

ΦΥΣΙΚΗ Α' ΕΠΑΛ

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1) ΟΡΙΣΜΟΣ – ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
- 2) ΝΟΜΟΣ HOOKE
- 3) ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ
- 4) ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΣΕ ΑΞΟΝΕΣ
- 5) ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΩΜΑΤΟΣ
- 6) ΝΟΜΟΙ ΝΕΥΤΩΝΑ - ΒΑΡΟΣ
- 7) ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1) ΟΡΙΣΜΟΣ – ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Στην Φυσική ως δύναμη ορίζεται το αίτιο το οποίο :

- Παραμορφώνει ένα σώμα
- Περιστρέφει (υπό προϋποθέσεις) ένα σώμα
- Μεταβάλλει την κινητική συμπεριφορά σε ένα σώμα (ξεκινά ή σταματά ή αλλάζει την κίνηση του)

→ Τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να εμφανισθούν και σε συνδυασμό μεταξύ τους.

Χαρακτηριστικά δυνάμεων

Η δύναμη είναι ένα φυσικό μέγεθος **διανυσματικό**.

Για να οριστεί πλήρως χρειάζονται:

- Το μέτρο της
- Η διεύθυνση της
- Η φορά της
- Το σημείο εφαρμογής της

Κατεύθυνση

Γι' αυτό παριστάνεται με ένα βέλος: $\longrightarrow$ **F**

→ Η δύναμη είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης δύο σωμάτων

→ Η μονάδα μέτρησης της δύναμης είναι το Newton (N)

→ Σε μακροσκοπικό επίπεδο, οι δυνάμεις ανάλογα με τον τρόπο εμφάνισής τους χωρίζονται σε δυνάμεις **από επαφή** και δυνάμεις **από απόσταση**, ανάλογα με το αν υπάρχει ή όχι μακροσκοπική επαφή μεταξύ δύο αντικειμένων. Όλες οι βασικές δυνάμεις στη φύση (βαρυτική, ηλεκτρομαγνητική, πυρηνική) είναι δυνάμεις από απόσταση. Σε μικροσκοπικό - ατομικό επίπεδο, οι δυνάμεις είναι όλες από απόσταση, ως αποτέλεσμα απωστικών δυνάμεων ανάμεσα σε ηλεκτρικά φορτία, τα οποία πλησιάζουν μεν το ένα κοντά στο άλλο αλλά δεν ακουμπούν μεταξύ τους.

2) ΝΟΜΟΣ HOOKE

ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΧΟΥΚ

- Ο **νόμος του Χουκ** ή νόμος της ελαστικότητας περιγράφει την ελαστικότητα ενός υλικού ή συστήματος, όταν αυτό παραμορφώνεται υπό την επίδραση εξωτερικής δύναμης. Φέρει το όνομα του Άγγλου φυσικού Ρόμπερτ Χουκ που εξήγαγε πειραματικά αυτόν τον νόμο. Σύμφωνα με τον νόμο του Χουκ, η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται στο ελατήριο. Με άλλα λόγια:

$$F = k \Delta l$$

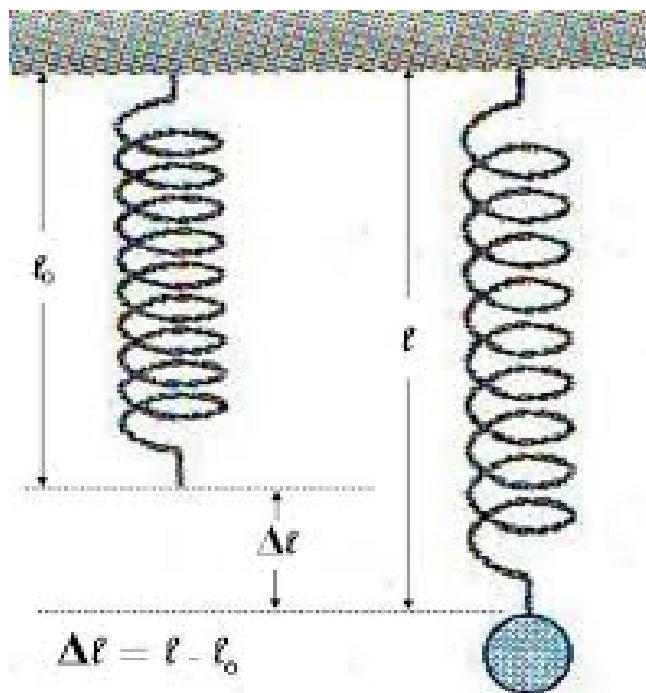
- όπου
 - **F** είναι η δύναμη που ασκείται στο ελατήριο
 - **k** η σταθερά του εκάστοτε ελατηρίου και
 - **Δl** η επιμήκυνση του ελατηρίου (η μετατόπιση από τη θέση ισορροπίας)
- Ο νόμος του HOOKE ισχύει όχι μόνο για την επιμήκυνση ενός ελατηρίου αλλά και για την συμπίεση – συσπείρωση του

Νόμος του Hooke

Η σταθερά **k** ελατηρίου, γνωστή και σαν σταθερά του Χουκ, εκφράζει τη σκληρότητα ενός ελατηρίου και εξαρτάται από:

- ❖ το μήκος του ελατηρίου,
- ❖ το πάχος του σύρματος του ελατηρίου,
- ❖ το άνοιγμα (διάμετρο) των σπειρών του ελατηρίου,
- ❖ το υλικό και τη θερμοκρασία του σύρματος του ελατηρίου και
- ❖ την απόσταση μεταξύ των σπειρών («βήμα») του ελατηρίου
- ❖ Μονάδα μέτρησης της σταθεράς ελατηρίου στο Διεθνές Σύστημα (SI) είναι το **Νιούτον/Μέτρο (N/m)**.

- Κάθε παραμόρφωση στο νόμο του HOOKE είτε μιλάμε για επιμήκυνση είτε για συσπίρωση, μετράται πάντοτε σε σχέση με τη θέση ισορροπίας του ελατηρίου, η οποία αναφέρεται και ως **φυσικό μήκος του ελατηρίου**.

