

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

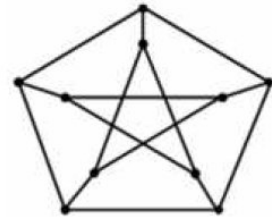
عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

۱- کدامیک از دنباله های زیر گرافیکی است؟

۱. $d = (7, 6, 3, 3, 1, 1, 1)$. ۲. $d = (5, 5, 4, 3, 3, 2, 1, 1)$. ۳. $d = (5, 5, 4, 3, 2, 1)$. ۴. $d = (3, 3, 2, 2, 2, 2)$

۲- در گراف پترسن (شکل زیر) قطر diam و شعاع r کدام است؟



۱. $diam=2, r=2$. ۲. $diam=1, r=1$. ۳. $diam=2, r=1$. ۴. $diam=1, r=2$

۳- کدامیک از ماتریسهای زیر ماتریس مجاورت گراف $K_{2,3}$ است؟

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

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

۴. هیچ کدام درست نمی باشد.

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

۴- کدامیک از گرافهای زیر می تواند گراف خود مکمل باشد؟

۱. $G = K_n$. ۲. $G = C_n$. ۳. $G = P_n$. ۴. پترسن

۵- گراف خطی گراف $K_{1,3}$ کدام گراف است؟

۱. $K_{1,3}$. ۲. K_4 . ۳. K_3 . ۴. K_1

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 -، ریاضی محض - زمینه گراف و ترکیبات جبری، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

۶- کدام گزاره زیر صحیح است؟

۱. گراف همبند G جهت پذیر است اگر و فقط اگر یال پل داشته باشد
۲. هر گراف همبند جهت پذیر است
۳. گراف همبند G جهت پذیر است اگر و فقط اگر دور زوج نداشته باشد
۴. گراف همبند G جهت پذیر است اگر و فقط اگر یال پل نداشته باشد

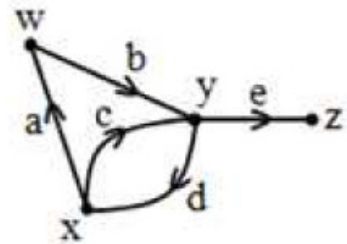
۷- فرض کنیم $G = C_4$. در این صورت G^2 کدام گراف است؟

۱. $G^2 = \bar{C}_4$
۲. $G^2 = K_4$
۳. $G^2 = C_4$
۴. $G^2 = C_8$

۸- کدام گزاره زیر نادرست است؟

۱. $K_n = K_1 \vee K_{n-1}$
۲. $K_{1,n} = K_1 \vee \bar{K}_n$
۳. $W_n = C_n \square K_1$
۴. $Q_n = K_2 \square Q_{n-1}$

۹- ماتریس وقوع گراف زیر کدام است؟



۲.

$$M(D) = \begin{matrix} & w & x & y & z \\ \begin{matrix} w \\ x \\ y \\ z \end{matrix} & \begin{pmatrix} +1 & +1 & 0 & 0 & 0 \\ +1 & 0 & +1 & -1 & 0 \\ 0 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & +1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

۱.

$$M(D) = \begin{matrix} & a & b & c & d & e \\ \begin{matrix} w \\ x \\ y \\ z \end{matrix} & \begin{pmatrix} -1 & +1 & 0 & 0 & 0 \\ +1 & 0 & +1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & +1 & +1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

۴.

$$M(D) = \begin{matrix} & w & x & y & z \\ \begin{matrix} w \\ x \\ y \\ z \end{matrix} & \begin{pmatrix} -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ +1 & 0 & +1 & +1 & 0 \\ 0 & +1 & +1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

۳.

$$M(D) = \begin{matrix} & w & x & y & z \\ \begin{matrix} w \\ x \\ y \\ z \end{matrix} & \begin{pmatrix} -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ +1 & 0 & +1 & +1 & 0 \\ 0 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

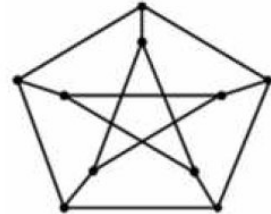
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

