

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ  
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ**

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ 1Γ/2022

ΟΜΑΔΑ ΣΤ

Κλάδοι ΠΕ ΤΕΛΩΝΕΙΑΚΩΝ - ΠΕ ΔΗΜΟΣΙΟΝΟΜΙΚΩΝ

Εξέταση στο μάθημα **Περιγραφική και Επαγωγική Στατιστική**  
Κυριακή 23 Οκτωβρίου 2022

Το **ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ** που ακολουθεί αφορά στο μάθημα Περιγραφική και Επαγωγική Στατιστική και αποτελείται από εξήντα (60) ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, **βαθμολογικά ισοδύναμες**, με τέσσερις (4) εναλλακτικές απαντήσεις (Α, Β, Γ, Δ), από τις οποίες **μία (1) μόνο είναι η ορθή**.

Το μάθημα βαθμολογείται με άριστα τις εκατό (**100**) μονάδες, ενώ ως βαθμολογία **βάσης** του μαθήματος ορίζονται οι **πενήντα πέντε (55)** μονάδες. Για κάθε λανθασμένη απάντηση εφαρμόζεται **αρνητική βαθμολόγηση** με συντελεστή μείον 35%.

Για τις απαντήσεις σας να χρησιμοποιήσετε το **Απαντητικό Φύλλο** σύμφωνα με τις οδηγίες που σας έχουν διανεμηθεί.

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ**

1. Αν η μέση τιμή ενός δείγματος τιμών είναι ίση με 10 και η διάμεσος είναι ίση με 6 τότε η κατανομή των τιμών του δείγματος είναι :
  - α) Δεξιά ασύμμετρη
  - β) Αριστερά ασύμμετρη
  - γ) Συμμετρική
  - δ) Χρειάζομαι και άλλη πληροφορία σχετικά με το δείγμα
  
2. Σε μια ομάδα 100 φοιτητών, 10 παρακολουθούν μαθήματα για την ξένη γλώσσα Α, 20 παρακολουθούν μαθήματα για την ξένη γλώσσα Β, ενώ 5 παρακολουθούν μαθήματα και των δυο ξένων γλωσσών Α και Β. Ένας φοιτητής επιλέχτηκε τυχαία και διαπιστώθηκε ότι παρακολουθεί μαθήματα για την ξένη γλώσσα Α. Ποια είναι η πιθανότητα να παρακολουθεί μαθήματα και για την ξένη γλώσσα Β;
  - α) 0,20
  - β) 0,25
  - γ) 0,35
  - δ) 0,50
  
3. Ο συντελεστής προσδιορισμού σε ένα στατιστικό μοντέλο παίρνει πάντα τιμές :
  - α) στο διάστημα  $[0, 1]$
  - β) στο διάστημα  $[-1, 1]$
  - γ) στο διάστημα  $[0, \infty)$
  - δ) στο διάστημα  $(-\infty, \infty)$
  
4. Το ύψος των μαθητών σε ένα σχολείο μπορεί να προσεγγισθεί από την κανονική κατανομή με μέσο 165 εκατοστά και τυπική απόκλιση 3 εκατοστά. Ποιο ποσοστό των μαθητών εκτιμάτε ότι θα έχει ύψος μεταξύ 163 και 165 εκατοστών.

- α) 40%
- β) 35%
- γ) 25%
- δ) 5%

5. Έστω ότι  $Z \sim N(0,1)$  και  $V \sim \chi_r^2$ , ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές τότε η τυχαία μεταβλητή

$$K = \frac{Z}{\sqrt{\frac{V}{r}}}$$

θα ακολουθεί την:

