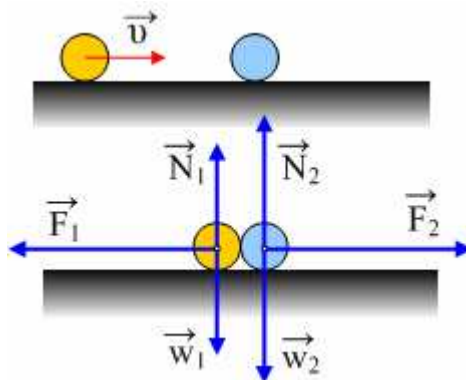


Αρχή διατήρησης της ορμής. Πότε ισχύει;

Συνήθως λέμε ότι σε κάθε κρούση ισχύει η ΑΔΟ και ξεχνάμε να πούμε ότι το σύστημα των σωμάτων είναι μονωμένο. Είναι «λογικό» να γίνεται αυτό; Η αλήθεια είναι ότι στην συντριπτική πλειονότητα των κρούσεων είναι σωστό. Ας δούμε όμως τα πράγματα από πιο κοντά...

Παράδειγμα 1°:

Σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο κινείται μια σφαίρα Α και συγκρούεται μετωπικά με ακίνητη σφαίρα Β. Ισχύει η Α.Δ.Ο.;



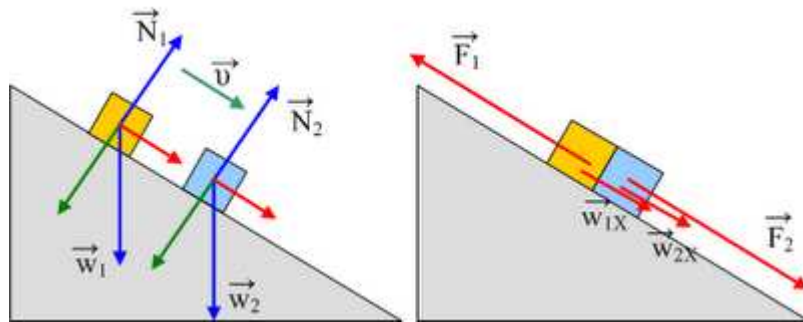
Στο σχήμα φαίνονται οι δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σφαίρα στη διάρκεια της κρούσης. Στον κατακόρυφο άξονα y κάθε σφαίρα ισορροπεί και $\Sigma F_y = 0$. Συνεπώς για κάθε σφαίρα η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδενική, οπότε και το διανυσματικό άθροισμα όλων των εξωτερικών δυνάμεων του συστήματος είναι ίσο με μηδέν. Το σύστημα είναι μονωμένο και οι μεταβολές της ορμής κάθε σφαίρας, οφείλονται στις εσωτερικές δυνάμεις F_1-F_2 . Έτσι ισχύει η Α.Δ.Ο και μπορούμε να γράψουμε:

$$\vec{P}_{\text{πριν}} = \vec{P}_{\text{μετά}} \rightarrow$$

$$m_1 \vec{v}_1 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$$

Παράδειγμα 2°:

Ένα σώμα Α κατεβαίνει κατά μήκος ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου και σε μια στιγμή συγκρούεται με σώμα Β, που ελάχιστα πριν τη κρούση δεν είχε ταχύτητα. Ισχύει η Α.Δ.Ο.;

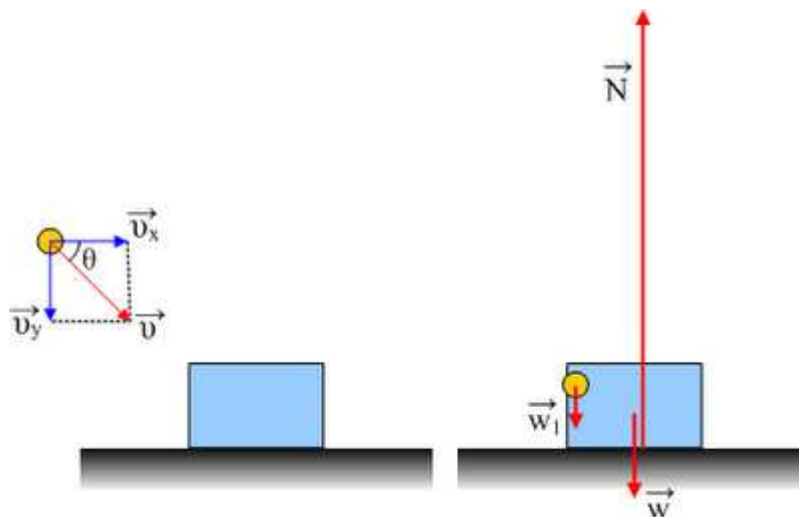


Στο παραπάνω σχήμα φαίνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στα δύο σώματα. Στη διάρκεια της κρούσης, στην διεύθυνση την παράλληλη στο επίπεδο, εκτός των εσωτερικών δυνάμεων F_1-F_2 ασκούνται και οι συνιστώσες των δύο βαρών W_{1x} και W_{2x} που είναι εξωτερικές δυνάμεις για το σύστημα. Όμως οι ωθήσεις αυτών των δυνάμεων είναι αμελητέες σε σχέση με τις ωθήσεις των εσωτερικών δυνάμεων F_1-F_2 . Έτσι εφαρμόζουμε για το σύστημα την Α.Δ.Ο.....

(Ωθηση μιας σταθερής δύναμης ονομάζεται το διανυσματικό μέγεθος που έχει την κατεύθυνση της δύναμης και μέτρο $\Omega=F\cdot\Delta t$, όπου Δt ο χρόνος που ασκείται σε ένα σώμα).

Παράδειγμα 3°:

Σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα σώμα Α μάζας M . Ένα βλήμα μάζας m που κινείται με ταχύτητα u που σχηματίζει γωνία $\theta=45^\circ$ με την οριζόντια διεύθυνση, σφηνώνεται στο σώμα Α. Να βρεθεί η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση.



Προφανώς το βλήμα έχει ορμή στην διεύθυνση της ταχύτητας u , ενώ μετά την κρούση το συσσωμάτωμα θα κινηθεί οριζόντια. Η ορμή λοιπόν του συτήματος δεν διατηρείται για την κρούση αυτή. Στο (β) σχήμα έχουμε σχεδιάσει τις εξωτερικές δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα στη διάρκεια της κρούσης. Για να μηδενιστεί η ορμή στον κατακόρυφο άξονα, θα πρέπει η κάθετη αντίδραση του επιπέδου να είναι πολύ μεγαλύτερη του βάρους!!!

Δεν υπάρχουν όμως εξωτερικές δυνάμεις στον οριζόντιο άξονα, οπότε μπορούμε να εφαρμόσουμε την διατήρηση της ορμής για τον άξονα x :

$$P_{\text{πριν}}^x = P_{\text{μετά}}^x \rightarrow$$

$$mv \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = (M + m)v_{\kappa}$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης