

نام درس: آمار و احتمال

رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴)

تعداد سوالات: 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. کدام مقیاس مبدأ صفر مطلق دارد؟

الف. اسمی ب. ترتیبی ج. نسبی د. مطلق

۲. میانه داده‌های ۱، ۳، ۴، ۵، ۷، ۹، ۱۵، ۳، ۲۹۵ برابر است با :

الف. ۵ ب. ۴/۵ ج. ۶ د. ۲۹۵

۳. اگر انحراف معیار داده‌های ۸،  $x_1$ ،  $x_2$ ،  $x_3$ ،  $x_4$  برابر صفر است، آنگاه میانگین داده‌های  $x_1$ ،  $x_2$ ،  $x_3$ ،  $x_4$  برابر با کدام گزینه است؟الف. صفر ب. ۲ ج.  $\frac{32}{5}$  د. ۸

۴. در برخی مواقع وقتی اندازه نمونه بزرگ باشد مقدار ..... افزایش می‌یابد، وقتی که تعداد داده‌ها کم است، معیاری مناسب برای پراکندگی است.

الف. واریانس ب. انحراف معیار ج. دامنه د. انحراف میانگین

۵. کدامیک از موارد زیر، نادرست است؟الف.  $\binom{n}{r} = \binom{n-1}{r} + \binom{n-1}{r-1}$  ب.  $\binom{n-1}{r} = \binom{n}{r} + \binom{n}{r+1}$ ج.  $\sum_{r=0}^n \binom{n}{r} = 2^n$  د.  $\sum_{r=0}^n \binom{n}{r} x^{n-r} y^r = (x+y)^n$ ۶. مقدار  $\binom{-195}{6}$  برابر با کدام گزینه است؟الف.  $\binom{105}{6}$  ب.  $-\binom{105}{6}$  ج.  $\binom{200}{6}$  د.  $-\binom{200}{6}$ 

۷. از یک دسته کارت به شماره‌های یک تا ۱۰۰، ده کارت را به تصادف بیرون می‌آوریم، به چند طریق چهار کارت با ارقامی کوچکتر از ۵۰ وجود داشته دارد؟

الف.  $\binom{50}{6} \binom{50}{4}$  ب.  $\binom{51}{6} \binom{49}{4}$

ج.  $\binom{49}{6} \binom{51}{4}$  د.  $\binom{100}{4} \binom{54}{6}$

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

نام درس: آمار و احتمال  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۸. با فرض  $P(A) = 0.5$ ،  $P(B) = 0.2$ ، اگر دو پیشامد ناسازگار باشند مقدار  $P(A - B)$  برابر است با:

- الف.  $0.5$  ب.  $0.2$  ج.  $0.3$  د.  $0.4$

۹. در سؤال ۸، اگر دو پیشامد  $A$  و  $B$  از هم مستقل باشند آنگاه مقدار  $P(A \cup B)$  برابر است با:

- الف.  $0.5$  ب.  $0.2$  ج.  $0.7$  د.  $0.6$

۱۰. در جعبه‌ای که شامل ۳ مهره سفید و ۵ مهره سیاه است، دو مهره متوالی بدون جایگذاری انتخاب می‌کنیم، احتمال آنکه بار دوم مهره انتخابی سفید باشد چقدر است؟

- الف.  $\frac{3}{8}$  ب.  $\frac{2}{7}$  ج.  $\frac{3}{7}$  د.  $\frac{3}{5}$

۱۱. مقدار  $k$  را به نحوی معین کنید تا جدول مقابل، یک تابع احتمال باشد؟

$x$	۰	۱	۲	۳
$P(X = x)$	$k$	$2k$	$3k$	$4k$

الف.  $10$  ب.  $\frac{1}{10}$  ج.  $0.25$  د.  $0.75$

۱۲. فرض کنید تابع احتمال توأم  $X$  و  $Y$  از جدول زیر تبعیت می‌کند. مقدار  $P(X = 0 | Y = 1)$  برابر است با:

$(x, y)$	$(0, 0)$	$(0, 1)$	$(1, 0)$
$P((X, Y) = (x, y))$	$\frac{2}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$

الف. صفر ب.  $\frac{1}{2}$  ج.  $\frac{6}{8}$  د.  $1$

۱۳. دو متغیر تصادفی مانند  $X$  و  $Y$  دارای تابع چگالی احتمال به صورت  $z = 0, 1, 2, \dots$ ؛  $f(z) = \frac{1}{3} \left(\frac{2}{3}\right)^z$  است. اگر دو

متغیر تصادفی مستقل باشند، آنگاه مقدار  $P(X = 3, Y = 4)$  برابر با کدام گزینه است؟

- الف. صفر ب.  $\frac{1}{9} \left(\frac{2}{3}\right)^3$  ج.  $\frac{1}{9} \left(\frac{2}{3}\right)^4$  د.  $\frac{1}{9} \left(\frac{2}{3}\right)^7$

۱۴. در سؤال ۱۳، مقدار  $P(X \leq 1, Y \geq 2)$  برابر با کدام گزینه است؟

- الف.  $\frac{20}{81}$  ب.  $\frac{2}{9}$  ج.  $\frac{14}{81}$  د.  $\frac{7}{9}$

۱۵. در سؤال ۱۲، مقدار امید ریاضی  $X$  برابر کدام گزینه است؟

- الف.  $\frac{3}{8}$  ب.  $\frac{5}{8}$  ج.  $\frac{1}{4}$  د.  $\frac{3}{4}$

۱۶. اگر  $var(X) = var(Y) = 14$  و دو متغیر تصادفی از هم مستقل باشند آنگاه مقدار  $var(2X - 2Y)$  برابر است با:

- الف.  $8 \times 14$  ب.  $4 \times 14$  ج.  $14$  د. صفر

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

نام درس: آمار و احتمال  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۷. اگر متغیر  $X$  دارای چگالی  $f(x) = e^{-x}$ ,  $x > 0$  باشد تابع مولد گشتاور آن کدام است؟

الف.  $1 - e^{xt}$  ب.  $1 + e^{xt}$  ج.  $\frac{1}{1-t}$  د.  $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{xt}$

۱۸. اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع یکنواخت روی بازه  $(a, 2a+1)$ ,  $(a > 0)$  باشد آنگاه مقدار  $P(a < X < a+1)$  با کدام گزینه برابر است؟

الف.  $P(a+1 < X < 2a+1)$  ب.  $P(a - \frac{1}{2} < X < a+1)$   
ج.  $P(a < X < 2a+1)$  د.  $P(2a < X < 2a+1)$

۱۹. کدام توزیع میانگین و واریانس برابر دارد؟

الف. نرمال ب. پواسن ج. دو جمله‌ای د. نمایی

۲۰. کدام گزینه، از خواص توزیع نرمال به شمار نمی‌آید؟

الف. متقارن بودن ج. زنگی شکل بودن منحنی  
ب. منطبق بودن میانه و میانگین و نما د. شانس برابر در فواصلی با طول مساوی

## سؤالات تشریحی

۱. با توجه به جدول آماری داده شده، کمیت‌های خواسته شده را به دست آورید. (۱/۵ نمره)

طبقات	$x_i$	فراوانی
۱۵ - ۲۵		۳
۲۵ - ۳۵		۴
۳۵ - ۴۵		۷
۴۵ - ۵۵		۶
جمع		۲۰

الف. واریانس

ب. میانه

ج. مقدار چولگی

۲. اگر توزیع احتمال توأم متغیرهای  $X_1$  و  $X_2$  به صورت زیر باشد: (۱/۵ نمره)

$$f(x_1, x_2) = \frac{x_1 x_2}{36}; \quad x_1, x_2 = 1, 2, 3$$

بررسی نمایید که دو متغیر تصادفی از هم مستقل هستند.

