

**Hertentamen Lithosfeerdynamica (GEO2-1206; 2e jaar GGG)**  
**29 augustus 2005, 09.00 – 12.00 uur**

---

- Maak waar nodig reële aannamen (en vermeld deze ook) voor te gebruiken parameters.
  - Geef, als een afleiding gevraagd wordt, ook werkelijk een afleiding (met korte toelichting) en niet alleen het eindresultaat, of uit-het-hoofd-geleerde tussenstappen.
- 

**Opgave 1: Aardmagnetisch veld:**

Beschrijf op bondige wijze de rol die onderzoek van het aardmagnetisch veld en van magnetische anomalieën heeft gespeeld (en eventueel nog steeds speelt) in plaattektonisch onderzoek.

**Opgave 2: Thermische evolutie van oceanische lithosfeer**

- a. Maak op grond van de eigenschappen van het plaatmodel (dus zonder gebruik te maken van onderstaande informatie in b.) duidelijk waarom dit model een asymptotische waarde kent voor de warmtestroom  $q_0$  aan het oppervlak van de lithosfeer.
- b. Voor het plaatmodel voor de thermische evolutie van oceanische lithosfeer geldt (in goede benadering) dat de temperatuur gegeven wordt door

$$T(z,t) = T_a \left[ \left(1 - \frac{z}{L}\right) + \frac{2}{\pi} \cdot \exp(-\pi^2 \kappa t / L^2) \sin(\pi z / L) \right]$$

(b1) In welk opzicht is deze uitdrukking een benadering van de temperatuurverdeling van het plaatmodel? In welke gevallen (welke situatie) is deze benadering gerechtvaardigd en in welke niet?

(b2) Leid een uitdrukking (d.w.z. formule) af voor de warmtestroom  $q_0$  aan het oppervlak van de lithosfeer en voor de asymptotische waarde van deze grootte.

- c. Waarom heeft het grenslaagmodel (zoals gedefinieerd in de *lecture notes*) géén asymptotische waarde voor de warmtestroom  $q_0$  en het grenslaagmodel met constante warmtestroom aan de basis wél?

**Opgave 3: Bekkenvorming door stretching**

Ga uit van continentale lithosfeer (met korstdikte 40 km, totale lithosfeerdikte 125 km), waarvan het oppervlak op zeeniveau ligt. Stel dat er (op  $t = 0$ ) instantane stretching van de lithosfeer (met uniforme, diepte-onafhankelijke stretchingfactor) plaatsvindt met als resultaat dat de korst 10 km verdund wordt.

- a. Bepaal (met toelichting) of er bij het instantane stretchen op  $t = 0$  daling of opheffing plaatsvindt.
- b. Hoe groot is het opheffende effect dat op  $t = 0$  veroorzaakt wordt door de (instantane) verdunning van het manteldeel van de lithosfeer?

**Opgave 4: Hotspot**

Beschouw een oceanische plaat (lithosfeer) die van een N-Z georiënteerde spreidende rug in westelijke richting over een hotspot beweegt (vergelijk Pacifische plaat over Hawaii hotspot). Neem aan dat deze hotspot stationair in de mantel is, en zorgt voor een (aanzienlijke) constante warmtestroom  $Q$ , vanuit de asthenosfeer de lithosfeer in. ( $Q$  is in de orde van 20 mW per vierkante meter).

Zie vervolg op pagina 2

Geef een kwalitatieve beschrijving van het effect van de hotspot op de verticale bewegingen in de oceanische plaat.

**Opgave 5: Backstripping**

514 a. Wat is het doel van backstrippen? Beschrijf de procedure van backstrippen en leid (in formule-vorm, en met toelichting) af hoe  $Y$ , de diepte van het basement, bepaald kan worden als functie van de tijd. Neem hierbij aan dat lokale isostasie geldt.

Houd hierbij rekening met zeespiegelvariaties.

b. Wat zou het effect op de gevonden diepte  $Y$  (de tektonische daling) zijn als de sedimentbelasting niet lokaal isostatisch gecompenseerd zou zijn, maar via flexuur van de lithosfeer “gedragen” zou zijn?

4.5