

سوالات آمار مقدماتی

به همراه پاسخنامه تشریحی

۱. هزار لامپ خریداری شده است. برای برآورد زیان حاصل از خرید لامپ‌های معیوبی که در بین این لامپ‌ها وجود دارند، ۵۰ تا از آنها را به تصادف انتخاب نموده و پس از آزمایش مشاهده کرده‌ایم که ۱۲ تا از آنها معیوب هستند. اگر بهای هر لامپ ۲۴۰ ریال باشد برآورد مقدار کل زیان حاصل از خرید فوق عبارتست از:

(۱) ۱۸۳۰۰۰ ریال (۲) ۹۴۵۰۰ ریال

(۳) ۵۷۶۰۰ ریال (۴) ۱۲۵۰۰۰ ریال

۲. در یک نقطه ۴۰۰ خانه وجود دارد اگر درصد خانه‌های برق کشی شده بین ۶۰ الی ۸۰ درصد باشد، حجم نمونه لازم برای آنکه خطای استاندارد برآورد درصد خانه‌های برق کشی حداکثر ۰/۱ باشد چقدر است؟

(۱) ۲۳ (۲) ۲۲ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۳. در رگرسیون خطی چندگانه مشکل هم خطی چندگانه چه وقت بروز می‌کند؟

(۱) وقتی نوعی رابطه بین دو متغیر وجود داشته باشد.

(۲) وقتی رابطه‌ی خطی بین یک متغیر مستقل و متغیر وابسته وجود داشته باشد.

(۳) وقتی هیچ رابطه‌ای بین متغیرهای مستقل وجود نداشته باشد.

(۴) وقتی یک متغیر مستقل تقریباً ترکیبی خطی از سایر متغیرهای مستقل باشد.

۴. در آزمون فرض‌های آماری خطای نوع اول عبارتست از :

(۱) رد کردن نادرست فرض H_0 (۲) پذیرفتن درست فرض H_0

(۳) رد کردن درست فرض H_0 (۴) پذیرفتن نادرست فرض H_0

۵. نسبت لامپ‌های معیوب یک کارخانه ۰/۰۰۰۲ است. احتمال اینکه در یک کارتن ۵۰۰ لامپی هیچ لامپ معیوبی نباشد تقریباً برابر است با:

(۱) صفر (۲) ۰/۳۶۸ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۴۲۱

۶. شخصی سکه‌ای در دست دارد و مدعی است که ناسالم است. قرار می‌گذاریم که سکه را ۵ بار پرتاب کنیم اگر هر ۵ مرتبه شیر آمد و یا هر ۵ مرتبه خط آمد ادعا را قبول می‌کنیم. مقدار احتمال خطای نوع اول این آزمون برابر است با:

(۱) ۰/۱۲۵ (۲) ۰/۰۳۱ (۳) ۰/۰۶۲۵ (۴) ۰/۰۵

۷. به تجربه دیده شده که یک درصد از محصولات کارخانه‌ای معیوب اند. محصولات این کارخانه در بسته بندی‌های ۱۰۰ تایی به بازار عرضه می‌شود. یک بسته از محصولات این کارخانه را خریداری نموده‌ایم احتمال اینکه در این بسته حداکثر یک محصول معیوب وجود داشته باشد تقریباً برابر است با :

(۱) ۰/۵۲۷ (۲) صفر (۳) ۰/۳۶۸ (۴) ۰/۷۳۶

۸. کشاورزی ۱۰ مزرعه گندم دارد. توزیع محصول هر مزرعه گندم دارای میانگین ۱۰۰ تن و واریانس ۱۵۰۰۰ است. محصولات مزرعه دو به دو همبسته‌اند، زیرا از لحاظ شرایط جوی، مبارزه با علف هرز و غیره یکسان هستند در واقع ضریب همبستگی برابر 0.59 است. واریانس میانگین محصول این ۱۰ مزرعه برابر است با:

- (۱) ۹۴۶۵ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۷۵۰۰ (۴) ۶۴۹۵

۹. در یک اداره ۵۰۰ کارمند مشغول به کار هستند. اگر درصد کارکنان صاحب ماشین بین ۳۰ الی ۴۰ درصد باشد، اندازه نمونه برای آنکه خطای استاندارد برآورد درصد کارکنان صاحب ماشین حداکثر 0.1 باشد چقدر است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۳ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴

۱۰. فرض کنید ۲ برآورد ضریب همبستگی بین دو متغیر تصادفی X و Y باشد. ۲ بر حسب چه واحدی (مقیاسی) بیان می‌شود.

