

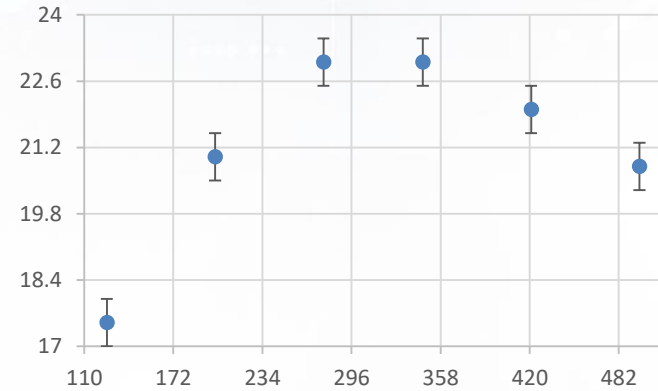
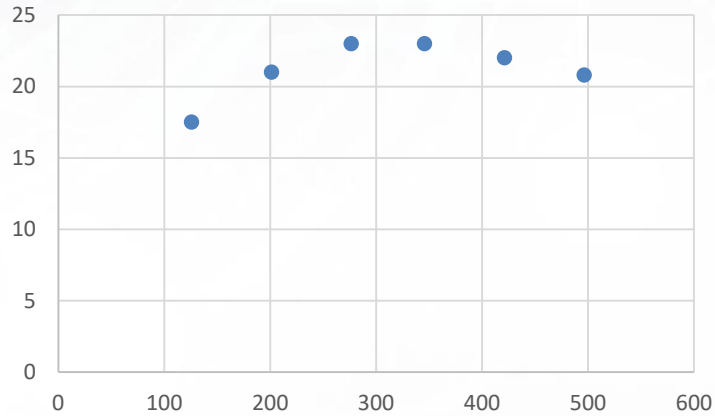
Εργαστήριο Φυσικής II

Γραφικές Παραστάσεις

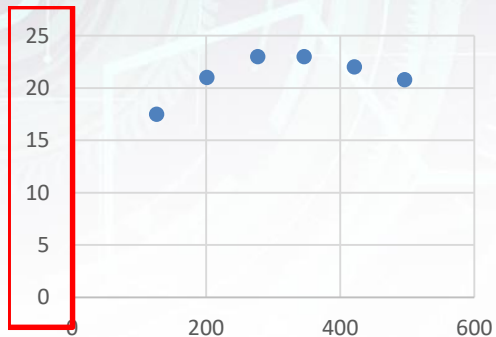
Δρ. Ν. Σγούρος
nsgouros@uniwa.gr

- Κλίμακες
 - Πρίν τη χάραξη καθορίζονται οι κλίμακες των αξόνων
 - Υπολογίζεται η διαφορά μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης τιμής (στρογγ. Προς το μεγαλύτερο ακέραιο – λαμβάνοντας υπόψη και τα σφάλματα στις ακραίες τιμές)
 - Διαιρείται η διαφορά με το πλήθος των κελιών (1cm) του χαρτιού που χρησιμοποιείται (στρογγ. Ακέραιο πλήθος κελιών 0.5 cm προς το μικρότερο αριθμό)
 - Χαράζονται υποδιαιρέσεις ανα 1cm ή περισσότερο ανάλογα με την πυκνότητα των μετρήσεων

