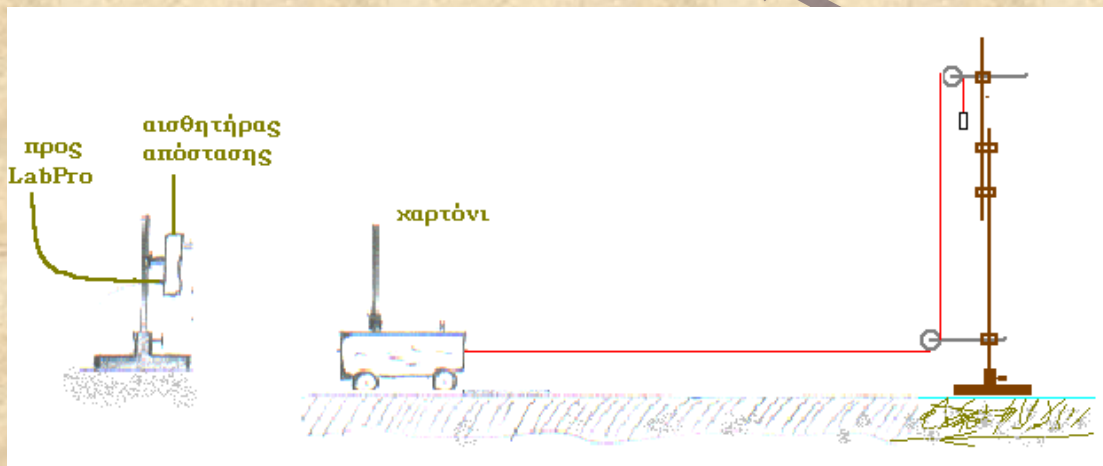


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1.

Μελέτη της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης με τη ΣΣΛΑ. (η επεξεργασία έγινε στο ΕΚΦΕ Κεφαλληνίας από τον Γ. Κουρούκλη, υπεύθυνο του ΕΚΦΕ)

Όργανα και συσκευές

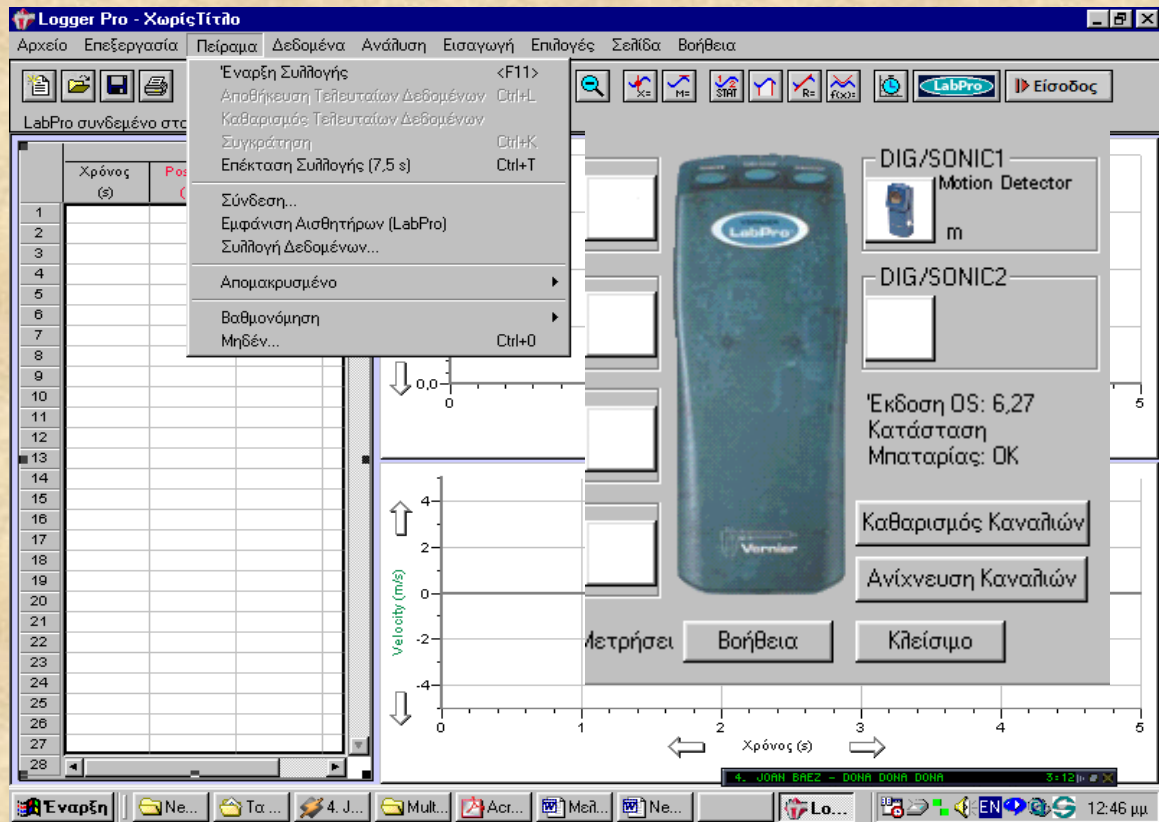
1. Σύστημα συγχρονιστικής λήψης και απεικόνισης Logger ProGr με αισθητήρα θέσης.
2. Εργαστηριακό αμαξίδιο απλό
3. Δύο βάσεις παραλληλόγραμμες
4. Δύο τροχαλίες με στήριγμα
5. Δύο ράβδοι μεταλλικές των 0.80 m
6. Τέσσερις σύνδεσμοι απλοί
7. Μάζες των 100gr και 150gr
8. Νήμα μήκους 3m περίπου
9. Χαρτόνι με διαστάσεις 0.20x0.20



