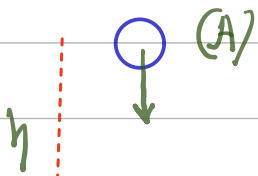


ΕΡΓΟ - ΕΝΕΡΓΙΑ

- Κινητική ενέργεια

$$K = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

- Βαρυτική δυναμική ενέργεια: εκφράζει την αλληλεπίδραση ως σώματος με την ΓΗ



$$U_A = m \cdot g \cdot h$$

Επίπεδο μηδενικής
δυναμ. ενέργειας

- Μηχανική ενέργεια $E_{\text{μηχ}}$

$$E_{\text{μηχ}} = K + U$$

↓
κινητική
ενέργεια

↖
κάθε μορφή
δυναμική ενέργεια

• Εργο WF δύναμης

- Είναι χρόνος με τον οποίο δίνουμε ή παίρνουμε ενέργεια από ένα σώμα
- εμφανίζει μετατροπή μιας μορφής ενέργειας σε άλλες αλλ.

Εργο WF ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΘΥΛΑΜΟΥ



$$W_F = F \cdot \Delta x \cdot \cos \phi$$

↓
Joule

→ για ανάρτηση
συν $\vec{F}$ και $\sin \Delta \vec{x}$

Ειδικές περιπτώσεις

i) Αν $\hat{\phi} = 0^\circ$

$$W_F = F \cdot \Delta x \cdot \cancel{\cos 0^\circ} \Rightarrow$$

$$W_F = F \cdot \Delta x$$

ii) Αν $\phi = 90^\circ$

$$W_F = F \cdot \Delta x \cdot \cancel{\cos 90^\circ} \Rightarrow$$

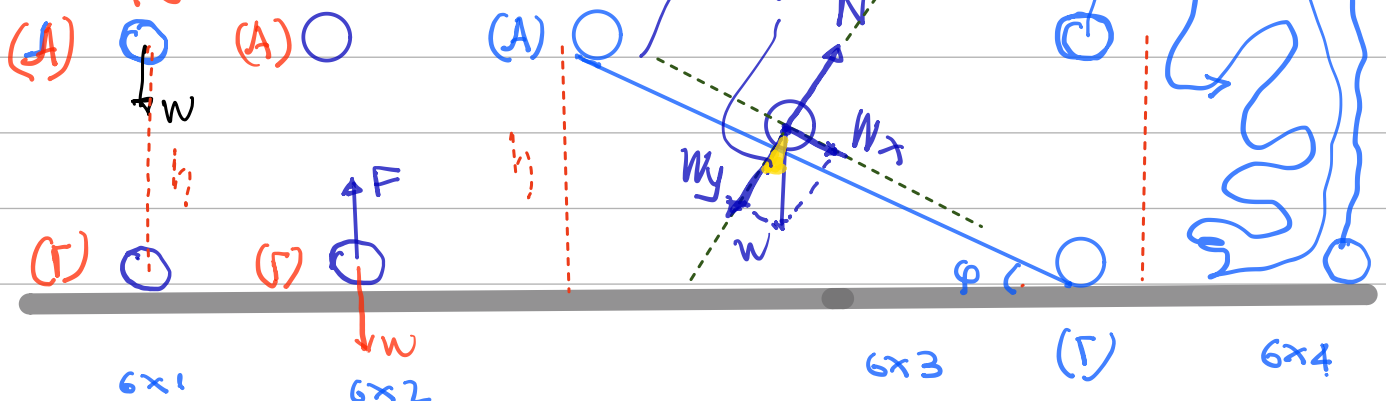
$$W_F = 0$$

iii) Αν $\hat{\phi} = 180^\circ$

$$W_F = F \cdot \Delta x \cdot \cancel{\cos 180^\circ}$$

$$W_F = -F \cdot \Delta x$$

Εργο Βάρους



$$W_{\text{βαρως}}^{A \rightarrow \Gamma} = mg \cdot h$$

$$W_{\text{βαρως}}^{\Gamma \rightarrow A} = -mg \cdot h$$

