

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΕΛΙΔΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ DESCARTES

Καστανιώτης Δημήτρης
Μαθηματικός-επιμορφωτής ενδοσχολικής επιμόρφωσης
E-mail:dkastani@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Descartes, εκτός από το όνομα του Γάλλου φιλόσοφου και Μαθηματικού(1596-1650), είναι και το όνομα ενός ιδιαίτερα διαμορφώσιμου και ευμετάβλητου applet που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από το εθνικό κέντρο εκπαιδευτικής πληροφορίας και επικοινωνίας (Centro nacional de información y comunicación educativa) του Υπουργείου Παιδείας της Ισπανίας, στα πλαίσια του Descartes Project, πρόγραμμα το οποίο εκμεταλλευόμενο τις τεχνολογίες των υπολογιστών και του διαδικτύου, κύριο στόχο έχει τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος συνεργασίας για την παραγωγή και διανομή διδακτικού υλικού στον τομέα των μαθηματικών. Το Descartes applet χρησιμοποιείται ως εργαλείο για τη δημιουργία διαδραστικού υλικού, όπου οι μαθητές εμπλέκονται σε διαδικασίες χειρισμού των παραμέτρων της διεπαφής με αποτέλεσμα να δραστηριοποιούνται, να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία μάθησης και να αισθάνονται δημιουργικοί. Στο σχεδιασμό της δραστηριότητας για την ερμηνεία των γραφικών παραστάσεων χρησιμοποιήθηκαν 10 διαφορετικές (στα ελληνικά) διαμορφώσεις του.

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Η έννοια της συνάρτησης και ο συσχετισμός της με την έννοια της μεταβλητής, η αλληλεξάρτηση των σταθερών και μεταβλητών μεγεθών ενός προβλήματος, ο πίνακας τιμών με τη γραφική του αναπαράσταση και γενικότερα οι συναρτησιακές σχέσεις είναι δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο μαθητής σε όλα τα σχεδόν τα σχολικά μαθηματικά. Έχοντας υπόψη τα παραπάνω και με τη προϋπόθεση ότι είναι γνωστές οι έννοιες των συντεταγμένων ενός σημείου και πως τοποθετείται αυτό στο καρτεσιανό σύστημα, έγινε ο σχεδιασμός της δραστηριότητας με τη χρήση του εργαλείου Descartes applet για τη δημιουργία ενός αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος με στόχο:

1. Να ενισχυθεί η δυνατότητα των μαθητών ώστε να συσχετίζουν πίνακες τιμών με δεδομένες γραφικές παραστάσεις και αντίστροφα.
2. Να τους εξοικειώσει με τα βασικά χαρακτηριστικά των γραφικών παραστάσεων (αύξουσα-φθίνουσα, μέγιστα-ελάχιστα, κλίση κ.λ.π)
3. Να μπορούν να προσδιορίζουν τις ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές μιας συναρτησιακής σχέσης και να μπορούν να αναγνωρίζουν τα σταθερά και τα μεταβλητά μεγέθη ενός προβλήματος.
4. Να είναι σε θέση να καταλάβουν τη συνάρτηση των ευθέως ανάλογων ποσών και να προσδιορίζουν τέτοιου είδους σχέσεις στη καθημερινή ζωή.
5. Να παίρνουν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες από μια γραφική παράσταση και να εκφράζουν αυτές τις πληροφορίες με κατάλληλες λέξεις.

Τα παραδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι βασισμένα σε καταστάσεις όσο το δυνατόν ρεαλιστικότερες.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Επειδή στις σελίδες είναι ενσωματωμένα στοιχεία ελέγχου του Excel για προσθήκη-τροποποίηση δεδομένων (Ms Office Web components) είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί Explorer 4.01 Service Pack 1 (SP1) και άνω με Java™ plug-in.

Η εφαρμογή ξεκινά από <http://users.att.sch.gr/dkastani/graficas/Intergraphsindex.htm>, ή από το επισυναπτόμενο graphs.zip και χρειάζονται λιγότερο από 2 λεπτά μέχρι να φορτωθεί το Descartes.jar (153KB).

