

Φυσική

Β' Γυμνασίου



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται τα φυσικά μεγέθη:

Τα φυσικά μεγέθη χωρίζονται σε δυο κατηγορίες.

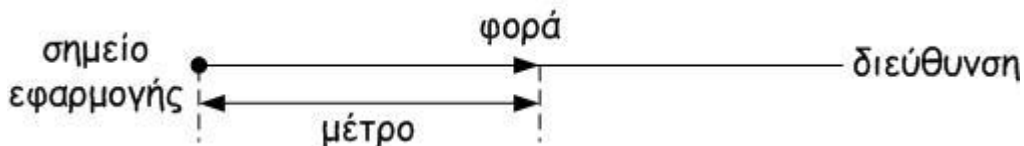
α. σε **μονόμετρα** (π.χ. μάζα, χρόνος, όγκος, απόσταση, ενέργεια, πίεση).

Τα μονόμετρα μεγέθη έχουν μόνο μέτρο (δηλαδή τιμή).

β. σε **διανυσματικά** (π.χ. ταχύτητα, μετατόπιση, δύναμη).

Τα διανυσματικά μεγέθη έχουν μέτρο, διεύθυνση και φορά.

Διάνυσμα είναι ένα προσανατολισμένο ευθύγραμμο τμήμα.



Ίσα διανύσματα είναι αυτά που έχουν ίδιο μέτρο, ίδια διεύθυνση και ίδια φορά.



Αντίθετα διανύσματα είναι αυτά που έχουν ίδιο μέτρο, ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά.



2. Ποια είναι τα σύμβολα των φυσικών μεγεθών και ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης τους:

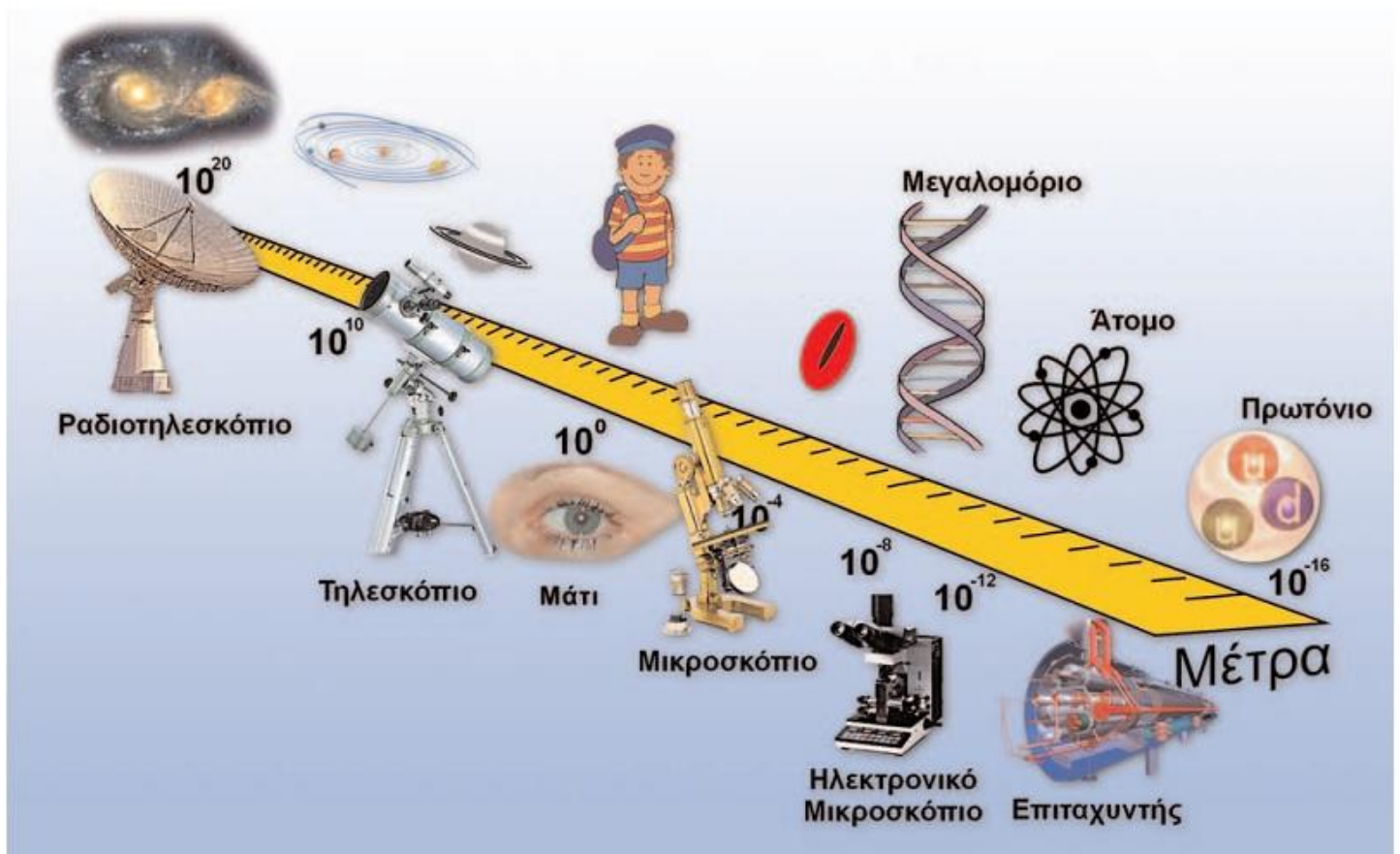
- μήκος (s, d, ℓ) \rightarrow 1m (μέτρο) 1km=1000m 1m=100cm 1m=1000mm
- χρόνος (t) \rightarrow 1sec (second) 1h=60min 1min=60sec 1h=3600sec
- μάζα (m) \rightarrow 1kg (kilogram) 1kg=1000g
- όγκος (V) \rightarrow 1m³ (κυβικό μέτρο) 1m³=1000lit 1lit=1000ml
- πυκνότητα (ρ): είναι ο λόγος της μάζας του σώματος προς τον όγκο του.

$$\text{πυκνότητα} = \frac{\text{μάζα}}{\text{όγκος}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

μονάδα 1kg/m³

- εμβαδόν (A) \rightarrow 1m² (τετραγωνικό μέτρο)

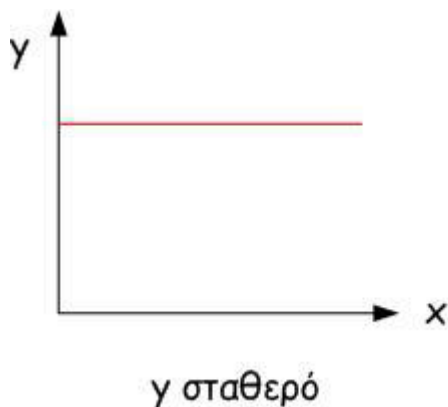


Η κλίμακα των μηκών στον κόσμο μας και όργανα με τα οποία τον αντιλαμβανόμαστε.

3. Πως μπορούμε να παραστήσουμε γραφικά τη σχέση δυο φυσικών μεγεθών;

Ένα φυσικό μέγεθος μπορεί να είναι σταθερό ή να μεταβάλλεται όταν μεταβάλλεται ένα άλλο μέγεθος από το οποίο εξαρτάται.

Αυτά μπορούν να παρασταθούν με διαγράμματα.



ΚΙΝΗΣΕΙΣ

1. Πότε κινείται ένα σώμα;

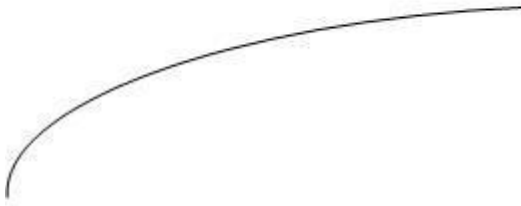
Ένα σώμα **κινείται** όταν αλλάζει θέσεις ως προς ακίνητο παρατηρητή.

2. Τι είναι τροχιά κίνησης;

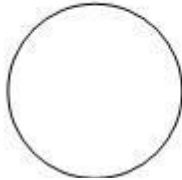
Τροχιά είναι η γραμμή που ενώνει τις διαδοχικές θέσεις του σώματος.



ευθύγραμμη



καμπυλόγραμμη



κυκλική

3. Τι ονομάζουμε χρονική στιγμή και τι χρονική διάρκεια;

Η ένδειξη ενός χρονομέτρου είναι η **χρονική στιγμή**.

Όταν το σώμα κινείται, για να βρω τη **χρονική διάρκεια** για τη μετατόπιση του σώματος από τη μια θέση στην άλλη αφαιρώ τις χρονικές στιγμές.

$$\Delta t = t_{\text{τελικό}} - t_{\text{αρχικό}}$$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



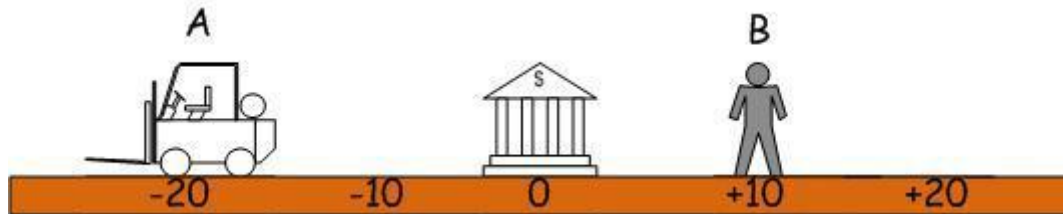
$$\Delta t = 10 - 2 \rightarrow \Delta t = 8s$$

4. Πως ορίζουμε τη θέση ενός σώματος:

Για να ορίσω τη θέση ενός σώματος χρησιμοποιώ αυθαίρετα ένα σημείο σαν αρχή μέτρησης (σημείο αναφοράς) π.χ. ένα δέντρο, ένα περίπτερο.