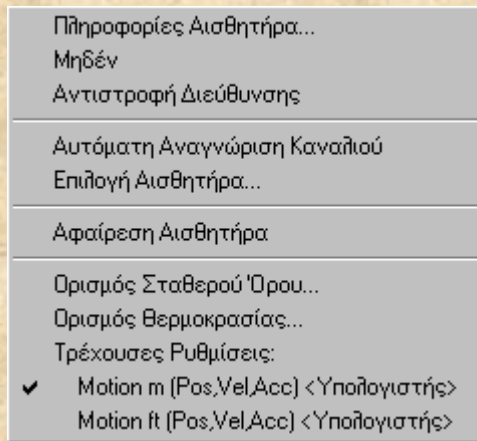
Εικόνα 1
Διαδικασία

1. Πραγματοποιήστε τη διάταξη της εικόνας 1
Συνδέστε τον αισθητήρα θέσης στην πρώτη, (DIG/SONIC 1) από τις δυο υποδοχές αισθητήρων του καταγραφέα (LabPro™) που βρίσκονται στη δεξιά πλευρά του.
2. Συνδέστε τον καταγραφέα (LabPro™) του ΣΣΛΑ LoggerProGr με υπολογιστή, στον οποίο έχει εγκατασταθεί το λογισμικό του συστήματος LoggerPro.
3. Ανοίξτε τον καταγραφέα (LabPro™) και ακολουθείστε τη διαδικασία στην οθόνη του υπολογιστή:
 - A) Ανοίξτε το λογισμικό LoggerProGr. Από το μενού εντολών **πείραμα** του συστήματος επιλέξτε την εντολή **εμφάνιση αισθητήρων**. Στο παράθυρο **αισθητήρες** και στο κανάλι (θύρα) DIG/SONIC 1, φαίνεται ενεργοποιημένος ο αισθητήρας θέσης (Εικόνα 2).
 - B.) Κλείστε το παράθυρο **αισθητήρες** και από το μενού **πείραμα** επιλέξτε **συλλογή δεδομένων**. Στο παράθυρο που εμφανίζεται ρυθμίστε στη **βάση χρόνου** 10 δευτερόλεπτα και **ρυθμό δειγματοληψίας** 50 δείγματα (μετρήσεις) ανά δευτερόλεπτο (συνολικός αριθμός δειγμάτων 500) και πατήστε **ολοκληρώθηκε**. (Εικόνα 4).
4. Με το αμαξίδιο ακίνητο στην αρχική του θέση και από το μενού **πείραμα** επιλέξτε **έναρξη συλλογής**. Στην οθόνη και στο διάγραμμα θέσης – χρόνου

