

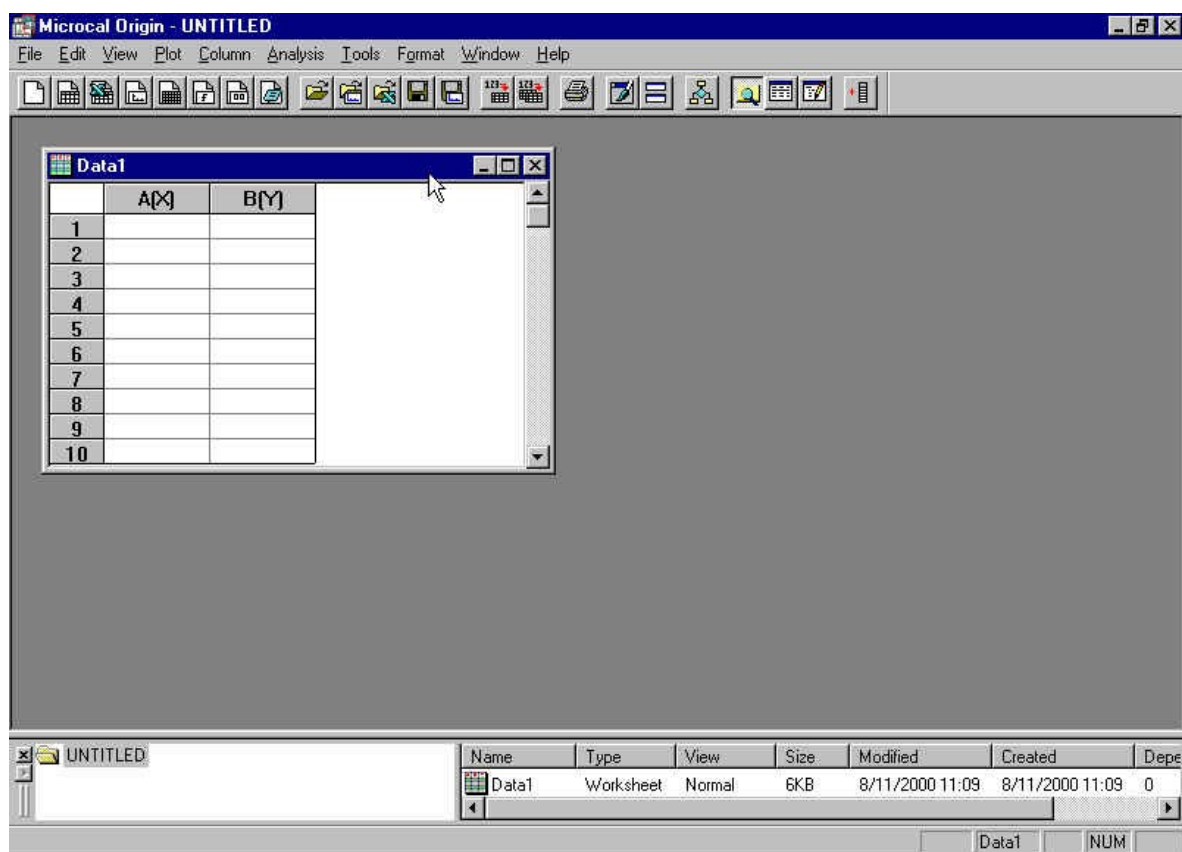
# Πρόγραμμα δημιουργίας γραφημάτων MicroCal Origin

## Εισαγωγή

Το **MicroCal Origin** ή απλώς **Origin** είναι ένα πακέτο εργαλείων για την ανάλυση δεδομένων και τη γραφική αναπαράστασή τους. Εξασφαλίζει στο χρήστη ευκολία και ευελιξία στην κατασκευή και αυτοματοποίηση γραφημάτων επαγγελματικής ποιότητας.

