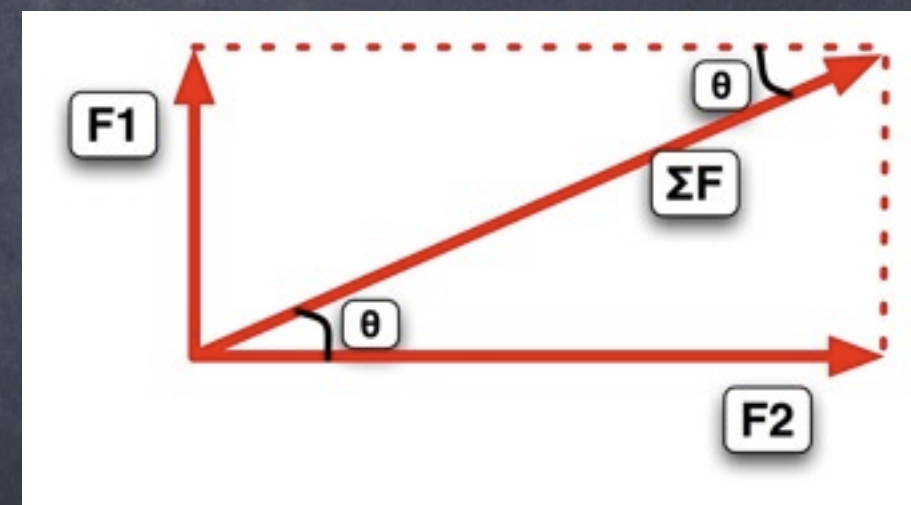




Δυνάμεις

- ✓ Γενικά
- ✓ Σύνθεση δυνάμεων



Δύναμη

- **Δύναμη (F)** ονομάζουμε την αιτία που μπορεί να
 - παραμορφώσει ένα σώμα ή
 - να τροποποιήσει την κίνησή του, δηλαδή, να αλλάξει την ταχύτητά του.
 - να το σταματήσει (όταν κινείται)
 - να το κινήσει (όταν ηρεμεί)
 - να του αλλάξει το είδος της κίνησης.



Χαρακτηριστικά των δυνάμεων

- 1. Οι δυνάμεις προκαλούνται πάντοτε από σώματα και ασκούνται σε σώματα, δηλαδή, για την εμφάνιση δύναμης απαιτούνται τουλάχιστον δυο σώματα.
- 2. Όταν ένα σώμα ασκεί σε ένα άλλο σώμα, δέχεται από αυτό μια ίση και αντίθετη δύναμη.
(Αξίωμα δράσης-αντίδρασης)

Χαρακτηριστικά των δυνάμεων

- 3Α. Όταν η παραμόρφωση που προκαλεί μια δύναμη σε ένα σώμα είναι μόνιμη ονομάζεται πλαστική και το σώμα που την παθαίνει πλαστικό σώμα (π.χ. πλαστελίνη).

Χαρακτηριστικά των δυνάμεων

- 3B. Αντίθετα αν η παραμόρφωση που παθαίνει ένα σώμα είναι προσωρινή (παύει να υπάρχει όταν σταματήσει να επιδρά η δύναμη), τότε η παραμόρφωση λέγεται ελαστική (ή παροδική) και το σώμα ελαστικό σώμα (π.χ. ελατήριο).
- Πάντως και στα ελαστικά σώματα υπάρχει ένα όριο ελαστικότητας, το οποίο αν ξεπεραστεί το σώμα παύει να συμπεριφέρεται σαν ελαστικό.

Χαρακτηριστικά των δυνάμεων

- 4. Τις δυνάμεις τις μετρούμε από τα αποτελέσματα που προκαλούν. Συνήθως αυτό γίνεται από την αύξηση του μήκους ενός ελατηρίου σε ένα δυναμόμετρο (ή ζυγό ελατηρίου).

