

**ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**  
**Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2012**  
**ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ VII για την Δευτέρα 3/7/2012**

**Άσκηση 1** Για τον προσδιορισμό του μέσου εβδομαδιαίου βάρους των δεμάτων που μεταφέρει μια ταχυδρομική εταιρεία από την Αθήνα προς την Θεσσαλονίκη μετρήθηκε το βάρος των δεμάτων που μεταφέρθηκαν σε 12 διαδοχικές εβδομάδες και βρέθηκε (σε κιλά)

1234,1192,1302,1148,1167,1291, 1334,1094, 1200, 1224,1133, 1256

αντίστοιχα.

I. Κατασκευάστε ένα 0,95-δ.ε. για το μέσο εβδομαδιαίο βάρος των δεμάτων.

II. Ελέγξτε με επίπεδο σημαντικότητας (ε.σ.)  $\alpha = 0.05$  την υπόθεση ότι το μέσο εβδομαδιαίο βάρος είναι 1170 κιλά, με εναλλακτική υπόθεση  $\alpha$ ) ότι είναι διαφορετικό από 1170 κιλά,  $\beta$ ) ότι είναι μεγαλύτερο από 1170 κιλά.

**Άσκηση 2** Για την εκτίμηση της πιθανότητας  $p$  ένα εξάρτημα που παρασκευάζεται σ' ένα εργοστάσιο να προκύψει ελαττωματικό εξετάστηκαν 1200 εξαρτήματα και βρέθηκαν 8 ελαττωματικά ανάμεσά τους. Κατασκευάστε ένα προσεγγιστικό 0,99-δ.ε. για την παράμετρο  $p$ .

**Άσκηση 3** Υποθέστε ότι αριθμός των κλήσεων στο ΕΚΑΒ κατά τη διάρκεια μιας ημέρας ακολουθεί κατανομή Poisson με άγνωστη παράμετρο  $\lambda$ . Σε μια περίοδο 64 ημερών ο μέσος ημερήσιος αριθμός κλήσεων βρέθηκε ίσος με 123,25.

α) Κατασκευάστε ένα προσεγγιστικό 0,95-δ.ε. για την άγνωστη παράμετρο  $\lambda$ .

β) Για πόσες μέρες θα πρέπει να καταγράφουμε τον αριθμό των κλήσεων ώστε με βαθμό εμπιστοσύνης 0,99 να εκτιμήσουμε την άγνωστη  $\lambda$  με σφάλμα  $< 0.001$ ;

**Άσκηση 4** Οι αντιστάσεις που παράγει ένα εργοστάσιο έχουν ονομαστική τιμή  $1k\Omega$ . Λαμβάνοντας υπόψιν όμως αστάθμητους παράγοντες που υπεισέρχονται στην διαδικασία της παραγωγής, μπορούμε να υποθέσουμε ότι η πραγματική τιμή τους (σε  $k\Omega$ ) ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή  $\mu$  και διασπορά  $\sigma^2$ . Για την εκτίμηση της ακρίβειας της πραγματικής τιμής μετρήθηκαν 30 τυχαία επιλεγμένες αντιστάσεις και βρέθηκε ότι

$$\sum_{i=1}^{30} R_i = 30,6k\Omega \quad \sum_{i=1}^{30} R_i^2 = 31,3(k\Omega)^2.$$

α) Κατασκευάστε ένα 0,90-δ.ε. για τη διασπορά  $\sigma^2$  των αντιστάσεων.

β) Ελέγξτε με ε.σ.  $\alpha = 0.1$  την υπόθεση ότι η τυπική απόκλιση της πραγματικής αντίστασης είναι  $50 \Omega$ .

**Άσκηση 5** Για να μελετήσουμε αν το φύλο επηρεάζει τα αντανακλαστικά ενός οδηγού επιλέξαμε τυχαία 61 άνδρες και 61 γυναίκες οδηγούς, και τους υποβάλαμε σε μια δοκιμασία στην οποία βαθμολογήθηκαν από 1 (χείριστα αντανακλαστικά) έως 1000 (άριστα αντανακλαστικά). Ο δειγματικός μέσος της βαθμολογίας των ανδρών ήταν 804 και η δειγματική τυπική απόκλιση ήταν 98. Στην ομάδα των γυναικών είχαμε δειγματικό μέσο 823 και δειγματική τυπική απόκλιση 101.

Υποθέτουμε ότι η βαθμολογία στα δύο φύλα ακολουθεί με πολύ καλή προσέγγιση κανονική κατανομή.

α) Βρείτε ένα 0,90 δ.ε. για το λόγο των διασπορών της βαθμολογίας στα δύο φύλα.

β) Κατασκευάστε ένα 0,95 δ.ε. για τη διαφορά της μέσης βαθμολογίας ανδρών/γυναικών.

γ) Ελέγξτε με ε.σ. 0,05 την υπόθεση ότι η μέση βαθμολογία δεν διαφέρει ανάμεσα στα δύο φύλα με εναλλακτική υπόθεση ότι διαφέρει.

**Άσκηση 6** Για να μελετηθεί η επίδραση μιας νέας μεθόδου μηχανικού αερισμού σε διασωλημένους ασθενείς, μετρήθηκε η ενδοτικότητα των πνευμόνων 12 ασθενών πριν και μετά την εφαρμογή της μεθόδου. Τα αποτελέσματα (σε ml/cm H<sub>2</sub>O) φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Ασθενής	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ΠΡΙΝ	36	45	64	53	61	29	70	49	30	48	32	66
ΜΕΤΑ	40	47	69	52	61	35	68	54	34	48	34	64

Υποθέτοντας κανονική κατανομή για την ενδοτικότητα των πνευμόνων κατασκευάστε ένα 0,95 διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά της μέσης ενδοτικότητας πριν και μετά την εφαρμογή της νέας μεθόδου. Ελέγξτε στη συνέχεια με ε.σ.  $\alpha = 0,05$  την υπόθεση ότι η προτεινόμενη μέθοδος αερισμού αυξάνει τη μέση ενδοτικότητα.

**Άσκηση 7** Σ' ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι ο παίκτης έχει 6 προσπάθειες (ζωές.) Ο χρόνος  $T$  που διαρκεί κάθε ζωή ακολουθεί εκθετική κατανομή με παράμετρο  $\lambda$  που εξαρτάται από την ικανότητα του παίκτη- όσο μικρότερο το  $\lambda$  τόσο ικανότερος ο παίκτης- και για δεδομένο παίκτη είναι ανεξάρτητος από τον χρόνο που διαρκούν οι υπόλοιπες ζωές του.

α) Ποια κατανομή ακολουθεί η  $2\lambda T$ ;

β) Αν  $\Delta$  είναι η συνολική διάρκεια του παιχνιδιού ποια κατανομή ακολουθεί η  $2\lambda\Delta$ ;

γ) Αν διαγωνίζονται δύο παίκτες (με παραμέτρους  $\lambda_1, \lambda_2$ ) ποια κατανομή ακολουθεί η τ.μ.  $F = \frac{\lambda_1\Delta_1}{\lambda_2\Delta_2}$ ;

δ) Κατασκευάστε ένα 0,95-δ.ε. για τον λόγο  $\lambda_1/\lambda_2$ .

ε) Αν η συνολική διάρκεια παιχνιδιού του πρώτου παίκτη είναι διπλάσια από αυτή του δεύτερου, ελέγξτε με ε.σ.  $\alpha = 0,05$  την υπόθεση ότι οι παίκτες είναι εξίσου ικανοί, έναντι της εναλλακτικής ότι ο πρώτος παίκτης είναι ικανότερος.