



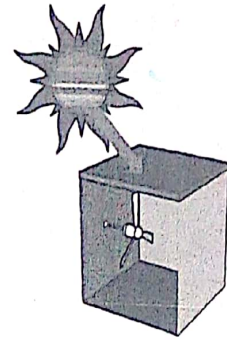
ΘΕΜΑ 1 (40% - ερωτήματα ισοδύναμα)

Θεωρήστε το αυτοκίνητο βαρυτικής επιτάχυνσης που κατασκευάσατε στα πλαίσια της 2ης εργασίας του μαθήματος, ως σύστημα.

- Αναφέρετε τρία στοιχεία του περιβάλλοντος του συστήματος αυτού, τα οποία επιδρούν στη συμπεριφορά του, όταν τοποθετείται στην κεκλιμένη επιφάνεια όπου έγινε η δοκιμασία.
- Προκειμένου να προβλέψετε τον χρόνο  $t$  που θα χρειαστεί το αυτοκίνητό σας για να διανύσει την απόσταση της δοκιμασίας, θα πρέπει να το θεωρήσετε "απλό", "περίπλοκο" ή "πολύπλοκο" σύστημα; Αιτιολογήστε κατάλληλα την απάντησή σας.
- Το σύστημα "αυτοκίνητο βαρυτικής επιτάχυνσης" χαρακτηρίζεται από ισχυρή ή χαλαρή σύζευξη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας δίνοντας συγκεκριμένο παράδειγμα της συμπεριφοράς του, μετά από αλλαγή της κατάστασης κάποιων στοιχείων του.
- Όπως παρατηρήσαμε κατά την δοκιμασία, ενώ κάποιες ομάδες κατασκεύασαν πανομοιότυπα αυτοκίνητα (ίδιου βάρους, ίδιων υλικών κατασκευής και τρόπων σύνδεσής τους), δεν είχαν την ίδια συμπεριφορά και επιδόσεις. Αναφέρετε ένα χαρακτηριστικό της κατασκευής στο οποίο θα αποδίδετε το αποτέλεσμα αυτό.

ΘΕΜΑ 2 (40% - ερωτήματα ισοδύναμα)

Θεωρήστε το κλειστό κύβο του σχήματος, η άνω επιφάνεια του οποίου είναι ένα τυπικό φωτοβολταϊκό. Εντός του κύβου υπάρχει πτερωτή και κινητήρας που κινούνται από το παραγόμενο ρεύμα του φωτοβολταϊκού.



- Περιγράψτε όλες τις ροές, και μετατροπές, ενέργειας από την ηλιακή ακτινοβολία μέχρι τις μορφές ενέργειας που θα εμφανιστούν στον αέρα εντός του κύβου.
- Θεωρώντας ότι ο κύβος έχει πλευρά  $h=20\text{cm}$  και η ηλιακή ακτινοβολία ισχύ  $H=500\text{W/m}^2$ , ορίστε κατάλληλο όγκο ελέγχου και, με εφαρμογή ισοζυγίου ενέργειας, υπολογίστε το χρόνο που χρειάζεται για να ανέβει κατά  $10^\circ\text{K}$  η θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα.

γ. Ποιά από τις υποθέσεις του προβλήματος είναι η λιγότερο ρεαλιστική και τι επίπτωση θα είχε η άρση της κατά τη λύση του προβλήματος;

Υποθέσεις:

- Αδιαφανείς επιφάνειες του κύβου
- Μηδενικές θερμικές απώλειες προς το εξωτερικό περιβάλλον από όλα τα μέρη του συστήματος :  $\Phi/B$ , τοιχωμάτων, ανεμιστήρα, κινητήρα και εσωτερικού αέρα.
- Αέρας στο εσωτερικό του κύβου σε αρχική θερμοκρασία  $T=20^\circ\text{C}$ .
- Δεδομένα που δεν δίνονται θα πρέπει να εκτιμηθούν από εσάς.

ΘΕΜΑ 3 (20%)

Ένας Ανεμοκινητήρας περιστρέφεται από τον αέρα και παράγει ισχύ  $P$ . Υποθέστε ότι η ισχύς που παράγεται είναι συνάρτηση της πυκνότητας του αέρα ( $\rho$ ), της ταχύτητας του ( $V$ ) και της διαμέτρου του ανεμοκινητήρα ( $D$ ). Χρησιμοποιώντας διαστατική ανάλυση, να βρείτε μια έκφραση για την ισχύ  $P$  που παράγει ο ανεμοκινητήρας που να έχει τη μορφή:

$$P = \rho^\alpha D^\beta V^\gamma$$

(δηλαδή απλά να υπολογίσετε τους εκθέτες  $\alpha$ ,  $\beta$  και  $\gamma$ ).