

Φυσική Α γυμνασίου

Μετρήσεις Χρόνου – Η Ακρίβεια

Εισαγωγή: Μετράμε το χρόνο

- Με τον όρο «μέτρηση του χρόνου» εννοούμε:
 - ✓ Τη μέτρηση του χρονικού διαστήματος που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων (π.χ. το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ δύο επισκέψεων στον οφθαλμίατρο είναι 6 μήνες) ή
 - ✓ το χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος (π.χ. η διδακτική ώρα διαρκεί 45 λεπτά).

Μπορούμε με μια απλή φράση να πούμε ότι **ο χρόνος που μετράμε είναι το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών χρονικών στιγμών.**

- Στην σύγχρονη εποχή μετράμε τον χρόνο με διάφορες **μονάδες μέτρησης**. Για να μετρήσουμε μικρούς χρόνους χρησιμοποιούμε το **1 δευτερόλεπτο**. Το δευτερόλεπτο συμβολίζεται με το γράμμα **s**, από την αγγλική λέξη “second”.

Τα πολλαπλάσια του δευτερολέπτου είναι:

- ✓ 1 λεπτό (min) = 60 δευτερόλεπτα (s)
- ✓ 1 ώρα (h) = 60 λεπτά (min) = 3.600 δευτερόλεπτα (s)
- ✓ 1 ημέρα = 24 ώρες (hours)
- ✓ 1 μήνας = 30 ημέρες
- ✓ 1 έτος = 12 μήνες = 365 ημέρες
- ✓ 1 αιώνας = 100 έτη.
- ✓ 1 χιλιετία = 1000 έτη.



Μετατρέπω εύκολα τις μονάδες μέτρησης του χρόνου:

- Όταν πηγαίνω από δευτερόλεπτα → λεπτά → ώρες → ημέρες → μήνες → έτη → αιώνες → χιλιετίες, τότε διαιρώ.
- Όταν πηγαίνω αντίθετα, δηλαδή χιλιετίες → αιώνες → έτη → μήνες → ημέρες → ώρες → λεπτά → δευτερόλεπτα, τότε πολλαπλασιάζω.

Για τη μέτρηση του χρόνου χρησιμοποιούμε κάποια φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα όπως η περιστροφή της Γης

γύρω από τον εαυτό της ή η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο (έτος).

- Με ποια μονάδα χρόνου συσχετίζεται η περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της;
- Με ποια μονάδα χρόνου συσχετίζεται η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο;
- Με ποια μονάδα χρόνου συσχετίζεται η περιφορά της Σελήνης γύρω από τη Γη;

Στοιχεία θεωρίας από το 2^ο φύλλο εργασίας

- Στην καθημερινή μας ζωή τον χρόνο τον μετράμε με **ωρολόγια** (ρολόγια). Συνήθως χρησιμοποιούμε **αναλογικά** ωρολόγια, **ψηφιακά** ωρολόγια ή **χρονόμετρα**. Τα ψηφιακά ωρολόγια και χρονόμετρα έχουν μεγαλύτερη ακρίβεια από τα αναλογικά (εκατοστά του δευτερολέπτου).
- Όταν προσπαθούμε να μετρήσουμε ένα μικρό χρονικό διάστημα (π.χ. πόσο διαρκεί ένα παλαμάκι ή ένα βήμα) θα πρέπει **α)** να χρησιμοποιήσουμε ένα **ψηφιακό** ρολόι το οποίο έχει μεγαλύτερη ακρίβεια από το αναλογικό και **β)** να χρονομετρήσουμε **αρκετές επαναλήψεις** (5, 10, 20 κ.λπ.).
- Η πειραματική διαδικασία που ακολουθούμε σε αυτήν την άσκηση (Πείραμα 1) περιγράφεται στις σελ. 6-7 (θα πρέπει να την μάθεις με δικά σου λόγια). Σε αυτήν θέλουμε να προσδιορίσουμε πόσο χρόνο διαρκεί μια **πλήρης αιώρηση (ταλάντωση)** ενός εκκρεμούς. Για τον σκοπό αυτό χρονομετρούμε 10 ταλαντώσεις.
- Στο πείραμα αυτό παρατηρούμε ότι οι μετρήσεις γενικά διαφέρουν μεταξύ τους αν και κάποιες είναι όμοιες. Με μια προσεκτική ανάγνωση μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι οι χρόνοι που μετρήσαμε και καταγράψαμε στη στήλη με το αναλογικό ρολόι διαφέρουν περισσότερο από αυτούς που μετρήσαμε και καταγράψαμε στη στήλη με το ψηφιακό ρολόι. Επιβεβαιώνουμε έτσι ότι πράγματι τα ψηφιακά ρολόγια μετρούν τον χρόνο με μεγαλύτερη ακρίβεια.
- Βέβαια οι διαφορές ανάμεσα στους χρόνους που μετράμε σε αυτήν την περίπτωση οφείλονται κυρίως στην διαφορετική «ταχύτητα αντίδρασης» που έχει κάθε παιδί. Άλλος δηλαδή πατάει το κουμπί του χρονομέτρου

γρηγορότερα άλλος αργότερα.