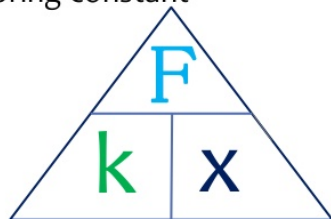


Στο διπλανό σχήμα το φυσικό μήκος l_0 δεν λαμβάνεται υπόψη. Η παραμόρφωση είναι το Δl .

- Ο νόμος του HOOKE ισχύει για **ελαστική παραμόρφωση**. Η παραμόρφωση ενός σώματος ονομάζεται ελαστική όταν το σώμα που την υφίσταται, ξαναπαίρνει το αρχικό του σχήμα όταν η δύναμη που το παραμορφώνει σταματήσει να δρα. Αν αντιθέτως το σώμα δεν ξαναπάρει το αρχικό του σχήμα όταν σταματήσει η δύναμη η παραμόρφωση λέγεται **πλαστική**.



k – spring constant



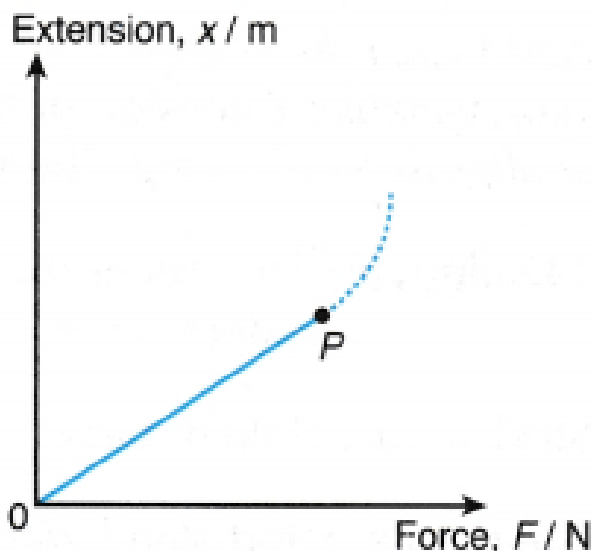
x – stretched distance of the elastic object

$$\bullet \quad k = \frac{F}{x}$$

$$\bullet \quad x = \frac{F}{k}$$

$$\bullet \quad F = k \cdot x$$

- Η γραφική παράσταση του νόμου του HOOKE φαίνεται στο επόμενο σχήμα, το οποίο ονομάζεται και **χαρακτηριστική** του ελατηρίου.



- Στην γραφική παράσταση ο νόμος του HOOKE φαίνεται από την συνεχή γραμμή. Εκεί η παραμόρφωση είναι **ανάλογη** της δύναμης. Στο κομμάτι που η παραμόρφωση απεικονίζεται με διακεκομμένη γραμμή η παραμόρφωση δεν είναι ανάλογη της δύναμης και η χαρακτηριστική καμπύλη του ελατηρίου δεν είναι ευθεία αλλά καμπύλη. Αυτό είναι κάτι που συμβαίνει σε όλα τα ελαστικά σώματα, όπως είναι ένα ελατήριο. Όταν η τιμή της δύναμης ξεπεράσει κάποιο συγκεκριμένο όριο, που το λέμε **όριο ελαστικότητας**, η παραμόρφωση ονομάζεται πλέον **πλαστική**. Αν η δύναμη παραμόρφωσης φθάσει σε αυτήν την περιοχή, το ελαστικό σώμα (ελατήριο) αποκτά πλέον μόνιμη παραμόρφωση. Στην περίπτωση αυτή ακόμα και αν η δύναμη σταματήσει, το ελατήριο (το ελαστικό σώμα) δεν επανέρχεται στο αρχικό του σχήμα. Αν μάλιστα η δύναμη παραμόρφωσης συνεχίσει να μεγαλώνει και άλλο, υπάρχει ένα σημείο που το ελαστικό σώμα (ελατήριο, σύρμα κλπ) σπάει, Το σημείο αυτό λέγεται **όριο θραύσης**.

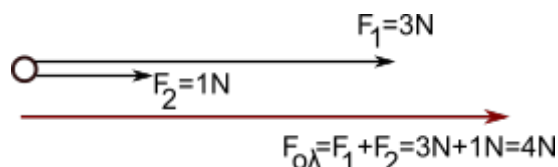
3) ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

- Είναι η διαδικασία κατά την οποία αντικαθιστούμε τις δυνάμεις που δέχεται ένα σώμα από **μόνο μια δύναμη** η οποία μπορεί να προκαλέσει στο σώμα τα ίδια αποτελέσματα με εκείνο που θα προκαλούσαν όλες οι δυνάμεις μαζί. Η τελική δύναμη λέγεται **συνολική – συνισταμένη** και συμβολίζεται με ΣF ή $F_{ολ}$

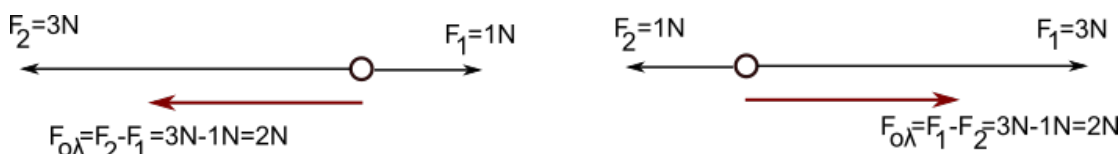
→ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΥΓΓΡΑΜΜΙΚΕΣ

- Είναι η πιο απλή περίπτωση. Οι δυνάμεις βρίσκονται στην ίδια ευθεία. Η συνολική δύναμη προκύπτει με αλγεβρική πρόσθεση και αφαίρεση των δυνάμεων. Αυτό γίνεται αν ορισθεί μια φορά πάνω στην ευθεία που βρίσκονται οι δυνάμεις ως θετική. Τότε προκύπτουν οι δυνάμεις ως θετικές ή αρνητικές ανάλογα με τη φορά τους πάνω στην ευθεία.

