Ομάδα Α

 Φ.Ε.1

1. # ΕΡΩΤΗΣΗ Αν διαθέτεις χάρακα και μετροταινία τι θα χρησιμοποιήσεις, για να μετρήσεις το μήκος του θρανίου, τι ενέργειες θα κάνεις και τι πρέπει να προσέχεις

Κατά τη μέτρηση;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1).Θα χρησιμοποιήσω τη μετροταινία επειδή η μέτρηση του μήκους με το χάρακα γίνεται σε περισσότερα από ένα βήματα, άρα υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα λάθους απ ότι με την μετροταινία που γίνεται σε ένα βήμα. 2) Τοποθετώ τη μετροταινία ώστε να είναι παράλληλη προς την ακμή του θρανίου,3) Το μηδέν (0) της μετροταινίας συμπίπτει με την αρχή του θρανίου, 4) Προσέχω η μετροταινία να είναι τεντωμένη, 5) να μην υπάρχει κάποιο αντικείμενο κάτω από αυτή 6), να μην έχει συστραφεί, 7) διαβάζω την ένδειξη της μετροταινίας που συμπίπτει με το τέλος του θρανίου κοιτάζοντας κάθετα το επίπεδο του θρανίου.

2. # ΕΡΩΤΗΣΗ Που πιστεύεις ότι μπορεί να οφείλονται τα σφάλματα στη μέτρηση του μήκους ενός αντικειμένου.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Α. Στην **ακρίβεια** του οργάνου που εξαρτάται

 1.από την κατασκευή του

 2. την αρχή λειτουργίας του.

 Β. **Μπορεί τα σφάλματα να οφείλονται σ αυτόν που κάνει τη μέτρηση**:

 1. Δεν χρησιμοποιεί το κατάλληλο όργανο.

 2.Δεν χρησιμοποιεί σωστά το όργανο.

 3. Δεν χρησιμοποιεί την κατάλληλη μέθοδο

 4. Δεν διαβάζει σωστά τις ενδείξεις.

 5. Μπορεί το όργανο να χρειάζεται ρύθμιση, ή να μην έχει ρυθμιστεί σωστά

3.# Πως θα μετρήσεις με μεγάλη ακρίβεια το μήκος ενός θρανίου με χάρακα των 40 cm;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Τοποθετώ το χάρακα έτσι ώστε η ακμή του να συμπίπτει με την ακμή του θρανίου και η

 ένδειξη μηδέν (0) να βρίσκεται στην αρχή του θρανίου. Με ένα μολύβι σημειώνω στο

 θρανίο μια γραμμή που συμπίπτει με την ένδειξη (40). Μετακινώ το χάρακα με την ακμή

 του να συμπίπτει με αυτή του θρανίου και την ένδειξη μηδέν (0) να βρίσκεται στη

 γραμμή που χαράξαμε και επαναλαμβάνω τα ίδια βήματα μέχρι να φτάσω στο τέλος του

 θρανίου. Διαβάζω την ένδειξη που αντιστοιχεί στο τέλος του θρανίου κοιτάζοντας

 κάθετα το χάρακα. Προσθέτω τις επιμέρους τιμές. Μετρώ το μήκος αρκετές φορές (π.χ. 10) και βρίσκω τη μέση τιμή.

1.@ ΕΡΩΤΗΣΗ Πέντε μαθητές μέτρησαν το πάχος ενός σύρματος και βρήκαν τις εξής τιμές:

 1).0,65mm 2) 0,63mm 3) 0,66mm 4) 0,64mm 5) 0,67mm.Ποια τιμή είναι πιο πιθανή; Πως θα την υπολογίσουμε;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Η πιο πιθανή τιμή του πάχους του σύρματος είναι η μέση τιμή των μετρούμενων τιμών. Αυτή υπολογίζεται διαιρώντας το άθροισμα των μετρούμενων τιμών δια του αριθμού των μετρήσεων. Μέση τιμή= άθροισμα τιμών/αριθμό μετρήσεων

