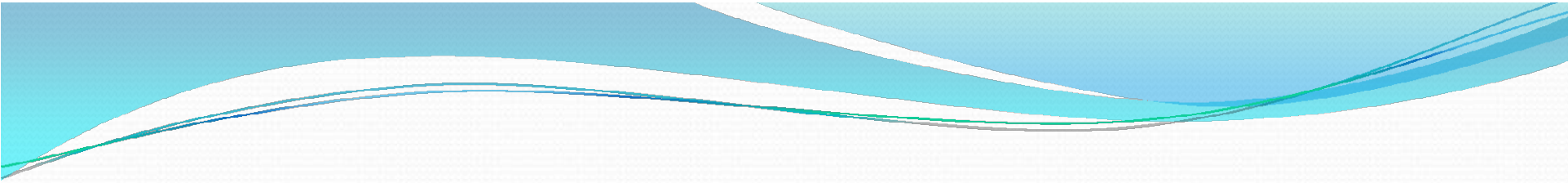


Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση

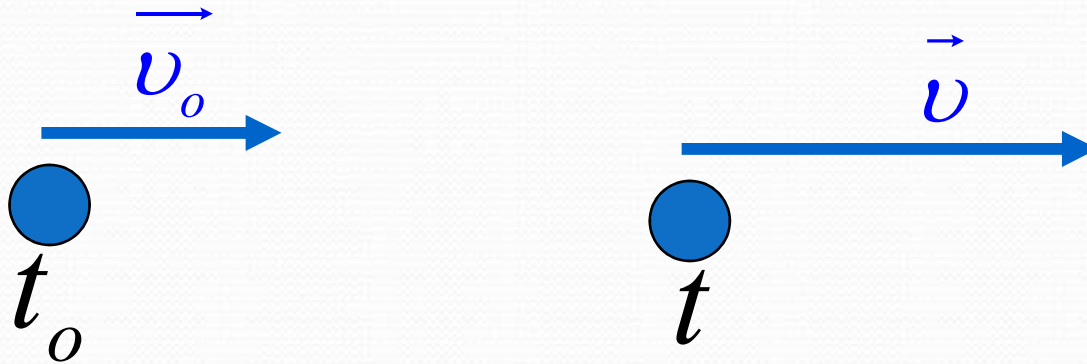


- 
- Μια ευθύγραμμη κίνηση είναι ομαλά μεταβαλλόμενη αν η επιτάχυνση είναι σταθερή.
 - Σε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση , η ταχύτητα μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό.

Η ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση διακρίνεται σε :

- Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
 - Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.
- # Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση η επιτάχυνση είναι θετική και η ταχύτητα αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.
- # Στην ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση η επιτάχυνση είναι αρνητική και η ταχύτητα μειώνεται με σταθερό ρυθμό.

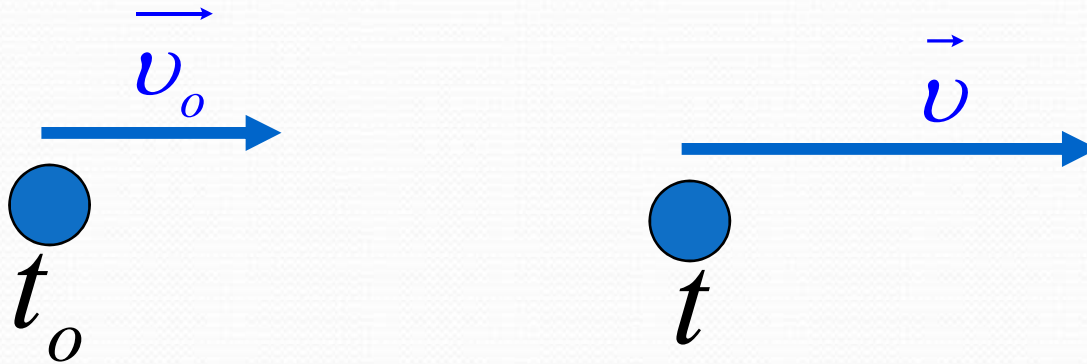
Εξίσωση ταχύτητας



Η επιτάχυνση είναι σταθερή επομένως :

