

## **ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΓΧΡΟΝΙΚΗΣ ΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ (MBL) DBLAB 3.2 ΤΗΣ FOURIER.**

### **Γενική περιγραφή και χρήση**

Το DBLAB 3.2 είναι ένα σύστημα λήψης και επεξεργασίας μετρήσεων ποικίλων φυσικών μεγεθών (θερμοκρασίας, ηλεκτρικού ρεύματος, τάσης, μαγνητικού πεδίου, pH, πίεσης, δύναμης, απόστασης, φωτεινής έντασης κλπ). Η μέτρηση των φυσικών μεγεθών επιτυγχάνεται μέσω αισθητήρων. Οι μετρούμενες τιμές καταγράφονται και αποθηκεύονται από τον καταγραφέα και η επεξεργασία τους γίνεται από το λογισμικό του συστήματος. Η χρηστική του αξία εστιάζεται κυρίως στη μελέτη φαινομένων και συσχέτιση μεγεθών που μεταβάλλονται γρήγορα σε συνάρτηση με το χρόνο, οπότε η διεξαγωγή μετρήσεων με συμβατικές διατάξεις σχολικού εργαστηρίου δεν είναι εφικτή. Στις περιπτώσεις αυτές εντάσσονται, για παράδειγμα, τα φαινόμενα H/M επαγωγής, η μελέτη ταλαντώσεων και άλλων κινήσεων, η ταλάντωση κυκλωμάτων RLC, η φόρτιση και εκφόρτιση πυκνωτών, η μελέτη κυκλωμάτων LC, η μέτρηση του pH και της θερμοκρασίας κατά την διαδικασία τιτλοδότησης ιοντικών διαλυμάτων κλπ.

### **Περιγραφή του συστήματος**

Το DBLAB 3.2 αποτελείται από τα εξής μέρη:

#### **1. Το σύνολο των αισθητήρων**

Το σύστημα υποστηρίζει έναν ικανό αριθμό αισθητήρων. Το είδος των αισθητήρων και η αξιοπιστία τους συνάδουν με τις πειραματικές διαδικασίες που διεξάγονται στο σχολικό εργαστήριο της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Οι αισθητήρες συνδέονται με τον καταγραφέα (logger) του συστήματος.

#### **2. Τον καταγραφέα**

Ο καταγραφέας είναι η μονάδα καταγραφής και αποθήκευσης των μετρήσεων που λαμβάνονται με τους αισθητήρες. Εδώ, οι μετρήσεις καταχωρούνται σε ψηφιακή μορφή και διοχετεύονται προς το λογισμικό του συστήματος, που έχει εγκατασταθεί σε έναν Η/Υ. Στον καταγραφέα μπορούν να συνδεθούν μέχρι έξι αισθητήρες. Η σύνδεση γίνεται με τη σειρά στις θύρες 1, 2, 3, 1a, 2a, 3a του καταγραφέα (για σύνδεση άνω των τριών αισθητήρων χρησιμοποιούνται δίκλινα καλώδια που περιέχονται στα παρελκόμενα του συστήματος). Η σύνδεση των αισθητήρων γίνεται με τον καταγραφέα σε κατάσταση OFF. Όταν φέρουμε τον καταγραφέα σε κατάσταση ON, μπορούμε να επιλέξουμε τις επιθυμητές επιλογές μέτρησης (ρυθμό μετρήσεων, σύνολο μετρήσεων, κατάσταση σκανδαλισμού κλπ),

από τα κουμπιά ελέγχου του καταγραφέα. Η επιλογή αυτή των ρυθμίσεων χρησιμοποιείται συνήθως όταν η διεξαγωγή των μετρήσεων γίνεται σε χώρο απομακρυσμένο από τον υπολογιστή, όπου έχουμε εγκαταστήσει το λογισμικό του συστήματος και ο καταγραφέας δεν είναι συνδεδεμένος με αυτόν. Οι ίδιες ρυθμίσεις, ωστόσο, συνήθως πραγματοποιούνται από το λογισμικό του συστήματος.

