

فصل اول

«آمار توصیفی»

تست‌های تألیفی فصل اول

مثال ۱: در ۴۰ داده‌ی آماری در یک جدول فراوانی که در ۸ دسته طبقه‌بندی شده است اگر مجموع فراوانی‌های نسبی تا طبقه‌ی هفتم برابر با ۰/۷۵ باشد فراوانی مطلق طبقه‌ی هشتم کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱ (۲)

۹ (۱)

$$f_1 + f_2 + \dots + f_8 = 1$$

$$f_8 = 1 - 0.75 = 0.25$$

$$f_8 = \frac{F_8}{n} \Rightarrow \frac{25}{100} = \frac{F_8}{40} \Rightarrow F_8 = 10$$

پس فراوانی مطلق را به دست می‌آوریم:

پاسخ: گزینه «۳» می‌دانیم مجموع فراوانی‌های نسبی در ۸ طبقه برابر با ۱ است.

بنابراین فراوانی نسبی طبقه‌ی آخر برابر با ۰/۲۵ است.

مثال ۲: در جدول زیر مقدار میانه برابر است با:

x_i	۲	۸	۱۲	۱۵	۱۷
F_i	۲۰	۳۰	۱۰	۲۰	۲۰

۸ (۲)

۱۲ (۱)

۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

پاسخ: گزینه «۳»

(۱) مرکز دسته‌ها به صورت غیر نزولی مرتب هستند.

	داده اول تا داده ۲۰ام	داده ۲۱ام تا داده ۵۰ام	داده ۵۱ام تا داده ۶۰ام	داده ۶۱ام تا داده ۸۰ام	داده ۸۱ام تا داده ۱۰۰ام
x_i	۲	۸	۱۲	۱۵	۱۷
F_i	۲۰	۳۰	۱۰	۲۰	۲۰

(۲) فراوانی تجمعی را تشکیل می‌دهیم: $x_i: 2, 8, 12, 15, 17$

$FC_i: 20, 50, 60, 80, 100$

(۳) اولین طبقه‌ای که فراوانی تجمعی آن بزرگ‌تر یا مساوی $50/5$ است $\frac{N}{2} + \frac{1}{2} = \frac{100}{2} + \frac{1}{2} = 50.5$ است طبقه‌ی سوم است که با توجه به اعشاری بودن $50/5 = \frac{N}{2} + \frac{1}{2} = 50.5$ میانه را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$k = 50, \quad r = 0.5$$

$$Md = X_k + r(X_{k+1} - X_k) = X_{50} + 0.5(X_{51} - X_{50}) = 8 + 0.5(12 - 8) = 8 + 0.5 \times 4 = 8 + 2 = 10$$

مثال ۳: در داده‌های ۱, ۲, ۴, ۴, ۲, ۱, ۲, ۱, ۴ مقدار مد کدام است؟

مد وجود ندارد. (۴)

۱ و ۲ (۳)

۴ (۲)

۱ و ۲ و ۴ (۱)

پاسخ: گزینه «۴» در داده‌هایی که فراوانی آن‌ها یکسان باشد مد وجود ندارد و $MO = \phi$ است توجه کنید که $MO = 0$ اشتباه است.

مثال ۴: اگر فرض کنیم متوسط حقوق اساتید در دانشگاه آزاد اسلامی ۲۵۰ هزار تومان در ماه با واریانس ۶۰ هزار تومان در دانشگاه‌های دولتی ۲۷۰ هزار تومان با واریانس ۷۲ هزار تومان باشد، آنگاه:

(۱) اختلاف حقوق در دانشگاه آزاد اسلامی بیش از دانشگاه‌های دولتی است.

(۲) اختلاف حقوق در دانشگاه‌های دولتی بیش از دانشگاه آزاد اسلامی است.

(۳) درآمد اکثر اساتید دانشگاه آزاد اسلامی کمتر از اساتید دانشگاه‌های دولتی است.

(۴) اختلاف در آمد در هر دو دانشگاه برابر است.



✓ پاسخ: گزینه «۲» از ضریب تغییرات زمانی برای مقایسه‌ی اختلاف استفاده می‌کنیم که مقیاس یکسان نباشد و یا میانگین‌ها برابر نباشند، بنابراین ضریب تغییرات برای هر دانشگاه را جداگانه محاسبه می‌کنیم، در اینجا میانگین‌ها نابرابرند:

$$\left\{ \begin{array}{l} CV_1 = \frac{\sigma_1}{\mu_1} \times 100 = \frac{\sqrt{60}}{250} \times 100 = \%3/09 \\ CV_2 = \frac{\sigma_2}{\mu_2} \times 100 = \frac{\sqrt{72}}{270} \times 100 = \%3/14 \end{array} \right. \Rightarrow \text{مقدار اختلاف حقوق در دانشگاه دولتی بیش از دانشگاه آزاد است.}$$

✓ مثال ۵: کدام رابطه صحیح است؟

$$Sk(ax \pm b) = \pm aSk_x \quad (۴) \quad Sk(ax \pm b) = \pm Sk_x \quad (۳) \quad Sk(ax \pm b) = -Sk_x \quad (۲) \quad Sk(ax \pm b) = Sk_x \quad (۱)$$

✓ پاسخ: گزینه «۳» توجه کنید که اگر داده‌ها در عدد مثبتی ضرب شوند و با عددی جمع یا تفریق شوند، ضریب چولگی تغییری نمی‌کند ولی اگر داده‌ها در عددی منفی ضرب شوند، ضریب چولگی قرینه می‌شود.

$$Sk(ax \pm b) = \begin{cases} Sk_x & a > 0 \\ -Sk_x & a < 0 \end{cases}$$

آزمون فصل اول

۱- برای نمایش داده‌های کیفی، کدام نمودار را پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) هیستوگرام (۲) چندبر فراوانی (۳) اجایو (۴) دایره‌ای

۲- تعداد دانشجویانی که درس آمار را با موفقیت پشت سر گذاشته‌اند جزء کدام دسته‌ها از داده‌ها هستند؟

- (۱) اسمی (۲) کیفی (۳) کمی - گسسته (۴) کمی - پیوسته

۳- اگر میانگین n داده برابر با ۱۵ و انحراف معیار ۳ باشد، کدامیک از روابط زیر نادرست است؟

- (۱) $\sum x_i = 15n$ (۲) $\sum x_i^2 = (15n)^2$ (۳) $\sum (x_i - 15) = 0$ (۴) $\sum (x_i - 15)^2 = 3^2(n - 1)$

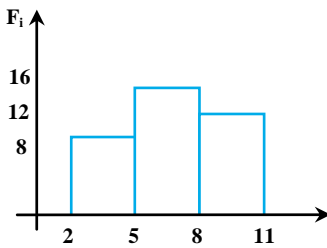
۴- اگر داده‌های یک پروژه آماری دارای مقیاس فاصله‌ای باشند کدام نمودار برای تحلیل بهتر است؟

- (۱) هیستوگرام (۲) پاره تو (۳) دایره‌ای (۴) جعبه‌ای

۵- در داده‌های ۶۰، ۷۵، ۹۰، ۹۰، ۸۰، ۶۰، ۲۵، ۱۱۴، ۶۰، ۸۰ میانگین کدام است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۸۱/۴ (۳) ۶۰ (۴) ۷۷/۵

۶- نمودار هیستوگرام به صورت زیر می‌باشد مقدار مد (mode) کدام است؟



(۱) ۸

(۲) ۷

(۳) ۵/۵

(۴) ۷/۷۵

۷- برای جامعه‌ای $\sum x_i = 100$, $\sum x_i^2 = 580$, $N = 20$ مقدار ضریب پراکندگی کدام است؟

- (۱) ۰/۸ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۷ (۴) ۰/۵

۸- اگر A انحراف معیار ۱، ۳، ۵، ۷ باشد در اینصورت انحراف معیار y_i : ۲، ۶، ۱۰، ۱۴ کدام است؟

- (۱) A (۲) $2A$ (۳) $A+2$ (۴) $4A$

۹- فرض کنید طول عمر یک قطعه الکتریکی به صورت زیر اندازه‌گیری شده است. دامنه تغییرات کدام است؟

۱۰۰، ۱۰۱، ۹۷، ۱۰۴، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۹۷

x_i	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸	۱۹
F_i	۴	۶	۵	۲	۳

۱۰- در جدول روبرو میانگین کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۱۱- در یک جدول فراوانی مقدار $MO = 2/67$, $d_1 = 4$, $d_2 = 2$, $L = 2$ مقدار طول طبقه کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- نرخ رشد تولید ناخالص داخلی در طی سالهای ۶۸، ۶۹، ۷۰ و ۷۱ به ترتیب ۲۷/۲، ۴، ۶ و ۵ درصد بوده است، متوسط نرخ رشد کدام است؟

- (۱) ۴/۰۰۱ (۲) ۴/۰۶ (۳) ۳/۸۲ (۴) ۵/۲۵

۱۳- میانگین نرخ دستمزد کارگران یک شرکت ساعتی ۴۰۰۰۰ ریال و انحراف معیار آن ۳۰۰۰ ریال می‌باشد، افزایش نرخ دستمزد به میزان ۱۰٪ چه اثری بر میانگین و انحراف معیار خواهد گذاشت؟

- (۱) $\begin{cases} \mu_x = 44000 \\ \sigma_x = 3300 \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} \mu_x = 44000 \\ \sigma_x = 3000 \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} \mu_x = 40000 \\ \sigma_x = 3000 \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} \mu_x = 40000 \\ \sigma_x = 3300 \end{cases}$



۱۴- در جدول زیر مقدار میانگین $Y_i = 100x_i + 95$ کدام است؟

x_i	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲	$0/75$ (۲)	$-0/75$ (۱)
F_i	۲	۴	۵	۶	۲	۱	صفر (۴)	۲۰ (۳)

۱۵- اتومبیلی ۴ فاصله مساوی را به ترتیب با سرعت‌های $80 \frac{km}{h}$, $120 \frac{km}{h}$, $90 \frac{km}{h}$, $60 \frac{km}{h}$ طی می‌کند. متوسط سرعت اتومبیل چقدر است؟

- ۸۱ (۴) ۸۲/۳ (۳) ۹۰ (۲) ۸۰ (۱)

۱۶- میانگین کل دستمزد کارگران کارخانه‌ای ۵۰۰ هزار ریال و میانگین دستمزد کارگران زن و مرد به ترتیب ۴۲۰، ۵۲۰ هزار ریال است. چند درصد از کارکنان زن هستند؟

- ۸۰٪ (۱) ۲۰٪ (۲) ۴۰٪ (۳) ۳۷٪ (۴)

۱۷- یک هواپیما فواصل d_1, d_2, d_3 را با سرعت‌های V_1, V_2, V_3 طی می‌کند. متوسط سرعت این هواپیما V چقدر است؟

$$V = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{\frac{d_1}{V_1} + \frac{d_2}{V_2} + \frac{d_3}{V_3}} \quad (۱) \quad V = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{V_1 + V_2 + V_3} \quad (۲) \quad V_1 d_1 + V_2 d_2 + V_3 d_3 \quad (۳) \quad V = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{\frac{d_1}{V_1} + \frac{d_2}{V_2} + \frac{d_3}{V_3}} \quad (۴)$$

۱۸- در یک ماه میانگین قیمت سهام (a) در بازار بورس ۱۵۰۰ ریال با انحراف معیار ۱۲۰ ریال و میانگین قیمت سهام (b) ۵۰ ریال با انحراف معیار ۱۰ ریال بوده است. در معاملات روزانه کدامیک از این دو سهام نوسان بیشتری داشته‌اند؟

- a (۱) b (۲) مساوی (۳) نمی‌توان قضاوت کرد (۴)

۱۹- در نمودار دایره‌ای با ۱۰۰ داده‌ی آماری کمائی به اندازه‌ی ۷۲° به یک طبقه تعلق دارد. فراوانی مطلق آن طبقه کدام است؟

- ۷ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۲۰ (۴)

۲۰- میانگین و میانه به ترتیب ۳۰ و ۲۵ می‌باشند. در اینصورت اگر توزیع جامعه دارای چولگی معقولی باشد، مد کدام است؟

- ۲۵ (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۹۰ (۴)

۲۱- معدل یک دانشجو در ده درس ۱۴/۲ بوده است. اگر نمره یکی از درسهای او که ۱۶ بوده است حذف کنیم، معدل او در ۹ درس باقیمانده کدام است؟

- ۱۳/۸ (۱) ۱۳/۹ (۲) ۱۴ (۳) ۱۴/۱۲ (۴)

۲۲- اگر $\sum_{i=1}^n (x_i - 10) = n^2 - 10n$ در اینصورت میانگین x_1, \dots, x_n کدام است؟

- n^2 (۱) n (۲) \sqrt{n} (۳) $8n^2$ (۴)

۲۳- اگر واریانس مقادیر x_1, x_2, \dots, x_n برابر با ۱۶ باشد، انحراف معیار $\frac{x_1}{4}, \frac{x_2}{4}, \dots, \frac{x_n}{4}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱۶ (۴)

۲۴- اگر ضریب تغییرات داده‌ها برابر با ۴ باشد و داده‌ها را ۲ برابر کنیم، ضریب تغییرات جدید کدام است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴)

۲۵- اگر مقدار $Q_1 = 60, Q_2 = 70, Q_3 = 100$ باشد، مقدار انحراف چارکی چقدر است؟

- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

۲۶- در مشاهدات ۱۳۵، ۱۴۰، ۱۲۵، ۱۴۰، ۱۳۰، ۱۲۰، ۱۵۰، ۱۰۰ x_i انحراف متوسط از میانگین کدام است؟

- ۱۲۰ (۱) ۱۱/۲۵ (۲) ۱۵/۷ (۳) ۱۱۰ (۴)

۲۷- در یک جدول فراوانی $\begin{cases} \min = 200 \\ \max = 400 \end{cases}$ و فاصله طبقات ۲۵ است، تعداد طبقات جدول برابر است با:

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۲۸- در کدامیک از نمودارهای زیر ارزش مشاهدات برای هر طبقه جدول فراوانی یکسان می‌باشند؟

- (۱) اجایو (۲) پلی‌گان فراوانی تجمعی (۳) چندبر فراوانی (۴) هر سه مورد

۲۹- کدامیک از نمودارهای زیر برای نمایش مشاهدات با مقیاس نسبی مناسبتر است؟

- (۱) بافت نگار (۲) جعبه‌ای (۳) چندضلعی (۴) هر سه مورد

۳۰- اگر $Q_1 = 24$ و مقادیر کمترین و بیشترین ۱۹ و ۴۹ باشند. نمودار جعبه‌ای به کدام صورت است؟ $me = 26$ $Q_3 = 37$



(۴) هیچکدام

۳۱- برای داده‌های اسمی بهترین شاخص مرکزی می‌باشد.

- (۱) مد (۲) میانگین حسابی (۳) میانه (۴) میانگین هارمونیک

۳۲- در جدول روبرو مقدار میانه کدام است؟

C-L	۲-۴	۴-۶	۶-۸	۸-۱۰
F_i	۵	۱۰	۵	۱۰

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۳۳- در جدول روبرو مقدار صدک ۲۵ کدام است؟

C-L	۱۱۰-۱۱۹	۱۲۰-۱۲۹	۱۳۰-۱۳۹
F_i	۱۰	۲۰	۷۰

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۲۷ (۳) ۱۲۶ (۴) ۱۲۸/۲

۳۴- می‌دانیم میانه در طبقه‌ای با حدود تغییرات $10 \leq x \leq 20$ قرار دارد. اگر میانه برابر با $Me = 16$ باشد و مجموع فراوانی مطلق کل برابر با ۱۰۰ باشد و فراوانی تجمعی ماقبل ۴۴ باشد، فراوانی طبقه میانه‌دار کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۳۵- انحراف مقادیر مشاهده شده از میانگین در ۶ مورد از یک نمونه ۷ تایی به صورت اعداد ۵- و ۴- و ۲- و ۱- و ۳ و ۴ محاسبه شده‌اند. انحراف معیار نمونه چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۶- اگر میانگین ۶ عدد آماری برابر ۱۰ باشد و داده دیگری به آنها اضافه کنیم، آنگاه میانگین ۱۱ می‌شود. عدد اضافه شده کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۶ (۳) ۱۵ (۴) ۱۴

۳۷- در گروه نمره‌های ۱۸، ۱۹، ۱۴، ۱۷، ۸، ۱۳، ۱۲ و ۷ مقدار Q_3 (چارک سوم) برابر است با:

- (۱) ۱۷/۲۵ (۲) ۱۷/۷۵ (۳) ۱۶/۲۵ (۴) ۱۶/۷۵

۳۸- می‌خواهیم بارم نمرات را از ۱۰۰ به ۲۰ تغییر دهیم. اگر میانگین نمرات کلاس ۶۰ باشد، در بارم جدید میانگین کلاس برابر است با:

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۳۹- میانگین ۱۰۰ داده برابر با ۵۰ است. اگر عدد ۳۴ را اشتبهاً ۸۴ وارد کرده باشیم، میانگین صحیح برابر است با:

- (۱) ۵۰/۵ (۲) ۵۱ (۳) ۴۹ (۴) ۴۹/۵

۴۰- در جدول روبرو چارک سوم کدام است؟

	۱-۳	۳-۵	۵-۷	۷-۹
F_i	۲	۴	۳	۱

- (۱) ۴۱۵ (۲) ۵ (۳) ۵/۵ (۴) ۶

۴۱- میانگین پیراسته داده‌ها ۲۰، ۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۰ برابر است با:

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۳/۸ (۳) ۱۲ (۴) ۳/۳۷

۴۲- انحراف معیار یک سری از داده‌ها بر حسب کیلوگرم ۷/۰ است. اگر داده‌ها را به گرم تبدیل کنیم، انحراف معیار جدید کدام است؟

- (۱) ۷۰۰ (۲) ۷۰ (۳) ۷ (۴) ۰/۰۰۰۷

۴۳- کدام معیار زیر مستقل از واحد انتقال و واحد مقیاس می‌باشد؟

- (۱) انحراف معیار (۲) واریانس (۳) ضریب تغییرات (۴) هر سه مورد

۴۴- اگر مد برابر با ۱۲۸ و میانگین برابر با ۱۴۰ باشد این توزیع:

- (۱) چوله به چپ است. (۲) چوله به راست است. (۳) به شکل U است. (۴) متقارن است.

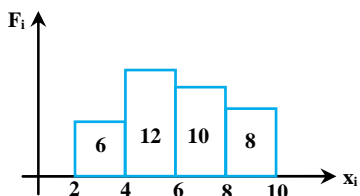
۴۵- اگر در یک سری از داده‌ها هر یک از داده‌ها را نصف کرده سپس با دو جمع کنیم ضریب چولگی:

- (۱) نصف می‌شود. (۲) با ۲ جمع می‌گردد. (۳) نصف به اضافه ۲ می‌گردد. (۴) تغییری نمی‌کند.

۴۶- اگر در یک سری داده‌ها $Q_3 = Q_1 + 10$ و $P_{90} = P_{10} + 10$ در این صورت این توزیع نسبت به توزیع نرمال:

- (۱) کشیده‌تر است. (۲) پخ‌تر است. (۳) تفاوتی نمی‌کند. (۴) نمی‌توان مقایسه کرد.

۴۷- فرض کنید هیستوگرام زیر بدست آمده است. اعداد درون مستطیل‌ها فراوانی‌های متناظر را نشان می‌دهند. مد کدام است؟



- (۱) ۵/۵ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۴

۴۸- در جدول روبرو چارک اول و سوم به ترتیب کدام است؟

x_i	۰	۱	۲	۳	۴	(۱, ۳) (۲)	(۰, ۲) (۱)
F_i	۲۸	۴۰	۲۰	۸	۴	(۰, ۱) (۴)	(۰, ۳) (۳)

۴۹- اگر $m = \frac{\sum x_i}{n}$ باشد جواب $\sum [x_i(x_i - m) + m^2]$ کدام است؟

- (۱) $\sum x_i^2$ (۲) $(\sum x_i)^2$ (۳) $\sum x_i^2 - m$ (۴) $\sum x_i^2 + m$

۵۰- در جدول زیر دسته‌ی میانه کدام است؟

حدود	۱۰/۵-۱۳/۵	۱۳/۵-۱۶/۵	۱۶/۵-۱۹/۵	۱۹/۵-۲۲/۵	۲۲/۵-۲۵/۵
فراوانی	۵	۷	۱۲	۱۴	۸

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۵۱- اگر $\sum_{i=1}^5 x_i = 20$ باشد حاصل $\sum_{i=1}^5 (2x_i + 3)$ برابر است با:

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۳ (۳) ۵۵ (۴) ۱۰

۵۲- انحراف معیار متغیرهای تصادفی ۴ و ۶ و ۳ و ۳ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{4}$

۵۳- در جدول روبرو میانه کدام است؟

حدود	[۰, ۱۵]	[۱۵, ۳۰]	[۳۰, ۴۵]	[۴۵, ۶۰]	[۶۰, ۷۵]
F_i	۱۵	۱۳	۸	۲	۲

- (۱) ۱۸/۵ (۲) ۲۸/۷۷ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۲۰/۷۷

۵۴- ضریب تغییرات معیاری است که را اندازه‌گیری می‌کند.

- (۱) تغییرات نسبی (۲) تغییرات مطلق (۳) مکان مطلق (۴) مکان نسبی

۵۵- در مورد کدام میانگین، میانگین عکس نسبتها برابر با عکس میانگین خود نسبتها می‌باشد؟

- (۱) میانگین حسابی (۲) میانگین هندسی (۳) میانگین همساز (۴) هر سه مورد

۵۶- فرض کنید میانگین داده‌ها x_1, x_2, \dots, x_n صفر است و میانه آنها ۲۵ می‌باشد. کدام عبارت کمترین است؟

- (۱) $\sum (x_i - 25)^2$ (۲) $\sum (x_i - 5)^2$ (۳) $\sum x_i^2$ (۴) $\sum (x_i + 1)^2$

۵۷- اگر $P_{90} = 90, P_{10} = 10, Me = 50$ باشد ضریب چولگی کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $0/5$ (۳) $-0/5$ (۴) $0/66$

۵۸- اگر $\sum_{i=1}^{10} (x_i - \mu_x)^2 = 20$ و $\sigma_x^2 = 4$ باشد، ضریب کشیدگی کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -3 (۳) $-2/87$ (۴) $2/85$

۵۹- کشیدگی گشتاوری و کشیدگی صدکی در توزیع متقارن (نرمال) چقدر است؟

- (۱) $0/263$ و 3 (۲) 3 و 0 (۳) 3 و 3 (۴) صفر و صفر

۶۰- اگر ضریب کشیدگی یک توزیع برابر با $0/028$ باشد در اینصورت:

- (۱) تفاوت فاحش است. (۲) تقریباً نرمال است. (۳) تفاوت اندک است. (۴) دقیقاً خود نرمال است.

