



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

۱- کمر گراف کامل  $K_5$  برابر است با:

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴      ۵. ۵

۲- قطر گراف پترسن برابر است با

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴      ۵. ۵

۳- کدام یک از گرافهای زیر دو بخشی است

۱.  $K_4$       ۲. گراف پترسن      ۳.  $Q_3$       ۴.  $C_5$

۴- کدام یک از گراف های زیر خود مکمل است

۱.  $P_4$       ۲.  $C_6$       ۳.  $Q_2$       ۴.  $K_{1,3}$

۵- کدام گزاره زیر نادرست است؟

۱.  $K_n = K_1 \vee K_{n-1}$       ۲.  $K_{1,n} = K_1 \vee \overline{K_n}$       ۳.  $K_r \square Q_{n-1} = Q_n$       ۴.  $K_r \square K_r = K_{2r}$

۶-  $K_2 \square K_2$  برابر است با

۱.  $Q_2$       ۲.  $K_4$       ۳.  $K_{2,2}$       ۴.  $K_2 \vee K_2$

۷- فرض کنیم  $G_1$  و  $G_2$  دو گراف به ترتیب با  $n(G_1)$  و  $n(G_2)$  راس و  $m(G_1)$  و  $m(G_2)$  یال باشند. در این صورت  $m(G_1[G_2])$  برابر است با

۱.  $n(G_1)m(G_2) + n(G_2)m(G_1)$       ۲.  $n(G_1)m(G_2) + 2n(G_2)m(G_1)$

۳.  $n(G_1)m(G_2) + n(G_2)m(G_1)^2$       ۴.  $n(G_1)m(G_2) + n(G_2)^2m(G_1)$

۸- فرض کنیم  $D$  یک تورنمنت و  $v$  راسی از  $D$  با بیشترین درجه خروجی باشد. در این صورت فاصله راس  $v$  با هر راس دیگر  $D$  حداکثر برابر است با:

۱. ۴      ۲. ۳      ۳. ۲      ۴. ۱

۹- گراف همبند  $G$  جهت پذیر است اگر و فقط اگر

۱. فاقد دور به طول ۳ باشد      ۲. فاقد پل باشد  
۳. دوبخشی نباشد      ۴. یکرخت با  $K_{1,3}$  یا  $K_3$  نباشد



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) ۱۱۱۰۷۶ - ریاضیات و کاربردها، ریاضی محض - جبر (زمینه گراف و ترکیبات جبری)، ریاضی محض - زمینه گراف و ترکیبات جبری، آمار و کاربردها ۱۱۱۴۰۰

۱۰- عدد همبندی در گراف پترسن برابر است با:

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۱۱- کدام گزینه نادرست است

۱. گراف دارای طوقه جداپذیر است  
۲. گراف ۲-همبند بدون طوقه جداناپذیر است  
۳. هر راس برشی یک راس جداساز است  
۴. هر راس جدا ساز یک راس برشی است

۱۲- گراف  $K_{2,3}$  دارای چند بلوک است

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۱۳- تعداد درخت های فراگیر نشاندار  $K_4$  برابر است با:

۱. ۲      ۲. ۴      ۳. ۸      ۴. ۱۶

۱۴- کدام گزینه صحیح است؟ (  $\tau(G)$  تعداد درختهای فراگیری  $G$  است)

۱.  $\tau(G.e) = \tau(G) \times \tau(G-e)$   
۲.  $\tau(G) = \tau(G.e) + \tau(G-e)$   
۳.  $\tau(G-e) = \tau(G.e) - \tau(G)$   
۴.  $\tau(G-e) = \tau(G.e) + \tau(G)$

۱۵- عدد استقلال گراف دو بخشی  $K_{m,n}$  برابر است با:

۱.  $\max\{n, m\}$       ۲.  $\min\{n, m\}$       ۳.  $n+m$       ۴.  $n.m$

۱۶- فرض کنیم  $G[X, Y]$  یک گراف دو بخشی باشد.  $G$  دارای یک تطابق است که همه راسهای  $X$  را اشباع می کند اگر و فقط اگر به ازای هر زیر مجموعه  $S \subseteq X$  داشته باشیم:

۱.  $|N(S)| \equiv |S|$       ۲.  $|N(S)| \geq |S|$       ۳.  $|N(S)| < |S|$       ۴.  $|N(S)| > |S|$

۱۷- گراف  $G$  را همیلتونی گوئیم در صورتی که شامل ..... همیلتونی باشد.

۱. گشت      ۲. مدار      ۳. دور      ۴. مسیر

۱۸- فرض کنیم  $G$  یک گراف همبند، مسطح با کمر  $g$  که  $g > 4$  باشد. در این صورت

۱.  $m \leq \frac{g(n-2)}{g-2}$       ۲.  $m \leq \frac{n(g-2)}{n-2}$       ۳.  $m \leq \frac{n-2}{g(g-2)}$       ۴.  $m \leq \frac{g(g-2)}{n-2}$



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 -، ریاضیات و کاربردها، ریاضی محض - جبر (زمینه گراف و ترکیبات جبری)،

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

۱۹- کدام گزینه نادرست است

۱.  $\chi(C_{2n}) = 2$   
 ۲.  $\chi(K_{3,3}) = 3$   
 ۳.  $\chi(K_n) = n$   
 ۴.  $\chi(P) = 3$  گراف پترسن

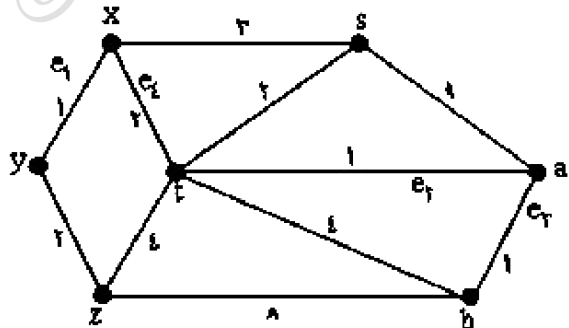
۲۰- کدام گزینه در مورد عدد رنگی یالی نادرست است؟

۱.  $\chi'(K_4) = 3$   
 ۲.  $\chi'(K_5) = 5$   
 ۳.  $\chi'(P) = 4$  گراف پترسن  
 ۴.  $\chi'(C_6) = 3$

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

- ۱- الف) درخت متناظر با دنباله (۵، ۴، ۵، ۵، ۶، ۲) را رسم کنید  
 ب) با استفاده از الگوریتم کراسکال درخت فراگیر با کمترین وزن گراف زیر را بدست آورید.



۱.۴۰ نمره

۲- مربع (توان دو) دور  $C_6$  را رسم کنید

۱.۴۰ نمره

۳- عدد همبندی  $Q_2$  و  $Q_3$  را بیابید. نشان دهید عدد همبندی گراف ابرمکعب  $Q_k$  برابر  $k$  است.

۱.۴۰ نمره

۴- عدد استقلال، عدد خوشه ای، عدد پوشش راسی و یالی گراف پترسن  $P$  را بیابید

۱.۴۰ نمره

۵- چند جمله ای رنگی گراف  $C_5$  را بیابید