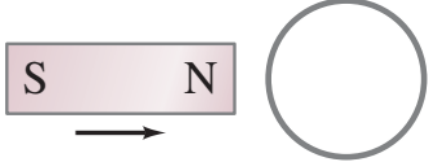
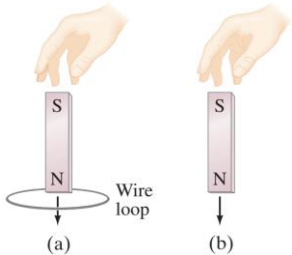
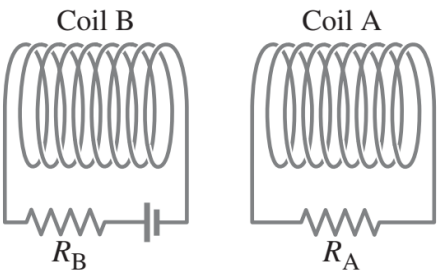


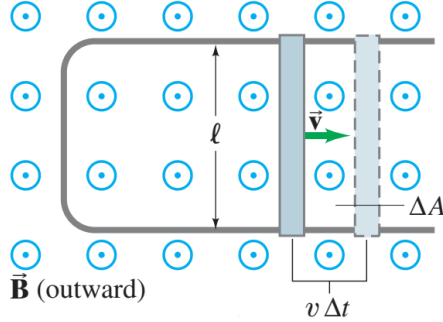


MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202)) KE - 5
Semester 2 Tahun 2019-2020
TOPIK : INDUKSI ELEKTROMAGNETIK DAN ARUS BOLAK BALIK

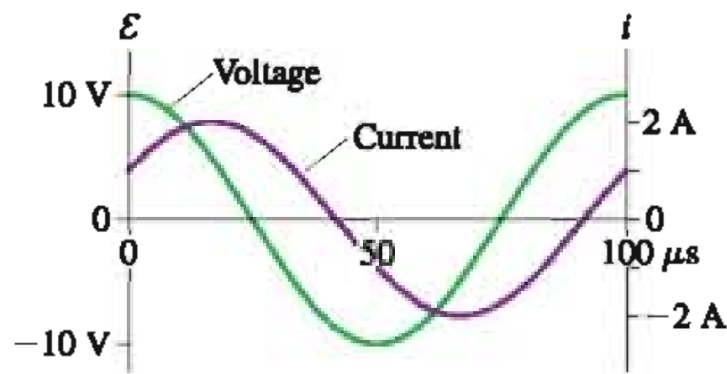
A. PERTANYAAN

- (a) Jika kutub utara dari sebuah magnet batang yang tipis bergerak di atas sebuah meja menuju loop (lihat gambar), ke arah manakah arus induksi dalam loop? Asumsikan ketebalan magnet sama dengan kawat. (b) Bagaimana jika magnet dibuat empat kali lebih tebal dari loop kawat? Jelaskan jawaban anda.
- Jelaskan secara singkat bagaimana frekuensi sumber emf mempengaruhi impedansi dari sebuah: (a) hambatan murni, (b) kapasitansi murni, (c) induktansi murni, (d) rangkaian RLC dekat resonansi (nilai R kecil), dan (e) rangkaian RLC yang jauh dari keadaan resonansi (nilai R kecil).
- Sebuah magnet batang ditahan di atas lantai dan dijatuhkan (lihat gambar). Dalam kasus (a) magnet jatuh melalui sebuah loop kawat, sedangkan dalam kasus (b) tidak ada apapun antara magnet dan lantai. Bagaimana perbandingan kecepatan magnet untuk kedua kasus tersebut? Jelaskan.
- Pada gambar, tentukan arah arus induksi dalam resistor: (a) ketika koil B digerakkan mendekati koil A, dan (b) ketika koil B digerakkan menjauhi koil A, (c) ketika hambatan R_B dinaikkan untuk posisi koil yang tetap. Jelaskan jawaban anda.
- (a) Sebuah rangkain RLC resonansi sering disebut sebagai sebuah rangkaian osilator. Dalam hal ini, besaran fisis apakah yang berosilasi? (b) Jelaskan cara membuat impedansi minimum dari suatu rangkaian RLC.

