

TENTAMENAANWIJZINGEN: NIET INLEVEREN!

LEES DIT EERST!

1. Op je tafel ligt een oranje formuliertje, voorzien van een nummer. Dit nummer dien je te vermelden op ALLE op het tentamen uitgereikte tentamenformulieren, en eventueel bijgevoegde kaartjes, tabellen etc.
2. Op dit formuliertje vermeld je je studentnummer en de naam met voorletters.
3. Let op: voor het verlaten van de zaal alle tentamenvellen (incl. figuren) inleveren. De vragen mag je behouden.
4. Lees eerst rustig alle vragen door. Beantwoord de vragen eerst puntsgewijs op het kladvel en werk het dan pas uit op het tentamenblad (de achterkant mag gebruikt worden). Houd het kort en duidelijk gestructureerd.
5. Indien veel doorhalingen e.d. de leesbaarheid sterk verminderen kan nieuw tentamenpapier worden verstrekt. Schrijf s.v.p. duidelijk.
6. Na het verlaten van de zaal niet in de buurt samenscholen! De geluidsoverlast is hinderlijk voor de resterende deelnemers!
7. Dit blad dient verder als KLADPAPIER. Extra kladpapier kan worden verstrekt. Kladpapier NIET inleveren!
8. **Je mag de tentamenzaal op zijn vroegst een half uur na de aanvang van het tentamen verlaten!**

De uitslag van dit tentamen wordt na 3 weken opgehangen op het prikbord bij het secretariaat FG, in de Jan Zonneveldvleugel.

Tentamen Quaternary Geology and Climate Change - AW3-3003

Donderdag 8 april 2004; Zaal: Educatorium Beta; Docent: Dr. H. Middelkoop

Lees en beantwoord de vragen zorgvuldig. Let op: de vragen 1, 2, 3 en 6 zijn verplicht. Van de vragen 4 en 5 moet je er 1 maken, je mag zelf kiezen welke, maar geef wel duidelijk aan welke vraag je laat vervallen.

1. Begrippen

Geef een korte omschrijving van 5 van de volgende 6 begrippen:

- Forebulge
- BaU scenario
- Proxy data
- Lichenometrie
- $\delta^{18}\text{O}$
- Evenwichtslijn van een gletsjer

2. Datering

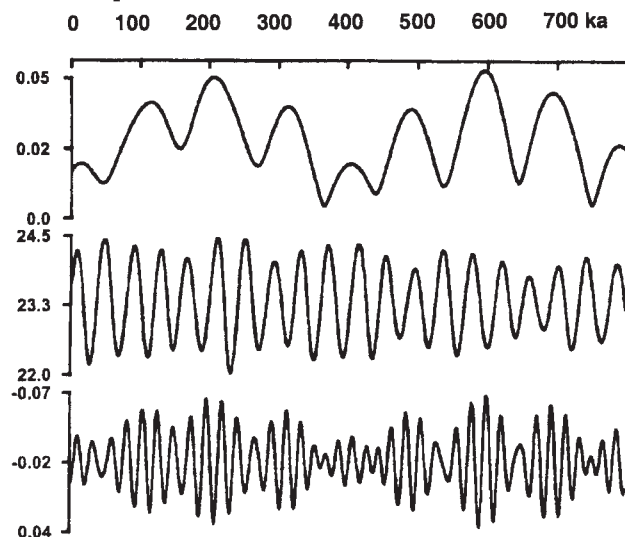
De ^{14}C methode is een zeer vaak toegepaste methode voor het dateren van koolstofhoudend materiaal. Door verschillende oorzaken is het noodzakelijk om ^{14}C ouderdommen om te zetten in absolute gecalibreerde ouderdommen.

- Tot welke ouderdom kan de ^{14}C methode ongeveer gebruikt worden, en waarom?
- Leg uit waarom variaties in zonne-activiteit kunnen leiden tot schijnbaar hogere of lagere ^{14}C ouderdommen van een monster.
- Met welke methoden kan een ^{14}C calibratie curve gemaakt worden? Noem er ten minste twee en leg uit hoe dit gebeurt.
- Welk jaar wordt als 'Present' gehanteerd bij de ^{14}C datering in jaren BP?
- Welk effect verwacht je dat de antropogene emissie van broeikasgassen in de afgelopen decennia heeft op de vorm van de ^{14}C calibratie curve voor de meest recente tijd? Waarom?

