



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ



FİZİK 11

Ünite

ELEKTRİK VE MANYETİZMA

Konu

- MANYETİZMA VE ELEKTROMANYETİK İNDÜKLENME - I

OGM
MATERYAL



<https://ogmmateryal.eba.gov.tr>

7.
SAYI

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılar da etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işle miş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca “Hatırlıyor muyum?” bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...



Hatırlıyor muyum?

Aşağıda verilen bilgileri hatırlama düzeylerine göre işaretleyiniz. Puanlarınızı toplayıp, bölüm sonundaki ölçeğe göre kendinizi değerlendiriniz.

1

- Hans Christian Öersted 1819'da akım geçen bir telin, yakınında duran pusula iğnesini saptırdığını gözlemiştir.
- 1823'te Andre Marie Ampere, akım taşıyan bir iletkenin diğerine uyguladığı manyetik kuvveti hesaplamak için gerekli matematiksel bağıntıları elde etmiştir.
- 1820'lerde Michael Faraday ve Joseph Henry yaptıkları deneylerde elektrik akımı ile manyetizma arasındaki ilişkileri göstermişlerdir.
- 1864'te Maxwell'in çalışmaları değişen elektrik alanın bir manyetik alan oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

2

Pusula iğnesi her zaman bulunduğu ortamdaki manyetik alanın doğrultusunda yönelir. Pusula iğnesinin doğrultusunun değişmesi, ortamdaki manyetik alanın değiştiğini gösterir. Bu durum, üzerinden akım geçen iletken telin çevresinde oluşturduğu manyetik alanın varlığını göstermek için kullanılabilir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

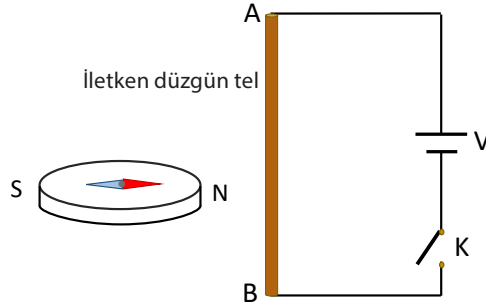
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

3

Akım geçmeyen bir düz telin yakınına pusula yerleştirildiğinde pusula iğnesi Dünya'nın manyetik alanının etkisindedir.



Akım geçmeyen düz telin yanındaki pusula

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

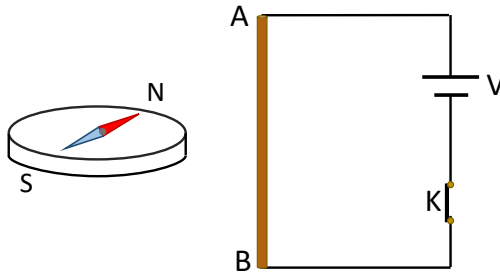
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

4

K anahtarı kapatılarak iletken düz telden akım geçmesi sağlanırsa pusula iğnesinin doğrultusunun değiştiği gözlenir.



Akım geçen düz telin yanındaki pusula

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐



Hatırlıyor muyum?

5

Mıknatıs kullanılmamasına rağmen pusula iğnesinin doğrultusunun değişmesi, üzerinden akım geçen telin çevresinde manyetik alan oluştuğunu gösterir. Pusula iğnesi Dünya'nın manyetik alanı ile akım geçen telin manyetik alanının bileşkesi doğrultusunda yönelir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

6

Mıknatısın oluşturduğu manyetik alanın kaynağı elektronların hareketidir. Akım geçen telin oluşturduğu manyetik alanın kaynağı ise teldeki elektronların hareketidir. Bu nedenle telden akım geçtiğinde, akımı oluşturan elektronların hareketinden dolayı telin çevresinde manyetik alan oluşur. Manyetik alan vektörel bir büyüklüktür ve $\vec{B}$ sembolü ile gösterilir. SI'da birimi tesladır (T).

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

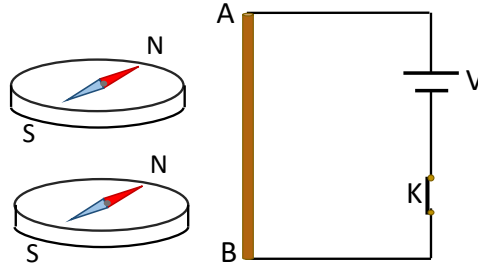
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

7

Özdeş pusulalar, AB iletken teline eşit uzaklıkta konulup telden akım geçmesi sağlandığında pusula iğnelerinin sapma miktarları eşittir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

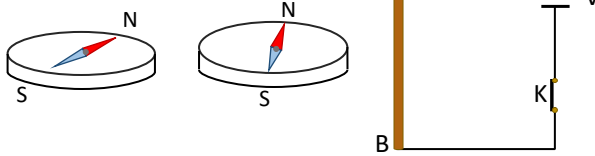
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

8

Pusulaların, tele olan uzaklıkları farklı ise; tele yakın olan pusulanın iğnesindeki sapma daha fazla olur.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

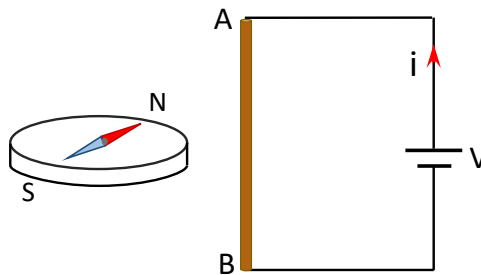
Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

Üzerinden akım geçen telin çevresinde oluşturduğu manyetik alanın şiddeti, tele olan dik uzaklık ile ters orantılıdır.

9

Üzerinden i akımı geçen düz iletken telin yakınında bulunan pusula iğnesi sapmaya uğrar.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

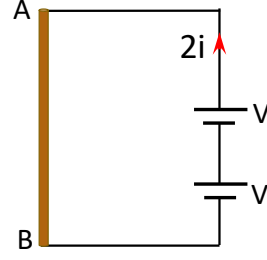
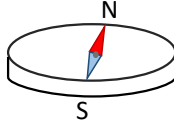
☐



Hatırlıyor muyum?

10

Devreye özdeş bir üreteç daha seri olarak bağlandığında telden geçen akım şiddeti $2i$ olur. Bu durumda tele aynı uzaklıktaki pusula iğnesindeki sapma miktarının arttığı görülür.



Hatırlıyorum
2 Puan

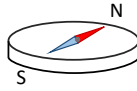
Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

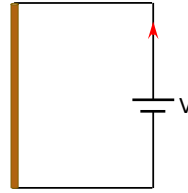
Üzerinden akım geçen düz telin çevresinde oluşan manyetik alanın şiddeti, telden geçen akım şiddeti ile doğru orantılıdır.

11

Üzerinden akım geçen düz tel ile pusula arasına şekildeki gibi bir demir levha yerleştirildiğinde pusula iğnesinin doğrultusunun değiştiği görülür.



Demir levha



Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

İletken telin oluşturduğu manyetik alanın şiddeti, tel ile pusula arasındaki ortamın cinsine bağlı olarak değişir.

12

Manyetik alan çizgileri maddelerin içinden geçerken bazen sıklaşır bazen de seyrekleşir. Maddeler bu özelliklerinden dolayı manyetik alanı kuvvetlendirir veya zayıflatır. Bu özelliğe maddenin **manyetik geçirgenliği** denir. Boş uzayın (boşluğun) manyetik geçirgenliği μ_0 sembolü ile gösterilir.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$$

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

13

Üzerinden akım geçen düz telin çevresinde oluşan manyetik alanın şiddeti;

- Telden geçen akım şiddetine,
- Tele olan dik uzaklığa ve
- Telin bulunduğu ortamın cinsine bağlı olarak değişir.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan



Hatırlıyor muyum?

Üzerinden i akımı geçen düz telden d kadar dik uzaklıkta oluşan manyetik alanın şiddeti aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$B = \frac{\mu_o \cdot i}{2 \pi \cdot d}$$

Boşluğun geçirgenlik katsayısı ile hava ortamının geçirgenlik katsayısı değer olarak birbirine çok yakın olduğu için problem çözümlerinde eşit kabul edilir. **Manyetik alan sabiti K** aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$K = \frac{\mu_o}{4 \pi} = 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

Bu durumda manyetik alan şiddeti

$$B = \frac{K \cdot 2i}{d} \text{ olur.}$$

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

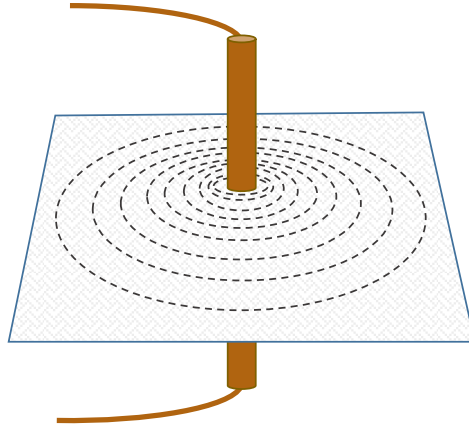
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

14

Akım geçen düz tele dik bir düzlem üzerine demir tozları döküldüğünde demir tozlarının oluşturduğu halkalar arasındaki uzaklık telden uzaklaştıkça artar. Halkalar, telin çevresinde oluşan manyetik alan çizgilerini temsil eder.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

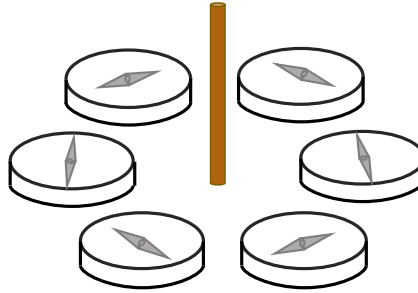
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

15

Akım geçen düz telin etrafına pusulalar konulduğunda pusula iğneleri, manyetik alan çizgilerine teğet olacak şekilde yönlenir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

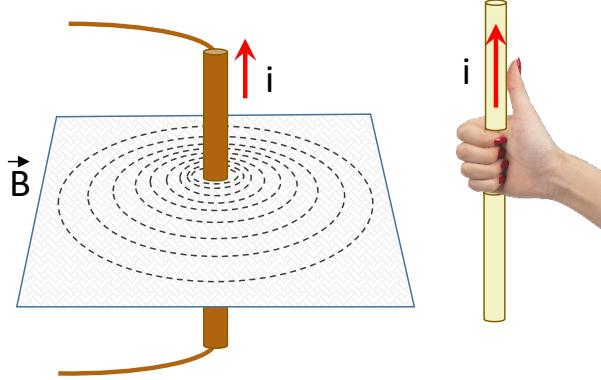
16



Hatırlıyor muyum?

17

Manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile belirlenir. Düz tel, başparmak akım yönünü gösterecek şekilde avuç içinde tutulursa teli kavrayan dört parmağın yönü manyetik alanın dolanım yönünü gösterir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

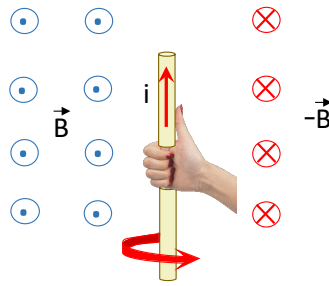
Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

18

Sayfa düzlemindeki telin çevresinde ve bir noktada oluşan manyetik alan vektörü sayfa düzleminde içeri veya dışarı doğrudur.

