

Ταλαντώσεις



Ο ήλιος με τους ...ακολουθούς του

Περιοδικές κινήσεις : Πρόκειται για κινήσεις που έχουν ως γνώρισμα την ομοιόμορφη επανάληψη.

Τέτοιες κινήσεις είναι -για παράδειγμα, οι κινήσεις των δεικτών του ρολογιού, οι κινήσεις των πλανητών, οι κινήσεις των τροχών κινούμενου οχήματος, οι καρδιακοί παλμοί, ...

Ταλαντώσεις



Ταλαντώσεις : Είναι μια ιδιαίτερη ομάδα περιοδικών κινήσεων, με πρόσθετο γνώρισμα την παλινδρόμηση.

Παλινδρόμηση = Το σώμα 'χορεύει' ανάμεσα σε δυο ακραίες θέσεις/σημεία, με συνέπεια κατά τη διάρκεια μιας επανάληψης να περνάει από κάθε σημείο δυο φορές (μια στο 'πήγαινε' και μια στο 'έλα').

Να μερικά ταλαντωτικά συστήματα : Βελόνα ραπτομηχανής, κομπρεσέρ, κούνια παιδικής χαράς, γιο-γιο, ...



Ταλαντώσεις

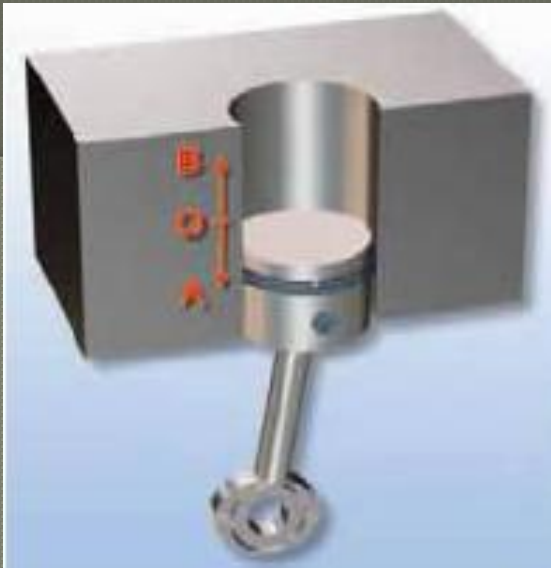


Κεραία.

Εδώ τα ηλεκτρόνια ταλαντώνονται πολύ έντονα!

Οι ταλαντώσεις είναι ιδιαίτερα σημαντικά φαινόμενα. Κάθε **κύμα** έχει ως αιτία γέννησης κάποιου είδους ταλάντωση!

Ταλαντώσεις



*Το έμβολο 'χορεύει' ταλαντωτικά ανάμεσα στα ακραία σημεία A και B.
O = είναι η θέση ισορροπίας.*

Η αποστάσεις OA και OB είναι ίσες και εκφράζουν το **πλάτος** της ταλάντωσης.

Στις ακραίες θέσεις A και B το έμβολο δεν έχει -στιγμιαία- ταχύτητα !
Αντίθετα στη θέση ισορροπίας η ταχύτητα παίρνει τη μέγιστη τιμή.

Ταλαντώσεις



Το εκκρεμές του ρολογιού 'χορεύει' ταλαντωτικά ανάμεσα στα ακραίες θέσεις.

Μια επανάληψη αντιστοιχεί σε ένα «πήγαινε» και ένα «έλα». Σε κάθε επανάληψη –αυτό το ρολόι- γράφει 1 sec.

Ύστερα από 60 επαναλήψεις έχει γράψει 1 minute, κ.ο.κ

Έτσι καταγράφεται ο χρόνος !



Ταλαντώσεις

Περίοδος T (1 sec)

Περίοδος ενός περιοδικού φαινομένου είναι ο χρόνος μιας επανάληψης. Μονάδα στο SI είναι το 1 sec.

Παραδείγματα

Περίοδος ωροδείκτη $T = 12 \text{ h}$

Περίοδος περιφοράς γης γύρω από τον ήλιο $T = 1 \text{ year} = 365 \text{ days} = 365 \times 24 \text{ h}$

Ταλαντώσεις

Συχνότητα f (sec^{-1} ή απλά 1 Hz)

Η συχνότητα f ενός περιοδικού φαινομένου φανερώνει το πλήθος των επαναλήψεων σε 1 sec !

