

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1998/99

Februari 1999

ZCA 102/4 - Keelektrikan dan Kemagnetan

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

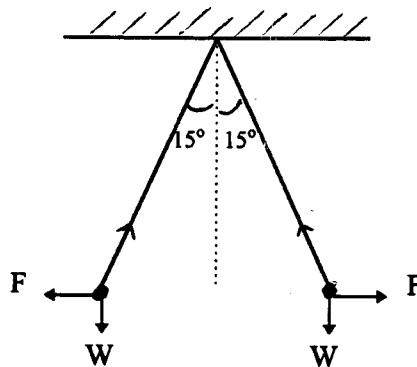
Pemalar

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$$

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{Fm}^{-1}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{TmA}^{-1}$$

1. (a) Dua gabus yang serupa, setiapnya berjirim $5.0 \times 10^{-4} \text{ kg}$, digantung dengan benang-benang konduktor, setiapnya panjang $2.0 \times 10^{-1} \text{ m}$, dari satu titik yang tinggi keupayaannya. Benang-benang itu dipisahkan supaya masing-masing menutupi 30° . Kira cas pada tiap-tiap satu gabus itu.



Rajah 1.

(50/100)

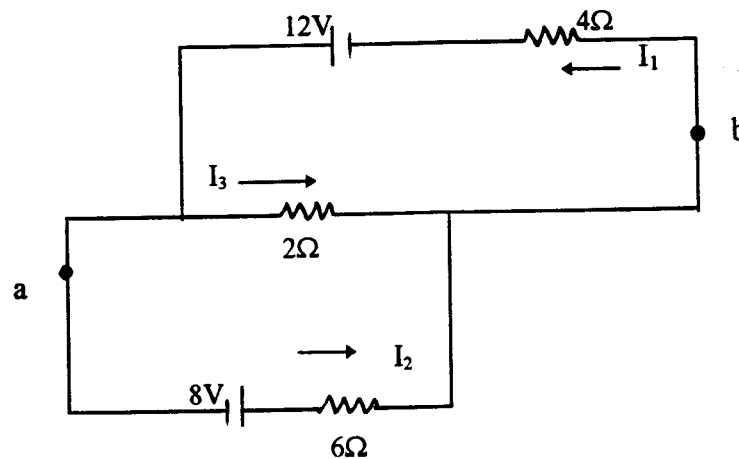
...2/-

- (b) Suatu silinder penebat panjangnya tak terhingga berjari R dan mempunyai ketumpatan cas isipadu yang berubah mengikut jejari seperti $\rho = \rho_0 \left(a - \frac{r}{b} \right)$ di mana ρ_0 , a dan b adalah pemalar dan r merupakan jarak dari paksi silinder. Gunakan hukum Gauss untuk mendapat magnitud medan elektrik pada jarak-jarak:

- (i) $r < R$ dan
(ii) $r > R$.

(50/100)

2. (a)



Rajah 2.

- (i) Dengan merujuk kepada rajah 2 perhitungkan arus I_1 , I_2 dan I_3 . (45/100)
- (ii) Kirakan keupayaan diantara titik-titik a dan b. (15/100)
- (b) (i) Satu dawai yang mempunyai keratan rentas 0.031 cm^2 dan panjang 2.4 m didapati rintangannya sebanyak 0.24Ω . Kirakan konduktiviti dawai tersebut. (20/100)
- (ii) Satu beza keupayaan, 0.9V diletakkan pada dawai seperti jenis di atas tetapi mempunyai keratan rentas 0.6 mm^2 dan panjang 1.5 m . Berapakah arus dalam dawai ini? (20/100)

...3/-

3. (a) Tunjukkan bahawa kapasitans bagi kapasitor silinder sepaksi diberikan oleh

$$C = \frac{2\pi\ell\epsilon_0}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$$

di mana a dan b ialah ukuran radius dalam dan luar masing-masing dan ℓ ialah ukuran panjang silinder.

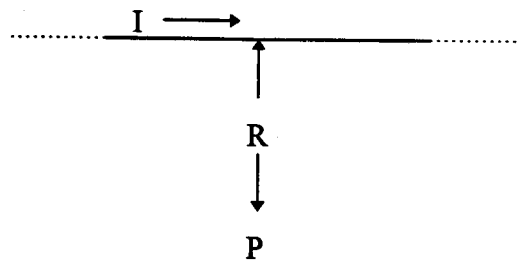
(50/100)

- (b) (i) Nyatakan hukum Ampere dan tulis persamaannya. Jelaskan maksud simbol-simbol yang digunakan.

(20/100)

- (ii) Suatu dawai lurus dan panjang takterhingga membawa arus I (rajah 3). Buktikan bahawa medan magnet di titik P adalah,

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

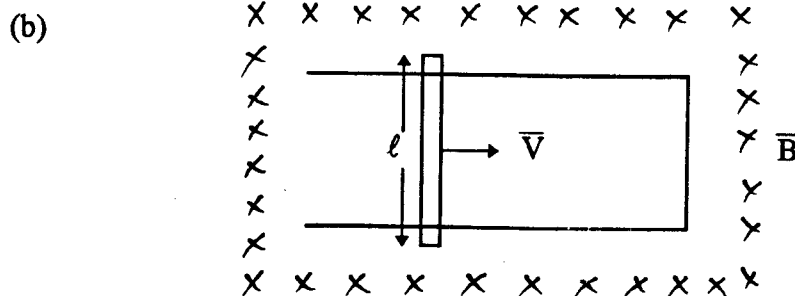


Rajah 3.

(30/100)

4. (a) Jelaskan hukum aruhan Faraday dan hukum Lenz.

(30/100)



Rajah 4.

...4/-

Sebatang rod logam panjangnya l bergerak ke kanan dengan halaju \bar{v} di atas suatu dawai berbentuk u. Medan \bar{B} mengarah ke dalam satah gambarajah (rajah 4). Jika rintangan rod adalah R ,

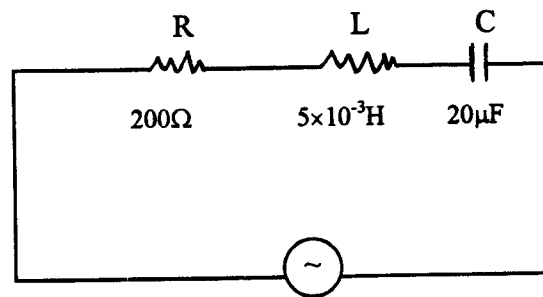
- (i) Cari arus yang terbentuk. Tunjukkan dengan lengkap langkah-langkah yang digunakan.
- (ii) Tentukan arah arus yang terbentuk. Beri penjelasan lengkap jawapan anda.

(70/100)

5. (a) Jelaskan maksud kuantiti berikut: (i) impedans, (ii) resonans dan (iii) nilai punca-min-kuasadua bagi arus ulang-alik.

(30/100)

(b)



$$V = V_p \sin \omega t$$

Rajah 5.

Litar dalam rajah 5 mempunyai voltan maksimum, $V_p = 240$ V dan frekuensi = 50 Hz. Hitung,

- (i) jumlah impedans litar
- (ii) arus maksimum melalui litar
- (iii) voltan maksimum melintangi R, L dan C
- (iv) sudut fasa litar
- (v) arus seketika melalui litar

(70/100)