



Tapu ve Kadastro
Genel Müdürlüğü



TAPU VE KADASTRO GENEL MÜDÜRLÜĞÜ GÖREVDE YÜKSELME VE UNVAN DEĞİŞİKLİĞİ SINAVI İSTATİSTİKÇİ

11 KASIM 2017 - SAAT: 10.30

KİTAPÇIK TÜRÜ

A

ADI	:
SOYADI	:
T.C. KİMLİK NO	:
SINAV SALON NO	: SIRA NO:

DİKKAT! Aşağıdaki uyarıları mutlaka okuyunuz.

GENEL AÇIKLAMA

1. Adınızı, Soyadınızı, T.C. Kimlik No, Sınav Salon No ve Sıra No bilgilerinizi yukarıdaki ilgili alanlara yazınız. **T.C. Kimlik Numaranızı, kitapçık türünüzü ve sınav salon numaranızı Optik Cevap Kağıdınıza işaretlemeyi unutmayınız.**
2. Bu soru kitapçığında yer alan **50 adet soru** için toplam cevaplama süresi **70 dakikadır.**
3. Cevaplamaya istediğiniz sorudan başlayabilirsiniz. Cevaplarınızı, optik cevap kağıdında aynı numaralı cevap yerine işaretlemeyi unutmayınız. Soru kitapçığına yapılan işaretlemeler **dikkate alınmayacaktır.**
4. Bu kitapçıkta her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Bir soru için birden çok cevap yeri işaretlenmişse o soru yanlış cevaplanmış sayılacaktır.
5. Yanlış cevaplarınızın doğru cevaplarınıza bir etkisi olmayacaktır. Bu nedenle size en doğru görünen seçeneği işaretlemeniz yararınıza olabilir.
6. Cevap kağıdına yazacağınız her türlü yazıda ve yapılacak bütün işaretlemelerde kurşun kalem kullanınız. İşaretlemenizi cevap yerinin dışına taşırmayınız. Tükenmez veya mürekkepli kalem kullanmayınız.
7. İşaretlediğiniz bir cevabı değiştirmek istediğinizde, silme işlemini çok iyi yapmanız gerektiğini unutmayınız.
8. Optik Cevap Kağıdınızı buruşturmayınız, katlamayınız ve üzerine gereksiz hiçbir işaret koymayınız.
9. Kitapçığının sayfalarındaki boş yerleri müsvedde için kullanabilirsiniz.
10. Sınavda uyulacak diğer kurallar bu kitapçığın arka kapağında belirtilmiştir.

Ankara Üniversitesi Sinav Yönetim Merkezi (ASYM) tarafından hazırlanmış olan bu sınav sorularının her hakkı saklıdır. Hangi amaçla olursa olsun, soruların tamamının veya bir kısmının ASYM'nin yazılı izni olmadan kopya edilmesi, fotoğrafının çekilmesi, herhangi bir yolla çoğaltılması, yayımlanması ya da kullanılması yasaktır. Bu yasağa uymayanlar gerekli cezai sorumluluğu ve soruların hazırlanmasındaki mali külfeti peşinen kabullenmiş sayılır.

1. X_1, X_2, \dots, X_n parametresi θ olan kitleden alınan herhangi bir örneklem, T 'de θ 'nın tahmini için önerilen herhangi bir tahmin edici olsun. $T = t$ verildiğinde X_1, X_2, \dots, X_n nin koşullu dağılımı θ 'ya bağlı değildir.
- Buna göre, T için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?**
- A) T tahmin edicisi θ için etkindir.
B) T tahmin edicisi θ için yeterlidir.
C) T tahmin edicisi θ için yansızdır.
D) T tahmin edicisi θ için tutarlıdır.

2. X_1, X_2, \dots, X_n beklenen değeri θ olan Poisson dağılımından alınan herhangi bir örneklem ve

$$\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_n)^2$$

istatistikleri de sırası ile örneklem ortalamasını ve örneklem varyansını göstermektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) \bar{X}_n tahmin edicisi θ için tutarlıdır.
B) $0 < \alpha < 1$ olmak üzere $\alpha \bar{X}_n + (1 - \alpha) S_n^2$ tahmin edicisi θ için yansızdır.
C) $\bar{X}_n + S_n^2$ tahmin edicisi θ için yansızdır.
D) S_n^2 tahmin edicisi θ için yansızdır.

