|  |  |
| --- | --- |
| **Meteorologian ja säähavainnonteon perusteet (kevät 2017)** | **Harjoitus 3** |

1. Termodynamiikan yhtälö on luentomonisteessa esitetty kahdessa eri muodossa:

(a) Tee näille molemmille muodoille yksikkötarkastelu (eli sijoitat yhtälöön kunkin symbolin SI -yksikön ja toteat, että kaikki termit edustavat samaa SI -yksikköä). (b) Aleviivaa termi, jonka fysikaalinen tulkinta kuuluu: ”ilmapaketin sisäisen energian lisääminen”, sekä termi ”ympäristöä vastaan tehty työ”. (c) Mikä on alleviivaamatta jääneiden termien tulkinta?

2. Olkoon lämpötilajakauma funktion

mukainen, missä vakiot A = 273K, B = -0.001K/km ja C = 1K, aaltoluku k = 2π/L, ja aallonpituus L = 1000km. (a) Piirrä (hahmottele) lämpötilojen 273K ja 274K isotermit. (b) Mikä on lämpötilagradientti pisteissä ja ? Anna sekä gradientin itseisarvo että vektoriesitys.

3. Oheisessa taulukossa on horisontaalisen tuulen divergenssin arvoja ilmapilarin kerroksissa yksiköissä 10-5 s-1 (divergenssiä vastaa positiivinen ja konvergenssia negatiivinen arvo) (a) Laske jatkuvuusyhtälön avulla ilmapilarin pystyliikkeet. Oleta ilman kokoonpuristuvuus hyvin pieneksi ja pystyliike nollaksi maanpinnalla. (b) Piirrä divergenssin/konvergenssin ja pystyliikkeen pystyjakauma. (c) Pohdi mitä sääilmiötä ilmapilari mahtaa edustaa.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0-1500m | 1500-3000m | 3000-5000m | 5000-7000m | 7000-9000m | 9000-11000m |
| -2 | -1.2 | -0.3 | +0.4 | +1.7 | +0.5 |

4. Olkoon ilmanpaineen jakauma funktion

mukainen, missä vakiot A = 1000hPa, B = -0.02hPa/km ja C = 10hPa, aaltoluku k = 2π/L, ja aallonpituus L = 1000km. (a) Hahmottele funktion mukainen painejakauma pisteen ympäristössä. (b) Mikä on painegradientti pisteissä ja ? (c) Mikä on geostrofinen tuuli pisteissä ja kun pisteet sijaitsevat leveyspiirillä 45°N ja lämpötila on 283K. Ole tarkkana yksiköiden kanssa!