- τα σώματα που βρίσκονται **δεξιά** του σημείου αναφοράς έχουν **θετική** θέση.
- τα σώματα που βρίσκονται **αριστερά** του σημείου αναφοράς έχουν **αρνητική** θέση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



Το σώμα A βρίσκεται στη θέση -20 δηλαδή 20m αριστερά του 0.

Το σώμα B βρίσκεται στη θέση +10 δηλαδή 10m δεξιά του 0.

5. Πως μπορώ να υπολογίσω τη μετατόπιση ενός σώματος:

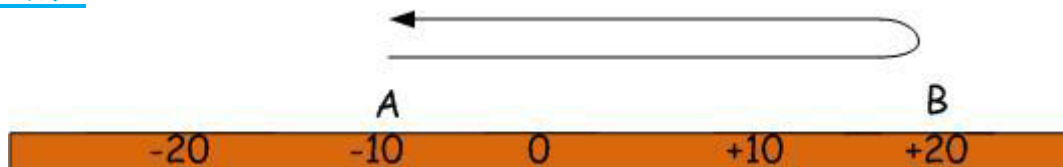
Όταν ένα σώμα αλλάζει θέση λέμε ότι μετατοπίζεται.

Για να βρω τη μετατόπιση του αφαιρώ την τελική με την αρχική θέση.

$$\Delta x = (x_{\text{τελικό}}) - (x_{\text{αρχικό}})$$

- αν $\Delta x > 0$ τότε το σώμα κινείται προς τα δεξιά.
- αν $\Delta x < 0$ τότε το σώμα κινείται προς τ' αριστερά.
- αν $\Delta x = 0$ τότε το σώμα βρίσκεται στην ίδια θέση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



$$\Delta x_{A \rightarrow B} = (+20) - (-10) = 20 + 10 = 30\text{m}$$

$$\Delta x_{B \rightarrow A} = (-10) - (+20) = -10 - 20 = -30\text{m}$$

$$\Delta x_{A \rightarrow B \rightarrow A} = (-10) - (-10) = -10 + 10 = 0\text{m}$$

6. Τι είναι ταχύτητα;

Ταχύτητα (υ) είναι το φυσικό μέγεθος που μας δείχνει πόσο γρήγορα κινείται ένα σώμα.

Είναι διανυσματικό μέγεθος.

Μονάδα μέτρησης: 1m/sec

- στιγμιαία ταχύτητα είναι αυτή που έχει το σώμα σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- μέση ταχύτητα: υπολογίζεται από το λόγο της συνολικής απόστασης προς το συνολικό χρόνο.

$$v_{\text{μέση}} = \frac{s_{\text{ολ}}}{t_{\text{ολ}}}$$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Η απόσταση Αθήνας-Πάτρας είναι 210 km. Για να κάνουμε αυτό τα ταξίδι χρειαστήκαμε 3h. Άρα η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου ήταν:

$$v = \frac{s_{\text{ολ}}}{t_{\text{ολ}}} \rightarrow v = \frac{210}{3} \rightarrow v = 70 \text{ km/h}$$

- μέση διανυσματική ταχύτητα: υπολογίζεται από το λόγο της μετατόπισης προς το συνολικό χρόνο.

$$\overrightarrow{v}_{\text{μέση}} = \frac{\Delta \chi}{\Delta t}$$

- αν η ταχύτητα είναι θετική τότε το σώμα κινείται προς τα δεξιά.
- αν η ταχύτητα είναι αρνητική τότε το σώμα κινείται προς τ' αριστερά.

ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΜΕΡΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Άνθρωπος που τρέχει: 4m/sec

Αυτοκίνητο: 40m/sec

Αεροπλάνο: 270m/sec

7. Πότε ένα σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;

Ένα σώμα κάνει **ευθύγραμμη ομαλή κίνηση** όταν κινείται με **σταθερή** ταχύτητα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Ένα αυτοκίνητο κινείται στην οδό Πελοπίδα και το κοντέρ του δείχνει συνεχώς 40km/h.



ΝΟΜΟΙ

1) ταχύτητα

η ταχύτητα είναι σταθερή

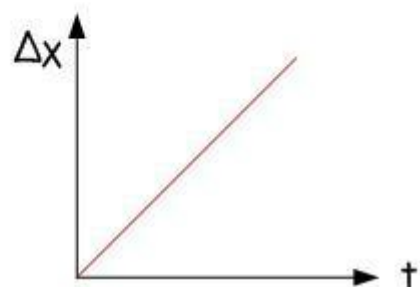
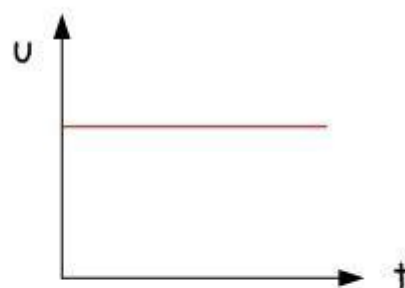
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

2) μετατόπιση

η μετατόπιση είναι ανάλογη του χρόνου

$$\Delta x = v \Delta t$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ



8. Τι είναι επιτάχυνση;

Πολλές φορές κατά την κίνηση των σωμάτων η ταχύτητα τους μεταβάλλεται.

Το πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητα μας το δείχνει το φυσικό μέγεθος που λέγεται **επιτάχυνση (α)**.

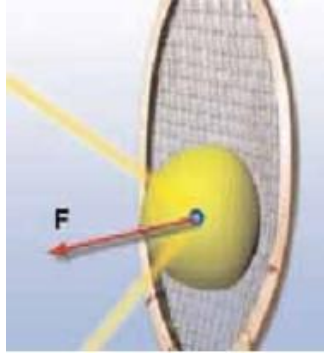
ΔΥΝΑΜΕΙΣ

1. Τι είναι δύναμη;

Δύναμη είναι η αιτία που παραμορφώνει τα σώματα ή τους αλλάζει την κινητική τους κατάσταση.

Οι δυνάμεις είναι διανυσματικά μεγέθη.

μονάδα μέτρησης: 1N (Newton)



Καθώς το μπαλάκι βρίσκεται σε επαφή με τη ρακέτα: α) παραμορφώνεται και β) μεταβάλλεται η ταχύτητά του. Η ρακέτα ασκεί δύναμη στο μπαλάκι.

2. Ποιες είναι οι κατηγορίες των δυνάμεων;

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

ΑΠΟ ΕΠΑΦΗ

τριβή, δύναμη σχοινιού, δύναμη ελατηρίου, δύναμη από το έδαφος

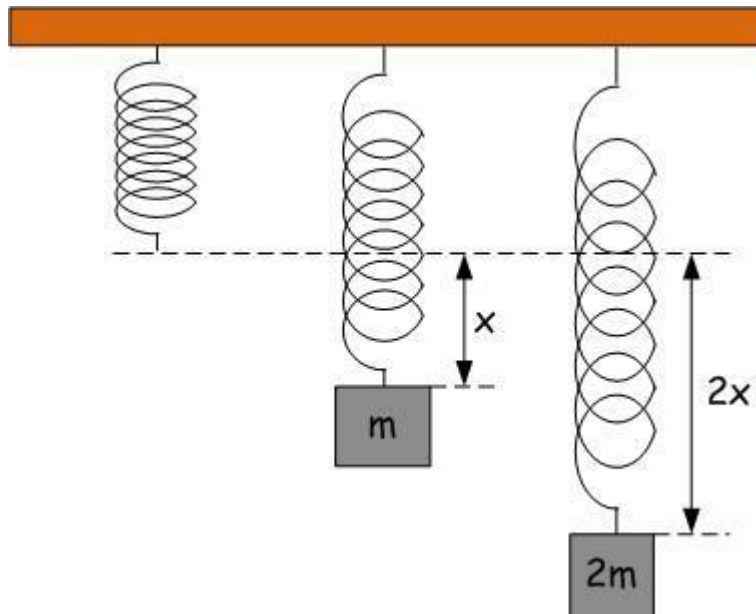
ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

βαρυτικές, μαγνητικές, ηλεκτρικές



3. Ποιος είναι ο νόμος της ελαστικότητας του Hook;

Η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη της δύναμης που την προκαλεί.



