

Κεφάλαιο 3°

Δυνάμεις

Δύναμη είναι το αίτιο που μεταβάλλει την ταχύτητα των σωμάτων ή τα παραμορφώνει.

Οι Δυνάμεις εμφανίζονται μεταξύ 2 σωμάτων. Το ένα ασκεί δύναμη στο άλλο και αλληλεπιδρούν. Ένα σώμα μόνο του ούτε ασκεί ούτε δέχεται Δύναμη.

Η Δύναμη

- Είναι μέγεθος Διανυσματικό
- Έχει μονάδες το Νιούτον (N)
- Συμβολίζεται με το F
- Ζωγραφίζεται με βέλος 
- Όργανο μέτρησης είναι το δυναμόμετρο.

Κατηγορίες Δυνάμεων

Από Επαφή	Από Απόσταση
a) Δυνάμεις σε σχοινιά	
b) Δυνάμεις σε ελατήρια	A) Ηλεκτρικές Δυνάμεις
c) Δυνάμεις κατά τις κρούσεις	
d) Τριβή	B) Μαγνητικές Δυνάμεις
e) Άνωση	
f) Αντίσταση από αέρα	Γ) Βαρυτικές Δυνάμεις
g) Αντίσταση από υγρά	

Νόμος του Hook

Η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη με την δύναμη που ασκείται σε αυτό.

Βάρος : είναι η δύναμη που ασκεί η γη στα σώματα.

Βαρυτική Δύναμη : είναι η δύναμη που αναπτύσσεται μεταξύ 2 μαζών.

Οι βαρυτικές δυνάμεις είναι πάντα ελκτικές.

Το βάρος έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της γης στο συγκεκριμένο τόπο.

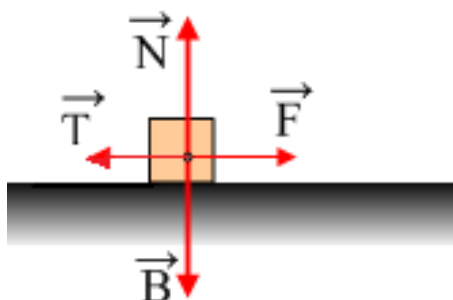
Το βάρος μειώνεται όσο απομακρυνόμαστε από την επιφάνεια της θάλασσας.

Τριβή : είναι η δύναμη που ασκείται από ένα σώμα σε ένα άλλο όταν βρίσκονται σε επαφή και το ένα κινείται ή τείνει να κινηθεί σε σχέση με το άλλο.

Διεύθυνση : παράλληλη προς τις επιφάνειες

Φορά τριβής ολίσθησης : αντίθετη στην κίνηση του σώματος

Όλες οι δυνάμεις που τοποθετούνται στο σώμα, έχουν κοινή αφετηρία το κέντρο συμμετρίας του ή κέντρο μάζας τους.



F : Δύναμη που ασκείται από εμάς στο κιβώτιο

T : Η τριβή

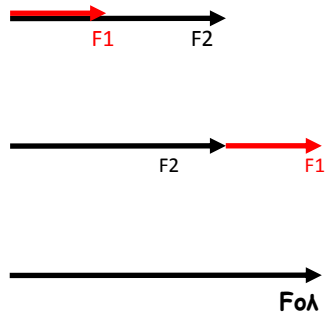
B : Το βάρος του σώματος

N : Η κάθετη Δύναμη από το έδαφος

Σύνθεση Δυνάμεων

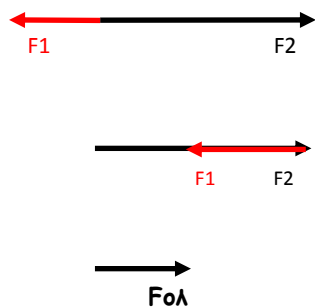
• Ίδια Διεύθυνση

1. Ίδια φορά (ομόρροπες)



