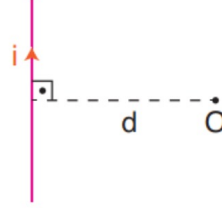
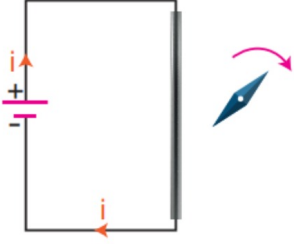


1.

## MANYETİZMA

## 1. Akım Taşıyan Düz Tel

Üzerinden akım geçen telin etrafında manyetik alan oluşur.



$$B = \frac{2Ki}{d}$$

Oluşan manyetik alan;

- ⇒ Ortamın özelliklerine
- ⇒ Akımın büyüklüğüne
- ⇒ Tele olan uzaklığa bağlı olarak değişir.

B: Manyetik alan (Tesla)

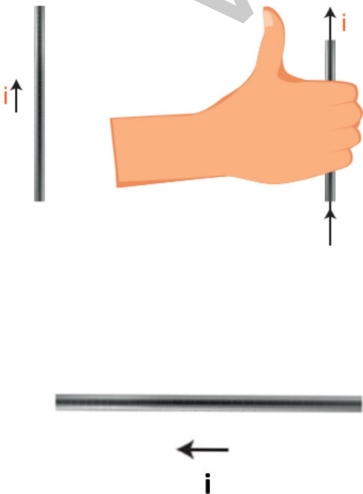
i: Akım şiddeti (Amper)

K: Sabit  $K = 10^{-7} \frac{\text{Newton}}{(\text{Amper})^2}$

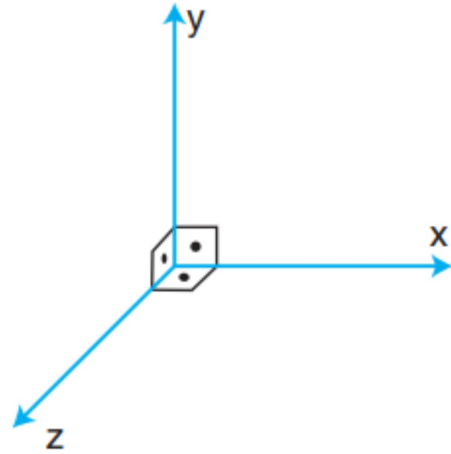
## 2. Manyetik Alanın Yönü

Telin oluşturduğu manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunabilir.

Sağ elin baş parmağı akımı gösterecek şekilde tel avuç içine alınırsa dört parmağın dönüş yönü manyetik alanın yönünü verir.



3.

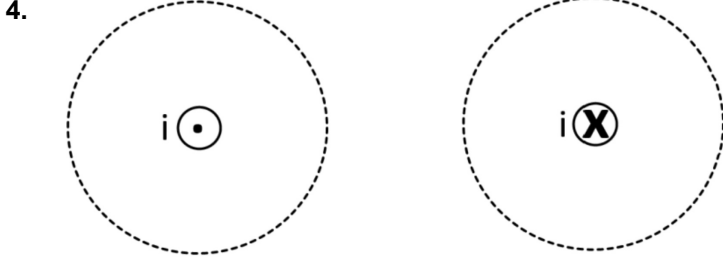


+Z

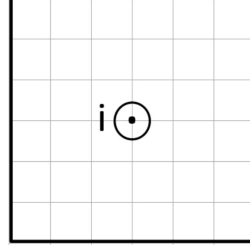


-Z



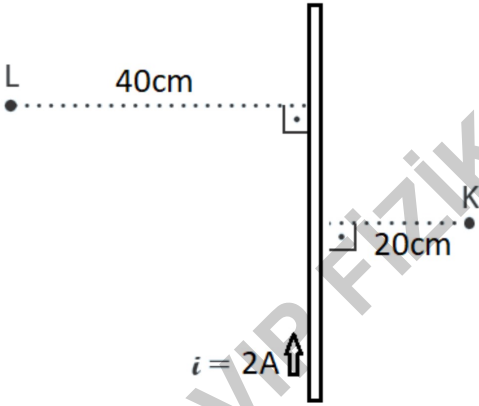


Manyetik alan vektörü uzaklığa diktir.



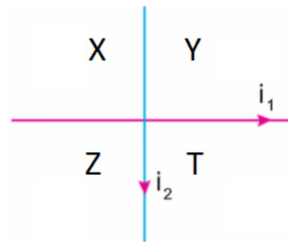
5. > **ÖRNEK**

2A akım geçen düz telin 20cm uzağındaki K noktası ve 40cm uzağındaki L noktasındaki manyetik alanların şiddetlerini ve yönlerini bulunuz. ( $K = 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )



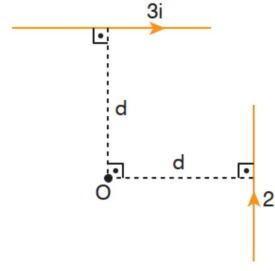
6. > **ÖRNEK**

Sayfa düzleminde bulunan sonsuz uzunluktaki iletken tellerden  $i_1$  ve  $i_2$  akımları gösterilen yönlerde geçmektedir.



Buna göre, bölgelerinin hangilerinde bileşke manyetik alanın sıfır olduğu bir nokta bulunabilir?

7. > **ÖRNEK**



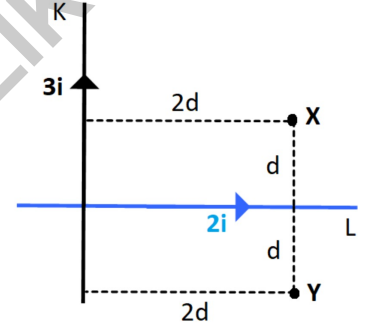
Üzerinden geçen akımlar şekilde verilen iki düz telin O noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alanının yönü ve şiddeti  $\frac{K_i}{d}$  cinsinden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $5 \otimes$  B)  $5 \odot$  C)  $2 \otimes$  D)  $2 \odot$  E)  $1 \otimes$

8. > **ÖRNEK**

Aynı düzlemde bulunan K ve L tellerinden 3i ve 2i büyüklüğünde akımlar geçmektedir.

Buna göre X ve Y noktalarında oluşan bileşke manyetik alanların oranı  $\frac{B_x}{B_y}$  kaçtır?



9. > **ÖRNEK**

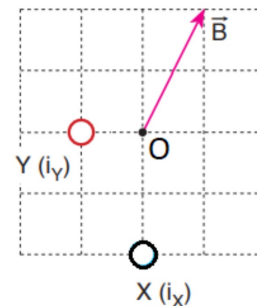


Sayfa düzlemine dik konumdaki iki telden 2i ve 3i akımlar şekilde verilen yönlerde geçmektedir.

Buna göre O noktasındaki bileşke manyetik alanın yönünü ve şiddetini bulunuz.

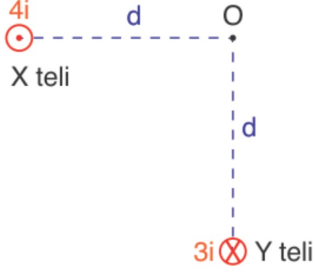
10. > **ÖRNEK**

X ve Y düz tellerinin O noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan B ise  $i_x / i_y$  oranı kaçtır?



## 11. &gt; ÖRNEK

Sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilen X ve Y tellerinden belirtilen yönlerde sırayla  $4i$  ve  $3i$  büyüklüğünde akımlar geçiriliyor.

