



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۲

۱- کدام یک از مجموعه های زیر دارای یک SDR است؟

۱. $A_1 = \{1, 3, 5\}$, $A_2 = \{1, 2\}$, $A_3 = \{3, 4\}$, $A_4 = \{2, 3, 4\}$

۲. $A_1 = \{1, 2, 4\}$, $A_2 = \{1, 4\}$, $A_3 = \{1, 2\}$, $A_4 = \{2, 4\}$

۳. $A_1 = \{1\}$, $A_2 = \{2\}$, $A_3 = \{1, 2\}$, $A_4 = \{1, 2, 3\}$

۴. $A_1 = \{1, 2, 4\}$, $A_2 = \{2, 4\}$, $A_3 = \{1, 4\}$, $A_4 = \{1, 5\}$, $A_5 = \{1, 2\}$, $A_6 = \{3, 4, 5\}$

۲- کدام یک از مربعهای زیر، یک مربع جادویی است؟

۴.
$$\begin{bmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{bmatrix}$$

۳.
$$\begin{bmatrix} 8 & 5 & 7 \\ 3 & 1 & 6 \\ 4 & 9 & 2 \end{bmatrix}$$

۲.
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

۱.
$$\begin{bmatrix} 8 & 4 & 9 \\ 1 & 5 & 3 \\ 6 & 7 & 2 \end{bmatrix}$$

۳- کدام گزاره صحیح است؟

۱. هر مستطیل لاتین $r \times n$ ، $r < n$ قابل بسط به یک مستطیل لاتین $(r+1) \times n$ است.۲. هر مستطیل لاتین $r \times n$ ، $r < n$ قابل بسط به یک مربع لاتین $n \times n$ است.۳. هر مستطیل لاتین $r \times n$ ، $r < n$ قابل بسط به یک مستطیل لاتین $(r+1) \times (n+1)$ است.۴. هر مستطیل لاتین $r \times n$ ، $r < n$ قابل بسط به یک مستطیل لاتین $r \times (n+1)$ است.۴- مکمل طرح بلوکی $(7, 3, 1)$ کدام یک از طرحهای بلوکی زیر است؟

۴. $(7, 4, 2)$

۳. $(4, 4, 1)$

۲. $(7, 4, 3)$

۱. $(7, 4, 1)$

۵- کدام گزاره زیر صحیح است؟

۲. هر طرح بلوکی $(n^2, n+1, 1)$ تجزیه پذیر است۱. $STS(7)$ تجزیه پذیر است

۴. هر طرح بلوکی تجزیه پذیر است

۳. هر طرح بلوکی $(n^2, n, 1)$ تجزیه پذیر است۶- در گروه (U_{90}, \cdot) (یکه های Z_9 همراه با ضرب کلاس ها) وارون ۵ برابر است با؛

۴. ۸

۳. ۷

۲. ۴

۱. ۲



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۲

۷- اگر G یک گروه دوری از مرتبه n باشد آن گاه دارای چند مولد متمایز است.

۰. ۱

۲. ۲

۳. n ۴. $\varphi(n)$ (تعداد اعداد طبیعی مانند k کوچکتر از n که $(k, n) = 1$)

$$-8 \quad L_1: \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

فرض کنیم یک مربع لاتین 3×3 باشد. جفت متعامد آن کدام است؟

۰. ۲ جفت متعامد ندارد.

$$1. \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$4. \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$3. \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

۹- اگر به ازای $x = 01001$ و $y = 11101$ آن گاه $d(x, y)$ برابر است با:

۴. ۴

۳. ۳

۲. ۲

۱. ۱

۱۰- اگر در یک دستگاه سه گانه ی اشتاینر $(STS(v))$ ، تعداد بلوکها برابر ۳۵ باشد، مقدار v کدام است؟

۱۲. ۴

۱۵. ۳

۷. ۲

۹. ۱

۱۱- کدام گزاره در مورد $STS(v)$ (سیستم سه گانه ی اشتاینر) درست است؟۰. ۲ به ازای هر v ، $STS(v)$ وجود دارد.۱. $STS(v)$ وجود دارد اگر و فقط اگر $v \equiv 1 \pmod{6}$ ۰. ۴ $STS(v)$ وجود دارد اگر و فقط اگر $v \equiv 2 \pmod{6}$ ۰. ۳ $STS(v)$ وجود دارد اگر و فقط اگر $v \equiv 1$ یا $v \equiv 3 \pmod{6}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۴۰۲

۱۲- در هر کد گروهی، مینیمم فاصله بین واژه های کد برابر است:

۱. مینیمم وزن های عنصرهای غیر صفر این کد.
 ۲. مینیمم وزن های عناصر این کد.
 ۳. ماکسیمم وزن های عنصرهای غیر صفر این کد.
 ۴. ماکسیمم وزن های عناصر این کد.

۱۳- اندازه ماتریس بررسی زوجیت وابسته H کد (63,57) چقدر است؟

۱. 57×63 . ۲. 6×63 . ۳. 6×57 . ۴. 57×6

۱۴- اندازه ماتریس مولد کد (63,57) همینگ چقدر است؟

۱. 57×63 . ۲. 6×63 . ۳. 6×57 . ۴. 57×6

۱۵- کدام گزاره ی زیر در مورد ماتریس هادامار درست است؟

۱. یک ماتریس هادامار از مرتبه ی m وجود دارد اگر و فقط اگر یک $(m-1, 2m-1, m-1)$ طرح وجود داشته باشد.
 ۲. اگر یک ماتریس هادامار از مرتبه ی $n > 2$ وجود داشته باشد، آنگاه n باید مضرب ۲ باشد
 ۳. به ازای هر n ، میتوان یک ماتریس هادامار از مرتبه ی n ساخت
 ۴. یک ماتریس هادامار از مرتبه ی m وجود دارد اگر و فقط اگر یک $(m, 2m, m-1)$ طرح وجود داشته باشد.

