

ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

Εργαστηριακή Άσκηση 5

□ Έννοιες και φυσικά μεγέθη

Δύναμη – Συνισταμένη δυνάμεων – Συνιστώσες δυνάμεις

□ Στόχοι

1. Να δείχνεις πειραματικά ότι η συνισταμένη δύο δυνάμεων προκαλεί τα ίδια αποτελέσματα με τις συνιστώσες της.
2. Να σχεδιάζεις τη συνισταμένη:
 - a. δύο συγγραμμικών δυνάμεων
 - b. δύο κάθετων μεταξύ τους δυνάμεων και να υπολογίζεις το μέτρο και την κατεύθυνσή της.

□ Θεωρητικές επισημάνσεις

Πάνω σε ένα σώμα ασκούμε δύο δυνάμεις (F_1 και F_2) και το κρατάμε ακίνητο στον αέρα. Μπορούμε να κρατήσουμε το **ίδιο** σώμα ακίνητο ασκώντας πάνω του μόνο μία δύναμη (F): Η δύναμη F έχει τα ίδια αποτελέσματα με την **ταυτόχρονη** δράση των F_1 και F_2 . Τότε η δύναμη F ονομάζεται **συνισταμένη** των δυνάμεων F_1 και F_2 .

Το μέτρο της συνισταμένης δύο δυνάμεων εξαρτάται από τα μέτρα τους, αλλά και από τις κατευθύνσεις τους (εικόνα 1). Για παράδειγμα, αν δύο δυνάμεις με μέτρα $F_1=3\text{ N}$ και $F_2=4\text{ N}$ ασκούνται σε ένα σώμα, τότε:

- a. αν οι δυνάμεις είναι συγγραμμικές και ομόρροπες, η συνισταμένη τους (F) έχει μέτρο:

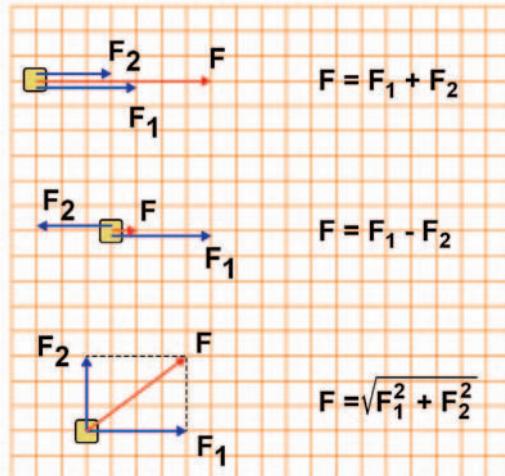
$$F=F_1+F_2=(3+4)\text{ N}=7\text{ N}$$

- β. αν οι δυνάμεις είναι συγγραμμικές και αντίρροπες, η συνισταμένη τους (F) έχει μέτρο:

$$F=F_1-F_2=(4-3)\text{ N}=1\text{ N}$$

γ. αν έχουν κάθετες διευθύνσεις, το μέτρο της συνισταμένης τους ισούται με το μήκος της διαγώνιου του ορθογωνίου παραλληλογράμμου, που σχηματίζουν οι δύο δυνάμεις. Με εφαρμογή του Πυθαγορείου θεωρήματος, έχουμε: $F=\sqrt{F_1^2+F_2^2}=\sqrt{4^2+3^2}\text{ N}=\sqrt{25}\text{ N}=5\text{ N}$. Παρατήρησε ότι το μέτρο της συνισταμένης μεταβάλλεται, όταν αλλάζουμε τις σχετικές κατευθύνσεις των συνιστώσων δυνάμεων.

Το μέτρο μιας δύναμης το μετράμε με το δυναμόμετρο.



Εικόνα 1

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

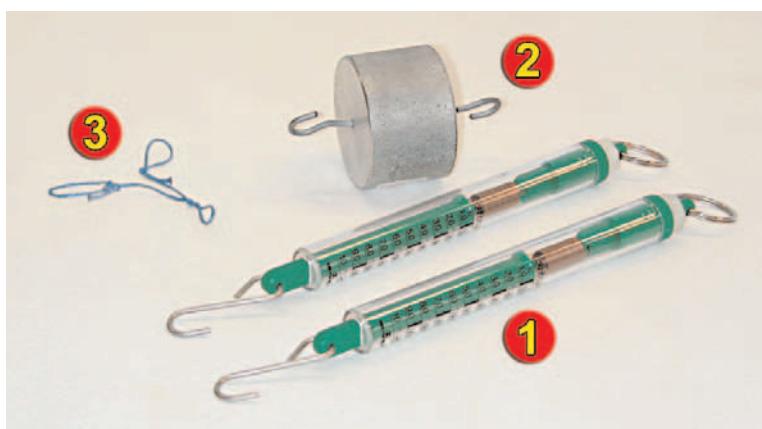
□ Απαιτούμενα όργανα και υλικά

- ✓ Δύο δυναμόμετρα 10 N (1)
- ✓ Ένα βαρίδι βάρους 5 N (2)
- ✓ Νήμα (3)

Πειραμα 1: Συνισταμένη συγγραμμικών δυνάμεων

A. Ομόρροπες δυνάμεις

1. Κάνε στο νήμα τρεις θηλιές, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.



