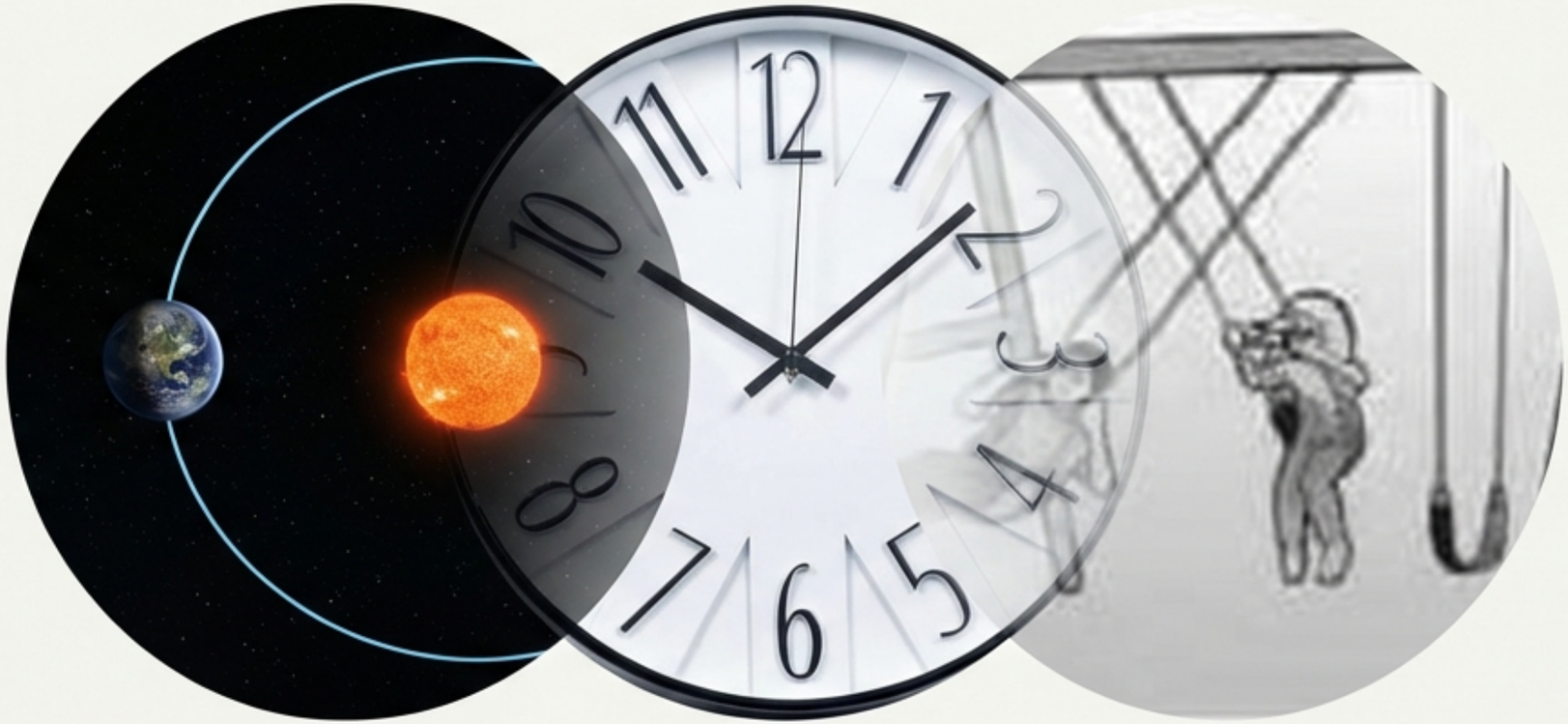
Περιοδικές Κινήσεις & Ταλαντώσεις

Ανακαλύπτοντας τον ρυθμό της Φύσης - Φυσική Γ' Γυμνασίου

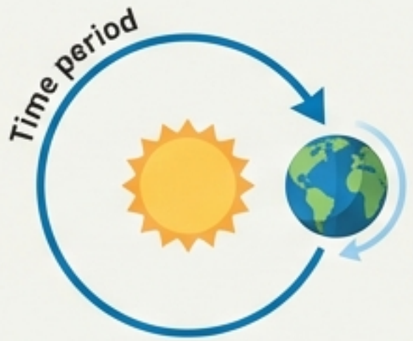


Από την περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο μέχρι το χτύπο της καρδιάς μας, η φύση αγαπάει τον ρυθμό. Σε αυτό το μάθημα, θα μάθουμε πώς να μετράμε, να περιγράφουμε και να προβλέπουμε αυτές τις επαναλαμβανόμενες κινήσεις.