- (۱) بر حسب واحد متغیر X (۲) بر حسب واحد متغیر Y
(۳) بر حسب ترکیبی از واحدهای متغیر X ، Y (۴) واحد ندارد

۱۱. در جامعه‌ای به حجم ۱۰۰، نمونه‌ای سیستماتیک به حجم ۵ انتخاب می‌کنیم چند نوع نمونه می‌توان تهیه کرد؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۵

۱۲. احتمال اینکه تیر علی، رضا، احمد، هدفی را مورد اصابت قرار دهند به ترتیب برابر $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{5}$ است. اگر آنها هر کدام یک تیر به هدف نشانه روند چقدر احتمال دارد که هدف مورد اصابت قرار گیرد؟

- (۱) $\frac{19}{60}$ (۲) $\frac{35}{60}$ (۳) $\frac{36}{60}$ (۴) $\frac{47}{60}$

۱۳. اگر کشش ارتباطی تقاضا بین دو کالا برابر یک باشد، آن دو کالا ... هستند.

- (۱) جانشین (۲) غیرعادی (۳) مکمل (۴) نامربوط

۱۴. یکی از راه‌های از بین بردن هم خطی کامل کدام است؟

- (۱) حذف نقاط دورافتاده
(۲) نرمال کردن باقی مانده‌ها (اگر نرمال نباشند)
(۳) حذف متغیرهای مستقلی که تابعی از متغیرهای مستقل دیگر هستند.
(۴) ثابت نمودن واریانس با تبدیل داده‌ها

۱۵. در مطالعات اقتصادی معادن طلا کلیه نقشه‌های کشور را به شکل مستطیل شبکه بندی کرده‌اند. احتمال اینکه یکی از این شبکه‌ها دارای ذخیره طلا باشد، عدد بسیار کوچک $0/00003$ است. اگر ۳۰۰ شبکه را به تصادف برای مطالعه بر گزینیم، توزیع مناسب برای تحلیل‌های بعدی تعداد شبکه‌های حاصلخیز کدام است؟

- (۱) $0/003$ (پواسون) (۲) $0/004$ (دوجمله ای)
(۳) $0/08$ (دوجمله ای) (۴) $0/009$ (پواسون)

۱۶. توزیع درآمد سالانه خانوارهای شهری (به ۱۰۰۰ تومان) دارای میانه ۳۰۰۰ و مد ۱۸۰۰ بوده است. راجع به چولگی توزیع چه می‌توان گفت؟

- (۱) چوله به راست و کشیدگی منفی (۲) چوله به راست و کشیدگی مثبت
(۳) چوله به چپ و کشیدگی مثبت (۴) چوله به چپ و کشیدگی منفی

۱۷. برای یک نمونه تصادفی دو تایی کدام گزاره صحیح است؟

- (۱) واریانس میانه بیشتر از میانگین است
(۲) واریانس میانه کمتر از میانگین است
(۳) واریانس میانه و میانگین قابل مقایسه نیستند
(۴) واریانس آنها یکسان است

۱۸. دو چهار وجهی که روی وجوه آنها از ۱ تا ۴ شماره گذاری شده است را پرتاب می‌کنیم تا مجموع ۳ بیاید احتمال اینکه بیش از دو پرتاب لازم باشد، عبارتست از:

- (۱) $\frac{7}{64}$ (۲) $\frac{49}{64}$ (۳) $\frac{56}{64}$ (۴) $\frac{8}{64}$

۱۹. ۱۰ عدد را به تصادف با تابع چگالی $f(x) = \frac{1}{x^2}$ برای $x \geq 1$ انتخاب می‌کنیم. انتظار می‌رود چه تعداد از آنها بزرگتر از ۲ باشند؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۸

۲۰. کارگاه نجاری به ارزش ۲۰۰۰۰۰ ریال به مبلغ ۱۵۰۰۰ ریال بیمه شده است. نرخ بیمه را معادل ۲ در هزار تعیین کرده‌اند. حق بیمه برابر چند ریال است؟

- (۱) $7/5$ (۲) ۱۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۱. برای چه مقادیری از α سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{e^{n\alpha}}$ همگراست؟

- (۱) $\alpha > 0$ (۲) $\alpha \geq 0$
(۳) $\alpha > 1$ (۴) $\alpha \geq 1$

۲۲. اگر تمام نقاط داده‌ها روی خط رگرسیون قرار گیرند، ضریب تعیین (تشخیص) چقدر است؟

- (۱) صفر
(۲) ۵۰٪
(۳) ۱
(۴) معلوم نیست

۲۳. ضریب تغییرات معیاری است که ... را اندازه گیری می‌کند.

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

۲۴. اگر در یک نمونه گیری مقدار میانگین، انحراف معیار و میانه نمونه به ترتیب ۳۷، ۱۸ و ۳۱ باشند، ضریب چولگی پیرسون در نمونه کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) -۱
(۳) ۱
(۴) -۳

۲۵. استفاده از روش نمونه گیری با طبقه بندی در کدام یک از موارد زیر توصیه می‌شود؟

- (۱) جامعه مورد بررسی خیلی بزرگ باشد.
(۲) هزینه نمونه گیری زیاد باشد.
(۳) تغییرات متغیر مورد بررسی در داخل و بین طبقات تقریباً هم اندازه باشد.
(۴) تغییرات متغیر مورد بررسی در داخل طبقات کمتر از تغییرات آن بین طبقات باشد.

۲۶. در ۱۵۰ داده آماری دسته بندی شده فراوانی نسبی دسته ای ۰/۱۸ است. فراوانی آن دسته کدام است؟

- (۱) ۲۱
(۲) ۲۴
(۳) ۲۷
(۴) ۳۶

۲۷. اگر $A = \{2, 5, 7, 9, 3\}$ و $B = \{1, 3, 4, 6, 7\}$ مجموعه $(A - B) \cup (B - A)$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۲۸. در دسته بندی ۱۵۰ داده آماری در ۸ طبقه فراوانی دسته پنجم برابر ۳۶ است، درصد فراوانی نسبی این دسته کدام است؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۲۴
(۳) ۲۷
(۴) ۳۲

۲۹. در پرتاب دو سکه با هم هر دو «رو» ظاهر شده‌اند، حال در پرتاب سه سکه با هم با کدام احتمال فقط یک رو ظاهر خواهد شد؟

- (۱) $\frac{2}{8}$
(۲) $\frac{3}{8}$
(۳) $\frac{4}{8}$
(۴) $\frac{5}{8}$

۳۰. در ظرفی ۳ گوی سفید و ۴ گوی سیاه قرار دارند اگر دو گوی از بین آنان بیرون آوریم با کدام احتمال هر دو گوی هم رنگ اند؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۳۱. در نمودار دایره‌ای تقریباً چند درصد از داده‌های آماری با زاویه ۲۴ درجه نشان داده می‌شود؟

- (۱) $\frac{6}{3}$ (۲) $\frac{6}{7}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۳۲. شش نفر ورزشکار را به چند طریق می‌توان به گروه‌های دو نفری دعوت کرد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۳۳. در پرتاب دو تاس با هم، با کدام احتمال جمع دو عدد رو شده بیشتر از ۱۰ می‌باشد؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۳۴. توزیع تعداد فرزندان ۲۰ خانواده به قرار جدول زیر است. فراوانی تجمعی صعودی طبقه چهارم کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۳۵. در نمودار میله‌ای، طول میله‌ها بیانگر چیست؟

