

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: طرح آزمایشهای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۸ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در طرح  $\mu_6$ ، تعداد اثرات متقابل ۳ عاملی برابر است با:

۱۰ .۱      ۱۵ .۲      ۲۰ .۳      ۳۵ .۴

۲- طرح عاملی  $\mu_7$  جمعا دارای چند اثر است:

۷ .۱      ۲۷ .۲      ۷۷ .۳      ۱۲۷ .۴

۳- در یک طرح  $\mu_8$  با ۳ تکرار، درجه آزادی خطا برابر است با:

۵۱۲ .۱      ۳۸۴ .۲      ۲۵۶ .۳      ۱۲۸ .۴

۴- در طرح  $\mu_5$  بدون تکرار، تمامی اثرات متقابل ۳ عاملی و بیشتر را با فرض ناچیز بودن مجموع مربعات این اثرها، به عنوان خطا در نظر می گیریم. در این صورت درجه آزادی خطا برابر است با:

۶ .۱      ۸ .۲      ۱۲ .۳      ۱۶ .۴

۵- روش دانیل، عبارت است از:

۱. رسم نمودار احتمال نرمال برای باقیمانده ها

۲. رسم نمودار احتمال نرمال برای اثرات عوامل

۳. رسم نمودار احتمال نرمال برای مشاهدات

۴. رسم نمودار احتمال نرمال برای باقیمانده ها در طرحهای با تکرار زیاد

۶- داده های زیر مربوط به یک طرح عاملی  $2^3$  است.

		عامل A		
		۰	۱	۲
عامل B	۰	۱۱	۸	۱۳
	۱	۱۰	۱۴	۱۱
	۲	۱۲	۹	۱۲

مجموع مربعات  $A_0B_0$  برابر است با:

۲۳/۱۱ .۱      ۲۱/۷۸ .۲      ۲۸/۸۹ .۳      ۱ .۴

۷- با توجه به داده های سوال ۶، مجموع مربعات  $A_0$  برابر است با:

۴/۲۲ .۱      ۱/۳۹ .۲      ۱/۵ .۳      ۲/۷۲ .۴

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طرح آزمایشهای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۸ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۸

۸- با توجه به داده های سوال ۶، مجموع مربعات مولفه  $J(AB)$  برابر است با:

۱. ۱۶/۲۲      ۲. ۶/۸۹      ۳. ۲۳/۱۱      ۴. ۲۱/۷۸

۹- در یک طرح  $3^3$ ، مولفه  $J(I(AB)C)$  را با چه نمادی نمایش می دهیم؟

۱.  $AB^2C^2$       ۲.  $AB^2C$       ۳.  $ABC^2$       ۴.  $ABC$

۱۰- در یک طرح  $5^5$ ، مجموع درجات آزادی اثرات متقابل ۳ عاملی و بیشتر برابر است با:

۱. ۱۹۲      ۲. ۱۲۸      ۳. ۳۲      ۴. ۱۶

۱۱- در یک طرح عاملی  $6^6$  بدون تکرار، بعد از بررسی اولیه متوجه شده ایم که اثراتی که شامل عامل  $B$  هستند دارای اثر ناچیزی می باشند به همین خاطر کلیه اثرات متقابل شامل عامل  $B$  را به عنوان خطا در نظر می گیریم. درجه آزادی خطا برابر است با:

۱. ۲۴۴      ۲. ۴۲۰      ۳. ۴۸۴      ۴. ۵۱۲

۱۲- در طرح تو در تو هنگامی که عامل  $B$  (در  $b$  سطح) در عامل  $A$  (در  $a$  سطح) دارای اثر آشیانه ای است، فرمول محاسباتی  $SS_{B(A)}$  برابر است با:

$$\sum_i \sum_j \frac{y_{ij}^2}{n} - \sum_i \frac{y_{i..}^2}{bn} \quad .2 \qquad \sum_i \sum_j \sum_k y_{ijk}^2 - \sum_i \sum_j \frac{y_{ij.}^2}{n} \quad .1$$

$$\sum_i \sum_j \frac{y_{ij.}^2}{n} - \frac{y_{...}^2}{abn} \quad .4 \qquad \sum_i \sum_j \frac{y_{i.k}^2}{b} - \sum_i \frac{y_{.j.}^2}{an} \quad .3$$

