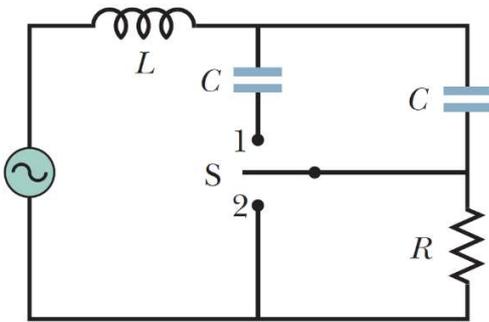
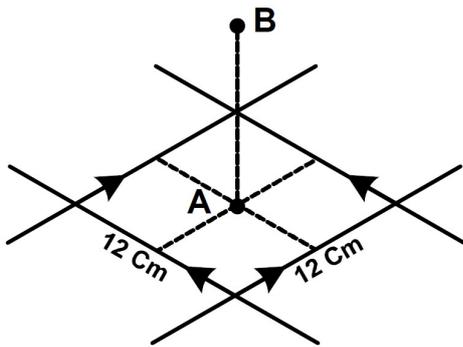


1. Lihat gambar di sebelah kiri. Dua batang konduktor sejajar berjarak 25 Cm diletakan di atasnya konduktor lain berbentuk segitiga seperti pada gambar. Jika massa konduktor segitiga 100 kg dengan hambatan $0,0001 \Omega$ dan kedua batang konduktor tersebut diberi beda pontensial 10000V, apakah yang harus dilakukan agar konduktor segitiga bergerak menjauhi power supply dan memiliki kecepatan saat meninggalkan 2 batang konduktor sejajar kecepatannya 2000 m/s dengan asumsi gaya gesek antar konduktor segitiga dan 2 batang sejajar dapat diabaikan?

