

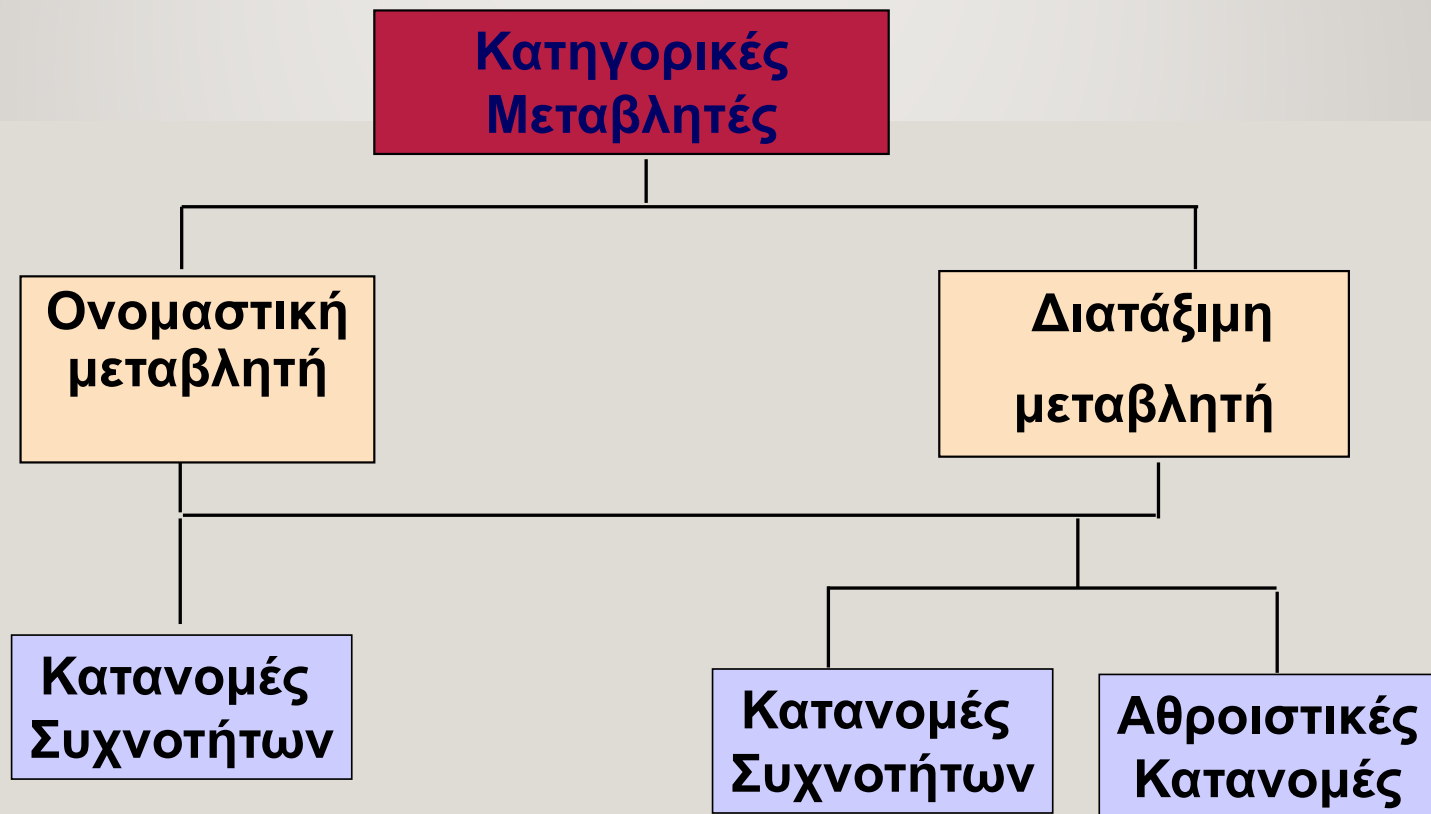
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ Ι

2^ο ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

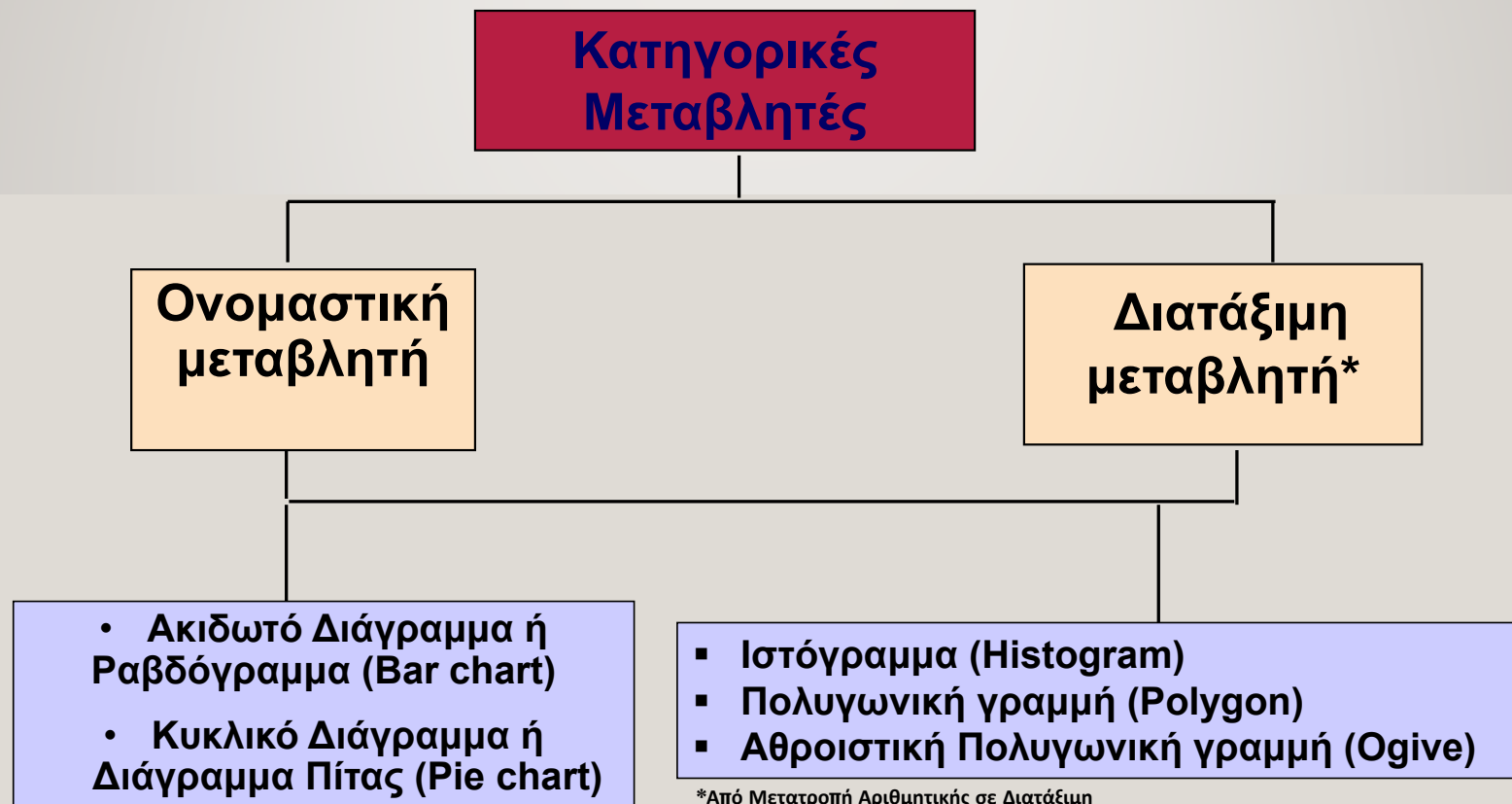


Δρ Ευγενία Τσομπανάκη

Η Οργάνωση των Κατηγορικών Μεταβλητών Γίνεται με τη Χρήση Πινάκων



Οπτικοποίηση Κατηγορικών Μεταβλητών



Οργάνωση Ονομαστικής Μεταβλητής: Συνοπτικός Πίνακας

- Ένας **συνοπτικός πίνακας** αποτυπώνει τις συχνότητες ή τα ποσοστά εμφάνισης των τιμών της μεταβλητής για κάθε κατηγορία ώστε να εμφανιστούν οι διαφορές μεταξύ των κατηγοριών.

