

Θυμήσου! Ο μαθηματικός τύπος που δίνει την επιτάχυνση είναι: $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$.

Εφόσον η κίνηση γίνεται σε ευθεία γραμμή μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις **αλγεβρικές τιμές** των μεγεθών, αφού πρώτα καθορίσουμε τη **θετική φορά** της κίνησης. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να χρησιμοποιούμε τις τιμές της ταχύτητας και της επιτάχυνσης με το πρόσημό τους. Έτσι μπορούμε να γράψουμε:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

όπου **a**: η τιμή της επιτάχυνσης, **v**: η τιμή της ταχύτητας, **t**: ο χρόνος και **v₀**: η αρχική ταχύτητα τη χρονική στιγμή **t₀**. Η παραπάνω εξίσωση με χιαστί θα μας δώσει:



$v - v_0 = \dots\dots\dots$

Τελικά βρίσκουμε $v = \dots\dots\dots$

<p>Αν $t_0 = 0, v = v_0 + at$</p> <p>Αν $t_0 \neq 0, v = v_0 + a(t - t_0)$</p>	<p>Όταν η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν το ίδιο πρόσημο, τότε η κίνηση είναι <u>επιταχυνόμενη</u>.</p> <p>Όταν η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν αντίθετα πρόσημα, τότε η κίνηση είναι <u>επιβραδυνόμενη</u>.</p>
--	---

A. Θα εξετάσουμε την περίπτωση ΕΟΜΚ στην οποία η επιτάχυνση έχει την ίδια φορά με την ταχύτητα.

1. Δραστηριότητα: Γραφική παράσταση επιτάχυνσης

Προσομοίωση: «Ομαλά Μεταβαλλόμενη Κίνηση» <https://www.seilias.gr>.

Σε αυτήν την προσομοίωση μπορούμε να παρακολουθήσουμε την κίνηση μιας μοτοσυκλέτας η οποία έχει σταθερή επιτάχυνση. Μπορούμε να αλλάζουμε την τιμή της αρχικής ταχύτητας και της επιτάχυνσης.

1.1. Για τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, επιλέγουμε αρχική ταχύτητα $v_0 = 1 \frac{m}{s}$ και επιτάχυνση $a = 2 \frac{m}{s^2}$. Παρατηρήστε την τιμή της επιτάχυνσης της μοτοσυκλέτας στα 5 πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησης. Συμπληρώστε τον πίνακα.

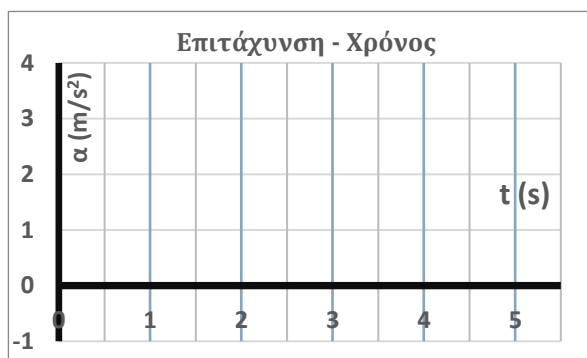
t (s)	0	1	2	3	4	5
a ($\frac{m}{s^2}$)						

1.2. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σύστημα αξόνων τη γραφική παράσταση $a = f(t)$ (επιτάχυνσης - χρόνου).

Ποια μορφή έχει η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης; $\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

Η κίνηση της μοτοσυκλέτας σε αυτήν την δραστηριότητα είναι επιταχυνόμενη ή επιβραδυνόμενη; $\dots\dots\dots$



2. Δραστηριότητα: Εξίσωση και γραφική παράσταση ταχύτητας

2.1. Γράψτε την εξίσωση της ταχύτητας της μοτοσυκλέτας, η οποία περιγράφει πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα σε συνάρτηση με τον χρόνο.

