

SULIT



Second Semester Examination
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

EBS 329 – Engineering Geophysics
[Kejuruteraan Geofizik]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **FOURTEEN** printed pages before you begin the examination.

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

This paper consists of TWENTY questions from **PART A (MULTIPLE CHOICES)** and **FIVE** questions from PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi DUA PULUH soalan dari **BAHAGIAN A (PELBAGAI PILIHAN)** dan **LIMA** soalan dari BAHAGIAN B]

Instruction: Answer **ALL** questions from PART A and **FOUR** questions from PART B, where **question NO.1 is COMPULSORY**. If a candidate answers more than four questions (PART B) only the first four questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab **SEMUA** soalan dari BAHAGIAN A dan **EMPAT** soalan dari BAHAGIAN B, **dimana soalan NO.1 DIWAJIBKAN**. Jika calon menjawab lebih daripada empat soalan (BAHAGIAN B) hanya empat soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]

...2/-

SULIT

PART A / BAHAGIAN A

Multiple choice (*Pelbagai pilihan*)

Answer all the questions. Please choose the most appropriate answer? (Mark your choice in the supplied answer script book).

Sila jawab semua soalan berikut. Sila pilih jawapan yang paling tepat? (Tandakan pilihan anda menggunakan buku skrip jawapan).

1. In geophysics survey, a variation in physical properties relative to some background value due to buried target is called as?
Dalam survey geofizik, variasi dalam sifat fizikal adalah relatif kepada nilai latar belakang berpunca daripada sasaran tertimbus dikenali sebagai?
 - (a). Geophysical target (*Sasaran geofizik*)
 - (b). Geophysical anomaly (*Anomali Geofizik*)
 - (c). Residual effects (*Kesan baki*)
 - (d). Responding values (*Nilai-nilai tindak balas*).

2. Which geophysical survey is the most appropriate method for mapping of leachate and contaminant plumes and sub-surface cavities?
Kaedah geofizik yang manakah lebih bersesuaian bagi memetakan tumpukan pencemaran dan rongga bawah tanah?
 - (a). Gravity (*graviti*)
 - (b). Resistivity (*keberintangan / resistivi*)
 - (c). Self-Potential (*Keupayan diri*)
 - (d). Seismic refraction (*Seismik biasan*)

3. A ground penetrating radar (GPR) normally comprises the following functional components in its system, **EXCEPT?**
*RadAR penusukan bumi (GPR) lazimnya mempunyai komponen-komponen fungsian dalam sistemnya, iaitu **KECUALI?***
- (a). Receiving and transmitting antennae (*Antena penerima dan pemancar*)
 - (b). Radargram display unit (*unit paparan radargram*)
 - (c). Ground sensing unit (*unit pengesanan bumi*)
 - (d). Signal generator (*penjana isyarat*)
4. In GPR system, the speed of radiowaves in any medium is dependent upon, **EXCEPT?**
*Dalam sistem GPR, kelajuan gelombang radio dalam pelbagai media adalah bergantung kepada **KECUALI?***
- (a). speed of the light (*kelajuan cahaya*)
 - (b). relative dielectric constant (*pemalar dielektrik relatif*)
 - (c). relative magnetic permeability (*ketelapan magnet relatif*)
 - (d). wavelength (*panjang gelombang*)
5. The electromagnetic polarisable characteristics of the radio waves are more analogous to?
Ciri keboleh polaran elektromagnet gelombang radio adalah andaian/analogi bagi?
- (a). Seismic P-wave (*Seismik gelombang-P*)
 - (b). Seismic S-wave (*Seismik gelombang-S*)
 - (c). Love wave (*Gelombang Love*)
 - (d). Surface wave (*Gelombang permukaan*).

6. Typical resistivities of geologic material are reduced by, **EXCEPT?**
*Keberintangan lazim bahan geologi berkurangan dengan, **KECUALI?***
- (a). Increasing in porosity (*Peningkatan dalam keporosan*)
 - (b). Increasing in depth (*Peningkatan kedalaman*)
 - (c). Increasing content of clay (*Pertambahan kandungan lempung*)
 - (d). Decreasing grain size (*Pengurangan saiz butiran*)
7. Induced Potential (IP) is similar to resistivity, but in this method the following is monitored?
Keupayan teraruh (IP) adalah mirip kepada keberintangan / resistivity, akan tetapi dalam kaedah ini perkara berikut dimonitor?
- (a). Instantaneous of decay potential (*penyusutan keupayaan mendadak*)
 - (b). The resistivity of mediums (*Keberintangan media*)
 - (c). Natural potential differences on the surface of the earth (*Perbezaan keupayaan tabii di permukaan bumi*)
 - (d). Potential difference created from chemical reaction (*Perbezaan keupayaan terbentuk akibat tindakbalas kimia*)
8. $g_{obs} - g_n + 0.3086 h - 0.04193 \rho h$ (mgal) is a data gravity corrected expression up to?
 $g_{obs} - g_n + 0.3086 h - 0.04193 \rho h$ (mgal) adalah data pembetulan data graviti bagi?
- (a). Terrain (*T*)
 - (b). Latitud (*T*)
 - (b). Bouguer gravity (*T*)
 - (c). Free air (*T*)

