

تعداد سوالات: تستی: ۳۰: تشریحی: ۰

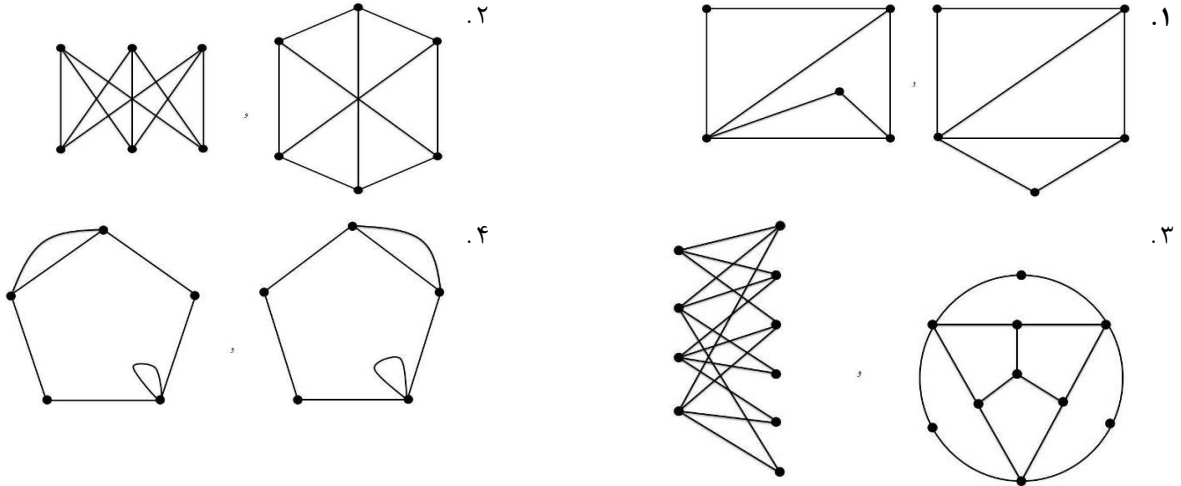
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۸۰: تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

۱- کدام جفت گراف های زیر یکریخت نیستند؟



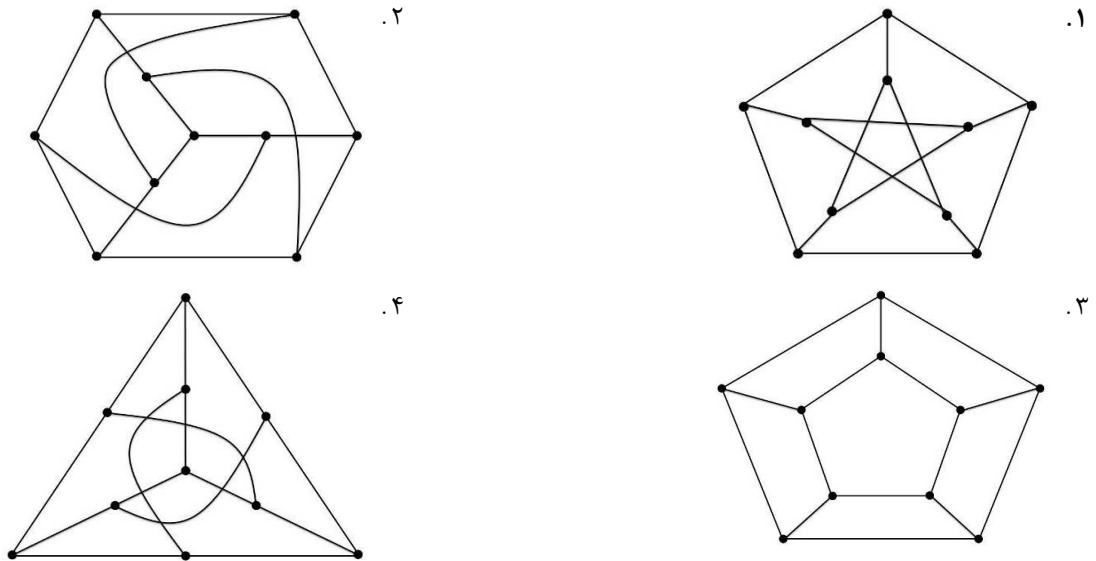
۲- فرض کنید  $G$  یک گراف ساده با  $n$  راس باشد. اگر  $G$  دارای ۵۶ یال و  $G^c$  دارای ۸۰ یال باشد،  $n$  چند است؟

- ۱۷ .۱      ۱۳ .۲      ۱۵ .۳      ۱۹ .۴

۳- گراف همبند و ساده  $G$  دارای ۳۰ یال است. بیشترین مقداری که  $n$  می تواند داشته باشد چقدر است؟

