

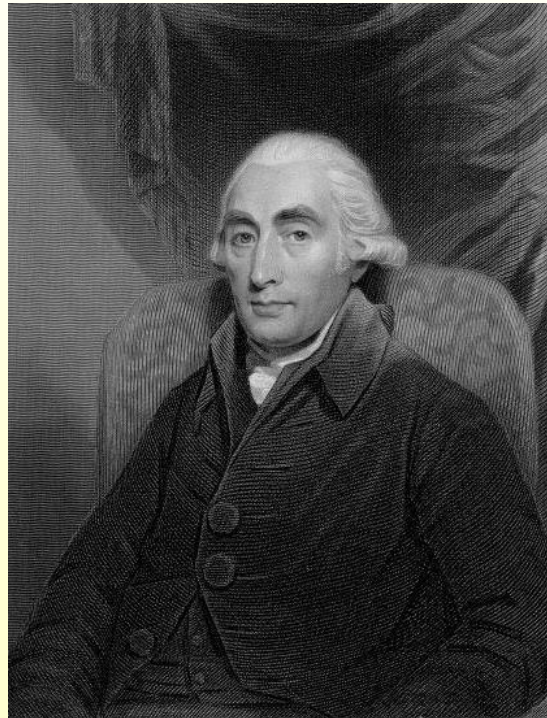
Θερμοκρασία και Θερμότητα



Ν. Σισσαμπέρη & Δ. Κολιόπουλος
ΤΕΕΑΠΗ Πανεπιστημίου Πατρών

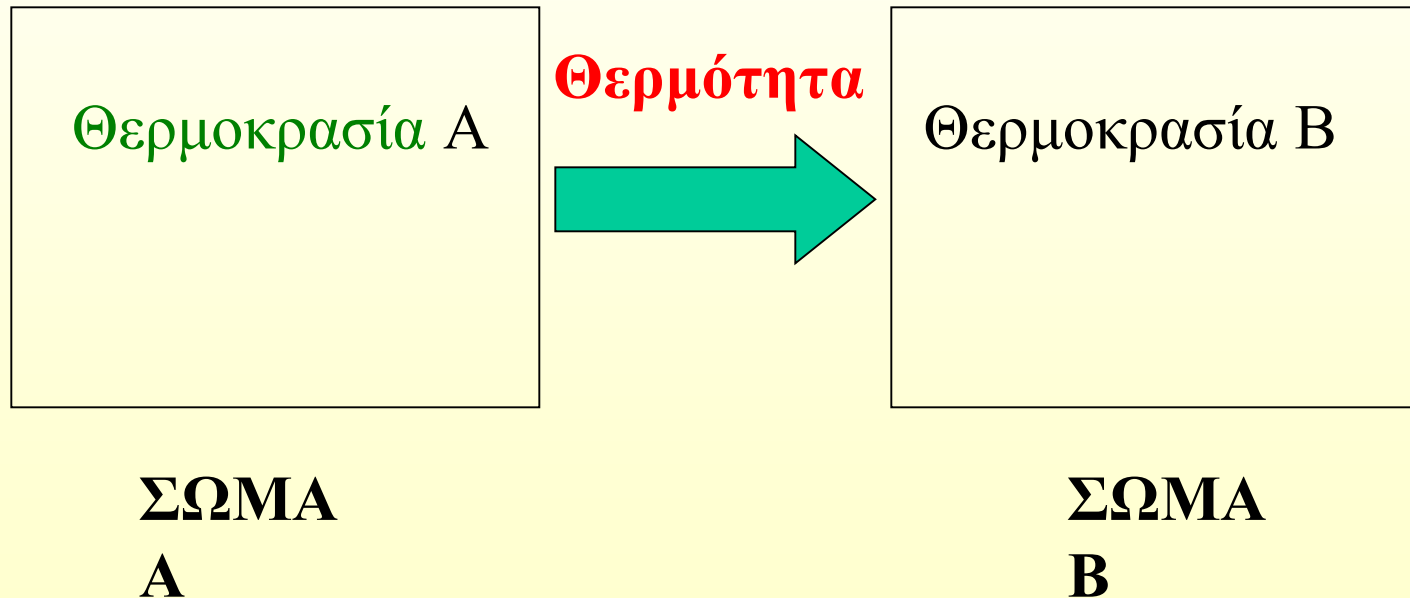
Θερμοκρασία και θερμότητα

Η εξήγηση



[J. Black \(1728-1799\)](#)