Παράδειγμα



Επιλογή κλίμακας άξονα στο Excel



1

Αριστερό κλικ
στον άξονα που
θα τροποποιηθεί

Format Axis

AXIS OPTIONS | TEXT OPTIONS

AXIS OPTIONS

Bounds

Minimum	0.0	Auto
Maximum	25.0	Auto

Units

Major	5.0	Auto
Minor	1.0	Auto

Horizontal axis crosses

Automatic

Axis value 0.0

Maximum axis value

Display units None

Show display units label on chart

Logarithmic scale Base 10

Values in reverse order

TICK MARKS

Major type None

Minor type None

LABELS

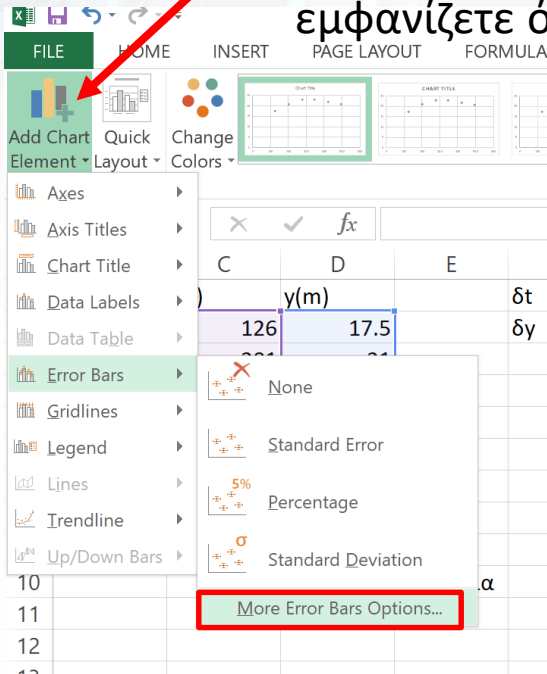
NUMBER

2

Επιλογές αρχής –
τέλους άξονα και
υποδιαιρέσεων

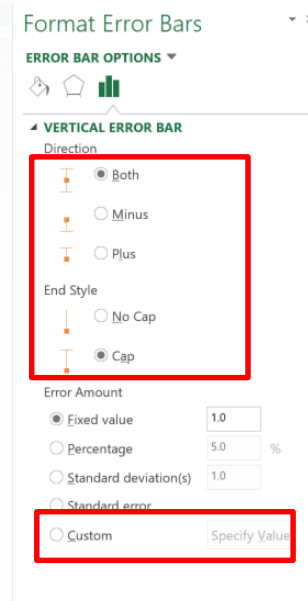
Εισαγωγή Σφαλμάτων στο Excel

Η συγκεκριμένη ομάδα εντολών βρίσκεται στη καρτέλα Design (Σχεδίαση) που εμφανίζεται όταν γίνει αριστερό κλικ στο διάγραμμα



1

Επιλογή περισσότερων επιλογών για τις γραμμές σφάλματος



2

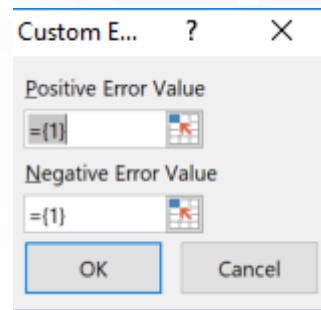
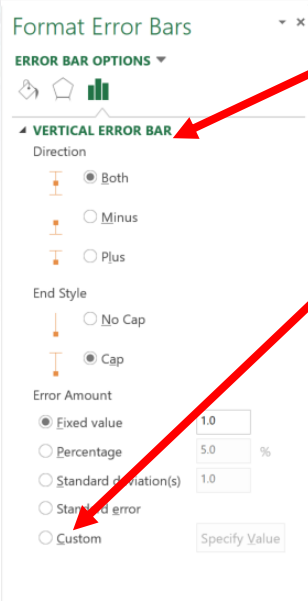
Επιλογές σφαλμάτων

Εισαγωγή Σφαλμάτων στο Excel

Επιλογή άξονα για τον οποίο θα εισαχθούν τα σφάλματα (οριζόντιος – κατακόρυφος)

Επιλογή custom (προσαρμοσμένη) για την εισαγωγή σφάλματος από κελί ή σειρά κελιών

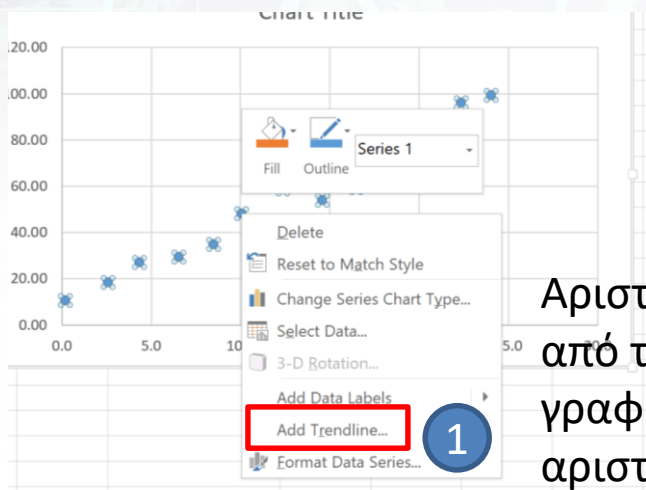
Επιλέγεται το θετικό και αρνητικό σφάλμα για το συγκεκριμένο άξονα (κελί ή σειρά κελιών)



Εισαγωγή Ευθείας ελαχίστων στο Excel

- Γραφικά
 - Απλός τρόπος
 - Επιστρέφει την εξίσωση ευθείας και το συντελεστή R^2
 - **Δεν επιστρέφει τα σφάλματα των συντελεστών της ευθείας**

Εισαγωγή Ευθείας ελαχίστων στο Excel



Αριστερό κλικ σε ένα από τα σημεία του γραφήματος, έπειτα αριστερό κλικ και επιλογή add trendline (προσθήκη γραμμής τάσης)

Format Trendline

TRENDLINE OPTIONS

TRENDLINE OPTIONS

Exponential

Linear

Logarithmic

Polynomial

Power

Moving Average

Order 2

Period 2

Trendline Name Linear (Series1)

Automatic

Custom

Forecast

Forward 0.0 periods

Backward 0.0 periods

Set Intercept 0.0

Display Equation on chart

Display R-squared value on chart

2

Επιλογή Linear (γραμμική) και στη συνέχεια επιλογή των δύο τελευταίων επιλογών (εμφάνιση της εξίσωσης και του συντελεστή R^2 στο γράφημα)

