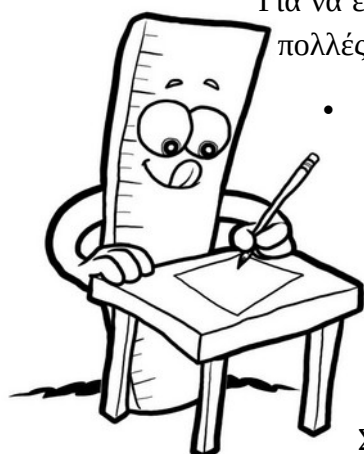


## Μικροί Χάκερ - Μέτρηση απόστασης με τον αισθητήρα υπερήχων

Ένας από τους τρόπους για να μετρήσουμε την απόσταση εντός αντικειμένου από την συσκευή μας είναι ο **αισθητήρας υπερήχων**. Η λειτουργία του στηρίζεται στο γεγονός πως ξέρουμε την ταχύτητα με την οποία ταξιδεύει ο ήχος (343 μέτρα κάθε δευτερόλεπτο), ενώ επίσης ξέρουμε πως όταν ο ήχος χτυπήσει πάνω σε αντικείμενα γυρνάει προς τα πίσω (ανάκλαση). Ο αισθητήρας υπερήχων έχει δυο “ματάκια”. Το ένα στέλνει έναν υπερήχο ενώ το άλλο περιμένει να τον ακούσει όταν γυρίσει. Με αυτόν τον τρόπο αν μετρήσουμε την ώρα που κάνει ο ήχος να γυρίσει και αφού ξέρουμε πόσο γρήγορα ταξιδεύει μπορούμε να υπολογίσουμε την απόσταση του αντικειμένου στο οποίο χτύπησε ο ήχος.



### Μονάδες μέτρησης της απόστασης



Για να εκφράσουμε την απόσταση μεταξύ δύο αντικειμένων χρησιμοποιούμε πολλές διαφορετικές εκφράσεις. Για παράδειγμα λέμε:

- Το κινητό μου έχει μήκος 10 εκατοστά
- Ο Γιάννης είναι πολύ ψηλός, πάνω από 2 μέτρα
- Η απόσταση Φλώρινας – Θεσσαλονίκης είναι 195 χιλιόμετρα
- Τα καρφιά που αγόρασα έχουν διάμετρο μισό χιλιοστό
- Η διαγώνιος της τηλεόρασης μου έχει μήκος 50 ίντσες

Στις παραπάνω προτάσεις χρησιμοποιήθηκαν δύο βασικές μονάδες μέτρησης. Ποιες είναι αυτές;

### Υποδιαιρέσεις και πολλαπλάσια του μέτρου

Η βασική μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιούμε στην Ελλάδα και στις περισσότερες χώρες του κόσμου είναι το **μέτρο (m)**. Ένα μέτρο είναι περίπου η απόσταση που κάνουμε με δυο μεγάλα βήματα (εξαρτάται φυσικά από το άνοιγμα των ποδιών μας!). Το μέτρο είναι πολύ χρήσιμο για να αναφερθούμε σε αποστάσεις όπως το μήκος ή το ύψος ενός δωματίου, το μήκος ενός γηπέδου, το ύψος μια πολυκατοικίας κλπ. Τι γίνεται όμως όταν θέλουμε να αναφερθούμε σε αποστάσεις πολύ μεγάλες ή πολύ μικρές; Π.χ. την απόσταση Φλώρινας από τη Νέα Υόρκη ή το πάχος ενός μαχαιριού; Χρησιμοποιούμε πολλαπλάσια και υποδιαιρέσεις του μέτρου.

