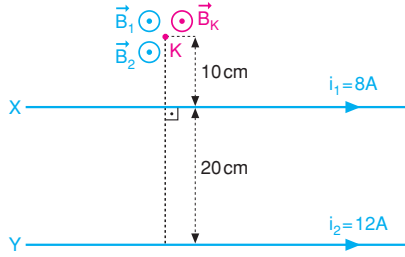


4. BÖLÜM

MANYETİZMA

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



i_1 akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan;

$$B_1 = K \cdot \frac{2i_1}{d_1} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 8}{10^{-1}} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot$$

i_2 akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan;

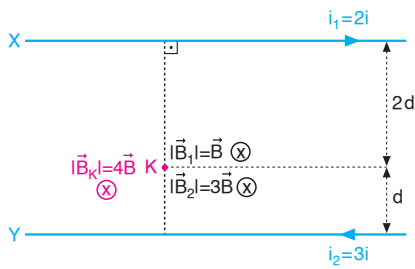
$$B_2 = K \cdot \frac{2i_2}{d_2} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 12}{3 \cdot 10^{-1}} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot$$

K noktasındaki toplam manyetik alan;

$$\begin{aligned} B_K &= B_1 + B_2 \\ &= 16 \cdot 10^{-6} + 8 \cdot 10^{-6} \\ &= 24 \cdot 10^{-6} \\ &= 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ T}; \odot \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP E

2.



i_1 ve i_2 akımlarının K noktasında oluşturdukları manyetik alanlar,

$$\vec{B}_1 = K \cdot \frac{2 \cdot 2i}{2d} = K \cdot \frac{2i}{d} = \vec{B} \otimes$$

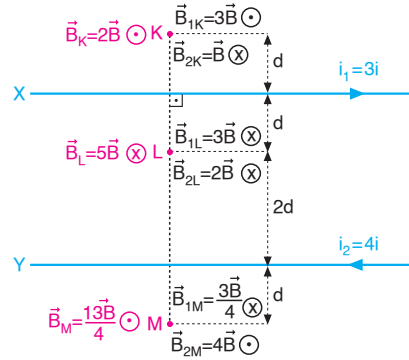
$$\vec{B}_2 = K \cdot \frac{2 \cdot 3i}{d} = K \cdot \frac{6i}{d} = 3\vec{B} \otimes \text{ olur.}$$

K noktasındaki manyetik alanların bileşkesi,

$$\vec{B}_K = \vec{B} + 3\vec{B} = 4\vec{B} \otimes \text{ olur.}$$

CEVAP D

3.



$B = K \frac{2i}{d}$ olsun. K, L ve M noktalarındaki manyetik alanların büyüklükleri,

$$B_K = 2B,$$

$$B_L = 5B,$$

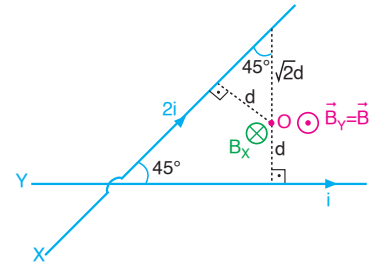
$$B_M = \frac{13B}{4} = 3,25B \text{ olur.}$$

Buna göre,

$$B_L > B_M > B_K \text{ olur.}$$

CEVAP A

4.



i_1 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$\vec{B}_Y = \vec{B} = k \cdot \frac{2i}{d}; \odot \text{ olur.}$$

$2i$ akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

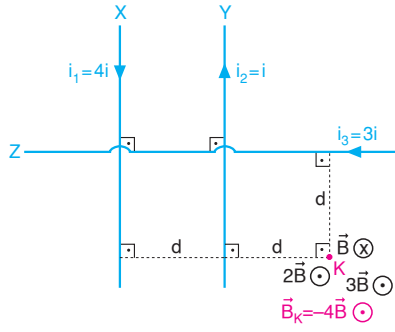
$$\vec{B}_X = k \cdot \frac{2 \cdot (2i)}{d} = k \cdot \frac{4i}{d} = -2\vec{B}; \otimes \text{ olur.}$$

O noktasındaki bileşke manyetik alan

$$B_{\text{bileşke}} = \vec{B}_X + \vec{B}_Y = \vec{B} - 2\vec{B} = -\vec{B} \text{ olur.}$$

CEVAP A

5.



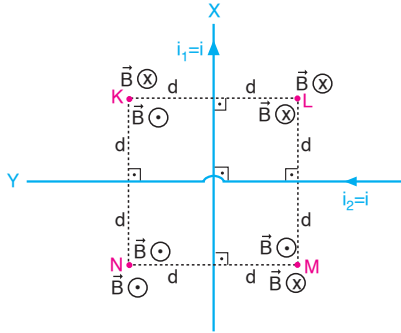
i akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddeti B ise, bu noktada oluşan bileşke manyetik alan,

$$\vec{B}_K = \vec{B} - 2\vec{B} - 3\vec{B}$$

$$\vec{B}_K = -4\vec{B} \text{ olur.}$$

CEVAP D

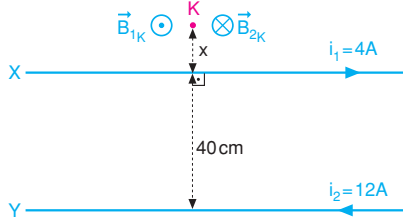
6.



Şekilde görüldüğü gibi; K ve M noktalarında bileşke manyetik alan şiddeti sıfırdır.

CEVAP B

7.



Akımlar zıt yönde ise tellerin dışında ve küçük akıma yakın bir noktada manyetik alan sıfır olabilir.

K noktasındaki manyetik alan sıfır ise,

$$\vec{B}_K = 0$$

$$|\vec{B}_{1K}| = |\vec{B}_{2K}|$$

$$K \cdot \frac{2 \cdot i_1}{x} = K \cdot \frac{2 \cdot i_2}{0,4 + x}$$

$$\frac{4}{x} = \frac{12}{0,4 + x}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{3}{0,4 + x}$$

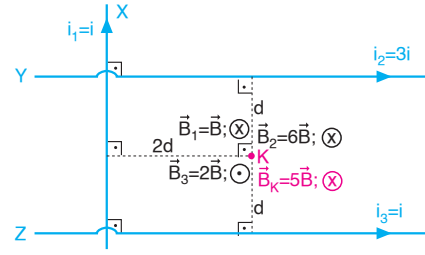
$$0,4 + x = 3x$$

$$0,4 = 2x$$

$$x = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm} \text{ olur.}$$

CEVAP C

8.

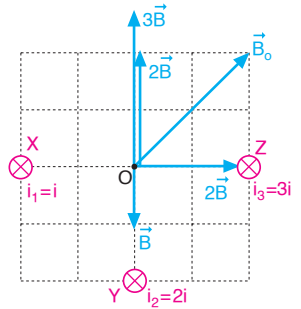


i_1 akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddeti B ise, bu noktadaki bileşke manyetik alan, $\vec{B}_K = \vec{B} + 6\vec{B} - 2\vec{B} = +5\vec{B}$ olur.

CEVAP D

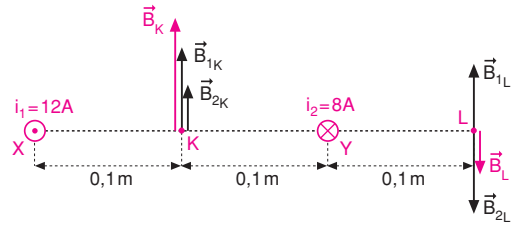
9.

i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddetine B diyelim. O noktasında oluşan bileşke manyetik alan şiddeti B_O olduğuna göre $i_3 = 3i$ ve \otimes yönündedir.



CEVAP C

10.



$$B_{1K} = K \cdot \frac{2i_1}{d_1} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 12}{10^{-1}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_{2K} = K \cdot \frac{2i_2}{d_2} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 8}{10^{-1}} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

K noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$B_K = B_{1K} + B_{2K}$$

$$= 24 \cdot 10^{-6} + 16 \cdot 10^{-6}$$

$$= 40 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$= 4 \cdot 10^{-5} \text{ T} \text{ olur.}$$

$$B_{1L} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 12}{3 \cdot 10^{-1}} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_{2L} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

L noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$B_L = B_{2L} - B_{1L}$$

$$= 16 \cdot 10^{-6} - 8 \cdot 10^{-6}$$

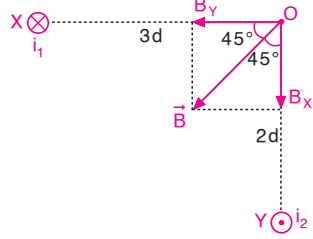
$$= 8 \cdot 10^{-6} \text{ T} \text{ olur.}$$

B_K ve B_L taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{B_K}{B_L} = \frac{4 \cdot 10^{-5}}{8 \cdot 10^{-6}} = 5 \text{ olur.}$$

CEVAP E

11. \vec{B} manyetik alan bileşenlere ayrıldığında i_1 ve i_2 akımlarının O noktasında oluşturdukları manyetik alanların büyüklükleri eşittir. Manyetik alan vektörel bir büyüklüktür. Manyetik alanın şekildeki gibi olabilmesi için i_1 akımının sayfa düzleminde içeri (\otimes), i_2 akımının sayfa düzleminde dışı (\odot) doğru olması gerekir.



I. yargı yanlıştır. III. yargı doğrudur.

$$|\vec{B}_x| = |\vec{B}_y|$$

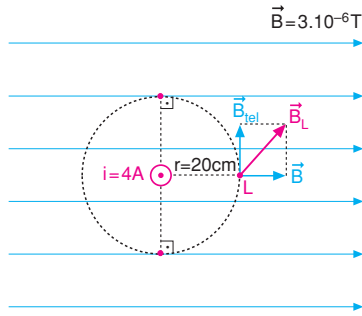
$$K \cdot \frac{2 \cdot i_1}{3d} = K \cdot \frac{2 \cdot i_2}{2d}$$

$$2i_1 = 3i_2$$

II. yargı doğrudur.

CEVAP D

12.