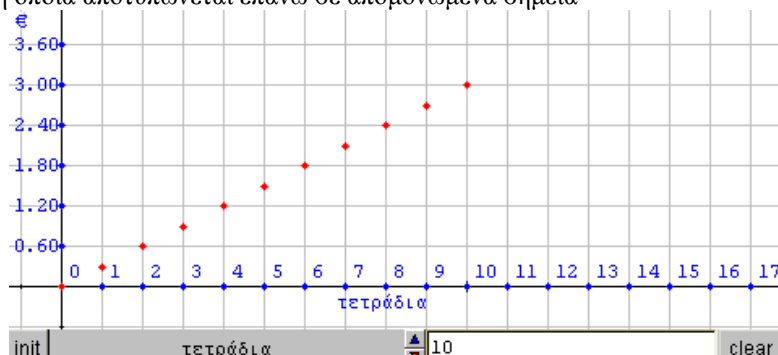
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΝΟΤΗΤΩΝ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

1. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΙΝΑΚΑ ΤΙΜΩΝ ΜΕ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΑΝΑΛΟΓΑ ΠΟΣΑ

Στην ενότητα αυτή οι μαθητές, αφού συμπληρώσουν έναν πίνακα τιμών με τον αριθμό τετραδίων και την αξία τους σε ευρώ,

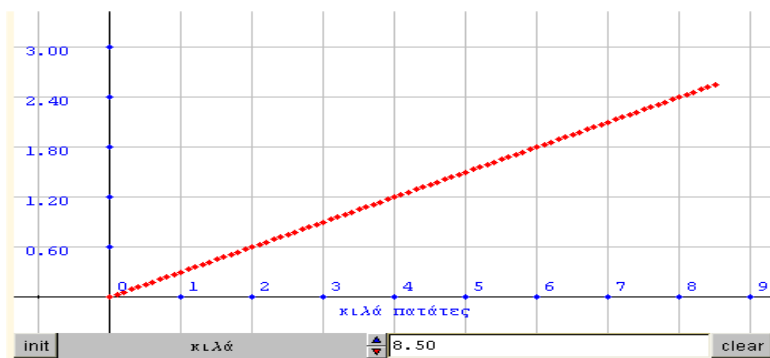
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	τετράδια	0	1	2	3	4	5	6	7
2	τιμή	0	0,3						

καλούνται με τη βοήθεια του παραθύρου της διεπαφής 1 μετακινώντας το ανοδικό βέλος και παρατηρώντας το κόκκινο σημείο να αντιστοιχίζουν τα δεδομένα του πίνακα τιμών με τη γραφική παράσταση η οποία αποτυπώνεται επάνω σε απομονωμένα σημεία



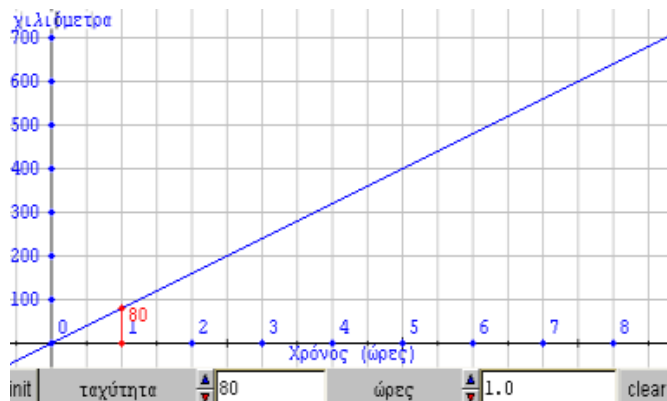
Descartes applet 1

Στο επόμενο παράδειγμα η μεταβλητή τετράδια αλλάζει σε κιλά και οι μαθητές με τη βοήθεια του παραθύρου της διεπαφής 2 μετακινώντας το ανοδικό βέλος, παρατηρούν τον τρόπο με τον οποίο τα δύο μεγέθη, τιμή και ποσότητα, συμμεταβάλλονται. Παρατηρούν επίσης ότι η γραφική παράσταση είναι συνεχής καμπύλη (ευθεία γραμμή), οδηγούνται στη διαπίστωση ότι η σχέση μεταξύ των δυο μεταβλητών είναι σταθερή και εισάγεται έτσι η έννοια της αναλογίας.