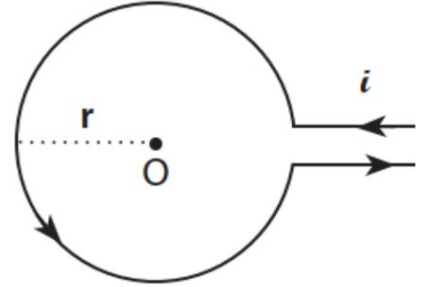
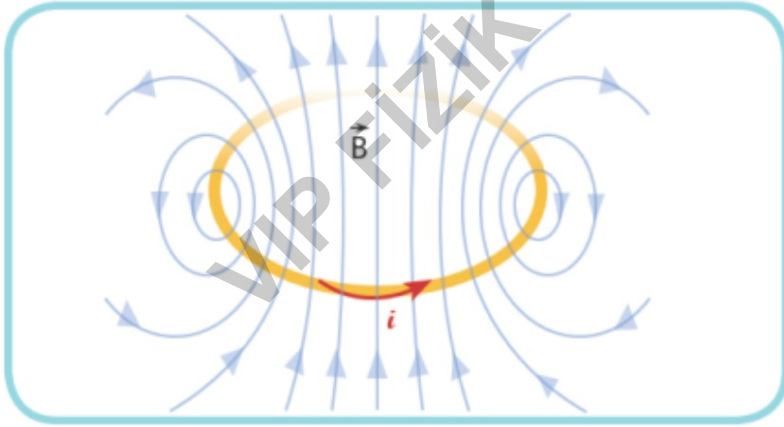


X'ten geçen akımın O'da oluşturduğu manyetik alan şiddeti  $4B$  olduğuna göre O noktasında oluşan bileşke manyetik alan kaç B olur?

- A) 7    B) 6    C) 5    D) 3    E) 1

## 12. 2.Halkanın Manyetik Alanı

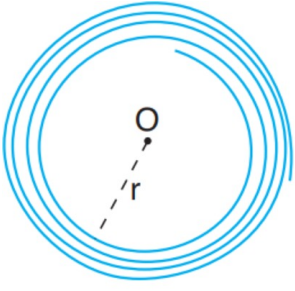
Üzerinden akım geçen tel bükülerek halka haline getirilirse etrafında manyetik alanlar oluşur. Halkanın merkezinde kenarlarına oranla daha güçlü bir manyetik alan oluşur.



$$B = \frac{2\pi Ki}{r}$$

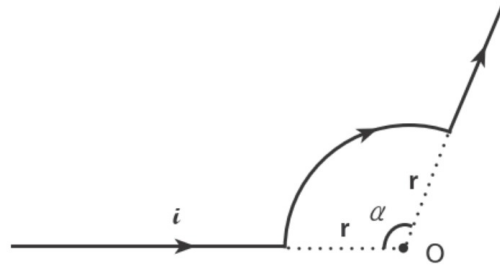
Oluşan manyetik alanın yönü ise sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin dört parmağı akımı, avuç içi merkezi gösterecek şekilde tutulursa başparmak manyetik alanı gösterir.

13.

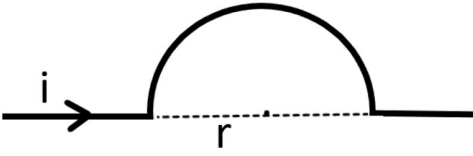


N kat sarılmış tel

$$B_O = \frac{2\pi K i}{r} \cdot N \text{ olur.}$$



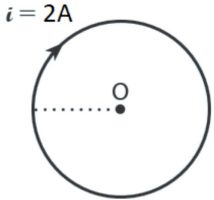
$$B = \left(\frac{\alpha}{360}\right) \frac{K \cdot 2\pi \cdot i}{r}$$



14. &gt; ÖRNEK

Sayfa düzleminde bulunan ve üzerinden 2A akım geçen 20cm yarıçaplı halkanın merkezinde oluşan **manyetik alanın yönünü ve büyüklüğünü bulunuz.**

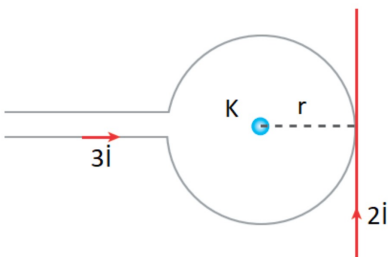
$$(K = 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \quad \pi = 3)$$



15. &gt; ÖRNEK

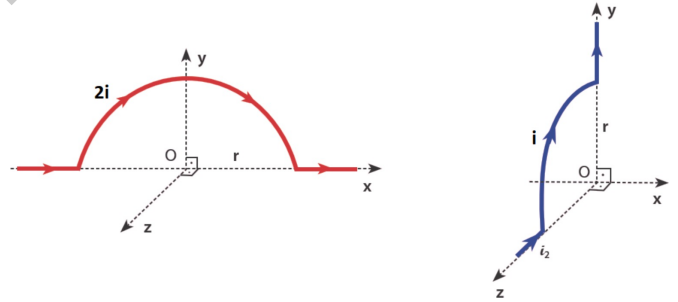
Sayfa düzleminde bulunan halka ve düz telin üzerinden sırasıyla 3i ve 2i akımları geçmektedir. K noktasında oluşan bileşke manyetik alanın büyüklüğünü ve yönünü bulunuz.

$$(\pi = 3)$$



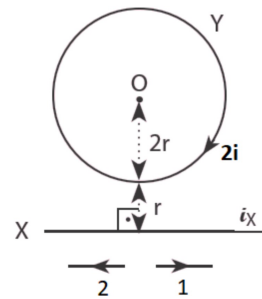
16. &gt; ÖRNEK

Üzerinden sırasıyla 2i ve i akımı geçen halka parçalarının merkezinde oluşan manyetik alanın yönü ve büyüklüğünü bulunuz.



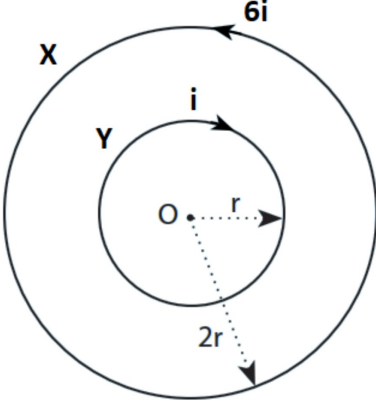
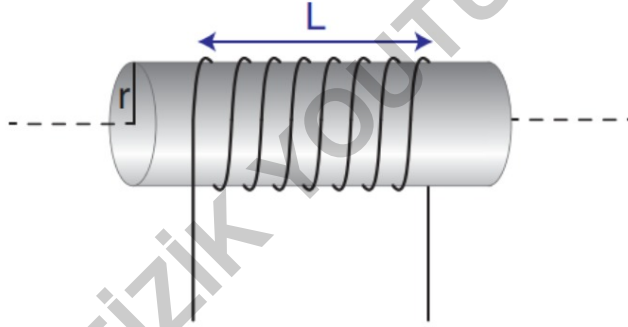
17. &gt; ÖRNEK

X ve Y tellerinden geçen akımların O noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre, X telinden hangi yönde kaç i akım geçmelidir?  $\pi = 3$



## 18. &gt; ÖRNEK

Y telinden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alan B ise, O noktasında oluşan bileşke manyetik alan kaç B dir?

19. 3.Üzerinden Akım Geçen Bobinin Manyetik Alanı  
( Akım makarası )

4 parmak akım  
Baş parmak manyetik alanın yönü ( B )

İdeal bir bobinin Manyetik alanı yarıçapına bağlı değildir.

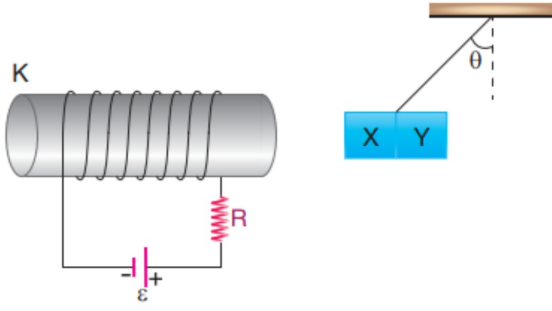
Bobin, etrafı yalıtkan kaplı düz bir telin şekildeki gibi "Helix" şeklinde oluşturulması ile elde edilir. (Bobinin uzunluğu yarıçapından fazla olmalıdır.)

Oluşan bobinin merkez ekseninde oluşan manyetik alan:

$$B = \frac{4\pi KiN}{L} \text{ bağıntısı ile hesaplanır.}$$

20.

### ► ÖSYM TARZI



Bir bobin ve etki alanındaki mıknatıs şekilindeki gibi dengededir.