B. SOAL

- Sebuah solenoida memiliki jumlah lilitan 600, panjang 25 cm, dan diameter 2,5 cm. Sebuah koil dengan jumlah lilitan 14 diputar erat di bagian tengah solenoida. Jika arus dalam solenoida meningkat secara seragam dari 0 menjadi 5 A dalam waktu 0,6 detik, tentukan nilai ggl induksi yang dihasilkan dalam kumparan pendek.
- Untuk membuat batang pada gambar bergerak ke kanan dengan kecepatan, perlu diterapkan sebuah gaya eksternal pada batang dalam arah ke kanan. Tentukan: (a) besarnya gaya dan (b) daya eksternal yang diperlukan untuk menggerakkan tongkat.
- Sebuah kumparan memiliki hambatan $2,25 \Omega$ dan induktansi 112 mH. Jika arus bernilai 3 A dan meningkat dengan laju $3,8 \text{ A/s}$, tentukan beda potensial di ujung-ujung koil pada saat tersebut.
- (a) Berapa nilai arus rms dalam sebuah rangkaian LR ketika tegangan ac dengan frekuensi 60 Hz dan nilai rms 120 V diterapkan untuk $R = 2,8 \text{ k}\Omega$ dan $L = 350 \text{ mH}$? (b) Berapa sudut fase antara tegangan dan arus? (c) Berapa nilai daya yang terdisipasi? (c) Berapa nilai tegangan rms di ujung R dan L ?

5. Nilai tipikal untuk besar medan listrik dan magnetik yang diperoleh di laboratorium adalah sekitar 1×10^4 V/m dan 2 T. (a) Tentukan rapat energi untuk setiap medan dan bandingkan nilainya. (B) Berapa besar medan listrik yang diperlukan untuk menghasilkan rapat energi yang sama dengan medan magnet 2 T?
6. Gambar berikut menunjukkan grafik tegangan dan arus untuk sebuah rangkaian RLC seri. (a) Tentukan nilai hambatan R. (b) Jika $L = 200 \mu\text{H}$, tentukan frekuensi resonansi.



7. Faktor Q dari sebuah rangkaian ac resonansi dapat didefinisikan sebagai perbandingan tegangan ujung-ujung kapasitor (atau induktor) terhadap tegangan ujung-ujung resistor, pada keadaan resonansi. Semakin besar faktor Q , kurva resonansi menjadi semakin tajam. (a) Turunkan persamaan untuk faktor Q . (b) Pada frekuensi resonansi $f_0 = 1$ MHz, tentukan nilai L dan R untuk menghasilkan nilai faktor $Q = 650$? Asumsikan bahwa $C = 0,01 \mu\text{F}$.
8. Saluran transmisi listrik yang terhubung dari sumber pembangkit ke rumah diketahui memiliki daya sumber sebesar 100 kW untuk tegangan luaran 12 kV. Tegangan luaran ini dihubungkan ke sebuah transformator step-up yang dapat menaikkan tegangan dengan faktor 20. Seiring bertambahnya panjang transmisi, daya listrik yang sampai ke rumah akan berkurang. Asumsikan kabel saluran listrik memiliki hambatan per satuan panjang sebesar $5 \times 10^{-5} \Omega/\text{m}$. Tentukan: (a) arus yang mengalir melalui kabel transmisi, (b) arus luaran yang dihasilkan oleh transformator step-up, dan (c) jarak rumah dari sumber pembangkit sebelum terjadi kehilangan daya sebesar 50%.
9. Sebuah rangkaian RLC seri dengan $R = 425 \Omega$, $L = 1,25$ H, dan $C = 3,50 \mu\text{F}$. Rangkaian terhubung ke sumber AC dengan $f = 60,0$ Hz dan $\Delta V_{\text{max}} = 150$ V. Tentukan: (a) reaktansi induktif, reaktansi kapasitif, dan impedansi rangkaian Gambarkan diagram fasornya. (b) Tentukan nilai arus maksimum. (c) Tentukan sudut fase antara arus dan tegangan. (d) Tentukan faktor daya dan daya rata-rata yang terdisipasi. (e) Tentukan tegangan maksimum di setiap elemen.
10. Sebuah induktor berbentuk silinder berisi udara terdiri dari 2600 lilitan kawat, dengan diameter 2,5 cm dan panjang 28,2 cm. (a) Tentukan nilai induktansinya. (b) Jumlah lilitan yang diperlukan untuk menghasilkan nilai induktansi yang sama jika inti induktor diisi dengan besi. Asumsikan permeabilitas magnetik besi adalah 1200 kali lipat dari permeabilitas ruang hampa.