

Ταλαντώσεις

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γνωριμία με φαινόμενα που επαναλαμβάνονται ομοιόμορφα...

1. Περιφορά Γης γύρω από τον ήλιο, αλλά και η στροφή της γύρω από τον εαυτό της
2. Φλάς αυτοκινήτου
3. Παλμοί καρδιάς
4. Κινήσεις δεικτών αναλογικού ρολογιού
5. Βηματισμός
6. Αναπνοή – εκπνοή
7. Κούνια σε παιδική χαρά
8. Στροφή τροχού κινούμενου οχήματος κ.α.

Λοιπόν! Ποια από τα παραπάνω φαινόμενα, έχουν αυστηρότητα σχετικά με το **ομοιόμορφο** της επανάληψης ;

Τι λέμε ταλάντωση

Είναι **κινήσεις** που **επαναλαμβάνονται ομοιόμορφα** και επιπλέον έχουν το γνώρισμα της **παλινδρόμησης κατά τη διάρκεια μιας επανάληψης**.

Παραδείγματα ταλαντωτικών συστημάτων (συζήτηση)



Έμβολο κινητήρα

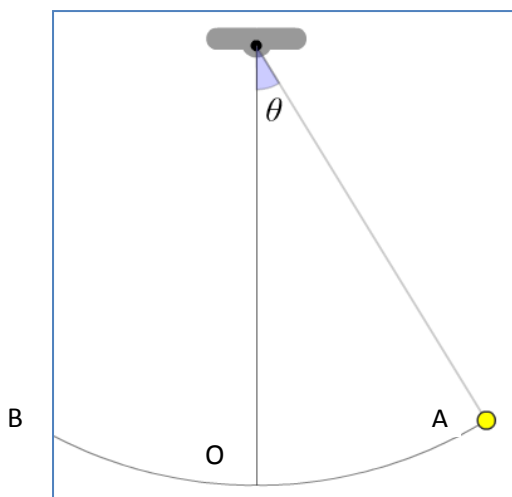


Κούνια παιδικής χαράς



Ρολόι – εκκρεμές τοίχου

Απλό εκκρεμές

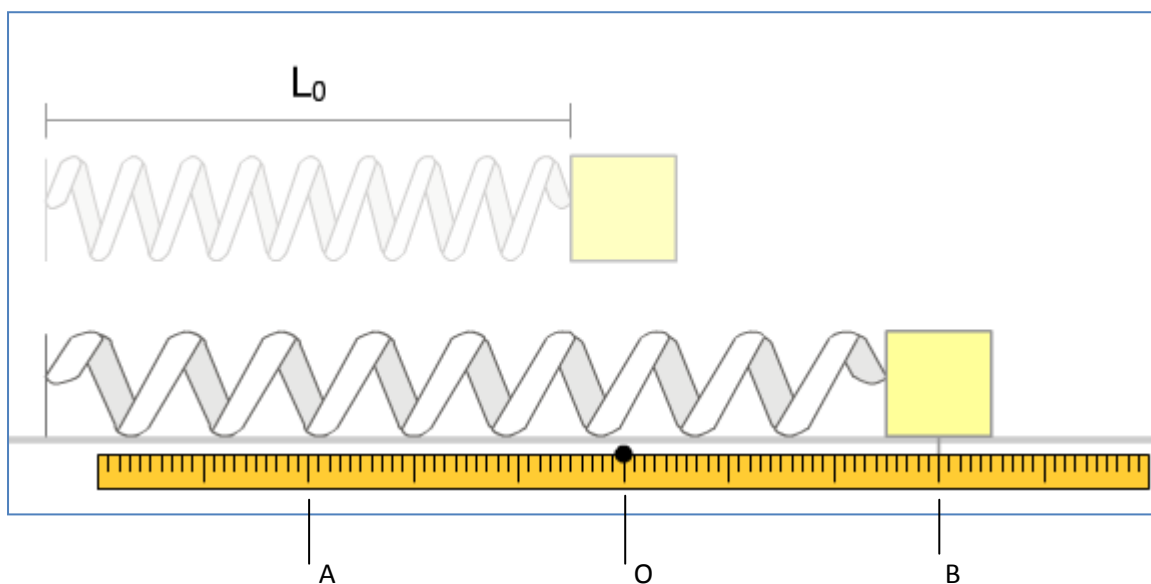


- ▶ Αποτελείται από ένα σώμα κρεμασμένο σε ένα σχοινί.
- ▶ Το σώμα **ισορροπεί** στη θέση O.
- ▶ **Εκτρέπεται** στη θέση A και αφήνεται. Θα περάσει από την O, θα πάει στην ακραία θέση B, θα επανέλθει στο O και θα φτάσει ξανά στη A -από όπου ξεκίνησε- για να ολοκληρωθεί η μια επανάληψη. Στη συνέχεια πάλι θα έχουμε $A \rightarrow O \rightarrow B \rightarrow O \rightarrow A$ κ.ο.κ
- ▶ Αντιληφθήκατε την **παλινδρόμηση** ;

Έγινε αντιληπτό, ότι κατά τη διάρκεια μιας επανάληψης περνά από το O, αλλά και από όλα τα σημεία ανάμεσα στα ακραία A και B, δυο φορές ;

Δείτε τη ταλάντωση στο link [ΕΔΩ](#)

Το πλέον διάσημο ταλαντωτικό σύστημα : μάζα - ελατήριο



