



Η στιγμή που ένας άνθρωπος νικά 250 κιλά.

Στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Σίδνεϋ το 2000, ο Πύρρος Δήμας σήκωσε 250 kg, υπερνικώντας μια αόρατη αντίσταση. Αυτή η αντίσταση—και η προσπάθεια για να την ξεπεράσει—είναι η ουσία της δύναμης.

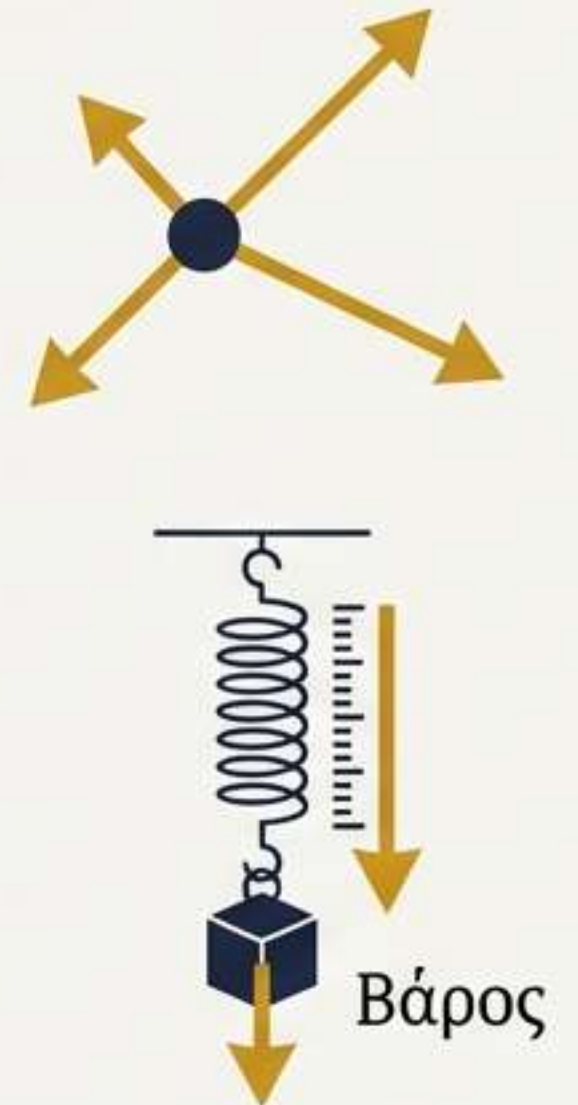
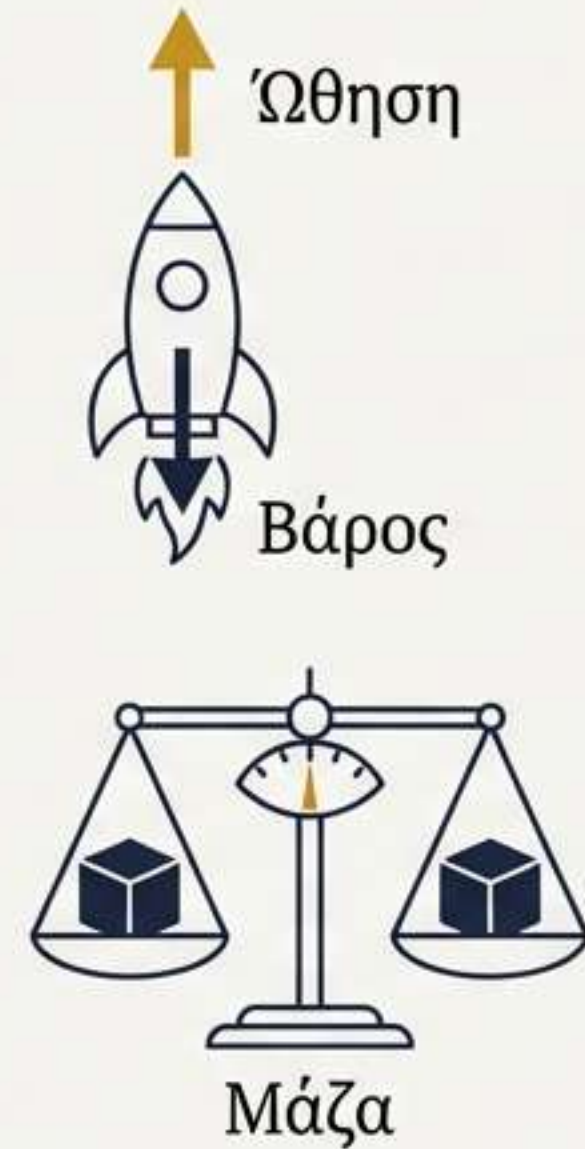


Τι ακριβώς είναι αυτή η «δύναμη» που ορίζει τους νόμους της κίνησης στον κόσμο μας;

Από τον αθλητή στον αστροναύτη: Ένας κόσμος που κυβερνάται από δυνάμεις.

Σε αυτό το ταξίδι, θα αποκωδικοποιήσουμε την έννοια της δύναμης. Θα μάθουμε:

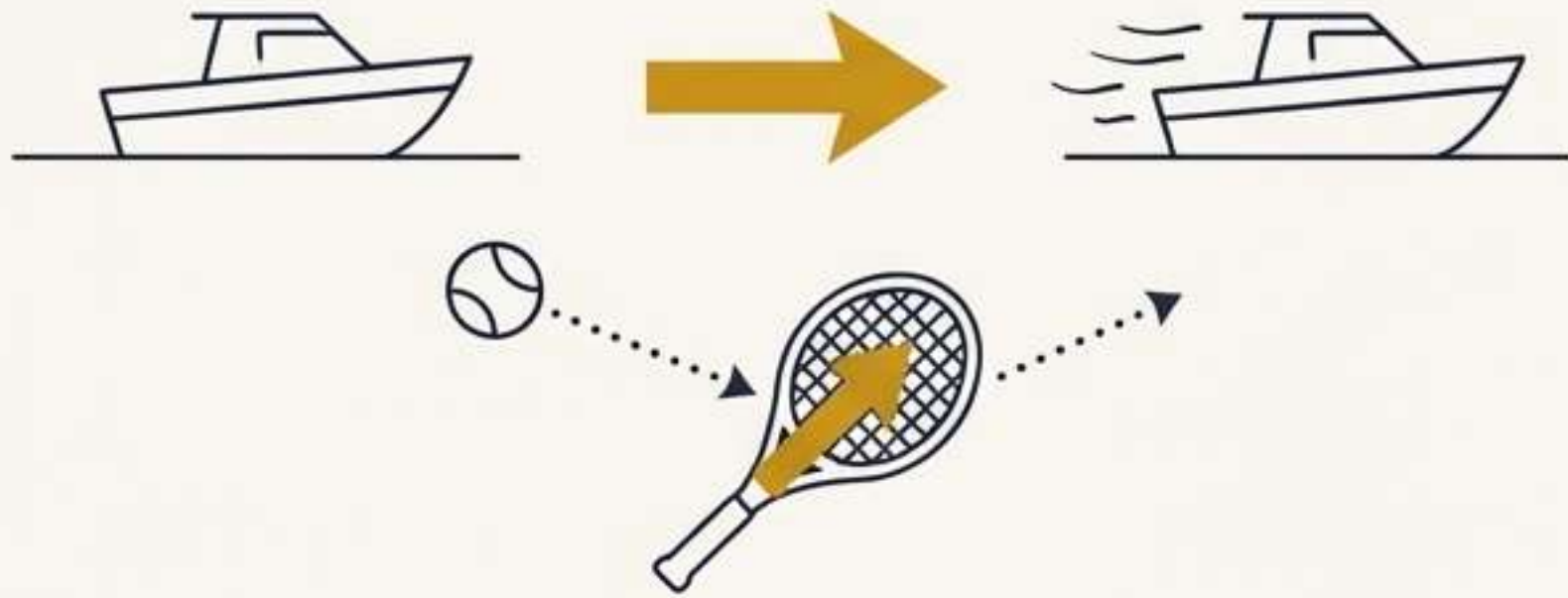
- Να διακρίνουμε τη μάζα από το βάρος.
- Να αναγνωρίζουμε και να σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που δρουν γύρω μας.
- Να κατανοούμε πώς οι δυνάμεις προκαλούν κίνηση, αλλαγή και παραμόρφωση.



