

1. Oheisessa taulukossa on erään ilmakehäluotauksen tiedot ilmakerrosten keskilämpötiloista.
- (a) Laske niiden perusteella 500hPa painepinnan korkeus, kun maanpintapaine on 1000hPa.
- (b) Kerroksessa 925-850hPa vallitsee lämmin advektio, jonka seurauksen sen keskilämpötila kohoaa 0.1K/h. Miten kyseisen kerroksen paksuus muuttuisi vuorokaudessa?

1000–925hPa	925–850hPa	850–700hPa	700–500hPa
286K	276K	269K	255K

2. Olkoon lämpötilajakauma funktion

$$T(x, y) = A - By + C \sin(kx)$$

mukainen, missä vakiot  $A = 273\text{K}$ ,  $B = 0.001\text{K/km}$  ja  $C = 1\text{K}$ , aaltoluku  $k = 2\pi/L$ , ja aallonpituus  $L = 1000\text{km}$ . Tarkastelualueella vallitsee 10m/s länsituuli. Laske lämpötilan paikallinen muutosnopeus  $(\partial T / \partial t)$  pisteissä  $(x, y) = (0, 0)$  ja  $(x, y) = (250\text{km}, 0)$  kun alueella ilma jäähtyy tehoisan ulossäteilyn vuoksi 1K/vrk (eli  $DT/Dt = -1\text{K/vrk}$ ).

3. Kuvittele koejärjestely, jossa termospullo laitetaan puolilleen vettä ja suljetaan huolellisesti. Alkuhetkellä pullossa olevan veden ja ilman lämpötila on 283K ja ilman suhteellinen kosteus 50 %. Loppuhetkellä systeemi on termodynaamisessa tasapainotilassa.
- (a) Kuvaile systeemin tilaa loppuhetkellä. (b) Oletetaan, että loppuhetkellä astian ilmatilaan onnistutaan asettamaan jäätanko. Kuvaile lyhyesti, mitä astiassa tapahtuu välittömästi tämän jälkeen: ajattele asiaa erityisesti vesihöyryn näkökulmasta.

4. Maapallolla sataa keskimäärin 1000mm vuodessa. Ilmakehän vesihöyry aiheuttaa maanpinnalla keskimäärin osapaineen 0.3 hPa. Kuinka monta päivää yksi vesimolekyyli keskimäärin pysyy ilmakehässä?