 (0,65mm+0,63mm+0,66mm+0,64mm+0,67mm)/5=3,25mm/5=0,65mm

2.@ ΕΡΩΤΗΣΗ Αν για τη μέτρηση του πάχους ενός λεπτού σύρματος έχεις στη διάθεση σου ένα χάρακα και ένα διαστημόμετρο (παχύμετρο) τι θα διαλέξεις και γιατί. Πως θα μετρήσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια το πάχος με τον χάρακα;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Α).Κατά τις μετρήσεις γίνονται σφάλματα (τιμές που διαφέρουν). Γι αυτό κάνουμε πολλές μετρήσεις και όχι μόνο μία. Β) Θα χρησιμοποιήσουμε το παχύμετρο γιατί η ακρίβεια του είναι μεγαλύτερη από του χάρακα. Θα τυλίξουμε το σύρμα σε ένα μολύβι προσέχοντας οι σπείρες να ακουμπούν μεταξύ τους. Μετρούμε το πάχος πολλών σπειρών π.χ 20 και μετά διαιρούμε δια του 20. Γ) Λόγω μικρότερης ακρίβειας του χάρακα, αν τον χρησιμοποιήσουμε, ο αριθμός των σπειρών πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερος από την προηγούμενη περίπτωση.

1. 3. @ 10 μαθητές μέτρησαν το μήκος του βιβλίου φυσικής Οι τιμές που βρήκαν είναι: 1) 27,1cm 2) 27cm, 3) 27,3cm 4) 27,2cm 5) 27,1cm 6) 27,1cm 7) 27,3cm 8) 27,1cm 9) 27,2cm 10) 27,1cm Ποια τιμή προσεγγίζει την πραγματική; Να την υπολογίσετε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Παρόμοια με την 1.@.

 Φ.Ε.2

1. # ΕΡΩΤΗΣΗ Να περιγράψετε πως θα κατασκευάσουμε ένα εκκρεμές και πως θα μετρήσουμε το χρόνο μιας ταλάντωσης (περίοδος) του εκκρεμούς. Πως θα βρούμε τον καλύτερο χρόνο;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Κολλάμε με ταινία την μια άκρη ενός λεπτού νήματος πάνω σε μια μικρή σφαίρα και την άλλη άκρη τη δένουμε σε ένα ορθοστάτη.. Κρατάμε τη σφαίρα στη θέση ισορροπίας (Ο) (σχήμα) που βρίσκεται στην κατακόρυφη που περνά από το σταθερό σημείο πρόσδεσης. Απομακρύνουμε λίγο τη σφαίρα από τη θέση ισορροπίας και την αφήνουμε. Αυτή αρχίζει να ταλαντώνεται Κινείται από την ακραία θέση Β όπου την απομακρύναμε και την αφήσαμε ελεύθερη, προς τη θέση ισορροπίας Ο. Συνεχίζει να κινείται πέρα από το σημείο Ο μέχρι τη δεύτερη ακραία θέση Α και επιστρέφει ακολουθώντας την αντίστροφη πορεία στην αρχική ακραία θέση Β. Η διαδρομή ΒΟΑΟΒ είναι μια πλήρης ταλάντωση. Αυτή η (περιοδική) κίνηση επαναλαμβάνεται η ίδια σε ίσους χρόνους Με ένα ψηφιακό χρονόμετρο, μετράμε το χρόνο μιας ταλάντωσης ως εξής. Όπως αναφέραμε παραπάνω όταν αφήνουμε τη σφαίρα στο σημείο Β πατάμε το διακόπτη του χρονομέτρου για την έναρξη της μέτρησης. Όταν επιστρέψει στο Β σταματάμε τη μέτρηση. Επαναλαμβάνουμε τη μέτρηση πολλές φορές και βρίσκουμε το μέσο χρό9νο Για καλύτερο αποτέλεσμα μετράμε το χρόνο πολλών π.χ δέκα (10) πλήρων ταλαντώσεων. Επαναλαμβάνουμε τις μετρήσεις είκοσι (20) φορές και βρίσκουμε το μέσο χρόνο.



1. # ΕΡΩΤΗΣΗ Ποια είναι τα συμπεράσματα από το πείραμα του εκκρεμούς; (Με τι συνδέεται ο χρόνος- μονάδα μέτρησης και σχέση αυτής με την περίοδο ταλάντωσης-σφάλματα στη μέτρηση του χρόνου)

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Α) Ο χρόνος είναι ένα φυσικό μέγεθος που συνδέεται με κίνηση των σωμάτων. Η δε μέτρηση του συνδέεται με τα περιοδικές κινήσεις. (Αυτές που επαναλαμβάνονται οι ίδιες σε ίσους χρόνους). Ειδικότερα συνδέονται με τις ταλαντώσεις , όπως στο εκκρεμές.

