



Ομάδα θεμάτων: A

Όνομ/μο.....

εξέταση προόδου

Θέμα 1^ο

1. Κατά πόσο διαφέρει η φασματική κατανομή της ηλιακής ακτινοβολίας από την ανάλογη κατανομή της ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τη Γη; **(Μονάδα 1.0)**
2. Ποια είναι η αιτιολογία αυτού του γεγονότος; **(Μονάδα 1.0)**
3. Πως μεταβάλλεται καθ ύψος η πίεση στην ατμόσφαιρα της γης; **(Μονάδα 1.0)**
4. Ποια η φυσική έννοια της εντροπίας; **(Μονάδα 1.0)**

Θέμα 2^ο (Μονάδες 1.5)

Να προσδιοριστεί η θερμική εκπομπή ανά μονάδα επιφανείας σε σώμα με επιφανειακή θερμοκρασία 20° C. Ο παράγοντας εκπομπής είναι 1,0,, 0,8,, 0,6,, 0,4 και 0,2 αντίστοιχα.

Εξίσωση Stefan Boltzmann:

$$Q = \epsilon \sigma T^4$$

W/m²

ε: παράγοντας εκπομπής,

σ: Σταθερά Stefan Boltzmann = 5,67*10⁻⁸ W/m²K⁴

T: Θερμοκρασία (K)

Να σχολιαστούν τα αποτελέσματα.

Θέμα 3^ο (Μονάδες 2.0)

Αεροπλάνο κινείται προς τα νότια. Όταν βρίσκεται πάνω από την Πάτρα, σημειώνεται μεταβολή της θερμοκρασίας -4(°C)/h. Η ταχύτητα του αεροπλάνου είναι 200km/h.

Πεδίο παραλλήλων ισοθέρμων με διεύθυνση από δυτικά προς ανατολικά, παρουσιάζει οριζόντια θερμοβαθμίδα 6K/100km. Να υπολογιστεί η μεταβολή της θερμοκρασίας που σημειώνεται στην Πάτρα.

Δίδονται:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = - \frac{DT}{Dt} + v \cdot \nabla T$$

Θέμα 4^ο (Μονάδες 2.5)

Αν η ταχύτητα του ανέμου είναι $u_{ref}=3\text{m/s}$ σε ύψος $z_{ref}=10\text{m}$, να βρεθεί η ταχύτητα του ανέμου u_s σε ύψος καμινάδας $h_s=50\text{m}$ για ύπαιθρο και αστική περιοχή για κλάσεις ευστάθειας B, D και F;

Κλάση ευστάθειας	Εκθέτης p	
	Ύπαιθρος	Αστική περιοχή
B	0,07	0,15
D	0,15	0,25
F	0,55	0,60

$$u_s = u_{ref} \left(\frac{h_s}{z_{ref}} \right)^p$$

Χρόνος 90 λεπτά



Ομάδα θεμάτων: B

Όνομ/μο.....

εξέταση προόδου

Θέμα 1^ο

1. Με ποιο τρόπο η θερμοκρασία ενός αντικειμένου επηρεάζει την ακτινοβολία, την οποία αυτό εκπέμπει; **(Μονάδα 1.0)**
Δίδεται ο νόμος Wien ... $\lambda_{\max} T = 2897,8 \mu\text{mK}$
2. Ποιες οι συνθήκες ευστάθειας και αστάθειας στην ατμόσφαιρα; Τι είναι οι ισοβαρείς καμπύλες; Ποιες οι κύριες μορφές ισοβαρικών καμπυλών; **(Μονάδα 1.0)**
3. Τι είναι και πως εκφράζεται η αδιαβατική μεταβολή; Ποιος ο παράγων αδιαβατικής μεταβολής και πως προκύπτει; **(Μονάδα 1.0)**
4. Ποια η έννοια της ατμοσφαιρικής ευστάθειας; Ποια η σημασία της στην διάχυση των ρύπων; Πόσοι τύποι διακρίνονται; **(Μονάδα 1.0)**

Θέμα 2^ο (Μονάδες 2.0)

