

**Γραπτή Εξέταση Προόδου στο Α' Μέρος του Μαθήματος Στατιστική**  
για τα Τμήματα Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου  
9/12/2013

**1° Θέμα [30]**

(I) Τα λαβράκια που παράγει μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας, όταν αλιεύονται για εμπορία και κατανάλωση έχουν βάρη τα οποία, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της μονάδας, ακολουθούν μια κανονική τυχαία μεταβλητή, έστω  $X$ , με μέση τιμή  $\mu = 400gr$  και τυπική απόκλιση  $\sigma = 50gr$ . **α)** Ο υπεύθυνος ποιοτικού ελέγχου της μονάδας επιλέγει τυχαία ένα λαβράκι που έχει αλιευθεί για κατανάλωση. Ποια είναι η πιθανότητα το βάρος του να είναι μικρότερο από 300gr. **β)** Βρείτε εκείνο το βάρος  $x_0$ , για το οποίο ισχύει ότι μεγαλύτερο βάρος από αυτό έχει μόνο το 1% από τα λαβράκια που αλιεύονται προς κατανάλωση. **γ)** Βρείτε εκείνο το βάρος  $x'_0$  για το οποίο ισχύει ότι μικρότερο βάρος από αυτό έχει μόνο το 1% από τα λαβράκια που αλιεύονται προς κατανάλωση.

(II) **α)** Δείξτε γραφικά και υπολογίστε τα  $z_{0.05}$  και  $z_{0.95}$  άνω ποσοστιαία σημεία της  $Z \sim N(0,1)$ . **β)** Πώς εξηγείται το μεγάλο εύρος εφαρμογών της κανονικής κατανομής;

**2° Θέμα [20]**

**α)** Η ποσότητα φυτικών ινών που περιέχεται ανά μερίδα (των 100gr) τραγανών δημητριακών είναι τυχαία μεταβλητή, έστω  $X$ , η οποία σύμφωνα με την εταιρεία παραγωγής έχει μέση τιμή  $\mu = 5gr$  και διασπορά  $\sigma^2 = 0.81gr^2$ . Σε ένα διαιτολόγιο δύο εβδομάδων σκέφτεστε να εντάξετε και 40 μερίδες από τα συγκεκριμένα δημητριακά. Ποια είναι η πιθανότητα η μέση ποσότητα φυτικών ινών σε 40 τέτοιες μερίδες να είναι τουλάχιστον 4.5gr. **β)** Σε μια δειγματοληπτική έρευνα, τα δειγματοληπτικά σφάλματα μπορούν να αποφευχθούν; Εξηγήστε.

**3° Θέμα [20]**

(I) Παραγωγός καρυδιών έχει διαπιστώσει (από εμπειρία ετών) ότι από τα καρύδια που παράγει ένα ποσοστό 5% είναι κούφια. **α)** Αν από την παραγωγή του συγκεκριμένου παραγωγού ελέγξουμε 10 καρύδια, ποια είναι η πιθανότητα να βρεθούν περισσότερα από 2 κούφια **β)** Αν από την παραγωγή του συγκεκριμένου παραγωγού ελέγξουμε 120 καρύδια, ποια είναι η πιθανότητα να βρεθούν περισσότερα από 14 κούφια **γ)** Από την παραγωγή του συγκεκριμένου παραγωγού **ελέγξαμε** 120 καρύδια και **βρήκαμε** 15 κούφια. Λαμβάνοντας υπόψη την απάντησή σας στο (β), τι από τα ακόλουθα μπορεί να συμβαίνει: **i)** συνέβη κάτι σπάνιο **ii)** το ποσοστό των κούφιων δεν είναι 5% αλλά μεγαλύτερο **iii)** κάναμε λάθος στην καταμέτρηση.

(II) Για ποια τιμή της παραμέτρου  $p$  η κατανομή  $B(n, p)$  παρουσιάζει τη μεγαλύτερη διασπορά; Εξηγήστε.

**4° Θέμα [15]**

Έχει παρατηρηθεί ότι ο αριθμός  $X_t$  των σταφίδων σε  $t$  μπισκότα (συγκεκριμένης βιομηχανίας τροφίμων) περιγράφεται ικανοποιητικά από μια *στοχαστική διαδικασία Poisson*. Αν ο μέσος αριθμός σταφίδων ανά μπισκότο είναι 6, να υπολογισθεί η πιθανότητα, **α)** σε ένα μπισκότο να υπάρχουν τουλάχιστον 3 σταφίδες **β)** σε 20 μπισκότα να υπάρχουν περισσότερες από 100 σταφίδες.

**5° Θέμα [15]**

Στα συμπεράσματα μιας έρευνας που πρόσφατα ολοκληρώθηκε αναφέρεται, μεταξύ άλλων, ότι το ποσοστό των φορέων του βακίλου της φυματίωσης σε μια συγκεκριμένη περιοχή είναι 1%. Το TB tine test που γίνεται για τη διάγνωση φορέων του βακίλου της φυματίωσης δεν κάνει πάντα σωστή διάγνωση. Συγκεκριμένα, δίνει λάθος διάγνωση στο 8% των περιπτώσεων όταν το εξεταζόμενο άτομο είναι φορέας