Descartes applet 2

Στο τρίτο παράδειγμα της κίνησης ενός αυτοκινήτου οι μαθητές, μετακινώντας τα βέλη της διεπαφής 3

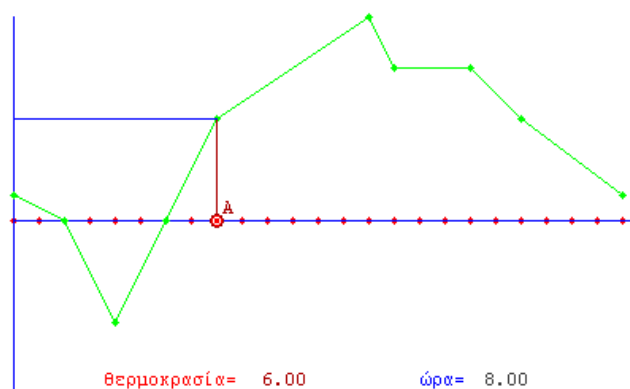


Descartes applet 3

α) προσεγγίζουν την έννοια μεταβλητή καλούμενοι να διακρίνουν ποια από τα μεγέθη χρόνος, ταχύτητα, απόσταση είναι σταθερά και ποια μεταβλητά β) διαπιστώνουν μετά από πειραματισμό και αλλάζοντας τις ώρες ότι το πηλίκο απόστασης χρόνου είναι σταθερό, ότι οι δυο μεταβλητές είναι ανάλογες και ότι τα σημεία με συντεταγμένες τα ζεύγη των δυο μεταβλητών βρίσκονται πάλι σε μια ευθεία επιβεβαιώνοντας έτσι τα συμπεράσματα των 2 προηγούμενων δραστηριοτήτων και γ) γίνεται μια πρώτη αναφορά στην κλίση της ευθείας γραμμής, αλλάζοντας με το βέλος την τιμή της ταχύτητας.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ

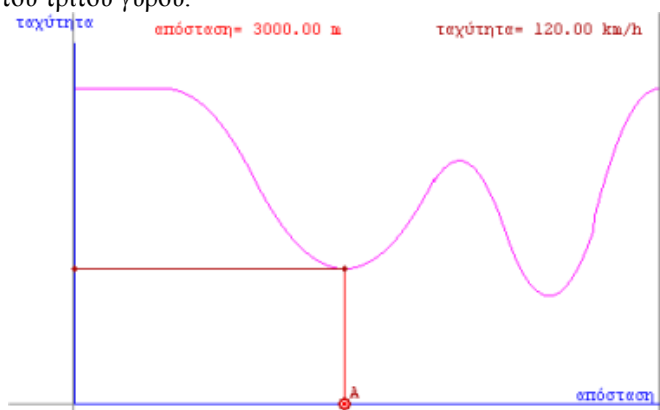
Στην ενότητα αυτή επιχειρείται η εξοικείωση των μαθητών με τα βασικά χαρακτηριστικά των γραφικών παραστάσεων. Παρατίθενται 5 παράθυρα διεπαφών με παραδείγματα διαθεματικού περιεχομένου και οι μαθητές καλούνται να εμπλακούν σε δραστηριότητες όπως πχ α) να συμπληρώσουν ένα πίνακα τιμών ώρας και θερμοκρασίας παρατηρώντας τις ενδείξεις της θερμοκρασίας ενός μετεωρολογικού παρατηρητήριου που μετριέται από ένα θερμόμετρο κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 24 ωρών ή μετακινώντας το σημείο Α της διεπαφής 4 να απαντήσουν σε ερωτήματα όπως ποια είναι η μέγιστη και ποια η ελάχιστη θερμοκρασία.



Descartes applet 4

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
ΩΡΑ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ													
ΩΡΑ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ													

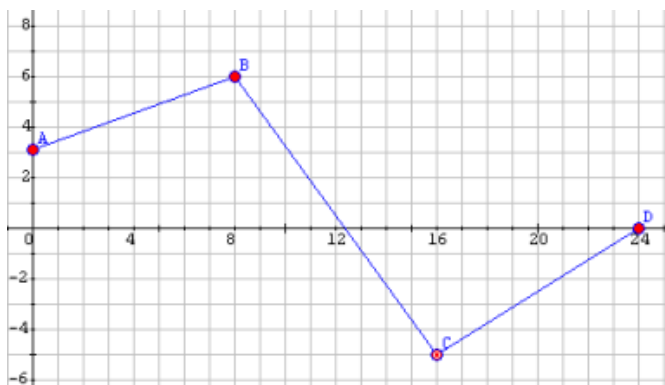
β) να χαρακτηρίσουν τα διαστήματα όπου η συνάρτηση είναι σταθερά, αύξουσα ή φθίνουσα στο παράθυρο διεπαφής 5 της προσομοίωσης ενός αγώνα μοτοσικλετιστή όπου φαίνονται οι διαφορετικές ταχύτητες που επιτεύχθηκαν κατά τη διάρκεια του τρίτου γύρου ενός αγώνα να βρουν τις μέγιστες και ελάχιστες ταχύτητες του μοτοσικλετιστή και να γράψουν μια σύντομη περιγραφή αυτού του τρίτου γύρου.