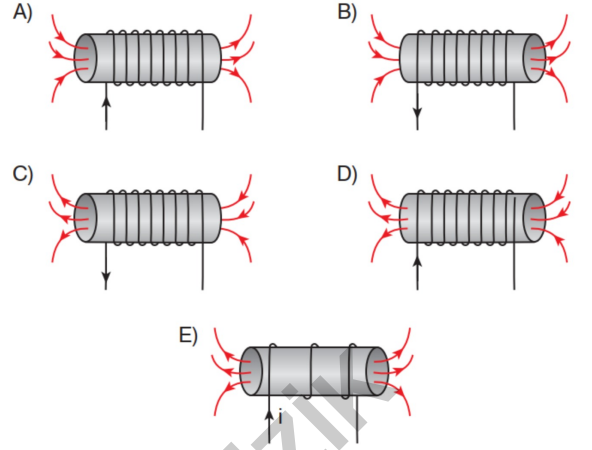
Buna göre;

- I. Mıknatısın X ucu N kutbudur.
- II. Üretcin emk'sı artarsa  $\theta$  açısı artar.
- III. Sarım sıklığı artarsa  $\theta$  açısı artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

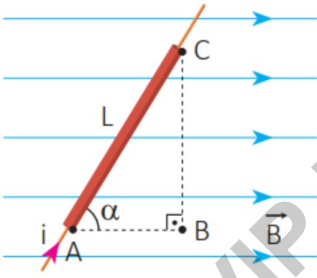
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

21. Üzerinden geçen akımlar verilen bobinlerin oluşturduğu manyetik alan çizgileri aşağıdakilerin hangisinde yanlış verilmiştir?

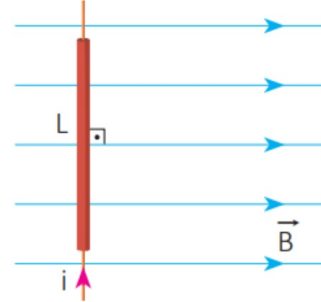


22. **Manyetik Alan İçinde Akım Taşıyan Tele Etki Eden Kuvvet**

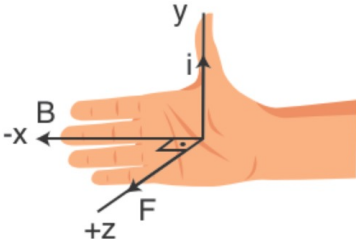
Manyetik alana bırakılan bir telden akım geçirilirse tele manyetik alan tarafından bir kuvvet etki eder.



$$F_{\text{man}} = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \alpha$$



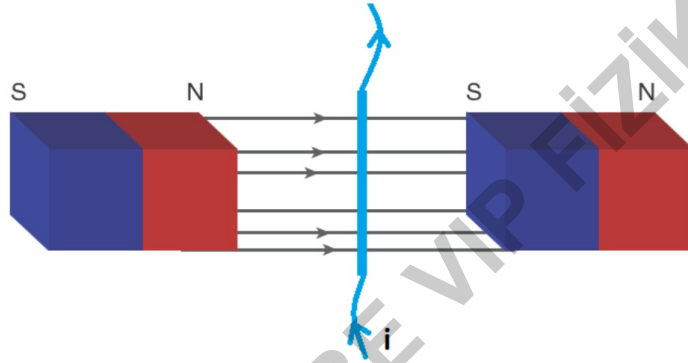
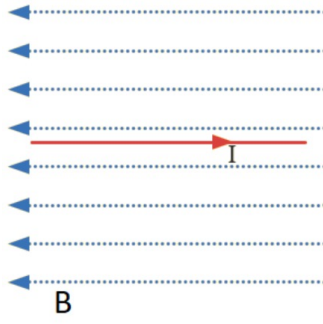
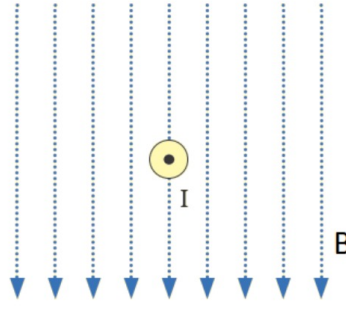
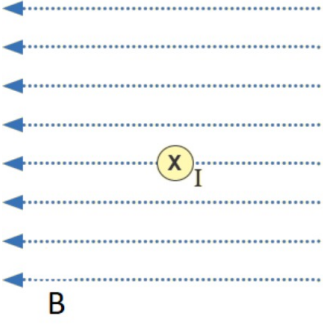
$$F_{\text{man}} = B \cdot i \cdot L$$



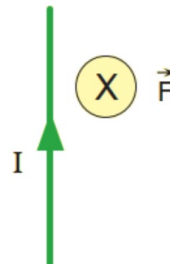
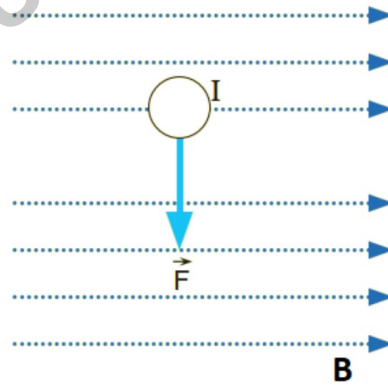
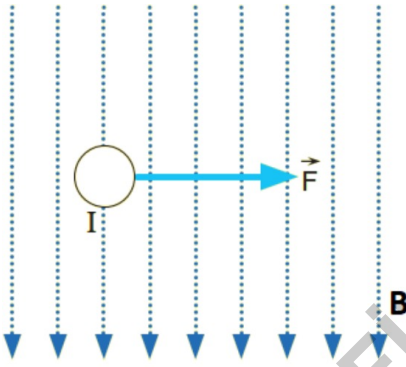
El bükülmeden tokat şeklinde açılır.

- \* Baş parmak akım
- \* 4 parmak manyetik alan ( B )
- \* Avuç içi Kuvvet ( F )

23. Akım taşıyan tellere etki eden kuvvetlerin yönlerini bulunuz.

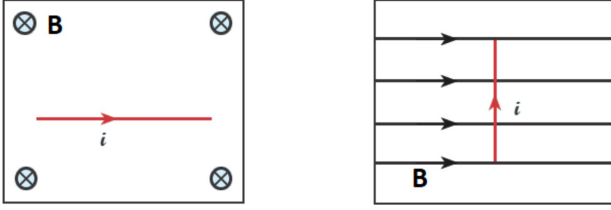


24.

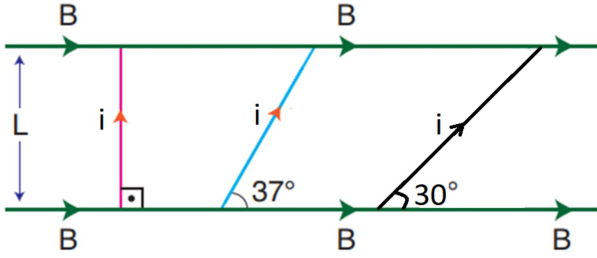


25. **ÖRNEK**

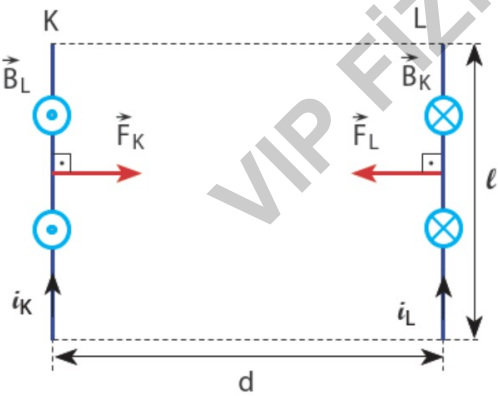
Şekildeki tellere etki eden manyetik kuvvetin yönünü bulunuz.

26. **ÖSYM TARZI**

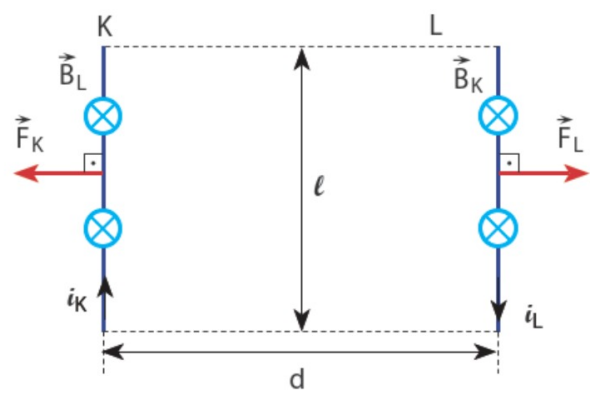
Sayfa düzlemine paralel bir manyetik alanın bulunduğu ortama üzerinden i akımı geçen X,Y,Z telleri yerleştirilmiştir.