Με χρήση της εξίσωσης Planck, να προσδιοριστεί η ένταση της ακτινοβολίας εκπομπής σωμάτων για μήκος κύματος $7500 \mu\text{m}$ και επιφανειακή τους θερμοκρασία 25°C .
Εξίσωση Planck:

$$B_\lambda(T) = \frac{2hc^2}{\lambda^5 \left\{ e^{\frac{hc}{\lambda k_B T}} - 1 \right\}}$$

k_B η σταθερά Boltzmann ($=1,37 \cdot 10^{-23} \text{J/grad}$)
 c η ταχύτητα του φωτός, $299.792.458 \text{ m/s}$
 h η σταθερά του Planck ($=6,6261 \cdot 10^{-34} \text{Js}$)
 λ μήκος κύματος, m

Θέμα 3^ο (Μονάδες 1.5)

Βρείτε την πίεση που μετράται σε σταθμούς σε διάφορα μέσα υψόμετρα, 200, 400, 600, 800, 1000, 1200 και 1400m.

Για περίπτωση ξηρής ατμόσφαιρας.

Δίδονται: $R=287 \text{J/kgK}$, $T=25^\circ \text{C}$, $p_0=1000 \text{mbar}$

$$p_1 = p_0 \cdot e^{-\Delta z / RT}$$

Θέμα 4^ο (Μονάδες 2.5)

Αν η ταχύτητα του ανέμου είναι $u_{ref}=2,5\text{m/s}$ σε ύψος $z_{ref}=8\text{m}$, να βρεθεί για ποιο ύψος καμινάδας h_s η ταχύτητα του ανέμου είναι ίση με $u_s=1,5\text{m/s}$ για ύπαιθρο και αστική περιοχή για κλάσεις ευστάθειας Β, C, E και F;

Κλάση ευστάθειας	Εκθέτης p	
	Ύπαιθρος	Αστική περιοχή
B	0,07	0,15
C	0,10	0,20
E	0,35	0,40
F	0,55	0,60

$$u_s = u_{ref} \left(\frac{h_s}{z_{ref}} \right)^p \Leftrightarrow h_s = z_{ref} \left(\frac{u_s}{u_{ref}} \right)^{p-1}$$

Χρόνος 90 λεπτά



N.K.U.A. - AGRO

Psachna, Euboea - Euripus Campus

Τμήμα Αγροδιατροφής, Αγροτικής Ανάπτυξης και Φυσικών Πόρων
Εργαστήριο Ενεργειακών & Περιβαλλοντικών Ερευνών (Ε²ΠΕ-ΕΚΠΑ)

Department of AGRO
Energy & Environmental Research Lab. (E²RLab-UOA)
Κυριακή, 15 Δεκεμβρίου 2024

Ομάδα θεμάτων: Γ

Όνομ/μο.....

εξέταση προόδου

Θέμα 1^ο

1. Τι είναι και ποια ή φυσική σημασία της δυναμικής θερμοκρασίας Θ ; **(Μονάδα 1.0)**
2. Τι είναι θερμό μέτωπο και τι ψυχρό μέτωπο; Τι επιφέρουν; **(Μονάδα 1.0)**
3. Ποιες οι δυνάμεις που ασκούνται στο ατμοσφαιρικό ρευστό; Τι είναι η βαροβαθμίδα; Τι είναι φυγόκεντρος δύναμη και τι δύναμη Coriolis; **(Μονάδα 1.0)**
4. Τι είναι θερμοκρασιακή αναστροφή; Γιατί συμβαίνει; Ποιοι οι βασικοί φυσικοί μηχανισμοί θερμοκρασιακών αναστροφών; **(Μονάδα 1.0)**

Θέμα 2^ο (Μονάδες 2.0)

Να υπολογίσετε την ισοδύναμη θερμοκρασία μελανού σώματος T_E της φωτόσφαιρας του Ηλίου (το εξώτερο ορατό τμήμα του Ηλίου) με βάση τις παρακάτω πληροφορίες:

η ακτίνα της φωτόσφαιρας του Ηλίου $R_H=6,95 \times 10^8$ m.

