

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

JAZ 352 - Keelektrikan dan Kemagnetan II/Mekanik II

Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab SEMUA soalan. Setiap soalan bernilai 100 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
- Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

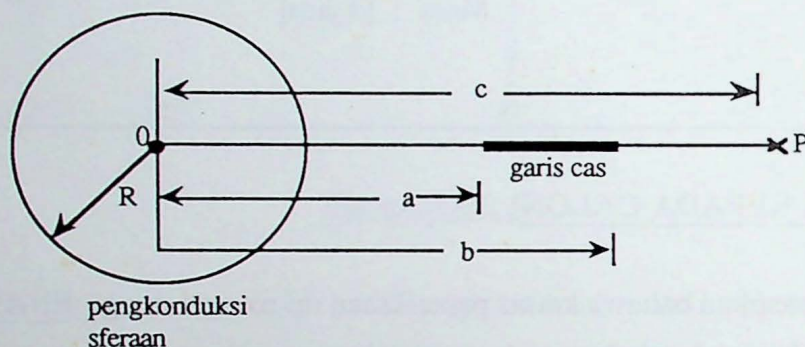
---

...2/-

1. Bincangkan kaedah Imej.

(20 markah)

Suatu garis cas yang mempunyai ketumpatan cas linear  $\lambda$  yang seragam diletakkan secara jejarian di luar suatu sfera pengkonduksi berongga yang mempunyai jejari  $R$ . Hujung-hujung garis cas berjarak  $a$  dan  $b$  dari pusat sfera. Sfera adalah dibumikan. Dapatkan keupayaan dititik  $P$ , yang berjarak  $c$  dari pusat sfera. Rujuk rajah dibawah.



(80 markah)

2. (a) Nyatakan Hukum Ampere. Terangkan bagaimana Maxwell mengatasi kekurangan yang wujud di dalam Hukum Ampere supaya menghasilkan satu set persamaan yang swa-selaras yang akhirnya dinamakan persamaan-persamaan Maxwell.

(40 markah)

Suatu dawai lurus serta panjang takterhingga dikelilingi oleh suatu petala logam silinderaan yang tipis yang mempunyai jejari  $b$  dan sepaksi dengan dawai. Dua pengkonduksi itu membawa arus sama tetapi arah arus bertentangan.

(b) Dapatkan medan-medan,  $\vec{B}$ , dengan menghitung potensial vektor  $\vec{A}$  dulu.

(30 markah)

- (c) Semakkan jawapan anda dibahagian (b) dengan menggunakan Hukum Ampere.

(30 markah)

3. (a) Tunjukkan bagaimana persamaan-persamaan Maxwell meramalkan kewujudan gelombang keelektromagnetan di vakum.

(30 markah)

- (b) Dapatkan sifat-sifat gelombang keelektromagnetan di vakum dengan menggunakan persamaan-persamaan Maxwell.

(30 markah)

- (c) Pertimbangkan gelombang keelektromagnetan yang komponen elektriknya adalah

$\vec{E} = \hat{x} E_0 \cos \omega (\sqrt{\epsilon\mu} z - t) + \hat{y} E_0 \sin \omega (\sqrt{\epsilon\mu} z - t)$  di mana  $E_0$  adalah suatu pemalar. Dapatkan medan magnet,  $\vec{B}$ , yang sepadan dan hitungkan vektor Poyntingnya.

(40 markah)

