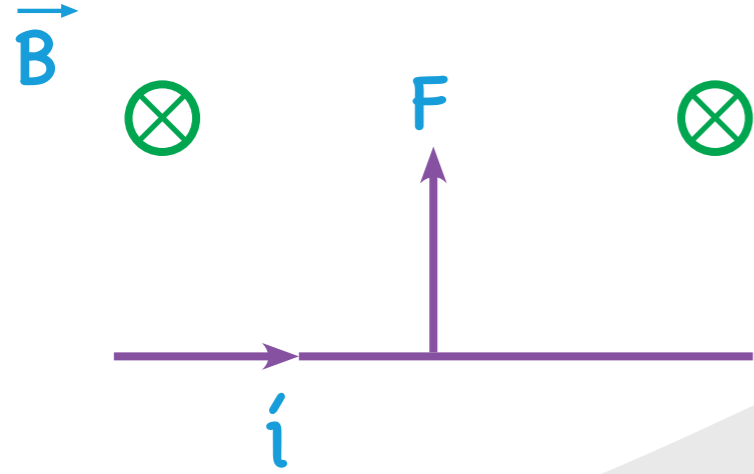


$$F = B i l \sin \alpha$$

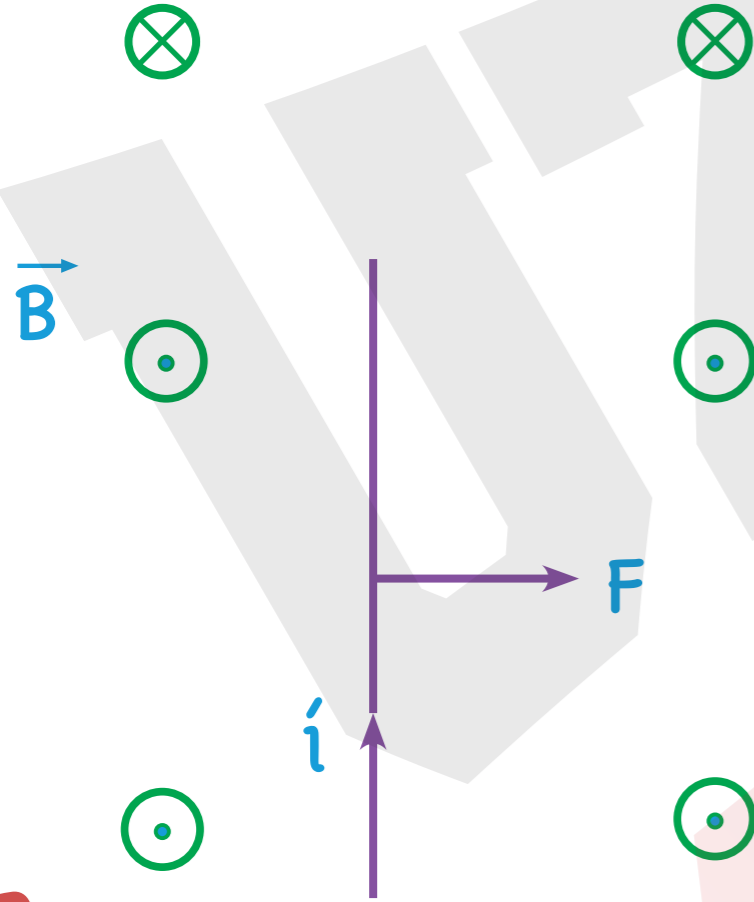
$$F = 0$$



# Akım Geçen Düz Tele Manyetik Alanda Etkiyen Kuvvetin Yönü

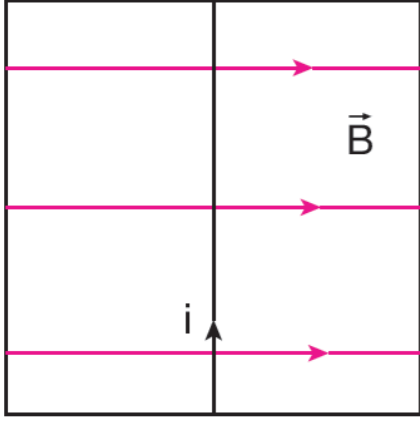


4 Parmak  $\vec{B}$   
Dik Baş Parmak  $i$   
Avuç İçi  $\vec{F}$

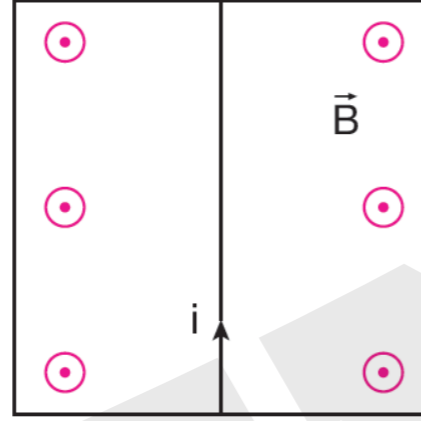


# Örnek:

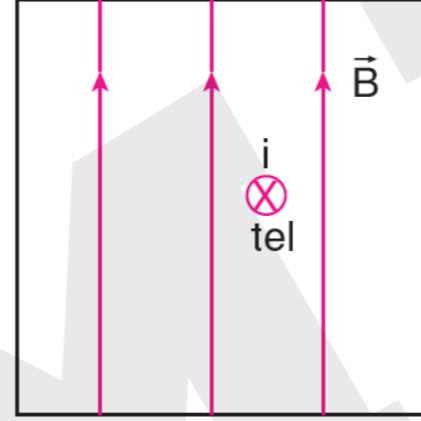
Manyetik alan yönü ve akım şiddeti yönü verilen düzeneklerden şekil I'deki manyetik kuvvet  $\vec{F}_1$ , şekil II'deki  $\vec{F}_2$ , şekil III'teki de  $\vec{F}_3$ 'tür.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Buna göre,  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  ün yönleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

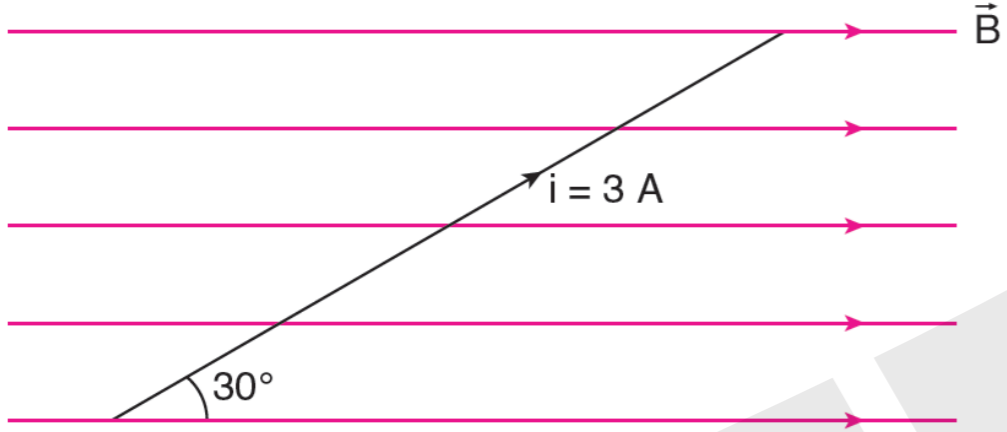
(⊗ Sayfa düzlemine dik içeri doğru)

(⊙ Sayfa düzlemine dik dışarı doğru)

	$\vec{F}_1$	$\vec{F}_2$	$\vec{F}_3$
A)	⊗	→	→
B)	⊗	→	←
C)	⊗	←	→
D)	⊙	→	←
E)	⊙	←	→

## Örnek:

Sayfa düzleminde iletken telin bulunduğu düzlemdeki manyetik alan şiddeti 4 T, telin üzerinden geçen akım şiddeti şekildeki gibi 3 A'dır.



