

«Μαθηματικά με το GeoGebra»

Οδηγός εγκατάστασης και χρήσης για το Λογισμικό Μαθηματικών Α'-Γ' Λυκείου

Στέφανος Κεϊσόγλου: Εκπαιδευτικός

Κώστας Γαβρίλης: Εκπαιδευτικός



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	3
Οδηγίες εγκατάστασης.....	4
Το περιεχόμενο του CDROM	5
Το περιεχόμενο του CDROM με αριθμούς.	5
Γνωριμία με τις λειτουργικότητες των μικρόκοσμων του λογισμικού	7
Οδηγίες χειρισμού των μικρόκοσμων	11
Να κάνετε δεξί κλικ πάνω στο φόντο του μικρόκοσμου. ..	11
Να κάνετε δεξί κλικ πάνω σε ένα αντικείμενο του μικρόκοσμου	13
Να δουλέψετε στο παράθυρο της Άλγεβρας.....	14
Οδηγίες για τον τρόπο επαναπροσδιορισμού του αντικειμένου	15
Να επαναπροσδιορίσετε ένα ευθύγραμμο τμήμα.....	15
Να επαναπροσδιορίσετε τον τύπο μιας συνάρτησης.....	16
Οδηγίες για τον τρόπο σύνταξης των εντολών των πράξεων	17

Εισαγωγή

Το παρόν λογισμικό αφορά στα Μαθηματικά του Λυκείου. Αποτελεί μια συγκροτημένη πρόταση για τη μάθηση και τη διδασκαλία των Μαθηματικών του Λυκείου.

Προσεγγίζει στις έννοιες της Γεωμετρίας, της Άλγεβρας, των Συναρτήσεων και της Αναλυτικής γεωμετρίας και των Μιγαδικών αριθμών με ένα ιδιαίτερο τρόπο ο οποίος δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να εμπλακούν σε διερευνήσεις μαθηματικών φαινομένων σχετικών με τις έννοιες των σχολικών μαθηματικών, αξιοποιώντας τα εργαλεία που προσφέρει το εκπαιδευτικό λογισμικό GeoGebra.

Με τον όρο «διερεύνηση» εννοούμε τη δράση την οποία αναπτύσσουν οι μαθητές όταν εξερευνούν ένα υπολογιστικό περιβάλλον (ένα μικρόκοσμο) όπως αυτά που προτείνουμε εδώ. Τα εργαλεία εξερεύνησης που καλούνται να χρησιμοποιήσουν κατά την εξερεύνηση είναι δύο κατηγοριών. Είναι τα διαθέσιμα στο περιβάλλον υπολογιστικά εργαλεία καθώς και οι γνώσεις τους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναζήτηση και την επεξεργασία των πληροφοριών που αντλούν από αυτό.

Στο κείμενο που ακολουθεί οι χρήστες μπορούν να βρουν πληροφορίες για τον τρόπο χρήσης του λογισμικού και των διαθέσιμων υπολογιστικών εργαλείων των διαφόρων μικρόκοσμων.

Οδηγίες εγκατάστασης

Για να εγκαταστήσετε τα Μαθηματικά με το GeoGebra, τοποθετήστε το CD εγκατάστασης στον υπολογιστή σας, και εκτελέστε το αρχείο Setup.exe που θα βρείτε μέσα στο CD.

Η διαδικασία εγκατάστασης παρέχει τις εξής δύο επιλογές:

- **Πλήρης εγκατάσταση:** Όλα τα περιεχόμενα τού CD θα αντιγραφούν στο σκληρό δίσκο τού υπολογιστή σας. Για την πλήρη εγκατάσταση απαιτείται χώρος 43 Mbytes στο σκληρό δίσκο.
- **Ελάχιστη εγκατάσταση:** Θα δημιουργηθούν οι κατάλληλες συντομεύσεις στο μενού εκκίνησης και στην επιφάνεια εργασίας, ώστε η εφαρμογή να τρέχει από το CD εγκατάστασης, χωρίς να καταλαμβάνει χώρο στο σκληρό δίσκο τού υπολογιστή.

