



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

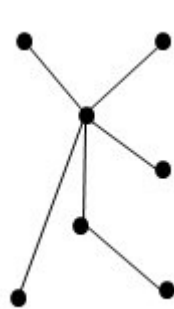
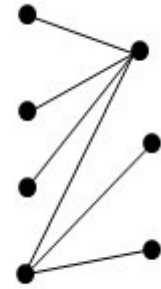
کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ( ۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- در مورد گراف  $K_{3,3}$  کدام گزینه صحیح است؟

۱. گراف مسطح است.
۲. عدد استقلال یالی یا اندازه جور سازی ماکزیمم آن برابر ۳ است.
۳. با گراف  $K_5$  یکرخت است.
۴. تعداد یال های آن برابر تعداد یال های  $K_5$  است.

۲- کدام یک از گراف های زیر با گراف روبرو یکرخت است؟





تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

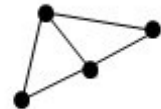
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار

کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ( ۱۱۱۱۰۸۱ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

۳- کدام یک از گراف های زیر یک خوشه از گراف روبرو می باشد؟



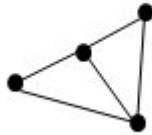
۱.



۲.



۴.



۳.



۴- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. اگر در گراف ساده ی  $G$  هر زوج از راس های متمایز  $G$  در  $G$  مجاور باشند ،  $G$  را کامل گوئیم.

۲. هر دو گراف کامل روی یک مجموعه از  $n$  راس ، یک ریخت هستند.

۳. یک گراف ساده با  $n$  راس حداقل دارای  $\binom{n}{2} = n(n-1)/2$  یال است.

۴. گراف  $G$  را دو بخشی گوئیم هرگاه مجموعه ی راس های  $G$  را بتوان به دو مجموعه ی ناتهی  $X$  و  $Y$  افراز کرد طوری که یک پایان هر یال در  $G$  در  $X$  و پایان دیگر آن در  $Y$  باشد.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸)

۵- اگر  $G$  یک گراف ساده باشد، کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. اگر  $\delta \geq \frac{n-1}{2}$  آنگاه  $G$  همبند است.

۲. اگر  $G$  ناهمبند باشد، آنگاه  $G^c$  همبند است.

۳. هر مولفه یک گراف  $G$ ، زیر گراف های ماکسیمال همبند  $G$  است.

۴. اگر  $G$  ناهمبند باشد، آنگاه تعداد مولفه های گراف برابر ۱ است.

۶- کدامیک از گرافهای زیر خود مکمل است؟

۱. گراف پترسن  
۲. گراف  $C_5$   
۳. گراف  $K_{3,3}$   
۴. گراف  $K_4$

۷- اگر  $G_1$  و  $G_2$  دو گراف ساده باشند آنگاه کدام گزینه در مورد این دو گراف صحیح است؟ (منظور از  $\otimes$  ضرب تانسوری دو گراف است.)