Β) Κοινή μονάδα μέτρησης (στο διεθνές σύστημα) είναι το δευτερόλεπτο (s).Αυτός είναι ο χρόνος μιας πλήρους ταλάντωσης ενός εκκρεμούς που το μήκος του νήματος είναι ίσο με 25cm.

Γ) Η ακρίβεια της μέτρησης του χρόνου εξαρτάται από την ακρίβεια του οργάνου (όπως και στη μέτρηση του μήκους) (χρήση αναλογικού ή ψηφιακού χρονομέτρου) αλλά και από τον χρόνο αντίδρασης - απόκρισης αυτού που κάνει τη μέτρηση ή του οργάνου. Και τέλος από τη μέθοδο που θα χρησιμοποιήσουμε. Μετράμε πολλές περιόδους ταλάντωσης και κάνουμε πολλές μετρήσεις.

1. @ ΕΡΩΤΗΣΗ Τέσσερεις μαθητές μέτρησαν ο καθ ένας από μια φορά το χρόνο δέκα (10) ταλαντώσεων του ίδιου εκκρεμούς .Οι τιμές που μέτρησαν είναι: 1) 9,8s 2) 10,4s 3)10s 4) 9,8s. Ποια είναι η τιμή του χρόνου μιας πλήρους ταλάντωσης που προσεγγίζει την πραγματική; Να την υπολογίσετε.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η τιμή χρόνου που προσεγγίζει την πραγματική είναι η μέση τιμή. Πρώτα υπολογίζουμε το μέσο χρόνο των 10 ταλαντώσεων. Ο μέσος χρόνος υπολογίζεται από τη σχέση

**Μέσος χρόνος= άθροισμα μετρούμενων τιμών/ αριθμός μετρήσεων**

**ή tμ=( t1+t2+t3+t4)/Ν=(**9,8s+10,4s+10s+9,8s)/4= 40s/4=10s.

 Άρα ο μέσος χρόνος της μιας ταλάντωσης είναι: Τμεσος=tμ/αριθμός ταλαντώσεων=10s/10=1s

2. @ ΕΡΩΤΗΣΗ α)Τέσσερεις μαθητές μέτρησαν με τη σειρά το χρόνο μιας μόνο ταλάντωσης του ίδιου εκκρεμούς και βρήκαν τιμές που διαφέρουν πολύ μεταξύ τους. Που νομίζετε ότι οφείλεται αυτό;

 β) Με ποιους τρόπους μπορούμε να ελαχιστοποιήσουμε το σφάλμα στη μέτρηση του χρόνου μιας πλήρους ταλάντωσης (περίοδος)

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Α) Αυτό οφείλεται στον χρόνο αντίδρασης ή χρόνο απόκρισης του κάθε μαθητή. Δηλαδή δεν πιέζουν την κατάλληλη χρονική στιγμή τον διακόπτη του χρονομέτρου για την έναρξη και την παύση της μέτρησης . Είτε καθυστερούν είτε βιάζονται να το πιέσουν.

 Β). Είναι πιθανό να χρησιμοποιούν διαφορετικά χρονόμετρα, διαφορετικής ακρίβειας (ακρίβεια 1/10 του sec, ακρίβεια 1/100 του sec).

 Γ) Μετρούμε το χρόνο πολλών πλήρων ταλαντώσεων και τον διαιρούμε δια τον αριθμό των ταλαντώσεων. Έτσι ο χρόνος αντίδρασης (απόκρισης) μοιράζεται σε μεγαλύτερο χρόνο και το σφάλμα ελαχιστοποιείται. Κάνουμε πολλές μετρήσεις και υπολογίζουμε τον μέσο χρόνο.

1. # ΕΡΩΤΗΣΗ Περιγράψετε ένα απλό ζυγό και πως με αυτόν μπορούμε να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ο ζυγός είναι ένα όργανο με το οποίο μετράμε τη μάζα. Στην πιο απλή του μορφή αποτελείται από ένα ευθύγραμμο βραχίονα (ράβδο) ο οποίος στηρίζεται σε ένα άξονα που περνά από το μέσο του και μπορεί να περιστρέφεται γύρο από αυτόν. Στα άκρα του ( σε ίσες αποστάσεις από τον άξονα περιστροφής) κρεμάμε από ένα δίσκο, όπου στον ένα

τοποθετούμε το προς ζύγιση αντικείμενο και στον άλλο κατάλληλα σταθμά. Όταν ο ζυγός ισορροπήσει στην οριζόντια θέση, τότε η μάζα του σώματος ισούται με το άθροισμα των γνωστών μαζών των σταθμών.

