

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

ZSE 367/3 Ilmu Geofizik Bumi Pepejal II

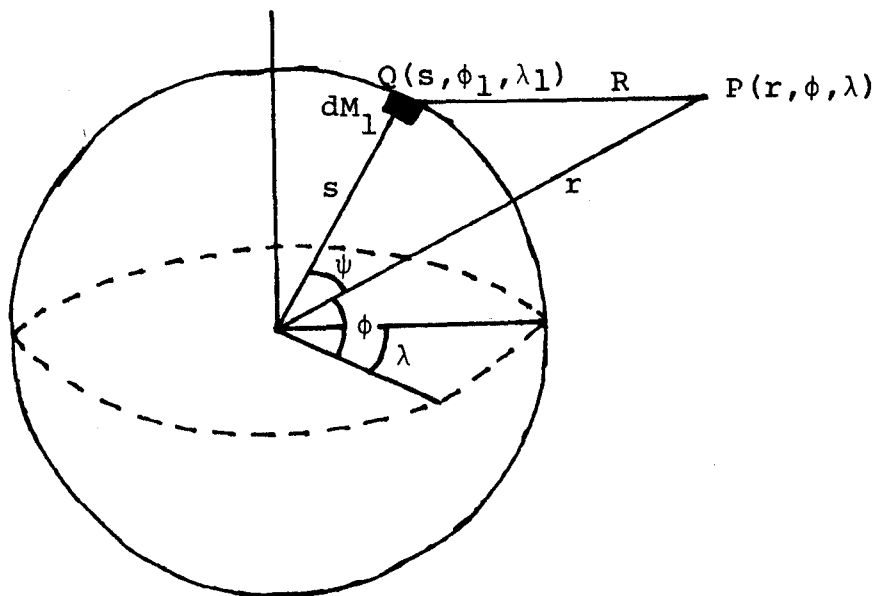
Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan itu.

Jawab EMPAT soalan sahaja.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Jumlah geokeupayaan U pada sebarang titik luar yang berputar dengan bumi pada halaju ω adalah hasil tambah keupayaan graviti V dan keupayaan putaran $\frac{1}{2}\omega^2 r^2 \cos^2 \phi$.



Rajah 1

Dengan merujuk Rajah 1 dan diberikan:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r} \left\{ 1 + \left(\frac{s}{r}\right) \cos \psi + \frac{1}{2} \left(\frac{s}{r}\right)^2 (3 \cos^2 \psi - 1) + \dots \right\}$$

...2/-

$$\cos \psi = \cos \phi \cos \phi_1 \cos (\lambda - \lambda_1) + \sin \phi \sin \phi_1$$

$$C - A = \pi \iiint r^4 (1 - 3 \sin^2 \phi) \rho \cos \phi \, dr \, d\phi$$

Terbitkan persamaan geokeupayaan tersebut.

(80/100)

Jika keelipsian dinamik bumi $H = 3.2730 \times 10^{-3}$ dan faktor bentuk dinamik $J_2 = 1.0827 \times 10^{-3}$, tunjukkan tumpuan jisim adalah pada pusat bumi.

(20/100)

2. Tulis nota tentang perkara-perkara berikut:-

(a) Kesan-kesan geofizik akibat putaran bumi.

(35/100)

(b) Fenomenon gangguan solar.

(35/100)

(c) Fotosfera matahari.

(30/100)

3. Teorem kecapahan Gauss menyatakan bahawa jika V adalah isipadu yang dibatasi oleh suatu permukaan tertutup S dan \vec{F} adalah satu fungsi vektor kedudukan dengan terbitan-terbitan selanjar, maka

$$\iiint_V \nabla \cdot \vec{F} \, dV = \iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} \, dS$$

dengan \vec{n} adalah normal positif (arah keluar) pada permukaan. Diberikan fluks graviti dN melalui suatu unsur permukaan $d\vec{S}$ adalah $dN = \vec{F} \cdot d\vec{S}$ dengan \vec{F} adalah daya normal kepada permukaan itu.

(a) Cari keseluruhan fluks melalui satu permukaan tertutup yang disebabkan oleh jisim m di dalamnya.

(25/100)

...3/-

- (b) Cari jumlah fluks melalui permukaan tersebut yang disebabkan oleh jisim titik m' di luarnya. (25/100)
- (c) Jika jisim ditaburkan secara selanjur di dalam isipadu V yang dilingkungi oleh permukaan tertutup itu dengan ketumpatan ρ , kira nilai $\bar{\nabla} \cdot \bar{F}$ pada sebarang titik di dalam rantau tersebut. (25/100)
- (d) Daya graviti adalah $\bar{F} = -\bar{\nabla}V$, dengan V adalah fungsi keupayaan. Terbitkan persamaan Poisson di dalam rantau (c) di atas. Apakah yang berlaku di dalam rantau yang tiada wujud jisim. (25/100)

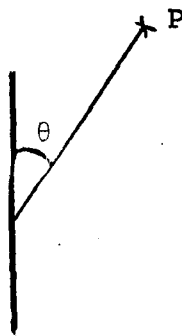
4. Tulis nota tentang perkara berikut:-

- (a) Paleomagnetan (35/100)
- (b) Ubahan sekular dan hanyutan barat. (35/100)
- (c) Medan magnet luar bumi. (30/100)

5. Keupayaan magnet bagi titik cerapan p (Rajah 2) oleh dwikutub magnet pada pusat bumi adalah

$$V = \frac{m \cos \theta}{4\pi r^2}$$

di mana m = momen dwikutub magnet
 $= 7.94 \times 10^{22} \text{ A} \cdot \text{m}^2$



Rajah 2
337

- (a) Terbitkan persamaan komponen-komponen bagi medan mengufuk B_{θ} dan medan tegak B_r .

(25/100)

- (b) Jika $B_0 = \frac{\mu_0 m}{4\pi r^3}$, tunjukkan jumlah kekuatan medan adalah $B = B_0 (1 + 3 \cos^2 \theta)^{\frac{1}{2}}$.

(25/100)

- (c) Tunjukkan bahawa kecondongan I adalah

$$\tan I = 2 \cot \theta$$

(25/100)

- (d) Daripada persamaan (c) di atas tunjukkan bahawa persamaan garis daya bagi medan magnet bumi adalah

$$\frac{r}{a} = \frac{\sin^2 \theta}{\sin^2 \theta_a}$$

dengan θ_a adalah kolatitud garis daya itu merentasi jejari a .

(25/100)