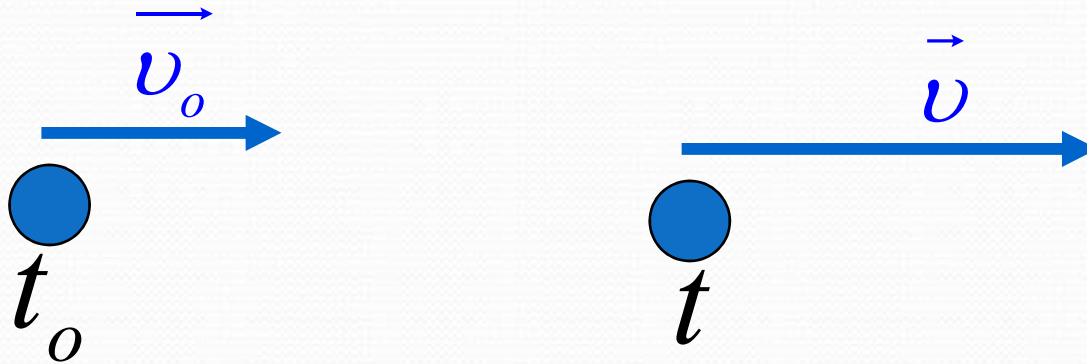
$$\vec{a} = \vec{a}_\mu \Rightarrow \alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Εξίσωση ταχύτητας



$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \alpha = \frac{v - v_o}{t - t_o} \Rightarrow v - v_o = \alpha \cdot (t - t_o)$$
$$\Rightarrow v = v_o + \alpha \cdot (t - t_o)$$

Εξίσωση ταχύτητας



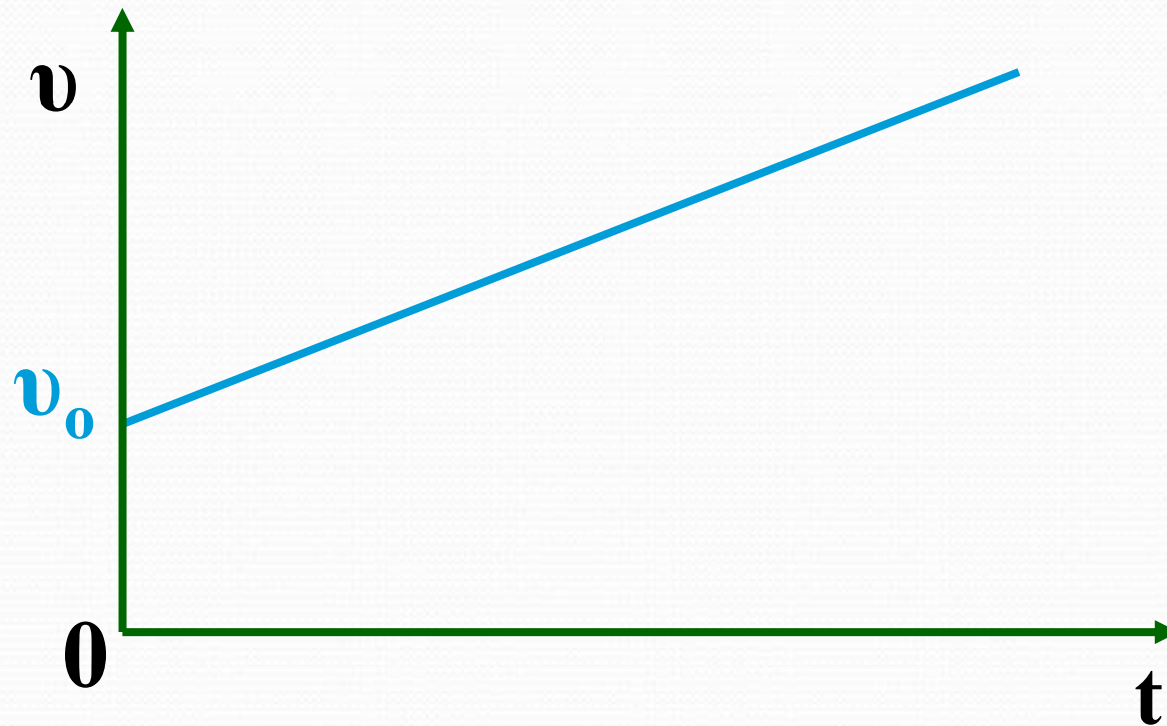
Αν τώρα $\mathbf{t}_o = \mathbf{0}$ η σχέση $v = v_o + a \cdot (t - t_o)$
γίνεται :