Φύλο: Α Α Α Γ Α Γ Γ Α Γ Α Γ Α Α Α Α Γ Γ Α Γ Γ Α Α Α Α Γ Α Γ Γ Α Α Γ Α Α Α Α
Γ Α Γ Α Α

Φύλο	Καταμέτρηση Tally	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό
Άνδρας		25	$25/40=0,625$	62,5%
Γυναίκα		15	$15/40=0,375$	37,5%
Σύνολο	40	40	1	100

Τα παρακάτω δεδομένα δίνουν τις απαντήσεις 40 φοιτητών, με ειδικευση στα οικονομικά, σε δύο ερωτήσεις:
Ποιο είναι το φύλο σας; (Α = Άρρεν, Θ = Θήλυ) και ποια είναι η ειδίκευσή σας; (Λ = Λογιστική, Π = Πληροφοριακά Συστήματα Η/Υ, Μ = Μάρκετινγκ):

Να παρουσιάσετε συνοπτικά τις πληροφορίες του δείγματος

Φύλο	Α	Α	Α	Θ	Α	Θ	Θ	Α	Θ	Α
Εξειδίκευση	Λ	Π	Π	Μ	Λ	Π	Λ	Λ	Π	Π
Φύλο	Θ	Α	Α	Α	Α	Θ	Θ	Α	Θ	Θ
Εξειδίκευση	Λ	Λ	Λ	Μ	Π	Μ	Λ	Λ	Λ	Π
Φύλο	Α	Α	Α	Α	Θ	Α	Θ	Θ	Α	Α
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	Μ	Μ	Π	Λ	Λ	Λ
Φύλο	Θ	Α	Α	Α	Α	Θ	Α	Θ	Α	Α
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	Λ	Λ	Π	Π	Λ	Π

Λύση

Καταμέτρηση κατηγοριών

Φύλο	A	A	A	Θ	A	Θ	Θ	A	Θ	A
Εξειδίκευση	Λ	Π	Π	Μ	Λ	Π	Λ	Λ	Π	Π
Φύλο	Θ	A	A	A	A	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Εξειδίκευση	Λ	Λ	Λ	Μ	Π	Μ	Λ	Λ	Λ	Π
Φύλο	A	A	A	A	Θ	A	Θ	Θ	A	A
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	Μ	Μ	Π	Λ	Λ	Λ
Φύλο	Θ	A	A	A	A	Θ	A	Θ	A	A
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	Λ	Λ	Π	Π	Λ	Π

Συνοπτικός Πίνακας ως προς το φύλο

Φύλο	Συχνότητα
Άρρεν (A)	25
Θήλυ (Θ)	15
Σύνολο	40

Λύση

Καταμέτρηση κατηγοριών

Φύλο	A	A	A	Θ	A	Θ	Θ	A	Θ	A
Εξειδίκευση	Λ	Π	Π	Μ	Λ	Π	Λ	Λ	Π	Π
Φύλο	Θ	A	A	A	A	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Εξειδίκευση	Λ	Λ	Λ	Μ	Π	Μ	Λ	Λ	Λ	Π
Φύλο	A	A	A	A	Θ	A	Θ	Θ	A	A
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	Μ	Μ	Π	Λ	Λ	Λ
Φύλο	Θ	A	A	A	A	Θ	A	Θ	A	A
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	Λ	Λ	Π	Π	Λ	Π

Συνοπτικός Πίνακας ως προς το φύλο

Φύλο	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό
Άρρεν (A)	25	0,625	62,5%
Θήλυ (Θ)	15	0,375	37,5%
Σύνολο	40	1	100%

Λύση

Καταμέτρηση κατηγοριών

Φύλο	A	A	A	Θ	A	Θ	Θ	A	Θ	A
Εξειδίκευση	Λ	Π	Π	M	Λ	Π	Λ	Λ	Π	Π
Φύλο	Θ	A	A	A	A	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Εξειδίκευση	Λ	Λ	Λ	M	Π	M	Λ	Λ	Λ	Π
Φύλο	A	A	A	A	Θ	A	Θ	Θ	A	A
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	M	M	Π	Λ	Λ	Λ
Φύλο	Θ	A	A	A	A	Θ	A	Θ	A	A
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	Λ	Λ	Π	Π	Λ	Π

Συνοπτικός Πίνακας ως προς την Ειδικευση

Κατεύθυνση	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό
Λογιστική (Λ)	20	0,500	50,0%
Πληροφοριακά Συστήματα (Π)	15	0,375	37,5%
Μάρκετινγκ (M)	5	0,125	12,5%
Σύνολο	40	1	100,0%

Λύση

Καταμέτρηση κατηγοριών

Φύλο	A	A	A	Θ	A	Θ	Θ	A	Θ	A
Εξειδίκευση	Λ	Π	Π	M	Λ	Π	Λ	Λ	Π	Π
Φύλο	Θ	A	A	A	A	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Εξειδίκευση	Λ	Λ	Λ	M	Π	M	Λ	Λ	Λ	Π
Φύλο	A	A	A	A	Θ	A	Θ	Θ	A	A
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	M	M	Π	Λ	Λ	Λ
Φύλο	Θ	A	A	A	A	Θ	A	Θ	A	A
Εξειδίκευση	Π	Π	Λ	Λ	Λ	Λ	Π	Π	Λ	Π

Συνοπτικός Πίνακας ως προς το φύλο

Φύλο	Συχνότητα	Ποσοστό	Ποσοστό*360
Άρρεν (A)	25	62,5%	225
Θήλυ (Θ)	15	37,5%	135
Σύνολο	40	100%	360

Συνοπτικός Πίνακας ως προς την Ειδικευση

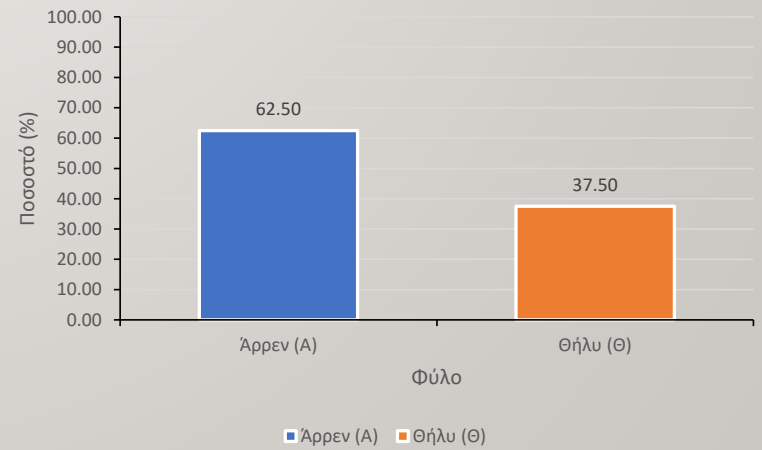
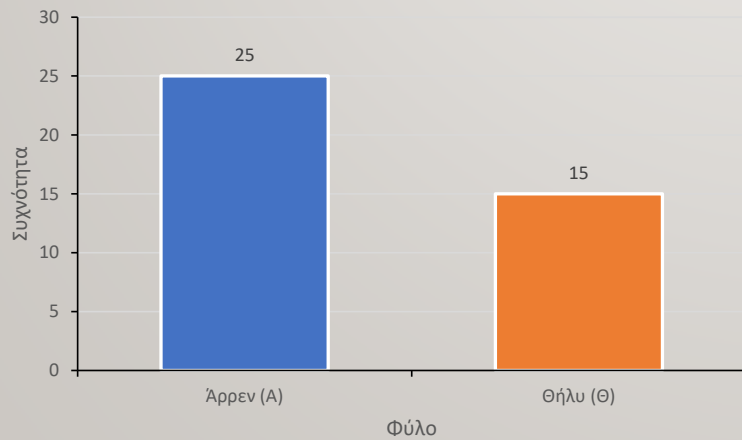
Κατεύθυνση	Συχνότητα	Ποσοστό	Ποσοστό*360
Λογιστική (Λ)	20	50,0%	180
Πληροφοριακά Συστήματα (Π)	15	37,5%	135
Μάρκετινγκ (M)	5	12,5%	45
Σύνολο	40	100,0%	360