Η Φυσική δεν είναι απλώς τύποι. Είναι ο τρόπος να «βλέπεις» τις αλληλεπιδράσεις που διαμορφώνουν την πραγματικότητα.

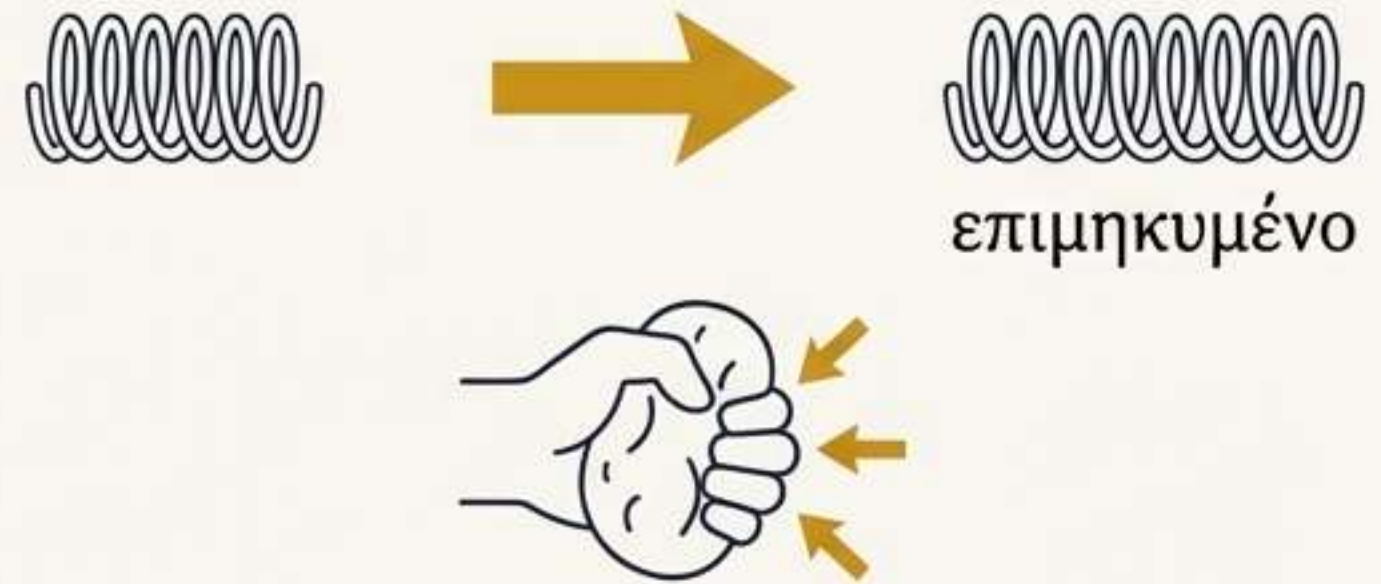
Η Δύναμη αποκαλύπτεται μέσα από τα αποτελέσματά της.

Αλλάζει την Κίνηση



Μια δύναμη μπορεί να θέσει ένα σώμα σε κίνηση, να το σταματήσει ή να **αλλάξει την κατεύθυνσή** του. Προκαλεί μεταβολή στην ταχύτητα.

Παραμορφώνει την Ύλη



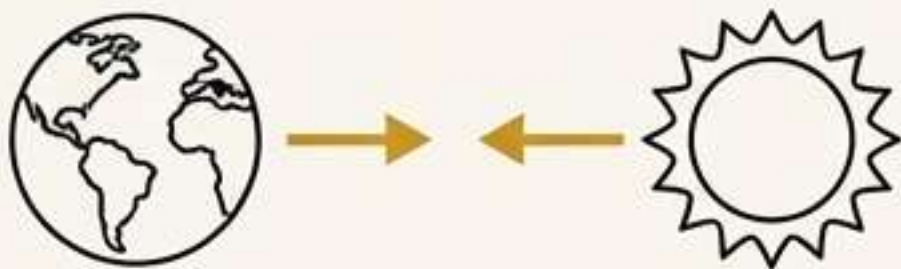
Μια δύναμη μπορεί να αλλάξει **μόνιμα ή προσωρινά το σχήμα** ενός σώματος. Προκαλεί παραμόρφωση.

Συχνά, τα δύο αποτελέσματα συμβαίνουν ταυτόχρονα. Σκεφτείτε τη ρακέτα που χτυπά το μπαλάκι: το παραμορφώνει στιγμιαία **και** αλλάζει δραστικά την ταχύτητά του.

Οι δυνάμεις δεν υπάρχουν ποτέ μόνες τους. Είναι πάντα μια αλληλεπίδραση.



Ο Νεύτωνα συνειδητοποίησε ότι δεν υπάρχουν σώματα που μόνο ασκούν δυνάμεις και άλλα που μόνο δέχονται. Οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντα σε ζεύγη. Όταν το σώμα Α ασκεί δύναμη στο σώμα Β, ταυτόχρονα και το σώμα Β ασκεί δύναμη στο σώμα Α.



Η Γη έλκει τον Ήλιο, όσο και ο Ήλιος έλκει τη Γη.