Telden geçen akımın L noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü,

$$B_{tel} = K \cdot \frac{2i}{d}$$

$$= 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 4}{2 \cdot 10^{-1}}$$

$$= 4 \cdot 10^{-6} \text{ T olur.}$$

L noktasındaki toplam manyetik alan,

$$B_L^2 = B^2 + B_{tel}^2$$

$$B_L^2 = (3 \cdot 10^{-6})^2 + (4 \cdot 10^{-6})^2$$

$$B_L^2 = 9 \cdot 10^{-12} + 16 \cdot 10^{-12}$$

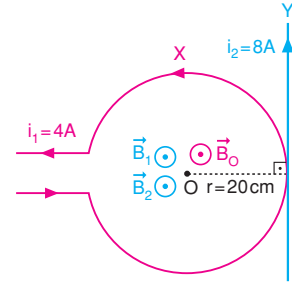
$$B_L^2 = 25 \cdot 10^{-12} \text{ olur.}$$

$$B_L = 5 \cdot 10^{-6} \text{ T olur.}$$

CEVAP C

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



$$B_1 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_1}{r} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{2 \cdot 10^{-1}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ T ; } \otimes$$

$$B_2 = K \cdot \frac{2i_2}{d} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 8}{2 \cdot 10^{-1}} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ T ; } \odot$$

O noktasındaki bileşke manyetik alan,

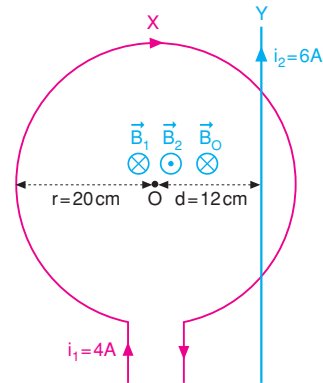
$$B_O = B_1 + B_2$$

$$= 12 \cdot 10^{-6} + 8 \cdot 10^{-6}$$

$$= 2 \cdot 10^{-5} \text{ T ; } \odot \text{ olur.}$$

CEVAP D

2.



$$B_1 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_1}{r} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{2 \cdot 10^{-1}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ T ; } \otimes$$

$$B_2 = K \cdot \frac{2i_2}{d} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 6}{12 \cdot 10^{-2}} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ T ; } \odot$$

O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$B_O = B_1 - B_2$$

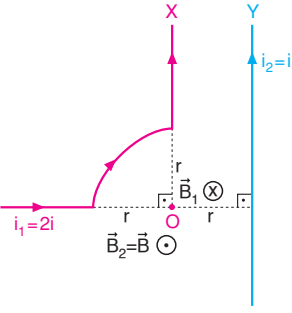
$$= 12 \cdot 10^{-6} - 10 \cdot 10^{-6}$$

$$= 2 \cdot 10^{-6} \text{ T ; } \otimes \text{ olur.}$$

CEVAP B

3. i_1 ve i_2 akımlarının O noktasında oluşturduğu manyetik alanlar,

$$\begin{aligned}\vec{B}_2 &= K \frac{2i}{r} \\ &= \vec{B}; \odot \text{ olur.} \\ \vec{B}_1 &= K \frac{2\pi \cdot 2i}{r} \cdot \frac{1}{4} \\ &= K \frac{3i}{r} \\ &= \frac{3}{2} \vec{B}; \otimes \text{ olur.}\end{aligned}$$



O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$\vec{B}_O = -\frac{3}{2} \vec{B} + \vec{B} = -\frac{1}{2} \vec{B} \text{ olur.}$$

CEVAP A

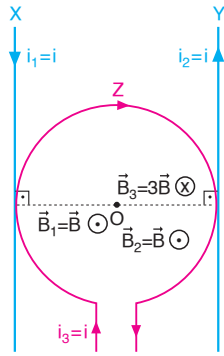
4. i_1 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$\vec{B}_1 = K \frac{2i}{r} = \vec{B}; \odot$$

olduğuna göre bu noktada bileşke manyetik alan,

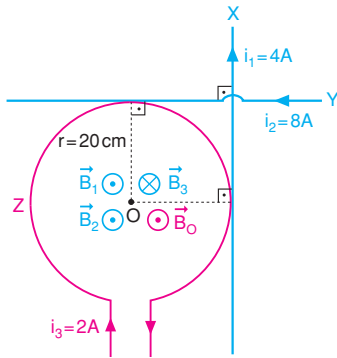
$$\vec{B}_O = \vec{B} + \vec{B} - 3\vec{B} = -\vec{B}$$

olur.



CEVAP C

- 5.



$$B_1 = K \cdot \frac{2i_1}{d_1} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 4}{2 \cdot 10^{-1}} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot$$

$$B_2 = K \cdot \frac{2i_2}{d_2} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 8}{2 \cdot 10^{-1}} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot$$

$$B_3 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_3}{r} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 10^{-1}} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \otimes$$

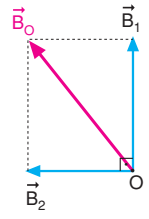
O noktasındaki bileşke manyetik alan;

$$\begin{aligned}B_O &= B_1 + B_2 - B_3 \\ &= 4 \cdot 10^{-6} + 8 \cdot 10^{-6} - 6 \cdot 10^{-6} \\ &= 6 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot \text{ olur.}\end{aligned}$$

CEVAP D

6. O noktasındaki manyetik alanlar,

$$\begin{aligned}B_1 &= K \cdot \frac{2\pi \cdot i_1}{r} \\ &= 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{2 \cdot 10^{-1}} \\ &= 12 \cdot 10^{-6} \text{ T} \\ B_2 &= K \cdot \frac{2\pi \cdot i_2}{r} \\ &= 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 3}{2 \cdot 10^{-1}} \\ &= 9 \cdot 10^{-6} \text{ T}\end{aligned}$$



O noktasındaki bileşke manyetik alan,

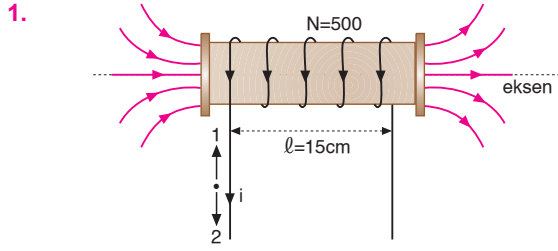
$$B_O^2 = (12 \cdot 10^{-6})^2 + (9 \cdot 10^{-6})^2$$

$$B_O = 15 \cdot 10^{-6}$$

$$B_O = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ T olur.}$$

CEVAP E

MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ



Akımın büyüklüğü,

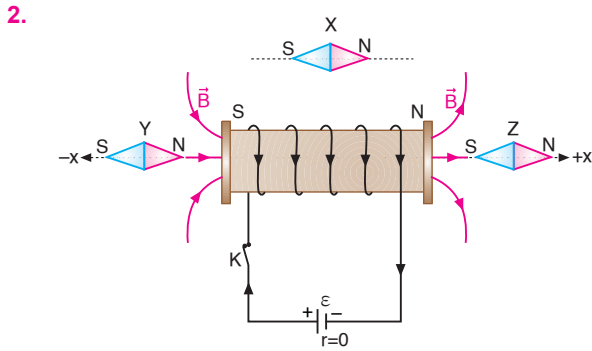
$$B_{\text{solenoid}} = K \frac{4\pi \cdot N \cdot i}{\ell}$$

$$24 \cdot 10^{-3} = 10^{-7} \frac{4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 10^2 \cdot i}{15 \cdot 10^{-2}}$$

$$i = 6A \text{ olur.}$$

Akımın yönü sağ el kuralına göre 2 yönünde olur.

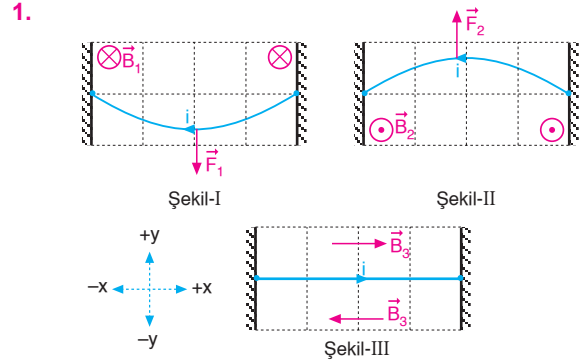
CEVAP D



K anahtarı kapatılarak solenoidten elektrik akımı geçirildiğinde, Y ve Z mıknatıs iğneleri konumlarını değiştirmezler. X mıknatıs iğnesi hareket ettiğinden konumu değişir.

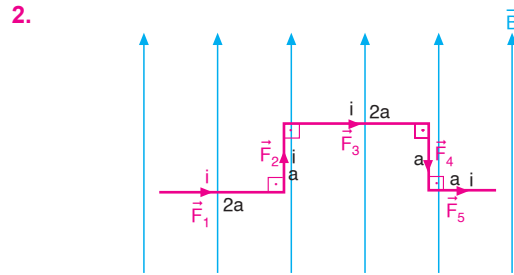
CEVAP A

MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ



Manyetik alanlar içerisindeki teller kuvvetler yönünde eğilir. Kuvvet sağ el kuralı ile bulunur. Şekil-I de tele etki eden kuvvet $-y$ yönünde, manyetik alan sayfa düzleminde içe (\otimes) doğrudur. Şekil-II de tele etki eden kuvvet $+y$ yönünde, manyetik alan sayfa düzleminde dışa (\odot) doğrudur. Şekil-III te tel eğilmediğinden tel üzerine kuvvet etki etmemiştir. Bu durumda manyetik alan $+x$ ve $-x$ yönündedir.

CEVAP B



Manyetik alan içerisinde tele etkiyen kuvvet, $F = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin \alpha$ eşitliğiyle bulunur. α : Manyetik alan ile tel arasındaki açıdır. Telin üzerinden geçen akım manyetik alana paralel ise $\alpha = 0^\circ$ olacağından tele etki eden kuvvet sıfırdır. Bu durumda \vec{F}_2 ve \vec{F}_4 kuvvetleri sıfırdır. Diğer kuvvetlerin büyüklükleri,

$$\vec{F}_1 = B \cdot i \cdot 2a$$

$$\vec{F}_3 = B \cdot i \cdot 2a$$

$$\vec{F}_5 = B \cdot i \cdot a \text{ olur.}$$

Tele etki eden bileşke manyetik kuvvet,

$$F_{\text{bileşke}} = F_1 + F_3 + F_5$$

$$= 2Bia + 2Bia + Bia$$

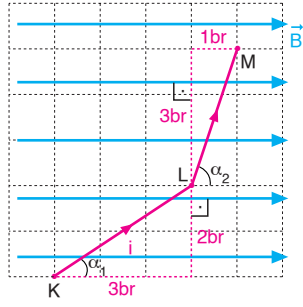
$$= 5Bia \text{ olur.}$$

Yönü ise, sağ el kuralına göre sayfa düzleminde dışa (\odot) doğrudur.

