

SOAL-SOAL GGL INDUKSI
KURSIGURU.COM

1. Diantara faktor - faktor berikut:

- (1) jumlah lilitan kumparan
- (2) laju perubahan fluks magnet
- (3) arah medan magnet

yang mempengaruhi GGL induksi pada kumparan adalah...

- A. 1 dan 3
- B. 1 dan 2
- C. 2 saja
- D. 2 dan 3
- E. 3 saja

Jawaban: B

Rumus hukum faraday

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

Berdasarkan persamaan di atas, untuk mempebesar GGL induksi dengan cara memperbesar laju perubahan fluks magnetik dan memperbanyak jumlah lilitan.

2. Suatu generator menghasilkan tegangan GGL induksi sebesar ε . Jika generator tersebut kumparannya dirubah sehingga jumlah lilitannya menjadi dua kali lipat dari semula, dan laju fluksnya menjadi tiga kali semula, besar perbandingan GGL sekarang dan GGL mula – mula adalah.....

- A. 1 : 6
- B. 1 : 3
- C. 2 : 3
- D 3 : 2
- E. 6 : 1

Jawaban: A

pembahasan:

Ditanyakan: $\varepsilon_1 : \varepsilon_2$

$$\varepsilon_1 = E = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\varepsilon_2 = E = -2N \left(3 \frac{d\Phi}{dt} \right) = -6N \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\varepsilon_1 : \varepsilon_2 = 1 : 6$$

3. Sebuah kumparan diletakkan pada medan magnetik homogen. Dalam waktu 30 detik terjadi perubahan fluks sehingga GGL menjadi ε_1 . Jika dalam waktu 20 sekon terjadi perubahan fluks yang sama sehingga GGL yang dihasilkan adalah ε_2 , maka perbandingan ε_1 dan ε_2 adalah

- A. 1:2
- B. 1:3
- C. 2:3
- D. 2:5

E. 3:4

Jawaban: C

GGL pada kumparan dapat ditentukan dengan persamaan / rumus Hukum Faraday sebagai berikut.

$$\mathcal{E} = -N \left[\Delta\Phi / \Delta t \right]$$

Berdasarkan persamaan di atas, GGL berbanding terbalik dengan perubahan waktu sehingga perbandingan antara ε_1 dan ε_2 dapat ditentukan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}$$

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{20}{30}$$

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{2}{3}$$

Jadi, perbandingan antara ε_1 dan ε_2 adalah 2:3

4. Di antara pernyataan di bawah ini:

- (1) banyaknya lilitan
- (2) kuat arus yang melalui kumparan
- (3) luas bidang kumparan
- (4) hambatan kumparan

Faktor-faktor yang memengaruhi besarnya GGL induksi generator adalah

- A. (1), (2), (3), dan (4)
- B. (1), (2), dan (4)
- C. (1) dan (3) saja
- D. (2) dan (4) saja
- E. (4) saja

Jawaban: C

Besar GGL pada generator dirumuskan melalui persamaan berikut.

$$\mathcal{E} = NBA\omega \sin\omega t$$

Berdasarkan persamaan tersebut, besar GGL pada generator dipengaruhi oleh jumlah lilitan (N), luas bidang kumparan (A), kuat medan magnet (B), dan kecepatan putar (ω). Oleh karena itu, jawaban yang tepat adalah C.

5. Kumparan kawat luasnya A terdiri dari N lilitan. Kumparan tersebut berputar dengan kecepatan sudut ω dalam medan magnet homogen yang memiliki rapat fluks magnetnya B sehingga menghasilkan GGL induksi maksimum ε . Jika GGL maksimum menjadi 6 kali semula, maka

- A. ω diperbesar 2 kali dan A diperbesar 3 kali
- B. N diperbanyak 3 kali dan kecepatan sudutnya diperbesar 3 kali
- C. N dan kecepatan sudutnya diperbesar 2 kali
- D. A diperkecil $1/3$ kali dan kecepatan sudut diperbesar 4 kali
- E. N dan luas kumparan diperkecil $1/6$ kali

Jawaban: A

GGL induksi maksimum dirumuskan dengan persamaan

$$\mathcal{E} = NBA\omega \sin\omega t$$

GGL maksimum menjadi 6 kali semula jika ω diperbesar 2 kali dan A diperbesar 3 kali. Apabila dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut.

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{NBA_1\omega_1}{NBA_2\omega_2}$$

$$\frac{\varepsilon}{\varepsilon_2} = \frac{A_1\omega_1}{3A_12\omega_1}$$

$$\varepsilon_2 = 6\varepsilon$$

6. Sebuah bidang datar yang berada dalam medan magnetik membentuk sudut 60° dengan arah magnet. Jika fluks yang menembus bidang tersebut 0,9 miliWeber dan luas bidang tersebut 3 cm^2 , tentukan besar medan magnetnya!

Pembahasan:

$$B = \frac{\Phi}{A \cdot \cos \theta} = \frac{0,9 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{2}} = 1,35 \cdot 10^{-9} \text{ Tesla}$$

7. Pada suatu kumparan yang terdiri dari 300 lilitan terjadi perubahan fluks magnetik dari 0,5 Wb menjadi 0,2 Wb dalam waktu 5 sekon. Tentukan besar GGL induksi yang terjadi!

