

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۸۰ تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۰۸۱

۱- کمر گراف پترسن برابر است با

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۵

۲- قطر گراف کامل  $K_5$  برابر است با

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۵

۳- کدام یک از گراف های زیر دو بخشی است

۱.  $K_4$       ۲.  $P$  (گراف پترسن)      ۳.  $C_6$       ۴.  $C_5$

۴- تعداد راهها و تعداد یالهای گراف  $n$ -مکعب  $Q_n$  به ترتیب برابر است با

۱.  $2^n$  و  $n \times 2^{n-1}$       ۲.  $2n$  و  $n \times 2^{n-1}$   
۳.  $2^n$  و  $2n$       ۴.  $2n$  و  $2n$

۵- کدام یک از گرافهای زیر خود مکمل است

۱.  $K_{1,3}$       ۲.  $Q_2$       ۳.  $C_6$       ۴.  $C_5$

۶- فرض کنید  $L(G_1) \cong L(G_2)$  و  $G_1 \neq G_2$ . در این صورت  $G_1$  و  $G_2$  کدام یک از گزینه های زیر می تواند باشد

۱.  $C_5$  و  $K_{1,4}$       ۲.  $K_3$  و  $K_{1,3}$       ۳.  $P_4$  و  $\bar{P}_4$       ۴.  $Q_2$  و  $\bar{Q}_2$

۷-  $K_7 \square K_7$  برابر است با

۱.  $Q_2$       ۲.  $K_{1,4}$       ۳.  $C_4$       ۴.  $K_{2,2}$

۸- فرض کنیم  $G = C_4$  مربع  $(C_4^2)$  کدام است؟

۱.  $K_4$       ۲.  $K_{1,4}$       ۳.  $C_4$       ۴.  $K_{2,2}$

۹- کدام گزینه نادرست است

۱.  $G_1 \otimes G_2 \cong G_2 \otimes G_1$       ۲.  $G_1 \vee G_2 \cong G_2 \vee G_1$       ۳.  $G_1 \cup G_2 \cong G_2 \cup G_1$       ۴.  $G_1[G_2] \cong G_2[G_1]$

۱۰- فرض کنید 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  $m(G_1 \circ G_2)$  کدام است

۱.  $n(G_1)m(G_2) + n(G_2)m(G_1) + 2n(G_1)n(G_2)$       ۲.  $n(G_1)m(G_2) + n(G_2)m(G_1)$   
۳.  $n(G_1)m(G_2) + n(G_2)m(G_1) + 2m(G_1)m(G_2)$       ۴.  $n(G_1)m(G_2) + n(G_2)m(G_1) + m(G_1)m(G_2)$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۸۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۸۱

۱۱- گراف جهت دار  $D$  را  $k$ -دی منتظم نامیم هرگاه

۱. همبند قوی و  $k$ -منتظم باشد
۲. گراف زمینه آن  $k$ -منتظم باشد
۳. درجه ورودی و درجه خروجی همه رئوس برابر  $k$  باشند
۴. گراف زمینه آن  $k$ -منتظم باشد و درجه ورودی و خروجی هر راس برابر باشد

۱۲- گراف جهت دار  $G$  را تورنمنت نامیم هرگاه

۱. گراف زمینه آن همبند باشد
۲. گراف زمینه آن کامل باشد
۳. به ازای هر دو راس متمایز  $X$  و  $Y$  یک  $(X, Y)$  و  $(Y, X)$ -گشت جهت دار موجود باشد
۴. به ازای هر دو راس متمایز  $X$  و  $Y$  یک  $(X, Y)$  و  $(Y, X)$ -گذر جهت دار موجود باشد

۱۳- گراف همبند  $G$  جهت پذیر است اگر فقط اگر

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

۱۴- هر گراف همبند غیر بدیهی

۱. دارای راس برشی است
۲. حداکثر دو راس برشی دارد
۳. حداقل دو راس غیر برشی دارد
۴. دقیقاً دو راس غیر برشی دارد

۱۵- عدد همبندی یک گراف ناهمبند برابر است با

۱. صفر
۲. یک
۳. تعریف نشده است
۴. بی نهایت

۱۶- کدام گزینه درست است؟

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

۱۷- گراف  $K_4$  دارای چند بلوک است

۱. ۱
۲. ۲
۳. ۳
۴. ۴



تعداد سوالات: تستی: ۳۰: تشریحی: ۰. زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۸۰: تشریحی: ۰. سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۰۸۱

۱۸- عدد همبندی گراف  $Q_3$  برابر است با

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۱۹- کدام گزینه معادل با تعریف درخت نیست

۰۱. همبند و فاقد دور است  
۰۲. همبند از اندازه  $n-1$  است  
۰۳. هر یال آن برشی است  
۰۴. هر راس آن برشی است

۲۰- تعداد درخت های فراگیر نشان دار  $K_5$  برابر است با

۰۱. ۱۲۵      ۰۲. ۳۲      ۰۳. ۲۵      ۰۴. ۵

۲۱- عدد خوشه ای گراف پترسن برابر است با

۰۱. ۵      ۰۲. ۴      ۰۳. ۳      ۰۴. ۲

۲۲- عدد استقلال گراف  $K_{3,4}$  برابر است با

۰۱. ۲      ۰۲. ۳      ۰۳. ۴      ۰۴. ۵

۲۳- کدام یک از گراف های زیر ۱- تجزیه پذیر است

۰۱. پترسن      ۰۲.  $K_3$       ۰۳.  $K_4$       ۰۴.  $C_5$

۲۴- فرض کنیم  $G$  گراف همبند ناتهی باشد. کدام گزینه نادرست است.

۰۱.  $G$  اویلری است اگر و فقط اگر راسی از درجه زوج نداشته باشد.  
۰۲.  $G$  اجتماع دوره های یال مجزاست اگر و فقط اگر اویلری باشد.  
۰۳.  $G$  نیمه اویلری است اگر و فقط اگر حداکثر دو راس از درجه فرد داشته باشد  
۰۴. اگر  $G$  اویلری باشد، آن گاه هر گذری که توسط الگوریتم فلوری ساخته می شود مدار است.

۲۵- در گراف  $K_4$  درجه وجه های داخلی و بیرونی به ترتیب برابر است با

۰۱. ۳ و ۳      ۰۲. ۴ و ۳      ۰۳. ۳ و ۴      ۰۴. ۴ و ۴

۲۶- کدام یک از گراف های زیر مسطح است

۰۱.  $K_{3,3}$       ۰۲.  $K_5$       ۰۳.  $K_4$       ۰۴.  $P$  (پترسن)



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۸۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۸۱

۲۷- کدام گزینه نادرست است

۱.  $\chi(C_7) = 2$       ۲.  $\chi(K_4) = 4$       ۳.  $\chi(K_{3,3}) = 2$       ۴.  $\chi(P) = 3$

۲۸- چند جمله ای رنگی  $K_{1,3}$  کدام است

۱.  $\lambda(\lambda-1)^3$       ۲.  $\lambda^3(\lambda-1)$       ۳.  $\lambda^4$       ۴.  $(\lambda-1)^4$

۲۹- کدام گزینه در مورد عدد رنگی بالی نادرست است

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

۳۰- به ازای هر شارش  $f$  با منبع  $s$  و هر برش  $K$  در  $N$  و  $v \in V(N)$ ،  $X \subset V(N)$  کدام گزینه نادرست است

۱.  $val(f) \leq cap(K)$       ۲.  $val(f) = f^+(s) - f^-(s)$       ۳.  $f^+(X) = \sum_{v \in X} f^+(v)$       ۴.  $f^+(v) = f^-(v)$