

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

EEE 234 Teori Elektromagnet

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat bercetak dan ENAM(6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

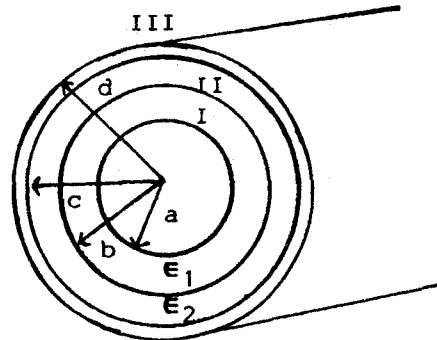
Jawab LIMA(5) soalan dari ENAM(6) soalan.

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

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1.



RAJAH 1

Kabel sepaksi, ditunjukkan dalam Rajah 1, mempunyai taburan cas $-\rho_L$ pada permukaan $r = a$ dan $+\rho_L$ pada permukaan $r = c$. Ianya dipisahkan oleh dua lapisan bahan dielektrik yang bertemu pada $r=b$, masing-masing mempunyai bebertelusan sama dengan ϵ_1 dan ϵ_2 .

- (a) Tentukan \bar{D} dan \bar{E} di dalam kawasan I, II, II

(4%)

- (b) Seterusnya tentukan beza potensial V_a dan kemuatan (capacitance) per unit panjang antara dua pengalir tersebut.

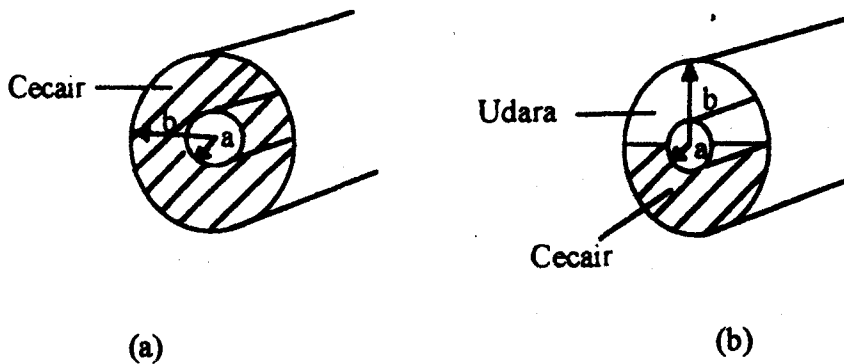
(5%)

- (c) Tentukan \bar{H} dan \bar{B} jika cas tersebut digantikan dengan arus yang mempunyai amplitud yang sama, tetapi berlainan arah. Tentukan juga kearuhan (inductance) per unit panjang bagi kabel tersebut.

(5%)

(d) Tentukan juga galangan kecirian (characteristic impedance) kabel tersebut. Apakah kepentingan parameter ini? (6%)

2. Kabel sepaksi diisi dengan bahan cecair berketelusan $\epsilon_r = 2$ di antara pengalir dalam dengan pengalir luar seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 2(a). Setelah setahun pemasangan, di dapati setengah dari cecair tersebut yang tinggal menjadikan kabel sepaksi udara-cecair yang ditunjukkan di dalam Rajah 2(b)



Rajah 2

(a) Berapakah galangan kecirian kabel sepaksi semasa pemasangan. (12%)

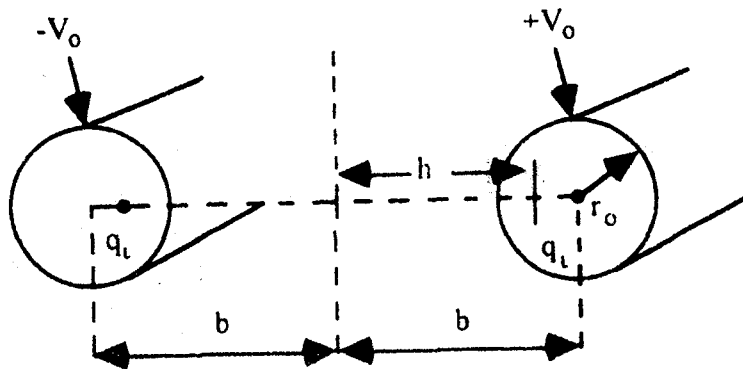
(b) Berapakah galangan kecirian kable tersebut setelah setahun berlalu. (8%)

