

Γραπτή Εξέταση Περιόδου Ιανουαρίου 2020 για τα Τμήματα
ΑΦΠ&ΓΜ, ΑΟΑ και ΖΠ&Υ στη Στατιστική

ΣΕΙΡΑ Β

14.2.2020

1. [20] Έχει επαληθευθεί πειραματικά ότι τα μήκη των σταχυών μιας ποικιλίας σιταριού ακολουθούν κανονική κατανομή με μέσο μήκος 88.9mm και τυπική απόκλιση 12.7mm. α) Τι ποσοστό των σταχυών αυτής της ποικιλίας σιταριού έχουν μήκη που κυμαίνονται μεταξύ 90mm και 100mm; β) Αν επιλέξουμε τυχαία 8 στάχυα αυτής της ποικιλίας σιταριού, ποια είναι η πιθανότητα το πολύ 2 από αυτά να έχουν μήκη που βρίσκονται μεταξύ 90mm και 100mm. γ) Ποια είναι η πιθανότητα το μέσο μήκος 10 τυχαία επιλεγμένων σταχυών να είναι τουλάχιστον 90mm.

2. [20] Ο αριθμός των σωματιδίων που εκπέμπει μια πηγή ακολουθεί κατανομή Poisson με μέση τιμή ένα σωματίδιο ανά δευτερόλεπτο. Ζητούνται οι πιθανότητες: α) Σε διάστημα 4 δευτερολέπτων να έχουμε το πολύ 2 σωματίδια, β) σε διάστημα 3 δευτερολέπτων να έχουμε τουλάχιστον 3 σωματίδια. γ) σε διάστημα 15 λεπτών να έχουμε τουλάχιστον 930 σωματίδια.

3. [25] Ως 'χρόνος απόκρισης' ενός υπολογιστού ορίζεται ο χρόνος που πρέπει να περιμένει ο χρήστης μέχρι να πάρει μια πληροφορία από το δίσκο. Ένα κέντρο δεδομένων για να συγκρίνει τους μέσους χρόνους απόκρισης δύο διαφορετικών μονάδων δίσκων Α και Β του υπολογιστή, πήρε τα ακόλουθα δεδομένα:

Χρόνοι απόκρισης των δύο δίσκων (σε δέκατα του δευτερολέπτου)

Δίσκος Α	70	73	74	61	80	60	84	58	63	73	74
Δίσκος Β	71	63	48	46	49	45	52	48	68	60	

α) Ελέγξτε σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αν ο χρόνος απόκρισης του δίσκου Β είναι γρηγορότερος από αυτόν του δίσκου Α. Κάντε κατάλληλο έλεγχο υποθέσεων σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

β) Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο δίσκος Β είναι γρηγορότερος, περισσότερο από 8 δέκατα του δευτερολέπτου από το δίσκο Α; Κάντε κατάλληλο έλεγχο υποθέσεων σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

γ) Δώστε 98% διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο χρόνο απόκρισης του δίσκου Β.

δ) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, ελέγξτε αν ο μέσος χρόνος απόκρισης του δίσκου Β είναι μικρότερος από 60 δέκατα του δευτερολέπτου. Κάντε κατάλληλο έλεγχο υποθέσεων σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

4. [18] Η αποτελεσματικότητα ενός φυτοφαρμάκου για την αντιμετώπιση κάποιας ασθένειας είναι γνωστό ότι είναι 60%, δηλαδή ποσοστό 60% των άρρωστων φυτών στα οποία χορηγείται το εν λόγω φάρμακο θεραπεύονται. Για να ελέγξει την αποτελεσματικότητα ενός νέου φυτοφαρμάκου που καταπολεμά την ίδια ασθένεια, ένας γεωπόνος χορήγησε το νέο φάρμακο σε 15 άρρωστα φυτά και από αυτά θεραπεύθηκαν τα 12. α) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5% υποστηρίζουν αυτά τα πειραματικά δεδομένα ότι το νέο φάρμακο είναι πιο αποτελεσματικό από αυτό που ήδη χρησιμοποιεί ο αγρότης; β) Αν ο γεωπόνος είχε εκτελέσει το πείραμα με 150 άρρωστα φυτά και είχε βρει ότι θεραπεύθηκαν 120 από αυτά, το συμπέρασμα στο α)

ερώτημα θα ήταν το ίδιο; Εξηγείστε. γ) Βρείτε 98% διάστημα εμπιστοσύνης για την αποτελεσματικότητα του νέου φαρμάκου με τα δεδομένα από τα 15 φυτά και ένα αντίστοιχο με τα δεδομένα από τα 150 φυτά. Σχολιάστε τα πλάτη των δύο διαστημάτων.

5. [10] Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι τα ποσοστά των ομάδων αίματος A, B, AB και O σε έναν πληθυσμό είναι 0.41, 0.10, 0.04 και 0.45, αντίστοιχα. Μια ομάδα ερευνητών, προκειμένου να ελέγξει αν τα ποσοστά των ομάδων αίματος σε αυτόν τον πληθυσμό είναι πράγματι αυτά που αναφέρονται στην βιβλιογραφία, επέλεξε τυχαία 200 άτομα από αυτόν τον πληθυσμό και για καθένα κατέγραψε την ομάδα αίματός του. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται η συχνότητα κάθε ομάδας αίματος που παρατηρήθηκε στο δείγμα.

Συχνότητα (παρατηρηθείσα)	Ομάδα αίματος			
	A	B	AB	O
	81	18	12	89

Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα ποσοστά που παρατηρούνται στο δείγμα συμφωνούν ή όχι, με τα αντίστοιχα ποσοστά που αναφέρονται στη βιβλιογραφία;

6. [10] Σε τέσσερις ανασκαφές A, B, Γ, Δ βρέθηκαν ανθρώπινοι σκελετοί που είχαν ύψη:

A: 176 178 165 165 159 174

B: 166 172 184 184 160

Γ: 164 162 173 173 158

Δ: 174 181 169 169 152

Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι τα μέσα ύψη των σκελετών και στις τέσσερις ανασκαφές είναι ίδια; ($\alpha=0.05$).

(Δίνονται : SSA = 64.5, SST = 1669.0)

Δίνονται:

$$e^{-1} = 0.368, \quad e^{-2} = 0.135, \quad e^{-3} = 0.05, \quad e^{-4} = 0.018, \quad e^{-5} = 0.007, \quad e^{-6} = 0.002, \\ e^{-7} = 0.0009, \quad e^{-8} = 0.0003, \quad e^{-9} = 0.0001, \quad e^{-10} = 0.00005.$$

- Κριτικές τιμές $\chi_k^2(\alpha)$ της χ^2 κατανομής με k βαθμούς ελευθερίας και για επίπεδο σημαντικότητας α .

$$\chi_1^2(0.05) = 3.8 \quad \chi_2^2(0.05) = 6.0 \quad \chi_3^2(0.05) = 7.8 \quad \chi_4^2(0.05) = 9.5 \quad \chi_5^2(0.05) = 11.1$$

- Κριτικές τιμές $F_{\mu,\nu}(\alpha)$ της F κατανομής με μ και ν βαθμούς ελευθερίας για επίπεδο σημαντικότητας α .

$$F_{2,18}(0.05) = 3.55 \quad F_{2,20}(0.05) = 3.49 \quad F_{3,17}(0.05) = 3.20 \quad F_{3,20}(0.05) = 3.10$$