

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

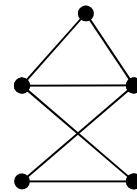
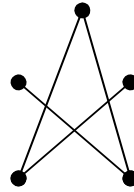
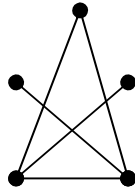
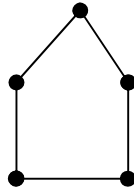
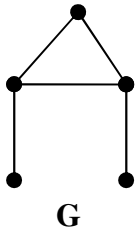
نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.۱. گراف  $G$  با شکل مقابل را در نظر بگیرید. مکمل گراف  $G$  را با  $G'$  نشان می دهیم.کدام یک از گرافهای زیر، مکمل  $G$  است. ( $G'$ )۲. فرض کنید  $M$  ماتریس وقوع گراف  $G$  باشد، آنگاه با توجه به  $M$  کدام یک از عبارت زیر درست است؟

	$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$	$e_5$	$e_6$	$e_7$
$v_1$	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱
$v_2$	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰
$v_3$	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱
$v_4$	۰	۰	۰	۱	۱	۲	۰

الف.  $G$  یک گراف ساده است.ب. تعداد یالها از  $v_1$  به  $v_2$  برابر ۲ است.

ج. این گراف طوقه ندارد.

د.  $\Delta(G)$  برابر ۳ است.۳. فرض کنید  $G$  یک گراف کامل باشد  $(K_n)$  و  $H$  یک گراف القایی  $G$  باشد، آنگاه می توان گفت:الف.  $H$  یک گراف کامل است.ب.  $H$  یک گراف دو بخشی است.ج.  $H$  یک گراف دو بخشی کامل است.د.  $H$  یک گراف هامنی است.۴. دنباله  $d = (d_1, d_2, \dots, d_n)$  را یک دنباله گرافی می نامیم هر گاه  $d_1, d_2, \dots, d_n$  درجه های یک گراف ساده

باشند. کدام یک از دنباله های زیر، گرافی است.

الف.  $(7, 6, 5, 4, 3, 3, 2, 1)$  ب.  $(6, 6, 5, 4, 3, 3, 1)$  ج.  $(6, 6, 5, 4, 1)$  د.  $(5, 4, 3, 3, 2, 1)$ 

۵. کدامیک از گرافهای زیر منتظم نیستند؟

الف.  $K_5$  (گراف کامل از درجه ۵)ب.  $K_{4,3}$  (گراف دو بخشی ۳ و ۴)ج.  $K_{4,4}$  (گراف کامل دو بخشی ۴ و ۴)

د. مکعب (گراف مکعب از درجه ۴)

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

کد سری سؤال: یک (۱)

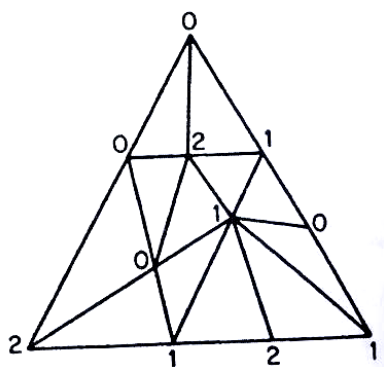
استفاده از: —

مجاز است.

۶. قطر  $G$  ماکسیمم فاصله بین دو رأس  $G$  است. قطر  $K_{m,n}$  و  $k$ -مکعب به ترتیب برابر است با:

الف.  $K, \frac{m+n}{2}$  ب. ۲ و ۲ ج. ۲ و  $k$  د.  $K, m \times n$

۷. زیر تقسیم سادگی مقابل از یک مثلث را در نظر بگیرید. اگر این زیر تقسیم را به روشی که در شکل دیده می شود نشانگذاری نمائیم، تعداد مثلث های مشخص این سادگی برابر خواهد بود با:



الف. مثلث مشخص ندارد.

ب. مثلث مشخص دارد.

ج. یک مثلث مشخص دارد.

د. ۳ مثلث مشخص دارد.

۸. اگر  $G$  درختی با  $\Delta \geq 5$  باشد، آن گاه  $G$ :

الف. حداقل ۵ رأس از درجه یک دارد.

ج. دقیقاً ۵ رأس از درجه یک دارد.

ب. حداکثر ۵ رأس از درجه یک دارد.

د. دقیقاً ۱ رأس از درجه یک دارد.