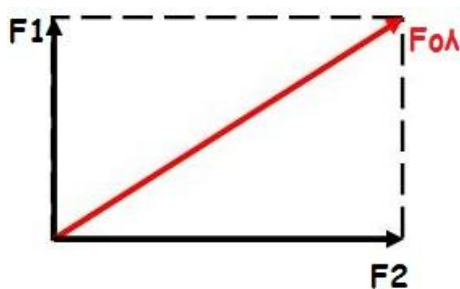
$$F_{ολ} = F_1 + F_2$$

2. Αντίθετη φορά (Αντίρροπες)



$$F_{ολ} = F_2 - F_1$$

• Κάθετες Διευθύνσεις



$$F_{ολ}^2 = F_1^2 + F_2^2$$

$F_{ολ}$: Συνισταμένη δύναμη

F_1, F_2 : Συνιστώσες δυνάμεις

Η Συνισταμένη Δύναμη είναι η δύναμη που επιφέρει το ίδιο αποτέλεσμα με την εφαρμογή των συνιστωσών δυνάμεων.

Δυνάμεις

Ομόρροπες : έχουν διαφορετικό μέτρο αλλά ίδια κατεύθυνση.



Αντίρροπες : έχουν διαφορετικό μέτρο και αντίθετη κατεύθυνση.



Ίσες : έχουν ίδια κατεύθυνση και ίδιο μέτρο.



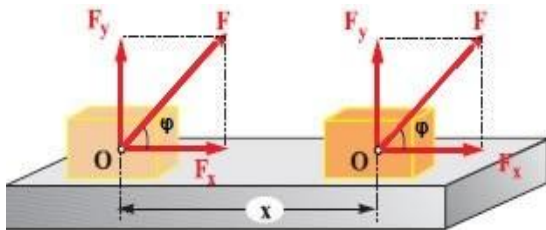
Αντίθετες : έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και ίδιο μέτρο.



Ανάλυση Δύναμης

Μια δύναμη μπορεί να χρειάζεται να χωριστεί σε επιμέρους δυνάμεις, για τον ευκολότερο υπολογισμό της.

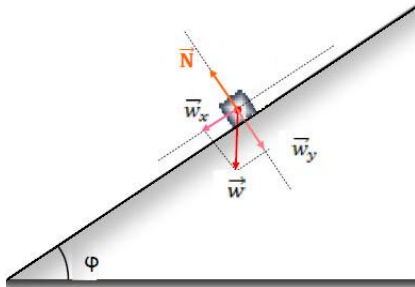
Π.χ.1



F : Συνισταμένη Δύναμη

F_x , F_y : Συνιστώσες Δυνάμεις

Π.χ.2



W : Συνισταμένη Δύναμη

W_x , W_y : Συνιστώσες Δυνάμεις

Ισορροπία Δυνάμεων

Ένα σώμα ισορροπεί όταν : $F_{ολ} = 0$

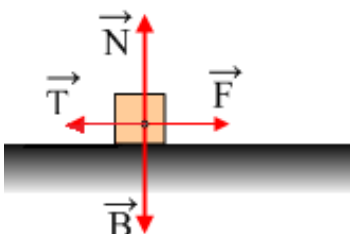
Αν οι δυνάμεις αναλυθούν σε άξονες τότε :

$$F_{ολx} = 0$$

Και

$$F_{ολy} = 0$$

Π.χ.



Αφού το σώμα ισορροπεί: $F_{ολx} = 0$ και $F_{ολy} = 0$

$$F - T = 0$$

$$N - B = 0$$

$$F = T$$

$$N = B$$

ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ

1^{ος} Νόμος

Όταν σε ένα σώμα η συνισταμένη των Δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό είναι Μηδέν ($\Sigma F=0$) τότε το σώμα ή θα είναι ακίνητο ή θα κινείται με σταθερή ταχύτητα (Ε.Ο.Κ.)

Ο πρώτος Νόμος του Νεύτωνα σχετίζεται με την **αδράνεια** των σωμάτων.

Αδράνεια είναι η τάση των σωμάτων να αντιστέκονται σε οποιαδήποτε μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης, δηλαδή σε οποιαδήποτε μεταβολή της ταχύτητας.