- α)  $\chi_r^2$
  - β)  $t_r$
  - γ)  $N(0,1)$
  - δ)  $t_{r-1}$
6. Μια ομάδα μαθητών χωρίζεται σε δυο τμήματα Α και Β. Αν η μέση βαθμολογία των 30 μαθητών στο τμήμα Α είναι 14 και η μέση βαθμολογία των 20 μαθητών στο τμήμα Β είναι 18 τότε η μέση βαθμολογία της ομάδας αυτής είναι :
- α) 15.4
  - β) 16.6
  - γ) 15.6
  - δ) 16.4
7. Έστω ότι ο συντελεστής συσχέτισης δυο τυχαίων μεταβλητών X και Y είναι  $\rho=0.6$ . Ονομάζουμε με Z και W τις τυποποιημένες τυχαίες μεταβλητές των X και Y αντίστοιχα. Ο συντελεστής συσχέτισης των Z και W είναι :
- α) 0
  - β) 1
  - γ) 0.6
  - δ) -0.6
8. Θέλουμε να μελετήσουμε τη σχέση ύψους και ηλικίας των αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας. Σε στοιχεία ενός τυχαίου δείγματος 60 αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας, εφαρμόζουμε ένα απλό γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης που εκφράζει το ύψος σε εκατοστά (Y) σαν γραμμική συνάρτηση της ηλικίας σε συμπληρωμένα έτη ζωής (X). Η εκτιμηθείσα εξίσωση παλινδρόμησης μεταξύ του ύψους σε εκατοστά (Y) και της ηλικίας σε συμπληρωμένα έτη ζωής (X) του τυχαίου δείγματος των 60 αγοριών και κοριτσιών προσχολικής ηλικίας είναι:
- $$\hat{Y} = 42.17 + 11.16 X$$
- Ο συντελεστής παλινδρόμησης 11.16 δηλώνει ότι:
- α) Σε κάθε αύξηση της ηλικίας αντιστοιχεί αύξηση του ύψους με 11.16%
  - β) Αυξανομένης της ηλικίας κατά ένα έτος ζωής, βάσει του μοντέλου, το ύψος εκτιμάται ότι αυξάνεται κατά 11.16%
  - γ) Αυξανομένης της ηλικίας κατά ένα έτος ζωής, βάσει του μοντέλου, η μέση αύξηση του ύψους εκτιμάται ότι είναι ίση με 11.16 εκατοστά.
  - δ) Η μέση αύξηση του ύψους κατά ηλικιακό έτος είναι 11.16%

9. Σε ερωτηματολόγιο που δόθηκε σε τυχαίο δείγμα εργαζομένων σε κάποια πολυεθνική επιχείρηση, μεταξύ άλλων, υπήρχε η ερώτηση:

Πόσο ικανοποιημένος(η) αισθάνεστε από το εργασιακό περιβάλλον σας;

Καθόλου    Λίγο    Μέτρια    Αρκετά    Πολύ

Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα νομίζετε ότι θα μπορούσε να απεικονίσει καλύτερα την κατανομή των δεδομένων των απαντήσεων στην ερώτηση αυτή;

- α) Ιστόγραμμα
- β) Κυκλικό διάγραμμα
- γ) Πλαισίου απολήξεων
- δ) Μίσχου φύλλου

10. Ο μέσος και η τυπική απόκλιση των βαθμών 100 μαθητών λυκείου σε εξέταση του μαθήματος Πολιτικής Οικονομίας ήταν 14 και 2 αντίστοιχα. Αν η κατανομή των βαθμών θεωρηθεί κατά προσέγγιση συμμετρική και μονοκόρυφη τότε ο αριθμός των μαθητών που βαθμολογήθηκαν στην εξέταση αυτή με βαθμό το πολύ 12, είναι περίπου:

- α) 8
- β) 32
- γ) 16
- δ) 5

11. Ποιες είναι οι προϋποθέσεις που απαιτούνται για τον έλεγχο του μέσου ενός πληθυσμού στην περίπτωση που η διασπορά του πληθυσμού είναι γνωστή;

I. Τα δεδομένα να είναι ένα τυχαίο δείγμα από τον πληθυσμό.

II. Η κατανομή του πληθυσμού να είναι κανονική.

III. Το μέγεθος του δείγματος να είναι μεγαλύτερο από 30.

- α) I, II και III
- β) I και είτε II είτε III
- γ) II και III
- δ) II

12. Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ του βάρους και της πυκνότητας ενός δείγματος 70 ελασμάτων υπολογίστηκε ίσος με 0,88. Αυτό σημαίνει ότι το βάρος και η πυκνότητα των ελασμάτων του δείγματος εμφανίζουν:

- α) υψηλό βαθμό εξάρτησης μεταξύ τους
- β) ισχυρή σχέση μεταξύ τους
- γ) ισχυρή θετική γραμμική σχέση μεταξύ τους
- δ) ασθενή σχέση μεταξύ τους

13. Ποιο από τα παρακάτω μέτρα θέσης ή απόκλισης επηρεάζεται περισσότερο από τις ακραίες τιμές ενός δείγματος;

- α) αριθμητικός μέσος
- β) διάμεσος
- γ) τυπική απόκλιση
- δ) εύρος

14. Πάνω από το 1<sup>ο</sup> τεταρτημόριο ενός δείγματος βρίσκεται το :

