

Δύναμη

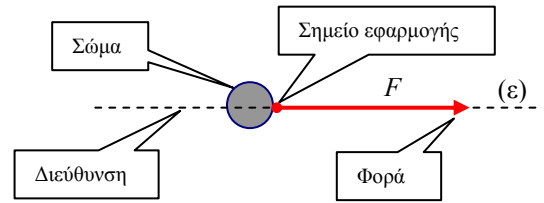
Δύναμη είναι η αιτία, η οποία όταν ασκείται σε ένα σώμα (από ένα άλλο σώμα), του μεταβάλλει την ταχύτητά του, το παραμορφώνει ή και τα δύο.

Η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος. Έχει τα εξής στοιχεία ταυτότητας:

Μέτρο (τιμή) – κατεύθυνση – φορά – σημείο εφαρμογής
(κατεύθυνση = φορά + διεύθυνση)

Μονάδα μέτρησης είναι το 1 Newton (1N)

Φορέας μιας δύναμης είναι η ευθεία πάνω στην οποία βρίσκεται η δύναμη.



Οι δυνάμεις κατατάσσονται σε δυνάμεις από επαφή και σε δυνάμεις από απόσταση.

Δυνάμεις από επαφή: Η τριβή, η κάθετη δύναμη, η τάση νήματος, η δύναμη ελατηρίου, η άνωση, κτλ

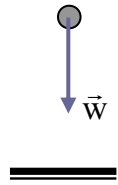
Δυνάμεις από απόσταση: Οι βαρυτικές, οι ηλεκτρικές και οι μαγνητικές δυνάμεις.

Βάρος (w) ή βαρυτική δύναμη ενός σώματος ονομάζεται η ελκτική δύναμη που ασκεί η Γη στο σώμα.

Παρατηρήσεις

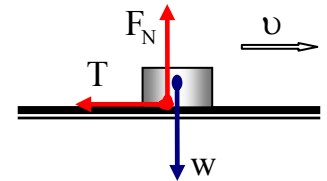
- Το βάρος έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της Γης.
- Το βάρος ασκείται από απόσταση.
- Το βάρος εξαρτάται από:
 - i) τη μάζα (m) του σώματος
 - ii) την επιτάχυνση της βαρύτητας (g) σε ένα τόπο.

Τύπος: $w = m \cdot g$



Τριβή (T) είναι η δύναμη που ασκείται από ένα σώμα σε ένα άλλο όταν βρίσκονται σε επαφή και το ένα ολισθαίνει ή τείνει να ολισθήσει σε σχέση με το άλλο.

Η διεύθυνση της τριβής είναι παράλληλη προς τις (τραχιές) επιφάνειες που εφάπτονται και έχει φορά τέτοια ώστε να αντιστέκεται στην ολίσθηση της μιας επιφάνειας πάνω στην άλλη.

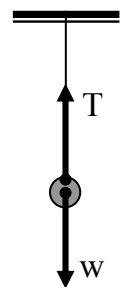


Κάθετη δύναμη (κάθετη αντίδραση) F_N (ή **N**), λέγεται η δύναμη που δέχεται ένα σώμα όταν βρίσκεται σε επαφή με μια επιφάνεια. Η δύναμη αυτή είναι κάθετη στην επιφάνεια επαφής με φορά από την επιφάνεια προς το σώμα.

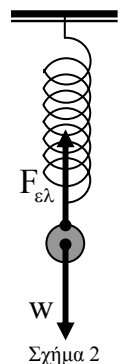
Τάση νήματος (T) είναι η δύναμη που ασκείται από το νήμα σε σώμα που είναι δεμένο στο άκρο του.

Έχει τη διεύθυνση του νήματος και φορά από το σώμα προς το νήμα. Το νήμα ασκεί δύναμη μόνον εφόσον είναι τεντωμένο (σχήμα 1).

Δύναμη ελατηρίου ($F_{ελ}$) είναι η δύναμη που ασκείται από το ελατήριο σε σώμα που είναι στερεωμένο στο άκρο του. Έχει τη διεύθυνση του ελατηρίου και φορά τέτοια, ώστε να τείνει να επαναφέρει το ελατήριο προς το φυσικό του μήκος. Τα ελατήρια ασκούν δυνάμεις μόνον εφόσον είναι σε συμπίεση ή επιμήκυνση. Ελατήρια που έχουν το φυσικό τους μήκος δεν ασκούν δυνάμεις (σχήμα 2).



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Σύνθεση Δυνάμεων

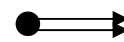
Σύνθεση δυνάμεων είναι η διαδικασία που ακολουθούμε για να υπολογίσουμε τη συνισταμένη τους.

Συνιστώσες δυνάμεις είναι οι δυνάμεις που δίνουν τη συνισταμένη δύναμη.

Συνισταμένη δύο ή περισσότερων δυνάμεων που ενεργούν ταυτόχρονα σ' ένα σώμα (υλικό σημείο) ονομάζεται η δύναμη η οποία, αν επιδράσει μόνη της στο σώμα, προκαλεί τα ίδια μηχανικά αποτελέσματα που προκαλούν όλες μαζί οι δυνάμεις.

Τη συνισταμένη δύναμη τη συμβολίζουμε συνήθως ως F ή $F_{ολ}$ ή και ΣF .

