

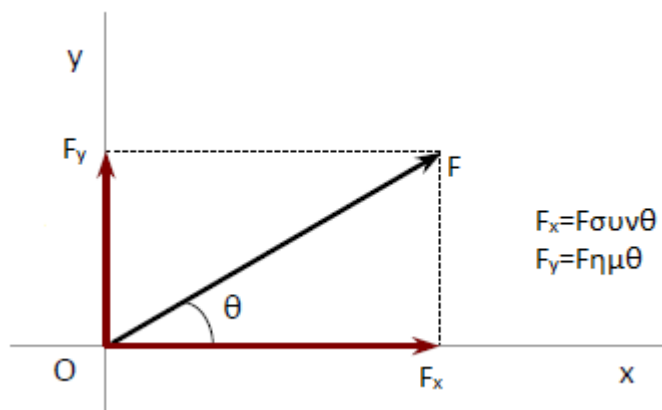
**ΔΥΝΑΜΕΙΣ**  
**Επανάληψη**

**Γενικά:**

1. Η δύναμη είναι αποτέλεσμα **αλληλεπίδρασης** δύο σωμάτων τα οποία:
  - α) βρίσκονται σε **επαφή** ή
  - β) βρίσκονται σε **απόσταση**
2. Μερικά παραδείγματα δυνάμεων:

Από επαφή	Από απόσταση
Ελατηρίου Τριβή Άνωση Τάση νήματος Κάθετη δύναμη Αντίσταση του αέρα	Βάρος Ηλεκτρική δύναμη Μαγνητική δύναμη

3. Η **δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος**, δηλαδή για τον προσδιορισμό της απαιτείται να γνωρίζουμε το μέτρο και την κατεύθυνσή της (διεύθυνση και φορά).
4. **Μονάδα μέτρησης** της δύναμης στο S.I. είναι το 1N
5. Αν σε ένα σώμα ενεργούν δύο ή περισσότερες δυνάμεις ταυτόχρονα, στο ίδιο σημείο του τότε η δύναμη που μπορεί να αντικαταστήσει τις δυνάμεις αυτές και να επιφέρει το ίδιο αποτέλεσμα λέγεται **συνισταμένη (ΣF)** και οι δυνάμεις που αντικαθιστά λέγονται **συνιστώσες** της.
6. **Σύνθεση δυνάμεων** λέγεται η διαδικασία προσδιορισμού της συνισταμένης δύναμης δύο ή περισσότερων δυνάμεων, που ενεργούν στο ίδιο σώμα.
7. **Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες** είναι η διαδικασία αντικατάστασης μιας δύναμης από δύο άλλες ισοδύναμες με αυτήν.

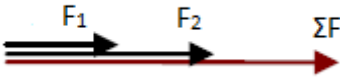
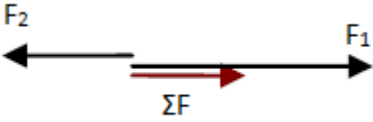
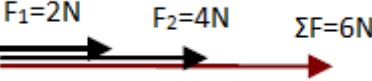
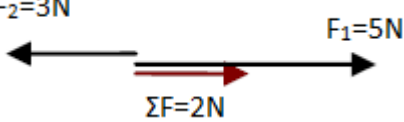


8. **Αδράνεια** είναι η ιδιότητα που έχουν τα σώματα να αντιστέκονται στη μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης.

9.

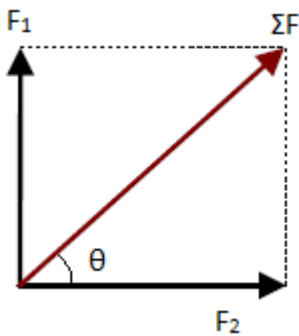
<b>Βάρος (B)</b>	<b>Μάζα (m)</b>
Είναι η δύναμη με την οποία η Γη έλκει ένα σώμα.	Είναι η ποσότητα της ύλης από την οποία αποτελείται ένα σώμα
Είναι διανυσματικό μέγεθος	Είναι μονόμετρο μέγεθος
Μονάδα: 1N	Μονάδα: 1kg
Μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο (Μειώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από την επιφάνεια της γης και καθώς πάμε από τους πόλους προς τον ισημερινό)	Έχει την ίδια τιμή παντού (ΔΕΝ μεταβάλλεται)
<b>Βάρος και μάζα συνδέονται με τον τύπο:</b> <b><math>B=mg</math></b>	