π.χ. Ένα βαρύ σώμα δύσκολα αρχίζει να κινείται και δύσκολα επίσης σταματάει να κινείται.

2^{ος} Νόμος

Η μεταβολή στην ταχύτητα ενός σώματος είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται πάνω του και αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του σώματος.

3^{ος} Νόμος

Όταν ένα σώμα ασκεί δύναμη σε ένα άλλο σώμα (**Δράση**), τότε και το δεύτερο σώμα ασκεί δύναμη ίσου μέτρου και αντίθετης κατεύθυνσης στο πρώτο (**Αντίδραση**).

Σε κάθε δράση αντιστοιχεί πάντα μια αντίθετη και ίσου μέτρου αντίδραση.

Μάζα – Βάρος

- Είναι το μέτρο αδράνειας των σωμάτων
- Είναι η δύναμη που ασκεί η γη στα σώματα
- Μετριέται σε Kg
- Μετριέται σε N
- Είναι μονόμετρο μέγεθος
- Είναι διανυσματικό μέγεθος
- Παραμένει σταθερή σε όλο το σύμπαν
- Αλλάζει από τόπο σε τόπο
- Εκφράζει την ποσότητα ύλης των σωμάτων

$$B = m g$$

$g = 10 \text{ m/sec}^2$: επιτάχυνση της βαρύτητας

B = βάρος

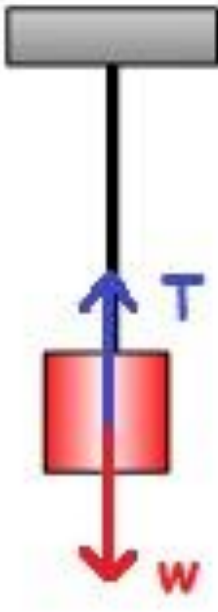
m = μάζα

Η επιτάχυνση της βαρύτητας ελαττώνεται όσο απομακρυνόμαστε από την επιφάνεια της γης.

Δράσεις - Αντιδράσεις

Δράσεις

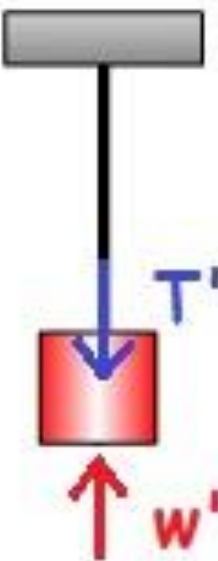
Στο σώμα ασκούνται οι δυνάμεις ($W - T$)



$W =$ βάρος

$T =$ Τάση του νήματος

Αντιδράσεις

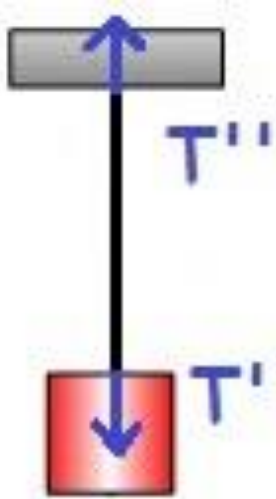


$T' =$ είναι η αντίδραση της τάσης

$W' =$ είναι η αντίδραση του βάρους

Δράσεις

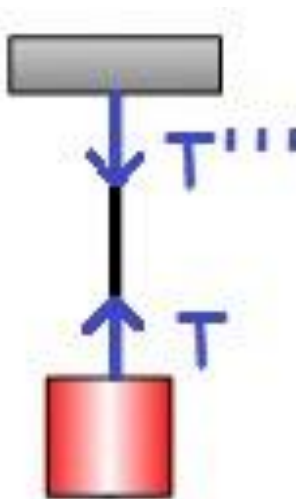
Στο νήμα ασκούνται οι δυνάμεις ($T' - T''$)