Buna göre Tellere etki eden manyetik kuvvetleri  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$  arasındaki sıralama nasıl olur ?

28. **Akım Taşıyan Tellerin Birbirine Uyguladığı Kuvvet**

Aynı yönlü akım geçen paralel teller  
**birbirini çeker**

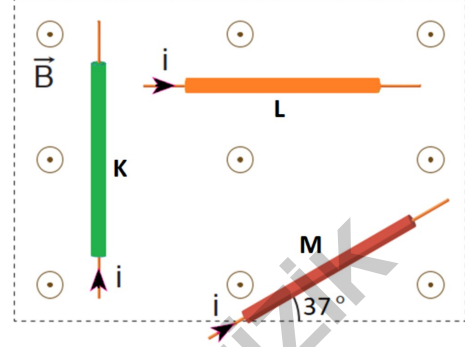


Zıt yönlü akım geçen paralel teller  
**birbirini iter**

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

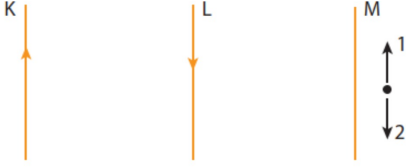
27. **ÖSYM TARZI**

Sayfa düzleminden dik dışarı doğru düzgün manyetik alana bırakılan eşit uzunluktaki K,L,M tellerinden i akımı geçmektedir.



Buna göre tellere etki eden  $F_K$ ,  $F_L$ ,  $F_M$  manyetik kuvvetleri arasındaki sıralamayı bulunuz.

29.



Birbirine paralel K ve L tellerinden geçen akım yönleri şekilde verilmiştir.

L teline etki eden manyetik kuvvet sıfır olduğuna göre,

- I. K, L yi iter.
- II. M, L yi çeker.
- III. M telinden geçen akım 1 yönündedir.

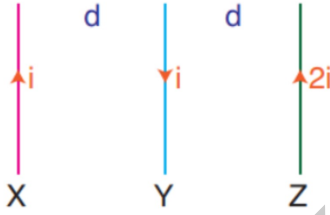
yargılarından hangileri doğrudur?

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

30.

### ÖRNEK

Aynı düzlemde aralarında eşit uzaklık olacak şekilde yerleştirilen eşit uzunluktaki X, Y, Z tellerinden şekildeki gibi  $i$ ,  $i$ ,  $2i$  akımları geçmektedir.

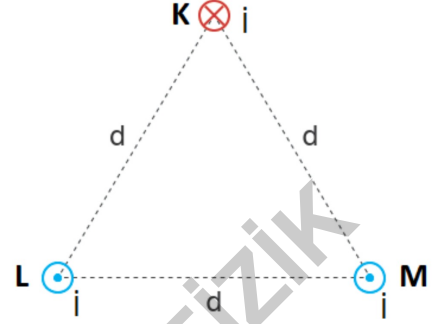


X telinin Y teline uyguladığı manyetik kuvvet  $F$  olduğuna göre Z teline etki eden bileşke manyetik kuvvet kaç  $F$  olur?

31.

### ÖRNEK

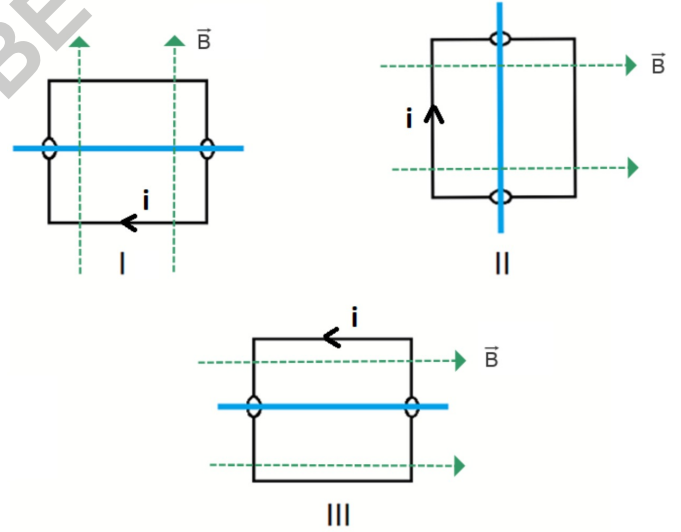
K,L,M tellerinden sayfa düzlemine dik akım geçmektedir. Tellere etki eden bileşke kuvvetler  $F_k$ ,  $F_l$ ,  $F_m$  olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nasıldır?



32.

### ÖSYM TARZI

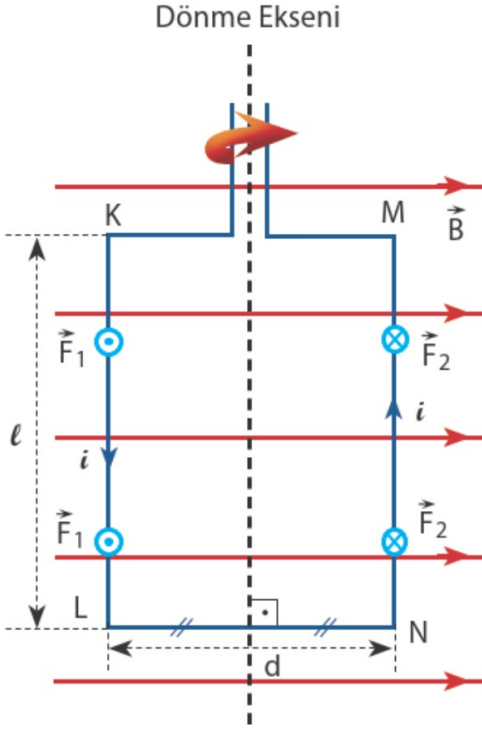
$i$  akımı geçen tel çerçeveler düzgün manyetik alan içine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Tel çerçevelerden hangileri dönme hareketi yapar ?

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

## 33. Manyetik Alan İçinde Akım Taşıyan Tel Çerçevesinin Hareketi



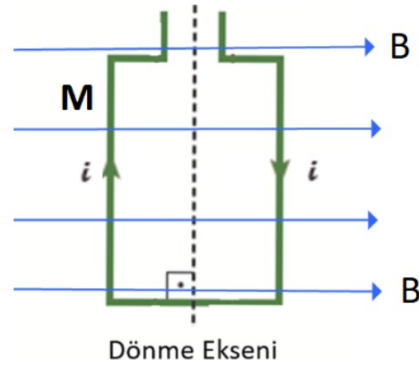
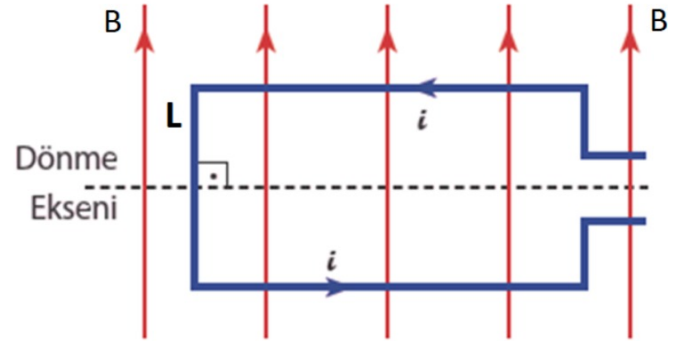
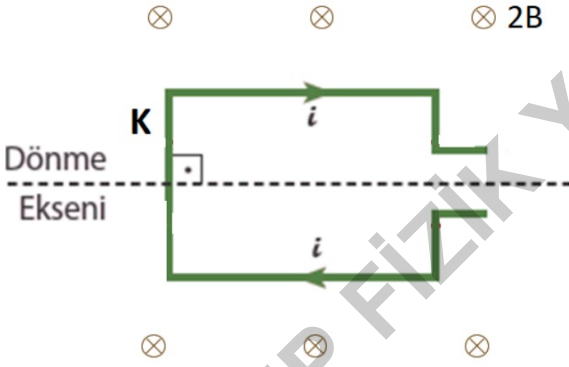
$$\tau = F \frac{d}{2} + F \frac{d}{2} = F \cdot d \Rightarrow \tau = B \cdot i \cdot l \cdot d$$

$$\tau = B \cdot i \cdot A \text{ olur.}$$

Çerçeve N katlı olursa;

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

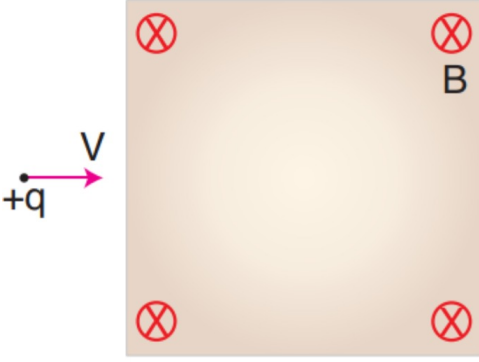
## 34. Alanları sırasıyla 2A, 3A, A olan K,L,M çerçevelerine etki eden torkları sıralayınız.



