

Φύλλο Εργασίας 1
Μετρήσεις Μήκους – Η Μέση Τιμή

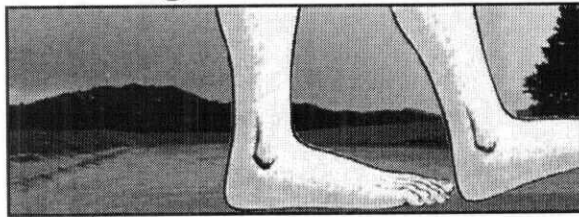
α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Όπως θα μάθεις αναλυτικότερα στη Β' και Γ' γυμνασίου:

Η μέτρηση είναι πρωταρχική και σημαντική διαδικασία για τη φυσική επιστήμη. Οι ποσότητες που μπορούν να μετρηθούν ονομάζονται "φυσικά μεγέθη". Η μέτρησή τους γίνεται με σύγκριση με ομοειδή μεγέθη, που τα ονομάζουμε μονάδες μέτρησης.

Με αφορμή τις πληροφορίες αυτές και τις παρακάτω εικόνες από την καθημερινή ζωή και τις δραστηριότητες των ανθρώπων στην αρχαία Ελλάδα, γράψε τι παρατηρείς σε αυτές και τι είναι δυνατόν να μετρηθεί: το μήκος, η μάζα και το βάρος, ο χρόνος, η χαρά, η λύπη, ο φόβος, ... ;

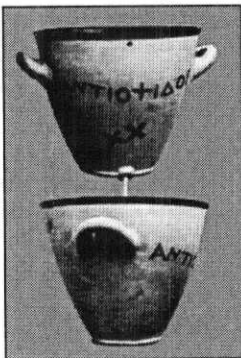
Εικόνα ①



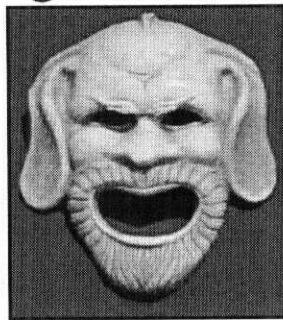
②



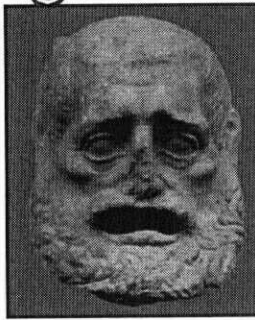
③



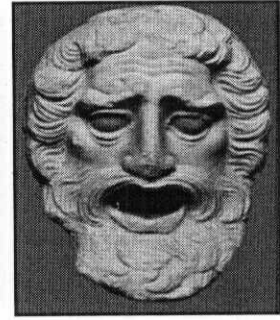
④



⑤



⑥



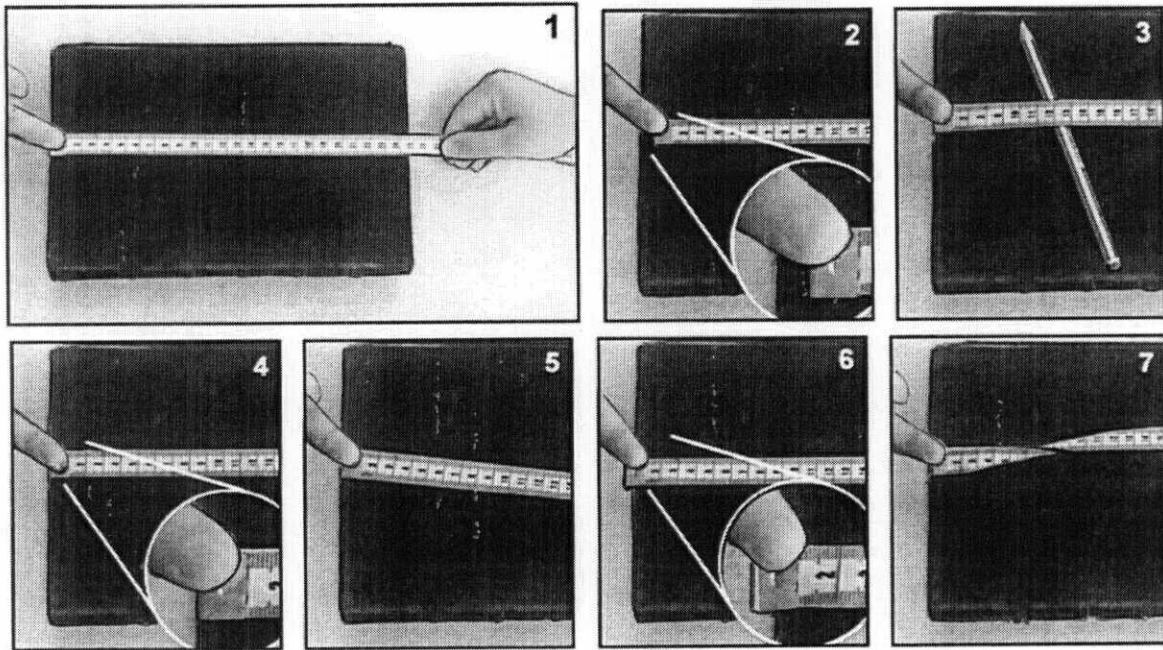
Εικόνα 1: μέτρηση μήκους με το πόδι. Εικόνα 2: Ζυγός για μέτρηση μάζας. Εικόνα 3: υδρεύρα της αρχαιότητας για τη μέτρηση του χρόνου. Εικόνες 4, 5, 6: Μάσκες που δείχνουν συναισθήματα, δηλαδή "ποσότητες" μη μετρήσιμες, άρα δεν είναι φυσικά μεγέθη όπως το μήκος, η μάζα κ' ο χρόνος.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, για τα φυσικά μεγέθη. Το μήκος είναι ένα από αυτά; Πώς γίνεται η μέτρηση του μήκους; Γράψε τις υποθέσεις σου.

Φυσικά μεγέθη είναι αυτά με τα οποία περιγράφουμε ένα φυσικό φαινόμενο. Το μήκος είναι ένα φυσικό μέγεθος για τη μέτρησή του χρησιμοποιούμε: το χάρτινο μέτρο, το χαλκιό μέτρο, την μετροταινία κ.λπ. Μονάδα μέτρησης του μήκους είναι το 1 μέτρο ή 1 m. Άλλες μονάδες είναι το 1 χιλιόμετρο ή 1 km = 1000 m, το 1 δεκατόμετρο ή παλάμη ή 1 dm = 0,1 m, το εκατοστό ή 1 cm = 0,01 m, το 1 χιλιοστό ή 1 mm = 0,001 m

Νομίζεις ότι μπορείς να κάνεις μετρήσεις μήκους με ακρίβεια; Πώς μπορείς να αποφύγεις λάθη κατά τη μέτρηση; Ίσως η παρατήρηση των παρακάτω εικόνων να σου δώσει απαντήσεις: Στην πρώτη εικόνα φαίνεται η προσπάθεια δύο μαθητών να μετρήσουν το μήκος ενός βιβλίου με μια μετροταινία. Στις επόμενες εικόνες φαίνονται λεπτομέρειες από διάφορες προσπάθειές τους να μετρήσουν το ίδιο βιβλίο. Νομίζεις ότι όλες οι προσπάθειές τους θα δώσουν την ίδια τιμή για το μήκος του βιβλίου; Γιατί; Σχολίασε, βλέποντας προσεχτικά όλες τις εικόνες.



Η μόνη εικόνα που δείχνει σωστή μέτρηση είναι η (4). Στην εικόνα 2 η αρχή της ταινίας δεν είναι στην αρχή του βιβλίου. Στην εικόνα (3) υπάρχει ένα εμμόδιο (το μαλίνι). Στην εικόνα 5 η ταινία έχει το ημίγειο στραβά. Στην εικόνα (6) η αρχή της ταινίας είναι έξω από το βιβλίο. Στην εικόνα 7 η ταινία έχει γυρίσει @ είναι στραβή.

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, και γράψε τι πρέπει να προσέχεις για να μετράς χωρίς λάθη το μήκος με μια μετροταινία.

- 1) Να βάλουμε την αρχή της ταινίας στην άκρη του αντικειμένου που μετράμε.....
- 2) Να βάλουμε την μετροταινία οριζόντια όχι λοξά.....
- 3) Να μην υπάρχει εμμόδιο στη μέτρηση ή να μην διηλώνει η μετροταινία.....

Αν προσπαθούν όλοι να αποφύγουν αυτά τα λάθη, νομίζεις ότι όλες οι μετρήσεις του μήκους του ίδιου αντικειμένου θα είναι ίδιες; Γράψε τις υποθέσεις σου.

Πάντα να υπάρχει λάθος στη μέτρηση που λαμβάνεται είτε στο όργανο μέτρησης είτε στο άτομο που μετράει.....

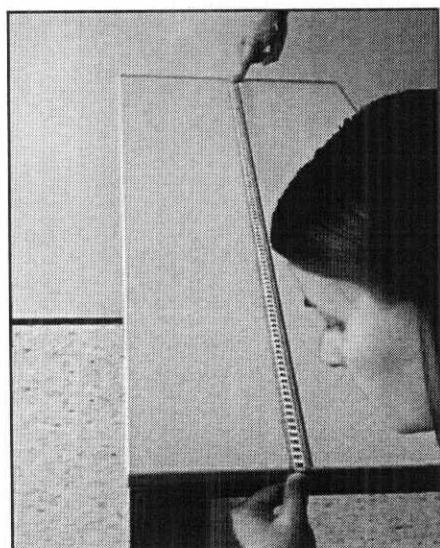
γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Έλεγξε τις υποθέσεις σου, κάνοντας πειράματα.

Υλικά / Όργανα / Αντικείμενα:

μετροταινία, διάφορα αντικείμενα (πχ. τετράδια, θρανίο, πίνακας, ...)

Πείραμα



Μέτρησε με τη βοήθεια ενός συμμαθητή σου το μήκος ενός θρανίου χρησιμοποιώντας μια μετροταινία, όπως στη διπλανή εικόνα.

