

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۶ - ، آمار و کاربردها، ریاضی محض - زمینه گراف و ترکیبات جبری، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

۱- اگر P_1 و P_2 به ترتیب تعداد راسها و q_1 و q_2 به ترتیب تعداد یال های گراف G_1 و G_2 باشد در اینصورت کدام گزینه صحیح است؟

۲. $E(G_1[G_2]) = p_1q_2 + q_1p_2$

۱. $E(G_1 \times G_2) = p_1q_1 + q_2p_2$

۴. $E(G_1[G_2]) = p_1q_1 + q_2p_2$

۳. $E(G_1 \times G_2) = p_1q_2 + q_1p_2$

۲- اگر G گراف مکعبی با $p \geq 6$ راس باشد کدام گزینه صحیح می باشد.

۲. $p = \frac{3q}{2}$ راس دارد. q عددی زوج و G دقیقاً

۱. $q = \frac{3p}{2}$ یال دارد. p عددی زوج و G دقیقاً

۴. $p = \frac{3q}{2}$ راس دارد. q عددی فرد و G دقیقاً

۳. $q = \frac{3p}{2}$ یال دارد. p عددی فرد و G دقیقاً

۳- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

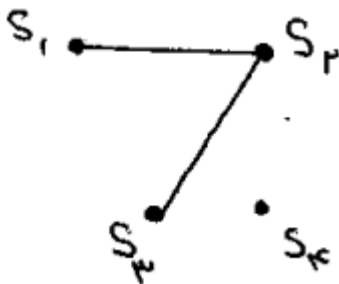
۱. اگر G_1 و G_2 دو گراف باشند در حالت کلی $G_1[G_2]$ و $G_2[G_1]$ یکریختند.

۲. اگر G_1 و G_2 دو گراف باشند در حالت کلی $G_1 + G_2$ و $G_2 + G_1$ غیر یکریختند.

۳. اگر G_1 و G_2 دو گراف باشند در حالت کلی $G_1 \times G_2$ و $G_2 \times G_1$ یکریختند.

۴. اگر G_1 و G_2 دو گراف باشند در حالت کلی $G_1 \cup G_2$ و $G_2 \cup G_1$ غیر یکریختند.

۴- ماتریس مجاورت گراف زیر کدام گزینه است؟



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

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

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

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

سری سوال: ۱ یک

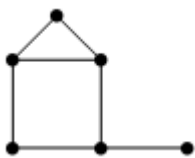
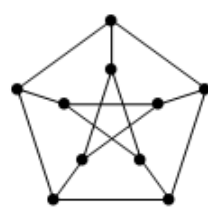
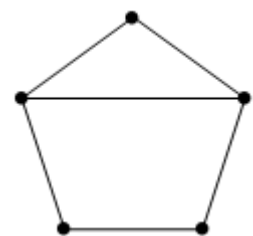
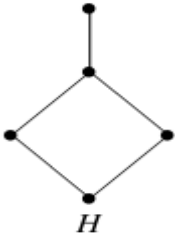
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۶ - آمار و کاربردها، ریاضی محض - زمینه گراف و ترکیبات جبری، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

۵- گراف متناظر با $L(H)$ کدام گزینه زیر است؟



۶- $ex(n, C_4)$ برابر است با:

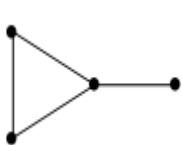
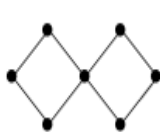
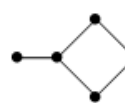
۱. $2n+1$

۲. $2n-3$

۳. $\lfloor \frac{n^2}{4} \rfloor$

۴. $\lfloor n^2 \rfloor$

۷- کدامیک از گراف های زیر جهت پذیر است؟



۸- $Spec(K_4)$ برابر است با:

۱. $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$

۲. $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$

۳. $\begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$

۴. $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۶-، آمار و کاربردها، ریاضی محض - زمینه گراف و ترکیبات جبری، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۴۰۰

۹- اگر G گراف k -منظم باشد کدام گزینه صحیح است؟۰.۱ گراف G یک گراف کامل است.۰.۲ اگر G همبند باشد، k مقدار مشخصه از درجه تکرار یک است.۰.۳ قدر مطلق هر مقدار مشخصه ی گراف G ناکثر از k است.۰.۴ اگر G همبند باشد، $-1-k$ یک مقدار مشخصه \bar{G} است.
 ۱۰- فرض کنید چند جمله ای مشخصه گراف G برابر با $\lambda^6 - 7\lambda^4 - 4\lambda^3 + 7\lambda^2 + 4\lambda - 1$ در این صورت گراف به ترتیب دارای چند یال و چند مثلث است؟

۰.۴ ۴۷

۰.۳ ۱۷

۰.۲ ۷۴

۰.۱ ۲۷

۱۱- طیف گراف K_4 کدام گزینه است؟

$$\text{Spec}(K_4) = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \quad .2$$

$$\text{Spec}(K_4) = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \quad .1$$

$$\text{Spec}(K_4) = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad .4$$

$$\text{Spec}(K_4) = \begin{pmatrix} 4 & 0 & -2 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad .3$$