- (۱) متغیر تصادفی (۲) شاخص عددی متغیر تصادفی
(۳) اهمیت متغیر تصادفی (۴) فراوانی نظیر متغیر تصادفی

۳۶. در توزیع زیر، میانه کدام است؟

۷	۶	۴	۳	
۶	۴	۳	۲	

(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۷. از بین ۸ نفر قبول شدگان المپیاد، ۳ نفر به تصادف انتخاب می‌کنیم. تعداد عضوهای پیشامد A که در آن فرد مورد نظر در بین آن‌ها باشد، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۱ (۴) ۱۴

۳۸. احتمال وقوع پیشامد A برابر $\frac{1}{4}$ و احتمال وقوع پیشامد AUB برابر $\frac{1}{3}$ و $A \subset B$ است. احتمال وقوع پیشامد B کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۳۹. از نوعی بذر ۸۰ درصد آن‌ها جوانه می‌زند. اگر سه بذر از این نوع کاشته شود، با کدام احتمال لااقل دو بذر جوانه می‌زند؟

- (۱) ۰/۵۱۲ (۲) ۰/۷۸۳ (۳) ۰/۸۶۴ (۴) ۰/۸۹۶

۴۰. مد و میانه توزیع زیر کدام است؟

x	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰
فراوانی	۱	۲	۴	۷	۲۸	۵۶	۵۳	۲۹	۱۸	۳

- (۱) ۴ و ۵ (۲) ۳ و ۴ (۳) ۴ و ۵ (۴) ۳ و ۴

۴۱. از ۲۰ دانشجوی ریاضی که به تصادف انتخاب شده‌اند، دو امتحان پیاپی به عمل آمده است. به کمک چه آزمونی این ادعا که معدل امتحان اول با امتحان دوم در کل جامعه دانشجویان تفاوتی ندارد را می‌توانیم بیازمائیم؟

- (۱) t برای دو جامعه نامستقل (۲) Z برای دو جامعه مستقل
(۳) X^2 برای دو جامعه نامستقل (۴) F برای دو جامعه نامستقل

۴۲. می‌دانیم انحراف معیار جامعه ای ۳ است حداقل حجم نمونه برای تعیین یک بازه اطمینان تقریبی ۹۶ درصد به طول ۰/۱ برای میانگین جامعه برابر است با:

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۴۴۰۰ (۴) ۱۴۴۰۰

۴۳. اگر در یک نمونه گیری مقدار میانگین، انحراف معیار و معیار نمونه به ترتیب ۳۷، ۱۸ و ۳۱ باشند ضریب چولگی پیرسون در نمونه کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

۴۴. اگر رابطه بین متغیرهای تصادفی توام (X و Y) بر اساس $n = 100$ زوج مشاهده به صورت زیر داده شود: ضریب همبستگی بین X و Y برابر است با:

- (۱) ۰/۹۳ (۲) -۰/۹۳ (۳) ۰/۸۶ (۴) -۰/۸۶

۴۵. کدامیک از عبارات زیر درست است؛ اگر $P(A)=P(B)=P$ باشد، آنگاه ...

- (۱) $P(AB) \leq p^2$ (۲) $P(AB) \geq 2p(1-p)$
(۳) $P(AB) \geq 2p-1$ (۴) $P(AB) \leq (1-p^2)$

۴۶. اگر در یک سری داده آماری، مقدار میانه برابر ۵۰ و نما (مد) برابر ۴۰ باشد، مقدار تقریبی میانگین این داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۵۵ (۳) ۵۰ (۴) ۳۵

۴۷. از میان ۵ مرد و ۵ زن متقاضی کار برای استخدام در یک بانک، به چند طریق می‌توان گروهی شامل ۳ مرد و ۲ زن را انتخاب کرد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۵۲

۴۸. چند عدد سه رقمی (بدون تکرار ارقام) از ارقام ۴، ۹، ۷، ۶ و ۲ می‌توان استخراج نمود؟

