

# ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕ EXCEL

## 1. Εισαγωγή δεδομένων σε φύλλο εργασίας του Microsoft Excel

Για να τοποθετήσουμε τις μετρήσεις μας σε ένα φύλλο Excel, κάνουμε κλικ στο κελί στο οποίο θέλουμε να τοποθετήσουμε την κάθε μέτρηση. Για κάθε μέγεθος που έχουμε μετρήσει, χρησιμοποιούμε και μία διαφορετική στήλη του φύλλου εργασίας. Είναι χρήσιμο, στο πρώτο κελί κάθε στήλης, να γράφουμε το μέγεθος στο οποίο αναφέρεται κάθε στήλη μετρήσεων. Στον παρακάτω πίνακα έχουμε εισάγει στην πρώτη στήλη το μέγεθος  $p$  και στη δεύτερη το  $q$ . Για να βεβαιωθούμε ότι έχουν εισαχθεί σωστά οι τιμές πρέπει να προσέξουμε εάν αυτές στοιχίζονται αυτόματα στο δεξί μέρος κάθε κελιού. Εάν αυτό δεν συμβαίνει (στην περίπτωση που έχουμε δεκαδικούς αριθμούς) αντικαθιστούμε το κόμμα τις υποδιαστολής με τελεία ή το αντίστροφο. (Εξαρτάται από τις αρχικές ρυθμίσεις που έχουν γίνει κατά την εγκατάσταση του Excel).

	A	B
1	<b>p(cm)</b>	<b>q(cm)</b>
2	11,3	88,2
3	11,3	82,9
4	11,5	77
5	11,6	71,7
6	11,7	69
7	11,8	61,6
8	12,2	50,8
9	12,6	40,8
10	13,3	36,5
11	15,6	31,6
12	17,3	25,1
13	25,1	15,2
14	33,4	15,4
15	35,4	13,6

## 2. Δημιουργία νέας στήλης για τον υπολογισμό νέων ποσοτήτων

Με το Excel μπορούμε να υπολογίσουμε κάποιο νέο μέγεθος από αυτά που έχουμε ήδη εισάγει, δημιουργώντας σε ένα νέο κελί μία φόρμουλα πράξεων. Για παράδειγμα, έστω ότι θέλουμε να υπολογίσουμε από τα παραπάνω δεδομένα τις ποσότητες  $1/p$  και  $1/q$ . Επιλέγουμε το πρώτο κελί της νέας στήλης, στην οποία επιθυμούμε να εισάγουμε τις τιμές της νέας ποσότητας, γράφουμε (=) και εισάγουμε τον μαθηματικό τύπο με βάση τον οποίο προκύπτει η νέα ποσότητα. Στη συνέχεια πατάμε το πλήκτρο Enter. Επιλέγουμε και πάλι το κελί στο οποίο έχουμε εισάγει τον μαθηματικό τύπο. Στο κάτω δεξιό μέρος του κελιού αυτού εμφανίζεται ένα μαύρο τετραγωνάκι. Πηγαίνουμε τον κέρσορα στο τετραγωνάκι αυτό και όταν ο κέρσορας πάρει σχήμα μαύρου σταυρού κάνουμε κλικ. Κρατώντας πατημένο το πλήκτρο του ποντικιού «τραβάμε» τον σταυρό κατά μήκος ολόκληρης της στήλης. Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία για κάθε νέο μέγεθος που θέλουμε να εισάγουμε.

	A	B	C
1	<b>p(cm)</b>	<b>q(cm)</b>	<b>1/p</b>
2	11,3	88,2	=1/A2
3	11,3	82,9	
4	11,5	77	
5	11,6	71,7	
6	11,7	69	
7	11,8	61,6	
8	12,2	50,8	
9	12,6	40,8	
10	13,3	36,5	
11	15,6	31,6	
12	17,3	25,1	
13	25,1	15,2	
14	33,4	15,4	
15	35,4	13,6	

