

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

ZCC 114/3 - Keelektrikan dan Kemagnetan I

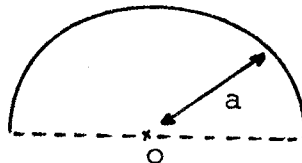
Masa : (3 jam)

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

Jawab kesemua LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

- 1.(a) Empat cas titik masing-masing bercas  $+3\mu\text{C}$  berada di setiap penjuru suatu segi-empat sama bersisi 40 cm. Tentukan daya F yang bertindak terhadap salah satu daripada cas tersebut. (40/100)
- (b) Tentukan magnitud medan elektrik pada pusat (titik O) suatu lengkung semibulatan berjejari  $a$  yang membawa cas  $\lambda$  C/m.



Rajah 1

(40/100)

- (c) Jika 5 Joule kerja dilakukan apabila menggerakkan 0.025 Coulomb cas positif daripada titik A ke titik B, apakah beza keupayaan antara titik A dan titik B. (20/100)

- 2.(a) Cas positif  $\sigma$  C/m<sup>2</sup> tertabur secara seragam pada permukaan silinder konduktor yang panjang tak terhingga dan berjejari  $r$ . Tentukan medan elektrik pada jarak  $R$  dari paksi rod dengan

- (i)  $R > r$   
(ii)  $R < r$

(30/100)

- (b) Cas titik  $Q_1$  berada di  $z = +a$  dan cas titik  $Q_2$  berada di  $z = -a$ .  $Q_1 = -Q_2 = Q$ . Tentukan jumlah daya ke atas suatu cas uji  $+q$  yang berada di  $x = r$  di dalam sebutan  $k$ ,  $Q$ ,  $q$ ,  $a$  dan  $r$ . Anggap  $r \gg a$ .

Tunjukkan juga bahawa jumlah medan elektrik di  $x = r$  ialah  $\frac{kp}{r^3}$ .

Di sini  $p = 2aQ$  ialah momen dwikutub elektrik.

(40/100)

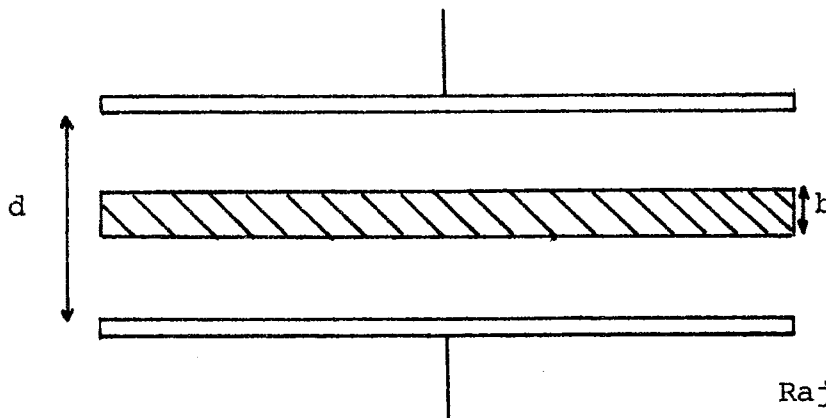
- (c) Tiga petala sfera sepusat berjejari 5 cm, 10 cm dan 15 cm dan bercas  $+4\mu\text{C}$ ,  $-3\mu\text{C}$  dan  $+2\mu\text{C}$  masing-masing. Tentukan nilai keupayaan elektrik pada jarak

- (i) 4 cm  
(ii) 20 cm

dari pusat sfera.

(30/100)

3. (a) Rajah 2 menunjukkan suatu kepingan dielektrik berketebalan 0.5 cm dengan nilai pemalar dielektrik 6 yang telah dimasukkan ke dalam ruang di antara kapasitor plat selari.



