

Σύνθεση Δυνάμεων

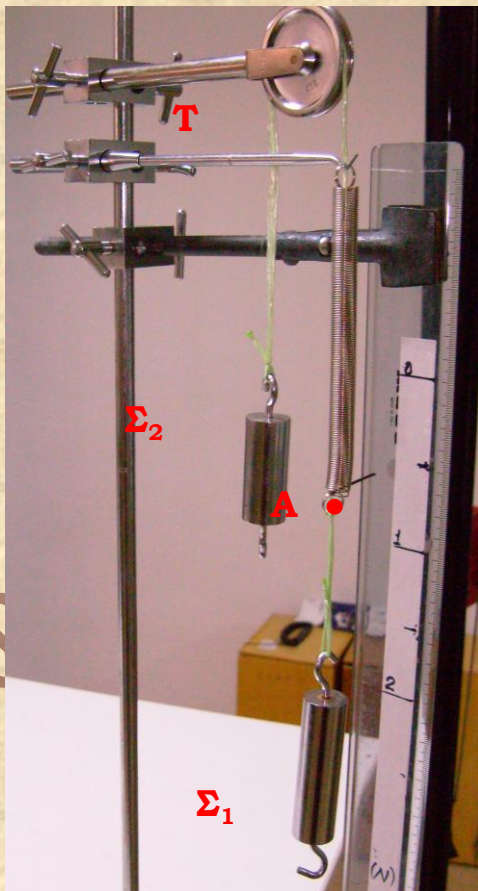
Πειραματική διαδικασία

Απαιτούμενα όργανα και υλικά

- Ένα ελατήριο της σειράς (ΜΣ.020.0), μέγιστη δύναμη 4N.
- Ένα δυναμόμετρο των 10 N (ΜΣ.010.4)
- Τρεις βάσεις παραλληλόγραμμες (ΓΕ.010.0)
- Τρεις σύνδεσμοι απλοί (ΓΕ.020.0)
- Μια ράβδο μεταλλική των 0.30m(ΓΕ.030.1) και τρεις των 0.80m (ΓΕ.030.3)
- Μια λαβίδα μεταλλική απλή (ΓΕ.040.0)
- Δύο άγκιστρα με στέλεχος (ΓΕ.060.0)
- Επτά σώματα με μάζες :
2 των 50g, 1 των 100g, 2 των 150g και 2 των 200g
- 2 τροχαλίες απλές (ΜΣ.080.0)
- Κανόνας 0.50 m με ταινία που έχει βαθμολογηθεί ανά 0,5N
- Νήμα

A. Σύνθεση δυνάμεων με την ίδια διεύθυνση

α. Δυνάμεις με την ίδια φορά



1. Πραγματοποίησε τη διάταξη του σχήματος 1. Πέρασε το ελατήριο από τη λαβίδα ώστε να είναι κατακόρυφο
2. Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου δέσε νήμα έτσι που το ένα του άκρο να κρέμεται ελεύθερο προς τα κάτω και το άλλο να περνάει μέσα από το ελατήριο και την τροχαλία Τ. Στερέωσε τον κανόνα στη λαβίδα έτσι που το 0 να συμπέσει με το ελεύθερο άκρο του ελατηρίου* σημείο Α.
3. Κρέμασε στο πρώτο τμήμα του νήματος σώμα Σ_1 μάζας 50 g
4. Ποιο είναι το μέτρο και η κατεύθυνση της δύναμης F_1 , που ασκεί αυτό το σώμα στο άκρο Α του ελατηρίου. (ένδειξη του δείκτη πάνω στον κανόνα.)

Το μέτρο της δύναμης είναι $F_1 = \dots\dots\dots N$ και η κατεύθυνση της είναι προς τα... ..

* Στον κόμπο του νήματος πέρασε ένα σπίρτο ή ένα κομμάτι ατσάλινα που θα παίζει το ρόλο δείκτη.

