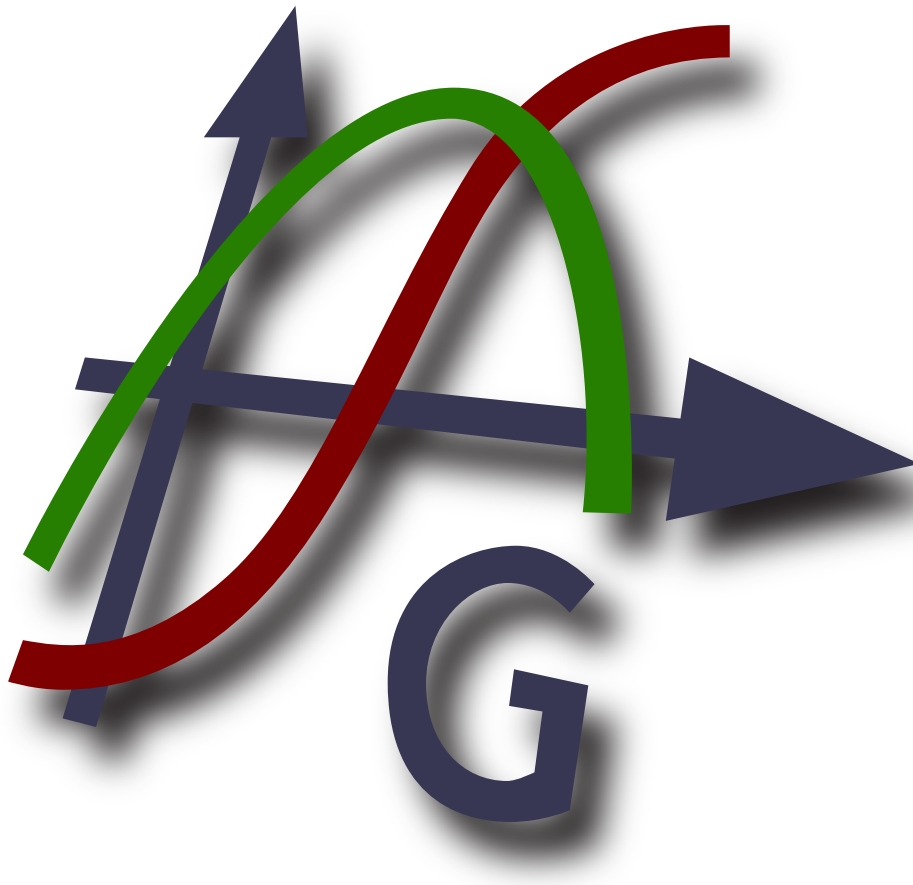


Graph



Έκδοση 4.4

Μεταφραστής:
Dimitris Springos (Δημήτρης Σπίγγος)

Πνευματικά Δικαιώματα © 2012 Ivan Johansen

Πίνακας Περιεχομένων

Τι είναι το Graph;	1
Πώς να χρησιμοποιήσετε το Graph	2
Εγκατάσταση και έναρξη	3
Συχνές ερωτήσεις	5
διακομιστής/πελάτης OLE	8
Κατάλογος των στοιχείων μενού	9
Μηνύματα σφάλματος	14
Συναρτήσεις	18
Κατάλογος συναρτήσεων	18
Σταθερές	22
σταθερά rand	22
Τριγωνομετρικά	22
συνάρτηση sin	22
συνάρτηση cos	22
συνάρτηση tan	23
συνάρτηση asin	23
συνάρτηση acos	23
συνάρτηση atan	24
συνάρτηση sec	24
συνάρτηση csc	24
συνάρτηση cot	24
συνάρτηση asec	25
συνάρτηση acsc	25
συνάρτηση acot	25
Υπερβολικό	26
συνάρτηση sinh	26
συνάρτηση cosh	26
συνάρτηση tanh	26
συνάρτηση asinh	26
συνάρτηση acosh	27
συνάρτηση atanh	27
συνάρτηση csch	27
συνάρτηση sech	27
συνάρτηση coth	28
συνάρτηση acsch	28
συνάρτηση asech	28
συνάρτηση acoth	28
Δύναμη και λογάριθμος	29
συνάρτηση sqrt	29
συνάρτηση exp	29
συνάρτηση sqrt	29
συνάρτηση root	29
συνάρτηση ln	30
συνάρτηση log	30
συνάρτηση logb	30
Μιγαδικοί	31
συνάρτηση abs	31
συνάρτηση arg	31
συνάρτηση conj	31
συνάρτηση re	32
συνάρτηση im	32
Στρογγυλοποίηση	32
συνάρτηση trunc	32
συνάρτηση fract	32
συνάρτηση ceil	33

συνάρτηση floor	33
συνάρτηση round	33
Κατά τμήματα	34
συνάρτηση sign	34
συνάρτηση u	34
συνάρτηση min	34
συνάρτηση max	34
συνάρτηση range	35
συνάρτηση if	35
Ειδικό	35
συνάρτηση integrate	35
συνάρτηση sum	36
συνάρτηση product	36
συνάρτηση fact	36
συνάρτηση gamma	36
συνάρτηση beta	37
συνάρτηση W	37
συνάρτηση zeta	37
συνάρτηση mod	38
συνάρτηση dnorm	38
Διάλογοι	39
Επεξεργασία αξόνων	39
Επιλογές	41
Εισαγωγή συνάρτησης	43
Εισαγωγή εφαπτομένης/καθέτου	44
Εισαγωγή γραμμοσκίασης	45
Εισαγωγή σημειοσειράς	48
Εισαγωγή γραμμής τάσης	50
Εισαγωγή ετικέτας	53
Εισαγωγή σχέσης	53
Εισαγωγή $f'(x)$	54
Προσαρμοσμένες συναρτήσεις/σταθερές	55
Υπολογισμός	56
Πίνακας	57
Κίνηση	58
Αποθήκευση ως εικόνα	60
Εισαγωγή σημειοσειράς	60
Πρόσθετα	62
Ευχαριστίες	63
Γλωσσάρι	66

Τι είναι το Graph;

Το Graph είναι ένα πρόγραμμα προγραμματισμένο να σχεδιάσει γραφήματα μαθηματικών συναρτήσεων σε ένα σύστημα συντεταγμένων και παρόμοια πράγματα. Το πρόγραμμα είναι ένα τυπικό πρόγραμμα Windows με μενού και διαλόγους. Το πρόγραμμα μπορεί να σχεδιάσει τυπικές συναρτήσεις, παραμετρικές συναρτήσεις, πολικές γραμμοσκιάσεις και σχέσεις. Μπορείτε επίσης να υπολογίσετε μια συνάρτηση για ένα δεδομένο σημείο, να ανιχνεύσετε ένα γράφημα με το ποντίκι και πολλά περισσότερα. Για περισσότερες πληροφορίες στη χρήση του προγράμματος δείτε [Πώς να χρησιμοποιήσετε το Graph](#).

Το Graph είναι ελεύθερο λογισμικό και μπορείτε να το αναδιανείμετε και/ή να το τροποποιήσετε κάτω από τους όρους του [GNU General Public License](http://www.gnu.org/licenses/gpl.html) [http://www.gnu.org/licenses/gpl.html]. Η πιο νέα έκδοση του προγράμματος καθώς και ο πηγαίος κώδικας μπορούν να μεταφορτωθούν από το <http://www.padowan.dk>.

Το Graph έχει δοκιμαστεί κάτω από το Windows 2000, Windows XP, Windows Vista και Windows 7, αλλά μπορεί ακόμα να υπάρχουν εναπομείναντα σφάλματα. Αν χρειάζεστε βοήθεια για να χρησιμοποιήσετε το Graph ή έχετε προτάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις, παρακαλούμε χρησιμοποιήστε το [Αλληλοβοήθεια υποστήριξης Graph](http://www.padowan.dk/forum) [http://www.padowan.dk/forum].

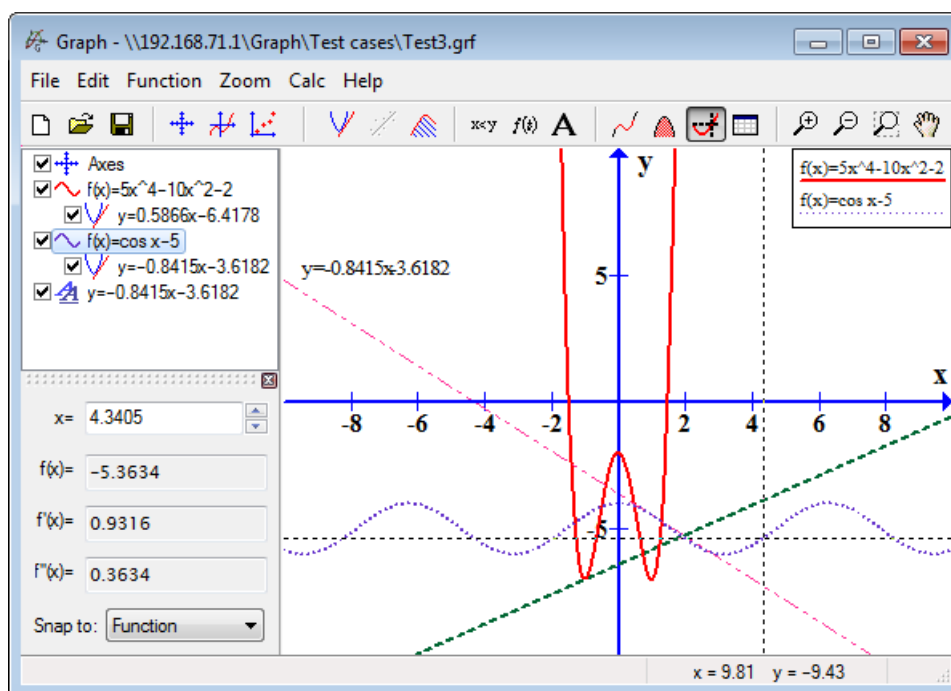
Όταν στέλνετε μια αναφορά σφάλματος, παρακαλούμε γράψτε τα ακόλουθα:

- Ποια έκδοση χρησιμοποιείτε; Αυτή εμφανίζεται στο πλαίσιο διαλόγου Βοήθεια → Περί του Graph. Θα πρέπει να ελέγξετε ότι χρησιμοποιείτε την πιο νέα έκδοση επειδή το σφάλμα μπορεί να έχει ήδη διορθωθεί.
- Εξηγήστε τι συμβαίνει και τι περιμένατε να συμβεί.
- Εξηγήστε προσεκτικά πώς μπορώ να αναπαράγω το σφάλμα. Αν δεν μπορώ να δω αυτό που βλέπετε, είναι πολύ δύσκολο να επιλύσω το πρόβλημα.

Πώς να χρησιμοποιήσετε το Graph

Όταν το πρόγραμμα ξεκινά, θα δείτε το κυρίως παράθυρο που εμφανίζεται παρακάτω. Αυτό το παράθυρο εμφανίζει την περιοχή γραφήματος στα δεξιά με το σύστημα συντεταγμένων όπου θα εμφανιστούν τα γραφήματα που εισάγετε. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το μενού ή τα κουμπιά στην εργαλειοθήκη για να εμφανίσετε διαφορετικά πλαίσια διαλόγων για να εισάγετε μια συνάρτηση, να επεξεργαστείτε συναρτήσεις, να διαγράψετε συναρτήσεις κλπ. Μπορείτε να βρείτε μια [περιγραφή](#) όλων των στοιχείων μενού.

Η εργαλειοθήκη μπορεί να προσαρμοστεί δεξιοπατώντας στη γραμμή και επιλέγοντας το Προσαρμογή εργαλειοθήκης... από το αναδυόμενο μενού. Μπορείτε έπειτα να προσαρμόσετε την εργαλειοθήκη μεταφέροντας εντολές προς και από τη γραμμή. Η γραμμή κατάστασης στο τέλος του παραθύρου εμφανίζει συμβουλές οθόνης ή άλλες πληροφορίες στα αριστερά και τις συντεταγμένες τοποθετημένες στον δείκτη του ποντικιού στα δεξιά.



Μπορείτε να προσθέσετε νέα στοιχεία στο σύστημα συντεταγμένων από το μενού συναρτήσεων. Για παράδειγμα, αν θέλετε να προσθέσετε μια νέα συνάρτηση χρησιμοποιήστε το στοιχείο μενού [Συνάρτηση → Εισαγωγή συνάρτησης...](#)

Το *κατάλογο συναρτήσεων* στα αριστερά εμφανίζει έναν κατάλογο συναρτήσεων, εφαπτομένων, σημειοσειρών, γραμμοσκιάσεων και σχέσεων που έχετε προσθέσει. Αν θέλετε να χειριστείτε ο,τιδήποτε στον κατάλογο, επιλέξτε το απλά και χρησιμοποιήστε το μενού *Συνάρτηση*. Μπορείτε επίσης να δεξιοπατήσετε σε ένα στοιχείο στον κατάλογο για να πάρετε το μενού περιεχομένων με τις διαθέσιμες εντολές. Ένα στοιχείο μπορεί να επεξεργαστεί διπλοπατώντας το.

Το μενού *Υπολογισμός* περιέχει εντολές για να κάνετε υπολογισμούς σε συναρτήσεις, για παράδειγμα υπολογισμούς σε συγκεκριμένες συντεταγμένες ή δεδομένα διαστήματα.

Εγκατάσταση και έναρξη

Εγκατάσταση

Το Graph συνήθως διανέμεται ως ένα πρόγραμμα εγκατάστασης με όνομα SetupGraph-x.y.exe, όπου x.y είναι ο αριθμός έκδοσης. Για να το εγκαταστήσετε, εκτελέστε απλά το αρχείο και ακολουθήστε τις οδηγίες. Η εγκατάσταση θα εγκαταστήσει τα ακόλουθα αρχεία στον επιλεγμένο κατάλογο και υποκαταλόγους:

Αρχείο	Περιγραφή
Graph.exe	Το αρχείο προγράμματος.
PDFlib.dll	Η χρησιμοποιούμενη βιβλιοθήκη για τη δημιουργία αρχείων PDF.
Thumbnails.dll	Η επέκταση κελύφους για εμφάνιση μικρογραφιών των αρχείων grf στον Explorer.
Locale*.mo	Μεταφράσεις του προγράμματος.
Help*.chm	Αρχεία βοήθειας σε διαφορετικές γλώσσες.
Plugins*.py	Μερικά παραδείγματα προσθέτων. Προσαρμοσμένα πρόσθετα μπορούν να τοποθετηθούν εδώ επίσης.
Lib*.py	Χρησιμοποιούμενα αρχεία βιβλιοθήκης από πρόσθετα.
Examples*.grf	Μερικά παραδείγματα που μπορούν να ανοιχτούν στο Graph.

Η εγκατάσταση θα δημιουργήσει μια συντόμευση στο μενού έναρξης, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ξεκινήσει το πρόγραμμα. Κατά την εγκατάσταση επιλέγετε την προτιμώμενη γλώσσα. Αυτό μπορεί να αλλάξει αργότερα από τον διάλογο [Επιλογές](#).

Αν μια παλιότερη έκδοση του προγράμματος είναι ήδη εγκατεστημένη, η εγκατάσταση προτείνει να εγκαταστήσετε στον ίδιο κατάλογο. Μπορείτε να την εγκαταστήσετε απλά πάνω στην παλιά έκδοση. Δεν υπάρχει ανάγκη να απεγκαταστήσετε την παλιά έκδοση πρώτα, αλλά βεβαιωθείτε ότι η παλιά έκδοση δεν εκτελείται κατά την εγκατάσταση.

Η ρύθμιση του Graph μπορεί να πάρει παραμέτρους που ορίζονται στον παρακάτω πίνακα. Αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες όταν θέλετε να αυτοματοποιήσετε την εγκατάσταση.

Παράμετρος	Περιγραφή
<code>/SILENT</code>	Καθοδηγεί την ρύθμιση να είναι σιωπηλή, που σημαίνει ότι ο οδηγός και το παράθυρο παρασκηνίου δεν εμφανίζονται αλλά το παράθυρο προόδου της εγκατάστασης εμφανίζεται. Όλα τα άλλα είναι κανονικά, έτσι για παράδειγμα τα μηνύματα σφάλματος κατά την εγκατάσταση εμφανίζονται. Αν μια επανεκκίνηση είναι απαραίτητη, ένα πλαίσιο μηνύματος Επανεκκίνηση τώρα ; εμφανίζεται.
<code>/VERYSILENT</code>	Καθοδηγεί την ρύθμιση να είναι πολύ σιωπηλή. Αυτό είναι το ίδιο με τη σιωπηλή, με την προσθήκη ότι δεν εμφανίζεται ούτε η πρόοδος της εγκατάστασης. Αν η επανεκκίνηση είναι απαραίτητη, η ρύθμιση θα επανεκκινήσει χωρίς ερώτηση.
<code>/NORESTART</code>	Καθοδηγεί τη ρύθμιση να μην επανεκκινήσει ακόμα κι αν είναι απαραίτητη.
<code>/LANG=language</code>	Καθορίζει τη γλώσσα που θα χρησιμοποιηθεί. Το <i>language</i> καθορίζει το αγγλικό όνομα της γλώσσας. Όταν μια έγκυρη παράμετρος <code>/LANG</code> χρησιμοποιείται, ο διάλογος Επιλογή γλώσσας θα καταργηθεί.
<code>/DIR=x:\dirname</code>	Υπερισχύει του εμφανιζόμενου προεπιλεγμένου ονόματος καταλόγου στη σελίδα οδηγού Επιλογή θέσης προορισμού . Ένα πλήρως εξειδικευμένο όνομα διαδρομής πρέπει να οριστεί.

Απεγκατάσταση

Η απεγκατάσταση γίνεται από το *Προσθήκη/αφαίρεση προγραμμάτων* στον πίνακα ελέγχου. Επιλέξτε απλά Graph και πατήστε στο *πλήκτρο αλλαγή/αφαίρεση*. Αυτό θα αφαιρέσει όλα τα ίχνη του προγράμματος. Αν τα

αρχεία προστέθηκαν στον κατάλογο εγκατάστασης μετά την εγκατάσταση, θα ερωτηθείτε αν θέλετε να τα διαγράψετε. Βεβαιωθείτε ότι το Graph δεν εκτελείται κατά την απεγκατάσταση.

Έναρξη

Συνήθως το Graph ξεκινά από τον σύνδεσμο στο μενού Έναρξη. Ένα αρχείο .grf μπορεί να περαστεί ως παράμετρος, οπότε το Graph θα ανοίξει το συγκεκριμένο αρχείο. Πέρα από αυτό οι παράμετροι στον παρακάτω πίνακα μπορεί να περαστούν στο Graph στη γραμμή εντολών.

Παράμετρος	Περιγραφή
<i>/SI=file</i>	Ένα ανοικτό αρχείο .grf συνηθίζεται να αποθηκεύεται ως αρχείο εικόνας. Ο τύπος του αρχείου μπορεί να είναι οποιοσδήποτε από τους υποστηριζόμενους μορφές εικόνας από το Graph.
<i>/WIDTH=width</i>	Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το /SI για να ορίσει το πλάτος σε εικονοστοιχεία της εικόνας που θα αποθηκευτεί.
<i>/HEIGHT=height</i>	Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το /SI για να ορίσει το ύψος σε εικονοστοιχεία της εικόνας που θα αποθηκευτεί.

Συχνές ερωτήσεις

- E:** Ποιες είναι οι απαιτήσεις του συστήματος για το Graph;
- A:** Το Graph απαιτεί Microsoft Windows 2000 ή νεότερο. Έχει δοκιμαστεί στο Windows 2000, Windows XP, Windows Vista και Windows 7.
- E:** Θα εκτελεστεί το Graph στο Λίνουξ;
- A:** Το Graph είναι μια εγγενής εφαρμογή Windows και δεν έχει δοκιμαστεί στο Λίνουξ, αλλά αρκετοί χρήστες μας πληροφόρησαν ότι το Graph εκτελείται χωρίς προβλήματα στο Λίνουξ με Wine.
- E:** Will Graph run on a Mac?
- A:** As with the above, you cannot run Graph directly on a Mac. However a bundle of Graph with Wine is available from the [website](http://www.padowan.dk/graph-on-mac/) [http://www.padowan.dk/graph-on-mac/].
- E:** Πότε θα εκδοθεί η επόμενη έκδοση;
- A:** Όταν είναι έτοιμη.
- E:** Πώς μπορώ να μετακινήσω το σύστημα συντεταγμένων;
- A:** Όταν κρατάτε πατημένο το πλήκτρο **Ctrl** μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα πλήκτρα βελών για να μετακινήσετε το σύστημα συντεταγμένων. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το **Εστίαση** → **Μετακίνηση συστήματος** και να μεταφέρετε το σύστημα συντεταγμένων ολόγυρα με το ποντίκι.
- E:** Πώς μπορώ να μεγεθύνω και να σμικρύνω εύκολα;
- A:** Όταν κρατάτε πατημένο το πλήκτρο **Ctrl** μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα πλήκτρα + και - για μεγέθυνση και σμίκρυνση. Ο τροχός κύλισης στο ποντίκι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εστίαση στη θέση του δείκτη ποντικιού. Όταν μετακινείτε τον τροχό κύλισης προς τα πάνω το πρόγραμμα θα εστιάζει στο σύστημα συντεταγμένων και θα κεντράρει την περιοχή του γραφήματος στη θέση του δείκτη ποντικιού. Όταν μετακινείτε τον τροχό κύλισης προς τα κάτω το πρόγραμμα σμικρύνει.
- E:** Πώς αποθηκεύω τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις;
- A:** Ορίστε τις επιθυμητές προεπιλεγμένες ρυθμίσεις στον διάλογο [Επεξεργασία αξόνων](#) και βάλτε ένα σημάδι στο **Αποθήκευση ως προεπιλογή** πριν πατήσετε το πλήκτρο **Εντάξει**. Την επόμενη φορά που θα δημιουργήσετε ένα νέο σύστημα συντεταγμένων, θα χρησιμοποιηθούν οι αποθηκευμένες προεπιλεγμένες ρυθμίσεις.
- E:** Μπορώ να κάνω το πρόγραμμα να θυμάται το μέγεθος και τη θέση του παραθύρου;
- A:** Όταν επιλέγετε το **Αποθηκεύστε τον χώρο εργασίας κατά την έξοδο** στον διάλογο [Επιλογές](#). Το Graph θα αποθηκεύσει τη θέση και το μέγεθος του κυρίως παραθύρου όταν το πρόγραμμα εξέρχεται. Την επόμενη φορά που το πρόγραμμα θα ξεκινήσει θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο μέγεθος και θέση.
- E:** Γιατί το πρόγραμμα δεν δέχεται ένα κόμμα ως διαχωριστικό δεκαδικών;
- A:** Ξέρω ότι πολλές χώρες χρησιμοποιούν το κόμμα ως διαχωριστικό του δεκαδικού μέρους από το ακέραιο, αλλά το Graph χρησιμοποιεί το κόμμα για τον διαχωρισμό ορισμάτων συνάρτησης. Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί πάντα μια τελεία ως διαχωριστικό δεκαδικών από την ακέραιη τιμή, ανεξάρτητα από τις τοπικές ρυθμίσεις.
- E:** Πώς σχεδιάζω μια κάθετη γραμμή;
- A:** Μια κάθετη γραμμή μπορεί να σχεδιαστεί ως παραμετρική συνάρτηση. Επιλέξτε το **Παραμετρική συνάρτηση** ως **Τύπος συνάρτησης** κατά την προσθήκη της συνάρτησης. Μπορείτε τότε να

προσθέσετε την κάθετη γραμμή στο $x=5$ ως $\mathbf{x}(t)=5$, $\mathbf{y}(t)=t$. Εναλλακτικά μπορείτε να προσθέσετε $\mathbf{x}=5$ ως σχέση.

E: Πώς σχεδιάζω μια συνάρτηση $x=f(y)$;

A: Για να σχεδιάσετε μια συνάρτηση με το y ως ανεξάρτητη μεταβλητή, χρειάζεται να χρησιμοποιήσετε μια παραμετρική συνάρτηση. Επιλέξτε *Παραμετρική συνάρτηση* ως *Τύπος συνάρτησης* κατά την προσθήκη συνάρτησης. Αν θέλετε να σχεδιάσετε τη συνάρτηση $x=\sin(y)$, μπορείτε τώρα να εισάγετε τη συνάρτηση ως $\mathbf{x}(t)=\sin(t)$, $\mathbf{y}(t)=t$. Εναλλακτικά μπορείτε να την σχεδιάσετε ως μια σχέση όπου μπορείτε να εισάγετε $\mathbf{x}=\sin(\mathbf{y})$ άμεσα.

E: Πώς σχεδιάζω κύκλο;

A: Χρειάζεται να χρησιμοποιήσετε μια παραμετρική συνάρτηση για να σχεδιάσετε έναν κύκλο. Όταν εισάγετε τη συνάρτηση, επιλέξτε *Παραμετρική συνάρτηση* ως *Τύπος συνάρτησης*. Μπορείτε τώρα να προσθέσετε έναν κύκλο με ακτίνα 5 και κέντρο στο (2,3) ως $\mathbf{x}(t)=5\cos(t)+2$, $\mathbf{y}(t)=5\sin(t)+3$. Μπορεί να χρειαστείτε να χρησιμοποιήσετε το *Εστίαση* → *Τετράγωνο* για να κάνετε τους άξονες σε ίση κλίμακα. Αλλιώς ο κύκλος μπορεί να μοιάζει με έλλειψη. Ένας κύκλος μπορεί επίσης να προστεθεί ως πολική συνάρτηση, αλλά μόνο με κέντρο στο (0,0). Ένας κύκλος με ακτίνα 5 μπορεί να προστεθεί ως η πολική συνάρτηση $r(t)=5$. Εναλλακτικά μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια σχέση και να προσθέσετε τον κύκλο ως $(\mathbf{x}-2)^2+(\mathbf{y}-3)^2=5^2$.

E: Why do circles look like ellipses?

A: That is probably because the axes are not equally scaled. You can either change the size of the window until the axes scales equally or select *Εστίαση* → *Τετράγωνο* in the menu to change the y-axis to scale equal to the x-axis.

E: Πώς υπολογίζω το εμβαδό μεταξύ δύο συναρτήσεων;

A: Αν θέλετε να βρείτε το εμβαδό μεταξύ δύο συναρτήσεων $f_1(x)=3x$ και $f_2(x)=x^2$, ο πιο εύκολος τρόπος είναι να δημιουργήσετε μια νέα συνάρτηση που είναι η διαφορά μεταξύ των δύο συναρτήσεων: $f(x)=f_1(x)-f_2(x)=3x-x^2$. Μπορείτε τότε να χρησιμοποιήσετε το *Υπολογισμός* → *Ολοκλήρωση* για να υπολογίσετε το εμβαδό για ένα δεδομένο διάστημα.

E: Πώς σχεδιάζω την αντίστροφη οποιασδήποτε δεδομένης συνάρτησης;

A: Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια παραμετρική συνάρτηση για αυτό. Αν θέλετε να σχεδιάσετε την αντίστροφη του $f(x)=x^2-2x$, μπορείτε να την εισάγετε ως την παραμετρική συνάρτηση $\mathbf{x}(t)=t^2-2t$, $\mathbf{y}(t)=t$.

E: Πώς μπορώ να σχεδιάσω το αρνητικό μέρος της $f(x)=\sqrt{x+2}$;

A: Για κάθε τιμή x , $f(x)$ θα υπολογιστεί το πολύ μια τιμή. Το $\mathbf{f}(\mathbf{x})=\sqrt{\mathbf{x}+2}$ θα έχει συνεπώς μόνο θετικές τιμές του $f(x)$. Για να το σχεδιάσετε για αρνητικό $f(x)$ επίσης, θα πρέπει να δημιουργήσετε δύο ξεχωριστές συναρτήσεις: $\mathbf{f}(\mathbf{x})=\sqrt{\mathbf{x}+2}$ και $\mathbf{f}(\mathbf{x})=-\sqrt{\mathbf{x}+2}$. Εναλλακτικά μπορείτε να το σχεδιάσετε ως σχέση: $\mathbf{y}^2=\mathbf{x}+2$.

E: Πώς σχεδιάζω μια μιγαδική συνάρτηση όπως $f(t)=e^{i*t}$;

A: Θα θέλετε προφανώς να παρουσιάσετε το πραγματικό μέρος στον άξονα x και το φανταστικό μέρος στον άξονα y . Σε αυτήν την περίπτωση μπορείτε να σχεδιάσετε τη συνάρτηση ως την παραμετρική συνάρτηση $\mathbf{x}(t)=\text{re}(e^{i*t})$, $\mathbf{y}(t)=\text{im}(e^{i*t})$. Σημειώστε ότι το *Υπολογισμός με μιγαδικούς αριθμούς* πρέπει να ενεργοποιηθεί στον διάλογο [Επεξεργασία αξόνων](#).

E: Πώς μπορώ να κάνω το Graph να σχεδιάσει συναρτήσεις με κάθετες ασύμπτωτες σωστά;

A: Συναρτήσεις όπως $\mathbf{f}(\mathbf{x})=\tan(\mathbf{x})$ με κάθετες ασύμπτωτες μπορεί να μην φαίνονται πάντα σωστά. Ως προεπιλογή το Graph θα υπολογίσει τη συνάρτηση για κάθε εικονοστοιχείο στον άξονα x . Αλλά αν το γράφημα έχει μια βαθιά κλίση που πηγαίνει στο άπειρο και πίσω μεταξύ δύο εικονοστοιχείων,

το Graph δεν θα το σημειώσει. Για να σχεδιάσετε τη συνάρτηση σωστά μπορείτε να πείτε στο Graph πόσους υπολογισμούς να εκτελέσει. Αυτό μπορεί να εισαχθεί στο πεδίο **Βήματα** στον διάλογο **Εισαγωγή συνάρτησης**. Ένας αριθμός περίπου 100000 θα εμφανίσει συνήθως τη συνάρτηση σωστά.