Sayfa düzlemine dik ve düzlemden içeri doğru olan büyüklüğün yönü $\otimes$ sembolü ile, dışarı doğru olanlar ise $\odot$ sembolü ile gösterilir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

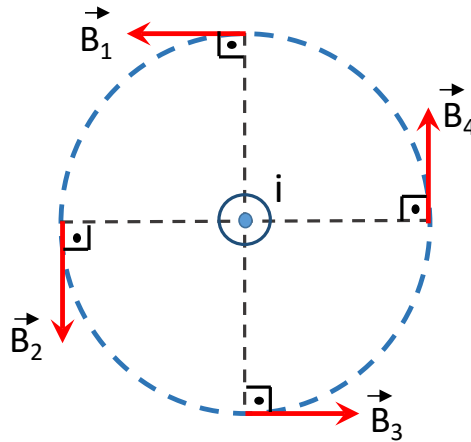
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

19

Manyetik alan vektörü ile akım geçen tel her zaman birbirine diktir. Eğer akım geçen tel sayfa düzlemine dik ise manyetik alan vektörleri sayfa düzleminde.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐



Hatırlıyor muyum?

20

Bir noktada birden fazla akım geçen düz tel manyetik alan oluşturursa bileşke manyetik alanı bulmak için önce her bir telin oluşturduğu manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur ve büyüklüğü hesaplanır. Ardından manyetik alan vektörleri toplanarak bileşke manyetik alanın yönü ve büyüklüğü bulunur.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

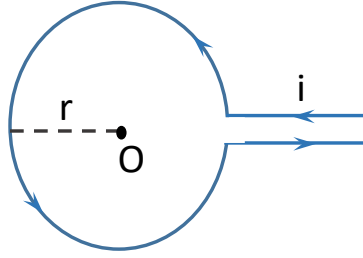
Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

21

Üzerinden i akımı geçen r yarıçaplı halkanın merkezinde oluşan manyetik alanın şiddeti aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$B = \frac{K \cdot 2\pi \cdot i}{r}$$



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

22

Halkanın merkezindeki manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Bu kurala göre sağ elin dört parmağı akımın dönme yönünü gösterecek şekilde iletken halka avuç içine yerleştirildiğinde dik olarak açılan başparmak manyetik alanın yönünü gösterir.



a) Yatay düzlemde



b) Düşey düzlemde

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

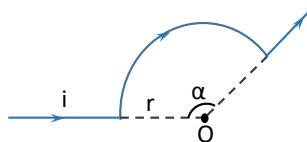
Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

23

Üzerinden akım geçen tel tam halka şeklinde olmayabilir. Bu durumda halkanın merkezindeki manyetik alan şiddeti aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

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



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

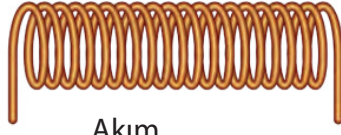
Hatırlamıyorum
0 Puan

☐



24

İletken ve düz bir telin silindirik şeklinde sarılması ile oluşturulan araçlara **akım makarası** denir. Akım makarası, **bobin** ya da **solenoid** olarak da isimlendirilir. Akım makarası mekanik kapı zili, elektrik motoru, radyo ve jeneratör gibi cihazlarda kullanılır.



Akım makarası

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

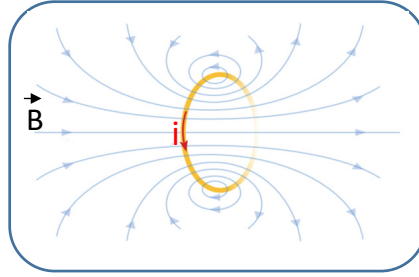
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

25

Akım makarası üzerindeki halkaların her biri **sarım** olarak adlandırılır. Akım makarasının oluşturduğu manyetik alan çizgileri ile bir akım halkasının oluşturduğu manyetik alan çizgileri benzerdir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

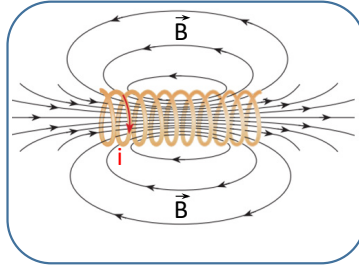
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

26

Makaradan akım geçtiğinde her bir halka merkezinde manyetik alan oluşur. Tüm halkaların oluşturduğu manyetik alanların vektörel toplamı ile akım makarasının merkez eksenini boyunca düzgün sayılabilecek bir manyetik alan oluşur. Aynı zamanda makaranın çevresinde zayıf bir manyetik alan oluşur.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

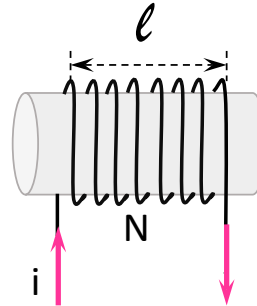
Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

27

Sarımların uzunluğu ℓ , sarım sayısı N olan ve üzerinden i akımı geçen akım makarasının merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti aşağıdaki bağıntıyla bulunur.

$$B = N \cdot \frac{K \cdot 4\pi \cdot i}{\ell}$$



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐



Hatırlıyor muyum?

28

Akım makarasının merkez ekseninde oluşan manyetik alan şiddeti,

- Akım şiddeti ile doğru orantılıdır.
- Sarım sayısı ile doğru orantılıdır.
- Sarım uzunluğu ile ters orantılıdır.
- Akım makarasının ortasındaki boşluğa bir demir çubuk yerleştirildiğinde makaranın merkez eksenindeki manyetik alan şiddeti artar. Bunun nedeni, demir çubuğun manyetik geçirgenliğinin büyük olmasıdır. Manyetik geçirgenlik arttıkça manyetik alan sabiti de artar.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

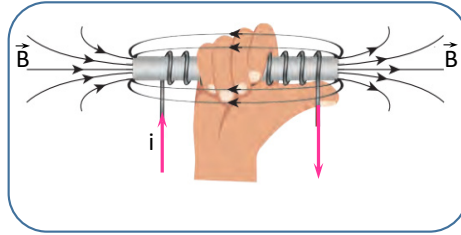
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

29

Akım makarasının merkez ekseninde oluşan manyetik alanın yönü halkada olduğu gibi sağ el kuralı ile bulunur. Dört parmak akım yönünü gösterecek şekilde makara sağ elin avuç içine yerleştirildiğinde dik açılan başparmak manyetik alanın yönünü gösterir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

30

Manyetik alan içinde üzerinden akım geçen tele etki eden kuvvetin büyüklüğü,

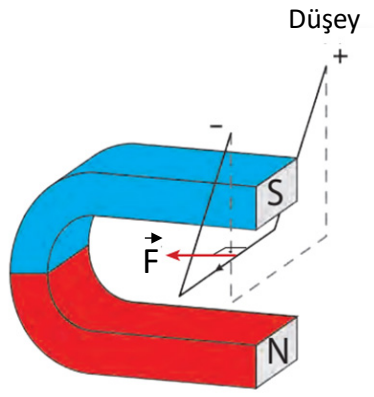
1. Telden geçen akım şiddetiyle doğru orantılıdır.
2. Telin bulunduğu manyetik alanın şiddeti ile doğru orantılıdır.
3. Telin manyetik alan içindeki uzunluğu ile doğru orantılıdır.

B büyüklüğündeki düzgün manyetik alan içinde bulunan ℓ uzunluğundaki telden i şiddetinde akım geçtiğinde tele etki eden manyetik kuvvet;

$$\vec{F} = i \cdot \vec{B} \times \vec{\ell}$$

$$F = B \cdot i \cdot \ell$$

Manyetik kuvvetin büyüklüğü de ifadesine göre bulunur.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

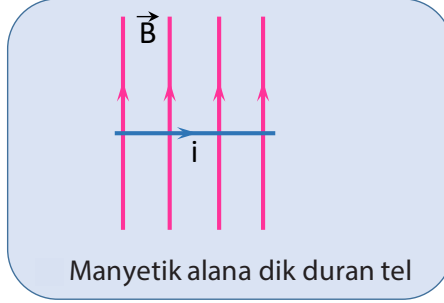
☐



Hatırlıyor muyum?

31

- Telin manyetik alan içindeki konumu değişirse manyetik kuvvetin şiddeti de değişir.
- Tel manyetik alana dik olarak yerleştirildiğinde manyetik kuvvetin büyüklüğü maksimum değerini alır.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

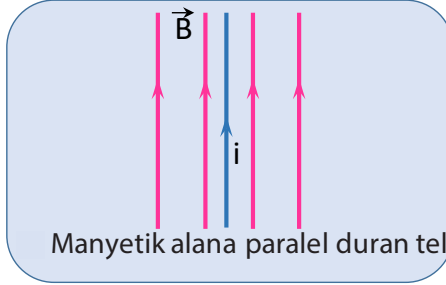
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

32

Tel manyetik alana paralel olarak yerleştirilirse tele manyetik kuvvet etki etmez.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

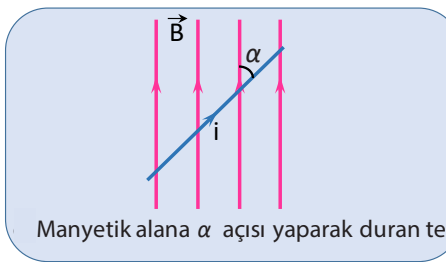
Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

33

Manyetik kuvvet, iletken tel ile manyetik alan arasındaki açıya göre değişir.

Bu durumda manyetik kuvvetin büyüklüğü $F = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin \alpha$ olur.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

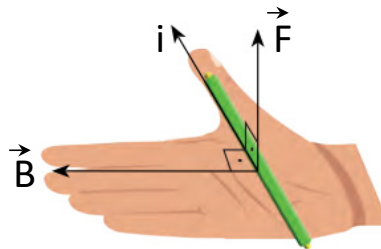
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

34

Manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin başparmağı akımın yönünü, diğer dört parmak ise dış manyetik alanın yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda tele etkiyen manyetik kuvvet avuç içine dik yönde olur.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

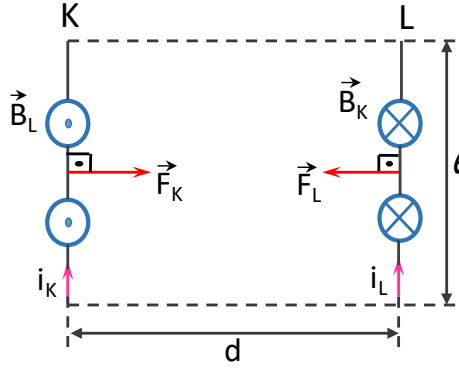
☐



Hatırlıyor muyum?

35

Üzerinden aynı yönlü akımlar geçen paralel tellere etki eden manyetik kuvvetler telleri birbirine yaklaştıracak şekilde oluşur.



