

Ε. Το πρόσθετο Solver του Excel

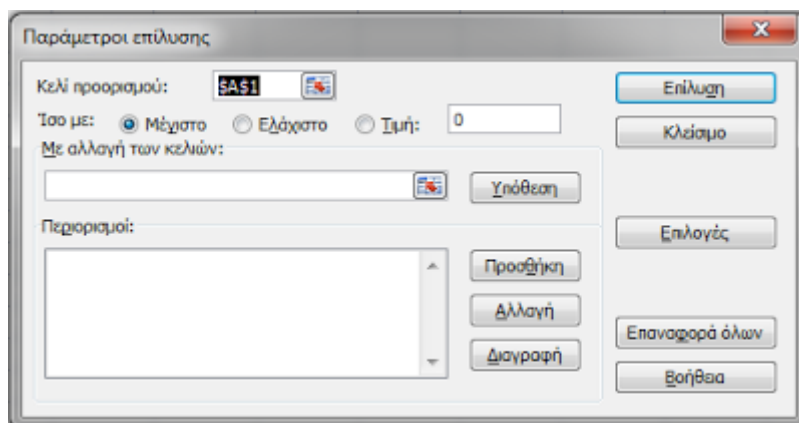
Οι μη γραμμικές εξισώσεις είναι ένα πρόβλημα ρουτίνας που καλούνται να λύσουν οι επιστήμονες καθώς στην φύση οι γραμμικές εξισώσεις διέπουν μόνο απλά προβλήματα. Υπάρχει πληθώρα μεθόδων για την επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων. Τα χρόνια πριν την ανάπτυξη των υπολογιστών, οι επικρατέστερες μέθοδοι ήταν οι γραφικές ενώ πλέον με την εξέλιξη των υπολογιστών και της υπολογιστικής ισχύος οι επικρατέστερες μέθοδοι είναι οι αριθμητικές.

Γνωρίζοντας βασικό προγραμματισμό μπορεί ο καθένας να γράψει έναν κώδικα που να επιλύει μία "δύσκολη" εξίσωση. Επίσης, οι κώδικες μπορούν να επιλύσουν ένα σύνολο μη γραμμικών εξισώσεων ταυτόχρονα. Ωστόσο δεν θα έπρεπε να είναι απαραίτητο να γνωρίζει κάποιος προγραμματισμό για να λύσει μία εξίσωση ή άλλες φορές δεν υπάρχει η πολυτέλεια του χρόνου. Έτσι υπάρχουν έτοιμα λογισμικά τα οποία προσφέρουν αυτή την δυνατότητα. Ένα τέτοιο χρήσιμο λογισμικό είναι το πρόσθετο Solver (πρόσθετο επίλυσης) του Excel.

Το Solver δεν είναι απευθείας διαθέσιμο προς χρήση με την εγκατάσταση του Excel, αλλά ο χρήστης καλείται να ενεργοποιήσει την λειτουργία του. Για την ενεργοποίηση του Solver:

1. Κλικάρουμε στο *κουμπί office*
2. Πηγαίνουμε στο *"επιλογές του Excel"*
3. Κάνουμε κλικ στην *"επιλογή πρόσθετα"*
4. Δίπλα στο *"διαχείριση: πρόσθετα του Excel"* πατάμε το *"μετάβαση..."*
5. Επιλέγουμε το *"πρόσθετο επίλυσης"* και πατάμε *Οκ*
6. Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης πηγαίνουμε στην καρτέλα *δεδομένα*.

Με την ολοκλήρωση των παραπάνω βημάτων το πρόσθετο Solver είναι έτοιμο για χρήση. Όταν το ανοίξουμε εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διαλόγου:



Εικόνα Ε.1: Το παράθυρο διαλόγου του Solver.

