

نام درس: طرح آزمایشهای (۱)

تعداد سؤال: ۲۰ نمره: ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۲۵۰۲۲۳

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ نمره تشریحی ۶۰ نمره

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد کل صفحات: ۶

۱. درجه آزادی خطا برای مدل تک عاملی کاملاً تصادفی شده با  $n$  تکرار و  $a$  سطح برای تیمار چقدر است؟

الف.  $(n-1)a$  ب.  $an-1$  ج.  $a-1$  د.  $n(a-1)$

۲. طرح بلوکی تصادفی شده با یک عامل در  $a$  سطح و  $b$  بلوک خطا چند درجه آزادی دارد؟

الف.  $a(b-1)$  ب.  $b(a-1)$  ج.  $(a-1)(b-1)$  د.  $ab-1$

۳. خطا در طرح مربع لاتین  $p \times p$  چند درجه آزادی دارد؟

الف.  $(p-1)(p+1)$  ب.  $(p-1)(p-2)$  ج.  $(p-1)(p-3)$  د.  $(p-2)(p-3)$

۴. خطا در طرح مربع یونانی لاتین  $p \times p$  چند درجه آزادی دارد؟

الف.  $(p-1)(p+1)$  ب.  $(p-1)(p-2)$  ج.  $(p-1)(p-3)$  د.  $(p-2)(p-3)$

۵. در طرح تک عاملی کاملاً تصادفی شده با اثرهای تثبیت شده و  $a$  سطح تیمار  $n$  تکرار (تیمار MS)  $E$  چقدر است؟

الف.  $\sigma^2 + \delta_z^2$  ب.  $\sigma^2 + n\delta_z^2$  ج.  $\sigma^2 + \frac{1}{a-1} \sum_{i=1}^a z_i^2$  د.  $\sigma^2 + \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^a z_i^2$

۶. در طرح تک عاملی کاملاً تصادفی شده با اثرهای تصادفی و  $a$  سطح تیمار  $n$  تکرار (تیمار MS)  $E$  چقدر است؟

الف.  $\sigma^2 + \delta_t^2$  ب.  $\sigma^2 + n\delta_t^2$  ج.  $\sigma^2 + \frac{1}{a-1} \sum_{i=1}^a z_i^2$  د.  $\sigma^2 + \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^a z_i^2$

۷. طرح مناسب مقایسه بیش از دو تیمار وقتی که هیچگونه محدودیتی در اجرای تصادفی آزمایشها نداریم چیست؟

الف. مربع لاتین ب. بلوکی تصادفی شده

ج. تک عاملی کاملاً تصادفی شده د. ابر مربعها

۸. طرح مناسب بررسی یک عامل در  $a$  سطح وقتی در اجرای آزمایشها با سه منبع اغتشاش هر کدام در  $a$  سطح روپرو هستیم چیست؟

الف. بلوکی تصادفی شده ب. عاملی

ج. مربع یونانی لاتین د. مربع لاتین

۹. در طرح بلوکی تصادفی شده وقتی تیمارها و بلوکها تثبیت شده اند (تیمار MS)  $E$  چقدر است؟

الف.  $\sigma^2 + \frac{1}{a-1} \sum_{i=1}^a z_i^2$  ب.  $\sigma^2 + \frac{1}{b-1} \sum_{j=1}^b \beta_j^2$  ج.  $\sigma^2 + b\sigma_z^2$  د.  $\sigma^2 + a\sigma_\beta^2$

نام درس: طرح آزمایشهای (۱)

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۲۵۰۲۲۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۰ نمره: ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ نمره تشریحی ۶۰ نمره

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

تعداد کل صفحات: ۶

۱۰. در طرح بلوکی تصادفی شده وقتی تیمارها و بلوکها تثبیت شده اند (بلوک MS) E چقدر است؟

الف.  $\sigma^2 + \frac{1}{a-1} b \sum z_i^2$  ب.  $\sigma^2 + \frac{1}{b-1} a \sum \beta_j^2$  ج.  $\sigma^2 + b \sigma_z^2$  د.  $\sigma^2 + a \sigma_\beta^2$