Telin uzunluğu 40 cm olduğuna göre, tele etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü ve yönü aşağıdakilerden hangisidir?

(⊗ Sayfa düzlemine dik içeri doğru,

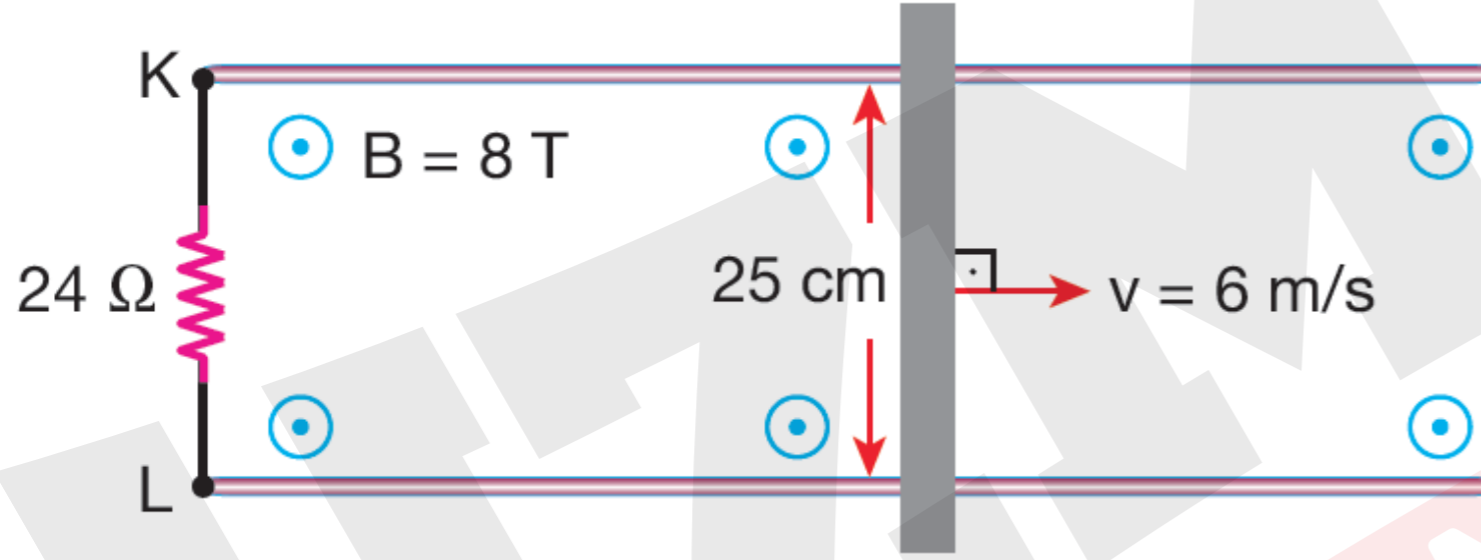
⊙ Sayfa düzlemine dik dışarı doğru,  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ )

	Büyüklük (N)	Yön
A)	2,4	⊙
B)	2,4	⊗
C)	4,8	⊙
D)	240	⊙
E)	240	⊗



## Örnek:

Uzunluğu 25 cm olan iletken bir çubuk, sayfa düzleminden dışarı doğru 8 Tesla şiddetinde düzgün manyetik alandaki birbirine paralel sabit iletken rayların üzerinde 6 m/s sabit hızla kayarak hareket ediyor.

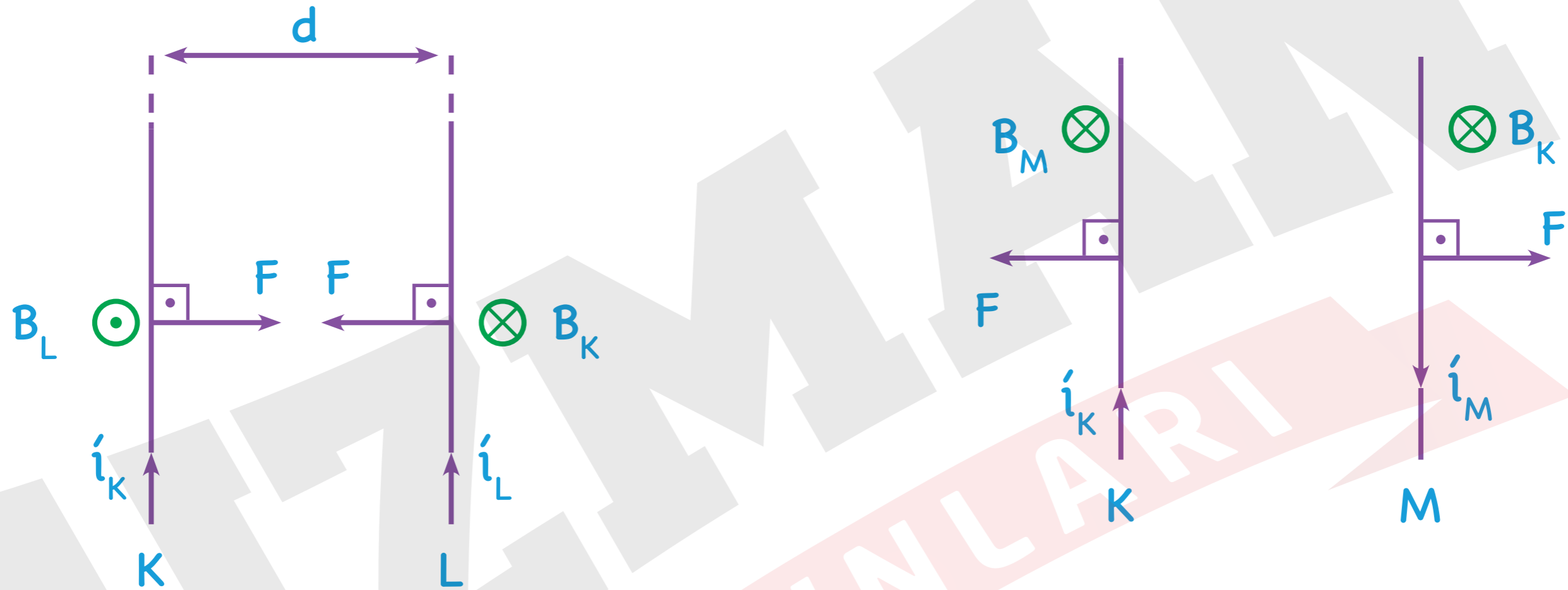


Sürtünmeler ile çubuk ve rayların direnci önemsiz olup K, L noktaları arasında 24 Ω'luk direnç bağlı olduğuna göre, çubuğun rayların üzerinde sabit hızla hareket etmesi için çubuğa uygulanması gereken kuvvet kaç N'dir?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5