۶۱- اگر در جامعه‌ای $N=10, \sigma^2 = 4, \sum (x_i - \bar{x})^2 = 80$ باشد ضریب چولگی کدام است؟

- (۱) -3 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۶۲- ضریب چولگی یک جامعه $0/7-$ است. در اینصورت این جامعه در قیاس با جامعه نرمال:

- (۱) تفاوت اندک دارد. (۲) چولگی شدید به سمت راست دارد. (۳) چولگی شدید به سمت چپ دارد. (۴) تفاوتی ندارد.

۶۳- گشتاورهای مرتبه دوم و چهارم حول میانگین یک توزیع به ترتیب ۴ و ۹ می‌باشند. مقدار ضریب کشیدگی این توزیع کدام است؟

- (۱) $-2/43$ (۲) $2/43$ (۳) $2/25$ (۴) $-0/75$

۶۴- میانگین داده‌های $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ برابر با ۲ و واریانس آنها برابر با ۹ است. میانگین داده‌های $x_1^2, x_2^2, \dots, x_n^2$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۷

۶۵- انحراف معیار داده‌های ۲۷، $3x_1, 3x_2, 3x_3, \dots, 3x_n$ صفر است. میانگین اعداد x_1, x_2, \dots, x_n چقدر است؟

- (۱) ۲۷ (۲) صفر (۳) ۳۱ (۴) ۹

۶۶- اگر واریانس (x_i) برابر با a باشد، واریانس $y_i = \frac{2xi-5}{3}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{9}a$ (۲) $\frac{2}{3}\sqrt{a}$ (۳) $\frac{2a-5}{3}$ (۴) $\frac{4}{9}a-5$

۶۷- اگر $\sigma^2 = 3, \mu = 2$ باشد، آنگاه مقدار $\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۹ (۳) ۱۳ (۴) $4\sqrt{3}$

۶۸- اگر ضریب تغییرات داده‌های آماری x_1, x_2, \dots, x_n برابر با ۴٪ باشد ضریب تغییرات داده‌های $x_1 + 3, x_2 + 3, \dots, x_n + 3$ کدام است؟

- (۱) ۴٪ (۲) کمتر از ۴٪ (۳) بیشتر از ۴٪ (۴) اطلاعات کافی نیست.



۶۹- طول قد تعدادی دانشجو اندازه‌گیری شده است. کدام مقیاس برای آنها به کار می‌رود؟

- (۱) رتبه‌ای (۲) اسمی (۳) فاصله‌ای (۴) نسبتی

۷۰- فرض کنید شرکتی برای استخدام به سطح سواد افراد اهمیت می‌دهد که شامل سیکل، ابتدائی، دانشگاهی و دیپلم می‌باشد کدام مقیاس بکار برده می‌شود؟

- (۱) نسبتی (۲) فاصله‌ای (۳) رتبه‌ای (۴) شمارشی

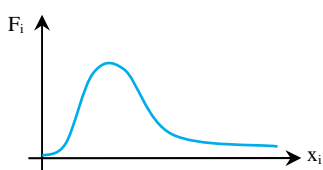
۷۱- در جدولهای فراوانی که فاصله طبقات نامساوی باشد بر روی محور y ها در نمودار هیستوگرام از استفاده می‌شود.

- (۱) فراوانی مطلق (۲) فراوانی نسبی (۳) چگالی فراوانی (۴) فاصله داده‌ها

۷۲- در داده‌های اسمی از شاخص و در داده‌های رتبه‌ای از شاخصهای استفاده می‌کنیم.

- (۱) میانه - مد و میانه (۲) مد - میانه و میانگین (۳) مد - میانه و مد (۴) مد - میانگین و مد

۷۳- نمرات یک کلاس از دانشجویان در درس آمار و احتمال دارای شکل زیر است بنابراین:



- (۱) دانشجویان نمرات خوبی گرفته‌اند.
(۲) دانشجویان نمرات بدی گرفته‌اند.
(۳) توزیع نمرات متقارن بوده است.
(۴) نمی‌توان قضاوت کرد.

۷۴- اگر در یک کلاس استاد نمرات را به روی نمودار ببرد مفهوم آن اینست که:

- (۱) چولگی به سمت راست را کم می‌کند.
(۲) چولگی به سمت چپ را کم می‌کند.
(۳) چولگی به سمت راست ایجاد می‌کند.
(۴) چولگی به سمت چپ ایجاد می‌کند.

۷۵- نمودار بافت نگار برای داده‌های با مقیاس مناسبتر است.

- (۱) فاصله‌ای (۲) رتبه‌ای (۳) شمارشی (۴) اسمی

۷۶- اگر بخواهیم ثابت کنیم جمع مساحت مستطیلهای نمودار هیستوگرام برابر با ۱ است. بر روی محور y ها کدام پارامتر قرار می‌گیرد؟

- (۱) فراوانی مطلق (۲) فراوانی نسبی (۳) چگالی فراوانی مطلق (۴) چگالی فراوانی نسبی

۷۷- صدک پنجاهم معادل نیست.

- (۱) دهک پنجم (۲) میانگین (۳) میانه (۴) چارک دوم

۷۸- در توزیع چوله به چپ مد از میانگین است.

- (۱) بزرگتر (۲) کوچکتر (۳) بزرگتر یا مساوی (۴) کوچکتر یا مساوی

۷۹- در توزیع چوله به راست کدام رابطه درست است؟

- (۱) $\bar{x} < Me < MO$ (۲) $MO < Me < \bar{x}$ (۳) $\bar{x} < MO < Me$ (۴) $Me < MO < \bar{x}$

۸۰- اگر $\bar{x} = 2$ ، $S_x^2 = 9$ باشد ضریب تغییرات $y_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ چقدر است؟

- (۱) ∞ (۲) صفر (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۸۱- در یک کلاس درس چارک اول نمرات دانشجویان ۱۴ بوده است. این به مفهوم آن است که:

- (۱) ۳۵٪ از دانشجویان مردود شده‌اند.
(۲) ۲۵٪ از دانشجویان نمره ۱۴ گرفته‌اند.
(۳) ۷۵٪ از دانشجویان بالاتر از ۱۴ گرفته‌اند.
(۴) ۷۵٪ از دانشجویان بالاتر یا مساوی ۱۴ گرفته‌اند.

۸۲- اگر واریانس اعداد ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ برابر با a^2 باشد، انحراف معیار داده‌های $7 \circ 2, 7 \circ 4, 7 \circ 6, 7 \circ 8, 7 \circ 10$ کدام است؟

- (۱) $4a^2$ (۲) $4a^2 + 700$ (۳) $2a$ (۴) $\pm 2a$

۸۳- فرض کنید بین دو شهر که فاصله آنها ۱۰۰ کیلومتر است ۷ شرکت مسافربری وجود دارد که در جدول زیر تعداد ماشین‌های آنها و فواصل آنها مشخص شده است. می‌خواهیم یک پمپ بنزین در این جاده احداث کنیم. فاصله این پمپ بنزین تا مبدأ چقدر است؟

فاصله	۰-۲۰	۲۰-۴۰	۴۰-۵۰	۵۰-۸۰	۸۰-۱۰۰
تعداد	۵۰	۱۰۰	۲۰	۴۰	۱۲۰

- (۱) ۴۲/۵ (۲) ۴۷/۵ (۳) ۵۲ (۴) ۶۰

۸۴- محور افقی نمودار پاره تو بر اساس چه پارامتری مندرج شده است؟

- (۱) فراوانی تجمعی (۲) فراوانی مطلق (۳) فراوانی نسبی (۴) مرکز دسته‌ها

۸۵- اگر \bar{x} , G , H به ترتیب میانگین‌های حسابی و هندسی و همساز باشند چه رابطه‌ای بین آنها برقرار است؟

- (۱) $\bar{x} < G < H$ (۲) $G < H < \bar{x}$ (۳) $H < G < \bar{x}$ (۴) $H < \bar{x} < G$

x_i	۷	?
F_i	۶	۹

۸۶- اگر در جدول روبرو میانگین برابر با ۱۰ باشد، مقدار مجهول کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۸۷- اگر انحراف معیار داده‌های ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ برابر با $\sqrt{2}$ باشد انحراف معیار داده‌های ۱۹ و ۱۵ و ۱۱ و ۷ و ۳ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) ۳۲

x_i	۲	۴	۵
F_i	۳۰	۱۰	۲۰

۸۸- در جدول روبرو گشتاور مرکزی مرتبه اول کدام است؟

- (۱) ۰/۳۳ (۲) صفر (۳) ۶ (۴) ۴/۸

x	۳	۵	۷	۹
F_i	۱	۱	۵	۳

۸۹- در جدول روبرو اگر انحراف معیار برابر با ۳/۷ باشد ضریب چولگی پیرسون چقدر است؟

- (۱) ۰/۷۱ (۲) صفر (۳) ۰/۲۷ (۴) -۰/۲۷

۹۰- در جامعه‌ای به حجم $N = ۲۰$ پس از محاسبات لازم بدست آمده‌اند، ضریب چولگی کدام است؟

- (۱) ۰/۴۹ (۲) -۰/۴۹ (۳) ۰/۲۲ (۴) -۰/۲۲

۹۱- اگر صدک دهم و صدک نودم به ترتیب برابر با ۵ و ۱۰ باشند و $Me = ۵$ باشد ضریب چولگی کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{5}$

	بیشتر از ۴۰	۳۵-۴۰	۳۰-۳۵	۲۰-۳۰	< ۲۰
F_i	۲	۷	۵	۲	۲

۹۲- در جدول روبرو کدام پارامتر را می‌توان محاسبه کرد؟

- (۱) میانگین (۲) انحراف معیار (۳) واریانس (۴) انحراف چارکی

x_i	۱۲	۷
F_i	۹	۶

۹۳- در جدول روبرو اگر $\mu + ۱۲ = k$ باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴) ۲۳

۹۴- اگر $\mu_x = ۱$ و $2\sigma_x^2 = a + ۳$ باشد و $\sum_{i=1}^{10} x_i^2 = ۴۰$ مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $\sum |x_i - Me| = ۰$ (۲) $\sum |x_i - \bar{x}| = ۰$ (۳) $\sum |x_i - \bar{x}| = \max$ (۴) $\sum |x_i - Me| = \min$



۹۶- گشتاور دوم مرکزی برابر است با:

(۱) صفر (۲) میانگین (۳) واریانس (۴) هیچکدام

۹۷- اگر $\text{Var}(X) = 100$ و مقدار $m_1 = 80$ باشد گشتاور مرتبه دوم نسبت به مبدأ (m_2) کدام است؟

(۱) ۶۴۰۰ (۲) ۶۵۰۰ (۳) ۲۸۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۹۸- در جدول روبرو اگر $\mu + K = 100$ باشد مقدار K کدام است؟

N_i	۱۰۰	۲۰۰	۷۰۰
μ_i	۸۰	۹۰	۱۰۰

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- اگر $M_1 = 1$ و $M_2 = 2$ و $M_3 = 10$ در اینصورت گشتاور مرکزی سوم (μ_3) کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۰۰- در جدول زیر انحراف چارکی کدام است؟

حدود	۱۰۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۴۰	۱۴۰-۱۶۰	۱۶۰-۱۸۰	۱۸۰-۲۰۰	≥ 200
F_i	۱۵	۳۰	۲۵	۴۰	۵۰	۴۰

(۱) ۵۲ (۲) ۳۰ (۳) ۲۶ (۴) ۲۰

فصل دوم

«تئوری احتمال»

تست‌های تألیفی فصل دوم

کج مثال ۱: جعبه‌ای شامل ۴ مهره سفید و ۸ مهره سیاه است، به تصادف ۲ مهره خارج می‌کنیم. احتمال آن که مهره‌ی دوم سفید باشد، کدام است؟

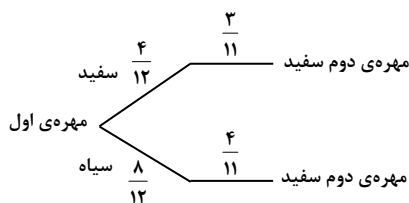
$$\frac{3}{7} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۳)}$$

$$\frac{1}{5} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{3} \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه «۱» در این جا چون ترتیب رعایت شده است. بنابراین ابتدا رنگ مهره‌ی اول را در نظر می‌گیریم به نمودار درختی آن توجه کنید:



$$P(\text{مهره‌ی دوم سفید}) = P(\text{مهره‌ی اول سفید و مهره‌ی دوم سفید}) + P(\text{مهره‌ی اول سیاه و مهره‌ی دوم سفید})$$

$$= \frac{4}{12} \times \frac{3}{11} + \frac{8}{12} \times \frac{4}{11} = \frac{1}{11} + \frac{8}{33} = \frac{11}{33} = \frac{1}{3}$$



آزمون فصل دوم

۱- شخصی ۴ جفت کفش، ۷ بلوز و ۳ پیراهن دارد. به چند طریق می‌تواند یک جفت کفش و ۳ بلوز و ۲ پیراهن برای مسافرت انتخاب کند؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۴۷۵

۲- اگر تعداد تبدیلهای x شیء از ۵ شیء، x برابر تعداد تبدیل‌های $(x-1)$ شیء از پنج شیء باشد، x کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- در عبارت $C_n^2 = ۵۶$ مقدار n کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۴- دانشجویی باید به ۷ سوال از ۱۰ سوال پاسخ دهد به چند طریق این کار امکان‌پذیر است اگر او مجبور باشد به ۴ سوال اول حتماً جواب دهد؟

(۱) ۳۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۷ (۴) ۱۸

۵- دوازده نقطه بر روی صفحه‌ای قرار دارند که هیچ سه تایی آنها در یک راستا نیستند. چند پاره‌خط می‌توان با این نقاط ساخت؟

(۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۶۶

۶- چند عدد چهار رقمی وجود دارد که ارقام آنها کمتر از عدد ۶ نباشند؟

(۱) ۲۴ (۲) ۲۵۶ (۳) ۱۸ (۴) ۳۲

۷- با ارقام $\{۱, ۲, ۳, \dots, ۹\}$ چند عدد ۵ رقمی فرد می‌توان ساخت؟

(۱) ۶۵۰۰ (۲) ۸۴۰۰ (۳) ۷۲۰۰ (۴) ۲۵۲۰

۸- به چند طریق می‌توان ۷ نفر را دور یک میز گرد نشانده، به طوری که دو نفر معین کنار یکدیگر نباشند؟

(۱) ۷۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۱۸۵

۹- از بین ۵ زن و ۷ مرد یک کمیته‌ی مرکب از ۲ زن و ۳ مرد باید تشکیل شود به چند طریق می‌توان این کمیته را تشکیل داد به طوری که دو مرد معین عضو گروه نباشند؟

(۱) ۳۵۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۵

۱۰- به چند طریق می‌توان ۳ توپ قرمز، ۲ توپ آبی و ۴ توپ زرد را کنار یکدیگر قرار داد؟ (توپهای هم رنگ قابل تشخیص نیستند)

(۱) ۸۵۰ (۲) ۱۲۶۰ (۳) ۸۶۱ (۴) ۵۳۱

۱۱- با ارقام $\{۰, ۱, ۲, ۵, ۶, ۷, ۸\}$ چند عدد ۴ رقمی بدون تکرار بخش‌پذیر بر عدد ۵ می‌توان ساخت؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۰۰

۱۲- ۴ نفر از ۷ کارگر یک کارگاه مرد هستند. به چند طریق می‌توان ۳ نفر از بین کارگران انتخاب نمود که حداکثر یک نفر از آنها زن باشد؟

(۱) ۲۲ (۲) ۲۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۸

۱۳- به چند طریق می‌توان ۱۲ دانشجو را در کلاسهای با ظرفیت ۲ و ۴ و ۳ و ۳ تقسیم کرد؟

(۱) ۲۷۷۲۰۰ (۲) ۲۵۵۱۲۰ (۳) ۸۵۱۳۰۰ (۴) ۱۲۵۶۷۸

۱۴- با ارقام $\{۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵\}$ چند عدد ۳ رقمی بدون تکرار بزرگتر از ۳۳۰ می‌توان ساخت؟

(۱) ۴۸ (۲) ۴۰ (۳) ۵۲ (۴) ۷۰

۱۵- جعبه‌ای شامل ۸ توپ قرمز، ۳ توپ سفید و ۹ توپ آبی است. اگر ۳ توپ بطور تصادفی انتخاب شوند، احتمال اینکه توپهای برداشته شده به ترتیب قرمز، سفید و آبی باشند، چقدر است؟

(۱) $\frac{۱۴}{۲۸۵}$ (۲) $\frac{۳}{۹۵}$ (۳) $\frac{۱۸}{۹۵}$ (۴) $\frac{۲۳}{۵۷}$

۱۶- در یک آزمون شامل ۲۰ سوال دو جوابی به چند طریق می‌توان به ۷ جواب درست و ۱۳ جواب غلط رسید؟

- (۱) ۷۷۵۲۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۱۸۴۵۲ (۴) ۱۸۰

۱۷- مجموعه‌ای از ۱۰ عدد کامپیوتر شامل سه عدد کامپیوتر معیوب است اگر ۴ کامپیوتر خریداری شوند به چند حالت حداقل ۲ کامپیوتر معیوب انتخاب شده است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۳۳ (۳) ۱۵۲ (۴) ۲۴۷

۱۸- A, B هر کدام یک تاس می‌اندازند بازی را A شروع می‌کند هر کس زودتر عدد ۶ بیاورد برنده است احتمال برد A کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{11}$ (۲) $\frac{6}{11}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۹- تاسی را پرتاب می‌کنیم، احتمال اینکه عدد رو شده عددی فرد یا مضربی از ۳ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۲۰- تاسی را پرتاب می‌کنیم، احتمال اینکه عدد رو شده زوج یا فرد باشد، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۲۱- اگر $P(W_2 | W_1) = \frac{5}{8}$ و $P(W_1) = \frac{3}{5}$ باشد $P(W_1 \cap W_2)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{18}$ (۲) $\frac{15}{40}$ (۳) $\frac{10}{17}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۲۲- احتمال حل کردن مسئله‌ای توسط علی برابر با $\frac{9}{10}$ و احتمال حل کردن مسئله توسط رضا و حسین به ترتیب $\frac{8}{10}$ و $\frac{7}{10}$ است احتمال اینکه هیچکدام مسئله را حل نکنند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{3}{10}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{75}{100}$

۲۳- در مسئله‌ی قبل، احتمال آنکه دو نفر از آنها مسئله را حل کنند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{251}{1000}$ (۲) $\frac{825}{1000}$ (۳) $\frac{398}{1000}$ (۴) $\frac{504}{1000}$

۲۴- احتمال ریزش باران در یک روز پاییزی در شهر بابل برابر با $\frac{9}{10}$ است. احتمال آنکه در ۴ روز متوالی باران ببارد چقدر است؟

- (۱) $\frac{656}{1000}$ (۲) $\frac{825}{1000}$ (۳) $\frac{398}{1000}$ (۴) $\frac{504}{1000}$

۲۵- چند عدد سه رقمی زوج می‌توان با ارقام {۱, ۲, ۵, ۸, ۹} ساخت؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۶۰

۲۶- با ارقام {۰, ۲, ۴, ۶} چند عدد سه رقمی بزرگتر از ۴۰۰ و بدون تکرار می‌توان نوشت؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۲۷- به چند طریق می‌توان ۷ نفر را روی ۷ صندلی در یک ردیف نشانند، بطوری که دو نفر خاص در کنار یکدیگر قرار نگیرند؟

- (۱) ۳۶۰۰ (۲) ۵۰۴۰ (۳) ۱۴۴۰ (۴) ۶۴۸۰

۲۸- یک قفل رمزدار دارای یک رمز ۳ رقمی فرد با ارقام ۱, ۲, ..., ۹ می‌باشد اگر رمز قفل را ندانیم و پیدا کردن هر رمز ۲ دقیقه طول بکشد، حداکثر چند ساعت طول می‌کشد تا قفل باز شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) $\frac{12}{5}$ (۳) ۱۳ (۴) $\frac{13}{5}$

۲۹- به چند طریق ۷ نفر می‌توانند دور یک میز بنشینند، در حالیکه یک فرد خاص همواره در جای ثابتی باشد؟

- (۱) ۵! (۲) ۷! (۳) $7 \times 5!$ (۴) ۶!