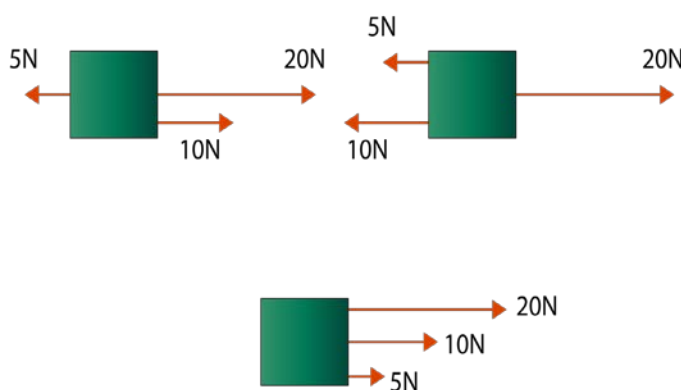
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3



- 1η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ

$$\Sigma F = 20 + 10 - 5 \Rightarrow \Sigma F = 25 N$$

- 2η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ

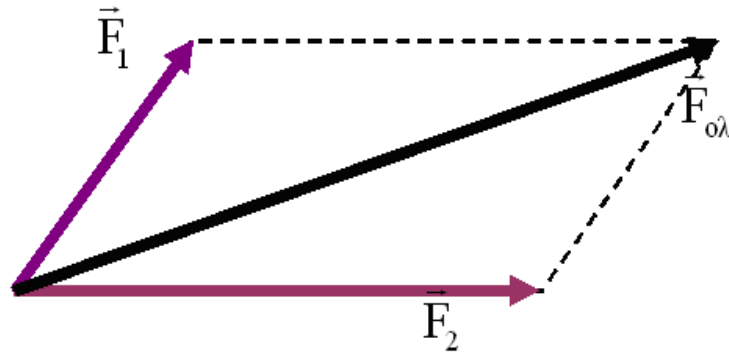
$$\Sigma F = 20 - 10 - 5 \Rightarrow \Sigma F = 5 N$$

- 3η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ

$$\Sigma F = 20 + 10 + 5 \Rightarrow \Sigma F = 35 N$$

→ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΜΗ ΣΥΓΓΡΑΜΜΙΚΕΣ

- Είναι η περίπτωση που οι δυνάμεις δεν βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία. Στην περίπτωση αυτή για να βρεθεί η συνισταμένη δύναμη εφαρμόζεται η μέθοδος του παραλληλογράμμου.



- Η πιο απλή περίπτωση μη συγγραμμικών δυνάμεων είναι όταν οι δυνάμεις είναι **κάθετες** μεταξύ τους. Τότε η $F_{ολ}$ υπολογίζεται με την χρήση του Πυθαγορείου Θεωρήματος ως η διαγώνιος του ορθογωνίου παραλληλογράμμου το οποίο σχηματίζουν οι κάθετες δυνάμεις. Η εν λόγω διαγώνιος είναι ταυτόχρονα και υποτείνουσα ορθογωνίου τριγώνου.

Σύνθεση κάθετων δυνάμεων

$$F_{ολ}^2 = F_1^2 + F_2^2$$
$$\Rightarrow F_{ολ} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$
$$\epsilon\phi\phi = \frac{F_2}{F_1}$$

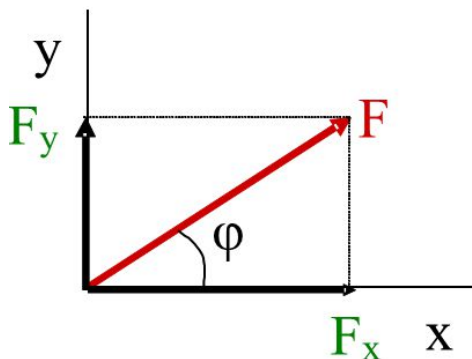
4) ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΣΕ ΑΞΟΝΕΣ

1.3.4 ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες

Τι είναι ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες;

Η αντικατάσταση μίας δύναμης από περισσότερες δυνάμεις που φέρουν τα ίδια αποτελέσματα

ΣΕ ΟΡΘ. ΑΞΟΝΕΣ



1. Ποια η αριθμητική σχέση των μέτρων F_x , F_y και F ;

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

2. Ποια η αριθμητική σχέση των μέτρων F_x και F και φ ;

$$F_x = F \cos \varphi$$

3. Ποια η αριθμητική σχέση των μέτρων F_y και F και φ ;

$$F_y = F \sin \varphi$$

4. Πώς γράφεται το άθροισμα ως διανυσματικές ποσότητες και ως μέτρα;

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

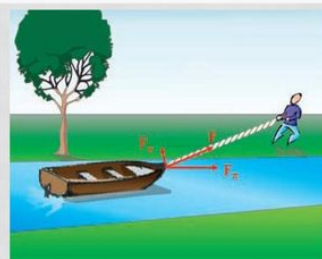
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ σελίδας 116

Σελίδα 157 Ασκήσεις: 1

- Η πιο συνηθισμένη περίπτωση ανάλυσης δύναμης σε άξονες είναι όταν οι συνιστώσες είναι κάθετες μεταξύ τους.

☞ Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες (§ 1.3.4)

Σε κάποιες περιπτώσεις, όπως αυτή του σχήματος, χρειάζεται να αναλύσουμε μια δύναμη σε επιμέρους συνιστώσες. Έτσι θα μπορέσουμε π.χ. να προσδιορίσουμε την κίνηση της βάρκας κατά μήκος του ποταμού.



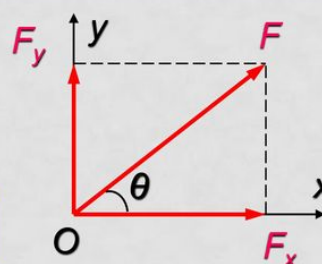
Η πιο συνηθισμένη περίπτωση είναι όταν οι συνιστώσες σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90° .

Έστω λοιπόν ότι θέλουμε να αναλύσουμε την δύναμη F σε δύο συνιστώσες στους άξονες Ox και Oy .

