

ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

ΣΧ. ΕΤΟΣ: 2011 – 2012

ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ: Β΄

ΜΑΘΗΜΑ: Project

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κώστας Τσέλιος

ΤΑΞΗ: Α΄ Λυκείου

ΟΜΑΔΑ: 1^η

Γραμματικός Χαράλαμπος

Μιχαηλίδου Ελένη

Νάσιου Χρυσοβαλάντης

Μπλιάγκας Γεώργιος

Μπούκλας Χαράλαμπος

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού Μαθηματικών Α΄ Λυκείου - Επίλυση εξισώσεων β΄ βαθμού»

Περίληψη

Στο πρώτο μέρος γίνεται αναφορά στο εκπαιδευτικό λογισμικό και τους στόχους του. Στη συνέχεια καθορίστηκαν σε συνεργασία με την άλλη ομάδα εργασίας τριάντα κριτήρια αξιολόγησης ενός εκπαιδευτικού λογισμικού.

Από το καταγεγραμμένο εκπαιδευτικό λογισμικό της ερευνητικής εργασίας του Α΄ τετραμήνου, έγινε επιλογή και αξιολόγηση του προγράμματος Algebrator σύμφωνα με τα κριτήρια που τέθηκαν από τις ομάδες.

Στο δεύτερο μέρος έγινε κατασκευή 'λογισμικού' με τη μορφή υπολογιστικού φύλλου στο Excel για την διερεύνηση και επίλυση των εξισώσεων δευτέρου βαθμού της μορφής $a \cdot x^2 + bx + c = 0$.

Κατασκευάστηκε η παραγοντοποίηση των συναρτήσεων της μορφής $f(x) = a \cdot x^2 + bx + c$ και χρησιμοποιήθηκε βοηθητικά η κατασκευή γραφικής παράστασης της δεύτερης ομάδας

Στο 'λογισμικό' επίλυσης της $a \cdot x^2 + bx + c = 0$, αρκεί να δοθούν οι τιμές για τους συντελεστές a , b και c , και στη συνέχεια γίνονται αυτόματα οι έλεγχοι και οι υπολογισμοί για την διερεύνηση, επίλυση, παραγοντοποίηση και γραφική παράσταση της $f(x) = a \cdot x^2 + bx + c$.

Α΄ ΜΕΡΟΣ

Εισαγωγή

Με τον όρο **λογισμικό υπολογιστών** [I.1], ή λογισμικό (software), ορίζεται η συλλογή από προγράμματα υπολογιστών, διαδικασίες και οδηγίες χρήσης που εκτελούν ορισμένες εργασίες σε ένα υπολογιστικό σύστημα

Στο λογισμικό περιλαμβάνονται τα άυλα προγράμματα και οι εφαρμογές που υπάρχουν στο εσωτερικό του υπολογιστή. Το λογισμικό καλύπτει ένα ευρύτατο φάσμα προϊόντων και τεχνολογιών που αναπτύσσονται με χρήση διαφορετικών τεχνικών όπως οι γλώσσες προγραμματισμού, οι γλώσσες μορφοποίησης κλπ. Οι διαφορετικοί τύποι λογισμικού περιλαμβάνουν ιστοσελίδες που αναπτύσσονται με τις τεχνολογίες HTML, PHP, Perl, JSP, ASP.NET, XML, και εφαρμογές που αναπτύσσονται στις γλώσσες C, C++, Java, C#, κλπ.

Το **ελεύθερο λογισμικό** [I.2] όπως ορίζεται από το (*Free Software Foundation*), είναι λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αντιγραφεί, μελετηθεί, τροποποιηθεί και αναδιανεμηθεί χωρίς περιορισμό. Το **εμπορικό λογισμικό** είναι το λογισμικό που πωλείται για κέρδος

Το ελεύθερο λογισμικό ορισμένες φορές αναφέρεται και σαν ανοιχτό λογισμικό ή λογισμικό ανοιχτού κώδικα αλλά οι δύο έννοιες δεν είναι ταυτόσημες. Σύμφωνα με τον Richard Stallman [I.3] δεν είναι κάθε λογισμικό ελεύθερο μόνο και μόνο επειδή είναι ανοιχτού κώδικα

Το εκπαιδευτικό λογισμικό

Το εκπαιδευτικό λογισμικό (Ε.Λ.) αποτελεί διδακτικό υλικό και μέσο που χρησιμοποιείται στη μαθησιακή και διδακτική διαδικασία και ανεξάρτητα από τον τρόπο χρήσης του, ο ρόλος του είναι να υποστηρίξει τη διδασκαλία και τη μάθηση, ώστε να επιτευχθούν συγκεκριμένοι μαθησιακοί στόχοι (Herrlich κ.ά., 2003 [1]).

Σήμερα και στο πλαίσιο της εισόδου των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση παρατηρείται έντονη παραγωγή Ε.Λ., του οποίου οι κατασκευαστές διατείνονται

ότι μπορούν να υποστηρίξουν το διδακτικό έργο των δασκάλων και των νηπιαγωγών, με χρήση τόσο στο σχολείο όσο και στον ιδιωτικό τους χώρο (Κουστουράκης κ.ά. [2]). Όμως, είναι κοινώς αποδεκτή παραδοχή ότι το ποιοτικό Ε.Λ. σπανίζει και μάλιστα διεθνώς (Πρέζας [3], Παπαδόπουλος [4]).

Με το εκπαιδευτικό λογισμικό [I.4] επιδιώκεται η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (διασύνδεση της πληροφορίας, πολλαπλή αναπαράσταση της πληροφορίας, διερεύνηση, πειραματισμός, κ.λπ.) για τη δημιουργία ενός πλούσιου, ελκυστικού και προκλητικού μαθησιακού περιβάλλοντος που θα ευνοεί τη διερευνητική, την ενεργητική και τη δημιουργική μάθηση. Επιδιώκεται δηλαδή, το Ε.Λ. να αποτελέσει ένα επιπλέον μέσο για την επίτευξη των στόχων που θέτουν τα Π.Σ. και για την ποιοτική βελτίωση της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης.

Ειδικότερα, το εκπαιδευτικό λογισμικό αναμένεται να συμβάλει,

- στη φιλικότερη, ελκυστικότερη, πλουσιότερη και πολύπλευρη παρουσίαση της ύλης,
- στη βιωματική προσέγγιση της γνώσης,
- στην ενεργοποίηση του μαθητή μέσα από δημιουργικές δραστηριότητες, πειραματισμό και διερεύνηση,
- στη συμπύκνωση πολλών μακροσκελών κειμένων σε οπτικοακουστικά μηνύματα με μεγάλη περιεκτικότητα πληροφορίας,
- στη μείωση του χρόνου που αφιερώνει ο μαθητής και του κόπου που καταβάλλει για την αφομοίωση της ύλης-περιεχομένου,
- στην προώθηση της συνεργατικής αλλά και της εξατομικευμένης μάθησης (οι μαθητές στο πλαίσιο κοινών δραστηριοτήτων μαθαίνουν να συνεργάζονται αλλά και ο κάθε μαθητής ξεχωριστά μπορεί να ακολουθήσει τους δικούς του ρυθμούς μάθησης)

Κριτήρια αξιολόγησης Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Μετά από συνεργασία των ομάδων, καταλήξαμε στα παρακάτω κριτήρια

Εγκατάσταση

1. Είναι εύκολο να εγκατασταθεί;
2. Παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του υπολογιστή για να λειτουργήσει;
3. Οι γραπτές οδηγίες είναι σαφείς, αντιληπτές και ολοκληρωμένες;
4. Υπάρχει τηλεφωνικός αριθμός τεχνικής υποστήριξης και/ή διεύθυνση e-mail;

Συνοδευτικό έντυπο υλικό

5. Υπάρχει περίληψη των περιεχομένων που μπορεί να ελεγχθεί πριν αγοραστεί;
6. Υπάρχει συμπληρωματικό υλικό, για παράδειγμα, σχέδια μαθημάτων, μαθησιακές δραστηριότητες, φύλλα εργασιών, κλπ;

Δυνατότητα πλοήγησης

7. Τα μενού, τα εικονίδια και οι εντολές είναι σαφή, λογικά και εύκολα στη χρήση;
8. Οι εντολές που χρησιμοποιούνται για την πλοήγηση είναι απλές και ομοιόμορφες;
9. Μπορεί ο χρήστης να βγει εύκολα από μια συγκεκριμένη οθόνη και να μετακινηθεί σε άλλες οθόνες;
10. Μπορούν τα αποτελέσματα να εκτυπωθούν;
11. Μπορεί ο χρήστης να κρατήσει ιστορικό;

Περιεχόμενο

12. Υπάρχει βάθος στο περιεχόμενο ή είναι κυρίως επιφανειακό;
13. Υπάρχουν λάθη ή παραλήψεις που θα μπορούσαν να παραπλανήσουν τους μαθητές;
14. Το προϊόν προσφέρει κάτι που οι μαθητές δεν θα μπορούσαν να αποκτήσουν μέσα από τα βιβλία τους, τα βιβλία αναφορών ή άλλες πηγές;
15. ****** Οι ασκήσεις είναι πάντα οι ίδιες (προερχόμενες από κάποια βάση δεδομένων) ή είναι πάντα διαφορετικές?
16. ****** Υπάρχει βοήθεια σε κάθε βήμα της επίλυσης των ασκήσεων?
17. ****** Υπάρχει έλεγχος ορθότητας σε κάθε βήμα της επίλυσης?
18. ****** Υπάρχει διαβάθμιση δυσκολίας στο περιεχόμενο?

19. ** Υπάρχει αναλυτική και επεξηγηματική λύση για κάθε άσκηση ?
20. ** Υπάρχει δυνατότητα εκτυπώσιμων ΤΕΣΤ, διαφορετικών κάθε φορά ?

