

Kelompok 5 (Kelistrikan Dan Kemagnetan)

Nama : Sholea Mutiara
NPM : 2013022048
Kelas : B

PENYELESAIAN TUGAS PERTEMUAN 14

Tuliskan konsep analog yang bersesuaian

Konsep medan magnet	Konsep analog
Medan magnet oleh muatan bergerak	Medan listrik oleh muatan titik
$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{qv \times r}{r^2} = k \frac{qv \times r}{r^2}$	$\mathcal{B} = \frac{-\mu_0}{4\pi\epsilon_0} \frac{qr^{\mathcal{L}}}{r^3} = k \frac{qr^{\mathcal{L}}}{r^3}$
Medan magnet oleh arus listrik	Medan listrik muatan kontinu
Medan magnet pada kawat lurus panjang	Medan listrik pada kawat lurus panjang
Hukum Biot savart	Hukum Coulomb
$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \times r^{\wedge}}{r^2} = k \int \frac{idl \times r^{\wedge}}{r^2}$	$dE = \frac{ldq \times r}{4\pi\epsilon_0 r^{\mathcal{L}}} = k \frac{q}{r^{\mathcal{L}}} r$
Hukum Ampere	Hukum Gauss
$\oint B \cdot dl = \mu_0 I_C$	$\oint E \cdot dA = \frac{q}{\epsilon_0}$
Medan magnet oleh kawat melingkar	Medan listrik pada kawat melingkar
$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2\pi RI}{(R^2 + Z^2)}$	$\mathcal{E} = \frac{I\lambda a^{\sim}}{\mathcal{L}\epsilon_0 (a^{\mathcal{L}} + z^{\mathcal{L}})^{3/2}}$

Menjelaskan konsep medan magnet oleh muatan bergerak

- Perhatikan animasi gerakan muatan berikut ini (Vno.1), gambar medan magnet pada titik a, b, c, d, e, dan f. (tuliskan titik (), jika arahnya menuju kita, dan tanda silang (x) jika arahnya menjauhi kita)

a. (.) b. (.) c. (.)

+q $\xrightarrow{v}$ $\bullet \xrightarrow{\quad}$ $\bullet \xrightarrow{\quad}$

d. (x) e. (x) f. (x)

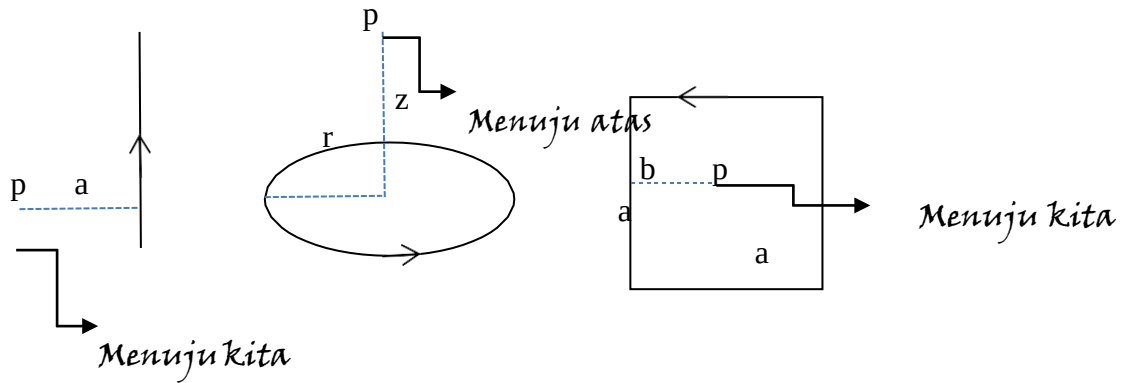
2. Jika muatan yang bergerak adalah $+q$ dengan kecepatan v , dan $k = \frac{\mu_0}{4\pi}$, dengan

menggunakan analogi medan listrik oleh muatan titik besarnya medan listrik direpresentasikan $E = k \frac{q}{r^2}$, maka besarnya medan magnet oleh muatan yang bergerak

direpresentasikan $E = k \frac{q}{r^2}$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{qv \times r}{r^3} = k \frac{qv \times r}{r^2}$$

3. Sekarang perhatikan gambar animasi berikut ini (Vno.2). Gunakan kaidah tangan kanan untuk menggambarkan medan magnet pada titik p yang ditimbulkan oleh kawat lurus panjang, kawat melingkar, dan kawat berbentuk bujur sangkar yang dialiri arus listrik.

