

Ευθύγραμμη Ομαλά Μεταβαλλόμενη Κίνηση (Ε.Ο.Μ.Κ.)**Εξίσωση ταχύτητας**

- Η τροχιά επίσης είναι ευθεία γραμμή. Το σώμα κινείται πάνω σε προσανατολισμένο άξονα x'x.
- Η επιτάχυνση/επιβράδυνση (acceleration, a) στην Ε.Ο.Μ.Κ. ορίζεται

από την σχέση $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \text{σταθ.}$ και είναι σταθερή. Όπου $\Delta \vec{v}$ η μεταβολή της ταχύτητας $\vec{v}$ και Δt το χρονικό διάστημα στο οποίο συνέβη η μεταβολή αυτή.

- Η επιτάχυνση $\vec{a}$ καθώς και η μεταβολή της ταχύτητας $\Delta \vec{v}$ είναι διανυσματικά μεγέθη, ωστόσο στην περίπτωση της Ε.Ο.Μ.Κ., τα

$(\Delta x, v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \text{ \& } a = \frac{\Delta v}{\Delta t})$ θα τα χειριζόμαστε σαν αλγεβρικές ποσότητες και το πρόσημο τους θα φανερώνει την κατεύθυνση του διανύσματος πάνω στον άξονα κίνησης x'x.

- Από την σχέση ορισμού της επιτάχυνσης έχουμε την εξίσωση:

$$\Delta v = a \cdot \Delta t \text{ ή } \Delta v = a \cdot (t - t_0) \quad (1)$$

Την παραπάνω σχέση (1) την ονομάζουμε εξίσωση μεταβολής της ταχύτητας

Η Δv γράφεται: $\Delta v = v - v_0$, όπου v η τελική ταχύτητα και v_0 η αρχική ταχύτητα. Αντίστοιχα το Δt γράφεται: $\Delta t = t - t_0$ όπου t η τελική χρονική στιγμή και t_0 η αρχική χρονική στιγμή.

Άρα η σχέση (1) γράφεται:

$$v - v_0 = a \cdot (t - t_0) \Rightarrow \boxed{v = v_0 + a \cdot (t - t_0)} \quad (2)$$

Την τελευταία εξίσωση την ονομάζουμε **εξίσωση ταχύτητας**. Είναι στην πλήρη μορφή της και μας δίνει την ταχύτητα v του κινητού για κάθε χρονική στιγμή t .

Μπορεί κατά περίπτωση το t_0 , ή και το v_0 , να είναι μηδέν οπότε η εξίσωση ταχύτητας γίνεται:

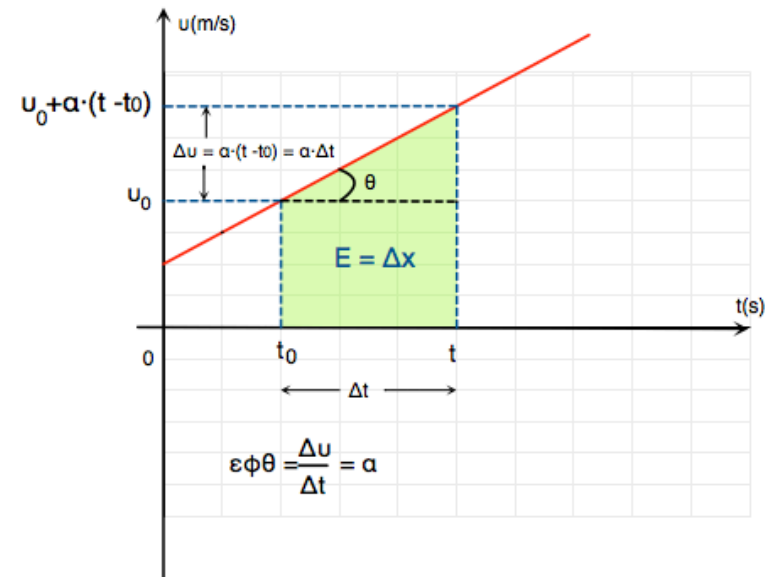
$$v = 0 + a \cdot (t - 0) \Rightarrow \boxed{v = a \cdot t}$$

- Η εξίσωση ταχύτητας της Ε.Ο.Μ.Κ. είναι 1^{ου} βαθμού ως προς την χρονική στιγμή t και η γραφική παράσταση της ταχύτητας v ως προς τον χρόνο t , θα είναι ευθεία γραμμή.

Εξίσωση θέσης ή εξίσωση κίνησης

1

Βρίσκουμε την μετατόπιση Δx από το έμβადόν μεταξύ του άξονα του χρόνου t , της γραφική παράστασης $v-t$, και των καθέτων ευθειών σε δύο χρονικές στιγμές t_0 και t .