Γράψε την τιμή της μέτρησής σου (σε εκατοστά του μέτρου με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου, πχ. 117,6 εκατοστά) στη δεύτερη στήλη του παρακάτω πίνακα.

Ζήτησε από 9 άλλα ζευγάρια συμμαθητών σου να μετρήσουν και αυτοί το μήκος του ίδιου θρανίου, χωρίς να ανακοινώνουν στους άλλους την τιμή που μέτρησαν.

Γράψε επίσης στη δεύτερη στήλη (με την ίδια ακρίβεια), τη μία κάτω από την άλλη, τις τιμές που μέτρησαν οι συμμαθητές σου.

	Μήκος (σε εκατοστά του μέτρου)	μέση τιμή μήκους (σε εκατοστά του μέτρου)
1	117	$\frac{\text{αθροισμα}}{\text{αριθμός μετρήσεων}} =$ $= \frac{1178}{10} = 117,8$
2	117,5	
3	118	
4	118,5	
5	117,5	
6	118	
7	119	
8	118,2	
9	116,5	
10	117,8	
Άθροισμα	1178	

Σύγκρινε τις 10 τιμές του μήκους που έχεις γράψει στη δεύτερη στήλη του πίνακα. Τι παρατηρείς; Αν διαφέρουν μεταξύ τους, πού νομίζεις ότι οφείλονται οι διαφορές;

Υπάρχουν διαφορές στις μετρήσεις που οφείλονται σε σφάλματα.

Άθροισε όλες τις τιμές του μήκους που έχεις γράψει στη δεύτερη στήλη και γράψε το άθροισμα στο τελευταίο κελί της.

Υπολόγισε τη μέση τιμή του μήκους, διαιρώντας το άθροισμα με το πλήθος των τιμών (δηλαδή 10), και γράψε την στην αντίστοιχη στήλη του πίνακα με προσέγγιση ενός δεκαδικού ψηφίου.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις και τις μετρήσεις σου.

Οι μετρήσεις πάντα γίνονται λάθη για αυτό κάνουμε πολλές φορές τις μετρήσεις
π.χ. 10 μετρήσεις.....

Γιατί νομίζεις ότι είναι χρήσιμος ο υπολογισμός της μέσης τιμής των τιμών πολλών μετρήσεων;

Μας βοηθάει να ισορροπήσουμε τα σφάλματα που έχουμε κάνει στις μετρήσεις μας.....

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Πώς θα μετρήσεις τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη διάσταση ενός αβγού;

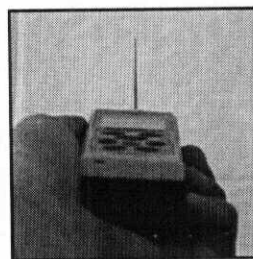
Θα τυλίξουμε μια υλώδη χάρυα στο αβγό και μετά θα την ξετυλίξουμε και θα μετρήσουμε το μήκος της με ένα χάρακα.....

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του μήκους με άλλους τρόπους και όργανα.

Όργανα μέτρησης μήκους: χάρακας ή υποδεκάμετρο, γαλλικό μέτρο, μετροταινία, μικρόμετρο, αηδασσιόμετρο με laser ή με υπερήχους κ.λπ.....

Πώς νομίζεις ότι λειτουργεί το όργανο μέτρησης μήκους το οποίο φαίνεται στη διπλανή εικόνα;

Είναι αηδασσιόμετρο laser. Δηλαδή η ευήμερη ακτίνα laser η οποία πέφτει πάνω στο σημείο που θέλουμε να μετρήσουμε την απόστασή του, επιστρέφει και το όργανο μας δείχνει την απόσταση.....



Πώς νομίζεις ότι μετράμε την απόσταση γης - σελήνης;

.....
.....
.....



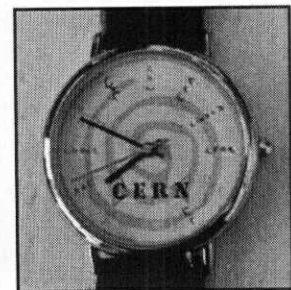
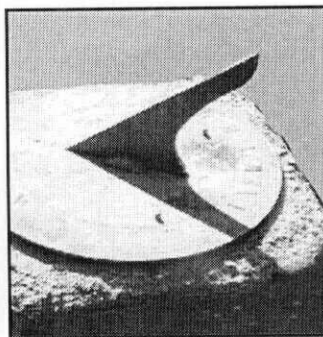
Φύλλο Εργασίας 2
Μετρήσεις Χρόνου - Η Ακρίβεια

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τι εννοούμε όταν ζητάμε τη μέτρηση χρόνου. Μήπως ζητάμε τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων ή μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος; Πληροφορήσου και γράψε μερικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο.

Ζητάμε την χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ της αρχής κ' του τέλους ενός γεγονότος. Για να μετρήσουμε το χρόνο χρησιμοποιούμε ένα ρολόι ή ένα χρονόμετρο.

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



1: ψηφιακό ρολόι με ακρίβεια εκατοστών του δευτερολέπτου.
2: ηλιακό ρολόι 3: αναλογικό ρολόι με ακρίβεια δευτερολέπτου

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο: δεν χρειάζεται μεγάλη ακρίβεια
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων: ακρίβεια σε εκατοστά του δευτερολέπτου...
- μιας διδακτικής "ώρας": ακρίβεια σε ~~σε~~ λεπτά της ώρας
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος: με ακρίβεια εκατοντάδων χιλιάδων ή εκατομμυρίων ετών.

Με ποιον τρόπο πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις μικρών χρόνων για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια; Γράψε τις υποθέσεις σου.

Με ψηφιακό χρονόμετρο ή ρολόι που έχει ακρίβεια εκατοστών του δευτερολέπτου

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Έλεγξε τις υποθέσεις σου με το παρακάτω πείραμα 1 ή το εναλλακτικό πείραμα 2.

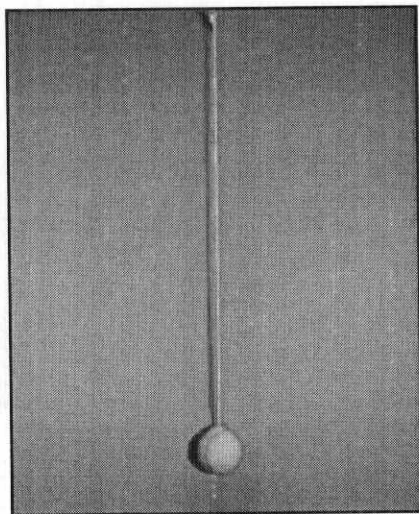
Υλικά / Όργανα:

λεπτό σχοινί, μικρό βαρύ αντικείμενο (πχ. μπάλα από πλαστελίνη, βαρίδι με γάντζο,...), ρολόγια ή χρονόμετρα (κάποια με ακρίβεια δευτερολέπτου και άλλα εκατοστού του δευτερολέπτου),

ένα θρανίο, μπαλάκι

Αντί του πειράματος 1, μπορεί να γίνει το πείραμα 2 (με την ίδια διαδικασία που περιγράφεται για το πείραμα 1) ή μερικοί μαθητές μπορούν να κάνουν πείραμα 1 και οι υπόλοιποι το πείραμα 2.

Πείραμα 1



Δέσε στο ένα άκρο ενός λεπτού σχοινιού (μήκους μισού μέτρου περίπου) ένα μικρό και βαρύ αντικείμενο (πχ. μπάλα από πλαστελίνη) και κρέμασέ το δένοντας το άλλο άκρο του σε ένα ψηλό σημείο, προσέχοντας να μην ακουμπάει πουθενά και να μπορεί να ταλαντώνεται.

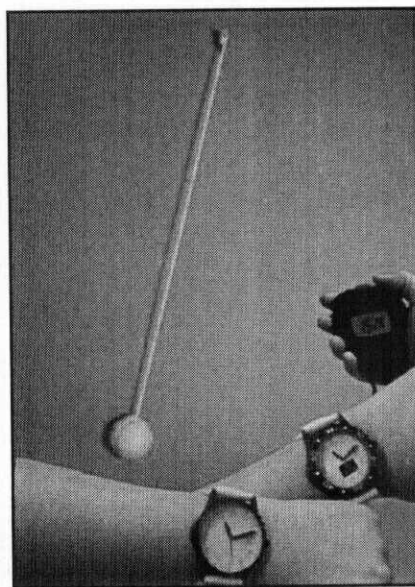
Άφησέ το να ηρεμήσει σε κατακόρυφη θέση, όπως στη διπλανή εικόνα.

Εσύ και οι συμμαθητές σου, ο καθένας με το ρολόι του ή χρονόμετρο ετοιμαζόμαστε να μετρήσετε χρόνο. Μερικοί έχετε αναλογικό ρολόι με δείκτη δευτερολέπτων, που μετρά με ακρίβεια δευτερολέπτου. Άλλοι έχετε ψηφιακό ρολόι με ένδειξη εκατοστού του δευτερολέπτου, που μετρά με αυτή την ακρίβεια το χρόνο.

Απομάκρυνε λίγο το αντικείμενο από τη θέση ηρεμίας του και άφησέ το, όπως στη διπλανή εικόνα. Το αντικείμενο αρχίζει να ταλαντώνεται αριστερά - δεξιά, ως "εκκρεμές". Εσύ και οι συμμαθητές σου, ο καθένας με το ρολόι του ή το χρονόμετρό του, μετρήστε το χρόνο που πέρασε από την αρχή της ταλάντωσης έως τη στιγμή που ολοκληρώνονται 10 πλήρεις ταλαντώσεις. Λάβετε υπόψη σας ότι ένα εκκρεμές ολοκληρώνει μια πλήρη ταλάντωση όταν ξεκινάει από μια ακραία θέση και επιστρέφει σε αυτήν.

Γράψε το χρόνο που μετρήσες, καθώς και το χρόνο που μετρήσαν οι συμμαθητές σου, χωρίς όμως να έχετε δει ο ένας το χρόνο του άλλου.

Όσοι έχουν αναλογικό ρολόι γράφουν την τιμή του χρόνου που μετρήσαν στη δεύτερη στήλη του παρακάτω πίνακα. Όσοι έχουν ψηφιακό ρολόι ή χρονόμετρο γράφουν την τιμή του χρόνου που μετρήσαν στην τέταρτη στήλη του.