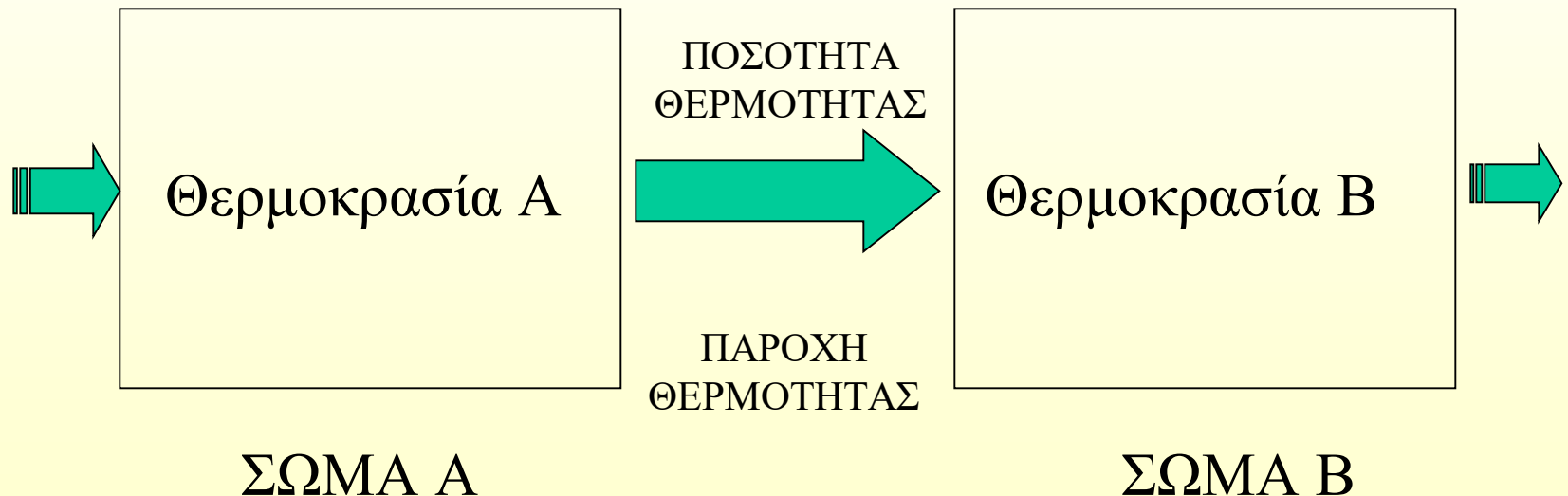
Η εξήγηση των θερμικών φαινομένων (Το ενεργειακό μοντέλο)



- Ένα **εννοιολογικό μοντέλο** είναι ένα δίκτυο εννοιών που εξηγεί **ορισμένες πλευρές** ενός **συνόλου** φυσικών φαινομένων.
 - Το μοντέλο θερμοκρασίας – θερμότητας είναι ένα εννοιολογικό μοντέλο που εξηγεί με **αιτιακό** τρόπο ορισμένα αποτελέσματα της θερμικής αλληλεπίδρασης δύο θερμικών συστημάτων (π.χ., αλλαγή θερμοκρασίας, αλλαγή φυσικής κατάστασης, αλλαγή μεγέθους ενός σώματος, κίνηση)
 - Το μοντέλο θερμοκρασίας – θερμότητας *όμως* δεν εξηγεί φαινόμενα αλλαγής της σύστασης των σωμάτων λόγω θερμικής αλληλεπίδρασης (χημικές μεταβολές), ούτε το μηχανισμό της αλλαγής φυσικής κατάστασης των σωμάτων

- Τα εννοιολογικά μοντέλα είναι δυνατόν να αναπαρασταθούν με **εικονικό τρόπο**
 - Το μοντέλο θερμοκρασίας – θερμότητας είναι δυνατόν να αναπαρασταθεί με τη μορφή **ενεργειακής αλυσίδας** όπου φαίνεται ότι η θερμοκρασία είναι ιδιότητα των σωμάτων (σε σχέση με το περιβάλλον τους) και η θερμότητα ιδιότητα αλληλεπίδρασης των σωμάτων

Η εξήγηση των θερμικών φαινομένων (βελτιωμένο ενεργειακό μοντέλο)



Το ενεργειακό μοντέλο

- Θέρμανση \neq Θερμότητα
- Θερμότητα (ποσότητα μεταφερόμενης ενέργειας) \neq θερμοκρασία (ιδιότητα σωμάτων)
- Η θερμότητα και η θερμοκρασία είναι μετρήσιμες ποσότητες
- Αν δεν μεταφέρεται θερμότητα τότε έχουμε θερμική ισορροπία
- Κάθε υλικό απορροφά ή αποδίδει με διαφορετικό ρυθμό τη θερμότητα (παροχή θερμότητας)
- Το ενεργειακό μοντέλο μπορεί να αναπαρασταθεί εικονικά (εικονική αναπαράσταση)

Θερμοκρασία και Θερμότητα δεν είναι το ίδιο πράγμα

Θερμοκρασία

- ✓ Δηλώνει το πόσο **θερμό** ή **ψυχρό** είναι ένα σώμα σε σχέση με ένα πρότυπο σώμα
- ✓ Είναι **ιδιότητα** των σωμάτων
- ✓ Μονάδα μέτρησης: **1°C** (1°K)

Θερμότητα

- ✓ Δηλώνει την ποσότητα της **ενέργειας** που μεταφέρεται από ένα θερμότερο σε ένα ψυχρότερο σώμα
- ✓ Χαρακτηρίζει μια **αλληλεπίδραση**
- ✓ Μονάδα μέτρησης: **1** **θερμίδα / cal** (1 Joule)

Μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας

1. Μεταφορά θερμότητας με **αγωγή** (στα στερεά σώματα)
 - Μεταφορά όταν υπάρχει επαφή
 - Σταδιακή μεταφορά στο εσωτερικό των αντικειμένων

- Τα σώματα διακρίνονται σε **αγωγούς** και **μονωτές** θερμότητας με κριτήριο το πόσο γρήγορα μεταφέρεται η θερμότητα από ή σε αυτά
- Η θερμική αγωγιμότητα των **υλικών** χαρακτηρίζει το μέτρο της **παροχής** θερμότητας από ή προς ένα αντικείμενο
- Καλοί αγωγοί θερμότητας: Μέταλλα, πέτρα, μάρμαρο
- Κακοί αγωγοί θερμότητας: Ξύλο, πλαστικά, γυαλί, νερό, αέρας



ΕΙΚΟΝΑ 16.1 Το πάτωμα που είναι καλυμμένο με πλακάκια μας φαίνεται πιο κρύο από το ξύλινο, παρ' όλο που και τα δύο υλικά έχουν την ίδια θερμοκρασία. Ο λόγος είναι ότι το πλακάκι είναι καλύτερος αγωγός της θερμότητας από το ξύλο, με αποτέλεσμα η θερμότητα να απάγεται πιο γρήγορα από το πόδι που ακουμπά σε αυτό.

ΕΙΚΟΝΑ 16.2 Οι σχηματισμοί του χιονιού στη στέγη ενός σπιτιού είναι ενδεικτικοί της θερμικής αγωγιμότητας των διαφόρων τμημάτων της στέγης. Οι ακάλυπτες περιοχές είναι αυτές στις οποίες έχει διαρρεύσει θερμότητα από το εσωτερικό του σπιτιού και έχει λειώσει το χιόνι.



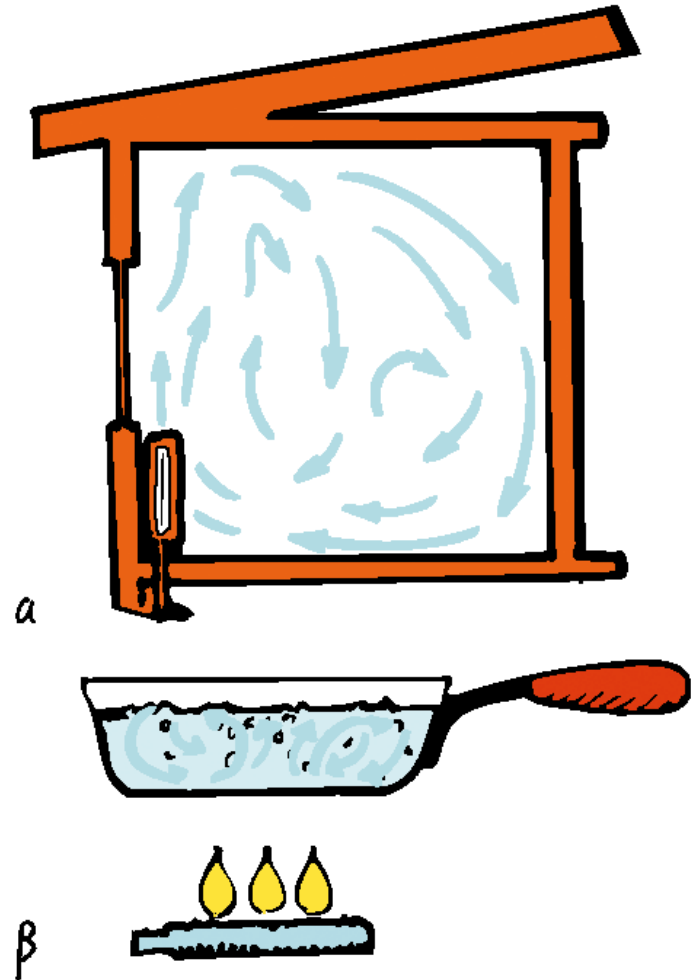
[Προσομοίωση 1](#)
[Προσομοίωση 2](#)

Μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας

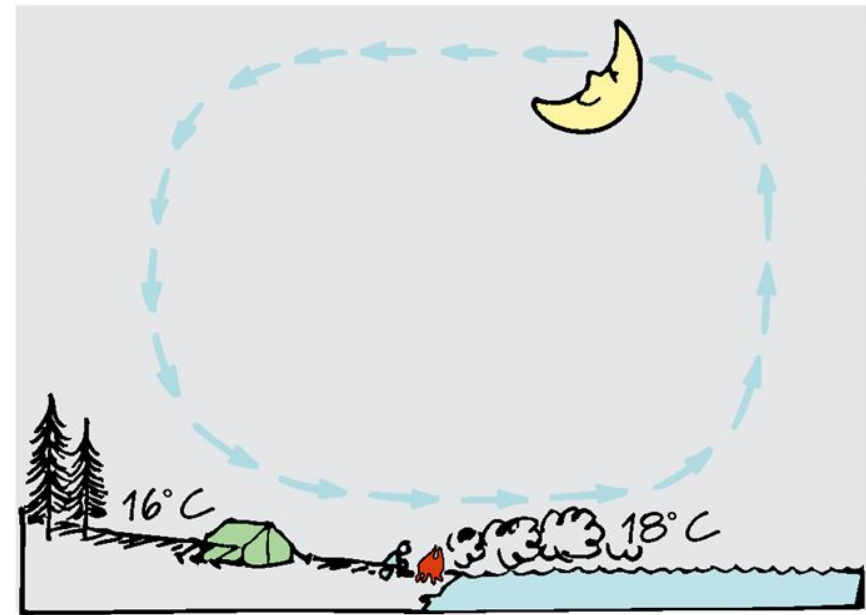
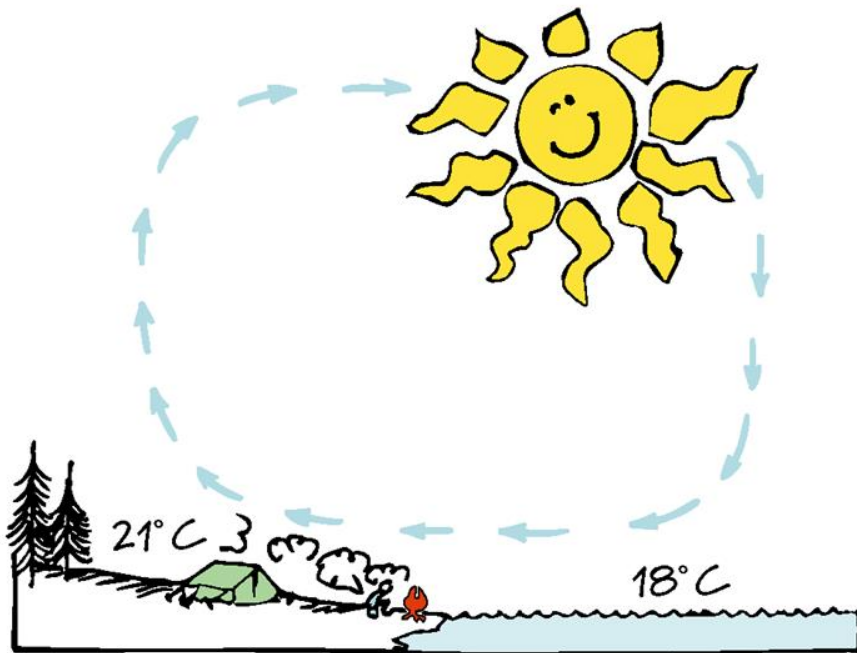
1. Μεταφορά θερμότητας με **συναγωγή**
(ρεύματα) (στα ρευστά σώματα)
 - Μεταφορά στα ρευστά

Προσομοίωση

Μεταφορά θερμότητας
με **ρεύματα**



ΕΙΚΟΝΑ 16.3 (α) Ρεύματα μεταφοράς στον αέρα.
(β) Ρεύματα μεταφοράς σε ένα υγρό.



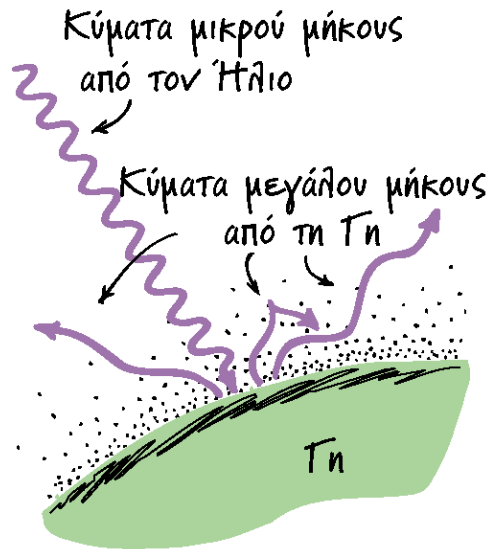
ΕΙΚΟΝΑ 16.8 Ρεύματα μεταφοράς που δημιουργούνται από την ανομοιόμορφη θέρμανση ξηράς και θάλασσας. (Αριστερά) Την ημέρα, ο θερμός αέρας πάνω από την ακτή ανυψώνεται, και ο ψυχρότερος αέρας πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας κινείται προς την ακτή για να τον αντικαταστήσει. (Δεξιά) Τη νύχτα, η κατεύθυνση της ροής του αέρα αντιστρέφεται, καθώς η θάλασσα είναι θερμότερη από την ξηρά.

