

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

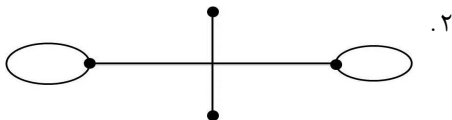
www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)

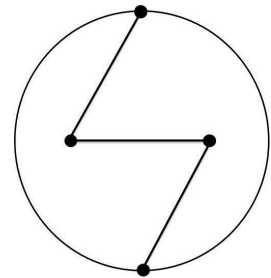
افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) ۱۱۱۱۰۸۱

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

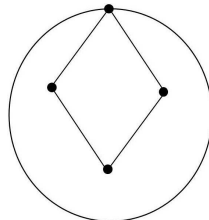
۱- کدام گراف زیر، یک گراف ساده است؟



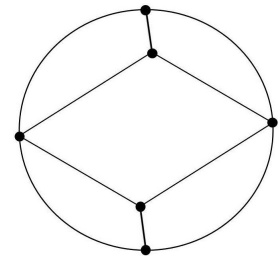
۲.



۱.



۴.



۳.

۲- در یک گراف ساده از مرتبه ۸ و اندازه ۲۱، بیشترین مقدار برای  $\delta$  کدام است؟

۳ . ۴

۴ . ۳

۵ . ۲

۶ . ۱

۳- درجه هر راس یک گراف (بدون پرچسب) منتظم ساده که ۷ یال داشته باشد چه عددی می تواند باشد؟

۴ . اعداد ۱ و ۲

۳ . فقط عدد ۲

۲ . اعداد ۲ و ۷

۱ . اعداد ۱ و ۲ و ۷

۴- چند گراف ساده (بدون پرچسب) با مرتبه ۵ و اندازه ۲ وجود دارد؟

۴ . ۴

۳ . ۳

۲ . ۲

۱ . ۱

۵- با حذف یک یال از یک گراف کامل، ۱۹ دور به طول ۳ حذف می شوند. اندازه این گراف کدام است؟

۴ . ۱۶۳

۳ . ۱۷۱

۲ . ۱۹۰

۱ . ۲۱۰

۶- کدام یک از موارد زیر صحیح می باشند؟

مورد اول: هر تورنمنت شامل یک مسیر همیلتونی جهت دار است.

مورد دوم: هر گرافی که راس برشی داشته باشد، حتما یال برشی هم دارد.

مورد سوم: هر گراف ۳-منتظم دارای راس برشی است اگر و فقط اگر یال برشی داشته باشد.

۲ . موارد اول و سوم

۱ . موارد اول و دوم

۴ . مورد صحیح وجود ندارد.

۳ . موارد دوم و سوم

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

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

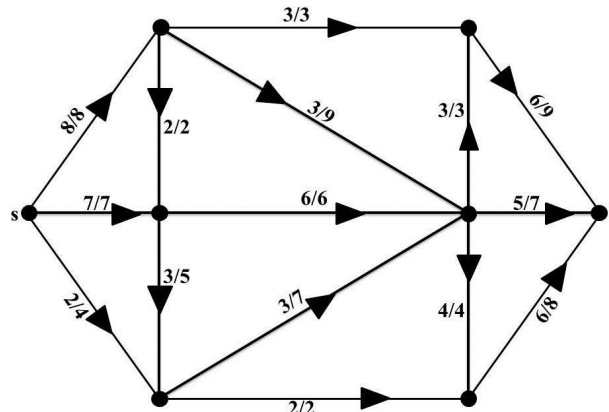
۷- اگر  $G$  گرافی ساده و همبند با بلوک های  $B_1, B_2, B_3, B_4$  باشد و بلوک های  $B_1, B_2, B_3$  و هر کدام شامل یکی از راس های برشی گراف  $G$  باشند و بلوک  $B_4$  شامل دو راس برشی از گراف  $G$  باشد. تعداد راس های برشی گراف  $G$  کدام است؟

۱. ۲      ۲. ۳      ۳. ۴      ۴. ۵

۸- اگر  $G$  یک گراف ساده ۵-همبند با ۶ راس باشد، آنگاه.....

۱.  $G$  یک گراف دوبخشی است ولی می تواند دوبخشی کامل نباشد.  
۲.  $G$  گراف  $K_{3,3}$  است.  
۳.  $G$  گراف  $K_{6,6}$  است.  
۴.  $G$  گراف  $K_6$  است.

