

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester KSCP
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

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. Kesemua soalan wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

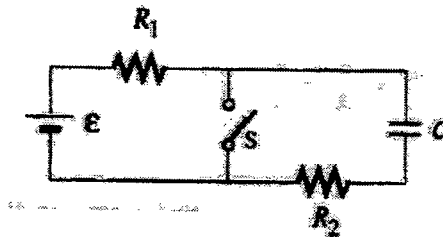
Pemalar: $q = 1.60210 \times 10^{-19}$ Coulomb,
 $h = 6.62559 \times 10^{-34}$ J.s,
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A

1. Pertimbangkan suatu lapisan kulit sfera atau "shell" sfera yang nipis berukuran jejari a mempunyai cas $+Q$ bertaburan sekata/uniform diseluruh permukaan sfera tersebut. Perhitungkan:
 - (a) medan elektrik di dalam sfera tersebut. (40/100)
 - (b) medan elektrik di luar sfera tersebut. (40/100)
 - (c) Plot suatu graf untuk medan elektrik melawan ukuran jejari sfera r . (20/100)

2. Suatu rod yang nipis berada di sepanjang paksi- z dari $z = -d$ ke $z = d$. Rod tersebut membawa cas positif Q yang bertaburan secara sekata/uniform di sepanjang ukuran panjangnya $2d$ dan berketumpatan cas $\lambda = Q/2d$.
 - (a) Hitung keupayaan elektrik pada suatu titik $z > d$ disepanjang paksi z . (30/100)
 - (b) Berapakah perubahan tenaga keupayaan jika suatu elektron bergerak dari $z = 4d$ ke $z = 3d$? (40/100)
 - (c) Jika elektron bermula pada keadaan rehat pada titik $z = 4d$, berapakah halaju elektron tersebut pada $z = 3d$? (30/100)

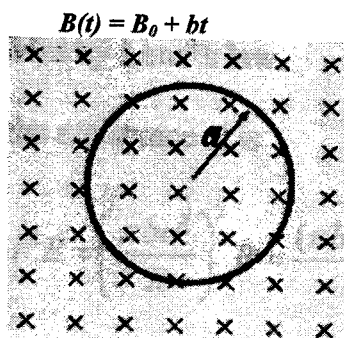
3. (a) Tunjukkan, jika suatu bateri dengan d.g.e. ε and rintangan dalaman r disambung ke suatu rintangan luar R , kuasa maksima yang dibawa ke rintangan luar berlaku apabila $R = r$. Juga plot suatu graf bagi kuasa P melawan rintangan R . (50/100)

- (b) Merujuk kepada Rajah 1 di bawah, katakan suis telah dibuka pada jangka waktu yang agak lama. Pada $t = 0$, suis ditutup dengan mendadak.
- (i) Berapakah konstan masa sebelum suis ditutup? (15/100)
- (ii) Berapakah konstan masa selepas suis ditutup? (15/100)
- (iii) Hitung arus melalui suis yang berfungsi dengan masa selepas suis ditutup. (20/100)



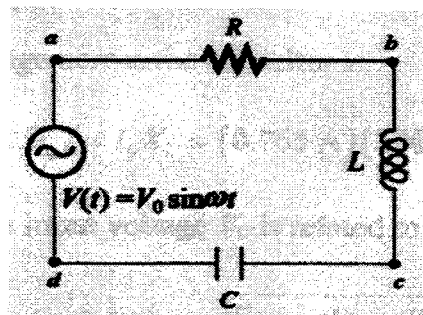
Rajah 1

4. Suatu gelung membulat berukuran jejari a diletakkan di dalam medan magnetik yang seragam dengan satah gelung tegak lurus ke arah medan seperti dalam Rajah 2. Medan magnetik berubah dengan masa mengikut rumus $B(t) = B_0 + bt$, di mana B_0 dan b adalah pemalar-pemalar positif.
- (a) Hitung fluks magnetik melalui gelung pada masa $t = 0$. (30/100)
- (b) Hitung d.g.e. teraruh dalam gelung. (30/100)
- (c) Jika rintangan keseluruhan gelung ialah R , berapakah arus teraruh dan arah pengaliran arus teraruh tersebut? (20/100)
- (d) Hitung kuasa terhilang disebabkan rintangan gelung? (20/100)



Rajah 2: Rajah gelung bulat dalam medan magnetik yang berubah.

5. (a) Suatu penjana arus ulangalik menghasilkan $V(t) = (150V)\sin(100t)$ disambung ke litar sesiri RLC dengan rintangan $R = 40\Omega$, $L = 80mH$, dan $C = 50\mu F$, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.
- (i) Hitung V_{RO} , V_{LO} dan V_{CO} , kejatuhan voltan maksima merentangi setiap elemen dalam litar. (30/100)
- (ii) Hitung beza keupayaan maksima merentangi induktor dan kapasitor diantara titik b dan d . (20/100)
- (b) Suatu voltan ulangalik $V(t) = (200V)\sin\omega t$ disambungkan ke litar RLC dengan nilai $L = 10mH$, $C = 100nF$ dan $R = 20\Omega$. Hitung kuantiti-kuantiti berikut:
- (i) Frekuensi resonans. (15/100)
- (ii) Amplitud arus pada resonans. (15/100)
- (iii) Faktor kualiti Q litar. (10/100)
- (iv) Amplitud voltan merentangi induktor pada frekuensi resonans. (10/100)



Rajah 3: Rajah litar sesiri RLC