

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

ZCA 102/4 - Fizik II (Keelektrikan dan Kemagnetan)

Masa: [3 jam]

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

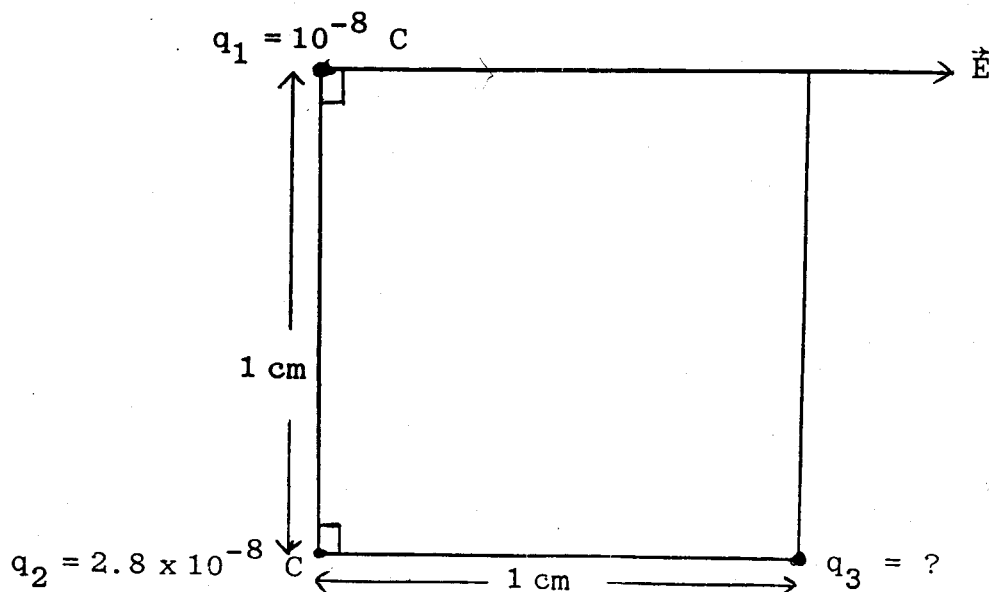
Jawab kesemua ENAM soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Pemalar-Pemalar: μ_0 - ketelapan ruang bebas: $4\pi \times 10^{-7}$ H/m
 c - halaju cahaya: 3.00×10^8 m/s
 ϵ_0 - ketelusan ruang bebas: 8.85×10^{-12} F/m

1. (a) Nyatakan Hukum Coulomb.

(10 markah)

Tiga cas titik q_1 , q_2 dan q_3 disusun pada tiga penjuru sesuatu segi empat sama seperti ditunjukkan dalam gambarajah di bawah. Dua cas titik dikenali sebagai $q_1 = 10^{-8}$ C dan $q_2 = 2.8 \times 10^{-8}$ C, manakala medan elektrik di penjuru keempat segi empat sama ini ditujui secara mengufuk seperti ditunjukkan.



.../2-

- 2 -

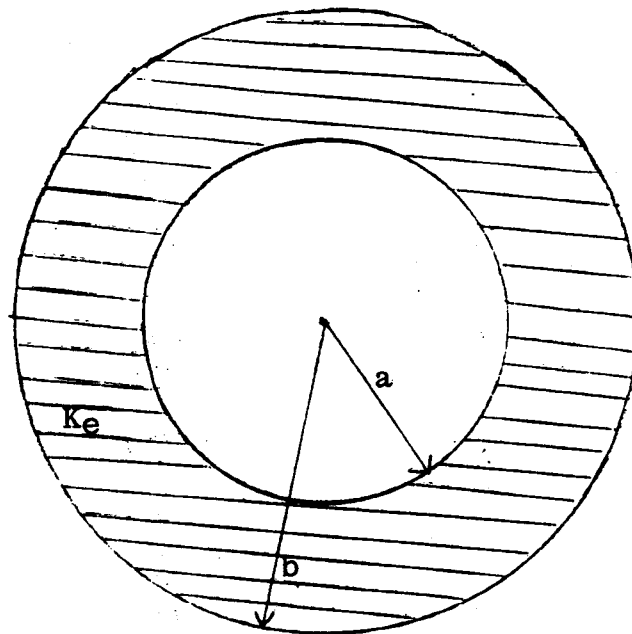
- (i) Berapakah magnitud cas q_3 ?
- (ii) Apakah magnitud jumlah medan elektrik \vec{E} di penjurukan empat ini?

(40 markah)

- (b) Suatu sfera pengkonduksi yang mempunyai jejari a diselit ke dalam suatu sfera dielektrik sepusat yang meluas dari $r = a$ ke $r = b$. Lihat gambarajah di bawah. Gunakan Hukum Gauss untuk menunjukkan bahawa kapasitans sfera diberikan dengan rumusan.

$$C = \frac{4\pi\epsilon_0 K_e a}{1 + (a/b)(K_e - 1)}$$

K_e ialah pemalar dielektrik.



