

1. Karena pengaruh panjang penghantar, pada rangkaian listrik timbul arus sebesar 400 mA. Upaya yang dapat dilakukan agar kuat arusnya menjadi 800 mA adalah
- panjang penghantar ditambah menjadi dua kalinya
 - diganti penghantar sejenis yang berdiameter setengahnya
 - diganti penghantar sejenis yang berdiameter dua kalinya
 - panjang penghantar dikurangi menjadi setengahnya
 - diganti penghantar lain yang hambatannya lebih kecil

Jawab:

$$i = \frac{V}{R} \rightarrow R = \rho \frac{L}{A}$$

agar I mempunyai nilai dua kalinya maka R harus diperkecil dua kalinya.

Jawaban: D

2. Pernyataan–pernyataan di bawah ini berkaitan dengan sebuah kapasitor keping sejajar yang diberi tegangan tertentu.
- Kapasitor direndam dalam suatu zat cair dielektrik dengan luas penampang diperbesar.
 - Kapasitor dibiarkan di udara dengan jarak antar keping diperbesar.
 - Kapasitor direndam dalam cairan dielektrik dengan jarak antar keping diperkecil.

Untuk dapat menyimpan muatan yang lebih banyak dapat dilakukan kegiatan nomor

- A. (1) dan (2)

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

Jawab:

Berikut ini pernyataan mengenai sebuah kapasitor keping sejajar yang diberi tegangan tertentu agar dapat menyimpan muatan lebih banyak .

- Kapasitor direndam dalam suatu zat cair dielektrik dengan luas penampang diperbesar.
- Kapasitor dibiarkan di udara dengan jarak antar keping diperbesar.

- Kapasitor direndam dalam cairan dielektrik dengan jarak antar keping diperkecil

Sesuai dengan persamaan umum kapasitor keping sejajar:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

dengan,

ϵ_0 = permisivitas

A = luas keping

d = jarak antara keping kapasitor

pernyataan yang benar adalah (1) dan (3).

Jawaban: B

3. Sebuah lampu pijar bertuliskan 80 W/ 220 V, dipasang pada suatu sumber tegangan 110 V. Daya lampu pijar tersebut adalah
- 80 W
 - 60 W
 - 40 W
 - 20 W
 - 10 W

Jawab:

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R}$$

$$R = \frac{V_1^2}{R_1} = \frac{(220)^2}{80}$$

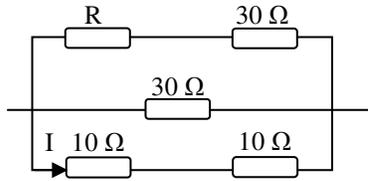
Untuk $V_2 = 110$ V, daya yang terpakai adalah:

$$P_2 = \frac{V_2^2}{R}$$

$$\begin{aligned} P_2 &= \frac{V_2^2}{V_1^2} P_1 \\ &= \frac{110^2}{220^2} \cdot 80 \\ &= \frac{1}{4} \cdot 80 \\ &= 20 \text{ watt} \end{aligned}$$

Jawab: D

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Jika $R = 30 \Omega$ dan $I = 300$ mA, maka tegangan pada R adalah

- A. 0,3 volt
- B. 3 volt
- C. 6 volt
- D. 9 volt
- E. 18 volt

Jawab:

$$R = 10\Omega + 10\Omega = 20\Omega$$

$$V = R \cdot I$$

$$= 20 \cdot 0,3$$

$$= 6 \text{ volt}$$

Jawaban: C

5. Jika sebuah partikel bermuatan 4×10^{-19} C ditempatkan dalam medan listrik homogen yang kuat medannya $1,2 \times 10^5$ N/C maka partikel tersebut akan mengalami gaya sebesar

- A. $4,8 \times 10^{-14}$ N
- B. $5,2 \times 10^{-14}$ N
- C. $3,0 \times 10^{-24}$ N
- D. $3,3 \times 10^{-24}$ N
- E. $4,8 \times 10^{-24}$ N

Gaya listrik yang dialami partikel:

$$F = Q \cdot E$$

$$= 4 \cdot 10^{-19} \cdot 1,2 \cdot 10^5$$

$$= 4,8 \cdot 10^{-14} \text{ N}$$

Jawaban: A

6. Pernyataan yang benar terkait dengan proses pemakaian aki (pengosongan aki) yang memiliki larutan elektrolit asam sulfat adalah

