
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
Academic Session 2007/2008

April 2008

JIF 217 – Electricity and Magnetism
[JIF 217 – Keelektrikan dan Kemagnetan]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **SEVEN** printed pages before you begin the examination.

Answer **ALL** questions. You may answer **either** in Bahasa Malaysia or in English.

Read the instructions carefully before answering.

Each question carries 100 marks.

*Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** muka surat yang bercetak sebelum anda menjawab sebarang soalan.*

*Jawab **SEMUA** soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

Baca setiap arahan dengan teliti sebelum menjawab.

Setiap soalan bernilai 100 markah.

- Eight equal point charges q are located at the corners of a cube of edge a , which has the location and orientation of the figure shown in Figure 1. Find the total force on the charge at the origin.

(100 marks)

Lapan cas titik q yang sama diletakkan pada sudut-sudut sebuah kubus bersisi a , dengan kedudukan dan orientasi seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Hitung jumlah daya pada cas yang berada di asalan.

(100 markah)

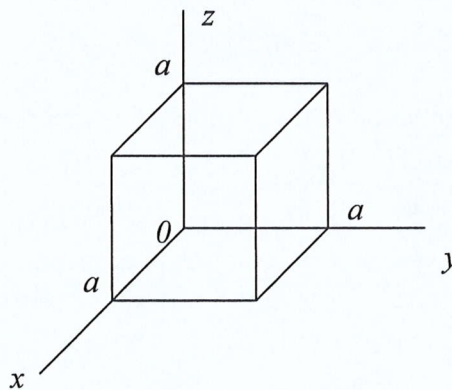


Figure 1.

- The region between the infinitely long coaxial cylinders of Figure 2 is filled with charge whose volume density in cylindrical coordinates is $\rho_{ch} = Ae^{-\alpha\rho}$. Find \vec{E} everywhere.

(100 marks)

Rantau di antara silinder sepaksi yang tak terhingga seperti di dalam Rajah 2 diisi cas dengan ketumpatan isipadunya dalam koordinat silinder adalah $\rho_{ch} = Ae^{-\alpha\rho}$. Hitung \vec{E} di semua tempat.

(100 markah)

Tiga cas diletakkan di sudut-sudut satu segiempat sama bertepi a seperti dalam Rajah 3.

(a) Hitung kerja untuk membawa satu cas lain $+q$, dari jauh dan diletakkan pada sudut terakhir segiempat sama tersebut.

(50 markah)

(b) Hitung kerja untuk memasang keseluruhan konfigurasi dengan empat cas.

(50 markah)

4. Two circular current loops are arranged in the configuration as shown in Figure 4. R and I is the radius and the current of the loops, respectively. d is the distance between the loop.

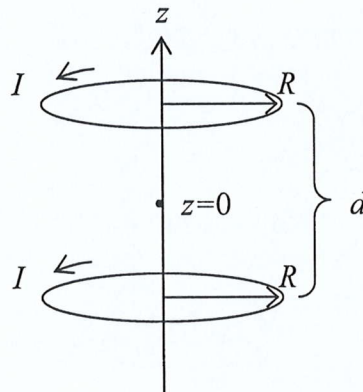


Figure 4

With the common axis of the loops in the z direction,

(a) Find the \vec{B} field as a function of z . (50 marks)

(b) Show that $\frac{\partial B}{\partial z}$ is zero at the point midway between them. (at point $z=0$). (10 marks)

(c) Determine d such that $\frac{\partial^2 B}{\partial z^2} = 0$ at the midpoint, and show that the resulting magnetic field at the center is $\frac{8\mu_0 I}{5\sqrt{5}R}$. (40 marks)

...6/-

Dua gelung arus bulat disusun dengan konfigurasi seperti dalam Rajah 4. R dan I masing-masing adalah jejari dan arus dalam gelung. D adalah jarak di antara gelung. Paksi sepunya bagi gelung-gelung tersebut adalah dalam arah z .

(a) Hitung medan \bar{B} sebagai fungsi z .

(50 markah)

(b) Tunjukkan bahawa $\frac{\partial B}{\partial z}$ adalah sifar pada titik pertengahan di antara dua gelung tersebut (pada titik $z=0$).

(10 markah)

(c) Hitung d supaya $\frac{\partial^2 B}{\partial z^2} = 0$ pada titik tengah dan tunjukkan bahawa medan magnet yang terhasil pada pusat adalah $\frac{8\mu_0 I}{5\sqrt{5}R}$.

(40 markah)

5. An infinitely long cylinder of radius a has its axis along the z -axis. Its magnetization is given by:

$$\bar{M} = M_0 \left(\frac{\rho}{a} \right)^2 \hat{\phi}$$

in cylindrical coordinates. M_0 is a constant.

(a) Find \bar{J}_M and \bar{K}_M . (20 marks)

(b) Verify that the total charge transferred is zero. (20 marks)

(c) Find \bar{B} and \bar{H} everywhere. (60 marks)