

- Μετατόνιση $\rightarrow \Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}}$
 - $\rightarrow$ Διανυσματικό
 - $\rightarrow \Delta x > 0$ ή $\Delta x < 0$

- Διαγραμμα S' : $\rightarrow$ το γνωστικό μέγεθος προχιάς
 - $\rightarrow$ ηάντα θετικό

• Ε.Ο. Κ $\rightarrow$ $\vec{v}$: σταθερή

$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ή $v = \frac{x}{t}$

$a = 0$ $\Delta F = 0$

- ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΗ
 - $\vec{a} = \text{σταθ.}$ άρα $\Delta \vec{F} = \text{σταθ.}$

ii) ΕΥΘ. ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΗ

$v = v_0 + at$

$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

iii) ΕΥΘ. ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΟΜΕΝΗ

$v = v_0 - |a|t$

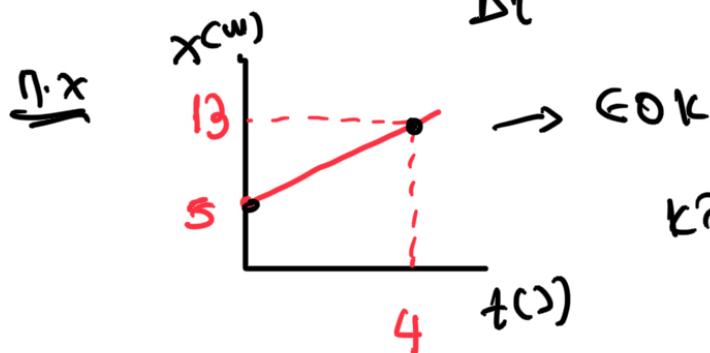
$\Delta x = v_0 t - \frac{1}{2} |a| t^2$

$\Delta x_{\text{stop}} = \frac{v_0^2}{2|a|}$

ΣΧΗΜΑ ΓΙΑ ΕΘΘ. ΜΥΝΕΣ !

- Διάγραμμα $x-t$

Από την κλίση $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ υπολογ. την ταχύτητα



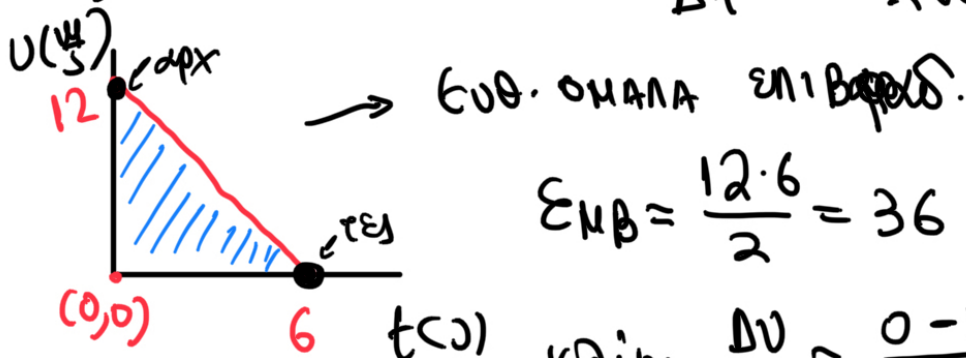
κλίση $\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{13-5}{4} = \frac{8}{4} = 2$

όρα $v = 2 \text{ m/s}$

- Διάγραμμα $v-t$

i) Από το εμβαδό $= \Delta x$ (μετατόμιση)

ii) Από την κλίση $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ υπολογίζω την επιταχύνση (a)

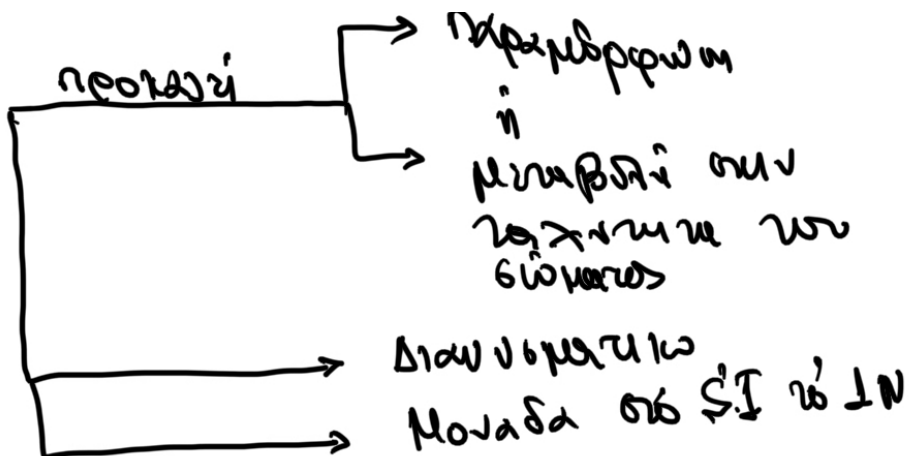


$\epsilon_{\text{MB}} = \frac{12 \cdot 6}{2} = 36$ Άρα $\Delta x = 36 \text{ m}$

κλίση $\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-12}{6} = -2$

όρα επιταχ. $a = -2 \text{ m/s}^2$

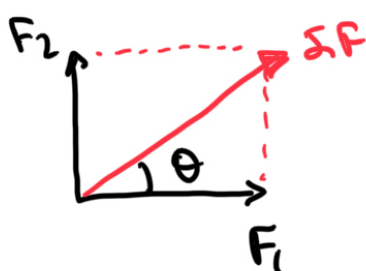
• Ένταση δύναμης F



• Συνισταμένη ΔF δυνάμεων

i)  $\Delta F = F_1 + F_2$

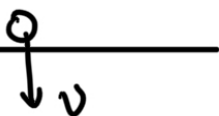
ii)  $\Delta F = F_1 - F_2$

iii)  $\Delta F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$
 $\epsilon \varphi \theta = \frac{F_2}{F_1}$

• Εξώθηση γυναικός i) ερω. ομαλά επιταχ. με $a=g$

ii) $v=0$

Δy 



ii) $v = g \cdot t$ $\Delta y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$

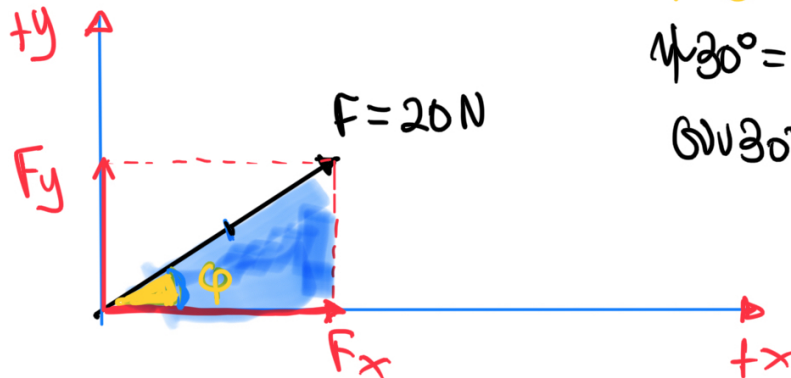
iii) 

ομοία $\Sigma 2$
 $\Delta F = m_2 \cdot a_2$
 $W_2 = m_2 \cdot a_2$
 $m_2 g = m_2 \cdot a_2$
 $a_2 = g$

$\Sigma 1$: $\Delta F = m_1 \cdot a_1$
 $W_1 = m_1 \cdot a_1$
 $m_1 g = m_1 \cdot a_1$
 $a_1 = g$