	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερολέπτου)
1	12	$\frac{131}{10} = 13,1 \approx 13$	13,06	$\frac{130,43}{10} = 13,043 \approx 13,04$
2	13		13,04	
3	13		13,03	
4	14		13,05	
5	14		13,04	
6	13		13,04	
7	14		13,05	
8	13		13,03	
9	12		13,05	
10	13		13,04	
Άθροισμα χρόνων	131		130,43	

Σύγκρινε μεταξύ τους τις τιμές του χρόνου που έχεις γράψει στη δεύτερη στήλη. Τι παρατηρείς; Υπάρχουν διαφορές μεταξύ τους;

Υπάρχουν διαφορές στις μετρήσεις. Η μεγαλύτερη διαφορά είναι 2 δευτερόλεπτα (η μικρότερη τιμή 12 sec η μεγαλύτερη 14 sec)

Σύγκρινε μεταξύ τους τις τιμές του χρόνου που έχεις γράψει στην τέταρτη στήλη. Τι παρατηρείς; Υπάρχουν διαφορές μεταξύ τους;

Υπάρχουν διαφορές. Η μεγαλύτερη διαφορά είναι 3 εκατοστά του δευτερολέπτου.

Αν παρατηρείς διαφορές μεταξύ των τιμών της δεύτερης και τέταρτης στήλης, πού νομίζεις ότι οφείλονται;

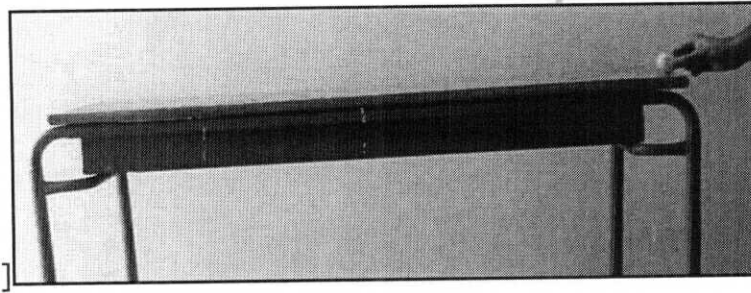
Στην 4^η στήλη οι διαφορές είναι μικρότερες γιατί χρησιμοποιήσαμε ψηφιακό ρολόι με ακρίβεια εκατοστών του δευτερολέπτου.

Άθροισε όλες τις τιμές του χρόνου που έχεις γράψει στη δεύτερη στήλη και γράψε το άθροισμα τους στο τελευταίο κελί της. Υπολόγισε τη μέση τιμή του χρόνου 10 ταλαντώσεων, διαιρώντας το άθροισμά τους με το πλήθος των τιμών. Γράψε τη μέση τιμή (με ακρίβεια ενός δευτερολέπτου, με όση δηλαδή ακρίβεια έγιναν αυτές οι μετρήσεις) στην αντίστοιχη στήλη του πίνακα.

Επανάλαβε τους υπολογισμούς για τις τιμές του χρόνου που έχεις γράψει στην τέταρτη στήλη και γράψε τη μέση τιμή τους στην τελευταία στήλη (με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου, με όση δηλαδή ακρίβεια έγιναν αυτές οι μετρήσεις).

Πείραμα 2 (Εναλλακτικό)

Κάνε τη διαδικασία που περιγράφεται στο παραπάνω πείραμα για να μετρήσεις τη μέση τιμή του χρόνου που περνάει για να κυλήσει μια μπίλια από τη μια άκρη στην άλλη ενός θρανίου το οποίο το έχετε μετατρέψει σε "κεκλιμένο επίπεδο", με σταθερή κλίση, όπως στην παρακάτω εικόνα.



Δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις, τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς σου, επιβεβαιώνοντας ή διαψεύδοντας τις υποθέσεις σου:

Για ~~α~~ μετρήσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια πρέπει να χρησιμοποιούμε.....
ηλεκτρονικό ρολόι ή χρονόμετρο με ακρίβεια εκατοστών δευτερολέπτων.....
ή χιλιοστών δευτερολέπτου.....
Σφάλμα όμως στις μετρήσεις μπορεί να ηρουνύγει από το άτομο που
μετράει.....

Ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του χρόνου με άλλους τρόπους και όργανα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Το ακριβέστερο όργανο μέτρησης του χρόνου στην εποχή μας είναι το "ατομικό ρολόι". Αναζήτησε πληροφορίες για τη λειτουργία του. Ποια είναι η ακρίβεια μέτρησης του χρόνου που επιτυγχάνουμε με αυτό;

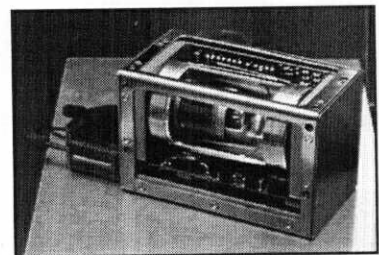
.....

.....

.....

.....

.....



Φύλλο Εργασίας 3
Μετρήσεις Μάζας – Τα Διαγράμματα

A. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Ο άνθρωπος πάντοτε αισθανόταν εγκλωβισμένος στη γη από μια δύναμη που τον κρατά κοντά της, ακόμη και τώρα που κάποιοι έχουν ταξιδέψει με διαστημόπλοια. Την προσπάθεια του ανθρώπου να ξεφύγει από αυτήν έχει περιγράψει (και) ο Νίκος Καζαντζάκης στο βιβλίο του «Βίος και Πολιτεία του Αλέξη Ζορμπά» (1946):



Χύθηκε στο χορό, χτυπούσε τὰ παλαμάκια, πηδούσε, στρουφογύριζε στὸν ἀγέρα, ἔπεφτε κάτω μὲ λυγισμένα γόνατα κι ἀντιπηδούσε ἀνάερα καθιστός, σὰ λάστιχο. Ἄξαφνα τινάζονταν πάλι ἀψηλά στὸν ἀγέρα, σὰ νὰ τὸ ἔχε βάλει πείσμα νὰ νικήσει τοὺς μεγάλους νόμους. (...) Τίναζε ἡ ψυχὴ τὸ κορμί, μὰ αὐτὸ ἔπεφτε, δὲ βαστούσε πολλὴ ὥρα στὸν ἀγέρα, τὸ ξανάτιναζε, ἀνήλεη, λίγο τώρα πιὸ ἀψηλά, μὰ πάλι τὸ ἔρμο ξανάπεφτε ἀγκομαχώντας.

Στο βιβλίο του δημοτικού σχολείου «ΦΥΣΙΚΑ - Ερευνώ και Ανακαλύπτω», της Ε' τάξης, υπάρχει αρκετή πληροφορία για τη μάζα των σωμάτων και τη δύναμη της βαρύτητας σε αυτά, το βάρος.

Άλλο μάζα κι άλλο βάρος!

Όταν σε ένα τόπο δύο σώματα έχουν ίδιο βάρος, ξέρουμε ότι έχουν και ίδια μάζα. Ισχύει και το αντίστροφο, δύο σώματα που έχουν την ίδια μάζα ξέρουμε ότι στον ίδιο τόπο έχουν ίδιο βάρος. Γι' αυτό και στην καθημερινή μας ζωή μπερδεύουμε συχνά τις έννοιες «βάρος» και «μάζα». Όταν, για παράδειγμα, ο μονάβης μετρά με το δυναμόμετρο το βάρος των λαχανικών, χρησιμοποιεί τη μονάδα της μάζας. Το ίδιο συμβαίνει και όταν ζυγίζομαστε. Μετράμε το βάρος μας, αλλά αναφέρουμε τη μονάδα της μάζας! Ο παρακάτω πίνακας θα σε βοηθήσει να καταλάβεις τις διαφορές των δύο εννοιών και να αποφεύγεις το λάθος αυτό...

Μάζα	Βάρος
Τη μάζα τη μετράμε με ζυγό σύγκρισης με ίσους βραχίονες.	Το βάρος των σωμάτων το μετράμε με δυναμόμετρο, όπως όλες τις δυνάμεις.
Μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το χιλιόγραμμο (1 kg).	Μονάδα μέτρησης του βάρους είναι το Newton (1N).
Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή, ίδια σε κάθε τόπο.	Το βάρος ενός σώματος, η ελκτική δηλαδή δύναμη που ασκείται στο σώμα αυτό μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο. Το ίδιο σώμα έχει για παράδειγμα στη Γη εξαπλάσιο βάρος απ' ότι στη Σελήνη.

Συμπληρωματικά αναφέρεται ότι συνήθως χρειαζόμαστε και μετράμε τη μάζα των σωμάτων (σε χιλιόγραμμα ή γραμμάρια). Αν θέλουμε να υπολογίσουμε και το βάρος τους, συνήθως πολλαπλασιάζουμε τη μάζα (σε χιλιόγραμμα) επί έναν αριθμό που είναι περίπου ίσος με 9,8 και προκύπτει το βάρος (σε Newton). Ο αριθμός 9,8 αντιπροσωπεύει τη γήινη βαρύτητα και εξαρτάται από το πόσο μακριά βρίσκεται το σώμα από το κέντρο της γης.

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τον τρόπο μέτρησης ή υπολογισμού της μάζας και του βάρους. Γράψε τις υποθέσεις σου.

Για να μετρήσουμε μάζα χρησιμοποιούμε ζυγό σύγκρισης με ίσους βραχίονες.....

Μονάδες μέτρησης είναι το ~~χιλιόγραμμο~~ χιλιόγραμμο ή κιλό (1 kg).....