**Α. Σύνθεση δυνάμεων σε μία διάσταση**

<b>Δυνάμεις που έχουν ίδια κατεύθυνση (ομόρροπες)</b>	<b>Δυνάμεις που έχουν αντίθετη κατεύθυνση (αντίρροπες)</b>
 $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ $\Sigma F = F_1 + F_2$	 $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ $\Sigma F = F_1 - F_2$
<b>Παραδείγματα</b>	
 $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ $\Sigma F = F_1 + F_2$ $\Sigma F = 2N + 4N$ $\Sigma F = 6N$	 $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ $\Sigma F = F_1 - F_2$ $\Sigma F = 5N - 3N$ $\Sigma F = 2N$

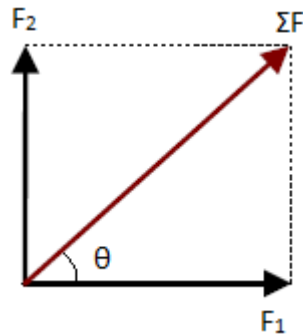
## Β. Σύνθεση δυνάμεων στο επίπεδο

### Δυνάμεις που έχουν κάθετες διευθύνσεις



$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

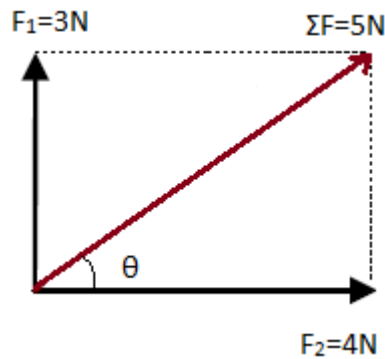
$$\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \quad \text{και} \quad \epsilon\phi\theta = \frac{F_1}{F_2}$$



$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \quad \text{και} \quad \epsilon\phi\theta = \frac{F_2}{F_1}$$

### Παράδειγμα



$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \quad \epsilon\phi\theta = \frac{F_1}{F_2}$$

$$\Sigma F = \sqrt{3^2 + 4^2} \quad \epsilon\phi\theta = \frac{3}{4}$$

$$\Sigma F = \sqrt{9 + 16}$$

$$\Sigma F = \sqrt{25}$$

$$\Sigma F = 5N$$

### Δυνάμεις σε τυχαίες διευθύνσεις

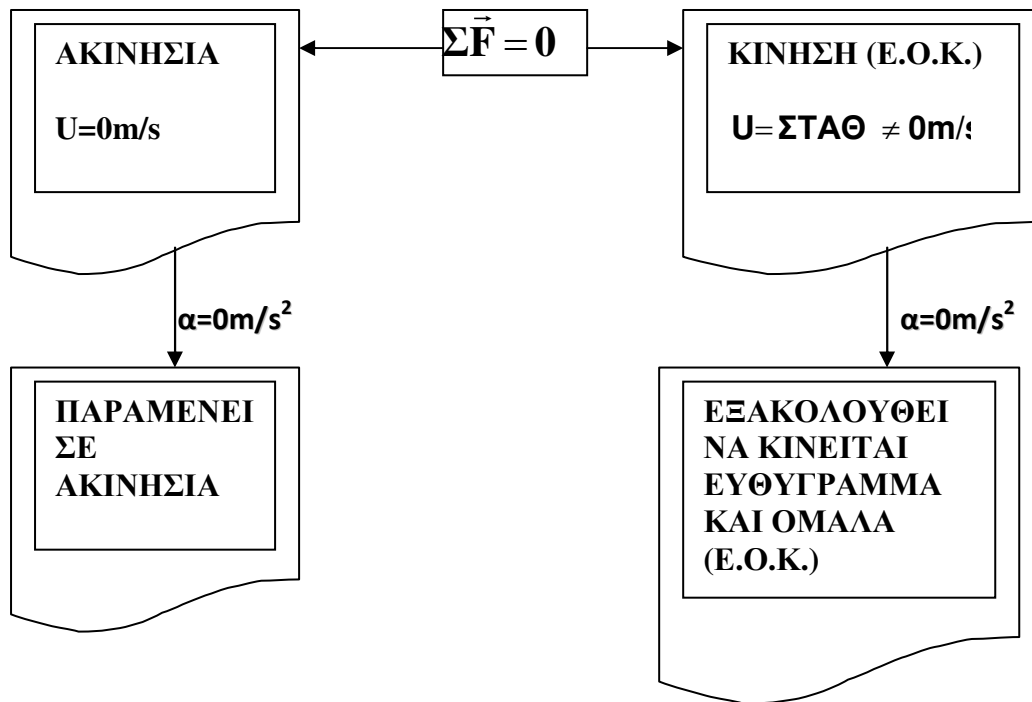
Αν πρέπει να βρούμε τη συνισταμένη δύναμη πολλών ομοεπιπέδων δυνάμεων:

1. επιλέγουμε τους άξονες x και y ώστε οι περισσότερες δυνάμεις να βρίσκονται πάνω σ' αυτούς,
2. αναλύουμε όσες δυνάμεις δεν βρίσκονται πάνω στους άξονες πάνω στις διευθύνσεις x και y
3. βρίσκουμε τη συνισταμένη πάνω σε κάθε άξονα ( $\Sigma F_x$ ,  $\Sigma F_y$ )
4. τελικά έχουμε δύο κάθετες δυνάμεις και εργαζόμαστε όπως στο προηγούμενο παράδειγμα

## ΝΟΜΟΙ NEWTON

**1ος:** "Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα ή ηρεμεί ή κινείται ευθύγραμμα και ομαλά."

Όταν σε ένα σώμα η συνισταμένη είναι ΜΗΔΕΝ  $\Sigma \vec{F} = \mathbf{0}$  τότε έχουμε **ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ**:  
[ $\Sigma \vec{F} = \mathbf{0}$  σημαίνει 1. ΔΕΝ ασκείται καμία δύναμη ή 2. η συνολική δύναμη είναι μηδέν]



Όταν ένα σώμα **ισορροπεί στο επίπεδο** τότε αυτό σημαίνει ότι **ισορροπεί τόσο στον άξονα x όσο και στον άξονα y**. Δηλαδή:

$$\Sigma \vec{F} = \mathbf{0} \Rightarrow \begin{cases} \Sigma F_x = 0 \\ \text{και} \\ \Sigma F_y = 0 \end{cases}$$

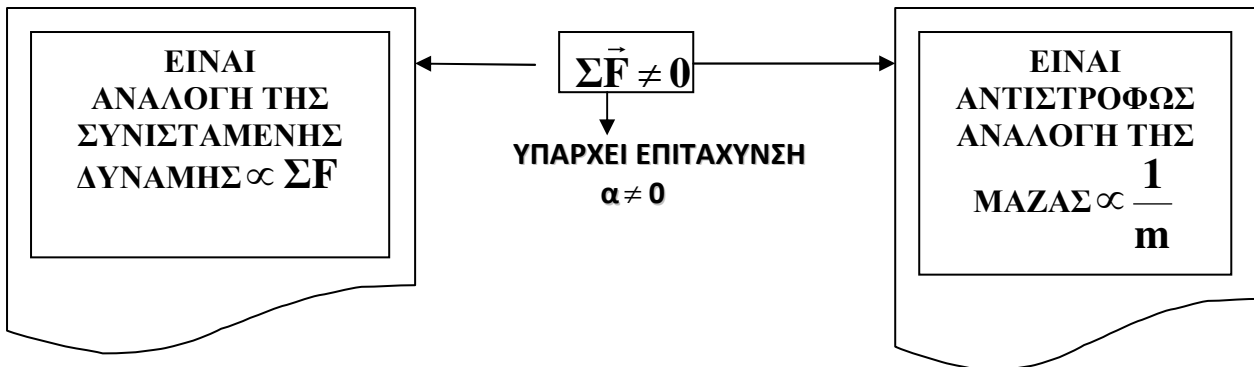
**Στα προβλήματα** πολύ συχνά συναντάμε περιπτώσεις όπου το σώμα **ισορροπεί ως προς τον έναν άξονα** (1ος νόμος Newton) αλλά όχι ως προς τον άλλον (2ος νόμος Newton).

