

Φύλλο Εργασίας 2

Μετρήσεις Χρόνου – Η Ακρίβεια

Ο χρόνος τι είναι ;

- «Κάτι» που αντιλαμβανόμαστε –ως νοήμονα ζώα- ότι υπάρχει στο σύμπαν (*μέλη του σύμπαντος είμαστε και εμείς*).
- «Κάτι» που συνυπάρχει με τον χώρο, με την ύλη, την κίνηση, την αλληλεπίδραση, **την αλλαγή...** Αν θεωρήσουμε το σύμπαν σαν μια ‘σούπα’, τότε συστατικό της είναι και ο χρόνος.
- «Κάτι» που μπορεί να μετρηθεί με κατάλληλα όργανα (τα χρονόμετρα). Κάθε απόπειρα μέτρησης χρόνου οφείλει να στηριχτεί σε φαινόμενα περιοδικά. Δηλαδή φαινόμενα που επαναλαμβάνονται ομοιόμορφα (κίνηση Γης περί τον ήλιο, εναλλαγή ημέρας-νύχτας, κίνηση δεικτών αναλογικού ρολογιού, ...)
- «Κάτι» που έχει ζώνες : παρελθόν – παρόν και μέλλον.
- «Κάτι» -που σαν ρευστό- κυλά ανεπίστρεπτα από το παρόν προς το μέλλον, όπως κυλά ένα ποτάμι...
- ...

Ο χρόνος είναι μια **θεμελιώδης** έννοια και δεν μπορεί να εξηγηθεί με άλλες απλούστερες! Επομένως δεν υπάρχει ορισμός για ό,τι λέμε χρόνο.

Χρονική στιγμή – χρονική διάρκεια

Χρονική στιγμή : Είναι η ένδειξη του οργάνου, που μας ενδιαφέρει επειδή θέλουμε να έχουμε άποψη για ένα φαινόμενο, όταν αυτό αρχίζει ή όταν τελειώνει ή όταν θέλουμε να καταγράψουμε χρονικά μια εικόνα της εξέλιξης του.



Παράδειγμα (I): Το ψηφιακό χρονόμετρο δίπλα αναγράφει μια χρονική στιγμή, με **ακρίβεια** εκατοστού του δευτερολέπτου.

Παράδειγμα (II) : Πότε έχουμε πρωτοχρονιά ;

Χρονική διάρκεια : Είναι ο χρόνος που υπάρχει ανάμεσα σε δυο χρονικές στιγμές.

Παράδειγμα : Στις 08:10 π.μ ξεκινά η διδασκαλία της πρώτης διδακτικής ώρας και ολοκληρώνεται στις 08:55 π.μ. Η χρονική διάρκεια της είναι 45 min

Μονάδα χρόνου

Επίσημη μονάδα χρόνου για τη φυσική, είναι το δευτερόλεπτο (sec). Γίνεται χρήση και πολλαπλασίων του sec, όπως το λεπτό (min), η ώρα (h), κ.α.

Το ρολόι τι είναι ;

Χρονόμετρο. Δηλαδή όργανο μέτρησης χρόνου.

Πάμε τώρα στο σχολικό βιβλίο...

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.

Υπόδειξη : ▶ *Βεβαίως! Η χρονική διάρκεια είναι ζήτημα διαχείρισης δυο χρονικών στιγμών...*

▶ *Ο χρόνος μετράται με χρήση χρονομέτρων.*



Η κλεψύδρα είναι χρονόμετρο ;

Πού χρησιμοποιείται ; (τώρα ...στο βράσιμο του αυγού. Στο μακρινό παρελθόν ;)

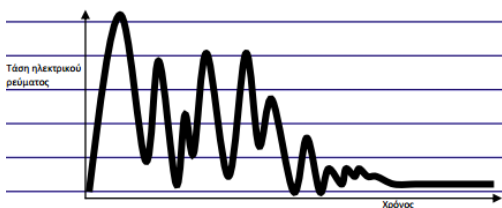


Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παραπάνω εικόνες, πληροφορήσου για την **ακρίβειά** τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";

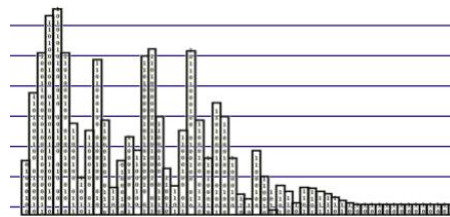


Υπόδειξη :

Η ψηφιακή τεχνολογία έχει ως γνώρισμα ότι κάνει χρήση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (τσιπ), τα οποία διαχειρίζονται ορθογώνιους παλμούς διακριτών καταστάσεων όπως το 0 και 1 (δυαδικό σύστημα, bit, byte, άλγεβρα Boole, ...)



Αναλογική ηλεκτρική μεταβολή (φωνή από μικρόφωνο)



Η **ψηφιακή** εικόνα της φωνής του μικροφώνου !

Συσκευές ψηφιακές : Το κινητό μας τηλέφωνο, ο υπολογιστής μας, η φωτογραφική μας μηχανή με μνήμη ssd ενώ αυτές με φίλμ είναι αναλογικές, ...

