

۱- فرض کنید ضریب تغییرات جامعه ای برابر 30٪ است. می خواهیم یک انحراف معیار \bar{y}_n برابر با $3/5$ درصد \bar{y}_n باشد. در اینصورت حجم نمونه برابر است با:

۱. 10 ۲. 30 ۳. 100 ۴. 300

۲- برآورد کننده نااریب t_N ، مجموع واحدهای جامعه برابر است با:

۱. \bar{y}_n ۲. \hat{t}_N ۳. $\frac{\bar{y}_n}{N}$ ۴. $N\bar{y}_n$

۳- در نمونه گیری تصادفی بدون جایگذاری، احتمال عدم استخراج واحد مشخصی در انتخاب $(r-1)$ ام به شرط آنکه در انتخاب های قبلی استخراج نشده باشد، برابر است با:

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

۴- بررسی نمونه ای عبارتست از :

۱. جامعه تحت بررسی
۲. فرآیند انتخاب نمونه و استخراج نتایج و استنباط های حاصل
۳. بررسی تمام واحد های جامعه
۴. فهرست واحد های نمونه

۵- $\hat{\theta}$ یک برآورد سازگار برای θ است اگر

۱. $\lim p(|\hat{\theta} - \theta| > \varepsilon) = 1$ ۲. $\lim p(|\hat{\theta} - \theta| < \varepsilon) = 0$
۳. $\lim p(|\hat{\theta} - \theta| > \varepsilon) = 0$ ۴. $\lim p(|\hat{\theta} - \theta| = 1) = 0$

۶- از جامعه به حجم 20 یک نمونه تصادفی ساده بدون جایگذاری به حجم 4 انتخاب کرده ایم. تعداد نمونه های ممکن برابر است با:

۱. $\begin{pmatrix} 20 \\ 4 \end{pmatrix}$ ۲. 4 ۳. 3 ۴. $\begin{pmatrix} 19 \\ 3 \end{pmatrix}$

۷- از جامعه ای به حجم N ، نمونه تصادفی ساده بدون جایگذاری به حجم n را انتخاب کرده ایم. اگر y_j, y_i دو واحد مشخص نمونه در دو انتخاب متوالی باشند و σ^2 واریانس جامعه فرض شود، آنگاه

$$1. \text{احتمال انتخاب زوج } (y_i, y_j) \text{ برابر است با } \frac{1}{N} \quad 2. \sum_{i=1}^N \sum_{i \neq j}^N (y_i - \bar{y}_N)(y_j - \bar{y}_N) = N\sigma^2$$

$$3. (y_1 + \dots + y_N - N\bar{y}_N)^2 = \sigma^2 \quad 4. \text{cov}(y_i, y_j) = -\frac{\sigma^2}{N-1}$$

۸- اگر \bar{y}_n ، میانگین نمونه تصادفی ساده بدون جایگذاری از جامعه ای به حجم N باشد، آنگاه کدام گزینه نادرست است؟

$$1. \text{var}(\bar{y}_N) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right)S^2 \quad 2. \text{var}(\bar{y}_N) = (1-f)\frac{S^2}{n}$$

$$3. \text{var}(\bar{y}_N) = \frac{\sigma^2}{n} \frac{N-n}{N-1} \quad 4. \text{var}(\bar{y}_N) = \frac{S^2}{n}$$

۹- حد پایین فاصله اطمینان برای میانگین جامعه برابر است با:

$$1. \bar{y}_L = \bar{y}_n - \frac{Zs}{\sqrt{n}}(1-f) \quad 2. \bar{y}_L = \bar{y}_n + \frac{Zs}{\sqrt{n}}(1-f)$$

$$3. \bar{y}_L = \bar{y}_n - \frac{Zs}{\sqrt{n}}\sqrt{(1-f)} \quad 4. \bar{y}_L = \bar{y}_n + \frac{Zs}{\sqrt{n}}\sqrt{(1-f)}$$

۱۰- در نمونه گیری تصادفی ساده با جایگذاری $\bar{Y}_n = \frac{1}{n} \sum Z_i Y_i$ ، در مورد Z_i کدام مورد درست نیست؟

$$1. E(Z_i) = \frac{1}{N}$$

$$2. Z_i \text{ دارای توزیع دو جمله ای با احتمال پیروزی } \frac{1}{N} \text{ است.}$$

$$3. \text{var}(Z_i) = \frac{n}{N} \frac{(N-1)}{N}$$

$$4. \text{cov}(Z_i, Z_j) = -\frac{n}{N^2}$$

۱۱- برآورد کننده ی ناریب $\text{var}(P)$ برابر است با:

$$\begin{array}{llll} ۱. & \frac{N^2 pq}{N-1} & ۲. & \frac{N-n}{n-1} \frac{pq}{N} \\ ۳. & \frac{pq}{n-1} & ۴. & \frac{N-n}{n-1} Npq \end{array}$$

۱۲- در ناحیه ای می خواهند نسبت افرادی را که دارای گروه خونی A هستند، تعیین کنند. اگر $p = 0.5$ در دست و

$p(|\hat{P} - p| \geq 0.05) = 0.05$ باشد، حجم نمونه برابر است با:

$$۱. 356 \quad ۲. 399 \quad ۳. 400 \quad ۴. 200$$

۱۳- در نمونه گیری طبقه بندی کدام مورد صحیح نمی باشد ؟

$$\begin{array}{ll} ۱. & \text{کسر نمونه گیری برای طبقه } h \text{، } f_h = \frac{n_h}{N_h} \\ ۲. & \bar{y}_{st} = \sum w_h \bar{y}_h \\ ۳. & \sum_{h=1}^l N_h = N \\ ۴. & E(\bar{Y}_n) = \frac{\sigma^2}{n} + \bar{y}_N^2 \end{array}$$

۱۴- برای نمونه گیری تصادفی با طبقه بندی، واریانس \bar{Y}_{st} برابر است با:

$$\begin{array}{ll} ۱. & \sum_{h=1}^l \frac{w_h^2 s_h^2}{n_h} - \sum_{h=1}^l \frac{w_h s_h^2}{N} \\ ۲. & \sum_{h=1}^l \frac{w_h s_h^2}{N} - \sum_{h=1}^l \frac{w_h^2 s_h^2}{n_h} \\ ۳. & \sum_{h=1}^l w_h \frac{N_h - n_h}{N_h - n_h} \frac{s_h^2}{n_h} \\ ۴. & \sum_{h=1}^l w_h^2 \frac{N_h - n_h}{n_h} \frac{s_h^2}{n_h} \end{array}$$

۱۵- اگر مقدار واریانس در روش نمونه گیری با طبقه بندی با تخصیص متناسب بوده در همه طبقات یکی باشد، آنگاه $\text{var}(\bar{Y}_{st})$

برابر است با:

$$\begin{array}{llll} ۱. & \sum w_h^2 (1 - f_h) \frac{s_h^2}{n_h} & ۲. & (1 - f) \frac{s_w^2}{n} \\ ۳. & \frac{(1 - f)}{n} \sum w_h s_h^2 & ۴. & \sum N_h (N_h - n_h) \frac{s_h^2}{n_h} \end{array}$$

۱۶- در نمونه گیری تصادفی با طبقه بندی با تابع هزینه $C = c_0 + \sum_{h=1}^L c_h n_h$ ، برآورد واریانس \bar{Y}_{st} وقتی می نیمم می شود که

$$\begin{array}{ll} ۱. & n_h \text{ متناسب با } \frac{N_h s_h}{\sum N_h s_h} c \text{ باشد.} \\ ۲. & n = \frac{C - c_0}{C} \\ ۳. & c_h \text{ متناسب است با } c_0 + w_h s_h \text{ باشد.} \\ ۴. & n_h \text{ متناسب است با } \frac{w_h s_h}{\sqrt{c_h}} \end{array}$$