- Όταν το σώμα έχει μάζα m η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι (x).
- Όταν το σώμα έχει διπλάσια μάζα η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι διπλάσια ($2x$).

$$F = k \cdot x$$

k : σταθερά του ελατηρίου
 x : επιμήκυνση ελατηρίου

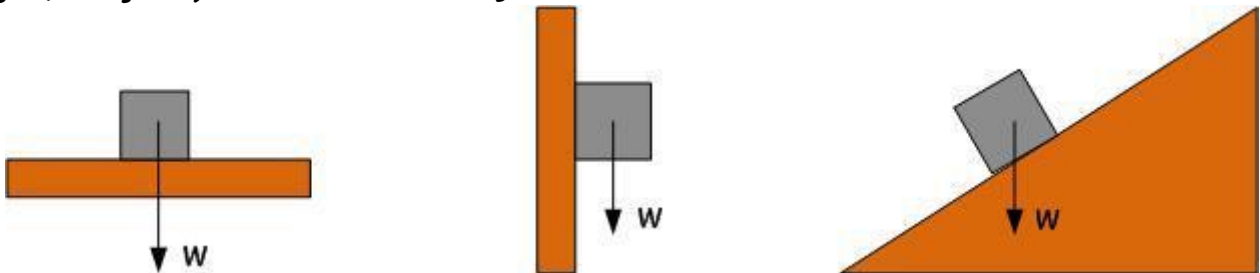
4. Τι είναι βάρος;

Βάρος (w) είναι η δύναμη με την οποία η Γη έλκει τα σώματα.

διεύθυνση: κατακόρυφη

φορά: προς τα κάτω

- Βαρυτικές δυνάμεις ασκούνται σε όλο το σύμπαν (μεταξύ πλανητών, μεταξύ γαλαξιών) και είναι ελκτικές.

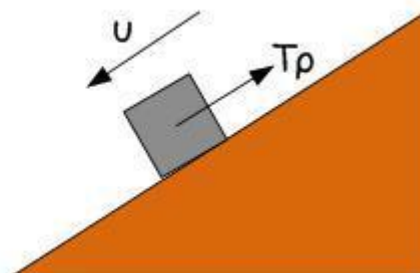
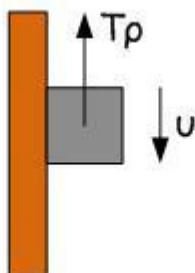
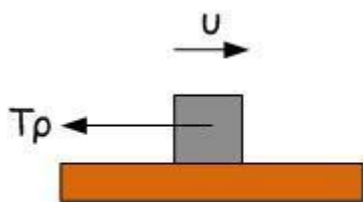


5. Τι είναι τριβή;

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

διεύθυνση: παράλληλη στο επίπεδο κίνησης.

φορά: αντίθετη της κίνησης.



6. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η τριβή;

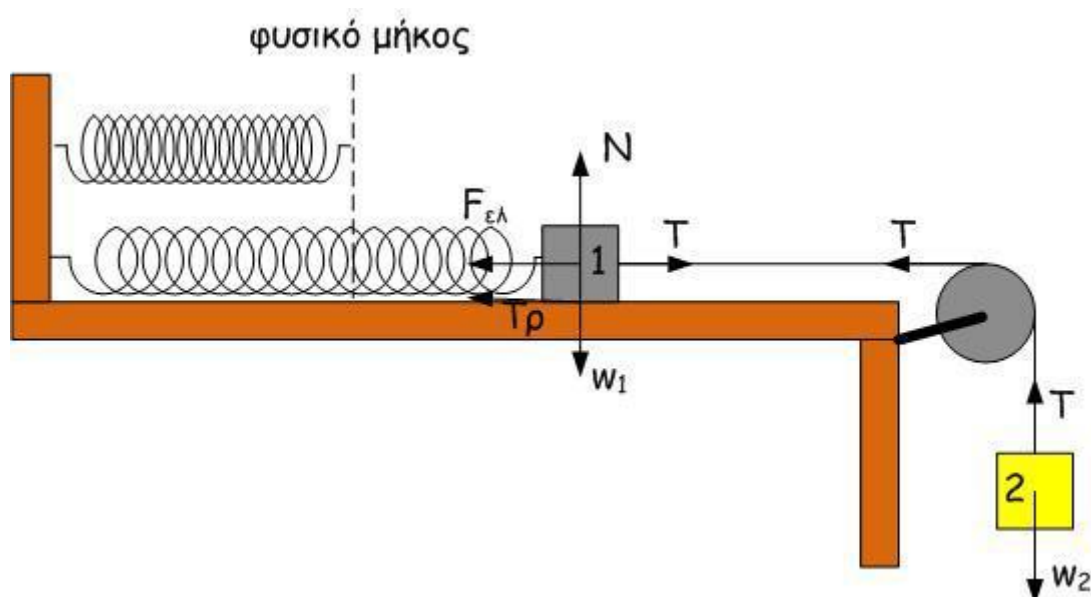
Η τριβή εξαρτάται από:

- α. το είδος των επιφανειών που εφάπτονται (λείες ή τραχείες),
- β. από την κάθετη δύναμη που ασκεί το δάπεδο στο σώμα.

7. Ποιες δυνάμεις μπορεί να ασκούνται σ' ένα σώμα και πως τις σχεδιάζουμε;

Οι δυνάμεις που μπορεί να ασκούνται σ' ένα σώμα είναι:

- το βάρος από τη Γη (w).
- αν εφάπτεται σε κάποια επιφάνεια, η κάθετη δύναμη από την επιφάνεια (N).
- αν το δάπεδο είναι λείο δεν ασκείται τριβή.
- αν το δάπεδο **δεν** είναι λείο ασκείται τριβή (T_p).
- αν το σώμα είναι δεμένο με σχοινί, η δύναμη του σχοινιού είναι πάνω στο σχοινί με φορά από το σώμα προς το σχοινί (T).
- αν το σώμα είναι δεμένο με ελατήριο, η δύναμη του ελατηρίου έχει φορά προς το φυσικό μήκος του ελατηρίου ($F_{ελ}$).

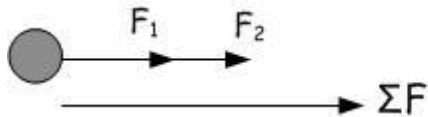


8. Τι είναι συνισταμένη δυνάμεων;

Συνισταμένη δυνάμεων είναι η δύναμη που έχει το ίδιο αποτέλεσμα με όλες τις άλλες δυνάμεις μαζί.

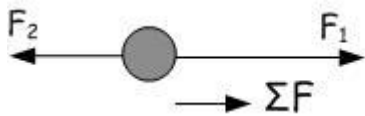
9. Πως υπολογίζουμε τη συνισταμένη δυνάμεων;

1. Αν οι δυνάμεις έχουν τη ίδια φορά, τις προσθέτουμε.



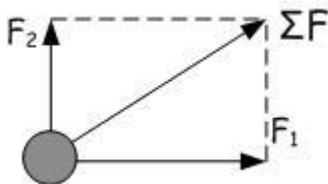
$$\Sigma F = F_1 + F_2$$

2. Αν οι δυνάμεις έχουν αντίθετη φορά, τις αφαιρούμε.



$$\Sigma F = F_1 - F_2$$

3. Αν οι δυνάμεις είναι κάθετες, εφαρμόζουμε το πυθαγόρειο θεώρημα.



$$\Sigma F^2 = F_1^2 + F_2^2$$

10. Τι είναι αδράνεια;

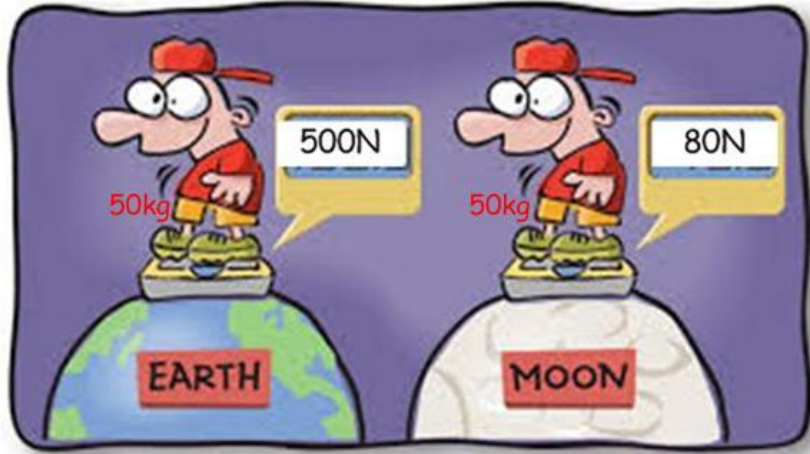
Αδράνεια είναι η ιδιότητα της ύλης να αντιστέκεται στις μεταβολές της κινητικής της κατάστασης. Μέτρο της αδράνειας είναι η **μάζα** του σώματος.

- η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή ενώ το βάρος αλλάζει.
- από τον ισημερινό προς τους πόλους το βάρος αυξάνεται.
- σε μεγαλύτερο υψόμετρο το βάρος μειώνεται.

-η σχέση μεταξύ βάρους και μάζας είναι:

$$w = m \cdot g$$

Στην επιφάνεια της Γης και για τις ασκήσεις $g = 10 \text{ m/s}^2$



Η βαρυτική δύναμη που ασκεί η Γη μειώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από το κέντρο της. Στην κορυφή ενός πολύ ψηλού βουνού είναι μικρότερη από ότι στην επιφάνεια της θάλασσας στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος.

11. Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ μάζας και βάρους;

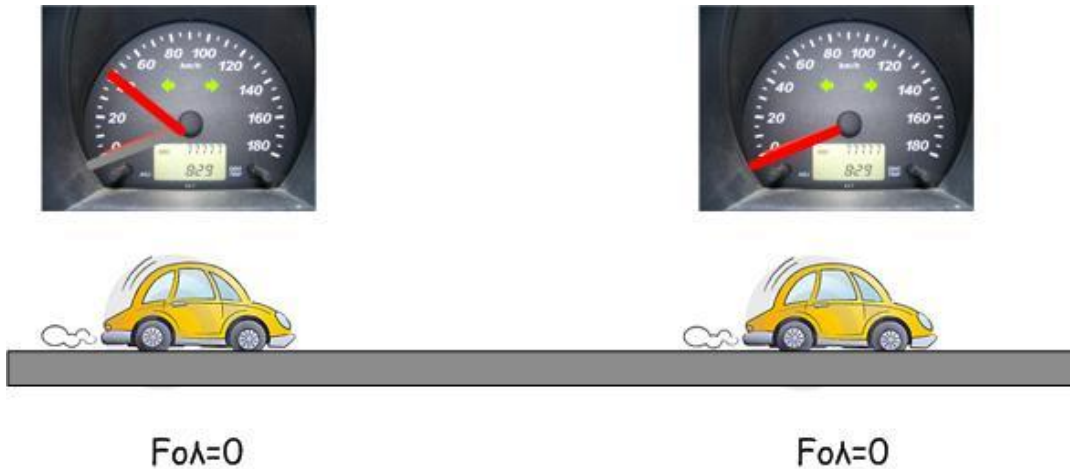
ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΒΑΡΟΥΣ

Μάζα	Βάρος
Είναι το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος	Είναι η βαρυτική δύναμη που ασκεί η Γη στο σώμα
Είναι μονόμετρο μέγεθος	Είναι διανυσματικό μέγεθος
Παραμένει ίδια σε οποιοδήποτε σημείο του σύμπαντος	Αλλάζει από τόπο σε τόπο
Μονάδα είναι το 1 kg	Μονάδα είναι το 1 N

12. Ποιοι είναι οι νόμοι του Νεύτωνα;

1ος νόμος

Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σ' ένα σώμα είναι 0 τότε το σώμα είναι ακίνητο ή κινείται με σταθερή ταχύτητα.



2ος νόμος

Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σ' ένα σώμα **δεν** είναι 0 τότε η ταχύτητα του σώματος μεταβάλλεται και η συνισταμένη δύναμη είναι ίση με το γινόμενο της μάζας του σώματος επί την επιτάχυνση του.

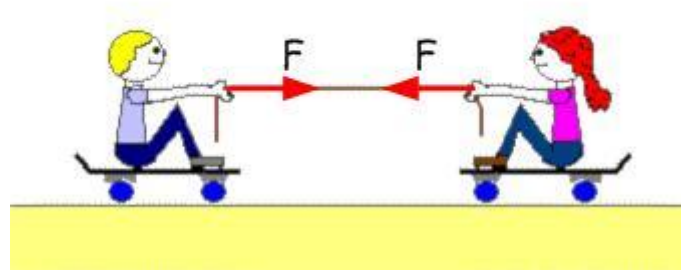
$$F_{ολ} = ma$$

- όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα του σώματος τόσο πιο δύσκολα μεταβάλλεται η ταχύτητα του.
- όσο μεγαλύτερη δύναμη ασκούμε σ' ένα σώμα τόσο πιο εύκολα μεταβάλλεται η ταχύτητα του.

3ος νόμος (δράση-αντίδραση)

Όταν ένα σώμα A ασκεί δύναμη σ' ένα σώμα B (δράση) τότε και το σώμα B ασκεί αντίθετη δύναμη στο A (αντίδραση).

- σε κάθε δράση αντιστοιχεί μια αντίδραση.
- η δράση και η αντίδραση ασκούνται σε διαφορετικά σώματα.



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Στον 3ο νόμο του Νεύτωνα στηρίζεται η κίνηση πολλών σωμάτων.
Ελικόπτερο, αεροπλάνο, καράβι, πουλί.

ΠΙΕΣΗ

1. Τι είναι πίεση;

Πίεση είναι ο λόγος της δύναμης που ασκείται κάθετα σε μια επιφάνεια προς το εμβαδόν της επιφάνειας.

$$\text{πίεση} = \frac{\text{δύναμη}}{\text{εμβαδόν}} \quad P = \frac{F}{A}$$

Όπου: P: πίεση

F: κάθετη δύναμη

A: εμβαδόν επιφάνειας

Μονάδα μέτρησης: $1\text{Pa}=1\text{N/m}^2$ Pa (Pascal)

- δύναμη και πίεση είναι διαφορετικά μεγέθη.

- η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος.

- η πίεση είναι μονόμετρο μέγεθος.

- από τον ορισμό της πίεσης προκύπτει ότι:

η πίεση που δέχεται μια επιφάνεια είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται σ' αυτήν και αντιστρόφως ανάλογη του εμβαδού της επιφάνειας.



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

- για να κοπεί μια επιφάνεια πρέπει να δεχτεί μεγάλη πίεση. Γι' αυτό τα μαχαίρια και τα ψαλίδια έχουν μικρή επιφάνεια.
- τα βαριά οχήματα (τάνκς, μπουλντόζες, φορτηγά) καθώς και τα βαριά ζώα (ελέφαντες, ρινόκεροι, ιπποπόταμοι) για να μπορούν να κινούνται χωρίς να βουλιάζουν σε μαλακά λασπώδη εδάφη πρέπει να ασκούν μικρές πιέσεις. Γι' αυτό τα οχήματα διαθέτουν ερπύστριες με μεγάλη επιφάνεια ή φαρδιά λάστιχα και τα ζώα πολύ μεγάλα πέλματα.
- για να περπατήσουμε ευκολότερα στο μαλακό χιόνι φοράμε ειδικά πέδιλα που έχουν μεγάλη επιφάνεια.
- όταν σπρώχνουμε μια πινέζα με το δάχτυλο μας σ' ένα ξύλο τότε η πινέζα ασκεί την ίδια δύναμη στο δάχτυλο μας και στο ξύλο αλλά πολύ μικρή πίεση στο δάχτυλο και πολύ μεγάλη πίεση στο ξύλο.
- μια γυναίκα που φοράει ψηλοτάκουνα παπούτσια ασκεί μεγαλύτερη πίεση από έναν ελέφαντα.

2. Τι είναι η υδροστατική πίεση;

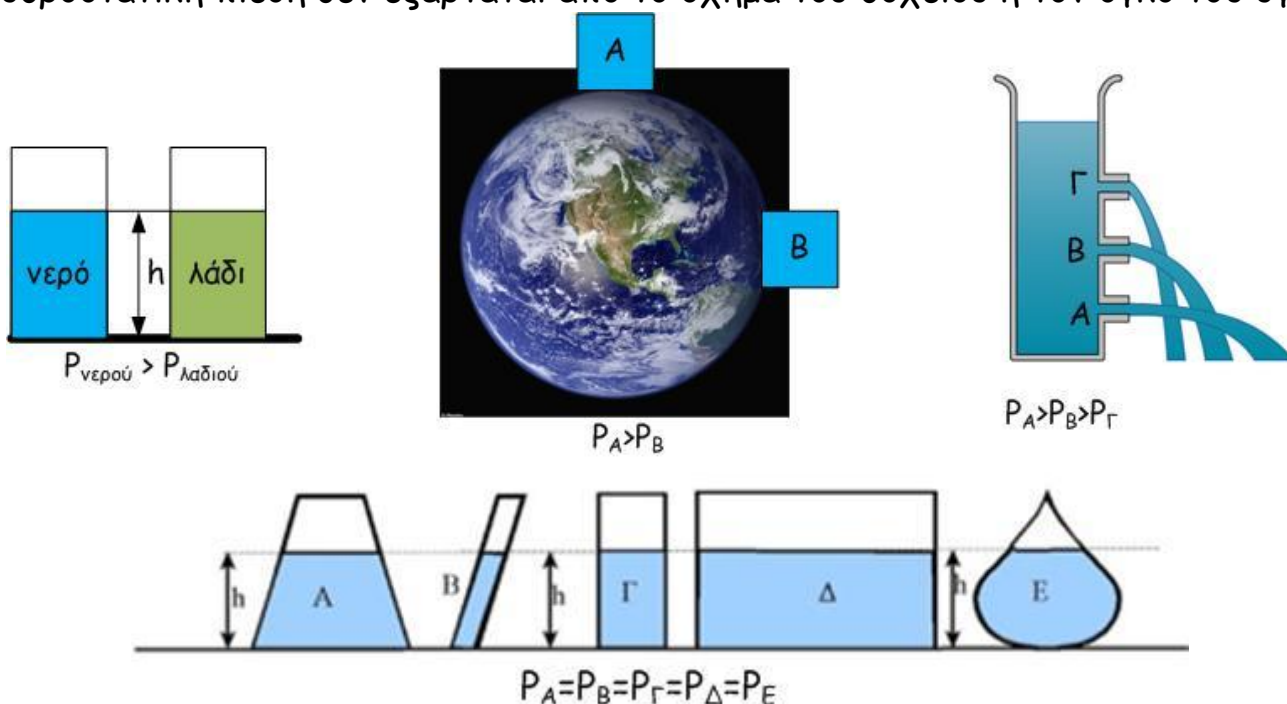
Είναι η πίεση που οφείλεται στο βάρος των υγρών. Τη μετράμε με τα μανόμετρα. Τα υγρά ασκούν πίεση προς κάθε κατεύθυνση.

