



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΟΥ ΟΡΙΟΥ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΟΡΙΟ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΕΞ ΑΡΙΣΤΕΡΩΝ ΚΑΙ ΕΚ ΔΕΞΙΩΝ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ:

ΚΟΥΤΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (ΠΕ03)

ioannis@kutidis.gr

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Αριθμός σελίδας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	1
1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ	3
1.1. Γνωστική περιοχή	
1.2. Θέμα	
1.3. Βασική ιδέα	
1.4. Τεχνολογικά εργαλεία	
1.5. Στόχοι της δραστηριότητας	
2. ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4
2.1. Καινοτομίες και Προστιθέμενη αξία	
2.2. Θεωρητικό πλαίσιο	
2.3. Γνωστικά και διδακτικά προβλήματα	
2.4. Επεκτάσεις	
2.5. Σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα	
3. Η ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ	6
3.1. Σε ποιούς απευθύνεται	
3.2. Χρόνος υλοποίησης	
3.3. Χώρος υλοποίησης	
3.4. Προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών	
3.5. Απαιτούμενα βοηθητικά υλικά και εργαλεία	
3.6. Κοινωνική ενορχήστρωση της τάξης	
4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	7
4.1. Ως προς τις επιδιώξεις του σεναρίου	

4.2.	Ως προς τα εργαλεία	
4.3.	Ως προς την διαδικασία υλοποίησης	
4.4.	Ως προς την προσαρμογή και επεκτασιμότητα	
5.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΕΝΑΡΙΟ	8
5.1.	Ταυτότητα σεναρίου	
5.2.	Περιγραφή - Ροή εφαρμογής δραστηριοτήτων	
5.3.	Επεκτάσεις του σεναρίου	
6.	ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ	12
7.	ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ- ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	16

1.	ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ
-----------	---

1.1. Γνωστική περιοχή: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ' ΕΠΑ.Λ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΟΡΙΟ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

1.2. Θέμα: Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΟΥ ΟΡΙΟΥ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

A) ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΥΡΕΣΗ ΤΩΝ ΠΛΕΥΡΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ

B) ΥΠΑΡΞΗ ΤΟΥ ΟΡΙΟΥ

1.3. Βασική ιδέα

Η τάση μιας συνάρτησης $f(x)$ προς έναν αριθμό l καθώς το x τείνει σε κάποιο x_0 είναι μια μαθηματική απεικόνιση που γίνεται με σημείο προς σημείο αναπαράσταση της τάσης της $f(x)$, μεταβάλλοντας το x με κατάλληλο τρόπο. Καθιστά, λοιπόν, την εξέλιξη του φαινομένου ιδανική για διαδραστική αισθητοποίηση μέσω δυναμικών λογισμικών.

Με την βοήθεια του υπολογιστή, οι μαθητές μπορούν να μεταβάλλουν σταδιακά το x και να παρακολουθήσουν την συνάρτηση να διαγράφει την γραφική της παράσταση. Έτσι θα διαπιστώσουν αν υπάρχει το όριο και να αναγνωρίζουν πότε είναι πιθανό να μην υπάρχει.

1.4. Τεχνολογικά εργαλεία

Αρχικά απαιτείται ο υπολογιστής του διδάσκοντα και ο προβολέας οθόνης του.

Χρειάζεται επίσης, τουλάχιστον ένας υπολογιστής ανά 2 - 3 μαθητές.

Οι υπολογιστές είναι απαραίτητο να έχουν εγκατεστημένο το λογισμικό GEOGEBRA έκδοσης 4 και νεώτερης, που με την σειρά του απαιτεί την ανάλογη ενημερωμένη έκδοση Java.

1.5. Στόχοι της διδακτικής πρότασης

Να γίνει κατανοητή η έννοια της προσέγγισης ενός σημείου x_0 με διαδοχικές τιμές, είτε εκ δεξιών είτε εκ αριστερών.

Να αισθητοποιηθεί, με διαδραστικό τρόπο η «κίνηση» των τιμών της συνάρτησης προς μια τιμή, καθώς το x κινείται προς το x_0 .

