

Η έννοια της Δύναμης

Τι είναι δύναμη;

– Αυτό το οποίο αντιλαμβανόμαστε είναι τα αποτελέσματα των δυνάμεων και όχι τις ίδιες τις δυνάμεις.

• Οι δυνάμεις προκαλούν

– **μεταβολή στην ταχύτητα** των σωμάτων στα οποία ασκούνται.

– **παραμόρφωση των σωμάτων** στα οποία ασκούνται.

Παραδείγματα



- Το παιδί τραβάει μια ακίνητη βάρκα προς την ξηρά. Η βάρκα αρχίζει να κινείται, η ταχύτητα της βάρκας μεταβάλλεται.
- – Τότε λέμε ότι **το σκοινί ασκεί δύναμη στη βάρκα.**

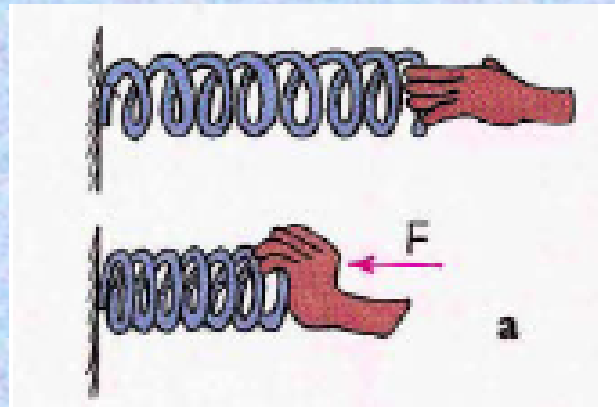
Παραδείγματα



- Για να αλλάξουμε την πορεία στο μπαλάκι του τένις, πρέπει να το χτυπήσουμε με τη ρακέτα.
- – Λέμε ότι η **ρακέτα ασκεί δύναμη στο μπαλάκι του τένις**

Παραδείγματα

- Κρατάμε στα χέρια μας ένα κομμάτι πλαστελίνης και το πιέζουμε. Η *πλαστελίνη* **παραμορφώνεται**.
- – Λέμε ότι **το χέρι ασκεί δύναμη στην πλαστελίνη**.
- Τραβάμε ένα ελατήριο και το επιμηκύνουμε. Το ελατήριο **παραμορφώνεται**.
- – Λέμε ότι **το χέρι μας ασκεί δύναμη στο ελατήριο**.



Επομένως

- Οι δυνάμεις προκαλούν μεταβολή στην ταχύτητα των σωμάτων στα οποία ασκούνται.
- Οι δυνάμεις προκαλούν παραμόρφωση των σωμάτων στα οποία ασκούνται.

Κατηγορίες δυνάμεων

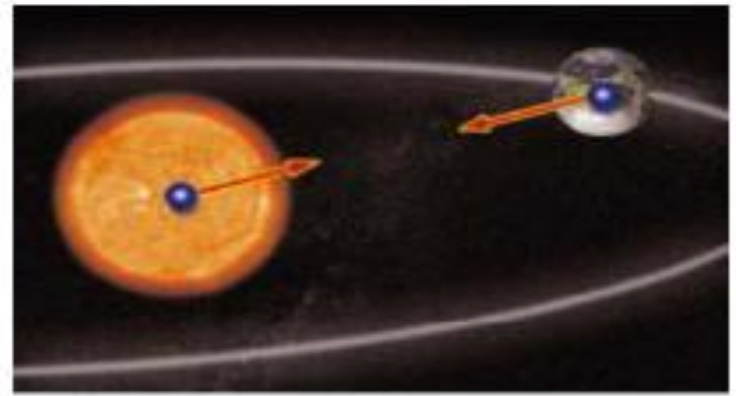
- Ανάλογα με το πώς ασκούνται οι δυνάμεις κατατάσσονται σε δυο κατηγορίες:
- – Δυνάμεις που ασκούνται **κατά την επαφή** δύο σωμάτων (δυνάμεις επαφής)
- – Δυνάμεις που ασκούνται **από απόσταση**.

Δυνάμεις επαφής



- **Δυνάμεις επαφής** χαρακτηρίζουμε τις δυνάμεις οι οποίες ασκούνται όταν ένα σώμα βρίσκεται σε επαφή με κάποιο άλλο
παραδείγματα:
 - – Οι δυνάμεις που ασκούν τα τεντωμένα σχοινιά ή τα ελατήρια σε σώματα.
 - – Οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ σωμάτων κατά τις συγκρούσεις τους.
 - – Η δύναμη της τριβής ανάμεσα σε δυο επιφάνειες.

Δυνάμεις από απόσταση



- **Δυνάμεις από απόσταση** είναι οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ σωμάτων που δεν βρίσκονται σε επαφή. Παραδείγματα:
 - – Η βαρυτική δύναμη. Είναι η δύναμη που ασκεί η γη σε σώματα που δε βρίσκονται στην επιφάνειά της, όπως αλεξιπτωτιστές, αεροπλάνα ή δορυφόροι.
 - Η δύναμη που ασκεί ο ήλιος στη γη
 - – Οι ηλεκτρικές δυνάμεις και
 - – οι μαγνητικές δυνάμεις.