۳. ثابت کنید در توزیع دو جمله‌ای امید ریاضی برابر با  $E(X) = np$  (۱ نمره)

نام درس: آمار و احتمال

رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴)

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.

۴. با توجه به احتمال توأم دو متغیر تصادفی، مقدار کوواریانس بین دو متغیر را به دست آورید. (۱/۵ نمره)

$x$	$y$	۰	۱	۲
۰		$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{۲}$
۱		$\frac{۲}{۹}$	$\frac{1}{۶}$	۰
۲		$\frac{1}{۳۶}$	۰	۰

۵. محصولی توسط دستگاهی تولید می شود که پنج درصد تولیدات خراب است. اگر ۱۰۰ محصول را به تصادف انتخاب می کنیم

احتمال آنکه تعداد محصولات خراب حداقل ۳۰ باشد چقدر است؟ (۱/۵ نمره)

الف. با استفاده از توزیع دقیق

ب. با استفاده از قضیه حد مرکزی

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

نام درس: آمار و احتمال  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

Z	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۹
۰	۰/۵۰۰۰	۰/۵۰۴۰	۰/۵۰۸۰	۰/۵۱۲۰	۰/۵۱۶۰	۰/۵۱۹۹	۰/۵۲۳۹	۰/۵۲۷۹	۰/۵۳۱۹	۰/۵۳۵۹
۰/۱	۰/۵۳۹۸	۰/۵۴۳۸	۰/۵۴۷۸	۰/۵۵۱۷	۰/۵۵۵۷	۰/۵۵۹۶	۰/۵۶۳۶	۰/۵۶۷۵	۰/۵۷۱۴	۰/۵۷۵۳
۰/۲	۰/۵۷۹۳	۰/۵۸۳۲	۰/۵۸۷۱	۰/۵۹۱۰	۰/۵۹۴۸	۰/۵۹۸۷	۰/۶۰۲۶	۰/۶۰۶۴	۰/۶۱۰۳	۰/۶۱۴۱
۰/۳	۰/۶۱۷۹	۰/۶۲۱۷	۰/۶۲۵۵	۰/۶۲۹۳	۰/۶۳۳۱	۰/۶۳۶۸	۰/۶۴۰۶	۰/۶۴۴۳	۰/۶۴۸۰	۰/۶۵۱۷