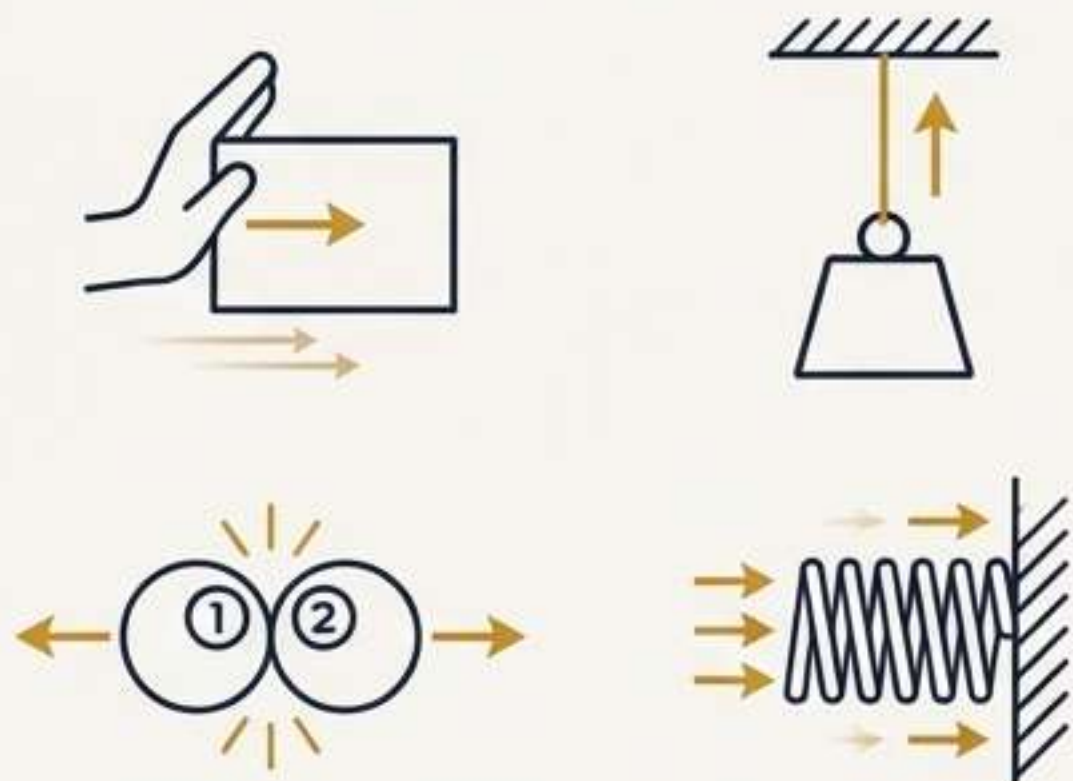


Το πόδι σου σπρώχνει το έδαφος, όσο και το έδαφος σπρώχνει το πόδι σου για να περπατήσεις.

Οι δύο κόσμοι της Αλληλεπίδρασης

Δυνάμεις Επαφής

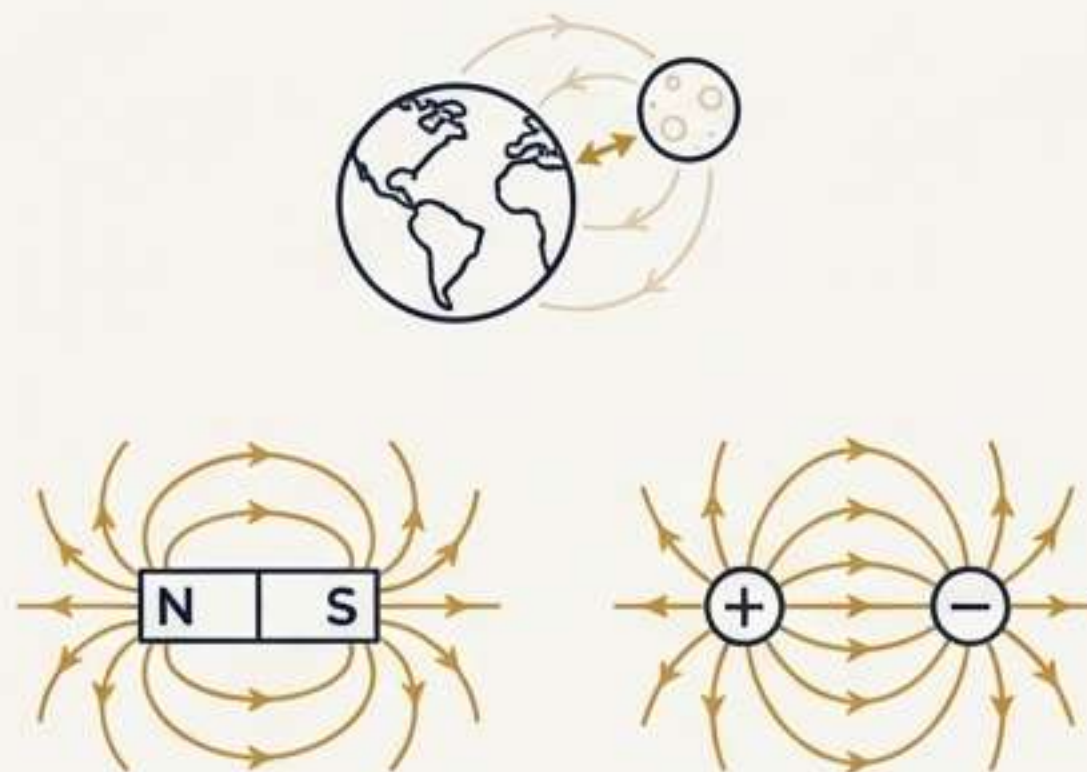
Απαιτούν φυσική επαφή μεταξύ των σωμάτων.



- Η ώθηση που ασκείς σε ένα αντικείμενο.
- Η δύναμη από ένα τεντωμένο σχοινί (Τάση).
- Η αντίσταση του αέρα ή του νερού.
- Η δύναμη που εμποδίζει την ολίσθηση (Τριβή).

