

KİTAPÇIK TÜRÜ

B

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
YENİLİK VE EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Ölçme, Değerlendirme ve Yerleştirme Grup Başkanlığı

3. GRUP  
İSTATİSTİKÇİ

MALİYE BAKANLIĞI PERSONELİNE YÖNELİK  
UNVAN DEĞİŞİKLİĞİ SINAVI  
29/07/2012

Adı ve Soyadı : .....  
T.C. Kimlik No : .....

ALANLAR	SORU SAYISI	SINAV SÜRESİ (DAKİKA)
Atama Yapılacak Görevin Niteliği	50	60

**ADAYLARIN DİKKATİNE!**

1. Sınav saat **10.00**'da başlayacaktır. Sınav başladıktan sonra ilk **30** dakika dolmadan dışarı çıkmayınız.
2. Sınav sırasında sözlük, hesap cetveli veya makinesi, çağrı cihazı, cep telefonu, telsiz, radyo gibi elektronik iletişim araçlarını yanınızda bulundurmayınız. Bu araçları kullanmanız ve kopya çekmeye teşebbüs etmeniz hâlinde sınavınız geçersiz sayılacaktır.
3. Başvuru şartlarını taşımadığınız hâlde sınava girmeniz, kopya çekmeniz, başka adayın sınav evrakını kullanmanız, geçerli kimlik belgenizi ve sınav giriş belgenizi ibraz edemediğiniz durumlarda sınavınız geçersiz sayılacaktır.
4. Sınavın değerlendirilmesi aşamasında, bilgisayar ortamında yapılan kopya analizinde ikili veya toplu kopya tespiti hâlinde sınavınız geçersiz sayılacaktır.

**CEVAP KÂĞIDI VE SORU KİTAPÇIĞI İLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR**

1. Cevap kâğıdınızdaki bilgilerin doğruluğunu kontrol ediniz ve cevap kâğıdınızı mürekkepli kalemle imzalayınız.
2. Kitapçık türünüzü cevap kâğıdınızdaki ilgili alana kodlayınız. Değerlendirme işlemleri cevap kâğıdındaki kodlamalara göre yapıldığından, eksik ya da hatalı kodlamalarda sorumluluk size ait olacaktır.
3. Cevap kâğıdı üzerinde kodlamalarınızı kurşun kalemle yapınız.
4. Değiştirmek istediğiniz bir cevabı, yumuşak silgiyle cevap kâğıdını örselemeden temizce siliniz ve yeni cevabınızı kodlayınız.
5. Soru kitapçığının sayfalarını kontrol ediniz, baskı hatası var ise değiştirilmesini sağlayınız.
6. Soru kitapçığının ön yüzündeki ilgili yerlere ad, soyad ve T.C. kimlik numaranızı yazınız.
7. Her sorunun dört seçeneğinden sadece biri doğrudur. Doğru seçeneği, cevap kâğıdınızın ilgili sütununa soru numarasını dikkate alarak yuvarlağın dışına taşırmadan kodlayınız. **Soru kitapçığı üzerinde yapılan cevaplandırmalar dikkate alınmayacaktır.**
8. Yanlış cevaplarınız dikkate alınmadan sadece doğru cevaplarınız üzerinden puanlama yapılacaktır.
9. Soruları ve sorulara verdiğiniz cevapları, yanınızda götürmek amacıyla kaydetmeyiniz; hiçbir şekilde dışarı çıkarmayınız.
10. Sınav bitiminde, soru kitapçığı ve cevap kâğıdını salon görevlilerine teslim ediniz.

**BAŞLAYINIZ DENİLMEDEN SORU KİTAPÇIĞINI AÇMAYINIZ.**

1. Ankara'da Nisan ayı boyunca 100 defa karbonmonoksit (CO) ölçümü yapılmış ve ortalama CO miktarı  $200 \text{ mg/m}^3$  bulunmuştur. Aynı aya ilişkin CO miktarının varyansının ise 144 olduğu bilinmektedir. Nisan ayı ortalama CO miktarına ilişkin % 90 güven düzeyinde simetrik bir aralık tahmini aşağıdakilerden hangisidir?

$$P(0 < Z < 1,6) = 0,450; P(0 < Z < 2) = 0,475; \\ P(0 < Z < 1,3) = 0,400$$

- A) (197,6 ; 202,4)      B) (198,08 ; 201,92)  
C) (198,44 ; 201,56)      D) (180,8 ; 219,2)

2. Parametresi  $\lambda$  olan bir Poisson dağılımından alınan  $n$  birimlik rasgele örneklem  $X_1, X_2, \dots, X_n$  olsun.  $n \rightarrow \infty$  olduğunda,  $(1 - \alpha)$  güven düzeyinde  $\lambda$  için simetrik bir güven aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $P\left(\bar{X} - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\bar{X}}{n}} < \lambda < \bar{X} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\bar{X}}{n}}\right) = 1 - \alpha$   
B)  $P\left(\bar{X} - t_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\bar{X}}{n}} < \lambda < \bar{X} + t_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\bar{X}}{n}}\right) = 1 - \alpha$   
C)  $P\left(\bar{X} - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\lambda^2}{n}} < \lambda < \bar{X} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\lambda^2}{n}}\right) = 1 - \alpha$   
D)  $P\left(\bar{X} - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\lambda}{n}} < \lambda < \bar{X} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\lambda}{n}}\right) = 1 - \alpha$

3. İki yatırım fonunun getirilerine ilişkin varyanslar karşılaştırılmak isteniyor. Bu nedenle, 1. yatırım fonu için son 8 aylık getiri durumları inceleniyor ve varyans 400 bulunuyor; 2. yatırım fonu için ise son 6 aylık getiri durumları inceleniyor ve varyans 80 olarak hesaplanıyor.  $\alpha = 0,05$  yanılma düzeyinde aşağıdaki hipoteze ilişkin test istatistiğinin değerini ve testin sonucunu bulunuz.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$$

$$(F_{0,025;7;5} = 6,85; F_{0,025;5;7} = 5,29; \\ F_{0,005;7;5} = 4,88; F_{0,005;5;7} = 3,97)$$

- A) Test istatistiği:  $F=5$ ; Varyanslar eşittir.  
B) Test istatistiği:  $F=0,2$ ; Varyanslar eşittir.  
C) Test istatistiği:  $F=5$ ; Varyanslar eşit değildir.  
D) Test istatistiği:  $F=0,2$ ; Varyanslar eşit değildir.