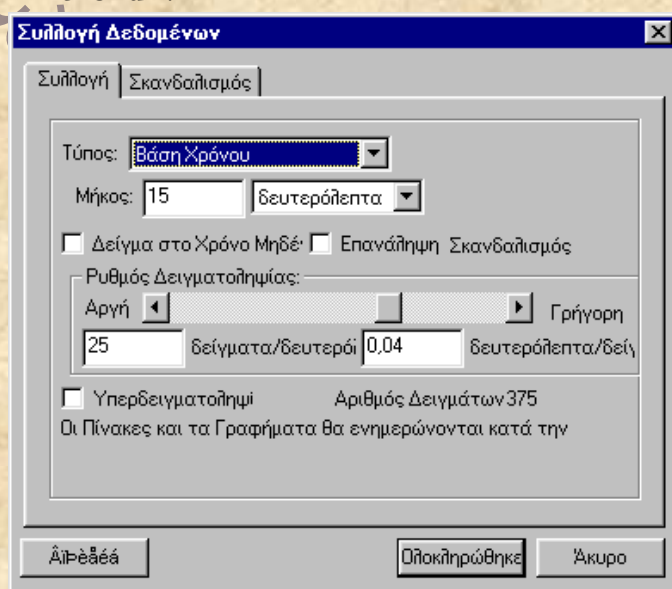
γράφεται μια ευθεία που πρέπει να εφάπτεται στον άξονα των χρόνων. Αν δεν συμβαίνει αυτό, μετακινείτε λίγο τον αισθητήρα, ώστε να στοχεύει καλύτερα το αμαξίδιο και επαναλάβετε τη μέτρηση.