Σχεδιασμός

21. Οι εμφανίσεις της οθόνης είναι φιλικές προς το χρήστη;
22. Μπορεί να λειτουργήσει σε οποιονδήποτε υπολογιστή και οθόνη?
23. Το προϊόν είναι κατάλληλο όσον αφορά το κείμενο, το οπτικοακουστικό υλικό και το πνευματικό επίπεδο για χρήση με τους μαθητές σας;
24. Έχει κλιπ ήχου ή βίντεο, αν είναι απαραίτητο;
25. ** Το λογισμικό είναι στα Ελληνικά;
26. Μπορεί ο χρήστης να συνεργαστεί με χρήσιμες ερευνητικές δραστηριότητες, κλπ;

Λήψη μιας απόφασης

27. Θα παρέχει μια επιπλέον διάσταση στη διδασκαλία και τη μάθηση;
28. Ποιες πτυχές της διδακτέας ύλης υποστηρίζει;
29. Μπορεί να λειτουργήσει σε δίκτυο, διαδραστικούς πίνακες κ.λ.π.;
30. Θα χρησιμοποιείται ακόμη μετά από δύο χρόνια;

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Για σωστότερη αξιολόγηση, θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη και το επίπεδο γνώσης υπολογιστών και η εμπειρία του κάθε αξιολογητή σε σχέση με το εκπαιδευτικό λογισμικό
- Θα μπορούσε να δοθεί και συντελεστής βαρύτητας στο κάθε κριτήριο, ανάλογα με το πόσο σημαντικό θεωρείται από τον χρήστη.
- Βασικά στοιχεία αξιολόγησης θεωρήθηκαν τα 15,16,17,18,19,20 και 25

Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Γενικά το εκπαιδευτικό λογισμικό θα μπορούσε να χωριστεί στις παρακάτω κατηγορίες

A. Σε σχέση με την ευκολία εγκατάστασης

1. Αυτά στα οποία η εγκατάσταση είναι δύσχρηστη και πολλές φορές προβληματική (παράδειγμα, στο λογισμικό IQ+ αν η εγκατάσταση γίνει από θέση του υπολογιστή όπου η διαδρομή του αρχείου εγκατάστασης είναι μεγάλη, μερικά αρχεία δεν εγκαθίστανται)
2. Αυτά που είναι εύκολα στην εγκατάσταση, με βοήθο εγκατάστασης αν χρειάζεται, και μπορεί να τα εγκαταστήσει και ο μη έμπειρος χρήστης.

B. Σε σχέση με την ευκολία χρήσης

3. Αυτά που χρειάζονται εξειδικευμένες εντολές για να εκτελέσουν μια ενέργεια, τα οποία είναι δύσχρηστα στον απλό χρήστη και απαιτούν ειδικές γνώσεις χρήσης του ίδιου του προγράμματος.
4. Αυτά που είναι εύκολα στην χρήση, οι ενέργειές τους γίνονται συνήθως με κουμπιά και γενικά είναι απλοποιημένα και φιλικά στον απλό χρήστη

Γ. Σε σχέση με την λειτουργία

5. Αυτά που για να λειτουργήσουν απαιτούν να είναι προεγκατεστημένα διάφορα προγράμματα
6. Αυτά που για να λειτουργήσουν αποδεκτά απαιτούν να είναι η οθόνη ρυθμισμένη σε συγκεκριμένη ανάλυση
7. Αυτά που είναι αργά στην λειτουργία τους λόγω του σχεδιασμού τους.


Δ. Σε σχέση με το περιεχόμενο

8. Αυτά που περιέχουν συγκεκριμένο πλήθος ασκήσεων και μετά από μια ή δυο φορές χρήσης εμφανίζονται πάλι οι ίδιες (αυτό συμβαίνει στο σύνολο σχεδόν των προγραμμάτων)
9. Αυτά στα οποία ο χρήστης να μπορεί να γράψει μια άσκηση και να την λύσει με τη βοήθεια του προγράμματος
 - Υπάρχουν τα προγράμματα που εμφανίζουν μόνο την λύση (αυτό συμβαίνει στο σύνολο σχεδόν των επιστημονικών προγραμμάτων)

- Υπάρχουν τα προγράμματα που εμφανίζουν στοιχειωδώς και την διαδικασία της λύσης (το algebrator)

Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Λογισμικού **Algebrator**

Επιλέχθηκε το συγκεκριμένο λογισμικό γιατί είναι το μοναδικό που συμπεριλαμβάνει μερικά βασικά χαρακτηριστικά, όπως η αναλυτική επίλυση μιας άσκησης που θα δοθεί από τον χρήστη, και έχει και μια στοιχειώδη βοήθεια στην επίλυσή της.