• “Οι ελαστικές παραμορφώσεις είναι ανάλογες προς τις αιτίες που τις προκαλούν” (Νόμος Hooke)

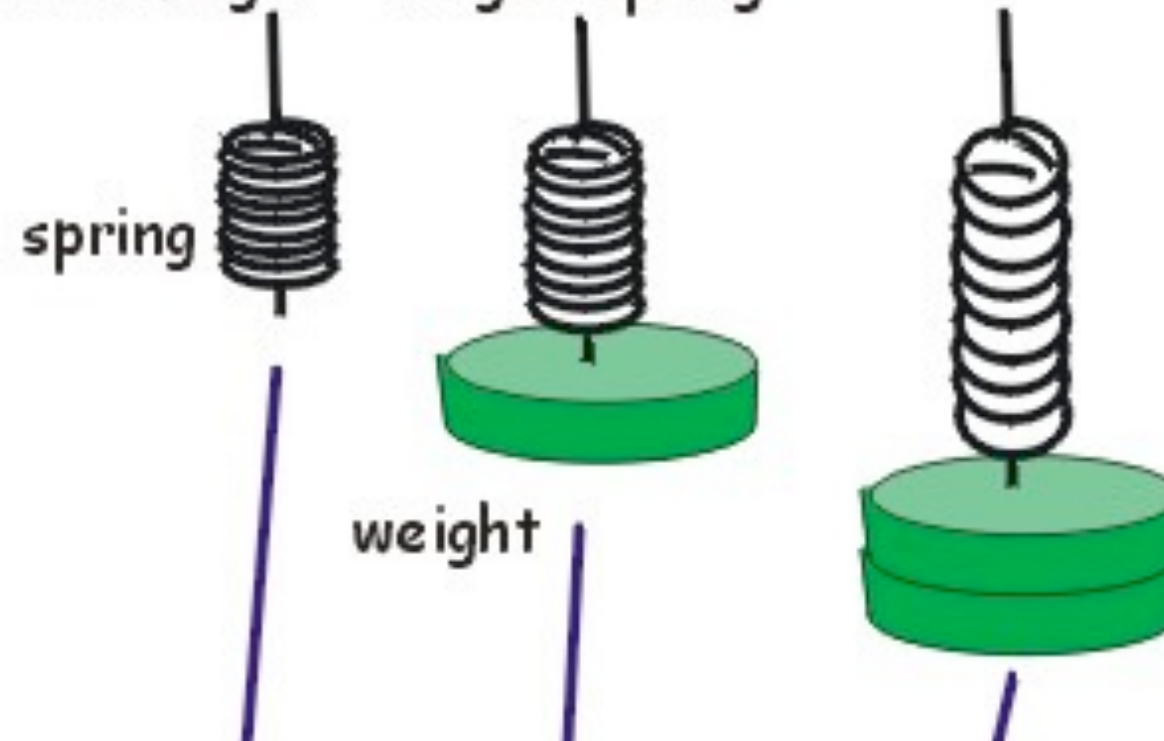
- $F = k\Delta l$ ή $F = kx$.

- F =δύναμη, $x=\Delta l$ =επιμήκυνση ή συμπίεση ελατηρίου, k = σταθερά ελατηρίου-εξαρτάται από τη φύση του υλικού.





Hooke's Law
more weight = longer spring



Διπλάσια δύναμη
διπλάσια
παραμόρφωση
Νόμος Hooke

Χαρακτηριστικά των δυνάμεων

- 5. Μονάδα μέτρησης της δύναμης, στο διεθνές σύστημα, είναι το **1 Νιούτον (1N)**.
- Ισχύει **$1N=1Kg\cdot m/sec^2$**

Χαρακτηριστικά των δυνάμεων

- 6. Οι δυνάμεις είναι διανυσματικά μεγέθη, για τον ορισμό τους απαιτούνται:
 - α) το μέτρο,
 - β) η διεύθυνση,
 - γ) η φορά,
 - (Διεύθυνση+φορά=κατεύθυνση.)
 - δ) το σημείο εφαρμογής της.

