

Ασκήσεις

- Μια μηχανή εμφιάλωσης κρασιού γεμίζει φιάλες του μισού κιλού με ποσότητα κρασιού η οποία είναι κανονική τυχαία μεταβλητή με γνωστή τυπική απόκλιση ίση με 5gr. Επιλέξαμε 25 φιάλες του μισού κιλού που είχαν γεμίσει από τη συγκεκριμένη μηχανή και μετρήσαμε την ποσότητα κρασιού που περιείχαν. Η μέση ποσότητα κρασιού σε αυτές τις 25 φιάλες βρέθηκε ίση με 485gr.
 - Βρείτε ένα 95% και ένα 99% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση ποσότητα κρασιού που περιέχεται στις φιάλες του μισού κιλού που γεμίζει η συγκεκριμένη μηχανή.
 - Μετρήσαμε την ποσότητα κρασιού σε 25 άλλες φιάλες του μισού κιλού που είχαν γεμίσει επίσης από τη συγκεκριμένη μηχανή και βρήκαμε μέση ποσότητα κρασιού 480gr. Να απαντήσετε στο ερώτημα (α) χρησιμοποιώντας τα ευρήματα από το νέο δείγμα.
 - Μετρήσαμε την ποσότητα κρασιού σε 40 ακόμη φιάλες του μισού κιλού που είχαν γεμίσει από τη συγκεκριμένη μηχανή και βρήκαμε μέση ποσότητα κρασιού, σε αυτές, 482gr. Να απαντήσετε και πάλι στο ερώτημα (α) χρησιμοποιώντας τα νέα ευρήματα.
 - Πώς σχολιάζετε και πώς ερμηνεύετε (συγκριτικά) τα πλάτη των έξι διαστημάτων που υπολογίσατε στα (α), (β) και (γ); ε) Τι μεγέθους δείγμα πρέπει να πάρουμε προκειμένου, με πιθανότητα 95% το περιθώριο σφάλματος για την εκτίμηση της μέσης ποσότητας κρασιού που περιέχεται στις φιάλες μισού κιλού που γεμίζει η συγκεκριμένη μηχανή, να είναι 1.5gr; στ) Τι υποθέσεις χρειάστηκε να κάνετε για να απαντήσετε στα ερωτήματα (α), (β) και (γ);
- (Συνέχεια του Προβλήματος-1): Η τυπική απόκλιση του πρώτου δείγματος (μεγέθους 25) που πήραμε, βρέθηκε να είναι 6gr, γεγονός που δημιούργησε αμφιβολίες στον υπεύθυνο παραγωγής για το αν η τυπική απόκλιση της ποσότητας κρασιού που εμφιαλώνεται ανά φιάλη είναι πράγματι 5gr ή μήπως η μηχανή έχει απορυθμισθεί και η τυπική απόκλιση είναι πλέον μεγαλύτερη.
 - Να ελέγξετε, με βάση αυτό το δείγμα, αν οι αμφιβολίες του υπεύθυνου παραγωγής, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, είναι βάσιμες και
 - να δώσετε, με ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης, μια εκτίμηση της τυπικής απόκλισης της ποσότητας κρασιού που εμφιαλώνει η μηχανή ανά φιάλη. Να δώσετε επίσης, ένα 95% κάτω φράγμα εμπιστοσύνης (για την τυπική απόκλιση).
- Είναι γνωστό ότι η πετρελαϊκή ρύπανση των θαλασσών προκαλεί, μεταξύ άλλων, την ανάπτυξη ενός συγκεκριμένου τύπου βακτηρίων. Μια ομάδα ερευνητών, προκειμένου να μελετήσει αυτό το φαινόμενο σε μια θαλάσσια περιοχή που έχει πληγεί από πετρελαϊκή ρύπανση, πήρε νερό από 10 διαφορετικά σημεία αυτής της περιοχής και έκανε σχετικές μετρήσεις. Συγκεκριμένα, μέτρησε τον αριθμό, έστω X , αυτών των βακτηρίων ανά 100 milliliters νερού. Οι τιμές, x_1, x_2, \dots, x_{10} , της μεταβλητής, X , στα δέκα σημεία ήταν: 49, 70, 54, 67, 59, 40, 61, 69, 71, 52.
 - Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο αριθμό βακτηρίων ανά 100 milliliters νερού στην υπό μελέτη θαλάσσια περιοχή.
 - Τι υποθέσεις χρειάστηκε να κάνετε για να απαντήσετε στο ερώτημα (α);