Εισαγωγή Ευθείας ελαχίστων στο Excel

- Υπολογιστικά
 - Με χρήση των τύπων που αναφέρθηκαν
 - Σχετικά σύνθετος τρόπος
 - Υπολογίζονται οι συντελεστές και τα σφάλματα τους αλλά όχι ο συντελεστής R^2
 - Με χρήση της συνάρτησης linest του Excel
 - Σχετικά απλός τρόπος (μικρή τεχνική λεπτομέρεια)
 - Υπολογίζεται το σύνολο των στατιστικών

Ευθεία Ελαχίστων τετραγώνων

- Να υλοποιηθεί η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων για την προσέγγιση ενός συνόλου δεδομένων με μια ευθεία $y = ax + b$.

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i y_i}{D} \quad D = n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \quad \delta b = \sigma_y \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{D}}$$
$$a = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{D} \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - b - a \cdot x_i)^2}{n - 2}} \quad \delta a = \sigma_y \sqrt{\frac{n}{D}}$$

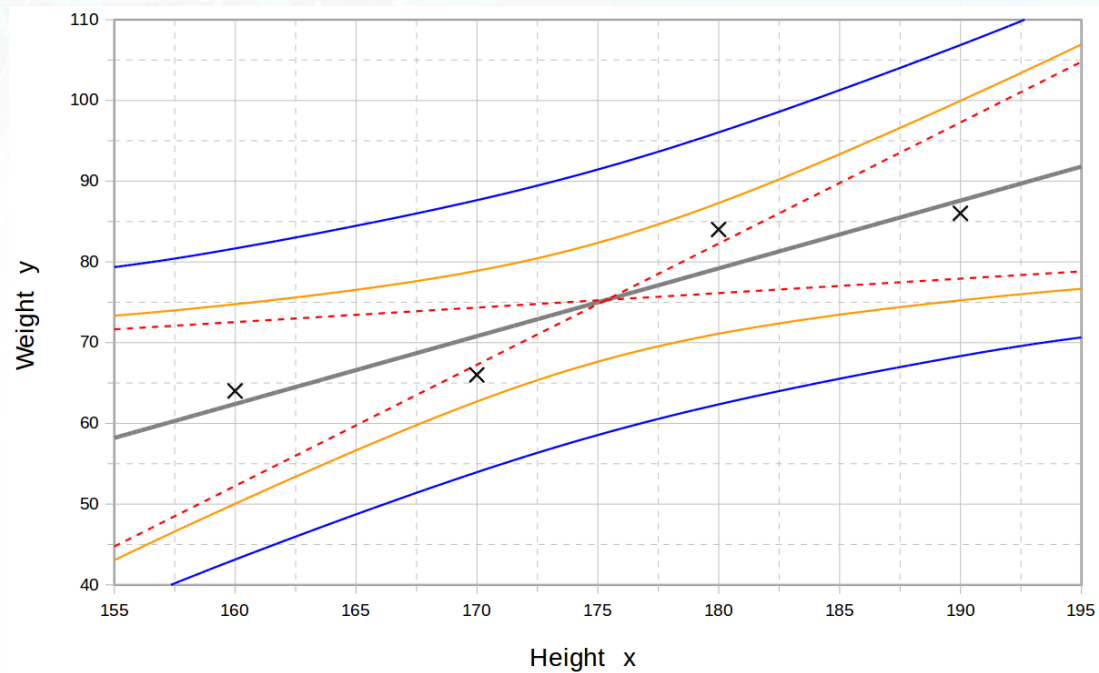
Εισαγωγή Ευθείας ελαχίστων στο Excel

- Υπολογιστικά (συνάρτηση linest)
 - Επιλογή μιας περιοχής κενών κελιών μεγέθους 5x2 (αυτή θα περιέχει τα στατιστικά)
 - Κλικ στην περιοχή εισαγωγής συνάρτησης
 - Εισαγωγή στην συνάρτησης linest
 - Σύνταξη: linest(δεδομένα αξ. x, δεδομένα αξ. y ,TRUE,TRUE)
 - Για την καταχώρηση της συνάρτησης δεν πατάμε enter αλλά κρατώντας πατημένα τα πλήκτρα ctrl+shift πατάμε το enter

Εισαγωγή Ευθείας ελαχίστων στο Excel

- Υπολογιστικά (συνάρτηση linest)
 - Τα στατιστικά που εμφανίζονται δίνονται πάντα με τη σειρά του παρακάτω πίνακα

y=ax+b			
a	3.633744	8.360275	b
δb	0.232559	3.359796	δb
R^2	0.956887	6.256328	δγ
F	244.142	11	βαθ. Ελευθερίας
Aθρ. Τετ.	9556.12	430.5581	Aθρ. Τετ. υπολοιπων



Μετασχηματισμοί

- $$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \xrightarrow{\text{Μτσχ.}} \ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = -\lambda \cdot t$$

