

Συντηρητικές ή διατηρητικές δυνάμεις

Υπάρχουν δυο ισότιμοι ορισμοί :

1. Μια δύναμη λέγεται συντηρητική όταν το έργο που αντιστοιχεί σε αυτήν, για κλειστή διαδρομή είναι μηδέν.
2. Μια δύναμη λέγεται συντηρητική, όταν το έργο της για μετάβαση $A \rightarrow \Gamma$ δεν εξαρτάται από τη διαδρομή.

► Συντηρητικές δυνάμεις είναι η δύναμη παγκόσμιας έλξης (εδώ ανήκει και το βάρος), η δύναμη Coulomb, η δύναμη που ασκεί το ελατήριο σε σώμα.

► Δεν είναι συντηρητικές : η τριβή και οι αντιστάσεις γενικά . Επίσης συντηρητικές δεν είναι οι δυνάμεις $F_{εξ}$ που ασκεί κάποιος εξωτερικός παράγων, μέσω νήματος για παράδειγμα.

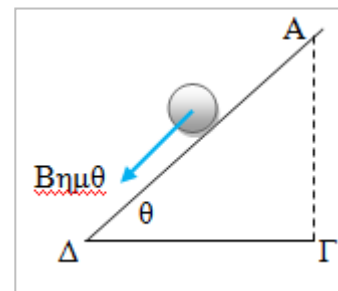
► Στο σχήμα δίπλα αποδεικνύεται ότι η δύναμη του βάρους είναι συντηρητική δύναμη.

$$W_B^{A \rightarrow \Gamma} = +B \cdot h = m \cdot g \cdot h \quad (1)$$

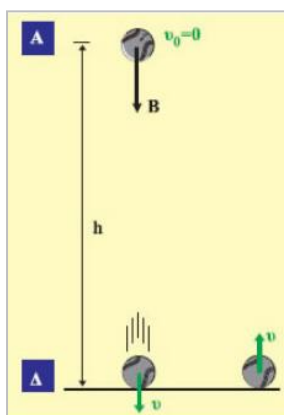
$$W_B^{A \rightarrow \Delta \rightarrow \Gamma} = W_B^{A \rightarrow \Delta} + W_B^{\Delta \rightarrow \Gamma} = W_B^{A \rightarrow \Delta} + 0$$

άρα

$$W_B^{A \rightarrow \Delta \rightarrow \Gamma} = +B \cdot \eta\mu\theta \cdot (A\Delta) = +B \cdot (A\Gamma) = m \cdot g \cdot h \quad (2)$$



Ωστε: Το έργο του βάρους για την μετάβαση $A \rightarrow \Gamma$, δεν εξαρτάται από τη διαδρομή!



► Στη εικόνα...

$$W_{A \rightarrow \Delta \rightarrow A} = W_{A \rightarrow \Delta} + W_{\Delta \rightarrow A} = +mgh + (-mgh) = 0$$

Ωστε: Το έργο του βάρους για την κλειστή διαδρομή $A \rightarrow \Delta \rightarrow A$, είναι μηδέν!

Αυτά τα δυο παραδείγματα δείχνουν ότι η δύναμη του βάρους είναι **συντηρητική**.

Μηχανική ενέργεια

Ορισμός : Έτσι λέμε το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας, που έχουμε σε κάποια διάταξη.

$$E_{μηχ} = K_1 + K_2 + \dots + U_1 + U_2 + \dots$$

Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας ΑΔΜΕ

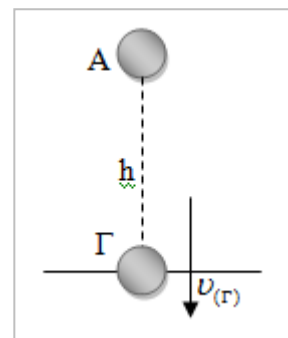
«Αν σε σώμα ή σε σύστημα σωμάτων έχουμε μόνο έργα συντηρητικών δυνάμεων, τότε η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή»

Παράδειγμα Ι

- Όχι τριβές, όχι αντιστάσεις.
- Μόνο το βάρος Β δρα στο σώμα
- Βάρος = συντηρητική !

$$E_{μηχ}^{(A)} = E_{μηχ}^{(\Gamma)} \rightarrow K_{κιν}^{(A)} + U_{δυν}^{(A)} = K_{κιν}^{(\Gamma)} + U_{δυν}^{(\Gamma)}$$

$$\rightarrow 0 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + 0 \rightarrow v_{(\Gamma)} = \sqrt{2g \cdot h}$$



Παράδειγμα ΙΙ

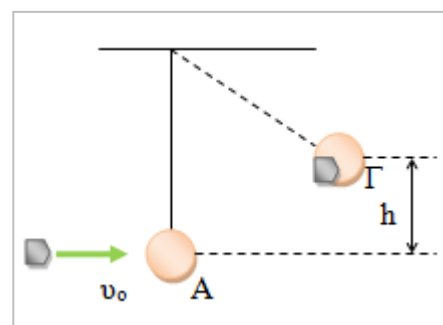
Εδώ έχουμε πλαστική κρούση.
Το συσσωμάτωμα ανεβαίνει σε ύψος h.

Η Α.Δ.Ο. επιβάλλει :

$$m \cdot \vec{v}_o + 3m \cdot 0 = 4m \cdot \vec{V}$$

$$m \cdot v_o = 4m \cdot V$$

$$V = \frac{v_o}{4} \quad (1)$$



Η Α.Δ.Μ.Ε επιβάλλει :

$$E_{μηχ}^{(A)} = E_{μηχ}^{(\Gamma)} \rightarrow K_{κιν}^{(A)} + U_{δυν}^{(A)} = K_{κιν}^{(\Gamma)} + U_{δυν}^{(\Gamma)}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \cdot 4m \cdot V^2 + 0 = 0 + 4m \cdot g \cdot h \rightarrow V_{(A)} = \sqrt{2g \cdot h} \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) μπορούν να υπολογιστούν οι τιμές δυο αγνώστων !