- ۴۸ .۱      ۴۱ .۲      ۳۲ .۳      ۳۱ .۴

۴- کدام یک از گراف های زیر، گراف پترسن نیست؟



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

۵- کمر گراف  $K_{3,3}$  چند است؟

- ۳ .۱      ۸ .۲      ۶ .۳      ۴ .۴

۶- گراف  $K_{m,n}$  دارای ۱۶ یال است و  $m \leq n$ ، اعداد  $m$  و  $n$  به ترتیب (از چپ به راست) چند باشند تا این گراف اویلری باشد ولی همیلتونی نباشد؟

- ۸ و ۲ .۱      ۸ و ۸ .۲      ۴ و ۴ .۳      ۴ .۴
- چنین اعدادی وجود ندارند.

۷- به یال های گراف  $G$  اعداد +۱ و -۱ را نسبت داده ایم، مجموع اعداد یال های واقع بر هر رأس برابر +۱ می شود. گراف  $G$  کدام یک از گراف های زیر می تواند باشد؟

- $K_{100}$  .۱       $K_{1,99}$  .۲       $K_{40,60}$  .۳       $K_{2,98}$  .۴

۸- اگر  $G$  یک گراف ساده باشد و  $|V(G)| = n$  و  $|E(G)| = \frac{n^2 - 2n}{4}$  باشد، آنگاه  $|E(G^c)|$  برابر خواهد بود

با:

- $\frac{n^2 - 2n}{4}$  .۱       $\frac{n^2 + n}{4}$  .۲       $\frac{n^2}{4}$  .۳       $\frac{n^2 - n}{4}$  .۴

۹- کدام یک از دنباله های زیر گرافیکی است؟

- (6,6,5,4,3,3,1) .۱      (7,6,5,4,3,3,2) .۲      (7,5,4,3,2,1,1,1) .۳      (2,2,2,1,1) .۴

۱۰- چند مسیر به طول ۴ در گراف  $K_7$  وجود دارد؟

- ۲۵۲۰ .۱      ۱۲۶۰ .۲      ۷! .۳      ۴! .۴

۱۱- حداقل تعداد رأس های غیر برشی در یک گراف همبند با حداقل دو رأس برابر است با:

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

۱۲- کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟

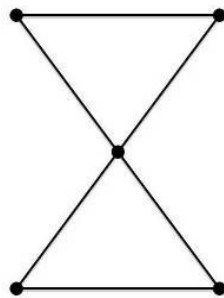
- مورد اول: یک گراف با حداقل سه رأس ۲- همبند است اگر و تنها اگر هر دو رأس از آن گراف در یک دور مشترک قرار داشته باشند.
- مورد دوم: یک گراف با حداقل سه رأس ۲- همبند است اگر و تنها اگر هر دو یال از آن گراف در یک دور مشترک قرار داشته باشند.
- مورد سوم: یک گراف با حداقل سه رأس ۲- همبند است اگر و تنها اگر هر رأس و هر یال از آن گراف در یک دور مشترک قرار داشته باشند.

۱. تنها موارد اول و دوم      ۲. تنها موارد دوم و سوم      ۳. تنها موارد اول و سوم      ۴. موارد اول و دوم و سوم

۱۳- اگر  $T$  یک درخت باشد، آنگاه .....

۱. حداکثر دو رأس آویخته دارد.      ۲. حداکثر یک جورسازی کامل دارد.
۳. منتظم نیست.      ۴. حتماً راسی با درجه زوج دارد.

۱۴- تعداد درخت های فراگیر گراف مقابل چند است؟ (گراف را برجسب دار فرض نمایید.)



۱. ۸      ۲. ۹      ۳. ۱۰      ۴. ۱۲

۱۵- در بین همه گراف های ساده (غیر یکرخت) ۴ راسی، چندتا همبند هستند؟

۱. ۴      ۲. ۶      ۳. ۵      ۴. ۸

۱۶- کدام یک از موارد زیر، همواره صحیح است؟

- مورد اول: مکمل هر درخت، همواره یک درخت است.
- مورد دوم: مکمل هر درخت، همواره همبند است.
- مورد سوم: درخت های خود مکمل با هر تعداد رأس وجود دارند.