3. H_0 yokluk hipotezinin H_a alternatif hipotezine karşı testi problemini göz önüne alındığında, birinci tip hata olasılığı α ve ikinci tip hata olasılığı da β 'dir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Gerçekte H_a doğru iken H_0 hipotezinin red edilememesi olasılığı α 'dır.
B) Gerçekte H_0 doğru iken H_0 hipotezinin red edilememesi olasılığı α 'dır.
C) Gerçekte H_a doğru iken H_0 hipotezinin red edilmesi olasılığı α 'dır.
D) Gerçekte H_0 doğru iken H_0 hipotezinin red edilmesi olasılığı α 'dır.

4. X_1, X_2, \dots, X_n olasılık yoğunluk fonksiyonu

$$f(x; \theta) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} & , \quad 0 < x < \theta \\ 0 & , \quad \text{diğer yerlerde} \end{cases}$$

olan kitleden alınan n birimlik bir örneklem olmak üzere ($U(0, \theta)$ dağılımından alınan n birimlik örneklem)

$$X_{(1)} = \min\{X_1, X_2, \dots, X_n\},$$

$$X_{(n)} = \max\{X_1, X_2, \dots, X_n\},$$

$$V_n = \frac{X_{(1)} + X_{(n)}}{2}, \quad \bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

istatistikleri tanımlanmış olsun.

θ parametresinin momentler tahmin edicisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2\bar{X}_n$ B) V_n C) $\frac{n}{n-1} X_{(n)}$ D) $\frac{n+1}{n} X_{(n)}$

5. Herhangi bir X rasgele değişkeninin olasılık fonksiyonu, c sabit herhangi bir reel sayı olmak üzere,

$$P(X=x) = cx; \quad x=1, 2, 3$$

şeklinde verilmiştir.

Buna göre, c sabitinin değeri ile X rasgele değişkeninin beklenen değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $c = \frac{1}{5}, E(X) = 3$ B) $c = \frac{1}{5}, E(X) = \frac{5}{2}$
C) $c = \frac{1}{6}, E(X) = \frac{7}{3}$ D) $c = \frac{1}{6}, E(X) = 6$

6. Herhangi bir elektronik ürünün dayanma süresi (yıl olarak)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2} & , \quad x > 1 \\ 0 & , \quad \text{diğer yerlerde} \end{cases}$$

şeklinde bir olasılık yoğunluk fonksiyonuna sahiptir.

Rasgele seçilen herhangi bir ürünün en fazla üç yıl dayanması olasılığı $[P(X < 3)]$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{9}$ D) $\frac{8}{9}$

7. Herhangi bir iş yerinde çalışan üç kişiden biri her gün başka bir birimde görevlendirilmek üzere rasgele seçiliyor.
5 iş günü bulunan bir hafta içinde aynı kişinin dört defa başka birimde görevlendirilmesi olasılığı kaçtır?

A) $\frac{4}{3^5}$ B) $\frac{10}{5^4}$ C) $\frac{10}{3^5}$ D) $\frac{10}{5^3}$

8. Düzgün bir para dört defa tura gelinceye kadar atılıyor. X rasgele değişkeni yapılan atışların sayısı olsun.

Buna göre, X dağılımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Geometrik
B) Hipergeometrik
C) Negatif binom
D) Binom

9. Doğrusal programlama problemi

$$\min Z = 2X_2$$

$$X_1 + X_2 \leq 3$$

$$X_2 \geq 1$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

olarak tanımlanmış olsun.

Buna göre, aşağıdaki değerlerden hangisi uygun çözüm olmaz?

- A) $(X_1, X_2) = (-1, 0)$
B) $(X_1, X_2) = (0, 1)$
C) $(X_1, X_2) = (0, 3)$
D) $(X_1, X_2) = (2, 1)$

10. Doğrusal olmayan kısıtsız amaç fonksiyonu

$$f(x_1, x_2) = -x_1^2 - 6x_2^2 + 4x_1 + 24x_2 - 28$$

olarak tanımlanmış olsun.

Bu fonksiyonun en iyi değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -28 B) 0 C) 4 D) 48

11. m sayıda arz merkezi ile n sayıda talep merkezi bulunan bir ulaştırma probleminde en iyi dağıtım planına ulaşmak için yapılacak olan atama sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $m+n+1$ B) $m+n$ C) $m-n$ D) $m+n-1$

12. Bir şirketin üç fabrikası (F1, F2, F3) ve üç deposu (D1, D2, D3) bulunmaktadır. Fabrikaların kapasiteleri, depoların talep miktarları ve fabrikalar ile depolar arasındaki birim ulaştırma maliyetleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	D1	D2	D3	Kapasite (tane)
F1	10 ₺	8 ₺	12 ₺	20
F2	7 ₺	4 ₺	9 ₺	15
F3	6 ₺	2 ₺	3 ₺	25
Talep(tane)	30	20	10	60

Buna göre, kuzeybatı köşe yöntemi ile elde edilecek olan başlangıç çözümün maliyeti kaçtır?