- Θέση O : Είναι θέση ισορροπίας. Το ελατήριο έχει το φυσικό μήκος L_0
- A, B ακραίες θέσεις ταλάντωσης.
- Ισχύει $OA = OB = \text{πλάτος ταλάντωσης}$ (Η θέση ισορροπίας είναι στο μέσο του AB)
- Η μετάβαση $A \rightarrow O \rightarrow B \rightarrow O \rightarrow A$ συνιστά μία επανάληψη. Το ίδιο και η $O \rightarrow B \rightarrow O \rightarrow A \rightarrow O$! Ποιες άλλες ;
- **Περίοδος ταλάντωσης** : Λέγεται ο χρόνος μιας επανάληψης ! Συμβολίζεται με T. Έχει μονάδα μέτρησης το sec.
- **Συχνότητα ταλάντωσης** : Πλήθος ταλαντώσεων σε 1 sec. Συμβολίζεται με το f. Μονάδα το χέρτζ (1Hz)
Παράδειγμα : συχνότητα 50 Hz σημαίνει ότι σε ένα sec έχουμε 50 επαναλήψεις. Τόσο απλά!

Δείτε την ταλάντωση στο σύστημα ελατήριο-μάζα, στο link [ΕΔΩ](#)

Σχέση περιόδου (T) και συχνότητας (f)

Ισχύει η εξίσωση : $T = 1/f$ ή $f = 1/T$ δηλαδή είναι ποσά αντίστροφα !

Ας το εξηγήσουμε :

Έστω ότι σε χρόνο Δt , έχουμε N επαναλήψεις.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Λέμε σε χρόνο } \Delta t \text{ έχουμε } N \text{ επαναλήψεις} \\ \text{Σε χρόνο } T \text{ έχουμε } 1 \text{ επανάληψη} \end{array} \right\} \frac{\Delta t}{T} = \frac{N}{1} \rightarrow T \cdot N = \Delta t \rightarrow T = \frac{\Delta t}{N} \quad (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Λέμε σε χρόνο } \Delta t \text{ έχουμε } N \text{ επαναλήψεις} \\ \text{Σε χρόνο } 1 \text{ sec έχουμε } f \text{ επαναλήψεις} \end{array} \right\} \frac{\Delta t}{1} = \frac{N}{f} \rightarrow N = f \cdot \Delta t \rightarrow f = \frac{N}{\Delta t} \quad (2)$$

(1), (2) ...Άρα τα ποσά είναι αντίστροφα.

