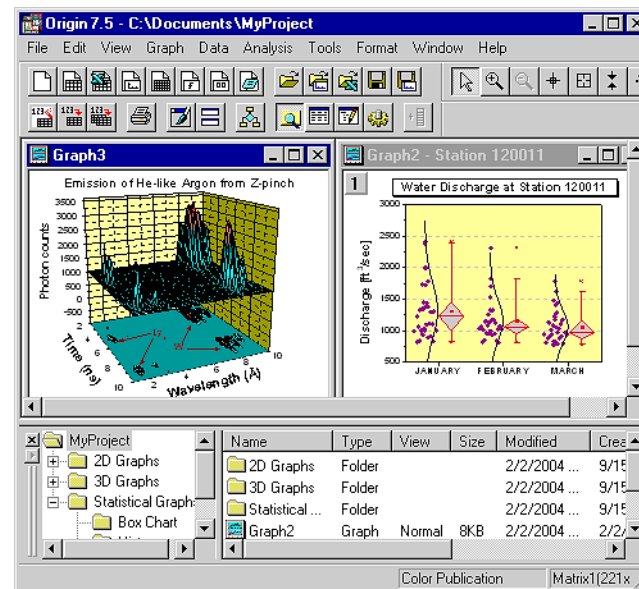
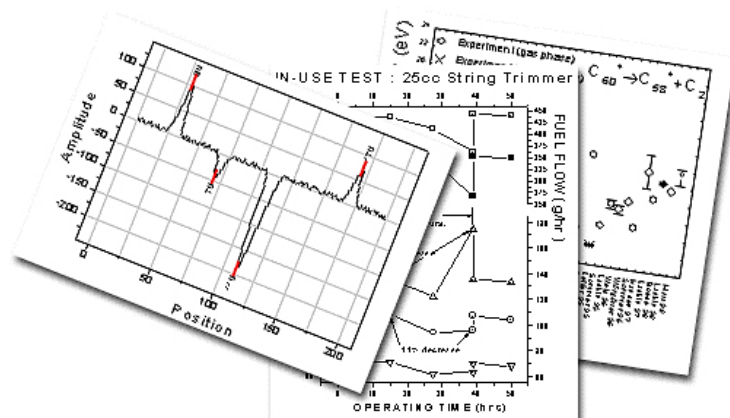


Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

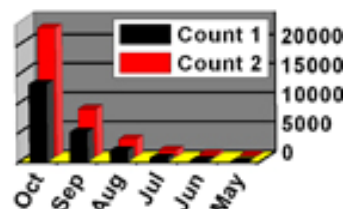


Μ. Αγγελακέρης

Η Τέχνη και οι Τεχνικές
μιας Επιστημονικής Αναφοράς

Από μια Αναλυτική Αναφορά Δεδομένων μέχρι
μια Ολοκληρωμένη Επιστημονική Παρουσίαση

Κεφάλαιο 6 Συσχετίσεις



Ομάδα Β.

Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων

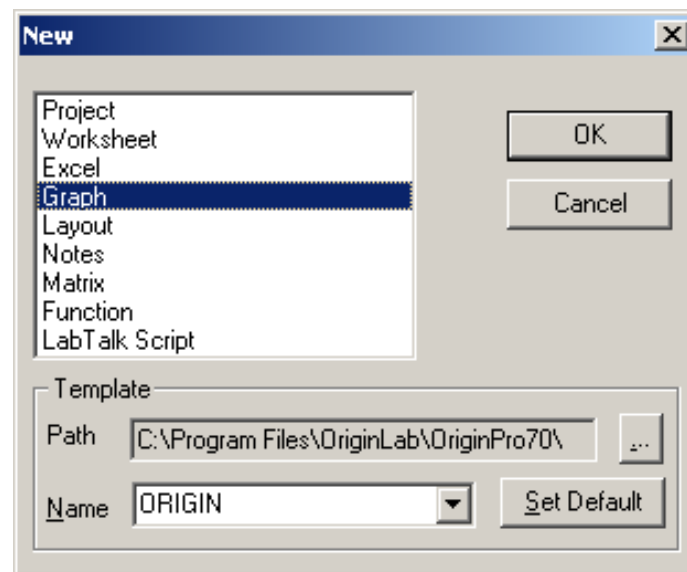
Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

Data processing

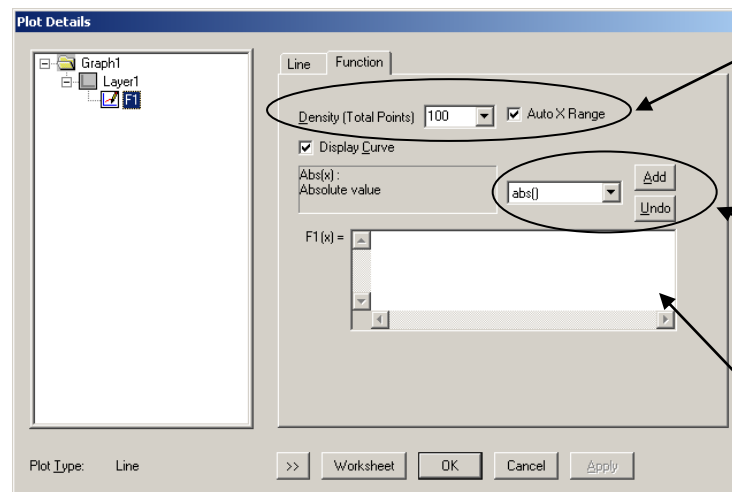
Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

1 | Γραφική παράσταση συνάρτησης

Για να δημιουργήσετε τη
γραφική παράσταση
από μια συνάρτηση
επιλέξτε
File-New-Graph



Το Origin δημιουργεί ένα
κενό γραφικό παράθυρο και
στη συνέχεια επιλέγουμε
Graph-Add Function Graph



Πόσα σημεία να
δημιουργήσει;
Τι τιμές να δώσει στο X;

Εισαγωγή έτοιμων
συναρτήσεων από τη
βιβλιοθήκη του Origin

Εδώ μπορούμε να εισάγουμε
τη συνάρτηση της επιλογής
μας

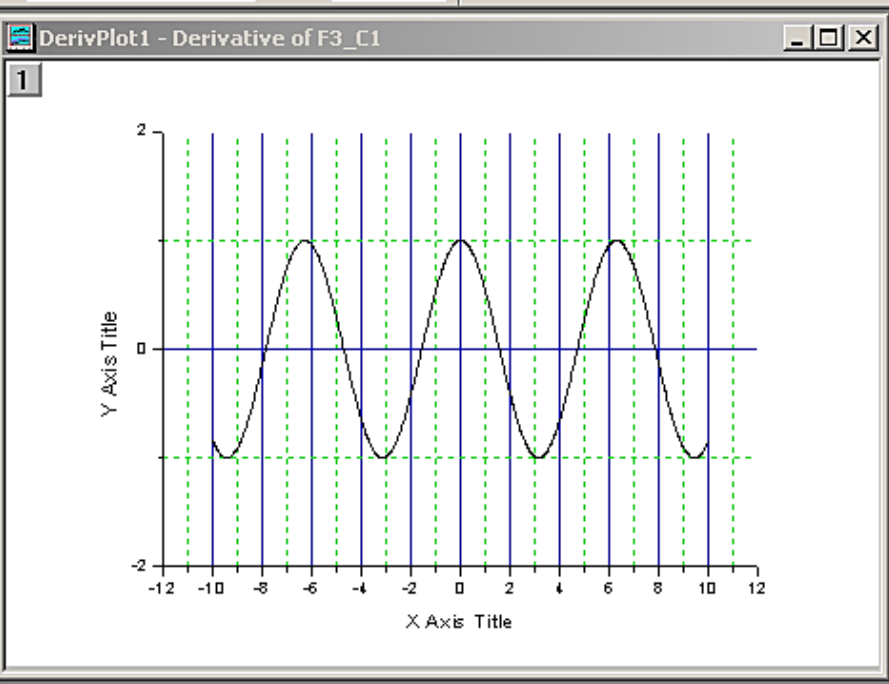
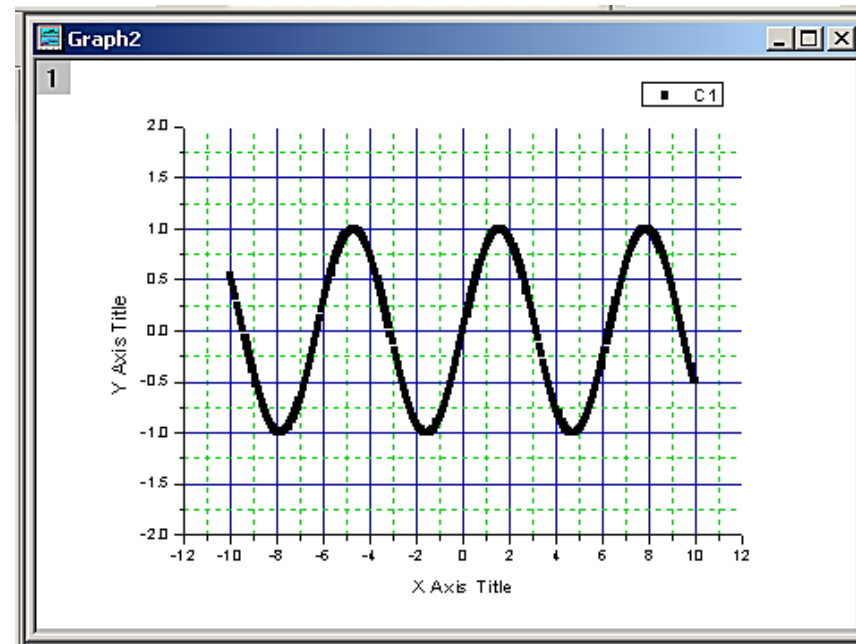
Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

1 | Γραφική παράσταση συνάρτησης Παραγωγή γραφικής παράστασης

Η συνάρτηση αυτή υπολογίζει την παράγωγο των πειραματικών δεδομένων.

