

1. Sebuah transformator menurunkan tegangan listrik bolak balik dari 220 V menjadi 10 V. Efisiensi transformator 60%. Jika kuat arus yang mengalir pada kumparan sekunder 6,6 A maka kuat arus pada kumparan primer adalah
- 1 A
 - 0,8 A
 - 0,5 A
 - 0,4 A
 - 0,3 A

Jawab:

$$\eta = \frac{V_s \cdot I_s}{V_p \cdot I_p}$$

$$0,6 = \frac{10 \cdot 6,6}{220 \cdot I_p}$$

$$I_p = \frac{66}{220 \times (0,6)}$$

$$I_p = 0,5 \text{ A}$$

Jawab: C

2. Septotong kawat penghantar yang panjangnya l digerakkan emoting tegak lurus suatu medan magnet B sehingga menimbulkan GGL induktif sebesar ε . Jika kecepatan gerak kawat dinaikkan menjadi 2 kali semula dengan arah tetap dan panjang kawat diubah menjadi $\frac{1}{4}$ kali semula maka GGL induksi yang dihasilkan menjadi
- $0,25 \varepsilon$
 - $0,50 \varepsilon$
 - 2ε
 - 3ε
 - 4ε

Jawab:

$$\varepsilon = \ell B v$$

bila kita substitusi $v' = 2v$, dan $\ell' = \frac{1}{4} \ell$

$$\varepsilon = \frac{1}{4} \ell B 2v$$

$$\varepsilon = \frac{1}{2} \ell B v = \frac{1}{2} \varepsilon$$

$$\text{Jadi } \varepsilon = \frac{1}{2} \varepsilon$$

Jawab: B

3. Induksi magnetik pada solenoid dapat diperbesar antara lain dengan cara
- memperkecil kuat arus dalam solenoid
 - memperkecil jumlah lilitan
 - memperkecil luas kumparan
 - memperbesar luas kumparan
 - memperbanyak jumlah lilitan

Jawab:

Induksi magnetik pada solenoida dapat diperbesar dengan cara memperbanyak jumlah lilitan.

Jawaban: E

4. Induksi magnet di sebuah titik yang berada di tengah-tengah sumber solenoid yang berarus listrik adalah
- Berbanding lurus dengan jumlah lilitan.
 - Berbanding lurus dengan kuat arus.
 - Berbanding lurus dengan permeabilitas zat dalam solenoid.
 - Berbanding terbalik dengan panjang solenoid.

Pernyataan yang benar adalah

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

Jawab:

$$B = \mu_0 i n$$

dengan:

$$n = N/L$$

$$B = \mu_0 i \frac{N}{L}$$

di mana:

B = induksi magnet

μ_0 = permeabilitas

i = kuat arus

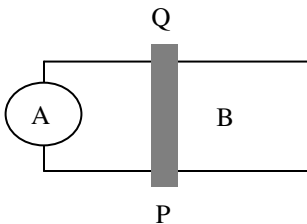
N = jumlah lilitas

L = panjang solenoid

Jadi pernyataan yang benar adalah (1), (2), (3) dan (4).

Jawaban: E

5. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika v menyatakan kecepatan gerak konduktor PQ maka bagaian PQ yang mempunyai potensial listrik lebih tinggi adalah

- A. Q, jika B masuk bidang gambar dan v ke kiri
- B. Q, jika B keluar bidang gambar dan v ke kanan

C. P, jika B keluar bidang gambar dan v ke kanan

D. P, jika B masuk bidang gambar dan v ke kiri

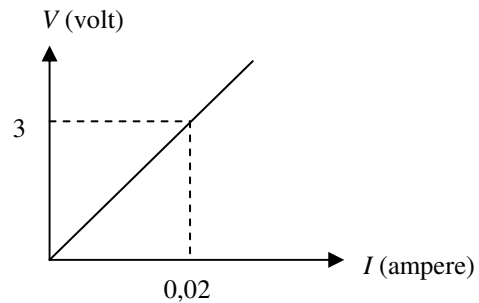
E. P, jika B masuk bidang gambar dan v ke kanan

Jawab:

Gunakan kaidah tangan kanan, gaya Lorentz dapat ditentukan yaitu P, jika B keluar bidang gambar dan v ke kanan.

