

1^ο σετ ασκήσεων στο μάθημα «Προσομοίωση»

Τετάρτη, 30/3/2011

Ημερομηνία παράδοσης: Τετάρτη, 6/4/2011

Ομάδα 1

I. Στο μάθημα δείξαμε ότι τα μεγαλύτερα τετράποδα θηλαστικά έχουν κορμό με μεγαλύτερο λόγο d/l από ό,τι τα μικρότερα. (όπου d το εύρος του κορμού και l το μήκος του). Σε ένα από τα ταξίδια του, ο Γκιούλιβερ συλλαμβάνεται στο χωράφι ενός Μπρόμπιγκναγκ, ενός γίγαντα με ανθρώπινες αναλογίες. α) Αν ο Γκιούλιβερ είναι 180 cm και ο αγρότης 1800 cm, πόσο ζυγίζει ο αγρότης αν ο Γκιούλιβερ είναι 80 kg; β) Ποια είναι η διάμετρος της γάμπας του αν του Γκιούλιβερ είναι 12 cm; Υποθέστε ότι τα πόδια του Γκιούλιβερ υποστηρίζουν τέσσερις φορές το βάρος του.

II. Η θερμοκρασία του σώματός μας παραμένει σταθερή, επομένως, η θερμότητα που παράγουμε θα πρέπει να εξισορροπείται από την θερμότητα που εκλύουμε στο περιβάλλον. Η πρώτη εξαρτάται από τον ρυθμό μεταβολισμού μας (cal/kg/ημέρα). Θερμότητα χάνουμε σε μικρό ποσοστό μέσω της αναπνοής μας, αλλά κυρίως από την επιδερμίδα μας. Επίσης, χάνουμε περισσότερη θερμότητα όταν η θερμοκρασία μας είναι πολύ μεγαλύτερη του περιβάλλοντος και λιγότερη όταν η διαφορά θερμοκρασίας είναι μικρή. Οι Λιλιπούττειοι υπέθεσαν ότι ο Γκιούλιβερ, εφόσον ήταν 12 φορές μεγαλύτερος, θα έτρωγε $12^3 = 1728$ φορές την ποσότητα που έτρωγαν οι ίδιοι (δηλ., σκέφτηκαν ότι χρειάζεται τροφή ανάλογη του βάρους του). Ποιο είναι το σφάλμα στην σκέψη τους; (Μπορείτε να κάνετε δύο διαφορετικές υποθέσεις: α) οι Λιλιπούττειοι έχουν τον ίδιο ρυθμό μεταβολισμού με τον Γκιούλιβερ, ή β) οι Λιλιπούττειοι έχουν την ίδια θερμοκρασία με τον Γκιούλιβερ.)

III. Εφαρμόστε το θεώρημα του π του Buckingham για να περιγράψετε την περίοδο, T_R , της αμοιβαίας περιστροφής δύο ουράνιων σωμάτων.

IV. Εφαρμόστε το θεώρημα του π του Buckingham για να περιγράψετε την ακτίνα του ωστικού κύματος μιας πυρηνικής έκρηξης συναρτήσει του χρόνου. [Σε μια πυρηνική έκρηξη γίνεται ουσιαστικά ακαριαία έκλυση ενέργειας, E , σε μικρό χώρο. Αυτή δημιουργεί ένα σφαιρικό ωστικό κύμα, με την πίεση (δεν υπεισέρχεται στο πρόβλημα) στο εσωτερικό του χιλιάδες φορές μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική που μπορεί να αγνοηθεί.]