

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Τίτλος εργαστηριακής άσκησης «Βαθμονόμηση θερμομέτρου»



2. Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος

Φυσική Β' Γυμνασίου

Ιδιαίτερη περιοχή του γνωστικού αντικειμένου

Θερμότητα και μέτρηση θερμοκρασίας

Έννοιες και φυσικά μεγέθη

Θερμοκρασία- θερμομέτρα- Κλίμακα θερμοκρασίας- Θερμοκρασία πήξης του νερού - Θερμοκρασία βρασμού του νερού

Συμβατότητα με το ΑΠΣ & το ΔΕΠΠΣ

Ο κεντρικός άξονας του θέματος εντάσσεται στο κεφάλαιο «Θερμότητα» του ΑΠΣ.

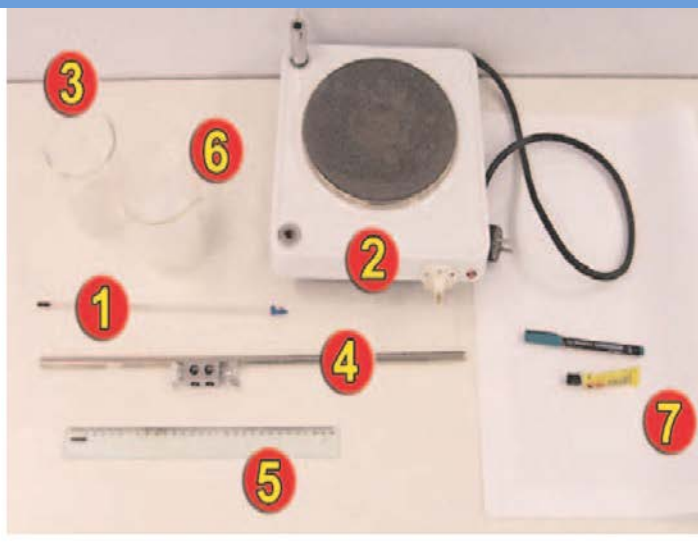
3. Διδακτικοί στόχοι

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες να είναι σε θέση:

- Να αντιληφθούν τη διαφορά μεταξύ της εκτίμησης και της μέτρησης του φυσικού μεγέθους θερμοκρασία
- Να διαπιστώσουν με πειραματισμό την ανάγκη ακριβούς μέτρησης της θερμοκρασίας κατά περίπτωση και να καταλήξουν σε συμπεράσματα για τον τρόπο μέτρησής της με ακρίβεια
- Να κατανοήσουν την αρχή λειτουργίας και τον τρόπο βαθμονόμησης του θερμομέτρου
- Να προσδιορίζουν πειραματικά το σημείο «μηδέν ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$)» και το σημείο «εκατό ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$)»
- Να κατασκευάζουν μια κλίμακα θερμοκρασίας Κελσίου
- Να μπορούν να χρησιμοποιούν το θερμόμετρο με την κλίμακα που κατασκεύασαν για να μετρούν τη θερμοκρασία ενός σώματος
- Να συγκρίνουν την κλίμακα που κατασκεύασαν με την κλίμακα θερμομέτρου του εργαστηρίου και να εξηγούν τις τυχόν διαφορές τους

4. Υλικοτεχνική Υποδομή

- ✓ Ένα θερμόμετρο εργαστηρίου $-10\text{...}110\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1)
- ✓ Ηλεκτρική εστία (2)
- ✓ Δοχείο ζέσης 250 mL (3)
- ✓ Ορθοστάτης και σύνδεσμοι (4)
- ✓ Χάρακας 30 cm (5)
- ✓ Τριμμένος πάγος από νερό βρύσης (6)
- ✓ Λευκό χαρτόνι, μαρκαδόρος οινόπνεύματος, κόλλα (7)



5. Θεωρητικές επισημάνσεις

Η κλίμακα Κελσίου προσδιορίζεται από 2 χαρακτηριστικά σημεία της :

- Ορίζουμε ως «μηδέν» της κλίμακας (δηλ. μηδέν βαθμοί Κελσίου $\rightarrow 0^{\circ}\text{C}$) τη θερμοκρασία τήξης του πάγου **από καθαρό νερό** σε ατμοσφαιρική πίεση, δηλ. σε πίεση **1 atm**.
- Ορίζουμε ως «εκατό» της κλίμακας (δηλ. εκατό βαθμοί Κελσίου $\rightarrow 100^{\circ}\text{C}$) τη θερμοκρασία βρασμού(ζέσεως) του **καθαρού** νερού σε ατμοσφαιρική πίεση, δηλ. σε πίεση **1 atm**.

Όμως πρέπει να επισημανθούν τα εξής:

- ✓ Αν το νερό δεν είναι αποσταγμένο αλλά νερό βρύσης(που περιέχει διαλυμένα άλατα) τότε πήζει σε θερμοκρασία μικρότερη από 0°C και βράζει σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 100°C
- ✓ Αν η ατμοσφαιρική πίεση δεν είναι **1 atm** (αν το πείραμα γίνει σε μεγάλο υψόμετρο) τότε το νερό βράζει σε θερμοκρασία μικρότερη από 100°C

6. Εκτέλεση πειράματος

1^η δραστηριότητα



- Βυθίστε το δεξί χέρι σε ζεστό νερό και το αριστερό σε παγωμένο. Κατόπιν, με τα δύο χέρια κρατήστε ένα φλιτζάνι χλιαρό γάλα. Η αίσθηση σε κάθε χέρι είναι η ίδια ή διαφορετική;

.....