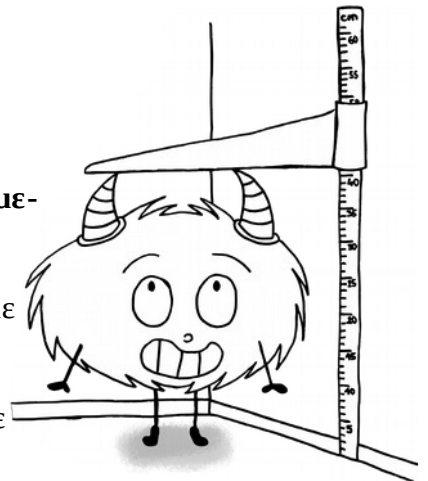
Το βασικότερο πολλαπλάσιο του μέτρου είναι το **χιλιόμετρο (km)** το οποίο είναι ίσο με 1.000 μέτρα.

Οι βασικές υποδιαίρεσεις του μέτρου είναι:

- Τα εκατοστά (cm). 1 μέτρο = 100 εκατοστά
- Τα χιλιοστά (mm). 1 μέτρο = 1.000 χιλιοστά

**Για να μετατρέψουμε μια απόσταση από μικρότερη υποδιαίρεση σε μεγαλύτερη διαιρούμε.**

- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα εκατοστά σε μέτρα διαιρούμε με το 100 αφού 100 εκατοστά είναι ίσα με 1 μέτρο.
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα χιλιοστά σε μέτρα διαιρούμε με το 1.000 αφού 1.000 χιλιοστά είναι ίσα με 1 μέτρο.
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα μέτρα σε χιλιόμετρα διαιρούμε με το 1.000 αφού 1.000 μέτρα είναι ίσα με 1 χιλιόμετρο.
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα εκατοστά σε χιλιόμετρα τι κάνουμε; Διαιρούμε πρώτα με το 100 για να τα κάνουμε μέτρα και μετά με το 1.000 για να κάνουμε τα μέτρα χιλιόμετρα.
- Πόσα χιλιόμετρα είναι τα 6.000 μέτρα; .....
- Πόσα μέτρα είναι τα 15.000 εκατοστά; .....
- Πόσα μέτρα είναι τα 25.000 χιλιοστά; .....
- Πόσα εκατοστά είναι τα 3.500 χιλιοστά; .....
- Πόσα μέτρα είναι τα 460 εκατοστά; .....
- Πόσα εκατοστά είναι τα 5 χιλιοστά; .....



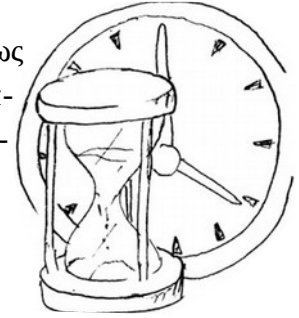
**Για να μετατρέψουμε μια απόσταση από μεγαλύτερη υποδιαίρεση σε μικρότερη πολλαπλασιάζουμε.**

- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα μέτρα σε εκατοστά πολλαπλασιάζουμε με το 100 αφού 1 μέτρο είναι ίσο με 100 εκατοστά.
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα μέτρα σε χιλιοστά πολλαπλασιάζουμε με το 1.000 αφού 1 μέτρο είναι ίσο με 1.000 χιλιοστά.
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα χιλιόμετρα σε μέτρα πολλαπλασιάζουμε με το 1.000 αφού 1 χιλιόμετρο είναι ίσο με 1.000 μέτρα.
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα χιλιόμετρα σε εκατοστά τι κάνουμε; Πολλαπλασιάζουμε πρώτα με το 1.000 για να τα κάνουμε μέτρα και μετά με το 100 για να κάνουμε τα μέτρα εκατοστά.
- Πόσα εκατοστά είναι τα 2,90 μέτρα; .....

- Πόσα χιλιοστά είναι τα 7,45 μέτρα; .....
- Πόσα χιλιοστά είναι τα 0,64 εκατοστά; .....
- Πόσα μέτρα είναι τα 5,6 χιλιόμετρα; .....