Λύση

Καταμέτρηση κατηγοριών

Συνοπτικός Πίνακας ως προς το φύλο

Φύλο	Συχνότητα	Ποσοστό
Άρρεν (Α)	25	62,5%
Θήλυ (Θ)	15	37,5%
Σύνολο	40	100%



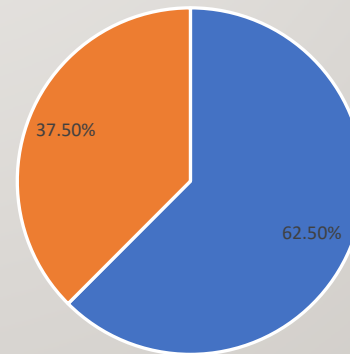
Λύση

Καταμέτρηση κατηγοριών

Συνοπτικός Πίνακας ως προς το φύλο

Φύλο	Συχνότητα	Ποσοστό	Ποσοστό*360
Άρρεν (Α)	25	62,5%	225
Θήλυ (Θ)	15	37,5%	135
Σύνολο	40	100%	360

Φύλο

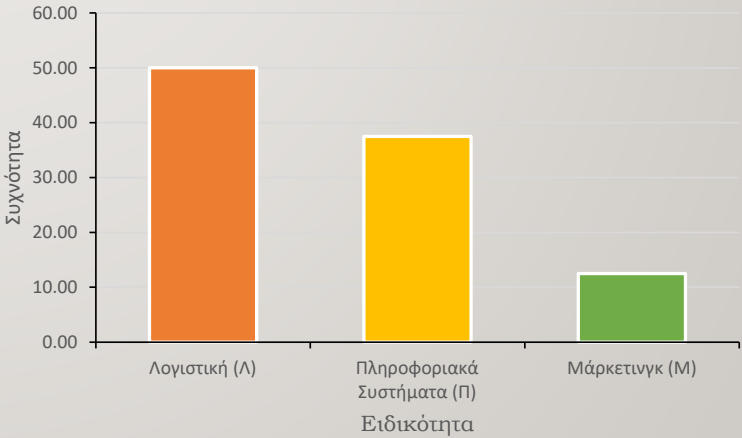
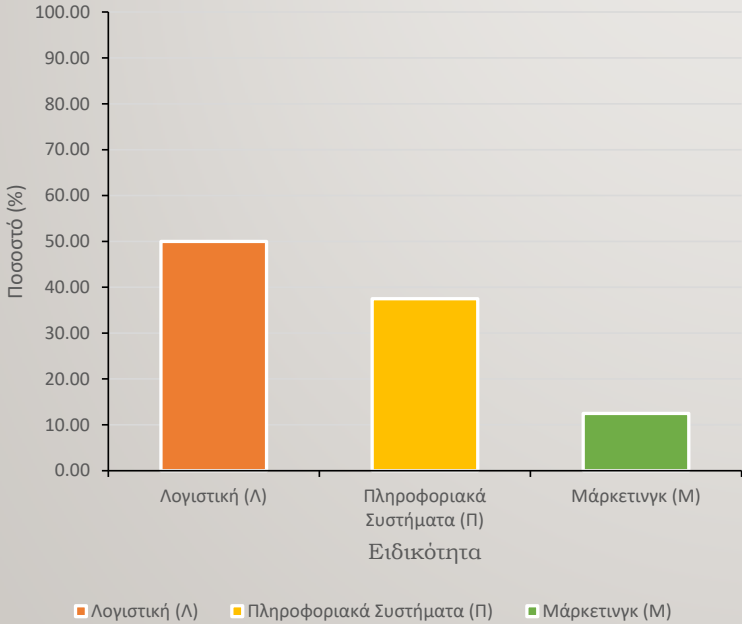


■ Άρρεν (Α) ■ Θήλυ (Θ)

Συνοπτικός Πίνακας ως προς την Ειδίκευση		
Κατεύθυνση	Συχνότητα	Ποσοστό
Λογιστική (Λ)	20	50,0%
Πληροφοριακά Συστήματα (Π)	15	37,5%
Μάρκετινγκ (Μ)	5	12,5%
Σύνολο	40	100,0%

Λύση

Καταμέτρηση κατηγοριών

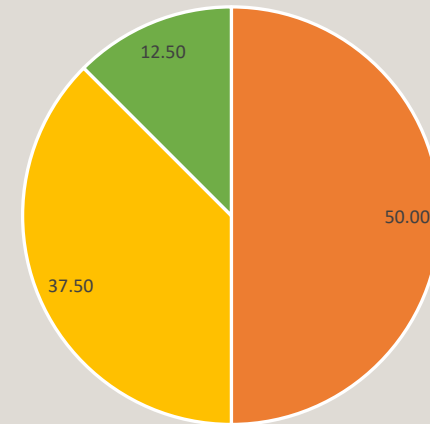


Λύση

Καταμέτρηση κατηγοριών

Συνοπτικός Πίνακας ως προς την Ειδικευση			
Κατεύθυνση	Συχνότητα	Ποσοστό	Ποσοστό*360
Λογιστική (Λ)	20	50,0%	180
Πληροφοριακά Συστήματα (Π)	15	37,5%	135
Μάρκετινγκ (Μ)	5	12,5%	45
Σύνολο	40	100,0%	360

Ειδικότητα



■ Λογιστική (Λ) ■ Πληροφοριακά Συστήματα (Π) ■ Μάρκετινγκ (Μ)

Ο παρακάτω πίνακας δίνει την παγκόσμια ημερήσια παραγωγή πετρελαίου, σε εκατομμύρια βαρέλια, το τρίτο τρίμηνο του 2011:

Περιοχή	Ημερήσια παραγωγή πετρελαίου (εκατομμύρια βαρέλια)
Ιράν	3,53
Σαουδική Αραβία	9,34
Λοιπές χώρες ΟΠΕΚ	22,87
Χώρες εκτός ΟΠΕΚ	52,52

Πηγή: International Energy Agency, 2012.

Α. Υπολογίστε την ποσοστιαία συμμετοχή της παραγωγής πετρελαίου κάθε περιοχής. Σχολιάστε τα αποτελέσματά σας.

Λύση

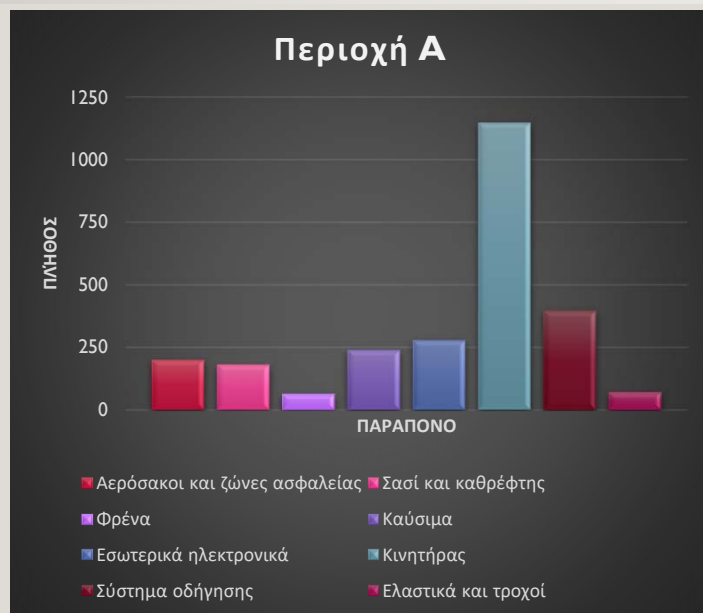
ποσοστιαία συμμετοχή της παραγωγής πετρελαίου κάθε περιοχής = $\frac{\text{Ημερήσια παραγωγή κάθε περιοχής}}{\text{Σύνολο παραγωγής}}$

Περιοχή	Ημερήσια παραγωγή πετρελαίου	Ποσοστιαία συμμετοχή της παραγωγής πετρελαίου
Ιραν	3,53	4,00%
Σαουδική Αραβία	9,34	10,58%
Λοιπές χώρες ΟΠΕΚ	22,87	25,91%
Χώρες εκτός ΟΠΕΚ	52,52	59,51%
Σύνολο	88,26	100,00%

$$\frac{9,34}{88,26} \approx 10,58\%$$

Ηγετικός ρόλος της Σαουδικής Αραβίας στην αγορά του πετρελαίου.