# üzerinden Akım Geçen Paralel Teller



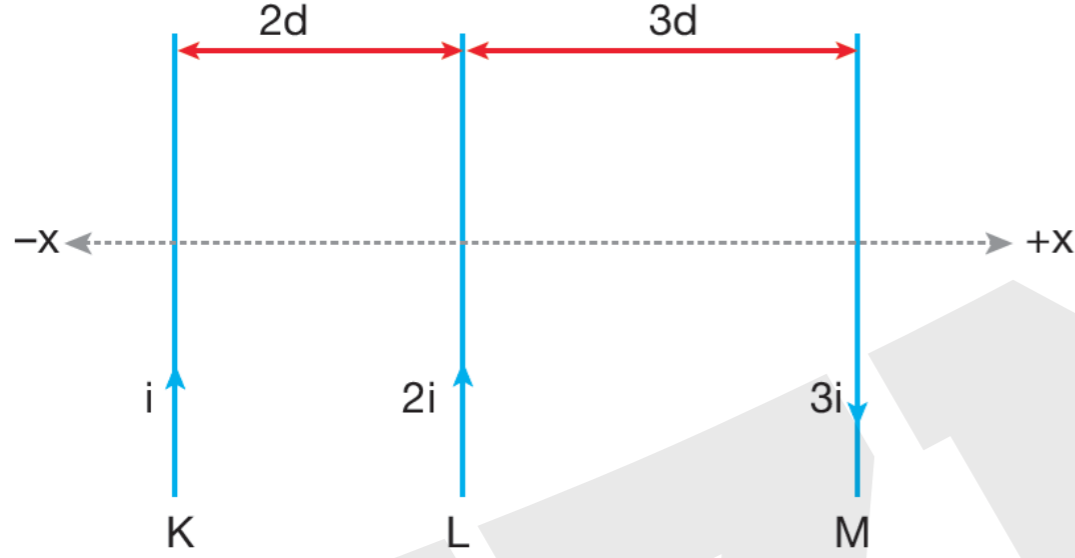
$$F = B_K i_L \cdot l$$

$$F = \frac{2K i_K i_L}{d} \cdot l$$

$$F = 2 K \frac{i_K i_L}{d} \cdot l$$

## Örnek:

Aynı düzlemde birbirine paralel sonsuz uzunluktaki K, L, M iletken tellerinden belirtilen yönlerde sırasıyla  $i$ ,  $2i$ ,  $3i$  şiddetinde elektrik akımı geçiyor.

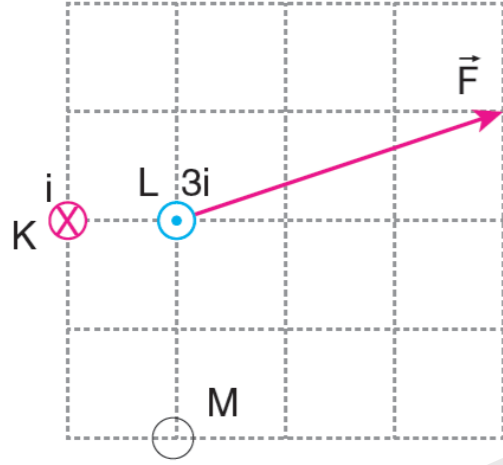


Buna göre; K, L, M tellerine etki eden  $\vec{F}_K$ ,  $\vec{F}_L$ ,  $\vec{F}_M$  manyetik kuvvetlerinin yönleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	$\vec{F}_K$ nin yönü	$\vec{F}_L$ nin yönü	$\vec{F}_M$ nin yönü
A)	+x	+x	+x
B)	-x	-x	-x
C)	+x	-x	+x
D)	-x	+x	-x
E)	-x	+x	+x

## Örnek:

Sonsuz uzunluktaki K, L, M iletken telleri sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilmiştir. K, L tellerinden geçen akım şiddetleri sırasıyla  $i$ ,  $3i$  olup şekildeki yönlerdedir.



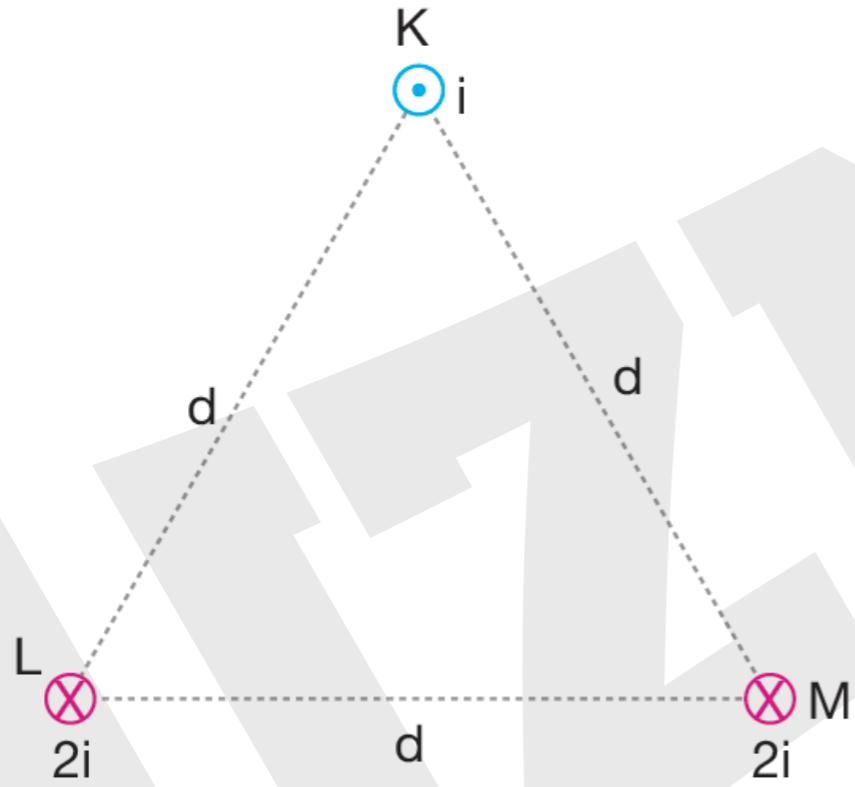
L teline etki eden bileşke manyetik kuvvet  $\vec{F}$  olduğuna göre, M telinden geçen akım şiddeti ve yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- (⊗) Sayfa düzlemine dik içeri doğru  
(⊙) Sayfa düzlemine dik dışarı doğru

