



FI1202 Fisika Dasar 2B

Ujian 2

Hari/Tgl: Rabu, 11 Mei 2022

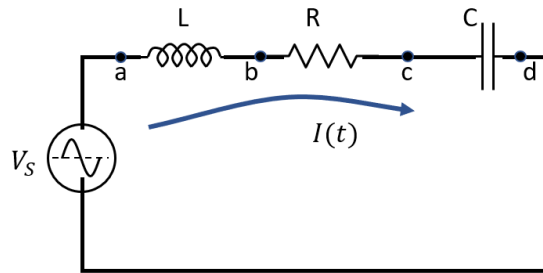
Waktu: 09.00 - 11.00 WIB

SOAL TIPE A

Essay

Jawablah pertanyaan berikut secara lengkap beserta caranya.

1. Diberikan rangkaian RLC dengan arus yang dinyatakan oleh fungsi: $I(t) = I_m \sin(\omega t)$ Ampere, dengan t dalam detik. Nilai $R = 10 \Omega$, $L = 100 \text{ mH}$ and $C = 500 \mu\text{F}$. Jika frekuensi arus adalah $f = 50 \text{ Hz}$ dan amplitudonya $I_m = 2 \text{ A}$.



- a. Berapakah impedansi total rangkaian?
b. Berapakah beda fasa (dalam arc) $V_s(t)$ terhadap arus $I(t)$?
c. Berapakah amplitudo tegangan antara titik a dan titik c?

Jawab:

a. $\omega = 2\pi f = 2(\pi)50 = 100\pi \text{ rad/s}$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi(500 \times 10^{-6})} = \frac{20}{\pi} \Omega \quad \text{dan} \quad X_L = \omega L = 100\pi(100 \times 10^{-3}) = 10\pi \Omega$$

sehingga impedansi rangkaian:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{10^2 + \left(10\pi - \frac{20}{\pi}\right)^2} = 26.93 \approx 27 \Omega$$

2+2+2+4

- b. Beda fasa

$$\tan(\alpha) = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{10\pi - \frac{20}{\pi}}{10} = 2.5,$$

5+5

$$\alpha = \arctan(2.5) = 68.2^\circ = 1.19 \text{ rad}$$

- c. Impedansi antara a dan c

$$Z_{ac} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{10^2 + (10\pi)^2} = 32.95 \Omega$$

maka amplitudonya

$$V_{acm} = I_m Z_{ac} = 2 \times \sqrt{10^2 + (10\pi)^2} = 65.91 \text{ V}$$

5+5



FI1202 Fisika Dasar 2B
Ujian 2
Hari/Tgl: Rabu, 11 Mei 2022
Waktu: 09.00 - 11.00 WIB

Soal ini dianulir, point: 0

2. Cahaya merah ($\lambda = 660 \text{ nm}$) diarahkan tegak lurus pada sebuah gelembung tipis sabun ($n = 1,33$) yang di dalamnya berisi udara (indek bias $n_0 = 1$).



- Berapa ketebalan minimum (nm) lapisan sabun yang menghasilkan interferensi konstruktif?
- Jika ketebalan lapisan tipis pada soal (a) menjadi dua kalinya, apakah akan terjadi interferensi konstruktif?
- Jika lapisan tipis sabun tersebut melapisi bagian atas sebuah lempeng kaca ($n = 1,5$). Ketika cahaya merah diarahkan tegak lurus pada lapisan tipis tersebut dan terjadi interferensi konstruktif pada cahaya pantulnya. Hitunglah ketebalan lapisan (tak nol) sabun minimum.



Soal ini dianulir, point: 0



FI1202 Fisika Dasar 2B

Ujian 2

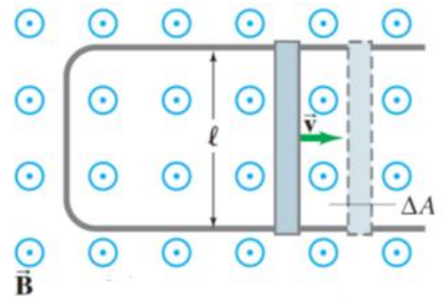
Hari/Tgl: Rabu, 11 Mei 2022

Waktu: 09.00 - 11.00 WIB

Isian Singkat (IS)

Jawablah pertanyaan berikut dalam bentuk jawaban singkat (hanya jawaban saja).