Δύο δυνάμεις λέγονται ίσες όταν έχουν ίσα μέτρα και ίδιες κατευθύνσεις.



Δύο δυνάμεις λέγονται αντίθετες όταν έχουν ίσα μέτρα και αντίθετες κατευθύνσεις.



Παρατήρηση

Συγγραμμικές δυνάμεις ονομάζονται οι δυνάμεις που έχουν την ίδια διεύθυνση.

Δύο συγγραμμικές δυνάμεις μπορεί να είναι **ομόρροπες**, όταν έχουν την ίδια φορά, ή **αντίρροπες**, όταν έχουν αντίθετη φορά.

Αδράνεια (inertia) είναι η τάση των σωμάτων να διατηρούν την κινητική τους κατάσταση ή να αντιστέκονται σε οποιαδήποτε μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης (ταχύτητας).

Μέτρο της αδράνειας των σωμάτων είναι η **μάζα** τους.

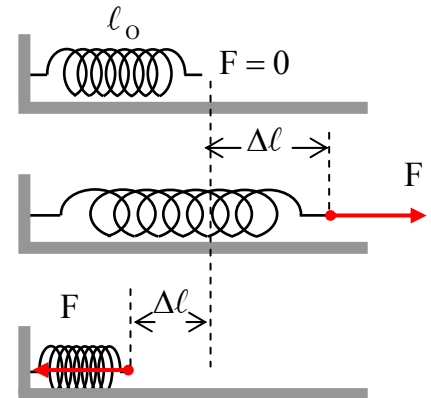
Νόμοι

Νόμος του Hooke

Η παραμόρφωση ενός ελατηρίου (επιμήκυνση ή συσπίρωση) είναι ανάλογη με τη δύναμη που του ασκείται.

Μαθηματική έκφραση: $F = k \cdot \Delta\ell$ όπου:

- F είναι η ασκούμενη στο ελατήριο δύναμη
- $\Delta\ell$ η παραμόρφωση (επιμήκυνση ή συσπίρωση) του ελατηρίου σε σχέση με το φυσικό του μήκος (ℓ_0) και
- k μια σταθερά, που ονομάζεται σταθερά του ελατηρίου.



1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (Νόμος της Αδράνειας)

Ένα σώμα συνεχίζει να παραμένει ακίνητο ή να κινείται ευθύγραμμα και ομαλά εφόσον δεν ασκείται σε αυτό δύναμη ή η συνολική (συνισταμένη) δύναμη που ασκείται πάνω του είναι μηδενική.

2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής)

Ποιοτικά ο νόμος αυτός μας αναφέρει ότι:

Όσο μεγαλώνει η δύναμη που ασκείται σ' ένα σώμα που έχει ορισμένη μάζα, τόσο πιο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητά του.

Σχόλιο: Όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός σώματος, τόσο δυσκολότερα μπορεί να μεταβληθεί η ταχύτητά του, αν στο σώμα ασκείται η ίδια δύναμη, για το ίδιο χρονικό διάστημα.

3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (Νόμος Δράσης – Αντίδρασης)

Όταν ένα σώμα ασκεί δύναμη σ' ένα άλλο σώμα (δράση), τότε και το δεύτερο σώμα ασκεί δύναμη ίσου μέτρου και αντίθετης κατεύθυνσης στο πρώτο (αντίδραση).

Η διαφορετικά: Σε κάθε δράση αντιστοιχεί πάντα μια αντίθετη αντίδραση

Σχόλιο: Η δράση και η αντίδραση ασκούνται ταυτόχρονα, και σε διαφορετικά σώματα.



Ισορροπία των σωμάτων

- Ένα σώμα θα **ισορροπεί** όταν η κινητική του κατάσταση παραμένει αμετάβλητη.

- Ένα σώμα, που θεωρείται υλικό σημείο, θα **ισορροπεί**, όταν είναι ακίνητο ή κινείται με σταθερή ταχύτητα (σταθερή φορά κίνησης και σταθερή τιμή ταχύτητας).

$$\text{Ισορροπία} \rightarrow \begin{cases} \text{ταχύτητα} = 0 & (\text{ακίνητο}) \text{ ή} \\ \text{ταχύτητα} = \text{σταθερή} & (\text{κίνηση ευθύγραμμη ομαλή}) \end{cases}$$

$$\text{Συνθήκη ισορροπίας} \quad F_{\text{ολικό}} = 0$$

Παρατηρήσεις

- Όταν σε ένα σώμα που ισορροπεί ασκούνται δυο δυνάμεις, τότε αυτές είναι αντίθετες.
- Όταν σε ένα σώμα που ισορροπεί ασκούνται τρεις δυνάμεις, τότε συνισταμένη των δυο είναι αντίθετη της τρίτης.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΒΑΡΟΥΣ	
Μάζα	Βάρος
Είναι το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος	Είναι η ελκτική βαρυτική δύναμη που ασκεί η Γη στο σώμα
Είναι μονόμετρο μέγεθος	Είναι διανυσματικό μέγεθος
Παραμένει η ίδια σε οποιοδήποτε σημείο του σύμπαντος	Αλλάζει από τόπο σε τόπο
Μονάδα είναι το 1 kg	Μονάδα είναι το 1 N
Όργανο μέτρησης είναι ο ζυγός ισορροπίας	Όργανο μέτρησης είναι το δυναμόμετρο