1. ΟΧΙ # ΕΡΩΤΗΣΗ Τι συμπεράσματα εξάγουμε από το πείραμα μέτρησης της μάζας με ζυγό; 1) Μπορούμε με το ζυγό να βρούμε την ίδια τιμή για τη μάζα ενός σώματος όπου και αν το ζυγίσουμε πάνω στη γη; 2) Από τι εξαρτάται η ακρίβεια της μέτρησης;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Α. Επειδή ο ζυγός ισορροπεί υπό την επίδραση του βάρους του προς ζύγιση αντικειμένου που τοποθετείται στον ένα δίσκο και του βάρους των σταθμών στον άλλο δίσκο, συμπεραίνουμε ότι το βάρος του σώματος ισούται με το βάρος των σταθμών. Όμως όταν δύο αντικείμενα έχουν στον ίδιο τόπο ίσα βάρη, οι μάζες τους είναι ίσες και το αντίστροφο. Αυτό σημαίνει ότι ,όπου και αν μεταφερθεί ο ζυγός, θα ισορροπεί έστω και αν αλλάζει το βάρος τους. Επομένως η τιμή της μάζα του δεν αλλάζει.

Β. Η ακρίβεια της μέτρησης της μάζας εξαρτάται

1. από την ακρίβεια των σταθμών που χρησιμοποιούμε.

2. από το αν έχουμε ισορροπήσει το ζυγό ( ρύθμιση του οργάνου) πριν τη μέτρηση.

 1.# ΕΡΩΤΗΣΗ Περιγράψετε πως μπορούμε να μετρήσουμε τη μάζα ενός αντικειμένου με τη χρήση ελατηρίου.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Για το πείραμα χρησιμοποιούμε ένα ελατήριο και ίδια βαρίδια γνωστής μάζας, που έχουν ίσες μάζες , άρα και ίσα βάρη. Το ένα άκρο του ελατηρίου το κρεμάμε σε ένα ορθοστάτη και στο άλλο κρεμάμε ένα βαρίδιο. Το βάρος του βαριδίου επιμηκύνει το ελατήριο. Με ένα χάρακα μετράμε την επιμήκυνση. Αν κρεμάσουμε δεύτερο βαρίδιο (διπλάσιο βάρος , άρα και μάζα) η επιμήκυνση είναι διπλάσια. Με τρία βαρίδια ,η επιμήκυνση είναι τριπλάσια κ.ο.κ. Αυτό σημαίνει ότι η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ανάλογη του βάρους άρα και της μάζας του αντικειμένου που κρεμάμε. Τα ζεύγη τιμών (μάζας-επιμήκυνσης) αντιστοιχούν σε σημεία στο μιλιμετρικό χαρτί. Χαράσσουμε την ευθεία που περνά από αυτά τα σημεία. Κρεμάμε στο ελατήριο το αντικείμενο που θέλουμε να μετρήσουμε τη μάζα. Μετράμε πάλι την επιμήκυνση. Στο μιλιμετρικό χαρτί και στον άξονα των επιμηκύνσεων βρίσκουμε την τιμή που αντιστοιχεί σ αυτή του αντικειμένου, σημειώνουμε το **σημείο** στο οποίο η κάθετη σ αυτόν τον άξονα τέμνει την ευθεία που χαράξαμε. Η τιμή στην οποία η ευθεία που περνά από αυτό το **σημείο** , τέμνει κάθετα τον άξονα των μαζών αντιστοιχεί στη μάζα του αντικειμένου

2.# ΕΡΩΤΗΣΗ Συμπεράσματα από το πείραμα μέτρησης της μάζας με ελατήριο.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Α. Αν έχουμε περισσότερα από ένα ελατήρια και κρεμάσουμε στο καθένα το ίδιο βαρίδιο στα λιγότερο «σκληρά ελατήρια η επιμήκυνση είναι μεγαλύτερη. Μεγαλύτερη ακρίβεια στη μέτρηση της μάζας έχει το ελατήριο με την μεγαλύτερη επιμήκυνση.