Ανάλυση δύναμης σε δύο συνιστώσες
κάθετες μεταξύ τους

Παράδειγμα



$$\phi = 30^\circ$$

$$\psi 30^\circ = 1/2$$

$$\sin 30^\circ = \sqrt{3}/2$$

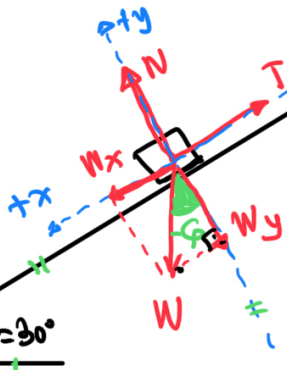
$$\psi \phi = \frac{\text{αντίκathη}}{\text{υποκείνη}} \Rightarrow \psi \phi = \frac{F_y}{F} \Rightarrow$$

$$F_y = \psi \phi \cdot F \Rightarrow F_y = \frac{1}{2} \cdot 20 \Rightarrow \boxed{F_y = 10 \text{ N}}$$

$$\sin \phi = \frac{\text{προκείνη}}{\text{υποκείνη}} \Rightarrow \sin \phi = \frac{F_x}{F} \Rightarrow$$

$$F_x = \sin \phi \cdot F \Rightarrow F_x = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20 \Rightarrow \boxed{F_x = 10\sqrt{3} \text{ N}}$$

Παράδειγμα 2



ώστω οριζόντια
από τα κάτω με
επίρροη α

$$\psi \phi = \frac{W_x}{W} \Rightarrow W_x = \psi \phi \cdot W$$

$$\sin \phi = \frac{W_y}{W} \Rightarrow W_y = \sin \phi \cdot W$$

Νόμοι Νεύτωνα

• $2^{\circ} \equiv N.N$

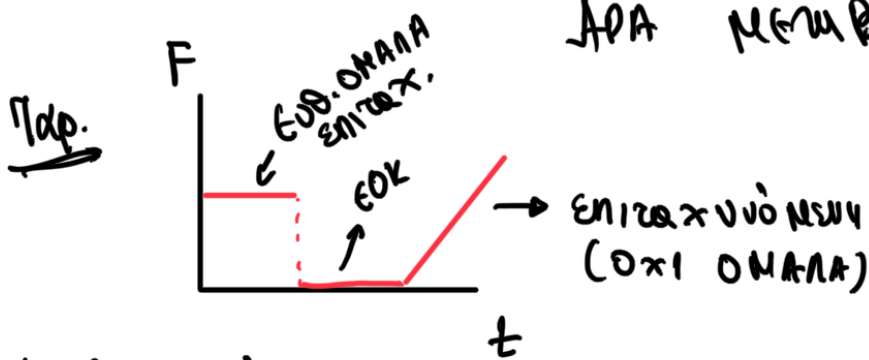
du $\sum \vec{F} = 0$ $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{Ακίνητο} \\ \text{ή} \\ \rightarrow \text{Ε.Ο.Κ} \end{array} \right.$

- Αδρανεια ως νόμος $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{έχουν ΟΛΑ τα σώματα} \\ \rightarrow \text{εκφράζει την ΙΔΙΟΤΗΤΑ των} \\ \text{σωμάτων να αντιστέκονται} \\ \text{σε οποιαδήποτε μεταβολή} \\ \text{της κατάστασής τους} \end{array} \right.$
- "Μετρο" ως αδρανεια είναι η μάζα.

• !! $2^{\circ} \equiv N.N$

$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$

- $\rightarrow$ du $\sum F = 0$ τότε $a = 0$ $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{ακίνητο} \\ \text{ή} \\ \rightarrow \text{Ε.Ο.Κ} \end{array} \right.$
- $\rightarrow$ αν $\sum F = \text{const.}$ τότε $a: \text{const.}$ $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{ωθ. ΟΜΑΔΑ επιταχ} \\ \rightarrow \text{ωθ. ΟΜΑΔΑ επιβρ} \end{array} \right.$
- $\rightarrow$ du $\sum F = \text{μεταβαλλόμενη}$ τότε επιταχύνεται (α) μεταβρ. ΑΡΑ μεταβαλλόμενες (στη ΟΜΑΔΑ)



