

Χρονική Στιγμή και Χρονικό Διάστημα ή Χρονική Διάρκεια .

Χρησιμοποιούμε την έννοια της **χρονικής στιγμής t** για να προσδιορίσουμε το **πότε** έλαβε χώρα ένα γεγονός και την έννοια του **χρονικού διαστήματος Δt** για να προσδιορίσουμε τη διαφορά μεταξύ δύο χρονικών στιγμών, στις οποίες συμβαίνουν δύο γεγονότα.

Χρονικό διάστημα ή Χρονική Διάρκεια

$$\Delta t = t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}$$

Για τη μέτρηση του χρόνου χρησιμοποιούμε ρολόγια, χρονόμετρα ή και άλλες συσκευές, οι οποίες είναι βαθμονομημένες με μονάδες μέτρησης χρόνου. Στο S.I. η μονάδα μέτρησης του χρόνου είναι τα δευτερόλεπτα (s). Ωστόσο, πολλές φορές, για την καταγραφή του χρόνου χρησιμοποιούμε μονάδες μέτρησης που δεν ανήκουν στο S.I., όπως τα λεπτά (min) και οι ώρες (h).

Όταν ο χρόνος καταγράφεται σε ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα και εκατοστά του δευτερολέπτου γράφεται σε στήλες, όπως φαίνεται στην διπλανή εικόνα, χωρίς να αναγράφεται η μονάδα μέτρησης σε κάθε στήλη.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι χρονικές στιγμές της εκκίνησης και του τερματισμού ενός δρομέα.



Το **χρονικό διάστημα Δt** που χρειάστηκε ο δρομέας για να διανύσει την απόσταση από την αφετηρία στο τέρμα, είναι η **διαφορά των δύο χρονικών στιγμών**. Δηλαδή, πρέπει να αφαιρέσουμε από την τελική χρονική στιγμή την αρχική, όπως φαίνεται πιο κάτω:

$$\Delta t = t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}} \Rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 09:11:23 \\ - 09:02:19 \\ \hline 00:09:04 \end{array}$$

Άρα, η χρονική διάρκεια της κίνησης του δρομέα είναι

$$\Delta t = 9 \text{ min } 4 \text{ s ή στο S.I. : } \Delta t = (9 \times 60) + 4 = 544 \text{ s}.$$

Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες η τιμή της στήλης των δευτερολέπτων της τελικής χρονικής στιγμής είναι μικρότερη από την τιμή της στήλης των δευτερολέπτων της αρχικής χρονικής στιγμής, όπως φαίνεται πιο κάτω.

$$t_{\text{αρχ}} = 00:02:34 \text{ και } t_{\text{τελ}} = 00:04:13$$

Σε αυτή την περίπτωση, για να μπορέσουμε να τις αφαιρέσουμε, θα αυξήσουμε την τιμή της στήλης των δευτερολέπτων της τελικής χρονικής στιγμής κατά 60 και θα μειώσουμε την τιμή της στήλης των λεπτών κατά 1, δηλαδή $t_{\text{τελ}} = 00:03:73$.

$$\Delta t = t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}} \Rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 00:03:73 \\ - 00:02:34 \\ \hline 00:01:39 \end{array}$$

$$\text{Άρα, } \Delta t = 00:01:39$$

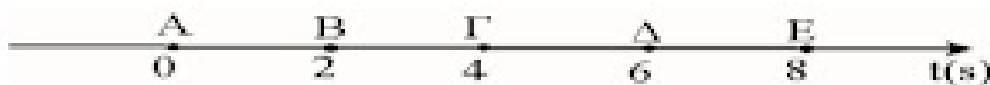
Δραστηριότητα: Με βάση τις ενδείξεις των ρολογιών απαντήστε στις ερωτήσεις χρησιμοποιώντας κατάλληλα σύμβολα.



- 1) Αρχική χρονική στιγμή:
- 2) Τελική χρονική στιγμή:
- 3) Χρονικό διάστημα :
- 4) Χρονική διάρκεια σε μονάδες του S.I. :