$$W_{\text{βαρως}}^{A \rightarrow \Gamma \rightarrow A} = 0$$

κλειστή
διαδρομή

$$\cos \varphi = \frac{W_y}{W} \Rightarrow W_y = \cos \varphi \cdot W$$

$$\sin \varphi = \frac{W_x}{W} \Rightarrow W_x = \sin \varphi \cdot W$$

$$W_{\text{βαρως}}^{A \rightarrow \Gamma} = W_{W_x} + W_{W_y}$$

$$= W_x \cdot \Delta x + 0$$

$$= \sin \varphi \cdot W \cdot (A\Gamma) =$$

$$= \frac{h}{A\Gamma} \cdot mg \cdot (A\Gamma) \Rightarrow$$

$$W_{\text{βαρως}}^{A \rightarrow \Gamma} = mgh$$

ΣΧΟΛΙΟ 1: Το έργο του βαρως σε
κλειστή διαδρομή είναι μηδέν

ΣΧΟΛΙΟ 2: Το έργο του βαρως είναι
ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟ από διαδρομή που ακολουθεί
το σώμα και εξαρτάται μόνο από
την υψομετρική διαφορά αρχικής και
εσχικής θέσης

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ: ΣΧΗΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Δυνάμεις όπως το βάρος που το έργο που
είναι κλειστή διαδρομή είναι μηδέν, όπως επίσης
το έργο που είναι ανεξάρτητο από διαδρομή
μείνουν από αλληλοακυρώσεις τις αντίστοιχες
κτλ.

• ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

620 62.3 Αρχική Βαρυνική Π. Ενέργεια του σώματος Α

$$U_A = mgh$$

Τελική Βαρ. Π. Ενέργεια του σώματος Β

$$U_B = 0$$

!!!
...

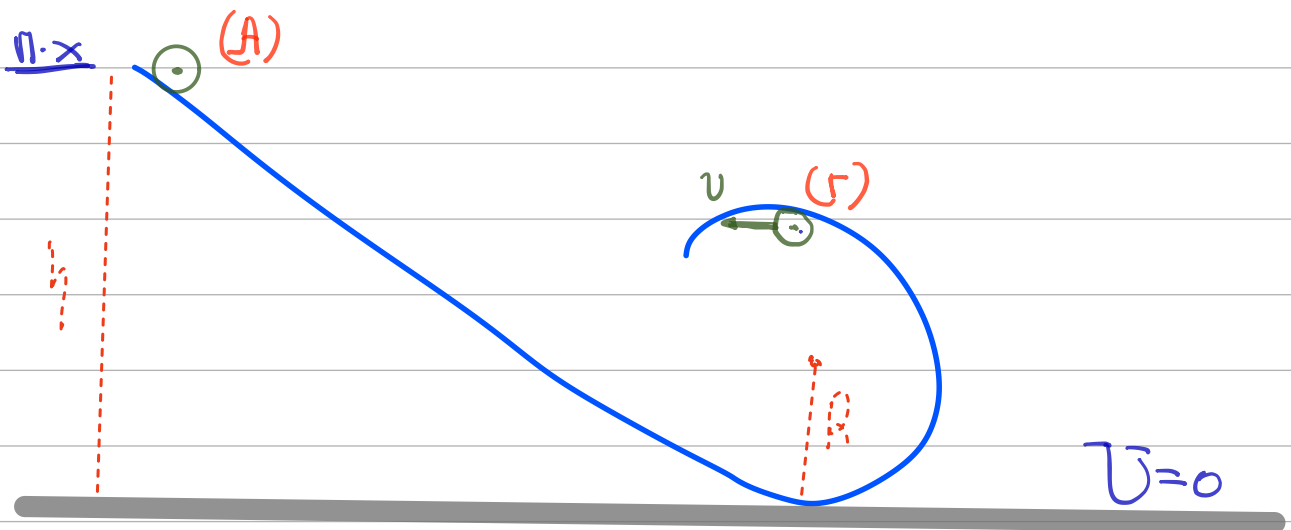
$$U_{\text{αρχ}} - U_{\text{τελ}} = mgh - 0 = mgh =$$

