

Φύλλο Εργασίας 4 Μετρήσεις Θερμοκρασίας – Η Βαθμονόμηση

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Οι άνθρωποι προσπαθούν να εκτιμήσουν κατά προσέγγιση ή να μετρήσουν με ακρίβεια τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, των διαφόρων σωμάτων ή και τη θερμοκρασία του σώματός τους.



Πολλές φορές η μέτρηση της θερμοκρασίας είναι πολύ σημαντική για την υγεία μας, την κατάσταση των τροφίμων ή τη λειτουργία συσκευών και μηχανών.

Σχολίασε σε ποια από τις παραπάνω περιπτώσεις γίνεται κατά προσέγγιση εκτίμηση της θερμοκρασίας και σε ποια γίνεται ακριβής μέτρηση;

Στην 1η εικόνα γίνεται ακριβής μέτρηση της θερμοκρασίας, ενώ στην 2η εικόνα γίνεται κατά προσέγγιση εκτίμηση της θερμοκρασίας.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για το αν οι μετρήσεις της θερμοκρασίας είναι πάντα ακριβείς. Μια λανθασμένη μέτρηση της θερμοκρασίας είναι δυνατόν να οφείλεται στο θερμόμετρο που χρησιμοποιούμε ή στον τρόπο με τον οποίο μετράμε. Γράψε τις υποθέσεις.

Όταν μετράμε την θερμοκρασία γίνονται σφάλματα που οφείλονται:

1ο στον τρόπο που κάνουμε την μέτρηση

2ο στον τρόπο που διαβάζουμε την μέτρηση

3ο στο θερμόμετρο. Τα θερμόμετρα όπως όλα τα όργανα εκδηλώνουν σφάλματα μικρά ή... ακόμη και μεγάλα (ανάλογα την ποιότητα και την ακρίβειά τους).

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σας, οργανώστε πειράματα για την επιβεβαίωση ή διάψευση των υποθέσεων και συγκεντρώστε τα απαραίτητα υλικά.

Υλικά / Όργανα:

θερμόμετρο οινόπνευματος (με περιοχή τιμών από -10°C έως 120°C), πυρίμαχο δοχείο (πυρέξ), χαρτί, διαφανής αυτοκόλλητη πλαστική ταινία, νερό, παγάκια, ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης

Πείραμα 1

Βαθμονόμησε μόνος σου το θερμόμετρο το οποίο θα χρησιμοποιήσεις στη συνέχεια:



Κάλυψε τις ενδείξεις του θερμομέτρου με ένα λευκό χαρτί. Κόλλησε επάνω του μια διαφανή, αυτοκόλλητη πλαστική ταινία.

Ρίξε αρκετά παγάκια στο πυρίμαχο δοχείο το οποίο περιέχει νερό.

Βύθισε το θερμόμετρο στο νερό με τα παγάκια, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα, κοντά στην επιφάνεια του νερού.

Μετά από μερικά λεπτά, παρατήρησε σε ποιο σημείο έχει σταθεροποιηθεί η στάθμη της στήλης του οινόπνευματος. Γράψε στο αντίστοιχο σημείο τους χαρτιού την ένδειξη 0°C .



Τοποθέτησε το πυρίμαχο δοχείο το οποίο περιέχει μικρή ποσότητα νερού επάνω στο ηλεκτρικό μάτι.

Άναψε το μάτι, ώστε να αρχίσει να θερμαίνεται το νερό.

Όταν διαπιστώσεις ότι στο νερό δημιουργούνται σε όλη τη μάζα του φυσαλίδες και από την επιφάνειά του βγαίνουν υδρατμοί, τότε το νερό βράζει.

Κρατώντας το θερμόμετρο μέσα στο νερό, παρατήρησε σε ποιο σημείο σταθεροποιείται η στάθμη της στήλης του οινόπνευματος. Γράψε στο αντίστοιχο σημείο τους χαρτιού την ένδειξη 100°C .

Απομάκρυνε το θερμόμετρο από το νερό και σβήσε το μάτι.

Σημείωσε στο χαρτί με το οποίο έχεις καλύψει το θερμόμετρο 100 μικρές γραμμές, που απέχουν ίση απόσταση μεταξύ τους, από την τιμή 0°C έως την τιμή 100°C που έχεις γράψει.

Τώρα έχεις ένα "βαθμονομημένο" από εσένα θερμόμετρο. Βαθμονόμηση γίνεται και σε άλλα όργανα μέτρησης. Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και με τον/την καθηγητή/τρια σου.

Πείραμα 2

Κρέμασε το θερμόμετρο σε έναν τοίχο της τάξης σου.

Ζήτησε από τέσσερις συμμαθητές σου να μετρήσουν τη θερμοκρασία, ο ένας μετά τον άλλο, με τον τρόπο που φαίνεται στις παρακάτω εικόνες:

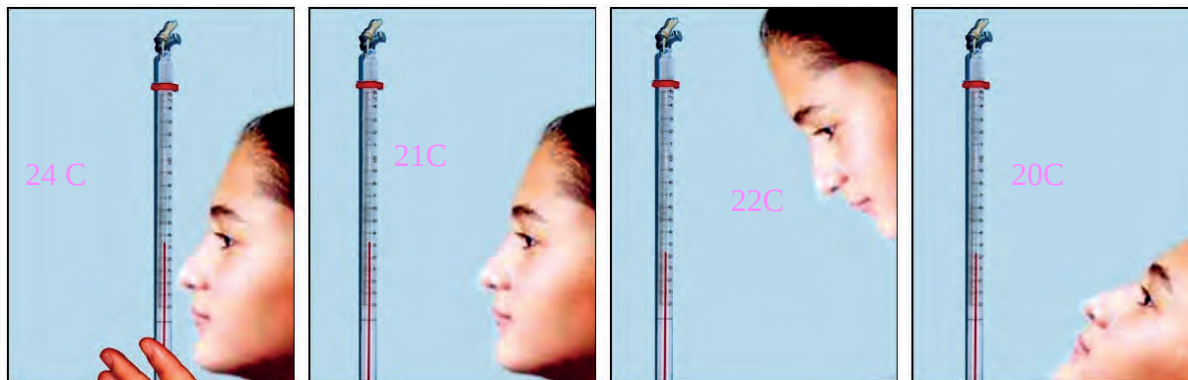
ο πρώτος, πλησιάζοντας πάρα πολύ το πρόσωπό του στο θερμόμετρο και αγγίζοντάς το

ο δεύτερος, χωρίς να πλησιάζει πολύ, κοιτώντας οριζόντια

ο τρίτος, χωρίς να πλησιάζει πολύ, κοιτώντας από ψηλά

ο τέταρτος, χωρίς να πλησιάζει πολύ, κοιτώντας από χαμηλά,

και χωρίς να λέει την τιμή που διάβασε ο καθένας στους άλλους:



Τι παρατηρείς συγκρίνοντας τις τέσσερις τιμές; Συμπίπτουν ή διαφέρουν μεταξύ τους; Αν διαφέρουν, ποια θεωρείς ότι είναι η πιο ακριβής και γιατί;

...Όπως βλέπουμε στην εικόνα οι τιμές της θερμοκρασίας (ροζ χρώμα), διαφέρουν. Σωστή είναι μόνο η τιμή στην 2η εικόνα. Στην 1η εικόνα το σφάλμα οφείλεται στο πιάσιμο από κάτω του θερμόμετρου. Στην 3η εικόνα κοιτάζουμε την ένδειξη από πάνω και φυσικά διαβάζουμε την επόμενη μεγαλύτερη τιμή ενώ στην 4η εικόνα κάνουμε το ακριβώς αντίθετο, οπότε διαβάζουμε την προηγούμενη της σωστής τιμής!

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Με βάση τις ενέργειές σου στο πείραμα 1 και τις συζητήσεις που ακολούθησαν, γράψε τα συμπεράσματά σου για τη σκοπιμότητα, μερικές φορές, και τον τρόπο βαθμονόμησης των οργάνων μέτρησης.

Με το πείραμα 1 κάνουμε βαθμονόμηση του θερμόμετρου. Δηλαδή τοποθετούμε κλίμακα στο θερμόμετρο. Αν το θερμόμετρο έχει κλίμακα μπορούμε να ελέγξουμε την εγκυρότητα της κλίμακας! Πάντως, στον έλεγχο της κλίμακας (με το πείραμα 1) που κάναμε στο εργαστήριο του σχολείου, είδαμε πως κανένα δεν ήταν απολύτως αξιόπιστο! Αυτό σημαίνει ότι οι μετρήσεις που κάνουμε με τα θερμόμετρα αυτά εμπεριέχουν σφάλματα συνήθως μικρά!

Με βάση παρατηρήσεις σου στο πείραμα 2, γράψε τα συμπεράσματά σου με μορφή οδηγιών για το πώς πρέπει να γίνεται μια μέτρηση θερμοκρασίας.

Όταν διαβάζουμε την ένδειξη του θερμόμετρου:

- 1ο δεν το πιάνουμε από κάτω
- 2ο δεν το κοιτάζουμε από ψηλά
- 3ο δεν το κοιτάζουμε από χαμηλά
- 4ο το κοιτάζουμε από κοντά, χωρίς να το πιάνουμε, (τουλάχιστον από κάτω) και τα μάτια μας πρέπει να είναι στο ίδιο ύψος με τη ένδειξη (όπως δείχνει η εικόνα 2).

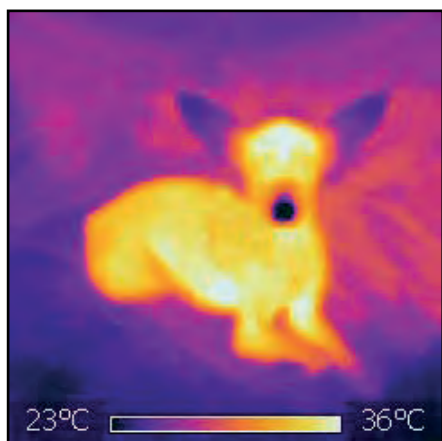
ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση της θερμοκρασίας με άλλα όργανα και άλλους τρόπους.

Στο μάθημα είδαμε πολλές εικόνες θερμομέτρων, διαφόρων τύπων. Προσπάθησε μόνος/μόνη να βρεις παρόμοιες εικόνες θερμομέτρων. Το διαδίκτυο είναι γεμάτο με τέτοιες εικόνες!

Καλή συνέχεια!

Παρατήρησε την παρακάτω εικόνα για την οποία έχει χρησιμοποιηθεί μια "θερμοκάμερα", η οποία είναι μια από τις πλέον σύγχρονες τεχνολογίες μέτρησης της θερμοκρασίας. Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη λειτουργία της, τις δυνατότητές της και τις εφαρμογές της. Πρότεινε εξειδικευμένες εφαρμογές της στα πειράματα φυσικών επιστημών.



Δες το σχετικό με την θερμοκάμερα βίντεο! Αν έχεις απορίες μπορούμε να τις συζητήσουμε στο μάθημα! Σκέψου τις δυνατότητες και τις εφαρμογές της:

α. ...

β. ...