

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semester Kedua
Sidang Akademik 1995/96

Mac/April 1996

ZCA 102/4 - Fizik II (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 EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

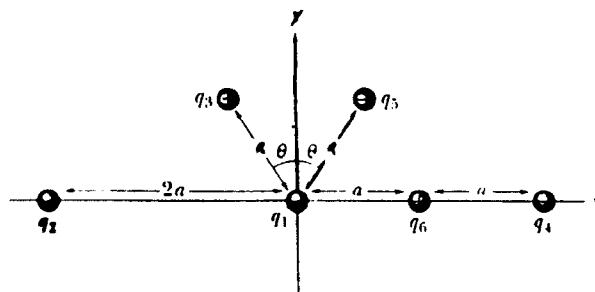
Diberi: $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.99 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

$e = 1.60 \times 10^{-19} C$

$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$

1. (a) Rajah di bawah menunjukkan susunan 6 zarah bercas di mana $a = 2.0 \text{ cm}$ dan $\theta = 30^\circ$. $q_1 = 6.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ dan cas-cas yang lain adalah seperti berikut $q_2 = q_4 = q_5 = -3.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ dan $q_3 = q_6 = 3.0 \times 10^{-6} \text{ C}$.



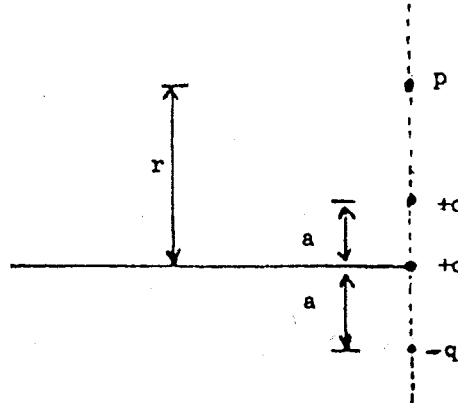
- (i) Apakah daya paduan elektrostatik \vec{F}_1 yang bertindak ke atas cas q_1 akibat kehadiran cas-cas yang lain?
- (ii) Apakah pula medan elektrik \vec{E} di tempat q_1 berada?

(50/100)

...2/-

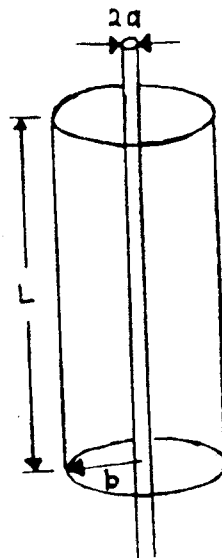
- (b) Di dalam gambarajah di bawah, dengan menganggap $r \gg a$, tunjukkan bahawa keupayaan V pada titik P diberikan sebagai:

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} \left(1 + \frac{2a}{r}\right)$$



(50/100)

2. (a) Satu silinder konduktor (tak terhingga panjangnya) berjari a mempunyai ketumpatan cas garisan $-\lambda$ [C/m]. Sepusat dengannya adalah satu silinder dielektrik berjari b dengan ketumpatan cas isipadu yang seragam ρ [C/m³]. Sila rujuk rajah di bawah.



...3/-

Pertimbangkan konfigurasi di atas sepanjang L m. Dapatkan magnitud medan elektrik E di kawasan-kawasan:

(i) $r < a$, dan

(ii) $a < r < b$

dalam sebutan λ dan ρ . Jika jumlah cas pada silinder dielektrik tersebut sepanjang L adalah Q Coulomb, apakah magnitud E bagi:

(iii) $r > b$?

(50/100)

(b) Satu kapasitor bermagnitud 1.0 pF dinyahcas melalui satu perintang 100 M Ω dengan tenaga tersimpan awal sebanyak 1.0 J.

(i) Hitung cas awal pada kapasitor.

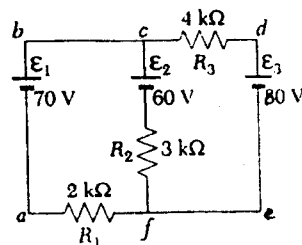
(ii) Kirakan arus melalui perintang apabila nyahcas dimulakan.

(iii) Dapatkan voltan pada kapasitor dan voltan pada perintang sebagai fungsi masa.

(iv) Ungkapkan kadar pengeluaran tenaga terma (haba) dalam perintang sebagai fungsi masa.

(50/100)

3. (a) Pertimbangkan litar yang ditunjukkan dalam rajah berikut:



(i) Hitung arus yang melalui setiap perintang.

(ii) Hitung beza keupayaan di antara titik-titik c dan f . Titik yang manakah yang berada pada keupayaan yang lebih tinggi?

(50/100)

...4/-

- (b) Pertimbangkan gabungan bersiri induktor 10 mH, kapasitor 100 μ F, dan perintang 10 Ω . Suatu voltan ulang-alik 50 V (pmk) dikenakan kepada gabungan ini. Hitung arus pmk pada:
- (i) frekuensi resonansnya;
 - (ii) frekuensi yang merupakan setengah daripada frekuensi resonansnya;
 - (iii) frekuensi yang merupakan dua kali frekuensi resonansnya.
- (50/100)
4. (a) Suatu konduktor silinderan yang mempunyai jejari $R = 2.5$ cm membawa arus $I = 2.5$ A yang tertabur secara seragam pada keratan rentasnya.
- (i) Hitung medan magnet pada $r = R/2$, di mana r mewakili jarak yang diukur dari paksi silinder itu.
 - (ii) Pada jarak berapakah di luar konduktor itu medan magnet mempunyai nilai yang sama seperti yang dihitung dalam bahagian (i) di atas?
- (50/100)
- (b) Untuk mengawas pernafasan seorang pesakit hospital, suatu tali pinggan nipis diletakkan mengelilingi dadanya. Tali pinggan itu adalah suatu gegelung yang terdiri daripada 200 lilitan dawai. Semasa bernafas paru-paru seorang pesakit dipenuhi dengan udara, dan ini menyebabkan luas gegelung itu bertambah sebanyak 39 cm². Medan magnet bumi adalah 50 μ T dan membuat sudut 28° dengan satah gegelung itu. Jikalau pesakit itu mengambil masa 1.80 s untuk mengisi paru-parunya dengan udara, hitung dge purata yang teraruh di dalam gegelung itu semasa pernafasan berlaku.
- (50/100)