Jawaban : C

6. Perhatikan grafik berikut ini!



Dari percobaan hubungan tegangan dan kuat arus pada resistor dihasilkan grafik seperti terlihat pada gambar. Jika resistor diberi tegangan sebesar 4,5 volt maka besar kuat arus yang mengalir adalah

- A. 5 mA
- B. 10 mA
- C. 20 mA
- D. 30 mA
- E. 35 mA

Jawab:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3}{0,02}$$

$$R = 150 \text{ ohm}$$

Untuk $V = 4,5 \text{ V}$:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4,5}{150}$$

$$I = 0,03 \text{ A}$$

$$I = 0,03 \times 1000 \text{ mA} = 30 \text{ mA}$$

Jawab: D

7. Dua kawat sejajar yang berjarak 1 m satu sama lain dialiri arus listrik sebesar 1 A dnegan arah yang sama. Di antara kedua kawat akan terjadi

....

- A. gaya tarik menarik sebesar $4 \times 10^7 \text{ N}$
- B. gaya tolak menolak sebesar $2 \times 10^7 \text{ N}$
- C. gaya tarik menarik sebesar $2 \times 10^{-7} \text{ N}$
- D. gaya tarik menarik sebesar $2 \times 10^{-7} \text{ N}$
- E. gaya tolak menolak sebesar $2 \times 10^{-7} \text{ N}$

Jawab:

$$F = \frac{k \cdot i_1 \cdot i_2}{r^2}$$

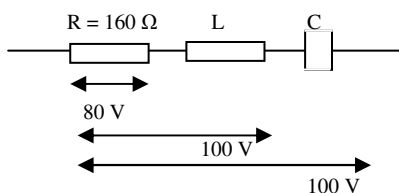
$$F = \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 1}{1}$$

$$F = 2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

Kedua gaya tarik menarik

Jawaban: D

8. Perhatikan gambar berikut ini!



Rangkaian diberi arus listrik bolak balik.

Reaktansi kapasitif rangkaian tersebut adalah

....

- A. 60Ω
- B. 80Ω
- C. 120Ω
- D. 160Ω
- E. 240Ω

Jawab:

$$\frac{V_{AB}}{R} = \frac{V_{AC}}{Z}$$

$$Z = \frac{R \cdot V_{AC}}{V_{AB}} = \frac{160 \cdot 100}{80}$$

$$= 200$$

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

$$200 = \sqrt{160^2 + X_L^2}$$

$$40.000 = 25600 + X_L^2$$

$$X_L^2 = 14400$$

$$X_L = 120 \Omega$$

$$V_{AB} = i R$$

$$80 = i 160$$

$$i = \frac{1}{2} \text{ A}$$

$$X_L = X_C$$

maka $X_C = 120 \Omega$

Jawaban: C

9. Sebuah alat pemanas air 200 W / 220 V yang dipasang pada sumber tegangan 110 V menyerap daya listrik sebesar
- A. 400 W
B. 200 W
C. 100 W
D. 75 W
E. 50 W

Jawab:

$$P_2 = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 P_1$$

$$= \left(\frac{110}{220} \right)^2 200$$

$$= 50 \text{ watt}$$

Jawaban: E

10. Dua buah kapasitor dengan kapasitas masing-masing $2 \mu\text{F}$ dan $3 \mu\text{F}$ dipasang secara seri. Beda potensial antara ujung-ujung gabungan adalah 10 V. Besar muatan yang tersimpan pada kapasitor $2 \mu\text{F}$ adalah
- A. $1,2 \mu\text{C}$
B. $12 \mu\text{C}$
C. $21 \mu\text{C}$
D. $30 \mu\text{C}$
E. $50 \mu\text{C}$