 Β. Επειδή η επιμήκυνση του ελατηρίου οφείλεται στο βάρος του σώματος που κρεμάμε και επειδή το βάρος του σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο, με αποτέλεσμα να αλλάζει και η επιμήκυνση του ελατηρίου που αυτό προκαλεί. Στην καινούρια επιμήκυνση όμως αντιστοιχεί άλλη μάζα. Συμπέρασμα: Ένα δυναμόμετρο, δείχνει **σωστά** τη μάζα και το βάρος, στον τόπο που έγινε η βαθμολόγηση. Και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα άλλο. Πρέπει να βαθμολογηθεί ξανά στο νέο τόπο που θέλουμε να το χρησιμοποιήσουμε.

 Γ. Η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ανάλογη του βάρους, άρα και της μάζας του σώματος που κρεμάμε.

 1.@ ΕΡΩΤΗΣΗ Δίνονται τα ζεύγη τιμών που πήραμε κατά το πείραμα μέτρησης της μάζας με ελατήριο και σταθμά. (x,m): (5,100), (1Ο,200), (15,300), (20,400) Η μάζα m είναι σε gr και η επιμήκυνση x σε cm. Να κάνετε τη γραφική παράσταση σε μιλιμετρικό χαρτί. Να βρείτε τη μάζα του σώματος που προκαλεί επιμήκυνση 16,2 cm

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Κάνουμε τη γραφική παράσταση



Σημειώνουμε τα σημεία στο χιλιοστομετρικό χαρτί (0,0), (5,100),(10,200),(15,300),(20,400)

Χαράζουμε την ευθεία που περνά από αυτά τα σημεία Έστω ότι θέλουμε να βρούμε τη μάζα άγνωστου αντικειμένου Κρεμάμε το αντικείμενο στο ελατήριο. Βλέπε βίντεο και εικόνες. Η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι 16,2 cm

Στο διάγραμμα βρίσκουμε ποια μάζα αντιστοιχεί σε επιμήκυνση 16,2 cm. Η κάθετη στον άξονα Χ τέμνει την ευθεία της γραφικής παράστασης, μάζας- επιμήκυνσης στο κόκκινο σημείο. Από αυτό φέρουμε κάθετη στον άξονα Ψ που τον τέμνει στο σημείο 324 gr που είναι η ζητούμενη μάζα.

2.@ ΕΡΩΤΗΣΗ Με βάση το παραπάνω πείραμα και τη βοήθεια της γραφικής παράστασης που κάναμε, πως μπορούμε να βαθμολογήσουμε το δυναμόμετρο που φτιάξαμε με το ελατήριο, ώστε να διαβάζουμε απ ευθείας την τιμή της μάζας του σώματος που κρεμάμε.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Στον άξονα των επιμηκύνσεων στη γραφική παράσταση δίπλα σε κάθε τιμή της επιμήκυνσης γράφουμε την τιμή της μάζας που αντιστοιχεί. Κόβουμε τη λωρίδα του άξονα των επιμηκύνσεων που τώρα υπάρχουν γραμμένες οι τιμές της μάζας και την κολλάμε στο δυναμόμετρο με την αρχή μηδέν προς τα πάνω, ώστε αυτή να συμπίπτει με τη θέση που παίρνει ο δείκτης που υπάρχει στην άκρη του ελατηρίου, όταν αυτό έχει το φυσικό του μήκος χωρίς να έχουμε κρεμάσει κάποιο αντικείμενο.

1. # ΕΡΩΤΗΣΗ: Περιγράψετε πως θα βαθμονομήσετε ένα υδραργυρικό θερμόμετρο σύμφωνα με τον Κέλσιο.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Σε ένα δοχείο ρίχνουμε παγάκια και βυθίζουμε σ αυτό, το θερμόμετρο που θέλουμε να βαθμονομήσουμε. Το ύψος της στήλης του υδραργύρου ελαττώνεται. Όταν τα παγάκια αρχίζουν να λιώνουν το ύψος της στήλης του υδραργύρου παραμένει σταθερό. Σημειώνουμε με μια γραμμή αυτό το ύψος και γράφουμε την ένδειξη μηδέν. Κατόπιν σε ένα μεταλλικό δοχείο ρίχνουμε νερό, βυθίζουμε σ αυτό το θερμόμετρο και το θερμαίνουμε.

Το μήκος της στήλης του υδραργύρου αυξάνεται μέχρι που το νερό αρχίζει να βράζει και αυτό διατηρείται σταθερό. Σημειώνουμε πάλι το ύψος της στήλης με μια γραμμή και γράφουμε την ένδειξη εκατό (100 ).