Πραγματοποιήθηκαν ταυτόχρονα δύο έρευνες σε δύο διαφορετικές περιοχές, οι οποίες αφορούν τα παράπονα καταναλωτών ως προς τα αυτοκίνητα που αγοράζουν. Τα αποτελέσματα των δύο ερευνών, παρουσιάζονται στα παρακάτω διαγράμματα.



Κάποιος ισχυρίζεται ότι στις δύο περιοχές, εμφανίζονται εξίσου συχνά πελάτες, που αναφέρουν κάποιο παράπονο για τον κινητήρα του αυτοκινήτου, συμφωνείτε μαζί του;

Η παραπάνω άποψη είναι **εσφαλμένη**, καθώς δε συγκρίνουμε ΠΟΤΕ με συχνότητες.

Περιοχή Α	
Κατηγορία Παραπόνων	Αριθμός
Αερόσακοι και ζώνες ασφαλείας	201
Σασί και καθρέφτης	182
Φρένα	63
Καύσιμα	240
Εσωτερικά ηλεκτρονικά	279
Κινητήρας	1148
Σύστημα οδήγησης	397
Ελαστικά και τροχοί	71
<u>Σύνολο</u>	<u>2581</u>

Περιοχή Β	
Κατηγορία Παραπόνων	Αριθμός
Αερόσακοι και ζώνες ασφαλείας	501
Σασί και καθρέφτης	350
Φρένα	300
Καύσιμα	600
Εσωτερικά ηλεκτρονικά	420
Κινητήρας	1148
Σύστημα οδήγησης	700
Ελαστικά και τροχοί	180
<u>Σύνολο</u>	<u>4199</u>

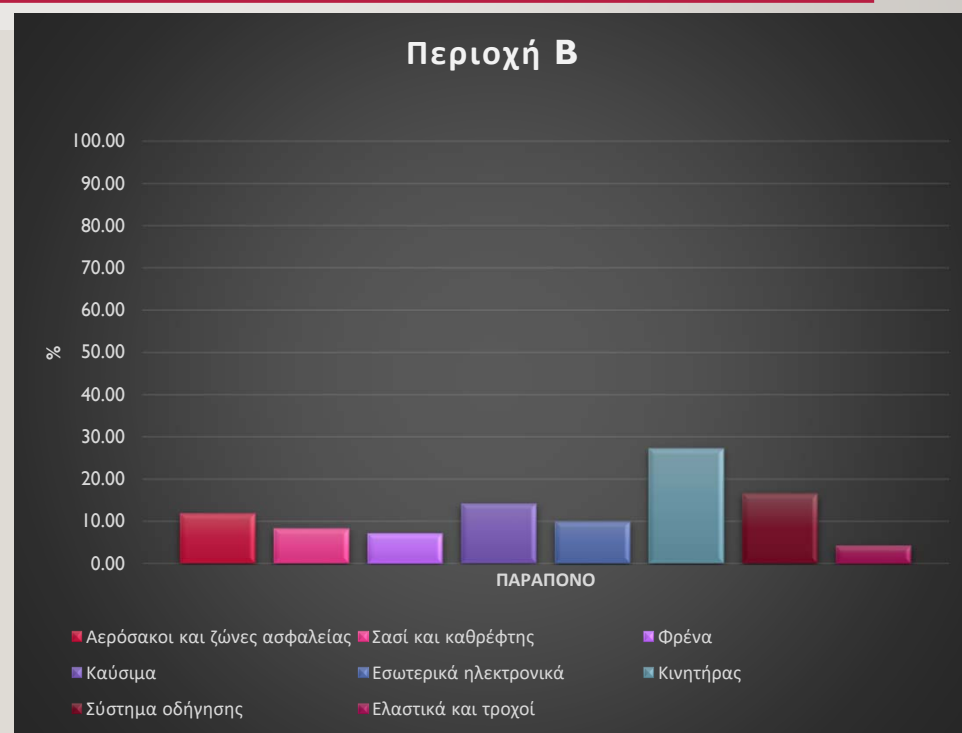
Παρατηρούμε ότι τα **δύο δείγματα έχουν διαφορετικό πλήθος δεδομένων** και για αυτό το λόγο δεν πραγματοποιούμε σύγκριση με συχνότητες.

Πραγματοποιήθηκαν ταυτόχρονα δύο έρευνες σε δύο διαφορετικές περιοχές, οι οποίες αφορούν τα παράπονα καταναλωτών ως προς τα αυτοκίνητα που αγοράζουν. Τα αποτελέσματα των δύο ερευνών, παρουσιάζονται στα παρακάτω διαγράμματα.

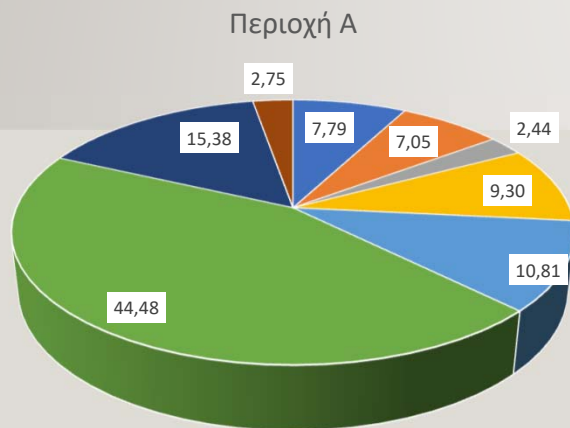
Προσοχή στους Άξονες



Πραγματοποιήθηκαν ταυτόχρονα δύο έρευνες σε δύο διαφορετικές περιοχές, οι οποίες αφορούν τα παράπονα καταναλωτών ως προς τα αυτοκίνητα που αγοράζουν. Τα αποτελέσματα των δύο ερευνών, παρουσιάζονται στα παρακάτω διαγράμματα.



Έστω ότι μας έδιναν το κυκλικό διάγραμμα με τα ποσοστά των παραπόνων και θέλαμε να υπολογίσουμε τη συχνότητα του κάθε παραπόνου, γνωρίζοντας ότι το πλήθος είναι 2581.



- Αερόσακοι και ζώνες ασφαλείας
- Σασί και καθρέφτης
- Φρένα
- Καύσιμα
- Εσωτερικά ηλεκτρονικά
- Κινητήρας
- Σύστημα οδήγησης
- Ελαστικά και τροχοί

Συχνότητα Παραπόνων για Κινητήρα=f

Σύνολο Παραπόνων=2581

% Παραπόνων για Κινητήρα= $44,48 = \frac{f}{2581} \sim f = 44,48\% * 2581 = 1148$

Σύνολο Παραπόνων=2581

% Παραπόνων για Κινητήρα= $45 = \frac{f}{2581} \sim f = 45\% * 2581 = 1161$

Μετατροπή Αριθμητικής σε Διατάξιμη: Παράδειγμα Κατανομής Σχετικών Συχνοτήτων και Ποσοστιαίας Κατανομής

Δεδομένα: Ώρες απασχόλησης στον ΗΥ

12, 32, 35, 24, 26, 27, 30, 37, 44, 46, 38, 41, 13, 17, 21, 24 ,43, 53, 27, 58

- Πόσοι από τους ερωτώμενους απασχολούνται στον υπολογιστή 20 έως 30 ώρες;
- Τι ποσοστό από τους ερωτώμενους απασχολούνται στον υπολογιστή 20 έως 30 ώρες;