CEVAP D

3. I. yol:

Manyetik alan içerisinde tellere etki eden kuvveti bulabilmek için KL parçasının manyetik alan yönünde 3 br, manyetik alana dik 2 br parça gibi düşünebiliriz.



Manyetik alana paralel parçaya kuvvet etki etmez. Dik parçaya etki eden kuvvet,

$$F_{KL} = B.i.2 = 2B.i$$

olur. LM parçasının manyetik alana dik 3 br, paralel 1 br parçası vardır. Dik parçasına etki eden kuvvet,

$$F_{LM} = B.i.3 = 3B.i$$

olur. Kuvvetler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_{KL}}{F_{LM}} = \frac{2B.i}{3B.i} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

II. yol:

Tele etki eden kuvvetin büyüklüğü, $F = B.i.l.\sin\alpha$ eşitliğinden de bulabilir.

$$F_{KL} = B.|KL|.i.\sin\alpha_1 = B.\sqrt{13}.i.\frac{2}{\sqrt{13}} = 2.B.i$$

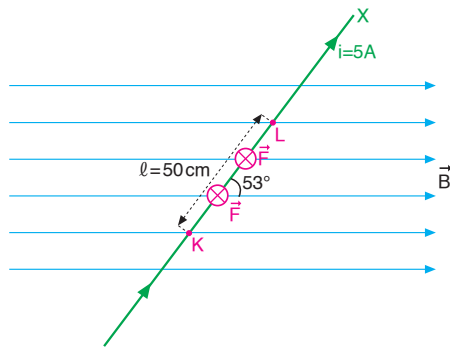
$$F_{LM} = B.|LM|.i.\sin\alpha_2 = B.\sqrt{10}.i.\frac{3}{\sqrt{10}} = 3.B.i$$

olur. F_{KL} ve F_{LM} taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_{KL}}{F_{LM}} = \frac{2B.i}{3B.i} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP A

4.

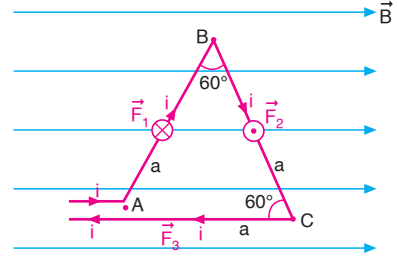


Telin KL kısmına etkiyen manyetik kuvvet,

$$\begin{aligned} F &= i.l.B.\sin\alpha \\ &= 5.0.5.2.\sin53^\circ \\ &= 5.0.8 \\ &= 4 \text{ N olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

5.



Tel eşkenar üçgen şeklinde bükülüp manyetik alan içerisinde konduğunda açılar 60° dir.

Telin AB kısmına etki eden kuvvet,

$$F_1 = B.i.a.\sin60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} B.i.a \quad \otimes$$

Telin BC kısmına etki eden kuvvet,

$$F_2 = B.i.a.\sin120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}.B.i.a \quad \odot$$

Telin AC kısmı manyetik alana paralel olduğundan tele etki eden kuvvet, $F_3 = 0$ olur.

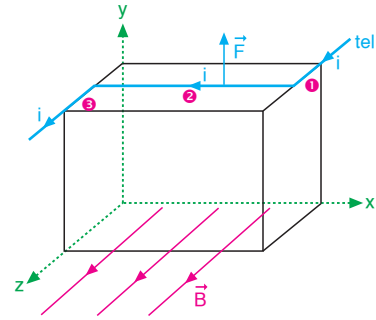
Üçgen tele uygulanan toplam kuvvet,

$$\begin{aligned} \vec{F}_{\text{bileşke}} &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2}.B.i.a - \frac{\sqrt{3}}{2}.B.i.a + 0 \\ &= 0 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Not: Düzgün manyetik alan içindeki kapalı bir ilmeğe üzerinden i akımı geçtiğinde, ilmeğe etkiyen toplam kuvvet her zaman sıfırdır.

CEVAP A

6.

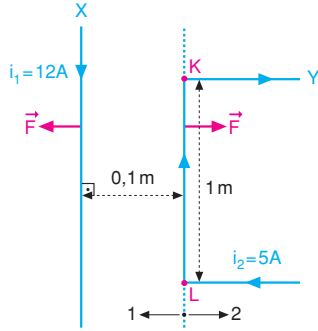


Telin 1 ve 3 parçaları manyetik alana paralel olduğundan bu parçalara manyetik kuvvet etki etmez. xy düzlemindeki 2 parçası manyetik alana diktir. Bu parçaya etki eden kuvvet sağ el kuralından +y yönündedir.

CEVAP C

MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.

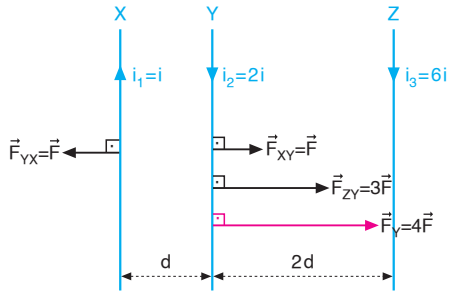


Tellerden zıt yönde akımlar geçtiğinden birbirlerini iterler. Kuvvetin büyüklüğü,

$$\begin{aligned} F &= K \cdot \frac{2 \cdot i_1 \cdot i_2}{d} \cdot \ell \\ &= 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 12 \cdot 5}{1 \cdot 10^{-1}} \cdot 1 \\ &= 12 \cdot 10^{-5} \\ &= 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ N, } 2 \text{ yönünde olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

2.



Y telinin X teline uyguladığı manyetik kuvvet,

$$\vec{F}_{YX} = \vec{F} = K \frac{2i \cdot 2i}{d} \cdot \ell = 4K \frac{i^2}{d} \cdot \ell \text{ olur.}$$

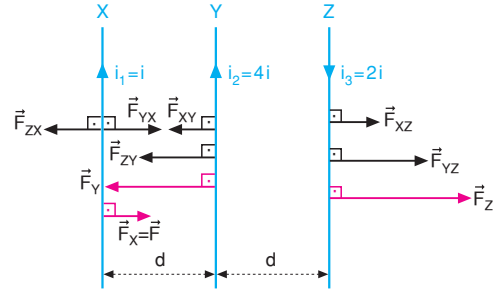
Y teline etki eden bileşke kuvvet,

$$\begin{aligned} \vec{F}_Y &= F_{XY} + F_{ZY} = 4K \frac{i^2}{d} \cdot \ell + K \frac{2i \cdot 6i}{2d} \cdot \ell \\ &= -\vec{F} - 3\vec{F} \\ &= -4\vec{F} \end{aligned}$$

olur.

CEVAP D

3.



X teline etkiyen bileşke manyetik kuvvet,

$$\begin{aligned} \vec{F}_X &= \vec{F} = \vec{F}_{YX} - \vec{F}_{ZX} \\ \vec{F} &= K \frac{2\ell}{d} (4i^2 - \frac{2i^2}{2}) \\ \vec{F} &= 6K \frac{i^2}{d} \ell \text{ olur.} \end{aligned}$$

Y teline etkiyen bileşke manyetik kuvvet,

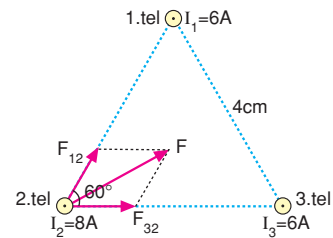
$$\begin{aligned} \vec{F}_Y &= \vec{F}_{XY} + \vec{F}_{ZY} \\ \vec{F}_Y &= K \frac{2\ell}{d} (4i^2 + 8i^2) \\ &= 24K \frac{i^2}{d} \ell \\ &= -4\vec{F} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Z teline etkiyen bileşke manyetik kuvvet

$$\begin{aligned} \vec{F}_Z &= \vec{F}_{XZ} + \vec{F}_{YZ} \\ \vec{F}_Z &= K \frac{2\ell}{d} (\frac{2i^2}{2} + 8i^2) \\ \vec{F}_Z &= 18K \frac{i^2}{d} \ell \\ \vec{F}_Z &= 3\vec{F} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

4.



Tellerden aynı yönde akım geçtiklerinden birbirini çekerler;

1. telden geçen akımın 2. tele uyguladığı kuvvet,

$$\begin{aligned} F_{12} &= \frac{2K \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot \ell}{d} \\ &= \frac{2 \cdot 1 \cdot 10^{-7} \cdot 6 \cdot 8}{4 \cdot 10^{-2}} \cdot 5 \\ &= 12 \cdot 10^{-4} \text{ N olur.} \end{aligned}$$

3. telden geçen akımın 2. tele uyguladığı kuvvet,

$$F_{32} = \frac{2K \cdot I_2 \cdot I_3 \cdot \ell}{d}$$

$$= \frac{2 \cdot 1 \cdot 10^{-7} \cdot 8 \cdot 6}{4 \cdot 10^{-2}} \cdot 5$$

$$= 12 \cdot 10^{-4} \text{ N olur.}$$

F_{32} ile F_{12} arasındaki açı 60° ve kuvvetler birbirine eşit olduğundan,

$$F = F_{32} \cdot \sqrt{3} = 12\sqrt{3} \cdot 10^{-4} \text{ N olur.}$$

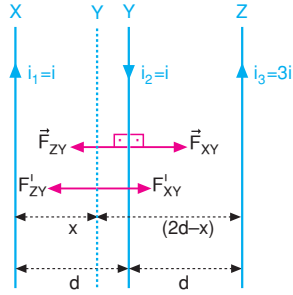
CEVAP E

5. $|\vec{F}_{ZY}| > |\vec{F}_{XY}|$

olduğundan Y teli X teline doğru yaklaşır.

$|\vec{F}_{XY}| = |\vec{F}_{YZ}|$ olunca Y teli dengede kalır.

Y telinin X telinden uzaklığı,



$$K \frac{2i_1 \cdot i_2}{x} \cdot \ell = K \frac{2i_2 \cdot i_3}{(2d-x)} \cdot \ell$$

$$\frac{i \cdot i}{x} = \frac{i \cdot 3i}{2d-x}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{3}{2d-x}$$

$$3x = 2d - x$$

$$4x = 2d \Rightarrow x = \frac{d}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP B

6. $\vec{F}_{XY} = -\vec{F}_{ZY}$ ise, Y teli dengede kalır.

i_1 akımı artırılırsa,

$\vec{F}_{XY} > \vec{F}_{ZY}$ olduğundan Y teli Z teline doğru kayar.