Όταν 2 σώματα είναι σε επαφή (τριβή, δύναμη νήματος κ.λ.π.)

Από απόσταση (βαρύτητα, ηλεκτρική, μαγνητική κ.λ.π.)

Ασκείται από ένα σώμα σε ένα άλλο

ΔΥΝΑΜΗ
Διανυσματικό μέγεθος
Μονάδα μέτρησης: 1N

Η δύναμη προκαλεί παραμόρφωση σώματος

Η δύναμη προκαλεί μεταβολή της ταχύτητας του σώματος

1 Όταν τα δύο σώματα βρίσκονται σε επαφή (τριβή, δύναμη νήματος κλπ)

Η δύναμη είναι ένα διανυσματικό μέγεθος

Η δύναμη προκαλεί μεταβολή της ταχύτητας του σώματος

Ασκείται από ένα σώμα σε ένα άλλο σώμα

ΔΥΝΑΜΗ

Το μέτρο της δύναμης το μετράμε με δυναμόμετρο

Η δύναμη προκαλεί παραμόρφωση του σώματος

2 Από απόσταση (βαρύτητα, μαγνητική, ηλεκτρική δύναμη κλπ)

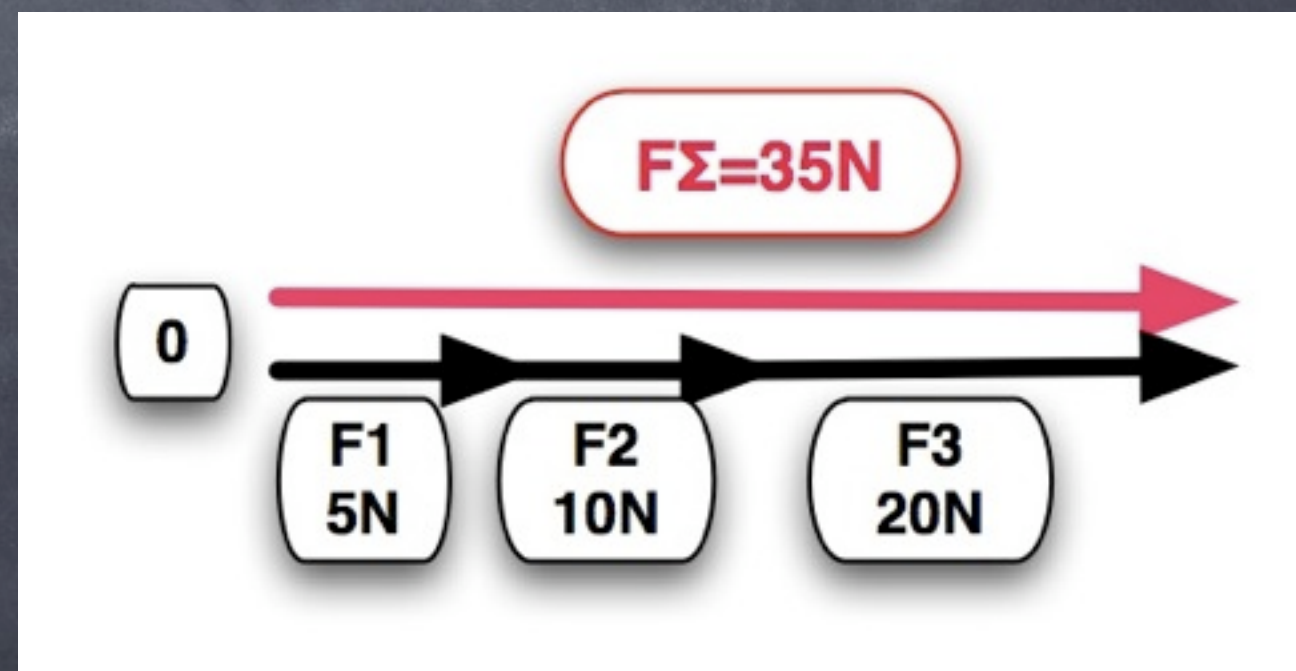
Μονάδα μέτρησης της δύναμης στο S.I. είναι το 1 Newton (1 N)