	Akım şiddeti	Yönü
A)	$i / 4$	⊗
B)	$i / 2$	⊙
C)	$i / 2$	⊗
D)	$2i / 3$	⊗
E)	$2i$	⊙

## Örnek:

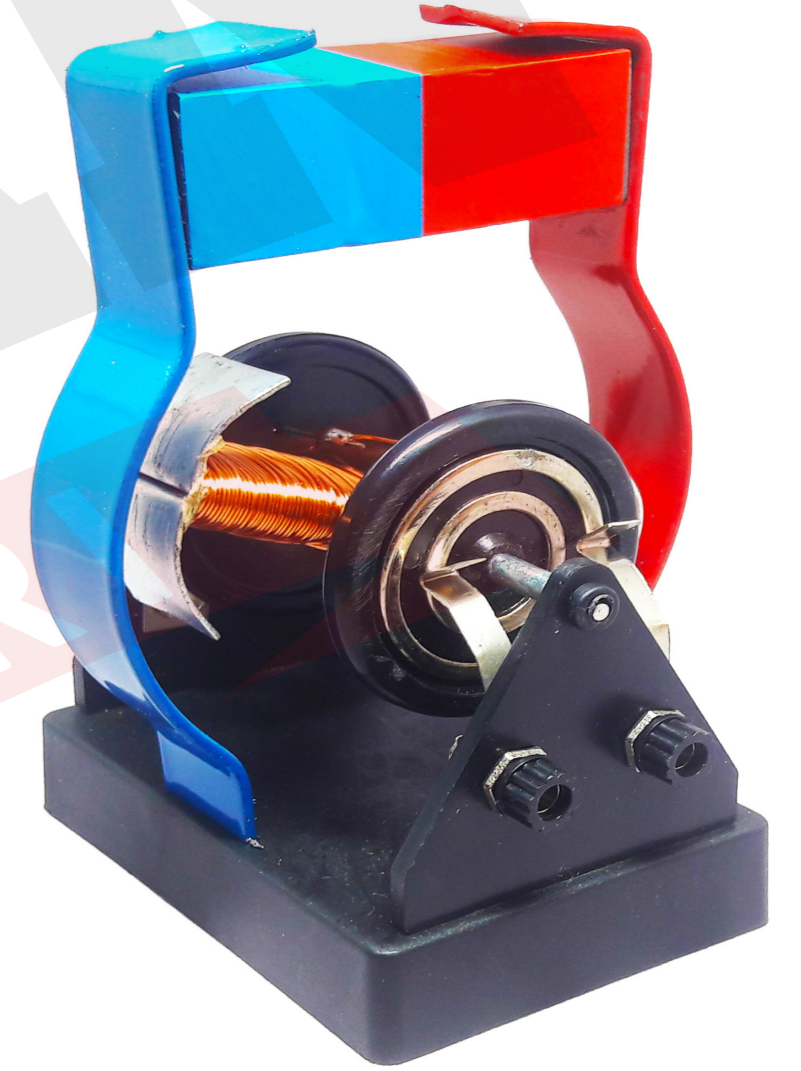
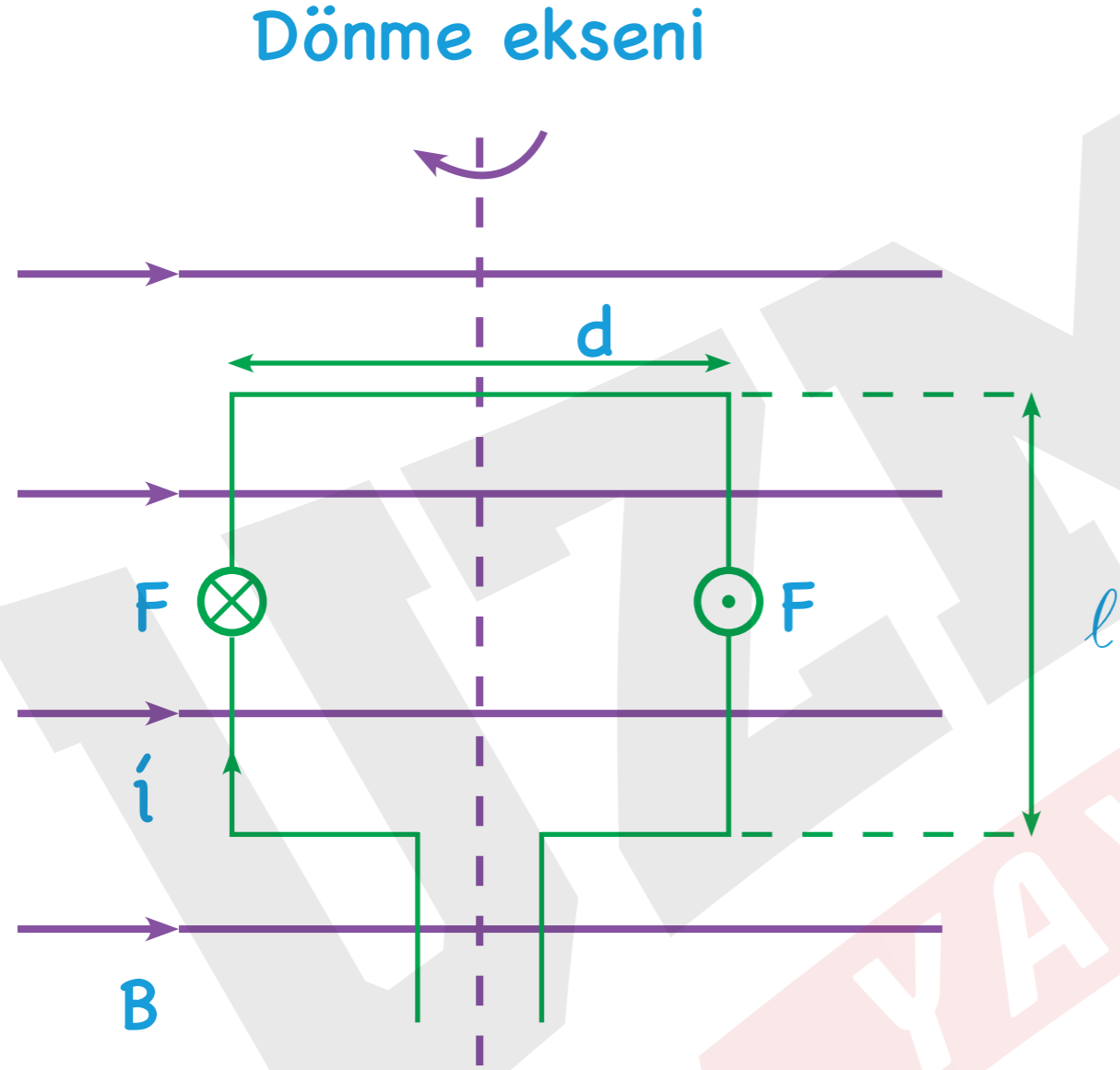
Sonsuz uzunluktaki K, L, M iletken telleri sayfa düzlemine dik doğrultuda şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K, L, M tellerinden sırasıyla  $i$ ,  $2i$ ,  $2i$  şiddetinde elektrik akımları belirtilen yönlerde geçmektedir.



L telinin K teline uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğü  $F$  olduğuna göre, K teline etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü kaç  $F$ 'dir?