Eikóva 2

2. Κρέμασε το βαρίδι από τα δύο δυναμόμετρα (Δ_1 και Δ_2). Μέσω του νήματος και κράτησέ το στον αέρα, όπως φαίνεται στην εικόνα 3.
3. Φρόντισε ώστε η ένδειξη του ενός δυναμομέτρου (για παράδειγμα του Δ_1) να είναι $F_1=2$ N. Πόση είναι τότε η ένδειξη (F_2) του άλλου (του Δ_2); Καταχώρισε τη μέτρησή σου στον πίνακα A.
4. Επανάλαβε την παραπάνω διαδικασία και συμπλήρωσε τον πίνακα A.



Eikóva 3

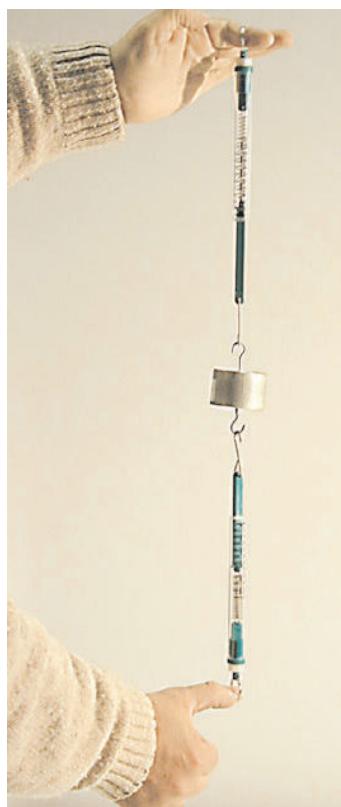
5. Κράτησε το ίδιο βαρίδι στον αέρα χρησιμοποιώντας ένα δυναμόμετρο (εικόνα 4). Σημείωσε στο τετράδιο εργασίας την ένδειξη του δυναμομέτρου (F).

B. Αντίρροπες δυνάμεις (εικόνες 5 και 6).

6. Με τη βοήθεια των δύο δυναμομέτρων Δ_1 , Δ_2 κράτησε στον αέρα το βαρίδι, όπως παριστάνεται στην εικόνα 5.
7. Φρόντησε η ένδειξη του Δ_2 (F_2) να είναι 1 N. Πόση είναι η ένδειξη (F_1) του Δ_1 ; Καταχώρησε τη μέτρησή σου στον πίνακα Β του φύλλου εργασίας.
8. Επανάλαβε την παραπάνω διαδικασία και συμπλήρωσε τον πίνακα Β.



Εικόνα 4



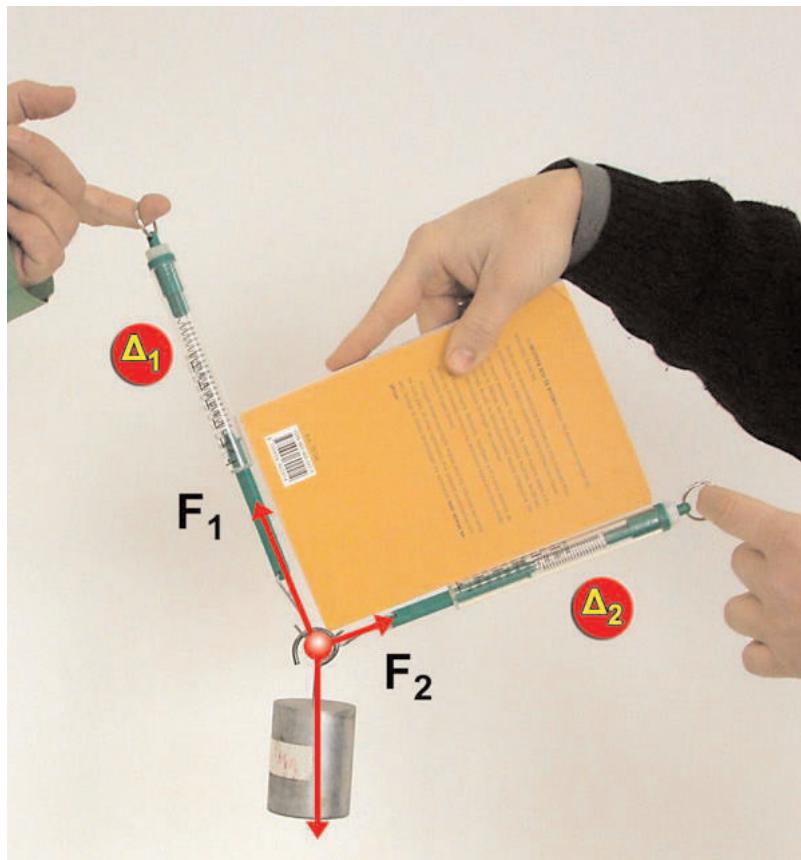
Εικόνα 5



Εικόνα 6

ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Συνισταμένη δύο καθέτων δυνάμεων

1. Κρέμασε το βαρίδι με τα δύο δυναμόμετρα, έτσι ώστε να σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90 μοιρών. Ο έλεγχος της γωνίας να γίνει με τη βοήθεια του βιβλίου σου, από ένα συμμαθητή σου (εικόνα 7). Σημειώσε τις ενδείξεις (F_1 και F_2) των δυναμομέτρων Δ_1 και Δ_2 στο φύλλο εργασίας.



Εικόνα 7

2. Συμπλήρωσε το φύλλο εργασίας 2.