

ΜΑΘΗΜΑ 16

ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ (σελ. 49-51)

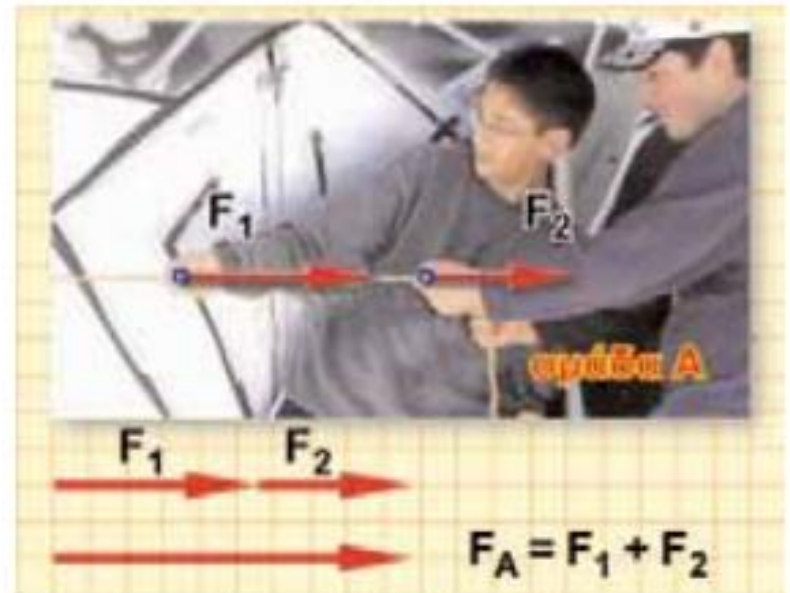
- Εικόνες του βιβλίου μας όπου εξηγείται πώς σχεδιάζουμε τη συνισταμένη δύο δυνάμεων.
- Ασχολούμαστε με φύλλο εργασίας σχετικό με τη σύνθεση δυνάμεων.

Σελ. 50

Σύνθεση δυνάμεων με ίδια διεύθυνση και ΙΔΙΑ φορά

Εάν δύο ή περισσότερες δυνάμεις με μέτρα F_1 , F_2 κτλ., έχουν την ίδια διεύθυνση και φορά, η συνισταμένη τους ($F_{ολ}$) έχει τη διεύθυνση και φορά των δυνάμεων και μέτρο:

$$F_{ολ}=F_A=F_1 + F_2$$



Εικόνα 3.23.

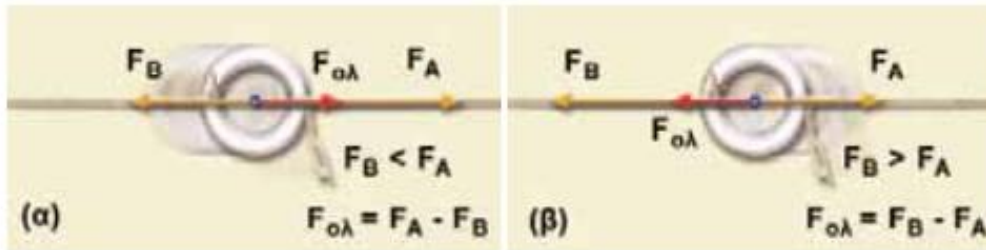
Οι μαθητές ασκούν δυο δυνάμεις ίδιας κατεύθυνσης μέσω του σχοινιού στον κρίκο. Το μέτρο της συνισταμένης είναι ίσο με το άθροισμα των μέτρων τους.

Σελ. 50

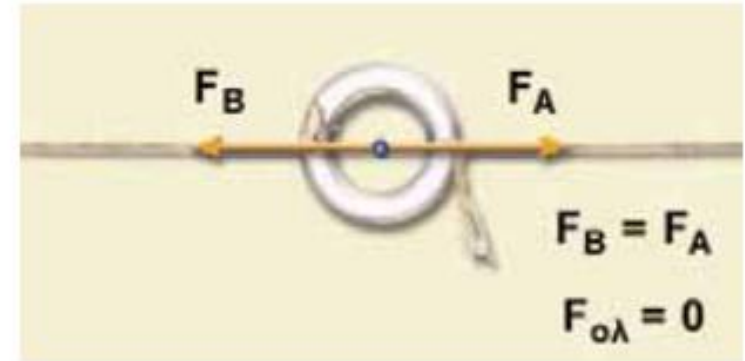
Σύνθεση δυνάμεων με ίδια διεύθυνση και ΑΝΤΙΘΕΤΗ φορά.

