

سری سوال: یک ۱

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، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

۱- کدام یک از گزاره های زیر صحیح است؟

$$G_1 \times G_2 \cong G_2 \times G_1 \quad .4 \quad \overline{G_1 \times G_2} = \overline{G_1} \times \overline{G_2} \quad .3 \quad \overline{G_1 + G_2} = \overline{G_1} + \overline{G_2} \quad .2 \quad G_1[G_2] \cong G_2[G_1] \quad .1$$

۲- کدام یک از گزاره های زیر صحیح است؟

$$.1 \quad \text{تعداد رأس های } L(G) \text{ برابر تعداد رأس های } G \text{ است.} \quad .2 \quad \text{برای هر دور } C, \text{ داریم } L(C) = C.$$

$$.3 \quad \text{اگر } L(G) \cong L(H), \text{ آن گاه } G \cong H. \quad .4 \quad L(K_5) \text{ برابر گراف پترسن است.}$$

۳- اگر $n \geq 3$ عدد طبیعی باشد، آن گاه $ex(n, C_3)$ کدام است؟

$$.1 \quad \frac{n^2}{4} \quad .2 \quad \left\lfloor \frac{n^2}{4} \right\rfloor \quad .3 \quad \frac{n}{4} \quad .4 \quad \left\lfloor \frac{n}{4} \right\rfloor$$

۴- کدام گزینه برای هر گراف جهت دار صحیح است؟

$$.1 \quad \text{مجموع درجات ورودی} = \text{مجموع درجات خروجی} = \text{دو برابر تعداد یال ها}$$

$$.2 \quad \text{جمع درجات ورودی} + \text{جمع درجات خروجی} = \text{دو برابر تعداد یال ها}$$

.۳

$$\text{مجموع درجات ورودی} = \text{مجموع درجات خروجی} = \text{تعداد یال ها}$$

$$.4 \quad \text{مجموع درجات ورودی} + \text{مجموع درجات خروجی} = \text{تعداد یال ها}$$

۵- تعداد تورنمنت های غیر یکریخت روی سه رأس برابر است با

$$.1 \quad ۱ \quad .2 \quad ۲ \quad .3 \quad ۳ \quad .4 \quad ۴$$

۶- تعداد راه های به طول دو، بین هر دو رأس متمایز گراف کامل چهار رأسی (K_4) چند است؟

$$.1 \quad ۳ \quad .2 \quad ۲ \quad .3 \quad ۶ \quad .4 \quad ۷$$

۷- کدام گزاره صحیح است؟

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

.۴ هیچکدام

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

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

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

۸- کدام یک از چند جمله ای های زیر می تواند یک چندجمله ای مشخصه یک گراف باشد؟

$$\lambda^4 + 4\lambda^3 - \lambda^2 - 4\lambda + 1 \quad .۲$$

$$\lambda^4 - \lambda^2 - 4\lambda + 1 \quad .۱$$

.۴ هر سه مورد

$$\lambda^4 - 6\lambda^2 - 8\lambda - 3 \quad .۳$$

۹- کدام گزینه درست نیست؟

.۱ اگر G یک گراف همبند $-k$ منظم باشد، آن گاه k یک مقدار مشخصه آن با تکرار یک است..۲ قدر مطلق هر مقدار مشخصه گراف همبند $-k$ منظم کمتر یا مساوی k است..۳ اگر G یک گراف $-k$ منظم باشد، آن گاه k یک مقدار مشخصه آن است.

.۴ جمع مربعات مقادیر مشخصه گراف برابر تعداد یال ها است.

۱۰- اگر چند جمله ای مشخصه گرافی برابر با $\lambda^4 - 8\lambda^2 - 6\lambda - 1$ باشد، آن گاه این گراف دارای

.۲ هشت یال و شش مثلث است.

.۱ هشت یال و سه مثلث است.

.۴ شش یال و چهار مثلث است.

.۳ چهار یال و سه مثلث است.

۱۱- در گراف کامل دو بخشی $(n, m \geq 2)K_{n,m}$ قطر و شعاع گراف برابر است با؟

$$d(G) = r(G) = 2 \quad .۲$$

$$r(G) = 2 \quad \text{و} \quad d(G) = 1 \quad .۱$$

$$r(G) = 1 \quad \text{و} \quad d(G) = 2 \quad .۴$$

$$d(G) = r(G) = 1 \quad .۳$$

۱۲- کدام گزاره درست است؟

.۱ برای $n \geq 3$ ، K_n گراف اویلری است..۲ برای n های زوج بزرگ تر مساوی سه، K_n گراف اویلری است..۳ برای n های فرد بزرگ تر مساوی سه، K_n گراف اویلری است..۴ به ازای هیچ n ای K_n گراف اویلری نیست.

