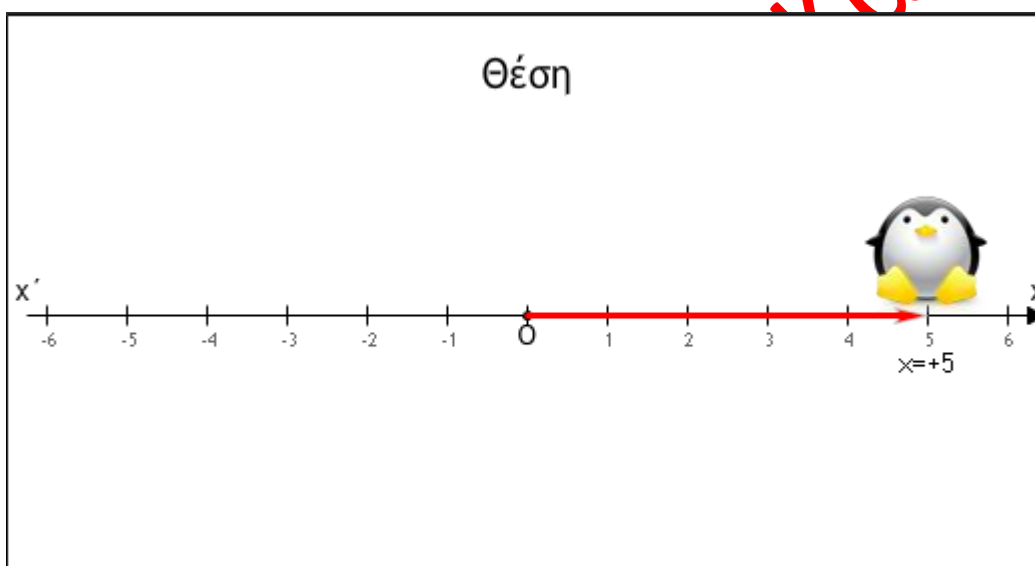


Κεφάλαιο 1^ο –ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Φαινόμενο, ονομάζεται οτιδήποτε συμβαίνει τριγύρω μας. Για παράδειγμα η αύξηση του ύψους του ανθρώπου, η έκρηξη ενός ηφαιστείου κλπ. Τις μεταβολές αυτές, που συμβαίνουν στην φύση τις μελετούν οι Φυσικές Επιστήμες, όπως η **Φυσική**, η Χημεία κ.α. Όταν πραγματοποιείται ένα φυσικό φαινόμενο, η ενέργεια μετατρέπεται σε διάφορες μορφές. Έτσι, ο άνεμος, έχει ενέργεια επειδή φυσάει και κινεί τα φύλλα του δέντρου. Η φυσική χρησιμοποιεί διάφορες έννοιες που ονομάζονται **φυσικά μεγέθη** για να μελετήσει τα φυσικά φαινόμενα, όπως ο **χρόνος**, η **ταχύτητα**, το **μήκος** κ.α.

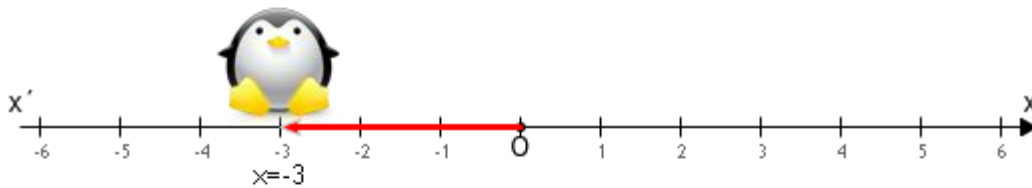
Κεφάλαιο 2^ο –ΚΙΝΗΣΗ

Ένα αντικείμενο, για παράδειγμα ένα αυτοκίνητο, λέμε ότι κινείται, όταν αλλάζει θέση ως προς ένα άλλο σώμα ή ένα σημείο που το θεωρούμε ακίνητο. Το σώμα ή το σημείο αυτό το λέμε **σημείο αναφοράς**. Στο παρακάτω σχήμα, αν το σημείο αναφοράς είναι το 0, τότε στην μία περίπτωση το κουκλάκι απέχει +5cm και στην δεύτερη περίπτωση -3cm.



Δηλαδή εκτός από την τιμή της απόστασης σε cm, πρέπει να ορίσουμε και την **θέση** (δεξιά ή αριστερά) του αντικειμένου οπότε βάζουμε το πρόσημο «+» ή «-» μπροστά από τον αριθμό (εμείς εδώ στο παράδειγμα ορίσαμε + την δεξιά φορά και - την αριστερή).