## Ξεκινώντας με το Origin

Εντοπίζεται το εικονίδιο του Origin στην επιφάνεια εργασίας τότε από το μενού Start στην μπάρα εργασίας επιλέγουμε OriginLab στο μενού Programs, Origin 8 , OriginPro 8. Ένα τυπικό φύλλο εργασίας του Origin φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



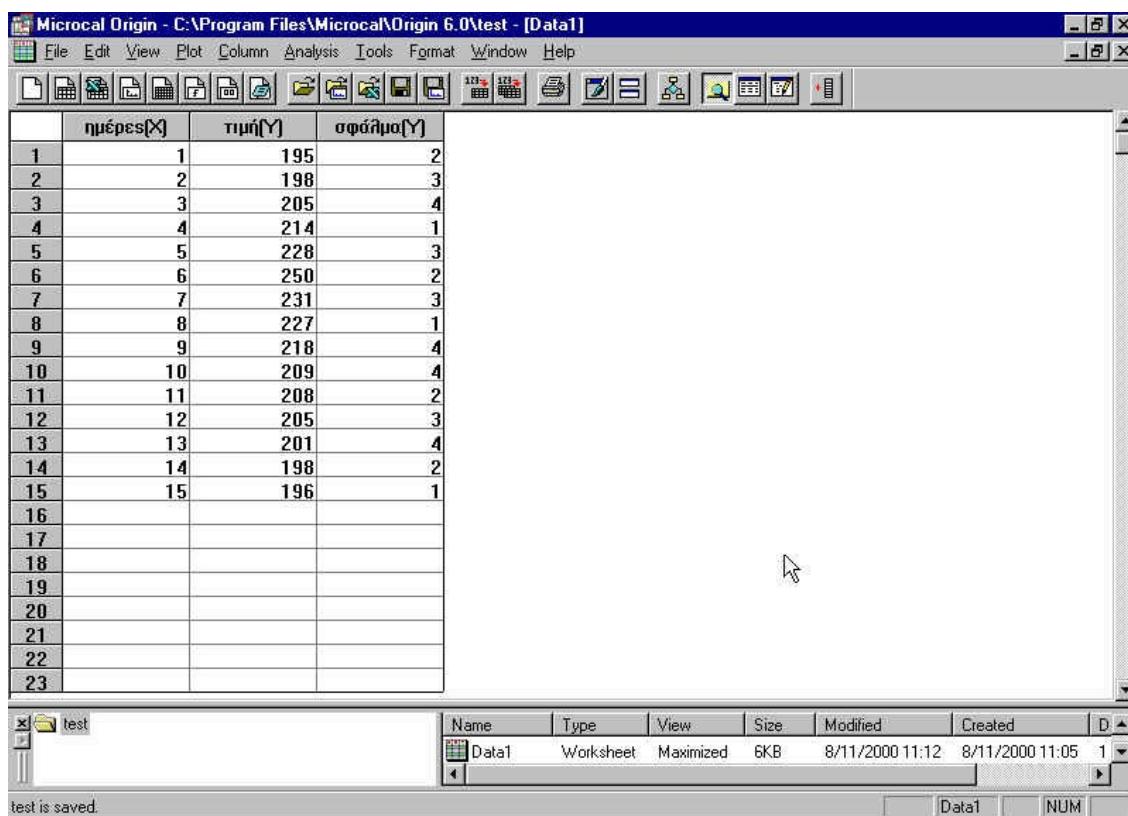
Σχήμα 1 Το παράθυρο εργασίας του Origin

## Εισαγωγή δεδομένων

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι προκειμένου να εισαχθούν δεδομένα σε ένα φύλλο εργασίας του Origin:

- Άμεση εισαγωγή δεδομένων στο φύλλο εργασίας.
- Επικόλληση δεδομένων από το Πρόχειρο (Clipboard) στο φύλλο εργασίας.
- Επικόλληση δεσμού από το Πρόχειρο διατηρώντας το δεσμό με το αρχείο προέλευσης π.χ. Excel. Έτσι, αν γίνεται μία αλλαγή στο Excel, τα δεδομένα θα αλλάξουν αυτόματα και στο Origin.
- Εισαγωγή δεδομένων από αρχείο στο φύλλο εργασίας. Τα δεδομένα μπορούν να εισαχθούν στο φύλλο εργασίας, ένα αρχείο τη φορά, από αρχεία των ακόλουθων τύπων: ASCII, Lotus (WKS, WK1, και WK3 αρχεία), Excel, dBASE, DIF, SigmaPlot (DOS και αρχεία Windows), αρχεία ήχου (WAV), LabTech (PRN) καθώς και διανύσματα και πίνακες από το Mathematica (MAT). Μπορεί να εισαχθεί τμήμα δεδομένων (καθορίζοντας την επιθυμητή περιοχή) από λογιστικά φύλλα και αρχεία ASCII.
- Εισαγωγή αρχείων δεδομένων σε γράφημα. Δεδομένα μπορούν να εισαχθούν σε παράθυρο γραφικής παράστασης από ένα ή περισσότερα αρχεία ASCII.