- A. kedua elektroda PbO_2 dan Pb berubah menjadi Pb_3O_4
- B. kedua elektroda PbO_2 dan Pb berubah menjadi PbO_3
- C. kedua elektroda PbO_2 dan Pb berubah menjadi $PbSO_4$
- D. kedua elektroda menjadi Pb sebagai anoda dan PbO_2 sebagai katoda
- E. kedua elektroda menjadi Pb sebagai katoda dan PbO_2 sebagai anoda

Jawab:

Reaksi yang terjadi saat aki dipergunakan:



Kutub (+) sebagai anoda: PbO_2

Kutub (-) sebagai katoda: Pb

Jawaban: E

7. Perbandingan jumlah lilitan kumparan primer dan sekunder sebuah transformator adalah 2 : 1. Jika efisiensi transformator adalah 80% dan arus keluarannya 8 A maka arus primernya adalah
- 12,8 A
 - 8,8 A
 - 5,0 A
 - 4,4 A
 - 3,2 A

Jawab:

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

$$N_p : N_s = 2 : 1$$

$$N_p : N_s = V_p : V_s$$

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{2}{1} \rightarrow \frac{V_s}{V_p} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{80}{100} = \frac{V_s 8}{V_p I_p}$$

$$\frac{8}{10} = \frac{1}{2} \cdot \frac{8}{I_p}$$

$$I_p = \frac{10}{2} = 5 \text{ A}$$

Jawaban: C

8. Pernyataan berikut ini berkaitan dengan saat terjadinya keadaan resonansi pada rangkaian RLC seri:

- Reaktansi induktif > reaktansi kapasitif
 - Reaktansi induktif = reaktansi kapasitif
 - Impedansi = 0
 - Impedansi sama dengan hambatan R
- Pernyataan yang benar adalah

- (1) dan (3)
- (2) dan (3)
- (1) dan (4)
- (2) dan (4)
- (1) dan (2)

Jawab:

Rangkaian seri $R-L-C$ dalam keadaan resonansi.

Syarat terjadinya resonansi adalah $X_L = X_C$

a. Rangkaian induktif reaktansi kapasitif.

$$X_L - X_C = 0 \rightarrow X_L = X_C$$

b. Impedansi hambatan sama dengan hambatan.

$$Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2 + R^2}$$

karena $X_L - X_C = 0$, maka:

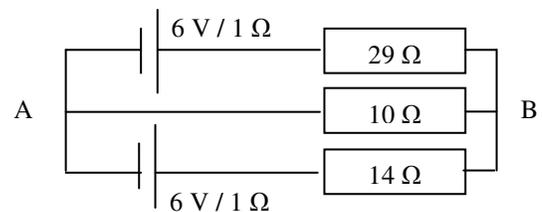
$$Z = \sqrt{R^2}$$

$$Z = R$$

Jadi pernyataan yang benar adalah (2) dan (4)

Jawab: D

9. Perhatikan rangkaian di bawah ini!



Beda potensial antara A dan B adalah

- A. 0,3 volt
- B. 3 volt
- C. 9 volt
- D. 12 volt
- E. 30 volt

Jawab:

Tentukan loop dari rangkaian diatas

$$i = i_1 + i_2$$

$$i_2 = i - i_1$$

$$(I) \quad 14 i_1 - 6 + i_1 + 10 i = 0$$

$$15 i_1 + 10 i = 6 \dots\dots\dots (1)$$

$$(II) \quad 29 i_2 - 6 + i_2 + 10 i = 0$$

$$30 i_2 + 10 i = 6 \dots\dots\dots (2)$$

$$30 (i - i_1) + 10 i = 6$$

$$30 i - 30 i_1 + 10 i = 6$$

$$40 i - 30 i_1 = 6 \dots\dots\dots (3)$$

$$(1) \quad 15 i_1 + 10 i = 6 \quad | \quad \times 2 \quad | \quad 30 i_1 + 20 i = 12$$

$$(3) \quad -30 i_1 + 40 i = 6 \quad | \quad \times 1 \quad | \quad \underline{-30 i_1 + 40 i = 6}$$

$$+$$

$$60 i = 18$$

$$i = 0,3 \text{ A}$$

$$V = R i$$

$$= 10 \times 0,3$$

$$= 3 \text{ volt}$$

Jawaban: B

10. Partikel bermuatan positif 0,4 C bergerak dengan kecepatan 4 m/s dalam medan induksi magnetic homogen 10 Wb/m². Apabila arah gerak partikel tersebut sejajar dengan arah vektor induksi medan magnetik maka besar gaya yang dialami muatan tersebut adalah
- A. 0 N
 - B. 0,16 N

