

(Εξάσκηση)

(Θέμα 1<sup>ο</sup>)

α)  $n=40$  πωλητές

Κλάσες - τάξεις	Κεντρικές τάξεις κλάσων - τάξεων	Συχνότητες	Σχετικές συχνότητες
[2, 4)	$(2+4)/2 = 3$	12	$12/40 = 0,3$
[4, 6)	$(4+6)/2 = 5$	8	$8/40 = 0,2$
[6, 8)	$(6+8)/2 = 7$	14	$14/40 = 0,35$
[8, 10)	$(8+10)/2 = 9$	6	$6/40 = 0,15$
Σύνολο		40	

β) Πόσοι πωλητές έχουν πωλήσεις πάνω από 6000;  
 $(14+6)/40 \Rightarrow 20/40 = \underline{\underline{0,5}}$

γ) Μέση τιμή των πωλήσεων:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{(3 \cdot 12) + (5 \cdot 8) + (7 \cdot 14) + (9 \cdot 6)}{40}$$
$$= \frac{36 + 40 + 98 + 54}{40}$$

$$= \frac{228}{40} = \frac{57}{10} = \underline{\underline{5,7}} = \bar{x}$$

δ) Διασπορά? / μεταβλητότητα  $\sigma^2$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow \frac{12(3-5,7)^2 + 8(5-5,7)^2 + 7(14-5,7)^2 + 6(9-5,7)^2}{40}$$

$$\frac{12(7,9) + 8(0,49) + 7(68,89) + 6(10,89)}{40}$$

$$\frac{94,8 + 3,92 + 482,23 + 65,34}{40} = \frac{586,29}{40}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = 14,657$$



## Θεμα 2:

- α) Εξηγήστε σύντομα, χρησιμοποιώντας και κάποια παραδείγματα τι είναι η «θέση» και τι η «διασπορά» / «μεταβλητότητα» ενός στατιστικού μεγέθους.

Θέση στατιστικού μεγέθους είναι :

- Η κεντρική τάση των τιμών ενός στατιστικού μεγέθους.
- Το πού περίπου βρίσκεται οι τιμές ενός στατιστικού μεγέθους.

Διασπορά ενός στατιστικού μεγέθους είναι :

- Το πού πολύ απομακρύνονται οι τιμές ενός στατιστικού μεγέθους από τη θέση του

β) Εξηγήστε (σύντομα) ποια τεχνική δειγματοληψίας θα χρησιμοποιούσατε και γιατί, εάν θέσατε να μελετήσετε :

- 1) Το βάρος των παιδιών σε ένα δημοτικό σχολείο και
- 2) Το χρόνο αναφοράς των πρώτων μας τρέιλερ στην Eurobank μέχρι την εξυπηρέτησή τους, στη διαδρομή για εργασία ή ψόρεας.

- 1) Απλή τυχαιο δειγματοληψία.
- (2) Συστηματική τυχαιο δειγματοληψία.



(Θερα 3<sup>ο</sup>)

Σε ένα εργαστήριο παρασκευάζουν προϊόντων βε κατ'αίμα  
για να αυτοκίματα και ελέγχεται διεκταστηπτική.

Είται γνωστό ότι το βάρος των κατιών αμερική  
κατοικία μετακίνη με τυπική απόκλιση 0,035 κιλά.  
Για τον έλεγχο της διαδικασίας, λήφθηκαν 7 τυχαία  
επιλεγμένα κατ'αίμα και τα βάρη τους βρέθηκαν 16 α  
με: 0,99 - 1,04 - 0,97 - 0,99 - 1,00 - 1,02 και 1,01  
Ζητείται να βρεθεί:

- αν χρειάζεται ραφή η ψήλαση βεκαυαίας, δεδία  
οτι η ψέση της του βάρους των κατιών πρέπει  
να είναι ίση με 1,10 κιλά ( $\alpha=0,01$ )
- ποιο είναι το διάστημα εμπιστοσύνης της πρφέτης  
ψέσης της του βάρους των κατιών, με επίπεδο  
σηφανιότητας 160 με 0,05

$$\sigma = 0,035$$

$$n = 7$$

$$\bar{X} = \text{πρδση και διαρ} \\ \text{ετ των}$$

$$a) \alpha = 0,01, \bar{X} = (0,99 + 1,04 + 0,97 + 0,99 + 1,00 + 1,02 + 1,01) / 7 \\ \Rightarrow \bar{X} \approx 1,0028$$

$$H_0: \mu = 1,10$$

$$H_1: \mu \neq 1,10$$

$$\alpha/2 = 0,005$$

$$\varphi(1 - 0,005) = 0,995$$

$$\varphi(0,995) = 2,575$$

$$Z_{\alpha/2} = 2,575$$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{1,0028 - 1,10}{0,035 / \sqrt{7}} = -7,34$$

