

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

**ZGE 371/3 - Pentafsiran Medan Keupayaan**

Masa : 3 jam

---

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

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

1. (a) Bincangkan parameter-parameter model dalam tafsiran kaedah geofizik. (30/100)

- (b) Daripada persamaan medan keupayaan graviti

$$U = G\rho \iiint_V \frac{1}{R} dv \quad \text{pers. (1)}$$

- (i) Buktikan bahawa komponen tegak anomali graviti,  $g_z$ , diberikan oleh

$$g_z = G\rho \iiint_V \frac{z}{R^3} dv$$

- (ii) Daripada persamaan (1), juga buktikan bahawa medan keupayaan graviti bagi jasad dua dimensi ialah

$$U = G\rho \iiint \ln R dx dz$$

dan juga buktikan bahawa komponen tegak anomali graviti jasad dua dimensi ialah

$$g_z = 2G\rho \iint_S \frac{z}{R^2} dx dz \quad \text{pers. (2)}$$

(70/100)

2. (a) Dalam Kaedah Berangka, terangkan tiga punca ralat iaitu,

- (i) Ralat 'input'  
 (ii) Ralat 'roundoff'  
 (iii) Ralat 'truncation'

(30/100)

- (b) Daripada persamaan medan keupayaan magnet

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

- (i) Buktikan bahawa komponen tegak medan magnet ialah

$$H_v = I \iiint_V \frac{\delta}{\delta z} \left( L \frac{\delta}{\delta x} + M \frac{\delta}{\delta y} + N \frac{\delta}{\delta z} \right) \left( \frac{1}{R} \right) \hat{k}$$

...3/-

- (ii) Juga buktikan bahawa  $H_v$  bagi jasad dua dimensi ialah

$$H_v = 2I \iint_s \frac{\delta}{\delta z} \left( L \frac{\delta}{\delta x} + N \frac{\delta}{\delta z} \right) (\ln R) dx dz$$

- (iii) Buktikan bahawa persamaan bagi  $H_v$  di bahagian (ii) juga boleh ditulis sebagai

$$H_v = 2I(1 - \cos^2 \nu \cdot \cos^2 \lambda)^{1/2} \oint \frac{x \sin \beta - z \cos \beta}{x^2 + z^2} dz \quad (70/100)$$

3. (a) Tuliskan karangan tentang kaedah pengoptimuman taklinear kuasa dua terkecil.

(60/100)

- (b) Andaikan fungsi ralat yang diberi oleh

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

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)

4. (a) Tuliskan karangan tentang kaedah penurunan tercuram.

(70/100)

- (b) Andaikan fungsi ralat dengan dua pembolehubah yang diberikan oleh

$$E(\bar{x}) = (x_1 - 2)^2 + (x_2^2 - 1)^2$$

Dengan menggunakan kaedah penurunan tercuram, carikan anggaran bagi titik minimum selepas satu lelaran kalau titik awal  $\bar{x}_0$  ialah (1, 1).

(30/100)

- 5 (a) Untuk model bumi n-lapisan, penyelesaian am kepada persamaan Laplace bagi keupayaan elektrik yang diakibatkan oleh suatu sumber titik arus terus I yang dimasukkan pada permukaan model ialah

...4/-

$$V_i = \frac{\rho_i I}{2\pi} \int_0^{\infty} [e^{-\lambda z} + \theta_i(\lambda)e^{-\lambda z} + X_i(\lambda)e^{\lambda z}] J_0(\lambda r) d\lambda$$

di mana simbol-simbolnya membawa maksud biasa.

- (i) Jelaskan semua parameter dalam persamaan di atas.
- (ii) Bincangkan kelima-lima syarat sempadan yang harus dipenuhi untuk kes ini.

(70/100)

- (b) Bagi susunatur Wenner, kerintangan ketara diberi oleh:

$$\rho_a = 2a \int_{-\infty}^{\infty} T(\lambda) [J_0(\lambda a) - J_0(2\lambda a)] d\lambda$$

Buktikan bahawa ia boleh ditulis semula dalam bentuk konvolusi sebagai

$$\rho_a = 2 \int_{-\infty}^{\infty} T(y) [J_0(e^{x-y}) - J_0(2e^{x-y})] e^{x-y} dy$$

(30/100)