۹- در شبکه زیر مقدار تابع شارش  $f$  (val.  $f$ ) را حساب کنید. (روی هر یال دو عدد نوشته شده که عدد سمت راست گنجایش آن یال و عدد سمت چپ مقدار تابع شارش روی آن یال را نشان می دهند).



۱. ۲۰      ۲. ۱۹      ۳. ۱۸      ۴. ۱۷

۱۰- در یک گراف همبند بدون دور، دنباله درجه راس ها به صورت  $(1, 1, 1, 4, 6)$  است. این گراف دارای چند یال است؟

۱. ۱۲      ۲. ۱۱      ۳. ۱۰      ۴. ۹

۱۱- تعداد مولفه های یک جنگل ۱۲ راسی با ۹ یال کدام است؟

۱. ۲      ۲. ۳      ۳. ۴      ۴. ۵



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

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

۱۲- فرض کنید  $T$  یک درخت باشد و  $\Delta(T) = 100$ . کدام گزینه صحیح است؟

۰۱.  $T$  دارای حداقل ۱۰۰ راس آویخته است.  
 ۰۲.  $T$  دارای یک جورسازی با ۵۰ یال است.  
 ۰۳. تعداد یال های  $T$  برابر ۱۰۰ است.  
 ۰۴.  $T$  دارای حداقل یک راس از درجه ۲ است.

۱۳- گراف همبند  $G$  مفروض است. اگر با حذف هر یال از آن، گراف ناهمبند شود، حاصل ضرب اندازه در مرتبه این گراف کدام است؟

۰۱. ۲۵      ۰۲. ۲۰      ۰۳. ۱۵      ۰۴. ۱۰

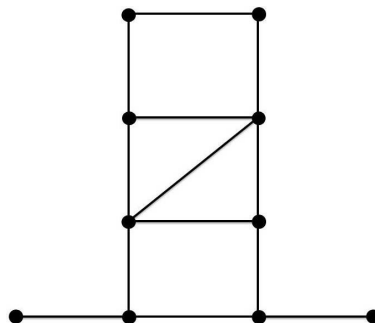
۱۴- فرض کنید  $G$  یک گراف ۶-یال-همبند باشد، آنگاه.....

۰۱.  $G$  دارای ۶ درخت فراگیر مجزا یال است.  
 ۰۲.  $G$  دارای ۵ درخت فراگیر مجزا یال است.  
 ۰۳.  $G$  دارای ۴ درخت فراگیر مجزا یال است.  
 ۰۴.  $G$  دارای ۳ درخت فراگیر مجزا یال است.

۱۵- کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

۰۱. مکمل هر گراف ناهمبند، همبند است.  
 ۰۲. هر گراف همبند با حداقل ۲ راس، دارای حداقل ۲ راس غیربرشی است.  
 ۰۳. هر گراف ۱۰۰ راسی و ۱۰۰ یالی همبند است.  
 ۰۴. یال های گراف  $K_{100}$  را می توان به ۹۹ جورسازی کامل افراز کرد.

۱۶- گراف زیر چند جورسازی کامل دارد؟



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



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

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

۱۷- یک جوارسازی  $M$  در گراف  $G$  .....

۱. ماکزیمم است اگر و تنها اگر همه راس های  $G$  را اشباع کند.

۲. کامل است اگر و تنها اگر  $G$  دارای هیچ مسیر  $M$ -افزوده نباشد.

۳. ۱-عامل است اگر و تنها اگر همه راس های  $G$  را اشباع کند.

۴. ماکزیمم است اگر و تنها اگر همه مسیرهای  $G$ ،  $M$ -متناوب باشند.

۱۸- تعداد ۱-عامل های گراف  $K_{10}$  برابر است با:

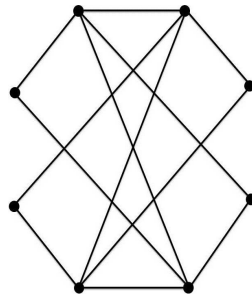
۹۴۵ .۴

۸۹۵ .۳

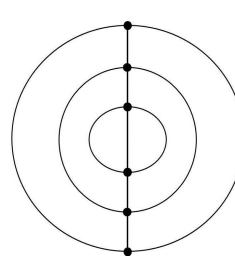
۷۲۰ .۲

۱-عامل ندارد .۱

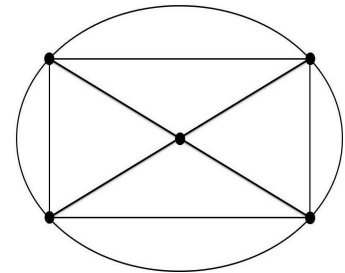
۱۹- چند گراف از سه گراف زیر دارای گذر اویلری (غیر بسته) هستند؟