۱۷- برای تعیین متوسط مدت زمانی که مبتلایان به یک نوع بیماری اعصاب در بیمارستان های شهری بستری می شوند ، تعداد بیمارانی را که در یک سال در 3 بیمارستان موجود در شهر بستری بوده اند در نظر می گیرند. تعداد بیماران به ترتیب 150 و 60 و 90 نفر بوده اند. از روی یک بررسی مقدماتی واریانس تعداد روزهای بستری بودن بیماران تقریباً برابر با $\frac{89}{10}, \frac{59}{15}, \frac{149}{6}$ به دست آمده است. هزینه کسب اطلاع درباره یک بیمار در 3 بیمارستان به ترتیب 4 و 9 و 16 است. اگر بودجه ای معادل 440 که هزینه های اداری را شامل نیست. برای انجام تحقیق تخصیص یابد، حجم انتخاب نمونه از هر بیمارستان برابر است با:

$$\begin{array}{ll} ۱. & n_1 = 56, n_2 = 6, n_3 = 10 \\ ۲. & n_1 = n_2 = n_3 = 56 \\ ۳. & n_1 = n_2 = 10, n_3 = 6 \\ ۴. & n_1 = 6, n_2 = 56, n_3 = 10 \end{array}$$

۱۸- در سوال قبل، اگر قبل از اجرای نمونه گیری، تصمیم گرفته شود که برآورد متوسط مدت بستری بودن با دقتی خاص محاسبه شود، به قسمی که واریانس برآوردکننده این متوسط برابر $\frac{85}{100}$ باشد. در اینصورت از هر بیمارستان چه تعداد واحد نمونه باید برگزید؟

$$\begin{array}{ll} ۱. & n_1 = n_2 = n_3 = 18 \\ ۲. & n_1 = 14, n_2 = 2, n_3 = 3 \\ ۳. & n_1 = 56, n_2 = 6, n_3 = 10 \\ ۴. & n_1 = 22, n_2 = 1, n_3 = 3 \end{array}$$

۱۹- زوج موثر در روش نمونه گیری با احتمال متغیر به روش لاهیری عبارتست از:

$$\begin{array}{ll} ۱. & \text{بزرگترین مقدار صفت اصلی} \\ ۲. & \text{بزرگترین مقدار صفت کمکی} \\ ۳. & \text{زوجی که به انتخاب واحدی از نمونه منجر می شود.} \\ ۴. & \text{زوجی که به انتخاب واحد نمونه منجر نشود.} \end{array}$$

۲۰- در روش نمونه گیری به روش لاهیری احتمال غیر موثر بودن انتخاب زوج (i, j) برابر است با:

$$\begin{array}{llll} ۱. & 1 - \frac{\bar{x}_N}{M} & ۲. & \frac{\bar{x}_N}{M} \\ ۳. & \frac{\bar{x}_N}{M} - \frac{1}{N} & ۴. & \frac{1}{N} \frac{M - X}{M} \end{array}$$

۲۱- در روش نمونه گیری با احتمال متغیر ، روش خرد کردن به چه منظور بکار برده می شود؟

$$\begin{array}{ll} ۱. & \text{برای محاسبه احتمال موثر بودن انتخاب زوج } (i, j) \\ ۲. & \text{برای کوچکتر کردن احتمال غیر موثر بودن انتخاب } (i, j) \\ ۳. & \text{برای محاسبه احتمال غیر موثر بودن انتخاب } (i, j) \\ ۴. & \text{برای انتخاب زوج } (i, j) \end{array}$$

۲۲- واریانس برآورد کننده میانگین جامعه در نمونه گیری با احتمال متغیر و با جایگذاری برابر است با:

$$1. \quad \text{var}(\hat{Y}_N) = \text{var}(\bar{Z}_N) = \frac{1}{n(n-1)N^2} \sum_{i=1}^n (\frac{y_i}{N} - N\bar{y}_N)^2 p_i$$

$$2. \quad \text{var}(\hat{\sigma}_N^2) = \text{var}(\bar{Z}_N) = \frac{S_z^2}{n}$$

$$3. \quad \text{var}(\hat{Y}_N) = \text{var}(\bar{Z}_N) = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (\frac{y_i}{N} - N\bar{y}_N)^2 p_i$$

$$4. \quad \text{var}(\hat{Y}_N) = \text{var}(\bar{Z}_N) = -\frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^N \frac{y_i^2}{N^2} - \bar{y}_N^2 \right] p_i$$

۲۳- اگر $p_i = \frac{1}{N}$ باشد، نمونه گیری با احتمال متغیر به چه نوع نمونه گیری تبدیل می شود؟

۲. نمونه گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری

۱. نمونه گیری طبقه بندی

۴. تغییر نمی کند.

۳. نمونه گیری تصادفی ساده با جایگذاری

۲۴- در نمونه گیری تصادفی با طبقه بندی برای نسبت ها ، اگر تخصیص متناسب باشد، آنگاه

$$1. \quad v(P_{st}) = \sum w_h^2 (1-f_h) \frac{P_h Q_h}{n_h} \quad 2.$$

$$3. \quad v(P_{st}) = \sum w_h^2 \frac{P_h Q_h}{n_h} \quad 4. \quad v(P_{st}) = \frac{1-f}{n} \sum w_h P_h Q_h$$

۲۵- در نمونه گیری تصادفی با طبقه بندی برای نسبت ها اگر A_h تعداد واحدهایی از طبقه h ام باشد که در رده C می افتند و a_h تعداد واحدهایی از نمونه تصادفی این طبقه باشد که در رده C هستند، آنگاه $E(P_{st})$ برابر است با:

$$1. \quad \frac{1}{N} \sum_{h=1}^l A_h \quad 2. \quad \frac{1}{N} \sum_{h=1}^l a_h \quad 3. \quad \frac{A_h}{N_h} \quad 4. \quad \frac{a_h}{N_h}$$

1	ج
2	د
3	ب
4	ب
5	ج
6	الف
7	د
8	د
9	ج
10	الف
11	ب
12	ج
13	د
14	الف
15	ب
16	د
17	الف
18	ب
19	ج
20	الف
21	ب
22	د
23	ج
24	د
25	الف

۱. برآورد کننده $\hat{\theta}$ را برای پارامتر θ سازگار گوییم هرگاه برای هر $\varepsilon > 0$:

$$\begin{array}{ll} \text{الف. } \lim_{n \rightarrow \infty} P(|\hat{\theta} - \theta| < \varepsilon) = 1 & \text{ب. } \lim_{n \rightarrow \infty} P(|\hat{\theta} - \theta| > \varepsilon) = 1 \\ \text{ج. } \lim_{n \rightarrow \infty} P(|\hat{\theta} - \theta| < \varepsilon) = 0 & \text{د. } \lim_{n \rightarrow \infty} P(|\hat{\theta} - \theta| = \varepsilon) > 1 \end{array}$$

۲. اگر توزیع جامعه تحت بررسی، نرمال باشد و $\hat{\theta}_1$ میانگین نمونه و $\hat{\theta}_p$ میانه نمونه باشند آنگاه کارایی $\hat{\theta}_p$ نسبت به $\hat{\theta}_1$ چقدر است؟

$$\begin{array}{llll} \text{الف. } \frac{\pi}{2} & \text{ب. } \frac{1}{2} & \text{ج. } 2\pi & \text{د. } \frac{2}{\pi} \end{array}$$

۳. ضریب تغییرات میانگین نمونه‌ای به حجم ۱۰۰ چند برابر ضریب تغییرات جامعه است؟

$$\begin{array}{llll} \text{الف. } 10 & \text{ب. } 1/10 & \text{ج. } 100 & \text{د. } 10/100 \end{array}$$