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۷۵ (۴) ۶۰

۴۹. اگر $P(A) = \frac{3}{4}$ و $P(B) = \frac{3}{4}$ باشد، کدام صحیح است؟

- (۱) $P(A \cup B) < \frac{3}{4}$ (۲) $P(A \cup B) \leq \frac{3}{4}$ (۳) $P(A \cup B) > \frac{3}{4}$ (۴) $P(A \cup B) \geq \frac{3}{4}$

۵۰. اگر میانگین ۲۰ عدد، ۱۵ و انحراف معیار آنها ۳ باشد و به هر عدد ۴ واحد اضافه کنیم و حاصل را در ۳ ضرب کنیم، واریانس برابر چند خواهد بود؟

- (۱) ۹ (۲) ۶۰ (۳) ۸۱ (۴) ۲۷

پاسخنامه:

۱. (۳)

$$x = 12, \quad n = 50 \quad M = ? , \quad N = 1000$$

$$P = \frac{x}{n} = \frac{12}{50}$$
نسبت لامپ خراب در نمونه

$$P = \frac{M}{N} \rightarrow M = NP \xrightarrow{\text{برآورد } P \text{ را قرار می دهیم}} \hat{M} = NP = N \left(\frac{x}{n} \right) = 1000 \left(\frac{12}{50} \right) = 240$$

جامعه

$$\hat{M} \times 240 = 240 \times 240 = 57600$$

پس برآورد مقدار کل زیان:

۲. (۱)

$$0/6 < P < 0/8 \Rightarrow 0/16 < P(1 - P) < 0/24$$

$$\sigma_p^n = \sqrt{\left(\frac{N-n}{N-1} \right) \cdot \frac{P(1-P)}{n}}$$

چون حداکثر انحراف معیار به ازای $p=0/6$ است پس برای این که خطای استاندارد برای همه مقادیر $0/6 < p < 0/8$ کمتر از $0/1$ باشد حجم نمونه را به ازای بیشترین انحراف معیار برآورد می کنیم:

$$0/1 = \sqrt{\left(\frac{400-n}{399} \right) \cdot \frac{(0/6 \times 0/4)}{n}} \Rightarrow n = 22/69 \Rightarrow n = 23$$

۳. (۴)

۴. (۱)

۵. (۲)

(در صورت سوال به جای $0/002$ باید $0/0002$ باشد)X: تعداد لامپ معیوب در بین ۵۰۰ لامپ $n=500$

$$P = 0/002 \quad P(x = 0) = e^{-1} = 0/368 \quad \text{دارای توزیع پواسون با } \lambda = 1 \text{ است.}$$

$$\lambda = np = 1 \quad (\text{تقریب پواسون برای دو جمله ای})$$

۶. (۳)

$$H_0: P = \frac{1}{2} \quad x = 0 \text{ یا } x = 5 \quad H_0: \text{ناحیه رد}$$

$$H_0: P \neq \frac{1}{2} \quad x \sim \text{Bin}\left(5, \frac{1}{2}\right) \quad x: \text{تعداد شیر}$$

$$\alpha = P(x = 0 \vee x = 5) = P(x = 0) + p(x = 5) = \binom{5}{0} \left(\frac{1}{2}\right)^5 + \binom{5}{5} \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{16} = 0/0625$$

۷. (۴)

x: تعداد بسته معیوب (تقریب پواسون برای دو جمله ای)

$$n = 0/01 \quad \lambda = np = 1 \quad p = 100$$

X دارای توزیع پواسون $\lambda = 1$ است.

$$p(x \leq 1) = p(x = 0) + p(x = 1) = e^{-1} + e^{-1} = \frac{2}{e} = 0/736$$

۸. (۱)

$$0/1 = 10, \mu_i = 100, \sigma_i^2 = 15000, \rho = 0/59$$

$$\begin{aligned} Var(\bar{x}) &= Var\left(\frac{x_1 + \dots + x_{10}}{10}\right) = \frac{1}{100} = \left[\sum_{i=1}^{10} Var(x_i) + \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} \rho(x_i, x_j) \sqrt{\sigma_i \sigma_j} \right] \\ &= \frac{1}{100} [10 \times \sigma_i^2 + 10 \times 9 \times \rho \times \sigma_i^2] = \frac{1}{100} [15 \times 10^4 + 90 \times 0/59 \times 1500] \\ &= 9465 \end{aligned}$$