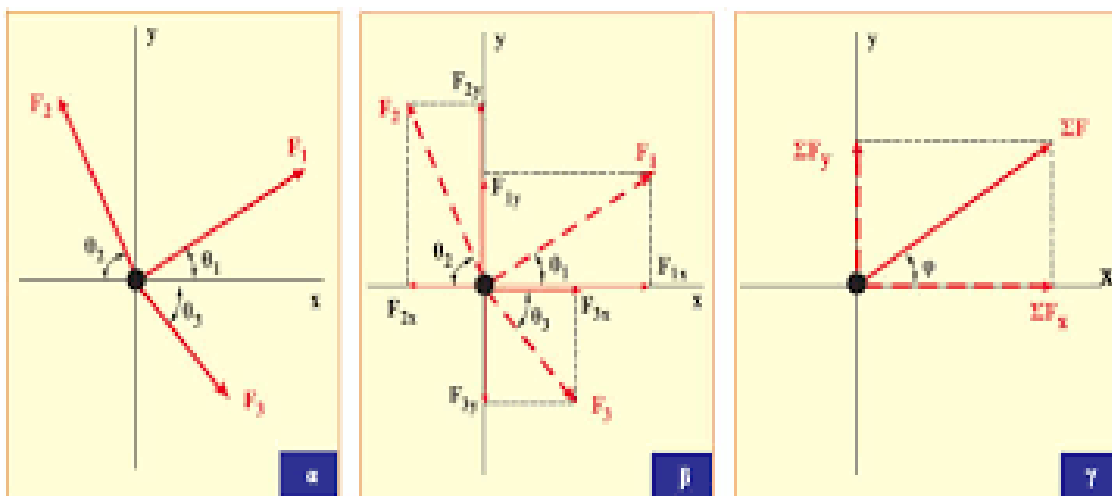
Φέρουμε τις παραλλήλους και έχουμε:

$$\eta \mu \theta = \frac{F_y}{F} \Leftrightarrow F_y = F \eta \mu \theta$$

$$\sigma \upsilon \nu \theta = \frac{F_x}{F} \Leftrightarrow F_x = F \sigma \upsilon \nu \theta$$



- Η ανάλυση δύναμης σε άξονες είναι πολύ χρήσιμη όταν οι δυνάμεις που έχουμε είναι πάνω από δύο, και επιπροσθέτως δεν είναι ούτε συγγραμικές και ούτε και κάθετες μεταξύ τους. Στην περίπτωση αυτή η διαδικασία που ακολουθείται είναι αυτή που αναπαριστάται στο επόμενο σχήμα.



Βήμα 1: Σχεδιάζουμε δύο κάθετους άξονες ($\chi\chi'$) και ($\psi\psi'$). Καθεμία από τις δυνάμεις σχηματίζει κάποια γωνία με τους κάθετους αυτούς άξονες. (σχήμα α)

Βήμα 2: Καθεμία από τις αρχικές μη συγγραμικές δυνάμεις αναλύεται σε δύο συνιστώσες κάθετες μεταξύ τους. Δηλαδή σε μία συνιστώσα πάνω στον άξονα ($\chi\chi'$) και σε άλλη μία συνιστώσα πάνω στον άξονα ($\psi\psi'$) (σχήμα β)

Βήμα 3: Προσθέτουμε αλγεβρικά (πρόσθεση και αφαίρεση) τις δυνάμεις στον άξονα ($\chi\chi'$) και στον άξονα ($\psi\psi'$) οπότε και προκύπτουν μόνο δύο δυνάμεις κάθετες μεταξύ τους. Μια ΣF_x και μια ΣF_ψ (σχήμα γ). Με αυτές τις δύο δυνάμεις, δηλαδή την ΣF_x και την ΣF_ψ , και με Πυθαγόρειο θεώρημα βρίσκουμε την τελική δύναμη ΣF (σχήμα γ). Ισχύει :

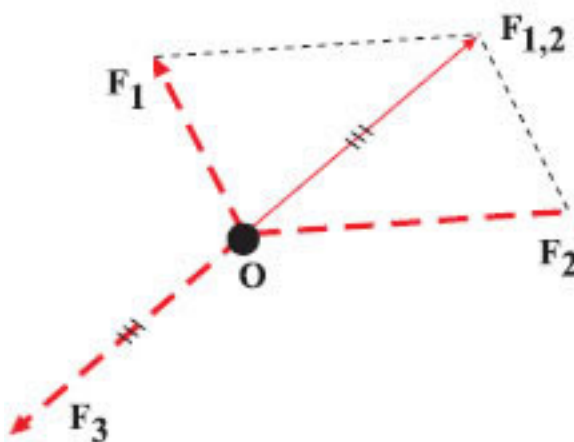
$$\Sigma F = \sqrt{\Sigma F_x^2 + \Sigma F_\psi^2} \quad , \quad \epsilon\phi\phi = \frac{\Sigma F_\psi}{\Sigma F_x}$$

5) ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΩΜΑΤΟΣ

- Για να ισορροπεί ένα σώμα με την επίδραση ομοεπίπεδων δυνάμεων πρέπει :

$$\overrightarrow{\Sigma F} = 0$$

- Αν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα είναι δύο, αυτές πρέπει να είναι στην ίδια ευθεία, ίσες και αντίθετες.
- Αν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα είναι τρεις, τότε θα πρέπει η συνισταμένη των δύο εξ αυτών να είναι ίση και αντίθετη με την τρίτη δύναμη.