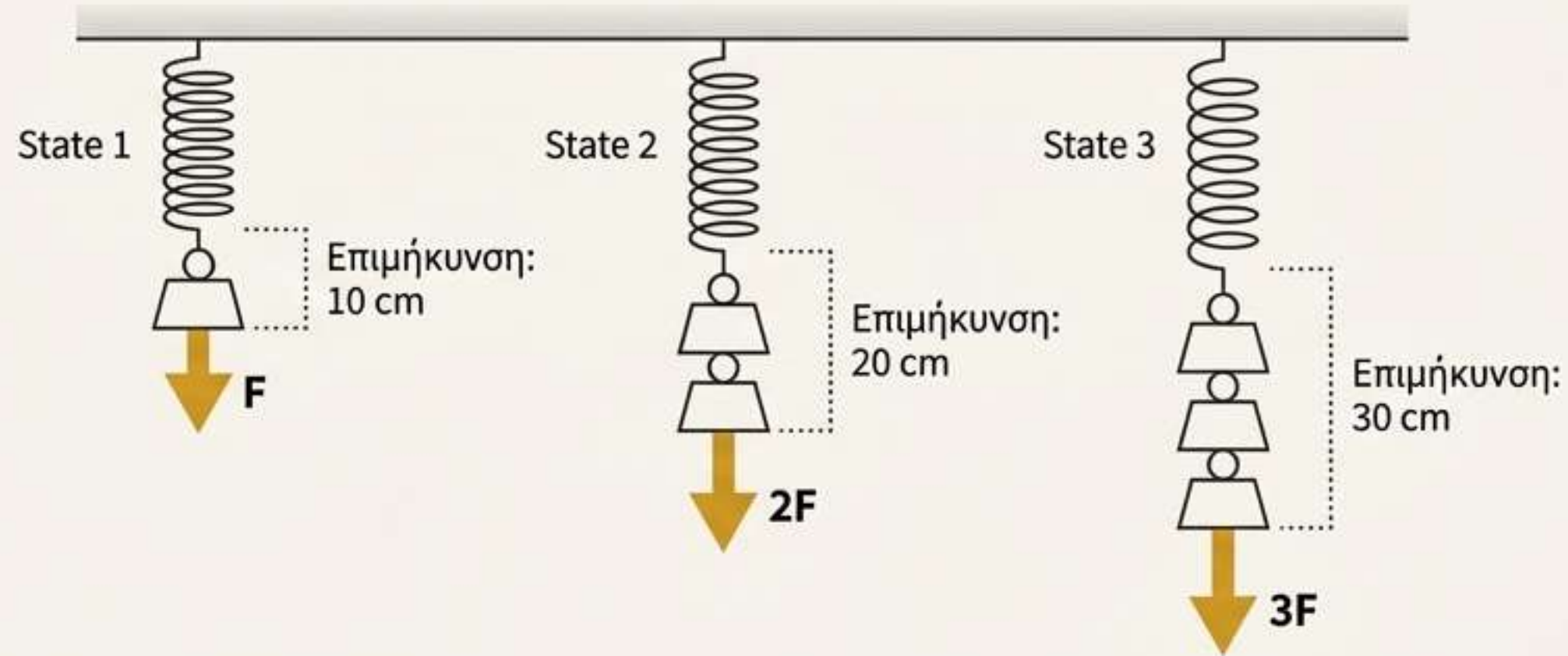
Δυνάμεις από Απόσταση

Δρουν χωρίς να αγγίζονται τα σώματα.



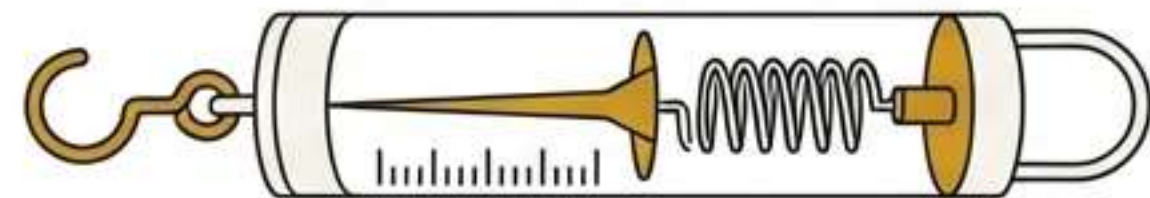
- Η Βαρυτική Δύναμη (π.χ., το βάρος σου).
- Οι Ηλεκτρικές Δυνάμεις.
- Οι Μαγνητικές Δυνάμεις.

Πώς μετράμε κάτι αόρατο; Χρησιμοποιούμε τα αποτελέσματά του.

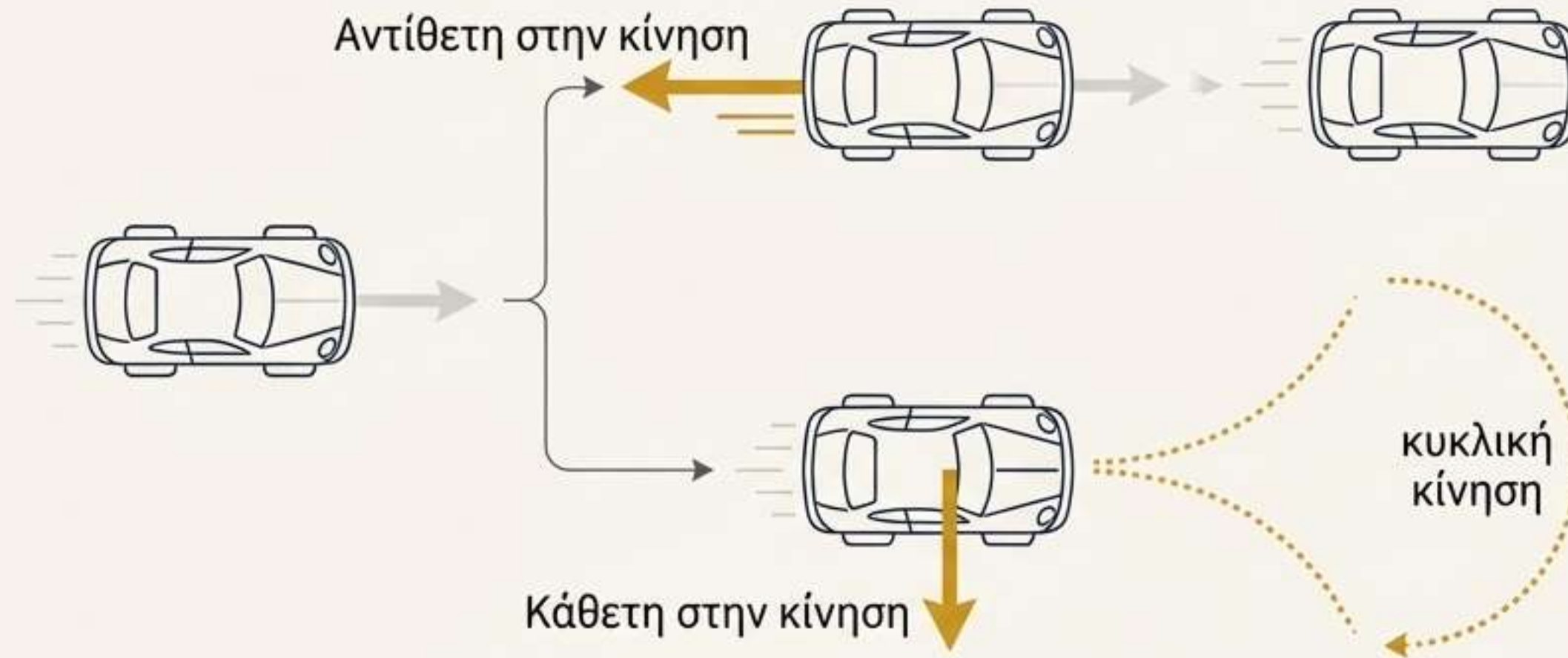


Ο Άγγλος φυσικός Robert Hooke παρατήρησε μια απλή, αλλά ισχυρή σχέση:
Η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη της δύναμης που την προκαλεί.

Αυτή η ιδιότητα μας επιτρέπει να κατασκευάσουμε όργανα μέτρησης δυνάμεων, τα **δυναμόμετρα**. Η μονάδα μέτρησης της δύναμης είναι το **1 Newton (N)**.



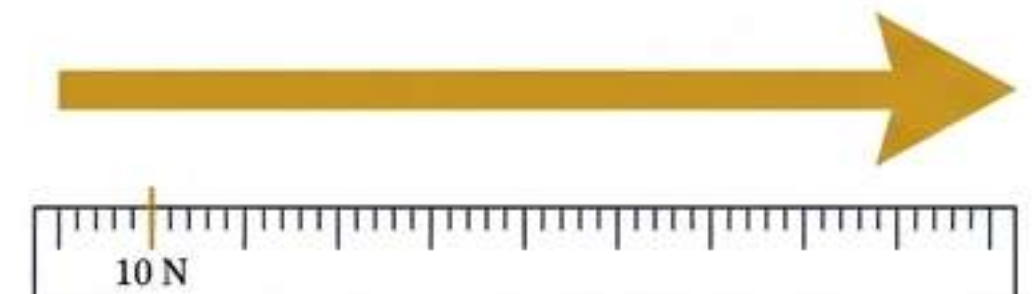
Δεν αρκεί το «Πόσο;». Το «Προς τα πού;» είναι εξίσου σημαντικό.



Το αποτέλεσμα μιας δύναμης εξαρτάται απόλυτα από την κατεύθυνσή της.
Για τον λόγο αυτό, η δύναμη είναι **διανυσματικό μέγεθος**.

Την παριστάνουμε με ένα **βέλος (διάνυσμα)**:

- Η **κατεύθυνση** του βέλους δείχνει την κατεύθυνση της δύναμης.
- Το **μήκος** του βέλους είναι ανάλογο του μέτρου της (π.χ., 1 cm = 10 N).



Το Σύστημα 3 Βημάτων για να «Διαβάσεις» τις Δυνάμεις



1.

1. Επίλεξε το Σώμα.

Απομόνωσε το αντικείμενο του οποίου την κίνηση θέλεις να μελετήσεις. Όλες οι δυνάμεις θα σχεδιαστούν πάνω σε αυτό.



2.

2. Εντόπισε τις Δυνάμεις από Απόσταση.

Ξεκίνα πάντα με τις δυνάμεις που δρουν χωρίς επαφή. Η πιο συνηθισμένη είναι το Βάρος (η έλξη της Γης).

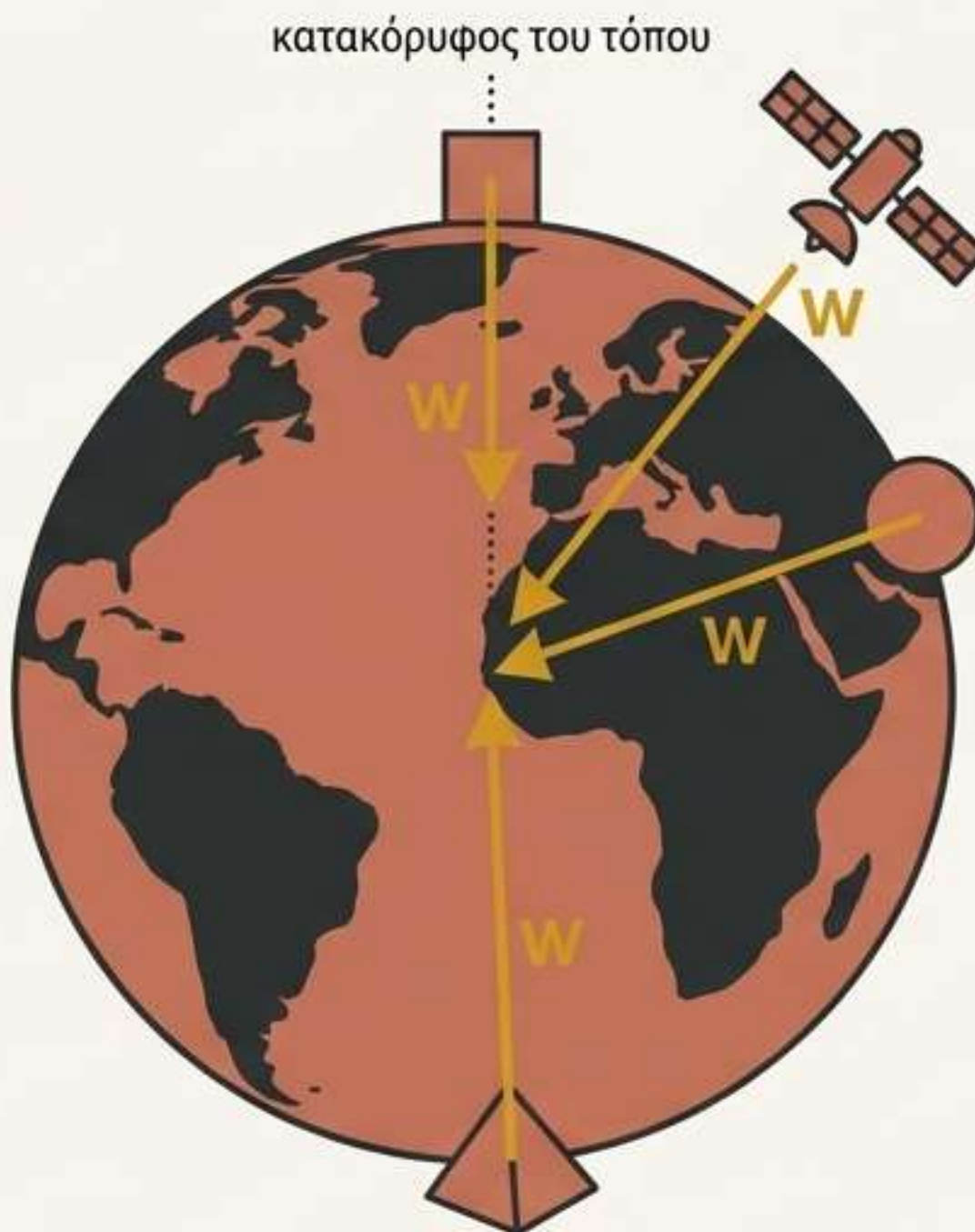


3.