۴. اگر تمام نمونه‌های ممکن n تایی را به روش تصادفی ساده از جامعه N واحدی انتخاب کنیم، هر واحد جامعه چند بار ظاهر می‌شود؟

$$\begin{array}{llll} \text{الف. } \binom{N}{n} & \text{ب. } \binom{N-1}{n} & \text{ج. } \binom{N-1}{n-1} & \text{د. } \binom{N}{n-1} \end{array}$$

۵. از جامعه ۱۰۰ واحدی، ۱۰ واحد به تصادف و بدون جایگذاری انتخاب کرده و میانگین نمونه را ۴ و واریانس نمونه را ۴۰ حساب کرده ایم. برآورد نااریب واریانس \hat{t}_N چقدر است؟

$$\begin{array}{llll} \text{الف. } 186 & \text{ب. } 40 & \text{ج. } 36000 & \text{د. } 192 \end{array}$$

۶. در نمونه‌گیری تصادفی با جایگذاری به اندازه n از جامعه N واحدی، هر واحد جامعه به طور متوسط چند بار در نمونه ظاهر می‌شود؟

$$\begin{array}{llll} \text{الف. محدودیتی ندارد.} & \text{ب. } \frac{n}{N} & \text{ج. } N^n & \text{د. } \frac{1}{N} \end{array}$$

۷. در نمونه‌ای تصادفی و با جایگذاری از جامعه‌ای ۲۰ تایی، میانگین ۴ و واریانس ۸/۵ شده است. برآورد انحراف معیار \bar{y}_n چقدر است؟

$$\begin{array}{llll} \text{الف. } 1/3 & \text{ب. } 1/7 & \text{ج. } 1/34 & \text{د. } 1/5 \end{array}$$

۸. از فهرستی شامل ۲۰۰۰ نام و آدرس، نمونه‌ای تصادفی به اندازه ۲۰۰ آدرس انتخاب می‌شود، بررسی این نمونه نشان می‌دهد که ۴۰ آدرس غلط هستند. برآورد نااریب واریانس \hat{A} چقدر است؟ کسر نمونه‌گیری قابل اغماض نیست؟

$$\begin{array}{llll} \text{الف. } 0/000804 & \text{ب. } 0/000723 & \text{ج. } 2894/472 & \text{د. } 53/8 \end{array}$$

۹. در یک شهر بزرگ ، ۱۰۰ خانواده به تصادف انتخاب کرده‌ایم. اگر ۶۰ خانواده دارای خودروی شخصی باشند، یک فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای نسبت دارندگان خودرو در بین خانواده‌های این شهر کدام است؟ (عدد جدول ۱/۹۶)

الف. (۰/۷۴۵۸, ۰/۴۵۴) ب. (۰/۷۴۵۸, ۰/۵۰۴)

ج. (۰/۴۵۴, ۰/۶۹۶) د. (۰/۴۵۴, ۰/۶۹۶)

۱۰. از یک دانشگاه با ۵۰۰۰ دانشجو، نمونه‌ای به اندازه ۱۰۰ به روش تصادفی ساده انتخاب کرده‌ایم و ۴۱ نفر آنها گروه خونی A ، ۴۹ نفر گروه خونی B و بقیه گروه خونی O داشتند. برآورد واریانس برآورد کننده نسبت دارندگان گروه خونی B در بین دانشجویان دانشگاه چقدر است؟

الف. ۰/۰۰۲۴۵ ب. ۰/۰۰۸۹ ج. ۰/۰۰۲۳ د. ۰/۰۰۰۸۹

۱۱. قرار است برای برآورد متوسط قطر درختان یک ناحیه جنگلی نمونه‌گیری تصادفی انجام شود. واریانس نمونه‌ای مقدماتی برابر با ۳۰۰ شده است. واحد اندازه‌گیری سانتی‌متر است. اگر بخواهیم فاصله اطمینان میانگین قطر درختان با ضریب اطمینان

۹۵٪ برابر با ۴ سانتی‌متر بوده و مایل باشیم کسر نمونه‌گیری $\frac{5}{100}$ باشد، حجم نمونه چقدر باید باشد؟ (عدد جدول ۲ است)

الف. ۳۷۵ ب. ۲۸۵ ج. ۳۲۰ د. ۲۷۶

۱۲. یک مطالعه مقدماتی نشان داده است که ۵۰ درصد یک جامعه در رده C هستند. اگر $N = ۳۲۰۰$ ، حجم نمونه تصادفی برای برآورد نسبت واحدهایی از جامعه که در رده C هستند چقدر باید باشد تا با احتمال ۰/۹۵ مقدار خطای برآورد از ۰/۰۵ بیشتر نباشد. (عدد جدول ۲)

الف. ۴۰۰ ب. ۳۵۶ ج. ۳۹۹ د. ۱۶۰۰

۱۳. از جامعه ای با ۱۰۰ واحد، نمونه‌ای ۲۰ تایی گرفته‌ایم. مجدداً از این نمونه نمونه تصادفی ساده به اندازه ۱۲ می‌گیریم. میانگین دو نمونه را به ترتیب با \bar{y} و \bar{y}_1 نشان می‌دهیم در این صورت $COV(\bar{y}, \bar{y}_1 - \bar{y})$ چقدر است؟

الف. ۱ ب. $\frac{3}{5}$ ج. $-\frac{1}{19}$ د. صفر

۱۴. در نمونه گیری تصادفی طبقه‌بندی شده فرض کنید تخصیص متناسب مد نظر باشد. اگر

طبقه i ام	N_i	S_i^2	n_i
۱	۱۶	۵۳۸۴۳	۶
۲	۴۸	۵۵۸۱	۱۸

انحراف معیار برآورد کننده مقدار کل صفت در جامعه ، چقدر است؟

الف. ۱۸۸۲۲۹۳ ب. ۲۱ ج. ۴۶۰ د. ۱۳۷۲

۱۵. در نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده با تخصیص اپتیمم، اطلاعات زیر را داریم.

طبقه i ام	N_i	S_i	C_i
۱	۳۰۰	۱۰	۴
۲	۱۲۰	۴	۹
۳	۱۸۰	۶	۱۶

اگر بودجه نمونه‌گیری ۸۸۰ بدون هزینه‌های اداری باشد، حجم نمونه چقدر باید باشد؟

الف. ۱۴۵ ب. ۱۱۳ ج. ۱۲ د. ۲۰

۱۶. در نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده برای برآورد نسبت، با تخصیص اپتیمم از روی اطلاعات زیر اندازه نمونه طبقه سوم، چند درصد کل نمونه باید باشد؟

طبقه h ام	N_h	P_h
۱	۲۰۰۰	۰/۱۰
۲	۳۰۰۰	۰/۱۵
۳	۵۰۰۰	۰/۲۰

الف. ۲۹ درصد ب. ۵۵ درصد ج. ۱۶ درصد د. ۴۰ درصد

۱۷. در جامعه‌ای با ۱۰۰ واحد، اگر بزرگترین واحد جامعه کمکی ۶۰۰ باشد، احتمال موثر بودن انتخاب زوج (i, j) کدام است؟

الف. $\frac{X5}{60000}$ ب. $\frac{X5}{100}$ ج. $\frac{X5}{600}$ د. $\frac{X5}{5}$

۱۸. اگر در نمونه‌گیری با روش لاهیری، میانگین صفت کمکی ۴۸ و بزرگترین واحد صفت کمکی ۶۰ باشد، احتمال نامؤثر بودن هر انتخاب چقدر است؟