۳۰- به چند طریق مختلف می‌توان ۶ نفر را دور یک میز نشانند، به طوری که دو نفر خاص از آنها همواره پهلوی هم قرار گیرند؟

- (۱) ۵! (۲) $5! - 2$ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸



۳۱- در یک میزگرد به چند طریق می‌تواند ۳ ایرانی و ۲ هندی و ۲ پاکستانی دور میز بنشینند، به طوری که هم ملیت‌ها کنار هم باشند؟

- ۳۶ (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴)

۳۲- به چند طریق می‌توان ۴ زن و ۴ مرد که دو به دو زن و شوهر هستند و نخواهند کنار هم باشند را دور یک میز نشانند؟

- ۴ × ۳! (۱) ۳ × ۴! (۲) ۲ × ۴! (۳) ۲ × ۳! (۴)

۳۳- به چند طریق می‌توان از بین اعضای ۱۲ نفره، تیمی ۳ نفره را جهت مقام‌های اول تا سوم انتخاب کرد؟

- ۱۱۰ (۱) ۲۲۰ (۲) ۱۱۰۰ (۳) ۱۳۲۰ (۴)

۳۴- با حروف کلمه‌ی «انقلاب اسلامی» چند کلمه‌ی چهار حرفی می‌توان ساخت در صورتی که تکرار حروف جایز نباشد؟

- ۱۳۸۰ (۱) ۱۶۸۰ (۲) ۱۸۳۰ (۳) ۱۸۶۰ (۴)

۳۵- اگر $P(n, 2) = 12$ ، مقدار n کدام است؟

- ۶ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

۳۶- مجموعه‌ای با ۶ عضو، چند زیر مجموعه‌ی ۳ عضوی دارد؟

- ۲۰ (۱) ۳۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴)

۳۷- تعداد زیر مجموعه‌های ۵ عضوی مجموعه‌ی $\{1, 2, 3, \dots, 10\}$ که شامل اعضا ۳، ۶، ۷ نباشد، کدام است؟

- ۴۵ (۱) ۲۱ (۲) ۱۶ (۳) ۱۹ (۴)

۳۸- از بین ۸ کارمند که ۲ نفر آنها برادر هستند، به چند طریق می‌توان کمیته‌های ۵ نفره تشکیل داد، طوری که هر دو برادر عضو آن باشند؟

- ۱۸ (۱) ۳۲ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

۳۹- دو مهره‌ی کاملاً مشابه را به چند طریق می‌توان در سه جعبه‌ی سبز، آبی و قرمز قرار داد به طوری که در هر جعبه حداکثر یک مهره قرار گیرد؟

- ۶ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴)

۴۰- دو مهره‌ی متفاوت سیاه و سفید را به چند طریق می‌توان در سه جعبه‌ی سبز، آبی و قرمز قرار داد به طوری که در هر جعبه حداکثر یک مهره قرار گیرد؟

- ۶ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴)

۴۱- اگر $r, s > 1, r, s \in \mathbb{N}$ داشته باشیم $\binom{s}{r} \binom{r}{s} = 1$ کدام گزینه صحیح است؟

- ۴) رابطه‌ای بین S, r برقرار نیست. $r = s$ (۱) $r > s$ (۲) $s > r$ (۳)

۴۲- اگر $\binom{r-2}{r-3} = 3$ باشد، مقدار r کدام است؟

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴)

۴۳- مقدار $\binom{2n}{n}$ برابر است با:

- (۱) $(2n)!$ (۲) $2n!$ (۳) $\frac{(2n)!}{n!}$ (۴) $n!(2n)!$

۴۴- برای شماره‌گذاری ماشین‌ها از شماره‌های ۵ رقمی بدون صفر استفاده می‌شود. چند شماره که رقم اول و آخر آن یکسان است وجود دارد (بقیه شماره‌ها بدون تکرار باشند)؟

- ۱۲۱۵۰ (۱) ۱۵۱۲۰ (۲) ۲۴۳۰ (۳) ۳۰۲۴ (۴)

۴۵- حاصل عبارت $\frac{\binom{n}{r}}{\binom{n}{n-r}}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{n-r}$ (۳) $\frac{1}{r-1}$ (۴) $\frac{n}{n-1}$

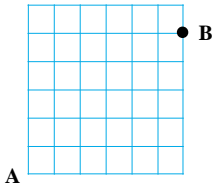
۴۶- با حروف کلمه‌ی Standard چند کلمه‌ی ۸ حرفی می‌توان ساخت که همواره دو حرف a کنار یکدیگر و دو حرف d نیز کنار یکدیگر باشند؟

- (۱) $\frac{8!}{2!2!}$ (۲) $7!$ (۳) $6!$ (۴) $\frac{7!}{2!}$

۴۷- به چند طریق می‌توان ۲۰ مداد مشابه را بین ۵ نفر تقسیم کرد؟

- (۱) ۱۰۶۲۶ (۲) ۱۶۰۲۶ (۳) ۱۶۲۰۶ (۴) ۱۶۲۶۰

۴۸- شخصی با حرکت‌های قائم و افقی (به سمت بالا و جلو) می‌خواهد از A به B برود به چند طریق می‌تواند این عمل را انجام دهد (اول قائم بعد افقی یا بالعکس مطرح نیست)؟



- (۱) ۴۰۰ (۲) ۵۶۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۴۶۲

۴۹- یک موسسه برای چهار نفر دعوت‌نامه می‌فرستد. به چند طریق ممکن است نامه‌ی هیچکس به دست خودش نرسد؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۳ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۵۰- سکه‌ی سالمی را ۸ بار پرتاب می‌کنیم، احتمال این که هر ۸ بار شیر بیاید، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{256}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{512}$

۵۱- دو نفر a, b به ترتیب (اول a) سکه سالمی را پرتاب می‌کنند. طبق قرارداد اولین کسی که خط بیاورد برنده می‌شود. احتمال برنده شدن a کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۵۲- اگر A, B دو پیش آمد مستقل بوده و $P(A) = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{2}{5}$ باشد، $P(A \cup B)'$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{15}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{7}{15}$

۵۳- احتمال موفقیت شخص A در یک آزمایش $P(A) = \frac{3}{7}$ و احتمال موفقیت شخص B در همان آزمایش $P(B) = \frac{4}{7}$ است. احتمال این که فقط شخص A موفق شود کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{14}$ (۲) $\frac{3}{28}$ (۳) $\frac{3}{18}$ (۴) $\frac{3}{42}$

۵۴- اگر A, B دو پیشامد مستقل باشند، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ (۲) $P(A|B) = P(A)$ (۳) $P(A|A') = 1$ (۴) $P(A|B) = 1 - P(A')$

۵۵- اگر $P(A) = \frac{3}{4}$, $P(B) = \frac{2}{3}$, $P(A \cup B) = \frac{5}{7}$ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) A, B نامستقل و ناسازگارند. (۲) مستقل و ناسازگارند. (۳) A, B نامستقل و جدا از هم هستند. (۴) موارد ۱ و ۳.

۵۶- سکه‌ای ناسالم با احتمال شیر آمدن برابر $\frac{2}{3}$ را آن قدر پرتاب می‌کنیم تا برای اولین بار شیر بیاید. احتمال آن که ۴ پرتاب لازم باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{81}$ (۲) $\frac{3}{81}$ (۳) $\frac{2}{81}$ (۴) $\frac{1}{81}$

۵۷- در یک کارخانه سه نوبت (شیفت) صبح، عصر و شب به ترتیب ۵۰٪، ۳۰٪، ۲۰٪ سهم کل تولید را به عهده دارند که نسبت کالاهای معیوب تولید شده در این سه نوبت به ترتیب $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{1}{10}$ است. اگر کالای معیوبی از تولیدات این کارخانه به دستمان برسد، احتمال این که از شیفت شب باشد چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{21}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{1000}$ (۴) $\frac{21}{1000}$

۵۸- یک فروشگاه شامل دو قسمت عمده فروشی و خرده فروشی است و ۷۰٪ فروش این فروشگاه در قسمت خرده فروشی است. حسابداری این فروشگاه می‌داند ۵٪ از صورت حساب‌های خرده فروشی و ۲٪ از صورت حساب‌های عمده فروشی اشتباه ثبت می‌شوند. اگر او به یک مورد اشتباه برخورد کند، چقدر احتمال دارد که این اشتباه مربوط به بخش خرده فروشی باشد؟

$$\frac{۴۳}{۷۰} \text{ (۴)} \quad \frac{۳۵}{۴۱} \text{ (۳)} \quad \frac{۱۴}{۱۰۰} \text{ (۲)} \quad \frac{۸۵}{۱۰۰} \text{ (۱)}$$

۵۹- در یک شرکت بازرگانی ۲۰٪ حساب‌ها را حسابدار اول، ۴۰٪ را حسابدار دوم و ۴۰٪ را حسابدار سوم تنظیم می‌نمایند. به تجربه ثابت شده که ۲٪، ۳٪، ۵٪ از حساب‌ها به ترتیب توسط حسابدارهای اول و دوم و سوم دارای اشتباه است. یکی از حساب‌های تنظیم شده در این شرکت را به طور تصادفی انتخاب می‌کنیم، اگر حساب دارای اشتباه باشد، احتمال این که توسط حسابدار دوم تنظیم شده باشد چقدر است؟

$$\frac{۰}{۸۳} \text{ (۴)} \quad \frac{۰}{۳۳} \text{ (۳)} \quad \frac{۰}{۰۳۶} \text{ (۲)} \quad \frac{۰}{۰۵} \text{ (۱)}$$

۶۰- دو تاس را پرتاب می‌کنیم، در صورتی که بدائیم مجموع اعداد ظاهر شده برابر ۶ است، احتمال این که یکی از تاس‌ها، عدد ۲ را نشان دهد، کدام است؟

$$\frac{۱۴}{۳۶} \text{ (۴)} \quad \frac{۷}{۳۶} \text{ (۳)} \quad \frac{۳}{۵} \text{ (۲)} \quad \frac{۲}{۵} \text{ (۱)}$$

۶۱- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند، آنگاه $P(A|B)$ کدام است؟

$$۱ \text{ (۴)} \quad ۰ \text{ (۳)} \quad P(B) \text{ (۲)} \quad P(A) \text{ (۱)}$$

۶۲- دو جعبه‌ی مختلف داریم. در جعبه‌ی اول ۴ مهره‌ی سفید و دو مهره‌ی سیاه و در جعبه‌ی دوم، سه مهره‌ی سفید و ۵ مهره‌ی سیاه وجود دارند. یکی از جعبه‌ها را به تصادف انتخاب کرده و سپس مهره‌ای از آن خارج می‌کنیم. احتمال اینکه این مهره سیاه باشد، کدام است؟

$$\frac{۲۳}{۴۸} \text{ (۴)} \quad \frac{۹}{۴۸} \text{ (۳)} \quad \frac{۷}{۴۸} \text{ (۲)} \quad \frac{۵}{۱۴} \text{ (۱)}$$

۶۳- از جعبه‌ای که محتوی ۵ مهره‌ی سفید و ۲ مهره‌ی سیاه است، یک مهره را خارج کرده و بدون آنکه رنگ آن را مشاهده کنیم آن را کنار می‌گذاریم و سپس مهره‌ی دیگری را خارج می‌کنیم. احتمال اینکه این مهره سفید باشد، کدام است؟

$$\frac{۳}{۵} \text{ (۴)} \quad \frac{۴}{۷} \text{ (۳)} \quad \frac{۳}{۸} \text{ (۲)} \quad \frac{۵}{۷} \text{ (۱)}$$

۶۴- از کیسه‌ای که محتوی دو مهره‌ی قرمز و سه مهره‌ی سبز است، دو مهره با هم و به طور تصادفی بیرون می‌آوریم. احتمال این که دو مهره هم رنگ نباشند، کدام است؟

$$\frac{۳}{۵} \text{ (۴)} \quad \frac{۲}{۵} \text{ (۳)} \quad \frac{۳}{۱۰} \text{ (۲)} \quad \frac{۶}{۲۵} \text{ (۱)}$$

۶۵- در جعبه‌ای ۴ مهره‌ی قرمز و ۳ مهره‌ی آبی وجود دارد. مهره‌ای را به تصادف خارج کرده و سپس دو مهره‌ی جدید از رنگ مخالف آن را در جعبه قرار می‌دهیم. حال مهره‌ای را به تصادف بیرون می‌آوریم، احتمال این که این مهره قرمز باشد، کدام است؟

$$\frac{۷}{۱۵} \text{ (۴)} \quad \frac{۳}{۱۴} \text{ (۳)} \quad \frac{۱۵}{۲۸} \text{ (۲)} \quad \frac{۱۸}{۵۶} \text{ (۱)}$$

۶۶- کارخانه‌ای دارای سه ماشین است که به ترتیب ۵۰٪، ۳۰٪، ۲۰٪ محصول را تولید می‌کنند. می‌دانیم درصد کالاهای معیوب این سه ماشین به ترتیب ۳٪، ۴٪، ۵٪ است. اگر کالایی را به تصادف از محصول کارخانه انتخاب کنیم، احتمال این که معیوب باشد، کدام است؟

$$\frac{۳۸}{۵۰۰} \text{ (۴)} \quad \frac{۱۵}{۳۷} \text{ (۳)} \quad \frac{۴۳}{۱۰۰۰} \text{ (۲)} \quad \frac{۳۷}{۱۰۰۰} \text{ (۱)}$$

۶۷- در یک جعبه ۴ مهره‌ی سفید، ۴ مهره‌ی سیاه و ۴ مهره‌ی قرمز وجود دارد. از این جعبه ۱ مهره به تصادف بیرون می‌آوریم و مشاهده می‌شود که سیاه نیست. احتمال این که سفید باشد کدام است؟

$$۱ \text{ (۴)} \quad \frac{۱}{۲} \text{ (۳)} \quad \frac{۱}{۲} \text{ (۲)} \quad \frac{۱}{۲} \text{ (۱)}$$

۶۸- از یک جعبه‌ی مداد رنگی ۱۲ تایی که از هر رنگ فقط یک مداد دارد، ۳ مداد رنگی را بدون جای‌گذاری بیرون می‌آوریم. احتمال آن که اولی سبز، دومی قرمز و سومی آبی باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{100} \quad (2) \frac{1}{(12)^3} \quad (3) \frac{1}{1320} \quad (4) \frac{3}{1320}$$

۶۹- دو پیشامد مستقل و $P(A \cap B) = \frac{1}{12}$, $P(B) = \frac{2}{12}$ بوده. $P(A \cup B)$ چقدر است؟

$$(1) \frac{5}{12} \quad (2) \frac{6}{12} \quad (3) \frac{7}{12} \quad (4) \frac{8}{12}$$

۷۰- اگر درون کیسه‌ای ۲۰ مهره‌ی سفید و ۳۰ مهره‌ی سیاه باشد و از درون آن ۲ مهره با جای‌گذاری برداریم، احتمال اینکه هر دو مهره سفید باشد، برابر است با:

$$(1) \frac{2}{25} \quad (2) \frac{3}{25} \quad (3) \frac{4}{25} \quad (4) \frac{1}{5}$$

۷۱- از ظرفی با ۴ مهره‌ی سفید و ۳ مهره‌ی سیاه، ۲ مهره به تصادف و بدون جای‌گذاری بیرون می‌آوریم. احتمال هم‌رنگ بودن مهره‌ها کدام است؟

$$(1) \frac{1}{6} \quad (2) \frac{2}{7} \quad (3) \frac{3}{7} \quad (4) \frac{4}{7}$$

۷۲- از یک سبد دارای سه نارنگی و دو سیب، سه میوه به طور تصادفی با هم برداشته می‌شوند، چند درصد احتمال دارد که میوه‌ها از یک نوع باشند؟

$$(1) 60 \quad (2) 50 \quad (3) 20 \quad (4) 10$$

۷۳- در یک مهمانی، افراد شرکت کننده روز و ماه تولد خود را روی یک برگه نزد خود نوشته و سپس یکی از افراد به تصادف انتخاب می‌شود. احتمال که آن روز تولد این فرد، در ماه خرداد یا بهمن ماه باشد، چقدر است؟

$$(1) \frac{10}{366} \quad (2) \frac{\binom{61}{2}}{366} \quad (3) \frac{61}{366} \quad (4) \frac{2}{366}$$

۷۴- اگر A, B دو پیشامد ناسازگار باشند، آنگاه:

- (۱) A, B مستقل از یکدیگر خواهند بود.
 (۲) A, B متمم یکدیگر هستند.
 (۳) A, B جدا از هم می‌باشند.
 (۴) موارد ۲ و ۳.

۷۵- اگر A, B دو پیشامد ناسازگار باشند و احتمال آن دو به ترتیب a, b باشد، مقدار $P(A' \cap B')$ کدام است؟

$$(1) b - a \quad (2) 1 - ab \quad (3) 1 - a - b \quad (4) 1 + a + b$$

۷۶- کامپیوتری به تصادف عدد ۵ رقمی را انتخاب می‌کند، احتمال آن که رقم سمت راست، فرد یا کوچکتر از ۴ باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{7}{10} \quad (2) \frac{1}{2} \quad (3) \frac{13}{15} \quad (4) \frac{9}{10}$$

۷۷- برای دو پیشامد A, B داریم $P(A) = \frac{1}{9}$, $P(B|A) = \frac{1}{3}$ آنگاه $P(A \cap B)$ برابر است با:

$$(1) \frac{1}{18} \quad (2) \frac{3}{18} \quad (3) \frac{7}{18} \quad (4) \frac{11}{18}$$

۷۸- اگر $P(A) = \frac{1}{4}$, $P(B) = \frac{1}{3}$, $P(B|A) = \frac{1}{3}$ باشد. $P(B \cup A)$ کدام است؟

$$(1) \frac{5}{12} \quad (2) \frac{2}{3} \quad (3) \frac{3}{4} \quad (4) \frac{7}{12}$$



۷۹- در پرتاب دو مکعب، احتمال این که مجموع دو عدد آمده ۴ باشد، به شرط این که دو عدد آمده یکسان نباشند کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (۴) \qquad \frac{1}{5} \quad (۳) \qquad \frac{2}{36} \quad (۲) \qquad \frac{1}{15} \quad (۱)$$

۸۰- دانشجو طبق جدول زیر توزیع شده‌اند. یک دانشجوی را به تصادف انتخاب می‌کنیم، مرد است. احتمال این که رشته‌ی ریاضی باشد، چقدر است؟

	مرد	زن	جمع
فیزیک	۲۰	۳۰	۵۰
ریاضی	۱۰	۶۰	۷۰
جمع	۳۰	۹۰	۱۲۰

$$\frac{1}{12} \quad (۱) \qquad \frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۳) \qquad \frac{1}{6} \quad (۴)$$

۸۱- دو تاس را همزمان پرتاب می‌کنیم. احتمال این که مجموع دو رویه‌ی آن برابر ۸ باشد، کدام است؟

$$\frac{8}{36} \quad (۱) \qquad \frac{7}{36} \quad (۲) \qquad \frac{1}{4} \quad (۳) \qquad \frac{5}{36} \quad (۴)$$

۸۲- اگر دو سکه را با هم پرتاب کنیم، احتمال این که هر دو شیر باشد، چقدر است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۱) \qquad \frac{1}{4} \quad (۲) \qquad ۱ \quad (۳) \qquad \frac{1}{3} \quad (۴)$$

۸۳- می‌خواهیم یک کمیته‌ی ۵ نفری از بین ۵ مرد و ۳ زن تشکیل دهیم. احتمال این که در این کمیته ۲ زن و ۳ مرد باشند برابر است با:

$$\frac{5}{28} \quad (۱) \qquad \frac{15}{28} \quad (۲) \qquad \frac{1}{56} \quad (۳) \qquad \frac{12}{56} \quad (۴)$$

۸۴- در یک میهمانی، شش زوج ازدواج کرده، شامل ۶ مرد و همسران آنها شرکت دارند. اگر به طور تصادفی دو نفر از بین آنها انتخاب کنیم، احتمال این که این دو نفر زن و شوهر باشند، کدام است؟

$$\frac{1}{12} \quad (۱) \qquad \frac{1}{11} \quad (۲) \qquad \frac{2}{11} \quad (۳) \qquad \frac{1}{6} \quad (۴)$$

۸۵- از دوازده عدد تخم مرغ که سه عدد آن شکسته و بقیه سالم هستند، سه عدد تخم مرغ به تصادف انتخاب می‌کنیم، احتمال آن که هر سه تخم‌مرغ سالم باشند، کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (۱) \qquad \frac{3}{12} \quad (۲) \qquad \frac{23}{45} \quad (۳) \qquad \frac{21}{55} \quad (۴)$$

فصل سوم

«متغیرهای تصادفی»

تست‌های تألیفی فصل سوم

کلمه مثال ۱: فرض کنید متغیر تصادفی X دارای تابع چگالی احتمالی زیر است مقدار مورد انتظار X کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} |x-1| & 0 < x < 2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

$$E(X) = \int_0^2 x|x-1|dx$$

پاسخ: گزینه «۱» چون X پیوسته است طبق تعریف:

اما توجه کنید که $|x-1| = \begin{cases} x-1 & x \geq 1 \\ 1-x & x < 1 \end{cases}$ ؛ لذا خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} E(X) &= \int_0^1 x(1-x)dx + \int_1^2 x(x-1)dx = \int_0^1 (x-x^2)dx + \int_1^2 (x^2-x)dx = \left. \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} \right|_0^1 + \left. \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} \right|_1^2 \\ &= \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) + \left[\left(\frac{8}{3} - \frac{4}{2} \right) - \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right) \right] = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{4}{2} = 2 - 1 = 1 \end{aligned}$$



آزمون فصل سوم

کدام یک از توابع زیر تابع احتمال است؟

x	۱	۲	۳
P(X=x)	$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{7}{8}$

x	۰	۱	۲
P(X=x)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

x	۳	۴	۵
P(X=x)	$\frac{0}{5}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{0}{1}$

x	۰	۱	۲	۳
P(X=x)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

به ازای چه مقدار از C تابع زیر یک تابع احتمال است؟

(۱)	$\frac{0}{1}$
(۲)	$\frac{0}{2}$
(۳)	$\frac{0}{3}$
(۴)	$\frac{0}{4}$

x	۰	۱	۲	۳
P(X=x)	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{2}$	C	$\frac{0}{4}$

به ازای چه مقدار از a تابع $P(X=x) = a \cdot (\frac{1}{6})^x$ یک تابع احتمال است؟

$x=0, 1, 2, \dots$

(۱)	$\frac{1}{6}$
(۲)	$\frac{2}{6}$
(۳)	$\frac{5}{6}$
(۴)	$\frac{6}{5}$

مقدار k کدام باشد تا تابع روبرو یک تابع احتمال شود؟

(۱)	$\frac{0}{1}$
(۲)	$\frac{0}{2}$
(۳)	$\frac{0}{3}$
(۴)	صفر

x	۰	۱	۲	۳
P(X=x)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} - K$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

تابع احتمال X به صورت $P(X=x) = K(1-x)$ می‌باشد در این صورت $P(X > 2)$ کدام است؟

$x=0, 1, 2, 3$

(۱)	$\frac{9}{14}$
(۲)	$\frac{1}{26}$
(۳)	$\frac{5}{26}$
(۴)	$\frac{4}{27}$

اگر تابع چگالی احتمال $f(x) = cx^2$ باشد مقدار C کدام است؟

$0 < x < \frac{1}{2}$

(۱)	۲۰
(۲)	۲۲
(۳)	۲۳
(۴)	۲۴

در تابع احتمال $P(X=x) = (\frac{1}{3})^x$ احتمال اینکه متغیر تصادفی X عددی زوج باشد کدام است؟

$x=1, 2, 3, 4, \dots$

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

اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{4} & 0 < x < 8 \\ 0 & \text{جاهای دیگر} \end{cases}$ مقدار میانه کدام است؟

(۱)	-۲
(۲)	۲
(۳)	±۲
(۴)	صفر

تابع توزیع تجمعی کدام است؟ $f(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{4} & 1 < x < 3 \\ 0 & \text{و غیره} \end{cases}$

(۱)	$F(x) = \frac{(x-1)^2}{8}$
(۲)	$F(x) = \frac{(x-1)^2}{16}$
(۳)	$F(x) = \frac{(x+1)^2}{8}$
(۴)	$F(x) = \frac{(x+1)^2}{16}$

در تابع چگالی احتمال $f(x) = 2e^{-2x}$ $x > 0$ تابع توزیع تجمعی کدام است؟

(۱)	e^{-x}
(۲)	e^{-2x}
(۳)	$1 - e^{-2x}$
(۴)	$1 - e^{-x}$

۱۱- اگر $x = 0, 1, 2, \dots$ $P(X = x) = \left(\frac{1}{4}\right)^{x+1}$ باشد تابع توزیع کدام است؟

$F(x) = 1 - \left(\frac{1}{4}\right)^x$ (۴)
 $F(x) = 1 + \left(\frac{1}{4}\right)^{x+1}$ (۳)
 $F(x) = 1 - \left(\frac{1}{4}\right)^{x+1}$ (۲)
 $F(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ (۱)

۱۲- اگر $0 < x < 2$ $F(x) = \frac{x^2}{4}$ باشد $P\left(\frac{1}{4} < X < 1\right)$ کدام است؟

$\frac{4}{16}$ (۴)
 $\frac{3}{16}$ (۳)
 $\frac{2}{16}$ (۲)
 $\frac{1}{16}$ (۱)

۱۳- برای آنکه تابع $x = 0, 1$ $f(x, y) = \frac{x+y}{c}$ یک تابع احتمال توأم باشد مقدار C کدام است؟ $y = 0, 1, 2$

۴ (۴)
 ۳ (۳)
 ۲ (۲)
 ۹ (۱)

۱۴- اگر $f(x, y) = \frac{x+y}{9}$ ، $x = 0, 1, 2$ ، $y = 0, 1$ باشد تابع $P(Y = y)$ کدام است؟

