|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Τμήμα Αγροτοδιατροφής, Αγροτικής Ανάπτυξης και Φυσικών Πόρων  Εργαστήριο Ενεργειακών &  Περιβαλλοντικών Ερευνών (Ε2ΠΕ-ΕΚΠΑ)  34400 – ΨΑΧΝΑ ΕΥΒΟΙΑΣ |  | Department of AGroMaNR  Energy & Environmental Research Lab. (E2RLab-NKUA) |

|  |  |
| --- | --- |
| Ασκήσεις προς επίλυση | Ονομ/μο ............................................................ |

Δεύτερη σειρά ασκήσεων

Να επιλύσετε και να αποστείλετε τις λύσεις των ασκήσεων δια μέσω του e-class

Άσκηση 2.1

Να υπολογισθεί η μεταβολή της πίεσης µε το υψόμετρο z στη γήινη τροπόσφαιρα υποθέτοντας μια ισόθερμή ατμόσφαιρα (Τ=Τ0=00C).

Ακολούθως, να υπολογισθεί η πίεση του αέρα σε υψόμετρο 12 km (τροπόπαυση).

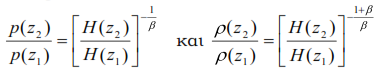
Άσκηση 2.2

Εάν η θερμοκρασία μειώνεται ομοιόμορφα µε το υψόμετρο z µε σταθερό ρυθμό Γ (Γ = θερµοβαθµίδα) να υπολογισθεί η μεταβολή της πίεσης µε το υψόμετρο. Θεωρούνται γνωστά η πίεση και η θερμοκρασία στο έδαφος p0 και T0, αντίστοιχα.

Να υπολογισθεί ακολούθως το ύψος z στο οποίο η πίεση είναι το 1/10 της πίεσης p0 (δίνεται: Γ=10Κ/km, T0=273K).

Άσκηση 2.3

Να δείξετε ότι αν μεταξύ των υψών z1 και z2 (z2 > z1) στην οµοιόσφαιρα υπάρχει σταθερή βαθμίδα της υψομετρικής κλίμακας (**β=dH/dz=σταθ**.) και **g=σταθ**., τότε ισχύουν οι σχέσεις:



Άσκηση 2.4

Η ροή ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στην κορυφή της ανώτερης ατμόσφαιρας μεταβάλλεται κατά ±3% από τη μέση τιμή της S=1370 Wm-2, καθόσον η γη εκτελεί μια ετήσια περιστροφή γύρω από τον ήλιο. Υπολογίστε κατά πόσους βαθμούς μεταβάλλεται η ενεργός θερμοκρασία της γης αν η λευκότητά της είναι R=30%.

Άσκηση 2.5

Με χρήση της υδροστατικής εξίσωσης αποδείξτε ότι η μάζα ενός κατακόρυφου κυλίνδρου αέρα διατομής Α=1m2, από το έδαφος έως ένα μεγάλο ύψος είναι p0/g, όπου p0 είναι η πίεση στο έδαφος.

Υπολογίστε τότε την ολική μάζα της ατμόσφαιρας.

Άσκηση 2.6

Θεωρώντας τη φασματική κατανομή της εκπεμπόμενης γήινης ακτινοβολίας μελανού σώματος θερμοκρασίας Τ=288Κ,

1) να υπολογισθεί το λmax της ακτινοβολίας αυτής,

2) να αναφερθούν τα κυριότερα αέρια που απορροφούν την ακτινοβολία αυτή, και

3) να εξηγηθεί γιατί η ατμόσφαιρα ψύχεται γρηγορότερα σε ανέφελες νύχτες, παρά όταν υπάρχουν σύννεφα.

Άσκηση 2.7

Να υπολογίσετε τη ροή ηλιακής ακτινοβολίας σε μια απόσταση R=1.5x1011m από τον ήλιο (απόσταση ηλίου-γης).

Δίνεται η ροή της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας από τον ήλιο ίση µε Fs=6.42χ107 Wm-2.

Να βρείτε το ποσοστό μεταβολής της ροής σε απόσταση ηλίου-γης εάν η ενεργός θερμοκρασία του ήλιου ήταν 6000Κ;

Δίνεται η μέση ακτίνα του ήλιου Rs=696x103 km και ότι ο ήλιος συμπεριφέρεται σαν μελανό σώμα και ότι δεν υπάρχει απορρόφηση ακτινοβολίας στο μεσοαστρικό διάστημα.