۱۱. در طرح بلوکی تصادفی شده مقدار گمشده  $y_{ij}$  را چقدر بر آورده می کنید؟

الف.  $\frac{(y'_{i..} + y'_{.j.} + y'_{..k}) - py'_{...}}{(p-1)(p-2)}$  ب.  $\frac{p(y'_{i..} + y'_{.j.} + y'_{..k}) - py'_{...}}{(p-1)(p-2)}$

ج.  $\frac{by'_{i.} + y'_{.j} - y'_{..}}{(a-1)(b-1)}$  د.  $\frac{ay'_{i.} + by'_{.j} - y'_{..}}{(a-1)(b-1)}$

۱۲. در طرح مربع لاتین مقدار گمشده  $y_{ijk}$  را چقدر بر آورده می کنید؟

الف.  $\frac{(y'_{i..} + y'_{.j.} + y'_{..k}) - py'_{...}}{(p-1)(p-2)}$  ب.  $\frac{p(y'_{i..} + y'_{.j.} + y'_{..k}) - py'_{...}}{(p-1)(p-2)}$

ج.  $\frac{p(y'_{i..} + y'_{.j.} + ay'_{..k}) - y'_{...}}{(p-1)(p-2)}$  د.  $\frac{(y'_{i..} + y'_{.j.} + py'_{..k}) - py'_{...}}{(p-1)(p-2)}$

۱۳. طرح سه عاملی با عوامل C, B, A به ترتیب در a, b, c سطح و n تکرار چند درجه آزادی دارد؟

الف.  $abc(n-1)$  ب.  $(a-1)(b-1)(c-1)$  ج.  $nabc-1$  د.  $n(abc-1)$

۱۴. در طرح دو عاملی با عوامل B, A به ترتیب در a, b سطح با n تکرار وقتی A تثبیت شده و B تصادفی است  $\sigma_B^2$  را چقدر بر آورده می کنید؟

الف.  $\frac{MS_{AB} - MS_{خطا}}{na}$  ب.  $\frac{MS_{AB} - MS_{خطا}}{nb}$

ج.  $\frac{MS_B - MS_{خطا}}{nb}$  د.  $\frac{MS_B - MS_{خطا}}{na}$

۱۵. در مسأله بالا  $\sigma_{AB}^2$  را چقدر بر آورد می کنید؟

الف.  $\frac{MS_{AB} - MS_{خطا}}{na}$  ب.  $\frac{MS_{AB} - MS_{خطا}}{nb}$

د.  $\frac{MS_{AB} - MS_{خطا}}{ab}$

نام درس: طرح آزمایشهای (۱)

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۲۵۰۲۲۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۰ نمره: ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ نمره تشریحی ۶۰ نمره

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

تعداد کل صفحات: ۶

۱۶. در برازش مدل  $y = \alpha_0 p_0(x) + \alpha_1 p_1(x) + \dots + \alpha_{a-1} p_{a-1}(x) + t$  به روش کمترین مربعات با استفاده از چند جمله‌ایهای متعامد ضرایب  $\alpha_j$  برای  $j = 0, 1, \dots, a-1$  را چقدر بر آورد می‌کنید؟

الف.  $\frac{n \sum y_i p_j(x_i)}{a \sum p_j^2(x_i)}$  ب.  $\frac{n \sum y_i p_j(x_i)}{a \sum p_j^2(x_i)}$

ج.  $\frac{\sum y_i p_j(x_i)}{n \sum p_j^2(x_i)}$  د.  $\frac{\sum y_i p_j(x_i)}{\sum p_j^2(x_i)}$

۱۷. در مساله بالا مجموع مربعات بر آورد  $\alpha_j$  چقدر است؟

الف.  $\frac{[n \sum y_i p_j(x_i)]^2}{a \sum p_j^2(x_i)}$  ب.  $\frac{[n \sum y_i p_j(x_i)]^2}{\sum p_j^2(x_i)}$

ج.  $\frac{[\sum y_i p_j(x_i)]^2}{n \sum p_j^2(x_i)}$  د.  $\frac{[\sum y_i p_j(x_i)]^2}{a n \sum p_j^2(x_i)}$