Pembahasan:

$$\Delta\Phi = 0,5 - 0,2 = 0,3$$

$$\mathcal{E} = -N \cdot [\Delta\Phi/\Delta t] = -300 \cdot [0,3/5] = 18 \text{ Volt}$$

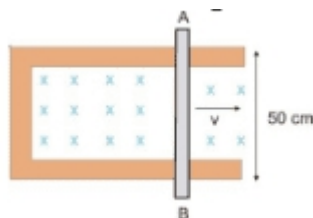
8. Fluks magnetik yang menembus melalui bidang berubah terhadap waktu menurut persamaan $\Phi = (4t^2 + 5t + 2)$ Weber. Tentukanlah GGL induksi saat $t = 4$ sekon jika kumparan mempunyai 100 lilitan!

Jawab :

$$\text{Turunan} \rightarrow d\Phi/dt = 8t + 5 = 8 \cdot 4 + 5 = 37$$

$$\mathcal{E} = -N [d\Phi/dt] = -100 \cdot 37 = 3700 \text{ V}$$

9. Perhatikan gambar berikut!



Kawat AB terletak pada medan magnet 0,5 T. Bila kawat digeser ke kanan dengan kecepatan 4 m/s, tentukan besar GGL induksi yang terjadi dan arah arusnya!

Jawab :

$$\mathcal{E} = B l v = 0,5 \text{ T} \cdot 0,5 \text{ m} \cdot 4 = 1 \text{ Volt}$$

10. Perhatikan gambar!



Batang konduktor OP yang panjangnya 40 cm berputar dengan frekuensi 4 Hz di dalam medan magnetik 0,3 T. Tentukan besar GGL induksi yang terjadi pada batang konduktor OP!

Jawab :

$$\mathcal{E} = B l v = B \cdot l \cdot (\omega \cdot l) = B \cdot l^2 \cdot 2\pi f = 0,3 \cdot 0,4^2 \cdot 2\pi \cdot 4 = 0,384\pi \text{ Volt}$$

11. Sebuah generator listrik terdiri dari sebuah loop persegi 10 lilitan dengan rusuk 50 cm. Loop kemudian diputar dengan 60 putaran/sekon. Tentukan besar induksi magnetik yang diperlukan untuk menghasilkan GGL induksi maksimum sebesar 270 V!

Jawab :

$$N = 10 \text{ lilitan}$$

$$s = 0,5 \text{ m}$$

$$A = s^2 = 0,25 \text{ m}^2$$

$$\omega = 60 \text{ putaran/s} = 60 \cdot 2\pi = 120\pi \text{ rad/s}$$

$$\mathcal{E} = 170 \text{ V}$$

Rumus generator

$$\mathcal{E} = N B A \omega$$

$$170 = 10 \cdot B \cdot 0,25 \cdot 120 \pi$$

$$B = 270/300\pi = 0,9 / \pi \text{ Tesla}$$

12. Besar kuat arus listrik yang mengalir pada suatu kumparan berubah dari 10 Ampere menjadi 1 Ampere dalam waktu 0,4 detik. Jika GGL induksi yang terjadi 45 V, tentukan induktansi kumparannya!

Jawab :

$$\Delta I = 10 - 1 = 9 \text{ Ampere}$$

$$\Delta t = 0,4 \text{ detik}$$

$$\mathcal{E} = 45 \text{ V}$$

Rumus Hukum lentz

$$\mathcal{E} = - L [\Delta I / \Delta t]$$

$$45 = - L [9 / 0,4]$$

$$L = 2 \text{ Henry}$$

Tanda min tidak ikut perhitungan karena menunjukkan arah azas lentz

13. Sebuah induktor dengan induktansi diri 0,2 H dialiri arus yang besarnya bertambah menurut persamaan $I = (2t^3 + t^2 - 2t + 1) \text{ A}$.

Tentukan GGL induksi yang timbul pada saat $t = 1 \text{ s}$!

Jawab :

$$\text{Turunan} \text{ -----} \rightarrow \frac{dI}{dt} = 6t^2 + 2t - 2 = 6 \cdot 1 + 2 \cdot 1 - 2 = 6$$

$$\mathcal{E} = - L [dI/dt] = 0,2 \cdot 6 = 1,2 \text{ V}$$

14. Sebuah transformator memiliki tegangan primer 220 volt. Jika transformator menghasilkan tegangan sekunder 8 V, efisiensi trafo 80%, dan kuat arus 2 A maka kuat arus primernya adalah

A. $1/2 \text{ A}$

B. $1/3 \text{ A}$

C. $1/5 \text{ A}$

D. $1/7 \text{ A}$

E. $1/11 \text{ A}$

Jawaban: E

Ditanyakan: $I_p \dots ?$

pembahasan:

rumus efisiensi transformator

$$\eta = \frac{P_s}{P_p} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{V_s I_s}{V_p I_p} \times 100\%$$

$$80\% = \frac{(8)(2)}{(220)I_p} \times 100\%$$

$$I_p = \frac{1}{11}$$

Jadi, arus primernya 1/11 ampere.

15. Perbandingan jumlah lilitan kawat kumparan primer dan sekunder sebuah transformator adalah 1:4. Tagangan dan kuat arus masukannya masing-masing 10 V dan 2 A. Jika daya rata-rata yang berubah menjadi kalor pada transformator adalah 4 W dan tegangan keluarannya 40 V, maka kuat arus keluarannya bernilai

- A. 0,1 A
- B. 0,4 A
- C. 0,5 A
- D. 0,6 A
- E. 0,8 A

Jawaban: B

Ditanyakan: I_s

$N_p:N_s = 1 : 4$

$P_s = P_p - P_{\text{kalor}}$

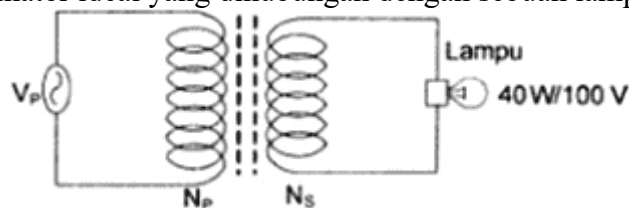
$V_s I_s = V_p I_p - 40$

$40 I_s = 10 \cdot 2 - 4$

$I_s = 16/40 = 0,4 \text{ A}$

Jadi, kuat arus sekunder sebesar 0,4 ampere.