I. yargı doğrudur.

i_3 akımı artırılırsa,

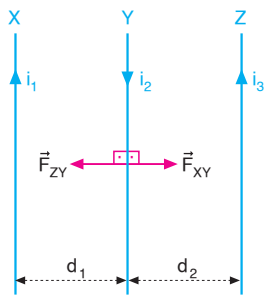
$\vec{F}_{ZY} > \vec{F}_{XY}$ olur. Y teli X teline yaklaşır.

II. yargı doğrudur.

i_1 akımının yönü değiştirilirse,

$\vec{F}_Y = \vec{F}_{XY} + \vec{F}_{ZY}$ olur. Y teli X teline yaklaşır.

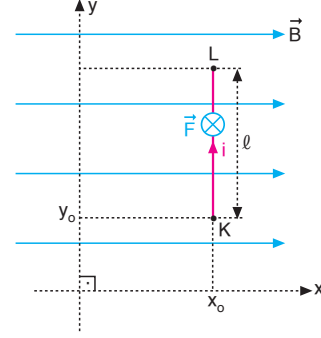
III. yargı doğrudur.



CEVAP E

MODEL SORU - 6 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Tel üzerine uygulanan manyetik kuvvet,

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

olur. y eksenine göre tele etki eden tork,

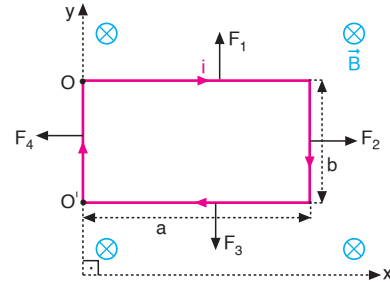
$$\tau = F \cdot x_0$$

$$= B \cdot i \cdot \ell \cdot x_0$$

olur. y_0 uzaklığına bağlı değildir.

CEVAP C

2.



Sağ el kuralını uyguladığımızda tel çerçeveye etki eden kuvvetlerin yönleri şekildeki gibidir.

Kuvvetlerin büyüklükleri;

$$F_1 = B \cdot i \cdot a$$

$$F_2 = B \cdot i \cdot b$$

$$F_3 = B \cdot i \cdot a$$

$$F_4 = B \cdot i \cdot b$$

olur. F_2 ve F_4 kuvvetleri dönme ekseninden geçtiğinden torkları sıfırdır. F_1 ve F_3 kuvvetleri zıt yönde olduğundan y eksenine göre torkları,

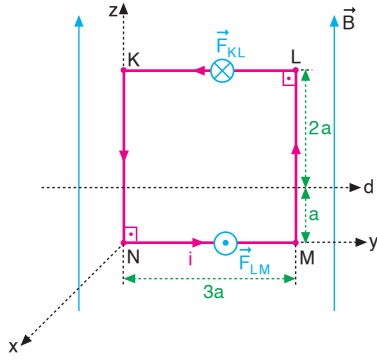
$$\tau = F_1 \cdot \frac{a}{2} - F_3 \cdot \frac{a}{2}$$

$$= (B \cdot i \cdot a) \cdot \frac{a}{2} - (B \cdot i \cdot a) \cdot \frac{a}{2}$$

$$= 0 \text{ olur.}$$

CEVAP A

3.



Tel çerçevenin KN ve LM kenarlarından geçen akımlar manyetik alana paralel olduğundan bu kenarlara etki eden kuvvetler sıfırdır. KL ve MN kenarlarına etki eden kuvvetler,

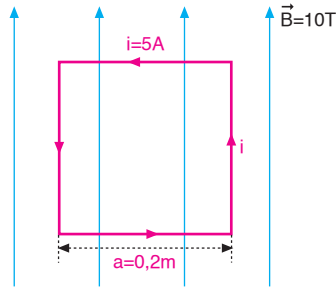
$$\begin{aligned} F_{KL} &= B \cdot i \cdot |KL| \\ &= B \cdot i \cdot 3a \\ &= 3B \cdot i \cdot a ; \text{ sayfa düzleminde içe } (\otimes) \end{aligned}$$

$F_{MN} = B \cdot i \cdot |MN|$
 $= B \cdot i \cdot 3a$
 $= 3B \cdot i \cdot a ; \text{ sayfa düzleminde dışa } (\odot)$ doğrudur. Kuvvetlerin d doğrusuna göre torkun büyüklüğü,

$$\begin{aligned} \tau &= F_{KL} \cdot 2a + F_{MN} \cdot a \\ &= 3B \cdot i \cdot a \cdot 2a + 3B \cdot i \cdot a \cdot a \\ &= 9Bia^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

4.



Tel çerçevenin alanı,

$$A = a^2 = 0,2 \cdot 0,2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

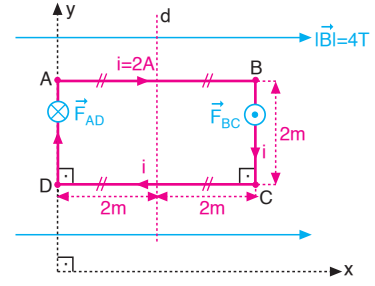
yüzeyin normali ile manyetik alan arasındaki açı $\alpha = 90^\circ$ olduğunda manyetik tork,

$$\begin{aligned} \tau &= B \cdot i \cdot A \cdot \sin \alpha \\ &= 10 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \cdot \sin 90^\circ \\ &= 2 \text{ N.m} \end{aligned}$$

olur.

CEVAP B

5.



I. yol:

d doğrusu halkanın merkezinden geçtiğinden halkayı iki eşit parçaya böler. Telin AB ve DC kesimlerinden geçen akımlar manyetik alana paralel olduğundan bu kesimlere etki eden kuvvetler sıfırdır.

$$F_{AB} = F_{CD} = 0$$

AD ve BC kesimlerine etki eden kuvvetler,

$$|\vec{F}_{AD}| = B \cdot i \cdot |AD| = 4 \cdot 2 \cdot 2 = 16 \text{ N} ; \otimes$$

$$|\vec{F}_{BC}| = B \cdot i \cdot |BC| = 4 \cdot 2 \cdot 2 = 16 \text{ N}, \odot \text{ olur.}$$

d doğrusuna göre toplam tork,

$$\begin{aligned} \tau &= |\vec{F}_{AD}| \cdot 2 + |\vec{F}_{BC}| \cdot 2 \\ &= 16 \cdot 2 + 16 \cdot 2 \\ &= 64 \text{ N.m olur.} \end{aligned}$$

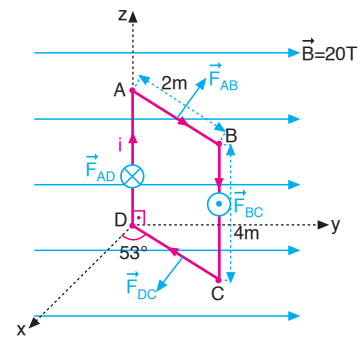
II. yol:

Torkun büyüklüğü,

$$\begin{aligned} \tau &= B \cdot i \cdot A \cdot \sin \theta \\ &= 4 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 4) \cdot \sin 90^\circ \\ &= 64 \text{ N.m olur.} \end{aligned}$$

CEVAP E

6.



I. yol:

\vec{F}_{AB} ve \vec{F}_{DC} kuvvetlerinin torklarının büyüklükleri eşit ve zıt yönlü olduğundan bu kuvvetlerin z eksenine göre toplam torkları sıfırdır. \vec{F}_{AD} kuvveti dönme eksenine uygulandığından torku sıfırdır. Bu durumda halkaya etki eden tork \vec{F}_{BC} kuvvetinin oluşturduğu torktur.

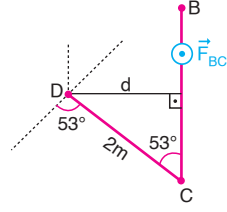
\vec{F}_{BC} kuvvetinin y eksenine göre torku,

$$\begin{aligned}\tau &= F_{BC} \cdot d \\ &= F_{BC} \cdot (2 \cdot \sin 53^\circ) \\ &= B \cdot i \cdot |BC| \cdot (2 \cdot 0,8) \\ &= 20 \cdot 0,1 \cdot 4 \cdot 1,6 \\ &= 12,8 \text{ N.m olur.}\end{aligned}$$

II. yol:

Torkun büyüklüğü,

$$\begin{aligned}\tau &= B \cdot i \cdot A \cdot \sin \theta \\ &= 20 \cdot 0,1 \cdot (2 \cdot 4) \cdot \sin 53^\circ \\ &= 2 \cdot 8 \cdot 0,8 \\ &= 12,8 \text{ N.m olur.}\end{aligned}$$



CEVAP D

MODEL SORU - 7 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Parçacıkların kinetik enerjileri eşit ise hızları,

$$\begin{aligned}E_{kX} &= E_{kY} \\ \frac{1}{2} \cdot m_X \cdot V_X^2 &= \frac{1}{2} \cdot m_Y \cdot V_Y^2 \\ 4m \cdot V_X^2 &= m \cdot V_Y^2 \\ 2V_X &= V_Y \\ V_X = V &\Rightarrow V_Y = 2V \text{ olur.}\end{aligned}$$

X ve Y parçacıklarının manyetik alan içerisindeki ve çembersel yörüngelerindeki yarıçapları oranı,

$$\frac{r_X}{r_Y} = \frac{\frac{m_X \cdot V_X}{q_X \cdot B}}{\frac{m_Y \cdot V_Y}{q_Y \cdot B}} = \frac{4m \cdot V}{\frac{m \cdot 2V}{2q \cdot B}} = 4 \text{ olur.}$$

CEVAP E

2. Parçacığın yükünün kütesine oranı,

$$\begin{aligned}r &= \frac{mV}{q \cdot B} \text{ eşitliğinden,} \\ \frac{q}{m} &= \frac{V}{r \cdot B} \\ &= \frac{2 \cdot 10^6}{8 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2}} \\ &= 5 \cdot 10^8 \text{ C/kg olur.}\end{aligned}$$

CEVAP B

3. Parçacık manyetik alanda dairesel hareket yaptığından,

$$\begin{aligned}F_{\text{mer}} &= F_{\text{man}} \\ m \frac{v^2}{r} &= q \cdot v \cdot B \\ \frac{r}{2} \cdot m \cdot \frac{v^2}{r} &= q \cdot v \cdot B \cdot \frac{r}{2} \\ \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 &= \frac{q \cdot v \cdot B r}{2} \\ E_k &= \frac{q \cdot v \cdot B r}{2} \text{ olur.}\end{aligned}$$