Σύνθεση δυνάμεων

- **Σύνθεση δυνάμεων** (που ενεργούν ταυτόχρονα σε ένα σώμα), ονομάζουμε τη διαδικασία με την οποία αντικαθιστούμε δυο ή περισσότερες δυνάμεις με μια δύναμη, η οποία προκαλεί το ίδιο μηχανικό αποτέλεσμα με τις δυνάμεις που αντικαθιστά.
- Η δύναμη αυτή λέγεται **συνισταμένη**.
 - και ισούται με το διανυσματικό άθροισμα των δυνάμεων)
- Οι δυνάμεις που αντικαθιστά λέγονται **συνιστώσες**.

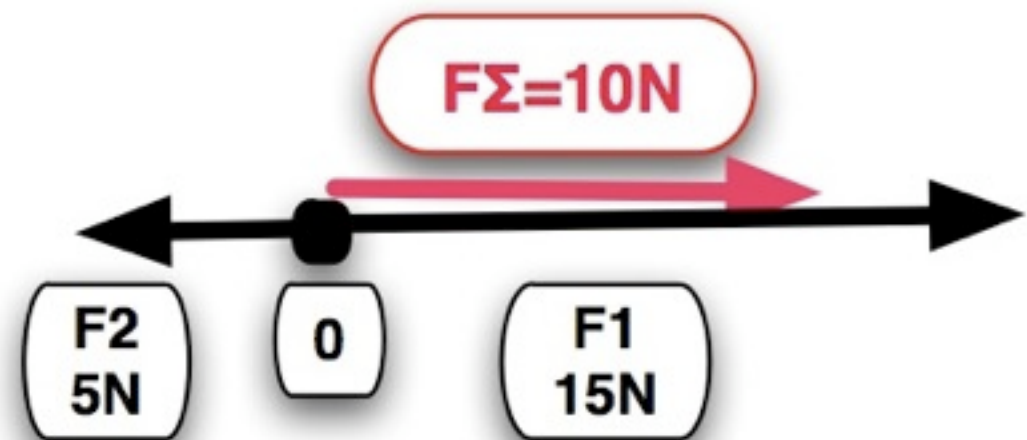
A) Σύνθεση συγγραμικών δυνάμεων ίδιας κατεύθυνσης

- Η συνισταμένη δυνάμεων ίδιας διεύθυνσης και ίδιας φοράς είναι μια δύναμη που έχει:
 - την κατεύθυνση των δυνάμεων που αντικαθιστά και
 - μέτρο το άθροισμα των μέτρων των συνιστωσών $F_{\Sigma}=F_1+F_2+F_3+\dots$ (ή $\Sigma F=F_1+F_2+F_3+\dots$)



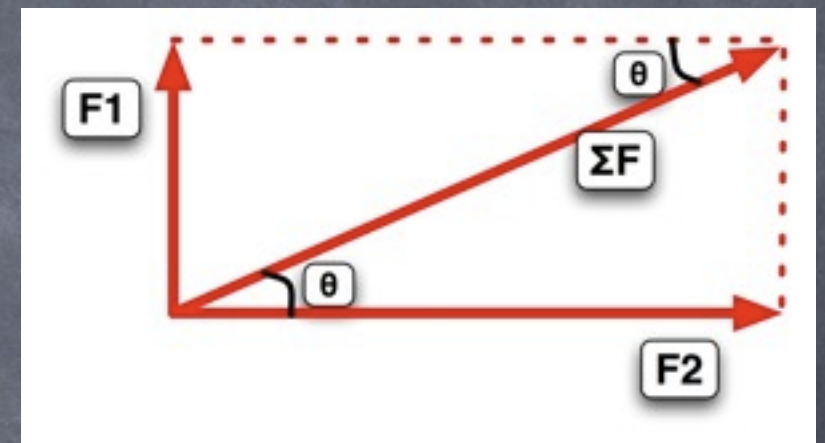
B) Σύνθεση συγγραμικών δυνάμεων αντίθετης κατεύθυνσης

