**ΣΥΝΘΕΣΗ- ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΜΕ ΔΙΔΑΧΤΕΙ ΦΕΤΟΣ**

* **ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΚΑΘΕΤΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ**

Όταν σε ένα σώμα ασκούνται δύο δυνάμεις που είναι κάθετες μεταξύ τους, τότε η συνισταμένη τους έχει διεύθυνση και φορά, τη διεύθυνση και φορά της διαγωνίου του ορθογωνίου που σχηματίζεται από τα διανύσματα που αναπαριστούν τις δύο δυνάμεις ( φυσικά είναι διαγώνιος αυτή που περνά από το σημείο εφαρμογής των δυνάμεων) και το μέτρο της υπολογίζεται από το πυθαγόρειο θεώρημα: (ΣF)2= F12+F22.

→ = . Η κατεύθυνση δε της συνισταμένης δίνεται από την εφαπτομένη της γωνίας που σχηματίζει με τον άξονα x’x.. Δηλαδή, εφφ = F1/F2

ΣF

F1

F2

Π.χ

φ

* **ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΙΑΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΣΕ ΔΥΟ, ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΚΑΘΕΤΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ**

Μπορούμε να αναλύσουμε οποιαδήποτε δύναμη σε δύο που είναι κάθετες μεταξύ τους. Μπορούμε να διαλέξουμε δύο οποιεσδήποτε κάθετες ευθείες και να βρούμε τις συνιστώσες της αρχικής πάνω σε αυτές.

Όταν ένα σώμα κινείται ή μπορεί να κινηθεί πάνω σε ένα δρόμο, τότε, διαλέγουμε για μία από τις δύο κάθετες ευθείες, το δρόμο και φυσικά για δεύτερη την κάθετη στο δρόμο.

Πώς αναλύουμε τη δύναμη:

Βήμα 1ο: Σχεδιάζουμε τους δύο άξονες, με αρχή το σημείο εφαρμογής της δύναμης

x’

x

y

y’

α

Βήμα 2ο : Από το τέλος τους βέλους της δύναμης, φέρνουμε κάθετο και στους δύο άξονες.

Βήμα 3ο:Στα σημεία που τέμνουν οι κάθετες τους άξονες, τοποθετούμε βελάκια.







α

Βήμα4ο: Πατούμε έντονα τα διανύσματα που έχουν αρχή το σημείο εφαρμογής της δύναμη( που είναι το ίδιο με το σημείο τομής των αξόνων που σχεδιάσαμε ) και τέλος έχουν τα βελάκια που σχεδιάσαμε πριν. Αυτά τα δύο διανύσματα είναι οι συνιστώσες της αρχικής δύναμης στις διευθύνσεις που σχεδιάσαμε.

Τα δε μέτρα τους είναι**: Fx=F.συνα και Fy=F.ημα**

* **ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΟ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΟΜΟΕΠΙΠΕΔΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΊΝΑΙ ΚΑΘΕΤΕΣ ΜΕΤΑΞΎ ΤΟΥΣ**

**Τότε, διαλέγουμε δύο άξονες**, ( αν το σώμα κινείται ή μπορεί να κινηθεί σε γνωστό δρόμο, τότε η μία από τις δύο κάθετες διευθύνσεις διαλέγουμε να είναι αυτή του δρόμου και η άλλη προφανώς η κάθετη σε αυτήν) Τότε **αναλύουμε όλες τις δυνάμεις σε αυτούς τους άξονες**. Έτσι με τον τρόπο που ξέρουμε , βρίσκουμε τη συνισταμένη όλων των δυνάμεων πάνω στον ένα άξονα (πρόσθεση συγγραμμικών δυνάμεων) και την ονομάζουμε **** και τη συνισταμένη όλων πάνω στο δεύτερο άξονα και την ονομάζουμε  . **Τη  διαβάζουμε ως εξής: Η συνισταμένη όλων των δυνάμεων πάνω στον άξονα x. Τη**  **την ονομάζουμε: Συνισταμένη όλων των δυνάμεων στον άξονα y.** Έτσι καταλήγουμε να έχουμε δύο τελικές συνιστώσες κάθετες μεταξύ τους .H συνισταμένη τους έχει μέτρο που υπολογίζεται από το πυθαγόρειο και η κατεύθυνσή της συμπίπτει με την κατεύθυνση της διαγωνίου του παραλληλογράμμου που σχηματίζεται από τις ΣFx και ΣFy

