

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1992/93

April 1993

ZCC 114/3 - Keelektrikan dan Kemagnetan I

Masa : (3 jam)

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

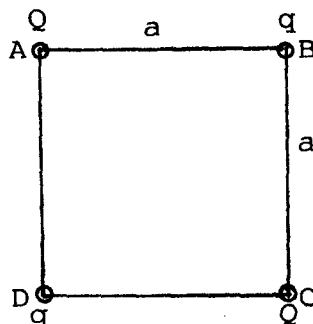
Jawab kesemua LIMA soalan.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Anda boleh menggunakan kuantiti fizikal berikut di mana perlu.

Pemalar ketelusan $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$

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

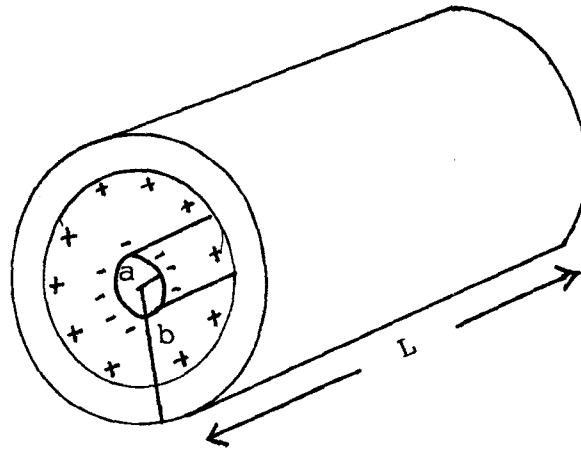
1. (a) (i) Beri suatu ungkapan hukum Coulomb dan jelaskan segala simbol yang digunakan.
- (ii) Bermula dari hukum Coulomb terbitkan hukum Gauss. (30/100)
- (b) Empat zarah bercas terletak pada penjuru segiempat tepat dengan panjang setiap sisi adalah a .
- (i) Dapatkan hubungan di antara Q dan q sedemikian daya elektrik yang bertindak pada cas Q adalah sifar.
- (ii) Tentukan daya elektrik yang bertindak pada cas q di penjuru B.



(70/100)

2. (a) Dua silinder logam sepusat panjangnya L berjari a dan b terletak sedemikian taburan cas pada silinder dalam dan silinder luar adalah bermagnitud sama besar tetapi berlawanan jenis. (Silinder dalam bercas negatif dan silinder luar bercas positif.) Beza keupayaan di antara kedua-dua silinder adalah V .

- (i) Tentukan magnitud cas bagi kedua-dua silinder.
(ii) Berapakah kapasitans bagi silinder sepusat ini.



(70/100)

- (b) Suatu kapasitor $C = 60 \mu\text{F}$ pada mulanya tidak bercas disambung secara siri dengan perintang $R = 400 \Omega$ dan bateri 15 V .

- (i) Berapakah magnitud cas akhir q_0 pada kapasitor?
(ii) Berapa lamakah kapasitor akan tercas ke $\frac{1}{2}q_0$?
(iii) Tentukan masa kapasitor tercas ke $0.9 q_0$.

(30/100)

3. (a) Beri suatu ungkapan (i) hukum Ampere dan (ii) hukum Biot-Savart dan jelaskan maksud segala simbol yang digunakan.

(20/100)

- (b) Suatu zarah bercas ($m = 8.0 \times 10^{-8} \text{ kg}$, $q = 3.0 \times 10^{-6} \text{ C}$) bergerak dengan halaju $\vec{v} = (4.0\hat{i} + 5.0\hat{k}) \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$ di dalam suatu lingkungan magnet $\vec{B} = 0.15\hat{k} \text{ T}$.

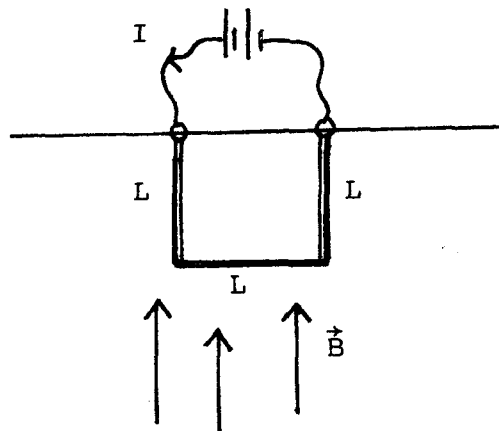
...3/-

- (i) Tentukan daya magnet yang bertindak terhadap zarah.
- (ii) Bagaimanakah lintasan gerakan zarah?

