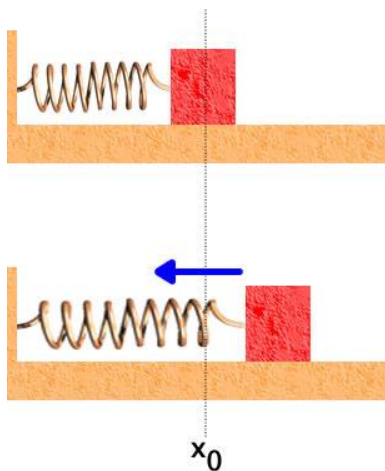


Ταλάντωση και κρούση

(4^ο Θέμα)

A1. Οριζόντιο ελατήριο



Με την κρούση μεταβάλλεται η ταχύτητα, άρα και η ολική ενέργεια και το πλάτος της ταλάντωσης, όπως και οι μέγιστες τιμές όλων των μεγεθών ($u_{\max}$, $a_{\max}$, $F_{\max}$).

Δεν μεταβάλλεται όμως η θέση ισορροπίας (ούτε στην πλαστική κρούση).

Υπολογίζω τη νέα ταχύτητα με ΑΔΟ (στην πλαστική) ή χρησιμοποιώ τα τυπάκια του βιβλίου για τα U_1' και U_2' (στην ελαστική) χωρίς απόδειξη.

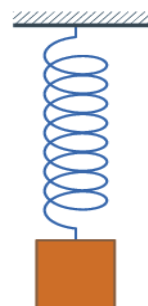
A2. Κατακόρυφο ελατήριο

κρεμασμένο από την οροφή ή στηριγμένο στο πάτωμα.

υπόδειξη :

στο κατακόρυφο ελατήριο, (όπως και σε κεκλιμένο επίπεδο) απαιτείται καθαρό σχήμα με **πέντε** διαδοχικές (παράλληλες) θέσεις:

1. τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.
2. την αρχική θέση ισορροπίας του συστήματος πριν την κρούση.
3. τη νέα θέση ισορροπίας της ταλάντωσης (μόνο στην πλαστική).
4. μία τυχαία θέση της ταλάντωσης (μπορεί να είναι η αρχική Θ.Ι.).
5. ένα άκρο της ταλάντωσης .



Στην αρχική θέση ισορροπίας (**Θ.Ι.**) έχω μια αρχική παραμόρφωση x_0 του ελατηρίου που την υπολογίζω από τη σχέση: $\Sigma F=0$ ή $mg = kx_0$ (1)

Στη νέα θέση ισορροπίας (**Θ.Ι.'**) που προκύπτει (μόνο στην πλαστική κρούση), έχω παραμόρφωση του ελατηρίου (από τη θέση του φυσικού του μήκους πάντα), που την υπολογίζω από τη σχέση: $\Sigma F=0$ ή $(m+M)g = kx_1$ (2)

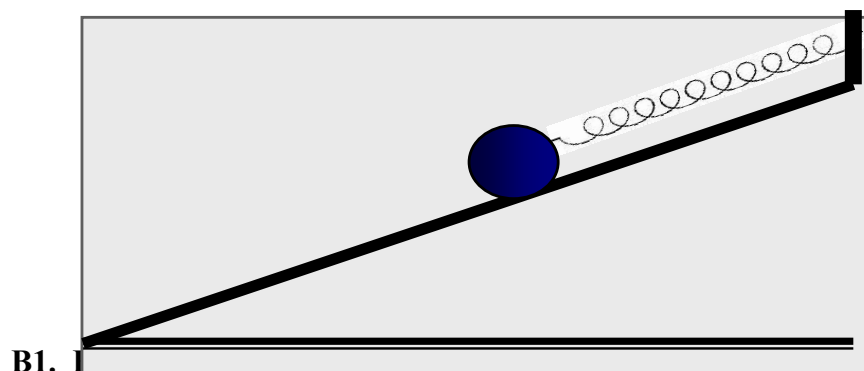
Η (Θ.Ι.) όμως είναι απλά μια τυχαία θέση για την ταλάντωση με απομάκρυνση $x = x_1 - x_0$, που την υπολογίζω από τις (1) και (2).

Τέλος με την **ΑΔΕΤ** υπολογίζω το πλάτος A της ταλάντωσης.

A3. Ελατήριο σε κεκλιμένο επίπεδο

Τα ίδια με το κατακόρυφο, μόνο που εδώ αναλύουμε το βάρος σε δύο συνιστώσες

και δουλεύουμε με τη συνιστώσα $\mu\eta\gamma\mu\phi$ στον άξονα της κίνησης (xx'), που παίρνουμε παράλληλο στο κεκλιμένο επίπεδο.



Στην πραγματικότητα σε κάθε κρούση (και στην ελαστική) υπάρχει απώλεια θερμότητας, λόγω θερμότητας. Η ελαστική κρούση δηλαδή αποτελεί ένα θεωρητικό κατάσκευασμα και μόνον.

Δεν μεταβάλλεται η μάζα άρα ούτε και η περίοδος.
Δεν μεταβάλλεται η θέση ισορροπίας.

Μπορώ να χρησιμοποιήσω τα τυπάκια του βιβλίου για τα U_1' ή U_2' χωρίς απόδειξη.

B2. Πλαστική κρούση

Δεν έχω τύπους για την ταχύτητα του συσσωματώματος που προκύπτει, αλλά χρησιμοποιώ πάντα την **Α.Δ.Ο.** για να την υπολογίσω

Αυξάνει η μάζα του ταλαντωτή, άρα και η περίοδος της ταλάντωσης.
Αλλάζει λόγω μεταβολής της μάζας η θέση ισορροπίας της ταλάντωσης στην πλαστική κρούση, όχι όμως στην ελαστική. Η αρχική θέση ισορροπίας είναι τυχαία θέση της νέας ταλάντωσης (μετά την κρούση)..

Η ενέργεια, άρα και το πλάτος της ταλάντωσης της ταλάντωσης μπορεί να αυξηθεί ή να ελαττωθεί (ανάλογα με το αν τα δύο σώματα κινούνται με την ίδια ή αντίθετη φορά τη στιγμή της κρούσης).

B3. Ημιελαστική κρούση

Έχω μόνιμη παραμόρφωση, όχι όμως και συσσωμάτωμα.

Τυπικό παράδειγμα το βλήμα που διέρχεται μέσα από ένα κομμάτι ξύλο. Το ξύλο παραμορφώνεται μόνιμα, όπως άλλωστε και το βλήμα, έχω προφανώς απώλεια ενέργειας, αλλά τα δύο σώματα κινούνται μετά την κρούση ξεχωριστά.

Δεν μεταβάλλεται η θέση ισορροπίας.

Υπολογίζω τις νέες ταχύτητες (αμέσως μετά την κρούση) με την **ΑΔΟ** και την απώλεια ενέργειας (θερμότητα που παράγεται), αφαιρώντας την τελική από την αρχική ενέργεια του συστήματος.