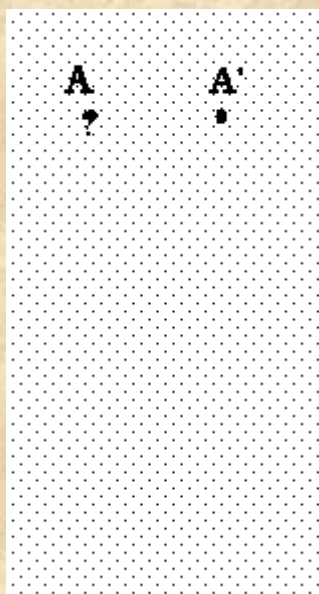
5. Αν αντικαταστήσεις το σώμα Σ_1 με σώμα Σ_2 μάζας 100 g ποιο νομίζεις πως θα είναι το μέτρο και η κατεύθυνση της δύναμης F_2 , που ασκεί τώρα το Σ_2 στο άκρο A του ελατηρίου. (εκτίμησε)

Το μέτρο της δύναμης είναι $F_2 = \dots\dots\dots N$ και η κατεύθυνση της είναι $\dots\dots$ με τη δύναμη F_1 .

6. Κρέμασε τώρα στο νήμα και τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , το ένα κάτω από το άλλο. Ποιο είναι το μέτρο και η κατεύθυνση της δύναμης F , που φαίνεται να δέχεται τώρα το ελατήριο; Ποια η σχέση της με τις δυνάμεις F_1 και F_2 ; (μέτρο και κατεύθυνση)

Το μέτρο της δύναμης είναι $F = \dots\dots\dots N$ και η κατεύθυνση της είναι $\dots\dots$ με τη δύναμη

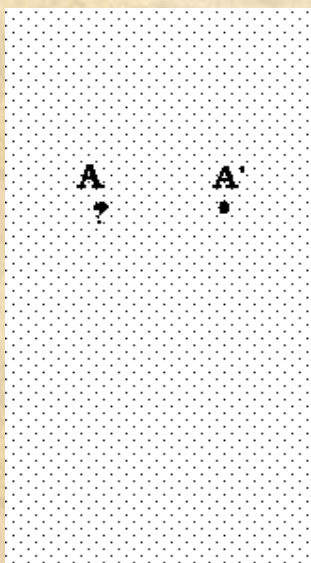
**$\dots\dots\dots$
Η σχέση της με τις F_1 και F_2 είναι $\dots\dots\dots$**



7. Σχεδίασε, με κλίμακα 2cm/N, στο σημείο A τις δυνάμεις F_1 και F_2 που ασκούν τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 στο άκρο A του ελατηρίου και στο A', με την ίδια κλίμακα, τη δύναμη F , που φαίνεται να δέχεται το ελατήριο.

8. Κρέμασε τώρα στο νήμα, σώμα Σ_3 μάζας 150g. Ποιο είναι το μέτρο και η κατεύθυνση της δύναμης F_3 , που ασκεί τώρα το σώμα Σ_3 στο άκρο A του ελατηρίου; Ποια η σχέση της δύναμης F_3 με την δύναμη F και τις δυνάμεις F_1, F_2 ;

Το μέτρο της δύναμης είναι $F_3 = \dots\dots\dots N$ και η κατεύθυνση της είναι $\dots\dots$ με τη δύναμη $\dots\dots$. Η δύναμη F_3 είναι $\dots\dots$ με τη δύναμη F δηλ. $F_3 = \dots\dots = \dots\dots + \dots\dots$



Συμπέρασμα: . Η δύναμη που ασκεί το σώμα Σ_3 φέρνει το ίδιο αποτέλεσμα με τις δυνάμεις που ασκούν τα σώματα Σ_1 και Σ_2 όταν κρέμονται μαζί. Η δύναμη F_3 επομένως είναι ίση με τη $\dots\dots\dots$ των δυνάμεων F_1 και F_2 και ισχύει $F_3 = F_1 + F_2$

β. δυνάμεις με αντίθετη φορά

1. Στη διάταξη του σχήματος 1, α) κρέμασε, στο πρώτο νήμα σώμα Σ_1 μάζας 200 g , ποια η ένδειξη του δείκτη; β) Τώρα κρέμασε και στο νήμα, που περνά από την τροχαλία T, σώμα Σ_2 μάζας 50 g . Ποια είναι η νέα ένδειξη του δείκτη;