T'' = είναι η δύναμη που ασκεί το ταβάνι στο σχοινί

T' = είναι η δύναμη που ασκεί το κιβώτιο στο σχοινί

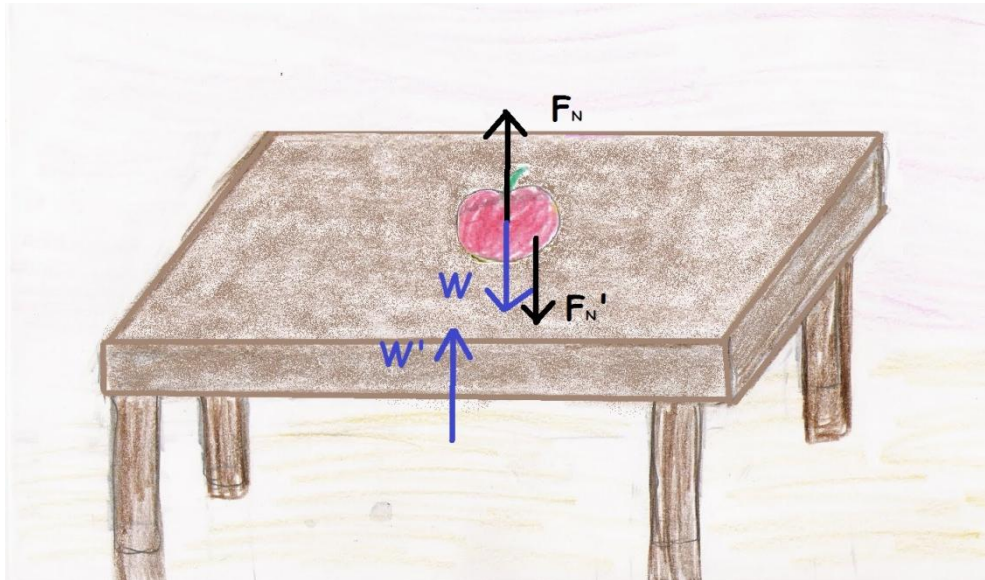
Αντιδράσεις



T = είναι η δύναμη που ασκεί το σχοινί στο κιβώτιο

T'' = είναι η δύναμη που ασκεί το σχοινί στο ταβάνι

Μήλο πάνω σε τραπέζι



Δράση F_N : Η δύναμη που ασκεί το τραπέζι στο μήλο

Αντίδραση F_N' : Η δύναμη που ασκεί το μήλο στο τραπέζι

Δράση W : Η δύναμη που ασκεί η γη στο μήλο

Αντίδραση W' : Η δύναμη που ασκεί το μήλο στη γη

Οι F_N , F_N' είναι Δυνάμεις από Επαφή

Οι W , W' είναι Δυνάμεις από απόσταση

Δράση - Αντίδραση (παραδείγματα)

Π.χ.1

Όταν στεκόμαστε όρθιοι ασκούμε δύναμη στο πάτωμα προς τα κάτω και το πάτωμα ασκεί αντίθετη δύναμη σε εμάς με φορά προς τα πάνω.

Π.χ.2

Όταν βαδίζουμε ασκούμε στο έδαφος προς τα πίσω δύναμη και το έδαφος ασκεί αντίθετη δύναμη προς τα εμπρός.

Π.χ.3

Όταν σπρώχνουμε το νερό προς τα πίσω και το νερό μας σπρώχνει μπροστά.

Π.χ.4

Το ελικόπτερο σπρώχνει με την έλικα προς τα κάτω τον αέρα και ο αέρας σπρώχνει το ελικόπτερο προς τα πάνω.

Π.χ.5

Τα πουλιά πετούν σπρώχνοντας τον αέρα προς τα κάτω και ο αέρας τα σπρώχνει προς τα πάνω.

Π.χ.6

Τα αεροπλάνα σπρώχνουν, με τις τουρμπίνες τους, τον αέρα προς τα πίσω και ο αέρας σπρώχνει το αεροπλάνο προς τα εμπρός.

Π.χ.7

Τα πλοία με τις προπέλες σπρώχνουν το νερό προς τα πίσω και το νερό σπρώχνει τις προπέλες προς τα εμπρός.