16. Berikut transformator ideal yang dihubungkan dengan sebuah lampu



Kondisi lampu akan menyala.....

- A. redup bila jumlah lilitan sekunder diperkecil
- B. lebih terang bila tegangan primer diturunkan
- C. redup bila jumlah lilitan primer diperbesar
- D. lebih terang bila tegangan primer dinaikkan
- E. lebih redup bila tegangan primer dinaikkan

Jawaban: D

Nyala lampu dipengaruhi oleh arus listrik sekunder (I_s), I_s berbanding terbalik dengan lilitan sekunder dan sebanding dengan jumlah lilitan primer.

$$N_p : N_s = I_s : I_p$$

Sehingga jawaban yang benar adalah D

A salah, jika N_s diperkecil maka arus tambah besar dan lampu lebih terang

B salah, jika N_p di turunkan I_s tambah besar dan lampu terang

C salah, jika N_p di perbesar I_s tambah besar dan lampu terang

E salah, jika N_p dinaikkan I_s tambah besar dan lampu terang

17. Tabel berikut adalah data dua buah transformator!

Transformator	N_p (lilitan)	N_s (lilitan)	V_p (volt)	V_s (volt)	I_p (A)	I_s (A)
1	1000	100	120	12	Q	2
2	80	P	20	2	0,25	1

Jika efisiensi transformator 1 dan 2 sama besar, sebesar 40% . maka besar P dan Q adalah

- A. P = 8 lilitan dan Q = 0,5 A
- B. P = 8 lilitan dan Q = 1 A
- C. P = 16 lilitan dan Q = 0,5 lilitan
- D. P = 16 lilitan dan Q = 1 A
- E. P = 16 lilitan dan Q = 2 A

Jawaban: B

pembahasan:

Nilai P:

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$$

$$\frac{80}{P} = \frac{20}{2}$$

$$P = 8 \text{ lilitan}$$

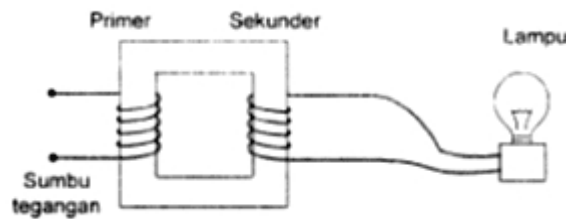
nilai Q

$$\eta = \frac{V_s \times I_s}{V_p \times I_p} \times 100\%$$

$$40\% = \frac{(12)(2)}{120Q} \times 100\%$$

$$Q = 1 \text{ ampere}$$

18. Berikut adalah gambar trafo ideal yang dihubungkan dengan sebuah lampu.



Lampu akan semakin terang, jika....

- A. jumlah lilitan sekunder diperbanyak
- B. tegangan primer / input dikurangi
- C. lilitan sekunder dikurangi
- D. tegangan sekunder diperbesar
- E. jumlah lilitan primer dikurangi

Jawaban:

C

pembahasan:

Prinsip kerja transformator adalah arus bolak-balik pada kumparan primer akan menimbulkan fluks magnet pada inti magnetik. Fluks magnetik akan menimbulkan GGL induksi pada kumparan sekunder.

Nyala lampu dipengaruhi oleh arus listrik sekunder (I_s), I_s berbanding terbalik dengan lilitan sekunder dan sebanding dengan jumlah lilitan primer.

$$N_p : N_s = I_s : I_p$$

Supaya lampu semakin terang, maka arus sekunder harus diperbesar dengan cara mengurangi lilitan sekunder

19. Sebuah trafo mempunyai 300 lilitan primer dan 150 lilitan sekunder. Bila trafo tersebut dihubungkan dengan sumber tegangan 200 Volt, tentukan besar tegangan yang keluar dari trafo!

Jawab :

$$\begin{aligned} N_p/N_s &= V_p/V_s \\ 300/150 &= 200/V_s \\ V_s &= 100 \text{ Volt} \end{aligned}$$

20. Sebuah transformator dengan tegangan primer 220 V, tegangan sekunder 24 V berarus primer 0,3 A. Jika efisiensi transformator 80%, tentukan arus sekundernya!

pembahasan:

Rumus efisiensi trafo / transformator

$$\eta = \left(\frac{V_s I_s}{V_p I_p} \right) 100 \%$$

$$80\% = \left(\frac{24 I_s}{220 (0,3)} \right) 100 \%$$

$$I_s = 2,2 \text{ A}$$

21. Sepotong kawat menembus medan magnet homogen secara tegak lurus dengan laju perubahan fluks 3 Wb/s. Jika laju perubahan fluks diperbesar menjadi 6 Wb/s maka perbandingan GGL induksi sebelum dan sesudah laju perubahan fluksnya adalah...

