Πρότυπο Πειραματικό ΓΕΛ **<u>Φυσική Β΄ τάξης</u> – Γενικής Παιδείας**
ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΣΜΥΡΝΗΣ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ: **2012-2013**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:6 / 12 / 2012 **Συγγραφή: Μαρία Διακόνου**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:………………………………………………………………………………………

Φύλλο εργασίας

Η Διατήρηση της ορμής.

<u>Θυμόμαστε από τα προηγούμενα ότι:</u>

Και για ένα σύστημα έχουμε:

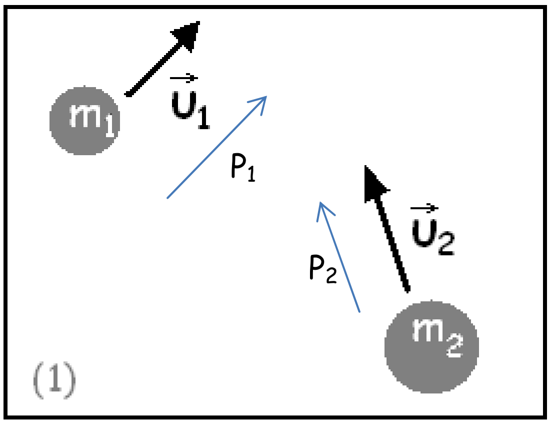
Αν τα σώματα που αποτελούν το σύστημα, έχουν ορμές $\vec{p}_1, \vec{p}_2, \vec{p}_3, \ldots\ldots\ldots$
η ορμή του συστήματος $\vec{p}_{ολ}$ είναι: $\vec{p}_{ολ} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \ldots\ldots$

Και από το Θεμελιώδη νόμο της μηχανικής:

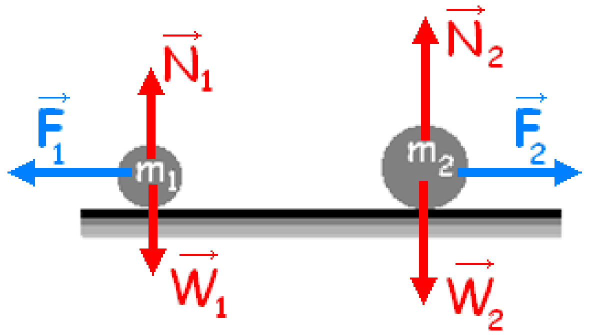
$$\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

$$\Sigma \vec{F}$$

δηλ. η μεταβολή της ορμής ενός σώματος, είναι ανάλογη της συνολικής δύναμης που δέχεται και του χρόνου στον οποίο δρα αυτή η δύναμη.



Ας θεωρήσουμε ένα σύστημα δύο σωμάτων για παράδειγμα δυο ομοιόμορφα φορτισμένες μεταλικές σφαίρες που κινούνται σ΄ ένα οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Στο σχήμα που ακολουθεί να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στις σφαίρες και να τις ονομάσετε



Ποιές από αυτές είναι εσωτερικές και ποιες εξωτερικές;

Εξωτερικές είναι οι κόκκινες δηλ. οι W_1 , W_2, N_1, N_2

Εσωτερικές είναι οι μπλε δηλ. οι F_1 και F_2

Να υπολογήσετε την συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων

Για κάθε σφαίρα ισχύει: $\Sigma F_y=0$ αφού στον κατακόρυφο άξονα δεν έχουμε κίνηση. Έτσι $W_1 = N_1$ και $W_2 = N_2$. Άρα η συνισταμένη τους θα είναι μηδέν αφού είναι ανά δύο αντίθετες.

Μπορούμε να θεωρήσουμε το σύστημα των δύο σφαιρών μονωμένο;Γιατί;

Ναι, γιατί οι εξωτερικές δυνάμεις έχουν συνισταμένη μηδέν.

