

Εκφωνήσεις ασκήσεων 3ου Κεφαλαίου (Θερμότητα) : Μετεωρολογίας και Μοντέλα ποιότητας αέρα

Άσκηση 3.1

Πόσοι υδρατμοί πρέπει να υγροποιηθούν στις πλευρές από ένα μπουκαλάκι αναψυκτικού ώστε η θερμοκρασία του να ανέβει από τους 1 στους 16 C.

Δίνονται: ($d_w=1025 \text{ Kg}\cdot\text{m}^{-3}$, $V_w=354 \text{ ml}$, $C_{liq}=4200 \text{ J}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $L_{cond}=2.5\cdot 10^6 \text{ J}\cdot\text{Kg}^{-1}$, $\Delta T=15 \text{ K}$, $\rho_{water}=1025 \text{ kgm}^{-3}$)

(Απ: $V_{oi}=8.92 \text{ ml}$)

Άσκηση 3.2

Ποια η μεταβολή της θερμοκρασίας μάζας αέρα 10kg που θερμαίνεται με 100 W για 10 min και έχει αναλογία μίγματος 0.01kg/kg_{dryair}. Πόσο μεταβάλλεται η θερμοκρασία αέρα 15C από το έδαφος ως 2km ύψος.

Απ: ($\Delta T=-5.92 \text{ K}$)

Άσκηση 3.3

Υποθέτουμε πως η μέση θερμοκρασία μειώνεται με το ύψος και η μείωση είναι γραμμική. Η θερμοκρασία στα 200 m είναι 15 ° C και στα 1000 m είναι 10 ° C. Εάν κάθετος άνεμος πιέζει αέρα προς τα κάτω, πόσος είναι ο ρυθμός ψύξης λόγω μεταφοράς σε ύψος 600 m

Δίνονται: ($W=-0.1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $\Gamma_\delta=0.0098 \text{ }^\circ \text{ C}\cdot\text{m}^{-1}$)

Απ: ($\Delta T/\Delta t=+3.55\cdot 10^{-4} \text{ C/s}$)

Άσκηση 3.4

Δίνεται ένας κύβος αέρα με πλευρά 20m. Υπάρχει ροή θερμότητας από τα ανατολικά 3 W*m-2 και ροή από τα δυτικά με 4 W*m-2. Δεν υπάρχουν άλλες ροές θερμότητας. Ποια είναι η κινηματική ροή θερμότητας από κάθε πλευρά και ποιος είναι ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας ?

Δίδεται ο ίδιος κύβος αέρα με ταχύτητα του ανέμου 10 m/s να κινείται από την δύση προς την ανατολή. Αν η θερμοκρασία εισόδου αέρα είναι 20 C και η θερμοκρασία εξόδου είναι 18 C, πόση είναι η οριζόντια κινηματική ροή θερμότητας

Δίνονται: ($J_{x, \text{right}} = |4| \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, $J_{x, \text{left}} = |3| \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, $\Delta x = 20 \text{ m}$, $\rho_{\text{air}} \cdot C_p = 1231 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}$)

Απ: ($F_{x-\delta\epsilon\chi\iota\acute{\alpha}} = 2.437 \cdot 10^{-3} \text{ K} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, $F_{x-\alpha\rho\iota\sigma\tau\epsilon\rho\acute{\alpha}} = -3.249 \cdot 10^{-3} \text{ K} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, $\Delta T / \Delta t = +2.843 \cdot 10^{-4} \text{ K} \cdot \text{s}^{-1}$)

Π: ($\Delta F_{x-\text{adv}} / \Delta x = -1 \text{ }^\circ\text{C/s}$)

Άσκηση 3.5

Υπολογίστε την μεταβολή θερμοκρασίας σε μία ώρα για ένα σημείο που βρίσκεται στο οριακό ατμοσφαιρικό στρώμα σε ύψος 800 m, όπου: $U = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $V = 0$, $\Delta T \cdot \Delta X^{-1} = 1 \text{ C/10 km}$, $m_{\text{cold}}/m_{\text{air}} = 2 \text{ g}_{\text{water}}/\text{Kg}_{\text{air}}$, $L_v/C_p = 2.5 \text{ K/ g}_{\text{water}}/\text{Kg}_{\text{air}}$, κινηματική ροή θερμότητας $= 0.2 \text{ K} \cdot \text{m/s}$
Απ: ($\Delta T = 4.2 \text{ }^\circ\text{C}$)

Άσκηση 3.6

Δίνεται η καθαρή ροή ακτινοβολίας $-600 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ πάνω από περιοχή με πράσινο. Βρείτε του άλλους όρους του καθαρού ισοζυγίου ενέργειας

Δίνονται: ($B = 0.5$)

Απ: ($J_G = -60 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, $J_H = 180 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, $J_E = 360 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$)

Άσκηση 3.7

Δίνονται οι μετρήσεις από μετεωρολογικό ιστό. Υπολογίστε την αισθητή και λανθάνουσα ροή θερμότητας.

Z(m)	T (°C)	r (g _{vapor} *Kg _{air} ⁻¹)
10	15	8
2	18	10

Δίνονται: ($\gamma = 0.4 \text{ g}_{\text{water}} \cdot \text{Kg}_{\text{air}}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

Απ: ($J_H = 165.91 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, $J_E = 284.09 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$)

Άσκηση 3.8

Ποια είναι αισθητή θερμοκρασία λόγω ανέμου, όταν η θερμοκρασία αέρα είναι -23 C και η ταχύτητα του ανέμου $8.95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Δίνονται: ($T_{\text{skin}} = 33 \text{ C}$, $M_o = 2 \text{ m/s}$)

Απ: ($T_{\text{αισθ}} = -48.9 \text{ }^\circ\text{C}$)