Ένα φύλλο εργασίας, στο οποίο έχουν εισαχθεί με κάποιον από τους παραπάνω τρόπους δεδομένα έχει για παράδειγμα τη μορφή του ακόλουθου σχήματος.



The screenshot shows the Microcal Origin 6.0 software window. The title bar reads "Microcal Origin - C:\Program Files\Microcal\Origin 6.0\test - [Data1]". The menu bar includes File, Edit, View, Plot, Column, Analysis, Tools, Format, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and plotting. The main window displays a worksheet with the following data:

	ημέρες[X]	τιμή[Y]	σφάλμα[Y]
1	1	195	2
2	2	198	3
3	3	205	4
4	4	214	1
5	5	228	3
6	6	250	2
7	7	231	3
8	8	227	1
9	9	218	4
10	10	209	4
11	11	208	2
12	12	205	3
13	13	201	4
14	14	198	2
15	15	196	1
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			

At the bottom, there is a status bar showing "test is saved." and a panel with tabs for "Data1" and "NUM".

Σχήμα 2 Φύλλο εργασίας του Origin με τρεις στήλες δεδομένων συμπληρωμένες

Η πρώτη στήλη ορίζεται ως στήλη στοιχείων X, ενώ όλες οι επόμενες στήλες ορίζονται ως στήλες Y ή και Z (αν πρόκειται για γράφημα τριών διαστάσεων - 3Δ). Μαρκάροντας κάποια στήλη (κλικ πάνω στο όνομα της στήλης) και επιλέγοντας το μενού **Column** μπορεί να αλλάξει κανείς αυτή την αντιστοίχιση.

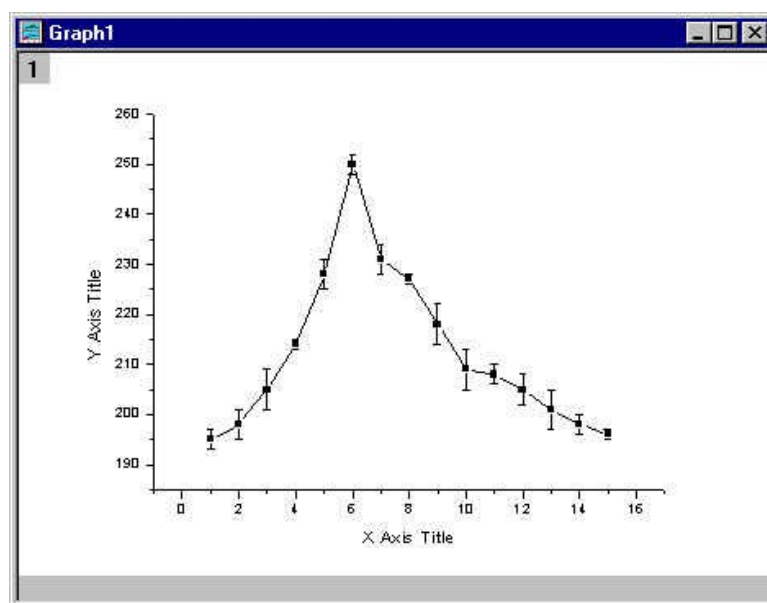
Στο παράδειγμα του σχήματος 2 η πρώτη στήλη (A) αντιστοιχεί στη στήλη X τιμών, η B στη στήλη τιμών Y και η C στο σφάλμα για τα δεδομένα της στήλης Y (B).

**Σημείωση:** Για να προστεθούν επιπλέον στήλες σε ένα φύλλο εργασίας επιλέγεται το **Add new columns...** από το μενού Column.

