

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی، گذ درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - ۱۱۱۰۹۸

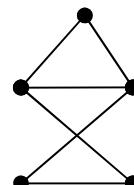
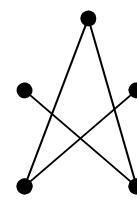
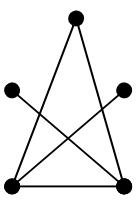
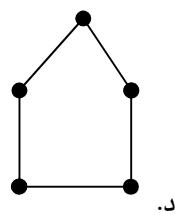
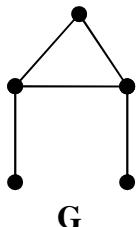
مجاز است.

استفاده از:

گذ سری سوال: یک (۱)

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خود 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 می‌دهیم.  
کدام یک از گرافهای زیر، مکمل  $G$  است. ( $G'$ )



الف.

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

۳. فرض کنید  $G$  یک گراف کامل باشد.  $K_n$  یک گراف القایی  $G$  باشد، آنگاه می‌توان گفت:

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.

۴. دنباله  $d = (d_1, d_2, \dots, d_n)$  را یک دنباله گرافی می‌نامیم هر گاه  $d_1, d_2, \dots, d_n$  درجه‌های یک گراف ساده باشند. کدام یک از دنباله‌های زیر، گرافی است.

الف. (۲, ۳, ۳, ۳, ۲, ۱)      ب. (۱, ۳, ۳, ۳, ۴, ۶, ۷)      ج. (۱, ۴, ۵, ۴, ۳, ۳, ۳, ۲, ۵)

۵. کدامیک از گرافهای زیر منتظم نیستند؟

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

د. ۴-مکعب (گراف مکعب از درجه ۴)

ج.  $K_{4,4}$  (گراف کامل دو بخشی ۴ و ۴)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد

مجاز است.

استفاده از:

گذرنی سوال: یک (۱)

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

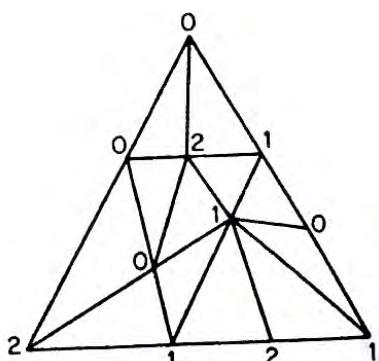
K, m × n

ج. ۲ و k

ب. ۲ و ۲

الف.  $K, \frac{m+n}{2}$ 

۷. زیر تقسیم سادکی مقابله از یک مثلث را در نظر بگیرید. اگر این زیر تقسیم را به روشهای که در شکل دیده می‌شود نشانگذاری نمائیم، تعداد مثلث‌های مشخص این سادکی برابر خواهد بود:



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:

ب. حداقل ۵ رأس از درجه یک دارد.

الف. حداقل ۵ رأس از درجه یک دارد.

د. دقیقاً ۱ رأس از درجه یک دارد.

ج. دقیقاً ۵ رأس از درجه یک دارد.

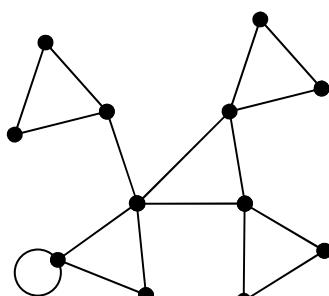
۹. تعداد یال‌های برشی در گراف مقابله برابر است با:

الف. ۳ یال برشی

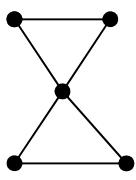
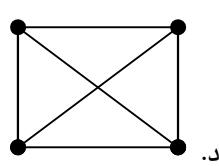
ب. یک یال برشی

ج. ۲ یال برشی

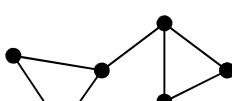
د. یال برشی ندارد



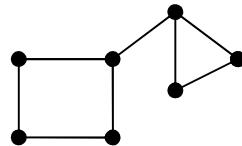
۱۰. کدام یک از گرافهای زیر یک بلوک است؟



ج.



ب.



الف.

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد

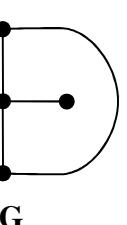
مجاز است.

استفاده از:

گذرنی سوال: یک (۱)

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی، گذرنی درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

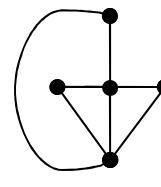
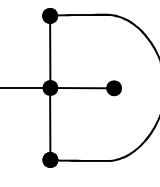
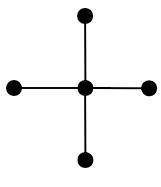
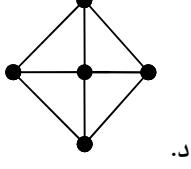


د. ۶ یال

ج. ۹ یال

الف. ۸ یال

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



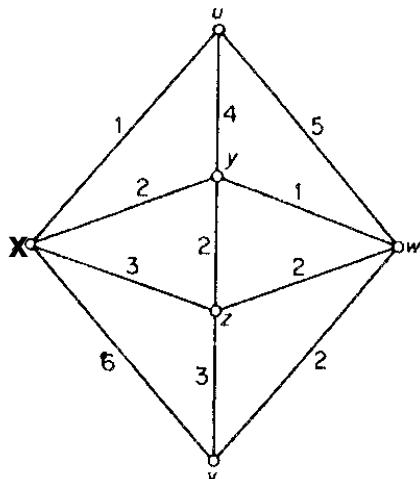
د.