Για να μετρήσουμε το βάρος χρησιμοποιούμε το δυναμόμετρο. Μονάδα μέτρησης είναι το 1 Newton (1N)

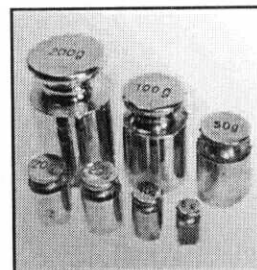
γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

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

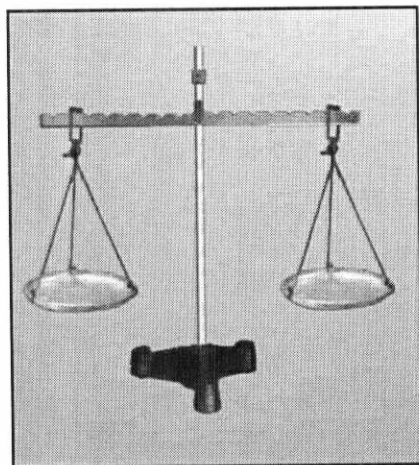
Υλικά / Όργανα:

Ξύλινη κρεμάστρα, δύο όμοια πλαστικά πιατάκια (ή μικροί πλαστικοί δίσκοι), σταθμά διαφόρων μαζών (σε γραμμάρια)

ένα ελατήριο από λεπτό μεταλλικό σύρμα ή ένα κομμάτι λάστιχο, μικρό ελαφρύ αντικείμενο (πχ. μπάλα από πλαστελίνη), μετροταινία



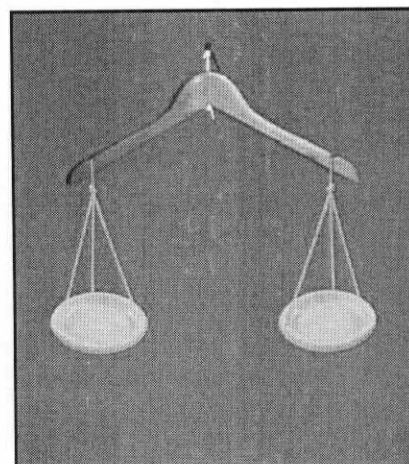
Ιδιοκατασκευή / Πείραμα 1



Αν δεν έχεις στη διάθεσή σου έναν απλό ζυγό σύγκρισης (με δύο βραχίονες και δύο δίσκους, όπως αυτόν στη διπλανή εικόνα), κάνε μια ιδιοκατασκευή, μετασχηματίζοντας λίγο μια ξύλινη κρεμάστρα.

Αφαίρεσε το μεταλλικό άγκιστρο της κρεμάστρας και κρέμασέ τη με ένα σχοινί που έχεις περάσει στο μέσο της.

Κρέμασε τα δύο όμοια πιατάκια (ή τους μικρούς δίσκους) σε ίσες αποστάσεις από το μέσο της, ανοίγοντας περιφερειακά σε κάθε ένα τρεις τρύπες και δένοντας σε αυτά λεπτά σχοινιά ίδιου μήκους, όπως στην παραπάνω εικόνα.



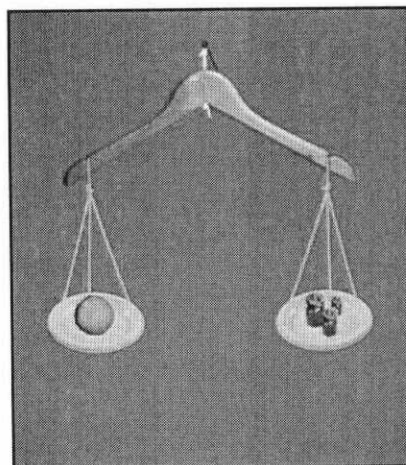
Βεβαιώσου ότι η κρεμάστρα ισορροπεί σε οριζόντια θέση. Έχεις τώρα στη διάθεσή σου έναν αυτοσχέδιο ζυγό.

Τοποθέτησε σε ένα από τα πιατάκια ένα μικρό αντικείμενο (πχ. τη μπάλα από πλαστελίνη) του οποίου θέλεις να μετρήσεις τη μάζα.

Ισορρόπησε τον αυτοσχέδιο ζυγό σου σε οριζόντια θέση προσθέτοντας διάφορα σταθμά στο άλλο πιατάκι.

Όταν βεβαιωθείς ότι ο ζυγός σου έχει ισορροπήσει σε οριζόντια θέση, διάβασε τους αριθμούς που είναι σημειωμένοι στα σταθμά που χρησιμοποίησες και αντιπροσωπεύουν τη μάζα καθενός από αυτά.

Γράψε στον παρακάτω πίνακα τις μάζες όλων των σταθμών και άθροισέ τες.



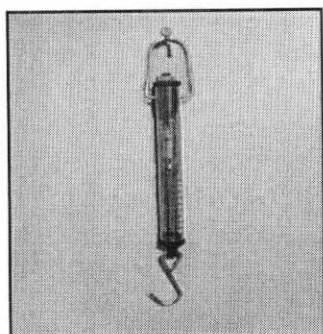
Σταθμά	μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	μάζα αντικειμένου (σε γραμμάρια)
1°	5	75
2°	10	
3°	15	
4°	20	
5°	25	
Άθροισμα μαζών	75	

Το άθροισμα των σταθμών που χρησιμοποίησες ισούται με την τιμή της μάζας του αντικειμένου που ζύγισες.

Υπολόγισε, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, από τις τιμές της μάζας τις τιμές του βάρους καθενός από τα σταθμά, καθώς και την τιμή του βάρους του αντικειμένου που ζύγισες.

Για να βρούμε το βάρος χρησιμοποιούμε τον τύπο $B = m \cdot g \rightarrow 9,8 \text{ N/s}^2$

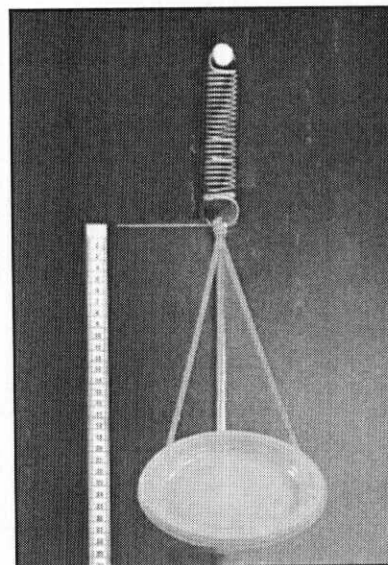
Ιδιοκατασκευή / Πείραμα 2



Αν δεν έχεις στη διάθεσή σου ένα απλό δυναμόμετρο, όπως αυτό στη διπλανή εικόνα, κατασκεύασε ένα αυτοσχέδιο δυναμόμετρο χρησιμοποιώντας ελατήριο ή λάστιχο.

Με το δυναμόμετρο μπορούμε να μετρήσουμε και πάλι τη μάζα ενός σώματος, αν χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω διαδικασία.

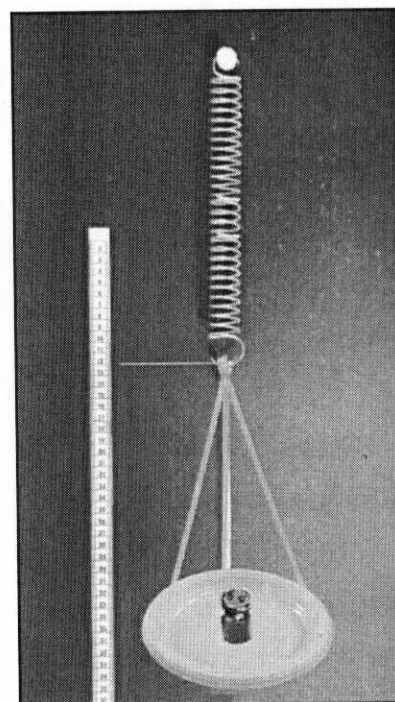
Στερέωσε το ένα άκρο του ελατηρίου σε ένα καρφί, δέσε στο άλλο άκρο του ελατηρίου ένα από τα πιατάκια που χρησιμοποίησες στο πείραμα 1 και στερέωσε στον τοίχο πίσω από το ελατήριο τη μετροταινία που χρησιμοποίησες στο πείραμα 1, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα, προσέχοντας η αρχή της μετροταινίας (τιμή 0) να βρίσκεται στο ίδιο ύψος με το σημείο στο οποίο δένεται το πιατάκι με το ελατήριο.



Τοποθέτησε στο πιατάκι ένα από τα σταθμά, αυτό του οποίου η μάζα είναι 5 γραμμάρια. Γράψε στον παρακάτω πίνακα την επιμήκυνση του ελατηρίου διαβάζοντας στη μετροταινία τη θέση στην οποία αντιστοιχεί τώρα το σημείο που δένεται το πιατάκι στο ελατήριο.

Τοποθέτησε στο πιατάκι διαδοχικά τα σταθμά των οποίων οι μάζες αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα και τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις του ελατηρίου.

Αφαίρεσε όλα τα σταθμά που έχεις τοποθετήσει στο πιατάκι του αυτοσχέδιου δυναμόμετρου και βεβαιώσου ότι το σημείο που δένεται το πιατάκι με το ελατήριο έχει επανέλθει στην αρχή (τιμή 0) της μετροταινίας.



μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	επιμηκύνσεις ελατηρίου (σε εκατοστά του μέτρου)
5	0,9
10	1,8
15	2,7
20	3,6
25	4,5
...	