Αν οι δύο σφαίρες τη χρονική στιγμή t κινούνται με ταχύτητες $υ_1$ και $υ_2$ να σχεδιάσεται στο σχήμα (1) τις ορμές τους $\vec{p}_1$ και $\vec{p}_2$ για τη χρονική αυτή στιγμή
Αν $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ αντίστοιχα είναι οι δυνάμεις ηλεκτροστατικής αλληλεπίδρασης λόγω του φορτίου τους γνωρίζουμε ότι θα είναι **αντίθετες** γιατί είναι δυνάμεις **δράσης - αντίδρασης**
Επομένως ισχύει:

$$\Sigma F = 0 \qquad (1)$$

Η ορμή του συστήματος $\vec{p}_{ολ}$ τη δεδομένη χρονική στιγμή θα είναι:

$$\vec{P}_{ολ} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 \qquad (2)$$

Ο θεμελιώδης νόμος της μηχανικής για κάθε σώμα γράφεται:

$$\vec{F}_1 = \Delta\vec{P}_1 / \Delta t \text{ ή } \Delta\vec{P}_1 = \vec{F}_1 \cdot \Delta\vec{t} \text{ και } \quad \vec{F}_2 = \Delta\vec{P}_2 / \Delta t \text{ ή } \Delta\vec{P}_2 = \vec{F}_2 \cdot \Delta\vec{t} \quad (3)$$

Προσθέτωντας κατά μέλη τις μεταβολές των ορμών μπορούμε να υπολογίσουμε την μεταβολή της ορμής του συστήματος:

$$\Delta\vec{P}_{ολ} = \Delta\vec{P}_1 + \Delta\vec{P}_2 = \vec{F}_1 \cdot \Delta t + \vec{F}_2 \cdot \Delta t = (\vec{F}_1 + \vec{F}_2) \cdot \Delta t = (-\vec{F}_1 + \vec{F}_2) \cdot \Delta t = 0 \quad (4)$$

Αλλάζει η ορμή του συστήματος;.**Όχι.**
Στο ίδιο συμπέρασμα θα καταλήγαμε ανεξάρτητα από τον αριθμό τωνσωμάτων που αποτελούν το σύστημα, με την προϋπόθεση ότι το διανυσματικόάθροισμα των εξωτερικών δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτά είναι μηδέν. Δηλαδή μετην προϋπόθεση ότι το σύστημα είναι **μονωμένο**.
Η γενικότητα του συμπεράσματος, οφείλεται στο γεγονός ότι το διανυσματικόάθροισμα των εσωτερικών δυνάμεων κάθε συστήματος σωμάτων είναι μηδέν, αφού όλες οι εσωτερικές δυνάμεις των συστημάτων είναι δυνάμεις δράσης-αντίδρασης. Επομένως μπορούμε να διατυπώσουμε την αρχή:

Η πρόταση αυτή, που είναι γνωστή **ως αρχή διατήρησης της ορμής,** μπορείνα μας βοηθήσει να λύσουμε με απλό τρόπο προβλήματα που αφορούν σε μια μεγάλημομάδα φαινομένων, χωρίς να μας ενδιαφέρουν λεπτομέρειες που αφορούν στιςδυνάμεις οι οποίες ασκούνται στα σώματα και αποτελεί έναν νόμο για όλο το σύμπαν.

Παρακολουθώντας όλα τα στάδια που ακολουθήσαμε για να διατυπώσουμε την παγκόσμια αυτή αρχή μπορείτε να απαντήσετε αν πρόκειται για έναν νέο νόμο της κίνησης ή απορρέει από τους τρεις γνωστούς;

Η διατήρηση της ορμής απορρέει από τον δεύτερο και τον τρίτο Νόμο της κίνησης. Ωστόσο ισχύει και σε περιοχές όπου δεν ισχύουν οι νευτωνικοί νόμοι της κίνησης.

Να αναφέρετε ένα παράδειγμα από την καθημερινή σας ζωή που να εφαρμόζεται η αρχή διατήρησης της ορμής

Κίνηση των οστρακοφόρων μέσα στη θάλασσα.