	Τίτλος:	Algebrator
	Γνωστικό Αντικ.:	Άλγεβρα, Τριγωνομετρία, Γεωμετρία
	Γλώσσα:	Αγγλικά
	Το συγκεκριμένο λογισμικό παρέχεται από την http://www.softmath.com/	
Περιγραφή Λογισμικού των κατασκευαστών:	<p>Το Algebrator [I.5] είναι ένα από τα πιο ισχυρά λογισμικά για τη μαθηματική εκπαίδευση που αναπτύχθηκε ποτέ.</p> <p>Μπορεί να εμφανίσει σε κάθε άσκηση βήμα - βήμα την απάντηση</p> <p>Είναι μια ολοκληρωμένη λύση στην Διδακτική των Μαθηματικών, κατάλληλο για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων σε όλη τη διαδρομή από την Σχολική-Άλγεβρα έως και προηγμένα θέματα Πανεπιστημιακού επιπέδου.</p> <p>Θα βοηθήσει στην κατανόηση των κανόνων στην άλγεβρα, ακριβώς όπως από τον καθηγητή</p> <ul style="list-style-type: none"> Καλύπτει κάθε θέμα βοήθειας στα μαθηματικά: επίλυσης εξισώσεων και των ανισοτήτων, την απλοποίηση 	

παραστάσεων , γραφικά , μιγαδικούς αριθμούς , ακολουθίες , συναρτήσεις , λογάριθμοι , πίνακες , τριγωνομετρία , στατιστικά , και πολλά άλλα

- Τα προβλήματα εγγράφονται σε ένα εύχρηστο περιβάλλον (παρόμοιο με το Word του Equation Editor), ή μέσω βοηθών - Wizards

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ : Επίλυση εξισώσεων Β Βαθμού με το Algebrator

The screenshot shows the Algebrator software interface with a menu bar (File, Edit, View, Solution, Transformation, Help) and a toolbar with various icons for solving, graphing, and checking solutions. Below the toolbar, two problem windows are visible. The left window, titled 'Problem 1', shows the following steps:

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$x^2 - 4x - 2x + 8 = 0$$

$$x \left(\frac{x^2}{x} - \frac{2^2 \cdot x}{x} \right) + 2 \left(-\frac{2x}{2} + \frac{2^3}{2} \right) = 0$$

$$x \left(x^{2-1} - (2^2) \right) + 2 \left(-x + 2^{3-1} \right) = 0$$

$$x(x-4) + 2(-x+2^2) = 0$$

$$x(x-4) + 2(-x+4) = 0$$

$$(x-4) \left(\frac{x(x-4)}{x-4} + \frac{2(-x+4)}{x-4} \right) = 0$$

The right window shows the factored equation and its solutions:

$$(x-4)(x-2) = 0$$

$$x-4 = 0$$

$$x-2 = 0$$

$$(x-4) + 4 = 4$$

$$(x-2) + 2 = 2$$

$$x-4+4 = 4$$

$$x-2+2 = 2$$

$$x = 4$$

$$x = 2$$

The final solution set is highlighted in a light blue box:

$$x \in \{4, 2\}$$

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Παρατηρούμε την αναλυτική επίλυση, όμως ο τρόπος δεν είναι ο επιθυμητός.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ : Γραφική παράσταση συνάρτησης Β Βαθμού με το Algebrator

The screenshot shows the Algebrator software interface with two problem windows. The left window shows the initial equation and the steps to complete the square:

$$y = x^2 - 6x + 8$$
$$y + (-x^2 + 6x - 8) = (x^2 - 6x + 8) + (-x^2 + 6x - 8)$$
$$y - x^2 + 6x - 8 = x^2 - 6x + 8 - x^2 + 6x - 8$$
$$y - x^2 + 6x - 8 = x^2 - x^2 - 6x + 6x + 8 - 8$$
$$y - x^2 + 6x - 8 = 0$$
$$-x^2 + 6x + y - 8 = 0$$
$$(-x^2 + 6x) + y - 8 = 0$$

The right window shows the continuation of the process:

$$(-x^2 + 6x) + y - 8 = 0$$
$$-(x^2 - 6x) + y - 8 = 0$$
$$-(x^2 + 2(-3)x + 9 - 9) + y - 8 = 0$$
$$-(x - 3)^2 + 9 + y - 8 = 0$$
$$-(x - 3)^2 + y = -9 + 8$$
$$-(x - 3)^2 + y = -1$$
$$y = (x - 3)^2 - 1$$

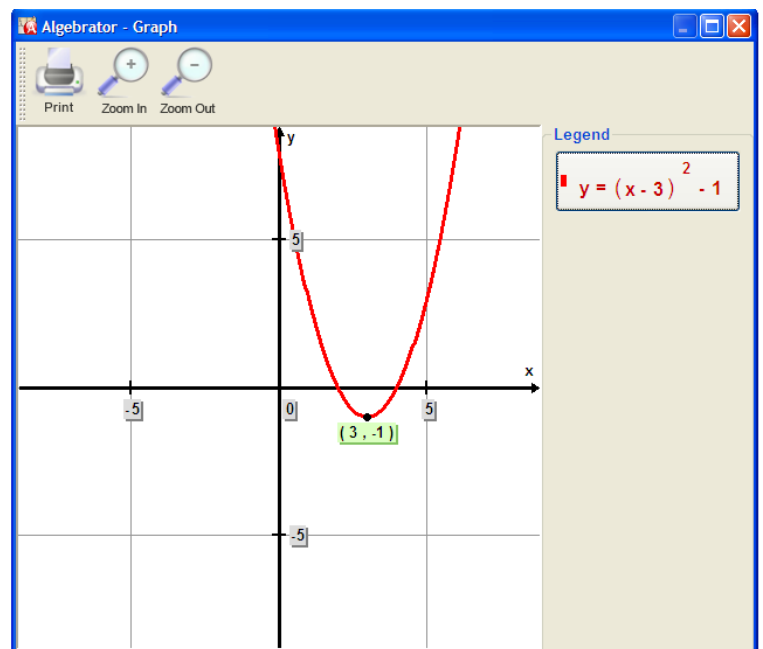
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Παρατηρούμε πρώτα την μετατροπή στην μορφή $f(x) = a((x + \beta/2a)^2 - \Delta/(4a^2))$

ΓΡΑΦΗΜΑ

Εμφανίζει το διπλανό γράφημα το οποίο είναι και εκτυπώσιμο.