3. Climate forcing

Variaties in aardbaanparameters zijn een belangrijke oorzaak van veranderingen in het klimaat gedurende het Kwartair. Figuur 1 geeft de variatie van de 3 aardbaan parameters gedurende de laatste 700 ka.

- Geef aan welke parameter in welke curve is weergegeven.
- Verklaar de variatie in amplitude van de onderste van de drie curven.



Figuur 2 toont het verloop van de ruimtelijke variatie in inkomende zonnestraling aan de top van de aard-atmosfeer gedurende het jaar voor de huidige situatie.

- c. Schets in de kleinere figuren onder deze figuur de wezenlijke verschillen die optreden bij (1) een toename van de excentriciteit (links) en (2) bij een toename van de obliquiteit. Geef bij elk van de figuren een korte toelichting op het veranderde patroon.

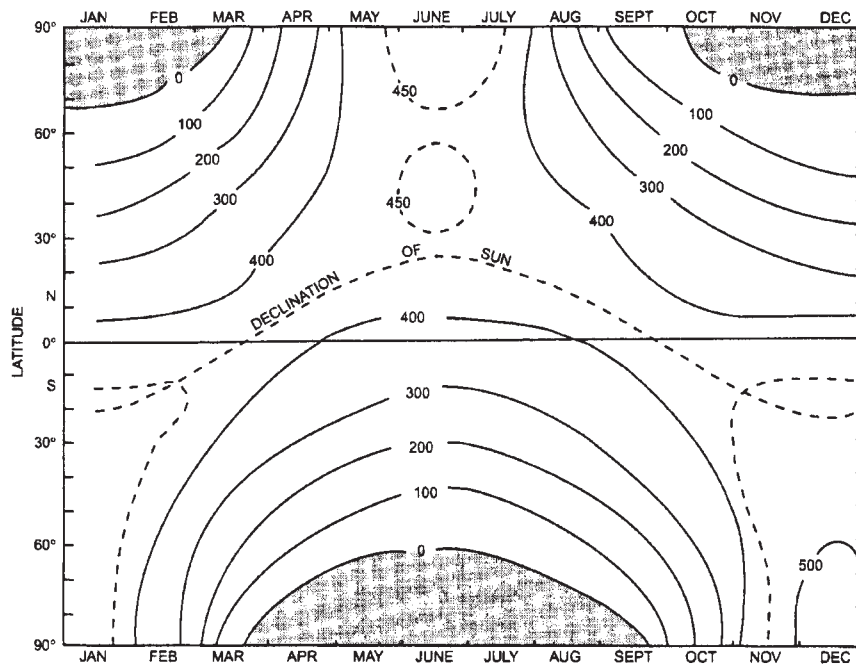
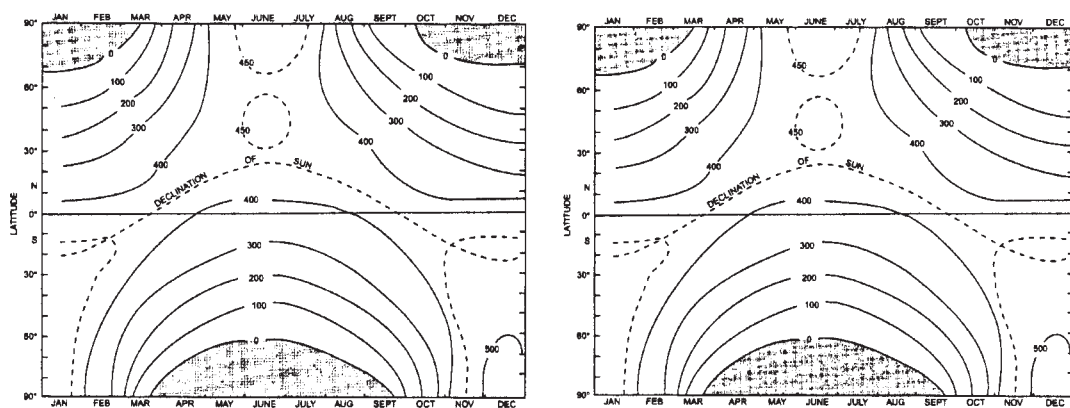


FIGURE 2.7 Distribution of solar radiation at top of atmosphere (in Watt hours per square meter). Apparent position of Sun overhead at noon (declination) is shown by dotted line.