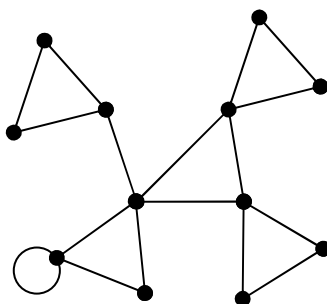
۹. تعداد یالهای برشی در گراف مقابل برابر است با:

الف. ۳ یال برشی

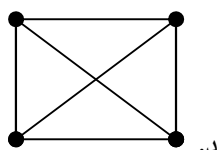
ب. یک یال برشی

ج. ۲ یال برشی

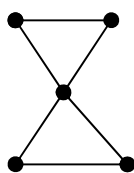
د. یال برشی ندارد



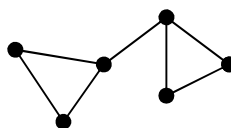
۱۰. کدام یک از گرافهای زیر یک بلوک است؟



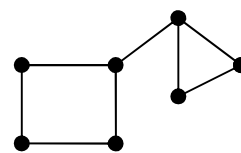
د.



ج.



ب.



الف.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۱. گراف ۳-همبند ۶ رأسی با کمترین یالهای ممکن دارای چند یال خواهد بود؟

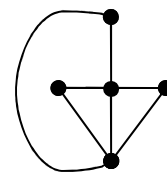
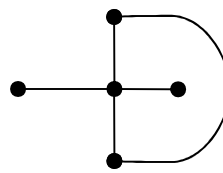
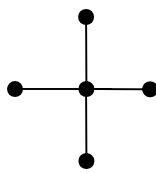
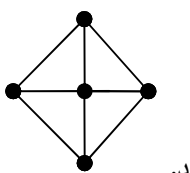
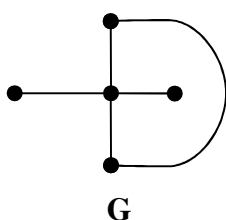
د. ۶ یال

ج. ۹ یال

ب. ۱۸ یال

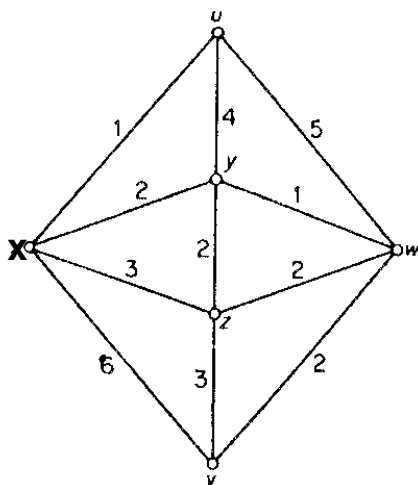
الف. ۸ یال

۱۲. بستار گراف مقابل کدام است؟



۱۳. گراف مقابل را در نظر بگیرید. یک سیر اپتیمال با شروع از رأس  $x$  در گراف مقابل دارای چه وزنی خواهد بود؟

(یک سیر اپتیمال که از همه رئوس و یالها حداقل یک بار گذر کند و به رأس شروع باز گردد. و بتواند برخی از یالها را دوبار طی کند، به مسئله پستچی چینی معروف است.)



الف. ۳۰

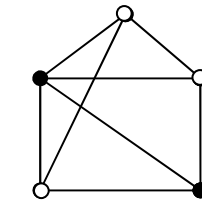
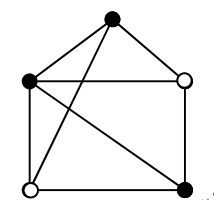
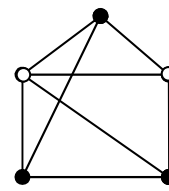
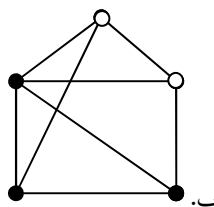
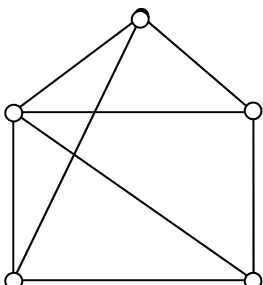
ب. ۲۸

ج. ۳۵

د. ۴۲

۱۴. کدام یک از گزینه های زیر یک پوشش برای گراف مقابل،  $G$ ، می باشد.

رئوس انتخابی توپر نشان داده شده است.



تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

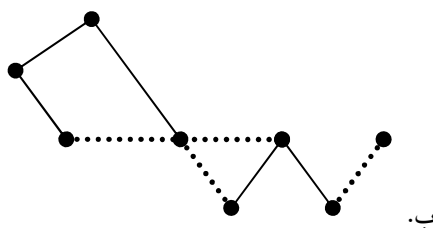
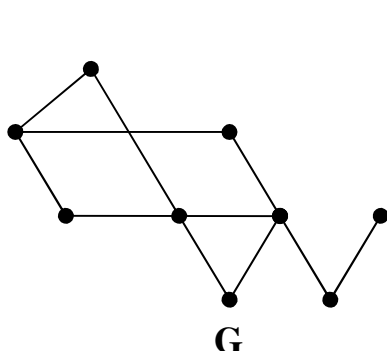
نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی و گرایش: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

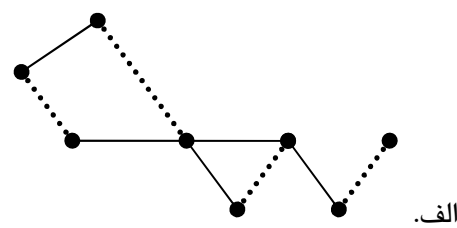
مجاز است.

استفاده از: —

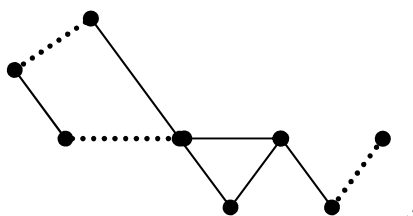
گرایش سوال: یک (۱)

۱۵. کدام یک از جوارسازیهایی زیر، یک جوارسازی تام برای گراف مقابل،  $G$ ، است. (یالهای نقطه چین بیانگر جوارسازی هستند)

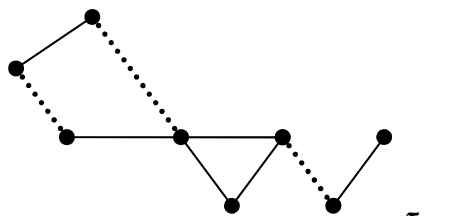
ب.



الف.



د.



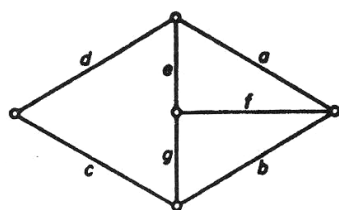
ج.

۱۶. تعداد جوارسازیهایی تام مختلف یک درخت با  $K$  راس برابر است با:ب. حداقل  $K$  جوارسازی تامالف. حداکثر  $K$  جوارسازی تام

د. حداکثر یک جوارسازی تام

ج. حداقل یک جوارسازی تام

۱۷. عدد رنگی یالی گراف مقابل برابر ..... و عدد رنگی رأسی آن برابر ..... است.



الف. عدد رنگی یالی برابر ۴ و عدد رنگی رأسی برابر ۴

ب. عدد رنگی یالی برابر ۳ و عدد رنگی رأسی برابر ۳

ج. عدد رنگی یالی برابر ۳ و عدد رنگی رأسی برابر ۴

د. عدد رنگی یالی برابر ۴ و عدد رنگی رأسی برابر ۳

۱۸. در یک گراف دو بخشی  $G$  با  $\delta > 0$ ، کدام یک از عبارات زیر همواره برقرار است؟

د. همه موارد

ج.  $\alpha' = \beta$ ب.  $\alpha = \beta'$ الف.  $\alpha + \beta = \alpha' + \beta'$ 

۱۹. یک گراف ۶-رنگی را در نظر بگیرید. تعداد رأس های از درجه حداقل ۵ این گراف برابر است با:

د. حداقل ۵ رأس

ج. حداقل ۴ رأس

ب. حداقل ۶ رأس

الف. حداقل ۳ رأس

۲۰. کدام یک از عبارات زیر، همواره صحیح است؟

الف. اگر  $G$  هامنی نباشد، آن گاه هر زیر تقسیم  $G$  هامنی است.ب. اگر  $G$  هامنی باشد، آن گاه هر زیر گراف  $G$  هامنی نیست.ج. هر زیر گراف سره  $K_5$ ، هامنی است.

د. هر گراف هامنی شده، ۳-رنگ پذیر وجهی است.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن  
رشته تحصیلی و گند درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

مجاز است.

استفاده از: —

گند سری سؤال: یک (۱)

۲۱. اگر گراف  $G$  اویلری باشد، آنگاه گراف هامنی شده  $G$  ..... خواهد بود.

