
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2008/2009

November 2008

ZGT 266/3 – Solid Earth Geophysics I
[Geofizik Bumi Pepejal I]

Duration: 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

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

Instruction: Answer all **FOUR** questions. Students are allowed to answer all questions in Bahasa Malaysia or in English.

Arahan: *Jawab semua **EMPAT** soalan. Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

...2/-

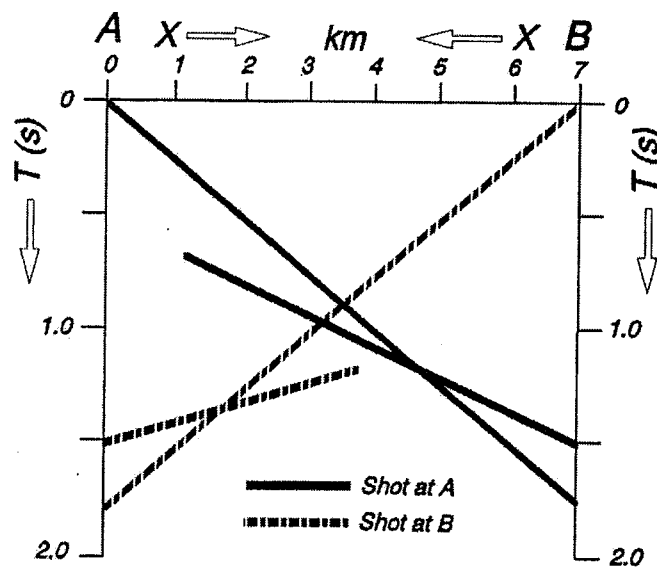
1. (a) Tectonic plates are not steady, but they move with certain velocities. Related to the plate movements, explain how an earthquake is generated.
[Plat-plat tektonik bukanlah benda yang tetap, tetapi plat-plat tersebut bergerak dengan halaju tertentu. Berkaitan dengan pergerakan plat tersebut, bincangkan bagaimana gempa bumi terjadi.]
 (30/100)
- (b) Discuss how to find location of epicenter of an earthquake.
[Bincangkan bagaimana cara untuk mendapatkan lokasi epipusat daripada suatu gempa bumi,]
 (40/100)
- (c) During an earthquake a building experiences horizontal shaking. Explain which kind of seismic waves that could result in such shaking.
[Pada masa terjadi gempa bumi sebuah bangunan mengalami guncangan mengufuk. Jelaskan jenis gelombang seismik yang boleh menyebabkan guncangan tersebut.]
 (30/100)
2. (a) Compare the relative arrival times of direct, refracted, and reflected waves.
[Bandingkan masa ketibaan relatif daripada gelombang terus, gelombang terbias dan gelombang terpantul.]
- (i) close to the shot point.
[dekat dengan titik tembak.]
- (ii) at the critical distance.
[pada jarak genting.]
- (iii) at the crossover distance.
[pada jarak persilangan.]
- (iv) at distance far from the shot point.
[pada jarak jauh dari titik tembak.]
- (Use figure if required)
[(Gunakan gambar rajah jika diperlukan)]
 (35/100)

- (b) The travel-time graph below shows the results of a reversed refraction profile recorded with shot point at A, then at B. Assuming a single dipping interface model, interpret through the inversion:

[Graf perjalanan-masa di bawah menunjukkan hasil-hasil daripada sebuah profil pembiasan songsang yang dirakamkan dengan titik tembak pada A dan B. Dengan mengandaikan satu model antaramuka tunggal yang miring, tafsirkan melalui songsang:]

- (i) True velocities for layers above and below the interface.
[Halaju-halaju sebenar untuk lapisan-lapisan di atas dan di bawah antaramuka tersebut.]
- (ii) Dip of the interface.
[Kemiringan antaramuka tersebut.]
- (iii) Depth to the interface vertically below point A and B.
[Kedalaman tegak ke antaramuka di bawah titik A dan B.]

(65/100)



3. (a) A radioactive isotope decays such that $1/8$ is left after 8 years. What fraction of the original amount would be left after 16 years?
 [Isotop radioaktif mereput sedemikian sehingga bakinya sebanyak $1/8$ setelah 8 tahun. Berapa pecahan daripada jumlah asal akan tersisa setelah 16 tahun?]

(40/100)

- (b) Samples of three different minerals extracted from a single block of rock have the following ratios of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$:
 [Sampel-sampel daripada tiga mineral-mineral berbeza yang disaring dari sebuah blok batuan mempunyai nisbah $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ sebagaimana berikut:]

(60/100)

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$
0.85	30
3.35	530
5.85	1030

Determine the age of the rock (in Ma).
 [Hitung umur batuan tersebut (dalam Ma).]

4. Given the following temperatures encountered in a borehole:
 [Diberikan suhu sebagaimana berikut yang dijumpai pada sebuah lubang gerudi:]

Depth (m)	Temperatures ($^{\circ}\text{C}$)
582	17.1
1149	35.7
1951	57.0
2666	81.0
3264	98.9
4843	142.3

- (a) Determine the geothermal gradient.
[Hitungkan kecerunan geotermal.]

(50/100)

- (b) Assuming the well was drilled through a stratified sequence of sedimentary rock and basalt, calculate the heat flow.
[Dengan mengandaikan bahawa lubang tersebut digali melalui sebuah urutan berstrata daripada batuan sedimen dan basalt, hitungkan aliran haba.]

(50/100)

(Note: thermal conductivities of sedimentary shale and basalt are $2.1 \text{ W m}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ and $1.8 \text{ W m}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, respectively).

[(Catatan: conductiviti termal daripada syal sedimen dan basalt secara berturutan adalah $2.1 \text{ W m}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ dan $1.8 \text{ W m}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$).]