

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1987/88

EEE 207 Medan Elektromagnet I

Tarikh: 14 April 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 7 muka surat berserta lampiran (1 muka surat) bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Nyatakan hukum Gauss and dengan itu tentukan kaitan medan pada sempadan antara dua bahantara yang berlainan.

(50%)

- (b) Dua bahan dielektrik dengan pemalar dielektrik ϵ_1 dan ϵ_2 dipisahkan oleh suatu satah antaramuka. Tiada cas bebas pada permukaan antaramuka tersebut. Cari kaitan antara sudut-sudut θ_1 dan θ_2 , di mana sudut ini adalah sudut di antara garis sesaran sembarangan dengan garis tegaklurus kepada antaramuka tersebut : θ_1 dalam bahantara 1, θ_2 dalam bahantara 2.

(50%)

2. (a) Suatu selinder berjajari a yang panjang tak berhingga mengandungi ketumpatan cas seragam ρ_v C/m^3 dalam ruang bebas. Gunakan hukum Gauss and kesimitrian untuk membuktikan berikut:-

- (i) Keamatan elektrik di luar selinder tersebut ($\rho > a$) adalah

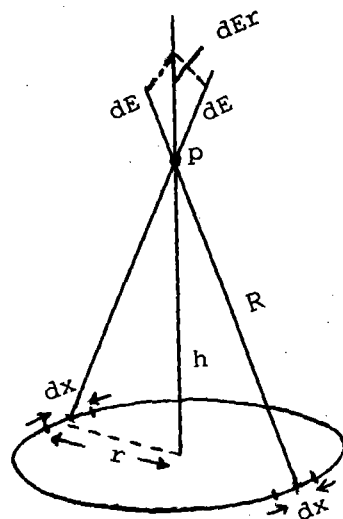
$$E_\rho = \frac{\rho_v a^2}{2 \epsilon_0 \rho} \quad \text{medan elektrik yang bergantung } \rho \text{ secara songsang.}$$

- (ii) Keamatan elektrik di dalam selinder tersebut ($\rho < a$) adalah

$$E_\rho = \frac{\rho_v}{2 \epsilon_0} \rho \quad \text{\rho dilihat bergantung } \rho \text{ secara terus di antara kawasan.}$$

(50%)

- (b) Rajah A menunjukkan suatu cincin bulat yang membawa cas seragam ρ_l coulomb/meter. Tentukan medan pada suatu titik p berjarak h sepanjang garis tegaklurus kepada pusat bulatan tersebut seperti ditunjukkan.



(50%)

Rajah A

3. (a) Dari hukum Gauss, terbitkan persamaan-persamaan Poisson dan Laplace.

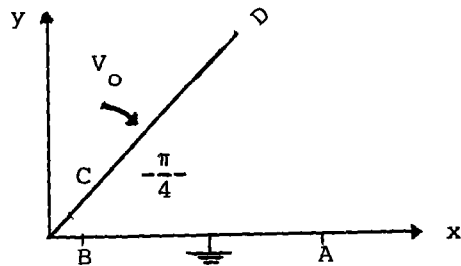
(20%)

- (b) Dapatkan dengan cara persamaan Laplace taburan potensial antara dua pengalir sfera yang sepusat dipisahkan oleh satu dielektrik. Pengalir di dalam berjejari a pada potensial V_0 , dan pengalir di luar berjejari b pada potensial sifar.

(40%)

- (c) Selesaikan persamaan Laplace dalam satah u, v bagi dua plat di dalam Rajah B. Gunakan jelmaan logarithma (iaitu $u = \ln r$)

(40%)



Rajah B

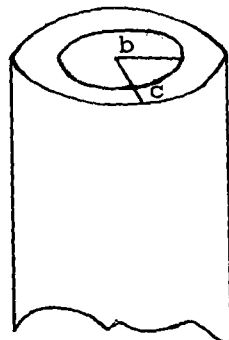
4. (a) Nyatakan hukum Ampere. Tuliskan persamaan tersebut dalam bentuk kamilan dan berbeza.