Εάν δυο δυνάμεις με μέτρα F_A και F_B έχουν αντίθετη φορά, η συνισταμένη τους έχει τη φορά της μεγαλύτερης και μέτρο (εικόνα 3.24):

$$F_{ολ} = F_A - F_B$$

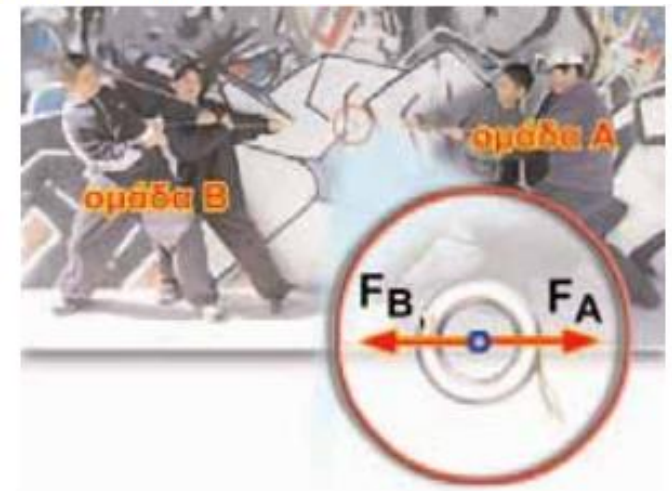


Στην ειδική περίπτωση που οι δυνάμεις έχουν και ίσα μέτρα, η συνισταμένη τους ισούται με το μηδέν. Δύο τέτοιες δυνάμεις λέγονται **αντίθετες** (εικόνα 3.25).



Εικόνα 3.25.

Οι δυο δυνάμεις έχουν ίσα μέτρα και αντίθετες φορές: Ο κρίκος παραμένει ακίνητος.



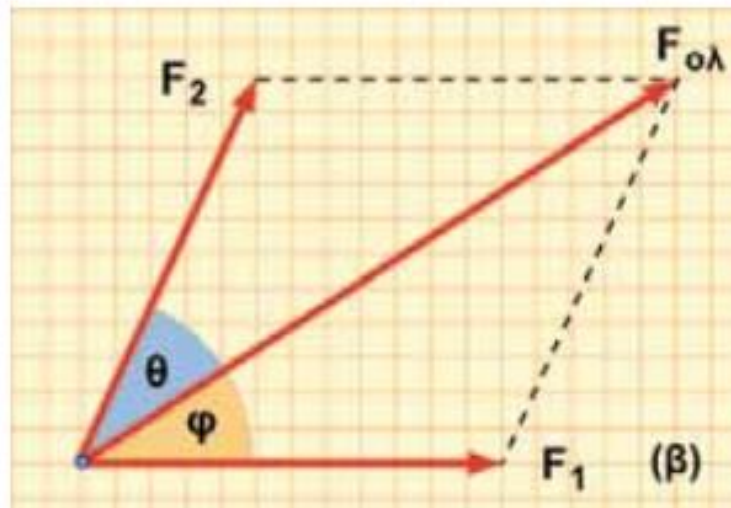
Εικόνα 3.22.

Οι μαθητές μέσω των σχοινιών ασκούν δυνάμεις στον κρίκο αμαξάκι προσπαθώντας να το τραβήξουν προς το μέρος τους.

Σελ. 51

Σύνθεση δυνάμεων με διαφορετικές διευθύνσεις

Γενικά, για να συνθέσουμε δυο δυνάμεις με διαφορετικές διευθύνσεις, σχηματίζουμε το **παραλληλόγραμμα** που έχει πλευρές τα διανύσματα που παριστάνουν τις δυνάμεις. Η διαγώνιος του παραλληλογράμμου, που περνάει από την κοινή αρχή των διανυσμάτων, παριστάνει τη συνισταμένη των δυνάμεων. Το μέτρο της συνισταμένης καθορίζεται από το μήκος της διαγωνίου. Η διεύθυνσή της προσδιορίζεται από τη γωνία που σχηματίζει με μια από τις δυο δυνάμεις (φ ή θ , εικόνα 3.27β). Κάθε μια από αυτές τις γωνίες μπορεί να μετρηθεί με ένα μοιρογνωμόνιο.