$t_0 = \dots s$	$v_0 = \dots m/s$	$a = \dots m/s^2$	$v = \dots + \dots t$ (S.I.)
-----------------	-------------------	-------------------	------------------------------

2.2. Χρησιμοποιώντας την εξίσωση της ταχύτητας, βρείτε τις τιμές της ταχύτητας της μοτοσυκλέτας για τις χρονικές στιγμές από 0 - 5s. Συμπληρώστε τον πίνακα.

t (s)	0	1	2	3	4	5
v (m/s)						

Συμφωνούν οι τιμές που υπολογίσατε με αυτές που δίνει η προσομοίωση; ΝΑΙ | ΟΧΙ

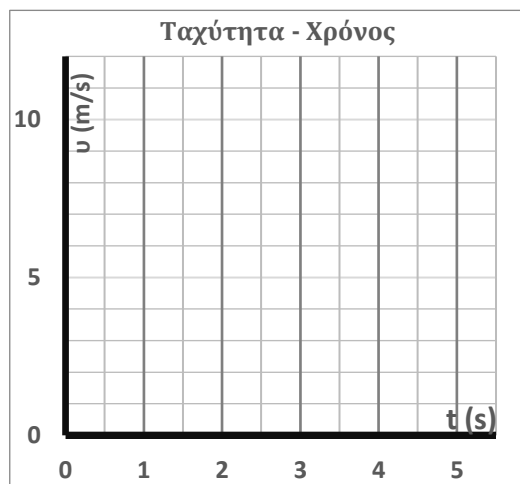
2.3. Κατασκευή διαγράμματος ταχύτητας-χρόνου: Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του πίνακα, κατασκευάστε το διάγραμμα $v = f(t)$ ταχύτητας χρόνου.

2.4. Κλίση ευθείας διαγράμματος $v - t$: Στο διάγραμμα που φτιάξατε, βρείτε την κλίση της ευθείας.

Κλίση: $εφφ = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \dots\dots\dots \frac{m}{s^2}$

Ποια πληροφορία μας δίνει για την κίνηση του αυτοκινήτου η κλίση αυτή;

.....



2.5. Θυμήσου! Τι μπορείτε να βρείτε από το εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ των αξόνων της ταχύτητας, του χρόνου και της ευθείας που παριστάνει την ταχύτητα;

.....

3. Δραστηριότητα: Εξίσωση και γραφική παράσταση θέσης

3.1. Μετατόπιση: Στο διάγραμμα $v - t$ που κατασκευάσατε, υπολογίστε το εμβαδόν για το χρονικό διάστημα $0 - 5 \text{ s}$ και σημειώστε στον πίνακα την τιμή που βρήκατε. Συμπληρώστε επίσης την τιμή της μετατόπισης που δίνει η προσομοίωση.

$E = \dots\dots\dots$	$\Delta x = \dots\dots\dots m$
-----------------------	--------------------------------

Συμφωνεί η τιμή που βρήκατε για τη συνολική μετατόπιση του αυτοκινήτου με αυτήν που δίνει η προσομοίωση; ΝΑΙ | ΟΧΙ

Γράψτε το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγετε:

3.2. Εξίσωση κίνησης: Θα μπορούσαμε, με τη βοήθεια του διαγράμματος $v - t$, να βρούμε έναν γενικό τύπο υπολογισμού της θέσης του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με τον χρόνο, όταν αυτό εκτελεί ΕΟΜΚ; Πώς;

.....

Προσδιορίστε με γραφικό τρόπο τη μετατόπιση του αυτοκινήτου, χρησιμοποιώντας τα σύμβολα των φυσικών μεγεθών. (Η μέτρηση του χρόνου ξεκινάει από το $t_0 = 0$).

.....



