

## Εφαρμοσμένη Στατιστική – Εξετάσεις Ιουνίου 2018 – Ομάδα θεμάτων 1.

Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες.

### Θέμα 1. (2 μονάδες)

Υπολογίστε τους εκτιμητές μέγιστης πιθανοφάνειας των παραμέτρων του μοντέλου πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης, αποδείξτε την αμεροληψία και τη διακύμανση τους.

### Θέμα 2. (3 μονάδες)

- 16 γυναίκες όλες 17 ετών επιλέχθηκαν τυχαία για ένα τεστ. Οι βαθμοί τους στο τεστ κατά μέσο όρο ήταν 37.9 με δειγματική τυπική απόκλιση 7.3.
  - Κατασκευάστε 90% και 99% διαστήματα εμπιστοσύνης για το μέσο όρο. Ερμηνεύστε το 99% δ/μα.
  - Εξηγείστε γιατί το ένα δ/μα είναι μεγαλύτερο από το άλλο.
  - Πόσες γυναίκες πρέπει να επιλεγούν ώστε κάποιος να έχει επίπεδο εμπιστοσύνης 95% ότι ο μέσος όρος δεν διαφέρει από τον πραγματικό πάνω από 1.5 μονάδες;
- Η μέση γεωργική παραγωγή ανά στρέμμα ενός συγκεκριμένου προϊόντος σε μια αγροτική περιοχή είναι 35 τόνοι με τυπική απόκλιση 3 τόνους. Μετά την χρησιμοποίηση ενός νέου λιπάσματος, η μέση παραγωγή σε 100 τυχαία επιλεγμένα στρέμματα ανήλθε στους 35.6 τόνους. Να ελέγξετε σε ε.σ. 5% αν η συγκεκριμένη αύξηση είναι στατιστικά σημαντική, δηλαδή αν το συγκεκριμένο λίπασμα ευνοεί την αύξηση της μέσης παραγωγής (θεωρείστε ότι η διασπορά της παραγωγής έχει παραμείνει η ίδια). Να βρείτε το αντίστοιχο p-value του δείγματος.

### Θέμα 3. (3 μονάδες)

Σε μία μελέτη για τη σχέση μεταξύ του ποσοστού των καταναλωτών που προτιμούν τη συγκεκριμένη μάρκα (Brand Preference) και του ποσού υγρασίας (Moisture Content) και γλυκύτητας (Sweetness) που περιέχει ένα προϊόν πήραμε τα αποτελέσματα του αρχείου "Brandpreference.csv".

- Στη συγκεκριμένη μελέτη, αν θέλουμε να βγάλουμε μια σχέση παλινδρόμησης, ποια η εξαρτημένη και ποιες οι ανεξάρτητες μεταβλητές; Εξετάστε τη γραμμικότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών σε σχέση με την εξαρτημένη.
- Προσαρμόστε το μοντέλο παλινδρόμησης, δώστε την εξίσωση παλινδρόμησης και ερμηνεύστε τους συντελεστές  $\beta_1$  και  $\beta_2$ .
- Υπολογίστε τα υπόλοιπα του μοντέλου και κάντε τη γρ. παράσταση τους έναντι της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών - τι πληροφορία μας δίνουν; Πώς θα ελέγξετε την κανονικότητα των υπολοίπων;
- σχολιάστε το συγκεκριμένο μοντέλο - είναι κατάλληλο για να βγάλουμε συμπεράσματα;