E: Πώς να δημιουργήσετε ένα αρχείο PDF από το Graph;

A: Μπορείτε να επιλέξετε να το αποθηκεύσετε ως PDF στον διάλογο **Αποθήκευση ως εικόνα**.

E: Γιατί το πρόγραμμα δεν θα ξεκινήσει στα Windows 95;

A: Το Graph δεν υποστηρίζει πια τα Windows 95. Η τελευταία έκδοση που τρέχει στα Windows 95 ήταν Graph 4.2.

διακομιστής/πελάτης OLE

διακομιστής OLE

Το Graph έχει υλοποιηθεί ως ένας διακομιστής OLE (σύνδεσης και ενσωμάτωσης αντικείμενου), που σημαίνει ότι τα αντικείμενα Graph μπορούν να OLE τοποθετηθούν (ενσωματωθούν) σε έναν πελάτη OLE. Πολλές εφαρμογές μπορούν να δουλέψουν ως πελάτες OLE, για παράδειγμα το Microsoft Word.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα **Επεξεργασία → Αντιγραφή εικόνας** στο Graph για να αντιγράψει το τρέχον περιεχόμενο στο πρόχειρο. Κατόπιν μπορείτε να επιλέξετε **Επικόλληση** στο Word (ή παρόμοιο σε έναν άλλον πελάτη OLE) για να παρεμβάλετε ένα αντικείμενο Graph από το πρόχειρο. Όταν διπλοπατάτε στο αντικείμενο ένα νέο στιγμιότυπο του Graph θα ξεκινήσει όπου μπορείτε να επεξεργαστείτε το αντικείμενο. Αν δεν θέλετε να επικολλήσετε τα δεδομένα ως αντικείμενο Graph στο Word, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα **Επικόλληση → Ειδική επικόλληση...** στο Word για επικόλληση ως μια εικόνα.

Μπορείτε να δημιουργήσετε ένα νέο αντικείμενο Graph στο Word επιλέγοντας ένα **Αντικείμενο** στην εργαλειοθήκη και επιλέγοντας το **Σύστημα Graph** ως **Τύπος αντικείμενου**. Ο ίδιος διάλογος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει ένα ενσωματωμένο αντικείμενο Graph από κάποιο υπάρχον αρχείο gif. Αν επιλέξετε το **Σύνδεσμος σε αρχείο**, θα πάρετε ένα συνδεδεμένο αντικείμενο αντί για ένα ενσωματωμένο αντικείμενο. Έτσι όλες οι αλλαγές στο αντικείμενο μπορούν να ανακλαστούν στο αρχικό αρχείο gif. Αν το αρχείο gif δεν είναι διαθέσιμο δεν θα μπορέσετε να επεξεργαστείτε το αντικείμενο, αλλά μπορείτε να δείτε ακόμα την εικόνα στο Word.

Για να επεξεργαστείτε ένα αντικείμενο Graph πρέπει να έχετε εγκατεστημένο το Graph στο σύστημα. Αν το Graph δεν είναι εγκατεστημένο θα μπορείτε ακόμα να δείτε την εικόνα αλλά όχι να την επεξεργαστείτε.

Πελάτης OLE

Το Graph μπορεί να δουλέψει ως πελάτης OLE ως μια ετικέτα κειμένου στο Graph σε έναν περιέκτη OLE. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να επικολλήσετε εικόνες και αντικείμενα OLE στον χρησιμοποιούμενο επεξεργαστή για να προσθέσετε ετικέτες. Όπως σε οποιονδήποτε άλλον περιέκτη OLE μπορείτε να επεξεργαστείτε το αντικείμενο διπλοπατώντας σε αυτό. Από το μενού περιεχομένων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το **Εισαγωγή αντικείμενου...** για να δημιουργήσετε ένα νέο αντικείμενο OLE στην ετικέτα. Ο ίδιος διάλογος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσετε ένα αντικείμενο από ένα αρχείο. Μπορείτε για παράδειγμα να εισάγετε ένα αρχείο εικόνας με αυτόν τον τρόπο. Για να επεξεργαστείτε ένα αντικείμενο OLE ο διακομιστής πρέπει να εγκατασταθεί στο σύστημα, αλλιώς θα μπορέσετε να δείτε μόνο το αντικείμενο αλλά όχι να το επεξεργαστείτε.

Κατάλογος των στοιχείων μενού

Τα παρακάτω είναι ένας κατάλογος όλων των στοιχείων μενού στο πρόγραμμα:

Αρχείο → Νέο (**Ctrl+N**)

Χρησιμοποιήστε το για να δημιουργήσετε ένα νέο σύστημα συντεταγμένων για σχεδίαση γραφημάτων.

Αρχείο → Άνοιγμα... (**Ctrl+O**)

Διαβάζει ένα προγενέστερο αποθηκευμένο σύστημα συντεταγμένων από ένα αρχείο .grf.

Αρχείο → Αποθήκευση (**Ctrl+S**)

Αποθηκεύει το σύστημα συντεταγμένων σε αρχείο.

Αρχείο → Αποθήκευση ως...

Αποθηκεύει το σύστημα συντεταγμένων σε ένα αρχείο με νέο όνομα.

Αρχείο → Αποθήκευση ως εικόνα... (**Ctrl+B**)

Αποθηκεύει το εμφανιζόμενο σύστημα συντεταγμένων ως εικόνα.

Αρχείο → Εισαγωγή → Αρχείο Graph...

Εισάγει τα περιεχόμενα ενός άλλου αρχείου Graph στο τρέχον σύστημα συντεταγμένων.

Αρχείο → Εισαγωγή → Σημειοσειρά...

Εισάγει μια ή πολλές σημειοσειρές από μια καρτέλα, κόμμα ή ; που χωρίζουν αρχείο δεδομένων. Η πρώτη στήλη θα περιέχει τις τετμημένες x. Οι ακόλουθες στήλες θα περιέχουν τις τεταγμένες y. Το Graph θα δημιουργήσει τόσες σημειοσειρές όσες και οι στήλες που υπάρχουν με τεταγμένες y στο αρχείο. Δεν υπάρχει όριο στον αριθμό των δυνατών σημειοσειρών στο αρχείο δεδομένων εφόσον μοιράζονται τις ίδιες τετμημένες x.

Αρχείο → Εκτυπώνει... (**Ctrl+P**)

Στέλνει το σύστημα συντεταγμένων και τα γραφήματα σε έναν εκτυπωτή.

Αρχείο → Έξοδος (**Alt+F4**)

Εγκαταλείπει το πρόγραμμα. Μπορεί να ερωτηθείτε αν θέλετε να αποθηκεύσετε το αρχείο.

Επεξεργασία → Αναίρεση (**Ctrl+Z**)

Χρησιμοποιήστε το για να αναιρέσετε το τελευταίο πράγμα που κάνετε. Μπορείτε να επιλέξετε πόσα βήματα αναίρεσης θα αποθηκευτούν στον διάλογο [Επιλογές](#).

Επεξεργασία → Ακύρωση αναίρεσης (**Ctrl+Y**)

Χρησιμοποιήστε τον για να επαναλάβετε το τελευταίο πράγμα που αναιρέσατε. Αυτό είναι διαθέσιμο μόνο αφού έχετε επιλέξει το **Επεξεργασία → Αναίρεση**.

Επεξεργασία → Αποκοπή (**Ctrl+X**)

Αυτό θα αντιγράψει το επιλεγμένο στοιχείο γραφήματος στο πρόχειρο. Το στοιχείο θα διαγραφεί κατόπιν.

Επεξεργασία → Αντιγραφή (**Ctrl+C**)

Αυτό θα αντιγράψει το επιλεγμένο στοιχείο γραφήματος στο πρόχειρο.

Επεξεργασία → Επικόλληση (**Ctrl+V**)

Αυτό θα επικολλήσει ένα προγενέστερα αντιγραμμένο στοιχείο γραφήματος από το πρόχειρο στο σύστημα συντεταγμένων.

Επεξεργασία → Αντιγραφή εικόνας (**Ctrl+I**)

Αντιγράφει το εμφανιζόμενο σύστημα συντεταγμένων στο πρόχειρο ως εικόνα. Μπορείτε έπειτα να το επικολλήσετε σε ένα άλλο πρόγραμμα, δηλαδή Microsoft Word.

Επεξεργασία → Άξονες... (Ctrl+A)

Επεξεργαστείτε τις προδιαγραφές για τους άξονες, π.χ. κλίμακα, χρώματα, θέση υπομνήματος, κλπ.

Επεξεργασία → Επιλογές...

Αυτό θα αλλάξει τις καθολικές ρυθμίσεις για το Graph, π.χ. συσχέτιση αρχείων .gif, εμφάνιση συμβουλών οθόνης, μέγιστο αριθμό αποθηκευμένων αναιρέσεων, βήματα αναίρεσης κλπ.

Συνάρτηση → Εισαγωγή συνάρτησης... (Ins)

Εισάγει μια συνάρτηση στο σύστημα συντεταγμένων. Οι συναρτήσεις μπορεί να προστεθούν με διαφορετικό πλάτος και χρώμα και μπορείτε να επιλέξετε να εμφανίσετε μόνο το γράφημα σε ένα συγκεκριμένο διάστημα και να ορίσετε επίσης άλλες ρυθμίσεις.

Συνάρτηση → Εισαγωγή εφαπτομένης... (F2)

Χρησιμοποιήστε αυτόν τον διάλογο για να προσθέσετε μια εφαπτομένη σε μια ήδη εμφανιζόμενη συνάρτηση σε ένα σημείο καθορισμένο από τον χρήστη. Η εφαπτομένη θα προστεθεί στην επιλεγμένη συνάρτηση στο *κατάλογος συναρτήσεων*.

Συνάρτηση → Εισαγωγή γραμμοσκίασης... (F3)

Αυτό το στοιχείο μενού χρησιμοποιείται για την προσθήκη μιας γραμμοσκίασης στην επιλεγμένη συνάρτηση. Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ διαφορετικών τεχνοτροπιών γραμμοσκίασης και διαφορετικών χρωμάτων. Η γραμμοσκίαση μπορεί να προστεθεί πάνω από τη συνάρτηση, κάτω από τη συνάρτηση, μεταξύ της συνάρτησης και του άξονα των x, μεταξύ της συνάρτησης και του άξονα των y, μέσα στη συνάρτηση ή μεταξύ των δύο συναρτήσεων.

Συνάρτηση → Εισαγωγή f'(x)... (F7)

Αυτός ο διάλογος χρησιμοποιείται για να προσθέσει την πρώτη παράγωγο στην επιλεγμένη συνάρτηση.

Συνάρτηση → Εισαγωγή σημειοσειράς... (F4)

Εισάγει μια νέα σημειοσειρά στο σύστημα συντεταγμένων. Ένας άπειρος αριθμός σημείων που ορίστηκαν από τις συντεταγμένες x και y μπορεί να προστεθεί. Μπορείτε να επιλέξετε χρώμα, μέγεθος και τεχνοτροπία της σημειοσειράς.

Συνάρτηση → Εισαγωγή γραμμής τάσης... (Ctrl+T)

Εισάγει μια γραμμή τάσης ως την καμπύλη της άριστης προσαρμογής για την επιλεγμένη σημειοσειρά. Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ διαφορετικών ειδών συναρτήσεων για τη γραμμή τάσης.

Συνάρτηση → Εισαγωγή σχέσης... (F6)

Αυτό εισάγει μια εξίσωση ή ανισότητα στο σύστημα συντεταγμένων. Οι εξισώσεις και ανισότητες χρησιμοποιούνται για να εκφράσουν σχέσεις μεταξύ των συντεταγμένων x και y με τους ίδιους τελεστές κλπ. ως γραφήματα συναρτήσεων. Οι σχέσεις μπορεί να προστεθούν με διαφορετικές τεχνοτροπίες γραμμοσκίασης και χρωμάτων.

Συνάρτηση → Εισαγωγή ετικέτας... (F8)

Αυτό θα εμφανίσει έναν διάλογο, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία μορφοποιημένης ετικέτας κειμένου. Η ετικέτα θα δημιουργείται πάντα στο κέντρο της περιοχής γραφήματος αλλά μπορεί κατόπιν να μετακινηθεί σε μια άλλη θέση με το ποντίκι.

Συνάρτηση → Επεξεργασία... (Εισαγωγή)

Αυτό θα εμφανίσει έναν διάλογο όπου μπορείτε να αλλάξετε το επιλεγμένο *στοιχείο γραφήματος* στο *κατάλογος συναρτήσεων*.

Συνάρτηση → Διαγραφή (Διαγραφή)

Αυτό θα διαγράψει το επιλεγμένο *στοιχείο γραφήματος* στο *κατάλογος συναρτήσεων*.

Συνάρτηση → Προσαρμοσμένες συναρτήσεις... (Ctrl+F)

Αυτό εμφανίζει έναν χρησιμοποιούμενο διάλογο για να δημιουργήσετε προσαρμοσμένες συναρτήσεις και σταθερές πέρα από τις ενσωματωμένες.

Εστίαση → Μεγέθυνση (Ctrl++)

This will zoom in at the center of the graphing area, so you will see 81% of the previous graphing area. If you hold down **Shift** it will zoom in more, so you see 25% of the previous graphing area.

Εστίαση → Σμίκρυνση (Ctrl+-)

This will zoom out so you see 1.23 times as much as on the previous graphing area. If you hold down **Shift** it will zoom out more, so you see 4 times the previous graphing area.

Εστίαση → Παράθυρο (Ctrl+W)

Κρατήστε πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού ενώ επιλέγετε την περιοχή που θέλετε να συμπληρώσετε ολόκληρη την περιοχή του γραφήματος. Δεξιοπατήστε ή πατήστε το πλήκτρο **διαφυγής** για να ακυρώσετε την εντολή.

Εστίαση → Τετράγωνο (Ctrl+Q)

Αυτό αλλάζει τον άξονα y στην ίδια κλίμακα με τον άξονα x. Θα κάνει έναν κύκλο να εμφανίζεται σωστά αντί να εμφανίζεται ως έλλειψη. Οι άξονες θα παραμείνουν εξίσου κλιμακωμένες μέχρι να απενεργοποιηθούν ξανά.

Εστίαση → Τυπικό (Ctrl+D)

Επιστρέφει τις ρυθμίσεις αξόνων στις ίδιες προεπιλεγμένες ρυθμίσεις που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη δημιουργία ενός νέου σύστημα συντεταγμένων.

Εστίαση → Μετακίνηση συστήματος (Ctrl+M)

Όταν επιλεγεί ο δείκτης ποντικιού αλλάζει σε παλάμη. Μπορείτε τώρα να χρησιμοποιήσετε το ποντίκι για να μεταφέρετε το σύστημα συντεταγμένων ολόγυρα. Επιλέξτε το στοιχείο μενού ξανά, δεξιοπατήστε ή πατήστε το πλήκτρο **διαφυγής** για να επιστρέψετε σε κανονική κατάσταση. Ως εναλλακτική λύση σε αυτό το στοιχείο μενού, μπορείτε να κρατήσετε πατημένο το πλήκτρο **Shift** και να μεταφέρετε το σύστημα συντεταγμένων ολόγυρα.

Εστίαση → Προσαρμογή

Αυτό θα αλλάξει τις ρυθμίσεις αξόνων για να εμφανίσουν όλα τα μέρη του επιλεγμένου *στοιχείο γραφήματος*.

Εστίαση → Προσαρμογή όλων

Αυτό θα αλλάξει τις ρυθμίσεις αξόνων για να εμφανίσουν όλα τα μέρη όλων των στοιχείων στο *κατάλογος συναρτήσεων*.

Υπολογισμός → Μήκος διαδρομής

Υπολογίζει την απόσταση κατά μήκος της διαδρομής μεταξύ δύο σημείων του επιλεγμένου γραφήματος.

Υπολογισμός → Ολοκλήρωση

Υπολογίζει το ορισμένο ολοκλήρωμα για μια καθορισμένη περιοχή τομέα. Αυτό είναι το ίδιο με την προσημασμένη περιοχή μεταξύ του γραφήματος και του άξονα των x.

Υπολογισμός → Υπολογισμός (Ctrl+E)

Αυτό θα υπολογίσει την επιλεγμένη συνάρτηση για μια δεδομένη τιμή. Για τυπικές συναρτήσεις $f(x)$, $f'(x)$ και $f''(x)$ υπολογίζονται. Για παραμετρικές συναρτήσεις $x(t)$, $y(t)$, dx/dt , dy/dt και dy/dx υπολογίζονται. Για πολικές συναρτήσεις $r(t)$, $x(t)$, $y(t)$, dr/dt και dy/dt υπολογίζονται.

Υπολογισμός → Πίνακας...

Αυτός ο διάλογος συμπληρώνει έναν πίνακα με μια περιοχή του χρήστη από τιμές και το αποτέλεσμα του υπολογισμού της επιλεγμένης συνάρτησης για τις τιμές.

Υπολογισμός → Κίνηση...

Αυτός ο διάλογος σας επιτρέπει να δημιουργήσετε μια κίνηση από τα δεδομένα στο σύστημα συντεταγμένων αλλάζοντας μια υπάρχουσα προσαρμοσμένη σταθερά. Αυτό διευκολύνει να δείτε τι συμβαίνει όταν η σταθερά αλλάζει. Η κίνηση μπορεί να αποθηκευτεί σε ένα αρχείο δίσκου.

Πρόσθετα

Αυτή είναι η συνηθισμένη θέση για πρόσθετα να βάλουν στοιχεία μενού που ενεργοποιούν το πρόσθετο. Το μενού δεν θα εμφανιστεί αν δεν υπάρχουν πρόσθετα ή το [σύστημα προσθέτων](#) δεν είναι διαθέσιμο.

Βοήθεια → Περιεχόμενα και ευρετήριο (F1)

Εμφανίζει τα περιεχόμενα και το ευρετήριο του αρχείου βοήθειας.

Βοήθεια → Κατάλογος συναρτήσεων (Ctrl+F1)

Εμφανίζει έναν κατάλογο συναρτήσεων και σταθερών που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για σχεδίαση γραφημάτων.

Βοήθεια → Συχνές ερωτήσεις

Αυτό θα εμφανίσει έναν κατάλογο συχνών ερωτήσεων και τις απαντήσεις τους.

Βοήθεια → Συμβουλή της ημέρας

Αυτό θα εμφανίσει κάποιες συμβουλές για τη χρήση του Graph σε έναν πιο βελτιωμένο τρόπο και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του Graph τα οποία μπορεί να μην γνωρίζετε.

Βοήθεια → Διαδίκτυο → Ιστότοπος Graph

Εμφανίζει τον ιστότοπο για το Graph στον προεπιλεγμένο περιηγητή ιστού.

Βοήθεια → Διαδίκτυο → Υποστήριξη

Εμφανίζει την αλληλοβοήθεια υποστήριξης για το Graph στον προεπιλεγμένο περιηγητή ιστού.

Βοήθεια → Διαδίκτυο → Δωρεές

Εμφανίζει την ιστοσελίδα που σας επιτρέπει να δωρίσετε στο έργο Graph για να υποστηρίξετε την ανάπτυξή του.

Βοήθεια → Διαδίκτυο → Έλεγχος για ενημερώσεις

Αυτό θα ελέγξει αν μια νέα έκδοση του Graph είναι διαθέσιμη. αν υπάρχει μια νέα έκδοση, θα σας ζητηθεί αν θέλετε να επισκεφτείτε τον ιστότοπο του Graph για να μεταφορτώσετε την νέα έκδοση.

Βοήθεια → Περί του Graph (Alt+F1)

Εμφανίζει τον αριθμό έκδοσης, τα πνευματικά δικαιώματα και τις πληροφορίες άδειας για το Graph.

Shortcuts

Shift+Drag

This allows you to move the coordinate system around. It is basically the same as selecting [Εστίαση → Μετακίνηση συστήματος](#) in the menu.

Scroll wheel

You can use the scroll wheel on the mouse to zoom in and out at the position of the cursor in the graphing area.

Ctrl+Arrow

Hold down **Ctrl** while you use the arrow keys to move the view around in small step. If you also hold down **Shift** you can move in larger steps.

Ctrl+Home

This zooms in on the x-axis in small steps. If you also hold down **Shift** you can zoom in larger steps.

Ctrl+End

This zooms out on the x-axis in small steps. If you also hold down **Shift** you can zoom in larger steps.

Ctrl+PgUp

This zooms in on the y-axis in small steps. If you also hold down **Shift** you can zoom in larger steps.

Ctrl+PgDn

This zooms out on the y-axis in small steps. If you also hold down **Shift** you can zoom in larger steps.

Μηνύματα σφάλματος

Σφάλμα 01: Έγινε λάθος κατά τον υπολογισμό της συνάρτησης δύναμης.

Αυτό το σφάλμα συμβαίνει όταν ένας αριθμός υψωμένος στη δύναμη ενός άλλου αριθμού κατέληξε σε σφάλμα. Για παράδειγμα $(-4)^{-5.1}$ δίνει ένα σφάλμα, επειδή ένας αρνητικός αριθμός δεν μπορεί να υψωθεί σε έναν αρνητικό μη ακέραιο αριθμό όταν υπολογίζεται με το *πραγματικοί αριθμοί*.

Σφάλμα 02: Η εφαπτομένη στο $\pi/2+n*\pi$ ($90^\circ+n180^\circ$ σε μοίρες) είναι αόριστη.

Η $\tan(x)$ είναι αόριστη για $x = \pi/2+p\pi = 90^\circ+p180^\circ$, όπου p είναι ένας ακέραιος.

Σφάλμα 03: Το παραγοντικό υπολογίζεται μόνο για θετικούς ακέραιους.

Το $\text{fact}(x)$, που υπολογίζει το παραγοντικό του x , ορίζεται μόνο για θετικούς ακέραιους του x .

Σφάλμα 04: Δεν υπάρχει λογάριθμος αριθμού ίσου ή μικρότερου του μηδέν.

Οι λογαριθμικές συναρτήσεις $\ln(x)$ and $\log(x)$ είναι αόριστες για $x \leq 0$, όταν ο υπολογισμός γίνεται για πραγματικούς αριθμούς. Όταν οι υπολογισμοί γίνονται με μιγαδικούς αριθμούς, το x είναι αόριστο μόνο στο 0.

Σφάλμα 05: το sqrt δεν ορίζεται για αρνητικούς αριθμούς.

Το $\text{sqrt}(x)$ είναι αόριστο για $x < 0$, όταν οι υπολογισμοί γίνονται για πραγματικούς αριθμούς. Το $\text{sqrt}(x)$ ορίζεται για όλους τους αριθμούς, όταν οι υπολογισμοί γίνονται με μιγαδικούς αριθμούς.

Σφάλμα 06: Ένα μέρος του υπολογισμού έδωσε έναν αριθμό με μιγαδικό αριθμό.

Αυτό το σφάλμα μπορεί να συμβεί όταν οι υπολογισμοί γίνονται με πραγματικούς αριθμούς. Αν ένα μέρος του υπολογισμού κατέληξε σε έναν αριθμό με φανταστικό μέρος, ο υπολογισμός δεν μπορεί να συνεχιστεί. Ένα παράδειγμα αυτού είναι: $\sin(x+i)$

Σφάλμα 07: Διαίρεση με το μηδέν.

Το πρόγραμμα προσπάθησε να διαιρέσει με μηδέν κατά τον υπολογισμό. Μια συνάρτηση δεν ορίζεται για τιμές όπου απαιτείται διαίρεση με το μηδέν. Για παράδειγμα η συνάρτηση $f(x)=1/x$ δεν ορίζεται στο $x=0$.

Σφάλμα 08: Η αντίστροφη τριγωνομετρική συνάρτηση εκτός εμβέλειας $[-1;1]$

Οι αντίστροφες τριγωνομετρικές συναρτήσεις $\text{asin}(x)$ και $\text{acos}(x)$ ορίζονται μόνο στην περιοχή $[-1;1]$ και δεν ορίζονται για οποιονδήποτε αριθμό με φανταστικό μέρος. Η συνάρτηση $\text{atan}(x)$ ορίζεται για όλους τους αριθμούς χωρίς φανταστικό μέρος. Αυτό το σφάλμα μπορεί επίσης να συμβεί αν προσπαθείτε να πάρετε $\text{arg}(0)$.

Σφάλμα 09: Η συνάρτηση δεν ορίζεται για αυτήν την τιμή.

Αυτό το σφάλμα μπορεί να συμβεί για συναρτήσεις που δεν ορίζονται σε ένα συγκεκριμένο σημείο. Αυτή είναι για παράδειγμα η περίπτωση για $\text{sign}(x)$ και $u(x)$ στο $x=0$.

Σφάλμα 10: Η atanh υπολογίζεται για απροσδιόριστη τιμή.

Η αντίστροφη υπερβολική εφαπτομένη $\text{atanh}(x)$ δεν ορίζεται στο $x=1$ και $x=-1$ και δεν ορίζεται έξω από το διάστημα $x \in]-1;1[$ όταν υπολογίζεται με πραγματικούς αριθμούς μόνο.

Σφάλμα 11: Η acosh υπολογίζεται σε απροσδιόριστη τιμή.

Το αντίστροφο υπερβολικό συνημίτονο $\text{acosh}(x)$ υπολογίζεται μόνο για $x \geq 1$ κατά τη χρήση του *πραγματικοί αριθμοί*. Το $\text{acosh}(x)$ ορίζεται για όλους τους αριθμούς κατά τον υπολογισμό με *μιγαδικοί αριθμοί*.

Σφάλμα 12: Το $\text{arg}(0)$ δεν ορίζεται.

Το όρισμα του μηδενός δεν ορίζεται επειδή το 0 δεν έχει γωνία.

Σφάλμα 13: Ο υπολογισμός απέτυχε.

Αυτό το σφάλμα συμβαίνει όταν μια περισσότερο περίπλοκη συνάρτηση όπως η $W(z)$ υπολογίζεται και ο υπολογισμός απέτυχε να βρει ένα ακριβές αποτέλεσμα.

Σφάλμα 14: Το όρισμα παρήγαγε ένα αποτέλεσμα συνάρτησης με ολική απώλεια ακρίβειας.

Ένα όρισμα σε μια κλήση συνάρτησης παρήγαγε ένα αποτέλεσμα με ολική απώλεια των σημαντικών ψηφίων, όπως $\sin(1E70)$ που δίνει έναν τυχαίο αριθμό στην περιοχή $[-1;1]$.

Σφάλμα 15: Η προσαρμοσμένη συνάρτηση/σταθερά '%s' δε βρέθηκε ή έχει εσφαλμένο αριθμό ορισμάτων.

Μια προσαρμοσμένη συνάρτηση ή σταθερά δεν υπάρχει πια. Μπορείτε είτε να την ορίσετε ξανά ή να αφαιρέσετε όλες τις χρήσεις του συμβόλου. Αυτό μπορεί να συμβεί επίσης αν μια προσαρμοσμένη σταθερά έχει αλλάξει σε συνάρτηση ή αντίστροφα, ή αν ο αριθμός ορισμάτων σε μια προσαρμοσμένη συνάρτηση έχει αλλάξει.

Σφάλμα 16: Υπερβολικές αναδρομικές κλήσεις

Έχουν εκτελεστεί υπερβολικά πολλές αναδρομικές κλήσεις. Αυτό προκλήθηκε μάλλον από μια συνάρτηση που καλεί τον εαυτό της αναδρομικά έναν άπειρο αριθμό φορών, για παράδειγμα $\text{foo}(x)=2*\text{foo}(x)$. Το σφάλμα μπορεί επίσης να συμβεί αν καλέσατε απλά υπερβολικά πολλές συναρτήσεις αναδρομικά.

Σφάλμα 17: Υπερχείλιση: Μια συνάρτηση επέστρεψε μια τιμή υπερβολικά μεγάλη για επεξεργασία.

Μια κλήση συνάρτησης κατέληξε σε μια τιμή υπερβολικά μεγάλη για επεξεργασία. Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, αν δοκιμάσετε να υπολογίσετε $\sinh(20000)$

Σφάλμα 18: Ένα πρόσθετο συνάρτησης απέτυχε.

Μια προσαρμοσμένη συνάρτηση σε ένα πρόσθετο Python δεν επέστρεψε αποτέλεσμα. Το παράθυρο διερμηνευτή Python μπορεί να εμφανίσει περισσότερο λεπτομερείς πληροφορίες.

Σφάλμα 50: Απροσδόκητος τελεστής. Ο τελεστής '%s' δεν μπορεί να τοποθετηθεί εδώ

Ένας τελεστής +, -, *, / ή ^ τοποθετήθηκε εσφαλμένα. Αυτό μπορεί να συμβεί αν δοκιμάσατε να εισάγετε τη συνάρτηση $f(x)=^2$ και συνήθως σημαίνει ότι ξεχάσατε κάτι μπροστά από τον τελεστή.

Σφάλμα 55: Λείπει η δεξιά παρένθεση.

Μια δεξιά παρένθεση λείπει. Βεβαιωθείτε ότι έχετε τον ίδιο αριθμό αριστερών και δεξιών παρενθέσεων.