Εικόνα 2



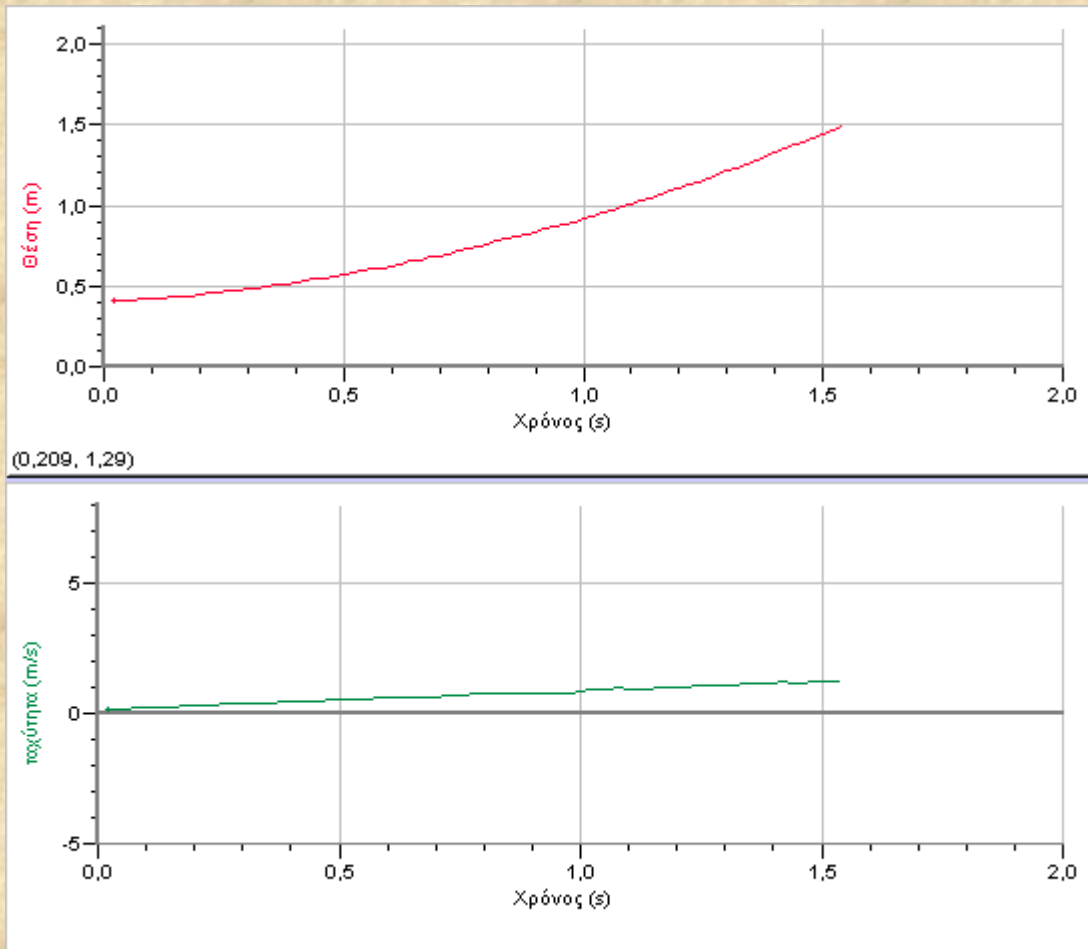
Εικόνα 3



Εικόνα 4

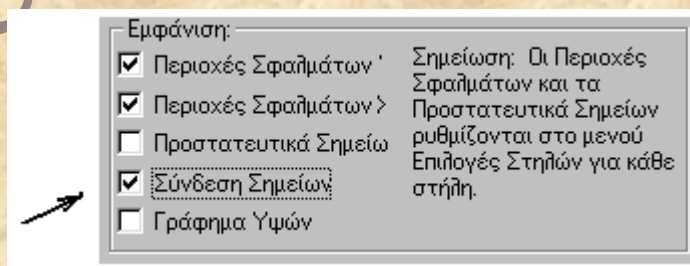
5. Μετακινείτε το αμαξίδιο προς τα αριστερά ώστε να πλησιάσει στον αισθητήρα, (**προσέξτε** η απόσταση αισθητήρα - αμαξιδίου να μην είναι μικρότερη από 45cm) και αφήστε το να κινηθεί. Από το μενού **πείραμα** επιλέξτε **έναρξη συλλογής**. Παρατηρείστε ότι καθώς εξελίσσεται η κίνηση, στην οθόνη "γράφεται" το διάγραμμα θέσης - χρόνου και ταχύτητας - χρόνου. Μετά το τέλος της συλλογής δεδομένων, από το μενού **πείραμα**

επιλέξτε αποθήκευση τελευταίων δεδομένων οπότε τα δεδομένα του πειράματος αποθηκεύονται με το όνομα "εκτέλεση 1" και ταυτόχρονα έχετε αποθηκεύσει και τα διαγράμματα θέσης - χρόνου και ταχύτητας - χρόνου. (*) (Εικόνα 5)