- A) 350 B) 370 C) 380 D) 395

13. Aşağıda bir holdingin yeni bir fabrika kurmaya karar vermesi konusunda oluşturulan karar tablosu verilmiştir.

	Koşullar	
	K1	K2
Seçenekler	Yüksek talep	Düşük talep
S1 - Büyük fabrika kurma	300000 ₺	- 100000 ₺
S2 - Küçük fabrika kurma	150000 ₺	- 70000 ₺
S3 - Yatırım yapmama	0 ₺	0 ₺

Bu karar tablosundan yararlanarak, belirsizlik hâlinde karar verme durumları iyimserlik (maximax) ve kötümserlik (maximin) kriterlerine göre incelendiğinde, iyimser ve kötümser karar seçenekleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İyimser seçenek: S1, Kötümser seçenek: S3
B) İyimser seçenek: S3, Kötümser seçenek: S1
C) İyimser seçenek: S1, Kötümser seçenek: S1
D) İyimser seçenek: S1, Kötümser seçenek: S2

14. Tabakalı örnekleme yöntemi kullanılarak yapılan bir araştırmada tabaka hacimleri aşağıdaki gibi verilmiştir:

i	N_i
1	10
2	20
3	30

$n=12$ birimlik örnekleme tabakalara dağıtmak için orantılı dağıtım yöntemi kullanıldığında her bir tabakaya düşen örneklem hacmi sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1, 2, 3
B) 2, 4, 4
C) 2, 4, 6
D) 4, 6, 8

15. Bir araştırmada, ilgilenilen karakteristik özellik bakımından homojen 100 adet fareden rasgele olarak 15 tanesi seçilecektir.

Buna göre, araştırmada kullanılacak olan örnekleme yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Basit rasgele
B) Kota
C) Tabakalı
D) Küme

16. Devlet ve Vakıf üniversitelerinde öğrenim gören öğrencilerin haftalık harcama miktarlarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada kullanılacak olan örnekleme yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kota
B) Tabakalı
C) Basit rasgele
D) Küme

17. Aşağıdakilerden hangisi olasılığa bağlı olmayan örnekleme yöntemlerinden biri değildir?

- A) Küme
B) Kartopu
C) Kota
D) Karar

18. Aşağıdakilerden hangisi sonsuz birimli kitleye bir örnek olarak verilebilir?

- A) Çankaya ilçesindeki parklar
B) Ankara Üniversitesinde öğrenim gören öğrenciler
C) Bir derginin aboneleri
D) Dünyadaki kümes hayvanları

19. Aşağıdakilerden hangisi çok değişkenli istatistiksel bir analiz yöntemi değildir?

- A) Mann-Whitney
B) Kanonik korelasyon
C) Diskriminant (Ayrırma)
D) Faktör

20. Bir $X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$ rasgele vektörünün ortalama vektörü

$$\mu = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \text{ varyans kovaryans matrisi } \Sigma = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \text{ ve}$$
$$a^T = [2 \quad 1 \quad 3] \text{ sabitlerden oluşan bir vektör olsun.}$$

$Y = a^T X$ rasgele değişkeninin beklenen değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6
B) 12
C) 13
D) 14

21. Bir $X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$ rasgele vektörünün ortalama vektörü

$$\mu = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \text{ varyans kovaryans matrisi } \Sigma = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \text{ ve}$$

$a^T = [2 \ 1 \ 3]$ sabitlerden oluşan bir vektör olsun.

$Y = a^T X$ rasgele değişkeninin varyansı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 22 B) 26 C) 28 D) 30

22. Günlük sigara tüketimi ve akciğer kanserine yakalanma arasındaki ilişki araştırılmak üzere rasgele seçilen 100 kişiye ait sıklık tablosu aşağıdaki gibidir.

Akciğer Kanseri	Günlük Sigara Tüketimi					Toplam
	0	1-5	6-15	16-25	25<	
Yok	33	16	12	6	3	70
Var	7	9	8	4	2	30
Toplam	40	25	20	10	5	100

Bu 100 kişiden rasgele seçilen bir kişinin günde 15 sigaradan fazla tüketiyor veya akciğer kanseri olmama olasılığı kaçtır?