Ζουμάροντας στο σχήμα, μπορούμε να δούμε τα σημεία τομής με τους άξονες.



ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Αξιολόγηση του ALGEBRATOR από τους μαθητές									ΣΥΝΟΛΟ	
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9		
1	4	3	4	3	4	3	4	4	3	32	
2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	34	
3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	21	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	
5	4	4	3	4	5	4	4	4	3	35	
6	3	3	2	4	3	4	3	3	2	27	
7	3	3	3	3	4	3	3	4	3	29	
8	5	4	4	3	4	3	4	4	4	35	
9	3	4	4	3	3	3	4	3	3	30	
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
11	4	3	3	3	4	3	3	4	4	31	
12	4	5	5	3	3	4	3	3	3	33	
13	5	4	4	4	5	4	4	5	4	39	
14	3	4	4	3	4	3	3	4	3	31	
15	4	4	5	4	4	5	5	5	5	41	
16	4	4	4	4	5	4	4	4	5	38	
17	3	3	3	4	3	3	3	3	4	29	
18	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	
19	3	2	2	3	3	2	3	2	4	24	
20	3	3	4	4	3	3	4	4	4	32	
21	4	4	3	4	4	4	3	4	4	34	
22	4	5	5	4	4	4	4	5	4	39	
23	3	4	4	4	3	4	3	2	3	30	
24	4	5	4	5	4	5	4	5	5	41	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	3	4	3	2	3	4	3	2	3	27	
27	3	4	3	4	4	4	3	3	3	31	
28	4	3	5	4	4	5	4	5	4	38	
29	3	4	3	3	3	4	3	2	3	28	
30	3	4	4	3	3	3	4	3	3	30	
										ΣΥΝΟΛΟ	934

ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ 3,46

Η αξιολόγηση έγινε με κλίμακα 0 - 5

B' ΜΕΡΟΣ

Κατασκευή 'λογισμικού' σε υπολογιστικό φύλλο Excel για την διερεύνηση και επίλυση της εξίσωσης $a \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

Ένα από τα πιο χρήσιμα προγράμματα για την επεξεργασία των μετρήσεων είναι το Excel. Εκτός από πράξεις το πρόγραμμα μπορεί να κάνει γραφήματα και με τη χρήση πλήθους συναρτήσεων που περιέχει αυτοματοποιεί πολύπλοκες υπολογιστικές εργασίες.

Για την κατασκευή του 'λογισμικού' επίλυσης εξισώσεων β' βαθμού, οι προαπαιτούμενες γνώσεις στο Excel ήταν κυρίως η χρήση πράξεων και συναρτήσεων (IF, ABS, OR, AND...).

Αρχικά σχεδιάστηκε το περιβάλλον διεπαφής και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας συνδυασμούς βασικών συναρτήσεων του Excel, έγινε η κατασκευή του 'λογισμικού' για την διερεύνηση και λύση της εξίσωσης $a \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

Προαπαιτούμενες γνώσεις για την κατασκευή

A. Μαθηματικά

- Συναρτήσεις λογικής
- Απόλυτες τιμές
- Ρίζες
- Διερεύνηση και επίλυση εξισώσεων δευτέρου βαθμού

B. Excel

- Πράξεις και λειτουργία των κελιών
- Συνάρτηση απολύτων τιμών (ABS)
- Συνάρτηση ριζών (SQRT)
- Συναρτήσεις λογικής (OR, AND)
- Συνάρτηση IF

* Τα παραπάνω αρχεία εργασίας είναι δημοσιευμένα στην κατηγορία project της ιστοσελίδας του σχολείου <http://lyk-esp-kastor.kas.sch.gr/>

1. Σχεδιασμός περιβάλλοντος διεπαφής

Η ομάδα μας εργάστηκε στους παρακάτω τομείς

A. Στον σχεδιασμό της διερεύνησης και επίλυσης της εξίσωσης δευτέρου βαθμού, $a \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

B. Σε συνεργασία με την άλλη ομάδα στον σχεδιασμό της γραφικής παράστασης της συνάρτησης $f(x) = a \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma$

A. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ $a \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

* Δίνονται τιμές στους συντελεστές a , β και γ

1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΙΜΩΝ

- i. Ελέγχουμε αν τα a , β και γ είναι αριθμοί
- ii. Ελέγχουμε τις τιμές του a σε σχέση με το μηδέν

2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

- i. Αν τα a , β ή γ δεν είναι αριθμοί εμφανίζεται μήνυμα λάθους και δεν γίνεται κανένας περαιτέρω υπολογισμός
- ii. Αν $a=0$ εμφανίζεται το μήνυμα ότι δεν είναι δευτέρου βαθμού και δεν γίνεται κανένας περαιτέρω υπολογισμός



Συναρτήσεις ελέγχου στο Excel

Για τους παραπάνω ελέγχους θα χρησιμοποιηθεί συνδυασμός συναρτήσεων (IF, OR, AND, ISNUMBER ...).