Το περιεχόμενο του CDROM

Το περιεχόμενο του CDROM με αριθμούς.

Το περιεχόμενο τού CD-ROM είναι ταξινομημένο σε τρεις ενότητες μία για κάθε τάξη τού Λυκείου.

- Η ενότητα τής Α' Λυκείου είναι χωρισμένη σε δύο κεφάλαια, Άλγεβρα και Γεωμετρία. Κάθε κεφάλαιο περιέχει ένα αριθμό από σενάρια-εργασίες, κάθε ένα από τα οποία περιέχει 4-5 διερευνήσεις.
 - Συνολικά περιέχει
6 σενάρια-εργασίες
68 διερευνήσεις
- Η ενότητα τής Β' Λυκείου είναι χωρισμένη σε δέκα κεφάλαια. Κάθε κεφάλαιο περιέχει ένα αριθμό από σενάρια-εργασίες, κάθε ένα από τα οποία περιέχει ένα αριθμό από διερευνήσεις.
 - Συνολικά περιέχει
34 σενάρια-εργασίες
172 διερευνήσεις
- Η ενότητα τής Γ' Λυκείου είναι χωρισμένη σε πέντε κεφάλαια, όσα και τα κεφάλαια της διδακτέας ύλης των μαθηματικών της Γ' Λυκείου. Περιέχει 17 σενάρια, κάθε σενάριο έχει 4-5 εργασίες, και κάθε εργασία 4 διερευνήσεις.
 - Συνολικά περιέχει
17 σενάρια

69 εργασίες

276 διερευνήσεις

Όλο το υλικό, μαζί με τα εισαγωγικά κείμενα και τη βοήθεια, είναι τοποθετημένο σε 959 αρχεία που υπάρχουν σε 819 φακέλους.

Γνωριμία με τις λειτουργικότητες των μικρόκοσμων του λογισμικού

Θέμα: Μετακίνηση αντικειμένων στην επιφάνεια εργασίας

Περιγραφή: Μπορείτε με το ποντίκι σας να αλλάζετε τη θέση στα ελεύθερα αντικείμενα της επιφάνειας εργασίας. Όταν ο δείκτης του ποντικού βρίσκεται μακριά από αντικείμενα έχει το σχήμα του σταυρού. Όταν πλησιάσει ένα ελεύθερο σε μετακίνηση αντικείμενο, το σχήμα του γίνεται δείκτης ενώ το σημείο αλλάζει ελαφρώς το μέγεθός του. Αν στη συνέχεια πατήσετε το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού ο δείκτης γίνεται χέρι. Για να μετακινήσετε ένα αντικείμενο, πιέστε το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού μόλις ο δείκτης του πλησιάσει κοντά στο αντικείμενο και μετακινήστε το. Όταν μετακινήσετε το αντικείμενο στη θέση που θέλετε, απλώς αφήστε τον δείκτη του ποντικιού. Αντικείμενα που δεν είναι ελεύθερα δεν μετακινούνται, και επομένως ο δείκτης του ποντικιού, ενώ αλλάζει σχήμα, δεν μεταβάλλει το μέγεθός τους.

Θέμα: Μεταβολή της γραφικής παράστασης με το σύρσιμο.

Περιγραφή: Μπορείτε να σύρετε με το ποντίκι σας τη γραφική παράσταση μιας συνάρτησης και να παρακολουθείτε τις αλλαγές που συμβαίνουν στο περιβάλλον του μικρόκοσμου. Ο τρόπος που μετακινείτε τη γραφική παράσταση περιγράφεται στο προηγούμενο θέμα.

Θέμα: Μεταβολή της γραφικής παράστασης με τη χρήση της εντολής "Επαναπροσδιορισμός".