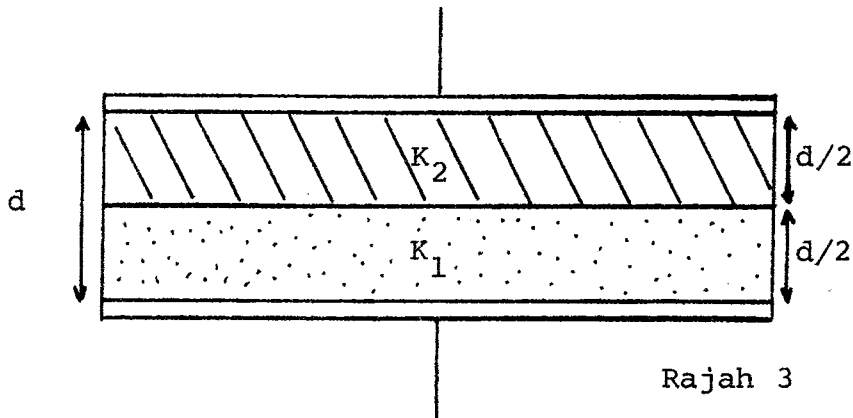
Luas plat kapasitor adalah  $100 \text{ cm}^2$  dan jarak di antara plat ialah 1 cm. Suatu beza keupayaan 100 V telah dikenakan kepada terminal-terminal kapasitor sebelum kepingan dielektrik dimasukkan. Setelah bateri

diasingkan baharulah kepingan dielektrik dimasukkan. Dalam keadaan ini, hitung

- (i) medan elektrik  $\underline{E}$  dalam kepingan dielektrik
- (ii) kapasitans bagi sistem dengan dielektrik
- (iii) pengutuban elektrik  $\underline{P}$  dan sesaran elektrik  $\underline{D}$  dalam ruang udara antara plat kapasitor dan bahan dielektrik
- (iv)  $\underline{P}$  dan  $\underline{D}$  dalam dielektrik.

(40/100)

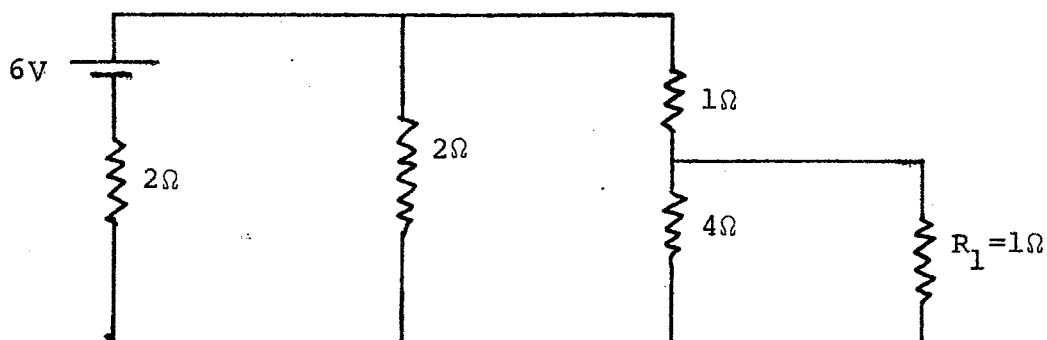
- (b) Suatu kapasitor plat selari diisi dengan dua jenis bahan dielektrik (lihat Rajah 3).



Jika  $A$  = luas plat selari,  $d$  = jarak antara dua plat selari, dan  $K_1$  dan  $K_2$  = pemalar dielektrik bagi bahan dielektrik yang digunakan yang masing-masing berketebalan  $d/2$ . Terbitkan ungkapan bagi kapasitans untuk sistem ini dalam sebutan semua parameter yang telah diberikan, dan pemalar lain yang berkenaan.

(30/100)

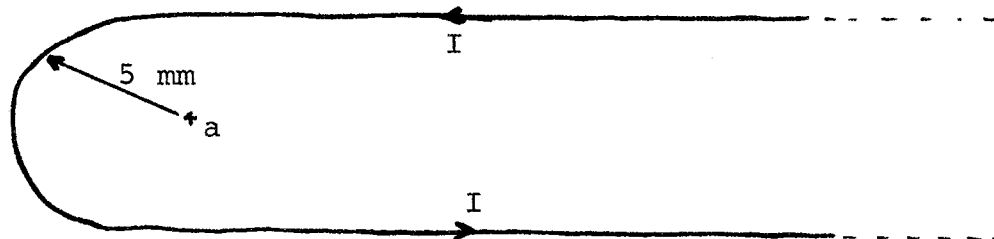
- (c) Bagi litar dalam Rajah 4 tentukan arus melalui  $R_1$  dengan menggunakan teorem Thevenin.



Rajah 4

(30/100)

4. (a) Suatu dawai yang panjangnya tak terhingga dibengkokkan kepada bentuk yang ditunjukkan dalam Rajah 5. Bahagian melengkung membentuk suatu semi-bulatan berjejari 5 mm berpusat pada a.



