

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.**

Χρονόμετρο, ρολόι, κλεψύδρα.

Όταν μετράμε το χρόνο συνήθως μετράμε τη χρονική διάρκεια μεταξύ δύο γεγονότων.

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



Ψηφιακή,
Ακρίβεια εκατοστού
του δευτερολέπτου

Αναλογική,
Χωρίς ακρίβεια

Αναλογική, ακρίβεια
δευτερολέπτου

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

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

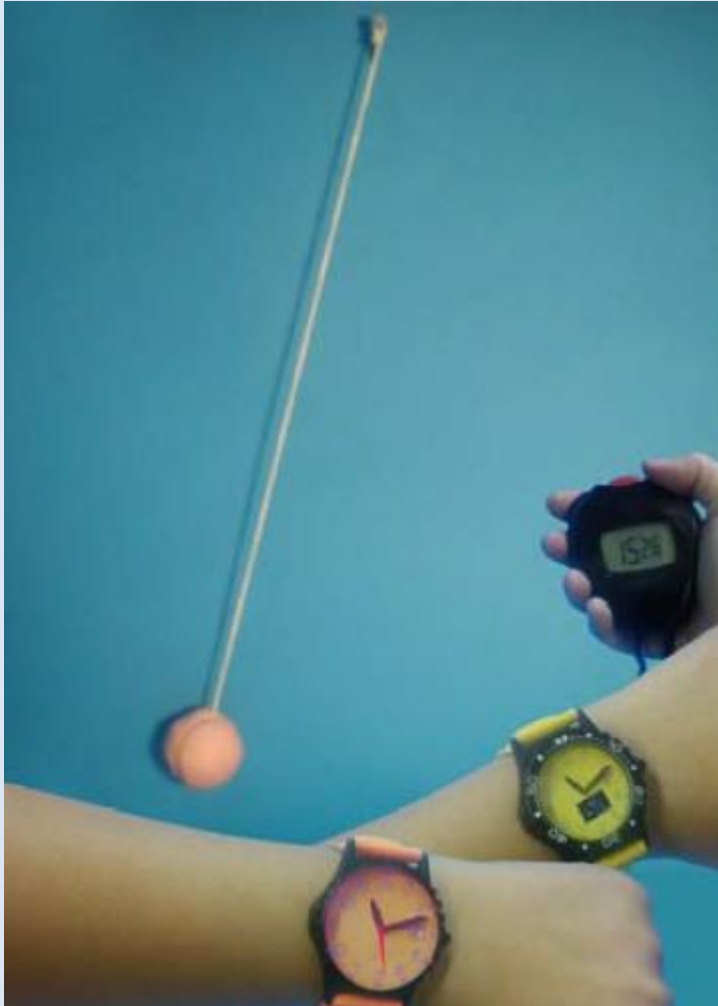
- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο: **1 χρόνος**, δεν απαιτείται ακρίβεια
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων: **9,58 δευτερόλεπτα**, απαιτείται ακρίβεια εκατοστού
- μιας διδακτικής "ώρας": **45 λεπτά**, απαιτείται ακρίβεια λεπτού
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος: **εκατομμύρια έτη** δεν απαιτείται ακρίβεια

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

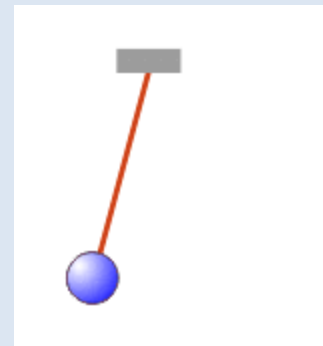
Ψηφιακό χρονόμετρο με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Πείραμα 1



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.



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

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησής 10 ταλαντώσεων (δέκατα του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (δέκατα του δευτερόλεπτα)
1	9	$95:10=9,5\approx 10$	9,6	$65,2:7=9,31\approx 9,3$
2	9		9	
3	10		9,3	
4	10		9,3	
5	10		9,2	
6	10		9,6	
7	9		9,2	
8	9			
9	9			
10	10			
Άθροισμα χρόνων	95		65,2	

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

υπάρχουν διαφορές στις τιμές που έχουν μετρηθεί, αν και μερικές είναι ίδιες. Οι τιμές έχουν μετρηθεί με ακρίβεια δευτερολέπτου

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

Υπάρχουν διαφορές στις τιμές που έχουν μετρηθεί. Οι τιμές έχουν μετρηθεί με ακρίβεια δέκατου του δευτερολέπτου

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

Υπάρχουν διαφορές στις τιμές , μεγαλύτερη ακρίβεια έχουμε στην 4^η στήλη που οι μετρήσεις έγιναν με χρονόμετρο

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).

Δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

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

Στη μέτρηση με αναλογικό ρολόι έχουμε ακρίβεια δευτερολέπτου, ενώ στη μέτρηση με ψηφιακό χρονόμετρο έχουμε ακρίβεια δέκατου του δευτερολέπτου (μεγαλύτερη ακρίβεια). Και στις δύο περιπτώσεις οι μετρήσεις των μαθητών είχαν διαφορετικές τιμές μεταξύ τους που οφείλονται στα πιθανά λάθη που έγιναν κατά τη μέτρηση.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

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

Κατά το παρελθόν, για τη μέτρηση του χρόνου έχουν χρησιμοποιηθεί:
Ηλιακά Ρολόγια που έδειχναν το χρόνο μέσω της σκιάς μιας στήλης.
Κλεψύδρες νερού ή άμμου. κά.

Σήμερα χρησιμοποιούνται κυρίως **μηχανικά ρολόγια** με γρανάζια, αλλά και **ηλεκτρονικά ρολόγια** που λειτουργούν με ηλεκτρονικά κυκλώματα.

