

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Περιοδικές κινήσεις ονομάζονται οι κινήσεις που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα.

π.χ. η κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο επαναλαμβάνεται κάθε 365 ημέρες
 η κίνηση του λεπτοδείκτη σε ένα ρολόι επαναλαμβάνεται κάθε 60 λεπτά
 η κίνηση μιας κούνιας επαναλαμβάνεται στο ίδιο χρονικό διάστημα



Ταλάντωση ονομάζεται κάθε περιοδική κίνηση ανάμεσα σε δύο ακραίες θέσεις.

Θέση ισορροπίας (Θ.Ι.) σε μία ταλάντωση είναι η θέση όπου η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο ταλαντούμενο σώμα γίνεται ίση με το μηδέν ($\Sigma F = 0 \text{ N}$).

Χαρακτηριστικά μιας ταλάντωσης είναι: το **πλάτος** της, η **περίοδος** της και η **συχνότητά** της.

Πλάτος (x_0) μιας ταλάντωσης: ονομάζεται η **μέγιστη απομάκρυνση** από τη θέση ισορροπίας.

Περίοδος (T) μιας ταλάντωσης: ονομάζεται ο **χρόνος** που απαιτείται για μία πλήρη ταλάντωση.

Μία πλήρης ταλάντωση είναι αυτή κατά τη οποία το σώμα ξεκινά από τη θέση ισορροπίας (Θ.Ι.), πάει στην μία ακραία θέση (B), ξαναγυρνά στη Θ.Ι., πάει στην άλλη ακραία θέση (Γ) και τελικά επιστρέφει στη Θ.Ι. Δηλαδή σε μία πλήρη ταλάντωση το σώμα περνά από τη Θ.Ι. **δύο φορές**.

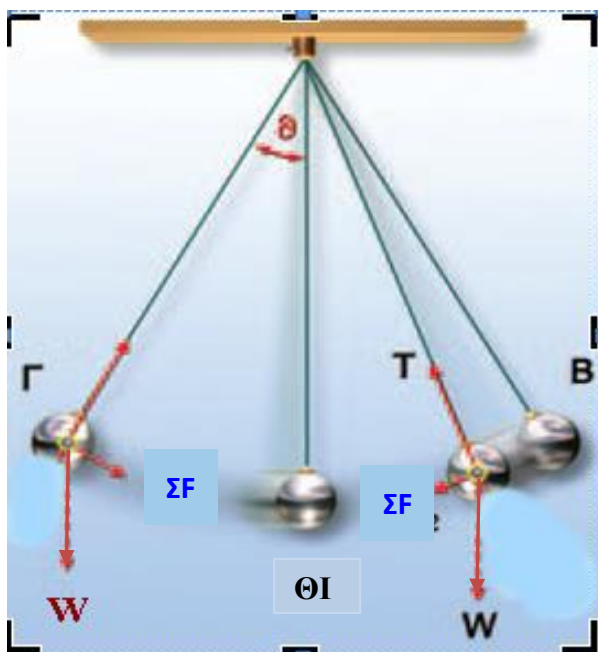
Συχνότητα (f) μιας ταλάντωσης: ονομάζεται το πηλίκο του αριθμού N των πλήρων ταλαντώσεων που κάνει το σώμα σε χρονικό διάστημα Δt , προς το χρονικό αυτό διάστημα.

Μονάδα μέτρησης της συχνότητας είναι το 1 Χερτς : 1Hz (1sec^{-1})

$$f = N / \Delta t$$

$$\Rightarrow \text{αν } N = 1 \text{ τότε } \Delta t = T \Rightarrow f = 1 / T$$

ΠΡΟΣΟΧΗ: Μεγαλύτερη περίοδος $\Rightarrow$ περισσότερος χρόνος $\Rightarrow$ πιο αργά
 Μικρότερη περίοδος $\Rightarrow$ λιγότερος χρόνος $\Rightarrow$ πιο γρήγορα



Όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, στο σφαιρίδιο ασκούνται δύο δυνάμεις:

1. Το **βάρος** του από τη Γη (δύναμη εξ αποστάσεως)
2. Η **τάση** του νήματος (δύναμη εξ επαφής)