### **Δημιουργία γραφικών παραστάσεων**

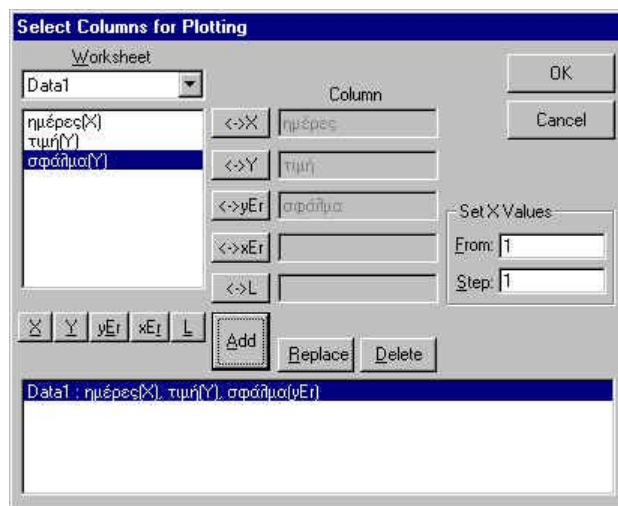
Η δημιουργία μιας γραφικής παράστασης είναι ένα απλός αλλά σημαντικός τρόπος, για να απεικονίσει κανείς ένα σύνολο δεδομένων και να κατανοήσει τη συνολική εικόνα την οποία παρουσιάζουν. Με το Origin είναι δυνατή η δημιουργία μιας μεγάλης ποικιλίας διδιάστατων (2Δ) γραφημάτων συμπεριλαμβανομένων: γραφημάτων με απεικόνιση σημείων (**scatter**), σημείων συνδεδεμένων με γραμμή (**line** για να μην εμφανίζονται τα σημεία και **line+symbol** για να είναι ορατά και τα σημεία), γραφημάτων με μορφή στηλών (**column**), περιοχών (**area**) ή και πιτών (**pie**) κ.ά. Εκτός από τις γραφικές παραστάσεις 2Δ το Origin μπορεί να δημιουργήσει γραφήματα 3Δ ή και υφομετρικές καμπύλες διαφόρων μορφών.

Προκειμένου τα δεδομένα του σχήματος 2 να απεικονιστούν σε γράφημα, μαρκάρονται όλες οι στήλες και από το μενού **Plot** επιλέγεται το είδος του γραφήματος. Έστω ότι στην προκειμένη περίπτωση τα δεδομένα θα πρέπει να απεικονιστούν σε γράφημα σημείων συνδεδεμένων με γραμμή, οπότε επιλέγεται το **line+symbol**. Η γραφική παράσταση που εμφανίζεται έχει τη μορφή του σχήματος 3.



Σχήμα 3 Γραφική παράσταση δεδομένων με μορφή **line+symbol**

Ένας δεύτερος τρόπος για την γραφική παράσταση αυτών των δεδομένων είναι ο ακόλουθος: Χωρίς να μαρκαριστούν αυτή τη φορά οι στήλες επιλέγεται το Line + Symbol από το μενού Plot. Καθώς δεν έχει γίνει επιλογή των δεδομένων που θα απεικονιστούν θα εμφανιστεί ένα πλαίσιο διαλόγου με τίτλο **Select Columns for Plotting**, στο οποίο καλείται ο χρήστης να επιλέξει ποιες στήλες θα χρησιμοποιηθούν στο γράφημα (Σχ. 4).