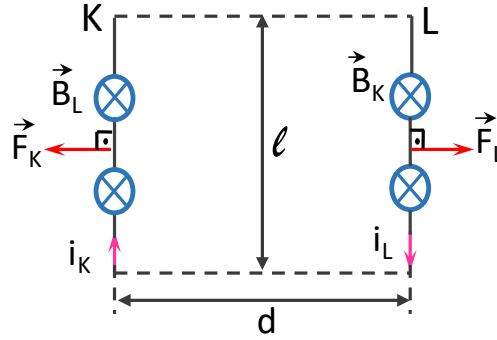
Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

36

Üzerinden zıt yönlü akımlar geçen paralel tellere etki eden manyetik kuvvetler telleri birbirinden uzaklaştıracak şekilde oluşur.



Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

37

Teller birbirine akım şiddetleri ve uzunlukları ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklık ile ters orantılı olarak değişen bir kuvvet uygular. Kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür. Kuvvetlerin matematiksel bağıntıları aşağıda verilmiştir.

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

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

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

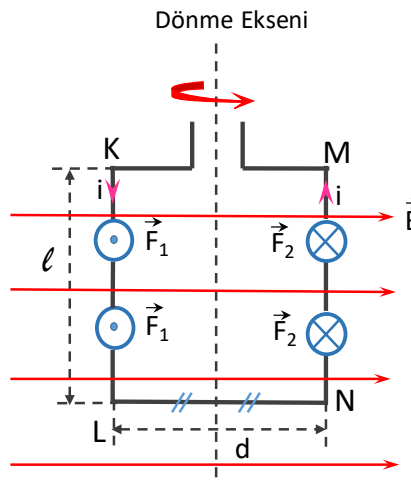
Hatırlamıyorum
0 Puan

38

İletken düz bir tel, şekildeki gibi tel çerçeve hâline getirilerek düzgün $\vec{B}$ manyetik alanına yerleştirilmiştir.

Çerçeveden şekilde verilen yönde i akımı geçtiğinde çerçevenin manyetik alana dik olan KL ve MN kenarına manyetik kuvvet etki eder.

Manyetik alana paralel olan diğer kenarlarına manyetik kuvvet etki etmez. Sağ el kuralına göre KL kenarına sayfa düzleminden dışarı doğru, MN kenarına ise sayfa düzleminden içeri doğru manyetik kuvvet etki eder.



Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan



39

Büyüklikleri eşit kuvvetler çerçevenin dönme eksenini etrafında sürekli dönmesini sağlar. Sürtünmelerin ihmal edilmesi durumunda üzerinden i şiddetinde akım geçen, yüzey alanı $A = \ell \cdot d$ olan çerçeveye $\vec{B}$ manyetik alanı içinde etki eden torkun büyüklüğü aşağıdaki bağıntıyla bulunur.

$$\tau = B \cdot i \cdot \underbrace{\ell \cdot d}_A \Rightarrow \tau = B \cdot i \cdot A$$

Üst üste konmuş N tane çerçevede oluşan toplam torkun büyüklüğünün matematiksel bağıntısı aşağıda verilmiştir.

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

Hatırlıyorum

2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

☐

Hatırlamıyorum

0 Puan

☐

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN

0-49

KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ

PUAN

50-61

ÇALIŞMALISINIZ

PUAN

62-78

ÇOK İYİ

TOPLAM PUANINIZ



1 - 29 arası
maddelerin
konu özeti

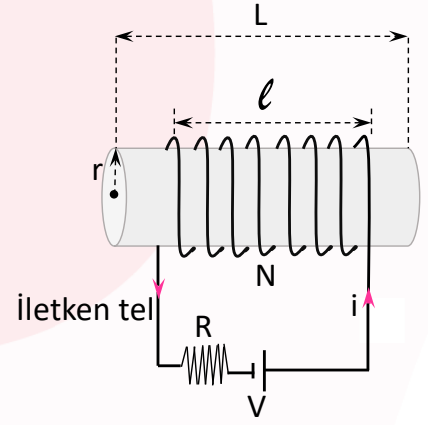


30 - 39 arası
maddelerin
konu özeti



Eşleştirme

Yarıçapı r , uzunluğu L olan cam silindir, direnç ve iletken tel kullanılarak sarım sayısı N , sargılarının uzunluğu ℓ olan akım makarası oluşturulmuştur. Akım makarası gerilimi V olan üretece bağlanarak telden i akımı geçmesi sağlanmıştır. Bu durumda akım makarasının merkez ekseninde $\vec{B}$ manyetik alanı oluşmaktadır.



Akım makarası üzerinde ayrı ayrı yapılan değişiklikler sonucunda makaranın merkez ekseninde oluşan manyetik alanı uygun ifade ile eşleştiriniz. (İletken telin direnci ihmal edilmiştir.)

1

Yarıçapı $2r$ olan cam silindir kullanmak.



2

Üretece gerilimi V olan başka bir üreteci paralel bağlamak.



3

N sarım sayısını iki katına çıkarmak.



4

Uzunluğu $2L$ olan cam silindir kullanmak.



5

Sarımlar arasındaki mesafeyi yarıya düşürmek.



6

Üretece gerilimi $2V$ olan başka bir üreteci ters ve seri bağlamak.



7

Üretece gerilimi $3V$ olan başka bir üreteci ters ve seri bağlamak.



8

Sargı uzunluğu ℓ 'yi 2 katına çıkarmak.



Değişmez

A

$2\vec{B}$

B

$-\vec{B}$

C

$-2\vec{B}$

Ç

$\frac{\vec{B}}{2}$

D



Boşluk Doldurma

Aşağıda karışık olarak verilen kavramları cümlelerdeki uygun boşluklara yazınız.

teğet

akım makarası

Hans Christian
Öersted

dik

solenoid

mekanik enerji

tesla

James Clerk
Maxwell

zıt yönlü

manyetik
geçirgenlik

sağ el kuralı

maksimum

elektronlar

sarım

pusula

zayıf

1. Elektrik ve manyetizma arasındaki ilişki, tarafından 1819'da bir deney sırasında keşfedilmiştir.
2. Yön bulmamızı sağlayan kadranlı alete denir.
3. Manyetik alanın kaynağı mıknatısın yapısındaki ın hareketidir.
4. Manyetik alan vektörel bir büyüklüktür ve SI'da birimi dır.
5. Bir maddenin kendi içinde manyetik alan oluşabilmesini destekleyen özelliğe denir.
6. Akım geçen düz telin etrafındaki pusula iğneleri, manyetik alan çizgilerine olacak şekilde yönlenir.
7. Manyetik alanın yönü ile belirlenir.
8. Manyetik alan vektörü ile akım geçen tel her zaman birbirinetir.
9. Üzerinden akım geçen halkanın dışındaki noktalarda merkeze göre daha manyetik alanlar oluşur.
10. İletken ve düz bir telin silindirik şeklinde sarılması ile oluşturulan araçlara denir.
11. Mekanik kapı zili, elektrik motoru, radyo ve jeneratör gibi cihazlarda kullanılır.
12. Basit bir elektrik motorunda elektrik enerjisiye dönüşür.
13. Üzerinden akımlar geçen iletken iki tel birbirini iter.
14. Üzerinden akım geçen iletken tel manyetik alana dik olarak yerleştirildiğinde manyetik kuvvet olur.
15. Akım makarası üzerindeki halkaların her birine denir.
16. Elektrik ve manyetizmanın matematiksel ilişkisini ispatlamıştır.



Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

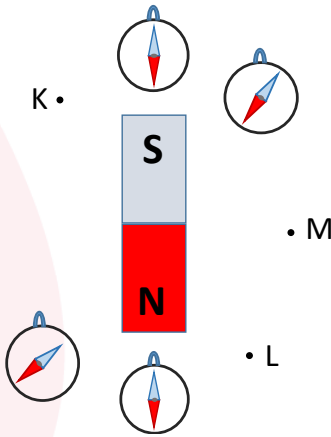
1. Mıknatıslar bulundukları ortamda manyetik alan oluşturur.

Buna göre,

- I. Hoparlörde ses dalgası oluşumu
 - II. Jeneratörde elektrik enerjisi üretimi
 - III. Karışım içindeki demiri ayırma
- durumlarından hangilerinde mıknatıs kullanılır?

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

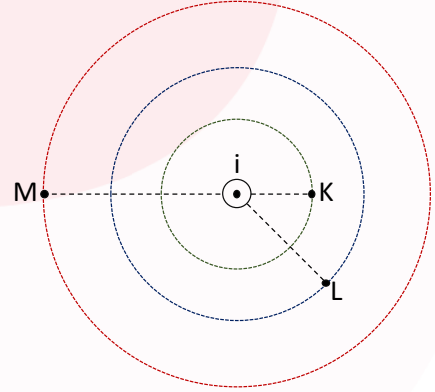
2. Dış manyetik alandan yalıtılmış bir ortamdaki mıknatıs çevresine yerleştirilen pusula iğnelerinin denge konumu şekilde verilmiştir.



Buna göre K, L, M noktalarına yerleştirilen pusula iğnelerinin denge konumları nasıl olur?

	K	L	M
A)			
B)			
C)			
D)			
E)			

3. Sayfa düzlemine dik yerleştirilen sonsuz uzunluktaki düz telden i akımı geçmektedir.

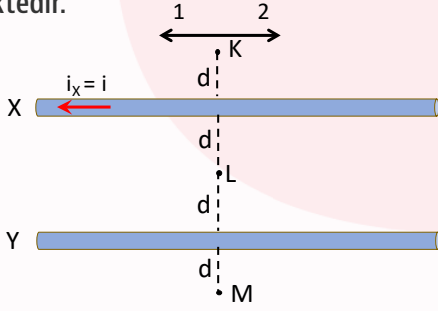


Buna göre, telden geçen i akımının K, L ve M noktalarında oluşturduğu manyetik alanların yönleri hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)			
B)			
C)			
D)			
E)			



4. X ve Y telleri sonsuz uzunlukta olup iletken ve düzdür. X telinden 1 yönünde $i_x = i$, Y telinden i_y akımı geçmektedir.



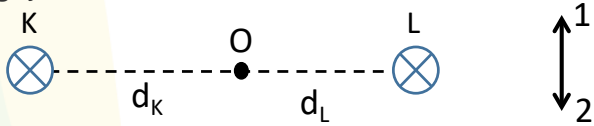
X telinden geçen akımın L noktasında oluşturduğu manyetik alan $\vec{B}$ olduğuna göre Y telinden geçen akım için,

- I. 1 yönünde ve $i_y = i$ ise K noktasındaki bileşke manyetik alan $\frac{4\vec{B}}{3}$ tür.
II. 2 yönünde ve $i_y = 2i$ ise L noktasındaki bileşke manyetik alan $3\vec{B}$ 'dir.
III. 2 yönünde ve $i_y = 2i$ ise M noktasındaki bileşke manyetik alan $-\frac{5\vec{B}}{3}$ tür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

5. K ve L telleri sonsuz uzunlukta olup iletken ve düzdür. K telinden sayfa düzlemine dik ve içeri doğru i_K , L telinden sayfa düzlemine dik ve içeri doğru i_L akımları geçmektedir.