Περιγραφή: Εκτός από το σύρσιμο, μπορείτε να μεταβάλετε τη γραφική παράσταση μιας συνάρτησης επαναδιατυπώνοντας τον τύπο της με τη χρήση της εντολής "Επαναπροσδιορισμός". Επιλέξτε με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού σας την συνάρτηση ή τον τύπο της. Στον κατάλογο των εντολών που θα εμφανιστούν επιλέξτε την εντολή "Επαναπροσδιορισμός". Στο νέο παράθυρο που θα προκύψει σβήστε τον τύπο του δεξιού μέλους και πληκτρολογήστε τον νέο, ακολουθώντας τους συμβολισμούς του λογισμικού. Οι συμβολισμοί παρουσιάζονται παρακάτω.

Θέμα: Επαναπροσδιορισμός των χαρακτηριστικών της επιφάνειας εργασίας του μικρόκοσμου.

Περιγραφή: Μπορείτε να επαναπροσδιορίσετε ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας εργασίας του μικρόκοσμου. Μπορείτε να εμφανίσετε ή όχι τους άξονες (Άξονες) ή να εμφανίσετε πλέγμα (Σύστημα συντεταγμένων με πλέγμα) ή να κάνετε μεγέθυνση ή σμίκρυνση στην επιφάνεια εργασίας (Μεγέθυνση - Σμίκρυνση) ή να επιλέξετε το λόγο του μήκους των μονάδων των δυο αξόνων (Άξονας x : Άξονας y) ή να επαναφέρετε την επιφάνεια σε μια προκαθορισμένη θέση (Πρότυπη μορφή) ή να επιλέξετε άλλες ιδιότητες. Για να κάνετε τέτοιες αλλαγές, επιλέξτε την επιφάνεια εργασίας (όχι κάποιο αντικείμενο) με το ποντίκι σας και πιέστε το δεξί του πλήκτρο. Στον κατάλογο που θα εμφανιστεί, επιλέξτε την εντολή που θέλετε.

Θέμα: Επαναπροσδιορισμός περισσότερων χαρακτηριστικών.

Περιγραφή: Μπορείτε να επιλέξετε διαφορετική εμφάνιση των χαρακτηριστικών της επιφάνειας εργασίας του μικρόκοσμου. Μπορείτε να επιλέξετε διαφορετικό χρώμα στο υπόβαθρο της

επιφάνειας εργασίας, στους άξονες ή στο πλέγμα. Μπορείτε να επιλέξετε οι άξονες να εμφανίζονται με διαφορετικό όνομα ή να μην εμφανίζονται αριθμοί στα σημεία διαίρεσης ή τα σημεία διαίρεσης να είναι σε διαφορετικές αποστάσεις ή να εμφανίζεται άλλο όνομα μονάδας διαίρεσης αυτών. Μπορείτε ακόμα να έχετε διαφορετικό χρώμα στο πλέγμα ή στις γραμμές του πλέγματος.

Για να κάνετε τέτοιες αλλαγές επιλέξτε την επιφάνεια εργασίας (όχι κάποιο αντικείμενο) με το ποντίκι σας και πιάστε το δεξί του πλήκτρο. Στον κατάλογο που θα εμφανιστεί επιλέξτε την εντολή "Ιδιότητες".

Θέμα: Επαναπροσδιορισμός των χαρακτηριστικών των αντικειμένων του μικρόκοσμου.

Περιγραφή: Μπορείτε να επαναπροσδιορίσετε τα χαρακτηριστικά των σημείων της επιφάνειας εργασίας. Μπορείτε να επιλέξετε π.χ. ένα σημείο με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού σας και στον κατάλογο που θα εμφανιστεί να επιλέξετε αλλαγές στα διάφορα χαρακτηριστικά του. Μπορείτε να επιλέξετε να εμφανίζονται οι πολικές του συντεταγμένες (Πολικές συντεταγμένες), να εμφανίζεται ή όχι το ίδιο το αντικείμενο (Δείξε αντικείμενο), να εμφανίζεται ή όχι το όνομά του (Δείξε ετικέτα), να εμφανίζεται ή όχι το ίχνος του καθώς αλλάζει θέση (Ίχνος on), να έχει το χαρακτήρα του βοηθητικού αντικείμενου (Βοηθητικό αντικείμενο), να επαναπροσδιορίσετε τον τρόπο ορισμού του (Επαναπροσδιορισμός), να επαναπροσδιορίσετε το όνομα του (Μετονομασία) ή να αλλάξετε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά εμφάνισής του (Ιδιότητες). Ανάλογες ενέργειες μπορείτε να κάνετε και για τα άλλα αντικείμενα του μικρόκοσμου.