الف. $\frac{4}{5}$ ب. $\frac{1}{48}$ ج. $\frac{1}{5}$ د. $\frac{1}{60}$

۱۹. در یک نمونه گیری تصادفی با احتمال متغیر و با جایگذاری، نمونه‌ای ۵ تایی گرفته‌ایم. اگر حجم جامعه ۵۰ و $\sum \frac{y_i}{p_i} = ۵۰۰$ باشد، برآورد ناریب میانگین جامعه چقدر است؟

- الف. ۱۰ ب. ۲ ج. $\frac{۱}{۲}$ د. ۱۰۰

۲۰. در جامعه‌ای ۱۰ واحدی، نمونه‌ای ۲ تایی با احتمال متغیر و بدون جایگذاری گرفته‌ایم. اگر اندازه این دو واحد ۱۶ و احتمال‌های متناظر آنها به ترتیب $\frac{۱}{۱۰}$ و $\frac{۱}{۸}$ باشد، برآورد میانگین جامعه چقدر است؟

- الف. ۱۵ ب. $\frac{۱۵}{۵}$ ج. ۱۴ د. $\frac{۱۲}{۴}$

1	الف
2	د
3	ب
4	الف
5	ج
6	ب
7	الف
8	ج
9	د
10	الف
11	ب
12	ب
13	د
14	د
15	الف
16	ب
17	الف
18	ج
19	ب
20	د

۱. در یک جامعه نرمال با نمونه‌ای به حجم n می‌توان میانگین جامعه را با \bar{Y}_n و \tilde{Y}_n (میانه) برآورد کرد. فرض کنید واریانس

جامعه σ^2 باشد. اگر $var(\tilde{y}_n) = \frac{\pi\sigma^2}{2n}$ باشد کارایی \bar{Y}_n نسبت به \tilde{Y}_n چقدر است؟

الف. ۱/۵۷ ب. ۰/۶۴ ج. π د. $\frac{\sigma}{\pi}$

۲. اگر $\hat{\theta}$ برآورد کننده اریب با اندازه اریبی B برای θ باشد کدام رابطه زیر درست می‌باشد؟

الف. $MSE(\hat{\theta}) = var(\hat{\theta}) + B$ ب. $MSE(\hat{\theta}) = var(\hat{\theta}) + B^2$

ج. $MSE(\hat{\theta}) = var(\hat{\theta}) - B$ د. $MSE(\hat{\theta}) = var(\hat{\theta}) - B^2$

۳. اگر C ضریب تغییرات جامعه باشد ضریب تغییرات \bar{Y}_n حاصل از نمونه n تایی چقدر است؟

الف. \sqrt{n} برابر ضریب تغییرات جامعه ب. n برابر ضریب تغییرات جامعه

ج. $\frac{1}{\sqrt{n}}$ برابر ضریب تغییرات جامعه د. $\frac{1}{n}$ برابر ضریب تغییرات جامعه

۴. از جامعه‌ای به حجم N نمونه‌ای به اندازه n انتخاب می‌کنیم. احتمال انتخاب یک عضو مشخص در انتخاب r ام چقدر است؟

الف. $\frac{N-r}{N}$ ب. $\frac{1}{N}$ ج. $\frac{1}{N-r}$ د. $\frac{1}{N+1-r}$

۵. از جامعه‌ای به حجم $N = 5$ نمونه‌ای به اندازه $n = 3$ بدون جایگذاری انتخاب کرده و مقدار $S^2 = 13$ بدست آمده است.

مقدار $var(\bar{y}_n)$ چقدر است؟

الف. $\frac{15}{36}$ ب. $\frac{26}{15}$ ج. $\frac{13}{5}$ د. $\frac{13}{3}$

۶. فرض کنید در نمونه‌گیری تصادفی ساده با جایگذاری از جامعه‌ای به حجم $N = 100$ ، $var(\bar{y}_n) = 9$ بدست آمده است. مقدار

$\hat{\sigma}(\hat{t}_N)$ چقدر است؟

الف. ۹۰۰ ب. ۹۰۰۰۰ ج. ۳۰۰ د. ۳۰۰۰۰

۷. واریانس میانگین نمونه تصادفی ساده با جایگذاری کدام است؟ (N حجم جامعه، n حجم نمونه)

الف. $\frac{\sigma^2}{n}$ ب. $(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}) \frac{S^2}{n}$

ج. $\frac{N-1}{N} \sigma^2$ د. $\frac{n}{N} \sigma^2$

۸. نمونه‌ای به اندازه $n = 100$ خانواده را در شهر تهران به تصادف انتخاب کرده‌ایم و دریافته‌ایم که $a = 60$ خانواده با پیشنهاد خصوصی کردن دانشگاهها مخالفاند. حد بالای فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت تهرانیهای مخالف خصوصی کردن دانشگاهها چقدر است؟ ($Z_{0.025} = 1.96$)

الف. ۰/۷۹۱ ب. ۰/۵۰۳ ج. ۰/۵۸۴ د. ۰/۶۹۶

۹. از جامعه دو متغیره (X, Y) به حجم $N = 100$ نمونه‌ای به اندازه $n = 10$ زوج انتخاب کرده و $S_{XY} = 150$ به دست آمده است. مقدار $cov(\bar{X}_n, \bar{Y}_n)$ چقدر است؟

الف. ۱۸/۴۸ ب. ۱۳/۵ ج. ۱۲/۲ د. ۱۵/۷۵

۱۰. در کدامیک از حالت‌های زیر از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی استفاده می‌کنیم؟

الف. جامعه به گروه‌های تقسیم شده است که پراکندگی داخل گروه‌ها برابر پراکندگی در کل جامعه است.

ب. جامعه به گروه‌های تقسیم شده است که پراکندگی داخل گروه‌ها کمتر از پراکندگی در کل جامعه است.

ج. جامعه به گروه‌های تقسیم شده است که پراکندگی داخل گروه‌ها بیشتر از پراکندگی در کل جامعه است.

د. جامعه به گروه‌های تقسیم شده است که پراکندگی داخل گروه‌ها بیشتر و یا کمتر از پراکندگی در کل جامعه است.

۱۱. فرض کنید جامعه‌ای به سه طبقه تقسیم شده که به ترتیب دارای ۱۰ و ۸ و ۹ عضو می‌باشد. به چند طریق می‌توان نمونه‌هایی به ترتیب ۴، ۲ و ۳ تایی انتخاب کرد؟

الف. ۲۵۱۹۸۶ ب. ۸۸۱۷۴۵ ج. ۱۸۷۵۱۰ د. ۴۹۳۹۲۰

۱۲. در نمونه‌گیری به روش طبقه‌بندی اگر V_{opt} و V_{prop} به ترتیب نشانگر واریانس به روش ایتیم و واریانس به روش

متناسب باشد به شرط قابل اغماض بودن $\frac{1}{N_h}$ کدام رابطه زیر درست می‌باشد؟ (V_{rand} نشانگر واریانس به طریق تصادفی

ساده می‌باشد.)