The Gulf Stream

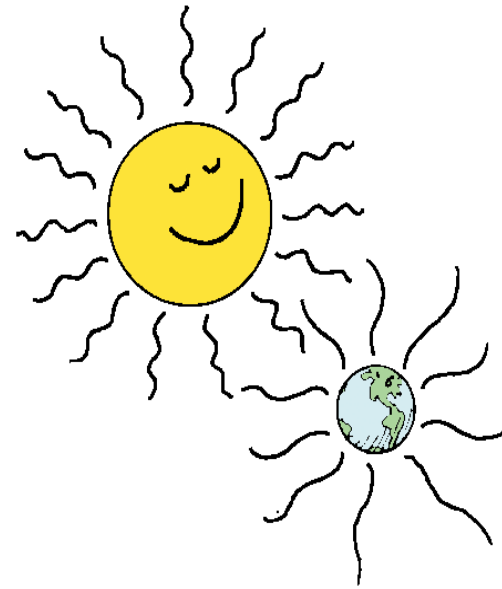
Η θερμότητα είναι η μοναδική μορφή μεταφοράς ενέργειας για την αύξηση ή τη μείωση της θερμοκρασίας?

- Θερμότητα
- Μηχανικό έργο
- Ηλεκτρικό έργο
- **Ακτινοβολία**



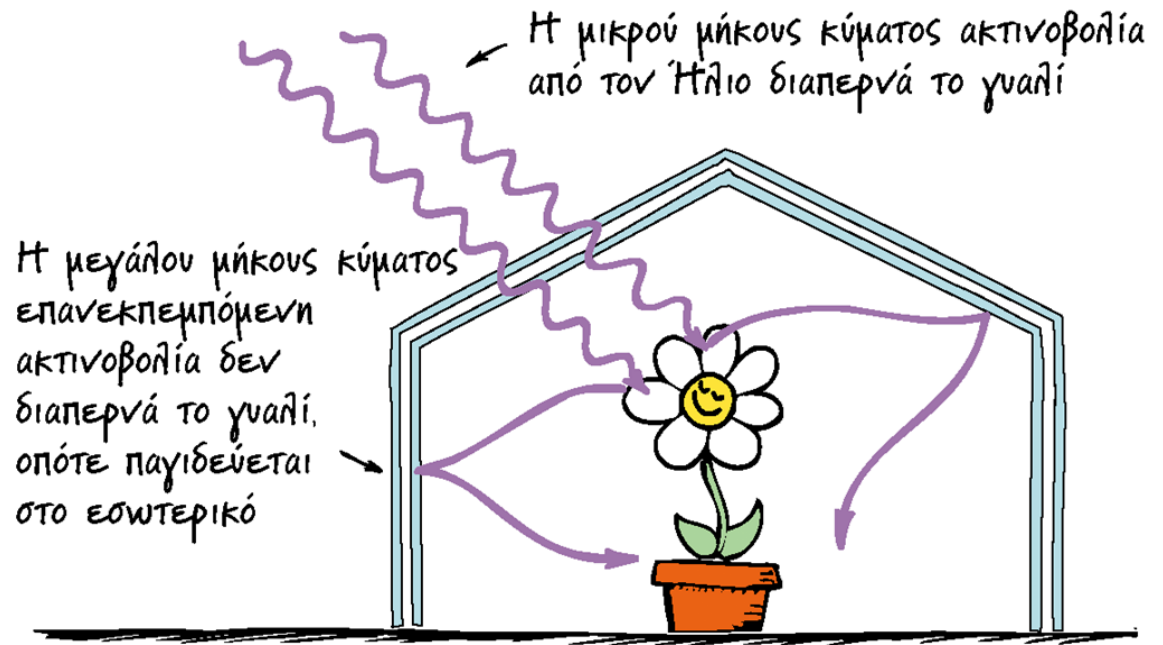


ΕΙΚΟΝΑ 16.19 Ο θερμός Ήλιος εκπέμπει κύματα μικρού μήκους, ενώ η ψυχρότερη Γη εκπέμπει κύματα μεγάλου μήκους, γήινη ακτινοβολία. Οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα, και τα άλλα «αέρια του θερμοκηπίου» της ατμόσφαιρας συγκρατούν τη θερμότητα, που διαφορετικά θα ακτινοβολούνταν από τη Γη στο διάστημα.

