

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۰۶۶

تعداد کل صفحات: ۴

«توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز است.»

۱. کدامیک از ویژگیهای زیر از ویژگیهای میانگین نمونه نمی باشد؟
  - الف. از یک نمونه به نمونه دیگر تغییر می‌کند.
  - ب. اگر به تک تک داده‌ها مقداری کم یا اضافه شود میانگین نیز تغییر می‌کند.
  - ج. میانگین نمونه پارامتری ثابت می‌باشد.
  - د. اگر تک تک داده‌ها بر عددی تقسیم یا ضرب شوند میانگین نیز تغییر می‌کند.
۲. کدام عبارت صحیح نمی باشد؟
  - الف. میانگین پیراسته حالت خاصی از میانگین حسابی می‌باشد.
  - ب. میانه منحصر به فرد می‌باشد.
  - ج. نما منحصر به فرد می‌باشد.
  - د. میانه تحت تأثیر داده‌های پرت قرار نمی‌گیرد.
۳. کدامیک از ویژگیهای زیر از ویژگیهای واریانس نمی باشد؟
  - الف. واریانس عدد ثابت C برابر صفر می‌باشد.
  - ب. اگر داده‌ها در عدد ثابت K ضرب شوند واریانس آنها نیز در عدد ثابت K ضرب می‌شود.
  - ج. با کم کردن یا اضافه کردن عددی ثابت به اعداد واریانس تغییر نمی‌کند.
  - د. واریانس مقداریست همواره بزرگتر یا مساوی با صفر می‌باشد.
۴. با جابجایی رقمهای عدد ۲۴۲۳۰۲ چند عدد بزرگتر از (۲۰۰/۰۰۰) می‌توان ساخت؟
  - الف. ۱۰۰
  - ب. ۸۰
  - ج. ۱۲۰
  - د. ۵۰
۵. به چند طریق می‌توان یک میهمانی ۶ نفره از بین ۱۰ نفر ترتیب داد به قسمی که دو نفر خاص نخواهند با هم در میهمانی شرکت نمایند؟
  - الف. ۱۰۰
  - ب. ۱۲۰
  - ج. ۱۴۰
  - د. ۵۰
۶. دو آژیر در حالت خطر هر کدام با احتمالهای ۰/۹ و مستقل از هم کار می‌کنند احتمال اینکه در موقع خطر آژیر به کار افتد چقدر می‌باشد؟
  - الف. ۰/۹
  - ب. ۰/۹۸
  - ج. ۰/۹۵
  - د. ۰/۹۹
۷. مقدار پارامتر  $\theta$  در تابع  $x \geq 0, \theta > 0$   $f(x) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{x}{\theta}}$  چقدر باشد تا تابع  $f(x)$  چگالی احتمال باشد.
  - الف. ۲
  - ب. ۳
  - ج.  $\frac{1}{\theta}$
  - د.  $\frac{1}{\theta^2}$
۸. در تابع چگالی  $f(x, y) = cxy$  مقدار C کدام است؟  $x = 1, 2, 3, y = 1, 2, 3$ 
  - الف. ۳۶
  - ب.  $\frac{1}{36}$
  - ج. ۳۹
  - د.  $\frac{1}{39}$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۰۶۶

تعداد کل صفحات: ۴

۹. مقدار  $C$  در صورتی که  $0 < x < y < 1$  و  $f(x, y) = c$  یک تابع چگالی باشد کدام است؟

- الف. ۸      ب. ۴      ج. ۲      د. ۶

۱۰. تابع چگالی توأم  $f(x, y) = \frac{3}{4}(xy + \frac{x^2}{2})$  را در نظر بگیرید  $f(x|y)$  کدام است؟

$$0 < x < 1 \quad 0 < y < 1$$

- الف.  $\frac{3xy + \frac{3}{2}y^2}{\frac{3}{4}y^2 + 1}$       ب.  $\frac{3xy + \frac{3}{2}y^2}{\frac{3}{4}x^2 + 1}$       ج.  $\frac{3xy + \frac{3}{2}x^2}{\frac{3}{4}y^2 + 1}$       د.  $\frac{3xy + \frac{3}{2}x^2}{\frac{3}{4}x^2 + 1}$

۱۱. در سؤال بالا  $E(X|Y=1)$  کدام است؟

- الف.  $\frac{10}{14}$       ب.  $\frac{12}{14}$       ج.  $\frac{14}{14}$       د.  $\frac{11}{14}$

۱۲. کدامیک از عبارتهای زیر نادرست می باشد؟

الف. اگر دو متغیر تصادفی  $Y, X$  مستقل باشند آنگاه،  $\text{cov}(X, Y) = 0$ 

$$\text{var}(\sum_{i=1}^n a_i x_i) = \sum_{i=1}^n a_i \text{var}(x_i) \quad \text{ب.}$$

ج. ضریب همبستگی مستقل از واحد اندازه گیری می باشد.

د.  $\rho(ax+b, cy+d) = \rho(x, y)$  که در آن  $a > 0, c > 0$  می باشد.

