

Oktober/November 1989

ZSE 366/3 Ilmu Geofizik Bumi Pepejal I

Masa : [3 jam]

Jawab MANA-MANA EMPAT soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Daripada persamaan yang berikut bagi pecutan dan Hukum Hooke bagi bahantara seragam

$$\rho \frac{\partial^2 u_i}{\partial t^2} = \sum_{j=1}^3 \frac{\partial p_{ij}}{\partial x_j}$$

$$p_{ij} = \lambda \theta \delta_{ij} + 2\mu e_{ij}$$

buktikan persamaan getaran yang berikut

$$\rho \frac{\partial^2 \bar{u}}{\partial t^2} = (\lambda + \mu) \nabla \theta + \mu \nabla^2 \bar{u}$$

(20/100)

- (b) Dengan menggunakan persamaan getaran yang diberikan, buktikan bahawa terdapatnya dua jenis gelombang, P dan S, dengan halaju α dan β yang berikut:

$$\alpha = \left(\frac{\lambda + 2\mu}{\rho} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\beta = \left(\frac{\mu}{\rho} \right)^{\frac{1}{2}}$$

(40/100)

- (c) Tuliskan karangan tentang model pulihan kenyal bagi gempabumi.

(40/100)

...2/-

2. (a) Rajah 1 menunjukkan taburan halaju gelombang S di bahagian mantel atas. Bincangkan tentang subbahagian yang terdapat di mantel atas (termasuk kandungannya).
(40/100)
- (b) Tuliskan karangan tentang struktur kerak bumi di kawasan daratan yang didapati daripada kajian seismologi.
(40/100)
- (c) Terbitkan persamaan Herglotz-Wiechert

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

bagi perambatan gelombang jasad di pendalaman bumi.

(20/100)

3. (a) Bagi model bumi dengan dua bahagian (Rajah 2)
- (i) Tentukan masa perjalanan bagi sinar PKP dengan sudut awal $i = 15^\circ$
- (ii) Tentukan sudut i yang memberikan jarak Δ (dalam sudut) yang paling kecil
- (iii) Tentukan sudut bagi had-had zon bayang oleh teras bagi gelombang P.
(70/100)
- (b) Bincangkan tentang struktur dan kandungan teras luar dan teras dalam yang didapati daripada kajian seismologi (dan juga kajian geologi dan geofizik yang lain).
(30/100)

4. (a) Tuliskan karangan tentang sejarah terma bumi. Perbincangan anda patut termasuk asal-usul bumi dan bagaimana suhu di pendalaman bumi berubah dengan masa sejak 5 bilion tahun dulu.
(40/100)

...3/-

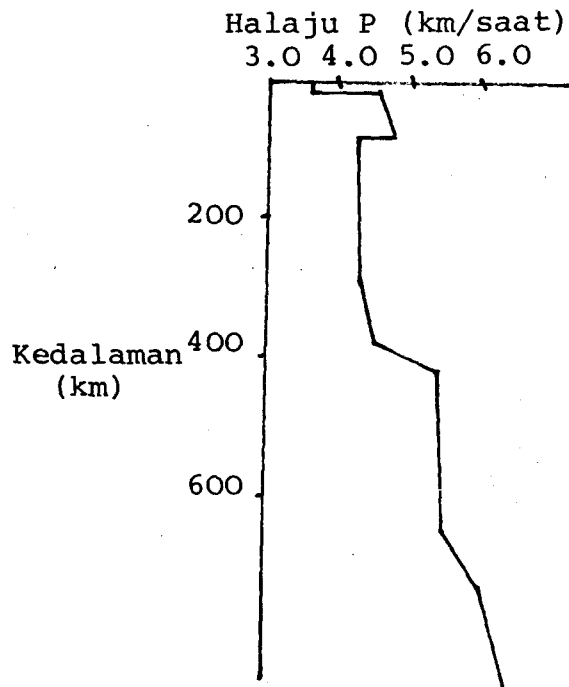
(b) Walaupun kita tidak boleh mengukur suhu di mantel dan teras bumi secara terus, kita masih boleh menganggarkan suhu itu di beberapa kedalaman. Huraikan bagaimana ini dapat dilakukan. (40/100)

(c) Bincangkan bagaimana kita boleh tentukan sumbangan aliran haba daripada mantel atas daripada ukuran aliran haba di sesuatu kawasan daratan. (20/100)