1. Sebuah batang konduktor dengan hambatan $2\ \Omega$ dan panjang $\ell = 30\text{ cm}$, digerakkan dengan laju $1,5\text{ m/s}$ sepanjang kawat U (lihat gambar). Keseluruhan sistem berada dalam medan magnet yang besarnya $0,4\text{ T}$ dengan arah keluar bidang gambar. Hambatan kawat U adalah $16\ \Omega$. Besarnya arus induksi induksi sepanjang batang konduktor... mA, pada arah



Jawab

$$\varepsilon = Blv = (0,4)(0,3)(1,5) = 0,18\text{ V}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0,18}{16+2} = 10^{-2}\text{ A} = 10\text{ mA}$$

3

Arah arus pada batang konduktor adalah ke bawah (searah jarum jam)

2

2. Dengan menggunakan informasi pada soal diatas (No.1), untuk mempertahankan laju konstan dari batang konduktor, gaya eksternal yang diperlukan ...mN.

Jawab

$$\varepsilon = Blv = (0,4)(0,3)(1,5) = 0,18\text{ V}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0,18}{16+2} = 10^{-2}\text{ A}$$

$$F = IlB = (10^{-2})(0,3)(0,4) = 1,2 \times 10^{-3}\text{ N} = 1,2\text{ mN}$$

5

3. Pada sebuah percobaan efek fotolistrik, diamati bahwa tidak ada arus yang mengalir kecuali jika panjang gelombang cahaya kurang dari 400 nm . Jika digunakan cahaya dengan panjang gelombang 150 nm , maka nilai tegangan penyetop yang diperlukan adalah ...V (gunakan $hc = 1240\text{ eV nm}$)

Jawab: 5,2 V

$$\text{Untuk fungsi kerja } W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{(6,63 \times 10^{-34}\text{ Js})(3 \times 10^8\text{ m/s})}{400 \times 10^{-9}\text{ m}} = 4,97 \times 10^{-19}\text{ J} \frac{1}{(1,60 \times 10^{-19}\frac{\text{J}}{\text{eV}})} = 3,1\text{ eV}$$

$$\text{atau } W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{1240\text{ eV nm}}{400\text{ nm}} = 3,1\text{ eV}$$

$$\text{Energi kinetik maksimum } EK = \frac{hc}{\lambda} - W_0 = \frac{1240\text{ eV nm}}{150\text{ nm}} - 3,1\text{ eV} = 8,3\text{ eV} - 3,1\text{ eV}$$

$$\text{sehingga untuk potensial hentinya adalah } V_{stop} = \frac{EK}{e} = 5,2\text{ V}$$

5

4. Gelombang elektromagnetik dengan frekuensi 100 MHz , merambat melalui ruang hampa ke arah sumbu x positif. Pada $t = 0$, medan listrik akibat gelombang ini pada $x = 0$ memiliki besar 300 V/m . Berapakah intensitas rata-rata gelombang tersebut? (diketahui $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ Tm/A}$)



FI1202 Fisika Dasar 2B
Ujian 2
Hari/Tgl: Rabu, 11 Mei 2022
Waktu: 09.00 - 11.00 WIB

Jawab

$$B = \frac{E}{c} = \frac{300 \text{ V/m}}{3 \times 10^8} = 1 \times 10^{-6} \text{ T}$$
$$I_{\text{rata-rata}} = \frac{E_{\text{maks}} B_{\text{maks}}}{2\mu_0} = \frac{(300 \text{ V/m})(1 \times 10^{-6} \text{ T})}{2 \times 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}} = \frac{\frac{300}{0,8\pi} \text{ W}}{\text{m}^2} = 119 \text{ W/m}^2$$

5

5. Berdasarkan informasi pada soal soal diatas (No.4), persamaan lengkap medan magnet dari gelombang EM tersebut apabila simpangan medan listrik ke arah sumbu z adalah

Jawab

$$B = \frac{E}{c} = \frac{300 \text{ V/m}}{3 \times 10^8} = 1 \times 10^{-6} \text{ T}$$
$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1 \times 10^8 \text{ Hz}} = 3 \text{ m}$$
$$\vec{B}(x, t) = 1 \times 10^{-6} (-\hat{j}) \cos \left(2\pi(1 \times 10^8)t - \frac{2\pi}{3}x \right) \text{ T}$$
$$\vec{B}(x, t) = 1 \times 10^{-6} (-\hat{j}) \cos \left(2\pi \times 10^8 t - \frac{2\pi}{3}x \right) \text{ T}$$

5

Pilihan Berganda (PG)

Pilihlah jawaban yang paling sesuai

1. Sebuah Kereta Argo Parahyangan dari Jakarta menuju Bandung akan melewati Stasiun Bekasi. Seorang pengamat sedang berada di dalam kereta KRD (Kereta Rel Diesel) yang sedang berhenti di Stasiun Bekasi. Ketika Kereta Argo memasuki Stasiun Bekasi, ia menyalakan pluit sehingga pengamat mendengar suara pluit tersebut dengan frekuensi 675 Hz. Disaat kereta Argo meninggalkan Stasiun Bekasi, suara pluit tersebut terdengar dengan frekuensi 550 Hz. Diketahui kecepatan udara 340 m/s. Tentukan kecepatan Kereta Argo, jika diasumsikan ia bergerak dalam kecepatan konstan.
- 343 m/s
 - 35 m/s
 - 189 m/s
 - 154 m/s
 - 64 m/s