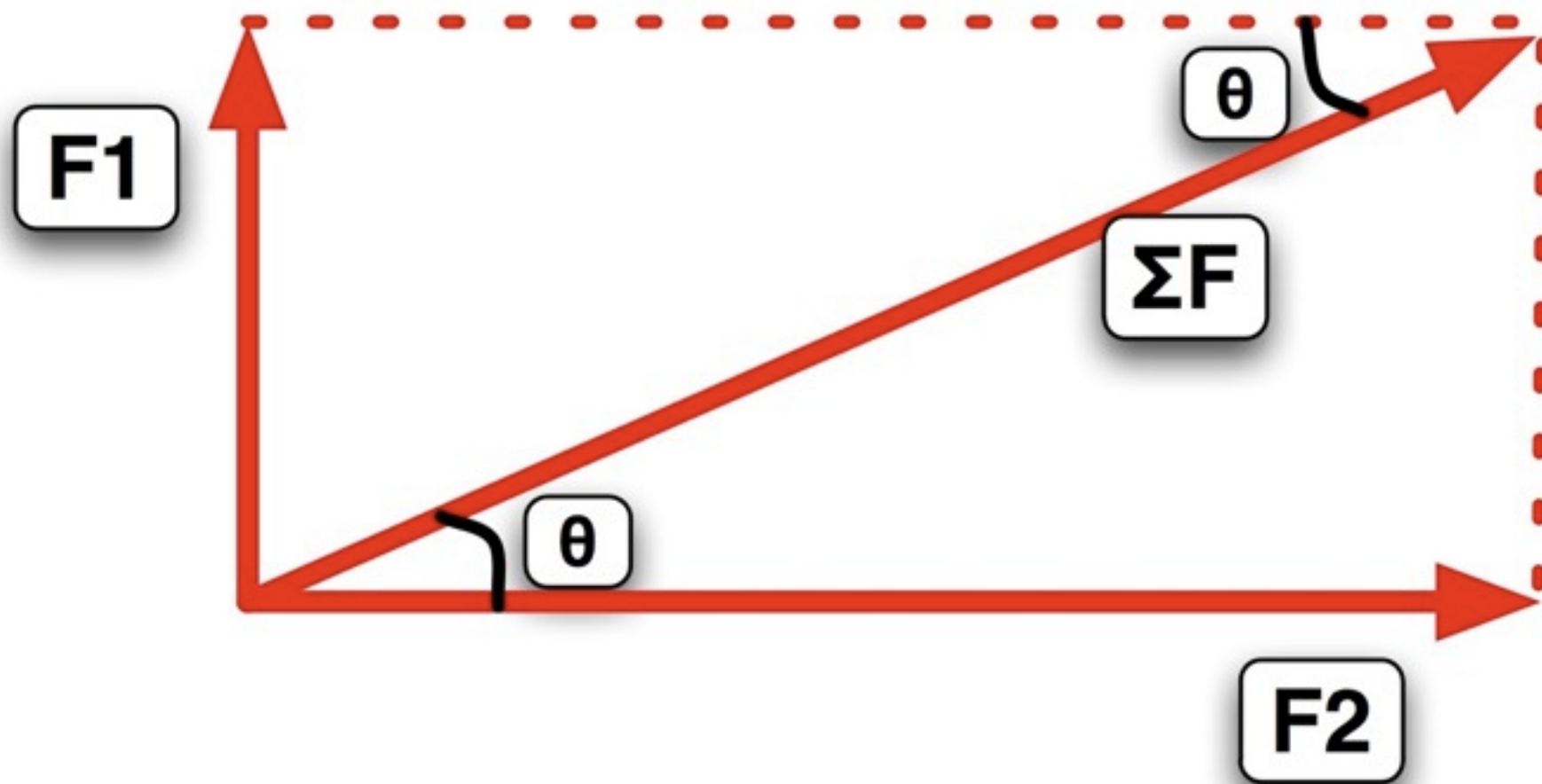
- Η συνισταμένη δυο δυνάμεων ίδιας διεύθυνσης και αντίθετης φοράς είναι μια δύναμη που έχει:
 - τη διεύθυνση των δυνάμεων,
 - τη φορά της μεγαλύτερης των δυνάμεων που αντικαθιστά και
 - μέτρο τη διαφορά των μέτρων
- $F_{\Sigma} = F_1 - F_2$ (ή $\Sigma F = F_1 - F_2$)