NotebookLM

Ο Ρυθμός του Κόσμου: Περιοδικές Κινήσεις

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



Η Γη: Επαναλαμβάνει την τροχιά της κάθε **365 ημέρες**.



Το Ρολόι: Ο λεπτοδείκτης ολοκληρώνει έναν κύκλο κάθε **60 λεπτά**.



Καρδιακός Παλμός: Επαναλαμβάνεται σταθερά σε έναν υγιή οργανισμό.



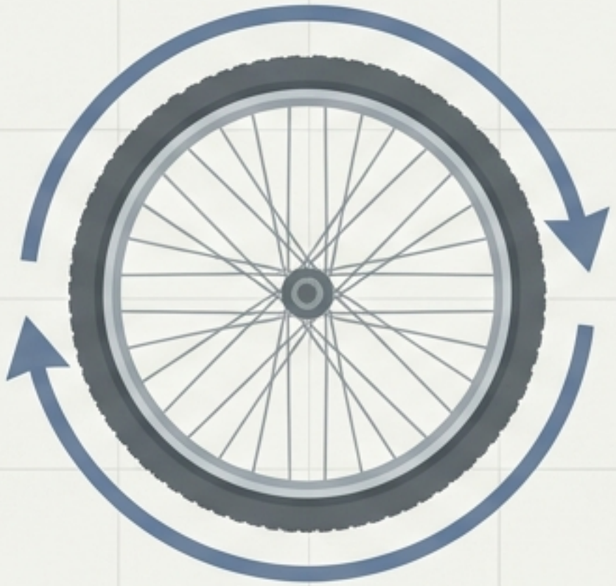
Φλας Αυτοκινήτου: Αναβοσβήνει με σταθερό ρυθμό.

Το κλειδί δεν είναι απλώς η κίνηση, αλλά η ακρίβεια της επανάληψης.

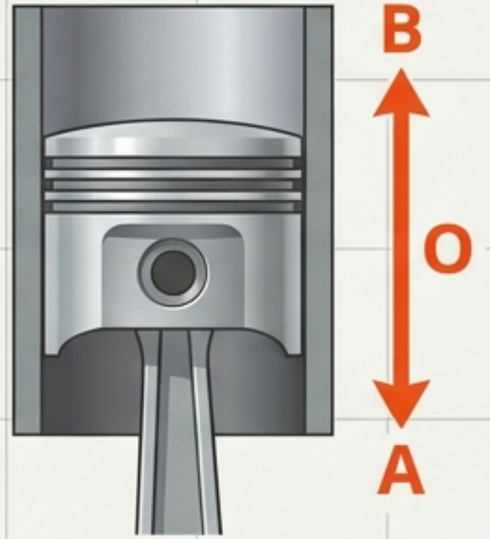
NotebookLM

Εστιάζοντας: Τι είναι η Ταλάντωση;

Ταλαντώσεις ονομάζονται οι **περιοδικές κινήσεις** που γίνονται ‘παλινδρομικά’ (μπρος-πίσω) γύρω από μια συγκεκριμένη θέση.



Περιοδική Κίνηση
(αλλά όχι ταλάντωση).