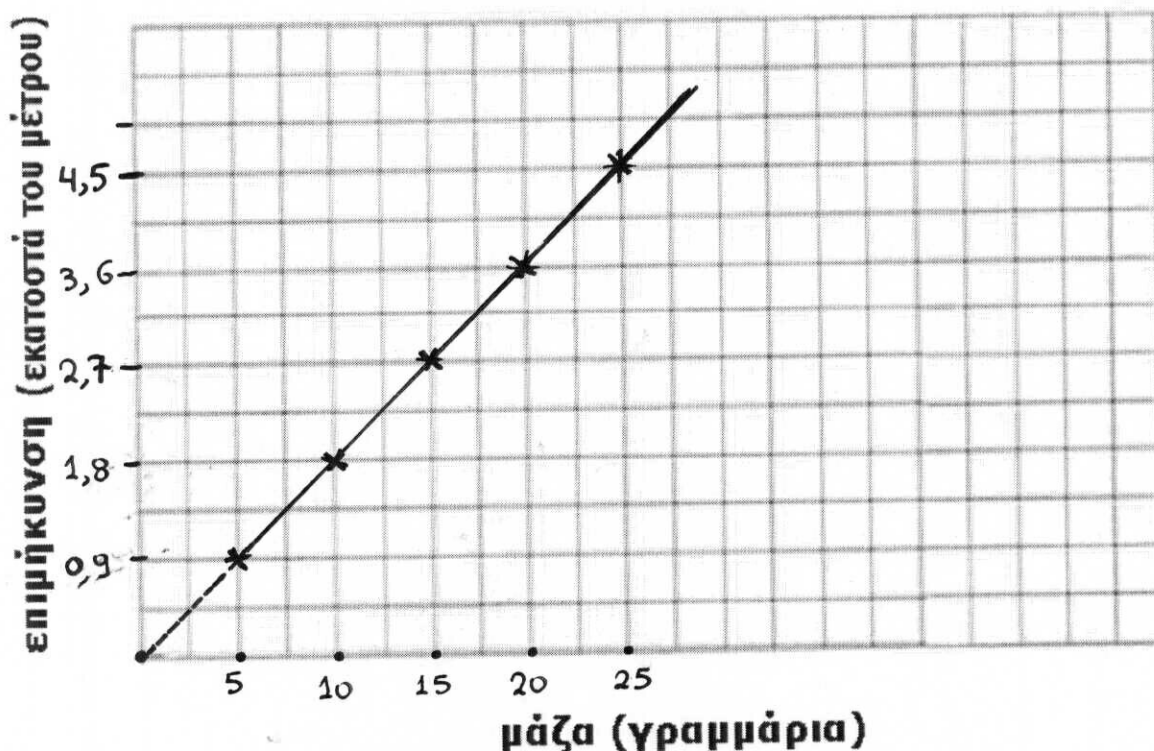
Τι παρατηρείς σχετικά με τις μάζες των σταθμών και τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις του ελατηρίου;

Η μάζα των σταθμών είναι ανάλογη με την επιμήκυνση του ελατηρίου

.....

Σημείωσε, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τις τιμές των μαζών των σταθμών και των επιμηκύνσεων του ελατηρίου στο διάγραμμα "επιμήκυνσης - μάζας" χρησιμοποιώντας το σύμβολο x για κάθε ζευγάρι τιμών. Σχεδίασε μια ευθεία η οποία να περνάει όσο το δυνατόν πιο κοντά από όλα τα σημεία στα οποία υπάρχει το σύμβολο x .

διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας



Με αυτή τη διαδικασία και το διάγραμμα που συμπλήρωσες έχεις κάνει τη βαθμονόμηση του αυτοσχέδιου δυναμόμετρου σου.

Σκέψου πώς θα μπορούσες να μετρήσεις τη μάζα ενός σώματος με τη βοήθεια του παραπάνω διαγράμματος.

Πείραμα 3

Βεβαιώσου ότι το σημείο που δένεται το άδειο πιατάκι του αυτοσχέδιου δυναμόμετρου με το ελατήριο βρίσκεται στην αρχή (τιμή 0) της μετροταινίας.

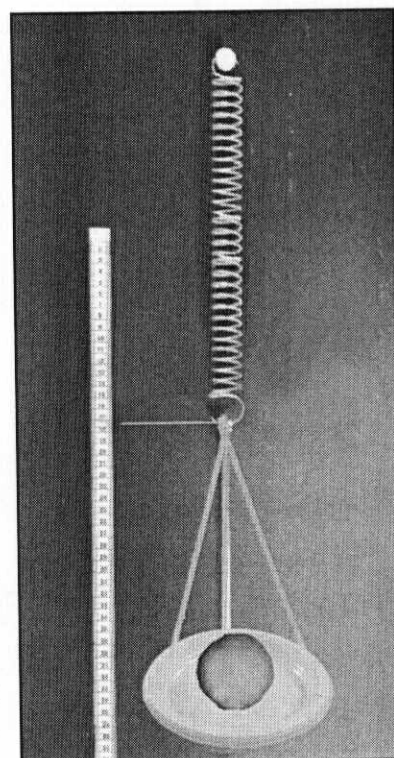
Τοποθέτησε στο πιατάκι ένα αντικείμενο του οποίου θέλεις να μετρήσεις τη μάζα. Βεβαιώσου ότι η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι μέσα στα όρια των τιμών της μετροταινίας. Γράψε την επιμήκυνση του ελατηρίου:**9**..... εκατοστά του μέτρου.

Αφαίρεσε το αντικείμενο από το δυναμόμετρο.

Βρες τη μάζα του αντικειμένου χρησιμοποιώντας το διάγραμμα "επιμήκυνσης - μάζας" που έχεις σχεδιάσει στο προηγούμενο πείραμα και ακολουθώντας τις οδηγίες:

Σημείωσε με ένα μικρό βελάκι την τιμή της επιμήκυνσης του ελατηρίου στην κατάλληλη θέση του κατακόρυφου άξονα.

Σύρε μία οριζόντια γραμμή από το βελάκι αυτό έως ότου συναντήσει την ευθεία του διαγράμματος που έχεις σχεδιάσει στο προηγούμενο πείραμα.



Σύρε μια κατακόρυφη γραμμή από το σημείο συνάντησης της οριζόντιας γραμμής με την ευθεία του διαγράμματος έως ότου συναντήσεις τον οριζόντιο άξονα. Σημείωσε με ένα μικρό βελάκι το σημείο συνάντησης το οποίο αντιστοιχεί στην τιμή της μάζας του αντικειμένου.

Γράψε την τιμή που υπολόγισες: 50 γραμμάρια.

Υπολόγισε την τιμή του βάρους του αντικειμένου από την τιμή της μάζας του.

$$B = \text{μάζα} \cdot 9,8 = \frac{50}{1000} \text{ Kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,49 \text{ N} \text{ ή για ευκολία}$$

$$B = \text{μάζα} \cdot 10 = \frac{50}{1000} \cdot 10 = 0,5 \text{ N}$$

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις των παραπάνω πειραμάτων:

- 1) Η μάζα είναι ανάλογη με την ελαστικότητα του ελατηρίου.
- 2) Για να βρούμε το βάρος ενός σώματος πολ/θουμε την μάζα του σώματος με τον αριθμό 9,8 ή για ευκολία με το 10.
- 3) Την μάζα την μετράμε με Ίσχαριά σύγκρισης, το βάρος το μετράμε με το δυναμόμετρο.

Γιατί είναι χρήσιμη η σχεδίαση διαγραμμάτων;

Γιατί μπορούμε να συσχετίσουμε δυο μεγέθη και μπορούμε να κάνουμε προβλέψεις.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Μέτρησε τη μάζα και υπολόγισε το βάρος και άλλων αντικειμένων. Συγκέντρωσε πληροφορίες για τη μέτρηση της μάζας με άλλους τρόπους και όργανα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

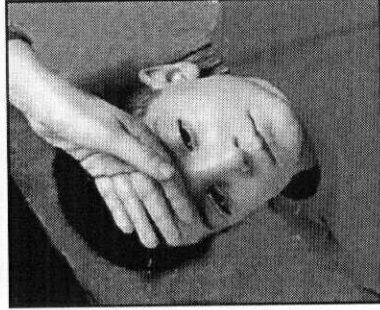
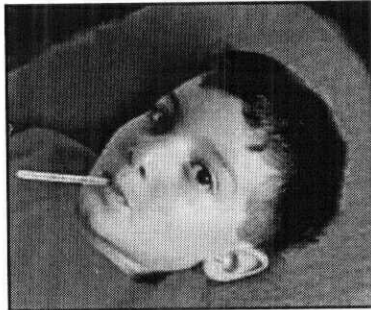


Φύλλο Εργασίας 4
Μετρήσεις Θερμοκρασίας – Η Βαθμονόμηση

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.

①



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;

Ακριβής μέτρηση γίνεται στην εικόνα (1) γιατί χρησιμοποιούμε θερμοόμετρο. Στην εικόνα (2) η μέτρηση δερμοκρασίας δεν είναι ακριβής γιατί γίνεται μέσω της αφής.

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 θερμοόμετρο που χρησιμοποιούμε ή στον τρόπο με τον οποίο μετράμε. Γράψε τις υποθέσεις.

Όχι δεν είναι πάντα σωστές. Τα λάθη στις μετρήσεις μπορεί να οφείλονται είτε στο θερμοόμετρο ή στο άτομο που κάνει την μέτρηση.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

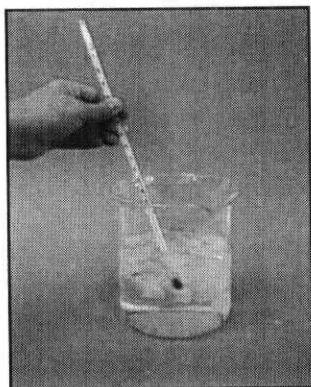
Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σας, οργανώστε πειράματα για την επιβεβαίωση ή διάψευση των υποθέσεων και συγκεντρώστε τα απαραίτητα υλικά.

Υλικά / Όργανα:

θερμοόμετρο 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:

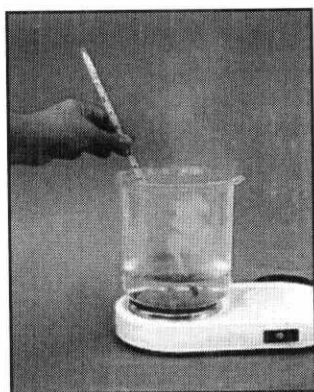


Κάλυψε τις ενδείξεις του θερμομέτρου με ένα λευκό χαρτί. Κόλλησε επάνω του μια διαφανή, αυτοκόλλητη πλαστική ταινία.

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 οιοπνεύματος. Γράψε στο αντίστοιχο σημείο τους χαρτιού την ένδειξη $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.



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 οιοπνεύματος. Γράψε στο αντίστοιχο σημείο τους χαρτιού την ένδειξη $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως την τιμή $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ που έχεις γράψει.

