
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

EEE 323/EEE 234 – TEORI ELEKTROMAGNET

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

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

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan disut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Jika pelajar memilih menjawab di dalam Bahasa Inggeris sekurang-kurangnya satu soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Nota: Buat anggapan yang bersesuaian bagi data-data yang tidak diberikan. Simbol-simbol mempunyai makna biasa. Guna sistem unit SI.

...2/-

1. (a) Dua cas talian seragam mempunyai ketumpatan $\rho = 4\text{nC/m}$ terletak pada satah $x = 0$ pada $y = \mp 4\text{m}$. Tentukan keamatan medan elektrik \mathbf{E} di $(4, 0, 10)\text{m}$.

Two uniform line charges of density $\rho = 4\text{nC/m}$ lie in the $x = 0$ plane at $y = \mp 4\text{m}$. Find the electric field intensity \mathbf{E} at $(4, 0, 10)\text{m}$.

(50%)

- (b) Vektor \mathbf{A} dalam koordinat Cartesian diberikan oleh
The vector \mathbf{A} in Cartesian coordinates is given by

$$\mathbf{A} = y\mathbf{a}_x + x\mathbf{a}_y + (\sqrt{x^2 + y^2})\mathbf{a}_z$$

Tukarkan \mathbf{A} ke dalam koordinat silinder.
Transfer \mathbf{A} into cylindrical coordinates.

(50%)

2. (a) Isipadu dalam koordinat silinder di antara $\rho = 2\text{m}$ dan $\rho = 4\text{m}$ mengandungi ketumpatan cas seragam ρ_v / m^3 . Gunakan Hukum Gauss untuk menentukan ketumpatan fluks \mathbf{D} dalam semua kawasan.

The volume in cylindrical coordinates between $\rho = 2\text{m}$ and $\rho = 4\text{m}$ contains a uniform charge density ρ_v / m^3 . Use Gauss's Law to find the flux density \mathbf{D} in all regions.

(50%)

...3/-

- (b) Satu filamen berbentuk bulatan dengan jejari 'a' adalah berpusat di asalan dalam satah $z = 0$. Ia membawa arus I amp dalam arah \mathbf{a}_ϕ . Tentukan \mathbf{H} di asalan.

A filament is formed into a circle of radius 'a', centered at the origin in the plane $z = 0$. It carries a current of I amps in the \mathbf{a}_ϕ direction. Find \mathbf{H} at the origin.

(50%)

3. (a) Diberi $V_1(r, \theta, \phi) = 20/r$ dan $V_2(r, \theta, \phi) = (4/r) + 4$. Tentukan sama ada V_1 dan V_2 memenuhi persamaan Laplace dan kirakan nilai mereka pada permukaan tertutup $r = 4$.

Let $V_1(r, \theta, \phi) = 20/r$ and $V_2(r, \theta, \phi) = (4/r) + 4$. Determine if V_1 and V_2 satisfy Laplace's Equation and evaluate their values on the closed surface $r = 4$.

(50%)

- (b) Diberikan vektor $\mathbf{A} = 10\mathbf{a}_x - 6\mathbf{a}_y + 5\mathbf{a}_z$ dan $\mathbf{B} = 0.1\mathbf{a}_x + 0.2\mathbf{a}_y + 0.3\mathbf{a}_z$, tentukan komponen vektor \mathbf{B} yang seranjang dengan \mathbf{A} .

Given the vectors $\mathbf{A} = 10\mathbf{a}_x - 6\mathbf{a}_y + 5\mathbf{a}_z$ and $\mathbf{B} = 0.1\mathbf{a}_x + 0.2\mathbf{a}_y + 0.3\mathbf{a}_z$, Find the component of vector \mathbf{B} that is perpendicular to \mathbf{A} .

(50%)

...4/-

4. (a) Satu cas titik $2\mu\text{C}$ terletak di A (4, 3, 5) dalam ruang bebas. Tentukan komponen-komponen keamatan medan E_ρ , E_ϕ , dan E_z pada P (8, 12, 2) dalam koordinat silinder.

A $2\mu\text{C}$ point charge is located at A (4, 3, 5) in free space. Find the components of the field intensity E_ρ , E_ϕ , and E_z at P (8, 12, 2) in cylindrical coordinates.

(50%)

- (b) Satu medan keupayaan V adalah seperti berikut
A potential field V is given by

$$V = 2x^2y - 5z$$

Tentukan keamatan medan elektrik **E** dan ketumpatan fluks elektrik **D** di titik P (-4, 3, 6). Tentukan juga ketumpatan cas isipadu ρ_v .

*Determine the electric field intensity **E** and the electric flux density **D** at a point P (-4, 3, 6). Also determine the volume charge density ρ_v .*

(50%)

5. (a) Satu talian penghantaran tanpa kehilangan mempunyai panjang 80cm dan beroperasi pada frekuensi 600MHz. Parameter-parameter talian adalah $L = 0.25\mu\text{ H/m}$ dan $C = 100\text{pF/m}$. Tentukan impedans ciri, angkatap fasa dan halaju pada talian.

A lossless transmission line is 80cm long and operates at a frequency of 600MHz. The line parameters are $L = 0.25\mu\text{ H/m}$ and $C = 100\text{pF/m}$. Determine the characteristic impedance, the phase constant and the velocity on the line.

(50%)

...5/-

- (b) Tunjukkan bahawa kecapahan ketumpatan fluks \mathbf{D} dalam koordinat Cartesian adalah seperti berikut

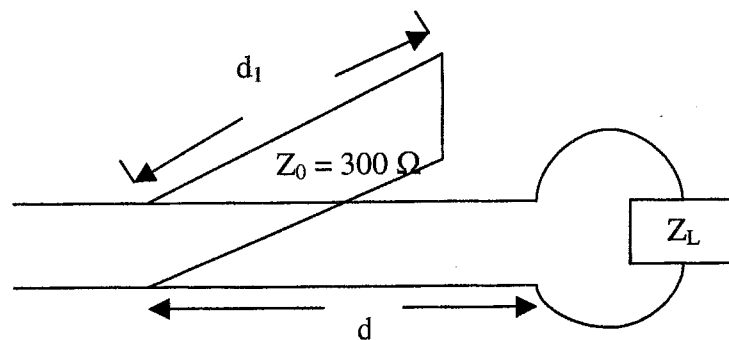
Show that the divergence of the flux density \mathbf{D} in Cartesian coordinates is given by

$$\text{Div } \mathbf{D} = \partial D_x / \partial x + \partial D_y / \partial y + \partial D_z / \partial z \quad (50\%)$$

6. (a) Talian tanpa kehilangan yang ditunjukkan dalam Rajah 1 adalah beroperasi pada $\lambda = 100\text{cm}$. Jika $d_1 = 10\text{cm}$, $d = 25\text{cm}$ dan talian terpadan kepada kiri puntung, tentukan nilai Z_L .

The lossless line shown in Figure 1 is operating with $\lambda = 100\text{cm}$. If $d_1 = 10\text{cm}$, $d = 25\text{cm}$ and the line is matched to the left of the stub, determine the value of Z_L .

(50%)



Rajah 1
Figure 1

...6/-