۱۰- عدد همبندی راسی K و عدد همبندی یالی K' گراف پترسن کدام است؟



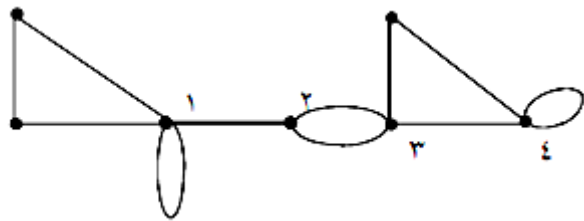
۴. $K=1, K'=3$

۳. $K=K'=3$

۲. $K=3, K'=1$

۱. $K=K'=1$

۱۱- در گراف شکل زیر رئوس برشی و جداساز کدام است؟



۱. راسهای ۱ و ۴ برشی و جداساز هستند

۲. راسهای ۲ و ۳ برشی و راسهای ۱ و ۴ جداساز هستند

۳. راسهای ۱ و ۲ و ۳ برشی و راسهای ۱ و ۲ و ۳ و ۴ جداساز هستند

۴. راسهای ۱ و ۲ و ۳ و ۴ برشی و جداساز هستند

۱۲- کدامیک از گرافهای زیر جداپذیر است؟

۲. گراف کامل

۱. پترسن

۴. گراف درخت با حداقل ۳ راس

۳. گراف دور

۱۳- اگر درختی چهار رأس از درجه ۲ یک رأس از درجه ۳ دو رأس از درجه ۴ و یک رأس از درجه ۵ داشته باشد آن گاه تعداد برگهای این درخت چند تا است؟

۴. ۸

۳. ۵

۲. ۱۰

۱. ۱۲

۱۴- دوگان گراف K_4 کدام است؟

۴. W_4

۳. \bar{K}_4

۲. K_4

۱. K_4

۱۵- کدامیک از گرافهای زیر غیرمسطح است؟

۴. C_7

۳. پترسن

۲. Q_7

۱. $K_{3,2}$

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 -، ریاضی محض - زمینه گراف و ترکیبات جبری، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۰۰

۱۶- عدد تطابقی گراف کامل K_n برابر است با

۱. $\frac{n}{2}$ ۲. $\frac{n-1}{2}$ ۳. n ۴. $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$

۱۷- عدد استقلال $\alpha(P)$ و عدد خوشه ای $\omega(P)$ گراف پترسن کدام است؟

۱. $\alpha(P) = \omega(P) = 4$ ۲. $\alpha(P) = 4, \omega(P) = 2$ ۳. $\alpha(P) = 5, \omega(P) = 3$ ۴. $\alpha(P) = 5, \omega(P) = 2$

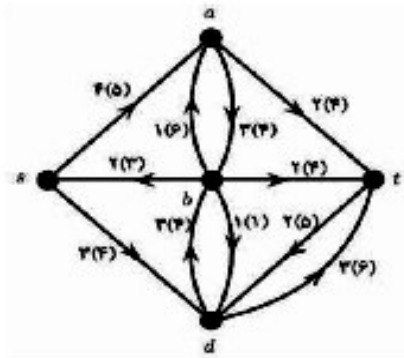
۱۸- در گراف K_n چند دور هامیلتونی یال مجزا وجود دارد؟

۱. ۱ ۲. ۳ ۳. ۲ ۴. ۴

۱۹- کدامیک از چند جمله ایهای زیر می تواند یک چندجمله ای رنگی برای گرافی باشد؟

۱. $\lambda^0 - 4\lambda^1 + 8\lambda^2 - 4\lambda^3 + \lambda^4$ ۲. $\lambda^4 + 2\lambda^3 - 3\lambda^2$
۳. $3\lambda^4 + 2\lambda^3 + \lambda^2 + 5$ ۴. $\lambda^0 - 6\lambda^1 + 11\lambda^2 - 6\lambda^3$

۲۰- در شبکه شکل زیر مقدار شارش برابر است با:



۱. ۵ ۲. ۴ ۳. ۱۱ ۴. ۷

سوالات تشریحی

۱- نشان دهید در هر گراف G ، $\kappa(G) \leq \kappa'(G) \leq \delta(G)$

تساوی $\kappa(G) = \kappa'(G)$ در چه گرافی برقرار است؟

نمره ۱.۴۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

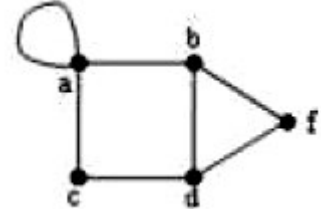
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

۲- تعداد درختهای فراگیر گراف زیر را بیابید



۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

۳- ثابت کنید گراف جهت دار $D = (V, A)$ دارای مدار اویلری جهت دار است اگر و تنها اگر همبند ضعیف بوده و به ازای هر $v \in V$ ، $d^+(v) = d^-(v)$.

۱.۴۰ نمره

۴- نشان دهید اگر G یک گراف مسطح با n رأس، m یال و f وجه و k مؤلفه همبندی باشد. در این صورت $n - m + f = k + 1$.

۱.۴۰ نمره

۵- عدد رنگی راسی ویالی گراف K_n و گراف پترسن را بیابید. چند جمله ای رنگ گراف زیر را بیابید.