Descartes applet 5

	A	B	C	D	E
1	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	1000	3000	4250	5250
2	ΤΑΧΥΤΗΤΑ				

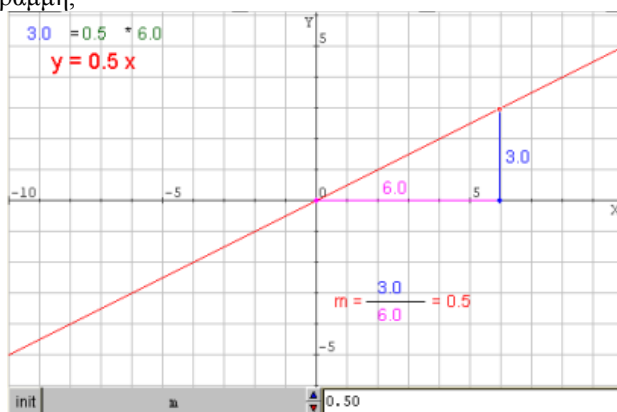
ή γ) μετακινώντας τα σημεία A,B,C,D στο παράθυρο διεπαφής 6 να δημιουργήσουν γραφικές παραστάσεις με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όπως πχ μια γραφική παράσταση που να περνάει μέσω των σημείων A(0,3) και D(24,0) με μέγιστο το B(8,6) και ελάχιστο το C(16, -5).



Descartes applet 6

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ $Y = MX$

Στην ενότητα αυτή καλούνται οι μαθητές να διαπιστώσουν, με τη βοήθεια ενός συστήματος πολλαπλών αναπαραστάσεων στο παράθυρο 7, μετακινώντας το σημείο A, α) ότι όλα τα σημεία που επιλέγουν στην ευθεία γραμμή ικανοποιούν τη σχέση $y = mx$ και ότι αυτά ενώνονται για να κάνουν μια ευθεία γραμμή,



Descartes applet 7

β) συμπληρώνοντας έναν πίνακα τιμών για τις διάφορες τιμές του m (χρειάζεται να μετακινήσουν το m και το A) να αντιληφθούν τη συσχέτιση του με την γραφική παράσταση

Συμπληρώστε τους παρακάτω πίνακες όταν η συνάρτηση γίνεται:

$y = 2.8x$ (αλλάξτε το m σε 2.8)

A	B	C	D	E	F
X	-1	-2	0	1	3
Y					

$y = -0.3x$ (αλλάξτε το m σε -0.3)

A	B	C	D	E	F
X	-1	-2	0	1	3
Y					

και γ) αλλάζοντας την τιμή του m να διευκρινίσουν τον ρόλο του στη γραφική παράσταση της ευθείας, δηλαδή ότι για κάθε τιμή του υπάρχει μια διαφορετική γραμμική συνάρτηση και μια

διαφορετική γραφική παράσταση, να συγκρίνουν τις δυο αναπαραστάσεις και να εξοικειωθούν με την έννοια του συντελεστή διεύθυνσης-κλίση ευθείας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον συνάδελφο Fernando Arias Fernández-Pérez για την πολύτιμη βοήθεια του στη δημιουργία αυτού του υλικού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Cabri- geometry II, εγχειρίδιο χρήσης λογισμικού. ΙΤΥ εκδόσεις Καστανιώτη 2001
2. Function Probe , Βιβλίο χρήστη ΙΤΥ-ΠΙ , EXODUS 2001
3. Miguel Ángel Martín Ricote, Transformaciones de gráficas, http://descartes.cnice.mecd.es/ingles/en_construccion.htm
4. The geometer's Sketchpad, ΙΤΥ –ΠΙ , εκδόσεις Καστανιώτη 2000
5. Βακαλούδη Α. Δ., Η Δημιουργία Εκπαιδευτικών Projects με τη Διδακτική και Παιδαγωγική Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνίας, Πρακτικά 2ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Μάιος 2003 , Σύρος
6. Οδηγίες για τη διδασκτέα ύλη και τη διδασκαλία των μαθημάτων στο Γυμνάσιο και το Λύκειο κατά το σχολικό έτος 2002-2003, τεύχος Β' ΟΕΔΒ