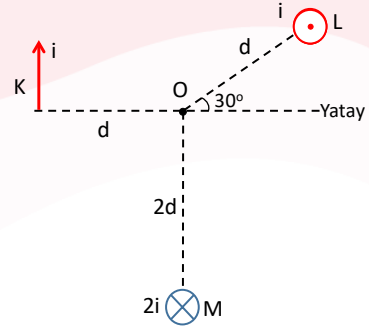
Buna göre O noktasındaki bileşke manyetik alan için,

- I. $d_K > d_L$ ve $i_K > i_L$ ise 1 yönündedir.
II. $d_K = d_L$ ve $i_K > i_L$ ise 2 yönündedir.
III. $d_K < d_L$ ve $i_K > i_L$ ise 1 yönündedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

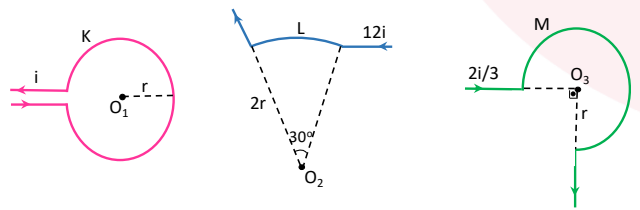
6. Yalıtılmış malzeme ile kaplı sonsuz uzunluktaki iletken ve düz K, L ve M tellerinden sırasıyla i , i ve $2i$ akımlar geçmektedir. K telinin O noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddeti B büyüklüğündedir.



Buna göre O noktasında oluşan bileşke manyetik alanın şiddeti kaç B büyüklüğündedir? ($\sin 30^\circ = 0,5$)

- A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) 2 E) 4

7. O_1 , O_2 ve O_3 merkezli K, L ve M iletken tellerinden şekilde verilen yön ve şiddetlerde akımlar geçmektedir. İletken tellerin O_1 , O_2 ve O_3 noktalarında oluşturdukları manyetik alanların büyüklükleri sırasıyla B_1 , B_2 ve B_3 'tür.

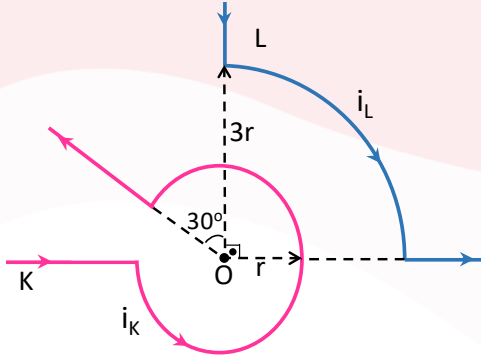


Buna göre B_1 , B_2 ve B_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

- A) $B_1 > B_2 > B_3$
B) $B_2 > B_1 > B_3$
C) $B_1 > B_2 = B_3$
D) $B_1 > B_3 > B_2$
E) $B_2 = B_3 > B_1$



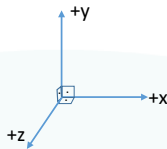
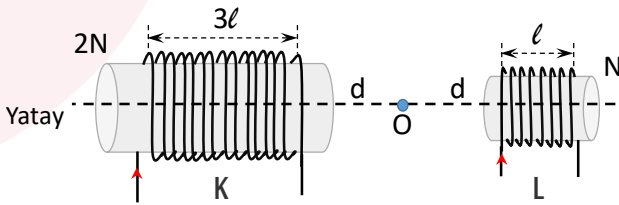
8. Sayfa düzlemindeki O merkezli K ve L iletken tellerinden şekilde verilen yönlerde sırasıyla i_K ve i_L şiddetinde akımlar geçmektedir.



K'nın yarıçapı r, L'nin yarıçapı 3r ve iletken tellerin O noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre, tellerden geçen akımların oranı $\frac{i_K}{i_L}$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 10

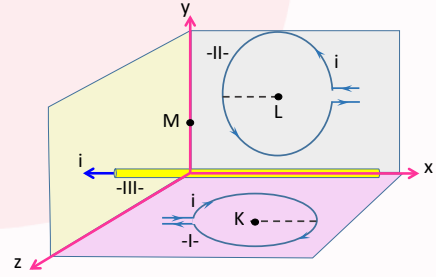
9. K ve L bobinleri aralarında 2d uzaklık olacak şekilde aynı yatay eksen üzerine yerleştirilmiştir. K ve L bobinleri üzerindeki akım şiddetleri sırasıyla i ve 2i'dir.



Buna göre O noktasında oluşan bileşke manyetik alanın yönü hangisidir?

- A) -y B) +y C) -x D) +x E) +z

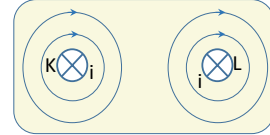
10. Üzerinden i akımı geçen I, II ve III iletken telleri şekilde verilen koordinat düzlemine yerleştirilmiştir.



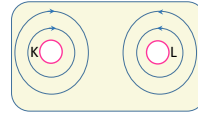
Buna göre I telinin K, II telinin L ve III telinin M noktalarında oluşturdukları manyetik alan vektörleri hangi yöndedir?

	K	L	M
A)	+y	+z	-z
B)	-y	+z	-z
C)	+y	-z	+z
D)	-y	-z	-z
E)	-y	+z	+z

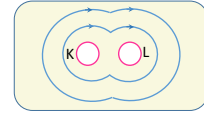
11. Aralarında yeterince uzaklık bulunan, yalıtılmış malzeme ile kaplı iletken K ve L tellerinden eşit büyüklükte akımlar geçmektedir.



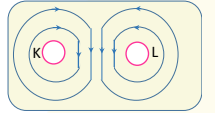
K - L telleri çevresinde oluşan manyetik alan çizgileri şekildeki gibidir.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

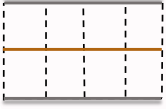
Buna göre Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te K - L iletken telleri çevresinde oluşan manyetik alan çizgilerine ait modellerle ilgili,

- I. Şekil I'de K ve L'den geçen akımlar zıt yönlüdür.
II. Şekil II'de aynı yönlü akım geçen K ve L telleri arasındaki uzaklık azalmıştır.
III. Şekil III'te zıt yönlü akım geçen K ve L telleri arasındaki uzaklık artmıştır.

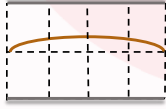
çıkarımlarından hangileri doğrudur?

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

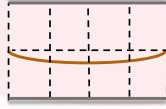
12. Dış manyetik alandan yalıtılmış, çekim ivmesinin sabit olduğu $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$, $\vec{B}_3$ manyetik alanlarına yerleştirilen iletken tellerden i büyüklüğünde akımlar geçtiğinde, tellerin görünümü sırasıyla Şekil I, Şekil II ve Şekil III'teki gibi oluyor.



Şekil I



Şekil II

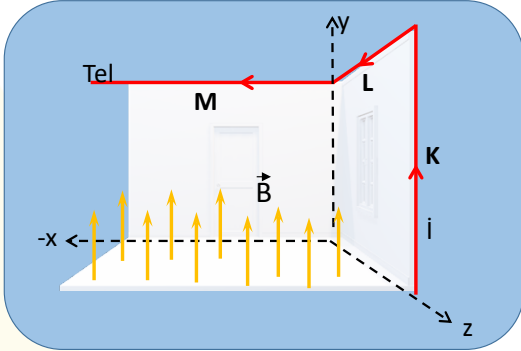


Şekil III

Buna göre tellerin bulunduğu ortamlardaki manyetik alanlarının yönleri $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$, $\vec{B}_3$ hangisi olabilir?

- | | I | II | III |
|----|---------------|---------------|--------------|
| A) | $\odot$ | $\rightarrow$ | $\leftarrow$ |
| B) | $\rightarrow$ | $\otimes$ | $\odot$ |
| C) | $\otimes$ | $\odot$ | $\leftarrow$ |
| D) | $\otimes$ | $\rightarrow$ | $\otimes$ |
| E) | $\odot$ | $\odot$ | $\odot$ |

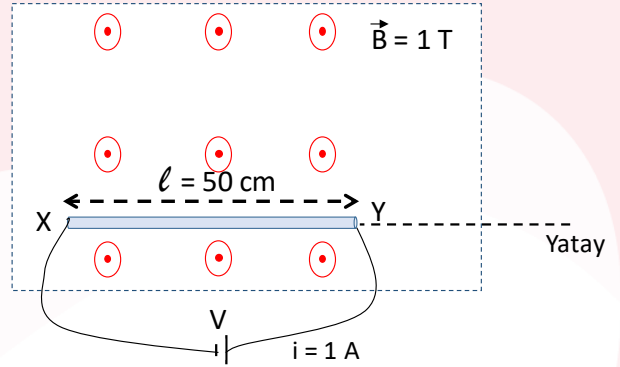
13. Şekilde verilen odanın kesitleri üzerinden geçen iletken telden i akımı geçmektedir.



Oda $+y$ yönündeki $\vec{B}$ manyetik alanı içinde olduğuna göre iletken telin K, L ve M bölümlerine etki eden manyetik kuvvetlerin yönleri hangisinde doğru verilmiştir?

- | | K | L | M |
|----|----------------------|------|------|
| A) | $F_{\text{Man}} = 0$ | $-x$ | $+z$ |
| B) | $+y$ | $-x$ | $-z$ |
| C) | $F_{\text{Man}} = 0$ | $+x$ | $-z$ |
| D) | $+y$ | $+x$ | $+z$ |
| E) | $F_{\text{Man}} = 0$ | $-x$ | $-z$ |

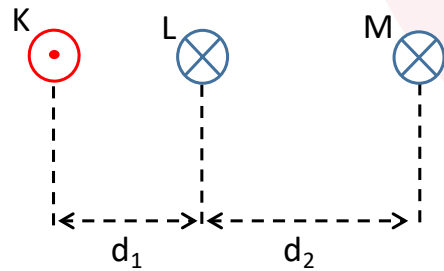
14. $\vec{B} = 1 \text{ T}$ büyüklüğündeki manyetik alan içinde üzerinden 1 A akım geçen X - Y iletken düz telinin, denge konumu şekilde verilmiştir.



Buna göre iletken telin kütlesi kaç gramdır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 50 B) 5 C) 0,5 D) 0,05 E) 0,005

15. K, L ve M iletken düz telleri sayfa düzlemine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



M teline etki eden bileşke manyetik kuvvet sıfır olduğuna göre,

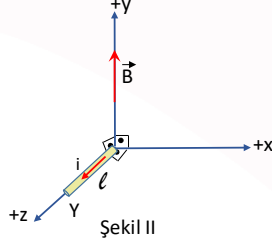
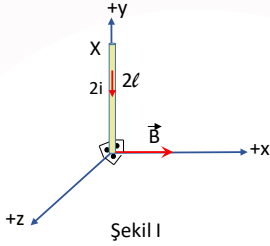
- I. $i_K = 2i_L$ ise $d_1 = d_2$ 'dir.
 II. $2i_K = 3i_L$ ise $2d_1 = d_2$ 'dir.
 III. $i_K = 3i_L$ ise $3d_1 = d_2$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



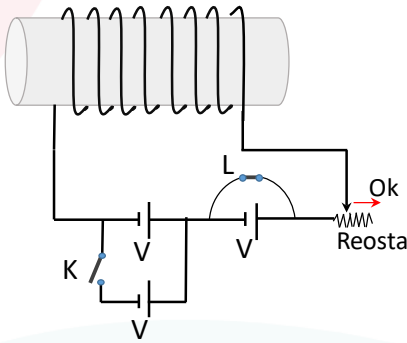
16. Şekil I ve Şekil II'de verilen X ve Y iletken tellerinin uzunlukları sırasıyla ℓ ve 2ℓ , tellerden geçen akımlar $i_X = 2i$, $i_Y = i$ 'dir. X telinin bulunduğu ortamın manyetik alan şiddeti $+x$ yönünde B ve Y telinin bulunduğu ortamın manyetik alan şiddeti $+y$ yönünde $B_Y = B$ büyüklüğündedir.