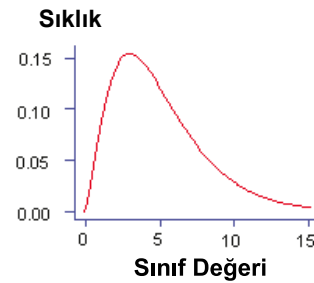
4.

Alt Sınır (A <sub>i</sub> )	Üst Sınır (Ü <sub>i</sub> )	Sınıf Değeri (S <sub>i</sub> )	Frekans (f <sub>i</sub> )
5	9	7	3
10	14	12	6
15	19	17	9
20	24	22	6
25	29	27	6

Sıklık çizelgesi yukarıda verilen veri kümesinin aritmetik ortalaması kaçtır?

- A) 2,83      B) 12,45      C) 18      D) 20

5.



Sıklık dağılımına ilişkin grafiği yukarıdaki gibi olan bir veri kümesi için verilen sıralamalardan hangisi doğrudur?

$\hat{X}$ : Tepe Değeri;  $\tilde{X}$ : Ortanca;  $\bar{X}$ : Ortalama

- A)  $\hat{X} = \tilde{X} = \bar{X}$       B)  $\hat{X} < \tilde{X} < \bar{X}$   
C)  $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X}$       D)  $\bar{X} = \tilde{X} < \hat{X}$

6. Bir  $\theta$  parametresi için bağımsız ve yansız iki tahmin edici  $\hat{\theta}_1$  ve  $\hat{\theta}_2$  olarak veriliyor.  $\theta$  için üçüncü bir tahmin edici,  $\hat{\theta}_3 = a\hat{\theta}_1 + b\hat{\theta}_2$  olarak tanımlanıyor. ( $a$  ve  $b$ , pozitif sabit sayılardır.) Bu durumda,  $\hat{\theta}_3$  tahmin edicisinin de yansız olması için  $a$  ile  $b$  sabitleri arasında nasıl bir bağıntı olmalıdır?

- A)  $a = b$       B)  $axb = 1$   
C)  $a - b = 1$       D)  $a + b = 1$

7. Aşağıdakilerden hangisi En Çok Olabilirlik Tahmin Edicisi (EOTE)'nin bir özelliği değildir?

- A) EOTE, her zaman yansızdır.
- B) EOTE, değişmezlik özelliğine sahiptir.
- C) Bir parametre için birden çok EOTE olabilir.
- D) EOTE, yeterli istatistiklerin bir fonksiyonudur.

8. I- Sistem yaklaşımı

II- Disiplinler arası yaklaşım

III- Bilimsel yöntemlerle yaklaşım özelliği

Yukarıda verilenlerden hangileri yöneylem araştırmasının temel özellikleri arasında yer alır?

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

9. Bir en küçükleme (minimizasyon) doğrusal programlama probleminin, bir 'uygun çözümü' için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Problemin bütün kısıtlarını aynı anda sağlamalıdır.
- B) Uygun çözüm bölgesinin bir köşe noktası olmalıdır.
- C) Amaç fonksiyonuna, alabileceği en küçük değeri vermelidir.
- D) Problemin bütün kısıtlarını aynı anda sağlaması gerekmez, negatif olmama kısıtını sağlamalıdır.

10. Doğrusal programlama ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Herhangi bir en küçükleme doğrusal programlama problemi aynı zamanda bir en büyükleme doğrusal programlama problemi olarak düşünülebilir.
- B) Bir doğrusal programlama modelinde karar değişkeni, karar verici tarafından değeri önceden bilinen değişkendir.
- C) Büyük M yönteminin kullanılabildiği her durumda iki evreli yöntem kullanılamaz.
- D) Herhangi bir dörtgen dört boyutlu bir simplekstir.

11. Doğrusal programlama ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Bir doğrusal programlama probleminde, fazlalık değişkeninin değeri "≥" işaretli kısıtın sol yan değerine eşittir.
- B) Bir doğrusal programlama probleminin çözümü sırasında karşılaşılan çözüm hem optimal hem de bozulmuş çözüm olduğunda, dual simpleks yöntem uygulanmalıdır.
- C) Herhangi bir doğrusal programlama probleminin tablolarla çözümünde, başlangıç tablosunda ana karar değişkenlerinin değerleri daima sıfıra eşittir.
- D) Bir doğrusal programlama problemi, herhangi bir yöntemle tablolar yardımıyla çözümlenirken, kullanılan yapay değişkenlerden biri temelden bir kez çıkarsa, temele bir daha giremez.

12. Bir doğrusal programlama probleminin simpleks yöntem ile çözümü sonucunda, optimallik sağlandığı hâlde, temelde yer alan değişkenlerden birinin değeri 0 olarak bulunmuşsa, çözüm ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Sınırsız çözüm vardır.  
 B) Uygun çözümü yoktur.  
 C) Bozulmuş optimal çözüm vardır.  
 D) Seçenek (alternatif) çözüm vardır.