Μετατροπή Αριθμητικής σε Διατάξιμη: Παράδειγμα Κατανομής Σχετικών Συχνοτήτων και Ποσοστιαίας Κατανομής

Δεδομένα κατά Σειρά Ιεράρχησης:

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

Διάστημα τιμών	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό
10 και κάτω του 20	3	.15 = 3/20	15%
20 και κάτω του 30	6	.30	30%
30 και κάτω του 40	5	.25	25%
40 και κάτω του 50	4	.20	20%
50 και κάτω του 60	2	.10	10%
Σύνολο	20	1.00	100%

Μετατροπή Αριθμητικής σε Διατάξιμη: Παράδειγμα Αθροιστικής Κατανομής

Δεδομένα κατά Σειρά Ιεράρχησης:

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

Διάστημα τιμών	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
10 και κάτω του 20	3	15%	3	15%
20 και κάτω του 30	6	30%	9	45%
30 και κάτω του 40	5	25%	14	70%
40 και κάτω του 50	4	20%	18	90%
50 και κάτω του 60	2	10%	20	100%
Σύνολο	20	100		

Πόσοι από τους
ερωτώμενους
απασχολούνται
στον
υπολογιστή 20
έως 30 ώρες;

Μετατροπή Αριθμητικής σε Διατάξιμη: Παράδειγμα Αθροιστικής Κατανομής

Δεδομένα κατά Σειρά Ιεράρχησης:

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

Διάστημα τιμών	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
10 και κάτω του 20	3	15%	3	15%
20 και κάτω του 30	6	30%	9	45%
30 και κάτω του 40	5	25%	14	70%
40 και κάτω του 50	4	20%	18	90%
50 και κάτω του 60	2	10%	20	100%
Σύνολο	20	100		

Τι ποσοστό από
τους
ερωτώμενους
απασχολούνται
στον
υπολογιστή 20
έως 30 ώρες;

Μετατροπή Αριθμητικής σε Διατάξιμη: Παράδειγμα Αθροιστικής Κατανομής

Δεδομένα κατά Σειρά Ιεράρχησης:

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

Διάστημα τιμών	Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
10 και κάτω του 20	3	15%	3	15%
20 και κάτω του 30	6	30%	9	45%
30 και κάτω του 40	5	25%	14	70%
40 και κάτω του 50	4	20%	18	90%
50 και κάτω του 60	2	10%	20	100%
Σύνολο	20	100		

70% από τους ερωτώμενους απασχολούνται στον υπολογιστή **έως** 40 ώρες;

30% (100-70)% από τους ερωτώμενους απασχολούνται στον υπολογιστή τουλάχιστον 40 ώρες;

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια προαστίων

- Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48 50 50 50 50 51 53
54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

- Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια προαστίων

26 27 28 29 31 33 34 34 34 34 34 34 35 36 37 37 37 38 39 39 39 40 41 41 43
44 44 44 46 47 47 48 48 49 50 51 51 51 51 52 52 54 56 59 60 60 67 68 70 71

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια προαστίων

- Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48 50 50 50 50 51 53
54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

$$\text{Πλάτος διαστήματος}_{\text{πόλη}} = \frac{\text{Υψηλότερη τιμή} - \text{Χαμηλότερη τιμή}}{\text{αριθμός κλάσεων}} = \frac{80 - 25}{5} = 11$$

Πόλη	
Κόστος Γεύματος (\$)	Συχνότητα
25 και κάτω του 36	
36 και κάτω του 47	
47 και κάτω του 58	
58 και κάτω του 69	
69 και κάτω του 80	
Σύνολο	50

Ακριβής υπολογισμός
αλλά όχι εύχρηστο

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια προαστίων

$$\text{Πλάτος διαστήματος}_{\text{Πόλη}} = \frac{\text{Υψηλότερη τιμή} - \text{Χαμηλότερη τιμή}}{\text{αριθμός κλάσεων}} = \frac{80 - 25}{5} = 11$$

$$\text{Πλάτος διαστήματος}_{\text{προάστιο}} = \frac{\text{Υψηλότερη τιμή} - \text{Χαμηλότερη τιμή}}{\text{αριθμός κλάσεων}} = \frac{71 - 26}{5} = 9$$

Επιλέγω **κοινό διάστημα 10 \$**

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια Προαστίων

Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 43 44 44 44 44 45 48
50 50 50 50 51 53 54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

Πόλη				
Κόστος Γεύματος (\$)	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
20 και κάτω του 30				
30 και κάτω του 40				
40 και κάτω του 50				
50 και κάτω του 60				
60 και κάτω του 70				
70 και κάτω του 80				
80 και κάτω του 90				
Σύνολο	50			

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια Προαστίων

Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48
50 50 50 50 51 53 54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

Πόλη				
Κόστος Γεύματος (\$)	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
20 και κάτω του 30	4			
30 και κάτω του 40	8			
40 και κάτω του 50				
50 και κάτω του 60				
60 και κάτω του 70				
70 και κάτω του 80				
80 και κάτω του 90				
Σύνολο	50			

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια Προαστίων

Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48
50 50 50 50 51 53 54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

Πόλη				
Κόστος Γεύματος (\$)	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
20 και κάτω του 30	4			
30 και κάτω του 40	10			
40 και κάτω του 50	12			
50 και κάτω του 60	11			
60 και κάτω του 70	7			
70 και κάτω του 80	5			
80 και κάτω του 90	1			
Σύνολο	50			

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια Προαστίων

Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48
50 50 50 50 51 53 54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

$$\frac{4}{50} = 0.08$$

Πόλη				
Κόστος Γεύματος (\$)	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
20 και κάτω του 30	4	0.08		
30 και κάτω του 40	10			
40 και κάτω του 50	12			
50 και κάτω του 60	11			
60 και κάτω του 70	7			
70 και κάτω του 80	5			
80 και κάτω του 90	1			
Σύνολο	50			

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια Προαστίων

Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48
50 50 50 50 51 53 54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

Πόλη				
Κόστος Γεύματος (\$)	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
20 και κάτω του 30	4	0.08		
30 και κάτω του 40	10	0.20		
40 και κάτω του 50	12	0.24		
50 και κάτω του 60	11	0.22		
60 και κάτω του 70	7	0.14		
70 και κάτω του 80	5	0.10		
80 και κάτω του 90	1	0.02		
Σύνολο	50	1.00		

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια Προαστίων

Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48
50 50 50 50 51 53 54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

Πόλη				
Κόστος Γεύματος (\$)	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
20 και κάτω του 30	4	0.08	8.0%	8 = 8
30 και κάτω του 40	10	0.20	20.0%	28 = 8 + 20
40 και κάτω του 50	12	0.24	24.0%	52 = 8 + 20 + 24
50 και κάτω του 60	11	0.22	22.0%	74 = 8 + 20 + 24 + 22
60 και κάτω του 70	7	0.14	14.0%	88 = 8 + 20 + 24 + 22 + 14
70 και κάτω του 80	5	0.10	10.0%	98 = 8 + 20 + 24 + 22 + 14 + 10
80 και κάτω του 90	1	0.02	2.0%	100 = 8 + 20 + 24 + 22 + 14 + 10 + 2
Σύνολο	50	1.00	100.0%	

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια Προαστίων

Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48
50 50 50 50 51 53 54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

Πόλη

Κόστος Γεύματος (\$)	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
20 και κάτω του 30	4	0.08	8.0%	8
30 και κάτω του 40	10	0.20	20.0%	28
40 και κάτω του 50	12	0.24	24.0%	52
50 και κάτω του 60	11	0.22	22.0%	74
60 και κάτω του 70	7	0.14	14.0%	88
70 και κάτω του 80	5	0.10	10.0%	98
80 και κάτω του 90	1	0.02	2.0%	100
Σύνολο	50	1.00	100.0%	