 Με ένα χάρακα μετρούμε το μήκος της στήλης από τη γραμμή μηδέν (0) έως τη γραμμή εκατό (100) και το χωρίζουμε σε 100 ίσα τμήματα. Κάθε τμήμα αντιστοιχεί σε μεταβολή θερμοκρασίας κατά ένα βαθμό Κελσίου.

1. # ΕΡΩΤΗΣΗ Ποια είναι η σκοπιμότητα της βαθμονόμησης του υδραργυρικού θερμομέτρου

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

 Πολλές φορές η μέτρηση της θερμοκρασίας και η διατήρηση της σε μια περιοχή τιμών, είναι σημαντική για την υγεία μας, για την κατάσταση- συντήρηση των τροφίμων, για την λειτουργία συσκευών και μηχανημάτων, για την εκτέλεση κάποιων διεργασιών (παρασκευή γιαουρτιού, κρασιού, παστερίωσης γάλακτος κλπ.). Η μέτρηση της επιτυγχάνεται με ακρίβεια μόνο με τα όργανα και όχι με τις αισθήσεις μας. Όπως και με όλα τα μεγέθη, με το βαθμονομημένο όργανο διαβάζουμε απ ευθείας την τιμή του μετρούμενου μεγέθους

2. # .ΕΡΩΤΗΣΗ Συμπεράσματα από το πείραμα της βαθμονόμησης και του τρόπου βαθμονόμησης του θερμομέτρου.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η βαθμονόμηση του υδραργυρικού θερμομέτρου στηρίζεται στη μεταβολή του όγκου του υδραργύρου με την μεταβολή της θερμοκρασίας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη μεταβολή του ύψους της στήλης του υδραργύρου. Όταν θερμαίνω ένα σώμα, η θερμοκρασία του αυξάνεται εκτός από την περίπτωση που αυτό αλλάζει φυσική κατάσταση. Δηλ. από στερεό μετατρέπεται σε υγρό (τήξη) ή από υγρό μετατρέπεται σε αέριο (βρασμός). Μέχρι να μετατραπεί όλη η ποσότητα του στερεού σε υγρό ή του υγρού σε αέριο η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή. Επιλέγουμε την θερμοκρασία πήξης και βρασμού του νερού την βαθμονόμηση του θερμομέτρου

 1 @ ΕΡΩΤΗΣΗ Κατά το πείραμα βαθμονόμησης του θερμομέτρου σημειώσαμε τις θερμοκρασίες τήξης και βρασμού του νερού. Τι θα κάνετε για να βρείτε ποια είναι η θερμοκρασία που δείχνει το θερμόμετρο της αριστερής εικόνας;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ Με το χάρακα μετράμε το μήκος της στήλης  του υδραργύρου από το μηδέν μέχρι το εκατό. Αυτό είναι 10 cm. Το χωρίζουμε πρώτα σε 10 ίσα τμήματα. Το μήκος του κάθε τμήματος είναι 10/10=1cm. Κατόπιν. Το κάθε ένα από αυτά σε 5 ίσα τμήματα μήκους το κάθε ένα 10/5=2mm. Για ευκολία χωρίζω μόνο το τμήμα όπου βρίσκεται η στάθμη του υδραργύρου Άρα η θερμοκρασία είναι 420 C.

2@ ΕΡΩΤΗΣΗ Με το θερμόμετρο που έχουμε βαθμολογήσει θέλουμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία της αίθουσας. Αν το θερμόμετρο μόλις το έχουμε βγάλει από το δοχείο που έβραζε το νερό τι πρέπει να προσέξουμε ώστε η μέτρησή μας να είναι σωστή;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Πρώτα περιμένουμε κάποιο χρόνο ώστε η θερμοκρασία του θερμομέτρου να γίνει ίση με αυτή του δωματίου. Το αντιλαμβανόμαστε όταν η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Κρατάμε το θερμόμετρο από το επάνω άκρο και όχι από την λεκάνη του υδραργύρου για να μη θερμαίνεται από το χέρι μας και μακριά από το πρόσωπο μας για να μη θερμαίνεται από την αναπνοή μας. Διαβάζουμε την τιμή της θερμοκρασίας έχοντας τα μάτια στο ίδιο ύψος με τη στάθμη του υδραργύρου και κοιτάζοντας το θερμόμετρο κάθετα.

