

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

- Ένα σώμα έχει δυναμική ενέργεια ($E_{ΔΥΝ.}$) λόγω θέσης (βαρυτική δυναμική ενέργεια) ή λόγω κατάστασης (ελαστική δυναμική ενέργεια).

Δυναμική ενέργεια λόγω θέσης έχει ένα σώμα όταν βρίσκεται σε ύψος h ως προς ένα επίπεδο αναφοράς.

Η $E_{ΔΥΝ}$ ισοῦται με το έργο της δύναμης F που το έφερε σ' αυτή τη θέση.

Η δυναμική ενέργεια αυτή δίνεται από τη σχέση

$$E_{ΔΥΝ} = B \cdot h \quad \text{ή}$$

$$E_{ΔΥΝ} = m \cdot g \cdot h$$



(σχέση βάρους B - μάζας m)
 $B = m \cdot g$
 g = επιτάχυνση της βαρύτητας

Μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 Joule (1J)

- Το επίπεδο αναφοράς, ανάλογα με την περίπτωση που μελετάμε, το διαλέγουμε εμείς, αφού αυτό που τελικά έχει σημασία είναι η διαφορά δυναμικής ενέργειας μεταξύ αρχικής και τελικής θέσης. Συνήθως διαλέγουμε το χαμηλότερο επίπεδο που δίνεται στο πρόβλημα. (πάτωμα, δάπεδο, δρόμος, επιφάνεια θάλασσας κ.α.)

Δυναμική ενέργεια λόγω κατάστασης έχει ένα ελατήριο που έχει συμπιεσθεί ή επιμηκυνθεί, ένα τεντωμένο τόξο, το τεντωμένο ραβδί της βρεχτόνας κ.α.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις η παραμόρφωση είναι ελαστική, δηλαδή τα σώματα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.

Η δυναμική ενέργεια είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο μεγαλύτερη είναι η παραμόρφωση και ισοῦται με το έργο της δύναμης που ασκήθηκε για να το παραμορφώσει.

Ένα σώμα έχει κινητική ενέργεια ($E_{\text{κιν}}$) όταν κινείται (ως προς κάποιο σύστημα αναφοράς)

Η κινητική ενέργεια ενός σώματος μάζας m ισούται με $E_{\text{κιν}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$, όπου v η ταχύτητα του

Η $E_{\text{κιν}}$ ισούται με το έργο της δύναμης F , που απαιτήθηκε για να αποκτήσει το σώμα ταχύτητα v από την ακινησία.

Μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 Joule (1J)

Το άθροισμα της δυναμικής και της κινητικής ενέργειας ενός σώματος κάθε χρονική στιγμή ονομάζεται μηχανική ενέργεια $E_{\text{μηχ}}$.

$$E_{\text{μηχ}} = E_{\text{δυν.}} + E_{\text{κιν.}}$$

Θεώρημα Διατήρησης Μηχανικής Ενέργειας (Θ.Δ.Μ.Ε.)

Όταν ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του, χωρίς να ασκούνται έστω τριβές και αντιστάσεις, τότε η μηχανική του ενέργεια διατηρείται σταθερή.

$$E_{\text{μηχ}} = \text{σταθερή}$$

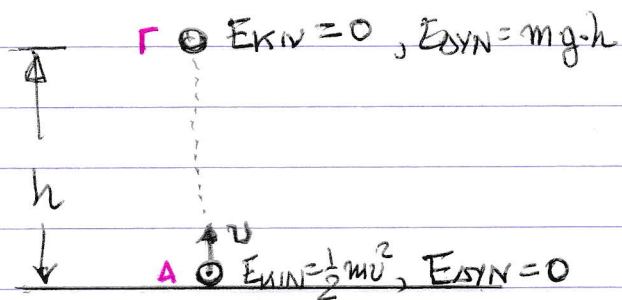
$$\eta \quad E_{\text{δυν}}(\text{αρχ}) + E_{\text{κιν}}(\text{αρχ}) = E_{\text{δυν}}(\text{τελ.}) + E_{\text{κιν}}(\text{τελ.})$$

— Η παραπάνω διατύπωση είναι αρκετή για την β' χυμνάδιου και τις περιπτώσεις που θα αντιμετωπίσουμε. Μια πιο γενική διατύπωση που θα ψάδουμε αργότερα είναι: "Όταν έστω σώμα (ή σύστημα σωμάτων) ασκούνται μόνο βαρυτικές δυνάμεις, ηλεκτρικές δυνάμεις ή δυνάμεις ελαστικής παραμόρφωσης (π.χ. δύναμη ελατηρίου), τότε η μηχανική του ενέργεια διατηρείται σταθερή.

Μετατροπή $E_{ΔΥΝ}$ σε $E_{ΚΙΝ}$ και αντίστροφα

Εκτοξεύουμε από το έδαφος, κατακόρυφα προς τα πάνω, ένα σώμα με ταχύτητα v .

Στην θέση εκκίνησης A το σώμα έχει μόνο κινητική ενέργεια, αφού το έδαφος το παίρνουμε σαν επίπεδο αναφοράς ($h=0, E_{ΔΥΝ}=0$).



Στο σώμα ασκείται μόνο το βάρος του, αφού θεωρήσουμε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

Καθώς το σώμα ανεβαίνει μειώνεται η ταχύτητα του, άρα και η κινητική του ενέργεια.

Παράλληλα αυξάνεται το ύψος h από το έδαφος, άρα αυξάνεται και η δυναμική του ενέργεια.

Όταν το σώμα φτάσει στο ανώτερο σημείο Γ , μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητα του, άρα και η $E_{ΚΙΝ}$.

Στο σημείο Γ το σώμα έχει μόνο $E_{ΔΥΝ}$.

Επειδή στο σώμα ασκείται μόνο το βάρος του ισχύει το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας (Θ.Δ.Μ.Ε.)

Άρα σε κάθε θέση το άθροισμα $E_{ΔΥΝ} + E_{ΚΙΝ} = \text{σταθερό}$.
Κατά την άνοδο $A \rightarrow \Gamma$ λοιπόν έχουμε σταδιακή μετατροπή $E_{ΚΙΝ}$ σε $E_{ΔΥΝ}$.

Το σώμα αφού σταματήσει στιγμιαία στο Γ , θα πέσει κατακόρυφα προς τα κάτω, με την επίδραση μόνο του βάρους του.

Στην επιστροφή $\Gamma \rightarrow A$ συμβαίνει το αντίστροφο.

Έχουμε σταδιακή μετατροπή $E_{ΔΥΝ}$ σε $E_{ΚΙΝ}$.

Το σώμα φτάνοντας στο A θα έχει ταχύτητα ίδια με την αρχική, αφού δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας λόγω τριβών, αντιστάσεων κ.λ.π. (δηλαδή γιατί ισχύει το Θ.Δ.Μ.Ε.)