Μέτρηση της δύναμης

- Για να συγκρίνουμε και να μετρήσουμε δυνάμεις, θα χρησιμοποιήσουμε τα αποτελέσματα που αυτές προκαλούν στα σώματα στα οποία ασκούνται.
- – Για παράδειγμα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την παραμόρφωση και συγκεκριμένα την επιμήκυνση την οποία μια δύναμη προκαλεί σ' ένα ελατήριο.
- Αυτό αποτελεί τον νόμο του Hooke

Διανυσματικός χαρακτήρας της δύναμης



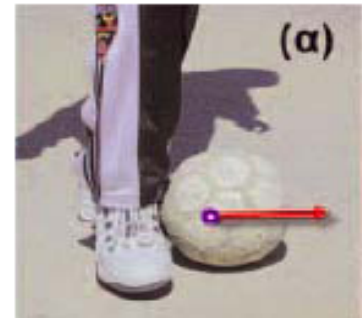
Διανυσματικός χαρακτήρας της δύναμης

- Η δύναμη εκτός από μέτρο έχει και κατεύθυνση.
- – είναι διανυσματικό μέγεθος και θα την παριστάνουμε με ένα βέλος που έχει την κατεύθυνση της δύναμης.
- Το σημείο εφαρμογής του διανύσματος που παριστάνει τη δύναμη, είναι το σημείο του σώματος, στο οποίο ασκείται.
- – Αν ένα σώμα θεωρηθεί υλικό σημείο, τότε το σημείο εφαρμογής της δύναμης ταυτίζεται με αυτό.

Βάρος και βαρυτική δύναμη

Βάρος και βαρυτική δύναμη

- Όταν κλοτσάς μια μπάλα αυτή κινείται (η ταχύτητά της μεταβάλλεται)
 - το πόδι σου ασκεί δύναμη στην μπάλα και προκαλεί την κίνησή της.
- Σηκώνεις ένα κουτί σε κάποιο ύψος από την επιφάνεια του εδάφους και το αφήνεις ελεύθερο
 - Ποια δύναμη προκαλεί την κίνηση του κουτιού;
- Αυτή τη δύναμη ο Νεύτωνας την ονόμασε (γήινο) **βάρος ή βαρυτική δύναμη** του σώματος.
 - Το βάρος είναι δύναμη και επομένως η μονάδα μέτρησής του στο SI είναι η μονάδα της δύναμης, δηλαδή το N.



Ιδιότητες του Βάρους

- Μια μπάλα που ανυψώνεται έχει βάρος;
- Αν το σώμα δεν είχε βάρος δεν θα επέστρεφε ποτέ στη Γη
- Η Γη ασκεί βαρυτική δύναμη σ' οποιοδήποτε σώμα που βρίσκεται στο έδαφος, πέφτει ή ανυψώνεται.
- Μια μπάλα που ανυψώνεται στη σελήνη έχει βάρος;
- Όλοι οι πλανήτες ασκούν βαρυτική δύναμη σ' οποιοδήποτε σώμα που βρίσκεται στο έδαφος τους, πέφτει ή ανυψώνεται κοντά στην επιφάνεια τους.

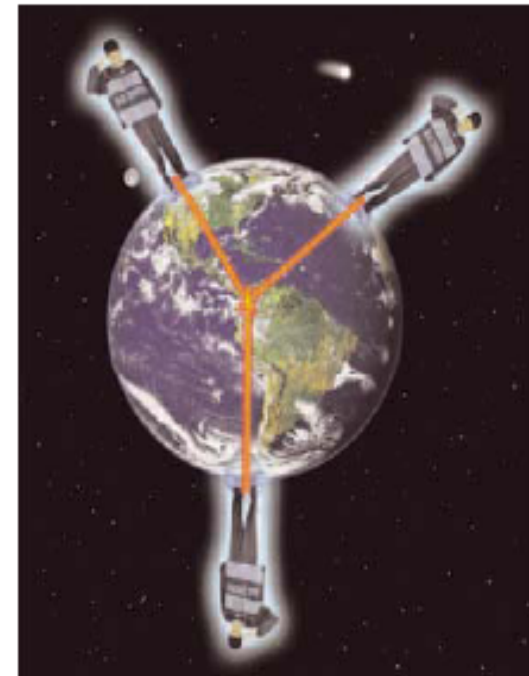
Βάρος σε διαφορετικούς πλανήτες

- Τι σχέση θα έχει το βάρος της μπάλας στη Σελήνη και στη Γη; Η βαρυτική έλξη εξαρτάται από τη μάζα του πλανήτη.
- Η Σελήνη έχει 6 φορές μικρότερη μάζα από την Γη. Άρα η βαρυτική δύναμη στη Σελήνη θα είναι 6 φορές μικρότερη από τη γήινη βαρυτική δύναμη.
- Το βάρος της μπάλας στη Σελήνη θα είναι 6 φορές μικρότερο από το βάρος της στη Γη.
- Τι σχέση θα έχει το βάρος της μπάλας στο Δία και στη Γη; Ο Δίας έχει 3 φορές μεγαλύτερη μάζα από την Γη.
- Το βάρος της μπάλας στο Δία θα είναι 3 φορές μεγαλύτερο από το βάρος της στη Γη.