$\frac{1-2y}{9}$ (۴)
 $\frac{1+y}{3}$ (۳)
 $\frac{1+2y}{3}$ (۲)
 $\frac{1+2y}{9}$ (۱)

۱۵- در تابع گسسته توأم زیر مقدار $P(X = x | y = 0)$ کدام است؟

	x	0	1	2
y	0	0/1	0/2	0/1
	1	0/0.5	0/0.5	0/5

x	0	1	2
P	1/4	1/4	1/2

x	0	1	2
P	1/4	1/2	1/4

هیچکدام (۴)

x	0	1	2
P	1/2	1/2	0

۱۶- اگر تابع احتمال متغیر تصادفی X به صورت $x = 0, 1, 2$ $P(X = x) = \frac{x}{3}$ باشد مقدار امید ریاضی کدام است؟

$\frac{11}{3}$ (۴)
 $\frac{8}{3}$ (۳)
 $\frac{5}{3}$ (۲)
 $\frac{2}{3}$ (۱)

۱۷- در تابع چگالی احتمال $0 < x < \frac{1}{6}$ $f(x) = 6$ مقدار امید ریاضی کدام است؟

$\frac{1}{6}$ (۴)
 ۶ (۳)
 $\frac{1}{12}$ (۲)
 ۱۲ (۱)

۱۸- اگر $f(x) = 2e^{-2x}$ $x > 0$ مقدار $E(e^X)$ کدام است؟

۴ (۴)
 ۳ (۳)
 ۲ (۲)
 ۱ (۱)

۱۹- در تابع احتمال $\frac{x}{8}$ مقدار واریانس کدام است؟

x	1	2	3	4
P	1/2	1/4	1/8	1/8

$2/25$ (۴)
 0/0.75 (۳)
 1/11 (۲)
 11/25 (۱)

۲۰- اگر $\text{Var}(X) = 2$ ، $\text{Var}(Y) = 3$ ، $\text{COV}(X, Y) = \frac{1}{4}$ مقدار $\text{Var}(X - Y)$ کدام است؟

۴ (۴)
 ۳ (۳)
 ۲ (۲)
 ۱ (۱)

۲۱- در تابع روبرو مقدار $\text{COV}(X, Y)$ کدام است؟

	x	0	1	2
y	0	0/1	0/2	0/1
	1	0/1	0/3	0/2

- (۱) 0/01
- (۲) 0/02
- (۳) 0/02
- (۴) 0/04



۲۲- اگر $E(X) = 4$ باشد حد بالای $P(X \geq 10)$ کدام است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

۲۳- اگر میانگین و واریانس متغیری به ترتیب برابر با $10, 40$ باشند $P(30 < X < 50)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴) صفر

۲۴- اگر $x = 0, 1, 2$ باشد تابع مولد گشتاور $f(x) = \frac{x}{3}$ عبارت است از:

- (۱) $\frac{e^t + e^{2t}}{3}$ (۲) $\frac{e^{2t} - 1}{e^t}$ (۳) $\frac{e^{2t} - 1}{3}$ (۴) ۱

۲۵- اگر $x > 0$ باشد تابع مولد گشتاور $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\lambda}{\lambda - t}$ (۲) $\frac{t - \lambda}{\lambda}$ (۳) $\frac{1}{1 - \lambda}$ (۴) $\frac{t + 1}{\lambda - 1}$

۲۶- در جعبه‌ای ۶ قطعه موجود است که دو تای آنها معیوب هستند. اگر به تصادف دو تا از قطعات انتخاب شوند و متغیر تصادفی X تعداد قطعات معیوب باشد تابع احتمال متغیر تصادفی X کدام است؟

- (۱) $\frac{\binom{2}{x} \binom{4}{2-x}}{\binom{4}{2}}$ (۲) $\frac{\binom{3}{x} \binom{4}{2-x}}{\binom{6}{2}}$ (۳) $\frac{\binom{3}{x} \binom{4}{x-2}}{\binom{2}{2}}$ (۴) $\frac{\binom{2}{x} \binom{6}{2-x}}{\binom{4}{2}}$

۲۷- اگر $P(X = x) = \frac{\lambda - x}{33}$ باشد تابع توزیع متغیر تصادفی X کدام است؟

- (۱) $F(x) = \frac{15x - x^2}{8}$ (۲) $F(x) = \frac{16x - x^2}{66}$ (۳) $F(x) = \frac{x^2 - 8x}{14}$ (۴) $F(x) = \frac{x^2 - 12x}{66}$

۲۸- اگر $x = 0, 1, 2, \dots$ باشد احتمال اینکه متغیر تصادفی X زوج باشد چند است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۲۹- اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{2x+2}{27} & 2 < x < 5 \\ 0 & \text{وگرنه} \end{cases}$ باشد تابع توزیع X کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{27}(x + \frac{x^2}{2} - 4)$ (۲) $\frac{1}{18}(x^2 + x - 2)$ (۳) $\frac{2}{27}(x + \frac{x^2}{2} + 4)$ (۴) $\frac{2}{17}(x^2 - x - 1)$

۳۰- اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{2x}{9} & 0 < x < 3 \\ 0 & \text{وگرنه} \end{cases}$ باشد مقدار میانه کدام است؟

- (۱) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{-3\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{-1}{2}$

۳۱- اگر $f(x, y) = C \cdot \frac{r^{x+y}}{x!y!}$ باشد مقدار C کدام است؟

$x = 0, 1, 2, \dots, y = 0, 1, 2, \dots$

- (۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{5}{26}$ (۳) $\frac{6}{25}$ (۴) $\frac{7}{25}$

۳۲- در سوال قبل $P(X = x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{25} \times r^x \times e^{-r}$ (۲) $\frac{1}{25} \times r^x \times e^{-r} \times y!$ (۳) $\frac{1}{25} \times r^x \times e^{-r}$ (۴) $\frac{1}{(x+1)!} \times r^x \times e^{-r}$



۳۳- یک فروشنده کالا، کالایی را به قیمت ۲۰۰۰ تومان می‌فروشد و این کالا را ۱۶۰۰ تومان خریداری کرده است احتمال خرابی ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵ قلم از این کالا به ترتیب ۰/۰۵, ۰/۱۵, ۰/۳۰, ۰/۲۵, ۰/۱۵, ۰/۱۰ می‌باشد متوسط سود حاصل از انبار ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵ قلم کالا کدام است؟
 (۱) ۴۱۰۰ (۲) ۴۱۶۰ (۳) ۴۵۰۰ (۴) ۴۷۰۰

۳۴- اگر $E(X \cdot Y) = 8$, $E(Y) = 1$, $E(X) = 7$ باشد مقدار $COV(2X - 1, 3Y + 4)$ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۳۵- در تابع احتمال زیر مقدار $E(X + Y)$ کدام است؟
 (۱) ۱/۷۳ (۲) ۲/۵۴

(x,y)	(۰,۰)	(۰,۱)	(۱,۰)	(۱,۱)	(۲,۰)	(۲,۱)
f(x,y)	1/18	3/18	4/18	3/18	6/18	1/18

(۳) ۳/۱۱ (۴) ۴/۸۱

۳۶- در سوال قبل $E(X | Y = 0)$ کدام است؟
 (۱) ۱۰/۱۱ (۲) ۱۶/۱۱ (۳) ۲۱/۱۸ (۴) ۱/۱۸

۳۷- در کدام حالت ضریب همبستگی خطی مستقیم و کامل است؟

(۱) $R = 0$ (۲) $-1 < R < 1$ (۳) $R = 1$ (۴) $R = \frac{1}{2}$

۳۸- در پرتاب دو سکه سالم رو شدن شیر یک سکه دارای یک امتیاز و رو شدن دو شیر دارای دو امتیاز است. رو نشدن شیر چند امتیاز منفی داشته باشد تا متوسط امتیازات بازی برابر ۴ باشد؟
 (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) صفر

۳۹- تابع احتمال فروش نوعی کالا به صورت $P(X=x) = \begin{cases} 0/1 & x=0 \\ 0/4 & x=1 \\ 0/3 & x=2 \\ 0/2 & x=3 \end{cases}$ می‌باشد سود ناخالص هر واحد ۵۰۰۰ تومان است و هزینه‌های کل برابر با ۲۰۰۰ تومان می‌باشد انتظار دارید سود خالص فروش هر روز چقدر باشد؟
 (۱) ۸۰۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۴۰- اگر متغیر تصادفی X دارای چگالی احتمال به صورت $f(x) = \begin{cases} 1+x & -1 < x < 0 \\ 1-x & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ باشد مقدار $P(2 | X| < 1)$ کدام است؟
 (۱) 1/3 (۲) 1/2 (۳) 1/4 (۴) 3/4

۴۱- در تابع چگالی احتمال $f(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 1 \\ k-x & 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ مقدار k کدام است؟

(۱) 1/2 (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۲- اگر تابع چگالی $f(x) = x^2 e^{-a^2 x}$ باشد مقدار a کدام است؟

(۱) 1/a^2 (۲) a^2 (۳) ۱ (۴) صفر

۴۳- اگر $f(x) = \frac{1}{x^2}$; $x \geq 1$ باشد احتمال پیشامد $A = \{[X]=2\} \cup \{[X]=3\}$ کدام است؟

(۱) 11/30 (۲) 1/6 (۳) 1/5 (۴) 1/4

۴۴- اگر تابع چگالی متغیر X به صورت $f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}x^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ Ae^{-x} & x > 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ باشد مقدار A کدام است؟

(۱) 3/4 e (۲) -3/4 e (۳) 4/3 e (۴) -4/3 e



۴۵- در تابع چگالی $x > 0$ مقدار $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ میانگین کدام است؟

- (۱) λ (۲) $\frac{\ln 2}{\lambda}$ (۳) $2 \ln \lambda$ (۴) $\frac{1}{2} \ln \lambda$

۴۶- در پرتاب دو سکه، متغیر تصادفی X برابر با تعداد شیرها می‌باشد $E(X)$ برابر است با:

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- هرگاه $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} & 0 < x < 2 \\ 0 & \text{o.w} \end{cases}$ مقدار $E(\sqrt{X})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{2\sqrt{2}}{5}$ (۴) $\frac{4\sqrt{2}}{5}$

۴۸- فرض کنید $\text{Var}(X) = \text{Var}(Y) = 4$ باشد اگر $\rho(X, Y) = \frac{1}{4}$ باشد $\text{Var}(X+Y)$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

۴۹- مقدار کوواریانس کدام است؟

$x \backslash y$	۵	۱۰
۱	۰/۱	۰/۲
۲	۰/۳	۰/۴

- (۱) ۱/۵ (۲) -۰/۱ (۳) ۰/۵ (۴) -۰/۵

۵۰- اگر $E(X) = 5$ ، $\text{Var}(X) = 25$ باشد با حداقل ۷۵٪ احتمال متغیر X بین کدام یک از مقادیر زیر قرار می‌گیرد؟

- (۱) (۴۰، ۶۰) (۲) (۴۵، ۶۵) (۳) (۳۵، ۸۵) (۴) (۲۵، ۵۰)

۵۱- در تابع احتمال توام روبرو مقدار $P(X = -1 | Y = -1)$ کدام است؟

$y \backslash x$	-۱	۰	۱
-۱	۱/۸	۰	۱/۸
۱	۱/۴	۱/۴	۰

- (۱) ۱/۸ (۲) ۱/۲ (۳) ۴/۵ (۴) ۱/۵

۵۲- در صورتی که توزیع مقابل مفروض $P(X=x) = \frac{X=x}{A} \begin{matrix} -2 & 1 & 3 & 5 \\ 0/2 & 0/4 & 0/3 & A \end{matrix}$ ، $Y = X^2 + 1$ باشد امید ریاضی Y کدام است؟

- (۱) ۱۶/۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۵/۴ (۴) ۱۵

۵۳- اگر متغیر تصادفی X دارای تابع چگالی احتمال $0 \leq x \leq 2$ و $f(x) = \frac{2x}{k}$ باشد مقدار k کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۲

۵۴- در صورتیکه $\text{Var}(X) = 5$ ، $\text{Var}(Y) = 7$ و رابطه بین X ، Y مستقیم باشد کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $\text{Var}(X+Y) = 12$ (۲) $\text{Var}(X+Y) > 12$ (۳) $\text{Var}(X+Y) < 12$ (۴) هر سه گزینه

۵۵- با توجه به جدول احتمال توام دو متغیر X ، Y ، مقدار $\text{COV}(X, Y)$ چقدر است؟

$y \backslash x$	۰	۱
۰	۰/۰۵	۰/۱۸
۱	۰/۲۲	۰/۳۵
۲	۰/۱۵	۰/۰۵

- (۱) ۰/۲۶۱۱ (۲) -۰/۲۶۱۱ (۳) ۰/۱۱۲۶ (۴) -۰/۱۱۲۶

۵۶- اگر متغیر تصادفی پیوسته X دارای تابع احتمال روبرو باشد: $f(x) = \begin{cases} c - \frac{4}{x^2} & x \geq 2 \\ 0 & x < 2 \end{cases}$ مقدار ثابت c کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۱

۵۷- اگر متغیرهای تصادفی Y, X دارای تابع احتمال توأم زیر باشند: $P(X \geq 1 | Y = 1)$ کدام است؟

$x \backslash y$	۰	۱	۲
۰	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{36}$
۱	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	۰
۲	$\frac{1}{12}$	۰	۰

- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{3}{18}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{1}{36}$

۵۸- در سوال قبل $E(2X + 2)$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{32}{26}$ (۲) $\frac{18}{36}$ (۳) $\frac{22}{26}$ (۴) $\frac{26}{9}$

۵۹- یک ایستگاه پمپ بنزین، دو هفته یکبار بنزین دریافت می‌کند. اگر حجم فروش هفتگی برحسب هزار گالن یک متغیر تصادفی با تابع چگالی زیر باشد:

$f(x) = \begin{cases} 5(1-x)^4 & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ حجم مخزن پمپ بنزین چقدر باشد، تا احتمال تمام شدن بنزین در یک هفته معین $0/01$ گردد؟

- (۱) $(0/01)^5$ (۲) $(0/01)^{1/5}$ (۳) $1 - (0/01)^{1/5}$ (۴) $1 - (0/01)^5$

۶۰- اگر متغیر تصادفی X دارای تابع چگالی احتمال $f(x) = \begin{cases} x & 0 < x < 1 \\ 2-x & 1 \leq x < 2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ باشد، تابع توزیع X کدام است؟

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \frac{1}{2}x^2 & 0 \leq x < 1 \\ 2x - \frac{1}{2}x^2 - 1 & 1 \leq x < 2 \\ 1 & x \geq 2 \end{cases} \quad (۲)$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \frac{1}{2}x^2 & 0 \leq x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases} \quad (۳)$$

۶۱- اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع روبرو باشد $x \geq 0$: $f(x) = \frac{x}{\sigma^2} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$ مقدار میانه برابر است با:

- (۱) σ (۲) $\sigma\sqrt{\ln 2}$ (۳) $\sigma\sqrt{2\ln 2}$ (۴) $\sigma\sqrt{\frac{\ln 2}{2}}$

۶۲- جعبه‌ای شامل ۵ مهره قرمز و ۵ مهره آبی است، دو مهره به تصادف خارج می‌کنیم. اگر مهره‌ها یک رنگ باشند آنگاه $1/1$ ریال جایزه می‌گیریم و

اگر از رنگ‌های مختلف باشند ۱ ریال جریمه می‌شویم انتظار دارید به چه مقدار برنده یا جریمه شویم؟

- (۱) $0/066$ (۲) $0/066$ (۳) $0/057$ (۴) $0/057$

۶۳- تابع چگالی X به صورت روبرو است: $f(x) = \begin{cases} ax + bx^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ اگر $E(X) = \frac{3}{5}$ مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{12}{5}$



۶۴- اگر متغیر تصادفی X دارای تابع احتمال زیر باشد مقدار امید ریاضی $Y = X^2 - 1$ کدام است؟

$X = x$	-۲	-۱	۰	۱
$P(X = x)$	۰/۲	۰/۱	۰/۵	۰/۲

- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۳
(۴) ۰/۴

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{16}\sqrt{x} & 0 < x < 4 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

۶۵- اگر متغیر تصادفی X دارای تابع چگالی روبرو باشد. مقدار امید ریاضی تابع $Y = 5X - 4$ کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۷
(۳) ۸
(۴) ۹

۶۶- فرض کنید X, Y دارای جدول احتمال زیر است. مقدار امید ریاضی $g(X, Y) = X \times Y$ کدام است؟

$X \backslash Y$	۱	۲
۱	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$
۲	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$

- (۱) $\frac{25}{4}$
(۲) $\frac{23}{8}$
(۳) $\frac{12}{9}$
(۴) $\frac{1}{2}$

۶۷- اگر بدانیم برای متغیر تصادفی X روابط $E(X) = 2$ و $E(X(X-4)) = 5$ برقرار است. واریانس این متغیر تصادفی کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۹
(۴) ۱۲

۶۸- اگر $Y = 1 + X^2$ باشد ضریب همبستگی بین Y و X^2 کدام است؟

- (۱) -۱
(۲) $-\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) ۱

۶۹- میانگین متغیر تصادفی X با تابع چگالی $f(x) = \frac{1}{x^2}$ برای $1 < x < \infty$ کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) یک
(۳) بسیار بزرگ و مثبت
(۴) وجود ندارد.

۷۰- فرض کنید X متغیر تصادفی پیوسته با تابع چگالی احتمال روبرو باشد: $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{a^2}(a-x) & 0 < x < a \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ اگر $E(X) = 2$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۷۱- فرض کنید X, Y متغیرهای تصادفی با توزیع یکسان باشند اگر $Var(X+Y) = 1$ و $Var(X-Y) = 2$ ضریب همبستگی X, Y کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{1}{6}$
(۳) $-\frac{1}{3}$
(۴) $-\frac{1}{6}$

۷۲- توزیع دو متغیر تصادفی X, Y توسط تابع چگالی $f(x, y) = \frac{x+y}{8}$ بیان می‌شود توزیع شرطی $f(x|y)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{x+y}{2y+2}$
(۲) $\frac{x+y}{2x+2}$
(۳) $\frac{x+y}{y+1}$
(۴) $\frac{x+y}{x+1}$

۷۳- تابع مولد گشتاور برای متغیر تصادفی X به صورت $M_X(t) = e^{\delta t + \lambda t^2}$ شده است. ضریب تغییرات متغیر تصادفی X چقدر است؟

- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۱۶
(۳) ۰/۸
(۴) ۰/۲

۷۴- مقدار $COV(X_i - \bar{X}, \bar{X})$ برابر است با:

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) $\frac{\sigma}{n}$

۷۵- اگر تابع احتمال متغیر تصادفی X به صورت روبرو باشد مقدار c کدام است؟ $f(x) = \frac{cx}{n(n+1)}$ $x = 1, 2, \dots, n$

- (۱) ۱
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۴



فصل چهارم

«توزیع‌های خاص آماری»

تست‌های تألیفی فصل چهارم

کلمه مثال ۱: برای محاسبه $P(X \leq 5)$ در توزیع پواسون بوسیله تقریب توزیع نرمال دقیقاً کدام احتمال باید محاسبه شود؟

$$P(X > 5) \quad (۴)$$

$$P(X = 5) \quad (۳)$$

$$P(X \leq 4/5) \quad (۲)$$

$$P(X \leq 5/5) \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه «۱» با توجه به تصحیح پیوستگی روابط گفته شده بالا:

$$P(X \leq 5) = P(X \leq 5 + \frac{1}{2}) = P(X \leq 5/5)$$



آزمون فصل چهارم

۱- در تابع احتمال $\begin{cases} P(X=x) = p^x(1-p)^{1-x} \\ x=0,1 \end{cases}$ مقدار واریانس کدام است؟

- (۱) p (۲) pq (۳) q (۴) p^2q^2

۲- احتمال پاسخ دادن یک دانشجو به سوالی $\frac{1}{4}$ است احتمال اینکه از ۱۰ سوال حداقل به ۲ سوال پاسخ دهد برابر است با:

- (۱) $0/5$ (۲) $0/76$ (۳) $0/81$ (۴) $0/95$

۳- تاسی را ۱۴۴ بار پرتاب می‌کنیم انتظار دارید چند بار عدد ۶ مشاهده شود؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۸ (۳) ۵۰ (۴) ۷۲

۴- طول عمر لامپ خاصی یک متغیر تصادفی با چگالی روبرو است: $f(x) = \begin{cases} 100x^2 & x > 100 \\ 0 & x < 100 \end{cases}$ احتمال آنکه ۲ لامپ از ۵ لامپ انتخابی

۱۵ ساعت عمر کنند برابر است با:

- (۱) $\frac{80}{243}$ (۲) $\frac{50}{243}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۵- متغیر تصادفی X بر طبق قانون دو جمله‌ای با پارامتر $n=20$, $p=0/5$ توزیع می‌شود واریانس متغیر تصادفی X کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) $0/25$ (۴) ۱۵

۶- در یک توزیع دو جمله‌ای $E(X)=25$, $Var(X) = \frac{75}{4}$ مقادیر p , n کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}, 200$ (۲) $\frac{1}{2}, 200$ (۳) $\frac{1}{4}, 100$ (۴) $\frac{1}{2}, 100$

۷- توزیع دو جمله‌ای را با کدام توزیع می‌توان تقریب زد؟

- (۱) برنولی (۲) نمایی (۳) بتا (۴) پواسن

۸- اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع نمایی با تابع چگالی احتمال روبرو باشد: $x > 0$, $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ کدام رابطه صحیح است؟

(۱) $P(X > a + b | X > a) = P(X > b)$

(۳) $P(X \geq a + b | X = a) = P(X \leq b)$

(۴) $P(X < a + b | X < a) = P(X < b)$

(۲) $P(X = a + b | X = a) = P(X = b)$

۹- تابع چگالی احتمال طول عمر یک قطعه به صورت $f(x) = 2e^{-2t}$ $t > 0$ می‌باشد یک دستگاه شامل سه قطعه می‌باشد و خرابی هر کدام

مستقل از یکدیگر است احتمال آنکه در طی t ساعت هیچکدام از قطعات خراب نشده باشند برابر است با:

- (۱) e^{-8t} (۲) e^{-6t} (۳) e^{-4t} (۴) e^{-t}

۱۰- اگر متغیر تصادفی X دارای تابع توزیع $x \geq 0$, $f(x) = 1 - e^{-\frac{x}{500}}$ باشد احتمال اینکه بیشتر از ۳۰۰ ساعت عمر کند برابر است با:

- (۱) $0/54$ (۲) $0/14$ (۳) $0/71$ (۴) $0/68$

۱۱- خانواده‌ای دارای ۶ فرزند است، اگر احتمال فرزند پسر و دختر مساوی باشد، احتمال اینکه حداقل دو فرزند پسر داشته باشد چقدر است؟

- (۱) $\frac{57}{64}$ (۲) $\frac{55}{64}$ (۳) $\frac{50}{64}$ (۴) $\frac{45}{64}$