Παράδειγμα

Το εναλλασσόμενο ρεύμα έχει συχνότητα $f=50 \text{ Hz}$. Αυτό σημαίνει ότι 'κάτι' επαναλαμβάνεται στο εναλλασσόμενο 50 φορές σε 1 sec .

Ταλαντώσεις

Εξισώσεις στα περιοδικά φαινόμενα (I)

Σε χρόνο Δt έχουμε -σε κάποιο περιοδικό φαιν. N επαναλήψεις
Σε χρόνο T // // 1 //

Χιαστί η παραπάνω αναλογία δίνει: $T \cdot N = \Delta t \rightarrow T = \Delta t / N$

Σε χρόνο Δt έχουμε -σε κάποιο περιοδικό φαιν. N επαναλήψεις
Σε χρόνο 1sec // // f //

Χιαστί η παραπάνω αναλογία δίνει: $f \cdot \Delta t = N \rightarrow f = N / \Delta t$

Ταλαντώσεις

Εξισώσεις στα περιοδικά φαινόμενα (II)

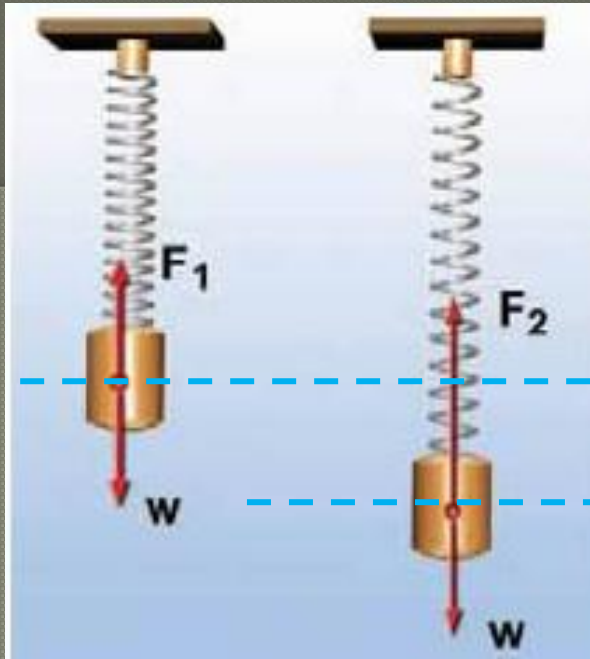
Είναι προφανές, ότι οι εξισώσεις $T = \Delta t / N$ και $f = N / \Delta t$ μας οδηγούν αβίαστα στη σχέση:

$$T = 1 / f \quad \text{ή αν θέλετε, στη σχέση} \quad f = 1 / T$$

Αριθμητικά οι τιμές των T και f είναι αντίστροφες!

Άσκηση: Αν $f=10 \text{ Hz}$, ποια η τιμή της περιόδου T ;

Ταλαντώσεις



· Θέση ισορροπίας (εδώ ΠΑΝΤΑ $\Sigma F=0$)

· Θέση εκτροπής (η ΣF 'βλέπει' ΠΑΝΤΑ την θέση ισορροπίας)

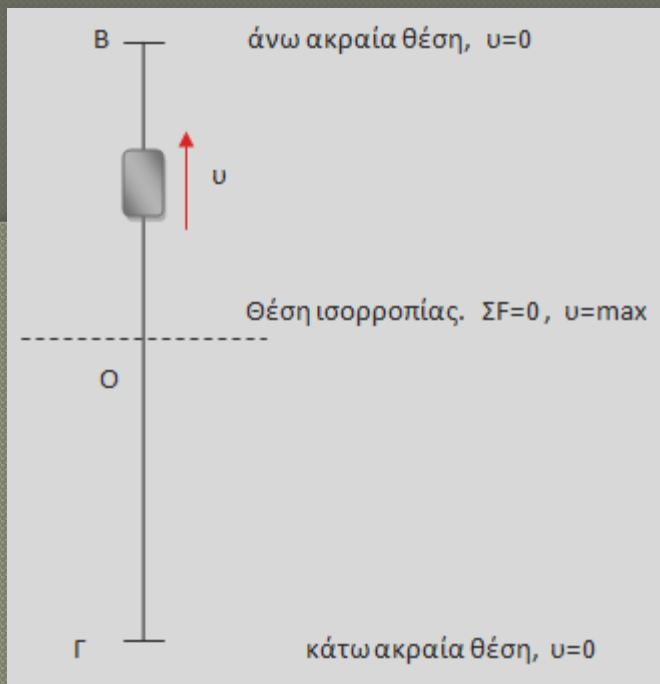
Το πλέον απλό και διάσημο
ταλαντωτικό σύστημα...

