

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.

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:

۱۰۰۰-۱۱۷۰-۱۰۹۰-۱۲۶۰-۱۲۷۰-۱۲۰۰-۱۰۸۰-۱۱۳۰-۱۲۱۰-۱۳۱۰

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 اینکههیچکدام 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.  $\frac{3}{16}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

نام درس: آمار و احتمال مهندسی رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار و سخت افزار): ۱۱۱۵۰۶۶

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کُد 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  $Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^2$  به ترتیب از راست به چپ عبارت است از:

الف.  $\sigma^2, \sigma^4$  ب.  $\sigma^2, \sigma^4$  ج.  $0, \sigma^2$  د.  $\sigma^4, \sigma^4$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

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

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

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 جامعه‌ای 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  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  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؟

$$Z_{۰/۰۵} = ۱/۶۴۵, \quad \chi_{۰/۹۷۵}^2(۳۰) = ۱۶/۷۹, \quad \chi_{۰/۰۲۵}^2(۳۰) = ۴۶/۹۷۹, \quad Z_{۰/۰۲۵} = ۱/۹۶$$

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): 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.

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.

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.

آمار ترم ۲ ۸۹\_۸۸

ب.	1
د	2
ب.	3
د	4
الف	5
ب.	6
الف	7
د	8
ه	9
الف	10
الف	11
ب.	12
ه	13
د	14
الف	15
ب.	16
الف	17
ه	18
ب.	19
د	20



# مرکز آزمون کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



نام درس: .....  
کد درس: ۱۱۱۰۶۶

صفحه: ۱ از ۲  
رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (گرایش تخصصی پردازش تصویر و بینایی رایانه) (نویسنده: هوشیار)  
مقطع: کارشناسی  
سال تحصیلی: ۸۹-۸۸ نیمسال: اول (نوم) (ترم تابستان) تاریخ آزمون: ۱۹/۴/۸۹ بارم: ۷ نفره

حل: (۱) انت:

$$\mu^3 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \mu)^3 = \frac{1}{50} (96) = 1,92$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \mu)^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \mu^2 = 17 \Rightarrow \sigma = 4, \quad A = \frac{1,92}{(4)^3} = 0,3$$

	$f_k$	$F_k$
۲۰-۲۹	۳	۳
۳۰-۳۹	۷	۹
۴۰-۴۹	۷	۱۶

نقطه میانه

ب:  $\frac{h}{r} = 1 \Rightarrow M_d = p + \frac{x_c - F_{k-1}}{f_k} \times c$   
 $= 27,183$

۱۵) (۲) کتاب ریسی: صفحه ۱۳۵، ۱۳۶  
 بین قضیه مارکوف: ۲۵، انت مارکوف: ۲۵، نتیجه: هر قضیه: ۱۵

۴) فرض  $H$  دومی پذیرفته شود:  $\frac{1}{r} \leq x_1 + x_2 < \frac{1}{r} + 1$

(۵) (۱)  $\beta = P(x_1 + x_2 \leq \frac{1}{r}, \theta = 2) \Rightarrow \begin{cases} f(x_1) = \begin{cases} \frac{1}{r}, & 0 \leq x_1 < r \\ 0, & \text{سایر جاها} \end{cases} \\ f(x_2) = \begin{cases} \frac{1}{r}, & 0 \leq x_2 < r \\ 0, & \text{سایر جاها} \end{cases} \end{cases}$

توجه: استقلال  $x_1$  و  $x_2$  خارج کره اعتبار است

$$f(x_1, x_2) = \begin{cases} \frac{1}{r^2}, & 0 \leq x_1, x_2 < r \\ 0, & \text{سایر جاها} \end{cases} \Rightarrow \beta = P(x_1 + x_2 \leq \frac{1}{r}, \theta = 2) = \int_0^{\frac{1}{r}} \int_0^{\frac{1}{r} - x_1} \frac{1}{r^2} dx_1 dx_2 = \frac{1}{3r}$$

$$\gamma = 1 - \beta = 1 - \frac{1}{3r} = \frac{3r-1}{3r}$$



# مرکز آزمون کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



نام درس:

آمار و احتمال

کد درس:

۱۱۵۰۶۶

رشته تحصیلی - گرایش:

مهندسی کامپیوتر (رشته آمار و سبب آمار) (مستر و مهندس)

مقطع:

کارشناسی

سال تحصیلی: ۸۸-۸۹ نیمسال: اول  دوم ترم تابستان  تاریخ آزمون: ۸۹/۴/۷ بارم: ۷ نمره

هسته چهارم

(۸-۱۰)

$$f_x(x) = \sum_y f(x,y) = \sum_{y=0}^x \binom{x}{y} \left(\frac{1}{r}\right)^x \left(\frac{x-y}{10}\right)$$

(۴  
۱۰)

$$= \left(\frac{1}{r}\right)^x \left(\frac{x}{10}\right) \sum_{y=0}^x \binom{x}{y} = \left(\frac{1}{r}\right)^x \left(\frac{x}{10}\right) r^x = \frac{x}{10}$$

$$E(x) = \sum_x x f_x(x) = \sum_{x=1}^{\infty} x \left(\frac{x}{10}\right) = \frac{11}{r} \quad \text{و} \quad \sigma^2 = E(x^2) - (E(x))^2$$

مربوط

$$E(xy) = \int_0^1 \int_0^1 xy \left(\frac{1}{x}\right) dx dy = \frac{1}{7}$$

(۵  
۱۰)

$$f_x(x) = \int_0^x \frac{1}{x} dy = \frac{1}{x} \int_0^x dy = 1 \quad \text{و} \quad x \leq 1$$

$$f_y(y) = \int_0^1 \frac{1}{x} dx = -\ln y \quad \text{و} \quad y \leq 1 \Rightarrow E(x) = \int_0^1 x dx = \frac{1}{2}$$

$$E(x^2) = \int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$$

$$E(y) = - \int_0^1 y \ln y dy = - \left( \frac{y^2}{2} \ln y - \frac{y^2}{4} \right) \Big|_0^1 = \frac{1}{4}$$

$$E(y^2) = - \int_0^1 y^2 \ln y dy = - \left( \frac{y^3}{3} \ln y - \frac{y^3}{9} \right) \Big|_0^1 = \frac{1}{9}$$

$$\rho = \frac{\text{Cov}(X,Y)}{\sqrt{\sigma_x \cdot \sigma_y}} = \sqrt{\frac{r}{v}}$$