(ج)



(ب)



(الف)

۴. هیچ کدام

۳. گراف شکل الف

۲. گراف شکل ب

۱. گراف شکل ج

۲۰- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

مورد اول: هر گراف ۶-منتظم، ۲-تجزیه پذیر است.

مورد دوم: اگر  $G$  همیلتونی باشد، آنگاه  $L(G)$  اویلری و همیلتونی است.

مورد سوم: اگر در گراف ساده و همبند  $G$  داشته باشیم  $\alpha \leq \kappa$  (عدد استقلال و عدد همبندی) آنگاه  $G$  همیلتونی است.

مورد چهارم: یک گراف همبند، اویلری است اگر و تنها اگر هر برش یالی آن دارای تعداد زوجی یال باشد.

۴. مورد چهارم و اول

۳. مورد سوم و چهارم

۲. مورد دوم و سوم

۱. مورد اول و دوم

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

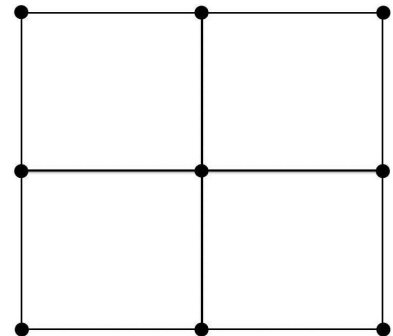
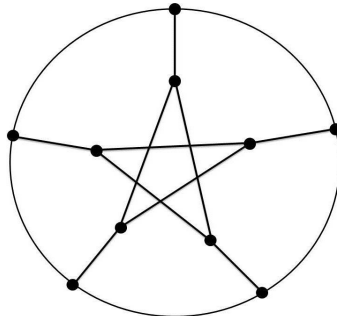
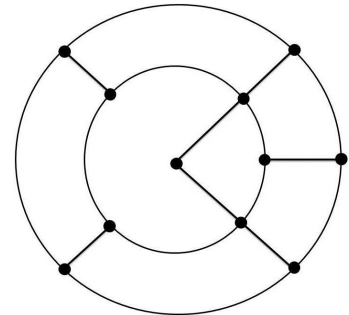
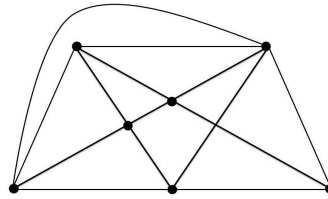
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

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

۲۱- در بین چهار گراف زیر چند گراف همیلتونی وجود دارد؟



۱.۴

۲.۳

۳.۲

۴.۱

۲۲- کدام مورد نادرست است؟

۱. هر گراف ساده با یک یال برشی، ۴-یال رنگی است.
۲. به ازای هر عدد صحیح  $k$ ، یک گراف آزاد-مثلت با عدد رنگی  $k$  وجود دارد.
۳. درختی وجود دارد که ۳-رنگ پذیر راسی است.
۴.  $W_9$  یک گراف ۴-بحرانی است.

۲۳- کدام گزینه صحیح است؟

- الف. عدد رنگی هر درخت با حداقل یک یال، دو است.
- ب. برای هر گراف ساده  $G$  داریم  $\chi(G^c) \leq \alpha(G)$ .
- ج. مورد سوم: اگر  $G$  یک گراف بحرانی باشد، آنگاه  $G$  همبند است.