2ος: "Όταν πάνω σ' ένα σώμα μάζας  $m$  ασκείται συνολική δύναμη  $\Sigma F$  τότε το σώμα αποκτά επιτάχυνση  $a$  η οποία είναι ανάλογη της δύναμης και αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του."

$$\vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m}$$

Όταν σε ένα σώμα η συνισταμένη ΔΕΝ είναι ΜΗΔΕΝ  $\Sigma \vec{F} \neq 0$  τότε έχουμε **ΜΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ**:

[ $\Sigma \vec{F} \neq 0$  σημαίνει ότι το σώμα επιταχύνεται, δηλαδή μεταβάλλεται η ταχύτητα του]



Πολύ συχνά χρησιμοποιούμε τον τύπο στην παρακάτω μορφή:

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

**ΠΡΟΣΟΧΗ!!!**

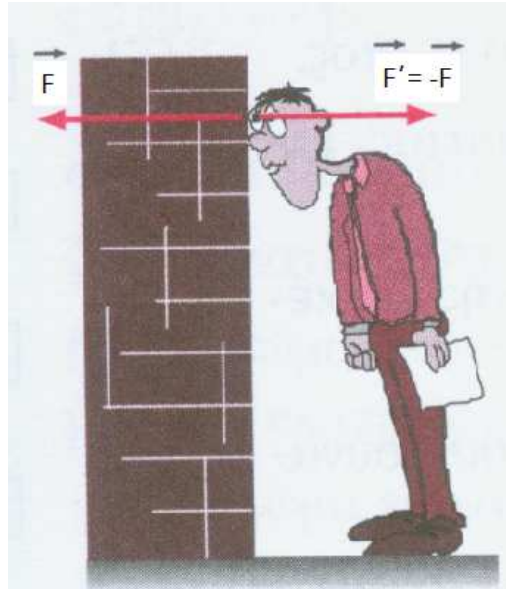
**ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΔΥΝΑΜΗ  
ΓΙΑ ΝΑ ΚΙΝΗΘΕΙ ΕΝΑ ΣΩΜΑ**

Η ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η οποία γίνεται με σταθερή ταχύτητα είναι μια κίνηση που γίνεται όταν  $\Sigma \vec{F} = 0$ . Δηλαδή όταν πάνω στο σώμα ΔΕΝ ασκείται δύναμη ή αν ασκείται έχει συνισταμένη ΜΗΔΕΝ.

**"Η ΔΥΝΑΜΗ ΑΠΛΩΣ ΑΛΛΑΖΕΙ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ"!**

3ος: "Όταν δύο σώματα αλληλεπιδρούν και το πρώτο ασκεί δύναμη  $\vec{F}$  στο δεύτερο, τότε και το δεύτερο ασκεί αντίθετη δύναμη  $-\vec{F}$  στο πρώτο."

[Γι' αυτό λέμε ότι οι δυνάμεις στη φύση εμφανίζονται κατά ζεύγη]



**ΔΡΑΣΗ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΕΝΕΡΓΟΥΝ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ. ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΝΟΗΜΑ ΝΑ ΜΙΛΑΜΕ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ ΤΟΥΣ.**

Όπως φαίνεται μέσα από τους νόμους του Newton η ύπαρξη ή η απουσία δυνάμεων έχει σχέση με το είδος της κίνησης που κάνει το σώμα, άρα ότι έχουμε μάθει για τις κινήσεις χρησιμοποιείται στα προβλήματα που σχετίζονται με τις δυνάμεις.