Να γίνει αντιληπτό τι ονομάζουμε «όριο εκ δεξιών» και «όριο εκ αριστερών» για μια συνάρτηση.

Να επιβεβαιωθεί η θεωρητική προσέγγιση της ύπαρξης του ορίου, δηλαδή ότι υπάρχει το όριο της συνάρτησης όταν τα πλευρικά όρια τείνουν στον ίδιο αριθμό.

Να γίνει συνειδητό ότι το όριο της $f(x)$ όταν το x τείνει στο x_0 , μπορεί να υπάρχει ακόμη και αν η $f(x)$ δεν ορίζεται στο x_0 .

Παράλληλα, είναι σημαντική η εξάσκηση και εφαρμογή των δυνατοτήτων του μαθητή στην συνεργατική μάθηση και την «συνανακάλυψη» φαινομένων και σχέσεων.

Τέλος, δεν ξεχνάμε τον στόχο που διατρέχει την διδασκαλία των μαθηματικών με την βοήθεια των ΤΠΕ. Ο μαθητής πρέπει να μάθει να χρησιμοποιεί και να αξιοποιεί τις δυνατότητες που παρέχουν η τεχνολογία και το περιβάλλον μάθησης που διαμορφώνεται, ώστε να αναβαθμίσει το μαθησιακό του αποτέλεσμα.

2.	ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
-----------	------------------------------

2.1. Καινοτομίες και προστιθέμενη αξία.

Η γραφική αναπαράσταση των γραφικών παραστάσεων των συναρτήσεων είναι ιδανικό πεδίο δράσης για τα λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας.

Με την χρήση δρομέων μεταβολής παραμέτρων μπορούμε δημιουργήσουμε αναπαραστάσεις της εξέλιξης των συνεπειών της μεταβολής.

Συγκεκριμένα στην περίπτωση μας, χρειαζόμαστε μεταβολή του x με τρόπο ώστε κάθε νέα τιμή να πλησιάζει περισσότερο στον αριθμό x_0 . Δημιουργούμε, λοιπόν μια κινούμενη αναπαράσταση των διαδοχικών τιμών του x . Αντίστοιχα, δημιουργείται, σαν αποτέλεσμα μια κίνηση των τιμών $f(x)$. Η παρατήρηση του φαινομένου αντιστοιχεί νοητικά με τον καλύτερο τρόπο στην έννοια του ρήματος «τείνω».

Ο μαθητής θα έχει την ευκαιρία 1) να παρακολουθήσει παραδείγματα έτοιμων συναρτήσεων και 2) να διερευνήσει παραδείγματα δικών του συναρτήσεων ως προς την τάση της $f(x)$.

Επίσης, μπορεί να εμβαθύνει στην εξέλιξη της αποτύπωσης των τιμών της $f(x)$, κινώντας αντίστροφα τους δρομείς, επαναλαμβάνοντας την εξέλιξη με δική του επιλογή ταχύτητας μεταβολής.

Παράλληλα, θα έχει την ευκαιρία να διασταυρώσει τα αποτελέσματα των υπολογισμών των τιμών της συνάρτησης δουλεύοντας σε φύλλο εργασίας και εξετάζοντας την όλη διαδικασία και από άλλες οπτικές γωνίες.

2.2. Θεωρητικό πλαίσιο

Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ανακάλυψη της γνώσης βήμα προς βήμα, μέσα από παρατήρηση της δυναμικά εξελισσόμενης μορφής της διδασκαλίας. Η εξέλιξη των βημάτων γίνεται σε ένα πλαίσιο αλληλεπίδρασης μαθητή με μαθητή, υπολογιστή με μαθητή, με την καθοδήγηση του καθηγητή και την δουλειά σε φύλλο εργασίας.

Επειδή ο στόχος είναι η βασική έννοια του ορίου, δεν θα ασχοληθούμε με θεωρητικές λεπτομέρειες και υποπεριπτώσεις (π.χ. όριο συνάρτησης στο άκρο του πεδίου ορισμού)

Θα λέγαμε, λοιπόν, ότι κινούμαστε σε σκηνικό ομαδοσυνεργατικής μάθησης των περιοχών της κοινωνιογνωστικής θεωρίας, με στόχο την ανακαλυπτική μάθηση. Μπορούμε να πούμε δε, ότι σχετίζεται με την «σπειροειδή μάθηση σε ομόκεντρους κύκλους» που προτείνει ο Bruner.