Δίνεται: σ=5.67x10-8 Wm-2K-4

Άσκηση 2.8

Θεωρήστε τη γη επίπεδη σε σχήμα νομίσματος που έχει την ίδια θερμοκρασία σε όλη της την επιφάνεια και ότι συμπεριφέρεται σαν μελανό σώμα. Αγνοήστε απώλειες από ακτινοβολία και υποθέστε ότι δεν υπάρχουν αέρια του θερμοκηπίου, ούτε λευκότητα. Υπολογίστε τότε την ενεργό θερμοκρασία της γης (Τe).

Δίνεται: σ=5.67x10-8 Wm-2K-4 και ότι η προσπίπτουσα ροή ακτινοβολίας Sven=1370 Wm-2

Άσκηση 2.9

Θεωρώντας ένα απλό μοντέλο ενεργειακού ισοζυγίου για τους πλανήτες Αφροδίτη και Άρη και την αντίστοιχη ηλιακή σταθερά S (Sven=2620 Wm-2, Smar=589 Wm-2) και λευκότητα (Rven=76% και Rmar=25%),

1) να υπολογίσετε την αντίστοιχη αναμενόμενη ενεργό θερμοκρασία Τe(Κ) των δύο αυτών πλανητών,

2) ποια θα ήταν η αντίστοιχη ενεργός θερμοκρασία αν η λευκότητα αυξανόταν κατά 10%,

3) να συγκρίνετε την ενεργό θερμοκρασία που υπολογίσατε µε την πραγματική θερμοκρασία στην επιφάνεια της Αφροδίτης (Tven=750K) και του Άρη (Τmar=218K).

Που οφείλεται η παρατηρούμενή διαφορά θερμοκρασίας;

Δίνεται σ=5.67x10-8 Wm-2K-4

Άσκηση 2.10

Παράλληλη δέσμη ακτινοβολίας διαπερνά κατακόρυφα ένα ατμοσφαιρικό στρώμα πάχους 200 m, που έχει μέση πυκνότητα 0.1 kg/m3. Να υπολογισθεί το οπτικό βάθος, η διαπερατότητα και η απορροφητικότητα του στρώματος αυτού στα μήκη κύματος λ1, λ2, λ3 στα οποία οι συντελεστές απορρόφησης είναι αντίστοιχα, α(λ1)=10-3 m2kg-1, α(λ2)=10-1 m2kg-1 και α(λ3)=1 m2kg-1.

Άσκηση 2.11

Θεωρείστε το μοντέλο διάδοσης ακτινοβολίας που παριστάνεται στο ακόλουθο σχήμα. Υποθέτοντας ότι κάθε ατμοσφαιρικό στρώμα εκπέμπει την ίδια ροή ακτινοβολίας προς τα επάνω και κάτω, να υπολογισθούν οι άγνωστοι W,Y,Z και Y, ώστε το μοντέλο αυτό να ευρίσκεται σε ισορροπία ακτινοβολίας. Για ποιες τιμές της ενεργούς θερμοκρασίας Τ1 και Τ2 έχουμε εκπομπή ροής ακτινοβολίας W και Z;



Άσκηση 2.12

Να αποδειχθεί ότι για τη μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης με το ύψος, ισχύει ο κανόνας ότι αυτή ελαττώνεται στο 1/e κάθε 8 χιλιόμετρα ανόδου.

Άσκηση 2.13

Να βρείτε πόσο θα αυξηθεί η ατμοσφαιρική πίεση στο έδαφος αν εξατμισθεί το 1% το υδρόσφαιρας.

Δίνονται: μάζα υδρόσφαιρας=1021kg, μάζα ατμόσφαιρας=1018 kg.

Άσκηση 2.14

Να υπολογιστούν οι τυπικές τιμές ολικής ατμοσφαιρικής μάζας ανά μονάδα επιφάνειας της τροπόσφαιρας και της στρατόσφαιρας.

Δίνονται: μάζα υδρόσφαιρας =1021kg, μάζα ατμόσφαιρας =1018 kg.

Τι ποσοστό της ολικής ατμοσφαιρικής μάζας περιέχεται σε κάθε περιοχή;

Δίνεται η πίεση στην επιφάνεια = 1023,25mb (hPa), η πίεση στην τροπόπαυση = 200mb και η πίεση στην στρατόπαυση = 1mb.