Σε όλες τις θέσεις του σφαιριδίου (πλην της Θ.Ι.) η συνισταμένη αυτών των δυνάμεων (που βρίσκεται με τη μέθοδο του παραλληλογράμμου) έχει κατεύθυνση προς τη Θ.Ι. και λέγεται δύναμη επαναφοράς $F_{\text{επ.}}$, διότι τείνει να επαναφέρει το σφαιρίδιο στη Θ.Ι. Η δύναμη αυτή $F_{\text{επ.}}$ δεν έχει σταθερό μέτρο. Γίνεται μέγιστη στις ακραίες θέσεις Β και Γ ενώ μηδενίζεται στη Θ.Ι.

Εφόσον δεν υπάρχουν τριβές

η μηχανική ενέργεια διατηρείται σταθερή
 (αρχή διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας).

	U _{δυν.}	K _{κιν.}
Θέση Ισορροπίας	Μηδενική	Μέγιστη
Ακραίες θέσεις	Μέγιστη	Μηδενική

$$E_{\text{μηχ.}} = K_{\text{κιν.}} + U_{\text{δυν.}} \quad \text{όπου} \quad K_{\text{κιν.}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad \text{και} \quad U_{\text{δυν.}} = m \cdot g \cdot x \quad (x = \text{η απομάκρυνση από τη } \Theta.Ι.)$$

Η περίοδος T ενός απλού εκκρεμούς	
Εξαρτάται	Δεν εξαρτάται
1. από το μήκος (L) του εκκρεμούς	1. από τη μάζα (m) του εκκρεμούς
2. από την επιτάχυνση της βαρύτητας (g)	2. από το πλάτος (x_0 ή θ) της ταλάντωσης ($\theta < 10^\circ$)

$$T = 2\pi \sqrt{L/g} \quad (\text{προαιρετικό})$$

☛ Η επιτάχυνση της βαρύτητας **μειώνεται**: 1. Με το υψόμετρο και 2. Από τους πόλους προς τον Ισημερινό

«Το Εκκρεμές του Φουκό»

Τον **Φεβρουάριο του 1851**, ο Φουκό παρουσίασε στην Μεσημβρινή Αίθουσα του Αστεροσκοπείου του Παρισιού, **το πείραμα που αποδείκνυε την κίνηση της Γης γύρω από τον άξονά της**. Η κατασκευή ήταν απλή. Μία μεταλλική σφαίρα κρεμόταν από ένα σκοινί πολλών μέτρων. Σε αδρανή κατάσταση, η μεταλλική μπάλα κρεμόταν κατακόρυφα. Η μπάλα σε κίνηση, περιστρεφόταν γύρω από την θέση ηρεμίας της σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Εάν η Γη δεν περιστρεφόταν, η σφαίρα θα κινούταν στην πάντα στην ίδια θέση. Με αυτό τον τρόπο ο Φουκό έδειξε και απτά πλέον ότι η Γη κινείται (διότι αυτό ήταν ήδη γνωστό από το Γαλιλαίο). Εξαιτίας της κίνησης της Γης, το εκκρεμές ταλαντώνεται συνέχεια σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Αν θέσουμε την θέση εκκίνησης του εκκρεμούς στον Βόρειο Πόλο, η σφαίρα θα επιστρέψει στην θέση της έπειτα από 12h. ες. Η σφαίρα που κρέμεται τώρα είναι σχετικά καινούρια - από το 1995. Κατά τ' άλλα, ταλαντώνεται συνεχώς από το 1851, όταν το τοποθέτησε από την κορυφή του Πανθέου στο Παρίσι (Pantheon) ο Φουκό. Βέβαια, εξαιτίας του αέρα υπάρχουν και τριβές πάνω στο εκκρεμές που θα έκαναν την ταλάντωσή του να μειώνεται διαρκώς, μέχρι να μηδενιστεί. Κάτι τέτοιο όμως δεν συμβαίνει. Η διαρκής κίνηση επιτυγχάνεται (απ' ό,τι έχω διαβάσει) με την τοποθέτηση μαγνητών αφ' ενός μέσα στην σφαίρα, αφ' ετέρου πάνω στην κάθετη ευθεία από το σημείο στήριξής του. Η αλληλεπίδραση αυτών των μαγνητικών δυνάμεων εξασφαλίζει διαρκείς και με ίδιο μήκος ταλαντώσεις.

