

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار و سخت افزار): ۱۱۵۰۶۶

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. ضریب تغییر برای داده‌های زیر عبارت اند از:

۱۰۰۰-۱۱ ۷۰-۱۰۹۰-۱۲۶۰-۱۲۷۰-۱۲۰۰-۱۰۸۰-۱۱۳۰-۱۲۱۰-۱۳۱۰

الف. ۷۸/۷

ب. ۷/۸۷٪

ج. ۱۱/۷۲٪

د. ۹۲/۲۷٪

۲. کدام یک از روابط زیر در مورد  $\bar{X}$  (میانگین حسابی) و  $G$  (میانگین هندسی) و  $H$  (میانگین هارمونیک) برای نمونه‌ای به حجم  $n$  همواره برقرار است:

الف.  $G \leq \bar{X} \leq H$

ب.  $H \leq \bar{X} \leq G$

ج.  $\bar{X} \leq G \leq H$

د.  $H \leq G \leq \bar{X}$

۳. ۱۰ جعبه به ترتیب شامل یک مهره سفید و دو مهره سیاه است. از هر جعبه مهره‌ای به تصادف بیرون می‌آوریم. احتمال اینکه حداقل یکی سفید باشد برابر است با:

الف.  $\left(\frac{2}{3}\right)^{10}$

ب.  $\frac{3^{10} - 2^{10}}{3^{10}}$

ج.  $\frac{1}{3}$

د.  $1 - \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$

۴. کدام یک از موارد زیر درست است؟ در صورتی که  $P(E) = P(F) = 0.6$  و  $P(E|F) = 0.8$  باشد.

الف.  $P(E^c | F^c) = 0.5$

ب.  $P(E | F^c) = 0.2$

ج.  $P(E | F^c) = 0.5$

د.  $P(E | F^c) = 0.3$

۵. با فرض این که  $A$  و  $B$  دو پیشامد تصادفی مستقل بوده و احتمال این به طور همزمان رخ دهند برابر  $\frac{1}{6}$  و احتمال اینکه

هیچکدام رخ ندهد برابر  $\frac{1}{3}$  باشد در این صورت :

الف.  $P(A) \neq P(B)$

ب.  $P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{3}$

ج.  $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{2}$

د.  $P(A) = P(B)$

۶. متغیر تصادفی  $X$  دارای چگالی احتمال  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} - cx & 0 < x < 4 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$  می‌باشد احتمال این که  $X$  در فاصله

۲ و ۴ قرار گیرد برابر است با :

الف.  $\frac{1}{4}$

ب.  $\frac{5}{16}$

ج.  $\frac{1}{8}$

د.  $\frac{3}{16}$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار و سخت افزار): ۱۱۱۵۰۶۶

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۷. اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع توزیع:  $0 \leq x < 2$   $F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \frac{x+1}{2} & 0 \leq x < 2 \\ 1 & x \geq 2 \end{cases}$  باشد، مقدار  $P(X=0)$  برابر است با:

الف.  $\frac{1}{2}$  ب.  $\frac{2}{3}$  ج. ۱ د. قابل محاسبه نیست.

۸. اگر  $X$  و  $Y$  دارای تابع احتمال توأم زیر باشد، مقدار  $F(1,1)$  برابر است با:

$$f(x, y) = \frac{1}{36} \binom{3}{x} \binom{2}{y} \binom{4}{2-x-y} \quad \begin{matrix} x=0,1,2 \\ y=0,1,2 \\ x+y \leq 2 \end{matrix}$$

الف.  $\frac{15}{36}$  ب.  $\frac{15}{18}$  ج.  $\frac{1}{6}$  د.  $\frac{16}{18}$

۹. تابع چگالی احتمال توأم  $X$  و  $Y$  عبارت است از:

$$f(x, y) = \begin{cases} k e^{-x-y} & 0 \leq y \leq x < \infty \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

ضریب  $k$  برابر است با:

الف.  $\frac{1}{2}$  ب.  $\frac{3}{2}$  ج. ۲ د. ۱

۱۰. بسته‌ای شامل ۴ قطعه تراشه سالم و ۳ قطعه معیوب می‌باشد. از این بسته، یک نمونه تصادفی ۳ تایی بدون جایگذاری انتخاب می‌کنیم. تعداد مورد انتظار، قطعات سالم چقدر است؟

الف.  $\frac{12}{7}$  ب.  $\frac{12}{16}$  ج.  $\frac{6}{9}$  د.  $\frac{9}{6}$

۱۱. تابع مولد گشتاورهای توزیع پواسن با پارامتر  $\lambda$  عبارت است از:

الف.  $e^{\lambda(e^t-1)}$  ب.  $e^{2\lambda(1-e^{-t})}$  ج.  $e^{\lambda(1-e^{-t})}$  د.  $e^{-\frac{1}{2}\lambda(1-e^{2t})}$

۱۲. در یک نمونه تصادفی از توزیع نرمال به اندازه  $n$ ، با میانگین صفر و واریانس  $\sigma^2$ ، میانگین و واریانس  $Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$  به

ترتیب از راست به چپ عبارت است از:

الف.  $\sigma^2, \sigma^2$  ب.  $\sigma^2, \sigma^2$  ج.  $\sigma^2, 0$  د.  $\sigma^2, \sigma^2$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی  
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار و سخت افزار): ۱۱۵۰۶۶  
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱۳. بر اساس یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیعی با تابع احتمال:

$$f(x, \theta) = \theta(1 - \theta)^x \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

برآورد کننده  $\theta$  به روش درست‌نمایی ماکزیم عبارت است از:

الف.  $\bar{X} + 1$       ب.  $\bar{X}$       ج.  $\frac{1}{\bar{X} + 1}$       د.  $\frac{1}{\bar{X}}$

۱۴. مقادیر نمونه‌ای زیر از توزیع یکنواختی با پارامتر  $\theta$  در فاصله ۰ تا  $\theta$  انتخاب شده‌اند:

$$۱۲/۵ - ۱۷/۵ - ۲/۵ - ۵ - ۱۵ - ۲۵$$

در این صورت برآورد  $\theta$  به روش گشتاورها عبارت است از:

الف.  $\frac{\bar{X}}{۲}$       ب.  $۱۵/۵$       ج.  $۷/۷۵$       د.  $۲\bar{X}$

۱۵. یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین  $\mu$  از جامعه ای نرمال با واریانس  $\sigma^2 = ۹$  به صورت  $(\bar{X} - ۰/۳, \bar{X} + ۰/۳)$  حاصل شده است. اگر  $Z_{۰/۹۷۵} = ۱/۹۶$  باشد مقدار  $n$  برابر است با:

الف. ۳۸۴      ب. ۴۰۰      ج. ۳۸۰      د. ۳۹۰

۱۶. بر اساس اطلاعات زیر با فرض برابری واریانس‌های ۲ جامعه و انتخاب، نمونه‌های تصادفی مستقل، مقدار آماره آزمون برای انجام آزمون فرض  $\mu_1 = \mu_2 : H_0$  در برابر فرض مخالف، برابر است با:

$$\begin{cases} m = ۷ \\ \bar{x}_1 = ۳۱/۷۱ \\ S_1^2 = ۲/۹۰ \end{cases} \quad \begin{cases} n = ۵ \\ \bar{x}_2 = ۳۵/۲ \\ S_2^2 = ۲/۲۰ \end{cases}$$

الف.  $۳/۶۸$       ب.  $-۳/۶۸$       ج.  $۳/۷۹$       د.  $-۳/۷۹$

۱۷. یک نمونه تصادفی ۳۱ تایی از یک جامعه نرمال دارای واریانس  $۱۰/۲۴$  می‌باشد. یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای انحراف معیار جامعه کدام است؟

$$Z_{۰/۰۵} = ۱/۶۴۵, \quad \chi_{۰/۰۷۵}^2(۳۰) = ۱۶/۷۹, \quad \chi_{۰/۰۲۵}^2(۳۰) = ۴۶/۹۷۹, \quad Z_{۰/۰۲۵} = ۱/۹۶$$