Γ) Σύνθεση δυο δυνάμεων μη παράλληλων (κανόνας παραλληλογράμμου) -δυνάμεις κάθετες-

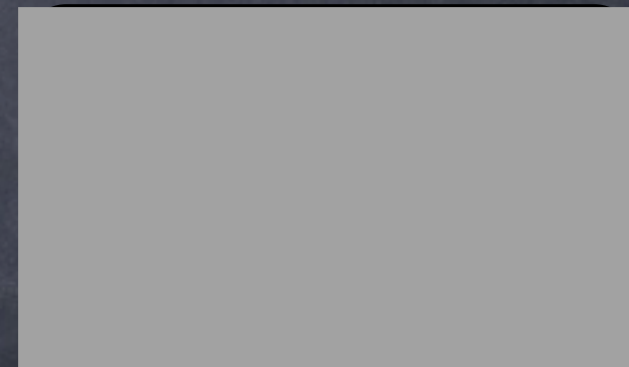
- Σε περίπτωση που οι δυνάμεις είναι κάθετες, η συνισταμένη τους δίδεται από την υποτείνουσα του ορθογωνίου τριγώνου που σχηματίζουν (Πυθαγόρειο θεώρημα).
- $F_{\Sigma}^2 = F_1^2 + F_2^2$ (ή $\Sigma F^2 = F_1^2 + F_2^2$) δηλαδή,
- $F_{\Sigma} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ ή $\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$
- και η κατεύθυνσή της από την εφαπτομένη της γωνίας θ , $\tan \theta = F_1 / F_2$
 - αν είναι γνωστή η εφαπτομένη μιας γωνίας είναι γνωστή και η γωνία, άρα και η κατεύθυνση της F .





Δ) Σύνθεση δυο δυνάμεων μη παράλληλων (κανόνας παραλληλογράμμου)

- Η συνισταμένη δυο μη παράλληλων δυνάμεων, που ασκούνται στο ίδιο σημείο, δίδεται από τη διαγώνιο του παραλληλογράμμου που σχηματίζουν οι δυο δυνάμεις.
- Το μέτρο της συνισταμένης δίδεται από τη σχέση:
- $F_{\Sigma}^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\varphi$ (ή $\Sigma F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\varphi$), δηλαδή,
- $F_{\Sigma} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\varphi}$
- ή $\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\varphi}$



Σύνθεση δυνάμεων με τη μέθοδο του πολυγώνου

- Για να βρούμε τη συνισταμένη πολλών δυνάμεων με τη μέθοδο του πολυγώνου, αφού μεταφέρουμε τα διανύσματα των δυνάμεων το ένα μετά το άλλο με παράλληλη μετατόπιση, ενώνουμε την αρχή του διανύσματος της πρώτης με το τέλος του διανύσματος της τελευταίας.
- Το διάνυσμα που προκύπτει με αυτό τον τρόπο είναι το διάνυσμα της συνισταμένης.