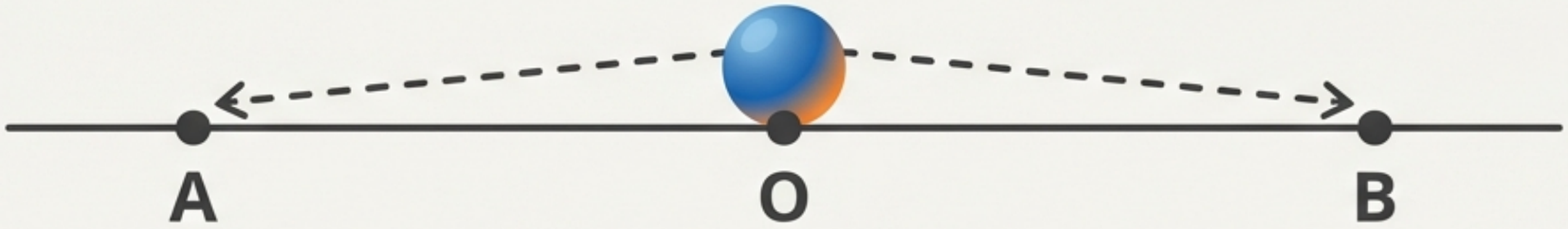


Ταλάντωση

Στην ταλάντωση, το σώμα επιστρέφει συνεχώς, περνώντας από το ίδιο κεντρικό σημείο.

NotebookLM

Η Γεωμετρία της Κίνησης



Θέση Ισορροπίας (Ο):

Το σημείο όπου το σώμα θα ηρεμούσε αν σταματούσε. Εδώ η συνισταμένη δύναμη είναι μηδέν (**ΣF = 0**).

Ακραίες Θέσεις (Α, Β):

Τα σημεία όπου το σώμα σταματά στιγμιαία για να αλλάξει κατεύθυνση.

Μια πλήρης ταλάντωση είναι η διαδρομή:

Ο → Α → Ο → Β → Ο

Το σώμα περνάει από τη **Θέση Ισορροπίας (Ο) δύο φορές** σε κάθε πλήρη κύκλο.

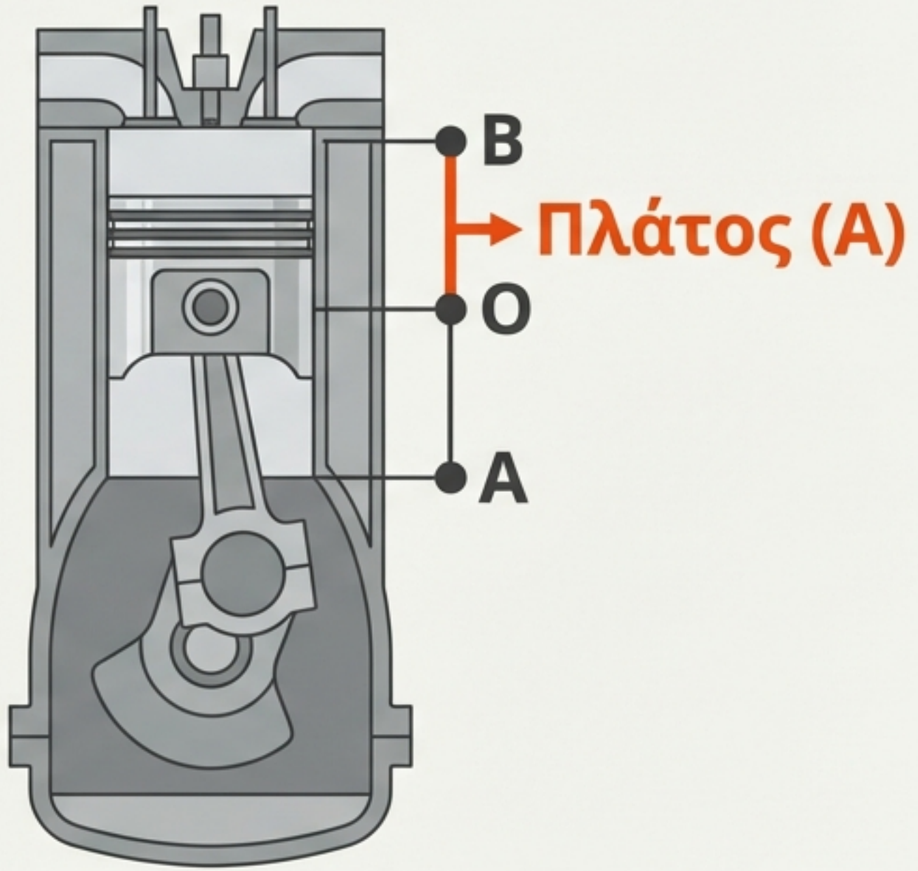
NotebookLM

Πόσο «μακριά» πηγαίνει; Το Πλάτος (x_0 ή A)

Πλάτος ονομάζεται η **μέγιστη απομάκρυνση** από τη Θέση Ισορροπίας (Ο).