35. **Yüklü Parçacıkların Manyetik Alandaki Hareketi**

Elektrik yükü  $q$  olan bir tanecik  $\vec{B}$  manyetik alanı içine  $\vec{v}$  hızıyla dik doğrultuda girerse parçacığa;

$\boxed{F = q \cdot \vec{v} \cdot \vec{B}}$  büyüklüğünde kuvvet etki eder.



Sağ el kuralı

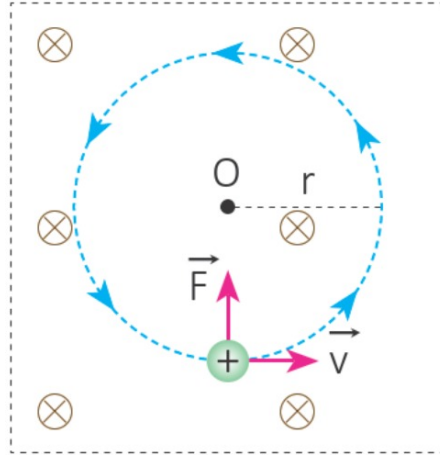
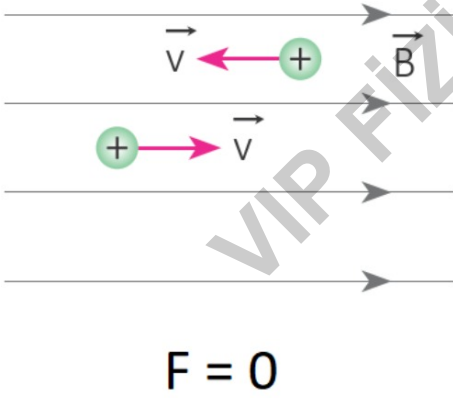
**+ yükler için;**  
Baş parmak  $v$   
4 parmak  $B$   
Avuç içi  $F$

36.



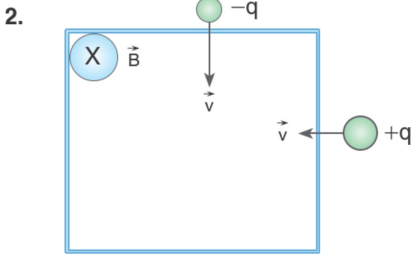
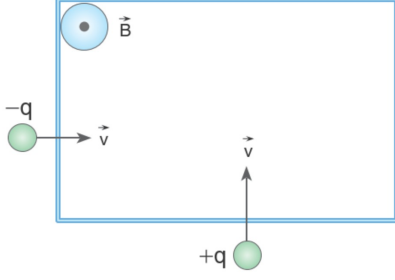
Parçacık durgun olursa yüklü de olsa kuvvet etki etmez.  
Hız ile manyetik alan paralel olursa kuvvet etki etmez

Manyetik kuvvet hızın yönünü değiştirir. Büyüklüğünü değiştirmez. Dolayısıyla iş yapmaz.



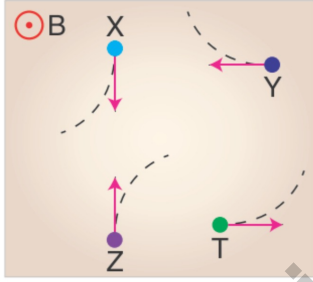
$$r = \frac{m \cdot v}{qB}$$

37. 1. Manyetik alana fırlatılan yüklü parçacıkların yörüngelerini çiziniz.



38. > **ÖRNEK**

Sayfa düzlemine dik ve dışarı doğru B manyetik alanına şekilde verilen oklar yönünde fırlatılan yüklü X, Y, Z, T cisimleri kesikli çizgiler yönünde sapmaktadır.

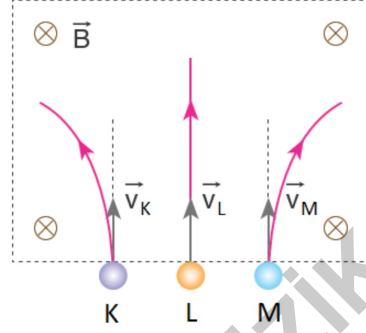


Cisimler sürtünmesiz yatay düzlemde olduğuna göre hangileri pozitif (+) yüklüdür?

- A) X ve Y                      B) Y ve Z  
C) Z ve T                      D) Y, X ve T  
E) X, Y ve Z

39. > **ÖRNEK**

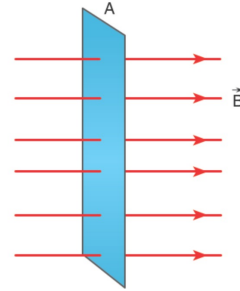
Sayfa düzleminde şekildeki hızlarla hareket eden K,L,M cisimleri manyetik alanın sayfa düzleminin dışarı doğru olduğu bölgeye girdiğinde belirtilen yörüngelerde sapmaya uğruyor.



Buna göre K,L,M yüklerinin işaretlerini bulunuz.

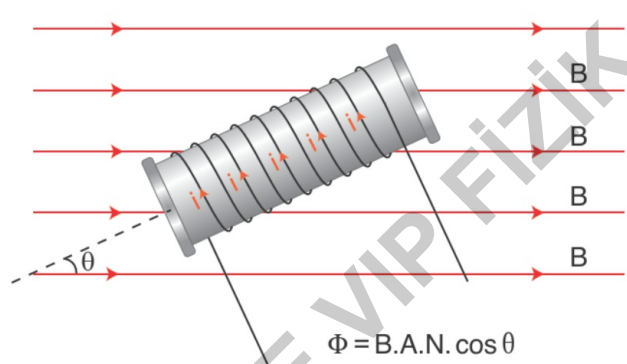
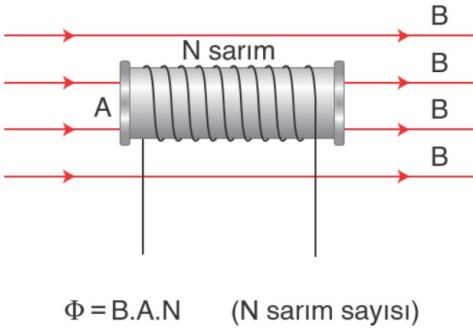
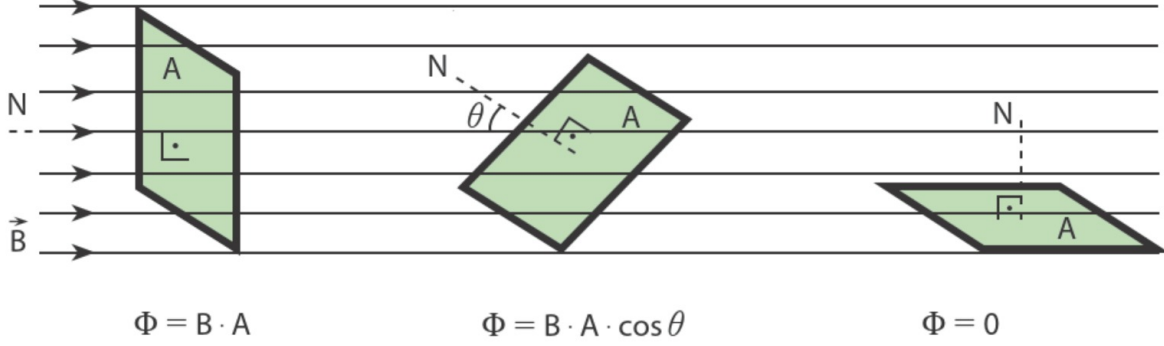
40. **Manyetik Akı**

Bir manyetik alanda herhangi bir yüzeyi kesip geçen manyetik alan çizgileri sayısına **manyetik akı** denir. Sonuç olarak bir yüzeyden geçen toplam manyetik alana manyetik akı ( $\Phi$ ) diyebiliriz.