- A. 1 : 2
- B. 1 : 4
- C. 2 : 1
- D. 3 : 4
- E. 4 : 1

Pembahasan:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1 \frac{\Delta\phi_1}{\Delta t_1}}{N_2 \frac{\Delta\phi_2}{\Delta t_2}}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\Delta\phi_1}{\Delta\phi_2} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Jawaban: A

22. Fluks magnetik kumparan pertama mempunyai 200 lilitan berubah sebesar 0,06 Wb dalam waktu 0,4 s. Pada kumparan kedua, fluks magnetiknya berubah sebesar 0,08 Wb dalam waktu 0,2 s. Bila jumlah lilitan kedua diganti separuh jumlah lilitan kumparan pertama maka perbandingan GGL induksi kumparan pertama dan kedua adalah...

- A. 2 : 3
- B. 3 : 1
- C. 3 : 4
- D. 3 : 5
- E. 3 : 8

Pembahasan:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1 \frac{\Delta\phi_1}{\Delta t_1}}{N_2 \frac{\Delta\phi_2}{\Delta t_2}} = \frac{200 \frac{0,06}{0,4}}{100 \frac{0,08}{0,2}}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$$

Jawaban: C

23. Data tabel disamping adalah nilai lilitan dan tegangan pada dua transformator ideal.

	Lilitan N_1	Lilitan N_2	Tegangan V_1	Tegangan V_2
trafo 1	100	200	1	...
trafo 2	400	...	4	8

Nilai pada tabel yang kosong adalah...

- A. $V_2 = 3$ V dan $N_2 = 600$ lilitan
- B. $V_2 = 3$ V dan $N_2 = 800$ lilitan
- C. $V_2 = 6$ V dan $N_2 = 600$ lilitan
- D. $V_2 = 2$ V dan $N_2 = 800$ lilitan
- E. $V_2 = 8$ V dan $N_2 = 800$ lilitan

Pembahasan:

Menghitung V_2

$$V_1 / V_2 = N_1 / N_2$$

$$1 / V_2 = 100 / 200$$

$$V_2 = 2 \text{ V}$$

Menghitung N_2

$$V_1 / V_2 = N_1 / N_2$$

$$4 / 8 = 400 / N_2$$

$$N_2 = 800 \text{ lilitan}$$

Jawaban: D

24. Sebuah magnet batang digerakkan menjauhi kumparan yang terdiri atas 600 lilitan. Fluks magnetik yang memotong berkurang dari $9 \cdot 10^{-5}$ weber menjadi $4 \cdot 10^{-5}$ weber dalam selang waktu 0,015 sekon. Besar GGL induksi yang terjadi antara kedua ujung kumparan adalah...

- A. 2 volt
- B. 3 volt
- C. 4 volt
- D. 5 volt
- E. 6 volt

Pembahasan:

Diketahui:

$$N = 600$$

$$\Phi_1 = 9 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$$

$$\Phi_2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$$

$$\Delta t = 0,015 \text{ s}$$

Ditanya: $\varepsilon = \dots$

Jawab:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = -600 \frac{4 \cdot 10^{-5} \text{ Wb} - 9 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}}{0,015 \text{ s}}$$

$$\varepsilon = 2 \text{ volt}$$

Jawaban: A

25. Sebuah kumparan menembus medan magnet homogen secara tegak lurus sehingga terjadi GGL induksi. Jika kumparan diganti dengan kumparan lain yang mempunyai lilitan 2 kali jumlah lilitan kumparan semula dan laju perubahan fluksnya tetap, maka perbandingan GGL induksi mula-mula dan akhir adalah...

- A. 1 : 1
- B. 1 : 2
- C. 2 : 1
- D. 3 : 1
- E. 3 : 2

Pembahasan

Diketahui:

$$N_2 = 2 N_1$$

$$\Delta \Phi_1 = \Delta \Phi_2$$

Ditanya: $\varepsilon_1 : \varepsilon_2$

Jawab:

Karena $\Delta \Phi_1 = \Delta \Phi_2$ maka perbandingan $\varepsilon_1 : \varepsilon_2 =$

$$\varepsilon_1 / \varepsilon_2 = N_1 / N_2 = N_1 / 2 N_1 = 1/2$$

Jawaban : B

26. Sepotong kawat menembus medan magnet homogen secara tegak lurus dengan laju perubahan fluks 3 Wb. Jika laju perubahan fluks diperbesar menjadi 6 Wb, maka perbandingan GGL induksi sebelum dan sesudah laju perubahan fluksnya adalah...

- A. 1 : 2
- B. 1 : 4
- C. 2 : 1
- D. 3 : 4
- E. 4 : 1

Pembahasan:

Diketahui:

$$N_2 = N_1$$

$$\Delta\Phi_1 = 3 \text{ Wb}$$

$$\Delta\Phi_2 = 6 \text{ Wb}$$

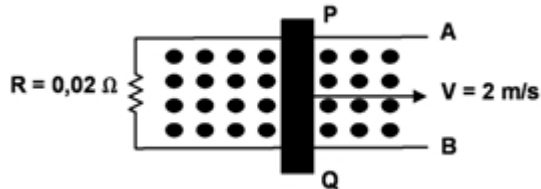
Ditanya: $\varepsilon_1 : \varepsilon_2 = \dots$

Jawab:

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{-N_1 \frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t}}{-N_2 \frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t}} = \frac{\Delta\Phi_1}{\Delta\Phi_2} = \frac{3 \text{ Wb}}{6 \text{ Wb}} = \frac{1}{2}$$

Jawaban: A

27. Kawat PQ panjang 50 cm digerakkan tegak lurus sepanjang kawat AB memotong medan magnetik serba sama 0,02 Tesla seperti pada gambar.



Besar dan arah arus induksi pada kawat PQ adalah....

