



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام گزینه زیر درست است؟

۰۱. در مقیاس نسبتی صفر و نسبت با تغییر مقیاس تغییر ناپذیر است.
۰۲. هرگاه بین مقادیر تصاویر قابل تصور متغیری فاصله وجود داشته باشد آن متغیر را متغیر پیوسته می نامند.
۰۳. بخشی از آمار که با خلاصه کردن و دسته بندی داده ها در جداول و نمودارها می پردازد آمار استنباطی می گویند.
۰۴. وقتی افراد یک جامعه بانوان را از نظر شغل به گروه های دانشجوی، خانه دار و کارمند اداری گروه بندی می کنیم از یک مقیاس ترتیبی استفاده نموده ایم.

۲- آمار توصیفی به طور کلی:

۰۱. از مطالعه یک نمونه استفاده می کند.
 ۰۲. برای همبستگی ها است.
 ۰۳. فقط برای تعیین میانه و نما است.
 ۰۴. با آمار استنباطی یکسان است.
- ۳- میانگین وانحراف معیار حقوق در یک سازمان به ترتیب ۵۰ هزار تومان و ۲۰ هزار تومان است اگر حقوق ها در این سازمان ۲۵٪ افزایش یابند در ضریب تغییر حقوق چه تغییری حاصل می شود

۰۱. نصف خواهد شد.
۰۲. تغییر نخواهد کرد.
۰۳. چهار برابر خواهد شد.
۰۴. ۲۵٪ افزایش خواهد یافت.

۴- توزیع دو صفت X و Y در جدولهای زیر داده شده است. کدام گزاره درست است؟

x_i	۲	۳	۴	۵
f_i	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰

y_i	۱	۲	۳	۴
f_i	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰

۰۱. ضریب تغییر دو صفت باهم برابرند.
۰۲. ضریب تغییر صفت X بزرگتر از ضریب تغییر صفت Y است.
۰۳. ضریب تغییر صفت Y بزرگتر از ضریب تغییر صفت X است.
۰۴. واریانسهای دو صفت باهم نابرابرند.

۵- ۳ زیست شناس و ۹ پزشک را می خواهیم به کمیته های ۳ نفری ۴ نفری و ۵ نفری تقسیم کنیم به طوریکه در هر کمیته یک زیست شناس باشد به چند طریق می توان این کار را انجام داد؟

۰۱. ۱۲۶۰
۰۲. ۲۷۷۲۰
۰۳. ۲۱
۰۴. ۴۲



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

۶- اگر A, B دو پیشامد باشند به طوریکه $P(A \cup B) = 1$ باشد در این صورت $P(\bar{A} \cup \bar{B})$ برابر است با:

$$P(\bar{A}) + P(\bar{B}) - P(\bar{A})P(\bar{B}) \quad .۱$$

$$P(\bar{A}) + P(\bar{B}) \quad .۲$$

۳. صفر

۴. یک

۷- اگر برای دو پیشامد A, B داشته باشیم $P(A) = 0.5$, $P(A/B) = \frac{1}{3}$, $P(B/\bar{A}) = 0.25$ مقدار $P(B)$ کدام است؟

۱. $\frac{3}{16}$ ۲. 0.25 ۳. 0.5 ۴. 0.75

۸- متغیر تصادفی X دارای جدول توزیع احتمال زیر است؟

$x=x$	a	2	3	4	5	6
$p(X=x)$	$\frac{2}{21}$	$\frac{3}{21}$	$\frac{4}{21}$?	$\frac{6}{21}$	$\frac{1}{21}$

اگر $E(X) = \frac{30}{7}$ باشد مقدار a چقدر است؟

۱. ۷ ۲. صفر ۳. -۱ ۴. ۸

۹- متغیر تصادفی X دارای جدول توزیع احتمال زیر است.

