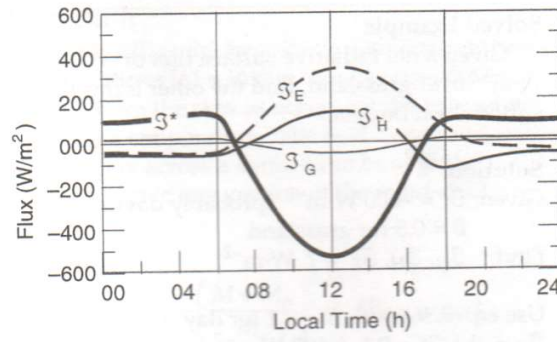


Εκφωνήσεις ασκήσεων 4ου Κεφαλαίου (Οριακό Στρώμα) : Μετεωρολογίας και Μοντέλα ποιότητας αέρα

Άσκηση 4.1

Χρησιμοποιώντας την παρακάτω εικόνα, υπολογίστε την ολική ροή θέρμανσης και ψύξης σε κινηματική μορφή καθ' όλη τη διάρκεια της μέρας και νύχτας.



Δίνονται $\rho_{air} * C_p = 1231 (W \cdot m^{-2}) / (K \cdot m \cdot s^{-1})$

Απ: (Μέρα: $Q_{AK} = 2237 K \cdot m$, Νύχτα: $Q_{AK} = -2362 K \cdot m$)

Άσκηση 4.2

Υπολογίστε το προφίλ δυναμικής θερμοκρασίας στο τέλος της νύχτας διάρκειας 12h για 2 περιπτώσεις: α) με ισχυρούς ανέμους 10 m/s και β) για ασθενείς ανέμους 5 m/s. Θεωρείστε $Q_{AK} = -1000 K \cdot m$

Άσκηση 4.3

Θεωρείστε ότι το πρωί η θερμοκρασία επιφάνειας είναι $5^\circ C$, και η κατακόρυφη θερμοβαθμίδα είναι $3 \frac{K}{Km}$. Βρείτε την θερμοκρασία στρώματος ανάμιξης και το πάχος του για τις 10:00, όταν η κινηματική ροή θέρμανσης είναι $500 K \cdot m$.

Απ: ($z_i = 0.577 km$, $\theta_{ML} = 6.73^\circ C$)

Άσκηση 4.4

Να υπολογιστεί το ύψος αναμίξεως πάνω από μια περιοχή στις 13:00, εάν η συσσωρευμένη θέρμανση μέχρι εκείνη την ώρα ισούται, σε απόλυτη τιμή, με το διπλάσιο της συσσωρευμένης ψύξης κατά το προηγούμενο βράδυ. Δίνεται ότι η ροή αισθητής θερμότητας (J_H) κατά τη διάρκεια της νύχτας ισούται με $-100 W/m^2$, η τιμή $C_p \cdot \rho = 1231 (W/m^2) / (K \cdot m/s)$, ενώ η διάρκεια της νύχτας είναι 14h.

Δίνονται τα δεδομένα της ραδιοβόλισης που πραγματοποιήθηκε στις 7:00 το πρωί της συγκεκριμένης ημέρας:

- Η επιφανειακή δυναμική θερμοκρασία στις 7:00 ισούται με $10^\circ C$.

- Έως τις 10:00, ο ρυθμός αύξησης της δυναμικής θερμοκρασίας καθ' ύψος είναι 5K/km.
- Στις 10:00 η ραδιοβολίδα βρίσκεται σε ύψος 500m από το έδαφος.
- Μετά τις 10:00 και μέχρι τις 13:00 η δυναμική θερμοκρασία αυξάνει μέχρι που παίρνει την τιμή που αντιστοιχεί στο ύψος αναμίξεως στη συγκεκριμένη ώρα και γίνεται ίση με 25 °C .

Άσκηση 4.5

Βρείτε τον συντελεστή οπισθέλκουσας σε στατικά ουδέτερες συνθήκες με τυπικούς επιφανειακούς ανέμους 5 m/s , πάνω από α) χωριά και β) λιβάδια. Επίσης βρείτε: την ταχύτητα τριβής και την τριβή ανά μονάδα επιφάνειας.

Δίνονται: $z_o = 1\text{ m}$ για τα χωριά, $z_o = 0.03\text{ m}$ για περιοχές με πράσινο και λιβάδια, $z_R = 10\text{ m}$, $\rho = 1.2\text{ Kg}/\text{m}^3$

Απ: ($C_{D,a}=0.030$, $C_{D,a}=0.047$, $\tau_a=0.9\text{ Pa}$, $\tau_b=0.14\text{ Pa}$)

Άσκηση 4.6

Μία μέρα με καθαρό ουρανό η ταχύτητα του ανέμου μετριέται 5 m/s , με ανεμόμετρο στα 10 m σε μία περιοχή με δέντρα. Βρείτε την ταχύτητα ανέμου στην κορυφή (25 m) της καμινάδας

Δίνονται: $z_o = 0.5\text{ m}$ για δενδρόκηπους

Απ: ($M_2=6.53\text{ m/s}$)

Άσκηση 4.7

Βρείτε την ταχύτητα τριβής (U^*), την τυπική απόκλιση της ταχύτητας και το TKE σε σταθερές συνθήκες σε ύψος 50 m μέσα σε οριακό στρώμα βάθους 200 m. Υποθέστε $CD=0.002$ και η ταχύτητα του ανέμου σε ύψος 10 m είναι 5 m/s .

Απ: ($u^*=0.22\text{ m/s}$, $\sigma_u=0.35\text{ m/s}$, $\sigma_v=0.39\text{ m/s}$, $\sigma_w=0.31\text{ m/s}$, $TKE=0.185\text{ m}^2/\text{s}^2$)

Άσκηση 4.8

Δίνεται η μέτρηση της μέσης ταχύτητας του ανέμου στο Πολυτεχνείο Κρήτης και σε ύψος 10m από το έδαφος ίση με 3m/s. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του ανέμου σε ύψος 40m θεωρώντας ουδέτερη ατμόσφαιρα. Να υπολογιστεί η ταχύτητα τριβής στη συγκεκριμένη θέση και να συγκριθεί με την ταχύτητα τριβής στην πόλη των Χανίων. Δίνονται οι κατηγορίες τραχύτητας στον Πίνακα 1. Αναφέρατε τις παραδοχές που κάνετε για τους υπολογισμούς σας.

Πίνακας 1. Κατηγορία τραχύτητας

Κατηγορία τραχύτητας	Τύπος εδάφους	Μήκος τραχύτητας (m)
1	Επίπεδο έδαφος	0.021
2	Περιοστικές περιοχές με χαμηλή βλάστηση	1.2
3	Πόλεις-Αστικά κέντρα	2

