

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan Sidang 1998/99

April 1999

Kurus Matrikulasi Sains

TZX 203 - Fizik Matrikulasi - Kertas III

Masa: 2 jam

Kertas ini mengandungi 4 (EMPAT) muka surat bercetak.

Kertas ini mengandungi 6 (ENAM) soalan.

Jawab 5 (LIMA) soalan sahaja.

Hanya lima jawapan pertama sahaja yang akan diperiksa.

Pemalar-pemalar

Jisim elektron, $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg

Jisim proton, $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg

Unit cas, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

Pemalar Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js

Pemalar Rydberg, $R = 1.097 \times 10^7$ m⁻¹

Graviti, $g = 9.8$ ms⁻²

Ketelusan ruang bebas, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ C² N⁻¹ m⁻²

Nombor Avogadro, $N_0 = 6.02 \times 10^{23}$ mol⁻¹

Ketumpatan air, $\rho_{\text{air}} = 1000$ kg m⁻³

Pemalar Boltzmann, $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J K⁻¹

Halaju cahaya, $c = 3.0 \times 10^8$ m s⁻¹

Pemalar gas semesta, $R = 8.314$ J mol⁻¹ K⁻¹

$k = 9.0 \times 10^9$ N m² C⁻²

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N A⁻²

1. a) Nyatakan Hukum Gauss dalam bentuk matematik dan perkataan.

(20 markah)

- b) Jika medan elektrik pada satu elektron dinyatakan dengan $\vec{E} = 20 \hat{i} - 20 \hat{j} \text{ N C}^{-1}$.
Hitungkan daya, \vec{F} yang bertindak ke atas elektron itu.

(40 markah)

- c) Satu cas titik terletak pada pusat satu sfera yang berjejari, $r = 50 \text{ cm}$. Fluks elektrik pada keseluruhan permukaan sfera adalah, $\Phi_E = 30 \times 10^8 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-1}$.
Hitungkan magnitud cas tersebut.

(40 markah)

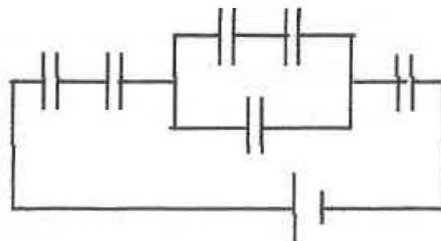
2. a) Nyatakan dua keuntungan menggunakan bahan dielektrik.

(20 markah)

- b) Terdapat dua kapasitor plat selari A dan B di mana kapasitor A terdiri dari plat-plat satah bulatan berjejari R dan jarak antara plat-plat tersebut adalah d . Sementara itu kapasitor B terdiri dari plat-plat satah segiempat sama dengan sempadan L dan jarak antara plat-plat adalah $\frac{d}{2}$. Hitungkan kaitan antara R dan L jika kedua-dua kapasitor ini mempunyai nilai kapasitan yang sama.

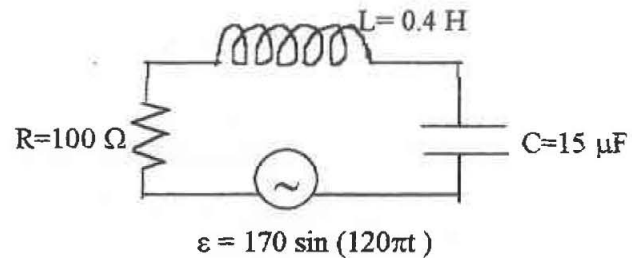
(40 markah)

- c) Kirakan kapasitan setara bagi litar di bawah jika kapasitan bagi setiap kapasitor di bawah bernilai $1 \mu\text{F}$.



(40 markah)

3. a) Suatu gelung yang luasnya 30 cm^2 dan bilangan lilitannya 1000 diletakkan dengan satahnya bersudut 30° kepada medan magnet berubah daripada 0.5 Wb m^{-2} kepada 1.5 Wb m^{-2} dalam masa 0.1 s. Kirakan d.g.e. teraruh dan arus dalam gelung jika rintangan gelung ialah 5Ω .
(40 markah)
- b) Suatu litar arus ulang-alik bersiri mengandungi R,C dan L seperti yang ditunjukkan pada rajah di bawah. Kirakan:



- i. Voltan sumber.
- ii. Impedans untuk litar.
- iii. Nilai arus.
- iv. Kuasa.
- v. Frekuensi sumber supaya resonans berlaku dalam litar.
- vi. Beza keupayaan melintangi induktor.

(60 markah)

4. a) Terdapat dua plat selari yang terpisah sejauh $5 \times 10^{-2} \text{ m}$ dan plat-plat ini dikenakan keupayaan sebanyak 100 V. Jika satu elektron dari keadaan rehat bergerak bebas di antara dua plat ini, kirakan ;

- i. magnitud daya yang bertindak ke atas elektron.
- ii. perubahan maksimum tenaga keupayaan elektron.
- iii. magnitud halaju maksimum elektron ketika sampai ke salah satu plat.
- iv. magnitud pecutan elektron.

(60 markah)

- b) Elektron dengan halaju $\vec{v} = 5\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k} \text{ m s}^{-1}$ digerakkan dalam medan magnet, $\vec{B} = 10\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k} \text{ T}$. Kirakan ;

- i. magnitud daya yang bertindak ke atas elektron.
- ii. kerja yang dilakukan ke atas elektron.

(40 markah)

5. a) Tuliskan persamaan Einstein bagi pengeluaran fotoelektron. Jelaskan maksudnya dan maksud frekuensi ambang. (40 markah)
- b) Fungsi kerja fotoelektrik bagi kalium ialah 2 eV. Jika cahaya yang berjarak gelombang 3600 \AA disinarkan pada permukaan potassium itu, kirakan ;
- tenaga kinetik (dalam eV) elektron yang paling bertenaga.
 - keupayaan penghenti (pelambatan).
 - kelajuan elektron-elektron yang paling bertenaga.
 - frekuensi dan jarak gelombang de Broglie elektron-elektron ini.
 - kelajuan elektron-elektron yang paling bertenaga jika keamatan cahaya datang ini ditambahkan 2 kali ganda. (60 markah)
6. a) Didapati tertib pertama pantulan Bragg ke atas hablur NaCl untuk sinaran monokromatik sinar-x berjarak gelombang, $\lambda = 0.979 \text{ \AA}$ berlaku pada sudut imbasan 10° . Kirakan;
- jarak di antara satah utama dalam hablur NaCl.
 - pada sudut apakah pantulan tertib maksimum boleh berlaku ? (60 markah)
- b) Hitungkan beza keupayaan pengoperasian tiub sinar-x untuk menghasilkan sinaran-x yang berjarak gelombang minimum, $\lambda_{\min} = 10 \text{ \AA}$. (20 markah)
- c) Apakah frekuensi maksimum sinar-x yang terhasil daripada tiub yang beroperasi pada beza keupayaan, $V = 20 \text{ kV}$ (20 markah)