Σφάλμα 56: Άκυρος αριθμός ορισμάτων που παρέχονται για τη συνάρτηση '%s'

Εισάγατε έναν εσφαλμένο αριθμό ορισμάτων στη συγκεκριμένη συνάρτηση. Ελέγξτε το [Κατάλογος συναρτήσεων](#) για να βρείτε τον απαιτούμενο αριθμό ορισμάτων που χρειάζεται η συνάρτηση. Αυτό το σφάλμα μπορεί να συμβεί αν γράψετε, για παράδειγμα, $\sin(x,3)$.

Σφάλμα 57: Εσφαλμένη θέση τελεστή σύγκρισης.

Επιτρέπονται μόνο δύο τελεστές σύγκρισης στη σειρά. Για παράδειγμα " $\sin(x) < y < \cos(x)$ " είναι εντάξει, ενώ " $\sin(x) < x < y < \cos(x)$ " είναι άκυρο επειδή υπάρχουν τρεις τελεστές < στη σειρά.

Σφάλμα 58: Βρέθηκε άκυρος αριθμός. Χρησιμοποιήστε τη μορφή -5.475E-8

Κάτι που έμοιαζε με αριθμό, αλλά δεν ήταν έχει βρεθεί. Για παράδειγμα, αυτός είναι ένας άκυρος αριθμός: 4.5E. Ένας αριθμός πρέπει να είναι στη μορφή nnn.fffEeee όπου nnn είναι το ακέραιο μέρος του αριθμού που μπορεί να είναι αρνητικός. fff είναι το κλασματικό μέρος που διαχωρίζεται από το ακέραιο μέρος με μια τελεία '!'. Το κλασματικό μέρος είναι προαιρετικό, αλλά είτε το ακέραιο είτε το κλασματικό μέρος πρέπει να υπάρχει. E είναι το εκθετικό διαχωριστικό και πρέπει να είναι ένα 'E' με κεφαλαία. eee είναι ο εκθέτης στον οποίο μπορεί να προηγείται προαιρετικά ένα '-'. Ο εκθέτης χρειάζεται μόνο όταν υπάρχει E. Σημειώστε ότι το 5E8 είναι το ίδιο με το $5*10^8$. Ιδού μερικά παραδείγματα αριθμών: -5.475E-8, -0.55, .75, 23E4

Σφάλμα 59: Η συμβολοσειρά είναι κενή. Πρέπει να εισάγετε έναν τύπο.

Δεν εισάγατε τίποτα στο πλαίσιο. Αυτό δεν επιτρέπεται. Πρέπει να εισάγετε μια παράσταση.

Σφάλμα 60: Το κόμμα δεν επιτρέπεται εδώ. Χρησιμοποιήστε τελεία ως δεκαδικό διαχωριστικό.

Τα κόμματα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δεκαδικά διαχωριστικά. Πρέπει να χρησιμοποιήσετε ένα '.' για να ξεχωρίσετε το κλασματικό από το ακέραιο μέρος.

Σφάλμα 61: Απροσδόκητη δεξιά παρένθεση.

Μια δεξιά παρένθεση βρέθηκε αναπάντεχα. Βεβαιωθείτε ότι ο αριθμός των αριστερών και δεξιών παρενθέσεων ταιριάζει.

Σφάλμα 63: Αναμενόταν αριθμός, σταθερά ή συνάρτηση.

Ένας παράγοντας, που μπορεί να είναι αριθμός, σταθερά, μεταβλητή ή συνάρτηση αναμενόταν.

Σφάλμα 64: Δεν επιτρέπεται παράμετρος μετά από σταθερά ή μεταβλητή.

Οι παρενθέσεις δεν μπορούν να τοποθετηθούν μετά από μια σταθερά ή μεταβλητή. Για παράδειγμα αυτό είναι άκυρο: $f(x)=x(5)$. Στη θέση του χρησιμοποιήστε $f(x)=x*5$.

Σφάλμα 65: Αναμενόταν παράσταση.

Μια παράσταση αναμενόταν. Αυτό μπορεί να συμβεί αν έχετε κενές παρενθέσεις: $f(x)=\sin()$

Σφάλμα 66: Άγνωστη μεταβλητή, συνάρτηση ή σταθερά: %s

Εισάγατε κάτι που μοιάζει με μεταβλητή, συνάρτηση ή σταθερά αλλά είναι άγνωστη. Σημειώστε ότι το "x5" δεν είναι το ίδιο με "x*5".

Σφάλμα 67: Άγνωστος χαρακτήρας: %s

Βρέθηκε ένας άγνωστος χαρακτήρας.

Σφάλμα 68: Απροσδόκητο τέλος της παράστασης.

Απροσδόκητο τέλος της παράστασης.

Σφάλμα 70: Σφάλμα κατά την ανάλυση παράστασης

Συνέβη ένα σφάλμα κατά την ανάλυση του κειμένου της συνάρτησης. Η συμβολοσειρά δεν είναι έγκυρη συνάρτηση.

Σφάλμα 71: Ο υπολογισμός προκάλεσε υπερφόρτωση.

Μια υπερχειλίση προέκυψε κατά τον υπολογισμό. Αυτό μπορεί να συμβαίνει επειδή οι αριθμοί έγιναν υπερβολικά μεγάλοι.

Σφάλμα 73: Μια άκυρη τιμή χρησιμοποιήθηκε στον υπολογισμό.

Μια άκυρη τιμή χρησιμοποιήθηκε ως δεδομένο για τον υπολογισμό.

Σφάλμα 74: Δεν υπάρχουν αρκετά σημεία για υπολογισμό.

Δεν παρασχέθηκαν αρκετά σημεία για να υπολογιστεί η γραμμή τάσης. Ένα πολυώνυμο χρειάζεται τουλάχιστον ένα περισσότερο σημείο από τον βαθμό του. Ένα πολυώνυμο τρίτου βαθμού χρειάζεται τουλάχιστον 4 σημεία. Όλες οι άλλες συναρτήσεις χρειάζονται τουλάχιστον δύο σημεία.

Σφάλμα 75: Απαράδεκτο όνομα %s για τη συνάρτηση ή σταθερά του χρήστη.

Τα ονόματα για συναρτήσεις και σταθερές του χρήστη πρέπει να αρχίζουν με ένα γράμμα και να περιέχουν μόνο γράμματα και δεκαδικά ψηφία. Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ονόματα χρησιμοποιούνται ήδη από ενσωματωμένες συναρτήσεις και σταθερές.

Σφάλμα 76: Δεν μπορεί να παραγωγιστεί αναδρομική συνάρτηση.

Δεν είναι δυνατό να παραγωγιστεί μια αναδρομική συνάρτηση επειδή η τελική συνάρτηση θα είναι απείρως μεγάλη.

Σφάλμα 79: Η συνάρτηση %s δεν μπορεί να παραγωγιστεί.

Η συνάρτηση δεν μπορεί να παραγωγιστεί, επειδή κάποιο μέρος της συνάρτησης δεν έχει πρώτη παράγωγο. Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, για $\arg(x)$, $\operatorname{conj}(x)$, $\operatorname{re}(x)$ και $\operatorname{im}(x)$.

Σφάλμα 86: Μη περαιτέρω προσδιορισμός του σφάλματος που έγινε στον υπολογισμό.

Ένα σφάλμα προέκυψε κατά τον υπολογισμό. Η ακριβής αιτία είναι άγνωστη. Αν πάρετε αυτό το σφάλμα, μπορείτε να δοκιμάσετε να επικοινωνήσετε με τον προγραμματιστή με μια περιγραφή πώς να αναπαράγετε το σφάλμα. Έπειτα μπορείτε να βελτιώσετε το μήνυμα σφάλματος ή να αποτρέψετε το σφάλμα από το να συμβεί.

Σφάλμα 87: Δεν βρέθηκε λύση. Δοκιμάστε μια άλλη υπόθεση ή ένα άλλο μοντέλο.

Η δεδομένη υπόθεση, που μπορεί να είναι η προεπιλεγμένη, δεν έδωσε καμία λύση. Αυτό μπορεί να προκλήθηκε από μια εσφαλμένη υπόθεση και μια καλύτερη υπόθεση μπορεί να καταλήξει σε μια λύση. Μπορεί επίσης να είναι επειδή το δεδομένο πρότυπο γραμμής τάσης δεν ταιριάζει με τα δεδομένα, οπότε θα πρέπει να δοκιμάσετε ένα άλλο πρότυπο.

Σφάλμα 88: Δεν βρέθηκε αποτέλεσμα.

Δεν υπάρχει έγκυρο αποτέλεσμα. Αυτό μπορεί να συμβεί, για παράδειγμα, όταν προσπαθείτε να δημιουργήσετε μια γραμμή τάσης από μια σημειοσειρά όπου δεν είναι δυνατό να υπολογίσετε μια γραμμή τάσης. Μια αιτία μπορεί να είναι ότι μία από τις υπολογισμένες σταθερές χρειάζεται να είναι άπειρη.

Σφάλμα 89: Δεν μπορεί να βρεθεί ακριβές αποτέλεσμα.

Το Graph αδύνατο να υπολογίσει ένα ακριβές αποτέλεσμα. Αυτό μπορεί να συμβεί κατά τον υπολογισμό του αριθμητικού ολοκληρώματος που παράχθηκε με ένα υπερβολικά υψηλό εκτιμώμενο σφάλμα.

Σφάλμα 99: Εσωτερικό σφάλμα. Ενημερώστε τον προγραμματιστή με όσο το δυνατό περισσότερες πληροφορίες.

Συνέβη ένα εσωτερικό σφάλμα. Αυτό σημαίνει ότι το πρόγραμμα έχει κάνει κάτι που είναι αδύνατο αλλά συνέβη. Παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον προγραμματιστή με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για να αναπαράγει το πρόβλημα.

Συναρτήσεις

Κατάλογος συναρτήσεων

Τα παρακάτω είναι ένας κατάλογος όλων των μεταβλητών, σταθερών, τελεστών και συναρτήσεων που υποστηρίζονται από το πρόγραμμα. Ο κατάλογος των τελεστών εμφανίζει τους τελεστές με την υψηλότερη προτεραιότητα πρώτους. Οι τελεστές προτεραιότητας μπορούν να αλλάξουν μέσα από τη χρήση παρενθέσεων. (), {} και [] μπορούν όλοι να χρησιμοποιηθούν εξίσου. Σημειώστε ότι οι παραστάσεις στο Graph είναι ανεξάρτητες από πεζά/κεφαλαία, δηλαδή δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ πεζών και κεφαλαίων χαρακτήρων. Η μοναδική εξαίρεση είναι το e ως σταθερά του Όιλερ και E ως ο εκθέτης σε ένα [αριθμός](#) στην επιστημονική σημειογραφία.

Σταθερά	Περιγραφή
x	Η χρησιμοποιούμενη ανεξάρτητη μεταβλητή σε τυπικές συναρτήσεις.
t	Η ανεξάρτητη μεταβλητή που λέγεται παράμετρος για παραμετρικές συναρτήσεις και πολική γωνία για πολικές συναρτήσεις.
e	Η σταθερά Όιλερ. Σε αυτό το πρόγραμμα ορίζεται ως $e=2.718281828459045235360287$
π	Η σταθερά π , που σε αυτό το πρόγραμμα ορίζεται ως $\pi=3.141592653589793238462643$
undef	Επιστρέφει πάντα ένα σφάλμα. Χρησιμοποιείται για να δείξει ότι μέρος μιας συνάρτησης δεν ορίζεται.
i	Η φανταστική μονάδα. Ορίστηκε ως $i^2 = -1$. Χρήσιμη μόνο όταν δουλεύετε με μιγαδικούς αριθμούς.
inf	Η σταθερά για το άπειρο. Χρήσιμη μόνο ως όρισμα στη συνάρτηση <code>integrate</code> .
rand	Υπολογίζει έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ 0 και 1.

Τελεστής	Περιγραφή
Εκθετικοποίηση (^)	Υψώνει στη δύναμη ενός εκθέτη. Παράδειγμα: $f(x)=2^x$
Άρνηση (-)	Η αρνητική τιμή ενός παράγοντα. Παράδειγμα: $f(x)=-x$
Λογικό NOT (not-όχι)	Τα <code>not a</code> υπολογίζουν σε 1 αν το a είναι μηδέν και σε 0 αλλιώς.
Πολλαπλασιασμός (*)	Πολλαπλασιάζει δύο παράγοντες. Παράδειγμα: $f(x)=2*x$
Διαίρεση (/)	Διαιρεί δύο παράγοντες. Παράδειγμα: $f(x)=2/x$
Πρόσθεση (+)	Προσθέτει δύο όρους. Παράδειγμα: $f(x)=2+x$
Αφαίρεση (-)	Αφαιρεί δύο όρους. Παράδειγμα: $f(x)=2-x$
Μεγαλύτερο από (>)	Δείχνει αν μια παράσταση είναι μεγαλύτερη από μια άλλη παράσταση.
Μεγαλύτερο ή ίσο με (>=)	Δείχνει αν μια παράσταση είναι μεγαλύτερη ή ίση από μια άλλη παράσταση.
Μικρότερο από (<)	Δείχνει αν μια παράσταση είναι μικρότερη από μια άλλη παράσταση.
Μικρότερο ή ίσο με (<=)	Δείχνει αν μια παράσταση είναι μικρότερη ή ίση από μια άλλη παράσταση.
Ίσον (=)	Δείχνει αν δύο παραστάσεις υπολογίζουν ακριβώς την ίδια τιμή.
Όχι ίσο (<>)	Δείχνει αν δύο παραστάσεις δεν υπολογίζουν ακριβώς την ίδια τιμή.
Λογικό AND (and-και)	Τα a and b υπολογίζουν 1 αν και τα δύο a και b είναι μη μηδενικά και 0 αλλιώς.
Λογικό OR (or-ή)	Τα a or b υπολογίζουν 1 αν είτε το a είτε το b είναι μη μηδενικά και 0 αλλιώς.
Λογικό XOR (xor-αποκλειστική διάζευξη)	Τα a xor b υπολογίζουν 1 αν είτε το a είτε το b , αλλά όχι και τα δύο, είναι μη μηδενικά και 0 αλλιώς.

Συνάρτηση	Περιγραφή
<i>Τριγωνομετρικά</i>	
sin	Επιστρέφει το ημίτονο του ορίσματος, που μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
cos	Επιστρέφει το συνημίτονο του ορίσματος, που μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
tan	Επιστρέφει την εφαπτομένη του ορίσματος, που μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
asin	Επιστρέφει το αντίστροφο ημίτονο του ορίσματος. Η επιστρεφόμενη τιμή μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
acos	Επιστρέφει το αντίστροφο συνημίτονο του ορίσματος. Η επιστρεφόμενη τιμή μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
atan	Επιστρέφει την αντίστροφη εφαπτομένη του ορίσματος. Η επιστρεφόμενη τιμή μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
sec	Επιστρέφει την τέμνουσα του ορίσματος, που μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
csc	Επιστρέφει την συντέμνουσα του ορίσματος, που μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
cot	Επιστρέφει την συνεφαπτομένη του ορίσματος, που μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
asec	Επιστρέφει την αντίστροφη τέμνουσα του ορίσματος. Η επιστρεφόμενη τιμή μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
acsc	Επιστρέφει την αντίστροφη συντέμνουσα του ορίσματος. Η επιστρεφόμενη τιμή μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
acot	Επιστρέφει την αντίστροφη συνεφαπτομένη του ορίσματος. Η επιστρεφόμενη τιμή μπορεί να είναι σε ακτίνια ή μοίρες.
<i>Υπερβολικό</i>	
sinh	Υπολογίζει το υπερβολικό ημίτονο του ορίσματος.
cosh	Επιστρέφει το υπερβολικό συνημίτονο του ορίσματος.
tanh	Επιστρέφει την υπερβολική εφαπτομένη του ορίσματος.
asinh	Επιστρέφει το αντίστροφο υπερβολικό ημίτονο του ορίσματος.
acosh	Επιστρέφει το αντίστροφο υπερβολικό συνημίτονο του ορίσματος.
atanh	Επιστρέφει την αντίστροφη υπερβολική εφαπτομένη του ορίσματος.
csch	Επιστρέφει την υπερβολική συντέμνουσα του ορίσματος.
sech	Επιστρέφει την υπερβολική τέμνουσα του ορίσματος.
coth	Επιστρέφει την υπερβολική συνεφαπτομένη του ορίσματος.
acsch	Επιστρέφει την αντίστροφη υπερβολική συντέμνουσα του ορίσματος.
asech	Επιστρέφει την αντίστροφη υπερβολική τέμνουσα του ορίσματος.
acoth	Επιστρέφει την αντίστροφη υπερβολική συνεφαπτομένη του ορίσματος.
<i>Δύναμη και λογάριθμος</i>	
sqr	Επιστρέφει το τετράγωνο του ορίσματος, δηλαδή τη δύναμη του δύο.
exp	Επιστρέφει το e υψωμένο στη δύναμη του ορίσματος.
sqrt	Επιστρέφει την τετραγωνική ρίζα του ορίσματος.
root	Επιστρέφει την n ^η ρίζα του ορίσματος.
ln	Επιστρέφει τον λογάριθμο με βάση e στο όρισμα.
log	Επιστρέφει τον λογάριθμο με βάση 10 στο όρισμα.
logb	Επιστρέφει τον λογάριθμο με βάση n στο όρισμα.
<i>Μιγαδικοί</i>	

Συνάρτηση	Περιγραφή
abs	Επιστρέφει την απόλυτη τιμή του ορίσματος.
arg	Επιστρέφει τη γωνία του ορίσματος σε ακτίνια ή μοίρες.
conj	Επιστρέφει τον συζυγή του ορίσματος.
re	Επιστρέφει το πραγματικό μέρος του ορίσματος.
im	Επιστρέφει το φανταστικό μέρος του ορίσματος.
<i>Στρογγυλοποίηση</i>	
trunc	Επιστρέφει το ακέραιο μέρος του ορίσματος.
fract	Επιστρέφει το κλασματικό μέρος του ορίσματος.
ceil	Στρογγυλοποιεί το όρισμα στον μεγαλύτερο πλησιέστερο ακέραιο.
floor	Στρογγυλοποιεί το όρισμα στον μικρότερο πλησιέστερο ακέραιο.
round	Στρογγυλοποιεί το πρώτο όρισμα στον αριθμό των δεκαδικών που δίνεται από το δεύτερο όρισμα.
<i>Κατά τμήματα</i>	
sign	Επιστρέφει το πρόσημο του ορίσματος: 1 αν το όρισμα είναι μεγαλύτερο από 0 και -1 αν το όρισμα είναι μικρότερο από 0.
u	Μοναδιαίο βήμα: Επιστρέφει 1 αν το όρισμα είναι μεγαλύτερο ή ίσο με 0 και 0 αλλιώς.
min	Επιστρέφει το ελάχιστο από τα ορίσματα.
max	Επιστρέφει το μέγιστο από τα ορίσματα.
range	Επιστρέφει το δεύτερο όρισμα αν είναι στην περιοχή του πρώτου και του τρίτου ορίσματος.
if	Επιστρέφει το δεύτερο όρισμα αν το πρώτο όρισμα δεν υπολογίζεται σε 0, αλλιώς επιστρέφεται το τρίτο όρισμα.
<i>Ειδικό</i>	
integrate	Επιστρέφει το αριθμητικό ολοκλήρωμα του πρώτου ορίσματος από το δεύτερο όρισμα στο τρίτο όρισμα.
sum	Επιστρέφει το άθροισμα του πρώτου ορίσματος υπολογισμένο για κάθε ακέραιο στην περιοχή από το δεύτερο στο τρίτο όρισμα.
product	Επιστρέφει το γινόμενο του πρώτου ορίσματος υπολογισμένο για κάθε ακέραιο στην περιοχή από το δεύτερο στο τρίτο όρισμα.
fact	Επιστρέφει το παραγοντικό του ορίσματος.
gamma	Επιστρέφει τη συνάρτηση γάμα του Όιλερ για το όρισμα.
beta	Επιστρέφει τη συνάρτησης βήτα υπολογισμένη για τα ορίσματα.
W	Επιστρέφει τη συνάρτηση W του Λαμπέρ υπολογισμένη για το όρισμα.
zeta	Επιστρέφει τη συνάρτηση ζήτα του Ρίμαν υπολογισμένη για το όρισμα.
mod	Επιστρέφει το υπόλοιπο του πρώτου ορίσματος διαιρεμένου με το δεύτερο όρισμα.
dnorm	Επιστρέφει την κανονική κατανομή του πρώτου ορίσματος με προαιρετική μέση τιμή και τυπική απόκλιση.

Σημειώστε τις παρακάτω σχέσεις:

$$\sin(x)^2 = (\sin(x))^2$$

$$\sin 2x = \sin(2x)$$

$$\sin 2+x = \sin(2)+x$$

$$\sin x^2 = \sin(x^2)$$

$$2(x+3)x = 2*(x+3)*x$$

$$-x^2 = -(x^2)$$

$$2x = 2*x$$

$$1/2x = 1/(2*x)$$

$$e^{2x} = e^{(2*x)}$$

$$x^{2^3} = x^{(2^3)}$$

Σταθερές

σταθερά rand

Επιστρέφει έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ 0 και 1.

Σύνταξη

rand

Περιγραφή

Το rand χρησιμοποιείται ως σταθερά αλλά επιστρέφει έναν νέο ψευδοτυχαίο αριθμό κάθε φορά που υπολογίζεται. Η τιμή είναι ένας πραγματικός αριθμός στην περιοχή $[0; 1]$.

Παρατηρήσεις

Επειδή το rand επιστρέφει μια νέα τιμή κάθε φορά που υπολογίζεται, ένα γράφημα που χρησιμοποιεί το rand δεν θα δείχνει το ίδιο κάθε φορά που σχεδιάζεται. Ένα γράφημα που χρησιμοποιεί το rand θα αλλάζει επίσης όταν το πρόγραμμα εξαναγκάζεται να επανασχεδιάσει, π.χ. επειδή το σύστημα συντεταγμένων μετακινείται, αυξομειώνεται ή εστιάζεται.

Υλοποίηση

Το rand χρησιμοποιεί μια πολλαπλασιαστική γεννήτρια τυχαίων αριθμών με περίοδο από 2 μέχρι 32^{11} δύναμη για να επιστρέψει διαδοχικούς ψευδοτυχαίους αριθμούς στην περιοχή από 0 μέχρι 1.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Random_number_generator#Computational_methods) [http://en.wikipedia.org/wiki/Random_number_generator#Computational_methods]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/RandomNumber.html) [http://mathworld.wolfram.com/RandomNumber.html]

Τριγωνομετρικά

συνάρτηση sin

Επιστρέφει το ημίτονο του ορίσματος.

Σύνταξη

sin(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση sin υπολογίζει το ημίτονο μιας γωνίας του z , που μπορεί να είναι στο ακτίνια ή μοίρες ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Αν το z είναι πραγματικός αριθμός, το αποτέλεσμα θα είναι στην περιοχή -1 έως 1.

Παρατηρήσεις

Για ορίσματα με μεγάλο εύρος, η συνάρτηση θα αρχίσει να χάνει ακρίβεια.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Sine) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Sine]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Sine.html) [http://mathworld.wolfram.com/Sine.html]

συνάρτηση cos

Επιστρέφει το συνημίτονο του ορίσματος.

Σύνταξη

cos(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση cos υπολογίζει το συνημίτονο μιας γωνίας του z , που μπορεί να είναι στο ακτίνια ή μοίρες ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε αριθμητική παράσταση

που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Αν το z είναι πραγματικός αριθμός, το αποτέλεσμα θα είναι στην περιοχή -1 έως 1 .

Παρατηρήσεις

Για ορίσματα με μεγάλο εύρος, η συνάρτηση θα αρχίσει να χάνει ακρίβεια.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Cosine) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Cosine]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Cosine.html) [http://mathworld.wolfram.com/Cosine.html]

συνάρτηση tan

Επιστρέφει την εφαπτομένη του ορίσματος.

Σύνταξη

$\tan(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση \tan υπολογίζει την εφαπτομένη μιας γωνίας του z , που μπορεί να είναι το *ακτίνα* ή *μοίρες* ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*.

Παρατηρήσεις

Για ορίσματα με μεγάλο εύρος, η συνάρτηση θα αρχίσει να χάνει ακρίβεια. Το \tan είναι αόριστο στο $z = p*\pi/2$, όπου p είναι ένα *ακέραιος*, αλλά η συνάρτηση επιστρέφει έναν πολύ μεγάλο αριθμό αν το z είναι κοντά στην αόριστη τιμή.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Tangent) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Tangent]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Tangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/Tangent.html]

συνάρτηση asin

Υπολογίζει το αντίστροφο ημίτονο του ορίσματος.

Σύνταξη

$\text{asin}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση asin υπολογίζει το αντίστροφο ημίτονο του z . Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι το *ακτίνα* ή *μοίρες* ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός*. Αυτή είναι η αντίστροφη της συνάρτησης sin .

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseSine.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseSine.html]

συνάρτηση acos

Επιστρέφει το αντίστροφο συνημίτονο του ορίσματος.

Σύνταξη

$\text{acos}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση acos υπολογίζει το αντίστροφο συνημίτονο του z . Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι το *ακτίνα* ή *μοίρες* ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός*. Αυτή είναι η αντίστροφη της συνάρτησης cos .

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseCosine.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseCosine.html]

συνάρτηση atan

Επιστρέφει την αντίστροφη εφαπτομένη του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{atan}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση atan υπολογίζει την αντίστροφη εφαπτομένη του z . Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι το *ακτίνια* ή *μοίρες* ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός*. Αυτή είναι η αντίστροφη της συνάρτησης \tan .

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseTangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseTangent.html]

συνάρτηση sec

Επιστρέφει την τέμνουσα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{sec}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση sec υπολογίζει την τέμνουσα μιας γωνίας του z , που μπορεί να είναι το *ακτίνια* ή *μοίρες* ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το $\operatorname{sec}(z)$ είναι το ίδιο με το $1/\cos(z)$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*.

Παρατηρήσεις

Για ορίσματα με μεγάλο εύρος, η συνάρτηση θα αρχίσει να χάνει ακρίβεια.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Secant.html) [http://mathworld.wolfram.com/Secant.html]

συνάρτηση csc

Επιστρέφει την συντέμνουσα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{csc}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση csc υπολογίζει την συντέμνουσα μιας γωνίας του z , που μπορεί να είναι το *ακτίνια* ή *μοίρες* ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το $\operatorname{csc}(z)$ είναι το ίδιο με το $1/\sin(z)$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*.

Παρατηρήσεις

Για ορίσματα με μεγάλο εύρος, η συνάρτηση θα αρχίσει να χάνει ακρίβεια.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Cosecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/Cosecant.html]

συνάρτηση cot

Επιστρέφει την συνεφαπτομένη του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{cot}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση \cot υπολογίζει την συνεφαπτομένη μιας γωνίας του z , που μπορεί να είναι το ακτίνια ή μοίρες ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το $\cot(z)$ είναι το ίδιο με το $1/\tan(z)$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*.

Παρατηρήσεις

Για ορίσματα με μεγάλο εύρος, η συνάρτηση θα αρχίσει να χάνει ακρίβεια.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Trigonometric_functions#Reciprocal_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Cotangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/Cotangent.html]

συνάρτηση asec

Επιστρέφει την αντίστροφη τέμνουσα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{asec}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση asec υπολογίζει την αντίστροφη τέμνουσα του z . Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι το ακτίνια ή μοίρες ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το $\operatorname{asec}(z)$ είναι το ίδιο με το $\operatorname{acos}(1/z)$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός*. Αυτή είναι η αντίστροφη συνάρτηση του sec .

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseSecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseSecant.html]

συνάρτηση acsc

Επιστρέφει την αντίστροφη συντέμνουσα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{acsc}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση acsc υπολογίζει την αντίστροφη συντέμνουσα του z . Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι το ακτίνια ή μοίρες ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το $\operatorname{acsc}(z)$ είναι το ίδιο με το $\operatorname{asin}(1/z)$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός*. Αυτή είναι η αντίστροφη συνάρτηση του csc .

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseCosecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseCosecant.html]

συνάρτηση acot

Επιστρέφει την αντίστροφη συνεφαπτομένη του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{acot}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση acot υπολογίζει την αντίστροφη συνεφαπτομένη του z . Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι το ακτίνια ή μοίρες ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις. Το $\operatorname{acot}(z)$ είναι το ίδιο με το $\operatorname{atan}(1/z)$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός*. Αυτή είναι η αντίστροφη συνάρτηση του cot .

Παρατηρήσεις

Η συνάρτηση acot επιστρέφει μια τιμή στην περιοχή $]-\pi/2;\pi/2[$ ($]-90;90[$ όταν υπολογίζει σε μοίρες), που είναι ο περισσότερο συνηθισμένος ορισμός, αν και κάποιος μπορεί να το ορίσει να είναι στην περιοχή $]0;\pi[$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Inverse_trigonometric_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseCotangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseCotangent.html]

Υπερβολικό

συνάρτηση sinh

Υπολογίζει το υπερβολικό ημίτονο του ορίσματος.

Σύνταξη

sinh(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση sinh υπολογίζει το υπερβολικό ημίτονο του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός.

Το υπερβολικό ημίτονο ορίζεται ως: $\sinh(z) = \frac{1}{2}(e^z - e^{-z})$

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicSine.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicSine.html]

συνάρτηση cosh

Επιστρέφει το υπερβολικό συνημίτονο του ορίσματος.