Ασκήσεις - Ερωτήσεις

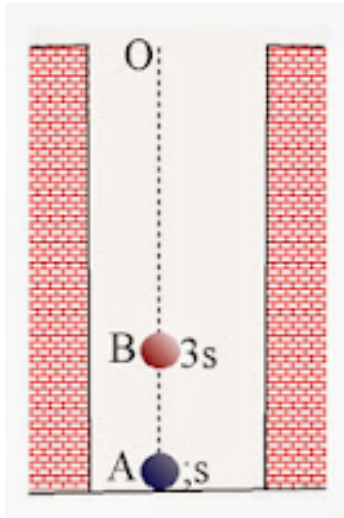
1. Τη χρονική στιγμή $t_0=0s$ ο Γιώργος πετάει τη μπάλα του μπάσκετ προς το καλάθι. Η μπάλα μπαίνει στο καλάθι τη χρονική στιγμή $t=1,5s$. Για πόσο χρόνο Δt η μπάλα ήταν στο αέρα;
.....
2. Η Μαρία ξεκινάει από το σπίτι της για να πάει στο σούπερ μάρκετ. Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για να κάνει τη διαδρομή είναι 12min. Αν η Μαρία ξεκίνησε από το σπίτι της τη χρονική στιγμή 09:05 ποια χρονική στιγμή θα φτάσει στο σούπερ μάρκετ;
.....
3. Η προβολή μιας ταινίας στον κινηματογράφο αρχίζει στις 22:45 και τελειώνει στις 00:35. Πόσο χρόνο Δt διαρκεί η ταινία;
.....
4. Ένα κινητό Α ξεκινάει από την ηρεμία τη χρονική στιγμή $t_0=0s$. Μετά από χρόνο $\Delta t=3s$ ξεκινάει ένα άλλο κινητό Β από το ίδιο σημείο που ξεκίνησε το Α. Το κινητό Β μετά από 5s συναντάει το Α σε απόσταση 50m από την αφετηρία τους. Για πόσο χρονικό διάστημα κινήθηκε το Α μέχρι να συναντηθεί με το Β;
.....
5. Ένα αυτοκίνητο τη χρονική στιγμή $t_1=8s$ περνάει μπροστά από ένα περίπτερο. Μετά από χρονικό διάστημα $\Delta t=14s$ συναντάει κόκκινο φανάρι και σταματάει. Ποια χρονική στιγμή t_2 έφτασε στο φανάρι;
.....
6. Τη χρονική στιγμή $t_1=8s$ ένα κινητό βρίσκεται στη θέση Α, ενώ τη στιγμή $t_2=13s$ βρίσκεται στη θέση Β. Πόσο χρονικό διάστημα Δt χρειάστηκε για να διανύσει την απόσταση ΑΒ;
.....
7. Ένα κινητό περνάει από τις θέσεις ΑΒΓΔΕ τις αντίστοιχες χρονικές στιγμές που αναγράφονται στον άξονα των χρόνων. Βρείτε τα χρονικά διαστήματα μετάβασης του κινητού
 - a. Απο το Β στο Δ
 - b. Από το Γ στο Ε
 - c. Από το Α στο Ε.....

**Άσκηση 7****8. Επιλέξτε τις σωστές προτάσεις:**

Η χρονική στιγμή διαφέρει από το χρονικό διάστημα στο ότι:

- A) Το χρονικό διάστημα, για να οριστεί, χρειάζεται δύο χρονικές στιγμές.
- B) Η χρονική στιγμή διαρκεί πάντα 1 δευτερόλεπτο.
- Γ) Το χρονικό διάστημα ορίζεται από τη σχέση $\Delta t = t_2 - t_1$, όπου t_1 και t_2 δύο χρονικές στιγμές.
- Δ) Αν η αρχική χρονική στιγμή είναι 0 τότε το χρονικό διάστημα συμπίπτει με την τελική χρονική στιγμή.
- Ε) Η χρονική στιγμή δεν έχει χρονική διάρκεια.

9. Από το χείλος O ενός πηγαδιού αφήνουμε να πέσει ένα συμπαγές αντικείμενο A . Μετά από $1s$ και από το ίδιο σημείο, αφήνουμε να πέσει ένα άλλο αντικείμενο B όμοιο με το πρώτο. Τη χρονική στιγμή που το A αγγίζει τον πυθμένα, το B έχει κινηθεί για $3s$. Πόσο χρονικό διάστημα έκανε το A για τη διαδρομή από το χείλος του πηγαδιού μέχρι τον πυθμένα;