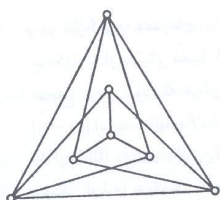
الف. ۲- رنگ پذیر وجهی

ب. ۳- رنگ پذیر وجهی

ج. ۴- رنگ پذیر وجهی

د. ۵- رنگ پذیر وجهی

۲۲. گراف  $G_1$  در شکل مقابل را در نظر بگیرید. کدام یک از عبارات زیر، در مورد گراف  $G_1$  صحیح است؟



الف.  $G_1$  هم همیلتنی است و هم اویلری.

ب.  $G_1$  هم هامنی است و هم همیلتنی.

ج.  $G_1$  هم همیلتنی است و هم دو بخشی.

د.  $G_1$  هم هامنی است و هم اویلری.

۲۳. با توجه به گراف  $G_1$  در سوال ۲۲، کمر  $G_1$  و عدد رنگی رأسی  $G_1$  به ترتیب از چپ به راست برابر است با:

الف. کمر برابر ۲ و عدد رنگی رأسی برابر ۴

ب. کمر برابر ۳ و عدد رنگی رأسی برابر ۳

ج. کمر برابر ۴ و عدد رنگی رأسی برابر ۲

د. کمر برابر ۳ و عدد رنگی رأسی برابر ۴

۲۴. یک گراف ساده  $G$  را که دارای ۶ رأس و ۸ یال است در نظر بگیرید. به چند طریق می توان این گراف را سودار کرد؟

الف. ۲۵۶ حالت

ب. ۶۴ حالت

ج. یک حالت

د. ۳۲ حالت

۲۵. در یک تورنمنت با ۶ رأس عدد رنگی رأسی برابر خواهد بود با:

الف. ۴

ب. ۵

ج. ۶

د. نمی توان تعیین کرد.

۲۶. کدام یک از عبارات زیر، در مورد تورنمنت صحیح است؟

الف. هر تورنمنت دارای یک مسیر اویلری سودار است.

ب. در هر تورنمنت، تعداد یالها دو برابر تعداد رأسها است.

ج. در هر رأس از تورنمنت رابطه  $d^+(v) = d^-(v)$  برقرار است.

د. هر تورنمنت شامل مسیر همیلتنی سودار است.

۲۷. کدام جفت  $p$  و  $q$  های زیر به وسیله یک گراف دو بخشی ساده، تحقق پذیر هستند؟

الف.  $p = (5, 5, 4, 2, 1)$

ب.  $p = (5, 4, 3, 3, 1)$

ج.  $q = (5, 4, 3, 2, 2)$

د.  $q = (5, 4, 4, 2, 1)$

الف.  $p = (5, 4, 4, 2, 1)$

ب.  $p = (3, 3, 3, 2, 1)$

ج.  $q = (5, 4, 4, 2, 1)$

د.  $q = 3, 3, 2, 2, 1$

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

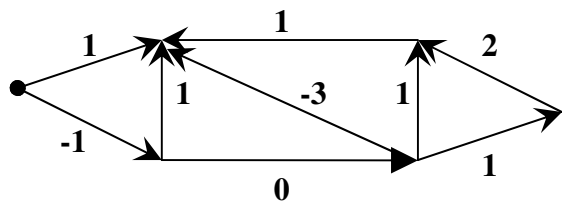
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

کد سری سؤال: یک (۱)

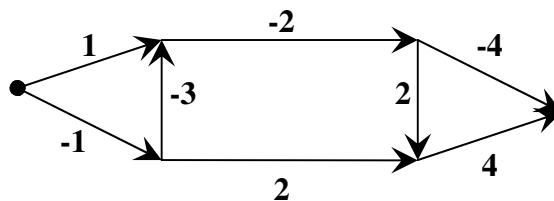
استفاده از: —

مجاز است.

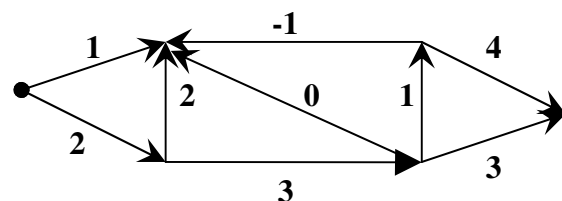
۲۸. کدام یک از گرافهای زیر یک گردش است.



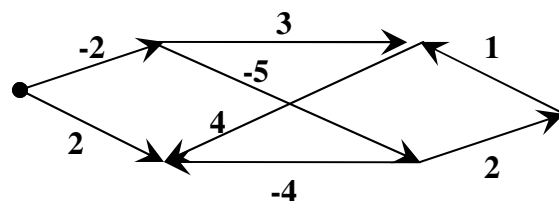
الف.