Σύνταξη

cosh(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση cosh υπολογίζει το υπερβολικό συνημίτονο του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός.

Το υπερβολικό συνημίτονο ορίζεται ως: $\cosh(z) = \frac{1}{2}(e^z + e^{-z})$

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCosine.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCosine.html]

συνάρτηση tanh

Επιστρέφει την υπερβολική εφαπτομένη του ορίσματος.

Σύνταξη

tanh(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση tanh υπολογίζει την υπερβολική εφαπτομένη του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός.

Η υπερβολική εφαπτομένη ορίζεται ως: $\tanh(z) = \sinh(z)/\cosh(z)$

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicTangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicTangent.html]

συνάρτηση asinh

Επιστρέφει το αντίστροφο υπερβολικό ημίτονο του ορίσματος.

Σύνταξη

asinh(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση asinh υπολογίζει το αντίστροφο υπερβολικό ημίτονο του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Το asinh είναι το αντίστροφο του \sinh , δηλ. $\operatorname{asinh}(\sinh(z)) = z$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicSine.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicSine.html]

συνάρτηση acosh

Επιστρέφει το αντίστροφο υπερβολικό συνημίτονο του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{acosh}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση acosh υπολογίζει το αντίστροφο υπερβολικό συνημίτονο του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Το acosh είναι το αντίστροφο του cosh , δηλ. $\operatorname{acosh}(\operatorname{cosh}(z)) = z$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCosine.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCosine.html]

συνάρτηση atanh

Επιστρέφει την αντίστροφη υπερβολική εφαπτομένη του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{atanh}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση atanh υπολογίζει την αντίστροφη υπερβολική εφαπτομένη του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Το atanh είναι το αντίστροφο του tanh , δηλ. $\operatorname{atanh}(\operatorname{tanh}(z)) = z$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicTangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicTangent.html]

συνάρτηση csch

Επιστρέφει την υπερβολική συντέμνουσα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{csch}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση csch υπολογίζει την υπερβολική συντέμνουσα του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός.

Η υπερβολική συντέμνουσα ορίζεται ως: $\operatorname{csch}(z) = 1/\sinh(z) = 2/(e^z - e^{-z})$

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCosecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCosecant.html]

συνάρτηση sech

Επιστρέφει την υπερβολική τέμνουσα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{sech}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση sech υπολογίζει την υπερβολική τέμνουσα του z . Το z μπορεί να είναι κάθε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μυγαδικός αριθμός*.

Η υπερβολική τέμνουσα ορίζεται ως: $\operatorname{sech}(z) = 1/\cosh(z) = 2/(e^z + e^{-z})$

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicSecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicSecant.html]

συνάρτηση coth

Επιστρέφει την υπερβολική συνεφαπτομένη του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{coth}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση coth υπολογίζει την υπερβολική συνεφαπτομένη του z . Το z μπορεί να είναι κάθε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μυγαδικός αριθμός*.

Η υπερβολική συνεφαπτομένη ορίζεται ως: $\operatorname{coth}(z) = 1/\tanh(z) = \cosh(z)/\sinh(z) = (e^z + e^{-z})/(e^z - e^{-z})$

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCotangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/HyperbolicCotangent.html]

συνάρτηση acsch

Επιστρέφει την αντίστροφη υπερβολική συντέμνουσα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{acsch}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση acsch υπολογίζει την αντίστροφη υπερβολική συντέμνουσα του z . Το z μπορεί να είναι κάθε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μυγαδικός αριθμός*. Το acsch είναι το αντίστροφο του csch , δηλ. $\operatorname{acsch}(\operatorname{csch}(z)) = z$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCosecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCosecant.html]

συνάρτηση asech

Επιστρέφει την αντίστροφη υπερβολική τέμνουσα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{asech}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση asech υπολογίζει την αντίστροφη υπερβολική τέμνουσα του z . Το z μπορεί να είναι κάθε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μυγαδικός αριθμός*. Το asech είναι το αντίστροφο του sech , δηλ. $\operatorname{asech}(\operatorname{sech}(z)) = z$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicSecant.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicSecant.html]

συνάρτηση acoth

Επιστρέφει την αντίστροφη υπερβολική συνεφαπτομένη του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{acoth}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση acoth υπολογίζει την αντίστροφη υπερβολική συνεφαπτομένη του z . Το z μπορεί να είναι κάθε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Το acoth είναι το αντίστροφο του coth , δηλ. $\operatorname{acoth}(\operatorname{coth}(z)) = z$. Για πραγματικούς αριθμούς το acoth είναι αόριστο στο διάστημα $[-1;1]$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCotangent.html) [http://mathworld.wolfram.com/InverseHyperbolicCotangent.html]

Δύναμη και λογάριθμος

συνάρτηση sqrt

Επιστρέφει το τετράγωνο του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{sqrt}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση sqrt υπολογίζει το τετράγωνο του z , δηλ. το z υψωμένο στη δύναμη του 2. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*.

συνάρτηση exp

Επιστρέφει το e υψωμένο στη δύναμη του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{exp}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση exp χρησιμοποιείται για να υψώσει την e , σταθερά του Όιλερ, στη δύναμη του z . Αυτή είναι η ίδια με την e^z . Η z μπορεί να είναι οποιαδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/ExponentialFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/ExponentialFunction.html]

συνάρτηση sqrt

Επιστρέφει την τετραγωνική ρίζα του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{sqrt}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση sqrt υπολογίζει την τετραγωνική ρίζα της z , δηλαδή το z υψωμένο στη δύναμη του $\frac{1}{2}$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Αν ο υπολογισμός γίνεται με πραγματικούς αριθμούς, το όρισμα ορίζεται μόνο για $z \geq 0$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Square_root) [http://en.wikipedia.org/wiki/Square_root]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/SquareRoot.html) [http://mathworld.wolfram.com/SquareRoot.html]

συνάρτηση root

Επιστρέφει την n^{th} ρίζα του ορίσματος.

Σύνταξη
 $\text{root}(n, z)$
Περιγραφή

Η συνάρτηση `root` υπολογίζει την $n^{\text{η}}$ ρίζα του z . Τα n και z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Αν ο υπολογισμός γίνεται με πραγματικούς αριθμούς ορίζεται μόνο για $z \geq 0$.

Παρατηρήσεις

Όταν ο υπολογισμός γίνεται με πραγματικούς αριθμούς, η συνάρτηση ορίζεται μόνο για $z < 0$ αν το n είναι περιττό *ακέραιος*. Για υπολογισμούς με μιγαδικούς αριθμούς, το `root` ορίζεται για όλο το μιγαδικό επίπεδο εκτός από τον πόλο $n=0$. Σημειώστε ότι για υπολογισμούς με μιγαδικούς αριθμούς το αποτέλεσμα θα έχει πάντα ένα φανταστικό μέρος όταν $z < 0$ αν και το αποτέλεσμα είναι πραγματικός όταν οι υπολογισμοί γίνονται με πραγματικούς αριθμούς και το n είναι ένας περιττός ακέραιος.

Παράδειγμα

Αντί για το $x^{(1/3)}$, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το `root(3, x)`.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Nth_root) [http://en.wikipedia.org/wiki/Nth_root]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/RadicalRoot.html) [http://mathworld.wolfram.com/RadicalRoot.html]

συνάρτηση ln

Επιστρέφει τον φυσικό λογάριθμο του ορίσματος.

Σύνταξη
 $\ln(z)$
Περιγραφή

Η συνάρτηση `ln` υπολογίζει τον λογάριθμο του z με βάση το e , που είναι η σταθερά του Όιλερ. Το $\ln(z)$ είναι συνήθως γνωστό ως φυσικός λογάριθμος. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Αν ο υπολογισμός γίνεται με πραγματικούς αριθμούς, το όρισμα ορίζεται μόνο για $z > 0$. Όταν υπολογίζεται με μιγαδικούς αριθμούς, το z ορίζεται για όλους τους αριθμούς εκτός από το $z=0$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_logarithm) [http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_logarithm]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/NaturalLogarithm.html) [http://mathworld.wolfram.com/NaturalLogarithm.html]

συνάρτηση log

Επιστρέφει τον δεκαδικό λογάριθμο της βάσης του ορίσματος.

Σύνταξη
 $\log(z)$
Περιγραφή

Η συνάρτηση `log` υπολογίζει τον λογάριθμο του z με βάση το 10. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Αν ο υπολογισμός γίνεται με πραγματικούς αριθμούς, το όρισμα ορίζεται μόνο για $z > 0$. Όταν υπολογίζεται με μιγαδικούς αριθμούς, το z ορίζεται για όλους τους αριθμούς εκτός από $z=0$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Common_logarithm) [http://en.wikipedia.org/wiki/Common_logarithm]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/CommonLogarithm.html) [http://mathworld.wolfram.com/CommonLogarithm.html]

συνάρτηση logb

Επιστρέφει τον λογάριθμο n της βάσης του ορίσματος.

Σύνταξη
 $\log_b(z, n)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση \log_b υπολογίζει τον λογάριθμο του z με βάση n . Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Αν ο υπολογισμός γίνεται με πραγματικούς αριθμούς, το όρισμα ορίζεται μόνο για $z > 0$. Όταν υπολογίζεται με μιγαδικούς αριθμούς, το z ορίζεται για όλους τους αριθμούς εκτός από το $z = 0$. Το n πρέπει να υπολογίσει έναν θετικό πραγματικό αριθμό.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Logarithm) [http://en.wikipedia.org/wiki/Logarithm]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Logarithm.html) [http://mathworld.wolfram.com/Logarithm.html]

Μιγαδικοί

συνάρτηση abs

Επιστρέφει την απόλυτη τιμή του ορίσματος.

Σύνταξη

$\text{abs}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση abs επιστρέφει την απόλυτη ή αριθμητική τιμή του z , που συνήθως γράφεται ως $|z|$. Το z μπορεί να είναι κάθε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Το $\text{abs}(z)$ επιστρέφει πάντα μια θετική πραγματική τιμή.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Absolute_value) [http://en.wikipedia.org/wiki/Absolute_value]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/AbsoluteValue.html) [http://mathworld.wolfram.com/AbsoluteValue.html]

συνάρτηση arg

Επιστρέφει το όρισμα της παραμέτρου.

Σύνταξη

$\text{arg}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση arg επιστρέφει το όρισμα ή γωνία του z . Το z μπορεί να είναι κάθε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Το $\text{arg}(z)$ επιστρέφει πάντα έναν πραγματικό αριθμό. Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι σε *ακτίνια* ή *μοίρες* ανάλογα με τις τρέχουσες ρυθμίσεις.

Η γωνία είναι πάντα μεταξύ $-\pi$ και π . Αν το z είναι ένας πραγματικός αριθμός, το $\text{arg}(z)$ είναι 0 για θετικούς αριθμούς και π για αρνητικούς αριθμούς. Το $\text{arg}(0)$ είναι αόριστο.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Arg_(mathematics)) [http://en.wikipedia.org/wiki/Arg_(mathematics)]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/ComplexArgument.html) [http://mathworld.wolfram.com/ComplexArgument.html]

συνάρτηση conj

Επιστρέφει τον συζυγή του ορίσματος.

Σύνταξη

$\text{conj}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση conj επιστρέφει τον συζυγή του z . Το z μπορεί να είναι κάθε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Η συνάρτηση ορίζεται ως: $\text{conj}(z) = \text{re}(z) - i \cdot \text{im}(z)$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Complex_conjugation) [http://en.wikipedia.org/wiki/Complex_conjugation]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/ComplexConjugate.html) [http://mathworld.wolfram.com/ComplexConjugate.html]

συνάρτηση re

Επιστρέφει το πραγματικό μέρος του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{re}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση re επιστρέφει το πραγματικό μέρος του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Real_part) [http://en.wikipedia.org/wiki/Real_part]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/RealPart.html) [http://mathworld.wolfram.com/RealPart.html]

συνάρτηση im

Επιστρέφει το φανταστικό μέρος του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{im}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση im επιστρέφει το φανταστικό μέρος του z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Imaginary_part) [http://en.wikipedia.org/wiki/Imaginary_part]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/ImaginaryPart.html) [http://mathworld.wolfram.com/ImaginaryPart.html]

Στρογγυλοποίηση

συνάρτηση trunc

Αφαιρεί το κλασματικό μέρος του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{trunc}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση trunc επιστρέφει το μέρος *ακέραιος* του z . Η συνάρτηση αφαιρεί το δεκαδικό μέρος του z , δηλ. στρογγυλεύει στο μηδέν. Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Αν το z είναι ένας μιγαδικός αριθμός, η συνάρτηση επιστρέφει $\operatorname{trunc}(\operatorname{re}(z))+\operatorname{trunc}(\operatorname{im}(z))i$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Truncate) [http://en.wikipedia.org/wiki/Truncate]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Truncate.html) [http://mathworld.wolfram.com/Truncate.html]

συνάρτηση fract

Επιστρέφει το κλασματικό μέρος του ορίσματος.

Σύνταξη

$\operatorname{fract}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση fract επιστρέφει το κλασματικό μέρος του z . Η συνάρτηση αφαιρεί το τμήμα *ακέραιος* του z , δηλαδή $\operatorname{fract}(z) = z - \operatorname{trunc}(z)$. Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα

πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Αν το z είναι ένας μιγαδικός αριθμός, η συνάρτηση επιστρέφει $\text{fract}(\text{re}(z))+\text{fract}(\text{im}(z))i$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions#Fractional_part) [http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions#Fractional_part]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/FractionalPart.html) [http://mathworld.wolfram.com/FractionalPart.html]

συνάρτηση ceil

Στρογγυλεύει το όρισμα προς τα πάνω.

Σύνταξη

$\text{ceil}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση `ceil` βρίσκει τον ελάχιστο ακέραιος όχι μικρότερο από z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Αν το z είναι ένας μιγαδικός αριθμός, η συνάρτηση επιστρέφει $\text{ceil}(\text{re}(z))+\text{ceil}(\text{im}(z))i$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/CeilingFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/CeilingFunction.html]

συνάρτηση floor

Στρογγυλεύει το όρισμα προς τα κάτω.

Σύνταξη

$\text{floor}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση `floor`, που λέγεται επίσης συνάρτηση του μέγιστου ακεραίου, δίνει τον μέγιστο ακέραιος όχι μεγαλύτερο από z . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Αν το z είναι ένας μιγαδικός αριθμός, η συνάρτηση επιστρέφει $\text{floor}(\text{re}(z))+\text{floor}(\text{im}(z))i$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions) [http://en.wikipedia.org/wiki/Floor_and_ceiling_functions]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/FloorFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/FloorFunction.html]

συνάρτηση round

Στρογγυλεύει έναν αριθμό σε έναν καθορισμένο αριθμό δεκαδικών.

Σύνταξη

$\text{round}(z,n)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση `round` στρογγυλοποιεί το z σε έναν αριθμό δεκαδικών που δίνεται από το n . Το z μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός. Αν το z είναι ένας μιγαδικός αριθμός, η συνάρτηση επιστρέφει $\text{round}(\text{re}(z),n)+\text{round}(\text{im}(z),n)i$. Το n μπορεί να είναι κάθε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα ακέραιος. Αν το $n < 0$, το z στρογγυλοποιείται σε n θέσεις στα αριστερά του δεκαδικού σημείου.

Παραδείγματα

$\text{round}(412.4572,3) = 412.457$

$\text{round}(412.4572,2) = 412.46$

$\text{round}(412.4572,1) = 412.5$

$\text{round}(412.4572,0) = 412$

$\text{round}(412.4572,-2) = 400$

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Rounding) [http://en.wikipedia.org/wiki/Rounding]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/NearestIntegerFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/NearestIntegerFunction.html]

Κατά τμήματα

συνάρτηση sign

Επιστρέφει το πρόσημο του ορίσματος.

Σύνταξη

$\text{sign}(z)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση sign , που λέγεται επίσης *signum*, επιστρέφει το πρόσημο του z . Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Όταν το z είναι πραγματικός αριθμός, το $\text{sign}(z)$ επιστρέφει 1 για το $z > 0$ και -1 για το $z < 0$. Το $\text{sign}(z)$ επιστρέφει 0 για το $z = 0$. Όταν το z υπολογίζει έναν μιγαδικό αριθμό, το $\text{sign}(z)$ επιστρέφει $z/|z|$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Sign_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Sign_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Sign.html) [http://mathworld.wolfram.com/Sign.html]

συνάρτηση u

Η συνάρτηση μοναδιαίου βήματος.

Σύνταξη

$u(z)$

Περιγραφή

Το $u(z)$ είναι συνήθως γνωστό ως συνάρτηση μοναδιαίου βήματος. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός*. Η συνάρτηση είναι αόριστη όταν το z έχει φανταστικό μέρος. Το $u(z)$ επιστρέφει 1 για $z \geq 0$ και 0 για $z < 0$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Unit_step#Discrete_form) [http://en.wikipedia.org/wiki/Unit_step#Discrete_form]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/HeavisideStepFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/HeavisideStepFunction.html]

συνάρτηση min

Βρίσκει και επιστρέφει την ελάχιστη από τις τιμές που πέρασαν ως ορίσματα.

Σύνταξη

$\min(A, B, \dots)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση \min επιστρέφει την ελάχιστη τιμή των ορισμάτων της. Το \min μπορεί να δεχθεί οποιοδήποτε αριθμό ορισμάτων όχι λιγότερα από 2. Τα ορίσματα μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζει το *πραγματικοί αριθμοί* ή το *μιγαδικοί αριθμοί*. Αν τα ορίσματα είναι μιγαδικοί αριθμοί, η συνάρτηση επιστρέφει $\min(\text{re}(A), \text{re}(B), \dots) + \min(\text{im}(A), \text{im}(B), \dots)i$.

συνάρτηση max

Βρίσκει και επιστρέφει τη μέγιστη από τις τιμές που πέρασαν ως ορίσματα.

Σύνταξη

$\max(A, B, \dots)$

Περιγραφή

Η συνάρτηση \max επιστρέφει τη μέγιστη τιμή των ορισμάτων της. Το \max μπορεί να δεχθεί οποιοδήποτε αριθμό ορισμάτων όχι λιγότερα από 2. Τα ορίσματα μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζουν το *πραγματικοί αριθμοί* ή το *μιγαδικοί αριθμοί*. Αν τα ορίσματα είναι μιγαδικοί αριθμοί, η συνάρτηση επιστρέφει $\max(\text{re}(A), \text{re}(B), \dots) + \max(\text{im}(A), \text{im}(B), \dots)i$.

συνάρτηση range

Επιστρέφει το δεύτερο όρισμα αν είναι στην περιοχή μεταξύ του πρώτου και του τρίτου ορίσματος.

Σύνταξη

range(A,z,B)

Περιγραφή

Η συνάρτηση range επιστρέφει το z , αν το z είναι μεγαλύτερο από A και μικρότερο από το B . Αν το $z < A$ τότε το A επιστρέφεται. Αν το $z > B$ τότε επιστρέφεται B . Τα ορίσματα μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζει το *πραγματικοί αριθμοί* ή το *μγαδικοί αριθμοί*. Η συνάρτηση έχει το ίδιο αποτέλεσμα ως $\max(A, \min(z, B))$.

συνάρτηση if

Υπολογίζει μία ή περισσότερες συνθήκες και επιστρέφει ένα διαφορετικό αποτέλεσμα βασισμένο σε αυτές.

Σύνταξη

if(cond1, f1, cond2, f2, ..., condn, fn [,fz])

Περιγραφή

Η συνάρτηση if υπολογίζει το *cond1* και αν είναι διαφορετική από 0, τότε το *f1* υπολογίζεται και επιστρέφεται. Αλλιώς το *cond2* υπολογίζεται και αν είναι διαφορετικό από 0 τότε επιστρέφεται το *f2* κ.ο.κ. Αν καμιά από τις συνθήκες δεν είναι αληθής επιστρέφεται το *fz*. Το *fz* είναι προαιρετικό και αν δεν οριστεί το if επιστρέφει σφάλμα αν καμιά από τις συνθήκες δεν είναι αληθής. Τα ορίσματα μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζει το *πραγματικοί αριθμοί* ή το *μγαδικοί αριθμοί*.

Ειδικό

συνάρτηση integrate

Επιστρέφει μια προσέγγιση για το αριθμητικό ολοκλήρωμα της δεδομένης παράστασης στη δεδομένη περιοχή.

Σύνταξη

integrate(f,var,a,b)

Περιγραφή

Η συνάρτηση integrate επιστρέφει μια προσέγγιση για το αριθμητικό ολοκλήρωμα του f με την μεταβλητή *var* από a μέχρι b . Αυτό γράφεται μαθηματικά ως:

$$\int_a^b f(x) dx$$

Αυτό το ολοκλήρωμα είναι το ίδιο με το εμβαδό μεταξύ της συνάρτησης f και του άξονα των x από το a μέχρι το b όπου το εμβαδό κάτω από τον άξονα μετριέται αρνητικά. Το f μπορεί να είναι οποιαδήποτε συνάρτηση με την μεταβλητή να δείχνεται ως το δεύτερο όρισμα του *var*. Τα a και b μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζει το *πραγματικοί αριθμοί* ή μπορεί να είναι τα $-\text{INF}$ ή INF για να δείξουν αρνητικό ή θετικό άπειρο. Το integrate δεν υπολογίζει το ολοκλήρωμα ακριβώς. Αντίθετα ο υπολογισμός γίνεται χρησιμοποιώντας τον προσαρμοστικό κανόνα ολοκλήρωσης 21 σημείων των Γκάους-Κρόνροντ με ένα εκτιμώμενο αναλογικό σφάλμα μικρότερο από 10^{-3} .

Παραδείγματα

Το $f(x)=\text{integrate}(t^2-7t+1, t, -3, 15)$ θα ολοκληρώσει το $f(t)=t^2-7t+1$ από -3 μέχρι 15 και θα το υπολογίσει μέχρι το 396. Πιο χρήσιμο είναι το $f(x)=\text{integrate}(s*\sin(s), s, 0, x)$. Αυτό θα σχεδιάσει το ορισμένο ολοκλήρωμα του $f(s)=s*\sin(s)$ από 0 μέχρι το x , που είναι το ίδιο με το αόριστο ολοκλήρωμα του $f(x)=x*\sin(x)$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Integral) [http://en.wikipedia.org/wiki/Integral]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Integral.html) [http://mathworld.wolfram.com/Integral.html]

συνάρτηση sum

Επιστρέφει την άθροιση μιας παράστασης υπολογισμένης σε μια περιοχή ακεραίων.

Σύνταξη

sum(f,var,a,b)

Περιγραφή

Η συνάρτηση sum επιστρέφει την άθροιση του f όπου το var υπολογίζεται για όλους τους ακέραιους από a μέχρι b . Αυτό γράφεται μαθηματικά ως:

$$\sum_{x=a}^b f(x)$$

Το f μπορεί να είναι οποιαδήποτε συνάρτηση με την αναφερόμενη μεταβλητή ως το δεύτερο όρισμα του var . Τα a και b μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζεται στο *ακέραιο*.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Summation) [http://en.wikipedia.org/wiki/Summation]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Sum.html) [http://mathworld.wolfram.com/Sum.html]

συνάρτηση product

Επιστρέφει το γινόμενο μιας παράστασης υπολογισμένης σε μια περιοχή ακεραίων.

Σύνταξη

product(f,var,a,b)

Περιγραφή

Η συνάρτηση product επιστρέφει το γινόμενο του f όπου το var υπολογίζεται για όλους τους ακέραιους από a μέχρι b . Αυτό γράφεται μαθηματικά ως:

$$\prod_{x=a}^b f(x)$$

Το f μπορεί να είναι οποιαδήποτε συνάρτηση με την αναφερόμενη μεταβλητή ως το δεύτερο όρισμα του var . Τα a και b μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζεται στο *ακέραιο*.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplication#Capital_pi_notation) [http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplication#Capital_pi_notation]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Product.html) [http://mathworld.wolfram.com/Product.html]

συνάρτηση fact

Επιστρέφει το παραγοντικό του ορίσματος.

Σύνταξη

fact(n)

Περιγραφή

Η συνάρτηση fact επιστρέφει το παραγοντικό του n , που γράφεται συνήθως ως $n!$. Το n μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα θετικό *ακέραιο*. Η συνάρτηση ορίζεται ως το $fact(n)=n(n-1)(n-2)\dots 1$ και σχετίζεται με την συνάρτηση gamma ως $fact(n)=gamma(n+1)$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Factorial) [http://en.wikipedia.org/wiki/Factorial]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Factorial.html) [http://mathworld.wolfram.com/Factorial.html]

συνάρτηση gamma

Επιστρέφει την τιμή της συνάρτησης γάμα του Όιλερ του ορίσματος.

Σύνταξη

gamma(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση gamma επιστρέφει το αποτέλεσμα της συνάρτησης γάμα Όιλερ του z , που συνήθως γράφεται ως $\Gamma(z)$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Η συνάρτηση γάμα σχετίζεται με την παραγοντική συνάρτηση ως $\text{fact}(n)=\text{gamma}(n+1)$. Ο μαθηματικός ορισμός της συνάρτησης γάμα είναι:

$$\Gamma(z) = \int_0^{\infty} t^{z-1} e^{-t} dt$$

Αυτό δεν μπορεί να υπολογιστεί ακριβώς, έτσι το Graph χρησιμοποιεί την προσέγγιση Lanczos για να υπολογίσει τη συνάρτηση gamma.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Gamma_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Gamma_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/GammaFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/GammaFunction.html]

συνάρτηση beta

Επιστρέφει την τιμή της συνάρτησης βήτα του Όιλερ υπολογισμένη για τα ορίσματα.

Σύνταξη

beta(m, n)

Περιγραφή

Η συνάρτηση beta επιστρέφει το αποτέλεσμα της συνάρτησης βήτα του Όιλερ υπολογισμένη για m και n . Τα m και n μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζουν τα *πραγματικοί αριθμοί* ή *μιγαδικοί αριθμοί*. Η συνάρτηση beta συσχετίζεται με τη συνάρτηση gamma ως $\text{beta}(m, n) = \text{gamma}(m) * \text{gamma}(n) / \text{gamma}(m+n)$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Beta_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Beta_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/BetaFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/BetaFunction.html]

συνάρτηση W

Επιστρέφει την τιμή της συνάρτησης W του Λαμπέρ υπολογισμένη για το όρισμα.

Σύνταξη

W(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση W επιστρέφει το αποτέλεσμα της συνάρτησης W του Λαμπέρ, γνωστή επίσης ως συνάρτησης ωμέγα, υπολογιζόμενη για z . Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητική παράσταση* που υπολογίζει ένα *πραγματικός αριθμός* ή ένα *μιγαδικός αριθμός*. Η αντίστροφη της συνάρτησης W δίνεται από την $f(W)=W*e^W$.

Παρατηρήσεις

Για πραγματικές τιμές του z όταν $z < -1/e$, η συνάρτηση W θα υπολογίσει τις τιμές με φανταστικό μέρος.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Lambert_w_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Lambert_w_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/LambertW-Function.html) [http://mathworld.wolfram.com/LambertW-Function.html]

συνάρτηση zeta

Επιστρέφει την τιμή της συνάρτησης ζήτα του Ρίμαν υπολογισμένη για το όρισμα.

Σύνταξη

zeta(z)

Περιγραφή

Η συνάρτηση zeta επιστρέφει το αποτέλεσμα της συνάρτησης ζήτα του Ρίμαν, γραμμένη συνήθως ως $\zeta(s)$. Το z μπορεί να είναι οποιοδήποτε αριθμητική παράσταση που υπολογίζει ένα πραγματικός αριθμός ή ένα μιγαδικός αριθμός.

Παρατηρήσεις

Η συνάρτηση zeta ορίζεται για όλο το μιγαδικό επίπεδο εκτός από τον πόλο στο $z=1$.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Riemann_zeta_function) [http://en.wikipedia.org/wiki/Riemann_zeta_function]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/RiemannZetaFunction.html) [http://mathworld.wolfram.com/RiemannZetaFunction.html]

συνάρτηση mod

Επιστρέφει το υπόλοιπο του πρώτου ορίσματος διαιρεμένου με το δεύτερο όρισμα.

Σύνταξη

mod(m,n)

Περιγραφή

Υπολογίζει m modulo n , το υπόλοιπο του m/n . Το mod υπολογίζει το υπόλοιπο f , όπου $m = a*n + f$ για κάποιο ακέραιο a . Το πρόσημο του f είναι πάντα το ίδιο με το πρόσημο του n . Όταν είναι το $n=0$, το mod επιστρέφει 0. Τα m και n μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζει το *πραγματικοί αριθμοί*.

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Modular_arithmetic) [http://en.wikipedia.org/wiki/Modular_arithmetic]

[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/Congruence.html) [http://mathworld.wolfram.com/Congruence.html]

συνάρτηση dnorm

Επιστρέφει την κανονική κατανομή του πρώτου ορίσματος με προαιρετική μέση τιμή και τυπική απόκλιση.