13. Aşağıda doğrusal programlama problemi ve bu problemin optimal çözümüyle ilgili simpleks tablo verilmiştir.

$$\text{MaksZ} = 5x_1 + 4x_2 + 2x_3$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 \leq 4$$

$$4x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 12$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

	$c_j$	5	4	2	0	0
Temel	Çözüm	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$x_1$	1	1	0	1/2	1	-1/4
$x_2$	2	0	1	0	-1	1/2
$z_j$	13	5	4	5/2	1	3/4
$c_j - z_j$		0	0	-1/2	-1	-3/4

Tabloda,  $c_j$  değerleri, her bir değişkeninin katkı kat sayılarını,  $x_4$  ve  $x_5$  ise sırasıyla 1. ve 2. kısıtlara ilişkin gevşek değişkenlerin değerlerini ifade etmektedir. Bu durumda,  $x_3$  değişkeninin katkı kat sayısı aşağıdaki değerlerden hangisi ile değiştirilirse mevcut optimal çözüm değişir?

A) 3      B) 1      C) -1      D) -2

14. Aşağıda doğrusal programlama problemi ve bu problemin optimal çözümüyle ilgili simpleks tablo verilmiştir.

$$\text{MaksZ} = 5x_1 + 10x_2$$

$$5x_1 + 10x_2 \leq 60$$

$$4x_1 + 4x_2 \leq 40$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

	$c_j$	5	10	0	0
Temel	Çözüm	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$x_2$	6	1/2	1	1/10	0
$x_4$	16	2	0	-4/10	1
$z_j$	60	5	10	1	0
$c_j - z_j$		0	0	-1	0

Tabloda,  $c_j$  değerleri, her bir değişkeninin katkı kat sayılarını,  $x_3$  ve  $x_4$  ise sırasıyla 1. ve 2. kısıtlara ilişkin gevşek değişkenlerin değerlerini ifade etmektedir. Bu durumda, problemin çözümü ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Bozulmuş optimal çözüm vardır.  
 B) Seçenek (alternatif) çözüm vardır.  
 C) Uygun çözümü yoktur.  
 D) Sınırsız çözüm vardır.

15. Bir üniversitede 40 adet bölüm bulunmaktadır ve bölüm başına düşen akademik personel sayısına ilişkin varyansın 10 olduğu bilinmektedir. Bölümlerdeki akademik personel sayısının ortalaması tahmin edilmek istendiğinde örnekleme kaç bölüm seçilmelidir? (Ortalamanın standart hatası üzerine konan hoşgörü miktarını 2; tablo değerini (t) 2 alınız.)

A) n=4      B) n=5      C) n=8      D) n=12

16. Bir kitle 3 tabakaya ayrılmış ve bu tabakalara ilişkin bazı değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu kitleden 60 birimlik bir örneklem basit rasgele örnekleme ile seçilecektir. Neyman Dağıtımı'ndan yararlanarak her bir tabakadan seçilecek örneklem büyüklüğünü ( $n_h, h = 1, 2, 3$ ) belirleyiniz.

Tabaka (h)	Tabaka Genişliği ( $N_h$ )	Tabaka Varyansı ( $S_h^2$ )
1	40	400
2	60	1600
3	80	100

- A)  $n_1 = 13$   $n_2 = 2$   $n_3 = 45$   
 B)  $n_1 = 8$   $n_2 = 48$   $n_3 = 4$   
 C)  $n_1 = 12$   $n_2 = 36$   $n_3 = 12$   
 D)  $n_1 = 10$   $n_2 = 20$   $n_3 = 30$

17. 100 birimlik bir kitleden basit rasgele örnekleme ile 25 birimlik bir örneklem seçilecektir. Kitle standart sapması 6 olarak verildiğine göre seçilen örneklem ortalamasına ilişkin varyans kaçtır?

- A) 0,18 B) 1,08 C) 1,44 D) 1,5

18. Bir matematik öğretmeni 50 öğrencisinin 2. ara sınav not ortalamasını tahmin etmek istiyor. Bu 50 öğrenci için 1. ara sınav not ortalamasının 66 olduğunu biliyor. 2. ara sınav not ortalamasını tahmin etmek amacıyla 5 öğrenciyi basit rasgele örnekleme ile seçiyor. Örnekleme alınan bu öğrencilerin 1. ve 2. ara sınav notları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

1. ara sınav notu	75	20	80	40	55
2. ara sınav notu	60	70	55	80	95

Buna göre 2. ara sınav not ortalamasının oran-  
sal tahmini kaçtır?

- A) 50 B) 62 C) 68 D) 88

19. Üretici bir firma yeni geliştirdiği 10 farklı ürünü 3 farklı bayide satışa sunmayı planlamaktadır. I no'lu bayide 2 ürün, II no'lu bayide 5 ürün ve III no'lu bayide de 3 ürün gönderileceğine göre, bu 10 farklı ürün 3 farklı bayide kaç değişik biçimde dağıtılabilir?

- A) 102 B) 672 C) 1084 D) 2520

20.  $m$  ve  $i$  pozitif tam sayılar olmak üzere,  $\sum_{i=0}^m \binom{m}{i}$  işleminin sonucu nedir?

