

## ΑΣΚΗΣΗ 4: Θεμελιώδης Νόμος της Μηχανικής

Σκοπός είναι η πειραματική επαλήθευση του Θεμελιώδη Νόμου της Μηχανικής  $F=m \cdot a$ .

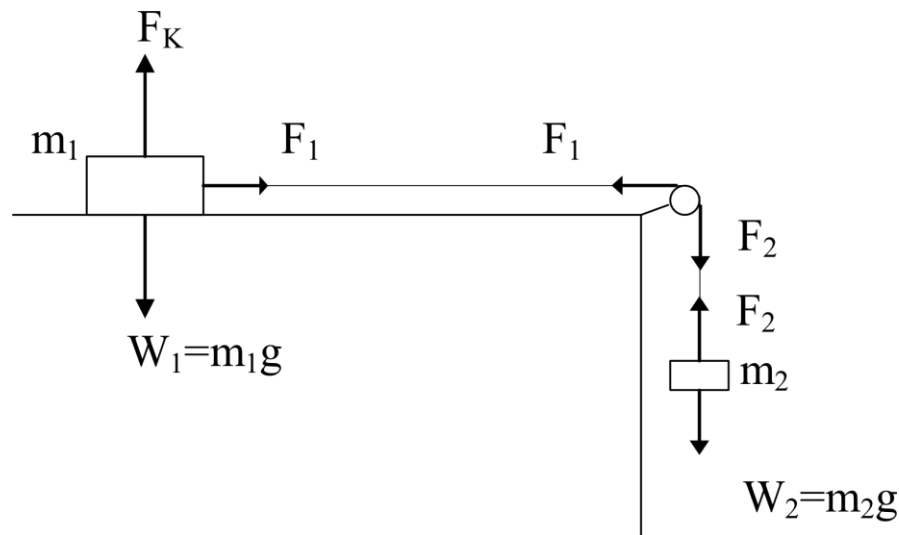
Αυτό θα γίνει με τη Γραφική Ανάλυση των πειραματικών αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από μια ομάδα φοιτητών.

Σε ένα σώμα σταθερής μάζας  $m_1$  κάθε φοιτητής μέλος της ομάδας θα ασκήσει διαφορετική δύναμη  $F_1$  και θα υπολογίσει το μέτρο της αντίστοιχης επιτάχυνσης  $a$  με τη βοήθεια του DataStudio

Στη συνέχεια θα γίνει η γραφική παράσταση των τιμών ( $F, a$ ) που βρήκαν όλοι οι φοιτητές της ομάδας.

Αν τα σημεία που προκύπτουν δίνουν ευθεία γραμμή τότε επαληθεύεται ο νόμος.

**Σημαντική παρατήρηση:** Επειδή  $m_2 \ll m_1$  δεχόμαστε  $F_1 = W_2$



## Διάταξη

Στη φωτογραφία βλέπουμε τη τράπεζα κίνησης.

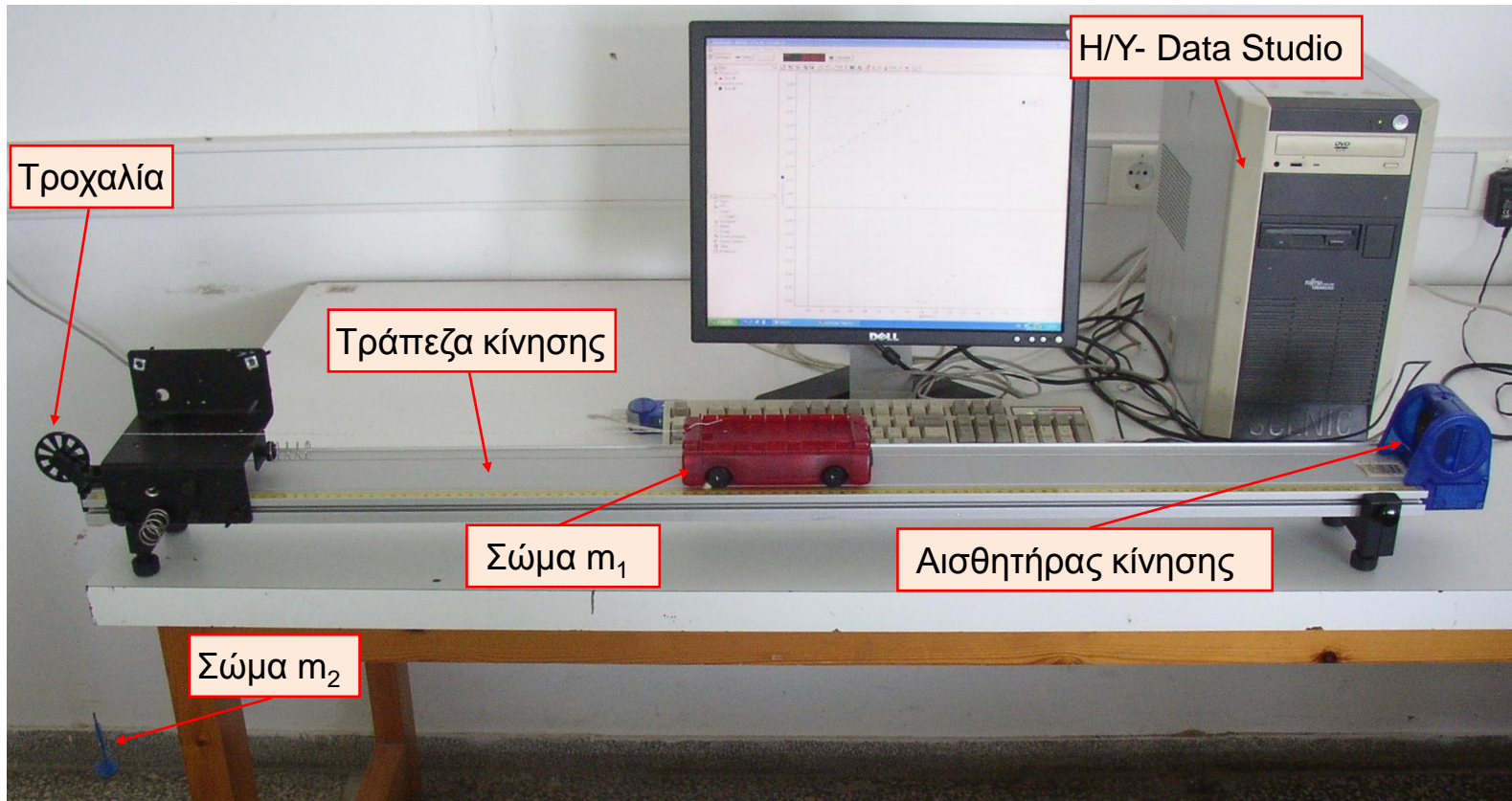
Τον αισθητήρα κίνησης που μετρά την ταχύτητα του σώματος.

Το σώμα  $m_1$ - αμαξίδιο του οποίου θα μετρήσω την επιτάχυνση

Την τροχαλία και το σώμα  $m_2$  που τραβά το αμαξίδιο μέσω του νήματος.

και τον Η/Υ με το πρόγραμμα Data Studio για την επεξεργασία των μετρήσεων.

Για κάθε άσκηση που χρησιμοποιώ το Data Studio έχει γίνει προ-ρύθμιση του προγράμματος να παίρνει τις μετρήσεις που θέλω και όπως θέλω.



## Το πείραμα

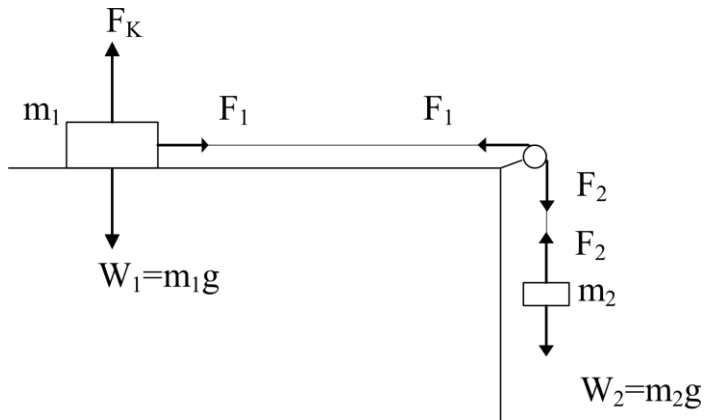
Κάθε μέλος παίρνει και μία μάζα  $m_2$  την οποία ζυγίζει. Π.χ.  $m_2 = 6,87\text{g} = 6,87 \cdot 10^{-3}\text{ kg}$

Με  $g=9,81\text{m/s}^2$  υπολογίζει το αντίστοιχο βάρος  $W_2=m_2 \cdot g = 6,87 \cdot 10^{-3}\text{ kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 = 0,0674\text{ N}$

Επειδή  $m_2 \ll m_1$  δεχόμαστε  $F_1=W_2$

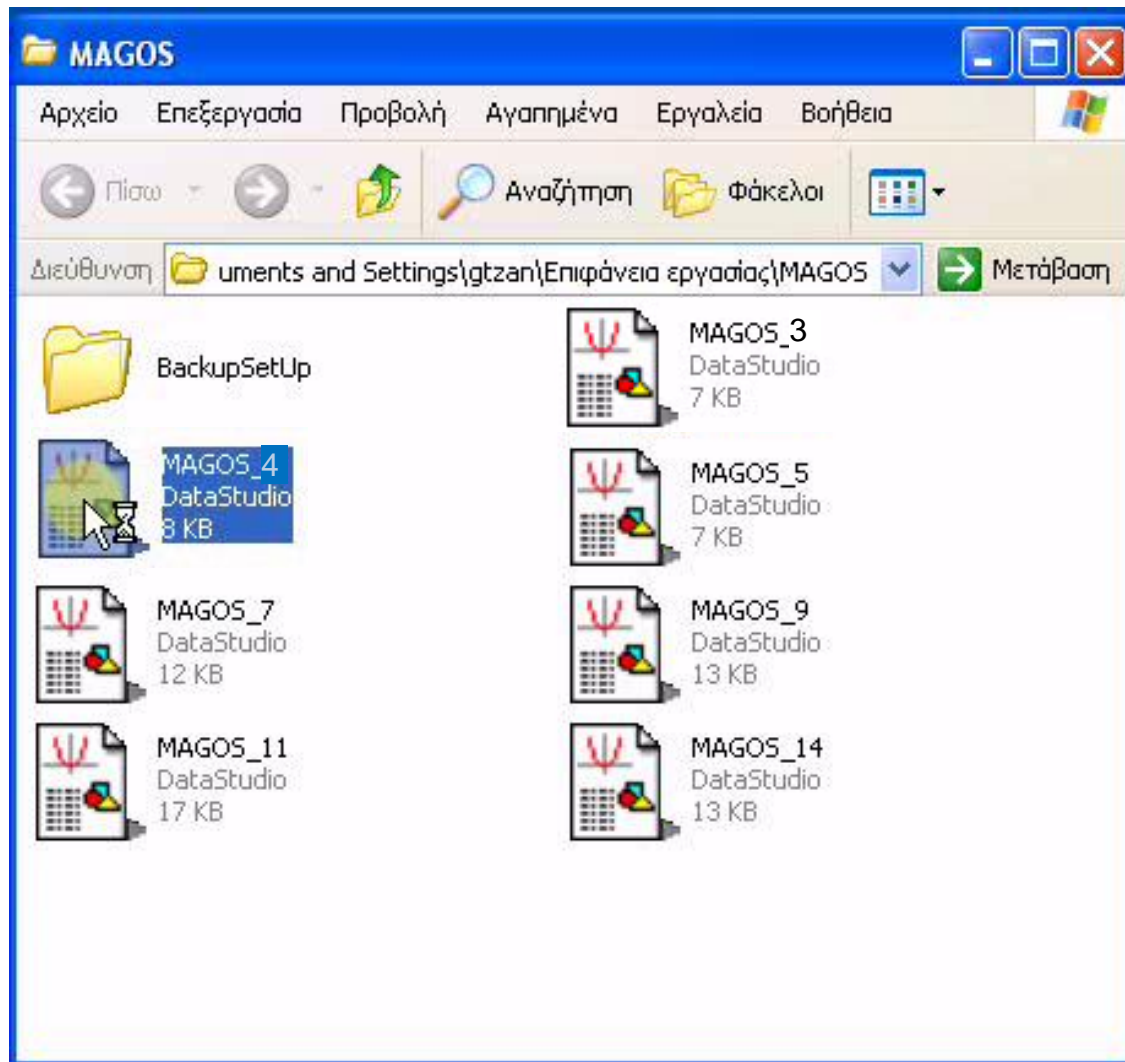
Άρα  $F_1 = W_2 = 0,0674\text{N}$

Έτσι βρίσκει κάθε μέλος την δύναμη  $F_1$  που θα εφαρμόσει στο σώμα  $m_1$



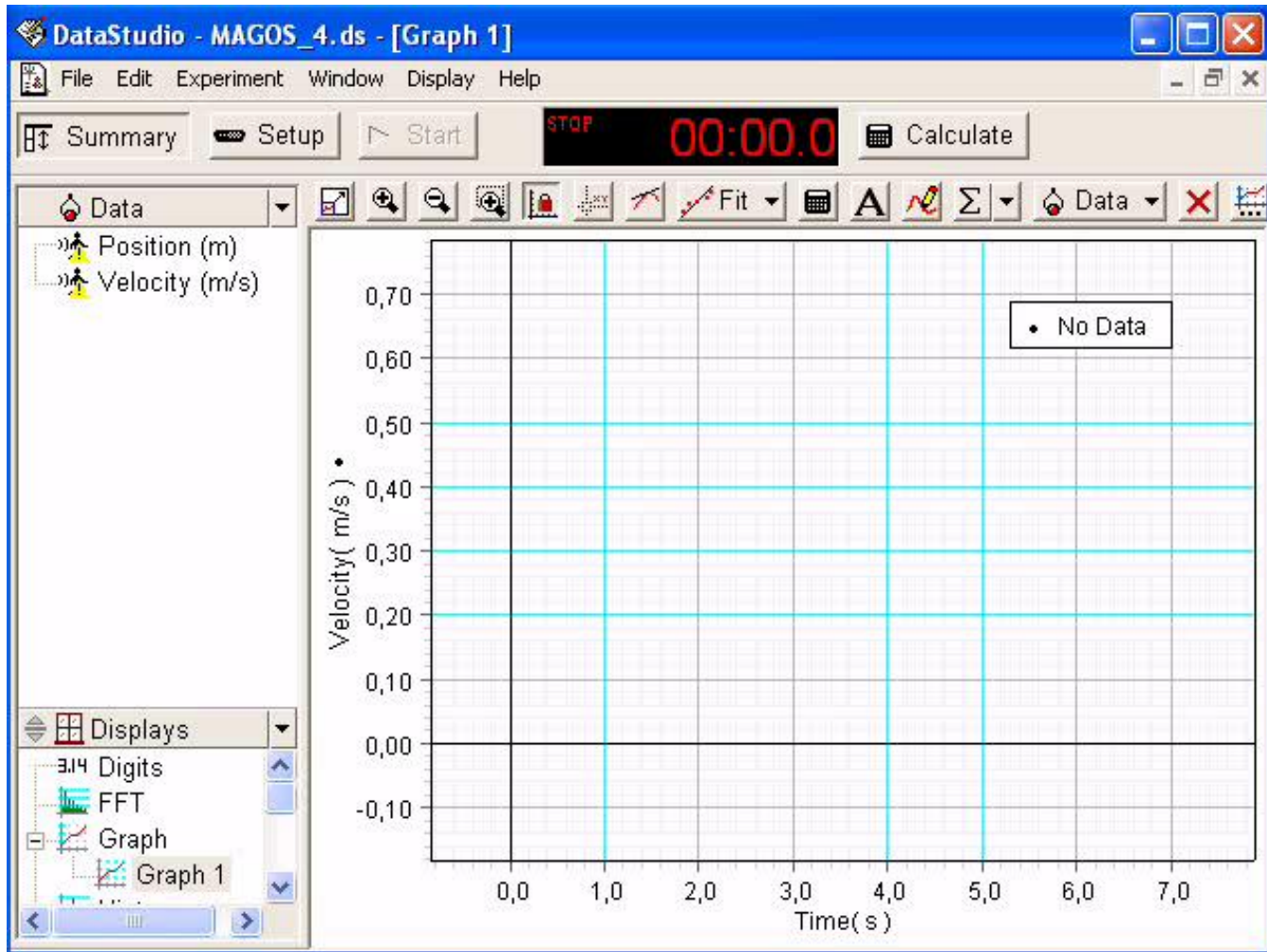
# Το πείραμα

Ανοίγω τώρα το αρχείο του Data Studio που αντιστοιχεί στην άσκηση 4. Το MAGOS\_4



# Το πείραμα

Στην οθόνη βλέπω τους άξονες της γραφικής παράστασης της ταχύτητας σε σχέση με το χρόνο.



## Το πείραμα

Ρυθμίζουμε με τα **ποδαράκια** τη τράπεζα κίνησης να είναι οριζόντια

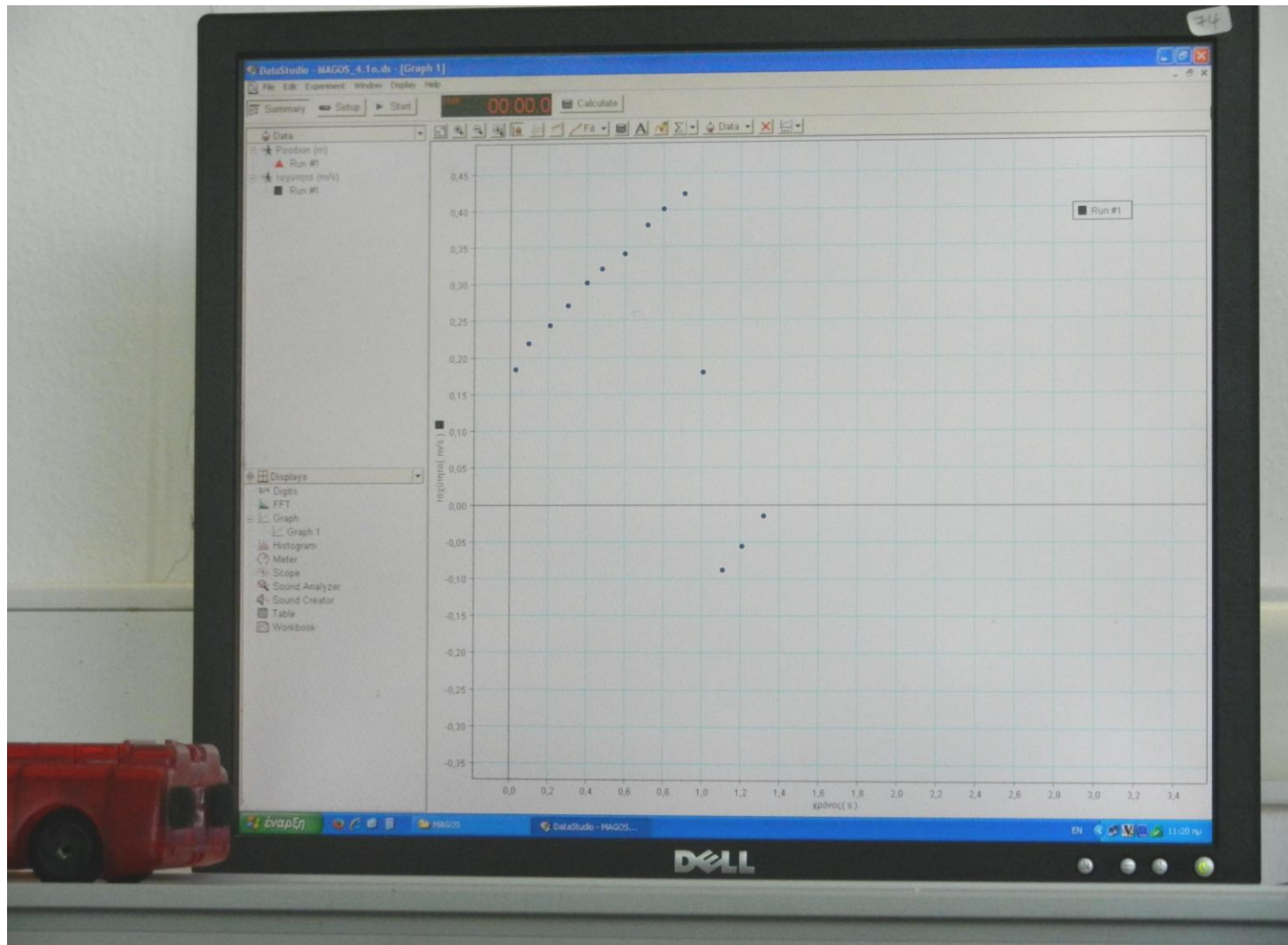
Τοποθετούμε το αμαξίδιο 20cm περίπου από τον αισθητήρα κίνησης. Δένουμε στη μια άκρη νήματος το αμαξίδιο και στην άλλη άκρη τη **μάζα  $m_2$**

Πατάμε το **Start** στην οθόνη και αμέσως αφήνουμε το αμαξίδιο. Λίγο πριν φτάσει στην τροχαλία πατάμε το **Stop**.



# Το πείραμα

Στην οθόνη βλέπω τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του αμαξιδίου σε σχέση με το χρόνο



# Μέτρηση της επιτάχυνσης $\alpha$ από τη γραφική παράσταση

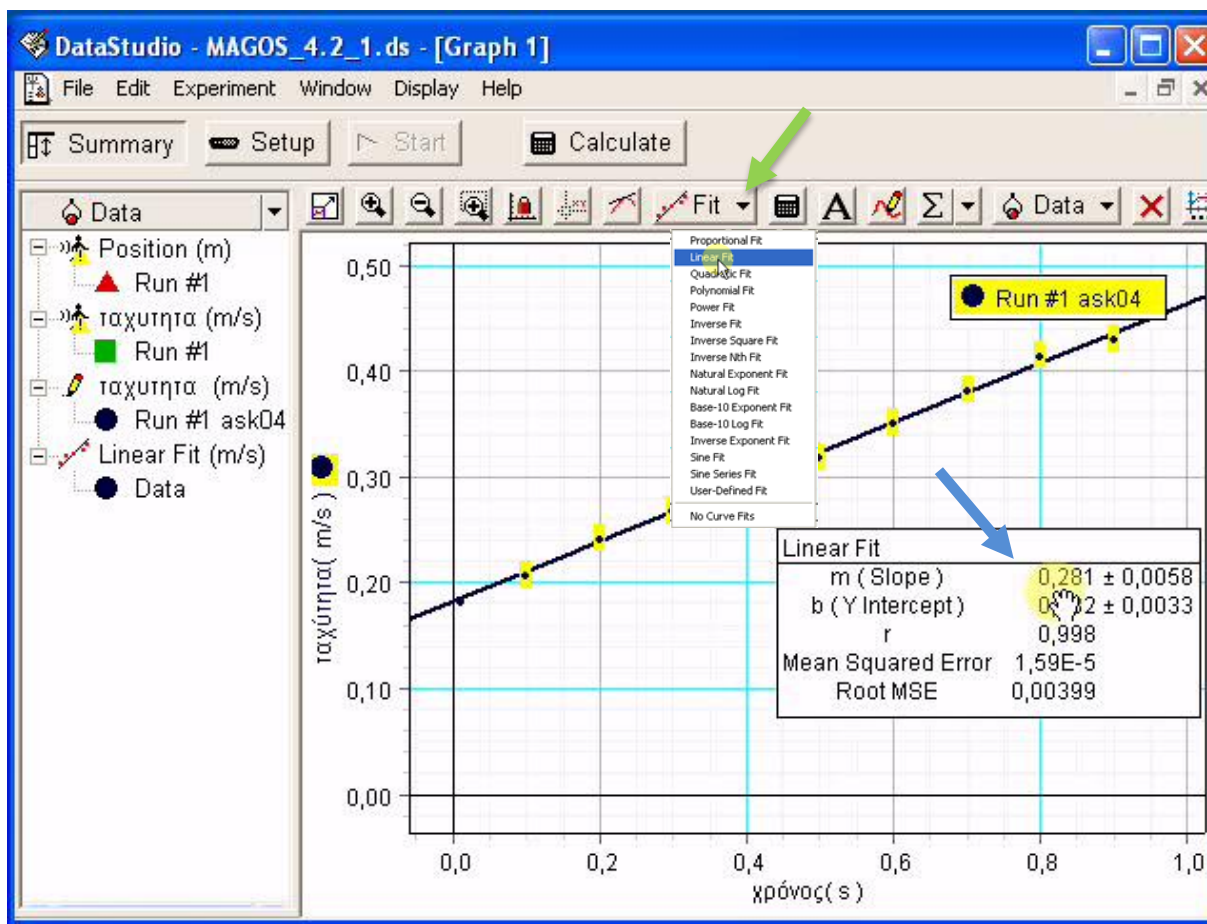
Στο διάγραμμα της ταχύτητας απλώνουμε το κομμάτι της γραφικής παράστασης που μας ενδιαφέρει σε όλο το χώρο των αξόνων.

Μαρκάρω τα σημεία και φτιάχνω την καλύτερη ευθεία επιλέγοντας **Fit - Linear Fit**

Η κλίση της (Slope) μου δίνει το μέτρο της επιτάχυνσης  $\alpha$ .

Άρα:  $\alpha=0,281\text{m/s}^2$

Έτσι βρίσκει κάθε μέλος της ομάδας την επιτάχυνση που θα αποκτήσει το σώμα δύναμη  $m_1$





## Μετρήσεις ομάδας

Βρήκαμε προηγούμενα για  $F_1 = 0,0674\text{N}$ ,  $a_1 = 0,281\text{m/s}^2$ . Αυτό κάνει κάθε μέλος της ομάδας και δίνει το ζεύγος αυτό των μετρήσεων στον υπεύθυνο της ομάδας.

Ο υπεύθυνος της ομάδας μαζεύει όλα τα ζεύγη των απαντήσεων που προέκυψαν, και τα καταχωρεί στον παρακάτω πίνακα:

| $a/a$ (μελών ομάδας) | $a(\text{m/s}^2)$ | F(N) |
|----------------------|-------------------|------|
| 1                    |                   |      |
| 2                    |                   |      |
| 3                    |                   |      |
| 4                    |                   |      |
| 5                    |                   |      |

Με βάση τον πίνακα κάνει τη γραφική παράσταση  $a=f(F)$

Αν τα σημεία που προκύπτουν δίνουν ευθεία γραμμή τότε επαληθεύεται ο νόμος.