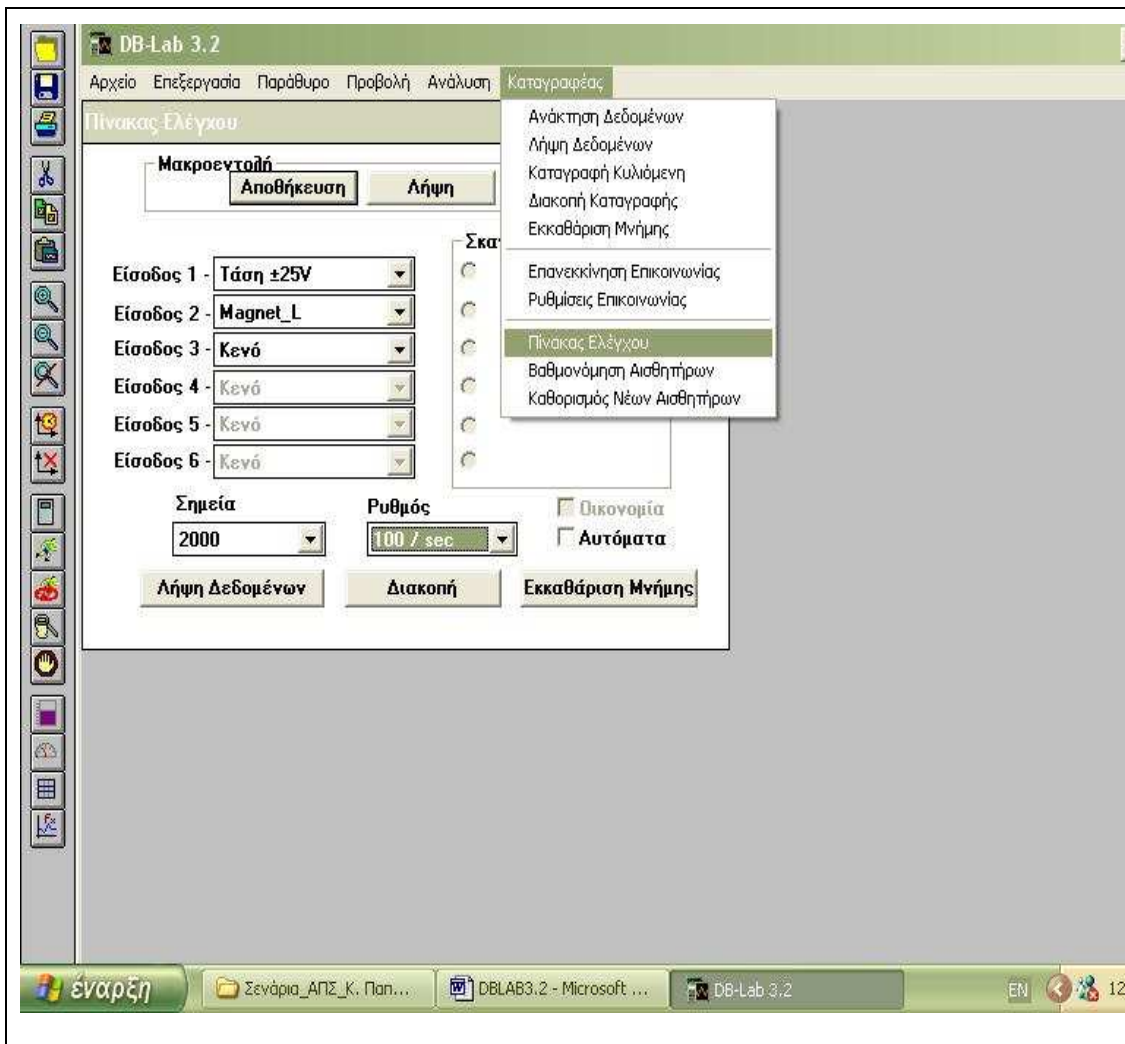
Ο καταγραφέας συνδέεται με σειριακή θύρα με Η/Υ. Επίσης διαθέτει adaptor τροφοδοσίας, εναλλακτικά με μπαταρία.

### **3. Το λογισμικό του συστήματος**

Το λογισμικό του DBLAB 3.2 εγκαθίσταται σε Η/Υ με το CD που περιλαμβάνεται στο σύστημα. Η ενεργοποίηση του λογισμικού του DBLAB 3.2 γίνεται αφού έχουν συνδεθεί οι αισθητήρες και ο καταγραφέας έχει τοποθετηθεί στη θέση ON.

