$10^{-1} = 0,1$

$10^{-2} = 0,01$

$10^{-3} = 0,001$

$10^{2} = 100$

$10^{3} = 1000$

$10^{-3} = \frac{1}{10^{3}}$

Διαστατική ανάλυση

Θεμελιώδη:

Μήκος → L

Μάζα → M

Χρόνος → T

Διαστατικά η ταχύτητα γράφεται:

$$\text{Ταχύτητα} = \frac{\text{Μήκος}}{\text{Χρόνος}}$$

άρα: $v = \frac{L}{T}$ ή $[v] = [L \cdot T^{-1}]$

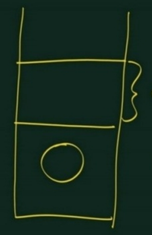
διαστατικός ορισμός ταχύτητας.

$1\,A^{\circ} = 10^{-10}\,m$ (διάγραμμα ατόμου)

$1\,mm = 10^{-3}\,m$

$1\,mm^2 = (10^{-3}\,m)^2 = 10^{-6}\,m^2$

$1\,mm^3 = (10^{-3}\,m)^3 = 10^{-9}\,m^3$



όγκος αντικειμένου

πυκνότητα $= \frac{\text{μάζα}}{\text{όγκος}}$

$\rho = \frac{m}{V}$

$$1\,g/cm^3 = \frac{10^{-3}\,kg}{10^{-6}\,m^3} = 10^{-3+6}\,kg/m^3 \Rightarrow$$

$$1\,g/cm^3 = 1000\,kg/m^3$$

$$1\,cm = 10^{-2}\,m$$

$$1\,cm^3 = (10^{-2}\,m)^3 = 10^{-6}\,m^3$$

$kg/m^3 \rightarrow$ πυκνότητα αερίου

$g/cm^3 \rightarrow$ πυκνότητα υγρού ή στερεού.

Авш. 11)

в) $y=2x$

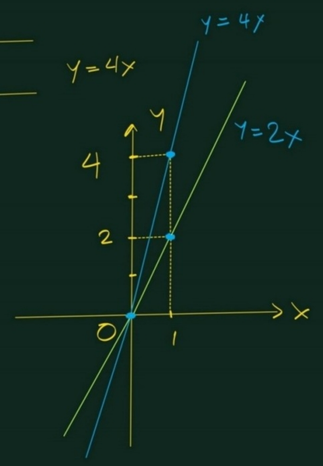
$y=4x$

y	x
0	0
2	1

$y=2x$

y	x
0	0
4	1

$y=4x$



Ασκ. 17)

Κινητική ενέργεια

$$K = \frac{1}{2} m \upsilon^2$$

Ποσοστιαία μεταβολή φυσικού μεγέθους:

$$\Pi\% = \frac{\Delta \Phi}{\Phi_{αρχ}} \cdot 100 = \frac{\Phi_{τελ} - \Phi_{αρχ}}{\Phi_{αρχ}} \cdot 100$$

$$K_{αρχ} = K = \frac{1}{2} m \upsilon^2$$

$$K_{τελ} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (2\upsilon)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} m \upsilon^2 = 4K.$$

Άρα: $\Pi\% = \frac{\Delta K}{K_{αρχ}} \cdot 100 = \frac{K_{τελ} - K_{αρχ}}{K_{αρχ}} \cdot 100$

$$= \frac{4K - K}{K} \cdot 100 = \frac{3K}{K} \cdot 100 \Rightarrow$$

$\Pi\% = 300\%$ αύξηση

Ασκ. 1.15) α) $800\,km^2 = 800(10^3 m)^2 = 8 \cdot 10^2 \cdot 10^6 m^2 = 8 \cdot 10^8 m^2$

Aku. 20)

$$F_{ol} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cos\theta} \Rightarrow$$

$$\cancel{\sqrt{13}}^{2} = \cancel{\sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \cos\theta}}^{2} \Rightarrow$$

$$13 = 9 + 16 + 24 \cdot \cos\theta \Rightarrow$$

$$13 - 9 - 16 = 24 \cdot \cos\theta \Rightarrow$$

$$\frac{\cancel{24} \cdot \cos\theta}{\cancel{24}} = -\frac{12}{24} \Rightarrow \cos\theta = -\frac{1}{2}$$

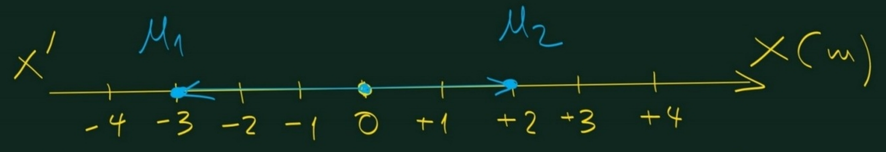
$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\cos 120^\circ = \cos(180^\circ - 60^\circ) = -\frac{1}{2}$$

· Apo: $\theta = 120^\circ$

Διανυσματικός ορισμός θέσης

Η θέση ενός σημείου είναι ένα διάνυσμα με αρχή το σημείο αναφοράς και πέρας το σημείο του κινητού.