1. Επιλέξτε **Analysis: Calculus: Differentiate**. Εμφανίζεται η γραφική παράσταση της παραγώγου (δεξί σχήμα) της συνάρτησης που υπήρχε στην αρχική γραφική παράσταση (αριστερό σχήμα), ενώ παράλληλα το Origin δημιουργεί και το αντίστοιχο φύλλο εργασίας.



2. Αν υπάρχουν πάνω από μια καμπύλες στη γραφική παράσταση το Origin υπολογίζει την παράγωγο της ενεργής γραφικής παράστασης (με δεξί click πάνω σε οποιοδήποτε σημείο μιας γραφικής καμπύλης και την επιλογή **Set as active**, μπορώ να επιλέξω την τρέχουσα καμπύλη σαν ενεργή).

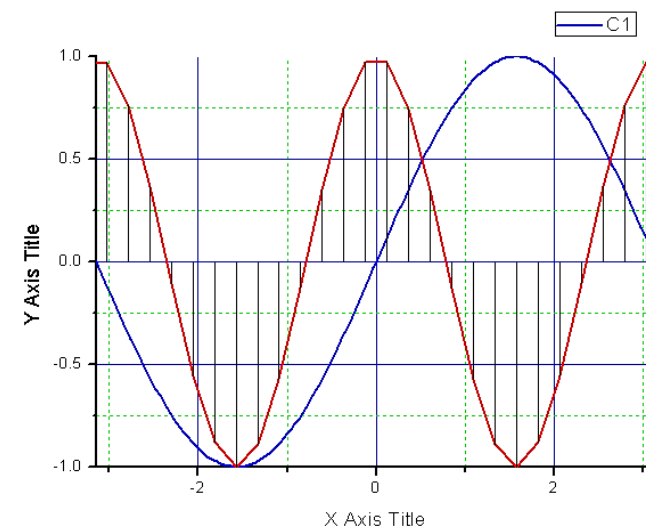
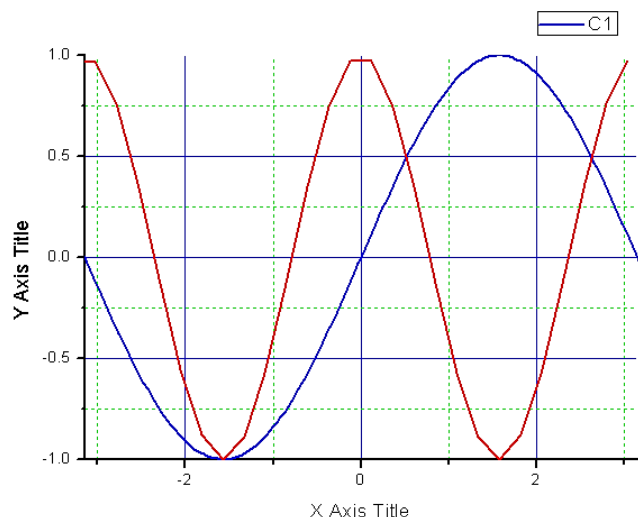
Μπορώ και να υπολογίσω και να σχεδιάσω την παράγωγο μιας σειράς δεδομένων

Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

1 Γραφική παράστασης συνάρτησης Ολοκλήρωση γραφικής παράστασης

Επιλέξτε **Analysis: Calculus: Integrate**. Εμφανίζεται η ίδια γραφική παράσταση με γραμμοσκιασμένο το εμβαδόν που συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό του ολοκληρώματος (δεξί σχήμα) της συνάρτησης που υπήρχε στην αρχική γραφική παράσταση (αριστερό σχήμα), ενώ παράλληλα το Origin στο παράθυρο **Results Log** παραθέτει και τα αριθμητικά αποτελέσματα.



-0.88777	-1.57576	10.66667	-0.99995
[18/12/2007 12:15 "/Graph2" <2454452>]			
Integration of F4 from zero:			
i = 1 --> 100			
x = -12 --> 12			
Area	Peak at	Width	Height
-0.88777	-1.57576	10.66667	-0.99995
[18/12/2007 12:15 "/Graph2" <2454452>]			
Integration of F4 from zero:			
i = 1 --> 100			
x = -12 --> 12			
Area	Peak at	Width	Height
-0.88777	-1.57576	10.66667	-0.99995

tab in Plot Details dialog.

2:F4(1-100)

Graph2*

NUM

Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

1 | Γραφική παράστασης συνάρτησης

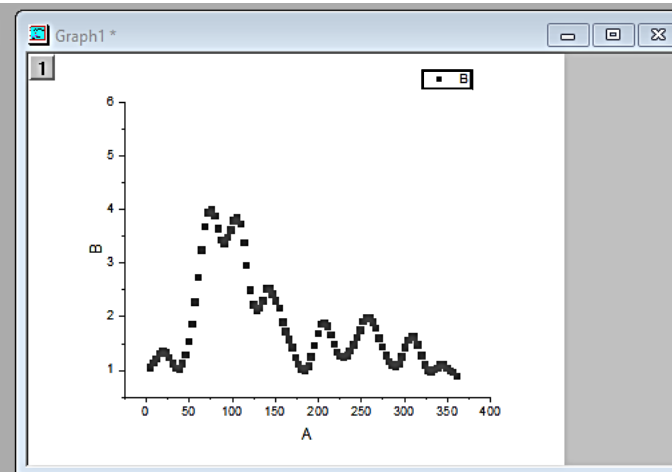
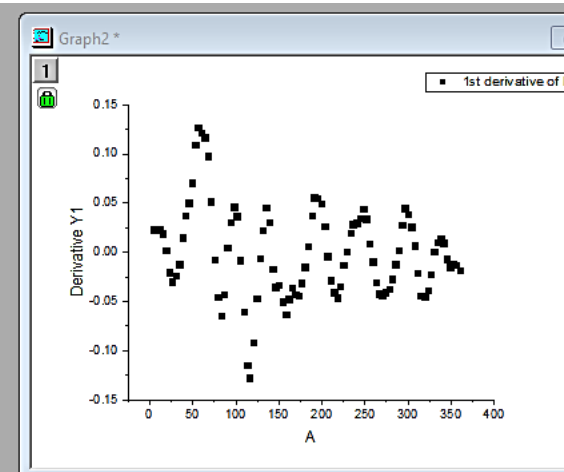
Παραγωγή & Ολοκλήρωση στήλης δεδομένων

Αν επιλέξω μια στήλη δεδομένων π.χ. τη στήλη B(Y) από το φύλλο στο οποίο έχω εισάγει το αρχείο polar.dat, μπορώ να υπολογίσω τις παραγώγους και τα ολοκληρώματα (στήλες D(Y) και E(Y) αντίστοιχα) και μπορώ να απεικονίσω γραφικά τις αντίστοιχες μεταβολές.

	A(X)	B(Y)	C(Y)	D(Y)	E(Y)
1	4	1.06148	2.59641	0.02341	0
2	8	1.15511	2.76602	0.02262	4.43318
3	11	1.22058	2.71576	0.024	7.99672
4	15	1.32526	2.81256	0.01907	13.0884
5	19	1.37313	2.86792	0.00186	18.48517
6	23	1.34012	2.88217	-0.02017	23.91167
7	26	1.24385	2.72373	-0.02949	27.78763
8	30	1.13628	2.64301	-0.02347	32.54789
9	34	1.05609	2.61571	-0.01194	36.93263
10	38	1.04073	2.62609	0.01498	41.12627
11	41	1.14213	2.67781	0.03731	44.40056
12	45	1.30542	2.9306	0.05032	49.29566
13	49	1.54472	3.32883	0.07049	54.99594
14	53	1.86936	3.57267	0.10912	61.8241
15	56	2.28058	3.86371	0.1267	68.04901
16	60	2.74588	4.29625	0.12148	78.10193
17	64	3.25245	4.70011	0.11711	90.09859
18	68	3.68277	4.97669	0.09811	103.96903
19	71	3.94869	5.11997	0.05197	115.41622
20	75	4.00992	5.26184	-0.00749	131.33344
21	79	3.88876	5.32482	-0.04509	147.1308
22	83	3.64923	5.12877	-0.06422	162.20678
23	86	3.44357	4.98478	-0.04222	172.84598
24	90	3.38001	5.01509	0.00526	186.49314

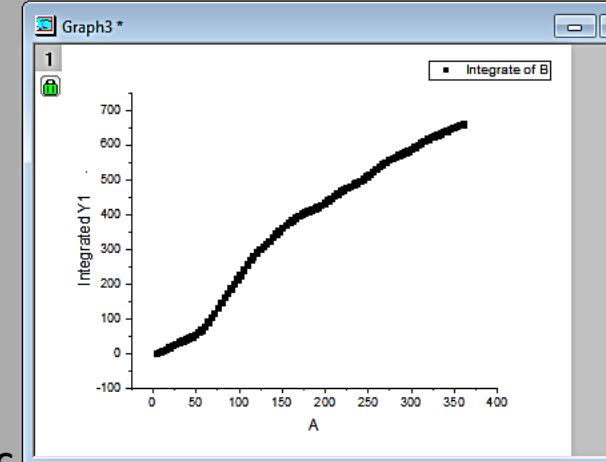
Υπολογισμός ολοκληρώματος στήλης B

Διάγραμμα scatter B, A

Διάγραμμα 1^{ης} παραγώγου στήλης B

Results Log
rescale(Rescale Source Graph) = 0
Output
oy(Integral Curve Data) = [Polar]Sheet1!(E"Integrated Y1")
x1(Beginning X) = 4
x2(Ending X) = 360
i1(Index for Beginning X) = 1
i2(Index for Ending X) = 96
area(Area of the Integration) = 660.808385
y0(Maximum Height) = 4.00992
x0(X Value in Maximum Height) = 75
dx(Peak Width at Half Height) = 102.56544463705

