

**Γραπτή Εξέταση Περιόδου Ιουνίου 2014**  
**στο Μάθημα Στατιστική**  
(Για τα Τμήματα *ET&ΔΑ* και *Βιοτεχνολογίας*)

**23/06/2014**

**Θέμα-1. [30]** Έστω  $X$  τυχαία μεταβλητή που εκφράζει (σε  $mg$ ) την ποσότητα καλίου που περιέχεται σε μια μπανάνα. Από τη βιβλιογραφία είναι γνωστό ότι  $X \sim N(630, 40^2)$ . **α)** Ποια είναι η πιθανότητα μια τυχαία επιλεγμένη μπανάνα να περιέχει ποσότητα καλίου **i)** μεγαλύτερη από  $700mg$  **ii)** μεταξύ  $670$  και  $700mg$ . **β)** Από τρεις τυχαία επιλεγμένες μπανάνες, ποια είναι η πιθανότητα τουλάχιστον μια να περιέχει ποσότητα καλίου μεγαλύτερη από  $700mg$ . **γ)** Έστω  $Y$  τυχαία μεταβλητή που εκφράζει (σε  $mg$ ) την ποσότητα καλίου που περιέχεται σε ένα πορτοκάλι. Από τη βιβλιογραφία είναι γνωστό ότι  $Y \sim N(550, 20^2)$ . Αν στο ημερήσιο διαιτολόγιο κάποιου ενταχθεί μια μπανάνα και ένα πορτοκάλι, ποια είναι η πιθανότητα από τα δυο αυτά φρούτα να παίρνει ημερησίως τουλάχιστον  $1100mg$  κάλιο.

**Θέμα-2. [40]** Ένας φοιτητής προκειμένου να μελετήσει την ποσότητα φυτικών ινών που περιέχεται ανά μερίδα τραγανών δημητριακών συγκεκριμένης βιομηχανίας, πήρε με βάση ένα σχέδιο τυχαίας δειγματοληψίας  $16$  σχετικές μετρήσεις οι οποίες έδωσαν δειγματική μέση τιμή  $\bar{x} = 4.5gr$  ανά μερίδα, με τυπική απόκλιση  $s = 0.5gr$  ανά μερίδα.

**α)** Με βάση το δείγμα που πήρε ο φοιτητής, υπολογίστε ένα  $95\%$  διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση ποσότητα φυτικών ινών που περιέχεται ανά μερίδα τραγανών δημητριακών της συγκεκριμένης βιομηχανίας. Πώς αντιλαμβάνεσθε (ερμηνεύετε) αυτό το διάστημα εμπιστοσύνης; Για να υπολογίσετε αυτό το διάστημα, χρειάστηκε να κάνετε κάποια παραδοχή; Εξηγήστε.

**β)** Αν με βάση το ίδιο δείγμα κατασκευάσετε για τη μέση ποσότητα φυτικών ινών που περιέχεται ανά μερίδα τραγανών δημητριακών της συγκεκριμένης βιομηχανίας ένα άλλο διάστημα εμπιστοσύνης με μεγαλύτερο συντελεστή εμπιστοσύνης, η ακρίβεια της εκτίμησης θα αλλάξει; Εξηγήστε.

**γ)** Στο κουτί συσκευασίας των δημητριακών αναγράφεται ότι η μέση ποσότητα φυτικών ινών που περιέχεται ανά μερίδα είναι  $5gr$ . Να ελέγξετε σε επίπεδο σημαντικότητας  $0.05$  αν τα δεδομένα του δείγματος που πήρε ο φοιτητής δίνουν στατιστικά σημαντικές αποδείξεις ότι η μέση ποσότητα φυτικών ινών που περιέχεται στα συγκεκριμένα δημητριακά δεν είναι  $5gr$  αλλά μικρότερη.

**δ)** Να επαναλάβετε το στατιστικό έλεγχο του ερωτήματος (γ) σε επίπεδο σημαντικότητας  $0.01$ .

**ε)** Ποιον από τους δύο ελέγχους θα προτείνατε στο φοιτητή να χρησιμοποιήσει για να υποστηρίξει το συμπέρασμά του, τον έλεγχο σε επίπεδο σημαντικότητας  $0.05$  ή τον έλεγχο σε επίπεδο σημαντικότητας  $0.01$ ; Εξηγήστε.

**στ)** Ο φοιτητής χρησιμοποίησε ένα στατιστικό πακέτο και υπολόγισε την  $P$ -τιμή του ελέγχου που πρέπει να γίνει στο ερώτημα (γ) και τη βρήκε ίση με  $0.0006$ . Πώς αντιλαμβάνεσθε αυτή την τιμή; Μπορείτε να τη χρησιμοποιήσετε για να απαντήσετε στα ερωτήματα (γ) και (δ);

**Θέμα-3. [15]** Σύμφωνα με ένα μοντέλο κληρονομικότητας, οι τέσσερις τύποι απογόνων,  $A$ ,  $B$ ,  $\Gamma$  και  $\Delta$ , που προκύπτουν από διασταύρωση ορισμένου είδους πειραματόζωων, πρέπει να βρίσκονται σε αναλογία  $5:3:1:1$ , αντίστοιχα. Σε ένα σχετικό πείραμα, από  $200$  απογόνους που προέκυψαν,  $110$  βρέθηκαν να είναι τύπου  $A$ ,  $60$  τύπου  $B$ ,  $20$  τύπου  $\Gamma$  και  $10$  τύπου  $\Delta$ . Σε επίπεδο σημαντικότητας  $5\%$ , αυτά τα

πειραματικά δεδομένα δίνουν άραγε σημαντικές αποδείξεις εναντίον του μοντέλου κληρονομικότητας;

**Θέμα-4. [15]** Ένας ερευνητής, προκειμένου να συγκρίνει τη συγκέντρωση αλανίνης στο αίμα τριών διαφορετικών ειδών ενός οργανισμού (έστω A1, A2 και A3), πήρε με βάση ένα σχέδιο τυχαίας δειγματοληψίας 8 σχετικές μετρήσεις από κάθε είδος. Οι μετρήσεις αυτές φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

	Συγκέντρωση Αλανίνης (σε mg/100ml)							
A1	14.8	21.5	19.6	20.9	15.6	13.5	16.4	22.8
A2	14.5	17.4	15.0	17.8	12.1	11.4	12.7	14.5
A3	16.0	20.3	18.5	19.3	14.4	14.7	13.8	12.0

Με βάση αυτά τα δεδομένα, και σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, μπορεί ο ερευνητής να ισχυρισθεί ότι η μέση συγκέντρωση αλανίνης δεν είναι ίδια στο αίμα των τριών ειδών;

(Δίδονται:  $SSE=183.6$ ,  $SST =238.9$ ,  $F_{1;18;0.05}= 4.41$ ,  $F_{2;18;0.05}=3.55$ ,  $F_{1;23;0.05}=4.28$ ,  $F_{2;23;0.05}=3.42$ ,  $F_{2;21;0.05}=3.47$ ,  $F_{4;27;0.05}=2.73$ )

Διάρκεια εξέτασης  $2\frac{1}{4}$  ώρες.

**Ευχόμαστε επιτυχία!**