- C. 1 N
- D. 4 N
- E. 16 N

Jawab:

$$q = 0,4 \text{ C}$$

$$V = 4 \text{ m/s}$$

$$B = 10 \text{ Wb/m}^2$$

$$F = B \cdot q \cdot V \cdot \sin \alpha = 0$$

$$\alpha = 0^\circ$$

(arah gerak partikel sejajar dengan arah vektor induksi magnetic)

Jawaban: A

11. Sebuah transformator *step up* mengubah tegangan 25 V menjadi 220 V. Jika efisiensi transformator adalah 80% dan kumparan sekunder dihubungkan dengan lampu 50 W/220 V maka kuat arus primer yang mengalir adalah
- A. 1,00 A
 - B. 1,25 A
 - C. 1,50 A
 - D. 2,00 A
 - E. 2,50 A

Jawab:

$$\eta = \frac{P_s}{I_p \cdot V_p} \times 100\%$$

$$80\% = \frac{50}{I_p \cdot 25} \times 100\%$$

$$0,8 = \frac{2}{I_p}$$

$$I_p = \frac{2}{0,8} = \frac{1}{0,4} = 2,5A$$

Jawaban: E

12. Suatu rangkaian RLC memiliki $R = 30 \Omega$, $L = 50 \mu F$ dihubungkan dengan sumber tegangan listrik. Rangkaian tersebut akan beresonansi pada frekuensi
- A. $\frac{10}{\pi} \sqrt{10}$ Hz
 B. $\frac{250}{\pi} \sqrt{2}$ Hz
 C. $40\pi \sqrt{10}$ Hz
 D. $\frac{2.500}{\pi} \sqrt{10}$ Hz
 E. 1.000π Hz

Jawab:

Syarat terjadinya resonansi pada rangkaian adalah:

$$RLC \rightarrow X_L = X_C \rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

$$L = 40 \text{ mH} = 0,04 \text{ H}$$

$$C = 50 \mu F = 5 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{0,04 \cdot 5 \cdot 10^{-5}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{5 \cdot 10^5} = \frac{250}{\pi} \sqrt{2} \text{ Hz}$$

Jawaban: B

13. sebuah trafo *step down* mengubah tegangan 1.000 volt menjadi 220 volt. Trafo tersebut dihubungkan dengan lampu 220 V/40 W. Besarnya daya yang hilang apabila arus pada bagian primer 0,05 A adalah

- A. 80%
 B. 60%
 C. 40%
 D. 20%
 E. 10%

Jawab:

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

$$= \frac{40}{V_p \cdot I_p}$$

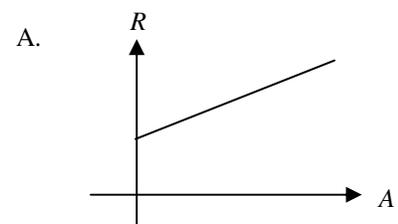
$$= \frac{40}{10^3 \times 5 \times 10^{-2}} = 80\%$$

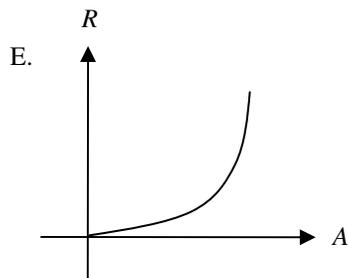
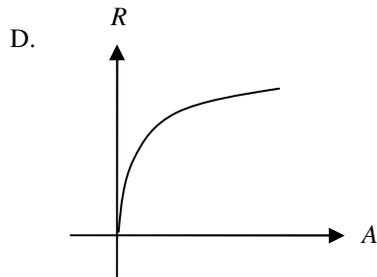
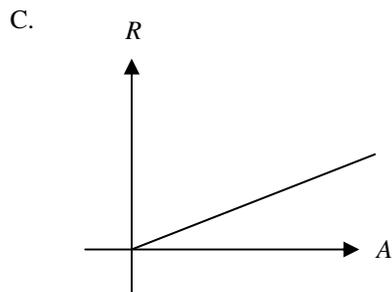
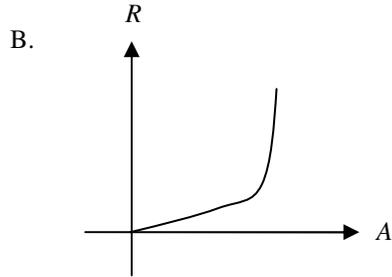
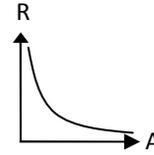
Daya yang hilang adalah

