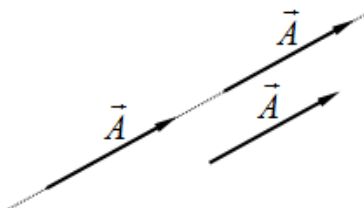


ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΩΝ

Ένα διάνυσμα προσδιορίζεται από το μέτρο και την κατεύθυνσή του (μέτρο και μοναδιαίο διάνυσμα) που αποτελούν τις τρεις ανεξάρτητες παραμέτρους του διανύσματος. Το μοναδιαίο διάνυσμα προσδιορίζει το φορέα (διεύθυνση) του διανύσματος. Στα μαθηματικά οι πράξεις μεταξύ διανυσμάτων δεν απαιτούν καμιά πρόσθετη πληροφορία για τα διανύσματα, πέραν από αυτήν που εμπεριέχουν εκφραζόμενα μέσω των συνιστωσών τους. Όμως, στις φυσικές και γεωμετρικές εφαρμογές χρειαζόμαστε περισσότερες πληροφορίες για ένα διάνυσμα, πέρα από τις παραπάνω, που μας αναγκάζει να κάνουμε την κατηγοριοποίηση των διανυσμάτων όπως παρακάτω:

α) Ελεύθερα διανύσματα

Τα ελεύθερα διανύσματα θεωρούμε ότι βρίσκονται οπουδήποτε στο χώρο και μπορούν να μετακινηθούν παράλληλα προς τον εαυτό τους ή κατά μήκος του φορέα τους (διεύθυνσή τους). Κατά τις μετακινήσεις αυτές, είναι προφανές ότι, τόσο το μέτρο όσο και η κατεύθυνσή τους (μοναδιαίο διάνυσμα) παραμένουν αναλλοίωτα (σχήμα).

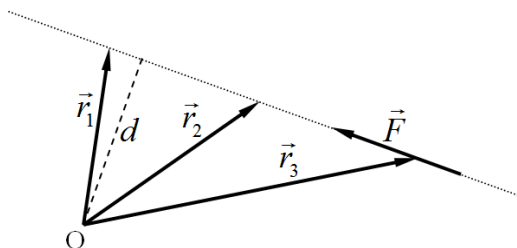


β) Εφαρμοστά διανύσματα

Αν ένα διάνυσμα προσδιορίζει θέση στο χώρο (διάνυσμα θέσης) πρέπει να έχει μια αυθαίρετη αρχή (την αρχή του συστήματος συντεταγμένων O), αλλιώς δεν ορίζεται η τροχιά ενός γεωμετρικού σημείου ή σωματιδίου. Ειδικότερα όμως σε πράξεις διανυσμάτων όπου συμμετέχει το διάνυσμα θέσης, η αρχή του πρέπει να αναφέρεται ως «σημείο αναφοράς» και τότε ανήκει στα εφαρμοστά διανύσματα. Για παράδειγμα στον υπολογισμό της ροπής μιας δύναμης $\vec{N} = \vec{r} \times \vec{F}$, λέμε, «ροπή της δύναμης ως προς σημείο», δηλαδή ως προς την αρχή του $\vec{r}$. Το ίδιο συμβαίνει και στον υπολογισμό της στροφορμής $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m\vec{r} \times \vec{v}$. Για το λόγο αυτό τόσο η ροπή δύναμης όσο και η στροφορμή σωματιδίου, εξαρτώνται από το σημείο αναφοράς. Δηλαδή σε διαφορετικές επιλογές σημείων αναφοράς έχουμε διαφορετικό αποτέλεσμα. Αποδεικνύεται ότι, μόνο στην περίπτωση ζεύγους δυνάμεων η ροπή δεν εξαρτάται από το σημείο αναφοράς. Αυτό όμως βασίζεται ακριβώς στην απαίτηση τα διανύσματα θέσης για την κάθε δύναμη πρέπει να είναι εφαρμοστά διανύσματα.

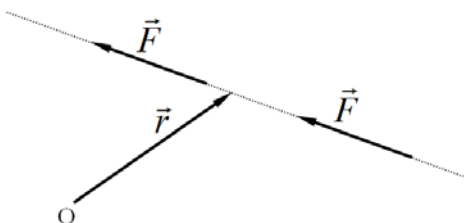
Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε ότι, για τις διάφορες κατευθύνσεις του $\vec{r}$ ($\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3$) με την ίδια αρχή O , η ροπή παραμένει αμετάβλητη, $\vec{N} = \vec{r} \times \vec{F} = Fd\hat{z}$, διότι η κάθετη συνιστώσα του $\vec{r}$ ως προς το φορέα της δύναμης είναι δεδομένη και άρα σταθερή

(μέτρου d). Επομένως, τη ροπή την καθορίζει η θέση του σημείου αναφοράς σε σχέση με το φορέα της δύναμης.



γ) Ολισθαίνοντα διανύσματα

Τα ολισθαίνοντα διανύσματα είναι εκείνα που όταν συμμετέχουν σε πράξη της οποίας το αποτέλεσμα δεν εξαρτάται από τη θέση τους κατά μήκος φορέα (διεύθυνση) τους. Για παράδειγμα, η δύναμη στον υπολογισμό της ροπής ή η ορμή (ή ταχύτητα) στον υπολογισμό της στροφορμής, είναι ολισθαίνοντα διανύσματα διότι μπορούν να μετακινηθούν κατά μήκος του φορέα τους χωρίς να αλλάξει το αποτέλεσμα. Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε ότι, για τις διάφορες θέσεις της $\vec{F}$ κατά μήκος του φορέα της, η ροπή και πάλι δεν αλλάζει, $N = \vec{r} \times \vec{F} = Fd\hat{z}$. Επομένως, τη ροπή την καθορίζει ο φορέας της δύναμης σε σχέση με τη θέση του σημείου αναφοράς.



Με όρους Φυσικής, τα παραπάνω οδηγούν στις ακόλουθες διαπιστώσεις:

Για τη μελέτη της δυναμικής των συστημάτων σωματιδίων ή στερεών σωμάτων, το διάνυσμα θέσης $\vec{r}$ πρέπει να έχει συγκεκριμένη αρχή και ο φορέας της δύναμης $\vec{F}$ να είναι επίσης συγκεκριμένος.