#### **Επεξεργασία των δεδομένων με το λογισμικό του DBLAB 3.2**

1. Πίνακας ελέγχου. Από την εντολή «καταγραφέας – πίνακας ελέγχου» (εικόνα 1), ορίζουμε τους αισθητήρες που έχουμε συνδέσει στον καταγραφέα και προσδιορίζουμε το πλήθος των πειραματικών σημείων που θα πραγματοποιήσει το σύστημα, καθώς και το ρυθμό λήψης των μετρήσεων. Ο ορισμός των αισθητήρων στις αντίστοιχες θύρες γίνεται σύμφωνα με τις πραγματικές συνδέσεις που έχουν προηγηθεί. Η έναρξη των μετρήσεων γίνεται με την εντολή «Λήψη μετρήσεων».



Εικόνα 1

2. Μενού «Προβολή». Στο μενού «Προβολή» ενεργοποιούμε εντολές που αφορούν στην επεξεργασία του πειραματικού γραφήματος:

a. Μεγέθυνση τμήματος του πειραματικού γραφήματος. Η επιλογή του τμήματος γίνεται με διπλό κλικ σε δύο σημεία που οριοθετούν το τμήμα που επιθυμούμε να μεγεθύνουμε (εικόνα 2).

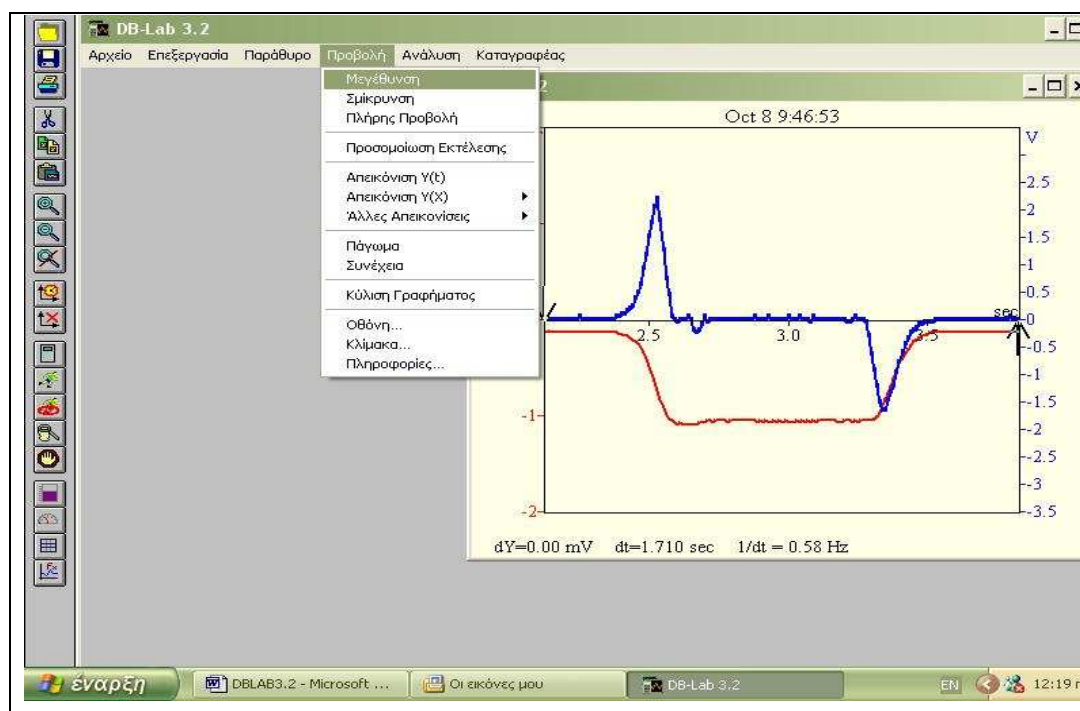
b. Προσομοίωση εκτέλεσης: Επαναλαμβάνει την εξέλιξη του φαινομένου.

c. Απεικόνιση  $y(x)$ : Επιστρέφει το γράφημα του φυσικού μεγέθους  $y$  συναρτήσει του  $x$ . Σημειώνεται ότι τα αρχικά πειραματικά γραφήματα παρουσιάζουν τις μεταβολές των μετρουμένων φυσικών μεγεθών σε συνάρτηση με το χρόνο.

d. Θόνη – κλίμακα: Εντολές που αφορούν στην εμφάνιση των πειραματικών γραφημάτων και στην επιλογή κλίμακας των αξόνων.