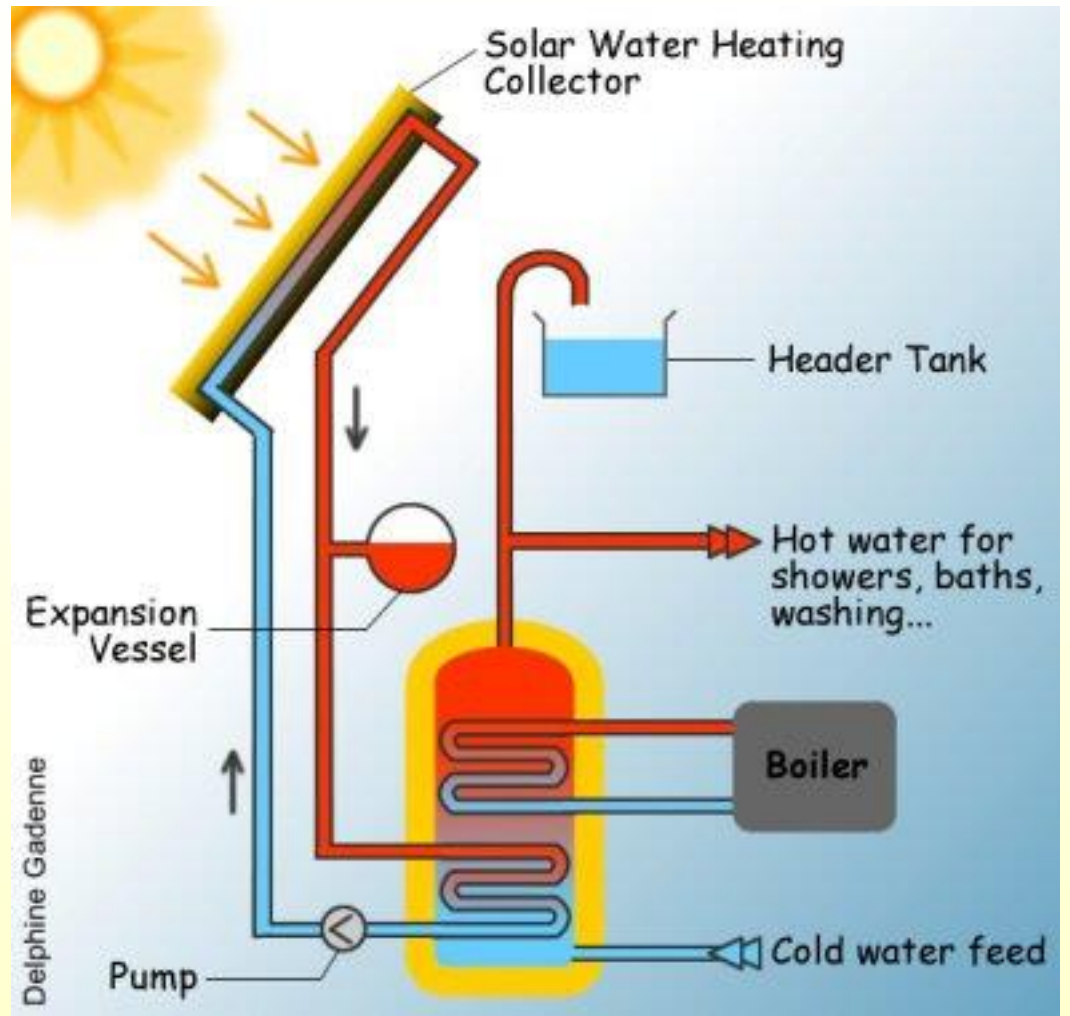


ΕΙΚΟΝΑ 16.12 Ο Ήλιος και η Γη εκπέμπουν ίδιου είδους ακτινοβολία. Η ακτινοβολία του Ηλίου είναι ορατή στο ανθρώπινο μάτι· η ακτινοβολία της Γης έχει μεγαλύτερα μήκη κύματος και συνεπώς δεν είναι ορατή.

ΕΙΚΟΝΑ 16.20 Το γυαλί είναι διαφανές στην ακτινοβολία μικρού μήκους κύματος, αλλά αδιαφανές στην ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος. Λόγω της σχετικά χαμηλής θερμοκρασίας του φυτού, η ακτινοβολία που επανεκπέμπεται από αυτό έχει μεγάλο μήκος κύματος.