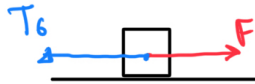
αδεικνύει ότι άρα και
ακίνητο σώμα

• Δυνάμεις Τριβής

Λέμε ότι δυνάμεις που εμφανίζονται υπό διαφορά
σε κάποιες επιφάνειες δύο σωμάτων όταν το ένα
ολισθαίνει (γλιστράει) σε σχέση με το άλλο
ή όταν το ένα προσπαθεί να ολισθαίνει σε
σχέση με το άλλο.

• Είδη δυνάμεων τριβής

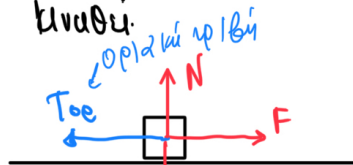
i) **ΣΤΑΤΙΚΗ ΤΡΙΒΗ:** Εμφανίζεται όταν το
σώμα μένει ακίνητο ενώ
προσπαθούμε να το κινή-
σουμε.



!!! Η ΣΤΑΤΙΚΗ ΤΡΙΒΗ ΔΕΝ

έχει σταθερό μέτρο. Κάθε φορά είναι ίση
με την δύναμη F που προσπαθεί να κινήσει
το σώμα και αυτό μένει ακίνητο

ii) **ΟΡΙΑΚΗ ΤΡΙΒΗ:** Εμφανίζεται "ακριβώς", με
βεβαιότητα που το σώμα είναι "έτοιμο" να
κινηθεί.



το σώμα "έτοιμο"
να ολισθαίνει.

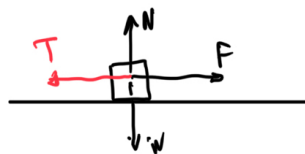
$$T_{oe} = \mu_{oe} \cdot N$$

T_{oe} : Οριακή τριβή

N : Κάθεση δύναμη

μ_{oe} : Συντελεστής οριακής τριβής
που εξαρτάται από το είδος των επιφανειών
που φτάνει σε ελάχιστο

iii) **Τριβή ολίσθησης:** Εμφανίζεται όταν το
σώμα ολισθαίνει.



το σώμα ολισθαίνει

$$T = \mu \cdot N$$

↓
συντελεστής τριβής
ολίσθησης

• ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ

ή τριβή ολίσθησης { $\begin{cases} \text{εφαρμόζεται} \rightarrow \text{από το είδος των επιφανειών} \\ \rightarrow \text{από τις τιμές δύναμης} \\ \text{ΔΕΝ} \\ \text{εφαρμόζεται} \rightarrow \text{από την ταχύτητα} \\ \rightarrow \text{από εμβαδό επαφής των} \\ \text{επιφανειών.} \end{cases}$

- Σχολία: Για να δουλέψουν σωστά ονόματα έχουμε σχεδιάσει δυνάμεις

- Διακρίνουμε δυνάμεις
- Παίρνουμε κάθετο άξονα x και y και αναλύουμε οποιες δυνάμεις αναλύονται
- Γράφουμε $\sum F_y = 0$
- Αν υπάρχει τριβή θα την υπολογίσουμε $T = \mu \cdot N$
- $\sum F_x = 0$ αν εμάς βεβαίοι ότι το σώμα εκτελεί ΕΟΚ

Διαφορετικά θα γράφουμε

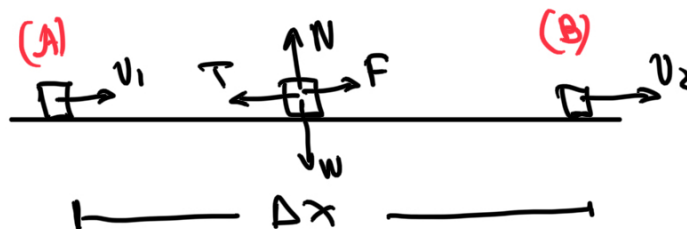
$$\sum F_x = m \cdot a$$

- Αντι παρατηρούμε το ερώτημα και κινείται γράφουμε τον αντίστοιχο νόμο v και Δx

Σχολίο

Δύο θετικά συν κινείται ενώ σώματος μπορούμε να τις συνδέσουμε με ΘΜΚΕ

Πα.