## Μέτρηση του χρόνου

Η βασική μονάδα μέτρησης του χρόνου είναι το **δευτερόλεπτο (sec)**. Όπως και με την απόσταση έτσι με τον χρόνο υπάρχουν υποδιαιρέσεις και πολλαπλάσια του δευτερολέπτου. Τα βασικά πολλαπλάσια του δευτερολέπτου είναι:



- **Το λεπτό (min)**. 1 λεπτό = 60 δευτερόλεπτα
- **Η ώρα (hour)**. 1 ώρα = 60 λεπτά = 3.600 δευτερόλεπτα

Πολλές φορές όταν μετράμε τον χρόνο το δευτερόλεπτο είναι αρκετή ώρα και πρέπει να χρησιμοποιούμε υποδιαιρέσεις. Έτσι σε αθλητικούς αγώνες πολλές φορές παίζουν ρόλο και τα δέκατα του δευτερολέπτου ενώ στον κόσμο των υπολογιστών οι εντολές και μεταφορά δεδομένων γίνονται σε μικροδευτερόλεπτα και νανοδευτερόλεπτα. Βασικές υποδιαιρέσεις του δευτερόλεπτου είναι:

- **Το χιλιοδευτερόλεπτο (msec)**. 1 δευτερόλεπτο = 1.000 χιλιοδευτερόλεπτα.
- **Το μικροδευτερόλεπτο (µsec)**. 1 δευτερόλεπτο = 1.000.000 μικροδευτερόλεπτα.
- **Το νανοδευτερόλεπτο (nsec)**. 1 δευτερόλεπτο = 1.000.000.000 νανοδευτερόλεπτα.

Όπως και με την απόσταση, για να μετατρέψουμε μια χρονική τιμή από μικρότερη υποδιαίρεση σε μεγαλύτερη διαιρούμε, ενώ αν θέλουμε να μετατρέψουμε μια χρονική τιμή από μεγαλύτερη υποδιαίρεση σε μικρότερη πολλαπλασιάζουμε.

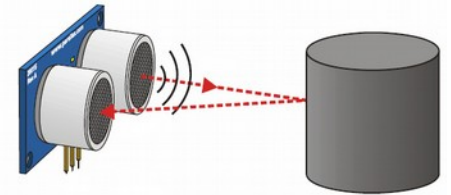
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα χιλιοδευτερόλεπτα σε δευτερόλεπτα διαιρούμε με το 1.000 αφού 1.000 χιλιοδευτερόλεπτα είναι ίσα με 1 δευτερόλεπτο.
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε τα δευτερόλεπτα σε μικροδευτερόλεπτα πολλαπλασιάζουμε με το 1.000.000 αφού 1.000.000 μικροδευτερόλεπτα είναι ίσα με 1 δευτερόλεπτο.
- Πόσα δευτερόλεπτα είναι τα 3.700 χιλιοδευτερόλεπτα; .....
- Πόσα δευτερόλεπτα είναι τα 12.678.000 μικροδευτερόλεπτα; .....
- Πόσα χιλιοδευτερόλεπτα είναι τα 45,622 δευτερόλεπτα; .....
- Πόσα μικροδευτερόλεπτα είναι τα 0,005 δευτερόλεπτα; .....

## **Πως θα καταλάβουμε την απόσταση απο τον αισθητήρα**

Για να καταλάβουμε την απόσταση κάποιου αντικειμένου χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα υπέρηχων θα πρέπει να στείλουμε έναν υπέρηχο και να περιμένουμε να τον πάρει πίσω ο αισθητήρας. **Ο αισθητήρας θα μας δώσει τον χρόνο που πέρασε μέχρι να επιστρέψει ο υπέρηχος εκφρασμένο σε μικροδευτερόλεπτα (µsec).** Επίσης γνωρίζουμε ότι ο ήχος ταξιδεύει με ταχύτητα 343 μέτρα ανά δευτερόλεπτο. Με αυτά τα δεδομένα πως θα βρούμε την απόσταση του αντικειμένου που βρίσκεται μπροστά από την συσκευή;

