
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EBS 329/3 - Geofizik Carigali

Masa : 3 jam

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

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Sila jawab semua soalan dalam BAHAGIAN A dan mana-mana EMPAT soalan dalam BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A : Soalan Objektif (20 soalan).

Jawap semua soalan : Sila pilih jawapan yang paling tepat dan sesuai.

1. Parameter fizikal dalam penjelajahan survei magnetik (setara kepada ketumpatan dalam survei graviti) di kenali sebagai?
 - [a] Medan Magnetik
 - [b] Kerentanan Magnetik
 - [c] Magnetik baki (*remnant*)
 - [d] Domain magnetik

2. Medan magnetik yang mungkin wujud dalam batuan sekalipun tanpa kehadiran medan magnetik luaran oleh kerana partikal-partikal magnetik kekal dikenali sebagai?
 - [a] Baki (*remnant*)
 - [b] Teraruh
 - [c] Paduan (*resultant*)
 - [d] Kerentanan

3. Dalam survei geofizik, variasi sesuatu nilai sifat fizik relatif berbanding nilai latar belakang akibat kehadiran sasaran tertanam dikenali sebagai
 - [a] Anomali rantau
 - [b] Anomali geofizik (sasaran)
 - [c] Kesan baki
 - [d] Anomali relatif

4. Kenyataan yang mana TIDAK BENAR bagi suhu *Curie*?
 - [a] Takat pada mana kemagnetan kekal hilang
 - [b] Takat pada mana mineral kehilangan kelakuan ferromagnetik
 - [c] Berubah kepada mineral berlainan
 - [d] Di atas titik lebur

5. Nilai ukuran kerintangan adalah seperti berikut, KECUALI?
- [a] Tidak berubah dengan konfigurasi elektrod bagi bahan bumi seragam
 - [b] Tidak berubah dengan kedudukan di permukaan bagi bahan bumi seragam
 - [c] Tidak berubah dengan kedudukan elektrod bagi bahan bumi tidak homogen
 - [d] Berubah dengan kedudukan elektrod untuk bahan bumi tidak homogen
6. Susunatur asas Survei Seismik biasan di daratan memerlukan, KECUALI?
- [a] Kabel heretan dasar
 - [b] Tembakan mara dan undur
 - [c] Titik tembak pertengahan (*split-spread*)
 - [d] Rantaian geofon (*geophone spread*)
7. Kerintangan permukaan boleh diguna bagi memantau, KECUALI?
- [a] Pemetaan pencemaran petroleum
 - [b] Menjejaki kehadiran lubang/gua bawah tanah
 - [c] Mengesan pencemaran air bawah tanah
 - [d] Pemetaan topografi karst (kawasan batuan batu kapur)
8. Kerintangan berkurangan dengan, KECUALI?
- [a] Peningkatan kandungan ion air bawah tanah
 - [b] Pengurangan porositi
 - [c] Peningkatan kandungan lempung
 - [d] Pengurangan saiz butiran
9. Kerentanan, K magnet adalah inti pati bagaimana kerentanan suatu bahan itu untuk termagnet dan ianya dinyatakan dalam bentuk perhubungan antara?
- [a] Ketumpatan fluks magnet dan keamatan kemagnetan
 - [b] Kemagnetan dan ketelapan magnet
 - [c] Ketumpatan fluks magnet dan daya/kekuatan magnet
 - [d] Keamatan Kemagnetan dan Kemagnetan baki (*remnant*)