$\Phi$	=	B	.	A
manyetik akı (weber)		manyetik alan ( $\frac{wb}{m^2}$ )		levhanın alanı ( $m^2$ )

41.

42. **ÖRNEK**

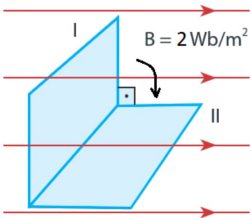
Yüzey alanı  $5\text{m}^2$  olan bir çerçeve, şiddeti  $4\text{T}$  olan düzgün bir manyetik alan içinde, alan çizgileri ile  $37^\circ$ lik açı yapacak şekilde tutuluyor.

Buna göre, çerçeve yüzeyindeki manyetik akı kaç  $\text{wb}'dir$  ? (  $\sin 37 = \cos 53 = 0,6$  ) (  $\sin 53 = \cos 37 = 0,8$  )

A) 8      B) 10      C) 12      D) 16      E) 20

43. **ÖRNEK**

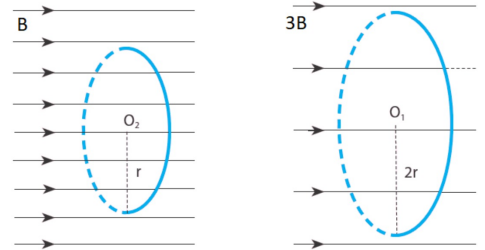
Kenar uzunlukları  $20\text{cm}$  ve  $50\text{cm}$  olan dikdörtgen iletken bir çerçeve,  $2\text{Wb/m}$  lik düzgün manyetik alana paralel olarak yerleştirilmiştir.



Buna göre çerçeve I.konumundan II.konuma getirildiğinde oluşan manyetik akı değişimi kaç  $\text{Wb}$  olur?

44. **ÖRNEK**

Sayfa düzleminde bulunan  $B$  ve  $3B$  büyüklüğündeki manyetik alanlara  $2r$  ve  $r$  yarıçaplı halkalar sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilmiştir.



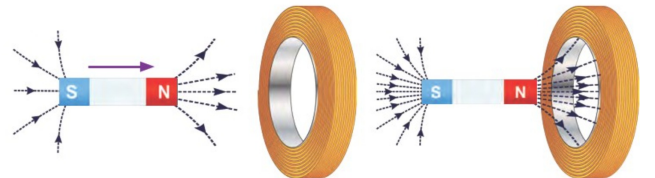
Buna göre  $r$  yarıçaplı halkanın yüzeyindeki manyetik akı  $\Phi_1$ ,

$2r$  yarıçaplı halkanın yüzeyindeki manyetik akı  $\Phi_2$  ise  $\frac{\Phi_1}{\Phi_2}$  oranı kaçtır?

45. **İndüksiyon Akımının Yönü**

Oluşan indüksiyon akımının yönü kendisini oluşturan etkiye karşı tepki şeklinde oluşur.

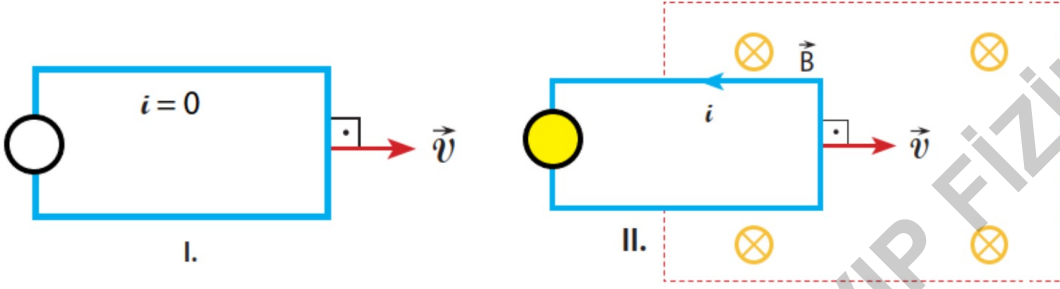
Manyetik akı artıyorsa onu azaltmaya, azalıyorsa onu arttırmaya çalışır.



## 46. Akı Değişiminin Oluşturduğu İndüksiyon Elektromotor Kuvveti ( EMK)

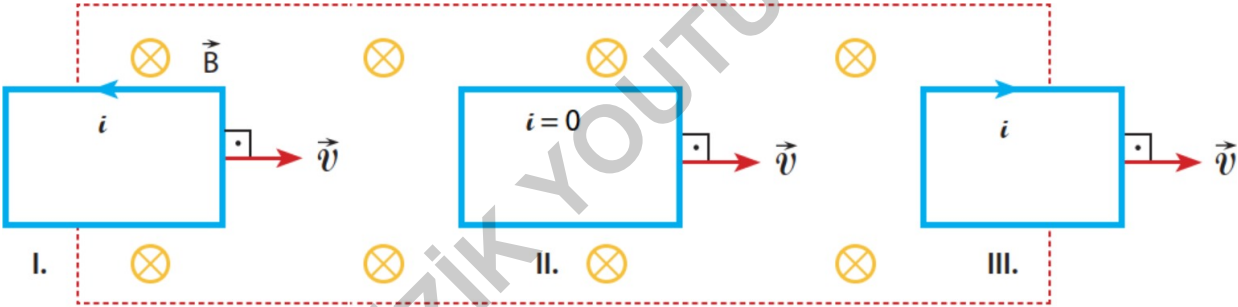
Kapalı bir devrede manyetik **akı değişirse**, indüksiyon **elektromotor kuvveti oluşur**. Oluşan bu elektromotor kuvveti ( EMK ) manyetik akının değişim hızına eşittir.

$$\epsilon_{\text{ind}} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad N \text{ sarımlı akım makarası için} \quad \epsilon_{\text{ind}} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$



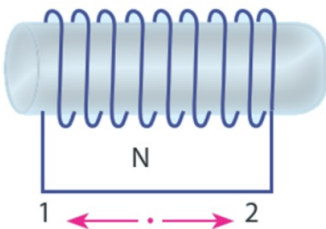
$$\epsilon_{\text{ind}} = i_{\text{ind}} \cdot R \implies i_{\text{ind}} = \frac{\epsilon_{\text{ind}}}{R}$$

47.

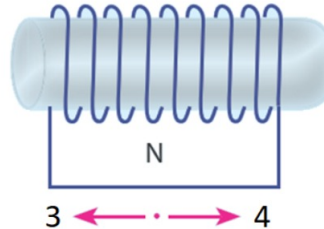


## ► ÖRNEK

Mıknatıs ok yönünde hareket ettirildiğinde bobinlerde oluşan indüksiyon akımları hangi yönde oluşur?



Şekil I



Şekil II

#### 48. Manyetik Alan İçinde Hareket Ettirilen Telin EMK

Düzgün manyetik alan içinde bulunan iletken tel hareket ettirildiğinde telin uçları arasında potansiyel fark ( EMK ) oluşur.



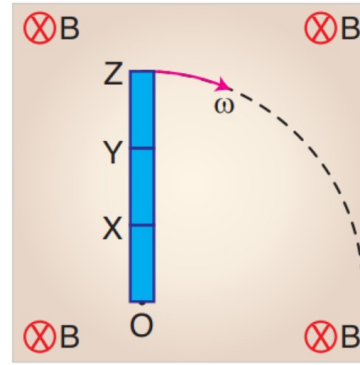
$$\epsilon = B \cdot v \cdot l$$

$$\epsilon = B \cdot v \cdot l \cdot \sin \alpha$$



Sağ el kuralına göre baş parmak hız ( v ) , 4 parmak manyetik alan ( B ) avuç içi ise + kutup olur. ( - yükler hareket eder + yükler tel içinde hareket etmez.