- $A = (OA)$
- $A = (OB)$

$A \neq (AB)$ (Το πλάτος είναι η μισή απόσταση μεταξύ των άκρων!)



NotebookLM

Μετρώντας τον Χρόνο: Η Περίοδος (*T*)



Ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί **μία πλήρης** ταλάντωση.

- Σύμβολο: ***T***
- Μονάδα στο S.I.: **Δευτερόλεπτο (*s*)**

Concept Anchor



Μεγάλη Περίοδος (*T* ↑) = Αργή κίνηση



Μικρή Περίοδος (*T* ↓) = Γρήγορη κίνηση

NotebookLM

Μετρώντας τον Ρυθμό: Η Συχνότητα (*f*)

Πόσες ταλαντώσεις (*N*) συμβαίνουν σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (Δ*t*);

$$f = \frac{N}{\Delta t}$$

όπου *N* = αριθμός επαναλήψεων

Μονάδα μέτρησης:
Hertz (Hz)
1 Hz = 1 ταλάντωση ανά δευτερόλεπτο (1 s^{-1})

Παράδειγμα:
50 *Hz* σημαίνει ότι το σώμα πάει "πέρα-δώθε" 50 φορές σε **1 δευτερόλεπτο**!

NotebookLM

Οι Δύο Όψεις του Ιδίου Νομίσματος

Η Περίοδος και η Συχνότητα είναι ποσά **αντιστρόφως ανάλογα.**

Περίοδος (T)





Συχνότητα (f)



Golden Equations

$$T = \frac{1}{f}, \quad f = \frac{1}{T}$$

$$T \cdot f = 1$$

Αν η συχνότητα είναι μεγάλη (πολλές φορές το δευτερόλεπτο),
τότε η περίοδος πρέπει να είναι μικρή (λίγος χρόνος για κάθε μία).

NotebookLM

Εφαρμογή στην Πράξη

Η Μέλισσα



Τα φτερά χτυπούν με συχνότητα **f = 225 Hz**.

- **Πόσες φορές σε 1s;** **225 φορές**.
- **Ποια είναι η περίοδος;** **T = 1/225 s ≈ 0,0044 s**.
- *Bonus:* Αν το πλάτος είναι 3mm, σε μία ταλάντωση το φτερό διανύει 12mm.

