



FİNAL SINAV KAĞIDI

| | | |
|-----------|-------------------------------------------|-----|
| Adı: | Dersin Adı: BİYOİSTATİSTİK | Not |
| Soyadı: | Dersin Kodu: IST2084/104.1/104.2 | |
| Numarası: | Bölümü: BİYOLOJİ | |
| İmzası: | Son Yükleme Tarihi: 29/06/2020 Saat 16:00 | |

Açıklamalar

1. Cevap kağıdınızın her birine ad, soyad, okul numarası yazınız ve imza atınız.
2. Sisteme yüklediğiniz PDF dosyasının ismini "Ad Soyad Okul Numarası" olarak düzenleyiniz.
3. Sisteme yükleme ile ilgili sorun yaşayan öğrenciler fatih.kizilaslan@marmara.edu.tr e-posta adresinden iletişime geçebilir.
4. Bu ödev kişisel başarılarınızı göstereceğinden ödevin cevaplarını bu ders ile ilgili kendi bilgilerinizi kullanarak yardım almadan yapmalısınız.
5. Tüm cevaplarınızı anlaşılır bir biçimde açıklayarak yazınız. Açıklaması olmayan cevaplar değerlendirilmeyecektir.
6. Sorularda kullanılan a ve b sabitlerini a :okul numaranızın 6. basamağındaki rakam, b :okul numaranızın son iki basamağındaki sayı olarak seçiniz. Örneğin okul numarası 120317085 ise $a = 7$ ve $b = 85$ olarak alınacaktır.
7. Cevapları en fazla 2 sayfa olacak biçimde sisteme yükleyiniz.

Bu ödevi teslim edecek olan her öğrenci bu kuralları kabul etmiş olarak değerlendirilecektir.

SORULAR

- $P(X=0) = 0,227$, $P(X=1) = 0,183$, $P(X=2) = 0,441$, $P(X=3) = 0,343$
1. (13+12 puan) Bir iletken plakanın imalat sürecinde üretilen bir grup plakadan rastgele 3 plaka test ediliyor. Her plaka kusurlu veya kusursuz olarak sınıflandırılıyor. Bir plakanın bu testi geçmesi yani kusursuz olması olasılığı 0.7 ve bu plakaların birbirlerinden bağımsız olduğu bilinmektedir. X rastgele değişkeni (test edilen 3 plaka için) testi geçen (veya kusursuz olan) plakaların sayısı olarak tanımlansın.

a) X rastgele değişkeninin olasılık fonksiyonunu oluşturunuz.

b) X rastgele değişkeninin beklenen değeri ve standart sapmasını hesaplayınız.

*Kurulumz olma olasılığı $\rightarrow p = 0,7$, $n = 3 \Rightarrow X$; Test edilen 3 plakadan testi geçenlerin sayısı.
 $X \sim \text{Binom}(3, 0.7)$ olur a) $P(X=x) = \binom{3}{x} 0,7^x (1-0,7)^{3-x}$, $x=0,1,2,3$ $\sqrt{\text{Var}(X)} = 0,793$*

b) $E(X) = n \cdot p = 3 \cdot \frac{7}{10} = 2,1$ ve $\text{Var}(X) = n p (1-p) = 3 \cdot \frac{7}{10} \cdot \frac{3}{10} = \frac{63}{100}$

2. (10+10+5 puan) Bir sınavda 5 seçenekli 10 soru sorulmuştur. Sınavda seçenekleri rastgele işaretleyen bir öğrencinin

a) Sadece 3 soruyu doğru yanıtlaması olasılığını bulunuz.

b) En az 1 soruyu doğru yanıtlaması olasılığını bulunuz.

c) Bu soruların her birinin 10 puan olduğunu kabul edelim. Bu durumda bu öğrencinin bu sınavdan ortalama kaç puan alması beklenir ?