3. Μενού «Ανάλυση». Περιέχονται εντολές που αφορούν στη μαθηματική επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων. Για παράδειγμα, όταν η σχέση των μετρούμενων μεγεθών είναι γραμμική, μπορούμε να προσδιορίσουμε την ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων που διέρχεται από το σύνολο των πειραματικών σημείων («γραμμική παλινδρόμηση»), κλπ.

4. Εντολή «Εξαγωγή» (από το μενού «Αρχείο»). με την εντολή αυτή μπορούμε να μεταφέρουμε τις τιμές των μετρούμενων μεγεθών σε αρχείο τύπου cvs, που είναι αναγνωρίσιμο από το EXCEL. Στη συνέχεια, για να επεξεργαστούμε τα πειραματικά δεδομένα στο περιβάλλον του EXCEL, το ίδιο αρχείο πρέπει να



Εικόνα 2

αποθηκευτεί ως αρχείο xls.

5. Παρατηρήσεις:

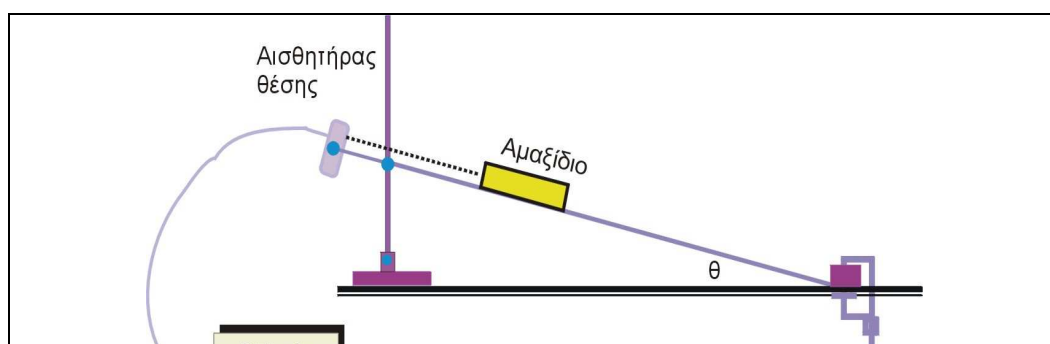
1. Όταν ο αριθμός των πειραματικών σημείων ή ο ρυθμός των μετρήσεων είναι μεγάλος (πχ ~500 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο), τότε το σύστημα δεν μπορεί να εμφανίσει το πειραματικό γράφημα σε πραγματικό χρόνο. Για να εμφανιστεί το γράφημα στην οθόνη ενεργοποιούμε, μετά το τέλος των μετρήσεων, την εντολή «Ανάκτηση δεδομένων», από το μενού «Καταγραφείας».

2. Εάν οι τιμές των αισθητήρων δεν είναι αξιόπιστες, μπορούμε να προβούμε σε επαναρύθμισή τους από το μενού «Καταγραφείας – Βαθμονόμηση αισθητήρων».

3. Αν οι αισθητήρες που θέλουμε να ορίσουμε δεν περιλαμβάνονται στο σύνολο που υποστηρίζεται στον πίνακα ελέγχου, μπορούμε να τους ορίσουμε με την εντολή «Καθορισμός νέων αισθητήρων» από το μενού «Καταγραφέας».
4. Ο αισθητήρας θέσης (διάστημα) μπορεί να μετρά την απόσταση αντικειμένων που απέχουν από αυτόν απόσταση μεγαλύτερη των 0.4m.
5. Εάν το λογισμικό δεν ανιχνεύει τον καταγραφέα, ενεργοποιούμε τις εντολές «Επανεκκίνηση επικοινωνίας» και «Ρυθμίσεις επικοινωνίας», από το μενού «Καταγραφέας».