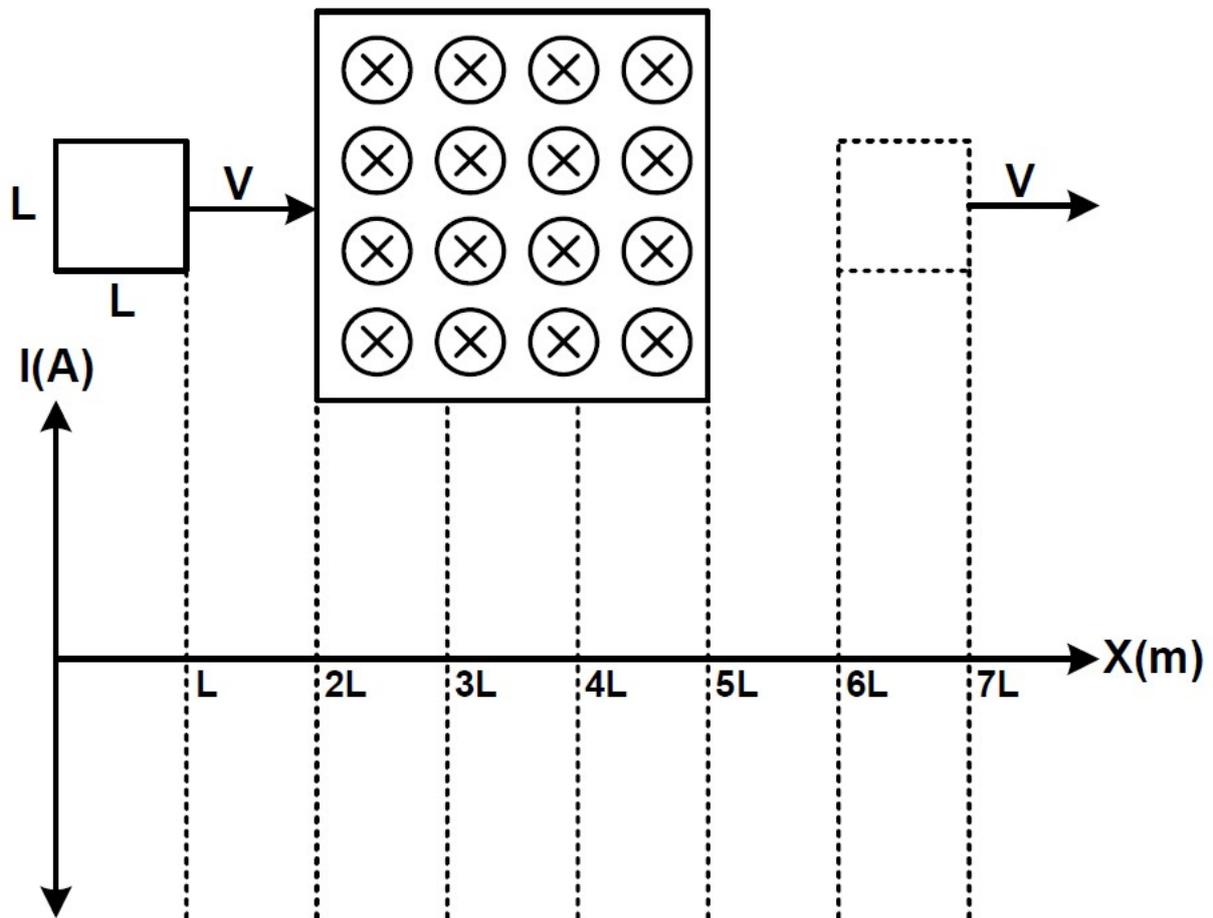


2. Gambar di sebelah kiri adalah rangkaian RLC dengan PLN sebagai sumber dayanya. PLN memiliki tegangan efektif 220V dengan frekuensi 50 Hz. Jika Switch pada posisi terbuka (ditengah) Ternyata sinyal arus listrik mendahului sinyal tegangan listrik 45° . Jika switch pada posisi 1 ternyata sinyal arus listrik tertinggal 30° dari sinyal tegangan listrik. Jika switch pada posisi 2 amplitudo sinyal arus listrik 3,11 A. Tentukan nilai R, L dan C?



3. Lihat gambar di sebelah kiri, jika jarak AB adalah 8 Cm, tentukan medan magnet di A dan B jika arus listrik yang melewati ke 4 kawat yang tidak saling berhubungan sama besar yaitu 100 A?

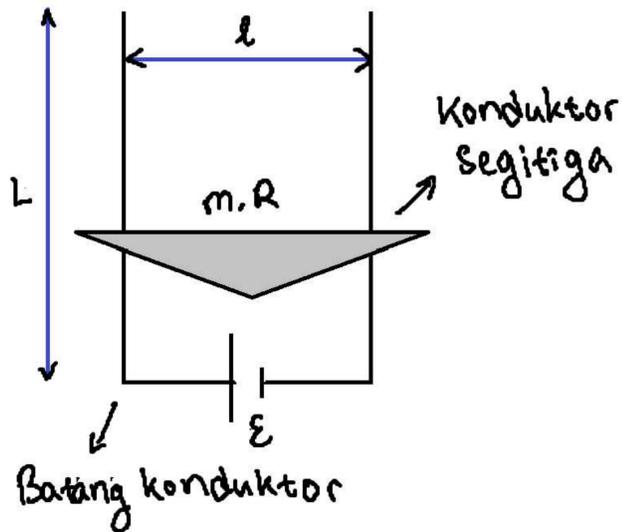
4. Gambar di bawah ini adalah Eksperimen yang dilakukan mahasiswa Fisika UI, dimana loop kawat konduktor berbentuk bujursangkar dengan rusuk L memasuki ruangan yang terinduksi medan magnet B dengan arah seperti gambar dengan kecepatan konstan V . Lengkapi grafik arus listrik versus posisi loop konduktor tersebut? (asumsikan arah arus listrik searah gerak jarum jam (CW) adalah arus positif)



**JAWABAN PALING LAMBAT DIKIRIM KE WA SAYA
HARI INI RABU TANGGAL 6 MEI 2020 JAM 10.00**

Kuis 2 Listrik Magnet : Solusi oleh Ahmad Basyir Najwan

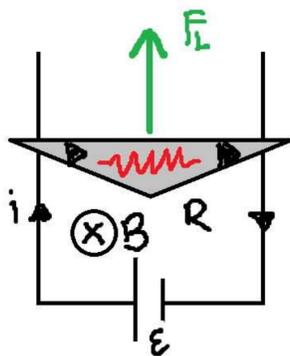
1)



$L = 2\text{ m}$
 $l = 25\text{ cm} = 0,25\text{ m}$
 $m = 100\text{ kg}$
 $R = 0,0001\ \Omega$
 $\varepsilon = 10000\text{ V}$

Apa yang harus dilakukan agar konduktor segitiga meninggalkan batang konduktor dengan kecepatan $v = 2000\text{ m/s}$?