2.3. Γνωστικά και διδακτικά προβλήματα:

Όπως πάντα αναφέρω στις εργασίες που απευθύνονται στην Τεχνική Εκπαίδευση, οι μαθητές των ΕΠΑ.Λ. έχουν διαφορετικά μαθησιακά δεδομένα από αυτά των Γενικών Λυκείων.

Μεταξύ αυτών είναι και η χαμηλή ενσωμάτωση των μαθηματικών γνώσεων των προηγούμενων τάξεων. Στην περίπτωση μας, πρέπει να αναμένουμε σημαντικές ελλείψεις στα θέματα γραφική αναπαράστασης συναρτήσεων. Η σημαντική εμπειρία του γράφοντος στον συγκεκριμένο χώρο της διδασκαλίας των μαθηματικών σε ΕΠΑ.Λ., επιβεβαιώνει κατά σχεδόν απόλυτο τρόπο την συγκεκριμένη έλλειψη.

Υπάρχει, όμως, μια καλή εμπειρία σε θέματα πειραματικής κατασκευής φαινομένων βήμα προς βήμα, ιδιαίτερα σε τεχνικές ειδικότητες (ηλεκτρονικοί, πληροφορικοί, μηχανολόγοι, κλπ). Σε αυτές τις εμπειρίες μπορούμε να βασιστούμε για την θεωρητική προσέγγιση της έννοιας του ορίου της συνάρτησης.

2.4 Επεκτάσεις

Το σενάριο με λίγα βήματα μόνο είναι έτοιμο να εξελιχθεί σε σενάριο διδασκαλίας της συνέχειας συνάρτησης σε σημείο x_0 . Μένει μόνο να συγκριθούν τα ευρήματα για το εκ δεξιών και εκ αριστερών όριο της $f(x)$, με την τιμή $f(x_0)$.

2.5 Σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα.

Το σενάριο αναφέρεται στην παράγραφο § 3.1 του Κεφαλαίου 3: «Όριο – συνέχεια συνάρτησης» του σχολικού βιβλίου της Γ' τάξης του ΕΠΑ.Λ.

3.	Η ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ
-----------	--------------------

3.1. Σε ποιους απευθύνεται: Στους μαθητές της Γ' τάξης των Επαγγελματικών Λυκείων

3.2. Χρόνος υλοποίησης: 2 διδακτικές ώρες

3.3. Χώρος Υλοποίησης: Το εργαστήριο πληροφορικής.

3.4. Προαπαιτούμενες γνώσεις: Πεδίο ορισμού και σύνολο τιμών συνάρτησης.

Σύστημα καρτεσιανών συντεταγμένων.

Γραφική αναπαράσταση συνάρτησης.

Κλαδωτή συνάρτηση.

«Εκ δεξιών» και «εκ αριστερών» προσέγγιση μιας τιμής.

Ορισμός ορίου «εκ δεξιών» και «εκ αριστερών» μιας

συνάρτησης.

Ύπαρξη ορισμού του ορίου μιας συνάρτησης όταν το x τείνει σε ένα σημείο x_0 .

3.5. Απαιτούμενα βοηθητικά εργαλεία: Εκτός από τον υπολογιστή τον βιντεοπροβολέα και το λογισμικό (Geogebra, Java), υπάρχει το φύλλο εργασίας, το τετράδιο για σημειώσεις και το βιβλίο του μαθήματος, κυρίως για αναδρομή στα προαπαιτούμενα.

Επιθυμητή η χρήση διαδραστικού πίνακα.

3.6. Κοινωνική ενορχήστρωση της τάξης: Ομάδες των δύο ή τριών ατόμων σε ένα υπολογιστή, καλούνται να απαντήσουν στα ερωτήματα ενός κοινού φύλλου εργασίας. Οι απαντήσεις προκύπτουν από τις παρατηρήσεις που προκύπτουν στην εξέλιξη του σεναρίου.