سری سوال: ۱ یک

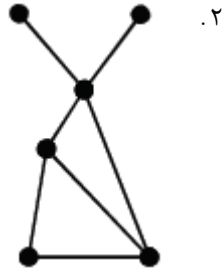
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

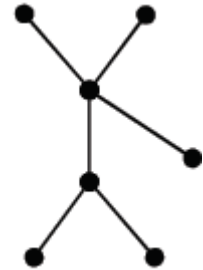
عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

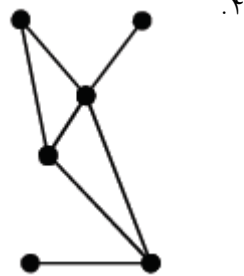
۱۳- کدام یک از شکل های زیر گراف دو بخشی هستند؟



۲.



۱.

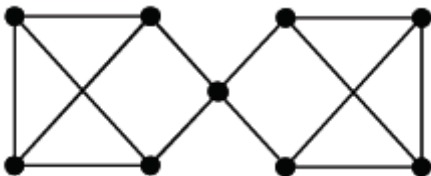


۴.



۳.

۱۴- عدد همبندی رأسی و همبندی یالی گراف زیر چند است؟



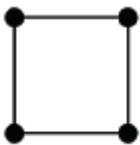
۲. $k(G) = k'(G) = 2$

۱. $k(G) = 1$ و $k'(G) = 2$

۴. $k(G) = k'(G) = 1$

۳. $k(G) = 2$ و $k'(G) = 1$

۱۵- تعداد درخت های سراسری گراف زیر چند است؟



۴.۴

۳.۳

۲.۲

۱.۱

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، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

۱۶- کدام گزینه درست است؟

۱. روش یال مرتب شده همواره یک دور جهت دار ایجاد می کند ولی روش نزدیکترین همسایگی دور جهت دار ایجاد نمی کند.
۲. روش نزدیکترین همسایگی همواره یک دور جهت دار ایجاد می کند ولی روش یال مرتب شده دور جهت دار ایجاد نمی کند.
۳. روش یال های مرتب شده و روش نزدیکترین همسایگی هیچ کدام دور جهت دار ایجاد نمی کنند.
۴. روش یال های مرتب شده و روش نزدیکترین همسایگی هر دو دور جهت دار ایجاد می کنند.

۱۷- تعداد بلوک های هر درخت n رأسی برابر است با

۱. $n - 1$
۲. n
۳. $n + 1$
۴. نمی توان مشخص کرد

۱۸- کدام گزاره درست نمی باشد؟

۱. $\chi(G) = 2$ اگر و تنها اگر G گراف دو بخشی باشد.
۲. $\chi(K_n) = n - 1$
۳. $\chi(P_n) = 2$
۴. $\chi(C_{2n}) = 2$

۱۹- کدام گزاره درست است؟

۱. عدد تقاطع درخت صفر و عدد تقاطع $K_{4,4}$ برابر ۴ است.
۲. عدد تقاطع هر گراف ساده کامل برابر صفر است.
۳. عدد تقاطع $K_{3,3}$ برابر ۲ و عدد تقاطع K_5 برابر یک است.
۴. عدد تقاطع K_5 برابر ۲ و عدد تقاطع $K_{3,3}$ برابر یک است.

۲۰-

فرض کنید P تعداد رأس ها، r تعداد ناحیه ها و q تعداد یال های گراف G باشند. کدام گزاره صحیح نمی باشد؟

۱. اگر G گراف دو بخشی مسطح باشد، آن گاه $2r \leq q$.
۲. اگر G گراف همبند، مسطح و فاقد مثلث باشد، آن گاه $q \leq 2p - 4$.
۳. اگر G گراف همبند، مسطح و $p \geq 3$ باشد، آن گاه $r \leq 2p - 4$.
۴. هر گراف مسطح سه رنگ پذیر است.

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، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- نشان دهید مقادیر مشخصه گراف G با n راس و m یال حقیقی هستند.

نمره ۱.۴۰

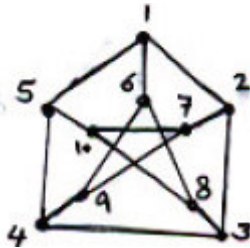
۲- ثابت کنید هر گراف یک گراف اشتراک است.

نمره ۱.۴۰

۳- فرض کنید G گرافی با بیش از دو رأس باشد به طوری که به ازای هر دو رأس غیر مجاور x, y داشته باشیم $\deg(x) + \deg(y) \geq n$. در این صورت گراف همیلتونی است.

نمره ۱.۴۰

۴- عدد همبندی رأسی و یالی گراف را تعریف کنید. برای گراف کامل و پترسن (شکل داده شده) این اعداد را محاسبه کنید.



نمره ۱.۴۰

۵- نشان دهید اگر p, q, r به ترتیب نشان دهنده رأس ها، یال ها و نواحی یک گراف همبند و مسطح در صفحه باشند، آن گاه $p - q + r = 2$