$x=x$	a	2	3	4	5	6
$p(X=x)$	$\frac{2}{21}$	$\frac{3}{21}$	$\frac{4}{21}$?	$\frac{6}{21}$	$\frac{1}{21}$

مقدار $P(X \leq 5.5)$ چقدر است؟

۱. $\frac{10}{21}$ ۲. نمی توان محاسبه کرد

۳. $\frac{6}{7}$ ۴. $\frac{5}{7}$

۱۰- اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع پواسون و $P(X=1) = 3P(X=0)$ باشد $P(X=3)$ چقدر است

۱. e^{-1} ۲. e^{-2} ۳. $9e^{-3}$ ۴. $3e^{-3}$

۶ ۸ ۲ ۶

۱۱- توزیع X نرمال با انحراف معیار ۱۰ می باشد اگر $P(X \geq 100) = 0.975$ باشد مقدار میانگین چقدر است؟

$$P(Z < -1.96) = 0.025$$

۱. ۶۰ ۲. ۸۰.۴ ۳. ۱۴۰ ۴. ۱۱۹.۶

تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۷۰۸۳

۱۲- زمان لازم برای انجام کار مونتاژ در یک واحد صنعتی بر طبق قانون نرمال با واریانس ۲.۵ توزیع شده است، از این جامعه نمونه ای به حجم ۵ انتخاب و نتایج اندازه گیری به صورت زیر است:

$$X \text{ بر آورد فاصله ای برای میانگین جامعه با احتمال } ۹۵\% \text{ کدام است } Z_{0.025} = 1.96 \text{ و } t_{0.025,4} = 2.776$$

۷.۹۶ تا ۴.۰۴	۱۱.۳۶ تا ۲.۰۸	۷.۱۸ تا ۴.۴۱	۹.۹۲ تا ۴.۰۴
--------------	---------------	--------------	--------------

۱۳- یک نمونه تصادفی از ۶۴ لامپ نشان می دهد که عمر متوسط نمونه ۳۵۰ ساعت است یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای متوسط طول عمر واقعی لامپ ها با فرض این که واریانس جامعه برابر با ۱۰ هزار و طول عمر لامپ ها دارای توزیع نرمال است عبارتست از $P(Z < -1.64) = 0.05$ و $P(Z < -1.96) = 0.025$

۵۵۰ تا ۱۵۰	۵۴۶ تا ۱۵۴	۴۴۹ تا ۵۵۰	۳۷۴ تا ۳۲۵
------------	------------	------------	------------

۱۴- اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع نرمال در یک نمونه ۵ تایی واریانس نمونه برابر با ۲۵ باشد حداکثر خطای بر آورد با اطمینان ۹۵٪ کدام است؟ $t_{0.025,4} = 2.776$

۲.۲۴	۴.۶۲	۶.۲۲	۱.۶۸
------	------	------	------

۱۵- بر آورد متوسط اجاره مسکن در یک شهر با اطمینان ۹۵٪ برابر $\bar{X} \pm ۵۰۰۰$ و $\sigma = ۱۵۰۰۰$ است. برای بررسی وضعیت اجاره مسکن در صورت نرمال بودن جامعه حجم نمونه لازم تقریباً چقدر باید باشد $Z_{0.025} = ۲$

۳۶	۹	۲۵	۱۶
----	---	----	----

سوالات تشریحی

۱- فرض کنید که کودکان مراجعه کننده به بخش اتفاقات یک بیمارستان دارای فشار خون در حال نشسته با میانگین ۱۱۵ میلیمتر جیوه و واریانس ۲۲۵ باشد. اگر این جمعیت دارای توزیع نرمال باشد:

الف- اگر فردی به تصادف انتخاب شود احتمال اینکه فشار خون او کمتر از ۱۳۰ میلیمتر جیوه باشد چقدر است؟

ب- فشار خون ۹۹ درصد از افراد کمتر از چه عددی است؟ $P(Z < -2.326) = 0.01$

۲- در یک نمونه تصادفی ۲۰ تایی از ساقه گندم آبی و یک نمونه تصادفی ۱۷ تایی از ساقه های گندم دیم دارای مشخصات زیر است:

$$\bar{X}_1 = 64.33, S_1^2 = 4.21, \bar{X}_2 = 62.47, S_2^2 = 3.98$$

آبی بلندتر است؟ $t_{0.1} = 1.3062$

۳- در یک نمونه تصادفی از ۵ بیمار درجه حرارت به فارنهایت (X) و تعداد ضربان نبض در دقیقه (Y) در جدول زیر داده شده است ضریب همبستگی بین درجه حرارت بدن و ضربان نبض را به دست آورید:

(X)	۱۰۰	۸۸	۸۵	۷۶	۷۴
(Y)	۹۶	۹۰	۷۶	۷۳	۷۰



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

فرمول های پیوست:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

$$md = L_{\frac{p}{100}} + \frac{\frac{n}{100} - cf_i - 1}{f_i} w$$

$$M.D = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

$$CV = \frac{S}{x} \times 100$$

$$P_r^k = \frac{K!}{(K-r)!} \quad C_r^k = \frac{k!}{r!(k-r)!}$$

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

$$p(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad P(B|A) = \frac{P(B)P(A|B)}{P(B)P(A|B) + P(\bar{B})P(A|\bar{B})}$$

$$\mu_x = \sum x_i P(X = x_i) \quad \sigma_x^2 = \sum (x_i - \mu_x)^2 P(X = x_i)$$

$$P(X = x_i) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$P(X = x_i) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$$P(-Z_{\alpha/2} < \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} < Z_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

$$P(\bar{X} - t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}) = 1 - \alpha$$

$$P(-t_{\alpha/2} < \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} < t_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

$$\hat{p} \sim N(p, \frac{pq}{n})$$

$$\hat{p} = \frac{x}{n}$$

$$P(\hat{p} - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} < P < \hat{P} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}) = 1 - \alpha$$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$y = a + bx$$

$$\hat{b} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

$$R = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$R = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

$$k = 1 + 3.3 \log n$$

$$\text{طول رده} = \frac{\text{کوچکترین مقدار} - \text{بزرگترین مقدار}}{\text{تعداد رده}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{X}_g = \frac{\sum_{i=1}^n f_i m_i}{n}$$



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

$$H_p = (1-w)x_{(r)} + wx_{(r+1)}$$

$$Md = L_M + \frac{\frac{n}{2} - Fc}{f_M} \times l_M$$

$$S^r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^r - \left[\frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^r}{n} \right]}{n-1}$$

$$S_g^r = \frac{\sum_{i=1}^k f_i m_i^r - \left[\frac{(\sum_{i=1}^k f_i m_i)^r}{n} \right]}{n-1}$$

$$P(A/B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$$

$$P(S_i/A) = \frac{P(S_i)P(A/S_i)}{\sum_{i=1}^k P(S_i)P(A/S_i)}$$

$$P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$C_r^n = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

$$\mu_x = E(X) = \sum_x X P(X=x)$$

$$\sigma_x^r = E(X^r) - (E(X))^r$$

$$P_{(x)} = C_x^n P^x q^{n-x}$$

$$E(X) = np$$

$$\sigma_x^r = n p q$$

$$P(x) = \frac{\mu^x e^{-\mu}}{x!}$$

$$P(x) = \frac{C_x^k C_{n-x}^{N-k}}{C_n^k}$$

$$E(x) = n \cdot \frac{K}{N}$$

$$\sigma^r = n \cdot \frac{K}{N} \cdot \frac{N-k}{N} \cdot \frac{N-N}{N-1}$$

$$P(c \leq x \leq d) = \frac{d-c}{b-a}$$

$$\mu = \frac{a+b}{2}$$

$$X^r = \frac{(b-a)^r}{12}$$



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

$$\mu = \sigma = \frac{1}{\lambda}$$

$$Z = \frac{x - \mu}{\delta}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{n} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

$$\delta_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_r)} = \frac{\sigma_1^p}{n_1} + \frac{\sigma_r^p}{n_r}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{n} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_r - (\mu_1 - \mu_r)}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_r}}$$

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_r - (\mu_1 - \mu_r)}{\sqrt{\frac{S_1^p}{n_1} + \frac{S_r^p}{n_r}}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

$$S_r^p = \frac{(n_1 - 1)S_1^p + (n_r - 1)S_r^p}{n_1 + n_r - 2}$$

$$\sigma^p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu_1)^p$$

$$S^p = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^p}{n-1}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_r - (\mu_1 - \mu_r)}{S_r \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_r}}}$$

$$E(S^p) = \frac{N_1}{N-1} \sigma^p$$

$$df = n_1 + n_r - 2$$

$$t^1 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_r - (\mu_1 - \mu_r)}{\sqrt{\frac{S_1^p}{n_1} + \frac{S_r^p}{n_r}}}$$

$$df^1 = \frac{\left(\frac{S_1^p}{n_1} + \frac{S_r^p}{n_r}\right)^p}{\frac{(S_1^p)^p}{n_1} + \frac{(S_r^p)^p}{n_r}} = \frac{\left(\frac{S_1^p}{n_1} + \frac{S_r^p}{n_r}\right)^p}{\frac{(S_1^p)^p}{n_1-1} + \frac{(S_r^p)^p}{n_r-1}}$$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