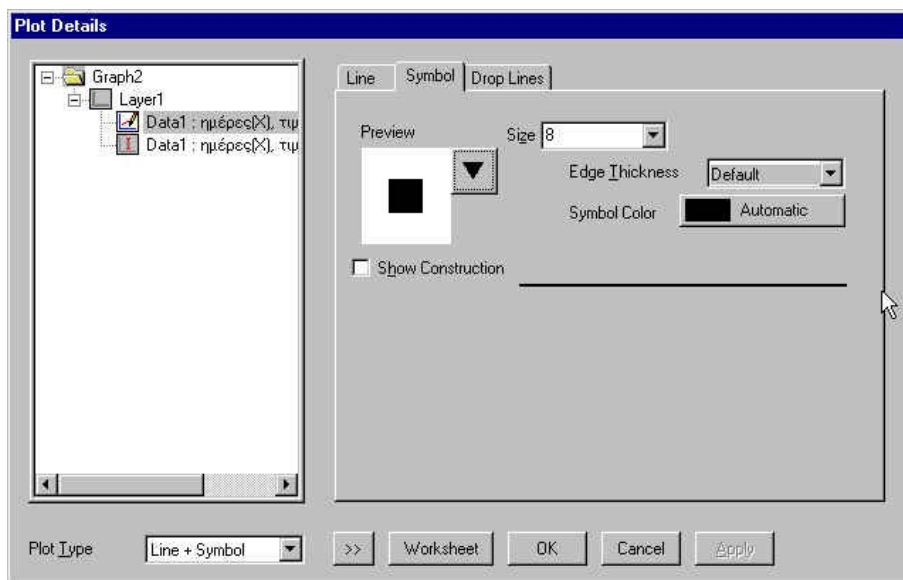


Σχήμα 4 Παράθυρο διαλόγου για την επιλογή στηλών προς γραφική παράσταση

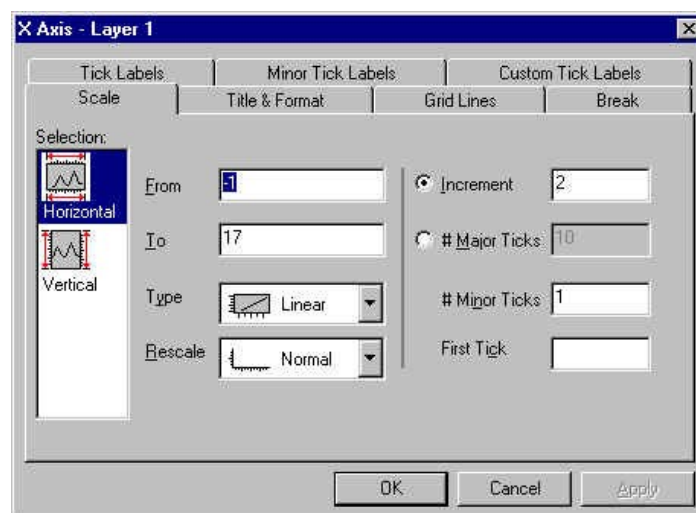
Προκειμένου να εμφανιστεί μία καμπύλη  $Y$  (τιμή) με το σφάλμα της ως συνάρτηση του  $X$  (ημέρες), θα πρέπει στο αριστερό πλαίσιο του νέου παραθύρου, όπου εμφανίζονται όλες οι διαθέσιμες στήλες που υπάρχουν στο τρέχον φύλλο εργασίας, να επιλεγεί η στήλη ημέρες( $X$ ) και στη συνέχεια με το σύμβολο  $\leftrightarrow$   $X$  να οριστεί ως  $X$ . Με τον ίδιο τρόπο ορίζονται η στήλη τιμή ( $Y$ ) ως  $Y$  (με το  $\leftrightarrow$   $Y$ ) και η στήλη σφάλμα ( $yEr \pm$ ) ως  $yEr$  (με το  $\leftrightarrow$   $yEr$ ) (Σχ. 4). Στην περίπτωση που είναι επιθυμητό να εισαχθούν και άλλες καμπύλες στη γραφική παράσταση (επιλογή **Add**), θα πρέπει να επαναληφθεί η διαδικασία και για αυτές. Στο κάτω πλαίσιο κειμένου του πλαισίου διαλόγου αναγράφονται οι καμπύλες που θα εμφανιστούν στη γραφική παράσταση και επιλέγοντας **OK** ανοίγει το παράθυρο της γραφικής.

### **Επεξεργασία γραφικής παράστασης**

Για τη γρηγορότερη δυνατή επεξεργασία κάθε στοιχείου της γραφικής παράστασης προτείνεται διπλό κλικ πάνω του. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι αντίστοιχες επιλογές από τη μπάρα εργαλείων. Με διπλό κλικ πάνω σε κάποιο από τα σημεία της γραφικής παράστασης εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου του σχήματος 5, όπου μπορεί κανείς να αλλάξει τη μορφή των καμπύλων ως προς το είδος των σημείων, της γραμμής κ.λ.π. Οι τροποποιήσεις εμφανίζονται άμεσα στη γραφική παράσταση.