Εάν η απόσταση γης – ήλιου είναι:

1. $d_{\Gamma, \min}=1,471 \times 10^{11}$ m ή

2. $d_{\Gamma, \max}=1,522 \times 10^{11}$ m,

και να υπολογιστεί η ηλιακή σταθερά S ? W/m^2 κάθε φορά.

Δίδονται: σ : Σταθερά Stefan Boltzmann = $5,67 \cdot 10^{-8} W/m^2K^4$, $E = 6,33 \times 10^7 Wm^{-2}$

$$s = \frac{E \cdot R_H^2}{d_{\Gamma}^2}$$

$$E = \sigma \cdot T_E^4$$

Θέμα 3^ο (Μονάδες 1.5)

Βρείτε το μέσο ύψος των ισοβαρικών σταθμών, 1000, 900, 800, 700, 600hPa.

Για περίπτωση ξηρής ατμόσφαιρας.

Δίδονται: $R=287 J/kgK$, $T=25^\circ C$, $p_0=1000$ mbar

$$\Delta z = -RT \ln \frac{P_1}{P_0}$$

Θέμα 4^ο (Μονάδες 2.5)

Αν η ταχύτητα του ανέμου είναι $u_{ref}=3\text{m/s}$ σε ύψος $z_{ref}=9\text{m}$, να βρεθεί η ταχύτητα του ανέμου u_s σε ύψος καμινάδας $h_s=110\text{m}$ για ύπαιθρο και αστική περιοχή για κλάσεις ευστάθειας B, D και F;

Κλάση ευστάθειας	Εκθέτης p	
	Ύπαιθρος	Αστική περιοχή
B	0,07	0,15
D	0,15	0,25
F	0,55	0,60

$$u_s = u_{ref} \left(\frac{h_s}{z_{ref}} \right)^p$$

Χρόνος 90 λεπτά



Ομάδα θεμάτων: Δ

Όνομ/μο.....

Γραπτή εξέταση προόδου

Θέμα 1^ο

1. Ποια η έννοια της ατμοσφαιρικής ευστάθειας; **(Μονάδα 1.0)**
2. Ποια η σημασία της στην διάχυση των ρύπων; Πόσοι τύποι διακρίνονται; **(Μονάδα 1.0)**
3. Τι είναι το τριπλό σημείο και τι το κρίσιμο σημείο; Ποια η φυσική τους έννοια? **(Μονάδα 1.0)**
4. Τι είναι φυγόκεντρος δύναμη και τι δύναμη Coriolis; **(Μονάδα 1.0)**

Θέμα 2^ο (Μονάδες 1,5)

Να υπολογιστεί με βάση τον νόμο Stefan – Boltzmann η ενέργεια που εκπέμπεται από ένα σώμα θερμοκρασίας $T = 250^{\circ}\text{C}$ και με παράγοντα εκπομπής που κυμαίνεται από 0,2 έως 0,8. Να συγκριθεί με την εκπομπή του ίδιου ακριβώς σώματος από θερμοκρασία $T = 230^{\circ}\text{C}$ και $T = 1700^{\circ}\text{C}$. Να σχολιαστούν τα αποτελέσματα.

Δίδεται σταθερά Stefan-Boltzmann $5.67 \cdot 10^{-8} \text{W/m}^2\text{K}^{-4}$

$$Q = \epsilon \sigma T^4$$

Θέμα 3^ο (Μονάδες 2,0)

Να υπολογιστεί το πάχος ισόθερμου ατμοσφαιρικού στρώματος (1000-500 hPa) για θερμοκρασία 0°C . Επίσης ράνω σε ένα χάρτη καιρού σχεδιάζονται ισοϋψείς καμπύλες που παριστάνουν το πάχος στρώματος από τα 1000 στα 500 hPa με διακριτοποίηση μεταξύ των ισοϋψών 60 m. Να εκτιμηθεί η μέση θερμοκρασία του στρώματος.

Δίδονται: $R = 287 \text{J/kgK}$, $g = 9,81 \text{m/s}^2$

$$Z_2 - Z_1 = \frac{R}{g_0} \int_{p_2}^{p_1} T \frac{dp}{p} \quad Z_g = \bar{H} \ln \frac{p_0}{p_g}$$

Σημείωση:

το πάχος του στρώματος στο δεύτερο ερώτημα να στρογγυλευθεί σε διαίρεση του 60.