4.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
----	-------------------------------------

4.1. Ως προς τις επιδιώξεις του σεναρίου.

Θα πρέπει να ελεγχθεί η πραγματοποίηση των γνωστικών στόχων που αναφέρονται στην παράγραφο 1.5. μέσα από τις απαντήσεις του φύλλου εργασίας, αλλά και από τα προκύπτοντα κατά την διάρκεια της υλοποίησης: ερωτήσεις, δυσκολίες στην συμπλήρωση των φύλλων εργασίας, γενική εντύπωση.

4.2. Ως προς τα εργαλεία.

Πρέπει να αξιολογηθεί η επάρκεια του φύλλου εργασίας και η επιτυχής εκτέλεση των δραστηριοτήτων. Επίσης, κατά πόσο οι προτεινόμενες δραστηριότητες συνέβαλλαν στην επίτευξη των γνωστικών και διδακτικών στόχων.

4.3. Ως προς την διαδικασία υλοποίησης.

Να διαπιστωθεί αν η διάρκεια της διδασκαλίας ήταν η καταλληλότερη, αν το ενδιαφέρον εκ μέρους των μαθητών ήταν επαρκές, αν υπήρξαν απροσδόκητες εξελίξεις και μη αναμενόμενες απορίες.

5.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΕΝΑΡΙΟ
-----------	-----------------------------

5.1 Ταυτότητα σεναρίου

Συγγραφέας: Ιωάννης Κουτίδης

Γνωστική περιοχή: Μαθηματικά Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου.

Σε ποιους απευθύνεται: Γ' τάξη των Επαγγελματικών Λυκείων

Χρόνος υλοποίησης: 2 διδακτικές ώρες

Χώρος Υλοποίησης: Το εργαστήριο πληροφορικής.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Πεδίο ορισμού και σύνολο τιμών συνάρτησης.

Σύστημα καρτεσιανών συντεταγμένων.

Γραφική αναπαράσταση συνάρτησης.

Κλαδωτή συνάρτηση.

«Εκ δεξιών» και «εξ αριστερών» προσέγγιση μιας τιμής.

Ορισμός ορίου «εκ δεξιών» και «εξ αριστερών» μιας συνάρτησης.

Ύπαρξη ορισμού του ορίου μιας συνάρτησης όταν το x τείνει σε ένα σημείο x_0 .

Απαιτούμενα βοηθητικά εργαλεία: Υπολογιστής, βιντεοπροβολέας, λογισμικό (Geogebra, Java), φύλλο εργασίας, τετράδιο για σημειώσεις και το βιβλίο του μαθήματος.

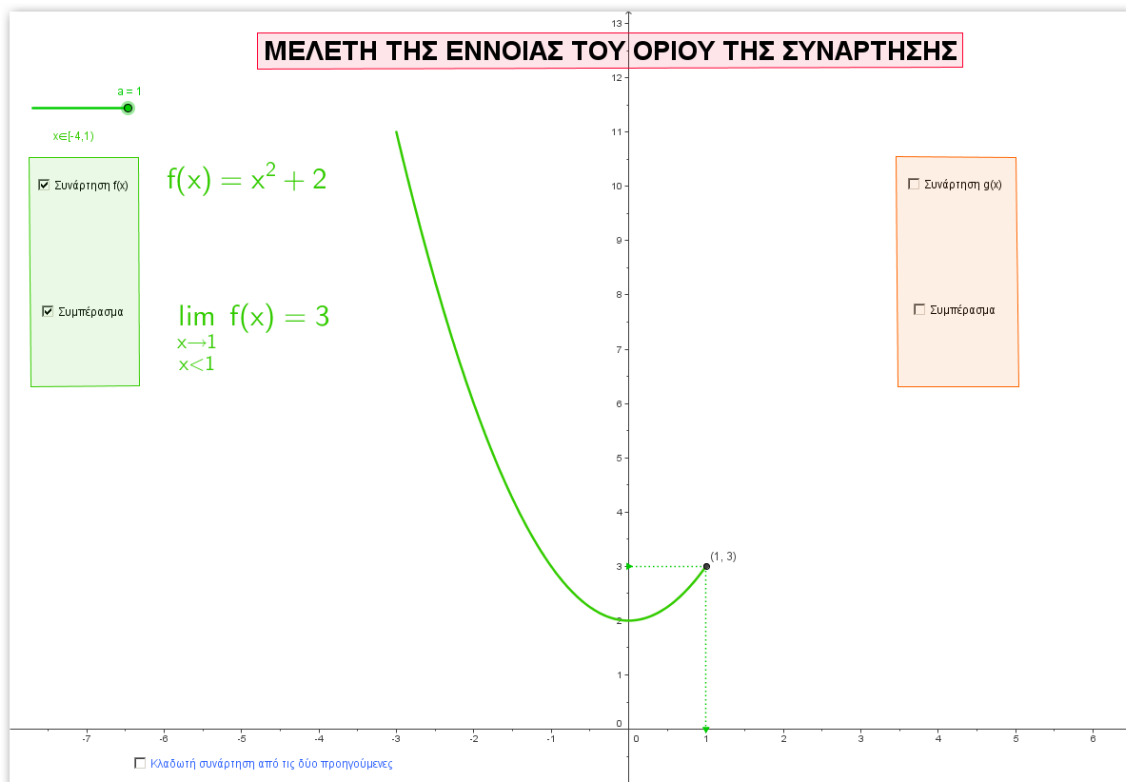
Ένας υπολογιστής ανά 2 με 3 μαθητές στο εργαστήριο.