۱۲- کارخانه ای لامپ تولید می‌کند، ۵۰٪ لامپ‌های کم مصرف، ۳۰٪ لامپ‌های رنگی و ۲۰٪ لامپ‌های معمولی هستند اگر یک نمونه ۵ تایی

انتخاب کنیم احتمال آنکه ۲ لامپ کم مصرف و ۱ لامپ رنگی و ۲ لامپ معمولی باشد چقدر است؟

- (۱) $0/05$ (۲) $0/5$ (۳) $0/09$ (۴) $0/014$

۱۳- تاسی را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا عدد ۲ مشاهده شود احتمال اینکه در ششمین پرتاب این اتفاق بیفتد چقدر است؟

- (۱) $0/067$ (۲) $0/05$ (۳) $0/082$ (۴) $0/50$

۱۴- اگر احتمال شیر آمدن ۲ برابر خط آمدن باشد احتمال آنکه چهارمین شیر در هفتمین پرتاب ظاهر شود، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۵- در توزیع فوق هندسی میانگین برابر است با:

- (۱) $\frac{nN}{k}$ (۲) $\frac{nK}{N}$ (۳) $\frac{NK}{n}$ (۴) $\frac{n}{K}$

۱۶- از ظرفی محتوی ۴ توپ قرمز و ۵ توپ آبی، سه توپ را به تصادف و با هم بیرون می‌آوریم اگر X تعداد توپ‌های قرمز باشند میانگین تعداد توپ‌های قرمز برابر است با:

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۱۷- یک صفحه هدف زنی دایره‌ای شکل به ۷ قطاع مساوی با شماره‌های ۱ تا ۷ تقسیم شده است. فرض کنید متغیر تصادفی X برابر عددی باشد که سوزن در قطاع مربوط به آن اصابت می‌کند، میانگین و واریانس کدام هستند؟

- (۱) $\sigma^2 = 4, \mu = 4$ (۲) $\sigma^2 = 2, \mu = 4$ (۳) $\sigma^2 = 4, \mu = 2$ (۴) $\sigma^2 = 2, \mu = 2$

۱۸- سکه سالمی را یک بار پرتاب می‌کنیم، اگر متغیر تصادفی X نشان دهنده تعداد شیر در این آزمایش باشد، میانگین و واریانس X کدام هستند؟

- (۱) $\sigma^2 = \frac{1}{4}, \mu = \frac{1}{4}$ (۲) $\sigma^2 = \frac{1}{4}, \mu = \frac{1}{2}$ (۳) $\sigma^2 = \frac{1}{2}, \mu = \frac{1}{2}$ (۴) $\sigma^2 = \frac{1}{2}, \mu = \frac{1}{4}$

۱۹- سکه‌ای را طوری ساخته‌اند که احتمال آمدن روی آن دو برابر احتمال آمدن پشت آن است. اگر این سکه را سه بار پرتاب کنیم، احتمال اینکه یک بار روی آن و دوبار پشت آن ظاهر شود کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{4}{81}$

۲۰- ده سکه یکسان را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر متغیر تصادفی X تعداد دفعات ظاهر شدن شیر باشد، به طور متوسط انتظار داریم چند بار شیر ظاهر شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۲۴

۲۱- خانواده‌ای می‌خواهد ۴ فرزند داشته باشد، احتمال آنکه تعداد پسرهای این خانواده مساوی امید ریاضی تعداد پسرها باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۲۲- در یک توزیع دو جمله‌ای $\sigma = 5, n = 100$ است. مقدار p کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{25}$ (۴) $\frac{1}{75}$

۲۳- احتمال برد یک تیم در بازی $\frac{2}{5}$ است. اگر این تیم ۴ بازی انجام دهد، احتمال این که بیش از نصف بازی‌ها را برد کند کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{8}{125}$ (۳) $\frac{60}{625}$ (۴) $\frac{112}{625}$

۲۴- تولیدات یک ماشین ضایعات است. احتمال این که ۳ واحد از ۴ واحد محصول که به طور تصادفی انتخاب شده است سالم باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{27}{64}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{3}{64}$

۲۵- سکه سالمی ۳ بار پرتاب می‌شود. احتمال این که حداقل دوبار خط بیاید، چقدر است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$



۲۶- در یک توزیع دو جمله‌ای اگر میانگین برابر ۳ و واریانس برابر ۱۰ باشد مقدار p (احتمال موفقیت) کدام است؟

$$(1) \frac{1}{3} \quad (2) \frac{2}{3} \quad (3) \sqrt{\frac{1}{3}} \quad (4) \sqrt{\frac{2}{3}}$$

۲۷- در هر ۵۰۰۰ لامپ تولید شده ۱۰۰ لامپ معیوب است، یک نمونه ۱۵ تایی به تصادف انتخاب می‌کنیم. محتمل‌ترین تعداد لامپ معیوب در این نمونه کدام است؟

$$(1) 3 \quad (2) 2 \text{ و } 3 \quad (3) 2 \quad (4) 4$$

۲۸- احتمال انتخاب دو شاغل و یک بازنشسته در انتخاب تصادفی ۵ نفر از اعضای شهری که ۴۰٪ اهالی شاغل و ۱۰٪ بازنشسته هستند چقدر است؟

$$(1) 0/12 \quad (2) 0/5 \quad (3) 0/6 \quad (4) 0/9$$

۲۹- اگر فوتبالیستی ۸۰٪ پنالتی‌ها را وارد دروازه کند چقدر احتمال دارد که چهارمین پنالتی، اولین گل او باشد؟

$$(1) \frac{64}{625} \quad (2) \frac{4}{625} \quad (3) \frac{4}{125} \quad (4) \frac{64}{125}$$

۳۰- تاسی را آنقدر می‌ریزیم تا بالاخره عدد یک بالا قرار گیرد. احتمال آن که در سومین پرتاب، برای اولین بار عدد یک بالا قرار گیرد کدام است؟

$$(1) \frac{1}{216} \quad (2) \frac{1}{36} \quad (3) \frac{1}{6} \quad (4) \frac{25}{216}$$

۳۱- تاسی را آنقدر می‌ریزیم تا سرانجام عدد ۶ ظاهر شود. واریانس تعداد دفعاتی که باید منتظر باشیم تا سرانجام عدد ۶ ظاهر شود، کدام است؟

$$(1) \frac{6}{5} \quad (2) \frac{25}{6} \quad (3) 6 \quad (4) 30$$

۳۲- در یک ظرف ۱۰ توپ سفید و ۵ توپ سیاه داریم، یک توپ به طور تصادفی انتخاب می‌کنیم پس از مشاهده رنگ آن، مجدداً آن را به داخل ظرف برمی‌گردانیم و این عمل را آنقدر تکرار می‌کنیم تا توپ سیاه انتخاب شود. متوسط تعداد انتخاب (تکرار) کدام است؟

$$(1) 3 \quad (2) 5 \quad (3) 6 \quad (4) 2$$

۳۳- تاسی را به طور متوالی پرتاب می‌کنیم، احتمال این که دومین شش در سومین پرتاب ظاهر شود چقدر است؟

$$(1) \frac{5}{6^2} \quad (2) \frac{10}{6^3} \quad (3) \frac{10}{6^4} \quad (4) \frac{5}{6^4}$$

۳۴- در یک مغازه ۱۰ عدد لامپ موجود می‌باشد که از بین آن‌ها ۳ عدد معیوب می‌باشد. اگر یک مشتری برای خرید ۲ عدد لامپ به این مغازه مراجعه کند، احتمال این که یکی از آن‌ها معیوب باشد، چقدر است؟

$$(1) \frac{21}{45} \quad (2) \frac{30}{45} \quad (3) \frac{1}{3} \quad (4) \frac{1}{2}$$

۳۵- در توزیع فوق هندسی در محاسبه کدام یک از شاخص‌های زیر باید از ضریب تصحیح $\frac{N-n}{N-1}$ استفاده کرد؟

$$(1) \text{ واریانس} \quad (2) \text{ واریانس و میانگین} \quad (3) \text{ میانگین} \quad (4) \text{ میانگین هندسی}$$

۳۶- در یک نوار خاص به طور متوسط یک عیب در هر ۲۲ متر وجود دارد. احتمال اینکه ۲ عیب در یک بسته ۸۸ متری وجود داشته باشد، کدام است؟

$$(1) e^{-1} \quad (2) 4e^{-1} \quad (3) 4e^{-4} \quad (4) 8e^{-4}$$

۳۷- هرگاه X دارای توزیع پواسن با پارامتر λ باشد و $P(X=2) = 2P(X=1)$ مقدار $P(X=0)$ کدام است؟

$$(1) e^2 \quad (2) e^{-4} \quad (3) 2e^{-2} \quad (4) 4e^{-4}$$

۳۸- در کدام یک از توزیع‌های زیر، مقدار انحراف معیار برابر با جذر مقدار میانگین است؟

$$(1) \text{ توزیع نرمال} \quad (2) \text{ توزیع دو جمله‌ای} \quad (3) \text{ توزیع برنولی} \quad (4) \text{ توزیع پواسن}$$

۳۹- یک تایپبست به طور متوسط در هر ۵ صفحه، ۱ لغت را غلط تایپ می‌کند. احتمال این که در ۱۰ صفحه دارای دو غلط تایپی باشد، چقدر است؟

$$(1) e^{-2} \quad (2) \frac{1}{2}e^{-2} \quad (3) 2e^{-2} \quad (4) 4e^{-2}$$

۴۰- معمولاً $\frac{1}{100}$ مسافران هواپیما به موقع به پرواز نمی‌رسند. احتمال آنکه از ۲۰۰ مسافر یک پرواز، ۳ نفر به موقع نرسند کدام است؟ ($e = 2/7$)

- (۱) ۰/۰۰۰۰۰۰۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۱۸

۴۱- اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع پواسن با انحراف معیار ۱ باشد، احتمال $P(X \geq 1)$ برابر است با:

- (۱) $1 + e^{-1}$ (۲) $1 - e^{-1}$ (۳) $1 - e$ (۴) $1 + e$

۴۲- یک دستگاه مکانیکی به طور متوسط ۲۴ بار در سال نیاز به تعمیر دارد. احتمال اینکه در ماه حداقل یک بار تعمیر شود کدام است؟

- (۱) $1 - e^{-2}$ (۲) $1 - e^{-24}$ (۳) e^{-2} (۴) e^{-24}

۴۳- متغیرهای تصادفی X_1, X_2, \dots, X_n بر طبق قانون پواسن $f(x) = \frac{m^x e^{-m}}{x!}$ توزیع شده‌اند. امید ریاضی حاصل جمع n متغیر تصادفی X_1, X_2, \dots, X_n کدام است؟

- (۱) m (۲) $\frac{m}{n}$ (۳) nm (۴) $nm(1-m)$

۴۴- ضرب تغییرات متغیر تصادفی پواسن با میانگین ۱۶ برابر است با:

- (۱) ۴۰٪ (۲) ۲۰٪ (۳) ۲۵٪ (۴) ۱۰٪

۴۵- فرض کنید از هر ۱۰۰۰۰ نفر یک نفر سرطان داشته باشد. در یک روستا با ۵۰۰۰ نفر جمعیت، چقدر احتمال دارد که هیچ فردی مبتلا به سرطان نباشد؟

- (۱) $e^{0/5}$ (۲) $e^{-0/5}$ (۳) e (۴) e^{-1}

۴۶- توزیع یکنواخت روبرو مفروض است. مقدار واریانس این توزیع کدام است؟
 $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & 1 < x < 3 \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۱

۴۷- متغیر تصادفی X در فاصله $[2, 10]$ به طور یکنواخت توزیع شده است. احتمال این که X در یک آزمایش مقداری مساوی $\frac{1}{4}(2+10)$ را اختیار کند کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۰ (۳) $\frac{1}{80}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۴۸- اگر میانگین یک متغیر تصادفی نرمال برابر با ۱۰ و انحراف معیار آن برابر ۲ باشد، آنگاه مقدار استاندارد شده برای $x = 20$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۴۹- اگر نرمات استاندارد شده دو نمره ۵، ۱۰ به ترتیب ۱ و -۱ باشد، زوج مرتب (μ, σ^2) در این جامعه کدام است؟

- (۱) $(2/5, 7/5)$ (۲) $(7/5, 2/5)$ (۳) $(7/5, 6/25)$ (۴) $(7/5, 5)$

۵۰- کدام خاصیت مربوط به توزیع نرمال است؟

- (۱) ممکن است متقارن باشد. (۲) محور y ها مجانب منحنی است. (۳) توزیع نرمال دو نقطه عطف دارد. (۴) در توزیع نرمال $\mu = 0$ است.

۵۱- کدام یک از موارد زیر از خواص نرمال است؟

- (۱) صفر = میانگین و ۱ = انحراف معیار. (۲) صفر = میانگین و ۱ = انحراف معیار. (۳) صفر = میانگین و ۱ = میانه و مد. (۴) ۱ = میانگین و صفر = انحراف معیار. (۵) میانه با میانگین منطبق است.

۵۲- در توزیع نرمال استاندارد، مقدار ماکسیمم تابع کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ (۳) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}}$ (۴) $\frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}}$

۵۳- درآمد حدود ۹۵٪ رانندگان تاکسی در روز در فاصله ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ تومان می‌باشد. با فرض نرمال بودن توزیع درآمد، انحراف معیار درآمد این صنف کدام است؟

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۶۶۶/۶



۵۴- متغیر تصادفی X دارای توزیع نرمال با میانگین ۳ و واریانس ۲۵ می‌باشد، $P(X > \mu + \sigma)$ کدام است؟

- (۱) $0/3413$ (۲) $0/3143$ (۳) $0/1478$ (۴) $0/1587$

۵۵- با فرض این که نمرات درس ریاضی دانشجویان یک دانشگاه دارای توزیع نرمال با میانگین ۱۴ و واریانس ۱۶ باشد، احتمال این که نمره دانشجویی کمتر از ۱۰ باشد، تقریباً چقدر است؟

- (۱) $0/32$ (۲) $0/68$ (۳) $0/50$ (۴) $0/16$

۵۶- طول عمر یک نوع یخچال تقریباً دارای توزیع نرمال با میانگین ۲ سال و انحراف معیار ۱ سال است. اگر این نوع یخچال برای یک سال تضمین شده باشد، چه نسبتی از آن‌ها طی سال اول احتیاج به تعمیر پیدا می‌کنند؟ $(P(Z < 1) = 0/8413)$

- (۱) $0/3413$ (۲) $0/8413$ (۳) $0/1562$ (۴) $0/1587$

۵۷- در یک بررسی میانگین و انحراف معیار بهره هوشی (I.Q.) با توزیع نرمال به ترتیب $15,100$ بوده است. چه نسبتی از نمرات بهره

$$\text{هوشی بالاتر از } 130 \text{ بوده است؟ } \left(\int_{-2}^2 \phi(x) dx = 0/9544 \right)$$

- (۱) $0/228$ (۲) $0/456$ (۳) $0/912$ (۴) $0/4772$

۵۸- در یک آزمون (کنکور) میانگین نمرات 60 و انحراف معیار 20 است. اگر 10% شرکت کنندگان بتوانند قبول شوند، حداقل نمره قبولی چقدر

$$\text{خواهد بود (اگر بدانیم } \int_{-\infty}^{1/28} \phi(x) dx = 0/9 \text{ است.)}$$

- (۱) $75/6$ (۲) 85 (۳) 75 (۴) $85/6$

۵۹- در یک بررسی از یک توزیع نرمال $\mu = 100$, $\sigma = 15$ مشاهده شده است. چه نسبتی از این افراد 130 یا بالاتر از 130 هستند؟ $\int_{-2}^2 \phi(x) dx = 0/9544$

- (۱) $0/228$ (۲) $0/456$ (۳) $0/912$ (۴) $0/4772$

۶۰- اگر در یک توزیع نرمال $\int_{-\infty}^{-a} \phi(t) dt = x$ باشد، $\int_{-a}^{+a} \phi(t) dt$ کدام است؟

- (۱) $x - 0/5$ (۲) $2 - 2x$ (۳) $1 - 2x$ (۴) $2x - 0/5$

۶۱- معمولاً 10% تولید کارخانه معیوب است. فروشگاهی 100 عدد از کالاهای تولید شده را خریداری می‌کند. احتمال این که حداکثر 13 عدد

$$\text{معیوب باشد کدام است؟ } \int_{-\infty}^{1/17} \phi(t) dt = 0/879$$

- (۱) $0/16$ (۲) $0/32$ (۳) $0/88$ (۴) $0/99$

۶۲- احتمال این که یک واحد محصول تولید شده توسط یک دستگاه اتوماتیک ناقص باشد $0/1$ است. از بین محصولات تولید شده 400 واحد را به صورت تصادفی انتخاب می‌کنیم. احتمال این که 65 واحد از محصولات ناقص باشد چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) 0 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $0/25$

۶۳- اگر متغیر تصادفی T نشان دهنده طول عمر یک نوع لامپ رادیو برحسب ماه با تابع چگالی احتمال $f(t) = \alpha e^{-\alpha t}$, $t > 0$ باشد با $\alpha = 0/2$ تولید کننده این لامپ چند ماه باید گارانتی تعیین کند به طوری که در این مدت مطمئن باشد که 80% درصد لامپ‌ها سالم خواهد ماند؟

$$(Ln 0/8 = -0/2231)$$

- (۱) 12 ماه (۲) 10 ماه (۳) 11 ماه (۴) 9 ماه

۶۴- تجربه نشان داده است که تعداد اتومبیل‌هایی که وارد یک پارکینگ می‌شوند دارای توزیع پواسن با $n = 20$ در یک ساعت است. اگر ساعت ۶ صبح پارکینگ باز شود احتمال این که لااقل ۵ دقیقه طول بکشد تا اولین اتومبیل وارد پارکینگ شود چقدر است؟

- (۱) $e^{-\frac{5}{2}}$ (۲) $e^{-\frac{5}{2}}$ (۳) $e^{-\frac{3}{5}}$ (۴) $e^{-\frac{2}{5}}$

۶۵- در تست بالا، احتمال این که تا ساعت $6:10$ صبح اولین اتومبیل وارد پارکینگ شود کدام است؟

- (۱) $1 - e^{-\frac{5}{2}}$ (۲) $1 - e^{-\frac{10}{3}}$ (۳) $1 - e^{-\frac{3}{5}}$ (۴) $1 - e^{-\frac{2}{10}}$



فصل پنجم

«نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌ای»

تست‌های تألیفی فصل پنجم

کله مثال ۱: جامعه‌ای از ۲ طبقه تشکیل شده است. حجم طبقه به ترتیب ۲۰ و ۱۰ می‌باشند. اگر نمونه‌ای به حجم ۶ از ۲ طبقه انتخاب شود، تعداد نمونه‌های طبقه‌بندی چقدر است؟ ($n_2 = 2, n_1 = 3$)

$$\binom{10}{6} \quad (4)$$

$$\binom{20}{6} \quad (3)$$

$$\prod_{i=1}^2 \binom{N_i}{n_i} \quad (2)$$

$$\binom{30}{6} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه «۲» همانطور که گفته شد تعداد نمونه‌های ممکن برای روش نمونه‌گیری با طبقه‌بندی برابر است با: $\prod_{i=1}^L \binom{N_i}{n_i}$. بنابراین داریم:

$$\binom{N_i}{n_i} = \binom{20}{3} \times \binom{10}{3}$$



آزمون فصل پنجم

۱- لامپ‌های تولیدی کارخانه A دارای میانگین عمر ۱۴۰۰ ساعت با انحراف معیار ۲۰۰ ساعت و کارخانه B دارای میانگین عمر ۱۲۰۰ ساعت و انحراف معیار ۱۰۰ ساعت است. اگر نمونه تصادفی ۱۲۵ تایی لامپ‌ها از هر دو نوع آزمایش شوند احتمال اینکه میانگین طول عمر لامپ‌های نوع A، ۲۵۰ ساعت بیشتر از لامپ‌های نوع B باشند برابر است با:

- (۱) ۰/۰۰۶۲ (۲) ۰/۴۹۳۸ (۳) ۰/۱۸۷۲ (۴) ۰/۵۷

۲- ۱۵ درصد نمرات آمار دانشجویان بالای ۱۶ می‌باشد اگر یک نمونه تصادفی ۳۶ تایی از آنها انتخاب کنیم احتمال اینکه حداکثر نمره ۵٪ آنها بالای ۱۶ باشد، چقدر است؟

- (۱) ۰/۰۴۷ (۲) ۰/۰۲۸ (۳) ۰/۰۱۷ (۴) ۰/۲۲

۳- در بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که ۲۰٪ اتومبیل‌هایی که در محدوده ترافیک تردد می‌کنند شخصی هستند می‌خواهیم یک نمونه تصادفی ۱۰۰ تایی از این اتومبیل‌ها انتخاب کنیم احتمال اینکه نسبت اتومبیل‌های شخصی در بین آنها بین ۱۰٪ تا ۲۵٪ باشد، کدام است؟

- (۱) ۰/۸۸ (۲) ۷۵٪ (۳) ۶۸٪ (۴) ۲۵٪

۴- بهترین شاخص برای یافتن یک برآورده کننده مناسب از بین چند برآورد کننده، کدام است؟

- (۱) ناریبی (۲) کارایی (۳) سازگاری (۴) میانگین مربعات خطا

۵- بر اساس یک نمونه تصادفی ۲ تایی کارایی V نسبت به U برابر است با:

$$\begin{cases} U = \frac{1}{4}X_1 + \frac{1}{4}X_2 \\ V = \frac{1}{3}X_1 + \frac{2}{3}X_2 \end{cases}$$

(۱) ۰/۹ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۵ (۴) ۱/۹

۶- یک نمونه تصادفی از ۵۰ نمره آمار و احتمال از مجموعه‌ای بالغ بر ۲۰۰ نمره با میانگین ۷۵ و انحراف معیار ۱۰ گرفته شده است. با چه درجه‌ای از اطمینان می‌توان میانگین ۲۰۰ نمره را بین (75 ± 1) دانست؟

- (۱) ۶۰٪ (۲) ۵۱٪ (۳) ۵۸/۲٪ (۴) ۵۰/۲٪

۷- در یک نمونه تصادفی از تماشاگران تلویزیون ۴۰۰ نفر بالغ و ۶۰۰ نفر زیر ۱۸ سال می‌باشند. ۱۰۰ نفر بالغ و ۳۰۰ نفر زیر ۱۸ سال از تماشای آن لذت می‌برند یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف این نسبت برای تمامی افراد کدام است؟

- (۱) ۳۱٪ - ۱۹٪ (۲) ۲۴٪ - ۱۲٪ (۳) ۱۵٪ - ۷٪ (۴) ۳۳٪ - ۱۷٪

۸- حد پایین احتمال $P(-3 < X < 3)$ وقتی $E(X) = 0$ و $Var(X) = 1$ می‌باشد برابر است با:

- (۱) ۸/۹ (۲) ۹/۸ (۳) ۷/۹ (۴) ۴/۶

۹- به مرکز تلفن در هر ساعت به طور متوسط ۲۴۰۰۰ اخطار می‌رسد. احتمال اینکه در یک ساعت معین تعداد اخطارهای رسیده به مرکز کمتر از ۷۲۰۰۰ نباشد، چقدر است؟