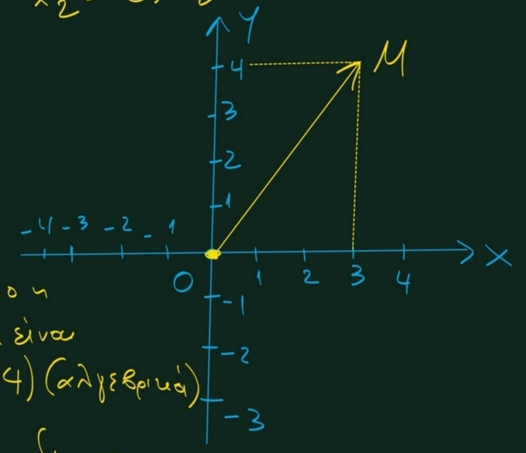
Αλγεβρικά η θέση του M_1 είναι: $x_1 = -3\,m$

και του M_2 είναι η: $x_2 = +2\,m$

Διανυσματικά έχουμε:

$\vec{x}_1 = \vec{OM_1}$ (για το M_1) και

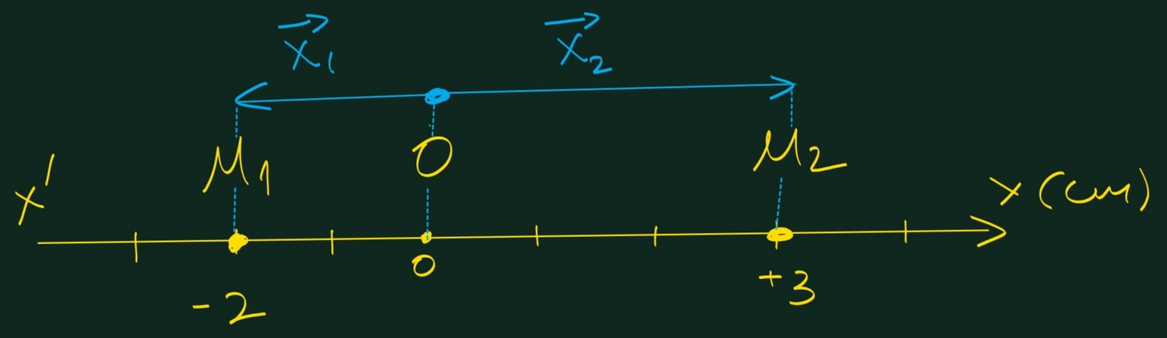
$\vec{x}_2 = \vec{OM_2}$ (" " M_2)



Στο επίπεδο η θέση του M είναι η: $(+3, +4)$ (αλγεβρικά)

ή $\vec{x} = \vec{OM}$ διανυσματικά.

Ερ. 3 σελ. 63



Αλγεβρικά, οι θέσεις των M_1 και M_2 είναι:

$x_1 = -2cm$

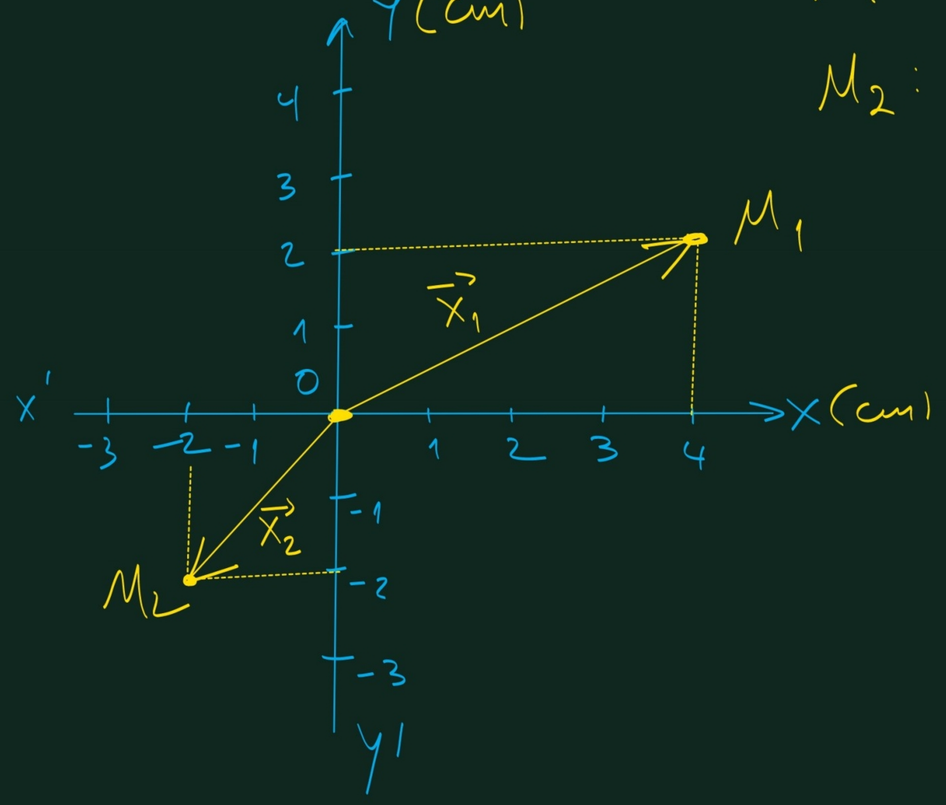
$x_2 = +3cm.$

Διανυσματικά, οι θέσεις των M_1 και M_2 είναι:

$\vec{x}_1 = \overrightarrow{OM_1}$

και $\vec{x}_2 = \overrightarrow{OM_2}$ (όπως φαίνεται στο σχήμα).

Εφ. 4 σελ. 63



Αλγεβρικά οι θέσεις είναι:

$M_1 : (+4, +2)$ και

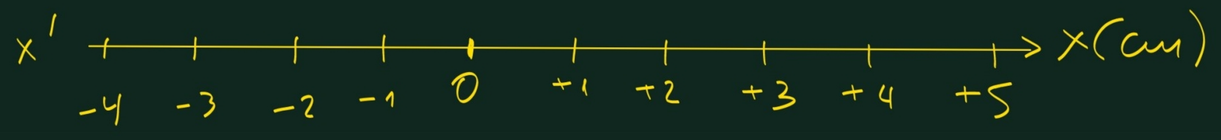
$M_2 : (-2, -2)$

Διανυσματικά οι θέσεις είναι:

$\vec{x}_1 = \vec{OM_1}$ και $\vec{x}_2 = \vec{OM_2}$

(όπως στο σχήμα)

Εφ. 5 σελ. 63



Μετατόπιση.

Αλγεβρικά, η μετατόπιση είναι:

$$\Delta x = x_{τελ} - x_{αρχ}.$$

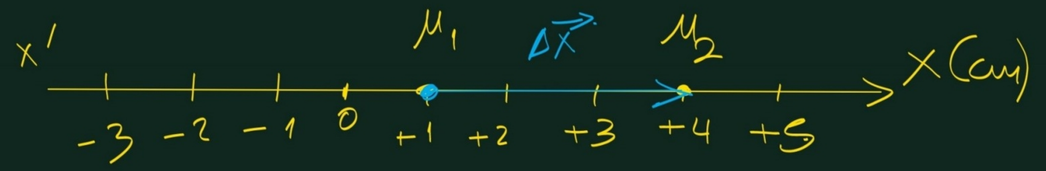
Δηλαδή η μετατόπιση είναι η μεταβολή της θέσης (x).

Διανυσματικά η μετατόπιση είναι:

$$\vec{\Delta x} = \vec{x}_{τελ} - \vec{x}_{αρχ}$$

δηλαδή είναι ένα διάνυσμα με αρχή την αρχική θέση και πέρας την τελική θέση.

Π.χ.