- Αν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα είναι πιο πολλές από τρεις ακολουθούμε την εξής διαδικασία:
 - Σχεδιάζουμε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω στο σώμα.
 - Επιλέγουμε με κατάλληλο τρόπο κάθετους άξονες ($\chi\chi'$) και ($\psi\psi'$) για να αναλύσουμε πάνω τους όσες από τις δυνάμεις χρειάζεται να αναλυθούν
 - Αφού το σώμα ισορροπεί πρέπει $\Sigma F_x = 0$ και $\Sigma F_\psi = 0$

6) ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ



Οι τρεις Νόμοι της Κίνησης

ο Πρώτος Νόμος της Κίνησης ή Νόμος της Αδράνειας	ο Δεύτερος Νόμος της Κίνησης ή Θεμελιώδης Νόμος της Μηχανικής	ο Τρίτος Νόμος της Κίνησης ή Νόμος Δράσης - Αντίδρασης
---	---	---

NOMOI KINHSEHS TOY NEYTONA

Οι τρεις νόμοι του Νεύτωνα πρωτοδημοσιεύθηκαν στο έργο του «Μαθηματικές Αρχές της Φυσικής Φιλοσοφίας» το 1687 και αποτελούν τη βάση της Κλασικής Μηχανικής.

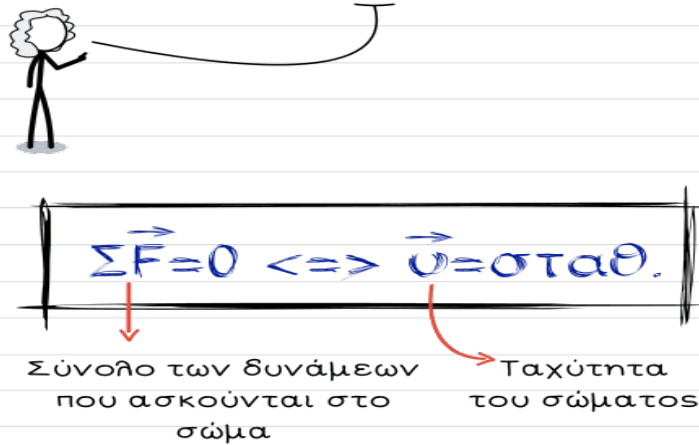
Χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τη σχέση μεταξύ ενός σώματος και των δυνάμεων που ασκούνται πάνω του, καθώς και της κίνησης που προκύπτει από αυτές τις δυνάμεις.

→ 1^{ος} ΝΟΜΟΣ ΝΕΥΤΩΝΑ

1ος ΝΟΜΟΣ:

ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

ΕΝΑ ΣΩΜΑ ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ ΑΚΙΝΗΤΟ, Ή ΣΥΝΕΧΙΖΕΙ ΝΑ ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ, ΕΚΤΟΣ ΑΝ ΥΠΟΧΡΕΩΘΕΙ ΝΑ ΚΑΝΕΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΠΟΥ ΑΣΚΟΥΝΤΑΙ ΠΑΝΩ ΤΟΥ.

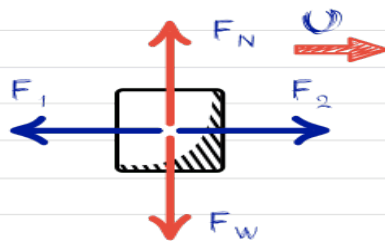


Όταν το άθροισμα των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν, ένα ακίνητο σώμα παραμένει **ακίνητο**, ενώ ένα σώμα σε κίνηση με σταθερή ταχύτητα παραμένει σε κίνηση με **σταθερή ταχύτητα**.



$$\vec{F}_N + \vec{F}_W = 0$$

Το σώμα παραμένει ακίνητο.



$$\begin{aligned} \vec{F}_N + \vec{F}_W &= 0 \\ \vec{F}_1 + \vec{F}_2 &= 0 \end{aligned}$$

Το σώμα παραμένει σε κίνηση με σταθερή ταχύτητα.

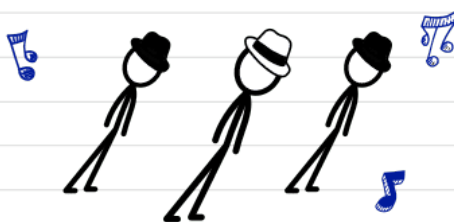
ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΔΡΑΝΕΙΑ; ↴

Η φυσική τάση των σωμάτων να συνεχίζουν να κάνουν ό,τι έκαναν και να αντιστέκονται στις αλλαγές της κινητικής τους κατάστασης.

Όταν το λεωφορείο κινείται με σταθερή ταχύτητα κινείσαι μαζί του. Όταν το λεωφορείο σταματάει απότομα βρίσκεσαι κολλημένος στο παρμπρίζ γιατί το σώμα σου ήθελε να διατηρήσει την ταχύτητά του.

Και εσύ δεν κρατιόσουν από πουθενά.

ΟΤΑΝ ΤΟ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ...



...ΣΤΑΜΑΤΑΕΙ ΣΤΟ ΑΚΥΡΟ.

→ 2^{ος} ΝΟΜΟΣ ΝΕΥΤΩΝΑ

ΕΚΦΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΕΜΕΛΙΩΔΟΥΣ ΝΟΜΟΥ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΑΛΓΕΒΡΙΚΑ

$$\Sigma F = m \cdot a$$

ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ

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

ή

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

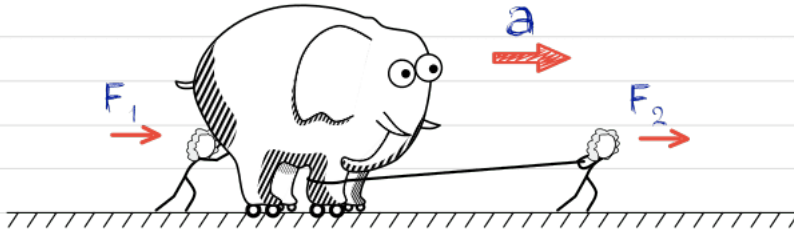
ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ

Η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα είναι ανάλογη της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα και αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του σώματος.