- A)  $\frac{1}{m-i}$  B)  $\frac{m(m+i)}{m+1}$   
 C)  $2^m$  D)  $3^{m+i}$

21. A ve B bağımsız iki olay olsun.  $P(A \cup B) = 0,9$  ve  $P(B) = 0,5$  olmak üzere,  $P(A) = p$  olasılığı nedir?

- A) 0.8 B) 0.7 C) 0.5 D) 0.4

22. Bir işe alım sınavında adaylara 5 seçenek cevaplı bir soru soruluyor. Bu cevapların yalnızca bir tanesi doğrudur. Sınava iyi hazırlanan bir adayın doğru cevabı bilerek işaretleme olasılığı 0,90'dır. Sınava hazırlanmayan bir aday ise 5 seçenek cevaptan bir tanesini rasgele olarak işaretliyor. İşe başvuru yapan adayların bu sınava iyi hazırlanmış olmaları olasılığı ise 0,75 olarak veriliyor. Sınava giren adaylardan rasgele olarak belirlenen bir tanesinin cevap kâğıdı incelendiğinde soruyu doğru yanıtladığı görülüyor. Bu adayın iyi hazırlanmamış olma olasılığı nedir?

- A)  $\frac{1}{29}$  B)  $\frac{2}{29}$  C)  $\frac{3}{29}$  D)  $\frac{4}{29}$

23. Bir  $X$  kesikli raslantı değişkeni 1, 2, ..., 6 değerlerini eşit olasılıkla alıyor ise  $E(2X - 1)$  beklenen değeri nedir?
- A)  $\frac{21}{6}$  B)  $\frac{36}{6}$  C)  $\frac{41}{6}$  D)  $\frac{42}{6}$
24. Bir  $X$  raslantı değişkeni için olasılık yoğunluk fonksiyonu  $f(x) = -\frac{x}{2} + 1, 0 < x < 2$  olarak veriliyor.  $P(0 < x < 1) - P(1 < x < 2) = ?$  işleminin sonucu nedir?
- A) 0.25 B) 0.40 C) 0.50 D) 0.75
25.  $X$  ve  $Y$  raslantı değişkenleri için bileşik dağılım fonksiyonu  $F(x, y) = \frac{x^2 y^2}{4}, 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1$  biçiminde veriliyor.  $F_Y(0, 5)$  değeri nedir?
- A) 0,25 B) 0,125 C) 0,0625 D) 0,015
26.  $N(\mu, 16)$  dağılımından  $n$  birimlik rasgele örneklem alınıyor.  $\bar{X}$ , örneklem ortalaması olmak üzere  $P(|\bar{X} - \mu| \leq 0,4) \geq 0,90$  eşitsizliğinin sağlanması için örneklem büyüklüğü ( $n$ ) ne olmalıdır?
- A) 100 B) 200 C) 500 D) 1000
27.  $X_1, X_2, X_3, X_4$  standart normal dağılıma sahip bağımsız raslantı değişkenleri olarak tanımlanmaktadır.  $Y = \sum_{i=1}^4 X_i$  ise,  $Y$  raslantı değişkeninin olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $Y \sim N(0, 1)$  B)  $Y \sim N(0, 2)$   
C)  $Y \sim N(0, 4)$  D)  $Y \sim N(0, 8)$
28. Ortalaması  $\mu$  varyansı 9 olan 100 birimlik sonlu bir kitleden yerine koymadan 33 birimlik bir örneklem seçiliyor.  $Y = \sum_{i=1}^{33} X_i$  örneklemdeki elemanların toplamını göstermek üzere  $Y$  raslantı değişkeninin varyansı  $V(Y)$  nedir?
- A)  $\frac{9}{33}$  B)  $\frac{67}{11}$  C) 9 D) 201
29.  $X_1, X_2, X_3, X_4$  raslantı değişkenleri  $N(\mu, \sigma^2)$ ;  $Y$  raslantı değişkeni ise  $N(0, 1)$  dağılımına sahip bağımsız değişkenler olsun.  $W = \sum_{i=1}^4 \left( \frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^2 + Y^2$  raslantı değişkeninin olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?
- A)  $N(\mu, \sigma^2)$  B)  $\chi_5^2$   
C)  $\chi_1^2$  D)  $N(0, 1)$
30. Bir kavşakta 9 günde meydana gelen kazaların sayısı aşağıdaki gibi veriliyor.  
Kaza Sayısı: 10 12 9 11 14 6 5 7 13  
Bu kavşakta, günde meydana gelen ortalama kaza sayısının 8 olduğu iddia ediliyor. Bu iddiayı test etmek için kullanılacak 'işaret testi'nde test istatistiğinin değeri ve  $\alpha = 0,05$  yanılma düzeyinde  
 $H_0: \theta = 8$   
 $H_1: \theta \neq 8$   
hipotez testinin sonucu nedir?  
( $P(0 < Z < 1,96) = 0,475$ ;  $P(0 < Z < 1,65) = 0,4500$ )
- A)  $Z=1$ ;  $H_0$  Kabul B)  $Z=1$ ;  $H_0$  Red  
C)  $Z=4$ ;  $H_0$  Kabul D)  $Z=4$ ;  $H_0$  Red

31. 16 denekli bir örnekleme, Wilcoxon İşaret Testi ile aşağıda verilen hipotez  $\alpha = 0,05$  yanılma düzeyinde test edilmek isteniyor.

$$H_0: \theta = \theta_0$$

$$H_1: \theta < \theta_0$$

Örneklemden pozitif işaretli sıra sayıları toplamı  $T^+ = 69$ ; negatif işaretli sıra sayıları toplamı  $T^- = 67$  olarak hesaplanıyor. Test istatistiğinin değeri ve hipotez testinin sonucu nedir?