$$v = v_o + a \cdot t$$

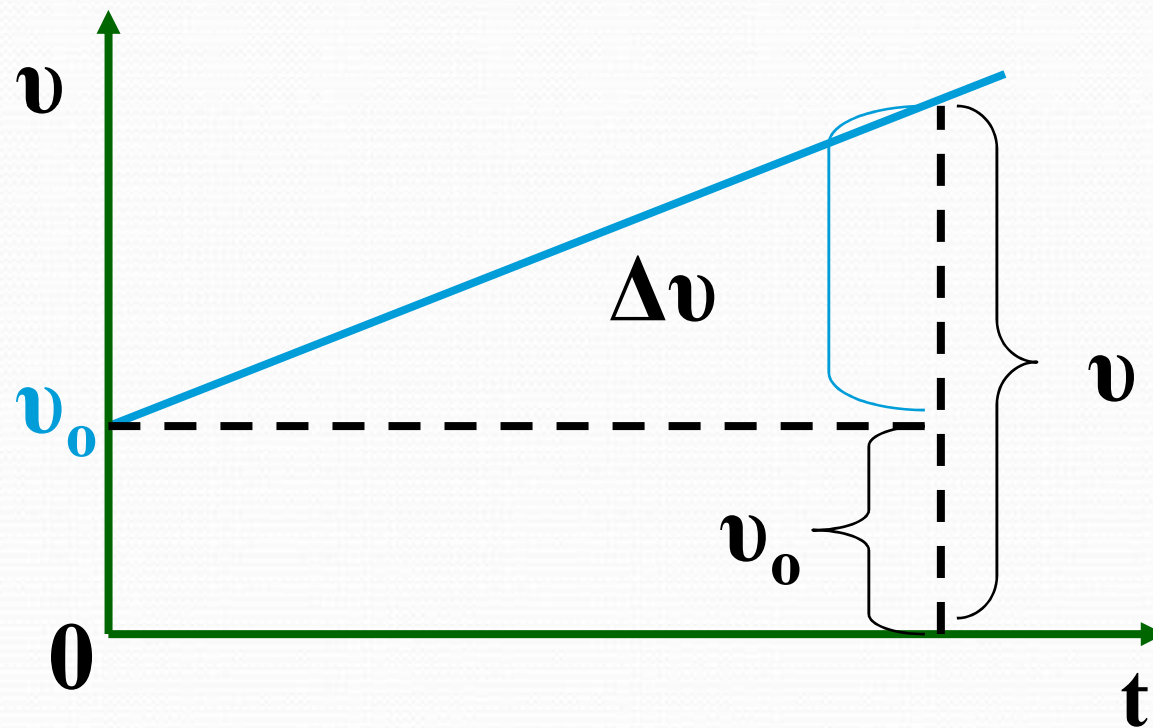
Διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου

Η σχέση $v = v_0 + a.t$ Είναι 1ου βαθμού, επομένως ευθεία.

Όταν $t = 0$, τότε $v = v_0$

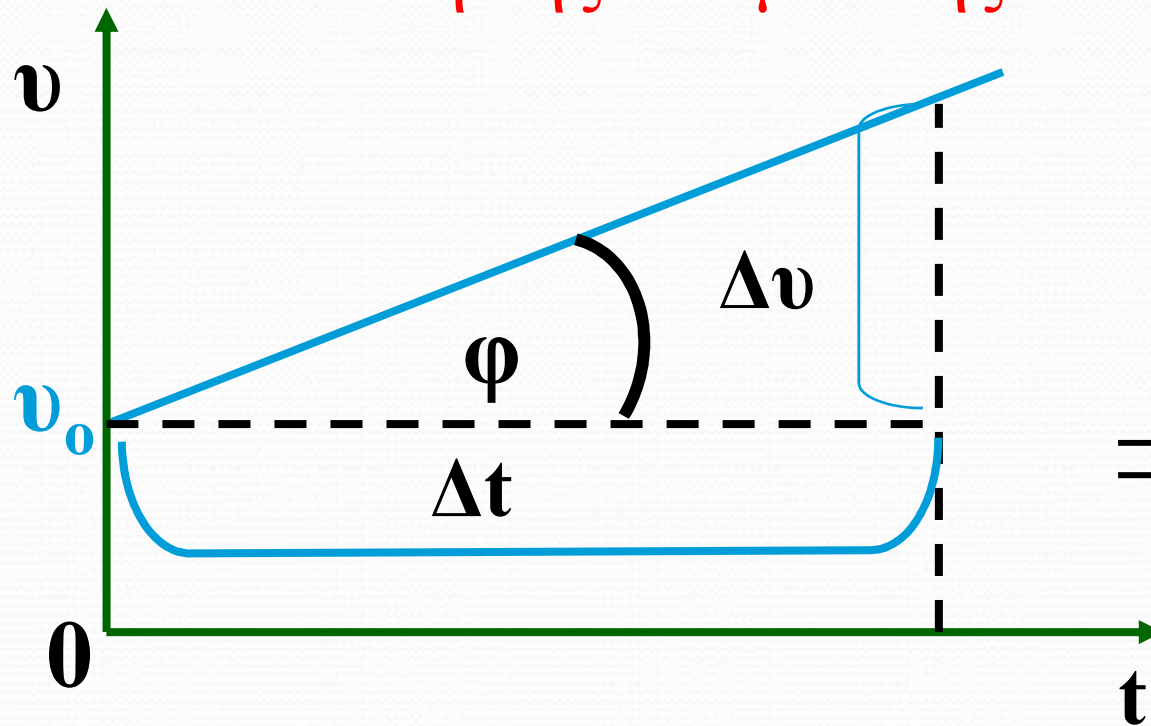


Υπολογισμός επιτάχυνσης



Υπολογισμός επιτάχυνσης

Η επιτάχυνση, δηλαδή, είναι η κλίση της «καμπύλης».



