

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1992/93

April 1993

ZCC 304/2 - Keelektrikan dan Kemagnetan II

Masa : (2 jam)

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

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

1. (a) Nyatakan Hukum Gauss. (10/100)
- (b) Terbitkan Persamaan Poisson dan Persamaan Laplace. (30/100)
- (c) Suatu kawasan sfera berjejari R mempunyai suatu taburan cas elektrik. Medan elektrik $\vec{E}(\vec{r})$ pada titik \vec{r} dalam kawasan sfera itu diberi dengan

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{E_0 r}{R^2} \vec{r}$$

di mana \vec{r} adalah vektor posisi dari pusat sfera dan E_0 adalah suatu pemalar. Tunjukkan bahawa ketumpatan cas dalam kawasan sfera itu adalah

$$\rho(\vec{r}) = \frac{4\epsilon_0 E_0 r}{R^2}$$

(60/100)

(Diberi:- Koordinat Sfera (r, θ, ϕ))

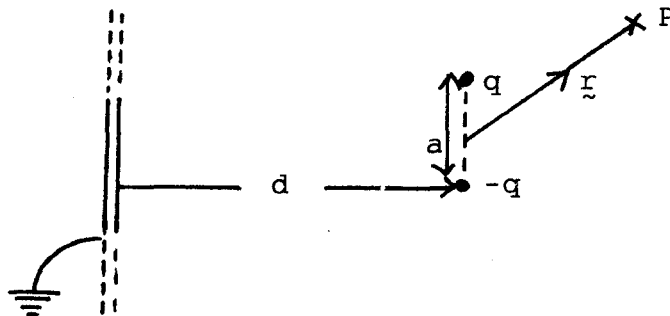
$$\nabla = \hat{r} \frac{\partial}{\partial r} + \hat{\theta} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta} + \hat{\phi} \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \phi}$$

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \vec{A} = \text{div } \vec{A} &= \frac{1}{r^2} \frac{\partial(r^2 A_r)}{\partial r} + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial(A_\theta \sin \theta)}{\partial \theta} \\ &+ \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial A_\phi}{\partial \phi} \end{aligned}$$

dimana \vec{A} adalah sebarang vektor ditulis berbentuk

$$\vec{A} = A_r \hat{r} + A_\theta \hat{\theta} + A_\phi \hat{\phi} \quad)$$

2. (a) Jelaskan Teorem Keunikan dan kepentingannya bagi penyelesaian Persamaan Laplace. (20/100)
- (b) Huraikan secara ringkas Kaedah Imej. (20/100)
- (c)

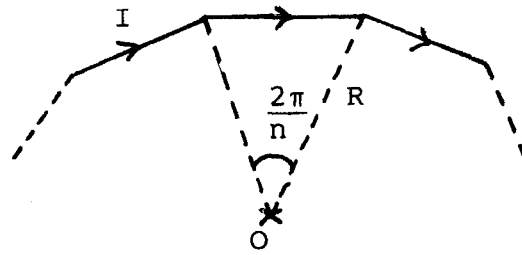


Suatu dwikutub elektrik yang mempunyai momen elektrik $p = aq$ diletak dihadapan suatu plat konduktor tak terhingga seperti di gambarajah diatas. Plat itu dibumikan. Dengan menggunakan kaedah imej, hitungkan keupayaan elektrik pada titik P. Berapakah daya yang bertindak keatas dwikutub elektrik itu? Anggapkan bahawa $d \gg a$ dan $r \gg a$.

(60/100)

3. (a) Nyatakan Hukum Biot-Savart dan Hukum Ampere. Huraikan secara ringkas kegunaannya. (30/100)
- (b) Suatu gelung-arus elektrik adalah berbentuk poligon sekata n-sisi seperti di rajah. Jarak verteks poligon daripada pusatnya adalah R. Arus elektrik adalah I.

...3/-



Tunjukkan bahawa induksi-magnetik \underline{B} di pusat O bagi poligon itu adalah diberi dengan formula

$$|\underline{B}| = \frac{\mu_0 n I}{2\pi R} \tan\left(\frac{\pi}{n}\right)$$

(50/100)

- (c) Dapatkan induksi-magnetik \underline{B} di pusat suatu gelung-arus elektrik berbentuk suatu bulatan berjajari R daripada keputusan (b).

(20/100)

4. (a) Nyatakan keempat-empat Persamaan Maxwell di dalam bentuk pembezaan.

(10/100)

- (b) Terbitkan daripada Persamaan Maxwell persamaan gelombang bagi vektor elektrik \underline{E} dan vektor magnetik \underline{H} . Huraikan secara ringkas sifat-sifat gelombang elektromagnetik.

(70/100)

- (c) Suatu gelombang satah elektromagnetik berfrekuensi 1000 Hz menuju secara normal keatas suatu logam. Logam itu mempunyai ketelapan $\mu = 1.5 \times 10^{-6}$ Henry/meter dan kerintangan elektrik 1.5×10^{-8} ohm.meter. Hitungkan kedalaman kulit bagi logam itu.

(20/100)