3. Ποιος είναι ο νόμος της υδροστατικής;

Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

- του βάθους από την επιφάνεια του υγρού (h)
- της πυκνότητας του υγρού (d)
- της επιτάχυνσης της βαρύτητας (g)
- η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται από το σχήμα του δοχείου ή τον όγκο του υγρού.

$$P_{\text{υδροστατική}} = d \cdot g \cdot h$$

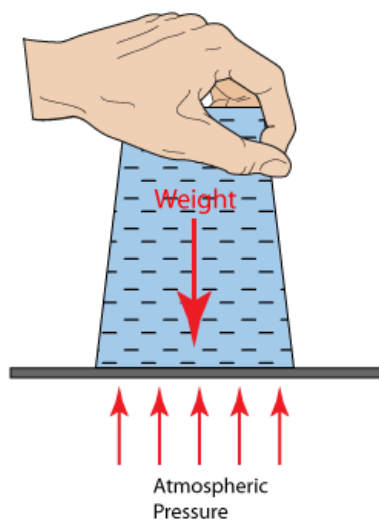


4. Τι είναι η ατμοσφαιρική πίεση;

Είναι η πίεση που οφείλεται στο βάρος του αέρα. Τη μετράμε με τα βαρόμετρα. Η ατμοσφαιρική πίεση στην επιφάνεια της θάλασσας είναι 1 atm (ατμόσφαιρα).
 $1\text{ atm} = 100.000\text{ Pa}$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

- το σώμα μας ασκεί πίεση από μέσα όση είναι η ατμοσφαιρική πίεση, γι' αυτό δε νιώθουμε κάτι. Σε μεγάλο ύψος η ατμοσφαιρική πίεση είναι μικρότερη γι' αυτό νιώθουμε πόνο στ' αυτιά. Επίσης σε μεγάλο βάθος στο νερό η υδροστατική πίεση είναι μεγαλύτερη και πάλι νιώθουμε πόνο στ' αυτιά.
- όταν κολλάμε μια βεντούζα στον τοίχο δυσκολευόμαστε να την ξεκολλήσουμε. Αυτό γίνεται επειδή έχει φύγει ο αέρας στο τμήμα ανάμεσα στη βεντούζα και τον τοίχο και η βεντούζα δέχεται μόνο την ατμοσφαιρική πίεση.

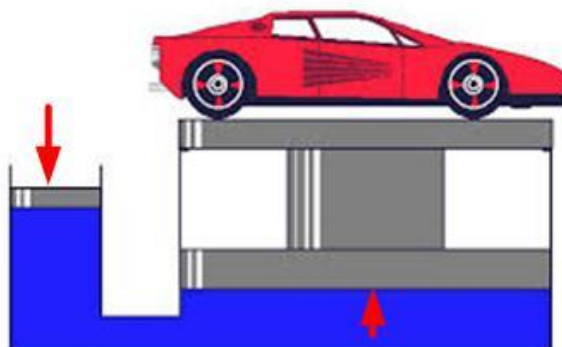


5. Ποια είναι η αρχή του Pascal;

Κάθε μεταβολή της πίεσης σε οποιοδήποτε σημείο ενός ρευστού, προκαλεί ίση μεταβολή της πίεσης σε όλα τα σημεία του.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

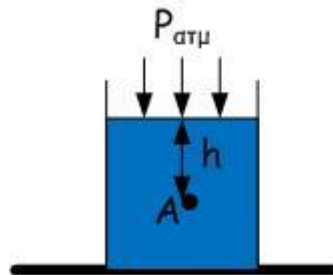
Η πίεση στα δυο έμβολα είναι ίση. Με μικρή δύναμη στο μικρό έμβολο πετυχαίνω μεγάλη δύναμη στο μεγάλο έμβολο (υδραυλικό πιεστήριο).



6. Πόση είναι η συνολική πίεση σε ένα υγρό;

Στην επιφάνεια ενός υγρού ασκείται η ατμοσφαιρική πίεση η οποία μεταδίδεται σε όλα τα σημεία του υγρού (αρχή του Pascal). Επομένως σε κάθε σημείο του υγρού η συνολική πίεση είναι το άθροισμα της ατμοσφαιρικής και της υδροστατικής πίεσης.

$$P_{ολική} = P_{ατμοσφαιρική} + d \cdot g \cdot h$$



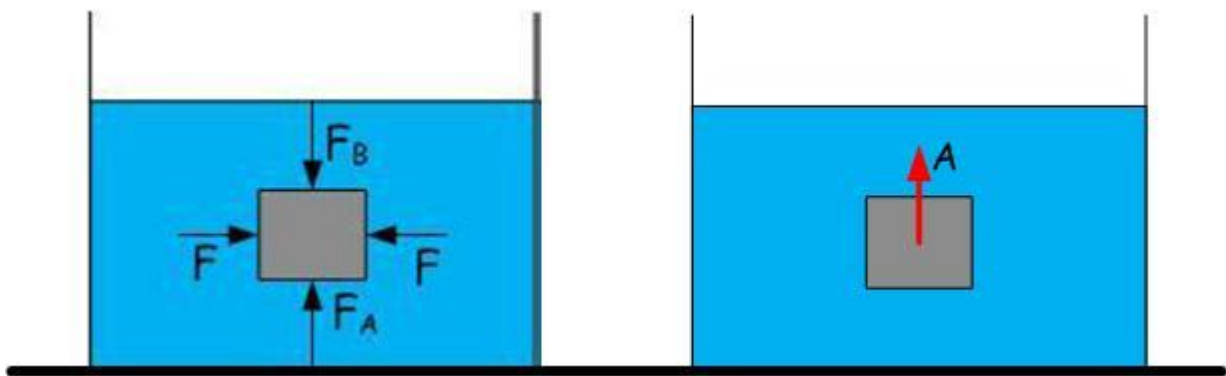
$$P_A = P_{ατμ} + d \cdot g \cdot h$$

7. Τι είναι η άνωση;

Άνωση είναι η δύναμη που ασκούν τα ρευστά στα σώματα που είναι βυθισμένα σ' αυτά.

διεύθυνση: κατακόρυφη.

φορά: προς τα πάνω.



Το υγρό ασκεί δυνάμεις στα πλευρικά τοιχώματα του βυθισμένου σώματος οι οποίες είναι αντίθετες, άρα έχουν συνισταμένη 0.

Επίσης ασκεί δυνάμεις στην πάνω και κάτω επιφάνεια του σώματος.

$F_A = P_A \cdot A$ και $F_B = P_B \cdot A$ και επειδή $P_A > P_B$, άρα $F_A > F_B$ δηλαδή η συνισταμένη δύναμη έχει φορά προς τα πάνω και λέγεται άνωση.

- η άνωση είναι ανεξάρτητη από το σχήμα και το βάρος του σώματος που βυθίζεται και από το βάθος στο οποίο βρίσκεται.

8. Ποια είναι η αρχή του Αρχιμήδη;

Η άνωση είναι ίση με το βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού ή αερίου.

$$A = w_{\text{εκτοπιζόμενου υγρού}} \Rightarrow A = d_{\text{υγρού}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθισμένου σώματος}}$$

9. Πότε επιπλέει και πότε βυθίζεται ένα σώμα:

- ένα σώμα επιπλέει όταν το βάρος του είναι ίσο με την άνωση.

$$A = w \text{ (συνθήκη πλεύσης)}$$

Το ίδιο ισχύει και όταν $d_{\text{σώματος}} = d_{\text{υγρού}}$

- όταν το βάρος του σώματος είναι μικρότερο από την άνωση, τότε το σώμα κινείται προς την επιφάνεια και ένα μέρος του αναδύεται.

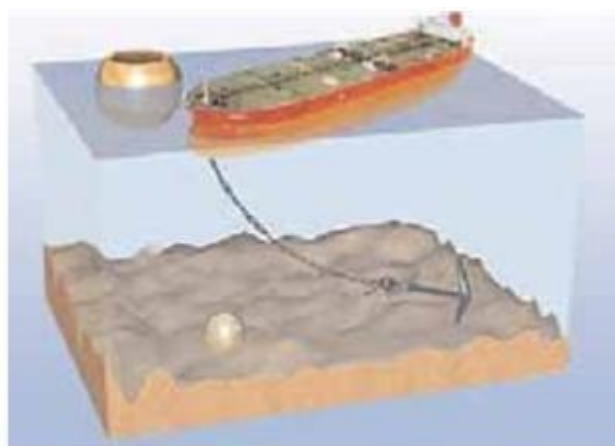
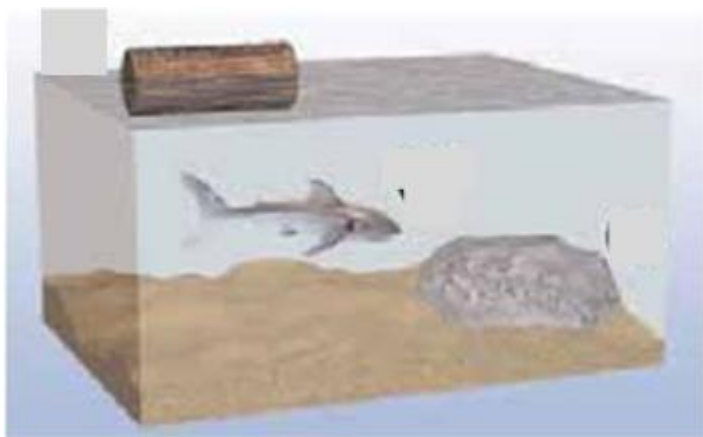
Το ίδιο ισχύει και όταν $d_{\text{σώματος}} < d_{\text{υγρού}}$

- όταν το βάρος του σώματος είναι μεγαλύτερο από την άνωση, τότε το σώμα βυθίζεται.