#### 49. Telin Manyetik Alanda Döndürülmesi



Kısa Yol

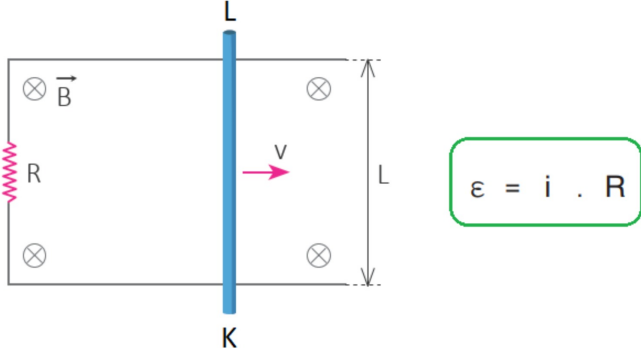
Telin uçları arasında:

$$\epsilon = B \frac{\omega}{2} L \text{ yada}$$

$$\epsilon = \frac{1}{2} B \omega L^2$$

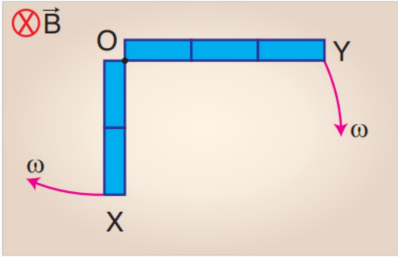
büyükliğünde indüksiyon emk'si oluşur.

50. İletken tel şekildeki yönde hareket ettirilirse direnç üzerinden ve KL teli üzerinden geçen akımlar hangi yönde olur?



51. ➤ ÖSYM TARZI

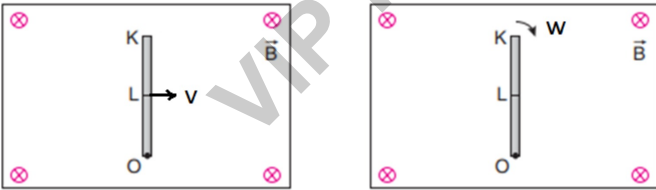
$\vec{B}$  manyetik alan içinde şekildeki gibi bükülen XY çubuğu O noktası etrafında  $\omega$  açısal hızı ile dönmektedir.



Buna göre X-O arasındaki indüksiyon emk'sının X-Y arasındaki indüksiyon emk'sına oranı kaçtır?

52. ➤ ÖSYM TARZI

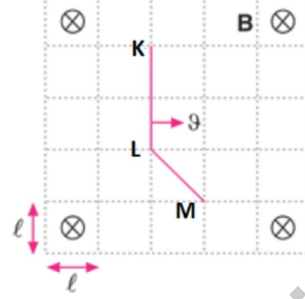
K,L,O noktalarının yük işaretlerini bulunuz.



	K	L	O		K	L	O
A)	-	+	+	A)	-	+	+
B)	+	+	-	B)	+	0	-
C)	+	0	+	C)	+	0	+
D)	+	0	-	D)	+	-	-
E)	-	-	+	E)	-	-	+

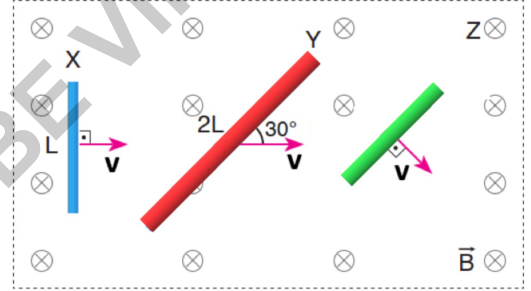
53. ➤ ÖRNEK

Şekildeki KM tel parçası L noktasından bükülerek B manyetik alanı içinde v hızı ile hareket ettirildiğinde KM uçları arasında oluşan elektromotor kuvveti kaç Bv'l dir ?



54. ➤ ÖSYM TARZI

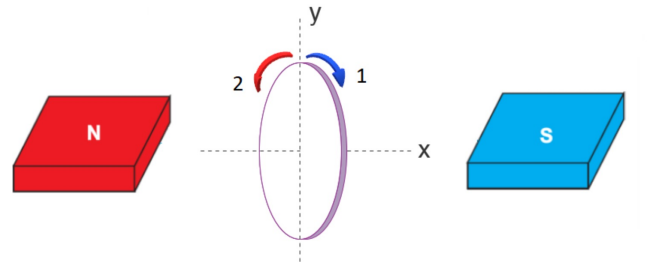
Uzunlukları L, 2L, L olan X,Y,Z telleri düzgün B manyetik alanı içinde eşit büyüklükteki v hızları ile hareket ettiriliyor.



Buna göre, tellerin uçları arasında oluşan  $\epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z$  indüksiyon elektromotor kuvvetleri arasındaki ilişki nasıldır ?

55. ➤ ÖSYM TARZI

Sayfa düzleminde bulunan iki mıknatıs arasında sayfa düzlemine dik olacak şekilde iletken halka yerleştirilmiştir.



Buna göre oluşan indüksiyon akımı ile ilgili;

I. Halka x ekseninde döndürülürse 1 yönünde oluşur.

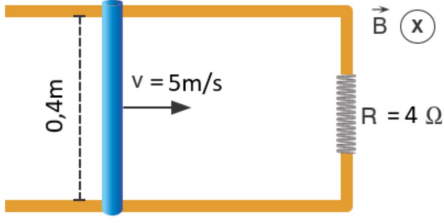
II. Halka y ekseninde döndürülürse 1 yönünde oluşur.

III. Halka sola doğru kaydırılırsa 2 yönünde oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

## 56. &gt; ÖRNEK

İletken ray üzerindeki iletken çubuk  $5\text{m/s}$  büyüklüğündeki sabit hızla yönü sayfa düzleminden içeri  $8\text{T}$  büyüklüğünde manyetik alan içinde şekildeki gibi çekilmektedir.

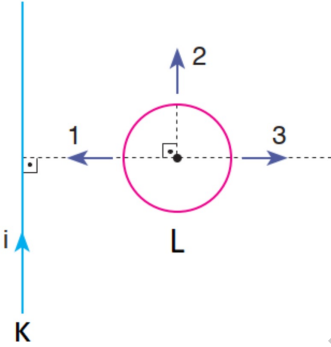


İletken rayın genişliği  $0,4\text{m}$  olduğuna göre  $4\ \Omega$  luk dirençten geçen indüksiyon akımı kaç A'dir?

- A) 0,2      B) 0,1      C) 2      D) 4      E) 16

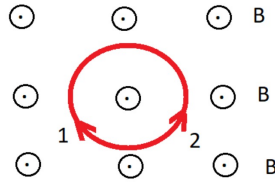
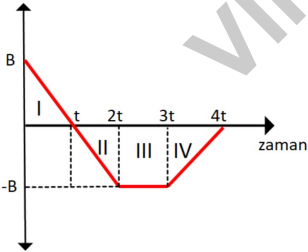
## 57. &gt; ÖRNEK

L halkası şekildeki yönlerde hareket ettirilirse halka üzerinde oluşan indüksiyon akım yönlerini tartışınız.



## 58. &gt; ÖRNEK

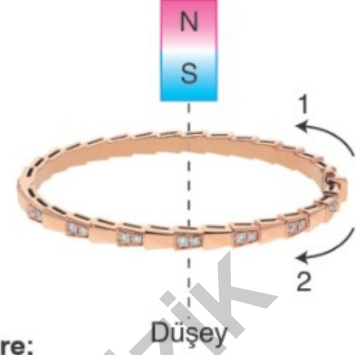
Manyetik Alan



Şekildeki iletken halka düzgün B manyetik alanı içinde iken ortamdaki manyetik alan grafikte gösterildiği gibi değiştirilirse halka üzerinde oluşan indüksiyon akımı hangi yönde olur?

## 59. &gt; ÖSYM TARZI

Altın bir bileziğin üstünden şekildeki gibi bırakılan bir mıknatıs bileziğin içinden geçip giderken bilezikte bir indüksiyon akımı oluşturmaktadır.



Buna göre;

- Mıknatısa hareketi süresince sadece yerçekimi kuvveti etki eder.
- Bilezikte oluşan indüksiyon akımı 2 yönündedir.
- Mıknatıs bileziğe yaklaşırken hareketine ters yönde manyetik kuvvete maruz kalır.

