

Γραπτή Εξέταση Περιόδου Ιουνίου 2011 στη Στατιστική
(Για τα Τμήματα Ε.Τ.Τ. και Γ.Β.)

07/07/2011

1. [40] Η ποσότητα νωπού αγελαδινού γάλακτος που καταναλώνεται ετησίως στην Ελλάδα ανά ενήλικα, είναι τυχαία μεταβλητή, έστω X , η οποία, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή 55λίτρα/ενήλικα και τυπική απόκλιση 2λίτρα/ενήλικα. Με βάση το συμπέρασμα αυτής της μελέτης, **α)** ποιο είναι το ποσοστό των ενηλίκων στην Ελλάδα που καταναλώνουν ετησίως περισσότερο από 60λίτρα νωπού αγελαδινού γάλακτος, **β)** ποια είναι η πιθανότητα, από τέσσερις τυχαία επιλεγμένους ενήλικες (στην Ελλάδα), ένας το πολύ να καταναλώνει ετησίως περισσότερο από 60λίτρα νωπού αγελαδινού γάλακτος, **γ)** ποια είναι η πιθανότητα, η μέση ετήσια κατανάλωση νωπού αγελαδινού γάλακτος τεσσάρων τυχαία επιλεγμένων ενηλίκων στην Ελλάδα να είναι μεγαλύτερη από 60λίτρα. **δ)** Ένας ενήλικας (στην Ελλάδα) υπολόγισε ότι ετησίως καταναλώνει 51λίτρα νωπού αγελαδινού γάλακτος. Ποια είναι η θέση αυτής της τιμής στην κατανομή της X σε μονάδες τυπικής απόκλισης. **ε)** Βρείτε το P_{95} της κατανομής της X . **στ)** Με βάση την απάντησή σας στο (ε) τι μπορείτε να συμπεράνετε για έναν ενήλικα (στην Ελλάδα) ο οποίος ετησίως καταναλώνει 59λίτρα νωπού αγελαδινού γάλακτος.

2. [40] 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 16 μετρήσεις (μια μέτρηση σε κάθε σημείο). 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)** Ποια είναι η πιθανότητα το συμπέρασμα στο (β) να είναι λάθος. Στο (α); Εξηγήστε. **δ)** Πώς σχολιάζετε την ισχύ των δύο ελέγχων στα (α) και (β); (Δε ζητείται να υπολογισθεί η ισχύς του κάθε ελέγχου.) **ε)** Τι υποθέσεις χρειάστηκε να γίνουν για να απαντηθούν τα (α) και (β).

3. [25] Ένας ερευνητής, για να μελετήσει πώς επηρεάζεται η βλάστηση των φασολιών από το είδος μυκητοκτόνων που χρησιμοποιούνται και την ποικιλία των φασολιών, σχεδίασε ένα 3×3 παραγοντικό πείραμα με τέσσερις επαναλήψεις για κάθε

συνδυασμό μυκητοκτόνου-ποικιλίας. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι μετρήσεις που πήρε ο ερευνητής μετά την εκτέλεση του πειράματος (ως ποσοστό βλάστησης, %).

		Μυκητοκτόνο					
		M1		M2		M3	
Ποικιλία	Π1	78	62	82	78	92	85
		72	68	70	75	87	90
	Π2	65	70	72	68	85	79
		75	69	73	76	84	80
	Π3	81	78	87	83	94	90
		75	85	82	85	89	95

α) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, υποστηρίζουν αυτά τα πειραματικά δεδομένα ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στη βλάστηση των φασολιών που να οφείλεται **i)** στην αλληλεπίδραση μεταξύ ποικιλιών (Παράγοντας A) και μυκητοκτόνων (Παράγοντας B) **ii)** στην ποικιλία των φασολιών **iii)** στο είδος μυκητοκτόνου **β)** Ποιες υποθέσεις χρειάστηκε να κάνετε για να απαντήσετε στο ερώτημα (α).

(Δίνονται: $SSTot=2504.75$, $SSE=446.75$, $SSA=707.17$, $SSB=1293.17$, $F_{15,2;0.05} = 19.4$, $F_{2,27;0.05} = 3.35$, $F_{2,15;0.05} = 3.68$, $F_{2,17;0.05} = 3.59$, $F_{15,17;0.05} = 2.31$, $F_{4,27;0.05} = 2.73$).

4. [25] 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.

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

α) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα ποσοστά που παρατηρούνται στο δείγμα συμφωνούν ή όχι, με τα αντίστοιχα ποσοστά που αναφέρονται στη βιβλιογραφία; **β)** Με βάση το συμπέρασμά σας στο (α), μπορείτε να αποφασίσετε σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, αν τα ποσοστά που παρατηρούνται στο δείγμα συμφωνούν ή όχι, με τα αντίστοιχα ποσοστά που αναφέρονται στη βιβλιογραφία; Εξηγήστε.

Πρέπει να απαντήσετε στα θέματα 1, 2 και σε ένα μόνο από τα 3 και 4. Δηλαδή, πρέπει να απαντήσετε στα θέματα 1, 2 και 3 ή στα θέματα 1, 2 και 4. Για το άριστα (10) απαιτούνται 100 μόρια και για τη βάση (5) απαιτούνται 50 μόρια.