۱۶- اگر R یک حلقه و $R[x]$ حلقه چند جمله ای های نظیر آن باشد، آن گاه کدام گزینه زیر نادرست است؟

۱. اگر $R[x]$ حوزه صحیح باشد آن گاه R یک حوزه صحیح است.
 ۲. اگر R حوزه صحیح باشد آن گاه $R[x]$ یک حوزه صحیح است.
 ۳. اگر R حلقه ای یکدار باشد آن گاه $R[x]$ نیز یکدار است.
 ۴. اگر R یکدار باشد آن گاه به ازای هر $f(x) \in R[X]$ به تعداد درجه f در R ریشه دارد.

۱۷- چند یکه در $Z_7[X]$ وجود دارد؟

۱. ۰ . ۲. ۷ . ۳. ۶ . ۴. ۱

۱۸-

اگر F یک میدان که $|F| = q$ و $s(x) \in F[x]$ چند جمله ای غیر صفر از درجه ب n باشد آن گاه $F[x]/s(x)$ دارای چند عنصر است؟

۱. n . ۲. nq . ۳. q^n . ۴. q^{n-1}



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۴۰۲

۱۹- کدامیک از جمله ای های زیر روی میدان داده شده تحویل پذیر است؟

$$۱. \quad Z_3 \text{ روی } x^2 + x + 1$$

$$۲. \quad Z_5 \text{ روی } x^2 + x + 1$$

$$۳. \quad Z_5 \text{ روی } x^3 + x + 1$$

$$۴. \quad Z_2 \text{ روی } x^4 + x^3 + 1$$

۲۰- چند جفت مربع لاتین متعامد 2×2 می توان تشکیل داد؟

$$۱. \quad ۰ \quad ۲. \quad ۱ \quad ۳. \quad ۲ \quad ۴. \quad ۴$$

۲۱- کدام یک از گزینه های زیر درست نیست؟

۱. اگر L_1 و L_2 جفتی از مربع های لاتین متعامد $n \times n$ همچنین L_1^* و L_2^* استاندارد شده ی آنها باشند، آن گاه L_1^* و L_2^* نیز متعامدند.

۲. اگر $n \in Z^+$ و $n > 2$ ، آن گاه بیشترین تعداد ممکن مربع لاتین $n \times n$ برابر است با n^2 .

۳. اگر $n \in Z^+$ ، $n > 2$ ، p عددی اول باشد که به ازای عددی مانند $t \in Z^+$ داشته باشیم $n = p^t$ آن گاه $n-1$ مربع لاتین $n \times n$ دو به دو متعامد وجود دارد.

۴. اگر $L(a_{ij})$ یک مربع لاتین خود-متعامد $n \times n$ باشد آن گاه همه عناصر a_{ii} که $1 \leq i \leq n$ باید متمایز باشند.

۲۲- اگر در یک صفحه آفین تعداد کلیه خطوط برابر با ۲۷۲ باشد آن گاه تعداد خط های گذرنده از هر نقطه برابر است با:

$$۱. \quad ۱۰ \quad ۲. \quad ۸ \quad ۳. \quad ۱۷ \quad ۴. \quad ۳۲$$

۲۳- به ازای هر (v, b, r, k, λ) - طرح کدام گزینه درست است؟

$$۱. \quad vb = rk \quad ۲. \quad vk = rb \quad ۳. \quad \lambda(k-1) = r(v-1) \quad ۴. \quad \lambda(v-1) = r(k-1)$$

۲۴- از هر نقطه صفحه تصویری شش خط می گذرد، این صفحه چند نقطه دارد؟

$$۱. \quad ۳۱ \quad ۲. \quad ۱۵ \quad ۳. \quad ۷ \quad ۴. \quad ۶$$

۲۵- اگر یک صفحه تصویری ۵۷ نقطه داشته باشد، آن گاه روی هر خط این صفحه چند نقطه وجود دارد؟

$$۱. \quad ۶ \quad ۲. \quad ۷ \quad ۳. \quad ۸ \quad ۴. \quad ۹$$

سوالات تشریحی

۱- نشان دهید که اگر $n \geq 2$ آنگاه $N(n) \leq n-1$. اگر n یک عدد اول باشد در این صورت $N(n) = n-1$.
(منظور از $N(n)$ ، تعداد مربعهای لاتین دوبه دو متعامد از مرتبه n است.)



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۲

۱.۷۵ نمره

۲- با قرار دادن سه مهره ی رنگی (رنگهای قرمز ، آبی و سفید) دستبندس ساخته میشود. دو دستبند را هنگامی هم ارز تلقی می کنیم که بتوان یکی را با یک دوران مسطح از دیگری بدست آوریم. به چند طریق می توان دستبندهای غیر هم ارز ساخت؟

۱.۷۵ نمره

۳- ثابت کنید که به ازای هر $x, y \in Z_2^n$ داریم $wt(x+y) \leq wt(x) + wt(y)$

۱.۷۵ نمره

۴- الف- صفحه تصویری را تعریف کنید.
ب- طرح بلوکی ناکامل متعادل را تعریف کرده و مثالی از آن ارائه نمایید.