۹. (۲)

$$0/3 < P < 0/4 \Rightarrow 0/21 < P(1 - P) < 0/24$$

$$\sigma_p^n = \sqrt{\left(\frac{N-n}{N-1}\right) \frac{P(1-P)}{n}}$$

انحراف معیار یا به عبارتی $p(1-p)$ به ازای $p=0/4$ ماکزیمم است پس حجم نمونه را برای آن؟ خطای برآورد $0/1$ باشد، به ازای $p=0/2$ بدست می آوریم:

$$0/1 = \sqrt{\left(\frac{500-n}{499}\right) \cdot \frac{0/4 \times 0/6}{n}} \Rightarrow n = 22/99 \Rightarrow n = 23$$

۱۰. (۴) ضریب همبستگی به واحد بستگی ندارد.

۱۱. (۳)

$$\begin{aligned} N &= 100 \\ n &= 5 \end{aligned} \quad nk = N \Rightarrow k = \frac{N}{n} = \frac{100}{5} = 20$$

۱۲. (۳)

A : علی

B : رضا $P(A \cup B \cup C)$

C : احمد

$$= P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(B \cap C) - P(A \cap C) + P(A \cap B \cap C)$$

پیشامد از هم مستقل اند پس:

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(A)P(B) - P(B)P(C) - P(A)P(C) + P(A)P(B)P(C)$$

$$\Rightarrow P(\text{هدف مورد اصابت قرار گیرد}) = P(A \cup B \cup C) = \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{15} - \frac{1}{12} - \frac{1}{20} + \frac{1}{60} = \frac{36}{60}$$

۱۳. (۱)

۱۴. (۳)

ضریب متغیرهای مستقلی که تابعی از متغیرهای مستقل دیگر هستند.

۱۵. (۴)

X: تعداد شبکه های حاصلخیز $p = 0.0003$

X: دارای توزیع پواسون با $\lambda = 1$ $n = 300$

$$\lambda = np = 0.009$$

۱۶. (۲)

مد = ۱۸۰۰

۳۰۰۰ = میانه مد < میانه

۱۷. (۴)

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad m = \bar{x}$$

$$m = \frac{x_{(1)} + x_{(2)}}{2} \quad \sigma_m^2 = \sigma_x^2$$

۱۸. (۳)

X: تعداد پرتاب برای رسیدن به مجموع ۳ $P = P(\text{عدد 3 در مجموع آید}) = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$

X: دارای توزیع هندسی با $P = \frac{1}{8}$ پس $f(x) = \left(\frac{1}{8}\right)\left(\frac{7}{8}\right)^{x-1} \Rightarrow x = 1/2/000$

$$P(x > 2) = 1 - P(x \leq 1) = 1 - P(x = 1) = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8} = \frac{56}{64}$$

۱۹. (۳)

$$f(x) = \frac{1}{x^2} \quad x \geq 1$$

$$P = P(x > 2) = \int_2^{\infty} \frac{1}{x^2} dx = -\frac{1}{x} \Big|_2^{\infty} = \frac{1}{2} \quad y: \text{تعداد اعداد بزرگتر از 2}$$

$$E(y) = np = 10 \left(\frac{1}{2}\right) = 5$$

۲۰. (۳)

X: سود حاصل از بیمه برای شرکت - $E(x) = 0.998c - 0.002(15000 - c)$ حق بیمه: c

$$0.002(15000 - c) = 0$$

$$0.998c - 30 + 0.002c = 0 \rightarrow c = 30$$

(۱). ۲۱

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2}{e^{(n+1)\alpha}} \times \frac{e^{n\alpha}}{n^2} = \frac{1}{e^\alpha} < 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{e^\alpha} < 1 \Leftrightarrow e^2 > 1 \Leftrightarrow \alpha > 0$$