3. Βρες όλα τα Σημεία Επαφής.

Εξέτασε με τι ακουμπά το σώμα σου. Κάθε σημείο επαφής (μια επιφάνεια, ένα σχοινί, ένα ελατήριο) ασκεί τη δική του δύναμη.

Η Δύναμη Νο. 1: Το Βάρος (W) – Η Αδιάκοπη Έλξη της Γης



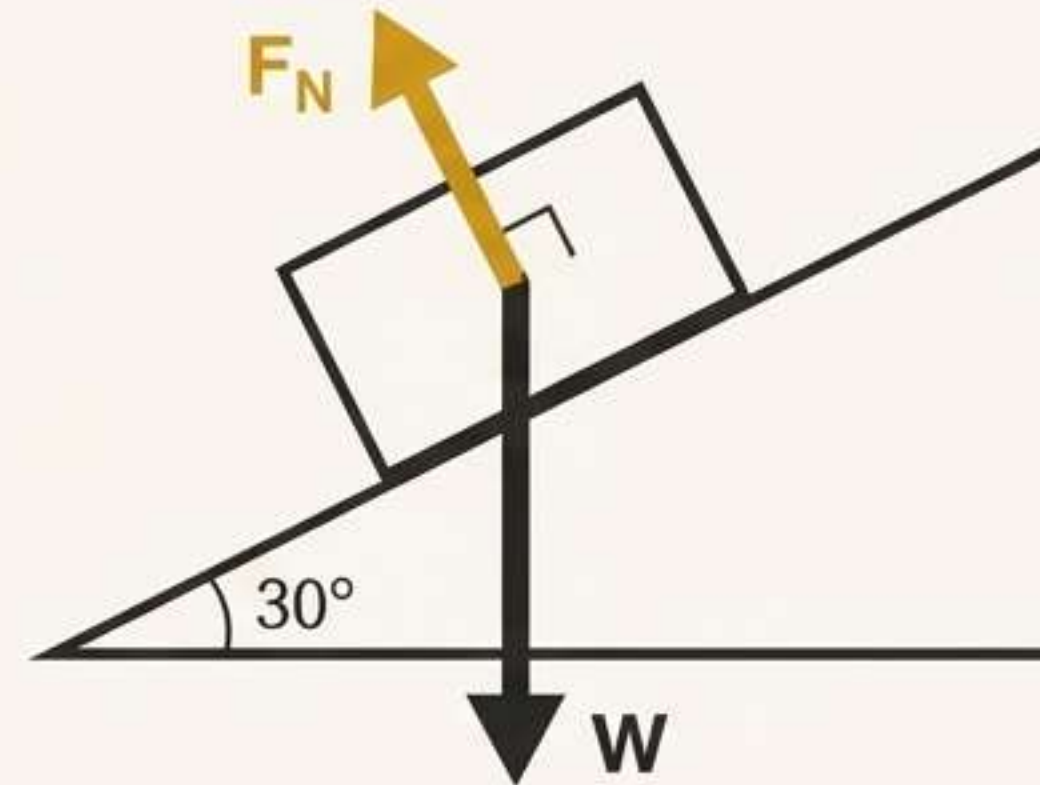
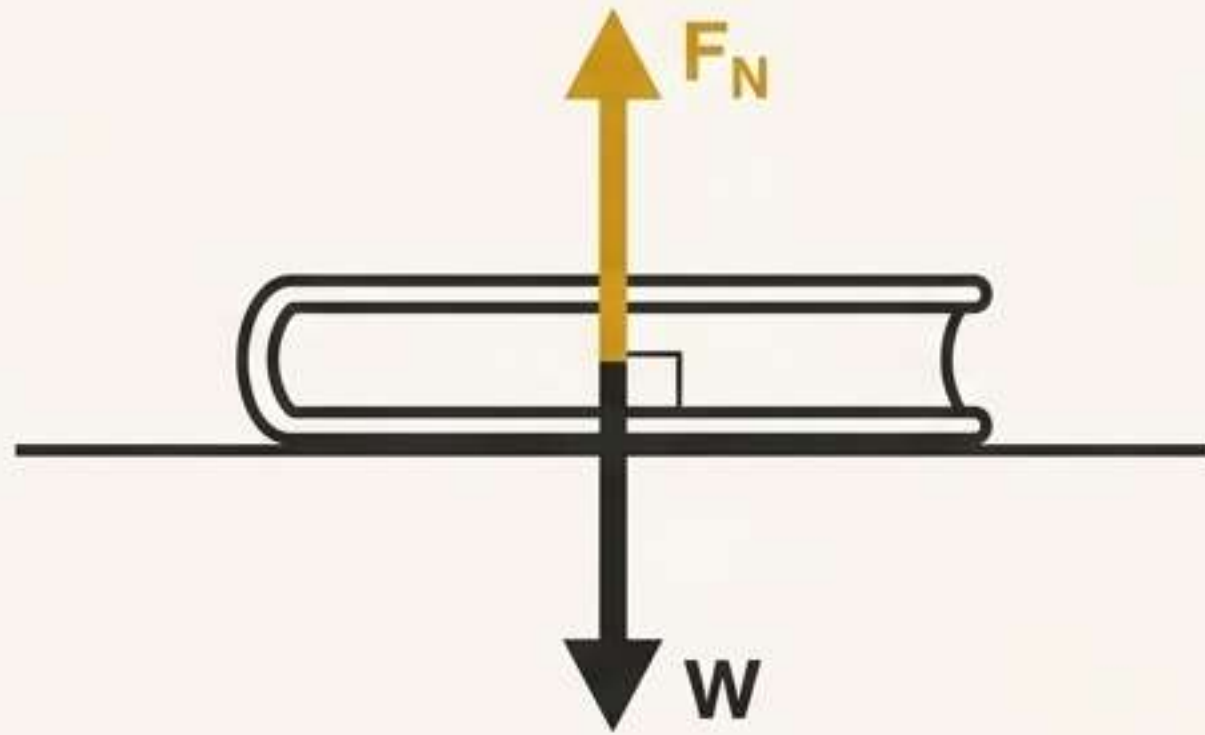
How to Draw It

- **Σημείο Εφαρμογής:** Το κέντρο του σώματος.
- **Διεύθυνση:** Πάντα κατακόρυφη.
- **Φορά:** Πάντα προς το κέντρο της Γης (προς τα κάτω).