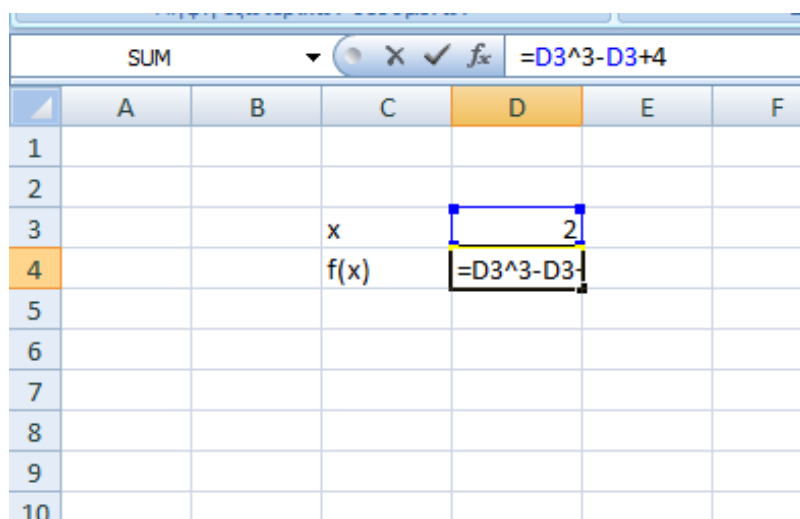
Στο παράθυρο αυτό φαίνεται πως μπορούμε να απαιτήσουμε ένα κελί (κελί προορισμού) να γίνει μέγιστο, ελάχιστο ή ίσο με μία συγκεκριμένη τιμή αλλάζοντας ορισμένα άλλα κελιά. Για να γίνει κατανοητό το πως χρησιμοποιείται το Solver ας δούμε τα επόμενα δύο παραδείγματα.

Παράδειγμα E.1 -----

Ας υποθέσουμε πως θέλουμε να επιλύσουμε την εξίσωση

$$f(x) = x^3 - x + 4 = 0 \quad (1)$$

Για να το πετύχουμε αυτό με το πρόσθετο Solver φτιάχνουμε δύο κελιά στο Excel (εικόνα E.2). Στο πρώτο κελί (D3) βάζουμε μία αυθαίρετη αριθμητική τιμή. Εδώ επιλέξαμε την αριθμητική τιμή 2. Στο δεύτερο κελί (D4) υπολογίζουμε το $f(2)$.



	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3			x	2		
4			f(x)	=D3^3-D3+4		
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Εικόνα E.2: Φαίνεται το στήσιμο του προβλήματος στο Excel.

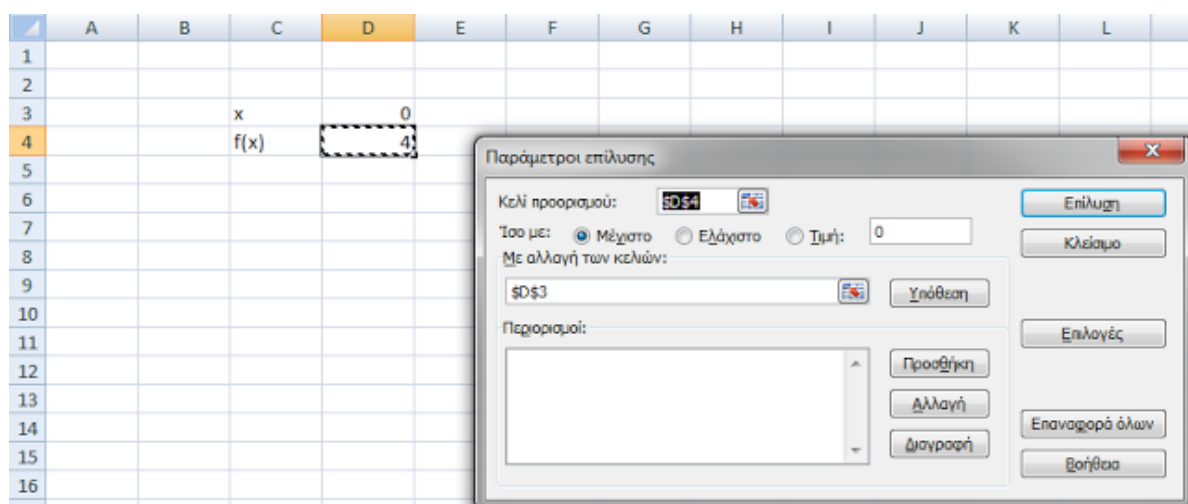
Έπειτα ανοίγουμε το πρόσθετο Solver. Στο παράθυρο διαλόγου επιλέγουμε ως κελί προορισμού το D4. Έπειτα, κλικάρουμε την επιλογή "τιμή" και εισάγουμε την τιμή "0" έτσι ώστε το Solver να καταλάβει πως επιθυμούμε το κελί D4 να αποκτήσει την τιμή μηδέν ($f(x)=0$). Επίσης, επιθυμούμε η λύση να δοθεί με αλλαγή του κελιού D3. Έτσι πατώντας "επίλυση", η τιμή στο κελί D3 γίνεται ίση με -1.7963 και η τιμή στο κελί D4 γίνεται πολύ μικρή (πρακτικά μηδενική). Ουσιαστικά το Solver έλεγξε ποια τιμή στο κελί D3 μηδενίζει το κελί D4. Έτσι η τιμή -1.7963 είναι η λύση της εξίσωσης (1). Να σημειωθεί πως στην περίπτωση που μία εξίσωση έχει περισσότερες από μία λύσεις, το Solver βρίσκει την λύση που είναι πιο κοντά στην αρχική τιμή την οποία δώσαμε στην ανεξάρτητη μεταβλητή μας.