Θέμα: Επαναπροσδιορισμός των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών εμφάνισης των αντικειμένων.

Περιγραφή: Μπορείτε να επαναπροσδιορίσετε τα χαρακτηριστικά εμφάνισης των σημείων στην επιφάνεια εργασίας. Μπορείτε να επιλέξετε π.χ. ένα σημείο με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού σας και στον κατάλογο που θα εμφανιστεί να επιλέξετε την εντολή "Ιδιότητες". Στον κατάλογο που θα ανοίξει μπορείτε να επιλέξετε το χρώμα του σημείου (Χρώμα), ή να εμφανίζει το όνομά του μόνο ή και τις συντεταγμένες του ή μόνο τις συντεταγμένες του (Όνομα και τιμή), ή να δείχνει το ίχνος του ή να είναι ένα σταθερό σημείο (Σταθερό αντικείμενο), ή το μέγεθός του (Μέγεθος), ή την αύξηση στην τιμή του κατά την μετακίνηση. Μπορείτε ακόμα να επιλέξετε και όλες τις άλλες ιδιότητες του σημείου που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη γραμμή. Από το παράθυρο αυτό μπορείτε να επιλέξετε και άλλα αντικείμενα και να επαναπροσδιορίσετε τα χαρακτηριστικά της εμφάνισής τους. Ανάλογες ενέργειες μπορείτε να κάνετε και για τα άλλα αντικείμενα του μικρόκοσμου.

Θέμα: Επαναπροσδιορισμός των χαρακτηριστικών των μεταβολών.

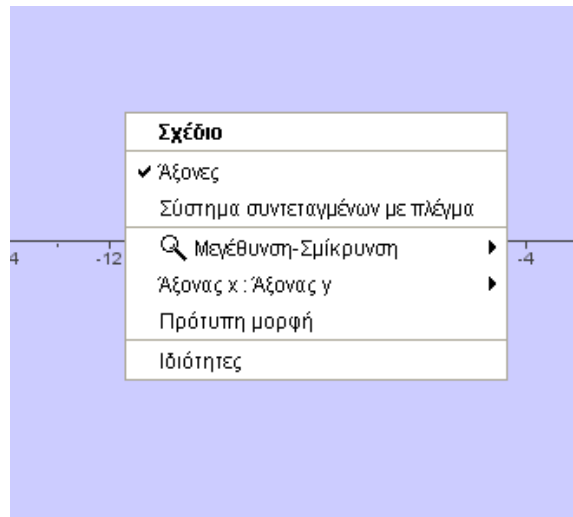
Περιγραφή: Μπορείτε να επαναπροσδιορίσετε τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και εμφάνισης των μεταβολών του μικρόκοσμου. Μπορείτε να επιλέξετε ένα μεταβολέα με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού σας και, στον κατάλογο που θα εμφανιστεί, να επιλέξετε την εντολή "Ιδιότητες". Μπορείτε να αλλάξετε την εμφάνισή του ή το μέγεθός του ή το χρώμα του ή το βήμα της μεταβολής του κ.τ.λ.

Οδηγίες χειρισμού των μικρόκοσμων

Μπορείτε με δεξί κλικ πάνω στην επιφάνεια εργασίας να κάνετε σημαντικές αλλαγές στον μικρόκοσμο. Συγκεκριμένα, μπορείτε να κάνετε τα εξής.

Να κάνετε δεξί κλικ πάνω στο φόντο του μικρόκοσμου.

Στην περίπτωση αυτή θα εμφανιστεί ο ακόλουθος κατάλογος εντολών.