(۳). ۲۲

(۱). ۲۳

(۳). ۲۴

$$\bar{x} = 37, \quad m = 31, s = 18$$

$$\text{ضریب چولگی پیرسون} = \frac{3(\bar{x} - m)}{s} = \frac{3(37 - 31)}{18} = 1$$

(۴). ۲۵

(۳). ۲۶

$$150 = 270 \times 0/18$$

(۳). ۲۷

$$A - B = \{2, 5, 9\} \quad B - A = \{1, 4, 6\}$$

(۲). ۲۸

$$\frac{36}{150} \times 100 = 24$$

(۳). ۲۹

(۳). ۳۰

$$\frac{3}{7} \times \frac{2}{6} + \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{3}{7}$$

(۲). ۳۱

$$24 = \frac{F_i}{100} \times 360 \Rightarrow F_i = 6/7$$

(۳). ۳۲

$$\binom{6}{2} = \frac{6!}{(6-2)!2!} = \frac{4! \times 5 \times 6}{4! \times 2} = 15$$

(۱). ۳۳

$$A = \{(5,6)(6,5)(6,6)\} \quad P(A) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

(۴). ۳۴

(۴). ۳۵

۳۶. (۴)

۳۷. (۳)

$$\binom{1}{1} \binom{7}{2} = 1 \times \frac{7!}{2! \times 5!} = 21$$

۳۸. (۳)

$$A \subset B \Rightarrow A \cap B = A$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= P(A) + P(B) - P(A) \Rightarrow P(A \cap B) = P(B) = \frac{1}{3}$$

۳۹. (۳)

x: تعداد بذر جوانه زده

$$X \sim \text{Bin}(3, 0.8)$$

$$P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1)$$

$$= 1 - \sum_{x=0}^1 \binom{3}{x} (0.8)^x (0.2)^{3-x} = 1 - [(0.2)^3 + 3(0.8)(0.2)^2] = 0.896$$

۴۰. (۴)

بیشترین فراوانی مربوط به مشاهده ۴ است (مد) و مقدار وسطی داده‌ها ۳ می‌باشد (میانه).

۴۱. (۱)

چون دانشجویان در هر دو نمونه یکسان هستند، از آزمون t برای دو جامعه نامستقل استفاده می‌شود.

۴۲. (۴)

برای طول فاصله مشخص شده از فرمول n به صورت زیر استفاده می‌شود.

$$2e = \text{طول فاصله}$$

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{e^2}$$

$$\frac{z}{2e} \cong 2 \Rightarrow n = \frac{2^2 \times 3^2}{(0.05)^2} \rightarrow n = 14400$$

۴۳. (۱)

$$\bar{x} = 37$$

$$s = 18 \Rightarrow SK = \frac{3(\bar{x} - Md)}{s} \Rightarrow SK = \frac{3(37 - 31)}{18} \Rightarrow SK = 1$$

$$md = 31$$

توضیح: در صورت مسئله باید پس از کلمه‌ی «انحراف معیار»، «میانه» بیاید.

۴۴. (۱)

حاصل ضرب شیب دو خط $R^2 =$

$$= 2/34 \times 0.37 = 0.8658 \rightarrow r = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.8658} \cong 0.93$$

چون شیب هر دو خط مثبت است.

(۳).۴۵

$$P(AB) \geq P(A) + P(B) - 1 \rightarrow P(AB) \geq 2P - 1$$

طبق نامساوی
فرض مسأله $P(A) = P(B) = P$

(۲).۴۶

$$Mod = 3 median - 2mean$$

$$40 = 3(50) - 2x \Rightarrow x = 55$$

(۳).۴۷

$$\binom{5}{3} \times \binom{5}{2} = 10 \times 10 = 100$$

(۴).۴۸

(۳).۴۹

(۳).۵۰