Ο Κινητήρας

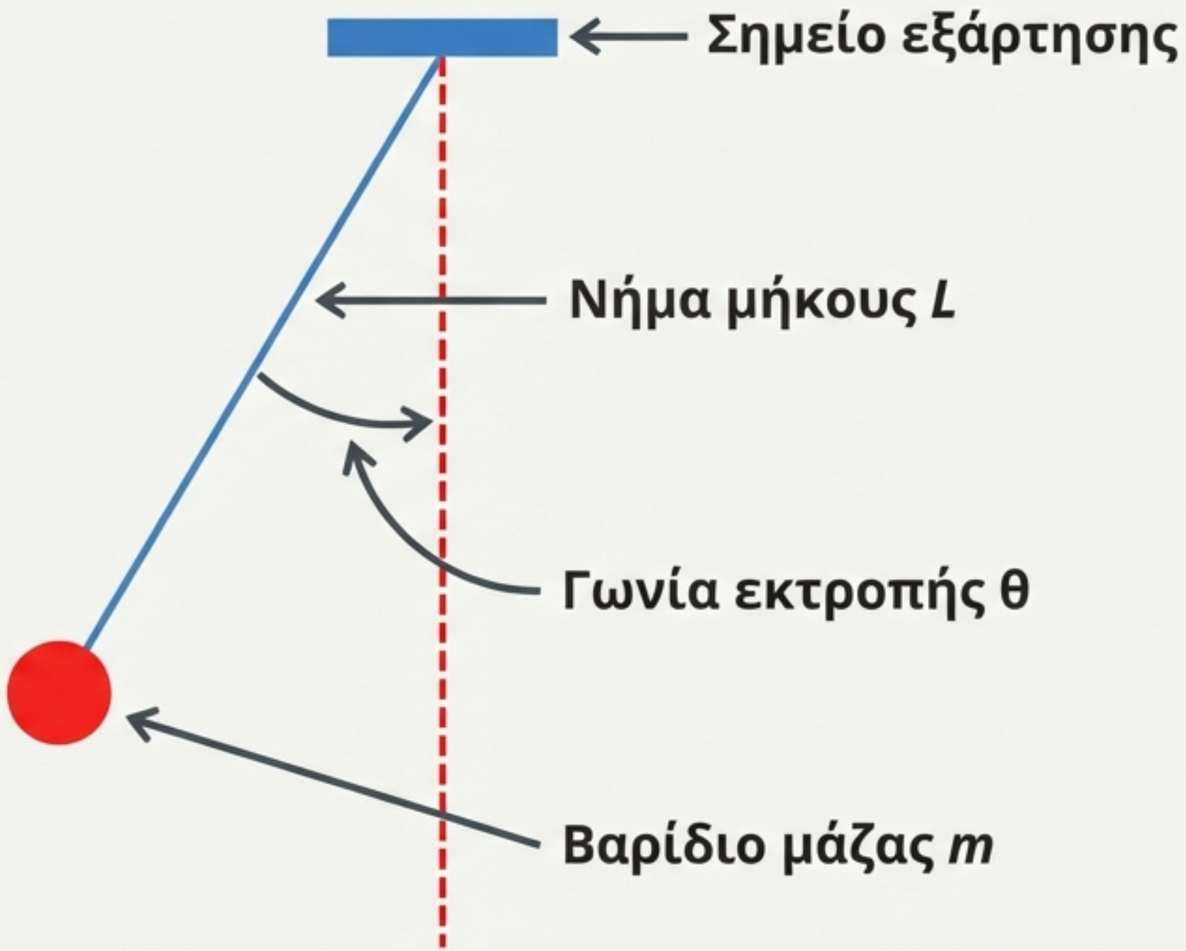


Το στροφόμετρο δείχνει **3000 RPM** (Στροφές ανά λεπτό).

- Αυτό σημαίνει 3000 ταλαντώσεις το λεπτό.
- **3000 / 60 = 50 Hz**.

NotebookLM

Μελέτη Περίπτωσης: Το Απλό Εκκρεμές

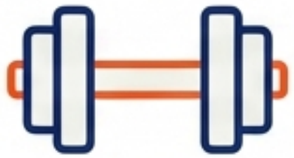


Ένα **σώμα κρεμασμένο από νήμα** που εκτελεί **ταλάντωση** υπό την επίδραση της βαρύτητας. **βαρύτητας.**

NotebookLM

Το Πείραμα: Τι ελέγχει τον Ρυθμό;

Από ποια μεγέθη εξαρτάται η **Περίοδος (*T*) του εκκρεμούς;**



1. Η Μάζα (*m*)?



2. Το Πλάτος (*θ*);



3. Το Μήκος (*L*)?

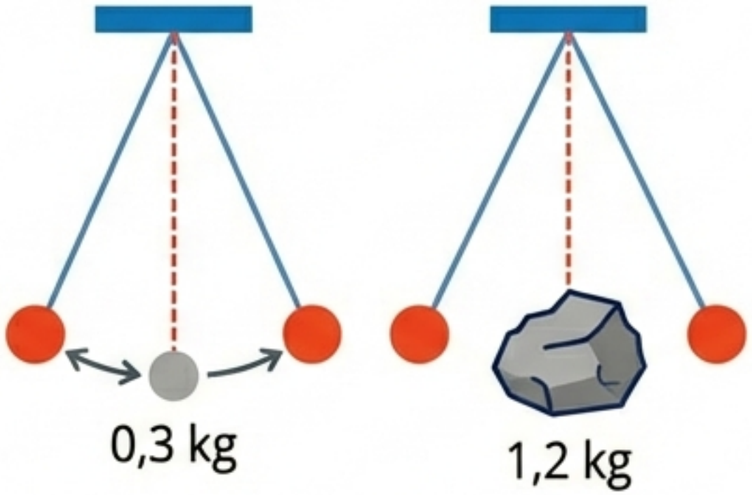


4. Η Βαρύτητα (*g*);