Σημείωση : Αξίζει να πονοκεφαλιάσετε για τις (1) και (2), διότι έτσι θα μπορείτε με απλή μέθοδο των τριών να εργάζεσθε με τη "σούπα" των μεγεθών N , Δt , T και f !

Παράδειγμα :

Ένα εκκρεμές εκτελεί 60 πλήρεις ταλαντώσεις σε 2 λεπτά. Να βρεις την περίοδο και τη συχνότητα του εκκρεμούς.

Δίνει η άσκηση : $N=60$ επαναλήψεις και $\Delta t = 2$ λεπτά = $2 \times 60 = 120$ sec.

Λοιπόν!

Η απλή μέθοδος των τριών «παντρεύει» τα μεγέθη N , Δt , T και f .

...βρείτε εύκολα ότι $T=2$ sec και $f=0,5$ Hz

Τα φτερά της μέλισσας, όταν αυτή πετάει, εκτελούν ταλάντωση με συχνότητα 225 Hz. Να υπολογίσεις πόσες φορές ανεβοκατεβαίνουν τα φτερά της στο 1 s καθώς και την περίοδο ταλάντωσης.



Δίνεται $f=225$ Hz και $\Delta t = 1$ sec. Τι ζητάει; Πόσες φορές ανεβοκατεβαίνουν (ανεβαίνω-κατεβαίνω=μια επανάληψη). Δηλαδή ζητά τις επαναλήψεις N .

Λοιπόν! Ξέρω να χειρίζομαι την «σούπα» N , Δt , T και f !!!

...βρείτε $N=225$ επαναλήψεις.

► Αν το πλάτος της ταλάντωσης του άκρου του φτερού, είναι 3 mm, πόση διαδρομή διέγραψε το άκρο του φτερού στο παραπάνω χρονικό διάστημα του ενός sec ;

Χμ! **μια** ταλάντωση σημαίνει διαδρομή 4×3 mm = 12 mm (γιατί;). Άρα $D = 225 \times 12$ mm = 2700 mm = 2,7 m

Στην εικόνα απεικονίζεται το έμβολο μιας μηχανής. Κατά τη λειτουργία της αυτό εκτελεί ταλάντωση μεταξύ των A, B. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις των οποίων το περιεχόμενο είναι επιστημονικά ορθό και με Λ αυτές που το περιεχόμενό τους είναι επιστημονικά λανθασμένο.

Σε χρόνο μιας περιόδου το έμβολο κινείται

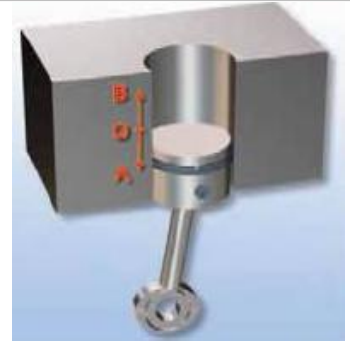
α) από το A στο O στο B,

β) από το A στο O στο B στο O μέχρι το A,

γ) από το A στο O,

δ) από το A στο O στο A στο O στο B στο O,

ε) από το A στο B στο O στο A στο O στο B.



Εξασκηθείτε !

- I. Τι εκφράζει η απόσταση AO στην εν λόγω ταλάντωση ;
- II. Ποια η σχέση των μηκών OA και OB ;
- III. Αν $OA = 2 \text{ cm}$, ποια απόσταση διανύει ένα σημείο το εμβόλου σε χρόνο μιας περιόδου ;
- IV. Ποια η περίοδος της ταλάντωσης του εμβόλου, αν $f=1000 \text{ Hz}$;
- V. Πόσες ταλαντώσεις κάνει το έμβολο σε χρόνο μισής ώρας ;
- VI. Σε πόσο χρόνο θα κάνει 50000 ταλαντώσεις ;
- VII. Ο οδηγός του αυτοκινήτου μας λέει «οδηγώ το αμάξι στις 3000 στροφές». Υποψιάξετε ποια πληροφορία μας δίνει ;

(αναμένω απαντήσεις...)