

نام درس: آمار و احتمال مهندسی
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۲
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: —
 مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱- در بسط $(2x_1 - 3x_2 + x_3)^8$ ضریب جمله $x_1^3 x_2^2 x_3^3$ کدام است؟

(الف) $\frac{8!}{(3!)^2 \times 2!} \times 3^2 \times 2^3 \times 1!$ (ب) $- 3 \times 2^3 \times 3^2 \times 8!$

(ج) $- 2^3 \times 3^2 \times \frac{8!}{3! \times 2!}$ (د) $2^3 \times 3^2 \times \frac{8!}{(3!)^2 \times 2!}$

۲- با حروف کلمه epplie چند کلمه شش رقمی متفاوت می‌توان ساخت؟

(الف) ۶! (ب) $3! \times 2! \times 2!$ (ج) $\frac{6!}{4}$ (د) $\frac{6!}{3! \times 2!}$

۳- به چند طریق می‌توان ۱۰ نفر که شامل یک زوج می‌باشند را دور یک میز گرد نشاند به گونه ای که این زوج کنار هم باشند؟

(الف) $\frac{9!}{2!}$ (ب) $9! \times 2!$ (ج) $8! \times 2!$ (د) $\frac{8!}{2!}$

۴- تعداد راههایی که می‌توان یک نمره A، سه نمره B، دو نمره C و یک نمره D را به هفت دانشجوی آمار تخصیص داد؟

(الف) $\frac{7!}{3! \times 2!}$ (ب) $7! \times 2! \times 3!$ (ج) $7! \times 2!$ (د) $\frac{7!}{3 \times 2}$

۵- شخصی که وارد مطب پزشک می‌شود با احتمال $0/23$ مبتلا به فشار خون و با احتمال $0/24$ مبتلا به قند خون است. همچنین با احتمال $0/38$ مبتلا به فشار خون یا مبتلا به قند خون و یا هر دو بیماری می‌باشد. احتمال این که این شخص مبتلا به هر دو بیماری باشد چقدر است؟

(الف) $0/15$ (ب) $0/14$ (ج) $0/1$ (د) $0/09$

۶- برای زوجی که در حومه شهر زندگی می‌کنند احتمال اینکه شوهر در انجمن رای بیاورد برابر $0/21$ و احتمال اینکه همسر او رای بیاورد برابر $0/28$ و احتمال اینکه هر دو رای بیاورند برابر $0/15$ است. احتمال اینکه شوهر رای بیاورد و همسرش رای نیاورد چقدر است؟

(الف) $0/34$ (ب) $0/151$ (ج) $0/06$ (د) $0/13$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۲
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: ---
 مجاز است.

۷- یک تیر انداز هدفی را با احتمال $\frac{3}{4}$ مورد اصابت قرار می دهد. در یک تیر اندازی که شلیک های مستقل و پی در پی انجام می گیرد احتمال اینکه یک اصابت و در پی آن دو عدم اصابت رخ دهد چقدر است؟

الف) $\left(\frac{3}{4}\right) \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ ب) $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ ج) $\left(\frac{3}{4}\right) \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$ د) $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$

۸- یک تصادف رانندگی به احتمال $0/8$ بدلیل خطای انسانی و به احتمال $0/2$ به دلیل خطای غیر انسانی می باشد. ۹۰ درصد از تصادفات ناشی از خطای انسانی و ۷۰ درصد از تصادفات ناشی از خطای غیر انسانی منجر به فوت می شوند. تصادفی که هم اکنون گزارش شده است به چه احتمالی منجر به فوت نیز شده است؟

الف) $0/86$ ب) $0/74$ ج) $0/94$ د) $0/84$

۹- در سوال ۸ با فرض اینکه بدانیم تصادف رخ داده شده منجر به فوت شده است، احتمال اینکه ناشی از خطای انسانی بوده باشد چقدر است؟

الف) $0/162$ ب) $0/837$ ج) $0/857$ د) $0/166$

۱۰- برای متغیر تصادفی گسسته X با برد مقادیر $x = 0, 1, 2, 3$ داریم $F_X(1) = \frac{5}{16}$ و $F_X(2) = \frac{11}{16}$. مقادیر $f_X(2)$ و $P(X < 2)$ به ترتیب کدام اند؟

الف) $\frac{11}{16}$ و $\frac{6}{16}$ ب) $\frac{11}{16}$ و $\frac{5}{16}$ ج) $\frac{5}{16}$ و $\frac{6}{16}$ د) $\frac{6}{16}$ و $\frac{5}{16}$