Κάνοντας διπλό κλικ στο πλαίσιο X Axis Title θα εμφανιστεί ένα νέο παράθυρο, στο οποίο μπορεί κανείς να εισάγει μία περιγραφή του μεγέθους που συμβολίζεται στον X άξονα (π.χ. για το συγκεκριμένο παράδειγμα, ημέρες). Με διπλό κλικ σε κάποιο από τους δύο άξονες, ανοίγει ένα νέο παράθυρο, στο οποίο μπορούν να επιλεγούν αρκετές παράμετροι και για τους δύο άξονες. Στην κορυφή του παραθύρου υπάρχουν 7 καρτέλες. Στο αριστερό μέρος της κάθε καρτέλας μπορεί να επιλεγεί το πεδίο του γραφήματος στο οποίο θα εφαρμοστούν οι επιθυμητές αλλαγές, ενώ στα δεξιά υπάρχουν επιλογές ανάλογα με την ενεργή καρτέλα. Στην καρτέλα **Scale** (Κλίμακα) μπορεί να καθοριστεί από πού θα αρχίζει (From) και που θα τελειώνει (To) κάθε άξονας, καθώς και πόσο μεγάλα θα είναι τα διαστήματα (Increment) στην κλίμακα μέτρησης (Σχ. 6).

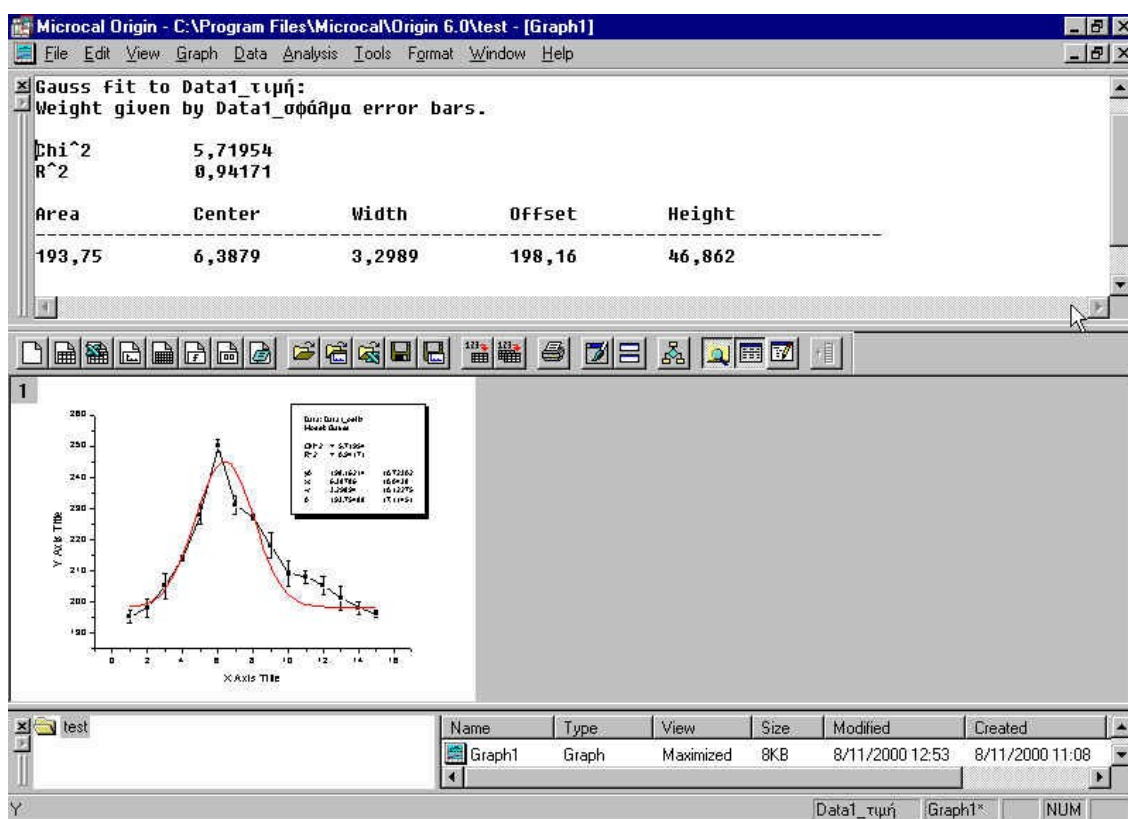


Σχήμα 6 Πλαίσιο επιλογών κλίμακας για τον άξονα X του γραφήματος

Στον πτυσσόμενο κατάλογο **Type** (Είδος) μπορεί να επιλεγεί το είδος της κλιμάκωσης, ώστε να είναι γραμμική (linear, που είναι και η προκαθορισμένη επιλογή), λογαριθμική (log10) ή όποιο άλλο είδος από τα διαθέσιμα.

