

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

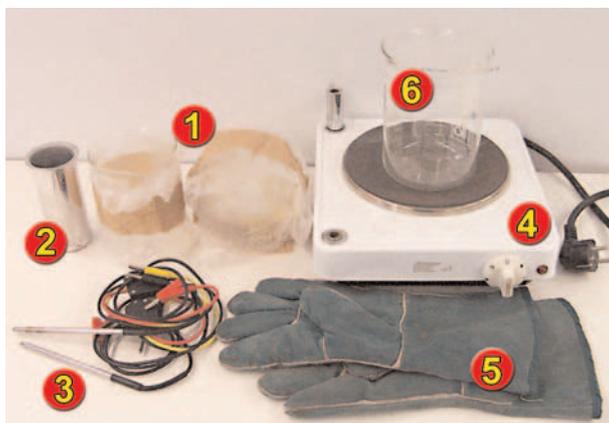
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 3

□ Στόχοι

1. Να διαπιστώσεις ότι:
 - α. η θερμότητα άγεται από τα σώματα υψηλότερης θερμοκρασίας προς τα σώματα χαμηλότερης θερμοκρασίας μέχρις ότου εξισωθούν οι θερμοκρασίες τους.
 - β. το ποσό της θερμότητας που απέδωσε το θερμότερο σώμα είναι ίσο με το ποσό της θερμότητας που απορρόφησε το ψυχρότερο.

□ Απαιτούμενα όργανα και υλικά

- ✓ Καλά θερμικά μονωμένο δοχείο των 500 mL με μονωτικό καπάκι (1)
- ✓ Ένα ποτήρι ζέσης των 200 mL από αλουμίνιο (2)
- ✓ Ένα δοχείο 500 mL για θέρμανση νερού (6)
- ✓ Δυο αισθητήρες θερμοκρασίας (3)
- ✓ Εστία θέρμανσης (4)
- ✓ Η/Υ με κατάλληλο λογισμικό
- ✓ Προβολέας βίντεο
- ✓ Αντιθερμικά γάντια (5)



A. Μεταφορά θερμότητας/μεταβολή θερμοκρασίας

Το πείραμα θα πραγματοποιηθεί από δυο ομάδες. Η ομάδα 1 θα ασχοληθεί με τη λήψη και την επεξεργασία των μετρήσεων με τον Η/Υ και η ομάδα 2 θα ασχοληθεί με την προετοιμασία των διατάξεων του πειράματος.

Η περιγραφή που αφορά το μέρος της πειραματικής διαδικασίας που έχει σχέση με τη χρήση των αισθητήρων και το λογισμικό θα γίνει γενικά χωρίς να αναφερθούμε σε συγκεκριμένο τύπο λογισμικού.

Πριν οι ομάδες των μαθητών αρχίσουν την διαδικασία λήψης των μετρήσεων θα πρέπει να γίνει:

- Ρύθμιση χρονικής διάρκειας της μέτρησης:
 - Ρυθμίστε τη χρονική διάρκεια μέτρησης στα 100 sec.
- Εισαγωγή των αισθητήρων θερμοκρασίας:

Να γίνει επιλογή ρυθμίσεων για την εκτέλεση του πειράματος. Οι ρυθμίσεις αφορούν τον τρόπο λήψης των μετρήσεων του πειράματος, δηλαδή:

 - ♦ Συνδέστε τον αισθητήρα 1 στην είσοδο 1 της κονσόλας.
 - ♦ Συνδέστε τον αισθητήρα 2 στην είσοδο 2 της κονσόλας.
 - ♦ Εισάγετε τους αντίστοιχους αισθητήρες στο πρόγραμμα. Τον αισθητήρα 1 στο κανάλι 1 (είσοδο 1) και τον αισθητήρα 2 στο κανάλι 2 (είσοδο 2).
- Καθορισμός των αξόνων και της κλίμακας στις γραφικές παραστάσεις:
 - Υ-άξονας-θερμοκρασίας: Μέγιστο: 90 °C (μέγιστη θερμοκρασία), Ελάχιστο: Θερμοκρασία περιβάλλοντος, temp (1).
- Καθορισμός του τρόπου που θα φαίνονται τα διαγράμματα στην οθόνη:
 - Στην οθόνη να εμφανίζονται και τα δυο διαγράμματα συγχρόνως προκειμένου να αντιλαμβάνεται ο μαθητής την εξάρτηση της μεταβολής της θερμοκρασίας από τη μάζα.
 - Οι τιμές που λαμβάνουμε από τους δυο αισθητήρες διαφοροποιούνται από το χρώμα (πχ: το κόκκινο χρώμα αντιστοιχεί στις τιμές του αισθητήρα 1, το μπλε του αισθητήρα 2).
 - Ρυθμίστε την εμφάνιση της οθόνης έτσι ώστε να φαίνεται σε αυτή το πλέγμα για να διευκολύνονται οι μαθητές στην ανάγνωση των τιμών της θερμοκρασίας και την εύρεση των μεταβολών της.
- Αποθήκευση των ρυθμίσεων του πειράματος:
 - Οι ρυθμίσεις για τη λήψη και την παρουσίαση των δεδομένων αποθηκεύονται στο σκληρό δίσκο, έτσι ώστε να ανακαλούνται κάθε φορά που θα επιθυμούμε να πραγματοποιήσουμε το πείραμα.