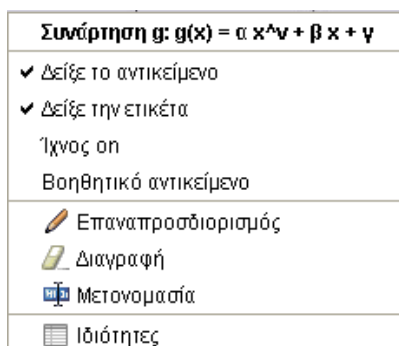
Μπορείτε:

- Να επιλέξετε την εντολή "Άξονες" ώστε να εμφανίζονται ή όχι οι άξονες.
- Να επιλέξετε την εντολή "Σύστημα συντεταγμένων με πλέγμα" ώστε να εμφανίζεται ή όχι τετράγωνο πλέγμα.

- Να επιλέξετε την εντολή "Μεγέθυνση - Σμίκρυνση" και στο νέο μενού να επιλέξετε το είδος της μεγέθυνσης (125% ή 150% ή 200% ή 400%) ή της σμίκρυνσης (80% ή 66% ή 50% ή 25%) που θέλετε να κάνετε στον μικρόκοσμο. Φυσικά μπορείτε να επαναλάβετε και άλλες φορές την μεγέθυνση ή την σμίκρυνση που θέλετε.
- Να επιλέξετε την εντολή "Άξονας x : Άξονας y" και στο νέο μενού που θα εμφανιστεί να επιλέξετε το λόγο που θέλετε να έχουν οι δυο μονάδες των αξόνων. Π.χ. αν επιλέξετε 1:2 τότε η μονάδα του άξονα ψ'ψ είναι το μισό της μονάδας του άξονα x'x.
- Να επιλέξετε την εντολή "Πρότυπη μορφή" για να επαναφέρετε το μικρόκοσμο στις προεπιλεγμένες επιλογές του προγράμματος.
- Να επιλέξετε την εντολή "Ιδιότητες" για να μεταβάλετε
 - Το χρώμα στο υπόβαθρο του μικρόκοσμου.
 - Το χρώμα που θα έχουν οι άξονες.
 - Το αν θα εμφανίζονται οι αριθμοί στους άξονες.
 - Το είδος της μονάδας των αξόνων.
 - Το όνομα των αξόνων (Ετικέτα).
 - Το Ελάχιστο και το Μέγιστο για κάθε άξονα (τα διαστήματα τιμών των δυο αξόνων).
 - Τον λόγο Άξονας x : Άξονας y των μονάδων των δυο αξόνων.
 - Το είδος και το χρώμα των γραμμών του πλέγματος.

Να κάνετε δεξί κλικ πάνω σε ένα αντικείμενο του μικρόκοσμου

Στην περίπτωση αυτή θα εμφανιστεί ο ακόλουθος κατάλογος εντολών.



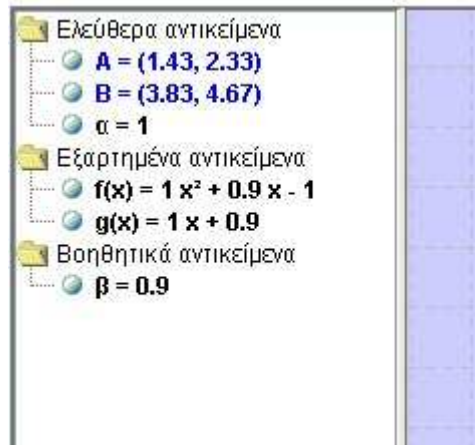
Μπορείτε:

- Να επιλέξετε την εντολή "Δείξε αντικείμενο" ώστε να εμφανίζεται ή να αποκρύπτεται το αντικείμενο.
- Να επιλέξετε την εντολή "Δείξε ετικέτα" ώστε να εμφανίζεται ή να αποκρύπτεται το όνομα του αντικειμένου.
- Να επιλέξετε την εντολή "Ίχνος οπ" ώστε να εμφανίζεται ή όχι το ίχνος του αντικειμένου κατά τη μετακίνηση του στην επιφάνεια εργασίας.
- Να επιλέξετε την εντολή "Βοηθητικό αντικείμενο" ώστε το αντικείμενο να αποκτήσει την ιδιότητα του βοηθητικού αντικειμένου.
- Να επιλέξετε την εντολή "Επαναπροσδιορισμός" για να επαναπροσδιορίσετε το αντικείμενο.
- Να επιλέξετε την εντολή "Διαγραφή" για να διαγράψετε το αντικείμενο από τον μικρόκοσμο.