$$(P(0 < Z < 1,96) = 0,475; P(0 < Z < 1,65) = 0,4500)$$

A)  $Z = -\frac{1}{\sqrt{374}}$ ; Ho Kabul

B)  $Z = -\frac{1}{\sqrt{374}}$ ; Ho Red

C)  $Z = \frac{1}{\sqrt{374}}$ ; Ho Kabul

D)  $Z = \frac{1}{\sqrt{374}}$ ; Ho Red

32. Mann Whitney'in U testi aşağıdaki durumlardan hangisinde kullanılır?

- A) İki değişken arasındaki ilişkinin araştırılmasında  
B) Bağımsız iki örneklem ortalamasının karşılaştırılmasında  
C) İki kitlenin dağılımlarının benzerliğinin araştırılmasında  
D) Kitle ortalamasının belirli bir değere eşitliğinin araştırılmasında

33. 2006 – 2012 yılları arasında özel bir televizyon kanalı, reklam harcamaları ile yıllık kârı arasındaki ilişkiyi araştırmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuştur. Araştırmacının bu ilişkinin yönü ve miktarı hakkındaki bilgiyi aşağıdaki ilişki kat sayılarından hangisini kullanarak belirlemesi uygun olacaktır?

- A) Phi  $\phi$  kat sayısı  
B) Gamma kat sayısı  
C) Kendall  $\tau_a$  kat sayısı  
D) Pearson korelasyon kat sayısı

34. Bir makinede üretilen vidaların boy uzunluklarının normal dağılıma uygun olduğu biliniyor. Bir gün içerisinde üretilen vidalardan 10 tanesi rasgele seçiliyor ve boy uzunlukları ölçülerek varyansı 1 olarak bulunuyor. Vidalara ilişkin kitlenin varyansı için % 95 güven düzeyinde simetrik bir aralık tahmini aşağıdakilerin hangisinde yaklaşık olarak verilmektedir?

$$\chi^2_{0,025;9} = 19,02$$

$$\chi^2_{0,005;9} = 16,92$$

$$\chi^2_{0,975;9} = 2,7$$

$$\chi^2_{0,95;9} = 3,33$$

A)  $[0,47;3,33]$

B)  $[0,53;2,70]$

C)  $[0,47;2,70]$

D)  $[0,53;3,33]$

35. Obezite sorunu olan erkeklerin, piyasadaki 4 farklı zayıflama ilacına göre verdikleri kilo miktarı arasında fark olup olmadığını araştırmak amacıyla, 64 hasta rasgele olarak 4 gruba ayrılmış ve her bir gruba farklı tür ilaç verilmiştir. Diğer tüm koşullar sabit olduğunda, yapılan tek yönlü varyans çözümlemesi ile ilaçlar arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda her bir  $j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ ) ilaç türü için denek sayısı ( $n_j$ ) ve ortalama verilen kilo miktarı ( $\bar{y}_j$ ) yer almaktadır.

j:	1	2	3	4
$n_j$ :	16	16	16	16
$\bar{y}_j$ :	18,53	14,06	19,26	13,95

Bu tablodan yararlanarak “En Küçük Önemli Fark Testi (Least Significance Test)” ile farklı olan gruplara ilişkin aşağıdaki durumlardan hangileri söylenebilir? (En Küçük Önemli Fark Değeri=1,18)

- I- 1. ilaç türü ile 2. ilaç türü farklıdır.  
II- 1. ilaç türü ile 3. ilaç türü farklıdır.  
III- 2. ilaç türü ile 4. ilaç türü farklıdır.  
IV- 1. ilaç türü ile 4. ilaç türü farklıdır.

A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) I ve II

D) I ve IV

36. Piyasada satılan 8 farklı diş macununun içerdiği florür miktarının, markalara göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmak isteniyor. Bu amaçla bu 8 markadan 4 tanesi rasgele seçiliyor. Bir satış noktası belirleniyor ve bu noktadan 4 markanın her biri için 5'er numune alınıyor. Numunelerin içerdiği florür miktarı ölçölüyor ve ölçüm değerleri ile aşağıdaki varyans çözümleme tablosu oluşturuluyor.

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı
Marka ( $\tau_j$ )	3	$KT_D = 240$
Hata ( $\varepsilon_{ij}$ )	16	$KT_H = 160$
Toplam	19	$KT_{Top} = 400$

Verinin normal dağıldığı ve varyanslarının homojen olduğu biliniyor. Tablo yardımıyla,

$$H_0: \sigma_\tau^2 = 0$$

$$H_1: \sigma_\tau^2 \neq 0$$

hipotezi  $\alpha = 0,05$  yanılma düzeyinde test ediliyor. Test istatistiği ve markalar arasında farklılık olup olmadığına ilişkin doğru bilgi aşağıdakilerin hangisinde verilmektedir?

$$\left( F_{0,05;3;16} = 3,239 ; F_{0,05;16;3} = 8,732 ; F_{0,025;3;16} = 4,080 ; F_{0,025;16;3} = 14,249 \right)$$

- A) F istatistiği: 1.5; Markalar arasında farklılık yoktur.  
 B) F istatistiği: 2.5; Markalar arasında farklılık yoktur.  
 C) F istatistiği: 8; Markalar arasında farklılık vardır.  
 D) F istatistiği: 10; Markalar arasında farklılık vardır.

37. Kanı pıhtılaştırmada kullanılan 4 farklı ilacın (A, B, C, D) etkisini araştırmak amacıyla kan değerleri birbirinden farklı olan 4 gönüllü denek alınıyor. 'Standart Latin Kare Deney Düzeni'nde araştırma yürütölmek isteniyor. Kurulması gereken deney düzeni aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmektedir?