- α) 15% του δείγματος  
β) 25% του δείγματος  
γ) 50% του δείγματος  
δ) 75% του δείγματος
15. Στον έλεγχο υπόθεσης για την ισότητα των μέσων δύο πληθυσμών η επιλογή του διαστήματος απόρριψης εξαρτάται από αρκετές συνθήκες. Ποια από τα παρακάτω χαρακτηριστικά δεν παίζουν ρόλο στη δημιουργία διαστήματος απόρριψης;
- α) Η τιμή του επιπέδου σημαντικότητας  
β) Μονόπλευρος ή δίπλευρος έλεγχος  
γ) Η διαφορά του μεγέθους των δύο δειγμάτων  
δ) Ο σχεδιασμός με ανεξάρτητα ή εξαρτημένα δείγματα
16. Σε μια ομάδα 100 φοιτητών, 10 παρακολουθούν μαθήματα για την ξένη γλώσσα A, 15 παρακολουθούν μαθήματα για την ξένη γλώσσα B, ενώ 5 παρακολουθούν μαθήματα και των δυο ξένων γλωσσών A και B. Αν επιλεγεί τυχαία ένας φοιτητής, ποια είναι η πιθανότητα να παρακολουθεί μαθήματα της ξένης γλώσσας A ή της ξένης γλώσσας B ή και των δυο ξένων γλωσσών A και B;
- α) 0.15  
β) 0.20  
γ) 0.25  
δ) 0.30
17. Θέλουμε 5 άτομα να καθίσουν σε ένα στρογγυλό τραπέζι. Αν οι θέσεις που θα καθίσουν είναι αριθμημένες, με πόσους διαφορετικούς τρόπους μπορούν τα άτομα αυτά να καθίσουν γύρω από το τραπέζι αυτό;
- α) 120  
β) 48  
γ) 24  
δ) 20
18. Ας υποθέσουμε ότι γνωρίζουμε ότι τουλάχιστον το 75% των εργαζομένων σε μία εταιρεία έχουν μισθό από 850 έως 1150 ευρώ. Αν χρησιμοποιήσετε το θεώρημα Chebyshev ποια είναι η εκτίμησή σας για τον μέσο και την τυπική απόκλιση των μισθών των εργαζομένων στην εταιρεία;
- α) Δεν μπορούμε να εξάγουμε συμπέρασμα από την υπάρχουσα πληροφορία  
β) Ο μέσος είναι 1000 ευρώ, αλλά δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε την απόκλιση  
γ) Ο μέσος είναι 1000 ευρώ και η τυπική απόκλιση είναι 75 ευρώ  
δ) Ο μέσος είναι 1000 ευρώ και η τυπική απόκλιση είναι 50 ευρώ
19. Αν η μονάδα μέτρησης των δεδομένων ενός δείγματος είναι το μέτρο ( $m$ ) τότε η διασπορά εκφράζεται σε :
- α)  $m$   
β)  $m^2$   
γ)  $m^3$   
δ) δεν έχει μονάδες
20. Ας θεωρήσουμε ένα σύνολο ποσοτικών δεδομένων με διασπορά ίση με το μηδέν. Ποιο από τα παρακάτω είναι σωστά σε ό,τι αφορά το συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων;
- I. Μέσος = Διάμεσος  
II. Μέγιστο=Ελάχιστο=0

III. Τυπική απόκλιση=0

IV. Εύρος=0

- α) III και IV
- β) II και IV
- γ) II και III
- δ) I, II, III και IV

21. Σε έναν χώρο υπάρχουν 5 τετράδια, εκ των οποίων 2 είναι χρώματος μπλε και τα υπόλοιπα είναι κόκκινα. Επιλέγουμε 2 τετράδια στη σειρά χωρίς να τα τοποθετήσουμε πίσω. Ποια είναι η πιθανότητα το δεύτερο τετράδιο που θα επιλέξουμε να είναι χρώματος μπλε;
- α) 0.3
  - β) 0.4
  - γ) 0.5
  - δ) 0.6
22. Αν σε ένα δείγμα  $n=20$  μετρήσεων έχουμε  $\sum_{i=1}^{20} x_i^2 = 1100$  και  $\sum_{i=1}^{20} x_i = 100$  η αμερόληπτη δειγματική διασπορά (ή διακύμανση) του δείγματος θα είναι:
- α) 28.57
  - β) 29.5
  - γ) 31.57
  - δ) 33.33
23. Ας υποθέσουμε ότι εφαρμόζουμε ένα μοντέλο απλής γραμμικής παλινδρόμησης με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων σε ένα σύνολο δεδομένων. Βρίσκουμε ότι ο συντελεστής προσδιορισμού είναι 0.8 ενώ το μοντέλο είναι  $\hat{Y} = 43 - 27x$ . Ποια είναι η τιμή του συντελεστή συσχέτισης;
- α) 0.8944
  - β) 0.64
  - γ) -0.8944
  - δ) -0.64
24. Σε ένα πείραμα έχουμε παρατηρήσει 14 επιτυχίες σε 25 δοκιμές. Ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το ποσοστό επιτυχίας είναι  $0.36 < p < 0.76$ . Θεωρείστε τις παρακάτω δύο προτάσεις :
- (1) Η υπόθεση ότι το ποσοστό επιτυχίας είναι  $1/2$  δεν μπορεί να απορριφθεί σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.
- (2) Η υπόθεση ότι το ποσοστό επιτυχίας είναι  $1/3$  δεν μπορεί να απορριφθεί σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.
- Πιστεύετε ότι:
- α) οι δύο προτάσεις είναι σωστές
  - β) η (1) είναι σωστή ενώ η (2) είναι λάθος
  - γ) η (1) είναι λάθος ενώ η (2) είναι σωστή.
  - δ) οι δύο προτάσεις είναι λάθος.
25. Ποιο από τα παρακάτω επίπεδα σημαντικότητας θα οδηγήσουν σε απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης αν η p-value του ελέγχου βρέθηκε να είναι 0.025.
- α) 0.01
  - β) 0.02
  - γ) 0.024
  - δ) 0.026