10. Proses pembetulan data magnetik lebih mudah berbanding survei graviti yang lazimnya melibatkan pembetulan, KECUALI?
- [a] Pembetulan Harian
 - [b] Pembetulan Geomagnetik
 - [c] Pembetulan Alat
 - [d] Pembetulan elevasi atau terain
11. Gelombang-P merambat menerusi sesuatu media bergantung kepada sifat-sifat dan ciri-ciri batuan, KECUALI?
- [a] Ketegaran dan ketumpatan batuan
 - [b] Darjah kehomogenan batuan
 - [c] Ketepuan
 - [d] Jenis batuan
12. Komponen asas ujikaji seismik biasan lazimnya terdiri daripada, KECUALI?
- [a] Jarak pintasan pembiasan
 - [b] Jarak lintasan (*distance crossover*)
 - [c] Titik lintasan (*point crossover*)
 - [d] Ketibaan biasan kritikal
13. $gobs - gn + 0.3086 h - 0.04193 \rho h$ (*mgal*) adalah rumusan bagi pembetulan-pembetulan data graviti setakat?
- [a] Terrain
 - [b] Latitud
 - [c] Graviti bouguer
 - [d] Udara bebas
14. Kaedah graviti amat sensitif terhadap kontras ketumpatan bahan bumi dan ia amat sesuai bagi penjelajahan?
- [a] Geofizik forensik
 - [b] Kajian hidrologi
 - [c] Kajian lembangan sediman utama dan petroleum
 - [d] Penyiasatan tapak kejuruteraan

15. Terdapat tiga cara pengaliran arus elektrik dalam bahan bumi (batuan), KECUALI?
- [a] Elektrolitik
 - [b] Elektrokinetik
 - [c] Pengaliran elektronik
 - [d] Pengaliran dielektrik
16. Pernyataan berikut yang manakah tidak benar mengenai SP?
- [a] Satu kaedah pasif
 - [b] Mempunyai anomali positif dan negatif
 - [c] Bergantung kepada faktor geometri
 - [d] Diukur di antara dua titik pada permukaan bumi
17. Lazimnya, dua pembetulan dilakukan terhadap data SP, iaitu terhadap?
- [a] Kesan hujan lebat dan kesan latitud
 - [b] Kesan trend serantau dan bioelektrik
 - [c] Kesan konfigurasi dan orientasi
 - [d] Kesan keupayaan mineral dan latar belakang
18. Kekerapan garis-garis fluks sekeliling suatu magnet dikenali sebagai _____ dan diukur dalam unit _____.
- [a] Kekuatan fluks, tesla
 - [b] Ketumpatan fluks, Weber/m
 - [c] Kekuatan fluks, weber/m²
 - [d] Ketumpatan fluks, tesla
19. Terdapat tiga Kaedah survei resistiviti yang utama. Apakah yang dimaksudkan dengan Kaedah Rentasan Pemisahan Tetap (CST)?
- [a] Variasi resistiviti lateral
 - [b] Variasi resistiviti kedalaman
 - [c] Pengukuran susunatur berulang
 - [d] Konfigurasi elektrod

20. Survei geofizik yang paling sesuai untuk pemetaan "leachate", zon tercemar dan rongga bawah tanah ialah?
- [a] Graviti
 - [b] Kerintangan
 - [c] Keupayaan - diri
 - [d] Seismik biasan
21. Kenyataan yang manakah BENAR bagi survei keupayaan diri (*self-potential*)?
- [a] Mengukur arus ulang-alik (AC) semulajadi
 - [b] Mengukur arus terus (DC) semulajadi
 - [c] Mengukur kerintangan ketara bahan bumi akibat aliran arus AC teraruh
 - [d] Mengukur jejak aliran arus akibat penstoran caj dalam bumi
22. Dalam survei graviti, pembetulan terain dilakukan bertujuan menyingkirkan atau melunas kesan yang disebut sebagai?
- [a] Slab Bouguer
 - [b] Bukit dan lembah
 - [c] Kesan pasang - surut
 - [d] Geoid
23. Bagi survei resistiviti, pernyataan berikut merujuk kepada konfigurasi elektrod yang bagaimana?
- "Kempat-empat elektrod perlu diubah untuk setiap kali pengukuran"*
- [a] "Wenner"
 - [b] "Schlumberger"
 - [c] Empat-segi
 - [d] "Dipole-dipole"

24. Jenis batuan yang mengandungi kepekatan signifikan mineral-mineral ferro/ferri magnetik dengan nilai kerentangan tertinggi ialah?
- [a] Batuan sedimen
 - [b] Batuan felsik
 - [c] Metamorf
 - [d] Batuan ultramafik dan mafik
25. Dalam survei graviti, pembetulan data yang merujuk kepada kesan kesensitifan peralatan dan kejituan terhadap faktor suhu dan pegar (*spring*) dikenali sebagai?
- [a] pembetulan latitud
 - [b] pembetulan pasang – surut (tidal)
 - [c] pembetulan rayapan
 - [d] pembetulan Terrain

(20 markah)

BAHAGIAN B

Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan berikut?