$F = B \cdot i \cdot \ell$ olduğuna göre X ve Y tellerine etki eden manyetik kuvvetler hangisinde verilmiştir?

X	Y
A) $+z$ yönünde $2F$	$+x$ yönünde F
B) $-z$ yönünde $2F$	$-x$ yönünde F
C) $-z$ yönünde $4F$	$+x$ yönünde F
D) $+z$ yönünde $4F$	$-x$ yönünde F
E) $+z$ yönünde $2F$	$-x$ yönünde F

17. Özdeş üreteçler, reosta, K, L anahtarları ve bobin ile şekildeki elektromıknatıs oluşturulmuştur.



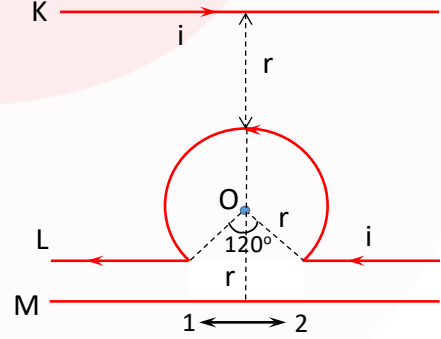
Elektromıknatısın kutup şiddetini azaltmak için;

- Reostanın sürgüsünü ok yönünde hareket ettirmek
- L anahtarını açmak,
- K anahtarını kapatmak,

işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

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

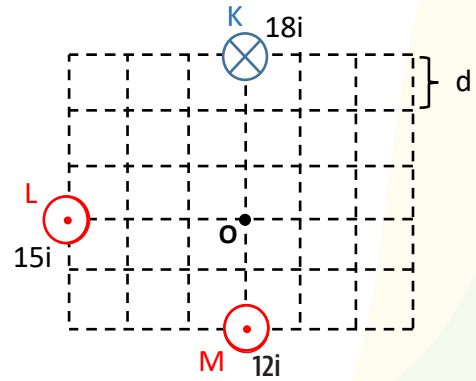
18. K, M iletken telleri ve r yarıçaplı L iletken halkası sayfa düzlemine şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K telinden ve L halkasından verilen yönlerde i büyüklüğünde akımlar geçmektedir.



O noktasında oluşan bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre M telinden geçen akımın yönü ve büyüklüğü hangisidir? ($\pi = 3$ alınacak.)

- A) 1 yönünde $\frac{3i}{2}$ B) 1 yönünde $\frac{4i}{3}$
C) 1 yönünde $\frac{2i}{3}$ D) 2 yönünde $\frac{4i}{3}$
E) 2 yönünde $\frac{3i}{2}$

19. Sayfa düzlemine dik yerleştirilen iletken düz K, L ve M tellerinden şekildeki yönlerde sırasıyla $18i$, $15i$ ve $12i$ büyüklüğünde akımlar geçmektedir.



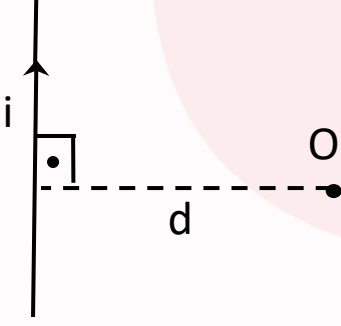
$B = K \cdot \frac{2i}{d}$ ise O noktasında oluşan bileşke manyetik alanın büyüklüğü kaç B olur? (Bölmeler arası uzaklıklar eşit ve d'dir.)

- A) 5 B) 6 C) 11 D) 12 E) 13



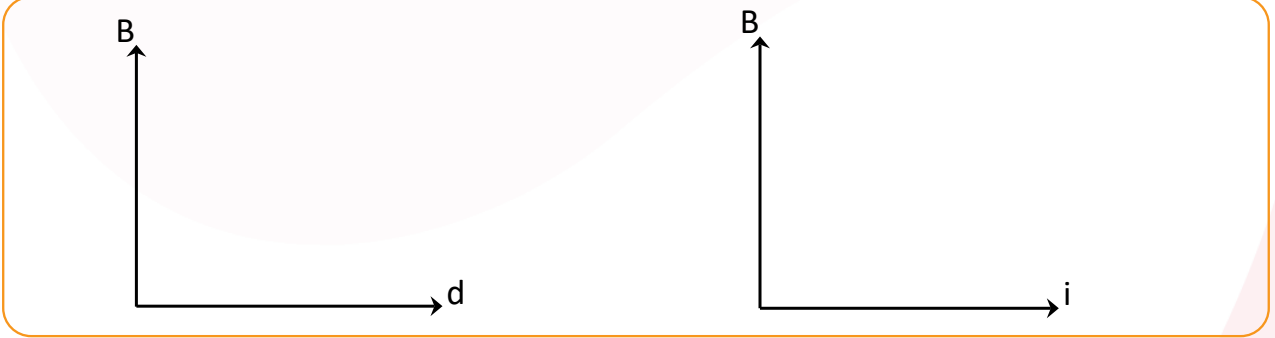
Açık Uçlu Sorular

1. Üzerinden i akımı geçen düz iletken telin d kadar uzağındaki O noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddeti B 'dir.

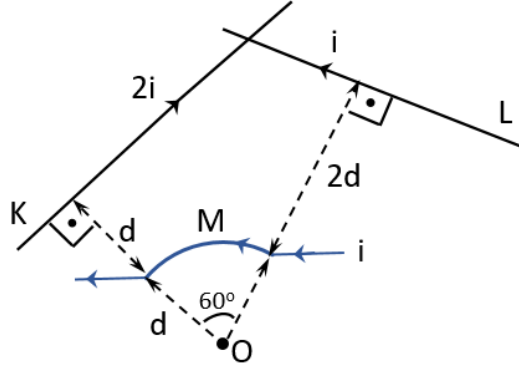


A) O noktasında oluşan manyetik alanın tele olan uzaklığa bağlı değişim grafiğini çiziniz.

B) O noktasında oluşan manyetik alanın telden geçen akıma bağlı değişim grafiğini çiziniz.



2. Sayfa düzleminde bulunan K, L düz iletken telleri ve 60° lik M iletken halkasından geçen akımlar sırasıyla $2i$, i ve i 'dir.

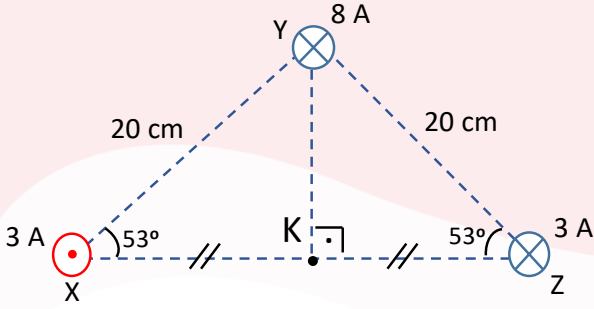


Buna göre M halkasının merkezi olan O noktasında oluşan bileşke manyetik alanın yönünü ve büyüklüğünü bulunuz. ($\pi = 3$)



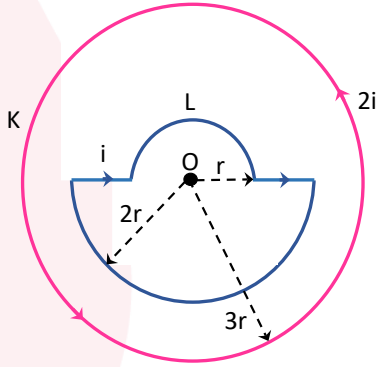


3. Sayfa düzlemine dik yerleştirilen iletken X, Y ve Z düz tellerinden sırasıyla 3 A, 8 A ve 3 A'lık akımlar geçmektedir.



İletken teller şekildeki gibi yerleştirildiğine göre K noktasında oluşan bileşke manyetik alan kaç Tesla'dır? ($K = 10^{-7} \text{ N/A}^2$)

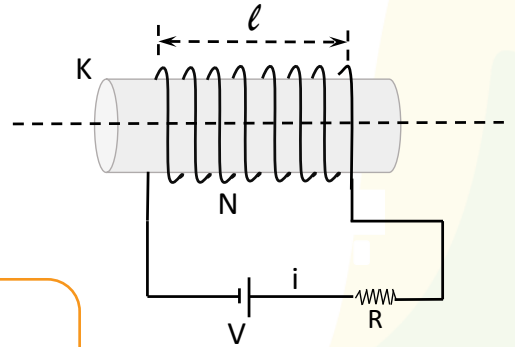
4. Sayfa düzlemine yerleştirilen O merkezli iletken K ve L halkalarından şekilde verilen yönlerde sırasıyla $2i$ ve i büyüklüğünde akımlar geçmektedir.



Buna göre halkaların O noktasında oluşan bileşke manyetik alan kaç $K \cdot \frac{i}{r}$ dir? ($\pi = 3$)

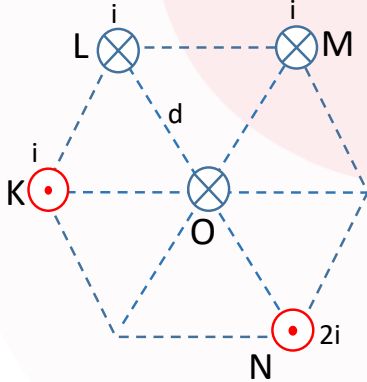
5. Şekildeki bobinin birim uzunluğundaki sarım sayısı a , bobinden geçen akım i ve bobinin merkezinden geçen eksen üzerindeki manyetik alan şiddeti $\vec{B}$ 'dir.

- A) Bobin üzerindeki diğer değerler sabit kalmak şartıyla bobinin birim uzunluğundaki sarım sayısı $1/a$ olursa $\vec{B}$ nasıl değişir?
- B) Üretcin kutupları yer değiştirip R direnci daha küçük bir dirençle değiştirilirse $\vec{B}$ nasıl değişir? (a : Tam sayıdır.)





6. Düzgün altıgen şeklindeki zemin üzerine sayfa düzlemine dik yerleştirilen l uzunluğundaki düz iletken K, L, M ve N tellerinden şekilde verilen yönlerde sırasıyla i , i , i ve $2i$ sabit akımları geçmektedir. K telinin düzgün altıgenin köşegenlerinin kesiştiği noktadaki O teline uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğü F 'dir.



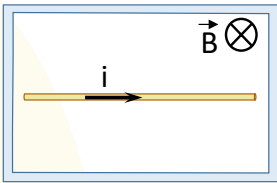
Buna göre O noktasındaki iletken tele etki eden bileşke manyetik kuvvet kaç F büyüklüğündedir?