5

Jawab: b. 35 m/s

Saat kereta mendekat, frekuensi yang didengar pengamat: $f_{\text{mendekat}} = \frac{f_{\text{sumber}}}{1 - \frac{V_k}{v}}$

Saat kereta menjauh, frekuensi yang didengar pengamat: $f_{\text{menjauh}} = \frac{f_{\text{sumber}}}{1 + \frac{V_k}{v}}$



FI1202 Fisika Dasar 2B

Ujian 2

Hari/Tgl: Rabu, 11 Mei 2022

Waktu: 09.00 - 11.00 WIB

sehingga, $V_k = \frac{f_{mendekat} - f_{menjauh}}{f_{mendekat} + f_{menjauh}} v = \frac{675 \text{ Hz} - 550 \text{ Hz}}{675 \text{ Hz} + 550 \text{ Hz}} \times 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

2. Sebuah gelombang transversal dengan amplitudo 6 cm merambat sepanjang tali ke arah sumbu x negatif. Jika diketahui panjang gelombang 15 cm, dan periode osilasi gelombang 0,4 s. Maka, frekuensi dan laju rambat gelombang tersebut adalah:

- a. 2,5 Hz dan 0,375 m/s
- b. 2,5 Hz dan 37,5 m/s
- c. 0,4 Hz dan 0,375 m/s
- d. 0,4 Hz dan 2,667 m/s
- e. 1,2 Hz dan 0,375 cm/s

Jawab : a

5

Frekuensi gelombang: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ Hz}$

Laju rambat gelombang: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{15 \text{ cm}}{0,4 \text{ s}} = 0,375 \text{ m/s}$

3. Dengan menggunakan informasi pada soal diatas (No.2), maka kecepatan sudut (rad/s) dan bilangan gelombang (m^{-1}) dari gelombang tersebut adalah

- a. 5π dan $\frac{40}{3}\pi$
- b. 5π dan $\frac{3}{40}\pi$
- c. $\frac{\pi}{5}$ dan $\frac{40}{3}\pi$
- d. $0,5\pi$ dan $\frac{2}{15}\pi$
- e. 5 dan $\frac{40}{3}\pi$

Jawab: a

5

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi \text{ rad/s}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,15} = \frac{40}{3}\pi \frac{1}{\text{m}}$$

4. Anda memiliki tiga polarisator. Polarisator A memiliki sumbu transmisi dengan sudut 0° relatif terhadap vertikal; Polarisator B memiliki sumbu transmisi dengan sudut 30° terhadap vertikal; dan Polarisator C memiliki sumbu transmisi dengan sudut 90° terhadap



FI1202 Fisika Dasar 2B

Ujian 2

Hari/Tgl: Rabu, 11 Mei 2022

Waktu: 09.00 - 11.00 WIB

vertikal. Ketiga polarisator disusun sedemikian rupa sehingga cahaya pertama-tama melewati polarisator C, kemudian melalui B, kemudian melalui A. Jika intensitas cahaya yang datang pada polarisator adalah 64 W/m^2 dan terpolarisasi dengan sudut 30° terhadap vertikal, maka intensitas cahaya yang keluar dari polarisator B adalah

- a. 3 W/m^2
- b. 4 W/m^2
- c. 5 W/m^2
- d. 16 W/m^2
- e. 32 W/m^2

Jawab: b. 4 W/m^2

5

$$I_1 = I_0 \cos^2 \theta = (64 \text{ W/m}^2) \cos^2 60^\circ = 16 \text{ W/m}^2$$

$$I_2 = I_1 \cos^2 \theta = (16 \text{ W/m}^2) \cos^2 60^\circ = 4 \text{ W/m}^2$$

5. Pada percobaan hamburan Compton digunakan sinar-X dengan panjang gelombang $0,2400 \text{ nm}$ yang menghasilkan berkas hamburan teramati pada sudut 60° relatif terhadap sinar datang. Tentukan energi kinetik elektron (dalam eV) yang dihamburkan, jika diketahui konstanta Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, massa elektron $m = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$, kelajuan cahaya di ruang hampa $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.
- a. 5 eV
 - b. 26 eV
 - c. 250 eV
 - d. 4172 eV
 - e. 5145 eV

Soal ini dianulir, point: 5