4. (a) Di antara daya-daya yang tersenarai seperti berikut

(i)  $\vec{F} = xy \hat{i} + y^2 \hat{j}$

(ii)  $\vec{F} = x^2 \hat{i} + y \hat{j}$

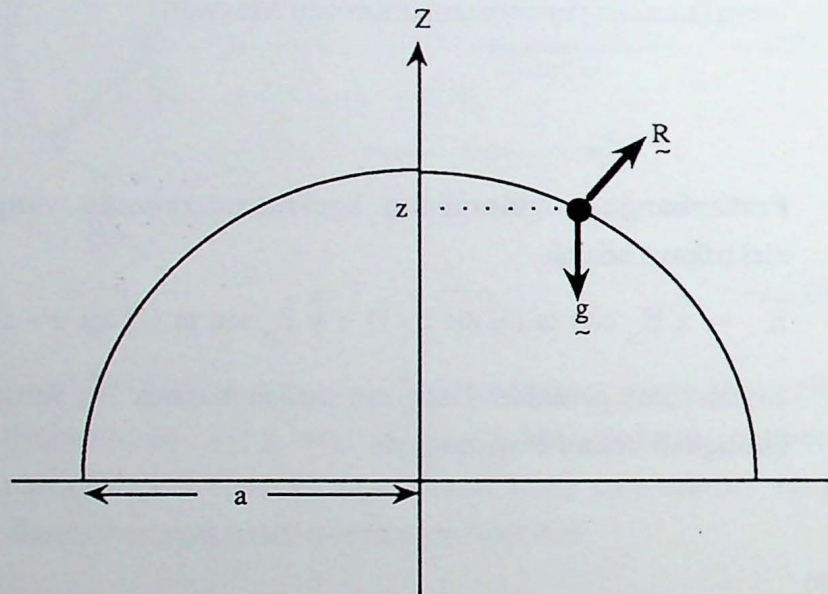
pilihkan daya yang terabadi dan dapatkan fungsi tenaga keupayaan yang bersekutu.

(30 markah)

- (b) Sebihi manik menggelongsor berarah keluar dan berkelajuan malar  $u_0$  di sepanjang sesuatu jejari (spoke) roda yang berputar pula secara seragam dengan kelajuan sudut  $\omega$ . Kalau manik bermula dari pusat roda pada  $t = 0$ , carikan halaju dan pecutan manik di dalam sebutan koordinat kutub satahan dan lakarkan juga trajektori manik, terutamanya tunjukkan dengan tepatnya posisi manik pada  $\theta = \frac{\pi}{3}$  dan  $\theta = \frac{2\pi}{3}$ .

(40 markah)

- (c)



Suatu jasad yang diletakkan di atas permukaan licin sesuatu sfera yang berjajari  $a$  akan ditindakkan oleh daya graviti dan tindakbalas dari permukaan sfera. Jikalau jasad diusik sedikit supaya ia berguling ke bawah, tunjukkan bahawa jasad akan meninggalkan permukaan sfera pada  $z = \frac{2}{3} a$ .

(30 markah)

...5/-

5. (a) Suatu jasad, jisimnya  $m$ , mengalami sesuatu daya yang berbentuk  $F(x) = a - 2bx^2$ , di mana  $a$  dan  $b$  ialah pemalar
- (i) Cari tenaga keupayaan  $V(x)$ .
  - (ii) Lakarkan  $F(x)$  dan  $V(x)$ , dan bincangkan perilaku gerakan bagi nilai-nilai tenaga jasad yang berlainan. Tentukan pula kawasan di mana gerakan jasad dihalang.
  - (iii) Bincangkan daya terabadi dan keabadian tenaga di dalam hal ini.

(30 markah)

- (b) Terbitkan dan terangkan perubahan hukum Newton kedua merujukkan sesuatu rangka rujukan berputar. Berikan contoh-contoh fizikal yang dapat membayangkan segala daya yang terhasil akibat rangka tak inersia itu.

Berdasarkan keputusan di atas, huraikan bagaimana anda dapat memastikan sama ada anda berada di hemisfera utara atau hemisfera selatan apabila anda seorang sahaja terdampar di suatu pulau yang tiada penghuni.

(70 markah)

6. Vektor posisi di dalam sistem koordinat sferaan ialah  $\underline{r} = r \hat{e}_r$ . Terbitkan vektor halaju dan vektor pecutan.

Bagi zarah yang bergerak di dalam keupayaan bersimetri sferaan  $V(r) = -k/r$ , di mana  $k$  adalah pemalar, dapatkan persamaan-persamaan gerakan melalui perumusan Lagrange. Bincangkan sebarang pemalar gerakan yang terhasil.

Kalau gerakan tidak bersandar pada sudut  $\phi$ , tentukan faktor  $G$  di dalam persamaan

$$\frac{d^2u}{d\theta^2} + u = G$$

apabila gantian  $r = 1/u$  dibuat bagi persamaan gerakan. Bincangkan penyelesaian am dan bentuk orbit atau lintasan zarah yang dijangka.

(100 markah)

ooooo0ooooo