

## ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙ

### ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023

#### Θέμα 1 (3 μονάδες)

Δίνονται οι συναρτήσεις  $f(x) = 1-4x^2$  και  $g(x) = x^2$ . Να βρείτε με το Mathematica:

- τις γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων σε εύρος τιμών  $x$ :  $[-1,1]$ .
- τα σημεία τομής των γραφικών παραστάσεων των συναρτήσεων.
- τις εφαπτόμενες ευθείες στα σημεία τομής τους σε εύρος τιμών  $x$ :  $[-1,1]$ .
- το εμβαδόν του χωρίου που περικλείεται μεταξύ των γραφικών παραστάσεων των συναρτήσεων.

#### Θέμα 2 (3 μονάδες)

Να βρείτε με το Mathematica τη λύση του προβλήματος αρχικών τιμών:

$$y'(x) + \frac{1}{x}y(x) = x, \quad y(1) = 1$$

#### Θέμα 3 (2 μονάδες)

α. Να επιλυθεί με το Mathematica το σύστημα γραμμικών εξισώσεων με τρεις αγνώστους ( $x_1, x_2, x_3$ ).

Αν το σύστημα έχει άπειρες λύσεις να δοθεί η λύση για τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής ίση με 1.

$$\begin{aligned}4x_1 + 2x_2 - 6x_3 &= -10 \\4x_1 - 7x_2 + 2x_3 &= -4 \\5x_1 + x_2 + 2x_3 &= 13\end{aligned}$$

β. Να επιλυθεί με το Mathematica το σύστημα γραμμικών εξισώσεων με τρεις αγνώστους ( $x_1, x_2, x_3$ ).

Αν το σύστημα έχει άπειρες λύσεις να δοθεί η λύση για τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής ίση με 1.

$$\begin{aligned}4x_1 + 2x_2 - 6x_3 &= -10 \\4x_1 - 7x_2 + 2x_3 &= -4 \\6x_1 - 6x_2 - x_3 &= -9\end{aligned}$$

#### Θέμα 4 (2 μονάδες)

Κατεβάστε στον Η/Υ σας το αρχείο <http://molwave.chem.auth.gr/data/data.dat> το οποίο περιέχει 100 ζεύγη τιμών  $x, y$  με τη μορφή TSV (τιμές διαχωριζόμενες με TAB).

Σε ένα Notebook του Mathematica

α. Εισάγετε το αρχείο `data.dat` και εκχωρήστε τη λίστα των αριθμητικών τιμών  $x, y$  στη μεταβλητή `xydata`.

β. Με τη χρήση της εντολής `Fit` προσαρμόστε τις τιμές της λίστας `xydata` σε μια δευτεροβάθμια πολυωνυμική συνάρτηση και εκχωρήστε τη συνάρτηση στην μεταβλητή `parabola`.

γ. Δημιουργήστε τις γραφικές παραστάσεις των δεδομένων (`xydata`) και της συνάρτησης προσαρμογής (`parabola`) σε κοινό διάγραμμα με εύρος τιμών  $x$ :  $[1-100]$  και `AxesLabels` “ $x$ ” “ $y$ ”.