۱.  $G_1 \circ G_2 = G_2 \otimes G_1$

۲.  $G_1 \circ G_2 = (G_1 \times G_2) \cap (G_1 \otimes G_2)$

۴.  $G_1 \circ G_2 = G_1 \times G_2$

۳.  $G_1 \circ G_2 = (G_1 \times G_2) \cup (G_1 \otimes G_2)$



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

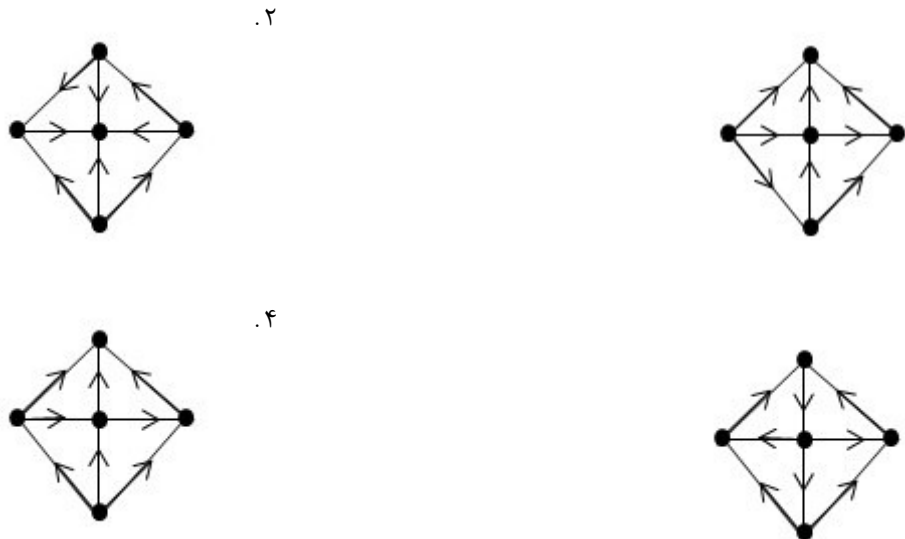
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

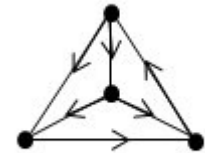
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار

کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸)

۸- کدام یک از دی گراف های زیر قویا همبند است؟



۹- در تورنمنت زیر تعداد ۳-دوره های جهت دار  $T$  کدام است؟



۱- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. اگر  $e$  یک یال بر شی از گراف همبند  $G$  باشد، آنگاه  $G-e$  دقیقاً دو مولفه دارد و تعداد رئوس آن تغییر نمی کند.
۲. اگر  $v$  یک رأس بر شی از گراف همبند  $G$  باشد، آنگاه  $G-v$  دقیقاً دو مولفه دارد و تعداد یال های آن تغییر نمی کند.
۳. یک رأس  $v$  از گراف همبند  $G$  با حداقل سه رأس، یک رأس بر شی است اگر و تنها اگر رأس های  $u$  و  $w$  از  $G$  متمایز با  $v$  وجود داشته باشند بطوری که  $v$  در هر مسیر در  $G$  قرار داشته باشد.
۴. یک یال  $e$  از گراف  $G$  یال بر شی است اگر و تنها اگر  $e$  به هیچ دور از  $G$  متعلق نباشد.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

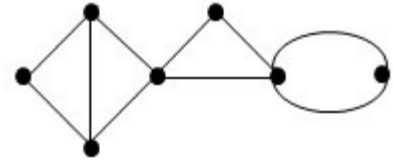
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸)

۱۱- با توجه به گراف  $G$  کدام گزینه صحیح نیست؟



۰۱.  $G$  دارای یک رأس برشی است.

۰۲.



یک بلوک است.

۰۴.  $G$  دارای یک یال برشی است.

۰۳. گراف  $G$  دارای سه بلوک است.

۱۲- اگر  $G$  یک گراف بدون طوقه و همبند با  $n \geq 2$  رأس باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟ (راهنمایی:  $\delta(G)$  کمترین درجه رئوس،  $\lambda(G)$  تعداد عناصر کوچکترین برش یالی،  $\kappa(G)$  تعداد عناصر کوچکترین برش رأسی است.)

۰۱.  $\delta(G) \leq \lambda(G)$

۰۲.  $\lambda(G) \leq \kappa(G)$

۰۳. اگر  $\kappa(G) = n - 1$  آنگاه  $G$  کامل است.

۰۴. اگر  $\lambda(G) = n - 1$  آنگاه  $G$  کامل است.

۱۳- برای یک شبکه  $N$  کدام گزینه همواره درست است؟ ( $a$  یالی از  $N$ ،  $C(a)$  وزن و  $f(a)$  شارش  $a$  می باشد)

۰۱.  $f(a) = c(a)$

۰۲.  $f^+(v) = f^-(v)$  برای هر رأس  $v$  از  $N$

۰۳.  $f^+(v) = f^-(v)$  برای هر رأس میانی  $N$

۰۴.  $f^+(v) = f^-(v)$  برای هر منبع  $v$  از  $N$

۱۴- کدام گزینه صحیح است؟

۰۱. هر جنگل یک درخت است.