Το ίδιο ισχύει και όταν $d_{\text{σώματος}} > d_{\text{υγρού}}$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

- αν θέλουμε να επιπλέουμε πιο εύκολα πρέπει να μειώσουμε την πυκνότητα μας. Αυτό μπορεί να γίνει είτε μειώνοντας τη μάζα μας είτε αυξάνοντας τον όγκο μας. Επειδή δε μπορούμε να μειώσουμε τη μάζα μας γι αυτό αυξάνουμε τον όγκο μας όταν χρησιμοποιούμε σωσίβια επειδή έχουν μικρή μάζα και μεγάλο όγκο.
- ένα μικρό κομμάτι σίδηρο βουλιάζει όμως ένα πλοίο επιπλέει. Αυτό συμβαίνει επειδή τα πλοία έχουν μεγάλο όγκο, άρα μικρή πυκνότητα.
- τα υποβρύχια ρυθμίζουν την πυκνότητα τους με την είσοδο ή έξοδο νερού στις δεξαμενές τους. Άρα μπορούν να βυθίζονται ή να αναδύονται.



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

1. Πότε ένα σώμα έχει ενέργεια:

Ένα σώμα έχει **ενέργεια** όταν μπορεί να προκαλεί μεταβολές σε άλλα σώματα ή στον εαυτό του.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Ένας άνθρωπος που τρέχει, ένα πουλί που πετάει, ένα σφυρί που καρφώνει μια πρόκα, το τεντωμένο νήμα του τόξου, η κίνηση των φύλλων των δέντρων εξ' αιτίας του ανέμου, το λιώσιμο του πάγου, η λάμπα που ανάβει.

- η ενέργεια είναι μονόμετρο μέγεθος
- μονάδα μέτρησης: 1J (Joule)
- η ενέργεια μεταφέρεται από ένα σώμα σ' ένα άλλο ή μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη.

2. Ποιες είναι οι μορφές της ενέργειας:

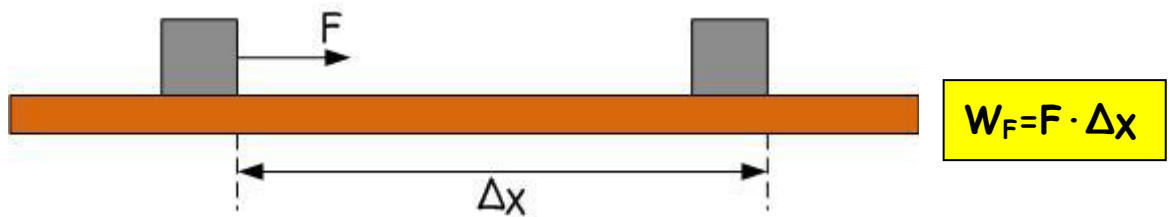
Κινητική, δυναμική, ηλεκτρική, ηλιακή, θερμότητα, φωτεινή, αιολική, χημική, πυρηνική κ.ά.



3. Τι είναι το έργο δύναμης;

Μια δύναμη παράγει **έργο** όταν μετακινεί ένα σώμα.

Το **έργο** της δύναμης είναι το γινόμενο της δύναμης επί τη μετατόπιση.



- Το έργο είναι μονόμετρο μέγεθος.
μονάδα μέτρησης: 1J (Joule)

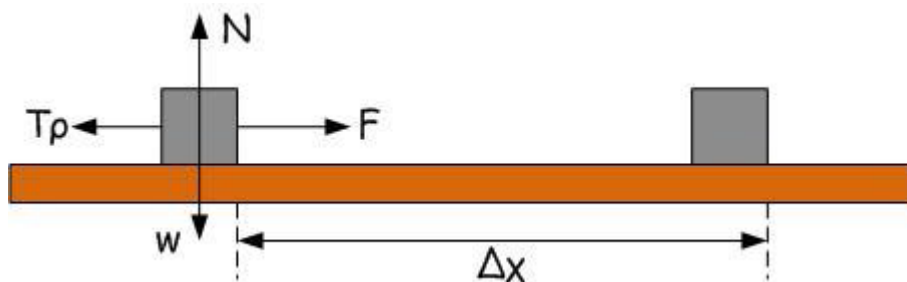
4. Τι εκφράζει το έργο δύναμης;

Το έργο δύναμης εκφράζει τη μεταφορά ενέργειας από ένα σώμα σε ένα άλλο ή τη μετατροπή ενέργειας από μια μορφή σε μια άλλη.

5. Ποιο είναι το πρόσημο του έργου δύναμης και τι εκφράζει;

- $W > 0$, αν η δύναμη έχει τη φορά της κίνησης.
Η δύναμη προσφέρει ενέργεια στο σώμα.
- $W < 0$, αν η δύναμη έχει φορά αντίθετη της κίνησης.
Η δύναμη αφαιρεί ενέργεια από το σώμα.
- $W = 0$, αν η δύναμη είναι κάθετη στην κίνηση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



$$W_F = F \cdot \Delta x$$

$$W_{T\rho} = -T\rho \cdot \Delta x$$

$$W_w = 0$$

$$W_N = 0$$

- η τριβή έχει πάντα αρνητικό έργο.
- η κάθετη δύναμη από το δάπεδο έχει πάντα έργο 0.
- το βάρος έχει άλλοτε θετικό έργο (κίνηση προς τα κάτω),
άλλοτε αρνητικό έργο (κίνηση προς τα πάνω),
άλλοτε μηδενικό έργο (οριζόντια κίνηση).

6. Τι είναι η μηχανική ενέργεια;

Μηχανική ενέργεια ενός σώματος είναι το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής του ενέργειας.

$$E=K+U$$

7. Πότε ένα σώμα έχει κινητική ενέργεια;

Κινητική ενέργεια έχει κάθε σώμα που κινείται.

- η κινητική ενέργεια εξαρτάται από τη μάζα του σώματος και από την ταχύτητα του.

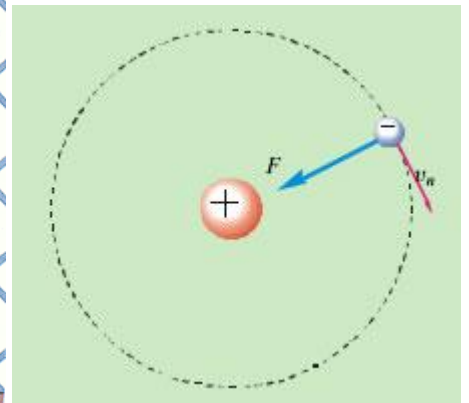
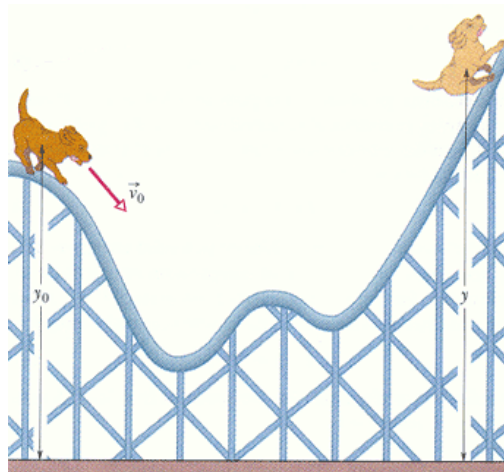
$$K = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

8. Πότε ένα σώμα έχει δυναμική ενέργεια;

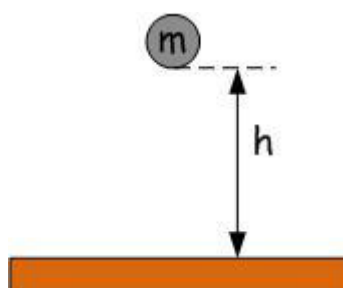
Δυναμική ενέργεια έχει ένα σώμα λόγω της θέσης του ή της παραμόρφωσης του.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Ένα σώμα που βρίσκεται σε κάποιο ύψος, ένας πλανήτης λόγω της βαρυτικής έλξης του Ήλιου, ένα ηλεκτρόνιο λόγω της ηλεκτρικής έλξης του πυρήνα, η τεντωμένη χορδή μιας κιθάρας, ένα συμπιεσμένο ελατήριο, μια παραμορφωμένη μπάλα.



