



سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۱۱۷۱۸۲ - مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۱۱۷۲۰۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- از بین ۵ نفر رشته مهندسی عمران، به چند طریق می توان یک کمیته ۲ نفری تشکیل داد؟

۱. ۱۰      ۲. ۲۰      ۳. ۳۰      ۴. ۴۰

۲- از بین چهار مهندس عمران و سه مهندس کامپیوتر، به چند طریق می توان یک کمیته سه نفری تشکیل داد که دو نفر از آنها رشته عمران باشد؟

۱. ۱۸      ۲. ۱۵      ۳. ۱۳      ۴. ۷

۳- مقدار تقریبی  $(5e)!$  برابر با:

۱.  $5e$       ۲.  $5e^3$       ۳.  $10e$       ۴.  $\sqrt{10e} 5^{5e}$

۴- حد عبارت  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\binom{2n}{n} \sqrt{\pi n}}{2^{2n}}$  برابر با کدام گزینه است؟

۱. صفر      ۲.  $0/5$       ۳.  $0/75$       ۴. ۱

۵- اگر  $A, B$  دو پیشامد دلخواه از  $S$  باشند، آنگاه  $(A \cap B) \cup (A \cap B^c)$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $A$       ۲.  $B$       ۳.  $A \cap B$       ۴.  $B^c$

۶- در پرتاب دو تاس، احتمال اینکه وجه ظاهر شده برای دو تاس یکسان نباشد برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $\frac{30}{36}$       ۲.  $\frac{1}{36}$       ۳.  $\frac{7}{36}$       ۴.  $\frac{35}{36}$

۷- اگر  $P(A|B) = 0/6$  و  $P(A \cap B) = 0/2$  باشد. آنگاه مقدار  $P(B)$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $\frac{3}{4}$       ۲.  $\frac{1}{4}$       ۳.  $\frac{1}{3}$       ۴. ۱

۸- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی  $f(x) = \frac{6-|x-7|}{36}, x = 2, 3, \dots, 12$  باشد. احتمال  $P(X = 4)$  یا

$f(4)$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $\frac{1}{12}$       ۲.  $\frac{7}{12}$       ۳.  $\frac{5}{12}$       ۴.  $0/6$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۱۱۷۱۸۲ - مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۱۱۷۲۰۷

۹- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی  $f(x) = \frac{6-|x-7|}{36}, x = 2, 3, \dots, 12$  باشد. مقدار  $\sum_{x=2}^{12} \frac{6-|x-7|}{36}$  برابر با کدام گزینه است؟

۱. ۰/۲      ۲. ۰/۴      ۳. ۰/۸      ۴. ۱

۱۰- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی زیر باشد. مقدار  $F(2) = P(X \leq 2)$  برابر با کدام گزینه است؟

$x$	-1	0	1	2	3
$f(x)$	0/3	0/2	0/3	0/1	0/1

۱. ۰/۸      ۲. ۰/۹      ۳. ۰/۹۵      ۴. ۱

۱۱- اگر  $f(x) = (k+1)e^{-3x}, x > 0$  یک تابع چگالی باشد. آنگاه مقدار  $k$  برابر با کدام گزینه است؟

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۱۲- اگر متغیرهای تصادفی  $(X, Y)$  دارای تابع چگالی توأم زیر باشند، آنگاه مقدار  $f(1, 1)$  برابر با کدام گزینه است؟

$$f(x, y) = kxy, x = 1, 2, 3, y = 1, 2, 3$$

۱. ۰.۶      ۲.  $\frac{5}{12}$       ۳.  $\frac{7}{12}$       ۴.  $\frac{1}{36}$

۱۳- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی زیر باشد. مقدار  $E(X^2)$  برابر با کدام گزینه است؟

$x$	-1	0	1	2	3
$f(x)$	0/3	0/2	0/3	0/1	0/1

۱. ۱/۹      ۲. ۱/۷      ۳. ۲/۱      ۴. ۲/۳



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۱۷۱۸۲ - مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۱۷۲۰۷

۱۴- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی زیر باشد. مقدار  $E(2X + 5)$  برابر با کدام گزینه است؟

$x$	-1	0	1	2	3
$f(x)$	0/3	0/2	0/3	0/1	0/1

۱. 3      ۲. 4      ۳. 5      ۴. 6

۱۵- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی  $f(x) = e^{-x}, x > 0$  باشد. کدام گزینه برابر با  $M_X(t)$  است؟

۱.  $\frac{t-1}{t}$       ۲.  $\frac{1}{1-t}$       ۳.  $\frac{1}{t}$       ۴.  $\frac{12}{t}$