(15%)

- (b) Suatu pengalir berlubang yang panjang tak berhingga membawa jumlah arus statik I dalam ruang bebas dan mempunyai jejari dalam dan luar b dan c seperti ditunjukkan dalam Rajah C. Guna hukum Ampere untuk menunjukkan bahawa medan di luar ($\rho > c$) adalah sama seperti pengalir pepejal yang membawa jumlah arus I yang sama. Tunjukkan juga bahawa medan di dalam kawasan pengaliran ($b < \rho < c$) adalah:-

$$B \phi = \frac{\mu_0 I (\rho^2 - b^2)}{2\pi (c^2 - b^2) \rho} \text{ dan sifar bagi } r < b$$

(50%)



Rajah C

...5/-

- (c) Terbitan ungkapan bagi magnitud medan pada di tengah bulatan yang membawa arus.

$$\text{Diingatkan } B = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint \frac{Idl \times \hat{r}}{R^2}$$

(35%)

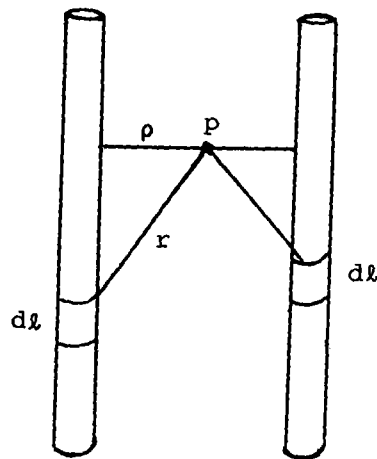
Di mana I adalah arus, dl unsur panjang, R jejari bulatan dan \hat{r} unit vektor arah menjejari.

5. (a) Dua pengalir bulat, selari, yang tak terhingga panjangnya dipisahkan dengan jarak d dalam ruang bebas dan membawa arus statik IA bagi setiap dalam arah berlawanan seperti ditunjukkan dalam Rajah D. Cari potensial vektor A dan medan magnet pada titik P.

$$[\text{diingatkan } A = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \oint \frac{dl}{r}]$$

(70%)

...6/-



Rajah D

(b) Tuliskan persamaan Maxwell dalam ruang bebas.

(30%)

6. (a) Suatu talian penghantaran berimpedans ciri Z_0 dan panjang l ditamatkan dengan beban Z_L . Jika V_L dan V_i adalah voltan-voltan pada beban dan input masing-masing, cari nisbah V_L / V_i dalam sebutan Z_0 , Z_L dan γl dimana $\gamma = \alpha + j\beta$ adalah pemalar perambatan.

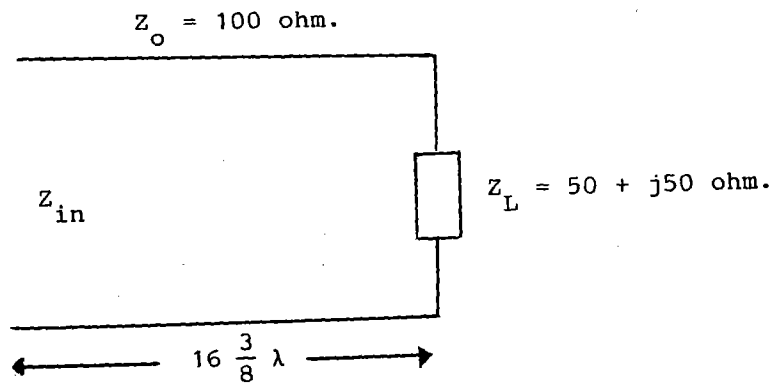
(70%)

...7/-

- (b) Jika talian penghantaran di dalam bahagian (a) adalah tanpa lesapan, cari nisbah V_L / V_i apabila $Z_L = Z_0$.

(30%)

7. (a) Cari impedans input Z_{in} , VSWR, titik-titik maksimum dan minimum bagi talian penghantaran dalam Rajah E.



Rajah E

(60%)

- (b) Tentukan kedudukan dan nilai suseptans pirauan yang hendak diletakkan di dalam talian Rajah E bagi tujuan pemadanan.