۱. تنها موارد اول و دوم      ۲. موارد اول و دوم و سوم      ۳. تنها مورد سوم      ۴. هیچکدام از موارد

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

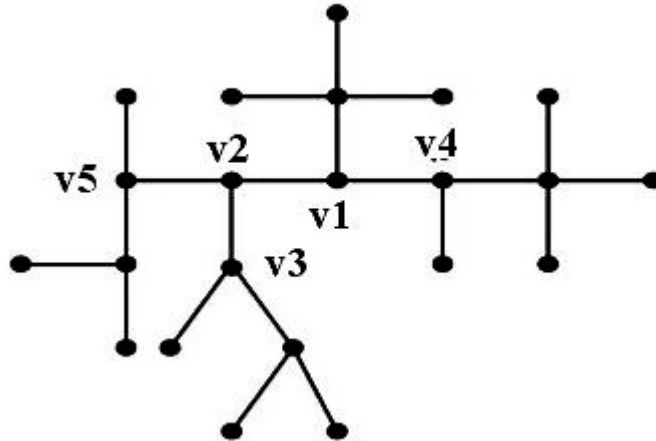
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۸۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

۱۷- با توجه به درخت رو به رو وزن راس  $v_2$  کدام است؟



۹ . ۴

۱۲ . ۳

۱۰ . ۲

۱۱ . ۱

۱۸- حداکثر تعداد یال های یک گراف ساده با  $P$  مؤلفه برابر است با:

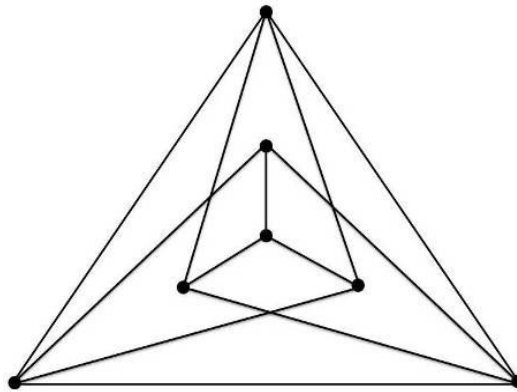
۴ .  $\frac{(n+p)(n-p-1)}{2}$

۳ .  $\frac{(n+p)(n+p-1)}{2}$

۲ .  $\frac{(n-p)(n-p+1)}{2}$

۱ .  $\frac{(n-p)(n-p-1)}{2}$

۱۹- کدام گزینه درباره گراف مقابل صحیح است؟



۴ . دوبخشی است.

۳ . نامسطح است.

۲ . همیلتونی است.

۱ . اوپلری است.

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

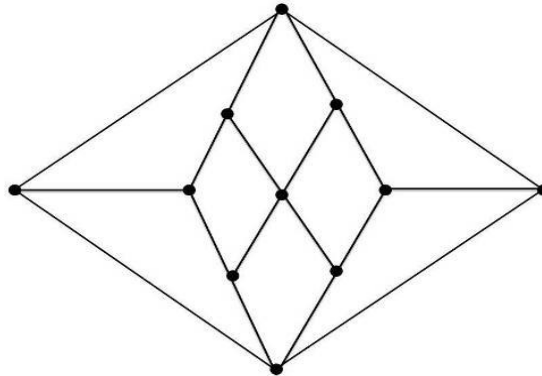
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۸۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

۲۰- عدد استقلال گراف مقابل چند است؟



۷ . ۴

۴ . ۳

۶ . ۲

۵ . ۱

۲۱- تعداد دورهای همیلتنونی بدون یال مشترک در گراف  $K_{13}$  برابر است با:

۳ . ۴

۶ . ۳

۷ . ۲

۲ . ۱

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

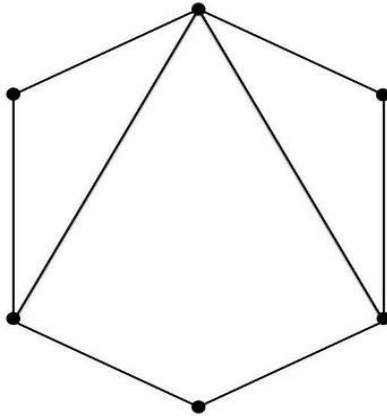
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۸۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

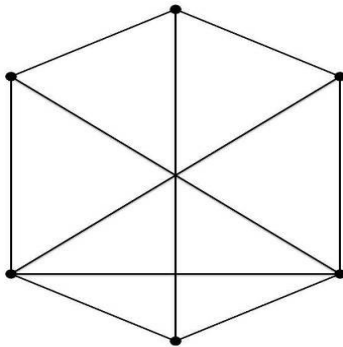
عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

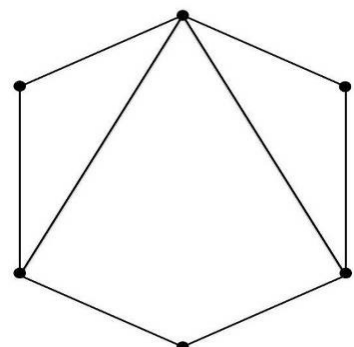
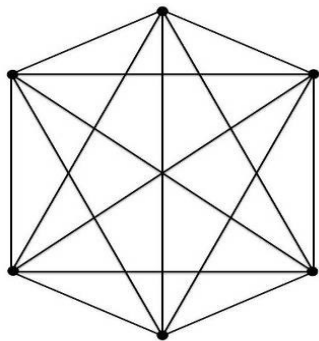
۲۲- بستار گراف مقابل کدام است؟