CEVAP B

4. Yüklerin büyüklükleri eşit olduğundan,

$$q_X = q_Y = q \text{ olur.}$$

Parçacıkların yörünge yarıçapları $r_X = r$, $r_Y = 2r$ olduğundan momentumları,

$$\begin{aligned}\frac{r_X}{r_Y} &= \frac{\frac{m_X \cdot v_X}{q_X \cdot B}}{\frac{m_Y \cdot v_Y}{q_Y \cdot B}} \\ \frac{r}{2r} &= \frac{P_X}{P_Y} \\ \frac{P_X}{P_Y} &= \frac{1}{2} \text{ olur.}\end{aligned}$$

$$\frac{P_X}{P_Y} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Kinetik enerjileri oranından,

$$\frac{E_{kX}}{E_{kY}} = \frac{\frac{P_X^2}{2m_X}}{\frac{P_Y^2}{2m_Y}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{\frac{m_X}{2^2}}{m_Y}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{m_Y}{4m_X} \Rightarrow \frac{m_X}{m_Y} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP C

5. Elektronun yörünge yarıçapı,

$$r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$

$$= \frac{9 \cdot 10^{-31} \cdot 6,4 \cdot 10^6}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{-4}}$$

$$= 12 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$= 12 \text{ cm olur.}$$

CEVAP D

6. Parçacık dairesel hareket yaptığından,

$$F_{\text{mer}} = F_{\text{man}}$$

$$m \frac{v^2}{r} = q \cdot v \cdot B$$

$$m \cdot v = q \cdot r \cdot B$$

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{r \cdot B} \text{ olur.}$$

CEVAP C

7. Parçacık dairesel hareket yaptığından periyodu,

$$F_{\text{mer}} = F_{\text{man}}$$

$$m \cdot \omega^2 \cdot r = q \cdot v \cdot B$$

$$m \cdot \omega^2 \cdot r = q \cdot \omega \cdot r \cdot B$$

$$m \cdot \omega = q \cdot B$$

$$\omega = \frac{qB}{m}$$

$$\frac{2\pi}{T} = \frac{qB}{m}$$

$$T = \frac{2\pi m}{qB} \text{ olur.}$$

CEVAP A

8. $q_X = q_Y = q$

$$r_X = r_Y$$

$$\frac{m_X \cdot v_X}{q \cdot B} = \frac{m_Y \cdot v_Y}{q \cdot B}$$

$$P_X = P_Y \text{ olur.}$$

Çizgisel momentumlarının büyüklükleri kesinlikle eşittir.

$$F_{\text{mer}} = F_{\text{man}}$$

$$F_{\text{mer}X} = q \cdot v_X \cdot B$$

$$F_{\text{mer}Y} = q \cdot v_Y \cdot B$$

bağıntılarına göre, v_X ve v_Y bilinmediğinden, merkezci kuvvetlerin büyüklükleri için kesin birşey söylenemez.

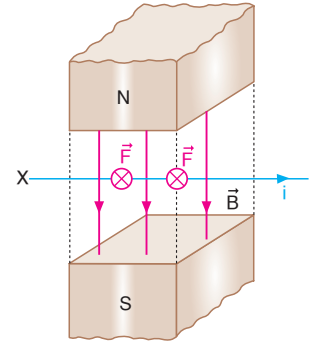
$$T_X = \frac{2\pi \cdot r}{v_X}, T_Y = \frac{2\pi \cdot r}{v_Y} \text{ ya da}$$

$$T_X = \frac{2\pi \cdot m_X}{qB}, T_Y = \frac{2\pi \cdot m_Y}{qB}$$

bağıntılarına göre, v_X ve v_Y , m_X ve m_Y bilinmediğinden dolanım periyotlarının büyüklükleri için kesin birşey söylenemez.

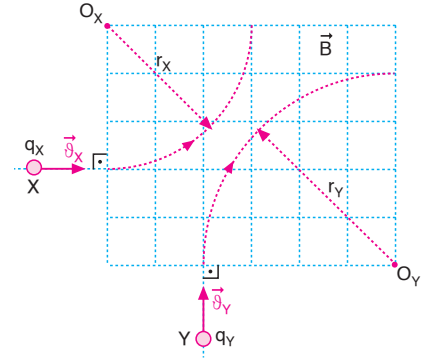
CEVAP A

9. Tele etkiyen manyetik kuvvet, sağ el kuralına göre, sayfa düzlemine dik içe doğrudur.



CEVAP C

10.



I. $P_X = P_Y = P$

$$\frac{r_X}{r_Y} = \frac{\frac{P}{q_X \cdot B}}{\frac{P}{q_Y \cdot B}}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{q_Y}{q_X}$$

$q_X > q_Y$ olur.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

II. X parçacığı (+) yüklü ise Y parçacığı (-) yüklüdür. X parçacığı (-) yüklü ise Y parçacığı (+) yüklüdür.

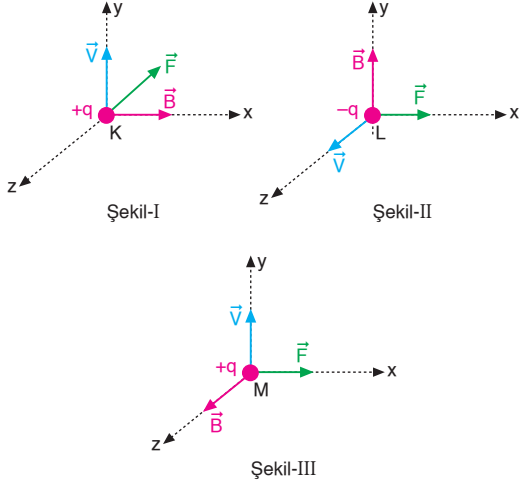
II. yargı kesinlikle doğrudur.

III. \vec{B} manyetik alanının yönü \otimes ya da \odot olabilir.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP D

11.



Manyetik alan içerisindeki yüke etki eden kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Baş parmak hız yönünde, dört parmak manyetik alan yönünde tutulduğunda avuç içi manyetik kuvvetin yönünü verir.

Bu durumda,

Şekil-I de kuvvet $-z$ yönünde,

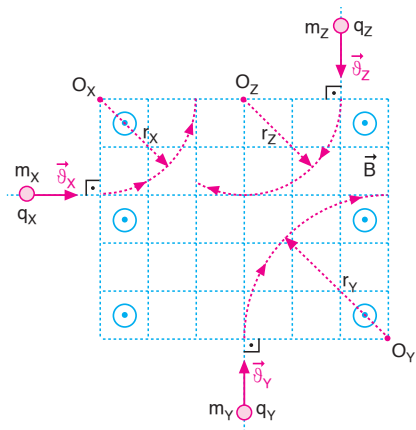
Şekil-II de kuvvet $+x$ yönünde,

Şekil-III te kuvvet $+x$ yönündedir.

CEVAP D

ESEN YAYINLARI

12.

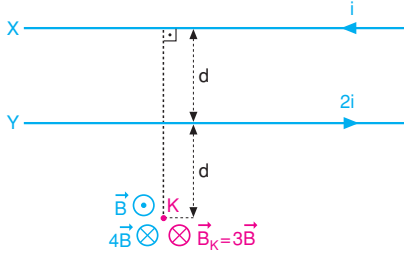


Sağ el kuralına göre parçacıkların yüklerinin işareti,

$$\begin{array}{ccc} \frac{q_x}{-} & \frac{q_y}{+} & \frac{q_z}{+} \\ & & \text{olur.} \end{array}$$

CEVAP B

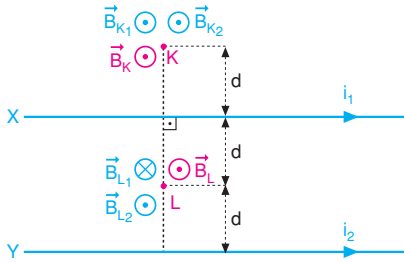
1.



K noktasındaki bileşke manyetik alan,
 $\vec{B}_K = -3\vec{B}$ olur.

CEVAP B

2.

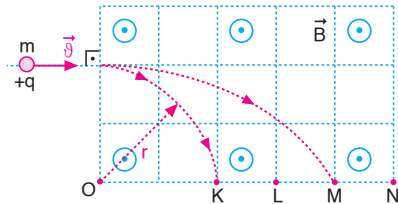


K ve L noktalarındaki manyetik alan şiddetleri eşit olduğundan akımların oranı,

$$\begin{aligned} B_K &= B_L \\ B_{K1} + B_{K2} &= B_{L2} - B_{L1} \\ K \cdot \frac{2i_1}{d} + K \cdot \frac{2i_2}{3d} &= K \cdot \frac{2i_2}{d} - K \cdot \frac{2i_1}{d} \\ \frac{3i_1 + i_2}{3} &= \frac{i_2 - i_1}{1} \\ 3i_1 + i_2 &= 3i_2 - 3i_1 \\ 6i_1 &= 2i_2 \\ \frac{i_1}{i_2} &= \frac{1}{3} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP A

3.



Yörünge yarıçapı $r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ eşitliğinde hız iki katına çıkarsa yörünge yarıçapı iki katına çıkar.

Şekilde görüldüğü gibi, parçacık M noktasından alandan çıkardı.

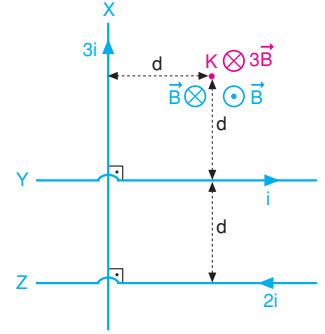
CEVAP D

4.

i akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddeti,

$$\vec{B} = K \cdot \frac{2i}{d}$$

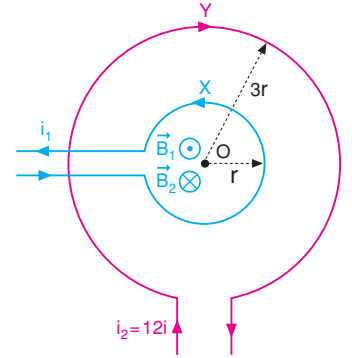
olduğuna göre, akımların K noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddeti, $\vec{B}_K = -3\vec{B}$ olur.