A1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ a , β , γ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Αν τα a , β δεν είναι αριθμοί: $a=W$, $\beta=*$ και $\gamma=2$

- **Γίνεται αναγνώριση ποιές τιμές εισόδου δεν είναι αποδεκτές, ώστε το μήνυμα να αναφέρεται μόνο σ' αυτές**
- Στο παράδειγμά μας δεν είναι αποδεκτές οι τιμές των a και β , έτσι το μήνυμα θα αναφέρεται μόνο σ' αυτές: 'Δώστε τιμές στα a , β για να λυθεί η εξίσωση'
- Σε τέτοια περίπτωση, συμπληρωματικά θα εμφανίζεται μήνυμα για το ότι οι a , β και γ πρέπει να είναι πραγματικοί αριθμοί

- Δεν θα γίνεται κανένας περαιτέρω υπολογισμός, μέχρι να δοθούν στα α , β και γ τιμές που να είναι πραγματικοί αριθμοί.

ΕΠΙΛΥΣΗ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΒΑΘΜΟΥ

$$\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$$

Δώστε τιμές στα α , β , για να λυθεί η εξίσωση

*Πρέπει οι α, β, γ να είναι πραγματικοί αριθμοί

$\alpha =$

$\beta =$

$\gamma =$

A2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΙΜΗΣ ΤΟΥ α ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΜΗΔΕΝ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Αν το α είναι μηδέν: $\alpha=0$, $\beta=-9$ και $\gamma=11$

- Σε τέτοια περίπτωση, θα εμφανίζεται μήνυμα: 'Το $\alpha = 0$. Η εξίσωση δεν είναι δευτέρου βαθμού.'
- Δεν θα γίνεται κανένας περαιτέρω υπολογισμός, μέχρι να δοθεί στο α τιμή διαφορετική του μηδενός.

ΕΠΙΛΥΣΗ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΒΑΘΜΟΥ

$$\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$$

Για να λύσετε μια νέα άσκηση, δώστε νέες τις τιμές στα α , β και γ

Το $\alpha = 0$. Η εξίσωση δεν είναι δευτέρου βαθμού!

$\alpha =$

$\beta =$

$\gamma =$

B. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ $\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

* Αφού έχει γίνει έλεγχος και είναι αποδεκτές οι τιμές των α , β και γ

1. ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ α , β , γ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ

- i. Ελέγχουμε αν τα α ή β είναι 1 ή -1
- ii. Ελέγχουμε αν τα β ή γ είναι 0

2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ

- i. Αν τα α ή β είναι 1, δεν θα γράφεται ο συντελεστής 1

- Αντί για $1x^2$ θα γράφεται το x^2
 - Αντί για $1x$ θα γράφεται το x
- ii. Αν τα a ή β είναι -1 , θα γράφεται μόνο το πρόσημο -
- Αντί για $-1x^2$ θα γράφεται το $-x^2$
 - Αντί για $-1x$ θα γράφεται το $-x$
- iii. Αν το $\beta=0$ ή $\gamma=0$
- Το $0x$ θα παραλείπεται
 - Το 0 θα παραλείπεται

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: $a=1$, $\beta=-1$ και $\gamma=-6$

Θα γράφεται: 'Θα λύσουμε την εξίσωση: $x^2 - x - 6 = 0$ '

ΕΠΙΛΥΣΗ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΒΑΘΜΟΥ

$\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$

Για να λύσετε μια νέα άσκηση, δώστε νέες τις τιμές στα α , β και γ

Θα λύσουμε την εξίσωση: $x^2 - x - 6 = 0$

$\alpha=$	1	$\beta=$	-1	$\gamma=$	-6
-----------------------------	---	----------------------------	----	-----------------------------	----

Θα λύσουμε την εξίσωση: $x^2 - x - 6 = 0$

Γράφεται η εξίσωση που θα λυθεί

Κάθε στοιχείο της εξίσωσης γράφηκε σε ξεχωριστό κελί και χρησιμοποιήθηκε η εντολή *CONCATENATE* για την ενοποίηση των κελιών με σκοπό την καλύτερη εμφάνιση της εξίσωσης

Γ. ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΚΡΙΝΟΥΣΑΣ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ $\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

* Αφού έχει γίνει έλεγχος και είναι αποδεκτές οι τιμές των α , β και γ


ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΑΞΕΙΣ

i. Βρίσκουμε την Διακρίνουσα

- Εμφανίζεται ο τύπος της Διακρίνουσας $\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma$