- A. 1 ampere dari P ke Q
- B. 1 ampere dari Q ke P
- C. 4 ampere dari P ke Q
- D. 4 ampere dari Q ke P
- E. 4,8 ampere dari P ke Q

Pembahasan:

Diketahui:

$$L = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$B = 0,02 \text{ T}$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

$$R = 0,02 \Omega$$

$$\theta = 90^\circ \text{ (tegak lurus)}$$

Ditanya: $i = \dots$

Jawab:

Terlebih dahulu hitung GGL induksi.

$$\varepsilon = B \cdot L \cdot v \sin \theta$$

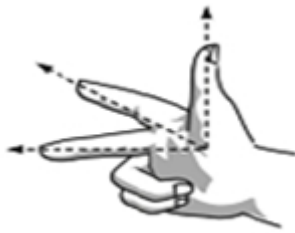
$$\varepsilon = 0,02 \text{ T} \cdot 0,5 \text{ m} \cdot 2 \text{ m/s} \sin 90^\circ$$

$$\varepsilon = 0,02 \text{ Volt}$$

Menghitung i (gunakan hukum Ohm).

$$I = V / R = 0,02 \text{ V} / 0,02 \Omega = 1 \text{ Ampere}$$

Untuk menentukan arah arus gunakan kaidah tangan kanan.



Jempol = arah arus (i)

Telunjuk = arah kecepatan (v)

Jari tengah = arah medan magnet (B)

Arus listrik dari P ke Q

Jawaban: A

28. Perhatikan tabel pengukuran tegangan dan arus dari sebuah transformator ideal berikut.

V_P	I_P	N_P	V_S	I_S	N_S
200 V	3 mA	P	Q	75 mA	40

Berdasarkan data tabel di atas, nilai P dan Q adalah...

- A. P = 1000 lilitan dan Q = 8 volt
- B. P = 75 lilitan dan Q = 8 volt
- C. P = 600 lilitan dan Q = 200 volt
- D. P = 1000 dan Q = 25 volt
- E. P = 8 lilitan dan Q = 600 volt

Pembahasan:

Diketahui: lihat tabel

Ditanya: N_P dan V_S

Jawab:

- a. Menghitung N_P .

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{i_S}{i_P}$$

$$N_P = N_S \cdot i_S / i_P = 40 \cdot 75 \text{ mA} / 3 \text{ mA}$$

$$N_P = 40 \cdot 25 = 1000 \text{ lilitan}$$

- b. Menghitung V_S .

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

$$V_S = V_P \cdot N_S / N_P = 200 \text{ V} \cdot 40 / 1000$$

$$V_S = 200 \text{ V} \cdot 0,04 = 8 \text{ V}$$

Jawaban: A

29. Data spesifik dua buah generator tertera dalam tabel dibawah ini.

Generator	Jumlah lilitan	Induksi magnetik
A	1.200	0,05 T
B	6.000	0,03 T

Jika generator berputar dengan frekuensi sama, maka perbandingan ggl maksimum generator A dan B adalah...

- A. 5 : 3
- B. 5 : 1
- C. 1 : 2
- D. 1 : 3
- E. 1 : 5

Pembahasan:

Diketahui: lihat tabel.

Ditanya: $\varepsilon_1 : \varepsilon_2 = \dots$

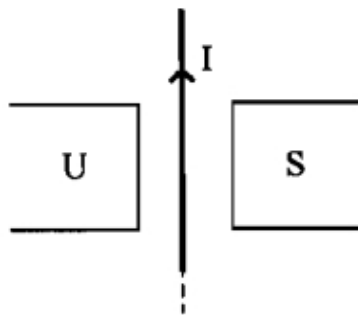
Jawab:

$$\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_B} = \frac{N_A \cdot B_A \cdot A \cdot \omega \sin \omega t}{N_B \cdot B_b \cdot A \cdot \omega \sin \omega t}$$

$$\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_B} = \frac{N_A \cdot B_A}{N_B \cdot B_b} = \frac{1.200 \cdot 0,05}{6.000 \cdot 0,03} = \frac{1}{3}$$

Jawaban: D

30. Sebuah kawat berarus listrik I diletakkan diantara dua kutub magnet utara dan selatan seperti gambar disamping.

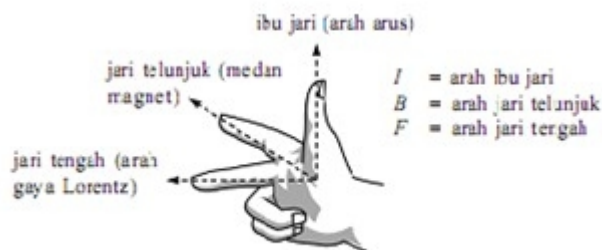


Arah gaya Lorentz pada kawat adalah...

- A. masuk bidang kertas
- B. keluar bidang kertas
- C. menuju kutub utara magnet
- D. menuju kutub selatan magnet
- E. dari kutub utara menuju kutub selatan

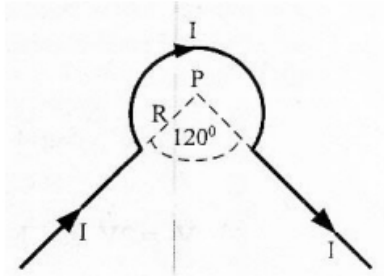
Pembahasan

Gunakan kaidah tangan kanan



Jawaban: A

31. Perhatikan gambar!



Suatu penghantar dialiri arus listrik $I = 9 \text{ A}$. Jika jari-jari kelengkungan $R = 2\pi \text{ cm}$ dan $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$ maka besar induksi magnetik dititik P adalah...