$$\varepsilon\phi\phi = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \varepsilon\phi\phi = a$$

Παρατήρηση

Στην ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση η επιτάχυνση είναι αρνητική, οπότε η σχέση :

$$v = v_0 + a.t \quad \text{γράφεται :} \quad v = v_0 - |a|.t$$

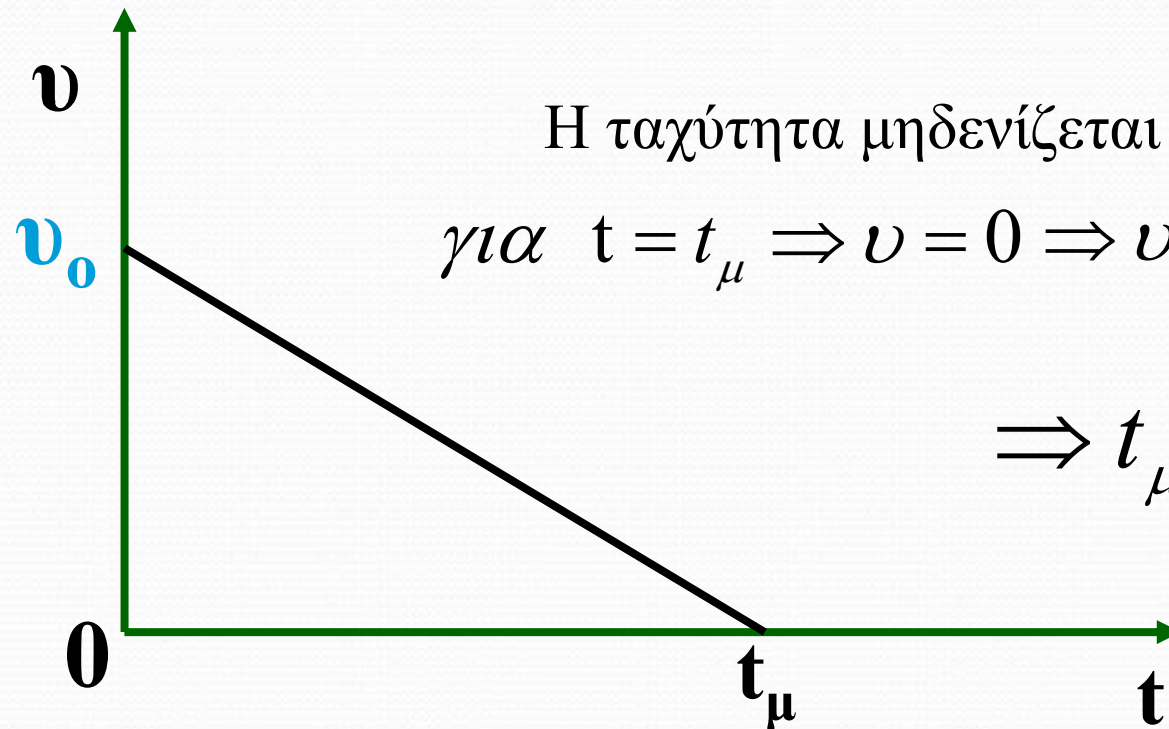
Πολλές φορές την γράφουμε $v = v_0 - a.t$

Εννοείται ότι **a** είναι η απόλυτη τιμή της επιτάχυνσης δηλαδή η επιβράδυνση

Διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου

Η σχέση $v = v_o - a.t$ Είναι 1ου βαθμού, επομένως ευθεία.