	A	B	C
1	<b>p(cm)</b>	<b>q(cm)</b>	<b>1/p(cm<sup>-1</sup>)</b>
2	11,3	88,2	0,0088496
3	11,3	82,9	
4	11,5	77	
5	11,6	71,7	
6	11,7	69	
7	11,8	61,6	
8	12,2	50,8	
9	12,6	40,8	
10	13,3	36,5	
11	15,6	31,6	
12	17,3	25,1	
13	25,1	15,2	
14	33,4	15,4	
15	35,4	13,6	

	A	B	C	D
1	<b>p(cm)</b>	<b>q(cm)</b>	<b>1/p(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/q(cm<sup>-1</sup>)</b>
2	11,3	88,2	0,088496	=1/B2

3	11,3	82,9	0,088496	
4	11,5	77	0,086957	
5	11,6	71,7	0,086207	
6	11,7	69	0,08547	
7	11,8	61,6	0,084746	
8	12,2	50,8	0,081967	
9	12,6	40,8	0,079365	
10	13,3	36,5	0,075188	
11	15,6	31,6	0,064103	
12	17,3	25,1	0,057803	
13	25,1	15,2	0,039841	
14	33,4	15,4	0,02994	
15	35,4	13,6	0,028249	

	A	B	C	D
1	<b>p(cm)</b>	<b>q(cm)</b>	<b>1/p(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/q(cm<sup>-1</sup>)</b>
2	11,3	88,2	0,088496	0,011338
3	11,3	82,9	0,088496	0,012063
4	11,5	77	0,086957	0,012987
5	11,6	71,7	0,086207	0,013947
6	11,7	69	0,08547	0,014493
7	11,8	61,6	0,084746	0,016234
8	12,2	50,8	0,081967	0,019685
9	12,6	40,8	0,079365	0,02451
10	13,3	36,5	0,075188	0,027397
11	15,6	31,6	0,064103	0,031646
12	17,3	25,1	0,057803	0,039841
13	25,1	15,2	0,039841	0,065789
14	33,4	15,4	0,02994	0,064935
15	35,4	13,6	0,028249	0,073529

Στις διπλανές στήλες ξαναγράφουμε τα μεγέθη που υπολογίσαμε με το σωστό πλήθος σημαντικών ψηφίων.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>p(cm)</b>	<b>q(cm)</b>	<b>1/p(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/q(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/p(10<sup>-2</sup>cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/q(10<sup>-2</sup>cm<sup>-1</sup>)</b>
2	11,3	88,2	0,088496	0,011338	8,85	1,13

3	11,3	82,9	0,088496	0,012063	8,85	1,20
4	11,5	77	0,086957	0,012987	8,70	1,30
5	11,6	71,7	0,086207	0,013947	8,62	1,40
6	11,7	69	0,08547	0,014493	8,55	1,45
7	11,8	61,6	0,084746	0,016234	8,47	1,62
8	12,2	50,8	0,081967	0,019685	8,20	1,97
9	12,6	40,8	0,079365	0,02451	7,94	2,45
10	13,3	36,5	0,075188	0,027397	7,52	2,74
11	15,6	31,6	0,064103	0,031646	6,41	3,16
12	17,3	25,1	0,057803	0,039841	5,78	3,98
13	25,1	15,2	0,039841	0,065789	3,98	6,58
14	33,4	15,4	0,02994	0,064935	2,99	6,49
15	35,4	13,6	0,028249	0,073529	2,82	7,35

### 3. Επιλογή δεδομένων για τη δημιουργία γραφικής παράστασης.

Για να πραγματοποιήσουμε μία γραφική παράσταση, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η στήλη που αντιστοιχεί στις τιμές του άξονα x να βρίσκεται πιο αριστερά από αυτήν που αντιστοιχεί στις τιμές του άξονα y. Εάν αυτό δεν έχει γίνει εξ'αρχής μπορούμε να επιλέξουμε τη στήλη που αντιστοιχεί στις τιμές του άξονα y, να κάνουμε δεξί κλικ, να επιλέξουμε αντιγραφή (copy) και στη συνέχεια να κάνουμε επικόλληση (paste) σε μία κενή στήλη στα δεξιά της στήλης που αντιστοιχεί στις τιμές του άξονα x.

