

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1987/88

ZSE 461/3 - Ilmu Geofizik Am I

Tarikh: 2 November 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

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

1. (a) Andaikan gelombang P di dalam bahantara pepejal yang mengena permukaan bebas (Rajah 1). Buktikan bahawa keupayaan skalar, ϕ , dan keupayaan vektor, ψ , mesti mematuhi persamaan-persamaan yang berikut di permukaan itu:

$$\lambda \nabla^2 \phi + 2\mu \left(\frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} - \frac{\partial^2 \psi}{\partial x \partial z} \right) = 0$$

$$\mu \left(2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial z} - \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} \right) = 0$$

Penunjuk: $u = \frac{\partial \phi}{\partial x} + \frac{\partial \psi}{\partial z}$, $v = 0$, $w = \frac{\partial \phi}{\partial z} - \frac{\partial \psi}{\partial x}$

di $z = 0$; $p_{zz} = \lambda \theta + 2\mu \frac{\partial w}{\partial z} = 0$

$$p_{zx} = \mu \left(\frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} \right) = 0.$$

(30/100)

- (b) Kita boleh tulis ϕ dan ψ di dalam bentuk:

$$\phi = A_0 \exp[ik(x - z \tan(e) - ct)] + A_1 \exp[ik(x + z \tan(e) - ct)]$$

$$\psi = B_1 \exp[ik(x + z \tan(f) - ct)].$$

Carilah nisbah amplitud gelombang P terpantul ke gelombang datang, A_1/A_0 , dan nisbah amplitud gelombang SV terpantul ke gelombang datang, B_1/A_0 .

(50/100)

...2/-

- (c) Adakah gelombang SV dijanakan bagi pantulan tegak lurus gelombang P (iaitu $e = 90^\circ$) di permukaan itu? Beri sebab-sebab bagi jawapan anda.

(20/100)

2. (a) Bincangkan secara ringkas tentang struktur dan kandungan kerak, mantel dan teras bumi yang didapati daripada kajian seismologi dan kajian sifat-sifat batu-batan di bawah tekanan dan suhu yang tinggi di dalam makmal.

(60/100)

- (b) Andaikan model bumi di Rajah 2 dengan tiga bahagian yang sepusat. Di dalam model ini, halaju di setiap bahagian adalah malar. Andaikan sinar SKiKP yang ditunjukkan di dalam Rajah 2. Bagi sinar ini, kirakan masa perjalanannya daripada gempabumi di G ke stesen seismograf di S. Sudut awal sinar ini dengan arah tegak ialah 5° . Juga kirakan sudut Δ di antara S dan G.

(40/100)

3. (a) Tuliskan karangan mengenai ramalan gempabumi. Perbincangan anda patut termasuk teori model kedilatasian dan tanda-tanda pendahuluan gempabumi.

(70/100)

- (b) Daripada prinsip-prinsip asas, terbitkan persamaan Herglotz-Wiechert bagi perambatan gelombang jasad di pendalaman bumi yang diberikan oleh

$$\frac{\Delta}{2} = p \int_{r_t}^{r_o} r^{-1} (\eta^2 - p^2)^{\frac{1}{2}} dr.$$

Anda patut huraikan setiap langkah di dalam terbitan anda.

(30/100)

4. Tuliskan karangan yang ringkas tentang:

- (a) taburan suhu di pendalaman bumi. (40/100)
(b) sejarah terma bumi. (40/100)
(c) ukuran aliran haba di kawasan laut. (20/100)

...3/-

5. (a) Tuliskan karangan tentang kaedah K-Ar bagi penentuan umur batu-batan.

