

ΜΑΘΗΜΑ 06

ΑΡΧΗ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ
ΝΟΜΟΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ

Αρχή διατήρησης της ενέργειας

Όταν μια σημειακή μάζα κινείται κάτω από την επίδραση μιας συντηρητικής δύναμης, τότε τόσο η κινητική όσο και η δυναμική ενέργεια έχουν μεταβλητές τιμές, το άθροισμά τους όμως, η ολική ενέργεια, είναι σταθερή. Η συντηρητική δύναμη προσφέρει στο σώμα έργο που μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια. Το έργο που συντελείται από την συντηρητική δύναμη, ισούται όμως και με τη μείωση της δυναμικής ενέργειας.

$$\left. \begin{array}{l} dW = dE_k \\ dW = -dE_\Delta \end{array} \right\} \Rightarrow dE_k + dE_\Delta = 0 \Rightarrow d(E_k + E_\Delta) = 0$$

$$E_k + E_\Delta = E_{ολ} \quad E_{ολ} = C$$

Συντηρητική δύναμη

Η συντηρητική δύναμη είναι αυτή που εξασφαλίζει το αν ισχύει ή όχι η Αρχή διατήρησης της ενέργειας. Αναγκαία και ικανή συνθήκη για το αν μια δύναμη είναι συντηρητική είτε όχι, είναι

$$\oint \vec{F} \cdot d\vec{s} = 0$$

Αρχή διατήρησης της ορμής

Η ορμή μιας σημειακής μάζας είτε το άθροισμα των ορμών ενός συστήματος είναι σταθερό όταν στη σημειακή μάζα ή στο σύστημα επιδρούν μόνο εσωτερικές δυνάμεις. Η αρχή αυτή προκύπτει άμεσα είτε από την Αρχή της αδράνειας είτε από την Αρχή δράσης (όταν η δύναμη μηδενίζεται).

$$\begin{aligned} \text{Σημειακή μάζα : } \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = 0 &\Rightarrow \frac{d\vec{p}}{dt} = 0 \\ &\Rightarrow p = \text{constant} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Σύστημα δυο μαζών : } F_{x,1} + F_{x,2} &= 0 \\ m\ddot{x}_1 + m\ddot{x}_2 &= 0 \\ \Rightarrow m\dot{x}_1 + m\dot{x}_2 &= C \end{aligned}$$

Η αρχή του κέντρου μάζας ισχύει στην περίπτωση που οι εξωτερικές δυνάμεις μηδενίζονται. Τότε η κίνηση του κέντρου μάζας είναι ευθύγραμμη και ομαλή.

Άρα η αρχή αυτή απορρέει άμεσα από την Αρχή της αδράνειας και κοντά στο νου ότι άμεσα σχετίζεται και με την Αρχή διατήρησης της ορμής.

Η αρχή αυτή είναι πολύ απλή και πολύ σημαντική καθώς διέπει ολόκληρη την Κινηματική.

$$\mathbf{X}_K = \mathbf{X}_0 + \mathbf{v}_K \cdot t$$

Αρχή ανεξαρτησίας των κινήσεων

Όταν πάνω σε κάποιο σώμα ασκούνται πολλές δυνάμεις, τότε καθεμιά απ' αυτές προκαλεί ένα αποτέλεσμα.

Όπως όλες αυτές οι δυνάμεις προστίθενται ανυσματικά και σχηματίζουν την συνισταμένη δύναμη, έτσι προστίθενται ανυσματικά και τα επιμέρους αποτελέσματα σχηματίζοντας το συνιστάμενο αποτέλεσμα.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{F}$$

$$m \frac{d\vec{v}_1}{dt} + \dots + m \frac{d\vec{v}_n}{dt} = m \sum_{i=1}^n \frac{d\vec{v}_i}{dt} = m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Σύνοψη. Μεταφορική κίνηση

Το θεμέλιο της Κλασικής Φυσικής το αποτελούν τα 4 αξιώματα. Οι γιγαντιαίες προσπάθειες πολλών επιστημόνων (Γαλιλαίος, Newton, Leibniz, Euler, Heavyside κλπ) οδήγησαν στη σημερινή τους διατύπωση. Όλες οι αρχές διατήρησης και όλα τα μεγέθη της μεταφορικής κίνησης ανάγονται στα αξιώματα. Με τούτα έγινε δυνατή και η διατύπωση των μεγεθών και των νόμων της στροφικής κίνησης, ειδικά της αστρονομίας.

Η σύγχρονη Φυσική δεν θα μπορούσε να υπάρξει χωρίς την κλασική Φυσική και τα αξιώματά της.