7. Yatay düzlem üzerindeki mıknatısların arasına üzerinden eşit büyüklükte akımlar geçen K, L ve M düz iletken telleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

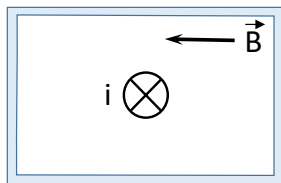


Tellere etki eden manyetik kuvvetleri yönleri ile bulup kuvvetler arasındaki büyüklük ilişkisini gösteriniz. (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

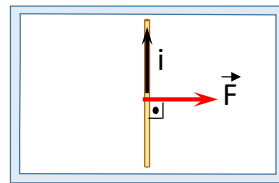
8. Sağ el kuralını uygulayarak Şekil 1 ve 2' de tellere etki eden manyetik kuvvetlerin, Şekil 3 ve 4' te ise manyetik alanların yönlerini bulunuz.



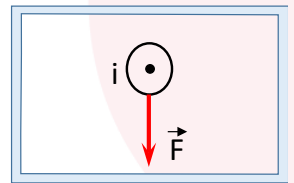
Şekil 1



Şekil 2

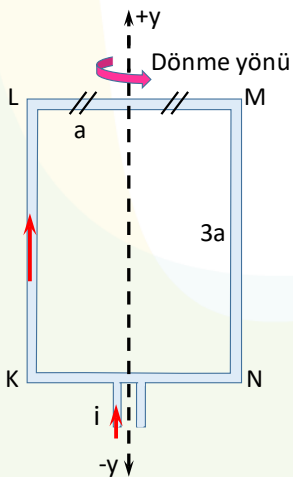


Şekil 3



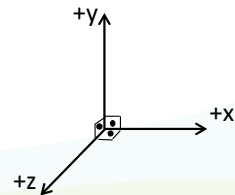
Şekil 4

9. Manyetik alanın B olduğu ortama, üzerinden i büyüklüğünde akım geçen KLMN iletken çerçevesi yerleştirilmiştir.



A) Çerçevenin ok yönünde dönmesi için çerçevenin bulunduğu ortamdaki manyetik alanın yönünü belirleyiniz.

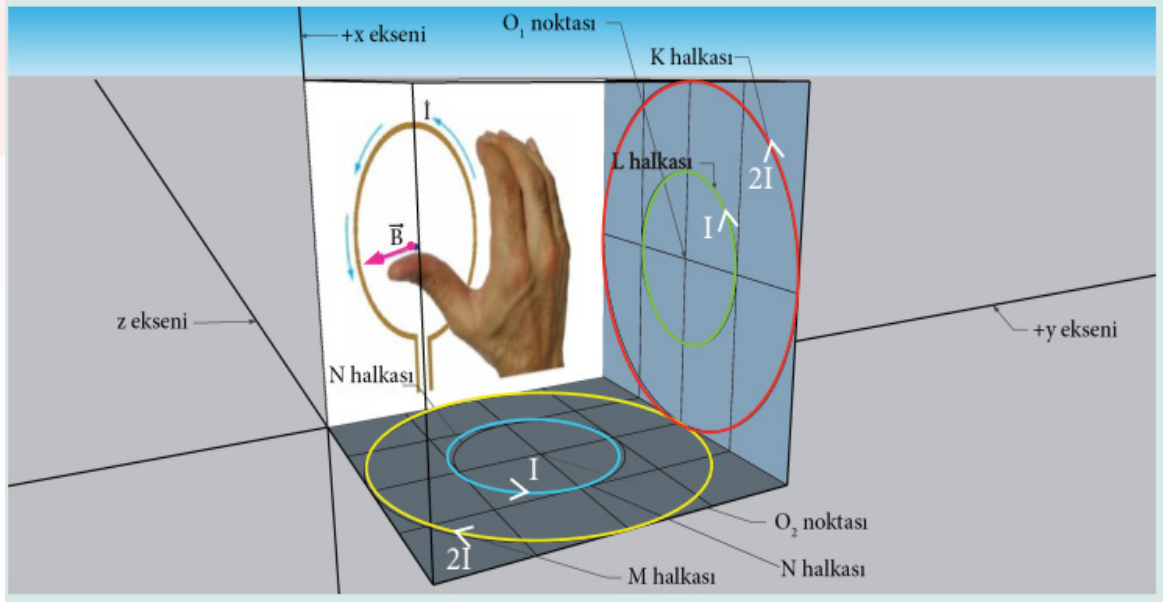
B) Çerçeveye etki eden net manyetik torkun büyüklüğünü bulunuz.





Yönerge: Aşağıdaki metin ve görselden hareketle soruları cevaplayınız.

3D MANYETİK HALKALAR



Şekilde birim karelerle ölçeklendirilmiş küpün üzerinde, belirtilen yönlerde iletken K ve M halkalarından $2i$, L ve N halkalarından i akımları geçmektedir. O_1 ve O_2 merkez noktaları ile x, y ve z eksenleri gösterilmiştir.

Küpün iç yüzeyindeki resimde, akım geçen iletken bir teli çevreleyen sağ elin baş parmağı manyetik alanın yönünü, iletken teli çevreleyen diğer parmaklarda akımın yönünü göstermektedir.

K ve L halkalarından geçen akımların her birinin O_1 noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddetleri eşit ve B büyüklüğündedir.

1. K ve L halkalarından geçen akımların her birinin O_1 noktasında oluşturduğu manyetik alanların eşit olmasının sebebi ne olabilir? Gerekçesiyle açıklayınız.

2. Şekil üzerinde verilen bilgileri kullanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	L ve N halkalarının kendi merkezlerinde oluşturduğu manyetik alan şiddetleri	K ve M halkalarının kendi merkezlerinde oluşturduğu manyetik alan şiddetleri	L ve N halkalarının manyetik alan şiddetinin yönü	K ve M halkalarının manyetik alan şiddetinin yönü	K ve L halkalarının O_1 , M ve N halkalarının O_2 noktasında oluşturduğu Bileşke Manyetik Alan Şiddeti
O_1 noktası için					
O_2 noktası için					

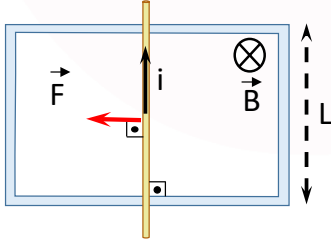


DÜZ TELİN KUVVETİ

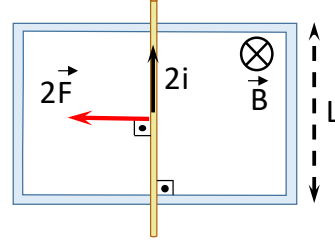
Yönerge: Aşağıdaki metin ve görsellerden hareketle soruları cevaplayınız.

Aşağıdaki şekillerde, üzerinden akım geçen iletken düz bir tele manyetik alanda etki eden kuvvetin yönü ve bağlı olduğu değişkenler verilmiştir. Şekillerde manyetik kuvvet $\vec{F}$, manyetik alan şiddeti $\vec{B}$, telden geçen akım şiddeti i ve telin manyetik alan bölgesi içindeki uzunluğu L sembolü ile gösterilmiştir.

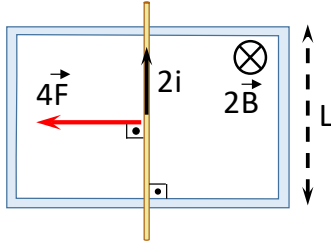
Manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralıyla bulunur. Manyetik alan içindeki tele etki eden kuvvetin yönünü bulmak için sağ elin dört parmağı manyetik alanı, başparmak da akım yönünü gösterecek şekilde birbirine dik olarak açılır. Tele etki eden manyetik kuvvet avuç içinin baktığı yönde olur.



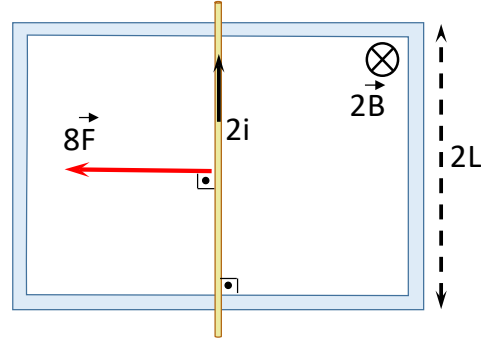
Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



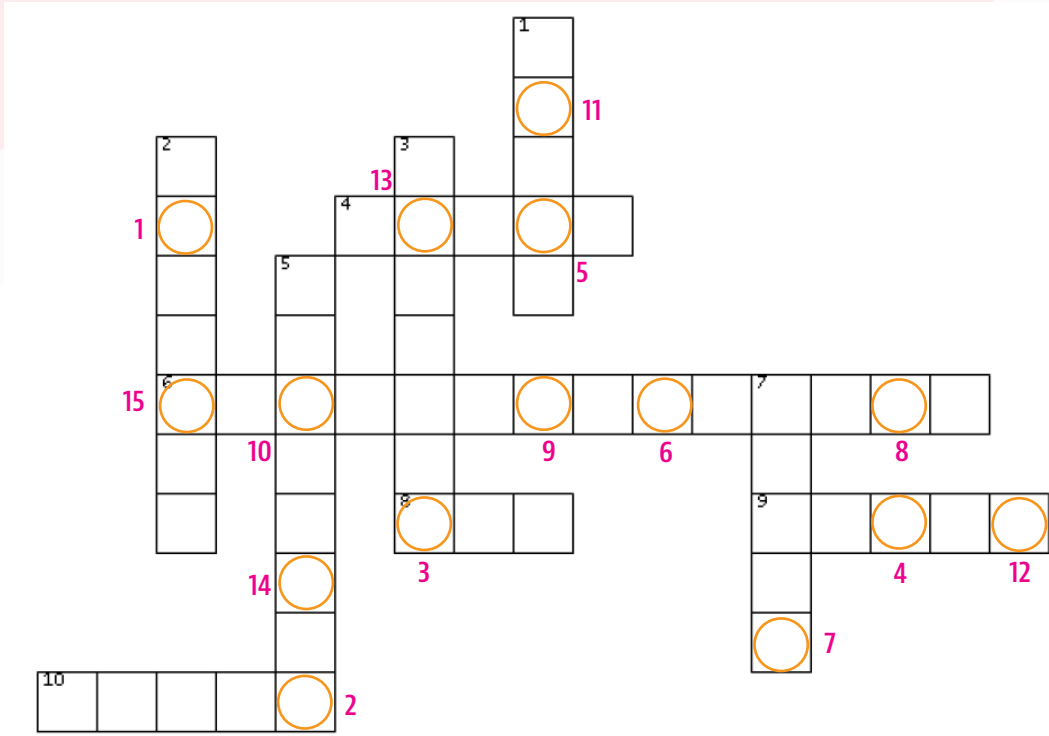
Şekil 4

1. Manyetik kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri açıklayarak manyetik kuvvetin matematiksel modelinin nasıl olabileceğini yazınız.

2. Şekil 1'de manyetik alan ters yönde verilirse manyetik kuvvetin yönü nasıl olur? Gerekçesiyle açıklayınız.



Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



SOLDAN SAĞA

4. Pusula iğnesi ile manyetik alan çizgilerinin birbirine göre konumu.
6. Elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren araç.
8. Manyetik alan vektörü ile akım geçen telin birbirine göre durumu.
9. Akım makarası üzerindeki halkaların her biri.
10. Kapı zili, radyo ve jeneratör gibi cihazlarda manyetik alan oluşturan araç.