- ii. Αντικαθιστούμε στον τύπο τις τιμές των a , β , γ και κάνουμε τις πράξεις
 - Αντικατάσταση των τιμών και έλεγχος. Αν κάποιος από τους a , β ή γ είναι αρνητικός αριθμός, θα γραφεί σε παρένθεση.
- iii. Αναλυτική παρουσίαση των πράξεων που γίνονται
 - Εκτέλεση των πράξεων
- iv. Τελικό αποτέλεσμα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: $a=1$, $\beta=-1$ και $\gamma=-6$

ΔΙΑΚΡΙΝΟΥΣΑ	
 Βρίσκουμε τη Διακρίνουσα	$\Delta = \beta^2 - 4 \cdot \alpha \cdot \gamma$
Αντικαθιστούμε στον τύπο, τις τιμές των a , β , γ και κάνουμε τις πράξεις	$\Delta = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)$
$\beta^2 = (-1)^2 = (-1) \cdot (-1) = 1$	$\Delta = 1 - (-24)$
$4 \cdot \alpha \cdot \gamma = 4 \cdot 1 \cdot (-6) = -24$	
Η Διακρίνουσα είναι	$\Delta = 25$

Μορφοποίηση

Τα περισσότερα στοιχεία γράφηκαν σε ξεχωριστά κελιά και χρησιμοποιήθηκε η εντολή *CONCATENATE* για την ενοποίηση των κελιών με σκοπό την καλύτερη εμφάνιση

Εμφάνιση παρενθέσεων

Έλεγχος των τιμών των a , β και γ ώστε αν κάποιος είναι αρνητικός να γραφεί μέσα σε παρένθεση.

Για τους παραπάνω ελέγχους θα χρησιμοποιηθεί πολλαπλός συνδυασμός πράξεων και της συνάρτησης IF.

Δ. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ $\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

* Αφού έχει γίνει έλεγχος και είναι αποδεκτές οι τιμές των α , β και γ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ ΤΗΣ $\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

- i. Έχουμε βρει την Διακρίνουσα
 - Εμφανίζεται η τιμή της Διακρίνουσας
- ii. Έλεγχος αν η Διακρίνουσα είναι θετικός αριθμός, μηδέν ή αρνητικός.
 - Εμφανίζεται το αποτέλεσμα του ελέγχου
- iii. Εμφανίζεται το συμπέρασμα ως προς το είδος των ριζών

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: $\alpha=1$, $\beta=-1$ και $\gamma=-6$

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ	
Βρήκαμε τη Διακρίνουσα	$\Delta = 25$
Η Διακρίνουσα είναι θετικός αριθμός	$\Delta > 0$
Άρα θα έχουμε δύο πραγματικές ρίζες άνισες	

ΘΕΩΡΙΑ

Εμφανίζεται η θεωρία της διερεύνησης της εξίσωσης $\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$, ως προς το πλήθος των ριζών

ΘΕΩΡΙΑ	
Αν $\Delta > 0$	2 πραγματικές άνισες ρίζες
Αν $\Delta = 0$	2 ίσες πραγματικές ρίζες (1 διπλή)
Αν $\Delta < 0$	Δεν έχουμε πραγματικές ρίζες

Ε. ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ $\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

* Αφού έχει γίνει έλεγχος και είναι αποδεκτές οι τιμές των α , β και γ

* Έχουμε βρει την Διακρίνουσα

* Έχει γίνει διερεύνηση ως προς το πλήθος των ριζών

Ε1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΞΗΣ ΡΙΖΩΝ ΤΗΣ $\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

- Αν η Διακρίνουσα είναι αρνητική, δεν συνεχίζεται η διαδικασία εύρεσης ριζών γιατί δεν υπάρχουν πραγματικές ρίζες, αλλιώς συνεχίζουμε.

Ε2. ΕΥΡΕΣΗ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ ΤΗΣ $\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$

iv. Εμφανίζεται ο τύπος εύρεσης των ριζών

$$\bullet \quad x_{1,2} = \frac{-\beta \pm \sqrt{\Delta}}{2\alpha}$$

v. Εμφανίζονται οι τιμές των α , β και Δ που θα αντικατασταθούν στον τύπο

- Γράφεται η τιμή της τετραγωνικής ρίζας της Διακρίνουσας

vi. Γίνονται οι αντικαταστάσεις στον τύπο

vii. Γίνεται έλεγχος στις τιμές των α και β

- Αν α ή β είναι αρνητικοί, γράφονται σε παρενθέσεις

viii. Γίνονται οι πράξεις στον τύπο

ix. Ξεχωρίζουν οι δύο ρίζες x_1 και x_2

- Γίνεται στρογγυλοποίηση σε δύο δεκαδικά, αν χρειαστεί

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: $\alpha=1$, $\beta=-1$ και $\gamma=-6$

ΕΠΙΛΥΣΗ

Ο τύπος εύρεσης των ριζών είναι

$$x_{1,2} = \frac{-\beta \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot \alpha}$$

Αντικαθιστούμε τα α , β και τη Διακρίνουσα Δ

$$x_{1,2} = \frac{-(-1) \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 1}$$

