

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1990/91

Mac/April 1991

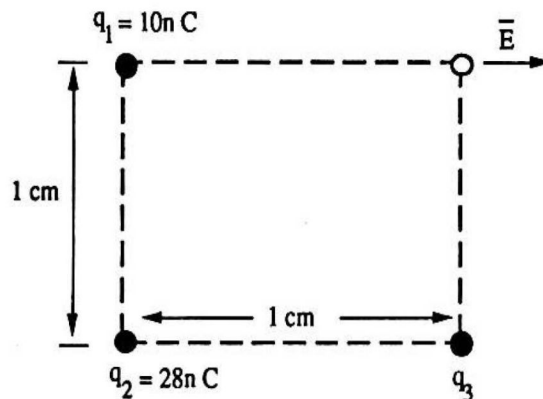
JAZ 231 Keelektrikan dan Kemagnetan I/Pengantar Ilmu Elektronik

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab mana-mana LIMA soalan. Setiap soalan 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) (i) Nyatakan Hukum Coulomb.
- (ii) Tiga cas titik q_1 , q_2 dan q_3 disusun pada tiga penjuru suatu segiempat sama seperti yang ditunjukkan dalam rajah 1. Diketahui $q_1 = 10^{-8}$ C dan $q_2 = 2.8 \times 10^{-8}$ C dan medan elektrik dipenjuru atas sebelah kanan mengarah seperti yang ditunjukkan. Cari cas titik q_3 dan magnitud jumlah medan elektrik \vec{E} dipenjuru ini.



Rajah 1

(14 markah)

- (b) Satu titik air yang berbentuk sfera membawa cas 30 pC dan mempunyai keupayaan 500V dipermukaannya.
- (i) Cari jejari titik air tersebut.
- (ii) Jika dua titik air ini (cas dan jejarynya sama) bergabung untuk membentuk satu titik tunggal yang lain, cari keupayaan di atas permukaan titik air yang terbentuk.

$$\left[\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.99 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right]$$

(6 markah)

...3/-

2. (a) Nyatakan Hukum Gauss untuk cas $q_1, q_2, q_3, \dots, q_N$ yang berada di dalam suatu permukaan tertutup.

(4 markah)

- (b) Dengan menggunakan Hukum Gauss, cari medan elektrik bagi sfera yang mempunyai jejari a dan ketumpatan seragam per isipadu ρ untuk

(i) $r > a$

(ii) $r < a$ dan

(iii) lakarkan graf medan elektrik lawan r untuk $0 < r < \infty$

di mana r ialah jarak daripada pusat sfera.

(10 markah)

- (c) Pengkonduksi sfera berjejari 0.6 m mempunyai ketumpatan cas permukaan seragam $8.1 \mu\text{C}/\text{m}^2$. Cari

(i) cas di atas permukaan sfera

(ii) jumlah fluk elektrik yang melintasi permukaan sfera.

$$[\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2]$$

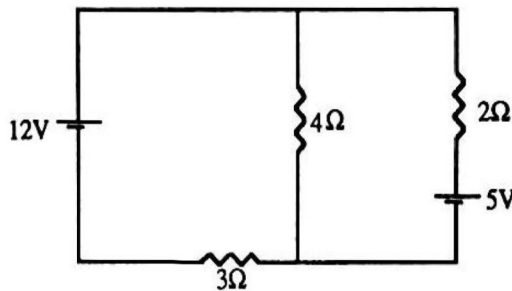
(6 markah)

3. (a) Nyatakan

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

(8 markah)

(b) Dengan menggunakan teorem Thevenin, cari arus yang melalui perintang 4Ω dalam litar yang ditunjukkan dalam rajah 2. Buktikan arus yang sama diperolehi jika teorem Norton digunakan



Rajah 2

(12 markah)

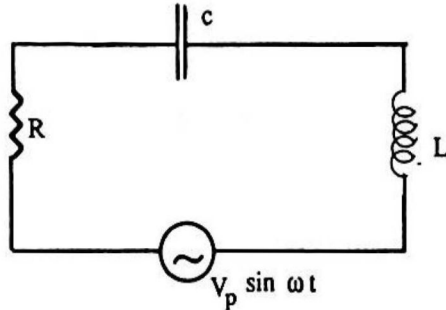
4. (a) Bezakan antara reaktans kapasitif, reaktans induktif dan impedans bagi sesuatu litar siri RCL. Satu litar siri RCL mempunyai penjana ulang alik $V_p \sin \omega t$ sepertimana yang ditunjukkan dalam rajah 3. Jika reaktans induktifnya lebih besar daripada reaktans kapasitif, lakarkan rajah fasor untuk litar ini.

(6 markah)

(b) Jika penjana ulang alik mempunyai $V_{pmk} = 10V$, $R = 100\Omega$, $L = 250 \text{ mH}$ dan $C = 1.0 \mu\text{F}$. Cari voltan pmk yang melintangi setiap unsur pada frekuensi 900 Hz. Tunjukkan bahawa voltan-voltan ini mematuhi hukum kedua Kirchoff.