(60/100)

- (b) Analisa Rb:Sr bagi lima sampel granit dari kawasan Kulim di Pulau Pinang dan Kedah Selatan memberikan keputusan-keputusan yang berikut:

<u>Sampel</u>	<u>Nisbah Rb⁸⁷/Sr⁸⁶</u>	<u>Nisbah Sr⁸⁷/Sr⁸⁶</u>
1	10.70	0.7458
2	9.00	0.7399
3	8.05	0.7370
4	7.08	0.7356
5	5.93	0.7312

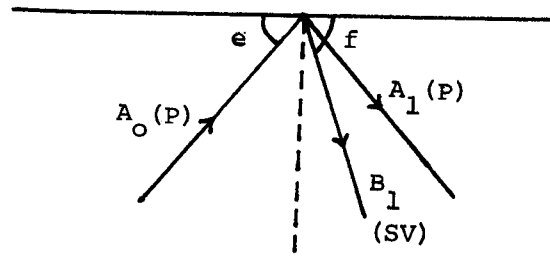
Setengah hayat Rb⁸⁷ = 5.0×10^{10} tahun.

Kirakan umur dan nisbah strontium awal bagi granit itu.

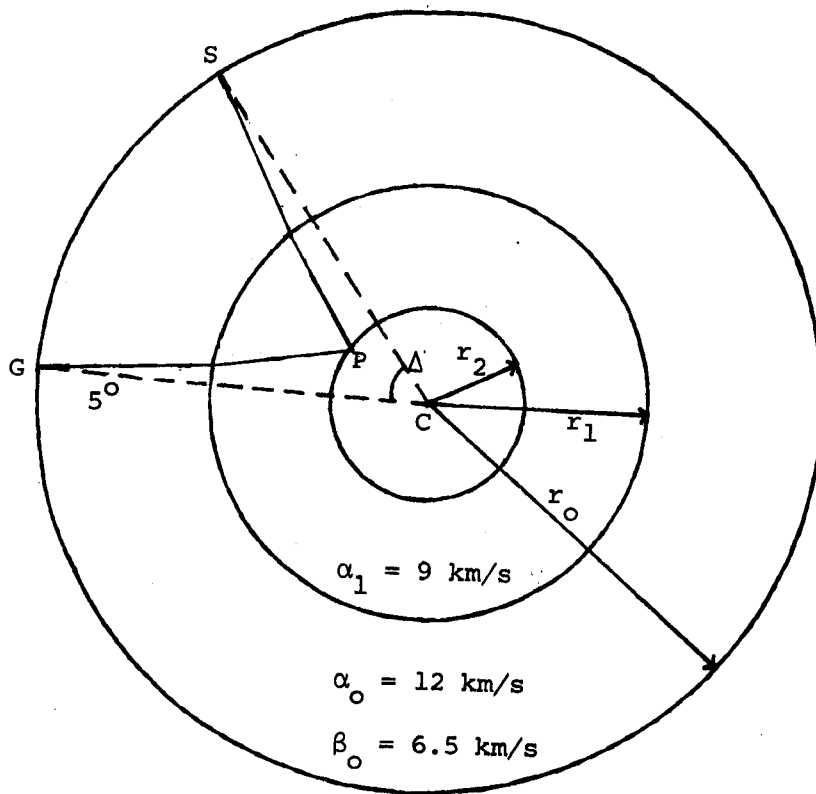
Apakah kesimpulan yang anda boleh buat tentang punca magma granit itu?

Analisa K-Ar bagi mineral biotit daripada sampel-sampel granit itu memberikan umur 80 juta tahun. Berikan sebab-sebab bagi perbezaan di antara umur yang didapati dengan kedua-dua kaedah itu.

(40/100)



RAJAH 1



- Jejari Bumi, $r_0 = 6400 \text{ km}$
- Halaju gelombang P di mantel = 12 km/s
- Halaju gelombang S di mantel = 6.5 km/s
- Jejari ke sempadan mantel-teras luar, $r_1 = 3500 \text{ km}$
- Halaju gelombang P di teras luar = 9 km/s
- Jejari teras dalam, $r_2 = 1300 \text{ km}$

RAJAH 2

Lintasan bagi sinar SKiKP

- oooOooo -