۰۲. هر درخت یک گراف بدون دور است.

۰۳. هر گراف بدون دور درخت است.

۰۴. هر گراف ناهمبند یک جنگل است.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

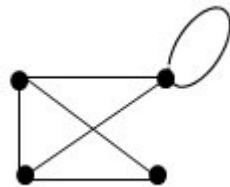
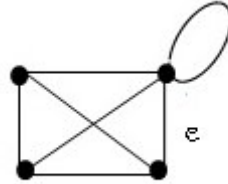
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

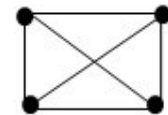
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار

کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ( ۱۱۱۱۰۸۱ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

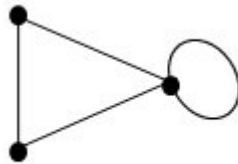
۱۵- گراف  $G$  را در نظر بگیرید. در این صورت گراف انقباض یالی آن نسبت به  $(G, e)$  کدام است؟



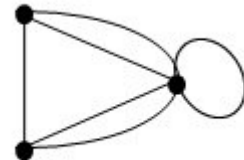
۲.



۱.

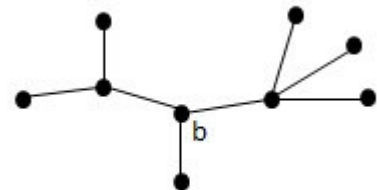


۴.



۳.

۱۶- وزن  $b$  در گراف زیر چند است؟



۴ . ۴

۳ . ۳

۲ . ۲

۱ . ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

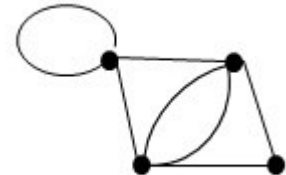
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ( ۱۱۱۱۰۸۱ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

۱۷- مقدار  $\tau(G)$  (تعداد درخت های فراگیر) برای گراف  $G$  زیر چند است؟



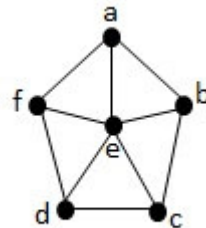
۱۶ .۴

۱۲ .۳

۷ .۲

۴ .۱

۱۸- گراف  $W_5$  که به صورت زیر است را در نظر بگیرید. در این صورت کدام گزینه در مورد این گراف صحیح است؟



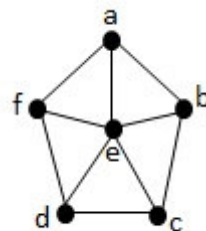
۱. تعداد رأس های یک مجموعه مستقل ماکزیمم برابر ۳ است.

۲. تعداد یال های یک مجموعه مستقل ماکزیمم برابر ۳ است.

۳. تعداد رأس ها در یک پوشش مینیمم برابر ۵ است.

۴. تعداد یال ها در یک پوشش مینیمم برابر ۵ است.

۱۹- برای گراف  $W_5$  شکل زیر اگر  $M = \{fd, eb\}$  یک جور سازی از گراف باشد، آنگاه کدامیک از مسیرهای زیر  $M$  افزوده است ؟



۴ . abefdc

۳ . afedcb

۲ . bcedfa

۱ . befcdce

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

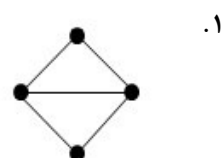
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

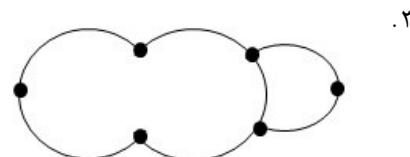
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار

کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸)

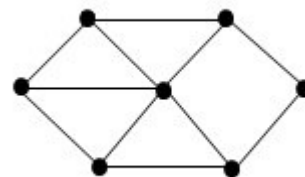
۲۰- کدامیک از گرافهای زیر اویلری است؟



۴.  $K_4$



۲۱- در مورد گراف زیر کدام گزینه صحیح است؟



۲. گراف همیلتونی نیست.