2 @ Βαθμονομήσαμε ένα θερμόμετρο οινοπνεύματος και παρατηρήσαμε ότι το σημείο τήξης αντιστοιχεί στον 1ο C και το σημείο βρασμού στους 980 C. Σε τι πιστεύετε ότι οφείλεται η διαφορά αυτή;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ένα θερμόμετρο που η λειτουργία του στηρίζεται στη διαστολή και συστολή ενός υγρού λόγω της αύξησης ή ελάττωσης της θερμοκρασίας, λειτουργεί με ακρίβεια σε μια περιοχή θερμοκρασιών μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία πήξης και μικρότερη από τη θερμοκρασία βρασμού του υγρού. Το οινόπνευμα βράζει σε θερμοκρασία αρκετά μικρότερη από τη θερμοκρασία βρασμού του νερού. Αυτός είναι ένας λόγος για το σφάλμα της υψηλής θερμοκρασίας. Ένας άλλος παράγοντας είναι μάλλον η ατμοσφαιρική πίεση που μεταβάλλεται. Το νερό βράζει σε θερμοκρασία μικρότερη από τους 100 βαθμούς και πήζει σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους μηδέν όταν η πίεση είναι μικρότερη από μία ατμόσφαιρα. Προφανώς αυτό συνέβαινε κατά τη διάρκεια του πειράματος.

1.# ΕΡΩΤΗΣΗ Να περιγράψετε το πείραμα διάδοσης της θερμότητας- θερμικής ισορροπίας, από ένα σώμα σε άλλο όταν αυτά βρίσκονται σε επαφή.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Σε ένα μεταλλικό δοχείο ρίχνουμε νερό και το θερμαίνουμε ώστε η θερμοκρασία του να ανέβη αρκετά. Σε ένα άλλο πήλινο δοχείο ρίχνουμε νερό κρύο. Βάζουμε το μεταλλικό δοχείο με το ζεστό νερό μέσα στο κρύο. Βυθίζουμε ένα θερμόμετρο στο κρύο και ένα στο ζεστό, προσέχοντας να μην ακουμπάνε στα τοιχώματα των δοχείων. Κάθε είκοσι δευτερόλεπτα καταγράφουμε τις θερμοκρασίες των δυο σωμάτων (κρύου και ζεστού νερού) μέχρι οι θερμοκρασίες να γίνουν ίσες. Σε ένα μιλιμετρικό χαρτί κάνουμε τη γραφική παράσταση θερμοκρασίας - χρόνου για τα δυο σώματα.

2.# Τι συμπεράσματα εξάγουμε από το πείραμα: Α) Πως μεταβάλλεται η θερμοκρασία του κάθε σώματος; Β) Από ποιο σώμα και σε ποιο μεταφέρεται θερμότητα και μέχρι πότε συνεχίζεται αυτό; Γ) Η τιμή της θερμοκρασίας όταν αυτή γίνει ίση και στα δύο σώματα σε ποια όρια θα κυμαίνεται; Να απαντήσετε για αυτό στην περίπτωση που η μάζα του αρχικά ζεστού νερού είναι μεγαλύτερη από του κρύου και στην περίπτωση που οι μάζες είναι ίσες.

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Α). Η θερμοκρασία του αρχικά ζεστού νερού ελαττώνεται ενώ του κρύου αυξάνεται μέχρι να αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία. Β) Θερμότητα μεταφέρεται από το ζεστό στο κρύο νερό. Αυτό σταματά όταν εξισωθούν οι θερμοκρασίες (κατάσταση θερμικής ισορροπίας). Η τιμή της κοινής θερμοκρασίας είναι μικρότερη της αρχικής του θερμού και μεγαλύτερη του κρύου νερού. Αν οι ποσότητες του νερού είναι ίσες, η θερμοκρασία ισορροπίας είναι διαφέρει κατά την ίδια ποσότητα από τις αρχικές. Στην περίπτωση που η μάζα του ζεστού νερού είναι μεγαλύτερη από του κρύου, η θερμοκρασία ισορροπίας βρίσκεται πιο κοντά στου ζεστού.

1@ Στο πείραμα διάδοσης της θερμότητας – θερμικής ισορροπίας, κάθε 20 δευτερόλεπτα καταγράφαμε τις τιμές της θερμοκρασίας του αρχικά ζεστού και του αρχικά κρύου νερού. Οι τιμές χρόνου – θερμοκρασίας (t,θ1), (τ,θ2) είναι:

 t θ1 θ2  t θ1 θ2

 0 80 20 160 46 36

 20 72 24 180 44 37

 40 66 28 200 43 38

 60 62 30 220 42 38,5

 80 56 32 240 41,5 39

 100 54 34 260 41 40

 120 50 35 280 41 41

 140 48 35,5 300 41 41

Να κάνετε τη γραφική παράσταση χρόνου – θερμοκρασίας και για τα δύο σώματα στο ίδιο χιλιοστομετρικό χαρτί.