۱۸. در مدل اثرهای تثبیت شده منحنی مشخصه عملکرد احتمال خطای نوع دوم نسبت به پارامتر  $\phi$  است به طوری که،

الف.  $\phi^2 = \frac{n \sum Z_i^2}{a \sigma}$  ب.  $\phi^2 = \frac{n \sum Z_i^2}{i \sigma}$

ج.  $\phi^2 = \frac{n \sum Z_i^2}{\sigma^2}$  د.  $\phi^2 = \frac{n \sum Z_i^2}{a \sigma^2}$

۱۹. اگر  $D$  حداقل تفاوتی باشد که می‌خواهیم آن را با احتمال زیاد آشکار کنیم در این صورت مینیمم  $\phi^2$  که در آن  $\phi$  پارامتر خطای نوع دوم است عبارت است از:

الف.  $\phi^2 = \frac{n D^2}{a \sigma^2}$  ب.  $\phi^2 = \frac{n D^2}{a \sigma^2}$

ج.  $\phi^2 = \frac{n D^2}{\sigma^2}$  د.  $\phi^2 = \frac{n D^2}{\sigma^2}$

نام درس: طرح آزمایشهای (۱)

تعداد سؤال: ۲۰ نمره: ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۲۵۰۲۲۳

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ نمره تشریحی ۶۰ نمره

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد کل صفحات: ۶

۲۰. در مدل اثرهای تثبیت شده انحراف معیار مشاهده‌ای که به تصادف انتخاب شده عبارت است از:

ب.  $\sqrt{\sigma^2 + \sum_i Z_i^2 / a}$

الف.  $\sqrt{\sigma^2 + \sum_i Z_i^2 / n}$

د.  $\sqrt{\sigma^2 + n \sum_i Z_i^2 / a}$

ج.  $\sqrt{\sigma^2 + n \sum_i Z_i^2 / \sigma^2}$

سوالات تشریحی: ۱. جدول تحلیل واریانس یک طرح تک عاملی کاملاً تصادفی شده با پنج سطح تیمار و ۶ تکرار به شرح زیر است.

منبع تغییر	مجموع مربعات	df	MS	F
تیمار	۳۴۰	۴	۸۵	۱۷ > ۲/۷۶ *
خطا	۱۲۵	۲۵	۵	
کل	۴۶۵	۲۹		

برای این مسأله خطای معیار مقابله  $y_{۱۰} - y_{۲۰} - y_{۳۰} - y_{۴۰} - y_{۵۰}$  را تعیین کنید.

۲. برای بررسی میزان باروری ۴ بذر مختلف آنها را در چهار بلوک کشت نموده کد میزبان محصول انواع بذر را در بلوکهای مختلف را به شرح جدول زیر به دست آورده‌ایم. برای این طرح بلوکی تصادفی شده جدول تحلیل واریانس را تعیین نموده معلوم کنید آیا میزان باروری این چهار بذر یکسان است یا خیر: (عدد جدول را ۵/۱۲ بگیرید)

بلوک	A	B	C	D	$y_{.j}$ جمع
I	۱۷	۱۴	۱۲	۱۳	۵۶
II	۱۴	۱۴	۱۲	۱۱	۵۱
III	۱۳	۱۳	۱۰	۱۱	۴۷
IV	۱۳	۸	۹	۹	۳۹
$y_{i.}$	۵۷	۴۹	۴۳	۴۴	$193 = y_{..}$
$\sum_j y_{ij}^2$	۸۲۳	۶۲۵	۴۶۹	۴۹۲	$\sum_i \sum_j y_{ij}^2 = ۲۴۰۹$

نام درس: طرح آزمایشهای (۱)

تعداد سؤال: ۲۰ نمره: ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۲۵۰۲۲۳

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ نمره تشریحی ۶۰ نمره

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

تعداد کل صفحات: ۶

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۳. جهت بررسی تأثیری میزان رطوبت و دمای محیط بر قدرت چسبندگی نوعی چسب سه مقدار برای رطوبت و سه مقدار دما را به صورت کاملاً تصادفی در نظر گرفته تحت هر مجموعه از شرایط محیط قدرت چسبندگی چهار نمونه را تعیین کرده ایم. با فرض اینکه عوامل رطوبت و دما هر دو تثبیت شده اند مدل آماری این طرح را مشخص نموده با کامل کردن جدول زیر نتایج حاصل از آن را استخراج کنید (اعداد جدول را به ترتیب ۳/۳۵ و ۲/۹۶ بگیریید.)

