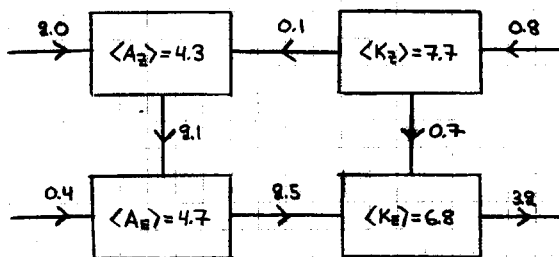


Ilmakehän yleinen kiertoliike I, tentti 1.3.2007

Maksimipistemäärät eri tehtävistä numerojärjestyksessä: 7, 5, 6, 6 ja 6.

- Impulssimomentin meridionaalinen vuo $2\pi a^2 \cos^2 \phi / g \int_0^{1000\text{hpa}} [uv] dp$ on keskimäärin talvisaikaan leveyspiirillä 30°N 5.4×10^{19} Nm ja leveyspiirillä 60°N -0.5×10^{19} Nm.
 - Millaiset ilmakehän virtausmuodot ensisijaisesti vastaavat impulssimomentin meridionaalisesta siirrosta tarkasteltavalla alueella? Miten vuon suunta mainituilla leveyspiireillä kytkeytyy näiden virtausmuotojen tyypilliseen rakenteeseen?
 - Kuinka paljon impulssimomenttia keskimäärin siirtyy maapallon pinnan ja ilmakehän välillä pinta-alayksikköä kohti alueella 30° - 60°N (vuon suunta ja suuruus yksiköissä (Nm / m^2))? Miten vuon suunta liittyy ilmanpaineen ja tuulten jakaumaan?
- Johda painekoordinaatistossa esitetystä horisontaalisen liikkeen yhtälöstä lähtien yhtälö, joka kuvaa ilmapaketin liike-energian muutoksia. Anna fysikaalinen tulkinta saamasi yhtälön eri termeille.
- Allaoleva kuva on esittävinään mekaanisen energian taloutta ilmakehässä. Energiamäärien yksikkö on $10^5 \text{ J} / \text{m}^2$ ja muunnosten yksikkö W / m^2 .
 - Selosta yhtälöiden avulla tai muulla yksikäsitteisellä tavalla "energialaatikoiden" $\langle A_z \rangle$, $\langle A_E \rangle$, $\langle K_z \rangle$ ja $\langle K_E \rangle$ fysikaalinen merkitys.
 - Kaavion lukuarvoissa on muutama selvä virhe. Mitkä? Perustele vastauksesi – pelkkä ulkomuistiin vetoaminen ei riitä.



- Mitä tarkoitetaan ilmakehän stationäärisillä häiriöillä? Selitä stationäärisiä häiriöitä synnyttäviä fysikaalisia tekijöitä sopivia yhtälöitä ja/tai kaavakuvia käyttäen. Kuinka tärkeitä nämä tekijät ovat pohjoisen pallonpuoliskon stationääristen häiriöiden kannalta toisaalta talvella, toisaalta kesällä? Mitä tarkoitetaan stationääristen ja liikkuvien häiriöiden välisellä vuorovaikutuksella?
- Selosta lyhyesti (n. $\frac{1}{2}$ sivua / kohta) seuraavia asioita
 - Aikasarjojen suodatus
 - Pohjois-Atlantin värähtely (NAO)
 - Parametrisointiongelma

Lisätietoja (osasta voi olla hyötyä): maan painovoiman kiihtyvyys $g = 9.8 \text{ m/s}^2$; maapallon säde $a = 6371 \text{ km}$; maapallon pinta-ala $A = 5.1 \times 10^{14} \text{ m}^2$; vyöhykkeen 30° - 60°N osuus tästä = 18.3%; vuorokauden pituus = 86400 s; keskimääräinen ilmanpaine maan pinnalla = 10^5 Pa .

Muista kurssipalaute: <https://kampela.it.helsinki.fi/elomake/lomakkeet/1926/lomake.html>