- A) 0.09 B) 0.39 C) 0.76 D) 0.83

23. $X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$ rasgele vektörü ortalama vektörü

$$\mu = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \\ 0 \end{bmatrix}, \text{ varyans kovaryans matrisi}$$

$\Sigma = \begin{bmatrix} 5 & 0 & -3 \\ 0 & 9 & 0 \\ -3 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ olan çok değişkenli normal dağılıma sahiptir.

Buna göre, $Y = \begin{bmatrix} X_1 - 3X_2 \\ 2X_1 + X_2 \end{bmatrix}$ rasgele vektörünün dağılımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $N\left(\begin{bmatrix} 4 \\ 9 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 19 & 1 \\ 1 & 19 \end{bmatrix}\right)$
- B) $N\left(\begin{bmatrix} 6 \\ 6 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 81 & -18 \\ -18 & 29 \end{bmatrix}\right)$
- C) $N\left(\begin{bmatrix} -3 \\ 8 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 81 & 47 \\ 47 & 29 \end{bmatrix}\right)$
- D) $N\left(\begin{bmatrix} 9 \\ 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 86 & -17 \\ -17 & 29 \end{bmatrix}\right)$

24. $X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$ rasgele vektörünün ortalama vektörü μ ve varyans kovaryans matrisi $\Sigma = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$ olsun.

Y_1 ve Y_2 temel bileşenlerini göstermek üzere Y_1 temel bileşenin toplam değişimi açıklama oranı kaçtır?

- A) 1/7 B) 1/6 C) 1/5 D) 6/7

25. Beklenen değer vektörü μ , varyans kovaryans matrisi Σ olan $X \sim N(\mu, \Sigma)$ rasgele bir vektör, $a^T a = 1$ koşulunu sağlayan sabitlerin bir vektörü a ve λ varyans kovaryans matrisi Σ 'nin özdeğerlerini gösteren bir vektör olsun.

i. temel bileşeni $Y_i = a_i^T X$ rasgele değişkeninin varyansı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $a_i^T \mu$ B) λ_i
C) $a_i \Sigma a_i^T$ D) $\sum_i \lambda_i$

26. Aynı varyans kovaryans matrisine sahip iki farklı normal dağılımdan rasgele 10'ar birimlik örnek seçilmiş olsun. Bu örneklerden örnek ortalama vektörleri

$$\bar{x}_1 = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix} \text{ ve } \bar{x}_2 = \begin{bmatrix} 6 \\ 6 \end{bmatrix} \text{ ile kovaryans matrisleri}$$

$$S_1 = \begin{bmatrix} 6 & -2 \\ -2 & 6 \end{bmatrix} \text{ ve } S_2 = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \text{ bulunmuştur.}$$

Bu veriye ait Hotellings T^2 istatistiği kaçtır?

- A) 13/5 B) 65 C) 130 D) 260

27. X_1, X_2, \dots, X_{16} birbirinden bağımsız ve aynı dağılımlı sürekli rasgele değişkenlerinin gözlenen değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanarak aşağıda verilmiştir:

162, 261, 510, 635, 705, 756, 780, 820, 860, 879, 945,

1104, 1342, 1475, 1821, 2310

Gözlem değerlerini kullanarak gözlemlerin yapıldığı kitlenin ilk çeyreliğinin bir tahmini aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 635 B) 670 C) 840 D) 1104

28. Bir X rasgele değişkeninin bilinmeyen F dağılım fonksiyonunun tahminini yapmak için, ilgili kitleden $n = 20$ birimlik rasgele bir örneklem alınmıştır. Yapılan gözlem değerleri küçükten büyüğe sıralanarak aşağıda verilmiştir:

66, 72, 78, 84, 84, 90, 96, 96, 102, 102, 102, 108, 108, 114, 120, 132, 138, 162, 180, 246.

F dağılım fonksiyonunun bilinen bir tahmin edicisi olan F_n ampirik (gözleme dayalı) dağılım fonksiyonunu kullanarak $P(110 < X \leq 185)$ olasılığının tahmin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1/4 B) 3/10 C) 3/5 D) 9/10

29. $H_0 : X$ ve Y rasgele değişkenlerinin dağılımları aynıdır.

$H_a : X$ rasgele değişkeni stokastik olarak Y rasgele değişkeninden daha büyüktür.