Διάγραμμα ολοκληρώματος στήλης B



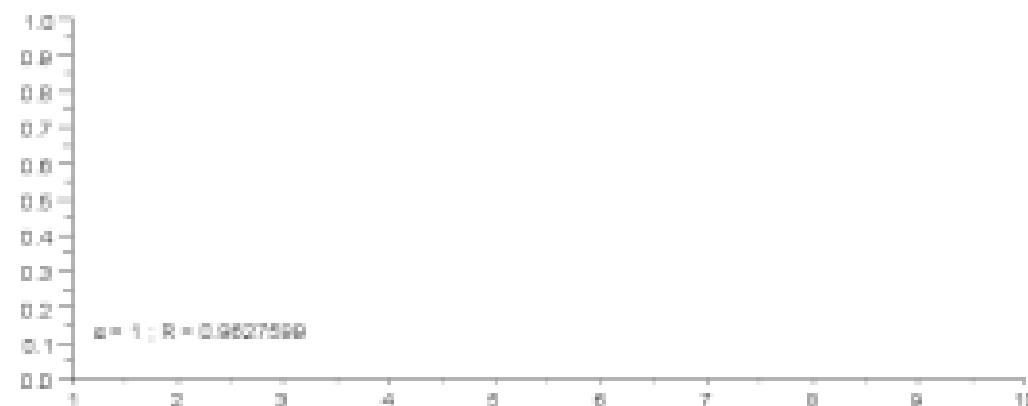
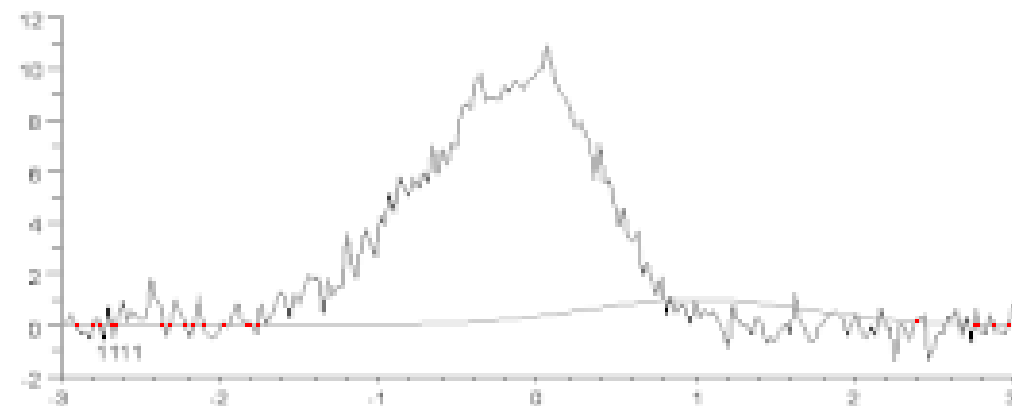
Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

2 Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα

Η προσαρμογή συνάρτησης σε αριθμητικά δεδομένα είναι η διαδικασία κατασκευής μιας καμπύλης ή μιας μαθηματικής συνάρτησης, η οποία ταιριάζει καλύτερα σε μια σειρά σημείων δεδομένων. Η συνάρτηση που προκύπτει μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοήθημα για την απεικόνιση δεδομένων, για να υπολογίσουμε τιμές μιας συνάρτησης όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, αλλά και να βγάλουμε ένα νόμο συσχέτισης-εξίσωση μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών.

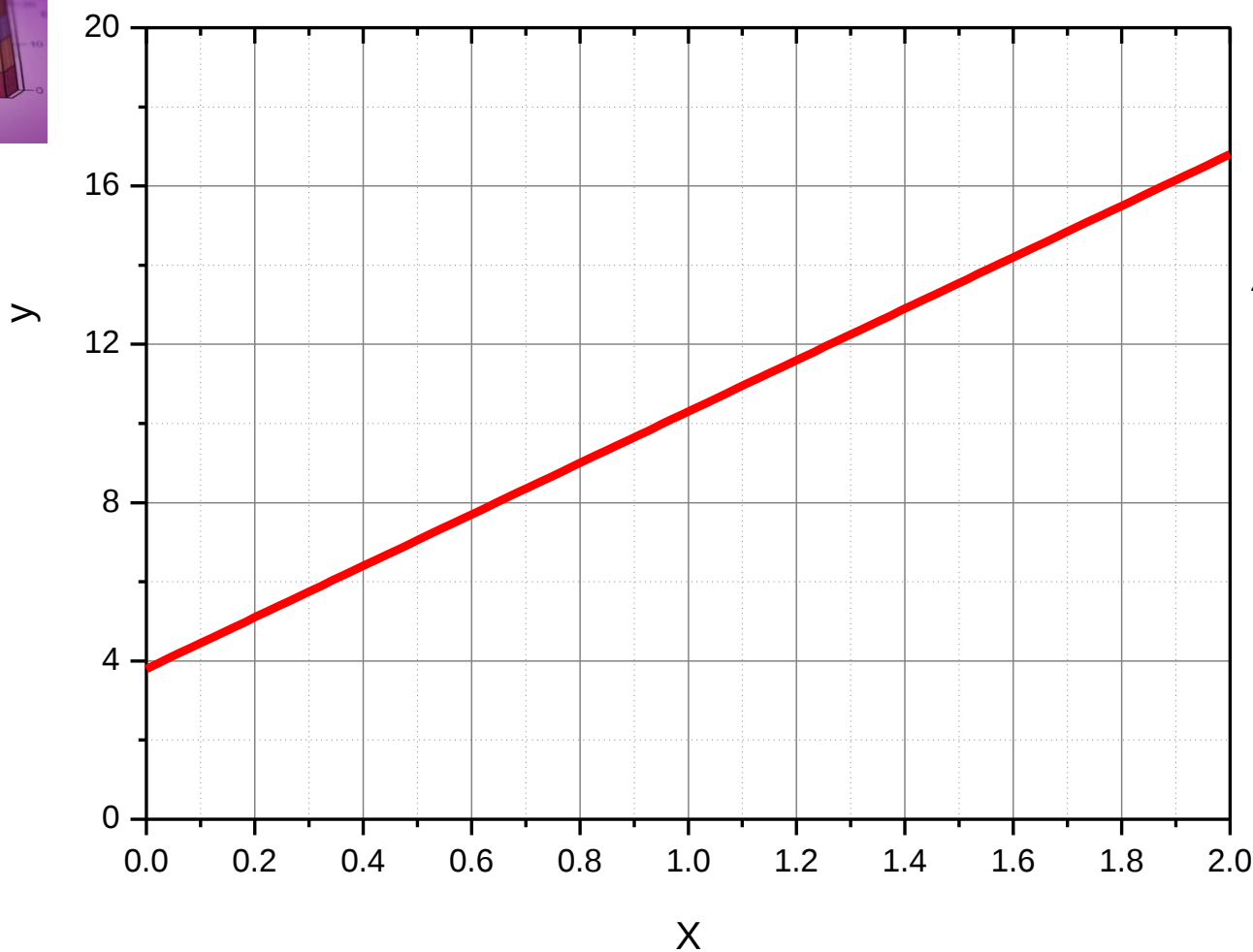
Στη στατιστική υπάρχει, ο συντελεστής συσχέτισης ή συντελεστής αξιοπιστίας μιας προσαρμογής, που συμβολίζεται R^2 ή r^2 ή σκέτο R (r) εκφράζει πόσο καλή είναι η σύμπτωση της επιλεγμένης συνάρτησης με τα αριθμητικά δεδομένα. Παίρνει τιμές ≤ 1 και όσο προσεγγίζει την μονάδα τόσο καλύτερη είναι η προσαρμογή, όπως φαίνεται και από την οπτική σύμπτωση αριθμητικών δεδομένων – συνάρτησης.



Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

2 Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα Ελάχιστα Τετράγωνα



Να βρείτε την εξίσωση της διπλανής ευθείας

Δίνεται ότι η εξίσωση ευθείας που περνάει από δύο σημεία

(x_1, y_1) (x_2, y_2)

Είναι $y = A + Bx$

$$B = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$A = y_1 - Bx_1$$

Data processing

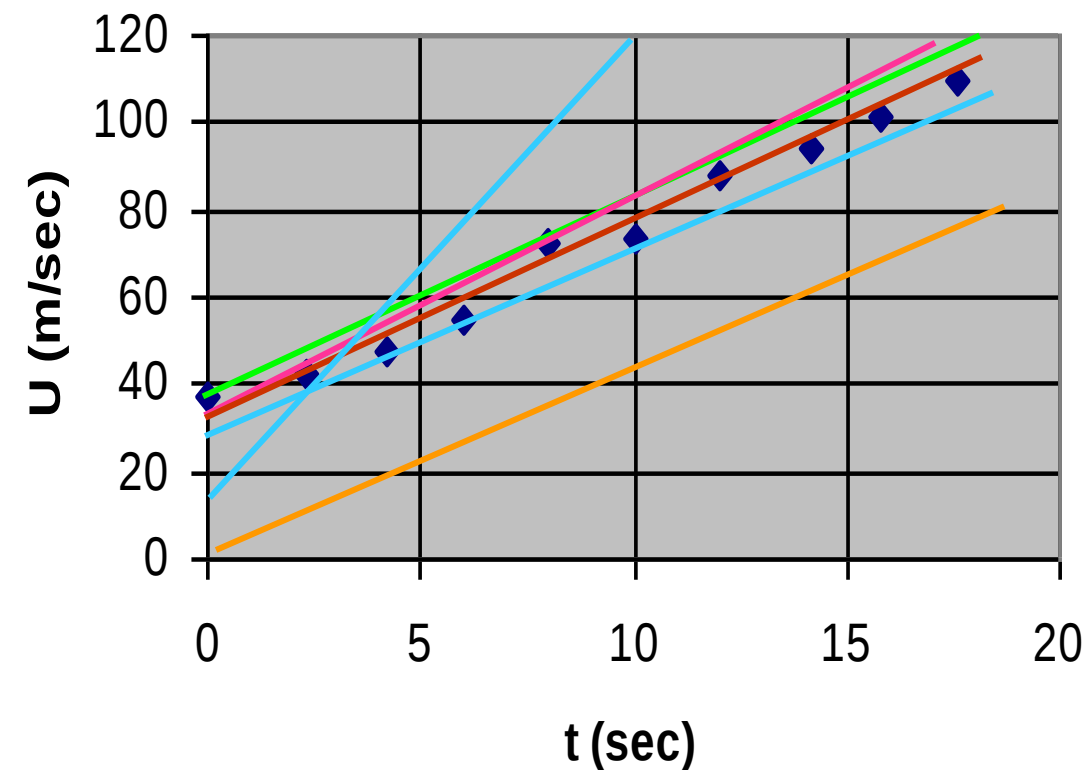
Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