**Υπολογισμός του Δx και εξαγωγή της εξίσωσης θέσης**

Το σχήμα είναι τραπέζιο οπότε για το εμβαδόν του έχουμε:

$$E = \Delta x = \frac{(v_0 + \Delta v) + v_0}{2} \cdot \Delta t = \frac{(v_0 + a \cdot \Delta t) + v_0}{2} \cdot \Delta t = \frac{(2 \cdot v_0 + a \cdot \Delta t) \cdot \Delta t}{2}$$

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

(εξίσωση μετατόπισης)

$$x - x_0 = v_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - t_0)^2$$

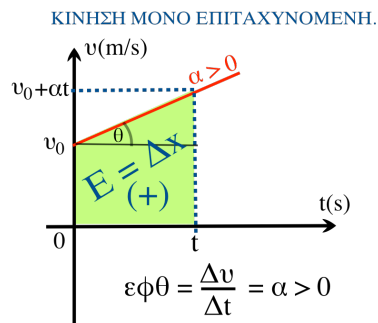
Οπότε για $t_0 = 0$, έχουμε: $\boxed{x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2}$

(εξίσωση θέσης ή κίνησης)

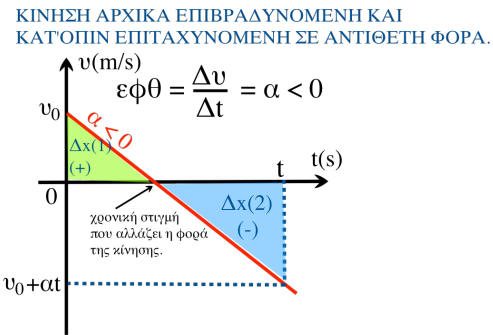
Αν η χρονική στιγμή $t_0=0$ και τότε η $v_0=0$ και το κινητό είναι στη θέση

$$x_0=0, \text{ τότε η εξίσωση θέσης έχει την απλή μορφή } x = \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2$$

Γραφικές παραστάσεις v-t στην Ε.Ο.Μ.Κ. v-t γραφήματα



για $t_0=0$ η εξίσωση ταχύτητας: $v = v_0 + \alpha t$



για $t_0=0$ η εξίσωση ταχύτητας: $v = v_0 + \alpha t$

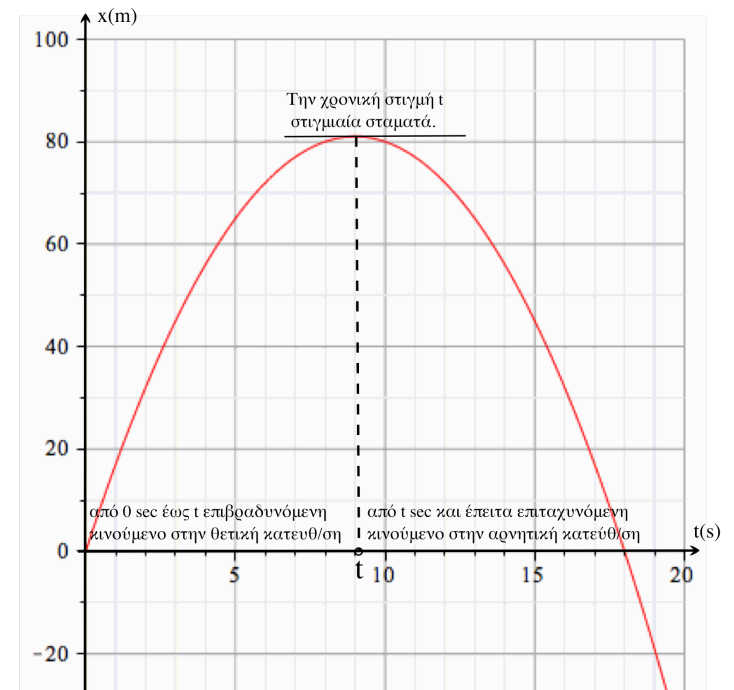
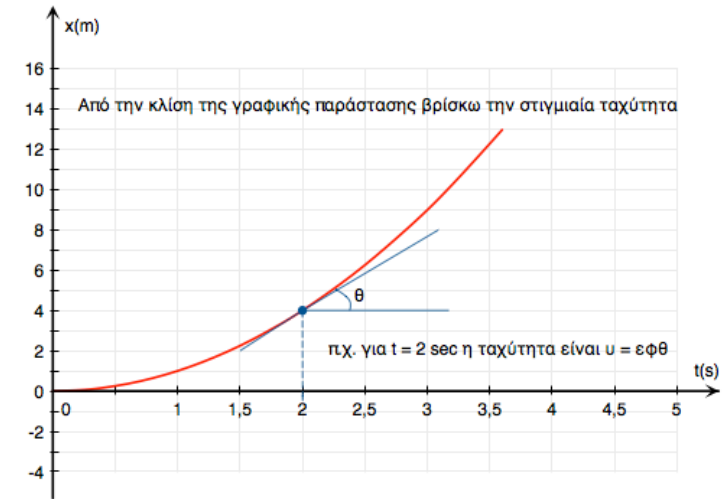
- Από την κλίση της γραφικής παράστασης ταχύτητας - χρόνου παίρνουμε την σταθερή επιτάχυνση α της κίνησης.
- Από το έμβασμόν που περικλείεται μεταξύ του άξονα του χρόνου t , της γραφικής παράστασης της ταχύτητας και των καθέτων ευθειών δύο χρονικών στιγμών στον άξονα t , παίρνουμε την μετατόπιση που συνέβει στο συγκεκριμένο Δt .

