

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

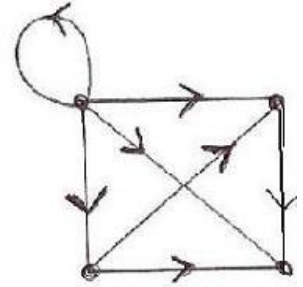
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۴)

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- ماتریس مجاورت گراف سودار  $G$  کدام است؟



۱.  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  .۱

۲.  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  .۲

۳.  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  .۳

۴.  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  .۴

۲- اگر  $a_n$  تعداد یالهای گراف  $K_n$  باشد. کدام رابطه زیر یک رابطه بازگشتی برای تعداد یالهای گراف  $K_n$  است؟

۱.  $a_n = a_{n-1} + n - 1, a_1 = 0$  .۱

۲.  $a_n = a_{n-1} + 1, a_1 = 0$  .۲

۳.  $a_n = a_{n-1}, a_1 = 0$  .۳

۴.  $a_n = a_{n-1} + n, a_1 = 0$  .۴

۳- ضریب  $x^{15}$  در بسط  $(x + x^2 + x^3 + \dots)^n$  برابر است با:

۱.  $C(14, 8)$  .۱

۲.  $C(22, 7)$  .۲

۳.  $C(15, 8)$  .۳

۴.  $C(14, 7)$  .۴

۴- رشته‌ی تولید شده توسط تابع  $f(x) = \frac{x^3}{1+3x}$  کدام است؟

۱.  $\{1, -3, 9, -27, \dots\}$  .۱

۲.  $\{1, 3, 9, 27, \dots\}$  .۲

۳.  $\{0, 0, 0, 1, -3, 9, -27, \dots\}$  .۳

۴.  $\{0, 0, 0, 1, 3, 9, 27, \dots\}$  .۴

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

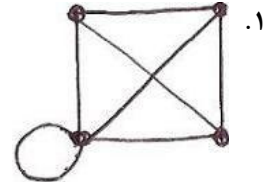
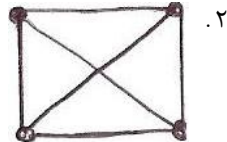
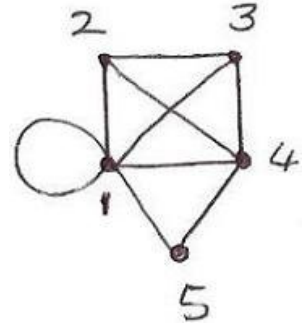
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵) - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۲۴)

۵- زیرگراف القایی گراف زیر که توسط رئوس  $\{1, 2, 3, 4\}$  ساخته می شود، کدام است؟



۶- از حروف کلمه MISSISSIPPI چند واژه می توان ساخت که هیچ دو S ای کنار هم نباشد؟

۱.  $7^2 \times 5^2 \times 6^2$       ۲.  $7^2 \times 5 \times 3$       ۳.  $7^2 \times 5^2 \times 6$       ۴.  $7 \times 5 \times 2$

۷- تعداد طرق تقسیم ۹ شکلات بین ۳ کودک به طوری که هر کودک حداقل دو شکلات دریافت کند؟

۱.  $C(9, 2)$       ۲.  $P(9, 2)$       ۳.  $C(11, 2)$       ۴.  $C(5, 2)$

۸- به چند طریق میتوان یک کلاس ۲۵ نفری را به چهار گروه ۳ نفری و دو گروه ۴ نفری و یک گروه ۵ نفری افراز کرد؟

۱.  $\frac{P(25, 13)}{3!4!5!}$       ۲.  $\frac{25!}{(3!)^4(4!)^25!}$       ۳.  $\frac{25!}{(3!)^4(4!)^25!}$       ۴.  $\frac{25!}{3!4!5!}$

۹- فرض کنید گراف G فاقد دور و دارای ۲۰ راس باشد. اگر گراف G دارای ۳ مولفه همبندی باشد، در این صورت G دارای چند یال است؟

۱. ۲۰      ۲. ۱۹      ۳. ۱۷      ۴. ۲۳

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۲۸۵) - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر (۱۱۱۳۲۴)

۱۰- کدام گزاره درست نیست؟

۱. گراف ساده با  $n$  راس و  $C(n, 2)$  یال، یک گراف کامل است.

۲. گراف همبندی وجود دارد که حذف کردن هر یال آن موجب ناهمبند شدن آن می شود.

۳. در هر گراف تعداد رئوس فرد، عددی زوج است

۴. گراف ۳-منتظمی میتوان ساخت که دارای ۱۵ راس باشد.