- γ) Εξηγήστε πώς αντιλαμβάνεσθε (πώς ερμηνεύετε) το 95% διάστημα εμπιστοσύνης που βρήκατε στο (α).
- δ) Αν 20 ερευνητικές ομάδες πάρουν, η κάθε μία, από ένα τυχαίο δείγμα μεγέθους 10 από την υπό μελέτη περιοχή, και υπολογίσουν (με την ίδια διαδικασία) από ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο αριθμό βακτηρίων ανά 100 *milliliters* νερού η κάθε μία, πόσα από αυτά τα 20 διαστήματα εμπιστοσύνης περιμένετε να περιέχουν το μέσο αριθμό βακτηρίων ανά 100 *milliliters* νερού στην υπό μελέτη θαλάσσια περιοχή;
- ε) Βρείτε ένα 99% διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο αριθμό βακτηρίων ανά 100 *milliliters* νερού στην υπό μελέτη θαλάσσια περιοχή. στ) Ποια εκτίμηση είναι πιο ακριβής, του ερωτήματος (α) ή του (ε); Για ποια έχουμε μεγαλύτερη εμπιστοσύνη;
4. Ένας φοιτητής, στο πλαίσιο της πτυχιακής του εργασίας, μελέτησε μεταξύ άλλων, την ποσότητα νατρίου, έστω X , που περιέχεται στο κασέρι συνήθους τύπου (όχι *light*) που παράγει μια γνωστή γαλακτοβιομηχανία. Τα αποτελέσματα εννέα σχετικών μετρήσεων που έκανε ο φοιτητής σε κασέρι που επέλεξε τυχαία από την παραγωγή της γαλακτοβιομηχανίας, ήταν (σε *milligrams/100gr*): 340, 300, 340, 320, 320, 290, 330, 320, 310.
- α) Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση ποσότητα νατρίου που περιέχεται στο κασέρι συνήθους τύπου που παράγει η συγκεκριμένη γαλακτοβιομηχανία.
- β) Τι υποθέσεις χρειάστηκε να κάνετε για να απαντήσετε στο ερώτημα (α);
- γ) Σύμφωνα με τις προδιαγραφές τις γαλακτοβιομηχανίας, η μέση ποσότητα νατρίου στο κασέρι συνήθους τύπου που παράγει είναι 320mg/100gr. Με βάση το δείγμα που πήρε ο φοιτητής, να ελέγξετε σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αν ο ισχυρισμός της γαλακτοβιομηχανίας ευσταθεί.
- δ) Τι υποθέσεις χρειάστηκε να κάνετε για να απαντήσετε στο ερώτημα (γ); ε) Σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, ο ισχυρισμός της γαλακτοβιομηχανίας ευσταθεί;
5. (Συνέχεια του Προβλήματος-4): Ο φοιτητής, επίσης μελέτησε, την ποσότητα νατρίου στο κασέρι τύπου *light* της ίδιας γαλακτοβιομηχανίας. Τα αποτελέσματα οκτώ σχετικών μετρήσεων ήταν: 300, 300, 310, 290, 280, 280, 285, 275.
- α) Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση ποσότητα νατρίου που περιέχεται στο κασέρι τύπου *light* που παράγει η συγκεκριμένη γαλακτοβιομηχανία.
- β) Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά της μέσης ποσότητας νατρίου στο κασέρι τύπου *light* που παράγει η συγκεκριμένη γαλακτοβιομηχανία από τη μέση ποσότητα νατρίου στο κασέρι συνήθους τύπου (που παράγει η ίδια γαλακτοβιομηχανία).
- γ) Με βάση το 95% διάστημα εμπιστοσύνης που υπολογίσατε στο ερώτημα (β), μπορείτε να συμπεράνετε αν οι δύο πληθυσμιακοί μέσοι διαφέρουν ή όχι και αν ναι με τι πιθανότητα το συμπέρασμά σας μπορεί να είναι λάθος;
- δ) Να διατυπώσετε και να κάνετε, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, κατάλληλο στατιστικό έλεγχο για να ελέγξετε αν η μέση ποσότητα νατρίου που περιέχεται στο κασέρι που παράγει η συγκεκριμένη γαλακτοβιομηχανία είναι ίδια ή όχι