Το φαινόμενο του θερμοκηπίου



Ηλιακός θερμοσίφωνα

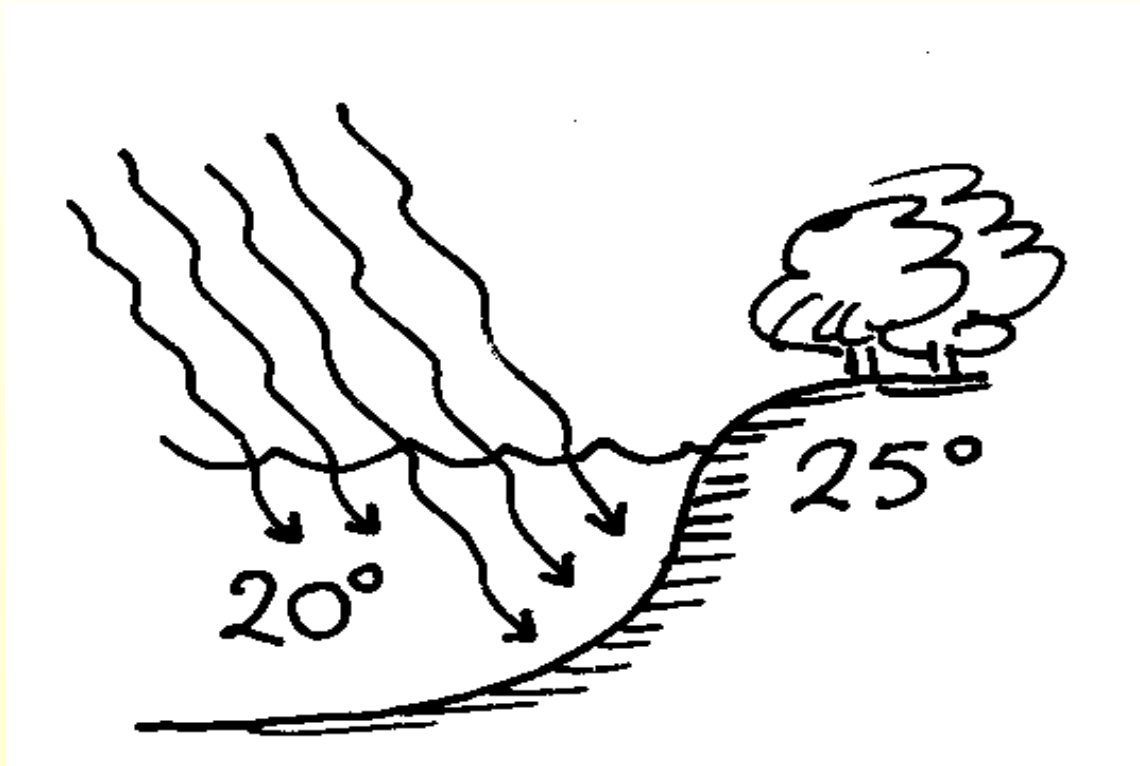
Θερμοκρασία και Θερμότητα

Ερωτήσεις

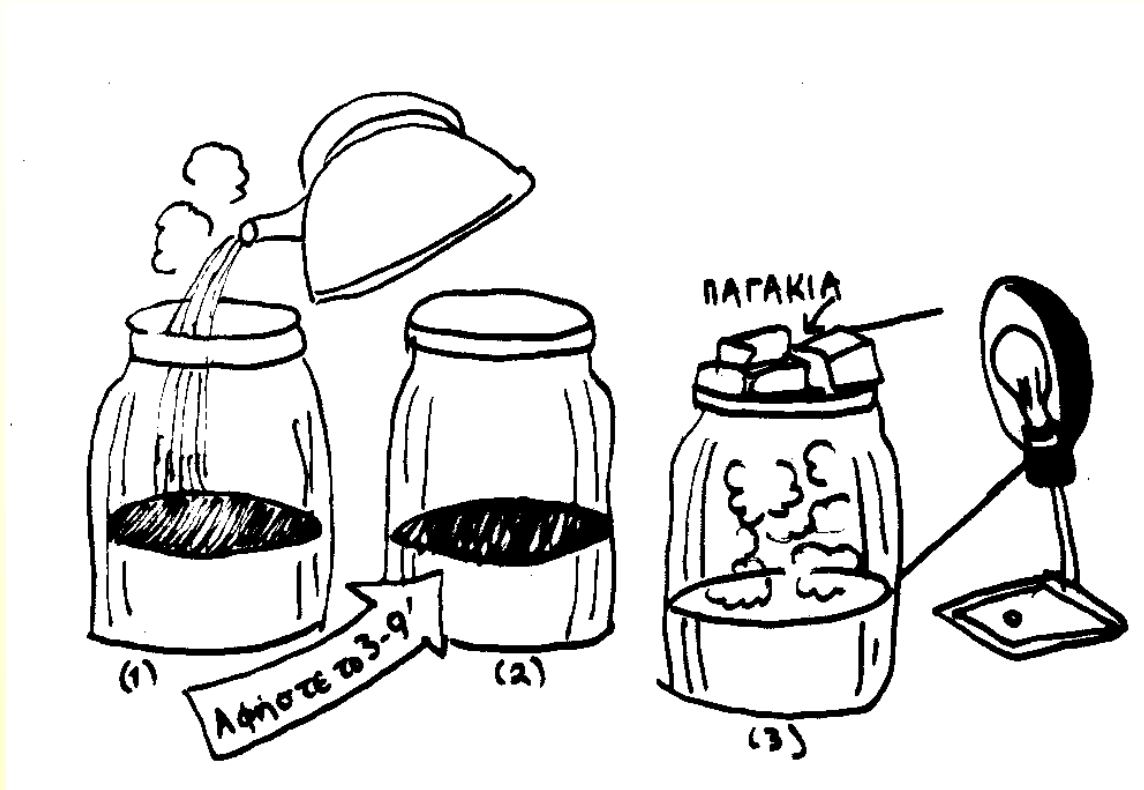
Πιο είναι πιο ζεστό, ένα κομμάτι μέταλλο ή ένα κομμάτι ξύλο;

Και τα δύο κομμάτια είναι ίδιου μεγέθους.

