

Μαθήματα 4, 5: Θερμοκρασία και Θερμότητα

Τι είναι η θερμοκρασία:

Χρησιμοποιώντας την αίσθηση της αφής μας είναι συνήθως εύκολο να κατατάξουμε τα σώματα σε κρύα και ζεστά. Η θερμοκρασία είναι το φυσικό εκείνο μέγεθος το οποίο μας πληροφορεί πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα. Όσο μεγαλύτερη η θερμοκρασία τόσο πιο ζεστό είναι το σώμα, ενώ όσο πιο χαμηλή τόσο πιο κρύο.

Πείραμα:

▷ Πάρτε τρία δοχεία και γεμίστε το ένα με κρύο νερό, το άλλο με χλιαρό και το τρίτο με ζεστό νερό (Προσοχή, όχι τόσο ζεστό που να σας κάψει!) Βάλτε το δεξί σας χέρι στο παγωμένο και στην συνέχεια στο χλιαρό νερό. Στη συνέχεια βάλτε το αριστερό σας χέρι στο ζεστό νερό και στην συνέχεια στο χλιαρό. Τα δύο χέρια σας βρίσκουν το χλιαρό νερό εξίσου ζεστό; Τελικά η αίσθηση της αφής μας είναι αξιόπιστο θερμόμετρο;

Μέτρηση της θερμοκρασίας:

Πως θα μπορούσαμε όμως να μετρήσουμε την θερμοκρασία; Μήπως υπάρχει κάποια μετρήσιμη ιδιότητα των σωμάτων που να επηρεάζεται από την θερμοκρασία τους; Ευτυχώς υπάρχει. Ξέρουμε ότι όταν αυξάνεται η θερμοκρασία ενός σώματος οι διαστάσεις του (συνήθως) αυξάνονται, δηλαδή το σώμα διαστέλλεται, ενώ όταν η θερμοκρασία του μειώνεται τότε και οι διαστάσεις του (συνήθως) μειώνονται, δηλαδή το σώμα συστέλλεται.

Πείραμα:

▷ Ζεσταίνουμε την μεταλλική ράβδο του εργαστηρίου με ένα καμινέτο και παρακολουθούμε την κίνηση της βελόνας που είναι στερεωμένη στο ένα άκρο της. Τι συμπεραίνετε για το μήκος της ράβδου καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία;

Το θερμόμετρο:

Το όργανο που χρησιμοποιούμε συνήθως για την μέτρηση της θερμοκρασίας είναι το θερμόμετρο υδραργύρου. Ένα τέτοιο θερμόμετρο έχει στο ένα άκρο του ένα μικρό δοχείο με υδράργυρο το οποίο είναι ενωμένο με ένα σωλήνα πολύ μικρής διατομής. Όταν ο υδράργυρος στο δοχείο θερμανθεί, διαστέλλεται οπότε ξεχειλίζει το δοχείο και γεμίζει μέρος του σωλήνα. Όσο ψηλότερη η θερμοκρασία τόσο μεγαλύτερο μέρος του σωλήνα γεμίζει, οπότε από την θέση του υδραργύρου στο σωλήνα συμπεραίνουμε την θερμοκρασία.

Πείραμα:

▷ Βάζουμε ένα θερμόμετρο μέσα σε μείγμα νερού πάγου. Τι θερμοκρασία δείχνει το θερμόμετρο μετά από λίγη ώρα; Στην συνέχεια βάζουμε το θερμόμετρο μέσα σε ένα δοχείο με νερό που βράζει. Τι θερμοκρασία δείχνει το θερμόμετρο τώρα; Πως εξηγείτε τα στρογγυλά νούμερα που προέκυψαν στις μετρήσεις σας αυτές;

Μικροσκοπική ερμηνεία

Τι είναι η θερμοκρασία σ' αλήθεια:

Παρότι οι περισσότεροι άνθρωποι αντιλαμβάνονται διαισθητικά τι είναι η θερμοκρασία, για τους περισσότερους παραμένει μυστήριο ποια είναι η μαγική δύναμη που κάνει ένα κοτόπουλο που μόλις βγήκε από τον φούρνο να μπορεί να μας προκαλέσει εγκαύματα. Για να λύσουμε αυτό το μυστήριο πρέπει να δούμε τι κάνουν τα μικροσκοπικά άτομα από τα οποία αποτελείται το κοτόπουλο όταν αυτό είναι ζεματιστό.