$$100\% - 80\% = 20\%$$

Jawaban: D

14. Dalam suatu percobaan untuk menentukan hubungan antara hambatan (R) dengan luas penampang (A) digunakan beberapa kawat yang mempunyai luas penampang yang berbeda tetapi hambatan jenis (ρ) dan panjang (l) sama. Hubungan antara R dan A cenderung membentuk grafik seperti





Jawab:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R \approx \frac{1}{A}$$

Grafik hubungan R dan A adalah:

Jawaban: E

15. Dua buah lampu listrik bertuliskan 40 W / 60 V dipasang secara seri kemudian dihubungkan dengan sumber listrik 60 V yang hanya mampu memasok arus listrik sebesar 0,5 A. Besar gaya efektif lampu tersebut adalah

- A. 20 W
- B. 22,5 W
- C. 25 W
- D. 30 W
- E. 40 W

Jawab:

Hambatan masing-masing lampu adalah:

$$R = \frac{V^2}{p} = \frac{60^2}{40} = 90 \Omega$$

Setelah disusun secara seri hambatan totalnya adalah:

$$R_T = 90 + 90 = 180 \Omega$$

Daya yang masuk ke lampu pada tegangan 60 volt :

$$p = \frac{V^2}{R_T} = \frac{60^2}{180} = 20 \text{ W}$$

Jawaban: A

16. Tegangan maksimum pada generator listrik AC bergantung pada:

- (1) kecepatan sudut perputaran rotornya
- (2) besar induksi magnetic yang digunakan
- (3) jumlah lilitan rotornya
- (4) luas bidang lilitan rotornya

Pernyataan yang benar adalah

- A. (1), (2) dan (3)
- B. (1) dan (3)

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

Jawab:

Persamaan gaya gerak listrik pada generator:

$$\varepsilon = NBA \omega$$

oleh karena itu GGL generator bergantung pada:

- Jumlah lilitan (N)
- Medan magnet (B)
- Luas penampang kumparan (A)
- Kecepatan putaran kumparan (ω)

Jawaban: E

17. Yang *bukan* merupakan sifat sinar katoda adalah
- A. dapat dibelokkan oleh medan listrik dan medan magnet
 - B. bergerak menurut garis lurus
 - C. merupakan gelombang transversal
 - D. terdiri atas partikel bermuatan positif
 - E. menghitamkan pelat foto

Jawab:

Partikel bermuatan positif bukan sifat dari sinar katoda

Jawab: D

18. Sebuah trafo *step up* memiliki efisiensi 80%. Kumparan sekunder dihubungkan dengan lampu 250 V/50 W. Jika $i_p = 2,5$ A maka tegangan inputnya adalah
- A. 25 V
 - B. 50 V
 - C. 100 V
 - D. 150 V
 - E. 200 V

Jawab:

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

$$80\% = \frac{50}{P_p} \times 100\%$$

$$P_p = \frac{50}{0,8} = 62,5$$

$$P_p = V_p I_p$$

$$V_p = \frac{P_s}{I_p} = \frac{62,5}{2,5} = 25 \text{ Volt}$$

Jawaban: A

19. Setiap kawat atau penghantar memiliki sifat menghambat arus listrik. Besaran-besaran berikut mempengaruhi hambatan suatu penghantar:
- (1) massa kawat
 - (2) panjang kawat
 - (3) warna kawat
 - (4) luas penampang kawat
- Pernyataan yang *benar* adalah ...
- A. (1), (2) dan (3)
 - B. (1) dan (3)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (4)
 - E. (1), (2), (3) dan (4)

Jawab:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Dari hubungan tersebut, kita dapat melihat bahwa hambatan kawat bergantung pada:

- Hambat jenis kawat (ρ)
- Panjang kawat (L), dan
- Luas penampang kawat (A)