X r.d. 10 soruluk sınavda 5 doğru cevapların sayısı olur. $X \sim \text{Binom}(n=10, p=\frac{1}{5}=0,2)$ olur

a) $P(X=3) = \binom{10}{3} 0,2^3 0,8^7 = 0,20132666$

b) $P(X \geq 1) = 1 - P(X < 1) = 1 - P(X=0) = 1 - \binom{10}{0} 0,2^0 0,8^{10} = 1 - 0,8^{10} = 0,8926258$

c) $E(X) = n \cdot p = 10 \cdot \frac{1}{5} = 2$ soru doğru yanıtı beklenir. Böylece ortalama puanı $\underline{20}$ olur.

3. (20 puan) Sudaki kirliliği tespit etmek için yeni bir test yöntemi öneriliyor. Bu yöntem ile üç farklı kirlilik türü (plastik, klorlu bileşik ve organik) tespit edilebilmektedir. Bu testin %99 doğrulukla plastik kirliliğini, %89 doğrulukla klorlu bileşik kirliliğini ve %95 doğrulukla organik kirliliği tespit ettiği bilinmektedir. Eğer kirlilik mevcut değil ise test işaret vermez. Bu testin kalibrasyonu için kullanılan örneklerin % (a) 'sı plastik, % $(5 + b)$ 'si klorlu bileşik ve geri kalanı organik ile kirlenmiştir. Bir test örneği rastgele seçilsin.

a) Testin işaret verme olasılığı nedir?

$$\bar{I} = \{ \text{Testin işaret vermedi} \}$$

b) Test işaret veriyorsa klorlu bileşiklerin var olma olasılığı nedir ?

$$\begin{aligned} a) P(\bar{I}) &= P(I|O) + P(I|P) + P(I|K) = \\ &= P(\bar{I}|O) \cdot P(O) + P(\bar{I}|P) \cdot P(P) + P(\bar{I}|K) \cdot P(K) \\ &= \frac{95}{100} \cdot \frac{100 - (5 + a + b)}{100} + \frac{89}{100} \cdot \frac{a}{100} + \frac{99}{100} \cdot \frac{5 + b}{100} \end{aligned}$$

$$b) P(K|\bar{I}) = \frac{P(K \cap \bar{I})}{P(\bar{I})} = \frac{P(\bar{I}|K) P(K)}{P(\bar{I})} = \frac{\frac{99}{100} \cdot \frac{5 + b}{100}}{\dots}$$

4. (30 puan) Bir firmada çalışan satış elamanlarının aylık toplam satışlarının ortalaması 5000 TL ve standart sapması 500 TL olan normal dağılıma uygun olduğu bilinmektedir. Bu satış elamanlarından rastgele seçilen

a) bir tanesinin aylık satış miktarının 6000 TL' den büyük olması olasılığını bulunuz,

b) iki tanesinin aylık satış miktarının 4500 TL' den küçük olması olasılığını bulunuz.

c) Firma yönetimi çok satış yapan ilk %10'a giren elamanlara prim verecektir. Prim kazanabilmek için satış miktarı en az kaç TL olmalıdır.

BAŞARILAR

Doç. Dr. Fatih KIZILASLAN

$$X \sim N(5000, 500^2), \mu = 5000 \text{ TL}, \sigma^2 = 500^2 \text{ TL}$$

$$\begin{aligned} a) P(X > 6000) &= P\left(\frac{X - 5000}{500} > \frac{6000 - 5000}{500}\right) = P(Z > 2) = 1 - P(Z < 2) \\ &= 1 - 0,9772 = \underline{\underline{0,0228}} \end{aligned}$$

$$b) P(X < 4500) = P\left(Z < \frac{4500 - 5000}{500}\right) = P(Z < -1) = 0,1587$$

$$\Rightarrow P(X_1 < 4500) P(X_2 < 4500) = 0,1587 \cdot 0,1587 = 0,02518 //$$

$$c) Z \text{ tablosuna göre } P(Z < 1,28) = 0,8997 \approx 0,90$$

$$P(X > a) = 0,10 \Rightarrow a = ?$$

$$P(X > a) = P\left(Z > \frac{a - 5000}{500}\right) = 0,10 \Leftrightarrow \frac{a - 5000}{500} = 1,28 \Rightarrow a = 5000 + 500 \cdot 1,28$$

$$\boxed{a = 5640 \text{ TL}}$$