

Αντίστοιχο / Ανάλογο για Excel (αναλυτικές οδηγίες)

A. Φύλλο: «Logistic»

1. Δημιούργησε τίτλους στη γραμμή 1:
 - **A1:** t
 - **B1:** P(t)
 - **D1:** P0 **E1:** r **F1:** K **G1:** θόρυβος (σ)
2. Βάλε τιμές/παραμέτρους:
 - **D2:** 15 **E2:** 0.28 **F2:** 900 **G2:** 2.5
3. Σε **A2** γράψε 0 (αρχικό βήμα χρόνου).
4. Σε **B2** γράψε =D2 (P(0)=P0).
5. Σε **A3** γράψε =A2+1 και κάνε autofill προς τα κάτω μέχρι π.χ. τη γραμμή 161.
6. Σε **B3** γράψε τον επαναληπτικό τύπο λογιστικού με θόρυβο:
$$=MAX(0; B2 + \$E\$2*B2*(1 - B2/\$F\$2) + NORM.INV(RAND(); 0; \$G\$2))$$

και κάνε autofill μέχρι τη γραμμή 161.
7. Φτιάξε διάγραμμα γραμμής (Insert → Line) με **X = A2:A161** και **Y = B2:B161**.

B. Φύλλο: «LotkaVolterra»

1. Τίτλοι στη γραμμή 1:
 - **A1:** t **B1:** x (prey) **C1:** y (pred)
 - **E1:** alpha **F1:** beta **G1:** delta **H1:** gamma **I1:** h
 - **K1:** x0 **L1:** y0 **M1:** T
2. Παράμετροι/τιμές:
 - **E2:** 0.55 **F2:** 0.028 **G2:** 0.012 **H2:** 0.45 **I2:** 0.1
 - **K2:** 35 **L2:** 10 **M2:** 120
3. Υπολόγισε πλήθος βημάτων: σε **N2:** =INT(M2/I2) (για το τρέχον παράδειγμα 1200).
4. Χρονισμός/αρχικές:
 - **A2:** 0

- **B2:** =K2

- **C2:** =L2

5. Σε **A3:** =A2+\$I\$2 και autofill μέχρι A{N2+2}.

6. Updater τύποι (μέθοδος Euler για απλούστερη υλοποίηση στο Excel):

- **B3 (x_{t+1}):** =B2 + \$I\$2*(\$E\$2*B2 - \$F\$2*B2*C2)

- **C3 (y_{t+1}):** =C2 + \$I\$2*(\$G\$2*B2*C2 - \$H\$2*C2)

Κάνε autofill μέχρι B{N2+2}:C{N2+2}.

7. Φτιάξε δύο γραφήματα:

- Χρόνος–πληθυσμός: X = A, Y1 = B (Θήραμα), Y2 = C (Θηρευτής).

- Φασικό διάγραμμα: X = B, Y = C.

Σημείωση: Η μέθοδος Euler είναι πιο «απλή» για Excel και αρκεί για το εργαστήριο. Για την RK4 (βλ. κώδικας python), απαιτούνται ανά γραμμή ενδιάμεσες στήλες k1..k4 για x και y (8 στήλες), υπολογίζοντας όπως στον κώδικα. [Περισσότερες πληροφορίες](#) κι [ενδιαφέρον video](#)