2.@ Τι συμπεράσματα που εξάγετε από την προηγούμενη γραφική παράσταση;

 ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η θερμοκρασία του αρχικά ζεστού νερού ελαττώνεται ενώ του κρύου αυξάνεται. Αυτό σημαίνει ότι μεταφέρεται θερμότητα από το ζεστό στο κρύο σώμα. Η μεταφορά θερμότητας γίνεται από τη χρονική στιγμή t=0 έως τη χρονική στιγμή t=280 sec. Η θερμοκρασία θερμικής ισορροπίας είναι 41 οC. Αυτή είναι πιο κοντά στην αρχική θερμοκρασία του αρχικά κρύου νερού (40 0C). (80 0C η θερμοκρασία του ζεστού). Επειδή η θερμότητα που ανεβάζει την θερμοκρασία του κρύου νερού προέρχεται από το ζεστό και η μεταβολή της θερμοκρασίας του κρύου είναι μικρότερη από του ζεστού νερού, η μάζα του κρύου είναι μεγαλύτερη από τη μάζα του ζεστού.

ΕΡΩΤΗΣΗ



Στη διπλανή εικόνα α) Να βαθμονομήσετε το θερμόμετρο χωρίζοντας την ταινία πρώτα σε 10 ίσα ευθύγραμμα τμήματα και κατόπιν σε όσα σας βοηθούν για

β) να μετρήσετε τις θερμοκρασίες που αντιστοιχούν στα ύψη των στηλών οινοπνεύματος που απεικονίζονται δίπλα από τη βαθμονομημένη κλίμακα.

i) ii) iii)

ΕΡΩΤΗΣΗ

Γιατί όταν ζυγίζω ένα σώμα με ζυγό βρίσκω το ίδιο αποτέλεσμα σε όποιον τόπο και αν το ζυγίσω

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

* Όταν στα άκρα του ζυγού ασκήσουμε ίσες δυνάμεις, ο ζυγός ισορροπεί. Αν στον ένα δίσκο τοποθετήσουμε το προς ζύγιση σώμα και στον άλλο τα κατάλληλα σταθμά, τότε οι δυνάμεις που ασκούνται στα άκρα του ζυγού είναι τα βάρη τους. Όταν τα βάρη δύο σωμάτων στον ίδιο τόπο είναι ίσα τότε και οι μάζες τους είναι ίσες. Ισχύει και το αντίστροφο. Αν δύο σώματα έχουν ίσες μάζες θα έχουν και ίσα βάρη Επειδή η μάζα των σωμάτων παραμένει ίδια όπου και αν μεταφέρουμε το ζυγό τα βάρη των σωμάτων που έχουμε στους δίσκους θα είναι ίσα και ο ζυγός πάλι θα ισορροπεί.

ΕΡΩΤΗΣΗ

Δίνονται τα ζεύγη τιμών που πήραμε χρησιμοποιώντας ένα ελατήριο και σταθμά. (m,x): (10,0.5), (20,1), (30,1.5), (40,2). Η μάζα είναι σε gr και η επιμήκυνση σε cm. Να κάνετε τη γραφική παράσταση σε μιλιμετρικό χαρτί. Να βρείτε τη μάζα του σώματος που προκαλεί επιμήκυνση 2.8 cm

ΕΡΩΤΗΣΗ

Πως βαθμολογούμε ένα δυναμόμετρο για να μετρά απ ευθείας τη μάζα

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Όπως στο προηγούμενο αφού χαράξουμε την ευθεία στο μιλιμετρικό χαρτί, στον οριζόντιο άξονα των επιμηκύνσεων γράφουμε δίπλα σε κάθε επιμήκυνση την τιμή της μάζας που αντιστοιχεί. Κόβουμε μια λωρίδα του μιλιμετρικού χαρτιού που να περιέχει τον οριζόντιο άξονα με τις τιμές και των επιμηκύνσεων και των μαζών και την κολλάμε στο δυναμόμετρο προσέχοντας η αρχή 0 να βρίσκεται προς τα πάνω στη θέση που ισορροπεί η ελεύθερη άκρη του ελατηρίου χωρίς να έχουμε κρεμάσει κάποιο σώμα.