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

# Manyetik Alan içinde Akım Taşıyan Dikdörtgen Çevreye Etki Eden Tork

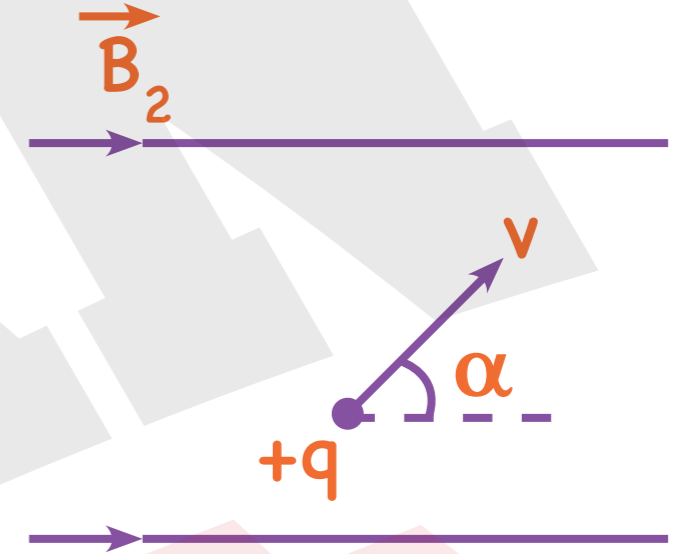
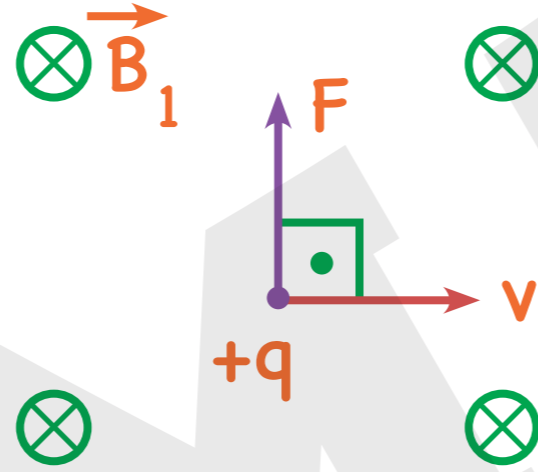
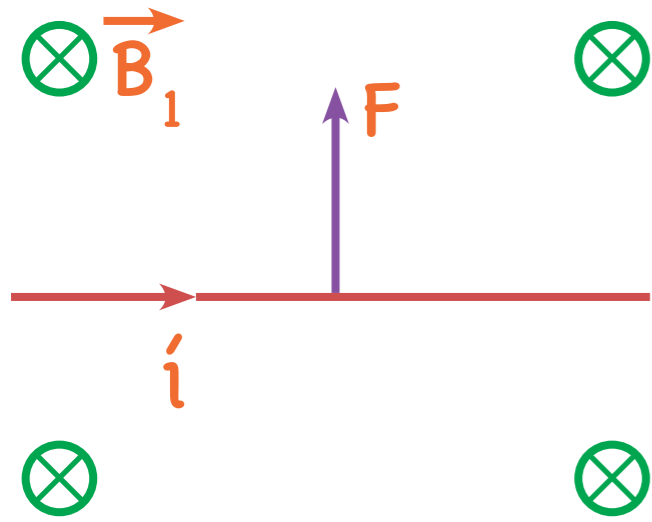


$$\text{Toplam Tork} = F \cdot \frac{d}{2} + F \cdot \frac{d}{2} = F \cdot d = B i l d$$

$$A = l \cdot d$$

$$\tau = B i A$$

# Yüklü Parçacıkların Manyetik Alan İçindeki Hareketi

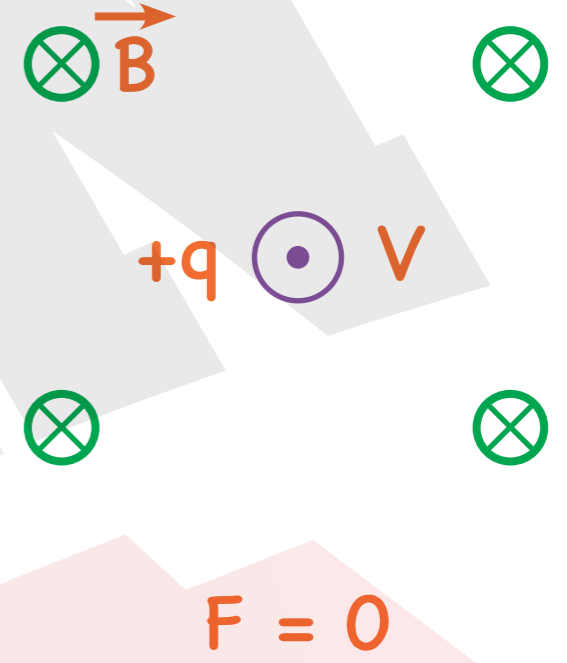
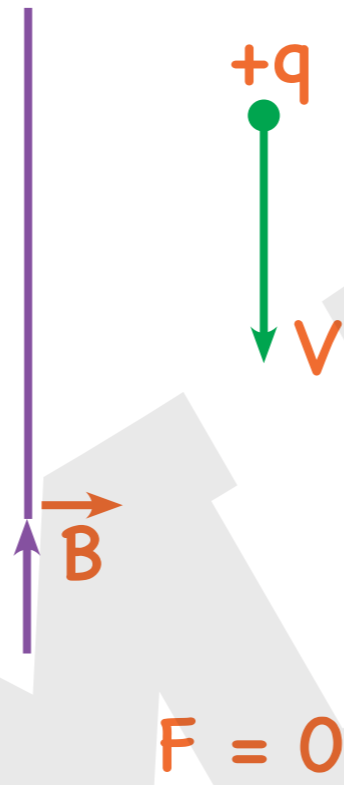
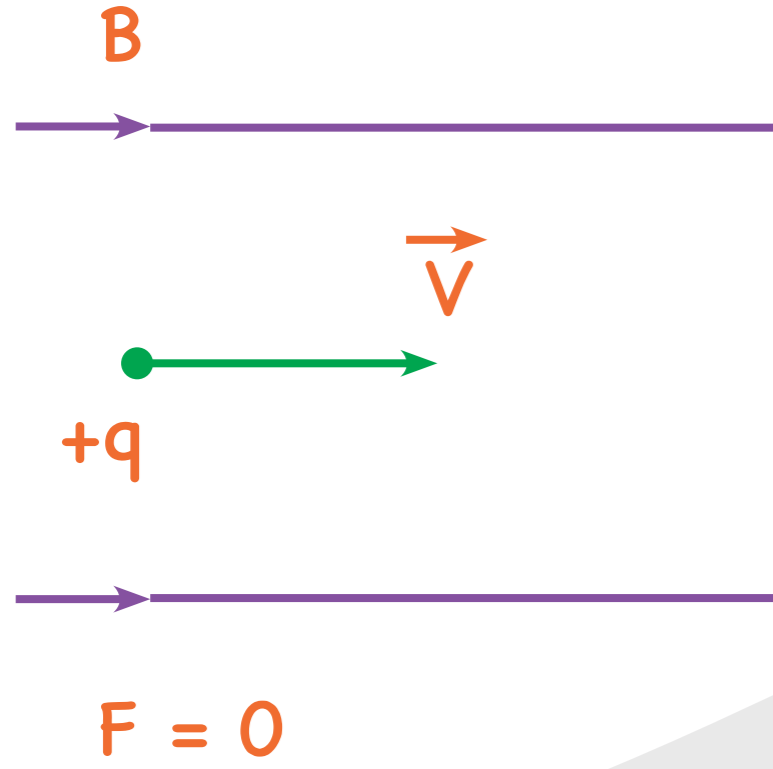