۱۱- اگر برای دو متغیر تصادفی پیوسته X و Y داشته باشیم $F_{X,Y}(x,y) = (1 - e^{-x})(1 - e^{-y}), x > 0, y > 0$ آنگاه $P(X < 2)$ چقدر است؟

الف) $1 - e^{-1}$ ب) $(1 - e^{-1})^2$ ج) $(1 - e^{-2})^2$ د) $1 - e^{-2}$

۱۲- اگر چگالی توام احتمال X و Y به صورت $f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} 2 & 0 < x+y < 1, x > 0, y > 0 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ باشد، احتمال اینکه X

از دو برابر Y کوچکتر باشد چقدر است؟

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

تعداد سؤالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۶

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰ دقیقه

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۲

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳- مقادیر توزیع جرمی احتمال توام X و Y در جدول زیر نشان داده شده است. $P(Y \geq 0)$ چقدر است؟

x	-1	1
y		
-1	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$
0	0	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{1}{8}$	0

الف) $\frac{1}{4}$

ب) $\frac{1}{8}$

ج) ۱

د) $\frac{3}{8}$

۱۴- چگالی احتمال متغیر تصادفی X به صورت $f_X(x) = \begin{cases} 2(1-x) & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ می باشد. مقدار $E(3X + 4)$ چقدر است؟

د) ۶

ج) ۵

ب) ۴

الف) ۳

۱۵- تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی X به صورت $M_X(t) = \frac{1}{\lambda}(1 + e^t)^\lambda$ می باشد. مقدار $Var(X)$ چقدر است؟

د) $\frac{1}{2}$

ج) ۱

ب) $\frac{3}{2}$

الف) $\frac{3}{4}$

۱۶- تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی X به صورت $M_X(t) = e^{3t + \lambda t^2}$ می باشد. تابع مولد گشتاور $Z = \frac{1}{4}(X - 1)$ کدام است؟

ب) $M_X(t) = e^{\frac{3}{4}t + \frac{1}{2}t^2}$

الف) $M_X(t) = \frac{1}{4}e^{3t + \lambda t^2}$

د) $M_X(t) = \frac{1}{4}e^{\frac{3}{4}t + \frac{1}{2}t^2}$

ج) $M_X(t) = e^{\frac{1}{4}t(1+t)}$

۱۷- اگر متغیرهای تصادفی X و Y دارای میانگین های $\mu_X = 2$ و $\mu_Y = -3$ و دارای واریانس های $\sigma_X^2 = 1$ و $\sigma_Y^2 = 1$ باشد

و $cov(X, Y) = -2$ باشد آنگاه واریانس $Z = 2X - 3Y$ کدام است؟

د) ۱۱

ج) ۱۳

ب) ۱۹

الف) ۳۷

نام درس: آمار و احتمال مهندسی
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۲
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: ---
 مجاز است.

۱۸- طول یک آجر متغیر تصادفی با میانگین ۸ اینچ و انحراف معیار ۱/۵ اینچ است. ضخامت ملاط بین هر دو آجر دارای میانگین ۵/۵ اینچ و انحراف معیار ۳/۵ اینچ است. واریانس طول دیواری که از کنار هم چیدن ۵۰ آجر حاصل می شود به شرط آنکه بتوانیم فرض کنیم تمام متغیرهای تصادفی موجود، مستقل اند، چقدر است؟ (قبل از اولین آجر و بعد از آخرین آجر ملاط ریخته می شود)

(د) ۳۴/۲۷

(ج) ۲۵/۲۷

(ب) ۳۲۵

(الف) ۳۲۸/۵۳

۱۹- مقادیر توزیع جرمی احتمال توام X و Y در جدول زیر نشان داده شده است. $E(X | Y = 0)$ چقدر است؟

x	-1	1
y		
-1	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$
0	0	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{1}{8}$	0

(الف) ۵

(ب) ۱

(ج) $\frac{1}{2}$

(د) -۱

۲۰- هر فرد که وارد بانک می شود، مستقل از دیگر افراد با احتمال ۶/۵۰ مرد است. تا ظهر ۲۰ نفر وارد بانک شده اند. احتمال اینکه حداقل یک زن وارد شده باشد چقدر است؟

(د) $50/6^{20}$

(ج) $1 - 50/6^{20}$

(ب) $50/4^{20}$

(الف) $1 - 50/4^{20}$

۲۱- یک تیرانداز آنقدر به هدف خاصی تیراندازی می کند تا برای اولین بار مورد اصابت قرار گیرد. اگر هر بار تیراندازی مستقل از دفعات دیگر باشد و احتمال اصابت در هر بار تیراندازی $\frac{1}{3}$ باشد، به طور متوسط چند تیر شلیک می شود؟

(د) ۴

(ج) ۳

(ب) ۲

(الف) ۱

۲۲- احتمال اینکه در یک صفحه از کتابی غلط تایپی وجود داشته باشد ۲/۵۰۰ می باشد. با تقریب پواسون برای دو جمله ای احتمال این که ۳ صفحه از ۵۰۰ صفحه این کتاب دارای غلط تایپی باشد؟

(د) $\frac{2e^{-1}}{6}$

(ج) $\frac{3e^{-1}}{6}$

(ب) e^{-1}

(الف) $\frac{e^{-1}}{6}$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۲
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: —
 مجاز است.