1α) Η ένδειξη του δείκτη είναι $F_1 = \dots\dots\dots N$

1β) Η νέα ένδειξη του δείκτη είναι $F = \dots\dots\dots N$

φύλλο εργασίας

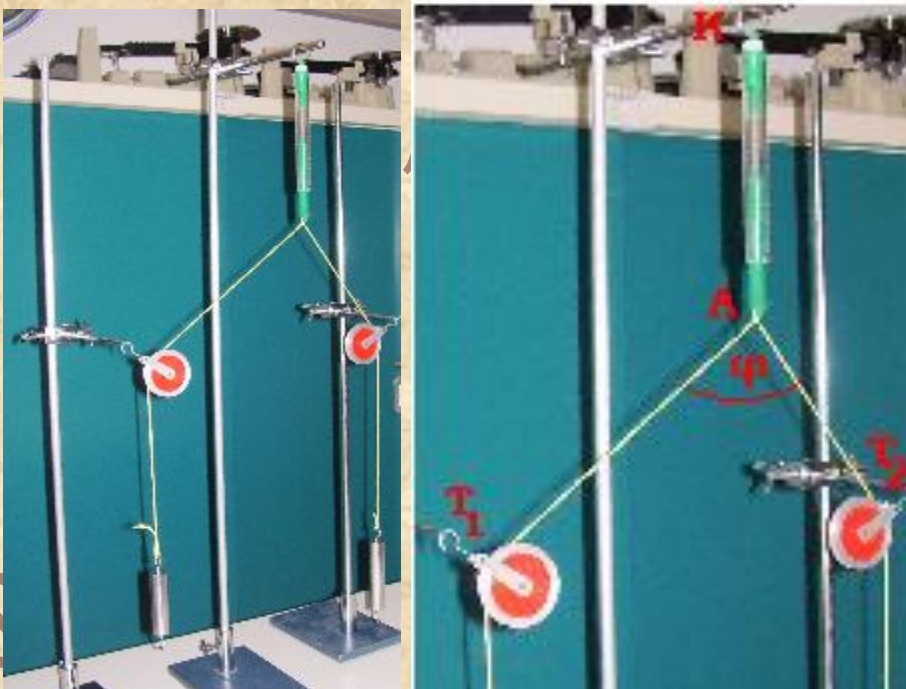
2. Στο σημείο A (βλέπε σχήμα), σχεδίασε, με κλίμακα 2cm/N, τη δύναμη F_1 που ασκεί το σώμα Σ_1 και τη δύναμη F_2 που ασκεί το σώμα Σ_2 στο άκρο A του ελατηρίου. Με την ίδια κλίμακα σχεδίασε στο σημείο A', τη δύναμη F, που φαίνεται να δέχεται το ελατήριο.
3. Κρέμασε στο πρώτο νήμα σώμα Σ_3 μάζας 150g. Ποιο είναι το μέτρο και η κατεύθυνση της δύναμης F_3 , που ασκεί τώρα το σώμα Σ_3 στο άκρο A του ελατηρίου; Ποια η σχέση της δύναμης F_3 με την δύναμη F και τις δυνάμεις F_1, F_2 ;

Το μέτρο της δύναμης είναι $F_3 = \dots\dots\dots N$ και η κατεύθυνση της είναι $\dots\dots$ με τη $\dots\dots$ δύναμη $\dots\dots$. Η δύναμη F_3 είναι $\dots\dots\dots$ με τη δύναμη F δηλ. $F_3 = \dots\dots = \dots\dots$

Συμπέρασμα: . Η δύναμη που ασκεί το σώμα Σ_3 φέρνει το ίδιο αποτέλεσμα με τις δυνάμεις που ασκούν τα σώματα Σ_1 και Σ_2 όταν κρέμονται μαζί. Η δύναμη F_3 επομένως είναι ίση με τη $\dots\dots\dots$ των δυνάμεων F_1 και F_2 και ισχύει $F_3 = F_1 + F_2$ (1)

Επαλήθευσε την (1) τοποθετώντας στα νήματα σώματα με μάζες 200 g και 100 g αντίστοιχα.