- Να επιλέξετε την εντολή "Μετονομασία" ώστε να αλλάξετε όνομα στο αντικείμενο.
- Να επιλέξετε την εντολή "Ιδιότητες" για να μεταβάλετε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του αντικειμένου.

Να δουλέψετε στο παράθυρο της Άλγεβρας

Στην περίπτωση που στη επιφάνεια εργασίας εμφανίζεται το ακόλουθο παράθυρο της Άλγεβρας:



- Μπορείτε να τροποποιήσετε όσα αντικείμενα ανήκουν στη κατηγορία "Ελεύθερα αντικείμενα". Μπορείτε να επιλέξετε ένα αντικείμενο επιλέγοντάς το με το αριστερό πλήκτρο μια φορά.
- Μπορείτε να τροποποιήσετε το αντικείμενο αν κάνετε διπλό κλικ με το αριστερό πλήκτρο.
- Να τροποποιήσετε τις ιδιότητες του αντικειμένου αν το επιλέξετε με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού.

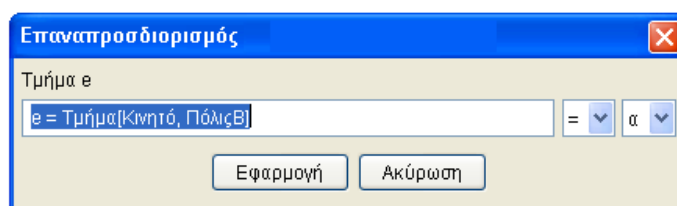
- Μπορείτε να επιλέξετε με διπλό κλικ ένα ελεύθερο αντικείμενο. Στο παράθυρο που θα εμφανιστεί μπορείτε να πληκτρολογήσετε μια νέα σχέση.
- Δεν μπορείτε να χειριστείτε άμεσα τα εξαρτημένα αντικείμενα. Αυτά ορίζονται από τα ελεύθερα αντικείμενα.
- Τα βοηθητικά αντικείμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συγκεκριμένα σημεία της δραστηριότητας. Συνήθως το μεγαλύτερο μέρος από τα βοηθητικά αντικείμενα είναι αποκρυμμένα και θα πρέπει με δεξί κλικ πάνω σε αυτά να τα εμφανίσουμε.
- Μπορείτε να ορίσετε ένα αντικείμενο ως βοηθητικό αν κάνετε δεξί κλικ πάνω στο ελεύθερο ή εξαρτημένο αντικείμενο ή στο όνομά του και επιλέξετε τη εντολή "Βοηθητικό αντικείμενο".

Οδηγίες για τον τρόπο επαναπροσδιορισμού του αντικειμένου

Μπορείτε με δεξί κλικ πάνω σε ένα αντικείμενο να επιλέξετε την εντολή «Επαναπροσδιορισμός», για να αλλάξετε το αντικείμενο. Συγκεκριμένα, μπορείτε να κάνετε τα εξής.

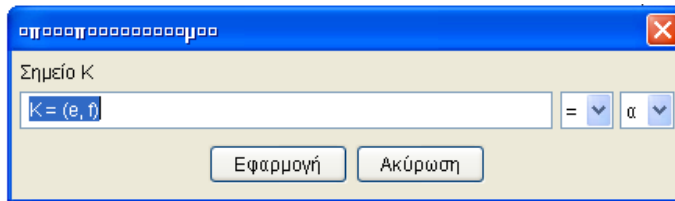
Να επαναπροσδιορίσετε ένα ευθύγραμμο τμήμα.