9. P-wave propagates through a medium depends on the physical properties or characteristic of the rock, **EXCEPT?**
*Gelombang-P merambat menerusi medium dengan bergantung kepada sifat fizik atau ciri-ciri batuan, **KECUALI?***

- (a). Rigidity and density (*Kakuan dan ketumpatan*)
- (b). Rock type (*Jenis batuan*)
- (c). Degree of homogeneity of the rock (*Darjah kehomogenan batuan*)
- (d). Saturation (*Ketepuan*)

10. There are three ways in which electric current can be conducted through rock, **EXCEPT?**
*Terdapat tiga cara yang membolehkan arus elektrik mengalir menerusi batuan, **KECUALI?***

- (a). Electrolytic (*Elektrolitik*)
- (b). Electrokinetic (*Elektrokinetik*)
- (c). Electronic conduction (*Pengaliran elektronik*)
- (d). Dielectric Conduction (*Pengaliran dielektrik*)

11. Which statement is **untrue** about SP?
*Kenyataan yang manakah **salah** mengenai SP?*

- (a). A passive method (*Satu kaedah pasif*)
- (b). Possess positive and negative anomaly (*Mempunyai anomaly positif dan negatif*)
- (c). Depends on geometry factors (*Bergantung kepada faktor geometri*)
- (d). Measured between two points on the ground surface (*Diukur antara dua titik pada permukaan bumi*)

12. Typically, two corrections often applied to SP data?
Pada kelazimanya, dua pembetulan dilakukan kepada data SP, iaitu?
- (a). Heavy rainfall and latitude effects (*Kesan hujan lebat dan latitud*)
 - (b). Regional trend and Bioelectric effects (*kesan trend serantau dan bioelektrik*)
 - (c). Electrode configurations and orientation effects (*Kesan konfigurasi elektrod dan orientasi*)
 - (d). Mineral and background potential effects (*Kesan mineral dan keupayaan latar*)
13. _____ aims to investigate the subsurface geology by measuring the strength or intensity of the Earth's magnetic field. In magnetic survey the measurement unit used is _____?
Tujuan _____ adalah untuk menyiasat geologi sub-permukaan dengan mengukur kekuatan medan magnetic bumi. Dalam survey magnet unit pengukuran ialah _____?
- (a). Resistivity survey, volts·s·m⁻² (*Survei keberintangan, volts·s·m⁻²*)
 - (b). Electromagnetic survey, nanotesla (nT) (*Survei electromagnet, nanotesla (nT)*)
 - (c). Magnetic survey, tesla (T) (*Survei magnet, tesla (T)*)
 - (d). Magnetic survey, (Survei magnet, nanotesla (nT))
14. Typical geophone construction consists, **EXCEPT?**
*Binaan lazim sebuah geofon mengandungi, **KECUALI?***
- (a). Terminal cables/wires (*Terminal kabel/wayer*)
 - (b). Magnet and Coil (*Magnet dan gelung*)
 - (c). Accelerometer (*Meter pecutan*)
 - (d). Top and bottom spring (*Spring atas dan bawah*)