### **Βήμα 1<sup>ο</sup>**

Αρχικά θα πρέπει να σκεφτούμε ότι ο χρόνος που μας δίνει ο αισθητήρας είναι από την στιγμή που φεύγει ο υπέρηχος μέχρι να γυρίσει πίσω. Σε αυτόν το χρόνο ο υπέρηχος πήγε μέχρι το αντικείμενο και γύρισε πίσω, κάνοντας δηλαδή την απόσταση 2 φορές. Εμείς όμως ενδιαφερόμαστε για τον χρόνο που έκανε μόνο για να φτάσει μέχρι το αντικείμενο.



Άρα .....

### **Βήμα 2<sup>ο</sup>**

Ο χρόνος που παίρνουμε από τον αισθητήρα είναι σε μικροδευτερόλεπτα, αλλά εμείς ξέρουμε την ταχύτητα του ήχου εκφρασμένη σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο. Θα μετατρέψουμε λοιπόν τον χρόνο σε δευτερόλεπτα.

Άρα .....

### **Βήμα 3<sup>ο</sup>**

Τώρα που έχουμε τον χρόνο που έκανε για να φτάσει μέχρι το αντικείμενο ο υπέρηχος σε δευτερόλεπτα μπορούμε να βρούμε την απόσταση σε μέτρα αφού ξέρουμε ότι ο ήχος σε 1 δευτερόλεπτο ταξιδεύει 343 μέτρα.

Άρα .....

### **Βήμα 4<sup>ο</sup>**

Τώρα γνωρίζουμε την απόσταση του αντικειμένου που βρίσκεται μπροστά από την συσκευή μας σε μέτρα. Μπορούμε να την μετατρέψουμε σε εκατοστά;

.....

## Εξάσκηση

1. Αν ο αισθητήρας διαβάσει την τιμή 8000 μικροδευτερόλεπτα σε τι απόσταση βρίσκεται το αντικείμενο μπροστά του;
  1. Βήμα 1 – Διαίρεση με το 2 : .....
  2. Βήμα 2 – Μετατροπή σε δευτερόλεπτα: .....
  3. Βήμα 3 – Υπολογισμός μέτρων: .....
  4. Βήμα 4 – Μετατροπή σε εκατοστά: .....
2. Αν ο αισθητήρας διαβάσει την τιμή 3000 μικροδευτερόλεπτα σε τι απόσταση βρίσκεται το αντικείμενο μπροστά του;
  1. Βήμα 1 – Διαίρεση με το 2 : .....
  2. Βήμα 2 – Μετατροπή σε δευτερόλεπτα: .....
  3. Βήμα 3 – Υπολογισμός μέτρων: .....
  4. Βήμα 4 – Μετατροπή σε εκατοστά: .....
3. Αν ο αισθητήρας διαβάσει την τιμή 300 μικροδευτερόλεπτα σε τι απόσταση βρίσκεται το αντικείμενο μπροστά του;
  1. Βήμα 1 – Διαίρεση με το 2 : .....
  2. Βήμα 2 – Μετατροπή σε δευτερόλεπτα: .....
  3. Βήμα 3 – Υπολογισμός μέτρων: .....
  4. Βήμα 4 – Μετατροπή σε εκατοστά: .....
4. Αν ο αισθητήρας διαβάσει την τιμή 534 μικροδευτερόλεπτα σε τι απόσταση βρίσκεται το αντικείμενο μπροστά του;
  1. Βήμα 1 – Διαίρεση με το 2 : .....
  2. Βήμα 2 – Μετατροπή σε δευτερόλεπτα: .....
  3. Βήμα 3 – Υπολογισμός μέτρων: .....
  4. Βήμα 4 – Μετατροπή σε εκατοστά: .....