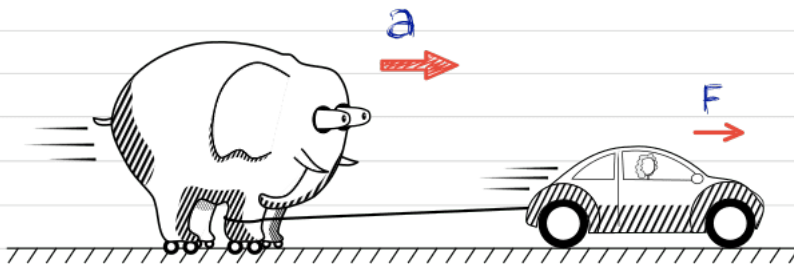
Η επιτάχυνση έχει πάντοτε την ίδια κατεύθυνση με την συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα.

Όλοι μας γνωρίζουμε τον 2ο Νόμο διαισθητικά.

Όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα του σώματος, τόσο μεγαλύτερη δύναμη χρειάζεται για να επιταχυνθεί.



Όσο μεγαλύτερη δύναμη ασκείς σε ένα σώμα, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η επιτάχυνση του.

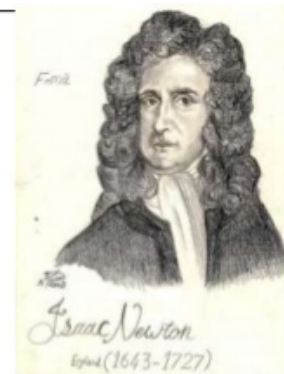


→ 3^{ος} ΝΟΜΟΣ ΝΕΥΤΩΝΑ

3^{ος} ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ

Ο Νεύτωνας διατύπωσε το εξής, το οποίο ήταν επαναστατικό για την εποχή του.

Αν ένα σώμα Α ασκήσει μια δύναμη σε ένα σώμα Β την F_{AB} τότε και το σώμα Β θα ασκήσει μια δύναμη στο σώμα Α που έχει ίδιο μέτρο αλλά αντίθετη φορά. Την μία δύναμη την λέμε δράση και την άλλη αντίδραση.



$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

- Οι δυνάμεις στην Φύση ΠΑΝΤΑ εμφανίζονται σε ζεύγη

→ ΒΑΡΟΣ (B ή W)



Το **βάρος** w ενός σώματος είναι η **ελκτική δύναμη** που ασκεί η μάζα της γης στη μάζα του σώματος.

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

Η επιτάχυνση a που έχει το σώμα **συμπίπτει** με την επιτάχυνση της βαρύτητας g .

Έτσι, $\vec{w} = m \cdot \vec{g}$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΔΥΝΑΜΕΙΣ

3.2 Δύο σημαντικές δυνάμεις στον κόσμο

Βάρος και βαρυτική δύναμη

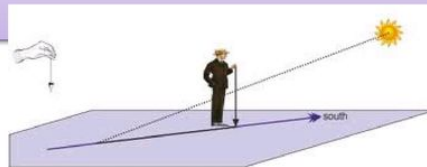
Σε κάθε τόπο το βάρος έχει τη διεύθυνση της ακτίνας της γης και φορά προς το κέντρο της. Η διεύθυνση της ακτίνας της γης στο συγκεκριμένο τόπο ονομάζεται **κατακόρυφος** του τόπου. Αισθητοποιείται με το νήμα της στάθμης. Θεωρώντας κάθε μικρή περιοχή της επιφάνειας της γης επίπεδη, το διάνυσμα του βάρους έχει διεύθυνση κάθετη σε αυτή και φορά προς τα κάτω.



Παρατηρήσεις για το Βάρος

Κατακόρυφος του τόπου λέγεται η διεύθυνση της ακτίνας της Γης στο συγκεκριμένο τόπο. Η κατακόρυφος αισθητοποιείται με το νήμα της στάθμης

$$B = m \cdot g$$



Το g λέγεται **επιτάχυνση της βαρύτητας** και η τιμή της **μειώνεται**:

1. Με το υψόμετρο
2. Από τους πόλους (9,83) προς τον Ισημερινό (9,78)

Έτσι και το **Βάρος ενός σώματος μειώνεται** :

1. Όσο απομακρύνεται το σώμα από την επιφάνεια της Γης
2. Όταν μεταβαίνει από τους Πόλους στον Ισημερινό.

Διαφορές μάζας - βάρους

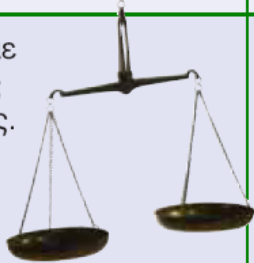
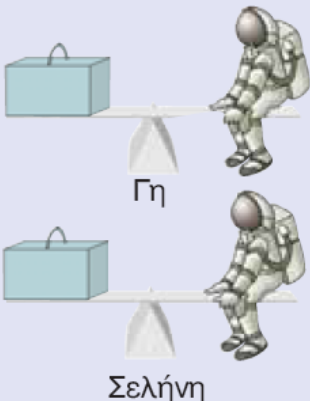
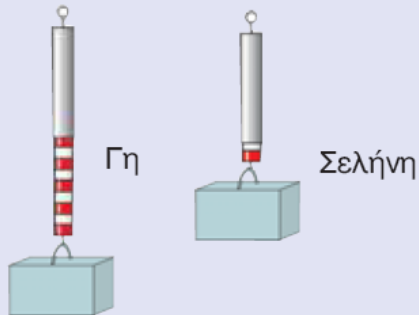
ΜΑΖΑ

- Είναι το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος
- Είναι μονόμετρο μέγεθος
- Παραμένει ίδια σε οποιοδήποτε σημείο του σύμπαντος
- Μονάδα μέτρησης: 1Kg
- Όργανο μέτρησης: ζυγαριά

ΒΑΡΟΣ

- Είναι η δύναμη που ασκεί η γη στο σώμα
- Είναι διανυσματικό μέγεθος
- Αλλάζει από τόπο σε τόπο
- Μονάδα μέτρησης: 1N
- Όργανο μέτρησης: δυναμόμετρο

ΚΑΡΙΟΦΥΛΛΗ ΟΥΡΑΝΙΑ

Μάζα	Βάρος
Τη μάζα τη μετράμε με ζυγό σύγκρισης με ίσους βραχίονες. 	Το βάρος των σωμάτων το μετράμε με δυναμόμετρο, όπως όλες τις δυνάμεις. 
Μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το χιλιόγραμμα (1 kg).	Μονάδα μέτρησης του βάρους είναι το Newton (1N).
Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή, ίδια σε κάθε τόπο. 	Το βάρος ενός σώματος, η ελκτική δηλαδή δύναμη που ασκείται στο σώμα αυτό μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο. Το ίδιο σώμα έχει για παράδειγμα στη Γη εξαπλάσιο βάρος από ότι στη Σελήνη. 