Σύνταξη

dnorm(x, [μ,σ])

Περιγραφή

Η συνάρτηση dnorm είναι η πυκνότητα πιθανότητας της κανονικής κατανομής, που λέγεται επίσης κατανομή Γκάους. Το x είναι η μεταβλητή, γνωστή επίσης ως τυχαία μεταβλητή, το μ είναι η μέση τιμή και σ είναι η τυπική απόκλιση. Τα μ και σ είναι προαιρετικά και αν αφεθούν εκτός χρησιμοποιείται η τυπική κανονική κατανομή όπου $\mu=0$ and $\sigma=1$. Τα x , μ και σ μπορεί να είναι οποιοδήποτε *αριθμητικές παραστάσεις* που υπολογίζει το *πραγματικοί αριθμοί* όπου $\sigma > 0$. Η κανονική κατανομή ορίζεται ως:

$$\text{dnorm}(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Δείτε επίσης

[Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Normal_distribution) [http://en.wikipedia.org/wiki/Normal_distribution]

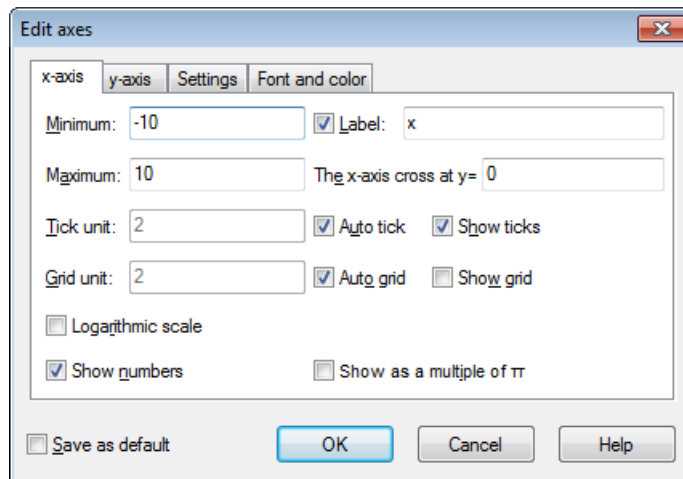
[MathWorld](http://mathworld.wolfram.com/NormalDistribution.html) [http://mathworld.wolfram.com/NormalDistribution.html]

Διάλογοι

Επεξεργασία αξόνων

Όταν επιλέγετε το στοιχείο μενού Επεξεργασία → Άξονες..., ο παρακάτω εμφανιζόμενος διάλογος θα παρουσιαστεί. Σε αυτόν τον διάλογο μπορείτε να ρυθμίσετε όλες τις επιλογές που σχετίζονται με τους άξονες. Ο διάλογος περιέχει 4 φύλλα καρτελών. Το πρώτο φύλλο, που εμφανίζεται παρακάτω, περιέχει επιλογές για τον άξονα x. Η καρτέλα με επιλογές για τον άξονα y είναι πλήρως ανάλογη με αυτή.

άξονας x/άξονας y



Ελάχιστο

Αυτή είναι η μικρότερη τιμή στον επιλεγμένο άξονα. Προεπιλογή: -10

Μέγιστο

Αυτή είναι η μεγαλύτερη τιμή στον επιλεγμένο άξονα. Προεπιλογή: 10

Μονάδα υποδιαίρεσης

Αυτή είναι η απόσταση μεταξύ των σημείων υποδιαίρεσης στον επιλεγμένο άξονα. Τα σημεία υποδιαίρεσης εμφανίζονται ως μικρές γραμμές κάθετες στον άξονα. Το **Μονάδα υποδιαίρεσης** χρησιμοποιείται και για τα σημεία υποδιαίρεσης και την εμφάνιση αριθμών. Με έναν λογαριθμικό άξονα το **Μονάδα υποδιαίρεσης** δείχνει τον συντελεστή μεταξύ των σημειωτών. Για παράδειγμα αν το **Μονάδα υποδιαίρεσης** οριστεί σε 4 θα εμφανίσει 1, 4, 16, 64, κλπ. σε έναν λογαριθμικό άξονα ενώ θα εμφανίσει 0, 4, 8, 12, κλπ. σε έναν κανονικό άξονα.

Μονάδα πλέγματος

Αυτή είναι η απόσταση μεταξύ των κάθετων γραμμών πλέγματος στον άξονα. Αυτή χρησιμοποιείται μόνο αν εμφανίζονται γραμμές πλέγματος.

Λογαριθμική κλίμακα

Σημειώστε αυτό το πεδίο αν θέλετε ο άξονας να κλιμακωθεί λογαριθμικά.

Εμφάνιση αριθμών

Όταν αυτό το πεδίο σημειωθεί εμφανίζονται αριθμοί στον άξονα με την επιλεγμένη απόσταση κάτω από το **Μονάδα υποδιαίρεσης**.

Ετικέτα

Όταν αυτό το πεδίο σημειωθεί, το κείμενο στο πλαίσιο επεξεργασίας θα εμφανιστεί ακριβώς πάνω από τον άξονα x στη δεξιά πλευρά του συστήματος συντεταγμένων. Για τον άξονα y, το κείμενο θα εμφανιστεί πάνω δεξιά του άξονα. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτό για να εμφανίσετε ποια μονάδα χρησιμοποιείται για τους άξονες.

Ο άξονας x τέμνει στο / Ο άξονας y τέμνει στο:

Αυτή είναι η συντεταγμένη όπου ο άξονας θα τμήσει τον άλλο άξονα. Αυτό χρησιμοποιείται μόνο όταν το **Τεχνοτροπία αξόνων** είναι **Σημείο τομής**. Προεπιλογή: 0

Αυτόματη υποδιαίρεση

Αν σημειωθεί το πρόγραμμα θα επιλέξει αυτόματα μια τιμή για το **Μονάδα υποδιαίρεσης** που ταιριάζει για τις διαστάσεις των αξόνων και το μέγεθος της περιοχής γραφήματος.

Αυτόματο πλέγμα

Αν σημειωθεί, το **Μονάδα πλέγματος** θα έχει την ίδια τιμή με το **Μονάδα υποδιαίρεσης**.

Εμφάνιση υποδιαίρεσεων

Όταν αυτό το πεδίο σημειωθεί, οι υποδιαίρεσεις εμφανίζονται ως μικρές γραμμές στον άξονα με την επιλεγμένη απόσταση στο **Μονάδα υποδιαίρεσης**.

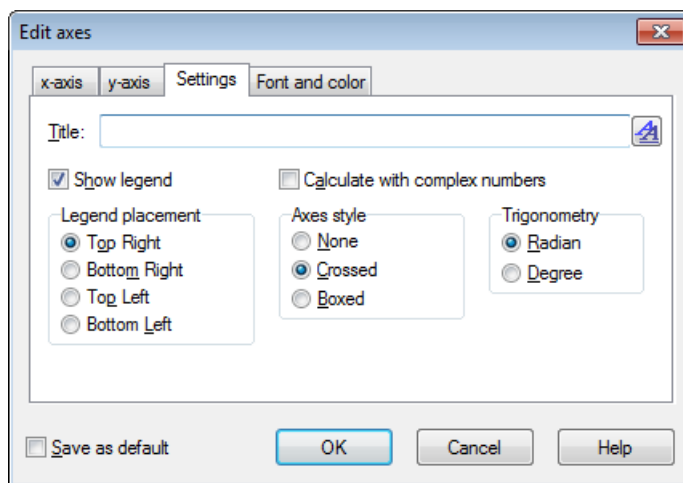
Εμφάνιση πλέγματος

Αν σημειωθεί αυτό το πεδίο, οι γραμμές πλέγματος θα εμφανιστούν ως διάστικτες γραμμές κάθετα στον άξονα με το επιλεγμένο χρώμα κάτω από το **Γραμματοσειρά και χρώμα** και με την επιλεγμένη απόσταση στο **Μονάδα πλέγματος**.

Εμφάνιση ως πολλαπλάσιο του π

Αν αυτό είναι ενεργό οι αριθμοί στον άξονα εμφανίζονται ως κλάσματα πολλαπλασιασμένα με το π , για παράδειγμα $3\pi/2$. Το **Εμφάνιση αριθμών** πρέπει να ενεργοποιηθεί για να είναι διαθέσιμη αυτή η επιλογή.

Ρυθμίσεις



Τίτλος

Εδώ μπορείτε να εισάγετε έναν τίτλο που εμφανίζεται πάνω από το σύστημα συντεταγμένων. Χρησιμοποιήστε το πλήκτρο δεξιά για να αλλάξετε τη γραμματοσειρά.

Εμφάνιση υπομνήματος

Σημειώστε αυτό για να εμφανίσετε το **υπόμνημα** με έναν κατάλογο συναρτήσεων και σημειοσειρές στην πάνω δεξιά γωνία του συστήματος συντεταγμένων. Μπορείτε να αλλάξετε τη γραμματοσειρά κάτω από το **Γραμματοσειρά και χρώμα**.

Θέση υπομνήματος

Εδώ μπορείτε να επιλέξετε σε ποια από τις τέσσερις γωνίες θέλετε να τοποθετηθεί το **υπόμνημα**. Μπορείτε επίσης να το αλλάξετε δεξιοπατώντας στο υπόμνημα στην περιοχή γραφήματος.

Υπολογισμός με μιγαδικούς αριθμούς

Σημειώστε αυτό το πεδίο για να χρησιμοποιήσετε το **μιγαδικοί αριθμοί** για υπολογισμούς κατά τη σχεδίαση γραφημάτων. Αυτό θα αυξήσει τον χρόνο για τη σχεδίαση γραφημάτων αλλά μπορεί να

είναι απαραίτητο σε σπάνιες περιπτώσεις όπου το ενδιάμεσο αποτέλεσμα είναι μιγαδικός. Το τελικό αποτέλεσμα πρέπει να είναι πραγματικός για να σχεδιαστεί το γράφημα. Αυτό δεν παρεμβαίνει σε υπολογισμούς.

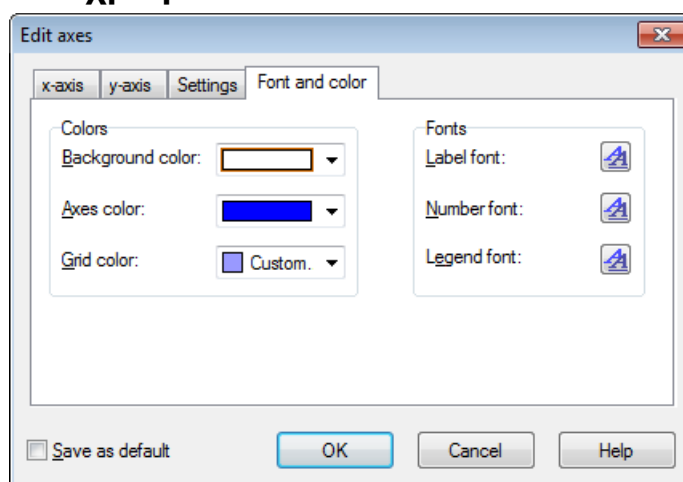
Τεχνοτροπία αξόνων

Επιλέξτε το **Κανένα** αν δεν θέλετε να εμφανιστούν οι άξονες. Επιλέξτε το **Σημείο τομής** αν θέλετε ένα κανονικό σύστημα συντεταγμένων. Η θέση των αξόνων μπορεί να αλλαχθεί από **Ο άξονας των y τέμνει στο** και **Ο άξονας των x τέμνει στο**. Επιλέξτε το **Σε πλαίσιο** αν θέλετε οι άξονες να εμφανίζονται στην κάτω αριστερή πλευρά του συστήματος συντεταγμένων, που θα αντικαταστήσει το **Ο άξονας των y τέμνει στο / Ο άξονας των x τέμνει στο**.

Τριγωνομετρία

Επιλέξτε αν οι τριγωνομετρικές συναρτήσεις πρέπει να υπολογίζονται στο **Ακτίνα** ή στο **Μοίρες**. Αυτό χρησιμοποιείται επίσης για την εμφάνιση του **μιγαδικού αριθμού** στην πολική μορφή.

Γραμματοσειρά και χρώμα



Χρώματα

Μπορείτε να αλλάξετε το χρώμα του παρασκηνίου, το χρώμα των αξόνων και το χρησιμοποιούμενο χρώμα για τη σχεδίαση γραμμών πλέγματος.

Γραμματοσειρές

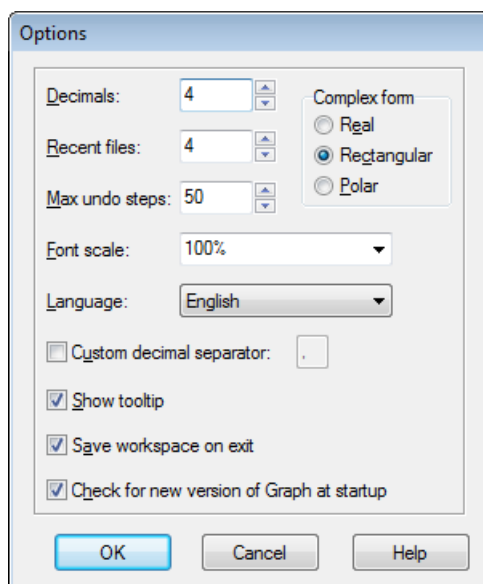
Μπορείτε να αλλάξετε τις χρησιμοποιούμενες γραμματοσειρές στην εμφάνιση ετικετών αξόνων, τη γραμματοσειρά για σχεδίαση αριθμών στους άξονες και τη χρησιμοποιούμενη γραμματοσειρά για το υπόμνημα.

Αποθήκευση ως προεπιλογή

Σημειώστε αυτό για να αποθηκεύσετε όλες τις τρέχουσες ρυθμίσεις στον διάλογο που θα χρησιμοποιηθεί στο μέλλον. Αυτές οι ρυθμίσεις θα χρησιμοποιηθούν την επόμενη φορά που θα επιλέξετε για να δημιουργήσετε ένα νέο σύστημα συντεταγμένων. Οι προεπιλεγμένες ρυθμίσεις αποθηκεύονται στην κατατομή χρήστη των Windows, δηλ. κάθε χρήστης Windows θα έχει τις δικές του προεπιλεγμένες ρυθμίσεις στο Graph.

Επιλογές

Όταν επιλέξετε το στοιχείο μενού **Επεξεργασία** → **Επιλογές...** θα εμφανιστεί ο παρακάτω εμφανιζόμενος διάλογος. Σε αυτόν τον διάλογο μπορείτε να αλλάξετε τις γενικές επιλογές προγράμματος.



Δεκαδικά

Αυτός είναι ο αριθμός των δεκαδικών με τον οποίον εμφανίζονται όλα τα αποτελέσματα. Ο αριθμός δεν έχει καμιά επίδραση στους υπολογισμούς ή τα εμφανιζόμενα γραφήματα.

Πρόσφατα αρχεία

Αυτός είναι ο μέγιστος αριθμός των πρόσφατα χρησιμοποιούμενων αρχείων που εμφανίζεται στο μενού Αρχείο. Ο αριθμός πρέπει να είναι μεταξύ 0 και 9. 0 σημαίνει ότι κανένα πρόσφατα χρησιμοποιημένο αρχείο δεν θα εμφανιστεί.

Μέγιστος αριθμός αναιρέσεων

Κάθε φορά που κάνετε μια αλλαγή, το πρόγραμμα θα αποθηκεύσει αρκετές πληροφορίες για να την αναιρέσετε. Ως προεπιλογή το *Μέγιστος αριθμός αναιρέσεων* είναι 50, που σημαίνει ότι μπορείτε να αναιρέσετε τις τελευταίες 50 αλλαγές που κάνατε στο πρόγραμμα. Τα βήματα αναιρέσεων θα πάρουν ένα μικρό ποσό της μνήμης. Αν το σύστημα σας έχει μικρή RAM, ίσως μπορείτε να ελευθερώσετε κάποια μνήμη μειώνοντας το *Μέγιστος αριθμός αναιρέσεων*.

Κλίμακα γραμματοσειράς

Μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε για να αλλάξετε την κλίμακα των γραμματοσειρών και το περισσότερο από την διεπαφή χρήστη. Αυτό είναι κυρίως χρήσιμο αν η ανάλυση της οθόνης σας είναι πολύ υψηλή, ή για κάποια άλλη αιτία, έχετε δυσκολίες ανάγνωσης της διεπαφής χρήστη.

Γλώσσα

Αυτό εμφανίζει έναν κατάλογο διαθέσιμων γλωσσών για το πρόγραμμα. Η επιλεγμένη γλώσσα θα είναι αυτή που θα χρησιμοποιηθεί από το πρόγραμμα στο μέλλον. Η γλώσσα μπορεί να επιλεγεί διαφορετικά για κάθε χρήστη.

Προσαρμοσμένο διαχωριστικό δεκαδικών

Το δεκαδικό διαχωριστικό χρησιμοποιείται όταν δεδομένα εξάγονται στα αρχεία και το πρόχειρο. Όταν απενεργοποιείται χρησιμοποιείται το δεκαδικό διαχωριστικό από τις τοπικές ρυθμίσεις των Windows. Αυτό δεν χρησιμοποιείται για παραστάσεις που εισάγονται στο Graph, που χρησιμοποιεί πάντα μια τελεία ως δεκαδικό διαχωριστικό.

Εμφάνιση συμβουλών οθόνης

Όταν υπάρχει ένα σημάδι σε αυτό το πεδίο, θα δείτε ένα μικρό πλαίσιο με μια εξήγηση, όταν κρατάτε πατημένο τον δείκτη του ποντικιού πάνω από ένα αντικείμενο, όπως ένα πεδίο επεξεργασίας, ένα πλαίσιο επιλογής, κλπ., για λίγα δευτερόλεπτα. Η περιγραφή εμφανίζεται επίσης στη γραμμή κατάστασης στο τέλος του κυρίως παραθύρου.

Αποθηκεύστε τον χώρο εργασίας κατά την έξοδο

Όταν υπάρχει ένα σημάδι σε αυτό το πεδίο, το Graph θα αποθηκεύσει το μέγεθος του κυρίως παραθύρου πριν να εξέλθει. Την επόμενη φορά που θα ξεκινήσετε το πρόγραμμα θα χρησιμοποιηθεί το

αποθηκευμένο μέγεθος. Αποθηκεύεται επίσης το πλάτος του *κατάλογος συναρτήσεων*. Όταν το πεδίο δεν έχει σημάδι θα χρησιμοποιηθούν οι επιλογές που αποθηκεύτηκαν τελευταία.

Μιγαδική μορφή

Επιλέξτε πώς θέλετε να εμφανίζεται ένας μιγαδικός αριθμός στο πλαίσιο **Υπολογισμός**. Το **Πραγματικός** σημαίνει ότι μόνο το **πραγματικοί αριθμοί** εμφανίζεται. Αν ένας αριθμός έχει φανταστικό μέρος τότε ο αριθμός δεν θα εμφανιστεί και θα πάρετε ένα σφάλμα. Το **Ορθογώνια** σημαίνει ότι το **μιγαδικοί αριθμοί** εμφανίζεται ως $a+bi$, όπου a είναι το πραγματικό μέρος και b είναι το φανταστικό μέρος. Το **Πολικές** σημαίνει ότι οι αριθμοί εμφανίζονται ως $a\angle\theta$, όπου a είναι η απόλυτη τιμή του αριθμού και θ είναι η γωνία του αριθμού. Το θ εξαρτάται από την επιλογή μεταξύ **Ακτίνια** και **Μοίρες** κάτω από το **Τριγωνομετρία** στον διάλογο **Επεξεργασία αξόνων**.

Σημειώστε ότι σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να πάρετε διαφορετικό αποτέλεσμα στο πλαίσιο **Υπολογισμός** ανάλογα με τη ρύθμιση **Μιγαδική μορφή**: Όταν το **Πραγματικός** επιλεγεί, το Graph θα προσπαθήσει να βρει ένα πραγματικό αποτέλεσμα εάν είναι δυνατό, ενώ τα **Ορθογώνια** και **Πολικές** μπορεί να δώσουν ένα μη πραγματικό αποτέλεσμα για τον ίδιο υπολογισμό.

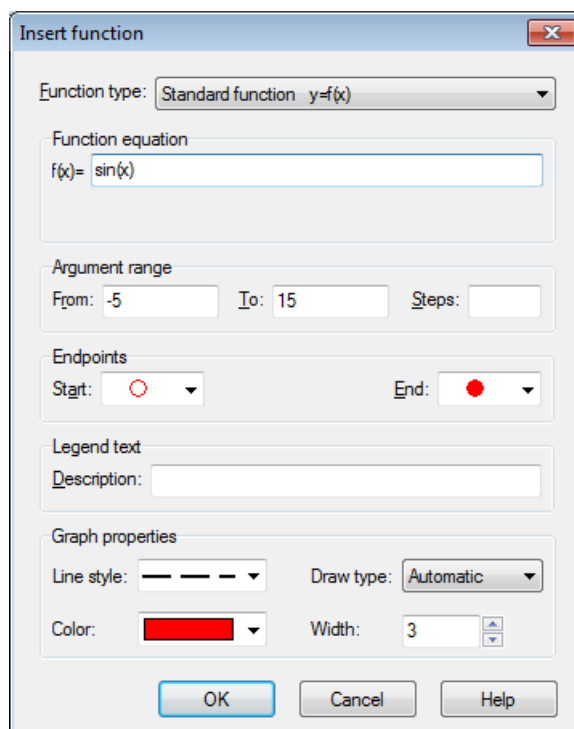
Έλεγχος για νεότερη έκδοση του Graph στην εκκίνηση

Όταν σημειωθεί κάθε φορά που το πρόγραμμα ξεκινά θα ελέγχει αν μια νεότερη έκδοση του Graph είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο. Αν βρεθεί μια νέα έκδοση θα ερωτηθείτε αν θέλετε να επισκεφτείτε τον ιστότοπο για να αναβαθμιστεί το Graph. Αν δεν υπάρχει νέα έκδοση, δεν θα δείτε κανένα μήνυμα.

Αν είναι ανενεργό, μπορείτε ακόμα να χρησιμοποιήσετε το **Βοήθεια** → **Διαδίκτυο** → **Έλεγχος για ενημερώσεις** για να δείτε αν η νέα έκδοση είναι διαθέσιμη.

Εισαγωγή συνάρτησης

Όταν θέλετε να εισάγετε μια συνάρτηση, χρησιμοποιήστε το στοιχείο μενού **Συνάρτηση** → **Εισαγωγή συνάρτησης...** για να εμφανίσετε τον παρακάτω διάλογο. Για να επεξεργαστείτε μια υπάρχουσα συνάρτηση, επιλέξτε την στο *κατάλογος συναρτήσεων* και χρησιμοποιήστε το στοιχείο μενού **Συνάρτηση** → **Επεξεργασία...**



Τύπος συνάρτησης

Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ τριών διαφορετικών τύπων συναρτήσεων: **Τυπική συνάρτηση**, **παραμετρική συνάρτηση** and **πολική συνάρτηση**. Μια τυπική συνάρτηση ορίζεται ως $y=f(x)$, δηλαδή

για κάθε τετμημένη x υπάρχει ακριβώς μία τεταγμένη y , αν και μπορεί να είναι αόριστη για κάποιες τετμημένες x .

Για μια παραμετρική συνάρτηση οι συντεταγμένες x και y υπολογίζονται από μια ανεξάρτητη μεταβλητή t , που λέγεται παράμετρος, δηλαδή μια παραμετρική συνάρτηση ορίζεται ως δύο συναρτήσεις: $x(t)$ και $y(t)$.

Μια πολική συνάρτηση $r(t)$ δείχνει μια εξίσωση για να υπολογίσετε την απόσταση από την αρχική σε ένα σημείο της συνάρτησης με δεδομένη μια γωνία t . Το t είναι η άμεση γωνία μεταξύ της αρχικής ακτίνας και του σημείου στη συνάρτηση. Αυτό σημαίνει ότι οι συντεταγμένες x και y δίνονται ως $x(t)=r(t)*\cos(t)$, $y(t)=r(t)*\sin(t)$.

Εξίσωση συνάρτησης

Εδώ εισάγετε την εξίσωση για τη συνάρτηση. Αυτή μπορεί να είναι $f(x)$, $x(t)$, $y(t)$ ή $r(t)$ ανάλογα με τον τύπο της συνάρτησης. Στο [Κατάλογος συναρτήσεων](#) μπορείτε να δείτε όλες τις διαθέσιμες μεταβλητές, σταθερές και συναρτήσεις, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να σχεδιάσετε τα γραφήματα.

Πεδίο τιμών ορίσματος

Μπορείτε να επιλέξετε ένα διάστημα για την ανεξάρτητη μεταβλητή. Τα **Από** και **Μέχρι** δείχνουν την αρχή και το τέλος του διαστήματος. Αν η συνάρτηση είναι μια τυπική συνάρτηση, μπορείτε να αφήσετε ένα ή και τα δυο τους κενά για να σχεδιάσετε το γράφημα από μείον άπειρο μέχρι συν άπειρο. Αν η συνάρτηση είναι μια παραμετρική συνάρτηση ή μια πολική συνάρτηση, πρέπει πάντα να ορίσετε τον αριθμό των βημάτων για τα οποία θέλετε να υπολογιστεί η συνάρτηση. Όταν ορίζετε έναν μεγαλύτερο αριθμό βημάτων, το γράφημα θα εμφανιστεί πιο ομαλό, αλλά θα πάρει περισσότερο για να σχεδιαστεί. Προτιμάται να αφήσετε το πεδίο **Βήματα** κενό για τυπικές συναρτήσεις για να επιτρέψετε στο Graph να αποφασίσει τον βέλτιστο αριθμό βημάτων. Μπορείτε, όμως, να εισάγετε τον αριθμό των βημάτων αν το γράφημα δεν εμφανίζει αρκετές λεπτομέρειες, για παράδειγμα αν μια ασύμπτωτη δεν εμφανίζεται σωστά. Σημειώστε ότι το **Βήματα** ορίζει μόνο έναν ελάχιστο αριθμό υπολογισμών. Το Graph μπορεί να προσθέσει περισσότερα βήματα σε κρίσιμα σημεία αν το **Τύπος σχεδίασης** οριστεί στο **Αυτόματα**.

Ακραία σημεία

Εδώ μπορείτε να επιλέξετε να εμφανίσετε σημειωτές στην αρχή και/ή στο τέλος του διαστήματος. Αν δεν οριστεί κανένα πεδίο τιμών, τα ακραία σημεία θα εμφανιστούν όπου εισάγεται και εξέρχεται η συνάρτηση από την περιοχή γραφήματος. Η προεπιλογή είναι να μην εμφανίζονται σημειωτές.

Κείμενο υπομνήματος

Εισάγετε μια περιγραφή που θα εμφανίζεται στο **υπόμνημα**. Αν το κείμενο είναι κενό, η εξίσωση συνάρτησης θα εμφανιστεί στο υπόμνημα.

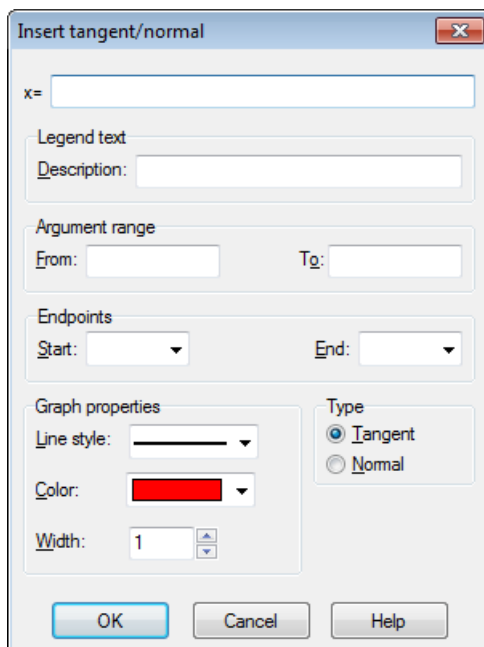
Ιδιότητες γραφήματος

Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ διάφορων τεχνοτροπιών γραμμών για τις οποίες θέλετε να σχεδιαστεί το γράφημα. Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ συμπαγούς, με παύλες, διάστικτης ή ένα συνδυασμό τους. Το **Τεχνοτροπία γραμμής** είναι διαθέσιμο μόνο όταν το **Τύπος σχεδίασης** οριστεί σε **Γραμμές** ή **Αυτόματα**. Όταν το **Τύπος σχεδίασης** είναι **Κουκκίδες**, εμφανίζεται μόνο μια κουκκίδα σε κάθε υπολογισμένο σημείο. Παρομοίως τα **Γραμμές** **Τύπος σχεδίασης** θα συνδέσουν τα υπολογισμένα σημεία με γραμμές. Το **Αυτόματα** θα σχεδιάσει επίσης γραμμές, αλλά το Graph θα κάνει περισσότερους υπολογισμούς σε κρίσιμα σημεία αν θεωρήσει ότι θα βελτιώσει το γράφημα. Θα σπάσει επίσης τη γραμμή αν θεωρεί ότι υπάρχει μια ασύμπτωτος. Μπορείτε επίσης να επιλέξετε το πλάτος του γραφήματος. Το πλάτος σημειώνεται σε εικονοστοιχεία οθόνης. Υπάρχουν επίσης πολλά διαφορετικά χρώματα από τα οποία μπορείτε να επιλέξετε. Το πρόγραμμα θα θυμάται και θα προτείνει τις ίδιες ιδιότητες που χρησιμοποιήθηκαν τελευταία.

Εισαγωγή εφαπτομένης/καθέτου

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον παρακάτω διάλογο για να εισάγετε ή να επεξεργαστείτε μια εφαπτομένη ή κάθετο σε μια συνάρτηση. Για να εισάγετε μια νέα εφαπτομένη ή κάθετο, χρησιμοποιήστε το **Συνάρτηση** → **Εισαγωγή εφαπτομένης/καθέτου**.... Για να αλλάξετε μια υπάρχουσα εφαπτομένη ή κάθετο, επιλέξτε την πρώτα στο **κατάλογος συναρτήσεων** και χρησιμοποιήστε το **Συνάρτηση** → **Επεξεργασία**....