Yukarıdaki hipotezler Wilcoxon rank (sıra sayıları) toplamı test istatistiği kullanılarak test edilecektir. Bu amaçla sürekli X ve Y rasgele değişkenlerinin kitlelerinden birbirlerinden bağımsız olarak sırasıyla $n = 12$ ve $m = 10$ birimlik rasgele örnekler çekilmiş ve aşağıdaki gözlemler bulunmuştur.

x : 35, 20, 60, 220, 92, 262, 10, 230, 125, 218, 81, 75

y : 58, 320, 105, 240, 30, 275, 225, 67, 180, 130

Gözlenen değerler için W istatistiğinin değeri aşağıdakilerden hangisidir? (R_i ' ler rank rasgele değişkenlerini göstermek üzere Wilcoxon rank toplamı istatistiği $W = \sum_{i=1}^n R_i$ olarak tanımlanır.)

- A) 78 B) 110 C) 121 D) 289

30. Araştırmacıların ilgi duydukları A, B, C, D gibi dört cins toprak işleme yönteminin buğday verimi üzerine etkilerin aynı olduğu yokluk hipotezi en az ikisinin farklı olduğu alternatif hipotezine karşı test edilecektir. Bu amaçla yapılan deneylerde bu yöntemler rasgele seçilen tarlalara yine rasgele olarak dağıtılmışlardır. Hasat sonunda birim alana elde edilen verimler gözlenmiştir.

Hipotez testinin parametrik olmayan bir test istatistiği kullanılarak gerçekleştirilmesinin daha uygun olacağına karar verilmesi hâlinde aşağıdaki yöntemlerden hangisi bu testi gerçekleştirmeye uygundur?

- A) İşaret testi
B) Friedman test istatistiği
C) Kruskal-Wallis test istatistiği
D) Mann-Whitney test istatistiği

31. $n=5$ birimlik örneklem verilerine ilişkin olarak

$$\sum_{i=1}^5 x_i = 15 \quad \text{ve} \quad \sum_{i=1}^5 x_i^2 = 145$$

değerleri verilmiştir.

Buna göre, örneklem varyansı s_n^2 'nin değeri kaçtır?

- A) 25 B) 70 C) 100 D) 225

32. $U(0, \theta)$ dağılımından 10 birimlik örneklem değerleri

3.5, 3.8, 4.0, 4.2, 4.4, 4.5, 4.8, 5.2, 5.6, 6.0

olmak üzere,

$$\sum_{i=1}^n x_i = 145, \quad x_{(n)} = \max\{x_1, x_2, \dots, x_n\} = 6,$$

$$x_{(1)} = \max\{x_1, x_2, \dots, x_n\} = 3.5$$

istatistikleri elde edilmiştir.

Buna göre, θ parametresinin en çok olabilirlik tahmin edicisinin tahmin değeri kaçtır?

- A) 3.5 B) 4.6 C) 6 D) 9.2

33. $n=8$ birimlik bir örnekleme ait gözlem değerleri küçükten büyüğe sıralanmış olarak

4, 5, 5, 5, 6, 7, 8, 8

şeklinde verilmiştir.

Bu verilere ait tepe değer (mod) ile medyan (ortanca) değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (5, 6) B) (5, 5.5) C) (5, 8) D) (5.5, 6)

34. X_1, X_2, \dots, X_n örnekleme ilişkin gözlem değeri

x_1, x_2, \dots, x_n olsun.

Bu verilerin normal dağılımlı bir kitleden gelip gelmediğinin sınanması için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılmalıdır?

- A) F testi B) Z testi
C) t testi D) Kolmogorov-Simirnov testi

35. 50 öğrencinin katıldığı bir istatistik dersinin sınavında öğrencilerin aldığı notlara ilişkin olarak, örneklem ortalaması, medyan (ortanca) ve tepe değer (mod) sırası ile

$$\bar{x}_n = 64.5, \quad m = 62 \quad \text{ve} \quad \text{mod} = 48$$

olarak gözlenmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Veriler normal dağılımlıdır.
B) Veriler sağa çarpıktır.
C) Veriler simetriktir.
D) Veriler sola çarpıktır.

36. X_1, X_2, \dots, X_{25} beklenen değeri μ , varyansı σ^2 olan kitleden alınan bir örneklem olsun. Bu örnekleme ilişkin gözlem değerlerinden

$$\sum_{i=1}^{25} x_i = 300 \quad \text{ve} \quad \sum_{i=1}^{25} x_i^2 = 6000$$

olarak elde edilmiştir.