الف. $V_{prop} \leq V_{opt} \leq V_{rand}$ ب. $V_{prop} \leq V_{rand} \leq V_{opt}$

ج. $V_{opt} \leq V_{prop} \leq V_{rand}$ د. $V_{opt} \leq V_{rand} \leq V_{prop}$

۱۳. جامعه‌ای به سه طبقه تقسیم شده است به طوری که حجم طبقات $N_1 = 180$ ، $N_2 = 120$ و $N_3 = 300$ و واریانس طبقات

$\sigma_1^2 = \frac{229}{3}$ ، $\sigma_2^2 = \frac{238}{15}$ و $\sigma_3^2 = \frac{179}{5}$ می‌باشد. تغییرات طبقه سوم چقدر است؟

الف. ۴ ب. ۱۶ ج. ۶ د. ۳۶

۱۴. از جامعه‌ای که به دو طبقه تقسیم شده است می‌خواهیم نمونه‌ای به اندازه ۱۰۰ انتخاب کنیم. اگر داشته باشیم

$C_1 = 9$ ، $N_1 S_1 = 480$ و $C_2 = 16$ ، $N_2 S_2 = 1080$ مقدار نمونه‌ای که از طبقه دوم انتخاب می‌شود چقدر است؟

الف. ۶۳ ب. ۷۵ ج. ۲۹ د. ۳۸

۱۵. در شهری که به سه طبقه تقسیم شده است اطلاعات زیر بر حسب خانوارها به دست آمده است. اگر بخواهیم نمونه‌ای به اندازه n انتخاب کنیم نسبت نمونه‌های که از طبقه C انتخاب می‌شود کدام گزینه است؟

شهر	خانواده	P_n
A	۲۰۰۰	۰/۱
B	۳۰۰۰	۰/۱۵
C	۵۰۰۰	۰/۲

الف. $\frac{۲۱}{۷۳}n$ ب. $\frac{۴۰}{۷۳}n$

ج. $\frac{۱۲}{۷۳}n$ د. $\frac{۱۵}{۷۳}n$

۱۶. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر به روش لاهیری احتمال غیرمؤثر بودن زوج (i, j) چقدر است؟

$(M = \max(X_1, \dots, X_N))$

الف. $\frac{\bar{X}_N}{M}$ ب. $\frac{M}{\bar{X}}$ ج. $1 - \frac{\bar{X}_N}{M}$ د. $1 - \frac{M}{\bar{X}}$

۱۷. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر اگر داشته باشیم $P_i = \frac{1}{N}$ آنگاه این روش نمونه‌گیری به کدام روش نمونه‌گیری تبدیل می‌شود؟

- الف. تصادفی ساده با جایگذاری
ب. تصادفی ساده بدون جایگذاری
ج. طبقه بندی ایتیم
د. طبقه بندی متناسب

۱۸. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر اگر انتخاب Y_i متناسب با P_i باشد یعنی $P_i = \frac{Y_i}{\sum_{i=1}^N Y_i}$ با توجه به رابطه $Z_i = \frac{Y_i}{NP_i}$ مقدار

σ_Z^2 چقدر می‌شود؟

الف. ۱ ب. صفر ج. $\frac{n}{N} \sigma_Y^2$ د. $\frac{n}{N-n} \sigma_Y^2$

۱۹. نمونه‌ای به اندازه $n = ۱۰$ از جامعه‌ای به اندازه $N = ۱۰۰۰$ به روش احتمال متغیر با جایگذاری انتخاب می‌کنیم اگر σ_Z^2 نشانگر واریانس Z_i ها باشد آنگاه $var(\hat{Y}_N)$ کدام گزینه است؟

الف. $\frac{\sigma_Z^2}{n}$ ب. $\frac{N-n}{n} \sigma_Z^2$ ج. $\frac{n}{N} \sigma_Z^2$ د. σ_Z^2

۲۰. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر و بدون جایگذاری اگر P_{ir} نشانگر احتمال انتخاب Y_i در r امین استخراج باشد $(r = 1, \dots, N)$

چه موقع $P_{i1} = P_{i2}$ می‌شود؟

$$\begin{array}{lll} \text{د.} & P_i = \frac{r-1}{N-1} & \text{ب.} & P_i = \frac{1}{N} \\ \text{ج.} & P_i = \frac{r-1}{N} & \text{الف.} & P_i = \frac{r}{N-1} \end{array}$$

1	الف
2	ج
3	هـ
4	ج
5	ج
6	هـ
7	الف
8	د
9	ج
10	ج
11	د
12	هـ
13	د
14	الف
15	ج
16	هـ
17	الف
18	ج
19	الف
20	ج

۱. اگر $\hat{\theta}$ یک برآورد کننده نااریب پارامتر θ باشد شرط لازم و کافی سازگاری $\hat{\theta}$ برای θ چیست؟

الف. $\lim_{n \rightarrow \infty} var(\hat{\theta}) = 0$ ب. $\lim_{n \rightarrow \infty} var(\hat{\theta}) = 1$ ج. $var(\hat{\theta}) = 0$ د. $var(\hat{\theta}) = 1$

۲. اگر ضریب تغییرات جامعه‌ای $0/3$ باشد و بخواهیم انحراف معیار میانگین نمونه‌ای، برابر 3 درصد میانگین جامعه باشد آنگاه حجم نمونه‌ای برابر است با:

الف. 300 ب. 200 ج. 100 د. 400

۳. در روش نمونه گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری $0/1$ اتایی از جامعه‌ای به حجم 100 احتمال استخراج هر واحدی از جامعه، چقدر است؟

الف. $0/1$ ب. $0/01$ ج. $\frac{1}{10000}$ د. $\frac{1}{10001}$

۴. از جامعه‌ای به حجم 20 نمونه‌ای تصادفی ساده به حجم 4 انتخاب شده است که 4 و 5 و 3 و 6 هستند برآورد نااریب تغییرات جامعه کدام است؟

الف. $1/25$ ب. $1/66$ ج. $4/5$ د. 4

۵. در نمونه گیری تصادفی ساده n تایی به روش جایگذاری از جامعه‌ای به حجم N ، اگر Z_i تعداد دفعات ظاهر شدن واحد i ام جامعه در نمونه باشد $E(Z_i)$ کدام است؟

الف. $1 - \frac{n}{N}$ ب. $\frac{n}{N}$ ج. $\sqrt{\frac{n}{N}(1 - \frac{n}{N})}$ د. 1

۶. در سؤال شماره (۵) واریانس Z_i چیست؟

الف. $1 - \frac{n}{N}$ ب. $\frac{n}{N}$ ج. $\frac{n}{N}(1 - \frac{n}{N})$ د. 1

۷. از صد قطعه زمین زیر کشت گندم یک روستا ده قطعه را به تصادف و بدون جایگذاری انتخاب نموده‌ایم. اگر تغییرات نمونه‌ای 41 باشد واریانس برآورد کل محصول گندم روستا چقدر است؟

الف. 36900 ب. 39600 ج. 369000 د. 3960

۸. در برآورد حجم نمونه در نمونه گیری تصادفی ساده برای برآورد نسبت‌ها (P) تحت چه شرطی حجم نمونه بیشترین مقدار خود را اختیار می‌کند؟

الف. $\hat{P} = 0/25$ ب. $\hat{P} = 1$ ج. $\hat{P} = 0/75$ د. $\hat{P} = 0/5$

۹. در یک نمونه تصادفی از ۱۰۰ پرواز یک شرکت هواپیمایی ۱۴ پرواز با تأخیر انجام شده است. اگر شرکت مذکور در سال ۲۸۰۰ پرواز داشته باشد، چه تعدادی از پروازها به موقع انجام می‌شود؟

الف. ۳۹۲ ب. ۱۷۵۰ ج. ۲۴۰۸ د. ۲۷۸۶

۱۰. بر پایه یک مطالعه مقدماتی نسبت اعضای از یک جامعه به حجم ۳۰۰۰ که دارای ویژگی مشخصی هستند برابر ۰/۴ برآورد شده است. می‌خواهیم با یک نمونه گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری نسبت را در جامعه طوری برآورد کنیم که با احتمال ۰/۹۵ خطای برآورد حداکثر ۰/۰۴ باشد حجم نمونه لازم چقدر باید باشد؟ ($1-f$ را در نظر گرفته و $Z_{0.95} = 2$ بگیرید.)