Επιθυμητή η χρήση διαδραστικού πίνακα.

5.2. Περιγραφή - Ροή εφαρμογής δραστηριοτήτων

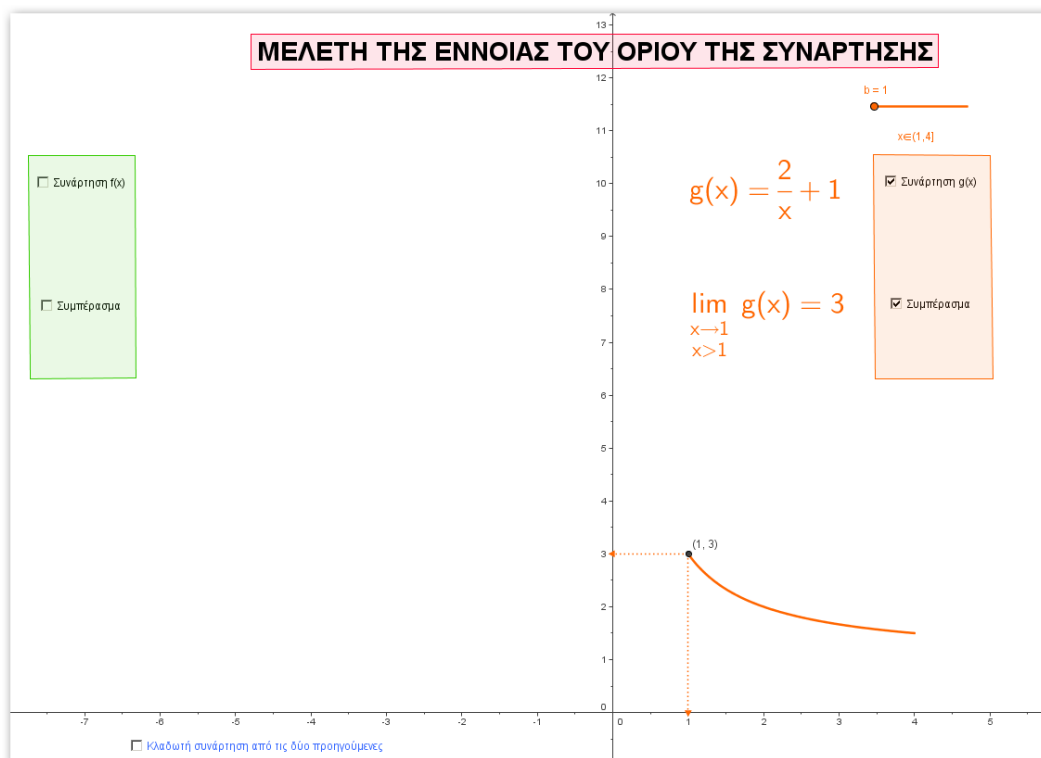
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η : Ανακάλυψη του εξ αριστερών ορίου της συνάρτησης.