στους δύο τύπους κασεριού. Συμφωνεί το συμπέρασμά σας με αυτό του ερωτήματος (γ);

ε) Με βάση το συμπέρασμά σας στο (δ), μπορείτε να αποφασίσετε, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αν η μέση ποσότητα νατρίου που περιέχεται στο κασέρι συνήθους τύπου που παράγει η συγκεκριμένη γαλακτοβιομηχανία είναι μεγαλύτερη από τη μέση ποσότητα νατρίου που περιέχεται στο κασέρι τύπου *light* (που παράγει η ίδια γαλακτοβιομηχανία);

στ) Να διατυπώσετε και να κάνετε, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, κατάλληλο στατιστικό έλεγχο για να ελέγξετε αν η μέση ποσότητα νατρίου που περιέχεται στο κασέρι συνήθους τύπου είναι μεγαλύτερη από τη μέση ποσότητα νατρίου που περιέχεται στο κασέρι τύπου *light* περισσότερο από 15mg/100gr.

ζ) Για να απαντήσετε στα ερωτήματα (β), (δ) και (στ) χρειάστηκε να κάνετε κάποιες υποθέσεις;

6. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται το ποσοστό (%) οξειδίου του αργιλίου (*aluminum oxide*) σε καθένα από 24 κεραμικά αγγεία που βρέθηκαν σε αρχαιολογικές ανασκαφές που έγιναν σε δύο διαφορετικές περιοχές (A και B).

A					B			
14.4	11.6	13.8	11.1	14.6	18.3	18.0	17.7	14.8
11.5	12.4	13.8	13.1	10.9	15.8	18.0	18.3	
10.1	12.5	13.4	12.7		20.8	19.1	16.7	

α) Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση περιεκτικότητα σε αργίλιο των κεραμικών της περιοχής A (της χρονολογικής περιόδου που αντιστοιχούν τα ευρήματα).

β) Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση περιεκτικότητα σε αργίλιο των κεραμικών της περιοχής B (της χρονολογικής περιόδου που αντιστοιχούν τα ευρήματα).

γ) Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά της μέσης περιεκτικότητας σε αργίλιο των κεραμικών της περιοχής B από τη μέση περιεκτικότητα σε αργίλιο των κεραμικών της περιοχής A.

δ) Με βάση το 95% διάστημα εμπιστοσύνης που υπολογίσατε στο ερώτημα (γ), μπορείτε να συμπεράνετε αν οι δύο πληθυσμιακοί μέσοι διαφέρουν ή όχι και αν ναι με τι πιθανότητα το συμπέρασμά σας μπορεί να είναι λάθος;

ε) Να διατυπώσετε και να κάνετε, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, κατάλληλο στατιστικό έλεγχο για να ελέγξετε αν η μέση περιεκτικότητα σε αργίλιο των κεραμικών είναι ίδια ή όχι στις δύο περιοχές. Συμφωνεί το συμπέρασμά σας με αυτό του ερωτήματος (δ);

στ) Τι υποθέσεις χρειάστηκε να κάνετε για να απαντήσετε στα ερωτήματα (α), (β), (γ) και (ε);

7. Η πτυχιακή μελέτη ενός φοιτητή αφορούσε στα άνθη μιας συγκεκριμένης ποικιλίας ενός φυτού που καλλιεργείται στο νομό Κοζάνης. Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης, ο φοιτητής μέτρησε, μεταξύ άλλων, τον αριθμό των πετάλων σε 115 άνθη

της συγκεκριμένης ποικιλίας που επέλεξε από καλλιέργειες του νομού Κοζάνης. Τα αποτελέσματα αυτών των μετρήσεων ήταν τα εξής:

7	5	8	7	5	5	6	6	5	7	5	5	5	9	6	8	5
5	5	6	6	5	5	5	5	6	5	9	6	5				
		5	7	6	6	6	7	5								
7	5	5	6	6	5	6	5	6	5	6	5	5				
		5	5	6	6	5	5									
8	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	6	5				
		5	6	5	5	5	6									
7		5	7	5	5	8	5	5	5	5	6					
	5	10	5	6	5	5	6	5	7	5	5	5				
	5	9	5	5	7	5	5	5	5	5	5	6				
	7	5	5													
6	5	6	5	7	5	10	5	6	5	5						
		5	8													