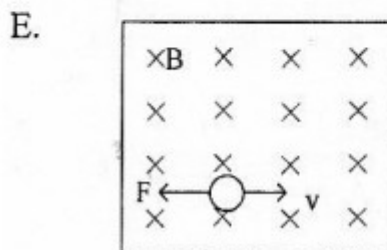
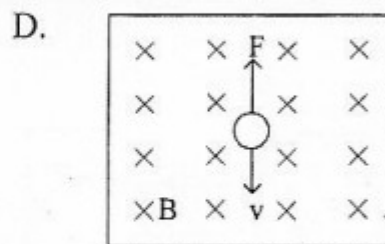
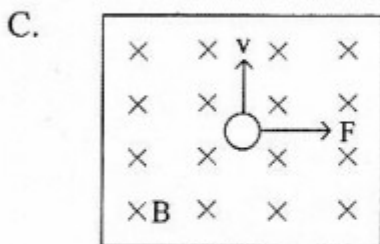
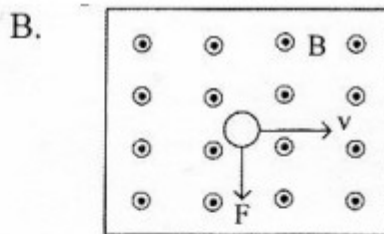
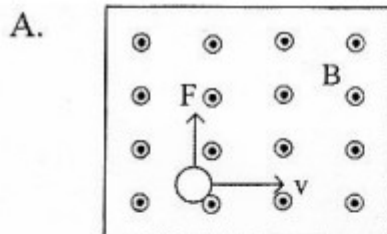
- A. $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- B. $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- C. $9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- D. $12 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- E. $15 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

Pembahasan:

$$B = \frac{\mu_0 I \theta}{4\pi R} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 9 \cdot \frac{2\pi}{3}}{4\pi \cdot 0,02} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Jawaban: A

33. Sebuah muatan positif bergerak memotong medan magnet homogen secara tegak lurus. Gambar yang benar tentang arah gaya magnet, kecepatan dan medan magnet adalah...

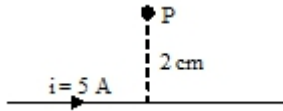


Pembahasan:

Gunakan kaidah tangan kanan (lihat nomor 1) dengan mengganti jempol sebagai arah kecepatan (v), telunjuk sebagai arah medan magnet (B) dan jari tengah sebagai arah gaya Lorentz (F)

Jawaban: B

34. Sebuah kawat lurus dialiri arus listrik 5 A seperti gambar ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$)



Besar dan arah induksi magnetik di titik P adalah...

- A. $4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ke kanan
- B. $4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ke kiri
- C. $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ tegak lurus menuju bidang kertas
- D. $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ tegak lurus menjauhi bidang kertas
- E. $9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ tegak lurus menjauhi bidang kertas

Pembahasan

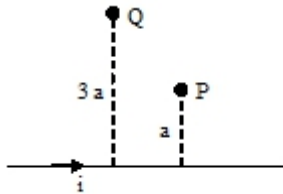
Menghitung induksi magnetik disekitar kawat lurus panjang.

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5 \text{ A}}{2\pi \cdot 0,02} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

(arah menjauhi bidang kertas)

Jawaban: D

35. Seutas kawat panjang berarus listrik I tampak seperti gambar.



Jika induksi magnetik di P adalah B , maka induksi magnetik di titik Q adalah...

- A. $3B$
- B. $2B$
- C. B
- D. $\frac{1}{2} B$
- E. $\frac{1}{3} B$

Pembahasan

Bandungkan persamaan induksi magnetik di Q dengan di P.

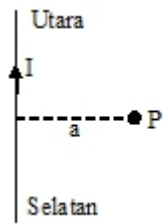
$$\frac{B_p}{B_q} = \frac{\frac{\mu_0 i}{2\pi a_p}}{\frac{\mu_0 i}{2\pi a_q}} = \frac{a_q}{a_p} = \frac{3a}{a}$$

$$B / B_q = 3$$

$$B_q = \frac{1}{3} B$$

Jawaban: E

36. Kawat dialiri arus listrik I seperti pada gambar!



Pernyataan sesuai gambar di atas induksi magnetik di titik P akan:

- (1) sebanding kuat arus I
- (2) sebanding $1/a$
- (3) tergantung arah arus listrik I

Pernyataan yang benar adalah ...

- A. 1, 2 dan 3
- B. 1 dan 2
- C. 1 dan 3
- D. hanya 1 saja
- E. hanya 2 saja

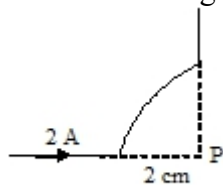
Pembahasan

Maka berdasarkan persamaan induksi magnetik disekitar kawat lurus panjang, induksi magnetik di P:

- 1) sebanding kuat arus
- 2) sebanding $1/a$
- 3) tergantung arah arus listrik I

Jawaban: A

37. Perhatikan gambar kawat yang dialiri arus berikut.



Besar induksi magnetik di titik P adalah..($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$)

- A. $0,5\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- B. $\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- C. $1,5\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- D. $2,0\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- E. $3,0\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$

Pembahasan

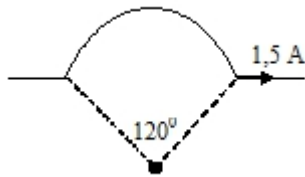
Induksi magnetik di P adalah:

$$B = \frac{N \mu_0 i}{2R} = \frac{1}{4} \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 \text{ A}}{2 \cdot 0,02} = 0,5\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

(1/4 diperoleh karena seperempat lingkaran)

Jawaban: A

38. Selebar kawat berarus listrik dilengkungkan seperti gambar.



Jika jari-jari kelengkungan sebesar 50 cm, maka besarnya induksi magnetik di pusat kelengkungan adalah...