Ομάδα 1

Έναρξη της πειραματικής διαδικασίας με τη χρήση του Η/Υ.

- ♦ Ανοίξτε τον Η/Υ και μπειτε στο κατάλληλο πρόγραμμα.
- ♦ Ανακαλέστε το σχετικό πείραμα, στην οθόνη του υπολογιστή σας εμφανίζονται τα γραφήματα με κατάλληλα διαμορφωμένη την κλίμακα στους δυο άξονες.

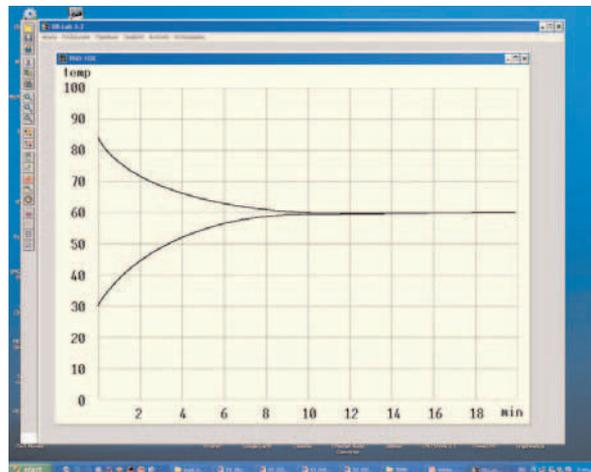
- ♦ Συνδέστε τους αισθητήρες στην κονσόλα και τοποθετήστε τους στα αντίστοιχα δοχεία.
- ♦ Συνδέστε τον αισθητήρα 1 στην είσοδο 1 της κονσόλας.
(διάγραμμα A: θερμοκρασία δοχείου των 500 mL)
- ♦ Συνδέστε τον αισθητήρα 2 στην είσοδο 2 της κονσόλας.
(διάγραμμα B: θερμοκρασία δοχείου των 200 mL)

Ομάδα 2

- Στο δοχείο των 500 mL τοποθετήστε 300 mL νερό και θερμάνετε το στους 90 °C.
- Στο δοχείο των 200 mL τοποθετήστε 150 mL νερό θερμοκρασίας περιβάλλοντος.
Ρίχτε το ζεστό νερό στο θερμικά μονωμένο δοχείο και τοποθετήστε μέσα σε αυτό το μεταλλικό δοχείο με το νερό θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Πραγματοποιήστε τη διάταξη της εικόνας 1.
Έναρξη καταγραφής μετρήσεων
Ξεκινήστε τη μέτρηση πατώντας το Run.
Παρακολουθήστε την εξέλιξη του φαινομένου στην οθόνη του υπολογιστή. Ζητήστε από τους μαθητές να σχολιάσουν την εξέλιξη του φαινομένου. Ζητήστε από τους μαθητές σας να προβλέψουν τη σχέση μεταξύ των θερμοκρασιών του υγρού στα δύο ποτήρια.
- ♦ Μόλις ολοκληρωθούν οι μετρήσεις, τις αποθηκεύουμε στο αντίστοιχο αρχείο (ENERGY 3 - 3 - 99).

Πατώντας ESC επιστρέφετε στη γραμμή περιεχομένων.

Εκτυπώστε το γράφημα της οθόνης σε μορφή πλέγματος.



Εικόνα 2

Φύλλο εργασίας



1. Από τα διαγράμματα και το νόμο της θερμιδομετρίας συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα:

ειδική θερμότητα του νερού $c \equiv 1 \frac{\text{cal}}{\text{gr} \cdot ^\circ\text{C}}$

ΠΙΝΑΚΑΣ Α		
	Ποτήρι των 500 mL	Ποτήρι των 200 mL
Αρχική θερμοκρασία	$\theta_1 =$	$\theta_2 =$
Τελική θερμοκρασία	$\theta_{\text{τελική}} =$	$\theta_{\text{τελική}} =$
Μεταβολή θερμοκρασίας	$\Delta\theta_1 =$	$\Delta\theta_2 =$
Θερμότητα που απορροφήθηκε/αποδόθηκε: $Q_{\text{απ}} = m_1 \cdot c \cdot (\Delta\theta_1)$		

2. Από τον παραπάνω πίνακα σύγκρινε τα ποσά της θερμότητας που απέδωσε το νερό υψηλής θερμοκρασίας με τη θερμότητα που απορρόφησε το νερό χαμηλής θερμοκρασίας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Σε ποια γενική αρχή της Φυσικής στηρίζεται το παραπάνω συμπέρασμα;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Χρησιμοποίησε το παραπάνω συμπέρασμα για να υπολογίσεις θεωρητικά την τελική θερμοκρασία του νερού που προκύπτει από την ανάμειξη 200 ml νερού θερμοκρασίας 15 °C με 300ml 50 °C.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Επιβεβαίωσε την παραπάνω θεωρητική σου πρόβλεψη κάνοντας το αντίστοιχο πείραμα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....