Άσκηση 2.15

Στο υπόδειγμα της ισόθερμης ατμόσφαιρας πόσο είναι το πάχος της τροπόσφαιρας και πόσο της στρατόσφαιρας; Δίνεται Η=8km.

Δίνεται η πίεση στην επιφάνεια = 1023,25mb (hPa), η πίεση στην τροπόπαυση = 200mb και η πίεση στην στρατόπαυση =1mb.

Άσκηση 2.16

Αν η θερμοβαθμίδα στην τροπόσφαιρα είναι σταθερή και ίση με 6.5 (K)oC/km, η θερμοβαθμίδα στην στρατόσφαιρα πάνω από το ύψος όπου η πίεση είναι 50mb είναι επίσης σταθερή και ίση με 1.7oC/km και το ατμοσφαιρικό στρώμα μεταξύ της τροπόπαυσης και των 50mb είναι ισόθερμο, να βρείτε τα γεωμετρικά ύψη της τροπόπαυσης και της στρατόπαυσης.

Δίνεται η πίεση στην επιφάνεια = 1023,25mb, η πίεση στην τροπόπαυση = 200mb και η πίεση στην στρατόπαυση = 1mb, θερμοκρασία του αέρα στη ΜΣΘ = 288Κ, R = 287J/kgK, g = 9.81 m/s2, H = 8km.

Άσκηση 2.17

Να δείξετε ότι αν μεταξύ των υψών z1 και z2 μιας ατμόσφαιρας υπάρχει σταθερή βαθμίδα της υψομετρικής κλίμακας της πυκνότητας με το ύψος ίση με **β=dH/dz** και **g=σταθ.,** ισχύει η σχέση: **ρ(z2)/ρ(z1)= [Η(z2)/H(z1)]-(1+β)β**.

Όπου: ρ είναι η πυκνότητα και Η είναι συνάρτηση μόνο της θερμοκρασίας.

Άσκηση 2.18

Υποθέτουμε ότι η θερμοκρασία στο έδαφος είναι 38oC και αντίστοιχα η θερμοκρασία δρόσου 30oC. Έστω ότι επικρατούν ασταθείς συνθήκες και ότι η μεταβολή της θερμοκρασίας ακολουθεί την ξηρή αδιαβατική θερμοβαθμιδα 10Κ/km. Υπολογίστε το ύψος z στο οποίο θα αρχίσουν να δημιουργούνται τα νέφη εν το σημείο κορεσμού (κόρου) μειώνεται με ρυθμό 2Κ/km.

Άσκηση 2.19

Θεωρώντας φασματική κατανομή της ακτινοβολίας μελανού σώματος θερμοκρασίας Τ=288Κ

1. Να υπολογιστεί το μήκος κύματος λmax της ακτινοβολίας αυτής;
2. Να αναφερθεί το αέριο που απορροφά κυρίως την ακτινοβολία αυτή, λαμβάνοντας υπόψη ότι η ατμόσφαιρα ψύχεται γρηγορότερα σε ανέφελες νύκτες, παρά όταν υπάρχουν σύννεφα;

Άσκηση 2.20

Αν σε ύψος 1km πάνω από την Αθήνα μετρήθηκε οριζόντιος άνεμος που κινούνταν από δυτικά προς ανατολικά με ταχύτητα 100km/hr. Να υπολογιστεί η δύναμη της βαροβαθμίδας στο ύψος αυτό.

Δίνεται: Γεωγραφικό πλάτος Αθηνών 38ο Β και γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της γης Ω=7,29x10-5s-1.

Άσκηση 2.21

Πόσο είναι η βαθμίδα της πίεσης που απαιτείται στην επιφάνεια της Γης για γεωγραφικό πλάτος φ=45ο Β, ώστε ο γεωστροφικός άνεμος να είναι 30m/s και η γωνιακή ταχύτητα Ω=7,29x10-5s-1.

Άσκηση 2.22

Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης Coriolis (ανά μονάδα μάζας) στην πόλη της Πάτρας (γεωγραφικό πλάτος 39ο Β) σε άνεμο u=25m/s.

Δίνεται γωνιακή ταχύτητα Ω=7,29x10-5s-1.