Solusi : Pada batang konduktor dan segitiga konduktor akan mengalir arus searah jarum jam. Agar segitiga konduktor bisa bergesek dan meninggalkan batang konduktor maka harus ada gaya yang arahnya ke atas. Salah satu caranya adalah memberikan medan magnet eksternal B yang arahnya masuk ke bidang kertas secara tegak lurus dan besarnya. Karena pada konduktor segitiga mengalir, maka akan muncul gaya Lorentz yang arahnya ke atas.



Pada kasus ini saya mengasumsikan sistem berada di atas lantai sehingga arah gaya gravitasi tegak lurus F_g masuk ke arah bidang. Karena sistem dianggap licin, efek gravitasi ini bisa diabaikan.

Hukum Ohm: $i = \frac{\varepsilon}{R}$

Gaya Lorentz: $F_L = i l B$

Hukum II Newton :

$a = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{ds} \frac{ds}{dt} = v \frac{dv}{ds}$

$\sum F = ma$

$F_L = m \frac{dv}{dt}$

$\frac{\varepsilon}{R} l B = m v \frac{dv}{ds}$

$\int_{v_0}^v v dv = \frac{\varepsilon l B}{m R} \int_{s_0}^s ds$

$v^2 - v_0^2 = \frac{\varepsilon l B}{m R} (s - s_0) = \frac{\varepsilon l B}{m R} \Delta s$

$B = \frac{m R (v^2 - v_0^2)}{\varepsilon l \Delta s}$

$v_0 = 0$

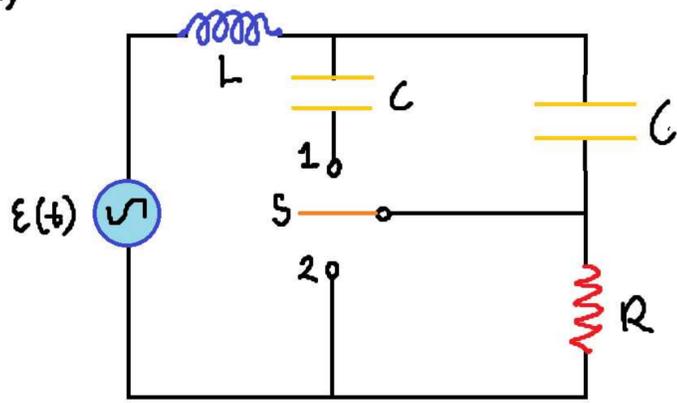
$\Delta s = L$

substitusi nilai numerik $\Rightarrow B = 4\text{ T}$

Kesimpulan:
 Pada sistem bisa diberikan medan magnet konstan B yang arahnya masuk ke bidang secara tegak lurus sebesar 4 T .

Kuis 2 Listrik Magnet : Solusi oleh Ahmad Bagyir Najwan

2)



$$V_{ef} = 220 \text{ V} \Rightarrow V_m = \sqrt{2} V_{ef} = 220\sqrt{2} \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 100\pi \text{ rad/s}$$

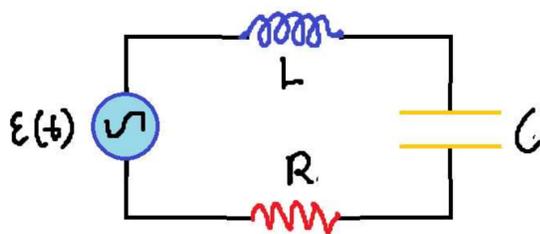
$$\epsilon(t) = V_m \cos(\omega t)$$

Untuk Rangkaian RLC:

$$I(t) = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}} \cos(\omega t + \phi) \quad \tan \phi = \frac{X_C - X_L}{R}$$