Όταν $t = 0$, τότε $v = v_o$



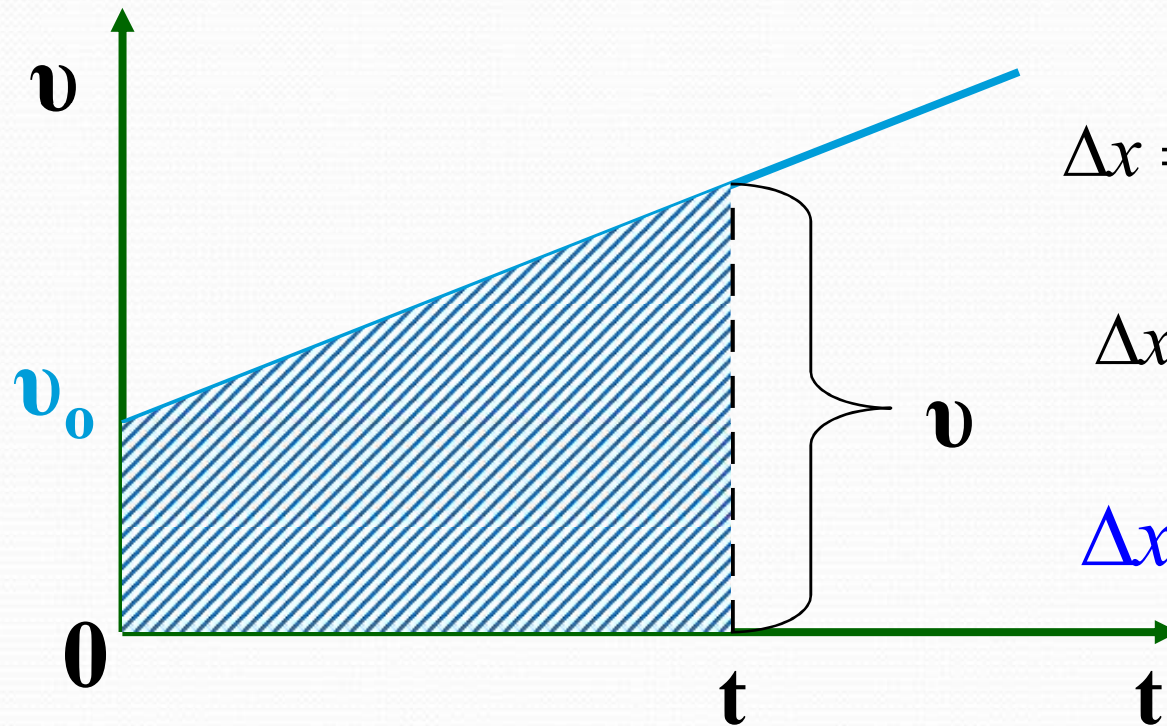
Η ταχύτητα μηδενίζεται την στιγμή t_μ

$$\text{για } t = t_\mu \Rightarrow v = 0 \Rightarrow v_o - a.t_\mu = 0$$

$$\Rightarrow t_\mu = \frac{v_o}{a}$$

Η μετατόπιση στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Έχουμε δει ότι η μετατόπιση είναι ίση
με το εμβαδόν στο $v - t$ διάγραμμα.



$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t$$

$$\Delta x = \frac{v_0 + v_0 + a \cdot t}{2} \cdot t$$

$$\Delta x = \frac{2v_0 \cdot t + a \cdot t^2}{2}$$

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

Παρατήρηση

$$\Delta x = v_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \Rightarrow x - x_o = v_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

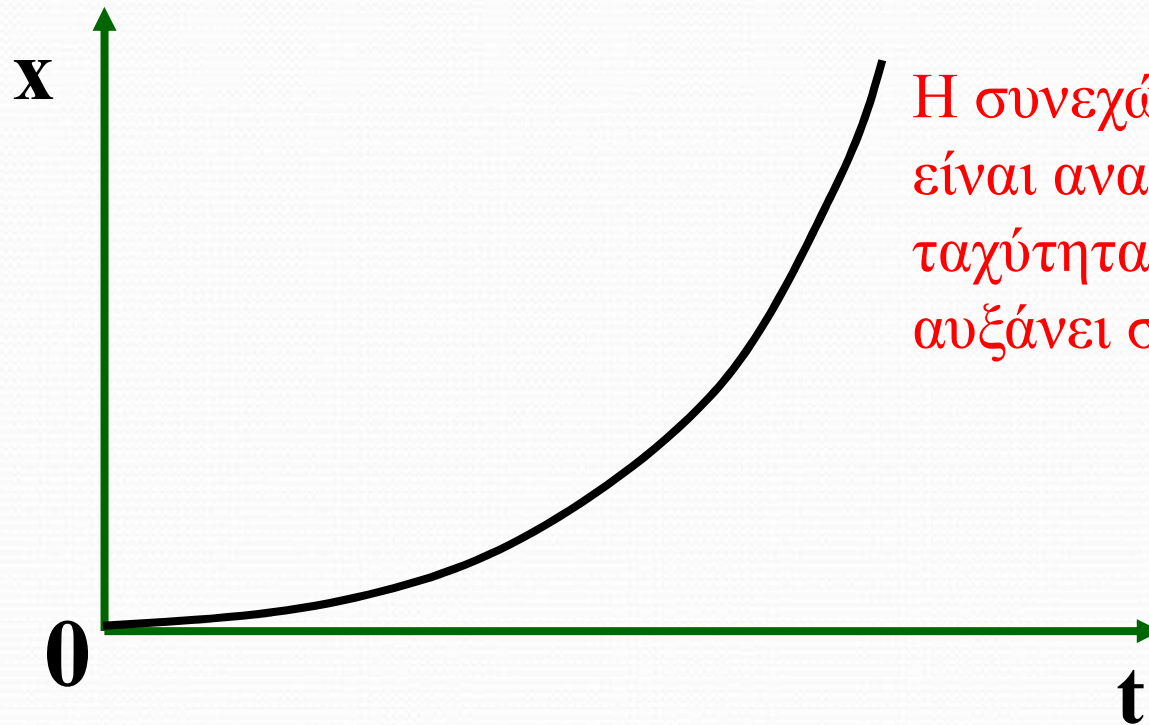
Αν τώρα $x_o = 0$, τότε :