Θέση



Χρονικό διάστημα Δt , ονομάζεται η διαφορά των χρονικών στιγμών t_1 και t_2 που διαρκεί ένα φαινόμενο. Δηλαδή εάν ένα αμάξι, για να πάει από την Αθήνα μέχρι την Κατερίνη κάνει 4 ώρες και από την Αθήνα μέχρι τη Θεσσαλονίκη 5 ώρες, τότε για να κινηθεί από την Κατερίνη στη Θεσσαλονίκη θα χρειαστεί $(5-4)=1$ ώρα.

Τροχιά ενός κινητού π,χ ενός αυτοκινήτου, ονομάζεται η γραμμή που προκύπτει εάν ενώσουμε όλες τις διαδοχικές θέσεις από τις οποίες περνάει το αυτοκίνητο. Η τροχιά μπορεί να είναι ευθεία γραμμή, κυκλική ή σπειροειδής.

Όταν λέμε **ταχύτητα** ενός αμαξίου για παράδειγμα εννοούμε σε πόσο χρόνο το αμάξι καλύπτει μία συγκεκριμένη απόσταση. Έτσι, μεγάλη ταχύτητα αμαξίου σημαίνει ότι καλύπτει μεγάλη απόσταση σε συγκεκριμένο χρόνο, ενώ μικρή ταχύτητα αμαξίου σημαίνει πως το αμάξι καλύπτει μικρή απόσταση σε συγκεκριμένο χρόνο. Άλλες πάλι φορές χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας διαφορετικά: λέμε δηλαδή για παράδειγμα ότι ένας δρομέας των 100m καλύπτει αυτήν την απόσταση σε 9 sec και είναι γρήγορος, ενώ ένας άλλος που την καλύπτει σε 10sec είναι αργός. Άρα λοιπόν η ταχύτητα συνδέεται **και** με το **μήκος** της διαδρομής και με τον **χρόνο**.

Μέση Ταχύτητα

Όταν λέμε μέση ταχύτητα εννοούμε πολύ απλά τον αριθμό που προκύπτει αν διαιρέσουμε την απόσταση που διανύει ένα όχημα σε κάποιο χρόνο, προς τον χρόνο αυτό. Μόλις βρούμε το πηλίκο πρέπει να βάλουμε και τις μονάδες μέτρησης, για παράδειγμα τα **km/h**. Έτσι εάν ένα αυτοκίνητο πηγαίνει από την Αθήνα στην Θεσσαλονίκη που απέχει 550 km μέσα σε 5 ώρες, τότε η μέση ταχύτητά του είναι $u=550/5=110\text{km/h}$. Η μέση ταχύτητα δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$\text{μέση ταχύτητα} = \frac{\text{μήκος της διαδρομής}}{\text{χρονικό διάστημα}}$$

$$v_{\mu} = \frac{s}{t}$$

Στιγμιαία ταχύτητα

Στιγμιαία ταχύτητα ονομάζεται η ταχύτητα που έχει ένα όχημα σε μία δεδομένη χρονική στιγμή. Για παράδειγμα στο προηγούμενο παράδειγμα, μία στιγμιαία ταχύτητα είναι η ταχύτητα που δείχνει το κοντέρ του αυτοκινήτου καθώς πηγαίνει από την Αθήνα στην Θεσσαλονίκη σε μία στροφή του δρόμου, π.χ $u = 80\text{km/h}$. Στην καθημερινότητά μας, μας ενδιαφέρει περισσότερο η μέση ταχύτητα, δηλαδή η απόσταση που διανύουμε σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Λέμε για παράδειγμα σε ένα φίλο μας, με πόση ταχύτητα διανύσαμε μία συγκεκριμένη απόσταση κατά μέσο όρο (μέση ταχύτητα) παρά τι ταχύτητα είχαμε κάθε χρονική στιγμή.

Κεφάλαιο 3^ο- ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Δύναμη είναι το αίτιο εκείνο που αναγκάζει ένα σώμα να **αλλάξει την κινητική του κατάσταση, ή/και να παραμορφωθεί**. Έτσι για παράδειγμα, αν ένα σώμα είναι ακίνητο και του ασκήσουμε δύναμη μπορεί να κινηθεί, ενώ αν κινείται ήδη, ασκώντας του δύναμη μπορεί να κινηθεί πιο γρήγορα ή ακόμα και να σταματήσει. Επίσης μπορεί ένα σώμα όταν του ασκηθεί δύναμη να παραμορφωθεί, όπως για παράδειγμα η πλαστελίνη.

Οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντα **κατά ζεύγη**, δηλαδή δεν έχει νόημα να λέμε ότι ασκώ με το χέρι μου δύναμη στον τοίχο. Το σωστό είναι να λέμε ότι **και** ο τοίχος ασκεί δύναμη στο χέρι μου. Με άλλα λόγια τα σώματα **αλληλεπιδρούν**. Ο Νεύτωνας στον 3^ο νόμο του, τις είχε χαρακτηρίσει αυτές τις δυνάμεις ως **δράση-αντίδραση**.

Τις δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα τις χωρίζουμε σε **2** κατηγορίες:

A) Τις δυνάμεις από επαφή. Τέτοιες είναι οι δυνάμεις που ασκούνται ανάμεσα στα σώματα, όταν αυτά βρίσκονται σε επαφή. Για παράδειγμα όταν δύο αμάξια συγκρούονται, την στιγμή της σύγκρουσης έρχονται σε επαφή και παραμορφώνονται επειδή ασκούνται δυνάμεις. Επίσης, όταν τραβάω ένα κουτί με ένα σκοινί, το σκοινί ασκεί δύναμη στο κουτί και το αντίστροφο επειδή το σκοινί και το κουτί έρχονται σε επαφή κλπ.

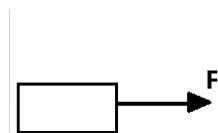
B) Τις δυνάμεις από απόσταση. Τέτοιες είναι οι δυνάμεις που ασκούνται ανάμεσα στα σώματα, όταν αυτά βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους. Για παράδειγμα όταν αφήσουμε ένα σώμα πέφτει προς την Γη επειδή ασκείται πάνω του το βάρος που είναι δύναμη από το κέντρο της Γης. Ή όταν τραβάμε με έναν ισχυρό μαγνήτη συνδετήρες από μακριά ασκούνται σε αυτούς δυνάμεις .

Τη δύναμη την μετράμε με το δυναμόμετρο που είναι ένα όργανο εφοδιασμένο με ελατήριο. Έτσι όταν κρεμάω από το ελατήριο ένα σώμα μπορώ να μετρήσω την δύναμη που ασκεί στο ελατήριο, από την επιμήκυνση που του προκαλεί. Την δύναμη την μετρώ στο Διεθνές Σύστημα μονάδων με το **1N (1 Newton-1 Νιούτον)**.

Η δύναμη, είναι **διανυσματικό μέγεθος** όπως και τόσα άλλα φυσικά μεγέθη που θα μάθουμε αργότερα. Αυτό σημαίνει ότι για να την ορίσω πλήρως θα πρέπει να ξέρω το μέτρο της (πόσα Νιούτον είναι) και την κατεύθυνσή της, δηλαδή τη φορά της (προς τα πού

πηγαίνει) και τη διεύθυνσή της (την ευθεία πάνω στην οποία βρίσκεται). Τα διανυσματικά μεγέθη τα συμβολίζουμε με βελάκια.

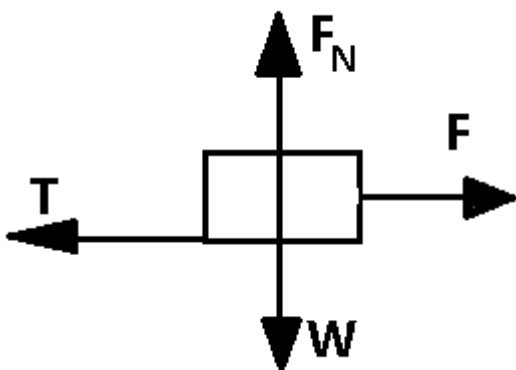
Ας φανταστούμε λοιπόν, ένα κουτί πάνω στο έδαφος στο οποίο ασκείται μία δύναμη προς τα δεξιά. Τότε για να δείξουμε την δύναμη σχηματικά, θα πρέπει να σχεδιάσουμε το παρακάτω σχήμα:



Το **βάρος** είναι δύναμη γιατί προκαλεί την κίνηση των σωμάτων. Η κατεύθυνσή της είναι πάντα προς το κέντρο της Γης. Την δύναμη που ασκεί η Γη στα σώματα την ονόμασε ο Νεύτωνας βάρος, όταν είδε να πέφτει ένα μήλο από την μηλιά κάτω στο έδαφος. Οι βαρυτικές δυνάμεις δεν ασκούνται μόνο στα σώματα που βρίσκονται στη Γη, αλλά και από την Γη στη Σελήνη και γενικά μεταξύ όλων των σωμάτων στο Σύμπαν.