- α) Βρείτε ένα 99% διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο αριθμό πετάλων ανά άνθος της συγκεκριμένης ποικιλίας του φυτού στο νομό Κοζάνης.
- β) Τι υποθέσεις χρειάστηκε να κάνετε για να απαντήσετε στο ερώτημα (α);
- γ) Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι ο μέσος αριθμός πετάλων της συγκεκριμένης ποικιλίας του φυτού είναι 6 πέταλα ανά άνθος. Να διατυπώσετε και να κάνετε, σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, κατάλληλο στατιστικό έλεγχο για να ελέγξετε αν τα ευρήματα στο δείγμα που πήρε ο φοιτητής συμφωνούν ή όχι με τη βιβλιογραφία.
- δ) Μπορείτε να υπολογίσετε την πιθανότητα το συμπέρασμά σας στο (γ) να είναι λάθος; Εξηγήστε.
8. Τα φυτά σιταριού με ύψος μικρότερο από 91.44cm (συμπεριλαμβανομένης και της ταξιανθίας) χαρακτηρίζονται «κοντά». Ένα τυχαίο δείγμα 50 φυτών σιταριού από μια αγροτική περιοχή έδωσε μέσο ύψος 89.2cm με τυπική απόκλιση 14.58cm.
- α) Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο ύψος των φυτών σιταριού της συγκεκριμένης αγροτικής περιοχής.
- β) Τα ευρήματα στο τυχαίο δείγμα, υποστηρίζουν, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, ότι τα φυτά σιταριού στη συγκεκριμένη αγροτική περιοχή, με βάση το μέσο ύψος τους, είναι κοντά;
9. Ένας φοιτητής, στο πλαίσιο μιας εργαστηριακής άσκησης, πήρε 15 μετρήσεις συγκέντρωσης οξυγόνου στα νερά μέσα στο λιμάνι της Μυτιλήνης και 12 άλλες μετρήσεις στα νερά παρακείμενης θαλάσσιας περιοχής έξω από το λιμάνι. Οι μετρήσεις στα νερά που ελήφθησαν μέσα από το λιμάνι έδωσαν μέση συγκέντρωση οξυγόνου 13.008mg/l με τυπική απόκλιση 0.19mg/l, ενώ οι μετρήσεις στα νερά που ελήφθησαν έξω από το λιμάνι έδωσαν μέση συγκέντρωση οξυγόνου 13.2388mg/l με τυπική απόκλιση 0.2mg/l.
- α) Σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, υποστηρίζουν τα δεδομένα αυτά μειωμένη συγκέντρωση οξυγόνου στα νερά μέσα στο λιμάνι της Μυτιλήνης σε σχέση με

τη συγκέντρωση οξυγόνου στα νερά έξω από το λιμάνι; Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%;

β) Ο καθηγητής έδωσε τη συγκεκριμένη άσκηση σε 30 φοιτητές, δηλαδή, από κάθε φοιτητή ζητήθηκε να ληφθούν από 15 και 12 μετρήσεις συγκέντρωσης οξυγόνου από νερά μέσα και έξω από το λιμάνι της Μυτιλήνης αντίστοιχα, και στη συνέχεια να κάνει κατάλληλο στατιστικό έλεγχο υποθέσεων σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Αν ο καθηγητής γνωρίζει ότι η μέση συγκέντρωση οξυγόνου στα νερά μέσα στο λιμάνι **δεν είναι** μικρότερη από ότι στα νερά έξω από το λιμάνι, πόσοι από τους 30 φοιτητές (περίπου) αναμένετε να βρήκαν ότι η μέση συγκέντρωση οξυγόνου στα νερά μέσα στο λιμάνι **είναι** μικρότερη από ότι στα νερά έξω από το λιμάνι; (Υποθέστε ότι όλοι οι φοιτητές εκτέλεσαν την άσκηση σωστά).

10. Οι κάτοικοι μιας περιοχής στο Θριάσιο, ανησυχούν για τη συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα κατά τις μεσημεριανές ώρες. Η αρμόδια κρατική υπηρεσία, μετά από διαμαρτυρία των κατοίκων, επέλεξε σύμφωνα με ένα σχέδιο τυχαίας δειγματοληψίας, 16 σημεία της περιοχής και έκανε σχετικές μετρήσεις. Οι μετρήσεις αυτές έδωσαν μέση συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα 55.9mg/m^3 με τυπική απόκλιση 6.5mg/m^3 . Το επιτρεπτό για την υγεία των κατοίκων όριο μονοξειδίου του άνθρακα είναι 55mg/m^3 .