$\alpha$   $v$  ile  $B$  arasındaki açıdır.

$$F = B i l \sin \alpha$$

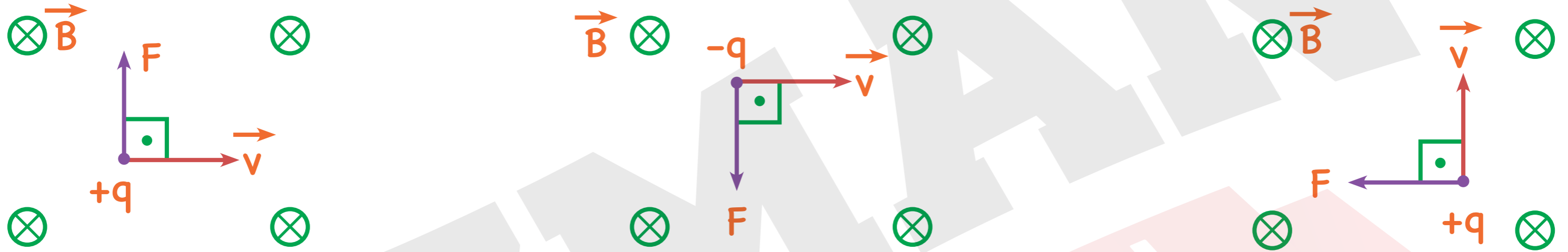
$$F = B \frac{q}{t} l \sin \alpha = B q \frac{l}{t} \sin \alpha$$

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



YAYINLARI

# Yüklü Parçacıklara Manyetik Alanda Etkiyen Kuvvetin Yönü



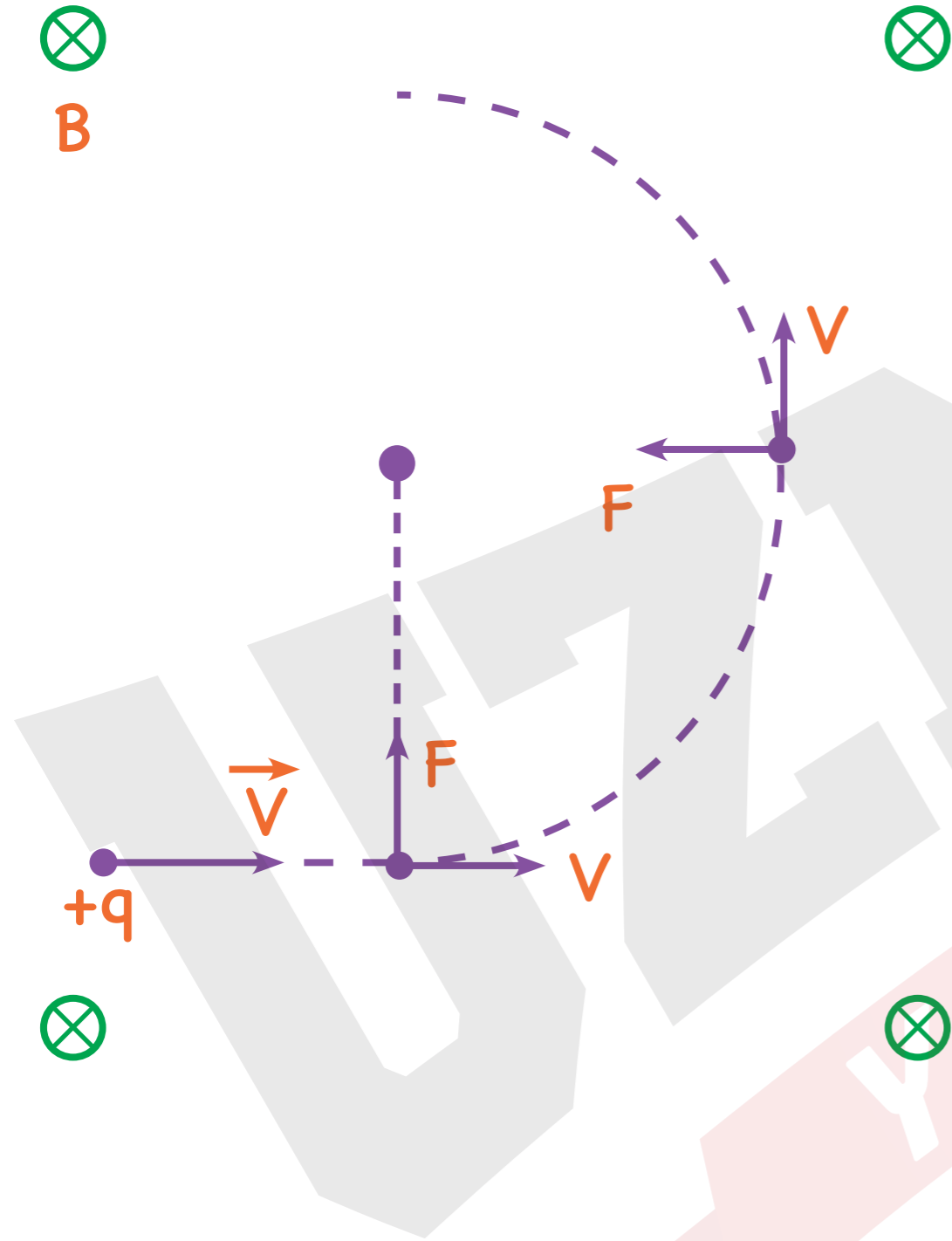
Dört Parmak  $\vec{B}$

Dik Baş Parmak  $\vec{v}$

Avuç İçi  $\vec{F}$







Düzgün manyetik alana dik giren parçacık

→ hız vektörüne dik manyetik kuvvetin etkisindedir.

→ düzgün çembersel hareket yapar.

