

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1999/2000

Februari 2000

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

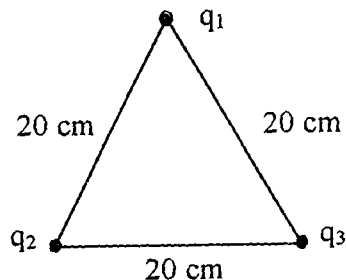
Masa : [3 jam]

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

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

Pemalar: Cas elektron = 1.6×10^{-19} C
Jisim elektron = 9.11×10^{-31} kg
Pemalar ketelusan, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ C² N⁻¹ m⁻²
Pemalar ketelapan, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Wb A⁻¹ m⁻¹
Pecutan graviti, $g = 9.8$ ms⁻²

1. (a) (i) Nyatakan hukum Coulomb.
(ii) Beri kesimpulan-kesimpulan yang boleh di buat dari hukum tersebut. (30/100)
- (b) Tiga cas q_1 , q_2 dan q_3 diletakkan pada penjuru segitiga sama, seperti Rajah 1. Jika $q_1 = +20\mu\text{C}$, $q_2 = +60\mu\text{C}$ dan $q_3 = -30\mu\text{C}$, berapakah daya elektrostatik yang bertindak ke atas q_3 ?

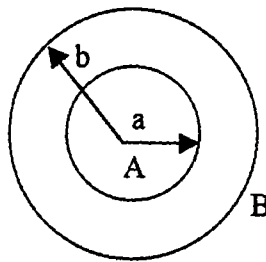


Rajah 1.

- (c) Suatu cas titik, q menghasilkan keamatan medan $E = 2.0$ NC⁻¹ pada satu titik P sejauh 50 cm dari cas tersebut. Berapakah magnitud cas q . (20/100)

...2/-

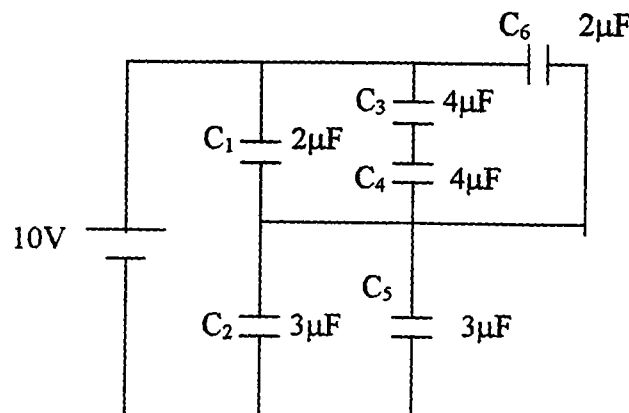
2. (a) (i) Nyatakan hukum Gauss.
(ii) Jelaskan maksud beza keupayaan di antara dua titik. (20/100)
- (b) Dua sfera konduktor A dan B adalah sepaksi. Sfera A berjejari a mempunyai taburan cas seragam $+Q$ pada permukaannya. Sfera B berjejari b mempunyai taburan cas seragam $-Q$ pada permukaannya. Cari medan elektrik,
- (i) di dalam sfera A, ($r < a$).
(ii) di antara sfera A dan B, ($a < r < b$).



Rajah 2.

(40/100)

- (c) Untuk litar dalam Rajah 3 di bawah cari,
- (i) nilai kapasitans setara bagi litar tersebut.
(ii) nilai cas yang tersimpan pada kapasitans setara.



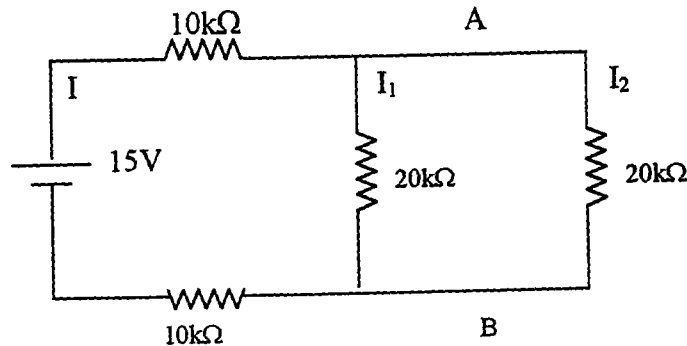
Rajah 3.

(40/100)

...3/-

3. (a) Untuk litar Rajah 4 di bawah cari,

- (i) rintangan setara litar
- (ii) arus I, dan
- (iii) voltan di antara A dan B



Rajah 4.

(50/100)

(b) Tuliskan unit asas bagi 1 Tesla di dalam sistem unit SI.

Satu zarah deutron mempunyai jisim 3.34×10^{-27} kg dan cas $+e$. Zarah bergerak mengikut lintasan bulatan berjejari 0.0400 m di dalam satu medan magnet 1.50 T. (i) Cari halaju deutron, (ii) Hitung masa yang diperlukan oleh zarah membuat setengah putaran, (iii) Apakah beza keupayaan yang diperlukan untuk memecut zarah supaya mempunyai halaju tersebut.

(Tunjukkan semua unit dalam unit asas semasa membuat pengiraan).

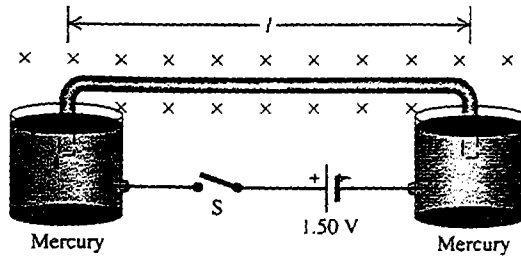
(50/100)

4. (a) Takrifkan momen magnet.