2 Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα Ελάχιστα Τετράγωνα



Το άθροισμα
των τετραγώνων των
αποκλίσεων
των πειραματικών τιμών
να είναι ελάχιστο
 $y = A + B \cdot x$

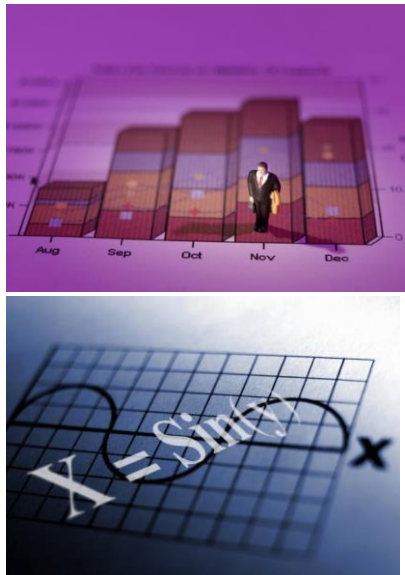
Διάγραμμα U-t



Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

2 Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα Ελάχιστα Τετράγωνα



$$y=A+Bx$$

$$A = \frac{\sum y_i \cdot \sum x_i^2 - \sum x_i \cdot \sum x_i \cdot y_i}{N \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$B = \frac{N \cdot \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

2 | Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα

- ✓ Όταν βρίσκεστε σε ένα γραφικό παράθυρο (graph window), στο μενού **Analysis** είναι ενεργές οι επιλογές για την προσαρμογή των πειραματικών δεδομένων.
- ✓ Η διαδικασία προσαρμογής διεξάγεται αυτόματα από το Origin αφού ο χρήστης επιλέξει τύπο προσαρμογής (από τη παρακάτω λίστα).
- ✓ Το αποτέλεσμα της προσαρμογής είναι μια μαθηματική εξίσωση που συσχετίζει τα δεδομένα μεταξύ τους αλλά εναπόκειται στο χρήστη να ελέγξει την ορθότητα της προσαρμογής και αν η συγκεκριμένη σχέση αντιστοιχεί σε κάποιο φυσικό νόμο κυρίως σε δεδομένα που σχετίζονται μεταξύ τους με κάποιο φυσικό νόμο.
- ✓ Στο παράθυρο Results Log, εμφανίζονται όλα τα αριθμητικά αποτελέσματα που σχετίζονται με την προσαρμογή καθώς και κάποια στατιστικά δεδομένα για την αξιοπιστία της προσαρμογής. Οι δυνατές επιλογές για ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ (γνωρίζετε εκ των προτέρων ότι η σχέση που αναζητάτε είναι κάποιου από τους παρακάτω τύπους) προσαρμογή αριθμητικών δεδομένων με το Origin είναι:
 - Linear – Προσαρμογή ευθείας
 - Polynomial – Πολυωνμική προσέγγιση 2^{ης} τάξης, ...
 - Exponential Decay (Εκθετική μείωση 1^{ης}, 2^{ης} ή 3^{ης} τάξης)
 - Exponential Growth (Εκθετική αύξηση)
 - Sigmoidal (Τύπος κατανομής δεδομένων)
 - Gaussian (Τύπος κατανομής δεδομένων)
 - Lorentzian (Τύπος κατανομής δεδομένων)
 - Multi-peaks (Gaussian and Lorentzian) (Τύπος κατανομής δεδομένων)

2 | Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα

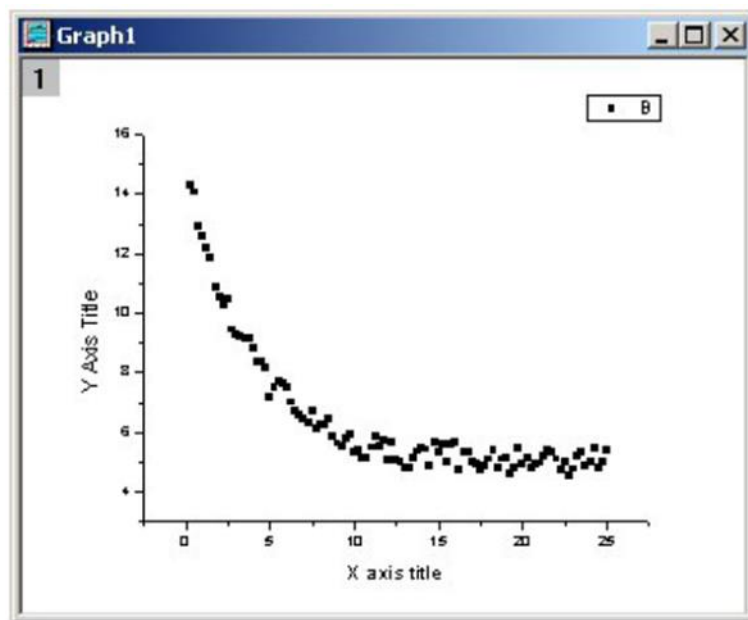
- Υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα αριθμητικά δεδομένα δεν καλύπτονται από κάποια από τις παραπάνω τυποποιημένες κατηγορίες.
- Σε αυτή την περίπτωση ο χρήστης μπορεί να ρυθμίσει ανάλογα τις παραμέτρους της προσαρμογής είτε σε κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες είτε να δημιουργήσει τις δικές του συναρτήσεις προσαρμογής μέσα από την επιλογή: **Non-linear Curve Fit** του μενού **Analysis**.
- Η επιλογή αυτή περιέχει πάνω από 150 έτοιμες συναρτήσεις κατηγοροποιημένες ως εξής:

- Origin Basic Functions
- Chromatography
- Exponential
- Growth/Sigmoidal
- Hyperbola
- Logarithm
- Peak Functions
- Pharmacology
- Polynomial
- Power
- Rational
- Spectroscopy
- Waveform

Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

2 Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα



Στο σχήμα αυτό φαίνονται κάποια αριθμητικά δεδομένα που ακολουθούν όπως φαίνεται ένα νόμο εκθετικής μείωσης.

Για να βρούμε την αντίστοιχη σχέση επιλέγουμε **Fit Exponential Decay First Order** από το μενού **Analysis**.

Το Origin θα εκτελέσει όλες τις απαραίτητες διαδικασίες και θα προσαρμόσει μια καμπύλη στα αριθμητικά δεδομένα.

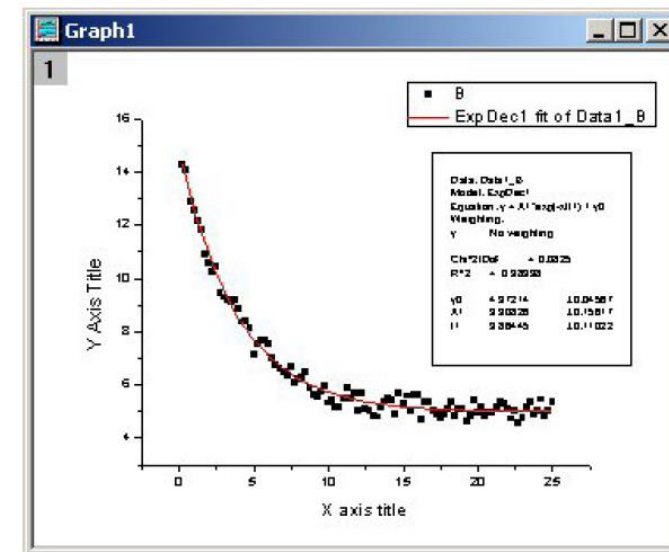
Τα αριθμητικά αποτελέσματα εμφανίζονται και σαν λεζάντα πάνω στη γραφική παράσταση αλλά και στο παράθυρο **Results Log**. Η εξίσωση της προσαρμογής είναι η:

$$y = y_0 + A_1 e^{-(x-x_0)/t_1}$$

ή όπως την καταλαβαίνει το Origin

$$y = y0 + A1 * \exp(-(x-x0)/t1)$$

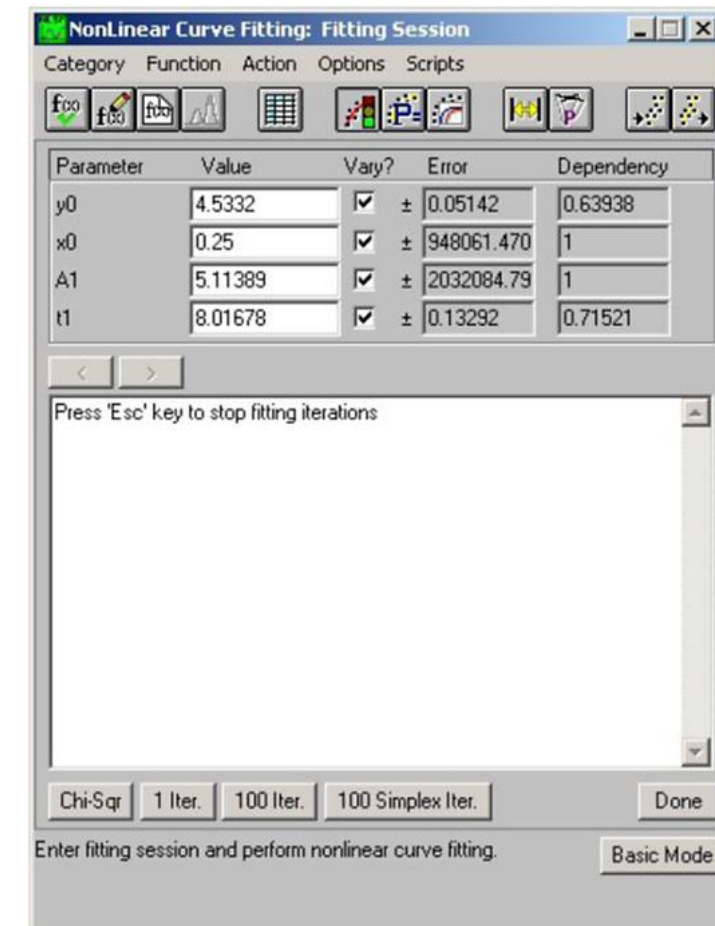
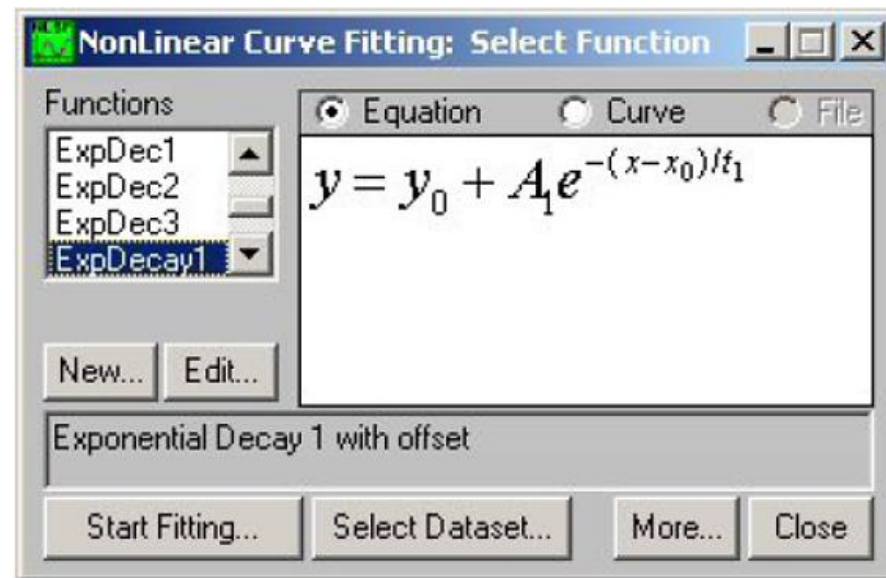
όπου x0 η αρχική τιμή του x η οποία λαμβάνεται ίση με το 0.



Data processing

2 Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα

- Η εξίσωση της προσαρμογής είναι η: $y = y_0 + A_1 e^{-(x-x_0)/t_1}$ ή όπως την καταλαβαίνει το Origin $y = y_0 + A_1 * \exp(-(x-x_0)/t_1)$ όπου x_0 η αρχική τιμή του x η οποία λαμβάνεται ίση με το 0.
- Σε περίπτωση που θέλετε να δώσετε για x_0 τιμή διαφορετική του 0 πρέπει να επιλέξετε **Non-linear Curve Fit > Advanced Fitting Tool** από το μενού **Analysis**.
- Με αυτόν τον τρόπο εμφανίζεται το παράθυρο που αντιστοιχεί στο **Basic Mode**.
- Επιλέξτε **Select Function** και **ExpDecay1** από τη λίστα συναρτήσεων.
- Επιλέξτε **Start Fitting, Yes**.



Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

- 2 Προσαρμογή εξίσωσης σε αριθμητικά δεδομένα
Τι κάνω στην πράξη;

Ακολουθούν εκθετική μείωση; NAI

Fit exponential decay (1st order)

$$y = A1 * \exp(-x/t1) + y0$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N = 12453678 e^{-1,567 e^{-5} t}$$

Στην πράξη σχεδιάζω αρχικά τα δεδομένα
(Προσοχή: MONO scattter)

Ακολουθούν γραμμική σχέση;

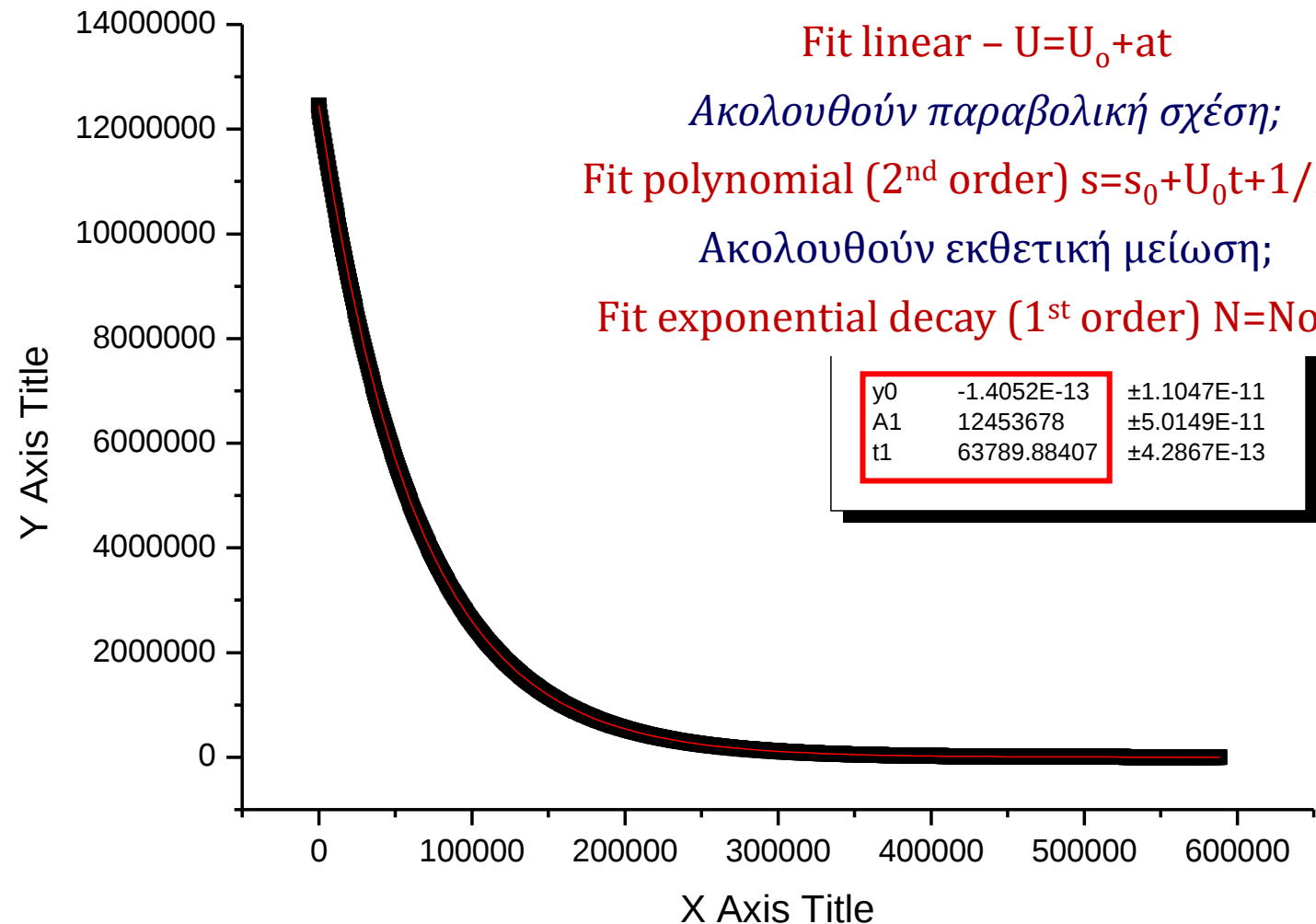
Fit linear – $U = U_0 + at$

Ακολουθούν παραβολική σχέση;

Fit polynomial (2nd order) $s = s_0 + U_0 t + 1/2 at^2$

Ακολουθούν εκθετική μείωση;