### **ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ DBLAB 3.2 ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΟΜΑΛΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΜΑΞΙΔΙΟΥ, ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΓΙΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ**

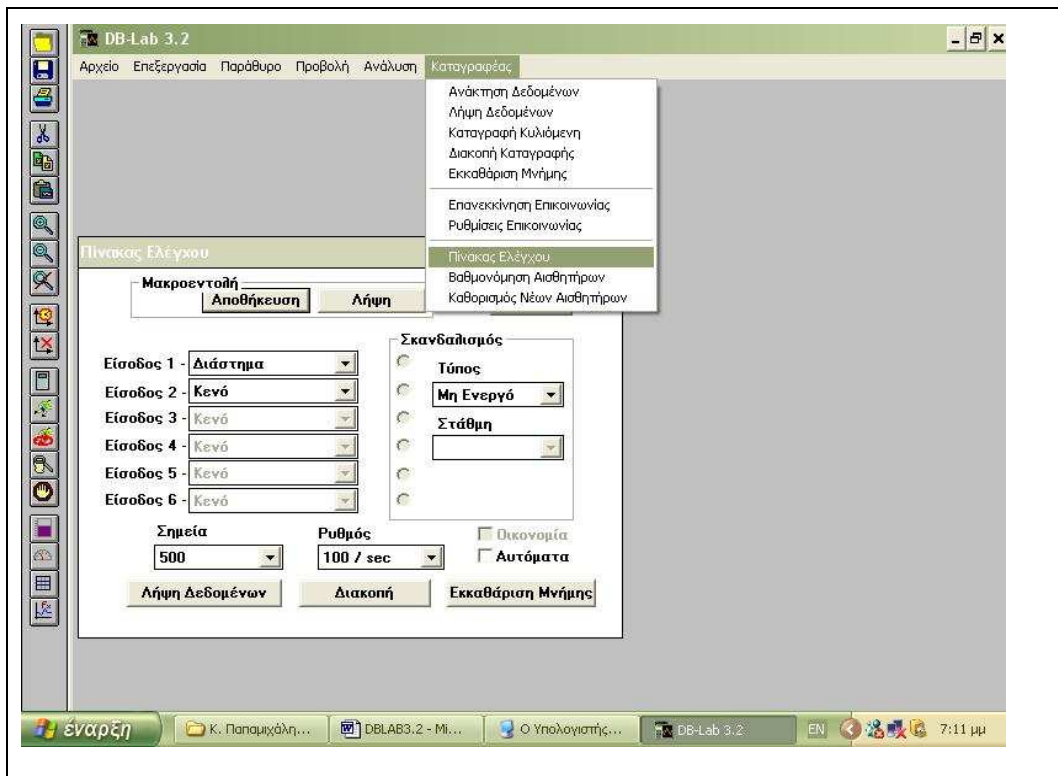
1. Συνθέτω την πειραματική διάταξη, όπως φαίνεται στην εικόνα 3. Συνδέω τον καταγραφέα με σειριακή θύρα του Η/Υ, στον οποίο έχω εγκαταστήσει το λογισμικό του συστήματος DBLAB 3.2. Τροφοδοτώ τον καταγραφέα με συνεχή τάση 9Volt, μέσω του adaptor που περιέχεται στο σύστημα.
2. Συνδέω τον αισθητήρα θέσης στην είσοδο 1 του καταγραφέα (ο καταγραφέας πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση OFF).
3. Θέτω τον καταγραφέα στην κατάσταση ON. Αφού ο καταγραφέας ολοκληρώσει τον αυτοέλεγχό του, ενεργοποιώ το εγκατεστημένο στον Η/Υ