	A	B	C	D	E	F	G
1	p(cm)	q(cm)	1/p(cm <sup>-1</sup> )	1/q(cm <sup>-1</sup> )	1/p(10 <sup>-2</sup> cm <sup>-1</sup> )	1/q(10 <sup>-2</sup> cm <sup>-1</sup> )	
2	11,3	88,2	0,088496	0,011338	8,85	1,13	
3	11,3	82,9	0,088496	0,012063	8,85	1,20	
4	11,5	77	0,086957	0,012987	8,70	1,30	
5	11,6	71,7	0,086207	0,013947	8,62	1,40	
6	11,7	69	0,08547	0,014493	8,55	1,45	
7	11,8	61,6	0,084746	0,016234	8,47	1,62	
8	12,2	50,8	0,081967	0,019685	8,20	1,97	
9	12,6	40,8	0,079365	0,02451	7,94	2,45	
10	13,3	36,5	0,075188	0,027397	7,52	2,74	
11	15,6	31,6	0,064103	0,031646	6,41	3,16	
12	17,3	25,1	0,057803	0,039841	5,78	3,98	
13	25,1	15,2	0,039841	0,065789	3,98	6,58	
14	33,4	15,4	0,02994	0,064935	2,99	6,49	
15	35,4	13,6	0,028249	0,073529	2,82	7,35	


	A	B	C	D	E	F	G
1	p(cm)	q(cm)	1/p(cm <sup>-1</sup> )	1/q(cm <sup>-1</sup> )	1/p(10 <sup>-2</sup> cm <sup>-1</sup> )	1/q(10 <sup>-2</sup> cm <sup>-1</sup> )	1/p(10 <sup>-2</sup> cm <sup>-1</sup> )
2	11,3	88,2	0,088496	0,011338	8,85	1,13	8,85
3	11,3	82,9	0,088496	0,012063	8,85	1,20	8,85

4	11,5	77	0,086957	0,012987	8,70	1,30	8,70
5	11,6	71,7	0,086207	0,013947	8,62	1,40	8,62
6	11,7	69	0,08547	0,014493	8,55	1,45	8,55
7	11,8	61,6	0,084746	0,016234	8,47	1,62	8,47
8	12,2	50,8	0,081967	0,019685	8,20	1,97	8,20
9	12,6	40,8	0,079365	0,02451	7,94	2,45	7,94
10	13,3	36,5	0,075188	0,027397	7,52	2,74	7,52
11	15,6	31,6	0,064103	0,031646	6,41	3,16	6,41
12	17,3	25,1	0,057803	0,039841	5,78	3,98	5,78
13	25,1	15,2	0,039841	0,065789	3,98	6,58	3,98
14	33,4	15,4	0,02994	0,064935	2,99	6,49	2,99
15	35,4	13,6	0,028249	0,073529	2,82	7,35	2,82

Στη συνέχεια επιλέγουμε τις στήλες των ποσοτήτων τις οποίες θέλουμε να παραστήσουμε γραφικά. Επιλέγουμε μόνο τα κελιά που περιλαμβάνουν τις μετρήσεις και όχι και τα κελιά με τους τίτλους.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>p(cm)</b>	<b>q(cm)</b>	<b>1/p(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/q(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/p(10<sup>-2</sup>cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/q(10<sup>-2</sup>cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1/p(10<sup>-2</sup>cm<sup>-1</sup>)</b>
2	11,3	88,2	0,088496	0,011338	8,85	1,13	8,85
3	11,3	82,9	0,088496	0,012063	8,85	1,20	8,85
4	11,5	77	0,086957	0,012987	8,70	1,30	8,70
5	11,6	71,7	0,086207	0,013947	8,62	1,40	8,62
6	11,7	69	0,08547	0,014493	8,55	1,45	8,55
7	11,8	61,6	0,084746	0,016234	8,47	1,62	8,47
8	12,2	50,8	0,081967	0,019685	8,20	1,97	8,20
9	12,6	40,8	0,079365	0,02451	7,94	2,45	7,94
10	13,3	36,5	0,075188	0,027397	7,52	2,74	7,52
11	15,6	31,6	0,064103	0,031646	6,41	3,16	6,41
12	17,3	25,1	0,057803	0,039841	5,78	3,98	5,78
13	25,1	15,2	0,039841	0,065789	3,98	6,58	3,98
14	33,4	15,4	0,02994	0,064935	2,99	6,49	2,99
15	35,4	13,6	0,028249	0,073529	2,82	7,35	2,82