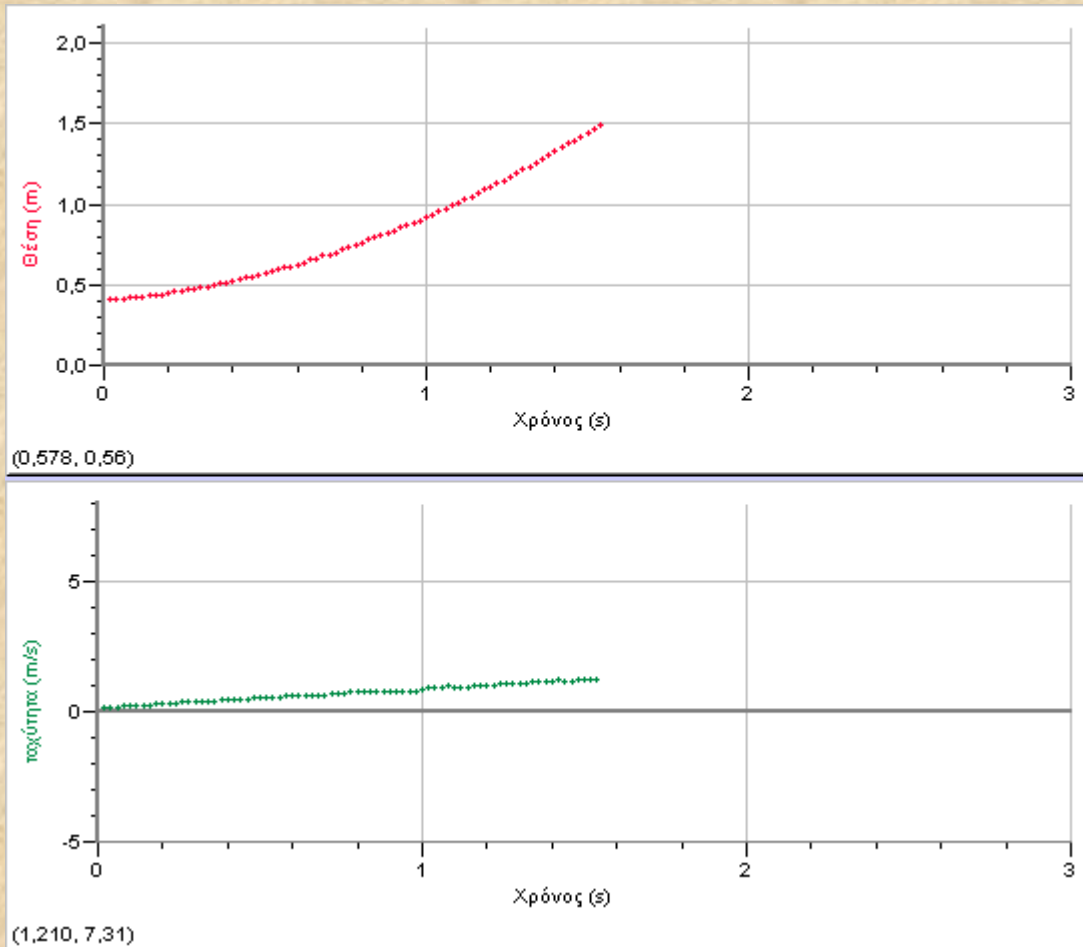
Εικόνα 5

Στα διαγράμματα της εικόνας 5, μπορείτε να κάμετε τις εξής παρεμβάσεις
 α. Από το μενού **επιλογές** επιλέξτε **επιλογές γραφημάτων** και στο παράθυρο που εμφανίζεται στην **εμφάνιση** βλέπετε τσεκαρισμένη την επιλογή **Σύνδεση Σημείων** (εικόνα 6), πατήστε αριστερό κλικ σ' αυτή την επιλογή και μετά **ολοκληρώθηκε**.



Εικόνα 6

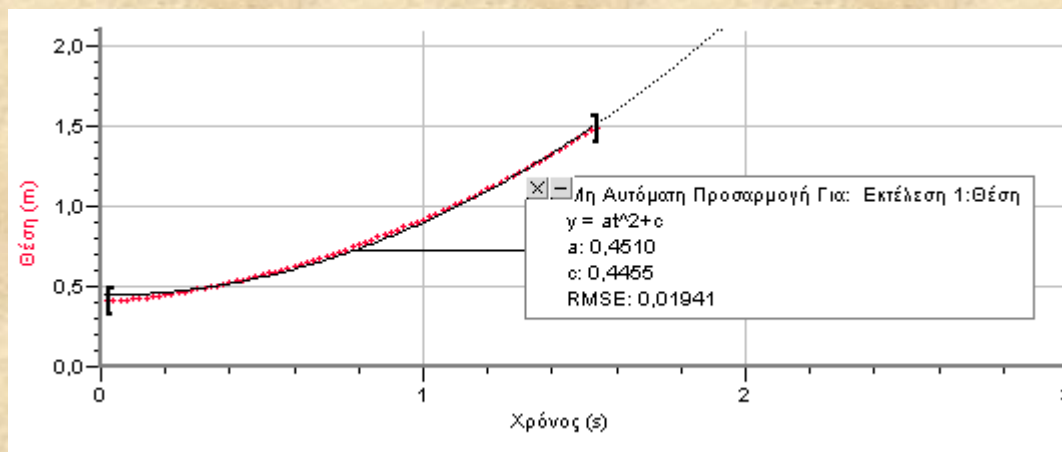
Οπότε στην οθόνη εμφανίζονται τα διαγράμματα της εικόνας 7



Εικόνα 7

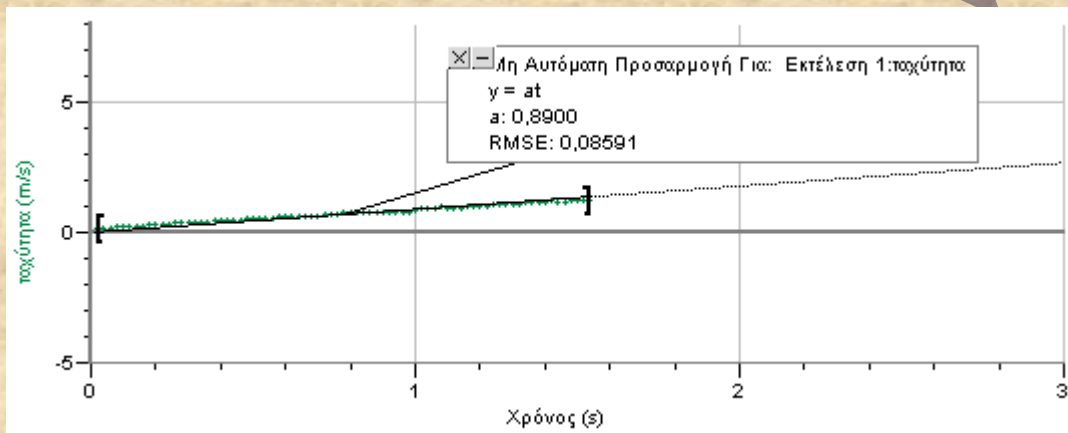
β. Προσαρμογή καμπύλης:

Για το διάγραμμα θέσης - χρόνου. Πατήστε αριστερό κλικ στο διάγραμμα θέσης - χρόνου και από το μενού **ανάλυση** επιλέξτε **προσαρμογή καμπύλης**. Στο παράθυρο που εμφανίζεται τσεκάρτε στο **Γενική εξίσωση** τη συνάρτηση **τετραγωνική**, πατήστε **ορισμός συνάρτησης** διαγράψτε το πρωτοβάθμιο όρο bt , πατήστε **ο.k** και αμέσως πατήστε **δοκιμή προσαρμογής**, προσαρμόστε τους συντελεστές a και c , ώστε να πάρετε την καλύτερη καμπύλη, σαν αυτή της εικόνας 8.



Εικόνα 8

Για το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου. Πατήστε αριστερό κλικ στο διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου και από το μενού **ανάλυση** επιλέξτε **προσαρμογή καμπύλης**. Στο παράθυρο που εμφανίζεται τσεκάρετε στο **Γενική εξίσωση** τη συνάρτηση **αναλογική**, πατήστε **ορισμός συνάρτησης** αντικαταστήστε το A με a πατήστε o.k και αμέσως πατήστε **δοκιμή προσαρμογής**, προσαρμόστε το συντελεστή a, ώστε να πάρετε την καλύτερη ευθεία, σαν αυτή της εικόνας 9.

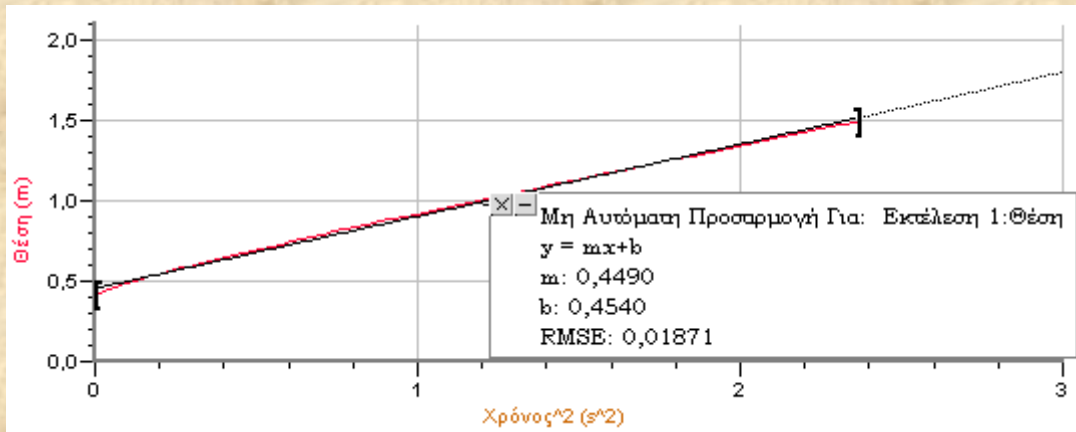


Εικόνα 9

γ. Με τα δεδομένα που έχετε μπορείτε να φτιάξετε και το διάγραμμα της θέσης σαν συνάρτηση του τετραγώνου του χρόνου καταφεύγοντας στα εξής βήματα:

I) **Δημιουργία νέας στήλης**. Από το μενού **δεδομένα** επιλέξτε **Νέα Υπολογισμένη Στήλη** και στη περιγραφή στήλης, στο όνομα γράφετε (με αντιγραφή και επικόλληση από ένα Word) **Χρόνος^2**, στο σύντομο όνομα **t^2** και στις μονάδες **s^2** . Στο κελί εξίσωση, γράφετε "**Χρόνος**" * "**Χρόνος**", από τις **επιλογές** επιλέξτε το πλήθος των δεκαδικών ψηφίων που θα έχουν οι αναγραφόμενοι στη στήλη αριθμοί καθώς και το χρώμα στήλης και διαγράμματος. στα **Δεδομένα** γράφετε σε πια συλλογή δεδομένων θέλετε να εμφανιστεί η νέα στήλη. Εδώ θα εμφανιστεί στη συλλογή **Εκτέλεση 1**. Μετά απ' αυτά πατάμε ολοκληρώθηκε, οπότε εμφανίζεται η νέα στήλη με καταγραμμένα τα τετράγωνα των αντίστοιχων χρόνων.