Jawab:

$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$$C_t = \frac{6}{5} \mu\text{F}$$

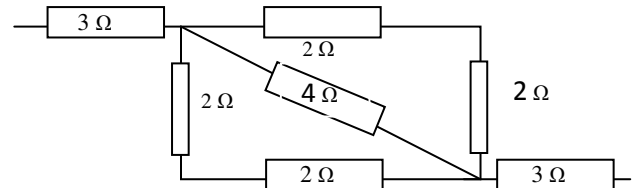
$$C_t = \frac{6}{5} \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$Q_{AB} = C \cdot V$$

$$Q_{AB} = \frac{6}{5} \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot 10 = \frac{6}{5} \cdot 10^{-5} \text{ C} = 12 \mu\text{C}$$

Jawaban: B

11. Besar hambatan pengganti dari rangkaian listrik berikut adalah



- A. 18Ω
B. 6Ω
C. 22Ω
D. $\frac{22}{3} \Omega$
E. $\frac{3}{22} \Omega$

Jawab:

$$r_{s1} = r_{s2} = 2 + 2 = 4 \Omega$$

$$\frac{1}{r_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

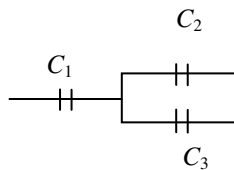
$$r_p = \frac{4}{3} \Omega$$

$$\text{Hambatan pengganti} = 3 + \frac{4}{3} + 3 = \frac{22}{3} \Omega$$

Jawab: D

12. Tiga buah kapasitor identik dengan kapasitansi masing-masing $2C$, dua diantaranya disusun secara paralel dan susunan tersebut disusun secara seri dengan kapasitor ketiga. Maka besar kapasitansi total adalah
- A. $3C$
 B. $C/3$
 C. $4C/3$
 D. $3C/2$
 E. $2C/3$

Jawab:



Kapasitansi total pada rangkaian paralel:

$$C_p = C_2 + C_3 = 2C$$

$$C_s = \frac{C_1 \times C_p}{C_1 + C_p}$$

$$C_s = \frac{2C \times 4C}{2C + 4C} = \frac{4C}{3}$$

Jadi kapasitansi totalnya adalah $C_s = \frac{4C}{3}$

Jawaban: C

13. Sebuah rangkaian RLC dengan spesifikasi $R = 600 \text{ Ohm}$, $L = 2 \text{ H}$, dan $C = 10^{-5} \text{ F}$ dihubungkan dengan sumber tegangan $V = 100 \sqrt{2} \sin 100 t$ volt. Besar impedansi rangkaian adalah
- A. 5.000 ohm
 B. 2.000 ohm
 C. 1.000 ohm
 D. 500 ohm
 E. 200 ohm

Jawab:

Persamaan untuk mencari impedansi adalah:

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

$$X_L = \omega L = 100 \times 2 = 200 \text{ ohm}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100 \times 10^{-5}} = 1.000 \text{ ohm}$$

$$Z = \sqrt{600^2 + (1.000 - 200)^2} = 1.000 \text{ ohm}$$

Jadi impedansi $Z = 1.000 \text{ ohm}$.

Jawaban: C

14. Sebuah partikel dengan muatan sebesar $11 \mu\text{C}$ bergerak membentuk sudut 30° terhadap medan magnet homogen $B = 10^{-4} \text{ T}$. Kecepatan partikel 2.000 m/s . Besarnya gaya Lorentz yang bekerja pada partikel tersebut adalah
- A. 10^{-6} N
 B. $2 \times 10^{-6} \text{ N}$
 C. $4 \times 10^{-6} \text{ N}$
 D. 10^{-7} N
 E. 10^{-8} N

Jawab:

$$F_L = B q v \sin \alpha$$

$$= 10^{-4} \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot \sin 30^\circ$$

$$= 10^{-7} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 10^{-7} \text{ N}$$