#### 4. Δημιουργία γραφικής παράστασης.

Πατάμε το εικονίδιο  το οποίο βρίσκεται στις γραμμές εργαλείων στο πάνω μέρος της οθόνης και επιλέγουμε «XY (Scatter)». Στη συνέχεια πατάμε το πλήκτρο «Next» οπότε εμφανίζεται το επόμενο παράθυρο. Και σε αυτό πατάμε το πλήκτρο «Next».

Στο επόμενο παράθυρο που εμφανίζεται μας παρέχονται οι παρακάτω δυνατότητες:

**Title:** Chart Title: Γράφουμε τον τίτλο της γραφικής παράστασης.

Value (X) axis: Γράφουμε τις μονάδες που αντιστοιχούν στις τιμές του άξονα x.

Value (Y) axis: Γράφουμε τις μονάδες που αντιστοιχούν στις τιμές του άξονα y.

**Axes:** Όταν τα άσπρο τετραγωνάκι κάθε άξονα είναι τικαρισμένο σημαίνει ότι ο αντίστοιχος άξονας θα είναι αριθμημένος. Εάν για κάποιο λόγο επιθυμούμε κάποιος άξονας να μην είναι αριθμημένος τότε κάνουμε κλικ στο αντίστοιχο άσπρο τετραγωνάκι ώστε να εξαφανιστεί το μαυρό τικ.

**Gridlines:** Για κάθε άξονα υπάρχουν δύο άσπρα τετραγωνάκια τα οποία αντιστοιχούν στις κύριες και στις δευτερεύουσες γραμμές πλάγματος. Ανάλογα με τις απαιτήσεις της γραφικής παράστασης επιλέγουμε ποιες γραμμές πλέγματος θα χρησιμοποιήσουμε.

**Legend:** Αφορά στο πλαίσιο «Series 1» που εμφανίζεται στα δεξιά του γραφήματος. Είναι χρήσιμο όταν στο ίδιο φύλλο εργασίας έχουμε δημιουργήσει περισσότερες από μία γραφικές παραστάσεις. Εάν έχουμε μόνο μία γραφική παράσταση κάνουμε κλικ στο τετραγωνάκι με την ένδειξη «Show legend» ώστε να μην φαίνεται το πλαίσιο.

**Data Labels:** Μας επιτρέπει να εμφανίσουμε δίπλα από κάθε σημείο της γραφικής παράστασης τις τιμές που αντιστοιχούν σε αυτό το σημείο, κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο άσπρο τετραγωνάκι.

Αφού κάνουμε όλες αυτές τις ρυθμίσεις πατάμε το πλήκτρο «Next» και στο επόμενο παράθυρο που θα εμφανιστεί πατάμε το πλήκτρο «Finish», οπότε εμφανίζεται σε πρώτο πλάνο η γραφική μας παράσταση.

Κάνοντας κλικ στα μαύρα τετραγωνάκια που εμφανίζονται στα όρια της γραφικής παράστασης, και «τραβώντας» τα κρατώντας πατημένο το πλήκτρο του ποντικιού, μπορούμε να καθορίσουμε το μέγεθος της περιοχής του γραφήματος. (Αυτό δεν επηρεάζει την εκτύπωση. Οποιοδήποτε και να είναι το μέγεθος της περιοχής γραφήματος, κατά της εκτύπωση η γραφική παράσταση θα εφαρμοστεί τέλεια σε ένα φύλλο A4).

## 5. Διαμόρφωση γραφικής παράστασης.

### 5.1 Διαμόρφωση περιοχής γραφήματος.

Κάνοντας δεξί κλικ στο γκριζο φόντο του γραφήματος, μπορούμε είτε να επεξεργαστούμε το φόντο της γραφικής παράστασης, μέσω της επιλογής «Format plot Area», είτε να το εξαφανίσουμε, μέσω της επιλογής «Clear». Στην επιλογή «Format plot Area» εμφανίζονται οι εξής δυνατότητες.