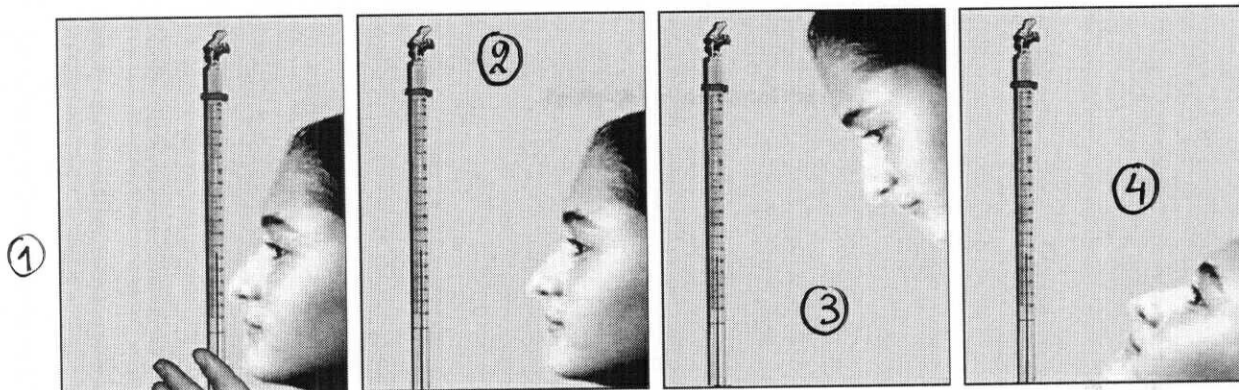
Τώρα έχεις ένα "βαθμονομημένο" από εσένα θερμόμετρο. Βαθμονόμηση γίνεται και σε άλλα όργανα μέτρησης. Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και με τον/την καθηγητή/τρια σου.

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 αγγιζοντάς 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;

Οι τιμές που μετρήσαμε διαφέρουν. Πιο ακριβής είναι η μέτρηση που κάναμε στην εικόνα (2). Δηλαδή πρέπει να κοιτάμε οριζόντια το θερμομέτρο χωρίς να είμαστε πολύ κοντά ή να το αγγίζουμε. Ελάχιστη σωστή γωνία για να βλέπουμε την τιμή του θερμομέτρου είναι 90° δηλ. να κοιτάμε κάθετα προς αυτό.

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.

Η βαθμονόμηση του θερμομέτρου πρέπει να γίνει για να έχουμε την σιγουριά ότι μετράει σωστά. Η βαθμονόμηση του θερμομέτρου γίνεται με βάση κάποιες σταθερές θερμοκρασίες δηλ. το 0°C (η θερμοκρασία που λιώνει ο πάγος) το 100°C (η θερμοκρασία που βράζει το καθαρό νερό)

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

- * Πρέπει να κοιτάμε το θερμομέτρο κάθετα
- * Να μην το αγγίζουμε
- * Να μην το έχουμε πολύ κοντά μας

Φύλλο Εργασίας 5
Από τη Θερμότητα στη Θερμοκρασία – Η Θερμική Ισορροπία

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Στο βιβλίο των φυσικών του δημοτικού σχολείου της Ε' τάξης υπάρχει η παρακάτω αναφορά στη Θερμοκρασία και τη Θερμότητα. Στο δημοτικό σχολείο τις αντιμετωπίσαμε ως "έννοιες", στο γυμνάσιο τις μετράμε ως "φυσικά μεγέθη".

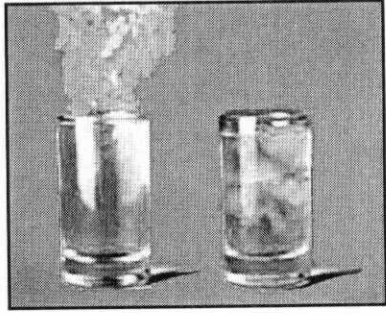
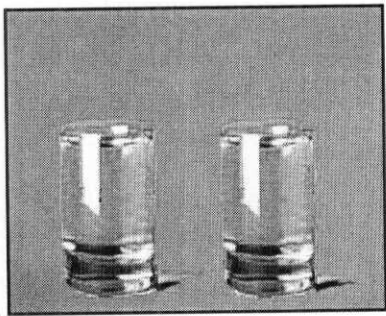
 **Θερμοκρασία - Θερμότητα:**
Δύο έννοιες διαφορετικές

Η **θερμοκρασία** είναι μια έννοια που μας βοηθά να περιγράψουμε πόσο θερμό ή ψυχρό είναι ένα σώμα. Όταν ένα σώμα είναι θερμό, λέμε ότι έχει υψηλή θερμοκρασία, όταν είναι ψυχρό, λέμε ότι έχει χαμηλή θερμοκρασία. Τη θερμοκρασία τη μετράμε με ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα.

 Όπως όλες οι αλλαγές γύρω μας, έτσι και η αλλαγή της θερμοκρασίας οφείλεται στην ενέργεια. Μία από τις μορφές ενέργειας είναι η **θερμική ενέργεια**. Θερμική ενέργεια ονομάζουμε την κινητική ενέργεια των μορίων λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών τους. Τη θερμική ενέργεια την αντιλαμβανόμαστε από τη θερμοκρασία του σώματος. Όσο περισσότερη θερμική ενέργεια έχει ένα σώμα, τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμοκρασία του. Η αύξηση ή η μείωση της θερμικής ενέργειας του σώματος, άρα και η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας του γίνεται με τη ροή ενέργειας. Όταν στο σώμα προσφέρεται ενέργεια, η θερμική ενέργειά του, άρα και η θερμοκρασία του, αυξάνεται. Αντίθετα, όταν το σώμα χάνει ενέργεια, η θερμική του ενέργεια, άρα και η θερμοκρασία του, μειώνεται. Την ενέργεια, όταν ρέει από ένα σώμα προς ένα άλλο λόγω διαφορετικής θερμοκρασίας, την ονομάζουμε **θερμότητα**. Η θερμότητα ρέει πάντοτε από τα σώματα με υψηλότερη θερμοκρασία προς τα σώματα με χαμηλότερη θερμοκρασία.



Με βάση τα παραπάνω, παρατήρησε τις εικόνες που ακολουθούν και είναι τοποθετημένες τυχαία και όχι κατά χρονολογική σειρά.



Βρες ποια εικόνα προηγείται χρονολογικά, η Α ή η Β;
Προηγείται χρονικά η β εικόνα γιατί έχουμε δυο δοχεία το ένα με νερό που βράζει και ένα με παγάκια και τα αφήνουμε έξω στο περιβάλλον με το οποίο κ' έρχονται σε θερμική ισορροπία (εικόνα α)

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου τα παραπάνω φαινόμενα και τη σχέση θερμοκρασίας - θερμότητας. Γράψε τις υποθέσεις σου για αυτά τα φαινόμενα, τις αιτίες τους, την εξέλιξή τους και τα αποτελέσματά τους.
Το αριστερό δοχείο της εικόνας β αποβάλλει θερμότητα στο περιβάλλον κ' γύφεται ενώ όταν απορροφεί την ίδια θερμοκρασία με αυτό...

Το δεξιό δοχείο της εικόνας (B) προσλαμβάνει θερμότητα από το περιβάλλον & ανεβάζει την θερμοκρασία του μέχρι να αηουτήσει την ίδια θερμοκρασία με αυτό.

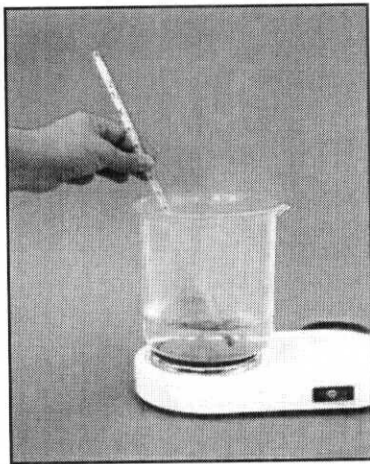
γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Συγκέντρωσε τα παρακάτω υλικά και όργανα για την εκτέλεση σχετικού πειράματος.

Υλικά / Όργανα:

δύο θερμομέτρα οινόπνευματος (με περιοχή τιμών από -10°C έως 120°C), πυρίμαχο δοχείο (πυρέξ), νερό, ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης, λεκάνη (μεγαλύτερη από το δοχείο)

Πείραμα



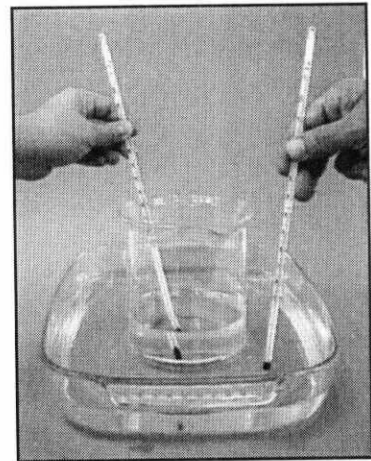
Τοποθέτησε το πυρίμαχο δοχείο το οποίο περιέχει μικρή ποσότητα νερού επάνω στο ηλεκτρικό μάτι.

Άναψε το μάτι, ώστε να αρχίσει να θερμαίνεται το νερό. Θέρμανε το νερό έως ότου η θερμοκρασία του φθάσει στους 70°C περίπου.

Στη συνέχεια, τοποθέτησε το δοχείο με το ζεστό νερό μέσα στη λεκάνη η οποία περιέχει νερό της βρύσης. Άρχισε να μετράς συγχρόνως ανά ένα λεπτό τις τιμές της θερμοκρασίας του θερμότερου νερού του δοχείου και του ψυχρότερου νερού της λεκάνης.

Γράφε τις τιμές αυτές στις αντίστοιχες στήλες του παρακάτω πίνακα, ονομάζοντας θ_1 τη θερμοκρασία του νερού του δοχείου και θ_2 τη θερμοκρασία του νερού της λεκάνης.

