

Exam “Inleiding tot de dynamica van atmosferen”, 9 Januari 2009

1. From the unstable solution in the two-layer model one could conclude that developing baroclinic disturbances will grow indefinitely. Of course this is not the case in nature. What physical process will make it stop eventually and why? Give a comprehensive explanation.
2. Weather presenters never mention gravity waves in their weather forecasts. In contrast, understanding them is crucial for meteorologists to gain insight in the atmosphere. Why? Give a comprehensive explanation.
3. Consider the 1D advection equation on a periodic domain with two grid points, $m = 1, 2$ (i.e. grid point $m = 1$ coincides with grid point $m = 3$). Consider at time level s what is known as the $2\delta x$ wave, given by

$$\hat{q}_{1,s} = -\hat{q}_{2,s} = A, \quad (1)$$

with amplitude A . What will be the amplitude of $\hat{q}_{m,s+1}$ if the time step is computed with the centered in time scheme? Discuss what you find.

Write your name on each sheet of paper.

Good luck!

Examen “Inleiding tot de dynamica van atmosferen”, 9 Januari 2009

1. Zich baserend op de onstabiele oplossing in het twee lagen model zouden we kunnen concluderen dat groeiende barokliene storingen onbeperkt zullen blijven groeien. Dit is natuurlijk niet het geval in de natuur. Welk fysisch proces zal de groei uiteindelijk stoppen en waarom? Wees zo volledig mogelijk in uw antwoord.
2. Weermannen hebben het nooit over gravitatiegolven in hun weerberichten. Desalniettemin is een grondig inzicht in dit fenomeen cruciaal voor meteorologen om inzicht de atmosfeer te verwerven. Waarom? Wees zo volledig mogelijk in uw antwoord.
3. Beschouw de 1D advection vergelijking op een periodiek domein met roosterpunten $m = 1, 2$ (d.w.z. het roosterpunt $m = 1$ is hetzelfde als $m = 3$). Beschouw op tijdsniveau s de $2\delta x$ golf gegeven door

$$\hat{q}_{1,s} = -\hat{q}_{2,s} = A, \quad (2)$$

met amplitude A . Wat zal de amplitude zijn van $\hat{q}_{m,s+1}$ als de tijdstap berekend wordt met het gecentreerde in de tijd schema (centered in time). Bespreek het resultaat.

Schrijf uw naam op elk blad

Veel succes!