**Border:** Κάνουμε κλικ στην επιλογή «Custom». Το «Style» καθορίζει το είδος της γραμμής η οποία θα περιβάλλει το φόντο, το «Color» το χρώμα της γραμμής και το «Weight» το πάχος της.

(Προτεινόμενη ρύθμιση «None»).

**Area:** Κάνουμε κλικ στο χρώμα το οποίο επιθυμούμε να έχει το φόντο της γραφικής παράστασης.

*(Προτεινόμενη ρύθμιση «None»).*

Επίσης, κάνοντας δεξί κλικ στο φόντο της γραφικής παράστασης, εμφανίζονται οι επιλογές «Chart type», «Source data», «Chart options» και «Location», οι οποίες μας επιτρέπουν να τροποποιήσουμε τις επιλογές που κάναμε στο βήμα 4.

## 5.2 Διαμόρφωση αξόνων

Κάνουμε δεξί κλικ σε έναν από τους άξονες και επιλέγουμε «Format axis». Έχουμε τις εξής επιλογές:

**Patterns:** Κάνουμε κλικ στην επιλογή «Custom» και μέσω των επιλογών «Style», «Color» και «Weight» διαμορφώνουμε το είδος, το χρώμα και το πάχος του άξονα. *(Προτεινόμενες ρυθμίσεις : Style: Την πρώτη επιλογή, Color: Μαύρο, Weight: την τρίτη επιλογή).*

**Scale:** Μας επιτρέπει να καθορίσουμε την κλίμακα κάθε άξονα. Η επιλογή «Minimum» καθορίζει την ελάχιστη τιμή του άξονα, η «Maximum» τη μέγιστη, η «Major unit» τα διαστήματα στα οποία θα εμφανίζονται οι κύριες γραμμές πλέγματος και η «Minor unit» τα διαστήματα στα οποία θα εμφανίζονται οι δευτερεύουσες γραμμές πλέγματος. Η επιλογή «Value (X/Y) Axes crosses at» μας επιτρέπει να καθορίσουμε το σημείο στο οποίο ο επιλεγμένος άξονας θα διασταυρώνεται με τον άλλο. Η επιλογή «Logarithmic scale» δίνει στον άξονα λογαριθμική κλίμακα, η «Values in reverse order» αντιστρέφει τις τιμές του άξονα και τέλος η «Value (X/Y) Axes crosses at maximum value» διασταυρώνει τον επιλεγμένο άξονα με τον άλλο στη μέγιστη τιμή του.

**Font:** Μέσω των επιλογών «Font», «Font Style» και «Size» μπορούμε να καθορίσουμε αντίστοιχα το είδος, τη μορφή και το μέγεθος της γραμματοσειράς με την οποία αναγράφονται οι τιμές δίπλα από κλαθε άξονα. Οι επιλογές «Superscript» και «Subscript» μας επιτρέπουν να βάλουμε κάποιον εκθέτη ή δείκτη αντίστοιχα.

*(Προτεινόμενες ρυθμίσεις: Font: Arial, Font Style: Bold, Size: 10)*

**Alignment:** Ρυθμίζοντας τις μοίρες μπορούμε να αλλάξουμε την κατεύθυνση προς την οποία προσανατολίζεται το εκάστοτε κείμενο. Εάν για παράδειγμα θέλουμε οι τιμές του άξονα y να εμφανίζονται κατακόρυφα επιλέγουμε προσανατολισμό 90 μοιρών.

## 5.3 Διαμόρφωση σειράς δεδομένων

Κάνουμε κλικ σε ένα από τα σημεία της γραφικής παράστασης, οπότε εμφανίζονται οι επιπλέον επιλογές «Format data series», η οποία μας επιτρέπει να διαμορφώσουμε τα σημεία της γραφικής παράστασης και η «Add trendline» η οποία μας επιτρέπει να προσθέσουμε μία γραμμή τάσης. Στην επιλογή «Format data series» μας ενδιαφέρει μόνο η επιλογή «**Patterns**», με την οποία μπορούμε να διαμορφώσουμε τόσο την γραμμή που θα διέρχεται από τα σημεία όσο και τα ίδια τα σημεία.