Σημ1: Στα παραπάνω γραφήματα οι δύο χρονικές στιγμές είναι η χρονική στιγμή 0 και t .

Σημ2: Επιταχυνόμενη κίνηση έχω όταν τα μεγέθη α και v είναι ομόσημα και επιβραδυνόμενη όταν είναι ετερόσημα. Στο 2ο γράφημα $v-t$ η κίνηση είναι αρχικά επιβραδυνόμενη ($\alpha < 0$ και $v > 0$) μέχρι να μηδενισθεί η ταχύτητα και κατόπιν επιταχυνόμενη ($\alpha < 0$ και $v < 0$) στην αρνητική κατεύθυνση.

Σημ 3: Εμβαδόν πάνω από τον άξονα t του χρόνου σημαίνει μετατόπιση θετική, ενώ εμβαδόν κάτω από τον άξονα του χρόνου t σημαίνει μετατόπιση αρνητική.

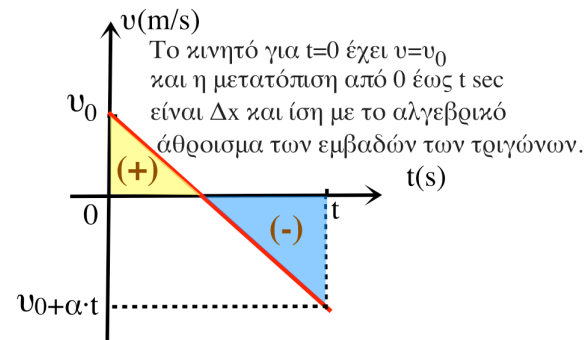
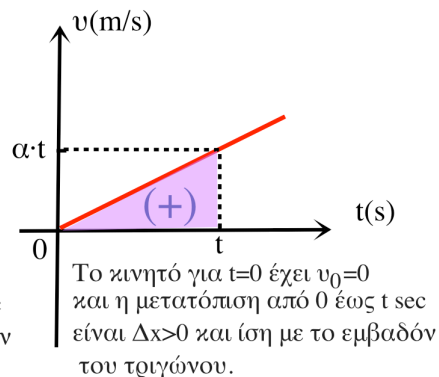
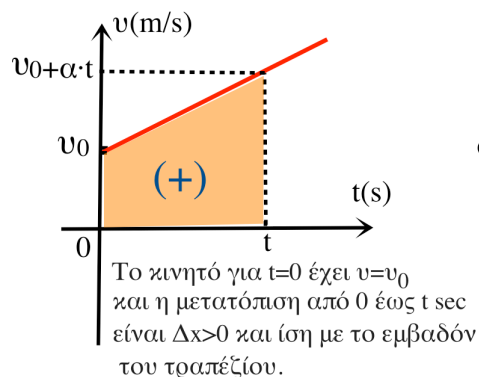
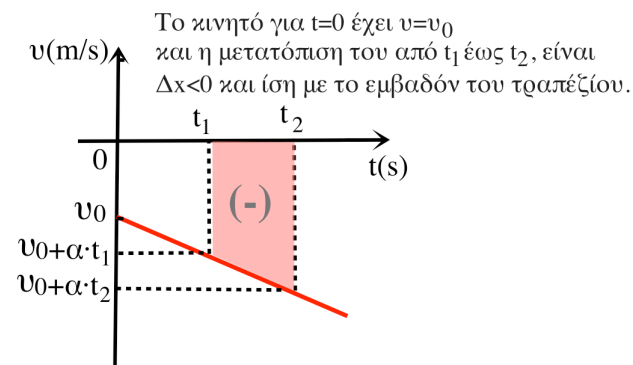
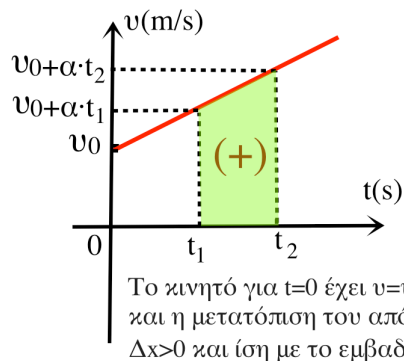
Γραφικές παραστάσεις x-t στην Ε.Ο.Μ.Κ. x-t γραφήματα



Διάφορα Γραφήματα $v-t$ Στην Ευθύγρ. Ομαλά Μεταβ. Κίνηση.

3

Από την κλίση του γραφήματος $v-t$ βρίσκουμε την αλγεβρική τιμή του a (της επιτάχυνσης δηλ.) και από το εμβαδόν μεταξύ της γραφικής παράστασης του άξονα του χρόνου και των δύο καθέτων ευθειών για δύο χρονικές στιγμές βρίσκουμε την μετατόπιση Δx που πραγματοποιήθηκε στο χρονικό διάστημα Δt που ορίζεται από τις δύο αυτές χρονικές στιγμές.



Γραφήματα $a-t$ (Επιτάχυνσης - χρόνου) στην Ε.Ο.Κ. και στην Ε.Ο.Μ.Κ.

