

تعداد سؤال: ۱۵

زمان آزمون (دقیقه): ۹۰

نام درس: روشهای نمونه گیری ۱

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کلاس درس: ۱۱۱۷۰۲۸

* دانشجوی گرامی: لطفاً، گزینه ۱ را در قسمت کد سری سؤال برگه پاسخنامه خود، علامت بزنید. بدیهی است، مسئولیت این امر برعهده شما خواهد بود.

* ماشین حساب مجاز است. * این آزمون نمره منفی ندارد.

۱. کدام بررسی تمام واحدهای جامعه را دربر میگیرد؟

الف. نمونه تصادفی ساده

ب. نمونه تصادفی طبقه بندی شده

د. سرشماری

ج. نمونه تصادفی با احتمال متغیر

۲. اگر برای پارامتر θ جامعه، دو برآوردکننده $\hat{\theta}_1$ ، $\hat{\theta}_2$ 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. پراکنده تر

۳. کدامیک از معیارهای زیر، واریانس نسبی جامعه است؟

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

الف. $\frac{1}{N} \sum (Y_i - \bar{Y}_N)^2$

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

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

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

الف. ۰/۷۵

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؟

$C = 0.3$

الف. ۱۰۰

ب. ۴۰۰

ج. ۱۵۰

د. ۲۵۰

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

د. $\frac{1}{N^n}$

ج. $\frac{n}{N}$

ب. $\frac{1}{\binom{N}{n}}$

الف. $\frac{1}{N}$

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؟

د. $\frac{N-n}{1/n}$

ج. $\frac{N+1}{2N}$

ب. $\frac{N(N+1)}{1/2}$

الف. $\frac{N+1}{2}$

۹. در نمونه گیری 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 کرده ایم. رییس ۵۷۵ تا از دبیرستانها درباره نظام جدید متوسطه مخالف و ۱۳ تا از آنها بی نظر 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 می خواهد وزن کل ۱۰۰۰ جوجه ۴ هفته ای را برآورد کند. تغییرات جامعه وزنها را ۰/۵ بگیرد. اگر بتواند از کسر نمونه گیری صرف نظر کند، چه تعداد از جوجه ها 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 نمونه ای 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 نین 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 نین است.

د. میانگین نمونه تصادفی طبقه بندی شده با تخصیص نین، از میانگین هر دو روش دیگر، کاراتر است.

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

خانواده هایی 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 نمونه ای تصادفی با طبقه بندی به اندازه ۷۳۰ انتخاب کنیم، با تخصیص نین اندازه نمونه شهر B چقدر است؟

- الف. ۲۱۵ ب. ۱۲۰ ج. ۴۰۰ د. ۳۰۰

۱۷. همانطور که می دانید در نمونه گیری با احتمال متغیر و با جایگذاری، Y_i ها را به Z_i ها تبدیل می کنیم. 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 نمونه گیری 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 می رود چند درصد زوج ها غیر موثر باشند؟

الف. ۹۰ ب. ۴۰ ج. ۵۰ د. ۶۰

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

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

سوالات تشریحی

۱. از صد قطعه زمین زیر کشت گندم یک روستا، ۱۰ قطعه به تصادف و بدون جایگذاری انتخاب کرده ایم. میزان محصول این ده قطعه برحسب تن به صورت زیر است.

۵ و ۱۰ و ۱۶ و ۲۰ و ۱۴ و ۱۵ و ۲۵ و ۵ و ۱۸ و ۱۲

الف. برآورد نا اریب واریانس برآورد کننده میزان محصول گندم را به دست آورید.

ب. یک فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میزان محصول گندم به دست آورید. ۱/۵ نمره

۲. براساس اطلاعات زیر در نمونه گیری طبقه بندی شده، برآورد نااریب نسبت جامعه و برآورد واریانس آن چقدر است؟
۱/۵ نمره

شماره طبقه	N_h	n_h
۱	۶۰۰	۱۵۰
۲	۲۴۰	۲۴
۳	۳۶۰	۵۴

۳. یک موسسه برای تعیین متوسط درآمد روزانه روستاییان سه روستا قصد دارد نمونه گیری کند. تعداد روستاییان سه روستا به ترتیب ۱۵۰ و ۱۶۰ و ۹۰ نفرند. از روی نمونه مقدماتی، تغییرات درآمد روستاها به ترتیب ۲۵ و ۴ و ۹ به دست آمده است. هزینه دسترسی به یک واحد نمونه در روستاها به ترتیب ۴ و ۹ و ۱۶ است.

الف. حجم نمونه لازم از هر روستا چه کسری از کل نمونه باید باشد تا واریانس برآورد کننده میانگین، مینیمم شود؟
ب. اگر تصمیم بگیرند که واریانس برآورد کننده میانگین درآمد ۸۵ /۰ باشد، اندازه نمونه چقدر باید باشد؟ ۱/۵ نمره

۴. از جامعه ای که ۵۰ واحد دارد، نمونه ای تصادفی به اندازه ۸ با احتمال متغیر و با جایگذاری انتخاب شده است. مقادیر واحدها و احتمالهای متناظر آنها در جدول زیر آمده است. برآوردی نااریب برای میانگین جامعه بیابید. ۱ نمره

Y_i	۱۵۰	۱۵۴	۱۶۵	۱۶۲	۱۷۰	۱۷۵	۱۷۲	۱۷۰
P_i	$\frac{۲}{۱۰۰}$	$\frac{۳}{۱۰۰}$	$\frac{۱}{۵۰}$	$\frac{۱}{۴۰}$	$\frac{۱}{۵۰}$	$\frac{۱}{۴۵}$	$\frac{۱}{۶۰}$	$\frac{۲}{۹۰}$

۵. از جامعه ای به حجم N ، نمونه ای تصادفی ساده بدون جایگذاری به حجم n را انتخاب می کنیم. اگر Y_i, Y_j دو واحد مشخص نمونه در دو انتخاب متوالی نمونه باشند و σ^2 واریانس جامعه باشد، نشان دهید که

$$COV(Y_i, Y_j) = \frac{-\sigma^2}{N-1} \quad \text{نمره ۱/۵}$$