

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

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

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

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

۲. $A_1 = \{1, 2, 4\}$, $A_2 = \{3, 4, 5\}$, $A_3 = \{1, 2\}$, $A_4 = \{1, 5\}$, $A_5 = \{1, 4\}$, $A_6 = \{2, 4\}$, $A_7 = \{1, 2, 4\}$

۳. $A_1 = \{1, 2, 4\}$, $A_2 = \{2, 4\}$, $A_3 = \{1, 2\}$, $A_4 = \{1, 4\}$, $A_5 = \{1, 2, 4\}$

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

۲- چند مربع لاتین دوبعدو متعامد 3×3 وجود دارد؟

۱. ۰ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

۳- در یک (V, K, λ) طرح متقارن کدام گزینه درست است؟

۱. هر بلوک حاوی K عضو است.
۲. هر عضو در K بلوک قرار دارد.
۳. تعداد بلوک ها برابر V است.
۴. هر سه مورد

۴- اگر A_1, A_2, \dots, A_5 در شرط هال صدق کنند آن گاه در مورد تعداد اعضای $A_1 \cup A_2 \cup A_3$ کدام گزینه درست است؟

۱. دقیقا سه عضو دارد ۲. حداقل ۵ عضو دارد ۳. حداقل ۳ عضو دارد ۴. تهی می باشد

۵- اگر $\begin{bmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & a & b \\ c & 9 & 2 \end{bmatrix}$ یک مربع جادویی باشد آن گاه مقدار $a+b+c$ برابر است با:

۱. ۱۲ ۲. ۱۶ ۳. ۱۵ ۴. ۱۴

۶- اگر $H = (h_{ij})$ ماتریسی 4×4 حقیقی باشد که $|h_{ij}| \leq 1$ و $\det H = a$ آن گاه:

۱. $a \leq 8$ ۲. $a \leq 16$ ۳. $a \leq 12$ ۴. $a \leq 1$

۷- روی مجموعه $\{1, 2, 3, 4\}$ را در نظر بگیرید. مقادیر a, b, c, d کدامند؟
مربع لاتین $\begin{bmatrix} 1 & 2 & c & 4 \\ a & 3 & 2 & b \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & d & 1 & 2 \end{bmatrix}$

۱. $a = 4, b = 1, c = 3, d = 4$ ۲. $a = 4, b = 1, c = 3, d = 2$

۳. $a = 4, b = 1, c = 1, d = 4$ ۴. $a = 2, b = 1, c = 3, d = 4$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

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

۸- چهار کد واژه ۰۰۰۰۰۰۰، ۱۱۱۱۱۱۱، ۱۰۱۰۱۰۱ و ۰۱۰۱۰۱۰ را در نظر بگیرید. کدامیک از گزینه های زیر در مورد این چهار کد داده شده درست است؟

۱. توسط این کدهای داده شده می توان یک کد ۲ خطا تصحیح کننده ساخت.
۲. توسط این کدهای داده شده می توان یک کد ۳ خطا تصحیح کننده ساخت.
۳. توسط این کدهای داده شده می توان یک کد ۱ خطا تصحیح کننده ساخت.
۴. توسط این کدهای داده شده می توان یک کد ۷ خطا تصحیح کننده ساخت.

۹- کدام گزاره در مورد طرح بلوکی متقارن صحیح است؟

۱. ماتریس وقوع یک طرح بلوکی متقارن، یک ماتریس متقارن است
۲. هر ماتریس متقارن، ماتریس وقوع یک طرح بلوکی متقارن است
۳. ماتریس وقوع یک طرح بلوکی متقارن، لزوماً متقارن نیست
۴. در هر طرح بلوکی متقارن، $k = \lambda$ است.

۱۰- اگر $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ و $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ دو ماتریس دو در دو و C الحاق A و B باشد آن گاه درایه c_{12} برابر است با:

۱. (2,1)
۲. (1,2)
۳. (3,0)
۴. (0,3)

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

۱. ۱
۲. ۲
۳. ۳
۴. ۴

۱۲- به چند طریق می توان شش نفر را گرد میزی مدور نشانید به شرطی که دو آرایش مختلف نشستن وقتی هم ارز باشند که بتوان یکی را از دیگری با ۶۰ درجه دوران ساعت بدست آورد؟

۱. ۶!
۲. ۴!
۳. ۳!
۴. ۵!

۱۳- تجزیه جایگشت $\pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ به حاصل ضرب دور های مجزا کدام است؟

۱. (1,2)(3,4,5)
۲. (1,3)(2,4,5)
۳. (1,3,4)(2,5)
۴. (1,2,3,4,5)

۱۴- نمایش ساختار دوری جایگشت $\pi = (1)(2)(3)(4)$ کدام است؟

۱. x_4
۲. $x_2^2 x_1^2$
۳. x_1^4
۴. x_2^2

تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

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

۱۵- باقیمانده تقسیم چند جمله ای $f(x) = x^7 - 6x^5 + 4x^4 - x^2 + 3x - 7 \in \mathbb{Q}[x]$ بر $x-2$ برابر است با:

۱. ۵ ۲. ۰ ۳. -۵ ۴. ۱

۱۶- مقدار b و r برای دستگاه سه گانه ی اشتاینر $v = 63$ (STS(۶۳)) برابر است با:

۱. ۳۲, ۶۵۱ ۲. ۳۱, ۶۵۱ ۳. ۳, ۶۳ ۴. ۱, ۶۳

۱۷- کدام گزاره در مورد صفحه تصویری از مرتبه ۲ صحیح است

۱. صفحه تصویری از مرتبه ۲ دارای ۷ نقطه و ۷ خط است به طوری که هر دو خط یکدیگر را در حداکثر یک نقطه قطع می کنند. هر خط دارای ۲ نقطه و هر نقطه بر روی دو خط قرار دارد
۲. صفحه تصویری از مرتبه ۲ دارای ۷ نقطه و ۷ خط است به طوری که هر دو خط یکدیگر را در دقیقاً یک نقطه قطع می کنند. هر خط دارای ۳ نقطه و هر نقطه بر روی سه خط قرار دارد
۳. صفحه تصویری از مرتبه ۲ دارای ۷ نقطه و ۶ خط است به طوری که هر دو خط یکدیگر را در دقیقاً یک نقطه قطع می کنند. هر خط دارای ۳ نقطه و هر نقطه بر روی دو خط قرار دارد
۴. صفحه تصویری از مرتبه ۲ دارای ۷ نقطه و ۷ خط است به طوری که هر دو خط یکدیگر را در حداکثر یک نقطه قطع می کنند. هر خط دارای ۳ نقطه و هر نقطه بر روی دو خط قرار دارد

۱۸- عناصر $x = 001101$ و $y = 100100$ را در \mathbb{Z}_2^6 با متر همینگ در نظر می گیریم. مقدار $d(x, x+y)$ برابر است با؟

۱. ۳ ۲. ۲ ۳. ۱ ۴. ۶

۱۹- کدام گزاره در مورد چندجمله ای $p(x) = x^2 + x + 2$ در $\mathbb{Z}_3[x]$ درست است؟

۱. چند جمله ای $p(x)$ تحویل پذیر است
۲. چند جمله ای $p(x)$ تحویل پذیر نیست
۳. چند جمله ای $p(x)$ دارای یک ریشه است
۴. چند جمله ای $p(x)$ تجزیه پذیر است

۲۰- تابع کد گذاری $E: \mathbb{Z}_2^2 \rightarrow \mathbb{Z}_2^{10}$ با ضابطه

$E(01) = 0000011111$, $E(00) = 0000000000$, $E(11) = 1111111111$, $E(10) = 1111100000$ را در نظر بگیرید.

کمترین فاصله بین کد واژه ها کدام است؟

۱. ۲ ۲. ۳ ۳. ۱ ۴. ۵

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- نشان دهید به ازای هر $xy \in \mathbb{Z}_r^n$, $wt(x+y) \leq wt(x) + wt(y)$. (منظور از $wt(x)$ ، وزن x است).

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

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

۲- با قرار دادن سه مهره ی رنگی (رنگهای قرمز ، آبی و سفید) دستبند 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؟

۳- الف) در یک سیستم سه گانه اشتاینر $b=12$ مابقی پارامترهای طرح را مشخص کنید.
ب) بلوکهای طرح را بنویسید. آیا طرح بلوکی یک طرح بلوکی تجزیه پذیر است؟ چرا؟

۴- با استفاده از دو مربع لاتین متعامد از مرتبه ی ۳، یک صفحه آفین از مرتبه ی ۳ بسازید.

۵- نشان دهید اگر ماتریس هادامار از مرتبه $n > 2$ باشد آنگاه n باید مضرب ۴ باشد.

۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
١	الف	عادي
٢	ب	عادي
٣	د	عادي
٤	ج	عادي
٥	ب	عادي
٦	ب	عادي
٧	الف	عادي
٨	ج	عادي
٩	ج	عادي
١٠	الف	عادي
١١	ب	عادي
١٢	د	عادي
١٣	ج	عادي
١٤	ج	عادي
١٥	ج	عادي
١٦	ب	عادي
١٧	ب	عادي
١٨	ب	عادي
١٩	ب	عادي
٢٠	د	عادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ترکیبات و کاربردها

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

سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- لم ۲، ۱۶ کتاب گرمالدی ۹۲۵

نمره ۱.۴۰

۲- مثال ۱۶-۳۰ کتاب گرمالدی

نمره ۱.۴۰

۳- در این طرح $\lambda = 1, r = 4, v = 9, b = 12$ است یعنی طرح بلوکی $STS(9)$.

$B_7: 1 \ 5 \ 9 \ B_1: 1 \ 2 \ 3$

$B_8: 2 \ 6 \ 7 \ B_2: 4 \ 5 \ 6$

$B_9: 3 \ 4 \ 8 \ B_3: 7 \ 8 \ 9$

$B_{10}: 3 \ 5 \ 7 \ B_4: 1 \ 4 \ 7$

$B_{11}: 2 \ 4 \ 9 \ B_5: 2 \ 5 \ 8$

$B_{12}: 1 \ 6 \ 8 \ B_6: 3 \ 6 \ 9$

همانطور که می بینید بلوکها به صورت ۴ تا کلاس موازی نوشته شده اند پس طرح بلوکی تجزیه پذیر است

نمره ۱.۴۰

۴- مثال ۱۰-۷ کتاب اندرسن صفحه ۱۴۰

نمره ۱.۴۰

۵- اندرسن- قضیه صفحه ۱۷۳