- (۱) ۱/۳ (۲) ۲/۳ (۳) ۱/۲ (۴) ۳/۴

۱۰- دستگاه کیسه پرکنی کارخانه سیمان روی ۵۰ کیلوگرم تنظیم شده است. انحراف معیار کیسه‌های پر شده ۰/۴ کیلوگرم می‌باشد. یک کیسه سیمان به طور تصادفی انتخاب می‌شود احتمال اینکه اختلاف وزن کیسه انتخاب شده از ۵۰ کیلوگرم بیش از ۰/۸ کیلوگرم نباشد برابر است با:

- (۱) ۷۵٪ (۲) ۶۸٪ (۳) ۲۵٪ (۴) ۱۵٪

فصل ششم

«نظریه بر آورد»

تست‌های تألیفی فصل ششم

کج مثال ۱: فرض کنید از تجربه‌ی گذشته می‌دانیم که انحراف معیار حقوق کارمندان ۱/۲ است و توزیع حقوق کارمندان نرمال است. می‌خواهیم یک فاصله‌ی اطمینان برای میانگین حقوق همه‌ی کارمندان بدست آوریم. هزینه‌ی کافی برای سرشماری وجود ندارد، لذا یک نمونه‌ی ۸ تایی انتخاب کردیم که نتایج آن به صورت ۲، ۲، ۲، ۳، ۴، ۳، ۵، ۷، ۲، ۲ است. یک فاصله‌ی اطمینان در سطح ۹۵ درصد برای میانگین حقوق کارمندان کدام است؟

- (۱) (۲/۷۳, ۴/۳۹) (۲) (۱/۸, ۳/۷۵) (۳) (۲/۵, ۴/۵) (۴) (۲/۰۵, ۳/۸۲)

پاسخ: گزینه «۱» واریانس جامعه معلوم است بنابراین از رابطه‌ی فاصله اطمینان گفته شده استفاده می‌کنیم:

$$\sigma = 1/2$$

$$1 - \alpha = 0/95 \Rightarrow \alpha = 0/05 \Rightarrow Z_{0/05} = Z_{0/025} = 1/96$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \Rightarrow \bar{x} = \frac{2+3+4+3/5+5+7+2+2}{8} = 3/56$$

فاصله‌ی اطمینان به صورت زیر است:

$$\bar{X} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} Z_{\alpha} < \mu < \bar{X} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} Z_{\alpha} \Rightarrow 3/56 - \frac{1/2}{\sqrt{8}} \times 1/96 < \mu < 3/56 + \frac{1/2}{\sqrt{8}} \times 1/96 \Rightarrow 3/56 - 0/83 < \mu < 3/56 + 0/83 \Rightarrow 2/73 < \mu < 4/39$$



آزمون فصل ششم

۱- متغیر تصادفی X_1, X_2, \dots, X_n مستقل از هم بر طبق قانون نرمال با امید ریاضی $\mu = 100$ و واریانس $\sigma^2 = 36$ توزیع شده‌اند. امید ریاضی میانگین n متغیر تصادفی کدام است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰

۲- توزیع میانگین نمونه یک جامعه نامحدود با میانگین ۱۰ و انحراف معیار ۲، دارای واریانس ۱ می‌باشد. تعداد نمونه کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۳- اگر انحراف معیار جامعه ۱۲ و انحراف معیار توزیع \bar{X} ها برابر ۲ باشد، حجم نمونه کدام است؟

- (۱) توزیع نرمال با میانگین ۵ و واریانس ۹
(۲) توزیع نرمال با میانگین $5n$ و واریانس $9n$
(۳) توزیع مربع کای با n درجه آزادی
(۴) توزیع مربع کای با $n-1$ درجه آزادی

۴- اگر X_1, X_2, \dots, X_n یک نمونه تصادفی از یک توزیع با میانگین $\mu = 5$ و واریانس $\sigma^2 = 9$ باشد و n به قدر کافی بزرگ باشد، توزیع $S = \sum X_i$ کدام است؟

- (۱) توزیع نرمال با میانگین ۵ و واریانس ۹
(۲) توزیع نرمال با میانگین $5n$ و واریانس $9n$
(۳) توزیع مربع کای با n درجه آزادی
(۴) توزیع مربع کای با $n-1$ درجه آزادی

۵- در کارگاه تولید سیم، سیم‌ها با قدرت کششی 500 گرم و انحراف معیار 20 گرم تولید می‌شوند. اگر 100 رشته سیم به صورت نمونه تصادفی از 100000 رشته سیم انتخاب شوند، احتمال اینکه اختلاف میانگین نمونه از مقدار 500 گرم تعیین شده از 4 گرم بیشتر باشد، کدام است؟

- (۱) $0/0456$ (۲) $0/0564$ (۳) $0/0654$ (۴) $0/0465$

۶- وقتی که یک متغیر تصادفی مانند (X) بر طبق قانون توزیع نرمال با واریانس نامعلوم باشد، برای آزمون آن کدام یک از توابع آزمون کننده زیر مناسب است؟

- (۱) F فیشر (۲) t استیودنت (۳) Z و t استیودنت (۴) χ^2

۷- وقتی نمونه‌گیری از یک جامعه نرمال انجام شود، متغیر تصادفی $\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$ دارای توزیع با درجه آزادی است.

- (۱) توان دوم کای - $n-1$ (۲) توان دوم کای - n (۳) t استیودنت - $n-1$ (۴) t استیودنت - n

۸- برآورد کننده θ از پارامتر θ یک برآورد کننده نارایب است اگر:

- (۱) $\text{Var}(\hat{\theta}) = \theta$ (۲) $P(|\hat{\theta} - \theta| \geq \epsilon) = 0$ (۳) $E(\theta) = \hat{\theta}$ (۴) $E(\hat{\theta}) = \theta$

۹- آماره $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum X_i$ برای برآورد نقطه‌ای μ تعریف شده است. شرط نارایب بودن آن کدام است؟

- (۱) $E(\bar{X}) = \mu$ (۲) $E(\bar{X}) \geq \mu$ (۳) $E(\bar{X}) \geq 0$ (۴) $E(\bar{X}) \leq \mu$

۱۰- به ازای کدام مقدار k برآورد کننده $\hat{\theta} = k\bar{X}$ برآورد کننده نارایب برای پارامتر θ جامعه‌ای است که دارای تابع چگالی احتمال مقابل می‌باشد:

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱
- $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} & 0 < x < \theta \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$

۱۱- اگر X_1, X_2, \dots, X_n مشاهدات حاصل از نمونه تصادفی به حجم n از جامعه‌ای با میانگین μ و واریانس σ^2 باشند، برآوردگر نارایب μ را از بین آماره‌های زیر انتخاب کنید.

- (۱) $\bar{X} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} X_i$ (۲) $\bar{X} = \frac{1}{n-2} \sum_{i=2}^{n-1} X_i$ (۳) $\bar{X} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n X_i$ (۴) $\bar{X} = \frac{1}{n-2} \sum_{i=2}^{n-1} X_i$

۱۲- اگر \bar{X} و S^2 به ترتیب میانگین و واریانس یک نمونه 36 تایی باشد، برآورد نقطه‌ای انحراف معیار میانگین نمونه‌ها کدام است؟

- (۱) $\frac{S}{\sqrt{35}}$ (۲) $\frac{S}{6}$ (۳) $\frac{S^2}{36}$ (۴) $\frac{S}{5}$

۱۳- اگر X_1, X_2, \dots, X_n نمونه تصادفی به حجم n (از جامعه‌ای نرمال با امید ریاضی μ و واریانس σ^2) باشد. کدام یک از توابع نمونه‌ای زیر، تخمین‌زن ناربی برای واریانس می‌باشد؟

$$(1) X_{\max} - X_{\min} \quad (2) \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) \quad (3) \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (4) \frac{1}{n+1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

۱۴- از یک جامعه نمونه‌ای تصادفی به حجم $n = 4$ انتخاب شده است و بر اساس ۴ متغیر X_1, X_2, X_3, X_4 و X_5 نمونه (که مستقل از هم می‌باشند) توابعی از این متغیرها تعریف شده است، کدام یک کاراتر هستند؟

$$(1) \frac{1}{6}(X_1 + 2X_2 + 2X_3 + X_4) \quad (2) \frac{1}{4}(X_1 + X_2 + X_3 + X_4) \\ (3) \frac{1}{8}(X_1 + 3X_2 + 3X_3 + X_4) \quad (4) \frac{1}{10}(X_1 + 4X_2 + 4X_3 + X_4)$$

۱۵- در یک برآورد کننده n را به سمت بی‌نهایت بردیم، اریبی و واریانس به سمت صفر میل کرد. برآورد کننده مورد نظر کدام است؟

$$(1) \text{سازگار} \quad (2) \text{کارا} \quad (3) \text{ناسازگار} \quad (4) \text{ناربی}$$

۱۶- تاثیر افزایش اندازه «نمونه» و «انحراف معیار» بر خطای برآورد میانگین به ترتیب به چه صورت است؟

$$(1) \text{کاهش - افزایش} \quad (2) \text{افزایش - افزایش} \quad (3) \text{افزایش - کاهش} \quad (4) \text{کاهش - کاهش}$$

۱۷- اگر حجم نمونه 100 و میانگین نمونه 12 و برآورد واریانس داده‌های نمونه 256 باشد، خطای معیار میانگین نمونه کدام است؟

$$(1) 0/16 \quad (2) 1/6 \quad (3) 2/56 \quad (4) 25/6$$

۱۸- در برآورد فاصله‌ای پارامتر، هر چه سطح اطمینان بیشتر شود، با فرض ثابت ماندن سایر عوامل

$$(1) \text{دقت برآورد بیشتر شود.} \quad (2) \text{دقت برآورد تغییری نمی‌کند.} \\ (3) \text{دقت برآورد کمتر می‌شود.} \quad (4) \text{ضریب اطمینان بیشتر می‌شود.}$$

۱۹- یک برآورد فاصله‌ای $100(1-\alpha)\%$ برای میانگین جامعه نرمال با واریانس معلوم σ^2 کدام است؟

$$(1) \bar{X} \pm t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (2) \bar{X} \pm z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (3) \bar{X} \pm t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (4) \bar{X} \pm z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

۲۰- وقتی از روی مشاهدات نمونه، فاصله اطمینان مثلاً در سطح $\alpha = 0/05$ برای میانگین جامعه‌ای می‌سازیم به مفهوم آن است که:

$$(1) \text{با احتمال } 5\% \text{ میانگین جامعه در آن فاصله قرار دارد.}$$

$$(2) \text{اگر نمونه‌گیری را } 100 \text{ بار تکرار کنیم } 95 \text{ بار فاصله‌ای به دست می‌آوریم که } \mu \text{ را در بر دارد.}$$

$$(3) \text{با اعتماد } 95\% \text{ میانگین جامعه در آن فاصله قرار ندارد.}$$

$$(4) \text{با اعتماد } 95\% \text{ میانگین جامعه در آن فاصله قرار دارد.}$$

۲۱- اگر حجم نمونه به $\frac{1}{4}$ تقلیل یابد، طول فاصله اطمینان $100(1-\alpha)\%$ میانگین جامعه:

$$(1) \text{در صورت عدم تغییر دیگر شرایط } 4 \text{ برابر می‌شود.} \quad (2) 4\bar{X} \text{ افزایش می‌یابد.}$$

$$(3) \text{نصف می‌شود.} \quad (4) \text{در صورت عدم تغییر انحراف معیار نمونه، دو برابر می‌شود.}$$

۲۲- تقاضای کالای X با توزیع نرمال برای 30 روز دارای میانگین $\bar{x} = 30$ و انحراف معیار $s = 5$ می‌باشد. فاصله اطمینان 99% برای میانگین

$$\text{جامعه } (\mu) \text{ کدام است؟ } (z_{0/005} = 2/58)$$

$$(1) 30 \pm 2/58 \frac{5}{\sqrt{30}} \quad (2) 30 \pm 2/58 \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{30}} \quad (3) 30 \pm 2/58 \times 5 \quad (4) 30 \pm 2/58 \frac{5}{30}$$

۲۳- متغیر تصادفی \bar{X} بر طبق قانون نرمال با واریانس $\sigma^2 = 25$ توزیع شده است. از این جامعه نمونه‌ای به حجم $n = 100$ به طور تصادفی

انتخاب می‌کنیم و برآورد امید ریاضی $\bar{x} = 180$ به دست آمده است. فاصله اطمینان 95% برای میانگین جامعه کدام است؟ $(z_{0/025} = 1/96)$

$$(1) 179/02 - 180/98 \quad (2) 179/18 - 180/82 \quad (3) 178/835 - 181/65 \quad (4) 178/712 - 181/288$$



۲۴- متغیر تصادفی X بر طبق قانون نرمال با واریانس $\sigma^2 = 16$ توزیع شده است. برای ارزیابی پارامتر μ ، نمونه‌ای به حجم $n = 64$ انتخاب و تخمین امید ریاضی $\bar{x} = 120$ به دست آمده است. حداکثر خطای (e) با احتمال ۹۵٪ چقدر است؟

- (۱) ۲/۵۸ (۲) ۱/۹ (۳) ۰/۹۸ (۴) ۱/۹۸

۲۵- در جامعه‌ای که متغیر تصادفی X بر طبق قانون نرمال با امید ریاضی μ و واریانس $\sigma^2 = 100$ توزیع شده است. به منظور برآورد کردن پارامتر μ چه تعداد نمونه لازم است تا حداکثر خطای ممکن (e) از ۱/۹۶ تجاوز نکند و احتمال آن از ۰/۹۵ کمتر نباشد؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

۲۶- اگر انحراف معیار جامعه ۲۰ و میزان خطای برآورد μ برابر ۵ باشد، حداقل تعداد لازم برای به دست آوردن فاصله اطمینان ۹۵٪ میانگین کدام است؟

- (۱) ۶۲ (۲) ۸ (۳) ۱۵۷ (۴) ۳۴۷

۲۷- از جامعه‌ای با توزیع نرمال، نمونه‌ای متشکل از $n = 25$ مشاهده با میانگین $\bar{x} = 100$ و انحراف معیار $S = 25$ استخراج شده است. فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین جامعه کدام است؟ ($t_{0.025} = 2.064$)

- (۱) $100 \pm 10/32$ (۲) $100 \pm 10/23$ (۳) 100 ± 10 (۴) $100 \pm 4/47$

۲۸- اگر در یک نمونه تصادفی ۹ عضوی از یک جامعه آماری نسبتاً بزرگ میانگین نمونه مساوی ۲۰ و انحراف معیار نمونه برابر ۶ باشد. میانگین این جامعه در چه فاصله‌ای قرار دارد؟ اگر t برای ۸ درجه و ۹ درجه آزادی به ترتیب ۳/۳۵۵ و ۳/۲۵۰ باشد.

- (۱) ۱۶/۷۵۰ و ۲۳/۲۵۰ (۲) ۱۳/۲۹ و ۲۶/۷۱ (۳) ۱۵/۵ و ۲۴/۵ (۴) ۱۶/۶۴۵ و ۲۳/۳۵۵

۲۹- در یک نمونه ۱۶ تایی از یک جامعه نرمال، انحراف معیار ۲/۲ به دست آمده، یک فاصله اطمینان ۹۹٪ برای σ^2 کدام است؟

$$(\chi^2_{0.025} = 32/801, \chi^2_{0.995} = 4/601)$$

- (۱) $2/12 < \sigma^2 < 15/78$ (۲) $2/21 < \sigma^2 < 15/87$ (۳) $2/21 < \sigma^2 < 15/78$ (۴) $2/12 < \sigma^2 < 15/87$

۳۰- در یک نمونه ۲۰ تایی، انحراف استاندارد ۶/۵ به دست آمده است. حدود اعتماد انحراف استاندارد جامعه اصلی در مرز خطای ($\alpha = 0.005$)

$$(\chi^2_{0.025} = 32/852, \chi^2_{0.975} = 8/907)$$

کدام است؟

- (۱) $5/324 < \sigma < 7/676$ (۲) $5/836 < \sigma < 7/137$ (۳) $3/32 < \alpha < 6/676$ (۴) $4/94 < \sigma < 9/49$

فصل هفتم

«آزمون فرض‌های آماری»

تست‌های تألیفی فصل هفتم

کله مثال ۱: به منظور مقایسه اسناد مالی دو شرکت تجاری، از شرکت اول نمونه‌ای به حجم $n_1 = 100$ سند را بطور تصادفی انتخاب کرده و ملاحظه شد که تعداد ۱۰ سند دارای اشتباه بوده و از شرکت دوم $n_2 = 100$ سند انتخاب شد که از این تعداد ۸ سند دارای خطا می‌باشند مقدار آماره آزمون برای برابری نسبت‌های اسناد اشتباه در دو شرکت کدام است؟

$$\frac{1}{5} \quad (۴) \qquad \frac{1}{4} \quad (۳) \qquad \frac{1}{3} \quad (۲) \qquad \frac{1}{2} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه «۱» آماره آزمون مناسب برای برابری نسبت‌ها به صورت $Z = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2}{\sqrt{P\bar{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$ می‌باشد، مقادیر \bar{P}_1, \bar{P}_2 و $P\bar{q}$ را محاسبه می‌کنیم

$$\bar{p}_1 = \frac{x}{n_1} = \frac{10}{100} = 0.1, \quad \bar{p}_2 = \frac{x_2}{n_2} = \frac{8}{100} = 0.08$$

و در این رابطه جایگذاری می‌کنیم:

$$\bar{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{10 + 8}{100 + 100} = \frac{18}{200} = 0.09 \Rightarrow \bar{q} = 1 - \bar{p} = 1 - 0.09 = 0.91$$

$$Z = \frac{\bar{p}_1 - \bar{p}_2}{\sqrt{P\bar{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \Rightarrow Z = \frac{0.1 - 0.08}{\sqrt{0.09 \times 0.91 \left(\frac{1}{100} + \frac{1}{100}\right)}} = \frac{0.02}{0.04} = 0.5 = \frac{1}{2}$$

کله مثال ۲: در جدول روبرو مقدار SSE برابر است با:

جامعه	۱	۲	۳
n_i	۳	۴	۵
\bar{x}_i	۶	۷	۸
s_i^2	۴	۹	۴

$$\frac{51}{9} \quad (۲) \qquad 51 \quad (۱)$$

$$\frac{85}{9} \quad (۴) \qquad \frac{85}{12} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه «۱» رابطه دیگری برای مجموع مربعات خطا برابر است با:

$$SSE = \sum_{i=1}^3 (n_i - 1)S_i^2 = (3-1) \times 4 + (4-1) \times 9 + (5-1) \times 4 = 51$$

کله مثال ۳: برای آزمون فرض $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ در مقابل $H_1: \sigma^2 = \sigma_1^2$ مقدار P-Value برابر است با ۰/۰۰۸، کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(۱) فرض H_0 در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.01$ رد می‌شود.

(۲) فرض H_1 در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.01$ رد می‌شود.

(۳) فرض H_0 در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.01$ رد نمی‌شود.

(۴) فرض H_1 به اندازه‌ای خطای نوع دوم ۰/۰۰۸ رد می‌شود.

پاسخ: گزینه «۱» مقدار P برابر با ۰/۰۰۸ است اگر $\alpha = 0.01$ باشد و آنگاه $P - Value < \alpha$ باشد نشان می‌دهد H_0 در سطح معنی‌داری

رد می‌شود. $\alpha = 0.01$



آزمون فصل هفتم

۱- به احتمال خطای نوع اول می‌گویند.

$$\alpha \quad (1) \quad \beta \quad (2) \quad 1 - \alpha \quad (3) \quad 1 - \beta \quad (4)$$

۲- تعریف خطای نوع دوم آن است که:

- (۱) پذیرش H_0 در حالیکه H_1 درست باشد.
 (۲) رد H_0 در حالیکه H_0 درست باشد.
 (۳) پذیرش H_1 در حالیکه H_0 درست باشد.
 (۴) هیچکدام

۳- به مقدار $(1 - \beta)$ گفته می‌شود.

$$(1) \text{ خطای نوع دوم} \quad (2) \text{ احتمال خطای نوع دوم} \quad (3) \text{ توان آزمون} \quad (4) \text{ تابع توان}$$

۴- خطای نوع اول عبارت است از:

- (۱) رد H_1 در حالیکه درست باشد.
 (۲) رد H_0 در حالیکه درست باشد.
 (۳) پذیرش H_0 در حالیکه H_1 درست باشد.
 (۴) پذیرش H_1 در حالیکه H_0 درست باشد.