Apakah tenaga keupayaan yang terhasil oleh momen magnet di dalam medan magnet \vec{B} .

Satu dawai yang di salut bahan penebat mempunyai panjang 35.0 cm dan berjisim $m = 9.79 \times 10^{-5}$ kg. Dawai ini telah dibengkokkan berbentuk U terbalik di mana bahagian mengufuknya $\ell = 25.0$ cm panjang. Hujung bahagian yang bengkok adalah sepanjang 5.0 cm setiap satu. Hujung ini telah dibenamkan ke dalam raksa. Keseluruhan sistem berada di dalam medan magnet 0.018 T pada arah yang ditunjukkan di Rajah 5. Kedua-dua bekas yang mengandungi raksa telah disambungkan dengan bateri 1.5 V dan suis S. Apabila suis S di tutup, dawai tersebut melambung ke atas sejauh 0.700 m daripada asal.

...4/-



Rajah 5.

- (i) Dengan menggunakan prinsip keabadian tenaga dan tenaga keupayaan magnet yang terjana hitung halaju dawai.
- (ii) Nyatakan luas gelung yang terhasil.
- (iii) Dengan menggunakan prinsip yang sama seperti di (i), hitung arus yang mengalir di dalam gelung.
- (iv) Apakah nilai momen magnet? Nyatakan arahnya.
- (v) Hitung nilai rintangan R pada dawai tersebut.

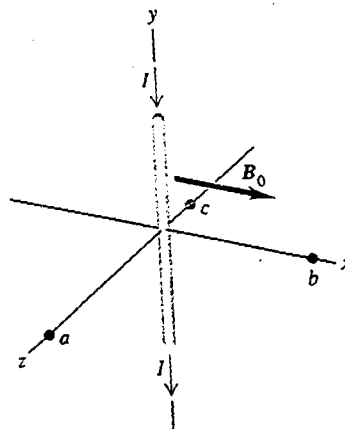
(50/100)

- (b) Nyatakan hukum Ampere.

Satu dawai panjang dan lurus terletak sepaksi dengan paksi y. Ia membawa arus 5.00 A pada arah -y. Selain daripada medan magnet yang terhasil akibat dawai pembawa arus tersebut, satu medan magnet seragam \vec{B}_0 wujud pada arah +x di mana magnitudnya adalah 1.00×10^{-6} T. Dapatkan paduan medan (magnitud dan arah) di titik-titik berikut yang terletak pada satah xz:-

- (i) $x = 0, z = 2.00$ m; (ii) $x = 2.00$ m, $z = 0$; dan (iii) $x = 0, z = -0.50$ m dengan merujuk Rajah 6.

(50/100)

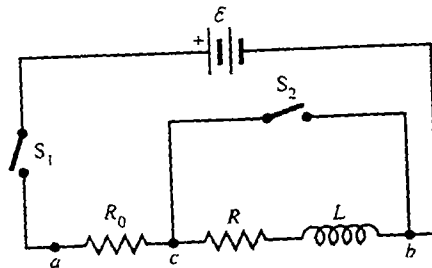


Rajah 6.

...5/-

5. (a) Lukiskan satu litar R-L. Berikan ungkapan bagi arus yang mengalir di dalam litar ini berfungsiakan masa t . Lakarkan graf arus i melawan masa t .

Pertimbangkan litar R-L di Rajah 7.



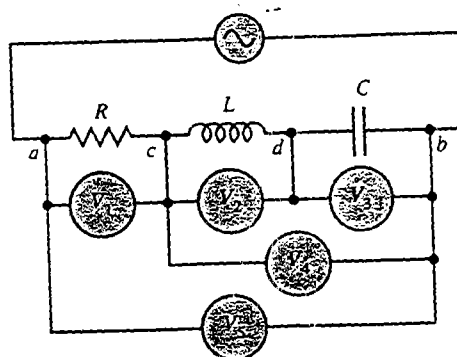
Rajah 7.

diberi: $\mathcal{E} = 60.0\text{V}$, $R_0 = 50.0\Omega$, $R = 150\Omega$ dan $L = 5.00\text{H}$.

- (i) Pada ketika $t = 0$, S_1 di tutup dan S_2 dibiarkan terbuka. Hitung nilai arus i_0 melalui perintang R_0 ketika ini. Apakah nilai-nilai keupayaan elektrik V_{ac} dan V_{cb} ?
- (ii) Selepas S_1 di tutup sehingga nilai arusnya mencapai nilai tepu, dapatkan i_0 , V_{ac} dan V_{cb} dalam keadaan sekarang.
- (iii) Hitung pemalar masa τ bagi litar yang diberikan. Tuliskan ungkapan bagi $i_0(t)$.

(50/100)

- (b) Pertimbang satu litar LRC yang digambarkan di Rajah 8.



Rajah 8.

...6/-

Sumber litar di atas mempunyai amplitud $V = 240\text{V}$, $R = 150\Omega$, dan reaktans kapasitan 600Ω . Amplitud voltan pada kapasitor adalah 720V .

- (i) Hitung amplitud arus di litar.
- (ii) Apakah impedans litar?
- (iii) Dapatkan dua nilai yang mungkin bagi reaktans induktor, dan sudut fasa voltan merujuk kepada arus.

(50/100)

- oooOOooo -