(Anggap μ cecair ialah μ_C)

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$$

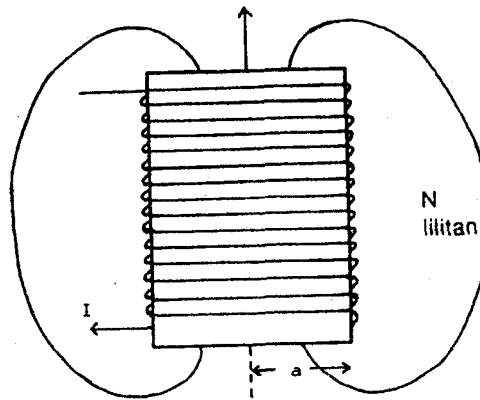
3. Merujuk Rajah 3 pakai kaedah imej untuk menentukan kuantiti-kuantiti berikut :-

- i. Kapasitan per meter (8%)
- ii. Induktan per meter (8%)
- iii. Galangan kecirian. Anggap $r_o \ll b$, sehingga $b^2 - r_o^2 \approx b^2$ dan $2b - r_o \approx 2b$ (4%)



Rajah 3

4. (a) Dapatkan medan magnet \vec{H} di sepanjang paksi suatu solenoid yang dililitkan rapat dengan pengalir yang membawa arus seperti ditunjukkan dalam Rajah 4. Seterusnya hitung kearuhannya solenoid ini.



Rajah 4

(12%)

b) Potensial magnet vektor \vec{A} diberikan oleh

$$\vec{A} = \int_{\lambda} \frac{\mu_0 I dz}{4\pi R}$$

- i) Dapatkan potensial magnet vektor \vec{A} pada titik $P(r_c, 0, z)$ bagi talian yang panjangnya L seperti dalam Rajah 5. (4%)
- ii) Dapatkan \vec{A} bagi L yang terlalu pendek iaitu apabila $L \rightarrow 0$, tetapi talian ini masih tengahnya di $z = 0$. (4%)

5. Talian penghantaran 50 ohm tanpa rugi, panjangnya 2 meter, ditamatkan dengan beban 100 ohm.

- (a) Talian galang pada hujung penghantar jika frekuensi sumber ialah
 - (i) 50 MHz (4%)
 - (ii) 100 MHz (4%)
 - (iii) 150Mhz (4%)
- (b) Jika talian ini digunakan pada frekuensi 100 MHz, rekabentuk bahagian pemadan untuk memadan beban tersebut menggunakan
 - (i) transformer suku gelombang (4%)
 - (ii) puntung tunggal (4%)

Anggap halaju isyarat dalam talian ialah $2/3$ halaju cahaya

6. (a) Suatu talian RF mempunyai kecirian Z_0 nya 70 ohm, galangan beban $Z_R = 115 - j80$ dan nisbah gelombang pegun 2.7. Jika talian dikehendaki menghantar kuasa 50 watt, dapatkan nilai voltan dan arus maksimum dan minimumnya serta voltan dan arus hujung penerimaan. (6%)
- (b) Voltan 100 MHz diberikan ke talian tanpa rugi, 5 meter panjang dalam ruang bebas, ditamatkan dengan galangan beban yang tidak diketahui. Voltan minimum pertamanya terletak pada 0.5 cm dari beban. Jika nisbah gelombang pegun ialah 1.5 dan galangan kecirian talian 100 ohm, hitungkan nilai beban Z_L tersebut. (6%)
- (c) Suatu beban bergelangan $(100 + j100)$ ohm hendak dipadankan dengan penjana yang mempunyai galangan dalaman 600 ohm pada frekuensi 100 MHz dengan cara
- i) Pengubah suku gelombang dan kabel 100 ohm untuk menghapuskan reaktans. (2%)
- ii) Puntung tunggal bereaktans ($Z_0 = 600$ ohm) (2%)
- iii) Gabungan pengubah suku gelombang dan puntung yang disambung melintangi beban. Puntung tersebut mempunyai galangan kecirian yang sama dengan pengubah suku gelombang tersebut. (4%)