15. In resistivity survey, the following statements refer to which electrode configuration? " *All for electrodes have to be moved for each measurement*"
Dalam survei keberintangan, kenyataan berikut adalah merujuk kepada konfigurasi ? "Semua elektrod mesti digerak/pindah bagi setiap pengukuran"
- (a). Wenner
 - (b). Schlumberger
 - (c). Square (*segi-empat*)
 - (d). Dipole-dipole
16. The followings are the important parameters that are significance to the principles of seismic reflection characteristics, **EXCEPT:**
Berikut adalah parameter yang sangat bererti kepada prinsip ciri-ciri seismik biasan KECUALI:
- (a). Acoustic Impedance (Impedans Akustik) : Z
 - (b). Reflection Coefficient (Pekali Refleksi) : R
 - (c). Transmission Coefficient (Pekali Penghantaran): T
 - (d). Amplitude Coefficient (Pekali Amplitud) :A
17. In gravity survey, data correction which refers to the effect of instrument sensitivity and accuracy due to temperature or spring factors is known as
Dalam survei graviti pembetulan data yang merujuk kepada kesentivitan ketepatan alat terhadap suhu atau spring dikenali sebagai?
- (a). Latitude correction (*Pembetulan latitud*)
 - (b). Tidal correction (*pemebetulan pasang surut*)
 - (c). Drift correction (*Pembetulan rayapan*)
 - (d). Terrain correction (*Pembetulan terrain*)
18. Electric circuit has three main components, **EXCEPT?**
Litar elektrik mempunyai tiga komponen utama, KECUALI?
- (a). Inductance (L) (*Kearuhan*)
 - (b). Resistance (R) (*Kerintangan*)
 - (c). Capacitance (C) (*Kapasitan*)
 - (d). Magnetising (M) (*Kemagnetan*)

19. There are two main resistivity survey methods can be conducted, what Constant Separation Traversing (CST) method refers to?
Terdapat dua cara pelaksanaan survei keberintangan, Terhadap apakah kaedah "Constant Separation Traversing" (CST) itu merujuk?

- (a). Lateral variation in resistivity (*Variasi keberintangan mendatar*)
- (b). Depth variation in resistivity (*Variasi keberintangan mendalam*)
- (c). Measurement of repeat resistivity (*Pengukuran tetap keberintangan*)
- (d). Electrode configuration separation (*Pemisahan konfigurasi elektrod*)

20. Gravity methods are sensitive to density contrasts within the sub-surface and so are ideal for exploring?

Kaedah graviti amat sensitif kepada perbezaan ketumpatan dalam sub-permukaan dan ianya ideal bagi penjelajahan?

- (a). Forensic geophysics (*Geofizik forensik*)
- (b). Hydrological investigation (*Penyiasatan hidrologi*)
- (c). Major sedimentary basin study (*Kajian lembangan sedimen utama*)
- (d). Engineering site investigations (*Penyiasatan tapak kejuruteraan*)

(100 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

1. Briefly discuss or elaborate the followings?

(Secara ringkas takrif dan terangkan perkara-perkara berikut)?

- (a). Please show and describe the basic characteristics of the device use in the survey and the two typical survey methods of SP

Sila tunjuk dan terangkan ciri-ciri asas peralatan yang diguna dalam survey ini dan dua kaedah survey yang lazim diamalkan.

(25 marks/markah)

- (b). Advantage of Geophysics Method

Kebaikan kaedah geofizik

(25 marks/markah)

- (c). Factors that govern the behavior and rate of seismic wave propagation velocities (P and S wave) through any given medium/geological materials for example in sedimentary rocks

P wave is function of age and depth of rock. Determine the seismic velocity of underlying rock formation which thickness is 500 meter and geological age of 500 million years

Faktor yang mengawal kelakuan dan kadar halaju rembatan gelombang (P dan S) menerusi media/ bahan geologi seumpama batuan sedimen

Gelombang P adalah fungsi usia dan kedalaman timbusan batuan. Tentukan halaju seismik formasi batuan dengan ketebalan 200 meter dengan usia geologi 500 juta tahun

(25 marks/markah)

- (d). State and briefly discuss the best geophysical survey methods for underground water exploration and hydrological investigation?

Nyatakan dan secara ringkas bincangkan kaedah geofizik terbaik untuk penjelajahan air bawah tanah atau dan penyiasatan hidrologi?

(25 marks/markah)

2. (a). Briefly discuss and illustrate the effects of earth shape with regard to the variation of gravity values

Bincang dan gambarkan kesan-kesan bentuk muka bumi terhadap variasi nilai graviti bumi

(30 marks/markah)

- (b). Explain the following
Secara ringkas terangkan maksud perkara-perkara berikut

(i). Magnetic susceptibility, k (in magnetic survey)
Kerentanan magnet, k (didalam survei magnet)

(ii). Passive and active geophysical survey
Survei geofizik Pasif dan Aktif

(iii). *Anomaly*
Anomali

(40 marks/markah)

- (c). What are the electrode configurations/array and geometric factors, list down and illustrates the most common of these electrode arrays
Apakah itu konfigurasi/susunan elektrod dan faktor geometri. Senaraikan dan ilustrasi susun atur utama elektrod itu