Σελ. 51

Σύνθεση δυνάμεων με διαφορετικές διευθύνσεις

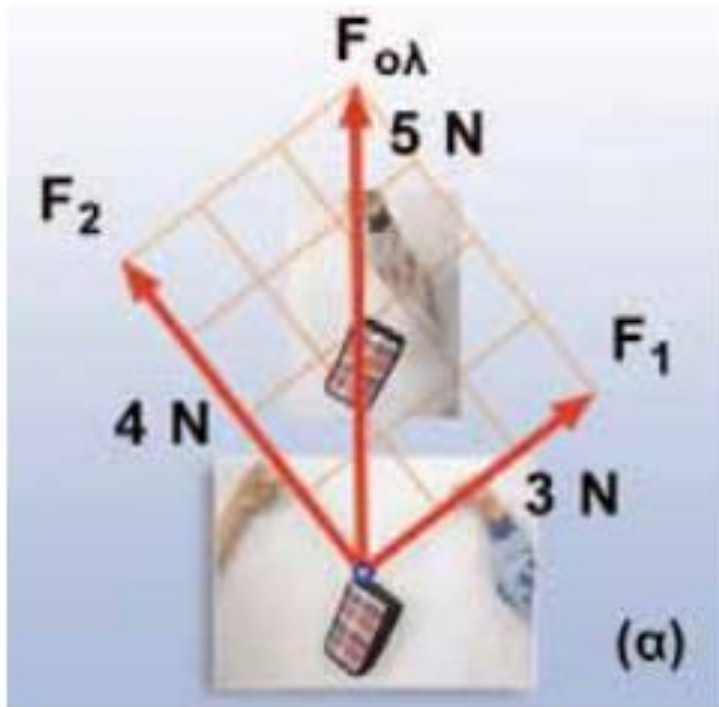


Εικόνα 3.26.

Η δύναμη των 5 N που ασκεί ο τρίτος μαθητής προκαλεί το ίδιο αποτέλεσμα με τις δυνάμεις που ασκούν οι άλλοι δύο μαζί. Έτσι λέμε ότι η συνισταμένη δύναμη των 3 N και 4 N που ασκούν οι δύο πρώτοι μαθητές, είναι ίση με τη δύναμη των 5 N που ασκεί ο τρίτος.

Σελ. 51

Σύνθεση δυνάμεων με διαφορετικές διευθύνσεις



◀ ▲ Εικόνα 3.27.

Η συνισταμένη των δυνάμεων F_1 και F_2 παριστάνεται από τη διαγώνιο του παραλληλογράμμου που σχηματίζουν οι δυο δυνάμεις.



Εικόνα 3.28.

Το έδαφος ασκεί στο πόδι μας: την τριβή T που είναι παράλληλη προς το έδαφος και μας σπρώχνει μπροστά και την κάθετη δύναμη F_N που είναι αντίθετη με το βάρος του σώματος. Η δύναμη που ασκεί το έδαφος στο πόδι μας F είναι η συνισταμένη των δυο αυτών δυνάμεων.

Σελ. 51

Ειδική περίπτωση δυνάμεων που είναι κάθετες μεταξύ τους

Στην ειδική περίπτωση που οι δυνάμεις είναι κάθετες μεταξύ τους (εικόνα 3.27α), μπορούμε να υπολογίσουμε το μήκος της διαγωνίου εφαρμόζοντας το Πυθαγόρειο θεώρημα.

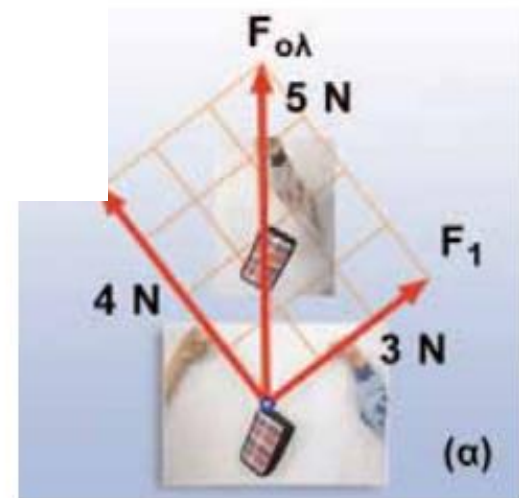
Έτσι βρίσκουμε ότι:

$$F_{\text{ολ}}^2 = F_1^2 + F_2^2$$

Στο παράδειγμά μας, η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούν οι δυο μαθητές στην κασετίνα έχει μέτρο $F_{\text{ολ}}$, που υπολογίζεται από την προηγούμενη σχέση:

$$F_{\text{ολ}}^2 = (4 \text{ N})^2 + (3 \text{ N})^2 \text{ ή } F_{\text{ολ}}^2 = 16 \text{ N}^2 + 9 \text{ N}^2 \text{ ή}$$

$$F_{\text{ολ}}^2 = 25 \text{ N}^2 \text{ ή } F_{\text{ολ}} = 5^2 \text{ N}^2 \text{ ή } F_{\text{ολ}} = 5 \text{ N}$$



◀ ▲ Εικόνα 3.27.

Η συνισταμένη των δυνάμεων F_1 και F_2 παριστάνεται από τη διαγώνιο του παραλληλογράμμου που σχηματίζουν οι δυο δυνάμεις.

Δραστηριότητα

Φύλλο εργασίας για τη σύνθεση δυνάμεων.