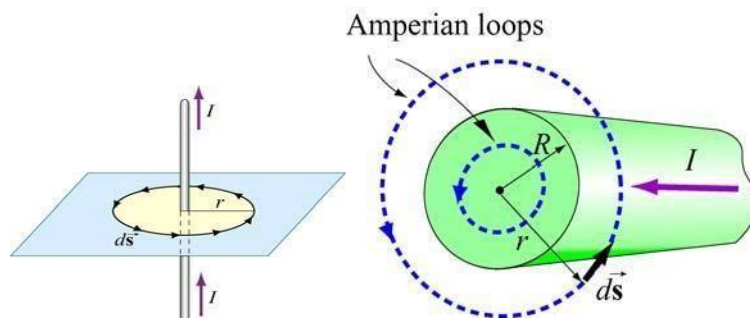


(a)

(b)

(c)

- a) formulasikan medan magnet pada titik p oleh kawat lurus panjang, gunakan hukum Ampere!

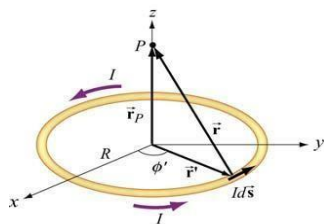


$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 I_C$$

$$B = \frac{\mu_0 I_C}{2\pi R}$$

Representasikan secara verbal persamaan yang anda peroleh!

- b) Formulasikan medan magnet pada titik p sejauh z di atas kawat melingkar, gunakan hukum Biot Savart.



$$dB = \frac{\mu_0 I dl \sin\theta}{4\pi r^2}, \quad \sin\theta = \frac{R}{r}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{dl}{r^2} \cdot \frac{R}{r} \sin \theta$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{dl}{r^2} \cdot \frac{R}{r} \sin \theta = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{dl}{(R^2 + z^2)^{3/2}} (2\pi R)$$

Berapa besarnya medan magnet pada pusat lingkaran atau pada $z = 0$?

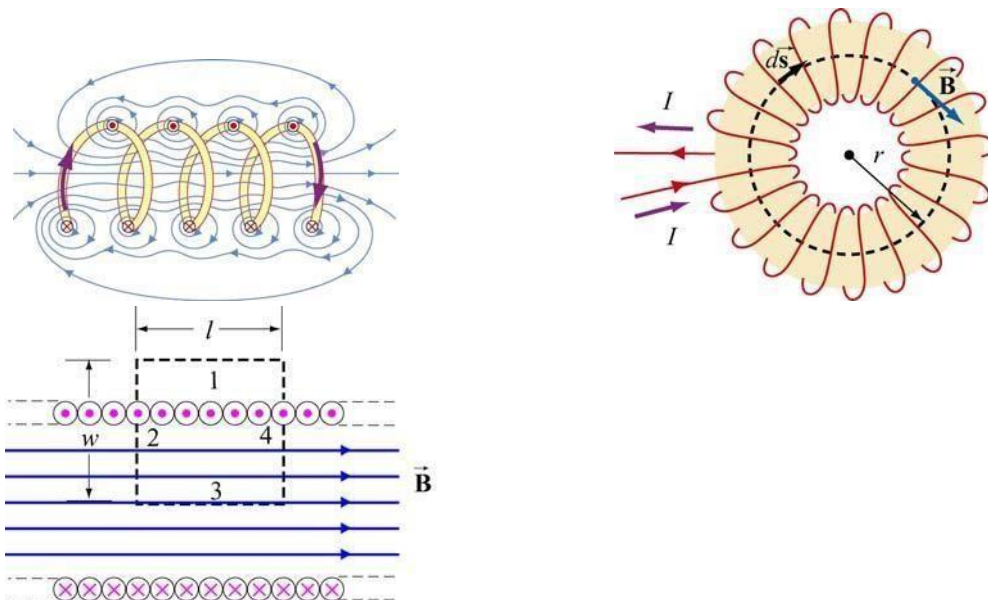
$$B = \frac{\mu_0 I R}{2\pi(R^2 + z^2)^{3/2}} (2\pi R), \text{ jika } z=0, \text{ maka } B = \frac{\mu_0 I}{2R}$$

- c) Formulasikan besarnya medan magnet yang ditimbulkan oleh kawat yang berbentuk persegi panjang yang dialiri arus listrik I (gambar c).

$$B = 2 \frac{\mu_0 I c}{2\pi R}$$

Dikarenakan keempat sisi bujur sangkar menghasilkan medan magnet yang arahnya menuju kita.

4. Perhatikan gambar solenoida dan toroida di bawah ini!



Dengan menerapkan hukum Ampere, formulasikan persamaan medan magnet yang ditimbulkan oleh solenoida.

Dengan menerapkan hukum ampere, maka medan magnet pada solenoida adalah

$$\oint B \cdot dl = \mu_0 I_c$$

$$B \cdot l = \mu_0 I_c$$

$$B = \frac{\mu_0 I_c}{l}, \text{ Dengan } I_c = l \cdot N, \text{ dengan } N = \text{jumlah lilitan}$$

Apakah di luar solenoida terdapat medan magnet? Kenapa?