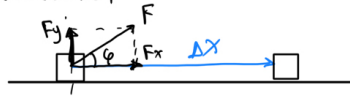
Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ από $A \rightarrow B$

$$\Delta K = W_{\text{ολ}} \Rightarrow K_B - K_A = W_F + W_w + W_N + W_T$$

$$\frac{1}{2} m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = F \cdot \Delta x + 0 + 0 - T \cdot \Delta x$$

Επειδή ο άξονας δύναμης και μετατόμισης

μετακλίνονται



$$\cos \varphi = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F \cdot \cos \varphi$$

$$\sin \varphi = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \cdot \sin \varphi$$

Εργασία δύναμης F

$$W_F = F_x \cdot \Delta x \Rightarrow$$

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

Εργασία
δύναμης
F's Joule

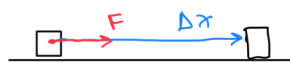
δύναμη
F's N

μετατόμιση
Δx's m

φ: γωνία ανά συμπίεση
ή δύναμης F με την
μετατόμιση Δx.

Ειδικές περιπτώσεις

i)

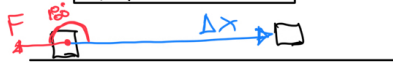


$$\varphi = 0^\circ, \cos 0^\circ = 1$$

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

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

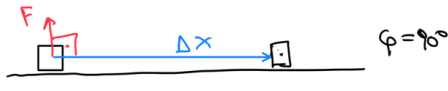
ii)



$$W_F = F \cdot \Delta x \cdot \cos 180^\circ \Rightarrow$$

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

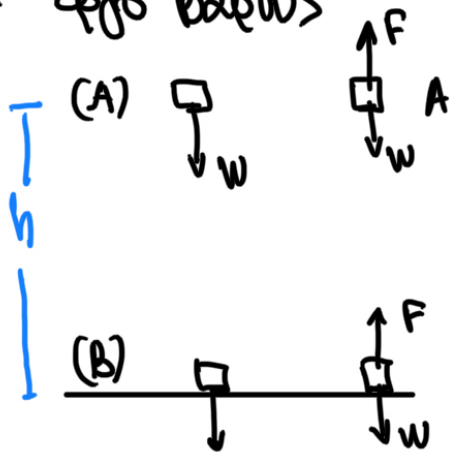
iii)



$$\cos 90^\circ = 0$$

$$W_F = F \cdot \Delta x \cdot \cos 90^\circ \Rightarrow W_F = 0$$

• Εργο βαρύτητας



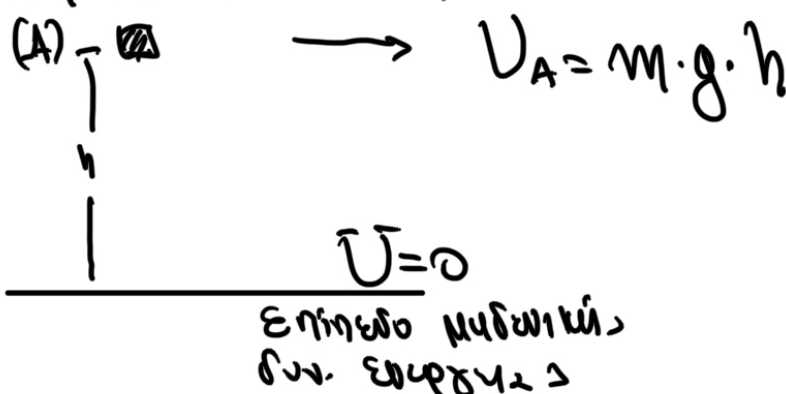
$$W_{\text{βαρύτ}}^{A \rightarrow B} = W \cdot h = m \cdot g \cdot h$$