$$\sigma_{p_1-p_2}^z = \sigma_{p_1}^z + \sigma_{p_2}^z \quad z = \frac{P_1(1-P_2)}{n_1} + \frac{P_2(1-P_1)}{n_2}$$

$$z = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2 - (\bar{P}_1 - \bar{P}_2)}{\sigma_{\bar{P}_1 - \bar{P}_2}} \quad S_{p_1-p_2} = \frac{\bar{P}_1(1-\bar{P}_1)}{n_1} + \frac{\bar{P}_2(1-\bar{P}_2)}{n_2}$$

$$z = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2 - \bar{P}_1 - \bar{P}_2}{S_{p_1 p_2}} \quad \bar{P} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$z = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2}{\sqrt{\bar{P} - (1-\bar{P})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{n}} \quad \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \quad \bar{P} = \frac{X}{n}$$

$$v = (x_1 + x_2)v = (x_1) + v(x_2) + Cov = (x_1, x_2)$$

$$\sigma_{\mu}^z = \frac{N-n}{N-1} \frac{P(1-p)}{n} \quad E(\bar{P}) = P = \mu_i$$

$$z = \frac{\bar{P} - P}{\sqrt{\frac{\bar{P}(1-P)}{n}}} \quad (L, U) \bar{x} \pm t_{u/z} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma_{n-n}^z = \frac{\sigma_1^p}{n_1} + \frac{\sigma_2^p}{n_2} \quad \bar{X}_1 = A(\bar{X}_{t-1} - T_{t-1}) + (1-A) \frac{X_1}{F_{t-1}}$$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

$$\bar{X}_{n+k} = (\bar{X}_n + hT_n)F_{n-k-1} \quad b = \frac{\sum x_i y_i - n\bar{x} \bar{y}}{\sum (x_i \bar{x})^r}$$

$$b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{y})^r} \quad r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})^r}}$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_i} \quad \sigma = z_{a/z} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \quad n = z_{a/z}^r = \frac{\sigma_x^r}{S^r}$$

$$n = \frac{z_{a/r}^r N \sigma_x^r}{S^r (N-1) + z_{a/r}^r \sigma_x^r} \quad \sigma = z_{a/r}^r \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \quad n = t^r d.f. a/r \frac{\sigma_x^r}{\sigma^r}$$

$$p \left[\frac{\frac{S_1^r}{S^r}}{F_{(m^{-1}, \frac{\sigma}{r})}} < \frac{\sigma_1^r}{\sigma^r} < \frac{S_1^r}{S^r} F_{(m^{-1}, \frac{\sigma}{r})} \right] = t^r d.f. a/r \frac{\sigma_x^r}{\sigma^r}$$

$$= 1 - a$$

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (x_t - \hat{x}_t)^r \quad MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |x_t - \hat{x}_t|$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (x_t - \hat{x}_t)^r} \quad MADE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{x_t - \hat{x}_t}{X_t} \right| (\%100)$$

$$X_1^r = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{x_t - \hat{x}_t}{X_t} \right| (\%100) \quad X_1^r = \frac{1}{r/n + 1} \sum_{t=m}^n X_{t+j}$$

$$\bar{X}_t = (1-a)X_n + a(1-a)X_{n-1} + a^r(1-a)X_{n-1}^r$$

$$\bar{X}_t = A(\bar{X}_{t-1} - T_{t-1}) + (1-A)X_t$$



تعداد سوالات: تستی: ۱۵ تشریحی: ۳

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار زیستی

رشته تحصیلی/کد درس: زیست شناسی گرایش علوم گیاهی، زیست شناسی گرایش عمومی ۱۱۱۷۰۸۳

$$T_t = BT_{t-1} + (1-B)(x_t - x_{t-1}) \quad \hat{X}_{n-h} = \bar{X}_n + hT_n$$

$$F_1 = aF_{1-p} + (1-c)\frac{X}{\bar{X}_1} \quad SST = \sum \sum (X_{ij} - \bar{X})^2$$

$$SS(T_r) = n \sum_{i=1}^K (\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..})^2 \quad \chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(F_{ei} - F_{.ei})^2}{F_{ei}}$$

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad \bar{x} = \mathcal{I}_{\frac{a}{p}} S_{\bar{x}} < \mu < \bar{x} + \mathcal{I}_{\frac{a}{p}} S_{\bar{x}}$$

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{\bar{X} - \mu}{S_{\bar{X}}} \quad t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_p) - (\mu_1 - \mu_p)}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_p}}$$

$$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_p} = S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_p}}$$