(10 markah)

- (c) Dengan menggunakan litar yang sama, cari arus punca min kuasa dua, I_{pmk} dan faktor kuasa, $\cos \phi$ pada frekuensi 60 Hz.



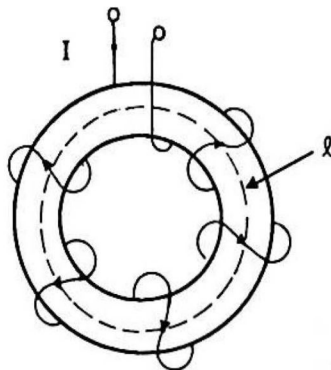
Rajah 3

(4 markah)

5. (a) Suatu toroid yang mempunyai luas keratan rentas A dan purata panjang lilitan ℓ digulung dengan N bilangan gulungan dawai sepertimana yang ditunjukkan dalam rajah 4. Jika $N = 100$, $A = 10 \text{ cm}^2$, $\ell = 0.5 \text{ m}$. Cari swainduktans untuk toriod ini.

(7 markah)

- (b) Arus 30 A mengalir di dalam gegelung yang mempunyai bilangan gulungan $N = 15$. Jika jejari gegelung ialah 20 cm. Cari medan magnet yang teraruh dipusat gegelung.



Rajah 4

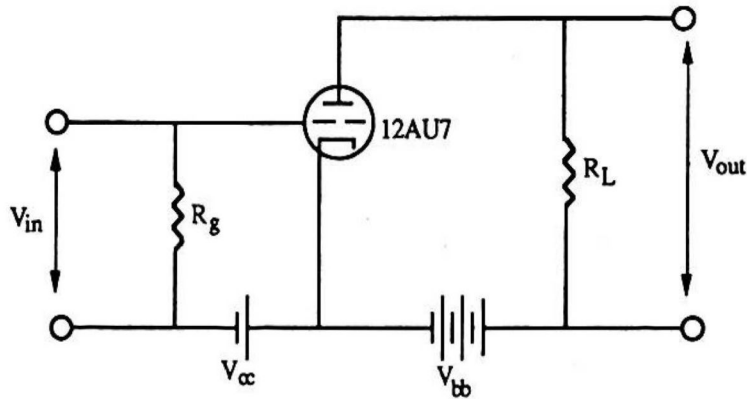
(7 markah)

- (c) Dua dawai panjang, setiap satu membawa arus 9 A yang mengalir dalam arah yang sama. Jika dawai-dawai ini selari di antara satu sama lain dan dipisahkan oleh jarak 10 cm, cari daya yang bertindak di antara dawai-dawai ini.

$$\left[\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T m}}{\text{A}} \right]$$

(6 markah)

6. (a) Litar untuk amplifier triod 12AU7 ditunjukkan dalam rajah 5.



Rajah 5

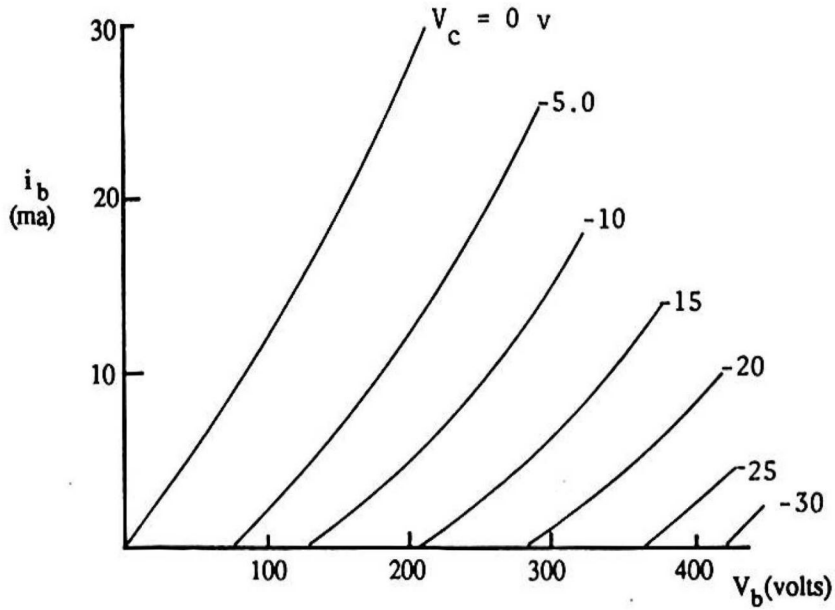
Untuk litar triod ini, lakarkan litar setara arus ulang alik dalam konfigurasi

- (i) penjana voltan unggul
- (ii) penjana arus unggul

Dengan menggunakan litar setara penjana voltan unggul, cari ungkapan untuk gandaan amplifier k dalam sebutan faktor amplifikasi μ , rintangan plat r_p , dan rintangan beban R_L .

(10 markah)

(b) Suatu graf cirian amplifier triod 12AU7 ditunjukkan dalam rajah 6.



Rajah 6

- (i) Daripada graf ini tentukan μ dan r_p .
- (ii) Cari gandaan amplifer k untuk amplifer triod ini.

(10 markah)

ooooo0ooooo

7