

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

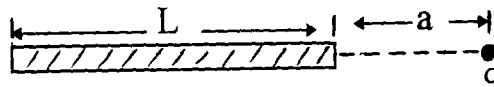
ZCA 102/4 - Fizik II (Keelektrikan dan kemagnetan)

Masa : [3 jam]

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

Jawab kesemua ENAM soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

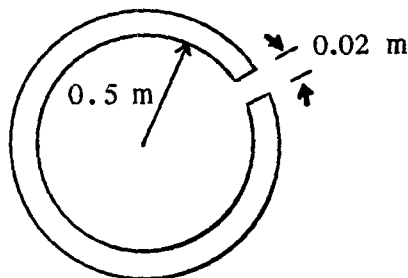
1. (a) Satu batang plastik nipis yang panjang (seperti di rajah 1) mengandungi taburan cas seragam, $+Q$. Apakah daya oleh taburan cas ini ke atas satu cas lain, q pada jarak a dari plastik tersebut melalui garisan yang ditunjukkan?



Rajah 1

(50/100)

- (b) Satu cincin bercas yang berjari 0.5 m mempunyai satu lubang yang berjarak 0.02 m (rujuk kepada rajah 2). Kirakan medan elektrik pada titik tengah cincin sekiranya cincin tersebut mengandungi cas bermagnitud $+1.0$ C.



Rajah 2

(50/100)

...2/-

2. (a) Terangkan Hukum Gauss dengan perkataan, persamaan dan gambarajah yang sesuai serta terangkan kegunaannya. (15/100)
- (b) Dua plat logam yang besar diletakkan pada jarak 5.0 cm antara satu sama lain. Tiap-tiap plat mempunyai luas permukaan 1.0 m^2 dan mengandungi magnitud cas yang sama tetapi berlawanan tanda pada tiap-tiap permukaan dalamnya. Jika E antara plat-plat tersebut adalah 55 NC^{-1} , kirakan cas pada tiap-tiap plat tersebut. Abaikan kesan sisi. (25/100)
- (c) Suatu kapasitor plat selari dibina dari 2 plat logam 10 cm dengan 10 cm dan dipisahkan oleh 6 mm ruang udara diantaranya. Kemudian, 1000 V dibekalkan ke kapasitor tersebut. Sekeping gelas berdimensi 10 cm x 10 cm x 2 mm dimasukkan ke kedudukan pertengahan plat-plat tersebut apabila bekalan diputuskan.
- (i) Kirakan kapasitans kapasitor tersebut tanpa gelas dan dengan gelas ($\epsilon_{\text{relatif}} = 6$).
- (ii) Kirakan beza keupayaan kapasitor selepas gelas dimasukkan.
- (iii) Kirakan tenaga tersimpan sebelum kepingan gelas dimasukkan dan selepas kepingan gelas dimasukkan. (60/100)
3. (a) Terangkan kegunaan potensiometer. Dengan menggunakan rajah yang sesuai, terangkan bagaimana potensiometer digunakan untuk mengukur rintangan dalam sesuatu bateri. (30/100)
- (b) Satu dawai yang mempunyai rintangan 5.0Ω disambung kepada satu bateri dengan dge, $\epsilon = 2.0 \text{ V}$ di mana rintangan dalamnya adalah 1.0Ω . Dalam masa 2 minit,
- (i) berapa banyakkah tenaga yang ditukarkan kepada bentuk tenaga elektrik?

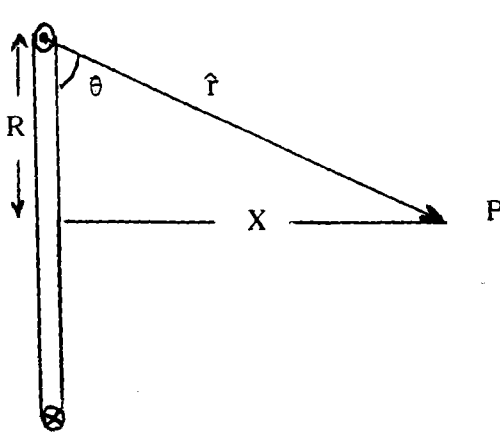
- (ii) berapa banyakkah tenaga terma yang didapati dalam dawai tersebut?

(30/100)

- (c) Satu perintang $10 \text{ k}\Omega$ dan satu kapasitor disambung secara bersiri di mana satu keupayaan 10 V dikenakan terhadap sambungan tersebut. Terbitkan persamaan umum bagi proses pengecasan kapasitor dalam litar. Jika keupayaan merintangangi kapasitor meningkat kepada 5.0 V dalam $1.0 \mu\text{s}$, apakah kapasitans kapasitor tersebut?