۰/۴	۰/۶۵۵۴	۰/۶۵۹۱	۰/۶۶۲۸	۰/۶۶۶۴	۰/۶۷۰۰	۰/۶۷۳۶	۰/۶۷۷۲	۰/۶۸۰۸	۰/۶۸۴۴	۰/۶۸۷۹
۰/۵	۰/۶۹۱۵	۰/۶۹۵۰	۰/۶۹۸۵	۰/۷۰۱۹	۰/۷۰۵۴	۰/۷۰۸۸	۰/۷۱۲۳	۰/۷۱۵۷	۰/۷۱۹۰	۰/۷۲۲۴
۰/۶	۰/۷۲۵۷	۰/۷۲۹۱	۰/۷۳۲۴	۰/۷۳۵۷	۰/۷۳۸۹	۰/۷۴۲۲	۰/۷۴۵۴	۰/۷۴۸۶	۰/۷۵۱۷	۰/۷۵۴۹
۰/۷	۰/۷۵۸۰	۰/۷۶۱۱	۰/۷۶۴۲	۰/۷۶۷۳	۰/۷۷۰۴	۰/۷۷۳۴	۰/۷۷۶۴	۰/۷۷۹۴	۰/۷۸۲۳	۰/۷۸۵۲
۰/۸	۰/۷۸۸۱	۰/۷۹۱۰	۰/۷۹۳۹	۰/۷۹۶۷	۰/۷۹۹۵	۰/۸۰۲۳	۰/۸۰۵۱	۰/۸۰۷۸	۰/۸۱۰۶	۰/۸۱۳۳
۰/۹	۰/۸۱۵۹	۰/۸۱۸۶	۰/۸۲۱۲	۰/۸۲۳۸	۰/۸۲۶۴	۰/۸۲۸۹	۰/۸۳۱۵	۰/۸۳۴۰	۰/۸۳۶۵	۰/۸۳۸۹
۱	۰/۸۴۱۳	۰/۸۴۳۸	۰/۸۴۶۱	۰/۸۴۸۵	۰/۸۵۰۸	۰/۸۵۳۱	۰/۸۵۵۴	۰/۸۵۷۷	۰/۸۵۹۹	۰/۸۶۲۱
۱/۱	۰/۸۶۴۳	۰/۸۶۶۵	۰/۸۶۸۶	۰/۸۷۰۸	۰/۸۷۲۹	۰/۸۷۴۹	۰/۸۷۷۰	۰/۸۷۹۰	۰/۸۸۱۰	۰/۸۸۳۰
۱/۲	۰/۸۸۴۹	۰/۸۸۶۹	۰/۸۸۸۸	۰/۸۹۰۷	۰/۸۹۲۵	۰/۸۹۴۴	۰/۸۹۶۲	۰/۸۹۸۰	۰/۸۹۹۷	۰/۹۰۱۵
۱/۳	۰/۹۰۳۲	۰/۹۰۴۹	۰/۹۰۶۶	۰/۹۰۸۲	۰/۹۰۹۹	۰/۹۱۱۵	۰/۹۱۳۱	۰/۹۱۴۷	۰/۹۱۶۲	۰/۹۱۷۷
۱/۴	۰/۹۱۹۲	۰/۹۲۰۷	۰/۹۲۲۲	۰/۹۲۳۶	۰/۹۲۵۱	۰/۹۲۶۵	۰/۹۲۷۹	۰/۹۲۹۲	۰/۹۳۰۶	۰/۹۳۱۹
۱/۵	۰/۹۳۳۲	۰/۹۳۴۵	۰/۹۳۵۷	۰/۹۳۷۰	۰/۹۳۸۲	۰/۹۳۹۴	۰/۹۴۰۶	۰/۹۴۱۸	۰/۹۴۲۹	۰/۹۴۴۱
۱/۶	۰/۹۴۵۲	۰/۹۴۶۳	۰/۹۴۷۴	۰/۹۴۸۴	۰/۹۴۹۵	۰/۹۵۰۵	۰/۹۵۱۵	۰/۹۵۲۵	۰/۹۵۳۵	۰/۹۵۴۵
۱/۷	۰/۹۵۵۴	۰/۹۵۶۴	۰/۹۵۷۳	۰/۹۵۸۲	۰/۹۵۹۱	۰/۹۵۹۹	۰/۹۶۰۸	۰/۹۶۱۶	۰/۹۶۲۵	۰/۹۶۳۳
۱/۸	۰/۹۶۴۱	۰/۹۶۴۹	۰/۹۶۵۶	۰/۹۶۶۴	۰/۹۶۷۱	۰/۹۶۷۸	۰/۹۶۸۶	۰/۹۶۹۳	۰/۹۶۹۹	۰/۹۷۰۶
۱/۹	۰/۹۷۱۳	۰/۹۷۱۹	۰/۹۷۲۶	۰/۹۷۳۲	۰/۹۷۳۸	۰/۹۷۴۴	۰/۹۷۵۰	۰/۹۷۵۶	۰/۹۷۶۱	۰/۹۷۶۷
