

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

EEE 104/3 - Teknologi Elektrik

Tarikh: 10 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

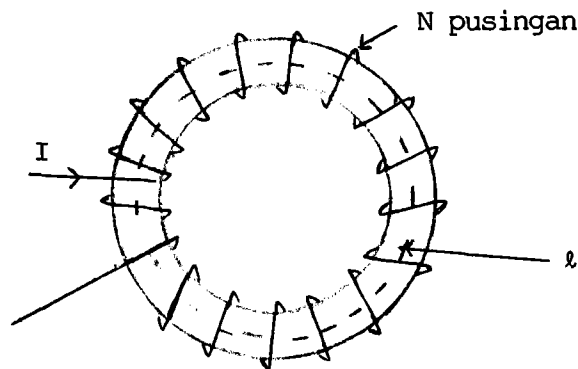
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 9 mukasurat berserta 1 lampiran yang bercetak dan TUJUH (7) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Apakah ciri-ciri bagi garis-garis fluks magnetik?
(20 markah)
- (b) Apakah yang anda maksudkan dengan sebutan ketelapan suatu ruang bebas dan ketelapan relatif. Dengan menggunakan prinsip-prinsip asas dapatkan nilai ketelapan ruang bebas.
(20 markah)
- (c) Satu gegelung 200 pusingan dililit dengan seragam kepada satu gelang kayu yang mempunyai panjang purat 600 mm dengan luas keratan rentas seragam 500 mm^2 . Jika arus menerusi gegelung adalah 4A hitunglah.
- (i) Keamatan medan magnet.
 - (ii) Ketumpatan fluks.
 - (iii) Jumlah fluks.
 - (iv) D.g.m. yang diperlukan untuk menghasilkan fluks 0.015 wb yang merentasi celah udara 2.5 mm panjang.
- (60 markah)

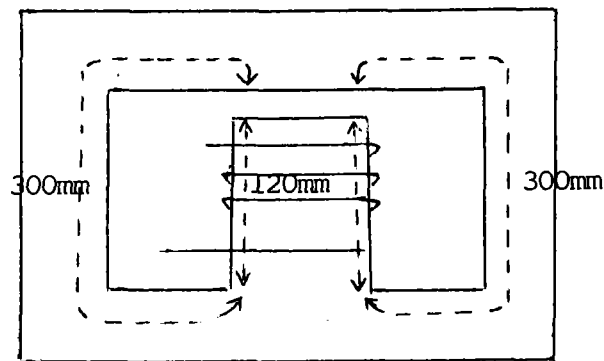
2. (a) Satu gelang besi mempunyai luas keratan rentas A meter persegi dan panjang purata l meter (lihat rajah 2.1) dililit oleh N pusingan membawa arus I ampere. Tunjukkan bahawa ungkapan bagi fluks magnetik diberi melalui persamaan $\frac{IN}{l} \mu_r \mu_0 A$, di mana $\mu_r \mu_0$ ialah ketelapan mutlak.
(25 markah)



Rajah 2.1

...3/-

- (b) Terangkan bagaimana fluks berguna, bocoran dan pinggiran berlaku di dalam mesin. (15 markah)
- (c) Satu litar magnet diperbuat dari keluli tuangan yang disusun seperti pada rajah di bawah. (Rajah 2.2).



Rajah 2.2

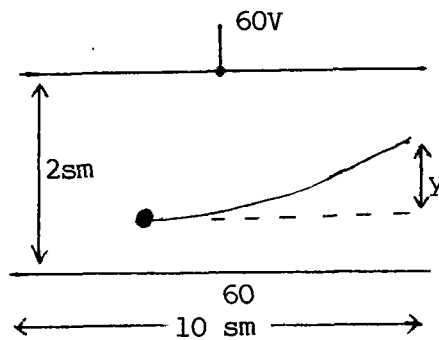
Cabang tengah dililitkan dengan 500 pusingan dan mempunyai luas keratan 800 mm^2 . Tiap-tiap cabang di sebelah luar mempunyai luas keratan rentas 500 mm^2 . Celah udara mempunyai panjang 1 mm. Hitung arus yang diperlukan bagi mendirikan fluks 1.3 mwb dalam cabang tengah dengan mengangap tiada bocoran dan pinggiran magnet. Panjang purata bagi berbagai lintasan magnet adalah ditunjukkan dalam Rajah 2.2.

(60 markah)

...4/-

3. (a) Satu elektron mempunyai halaju 10^6 m/saat bergerak di dalam arah sudut tepat dengan arah medan elektrik antara dua plat yang perbezaan potensialnya 60V. Jika jarak di antara plat-plat itu ialah 2 sm hitunglah jarak elektron itu terpesong jika panjang plat ialah 10 sm. Nyatakan semua anggapan yang dibuat. (Rajah 3).