الف.  $(۲/۵۶, ۴/۲۸)$       ب.  $(۲/۵۷, ۴/۳۵)$   
 ج.  $(۲/۶, ۴/۲۴)$       د.  $(۲/۶, ۴/۳۵)$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی  
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار و سخت افزار): ۱۱۵۰۶۶  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗  
کد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱۸. تابع احتمال توأم  $X$  و  $Y$  عبارت است از:

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{3}, & (x, y) = (-1, 0), (0, 1), (1, 0) \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

- الف.  $\rho_{XY} = 0$  و  $X$  و  $Y$  مستقل اند.  
ب.  $\rho_{XY} \neq 0$  و  $X$  و  $Y$  مستقل اند.  
ج.  $\rho_{XY} = 0$  و  $X$  و  $Y$  مستقل نیستند.  
د.  $\rho_{XY} \neq 0$  و  $X$  و  $Y$  مستقل نیستند.

۱۹. فرض کنید  $cov(X, Y) = 12$  و  $n = 10$  و  $\sum x_i = \sum y_i = 50$  و  $\sigma_X = 4$  و  $\sigma_Y = 3$  در این صورت معادله خط رگرسیون عبارت است از:

- الف.  $y = 3 + 2/2x$   
ب.  $y = 1/25 + 0/75x$   
ج.  $y = 1/5 + 0/4x$   
د.  $y = 1/5 - 0/3x$

۲۰. اگر چگالی توأم  $X$  و  $Y$  به صورت زیر باشد:

$$f(x, y) = 24xy, \quad x > 0, y > 0, x + y < 1$$

در این صورت  $E(Y | X = x)$  برابر است با:

- الف.  $\frac{2}{3}x$   
ب.  $\frac{2}{3}(1+x)$   
ج.  $-\frac{2}{3}x$   
د.  $\frac{2}{3} - \frac{2}{3}x$

### سؤالات تشریحی

۱. الف. در یک مطالعه آماری از یک جامعه اطلاعات زیر به دست آمده است: (۱ نمره)

$$\sum (x_i - \mu)^3 = 96, \quad \mu = 7, \quad \sum x_i^2 = 3250, \quad N = 50$$

ضریب چولگی را بیابید.

ب. برای جدول زیر، میانه توزیع را بیابید.

فاصله طبقات	۲۰ - ۲۹	۳۰ - ۳۹	۴۰ - ۴۹
فراوانی	۳	۶	۷

نام درس: آمار و احتمال مهندسی  
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار و سخت افزار): ۱۱۵۰۶۶  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗  
کد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۲. قضیه مارکوف را به صورت دقیق بیان و آن را ثابت کنید و قضیه چبیشف را از آن نتیجه بگیرید. ( برای یک حالت پیوسته یا گسسته کافی است.) (۱/۵ نمره)

۳. فرض کنید  $X_1$  و  $X_2$  متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع یکنواخت بر بازه  $(\theta, \infty)$  باشند. در صورتی که ناحیه بحرانی آزمون: 
$$\begin{cases} H_0: \theta = 1 \\ H_1: \theta = 2 \end{cases}$$
 برابر  $\frac{1}{2}$  باشد احتمال خطای نوع دوم و توان آزمون را بیابید. (۱/۵ نمره)

۴. تابع چگالی توأم  $X$  و  $Y$  عبارت است از: (۱/۵ نمره)

$$f(x, y) = \begin{cases} \binom{x}{y} \left(\frac{1}{2}\right)^x \left(\frac{x}{15}\right) & x = 1, 2, 3, 4, 5 \quad y = 0, 1, \dots, x \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

امید ریاضی  $X$  را بیابید. واریانس  $X$  را نیز محاسبه کنید.

۵. فرض کنید تابع چگالی توأم  $X$  و  $Y$  عبارت است از: (۱/۵ نمره)

$$f(x, y) = \begin{cases} x^{-1} & 0 < y \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

ضریب همبستگی  $X$  و  $Y$  را حساب کنید.