- η δυναμική ενέργεια λόγω θέσης λέγεται **δυναμική ενέργεια βαρύτητας** και είναι ίση με το γινόμενο του βάρους επί το ύψος.

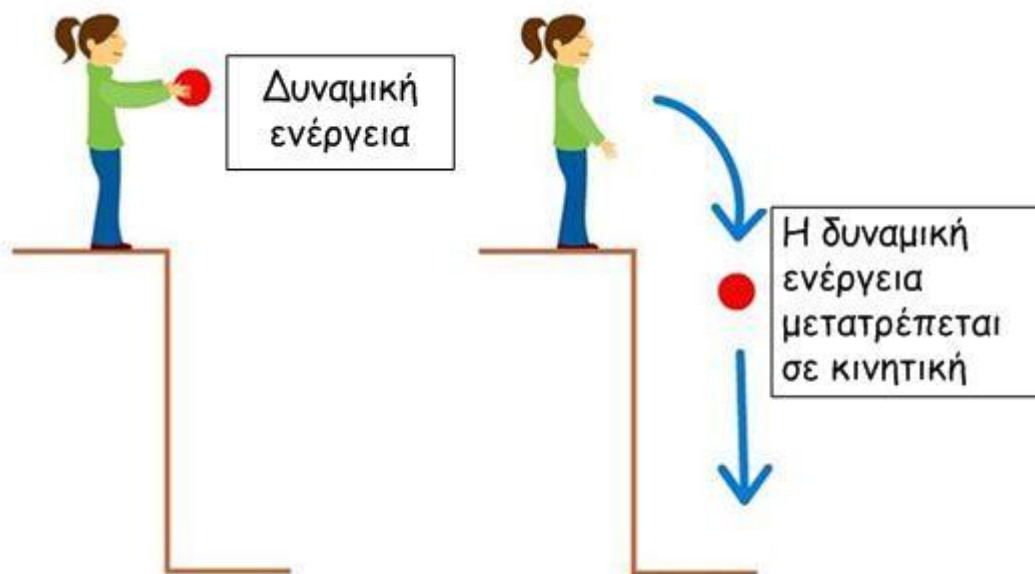


$$U_B = m \cdot g \cdot h$$

9. Ποια είναι η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας:

Όταν σ' ένα σώμα ασκούνται μόνο βαρυτικές, ηλεκτρικές ή δυνάμεις ελαστικής παραμόρφωσης, τότε η μηχανική του ενέργεια παραμένει σταθερή.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



- Αν η μπάλα έχει στην πάνω θέση δυναμική ενέργεια 50J φτάνοντας στο έδαφος θα έχει κινητική ενέργεια 50J .
- Αν η δυναμική ενέργεια της μπάλας σε μια ενδιάμεση θέση είναι 30J , τότε η κινητική ενέργεια της μπάλας θα είναι 20J .

10. Παραδείγματα ενεργειακών μετατροπών.

- Ο ποδοσφαιριστής ασκεί δύναμη στη μπάλα κλωτσώντας την. Το έργο της δύναμης εκφράζει την ενέργεια που μεταφέρεται στη μπάλα, η οποία μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια.
- Ο αρσιβαρίστας ασκεί δύναμη στη μπάρα που ανυψώνει. Το έργο της δύναμης εκφράζει την ενέργεια που μεταφέρεται στη μπάρα, η οποία μετατρέπεται σε δυναμική ενέργεια.
- Οι έμβιοι οργανισμοί και οι τροφές έχουν αποθηκευμένη χημική ενέργεια. Με τις καύσεις η χημική ενέργεια μεταφέρεται στους μυς και μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια.
- Στα καύσιμα (βενζίνη, πετρέλαιο) υπάρχει αποθηκευμένη χημική ενέργεια. Στα αυτοκίνητα η χημική ενέργεια των καυσίμων μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια.
- Στα τρόλεϊ και στα ηλεκτρικά τρένα η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια.
- Σ' έναν ηλεκτρικό λαμπτήρα που συνδέεται με μπαταρία η χημική ενέργεια της μπαταρίας μετατρέπεται σε ηλεκτρική και μετά σε φωτεινή και θερμότητα.

11. Ποιες είναι οι θεμελιώδεις μορφές ενέργειας;

Οι θεμελιώδεις μορφές ενέργειας είναι η δυναμική και η κινητική ενέργεια.

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η ύλη αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια (άτομα, μόρια, πυρήνες, ηλεκτρόνια) που αλληλεπιδρούν, ασκώντας δυνάμεις το ένα στο άλλο, έχουν δηλαδή **δυναμική ενέργεια**.

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Τα σωματίδια της ύλης βρίσκονται σε συνεχή κίνηση, έχουν δηλαδή **κινητική ενέργεια**.

- Όλες οι μορφές ενέργειας που υπάρχουν στον κόσμο ανάγονται σ' αυτές τις δυο μορφές ενέργειας.
- η θερμική ενέργεια οφείλεται στην κινητική ενέργεια των ατόμων και μορίων.
- η ηλεκτρική ενέργεια οφείλεται στην κινητική ενέργεια των ηλεκτρονίων.
- η χημική ενέργεια είναι δυναμική ενέργεια που οφείλεται στις δυνάμεις μεταξύ των μορίων ή των ατόμων.
- η πυρηνική ενέργεια είναι δυναμική ενέργεια που οφείλεται στις δυνάμεις μεταξύ των συστατικών του πυρήνα.

12. Ποια είναι η αρχή διατήρησης της ενέργειας;

Η ενέργεια δεν παράγεται από το μηδέν και δεν εξαφανίζεται.

Μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη ή μεταφέρεται από ένα σώμα σ' ένα άλλο.



13. Ποιες είναι οι πηγές της ενέργειας;

1. ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- ο Ήλιος. Στο εσωτερικό του πραγματοποιούνται πυρηνικές αντιδράσεις με τις οποίες η πυρηνική ενέργεια μετατρέπεται σε ενέργεια ακτινοβολίας.
Ένα μικρό μέρος της ηλιακής ενέργειας φτάνει στη Γη.
- ορυκτά καύσιμα, άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο.
- πυρηνικά καύσιμα.

2. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ

- αιολική ενέργεια. Η ενέργεια από τον αέρα.
- υδραυλική ενέργεια. Η ενέργεια από το νερό.
- γεωθερμική ενέργεια. Η ενέργεια από τη θερμική ενέργεια των υπόγειων νερών και πετρωμάτων.

14. Τι είναι η απόδοση μιας μηχανής;

Απόδοση μηχανής είναι ο λόγος της ωφέλιμης ενέργειας προς την προσφερόμενη ενέργεια.

$$n = \frac{E_{\omega\phi\acute{\epsilon}\lambda\iota\mu\eta}}{E_{\pi\rho\omicron\sigma\phi\epsilon\rho\acute{o}\mu\epsilon\nu\eta}}$$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Ένας λαμπτήρας όταν λειτουργεί παίρνει ηλεκτρική ενέργεια 50J. Αυτή η ενέργεια μετατρέπεται σε φωτεινή (5J) και θερμική (45 J). Άρα η απόδοση του λαμπτήρα είναι:

$$n = \frac{5}{50} 100 \rightarrow n = \frac{500}{50} \rightarrow n = 10\%$$

15. Τι είναι η ισχύς;

Ισχύς (P) είναι το φυσικό μέγεθος που μας δείχνει πόσο γρήγορα παράγεται κάποιο έργο ή μετατρέπεται κάποια ενέργεια.

Η ισχύς ισούται με το λόγο του έργου ή της ενέργειας προς το χρόνο.

$$\text{ισχύς} = \frac{\text{έργο}}{\text{χρόνος}} = \frac{\text{ενέργεια}}{\text{χρόνος}} \quad \text{ή} \quad P = \frac{W}{t} = \frac{E}{t}$$

μονάδα μέτρησης: 1W (Watt)

16. Με τι είναι ίση η στιγμιαία ισχύς;

Για ένα σώμα που κινείται με ταχύτητα u η δύναμη που το κινεί παράγει έργο W .

$$\left. \begin{array}{l} P = \frac{W}{t} \rightarrow P = \frac{F \cdot \Delta x}{t} \\ \text{Όμως } \frac{\Delta x}{t} = u \end{array} \right\} \rightarrow P = F \cdot u$$

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

1. Τι είναι Θερμοκρασία και πως τη μετράμε;

Θερμοκρασία είναι το φυσικό μέγεθος που μας δείχνει πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα.

Τη Θερμοκρασία τη μετράμε με τα Θερμόμετρα στις παρακάτω κλίμακες.

ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Κλίμακα Κελσίου (T_c)

$0^{\circ}C \rightarrow$ λειώνει ο πάγος $100^{\circ}C \rightarrow$ βράζει το νερό

Κλίμακα Φαρενάιτ (T_F) $T_F = 32 + 1,8 T_c$

Κλίμακα Κέλβιν (T_K) $T_K = 273 + T_c$

- Εύρος Θερμοκρασιών στη Γη: $184K (-89^{\circ}C) - 332K (59^{\circ}C)$
- Εύρος Θερμοκρασιών στο Σύμπαν: $-273K - 20.000.000K$ (στο εσωτερικό των άστρων).