→ hızının büyüklüğü ve kinetik enerjisi değişmez

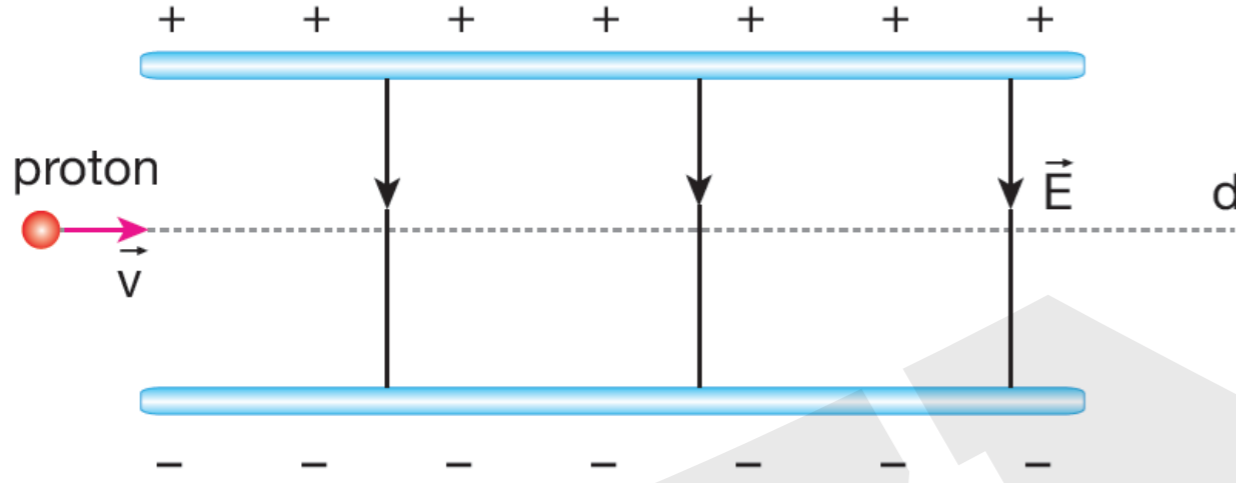
$$\rightarrow \frac{mv^2}{r} = q v B \quad r = \frac{mv}{qB}$$

→ r m ve v ile doğru

q ve B ile ters orantılıdır.

## Örnek:

Levhaları arasında  $\vec{E}$  elektrik alanı bulunan şekildeki paralel levhalar arasına  $\vec{v}$  sabit hızıyla bir proton giriyor.



Protonun  $d$  doğrultusunda hareket edebilmesi için,

- I. elektrik alan ile zıt yönde bir manyetik alan uygulanmalı,
- II. sayfa düzlemine dik ve içeri yönlü bir manyetik alan uygulanmalı,
- III. sayfa düzlemine dik ve dışarı yönlü bir manyetik alan uygulanmalı

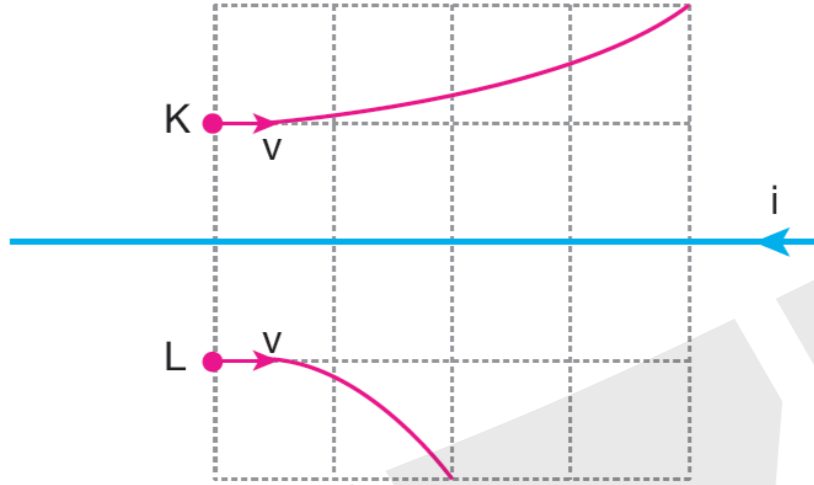
işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

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



## Örnek:

Bir deney grubu, elektrik yükleri  $q_K$ ,  $q_L$  olan özdeş K, L parçacıklarını, üzerinden belirtilen yönde  $i$  elektrik akımı geçen tele paralel doğrultuda eşit büyüklükteki hızlarla şekildeki gibi fırlatıyor.



K, L parçacıkları ile tel sayfa düzleminde olup, deney grubunda yer alan,

**Ebru:** L parçacığının elektrik yükünün büyüklüğü K'ninkinden fazladır.

**Murat:** K ve L parçacıkları (+) yük işaretlidir.

**Seda:** K ve L parçacıkları (-) yük işaretlidir.

grup üyelerinden hangilerinin yorumu doğrudur?

A) Yalnız Ebru

B) Yalnız Murat

C) Yalnız Seda

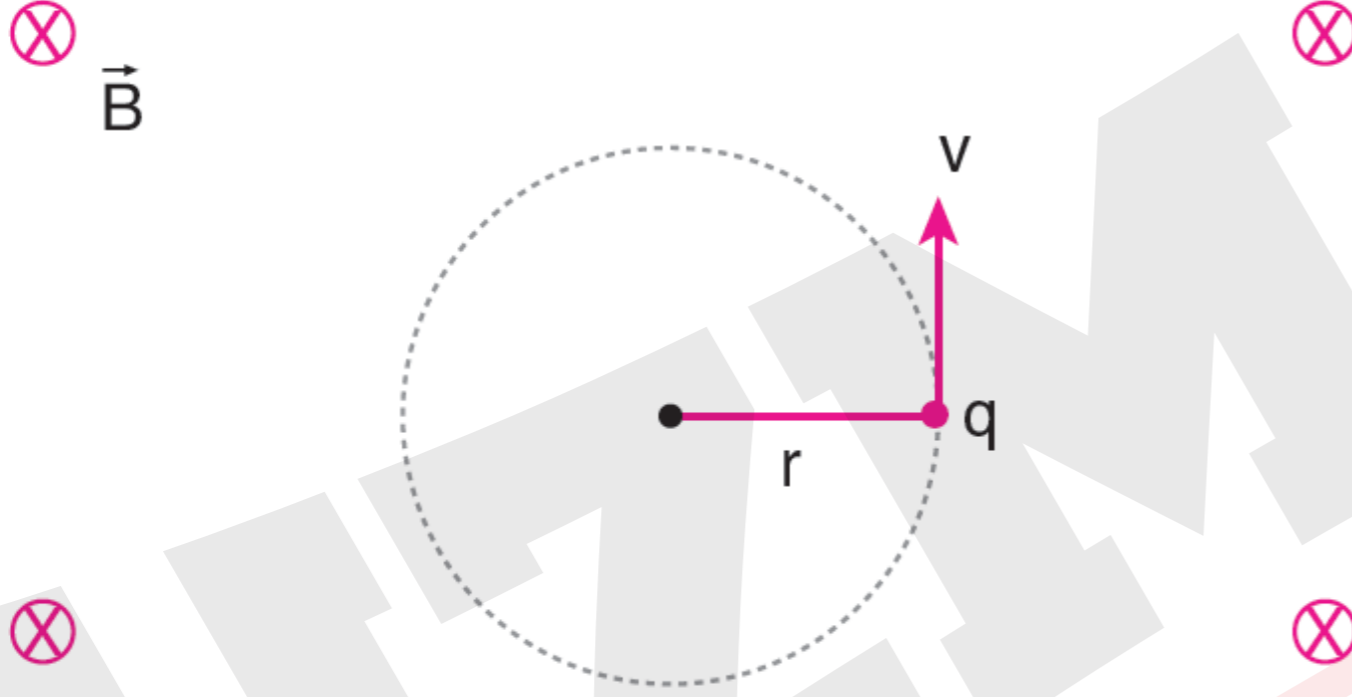
D) Ebru ve Murat

E) Ebru ve Seda



## Örnek:

$\vec{B}$  manyetik alanı içerisinde elektrik yükü  $q$  olan parçacık çembersel hareket yaparken yörünge yarıçapı şekildeki gibi  $r$ 'dir.