۱۱- جواب معادله بازگشتی  $a_n = 2a_{n-1} - a_{n-2}$  با مقادیر اولیه  $a_0 = 2$  و  $a_1 = 3$  کدامیک از معادلات زیر است؟

۱.  $a_n = n + 2$       ۲.  $a_n = \frac{1}{3}n + 2$       ۳.  $a_n = n$       ۴.  $a_n = 3n + 2$

۱۲- تابع مولد متناظر با دنباله  $\{1, -2, 3, -4, \dots\}$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{(1+x)^2}$       ۲.  $\frac{-1}{1+x}$       ۳.  $\frac{-1}{(1+x)^2}$       ۴.  $\frac{1}{1+x}$

۱۳- عبارت بولی  $XY = Y$  با کدامیک از عبارتهای زیر معادل نیست؟

۱.  $x' + y = 1$       ۲.  $xy' = 1$       ۳.  $xy' = 0$       ۴.  $x + y = y$

۱۴- فرض کنیم  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  و  $B = P(A)$  جبر بولی زیرمجموعه های  $A$  باشد. در این صورت کدامیک از مجموعه های زیر اتم های این جبر بول است؟

۱.  $\{a_1\}, \{a_2\}, \{a_3\}, \dots, \{a_n\}$       ۲.  $\phi$       ۳.  $\{a_1\}$       ۴.  $\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$

۱۵- گردایه ای مرکب از ۵ مهره قرمز یکسان، ۴ مهره زرد یکسان، ۲ مهره آبی یکسان در نظر میگیریم. به چند طریق میتوان ۱۱ مهره را در ۱۵ خانه به شماره های ۱ تا ۱۵ قرار داد به طوری که در هر خانه حداکثر یک مهره قرار گیرد؟

۱.  $P(15; 5, 4, 2)$       ۲.  $P(15, 11)$       ۳.  $\frac{P(15, 11)}{5!4!2!4!}$       ۴.  $\frac{P(15, 11)}{5!4!2!}$

۱۶- ضریب جمله  $xy^3z^4$  در بسط  $(3x - 2y + 5z)^8$  کدام است؟

۱.  $-3 \times 8 \times 5^4$       ۲.  $8 \times 7 \times 5$       ۳.  $-21 \times 8^2 \times 5^4$       ۴.  $-21 \times 8^2 \times 5^5$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۲۴)

۱۷- تعداد توابع پوشایی که میتوان از مجموعه  $\{a, b, c, d\}$  به مجموعه  $\{1, 2, 3\}$  تعریف کرد به طوری که  $f(a) = 3$  باشد.

۱.  $S(4, 3)$       ۲.  $S(3, 3)$       ۳.  $3!S(3, 3)$       ۴.  $3!S(4, 3)$

۱۸- در جعبه‌ای ۸ کتاب ریاضی، ۱۷ کتاب کامپیوتر، ۶ کتاب فیزیک، ۱۲ کتاب ادبیات و ۲۰ کتاب شیمی وجود دارد. حداقل چند کتاب برداریم تا مطمئن باشیم که حداقل ۷ کتاب هم موضوع خواهیم داشت؟

۱. ۲۵      ۲. ۳۱      ۳. ۳۰      ۴. ۳۹

۱۹- اگر ۱۵ توپ متمایز داشته باشیم که بخواهیم در ۴ ظرف قرار دهیم به طوری در هر ظرف حداقل یک توپ قرار گیرد، این کار به چند طریق ممکن است؟

۱.  $4^{15} - 3^{15} + 2^{15} - 1^{15}$       ۲.  $4^{15} - 4 \times 3^{15} + 6 \times 2^{15} - 4$

۳.  $4^{15} - 3^{15} \times 2^{15} - 1$       ۴.  $4^{15}$

۲۰- تعداد اعداد صحیح و مثبت کوچکتر از ۶۰ که نسبت به ۶۰ اول باشند، برابر است با:

۱. ۱۰      ۲. ۱۶      ۳. ۱۵      ۴. ۳۰

### سوالات تشریحی

۱- الف) تعیین کنید تعداد طرق اختصاص دادن ۹ کامپیوتر یکسان به ۴ اتاق به طوری که هیچ اتاقی بدون کامپیوتر جدید نباشد؟

ب) تعیین کنید تعداد طرق جای دادن ۹ نفر در ۴ اتاق به طوری که هیچ اتاقی بدون ساکن نباشد؟

۲- معادله بازگشتی  $a_n = 2a_{n-1} - a_{n-2} + n$  را با شرایط اولیه  $a_0 = 1$  و  $a_1 = 2$  حل نمایید.

۳- ثابت کنید گراف  $G$  با حداقل دو راس دوبخشی است اگر و فقط اگر  $G$  دور فرد نداشته باشد

۴- الف) عبارت بولی  $(x+y)(x+z)(x'y)'$  را ساده کنید.

ب) عبارت بولی  $\alpha = x(y'z)'$  را به صورت نرمال عطفی (c.n.f) بنویسید.

۵- در چند جایگشت از اعداد ۱، ۱، ۲، ۲، ۳، ۳، ۴، ۴، ۵، ۵ هیچ دو عدد مجاوری برابر نیستند؟