

نام درس: روشهای نمونه گیری (۱)
 رشته تحصیلی و کد درس: آمار
 ۱۱۱۷۰۲۸
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانشها و خردهاست؛ نه به ثروتها و تبارها.

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 وزنهای 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 $y_1 = \bar{x}$ ، $y_p = \frac{px_1 - x_p + x_p}{p}$ تعریف شده است کارایی y_1 نسبت به y_p چقدر است؟

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

۴. از جامعه ای به حجم N نمونه ای 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 جامعه ای به حجم $N = 20$ نمونه ای 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 نمونه ای به اندازه ۱۰۰ نفر به طور تصادفی انتخاب شده اند 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. ۰/۴۹ 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

نام درس: روشهای نمونه گیری (۱)	استفاده از ماشین حساب	مجاز است.
رشته تحصیلی و کد درس: آمار		
۱۱۱۷۰۲۸		
کد سری سؤال: یک (۱)		

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 نمونه گیری 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 نمونه گیری به صورت طبقه بندی از جامعه‌ای به حجم ۲۰۰ مقدار $var(\bar{y}_{st})$ برابر با ۲۶۲ بدست آمده است مقدار انحراف معیار \hat{t}_N چقدر است؟
- الف. ۲۷۹۵ ب. ۷۴۹۷ ج. ۳۲۳۷ د. ۱۱۹۵۰
۱۱. در نمونه گیری طبقه بندی 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 نمونه گیری با طبقه بندی $N = 196$ 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 $N_\mu S_\mu = 3420$ باشد با تخصیص اپتیم n_μ چقدر خواهد بود؟
- الف. ۱۰ ب. ۷ ج. ۹ د. ۱۳



نام درس: روشهای نمونه گیری (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: آمار

۱۱۱۷۰۲۸

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۵. در نمونه گیری 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 نمونه گیری 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 نمونه گیری 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^2

نام درس: روشهای نمونه گیری (۱)

رشته تحصیلی و کد درس: آمار

۱۱۱۷۰۲۸

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

«سوالات تشریحی»

۱. نشان دهید که اگر \bar{y}_n میانگین نمونه تصادفی ساده بدون جایگذاری از جامعه‌ای به حجم N باشد آنگاه:
- $$\text{var}(\bar{y}_n) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) S^2 = (1-f) \frac{S^2}{n}$$
- که در آن S^2 تغییرات جامعه و $f = \frac{n}{N}$ کسر نمونه گیری است. (۱ نمره)
۲. امضاهای مربوط به یک درخواست در ۶۷۶ برگ جمع‌آوری شده‌اند. در برگ فضای لازم برای ۴۲ امضاء را دارد ولی در بعضی از برگ‌ها تعداد امضاها کمتر است. ۵۰ برگ به تصادف انتخاب شده و امضاهای آنها نمایش گردیده است. در نتیجه در جدول زیر آمده است مجموع کل امضاها را برآورد کنید و حدود اطمینان ۸۰ درصد برای مجموع امضاها بیابید. (۱/۵ نمره)

Y_i	۴۲	۴۱	۳۶	۳۲	۲۹	۲۷	۲۳	۱۹	۱۶	۱۵
f_i	۲۳	۴	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۲
Y_i	۱۴	۱۱	۱۰	۹	۷	۶	۵	۴	۳	
f_i	۱	۱	۱	۱	۱	۳	۲	۱	۱	

($t = 1/28$)

۳. در نمونه گیری تصادفی با طبقه‌بندی برای برآورد p نسبت جامعه اگر p_{st} برآورد کننده طبقه‌بندی باشد: (۱/۵ نمره)

الف. نشان دهید که
$$V(p_{st}) = \frac{1}{N^2} \sum_{h=0}^L \frac{N_h^2 (N_h - n_h)}{N_{h-1}} \cdot \frac{P_h \cdot Q_h}{n_h}$$

ب. مقدار $V(p_{st})$ را در حالتی که fpc را نادیده می‌گیریم بدست آورید.

ج. اگر تخصیص متناسب باشد مقدار $V(p_{st})$ را بدست آورید.

نام درس: روشهای نمونه گیری (۱)

رشته تحصیلی و کُد درس: آمار

1117-2A

کُد سری سوال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد *

۴. جمعیت سه شهر کوچک $N_1 = 40000$ ، $N_2 = 20000$ ، $N_3 = 30000$ نفر است. از روی سرشماری‌های گذشته، داریم

$S_3 = 14$, $S_2 = 12$, $S_1 = 20$ می‌خواهیم نمونه‌ای تصادفی با طبقه‌بندی به حجم ۴۰۰ نفر انتخاب کنیم. حجم نمونه هر طبقه را

برای حالات زیر حساب کنید. (۱/۵ نمره)

الف. تخصیص متناسب با حجم است

ب. تخصیص اپتیمم است

۵. از جامعه‌ای با ۱۰۰ واحد نمونه‌ای به حجم ۱۰ واحد با احتمال متغیر به تصادف و با جایگذاری انتخاب شده است. مقادیر واحدها و

احتمال‌های متناظر آنها در جدول زیر آورده شده است. (۱/۵ نمره)

الف. مقدار میانگین جامعه را بدست آورید.

ب. مقدار واریانس برآورد کننده میانگین جامعه را بدست آورید.

y_i	10	15	12	20	11	10	8	14	18	16
p_i	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{120}$	$\frac{1}{90}$	$\frac{1}{80}$	$\frac{1}{110}$	$\frac{1}{90}$	$\frac{1}{80}$	$\frac{1}{85}$	$\frac{1}{95}$	$\frac{1}{80}$