2. Jawab sebarang **EMPAT (4)** soalan berikut?

- (a) Kaedah geofizik lazimnya respon terhadap sifat-sifat fizik media bawah tanah (batuan, sedimen, air, rongga dan lain-lain) dan ianya boleh dikelaskan kepada dua kategori. Secara ringkas, nyata dan jelaskan kedua-dua kategori itu?
- (b) Sila berikan lima kegunaan utama survei seismik biasan dalam penyiasatan tapak kejuruteraan?
- (c) Secara ringkas takrif dan bincangkan apakah itu Kemagnetan Baki (*remnant*) Primer?
- (d) Dengan bantuan ilustrasi bersesuaian, tunjuk dan jelaskan jenis-jenis konfigurasi elektrod yang lazim digunapakai dalam survei kerintangan elektrik? Mod konfigurasi yang manakah paling efesyen untuk survei sepanjang rentasan mendatar (*horizontal traverse*) dan juga sensitif terhadap ketidakhomogenan lateral?
- (e) Survei keupayaan diri merangkumi dua komponen (anomali) utama, keupayaan mineral dan keupayaan latar belakang. Sila jelaskan?

(20 markah)

3. Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan berikut?

- (a) Bincangkan prinsip asas bagaimana peralatan *Proton Precession Magnetometer* berfungsi dalam survei magnetik?
- (b) Bagi batuan sedimen, pengaruh keporosan dan penyemenan butiran mempunyai pertalian yang sangat penting dengan halaju gelombang seismik. Gelombang-P merupakan fungsi usia dan juga kedalaman batuan. Tentukan halaju seismik bagi formasi batuan tertimbus yang berketebalan 50 meter dan berusia 400 juta tahun?
- (c) Bincang secara ringkas tiga mekanisma pengaliran arus dalam batuan dan tanah?
- (d) Meter graviti tidak memberi bacaan langsung nilai graviti akhir dan perlu dibuat pembetulan-pembetulan sebelum keputusan survei itu boleh ditafsirkan dalam usaha memahami situasi geologi sesuatu tempat. Secara ringkas nyatakan jenis-jenis pembetulan yang lazim dilakukan dalam proses mendapatkan anomali akhir?
- (e) Takrifkan maksud geofizik gunaan daripada kaca mata atau aspek-aspek aplikasi "Geofizik kejuruteraan" dan "Geofizik persekitaran"?

(20 markah)

4. Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan berikut?
- (a) Sumber tenaga seismik untuk menghasilkan penguatan isyarat secukupnya adalah merupakan suatu fungsi geologi. Nyatakan keperluan utama yang perlu dipertimbangkan ketika pemilihan sumber tenaga itu?
 - (b) Bincangkan antiferromagnetisma dan ferrimagnetisma dalam survei magnetik?
 - (c) Survei SP adalah satu kaedah termudah. Sila tunjuk dan jelaskan ciri-ciri asas atau komponen khusus peralatan survei ini. Nyata dan jelaskan dua teknik yang lazim diamalkan dalam survei SP?
 - (d) Takrifkan maksud graviti pembetulan terrain bouguer (*Terrain Corrected Bouguer Gravity*) (gt)? Tuliskan rumus umum pembetulan bagi graviti anomali, gt ini?
 - (e) Dalam survei seismik biasan, nyatakan secara ringkas apakah faktor-faktor yang sering mengekang halaju seismik. Bagaimanakah faktor ini mempengaruhi halaju gelombang seismik yang merembati batuan igneous dan metamorf?

(20 markah)

5. Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan berikut?