- Ας δούμε τώρα ορισμένους καινούριους όρους.
 - ✓ **Περιοδική κίνηση:** Είναι μία κίνηση η οποία επαναλαμβάνεται σε τακτά (ίσα) χρονικά διαστήματα (π.χ. η περιστροφή της Γης γύρω από τον εαυτό της, η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο, οι χτύποι της καρδιάς, η περιστροφή του ωροδείκτη του αναλογικού ρολογιού κ.λπ.).
 - ✓ **Ταλάντωση:** Είναι μια περιοδική κίνηση που επαναλαμβάνεται ανάμεσα σε δύο ακραίες θέσεις (π.χ. ένα παιδί που κάνει κούνια στην παιδική χαρά, το έμβολο της μηχανής του αυτοκινήτου, μία μάζα που ταλαντώνεται σε ένα ελατήριο, ένα εκκρεμές).
 - ✓ **Περίοδος:** Είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί **μία πλήρης** περιοδική κίνηση (π.χ. 24 ώρες για την περιστροφή της Γης, 365,25 ημέρες για την περιφορά της Γης, 12 ώρες ο ωροδείκτης του ρολογιού, 60 λεπτά ο λεπτοδείκτης κ.λπ.).

Παράθυρο στην Ιστορία

Ένας σημαντικός χρόνος για τους πολίτες της Αρχαίας Αθήνας ήταν ο χρόνος που αγόρευαν οι ομιλητές στην Εκκλησία του Δήμου ή στα Δικαστήρια. Αυτός ο χρόνος ήταν αυστηρά προσδιορισμένος και τον μετρούσαν με υδραυλικά χρονόμετρα, τις «κλειψύδρες».

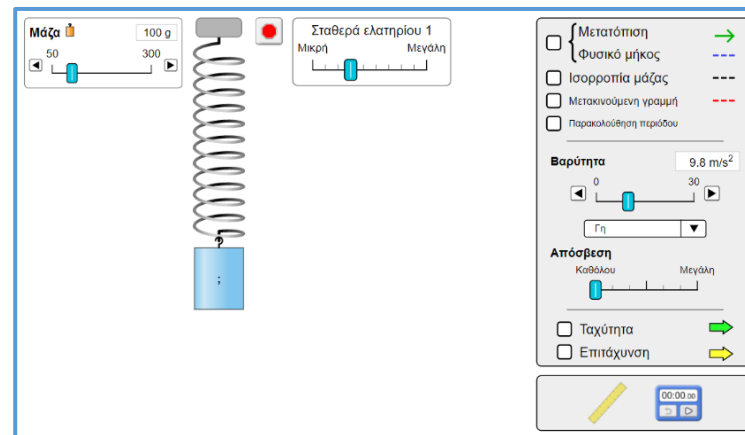


Μια από αυτές αποτελείται από δύο αγγεία, και φέρει το όνομα της Αντιοχίδος φυλής. Η ένδειξη ΧΧ σημαίνει ότι η χωρητικότητα του κάθε αγγείου ήταν 2 χόες (περίπου 6,4 λίτρα), με διάρκεια ροής 6 λεπτά.

Μόλις ο ομιλητής άρχιζε την αγόρευσή του, αφαιρούσαν το πώμα και το νερό χυνόταν από το πάνω στο κάτω αγγείο, μέχρι να αδειάσει.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: μέτρηση περιόδου ταλάντωσης

Στη δραστηριότητα αυτή θα μετρήσουμε τη μέση τιμή του χρόνου που χρειάζεται για μία πλήρη ταλάντωση ενός μικρού βαριδιού που κρέμεται από ένα ελατήριο. Θα μετρήσουμε δηλαδή την **περίοδο** της ταλάντωσής του. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσουμε την προσομοίωση που βρίσκεται στον ακόλουθο σύνδεσμο, στην τρίτη καρτέλα που γράφει «Εργαστήριο»: https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_el.html.



Επειδή ο χρόνος που χρειάζεται για μία πλήρη ταλάντωση είναι πολύ μικρός, θα χρησιμοποιήσουμε αργή κίνηση, με τικ στην επιλογή «Αργά». Τον χρόνο μετράμε με το ψηφιακό χρονόμετρο που διαθέτει η προσομοίωση, για μεγαλύτερη ακρίβεια.

Με τις μετρήσεις κάθε ζεύγους παιδιών συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

Αριθμός μέτρησης	Μέτρηση χρόνου ταλάντωσης (δευτερόλεπτα)	Μέση τιμή χρόνου ταλάντωσης Περίοδος (δευτερόλεπτα)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
Άθροισμα		