(30/100)

- (c) Suatu rangka logam berbentuk U dengan tiap sisi panjangnya $L = 1 \text{ m}$ digantung pada suatu batang kayu sedemikian ia bebas untuk membuai. Rangka logam mempunyai ketumpatan linear $\lambda = 0.2 \text{ kg m}^{-1}$. Arus sebesar $I = 5 \text{ A}$ melalui rangka logam di dalam medan magnet seragam 0.15 T mengarah keatas.

- (i) Tentukan daya magnet yang bertindak kepada setiap sisi rangka logam.
- (ii) Tentukan sudut rangka logam akan terpesong.



(50/100)

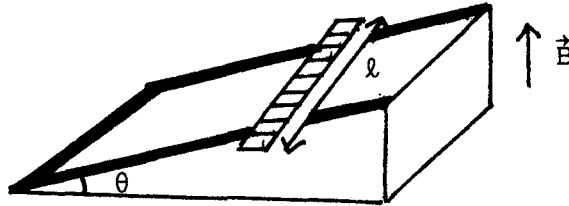
4. (a) (i) Nyatakan hukum aruhan Faraday.
- (ii) Nyatakan hukum Lenz dan beri suatu contoh pemakaian hukum Lenz.

(15/100)

- (b) Suatu bar berjisim $m = 0.5 \text{ kg}$, panjang $l = 0.5 \text{ m}$ dan rintangan $R = 0.1 \Omega$ meluncur ke bawah suatu dawai berbentuk U (tidak mempunyai rintangan) yang terletak pada suatu satah condong dengan $\theta = 60^\circ$. Medan $B = 1.5 \text{ T}$ mengarah tegak ke atas. Bar bergerak tanpa geseran.

- (i) Tentukan dge setelah 5 s bar meluncur dari keadaan diam. Bagaimanakah arah dge yang terhasil? Beri penjelasan.

- (ii) Tentukan masa bagi bar mencapai halaju terminal (halaju keadaan mantap).



(85/100)

5. (a) Jelaskan secara fizikal apakah yang dimaksudkan sesuatu litar AU berada di dalam keadaan resonans. Penjelasan anda seharusnya dapat menerangkan bagi kedua-dua kes litar AU siri dan selari.

(10/100)

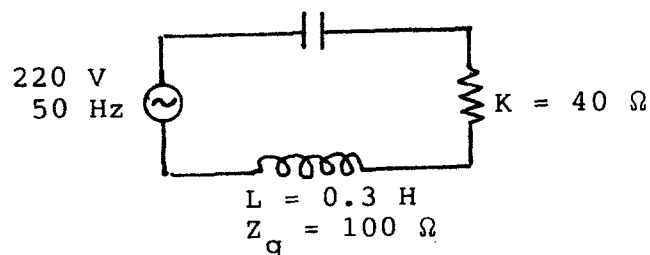
- (b) Huraikan hubungan fasa di antara voltan melintang dan arus melalui (i) suatu perintang murni, (ii) suatu induktor murni dan (iii) suatu kapasitor murni.

(15/100)

- (c) Suatu litar siri dengan pembekal kuasa AU 220 V, 50 Hz mengandungi suatu kapasitor $C = 80 \mu\text{F}$, suatu perintang $R = 40 \Omega$ dan gegelung berinduktans $L = 0.3 \text{ H}$ dan berimpedans $Z_g = 100 \Omega$ (anggap gegelung juga mempunyai rintangan). Tentukan

- (i) arus di dalam litar
 (ii) voltan (beza keupayaan) melintang setiap komponen)
 (iii) faktor kuasa litar
 (iv) kuasa yang diserap oleh litar
 (v) kuasa yang hilang dalam gegelung
 (vi) perbezaan fasa antara voltan litar dengan arus litar
 (vii) frekuensi resonans bagi litar.

$$C = 80 \mu\text{F}$$



(75/100)