CEVAP D

5.

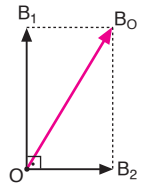
$$\begin{aligned} |\vec{B}_1| &= |\vec{B}_2| \\ K \cdot \frac{2\pi \cdot i_1}{r} &= K \cdot \frac{2\pi \cdot i_2}{3r} \\ i_1 &= \frac{i_2}{3} \\ i_1 &= \frac{12i}{3} \\ i_1 &= 4i \text{ olur.} \end{aligned}$$



CEVAP C

6.

i_1 ve i_2 akımlarının O noktasındaki manyetik alanları şekildeki gibidir.



$$\vec{B}_1 = K \frac{2\pi \cdot i_1}{r} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 8}{3 \cdot 10^{-1}} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ T olur.}$$

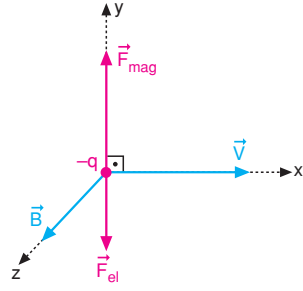
$$\vec{B}_2 = K \frac{2\pi \cdot i_2}{r} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 6}{3 \cdot 10^{-1}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ T olur.}$$

O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$B_0 = 20 \cdot 10^{-6} \text{ T} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T olur.}$$

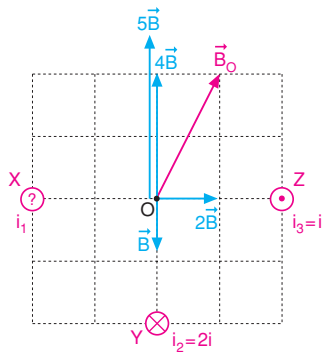
CEVAP B

7. Şekilde görüldüğü gibi bölgedeki manyetik alan +z yönündedir.



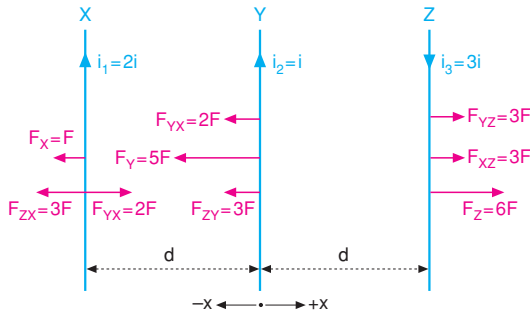
CEVAP E

8. i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddetine B diyelim. O noktasında oluşan bileşke manyetik alan vektörü \vec{B}_O olduğuna göre, $i_1 = 5i$ ve \odot yönündedir.



CEVAP E

- 9.



$$F = K \cdot \frac{2i \cdot i}{d} \cdot \ell \text{ olsun.}$$

X, Y ve Z tellerine etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir. X teline etki eden kuvvet $-x$, Y teline etki eden kuvvet $-x$, Z teline etki eden kuvvet $+x$ yönündedir.

$$\frac{\vec{F}_X}{-x} \quad \frac{\vec{F}_Y}{-x} \quad \frac{\vec{F}_Z}{+x}$$

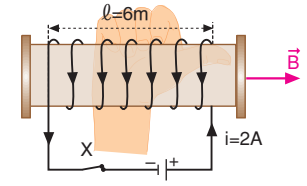
CEVAP A

10. Bobini 4 parmak akımının yönünü gösterecek şekilde sağ elimizin içine aldığımızda baş parmak oluşan manyetik alanın yönünü verir. Şekilde gösterildiği gibi manyetik alan sağa doğrudur. Büyüklüğü ise,

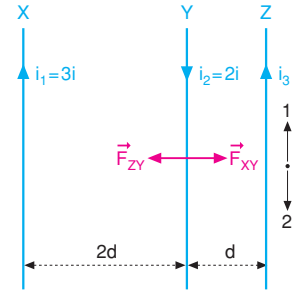
$$B = K \cdot \frac{4\pi \cdot i \cdot N}{\ell} = 10^{-7} \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 100}{6} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Wb/m}^2$$

olur.

CEVAP D



- 11.



Y teli dengede olduğundan üzerine uygulanan net kuvvet sıfırdır.

$$|\vec{F}_{XY}| = |\vec{F}_{ZY}|$$

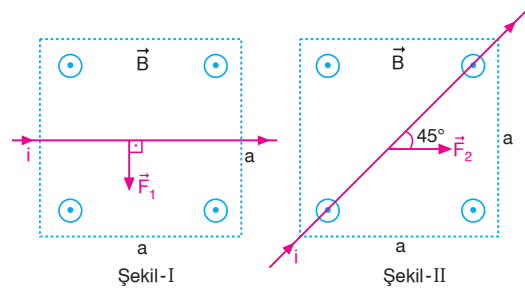
$$K \cdot \frac{2 \cdot 3i \cdot 2i}{2d} = K \cdot \frac{2 \cdot 2i \cdot i_3}{d}$$

$$i_3 = \frac{3}{2} i$$

1 yönünde olur.

CEVAP C

- 12.



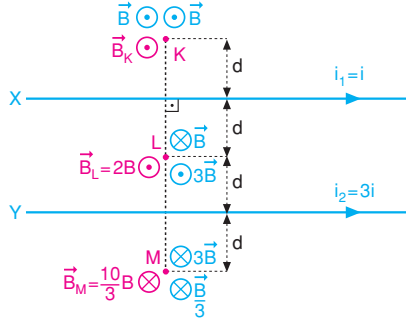
Şekil-II de manyetik alan telediktir.

Tellere etki eden kuvvetleri yazıp oranlarsak,

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{i \cdot a \cdot B}{i \cdot \sqrt{2} a \cdot B \cdot \sin 90^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot 1} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP B

1.



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

$$B_K = 2B$$

$$B_L = 2B$$

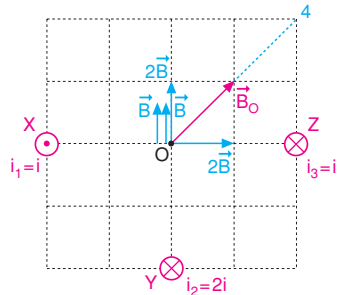
$$B_M = \frac{10}{3}B$$

$$B_M > B_K = B_L \text{ olur.}$$

CEVAP E

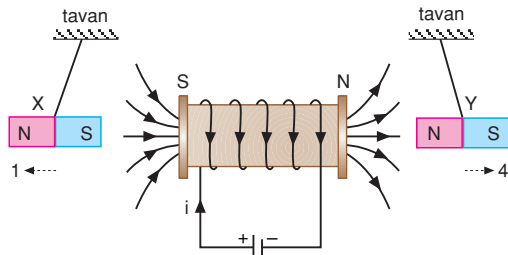
2. İki akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddetine B diyelim.

O noktasındaki bileşke manyetik alan vektörü şekilde görüldüğü gibi 4 yönünde olur.



CEVAP D

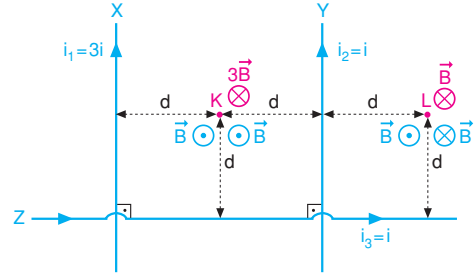
3.



Şekilde görüldüğü gibi X çubuk mıknatısı 1 yönünde, Y çubuk mıknatısı 4 yönünde hareket eder.

CEVAP B

4.



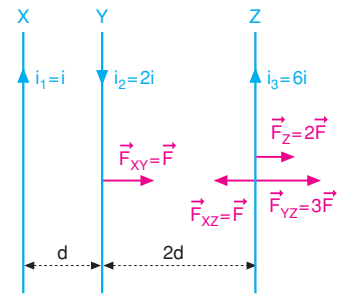
$$\vec{B} = K \cdot \frac{2i}{d} \text{ olsun. Bu durumda,}$$

$$B_K = B, B_L = B \text{ olur.}$$

$$\frac{B_K}{B_L} = \frac{B}{B} = 1 \text{ olur.}$$

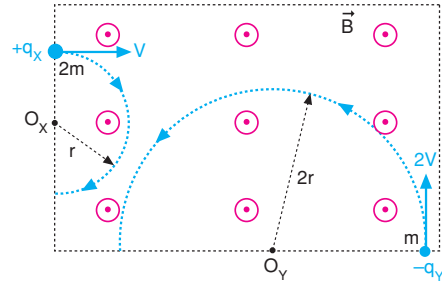
CEVAP A

5. X telinden geçen akımın Y teline uyguladığı kuvvet \vec{F} ise, Z teline uygulanan kuvvet, $\vec{F}_Z = 2\vec{F}$ olur.



CEVAP B

6.



q_X yükü (+), q_Y yükü (-) yüklüdür.

$$\frac{r_X}{r_Y} = \frac{\frac{m_X \cdot V_X}{q_X \cdot B}}{\frac{m_Y \cdot V_Y}{q_Y \cdot B}}$$

$$= \frac{2m \cdot V}{q_X \cdot B}$$

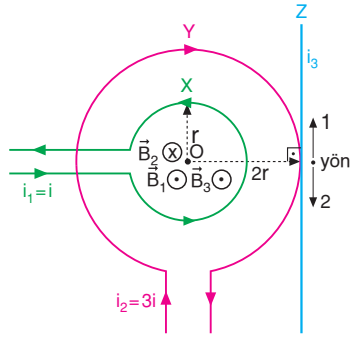
$$\frac{r}{2r} = \frac{m \cdot 2V}{(-q_Y) \cdot B}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{-q_Y}{q_X}$$

$$\frac{q_X}{q_Y} = -2 \text{ olur.}$$

CEVAP B

7.