$$-2,575 < -7,34 < 2,575$$

Άρα Απορριπται το  $H_0$



$$(b) \alpha = 0,05 \quad \sigma = 0,035 \quad n = 7$$

$$\alpha/2 = 0,025$$

$$Z_{1-\alpha/2} = Z_{0,975} = 1,96$$

$$\bar{x} = 1,0028$$

$$\bar{x} - Z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + Z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\Rightarrow 1,0028 - 1,96 \cdot \frac{0,035}{\sqrt{7}} \leq \mu \leq 1,0028 + 1,96 \cdot \frac{0,035}{\sqrt{7}}$$

$$1,0028 - 0,0259 \leq \mu \leq 1,0028 + 0,0259$$

$$0,976 \leq \mu \leq 1,054$$

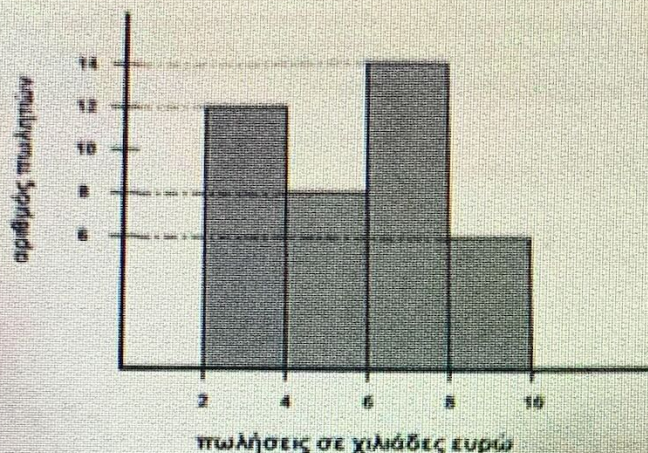
Exact 95% believeva OTI  $\rightarrow$



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ - ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**  
**ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Γιάννης Νικολαΐδης**  
**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**Θέμα 1° (4,5 μονάδες)**

Το παρακάτω ιστόγραμμα παριστάνει τις πωλήσεις (σε χιλιάδες €) που πραγματοποιήθηκαν από τους πωλητές μιας εταιρείας, κατά τη διάρκεια ενός έτους.



(α) Πόσοι είναι οι πωλητές της εταιρείας; (0,5 μονάδα)

(β) Συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα συχνοτήτων της κατανομής των πωλήσεων, δίνοντας τις απαραίτητες εξηγήσεις όπου απαιτείται. (1,5 μονάδα)

Κλάσεις - τάξεις	Κεντρικές τιμές κλάσεων-τάξεων	Συχνότητες	Σχετικές συχνότητες
[ ..., ... )			
[ ..., ... )			
[ ..., ... )			
[ ..., ... )			
Σύνολο			

(γ) Τι ποσοστό των πωλητών έκανε πωλήσεις πάνω από 6000 €; (0,5 μονάδα)

(δ) Ποια είναι η μέση τιμή των πωλήσεων; (1 μονάδα)

(ε) Ποια είναι η διασπορά/μεταβλητότητα  $\sigma^2$  των πωλήσεων; (1 μονάδα)

**Θέμα 2° (3 μονάδες)**

(α-1,5) Εξηγείστε σύντομα, χρησιμοποιώντας και κάποιο-α παράδειγμα-τα, τι είναι η «θέση» και τι η «διασπορά»/«μεταβλητότητα» ενός στατιστικού μεγέθους;

(β-1,5) Εξηγείστε (σύντομα) ποια τεχνική δειγματοληψίας θα χρησιμοποιούσατε και γιατί, εάν θέλατε να μελετήσετε

1) το βάρος των παιδιών σε ένα δημοτικό σχολείο και

2) το χρόνο αναμονής των πελατών μιας τράπεζας (π.χ. Eurobank) μέχρι την εξυπηρέτησή τους, στη διάρκεια μιας εργάσιμης ημέρας.

**Θέμα 3° (3 μονάδες)**

Σε ένα εργοστάσιο η συσκευασία των προϊόντων σε κουτιά γίνεται αυτόματα και ελέγχεται δειγματοληπτικά. Είναι γνωστό ότι το βάρος των κουτιών ακολουθεί κανονική κατανομή με τυπική απόκλιση 0,035 κιλά. Για τον έλεγχο της διαδικασίας, ζυγίστηκαν 7 τυχαία επιλεγμένα κουτιά και τα βάρη τους βρέθηκαν ίσα με: 0,99 - 1,04 - 0,97 - 0,99 - 1,00 - 1,02 και 1,01 κιλά. Ζητείται να βρεθεί:

α) αν χρειάζεται ρύθμιση η μηχανή συσκευασίας, δεδομένου ότι η μέση τιμή του βάρους των κουτιών πρέπει να είναι ίση με 1,10 κιλά ( $\alpha=0,01$ )