۱۳- در سوال ۱۲، درجه آزادی  $SS_{B(A)}$  برابر است با:

۱.  $a(b-1)$       ۲.  $b(a-1)$       ۳.  $(b-1)(a-1)$       ۴.  $ab-1$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طرح آزمایشهای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۸ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۸

۱۴- با توجه به جدول امید ریاضی مجموع مربعات زیر:

عامل	۳ $F$ $i$	۷ $R$ $j$	۲ $F$ $k$	۱ $R$ $m$	امید ریاضی مجموع مربعات
$A_i$					
$B_{j(i)}$		$b$			
$C_k$					$a$
$(AC)_{ik}$					
$(BC)_{kj(i)}$					
$\mathcal{E}_{m(ijk)}$					

مقدار  $a$  برار است با:

$$\sigma^2 + 2\sigma_{BC}^2 + \sum_i \sum_k (AC)_{ik}^2 \quad .2$$

$$\sigma^2 + 2\sigma_B^2 \quad .1$$

$$\sigma^2 + \sigma_{BC}^2 + 21 \sum_k C_k^2 \quad .4$$

$$\sigma^2 + 2\sigma_{BC}^2 + \sigma_{AC}^2 \quad .3$$

۱۵- با توجه به جدول سوال ۱۴، مقدار  $b$  برابر است با:

۷ .۴

۲ .۳

۱ .۲

۰ .۱

۱۶- با توجه به جدول سوال ۱۴، مدل طرح کدامیک از گزینه های زیر است؟

۰.۲ طرح تو در تو

۰.۱ طرح کرتیهای خرد شده

۰.۴ طرح عاملی بلوکی

۰.۳ طرح عاملی تو در تو

۱۷- با توجه به جدول سوال ۱۴، کدامیک از گزینه های زیر به ترتیب شامل آزمون و آماره مناسب برای آزمون می باشند؟

$$\frac{MS_{AC}}{MS_E} \text{ و } H_0: (AC)_{ik} = 0, \forall i, k \quad .2$$

$$\frac{MS_{AC}}{MS_{BC}} \text{ و } H_0: (AC)_{ik} = 0, \forall i, k \quad .1$$

$$\frac{MS_{AC}}{MS_E} \text{ و } H_0: \sigma_{AC}^2 = 0 \quad .4$$

$$\frac{MS_{AC}}{MS_{BC}} \text{ و } H_0: \sigma_{AC}^2 = 0 \quad .3$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طرح آزمایشهای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۸ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۸

۱۸- عامل  $A$  دارای ۳ سطح و عامل  $B$  دارای ۴ سطح می باشد. می خواهیم این طرح عاملی را در طرح مربع لاتین اجرا کنیم. این طرح مربع لاتین، یک طرح:

۱.  $3 \times 3$  است. ۲.  $4 \times 4$  است. ۳.  $7 \times 7$  است. ۴.  $12 \times 12$  است.

۱۹- با توجه به سوال ۱۸، درجه آزادی خطای طرح برابر است با:

۱. ۶ ۲. ۳۰ ۳. ۶۰ ۴. ۱۱۰

۲۰- می خواهیم یک طرح  $4^m$  را اجرا کنیم. اگر ترکیبات تیماری بلوک اصلی (۱)،  $abcd, acd, abd, d, bc, ac, ab$  باشند، کدام اثر با بلوک ها مخلوط شده است؟

۱.  $ABCD$  ۲.  $ABC$  ۳.  $BCD$  ۴.  $ABD$

۲۱- می خواهیم طرح  $6^m$  را در ۱۶ بلوک اجرا کنیم. برای بلوک بندی، به چند اثر مستقل اولیه نیاز داریم؟

۱. ۳ ۲. ۴ ۳. ۵ ۴. ۶

۲۲- اگر طرح  $8^m$  را در  $4^m$  بلوک اجرا کنیم، مجموعاً چند اثر (مستقل اولیه و تعمیم یافته) با بلوک ها مخلوط می شوند؟

۱. ۸۱ ۲. ۸۰ ۳. ۴۰ ۴. ۳۶

۲۳- طرح عاملی کسری، تجزیه چهار طرحی است که در آن هیچ اثر  $P$  عاملی با هیچ اثر کمتر از ..... عاملی هم اثر نباشد.