Αναλογικές συσκευές : Ο θερμοσίφωνας, το μίξερ του φραπέ, το θερμόμετρο υδραργύρου, ... και στην σελίδα μας η κλεψύδρα, το ηλιακό ρολόι και το ρολόι χειρός μιας και η παρουσία περιστρεφόμενων δεικτών ωροδείκτη – λεπτοδείκτη και δευτερολεπτοδείκτη δικαιολογεί την επιλογή μας!

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

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

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο:
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων:
- μιας διδακτικής "ώρας":
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος:

Λέμε, πήγα στον γιατρό πριν 6-7 μήνες, αλλά πρέπει να δω το βιβλιάριο υγείας για να δω πότε...
Ακρίβεια με προσέγγιση μήνα !

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

Ως πρώτη σκέψη, με όργανα τα οποία μπορούν να καταγράψουν την αρχή και το πέρας της χρονικής διάρκειας με την ιδιαίτερη ακρίβεια που ζητάμε. Η πιο απλή καταγραφή μπορεί να γίνει –άμεσα- με ένα **ψηφιακό ρολόι** που μετρά με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου.

Το φλας του αυτοκινήτου είναι μια εναλλαγή μεταξύ του «ανάβω – σβήνω». Αν οι διάρκειες αυτών των καταστάσεων είναι ισόχρονες, πώς θα βρούμε τη διάρκεια ενός ανάμματος του λαμπτήρα; *Λοιπόν! Θα μετρήσω πλήθος εναλλαγών έστω 20 και θα διαιρέσω με το 40... Εσείς τι λέτε;*

Παρακολουθώ ένα video που έχει μια σκηνή, που θέλω να μετρήσω τη μικρή διάρκειά της. Τι κάνω; *Λοιπόν! Χρησιμοποιώ ένα πρόγραμμα διαχείρισης video - το Movie Maker, ως παράδειγμα !*

Βέβαια στα επιστημονικά εργαστήρια οι μικρές χρονικές διάρκειες (στιγμές λέγονται !) μετρούνται με μεθόδους η περιγραφή των οποίων ξεφεύγει από τα πλαίσια του παρόντος αναγνώσματος.

γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Υλικά / Όργανα: Λεπτό σχοινί, μικρό βαρύ αντικείμενο (πχ. μπάλα από πλαστελίνη, βαρίδι με γάντζο,...), ρολόγια ή χρονόμετρα (κάποια με ακρίβεια δευτερολέπτου και άλλα εκατοστού του δευτερολέπτου), ένα θρανίο.



ΒΗΜΑ (I) Θα φτιάξουμε το λεγόμενο «μηχανικό εκκρεμές». Βλέπε σχήμα

ΒΗΜΑ (II) Απομακρύνουμε λίγο το αντικείμενο από τη θέση ηρεμίας του και το αφήνουμε ελεύθερο, όπως στη διπλανή εικόνα. Το αντικείμενο αρχίζει να ταλαντώνεται αριστερά – δεξιά.

ΒΗΜΑ (III) Θα μετρήσουμε τη χρονική διάρκεια 10 πλήρων ταλαντώσεων(*). Η μέτρηση θα γίνει με αναλογικό και ψηφιακό (μεγαλύτερη ακρίβειας όργανο) χρονόμετρο.

ΠΡΟΣΟΧΗ : πλήρης ταλάντωση σημαίνει «πήγαινε και έλα». Εντάξει ;

ΒΗΜΑ (IV) : Να συμπληρωθεί ο πίνακας...

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1	
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				

ΒΗΜΑ (V) Μετά την πλήρη συμπλήρωση του πίνακα...

Δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Ας απαντήσουμε,

► Είναι «φυσιολογικό» ή «κάτι φταίει» και οι τιμές της στήλης 2 –για παράδειγμα – διαφέρουν μεταξύ τους ;
Υπόδειξη : Σκεφτείτε τα ανακλαστικά μας, την ετοιμότητα, την αυτοσυγκέντρωση, τον χρόνο αντίδρασης, την προσωπική μας εκτίμηση, ...

► Με ποιο -κατά τη γνώμη σας όργανο, το αναλογικό (με ακρίβεια sec) ή το ψηφιακό (με ακρίβεια εκατοστού του sec) κάναμε καλύτερα τη δουλειά μας ; Ποια εξήγηση δίνετε ;
Υπόδειξη : Η διασπορά των μετρήσεων θα δείξει με ποιο όργανο κάναμε καλύτερη δουλειά...

► Ποια τελικά είναι η απάντησή μας σχετικά με τη διάρκεια της μιας πλήρους ταλάντωσης ;
Υπόδειξη : Κανένας δεν ξέρει ποια είναι η σωστή απάντηση. **Μόνο μέσω της μέσης τιμής** –Νάτη η αναγκαιότητά της ! - μπορούμε να πλησιάσουμε στην αλήθεια.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του χρόνου με άλλους τρόπους και όργανα από μια εποχή που πέρασε (κλειψύδρα, ηλιακό ρολόι, περιγραφές από κείμενα στα οποία γίνεται αναφορά σε φαινόμενα, όπου ο χρόνος προσδιορίζεται με κάποιο ιδιαίτερο τρόπο, ...)

Για την παρούσα ενότητα ε, να φέρετε εργασία –έως 2 σελίδες - η οποία θα βαθμολογηθεί και οι σπουδαιότερες θα αναρτηθούν –εφόσον το θελήσετε- στην ιστοσελίδα μου.