Buna göre, $H_0: \mu \leq 10$ yokluk hipotezinin $H_a: \mu > 10$ alternatifine karşı test edilmek istendiğinde hesaplanan t istatistiğinin değeri kaçtır?

- A) 0.1 B) 1 C) 2 D) 2.5

37. Basit doğrusal regresyon modeli

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + e_i, i = 1, 2, \dots, n$$

şeklinde verilmiş olsun.

e_i hata terimlerinin ilişkisiz olup olmadığını sınamak için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılabilir?

- A) F testi
B) Kolmogorov-Smirnov testi
C) t testi
D) Durbin-Watson testi

38. İki kitleden rasgele seçilen örneklem değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

X	1	2	3	4	5
Y	2	3	3	3	4

Bu örneklem değerlerine göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İki kitlenin örneklem varyansları aynıdır.
B) İki kitlenin tepe değerleri (modları) aynıdır.
C) İki kitlenin medyanları (ortancaları) aynıdır.
D) İki kitlenin örneklem ortalamaları aynıdır.

39.

- I. Bağımlı değişken üzerinde daha az etkili olan bağımsız değişkenler modelden çıkarılabilir.
II. Temel Bileşenler Regresyonu
III. Ridge Regresyonu
IV. Doğrusal ilişkili olduğu düşünülen bağımsız değişkenlerin bir kombinasyonu modele dâhil edilir.

Çoklu doğrusal regresyon analizinde, çoklu bağlantı (bağımsız değişkenlerin doğrusal ilişkili olması) probleminin giderilmesi için yukarıda tanımlanan yöntemlerden hangileri uygulanır?

- A) I, II ve III
B) I, II ve IV
C) I, III ve IV
D) I, II, III ve IV

40. Bir basit doğrusal regresyon modelinde belirtme katsayısı $R^2 = 0.80$ bulunmuştur.

Buna göre, X bağımsız değişken ve Y bağımlı değişken olmak üzere, aşağıdakilerden hangisi söylenir?

- A) Y değişkenindeki değişimin %80'i X değişkeni tarafından açıklanır.
B) X değişkenindeki değişimin %80'i Y değişkeni tarafından açıklanır.
C) X ve Y değişkenleri arasında pozitif bir ilişki vardır.
D) X ve Y değişkenleri arasında %80'lik bir ilişki vardır.

41. x_i ler bilinen reel değerler, α, β bilinmeyen parametre değerleri, e_i ler birbirlerinden bağımsız ve aynı normal $N(0, \sigma^2)$ dağılımlı rasgele değişkenler olmak üzere

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + e_i, i = 1, 2, \dots, 16$$

basit doğrusal regresyon modelinde modele ilişkin istatistiksel çıkarımlarda bulunmak üzere gözlemler yapılmış ve aşağıdaki değerler hesaplanmıştır.

$$\bar{x} = 55, \bar{y} = 45$$

$$\sum_{i=1}^{16} (x_i - \bar{x})^2 = 8400 \quad \sum_{i=1}^{16} (y - \bar{y})^2 = 2876$$

$$\sum_{i=1}^{16} (x_i - \bar{x})(y - \bar{y}) = 4730$$

Bilinmeyen β parametresinin en çok olabilirlik tahmini aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0.56
B) 0.96
C) 1.64
D) 14.03

42. x_i 'ler bilinen reel değerler, α, β bilinmeyen parametre değerleri, e_i ler birbirlerinden bağımsız ve aynı normal $N(0, \sigma^2)$ dağılımlı rasgele değişkenler olmak üzere;

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + e_i, i = 1, 2, \dots, 16$$

basit doğrusal regresyon modelinde modele ilişkin istatistiksel çıkarımlarda bulunmak üzere gözlemler yapılmış ve aşağıdaki regresyon analizi tablosu elde edilmiştir.

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Regresyon	1	2824.716	----
Artık	----	----	3.931
Toplam	15	----	

Buna göre, R^2 tahmini için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 0.40
B) 0.85
C) 0.96
D) 0.98

43. Blokmanın kullanılmadığı tasarım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Latin karesi
B) Bir yönlü varyans analizi
C) Greko latin karesi
D) İki yönlü varyans analizi

44. Aşağıdakilerden hangisi ANOVA'nın temel varsayımlarından biri **değildir**?

- A) Hata terimleri normal dağılıma sahiptir.
B) Hata terimleri homojen varyanslıdır.
C) Hata terimleri bağımsızdır.
D) Hata terimleri arasındaki korelasyon pozitifdir.