۰.۴ گزینه الف و ب و ج

۰.۳ گزینه ج

۰.۲ گزینه ب

۰.۱ گزینه الف

۲۴- عدد رنگی یالی گراف پترسن و گراف هرشل به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

۵ و ۴.۴

۳ و ۴.۳

۴ و ۳.۲

۴ و ۴.۱



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

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

۲۵- فرض کنید  $G$  یک گراف با مرتبه ۸ و اندازه ۱۲ باشد. کدام چندجمله ای زیر می تواند چندجمله ای رنگی گراف  $G$  باشد؟

۱.  $\lambda^8 - 11\lambda^7 + 48\lambda^6 - 106\lambda^5 + 125\lambda^4 - 75\lambda^3 + 18\lambda^2$

۲.  $\lambda^8 - 12\lambda^7 + 66\lambda^6 - 214\lambda^5 + 441\lambda^4 - 572\lambda^3 + 423\lambda^2 - 133\lambda$

۳.  $\lambda^8 - 12\lambda^7 + 18\lambda^6 - \lambda^5$

۴.  $\lambda^8 - 13\lambda^7 + 12$

۲۶- کدام گزینه صحیح است؟

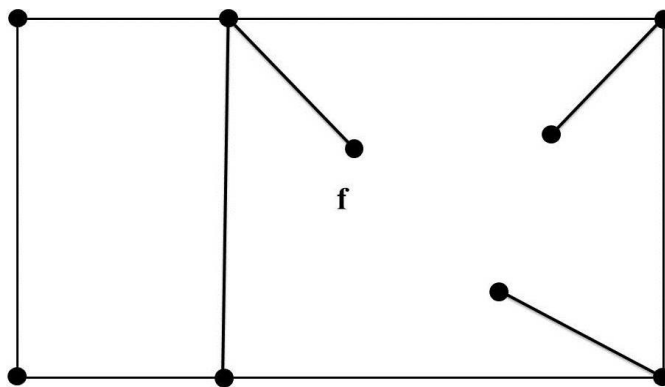
۱. اگر  $G$  یک گراف ساده مسطح حداقل با سه رأس باشد آنگاه داریم  $m \leq 3n - 4$

۲. اگر  $G$  یک گراف ساده مسطح حداقل با سه رأس باشد آنگاه داریم  $m \leq 2n - 4$

۳. اگر  $G$  یک گراف ساده مسطح حداقل با سه رأس باشد آنگاه داریم  $m \leq 3n - 6$

۴. هیچ کدام.

۲۷- درجه وجه  $f$  در گراف مقابل چند است؟



۱۰ . ۴

۹ . ۳

۷ . ۲

۴ . ۱

۲۸- کدام گزینه صحیح است؟

الف. به ازای هر یال  $e$  گراف  $k_{3,3} - e$  یک گراف مسطح است.

ب. به ازای هر یال  $e$  گراف  $K_5 - e$  یک گراف مسطح است.

ج. حداقل دو یال باید از گراف  $K_5$  حذف شود تا مسطح شود.

۴ . گزینه ب و الف

۳ . گزینه ج

۲ . گزینه ج و ب

۱ . گزینه الف



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

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

۲۹- تعداد یال های گراف فاصله ای (2,5)، (6,9)، (3,8)، (3,4)، (1,4) و (0,2) کدام است؟

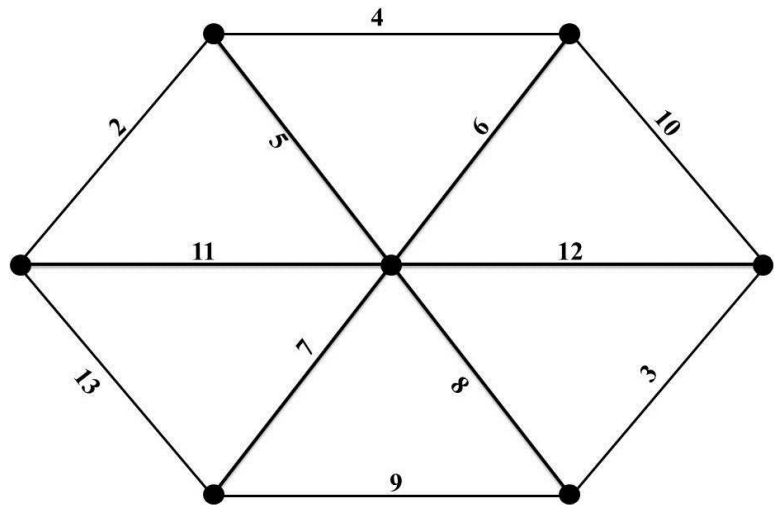
۶ . ۴

۷ . ۳

۸ . ۲

۹ . ۱

۳۰- گراف مقابل چند درخت فراگیر با مینیمم وزن دارد؟



۴ . ۴

۳ . ۳

۲ . ۲

۱ . ۱