26. Για τα ζεύγη παρατηρήσεων

x	y
1	1
2	3
3	4
4	5
5	10

Η ευθεία ελαχίστων τετραγώνων είναι:

- α)  $y = -2x + 4$
- β)  $y = 4x + 10$
- γ)  $y = 2x - 1.4$
- δ)  $y = 2x + 2$

27. Σε μία επιχείρηση το τμήμα μελετών χρησιμοποιεί ένα στατιστικό μέτρο το οποίο ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ του 30<sup>ου</sup> και του 70<sup>ου</sup> ποσοστιαίου σημείου των μισθών των εργαζομένων σ' αυτήν. Το νέο στατιστικό μέτρο μας δίνει πληροφορίες σε ότι αφορά την:

- α) Ασυμμετρία
- β) Κεντρική τάση
- γ) Κύρτωση
- δ) Μεταβλητότητα

28. Αν  $X$  είναι η τυχαία μεταβλητή που καταγράφει το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο ατυχημάτων που συμβαίνουν σε μια οδική διασταύρωση τότε η κατανομή της  $X$  θα μπορούσε να είναι:

- α) η διωνυμική
- β) η αρνητική διωνυμική
- γ) η εκθετική
- δ) η Poisson

29. Η πιθανότητα ένας καταναλωτής να επισκεφθεί ένα κατάστημα παιχνιδιών το οποίο είδε σε διαφήμιση είναι 0.2. Η πιθανότητα να το επισκεφθεί, επειδή του το ανέφερε κάποιος γνωστός του, είναι 0.15. Αν τα δυο αυτά ενδεχόμενα είναι ανεξάρτητα, ποια είναι η πιθανότητα ο καταναλωτής να το είδε σε διαφήμιση και να του το είπε κάποιος γνωστός του;

- α) 0.35
- β) 0.05
- γ) 0.03
- δ) 0.10

30. Τα ύψη σε εκατοστά επτά αθλητών που αποτελούν μια ομάδα είναι: 188, 178, 201, 186, 199, 183, 195. Ο προπονητής πήρε στην ομάδα έναν ακόμα αθλητή. Μη γνωρίζοντας το ύψος αυτού του αθλητή, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι το διάμεσο ύψος των οκτώ αθλητών σε όλες τις περιπτώσεις:

- α) θα ισούται με 188 εκατοστά;
- β) θα κυμαίνεται μεταξύ 186 και 195 εκατοστών;
- γ) θα κυμαίνεται μεταξύ 186 και 188 εκατοστών;
- δ) θα κυμαίνεται μεταξύ 188 και 195 εκατοστών;

31. Στον έλεγχο υποθέσεων η p-value είναι:

- α) Η πιθανότητα η παράμετρος να πάρει τιμή το ίδιο ή περισσότερο ακραία από αυτή που παρατηρήθηκε υπό την προϋπόθεση ότι η μηδενική υπόθεση είναι σωστή
- β) Η πιθανότητα η παράμετρος να πάρει τιμή το ίδιο ή περισσότερο ακραία από αυτή που παρατηρήθηκε υπό την προϋπόθεση ότι η μηδενική υπόθεση είναι λανθασμένη
- γ) Η πιθανότητα η στατιστική συνάρτηση ελέγχου να πάρει τιμή το ίδιο ή περισσότερο ακραία από αυτή που παρατηρήθηκε υπό την προϋπόθεση ότι η μηδενική υπόθεση είναι λανθασμένη
- δ) Η πιθανότητα η στατιστική συνάρτηση ελέγχου να πάρει τιμή το ίδιο ή περισσότερο ακραία από αυτή που παρατηρήθηκε υπό την προϋπόθεση ότι η μηδενική υπόθεση είναι σωστή
32. Έστω  $z_1, z_2, \dots, z_n$  οι τυποποιημένες τιμές ενός δείγματος  $x_1, x_2, \dots, x_n$  από κάποια κατανομή. Τότε η τυπική απόκλιση του δείγματος  $z_1, z_2, \dots, z_n$  θα είναι
- α)  $n$
- β)  $0$
- γ)  $1$
- δ) Δεν μπορεί να υπολογισθεί με την υπάρχουσα πληροφορία
33. Ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το ποσοστό βρέθηκε να είναι το  $(0.4, 0.6)$ . Ένα 98% διάστημα εμπιστοσύνης που υπολογίζεται με τα ίδια δεδομένα
- α) δεν θα περιλαμβάνει την τιμή 0.6.
- β) δεν θα περιλαμβάνει την τιμή 0.5.
- γ) θα είναι στενότερο σε σχέση με το αντίστοιχο 95% διάστημα εμπιστοσύνης
- δ) θα είναι ευρύτερο σε σχέση με το αντίστοιχο 95% διάστημα εμπιστοσύνης
34. Ένα δείγμα  $n=10$  παρατηρήσεων δίνει δειγματική τυπική απόκλιση  $S=8$  και συντελεστή μεταβλητότητας  $CV=64\%$ . Ο μέσος των παρατηρήσεων αυτών πιστεύετε ότι είναι :
- α) 5.1
- β) 6.4
- γ) 8.0
- δ) 12.5
35. Κάποιος καθηγητής αποφάσισε να βελτιώσει τη βαθμολογία των φοιτητών του δίνοντας 2 επιπλέον μονάδες στον καθένα τους. Ποιο από τα παρακάτω μέτρα πιστεύετε ότι δεν θα μεταβληθεί;
- α) Η διασπορά.
- β) Ο συντελεστής μεταβλητότητας.
- γ) Ο μέσος
- δ) Το ενδοτεταρτημοριακό εύρος.
36. Ποια είναι η πιθανότητα λάθους τύπου II (type II error), αν το λάθος τύπου I έχει οριστεί στο 1%;
- α) 0.99
- β) 0.01
- γ) 0.05
- δ) Δεν μπορεί να υπολογισθεί με την υπάρχουσα πληροφορία
37. Το εύρος των ορίων του στατιστικού ελέγχου Durbin-Watson είναι
- α) Από -1 έως 1
- β) Από 0 έως 1

- γ) Από 0 έως 4
- δ) Από 0 έως 2

38. Για τη δειγματική τυπική απόκλιση  $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$  ενός τυχαίου δείγματος  $X_1, X_2, \dots, X_n$  από πληθυσμό με διασπορά  $\sigma^2$  ισχύει ότι :

- α) είναι αμερόληπτος εκτιμητής της τυπικής απόκλισης του πληθυσμού  $\sigma$
- β) υπερεκτιμά την τυπική απόκλιση του πληθυσμού ( $E(S) > \sigma$ )
- γ) υποεκτιμά την τυπική απόκλιση του πληθυσμού ( $E(S) < \sigma$ )
- δ)

$$E(S) = \sqrt{\frac{2}{n-1} \frac{\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}} \sigma$$

39. Θέλουμε να μελετήσουμε τη σχέση ύψους και ηλικίας των αγοριών προσχολικής ηλικίας. Σε στοιχεία ενός τυχαίου δείγματος 30 αγοριών προσχολικής ηλικίας, εφαρμόζουμε ένα απλό γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης που εκφράζει το ύψος σε εκατοστά (Y) σαν γραμμική συνάρτηση της ηλικίας σε συμπληρωμένα έτη ζωής (X). Η εκτιμηθείσα εξίσωση παλινδρόμησης μεταξύ του ύψους σε εκατοστά (Y) και της ηλικίας σε συμπληρωμένα έτη ζωής (X) του τυχαίου δείγματος 30 αγοριών προσχολικής ηλικίας είναι  $\hat{Y} = 49,19 + 9,67 X$  ενώ ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  υπολογίστηκε ίσος με 0,852. Η ερμηνεία του συντελεστή είναι ότι:

- α) Η ηλικία (X) ερμηνεύει το 85,2% της συνολικής μεταβλητότητας του ύψους (Y), βάσει της εκτιμηθείσας εξίσωσης παλινδρόμησης
- β) Η συσχέτιση ύψους και ηλικίας είναι 85,2%
- γ) Βάσει της εκτιμηθείσας εξίσωσης παλινδρόμησης, η μεταβλητότητα της Y είναι 85,2%
- δ) Βάσει της εκτιμηθείσας εξίσωσης παλινδρόμησης, η μεταβλητότητα της X είναι 85,2%