۱.  $p$  ۲.  $p-1$  ۳.  $4-p$  ۴.  $p-4$

۲۴- در ساخت کسر یک دوم طرح عاملی  $4^k$ ، برای بدست آوردن بالاترین تجزیه ممکن:

۱. باید از یکی از اثرهای متقابل  $k-3$  عاملی، به عنوان مولد استفاده کرد.
۲. باید از یکی از اثرهای متقابل  $k-2$  عاملی، به عنوان مولد استفاده کرد.
۳. باید از یکی از اثرهای متقابل  $k-1$  عاملی، به عنوان مولد استفاده کرد.
۴. باید از یکی از اثرهای متقابل  $k$  عاملی، به عنوان مولد استفاده کرد.

۲۵- در اجرای کسر یک دوم طرح  $4^m$  از تجزیه ۴، اگر رابطه تعریفی  $I = ABCD$  باشد،  $AB$  با چه اثر(هایی) هم اثر می شود؟

۱.  $CD$  ۲.  $BCD$  و  $CD$  ۳.  $BC$  ۴.  $AD$  و  $BC$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طرح آزمایشهای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۸ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۸

سوالات تشریحی

۱۰۰ نمره

۱- با استفاده از الگوریتم یتس داده های زیر را به صورت یک طرح عاملی تحلیل کنید. جدول تحلیل واریانس، آزمونهای مناسب هر اثر و نیز آماره های مناسب هر آزمون را بدست آورید. (عدد جدول را ۵/۳۲ در نظر بگیرید.)

		عامل A	
		A <sub>-</sub>	A <sub>+</sub>
عامل B	B <sub>-</sub>	۹	۱۳
		۱۱	۱۵
	B <sub>+</sub>	۱۰	۱۱
		۸	۸
		۶	۶
		۱۰	۲

۱۰۰ نمره

۲- داده های زیر مربوط به یک طرح عاملی ۲<sup>۳</sup> است.

رطوبت B	دما A		
	۱۰	۲۰	۳۰
۵۰٪	۰/۸ ۲/۸	۱/۵ ۳/۲	۲/۵ ۴/۲
۷۰٪	۱/۰ ۱/۶	۱/۶ ۱/۸	۱/۸ ۱/۰
۹۰٪	۲/۰ ۲/۲	۱/۵ ۰/۸	۲/۵ ۴/۰

الف) نمودار اثر متقابل  $AQB_L$  را رسم کرده و آنرا تفسیر کنید.

ب) تجزیه قطری مجموع مربعات اثر متقابل یعنی  $AB$  و  $AB^2$  را محاسبه کنید.

۱۰۰ نمره

۳- مدل طرح عاملی تو در تو را نوشته و در حالتی که همه اثرات تصادفی هستند، امید ریاضی مجموع مربعات همه اثرات را بدست آورید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طرح آزمایشهای ۲

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۸ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۸

۴- داده های زیر میزان ساییدگی چهار نوع لاستیک هستند. موقعیت و خودرو هر یک در چهار سطح به عنوان محدودیت در تصادفی کردن و تصادفی در نظر گرفته می شوند.  $C = P_1Q_1$ ,  $B = P_2Q_2$ ,  $A = P_3Q_3$  و  $D = P_4Q_4$  را به عنوان دو عامل فشار باد لاستیک ( $P$ ) و شکل عاج ( $Q$ ) هر یک در دو سطح و تثبیت شده در نظر گرفته شده اند. مدل طرح را نوشته و جدول تحلیل واریانس این داده ها را به صورت یک طرح عاملی  $2^2$  در مربع لاتین بدست آورید.  
(عدد جدول را ۳/۲۹ در نظر بگیرید.)

موقعیت	خودرو			
	I	II	III	IV
۱	$C = 12$	$D = 11$	$A = 13$	$B = 8$
۲	$B = 14$	$C = 12$	$D = 11$	$A = 13$
۳	$A = 17$	$B = 14$	$C = 10$	$D = 9$
۴	$D = 13$	$A = 14$	$B = 13$	$C = 9$

۵- می خواهیم یک طرح عاملی  $3^3$  را در ۹ بلوک اجرا کنیم. برای این کار از مولفه های اثر متقابل  $AB^2C^2$  و  $AB$  استفاده می کنیم.  
الف) چه اثرات دیگری با بلوک ها مخلوط می شوند (اثرات متقابل تعمیم یافته)؟  
ب) ترکیبات تیماری هر بلوک را مشخص کنید.