۲	۰/۹۷۷۲	۰/۹۷۷۸	۰/۹۷۸۳	۰/۹۷۸۸	۰/۹۷۹۳	۰/۹۷۹۸	۰/۹۸۰۳	۰/۹۸۰۸	۰/۹۸۱۲	۰/۹۸۱۷
۲/۱	۰/۹۸۲۱	۰/۹۸۲۶	۰/۹۸۳۰	۰/۹۸۳۴	۰/۹۸۳۸	۰/۹۸۴۲	۰/۹۸۴۶	۰/۹۸۵۰	۰/۹۸۵۴	۰/۹۸۵۷
۲/۲	۰/۹۸۶۱	۰/۹۸۶۴	۰/۹۸۶۸	۰/۹۸۷۱	۰/۹۸۷۵	۰/۹۸۷۸	۰/۹۸۸۱	۰/۹۸۸۴	۰/۹۸۸۷	۰/۹۸۹۰
۲/۳	۰/۹۸۹۳	۰/۹۸۹۶	۰/۹۸۹۸	۰/۹۹۰۱	۰/۹۹۰۴	۰/۹۹۰۶	۰/۹۹۰۹	۰/۹۹۱۱	۰/۹۹۱۳	۰/۹۹۱۶
۲/۴	۰/۹۹۱۸	۰/۹۹۲۰	۰/۹۹۲۲	۰/۹۹۲۵	۰/۹۹۲۷	۰/۹۹۲۹	۰/۹۹۳۱	۰/۹۹۳۲	۰/۹۹۳۴	۰/۹۹۳۶
۲/۵	۰/۹۹۳۸	۰/۹۹۴۰	۰/۹۹۴۱	۰/۹۹۴۳	۰/۹۹۴۵	۰/۹۹۴۶	۰/۹۹۴۸	۰/۹۹۴۹	۰/۹۹۵۱	۰/۹۹۵۲
۲/۶	۰/۹۹۵۳	۰/۹۹۵۵	۰/۹۹۵۶	۰/۹۹۵۷	۰/۹۹۵۹	۰/۹۹۶۰	۰/۹۹۶۱	۰/۹۹۶۲	۰/۹۹۶۳	۰/۹۹۶۴
۲/۷	۰/۹۹۶۵	۰/۹۹۶۶	۰/۹۹۶۷	۰/۹۹۶۸	۰/۹۹۶۹	۰/۹۹۷۰	۰/۹۹۷۱	۰/۹۹۷۲	۰/۹۹۷۳	۰/۹۹۷۴
۲/۸	۰/۹۹۷۴	۰/۹۹۷۵	۰/۹۹۷۶	۰/۹۹۷۷	۰/۹۹۷۷	۰/۹۹۷۸	۰/۹۹۷۹	۰/۹۹۷۹	۰/۹۹۸۰	۰/۹۹۸۱
۲/۹	۰/۹۹۸۱	۰/۹۹۸۲	۰/۹۹۸۲	۰/۹۹۸۳	۰/۹۹۸۴	۰/۹۹۸۴	۰/۹۹۸۵	۰/۹۹۸۵	۰/۹۹۸۶	۰/۹۹۸۶
۳	۰/۹۹۸۷	۰/۹۹۸۷	۰/۹۹۸۷	۰/۹۹۸۸	۰/۹۹۸۸	۰/۹۹۸۹	۰/۹۹۸۹	۰/۹۹۸۹	۰/۹۹۹۰	۰/۹۹۹۰
۳/۱	۰/۹۹۹۰	۰/۹۹۹۱	۰/۹۹۹۱	۰/۹۹۹۱	۰/۹۹۹۲	۰/۹۹۹۲	۰/۹۹۹۲	۰/۹۹۹۲	۰/۹۹۹۳	۰/۹۹۹۳
۳/۲	۰/۹۹۹۳	۰/۹۹۹۳	۰/۹۹۹۴	۰/۹۹۹۴	۰/۹۹۹۴	۰/۹۹۹۴	۰/۹۹۹۴	۰/۹۹۹۵	۰/۹۹۹۵	۰/۹۹۹۵
۳/۳	۰/۹۹۹۵	۰/۹۹۹۵	۰/۹۹۹۵	۰/۹۹۹۶	۰/۹۹۹۶	۰/۹۹۹۶	۰/۹۹۹۶	۰/۹۹۹۶	۰/۹۹۹۶	۰/۹۹۹۷
۳/۴	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۷	۰/۹۹۹۸
۳/۵	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸	۰/۹۹۹۸