Συμπέρασμα: Η εκτίμηση της θερμοκρασίας ενός σώματος με βάση τις αισθήσεις μας είναι..... **(αντικειμενική / υποκειμενική)**

2^η δραστηριότητα



- Τοποθετείστε στο δοχείο με το ζεστό νερό ένα θερμόμετρο εργαστηρίου. Τι παρατηρείτε σχετικά με το ύψος του υγρού στο σωλήνα του θερμομέτρου;

- Τοποθετείστε στο δοχείο με το κρύο νερό ένα θερμόμετρο εργαστηρίου. Τι παρατηρείτε σχετικά με το ύψος του υγρού στο σωλήνα του θερμομέτρου;

- Τοποθετείστε σε δοχείο με χλιαρό γάλα τα δύο θερμόμετρα. Μέσα στο γάλα η ένδειξη των θερμομέτρων είναι η ίδια ή διαφορετική;

Συμπέρασμα: Όσο μεγαλύτερο είναι το ύψος του υγρού σε θερμόμετρο που είναι βυθισμένο σε νερό τόσο πιο..... **(ζεστό / κρύο)** είναι το νερό.

Με το θερμόμετρο μετράμε (αντικειμενικά /υποκειμενικά)
τη θερμοκρασία ενός σώματος.

3^η δραστηριότητα

- Συναρμολογείτε τη πειραματική διάταξη της εικόνας και καλύψτε το θερμόμετρο με χαρτί ώστε να μην είναι εύκολα ορατή η κλίμακά του.



- Βυθίστε το θερμόμετρο στο ποτήρι ζέσεως που περιέχει τον τριμμένο πάγο. Μόλις η στήλη του έγχρωμου υγρού του θερμομέτρου ισορροπήσει χαράξτε μία γραμμή με τον μαρκαδόρο στο ανώτερο σημείο της στήλης, πάνω στο χαρτί που καλύπτει το θερμόμετρο.
- Θέστε σε λειτουργία την ηλεκτρική εστία και παρατήρησε τη μεταβολή στο ύψος της στήλης του υγρού στο θερμόμετρο. Η στήλη ανέρχεται μέχρι που κάποια στιγμή παραμένει στο ίδιο ύψος όταν πλέον το νερό βράζει.
- Κλείστε την εστία θέρμανσης και με μεγάλη προσοχή χαράξτε μια γραμμή στο χαρτί στο ανώτερο σημείο της στήλης
- Αντιστοιχίστε το 0 στην κάτω χαραγματιά και το 100 στην πάνω χαραγματιά.
- Συνδέστε τα σημεία 0 και 100 με μια ευθεία.
- Με τη βοήθεια του χάρακα να φτιάξετε υποδιαιρέσεις των 10 βαθμών Κελσίου στην κλίμακά σας. Έτσι, θα προσδιορίσετε τις θέσεις των 10 °C, 20 °C, 30 °C90 °C. Να επεκτείνετε την κλίμακά σας από τους -10 °C στους

110 °C.

- Με τον ίδιο τρόπο προσδιόρισε όλες τις θερμοκρασίες από 0 °C ως 100 °C ανά 5 βαθμούς. Έτσι έχεις κατασκευάσει μια θερμομετρική κλίμακα Κελσίου.
- Χρησιμοποιώντας το **βαθμονομημένο θερμομέτρο** που κατασκευάσατε να μετρήσετε τη θερμοκρασία του νερού της βρύσης.
- Να συγκρίνετε τη θερμοκρασία αυτή με τη θερμοκρασία της κλίμακας του θερμομέτρου ή με την ένδειξη ενός ψηφιακού θερμομέτρου. Συμπίπτουν; Αν όχι γιατί πιστεύετε ότι μπορεί να συμβαίνει αυτό;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Αξιολόγηση

Σύγκρινε τη θέση του 0 και 100 της κλίμακας που κατασκεύασες με το 0 και 100 της κλίμακας του θερμομέτρου .

Συμπίπτουν;..... (ΝΑΙ/ΟΧΙ)

Αν όχι σε ποιους από τους παρακάτω λόγους οφείλεται αυτό;

1. Σε οπτικό πειραματικό σφάλμα των μαθητών (Σ/Λ)
2. Χρειαζόταν η χάραξη περισσότερων γραμμών (πυκνότερη βαθμονόμηση) (Σ/Λ)
3. Το νερό που χρησιμοποιήσαμε δεν ήταν αποσταγμένο (Σ/Λ)
4. Η ατμοσφαιρική πίεση στη διάρκεια του πειράματος δεν ήταν 1 atm (Σ/Λ)
5. Το θερμομέτρο είναι ελαττωματικό (Σ/Λ)