Θέμα 4^ο (Μονάδες 2.5)

Αν η ταχύτητα του ανέμου είναι $u_{ref}=2\text{m/s}$ σε ύψος $z_{ref}=5\text{m}$, να βρεθεί η ταχύτητα του ανέμου u_s σε ύψος καμινάδας $h_s=100\text{m}$ για ύπαιθρο και αστική περιοχή για κλάσεις ευστάθειας B, D και F;

Κλάση ευστάθειας	Εκθέτης p	
	Ύπαιθρος	Αστική περιοχή
B	0,07	0,15
D	0,15	0,25
F	0,55	0,60

$$u_s = u_{ref} \left(\frac{h_s}{z_{ref}} \right)^p$$

Χρόνος 90 λεπτά



Ομάδα θεμάτων: Ε

Όνομ/μο.....

Γραπτή εξέταση προόδου

Θέμα 1^ο

1. Τι είναι θερμό μέτωπο και τι ψυχρό μέτωπο; Τι επιφέρουν; **(Μονάδα 1.0)**
2. Μέχρι ποιο ύψος η δύναμη τριβής θεωρείται αναλόγου μεγέθους με τις άλλες δυνάμεις; Πώς ορίζεται η διατμητική τάση κοντά στην επιφάνεια της Γης; **(Μονάδα 1.0)**
3. Τι είναι και πως περιγράφονται τα: Θερμοκρασία Ξηρού Βολβού, Θερμοκρασία υγρού Βολβού, Θερμοκρασία δρόσου, Σχετική υγρασία, Λόγος υγρασίας, και τι ειδική υγρασία; **(Μονάδα 1.0)**
4. Τι είναι και ποια ή φυσική σημασία της δυναμικής θερμοκρασίας Θ; **(Μονάδα 1.0)**

Θέμα 2^ο (Μονάδες 2,0)

Η θερμοκρασία σε ένα σημείο 50 km βορειότερα από έναν σταθμό είναι 4 °C ψυχρότερη σε σχέση με τον σταθμό. Αν ο άνεμος πνέει από βορειοανατολικές διευθύνσεις με ένταση 30 ms⁻¹ και ο αέρας θερμαίνεται λόγω ακτινοβολίας με ρυθμό 1 °Ch⁻¹, να εκτιμηθεί η τοπική μεταβολή της θερμοκρασίας στη θέση του σταθμού.

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{DT}{Dt} - V \cdot \nabla T$$

Θέμα 3^ο (Μονάδες 1,5)

Να υπολογιστεί με βάση τον νόμο Stefan – Boltzmann η ενέργεια που εκπέμπεται από ένα σώμα θερμοκρασίας T= 250°C και με παράγοντα εκπομπής που κυμαίνεται από 0,2 έως 0,8 (0,2,,0,4,,0,6,,0,8). Να συγκριθεί με την εκπομπή του ίδιου ακριβώς σώματος από θερμοκρασία T=230°C και T= 1700°C. Να σχολιαστούν τα αποτελέσματα.

Δίδεται σταθερά Stefan-Boltzmann 5.67*10⁻⁸W/m²K⁻⁴

$$Q=\epsilon\sigma T^4$$

Θέμα 4^ο (Μονάδες 2.5)

Αν η ταχύτητα του ανέμου είναι $u_{ref}=2\text{m/s}$ σε ύψος $z_{ref}=10\text{m}$, να βρεθεί για ποιο ύψος καμινάδας h_s η ταχύτητα του ανέμου είναι ίση με $u_s=2,5\text{m/s}$ για ύπαιθρο και αστική περιοχή για κλάσεις ευστάθειας Β, C, E και F;

Κλάση ευστάθειας	Εκθέτης p	
	Ύπαιθρος	Αστική περιοχή
B	0,07	0,15
C	0,10	0,20
E	0,35	0,40
F	0,55	0,60

$$u_s = u_{ref} \left(\frac{h_s}{z_{ref}} \right)^p \Leftrightarrow h_s = z_{ref} \left(\frac{u_s}{u_{ref}} \right)^{p-1}$$

Χρόνος 90 λεπτά