28% των γευμάτων σε εστιατόρια πόλης στοιχίζουν έως (λιγότερο από) 40 \$

74% των γευμάτων σε εστιατόρια πόλης στοιχίζουν έως 60 \$

26% (100-74) στοιχίζουν τουλάχιστον 60 \$

Κατανομή των τιμών γεύματος σε εστιατόρια πόλης και εστιατόρια Προαστίων

Ιεραρχημένες Τιμές γεύματος σε εστιατόρια πόλης

25 26 27 29 32 32 33 33 34 35 35 36 37 39 41 42 42 43 43 43 44 44 44 44 45 48
50 50 50 50 51 53 54 55 56 57 57 60 61 61 65 66 67 68 74 74 76 77 77 80

Πόλη	
Κόστος Γεύματος (\$)	Αθροιστικό Ποσοστό
20 και κάτω του 30	8
30 και κάτω του 40	28
40 και κάτω του 50	52
50 και κάτω του 60	74
60 και κάτω του 70	88
70 και κάτω του 80	98
80 και κάτω του 90	100
Σύνολο	

Τι ποσοστό των γευμάτων σε εστιατόρια πόλης
στοιχίζουν Από 60 έως 70 \$;

Από 60 έως 70 \$ στοιχίζουν
14% (88-74) των γευμάτων σε εστιατόρια πόλης



Παρακάτω παρουσιάζονται δεδομένα για το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας (σε δολάρια) του μηνός Ιουλίου 2013, για ένα τυχαίο δείγμα 50 διαμερισμάτων ενός δωματίου σε μία μεγάλη πόλη.

96	171	202	178	147	102	153	197	127	82
157	185	90	116	172	111	148	212	130	165
141	149	206	175	123	128	144	168	109	167
95	163	150	154	130	143	187	166	139	149
108	119	183	151	114	135	191	137	129	158

- A. Κατασκευάστε την κατανομή συχνοτήτων, επιλέγοντας τον μικρότερο αριθμό διαστημάτων (βάση βιβλιογραφίας, **5.**)
- B. Κατασκευάστε την κατανομή συχνοτήτων καθώς και την ποσοστιαία κατανομή, με διαστήματα τάξεων που έχουν τα εξής άνω όρια: 99\$, 119\$ κ.ο.κ.



Λύση

1^ο Βήμα: Ταξινόμηση των δεδομένων κατά αύξουσα σειρά:

82	90	95	96	102	108	109	111	114	116
119	123	127	128	129	130	130	135	137	139
141	143	144	147	148	149	149	150	151	153
154	157	158	163	165	166	167	168	171	172
175	178	183	185	187	191	197	202	206	212

2^ο Βήμα: Καθορισμός εύρους $X_{\max} - X_{\min} = 212 - 82 = 130$

3^ο Βήμα: Επιλογή του μικρότερου δυνατού αριθμού διαστημάτων, βάση βιβλιογραφίας, δηλαδή **5**.

$$\text{πλάτος διαστήματος κλάσης} = \frac{\text{υψηλότερη τιμή} - \text{χαμηλότερη τιμή}}{\text{αριθμός κλάσεων}} = \frac{212 - 82}{5} = 26$$

Διάστημα Τιμών

82 και κάτω του 108
108 και κάτω του 134
134 και κάτω του 160
160 και κάτω του 186
186 και κάτω του 212

$$82 + 26 = 108$$

Λύση

Διάστημα Τιμών	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
82 και κάτω του 108	5	0,1	10%	0,1	10%
108 και κάτω του 134	12	0,24	24%	0,34	34%
134 και κάτω του 160	16	0,32	32%	0,66	66%
160 και κάτω του 186	11	0,22	22%	0,88	88%
186 και κάτω του 212	6	0,12	12%	1	100%
Σύνολο	50	1	100%		

Αν το διάστημα μείνει [186, 212) Δεν μπορώ να συμπεριλάβω την τιμή 112 για αυτό το τελευταίο για τις ανάγκες της άσκησης το κάνω [186, 212]

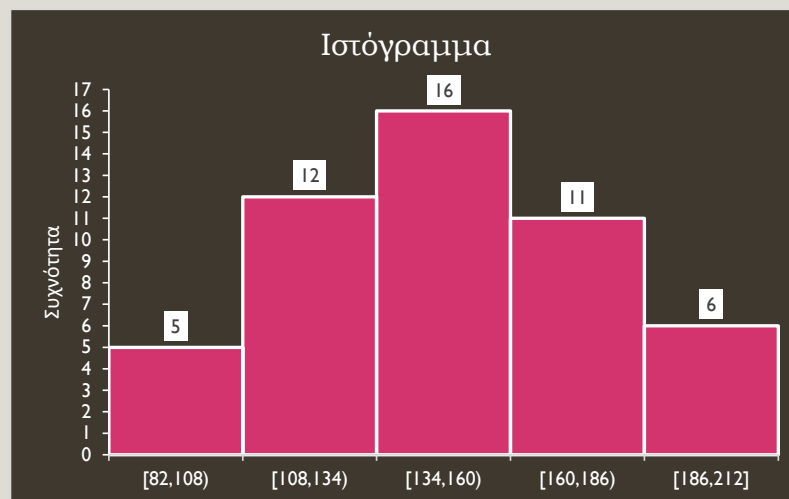
Διάστημα Τιμών	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
82 και κάτω του 108	5	0,1	10%	0,1	10%
108 και κάτω του 134	12	0,24	24%	0,34	34%
134 και κάτω του 160	16	0,32	32%	0,66	66%
160 και κάτω του 186	11	0,22	22%	0,88	88%
186 έως και 212	6	0,12	12%	1	100%
Σύνολο	50	1	100%		

Στο ιστόγραμμα **δεν υπάρχουν κενά** μεταξύ των διαδοχικών ράβδων.



Διάστημα Τιμών	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
82 και κάτω του 108	5	0,1	10%	0,1	10%
108 και κάτω του 134	12	0,24	24%	0,34	34%
134 και κάτω του 160	16	0,32	32%	0,66	66%
160 και κάτω του 186	11	0,22	22%	0,88	88%
186 έως και 212	6	0,12	12%	1	100%
Σύνολο	50	1	100%		

Στο ιστόγραμμα **δεν υπάρχουν κενά** μεταξύ των διαδοχικών ράβδων.



Β. Κατασκευάστε την κατανομή συχνοτήτων καθώς και την ποσοστιαία κατανομή, με διαστήματα τάξεων που έχουν τα εξής **άνω** όρια: 99\$, 119\$ κ.ο.κ.

Πλάτος διαστήματος, καθορίζεται από την άσκηση σε 20 μονάδες, συνεπώς δε θα χρησιμοποιήσουμε το εύρος.

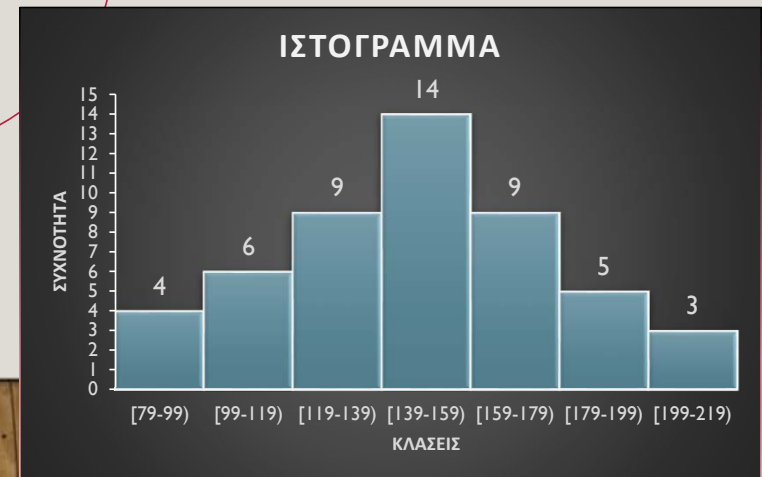
Διάστημα Τιμών
79 και κάτω του 99
99 και κάτω του 119
119 και κάτω του 139
139 και κάτω του 159
159 και κάτω του 179
179 και κάτω του 199
199 και κάτω του 219

82	90	95	96	102	108	109	111	114	116
119	123	127	128	129	130	130	135	137	139
141	143	144	147	148	149	149	150	151	153
154	157	158	163	165	166	167	168	171	172
175	178	183	185	187	191	197	202	206	212