NotebookLM

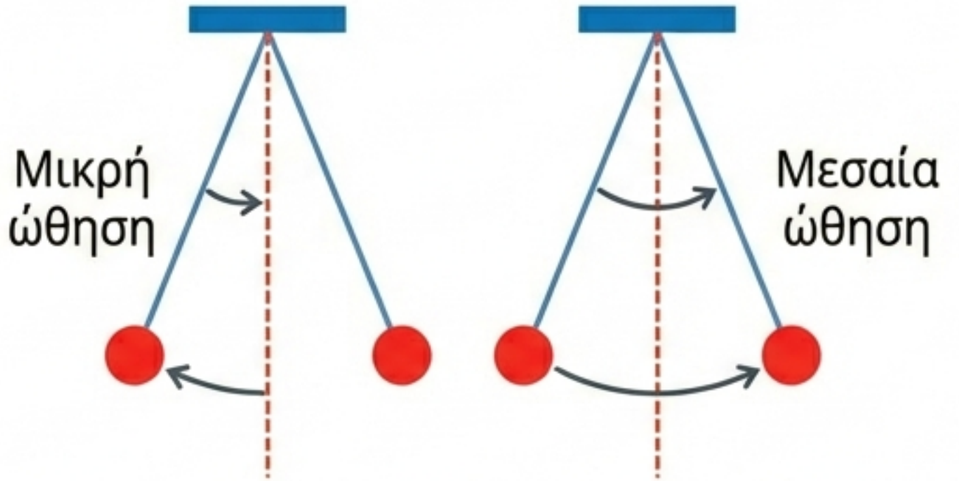
Καταρρίπτοντας τους Μύθους

Η Μάζα (*m*)



Δοκιμή: 0,3 kg vs 1,2 kg
Αποτέλεσμα: **Καμία αλλαγή.** Η περίοδος είναι ανεξάρτητη της μάζας.

Το Πλάτος (*θ*) (για γωνίες < 20°)



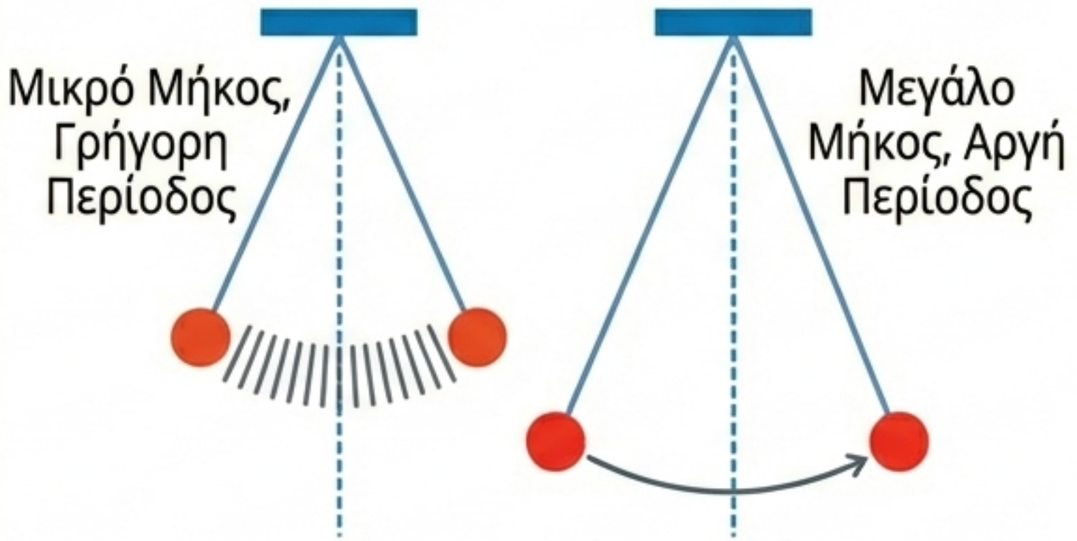
Δοκιμή: Μικρή ώθηση vs Μεσαία ώθηση
Αποτέλεσμα: **Καμία αλλαγή.** Το εκκρεμές είναι 'ισόχρονο'.