Stralingspatroon bij toegenomen excentriciteit *Stralingspatroon bij toegenomen obliquiteit*

Figuur 2 *Patronen van instraling van de zon aan de top van de atmosfeer*
Je kunt je antwoord ook schetsen in de figuren aan het eind van deze opgaven, en het laatste
blad dan mee inleveren – vergeet je student nr niet te vermelden.

4. Ijs- en mariene records

- a. Schets het verloop van de $\delta^{18}\text{O}$ curve voor de laatste 150.000 jaar van de Summit (GISP2/GRIP) record op Groenland; wijs hierin een Dansgaard-Oeschger cycle en een Bond cycle aan.
- b. In het oudste deel verschilt de $\delta^{18}\text{O}$ curve van GISP2 ijskern sterk van de GRIP kern, verklaar hoe dat komt.
- c. Op welke wijze worden ijskernen gedateerd, en hoe kunnen de kernen onderling gecorreleerd worden?
- d. In hoeverre lijken de $\delta^{18}\text{O}$ curven van de Summit ijskernen op de $\delta^{18}\text{O}$ curven van benthonische foraminiferen uit het equatoriale deel van de Grote Oceaan, en wat zijn de belangrijkste verschillen? Leg uit hoe dat komt.
- e. Zijn Heinrich events te herkennen in bovengenoemde ijs- of mariene $\delta^{18}\text{O}$ curven? Zo ja: hoe; zo nee: waar en hoe zijn deze dan wel te herkennen?

5. Zeespiegelstijging

- a. Uit welke componenten bestaat een *relatieve* zeespiegelbeweging die op een bepaalde plaats gemeten wordt?
- b. Leg uit waarom en hoe op grond van $\delta^{18}\text{O}$ curven uit benthonische foraminiferen variaties in zeespiegelstanden gedurende het kwartaire gereconstrueerd kunnen worden. Om welke van de in a) genoemde componenten gaat het daarbij?
- c. Geef hierbij tevens aan hoe de chronologie van deze $\delta^{18}\text{O}$ curven voor de laatste 2 miljoen jaar bepaald wordt.
- d. Absolute zeespiegelstijgingscurven volgens de klimaatscenario's voor de komende eeuw (2000-2100) bestaan uit verschillende bijdragen/componenten. Noem er ten minste 4 en geef aan wat hun relatieve aandeel is (orde van grootte) in de totale zeespiegelstijging.
- e. In hoeverre en waarom hebben deze onder e) bedoelde componenten (en eventuele andere) tijdens glacialen in het verleden een bijdrage geleverd aan de toen heersende lage zeespiegelstanden?

6. Klimaat modellering

Figuur 3 laat het verloop van de mondiaal gemiddelde jaartemperatuur zien gedurende de laatste 150 jaar.

- a. Noem 5 klimaatforcings die dit verloop en de variaties hierin hebben bepaald. Geef bij elk van deze forcings weer op welke tijdschaal ze invloed hebben en voor welke veranderingen in het getoonde temperatuurverloop ze verantwoordelijk waren.
- b. Op welke wijze kunnen variaties in deze klimaatforcings bepaald worden?
Er gaat een modelexperiment uitgevoerd worden met een GCM om het verloop van de mondiale temperatuur in the komende eeuw te simuleren.
- c. Geef aan welke klimaatforcings bij dit modelexperiment als invoer voor het GCM gebruikt dienen te worden. Geef aan op welke wijze de grootte van deze forcings bepaald wordt.
- d. Noem ten minste drie andere variabelen die als invoer voor het GCM gebruikt dienen te worden.
- e. Leg uit of dit experiment met een AGCM of met een AOGCM uitgevoerd moet worden.
- f. In plaats van het GCM alleen voor de periode 2000-2100 te draaien, wordt in dezelfde run eerst de voorafgaande 100 jaar met het model gesimuleerd. Leg uit waarom dit nodig is.