- (a) Apakah perbezaan tumpuan kajian antara "geofizik global atau tulin" dan "geofizik gunaan"?
- (b) Sila nyatakan aplikasi utama survei magnetik dalam aktiviti pemetaan dan kerja-kerja menjejaki?
- (c) Batuan boleh menjadi kekal termagnet dalam ruang medan magnet bumi. Kemagnetan baki primer (*Primary remnant magnetization*) merujuk kepada kemagnetan kekal yang terjadi ketika pembentukan batuan. Apakah kemagnetan baki termal (TRM) dan kemagnetan baki detrital (DRM)?
- (d) Secara asasnya terdapat dua jenis data graviti. Secara ringkas, nyata dan jelaskan jenis data berkenaan dan yang mana paling dikehendaki atau praktikal dalam survei graviti?
- (e) Kirakan resistiviti nyata, R_a bagi pengukuran menurut sistem elektrod Wenner seperti diberikan dalam *Jadual A*. Plot resistiviti nyata menokok melawan jarak elektrod.

Jadual A : Lembaran Data Resistivi Nyata Wenner ($R_a : 2\pi a dV/I$)

Elektrod separa-jarak, a (kaki)	Arus dibekal, I (mA)	Perbezaan keupayaan, dV (mV)	Resistiviti nyata, R_a (ohm- kaki)	Resistiviti bertokok, ΣR_a (ohm-kaki)
2	115	230		
4	123	75		
6	135	35		
8	130	20		
10	187	18		
12	375	25		
14	345	15		
16	320	12		
18	315	10		
20	330	9		

(20 markah)

...12/-

6. Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan berikut?

- (a) Apakah perbezaan dan hubungan di antara medan magnet, daya magnet dan fluks magnet?
- (b) Arus elektrik dapat mengalir dalam batuan dan tanah, akan tetapi proses atau mekanismanya agak berlainan berbanding pengaliran arus dalam wayer logam. Nyata dan secara ringkas jelaskan mekanisma pengaliran elektrik dalam bahan geologi?
- (c) Kelajuan gelombang seismik adalah berkait rapat dengan sifat-sifat keelastikan bahan-bahan geologi. Nyata dan jelaskan faktor-faktor yang mengekang halaju seismik ini dalam pelbagai batuan itu?
- (d) Apakah itu graviti cerapan (*Observed Gravity*), *g_{obs}*?
- (e) Apakah yang dimaksudkan oleh anomali rantau dan anomali baki? Tuliskan rumusan lazim pembetulan data graviti sebelum anomali Bouguer akhir diperolehi?

(20 markah)

7. Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan berikut?

- (a) Nyata dan bincangkan kesan rupabentuk bumi terhadap variasi nilai graviti?
- (b) Jelaskan secara ringkas pengertian survei graviti "mikrograviti" dan "airbone gravity"
- (c) Jadual berikut (*Jadual B*) menunjukkan data masa tiba - jarak suatu gelombang seismik biasan yang diperolehi daripada profil tembakan mara di lapangan mendatar.

Jadual B : Masa tiba - jarak seismik biasan

Geofon	Lokasi, x (m)	Masa tiba (ms)
1	201	3
2	205	13
3	209	23
4	213	33
5	217	41.5
6	221	46
7	225	50
8	229	56
9	233	59
10	237	63
11	241	67
12	245	71

- (i) Plot graf masa tiba-jarak, Plot T-X.
- (ii) Tentukan halaju lapisan-lapisan (lapisan mendatar)
- (iii) Kirakan ketebalan lapisan yang melitupi, t

- (d) Bincangkan pelbagai faktor atau elemen yang mengekang atau mempengaruhi pengaliran arus terus, DC sebagai aliran elektrolitik dalam survei kerintangan?
- (e) Apakah itu Pembetulan graviti udara bebas (*Free Air Corrected Gravity* (g_{fa}))? Rumus pembetulan anomali ini diberi oleh

$$g_{fa} = g_{obs} - g_n + 0.3086 h \text{ (mgal)}$$

Tentukan pembetulan graviti udara bebas, (g_{fa}) ini bagi stesen cerapan yang terletak sekitar garisan latitud 36.37840544N dengan paras elevasi 448.96m daripada datum? Nilai bacaan graviti, g_{obs} ialah 979149.9 mgal?

(20 markah)