(40 markah)



Rajah 3

- (b) Dapatkan terbitan tenaga E yang tersimpan di dalam suatu kapasitor C . Apabila voltan V volt digunakan untuk mengecasnya seperti berikut:-

$$E = \frac{1}{2} CV^2$$

(15 markah)

- (c) Dua kapasitor bernilai $0.4 \mu\text{F}$ dan $0.08 \mu\text{F}$ dicaskan ke voltan 100V dan 300V masing-masing. Kemudian kedua-dua kapasitor ini disambungkan di dalam keadaan selari. Hitunglah
- i) Jumlah cas yang tersimpan di dalam tiap-tiap kapasitor sebelum sambungan dibuat.

...5/-

- ii) Tenaga yang tersimpan di dalam tiap-tiap kapasitor sebelum disambung selari.
- iii) Jumlah cas bila kapasitor telah disambung.
- iv) Perbezaan potensial melintangi sambungan selari.
- v) Tenaga yang tersimpan hasil daripada gabungan selari tersebut.

(45 markah)

4. (a) Rajah 4 di bawah menggambarkan satu litar terdiri dari satu perintang yang mempunyai rintangan R dan satu induktor L disambungkan cara sesiri. Tunjukkan bahawa arus i yang mengalir bertambah secara eksponen melalui persamaan

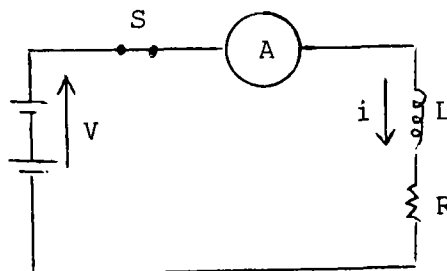
$$i = I(1 - e^{-Rt/L})$$

(20 markah)

- (b) Bagi suatu induktor yang berbentuk solenoid yang berjejari a panjang b dan n adalah bilangan lilitan per unit panjang. Jika medan magnet B wujud di dalam solenoid tunjukkan bahawa ketumpatan tenaga adalah

$$\frac{B^2}{2\mu_0} \text{ di mana } \mu_0 = \text{ketelapan bagi ruang bebas}$$

(30 markah)



Rajah 4

...6/-

- (c) Induktans bagi satu solenoid yang mengandungi 1000 lilitan dawai dan panjangnya 10 cm dan luas keratan rentas adalah 20 cm^2 . Berapakah tenaga yang tersimpan di dalam medan magnet solenoid apabila ia membawa arus 0.01A?
(30 markah)
- (d) Satu gegelung 20 mH disambungkan secara siri dengan suatu perintang 2000Ω , satu suis dan bateri 12V. Kira
- i) arus I pada masa $t = 0$
 - ii) D.g.e. yang teraruh pada masa $t = 0$
 - iii) Pemalar masa bagi litar
 - iv) Lama masa selepas suis ditutup bagi arus mencapai 90 peratus dari nilai maksimumnya.
- (20 markah)
5. (a) Bincangkan faktor-faktor yang menentukan kearuhan sesuatu gegelung yang dililit secara seragam pada satu gelang yang tak bermagnet dan yang bermagnet.
(40 markah)
- (b) Satu gegelung 300 pusingan yang dililit pada teras bahan tak bermagnet mempunyai kearuhan 10 mH. Hitungkan
- i) fluks yang dihasilkan oleh arus 5A.
 - ii) nilai purata d.g.e teraruh apabila arus 5A dibalikkan di dalam masa 8 milisaat.
- (30 markah)

- (c) Suatu gelang dari kepingan keluli tuangan yang mempunyai lilitan panjang purata 400 mm dan luas keratan-rentas 500 mm^2 dililitkan dengan 200 pusingan.

Hitungkan kearuhan gegelung itu yang sepadan dengan pembalikan arus memagnet bernilai

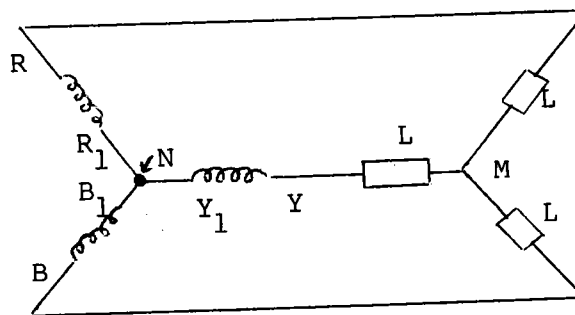
- i) 1A
- ii) 10A

(30 markah)

- 6. (a) Nyatakan dan bincangkan sistem talian elektrik yang dipasang di bangunan-bangunan.

(10 markah)

- (b) Suatu sistem tiga dawai disambung di dalam bentuk bintang yang mempunyai beban seimbang L digambarkan di dalam gambarajah di bawah. (Rajah 6.1).