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Manyetik alanın yönünü bulmak için kullanılan kural.
2. Elektrik ve manyetizmanın matematiksel ilişkisini ispatlayan bilim insanı.
3. Elektrik ve manyetizma arasındaki ilişkiyi keşfeden bilim insanı.
5. Manyetik alanın kaynağı olan parçacık.
7. Manyetik alanın SI' daki birimi.

ANAHTAR KELİME

1 2 3 4 5

6 7 8 9 10

11 12 P 13 14 15

Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.

1. Bir silindire iletken teli defalarca dolayarak oluşturulan düzenek.

IRAKMMSIKAAA

--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

2. Üzerinden akım geçen iletken çevresindeki manyetik alanın yönünü bulurken akımı gösteren organımız.

AŞARKAPBM

11

3. Manyetik kuvvetin döndürme etkisi.

OİKTRTANMEKY

3 20 22						

4. Manyetik alan birimi.

ETLSA

	5		10	

5. Miknatıstan etkilenen bir metal.

LIEKN

12	7	14	15	21

6. Kutup bölgelerinde Yer'in manyetik alanı ile atmosferdeki yüklü parçacıkların etkileşimi ile oluşan doğal ışımlar.

TŞPILKKUIURIA

7. Bir maddenin kendi içinde manyetik alan oluşmasını destekleyen ölçü.

İEEÇİKAGEGRNTNLYKMİ

8. Yön bulmaya yarayan kadranlı bir alet.

LPUSUA

A horizontal number line with tick marks at every integer from 0 to 10. The segment between 8 and 9 is shaded gray.

9. Elektromanyetizmayı ilk bulan kişiler arasında gösterilen Fransız bilim insanı.

RİMA EEDPANERAMER

10. Elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştürmeyi başaran İngiliz bilim insanı.

DAHAMRLICFAEY

ANAHTAR KELİME







CEVAP ANAHTARI

EŞLEŞTİRME

1. A
2. A
3. B
4. A
5. B
6. C
7. Ç
8. D

BOŞLUK DOLDURMA

1. Hans Christi-an Ørsted
2. Pusula
3. Elektronlar
4. Tesla
5. Manyetik geçirgenlik
6. Teğet
7. Sağ el kuralı
8. Dik
9. Zayıf
10. Akım makarası veya selenoid
11. Selenoid veya akım makarası
12. Mekanik enerji
13. Zıt yönlü
14. Maksimum
15. Sarım
16. James Clerk Maxwell

ÇOKTAN SEÇMELİ

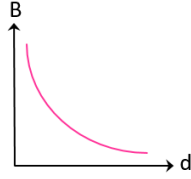
1. E
2. C
3. D
4. E
5. B
6. D
7. C
8. A
9. C
10. B
11. E
12. B
13. C
14. A
15. B
16. D
17. A
18. A
19. E

AÇIK UÇLU SORULAR

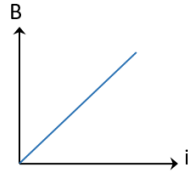
1. Üzerinden i akımı geçen düz iletken telden d kadar uzaktaki O noktasında oluşan manyetik alan şiddeti

$$B = 2K \frac{i}{d} \text{ ' dir.}$$

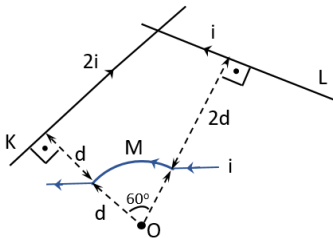
- A) Üzerinden akım geçen iletken telin çevresinde oluşan manyetik alanın şiddeti tele olan uzaklıkla ters orantılıdır.



- B) Üzerinden akım geçen iletken telin çevresinde oluşan manyetik alanın şiddeti telden geçen akımla doğru orantılıdır.



2.



$$K \text{ telinin } O \text{ noktasında oluşan manyetik alan şiddeti } B_K = 2K \frac{2i}{2d} \Rightarrow B_K = 2K \frac{i}{d} \otimes$$

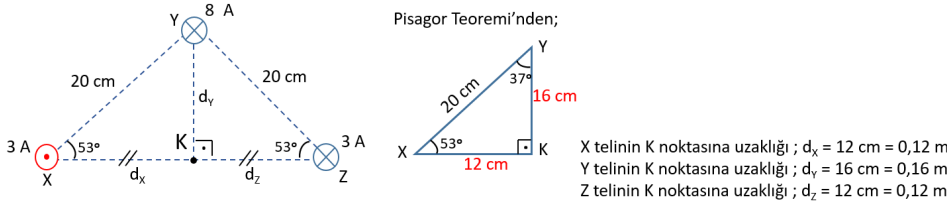
$$L \text{ telinin } O \text{ noktasında oluşan manyetik alan şiddeti } B_L = 2K \frac{i}{3d} \odot$$

$$M \text{ telinin } O \text{ noktasında oluşan manyetik alan şiddeti } B_M = 2K \pi \frac{i}{d} \frac{60}{360} \Rightarrow B_M = 2K \cdot 3 \frac{i}{6d} \Rightarrow B_M = K \cdot \frac{i}{d} \odot$$

$$O \text{ noktasında oluşan bileşke manyetik alan şiddeti } B_O = 2K \frac{i}{d} - 2K \frac{i}{3d} - K \cdot \frac{i}{d} = \frac{1}{3} \cdot K \cdot \frac{i}{d} \otimes \text{ (Sayfa düzlemine dik içeri doğru)}$$

AÇIK UÇLU SORULAR

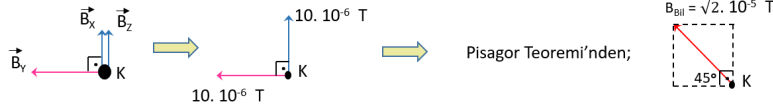
3.



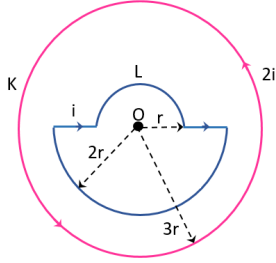
$$X \text{ telinin O noktasında oluşan manyetik alan şiddeti } B_x = 2K \frac{i}{d_x} \Rightarrow B_x = 2 \cdot 10^{-7} \frac{3}{0,12} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$Y \text{ telinin O noktasında oluşan manyetik alan şiddeti } B_y = 2K \frac{i}{d_y} \Rightarrow B_y = 2 \cdot 10^{-7} \frac{8}{0,16} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$Z \text{ telinin O noktasında oluşan manyetik alan şiddeti } B_z = 2K \frac{i}{d_z} \Rightarrow B_z = 2 \cdot 10^{-7} \frac{3}{0,12} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$



4.

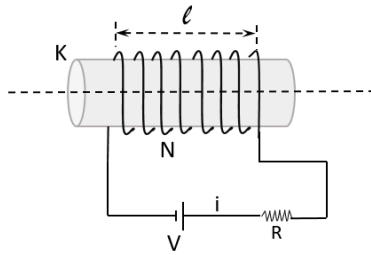


$$K \text{ telinin O noktasında oluşan manyetik alan şiddeti } B_K = 2K \pi \frac{2i}{r_K} \Rightarrow B_K = 4 \cdot K \cdot \frac{i}{r} = 4K \cdot \frac{i}{r} \odot$$

$$L \text{ telinin O noktasında oluşan manyetik alan şiddeti } B_L = K \pi \frac{i}{r} \frac{1}{2} + K \pi \frac{i}{2r} \frac{1}{2} = \frac{9}{2} K \cdot \frac{i}{r} \otimes$$

$$O \text{ noktasında oluşan bileşke manyetik alan şiddeti } B_O = \frac{9}{2} K \cdot \frac{i}{r} - 4K \cdot \frac{i}{r} \Rightarrow B_O = \frac{1}{2} K \cdot \frac{i}{r} \otimes$$

5.



$$\text{Bobinin merkezinden geçen eksen üzerindeki manyetik alan şiddeti } B = \frac{4K \cdot \pi \cdot i \cdot N}{l}$$

$$\text{Bobinin birim uzunluğundaki sarım sayısı } \frac{N}{l} = a \text{ denklemde yerine yazılırsa}$$

$$B = 4K \cdot \pi \cdot i \cdot a \text{ olur.}$$

A) Diğer değerler sabit kalmak şartıyla bobinin birim uzunluğundaki sarım sayısı $1/a$ olursa, a tamsayısı olduğu için bobinin merkezinden geçen eksen üzerindeki manyetik alan şiddeti B' den küçük olur. Akımın yönü değişmediği için manyetik alanın yönü değişmez. Büyüklüğü azalır.

B) Üretcin kutupları yer değiştirirse akımın dolayısıyla manyetik alanın yönü değişir. R direnci daha küçük bir dirençle değiştirilirse Ohm Kanunu' na göre $V=i \cdot R'$ den devreden geçen akım şiddeti, dolayısıyla manyetik alanın büyüklüğü artar. Sağ el kuralına göre başlangıçta bobinin merkez ekseninde oluşan manyetik alan $\leftarrow$ yönünde iken üretcin kutupları değiştirilince manyetik alan $\rightarrow$ yönünde oluşur.

AÇIK UÇLU SORULAR

6. K ve N ileten telleri O noktasındaki ileten teli iter. L ve M telleri ise çeker.

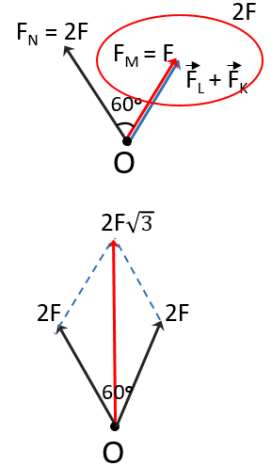
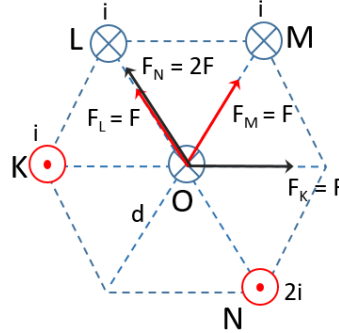
K telinin O noktasındaki tele uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğü F ise;

$$F_K = \frac{2K \cdot i_K \cdot i_O \cdot \ell}{d} = \frac{2K \cdot i \cdot i_O \cdot \ell}{d} = F$$

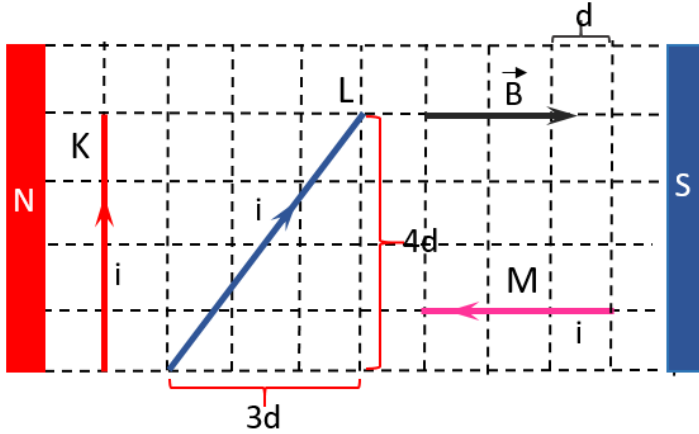
$$F_L = \frac{2K \cdot i_L \cdot i_O \cdot \ell}{d} = \frac{2K \cdot i \cdot i_O \cdot \ell}{d} = F$$

$$F_M = \frac{2K \cdot i_M \cdot i_O \cdot \ell}{d} = \frac{2K \cdot i \cdot i_O \cdot \ell}{d} = F$$

$$F_N = \frac{2K \cdot i_N \cdot i_O \cdot \ell}{d} = \frac{2K \cdot 2i \cdot i_O \cdot \ell}{d} = 2F$$



7.



$$i_K = i_L = i_M = i \text{ olsun.}$$

Sağ el kuralına göre ;

- K teline etki eden manyetik kuvvetin yönü $\otimes$ sayfa düzlemine dik içeri yönde
- L teline etki eden manyetik kuvvetin yönü $\otimes$ sayfa düzlemine dik içeri yönde
- M teli $\vec{B}$ manyetik alanına paralel olduğu için M teline manyetik kuvvet etki etmez.