- A) A B C D  
 B A C D  
 C C A D  
 D B D A
- B) A B C D  
 A B C D  
 A B C D  
 A B C D
- C) A B C D  
 B A D C  
 C D B A  
 D C A B
- D) A A A A  
 B B B B  
 C C C C  
 D D D D

38. Aşağıdakilerden hangisi bir veri kümesine tek yönlü varyans çözümlemesi (ANOVA) uygulanabilmesi için veri kümesinin sağlaması gereken özelliklerden biridir?

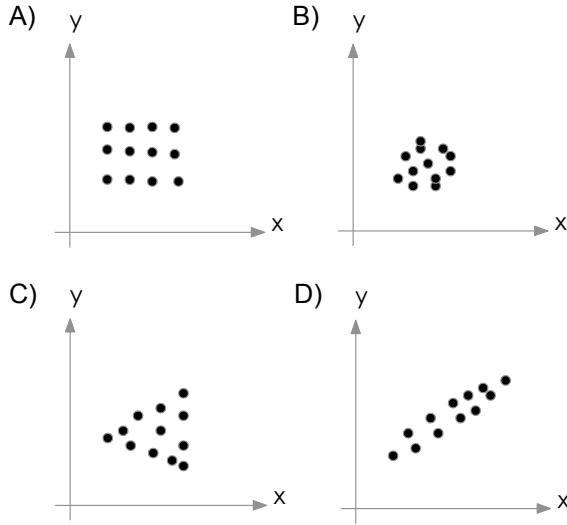
- A) Karşılaştırılacak k tane grubun varyanslarının eşit olması gerekir.  
 B) Karşılaştırılacak k tane grubun ortalamasının birbirine eşit olması gerekir.  
 C) Veri kümesindeki gözlemlerin tekbiçimli (uniform) dağılıma sahip olması gerekir.  
 D) Veri kümesindeki gözlemlerin  $[0; 1]$  aralığında tekbiçimli (uniform) dağılıma sahip olması gerekir.

39. İki örneklemin varyanslarının eşitliğinin testinde aşağıda verilen parametrik olmayan istatistiksel testlerden hangisi kullanılamaz?

- A) Mood Testi  
 B) David – Barton Testi  
 C) Cramer – Von – Mises Testi  
 D) Siegel – Tukey Testi



40. Aşağıda, bağımsız değişken (x) ile bağımlı değişken (y) arasındaki saçılım grafiği verilen veri kümelerinden hangisine basit doğrusal regresyon çözümlemesi uygulanabilir?



41. Bir A malının tüketim miktarının (y) yıllara göre değişimi, bu malın fiyatı (x) ile açıklanmak isteniyor. Rasgele seçilen 5 yıl için tüketim miktarı ve fiyat değerleri üzerinden hesaplanan bazı değerler aşağıda veriliyor.

$$\sum_{i=1}^5 x_i = 16 \quad \sum_{i=1}^5 y_i = 20$$

$$x\text{'in Kareler Toplamı: } KT_x = 4$$

$$y\text{'nin Kareler Toplamı: } KT_y = 2$$

$$x \text{ ve } y\text{'nin Çarpımlar Toplamı: } \sum T_{xy} = -4$$

Bu veri kümesi için elde edilen basit doğrusal regresyon denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\hat{y}_i = 7,2 - x_i$       B)  $\hat{y}_i = 7,2 + x_i$   
C)  $\hat{y}_i = 10,4 - 2x_i$       D)  $\hat{y}_i = 10,4 + 2x_i$

42. Bir basit doğrusal regresyon probleminde, bağımsız değişken "x", bağımlı değişken "y" ve örneklem büyüklüğü "n" ile gösterilmek üzere aşağıdaki bilgi veriliyor.

$$n = 25 \quad \sum_{i=1}^{25} x_i = 75 \quad \sum_{i=1}^{25} y_i = 50$$

$$x\text{'in Kareler Toplamı: } KT_x = 400$$

$$y\text{'nin Kareler Toplamı: } KT_y = 200$$

$$x \text{ ve } y\text{'nin Çarpımlar Toplamı: } \sum T_{xy} = -200$$

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bağımlı değişkendeki toplam değişimin bağımsız değişken tarafından açıklanma oranını verir?

- A) % 25    B) % 50    C) % 75    D) % 80

43. Kamyon yaşı arttıkça kamyonu koruma maliyetinin arttığı iddia ediliyor. Bu iddianın doğruluğunu araştırmak amacıyla seçilen 8 birimlik örnekleme ilişkin doğrusal regresyon tahmin denklemi  $\hat{y}_i = 1,5 + 2x_i$  (y:kamyonu koruma maliyeti, x:kamyon yaşı) olarak elde edilmiştir. Bu model için regresyon kareler toplamı 72, artık kareler toplamı 12 olarak hesaplanmıştır. Modelin geçerliliğini test etmek amacıyla hesaplanan F istatistiğinin değeri ve modelin  $\alpha = 0,05$  yanılma düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığına ilişkin bilgi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmektedir?

$$\left( F_{0,05;1;6} = 5,99 ; F_{0,05;6;1} = 234 ; \right. \\ \left. F_{0,005;1;5} = 6,61 ; F_{0,05;5;1} = 230,2 \right)$$

- A)  $F=6$ , model anlamlıdır.  
B)  $F=36$ , model anlamlıdır.  
C)  $F=6$ , model anlamlı değildir.  
D)  $F=8$ , model anlamlı değildir.

44. Gözlem sayısı 25, bağımsız değişken sayısı 4 olan bir veri kümesi için oluşturulan doğrusal regresyon modeline ilişkin varyans çözümleme tablosu aşağıdaki gibi verilmektedir.