Β. Σύνθεση δυνάμεων με διαφορετική διεύθυνση

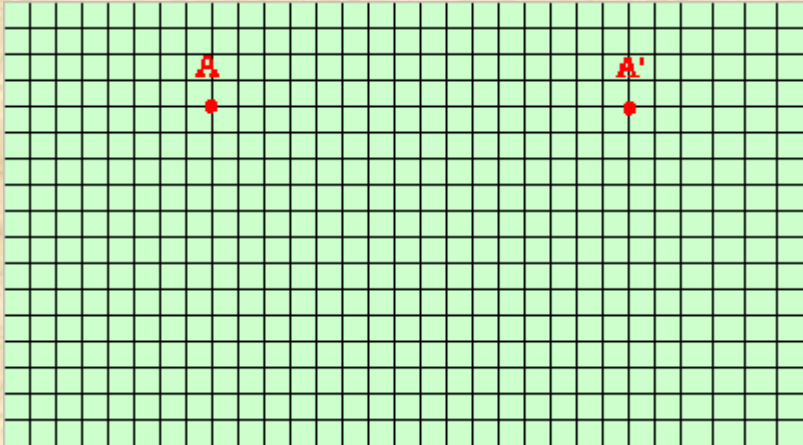


Σχήμα 2

1. Πραγματοποίησε τη διάταξη του σχήματος 2. Χρησιμοποίησε το δυναμόμετρο των 10N και στερέωσέ το στο άκρο του K έτσι, ώστε να μένει κατακόρυφο.
2. Κρέμασε στο νήμα που περνά από την τροχαλία T_1 , σώμα Σ_1 μάζας 400 g. (που ασκεί δύναμη στο άκρο A $F_1 = \dots\dots N$) και ταυτόχρονα, στο νήμα που περνά από την τροχαλία T_2 , σώμα Σ_2 μάζας 300 g. (που ασκεί δύναμη στο άκρο A $F_2 = \dots\dots N$)

φύλλο εργασίας

3. Στο σημείο A, σχεδίασε, με κλίμακα 1cm/2N τις δυνάμεις F_1 και F_2 που ασκούν τα σώματα Σ_1 και Σ_2 στο άκρο A του δυναμόμετρου ξεπατικώνοντας ακριβώς τις διευθύνσεις τους.
4. Στο σημείο A', σχεδίασε, με κλίμακα 1cm/N τη δύναμη F που φαίνεται ότι δέχεται το δυναμόμετρο στο άκρο του A.
5. Σχεδίασε, στο A, το παραλληλόγραμμο των δυνάμεων F_1 και F_2 , υπολόγισε τη διαγώνιο (μέτρο, κατεύθυνση και σύγκρινε τη με τη δύναμη F.



Η διαγώνιος του παραλληλογράμμου έχει μέτρο και κατεύθυνση με την F.

Συμπέρασμα:

Η δύναμη F είναι η των δυνάμεων F_1 και F_2 . (φέρνει αποτέλεσμα). Για να βρω τη συνισταμένη δύο δυνάμεων, που σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία, αρκεί να προσδιορίσω τη διαγώνιο του παραλληλόγραμμου τους.

6. α. Τράβηξε το δυναμόμετρο, διατηρώντας τη διεύθυνσή του κατακόρυφη, ώστε η γωνία φ των νημάτων να γίνει 90° . Ποιο είναι τότε το μέτρο της δύναμης F που μετρά το δυναμόμετρο;
β. Τράβηξε το δυναμόμετρο, διατηρώντας τη διεύθυνσή του κατακόρυφη, ώστε η ένδειξη του να γίνει 5N. Ποιο είναι τότε το μέτρο της γωνίας φ ;
Διαπίστωσε αν ισχύει $F^2 = F_1^2 + F_2^2$.

Το φύλλο εργασίας επιμελήθηκε ο υπεύθυνος ε.κ.φ.ε Κουρούκλης Γεράσιμος