Στην περίπτωση αυτή θα εμφανιστεί το παρακάτω πλαίσιο



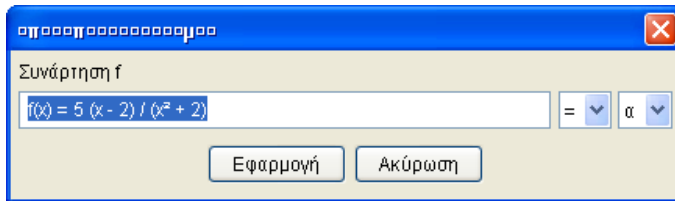
Μπορείτε να ορίσετε ως άκρα του ευθύγραμμου τμήματος e άλλα σημεία του μικρόκοσμου.

Με τον ίδιο τρόπο μπορείτε να επαναπροσδιορίσετε ένα σημείο όπως δείχνει η επόμενη εικόνα στην οποία το σημείο K προσδιορίζεται από τους αριθμούς e και f .



Να επαναπροσδιορίσετε τον τύπο μιας συνάρτησης

Στην περίπτωση αυτή θα εμφανιστεί το παρακάτω πλαίσιο.



Μπορείτε να πληκτρολογήσετε διαφορετικό τύπο για τη συνάρτηση.

Οδηγίες για τον τρόπο σύνταξης των εντολών των πράξεων

Μπορείτε με δεξί κλικ πάνω σε ένα αντικείμενο να επιλέξετε την εντολή Επαναπροσδιορισμός για να αλλάξετε το αντικείμενο.

Συγκεκριμένα, μπορείτε να κάνετε τα εξής:

Συνάρτηση	Σύμβολο	Σύνταξη	Παράδειγμα
Πρόσθεση	+	$34+26$ ή $f(x)+g(x)$	Προσθέτει δυο αντικείμενα (Π.χ. αριθμούς ή συναρτήσεις)
Αφαίρεση	-	$34-26$ ή $f(x)-g(x)$	Αφαιρεί δυο αντικείμενα (Π.χ. αριθμούς ή συναρτήσεις)
Πολλαπλασιασμός	*	$34*26$ ή $f(x)*g(x)$	Πολλαπλασιάζει δυο αντικείμενα (Π.χ. αριθμούς ή συναρτήσεις)
Διαίρεση	/	$34/26$ ή $f(x)/g(x)$	Διαιρεί δυο αντικείμενα (Π.χ. αριθμούς ή συναρτήσεις)
Δυνάμεις	^	2^3 ή x^2	Υπολογίζει τη δύναμη ενός αριθμού (2^3 : 2 στην 3η) ή μιας συνάρτησης [$f(x)^3$: Υψώνει την συνάρτηση στην 3]
Παρενθέσεις	(,)	$(f(x)+g(x))*(2*f(x)-1)$	Διατυπώνει πράξεις μεταξύ δυο παραστάσεων

Τετμημένη σημείου	$x()$	$x(A)$	Εμφανίζει την τετμημένη του $A(x, \psi)$
Τεταγμένη σημείου	$y()$	$y(A)$	Εμφανίζει τη τεταγμένη του $A(x, \psi)$
Απόλυτη τιμή	$abs()$	$abs(x)$	Εμφανίζει τη συνάρτηση "απόλυτη τιμή του x "
Τετραγωνική ρίζα	$sqrt()$	$sqrt(x)$	Εμφανίζει τη συνάρτηση "τετραγωνική ρίζα του x "
Εκθετική συνάρτηση	$exp()$	$exp(x)$	Εμφανίζει την "εκθετική συνάρτηση του x (βάση το e)"
Λογαριθμική συνάρτηση (με βάση το e)	$log()$	$log(x)$	Εμφανίζει τη "λογαριθμική συνάρτηση του x (με βάση το e)"
Ημίτονο	$sin()$	$sin(x)$	Εμφανίζει τη συνάρτηση "ημίτονο του x "
Συνημίτονο	$cos()$	$cos(x)$	Εμφανίζει τη συνάρτηση "συνημίτονο του x "
Εφαπτομένη	$tan()$	$tan(x)$	Εμφανίζει τη συνάρτηση "εφαπτομένη του x "