**Όταν ένα σώμα κινείται πάνω σε μία διεύθυνση, τότε η συνισταμένη των δυνάμεων που είναι κάθετες στη διεύθυνση αυτή , πρέπει να είναι 0.**

**Όταν ο δρόμος είναι κεκλιμένο επίπεδο**, τότε η συνισταμένη των δυνάμεων στη διεύθυνση που είναι κάθετη στο δρόμο ισούται με μηδέν και η συνισταμένη των δυνάμεων στη διεύθυνση του κεκλιμένου ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα όλων των δυνάμεων που είναι παράλληλες στο κεκλιμένο επίπεδο . Αυτή η συνισταμένη βέβαια ισούται με : m.α , όπου m= η μάζα του σώματος και α είναι η επιτάχυνση του σώματος .( 2ος Νόμος του Νεύτωνα)

Αντίστροφα: όταν μου ζητούν την επιτάχυνση του σώματος που κινείται στο κεκλιμένο , υπολογίζω την συνισταμένη των δυνάμεων που βρίσκονται στη διεύθυνση του κεκλιμένου και διαιρώ με τη μάζα του σώματος.

**Γενικότερα όμως, αν γνωρίζω το δρόμο στον οποίο κινείται το σώμα, αναλύω όλες τις δυνάμεις σε δύο άξονες: Έναν που είναι παράλληλος στο δρόμο (x’x) και έναν που είναι κάθετος στο δρόμο (y’y).**

**Στον άξονα που είναι παράλληλος στο δρόμο, έχω: ΣFx=ΣF=m.α και**

**Στον άξονα που είναι κάθετος στο δρόμο όπου έχω: ΣFy=0**

**ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΕΠΑΦΗΣ ΠΟΥ ΣΥΝΑΝΤΟΥΜΕ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ:**

* **ΑΠΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΥΝΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΑΛΛΟ ΣΩΜΑ:**

**Μία σίγουρη ( η κάθετη στην επιφάνεια συνεπαφής ) και μία όχι σίγουρη, αλλά πιθανή, παράλληλη στην επιφάνεια συνεπαφής ( η τριβή).**

**Βέβαια ακόμα και όταν υπάρχει η τριβή, οι δύο αυτές συντίθενται και τελικά λέμε ότι μία είναι η δύναμη επαφής. Απλώς αν δεν υπάρχει τριβή, η δύναμη είναι κάθετη στην επιφάνεια συνεπαφής , αλλιώς ,αν υπάρχει τριβή, είναι πλάγια. Έτσι, η πρόταση του βιβλίου ότι ένα σώμα δέχεται τόσες δυνάμεις επαφής όσα είναι και τα σώματα με τα οποία έρχεται σε επαφή είναι σωστή.**

Όταν υπάρχει τριβή, αυτή εμφανίζεται: α) όταν ένα σώμα προσπαθεί να κινηθεί στην επιφάνεια ενός άλλου σώματος, αλλά δεν τα καταφέρνει και τότε ονομάζεται στατική τριβή. Η στατική τριβή είναι η αιτία που εμποδίζει ένα σώμα να κινηθεί σε μία επιφάνεια παρόλο που δέχεται μία δύναμη παράλληλη στο δρόμο. Μέχρι η τιμή της δύναμης που ασκείται στο σώμα να φτάσει σε μία τιμή που ονομάζεται όριο στατικής τριβής ή οριακή τριβή , το σώμα παραμένει ακίνητο. Μόλις ασκήσουμε όμως δύναμη ίση με αυτό το όριο, το σώμα αρχίζει να κινείται. ή

β) Με το που αρχίζει να κινείται, η δύναμη της τριβής ονομάζεται πλέον τριβή ολίσθησης και είναι ελαφρά μικρότερη από την οριακή στατική τριβή. Στις ασκήσεις όμως θεωρούμε ότι η οριακή τριβή και η τριβή ολίσθησης είναι ίσες.