Μια εφαπτομένη είναι μια ευθεία γραμμή που ακουμπά το γράφημα της συνάρτησης σε ένα δεδομένο σημείο χωρίς να την τέμνει. Η εφαπτομένη μπορεί όμως να τέμνει το γράφημα αλλού. Μια κάθετος είναι μια ευθεία γραμμή κάθετη στο γράφημα της συνάρτησης σε ένα δεδομένο σημείο. Αν το στοιχείο είναι μια τυπική συνάρτηση το σημείο ορίζεται από την συντεταγμένη x , ενώ το σημείο ορίζεται από την ανεξάρτητη παράμετρο t για παραμετρικές και πολικές συναρτήσεις.



Πεδίο τιμών ορίσματος

Μπορείτε να επιλέξετε ένα διάστημα για την εφαπτομένη/κάθετο. Τα **Από** και **Μέχρι** δείχνουν την αρχή και το τέλος του διαστήματος. Μπορείτε να αφήσετε ένα ή και τα δυο τους κενά για να σχεδιάσετε το γράφημα από μείον άπειρο μέχρι συν άπειρο.

Ακραία σημεία

Εδώ μπορείτε να επιλέξετε να εμφανίσετε σημειωτές στην αρχή και/ή στο τέλος του διαστήματος. Αν δεν οριστεί κανένα διάστημα, οι σημειωτές θα εμφανιστούν στην άκρη της περιοχής γραφήματος. Η προεπιλογή είναι να μην εμφανίζονται σημειωτές.

Κείμενο υπομνήματος

Εισάγετε μια περιγραφή που θα εμφανιστεί στο *υπόμνημα*. Αν είναι κενό θα χρησιμοποιηθεί η εξίσωση συνάρτησης.

Ιδιότητες γραφήματος

Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ διαφορετικών τεχνοτροπιών γραμμών για τις οποίες θέλετε η εφαπτομένη/κάθετος να σχεδιαστεί. Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ συμπαγούς, με παύλες, διάστικτη ή έναν συνδυασμό τους. Μπορείτε επίσης να επιλέξετε το πλάτος της εφαπτομένης/καθέτου. Το πλάτος σημειώνεται σε εικονοστοιχεία οθόνης. Υπάρχουν επίσης πολλά διαφορετικά χρώματα που μπορείτε να επιλέξετε στο μεταξύ.

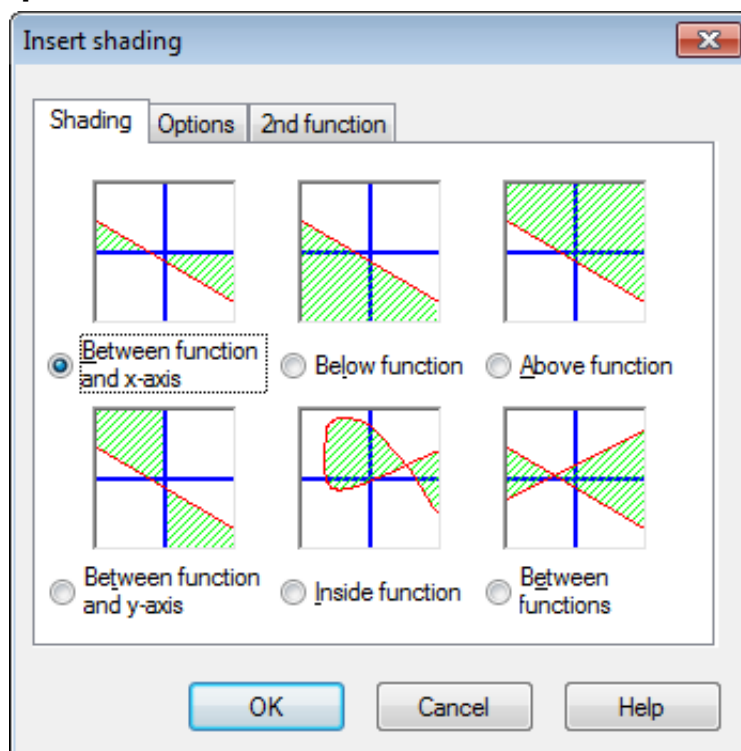
Εισαγωγή γραμμοσκίασης

Ο παρακάτω διάλογος χρησιμοποιείται για να προσθέσει μια γραμμοσκίαση στην επιλεγμένη συνάρτηση.

Για να εισάγετε μια νέα γραμμοσκίαση, χρησιμοποιήστε το **Συνάρτηση → Εισαγωγή γραμμοσκίασης...**

Για να αλλάξετε μια υπάρχουσα γραμμοσκίαση, επιλέξτε την πρώτα στο **κατάλογος συναρτήσεων** και χρησιμοποιήστε το **Συνάρτηση → Επεξεργασία...** Η γραμμοσκίαση χρησιμοποιείται για να σημειώσει μια περιοχή μεταξύ του γραφήματος συνάρτησης και κάτι άλλο.

Γραμμοσκίαση



Στην καρτέλα *Γραμμοσκίαση* μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ των ακόλουθων τύπων γραμμοσκιάσεων:

Μεταξύ της συνάρτησης και του άξονα των x

Αυτός είναι ο συνηθέστερος τύπος γραμμοσκίασης. Αυτός θα σκιάσει την περιοχή μεταξύ του γραφήματος της συνάρτησης και του άξονα των x στο επιλεγμένο διάστημα. Αν σημειώσετε *Μείωση μέχρι το σημείο τομής* ή *Αύξηση μέχρι το σημείο τομής*, το διάστημα θα μειωθεί ή θα αυξηθεί μέχρι το γράφημα να τμήσει τον άξονα των x .

Μεταξύ της συνάρτησης και του άξονα των y

Αυτό θα σκιάσει την περιοχή μεταξύ του γραφήματος της συνάρτησης και του άξονα των y στο επιλεγμένο διάστημα. Αυτό χρησιμοποιείται σπάνια και προφανώς είναι κυρίως χρήσιμο για παραμετρικές συναρτήσεις. Σημειώστε ότι θα χρησιμοποιήσετε ακόμα τις συνεταγμένες x για το διάστημα. Αν σημειώσετε *Μείωση μέχρι το σημείο τομής* ή *Αύξηση μέχρι το σημείο τομής*, το διάστημα θα μειωθεί ή θα αυξηθεί μέχρι το γράφημα να τμήσει τον άξονα των y .

Κάτω από την συνάρτηση

Αυτό θα γραμμοσκιάσει την περιοχή κάτω από το γράφημα της συνάρτησης μέχρι το τέλος της περιοχής γραφήματος στο επιλεγμένο διάστημα. Αν σημειώσετε το *Μείωση μέχρι το σημείο τομής* ή το *Αύξηση μέχρι το σημείο τομής*, το διάστημα θα μειωθεί ή θα αυξηθεί μέχρι να τμήσει το γράφημα το τέλος της περιοχής γραφήματος.

Επάνω από την συνάρτηση

Αυτό θα γραμμοσκιάσει την περιοχή πάνω από το γράφημα της συνάρτησης μέχρι την κορυφή της περιοχής γραφήματος στο επιλεγμένο διάστημα. Αν σημειώσετε το *Μείωση μέχρι το σημείο τομής* ή το *Αύξηση μέχρι το σημείο τομής*, το διάστημα θα μειωθεί ή θα αυξηθεί μέχρι να τμήσει το γράφημα την κορυφή της περιοχής γραφήματος.

Μέσα στη συνάρτηση

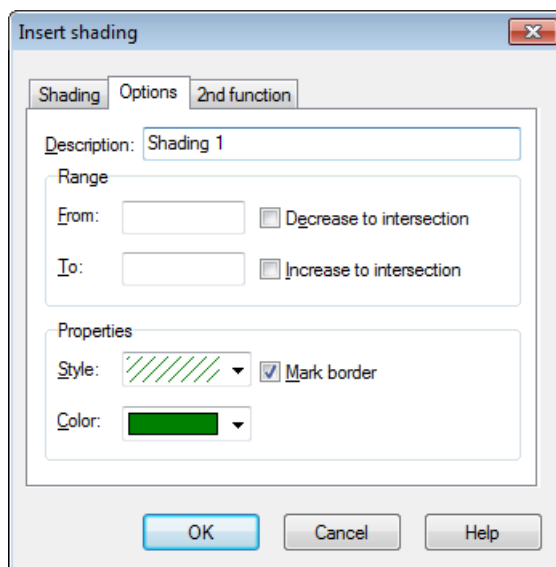
Αυτό θα γραμμοσκιάσει την περιοχή εσωτερικά της συνάρτησης στο επιλεγμένο διάστημα. Αν σημειώσετε το *Μείωση μέχρι το σημείο τομής* ή *Αύξηση μέχρι το σημείο τομής*, το διάστημα θα αυξηθεί ή θα μειωθεί μέχρι το γράφημα να τμήσει τον εαυτό του. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για να γραμμοσκιάσετε ένα κλειστό μέρος μιας παραμετρικής ή πολικής συνάρτησης, αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να γραμμοσκιάσει τυπικές συναρτήσεις.

Μεταξύ συναρτήσεων

Αυτό θα γραμμοσκιάσει την περιοχή μεταξύ των γραφημάτων των δύο συναρτήσεων. Η πρώτη συνάρτηση είναι αυτή που επιλέξατε στο *κατάλογος συναρτήσεων* και στο κυρίως παράθυρο, πριν να καλέσετε τον διάλογο. Η δεύτερη συνάρτηση επιλέγεται στο πλαίσιο καταλόγου στην καρτέλα **Δεύτερη συνάρτηση**. Για τυπικές συναρτήσεις, το διάστημα θα είναι το ίδιο για τις δύο συναρτήσεις. Για παραμετρικές συναρτήσεις, μπορείτε να επιλέξετε διαφορετικά διαστήματα για τις δύο συναρτήσεις. Αν δεν επιλέξετε ένα διάστημα για τη δεύτερη συνάρτηση, θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο διάστημα όπως η πρώτη συνάρτηση.

Επιλογές

Στην παρακάτω εμφανιζόμενη καρτέλα **Επιλογές**, μπορείτε να αλλάξετε τις επιλογές για τη γραμμοσκίαση.



Από

Εδώ μπορείτε να εισάγετε μια τιμή, από την οποία θέλετε να ξεκινήσει η γραμμοσκίαση. Ορίστε τη συντεταγμένη x αν χρησιμοποιείτε μια τυπική συνάρτηση ή την παράμετρο t αν χρησιμοποιείτε μια παραμετρική ή πολική συνάρτηση. Αν δεν εισάγετε μια τιμή, η γραμμοσκίαση θα ξεκινήσει από το αρνητικό άπειρο. Αν τοποθετήσετε ένα σημάδι ελέγχου στο **Μείωση μέχρι το σημείο τομής**, η συντεταγμένη αρχής της γραμμοσκίασης θα μειωθεί από την εισερχόμενη τιμή μέχρι τη συντεταγμένη που το γράφημα τέμνει τον άξονα, το άκρο της περιοχής γραφήματος, αυτό καθεαυτό ή ένα άλλο γράφημα, ανάλογα με τον τύπο της επιλεγμένης γραμμοσκίασης.

Μέχρι

Εδώ μπορείτε να εισάγετε μια τιμή, στην οποία θέλετε να τελειώσει η γραμμοσκίαση. Ορίστε τη συντεταγμένη x αν χρησιμοποιείτε μια τυπική συνάρτηση ή την παράμετρο t αν χρησιμοποιείτε μια παραμετρική ή πολική συνάρτηση. Αν δεν εισάγετε μια τιμή, η γραμμοσκίαση θα συνεχίσει μέχρι το θετικό άπειρο. Αν τοποθετήσετε ένα σημάδι ελέγχου στο **Αύξηση μέχρι το σημείο τομής**, η συντεταγμένη τέλους της γραμμοσκίασης θα αυξηθεί από την εισερχόμενη τιμή μέχρι τη συντεταγμένη που το γράφημα τέμνει τον άξονα, το άκρο της περιοχής γραφήματος, αυτό καθεαυτό ή ένα άλλο γράφημα, ανάλογα με τον τύπο της επιλεγμένης γραμμοσκίασης.

Τεχνοτροπία

Εδώ μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ διαφορετικών τεχνοτροπιών για τη γραμμοσκίαση.

Χρώμα

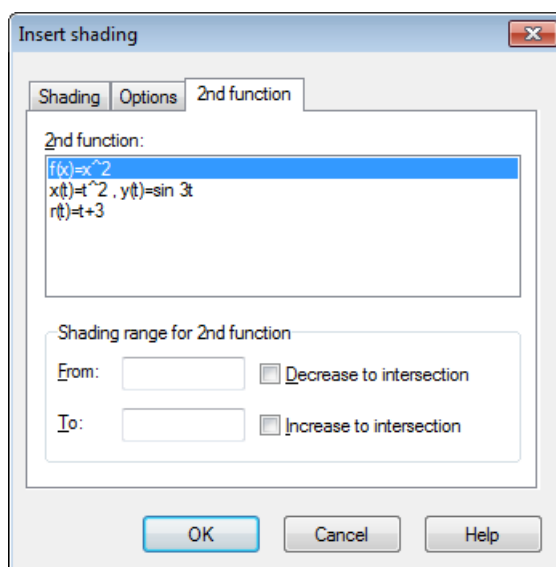
Εδώ μπορείτε να επιλέξετε το χρώμα της γραμμοσκίασης.

Σημείωση περιγράμματος

Σημειώστε αυτό για να σχεδιάσετε μια γραμμή γύρω από το περίγραμμα της γραμμοσκίασης. Ξεσημειώστε το για να αφήσετε τη γραμμοσκίαση χωρίς περίγραμμα, αυτό είναι χρήσιμο αν θέλετε δύο γραμμοσκιάσεις να μοιάζουν με μία.

Δεύτερη συνάρτηση

Όταν έχετε επιλέξει το *Μεταξύ συναρτήσεων* στην καρτέλα *Γραμμοσκίαση*, μπορείτε να επιλέξετε τη δεύτερη συνάρτηση στην καρτέλα *Δεύτερη συνάρτηση*. Ο διάλογος με την καρτέλα *Δεύτερη συνάρτηση* εμφανίζεται παρακάτω.



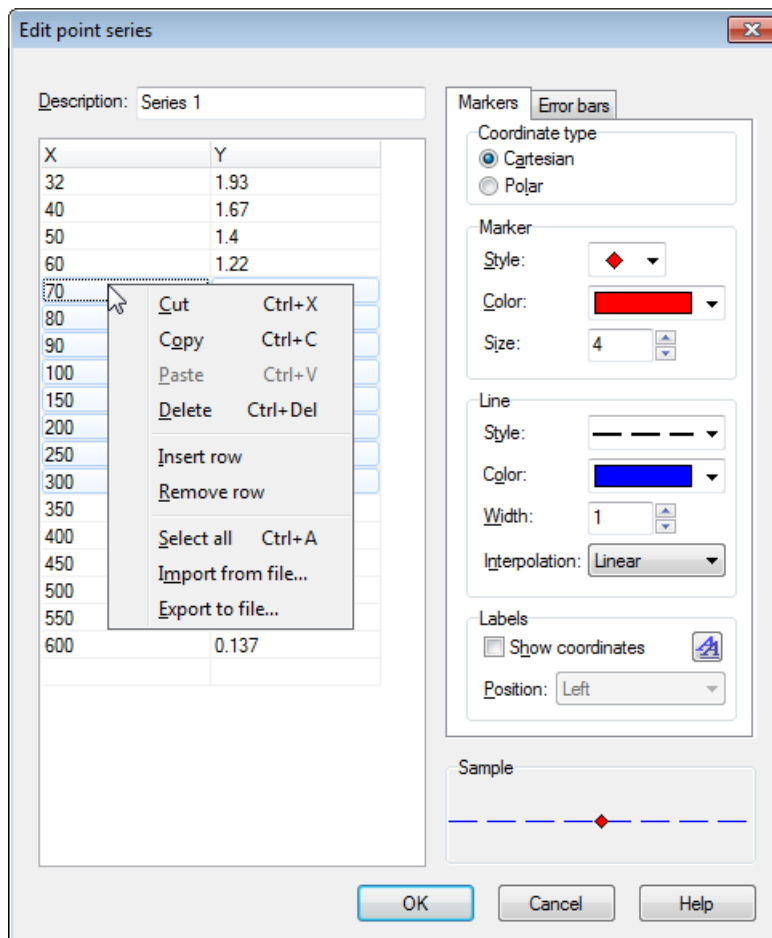
Περιοχή γραμμοσκίασης για τη 2η συνάρτηση

Αυτή χρησιμοποιείται για να επιλέξετε το διάστημα για τη δεύτερη συνάρτηση, ακριβώς όπως επιλέξατε το διάστημα για την πρώτη συνάρτηση στην καρτέλα *Επιλογές*. Αυτό είναι διαθέσιμο μόνο για παραμετρικές συναρτήσεις και όχι για τυπικές συναρτήσεις. Για τυπικές συναρτήσεις το διάστημα για τη δεύτερη συνάρτηση είναι πάντα το ίδιο με το διάστημα για την πρώτη συνάρτηση. Αν δεν εισάγετε ούτε αρχή ούτε τέλος του διαστήματος για μια παραμετρική συνάρτηση, οι τιμές για την πρώτη συνάρτηση θα χρησιμοποιηθούν και για τη δεύτερη συνάρτηση.

Οι γραμμοσκιάσεις είναι ένας θαυμάσιος τρόπος σημείωσης μιας περιοχής, αλλά αν πάρετε περίεργα αποτελέσματα, ελέγξτε ότι επιλέξατε τη σωστή συνάρτηση και το σωστό διάστημα. Αν προσπαθήσετε να γραμμοσκιάσετε ένα διάστημα που τέμνει μια ασύμπτωτη ή αν η γραμμοσκιάσή σας συσχετίζεται με μια περίεργη παραμετρική συνάρτηση, μπορεί να πάρετε περίεργα αποτελέσματα. Αλλά πραγματικά, τι περιμένετε;

Εισαγωγή σημειοσειράς

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον παρακάτω διάλογο για να προσθέσετε μια σημειοσειρά στο σύστημα συντεταγμένων. Τα σημεία θα εμφανιστούν στο σύστημα συντεταγμένων στην περιοχή γραφήματος ως μια σειρά σημειωτών. Για να εισάγετε μια νέα σημειοσειρά, χρησιμοποιήστε το *Συνάρτηση* → *Εισαγωγή σημειοσειράς...* Για να αλλάξετε μια υπάρχουσα σημειοσειρά, επιλέξτε την πρώτα στο *κατάλογος συναρτήσεων* και χρησιμοποιήστε το *Συνάρτηση* → *Επεξεργασία...*



Μετά την προσθήκη σημειοσειράς, μπορείτε να προσθέσετε μια **γραμμή τάσης** που είναι η καμπύλη βέλτιστης προσαρμογής για τα σημεία.

Στο πλέγμα μπορείτε να εισάγετε τις συντεταγμένες x και y των σημείων. Μπορείτε να εισάγετε οποιονδήποτε αριθμό σημείων θέλετε, αλλά όλα τα σημεία χρειάζονται και τη συντεταγμένη x και τη συντεταγμένη y.

Μπορείτε να επιλέξετε κάποια σημεία και να χρησιμοποιήσετε το μενού δεξιοπατήματος για να τα αντιγράψετε σε ένα άλλο πρόγραμμα. Παρομοίως μπορείτε να αντιγράψετε δεδομένα από άλλα προγράμματα όπως MS Word ή MS Excel και να τα επικολλήσετε σε αυτό το πλέγμα στον διάλογο.

Από το μενού περιεχομένων, μπορείτε επίσης να επιλέξετε να εισάγετε δεδομένα από ένα αρχείο. Το Graph μπορεί να εισάγει αρχεία κειμένου χωριζόμενα με καρτέλες, κόμματα ή ;. Τα δεδομένα θα τοποθετηθούν στη θέση του δρομέα. Αυτό κάνει δυνατή τη φόρτωση δεδομένων από περισσότερα από ένα αρχεία, ή να έχετε τις συντεταγμένες x σε ένα αρχείο και τις συντεταγμένες y σε άλλο αρχείο. Στην συνηθισμένη περίπτωση όπου έχετε όλα τα δεδομένα σε ένα αρχείο, θα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι ο δρομέας βρίσκεται στο πάνω αριστερό κελί πριν να εισάγετε.

Περιγραφή

Στο πλαίσιο επεξεργασίας στην κορυφή του διαλόγου, μπορείτε να εισάγετε ένα όνομα για τη σειρά, που θα εμφανιστεί στο *υπόμνημα*.

Τύπος συντεταγμένων

Πρέπει να επιλέξετε μεταξύ του τύπου των συντεταγμένων που χρησιμοποιούνται για τα σημεία. Το **Καρτεσιανές** χρησιμοποιείται όταν θέλετε να ορίσετε συντεταγμένες (x,y). Το **Πολικές** χρησιμοποιείται όταν θέλετε να ορίσετε συντεταγμένες (θ,r), όπου θ είναι η γωνία και r η απόσταση από την αρχή. Η γωνία θ είναι στο *ακτίνια* ή σε μοίρες ανάλογα με την τρέχουσα ρύθμιση.

Σημειωτής


Στα δεξιά μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ διαφορετικών τύπων σημειωτών. Η τεχνοτροπία μπορεί να είναι κύκλος, τετράγωνο, τρίγωνο κλπ. Μπορείτε επίσης να αλλάξετε το χρώμα και το μέγεθος των σημειωτών. Αν το μέγεθος οριστεί στο 0, δεν θα εμφανιστούν κανένας σημειωτής ή γραμμή σφάλματος. Σημειώστε ότι αν επιλέξετε ένα βέλος ως σημειωτή, το βέλος θα εμφανιστεί δείχνοντας εφραπτόμενα προς τη γραμμή στο σημείο. Η ενεργή κατεύθυνση συνεπώς εξαρτώνται από τη ρύθμιση του *Παρεμβολή*. Το πρώτο σημείο δεν εμφανίζεται ποτέ όταν ο σημειωτής είναι ένα βέλος.

Γραμμή

Είναι δυνατό να σχεδιάσετε γραμμές μεταξύ των σημειωτών. Η γραμμή θα σχεδιάζεται πάντα μεταξύ σημείων με την ίδια σειρά που εμφανίζονται στα πλέγμα. Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ διαφορετικών τεχνοτροπιών, χρωμάτων και πλατών για τις γραμμές. Μπορείτε επίσης να επιλέξετε να μην σχεδιάσετε καμία γραμμή.

Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ τεσσάρων τύπων παρεμβολής: το *Γραμμική* θα σχεδιάσει ευθείες γραμμές μεταξύ των σημειωτών. Το *κυβική εύκαμπτη καμπύλη 1Δ* θα σχεδιάσει ένα φυσική κυβική εύκαμπτη καμπύλη [http://en.wikipedia.org/wiki/Cubic_splines], που είναι μια ωραία ομαλή γραμμή που συνδέει όλα τα σημεία ταξινομημένα κατά τη τετημημένη x με 3° βαθμό πολυωνύμων. Το *κυβική εύκαμπτη καμπύλη 2Δ* θα σχεδιάσει μια ομαλή κυβική εύκαμπτη καμπύλη μέσα από όλα τα σημεία σε σειρά. Το *Συνημιτονοειδές* θα σχεδιάσει συνημιτονοειδείς καμπύλες μεταξύ των σημείων, που μπορεί να μην δείχνουν τόσο ομαλές όσο οι κυβικές εύκαμπτες καμπύλες, αλλά δεν υπολείπονται/ξεπερνούν όπως μπορεί να κάνουν οι κυβικές εύκαμπτες καμπύλες.

Ετικέτες

Βάλτε ένα σημάδι στο *Εμφάνιση συντεταγμένων* για να εμφανίσει καρτεσιανές ή πολικές συντεταγμένες σε κάθε σημείο. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πλήκτρο  για να αλλάξετε τη γραμματοσειρά και στο πτυσσόμενο πλαίσιο να επιλέξετε αν οι ετικέτες θα εμφανίζονται πάνω, κάτω, στα αριστερά ή στα δεξιά των σημείων.

Γραμμές σφάλματος

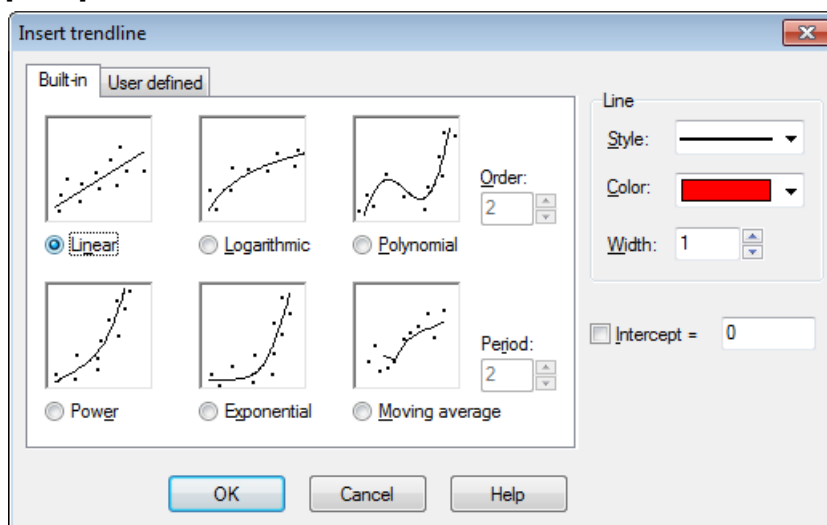
Εδώ μπορείτε να επιλέξετε να εμφανίσετε οριζόντιες ή κάθετες γραμμές σφάλματος, γνωστές επίσης ως γραμμές αβεβαιότητας. Εμφανίζονται ως λεπτές γραμμές σε κάθε σημείο στη σημειοσειρά δείχνοντας την αβεβαιότητα του σημείου. Υπάρχουν τρεις τρόποι για να δείξετε το μέγεθος των γραμμών σφάλματος: το *Σταθερό* χρησιμοποιείται για να ορίσει ότι όλα τα σημεία έχουν την ίδια αβεβαιότητα. Το *Σχετικό* χρησιμοποιείται για να ορίσει ένα ποσοστό της συντεταγμένης x ή y για κάθε σημείο ως αβεβαιότητα. Το *Προσαρμοσμένο* θα προσθέσει μια πρόσθετη στήλη στον πίνακα όπου μπορείτε να ορίσετε μια διαφορετική τιμή αβεβαιότητας για κάθε σημείο. Όλες οι αβεβαιότητες είναι τιμές \pm . Προσαρμοσμένα σφάλματα Y χρησιμοποιούνται επίσης για να σταθμίσουν τα σημεία κατά τη δημιουργία γραμμών τάσης.

Εισαγωγή γραμμής τάσης

Χρησιμοποιήστε τον παρακάτω εμφανιζόμενο διάλογο για να εισάγετε μια γραμμή τάσης δηλαδή τη συνάρτηση που ταιριάζει καλύτερα σε μία σημειοσειρά. Μια γραμμή τάσης είναι μια συνάρτηση που εμφανίζει μια τάση σε σημειοσειρές, δηλαδή μια γραμμή τάσης είναι η καμπύλη της βέλτιστης προσαρμογής ενός ειδικού τύπου για μια σημειοσειρά. Η γραμμή τάσης προστίθεται ως μια κοινή συνάρτηση. Για να δημιουργήσετε μια γραμμή τάσης, επιλέξετε τη σημειοσειρά στην οποία θέλετε να βασίσετε τη γραμμή τάσης και χρησιμοποιήστε το *Συνάρτηση* → *Εισαγωγή γραμμής τάσης*...

Αν η σημειοσειρά έχει ορίσει προσαρμοσμένα σφάλματα Y , αυτές οι τιμές χρησιμοποιούνται για τη βάρος των σημείων. Το βάρος για κάθε σημείο είναι $1/\sigma^2$ όπου σ είναι το σφάλμα Y για το σημείο. Τα σφάλματα X δεν χρησιμοποιούνται.

Ενσωματωμένη



Μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ των ακόλουθων ενσωματωμένων συναρτήσεων. Αυτές οι συναρτήσεις θα δώσουν ένα ακριβές αποτέλεσμα. Για τις γραμμές τάσης *Γραμμική*, *Πολυωνυμική* και *Εκθετική*, μπορείτε να επιλέξετε το πεδίο *Σημείο τομής* και να ορίσετε το σημείο όπου θέλετε η γραμμή τάσης να συναντά τον άξονα y.

Γραμμική

Αυτή είναι μια ευθεία γραμμή με τη συνάρτηση $f(x) = a \cdot x + b$, όπου a και b είναι σταθερές υπολογισμένες έτσι ώστε η γραμμή να είναι η βέλτιστη προσαρμογή της σημειοσειράς.

Η γραμμή τάσης υπολογίζεται έτσι ώστε το άθροισμα των τετραγώνων (SSQ) $\sum (y_i - f(x_i))^2$ να είναι όσο το δυνατό πιο μικρό. Αν είναι δυνατό η συνάρτηση θα τμήσει τα σημεία στη σειρά, αλλιώς η συνάρτηση θα είναι τόσο κοντά στη σειρά που η άθροιση δεν θα μπορεί να γίνει μικρότερη.