O noktasındaki bileşke manyetik alan sıfır olabilmesi için i_3 akımının büyüklüğü ve yönü

$$|\vec{B}_1| + |\vec{B}_3| = |\vec{B}_2|$$

$$K \frac{2\pi \cdot i_1}{r} + K \frac{2i_3}{2r} = K \frac{2\pi \cdot i_2}{2r}$$

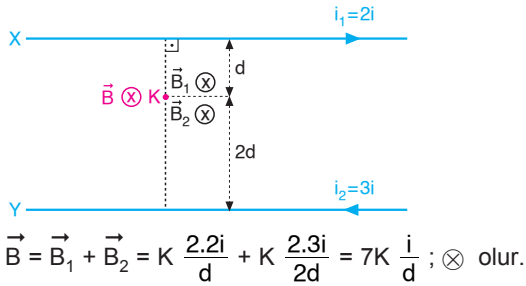
$$2\pi \cdot i_1 + i_3 = \pi \cdot i_2$$

$$2.3 \cdot i + i_3 = 3.3i$$

$$i_3 = 3i; \text{ 1 yönünde olur.}$$

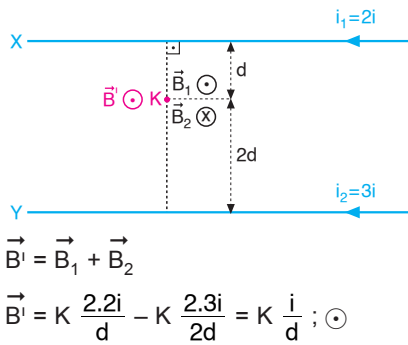
CEVAP A

8. I. durumda:



$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = K \frac{2.2i}{d} + K \frac{2.3i}{2d} = 7K \frac{i}{d}; \text{ } \otimes \text{ olur.}$$

II. durumda:



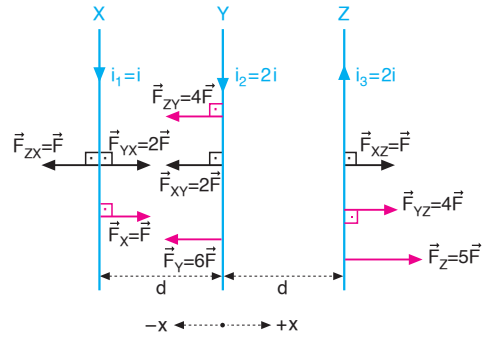
$$\vec{B}' = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$\vec{B}' = K \frac{2.2i}{d} - K \frac{2.3i}{2d} = K \frac{i}{d}; \text{ } \odot$$

Buna göre, \vec{B} nin yönü değişir, büyüklüğü azalır.

CEVAP D

9.



$$F = K \frac{2i \cdot i}{d} \ell \text{ olsun.}$$

X, Y ve Z tellerine etki eden manyetik kuvvetler,

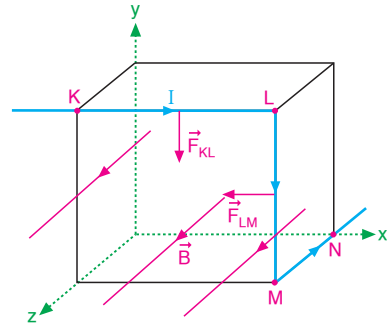
$$\vec{F}_X = \vec{F}; \text{ } +x$$

$$\vec{F}_Y = 6\vec{F}; \text{ } -x$$

$$\vec{F}_Z = 5\vec{F}; \text{ } +x \text{ olur.}$$

CEVAP C

10.



Tele etki eden kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Teli sağ elimizin içine aldığımızda dört parmak manyetik alan, baş parmak akım yönünü gösterecek şekilde açıldığında elimizin içinden çıkan dik vektör kuvveti gösterir.

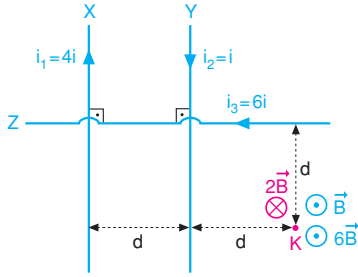
Bu durumda KL parçasında kuvvet $-y$ yönünde,

LM parçasında kuvvet $-x$ yönünde olur.

MN parçasında akım manyetik alana paralel olduğundan kuvvet oluşmaz.

CEVAP C

1.



i akımının K noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddeti,

$$\vec{B} = K \cdot \frac{2i}{d}$$

olduğuna göre K noktasındaki bileşke manyetik alan,

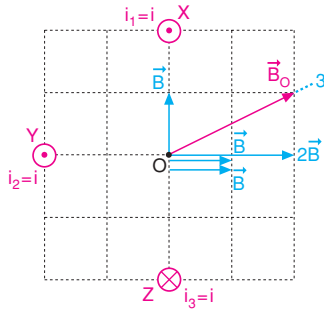
$$\vec{B}_K = \vec{B} + 6\vec{B} - 2\vec{B}$$

$$= +5\vec{B} \text{ olur.}$$

CEVAP E

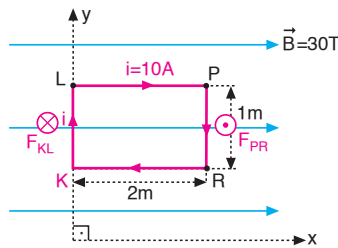
2. i akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddetine B diyelim.

O noktasındaki bileşke manyetik alan vektörü şekilde görüldüğü gibi 3 yönünde olur.



CEVAP C

3.



I. yol:

Telin LP ve KR kesimlerinden geçen akımlar manyetik alana paralel olduğundan bu kesimlere kuvvet etki etmez. $F_{LP} = F_{KR} = 0$

Telin KL parçasına etki eden kuvvet,

$$F_{KL} = B \cdot i \cdot |KL|$$

$$= 30 \cdot 10 \cdot 1$$

$$= 300 \text{ N}$$

olup yönü sayfa düzleminden içe (\otimes) doğrudur.

Telin PR parçasına etki eden kuvvet,

$$F_{PR} = B \cdot i \cdot |PR|$$

$$= 30 \cdot 10 \cdot 1$$

$$= 300 \text{ N}$$

olup yönü sayfa düzleminden dışa (\odot) doğrudur. Tel çerçeve y eksenini etrafında dönebildiğine göre F_{KL} kuvvetinin torku sıfırdır. Halkanın torku F_{PR} kuvvetinden kaynaklanır.

$$\tau = F_{PR} \cdot |KR|$$

$$= 300 \cdot 2$$

$$= 600 \text{ N.m olur.}$$

II. yol:

Torkun büyüklüğü,

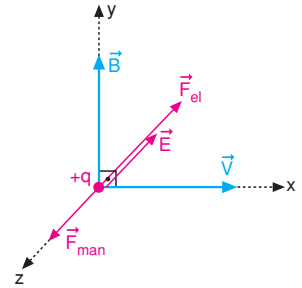
$$T = B \cdot i \cdot A \cdot \sin\theta$$

$$= 30 \cdot 10 \cdot (2 \cdot 1) \cdot \sin 90^\circ$$

$$= 600 \text{ N.m olur.}$$

CEVAP D

4. Şekilde görüldüğü gibi, bölgede elektrik alan $-z$ yönündedir.



CEVAP D

5. $r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ bağıntısına göre, \vec{B} azaltılırsa r artar.

$T = \frac{2\pi \cdot m}{q \cdot B}$ bağıntısına göre, \vec{B} azaltılırsa T artar.

Parçacığın v çizgisel hızı, manyetik alan şiddetine bağlı değildir.

CEVAP C

6. Tellerin üzerine uygulanan kuvvetler tellerin manyetik alana dik olan büyüklükleri ile orantılıdır.

KL telinin manyetik alana dik bileşeni,

$$l_{KL} = 3 \text{ br},$$

$$l_{LM} = 0,$$

$$l_{MN} = 3 \text{ br olur.}$$

Tellere etki eden kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F_{KL} = B \cdot i \cdot 3 = 3Bi$$

$$F_{LM} = 0$$

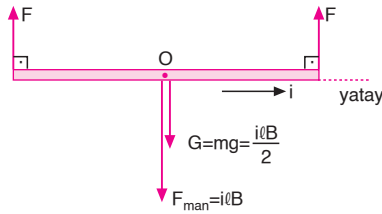
$$F_{MN} = B \cdot i \cdot 3 = 3Bi \text{ olur.}$$

Bu durumda kuvvetlerin büyüklükleri,

$$F_{KL} = F_{MN} > F_{LM} \text{ olur.}$$

CEVAP A

- 7.



Çubuğun ağırlığı çubuğa uygulanan manyetik kuvvetin yarısına eşit ve çubuk dengede olduğundan,

$$2F = G + F_{\text{man}}$$

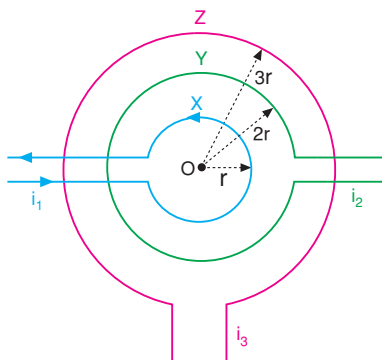
$$F = \frac{i\ell B + i\ell B}{2}$$

$$kx = \frac{3i\ell B}{4}$$

$$k = \frac{3i\ell B}{4x} \text{ olur.}$$

CEVAP B

- 8.

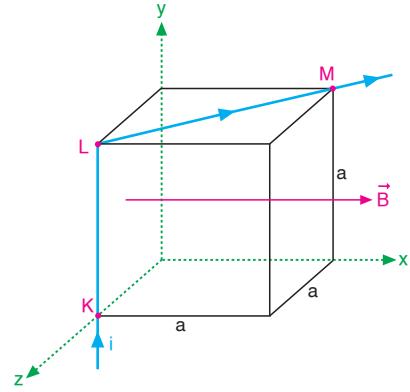


Halkaların merkezinde manyetik alanın sıfır olabilmesi için her üç yargı da ayrı ayrı uygulandığında hepsinde doğru olur.

Yargıların üçü de doğru olabilir.

CEVAP E

- 9.

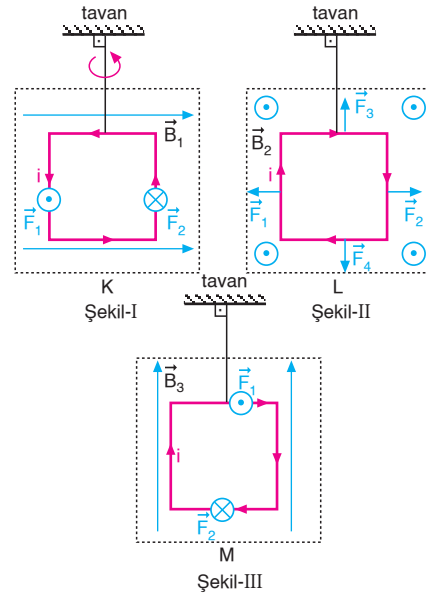


KL ve LM tellerine etki eden kuvvetler yazılıp tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_{KL}}{F_{LM}} = \frac{i \cdot a \cdot B}{i\sqrt{2} a \cdot B \cos 45^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP B

- 10.