Εφόσον, λοιπόν, η θέση του αυτοκινήτου κάθε στιγμή είναι $x = x_0 + \Delta x$, βρίσκουμε:

$$\text{Αν } t_0 = 0, \quad x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\text{Αν } t_0 \neq 0, \quad x = x_0 + v_0 (t - t_0) + \frac{1}{2} a (t - t_0)^2$$

Στην περίπτωση που $t_0 = 0$ και $x_0 = 0$, προκύπτει η εξίσωση:

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

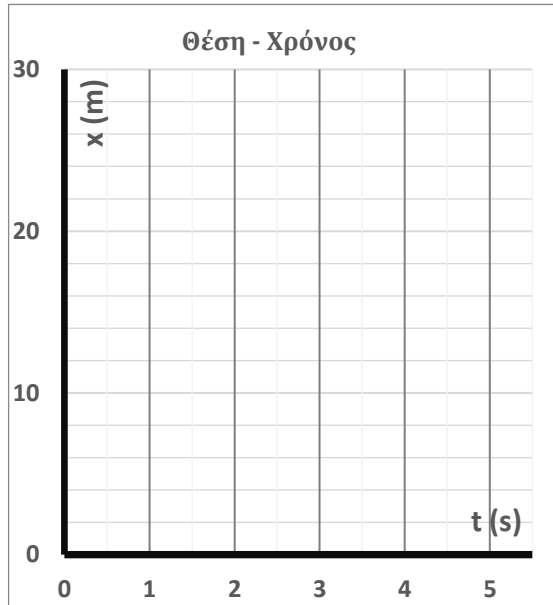
!!! Προσοχή στην αντικατάσταση των φυσικών μεγεθών με τις αλγεβρικές τους τιμές.

3.3. Συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα με τα δεδομένα της προσομοίωσης και γράψτε την εξίσωση κίνησης του αυτοκινήτου.

$t_0 = \dots s$	$v_0 = \dots m/s$	$\alpha = \dots m/s^2$	$x_0 = \dots m$	$x = \dots t + \dots t^2$ (S.I.)
-----------------	-------------------	------------------------	-----------------	----------------------------------

3.4. **Κατασκευή διαγράμματος θέσης-χρόνου:** Με τη βοήθεια της εξίσωσης κίνησης του αυτοκινήτου, συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα τιμών και κατασκευάστε το διάγραμμα $x = f(t)$.

t (s)	0	1	2	3	4	5
x (m)						



Τι μορφή έχει το διάγραμμα αυτό;

Τι διαφορά παρατηρείτε σε σχέση με το διάγραμμα θέσης χρόνου της Ευθύγραμμης Ομαλής κίνησης;

.....

3.5. **Θυμήσου!** Τι μας δείχνει η κλίση στο διάγραμμα $x - t$;

Βρείτε την κλίση σε δύο διαφορετικά σημεία A ($t_1 = 2$ s) και B ($t_2 = 4$ s) του διαγράμματος $x - t$.

σημείο A - Κλίση: $\epsilon\phi\phi_1 = \text{---} = \dots m/s^2$	Η ταχύτητα στο σημείο A: $v_1 = \dots m/s^2$
σημείο B - Κλίση: $\epsilon\phi\phi_2 = \text{---} = \dots m/s^2$	Η ταχύτητα στο σημείο B: $v_2 = \dots m/s^2$

Συμφωνούν οι τιμές αυτές με τις τιμές της ταχύτητας που είχατε υπολογίσει στο βήμα 2.2; ΝΑΙ | ΟΧΙ

B. **Θα εξετάσουμε την περίπτωση ΕΟΜΚ στην οποία η επιτάχυνση έχει αντίθετη φορά με την ταχύτητα.**

4. Δραστηριότητα: Εξισώσεις κίνησης και γραφικές παραστάσεις

4.1. Επιλέξτε αρχική ταχύτητα της μοτοσικλέτας $v_0 = 4$ m/s και επιτάχυνση $\alpha = -1$ m/s². Γράψτε την εξίσωση της ταχύτητας.

