
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

JIF 217/215 – Keelektrikan dan Kemagnetan

Masa : 3 jam

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

Jawab SEMUA soalan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 100 markah.

Pemalar yang diberi:

$$\frac{1}{4\pi \epsilon_0} = 9.0 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2} \quad (\text{pemalar elektrostatik})$$

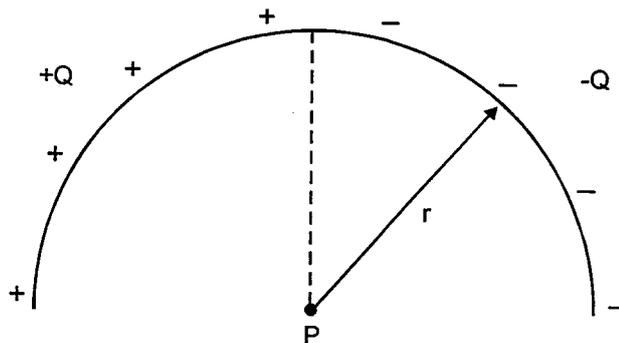
$$\begin{aligned} \mu_0 &= 1.26 \times 10^{-6} \text{ Hm}^{-1} && (\text{pemalar ketelusan}) \\ &= 4\pi \times 10^{-7} \text{ WbA}^{-1} \text{ m}^{-1} \end{aligned}$$

1. (a) Satu konduktor sfera terencil berjajari 10 cm dicas sehingga 500 V. Kirakan cas yang terkumpul di sfera.

Kemudian, sfera ini disambung kepada satu konduktor sfera terencil lain berjajari 5 cm dengan dawai halus. Kirakan cas akhir dan keupayaan tiap-tiap sfera.

(50 markah)

- (b) Suatu rod kaca yang nipis dibengkokkan supaya menjadi suatu bulatan separuh (semi-bulatan) berjajari r . Cas $+Q$ tertabur secara seragam disepanjang setengah kiri atas semi-bulatan dan cas $-Q$ tertabur secara seragam disepanjang setengah kanan atas semi-bulatan seperti dalam Rajah 1. Carikan medan elektrik \vec{E} pada titik P, iaitu ditengah-tengah semi-bulatan.



Rajah 1

(50 markah)

2. (a) Anggapkan bahawa di atas suatu petala sfera yang nipis dengan jejari r_0 , terdapat taburan cas dengan ketumpatan cas $\sigma \text{ Cm}^{-2}$. Gunakan Hukum Gauss untuk menerangkan medan elektrik bagi taburan cas ini di dalam dan diluar petala.

(40 markah)

...3/-

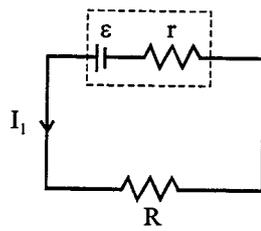
- (b) Seorang pelajar fizik menyambungkan satu bateri kepada litar yang mengandungi satu perintang, R seperti Rajah 2a. Dia mengukur arus, I_1 yang didapati dalam litar tersebut.

Kemudian pelajar tersebut menyambungkan bateri kedua yang seiras secara bersiri ke dalam litar seperti Rajah 2b dan mendapati arus I_2 pula di dalam litar.

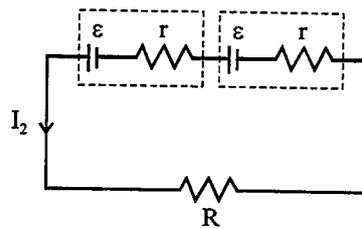
Akhir sekali, pelajar tersebut menyambungkan kedua-dua bateri secara selari pula seperti Rajah 2c dan mendapati arus I_3 dalam litar tersebut.

Tunjukkan hubungan yang diperolehi pelajar;

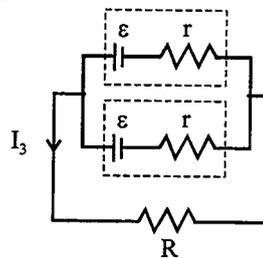
$$3I_2I_3 = 2I_1(I_2 + I_3)$$



Rajah 2a



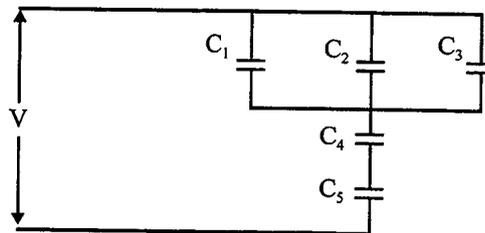
Rajah 2b



Rajah 2c

(60 markah)

3. (a) Dalam Rajah 3a, carikan kapasitans setara untuk susunatur ini.



Rajah 3a

$$C_1 = 8\mu\text{F}$$

$$C_2 = 5\mu\text{F}$$

$$C_3 = 2\mu\text{F}$$

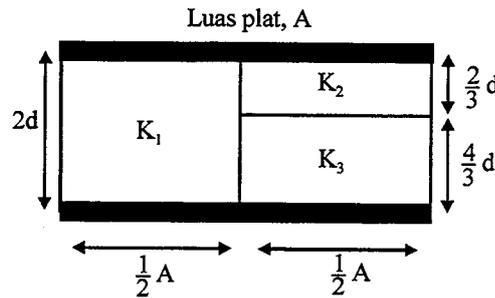
$$C_4 = 6\mu\text{F}$$

$$C_5 = 4\mu\text{F}$$

(50 markah)

...4/-

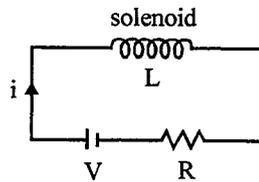
- (b) Satu kapasitor plat selari diisi dengan tiga bahan dielektrik yang berlainan seperti dalam Rajah 3b. Kirakan kapasitans kapasitor tersebut.



Rajah 3b

(50 markah)

4. (a) Satu suis solenoid menjadi aktif apabila terhasil satu aruhan magnet bermagnitud $5.0 \times 10^{-4} \text{ Wbm}^{-2}$ di atas paksinya. Solenoid tersebut mempunyai 50 lilitan se cm dan induktans 180 mH. Jika satu bateri 12 V dan perintang 90 Ω disambung bersiri dengan solenoid tersebut (rujuk Rajah 4), kirakan masa tunda yang terhasil.



Rajah 4

(60 markah)

- (b) Terangkan kesan Hall terhadap proses konduksi elektrik dalam bahan konduktif.
- (40 markah)
5. (a) Satu siklotron (cyclotron) mempunyai frekuensi osilator $11.4 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$ dan berjejari 60 cm. Apakah aruhan magnet yang diperlukan untuk memcutkan proton-proton yang berjisim $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ dan bercas $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$? Berapakah tenaga yang diperlukan?
- (60 markah)
- (b) Satu gelung dawai bulat berjejari 50 mm membawa arus 100 A. Kirakan ketumpatan tenaga di tengah-tengah gelung.
- (40 markah)

- ooo0ooo -