επεξεργασία: sxoleio2010.blogspot.com

ένα κιλό μπανάνες
ζυγίζει στη Γη 9,8 N



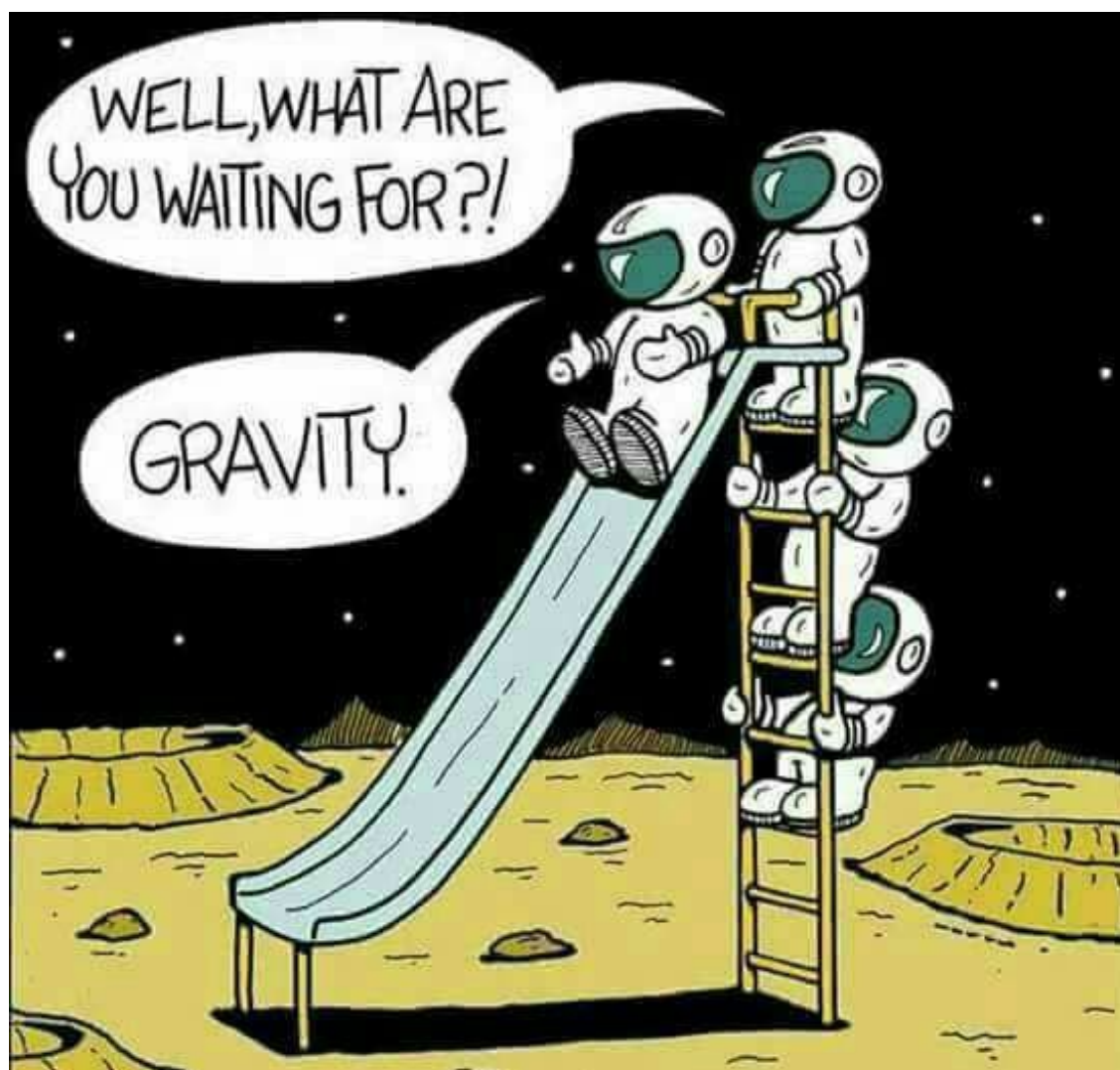
στον Άρη ζυγίζουν
λιγότερο



στη Σελήνη οι ίδιες
μπανάνες μάζας ενός
κιλού ζυγίζουν 1,6 N



σε περιοχή του Σύμπαντος
χωρίς βαρύτητα η μάζα
τους είναι πάντα 1 kg
αλλά «δεν ζυγίζουν»,
δεν έχουν βάρος



7) ΑΣΚΗΣΕΙΣ

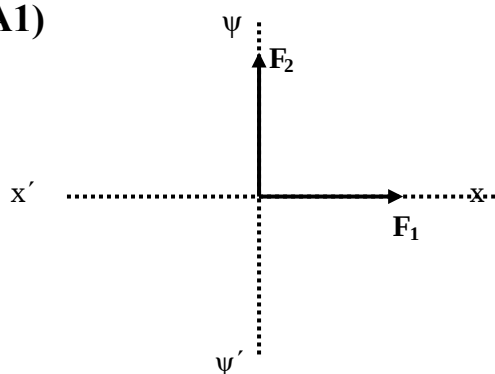
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

- Στις ασκήσεις που ακολουθούν χρησιμοποιήστε όπου εσείς κρίνετε σκόπιμο τα εξής δεδομένα :

φ	$\eta\mu\varphi$	$\sigma\upsilon\nu\varphi$	$\epsilon\varphi\varphi$	$\sigma\varphi\varphi$
30°	0,5	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{3}/3$	$\sqrt{3}$
45°	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{2}/2$	1	1
60°	$\sqrt{3}/2$	0,5	$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}/3$

