

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1987/88

ZCC 304/2 - Keelektrikan & Kemagnetan II

Tarikh: 4 April 1988

Masa: 9.00 pagi - 11.00 pagi
(2 jam)

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Nyatakan hukum Gauss di dalam bentuk kamilan dan perbezaan. (4/25)
- (b) Bagi kes elektrostatik
- (i) buktikan $\nabla \times \underline{E} = 0$ bagi kes sederhana yang melibatkan suatu cas titik
- (ii) buktikan $\nabla \times \nabla \times \phi = 0$ (Di sini ϕ adalah fungsi skalar)
- (iii) terbitkan persamaan-persamaan Poisson dan Laplace daripada hukum Gauss (12/25)
- (c) Pertimbangkan dua silinder sepaksi yang panjang dan berdinding nipis yang berjejari a dan b ($a < b$). Silinder terkedalam ditetapkan pada keupayaan $\phi = V_a$ dan silinder yang terkeluar pada $\phi = V_b$. Ruang di antara kedua silinder diisikan dengan bahan yang mempunyai ketumpatan cas ruang $\rho = kr$, di sini k adalah malar dan r merupakan jarak daripada paksi. Dapatkan
- (i) taburan keupayaan di antara kedua silinder
- (ii) ketumpatan cas permukaan di setiap silinder (9/25)

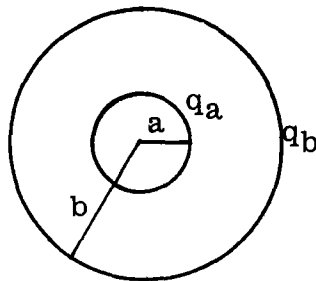
.../2

2. (a) (i) Berikan penjelasan mengenai swa-tenaga satu taburan cas.
- (ii) Tuliskan jumlah tenaga, di dalam sebutan \underline{E} , bagi suatu sistem.
- (iii) Buktikan daripada persamaan yang dituliskan di (ii) bahawa jumlah tenaga suatu sistem yang mengandungi dua taburan cas adalah jumlah swa-tenaga setiap taburan dan tenaga salingtindakan di antara kedua taburan tersebut.

(10/25)

- (b) Dua petala sfera pengkondukt dicaskan seperti di rajah. Andaikan bahawa kedua petala adalah sepusat, dapatkan jumlah tenaga yang diperlukan untuk membina tatarajah ini (abaikan swa-tenaga cas-cas sendiri)

(15/25)



3. (a) (i) Nyatakan hukum litar Ampere dengan perkataan dan di dalam bentuk persamaan.
- (ii) Satu cakera bulat penebat mempunyai jejari a dan ditaburi cas statik $\sigma \text{ C m}^{-2}$. Cakera tersebut berputar dipaksinya dengan halaju sudut w mengikut arah jam. Dapatkan medan magnet di paksi cakera.

(10/25)

.../3

- (b) (i) Tuliskan persamaan hukum Biot-Savart yang membabitkan ketumpatan fluks magnet yang didapati daripada arus elektrik bebas.
- (ii) Daripada persamaan di atas, tentukan keupayaan vektor magnet bagi dawai yang membawa arus I seperti berikut:

$$\underline{A}(\underline{r}) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \oint \frac{d\underline{l}}{r}$$

simbol-simbol yang digunakan mempunyai maksud yang biasa.

[Diberikan identiti vektor:

$$\nabla \cdot (\underline{P} \times \underline{Q}) = (\nabla \times \underline{P}) \cdot \underline{Q} - (\nabla \times \underline{Q}) \cdot \underline{P}]$$

(15/25)

4. (a) Tuliskan keempat-empat persamaan Maxwell dan terangkan simbol-simbol yang digunakan untuk
- (i) bahantara bahan yang terdapat cas-cas dan arus konduksi
- (ii) ruang bebas
- (iii) bahantara bahan bukan pengkonduk

Jelaskan sebab-sebab jika terdapat perbezaan di dalam persamaan-persamaan tersebut di antara satu bahantara dengan bahantara yang lain.

(12/25)

- (b) Daripada persamaa-persamaan Maxwell tertentu, dapatkan persamaan-persamaan gelombang elektromagnet di bahantara bukan pengkonduk seperti berikut:

(i) $\left[\nabla^2 - \mu\epsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right] \underline{E} = 0$

(ii) $\left[\nabla^2 - \mu\epsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right] \underline{H} = 0$

(13/25)

-ooo00ooo-