Σήμερα γνωρίζουμε ότι τα άτομα από τα οποία αποτελούνται τα κοτόπουλα, αλλά και κάθε σώμα γύρω μας, δεν κάθονται ποτέ ακίνητα αλλά βρίσκονται σε διαρκή κίνηση προς κάθε κατεύθυνση. Η τυχαία αυτή κίνηση ονομάζεται **θερμική κίνηση**. Όσο πιο ψηλή η θερμοκρασία ενός σώματος τόσο μεγαλύτερη η ταχύτητα με την οποία κινούνται τα άτομα του, ενώ όσο χαμηλότερη η θερμοκρασία του τόσο πιο αργά θα κινούνται αυτά. Η **θερμοκρασία** ενός σώματος δεν είναι τίποτα άλλο από το φυσικό μέγεθος που **μας πληροφορεί πόση κινητική ενέργεια έχει κατά μέσο όρο ένα από τα άτομα του σώματος**. (Αν δεν με πιστεύετε για δείτε και εδώ: <http://phet.colorado.edu/el/simulation/states-of-matter-basics>)

Άρα όταν ψήνουμε το κοτόπουλο στον φούρνο η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουμε μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια των ατόμων που το αποτελούν. Η συνολική κινητική ενέργεια που έχει ένα σώμα λόγω της θερμικής κίνησης των ατόμων του ονομάζεται **θερμική ενέργεια**. Όπως μάλλον ήδη υποπτεύεστε η θερμική ενέργεια που έχει ένα σώμα εξαρτάται από την θερμοκρασία του, που μας λέει πόση ενέργεια έχει το κάθε άτομο του, και από την μάζα του, που μας λέει από πόσο πολλά άτομα αποτελείται το σώμα.

Το πρόβλημα της καυτής πατάτας.

Σίγουρα όμως όλοι έχετε ακούσει και για κάτι το οποίο ονομάζεται θερμότητα. Τι να είναι άραγε πάλι αυτή; Για να καταλάβουμε τι είναι και γιατί την χρειαζόμαστε φανταστείτε το παρακάτω σενάριο. Μετά το μάθημα της Φυσικής γυρίζετε στο σπίτι πεινασμένοι και βρίσκετε μοναδικό διαθέσιμο φαγητό είναι ψητές πατάτες που μόλις βγήκαν από τον φούρνο και καίνε. Για να κρυώσετε μια πατάτα την βουτάτε μέσα σε μια λεκάνη με κρύο νερό. Μετά από λίγο η πατάτα είναι δροσερή και το νερό της λεκάνης χλιαρό. Τώρα που ξέρουμε τι ακριβώς κάνουν τα άτομα πατάτας και νερού μπορούμε να καταλάβουμε τι ακριβώς συνέβη;

Να και η θερμότητα.

Καθώς η πατάτα καίει τα άτομα της κινούνται πολύ πιο γρήγορα από αυτά του νερού. Όταν βουτάμε την πατάτα μέσα στο νερό τα άτομα που βρίσκονται στην επιφάνεια της πατάτας συγκρούονται με τα άτομα του νερού και τους μεταφέρουν μέρος της θερμικής τους ενέργειας. Έτσι η ενέργεια των ατόμων της πατάτας μειώνεται, άρα και η θερμοκρασία της πατάτας, ενώ η ενέργεια των ατόμων του νερού αυξάνεται, άρα αυξάνεται και η θερμοκρασία του νερού. Το ποσό της ενέργειας που μεταφέρθηκε από την πατάτα στο νερό μέσω των συγκρούσεων των ατόμων τους ονομάζεται **θερμότητα**. **Γενικά, θερμότητα ονομάζουμε το ποσό της ενέργειας που μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας τους.**

Ασκήσεις

1. Γεμίζουμε ένα δοχείο όγκου ενός λίτρου με νερό θερμοκρασίας 20°C και ένα άλλο όγκου μισού λίτρου με νερό θερμοκρασίας 21°C . Σε ποιο από τα δύο κατά την γνώμη σας τα άτομα θα κινούνται (κατά μέσο όρο) πιο γρήγορα;
2. Περισσότερη θερμική ενέργεια έχει ένα λίτρο νερού σε θερμοκρασία 20°C ή μισό λίτρο νερού στην ίδια θερμοκρασία;
3. Περισσότερη θερμική ενέργεια έχει ένα λίτρο νερού σε θερμοκρασία 20°C ή ένα λίτρο νερού σε θερμοκρασία 30°C ;
4. Τι έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία ένα αναμμένο κερί ή ένα αναμμένο καλοριφέρ; Ποιο από τα δύο παρέχει περισσότερη θερμότητα στο περιβάλλον σε ένα λεπτό;
5. Κάποιος συμμαθητής σας κρατάει ένα ποτήρι με τσάι και ισχυρίζεται ότι αυτό έχει πολύ θερμότητα. Είναι σωστή η διατύπωση του συμμαθητή σας;
6. Μπορεί να γίνει μεταφορά θερμότητας από το κρύο νερό προς την καυτή πατάτα; Γιατί;
7. Αν τυλίξουμε ένα παγωμένο μπουκάλι με νερό με ένα χοντρό μπουφάν θα ζεσταθεί πιο γρήγορα; Γιατί;
8. Κάποιος σας προτείνει το καλοκαίρι να φοράτε ένα χοντρό μπουφάν για να μην ζεσταίνεστε. Σας φαίνεται καλή ιδέα; Γιατί;
9. Τώρα που ξέρετε τι αλλάζει στο νερό όταν αυτό είναι ζεστό, μπορείτε να μαντέψετε γιατί όταν πλένουμε τα ρούχα με ζεστό νερό οι βρομιές ξεκολλάνε ευκολότερα;