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Toplam	24	100	-
Regresyon	4	60	15
Artık	20	40	2

Tablodan yararlanarak, modele ilişkin belirtme kat sayısını ( $R^2$ ) ve modelin anlamlılığını test etmede kullanılan F test istatistiğinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $R^2 = 0,4$ ;  $F = 7,5$     B)  $R^2 = 0,4$ ;  $F = 0,13$   
 C)  $R^2 = 0,6$ ;  $F = 7,5$     D)  $R^2 = 0,6$ ;  $F = 5$

45. Gözlem sayısının 20, bağımsız değişken sayısının 3 olduğu veri kümesi için elde edilen bir doğrusal regresyon modeline ilişkin kat sayı tahminleri ( $\hat{\beta}_j$ ,  $j = 0, 1, 2, 3$ ) ve bu tahminlerin standart sapmaları ( $S_{\hat{\beta}_j}$ ) aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu modelde,  $\alpha = 0,05$  yanılma düzeyinde istatistiksel olarak önemli ve önemsiz kat sayılar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

j	$\hat{\beta}_j$	( $S_{\hat{\beta}_j}$ )
0	6	2,5
1	0,02	0,012
2	0,24	0,16
3	1,2	0,24

$$\left( t_{0,05;16} = 1,75; t_{0,05;17} = 1,74; \right. \\ \left. t_{0,025;16} = 2,12; t_{0,025;17} = 2,11 \right)$$

- A)  $\hat{\beta}_0$  ve  $\hat{\beta}_1$     B)  $\hat{\beta}_1$  ve  $\hat{\beta}_2$   
 C)  $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$  ve  $\hat{\beta}_2$     D)  $\hat{\beta}_0$  ve  $\hat{\beta}_3$

46. 12 birimlik bir örneklemden elde edilen iki farklı doğrusal regresyon denklemi aşağıdaki gibi veriliyor.

I-  $\hat{y} = 2,8 + 3X_3$  Artık Kareler Toplamı=75

II-  $\hat{y} = 2 + 1,4X_1 + 4,2X_2 - 0,5X_3 + 4,6X_4$  Artık Kareler Toplamı =21

$\beta_1, \beta_2$  ve  $\beta_4$  parametreleri için aşağıdaki hipotez test edilmek isteniyor.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_4 = 0$

$H_1: \text{En az bir } \beta_j \text{ farklıdır (j = 1, 2, 4)}.$

Eşitlik I ve II'den yararlanarak yukarıda verilen hipoteze ilişkin F test istatistiğinin değerini ve  $\alpha = 0,05$  yanılma düzeyinde testin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

( $F_{0,05,3,7} = 4,35$ ;  $F_{0,05,4,7} = 4,12$ ;  $F_{0,05,7,3} = 8,94$ ;  $F_{0,05,7,4} = 6,09$ )

- A)  $F = 0,28$ ;  $H_0$  kabul    B)  $F = 6$ ;  $H_0$  red  
 C)  $F = 3,57$ ;  $H_0$  red    D)  $F = 3,57$ ;  $H_0$  kabul

47. Bir doğrusal regresyon modeline ilişkin varyans çözümleme tablosu aşağıda verilmiştir.

Değişim Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Toplam	30	642	...	...
Regresyon	6	...	75	
Artık	...	...	...	

Bu tabloya göre, doğrusal regresyon modelindeki bağımsız değişken sayısı ve hata varyansının kestirimi nedir?

- A) Bağımsız değişken sayısı: 6 ; Hata varyansının kestirimi: 8  
 B) Bağımsız değişken sayısı: 5 ; Hata varyansının kestirimi: 2,34  
 C) Bağımsız değişken sayısı: 4 ; Hata varyansının kestirimi: 9,3  
 D) Bağımsız değişken sayısı: 6 ; Hata varyansının kestirimi: 12,5

48. Bağımsız değişken sayısının 4 olduğu bir regresyon modelinde, bağımsız değişkenlere ilişkin varyans şişme kat sayıları ( $VIF_j$ ,  $j = 1, 2, 3, 4$ ) aşağıdaki gibi veriliyor.

$X_1$  değişkeni için  $VIF_1 = 40$

$X_2$  değişkeni için  $VIF_2 = 36$

$X_3$  değişkeni için  $VIF_3 = 88$

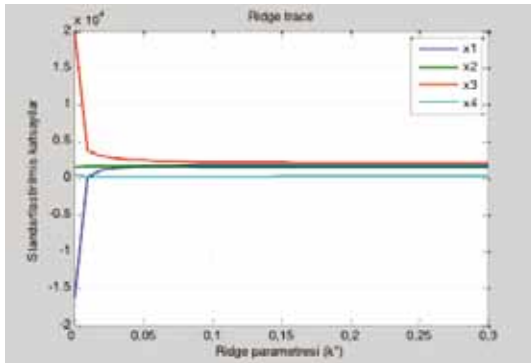
$X_4$  değişkeni için  $VIF_4 = 1$

Verilen  $VIF_j$  değerlerine göre, çoklu bağlantı sorunu hakkında ne söylenebilir?

- A) Çoklu bağlantı vardır; yalnızca  $X_3$  çoklu bağlantıdan etkilenmektedir.  
 B) Çoklu bağlantı vardır; yalnızca  $X_4$  çoklu bağlantıdan etkilenmektedir.  
 C) Çoklu bağlantı vardır;  $X_1$  ve  $X_3$  çoklu bağlantıdan etkilenmektedir.  
 D) Çoklu bağlantı vardır;  $X_1$  ve  $X_2$  ve  $X_3$  çoklu bağlantıdan etkilenmektedir.