1. Ανοίγουμε το αρχείο Προσέγγιση αριστερά-δεξιά.ggb
2. Καλούνται οι επιμορφούμενοι να συμπληρώσουν τους πίνακες διαδοχικής προσέγγισης του σημείου $x_0 = 1$ εξ αριστερών και να εικάσει το όριο της συνάρτησης $f(x)$ εξ αριστερών όταν το $x \rightarrow x_0$ με τιμές μικρότερες του 1.
3. Τσεκάροντας το πρώτο τετραγωνάκι επιλογής εμφανίζεται ο δρομέας που θέτει σε κίνηση το x προς το x_0 . Έτσι μπορούμε να μελετήσουμε το φαινόμενο του εξ αριστερών ορίου της $f(x)$.

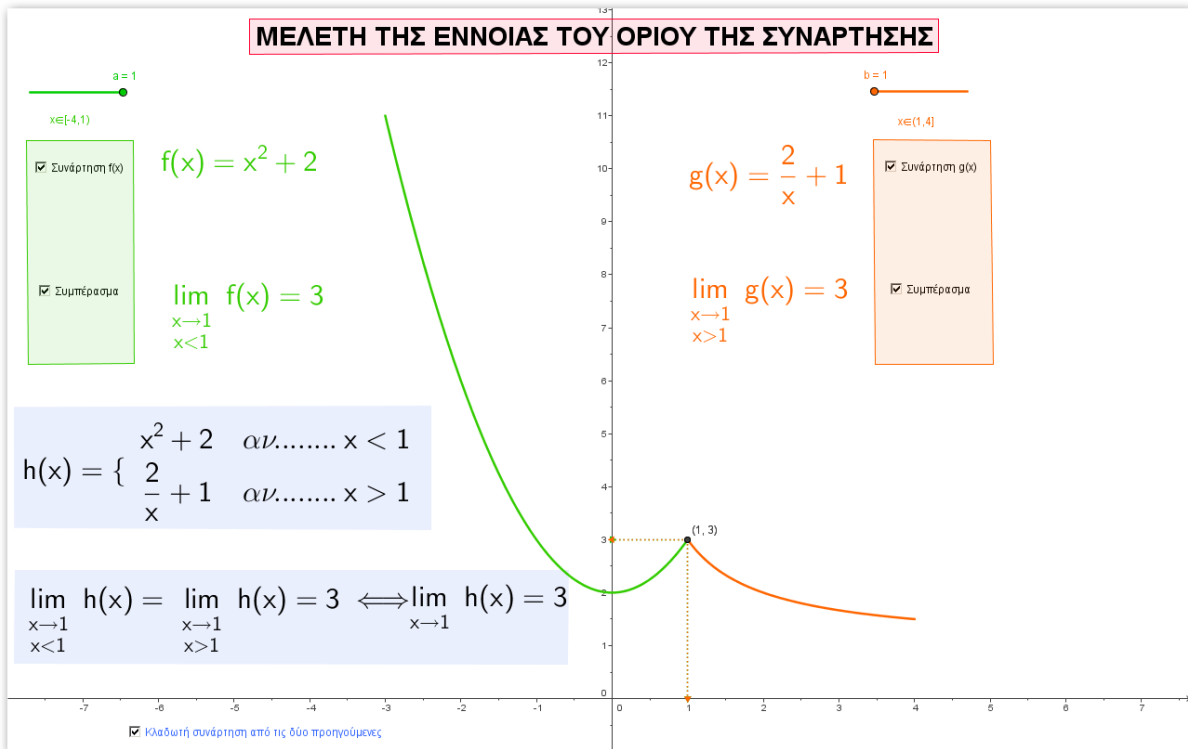


ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η : Ανακάλυψη του εκ δεξιών ορίου της συνάρτησης.

