

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

ZGE 471/3 Pentafsiran Medan Keupayaan

Masa : [3 jam]

Jawab mana-mana EMPAT soalan.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Medan keupayaan graviti bagi sesuatu badan 3-dimensi diberi oleh

$$U = G\rho \iiint \frac{1}{R} dV$$

Buktikan bahawa komponen tegak anomali graviti, g_z , diberikan oleh

$$g_z = G\rho \iiint \frac{z}{R^3} dV$$

(20/100)

- (b) Andaikan model lapisan yang tersesar (Rajah 1) dengan permukaan atasnya dipermukaan tanah. Sudut di antara sesar dengan arah mengufuk ialah β dan hujung atasnya ialah di $x = 0$.

- (i) Buktikan bahawa

$$z = \frac{x \sin \beta \sin \theta}{\sin(\beta + \theta)}$$

- (ii) Dengan menggunakan persamaan graviti

$$g = 2G\rho \int z d\theta$$

bagi badan 2-dimensi, carikan persamaan untuk anomali graviti bagi model ini.

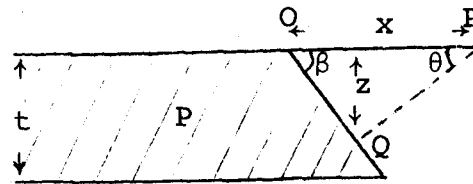
(Penunjuk: $\int \frac{\tan \theta}{a+b \tan \theta} d\theta = \frac{1}{a^2+b^2} [b\theta - a \ln(a \cos \theta + b \sin \theta)]$)

(50/100)

...2/-

- (c) Bincangkan tentang langkah-langkah utama bagi kaedah songsangan lelaran bagi penentuan parameter model dalam tafsiran data geofizik.

(30/100)



Rajah 1: Model lapisan dengan ketebalan t yang tersesar. (P = lokasi stesen graviti
 Q = titik di atas permukaan sesar
 ρ = kontras ketumpatan, t = ketebalan
 z = kedalaman titik Q).

2. (a) Keupayaan magnet A bagi sesuatu badan 3-dimensi diberikan oleh

$$A = -\iiint \bar{\mu} \cdot \nabla \left(\frac{1}{R} \right) dv$$

Buktikan bahawa A bagi badan 2-dimensi ialah

$$A = -2 \iint_S \bar{\mu} \cdot \nabla (\ln R) dx dy$$

(20/100)

- (b) Buktikan bahawa komponen tegak keamatan medan magnet, H_V , bagi sesuatu badan 2-dimensi ialah

$$H_V = 2I \iint_S \frac{\partial}{\partial z} \left(L \frac{\partial}{\partial x} + N \frac{\partial}{\partial z} \right) (\ln R) dx dz$$

di mana

$$L = \cos v \cdot \sin \lambda, \quad N = \sin v$$

λ = sudut di antara sudut serong dan jurus badan

v = sudut miring

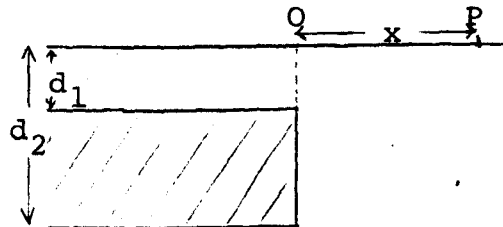
(20/100)

...3/-

- (c) Anomali magnet H_v bagi sesuatu badan 2-dimensi boleh ditulis sebagai

$$H_v = 2I(1 - \cos^2 \nu \cos^2 \lambda)^{\frac{1}{2}} \oint \frac{x \sin \beta - 2z \cos \beta}{x^2 + z^2} dz$$

Carikan anomali magnet bagi lapisan yang tersesar yang diberikan dalam Rajah 2.



Rajah 2: Model lapisan tersesar d_1 = kedalaman ke permukaan atas, d_2 = kedalaman ke permukaan bawah. Tepi sesar di $x = 0$.

(60/100)

3. (a) Medan keupayaan elektrik bagi bumi dengan perlapisan mengufuk ialah

$$V = \frac{\rho_1 I}{2\pi} \int_0^{\infty} [e^{-\lambda z} + \theta(\lambda)e^{-\lambda z} + X(\lambda)e^{\lambda z}] J_0(\lambda r) d\lambda$$

Senaraikan syarat-syarat sempadan yang boleh digunakan bagi penyelesaian fungsi $\theta(\lambda)$ dan $X(\lambda)$ di dalam setiap lapisan.

Tunjukkan bahawa di permukaan tanah V boleh ditulis sebagai

$$V = \frac{\rho_2 I}{2\pi} \int_0^{\infty} [1 + 2\theta_1(\lambda)] J_0(\lambda r) d\lambda$$

Buktikan bahawa bagi model dua-lapisan $\theta_1(\lambda)$ diberikan oleh

$$\theta_1(\lambda) = \frac{k_1 e^{-2\lambda h_1}}{1 - k_1 e^{-2\lambda h_1}}$$

...4/-

di mana $k_1 = (\rho_2 - \rho_1) / (\rho_2 + \rho_1)$

$h_2 =$ ketebalan lapisan pertama

(75/100)

(b) Persamaan kerintangan ketara bagi susunatur Wenner ialah

$$\rho_{aw} = 2a \int_0^{\infty} T(\lambda) [J_0(\lambda a) - J_0(2\lambda a)] d\lambda$$

Buktikan bahawa fungsi bantu

$$T'(\lambda) = q\lambda e^{-q\lambda}$$

akan menghasilkan persamaan kerintangan ketara

$$\rho_{aw} = \frac{2a/q}{[1+(a/q)^2]^{3/2}} - \frac{2a/q}{[1+(2a/q)^2]^{3/2}}$$

(25/100)

4. (a) Tuliskan karangan tentang kaedah pengoptimum taklinear simpleks.

(60/100)

(b) Andaikan fungsi ralat $E(\bar{x})$ yang diberikan oleh

$$E(\bar{x}) = x_1^4 + 4(x_2 - 2)^2$$

(i) Buktikan bahawa fungsi ini mempunyai titik minimum di (0,2).

(ii) Katakan titik awal mempunyai koordinat (1,1). Carikan titik yang berikut selepas satu lelaran. Bandingkan titik ini dengan titik minimum.

(40/100)

...5/-

5. (a) Tuliskan karangan tentang kaedah pengoptimuman taklinear Kuasa Dua Terkecil.

(60/100)

- (b) Andaikan fungsi ralat yang diberikan oleh

$$E(\bar{x}) = 4 x_1^2 x_2^2 + (x_2^2 - 4)^2$$

Dengan bermula daripada titik awal (1,1) carikan titik yang baru selepas satu lelaran. Bandingkan koordinat titik baru ini dengan titik minimum yang benar.

(40/100)

- oooOooo -