40. Σε ένα διαγώνισμα αξιολόγησης υπάρχουν 40 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Η κάθε ερώτηση έχει 4 απαντήσεις εκ των οποίων μία είναι σωστή. Ένας εξεταζόμενος απαντά τυχαία στην κάθε ερώτηση. Αν είναι γνωστό ότι οι ερωτήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, ποια είναι η διασπορά των ερωτήσεων που αναμένεται να απαντηθούν σωστά;

- α) 7
- β) 7.5
- γ) 8
- δ) 8.5

41. Θεωρούμε τυχαίο δείγμα  $X_1, X_2, \dots, X_n$  από πληθυσμό με κανονική κατανομή  $N(\mu_1, \sigma_1^2)$  και τυχαίο δείγμα  $Y_1, Y_2, \dots, Y_k$  από πληθυσμό με κανονική κατανομή  $N(\mu_2, \sigma_2^2)$ . Για τον έλεγχο της ισότητας των διασπορών  $\sigma_1^2$  και  $\sigma_2^2$  όταν οι μέσοι  $\mu_1$  και  $\mu_2$  είναι άγνωστοι, χρησιμοποιούμε τον λόγο των δειγματικών διασπορών δηλαδή τη στατιστική συνάρτηση

$$\frac{S_X^2}{S_Y^2}$$

η οποία κάτω από τη μηδενική υπόθεση της ισότητας των διασπορών ακολουθεί την κατανομή:

- α)  $X_{n+k}^2$
- β)  $X_{n+k-2}^2$
- γ)  $F_{n-1, k-1}$



δ)  $F_{k-1, n-1}$

42. Σε μια αίθουσα διδασκαλίας υπάρχουν 3 άνδρες και 6 γυναίκες. Για την ανάγκη ενός πειράματος επιλέγονται τυχαία και χωρίς επανάθεση 3 άτομα. Ποια είναι η πιθανότητα να μην επιλεγούν γυναίκες;

- α) 1/84
- β) 1/28
- γ) 1/12
- δ) 1/21

43. Έστω ότι ο χρόνος εξυπηρέτησης πελατών σε μια επιχείρηση ακολουθεί την κανονική κατανομή με  $\sigma=2$  λεπτά. Σε ένα τυχαίο δείγμα 100 πελατών υπολογίζεται ότι η μέση τιμή του χρόνου εξυπηρέτησης είναι ίση με 7 λεπτά και κατασκευάζεται το 90% διάστημα εμπιστοσύνης για την πληθυσμιακή μέση τιμή του χρόνου εξυπηρέτησης. Στο ίδιο πρόβλημα ένας ερευνητής αποφασίζει να επιλέξει 25 πελάτες και υπολογίζει ότι η μέση τιμή του χρόνου εξυπηρέτησης είναι ίση με 7 λεπτά. Αν κατασκευάσει εκ νέου το 90% διάστημα εμπιστοσύνης για την πληθυσμιακή μέση τιμή του χρόνου εξυπηρέτησης, τότε το εύρος (πλάτος) του νέου διαστήματος εμπιστοσύνης είναι:

- α) τετραπλάσιο του αρχικού
- β) διπλάσιο του αρχικού
- γ) το μισό του αρχικού
- δ) το ένα τέταρτο του αρχικού

44. Αν  $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$  είναι το υπόλοιπο στην  $i=1, \dots, n$  παρατήρηση σε ένα γραμμικό μοντέλο απλής παλινδρόμησης και  $\sigma^2$  η διασπορά των σφαλμάτων της παλινδρόμησης τότε η στατιστική συνάρτηση:

$$\sum_{i=1}^n \frac{e_i^2}{\sigma^2}$$

ακολουθεί την κατανομή

- α)  $t_{n-2}$
- β)  $t_{n-1}$
- γ)  $\chi_{n-2}^2$
- δ)  $Z$

45. Αν το μέγεθος του δείγματος που λαμβάνουμε για να ελέγξουμε μια υπόθεση που αναφέρεται στον μέσο του πληθυσμού διπλασιαστεί, τότε η ισχύς του ελέγχου:

- α) Μένει ανεπηρέαστη
- β) Αυξάνεται
- γ) Μειώνεται
- δ) Δεν αρκεί αυτή η πληροφορία για να εκφέρουμε γνώμη σε σχέση με την ισχύ του ελέγχου.