Buna göre, cismin momentumunu veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{B \cdot q}{r}$

B)  $\frac{B \cdot r}{q}$

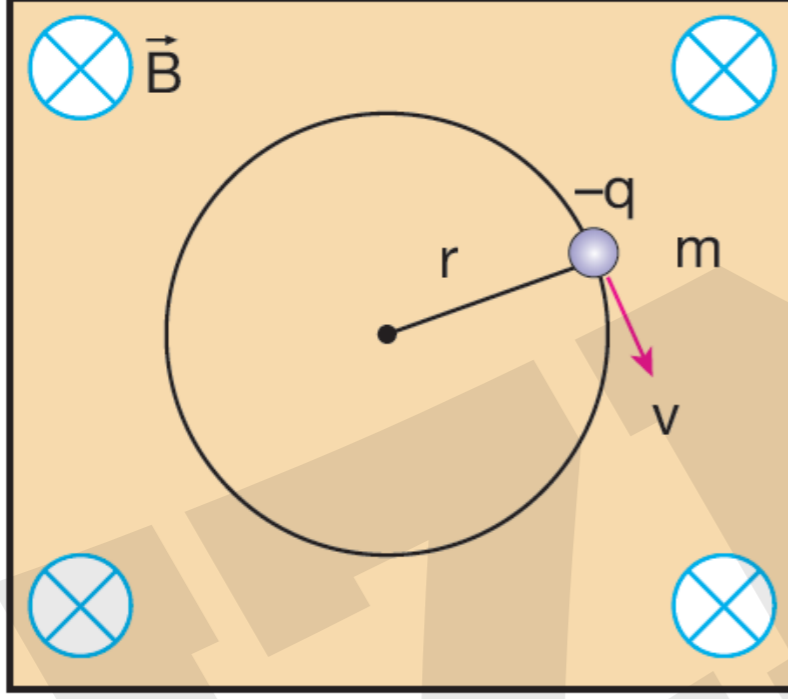
C)  $B \cdot q \cdot r$

D)  $\frac{q \cdot r}{B}$

E)  $\frac{1}{B \cdot q \cdot r}$

## Örnek:

$\vec{B}$  manyetik alanında  $v$  hızıyla hareket eden  $-q$  yüklü parçacık şekildeki gibi çembersel hareket yapıyor.



Parçacığın kütlesi  $m$  olduğuna göre, parçacığın frekansını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{m \cdot 2\pi}{B \cdot q}$

B)  $\frac{2\pi \cdot B}{m \cdot v}$

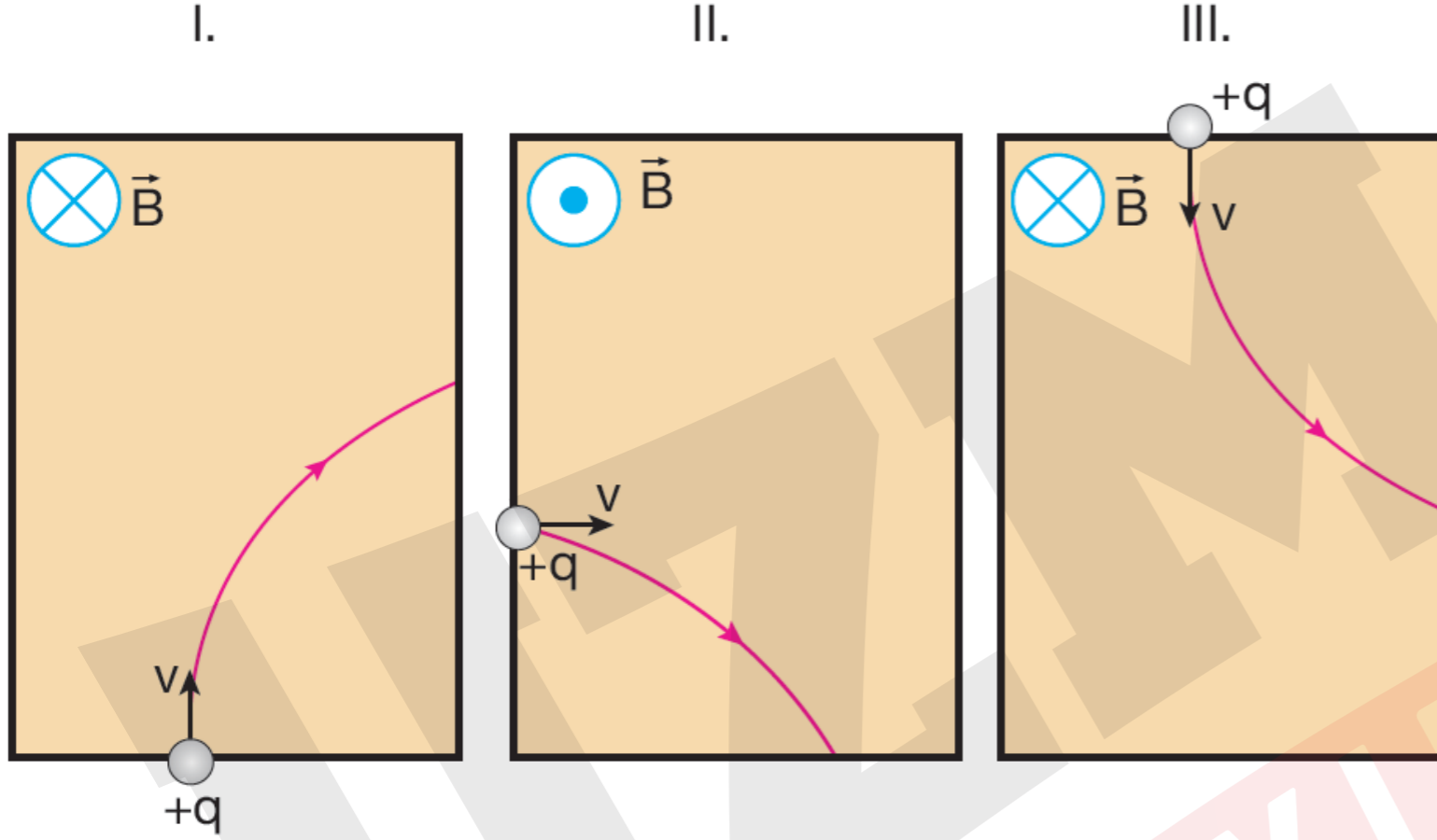
C)  $\frac{m \cdot v}{2\pi \cdot B}$

D)  $\frac{B \cdot q}{m \cdot 2\pi}$

E)  $\frac{2\pi \cdot B \cdot m}{v \cdot r}$

# Örnek:

Sayfa düzlemine dik, düzgün manyetik alanlar içerisinde  $v$  hızıyla fırlatılan parçacıklar şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, parçacıkların izlediği yörüngelerden hangileri doğru çizilmiştir?

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

## Örnek:

**Manyetik kuvvet kullanılan;**

- I. hoparlör,
- II. maglev trenler,
- III. pusulalar

**araçlara hangileri örnek olabilir?**

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