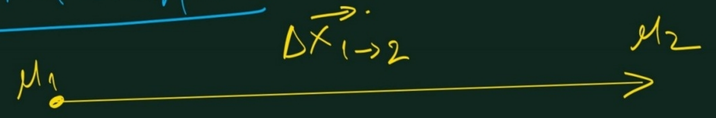
Αν το κινητό πάει από τη θέση M_1 στην M_2 τότε η **αλγεβρική** τιμή της μετατόπισης είναι:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 4 - 1 = +3\ cm.$$

Διανυσματικά η μετατόπιση είναι

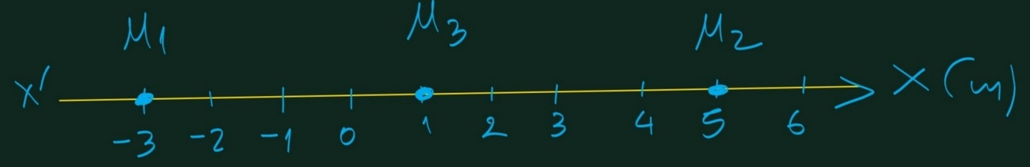
$\vec{\Delta x} = \overrightarrow{M_1M_2}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Παράδειγμα.



Από την M_1 στην M_2 η μετατόπιση είναι $\Delta x_{1\to 2} = x_2 - x_1 = +5-(-3) =$

$= +5+3 = +8\,m.$



Διανυσματικά:

$\vec{\Delta x}_{1\to 2} = \overrightarrow{M_1M_2}$

Οι θέσεις των M_1, M_2, M_3 αλγεβρικά είναι:

$x_1 = -3\,m$

$x_2 = +5\,m$

$x_3 = +1\,m.$

Η συνολική μετατόπιση από το M_1 στο M_3 είναι:

$\Delta x_{1\to 3} = x_3 - x_1 = 1-(-3) = +4\,m.$

Αυτή γράφεται και ως εξής:

$\Delta x_{1\to 3} = \Delta x_{1\to 2} + \Delta x_{2\to 3} = (x_2 - x_1) + (x_3 - x_2) =$

$= \cancel{x_2} - x_1 + x_3 - \cancel{x_2} = x_3 - x_1$

Η συνολική μετατόπιση είναι το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των επιμέρους μετατοπίσεων:

$$\Delta x_{1\to 3} = \Delta x_{1\to 2} + \Delta x_{2\to 3}$$

Το συνολικό διάστημα είναι το άθροισμα των απόλυτων τιμών των επί μέρους μετατοπίσεων

$$S_{ολ} = |\Delta x_{12}| + |\Delta x_{23}|$$

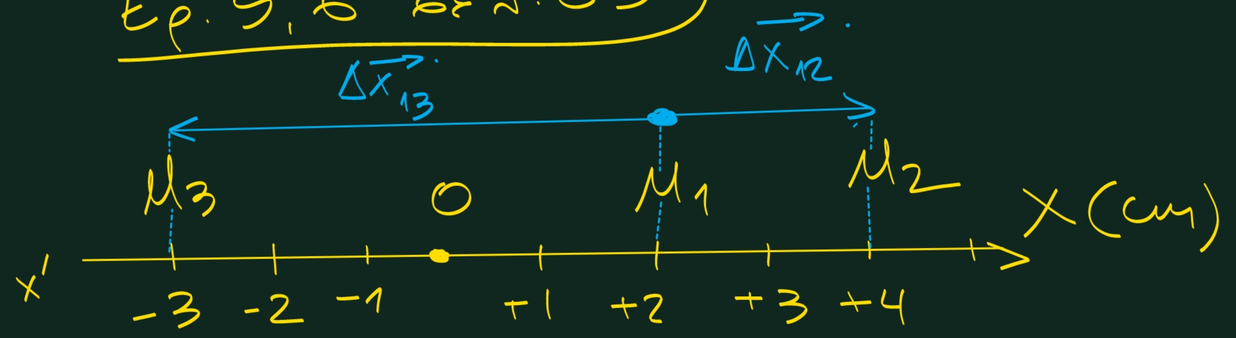
6) $\Delta x_{13} = x_3 - x_1 = -3 - (+2) = -5\,cm$

