

Φυλλάδιο Ασκήσεων 1

1. Ποιά είναι η δυναμική θερμοκρασία ενός πακέτου αέρα που βρίσκεται σε θερμοκρασία $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ και πίεσης 850 hPa ; Το πακέτο αυτό ανυψώνεται αδιαβατικά στο επίπεδο των 700 hPa . Ποιά θα είναι η πυκνότητά του;
2. Δείξτε ότι αν σε μια ατμόσφαιρα έχουμε ομοιόμορφη θερμοβαθμίδα δηλ. $\gamma = -\frac{dT}{dz}$, τότε το γεωδυναμικό ύψος που αντιστοιχεί σε πίεση p_1 δίνεται από

$$Z = \left(\frac{T_0}{\gamma}\right) \left[1 - \left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{R\gamma/g}\right],$$

όπου p_0 και T_0 είναι η πίεση και η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θάλασσας.

Υπόδειξη: Να ολοκληρώσετε την υδροστατική εξίσωση

3. Χρησιμοποιώντας την παραπάνω άσκηση ποιά είναι το πάχος του ατμοσφαιρικού στρώματος μεταξύ 1000 και 500 hPa ; Χρησιμοποιείστε την προσεγγιστική τιμή $6.5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{km}$ για τη θερμοβαθμίδα περιβάλλοντος. Υποθέστε ότι στην επιφάνεια η θερμοκρασία είναι $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ και η ατμοσφαιρική πίεση 1000 hPa .
4. Να υπολογίσετε τη συχνότητα Brunt-Väisälä για το στρώμα της ατμόσφαιρας μεταξύ 843 και 500 hPa από τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα:

Table 3.3 Meteorological observations for calculations required in question 3.5

Pressure level	Height	Temperature	Mixing ratio
843 hPa	1625 m	$5\text{ }^{\circ}\text{C}$	6.2 g kg^{-1}
500 hPa	5840 m	$-9\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.8 g kg^{-1}
300 hPa	9570 m	$-38\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.3 g kg^{-1}
100 hPa	16520 m	$-64\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.01 g kg^{-1}

5.
 - α) Να επεξηγήσετε τι είναι οι καμπύλες που εμφανίζονται στο κενό skew-T log-P διάγραμμα που επισυνάπτεται.
 - β) Αν στην επιφάνεια η θερμοκρασία είναι $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, η ατμοσφαιρική πίεση 1000 hPa και η σχετική υγρασία 70% , τότε ποιά είναι το επίπεδο (σε hPa) συμπύκνωσης των υδρατμών;
6. Να χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα που σας μοιράστηκαν στην τάξη για τις 16 Φεβρουαρίου 2003 και τις 00 UCT. Στο επισυναπτόμενο T-log P διάγραμμα:
 - α) Να απεικονίσετε τα στοιχεία της ραδιοβόλισης (θερμοκρασία και σημείο δρόσου) για τα επίπεδα $850, 700, 500, 300$ και 250 hPa
 - β) Να απεικονίσετε τη θερμοκρασία μιας στοιχειώδους μάζας αέρα που ανυψώνεται μέχρι το επίπεδο των 250 hPa .
 - γ) Να σκιαώσετε την περιοχή που αντιστοιχεί στο CAPE.