۵- در یک کارخانه، میله‌هایی تولید می‌شود که طول آن‌ها باید ۱۲۰ میلی‌متر است فرضیه‌های H_0 و H_1 کدامند؟

$$\begin{cases} H_0: \mu = 120 \\ H_1: \mu \neq 120 \end{cases} (1) \quad \begin{cases} H_0: \mu = 120 \\ H_1: \mu < 120 \end{cases} (2) \quad \begin{cases} H_0: \mu < 120 \\ H_1: \mu \geq 120 \end{cases} (3) \quad \begin{cases} H_0: \mu = 120 \\ H_1: \mu > 120 \end{cases} (4)$$

۶- با توجه به اطلاعات روبرو $n_1 = 11, \bar{x}_1 = 85, s_1 = 4/7$ می‌خواهیم فرضیه‌های $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 8$ را آزمون کنیم مقدار آماره آزمون کدام است؟

$$(1) 0/92 \quad (2) -0/92 \quad (3) 0/75 \quad (4) -0/75$$

۷- ۱۰ زوج از نوزادان از بدو تولد مورد مطالعه قرار گرفتند. یک گروه با مراقبت ویژه و یک گروه تحت مراقبت عادی با توجه به اطلاعات بدست آمده آماره آزمون برای تفاوت متوسط میزان ادراک کدام است؟

مراقبت ویژه	۵۰	۴۶	۵۰	۶۴	۵۴	۷۰	۵۸	۷۴	۵۸	۶۶
مراقبت عادی	۳۴	۴۲	۴۶	۴۶	۵۰	۵۴	۵۸	۵۸	۶۲	۷۰

$$(1) 1/75 \quad (2) 2/55 \quad (3) 3/25 \quad (4) 1/81$$

۸- فرض $H_0: \mu = \mu_0$ و $H_1: \mu = \mu_1$ را در نظر بگیرید. با توجه به اینکه α احتمال خطای نوع اول و β احتمال خطای نوع دوم می‌باشد حجم نمونه لازم برای این آزمون کدام است؟

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 \times \sigma^2}{e^2} \quad (1) \quad n = \frac{\frac{\alpha}{2} + \frac{\beta}{2}}{Z_{\alpha} + Z_{\beta}} \times \sigma^2 \quad (2) \quad n = \frac{(Z_{\alpha})^2 \times \sigma^2}{e^2} \quad (3) \quad n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \times \sigma^2}{(\mu_1 - \mu_0)^2} \quad (4)$$

۹- با توجه به اطلاعات روبرو $n_A = 100, \bar{x}_A = 118, s_A = 12, n_B = 100, \bar{x}_B = 116, s_B = 4, \alpha = 0/05$ مقدار آماره آزمون برای $H_0: \mu_1 = \mu_2$ و $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ کدام است؟

$$(1) 2/25 \quad (2) 3/75 \quad (3) 1/58 \quad (4) -0/75$$

۱۰- یک نمونه تصادفی شامل ۸۵ عنصر از جامعه‌ای نرمال انتخاب شده و نتایج زیر بدست آمده است. ۳۱، ۲۹، ۲۶، ۳۳، ۴۰، ۲۸، ۳۰ و ۲۵، براساس

این نتایج فرضیه $\mu = 35$ را در مقابل $\mu < 35$ در سطح $\alpha = 0/01$ مورد آزمون قرار دادیم مقدار آماره آزمون کدام است؟

$$(1) -2/58 \quad (2) -2/85 \quad (3) 1/58 \quad (4) 1/85$$

۱۱- در یک نظرخواهی از ۱۵۰۰ نفر از ساکنان منطقه‌ای در مورد کیفیت کالای خاصی ۵۵۰ نفر از آنان موافق کیفیت آن بودند در منطقه‌ای دیگر

از ۱۴۰۰ نفر از ساکنان سؤال شده که ۴۲۰ نفر از آنان موافق کیفیت بوده‌اند. آیا می‌توانیم در سطح $\alpha = 0/05$ نظر ساکنان دو منطقه را یکسان بدانیم؟

- (۱) بله
 (۲) خیر
 (۳) بستگی به β دارد.
 (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۱۲- شرکتی ادعا می‌کند حداقل ۹۵٪ از قطعات او مطابق با استاندارد جهانی است. برای بررسی این ادعا یک نمونه ۴۰۰ تایی از محصولات تولیدی او

انتخاب شده و پس از آزمایش آنها مشاهده شد که ۴۵ عدد مطابق استاندارد نیستند آیا می‌توان در سطح معنی‌داری $\alpha = 5\%$ ادعای شرکت را پذیرفت؟

- (۱) بله
 (۲) خیر
 (۳) در این سطح معنی‌داری تأیید می‌شود.
 (۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۳- یک نمونه ۱۲ تایی از جامعه‌ای انتخاب کردیم و انحراف معیار این نمونه ۶ محاسبه شده است با توجه به فرضیه‌های $H_0: \sigma_x^2 = 25$ و $H_1: \sigma_x^2 > 25$

$\alpha = 0.05$ می‌توان گفت:

(۱) H_0 رد می‌شود. (۲) نمی‌توانیم H_0 را رد کنیم. (۳) H_1 رد می‌شود. (۴) H_1 تأیید می‌شود.

۱۴- با توجه به اطلاعات بدست آمده روبرو $n_1 = 20$ $\bar{x}_1 = 18$ $s_1 = 2$ مقدار آماره آزمون برای فرضیه‌های $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ و $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ کدام است؟ $n_2 = 25$ $\bar{x}_2 = 17$ $s_2 = 1/5$

(۱) ۱/۵ (۲) ۱/۷۸ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۰/۴۱

۱۵- ناحیه بحرانی جاییست که

(۱) H_0 تأیید می‌شود. (۲) H_0 رد می‌شود. (۳) H_1 رد می‌شود. (۴) H_1 تأیید می‌شود.

۱۶- اگر $n = 21$ ، $s^2 = 0.25$ باشد مقدار آماره آزمون برای فرضیه‌های $H_0: \sigma^2 \leq 0.2$ و $H_1: \sigma^2 > 0.2$ کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۷- در جامعه‌ای نرمال با انحراف معیار $\sigma = 25$ می‌خواهیم با استفاده از یک نمونه ۲۵ تایی فرضیه $\mu = 215$ را در مقابل $\mu > 215$ در سطح

معنی‌داری $\alpha = 0.1$ آزمون کنیم. اگر میانگین واقعی جامعه ۲۲۰ باشد خطای نوع دوم کدام است؟

(۱) ۰/۲۵۷۸ (۲) ۰/۷۴۲۲ (۳) ۰/۵ (۴) صفر

۱۸- فرض کنید بر اساس یک نمونه $n = 16$ تایی می‌خواهیم آزمون $H_0: \sigma^2 = 1$ و $H_1: \sigma^2 \neq 1$ را انجام دهیم کدام گزینه برای توزیع، آماره آزمون صحیح است؟

(۱) t با ۱۶ درجه آزادی (۲) t با ۱۵ درجه آزادی (۳) χ^2 با ۱۵ درجه آزادی (۴) χ^2 با ۱۶ درجه آزادی

۱۹- متغیر تصادفی X دارای توزیع نرمال با پارامترهای نامعلوم μ ، σ مفروض است. به منظور آزمون فرض دوطرفه $\sigma = 2$ در مقابل

$H_0: \sigma = 1$ و $H_1: \sigma \neq 1$ $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$ آماره آزمون مناسب کدام است؟

(۱) $\frac{S^2}{2}$ (۲) $\frac{3S^2}{4}$ (۳) $\frac{nS^2}{\sigma^2}$ (۴) $\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$

۲۰- در آزمون فرض $H_0: \mu = \mu_0$ و $H_1: \mu \neq \mu_0$ و واریانس جامعه مجهول و n کوچک کدام آماره صحیح است؟

(۱) $t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$ (۲) $t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S / \sqrt{n}}$ (۳) $t = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$ (۴) $t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma}$

۲۱- یکی از موارد استفاده از جداول توافقی

(۱) آزمون نیکویی برازش است.

(۲) آزمون‌های مربوط به تفاضل میانگینها است.

(۳) آزمون استقلال است.

(۴) آزمون‌های مربوط به نسبت واریانسها است.

۲۲- در یک جعبه محتوی ۵ مهره قرمز و ۲ مهره سیاه، ۳ مهره به تصادف انتخاب می‌کنیم و X تعداد مهره‌های سیاه فرض می‌شود. پس از ۷ بار

تجربه نتایج زیر بدست آمده است مقدار آماره آزمون کدام است؟

(۱) $t = 2/4$ (۲) $\chi^2 = 2/4$ (۳) $Z = 1/7$ (۴) $F = 8/1$

۲۳- در آزمون فرض، افزایش خطای نوع اول به شرط ثابت بودن سایر عوامل، موجب می‌شود که:

(۱) توان آزمون افزایش یابد. (۲) خطای نوع دوم افزایش یابد. (۳) توان آزمون کاهش یابد. (۴) خطای نوع دوم ثابت باقی بماند.



۲۴- توان آزمون یعنی:

(۱) احتمال پذیرفتن فرضیه نادرست (۲) احتمال رد فرضیه نادرست (۳) احتمال پذیرش فرضیه درست (۴) احتمال رد فرضیه درست

۲۵- مصرف‌کنندگان از نوعی محصول غذایی شکایت کرده‌اند که وزن این محصول کمتر از 250 گرم می‌باشد. برای این منظور تعداد 100 بسته به طور تصادفی انتخاب گردیده که میانگین $\bar{x} = 245$ و انحراف معیار $s = 10$ بدست آمده است. در سطح معنی‌داری $\alpha = 5\%$ شکایت مصرف‌کنندگان را: (۱) می‌پذیریم (۲) نمی‌پذیریم (۳) اطلاعات کافی نیست. (۴) گزینه‌های (۱) و (۲) هر دو ممکن است.

۲۶- گروهی از کارکنان یک شرکت معتقدند که جنسیت در میزان حقوق دریافتی تأثیر دارد. جهت بررسی این ادعا اطلاعات زیر بدست آمده است. مقدار آماره آزمون مناسب کدام است؟

جنسیت \ میزان حقوق	میزان حقوق				
	کمتر از ۳۰	۳۰-۳۵	۳۵-۴۰	بیشتر از ۴۰	
زن	۱۲	۳۰	۲۰	۱۳	۷/۱۹ (۱)
مرد	۷	۲۶	۳۱	۲۷	۸/۲۵ (۲)
					۶/۲۴ (۳)
					۳/۵۷ (۴)

۲۷- در کارخانه‌ای ۴ ماشین در حال ساخت قطعات مذاب هستند برای بررسی وضع کار این ماشینها از تولیدات هر کدام یک نمونه 500 تایی گرفته شده و تعداد کالای معیوب در هر نمونه به صورت زیر شمارش شده است مقدار آماره آزمون برای اختلاف بین کار ماشینها کدام است؟

ماشین	۱	۲	۳	۴	
خرابی	۱۰	۲۵	۰	۵	۳۵ (۲)
					۴۰ (۳)
					۴۲ (۴)

۲۸- شخصی می‌خواهد این فرضیه را که احتمال وجود هیچ، یک، دو یا سه مهره سفید در یک نمونه سه‌تایی انتخابی از یک کیسه به ترتیب برابر $\frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{3}{8}, \frac{1}{8}$ است، آزمون کند او برای بررسی این فرضیه 120 بار نمونه‌گیری انجام داده اطلاعات زیر بدست آمده است مقدار آماره آزمون مناسب کدام است؟

تعداد مهره‌های سفید	۰	۱	۲	۳	
تعداد نمونه n_i	۲۰	۳۸	۴۳	۱۹	۳/۰۱ (۲)
					۱/۸۵ (۱)
					۴/۰۵ (۳)

۲۹- در یک نمونه‌گیری از دو روستای مختلف، میزان مصرف کود شیمیایی توسط کشاورزان در هر هکتار به صورت زیر بوده است:

روستای اول: ۴۸ ۴۷ ۳۶ ۴۲ ۳۶ ۳۰ ۴۲ ۱۹
روستای دوم: ۴۵ ۴۲ ۳۸ ۳۹ ۵۲ ۲۴

مقدار آماره آزمون مناسب برای تفاوت واریانس مصرف کود کدام است؟

۱/۰۶ (۱) ۲/۵۷ (۲) ۱/۲۸ (۳) ۲/۰۷ (۴)

۳۰- محقق می‌خواهد آزمون $\begin{cases} H_0: \mu = 3 \\ H_1: \mu \neq 3 \end{cases}$ را در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.1$ انجام دهد. اگر یک نمونه $n = 36$ تابعی از جامعه نرمالی با واریانس

$1/44$ گرفته باشد، توان آزمون زمانیکه میانگین واقعی $\mu = 4$ باشد کدام است؟

۰/۹۵ (۱) ۰/۸۲ (۲) صفر (۳) ۰/۹۹ (۴)

۳۱- سکه‌ای را 100 بار پرتاب می‌کنیم، 42 بار شیر ظاهر می‌شود. آیا این سکه همگن است؟ $\alpha = 0.05$

(۱) بله (۲) خیر (۳) اطلاعات کافی نیست. (۴) به مقدار β بستگی دارد.

۳۲- در یک بررسی از 320 خانوار، اطلاعات زیر بدست آمده آیا اطلاعات زیر بیانگر برابری شانس یکسان برای به دنیا آمدن (دختر و پسر) است؟

تعداد فرزندان پسر	۰	۱	۲	۳	۴	۵
n_i	۸	۴۰	۸۸	۱۱۰	۵۶	۱۸

(۱) H_0 رد می‌شود. (۲) H_0 رد نمی‌شود. (۳) نمی‌توان قضاوت کرد (۴) اطلاعات کافی نیست.

۳۳- انحراف وزن در بسته‌های تولیدی یک کارخانه 0.16 گرم می‌باشد. برای تحقیق درباره اینکه میانگین واقعی وزن آنها 8 گرم است. نمونه‌ای 25 تایی از بسته‌ها انتخاب کرده و مشاهده شد که متوسط وزن آنها $\bar{x} = 8.091$ گرم است می‌خواهیم فرض $H_0: \mu = 8$ را در مقابل $H_1: \mu \neq 8$ در

سطح $\alpha = 0.01$ آزمون کنیم مقدار P-Value کدام است؟ $(\int_{-\infty}^{2.14} f(z) dz = 0.9954)$

۰/۹۹۵۴ (۱) ۲/۸۴ (۲) ۰/۰۰۴۶ (۳) ۰/۰۱۲۵ (۴)

۳۴- برای انجام آزمون $H_0: \sigma^2 = 0.25$ در مقابل $H_1: \sigma^2 > 0.25$ نمونه‌ای به اندازه $n = 10$ از جامعه نرمال انتخاب گردید. میانگین و انحراف معیار نمونه به ترتیب عبارتند از 0.7 و 0.727 ، مقدار P-Value این آزمون تقریباً برابر است با:

- (۱) 0.025 (۲) 0.05 (۳) 0.10 (۴) 0.25

۳۵- در یک خروجی کامپیوتری پس از تجزیه و تحلیل داده برای آزمون فرض $H_0: \sigma = \sigma_0$ در مقابل $H_1: \sigma^2 = \sigma_1^2$ مقدار P-Value برابر 0.08 می‌باشد کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فرض H_0 در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.01$ رد می‌شود.
 (۲) فرض H_0 در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.01$ رد نمی‌شود.
 (۳) فرض H_0 در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.05$ رد می‌شود.
 (۴) فرض H_1 با اندازه خطای نوع دوم 0.08 رد می‌شود.

۳۶- بر اساس اطلاعات داده شده جدول زیر برآورد میانگین کل کدام است؟

n_i	۵	۶	۸	۳		
\bar{x}_i	۱/۲	۱/۵	۱/۲۵	۱	$\frac{27}{14}$ (۲)	$\frac{14}{11}$ (۱)
s_i^2	۱/۱	۱/۵	۱	۱/۸	$\frac{10}{9}$ (۴)	$\frac{85}{16}$ (۳)

۳۷- در یک جدول آنالیز واریانس یکطرفه $SST = \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{20} (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2$ ، در اینصورت درجه آزادی SST کدام است؟

- (۱) 157 (۲) 190 (۳) 180 (۴) 199

۳۸- بر اساس اطلاعات جدول زیر مقدار SSE کدام است؟

n_i	۸	۵	۶	۴		
\bar{x}_i	۷	۶/۸	۶/۹	۸	23 (۱)	22 (۲)
s_i^2	۱/۸۳	۰/۹۷	۱/۳۶	۱/۰۶	19 (۳)	34 (۴)

۳۹- پزشکی می‌خواهد اثر یک داروی فشار خون را آزمون کند. برای اینکار ۵ نفر را به تصادف انتخاب و فشار خون آنها را قبل و بعد از مصرف دارو در جدول زیر ثبت کرده است. مقدار آماره آزمون چقدر است؟

قبل x	۷۰	۸۰	۷۲	۷۸	۸۲		
بعد y	۶۸	۷۲	۶۲	۶۶	۶۴	$-10\sqrt{\frac{5}{34}}$ (۲)	$10\sqrt{\frac{5}{34}}$ (۱)
						$-10\sqrt{\frac{2}{7}}$ (۴)	$8\sqrt{\frac{5}{16}}$ (۳)

۴۰- اگر α ، β به ترتیب خطای نوع اول و دوم باشند کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $\alpha + \beta = 1$ (۲) $\alpha > 1 - \beta$ (۳) β برابر است با رد H_0 (۴) α ، β مستقل نیستند.

۴۱- در جدول آنالیز واریانس ناقص زیر چند رفتار (تیمار) مورد مقایسه می‌باشند؟

	S.S	d.f	M.S	F	
رفتارها	۱۲	۲	-	۱	۲ (۱)
خطا	۱۸	-	-	-	۳ (۲)
کل	۳۰	-	-	-	۵ (۳)
					۶ (۴)

۴۲- در جدول زیر مقدار SStr (مجموع مربعات تیمارها) کدام است؟

n_i	۵	۵	۵	۵		
\bar{y}_i	۱۴/۲	۱۲/۲	۱۷/۳	۱۱/۵	$20/62$ (۱)	170 (۲)
s_i	۳	۴	۲	۳	$82/48$ (۳)	$101/3$ (۴)



۴۳- بر اساس جدول توافقی روبرو برای آزمون استقلال دو متغیر A, B مقدار آماره آزمون کدام است؟

	A	
B	۱۰	۵
	۵	۵

- (۱) $\frac{4}{9}$
- (۲) $\frac{25}{36}$
- (۳) $\frac{9}{5}$
- (۴) $\frac{36}{25}$

۴۴- اگر $\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 x_{ij}^2 = 96698$ و $T_{..} = 1200$ و $\sum_{i=1}^3 T_i^2 = 481250$ مقدار آماره آزمون کدام است؟

- (۱) ۲/۷۵
- (۲) ۳/۱۸
- (۳) ۴/۲۵
- (۴) ۳/۳۵

۴۵- در یک جدول آنالیز واریانس یکطرفه $\sum \sum (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2 = 2122/5$ و $\sum \sum n_i (\bar{x}_i - \bar{x}_{..})^2 = 650$ اگر $df_{tr} = 2$ و $df_e = 7$ مقدار آماره آزمون کدام است؟

- (۱) ۷/۹۳
- (۲) ۸/۲۵
- (۳) ۹/۰۴
- (۴) ۱۰/۲۵

۴۶- زمانی از آزمون زوجی استفاده می‌شود که دو گروه
 (۱) همبسته باشند. (۲) مستقل باشند.

- (۳) نه مستقل و نه وابسته باشند.
- (۴) ناسازگار باشند.

۴۷- اگر $F_{0.05, 5, 9} = 3/48$ مقدار $F_{0.95, 9, 5}$ کدام است؟

- (۱) ۰/۲۸
- (۲) ۳/۴۸
- (۳) ۲/۴۸
- (۴) بدون جدول F قابل محاسبه نیست.

۴۸- بر اساس جدول زوجی زیر مقدار آماره آزمون کدام است؟

- (۱) ۲/۵۷
- (۲) -۲/۵۷
- (۳) -۲/۹۸
- (۴) ۲/۹۸

x_i	۵۰	۵۹	۵۰	۵۸	۵۰
y_i	۴۰	۵۷	۴۷	۵۰	۴۸

۴۹- در سؤال قبل آماره آزمون دارای چه توزیعی می‌باشد؟

- (۱) $t(5)$
- (۲) $t(4)$
- (۳) Z
- (۴) $\chi^2(5)$

۵۰- اگر $df_{tr} = 4$ و $df_e = 50$ تعداد نمونه (n) انتخابی کدام است؟

- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۳
- (۴) ۱۴



فصل هشتم

«رگرسیون و همبستگی»

تست‌های تألیفی فصل هشتم

کجه مثال ۱: فرض کنید که X یک متغیر تصادفی پیوسته با توزیع یکنواخت (θ, ∞) باشد آنتروپی X کدام است؟

$$-\log \theta \quad (۴)$$

$$\log \frac{1}{\theta} \quad (۳)$$

$$\log \theta^2 \quad (۲)$$

$$\log \theta \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه «۱» توجه کنید که متغیر تصادفی X پیوسته است.

$$= -\int_{\theta}^{\infty} \frac{1}{\theta} \log \frac{1}{\theta} dx = \int_{\theta}^{\infty} \frac{1}{\theta} \log \theta dx = \frac{x}{\theta} \log \theta \Big|_{\theta}^{\infty} = \frac{\theta}{\theta} \log \theta - \frac{\infty}{\theta} = \log \theta$$

$$H(X) = E(-\log f(X)) = \int_{-\infty}^{\infty} (-\log f(x))f(x)dx$$



آزمون فصل هشتم

۱- در جدول روبرو مقادیر $\hat{\beta}_0$ و $\hat{\beta}_1$ کدام است؟

x	۱	۲	۳	۴	۵
y	۲	۳	۵	۶	۹

(۱) ۱/۷ و ۰/۱

(۲) ۰/۱ و -۱/۷

(۳) -۱/۷ و ۰/۱

(۴) ۰/۱ و -۱/۷

۲- در سؤال قبل ضریب همبستگی خطی کدام است؟

(۴) ۶۸٪

(۳) ۷۵٪

(۲) ۹۸٪

(۱) ۹۰٪

۳- اگر $(\bar{x}, \bar{y}) = (۶۸, ۶۹)$ باشند کدام خط رگرسیون بین X و Y است؟

$$\hat{y} = -۳/۵x_i + ۴ \quad (۴)$$

$$\hat{y} = -۲x_i + ۳ \quad (۳)$$

$$\hat{y} = ۱/۲۲ = ۲/۵۴x_i \quad (۲)$$

$$\hat{y} = -۴/۴۴ + ۱/۰۸x_i \quad (۱)$$

۴- در یک نمونه به حجم $n = ۳۷$ اطلاعات زیر به دست آمده است، معادله رگرسیون $\hat{y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x_i$ بر آورده شده است \hat{y} به ازای $x = ۱۸۰$ چقدر است؟

$$\begin{cases} r_{x,y} = ۰/۸ \\ \bar{x} = ۲۰۰ \\ s_x = ۲۰ \end{cases}$$

(۲) ۱۵۲

(۱) ۱۸۵

(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۳۸

۵- برای بررسی وضعیت درآمد و پس‌انداز خانوارها در یک منطقه جدول زیر به دست آمده است در فرضیه $\begin{cases} H_0: \beta_1 = ۱۲ \\ H_1: \beta_1 \neq ۱۲ \end{cases}$ مقدار آماده آزمون

y (پس‌انداز)	۶	۱۲	۱۰	۷	۳
x (درآمد)	۸۰	۱۱۰	۹۰	۶۰	۶۰

کدام است؟

(۴) -۱/۷۵

(۳) ۱/۷۵

(۲) -۱/۲۵

(۱) ۱/۲۵

۶- در سؤال قبل یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای واریانس جامعه چگونه است؟

(۴) $۱۰/۷ - ۱۰/۵۲$ (۳) $۸/۷۵ - ۲۵/۲$ (۲) $۵/۷۲ - ۳۲/۶$ (۱) $۱/۳۳ - ۵۷/۴$

۷- اگر $\hat{\beta} = ۰/۱۴$ و $\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2 = ۱۸۰۰$ و $SST = ۴۷/۶۷۸$ باشد چند درصد از تغییرات Y به وسیله توضیح داده شود؟

(۴) ۰/۰۶۵

(۳) ۰/۰۵۴

(۲) ۰/۸۲

(۱) ۰/۷۴

۸- در سؤال قبل مقدار آماره آزمون برای تست $\begin{cases} H_0: \rho = ۰ \\ H_1: \rho \neq ۰ \end{cases}$ کدام است؟

(۴) ۱/۶۵

(۳) ۲/۹۲

(۲) ۲/۲۵

(۱) ۱/۸۵

۹- اگر $S^2 = ۰/۶۹۲۵$ و $S_{xx} = ۵۹/۵$ باشد مقدار انحراف معیار $\hat{\beta}_1$ کدام است؟

(۴) ۰/۶۹

(۳) ۰/۱۰۸

(۲) ۵/۴۶

(۱) ۰/۱۲

۱۰- در یک نمونه $n = ۶$ تایی ضریب همبستگی خطی برابر ۰/۹۴ است در سطح $\alpha = ۰/۰۵$ فرضیه $\begin{cases} H_0: \rho = ۰ \\ H_1: \rho \neq ۰ \end{cases}$ را تست می‌کنیم کدام گزینه صحیح است؟

(۲) فرضیه صفر پذیرفته می‌شود.