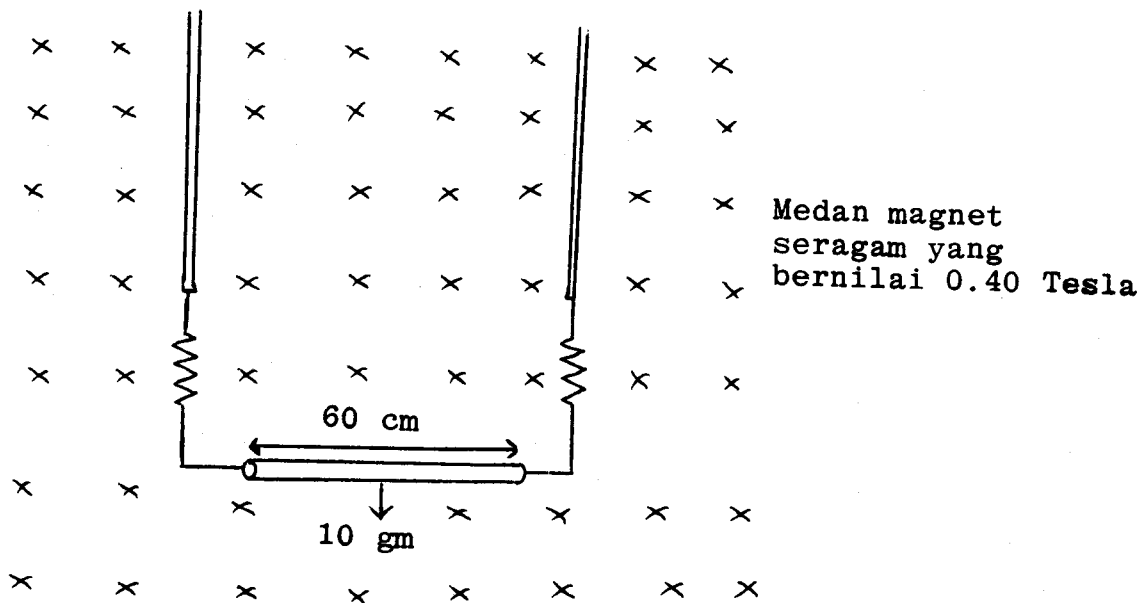
(50 markah)

.../3-

2. (a) Nyatakan daya Lorentz.

(10 markah)

Suatu dawai panjangnya 60 cm dan jisimnya 10 gm digantung dengan suatu pasang penyambung boleh lentur dalam suatu medan magnet seragam yang bernilai 0.40 Tesla. Medan magnet adalah tegak lurus terhadap sistem ini. Lihat gambarajah di bawah. Apakah magnitud serta arah arus yang perlu mengalir di dawai supaya mengalih tegangan di dalam penyambung penyokong?



(40 markah)

- (b) Nyatakan Hukum Ampere.
Suatu dawai yang lurus serta panjang tak terhingga membawa arus i yang ditaburkan secara seragam seluruh keratan-rentasnya. Jejari dawai ini ialah a .

- (i) Berapakah tenaga magnet yang tersimpan di kawasan $0 < r < a$ dawai ini?

(25 markah)

.../4-

- 4 -

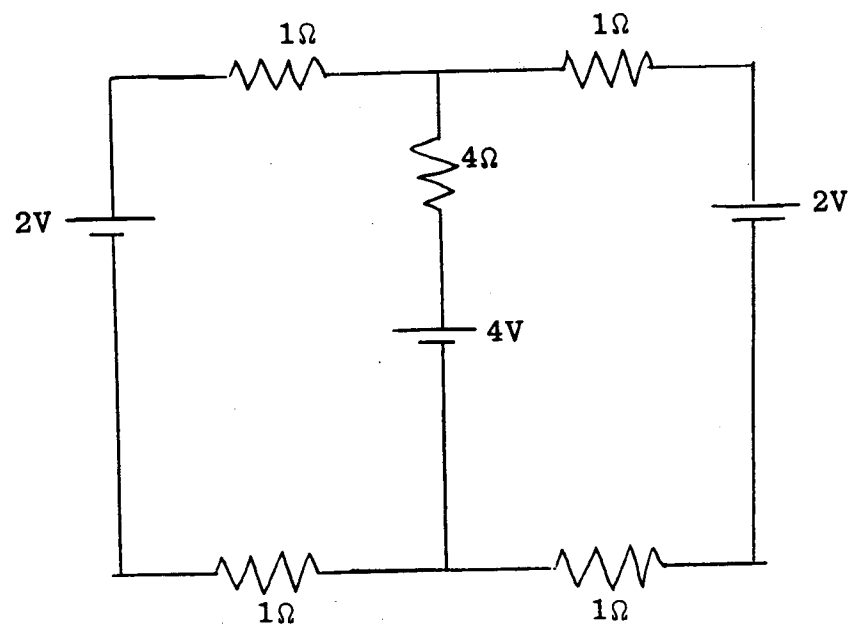
- (ii) Hitungkan swa-induktans yang disebabkan oleh tenaga magnet di atas.