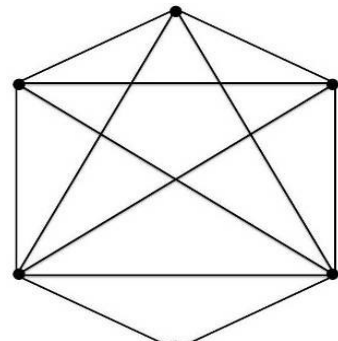
.۲



.۴



.۱



.۳

۲۳- اگر  $G$  یک گراف همیلتونی باشد، کدام یک از عبارات زیر در مورد  $G$  درست خواهد بود؟

.۲ آنگاه  $L(G)$  همیلتونی است.

.۱ آنگاه  $G$  حتماً اویلری است

.۴ همه موارد فوق صحیح است.

.۳ آنگاه  $L(G)$  حتماً اویلری است.

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

۲۴- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. اگر یک یال از  $K_{3,3}$  یا  $K_5$  حذف کنیم، گراف های حاصل مسطح خواهند بود.

۲. اگر گراف  $G$  مسطح باشد، هر زیرگراف آن نیز مسطح خواهد بود.

۳. هر گراف مسطح ۴-وجه رنگ پذیر است.

۴. گراف پترسن مسطح است.

۲۵- کدام یک از چند جمله ای های زیر می تواند چند جمله ای رنگی یک گراف باشد؟

۱.  $3\lambda^3 - 4\lambda^2 + \lambda$       ۲.  $\lambda^4 - 5\lambda^2 + 4\lambda$

۳.  $\lambda^4 - 3\lambda^3 + 5\lambda^2 - 4\lambda$       ۴.  $\lambda^4 - 6\lambda^3 + 11\lambda^2 - 6\lambda$

۲۶- اگر چند جمله ای رنگی گراف  $G$  به شکل  $\lambda(\lambda-1)(\lambda-2)^2$  باشد، عدد رنگی گراف  $G$  کدام است؟

۱. ۳      ۲. ۴      ۳. ۲      ۴. ۵

۲۷- در یک گراف ساده و مسطح، کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $n - m + 1 = 2$       ۲.  $m > 3n + 6$       ۳.  $n - 1 + m = 2$       ۴.  $m \leq 3n - 6$

۲۸- چند جمله ای رنگی گراف مقابل کدام است؟



۱.  $\lambda^4 - 6\lambda^3 + 8\lambda^2 - 3\lambda$       ۲.  $\lambda^4 - 3\lambda^3 + 6\lambda^2 - 4\lambda$

۳.  $\lambda^4 - 4\lambda^3 + 6\lambda^2 - 3\lambda$       ۴.  $\lambda^4 - 5\lambda^3 + 7\lambda^2 - 3\lambda$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

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

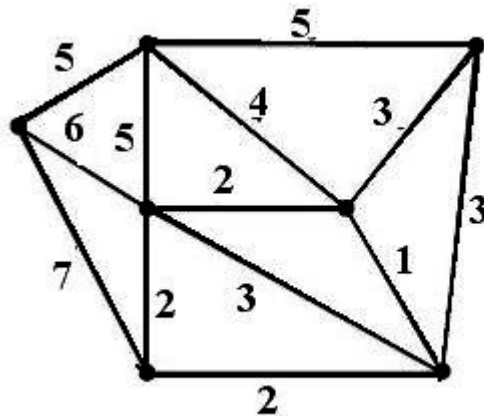
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۱۰۸۱ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۱۰۹۸

۲۹-  $G$  یک گراف همبند و وزندار است که هیچ دو یال آن دارای وزن یکسان نیستند. آنگاه:

۱. درخت پوشا (فراگیر) بهینه آن یکتا است.
  ۲. درخت پوشا (فراگیر) بهینه حاصل از الگوریتم کروسکال و درخت پوشای بهینه حاصل از الگوریتم پریم ممکن است با هم متفاوت باشند.
  ۳. درخت پوشا (فراگیر) بهینه حاصل از الگوریتم کروسکال منحصر بفرد نیست.
  ۴. درخت پوشا (فراگیر) بهینه حاصل از الگوریتم پریم منحصر بفرد نیست.
- ۳۰- وزن درخت پوشای بهینه گراف زیر که با استفاده از الگوریتم کروسکال به دست می آید چقدر است؟



۱۶.۴

۱۵.۳

۱۹.۲

۱۷.۱