$$x = v_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad \left. \vphantom{x = v_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2} \right] \text{ Η εξίσωση θέσης του κινητού. }$$

Διάγραμμα θέσης - χρόνου

$$x = v_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

Η σχέση αυτή είναι δευτέρου βαθμού και η γραφική της παράσταση είναι :

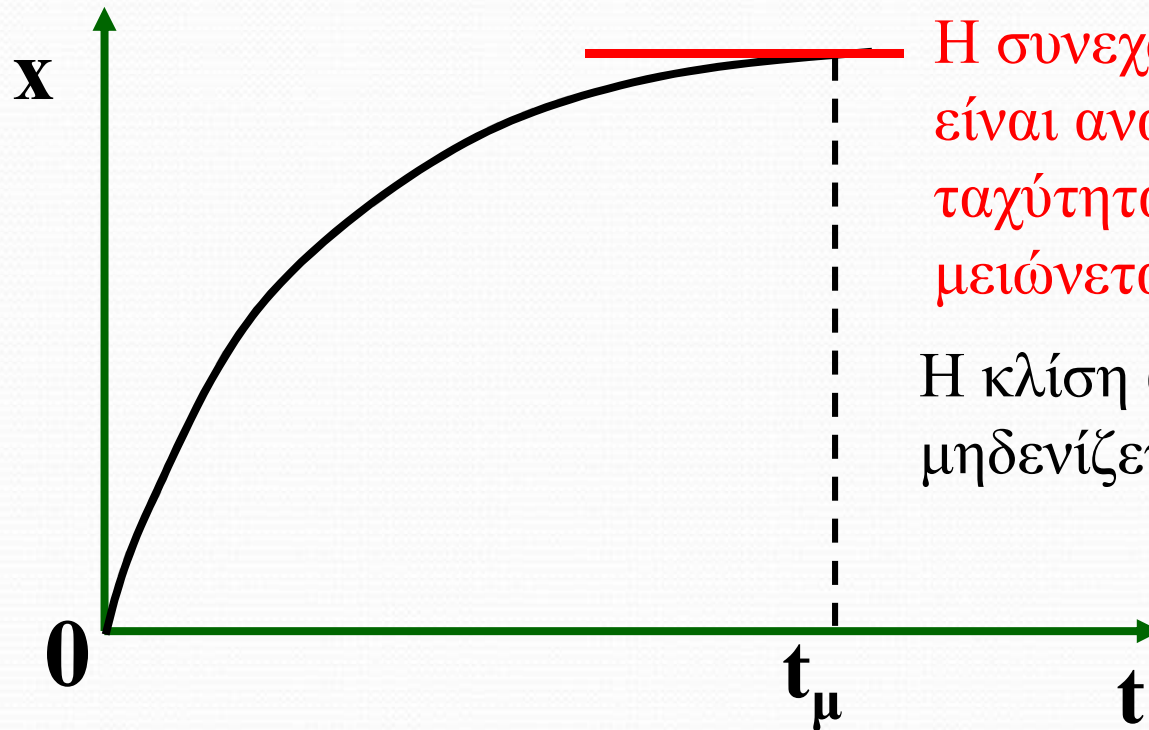


Η συνεχώς αυξανόμενη κλίση είναι αναμενόμενη , διότι η ταχύτητα (κλίση στο $x - t$) αυξάνει συνεχώς,.

Αν η κίνηση είναι ομαλά επιβραδυνόμενη τότε :

$$x = v_o \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

Η σχέση αυτή είναι δευτέρου βαθμού και η γραφική της παράσταση είναι :



Η συνεχώς μειούμενη κλίση είναι αναμενόμενη, διότι η ταχύτητα (κλίση στο $x - t$) μειώνεται συνεχώς,.