(40%)

-ooo0ooo-

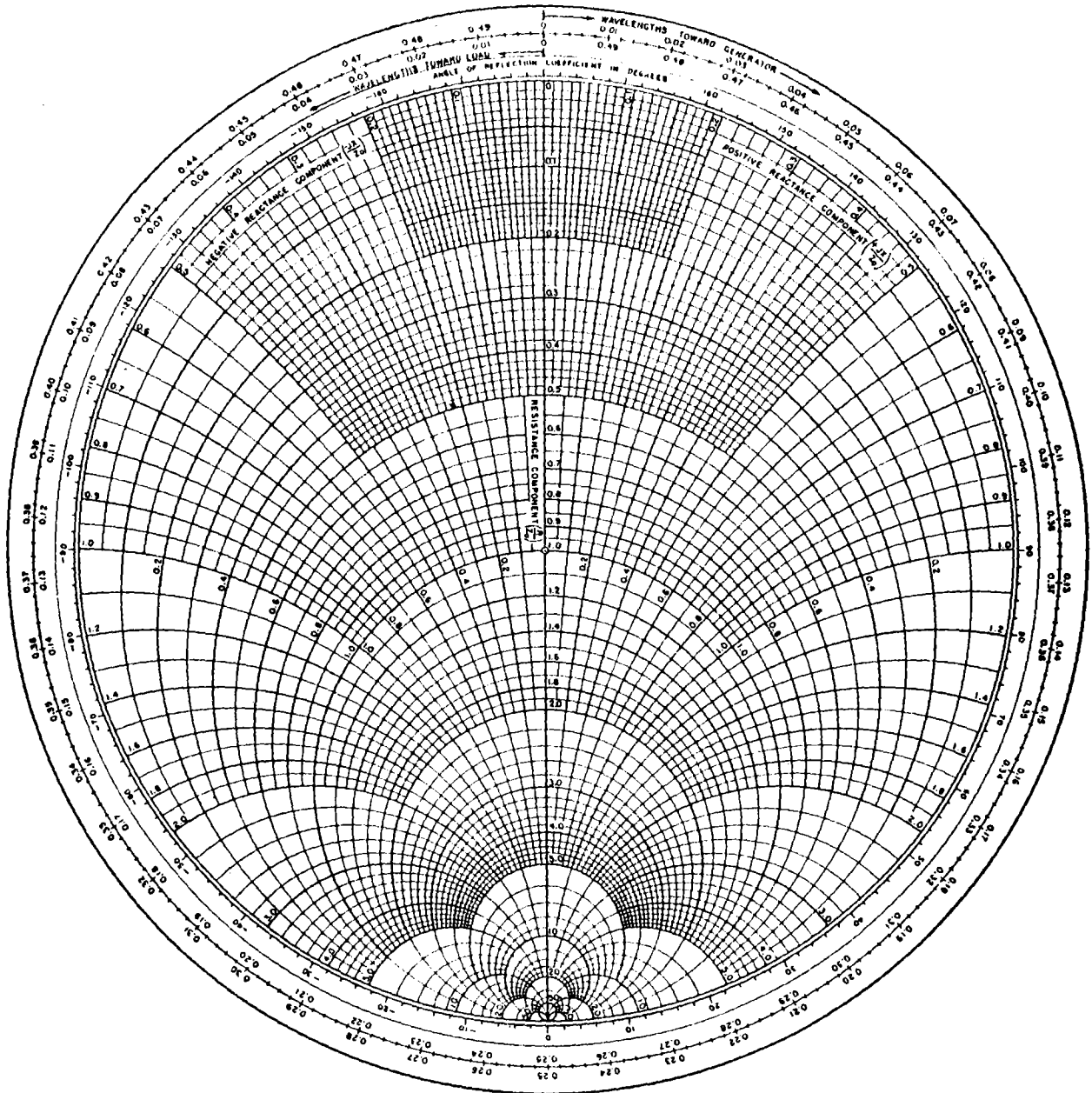


Fig. 1.20b