Fit exponential decay (1st order) $N = N_0 e^{-\lambda t}$

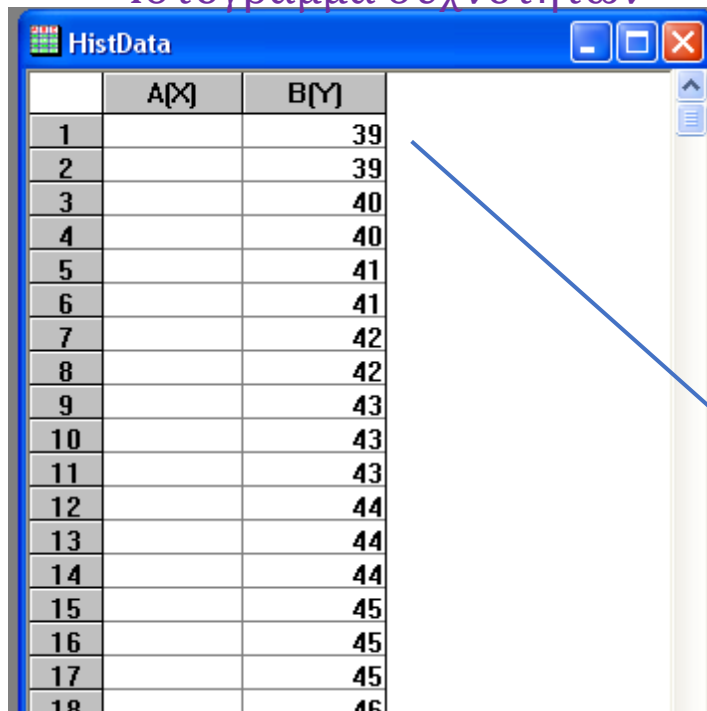


7 Παραδείγματα γραφημάτων στο Origin

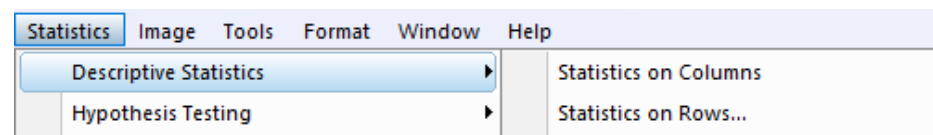
Ιστόγραμμα συχνοτήτων

Το ιστόγραμμα είναι γραφική απεικόνιση στατιστικών συχνοτήτων περιοχών τιμών ενός μεγέθους. Σχηματίζεται από παρακείμενα ορθογώνια. Η επιφάνεια κάθε ορθογωνίου είναι μέτρο της συχνότητας εμφάνισης της συγκεκριμένης περιοχής τιμών ενώ το ύψος του ισούται με το λόγο της συχνότητας προς το εύρος των τιμών που αντιπροσωπεύει το ορθογώνιο

1. Επιλέξτε **μια** στήλη που περιέχει τις πρωτογενείς πειραματικές μετρήσεις.
2. Από το μενού επιλογών επιλέγω: **Plot → Statistical Graphs → Histogram**
3. Δεξί-click στο παράθυρο γραφικών και επιλέξτε **Plot Details** από το μενού.



	A[X]	B[Y]
1		39
2		39
3		40
4		40
5		41
6		41
7		42
8		42
9		43
10		43
11		43
12		44
13		44
14		44
15		45
16		45
17		45
18		46



Στατιστικές πληροφορίες για τα δεδομένα, μέγιστος, ελάχιστος, μέση τιμή

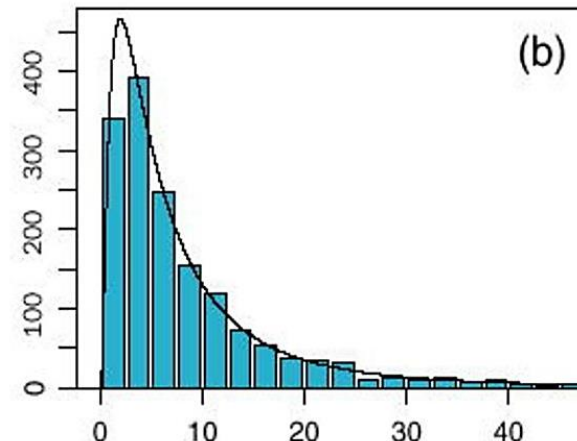
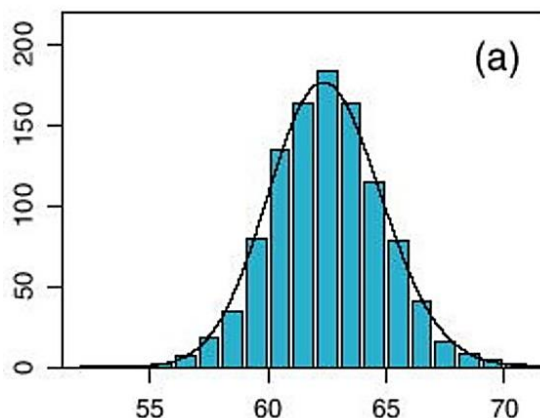
7 | Παραδείγματα γραφημάτων στο Origin

Ιστόγραμμα συχνοτήτων

Δεξί-click στο παράθυρο γραφικών και επιλέξτε **Plot Details** από το μενού.

Μπορούμε να επιλέξουμε και την καμπύλη που περιγράφει τη στατιστική κατανομή των δεδομένων. Οι επιλογές Καμπυλών είναι: **Normal, Lognormal, Poisson, Exponential, Laplace, Lorentz.**

Η πιο χαρακτηριστική καμπύλη συχνοτήτων που συναντάμε συχνά στις εφαρμογές έχει “κωδωνοειδή” μορφή και λέγεται κανονική κατανομή (normal distribution) και παίζει σπουδαίο ρόλο στη Στατιστική.



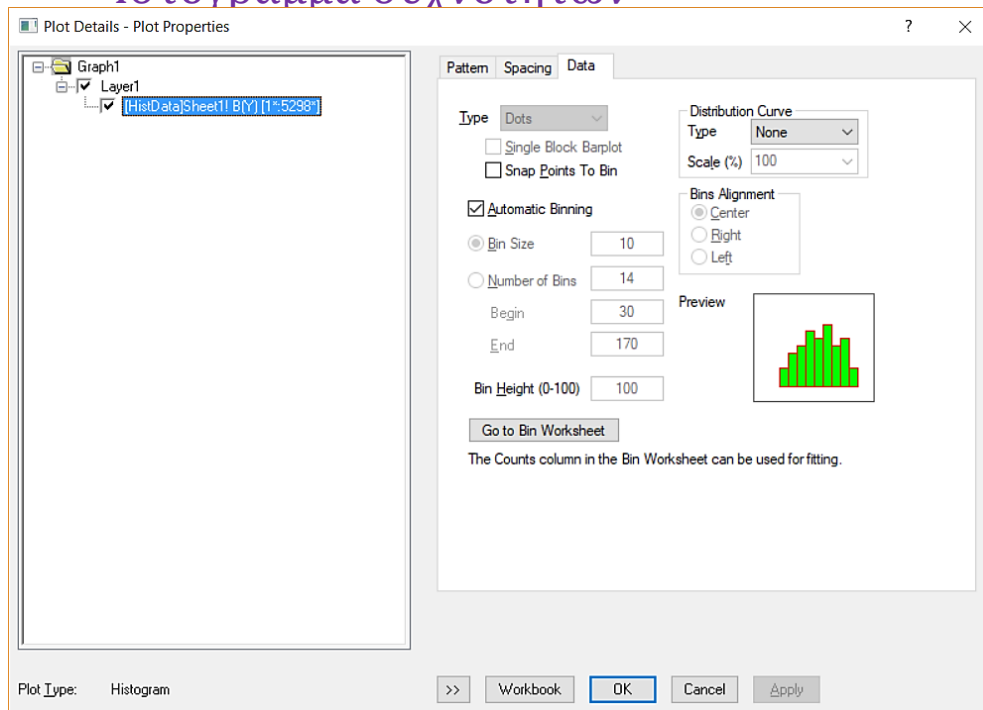
Ένα παράδειγμα παρατηρήσεων που “κατανέμονται” κανονικά σε ένα διάστημα $[\alpha, \beta]$ παρουσιάζεται στην αριστερή κατανομή του επόμενου σχήματος, η δεξιά κατανομή είναι η LogNormal κατανομή, στην οποία οι λογάριθμοι των δεδομένων ακολουθούν την κανονική κατανομή.

Data processing

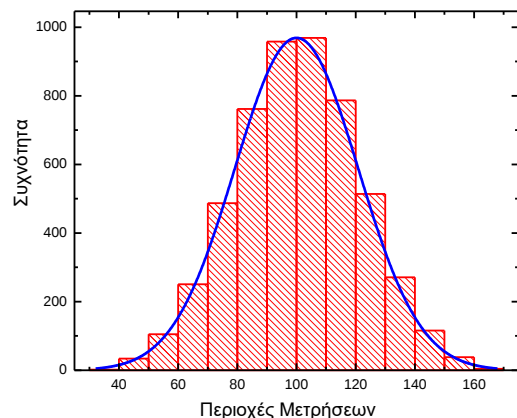
Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

7 Παραδείγματα γραφημάτων στο Origin

Ιστόγραμμα συχνοτήτων



Ιστόγραμμα με κανονική καμπύλη κατανομής



Δεξί-click στο παράθυρο γραφικών και επιλέξτε **Plot Details** από το μενού.

Μπορούμε να επιλέξουμε και την καμπύλη που περιγράφει τη στατιστική κατανομή των δεδομένων.

Η μορφή μιας κατανομής συχνοτήτων εξαρτάται από το πώς είναι κατανεμημένες οι παρατηρήσεις σε όλη την έκταση του εύρους τους.

Η επιλογή **Data - Distribution Curve** καθορίζει το είδος της καμπύλης κατανομής που θα εφαρμοστεί στα αποτελέσματα με μεγαλύτερη ή μικρότερη σύμπτωση.

Οι επιλογές Καμπυλών είναι: Normal, Lognormal, Poisson, Exponential, Laplace, Lorentz.