Παράδειγμα E.2 -----

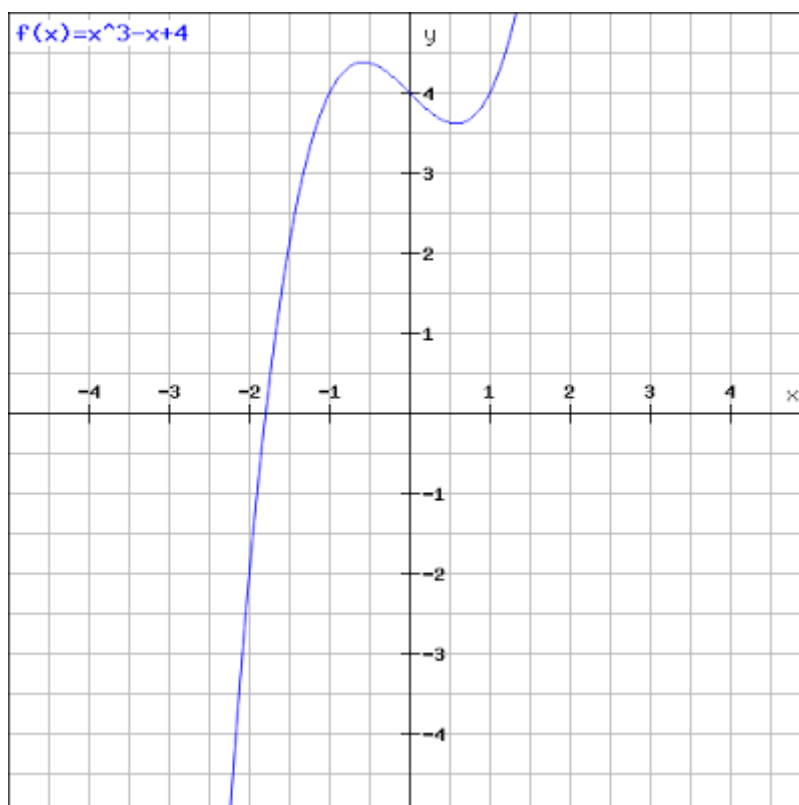
Βρείτε το μέγιστο και το ελάχιστο της συνάρτησης

$$f(x) = x^3 - x + 4 \quad (2)$$

Ας ξεκινήσουμε από το μέγιστο. Βάζουμε πάλι στο κελί D3 αυθαίρετα την τιμή 0 και στο κελί D4 υπολογίσουμε το $f(0)$. Ανοίγουμε το πρόσθετο επίλυσης και επιλέγουμε ως κελί προορισμού το D4 το οποίο και το θέτουμε ίσο με μέγιστο (εικόνα Ε.3). Επιλέγουμε η λύση να προκύψει με αλλαγή του κελιού D3. Πατώντας "επίλυση" στο κελί D3 εμφανίζεται η τιμή -0.57735 και στο κελί D4 η τιμή 4.3849. Συμπεραίνουμε λοιπόν πως η συνάρτηση (2) εμφανίζει μέγιστο στο $x=-0.57735$ την τιμή 4.3849.



Εικόνα Ε.3: Θέτουμε το κελί D4 ίσο με μέγιστο.



Εικόνα Ε.4: Η γραφική παράσταση της συνάρτησης (2) επιβεβαιώνει τα αποτελέσματά μας.

Για τον προσδιορισμό του ελαχίστου κάνουμε ακριβώς την ίδια διαδικασία με την διαφορά πως θέτουμε το κελί D4 ίσο με ελάχιστο. Πιέζοντας "επίλυση", στο κελί D3 εμφανίζεται η τιμή 0.57735 και στο κελί D4 η τιμή 3.6151. Επομένως η συνάρτηση (2) έχει ελάχιστο στο $x=0.57735$ την τιμή 3.6151.

Η ρίζα που βρήκαμε καθώς και το ελάχιστο και μέγιστο επιβεβαιώνονται από την γραφική παράσταση της συνάρτησης (2) που παρουσιάζεται στην εικόνα Ε.4. Παρατηρούμε πως η συνάρτηση (2) έχει μόνο μία ρίζα και πως τα ακρότατα που προσδιορίσαμε είναι τοπικά και όχι ολικά.