- A. $\frac{1}{3} \pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- B. $1 \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- C. $\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- D. $2 \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- E. $2\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$

Pembahasan

Induksi magnetik dipusat kelengkungan:

$$B = \frac{N \mu_0 i}{2R} = \frac{1}{3} \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1,5 \text{ A}}{2 \cdot 0,5 \text{ m}} = 2\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

(1/3 didapat dari sepertiga lingkaran)

Jawaban: E

39. Suatu selenoida panjang 2 meter dengan 800 lilitan dan jari-jari 2 cm. Jika selenoida itu dialiri arus sebesar 0,5 A, tentukan induksi magnetik di ujung selenoida? .. ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$)

- A. $4\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- B. $8\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$
- C. $4\pi \cdot 10^{-6} \text{ T}$
- D. $8\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- E. $2\pi \cdot 10^{-4} \text{ T}$

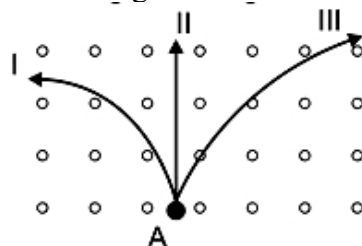
Pembahasan :

Induksi magnetik diujung selenoida:

$$B = \frac{N \mu_0 i}{2L} = \frac{800 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 0,5 \text{ A}}{2 \cdot 2 \text{ m}} = 4\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Jawaban: A

40. Sebuah elektron bergerak dari A dengan kecepatan v memasuki medan magnet homogen B secara tegak lurus.



Salah satu lintasan yang mungkin dilalui elektron adalah...

- A. Mengikuti lintasan I
- B. Mengikuti lintasan II
- C. Mengikuti lintasan III

- D. Masuk ke bidang gambar
- E. Keluar dari bidang gambar

Pembahasan

Gunakan kaidah tangan kanan.

Jawaban: A

41. Sebuah kawat PQ diletakkan di dalam medan magnet homogen seperti gambar.



Jika kawat dialiri arus dari Q menuju P, maka arah kawat akan melengkung....

- A. ke bawah
- B. ke atas
- C. ke samping
- D. keluar bidang gambar
- E. Masuk bidang gambar

Pembahasan

Kawat akan melengkung sesuai dengan arah gaya Lorentz.

Jawaban: B

42. Dua kawat sejajar l dan m masing-masing panjangnya 2 m dan terpisah pada jarak 2 cm. Pada kawat m yang kuat arusnya 1,5 A mengalami gaya magnetik dari kuat arus kawat l sebesar $6 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$). kuat arus pada kawat l adalah...

- A. 1,2 A
- B. 1,5 A
- C. 2,0 A
- D. 2,4 A
- E. 3,0 A

Pembahasan

$$F = \frac{\mu_0 i_1 i_2 L}{2\pi a}$$

$$6 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \cdot 1,5 \cdot i_2 \cdot 2}{2\pi \cdot 0,02}$$

$$i_2 = 2 \text{ A}$$

Jawaban: C

43. Dua kawat sejajar yang berjarak 1 m satu sama lain dialiri arus listrik masing-masing 1 A dengan arah yang sama. Diantara kedua kawat akan terjadi...

- A. Gaya tarik menarik sebesar $4 \cdot 10^7 \text{ N/m}$
- B. Gaya tolak menolak sebesar $2 \cdot 10^7 \text{ N/m}$
- C. Gaya tarik menarik sebesar $2 \cdot 10^7 \text{ N/m}$
- D. Gaya tarik menarik sebesar $2 \cdot 10^{-7} \text{ N/m}$
- E. Gaya tolak menolak sebesar $2 \cdot 10^{-7} \text{ N/m}$

Pembahasan

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu_0 i_1 i_2 L}{2\pi a}$$

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

$F/L = 2 \cdot 10^{-7} \text{ N/m}$ (tarik menarik karena arah arus sama)

Jawaban: C

44. Perhatikan faktor-faktor berikut!

- (1) luas penampang kawat
- (2) permeabilitas
- (3) hambatan dalam kawat
- (4) arus yang mengalir kawat

yang memengaruhi besarnya induksi/medan magnet pada suatu kawat lurus yang dialiri listrik adalah

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (1) dan (4)
- D. (2) dan (3)
- E. (2) dan (4)

Jawab: E

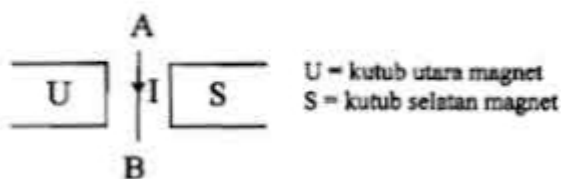
45. Sebuah penghantar lurus panjang dialiri arus 2 A seperti tampak pada gambar disamping.