Διάστημα Τιμών	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
79 και κάτω του 99	4	0,08	8%	0,08	8%
99 και κάτω του 119	6	0,12	12%	0,2	20%
119 και κάτω του 139	9	0,18	18%	0,38	38%
139 και κάτω του 159	14	0,28	28%	0,66	66%
159 και κάτω του 179	9	0,18	18%	0,84	84%
179 και κάτω του 199	5	0,1	10%	0,94	94%
199 και κάτω του 219	3	0,06	6%	1	100%
Σύνολο	50	1	100%		

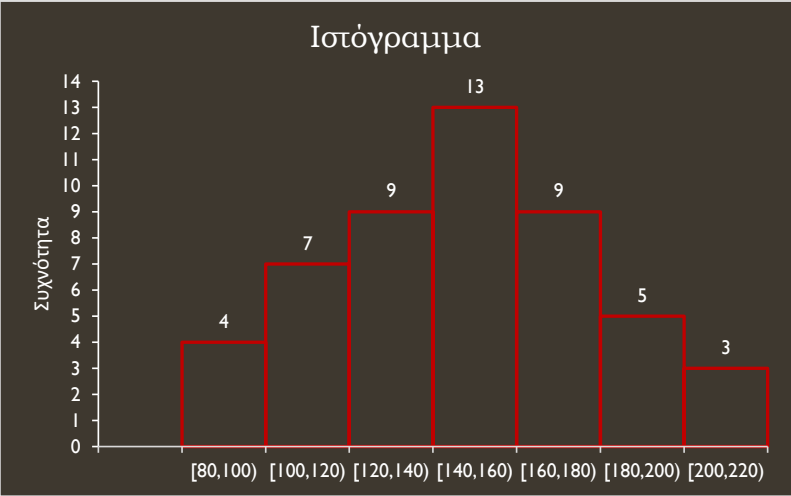
$$\frac{3}{50} = 0,06$$

0,08
0,12+0,08=0,2
0,2+0,18=0,38
0,38+0,28=0,66
0,66+0,18=0,84
0,84+0,10=0,94
0,94+0,06=1

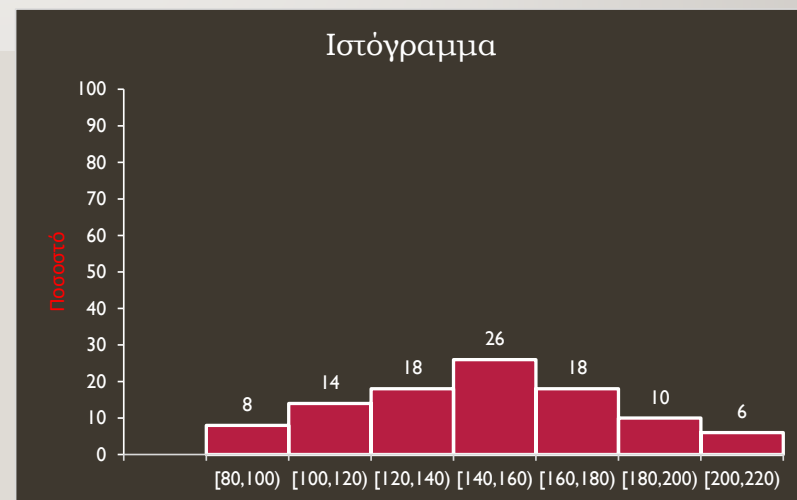


Ωστόσο, το πλάτος μας πρέπει πάντα να είναι ένα μέγεθος που διευκολύνει την ανάγνωση και την ερμηνεία της κατανομής συχνοτήτων. Οπότε επιλέγουμε να ξεκινήσουμε το πρώτο διάστημα από το 80 και να δημιουργήσουμε πάλι 7 διαστήματα με πλάτος 20.

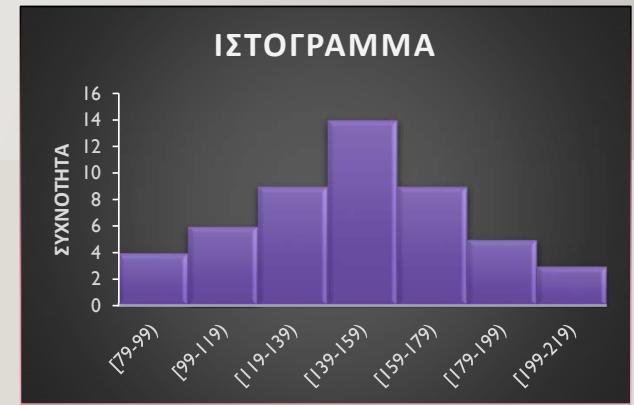
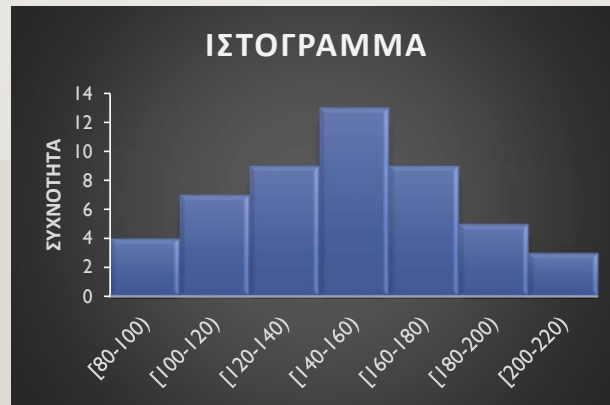
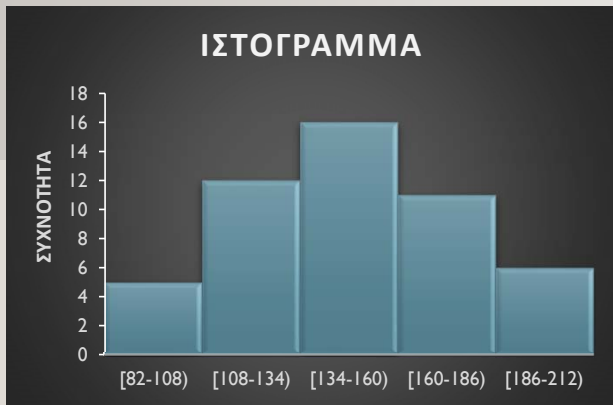
Διάστημα Τιμών	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
80 και κάτω του 100	4	0,08	8%	0,08	8%
100 και κάτω του 120	7	0,14	14%	0,22	22%
120 και κάτω του 140	9	0,18	18%	0,40	40%
140 και κάτω του 160	13	0,26	26%	0,66	66%
160 και κάτω του 180	9	0,18	18%	0,84	84%
180 και κάτω του 200	5	0,1	10%	0,94	94%
200 και κάτω του 220	3	0,06	6%	1	100%
Σύνολο	50	1	100%		