...αποτελούμενο από μια μάζα και ένα ελατήριο.

Ας το δούμε από κοντά !



Ταλαντώσεις



Θυμάμαι : $OB = O\Gamma =$ πλάτος ταλάντωσης A (m)

Ιδιαίτερη σημασία στις ταλαντώσεις μάζας-ελατηρίου παίζει η ποσότητα $T/4$.
Είναι ο χρόνος μετάβασης από θέση ισορροπίας σε ακραία θέση και αντίστροφα.
Θυμίζω : $T =$ περίοδος

Ταλαντώσεις

Ασκήσεις

Άσκηση 1 : Σε μια ραπτομηχανή η βελόνη εκτελεί 180 πλήρεις ταλαντώσεις σε 0,5 λεπτά. Να βρεις την περίοδο και τη συχνότητα της ταλάντωσης.

Εδώ $N=180$ και $\Delta t=0,5 \text{ min} =30 \text{ sec}$.

Επομένως :

$$f = N/\Delta t = 180/30 = 6 \text{ Hz} \quad \text{και} \quad T = 1/f = 1/6 \text{ sec}$$

Ταλαντώσεις

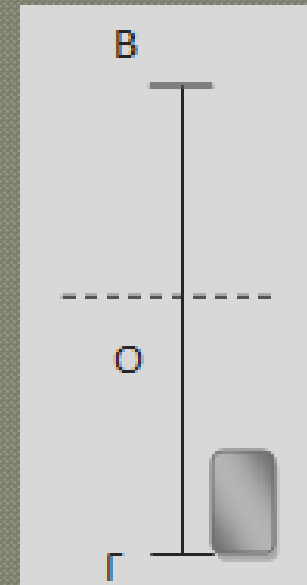
Ασκήσεις

Άσκηση 2 : Σε μια ταλαντωτική κίνηση η περίοδος είναι $T=8$ sec. Κάποια στιγμή το σώμα είναι σε ακραία θέση. Πότε θα μεγιστοποιήσει την ταχύτητα του για δεύτερη φορά ;

Μεγιστοποίηση ταχύτητας έχουμε κάθε φορά που η μάζα περνά από τη θέση ισορροπίας O .

Επομένως

$$\Delta t = \Delta t_{\Gamma \rightarrow O} + \Delta t_{O \rightarrow B} + \Delta t_{B \rightarrow O} = T/4 + T/4 + T/4 = 3T/4 = 12 \text{ sec}$$



Ταλαντώσεις

Ασκήσεις

Άσκηση 3 : Οι δύο ακραίες θέσεις μιας ταλάντωσης απέχουν μεταξύ τους 12cm και για να μεταβεί το σώμα από τη μια ακραία θέση στην άλλη χρειάζεται 3s.

- Ποιο είναι το πλάτος της ταλάντωσης;
- Ποια είναι η συχνότητα της ταλάντωσης;

Είναι προφανές ότι :

$$\text{πλάτος ταλάντωσης} = \frac{1}{2} (\text{απόσταση ακραίων θέσεων}) = 6 \text{ cm}$$

Εύκολα επίσης βρίσκουμε ότι $T = 2 \times 3 \text{ sec} = 6 \text{ sec}$ και...

$$\dots\text{επομένως } f = 1/T = 1/6 \text{ sec}$$

Ταλαντώσεις

Ασκήσεις

Ένα σώμα εκτελεί 360 ταλαντώσεις σε χρόνο 2min.

Να υπολογίσετε:

- I. την συχνότητα.
- II. την περίοδο.
- III. Τον χρόνο που χρειάζεται για να εκτελέσει 150 ταλαντώσεις
- IV. Το πλήθος των ταλαντώσεων που εκτελεί σε 360s.

Ταλαντώσεις

Ο επίλογος

Να μελετήσετε με ιδιαίτερη προσοχή τις σημειώσεις που έχετε από τις παραδόσεις του μαθήματος στην αίθουσα.

Κυρίως δείτε τις ερωτήσεις του βιβλίου.