۲۳- مدت زمان انتظار در یک ایستگاه اتوبوس یک متغیر تصادفی پیوسته با توزیع یکنواخت بین ۰ تا ۱۵ دقیقه است. شخصی که تاکنون ۵ دقیقه منتظر مانده و اتوبوس نیامده است، به چه احتمالی حداقل تا ۵ دقیقه دیگر منتظر خواهد ماند؟

(د) $\frac{1}{2}$

(ج) $\frac{3}{4}$

(ب) $\frac{2}{3}$

(الف) $\frac{1}{3}$

۲۴- تعداد تصادفات در یک جاده طبق یک فرآیند پواسون با آهنگ ۲ تصادف در ماه می باشد. احتمال اینکه در ۴۵ روز آینده تصادفی رخ ندهد چقدر است؟

(د) e^{-3}

(ج) $1 - 3e^{-3}$

(ب) $3e^{-3}$

(الف) $1 - e^{-3}$

۲۵- اگر X متغیر تصادفی نرمال با میانگین ۳ و واریانس ۴ و Y متغیر تصادفی نرمال با میانگین ۵ و واریانس ۹ باشد، مقدار

$$P\left(\frac{X-3}{2} < \frac{Y-5}{3}\right) \text{ چقدر است؟}$$

(د) $\frac{2}{3}$

(ج) $\frac{3}{2}$

(ب) $\frac{1}{2}$

(الف) $\frac{1}{3}$

سوالات تشریحی

سوال ۱: پنج تاس به طور همزمان ریخته می شود. احتمال به دست آوردن دو جفت متفاوت چقدر است؟ (۱ نمره)

سوال ۲: ظرف ۱ شامل ۳ مهره سفید و ۲ مهره سیاه و ظرف ۲ شامل ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه است. از ظرف ۱ یک مهره به تصادف خارج و در ظرف ۲ قرار می دهیم. سپس از ظرف ۲ یک مهره خارج می کنیم احتمال اینکه این مهره سیاه باشد چقدر است؟ (۱ نمره)

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} kxy & 0 < x < 1, 0 < y < 1, x+y < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

سوال ۳: تابع توزیع چگالی احتمال توام X و Y به صورت

می باشد.

(ب) مقدار $f_X(x)$ را بدست آورید. (۰/۲۵ نمره)

(الف) مقدار k را بدست آورید. (۰/۲۵ نمره)

(ج) $P(X < \frac{1}{4} | y = \frac{2}{3})$ را محاسبه کنید (۱ نمره)

نام درس: آمار و احتمال مهندسی
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی - مهندسی مدیریت پروژه - ۱۱۲۲۰۰۲
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: ---
 مجاز است.

سوال ۴: تابع توزیع چگالی احتمال توام X و Y به صورت

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} \frac{2}{3}(x+2y) & 0 < x < 1, 0 < y < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

می باشد.

میانگین X در صورتی که بدانیم $Y = \frac{3}{4}$ چقدر است؟ (۱ نمره)

سوال ۵: نشان دهید که اگر X یک متغیر تصادفی با توزیع نمایی با پارامتر θ باشد آنگاه $P(X > a) = e^{-\frac{a}{\theta}}$ خواهد بود که در آن a یک مقدار مثبت است. (۱ نمره)

سوال ۶: تابع توزیع چگالی احتمال توام X و Y به صورت

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} e^{-(x+y)} & 0 < x, y \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

می باشد.

الف) چگالی احتمال $U = \frac{X+Y}{2}$ را با تکنیک تابع توزیع بدست آورید. (۰/۷۵ نمره)

ب) چگالی احتمال توام $U = X + Y$ و $V = X - Y$ را با استفاده از تکنیک تبدیل بدست آورید. (۰/۷۵ نمره)

فرمولهای مورد نیاز:

تابع توزیع احتمال برای متغیر تصادفی پواسون با پارامتر λ

$$p(x; \lambda) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

$$f_X(x) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{x}{\theta}}, \quad x > 0$$

تابع توزیع احتمال برای متغیر تصادفی نمایی با پارامتر θ