منبع تغییر	مجموع مربعات	df	MS	F <sub>۰</sub>
رطوبت	۹/۰۷			
دما	۸/۶۶			
اثر متقابل خطا	۶/۰۷			
کل	۵۲/۳۰			

۴. اعداد مندرج در هر یک از خانه های جدول زیر میانگین مشاهدات مربوط به یک طرح دو عاملی با عوامل A, B است. برای هر جدولی به طور صوری معلوم کنید که آیا بین دو عامل A, B اثر متقابل وجود دارد نه و دلیل خود را بیان کنید.

عامل B

	۱	۲	۳	۴
عامل A				
۱	۷	۶	۵	۲
۲	۹	۸	۷	۴

الف.

عامل B

	۳	۲	۳
عامل A			
۱	۷	۶	۵
۲	۵	۶	۷

ب.

عامل B

	۱	۲
عامل A		
۱	۸	۱۰
۲	۷	۹
۳	۴	۷

ج.

نام درس: طرح آزمایشهای (۱)

رشته تحصیلی: گرایش: آمار

کد درس: ۲۵۰۲۲۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۰ نمره: ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ نمره تشریحی ۶۰ نمره

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

تعداد کل صفحات: ۶

۵. در بررسی اثر یک عامل در ۵ سطح و جمع آوری اطلاعات مربوط به آن متوجه وجود سه منبع اغتشاش شده‌ایم. لذا مشاهدات را از طریق اجرای یک طرح مربع یونانی - لاتین به دست آورده‌ایم. سطوح سومین عامل اغتشاش را با حروف یونانی  $\alpha, \beta, \gamma, \dots$  مشخص کرده‌ایم. جدول تحلیل واریانس را تعیین نموده نتایج حاصل از آن را استخراج کنید. (عدد جدولی را ۳/۸۴ بگیرید)

	۱	۲	۳	۴	۵	جمع $y_{i...}$
۱	$A\alpha = ۲۶$	$B\beta = ۱۶$	$C\gamma = ۱۹$	$D\delta = ۱۶$	$E\epsilon = ۱۳$	۹۰
۲	$B\gamma = ۱۸$	$C\delta = ۲۱$	$D\epsilon = ۱۸$	$E\alpha = ۱۱$	$A\beta = ۲۱$	۸۹
۳	$C\epsilon = ۲۰$	$D\alpha = ۱۲$	$E\beta = ۱۶$	$A\gamma = ۲۵$	$B\delta = ۱۳$	۸۶
۴	$D\beta = ۱۵$	$E\gamma = ۱۵$	$A\delta = ۲۲$	$B\epsilon = ۱۴$	$C\alpha = ۱۷$	۸۳
۵	$E\delta = ۱۰$	$A\epsilon = ۲۴$	$B\alpha = ۱۷$	$C\beta = ۱۷$	$D\gamma = ۱۴$	۸۲
جمع $y_{...l}$	۸۹	۸۸	۹۲	۸۳	۷۸	۴۳۰ = $y_{....}$

حروف لاتین

جمع

A	$y_{0100} = ۱۱۸$
B	$y_{0020} = ۷۸$
C	$y_{0030} = ۹۴$
D	$y_{0040} = ۷۵$
E	$y_{0050} = ۶۵$

حروف یونانی

جمع

$\alpha$	$y_{0010} = ۸۳$
$\beta$	$y_{0020} = ۸۵$
$\gamma$	$y_{0030} = ۹۱$
$\delta$	$y_{0040} = ۸۲$
$\epsilon$	$y_{0050} = ۸۹$