الف. ۴۷۴ ب. ۷۴۷ ج. ۴۱۶ د. ۶۱۴

۱۱. از جامعه‌ای متناهی نمونه‌ای تصادفی به حجم n_1 استخراج می‌کنیم. میانگین نمونه را \bar{y} و میانگین زیرنمونه را \bar{y}_1 می‌نامیم. آنگاه $var(\bar{y}_1 - \bar{y})$ کدام است؟

الف. $(\frac{1}{n} - \frac{1}{n_1})S^2$ ب. $(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n})S^2$

ج. $(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_p})S^2$ د. $(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_p})S^2$

۱۲. در تخصیص ساترتوات درجه آزادی مؤثر یا n_e همیشه

الف. بزرگتر از $\min\{n_h - 1\}$ ب. بزرگتر از $\sum n_h - L$ ج. بین $\sum n_h - L$ و $\min\{n_h - 1\}$ د. بی نهایت است.

۱۳. جامعه‌ای متناهی به K زیربخش افراز شده است. حجم زیربخش j ام، N_j است. در نمونه تصادفی ساده بدون جایگذاری به حجم n از کل جامعه، n_j فرد نمونه به بخش j ام متعلق است. برآورد نااریب \hat{y}_j مجموع خصیصه در این زیربخش کدام است؟

الف. $\frac{N_j}{n_j} \sum_i^{n_j} y_{ij}$ ب. $\frac{N_j}{n_j} \sum_i^{n_j} y_{ij}$

ج. $\frac{N_j}{n} \sum_i^{n_j} y_{ij}$ د. $\frac{N_j}{n_j} \sum_i^n y_{ij}$

۱۴. در نمونه گیری طبقاتی از جامعه‌ای با دو طبقه ۲ عنصری فرض کنید $y_1 = y_p = 0$ در طبقه اول و $y_3 = 1$ و $y_4 = -1$ در طبقه دوم باشد. اگر از هر طبقه با تخصیص متناسب نمونه متناسب نمونه انتخاب کنیم $var(\hat{Y})$ کدام است؟

الف. $\frac{5}{6}$ ب. $\frac{1}{4}$ ج. $\frac{3}{4}$ د. $\frac{1}{6}$

۱۵. جامعه‌ای مشتمل بر دو طبقه است. مشخصات آنها در جدول زیر ثبت شده است. تخصیص بهینه اندازه نمونه در هر طبقه n_h ، به شرط ثابت بودن کل اندازه نمونه $n = ۲۰۰$ کدام است؟

طبقه	N_h	S_h
۱	۵۰۰	۵
۲	۱۵۰۰	۱۰

الف. $(n_1, n_2) = (۱۷۱, ۲۹)$

ب. $(n_1, n_2) = (۶۷, ۱۳۳)$

ج. $(n_1, n_2) = (۲۹, ۱۷۱)$

د. $(n_1, n_2) = (۱۳۳, ۶۷)$

۱۶. در یک نمونه‌گیری با دو طبقه مایلیم به جای $n_1 = ۸$ و $n_2 = ۶$ در انتساب نیمین داشته باشیم $n_1 = n_2$. اگر $V(\bar{Y}_{st})$ معرف واریانس در حالت $n_1 = n_2$ و $V_{opt}(\bar{Y}_{st})$ واریانس مربوط به تخصیص نیمین و N بزرگ باشد. آنگاه مقدار

$$\frac{V(\bar{Y}_{st}) - V_{opt}(\bar{Y}_{st})}{V_{opt}(\bar{Y}_{st})}$$

کدام است؟

الف. $\frac{۱}{۴۹}$ ب. $\frac{۱}{۴۰}$ ج. $\frac{۱}{۴۰}$ د. $\frac{۱}{۴۰}$

۱۷. نوعی از نمونه‌گیری را که احتمال انتخاب واحدهای جامعه برای شرکت دادن در نمونه از واحدی به واحد دیگر تغییر می‌کند نمونه‌گیری نامند.

الف. طبقه بندی ب. تصادفی ساده

ج. تصادفی با احتمال متغیر د. تصادفی متناسب با اندازه

۱۸. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر روش خرد کردن برای چه هدفی است؟

الف. عمل نمونه‌گیری را آسان کند. ب. بزرگ کردن احتمال انتخاب‌ها

ج. بزرگ کردن $1 - \frac{\bar{X}_N}{M}$ د. کوچک کردن احتمال غیر مؤثر بودن

۱۹. در روش نمونه‌گیری با احتمال متغیر به روش لاهیری اگر $\bar{X}_N = ۵$ و $M = ۶$ احتمال مؤثر نبودن یک زوج چقدر است؟

الف. $\frac{۵}{۶}$ ب. $\frac{۱}{۶}$ ج. $\frac{۳}{۴}$ د. $\frac{۱}{۴}$

۲۰. در روش نمونه‌گیری با احتمال متغیر اگر $P_i = \frac{1}{N}$ باشد آگاه نمونه‌گیری به نمونه‌گیری تبدیل می‌شود.

الف. تصادفی با احتمال متغیر ب. تصادفی متناسب با اندازه

ج. طبقه بندی د. تصادفی ساده

1	الف
2	ج
3	الف
4	ب
5	ب
6	ج
7	الف
8	د
9	ب
10	ب
11	ب
12	ج
13	ب
14	ب
15	ج
16	الف
17	ج
18	د
19	ب
20	د

۱. اگر با افزایش حجم نمونه برآورد کننده $\hat{\theta}$ با احتمال یک به پارامتر θ نزدیک شود می گوئیم $\hat{\theta}$ چه برآورد کننده ای است؟

الف. کارا ب. سازگار ج. نا اریب د. اریب

۲. میانگین قد گروهی از دانشجویان $\bar{y}_N = 160$ و انحراف معیار وزنه‌های این دانشجویان $\sigma = 10$ می باشد ضریب تغییرات قد این دانشجویان چقدر است؟

الف. ۴/۵ ب. ۸/۲۵ ج. ۶/۲۵ د. ۷/۵

۳. بر اساس نمونه سه تایی مستقل از یک توزیع دو برآورد کننده نا اریب μ به صورت $y_1 = \bar{x}$ ، $y_2 = \frac{2x_1 - r_2 + r_3}{2}$ تعریف شده است کارایی y_1 نسبت به y_2 چقدر است؟

الف. $\frac{2}{3}$ ب. ۳ ج. $\frac{9}{2}$ د. $\frac{3}{2}$

۴. از جامعه‌ای به حجم N نمونه‌ای تصادفی ساده بدون جایگذاری به حجم n انتخاب می کنیم. اگر y_i, y_j دو واحد مشخص در دو انتخاب متوالی باشند و σ^2 واریانس جامعه باشد $\text{COV}(y_i, y_j)$ برابر کدام گزینه است؟

الف. $\frac{\sigma^2}{N-1}$ ب. $-\frac{\sigma^2}{N+1}$ ج. $\frac{N\sigma^2}{N+1}$ د. $-\frac{\sigma^2}{N-1}$

۵. از جامعه‌ای به حجم $N = 20$ نمونه‌ای به حجم $n = 5$ بدون جایگذاری انتخاب کرده و مقدار $S^2 = 4$ بدست آمده است مقدار $\text{var}(\bar{y}_n)$ چقدر خواهد بود؟

الف. ۱۶ ب. $\frac{1}{50}$ ج. ۲۰ د. $\frac{3}{5}$

۶. از جامعه دانشجویان یک دانشگاه نمونه‌ای به اندازه ۱۰۰ نفر به طور تصادفی انتخاب شده‌اند و مشخص گردیده است که $a = 60$ نفر دارای گروه خونی A هستند. حد پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تعداد دانشجویانی که گروه خونی A دارند چقدر است؟
($Z_{0.975} = 1.96$)

