

4,5

Lithosfeerdynamica 2011-2012, Voortgangstoets #1,
1 maart 2012, 13.15-14.15 uur

- Introductie
- Warmtehuishouding van oceanische en continentale lithosfeer

- Geef bondige, maar duidelijke antwoorden
 - 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.

a. Voor het plaatmodel geldt (in goede benadering) dat de temperatuur gegeven wordt door

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

$$\left. \begin{array}{l} -k \\ \frac{dT}{dz} \end{array} \right|_{z=L} = -q_0$$

Leid een uitdrukking (d.w.z. formule) af voor de warmtestroom q_0 aan het oppervlak ($z = L$) van de lithosfeer en voor de asymptotische waarde (voor $t \rightarrow \infty$) van deze grootheid.

b. Beschrijf in het kort de gemiddelde structuur van "normale" oceanische korst. Waarom kan de oceanische korst buiten beschouwing gelaten worden bij het bepalen van de modelvoorspelling voor de diepte van de oceaانبodem (zoals behandeld voor het grenslaagmodel)?

c. Geef een verklaring waarom de diepte van de oceaانبodem wél een duidelijk verschil laat zien tussen plaatmodel en grenslaagmodel en de oppervlakte-warmtestroom niet of nauwelijks, ofwel: waarom is de diepte van de oceaانبodem gevoeliger voor verschillen in de temperatuurmodellen dan de oppervlakte-warmtestroom?

d. Leid uit de oplossing voor het grenslaagmodel

$$T(z,t) = T_m \operatorname{erf}(z / 2\sqrt{\kappa t})$$

een uitdrukking (in formulevorm) af voor de ouderdomsafhankelijke dikte (volgens dit model) van de oceanische lithosfeer.

e. Wat zou een mogelijke fysische achtergrond (oorzaak) kunnen zijn van de warmtestroom Q aan de basis van de lithosfeer, zoals aangenomen in het gewijzigde grenslaagmodel? Geef een toelichting bij het antwoord.

Opgave 2.

Wat zijn de belangrijkste verschillen tussen de warmtehuishouding (temperatuurverdeling, warmteproductie, etc) van oceanische lithosfeer en die van continentale lithosfeer?