Jawab: D

15. Sebuah muatan 20 C bergerak dengan kecepatan 30 m/s secara tegak lurus dengan medan magnet yang besarnya 10 T . Besar gaya Lorentz yang bekerja adalah
- A. 3.000 N
 B. 4.000 N

- C. 5.000 N
- D. 6.000 N
- E. 7.000 N

Jawaban:

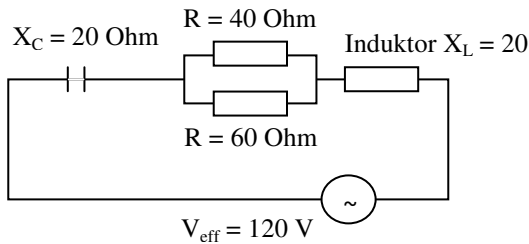
$$F_L = B q V \sin \theta$$

$$= 10 \cdot 20 \cdot 30 \sin 90$$

$$= 6000 \text{ N}$$

Jawaban: D

16. Perhatikan rangkaian berikut ini!



Besarnya daya total yang diserap oleh rangkaian adalah

- A. 200 W
- B. 400 W
- C. 600 W
- D. 800 W
- E. 1.000 W

Jawab:

$X_L = X_C$, maka terjadi resonansi.

Hambatan pengganti = resistor

Impedansi $Z = R$

$$I_{\text{ef}} = \frac{V_{\text{ef}}}{Z} = \frac{120}{\frac{120}{5}} = 5 \text{ A}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{40} + \frac{1}{60} = \frac{3+2}{120} = \frac{5}{120} \Rightarrow R_t = \frac{120}{5}$$

$$P = I_{\text{ef}}^2 \cdot R = 5^2 \times \frac{120}{5} = 600 \text{ watt}$$

Jawaban: C

17. Sebuah alat listrik menggunakan sumber tegangan AC. Jika hambatan 5 ohm dan arus efektif yang mengalir adalah 40 A maka besar arus maksimum dan tegangan efektifnya adalah

- A. $\frac{40}{\sqrt{2}}$ A dan 20 V
- B. $\frac{40}{\sqrt{2}}$ A dan 200 V
- C. $20\sqrt{2}$ A dan 200 V
- D. $40\sqrt{2}$ A dan 20 V
- E. $40\sqrt{2}$ A dan 200 V

Jawab:

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

$$= 40\sqrt{2} \text{ A}$$

$$V_{\text{ef}} = I_{\text{ef}} R$$

$$= 40 \cdot 5$$

$$= 200 \text{ volt}$$

Jawaban: B

18. Cahaya adalah gelombang elektromagnetik yang mempunyai sifat-sifat:

- (1) termasuk jenis gelombang longitudinal,
- (2) dapat dipolarisasikan,
- (3) membelok jika dilewatkan pada daerah medan magnet, dan
- (4) tidak bermuatan dan tidak bermassa..

Pernyataan yang *benar* adalah

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

Jawab:

(1) (salah) cahaya mempunyai sifat sebagai gelombang transversal

(2) (benar) syarat untuk terjadinya polarisasi haruslah gelombang transversal,

(3) (salah) gelombang elektromagnetik tidak bermuatan sehingga tidak dibelokkan

oleh medan magnet atau listrik,

(4) (benar) sudah jelas

Jawaban: D

19. Sebuah resistor $R = 3$ Ohm dihubungkan dengan beda potensial $E = 7$ volt yang memiliki hambatan dalam $r = 0,5$ ohm. Kuat arus yang mengalir pada R adalah

- A. 6 A
- B. 4 A
- C. 3 A
- D. 2 A
- E. 1 A

Jawab:

$$I = \frac{E}{R + r} = \frac{7}{3 + 0,5} = 2A$$

Jawaban: D

20. 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:

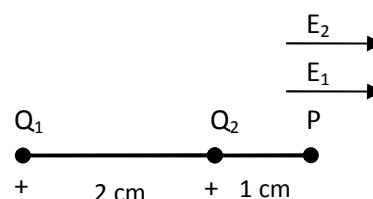
$$X_L = \omega \cdot L$$

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

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

Jawaban: A

21. Muatan A ($q_A = 10 \mu\text{C}$) dan B ($q_B = 10 \mu\text{C}$) berjarak 2 cm. Kuat medan listrik pada titik P yang berjarak 1 cm dari muatan B dan 3 cm dari muatan A adalah



- A. 1×10^5 N/C menjauhi q_B
- B. 9×10^5 N/C menjauhi q_B
- C. 1×10^9 N/C menjauhi q_B
- D. 1×10^9 N/C menuju q_B
- E. 9×10^9 N/C menjauhi q_B

Jawab:

$$E_1 = K \frac{Q_1}{r_1^2}$$

$$= 9 \times \frac{10^9 \cdot 10^{-5}}{(3 \cdot 10^{-2})^2}$$

$$= 10^8 \text{ N/C}$$

$$E_2 = K \frac{Q_2}{r_2^2}$$

$$= 9 \times \frac{10^9 \cdot 10^{-5}}{(10^{-2})^2}$$

$$= 9 \cdot 10^8 \text{ N/C}$$

$$E_p = E_1 + E_2$$

$$= 10^8 + 9 \cdot 10^8$$

$$= 10^9$$

Jawaban: C

22. Dua buah kapasitor memiliki kapasitansi masing-masing $2 \mu\text{F}$ dan $3 \mu\text{F}$ dirangkai secara seri. Jika beda potensial antara ujung-ujung

gabungannya 10 volt maka perbandingan muatan pada kapasitor $2 \mu\text{F}$ dan $3 \mu\text{F}$ adalah

- A. 1 : 1
- B. 1 : 2
- C. 1 : 3
- D. 2 : 1
- E. 3 : 2

Jawab:

Karakteristik kapasitor disusun seri,

- Muatan yang tersimpan pada setiap kapasitor sama besar.
- Tegangan pada setiap kapasitor berbeda

Dengan mudah akan kita dapatkan perbandingan muatan kapasitor tersebut 1 : 1

Jawaban: A

23. Lampu pijar 40W/220V dipasang pada tegangan 110 V. Lampu tersebut menyala dengan daya
- A. 10 W
 - B. 20 W
 - C. 40 W
 - D. 80 W
 - E. 160 W

Jawab:

$$P = \frac{V^2}{R}, \text{ jadi:}$$

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

Karena hambatan lampu bernilai konstan, persamaan diatas dapat kita tulis sebagai:

$$P_1 : P_2 = V_1^2 : V_2^2$$

$$40 : P_2 = 220^2 : 110^2$$

$$P_2 = 10 \text{ watt}$$

Jawaban: A

24. Sebuah lampu pijar dengan spesifikasi 60 W/220 V dipasang pada tegangan 110 V, maka daya ayng dipergunakan oleh lampu tersebut adalah
- A. 10 W
 - B. 15 W
 - C. 20 W
 - D. 30 W
 - E. 45 W

Jawab:

$$R_1 = R_2$$

$$\frac{V_1^2}{P_1} = \frac{V_2^2}{P_2} \rightarrow P_2 = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \cdot P_1 = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \cdot 60$$

$$P_2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot 60 = 15 \text{ watt}$$

Jawaban: B

25. Empat buah resistor masing-masing $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = R_4 = 12 \Omega$ dirangkai secara paralel. Besar hambatan penggantinya adalah
- A. 33 Ω

B. $\frac{33}{4} \Omega$

C. $\frac{3}{2} \Omega$

D. $\frac{2}{3} \Omega$

E. $\frac{4}{33} \Omega$

Jawab:

Hambatan pengganti

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{8}{12}$$

$$R_p = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} \Omega$$

Jawaban: C