Μία άλλη δύναμη που είναι επίσης σημαντική για την ζωή μας όπως το βάρος είναι η **τριβή**. Η τριβή εμφανίζεται όταν δύο σώματα βρίσκονται σε επαφή και το ένα σώμα κινείται σε σχέση με το άλλο ή τείνει να κινηθεί σε σχέση με το άλλο. Η δύναμη της τριβής έχει φορά αντίθετη από την φορά κίνησης του σώματος. Χάρη στη δύναμη αυτή, μπορούμε να περπατήσουμε στο δρόμο, ή να πιάσουμε διάφορα αντικείμενα.

Στο παραπάνω σχήμα λοιπόν, αν θεωρήσουμε ότι μεταξύ του κουτιού και του εδάφους υπάρχει τριβή, τότε αν θέλουμε να σχεδιάσουμε **όλες** τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα θα πρέπει να σχεδιάσουμε το βάρος, (το συμβολίζουμε με **W**), την αντίδραση από το έδαφος, (τη συμβολίζουμε με F_N), καθώς και την τριβή **T**. Έτσι έχουμε:



Όταν σε ένα σώμα ασκούνται περισσότερες από μία δυνάμεις, π.χ δύο, τρεις κλπ τότε μπορούμε να αντικαταστήσουμε αυτές τις δυνάμεις με μία που προκαλεί το ίδιο αποτέλεσμα με αυτές. Οι δυνάμεις αυτές ονομάζονται **συνιστώσες** και η δύναμη που τις αντικαθιστά ονομάζεται **συνισταμένη**.

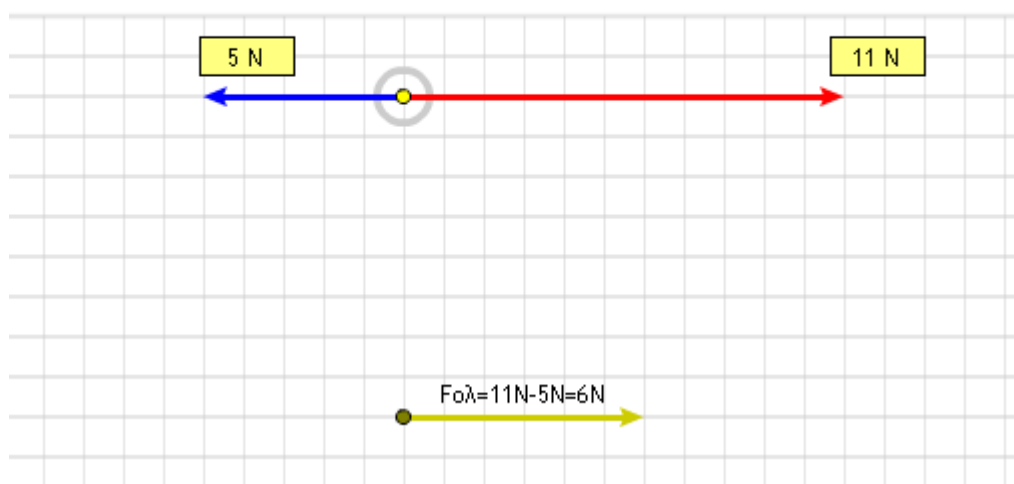
Πως όμως βρίσκουμε την συνισταμένη όταν στο σώμα ασκούνται για παράδειγμα δύο δυνάμεις;

A) Αν οι δυνάμεις είναι **ομόρροπες**, δηλαδή έχουν την ίδια διεύθυνση και φορά τότε η συνισταμένη θα έχει επίσης την ίδια διεύθυνση και φορά με τις συνιστώσες, και μέτρο ίσο με το άθροισμα των μέτρων των συνιστωσών δυνάμεων. Δηλαδή, αν **F1** και **F2** είναι οι συνιστώσες τότε **F3=F1+F2**.

B) Αν οι δυνάμεις είναι **αντίρροπες**, δηλαδή έχουν την ίδια διεύθυνση και διαφορετική φορά τότε η συνισταμένη θα έχει επίσης την ίδια διεύθυνση με τις συνιστώσες, φορά την φορά της μεγαλύτερης δύναμης, και μέτρο ίσο με την διαφορά των μέτρων των συνιστωσών δυνάμεων. Δηλαδή, αν **F1** και **F2** είναι οι συνιστώσες τότε **F3=F1-F2**. Ή **F3=F2-F1**. Ανάλογα ποια είναι μεγαλύτερη δύναμη.