Key Facts

- **Το βάρος** είναι η βαρυτική δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα. Είναι η αιτία που τα αντικείμενα πέφτουν.
- **Δεν είναι σταθερό:** Ελαττώνεται όσο απομακρυνόμαστε από τη Γη. Στην κορυφή του Έβερεστ, το βάρος σου είναι ελαφρώς μικρότερο.
- **Στη Σελήνη,** το βάρος ενός σώματος είναι περίπου το 1/6 του γήινου, γιατί οφείλεται στη βαρυτική έλξη της Σελήνης.

Η Δύναμη Στήριξης (F_N) – Γιατί η Γάτα δεν Πέφτει μέσα από το Τραπέζι?

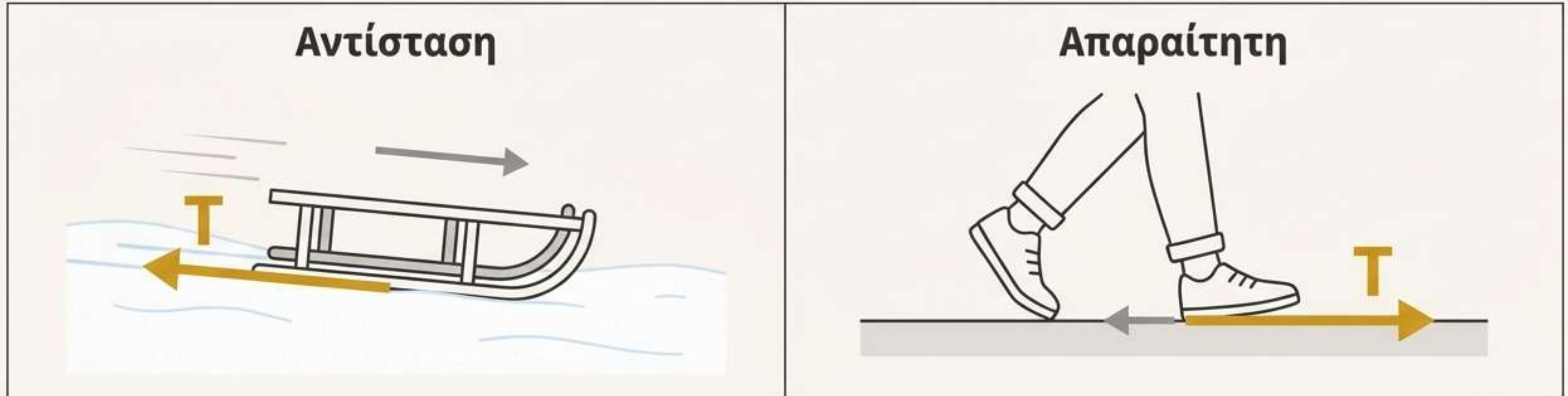


****How to Draw It****

- Προϋπόθεση: Το σώμα να είναι σε επαφή με μια επιφάνεια.
- Διεύθυνση: Πάντα **κάθετη** στην επιφάνεια επαφής.
- Φορά: Πάντα από την επιφάνεια προς το σώμα (σπρώχνει προς τα έξω).

Key Idea: Αυτή είναι η δύναμη που αισθάνεσαι στα πλευρά σου όταν ξαπλώνεις στο πάτωμα. Είναι η απάντηση της επιφάνειας στο βάρος ή σε οποιαδήποτε άλλη δύναμη την πιέζει.

Η Τριβή (T) – Η Δύναμη που Αντιστέκεται, αλλά και Κινεί τον Κόσμο.



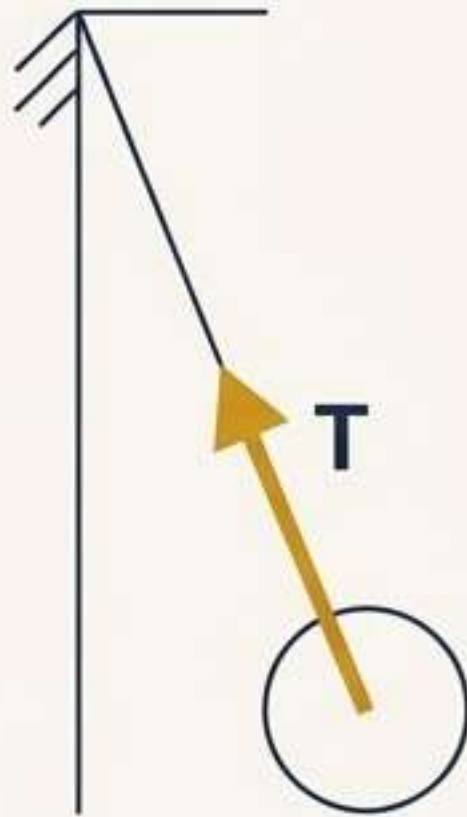
How to Draw It
Προϋπόθεση
Διεύθυνση
Φορά

Το σώμα να κινείται ή να τείνει να κινηθεί πάνω σε μια τραχιά επιφάνεια.
Πάντα **παράλληλη** στην επιφάνεια επαφής.
Πάντα **αντίθετη** στην κίνηση (ή στην τάση για κίνηση).

Key Idea: Χωρίς τριβή, δεν θα μπορούσαμε να περπατήσουμε, και οι τροχοί των αυτοκινήτων θα γύριζαν ασταμάτητα στην ίδια θέση.

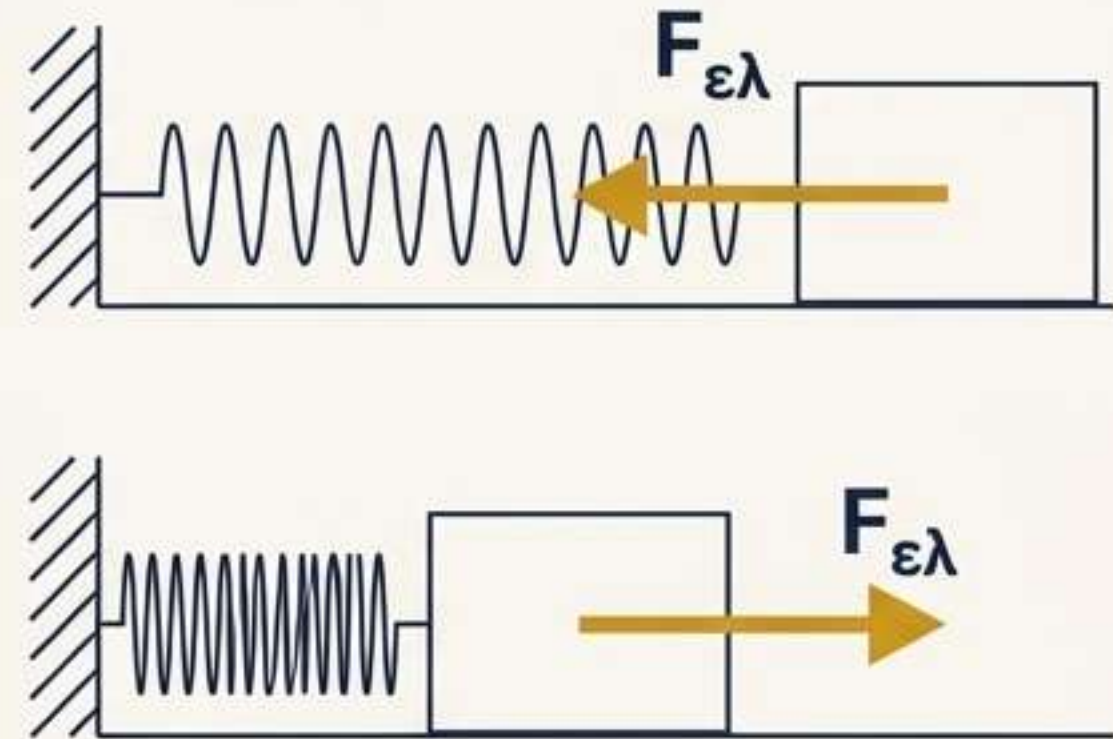
Δυνάμεις από Συνδέσμους: Σχοινιά και Ελατήρια