۱۲- اگر G گرافی با p راس و q یال باشد و $(p \geq 3)$ کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟(منظور از $\omega(G)$ عدد اشتراک است)

$$w(G) = q \quad .4$$

$$w(G) \leq q \quad .3$$

$$w(G) = \left\lfloor \frac{p^2}{4} \right\rfloor \quad .2$$

$$w(G) = p \quad .1$$

۱۳- در گراف $K_{m,n}$ قطروشاع گراف بترتیب برابر است با:

$$r(G) = 2 \text{ و } d(G) = 1 \quad .2$$

$$r(G) = 2 \text{ و } d(G) = 2 \quad .1$$

$$r(G) = 1 \text{ و } d(G) = 2 \quad .4$$

$$r(G) = 1 \text{ و } d(G) = 1 \quad .3$$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

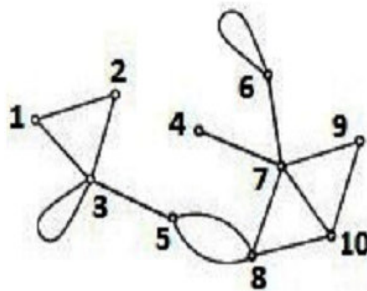
عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۶-، آمار و کاربردها، ریاضی محض - زمینه گراف و ترکیبات جبری، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

۱۴- در صورت برقراری کدام گزینه گراف G هامیلتونی است؟

۱. اگر G گرافی با $n \geq 3$ راس و دو راس غیر مجاور نظیر x و y داشته باشد که $\deg x + \deg y \leq n$.
۲. اگر G گرافی با $n \geq 3$ راس و درجه ی هر راس آن حداکثر $\frac{n}{2}$ باشد.
۳. اگر G گرافی با $n \geq 3$ راس و درجه ی هر راس آن حداقل $\frac{n}{2}$ باشد.
۴. اگر G گرافی با $n \geq 3$ راس و دو راس غیر مجاور نظیر x و y داشته باشد که $\deg x + \deg y < n$.

۱۵- مجموعه راسهای برشی گراف زیر کدامند؟



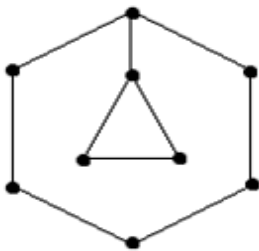
۴. {3,5,6,7,8}

۳. {5,7,8}

۲. {3,5,7,8}

۱. {6,5,7,8}

۱۶- گراف روبرو دارای چند بلوک است؟



۴. ۴

۳. ۱

۲. ۳

۱. ۲

۱۷- کدام گزینه صحیح است؟

۴. $v(K_4) = 1$

۳. $v(K_{3,3}) = 1$

۲. $v(K_6) = 2$

۱. $v(K_5) = 0$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۶-، آمار و کاربردها، ریاضی محض - زمینه گراف و ترکیبات جبری، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

۱۸- اگر G گرافی همبند، مسطح و ماکزیمال باشد کدام گزینه زیر را می توان نتیجه گرفت؟ (P تعداد راسها و q تعداد یالهاست)

۱. $q \leq 3p - 6$ و هر ناحیه G یک مثلث است.

۲. $q = 3p - 6$ و هر ناحیه G یک مثلث است.

۳. $q \leq 3p - 6$ و هر ناحیه G یک چهار ضلعی است.

۴. $q = 3p - 6$ و هر ناحیه G یک چهار ضلعی است.

۱۹- اگر K_n, C_n, P_n به ترتیب گراف مسیری، دوری و کامل با n راس باشد کدام گزینه صحیح است؟

۱. $\chi(K_n) = n, \chi(P_n) = 2$ و اگر n زوج باشد $\chi(C_n) = 2$.

۲. $\chi(K_n) = n, \chi(P_n) = 2$ و اگر n زوج باشد $\chi(C_n) = 3$.

۳. $\chi(K_n) = 2, \chi(P_n) = n$ و اگر n زوج باشد $\chi(C_n) = 3$.

۴. $\chi(K_n) = 2, \chi(P_n) = n$ و اگر n زوج باشد $\chi(C_n) = 2$.

۲۰- اگر r, q, p به ترتیب تعداد راس ها، یالها و نواحی یک نمایش گراف همبند و مسطح G در صفحه باشد ان گاه:

۱. $p - q + r \leq 2$ ۲. $r = 2p - 4$ ۳. $p - q + r = 2$ ۴. $r \leq 2p - 4$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- در گراف ساده P راسی G رابطه ی $\delta(G) \geq \frac{p-1}{2}$ برقرار است. نشان دهید G همبند است. دو مثال برای P های زوج و فرد بیاورید.

نمره ۱.۴۰

۲- ثابت کنید در هر گراف جهت دار، تعداد یالها، مجموع درجات ورودی و مجموع درجات خروجی با هم برابرند.

نمره ۱.۴۰

۳- به ازای هر n ، عدد رنگی راسی و یالی گرافهای K_n و C_n ، P_n را بیابید

نمره ۱.۴۰

۴- ثابت کنید گرافی دو بخشی است اگر و فقط اگر دوری به طول فرد نداشته باشد.

نمره ۱.۴۰

۵- برای هر گراف همبند G ، ثابت کنید $k(G) \leq k'(G) \leq \delta(G)$