Rajah 5

Jika dawai tersebut membawa arus  $I = 10 \text{ A}$  dalam arah seperti ditunjukkan, hitung magnitud medan magnet di a. Apakah arah medan B tersebut?

(35/100)

- (b) Suatu dawai dibentuk menjadi bulatan berjejari  $R$  dengan jumlah cas  $Q$  tertabur secara seragam sepanjang lilitannya. Hitung medan magnet di pusat bulatan jika dawai tersebut berputar terhadap paksi bulatan dengan halaju sudut  $\omega$ .
- (c) Suatu petala silinder logam yang panjang tak terhingga membawa arus  $I$  yang tertabur secara seragam pada seluruh keratan rentasnya. Kira magnitud dan arah B pada jarak 8 mm daripada paksi silinder jika jejari dalaman silinder adalah 5 mm dan jejari luaran adalah 10 mm.

(35/100)

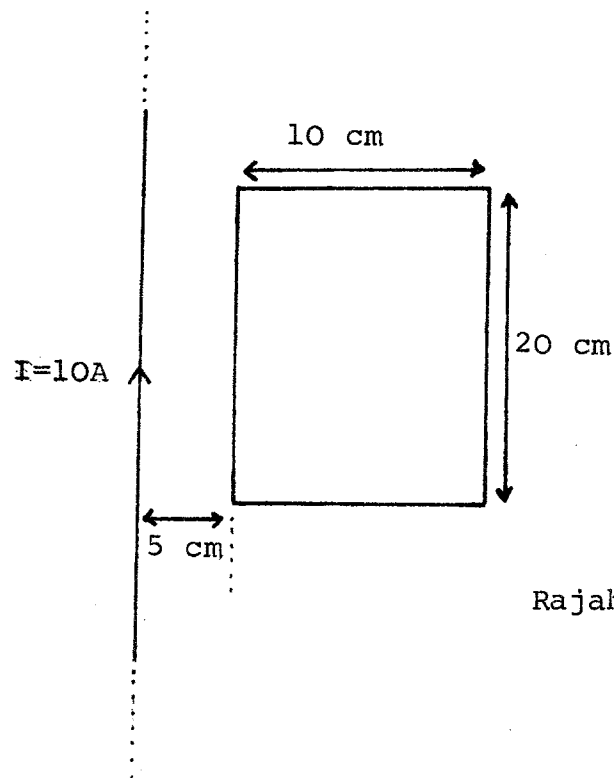
(30/100)

5. (a) Suatu gegelung mempunyai induktans diri 1.26 mH. Jika arus di dalam gegelung tersebut bertambah secara seragam daripada sifar ke 1 A, dalam masa 0.1 s, tentukan magnitud dan arah d.g.e. yang teraruh.

(20/100)

- (b) Arus 10 A mengalir di dalam suatu dawai lurus yang panjang yang berada berdekatan dengan suatu gelung segiempat tepat seperti ditunjukkan dalam Rajah 6.

...5/-

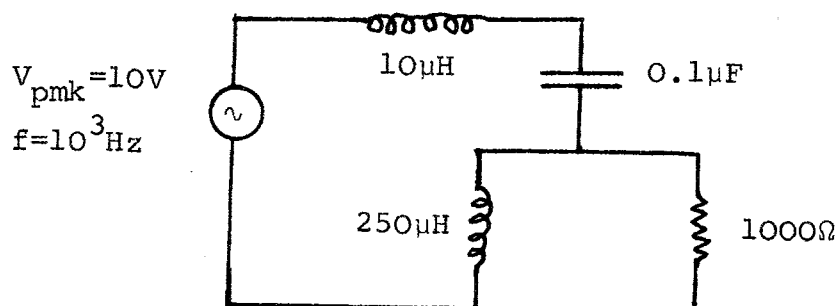


Rajah 6

Jika arus yang mengalir dihentikan dan nilainya jatuh ke sifar dalam masa 0.02 s, tentukan d.g.e. yang teraruh dalam gelung dan tunjukkan juga arah arus yang teraruh.

(40/100)

- (c) Bagi litar dalam Rajah 7, tentukan arus pmk yang mengalir melalui perintang  $1000 \Omega$ .



Rajah 7

(40/100)

Anda boleh menggunakan kuantiti fizikal berikut di mana perlu.

Pemalar ketelusan  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$

Pemalar ketelapan  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} TmA^{-1}$