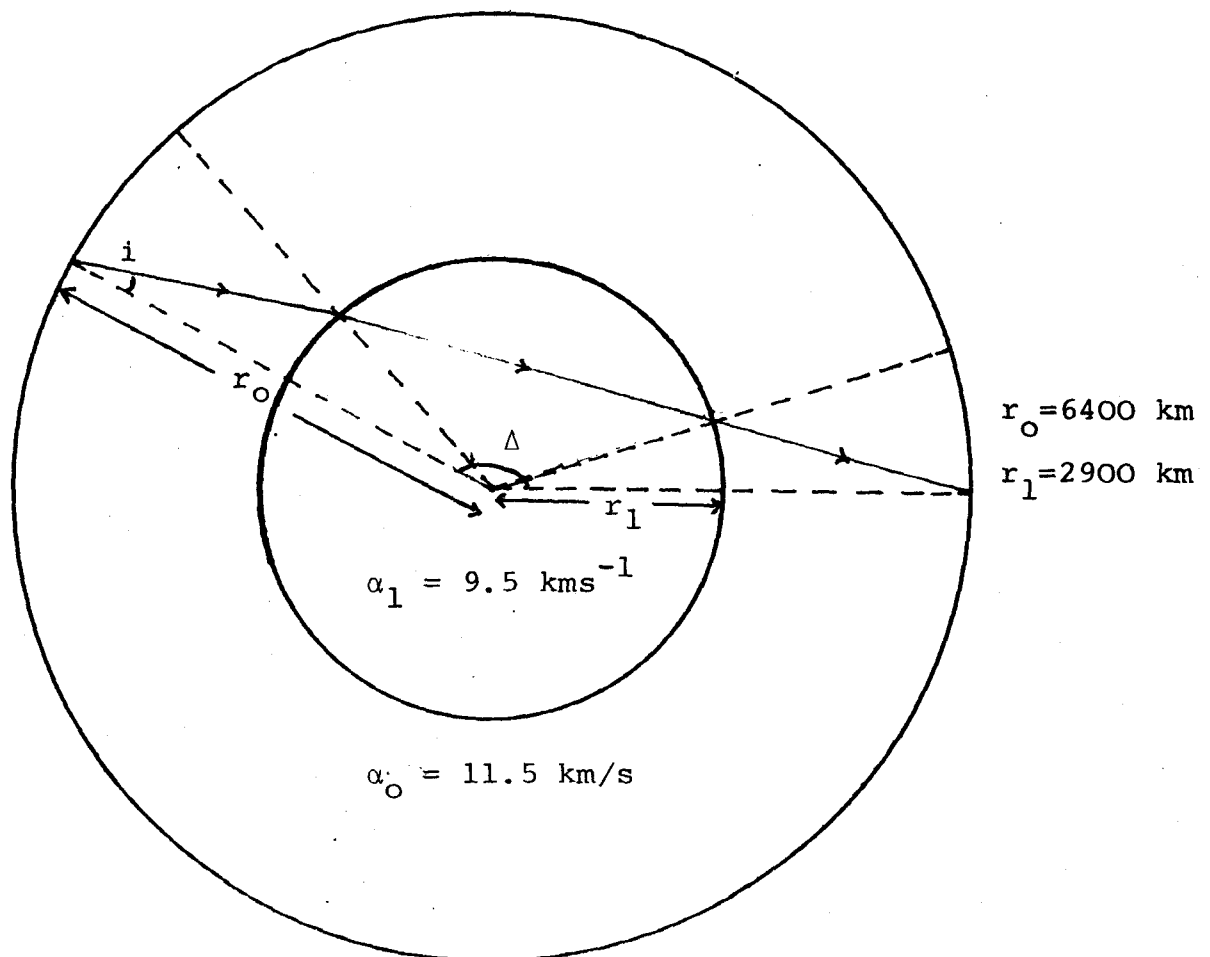
5. (a) Tuliskan karangan tentang kaedah K-Ar bagi penentuan umur batu-batan. Perbincangan anda patut termasuk prinsip-prinsip asas, kebaikan dan kelemahan kaedah ini. (70/100)

(b) Jelaskan bagaimana kegunaan plot konkordia U-Pb boleh digunakan untuk menentukan umur batu. (30/100)

...4/-



Rajah 1: Perubahan halaju gelombang P di mantel atas.



Rajah 2: Lintasan bagi sinar seismik PKP