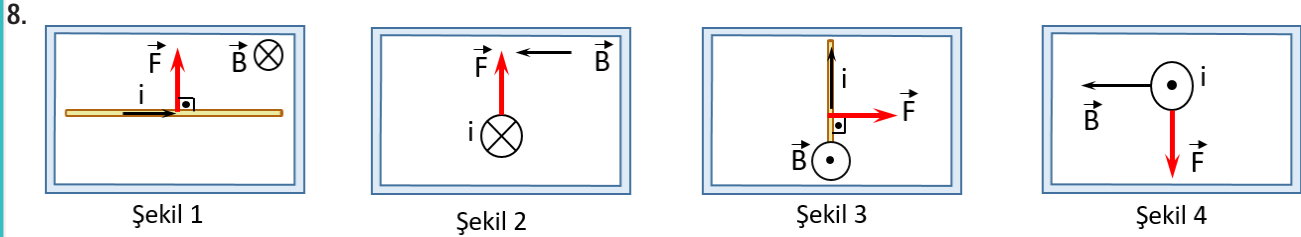
$$\ell_K = 4d \quad F_K = B \cdot i \cdot \ell_K = B \cdot i \cdot 4d = 4 \cdot B \cdot i \cdot d$$

$$\ell_L = 5d, \text{ L telinin } \vec{B} \text{ manyetik alanına dik olan kısmı } 4d \text{ uzunluğundadır. Bu yüzden } F_L = B \cdot i \cdot \ell_L = B \cdot i \cdot 4d = 4 \cdot B \cdot i \cdot d$$

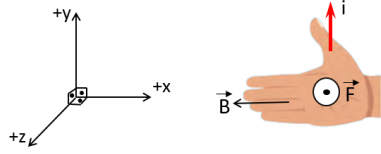
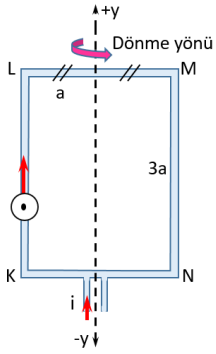
$$\ell_M = 3d, \text{ M teli } \vec{B} \text{ manyetik alanına paralel olduğu için M teline manyetik kuvvet etki etmez. Bu yüzden } F_M = 0$$

K, L ve M tellerine etki eden manyetik kuvvetler arasındaki ilişki $F_K = F_L > F_M$ şeklindedir.

AÇIK UÇLU SORULAR

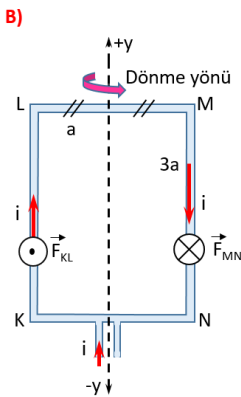
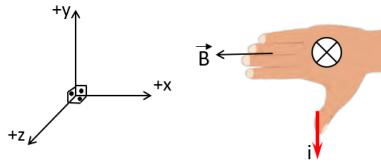
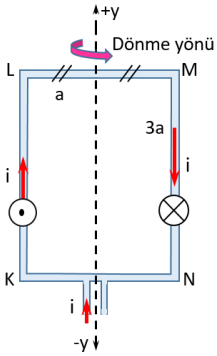


9. A) Çerçevenin ok yönünde dönebilmesi için; çerçevenin KL kısmına etki eden manyetik kuvvet $\odot$ sayfa düzlemine dik ve dışarı yönde olmalıdır.
- Çerçevenin KL kenarına sağ el kuralı uygulanırsa çerçevenin bulunduğu bölgede manyetik alan $-x$ yönünde bulunur.



Veya çerçevenin ok yönünde dönebilmesi için; çerçevenin MN kısmına etki eden manyetik kuvvet $\otimes$ sayfa düzlemine dik ve içeri yönde olmalıdır.

Çerçevenin MN kenarına sağ el kuralı uygulanırsa çerçevenin bulunduğu bölgede manyetik alan yine $-x$ yönünde olur.



Çerçevenin KL kısmına etki eden manyetik kuvvet; $F_{KL} = B \cdot i \cdot 3a = 3B \cdot i \cdot A$

KL telinin dönme eksenine dik uzaklığı: $d_{KL} = a$

Çerçevenin MN kısmına etki eden manyetik kuvvet; $F_{MN} = B \cdot i \cdot 3a = 3B \cdot i \cdot A$

KL telinin dönme eksenine dik uzaklığı: $d_{KL} = a$

B) I. Yol: $\tau = F \cdot d$ ifadesine göre

çerçevenin KL kısmına etki eden manyetik tork; $\tau_{KL} = F_{KL} \cdot a = B \cdot i \cdot 3a \cdot a = 3B \cdot i \cdot a^2$

çerçevenin MN kısmına etki eden manyetik tork; $\tau_{MN} = F_{MN} \cdot a = B \cdot i \cdot 3a \cdot a = 3B \cdot i \cdot a^2$

F_{KL} ve F_{MN} çerçeveyi aynı yönde döndürdüğü için net tork; $\tau_{Net} = \tau_{KL} + \tau_{MN}$
 $= F_{KL} \cdot a + F_{MN} \cdot a$
 $= 3B \cdot i \cdot a^2 + 3B \cdot i \cdot a^2$
 $= 6 \cdot B \cdot i \cdot A^2$ olur.

II. Yol:
 Çerçeveye etki eden net manyetik torkun büyüklüğünü veren ifade $\tau_{Net} = B \cdot i \cdot A$ ifadesine

göre hesaplanırsa $\tau_{Net} = B \cdot i \cdot A = B \cdot i \cdot 3a \cdot 2a = 6 \cdot B \cdot i \cdot a^2$ olarak bulunur.

BECERİ TEMELLİ - 1

1. Üzerinden akım geçen halka şeklindeki bir iletken telin merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti; halkanın yarıçapıyla ters, halkadaki akım şiddetiyle doğru orantılıdır. Buna göre O_1 merkezli halkaların yarıçapları ile akım şiddetleri aynı oranda değiştiği için merkezlerindeki manyetik alan şiddetleri aynı büyüklükte olur. Buna göre halkanın merkezindeki manyetik alan şiddeti akım şiddeti ile doğru, halkanın yarıçapı ile ters orantılıdır.

2.

	L ve N halkalarının kendi merkezlerinde oluşturduğu manyetik alan şiddetleri	K ve M halkalarının kendi merkezlerinde oluşturduğu manyetik alan şiddetleri	L ve N halkalarının manyetik alan şiddetinin yönü	K ve M halkalarının manyetik alan şiddetinin yönü	Bileşke manyetik alan şiddeti
O_1 noktası için	B	B	-y	-y	2B
O_2 noktası için	B	B	+x	-x	0

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 11 Ders Kitabı, Sayfa 312-317.

BECERİ TEMELLİ - 2

1. Şekil 2'ye göre akım şiddetinin iki katına çıkması, manyetik kuvvetin de iki katına çıkarmıştır. Buna göre akım şiddeti ile manyetik kuvvet doğru orantılıdır.

Şekil 3'te manyetik alan şiddetinin iki katına çıkması sonucunda manyetik kuvvet de iki katına çıkmıştır. Bu sonuca göre manyetik alan şiddeti ile manyetik kuvvet doğru orantılıdır.

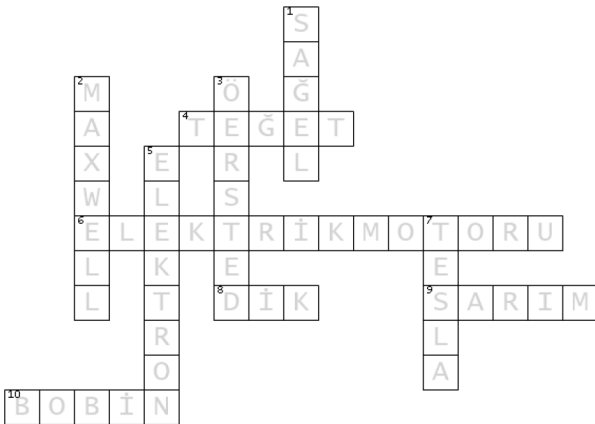
Şekil 4'te telin manyetik alan bölgesi içinde kalan uzunluğu iki katına çıkarılmış ve bunun sonucunda manyetik kuvvetin de iki katına çıktığı görülmüştür. Bu sonuca göre telin manyetik alan bölgesi içindeki uzunluğu ile manyetik kuvvet doğru orantılıdır.

Bu sonuçlara göre manyetik kuvvetin matematiksel modeli: $F = B \cdot i \cdot l$ şeklinde bulunur.

2. Sağ el kuralına göre kuvvet ters yönde olurdu.

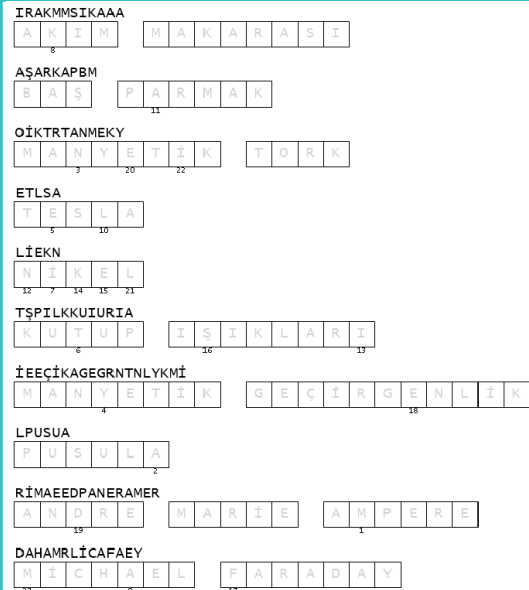
Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 11 Ders Kitabı, Sayfa 321-325.

BİL - BUL - ÇÖZ



Anahtar Kelime: ANDRE MARİE AMPERE

BİL - BUL - ÇÖZ



Anahtar Kelime: MANYETİK ALANI KEŞFEDELİM

Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM
MATERYAL



<http://ogmmateryal.eba.gov.tr>