$$X_C = 1/\omega C \quad X_L = \omega L$$

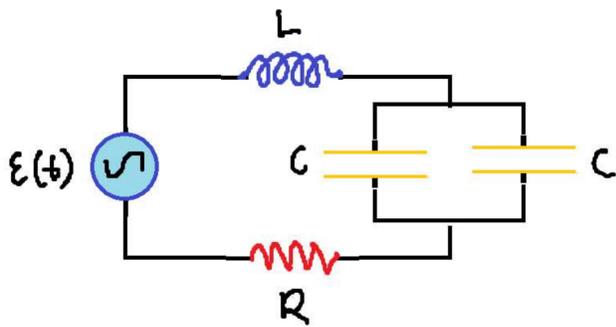
* Saklar Terputus: $\phi_0 = 45^\circ$



$$\tan(45^\circ) = \frac{X_C - X_L}{R}$$

$$1 = \frac{X_C - X_L}{R} \Rightarrow X_C - X_L = R \dots (1)$$

* Saklar Terhubung ke-1: $\phi_1 = -30^\circ$



$$C_{eq} = 2C$$

$$X_C' = \frac{1}{\omega(2C)} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\omega C} \right)$$

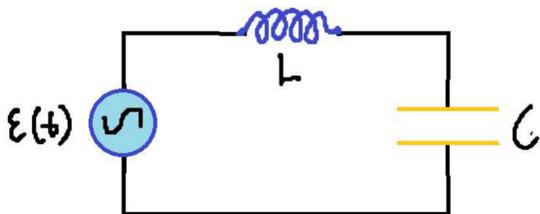
$$X_C' = \frac{1}{2} X_C$$

$$\tan(-30^\circ) = \frac{X_C' - X_L}{R}$$

$$-\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{X_C/2 - X_L}{R}$$

$$\frac{2}{3}\sqrt{3}R = 2X_L - X_C \dots (2)$$

* Saklar Terhubung ke-2: $I_{ef} = 3,11 \text{ A}$



$$I_m = \sqrt{2} I_{ef}$$

$$= 3,11\sqrt{2} \text{ A}$$

$$I_m = \frac{V_m}{X_C - X_L}$$

$$X_C - X_L = \frac{V_m}{I_m} = \frac{220\sqrt{2}}{3,11\sqrt{2}}$$

$$X_C - X_L = 70,7 \Omega \dots (3)$$

Dari persamaan (1), kita peroleh R

$$X_C - X_L = R = 70,7 \Omega$$

Jumlahkan pers. (2) dan (1)

$$R = X_C - X_L$$

$$\frac{2}{3}\sqrt{3}R = 2X_L - X_C$$

$$R \left(1 + \frac{2}{3}\sqrt{3} \right) = X_L = \omega L$$

$$R = 70,7 \Omega$$

$$L = 485 \text{ mH}$$

$$C = 1,43 \mu\text{F}$$

Jumlahkan pers. (2) dengan 2 kali pers. (1)

$$\frac{2}{3}\sqrt{3}R = 2X_L - X_C$$

$$2R = 2X_C - 2X_L$$

$$= X_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$L = \frac{R}{\omega} \left(1 + \frac{2}{3}\sqrt{3} \right) \Rightarrow L = 0,485 \text{ H}$$

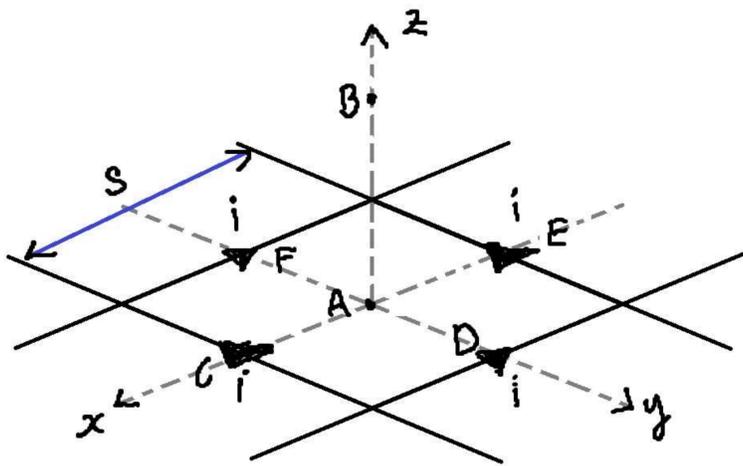
$$L = 485 \text{ mH}$$

$$C = \frac{1}{2R\omega \left(1 + \frac{1}{3}\sqrt{3} \right)} \Rightarrow C = 0,0000143 \text{ F}$$