### Προσαρμογή καμπύλων

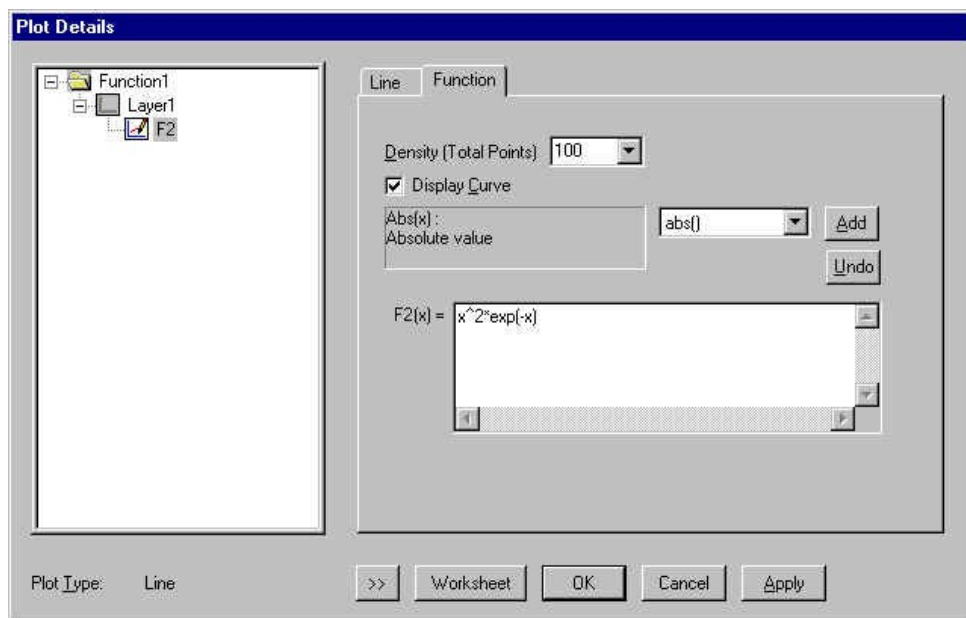
Προκειμένου να προσεγγιστούν τα δεδομένα της γραφικής παράστασης με κάποια συνάρτηση από τις ήδη υπάρχουσες του Origin ή ακόμα και με κάποια που θα τη δημιουργήσει ο χρήστης, επιλέγεται το μενού **Analysis**. Στο παράδειγμα του σχήματος 3, για να προσεγγιστεί το ζεύγος δεδομένων ημέρες(X) και τιμή(Y) με τη συνάρτηση Gaussian επιλέγεται **Fit Gaussian** από το μενού Analysis. Η γραφική απεικόνιση της προσέγγισης θα εμφανιστεί στο γράφημα και τα αριθμητικά αποτελέσματα για τις μεταβλητές της προσέγγισης παρουσιάζονται σε δύο νέα παράθυρα (Σχ. 7). Αν η προσαρμογή αυτή στην αρχική καμπύλη δεν κρίνεται ικανοποιητική, δοκιμάζονται εκ νέου άλλες συναρτήσεις προκειμένου να προσδιοριστεί η βέλτιστη.