II) **Πως τα δεδομένα της νέας στήλης θα εμφανιστούν στο διάγραμμα;** Φέρτε το ποντίκι πάνω στον τίτλο του άξονα **χρόνος**, παίρνει το σχήμα βέλους και κάτω δεξιά εμφανίζεται το γράμμα X, πατήστε αριστερό κλικ και στο μενού που εμφανίζεται πατήστε **Χρόνος^2**, το διάγραμμα που εμφανίζεται είναι το $x=f(t^2)$. **Προσοχή!** Ίσως χρειαστεί να αλλάξετε την κλίμακα του άξονα X. (εικόνα 10).



Εικόνα 10

Στο παραπάνω διάγραμμα έχει γίνει και η προσαρμογή καμπύλης, με το γνωστό τρόπο, από την οποία φαίνεται και η τιμή της επιτάχυνσης. (η επιτάχυνση ισούται με το διπλάσιο της κλίσης)

(*) Στους κατακόρυφους άξονες τα διαγράμματα αναγράφεται το μέγεθος στα αγγλικά, μπορούμε όμως να τα μετατρέψουμε σε ελληνικά. Πατήστε δεξί κλικ πάνω στο διάγραμμα και στο μενού που εμφανίζεται επιλέξτε **επιλογές σηλών**, επιλέξτε τη στήλη που θέλετε να της αλλάξετε το όνομα π.χ position και στο παράθυρο που εμφανίζεται στο **όνομα**, μεταφέρετε με αντιγραφή και επικόλληση από ένα Word, τη λέξη θέση. Το ίδιο μπορείτε να κάμετε για οποιαδήποτε στήλη.

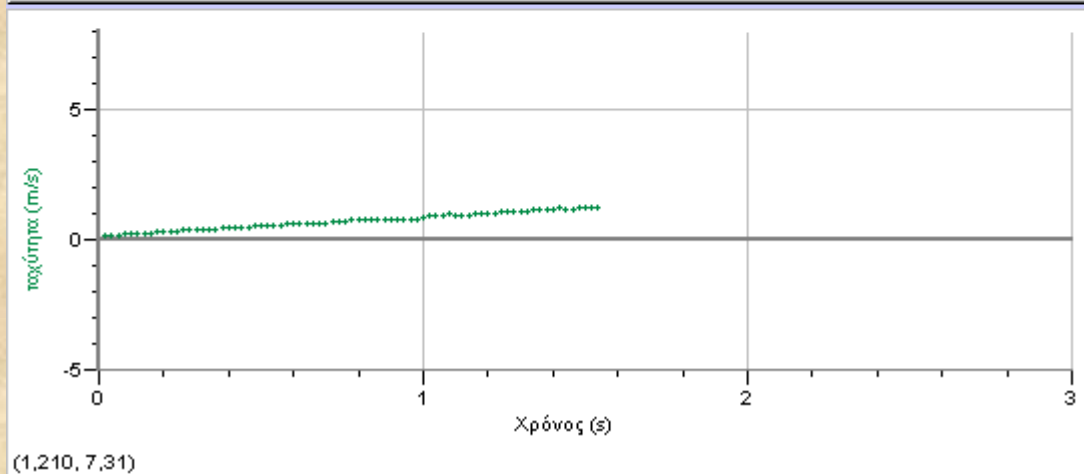
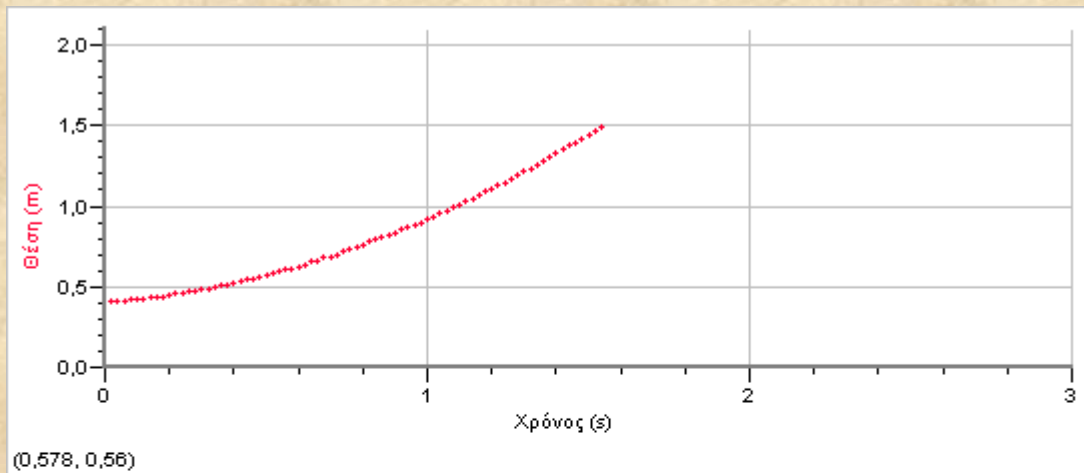
Φύλλο Εργασίας Του Μαθητή

Τάξη, τμήμα:.....