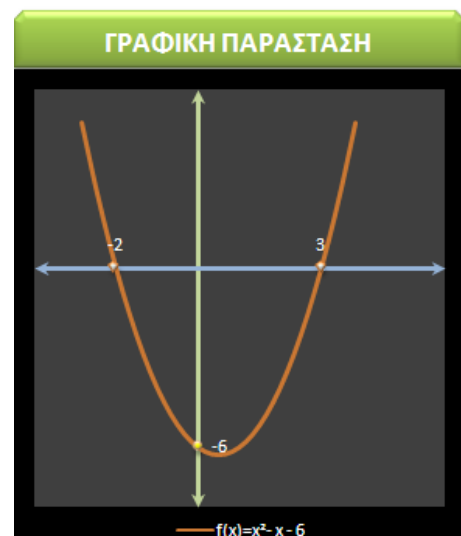
$\alpha=1$, $\beta=-1$ και $\Delta = 25$
Η τετρ. ρίζα της Διακρίνουσας Δ είναι 5

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 5}{2}$$
$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 = \frac{1+5}{2} = \frac{6}{2} = 3 \\ x_2 = \frac{1-5}{2} = \frac{-4}{2} = -2 \end{array} \right.$$

Εμφάνιση γραφικής παράστασης

Εμφάνιση της γραφικής παράστασης της συνάρτησης $f(x) = \alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma$

Η κατασκευή της γραφικής παράστασης που θα χρησιμοποιηθεί, θα γίνει από την άλλη ομάδα του project



ΣΤ. ΠΑΡΑΓΟΝΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ $f(x) = \alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma$

* Αφού έχει γίνει έλεγχος και είναι αποδεκτές οι τιμές των α , β και γ

* Έχουμε βρει την Διακρίνουσα της $f(x)=0$

ΣΤ1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ $f(x) = \alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma$

- i. Ελέγχουμε την τιμή της Διακρίνουσας
 - Αν η Διακρίνουσα είναι αρνητικός αριθμός, δεν παραγοντοποιείται και μένει ως έχει, αλλιώς συνεχίζουμε

ΣΤ2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ $f(x) = \alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma$

- ii. Λύνουμε την εξίσωση $f(x)=0$ (Έχει ήδη λυθεί στα προηγούμενα βήματα)
 - Γράφουμε την Διακρίνουσα και τις ρίζες που έχουμε ήδη βρει.
- iii. Γίνεται η παραγοντοποίηση, βάσει της αντίστοιχης θεωρίας
 - Έλεγχος της τιμής του α , αν είναι 1 ή -1
 - Έλεγχος της τιμής των ριζών, αν είναι θετικοί, αρνητικοί ή μηδέν
 - Αν οι ρίζες δεν είναι μηδέν, οι παράγοντες γράφονται σε παρενθέσεις

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: $\alpha=1$, $\beta=-1$ και $\gamma=-6$

ΠΑΡΑΓΟΝΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ $f(x)=\alpha x^2+\beta x+\gamma$

Λύνουμε την $f(x)=0$ Η Διακρίνουσα είναι θετικός αριθμός

$$\Delta = 25$$

Έχουμε δύο πραγματικές ρίζες άνισες

$$x_1 = 3$$

$$x_2 = -2$$

$$x^2 - x - 6 = (x-3) \cdot (x+2)$$

ΘΕΩΡΙΑ

Εμφανίζεται η θεωρία της παραγοντοποίησης της $f(x) = \alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma$

ΘΕΩΡΙΑ

Αν $\Delta > 0$ $\alpha x^2 + \beta x + \gamma =$

$$\alpha(x - x_1)(x - x_2)$$

Αν $\Delta = 0$ $\alpha x^2 + \beta x + \gamma =$

$$\alpha(x - x_1)(x - x_2) = (x - x_1)^2$$

Αν $\Delta < 0$ Δεν παραγοντοποιείται

Βιβλιογραφία

[1] Herrlich M. – Tulodziecki, G. (2003). Lerntheoretische und mediandidaktische Grundlagen der Medienverwendung und Mediengestaltung. Hagen: Fernuniversitaet in Hagen.

[2] Κουστουράκης, Γ. – Παναγιωτακόπουλος, Χ. – Κατσίλλης, Γ. (2000). Κοινωνιολογική προσέγγιση του αυτοαξιολογούμενου στρες σε δασκάλους εξαιτίας της εισόδου των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σύγχρονη Εκπαίδευση, 110, 122-131.

[3] Πρέζας, Π. (2003). Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

[4] Παπαδόπουλος, Γ. (2004), Έλεγχος ποιότητας εκπαιδευτικού λογισμικού: Ο σχεδιασμός και το έργο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, Διαθέσιμο: <http://www.pi-schools.gr/hdtdc/material/ict/software-evaluation.zip>

Ιστοσελίδες

[I.1] <http://el.wikipedia.org/wiki/Λογισμικό>

[I.2] http://el.wikipedia.org/wiki/Ελεύτερο_λογισμικό

[I.3] [Why "Free Software" is better than "Open Source"](#) του Richard Stallman

[I.4] <http://www.pi-schools.gr/hdtdc/material/software.htm> του Παιδ. Ινστιτούτου

[I.5] <http://www.softmath.com/>

Αναρτήθηκε στην ενότητα project της ιστοσελίδας του σχολείου

<http://lyk-esp-kastor.kas.sch.gr/>