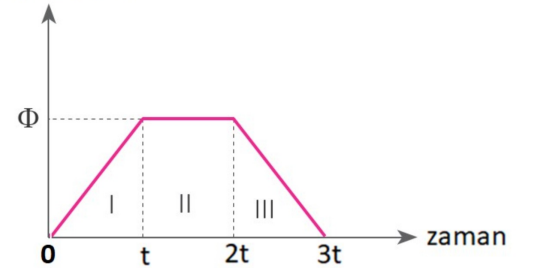
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

## 60. &gt; ÖSYM TARZI

Manyetik alan içinde bulunan tel çerçeveden geçen manyetik akının zamana göre grafiği aşağıdaki gibidir.

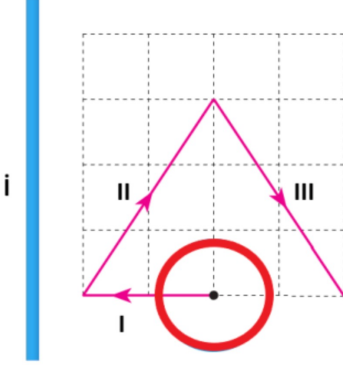
Manyetik Akı



Çerçevede oluşan indüksiyon emk grafiğini çizerek, büyüklüklerini karşılaştırınız.

## 61. &gt; ÖSYM TARZI

Sayfa düzlemine yerleştirilen üzerinden  $i$  akımı geçen düz tel ve iletken halka şeklindeki gibidir.

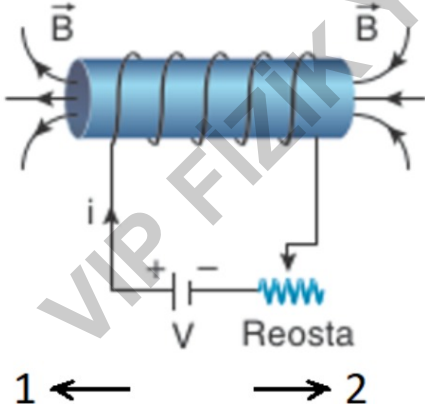


İletken halka sabit süratle şekildeki yol boyunca hareket ettirildiğinde I,II,III bölgelerinde oluşan indüksiyon akımları  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  arasındaki ilişki nasıldır ?

## 63. Öz İndüksiyon Akımı

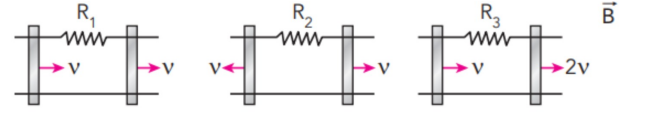
**Akım değişiminden dolayı oluşan elektromotor kuvvetin öz indüksiyon elektromotor kuvveti, oluşan akıma ise ön indüksiyon akımı denir.**

**Devre akımı azalıyorsa onu arttırmak için onun ile aynı yönde, artıyorsa onu azaltmak için ona zıt yönde oluşur**



Reosta sağa çekilirse devrenin drenci büyür ve devre akımı azalır. Azalan bu akımı arttırmak için 1 yönünde öz indüksiyon akımı oluşur.

## 62.

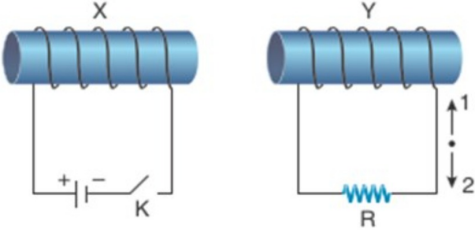


Sayfa düzlemine dik bir  $\vec{B}$  manyetik alanı içinde özdeş çubuklar yönleri ve büyüklükleri şekilde belirtilen hızlarla hareket ettirildiğinde  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  dirençlerinin uçları arasında oluşan toplam indüksiyon EMK değerleri sırasıyla  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$ ,  $\varepsilon_3$  ise bunların büyüklük sıralaması nasıldır?

- A)  $\varepsilon_2 > \varepsilon_3 > \varepsilon_1 = 0$     B)  $\varepsilon_3 > \varepsilon_1 > \varepsilon_2 = 0$     C)  $\varepsilon_3 = \varepsilon_2 > \varepsilon_1 = 0$   
D)  $\varepsilon_3 > \varepsilon_2 = \varepsilon_1 = 0$     E)  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = 0$

64. **ÖSYM TARZI**

X ve Y bobinleri ile kurulan devrede K anahtarı kapatılıp açılarak R direnci üzerinden akım geçmesi sağlanıyor.



Buna göre,

- I. Anahtar kapatılırken X bobininde devre akımına zıt yönde öz indüksiyon akımı oluşur.
- II. Anahtar açılırken R direnci üzerinden 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.
- III. Anahtar açılırken X bobininde devre akımı yönünde öz indüksiyon akımı oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

65. **Lorentz Kuvveti**

- Yüklü bir parçacığa aynı anda hem elektriksel kuvvet hem de manyetik kuvvet etki ettiğinde bu iki kuvvetin bileşkesine Lorentz Kuvveti denir.

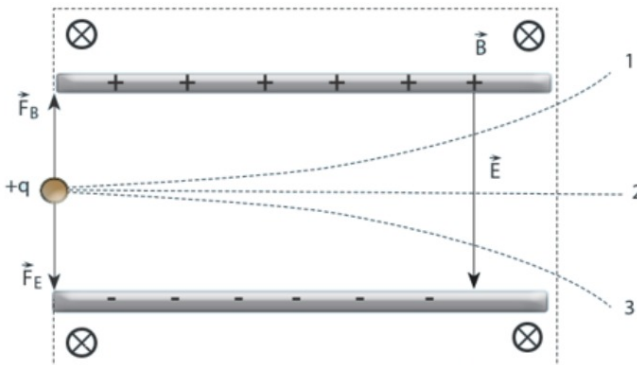
$$\vec{F} = q \cdot \vec{E} + q(\vec{v} \times \vec{B})$$

Bu bağıntı klasik fiziğin birçok alanındaki gelişmelere katkı sağlayan Hendrik Lorentz'in anısına **Lorentz kuvveti** olarak anılır.

Vip Fizik  
En Güncel  
Fizik Kanalı



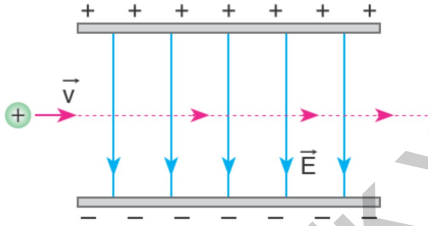
Lorentz kuvvetinin uygulamalarına **metal dedektörleri, metro trenlerinde kullanılan frenleme sistemleri, metal parayla çalışan otomatlar, malzemelerdeki kusurları tespit eden cihazlar ve parçacık hızlandırıcılar** örnek olarak verilebilir.



66. ✓ Lorentz kuvvetinin etkisiyle yüklü parçacıkların yörüngelerinin ve hızlarının değiştirilebilmesi bir çok teknolojik gelişmeye zemin hazırlamıştır.
- ✓ İletken çubukların ve tellerin manyetik alan içinde hareketiyle veya değişen bir manyetik alan etkisiyle indüksiyon elektromotor kuvvetleri oluşur. Bunlara **girdap akımları** denir.
- ✓ İletken içinde sürekli dönen akım, kendi hareketlerine dik olarak Lorentz kuvvetine maruz kalan elektronlardan kaynaklanır.
- ✓ Girdap akımları bir iletken üzerinde dolanırken iletkenin sıcaklığını artırır. Bu özellik indüksiyon ocakları ve indüksiyon fırınlarında kullanılır. İndüksiyon ocağı el yakmaz, indüksiyon ocaklarına uygun tencere tabanında oluşturduğu girdap akımları ile tencerenin sıcaklığını artırır.

67. ➤ **ÖSYM TARZI**

Pozitif yüklü bir parçacık yatay ve sürtünmesiz bir düzlemde düzgün E elektrik alanına sahip bir levhanın arasından v hızıyla geçiyor.



**Parçacığın sapmadan yoluna devam edebilmesi için Levhalar arasındaki manyetik alanın yönü ve büyüklüğü ne olmalıdır?**

68. Sürtünmelerin önemsenmediği yatay düzlemde + yüklü X parçacığı ve - yüklü Y parçacığı Elektrik ve Manyetik alana  $\vec{v}$  hızıyla girmektedir. Buna göre parçacıkların kinetik enerji değişimlerini yorumlayınız.