α) Με βάση τα ευρήματα στο δείγμα, και σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τι πρέπει να ανακοινώσει η κρατική υπηρεσία στους κατοίκους;

β) Μια περιβαλλοντική οργάνωση πίεσε την κρατική υπηρεσία να επαναλάβει τον έλεγχο με μεγαλύτερο δείγμα. Η κρατική υπηρεσία δέχθηκε και ένα νέο τυχαίο δείγμα μεγέθους 60 που πήρε, έδωσε μέση συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα 56.2mg/m^3 με τυπική απόκλιση 5.2mg/m^3 . Τι πρέπει να ανακοινώσει η κρατική υπηρεσία στους κατοίκους με βάση τα ευρήματα στο νέο δείγμα (σε επίπεδο σημαντικότητας και πάλι 5%);

γ) Σχολιάστε τα συμπεράσματα στα (α) και (β) συγκριτικά.

δ) Τι υποθέσεις χρειάστηκε να γίνουν για να απαντηθούν τα ερωτήματα (α) και (β);

11. Ένας ερευνητής, έκανε 34 μετρήσεις για το PH ενός χημικού διαλύματος Α και 41 μετρήσεις για το PH ενός άλλου χημικού διαλύματος Β. Οι 34 μετρήσεις για το διάλυμα Α έδωσαν μέσο PH 7.52 με τυπική απόκλιση 0.25 και οι 41 μετρήσεις για το διάλυμα Β έδωσαν μέσο PH 7.76 με τυπική απόκλιση 0.29.

α) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, η διαφορά που παρατηρείται στους δύο δειγματικούς μέσους, είναι άραγε στατιστικά σημαντική; Σε επίπεδο σημαντικότητας 1%;

β) Τι πρέπει να υπολογίσουμε για να διαπιστώσουμε πόσο στατιστικά σημαντική είναι αυτή η διαφορά;

γ) Να απαντήσετε στο ερώτημα (α) αν γνωρίζετε ότι η p -τιμή ≈ 0.0003 . Εξηγήστε τι εκφράζει η p -τιμή και πώς χρησιμοποιείται στο στατιστικό έλεγχο υποθέσεων.

δ) Βρείτε ένα 99% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση διαφορά του PH στα δύο διαλύματα.

12. Για να συγκρίνουμε δυο αντιδιαβρωτικά επιστρώματα σωλήνων, έστω A και B, κάναμε το εξής πείραμα. Σε κάθε μία από 10 τυχαία επιλεγμένες περιοχές τοποθετήσαμε μέσα στο έδαφος δύο σωλήνες, τον ένα δίπλα στον άλλο, στο ίδιο βάθος και για ίδιο χρονικό διάστημα. Ο ένας σωλήνας από τους δύο που τοποθετήθηκαν σε κάθε περιοχή, είχε επιστρωθεί με το αντιδιαβρωτικό A και ο άλλος με το αντιδιαβρωτικό B. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται ο βαθμός διάβρωσης κάθε σωλήνα (σε 10^{-3} in) στις δέκα περιοχές.

	Περιοχή									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Βαθμός διάβρωσης με επίστρωμα A (σε 10^{-3} in)	47	52	55	76	57	58	39	54	46	71
Βαθμός διάβρωσης με επίστρωμα B (σε 10^{-3} in)	45	42	46	69	58	54	40	46	42	53