1. Με το δεύτερο τετραγωνάκι επιβεβαιώνουμε της μαθηματική έκφραση του μελετώμενου ορισμού.
2. Με την ίδια διαδικασία μελετάμε το εκ δεξιών όριο της $g(x)$. Συμπληρώνουμε τον πίνακα και μελετάμε την αναπαράστασή της, με τα δεξιά κουτάκια επιλογής.

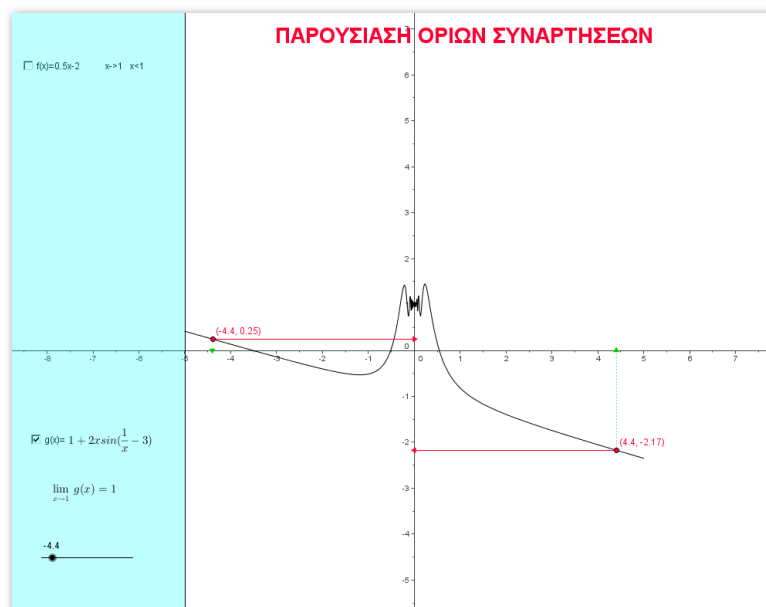
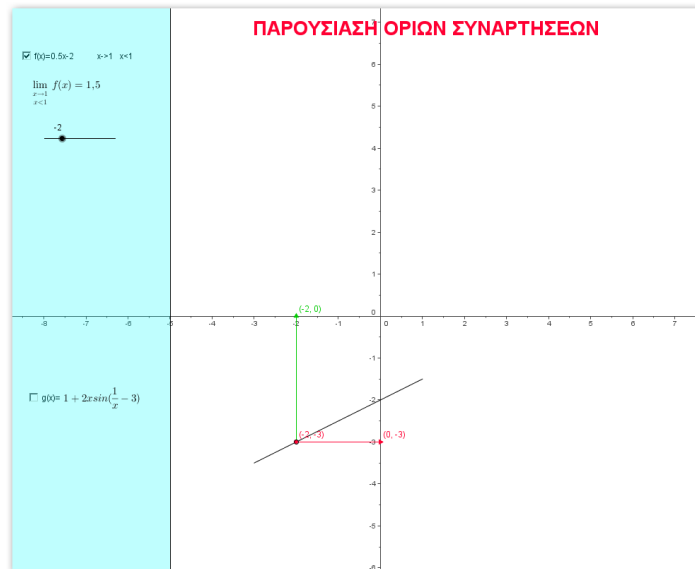

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η : Μελέτη των εκ αριστερών και εκ δεξιών ορίου της κλαδωτής συνάρτησης.

1. Τέλος, τσεκάροντας όλα τα τετραγωνάκια, θεωρούμε μια κλαδωτή συνάρτηση που έχει τις τιμές της $f(x)$ αριστερά από το x_0 και τις τιμές της $g(x)$ δεξιά του. Έτσι έχουμε τον πλήρη ορισμό του ορίου της συνάρτησης



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4^η : Παραδείγματα μελέτης του ορίου διαφόρων συναρτήσεων.

1. Ανοίγουμε το αρχείο Όρια διαφόρων συναρτήσεων.ggb
2. Τσεκάροντας τα διαδοχικά τετράγωνα επιλογής παρακολουθούμε το όριο σε περίπτωση διαφόρων συναρτήσεων.



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΟΥ ΟΡΙΟΥ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η : Ανακάλυψη των εξ αριστερών ορίου της συνάρτησης.