(40/100)

4. (a) Tunjukkan bahawa medan magnet B yang terhasil pada suatu titik P oleh suatu gelungan cincin arus i diberi oleh



$$B(x) = \frac{\mu_0 i R^2}{2(R^2 + X^2)^{3/2}}$$

Rajah 3

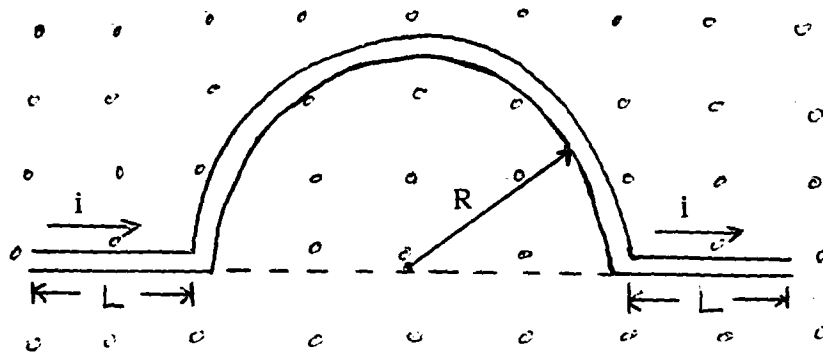
Dapatkan juga ungkapan medan magnet pada titik ditengah-tengah gelungan cincin tersebut.

(25/100)

- (b) Tunjukkan bahawa wayar yang membawa arus i (di dalam rajah 4) mempunyai jumlah daya magnet F_B diberi oleh:

$$F_B = 2iB(L+R)$$

...4/-

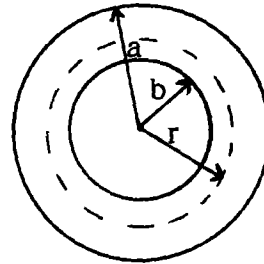


Rajah 4

(25/100)

- (c) Rajah menunjukkan keratan rentas suatu silinder pengkonduksi lohong dengan jejari-jejari a dan b dan membawa arus yang ditaburkan secara seragam i . Tunjukkan bahawa $B(r)$ bagi $b < r < a$ diberi oleh

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi(a^2 - b^2)} \frac{r^2 - b^2}{r}$$



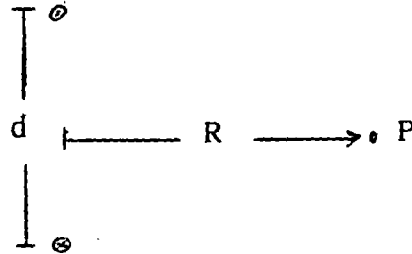
Rajah 5

(30/100)

- (d) Suatu solenoid panjang 95.0 cm dan mempunyai jejari 2.00 cm dan lilitan sebanyak 1200. Ianya membawa arus 3.00 A. Dapatkan medan magnet di dalam solenoid. (20/100)
5. (a) Terangkan apa yang anda faham tentang Kesan Hall. Apakah kegunaan-kegunaan Kesan Hall? (15/100)
- (b) Terangkan apa yang anda faham tentang Hukum Biot-Savart. (15/100)

...5/-

- (c) Dua wayar yang panjang dipisahkan dengan jarak d , membawa arus yang sama i , tetapi berlawanan arah. Tunjukkan bahawa magnitud medan magnet pada titik P yang mempunyai jarak yang sama di antara kedua-dua wayar diberi oleh $B = \frac{2\mu_0 id}{\pi(4R^2 + d^2)}$



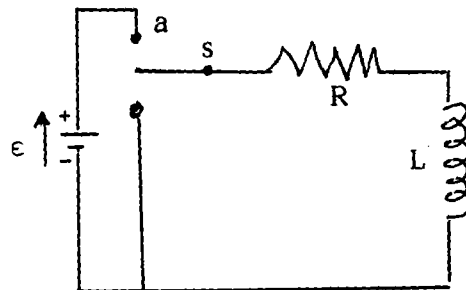
Rajah 6

Nyatakan juga arah medan magnet pada titik P.

(70/100)

6. (a) Terangkan apa yang anda faham tentang Hukum Induksi Faraday dan Hukum Lenz.

(10/100)



Rajah 7

- (b) Merujuk kepada rajah 7 di atas

- (i) apakah ϵ_L sebaik sahaja suis ditutup ke a?
(ii) apakah ϵ_L bila $t = 2.0 \tau_L$?

(10/100)

(10/100)

...6/-

- (c) Lakarkan litar-litar ringkas R, C dan L. Untuk setiap satunya lakarkan juga gambarajah fasor. (15/100)
- (d) Suatu pembekal a.u. dengan $\varepsilon = \varepsilon_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{4})$ di mana $\varepsilon_m = 30.0$ V dan $\omega = 350$ rad/s. Arus terhasil di dalam litar adalah $i(t) = I \sin(\omega t - \frac{3\pi}{4})$ di mana $I = 620$ mA.
- (i) Apakah nilai t untuk pembekal pertama kali mencapai nilai maksimum?
 - (ii) Apakah nilai t untuk arus pertama kali mencapai nilai maksimum?
 - (iii) Apakah elemen yang ada di dalam litar selain dari membekal kuasa?
 - (iv) Apakah nilai elemen tersebut? (40/100)
- (e) Suatu pembekal a.u. dengan d.g.e. maksimum $\varepsilon_m = 220$ V beroperasi pada 400 Hz dalam litar RLC, di mana $R = 220 \Omega$, $L = 150$ mH dan $C = 24.0 \mu\text{F}$.
- (i) Dapatkan reaktans bagi kapasitor, X_c
 - (ii) Impedans Z
 - (iii) Amplitud arus I (15/100)