Κατεύθυνση του Βάρους

- Γιατί δεν χύνονται οι θάλασσες στο διάστημα;
- Σε κάθε τόπο ενός πλανήτη το βάρος έχει
 - τη διεύθυνση της ακτίνας του πλανήτη
 - φορά προς το κέντρο του.
- Μπορείτε τώρα να εντοπίσετε της διαφορές Μάζας και Βάρους;

Μάζα	Βάρος
Δείχνει την ποσότητα ύλης ενός σώματος	Είναι η βαρυτική δύναμη που ασκεί η Γη στο σώμα
Είναι μονόμετρο μέγεθος	Είναι διανυσματικό μέγεθος
Παραμένει ίδια παντού στο σύμπαν	Αλλάζει από τόπο σε τόπο
Μονάδα είναι το 1 kg	Μονάδα είναι το 1 N



Παράδειγμα

- Πως βρίσκω το βάρος αν ξέρω τη μάζα;
 - Στην επιφάνεια της Γης $W_{\Gamma\text{H}} = m_{(\text{Kg})} \cdot 10$
- Ένα αγόρι έχει μάζα 30kg.
 - Ποιο είναι το βάρος του στην επιφάνεια της Γης;

$$W_{\Gamma\text{H}} = m_{(\text{Kg})} \cdot 10 = 30\text{Kg} \cdot 10 = 300\text{N}$$



Αλλαγή βάρους με το υψόμετρο

- Ποιο είναι το βάρος του στην επιφάνεια της Σελήνης;

$$W_{\text{ΣΕΛΗΝΗ}} = \frac{W_{\text{ΓΗ}}}{6} = \frac{300\text{N}}{6} = 50\text{N}$$

- Ποιο είναι το βάρος του στην επιφάνεια του Δία;
- Το βάρος ενός σώματος **ελαττώνεται** όσο αυξάνεται το ύψος του από την επιφάνεια ενός πλανήτη.
 - Το παιδί του προηγούμενου παραδείγματος, θα έχει βάρος περίπου 299 N στην κορυφή του Έβερεστ.



Τριβή

- Σπρώξε το βιβλίο σου της Φυσικής πάνω στο θρανίο.
- – Αυτό αρχίζει να κινείται και ύστερα από λίγο σταματά.– Ποια δύναμη προκάλεσε το σταμάτημα του βιβλίου;
- Κίνησε τη γόμα σου πάνω στη σελίδα του τετραδίου σου. – Ποια είναι η δύναμη αντιστέκεται στην κίνηση της γόμας;
- Η δύναμη που ασκείται και στις δυο παραπάνω περιπτώσεις και αντιστέκεται στην κίνηση των σωμάτων ονομάζεται **τριβή**.

Τριβή

- 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.– Η τριβή εμφανίζεται πάντα ανάμεσα σε δύο επιφάνειες.
- Που οφείλεται η τριβή;
- – Η Τριβή οφείλεται στις ανωμαλίες των επιφανειών των αντικειμένων που βρίσκονται σε επαφή. Ακόμη και οι επιφάνειες που φαίνεται να λείες, έχουν ανωμαλίες όταν τις δούμε στο μικροσκόπιο.

«Καλή» και «Κακή» Τριβή

- Καλή Τριβή
 - μας βοηθάει να βαδίσουμε.
 - απαραίτητη για την κίνηση ενός αυτοκινήτου.
- Κακή Τριβή
 - αντιστέκεται στην κίνηση των σωμάτων (κίνηση του έλκηθρου, του κολυμβητή).

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	ΤΡΙΒΗ
Ατσάλι σε Ατσάλι	0.57
Αλουμίνιο σε Ατσάλι	0.47
Χαλκός σε Ατσάλι	0.36
Λάστιχο σε Τσιμέντο	0.8
Ξύλο σε Ξύλο	0.2
Γυαλί σε Γυαλί	0.4
Κυρωμένο ξύλο σε Χιόνι	0.1
Μέταλλο σε Μέταλλο (με λιπαντικό)	0.06
Πάγος σε πάγος	0.03
Ανθρώπινες Αρθρώσεις	0.003

Διεύθυνση της τριβής & λεία επιφάνεια

- Η διεύθυνση της τριβής είναι
 - παράλληλη προς τις επιφάνειες που εφάπτονται
 - έχει φορά τέτοια ώστε να αντιστέκεται στην ολίσθηση της μιας επιφάνειας πάνω στην άλλη
- Όταν στη Φυσική λέμε **λεία επιφάνεια** εννοούμε ότι για αυτή την επιφάνεια ισχύει $T=0$
 - Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει επιφάνεια που να ισχύει $T=0$.
 - Είναι ένα φανταστικό κατασκεύασμα για να απλοποιήσουμε τις ασκήσεις.