$S_{123} = S_{12} + S_{23} = |x_2 - x_1| + |x_3 - x_2| =$

$= |4-2| + |-3-4| = 2 + 7 = 9\,cm.$

Άρα: $S_{ολ} = +8 + 4 = 12\,m$

Εφ. 5, 6 σελ. 63

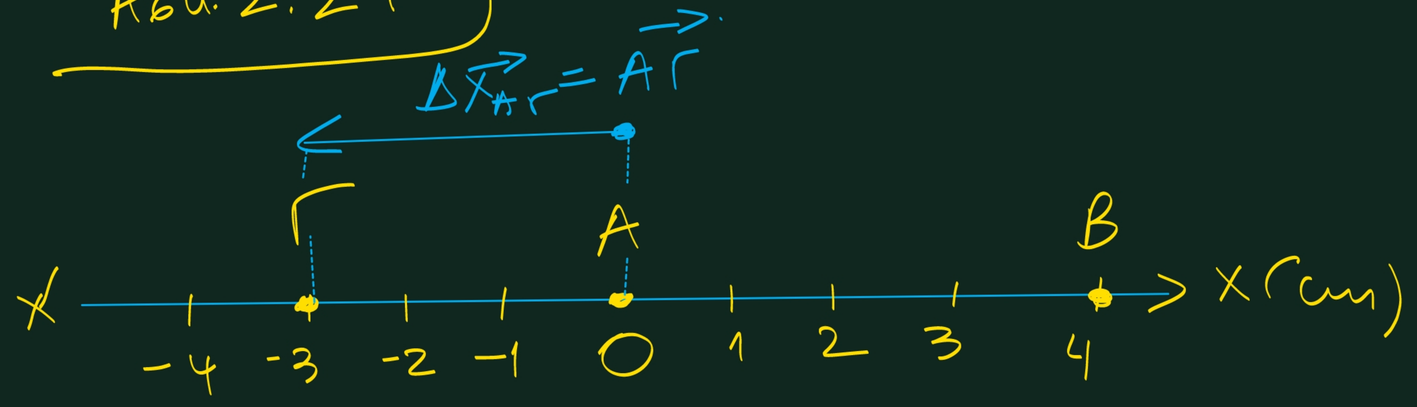


5) $\Delta x_{12} = x_2 - x_1 = 4 - 2 = 2\,cm$

$S_{12} = |x_2 - x_1| = 2\,cm$

$\vec{\Delta x_{12}} = \overrightarrow{M_1 M_2}$ (όπως φαίνεται στο σχήμα).

Ασκ. 2.27



α) $A \to B \to \Gamma$

$$\Delta x_{A\Gamma} = x_\Gamma - x_A = -3 - 0 = -3\,cm$$

β) $$S_{AB\Gamma} = S_{AB} + S_{B\Gamma} = |\Delta x_{AB}| + |\Delta x_{B\Gamma}| =$$

$$= |x_B - x_A| + |x_\Gamma - x_B| =$$

$$= |4 - 0| + |-3 - 4| = 4 + 7 = 11\,m$$

Αλγεβρική έκφραση ταχύτητας.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0}$$

$\Delta x = x - x_0$ = μετατόπιση

x_0 = αρχική θέση

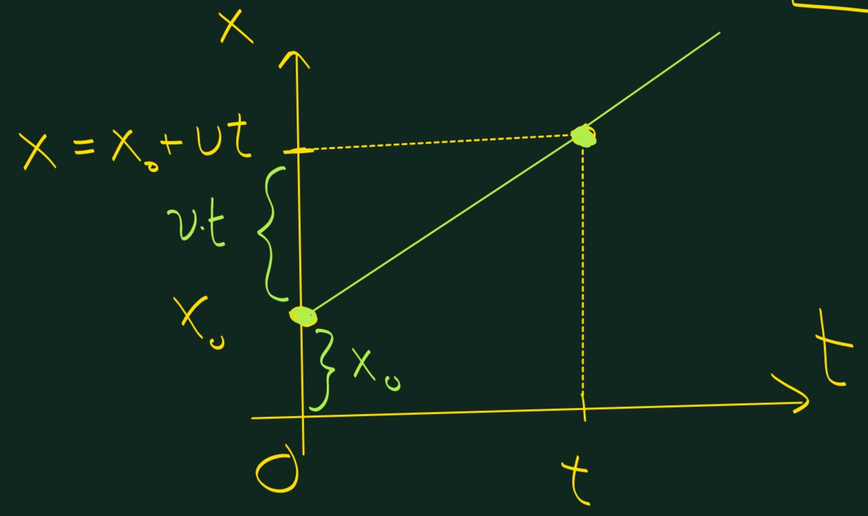
t_0 = αρχικός χρόνος

Συνήθως: $t_0 = 0$

Αν $t_0 = 0$ τότε: $v = \frac{x - x_0}{t} \Rightarrow$

$$\frac{v}{1} = \frac{x - x_0}{t} \Rightarrow$$

$$x - x_0 = v \cdot t \Rightarrow \boxed{x = x_0 + v \cdot t}$$

Εξίσωση κίνησης ή θέσης – χρόνου

Αν $x_0 = 0$ τότε $\boxed{x = vt}$