۱. گراف اویلری است.

۴. گراف حامی دور است.

۳. گراف حامی دور رأسی است.

۲۲- چند جمله ای رنگ گراف  $K_{1,3}$  کدام است؟

۴.  $\lambda^3(\lambda-1)$

۳.  $(\lambda-1)^4$

۲.  $\lambda(\lambda-1)$

۱.  $\lambda(\lambda-1)^3$

۲۳- کدام گزینه در مورد گراف  $G$  با  $n$  رأس و عدد استقلال  $\alpha$  صحیح است؟ ( $\chi$  عدد رنگی گراف)

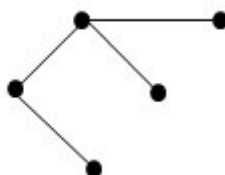
۴.  $\chi \leq n + \alpha + 1$

۳.  $\chi \leq n + \alpha - 1$

۲.  $\chi \leq n - \alpha - 1$

۱.  $\chi \leq n - \alpha + 1$

۲۴- در مورد گراف زیر مقدار  $\chi$  چند است؟



۴. ۲

۳. ۳

۲. ۴

۱. ۵





زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸)

۲۵- عدد رنگی یالی (یا شاخص رنگی)  $k_7$  چند است؟

۱. ۵      ۲. ۷      ۳. ۶      ۴. ۸

۲۶- کدام یک از گراف های زیر مسطح نیست؟

۱.  $k_4$       ۲.  $k_5$       ۳.  $w_4$       ۴.  $w_5$

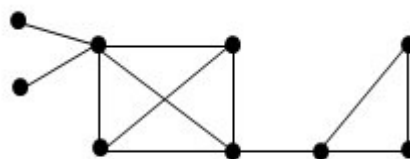
۲۷- دوگان گراف  $w_5$  کدام است؟

۱.  $k_5$       ۲.  $k_4$       ۳.  $w_5$       ۴.  $w_4$

۲۸- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. یک گراف  $\chi$  - تام است اگر و تنها اگر مکمل آن  $\alpha$  - تام باشد.
۲. یک گراف  $\chi$  - تام است اگر و تنها اگر  $\alpha$  - تام باشد.
۳. یک گراف تام، مثلثی شدنی است.
۴. یک گراف مثلثی شدنی، تام است.

۲۹- کدام گزینه در مورد گراف زیر صحیح است؟



۱.  $\omega(G) = 3, \chi(G) = 4$       ۲.  $\omega(G) = 4, \chi(G) = 3$       ۳.  $\omega(G) = 3, \chi(G) = 3$       ۴.  $\omega(G) = 4, \chi(G) = 4$

۳۰- کدام گزینه در مورد درخت های فراگیر کمینه صحیح تر است؟

۱. در هر تکرار الگوریتم پریم، یک زیر درخت از درخت فراگیر مینیمم- وزن بدست می آید.
۲. در هر تکرار الگوریتم کروسکال، یک زیر درخت از درخت فراگیر مینیمم- وزن بدست می آید.
۳. در هر تکرار الگوریتم کروسکال، یک زیر گراف از درخت فراگیر بدست می آید.
۴. در هر تکرار الگوریتم پریم، یک زیر گراف از درخت فراگیر بدست می آید.

گراف نیمسال دوم ۹۱-۹۲

ب	1
الف	2
ب	3
ج	4
د	5
ب	6
ج	7
ج	8
ب	9
ب	10
د	11
ج	12
ج	13
ب	14
ج	15
د	16
ج	17
ب	18
د	19
ب	20
د	21
الف	22
الف	23
د	24
ب	25
ب	26
ج	27
ج	28
د	29
الف	30