Λογαριθμική

Μια λογαριθμική γραμμή βέλτιστης προσαρμογής δίνεται ως $f(x) = a \cdot \ln(x) + b$, όπου a και b είναι σταθερές και \ln είναι η συνάρτηση φυσικού λογαρίθμου. Για να προσθέσετε μια λογαριθμική συνάρτηση, κανένα σημείο στη σειρά δεν μπορεί να έχει μια τετμημένη x που είναι αρνητική ή μηδέν. Μια λογαριθμική συνάρτηση είναι μια ευθεία γραμμή σε ημιλογαριθμικό σύστημα συντεταγμένων. Η σημειοσειρά συνεπώς μετατρέπεται σε ένα ημιλογαριθμικό σύστημα συντεταγμένων και βρίσκεται η λογαριθμική συνάρτηση με το ελάχιστο άθροισμα τετραγώνων (SSQ).

Πολυωνυμική

Ένα πολυώνυμο είναι μια συνάρτηση που δίνεται από $f(x) = a_n \cdot x^n + \dots + a_3 \cdot x^3 + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$, όπου $a_0 \dots a_n$ είναι σταθερές. Το n είναι η τάξη του πολυωνύμου. Χρειάζεστε τουλάχιστον ένα περισσότερο σημείο από την τάξη.

Δύναμη

Μια δυναμοσυνάρτηση δίνεται από $f(x) = a \cdot x^b$, όπου a και b είναι σταθερές υπολογισμένες έτσι ώστε η συνάρτηση να είναι η βέλτιστη προσαρμογή της σημειοσειράς. Για να προσθέσετε μια συνάρτηση δύναμης, κανένα σημείο στη σειρά δεν μπορεί να έχει μια συντεταγμένη x ή y που είναι αρνητική ή μηδέν.

Μια δυναμοσυνάρτηση είναι μια ευθεία γραμμή σε διλογαριθμικό σύστημα συντεταγμένων. Η σημειοσειρά συνεπώς μετατρέπεται σε ένα διλογαριθμικό σύστημα συντεταγμένων και βρίσκεται η δυναμοσυνάρτηση με το ελάχιστο άθροισμα τετραγώνων (SSQ).

Εκθετική

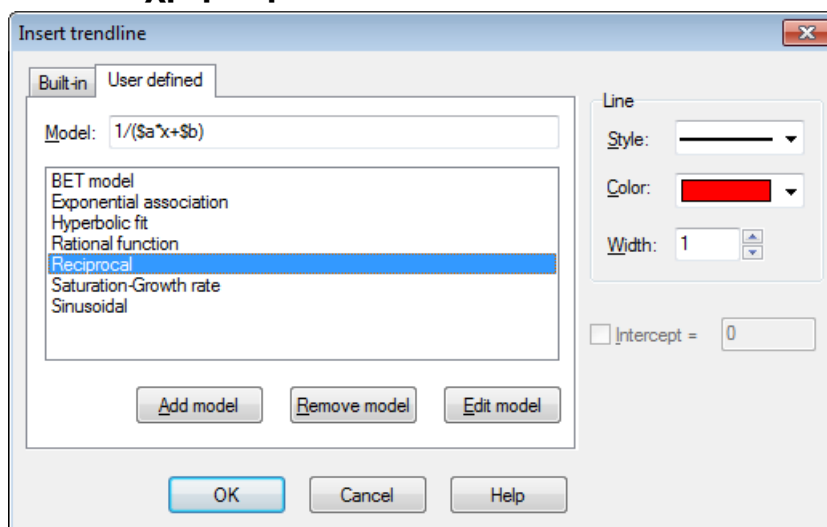
Μια εκθετική συνάρτηση δίνεται από $f(x) = a \cdot b^x$, όπου a και b είναι σταθερές υπολογισμένες έτσι ώστε η συνάρτηση να είναι η βέλτιστη προσαρμογή της σημειοσειράς. Για να προσθέσετε μια εκθετική συνάρτηση, κανένα σημείο στη σειρά δεν μπορεί να έχει μια συντεταγμένη y που είναι αρνητική ή μηδέν.

Μια εκθετική συνάρτηση είναι μια ευθεία γραμμή σε ημιλογαριθμικό σύστημα συντεταγμένων με τον άξονα y ως τον λογαριθμικό άξονα. Η σημειοσειρά συνεπώς μετατρέπεται σε ένα ημιλογαριθμικό σύστημα συντεταγμένων και βρίσκεται η εκθετική συνάρτηση με το ελάχιστο άθροισμα τετραγώνων (SSQ).

Κινητός μέσος

Κινητός μέσος είναι μια σειρά ευθειών γραμμών με βάση τον μέσο όρο των προηγούμενων σημείων. Το *Περίοδος* καθορίζει πόσα σημεία χρησιμοποιούνται για τον μέσο όρο. Αν το *Περίοδος* είναι 1 χρησιμοποιείται μόνο ένα σημείο, που στην πραγματικότητα δεν είναι ένας μέσος όρος. Αυτό θα σχεδιάσει μια γραμμή ακριβώς μεταξύ των σημείων. Όταν το *Περίοδος* είναι μεγαλύτερο από 1, η τεταγμένη y για τη γραμμή σε κάθε σημείο δεν θα είναι η ίδια με την τεταγμένη y του σημείου. Στη θέση του θα είναι ένας μέσος όρος των προηγούμενων σημείων.

Ορισμένο από τον χρήστη



Σε αυτήν την καρτέλα μπορείτε να εισάγετε τα δικά σας πρότυπα γραμμών τάσης. Το πρότυπο εισάγεται ως μια τυπική συνάρτηση, όπου όλες οι σταθερές που θέλετε να βρει το Graph ονομάζονται με ένα \$ ακολουθούμενο από οποιονδήποτε συνδυασμό χαρακτήρων (a-z) και αριθμών (0-9). Παραδείγματα έγκυρων σταθερών είναι: \$a, \$y0, \$const.

Ένα παράδειγμα ενός προτύπου μπορεί να είναι $f(x) = a \cdot x^b + c$. Το πρόγραμμα προσπαθεί να υπολογίσει τις σταθερές a , b και c έτσι ώστε το $f(x)$ να είναι όσο πιο κοντά μπορεί στη σημειοσειρά. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πλήκτρο Προσθήκη προτύπου για να προσθέσετε το πρότυπο στον αποθηκευμένο κατάλογο με ένα όνομα.

Το πρόγραμμα χρειάζεται μια υπόθεση από πού θα αρχίσει να ψάχνει για το βέλτιστο. Ως προεπιλογή η υπόθεση για όλες τις σταθερές είναι 1, αλλά αυτό μπορεί να αλλαχθεί για πρότυπα που προστέθηκαν στον κατάλογο. Μια καλύτερη υπόθεση θα αυξήσει την δυνατότητα να βρεθεί ένα βέλτιστο.

Το Graph θα προσπαθήσει να βρει τις σταθερές για το πρότυπο $f(x)$, έτσι ώστε το άθροισμα των τετραγώνων $\sum (y_i - f(x_i))^2$ να είναι το ελάχιστο δυνατό. Το πρόγραμμα θα αρχίσει με την υπόθεση και θα μετακινηθεί προς το ελάχιστο του αθροίσματος των τετραγώνων. Αν μια λύση δεν βρεθεί μετά από 100 επαναλήψεις ή η δεδομένη υπόθεση δεν είναι έγκυρη, το πρόγραμμα θα εγκαταλείψει.

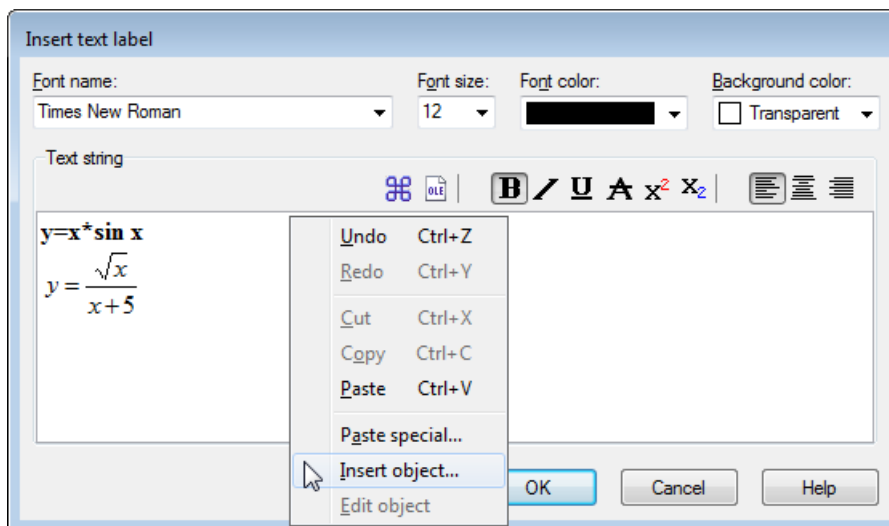
Είναι δυνατό, αν και συμβαίνει σπάνια, να υπάρχουν περισσότερα από ένα ελάχιστα. Σε αυτήν την περίπτωση το ελάχιστο πλησιέστερο στην υπόθεση θα βρεθεί, αν και αυτό μπορεί να μην είναι το άριστο.


Σημειώστε ότι θα πρέπει να αποφεύγετε περιττές σταθερές επειδή μπορεί να μπερδέψουν το πρόγραμμα. Για παράδειγμα αυτό το πρότυπο έχει μια περιττή μεταβλητή: $f(x) = c + d / (a \cdot x + b)$. Σημειώστε τη σχέση μεταξύ των σταθερών a , b και d . Αν πολλαπλασιάσετε a , b και d με την ίδια τιμή η τελική συνάρτηση δεν θα αλλαχθεί. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ένας άπειρος αριθμός συνδυασμών σταθερών και συνεπώς ένας άπειρος αριθμός βέλτιστων λύσεων. Αυτό μπορεί να μπερδέψει το πρόγραμμα όταν προσπαθεί να βρει την άριστη λύση. Συνεπώς είτε τα a , b είτε το d πρέπει να αφαιρεθούν.

Όταν προστίθεται η γραμμή τάσης, ο συντελεστής συσχέτισης R^2 εμφανίζεται στο σχόλιο. Όσο πιο κοντά είναι το R^2 στο 1 τόσο πιο κοντά είναι η γραμμή τάσης στα σημεία.

Εισαγωγή ετικέτας

Αυτός ο διάλογος χρησιμοποιείται για την εισαγωγή ή επεξεργασία ετικετών κειμένου. Για να εισάγετε μια ετικέτα χρησιμοποιήστε το στοιχείο μενού **Συνάρτηση** → **Εισαγωγή ετικέτας...** Η ετικέτα εισάγεται στο κέντρο της περιοχής γραφήματος, αλλά μπορεί να μετακινηθεί σε μια άλλη θέση. Για να αλλάξετε μια υπάρχουσα ετικέτα, είτε διπλοπατήστε πάνω της στην περιοχή γραφήματος ή επιλέξτε την στο *κατάλογος συναρτήσεων* και χρησιμοποιήστε το **Συνάρτηση** → **Επεξεργασία...**



Το κείμενο εισάγεται στην περιοχή επεξεργασίας. Μπορείτε να αλλάξετε τεχνοπριές κειμένου για διαφορετικά τμήματα του κειμένου. Το χρώμα παρασκηνίου, που μπορεί να είναι οποιοδήποτε συμπαγές χρώμα ή διαφανές, μπορεί να οριστεί μόνο για όλη την ετικέτα. Το πλήκτρο  μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή ειδικών χαρακτήρων όπως μαθηματικά σύμβολα και ελληνικούς χαρακτήρες.

Μια ετικέτα κειμένου μπορεί επίσης να περιέχει οποιοδήποτε **αντικείμενο OLE**, για παράδειγμα μια εικόνα ή εξίσωση MS. Μπορείτε να επικολλήσετε ένα αντικείμενο OLE στην περιοχή επεξεργασίας όπως κείμενο. Ένα νέο αντικείμενο μπορεί να δημιουργηθεί στη θέση του δρομέα επιλέγοντας **Εισαγωγή αντικειμένου** στο μενού περιεχομένων. Αν υπάρχουν περισσότερες από μία απεικονίσεις στο πρόχειρο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το **Ειδική επικόλληση** στο μενού περιεχομένων για να επιλέξετε την απεικόνιση για επικόλληση.

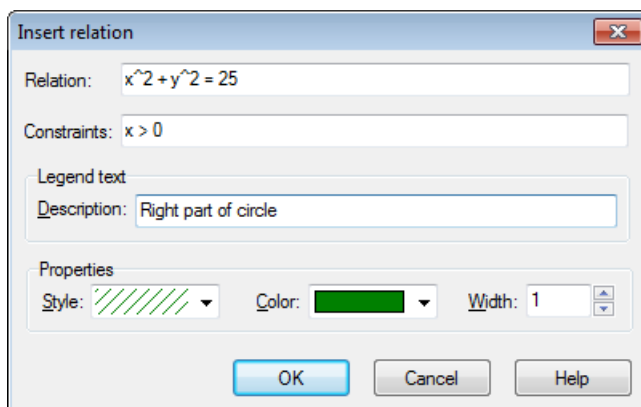
Όταν πατιέται το πλήκτρο **Εντάξει**, η ετικέτα θα εμφανιστεί στην περιοχή γραφήματος. Η ετικέτα μπορεί να μετακινηθεί μεταφέροντας την ολόγυρα με το ποντίκι ή μπορεί να κλειδωθεί σε έναν από τους άξονες δεξιοπατώντας πάνω της και επιλέγοντας μια θέση από το μενού περιεχομένων. Από το μενού περιεχομένων μπορείτε επίσης να περιστρέψετε την ετικέτα, για παράδειγμα να εμφανίσετε το κείμενο κάθετα.

Μια ετικέτα μπορεί να περιέχει και να υπολογίζει ένα **αριθμητική παράσταση**. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο όταν θέλετε να εμφανίσετε την τιμή των **προσαρμοσμένων σταθερών** σε μια ετικέτα. Το Graph θα προσπαθήσει να υπολογίσει οποιαδήποτε παράσταση σε μια ετικέτα αν τοποθετηθεί σε παρενθέσεις μετά από ένα σύμβολο ποσοστού (%). Αν έχετε 3 προσαρμοσμένες σταθερές $a=2.5$, $b=-3$ και $c=8.75$, μπορείτε να δημιουργήσετε μια ετικέτα με το κείμενο $f(x) = \% (a) x^2 + \% (b) x + \% (c)$. Αυτή η ετικέτα θα εμφανιστεί ως $f(x) = 2.5x^2 - 3x + 8.75$ στην περιοχή γραφήματος. Όταν αλλάξετε τις σταθερές, η ετικέτα θα ενημερωθεί για να απεικονίζει τις νέες τιμές. Στην παραπάνω περίπτωση, το + που προηγείται του $\%(b)$ αφαιρείται επειδή το b υπολογίζει έναν αρνητικό αριθμό.

Εισαγωγή σχέσης

Αυτός ο διάλογος χρησιμοποιείται για την εισαγωγή μιας σχέσης στο σύστημα συντεταγμένων. $\&\#x201C;Σχέση\&\#x201D;$ είναι ένα συνηθισμένο όνομα για ανισότητες και εξισώσεις, γνωστό επίσης

ως πεπλεγμένες συναρτήσεις. Για να εισάγετε μια σχέση χρησιμοποιήστε το στοιχείο μενού **Συνάρτηση** → **Εισαγωγή σχέσης...** Για να αλλάξετε μια υπάρχουσα σχέση, την επιλέγετε πρώτα στο **κατάλογος συναρτήσεων** και χρησιμοποιείτε το **Συνάρτηση** → **Επεξεργασία...**



Σχέση

Εδώ εισάγετε τη σχέση που θέλετε στο γράφημα. Αυτό πρέπει είτε να είναι μια εξίσωση ή μια ανισότητα. Τα x και y χρησιμοποιούνται ως ανεξάρτητες μεταβλητές. Μια εξίσωση είναι μια δήλωση ότι ένα μέγεθος ισούται με ένα άλλο και τα μεγέθη πρέπει να διαχωρίζονται με τον τελεστή $=$. Για παράδειγμα η εξίσωση $x^2 + y^2 = 25$ θα σχεδιάσει έναν κύκλο ακτίνας 5. Μια ανισότητα είναι μια δήλωση ότι μια ποσότητα είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από μια άλλη και οι ποσότητες πρέπει να διαχωριστούν με έναν από τους τέσσερις τελεστές: $<$, $>$, $<=$, $>=$. Μια ανισότητα μπορεί για παράδειγμα να είναι $abs(x) + abs(y) < 1$. Δύο τελεστές μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να ορίσουν μια περιοχή, για παράδειγμα $y < sin(x) < 0.5$.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους ίδιους τελεστές και **ενσωματωμένες συναρτήσεις** ως προς τη σχεδίαση γραφημάτων των συναρτήσεων. Επιπλέον μπορείτε επίσης να δημιουργήσετε **προσαρμοσμένες συναρτήσεις**.

Περιορισμοί

Εδώ μπορείτε να εισάγετε προαιρετικούς περιορισμούς, που μπορούν να είναι οποιαδήποτε **αριθμητική παράσταση**. Η σχέση θα είναι έγκυρη και θα σχεδιαστεί μόνο όπου εκπληρώνονται οι περιορισμοί, δηλ. υπολογίζει μη μηδενικές τιμές. Οι περιορισμοί συνήθως αποτελούνται από μια σειρά από ανισότητες χωρισμένοι με λογικούς τελεστές (**and**, **or**). Ως ορός τη σχέση, τα x και y χρησιμοποιούνται ως οι ανεξάρτητες μεταβλητές.

Για παράδειγμα αν έχετε τη σχέση $x^2 + y^2 < 25$, που είναι ένας γραμμοσκιασμένος κύκλος, οι περιορισμοί $x > 0$ and $y < 0$ θα εμφανίσουν μόνο το τμήμα του κύκλου στο 4^ο τεταρτημόριο.

Περιγραφή

Εδώ μπορείτε να εισάγετε ένα περιγραφικό κείμενο για να εμφανιστεί στο **υπόμνημα**. Αν αυτό το πεδίο αφήνεται κενό, η σχέση και οι περιορισμοί θα εμφανιστούν στο υπόμνημα.

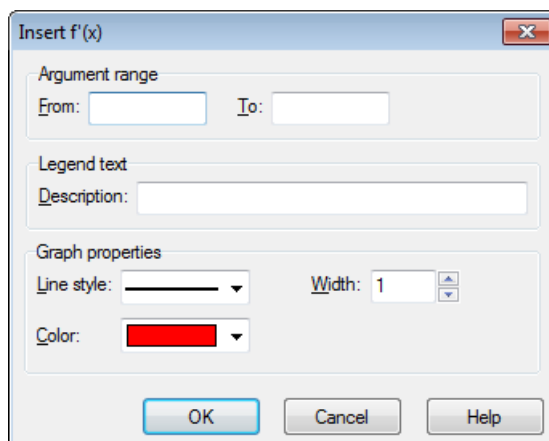
Ιδιότητες

Here you may select a shading style for inequalities, color and width for equations. The shading **Τεχνοτροπία** is only used for inequalities and is ignored for equations. To see overlapping inequalities they must use different styles. The **Τεχνοτροπία γραμμής** indicates the type of line drawn for equations and the border line for inequalities. The **Πλάτος** indicates the size of the line drawn for equations and the width of the border line for inequalities. For inequalities the width can be set to 0 to avoid drawing the border line.

Εισαγωγή $f'(x)$

Ο παρακάτω εμφανιζόμενος διάλογος χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει την πρώτη παράγωγο μιας συνάρτησης. Για να δημιουργήσετε μια παράγωγο, επιλέξτε τη συνάρτηση που θέλετε να παραγωγίσετε και χρησιμοποιήστε το **Συνάρτηση** → **Εισαγωγή $f'(x)$...**

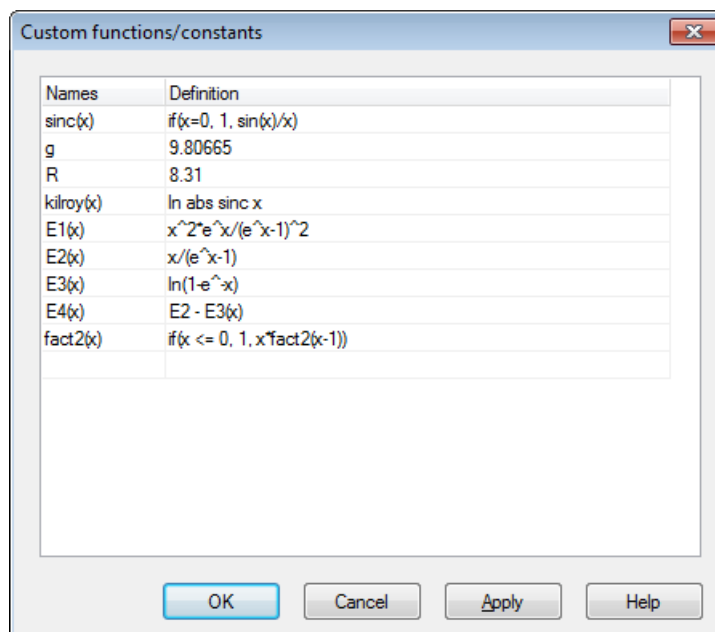
Αν η συνάρτηση είναι μια τυπική συνάρτηση, η πρώτη παράγωγος είναι η κλίση της συνάρτησης και ορίζεται ως η παραγόμενη συνάρτηση ως προς το x : $f'(x) = df(x)/dx$



Μπορείτε να διαλέξετε ένα διάστημα, τεχνοτροπία γραμμής, πλάτος σε εικονοστοιχεία και χρώμα για την παράγωγο της συνάρτησης. Η παράγωγος εισάγεται ως μια συνάρτηση και μπορεί να επεξεργαστεί ως τέτοια. Η παράγωγος δεν θα αλλάξει αν επεξεργαστείτε την αρχική συνάρτηση.

Προσαρμοσμένες συναρτήσεις/σταθερές

Το Graph σας επιτρέπει να ορίσετε τις δικές σας προσαρμοσμένες συναρτήσεις και σταθερές, που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σε άλλες παραστάσεις στο πρόγραμμα. Μπορεί να θέλετε να το χρησιμοποιήσετε στον συνυπολογισμό συχνά χρησιμοποιούμενων σταθερών και υποπαραστάσεων για να κάνετε πιο γρήγορη και πιο εύκολη χρήση αυτών των στοιχείων. Χρησιμοποιήστε το στοιχείο μενού Συνάρτηση → Προσαρμοσμένες συναρτήσεις... για να εμφανίσετε τον διάλογο.



Εισαγωγή συναρτήσεων

Τα ονόματα συναρτήσεων και σταθερών εισάγονται στην πρώτη στήλη. Το όνομα μπορεί να περιέχει οποιονδήποτε συνδυασμό γραμμάτων, ψηφίων και υπογραμμίσεων, αλλά πρέπει πάντα να ξεκινά με ένα γράμμα. Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα όνομα που ήδη είναι εκχωρημένο σε μια ενσωματωμένη συνάρτηση ή μεταβλητή.

Τα ορίσματα συνάρτησης εισάγονται μετά το όνομα σε παρενθέσεις που χωρίζονται με κόμμα, π.χ. $f(x, y, z)$ είναι μια συνάρτηση με όνομα f που παίρνει τρία ορίσματα με ονόματα x , y και z . Όπως το

όνομα της συνάρτησης, τα ονόματα ορίσματος πρέπει να αρχίζουν με ένα γράμμα και να περιέχουν μόνο γράμματα και ψηφία.

Οι παραστάσεις που θέλετε να ορίσετε εισάγονται στη δεύτερη στήλη. Οι παραστάσεις μπορούν να χρησιμοποιούν τα συγκεκριμένα ορίσματα στην πρώτη στήλη και όλες τις ενσωματωμένες συναρτήσεις, άλλες προσαρμοσμένες συναρτήσεις και σταθερές και ακόμα να καλούν τους εαυτούς τους αναδρομικά. Ένα σχόλιο μπορεί να γραφτεί μετά από ένα σύμβολο # στο τέλος μιας παράστασης.

Αλλαγή και αφαίρεση συναρτήσεων

Μπορείτε να αφαιρέσετε μια συνάρτηση ή σταθερά καθαρίζοντας το όνομα και τον ορισμό ή επιλέγοντας **Αφαίρεση γραμμής** από το μενού περιεχομένων. Όλα τα στοιχεία που χρησιμοποιούν τη διαγραμμένη συνάρτηση ή σταθερά θα αποτύχουν όταν υπολογιστούν.

Όταν πατάτε **Εντάξει** ή **Εφαρμογή** στον εμφανιζόμενο διάλογο, όλα τα στοιχεία ενημερώνονται για να απεικονίζουν οποιαδήποτε αλλαγή στις συναρτήσεις και σταθερές.

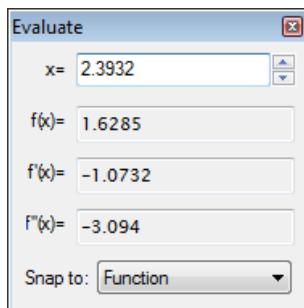
Υπολογισμός

Αυτός ο διάλογος χρησιμοποιείται για διαδραστικούς υπολογισμούς σε συναρτήσεις. Ο διάλογος μπορεί να προσαρτηθεί κάτω από τον κατάλογο συναρτήσεων, που είναι προεπιλεγμένος, ή να αποπροσαρτηθεί ως αιωρούμενος διάλογος.

Υπολογισμός

Όταν επιλέγεται το **Υπολογισμός** → **Υπολογισμός** ο διάλογος χρησιμοποιείται για να υπολογίσει την επιλεγμένη συνάρτηση στη δεδομένη τιμή είτε εισηγμένη στον διάλογο είτε εντοπισμένη με το ποντίκι.

Παρακάτω μπορείτε να δείτε τον διάλογο, που εμφανίζεται όταν επιλέγεται μια τυπική συνάρτηση. Ο διάλογος θα φαίνεται λίγο διαφορετικός όταν επιλεγεί μια παραμετρική συνάρτηση, μια πολική συνάρτηση ή μια εφαπτομένη.



Μπορείτε να εισάγετε μια τιμή για την οποία θέλετε να υπολογίσετε τη συνάρτηση. Η τιμή θα υπολογιστεί για την επιλεγμένη συνάρτηση στο *κατάλογο συναρτήσεων*. Αν το αποτέλεσμα είναι στο γράφημα μέσα στο εμφανιζόμενο σύστημα συντεταγμένων, θα σημειωθεί με ένα σταυρό με παύλες. Μπορείτε επίσης να ανιχνεύσετε το σχεδιασμένο γράφημα με το ποντίκι. Πατήστε απλά στο γράφημα με το ποντίκι και η συνάρτηση θα υπολογιστεί στο πλησιέστερο σημείο.

Μπορεί να συμβεί το αποτέλεσμα ενός υπολογισμού να είναι ένας μιγαδικός αριθμός με φανταστικό μέρος. Αυτός ο αριθμός θα είναι γραμμένος είτε ως $a+bi$, $a\angle\theta$ είτε δεν θα είναι γραμμένος καθόλου ανάλογα με την επιλογή στο [Επιλογές](#).

Όταν πατάτε με το ποντίκι στην περιοχή του γραφήματος μπορείτε να επιλέξετε τι θα προσκολλήσει ο δρομέας:

Συνάρτηση

Ο δρομέας θα προσκολληθεί στο πλησιέστερο σημείο της επιλεγμένης συνάρτησης.

Τομή

Ο δρομέας θα προσκολληθεί στην πλησιέστερη τομή μεταξύ της επιλεγμένης συνάρτησης και κάθε εμφανιζόμενης συνάρτησης (συμπεριλαμβανοντας αυτή καθαυτή τη συνάρτηση).

Άξονας των x

Ο δρομέας θα προσκολληθεί στην πλησιέστερη τομή μεταξύ της επιλεγμένης συνάρτησης και του άξονα των x .

Άξονας των y

Ο δρομέας θα προσκολληθεί στην πλησιέστερη τομή μεταξύ της επιλεγμένης συνάρτησης και του άξονα των y . Δεν είναι διαθέσιμο για τυπικές συναρτήσεις.

ακραία τιμή x

Ο δρομέας θα προσκολληθεί στην πλησιέστερη ακραία τιμή για τη συντεταγμένη x . Δεν είναι διαθέσιμο για τυπικές συναρτήσεις.

Ακραία τιμή του y

Ο δρομέας θα προσκολληθεί στην πλησιέστερη τοπική ακραία τιμή για τον συντεταγμένη y .

Εμβαδό

Όταν το Υπολογισμός → Εμβαδό επιλέγεται, ο διάλογος χρησιμοποιείται για να υπολογίσει το εμβαδό για την επιλεγμένη συνάρτηση σε μια καθορισμένη περιοχή του τομέα. Για τυπικές και παραμετρικές συναρτήσεις και εφαπτομένες το εμβαδό είναι η σημειωμένη περιοχή μεταξύ του γραφήματος και του άξονα των x (ο πραγματικός άξονας x και όχι κατ' ανάγκη ο ορατός) για το δεδομένο εύρος. Το εμβαδό κάτω από τον άξονα x θεωρείται αρνητικό. Για τυπικές συναρτήσεις και εφαπτομένες, αυτό είναι το ίδιο με το ορισμένο ολοκλήρωμα.

Για πολικές συναρτήσεις, το εμβαδό είναι αυτό μεταξύ του γραφήματος στη δεδομένη περιοχή και του αρχικού. Το εμβαδό θεωρείται αρνητικό όταν η γωνία πάει από μια μεγαλύτερη σε μια μικρότερη τιμή (δεξιόστροφα).