Η συνισταμένη δύναμη μπορεί να συμβολιστεί είτε ως ΣF είτε ως $F_{ολ}$

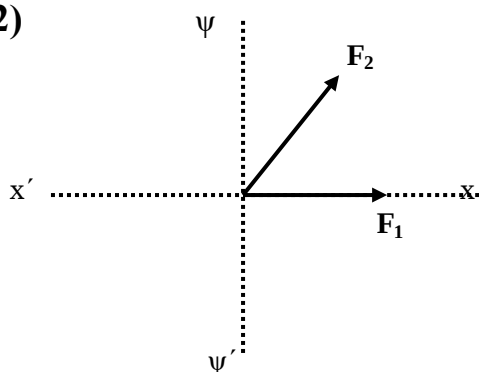
A1)



Αν $F_1 = 6 \text{ N}$ και $F_2 = 8 \text{ N}$ να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε την συνισταμένη δύναμη

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: 10 N με γωνία φ ως προς την F_1 τέτοια ώστε $\epsilon\varphi\varphi = 4/3$

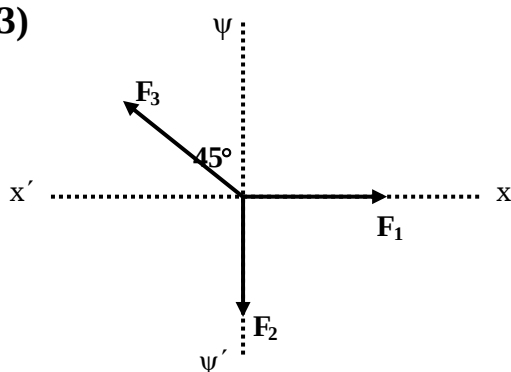
A2)



Αν ισχύει ότι $F_1 = F_2 = 5 \text{ N}$ και η γωνία που σχηματίζουν μεταξύ τους οι δύο δυνάμεις είναι ίση με $\varphi = 60^\circ$, να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε την συνισταμένη δύναμη

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $5\sqrt{3} \text{ N}$ με γωνία $\varphi = 30^\circ$ ως προς την F_1

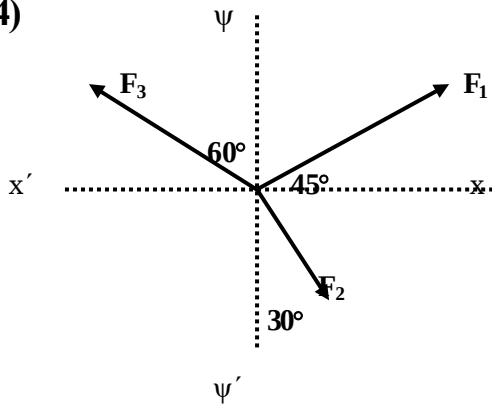
A3)



Αν $F_1 = 7 \text{ N}$, $F_2 = 8 \text{ N}$ και $F_3 = 4\sqrt{2} \text{ N}$ να υπολογίσετε την ολική δύναμη.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: 5 N με γωνία φ από την κάτω μεριά της F_1 τέτοια ώστε $\epsilon\varphi\varphi = 4/3$

A4)



Αν $F_1 = 2\sqrt{2} \text{ N}$, $F_2 = 4 \text{ N}$ και $F_3 = 4\sqrt{3} \text{ N}$ να υπολογίσετε την ολική δύναμη.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $2\sqrt{2} \text{ N}$ με γωνία $\varphi = 45^\circ$ είτε ως προς τον θετικό ημιάξονα των ψ , είτε ως προς τον αρνητικό ημιάξονα των χ .

A5) Δίνεται μια δύναμη F με μέτρο $F = 100 \text{ N}$. Να αναλύσετε την δύναμη σε δύο συνιστώσες ίσου μέτρου και κάθετες μεταξύ τους, και να βρείτε και την γωνία που σχηματίζει η F με αυτές.

(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $50\sqrt{2}$ καθεμιά τους. Η F σχηματίζει γωνία 45° με καθεμιά από αυτές)

A6) Δίνεται μια δύναμη F με μέτρο $F = 100 \text{ N}$. Να αναλύσετε την δύναμη σε δύο συνιστώσες που να είναι κάθετες μεταξύ τους, και επιπλέον η F να σχηματίζει γωνία 30° με κάποια από αυτές.

(ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Οι συνιστώσες είναι 50 N και $50\sqrt{3} \text{ N}$)

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΝΟΜΟΥ HOOKE

A1) Ένα ελατήριο έχει φυσικό μήκος 50 cm . Με την επίδραση δύναμης $F = 20 \text{ N}$ το μήκος του ελατηρίου γίνεται 60 cm .

α) Να βρείτε την σταθερά k του ελατηρίου.

β) Πόση δύναμη απαιτείται για να γίνει το μήκος του ελατηρίου 75 cm

γ) Πόση θα γίνει η επιμήκυνση του ελατηρίου αν ασκηθεί δύναμη $F = 15 \text{ N}$

A2) Ένα ελατήριο επιμηκώνεται κατά 2 cm όταν δέχεται δύναμη $F = 10 \text{ N}$. Όταν το ελατήριο δέχεται δύναμη $F = 15 \text{ N}$ επιμήκυνση είναι 4 cm . Ισχύει για αυτό το ελατήριο ο νόμος του HOOKE ?

A3) Τα αποτελέσματα της παραμόρφωσης ενός ελατηρίου σε σχέση με τη δύναμη που δέχεται φαίνονται στον επόμενο πίνακα.

x (cm)	1	2	3	4	5
F (N)	5	10	15	20	25

α) Να βρείτε την σταθερά k του ελατηρίου.

β) Να κάνετε την γραφική παράσταση παραμόρφωσης – δύναμης ($x - F$)

γ) Πόσο παραμορφώνεται το ελατήριο με δύναμη $F = 32 \text{ N}$.