Όσο βαρύ κι αν είναι, όσο δυνατά κι αν το σπρώξουμε (λίγο), ο ρυθμός μένει ίδιος.

NotebookLM

Οι Νόμοι του Εκκρεμούς

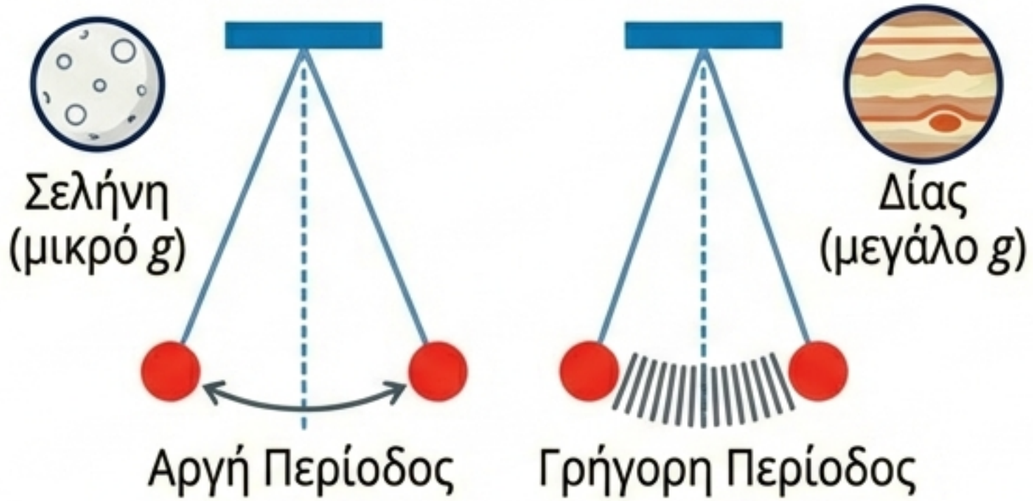
Το Μήκος (*L*)



Μεγαλύτερο Μήκος = Μεγαλύτερη Περίοδος.

Ένα μακρύ εκκρεμές κινείται πιο αργά.

Η Βαρύτητα (*g*)



Μεγαλύτερη Βαρύτητα = Μικρότερη Περίοδος.

Η βαρύτητα "τραβάει" το σώμα πίσω στη θέση ισορροπίας πιο γρήγορα.

- Στη Σελήνη το εκκρεμές πάει πιο αργά.

NotebookLM

Η Μαθηματική Απόδειξη

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

Το L είναι στον αριθμητή
→ Μεγάλο L σημαίνει μεγάλο T.

Το g είναι στον παρονομαστή
→ Μεγάλο g σημαίνει μικρό T.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα εκκρεμές και ένα χρονόμετρο για να υπολογίσουμε τη βαρύτητα (g) σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου!

NotebookLM

Συνοψίζοντας



Key Takeaways

- **Ταλάντωση:** Παλινδρομική κίνηση γύρω από θέση ισορροπίας (***A–O–B***).
- **Περίοδος (*T*) & Συχνότητα (*f*):** Μεγέθη αντίστροφα ($T \cdot f = 1$).
- **Εκκρεμές:** Ο ρυθμός του εξαρτάται ***μόνο*** από το μήκος (*L*) και τη βαρύτητα (*g*).

Challenge

Έχετε ένα παλιό ρολόι τοίχου που χάνει χρόνο (πηγαίνει αργά).
Τι πρέπει να κάνετε **στο** εκκρεμές;

Απάντηση: Πρέπει να το κάνετε πιο **κοντό** για να μειωθεί (*L*) γιατί μικραίνει η περίοδος και χτυπάει πιο γρήγορα!

NotebookLM