$$W_{\text{βαρύτ}}^{B \rightarrow A} = -W \cdot h = -m \cdot g \cdot h$$

$$W_{\text{βαρύτ}}^{A \rightarrow B \rightarrow A} = mgh - mgh = 0$$

• Συντηρητική δύναμη : το έργο της σε κάθε διαδρομή είναι ΜΗΔΕΝ
Παράδειγμα: το βάρος w

• Βαρυτική δυναμική ενέργεια



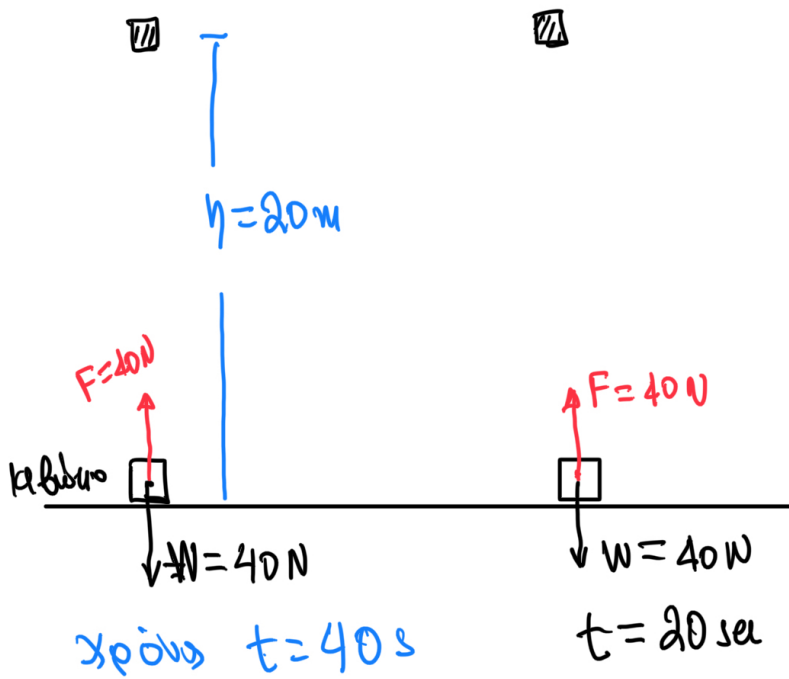
$$E_{\text{μηχ}} = K + U$$

• Αρχή Διατήρησης Μηχαν. Ενέργειας ΑΔΜΕ
Ισχύει αν αβκούνται ΜΟΝΟ συντηρητικές
δυνάμεις.

$$E_{\text{μηχ}}(\text{αρχή}) = E_{\text{μηχ}}(\text{τέλος})$$

$$K_{\text{αρχ}} + \bar{U}_{\text{αρχ}} = K_{\text{τέλ}} + \bar{U}_{\text{τέλ}}$$

16x05 ρ δύναμης



$\Delta \varphi = d\varphi$

$$W_F = F \cdot \eta$$

$$W_F = 40 \cdot 20$$

$$W_F = 800J$$

$$\frac{W_F}{t} = \frac{800J}{40s} = 20 \frac{J}{s}$$

$\Delta \varphi = d\varphi$

$$W_F = F \cdot \eta$$

$$W_F = 40 \cdot 20$$

$$W_F = 800J$$

$$\frac{W_F}{t} = \frac{800J}{20s} = 40 \frac{J}{s}$$

- 16x05 P_F μιας δύναμης

$$P_F = \frac{W_F}{t}$$

→ ερξο του κινητήρα ή δύναμης

→ χρόνος

- Κοντάδα 16x05 ως $P.F$ αν και $1 Watt$

$$1 Watt = 1 \frac{Joule}{sec}$$