الف. ۰/۰۴۹ ب. ۰/۵۰۳ ج. ۰/۶۰ د. ۰/۶۹۷

۷. در فهرستی از ۳۰۰۰ نام و آدرس نمونه تصادفی به حجم ۲۰۰ نام و آدرس به تصادف انتخاب شد و مشخص شده که از این ۲۰۰ آدرس ۴۰ آدرس صحیح نیست. برآورد نا اریب تعداد آدرس‌های نادرست در سطح ۳۰۰۰ آدرس چقدر است؟

الف. ۱۷۰۰ ب. ۲۴۰۰ ج. ۶۰۰ د. ۱۳۰۰

۸. فرض کنید می‌خواهیم برای برآورد میانگین یک جامعه حداکثر خطای برآورد با فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برابر ۲ باشد، از روی یک

نمونه مقدماتی $S^2 = 300$ شده باشد. اگر مایل باشیم کسر نمونه‌گیری ۰/۰۵ باشد حجم نمونه لازم چقدر است؟ ($t = 2$)

الف. ۲۸۵ ب. ۲۵۰ ج. ۱۷۰ د. ۲۷۰

۹. اگر $\frac{1}{N_h}$ قابل اغماض باشد آنگاه کدامیک از روابط زیر درست است؟

الف. $V_{prop} \leq V_{ran} \leq V_{opt}$ ب. $V_{opt} \leq V_{prop} \leq V_{ran}$

ج. $V_{opt} \leq V_{ran} \leq V_{prop}$ د. $V_{prop} \leq V_{opt} \leq V_{ran}$

۱۰. از نمونه‌گیری به صورت طبقه‌بندی از جامعه‌ای به حجم ۲۰۰ مقدار $\text{var}(\bar{y}_{st})$ برابر با ۲۶۲ بدست آمده است مقدار انحراف

معیار \hat{t}_N چقدر است؟

الف. ۲۷۹۵ ب. ۷۴۹۷ ج. ۳۲۳۷ د. ۱۱۹۵۰

۱۱. در نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده $N_1 = 300$, $N_2 = 120$, $N_3 = 180$, $S_1^2 = 100$, $S_2^2 = 16$, $S_3^2 = 36$ اگر بخواهیم $n = 100$ نفر

انتخاب کنیم حجم نمونه از طبقه اول با تخصیص اپتیم چقدر است؟

الف. ۲۸ ب. ۱۰ ج. ۷۸ د. ۱۳

۱۲. در سؤال قبل اگر $C_1 = 4$, $C_2 = 9$, $C_3 = 16$ باشد، حجم نمونه‌ای که از طبقه اول باید انتخاب شود چقدر است؟ (با این فرض

که بودجه هزینه‌های غیر اداری ۸۸۰ باشد)

الف. ۷۸ ب. ۱۱۳ ج. ۱۲ د. ۲۰

۱۳. در نمونه‌گیری با طبقه‌بندی $N = 196$ و از روی نمونه مقدماتی $\sum N_h S_h^2 = 4640387$, $\sum N_h S_h = 26841$ حجم

نمونه لازم برای اینکه واریانس برآورد کننده t_N مقدار $V = 7974976$ باشد بدون نادیده گرفتن fpc چقدر است؟

الف. ۷۰ ب. ۹۰ ج. ۵۶ د. ۶۵

۱۴. در سؤال قبل، اگر $N_p S_p = 3420$ باشد با تخصیص اپتیمم، n_p چقدر خواهد بود؟

الف. ۱۰ ب. ۷ ج. ۹ د. ۱۳

۱۵. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر اگر $p_i = \frac{1}{N}$ باشد آنگاه $\text{var}(\bar{Z}_n)$ کدام گزینه است؟

- الف. $\frac{\sigma_z^2}{n}$ ب. $\frac{S_y^2}{n}$ ج. $\frac{\sigma_y^2}{n}$ د. $\frac{S_z^2}{n}$

۱۶. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر اگر احتمال انتخاب y_i برای $P_i = \frac{y_i}{\sum_{i=1}^N y_i}$ باشد آنگاه Z_i برابر است با:

- الف. $Z_i = Y_i$ ب. $Z_i = \frac{y_i}{N}$ ج. $Z_i = \bar{y}_N$ د. $Z_i = \frac{y_i}{p_i}$

۱۷. در سؤال قبل (سؤال ۱۶) مقدار σ_z^2 چقدر است؟

- الف. صفر ب. یک ج. σ_y^2 د. $\frac{\sigma_y^2}{N}$

۱۸. میزان محصول گندم ۸ روستا با صفتهای کمکی متناظر آنها (مساحت زیر کشت) در جدول زیر نشان داده شده است. هدف انتخاب نمونه‌ای از این جامعه با احتمال متناسب با صفت کمکی است. با روش لاهیری احتمال غیر موثر بودن زوج تصادفی (i, j) چقدر است؟

میزان محصول	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8
مساحت زمین زیر کشت	۴۵	۵۰	۷۵	۳۰	۱۲۰	۶۵	۳۵	۶۰

- الف. ۰/۲۵ ب. ۰/۵ ج. ۰/۷۵ د. ۰/۹۰

۱۹. در سؤال قبل با روش خرد کردن زمین با مساحت زیر کشت ۱۲۰ به دو روستا به مساحت زیر کشت ۷۵ و ۴۵ احتمال غیر موثر بودن زوج (i, j) چقدر می‌شود؟

- الف. ۰/۱۵ ب. ۰/۱۹ ج. ۰/۲۹ د. ۰/۳۵

۲۰. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر و با جایگذاری از جامعه‌ای به حجم N اگر واحدهایی به صورت $z_i = \frac{y_i}{NP_i}$ تعریف کنیم مقدار

$E(Z_i Z_j) \quad i \neq j$ چقدر است؟

- الف. \bar{y}_N ب. $-\frac{\sigma_y^2}{N-1}$ ج. ۰ د. \bar{Z}_N

1	ج
2	ا
3	ا
4	ب
5	ب
6	ج
7	ا
8	نظ
9	ج
10	ا
11	ا
12	ج
13	ا
14	ج
15	ا
16	ا
17	الفا
18	ج
19	ا
20	ب

۱. کدام بررسی تمام واحدهای جامعه را دربر میگیرد؟

- الف. نمونه تصادفی ساده
 ج. نمونه تصادفی با احتمال متغیر
 ب. نمونه تصادفی طبقه‌بندی شده
 د. سرشماری

۲. اگر برای پارامتر θ جامعه، دو برآوردکننده $\hat{\theta}_1$ و $\hat{\theta}_2$ داشته باشیم و $Var(\hat{\theta}_1) < Var(\hat{\theta}_2)$ آنگاه $\hat{\theta}_1$ نسبت به $\hat{\theta}_2$ است.