Όταν το σώμα κινείται ,η τριβή ολίσθησης ασκείται σε όλη τη διάρκεια της κίνησης και είναι σταθερή. Και έχει **μέτρο** το γινόμενο ενός συντελεστή ( που λέγεται συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιφάνειας) επί την κάθετη δύναμη που ασκείται από την επιφάνεια στο σώμα. Δηλαδή**: Τ=μ.Ν** .Η διεύθυνση της τριβής ολίσθησης είναι παράλληλη στην επιφάνεια στην οποία κινείται το σώμα και έχει φορά αντίθετη από την φορά της κίνησης. Άρα, όταν ένα σώμα κινείται σε μία επιφάνεια που δεν είναι απολύτως λεία (δηλαδή παρουσιάζει τριβή) δέχεται εκτός από τις άλλες δυνάμεις του προβλήματος και μία άλλη που είναι σταθερή σε μέτρο και έχει κατεύθυνση αντίθετη από τη κατεύθυνση της κίνησης του σώματος .**Το μέτρο βέβαια παραμένει σταθερό, αν δεν αλλάξει η κάθετη δύναμη που δέχεται το σώμα από το δρόμο στον οποίο κινείται και αν δεν αλλάξει ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.**

* **ΑΠΟ ΤΕΝΤΩΜΕΝΑ ΑΒΑΡΗ ΣΧΟΙΝΙΑ (ΑΜΕΛΗΤΕΟΥ ΒΑΡΟΥΣ)** : **Ονομάζονται Τάσεις**: Έχουν τη διεύθυνση του τεντωμένου σχοινιού και φορά **από** το σώμα **προς** το σχοινί.

Στη φυσική της σχολικής ύλης, θεωρούμε ότι τα σχοινιά είναι αβαρή. Δηλαδή ότι η μάζα τους είναι αμελητέα .Επίσης θεωρούμε ότι δεν είναι εκτατά. Δηλαδή ότι δεν μεγαλώνει το μήκος τους όταν τεντώνονται. **Τότε, μπορούμε να πούμε ότι οι τάσεις στα άκρα τους έχουν ίσα μέτρα .**

* **ΑΠΟ ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΠΟΥ ΣΤΕΡΕΩΝΟΝΤΑΙ ΣΕ ΣΩΜΑΤΑ( ΥΠΑΚΟΥΟΥΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ HOOKE):** Διεύθυνση έχουν τη διεύθυνση του ελατηρίου και **φορά προς τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου**. **Μέτρο της δύναμης ελατηρίου= Κ .Δl.** Όπου Δl είναι το μέτρο της παραμόρφωσης του ελατηρίου και Κ η σταθερά του ελατηρίου ( έχει μονάδες Ν/m) που εξαρτάται μόνον από τα χαρακτηριστικά του ελατηρίου. Άρα τα ελατήρια σκούν δυνάμεις στα σώματα με τα οποία είναι συνδεδεμένα, μόνον όταν είναι παραμορφωμένα.
* **ΑΠΟ ΡΕΥΣΤΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΤΑ ΣΩΜΑΤΑ (ΑΝΩΣΗ)**

Η άνωση που δέχεται ένα σώμα από ρευστό στο οποίο βρίσκεται, ισούται με το βάρος του ρευστού που εκτοπίζει, η διεύθυνση του είναι κατακόρυφη και η φορά προς τα πάνω.

* **ΑΠΟ ΡΕΥΣΤΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΚΙΝΟΥΝΤΑΙ**

Εκτός από την άνωση, όταν κινούνται τα σώματα μέσα στα ρευστά, δέχονται και μία δύναμη που λέγεται δυναμική αντίσταση. **( εκτός ύλης)**

* **ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ**: Βαρυτικές (το βάρος του σώματος είναι δύναμη βαρυτική), Μαγνητικές, Ηλεκτρικές.

Το βάρος του σώματος έχει μέτρο: **w=m.g,** όπου m=η μάζα του σώματος και g=το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

Οι βαρυτικές είναι πάντα ελκτικές, ενώ οι μαγνητικές και οι ηλεκτρικές είναι ή ελκτικές ή απωστικές. Στη φετινή ύλη βλέπουμε μόνον τις βαρυτικές σε ασκήσεις και προβλήματα.