۱۶- اگر واریانس  $X$  برابر با ۴ باشد. آنگاه مقدار  $\text{var}(ax + 2b)$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $4a + 4$       ۲.  $4a$       ۳.  $4a^2$       ۴. صفر

۱۷- اگر  $M_X(t) = \frac{1}{8}(1 + e^t)^3$  باشد. آنگاه  $M_X''(0)$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $\frac{1}{2}$       ۲.  $\frac{3}{2}$       ۳. 3      ۴. 4

۱۸- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع دو جمله‌ای با پارامترهای  $n$  و  $\theta$  باشد. واریانس متغیر تصادفی  $Y = \frac{X}{n} + 2$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $\frac{\theta}{n}$       ۲.  $\frac{\theta(1-\theta)}{n}$       ۳.  $\frac{\theta(1+2\theta)}{n}$       ۴.  $n\theta(1-\theta)$

۱۹- در کدام گزینه، میانگین و واریانس توزیع با هم برابر هستند؟

۱. دوجمله‌ای      ۲. هندسی      ۳. دوجمله‌ای منفی      ۴. پواسون

۲۰- اگر  $M_X(t) = (1 + \theta(e^t - 1))^n$  تابع مولد گشتاورهای توزیع دوجمله‌ای باشد. آنگاه  $\mu_1' = M_X'(0)$  برابر با کدام گزینه است؟

۱. 2      ۲. 4      ۳.  $\frac{n\theta}{t}$       ۴.  $n\theta$

۲۱- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع نمایی باشد، احتمال  $P(X \geq t + T | X \geq T)$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $P(X \geq t - 2)$       ۲.  $P(X \geq T + 2)$       ۳.  $P(X \geq t)$       ۴. صفر

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۱۷۱۸۲ - مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۱۷۲۰۷

۲۲- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع  $f(x)$  باشد. اگر  $Y = |X|$  باشد، آنگاه تابع چگالی متغیر  $Y$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $f(x)$       ۲.  $f(y)$       ۳.  $f(y) - 2f(-y)$       ۴.  $f(y) + f(-y)$

۲۳- اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع نرمال استاندارد باشد. میانگین و واریانس آن به ترتیب برابر با کدام گزینه است؟

۱. صفر و یک      ۲. یک و یک      ۳. صفر و صفر      ۴. ۱ و ۲

۲۴- دترمینان  $\begin{vmatrix} y_2 & y_1 \\ 1-y_2 & -y_1 \end{vmatrix}$  برابر با:

۱. صفر      ۲.  $y_1 y_2$       ۳.  $y_1 + y_2$       ۴.  $-y_1$

۲۵- اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  متغیرهای تصادفی مستقل و دارای تابع مولد گشتاورهای  $M_{X_i}(t)$  باشند. تابع مولد گشتاورهای متغیر  $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$  برابر با کدام گزینه است؟

۱.  $M_X(t)$       ۲.  $\prod_{i=1}^n M_{X_i}(t)$       ۳.  $\sum_{i=1}^n M_{X_i}(t)$       ۴.  $M_X^n(t)$

### سوالات تشریحی

۱- فرض کنید  $A, B$  پیشامدهای ناسازگار باشند به طوری که  $P(A) = 0.4$  و  $P(B) = 0.5$ .  
مطلوب است:

الف-  $P(A')$  و  $P(B')$

ب-  $P(A \cup B)$

ج-  $P(A' \cup B')$

۲- تابع توزیع توأم  $F(x, y) = (1 - e^{-x})(1 - e^{-y}), x > 0, y > 0$  را در نظر بگیرید. مطلوب است  
.  $P(1 < X < 3, 1 < Y < 2)$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۱۱۷۱۸۲ - مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۱۱۷۲۰۷

۱.۴۰ نمره

۳- فرض کنید توزیع توأم  $X, Y$  به صورت زیر باشد.

$X/Y$	1	0	-1
-1	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$
0	0	0	0
1	$\frac{1}{6}$	0	$\frac{1}{6}$

نشان دهید که دو متغیر مستقل نیستند ولی کواریانس آنها صفر است.

۱.۴۰ نمره

۴- اگر متغیر تصادفی  $X$  تعداد شیرها در چها پرتاب یک سکه متعادل باشد. توزیع احتمال متغیر  $Y = \frac{1}{1+X}$  را به دست آورید.

۱.۴۰ نمره

۵- اگر متغیرهای تصادفی  $X_1$  و  $X_2$  دارای تابع چگالی توأم زیر باشند.

$$f(x_1, x_2) = e^{-(x_1+x_2)}, x_1 > 0, x_2 > 0$$

تابع چگالی متغیر  $Y = \frac{X_1}{X_1+X_2}$  را به دست آورید.