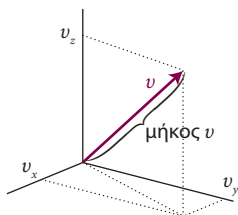


Το **μέτρο της ταχύτητας**, v , ενός σώματος ορίζεται ως ο ρυθμός μεταβολής της θέσης του. Η **ταχύτητα**, \mathbf{v} , ορίζει την κατεύθυνση της κίνησης καθώς και τον ρυθμό κίνησης. Σώματα που κινούνται με ίδιο μέτρο ταχύτητας προς διαφορετικές κατευθύνσεις έχουν διαφορετικές ταχύτητες. Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, η ταχύτητα μπορεί να αναπαρασταθεί με ένα διάνυσμα στην κατεύθυνση της κίνησης, με μήκος που εκφράζει το μέτρο v της ταχύτητας και συνιστώσες v_x , v_y , και v_z κατά μήκος τριών ορθογώνιων αξόνων. Οι συνιστώσες αυτές είναι προσημασμένες: π.χ. το $v_x = +5 \text{ m s}^{-1}$, δηλώνει ότι ένα σώμα κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα x , ενώ το $v_x = -5 \text{ m s}^{-1}$ δηλώνει ότι το σώμα κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση. Το μήκος του διανύσματος (το μέτρο της ταχύτητας) σχετίζεται με τις συνιστώσες μέσω του πυθαγόρειου θεωρήματος: $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$.



Οι αρχές της κλασικής μηχανικής εκφράζονται συνήθως μέσω της **γραμμικής ορμής**, \mathbf{p} , η οποία ορίζεται ως

$$\mathbf{p} = m\mathbf{v}$$

Γραμμική ορμή
[ορισμός]

Η ορμή έχει και αυτή κατεύθυνση όπως και η ταχύτητα· σώματα ίσης μάζας που κινούνται με ίδιο μέτρο ταχύτητας αλλά προς διαφορετικές κατευθύνσεις έχουν διαφορετικές γραμμικές ορμές.

Επιτάχυνση, \mathbf{a} , είναι ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας. Ένα σώμα επιταχύνει αν αλλάζει το μέτρο της ταχύτητάς του ή και η κατεύθυνση της κίνησής του. Σύμφωνα με τον **δεύτερο νόμο του Νεύτωνα**, η επιτάχυνση ενός σώματος μάζας m είναι ανάλογη της δύναμης, \mathbf{F} , που του ασκείται:

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

Δύναμη

Επειδή το γινόμενο $m\mathbf{v}$ είναι η γραμμική ορμή και το \mathbf{a} είναι ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας, το γινόμενο $m\mathbf{a}$ ισούται με τον ρυθμό μεταβολής της ορμής. Επομένως, μια εναλλακτική διατύπωση του δεύτερου νόμου του Νεύτωνα είναι ότι η δύναμη ισούται με τον ρυθμό μεταβολής της ορμής. Ο νόμος του Νεύτωνα υποδεικνύει ότι η επιτάχυνση συμβαίνει στην κατεύθυνση προς την οποία δρα η δύναμη. Αν, για ένα απομονωμένο σύστημα, δεν δρα καμία εξωτερική δύναμη, τότε η επιτάχυνση είναι μηδέν. Η διατύπωση αυτή είναι η **αρχή διατήρησης της ορμής**: η ορμή ενός σώματος διατηρείται σταθερή αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι μηδέν.