45. $r \times r$ Latin kare tasarımında satır etkilerinin anlamlı olup olmadığını test etmek için kullanılan F test istatistiğinin serbestlik derecesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r, (r-1)(r-1)$ B) $(r-1), r(r-2)$
C) $(r-1), (r-1)(r-2)$ D) $r, r(r-1)$

46. A,B,C yemlerinin tavukların kilo artışı üzerine etkisinin araştırılmak istendiği bir deneyde aynı ırktan 18 tane tavuk kullanılıyor ve her bir yem rasgele olarak 6 tane tavuğa veriliyor.

Bu deneyde kullanılacak tasarım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İki yönlü varyans analizi B) İç içe tasarım
C) Bir yönlü varyans analizi D) Faktöriyel tasarım

47. Durağan $AR(2)$ zaman serisi modeli $e_t \sim WN(0, \sigma^2)$ olmak üzere,

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + e_t$$

şeklinde verilmiştir.

$\alpha_0 = 1.5$ ve $\alpha_1 + \alpha_2 = 0.85$ olarak verildiğinde $E(X_t)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) 2.35 C) 10 D) 15

48. Herhangi bir durağan $AR(3)$ zaman serisi modeli için otokorelasyonlardan bazıları

$$\rho(1) = 0.9, \rho(2) = 0.72, \rho(3) = 0.648, \rho(4) = 58$$

olarak verilmiştir.

Buna göre, ikinci kısmi otokorelasyon ($\phi(2)$) değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -9/19 B) -1/8 C) 1/9 D) 1/8

49. Herhangi bir durağan $MA(1)$ modeli için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Hem otokorelasyonlar hem de kısmi otokorelasyonlar mutlak değerce üstel olarak azalır.
B) Otokorelasyonlar mutlak değerce üstel olarak azalır.
C) Kısmi otokorelasyonlar birinci gecikmeden sonra sıfırdır.
D) Otokorelasyonlar birinci gecikmeden sonra sıfırdır.

50. $e_t \sim WN(0, \sigma^2)$ olmak üzere

$$X_t = 1.3X_{t-1} - 0.4X_{t-2} + e_t$$

modeline uygun olduğu düşünülen bir zaman serisine ait 100 gözleme ilişkin

$X_1=93, X_2=87, X_3=94, X_{98}=105, X_{99}=90, X_{100}=100, \bar{x}_n=104$ gözlem değerleri verilmiştir.

Buna göre, X_{101} için bir öngörü değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 94 B) 95 C) 104 D) 100

SINAVDA UYULACAK KURALLAR

1. Sınavda 50 adet 4 seçenekli çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Yanlış cevaplarınızın doğru cevaplarınıza bir etkisi **olmayacaktır**.
2. Sınavda verilen toplam cevaplama süresi **70 (yetmiş) dakikadır**. Sınavın başlamasını izleyen **ilk 15** dakikadan sonra **binaya gelen** hiçbir aday **sınava alınmayacak**, sınavın **ilk 30** ve **son 15** dakikasında adayların sınav salonunu terk etmelerine izin **verilmeyecektir**.
Sınav salonunu herhangi bir nedenle (tuvalet ihtiyacı, rahatsızlık vb. dâhil) terk eden aday, tekrar sınav salonuna **alınmayacaktır**.
3. Optik cevap kâğıdınızın adınıza düzenlenip düzenlenmediğini kontrol ediniz. T.C. Kimlik Numaranızı cevap kâğıdınızda ilgili yere doğru bir şekilde kodlayınız. Herhangi bir yanlışlık olması durumunda Salon Başkanına mutlaka bildiriniz. Optik cevap kâğıdınız üzerinde yer alan kitapçık türü ile ilgili kutucuğu kodlamayı ve ilgili kısma ad ve soyadınızı yazarak imzalamayı unutmayınız. Optik cevap kâğıdına kodlanması gereken bilgilerde eksiklik ve/veya yanlışlık olması halinde sınavın değerlendirilmesi mümkün **olmayacaktır**.
4. Cevapların optik cevap kâğıdına kodlanmış olması gerekmektedir. Soru kitapçığına işaretlenen cevaplar **geçerli değildir**. Soru kitapçığına işaretlenmiş cevapların optik cevap kâğıdına geçirilmesi için **ek süre kesinlikle verilmeyecektir**. Optik cevap kâğıdında her türlü kodlama siyah kurşun kalemle yapılacaktır. Her alanın cevabı o alanın adının yazılı olduğu sütunda ve/veya sütunlarda kodlanacaktır.
5. Soru kitapçığınızı alır almaz, kapakta yer alan kitapçık türü ile her sayfada yer alan kitapçık türünün aynı olup olmadığını, sayfaların eksik olup olmadığını, kitapçıkta basım hatalarının bulunup bulunmadığını kontrol ediniz. Soru kitapçığının sayfası eksik veya basımı hatalı ise değiştirilmesi için Salon Görevlilerine başvurunuz.
6. Soru kitapçığının üzerinde ayrılan yere istenilen bilgileri yazınız. Soru kitapçığı üzerindeki uyarıları mutlaka okuyunuz. Soru kitapçığının sayfalarındaki boş yerleri müsvedde için kullanabilirsiniz. **Bunun dışında müsvedde kullanmak yasaktır**. Sınav sonunda soru kitapçıkları toplanacak ve incelenecektir. Soru kitapçığının veya sayfalarının eksik çıkması durumunda sınavınız geçersiz sayılır.
7. Soruları ve cevapları herhangi bir şekilde dışarı çıkarmanız yasaktır. Bu kurallara uymayan adayların sınavı geçersiz sayılır.