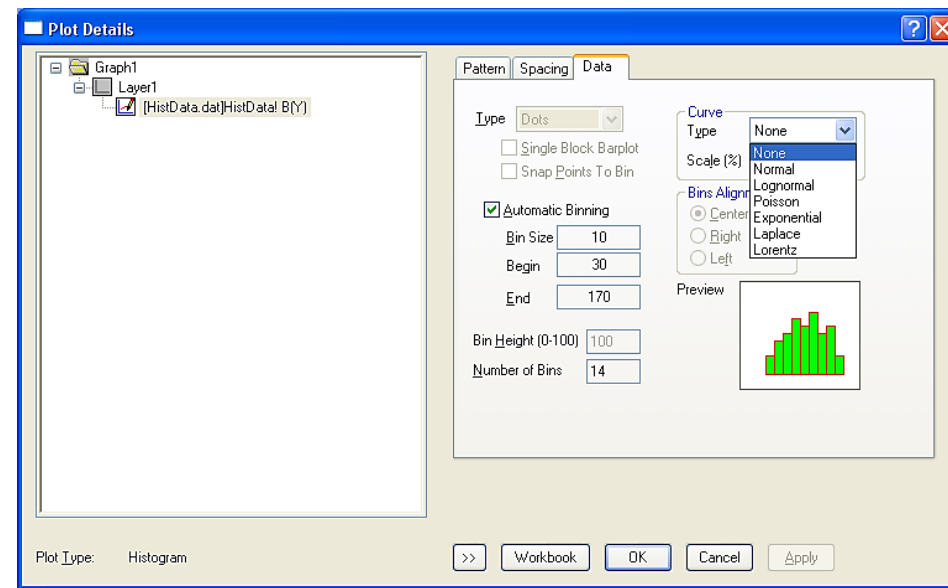
4. Επιλέξτε **Curve Type** → **Data** → **Normal**

Στην περίπτωση που για καμπύλη συχνοτήτων επιλεγεί η Normal, που αντιστοιχεί στην κανονική κατανομή, στηρίζεται στη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση και η καμπύλη κανονικοποιείται στη μέγιστη τιμή του διαγράμματος.

7 | Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

1). Με δεδομένο **Histdata.dat** να δημιουργήσετε το αντίστοιχο ιστόγραμμα (όπως στην προηγούμενη άσκηση) παραπάνω γράφημα και να σχολιάσετε το είδος της κατανομής δοκιμάζοντας τις διάφορες επιλογές (π.χ. Poisson, Laplace, Normal, Log-Normal κλπ).

Στην άσκηση αυτή πρέπει να κάνετε το ιστόγραμμα 6 φορές (γίνεται εύκολα με δεξί click πάνω στο 1^ο ιστόγραμμα και επιλέγοντας Duplicate) και στη συνέχεια επιλέξτε πάνω στην κατανομή και με δεξί click εφαρμόστε την αντίστοιχη προσαρμογή δεδομένων από το μενού Plot Details-Data βάζοντας το όνομα της κατανομής σαν τίτλο στο διάγραμμα (π.χ. Poisson, Laplace, Normal, Log-Normal κλπ).



Στο Word κάντε Copy Paste το κάθε γράφημα χωριστά (Edit Copy Page στο Origin και Paste στο Word και βλέποντας πως η κάθε κατανομή προσεγγίζει το αντίστοιχο ιστόγραμμα κάντε ένα σχόλιο για το ποια περιγράφει καλύτερα τα δεδομένα.

Σε όλα τα διαγράμματα να φαίνονται τα φυσικά μεγέθη σε κάθε άξονα και να τοποθετηθούν τίτλοι και λεζάντες. Η τελική εργασία να παραδοθεί σε πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου όπου να φαίνονται τα σχήματα, τα ονόματα των αντιστοιχών αρχείων καθώς και ένα **μικρό κείμενο όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο**. Μαζί με το **αρχείο επεξεργασίας κειμένου** να παραδώσετε και **σε ένα αρχείο Origin όλες τις γραφικές παραστάσεις** της εργασίας αυτής.

Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

7 | Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

- 2). Με δεδομένο το αρχείο **dat3.txt** που περιέχει τις μετρήσεις χρόνου (s)-ταχύτητας (m/s) για ένα κινητό να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση v, t και να βρείτε το είδος της κίνησης. Με την βοήθεια των ελαχίστων τετράγωνων να υπολογίσετε τα σχετικά φυσικά μεγέθη που εμφανίζονται στο νόμο της κίνησης.
- 3). Με δεδομένο το αρχείο **dat4.txt** που περιέχει τις μετρήσεις χρόνου (s) – διαστήματος (m) για ένα κινητό να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση s, t και να βρείτε το είδος της κίνησης. Με την βοήθεια των ελαχίστων τετράγωνων να υπολογίσετε τα σχετικά φυσικά μεγέθη που εμφανίζονται στο νόμο της κίνησης.
- 4). Να σχεδιαστούν στο ίδιο διάγραμμα τα αρχεία **dat5.txt, dat6.txt, dat7.txt** τα οποία περιέχουν μετρήσεις $t(\text{min})-\theta(^{\circ}\text{C})$ και με τη βοήθεια των ελαχίστων τετραγώνων να υπολογιστούν οι αντίστοιχες σχέσεις $\theta=\theta(t)$. Ποια είναι σε κάθε περίπτωση η $\theta(0)$;

Στις ασκήσεις 2-4 πρέπει να δείτε πως πάνε τα δεδομένα (MONO scatter) και να αποφασίσετε αν είναι ευθεία ή πολυώνυμο 2ου βαθμού η αντίστοιχη προσέγγιση. Σε κάθε περίπτωση το Origin θα σας δώσει μια συνάρτηση του τύπου $y=B_0+B_1x+B_2x^2$ (π.χ. στην άσκηση 3 θα επιλέξετε πολυώνυμο 2^{ου} βαθμού). Με δεδομένα τα φυσικά μεγέθη που εμφανίζονται στους άξονες θα πρέπει τη σχέση αυτή να τη μετατρέψετε (στην άσκηση 3 να γίνει $s=s_0+v_0t+1/2at^2$, πρακτικά $s_0=B_0 \text{ m}$, $v_0=B_1 \text{ m/s}$, $a=2B_2 \text{ m/s}^2$) σε σχέση φυσικών μεγεθών και να υπολογίσετε τα φυσικά μεγέθη που αποτελούν τις σταθερές στο φυσικό νόμο που περιγράφει το συγκεκριμένο φαινόμενο.

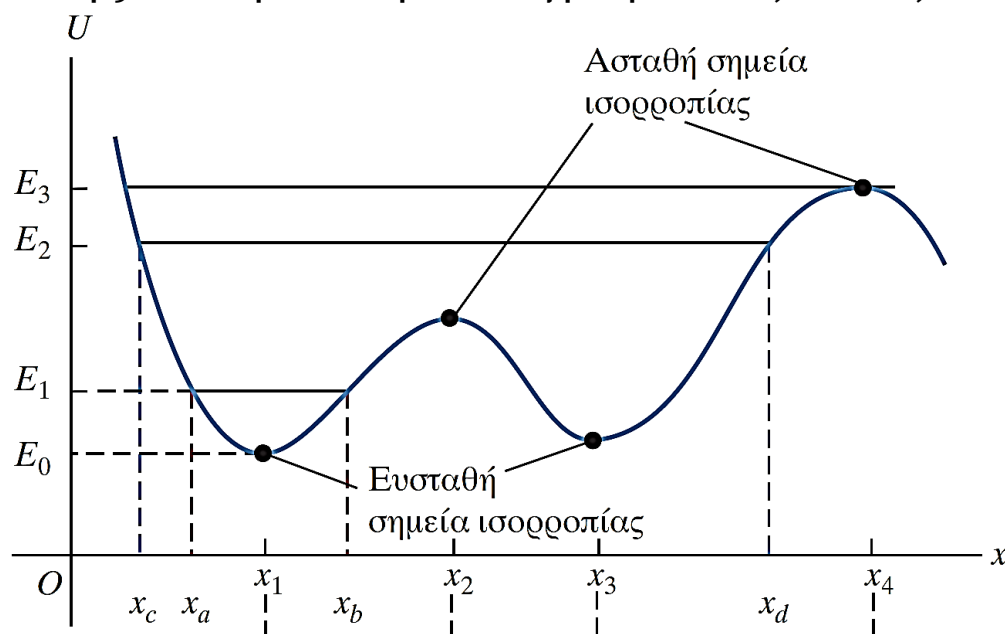
Σε όλα τα διαγράμματα να φαίνονται τα φυσικά μεγέθη σε κάθε άξονα και να τοποθετηθούν τίτλοι και λεζάντες. Η τελική εργασία να παραδοθεί σε πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου όπου να φαίνονται τα σχήματα, τα ονόματα των αντιστοιχών αρχείων καθώς και ένα **μικρό κείμενο όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο**. Μαζί με το **αρχείο επεξεργασίας κειμένου** να παραδώσετε και **σε ένα αρχείο Origin όλες τις γραφικές παραστάσεις** της εργασίας αυτής.

7 | Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

5). Ένα σωματίδιο δέχεται μια δύναμη που συνδέεται με τη δυναμική του ενέργεια, η οποία ακολουθεί τη σχέση

$$U(x) = x^4 - 6x^3 + x^2 + 10x + 8 \cos x \quad (x \text{ σε m, } U \text{ σε J}). \quad \alpha). \text{ Δώστε το διάγραμμα } U(x). \quad -10 \leq x \leq 10.$$

β). Να προσδιορίσετε γραφικά τις θέσεις ισορροπίας του σώματος και το είδος αυτών (στατική, δυναμική).



Στην άσκηση 5 να γίνει το διάγραμμα (Line) στα συγκεκριμένα όρια του x , να προσδιοριστούν γραφικά τα τοπικά ακρότατα (μέγιστα και ελάχιστα) και ανάλογα με το είδος τους να προσδιοριστεί η ισορροπία στο συγκεκριμένο σημείο x_0 (τοπικό μέγιστο: δυναμική (ασταθής) ισορροπία, τοπικό ελάχιστο: στατική (ευσταθής) ισορροπία).