Τάση Νήματος (T)



Ασκείται μόνο από **τεντωμένα** σχοινιά/νήματα.
Έχει πάντα τη διεύθυνση του σχοινιού και **φορά**
που **"τραβάει"** το σώμα.

Δύναμη Ελατηρίου ($F_{ελ}$)



Έχει πάντα φορά τέτοια ώστε να **τείνει να επαναφέρει το ελατήριο στο φυσικό του μήκος**.

Μελέτη Περίπτωσης: Ένα Βιβλίο Σύρεται Πάνω στο Θρανίο.

Βήμα 1: Επιλέγουμε το Σώμα.

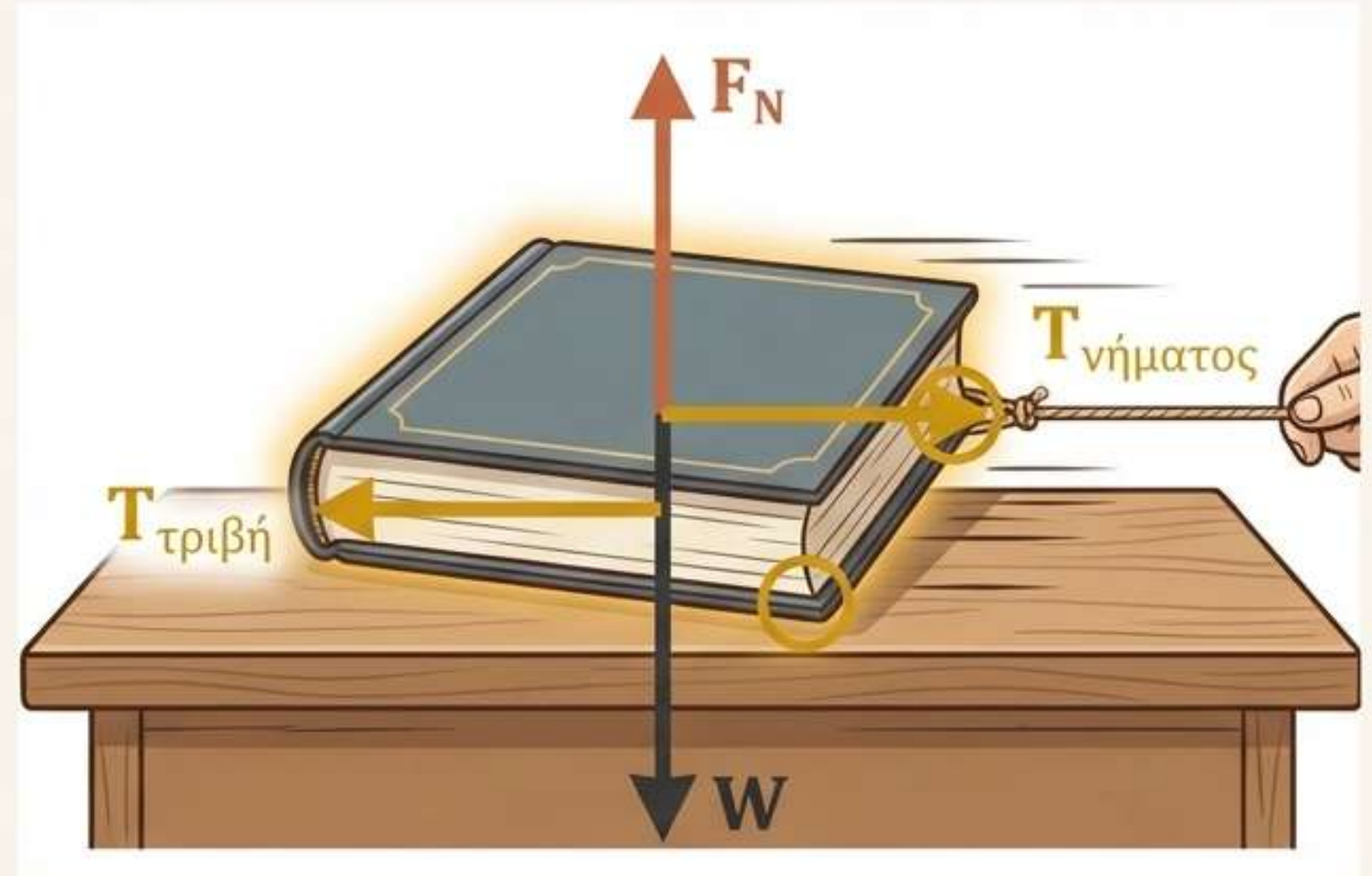
Βήμα 2: Δυνάμεις από Απόσταση.

Η Γη έλκει το βιβλίο προς τα κάτω.

Βήμα 3: Δυνάμεις από Επαφή.

Από το σχοινί:

Από το θρανίο (επιφάνεια):



Το αποτέλεσμα: Ένα πλήρες διάγραμμα ελεύθερου σώματος που αποκαλύπτει όλες τις αλληλεπιδράσεις που δέχεται το βιβλίο.



Βλέποντας τον Αόρατο Κόσμο

Η δύναμη δεν είναι πλέον μια αφηρημένη λέξη. Είναι ένα σύστημα αλληλεπιδράσεων που μπορούμε να αναγνωρίσουμε, να σχεδιάσουμε και να κατανοήσουμε.

Από την πτώση ενός μήλου μέχρι την τροχιά ενός πλανήτη και την ανύψωση 250 κιλών, οι ίδιες θεμελιώδεις αρχές είναι σε δράση. Τώρα, έχετε τα εργαλεία για να τις δείτε.