Discuss two main survey/investigation methods practices in earth resistivity techniques
Bincangkan dua kaedah/penyiasatan utama yang lazim di amalkan dalam survei keberintangan elektrik ini

(30 marks/markah)

3. (a). Characteristics of a geophone and selection criteria in seismic survey

Ciri-ciri sebuah geofon dan kriteria pemilihannya dalam survei geofizik

(30 marks/markah)

- (b). Rock can become permanently magnetized in the earth's magnetic field, Primary remnant magnetization refers to permanent magnetization created during formation of a rock. What are Thermal Remnant Magnetization (TRM) and Detrital Remnant Magnetization (DRM)

Batuan boleh bertukar termagnet secara kekal dalam medan magnet bumi, Kemagnetan baki primer adalah merujuk kepada pemagnetan kekal wujud semasa pembentukan suatu batuan itu. Apakah itu pemagnetan Baki Haba (TRM) dan Pemagnetan Baki Detrital

(40 marks/markah)

- (c). Geophysical methods sensitive to the physical properties of subsurface media rocks, sediments, water, voids etc and can be classified into two distinct categories. Please elaborate?

Kaedah geofizik sensitif terhadap sifat fizikal bahan media sub permukaan bumi batuan, sedimen, air, rongga dan lain-lain dan dijelaskan kepada dua kategori. Sila jelaskan?

(30 marks/markah)

...12/-

SULIT

4. (a). Please specify the common and major application of the following geophysical techniques :

Sila nyatakan aplikasi lazim dan utama bagi teknik berikut :

- (i). Seismic refraction in subsurface engineering investigation
Seismik biasan dalam penyiasatan kejuruteraan sub-permukaan
- (ii). Earth resistivity survey (ERT)
Survei resistiviti bumi
- (iii). Ground Penetrating radar
Radar Penusukan bumi

(30 marks/markah)

- (b). What are the differences between regional and residual anomalies in gravity survey? Also states types of corrections normally taken during gravity data correction process

Apakah perbezaan antara anomali rantau dan anomali baki dalam survei graviti? Nyatakan juga jenis-jenis pembetulan yang diambil semasa proses pembetulan data graviti itu

Write down a general equation of gravity corrections for final Bouguer anomaly

Tuliskan formula umum pembetulan data graviti bagi anomali akhir Bouguer

(30 marks/markah)

- (c). Briefly explain the meaning of the following parameters/terminologies that are essential or related in seismic reflection data processing

Secara ringkas terangkan maksud parameter/terminalogi penting atau berkaitan dengan pemprosesan data seismik pantulan

...13/-

- (i). Common Depth Points (CDP) and Common Mid Point (CMP)
Titik kedalaman sepunya (CDP) dan Titik Tengah Sepunya (CMP)

- (ii) A Seismic reflector
Pemantul seismik

- (iii). Streaming
Streaming

(40 marks/markah)

5. (a). Briefly discuss the major aspects that control the properties and behavior of radio wave propagation of a material/medium in GPR application concept. List down the major application of GPR.

How deep below the surface is an object that is detected at 46 ns in dry sand ($\epsilon_r = 4$)?

Secara ringkas bincangkan aspek-aspek yang mengawal sifat-sifat serta kelakuan sesuatu bahan/media dalam prinsip penggunaan GPR. Juga senaraikan penggunaan utama GPR.

Pada kedalaman berapakah suatu objek yang dikesan pada 46ns dalam tanah berpasir ($\epsilon_r = 4$)

(40 marks/markah)

- (b). The following *Table A* shows the arrival time-distance data collected from a single forward short profile of a seismic refraction survey over a flat landscape.

Jadual A berikut menunjukkan data ketibaan masa-jarak yang diperolehi daripada survei seismik pembiasaan di kawasan lanskap yang mendatar.

...14/-

TABLE A : Seismic Refraction survey data sheet

JADUAL A : Lembaran data survey Seismik biasan

Geophone (Geofon)	Location <i>Lokasi</i> , x (m)	Arrival times (Masa tiba)
1	201	3
2	205	13
3	209	23
4	213	33
5	217	41
6	221	46
7	225	50
8	229	56
9	233	59
10	237	63
11	241	67
12	245	71

- (i). Plot travel-time graph or T-X plot
Plotkan graf jarak perjalanan-masa atau T-X
- (ii). Determines velocities of layers (Horizontal layers)
Tentukan halaju-halaju lapisan mendatar
- (iii). Thickness of upper layer, t
Ketebalan lapisan teratas, t

(60 marks/markah)

-oooOooo-