46. Μια επιχείρηση διαπίστωσε ότι σε ένα τυχαίο δείγμα 100 πελατών 20 δήλωσαν ικανοποιημένοι από τις υπηρεσίες του γραφείου. Ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το πληθυσμιακό ποσοστό των ικανοποιημένων πελατών είναι ίσο με:

α)  $(0.2 - 1.96 \sqrt{\frac{0.2 \cdot 0.8}{100}}, 0.2 + 1.96 \sqrt{\frac{0.2 \cdot 0.8}{100}})$

$$\beta) \left( 0.8 - 1.96 \sqrt{\frac{0.2 \cdot 0.8}{100}}, 0.1 + 1.96 \sqrt{\frac{0.2 \cdot 0.8}{100}} \right)$$

$$\gamma) \left( 0.2 - 2.575 \sqrt{\frac{0.2 \cdot 0.8}{100}}, 0.9 + 2.575 \sqrt{\frac{0.2 \cdot 0.8}{100}} \right)$$

$$\delta) \left( 0.8 - 2.575 \sqrt{\frac{0.2 \cdot 0.8}{100}}, 0.1 + 2.575 \sqrt{\frac{0.2 \cdot 0.8}{100}} \right)$$

47. Ο πίνακας αποτελεσμάτων ANOVA (Ανάλυση διασποράς) για τον έλεγχο της υπόθεσης της ισότητας των μέσων  $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \mu_5$  πέντε πληθυσμών είναι :

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sign
Between Groups	475,76		118.94		0.000
Within Group	161.20	20	8.06		
Total	636.96				

Η τιμή της στατιστικής συνάρτησης  $F$  είναι :

- α) 14.76  
 β) 11,35  
 γ) 3.108  
 δ) 9.206
48. Για τα δεδομένα της Ερώτησης 47 η στατιστική συνάρτηση  $F$  ακολουθεί την
- α)  $F_{4,20}$  κατανομή  
 β)  $F_{5,20}$  κατανομή  
 γ)  $F_{20,4}$  κατανομή  
 δ)  $F_{24,4}$  κατανομή
49. Το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα είναι σημαντικό στη στατιστική διότι :
- α) Για κάθε μέγεθος δείγματος η δειγματική κατανομή του δειγματικού μέσου προσεγγίζει την κανονική κατανομή  
 β) Σε οποιοδήποτε πληθυσμό η δειγματική κατανομή του δειγματικού μέσου προσεγγίζει την κανονική κατανομή ανεξάρτητα από το μέγεθος του δείγματος  
 γ) Για αρκετά μεγάλο μέγεθος δείγματος η δειγματική κατανομή του δειγματικού μέσου προσεγγίζει την κανονική κατανομή ανεξάρτητα από την κατανομή του πληθυσμού που μελετούμε  
 δ) Για αρκετά μεγάλο μέγεθος δείγματος η κατανομή του πληθυσμού προσεγγίζει την κανονική κατανομή
50. Σε ένα διαγώνισμα αξιολόγησης υπάρχουν 40 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Η κάθε ερώτηση έχει 4 απαντήσεις, εκ των οποίων μία είναι σωστή. Αν ένας εξεταζόμενος απαντά τυχαία στην κάθε ερώτηση και θεωρώντας ότι οι ερωτήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, σε πόσες ερωτήσεις αναμένεται να απαντήσει σωστά;
- α) 8  
 β) 9

- γ) 10
- δ) 11

51. Σε έναν έλεγχο υπόθεσης η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=5\%$ . Αυτό σημαίνει ότι:
- α) θα απορρίπτεται σε οποιοδήποτε επίπεδο σημαντικότητας
  - β) θα απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 2.5% αλλά όχι σε επίπεδο σημαντικότητας 7.5%
  - γ) θα απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 7.5% αλλά δεν θα απορρίπτεται απαραίτητα σε επίπεδο σημαντικότητας 2.5%
  - δ) δεν θα απορρίπτεται ούτε σε επίπεδο σημαντικότητας 2.5% ούτε σε επίπεδο σημαντικότητας 7.5%
52. Σε 400 σελίδες ενός βιβλίου υπάρχουν 200 τυπογραφικά λάθη. Αν θεωρήσουμε ότι ο αριθμός των τυπογραφικών σφαλμάτων ακολουθεί την Poisson κατανομή, ποια είναι η πιθανότητα να υπάρχουν σε μια συγκεκριμένη σελίδα του βιβλίου 3 τυπογραφικά σφάλματα;
- α)  $\frac{e^{0.5}}{48}$
  - β)  $\frac{e^{-0.5}}{48}$
  - γ)  $\frac{e^{-0.5}}{24}$
  - δ)  $\frac{e^{-0.5}}{32}$
53. Αν  $X_1, X_2, \dots, X_n$  είναι τυχαίο δείγμα από πληθυσμό που ακολουθεί την κανονική κατανομή  $N(\mu, \sigma^2)$ , με μέσο  $\bar{X}$  τότε η κατανομή της στατιστικής συνάρτησης
- $$\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{\sigma^2}$$
- θα είναι:
- α) Τυποποιημένη κανονική  $N(0, 1)$
  - β)  $\chi_n^2$
  - γ)  $\chi_{n-1}^2$
  - δ)  $t_n$
54. Αν μειωθεί το επίπεδο σημαντικότητας στον έλεγχο στατιστικών υποθέσεων, τότε η ισχύς του ελέγχου (power of the test) :
- α) Θα αυξηθεί
  - β) Θα μειωθεί
  - γ) Θα μείνει αμετάβλητη
  - δ) Δεν εξαρτάται από το επίπεδο σημαντικότητας
55. Σε ένα εργοστάσιο παραγωγής μεταλλικών ελασμάτων υπάρχουν δυο γραμμές παραγωγής A και B, οι οποίες παράγουν το 50% των προϊόντων η κάθε μία. Στη γραμμή παραγωγής A παράγονται 2% ελαττωματικά ελάσματα, ενώ στη γραμμή παραγωγής B