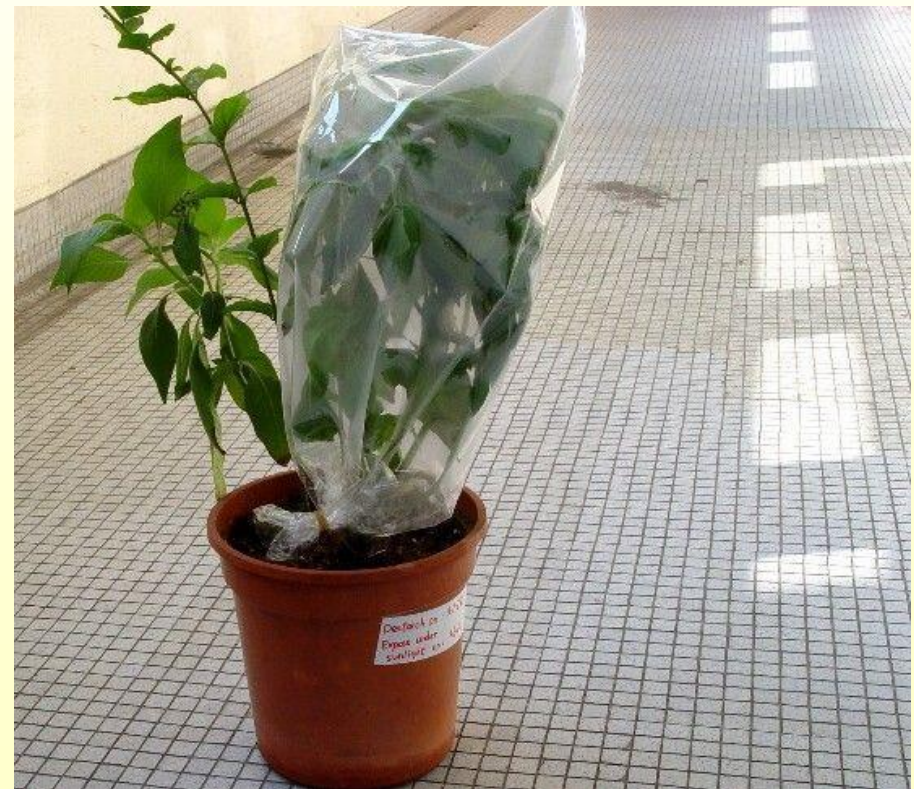
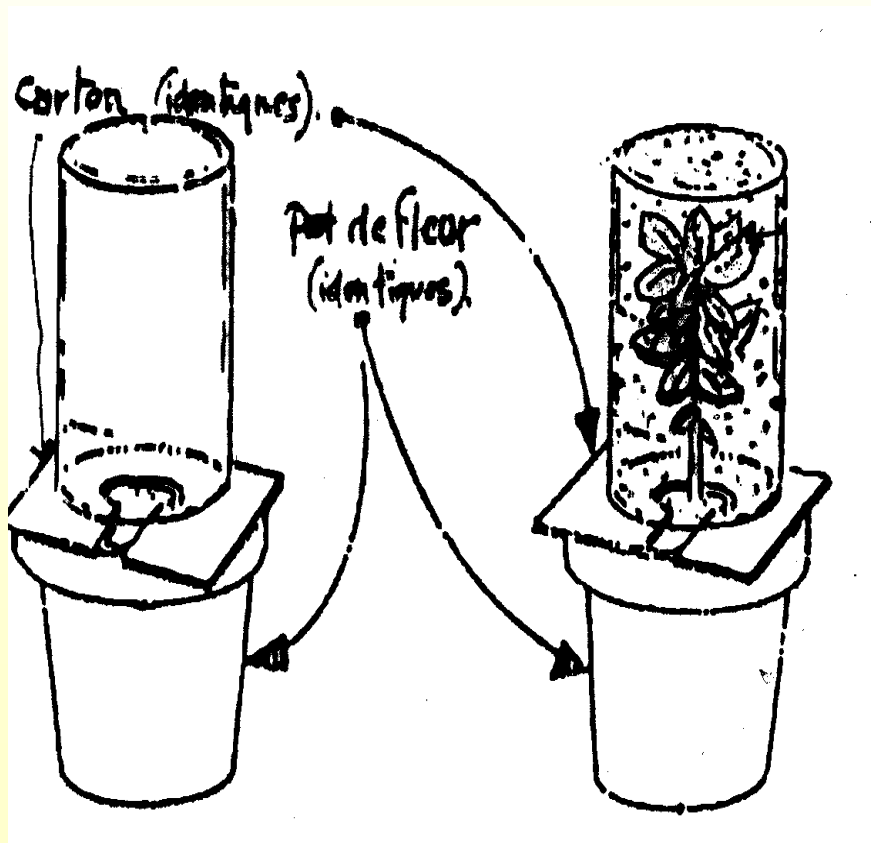
Γιατί μια ηλιόλουστη μέρα, γύρω στο μεσημέρι, η θερμοκρασία εδάφους που βρίσκεται κοντά σε θάλασσα είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας;



Πώς εξηγείται το φαινόμενο της παραγωγής νέφους μέσα στη γυάλα;



Γιατί εμφανίζονται σταγόνες νερού στην εσωτερική επιφάνεια του γυάλινου περιβλήματος στην περίπτωση που υπάρχει φυτό;



Εξηγήστε με τη βοήθεια της εικονικής αναπαράστασης του ενεργειακού μοντέλου:

(α) το φαινόμενο της ψύξης ενός ροφήματος όταν σε αυτό τοποθετούμε παγάκια

(β) το φαινόμενο του βρασμού μιας ποσότητας νερού όταν τοποθετείται σε ένα μάτι κουζίνας

(γ) το φαινόμενο της διατήρησης σταθερής θερμοκρασίας σε ένα δωμάτιο μια χειμωνιάτικη ημέρα χρησιμοποιώντας ένα θερμαντικό σώμα