Σχήμα 7 Προσαρμογή δεδομένων με συνάρτηση Gaussian

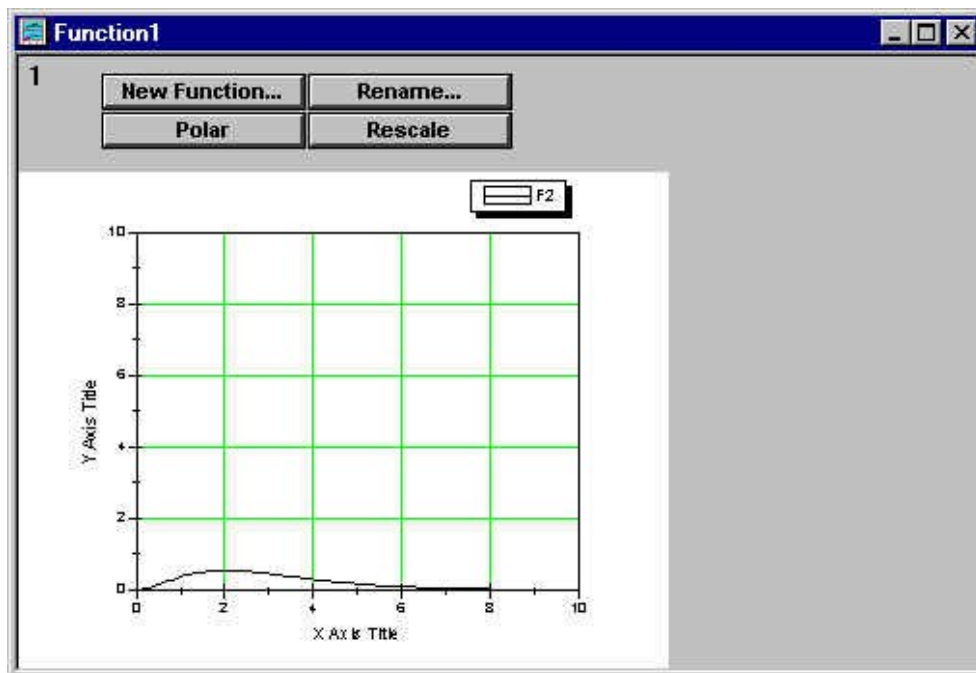
### Γραφική παράσταση συνάρτησης

Στην περίπτωση που επιθυμείται η γραφική παράσταση μιας γνωστής συνάρτησης επιλέγεται File-**New**-Function, οπότε εμφανίζεται ένα παράθυρο, στο οποίο καλείται ο χρήστης να εισάγει τη μαθηματική έκφραση της συνάρτησης (στο συγκεκριμένο παράδειγμα  $F(x) = x^2 \exp(-x)$ ) (Σχ. 8).



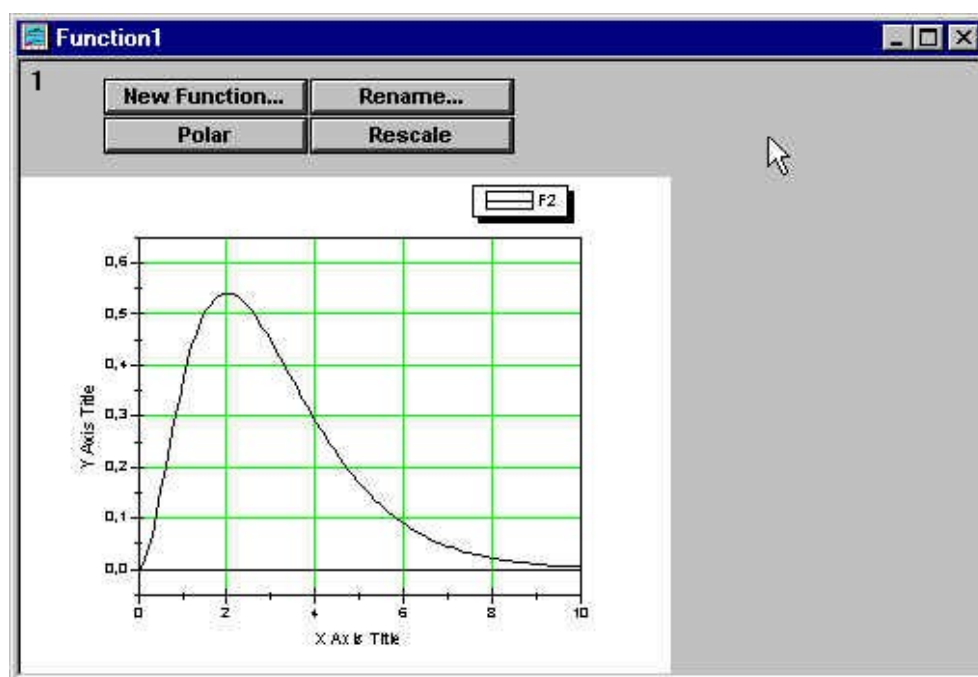
Σχήμα 8 Το παράθυρο διαλόγου της εισαγωγής συνάρτησης για αναπαράσταση

Κάνοντας κλικ στο OK εμφανίζεται η γραφική παράσταση της συνάρτησης που εισήχθη (Σχ. 9).



Σχήμα 9 Γραφική παράσταση της συνάρτησης  $F(x) = x^2 \exp(-x)$

Για καλύτερη εμφάνιση του γραφήματος επιλέγεται **Rescale** και προκύπτει το σχήμα 10.



Σχήμα 10 Αυτόματη αλλαγή κλίμακας για καλύτερη εμφάνιση της γραφικής παράστασης της συνάρτησης  $F(x) = x^2 \exp(-x)$