$t_0 = \dots s$	$v_0 = \dots m/s$	$\alpha = \dots m/s^2$	$v = \dots - \dots t$ (S.I.)
-----------------	-------------------	------------------------	------------------------------

Η κίνηση της μοτοσικλέτας σε αυτήν την δραστηριότητα είναι επιταχυνόμενη ή επιβραδυνόμενη;

Με τη βοήθεια της εξίσωσης της ταχύτητας, συμπληρώστε τον πίνακα τιμών (όπως στην προηγούμενη δραστηριότητα).

t (s)	0	1	2	3	4	5
v (m/s)						

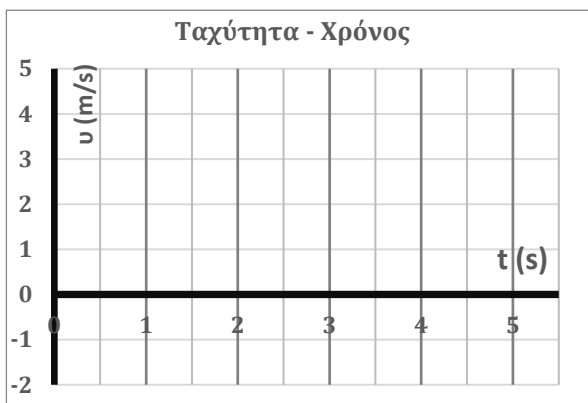
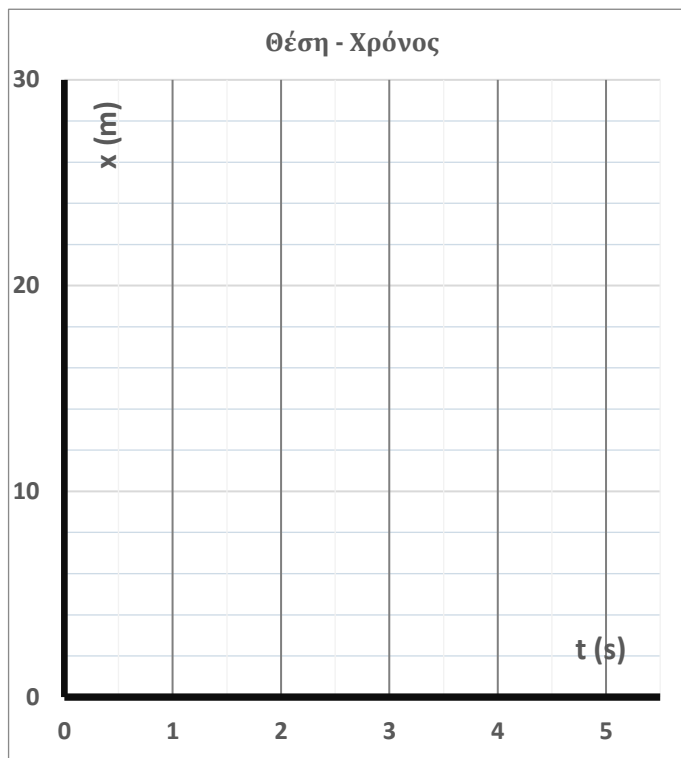
4.2. Γράψτε την εξίσωση της θέσης.

$t_0 = \dots s$	$v_0 = \dots m/s$	$\alpha = \dots m/s^2$	$x_0 = \dots m$	$x = \dots t - \dots t^2$ (S.I.)
-----------------	-------------------	------------------------	-----------------	----------------------------------

Με τη βοήθεια της εξίσωσης της θέσης, συμπληρώστε τον πίνακα τιμών (όπως στην προηγούμενη δραστηριότητα).

t (s)	0	1	2	3	4	5
x (m)						

4.3. Στα ακόλουθα συστήματα αξόνων, σχεδιάστε τις γραφικές παραστάσεις της επιτάχυνσης $a = f(t)$, της ταχύτητας $v = f(t)$ και της θέσης $x = f(t)$.



4.4. Βρείτε, όπως και στην προηγούμενη δραστηριότητα, την κλίση σε δύο διαφορετικά σημεία A ($t_1 = 2 \text{ s}$) και B ($t_2 = 5 \text{ s}$) του διαγράμματος $x - t$.