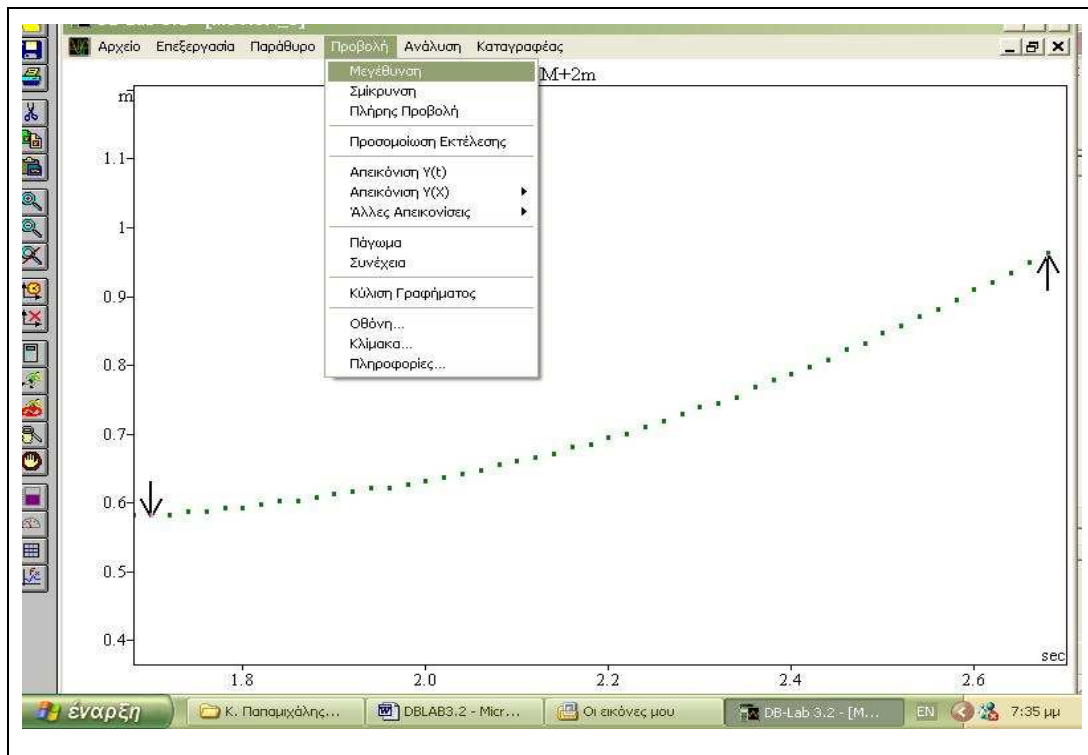
λογισμικό του συστήματος.

4. Αφού το λογισμικό ανιχνεύσει τον καταγραφέα, ενεργοποιώ την εντολή «Πίνακας ελέγχου», από το μενού «Καταγραφέας». Στο παράθυρο του πίνακα ελέγχου, ορίζω τον αισθητήρα «Διάστημα» στην είσοδο 1. (Οι δηλώσεις των αισθητήρων στο περιβάλλον του λογισμικού γίνονται σε αμφιμονοσήμαντη αντιστοιχία με τις συνδέσεις των αισθητήρων που έχω κάνει στον καταγραφέα).

5. Στο παράθυρο του πίνακα ελέγχου ορίζω το συνολικό αριθμό των μετρήσεων που θέλω να λάβει ο αισθητήρας και το ρυθμό των μετρήσεων ανά δευτερόλεπτο (βλέπε εικόνα 4: Στο παράδειγμα έχω επιλέξει 500 μετρήσεις με ρυθμό 100 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο).
6. Αφήνω το αμαξίδιο να κινηθεί κατά μήκος του πλάγιου επιπέδου (φροντίζω η ελάχιστη απόστασή του από τον αισθητήρα θέσης να είναι μεγαλύτερη των 40cm) και ενεργοποιώ το πλήκτρο «Λήψη μετρήσεων». Το σύστημα εμφανίζει τη γραφική παράσταση θέσης - χρόνου του αμαξιδίου.
7. Οριοθετώ την περιοχή του γραφήματος που αντιστοιχεί στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση του αμαξιδίου, επιλέγοντας με διπλό κλικ δύο σημεία που την προσδιορίζουν. Από το μενού «Προβολή» επιλέγω την εντολή «μεγέθυνση» και έχω το αποτέλεσμα που φαίνεται στην εικόνα 5. Ο προσδιορισμός των επιλογών εμφάνισης του γραφήματος (σημεία, ή συνεχής γραμμή, εμφάνιση πλέγματος, χρώματα, κλπ), γίνεται στο παράθυρο που εμφανίζεται με την ενεργοποίηση της εντολής «Οθόνη», από το μενού «Προβολή». Για να αλλάξω τις κλίμακες των αξόνων ενεργοποιώ την εντολή «Κλίμακα», επίσης από το μενού «Προβολή».
8. Για να σχεδιάσω την «καλύτερη» παραβολή που διέρχεται από τα πειραματικά σημεία, ενεργοποιώ, από το μενού «Ανάλυση», την εντολή «Περισσότερα» και στο παράθυρο «Επεξεργασία», που εμφανίζεται, την εντολή «Τετραγωνική παλινδρόμηση» (εικόνα 6). Προκύπτει η εικόνα 7. Στο κάτω μέρος της εικόνας αναγράφεται η εξίσωση της ζητούμενης παραβολής.

