

2. Μετρήσεις χρόνου – Η ακρίβεια

1. Μονάδες χρόνου:

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ sec}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ sec}$$

$$1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 1440 \text{ min} = 86.400 \text{ sec}$$

2. Με ποιους τρόπους μέτρησης ή με ποιες συσκευές γινόταν παλιά ή γίνεται σήμερα η μέτρηση του χρόνου;

- Πέτρινες (συνήθως μεγαλιθικές και κυκλικές) κατασκευές με τις οποίες πιστεύεται ότι γινόταν πρόβλεψη των ισημεριών ή των ηλιοστασιών.
- Ηλιακά ρολόγια που έδειχναν το χρόνο μέσω της σκιάς μιας στήλης.
- Κλεψύδρες νερού ή άμμου.
- Αναμμένα κεριά και καντήλια λαδιού, στα οποία μετρούσαν το μήκος του κεριού ή την ποσότητα του λαδιού.
- Μηχανικά ρολόγια με γρανάζια, που κινούνται από ελατήρια ή βαρίδια και μερικές φορές έχουν εκκρεμές.
- Ηλεκτρονικά ρολόγια που λειτουργούν με κρυστάλλους χαλαζία και ηλεκτρονικά κυκλώματα

3. Πως θα μπορούσαμε να μετρήσουμε την διάρκεια ενός γεγονότος;

Καταγράφουμε την χρονική στιγμή t_1 στην οποία άρχισε το γεγονός, καθώς και τη χρονική στιγμή t_2 στην οποία τελείωσε το γεγονός. Η αφαίρεση των δύο χρόνων θα μας δώσει την χρονική διάρκεια του γεγονότος. Δηλαδή: $\Delta t = t_{\text{τελικό}} - t_{\text{αρχικό}} = t_2 - t_1$

4. Ποια μονάδα μέτρησης του χρόνου θα χρησιμοποιούσες για να έχεις την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- Μεταξύ δύο επισκέψεων στον οφθαλμίατρο; [εβδομάδες – μήνες]
- Σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων; [εκατοστά δευτερολέπτου]
- Μιας διδακτικής ώρας; [λεπτά]
- Της δημιουργίας ενός πετρώματος; [εκατομμύρια έτη]

5. Από τι εξαρτάται η ακρίβεια των μετρήσεων χρόνου σε ένα γεγονός;

- Υποκειμενικός παράγοντας: από τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η μέτρηση από τον καθένα μας
- Αντικειμενικός παράγοντας: από την επιλογή του οργάνου μέτρησης και την καλή λειτουργία του.

6. Με πιο τρόπο θα μπορούσατε να μετρήσετε το χρόνο μιας ταλάντωσης ενός εκκρεμούς με ακρίβεια;

Θα μετρήσουμε το χρόνο στον οποίο το εκκρεμές κάνει πολλές ταλαντώσεις (π.χ. 10 ταλαντώσεις, 20 ταλαντώσεις) και θα διαιρούσαμε με το πλήθος των ταλαντώσεων. Όσο περισσότερες είναι οι ταλαντώσεις που μετρούμε τόσο πιο κοντά στον πραγματικό χρόνο είμαστε αφού κάθε ενδεχόμενο σφάλμα μοιράζεται σε περισσότερες ταλαντώσεις και ελαττώνεται.

7. Έχετε ένα εκκρεμές και μετράτε ο κάθε μαθητής χωριστά το χρόνο στον οποίο το εκκρεμές εκτελεί 10 ταλαντώσεις. Συγκρίνοντας τις τιμές τι παρατηρούμε; Δώστε μια εξήγηση.

Παρατηρούμε ότι πολλαπλές μετρήσεις του ίδιου χρόνου δίνουν διαφορετικές τιμές. Οι διαφορετικές τιμές είναι δυνατό να οφείλονται στη διαφορετική ακρίβεια κάθε οργάνου ή/και στον τρόπο μέτρησης κάθε πειραματιστή. Όσο μεγαλύτερη είναι η ακρίβεια του οργάνου που μετράει το χρόνο, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ακρίβεια της μέτρησης.

8. Πως θα μπορούσαμε στην παραπάνω μέτρηση να έχουμε όσο τον δυνατό πιο ακριβές αποτέλεσμα;

Θα υπολογίσουμε τη μέση τιμή των μετρήσεων. Ο υπολογισμός της μέση τιμής των μετρήσεων εξομαλύνει τις διαφορές. Η μέση τιμή πολλών μετρήσεων που έχουν γίνει με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια πλησιάζει περισσότερο στη ζητούμενη "πραγματική" τιμή του χρόνου.