**Διαμόρφωση γραμμής:** Κάνουμε κλικ στην επιλογή «Custom» και μέσω των επιλογών «Style», «Color» και «Weight» διαμορφώνουμε το είδος, το χρώμα και το πάχος της γραμμής.

*(Προτεινόμενες ρυθμίσεις: Style: Την πρώτη επιλογή, Color: Κόκκινο, Weight: Την δεύτερη επιλογή).*

**Διαμόρφωση σημείων:** Κάνουμε κλικ στην επιλογή «Custom» και μέσω των επιλογών «Style», «Foreground» και «Background» διαμορφώνουμε το είδος, το χρώμα του περιγράμματος και το κύριο χρώμα των σημείων. Η επιλογή «Size» μας επιτρέπει να καθορίσουμε το μέγεθος των σημείων.

*(Προτεινόμενες ρυθμίσεις: Style: Κύκλος, Foreground: Μπλε, Background: Μπλε, Size: 6).*

Στην επιλογή «Add trendline» εμφανίζονται οι δυνατότητες

**Type:** Επιλέγουμε το είδος της γραμμής τάσης που θέλουμε να εμφανίσουμε στη γραφική μας παράσταση. (Η Linear προκύπτει με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων).

**Options:** Εάν θέλουμε να εμφανιστεί στο γράφημα η εξίσωση της γραμμής τάσης κάνουμε κλικ στην επιλογή «Display equation on chart», ενώ εάν επιθυμούμε την εμφάνιση του R-square κάνουμε κλικ στην επιλογή «Display R-squared value on chart». Κάνοντας δεξί κλικ πάνω στην γραμμή τάσης μας εμφανίζεται επιπλέον η επιλογή «Patterns», όπου κάνοντας κλικ στην επιλογή «Custom» και μέσω των επιλογών «Style», «Color» και «Weight» διαμορφώνουμε το είδος, το χρώμα και το πάχος της γραμμής.

*(Προτεινόμενες ρυθμίσεις: Style: Την πρώτη επιλογή, Color: Κόκκινο, Weight: Την δεύτερη επιλογή).*

#### 5.4 Διαμόρφωση τίτλων αξόνων και τίτλου γραφήματος

Επιλέγουμε τον τίτλο που θέλουμε να διαμορφώσουμε και επιλέγουμε «Format Axis/Chart Title», όπου εμφανίζονται οι επιλογές «Patterns», «Font» και «Alignment» που συναντήσαμε στο βήμα 5.2 και με τις οποίες διαμορφώνουμε τους τίτλους. Επιπλέον, κάνοντας αριστερό κλικ πάνω σε κάποιο τίτλο εμφανίζεται γύρω από αυτόν ένα γκριζό περίγραμμα. Κάνοντας κλικ πάνω στο περίγραμμα αυτό και κρατώντας πατημένο το πλήκτρο του ποντικιού μπορούμε να μετακινήσουμε τον τίτλο σε όποια περιοχή του γραφήματος θέλουμε.

*(Προτεινόμενες ρυθμίσεις: Patterns: None, Font: Arial, Font Style: Bold, Size: 12 για τους τίτλους των αξόνων και 16 για τον τίτλο της γραφικής, Alignment: Οριζόντια ο τίτλος γραφήματος και ο τίτλος του άξονα x και κάθετα ο τίτλος του άξονα y).*

### 6. Εκτύπωση γραφικής παράστασης

Κάνουμε δεξί κλικ σε μία περιοχή του γραφήματος και από την επιλογή «File» στο πάνω αριστερό μέρος της οθόνης επιλέγουμε αρχικά «Page Setup». Κάνουμε κλικ στην επιλογή «Landscape» και πατάμε το πλήκτρο «OK». Στη συνέχεια από την επιλογή «File» επιλέγουμε «Print». Στο παράθυρο που εμφανίζεται πατάμε το πλήκτρο «OK» οπότε εκτυπώνεται η γραφική παράσταση.



Γαλανάκης Ν. (προπτυχιακός φοιτητής τμήματος Φυσικής)  
Απρίλιος 2005