Ο Φουκό γεννήθηκε στη Γαλλία στις 18 Σεπτεμβρίου **το 1819**. Ο πατέρας του ήταν εκδότης και είχε γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής για την πετυχημένη έκδοση μιας πολυτελούς σειράς βιβλίων που αφορούσε την ιστορία της Γαλλίας. Καθώς η υγεία του ήταν ιδιαίτερα ασταθής, ο πατέρας του Φουκό αποφάσισε να συνταξιοδοτηθεί νωρίτερα και να μετακομίσει μαζί με την οικογένειά του στην εξοχή, μακριά από την αποπνικτική ατμόσφαιρα του Παρισιού. Δυστυχώς, δεν κατάφερε να ξεπεράσει τα προβλήματα υγείας του και όταν ο Φουκό έκλεισε τα 9, ο πατέρας του πέθανε. Η μητέρα του αποφάσισε να επιστρέψουν στον Παρίσι.

Ο Φουκό δεν ήταν ιδιαίτερα επιμελής στις σπουδές του και μάλλον τεμπέλιαζε παρά μελετούσε. Τα χέρια του «έπιαναν» και περνούσε πάρα πολλές ώρες συναρμολογώντας μεγάλες και πολύπλοκες κατασκευές. Εξαιτίας της υγείας και της μάλλον άχαρης νεανικής του εμφάνισης, προτιμούσε να μένει στο σπίτι του και να γεμίζει την μοναξιά του με ευφάνταστες δημιουργίες. Είχε στραβισμό, από το ένα μάτι έβλεπε μακριά και από το άλλο κοντά. Ήταν κοντός και ασθενούσε πολύ συχνά. Αποφάσισε να σπουδάσει Ιατρική στο Παρίσι και συγκεκριμένα χειρουργική επειδή του άρεσαν οι λεπτοδουλειές με τα χέρια. Ήταν κάτι που προτιμούσε και η μητέρα του. Από την πρώτη κιόλας μέρα που επισκέφτηκε το χειρουργείο, συνειδητοποίησε ότι η χειροτεχνία και η χειρουργική δεν ήταν το ίδιο. Μόλις αντίκριζε αίμα, χλόμιασε και ζαλιζόταν! Παράτησε την Ιατρική και σπούδασε Οπτική. Τον καιρό που σπούδαζε Ιατρική, ο Φουκό γνώρισε τον Ιπολίτ Φιζό, επίσης φοιτητή Ιατρικής και μαζί ασχολήθηκαν με πολλά πειράματα. Οι Φουκό και Φιζό **μέτρησαν για πρώτη φορά την ταχύτητα του φωτός** με ακρίβεια το **1862**. Ύστερα από αυτές τις επιτυχίες, ο Φουκό δεν επαναπαύτηκε. Ένα χρόνο μετά το διάσημο εκκρεμές του, **κατασκεύασε το γυροσκόπιο, άλλο ένα μηχάνημα που επιβεβαίωνε ότι η Γη κινείται γύρω από τον εαυτό της**. Και στον τομέα της οπτικής η προσφορά του ήταν ιδιαίτερα σημαντική, γιατί έφτιαξε μεγάλα τηλεσκοπικά κάτοπτρα, καταργώντας την χρήση φακών.

Ο Φουκό έπασχε από σκλήρυνση κατά πλάκας. Τον Οκτώβριο του 1867, έπαψε να αισθάνεται τα χέρια του. Στις 11 Φεβρουαρίου του **1868**, ο Φουκό πέθανε. Ήταν μόλις **49 χρόνων**.

Το εκκρεμές του Φουκό βρίσκεται στο Πάνθεον του Παρισιού και ταλαντώνεται από το 1852:

κάνε κλικ εδώ



<https://www.youtube.com/watch?v=yLNdHBB0jJI>

https://www.youtube.com/watch?time_continue=81&v=jG6SZShbGCc&feature=emb_title