

Εργαστήριο Μαθηματικών & Στατιστικής

Γραπτή Εξέταση Περιόδου Σεπτεμβρίου 2012 στη Στατιστική

(Για τα Τμήματα ΕΤΤ και ΓΒ)

01/10/2012

Θέμα-1. [35] Μια μηχανή συσκευασίας τόνου σε κονσέρβες έχει ρυθμισθεί έτσι ώστε το βάρος του περιεχομένου ανά κονσέρβα, έστω X , να ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή 250gr και τυπική απόκλιση 10gr.

α) Επιλέγουμε τυχαία μια κονσέρβα από την παραγωγή της συγκεκριμένης μηχανής. Ποια είναι η πιθανότητα το βάρος του περιεχομένου της κονσέρβας **i)** να βρίσκεται μεταξύ 245gr και 255gr **ii)** να είναι μεγαλύτερο από 265gr.

β) Επιλέγουμε τυχαία 9 κονσέρβες από την παραγωγή της συγκεκριμένης μηχανής. Ποια είναι η πιθανότητα **i)** τουλάχιστον 2 από τις 9 κονσέρβες να περιέχουν ποσότητα μεγαλύτερη από 265gr **ii)** το μέσο βάρος του περιεχομένου των 9 κονσερβών να είναι μεγαλύτερο από 265gr.

γ) Να προσδιορίσετε την τιμή x_0 της X για την οποία ισχύει ότι: το 90% των κονσερβών που παράγονται από τη συγκεκριμένη μηχανή έχουν βάρος (περιεχομένου) μικρότερο από αυτήν την τιμή (x_0).

Θέμα-2. [30] Ένας ερευνητής προκειμένου να συγκρίνει τις ποσότητες χοληστερίνης που περιέχονται σε δύο διαφορετικά είδη τροφίμων διαίτης, έστω A1 και A2, πήρε ένα τυχαίο δείγμα μεγέθους 34 από το είδος A1 και ένα τυχαίο δείγμα μεγέθους 41 από το είδος A2 και μέτρησε τις ποσότητες χοληστερίνης (σε milligrams ανά 170gr). Οι μετρήσεις που πήρε έδωσαν δειγματική μέση τιμή $\bar{x} = 4.1 mgr$ με τυπική απόκλιση $s_1 = 0.2 mgr$ για το δείγμα από το είδος A1 και $\bar{y} = 4.4 mgr$ με $s_2 = 0.3 mgr$ για το δείγμα από το είδος A2.

α) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, υποστηρίζουν αυτά τα δεδομένα ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των μέσων ποσοτήτων χοληστερίνης στα δύο είδη τροφίμων; Σε επίπεδο σημαντικότητας 1%;

β) Τι πρέπει να υπολογίσουμε για να διαπιστώσουμε πόσο σημαντική (στατιστικά) είναι η διαφορά που παρατηρείται στους δύο δειγματικούς μέσους;

γ) Να απαντήσετε στο ερώτημα (α) αν γνωρίζετε ότι $P - τιμή \approx 0.000004$.

δ) Αν μ_1 η μέση ποσότητα χοληστερίνης που περιέχεται στο είδος A1 και μ_2 η μέση ποσότητα χοληστερίνης που περιέχεται στο είδος A2, υπολογίστε ένα 99% διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά $\mu_1 - \mu_2$. Πώς αντιλαμβάνεσθε/ερμηνεύετε αυτό το διάστημα;

ε) Για να απαντήσετε στα ερωτήματα (α) και (δ) χρειάστηκε να κάνετε κάποιες παραδοχές;

Θέμα-3. [20] Ένας ερευνητής σχεδίασε και εκτέλεσε το εξής πείραμα: σε έναν κλειστό διάδρομο στο τέλος του οποίου υπήρχαν τρεις έξοδοι διαφορετικού χρώματος (πράσινου, κόκκινου και μπλε αντίστοιχα), απελευθέρωσε ένα ποντίκι 90 φορές και κατέγραψε πόσες φορές αυτό διέφυγε από την πράσινη έξοδο, πόσες από την κόκκινη και πόσες από τη μπλε. Η συχνότητα που παρατηρήθηκε για κάθε έξοδο διαφυγής φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Παρατηρηθείσα συχνότητα	Έξοδος διαφυγής		
	Πράσινη	Κόκκινη	Μπλε
	20	39	31

α) Υποστηρίζουν αυτά τα πειραματικά δεδομένα ότι το ποντίκι δε δείχνει την ίδια προτίμηση και για τις τρεις εξόδους (i) σε επίπεδο σημαντικότητας 5%; (ii) σε επίπεδο σημαντικότητας 1%;

β) Τι μπορείτε να πείτε για την πιθανότητα το συμπέρασμά σας στο ερώτημα (α-i) να είναι λάθος; Αντίστοιχα στο ερώτημα (α-ii);

Θέμα-4. [15] Θεωρήστε ότι ο ερευνητής στο **Θέμα-2** πρέπει να συγκρίνει τις μέσες ποσότητες χοληστερίνης που περιέχονται σε πέντε (αντί δύο) διαφορετικά είδη τροφίμων διαίτης, έστω A1, A2, A3, A4 και A5. Για το σκοπό αυτό, από κάθε είδος πήρε ένα τυχαίο δείγμα μεγέθους, n_1, n_2, \dots, n_5 αντίστοιχα, και μέτρησε τις ποσότητες χοληστερίνης. Τι στατιστικό έλεγχο θα του προτείνατε να κάνει; Αν για τον έλεγχο που θα του προτείνατε πρέπει να ικανοποιούνται κάποιες προϋποθέσεις/παραδοχές να τις αναφέρετε.

Διάρκεια εξέτασης $2\frac{1}{2}$ ώρες.

Ευχόμαστε επιτυχία!!