

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,

$\epsilon_0$  = 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:

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

$$P_2 = \frac{V_2^2}{V_1^2} P_1$$

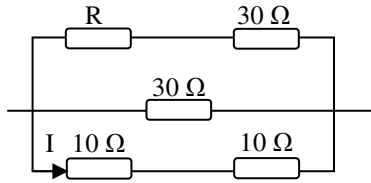
$$= \frac{110^2}{220^2} \cdot 80$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 80$$

$$= 20 \text{ watt}$$

**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  $4 \times 10^{-19}$  C ditempatkan dalam medan listrik homogeny 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:

$$F = Q \cdot E$$

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

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

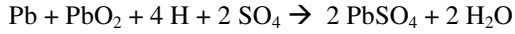
**Jawaban: A**

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:  $\text{PbO}_2$

Kutub (-) sebagai katoda:  $\text{Pb}$

**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:

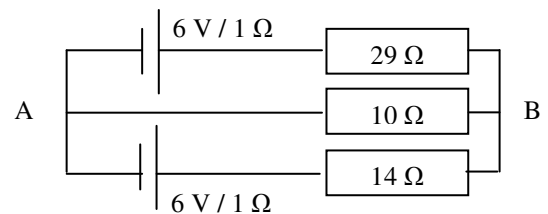
$$Z = \sqrt{R^2}$$

$$Z = R$$

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/m<sup>2</sup>. 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.  $1.000\pi$  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:

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

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

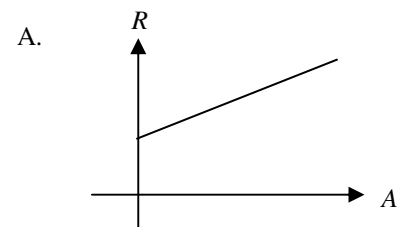
$$= \frac{40}{10^3 \times 5 \times 10^{-2}} = 80\%$$

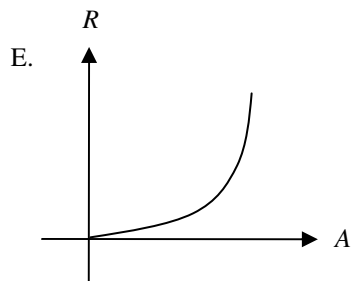
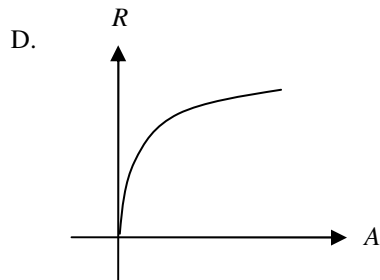
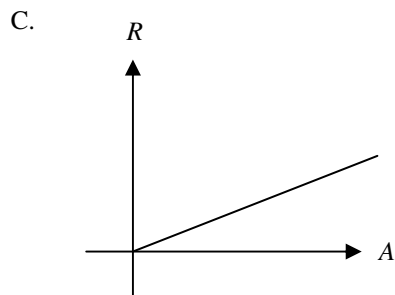
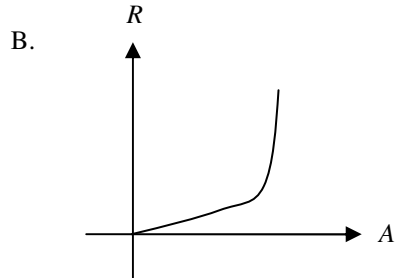
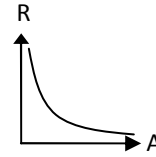
Daya yang hilang adalah

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

**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 ( $\rho$ ) 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 ( $\omega$ )

**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 ( $\rho$ )
- 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