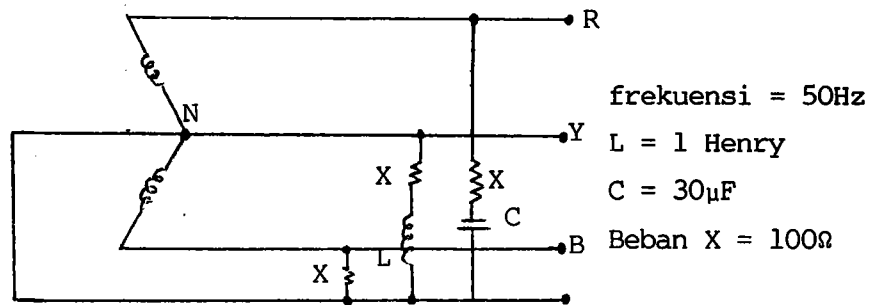


Rajah 6.1

Dapatkan perkaitan am di antara voltan talian V_L dan voltan fasa V_P serta arus talian dan arus fasa. Gunakan gambarajah fasor yang difikirkan perlu untuk menjelaskan lagi jawapan anda.

(20 markah)

- (c) Suatu sistem 3 fasa 4 dawai yang voltan taliannya diberikan bernilai 500V mempunyai beban-beban seperti yang ditunjukkan di dalam rajah di bawah. Hitunglah arus tiap-tiap fasa dan lukiskan gambarajah fasornya.



Rajah 6.2

(50 markah)

- (d) Menggunakan nilai arus tiap-tiap fasa yang diperolehi dari bahagian (c). Hitunglah nilai arus yang melalui talian neutral.

(20 markah)

7. (a) Nyatakan dan bincangkan dengan menggunakan gambarajah, empat cara kawalan laju bagi motor arus terus (A.T.).

(20 markah)

- (b) Suatu motor siri berputar dengan 600 kisan/min apabila mengambil 110A dari bekalan 230V. Rintangan litar amatur ialah 0.12Ω dan rintangan lilitan siri ialah 0.03Ω . Hitung lajunya apabila arus turun ke 50A. Anggapkan bahawa fluks berguna per kutub bagi 110A ialah 0.024 wb dan bagi 50A pula ialah 0.0155 wb.

(30 markah)

- (c) Nyatakan dan bincangkan 5 jenis kehilangan yang berlaku di dalam suatu mesin.
- (20 markah)

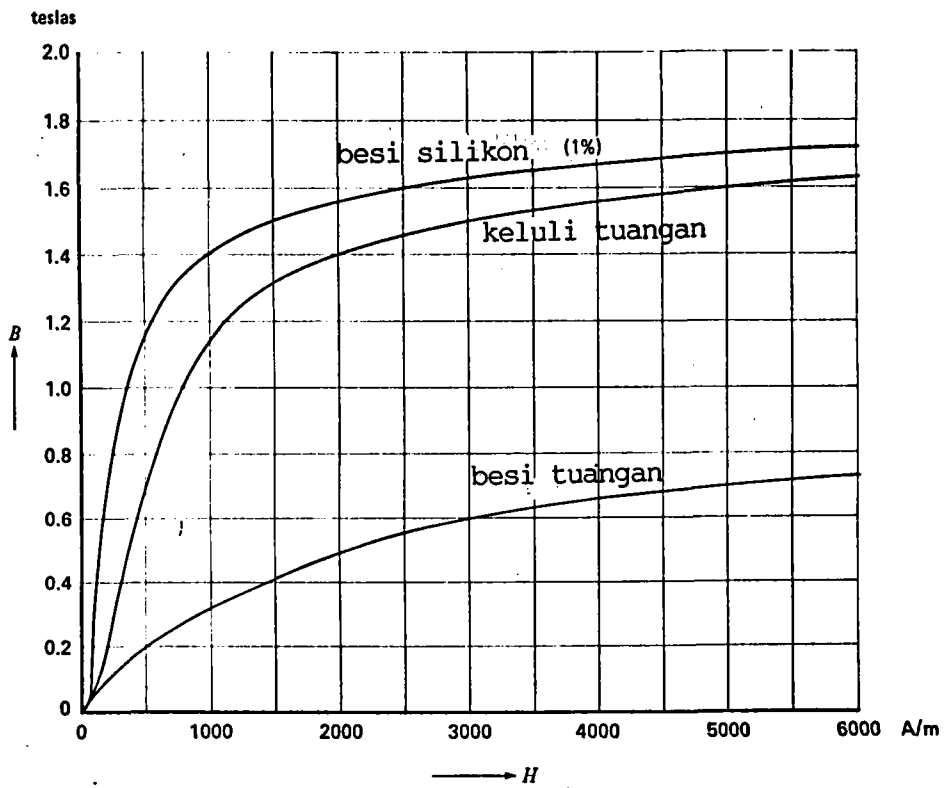
- (d) Satu penjana pirau, 100 kw, 460V dijalankan sebagai satu motor tanpa-beban pada voltan dan laju berkadar. Jumlah arus yang diambil ialah 9.8A, termasuk arus pirau 2.7A. Rintangan litar armatur (termasuk kutub-komutatoran pada suhu bekerja biasa ialah 0.11Ω .

Hitung kecekapan pada

- i) beban penuh
- ii) separuh beban

(30 markah)

-oooOooo-



Kurva Tepuan B-H bagi tiga jenis bahan magnetik