Tidak ada, karena tidak ada arus yang mengalir di lingkungannya

Apakah di dalam solenoida medan magnetnya seragam?

Ya, ada

5. Formulasikan persamaan medan magnet yang ditimbulkan oleh toroida. Apakah di luar toroida terdapat medan magnet? Kenapa?

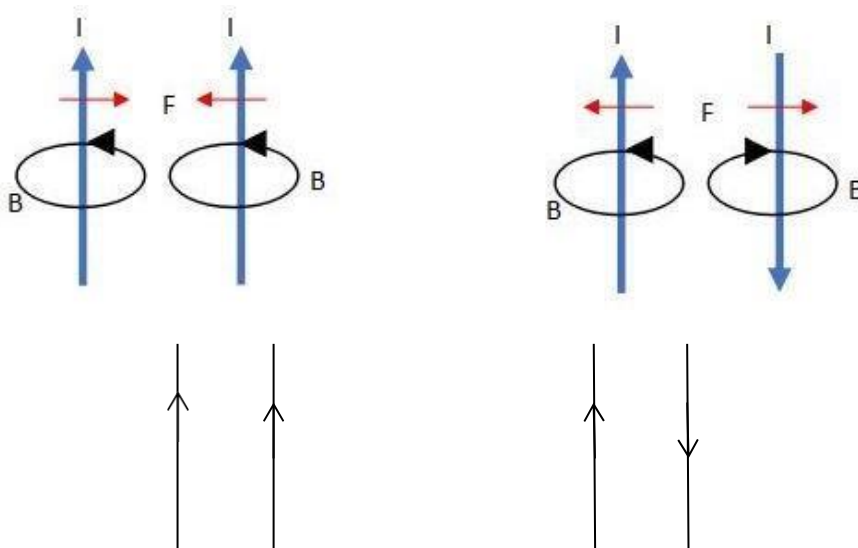
Toroida merupakan solenoida yang dibuat melingkar, maka

$$B = \frac{\mu_0 I_c}{l} = \frac{\mu_0 I_c}{2\pi R} \quad \text{dimana} \quad c = l \cdot N$$

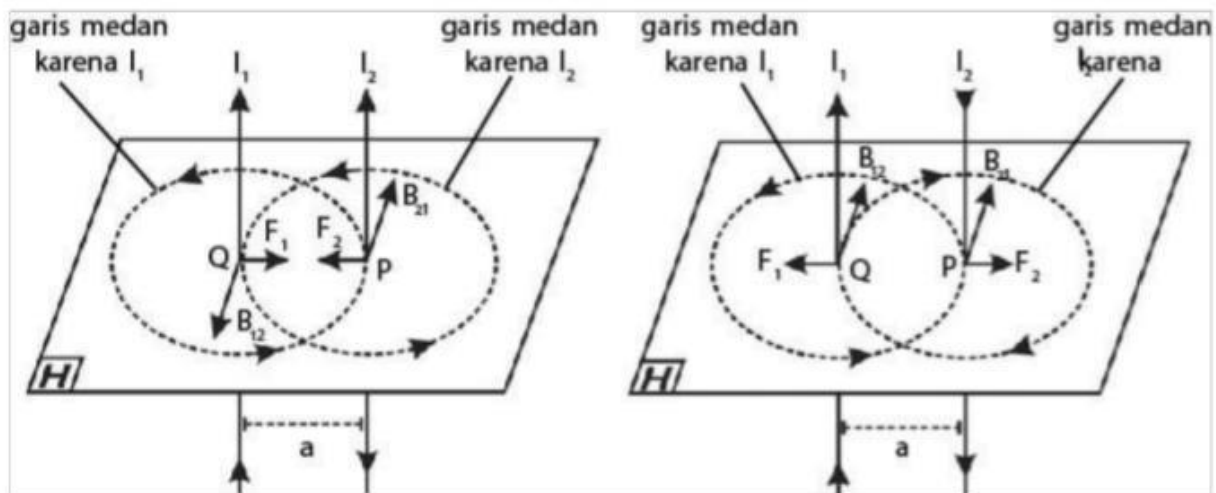
6. Perhatikan animasi (V no.3 dan 4) gerakan dua buah kawat yang dialiri arus listrik! perhatikan arah arus pada kawat. Apa yang terjadi pada kedua kawat tersebut?

Akan tarik menarik dan tolak menolak

7. Gambar medan magnet pada kedua kawat yang dialiri arus listrik!



Penyelesaian : gambar medan magnet pada kedua kawat yang dialiri arus listrik



8. Apa kesimpulan Anda tentang medan magnet yang ditimbulkan oleh 2 kawat berarus listrik?

Dua kawat sejajar, jika dialiri arus listrik dalam arah yang sama, maka akan tarik menarik

medannya akan berlawanan dan sebaliknya.