$$= W_{\text{Αρτ Βαρυν}}^{\text{Αρτ}}$$

ΑΠΑ is $W_{\text{Βαρυν}} = U_{\text{αρχ}} - U_{\text{τελ}}$

$$W_{\text{Βαρυν}} = -(U_{\text{τελ}} - U_{\text{αρχ}})$$

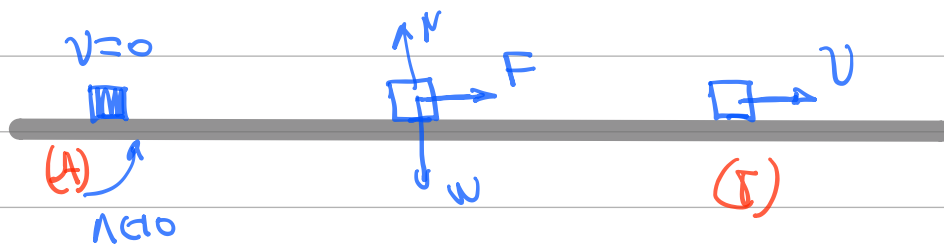
$$W_{\text{Βαρυν}} = -\Delta U$$



$$W_{\text{Βαρυν}}^{\text{Αρτ}} = U_{\text{αρχ}} - U_{\text{τελ}}$$

$$W_{\text{Βαρυν}}^{\text{Αρτ}} = mgh - m \cdot g \cdot 2R$$

- Θεώρημα Μεταβολής Κινητικής Ενέργειας
Θ.Μ.Κ.Ε



$$\Delta K = W_{\text{ολ}}$$

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{F_1} + W_{F_2} + \dots$$

- Αρχή Διατήρησης Μηχανικής Ενέργειας

Όταν δίδει ένα σώμα αδρόνη, ΜΟΝΟ συντηρείται
και συνθήκη (π.χ το βάρος) ή αν αδρόνηται
και άλλες το έργο τους να είναι μηδ.
τότε η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΝΕΙ ΙΣΑΡΧΗ

Εξήγηση



ΘΜΚΕ από Α → Γ

$$\Delta K = W_{\text{ολ}}$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = W_{\text{βαρ}}^{\text{Α} \rightarrow \Gamma}$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = m g h_1 - m g h_2$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 + m g h_2 = m g h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$K(\Gamma) + U_{\Gamma} = K(A) + U_A$$

$$E_{\text{ΜΗΧ}}(\Gamma) = E_{\text{ΜΗΧ}}(A)$$

Ρυθμοί μεταβολής ενός φυσικού μεγέθους Φ .

- Ρυθμός μεταβολής (Μεγέθους) ενός μεγέθους Φ .

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

πώς δείχνει πόσο μεταβ. το μέγεθος Φ
εinen χρονική διάρκεια Δt

π.χ

$$\frac{\Delta x}{\Delta t}$$

ρυθμός μεταβολής (μεγέθους) ή θέσης x .
δηλ η μέση ταχύτητα

- Ρυθμός μεταβολής (σχετηρίου) ενός μεγέθους Φ

$$\frac{d\Phi}{dt}$$

πώς δείχνει πόσο μεταβάλλεται το
μέγεθος x με την αντίστοιχη χρονική διαρκ.

π.χ

$$\frac{dx}{dt}$$

δηλ η σχετική ταχύτητα

Σχηματίζοντας ρυθμούς μεταβολής

- $\frac{dv}{dt} = a$ επιτάχυνση.

- $\frac{dk}{dt} = ;$ ρυθμός μεταβολής κινητικής ενέργειας

μόνο

$$\frac{dk}{dt} = \frac{W_{SF}}{dt} = \pm \frac{\vec{F} \cdot d\vec{x}}{dt} = \pm \vec{F} \cdot \vec{v}$$

$$\begin{array}{ll} \rightarrow & dv \\ \leftarrow & dv \end{array} \quad \begin{array}{l} \vec{F} \uparrow \vec{v} \\ \vec{F} \downarrow \vec{v} \end{array}$$

• $\frac{dU_{\text{βαλ. αλ.}}}{dt} = ?$; $\text{ενθ. κ.β.} \rightarrow \text{π.ε.μ.β.α.λ.} \rightarrow \text{β.α.ρ.α.λ.α.} \rightarrow \text{δ.ο.ν.α.μ.α.λ.α.}$
 ενεργεια

$$\frac{dU}{dt} = \frac{-W_{\text{βαλ. αλ.}}}{dt} = - \frac{\pm mg \cdot dy}{dt} = - (\pm) mg \cdot v$$

$\begin{matrix} (+) \vec{W} \uparrow \vec{v} \\ (-) \vec{W} \uparrow \vec{v} \end{matrix}$
 $(\pm) mg \cdot v$