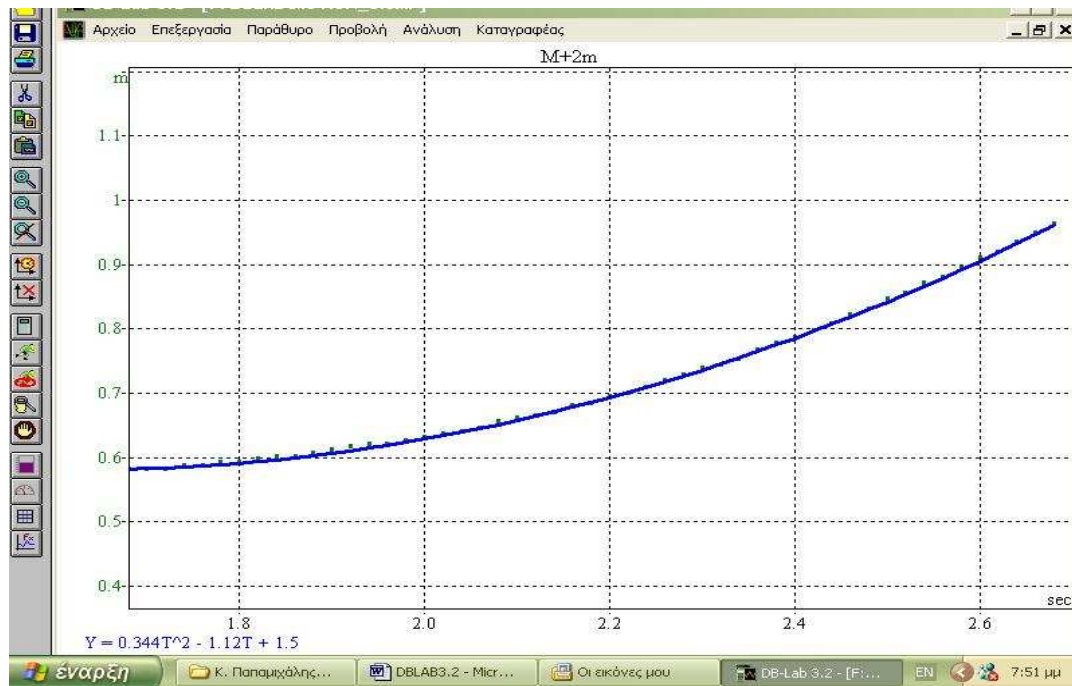


Εικόνα 4



Εικόνα 5

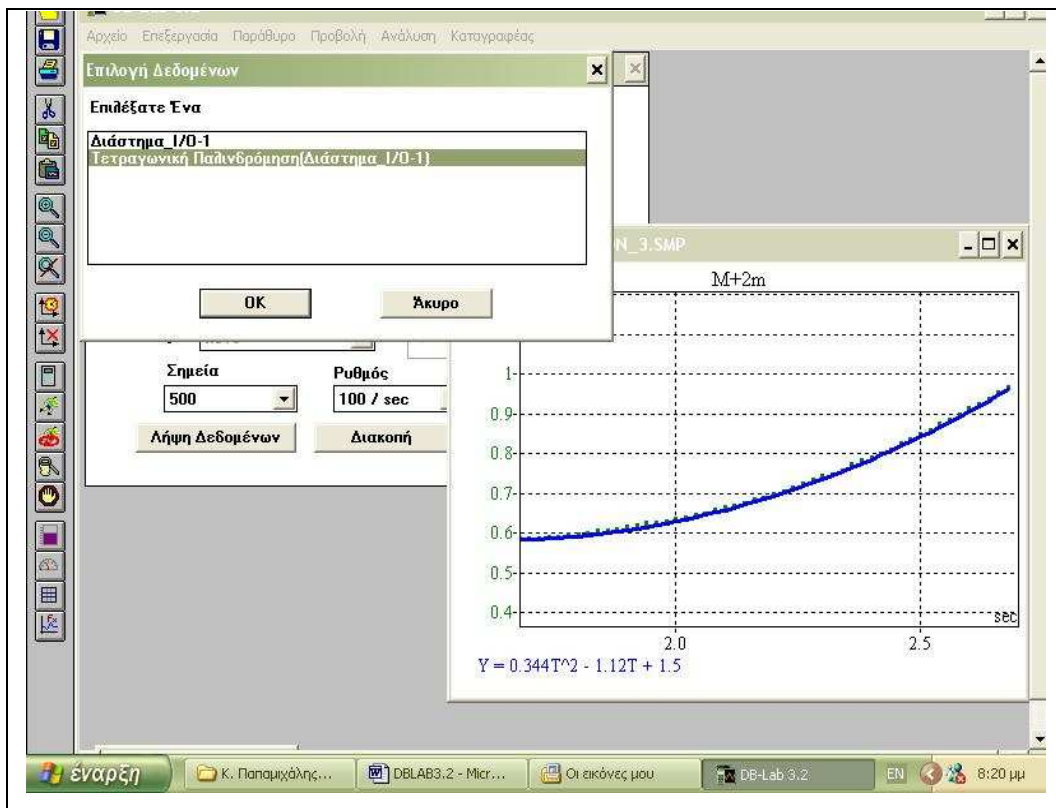
9. Για να σχεδιάσω το γράφημα της ταχύτητας του αμαξιδίου συναρτήσει του χρόνου, από το μενού «Ανάλυση» επιλέγω την εντολή «Παράγωγος» και στο προκύπτον παράθυρο την «τετραγωνική παλινδρόμηση» (εικόνα 8). Τότε