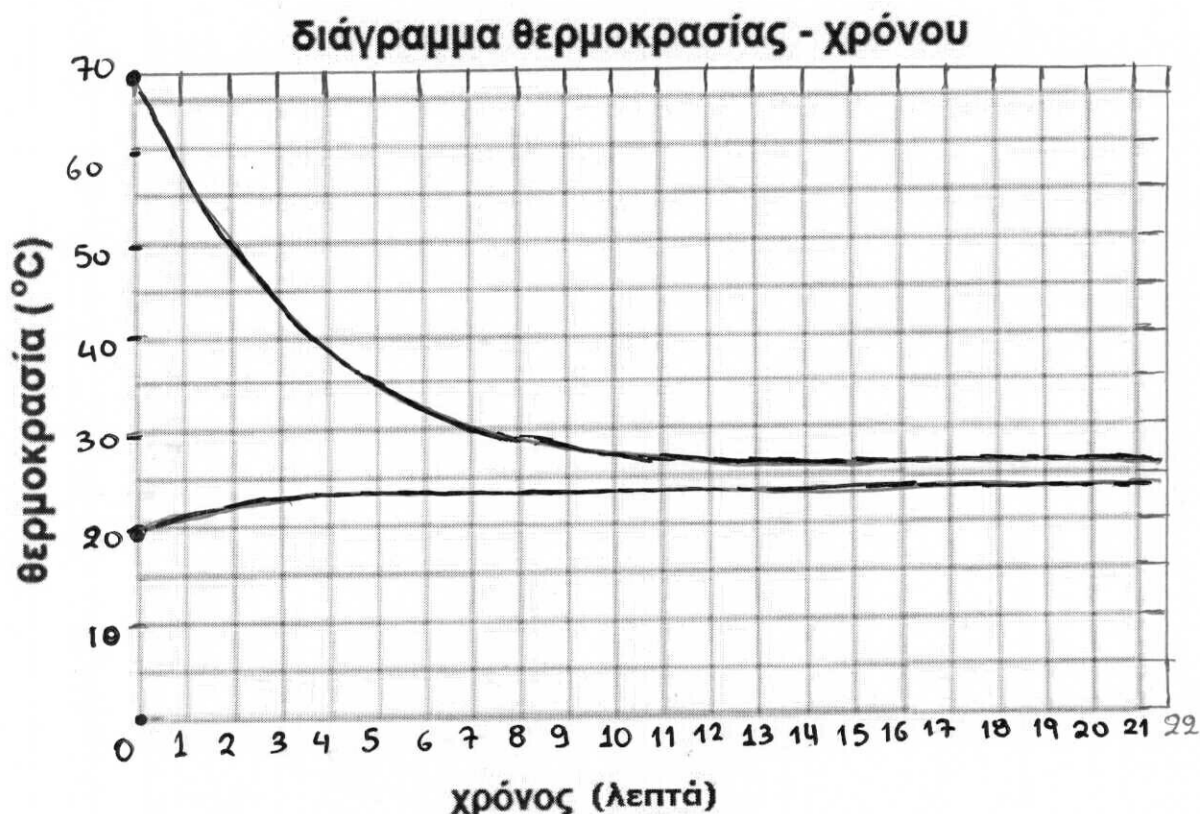
Συνέχισε να μετράς και να γράφεις, έως ότου οι δυο θερμοκρασίες σταθεροποιηθούν.



χρόνος (λεπτά)	θ_1 ($^{\circ}\text{C}$)	θ_2 ($^{\circ}\text{C}$)
1	62	21
2	52	21
3	44	21
4	42	22
5	39	22
6	35	22
7	31	23
8	29	23

χρόνος (λεπτά)	θ_1 ($^{\circ}\text{C}$)	θ_2 ($^{\circ}\text{C}$)
9	29	23
10	29	23
11	28	23
12	28	23
15	26	23
22	23	23
...		

Σημείωσε τις τιμές των μετρήσεών σου στο διάγραμμα «θερμοκρασίας - χρόνου», χρησιμοποιώντας διαφορετικά σύμβολα, πχ. **ο** για τις τιμές των θερμοκρασιών του νερού του δοχείου και **x** για τις τιμές των θερμοκρασιών του νερού της λεκάνης. Σχεδίασε με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου μια καμπύλη για το καθένα.



Ποια είναι η εξέλιξη των θερμοκρασιών; Σύγκρινε μεταξύ τους τις δύο καμπύλες. Τι παρατηρείς;

Η θερμοκρασία του δοχείου με το νερό ελαττώνεται, ενώ η θερμοκρασία του νερού της λεκάνης αυξάνεται. Στα 22 λεπτά οι θερμοκρασίες γίνονται ίδιες και ίσες με 23°C.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

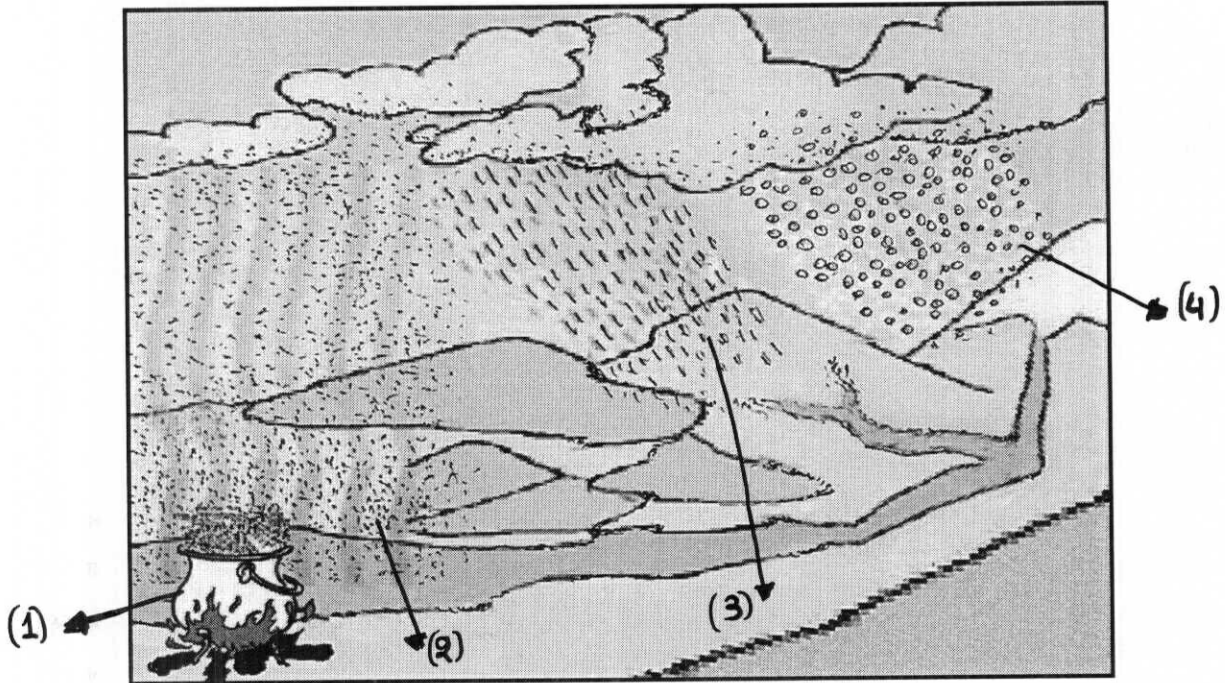
Γράψε τα συμπεράσματά σου με βάση τις παρατηρήσεις σου. Τι ορίζεις ως "θερμική ισορροπία";

Δύο σώματα διαφορετικής θερμοκρασίας που βρίσκονται σε θερμική επαφή αλληλοεισέρχονται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα στην ίδια θερμοκρασία (θερμική ισορροπία). Αυτό γίνεται γιατί μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ενέργεια (θερμότητα). Αυτή η μεταφορά σταματά όταν τα δύο σώματα αλληλοεισέρχονται στην ίδια θερμοκρασία.

Φύλλο Εργασίας 6
Οι Αλλαγές Κατάστασης του Νερού - Ο "Κύκλος" του Νερού

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Παρατήρησε την παρακάτω εικόνα.

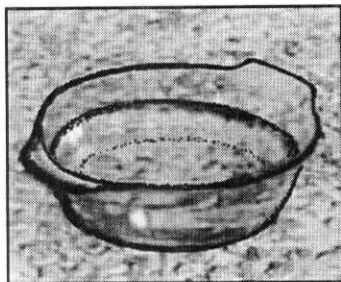


Αναγνώρισε τα φαινόμενα που σχετίζονται με το νερό και ονόμασέ τα.

- (1) το νερό βράζει & μετατρέπεται σε υδρατμούς
- (2) από τη λίμνη εξατμίζεται νερό και ανεβαίνει στην ατμόσφαιρα
- (3) Νερό πέφτει στο έδαφος με την μορφή βροχής.
- (4) Το χιόνι ή το χαλάχι που πέφτει στο έδαφος λιώνει και χύνεται στα ποτάμια

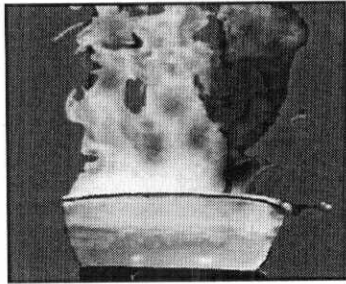
β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Με αφορμή τα φαινόμενα που παρατήρησες στην παραπάνω εικόνα, γράψε τι περιμένεις να συμβεί στα παρακάτω πειράματα και αντιστοίχισε τα πειράματα αυτά με τα παραπάνω φαινόμενα. Γράψε τα αντίστοιχα φαινόμενα δίπλα σε κάθε εικόνα.



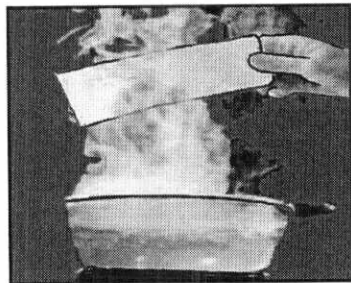
Αν αφήσεις σε ένα ανοιχτό πλατύ δοχείο λίγο νερό για αρκετές ώρες ή ημέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τι θα παρατηρήσεις;

Το νερό θα εξατμιστεί



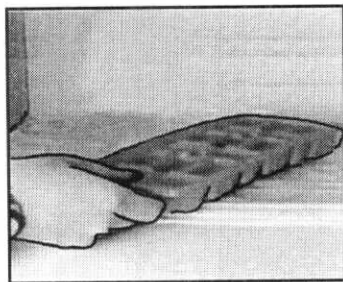
Αν βάλεις λίγο νερό σε ένα δοχείο που το έχεις τοποθετήσει πάνω σε ένα αναμμένο ηλεκτρικό μάτι, τι θα παρατηρήσεις;

Το νερό θα βράσει και θα εξατμίζεται.