- α) Βρείτε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση διαφορά του βαθμού διάβρωσης μεταξύ σωλήνων με αντιδιαβρωτικό επίστρωμα A και σωλήνων με αντιδιαβρωτικό επίστρωμα B.
- β) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, υποστηρίζουν τα πειραματικά δεδομένα ότι τα δύο αντιδιαβρωτικά δεν έχουν την ίδια αποτελεσματικότητα;
- γ) Με βάση το συμπέρασμά σας στο (β), μπορείτε να συμπεράνετε σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αν τα πειραματικά δεδομένα υποστηρίζουν ότι το αντιδιαβρωτικό B είναι πιο αποτελεσματικό από το αντιδιαβρωτικό A;
- δ) Για να απαντήσετε στα προηγούμενα ερωτήματα, χρειάστηκε να κάνετε κάποιες υποθέσεις;
13. Ένας ερευνητής μέτρησε τη συγκέντρωση γλυκόζης (σε mg/dLi) στο αριστερό και το δεξί μάτι 35, τυχαία επιλεγμένων, υγιών σκύλων συγκεκριμένης ράτσας. Ας συμβολίσουμε με X και Y , τη συγκέντρωση γλυκόζης, αντίστοιχα, στο αριστερό και το δεξί μάτι, υγιών σκύλων της συγκεκριμένης ράτσας. Για τις 35 μετρήσεις, x_1, x_2, \dots, x_{35} , στο αριστερό μάτι και τις 35 μετρήσεις, y_1, y_2, \dots, y_{35} , στο δεξί, ο ερευνητής υπολόγισε τη μέση τιμή και την τυπική απόκλισή τους και βρήκε, $\bar{x} = 84.6 \text{ mg/dLi}$, $s_x = 11.64 \text{ mg/dLi}$, $\bar{y} = 84.83 \text{ mg/dLi}$, $s_y = 11.72 \text{ mg/dLi}$. Υπολόγισε επίσης την τυπική απόκλιση των διαφορών, $d_i = x_i - y_i$, $i = 1, 2, \dots, 35$, μεταξύ αριστερού και δεξιού ματιού, $s_d = 2.16 \text{ mg/dLi}$. Χρησιμοποιείστε όσα και όποια από αυτά τα στατιστικά κρίνετε, για να απαντήσετε στα επόμενα.
- α) Βρείτε 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση διαφορά της συγκέντρωσης γλυκόζης μεταξύ των δύο ματιών υγιών σκύλων της συγκεκριμένης ράτσας.
- β) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, υποστηρίζουν οι μετρήσεις που έκανε ο ερευνητής ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέση συγκέντρωση γλυκόζης μεταξύ των δύο ματιών υγιών σκύλων της συγκεκριμένης ράτσας;
- γ) Για να απαντήσετε στα (α) και (β), χρειάστηκε να κάνετε κάποιες υποθέσεις;

14. Πέντε μονάδες εμφιάλωσης αναψυκτικών δέχτηκαν να εφαρμόσουν μια νέα μέθοδο στη διαδικασία παραγωγής προκειμένου να ελεγχθεί (από μια ερευνητική ομάδα) αν η νέα μέθοδος αυξάνει την παραγωγικότητα. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται, για κάθε μια από τις πέντε παραγωγικές μονάδες, ο αριθμός μπουκαλιών που παρήχθησαν ανά ώρα πριν και μετά την εφαρμογή της νέας διαδικασίας παραγωγής.

Παραγωγικότητα (σε αριθμό μπουκαλιών ανά ώρα)	Παραγωγική Μονάδα				
	1	2	3	4	5
Πριν	500	475	525	490	530
Μετά	510	480	525	495	533

Με βάση αυτά τα πειραματικά δεδομένα,

- να ελέγξετε σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αν η νέα μέθοδος αυξάνει την παραγωγικότητα των μονάδων παραγωγής,
 - να υπολογίσετε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση διαφορά της παραγωγικότητας των μονάδων παραγωγής, πριν και μετά την εφαρμογή της νέας διαδικασίας παραγωγής.
 - Χρειάστηκε να κάνετε κάποιες υποθέσεις για να απαντήσετε στα ερωτήματα (α) και (β);
15. Δύο ερευνητές A και B, έκαναν 6 μικροαναλυτικούς προσδιορισμούς της περιεκτικότητας σε άνθρακα ενός χημικού προϊόντος και πήραν τις ακόλουθες τιμές:

<i>Ερευνητής A</i>	59.09	59.17	59.27	59.13	59.10	59.14
<i>Ερευνητής B</i>	59.06	59.40	59.00	59.12	59.01	59.25

- Με βάση αυτά τα δεδομένα, πώς συγκρίνονται, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, οι μεταβλητότητες (διασπορές) των μετρήσεων που κάνουν οι δύο ερευνητές.
- Για να απαντήσετε στο ερώτημα (α), χρειάστηκε να κάνετε κάποιες παραδοχές;