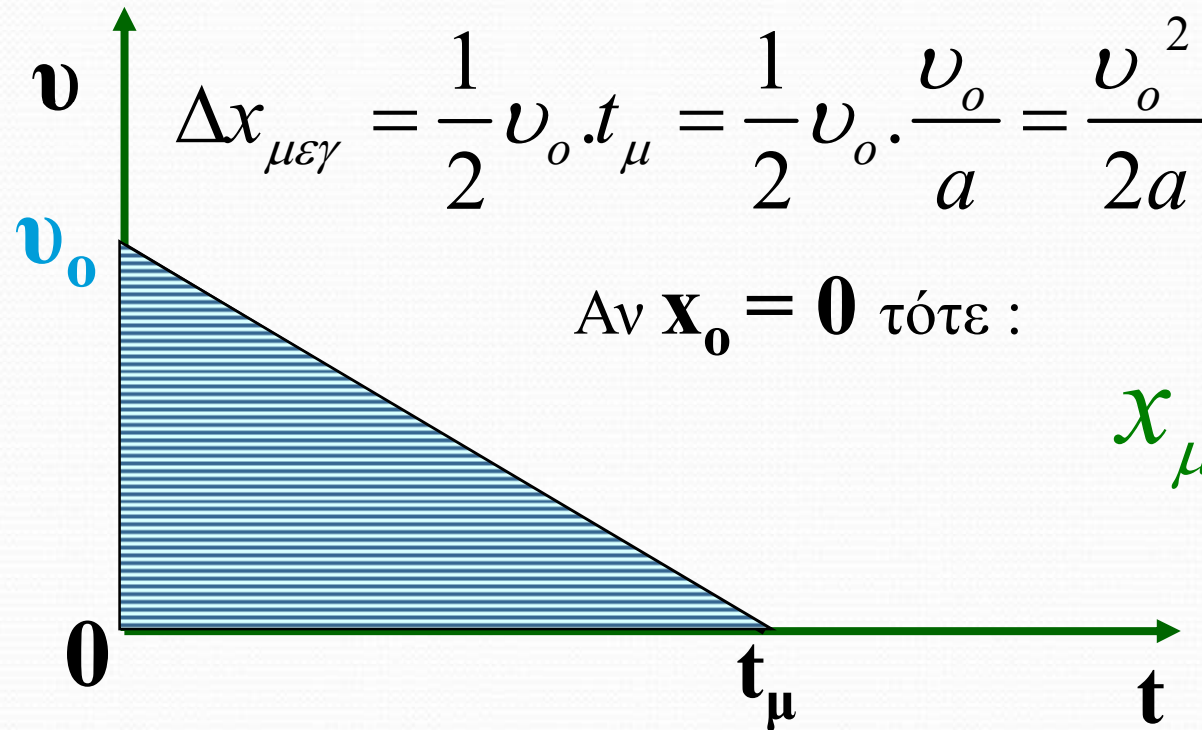
Η κλίση (ταχύτητα) μηδενίζεται την στιγμή :

$$t_\mu = \frac{v_o}{a}$$

Το $x_{\mu\epsilon\gamma}$

Τι παριστάνει το εμβαδόν ;

Την μετατόπιση μέχρι να σταματήσει (έστω στιγμιαία)



Αν $\mathbf{x}_0 = \mathbf{0}$ τότε :

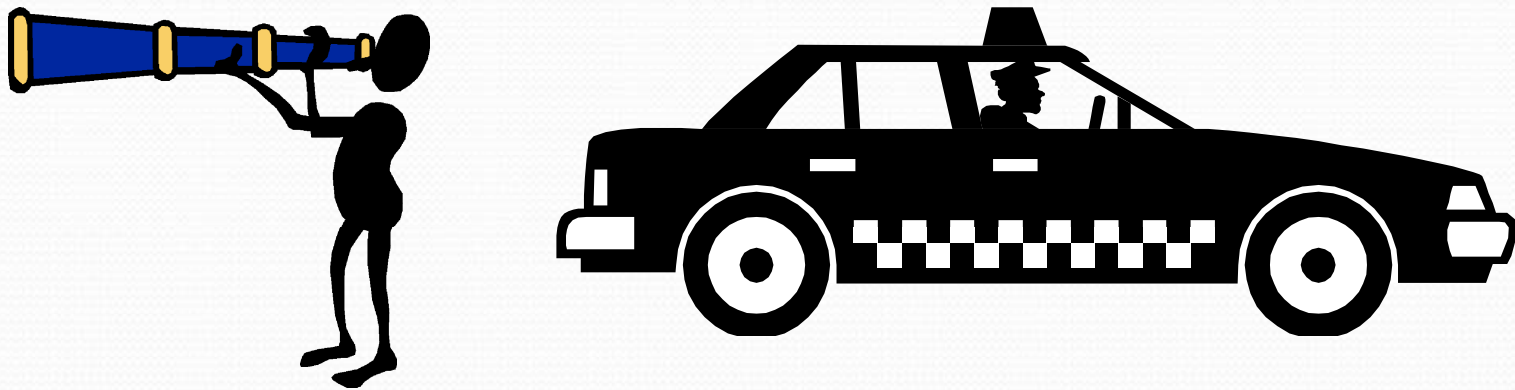
$$x_{\mu\epsilon\gamma} = \frac{v_o^2}{2a}$$