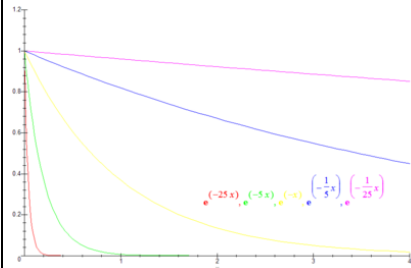
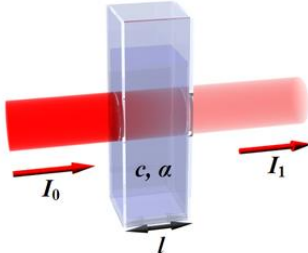
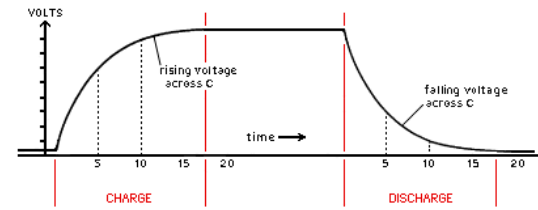
Σε όλα τα διαγράμματα να φαίνονται τα φυσικά μεγέθη σε κάθε άξονα και να τοποθετηθούν τίτλοι και λεζάντες. Η τελική εργασία να παραδοθεί σε πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου όπου να φαίνονται τα σχήματα, τα ονόματα των αντιστοίχων αρχείων καθώς και ένα **μικρό κείμενο όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο**. Μαζί με το **αρχείο επεξεργασίας κειμένου** να παραδώσετε και **σε ένα αρχείο Origin όλες τις γραφικές παραστάσεις** της εργασίας αυτής.

Data processing

Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

7 | Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

6). Με δεδομένους τρεις φυσικούς εκθετικούς νόμους και τρεις σειρές πειραματικών δεδομένων σε αρχεία ASCII, να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις των παρακάτω αρχείων (*Mόνο scatter*) και στη συνέχεια να σχεδιάσετε την αντίστοιχη προσαρμογή και να υπολογίσετε με τη βοήθεια της αντίστοιχης εξίσωσης τα ζητούμενα.

Φυσικός Νόμος	Αρχείο πειραματικών δεδομένων	Ζητούμενα
Εκθετική μείωση πληθυσμού ραδιενεργών πυρήνων $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ $t_{1/2} = \ln 2 / \lambda$  N_0: ο αρχικός πληθυσμός $N(t)$ ο πληθυσμός μετά από χρόνο t λ η σταθερά απόσβεσης $t_{1/2}$: χρόνος ημίσειας ζωής	fit1.dat 2 στήλες 1^η στήλη: t (s) 2^η στήλη: N	Να υπολογιστούν τα: λ, $t_{1/2}$, $N(10 \text{ s})$, $N(1 \text{ μέρα})$, $N(1 \text{ χρόνος})$
Νόμος απορρόφησης ακτινοβολίας $I_1(l) = I_0 e^{-\mu l} \text{ ή } I_1(x) = I_0 e^{-\mu x}$  I_0 η ένταση της αρχικής δέσμης I_1 η ένταση της διερχόμενης δέσμης l, x η απόσταση που διανύει η ακτινοβολία μέσα στο υλικό c η συγκέντρωση α ο συντελεστής απορρόφησης, $\mu = ca$	fit2.dat 2 στήλες 1^η στήλη: l (mm) 2^η στήλη: I_1 (cd)	Να υπολογιστεί το μ για ποιο l έχουμε: $I_1(l) = I_0/2$, $I_1(l) = I_0/4$, $I_1(l) = I_0/8$, $I_1(l) = I_0/10$
Φόρτιση Πυκνωτή σε κύκλωμα συνεχούς ρεύματος $Q(t) = Q_0(1 - e^{-t/RC}), I(t) = I_0 e^{-t/RC}, Q_0 = CV_b, I_0 = V_b/R$ Q_0 το τελικό φορτίο και Q το στιγμιαίο φορτίο του πυκνωτή I_0 η αρχική ένταση του ρεύματος και I η στιγμιαία τιμή της $\tau = RC$ η σταθερά χρόνου του κυκλώματος C η χωρητικότητα του πυκνωτή V_b η τάση της πηγής και R η ωμική αντίσταση του κυκλώματος 	fit3.dat 3 στήλες 1^η στήλη: t (ms) 2^η στήλη: Q (C), 3^η στήλη: I (A)	Να υπολογιστούν τα Q_0, I_0, τ, $Q(5\tau)$, $I(5\tau)$

Σε όλα τα διαγράμματα να φαίνονται τα φυσικά μεγέθη σε κάθε άξονα και να τοποθετηθούν τίτλοι και λεζάντες. Η τελική εργασία να παραδοθεί σε πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου όπου να φαίνονται τα σχήματα, τα ονόματα των αντιστοιχών αρχείων καθώς και ένα **μικρό κείμενο όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο**. Μαζί με το **αρχείο επεξεργασίας κειμένου** να παραδώσετε και **σε ένα αρχείο Origin όλες τις γραφικές παραστάσεις** της εργασίας αυτής.

7 | Εργασία-06: Μαθηματικά & γραφικές παραστάσεις

6). Με δεδομένους τρεις φυσικούς εκθετικούς νόμους και τρεις σειρές πειραματικών δεδομένων σε αρχεία ASCII, να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις των παρακάτω αρχείων (*Μόνο scatter*) και στη συνέχεια να σχεδιάσετε την αντίστοιχη προσαρμογή και να υπολογίσετε με τη βοήθεια της αντίστοιχης εξίσωσης τα ζητούμενα.

Η άσκηση αυτή σας δίνει σε κάθε περίπτωση τη μορφή του φυσικού νόμου και πρέπει να σχεδιάσετε τα δεδομένα (MONO scatter) και να επιλέξετε την αντίστοιχη εκθετική κατανομή Exponential Decay 1st order και να προσδιορίσετε τις σταθερές που εμφανίζονται σε κάθε εξίσωση-φυσικό νόμο. Π.χ. στην 1^η περίπτωση ο νόμος είναι ο νόμος μείωσης ραδιενεργών πυρήνων $N(t)=N_0 e^{-\lambda t}$ και δίνεται μια σχέση για τον προσδιορισμό του χρόνου ημισείας ζωής $t_{1/2}=\ln 2/\lambda=\tau \ln 2$. Το Origin θα χρησιμοποιήσει τη σχέση $y=A_1 e^{(-x/t1)}+y_0$ και θα υπολογίσει τις σταθερές y_0 , A_1 , t_1 ενώ θα έχει ως ανεξάρτητη μεταβλητή το x . Έστω ότι το Origin έχει βγάλει τα παρακάτω αποτελέσματα μετά την προσαρμογή.

Equation	y = A1*exp(-x/t1) + y0		
Adj. R-S	1		
		Value	Standard
B	y0	-0,0792	0,17007
B	A1	1,24537	0,77201
B	t1	63789,8	0,0066

Εσείς πρέπει να συγκρίνετε τις δύο σχέσεις:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} + 0$$
$$y = A_1 e^{(-x/t1)} + y_0$$
$$y = 1,24537 e^{(-x/63789,8)} + -0,0792$$

Και από τις αντιστοιχήσεις να υπολογίσετε ότι ζητείται ($y_0=-0.0792 \rightarrow 0$ σε σχέση με τα υπόλοιπα δεδομένα, $N_0=1,24537$, $\lambda=1/63789,8$).

Το τελικό αποτέλεσμα είναι ο φυσικός νόμος με αριθμούς στις θέσεις των σταθερών N_0 , λ άρα αν σας δοθεί κάποιος χρόνος t μπορείτε από τη σχέση αυτή να υπολογίσετε το $N(t)$.

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

Τμήμα Φυσικής - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'eep.physics.auth.gr'. The page title is 'Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Πληροφορικής'. The main content area has a header with the title and a navigation menu on the right with links: Αρχική, Πρόγραμμα, Διδάσκοντες, and Κανονισμός. Below the header, there is a section titled 'Αρχική Σελίδα' (Home Page) with a description of the laboratory, its goals, and the structure of the course. The text mentions 12 autonomous exercises divided into 4 groups (A, B, C, D) and lists the recommended software (Windows XP, Libre Office EN, Origin, Mathematica). At the bottom, there are instructions for evaluation and a footer with the text 'Χρήσιμοι Σύνδεσμοι: Τμήμα Φυσικής - ΑΠΘ - Blackboard'.

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Πληροφορικής website

Αρχική
Πρόγραμμα
Διδάσκοντες
Κανονισμός

Τμήμα Φυσικής-Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Αρχική Σελίδα

Το Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Πληροφορικής (ΕΕΠ) είναι το πρώτο εργαστηριακό μάθημα στο πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Φυσικής (1^ο εξάμηνο σπουδών) του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Στόχος του Εργαστηρίου αυτού είναι να βοηθήσει τους φοιτητές να αξιοποιήσουν παραγωγικά τον ηλεκτρονικό υπολογιστή σε θέματα σχετικά με τη φυσική που θα αντιμετωπίσουν κατά την πορεία τους εντός και εκτός του τμήματος.

Το εργαστήριο αποτελείται από 12 αυτόνομες ασκήσεις χωρισμένες σε 4 ομάδες:

- Ομάδα Α:** Προετοιμασία εργαστηριακής αναφοράς (3 ασκήσεις)
- Ομάδα Β:** Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων (2 ασκήσεις)
- Ομάδα Γ:** Ο υπολογιστής ως επιστημονικό εργαλείο (4 ασκήσεις)
- Ομάδα Δ:** Λύνοντας προβλήματα Φυσικής με τον υπολογιστή (3 ασκήσεις)

Κάθε μάθημα (1-12) αποτελεί αυτόνομη άσκηση στις οποίες οι φοιτητές καλούνται να παραδώσουν ηλεκτρονικά τις αντίστοιχες εργασίες, ενώ το 13^ο μάθημα αποτελεί την τελική εξέταση.

Προτεινόμενο Λογισμικό: Windows XP, Libre Office EN, Origin, Mathematica

Για την αξιολόγηση των φοιτητών συνεκτιμώνται τα εξής:

- η παρουσία τους καθ' όλη τη διάρκεια του εργαστηρίου
- ο φάκελος με τις εργασίες που έχουν παραδοθεί
- η επίδοση τους στην τελική εξέταση

Χρήσιμοι Σύνδεσμοι: Τμήμα Φυσικής - ΑΠΘ - Blackboard