

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

JAZ 231 - Keelektrikan dan Kemagnetan I/Pengantar Ilmu Elektronik

Masa : [3 jam]

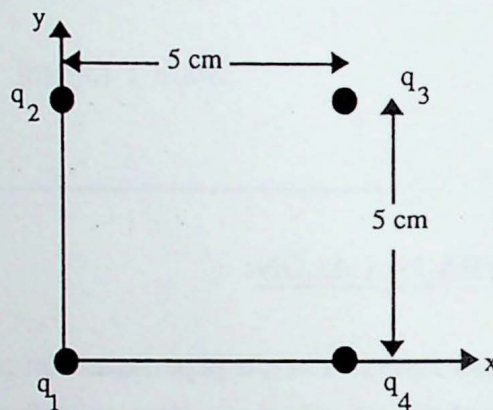
ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab mana-mana LIMA soalan. Setiap subsoalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
 - Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.
 - Alat pengira elektronik boleh digunakan.
-

1. (a) Nyatakan Hukum Coulomb.

(4 markah)

- (b) Suatu sistem cas disusun seperti yang ditunjukkan di dalam rajah 1. Jika cas $q_1 = 2 \times 10^{-7} \text{C}$, $q_2 = 1.0 \times 10^{-7} \text{C}$, $q_3 = -1.0 \times 10^{-7} \text{C}$ dan $q_4 = -2.0 \times 10^{-7} \text{C}$, cari magnitud dan arah daya yang bertindak ke atas q_1 disebabkan oleh kehadiran cas-cas yang lain.



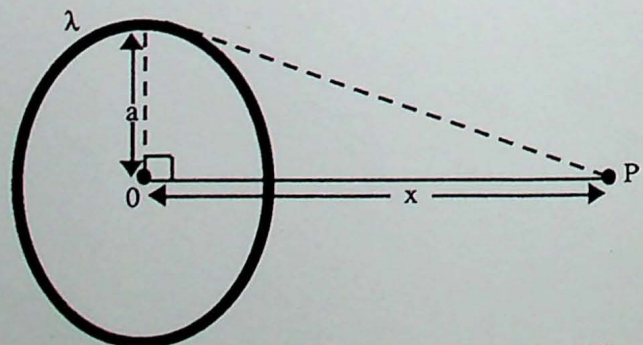
Rajah 1

$$\left[K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \right]$$

(10 markah)

- (c) Suatu gelung yang berjejari a mempunyai ketumpatan cas linear λ . Jika titik P berjarak x daripada pusat gelung (lihat rajah 2), buktikan bahawa medan elektrik, E_x dititik tersebut ialah

$$E_x = \frac{qx}{4\pi\epsilon_0(x^2 + a^2)^{3/2}}$$



Rajah 2

(6 markah)

...3/-

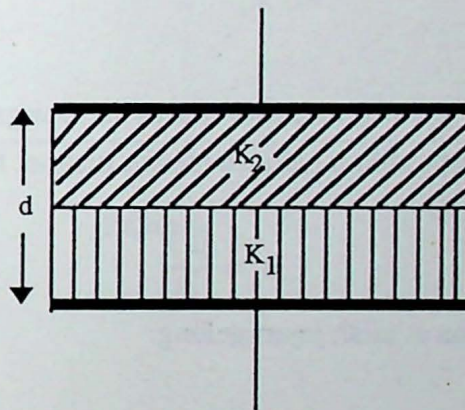
2. (a) Takrifkan fluks elektrik dan nyatakan Hukum Gauss. (6 markah)

- (b) Suatu kapasitor terdiri daripada suatu sfera pengkonduksi terpecil yang mempunyai jejari R . Dengan menggunakan Hukum Gauss, buktikan bahawa kapasitansnya boleh diwakili oleh persamaan

$$C = 4\pi\epsilon_0 R.$$

(7 markah)

- (c) Suatu kapasitor plat selari diisikan dengan dua jenis dielektrik yang mempunyai pemalar dielektrik K_1 dan K_2 . Lihat rajah 3. Jika tebal kedua-dua jenis dielektrik ini adalah sama, luasnya pula A dan jarak antara plat ialah d , cari ungkapan untuk kapasitans plat selari ini.



Rajah 3

(7 markah)

3. (a) Tuliskan persamaan untuk hukum Ampere dan hukum Biot-Savart.