49. Ridge regresyon, veri kümesinde çoklu bağlantının olması durumunda kullanılır. Bu yöntemde,  $X'X$  matrisinin köşegen elemanlarına bir  $k^*$  değeri eklenerek regresyon parametreleri için yanlış fakat En Küçük Kareler kestiricilerine göre daha küçük varyanslı kestiriciler elde edilir. Uygun  $k^*$  değerine "ridge izi (ridge trace)" grafiğinden yararlanılarak karar verilir. Bu grafikte, düşey ekseninde standartlaştırılmış regresyon kat sayıları ( $\hat{\beta}^{**}$ 'lar), yatay ekseninde ise ridge parametresi ( $k^*$ ) yer alır.

Bağımsız değişken sayısının 4 olduğu bir veri kümesine ridge regresyon uygulanmış ve ridge izi grafiği aşağıdaki gibi elde edilmiştir. Buna göre en uygun  $k^*$  değerinin yer aldığı aralık aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?



- A)  $0 < k^* < 0,05$       B)  $0,05 < k^* < 0,1$   
 C)  $0,1 < k^* < 0,15$       D)  $0,15 < k^* < 0,2$

50. 16 gözlemlili bir örneklem üzerinden elde edilen doğrusal regresyon denklemi,  $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4$ 'dır. Bu denklem için Belirtme Kat sayısı, ( $R^2$ ) = 0,54 Artık Kareler Toplamı (AKT)=20, Kareler Toplamı ( $KT_y$ ) = 200 bulunmuştur. 4 bağımsız değişkenin tüm kombinasyonları için oluşturulabilecek regresyon modelleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. İleriye doğru seçim yöntemiyle belirlenecek en uygun model nedir? (Tüm testler için F tablo değerini 3 alınız.)

Denklemdaki bağımsız değişken	Artık Kareler Toplamı (AKT)	Tümel F Değeri	Denklemdaki bağımsız değişken	Artık Kareler Toplamı (AKT)	Tümel F Değeri
$X_1$	96	14,6	$X_2, X_3$	32	13,5
$X_2$	190	10,5	$X_2, X_4$	42	16,7
$X_3$	148	8,0	$X_3, X_4$	38	14,5
$X_4$	166	10,7	$X_1, X_2, X_3$	60	7,6
$X_1, X_2$	66	11,2	$X_1, X_2, X_4$	30	10,2
$X_1, X_3$	48	16,3	$X_1, X_3, X_4$	35	12,5
$X_1, X_4$	36	10,6	$X_2, X_3, X_4$	50	9,6

- A)  $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1$   
 B)  $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2$   
 C)  $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_4 X_4$   
 D)  $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3$

TEST BİTTİ.

CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.

### SINAV SÜRESİNCE UYULACAK KURALLAR

1. Adaylar, sınav kurallarına ve salon görevlilerinin tüm uyarılarına uymak zorundadırlar. Kurallara ve uyarılara uymayan adayların sınavları geçersiz sayılacaktır.
2. Sınav başladıktan sonra adayların salon görevlileri ve birbirleri ile konuşmaları, kalem, silgi vb. şeyleri istemeleri yasaktır.
3. Adaylar sınav süresince, sınav giriş belgesi ile birlikte kimlik belgelerinden birini (nüfus cüzdanı, pasaport veya sürücü belgesini) masalarının üzerinde bulundurmamak zorundadırlar.
4. Sınav evraklarını teslim etmeyen, soru kitapçıklarının sayfalarından bir kısmını eksik teslim edenlerin sınavları geçersiz sayılacaktır.

### SALON GÖREVLİLERİNCE SINAV BAŞLAMADAN ÖNCE ADAYLARA YAPILACAK SON UYARI

- Soracağınız bir şey var mı? Varsa şimdi sorunuz.
- Sınav başladıktan sonra sorularınıza cevap verilmeyecektir.
- Başlama zilini bekleyiniz.
- Hepinize başarılar dileriz.

(Salon başkanı başlama ve bitiş saatini tahtaya yazacaktır.)

Bu kitapçığın her hakkı saklıdır. Hangi amaçla olursa olsun, kitapçığın tamamının veya bir kısmının Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün yazılı izni olmadan kopya edilmesi, fotoğraflarının çekilmesi, bilgisayar ortamına alınması, herhangi bir yolla çoğaltılması, yayımlanması veya başka bir amaçla kullanılması yasaktır. Bu yasağa uymayanlar, doğabilecek cezai sorumluluğu ve kitapçığın hazırlanmasındaki mali külfeti peşinen kabullenmiş sayılır.

**29 TEMMUZ 2012 TARİHİNDE YAPILAN  
MALİYE BAKANLIĞI PERSONELİNE YÖNELİK  
UNVAN DEĞİŞİKLİĞİ SINAVI  
3. GRUP: İSTATİSTİKÇİ  
B SORU KİTAPÇIĞI CEVAP ANAHTARI**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. B  | 26. D |
| 2. A  | 27. C |
| 3. C  | 28. D |
| 4. C  | 29. B |
| 5. B  | 30. A |
| 6. D  | 31. C |
| 7. A  | 32. B |
| 8. D  | 33. D |
| 9. B  | 34. A |
| 10. A | 35. D |
| 11. D | 36. C |
| 12. C | 37. C |
| 13. A | 38. A |
| 14. B | 39. C |
| 15. C | 40. D |
| 16. C | 41. A |
| 17. B | 42. B |
| 18. D | 43. B |
| 19. D | 44. C |
| 20. C | 45. D |
| 21. A | 46. B |
| 22. B | 47. A |
| 23. B | 48. D |
| 24. C | 49. A |
| 25. A | 50. C |