

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Διδάσκων: Δ. Βαλουγεώργης, Εαρινό εξάμηνο 2019-2020

ΕΡΓΑΣΙΑ #1:

Ιδιότητες ακτινοβολίας μέλανος σώματος και πραγματικών επιφανειών

Ημερομηνία ανάρτησης: 11-2-2020, Ημερομηνίας παράδοσης: **25-2-2020**

Προτείνονται προς επίλυση δέκα ασκήσεις εκ των οποίων επιλύονται υποχρεωτικά πέντε (όποιες επιθυμείτε) και οι υπόλοιπες προαιρετικά

1. Βιβλίο Cengel & Ghajar: πρόβλημα 12-34.
2. Το γυαλί ενός θερμοκηπίου έχει περατότητα 0.88 για μήκη κύματος από 0.34 έως 2.7 μm και είναι αδιαφανές σε μικρότερα και μεγαλύτερα μήκη κύματος. Αν ο ήλιος θεωρηθεί μέλαν σώμα που εκπέμπει ακτινοβολία στη γη στην θερμοκρασία 5800 K και στο εσωτερικό του θερμοκηπίου η θερμοκρασία είναι 303 K, να υπολογίσετε το ποσοστό της ακτινοβολίας που θα εισέλθει στο θερμοκήπιο και το ποσοστό της θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από το εσωτερικό του θερμοκηπίου και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.
3. Βιβλίο Cengel & Ghajar: πρόβλημα 12-47
4. Έστω μία επιφάνεια της οποίας η ημισφαιρική-φασματική εκπομπή στους 310K δίδεται στον Πίνακα 1. Να υπολογισθεί η ημισφαιρική-ολική εκπομπή στους 310K. Ποια είναι η ημισφαιρική-ολική απορροφητικότητα στους 310C εάν η προσπίπτουσα ακτινοβολία είναι από γκριζα επιφάνεια στους 1200K με ικανότητα εκπομπής 0.95. Η προσπίπτουσα ακτινοβολία είναι ομοιόμορφη.

Πίνακας 1:

λ , μm	≤ 1	1.5	3	4	4.5	5	7	≥ 8
ϵ_λ	0	0.1	0.8	0.8	0.7	0.65	0.25	0

5. Η ημισφαιρική-φασματική απορροφητικότητα μίας επιφάνειας SiO-Al προσεγγίζεται ως εξής: $\alpha_\lambda = 0.8$, $0 \leq \lambda \leq 2 \mu\text{m}$ και $\alpha_\lambda = 0.1$, $\lambda \geq 2$. Η επιφάνεια βρίσκεται σε τροχιά με τη γη γύρω από τον ήλιο και επί της επιφάνειας η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία κάθετα προς την επιφάνεια είναι 1400W/m². Ποια είναι η θερμοκρασία ισορροπίας της επιφάνειας?
6. Βιβλίο Cengel & Ghajar: πρόβλημα 12-96
7. Προσδιορίστε στο Βόλο την τοπική ώρα ανατολής/δύσης την 25/2 και στις ισημερίες και συγκρίνετε τα αποτελέσματα με τα δεδομένα σε πίνακες μετεωρολογίας. Για τις ίδιες ημερομηνίες βρείτε τη θέση του ήλιου και την τοπική ώρα στις 9:00 ηλιακή ώρα.
8. Βιβλίο Cengel & Ghajar: προβλήματα 12-111 και 12-112 για Βόλο!
9. Παρουσιάστε από τη βιβλιογραφία τους ημισφαιρικούς-ολικούς συντελεστές εκπομπής και απορρόφησης μερικών μετάλλων και περιγράψτε την επίδραση της θερμοκρασίας, της τραχύτητας και της καθαρότητας των επιφανειών σε αυτούς τους συντελεστές. Επίσης παρουσιάστε την ικανότητα περατότητας του γυαλιού και του νερού. Εξετάστε την εξάρτηση των φασματικών συντελεστών από το μήκος κύματος. Τέλος, δώστε γενικές οδηγίες για τη συμπεριφορά των ιδιοτήτων πραγματικών επιφανειών σε μη αγωγία, ημιαγωγία και αγωγία υλικά.
10. Τα δεδομένα που υπάρχουν σχετικά με την ηλιακή ακτινοβολία προκύπτουν από μετρήσεις χρησιμοποιώντας τις περισσότερες φορές ειδικά όργανα που είναι γνωστά ως πυρανόμετρα (pyranometers). Παρουσιάστε από τη βιβλιογραφία μία περιγραφή των συγκεκριμένων οργάνων: βασικές αρχές λειτουργίας, τα επιμέρους εξαρτήματα, τον τρόπο βαθμονόμησης, τα μετρούμενα μεγέθη και το εύρος μετρήσεων.