- الف. برآوردکننده بدتر
 ب. سازگارتر
 ج. کاراتر
 د. پراکنده‌تر
۳. کدامیک از معیارهای زیر، واریانس نسبی جامعه است؟

الف. $\frac{1}{N} \sum (Y_i - \bar{Y}_N)^2$
 ب. $\sqrt{\frac{1}{N} \sum \left(\frac{Y_i - \bar{Y}_N}{\bar{Y}_N} \right)^2}$
 ج. $\sqrt{\frac{1}{N} \sum (Y_i - \bar{Y}_N)^2}$
 د. $\frac{1}{N} \sum \left(\frac{Y_i - \bar{Y}_N}{\bar{Y}_N} \right)^2$

۴. میانگین جامعه ۷۰ و انحراف معیار ۵/۲۵ است. مقدار ضریب تغییرات جامعه برابر است با:

- الف. ۰/۰۷۵
 ب. ۰/۷۵
 ج. ۰/۳۰
 د. ۰/۲۵

۵. می‌خواهیم ۱ انحراف معیار میانگین نمونه تصادفی، ۱/۵ درصد میانگین نمونه تصادفی باشد. اندازه نمونه چقدر باید باشد؟ $C = ۰/۳$

- الف. ۱۰۰
 ب. ۴۰۰
 ج. ۱۵۰
 د. ۲۵۰

۶. در نمونه‌گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری تعداد کل نمونه‌های ممکن ۴تایی از جامعه ۶تایی چند تاست؟

- الف. ۲
 ب. ۶!
 ج. ۴!
 د. ۱۵

۷. در نمونه‌گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری n تایی از جامعه N تایی، احتمال اینکه یک عنصر مشخص جامعه در نمونه ظاهر شود، چقدر است؟

الف. $\frac{1}{N}$
 ب. $\frac{1}{\binom{N}{n}}$
 ج. $\frac{n}{N}$
 د. $\frac{1}{N^n}$

۸. از جامعه‌ای متناهی با عناصر $1, 2, \dots, N$ نمونه تصادفی ساده به اندازه n انتخاب خواهیم کرد. امید ریاضی میانگین نمونه، چقدر است؟

الف. $\frac{N+1}{2}$
 ب. $\frac{N(N+1)}{12}$
 ج. $\frac{N+1}{2N}$
 د. $\frac{N-n}{12n}$

۹. در نمونه‌گیری تصادفی ساده ۱۱ تایی به روش بدون جایگذاری از جامعه ۱۰۱ تایی، اگر Y_i, Y_j دو واحد نمونه باشند و واریانس جامعه ۱۰ فرض شود، $\text{COV}(Y_i, Y_j)$ برابر است با:

- الف. ۰/۲۰ ب. -۰/۱۰ ج. ۰/۱۰ د. -۰/۲۰

۱۰. نمونه تصادفی ساده ۱۰۰ تایی از بین ۱۰۰۰ دبیرستان انتخاب کرده‌ایم. رییس ۵۷ تا از دبیرستانها درباره نظام جدید متوسطه مخالف و ۱۳ تا از آنها بی‌نظر بودند. برآورد ناریب نسبت موافقین در کل جامعه چقدر است؟

- الف. ۰/۵۷ ب. ۰/۵۷ ج. ۰/۱۳ د. ۰/۳۰

۱۱. مدیر یک مرغداری می‌خواهد وزن کل ۱۰۰۰ جوجه ۴ هفته‌ای را برآورد کند. تغییرات جامعه وزنها را ۰٫۵ بگیرد. اگر بتواند از کسر نمونه‌گیری صرف نظر کند، چه تعداد از جوجه‌ها را باید انتخاب کند تا فاصله اطمینان ۹۵ درصدی به اندازه ۲۰۰ کیلوگرم باشد؟

- الف. ۲۰۲ ب. ۱۹۲ ج. ۱۷۵ د. ۱۸۰

۱۲. کدامیک از جملات زیر درست است؟

- الف. میانگین نمونه تصادفی با جایگذاری نسبت به میانگین نمونه تصادفی ساده، کاراتر است.
 ب. انحراف معیار نمونه تصادفی با جایگذاری، برآورد ناریب انحراف معیار جامعه است.
 ج. ضریب همبستگی بین میانگینهای نمونه‌ای به اندازه n از زوج (X, Y) برابر ضریب همبستگی زوج (X, Y) است.
 د. واریانس نمونه تصادفی ساده، برآورد ناریب واریانس جامعه است.

۱۳. در برآورد میانگین جامعه اگر حجم طبقات خیلی بزرگ باشد:

- الف. میانگین نمونه تصادفی ساده، کاراتر از میانگین نمونه تصادفی طبقه بندی شده با تخصیص نیمین است.
 ب. میانگین نمونه تصادفی ساده، کاراتر از میانگین نمونه تصادفی طبقه بندی شده با تخصیص متناسب است.
 ج. میانگین نمونه طبقه بندی شده با تخصیص متناسب، کاراتر از میانگین نمونه طبقه بندی شده با تخصیص نیمین است.
 د. میانگین نمونه تصادفی طبقه بندی شده با تخصیص نیمین، از میانگین هر دو روش دیگر، کاراتر است.

۱۴. جامعه‌ای به سه طبقه تقسیم شده است به طوری که حجم طبقات، ۱۸۰ و ۱۲۰ و ۳۰۰ واریانس طبقات به

ترتیب $\frac{179}{5}$ ، $\frac{238}{15}$ ، $\frac{299}{3}$ است. تغییرات طبقه دوم چقدر است؟

- الف. ۱۶ ب. ۱۰۰ ج. ۳۶ د. ۷۰

۱۵. در سوال ۱۴ اگر هزینه طبقات به ترتیب ۱۶ و ۹ و ۴ باشد، آنگاه:

- الف. $n_1 = 0/08 pn$ ب. $n_p = 0/78 n$
 ج. $n_1 = 0/78 n$ د. $n_p = 0/138 n$

۱۶. یک بررسی مقدماتی از سه شهر A, B, C که به ترتیب ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ و ۵۰۰۰ خانواده دارند، انجام گرفته است و نسبت خانواده‌هایی که دو یا چند فرزند دارند، به ترتیب ۰/۱۰ و ۰/۱۵ و ۰/۲۰ به دست آمده است و $\sum N_h \sqrt{p_h q_h} = 3650$. اگر بخواهیم نمونه‌ای تصادفی با طبقه‌بندی به اندازه ۷۳۰ انتخاب کنیم، با تخصیص نیمین اندازه نمونه شهر B چقدر است؟

- الف. ۲۱۵ ب. ۱۲۰ ج. ۴۰۰ د. ۳۰۰

۱۷. همانطور که می‌دانید در نمونه‌گیری با احتمال متغیر و با جایگذاری، Y_i ها را به Z_i ها تبدیل می‌کنیم. در

اینصورت $E(Z_i Z_j)$ برابر است با:

الف. \bar{Z}_N ب. \bar{Z}_n ج. $(\bar{Z}_N)^2$ د. $-\bar{Z}_n$

۱۸. اگر M بزرگترین مقدار صفت کمکی در نمونه‌گیری با احتمال متغیر با جایگذاری به روش لاهیری باشد، احتمال غیر موثر

بودن زوج (i, j) برابر است با:

الف. $1 - \frac{\bar{X}_N}{M}$ ب. $\frac{\bar{X}_N}{M}$ ج. $1 - \frac{\bar{X}_N}{N}$ د. $\frac{\bar{X}_i}{NM}$

۱۹. در سوال ۱۸ اگر $N = ۸$ ، $\bar{X}_N = ۶۰$ ، $M = ۱۲۰$ انتظار می‌رود چند درصد زوج‌ها غیر موثر باشند؟

الف. ۹۰ ب. ۴۰ ج. ۵۰ د. ۶۰

۲۰. در نمونه‌گیری با احتمال متغیر و با جایگذاری، Z_i ها به صورت زیر به دست آمده است. برآورد ناریب واریانس برآوردگر میانگین جامعه، چقدر است؟

۱۰ و ۱۸ و $۷/۲$ و ۱۶ و $۱۲/۱$ و ۹ و $۶/۴$ و $۱۱/۹$ و $۱۱/۷$ و $۱۲/۸$

الف. ۱۰ ب. $۱/۲۹۱$ ج. $۱۲/۹۱$ د. $۱۱/۳۱$

1	د
2	ج
3	د
4	الف
5	ب
6	د
7	ج
8	الف
9	ب
10	د
11	ب
12	ج
13	د
14	الف
15	ج
16	الف
17	ج
18	الف
19	ج
20	ب