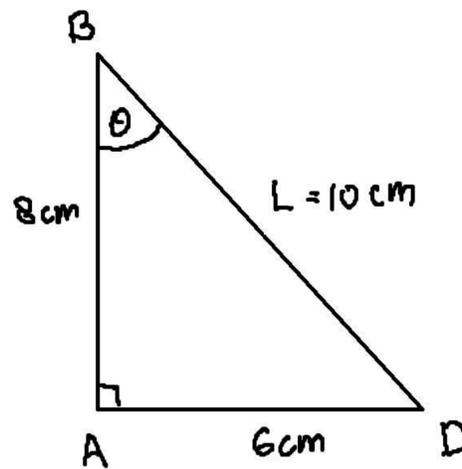
$$C = 1,43 \mu\text{F}$$

Kuis 2 Listrik Magnet : Solusi oleh Ahmad Basyir Najwan

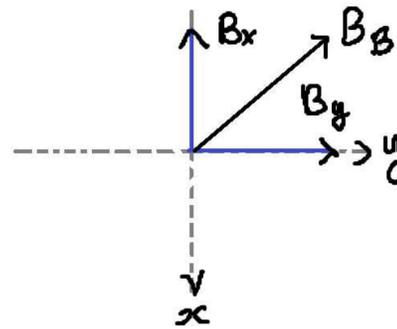
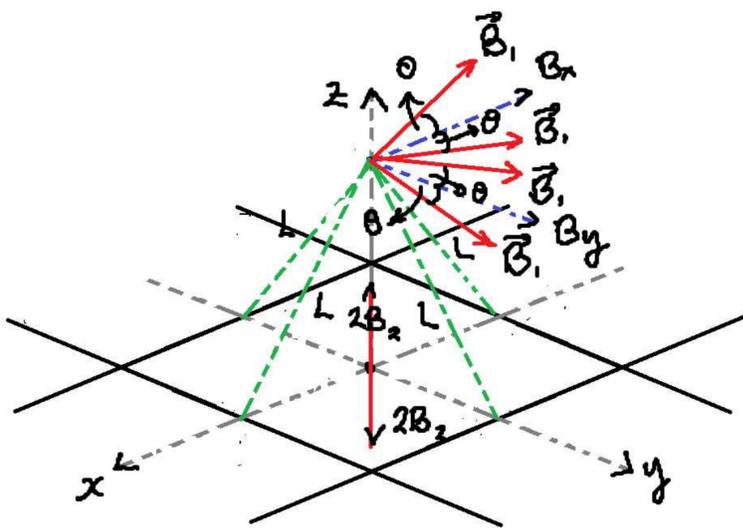
3)



$AB = 8 \text{ cm}$
 $s = 12 \text{ cm}$
 $i = 100 \text{ A}$



$\sin \theta = \frac{3}{5}$
 $\cos \theta = \frac{4}{5}$



$$|\vec{B}_1| = \frac{\mu_0 i}{2\pi L}$$

$$|\vec{B}_2| = \frac{\mu_0 i}{2\pi \frac{s}{2}} = \frac{\mu_0 i}{\pi s}$$

$$B_x = B_y = 2 |\vec{B}_1| \cos \theta$$

$$B_A = 2B_2 - 2B_2 = 0$$

$$= 2 \left(\frac{\mu_0 i}{2\pi L} \right) \left(\frac{4}{5} \right)$$

$$= \frac{4\mu_0 i}{5\pi L}$$

Jawaban:

$$B_A = 0 \text{ T}$$

$$B_B = 4,5 \times 10^{-4} \text{ T}$$

$$B_B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$$

$$= \sqrt{B_x^2 + B_x^2}$$

$$= B_x \sqrt{2}$$

$$B_B = \frac{4\sqrt{2}\mu_0 i}{5\pi L} = \frac{4\sqrt{2} (4\pi \times 10^{-7}) (100)}{5\pi (10 \times 10^{-2})} = \frac{16\sqrt{2}\pi \times 10^{-4}}{5} \text{ T} \approx 4,5 \times 10^{-4} \text{ T}$$

Kuis 2 Listrik Magnet : Solusi oleh Ahmad Basyir Najwan

4) $A = Lx$
 $\Phi = BA \Rightarrow \mathcal{E}_{in} = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{d}{dt} (BA) = -B \frac{dA}{dt} = -BL \frac{dx}{dt}$

$\mathcal{E}_{in} = -BLv$

$i = \frac{|\mathcal{E}_{in}|}{R} = \frac{BLv}{R}$