1. Ανοίγουμε το αρχείο Προσέγγιση αριστερά-δεξιά.ggb
2. Συμπληρώστε τον πίνακα για την συνάρτηση $f(x) = x^2 + 2$

x	0	0,5	0,075	0,9000	0,9900	0,9990	0,9999
f(x)							

3. Από τους πίνακες διαδοχικής προσέγγισης του σημείου $x_0 = 1$ εξ αριστερών απαντήστε τα παρακάτω που αφορούν το όριο της συνάρτησης $f(x)$ εξ αριστερών όταν το $x \rightarrow x_0$ με τιμές μικρότερες του 1.

Προς ποιά αριθμό τείνει το x ;

Προς ποιά αριθμό τείνει το $f(x)$;

Συμπληρώστε: $\lim_{x^-} f(x) = \dots\dots\dots$

4. Τσεκάρετε το τετράγωνο επιλογής της $f(x)$. Μεταβάλλετε τον δρομέα a και παρακολουθήστε το x και το $f(x)$. Τσεκάρετε το τετράγωνο επιλογής του συμπεράσματος της $f(x)$.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η : Ανακάλυψη του εκ δεξιών ορίου της συνάρτησης.

5. Συμπληρώστε τον πίνακα για την συνάρτηση $g(x) = \frac{2}{x} +$

X	2,0000	1,5500	1,2000	1,1000	1,0999	1,0099	1,0009
g(x)							

6. Από τους πίνακες διαδοχικής προσέγγισης του σημείου $x_0 = 1$ εκ δεξιών απαντήστε τα παρακάτω που αφορούν το όριο της συνάρτησης $f(x)$ εκ δεξιών όταν το $x \rightarrow x_0$ με τιμές μεγαλύτερες του 1.

Προς ποίο αριθμό τείνει το x ;

Προς ποίο αριθμό τείνει το $g(x)$;

Συμπληρώστε: $\lim_{x^+ \rightarrow 1} g(x) = \dots\dots\dots$

7. Ακυρώστε το τετράγωνο επιλογής της $f(x)$. Μεταβάλλετε τον δρομέα b και παρακολουθήστε το x και το $g(x)$. Τσεκάρετε το τετράγωνο επιλογής του συμπεράσματος της $g(x)$.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η : Μελέτη των εξ αριστερών και εκ δεξιών ορίου της κλαδωτής συνάρτησης.

8. Θεωρήστε την συνάρτηση
$$h(x) = \begin{cases} x^2 + 2 & \text{για } x < 1 \\ \frac{2}{x} + 1 & \text{για } x > 1 \end{cases}$$

Με βάση τα προηγούμενα βρείτε :

$$\lim_{x \rightarrow -} h(x) = \dots\dots\dots$$

$$\lim_{x \rightarrow +} h(x) = \dots\dots\dots$$

$$\lim_{x \rightarrow} h(x) = \dots\dots\dots$$

9. Τσεκάρετε όλα τα τετράγωνα επιλογής για την επιβεβαίωση των συμπερασμάτων σας.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4^η : Παραδείγματα μελέτης του ορίου διαφόρων συναρτήσεων.

10. Ανοίξτε το αρχείο Όρια διαφόρων συναρτήσεων.ggb

11. Εμφανίζοντας και αποκρύπτοντας τις συναρτήσεις απαντήστε:

Ποια είναι τα παρακάτω όρια.

$\lim_{x \rightarrow 1^-} (x) =$	
$\lim_{x \rightarrow 1} (x) =$	

$\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) =$	
$\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) =$	
$\lim_{x \rightarrow 0} g(x) =$	

ΝΕΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΡΟΕΚΥΨΑΝ:

7.	ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ- ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
-----------	--

1. Αναλυτικά προγράμματα ΕΠΑ.Λ.

http://archive.minedu.gov.gr/el_ec_category6340.htm

2. ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ

2ος Κύκλος Α' Τάξη Μαθηματικά Γενικής Παιδείας

Π.ΒΛΑΜΟΣ, Α.ΔΟΥΝΑΒΗΣ, Δ.ΖΕΡΒΑΣ

ΟΕΔΒ, 2006

http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson_id=12&ep=95