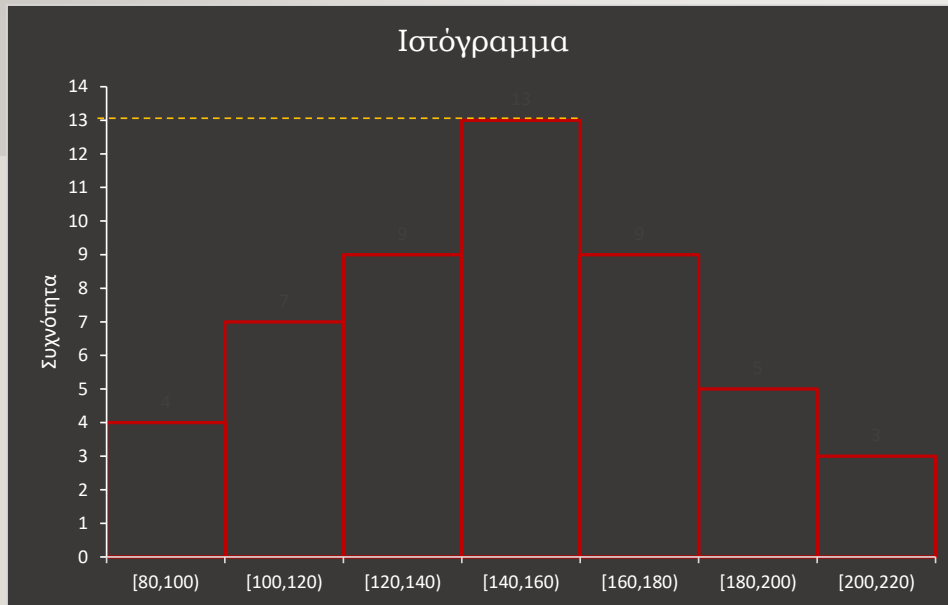
Διάστημα Τιμών	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
80 και κάτω του 100	4	0,08	8%	0,08	8%
100 και κάτω του 120	7	0,14	14%	0,22	22%
120 και κάτω του 140	9	0,18	18%	0,40	40%
140 και κάτω του 160	13	0,26	26%	0,66	66%
160 και κάτω του 180	9	0,18	18%	0,84	84%
180 και κάτω του 200	5	0,1	10%	0,94	94%
200 και κάτω του 220	3	0,06	6%	1	100%
Σύνολο	50	1	100%		



ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ



Πώς θα βρούμε τις συχνότητες & τις σχετικές συχνότητες από ένα ιστόγραμμα;



Η συχνότητα του διαστήματος [140-160), είναι: **13**

Το μέγεθος του δείγματος είναι 50

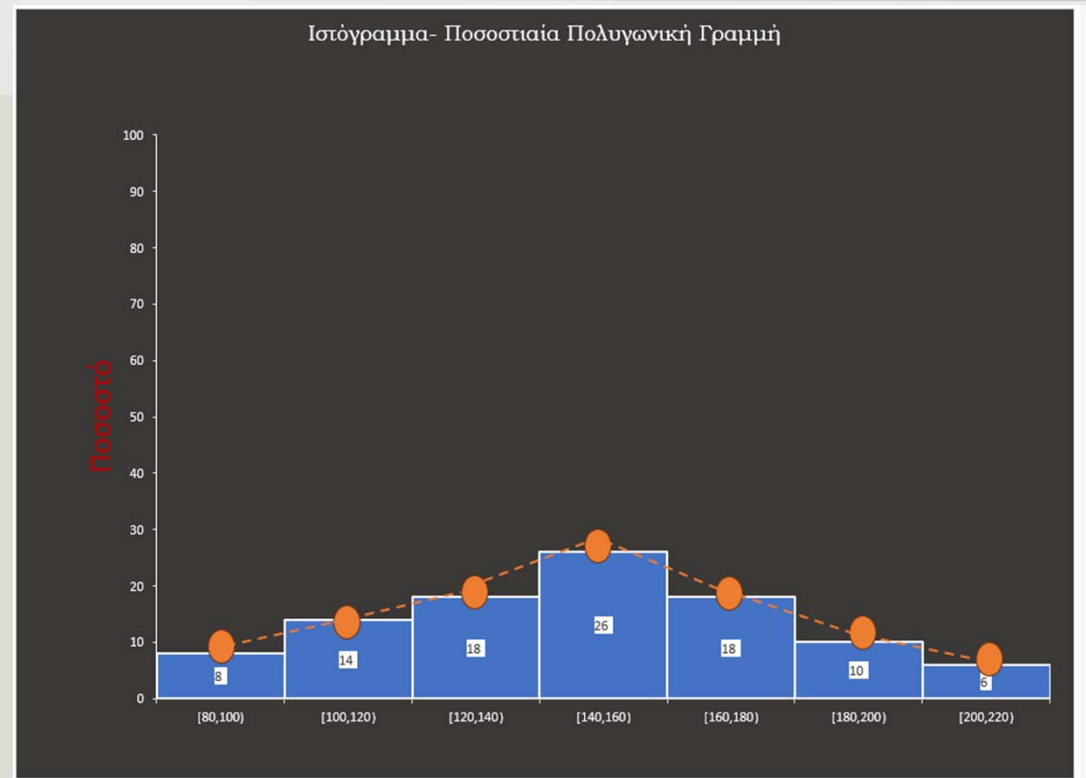
Η σχετική συχνότητα είναι: $\frac{13}{50} = 0.26$

Η Ποσοστιαία Πολυγωνική Γραμμή

- Η **ποσοστιαία πολυγωνική γραμμή** σχηματίζεται χρησιμοποιώντας ως δεδομένα κάθε διαστήματος τιμών **τα κεντρικά σημεία** των διαστημάτων και **ενώνοντας** ακολούθως τα κεντρικά σημεία κάθε κατηγορίας.

Η Ποσοστιαία Πολυγωνική Γραμμή

Διάστημα Τιμών	Διάμεσο Σημείο	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
80 και κάτω του 100	90	4	0,08	8%	0,08	8%
100 και κάτω του 120	110	6	0,14	14%	0,22	22%
120 και κάτω του 140	130	9	0,18	18%	0,40	40%
140 και κάτω του 160	150	13	0,26	26%	0,66	66%
160 και κάτω του 180	170	9	0,18	18%	0,84	84%
180 και κάτω του 200	190	5	0,1	10%	0,94	94%
200 και κάτω του 220	210	3	0,06	6%	1	100%
Σύνολο		50	1	100%		



Η Αθροιστική Ποσοστιαία Πολυγωνική Γραμμή

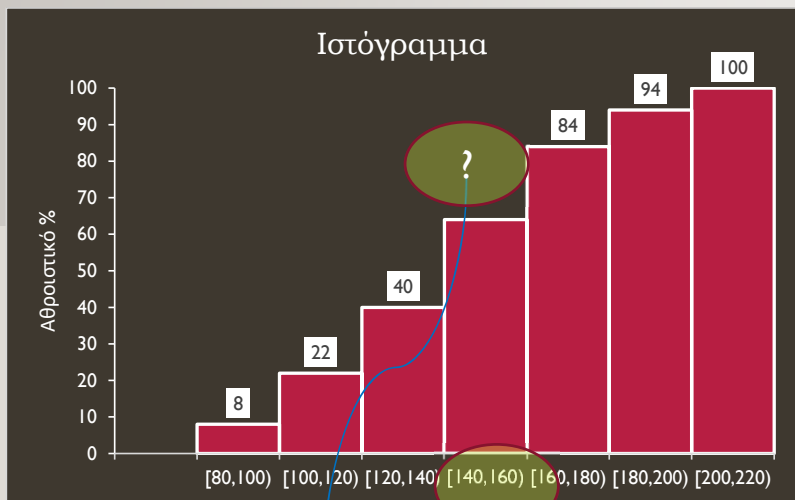
- Στην **αθροιστική ποσοστιαία πολυγωνική γραμμή** ή **ogive** η βασική μεταβλητή απεικονίζεται κατά μήκος του οριζόντιου άξονα (X) και τα αθροιστικά ποσοστά κατά μήκος του κάθετου άξονα (Y).

Η Αθροιστική Ποσοστιαία Πολυγωνική Γραμμή

Διάστημα Τιμών	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα	Ποσοστό	Αθροιστική Κατανομή	Αθροιστική Ποσοστιαία Κατανομή
80 και κάτω του 100	4	0,08	8%	0,08	8%
100 και κάτω του 120	6	0,14	14%	0,22	22%
120 και κάτω του 140	9	0,18	18%	0,40	40%
140 και κάτω του 160	13	0,26	26%	0,66	66%
160 και κάτω του 180	9	0,18	18%	0,84	84%
180 και κάτω του 200	5	0,1	10%	0,94	94%
200 και κάτω του 220	3	0,06	6%	1	100%
Σύνολο	50	1	100%		



Χρησιμοποιώντας το ιστόγραμμα και το ιστόγραμμα αθροιστικών συχνοτήτων, συμπληρώστε το ερωτηματικό στο διάγραμμα



$40\% + 24\% = 64\%$

η αφαίρεση θα πρέπει να γίνεται μεταξύ **γειτονικών** αθροιστικών ποσοστών