παράγονται 4% ελαττωματικά ελάσματα. Αν επιλεγεί τυχαία ένα εξάρτημα από την αποθήκη της εταιρείας, ποια είναι η πιθανότητα να είναι ελαττωματικό;

- α) 0.06
- β) 0.02
- γ) 0.03
- δ) 0.01

56. Για την εκτίμηση του μέσου ενός πληθυσμού επιλέγεται δείγμα μεγέθους  $n$ . Ένας ερευνητής εισηγήθηκε να χρησιμοποιήσει τη στατιστική συνάρτηση

$$X_a = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} + \frac{1}{n}$$

ως εκτιμητή του μέσου του πληθυσμού. Πιστεύετε ότι η  $X_a$  είναι:

- α) Αμερόληπτη και συνεπής εκτιμητήρια του μέσου του πληθυσμού
- β) Αμερόληπτη αλλά όχι συνεπής εκτιμητήρια του μέσου του πληθυσμού
- γ) Συνεπής αλλά όχι αμερόληπτη εκτιμητήρια του μέσου του πληθυσμού
- δ) Ούτε αμερόληπτη ούτε συνεπής εκτιμητήρια του μέσου του πληθυσμού

57. Για τον έλεγχο της ισότητας των αναλογιών δυο κανονικών πληθυσμών χρησιμοποιούμε :

- α) έλεγχο  $Z$
- β) έλεγχο  $t$
- γ) έλεγχο  $\chi^2$
- δ) έλεγχο  $F$

58. Ποιο από τα επόμενα ισχύει πάντα σε ελέγχους υποθέσεων;

- α) Η τιμή  $p$  ( $p$ -value) είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha$
- β) Η τιμή  $p$  ( $p$ -value) υπολογίζεται από το επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha$
- γ) Η τιμή  $p$  ( $p$ -value) είναι μια παράμετρος της μηδενικής υπόθεσης
- δ) Η τιμή  $p$  ( $p$ -value) είναι μια πιθανότητα

59. Το βάρος των συσκευασιών καφέ που παράγει ένα εργοστάσιο από ιστορικά στοιχεία μπορεί να θεωρηθεί ότι ακολουθεί την κανονική κατανομή με μέση τιμή  $\mu$  και διακύμανση  $\sigma^2$ . Από ένα τυχαίο δείγμα 7 συσκευασιών καφέ με τιμές  $X_1, X_2, \dots, X_7$  ένας ερευνητής θέλει να εκτιμήσει την άγνωστη μέση τιμή  $\mu$  του πληθυσμού. Ποια από τις παρακάτω εκτιμητήριες θα πρέπει να προτιμήσει;

- α)  $\hat{\theta}_1 = \frac{X_1 + X_6}{2}$
- β)  $\hat{\theta}_2 = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3}$
- γ)  $\hat{\theta}_3 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_6}{3}$
- δ)  $\hat{\theta}_4 = \frac{2X_1 + X_2 + 2X_3 + 2X_7}{6}$

60. Μια επιχείρηση διεξάγει έρευνα ικανοποίησης πελατών με τη χρήση ερωτηματολογίου. Η διοίκηση της επιχείρησης θέλει να ελέγξει την υπόθεση ότι η μέση βαθμολογία στην αξιολόγηση είναι το πολύ 80. Συγκεντρώνονται 100 ερωτηματολόγια από πελάτες και η

μέση βαθμολογία είναι 85 με πληθυσμιακή τυπική απόκλιση 2. Η τιμή της στατιστικής συνάρτησης ελέγχου είναι ίση με:

- α) -50
- β) -25
- γ) 50
- δ) 25