K telinde, manyetik alanın akım ile paralel olduğu kesimlerinde kuvvet etki etmez. Manyetik alana dik olan kenarlarına şekildeki yönlerde bir kuvvet etki eder. Bu kuvvetler K tel çerçevesini okla gösterilen yönde dönme hareketi yaptırır.

L teline etki eden kuvvetler,

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \text{ ve } |\vec{F}_3| = |\vec{F}_4|$$

olduğundan ve bu kuvvetler zıt yönlerde dönme hareketi yaptırdığından L tel çerçevesi dönmez.

M telinde, manyetik alanın akım ile paralel olduğu kesimlerinde kuvvet etki etmez. Manyetik alana dik olan kenarlarına şekildeki yönlerde bir kuvvet etki eder. F_1 ve F_2 kuvvetleri dönme ekseninden geçtiğinden torkları sıfırdır. M tel çerçevesi dönmez.

CEVAP A

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

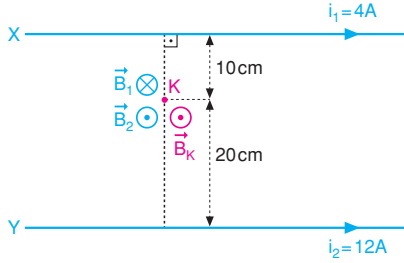
Numara :

Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Manyetizma)



1.



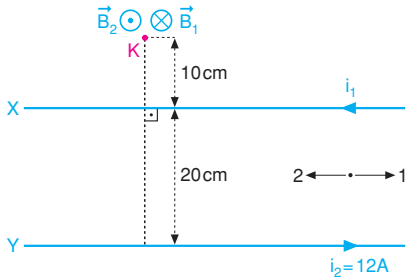
$$B_1 = K \cdot \frac{2i_1}{d_1} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 4}{10^{-1}} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \otimes$$

$$B_2 = K \cdot \frac{2i_2}{d_2} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 12}{2 \cdot 10^{-1}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot$$

K noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$\begin{aligned} B_K &= B_2 - B_1 \\ &= 12 \cdot 10^{-6} - 8 \cdot 10^{-6} \\ &= 4 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot \text{ olur.} \end{aligned}$$

2.



K noktasındaki bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre,

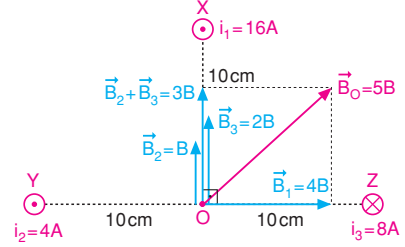
$$\begin{aligned} |\vec{B}_1| &= |\vec{B}_2| \\ K \cdot \frac{2 \cdot i_1}{10^{-1}} &= K \cdot \frac{2 \cdot i_2}{3 \cdot 10^{-1}} \end{aligned}$$

$$i_1 = \frac{i_2}{3}$$

$$i_1 = \frac{12}{3}$$

$$i_1 = 4\text{A}; 2 \text{ yönünde olur.}$$

3.

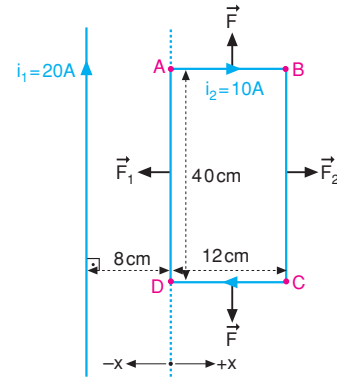


i_2 akımının O noktasında oluşturduğu manyetik alan şiddetine B diyelim.

Şekilde görüldüğü gibi $B_O = 5B$ olur.

$$\begin{aligned} B_O &= 5K \cdot \frac{2i_2}{d_2} \\ &= 5 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 4}{1 \cdot 10^{-1}} \\ &= 4 \cdot 10^{-5} \text{ T olur.} \end{aligned}$$

4.



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

$$F_1 = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 20 \cdot 10}{8 \cdot 10^{-2}} \cdot 4 \cdot 10^{-1} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ N olur.}$$

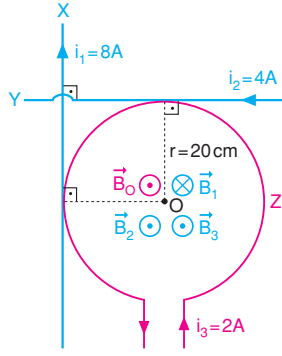
$$F_2 = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 20 \cdot 10}{20 \cdot 10^{-2}} \cdot 4 \cdot 10^{-1} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N} = 0,8 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

olur. Çerçeveye uygulanan bileşke kuvvet,

$$R = F_1 - F_2 = 2 \cdot 10^{-4} - 0,8 \cdot 10^{-4} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ N olur.}$$

-x yönünde olur.

5.



$$B_1 = K \cdot \frac{2i_1}{d_1} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 8}{2 \cdot 10^{-1}} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \otimes$$

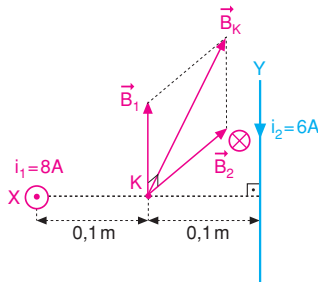
$$B_2 = K \cdot \frac{2i_2}{d} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 4}{2 \cdot 10^{-1}} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot$$

$$B_3 = K \cdot \frac{2\pi \cdot i_3}{r} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 10^{-1}} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot$$

O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$\begin{aligned} B_O &= B_2 + B_3 - B_1 \\ &= 4 \cdot 10^{-6} + 6 \cdot 10^{-6} - 8 \cdot 10^{-6} \\ &= 2 \cdot 10^{-6} \text{ T}; \odot \text{ olur.} \end{aligned}$$

6.



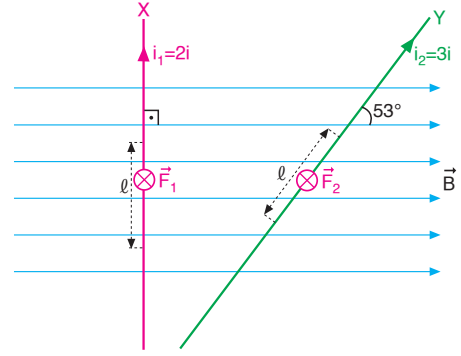
$$B_1 = K \cdot \frac{2i_1}{d_1} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 8}{1 \cdot 10^{-1}} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ T (1)}$$

$$B_2 = K \cdot \frac{2i_2}{d_2} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 6}{1 \cdot 10^{-1}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ T (2)}$$

K noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$\begin{aligned} B_K^2 &= (16 \cdot 10^{-6})^2 + (12 \cdot 10^{-6})^2 \\ &= 20 \cdot 10^{-6} \\ &= 2 \cdot 10^{-5} \text{ T olur.} \end{aligned}$$

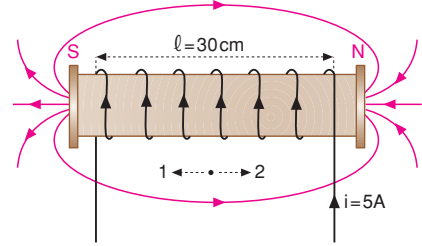
7.



Tellerin l uzunluğundaki kısımlarına etkiyen manyetik kuvvetler yazılıp orandırıldığında,

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{i_1 \cdot B \cdot l}{i_2 \cdot B \cdot l \cdot \sin 53^\circ} = \frac{2i}{3i \cdot \frac{4}{5}} = \frac{5}{6} \text{ olur.}$$

8.



$$\begin{aligned} B_{\text{solenoid}} &= K \cdot \frac{4\pi \cdot N \cdot i}{l} \\ &= 10^{-7} \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 10^2 \cdot 5}{3 \cdot 10^{-1}} \\ &= 1 \cdot 10^{-2} \text{ T;} \end{aligned}$$

sağ el kuralına göre 1 yönünde olur.

9. Yüklere momentleri oranı,

$$\frac{r_X}{r_Y} = \frac{m_X \cdot V_X}{q_X \cdot B} = \frac{m_Y \cdot V_Y}{q_Y \cdot B}$$

$$\frac{r}{2r} = \frac{P_X}{q \cdot B} = \frac{P_Y}{q \cdot B}$$

$$\frac{P_X}{P_Y} = \frac{1}{2}$$

olur. Kinetik enerjileri oranından,

$$\frac{E_{kX}}{E_{kY}} = \frac{\frac{P_X^2}{2m_X}}{\frac{P_Y^2}{2m_Y}}$$

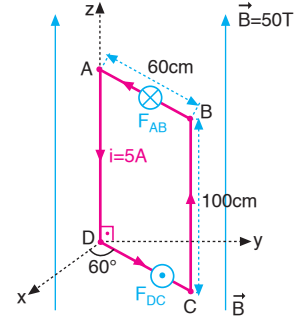
$$\frac{1}{8} = \frac{\frac{(1)^2}{m_X}}{\frac{(2)^2}{m_Y}}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{m_Y}{4m_X}$$

$$\frac{m_X}{m_Y} = 2$$

olur.

10.



Tel çerçevenin BC ve AD kenarlarından geçen akımlar manyetik alana paralel olduğundan bu tellere etki eden kuvvetler sıfırdır.

$$F_{AD} = F_{BC} = 0$$

AB ve BC kenarlarına etki eden kuvvetler ters yönde olup büyüklükleri

$$\begin{aligned} F_{AB} &= B \cdot i \cdot |AB| \\ &= 50 \cdot 5 \cdot 0,6 \\ &= 150 \text{ N olur.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{DC} &= B \cdot i \cdot |DC| \\ &= 50 \cdot 5 \cdot 0,6 \\ &= 150 \text{ N olur.} \end{aligned}$$

Bu kuvvetlerin z eksenine göre torku,

$$\begin{aligned} \tau &= F_{AB} \cdot |AB| \cdot \sin 60^\circ - F_{DC} \cdot |DC| \cdot \sin 60^\circ \\ &= 150 \cdot 0,6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 150 \cdot 0,6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 0 \text{ olur.} \end{aligned}$$