Besar dan arah induksi magnet di titik P adalah
($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$)

- A. $8 \times 10^{-5} \text{ T}$, masuk bidang kertas
- B. $6 \times 10^{-5} \text{ T}$, keluar bidang kertas
- C. $4 \times 10^{-5} \text{ T}$, masuk bidang kertas
- D. $2 \times 10^{-5} \text{ T}$, keluar bidang kertas
- E. $1 \times 10^{-5} \text{ T}$, masuk bidang kertas

Jawab: E

46. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar diatas, arah gaya magnetik yang dialami kawat yang berada di antara dua magnet tersebut adalah

- A. ke arah B
- B. ke kiri
- C. ke kanan
- D. tegak lurus masuk bidang kertas
- E. tegak lurus keluar bidang kertas

Jawaban: E

Arah gaya magnetik dapat ditentukan dengan menggunakan kaidah tangan kanan aturan gaya Lorentz. Jika arah arus dari A ke B dan arah kuat medan magnetik dari utara ke selatan maka arah gaya magnetik tegak lurus keluar bidang kertas. (F = telapak tangan, B = 4 jari, I = jempol)

47. Seutas kawat panjang memiliki arus sebesar I ampere yang berjarak a meter dari sebuah titik sehingga memiliki kuat medan magnetik sebesar B . Jika kawat diletakkan sejauh $2a$ dari titik tersebut, besar induksi magnetiknya adalah

pembahasan:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

$$B \sim 1/a$$

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{a_2}{a_1}$$

$$\frac{B}{B_2} = \frac{2a}{a}$$

$$B_2 = \frac{1}{2} B$$

48. Dua buah kawat lurus panjang diletakkan sejajar pada jarak 2 cm satu sama lain dialiri arus seperti gambar. Jika arus yang mengalir kedua kawat sama besar 2A, maka induksi magnetik pada titik P adalah ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Wb/Am)

- A. 8×10^{-5} T keluar bidang gambar
- B. 8×10^{-5} T masuk bidang gambar
- C. 4×10^{-5} T masuk bidang gambar
- D. 4×10^{-5} T masuk bidang gambar
- E. 0 T

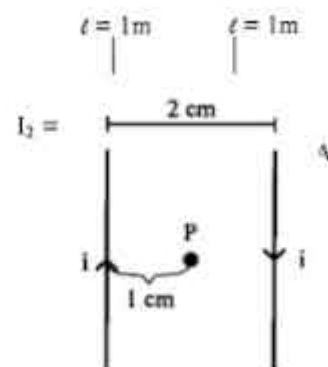
Jawaban:

Diketahui:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$$

$$i_1 = i_2 = 2\text{A}$$

$$a = 1 \text{ cm} = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$$



Ditanyakan: B

pembahasan:

Diketahui:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$$

$$i_1 = i_2 = 2\text{A}$$

$$a = 1 \text{ cm} = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Ditanyakan: B

Jawab:

$$B = B_1 + B_2$$

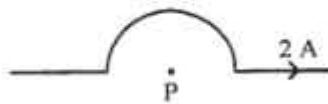
$$B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a_1}$$

$$B = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(2)}{2\pi(1 \times 10^{-2})} + \frac{(4\pi \times 10^{-7})(2)}{2\pi(1 \times 10^{-2})}$$

$$B = 8 \times 10^{-5} \text{ T}$$

Jadi, besar induksi magnetnya $8 \times 10^{-5} \text{ T}$.

49. Suatu kawat dilengkungkan dengan jari-jari 40 cm dan dialiri arus listrik seperti pada gambar.



Besar dan arah induksi magnetik di titik P ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$) adalah

- A. $2,5\pi \times 10^{-7} \text{ T}$ ke dalam bidang
- B. $5 \times 10^{-7} \text{ T}$ ke luar bidang
- C. $5\pi \times 10^{-7} \text{ T}$ ke dalam bidang
- D. $1 \times 10^{-6} \text{ T}$ ke luar bidang
- E. $\pi \times 10^{-6} \text{ T}$ ke dalam bidang

Jawaban: E

Diketahui:

$$a = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$I = 2 \text{ ampere}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb / Am}$$

Ditanyakan: B

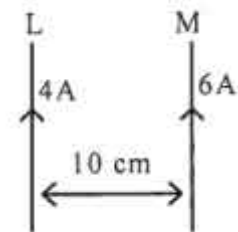
Jawab:

$$B = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I}{2a}$$

$$B = \frac{1}{2} \frac{(4\pi \times 10^{-7})(2)}{0,4}$$

$$B = \pi \times 10^{-5} \text{ Tesla}$$

50. Kawat L dan M sejajar berarus listrik seperti pada gambar!



Besar dan arah gaya magnetik persatuan panjang yang dialami kawat L dan M sebesar ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/mA}$)

- A. $48 \times 10^{-7} \text{ N/m}$ tolak menolak
- B. $24 \times 10^{-7} \text{ N/m}$ tarik menarik
- C. $48 \times 10^{-6} \text{ N/m}$ tarik menarik
- D. $36 \times 10^{-6} \text{ N/m}$ tolak menolak
- E. $48 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ tolak menolak

Jawaban: C

Diketahui:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/mA}$$

$$I_L = 4 \text{ A}$$

$$I_M = 6 \text{ A}$$

$$a = 10 \text{ cm} = 1 \times 10^{-1} \text{ m}$$

Ditanyakan: F/l

Jawab:

Diketahui:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/mA}$$

$$I_L = 4 \text{ A}$$

$$I_M = 6 \text{ A}$$

$$a = 10 \text{ cm} = 1 \times 10^{-1} \text{ m}$$

Ditanyakan: F/l

Jawab:

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_L I_M}{2\pi a}$$

$$\frac{F}{l} = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(4)(6)}{2\pi(1 \times 10^{-1})}$$

$$\frac{F}{l} = 48 \times 10^{-6}$$

Jadi, besar dan arah gaya magnetik yang dialami kawat L dan M sebesar 48×10^{-6} N/m tarik menarik.