σημείο A - Κλίση: $\epsilon\phi\phi_1 = \text{---} = \dots\dots\dots \text{m/s}^2$	Η ταχύτητα στο σημείο A: $v_1 = \dots\dots\dots \text{m/s}^2$
σημείο B - Κλίση: $\epsilon\phi\phi_2 = \text{---} = \dots\dots\dots \text{m/s}^2$	Η ταχύτητα στο σημείο B: $v_2 = \dots\dots\dots \text{m/s}^2$

Συμφωνούν οι τιμές που βρήκατε με τις τιμές της ταχύτητας που σας έδωσε η προσομοίωση; ΝΑΙ | ΟΧΙ
 Ποιες διαφορές παρατηρείτε σε σχέση με τα αντίστοιχα διαγράμματα της επιταχυνόμενης κίνησης;

.....

.....

.....

.....

5. Παρατηρήσεις

5.1. Όπως αναφέραμε ξανά, στις δύο εξισώσεις $v = v_0 + at$ και $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ τα σύμβολα που αναφέρονται σε διανυσματικά μεγέθη παριστάνουν τις αντίστοιχες αλγεβρικές τιμές ως προς τον άξονα x .

Αν θεωρήσουμε ότι $t_0 = 0$, $x_0 = 0$ και ότι η θετική φορά του άξονα είναι έτσι ώστε $v_0 > 0$, τότε:

- Εφόσον η κατεύθυνση της επιτάχυνσης είναι ίδια με εκείνη της αρχικής ταχύτητας, θα είναι $a > 0$. Επομένως η ταχύτητα διαρκώς θα αυξάνεται και στις εξισώσεις $v = v_0 + at$ και $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ όλα τα σύμβολα θα αντιστοιχούν σε **θετικές** ποσότητες.
- Εφόσον η κατεύθυνση της επιτάχυνσης είναι αντίθετη από εκείνη της αρχικής ταχύτητας ($v_0 > 0$) θα ισχύει $a < 0$ και $a = -|a|$. Μπορούμε λοιπόν να γράψουμε τις δύο εξισώσεις με τη μορφή:

$$v = v_0 - |a|t \text{ και } x = v_0t - \frac{1}{2}|a|t^2$$

- 5.2. Σύμφωνα με τη γλώσσα της φυσικής, η παρουσία επιτάχυνσης σε μία ευθύγραμμη κίνηση μπορεί να προκαλέσει είτε **αύξηση** είτε **ελάττωση** της ταχύτητας.
- 5.3. Όταν επιπλέον η αρχική ταχύτητα είναι ίση με μηδέν ($v_0 = 0$), δηλαδή όταν το κινητό ξεκινάει από την ηρεμία, οι εξισώσεις ταχύτητας και κίνησης παίρνουν τη μορφή:

$$v = at \text{ και } x = \frac{1}{2}at^2.$$

- 5.4. Η μεθοδολογία των ασκήσεων στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση είναι απλή αν ακολουθήσετε με προσοχή μερικά απλά βήματα:
- ✓ Καταγράφετε τα δεδομένα της άσκησης. Προσέχετε να βάζετε τα σωστά πρόσημα στις αλγεβρικές τιμές των φυσικών μεγεθών.
 - ✓ Βρίσκετε τις αρχικές συνθήκες (αρχικός χρόνος μέτρησης, αρχική ταχύτητα, αρχική θέση).
 - ✓ Γράφετε τις εξισώσεις της ταχύτητας και της θέσης, προσέχοντας να γίνει σωστά η αριθμητική αντικατάσταση. Και πάλι προσοχή στα πρόσημα !!!
 - ✓ Λύνετε κατάλληλα τις εξισώσεις ώστε να υπολογίσετε τα μεγέθη που ζητά η άσκηση.

Σύνδεσμος Μαθήματος

<https://wp.me/pbPz0Z-3tE>