۱۳. سکه سالمی را ۱۰ بار پرتاب می کنیم احتمال اینکه نیمی از این پرتابها شیر باشد چقدر است؟

- الف.  $(\frac{1}{5})^{10}$       ب.  $(\frac{1}{5})^{10}$       ج.  $(\frac{1}{5})^5$       د.  $(\frac{1}{5})^{10}$

۱۴. اگر  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از جامعه نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشند آنگاه تابع مولد گشتاوری  $\bar{X}$  کدام است؟

- الف.  $e^{\mu t + \frac{\sigma^2 t^2}{2n}}$       ب.  $e^{\mu t + \frac{1}{2}\sigma^2 t^2}$       ج.  $e^{\mu t + \frac{1}{4}\sigma^2 t^2}$       د.  $e^{\frac{1}{2}\mu t + \frac{1}{4}\sigma^2 t^2}$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۰۶۶

تعداد کل صفحات: ۴

۱۵. اگر  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از چگالی  $f(x) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{x}{\theta}}$  باشد برآورد گشتاوری  $\theta$  کدام است؟  
 $x \geq 0$   
 $\theta > 0$

الف.  $\bar{X}$  ب.  $2\bar{X}$  ج.  $3\bar{X}$  د.  $\frac{\bar{X}}{2}$

۱۶. کدام عبارت در مورد خطای نوع اول صحیح می‌باشد؟

الف.  $H_1$  درست |  $P(RH_0)$  ب.  $H_1$  نادرست |  $P(RH_1)$   
 ج.  $H_1$  نادرست |  $P(AH_1)$  د.  $H_0$  درست |  $P(AH_0)$

۱۷. اگر  $x_1, x_2$  یک نمونه دوتایی از توزیع برنولی با پارامتر  $\theta$  باشند برای آزمون  $\begin{cases} H_0: \theta = \frac{1}{2} \\ H_1: \theta = \frac{1}{3} \end{cases}$  و ناحیه بحرانی

$T = \frac{X_1 + X_2}{2} = 1$  مقدار  $\alpha$  (خطای نوع اول) کدام است؟

الف.  $\frac{1}{2}$  ب.  $\frac{1}{4}$  ج.  $\frac{1}{3}$  د.  $\frac{1}{8}$

۱۸. طول فاصله اطمینان برای  $\mu$ ، میانگین جامعه حالتی که  $\sigma^2$  معلوم می‌باشد کدام است؟

الف.  $2Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  ب.  $Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  ج.  $t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}}$  د.  $2t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}}$

۱۹. در سؤال ۱۸ اگر  $n$  حجم نمونه ۴ برابر شود طول فاصله اطمینان چه تغییری می‌کند؟

الف. ۲ برابر می‌شود ب. ۴ برابر می‌شود ج. نصف می‌شود د. تغییری نمی‌کند

۲۰. در سؤال ۱۸ اگر  $\alpha$  (سطح معناداری آزمون) افزایش یابد طول فاصله اطمینان چه تغییری می‌کند؟

الف. کاهش می‌یابد ب. افزایش می‌یابد ج. تغییر نمی‌کند د.  $\alpha$  همواره ثابت می‌باشد

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۱۱۱۵۰۶۶

تعداد کل صفحات: ۴

## سؤالات تشریحی

۱. سه جعبه در اختیار می باشد جعبه شماره ۱ محتوی ۴ مهره سفید و یک مهره آبی، جعبه شماره دو محتوی ۴ مهره سفید و یک مهره قرمز و جعبه شماره سه محتوی ۴ مهره سفید و یک مهره سبز می باشد جعبه ای به تصادف انتخاب می کنیم و مهره ای از آن خارج می نمایم مطلوبست احتمال

الف. مهره استخراجی سفید باشد

ب. اگر مهره استخراجی سفید باشد از جعبه سوم خارج شده باشد

۲. سکه ای را آنقدر پرتاب می کنیم تا برای اولین بار شیر بیاید

الف. فضای نمونه را بنویسید

ب. احتمال اینکه تعداد پرتابهای لازم برای رسیدن به اولین شیر عددی زوج باشد چقدر است؟

۳. فرض کنید متغیرهای تصادفی  $x$  و  $y$  دارای تابع چگالی احتمال توأم زیر باشند

$$f(x, y) = \begin{cases} 8xy & 0 < x < y < 1 \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$$

در اینصورت ضریب همبستگی بین  $x$  و  $y$ ،  $(\rho_{x,y})$ ،  $E(X | Y = y)$  را بیابید.

۴. جدول زیر را در نظر بگیرید.

x	۱	۲	۳	۴	۵
y	۱/۶	۴/۵	۱۳/۸	۴۰/۲	۱۳۵

الف. نمودار پراکنش را رسم کنید.

ب. اگر نمودار پراکنش دارای معادله هندسی  $y = cx^d$  باشد مقادیر  $d, c$  را بدست آورید.

ج. برای  $x=2/5$  مقدار  $y$  را پیش بینی کنید.

۵. فرض کنید  $x_1, x_2, \dots, x_n$  یک نمونه تصادفی دوتایی از توزیع برنولی با پارامتر  $\theta$  باشند برای آزمون فرض  $H_0: \theta = \frac{1}{2}$  در

مقابل  $H_1: \theta = \frac{1}{3}$  اگر ناحیه بحرانی به صورت  $T = \frac{x_1 + x_2}{2}$  باشد خطای نوع اول، نوع دوم و خطای آزمون را بیابید.