Μπορείτε είτε να εισάγετε το πεδίο τιμών στα πλαίσια επεξεργασίας είτε να επιλέξετε το πεδίο τιμών με το ποντίκι. Το υπολογισμένο εμβαδό θα εμφανιστεί κάτω από την περιοχή και το αντίστοιχο εμβαδό θα σημειωθεί με σκίαση στο σύστημα συντεταγμένων. Ο υπολογισμός γίνεται χρησιμοποιώντας τον κανόνα ολοκλήρωσης σημείου 21 Γκάους-Κρόνροντ προσαρμοσμένο με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Αν ένα εκτιμώμενο σχετικό σφάλμα μικρότερο από το 10^{-4} δεν μπορεί να επιτευχθεί, δεν εμφανίζεται αποτέλεσμα.

Μήκος διαδρομής

Όταν επιλέγεται το Υπολογισμός → Μήκος διαδρομής ο διάλογος χρησιμοποιείται για να υπολογίσει την απόσταση μεταξύ δύο πεδίο τιμών στο διάλογο ή να χρησιμοποιήσετε το ποντίκι για να το σημειώσετε. Το πεδίο τιμών θα σημειωθεί στο σύστημα συντεταγμένων. Ο υπολογισμός γίνεται μετατρέποντας το σε μια ολοκλήρωση και χρησιμοποιώντας τον τύπο Σίμπσον μέσα από 1000 επαναλήψεις.

Πίνακας

Ο παρακάτω εμφανιζόμενος διάλογος χρησιμοποιείται για να υπολογίσει την επιλεγμένη συνάρτηση για μια περιοχή. Επιλέξτε πρώτα μια συνάρτηση στο κατάλογος *συναρτήσεων* και χρησιμοποιήστε το στοιχείο μενού Υπολογισμός → Πίνακας για να εμφανίσετε τον διάλογο. Ορίστε την πρώτη και την τελευταία τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής στα πεδία *Από* και *Μέχρι*. Στο πεδίο Δx ή Δt ορίζεται η αύξηση της ανεξάρτητης μεταβλητής σε κάθε υπολογισμό.

Όταν πατάτε το πλήκτρο **Calc**, ο πίνακας θα συμπληρωθεί με την ανεξάρτητη μεταβλητή στην πρώτη στήλη. Οι υπόλοιπες στήλες εξαρτώνται από τον τύπο της συνάρτησης. Για μια τυπική συνάρτηση, ο πίνακας θα εμφανίσει τις $f(x)$, $f'(x)$ και $f''(x)$. Για μια παραμετρική συνάρτηση, ο πίνακας θα εμφανίσει τα $x(t)$, $y(t)$, dx/dt , dy/dt και dy/dx . Για μια πολική συνάρτηση, ο πίνακας θα εμφανίσει τα $r(t)$, $x(t)$, $y(t)$, dr/dt και dy/dx . Περιττές στήλες μπορούν να κρυφτούν από το μενού περιεχομένων. Αν οι υπολογισμοί παίρνουν πολλή ώρα, θα εμφανιστεί ένας δείκτης προόδου.

Calculate table

From: -10 To: 10

$\Delta x =$ 0.1

Calc

x	f(x)	f'(x)	f''(x)
-10.0	-5.4402	8.9347	3.7621
-9.9	-4.5296	9.2605	2.7512
-9.8	-3.5915	9.4847	1.7306
-9.7	-2.6361	9.6067	0.7113
-9.6	-1.6735	9.6273	-0.2958
-9.5	-0.7139	9.5483	-1.2804
-9.4	0.2329	9.3723	-2.2323
-9.3	1.1574	9.1032	-3.1419
-9.2	2.0506	8.7457	-4.0003
-9.1	2.9038	8.3052	-4.7992
-9.0	3.7091	7.7881	-5.5313
-8.9	4.4591	7.2014	-6.19
-8.8	5.1473	6.5527	-6.7695
-8.7	5.7678	5.8503	-7.2651
-8.6	6.3158	5.1026	-7.6733
-8.5	6.7871	4.3186	-7.9912
-8.4	7.1786	3.5074	-8.2172
-8.3	7.488	2.6783	-8.3508

Close Help

Μπορείτε να επιλέξετε κάποια κελιά με το ποντίκι και το δεξιό πάτημα με το ποντίκι και να χρησιμοποιήσετε το Αντιγραφή από το μενού περιεχομένων για να αντιγράψετε τα κελιά στο πρόχειρο. Από το πρόχειρο τα δεδομένα μπορούν να επικολληθούν σε ένα άλλο πρόγραμμα, π.χ. Microsoft Excel.

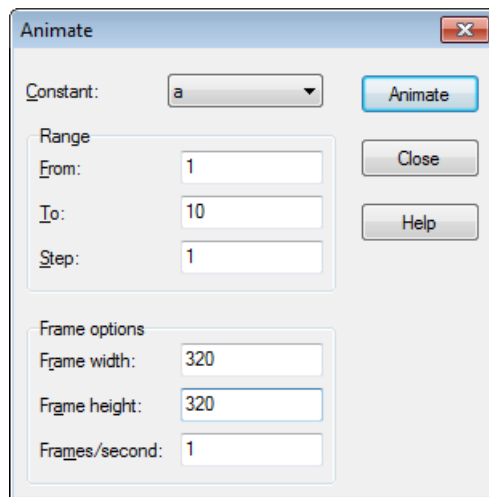
Όταν μετακινείτε το ποντίκι στα αριστερά του πίνακα ο δείκτης του ποντικιού αλλάζει σε ένα δεξιό βέλος κατάδειξης. Τώρα μπορείτε να επιλέξετε ολόκληρες γραμμές με το ποντίκι. Όταν μετακινείτε το ποντίκι στην κορυφή του πίνακα, ο δείκτης αλλάζει σε ένα βέλος κατάδειξης προς τα κάτω. Τώρα μπορείτε να επιλέξετε ολόκληρες στήλες με το ποντίκι. Όλος ο πίνακας μπορεί να επιλεγεί δεξιοπατώντας και επιλέγοντας Επιλογή όλων. Μπορείτε να επιλέξετε κελιά κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **Shift** και χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα βελών στο πληκτρολόγιο.

Από το μενού περιεχομένων μπορείτε επίσης να εξάγετε τα επιλεγμένα δεδομένα σε ένα αρχείο ως οριοθετημένο κείμενο με κόμμα ή στηλοθέτη.

Σημειώστε ότι αν επιλέξετε τη δημιουργία πολλών τιμών στον πίνακα, μπορεί να πάρει κάποια ώρα για να τις υπολογίσει. Πολλές τιμές μπορούν επίσης να καταναλώσουν πολύ μνήμη από το σύστημα.

Κίνηση

Αυτός ο διάλογος χρησιμοποιείται για να δημιουργήσετε μια κίνηση αλλάζοντας μια προσαρμοσμένη σταθερά. Η κίνηση μπορεί να παιχθεί άμεσα, να αποθηκευτεί σε ένα αρχείο ή να αντιγραφεί σε ένα έγγραφο. Η κίνηση μπορεί να περιέχει όλα τα στοιχεία που υποστηρίζονται από το Graph, για παράδειγμα συναρτήσεις, σχέσεις, σημειοσειρές, ετικέτες, κλπ.



Σταθερά

Εδώ επιλέγετε ποια σταθερά θέλετε να αλλάξετε στην κίνηση. Η σταθερά πρέπει να έχει ήδη δημιουργηθεί στον διάλογο [Προσαρμοσμένες συναρτήσεις/σταθερές](#). Η επιλεγμένη σταθερά θα αλλάχθει σε κάθε πλαίσιο στην κίνηση.


Περιοχή

Στα πεδία *Από* και *Μέχρι* χρειάζεται να ορίσετε την περιοχή της επιλεγμένης σταθεράς στην κίνηση. Η τιμή *Βήμα* δείχνει πόσο αλλάζει η σταθερά μεταξύ δύο πλαισίων. Ο αριθμός των πλαισίων δίνεται από $(\text{Μέχρι} - \text{Από}) / \text{Βήμα}$. Περισσότερα πλαίσια θα δώσουν μια πιο ομαλή κίνηση αλλά θα πάρει περισσότερο χρόνο να δημιουργηθούν και περισσότερο χώρο στο αρχείο στον δίσκο.

Πληροφορίες πλαισίου

Μπορείτε να ορίσετε το μέγεθος της εικόνας στην κίνηση. Αυτό θα επηρεάσει το μέγεθος του αρχείου και τον χρόνο που παίρνει για να δημιουργήσει την κίνηση. Το *Πλαίσια/δευτερόλεπτο* δείχνει την προεπιλεγμένη ταχύτητα της κίνησης. Οι περισσότερες συσκευές αναπαραγωγής θα μπορούν να ρυθμίσουν την ταχύτητα όταν παίζεται η κίνηση.

Όταν πατάτε το πλήκτρο κίνηση, δημιουργείται μια κίνηση από τις ρυθμίσεις που έχετε ορίσει. Αυτό μπορεί να πάρει κάποιον χρόνο ανάλογα με το ποια στοιχεία υπάρχουν στο σύστημα συντεταγμένων και πόσα πλαίσια απαιτούνται.

Όταν τελειώσει η κίνηση, εμφανίζεται ένα πολύ απλό πρόγραμμα αναπαραγωγής. Μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε για να παίξετε την κίνηση. Το πλήκτρο  θα σας δώσει κάποιες πρόσθετες επιλογές.

Ταχύτητα

Εδώ μπορείτε να αλλάξετε την ταχύτητα αναπαραγωγής. Αυτή θα επηρεάσει μόνο την αναπαραγωγή και όχι το αποθηκευμένο αρχείο.

Επανάληψη

Όταν σημειωθεί η κίνηση θα συνεχίσει να αναπαράγεται. Όταν τελειώσει θα ξεκινήσει πάλι από την αρχή.

Αυτόματη αντιστροφή

Αυτό θα κάνει την κίνηση να εκτελεστεί προς τα πίσω όταν φτάσει στο τέλος. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε συνδυασμό με την επιλογή *Επανάληψη*, που θα κάνει την κίνηση να ταλαντεύεται μεταξύ των δύο άκρων.

Αποθήκευση ως...

Αυτό θα αποθηκεύσει την κίνηση ως ένα αρχείο (avi), που μπορεί να παιχτεί από οποιαδήποτε συσκευή αναπαραγωγής.

Αποθήκευση πλαισίου...

Αυτό θα αποθηκεύσει το τρέχον εμφανιζόμενο πλαίσιο ως αρχείο ψηφιογραφίας. Αυτό μπορεί να είναι είτε ψηφιογραφία Windows (bmp), φορητά γραφικά δικτύου (png) ή Joint Photographic Experts Group (jpeg).

Αποθήκευση όλων των πλαισίων...

Αυτό θα αποθηκεύσει όλα τα πλαίσια ως απλά αρχεία ψηφιογραφίας. Αυτό είναι το ίδιο με την επανάληψη του Αποθήκευση πλαισίου... για κάθε πλαίσιο στην κίνηση.

Αποθήκευση ως εικόνα

Χρησιμοποιήστε το στοιχείο μενού **Αρχείο** → **Αποθήκευση ως εικόνα...** για να αποθηκεύσετε το εμφανιζόμενο σύστημα συντεταγμένων ως αρχείο εικόνας. Όταν το στοιχείο μενού έχει επιλεγεί, ένας τυπικός διάλογος του **Αποθήκευση ως** θα εμφανιστεί. Σε αυτόν τον διάλογο γράφετε ένα όνομα αρχείου, επιλέξετε έναν κατάλογο και επιλέξετε έναν από τους ακόλουθους τύπους εικόνας:

Windows Enhanced Metafile (emf)

Τα μετααρχεία προτιμώνται συνήθως επειδή είναι μικρά και φαίνονται ωραία ακόμα κι όταν κλιμακώνονται. Αν και τα αρχεία emf υποστηρίζονται πλατιά στα MS Windows, δεν είναι πολύ φορητά.

Κλιμακώσιμα διανυσματικά γραφικά (*.svg)

Αυτή είναι μια μορφή για φορητά μετααρχεία και πρέπει συνεπώς να προτιμάται για αρχεία που τοποθετούνται στο διαδίκτυο. Όμως η μορφή δεν υποστηρίζεται ακόμα από όλους τους περιηγητές.

Φορητά γραφικά δικτύου (png)

Τα φορητά γραφικά δικτύου (png) είναι μια μορφή που συμπιέζεται καλύτερα από τα αρχεία bmp. Αυτή είναι η πιο υποστηριγμένη μορφή για ιστοσελίδες, επειδή είναι μικρή και μπορεί να κατανοηθεί από όλους τους περιηγητές.

Ψηφιογραφία Windows (bmp)

Η ψηφιογραφία Windows (bmp) είναι μια τυπική μορφή που υποστηρίζεται από σχεδόν όλα τα προγράμματα Windows που μπορούν να διαβάσουν αρχεία γραφικών.

Joint Photographic Experts Group (jpeg)

Το Joint Photographic Experts Group (jpeg) είναι μια μορφή ψηφιογραφίας με απώλεια. Υποστηρίζεται αλλά δεν συνιστάται επειδή τα γραφήματα γίνονται συνήθως θολά.

Portable Document Format (pdf)

Portable Document Format (pdf) δεν είναι στην πραγματικότητα μια μορφή εικόνας. Είναι ένας τρόπος για να αποθηκεύσετε έγγραφα ως postscript με έναν φορητό τρόπο. Το Graph θα αποθηκεύσει την εικόνα ως φορητά γραφικά δικτύου μέσα σε ένα αρχείο pdf.

Το πλήκτρο **Επιλογές...** στον διάλογο αποθήκευσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αλλάξει το μέγεθος της εικόνας. Μπορείτε επίσης να αλλάξετε άλλες ρυθμίσεις ανάλογα με την επιλεγμένη μορφή εικόνας.

Εισαγωγή σημειοσειράς

Graph can import point series from text files where the values are delimited by comma, semicolon, space or tabulator. You use **Αρχείο** → **Εισαγωγή** → **Σημειοσειρά...** and select the file to import. If you do not specify the type of file, Graph will try to guess the delimiter.

Το πιο απλό αρχείο μοιάζει με αυτό, που χρησιμοποιεί κόμμα ως οριοθέτη:

```
1,1.7
2,4.3
3,9.5
4,16.2
```

Όταν εισαχθεί παίρνετε μια σημειοσειρά με τις συντεταγμένες: (1,1.7), (2,4.3), (3,9.5), (4,16.2)

Ένα αρχείο με περισσότερες από δύο στήλες θα εισαχθεί όπως αρκετές σημειοσειρές με τις ίδιες συντεταγμένες x όπως ορίστηκε στην πρώτη στήλη. Ιδού ένα παράδειγμα με ; ως οριοθέτη:

```
50;71,8113997;78,23883162;79,17509098;78,58979676;78,62449077;78,2374541;77,7637696
55;71,81941659;78,17869416;79,2155277;78,48195769;78,6005272;78,22113423;77,7874084
60;71,82943769;78,12714777;79,24787707;78,55661551;78,51266076;78,2129743;77,8425656
65;71,82866684;78,08419244;79,20744036;78,54002489;78,56857576;78,22929417;77,8189268
70;71,81448312;78,06701031;79,18317833;78,55661551;78,55260005;78,24561404;77,75589
```

Όταν εισαχθεί παίρνετε 7 σημειοσειρές που όλες μοιράζονται τις ίδιες συντεταγμένες x.

Μπορείτε να ονομάσετε τη σημειοσειρά ξεκινώντας τη γραμμή πριν τα δεδομένα με # ακολουθούμενο από τα ονόματα χωρισμένα με τον ίδιο διαχωριστικό όπως τα δεδομένα. Αυτό μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία αρκετών σημειοσειρών που δεν μοιράζονται τις ίδιες συντεταγμένες x χωρίζοντας τις σημειοσειρές με ένα # και προαιρετικά ένα όνομα για την παρακάτω σημειοσειρά. Το παρακάτω δείχνει ένα παράδειγμα με διάστημα ως διαχωριστικό:

```
#a b
0 0.2 0.5
1 1.4 -1.7
2 2.1 -2.6
3 3.8 -3.3
#d e
4 4.3 -4.1
5 5.8 -5.5
6 6.1 -6.1
7 7.9 -7.6
```

Αυτό θα δημιουργήσει τέσσερις σημειοσειρές καθεμιά με τέσσερα σημεία δεδομένων με ονόματα a, b, c και d. Το a και το b θα μοιράζονται τις ίδιες συντεταγμένες x και τα c και d θα μοιράζονται τις ίδιες συντεταγμένες x.

Όχι μόνο αριθμοί, αλλά κάθε έγκυρη παράσταση μπορεί να εισαχθεί. Το παρακάτω εμφανίζει ένα παράδειγμα με ;

```
1;sin(0.1)
2;sin(0.2)
3;1+sin(0.3)
pi;2*sin(pi/2)
```

Πρόσθετα

Για να χρησιμοποιήσετε το σύστημα προσθέτων στο Graph χρειάζεται να εγκαταστήσετε το Python 3.2 από το <http://www.python.org>. Η τεκμηρίωση της γλώσσας Python μπορεί να βρεθεί εγκατεστημένη με Python ή στο διαδίκτυο [<http://docs.python.org/3.2/>].

Πρόσθετα

Τα πρόσθετα είναι σενάρια Python και διανέμονται συνήθως σε πηγαία μορφή ως αρχεία .py, αλλά μπορούν επίσης να διανεμηθούν ως μεταγλωττισμένα αρχεία .pyc. Τα αρχεία προσθέτων τοποθετούνται στον κατάλογο Plugins όπου είναι εγκατεστημένο το Graph και θα βρεθεί αυτόματα και θα φορτωθεί από το Graph.



Προειδοποίηση

Τα πρόσθετα είναι σενάρια, που σημαίνει απλώς μικρά προγράμματα που τρέχουν μες το Graph και αλληλεπιδρούν με το Graph. Αλλά ένα πρόσθετο μπορεί να κάνει καθετί που ένα πρόγραμμα με τα ίδια δικαιώματα μπορεί να κάνει. Αυτό σημαίνει ότι αν το Graph εκτελείται με δικαιώματα διαχειριστή, μπορείτε να γράψετε ένα πρόσθετο που σβήνει όλο τον σκληρό δίσκο. Συνεπώς θα πρέπει να προσέχετε τη χρήση των προσθέτων και να εγκαθιστάτε πρόσθετα μόνο από αξιόπιστες πηγές, ή τουλάχιστον θα πρέπει να ελέγχετε τον πηγαίο κώδικα για ύποπτα μέρη.

Διερμηνευτής Python

Το σύστημα προσθέτων δίνει επίσης πρόσβαση σε έναν διερμηνευτή Python πατώντας **F11**. Σε αυτόν τον διερμηνευτή μπορείτε να γράψετε εκφράσεις Python και έτσι να κάνετε πολύ προχωρημένα πράγματα στο Graph. Είναι επίσης ένας εύκολος τρόπος να δοκιμάσετε τον κώδικα πριν να χρησιμοποιηθεί σε ένα πρόσθετο.

Ευχαριστίες

Βιβλιοθήκες

dxgettext

Βιβλιοθήκη μετάφρασης.

Copyright © Lars B. Dybdahl et al.

<http://dybdahl.dk/dxgettext/>

PDFlib-Lite

Χρήση για δημιουργία αρχείων PDF.

Copyright © 1997-2005 Thomas Merz & PDFlib GmbH

<http://www.pdfliib.com>

Python

Χρήση για υποστήριξη προσθέτου και προχωρημένη αλληλεπίδραση.

Copyright © 2001-2006 Python Software Foundation

<http://www.python.org>

GNU Scientific Library

Αριθμητική βιβλιοθήκη.

Copyright © 2009 Free Software Foundation, Inc.

<http://www.gnu.org/software/gsl/>

Boost

Έγκυρη επιστημονικά βιβλιοθήκη C++.

<http://www.boost.org>

Μεταφράσεις

Γλώσσα	Πρόγραμμα	Αρχείο βοήθειας	Μεταφραστές
Αραβικά	Ναι	Όχι	Abdellah Chelli
Βασκικά	Ναι	Όχι	Xabier Maiza
Κινεζικά (Απλοποιημένα)	Ναι	Όχι	Lala Sha
Κινέζικα (Παραδοσιακά)	Ναι	Όχι	Jian-Jie Dong
Κροατικά	Ναι	Ναι	Hasan Osmanagić
Τσέχικα	Ναι	Όχι	Pavel Simerka Martin Stružský Pavčina Krausová
Δανέζικα	Ναι	Ναι	Michael Bach Ipsen Erik Lyngholt Nielsen
Ολλανδικά	Ναι	Ναι	Etienne Goemaere
Αγγλικά	Ναι	Ναι	Ivan Johansen
Φιλανδικά	Ναι	Όχι	Pekka Lerssi
Γαλλικά	Ναι	Ναι	Jean-Pierre Fontaine
Γερμανικά	Ναι	Ναι	Frank Hüttemeister Sebastian Stütz Michael Bach Ipsen
Ελληνικά	Ναι	Ναι	Dimitris Spingos (Δημήτρης Σπίγγος) Theodoros Kannas
Ουγγρικά	Ναι	Όχι	Gabor Magyari
Ιταλικά	Ναι	Ναι	Alessandro Serena Attilio Ridomi
Κορεάτικα	Ναι	Όχι	Choe Hyeon-gyu
Μογγολικά	Ναι	Όχι	Batnasan Davaa
Νορβηγικά	Ναι	Όχι	Tore Ottinsen
Περσικά	Ναι	Όχι	Shayan Abyari Yashar PourMohammad
Πολωνικά	Ναι	Όχι	Paweł Baczyński
Πορτογαλικά (Βραζιλία)	Ναι	Ναι	Jorge Costa Mara Fernanda Deivid e Monalisa Wladimir A. Silva Aldemar C. Filho
Πορτογαλικά (Πορτογαλία)	Ναι	Όχι	Jorge Geraledes
Ρωσικά	Ναι	Όχι	Ilya A. Ivans Leonovs
Σερβικά	Ναι	Όχι	Jasmina Malinovic Branimir Krstic
Σλοβένικα	Ναι	Ναι	Jernej Baša

Γλώσσα	Πρόγραμμα	Αρχείο βοήθειας	Μεταφραστές
			Rok Štokelj Barbara Pušnar Sergej Pušnar
Ισπανικά	Ναι	Ναι	Francisco Oliver Alejandro Arce
Σουηδικά	Ναι	Όχι	Pär Smårs Michael Bach Ipsen
Τουρκικά	Ναι	Όχι	Mumtaz Murat Arik
Βιετναμέζικα	Ναι	Όχι	Trung

Donators

Sebastian Albrecht, specializing in the [Vancouver Special](http://yourvancouverrealestate.ca/vancouver-special/) [http://yourvancouverrealestate.ca/vancouver-special/]

[Sothebys real estate Toronto](http://partnershiptoronto.com/) [http://partnershiptoronto.com/]

Chantal Marr, a [Canadian life insurance](http://lsminsurance.ca/canadian-life-insurance-companies) [http://lsminsurance.ca/canadian-life-insurance-companies] expert

Elli Davis, a [Toronto MLS Listings](http://ellidavis.com/mls-listings) [http://ellidavis.com/mls-listings] expert

Διάφορα

Το εικονίδιο για το Graph σχεδιάστηκε από Jonathan Holvey.

Γλωσσάρι

ακέραιος

Το σύνολο των αριθμών $\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$ λέγεται ακέραιοι και είναι ένα υποσύνολο των πραγματικών αριθμών. Ένας δοσμένος ακέραιος n μπορεί να είναι αρνητικός, μηδέν ή θετικός.

ακτίνια

Τα ακτίνια είναι ένας τρόπος να περιγραφεί το μέγεθος μιας γωνίας παρόμοιος με τις μοίρες, αλλά τα ακτίνια δεν είναι μια μονάδα όπως οι μοίρες. Η γωνία ολόκληρου του κύκλου είναι 360° ή 2π ακτίνια. Μια γωνία σε ακτίνια μπορεί να μετατραπεί σε μοίρες πολλαπλασιάζοντας με $180^\circ/\pi$. Μια γωνία σε μοίρες μπορεί να μετατραπεί σε ακτίνια πολλαπλασιάζοντας με $\pi/180^\circ$. Μπορείτε να επιλέξετε να χρησιμοποιήσετε ακτίνια ή μοίρες για τριγωνομετρικές συναρτήσεις στον διάλογο **Επεξεργασία αξόνων** στην καρτέλα **Ρυθμίσεις**.

αριθμητική παράσταση

Μια παράσταση που μπορεί να υπολογιστεί ως αριθμός λέγεται αριθμητική παράσταση. Η παράσταση μπορεί να συμπεριλάβει οποιονδήποτε συνδυασμό αριθμών, σταθερών, μεταβλητών, τελεστών και συναρτήσεων.

κατάλογος συναρτήσεων

Ο κατάλογος συναρτήσεων εμφανίζεται στα αριστερά του κυρίως παραθύρου. Αυτός ο κατάλογος εμφανίζει έναν κατάλογο όλων των συναρτήσεων, εφαπτομένων, σημειοσειρών, γραμμοσκιάσεων και σχέσεων. Όταν θέλετε να επεξεργαστείτε ένα στοιχείο, πρέπει πρώτα να το επιλέξετε. Το επιλεγμένο στοιχείο σημειώνεται κανονικά με γαλάζιο, αλλά θα σημειωθεί με γκρίζο όταν κάτι άλλο εκτός από τον κατάλογο συναρτήσεων έχει την εστίαση. Μπορείτε να επεξεργαστείτε το επιλεγμένο στοιχείο μέσα από το μενού **Συνάρτηση** ή μέσα από το μενού περιεχομένων που εμφανίζεται όταν δεξιοπατάτε στο στοιχείο.

μιγαδικός αριθμός

Οι μιγαδικοί αριθμοί είναι ένα υπερσύνολο των πραγματικών αριθμών. Οι μιγαδικοί αριθμοί είναι δισδιάστατοι και πιο συχνά γραμμένοι σε ορθογώνια μορφή ως $a+bi$ όπου a είναι το πραγματικό μέρος και b είναι το φανταστικό μέρος. Η φανταστική μονάδα i ορίζεται ως $i^2=-1$. Οι μιγαδικοί αριθμοί μπορούν επίσης να εμφανιστούν σε πολική μορφή ως $a\angle\theta$ όπου a είναι η απόλυτη τιμή του αριθμού και θ είναι η γωνία του αριθμού σε ακτίνια ή μοίρες.

Οι μιγαδικοί αριθμοί χρησιμοποιούνται στον διάλογο **Υπολογισμός** για τυπικές συναρτήσεις και για συναρτήσεις γραφημάτων όταν το **Υπολογισμός με μιγαδικούς αριθμούς** ενεργοποιηθεί κάτω από την καρτέλα **Ρυθμίσεις** στον διάλογο **Επεξεργασία αξόνων**.

πραγματικός αριθμός

Ένας πραγματικός αριθμός είναι στη μορφή $nnn.fffEeee$ όπου nnn είναι το ακέραιο μέρος του αριθμού που μπορεί να είναι αρνητικός. fff είναι το κλασματικό μέρος που διαχωρίζεται από το ακέραιο μέρος με μια τελεία $'.$. Το κλασματικό μέρος είναι προαιρετικό, αλλά είτε το ακέραιο είτε το κλασματικό μέρος πρέπει να υπάρχει. E είναι το εκθετικό διαχωριστικό και πρέπει να είναι ένα $'E'$ με κεφαλαία. eee είναι ο εκθέτης στον οποίο μπορεί να προηγείται προαιρετικά ένα $'-'$. Ο εκθέτης χρειάζεται μόνο όταν υπάρχει E . Σημειώστε ότι το $5E8$ είναι το ίδιο με το $5*10^8$.

στοιχείο γραφήματος

Ένα στοιχείο γραφήματος είναι κάτι που εμφανίζεται στο σύστημα συντεταγμένων. Αυτό μπορεί να είναι μια συνάρτηση, σημειοσειρά, ετικέτα, σχέση, κλπ. Τα στοιχεία γραφήματος εμφανίζονται επίσης στον κατάλογο συναρτήσεων όπου μπορούν να επεξεργαστούν από το μενού **Συνάρτηση** ή το μενού περιεχομένων.

υπόμνημα

Το υπόμνημα είναι ένα πλαίσιο που από προεπιλογή τοποθετείται στην πάνω δεξιά γωνία της περιοχής γραφήματος και εμφανίζει έναν κατάλογο των σχεδιαζόμενων συναρτήσεων, εφαπτομένων, γραμμοσκιάσεων και σημειοσειρών στο σύστημα συντεταγμένων. Επιλέξτε το **Εμφάνιση υπομνήματος**

κάτω από το **Ρυθμίσεις** στον διάλογο **Επεξεργασία αξόνων** για να εμφανίσει το υπόμνημα. Δεξιοπατήστε σε ένα στοιχείο στον κατάλογο συναρτήσεων και αποεπιλέξτε το **Εμφάνιση σε υπόμνημα** αν δεν θέλετε να εμφανίζεται το στοιχείο στο υπόμνημα. Κατά την επεξεργασία ενός στοιχείου μπορείτε να εισάγετε το κείμενο που θα εμφανιστεί στο υπόμνημα. Για συναρτήσεις και εφαπτομένες η εξίσωση συνάρτησης θα εμφανιστεί αν δεν εισαχθεί κανένα κείμενο υπομνήματος.