Το $x_{\mu\epsilon\gamma}$

Το τελευταίο θα μπορούσε να υπολογιστεί αν στον τύπο :

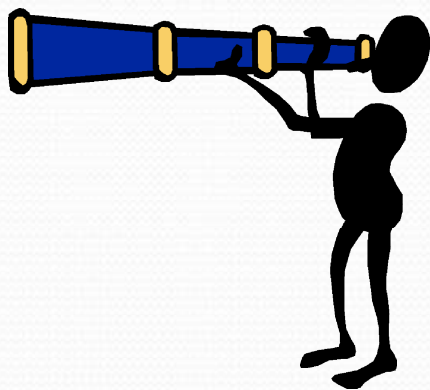
$$\begin{aligned}x &= v_o \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2 && \text{Βάζουμε : } t = t_{\mu} = \frac{v_o}{a} \\ \Rightarrow x_{\mu\epsilon\gamma} &= v_o \cdot \frac{v_o}{a} - \frac{1}{2} a \cdot \left(\frac{v_o}{a} \right)^2 = \frac{v_o^2}{a} - \frac{1}{2} a \cdot \frac{v_o^2}{a^2} \\ &= \frac{v_o^2}{a} - \frac{1}{2} \cdot \frac{v_o^2}{a} = \frac{v_o^2}{a} \left(1 - \frac{1}{2} \right) \Rightarrow x_{\mu\epsilon\gamma} = \frac{v_o^2}{2a}\end{aligned}$$

Εφαρμογές



Ποιες είναι οι εξισώσεις ταχύτητας και θέσης του αυτοκινήτου , το οποίο έχει αρχική ταχύτητα 2 m / s , επιτάχυνση 2 m/ s^2 και την χρονική στιγμή μηδέν είναι 8 m μπροστά από τον παρατηρητή.

Εφαρμογές



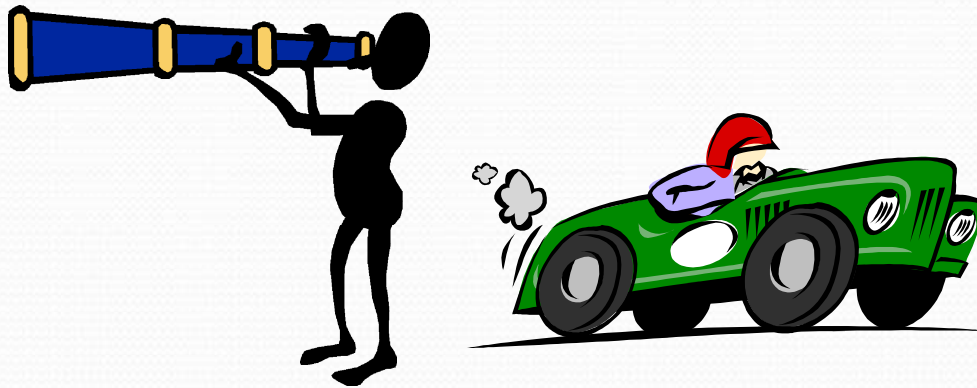
$$v = v_o + a.t \Rightarrow v = 2 + 2.t \quad (\text{S.I})$$

$$x - x_o = v_o.t + \frac{1}{2}a.t^2 \Rightarrow x = x_o + v_o.t + \frac{1}{2}a.t^2$$

$$\Rightarrow x = 8 + 10.t + t^2 \quad (\text{S.I})$$

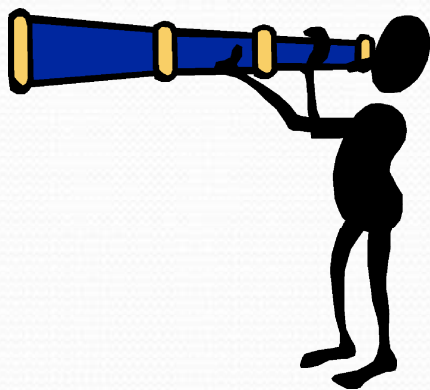


Εφαρμογές



Ποιες είναι οι εξισώσεις ταχύτητας και θέσης του αυτοκινήτου , το οποίο έχει αρχική ταχύτητα 10 m / s , επιβράδυνση 2 m/ s^2 και την χρονική στιγμή μηδέν είναι όπου και ο παρατηρητής.

Εφαρμογές



$$v = v_o - a.t \Rightarrow v = 10 - 2.t \quad (\text{S.I})$$

$$x = v_o.t - \frac{1}{2}a.t^2 \Rightarrow x = 10.t - t^2 \quad (\text{S.I})$$



τέλος