Jawaban: C

20. Sebuah rangkaian RLC dengan $R = 80 \text{ Ohm}$, $L = 0,8 \text{ H}$ dan $C = 500 \text{ }\mu\text{F}$ dihubungkan dengan tegangan AC, $V_{AC} = 90 \sin 100 t$ volt. Impedansi rangkaian adalah
- A. 50 Ohm
 - B. 100 Ohm
 - C. 150 Ohm
 - D. 200 Ohm
 - E. 250 Ohm

Jawab:

$$V = V_m \sin \omega t$$

$$V = 90 \sin 100 t \rightarrow \omega = 100 \text{ rad/s}$$

$$X_L = \omega L = 100 \cdot 0,8 = 80 \text{ }\Omega$$

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

$$X_C = \frac{1}{100 \cdot 5 \cdot 10^{-4}}$$

$$X_C = 20 \text{ }\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{80^2 + (80 - 20)^2}$$

$$Z = \sqrt{6400 + 3600}$$

$$Z = 100 \text{ }\Omega$$

Jawaban: B

21. Sebuah partikel bermuatan q bergerak dengan kecepatan v dalam suatu ruangan bermedan magnet B yang saling tegak lurus. Partikel

tersebut mengalami gaya Lorentz sebesar F_L . Jika partikel lain yang bermuatan $4q$ bergerak dalam medan magnet yang sama dengan kecepatan 2 kali kecepatan partikel q maka gaya Lorentz yang dialami partikel tersebut adalah

- A. $2F_L$
- B. $4F_L$
- C. $6F_L$
- D. $8F_L$
- E. $10F_L$

Jawab:

$$F_L = Bqv$$

$$F_{L2} = B_2 q_2 v_2$$

$$F_{L2} = B \times 4q \times 2v$$

$$F_{L2} = 8Bqv$$

Karena $Bqv = F_{L1}$ maka:

$$F_{L2} = 8F_{L1}$$

Jawaban: D

22. Sebuah transformator dihubungkan ke sumber listrik AC bertegangan 200 V. Transformator tersebut digunakan untuk menjalankan alat listrik yang tegangan kerjanya 12 V. Efisiensi transformator 90%. Agar alat tersebut dapat bekerja normal, sumber harus mengeluarkan arus listrik sebesar 2,5 A. Daya alat tersebut adalah
- A. 555,6 W
 - B. 500 W
 - C. 450 W
 - D. 80 W
 - E. 72 W

Jawab:

$$P_1 = V_1 i_1$$

$$= 200 \cdot 2,5$$

$$= 500 \text{ watt}$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$$90\% = \frac{P_2}{P_1} \times 1$$

$$0,9 = \frac{P_2}{P_1} \rightarrow P_2 = 0,9 \cdot P_1$$

$$P_2 = 0,9 \cdot 500$$

$$= 450 \text{ watt}$$

Jawaban: C

23. Berikut ini adalah cara yang dapat digunakan untuk mengubah reaktansi induktif:

- (1) Memperbesar tegangan.
- (2) Memperbesar arus.
- (3) Memperkecil induktansi inductor.
- (4) Memperkecil frekuensi arus.

Cara yang *benar* adalah

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

Jawab:

$$X_L = \omega \cdot L$$

$$X_L = \frac{V_L}{I}$$

Pernyataan yang benar adalah pernyataan (1), (2), dan (3)

Jawaban: A

24. Tiga buah kapasitor mempunyai kapasitansi sama yaitu C, dua di antaranya disusun secara paralel dan dihubungkan secara seri dengan kapasitor ke tiga. Kapasitas total pengganti menjadi

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

Jawab:

$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{2\text{dan}3}}$$

$$= \frac{1}{C} + \frac{1}{2C} = \frac{2+1}{2C} = \frac{3}{2C}$$

$$C_t = \frac{2}{3} C$$

Jawaban: E

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

- A. $\frac{1}{2} A$
- B. $\frac{1}{3} A$
- C. $\frac{1}{5} A$

D. $\frac{1}{7}$ A

E. $\frac{1}{11}$ A

Jawab:

$$\eta = \frac{\text{Daya sekunder}}{\text{Daya primer}} \times 100\%$$

$$80\% = \frac{V_s \cdot I_s}{V_p \cdot I_p} \times 100\%$$

$$\frac{8}{10} = \frac{8.2}{220 \cdot I_p} = \frac{1}{11} \text{ A}$$

Jawaban: E