(25 markah)

3. (a) Nyatakan Hukum-hukum Kirchhoff, Teorem Thevenin dan Teorem Norton.

(30 markah)

(b)



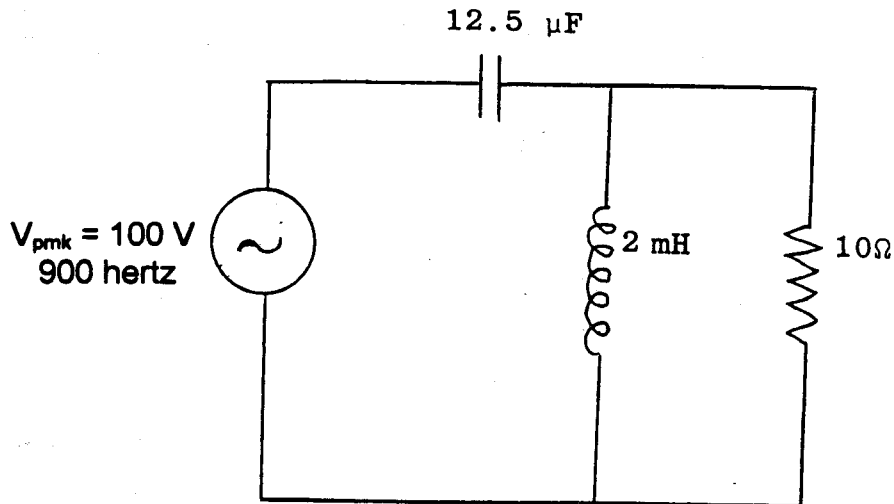
Bagi litar yang ditunjukkan di atas, hitungkan arus yang mengalir melalui rintangan 4Ω dengan menggunakan

- (i) Hukum-hukum Kirchhoff,
 (ii) Teorem Thevenin, dan
 (iii) Teorem Norton.

(70 markah)

.../5-

4. (a) Jelaskan sambutan unsur-unsur kapasitor, induktor dan perintang terhadap voltan sinusoidal.
(45 markah)
- (b) Bagi litar arus ulang-alik di bawah, hitungkan arus i yang mengalir melalui kapasitor $12.5 \mu\text{F}$.



(55 markah)

5. (a) Adalah diketahui bahawa terdapat dua jenis gelombang yang asas: mekanik dan elektromagnetik.
- (i) Terangkan perbezaan-perbezaan di antara kedua jenis gelombang ini dan untuk setiap jenis beri dua contoh.
(35 markah)
- (ii) Beri dua contoh di mana gelombang elektromagnet boleh diciptakan.
(10 markah)
- (b) (i) Beri perbezaan di antara gelombang membujur dan gelombang melintang.
(10 markah)

- 6 -

- (ii) Dengan menggunakan ungkapan-ungkapan untuk medan elektrik dan medan magnet serta hubungan

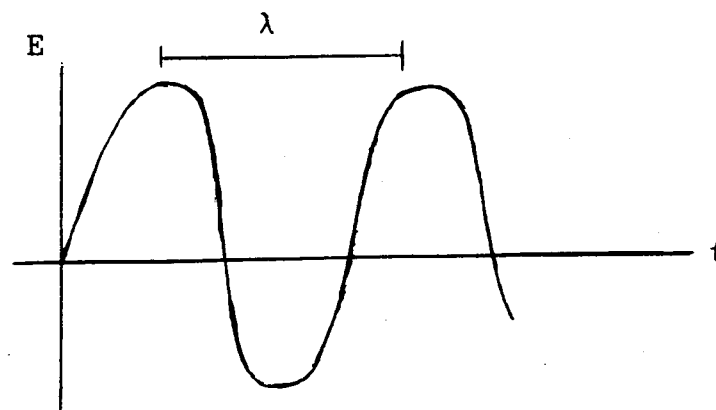
$$\frac{\partial E}{\partial x} = -\frac{\partial B}{\partial t}, \text{ tunjukkan bahawa } \frac{E_0}{B_0} = c.$$

(40 markah)

- (iii) Satu gelombang elektromagnet sinus merambat melalui ruang vakum mempunyai amplitud medan elektrik $250 \mu\text{V/m}$. Dapatkan amplitud medan magnet gelombang ini.

(5 markah)

6.



Satu gelombang elektromagnet sinus seperti ditunjukkan di atas mempunyai jarak gelombang 3 m dan kekuatan medan elektrik maksimum E_0 sebanyak 50 mV/m.

- (a) Apakah frekuensi gelombang ini? (25 markah)
- (b) Apakah magnitud poynting vektor? (25 markah)
- (c) Berikan persamaan-persamaan komponen ortogon $E(x,t)$ dan $B(x,t)$ untuk gelombang ini. (50 markah)

- ooo0ooo-