8. Adayların **CEP TELEFONU, HESAP MAKİNESİ, bilgisayar, databank benzeri özel elektronik donanımlar ile kulaklık, telsiz, çağrı cihazı vb. iletişim araçları, görüntü kaydetmeye yarayan fotoğraf makinesi, kamera vb. araçlar ve silah vb. teçhizatlar ile SINAV BİNASINA GİRMELERİ KESİNLİKLE YASAKTIR**. Emniyet Görevlileri tarafından yapılacak aramalarda belirtilen araç veya cihazları yanında bulundurduğu tespit edilen adaylar binaya ve sınav salonlarına alınmayacaktır. Ayrıca bina girişinde veya salonlarda emanet **ALINMAYACAKTIR**.
9. Sınav esnasında, yukarıda belirtilen araç veya cihazları bulundurduğu tespit edilen adayların durumu Sınav İptal Tutanağına yazılır ve bu adayların sınavları geçersiz sayılır.
10. Adayların sınav esnasında sıraların gözünde ve/veya ulaşabilecekleri yerlerde **ders notu, kitap, defter vb.** kaynakları bulundurmaları yasaktır. Bulunduran adayların durumu Sınav İptal Tutanağına yazılır ve bu adayların sınavları geçersiz sayılır.
11. Sınav esnasında görevlilerle konuşmak, soru sormak ve tartışmaya girmek; başka adayın/adayların kâğıdına bakmak, başka adayla/adaylarla konuşmak, silgi, kalem vb. şeyleri alıp-vermek yasaktır. Bunlardan herhangi birini yapan adayların durumu Sınav İptal Tutanağına yazılır ve bu adayların sınavları geçersiz sayılır.
12. Sınav esnasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden, kopya veren, kopya çekilmesine yardım edenlerin durumu Sınav İptal Tutanağına yazılır ve bu adayların sınavları geçersiz sayılır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyararak zorunda değildir; sorumluluk size aittir. Soru kitapçığınızı ve Optik cevap kâğıdınızı başkaları tarafından görülmeyecek şekilde tutmanız gerekmektedir.
13. Adaylar, görevlilerin her türlü uyarılarına uymak zorundadır. Görevliler, gerektiğinde oturduğunuz yerleri de değiştirebilir. Sınavınızın geçerli sayılması, her şeyden önce sınav kurallarına uymanıza bağlıdır.
14. Sınava giren adaylar, Sınav Giriş Belgesi ile T.C. Kimlik No yazılı güncel fotoğraflı Nüfus Cüzdanını veya Süresi Geçerli Pasaportunu bina ve salon girişinde ibraz edecektir. Sınav Giriş Belgeleri sınavın başlamasından sonra SALON BAŞKANI tarafından **toplanacaktır**. Bu belgeler dışında başka bir belgeyle sınava girmiş olsanız bile sınavınız geçersiz **sayılacaktır**.
15. Sınav salonunu terk etmeden önce, soru kitapçığını ve optik cevap kâğıdını eksiksiz teslim etmeyi unutmayınız. Aksi takdirde sınavınız geçersiz sayılır ve hakkınızda hukuki yollara başvurulabilir.
16. Bu açıklamaları okumadan ve size **“SINAV BAŞLAMIŞTIR.”** denilmeden sınava başlamayınız.
17. Optik cevap kâğıdına kurallara uygun şekilde kodlama yapınız.