Άσκηση 9

10. Ο διαιτητής σφυρίζει την έναρξη ενός αγώνα μπάσκετ. Στο $3min$ ο προπονητής της μίας ομάδας παίρνει timeout. Μετά από $1min$ ο αγώνας αρχίζει πάλι και στο $10min$ σφυρίζει τη λήξη της πρώτης περιόδου. Μετά από $2min$ ο διαιτητής σφυρίζει την έναρξη της 2ης περιόδου. Γράψτε μετά από κάθε αριθμό το σύμβολο ΧΣ ή ΧΔ αν ο αριθμός αυτός αντιπροσωπεύει χρονική στιγμή ή χρονικό διάστημα αντίστοιχα.
- α) $3min$ _____ β) $1min$ _____ γ) $10min$ _____ δ) $2min$ _____
11. Όταν ο κ. Νίκος ξεκινάει τον καθημερινό του περίπατο μηδενίζει το χρονόμετρό του ($t_0=0$). Υπολογίζει ότι τη στιγμή $t_1=8min$ θα περνάει από το σταθμό των λεωφορείων και τη στιγμή $t_2=15min$ από το λιμάνι της πόλης. Ο περίπατός του υπολογίζει να διαρκέσει συνολικά $27min$. Επειδή όμως στο δρόμο έπιασε συζήτηση, όταν πέρασε από το σταθμό των λεωφορείων είχε καθυστέρηση κατά $3min$, ενώ, όταν έφτανε στο λιμάνι είχε καθυστερήσει από το χρόνο που υπολόγιζε κατά $5min$. Να βρείτε:
- A) Ποιες χρονικές στιγμές πέρασε από το σταθμό των λεωφορείων και από το λιμάνι.
.....
- B) Πόση ήταν η χρονική διάρκεια του περιπάτου.
.....
12. **Από το έδαφος εκτοξεύουμε κατακόρυφα προς τα πάνω ένα μπαλάκι του τένις. Το μπαλάκι φτάνει στο μέγιστο ύψος τη χρονική στιγμή $3s$, από τη στιγμή που το εκτοξεύσαμε και πέφτει πάλι στο έδαφος. Ποια χρονική στιγμή πήραμε ως $t_0=0s$ (αρχική); Μπορείτε να μαντέψετε πόσο χρονικό διάστημα διαρκεί η πτώση της μπάλας του τένις; Ποια χρονική στιγμή επιστρέφει στο έδαφος; Πόσο συνολικό χρόνο διάρκεσε η κατακόρυφη κίνηση της μπάλας;
13. Αλεξίπτωτιστής, τη χρονική στιγμή $t_0=0s$ αρχίζει την πτώση του από μεγάλο ύψος. Τη στιγμή $t_1=20s$ ανοίγει το αλεξίπτωτό του και τη στιγμή $t_2=2min$ πατάει στο έδαφος. Πόσο χρονικό διάστημα διάρκεσε η πτώση του με ανοικτό αλεξίπτωτο;
.....

14. Ένας ποδηλάτης Α ξεκινάει από την αφετηρία του και μετά από χρόνο Δt ξεκινάει από την ίδια αφετηρία άλλος ποδηλάτης Β. Και δύο ποδηλάτες φτάνουν ταυτόχρονα στο τέρμα, αφού ο Α έκανε συνολικό χρόνο 40min ενώ ο Β 38min. Με πόση διαφορά χρόνου Δt ξεκίνησαν οι δύο ποδηλάτες από την αφετηρία;

15. Δύο αυτοκίνητα ξεκινούν από δύο πόλεις Α και Β κινούμενα σε αντίθετες κατευθύνσεις. Το αυτοκίνητο από την πόλη Β ξεκινάει 10min μετά το ξεκίνημα του αυτοκινήτου από την πόλη Α. Τα δύο αυτοκίνητα συναντώνται μετά από 50min από τη στιγμή που ξεκίνησε το αυτοκίνητο από την πόλη Α. Για πόσο χρόνο κινήθηκε το αυτοκίνητο από την πόλη Β μέχρι τη στιγμή της συνάντησης;



Άσκηση 15

16. Ο τροχονόμος αρχίζει να καταδιώκει ένα αυτοκίνητο μετά από 5s από τη στιγμή που πέρασε από μπροστά του. Μετά από 50s καταδίωξης το φτάνει. Πόσο χρόνο κινήθηκε το αυτοκίνητο μέχρι να το φτάσει ο τροχονόμος;



17. Ένας δρομέας καταγράφει τον ρυθμό με τον οποίο τρέχει, με τη βοήθεια ειδικής εφαρμογής στο κινητό του τηλέφωνο. Τη στιγμή της εκκίνησης το χρονόμετρο μηδενίζεται και μετά καταγράφει τη χρονική στιγμή για κάθε 1 km που διανύει. Στον διπλανό πίνακα, φαίνονται οι πρώτες τρεις χρονικές στιγμές.

Απόσταση (km)	Χρονική στιγμή
0,0	00:00:00,00
1,0	00:03:01,21
2,0	00:06:13,45

Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα (σε μονάδες του S.I) που χρειάστηκε για να διανύσει:

(α) το πρώτο χιλιόμετρο της διαδρομής του

(β) το δεύτερο χιλιόμετρο της διαδρομής του.

(γ) την συνολική απόσταση.

18. **Συμπληρώστε κατάλληλα τα κενά :** Κάθε ποδοσφαιρικός αγώνας διαρκείmin. Το πρώτο λεπτό διαρκεί από τη στιγμή που ο διαιτητής σφυρίζει την έναρξη, δηλαδή την στιγμή $t_0 = \dots \text{min}$ μέχρι την στιγμή $t_1 = \dots \text{min}$ ενώ το τελευταίο λεπτό (αν δεν υπάρχουν καθυστερήσεις) διαρκεί από την χρονική στιγμή $t_2 = \dots \text{min}$ μέχρι την χρονική στιγμή $t_3 = \dots \text{min}$. Αν ένα γκολ επιτεύχθηκε στο εικοστό τρίτο λεπτό, αυτό συνέβη μεταξύ των χρονικών στιγμών $t_4 = \dots \text{min}$ και $t_5 = \dots \text{min}$.