ύρης

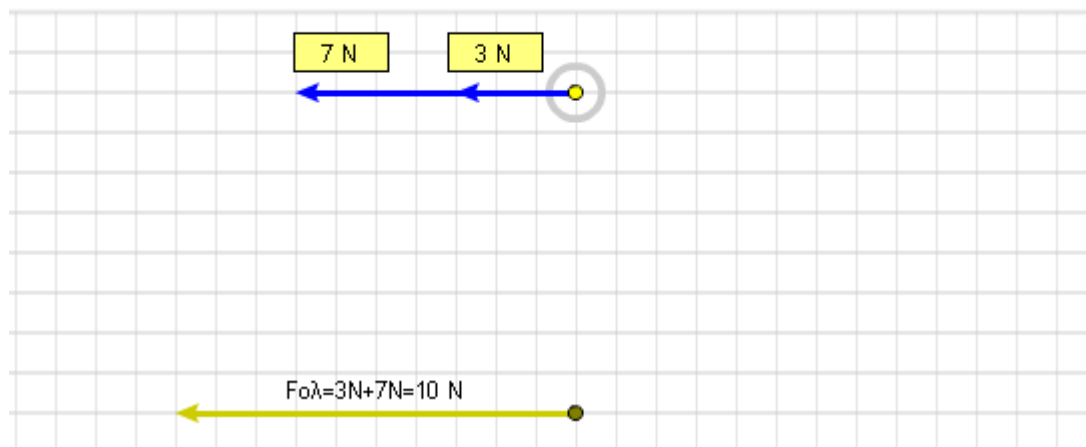
Σύνθεση Δυνάμεων με ίδια διεύθυνση



Η δουλειά που κάνουμε για να βρούμε την συνισταμένη ονομάζεται **σύνθεση δυνάμεων**:

Copyright ©

Σύνθεση Δυνάμεων με ίδια διεύθυνση



Για να σπρώξουμε ένα βαρύ σώμα χρειάζεται να ασκήσουμε μεγαλύτερη δύναμη από ότι χρειάζεται για να σπρώξουμε ένα ελαφρύτερο. Μοιάζει δηλαδή σαν το βαρύτερο σώμα να προβάλλει μεγαλύτερη αντίσταση και να αντιστέκεται κάθε φορά που προσπαθούμε να το κινήσουμε. Αυτό ονομάζεται **αδράνεια**. Η αδράνεια σχετίζεται με την μάζα του σώματος. Όσο μεγαλύτερη **μάζα** έχει ένα σώμα τόσο μεγαλύτερη αδράνεια έχει. Ο Νεύτωνας είχε πει στον **1^ο νόμο** του, πως **όταν δεν ασκούνται δυνάμεις στο σώμα, ή αν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα είτε μένει ακίνητο, είτε κινείται ευθύγραμμα και ομαλά**. Δηλαδή, αν το σώμα ήταν ακίνητο, θα συνεχίσει να είναι ακίνητο, (συνθήκη ισορροπίας ενός σώματος) ενώ αν κινούνταν θα συνεχίσει να κινείται με την ίδια ταχύτητα.

Ο Νεύτωνας επίσης, είχε πει στον **2^ο νόμο** του, ότι όσο μεγαλύτερη δύναμη ασκήσουμε σε ένα σώμα, τόσο μεγαλύτερη ταχύτητα θα αποκτήσει. Αυτό σχετίζεται με την μάζα (την αδράνεια δηλαδή του σώματος). Πολλές φορές η μάζα ενός σώματος συγχέεται με το βάρος του. Για παράδειγμα για να μετρήσουμε την μάζα χρησιμοποιούμε το Kg . Σε κιλά επίσης μετράει και η ζυγαριά όταν ζυγίζομαστε. Αυτό είναι λάθος! Κανονικά η ζυγαριά θα έπρεπε να μετράει σε Νιούτον αφού μετράει βάρος και το βάρος είναι δύναμη. Απλώς εμείς οι άνθρωποι για ευκολία μας χρησιμοποιούμε την λέξη κιλά και για το βάρος. Μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που περιέχεται σε ένα σώμα, ενώ βάρος είναι η δύναμη με την οποία η Γη τραβάει προς το κέντρο της την συγκεκριμένη μάζα.

(συνεχίζεται)

Επιμέλεια ύλης:

Καψούρης Απόστολος

Βιολόγος Α΄ Δ.Δ.Ε ΑΘΗΝΑΣ