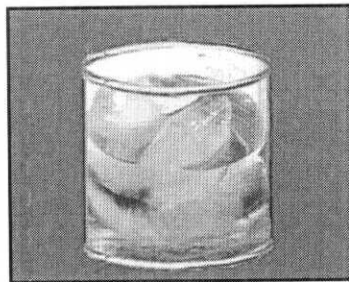
Αν κρατήσεις, στη συνέχεια, πάνω από αυτό το δοχείο ένα παγωμένο μεταλλικό αντικείμενο με μεγάλη επιφάνεια, τι θα παρατηρήσεις;

Οι υδρατμοί που ακουμπούν στο παγωμένο μεταλλικό αντικείμενο ψύχονται κ' υφρασιούνται.



Αν ρίξεις λίγο νερό σε μια παγοθήκη και την τοποθετήσεις για αρκετή ώρα στην κατάψυξη, τι θα παρατηρήσεις;

Το νερό θα πήξει (φαινόμενο πήξης).



Αν τοποθετήσεις μερικά παγάκια σε ένα ποτήρι έξω από την κατάψυξη, τι θα παρατηρήσεις;

Τα παγάκια λιώνουν (τήξη) αλλά σχηματίζονται και σταγόνες νερού πάνω στο χυαλί (συμψύκωση).

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, αναρωτήσου σε ποιες θερμοκρασίες συμβαίνουν αυτά τα φαινόμενα και γράψε τις υποθέσεις σου.

• Το νερό βράζει στους 100°C (αρκεί να είναι μαλαρό κ' να είμαστε στο ελάχιστο της θάλασσας).

• Το μαλαρό νερό γίνεται πάχος (πήξη) στους 0°C .

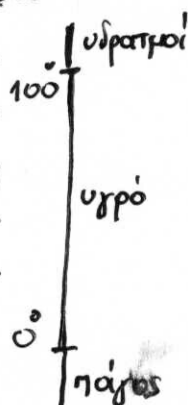
μένει υγρό

↑ 0°C

↓ γίνεται πάχος

↑ το νερό είναι σε μορφή υδρατμών 100°C

↓ το νερό είναι σε υγρή μορφή



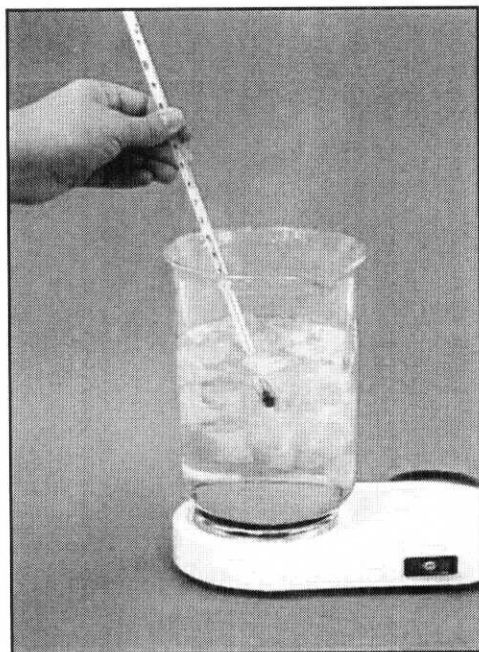
γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Για να ελέγξεις τις υποθέσεις σου, συγκέντρωσε τα παρακάτω υλικά και όργανα και πειραματίσου (με απόφαση του/της καθηγητή/τριας του ο πειραματισμός μπορεί να γίνει από ομάδες ή το σύνολο των μαθητών).

Υλικά / Όργανα:

θερμόμετρο οινόπνευματος (με περιοχή τιμών από -10°C έως 110°C), στενό και ψηλό πυρίμαχο δοχείο (πυρέξ), νερό της βρύσης, παγάκια, ηλεκτρικό μάτι θέρμανσης

Πείραμα



Ρίξε στο πυρίμαχο δοχείο μικρή ποσότητα νερού.

Πρόσθεσε πολλά παγάκια στο νερό.

Βύθισε πλάγια το θερμόμετρο στο νερό με τα παγάκια, έτσι ώστε το άκρο του να είναι κοντά στην επιφάνεια του νερού.

Άναψε το μάτι.

Τοποθέτησε το πυρίμαχο δοχείο με το νερό και τα παγάκια επάνω στο αναμμένο ηλεκτρικό μάτι.

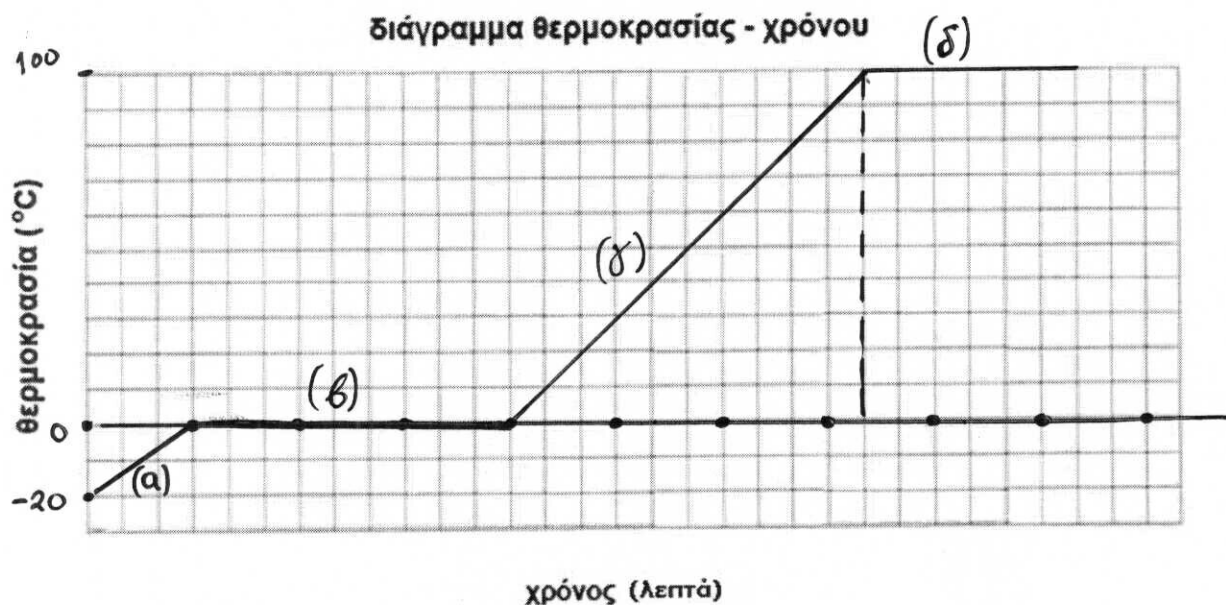
Διάβασε τη θερμοκρασία και γράψε την στη δεύτερη στήλη του παρακάτω πίνακα, δίπλα στο χρόνο 0.

Συνέχισε να διαβάζεις και να γράφεις στη δεύτερη στήλη του πίνακα τη θερμοκρασία κάθε ένα λεπτό, φροντίζοντας να κρατάς πλάγια το θερμόμετρο ώστε το χέρι σου να μην είναι επάνω από το δοχείο. Όταν αρχίσει να βράζει το νερό, συνέχισε να διαβάζεις και να γράφεις στον πίνακα τη θερμοκρασία για ακόμη 5 λεπτά, με ανοιχτό το μάτι. Κλείσε το μάτι.

Χρόνος (λεπτά)	Θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Χρόνος (λεπτά)	Θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
...	
...	
...	
...	
...	
...	
...	

Σημείωσε, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τις τιμές των μετρήσεών σου στο διάγραμμα «θερμοκρασίας - χρόνου», χρησιμοποιώντας το σύμβολο x για κάθε ζευγάρι τιμών. Σχεδίασε μια γραμμή η οποία να περνάει ακριβώς επάνω ή ανάμεσα από τα σημεία στα οποία υπάρχει το σύμβολο x .



Τι παρατηρείς στο διάγραμμα; Συσχέτισε μερικές περιοχές του διαγράμματος με τα φαινόμενα που έχεις παρατηρήσει παραπάνω. Τι παρατηρείς σχετικά με τις τιμές της θερμοκρασίας στις περιοχές αυτές; Σε ποια κατάσταση βρίσκεται το νερό σε αυτές τις περιοχές; Γράψε τις παρατηρήσεις σου και τις συσχετίσεις σου.

Τμήμα (α): ένα κομμάτι πάγου λερμαίνεται και από -20°C φτάνει στους 0°C .

Τμήμα (β): συνυφάρχει πάχος και νερό στους 0°C , η θερμοκρασία θα είναι 0°C έως ότου λιώσει όλος ο πάχος.

Τμήμα (γ): όταν λιώσει όλος ο πάχος το νερό ανεβαίνει θερμοκρασία και φτάνει στους 100°C .

Τμήμα (δ): η θερμοκρασία μένει 100°C στους 100°C έως ότου εξατμιστεί όλο το νερό.

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου με βάση τις παρατηρήσεις σου στο διάγραμμα και τις συσχετίσεις σου:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Τα φαινόμενα που απεικονίζονται στην πρώτη σελίδα και μελέτησες λέγεται ότι συγκροτούν τον «κύκλο του νερού». Πώς δικαιολογείς αυτή την ονομασία;

.....
.....
.....

Ποια θεωρείς ότι είναι η σημασία του κύκλου του νερού για το περιβάλλον κάθε τόπου, για τα φυτά, τα ζώα και τους ανθρώπους;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, για το αν θα προκύψει αντίστοιχο γράφημα στο διάγραμμα, αν μειώνεις τη θερμοκρασία αντί να την αυξάνεις.

.....
.....
.....
.....

Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου και μελετώντας το παράρτημα, συζήτησε με τους συμμαθητές σου και εξήγησε τις αλλαγές: στερεός πάγος ↔ υγρό νερό ↔ υδρατμοί με τις θέσεις και τις κινήσεις των μορίων του μικρόκοσμου.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