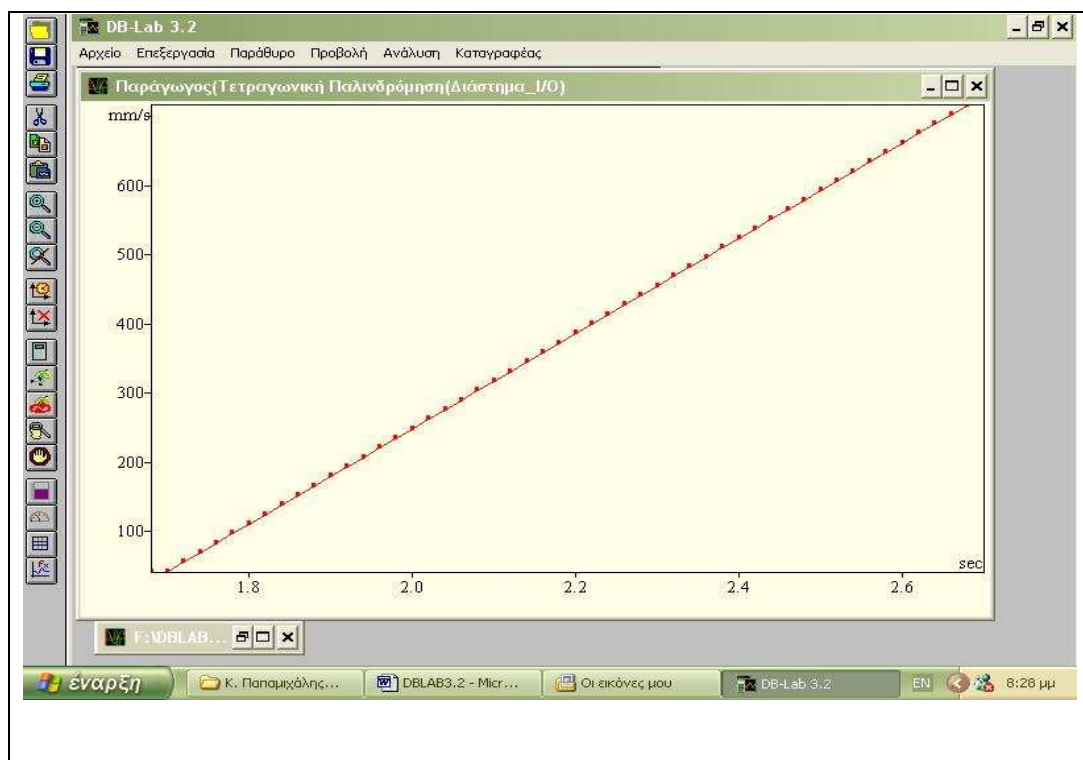
εμφανίζεται το γράφημα της εικόνας 9.

Εικόνα 6





Εικόνα 7



Εικόνα 8

Πηγή: Π.Ι., [hermes.di.uoa.gr/pake/pake.html](http://hermes.di.uoa.gr/pake/pake.html)