(4 markah)

- (b) Suatu dawai silinder yang panjangnya tak terhingga mempunyai jejari R . Dawai ini membawa arus i yang ditaburkan secara seragam dikeseluruhan keratan rentasnya. Dengan menggunakan hukum Ampere cari ungkapan untuk:

- (i) medan magnet $\underline{B}$ diluar pengkonduksi ($r > R$).
- (ii) medan magnet $\underline{B}$ di dalam pengkonduksi ($r < R$)
- (iii) Lakarkan graf $|\underline{B}|$ lawan r untuk $0 < r < \infty$.

(10 markah)

- (c) Suatu gelung membawa arus i . Dengan menggunakan hukum Biot-Savart buktikan bahawa medan magnet B , di pusat gelung ini ialah

$$B = \frac{\mu_0 i}{2a}$$

di mana a ialah jejari gelung.

(6 markah)

4. (a) Bezakan swaaruan dengan aruan saling.

(6 markah)

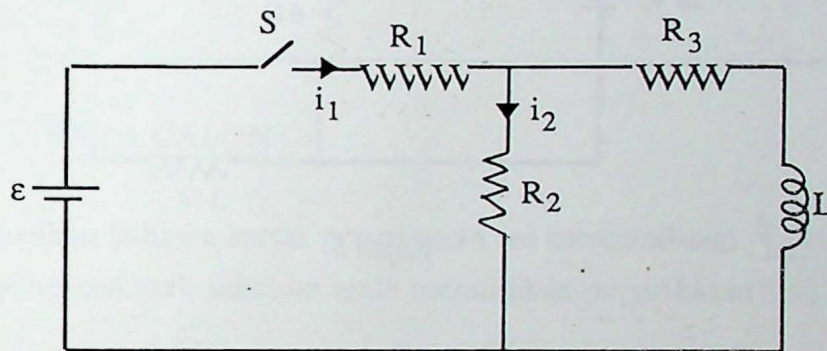
- (b) Satu solenoid mempunyai induktans $50H$ dan rintangan 30Ω . Kalau solenoid ini disambungkan ke suatu bateri $100V$, berapa lamakah masa yang diambil untuk arus itu mencapai setengah nilai keseimbangan akhirnya?

(6 markah)

...5/-

- (c) Rajah 4 menunjukkan suatu litar yang mengandungi d.g.e, perintang dan induktor. Jika $\varepsilon = 100\text{V}$, $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$, $R_3 = 30\Omega$ dan $L = 2.0\text{H}$, cari nilai i_1 dan i_2 .

- (i) Sebaik sahaja S ditutup.
- (ii) Selepas satu masa yang lama selepas S ditutup.
- (iii) Selepas sahaja S dibuka semula.
- (iv) Selepas masa yang lama selepas itu.



Rajah 4.

(8 markah)

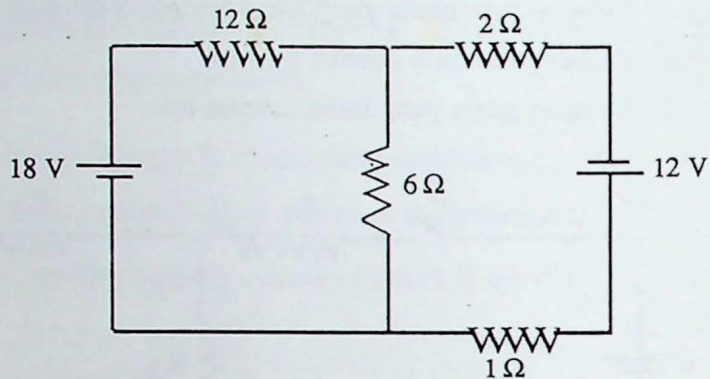
5. (a) Nyatakan:

- (i) Teorem Thevenin.
- (ii) Teorem Norton.

(6 markah)

- (b) Dengan menganggapkan bahawa bateri tidak mempunyai sebarang rintangan dalam, cari nilai arus yang melalui perintang 6Ω di dalam litar yang ditunjukkan dalam rajah 5, dengan menggunakan:

- (i) Teorem Thevenin
- (ii) Teorem Norton.



Rajah 5

(14 markah)

6. (a) Lukiskan litar dan sambutan litar terhadap frekuensi untuk:

- (i) Turas laluan tinggi.
- (ii) Turas laluan rendah.
- (iii) Turas jalur laluan.

(8 markah)

- (b) Lukiskan litar bagi turas jalur tolakan dan buktikan bahawa frekuensi resonans untuk litar ini ialah

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Lakarkan juga sambutan litar ini terhadap frekuensi.

(12 markah)

ooo0ooo