(۱) فرضیه صفر رد می‌شود.

(۴) اطلاعات برای قضاوت کافی نیست.

(۳) فرضیه مقابل رد می‌شود.

۱۱- بر اساس اطلاعات $r = ۰/۷$ و $s_y = ۲۰$ و $\bar{y} = ۱۳۰$ و $\bar{x} = ۱۰۰$ معادله رگرسیون بین X و Y کدام است:

$$\hat{y} = -۱۰ + ۱/۴x \quad (۴)$$

$$\hat{y} = ۳x - ۲ \quad (۳)$$

$$\hat{y} = ۳x + ۴ \quad (۲)$$

$$\hat{y} = ۲ - ۳x \quad (۱)$$

۱۲- کدام رابطه بین $\hat{\beta}$ و r صحیح است؟

(۴) هیچکدام

$$\hat{\beta} = r \times \frac{s_x}{s_y} \quad (۳)$$

$$r = \hat{\beta} \times \frac{s_x}{s_y} \quad (۲)$$

$$r = \hat{\beta} \times \frac{s_y}{s_x} \quad (۱)$$

۱۳- بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از یک نمونه ۲۱ تایی تابع تقاضا به صورت $\hat{Q} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}P_t$ با $R^2 = ۰/۸۱$ برآورد شده است و سپس کشش

قیمتی تقاضا در نقطه $\bar{P} = ۴$ و $\bar{Q} = ۸$ معادل -۱/۵ محاسبه شده است مقادیر $\hat{\alpha}$ و $\hat{\beta}$ کدامند؟

(۴) ۳ و -۲۰

(۳) -۳ و ۲۰

(۲) -۳ و -۲۰

(۱) ۳ و ۲۰

۱۴- معادله رگرسیون زیر برآورد شده است برای حجم نمونه $n = 52$ ضریب تعیین کدام است؟

- (۱) 0.52 (۲) 0.67 (۳) 0.83 (۴) 0.95
- (۱) $S_{\hat{\beta}} = 0.1$ (۲) 0.67 (۳) 0.83 (۴) 0.95
- (۱) $\hat{y} = -0.4 + x$ (۲) 0.67 (۳) 0.83 (۴) 0.95

۱۵- رابطه بین میزان فروش (Y) و هزینه تبلیغات (X) شرکت A بر اساس نمونه‌ای ۱۰ تایی به صورت زیر برآورد شده است:

- $\hat{y}_i = 108 + 2/2x_i$ $R^2 = 0.81$
- ضریب همبستگی بین (X, Y) کدام است؟
- (۱) 0.9 (۲) -0.9 (۳) ± 0.9 (۴) 1

۱۶- در یک نمونه $n = 102$ تایی ضریب همبستگی $r = 0.8$ محاسبه شده است یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای ضریب همبستگی جامعه برابر است با:

- (۱) $(0.72, 0.85)$ (۲) $(0.68, 0.74)$ (۳) $(0.50, 0.92)$ (۴) $(0.72, 0.86)$

۱۷- اگر $S_{xy} = 300$ و $S_{xx} = 200$ و $\bar{x} = 2$ و $\bar{y} = 3$ معادله خط رگرسیون کدام است؟

- (۱) $y = 1/5x + 2$ (۲) $y = 1/5x$ (۳) $y = 2/3x$ (۴) $y = 2/3x + 2$

۱۸- محاسبات انجام گرفته بر روی اندازه‌های ۶ مشاهده از تغییرات بین X و Y نشان داده که: $\bar{x} = 2$ ، $\bar{y} = 4$ و $S_{xx} = 4$ و $S_{xy} = 12$ بوده است

مقادیر $\hat{\alpha}$ و $\hat{\beta}$ کدام است؟

- (۱) -2 و 3 (۲) -3 و 2 (۳) 2 و 3 (۴) -2 و -3

۱۹- اطلاعاتی درباره درآمد (X) و اجاره مسکن (Y) برای ۵ خانوار شهری محاسبه شده است. $\sum x_i y_i = 110$ و $\sum y_i^2 = 50$ و $\sum x_i^2 = 254$ و

$\sum y_i = 14$ و $\sum x_i = 34$ معادله خط رگرسیون کدام است؟

- (۱) $y = -1/61 + 0/75x$ (۲) $y = -1/61 - 0/75x$ (۳) $y = -1/61 + 0/65x$ (۴) $y = -1/61 - 0/65x$

۲۰- براساس اطلاعاتی موجود در مورد یک پروژه اقتصادی $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 36$ و $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 40$ و $\sum y_i^2 = 50$ معادله رگرسیون

بین X و Y کدام است؟

- (۱) $y = 4 + (x - \bar{x})$ (۲) $y = 7 - 0/8(x - \bar{x})$ (۳) $y = 5 + (x - \bar{x})$ (۴) $y = 5 + 0/9(x - \bar{x})$

۲۱- اطلاعات در مورد Y و X به شرح زیر به دست آمده است $\sum x_i^2 = 550$ و $n = 20$ ، $\bar{y} = 10$ ، $\bar{x} = 5$ و $\sum x_i y_i = 1150$ مقدار پیش‌بینی

Y به ازای $x = 6$ کدام است؟

- (۱) 10 (۲) 11 (۳) 12 (۴) 13

۲۲- اگر $S_{xx} = 9$ و $SS_y = 4$ و $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 3$ باشد ضریب همبستگی خطی بین X و Y کدام است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $1/4$ (۳) $1/2$ (۴) $1/3$

۲۳- اگر معادله خط رگرسیون بین دو متغیر به صورت $y = 4x - 1$ و $S_{xy} = 4$ و $SS_y = 16$ باشد ضریب همبستگی بین آنها کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 0.8 (۳) 0.6 (۴) 0.4

x	16	24	23	38	16	20	13	15
y	130	265	150	228	160	142	114	145

۲۴- در داده‌های جدول روبرو ضریب زاویه کدام است؟

- (۱) $71/05$ (۲) $4/64$ (۳) $50/2$ (۴) $8/25$

۲۵- جدول زیر خروجی رایانه‌ای در نرم‌افزار SPSS می‌باشد براساس این خروجی می‌خواهیم فرض $H_0: \beta_1 = 0$ را آزمون کنیم.

Variable	β	T	SigT
X_1	$0/42$	$4/005$	$0/0103$
X_2	$-4/55$	$-2/99$	$0/0303$
constant	$3/92$	$0/705$	$0/5120$

کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فرض H_0 در سطح 0.05 رد می‌شود. (۲) فرض H_0 رد نمی‌شود.
 (۳) X_1 متغیر مؤثری نیست. (۴) بدون داشتن جدول t نمی‌توان قضاوت کرد.



فصل اول: آمار توصیفی

۱- گزینه «۴»	۲- گزینه «۳»	۳- گزینه «۲»	۴- گزینه «۱»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۲»	۷- گزینه «۱»	۸- گزینه «۲»	۹- گزینه «۳»	۱۰- گزینه «۴»
۱۱- گزینه «۲»	۱۲- گزینه «۲»	۱۳- گزینه «۱»	۱۴- گزینه «۳»	۱۵- گزینه «۱»
۱۶- گزینه «۲»	۱۷- گزینه «۴»	۱۸- گزینه «۲»	۱۹- گزینه «۴»	۲۰- گزینه «۳»
۲۱- گزینه «۳»	۲۲- گزینه «۲»	۲۳- گزینه «۱»	۲۴- گزینه «۲»	۲۵- گزینه «۲»
۲۶- گزینه «۲»	۲۷- گزینه «۴»	۲۸- گزینه «۱»	۲۹- گزینه «۴»	۳۰- گزینه «۱»
۳۱- گزینه «۱»	۳۲- گزینه «۳»	۳۳- گزینه «۲»	۳۴- گزینه «۳»	۳۵- گزینه «۳»
۳۶- گزینه «۱»	۳۷- گزینه «۲»	۳۸- گزینه «۳»	۳۹- گزینه «۴»	۴۰- گزینه «۱»
۴۱- گزینه «۱»	۴۲- گزینه «۲»	۴۳- گزینه «۳»	۴۴- گزینه «۲»	۴۵- گزینه «۴»
۴۶- گزینه «۲»	۴۷- گزینه «۱»	۴۸- گزینه «۱»	۴۹- گزینه «۱»	۵۰- گزینه «۳»
۵۱- گزینه «۳»	۵۲- گزینه «۱»	۵۳- گزینه «۴»	۵۴- گزینه «۱»	۵۵- گزینه «۲»
۵۶- گزینه «۳»	۵۷- گزینه «۱»	۵۸- گزینه «۳»	۵۹- گزینه «۱»	۶۰- گزینه «۲»
۶۱- گزینه «۴»	۶۲- گزینه «۳»	۶۳- گزینه «۱»	۶۴- گزینه «۲»	۶۵- گزینه «۳»
۶۶- گزینه «۱»	۶۷- گزینه «۱»	۶۸- گزینه «۲»	۶۹- گزینه «۴»	۷۰- گزینه «۳»
۷۱- گزینه «۳»	۷۲- گزینه «۳»	۷۳- گزینه «۲»	۷۴- گزینه «۱»	۷۵- گزینه «۱»
۷۶- گزینه «۴»	۷۷- گزینه «۲»	۷۸- گزینه «۲»	۷۹- گزینه «۲»	۸۰- گزینه «۱»
۸۱- گزینه «۳»	۸۲- گزینه «۳»	۸۳- گزینه «۲»	۸۴- گزینه «۱»	۸۵- گزینه «۳»
۸۶- گزینه «۳»	۸۷- گزینه «۲»	۸۸- گزینه «۲»	۸۹- گزینه «۲»	۹۰- گزینه «۴»
۹۱- گزینه «۱»	۹۲- گزینه «۴»	۹۳- گزینه «۳»	۹۴- گزینه «۳»	۹۵- گزینه «۴»
۹۶- گزینه «۳»	۹۷- گزینه «۲»	۹۸- گزینه «۴»	۹۹- گزینه «۲»	۱۰۰- گزینه «۳»

فصل دوم: تئوری احتمال

۱- گزینه «۲»	۲- گزینه «۳»	۳- گزینه «۴»	۴- گزینه «۲»	۵- گزینه «۴»
۶- گزینه «۲»	۷- گزینه «۲»	۸- گزینه «۳»	۹- گزینه «۳»	۱۰- گزینه «۲»
۱۱- گزینه «۲»	۱۲- گزینه «۱»	۱۳- گزینه «۱»	۱۴- گزینه «۱»	۱۵- گزینه «۲»
۱۶- گزینه «۱»	۱۷- گزینه «۲»	۱۸- گزینه «۲»	۱۹- گزینه «۲»	۲۰- گزینه «۲»
۲۱- گزینه «۲»	۲۲- گزینه «۱»	۲۳- گزینه «۳»	۲۴- گزینه «۱»	۲۵- گزینه «۲»
۲۶- گزینه «۲»	۲۷- گزینه «۱»	۲۸- گزینه «۴»	۲۹- گزینه «۳»	۳۰- گزینه «۴»
۳۱- گزینه «۳»	۳۲- گزینه «۴»	۳۳- گزینه «۴»	۳۴- گزینه «۲»	۳۵- گزینه «۳»
۳۶- گزینه «۱»	۳۷- گزینه «۲»	۳۸- گزینه «۴»	۳۹- گزینه «۳»	۴۰- گزینه «۱»
۴۱- گزینه «۱»	۴۲- گزینه «۴»	۴۳- گزینه «۳»	۴۴- گزینه «۴»	۴۵- گزینه «۱»
۴۶- گزینه «۳»	۴۷- گزینه «۱»	۴۸- گزینه «۴»	۴۹- گزینه «۴»	۵۰- گزینه «۲»
۵۱- گزینه «۴»	۵۲- گزینه «۱»	۵۳- گزینه «۴»	۵۴- گزینه «۳»	۵۵- گزینه «۴»
۵۶- گزینه «۲»	۵۷- گزینه «۱»	۵۸- گزینه «۳»	۵۹- گزینه «۳»	۶۰- گزینه «۱»
۶۱- گزینه «۳»	۶۲- گزینه «۴»	۶۳- گزینه «۱»	۶۴- گزینه «۴»	۶۵- گزینه «۲»
۶۶- گزینه «۱»	۶۷- گزینه «۲»	۶۸- گزینه «۳»	۶۹- گزینه «۳»	۷۰- گزینه «۳»
۷۱- گزینه «۳»	۷۲- گزینه «۴»	۷۳- گزینه «۳»	۷۴- گزینه «۳»	۷۵- گزینه «۳»
۷۶- گزینه «۱»	۷۷- گزینه «۱»	۷۸- گزینه «۲»	۷۹- گزینه «۱»	۸۰- گزینه «۲»
۸۱- گزینه «۴»	۸۲- گزینه «۲»	۸۳- گزینه «۲»	۸۴- گزینه «۲»	۸۵- گزینه «۴»

فصل سوم: متغیرهای تصادفی

۱- گزینه «۳»	۲- گزینه «۳»	۳- گزینه «۳»	۴- گزینه «۳»	۵- گزینه «۳»
۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۲»	۸- گزینه «۲»	۹- گزینه «۱»	۱۰- گزینه «۳»
۱۱- گزینه «۲»	۱۲- گزینه «۳»	۱۳- گزینه «۱»	۱۴- گزینه «۳»	۱۵- گزینه «۱»
۱۶- گزینه «۲»	۱۷- گزینه «۲»	۱۸- گزینه «۲»	۱۹- گزینه «۲»	۲۰- گزینه «۴»
۲۱- گزینه «۴»	۲۲- گزینه «۴»	۲۳- گزینه «۳»	۲۴- گزینه «۱»	۲۵- گزینه «۱»
۲۶- گزینه «۲»	۲۷- گزینه «۲»	۲۸- گزینه «۲»	۲۹- گزینه «۱»	۳۰- گزینه «۱»
۳۱- گزینه «۱»	۳۲- گزینه «۱»	۳۳- گزینه «۲»	۳۴- گزینه «۳»	۳۵- گزینه «۱»
۳۶- گزینه «۲»	۳۷- گزینه «۳»	۳۸- گزینه «۲»	۳۹- گزینه «۲»	۴۰- گزینه «۲»
۴۱- گزینه «۳»	۴۲- گزینه «۴»	۴۳- گزینه «۴»	۴۴- گزینه «۲»	۴۵- گزینه «۲»
۴۶- گزینه «۱»	۴۷- گزینه «۴»	۴۸- گزینه «۱»	۴۹- گزینه «۴»	۵۰- گزینه «۱»



«۴»-۵۵ گزینۀ	«۲»-۵۴ گزینۀ	«۱»-۵۳ گزینۀ	«۱»-۵۲ گزینۀ	«۴»-۵۱ گزینۀ
«۲»-۶۰ گزینۀ	«۳»-۵۹ گزینۀ	«۴»-۵۸ گزینۀ	«۱»-۵۷ گزینۀ	«۳»-۵۶ گزینۀ
«۳»-۶۵ گزینۀ	«۱»-۶۴ گزینۀ	«۳»-۶۳ گزینۀ	«۲»-۶۲ گزینۀ	«۳»-۶۱ گزینۀ
«۴»-۷۰ گزینۀ	«۴»-۶۹ گزینۀ	«۴»-۶۸ گزینۀ	«۳»-۶۷ گزینۀ	«۲»-۶۶ گزینۀ
«۳»-۷۵ گزینۀ	«۱»-۷۴ گزینۀ	«۳»-۷۳ گزینۀ	«۱»-۷۲ گزینۀ	«۳»-۷۱ گزینۀ

فصل چهارم: توزیع‌های خاص آماری

«۲»-۵ گزینۀ	«۱»-۴ گزینۀ	«۱»-۳ گزینۀ	«۲»-۲ گزینۀ	«۲»-۱ گزینۀ
«۱»-۱۰ گزینۀ	«۲»-۹ گزینۀ	«۱»-۸ گزینۀ	«۴»-۷ گزینۀ	«۳»-۶ گزینۀ
«۲»-۱۵ گزینۀ	«۲»-۱۴ گزینۀ	«۱»-۱۳ گزینۀ	«۳»-۱۲ گزینۀ	«۱»-۱۱ گزینۀ
«۱»-۲۰ گزینۀ	«۱»-۱۹ گزینۀ	«۲»-۱۸ گزینۀ	«۱»-۱۷ گزینۀ	«۲»-۱۶ گزینۀ
«۳»-۲۵ گزینۀ	«۲»-۲۴ گزینۀ	«۴»-۲۳ گزینۀ	«۱»-۲۲ گزینۀ	«۲»-۲۱ گزینۀ
«۴»-۳۰ گزینۀ	«۲»-۲۹ گزینۀ	«۱»-۲۸ گزینۀ	«۱»-۲۷ گزینۀ	«۲»-۲۶ گزینۀ
«۱»-۳۵ گزینۀ	«۱»-۳۴ گزینۀ	«۲»-۳۳ گزینۀ	«۱»-۳۲ گزینۀ	«۴»-۳۱ گزینۀ
«۴»-۴۰ گزینۀ	«۳»-۳۹ گزینۀ	«۴»-۳۸ گزینۀ	«۲»-۳۷ گزینۀ	«۴»-۳۶ گزینۀ
«۲»-۴۵ گزینۀ	«۳»-۴۴ گزینۀ	«۳»-۴۳ گزینۀ	«۱»-۴۲ گزینۀ	«۲»-۴۱ گزینۀ
«۳»-۵۰ گزینۀ	«۳»-۴۹ گزینۀ	«۲»-۴۸ گزینۀ	«۲»-۴۷ گزینۀ	«۳»-۴۶ گزینۀ
«۴»-۵۵ گزینۀ	«۴»-۵۴ گزینۀ	«۱»-۵۳ گزینۀ	«۳»-۵۲ گزینۀ	«۴»-۵۱ گزینۀ
«۳»-۶۰ گزینۀ	«۱»-۵۹ گزینۀ	«۴»-۵۸ گزینۀ	«۱»-۵۷ گزینۀ	«۴»-۵۶ گزینۀ
«۲»-۶۵ گزینۀ	«۱»-۶۴ گزینۀ	«۳»-۶۳ گزینۀ	«۲»-۶۲ گزینۀ	«۳»-۶۱ گزینۀ

فصل پنجم: نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌ای

«۱»-۵ گزینۀ	«۴»-۴ گزینۀ	«۱»-۳ گزینۀ	«۱»-۲ گزینۀ	«۱»-۱ گزینۀ
«۲»-۱۰ گزینۀ	«۱»-۹ گزینۀ	«۱»-۸ گزینۀ	«۱»-۷ گزینۀ	«۳»-۶ گزینۀ

فصل ششم: نظریه برآورد

«۱»-۵ گزینۀ	«۲»-۴ گزینۀ	«۴»-۳ گزینۀ	«۱»-۲ گزینۀ	«۲»-۱ گزینۀ
«۳»-۱۰ گزینۀ	«۱»-۹ گزینۀ	«۴»-۸ گزینۀ	«۱»-۷ گزینۀ	«۲»-۶ گزینۀ
«۱»-۱۵ گزینۀ	«۲»-۱۴ گزینۀ	«۳»-۱۳ گزینۀ	«۲»-۱۲ گزینۀ	«۳»-۱۱ گزینۀ
«۴»-۲۰ گزینۀ	«۴»-۱۹ گزینۀ	«۳»-۱۸ گزینۀ	«۲»-۱۷ گزینۀ	«۱»-۱۶ گزینۀ
«۳»-۲۵ گزینۀ	«۳»-۲۴ گزینۀ	«۱»-۲۳ گزینۀ	«۱»-۲۲ گزینۀ	«۴»-۲۱ گزینۀ
«۴»-۳۰ گزینۀ	«۳»-۲۹ گزینۀ	«۲»-۲۸ گزینۀ	«۱»-۲۷ گزینۀ	«۱»-۲۶ گزینۀ

فصل هفتم: آزمون فرض‌های آماری

«۱»-۵ گزینۀ	«۲»-۴ گزینۀ	«۳»-۳ گزینۀ	«۱»-۲ گزینۀ	«۱»-۱ گزینۀ
«۲»-۱۰ گزینۀ	«۳»-۹ گزینۀ	«۴»-۸ گزینۀ	«۲»-۷ گزینۀ	«۲»-۶ گزینۀ
«۲»-۱۵ گزینۀ	«۲»-۱۴ گزینۀ	«۲»-۱۳ گزینۀ	«۲»-۱۲ گزینۀ	«۲»-۱۱ گزینۀ
«۲»-۲۰ گزینۀ	«۱»-۱۹ گزینۀ	«۳»-۱۸ گزینۀ	«۲»-۱۷ گزینۀ	«۳»-۱۶ گزینۀ
«۱»-۲۵ گزینۀ	«۲»-۲۴ گزینۀ	«۱»-۲۳ گزینۀ	«۲»-۲۲ گزینۀ	«۲»-۲۱ گزینۀ
«۴»-۳۰ گزینۀ	«۱»-۲۹ گزینۀ	«۴»-۲۸ گزینۀ	«۲»-۲۷ گزینۀ	«۱»-۲۶ گزینۀ
«۱»-۳۵ گزینۀ	«۱»-۳۴ گزینۀ	«۳»-۳۳ گزینۀ	«۱»-۳۲ گزینۀ	«۱»-۳۱ گزینۀ
«۴»-۴۰ گزینۀ	«۲»-۳۹ گزینۀ	«۴»-۳۸ گزینۀ	«۴»-۳۷ گزینۀ	«۱»-۳۶ گزینۀ
«۱»-۴۵ گزینۀ	«۴»-۴۴ گزینۀ	«۲»-۴۳ گزینۀ	«۴»-۴۲ گزینۀ	«۲»-۴۱ گزینۀ
«۱»-۵۰ گزینۀ	«۲»-۴۹ گزینۀ	«۳»-۴۸ گزینۀ	«۱»-۴۷ گزینۀ	«۱»-۴۶ گزینۀ

فصل هشتم: رگرسیون و همبستگی

«۲»-۵ گزینۀ	«۳»-۴ گزینۀ	«۱»-۳ گزینۀ	«۲»-۲ گزینۀ	«۱»-۱ گزینۀ
«۱»-۱۰ گزینۀ	«۲»-۹ گزینۀ	«۳»-۸ گزینۀ	«۴»-۷ گزینۀ	«۱»-۶ گزینۀ
«۱»-۱۵ گزینۀ	«۲»-۱۴ گزینۀ	«۳»-۱۳ گزینۀ	«۲»-۱۲ گزینۀ	«۴»-۱۱ گزینۀ
«۴»-۲۰ گزینۀ	«۳»-۱۹ گزینۀ	«۱»-۱۸ گزینۀ	«۲»-۱۷ گزینۀ	«۴»-۱۶ گزینۀ
«۱»-۲۵ گزینۀ	«۲»-۲۴ گزینۀ	«۱»-۲۳ گزینۀ	«۳»-۲۲ گزینۀ	«۴»-۲۱ گزینۀ