Ημερομηνία:.....

Επώνυμο-όνομα:.....

Μελέτη της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης με ΣΣΛΑ.



1. Στο παραπάνω διάγραμμα θέσης – χρόνου φέρτε την καλύτερη καμπύλη και απαντήστε στις ερωτήσεις:

α. Ποια η αρχική θέση του αμαξιδίου ;

β. Υπολογίστε τη στιγμιαία ταχύτητα του αμαξιδίου στις χρονικές στιγμές $t_1=0,4s$ και $t_2=1,0s$.

γ. Ποια είναι η μέση επιτάχυνση του αμαξιδίου στο παραπάνω χρονικό διάστημα;

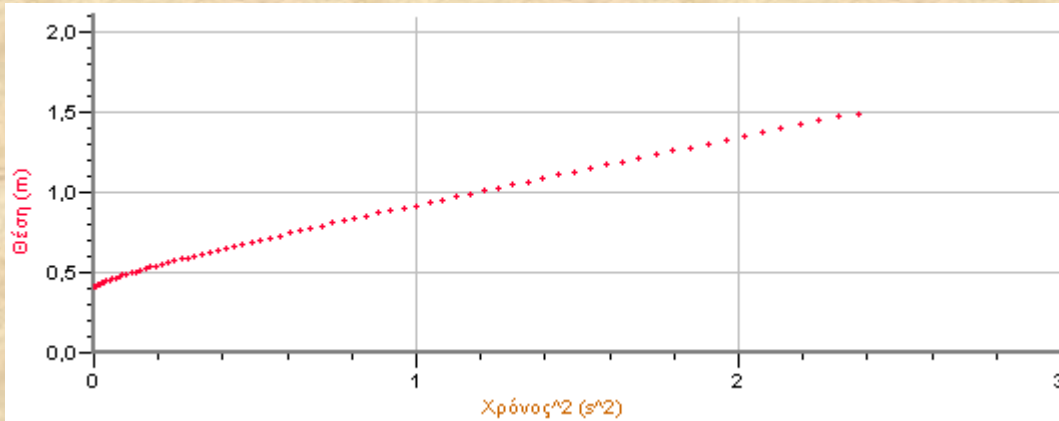
δ. Ποια η μετατόπιση του αμαξιδίου στο ίδιο χρονικό διάστημα;

2. Στο διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου φέρτε την καλύτερη ευθεία με αρχή το μηδέν και απαντήστε στις ερωτήσεις:

α. Υπολογίστε την κλίση της γραμμής που φέρατε, ποια η φυσική της σημασία;

- β.** Συγκρίνετε αυτή την τιμή με την τιμή της μέσης επιτάχυνσης της ερώτησης 1.
- γ.** Υπολογίστε το εμβαδόν του τραπεζίου που δημιουργείτε από τη γραμμή που φέρατε, τον άξονα των χρόνων και περικλείεται στις χρονικές στιγμές $t_1=0,4s$ και $t_2=1,0s$. Ποια η φυσική του σημασία;
- δ.** Συγκρίνετε την τιμή του εμβαδού με την τιμή της μετατόπισης της ερώτησης 1.

3. Στην εικόνα 6 φαίνεται το διάγραμμα θέσης ως προς το τετράγωνο του χρόνου ($x - t^2$). Σ' αυτό το διάγραμμα φέρτε την καλύτερη ευθεία και απαντήστε στις ερωτήσεις:



- α.** Ποια η αρχική θέση του κινητού, συγκρίνετε αυτή την τιμή με την απάντηση στην ερώτηση 1α.
- β.** Από την κλίση αυτού του διαγράμματος υπολογίστε άλλη μια φορά την επιτάχυνση της κίνησης.
- γ.** Συγκρίνετε τις τιμές της επιτάχυνσης που υπολογίσατε από τα βήματα 1γ, 2α, 3β. Τι παρατηρείτε; Γιατί διαφέρουν οι τιμές; Ποια τιμή θεωρείτε πιο σωστή;