2. Τι είναι Θερμότητα;

Θερμότητα είναι η ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα σ' ένα άλλο λόγω διαφοράς Θερμοκρασίας. Η Θερμότητα μεταφέρεται **πάντα** από το σώμα μεγαλύτερης Θερμοκρασίας στο σώμα μικρότερης Θερμοκρασίας.

Μονάδα μέτρησης στο S.I. $1J$ (Joule)

- Η Θερμότητα ποτέ δεν αποθηκεύεται. Μόλις μεταφερθεί παύει να ονομάζεται Θερμότητα και αποθηκεύεται με διαφορετικές μορφές (κινητική, δυναμική, κ.ά.).

Θερμικές μεταβολές: μεταβολή Θερμοκρασίας, διαστολή, τήξη, βρασμός.

3. Πότε δυο σώματα βρίσκονται σε κατάσταση Θερμικής ισορροπίας;

Δύο σώματα βρίσκονται σε **Θερμική επαφή** όταν μπορεί να μεταφερθεί Θερμότητα από το ένα σώμα στο άλλο. Όταν τα σώματα αποκτήσουν την ίδια Θερμοκρασία, τότε βρίσκονται σε **Θερμική ισορροπία**.

4. Ποιος είναι ο θεμελιώδης νόμος της θερμιδομετρίας;

Το ποσό θερμότητας που μεταφέρεται από ένα σώμα ή προς ένα σώμα για να μεταβληθεί η θερμοκρασία του:

- είναι ανάλογο της μάζας,
- είναι ανάλογο της μεταβολής της θερμοκρασίας,
- εξαρτάται από το υλικό.

Q: θερμότητα

m: μάζα

Δθ: μεταβολή θερμοκρασίας

c: ειδική θερμότητα

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

Η ειδική θερμότητα είναι διαφορετική για κάθε σώμα και είναι η αιτία που δύο σώματα της ίδιας θερμοκρασίας κρυώνουν ή ζεσταίνονται το ένα πιο γρήγορα από το άλλο.

5. Ποια είναι τα αποτελέσματα της ροής της θερμότητας;

Η ροή θερμότητας έχει δύο αποτελέσματα.

1. ελαττώνει την ενέργεια του θερμού σώματος και αυξάνει την ενέργεια του ψυχρού σώματος.
2. ελαττώνει τη θερμοκρασία του θερμού σώματος και αυξάνει τη θερμοκρασία του ψυχρού σώματος.

6. Ποιοι είναι οι δομικοί λίθοι ενός σώματος;

Δομικοί λίθοι ενός σώματος είναι τα μικροσκοπικά σωματίδια από τα οποία είναι φτιαγμένο το σώμα (μόρια, άτομα ή ιόντα).

- Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία ενός σώματος τόσο μεγαλύτερη κινητική ενέργεια έχουν οι δομικοί λίθοι λόγω της άτακτης κίνησης τους.
- Η ροή θερμότητας είναι η ανταλλαγή κινητικών ενεργειών των δομικών λίθων λόγω κρούσεων.

7. Τι είναι θερμική ενέργεια ενός σώματος;

Θερμική ενέργεια ενός σώματος ονομάζεται το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των δομικών του λίθων.

Η θερμική ενέργεια εξαρτάται από τη **θερμοκρασία** και τη **μάζα** του σώματος.

π.χ. Η θερμοκρασία που έχει ένα παγάκι κι ένα παγόβουνο είναι η ίδια. Το παγόβουνο όμως έχει πολύ μεγαλύτερη θερμική ενέργεια επειδή έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα.

Εσωτερική ενέργεια ενός σώματος είναι το άθροισμα των κινητικών ενεργειών (άτακτη κίνηση) και των δυναμικών ενεργειών (άσκηση δυνάμεων) των δομικών λίθων.

8. Ποιος είναι ο 1ος Θερμοδυναμικός νόμος;

Η θερμότητα που μεταφέρεται σε ένα αέριο είναι ίση με την αύξηση της εσωτερικής ενέργειας του αερίου και το έργο της δύναμης που το αέριο ασκεί σε έμβολο.

9. Τι είναι οι θερμικές μηχανές;

Θερμικές μηχανές είναι οι μηχανές που μετατρέπουν τη θερμότητα σε έργο ή μηχανική ενέργεια (μηχανές αυτοκινήτων, ατμολέβητες εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας).

10. Τι ονομάζεται διαστολή και τι συστολή;

Διαστολή ονομάζεται το φαινόμενο της αύξησης του όγκου ενός σώματος όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του. Το αντίθετο φαινόμενο ονομάζεται **συστολή**.

11. Τι είναι γραμμική διαστολή και ποιος είναι ο νόμος της;

- **Γραμμική διαστολή** είναι το φαινόμενο κατά το οποίο το μήκος του σώματος αυξάνεται πολύ περισσότερο από τις άλλες διαστάσεις του, όταν το σώμα θερμαίνεται (ράβδοι, σύρματα).
- Κατά τη γραμμική διαστολή, η μεταβολή του μήκους του σώματος:
 - * είναι ανάλογη της αύξησης της θερμοκρασίας,
 - * είναι ανάλογη του αρχικού μήκους,
 - * εξαρτάται από το υλικό του σώματος.

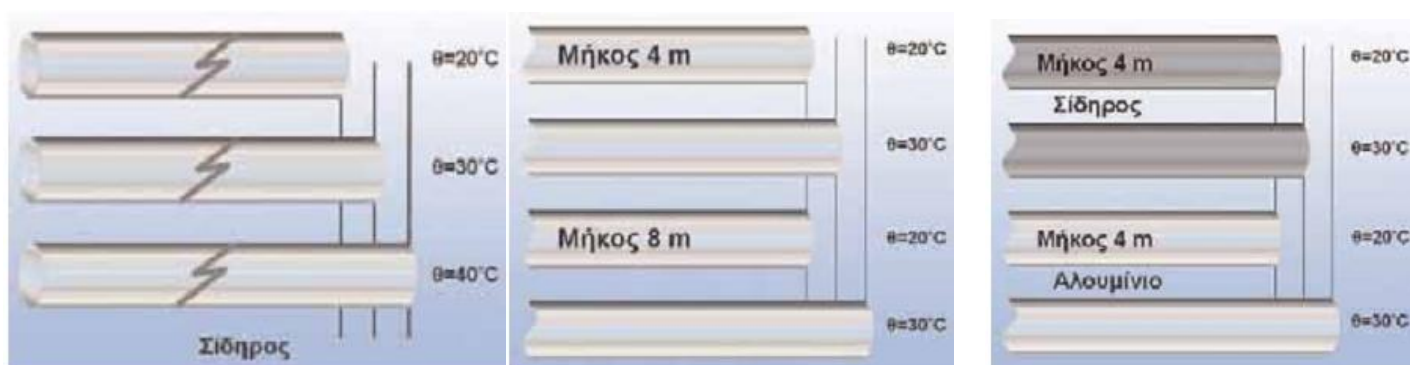
$\Delta\ell$: μεταβολή του μήκους

ℓ_0 : αρχικό μήκος

$\Delta\theta$: μεταβολή θερμοκρασίας

α : συντελεστής γραμμικής διαστολής

$$\Delta\ell = \ell_0 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta$$



12. Τι είναι διαστολή όγκου και ποιος είναι ο νόμος του;

- **Διαστολή όγκου** είναι το φαινόμενο κατά το οποίο αυξάνεται ο όγκος ενός σώματος (στερεού ή υγρού), όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του.
- Η μεταβολή του όγκου ενός στερεού ή υγρού σώματος που προκαλείται από τη μεταβολή της θερμοκρασίας του:
 - * είναι ανάλογη της μεταβολής της θερμοκρασίας,
 - * είναι ανάλογη του αρχικού όγκου,
 - * εξαρτάται από το υλικό του σώματος.

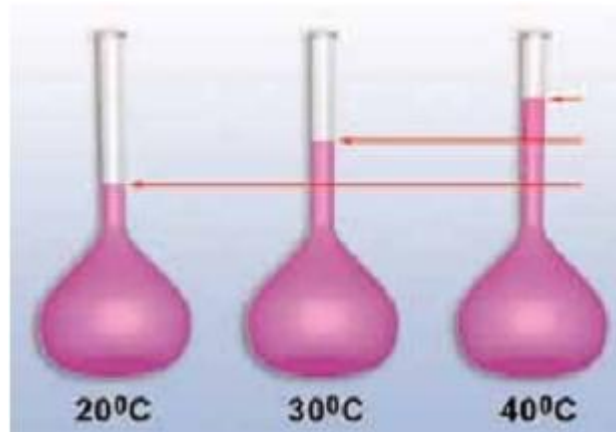
ΔV : μεταβολή του όγκου

V_0 : αρχικός όγκος

$\Delta \theta$: μεταβολή θερμοκρασίας

α : συντελεστής κυβικής διαστολής

$$\Delta V = V_0 \cdot \alpha \cdot \Delta \theta$$



- Όταν ένα αέριο θερμαίνεται υπό σταθερή πίεση υπακούει στο νόμο της διαστολής όγκου. Σε αντίθεση όμως με τα στερεά και τα υγρά, η μεταβολή του όγκου ενός αερίου **δεν εξαρτάται** από το είδος του αερίου.