ب.

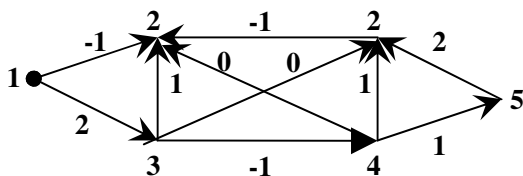


ج.

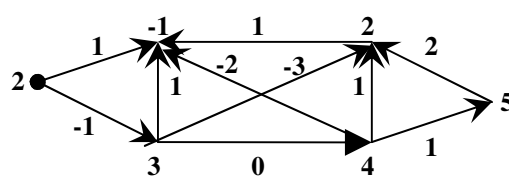


د.

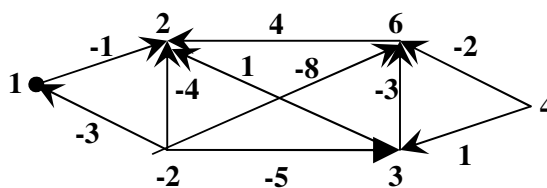
۲۹. کدام یک از گرافهای زیر، یک اختلاف پتانسیل است؟



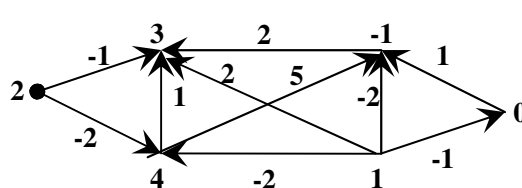
الف.



ب.



ج.



د.

۳۰.  $\bar{D}$  مربوط به  $D$ ، گراف سودرایی است که از برعکس کردن سوهای هر کمان در  $D$  به دست می آید. کدام یک از عبارات زیر،

همواره صحیح است؟

الف.  $d_D^+(v) = d_{\bar{D}}^+(v)$

ب.  $d_D^-(v) = d_{\bar{D}}^-(v)$

ج.  $d_D^+(v) = d_{\bar{D}}^-(v)$

د. موارد الف و ب صحیح است.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

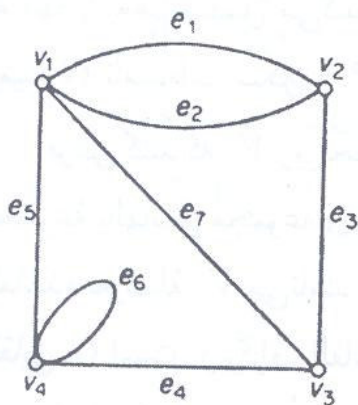
مجاز است.

استفاده از: —

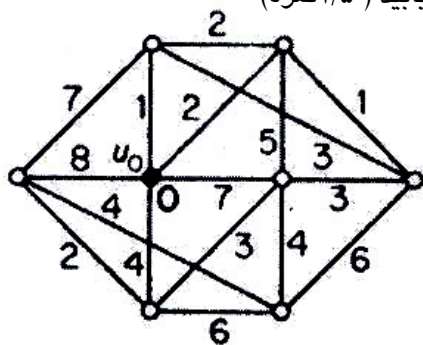
کد سری سؤال: یک (۱)

### سوالات تشریحی

۱. ماتریسهای وقوع و مجاورت را برای گراف مقابل محاسبه نمائید. (۱ نمره)



۲. با اعمال الگوریتم دیکسترا، کوتاهترین مسیرها از  $u_0$  به سایر رئوس را در گراف مقابل بیابید (۱/۵ نمره)



۳. نشان دهید «اگر  $G$  همیلتنی باشد، آن گاه برای هر زیر مجموعه سره ناتهی  $S$  از  $V$  رابطه  $w(G - S) \leq |S|$  برقرار است».

(۱ نمره)

۴. با استفاده از الگوریتم کوهن - مانکرز یک جورسازی ایتیمال در گراف دو بخشی کامل وزن دار که با ماتریس زیر نشان داده شده

است بیابید (۱/۵ نمره)

۳	۵	۵	۴	۱
۲	۲	۰	۲	۲
۲	۴	۴	۱	۰
۰	۱	۱	۰	۰
۱	۲	۱	۳	۳

۵. درختهای فراگیر گراف کامل  $K_4$  (گراف مقابل) را رسم نمائید (۱ نمره)