ج.

الف.

۱۲. بستار گراف مقابله کدام است؟  
 یک سیر اپیتمال 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.)



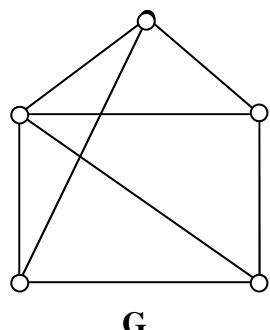
الف. ۳۰

ب. ۲۸

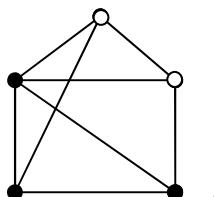
ج. ۲۵

د. ۴۲

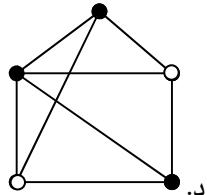
۱۳. کدام یک از گزینه های زیر یک پوشش برای گراف مقابله،  $G$ ، می باشد.  
 رئوس انتخابی توپر نشان داده شده است.



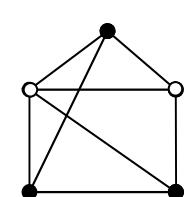
G



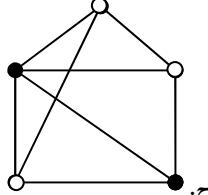
ب.



د.



الف.



ج.

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد

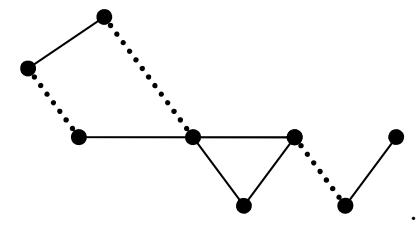
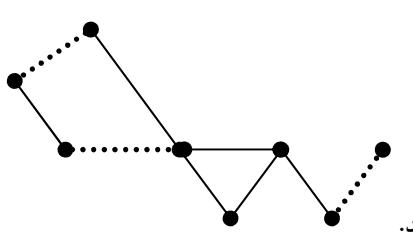
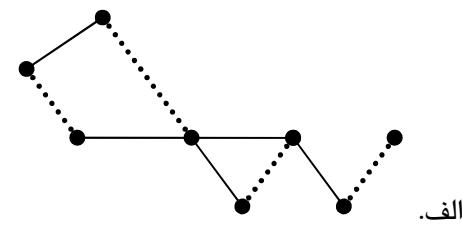
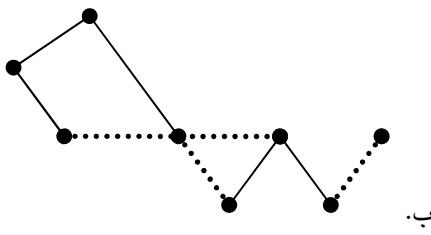
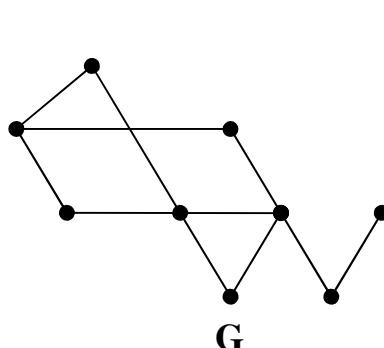
مجاز است.

استفاده از:

۱) سری سوال: یک (۱)

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی، گذ درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

۱۵. کدام یک از جورسازیهای زیر، یک جورسازی تام برای گراف مقابل،  $G$ ، است. (یالهای نقطه چین بیانگر جورسازی هستند)۱۶. تعداد جورسازیهای تام مختلف یک درخت با  $K$  راس برابر است با :ب. حداقل  $K$  جورسازی تامالف. حداقل  $K$  جورسازی تام

د. حداقل یک جورسازی تام

ج. حداقل یک جورسازی تام

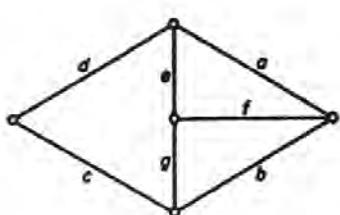
۱۷. عدد رنگی یالی گراف مقابل برابر ..... و عدد رنگی رأسی آن برابر ..... است

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

ب. عدد رنگی یالی برابر ۳ و عدد رنگی رأسی برابر ۲

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

$$\alpha' = \beta$$

$$\alpha = \beta'$$

$$\alpha + \beta = \alpha' + \beta'$$

الف.  $\alpha' = \beta$ 

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

د. حداقل ۵ رأس

ج. حداقل ۴ رأس

ب. حداقل ۳ رأس

الف. حداقل ۲ 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 سوالات: 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، گذ درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

مجاز است.

استفاده از:

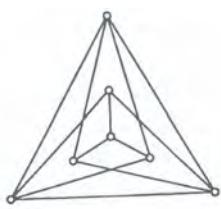
گذ سری سوال: یک (۱)

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

۲۲. گراف  $G_1$  در شکل مقابل را در نظر بگیرید. کدام یک از عبارات زیر، در مورد گراف  $G_1$  صحیح است؟ب.  $G_1$  هم هامنی است و هم همیلتنتی.د.  $G_1$  هم هامنی است و هم اویلری.الف.  $G_1$  هم همیلتنتی است و هم اویلری.ج.  $G_1$  هم همیلتنتی است و هم دو بخشی.۲۳. با توجه به گراف  $G_1$  در سوال ۲۲، کمر  $G_1$  و عدد رنگی رأسی  $G_1$  به ترتیب از چه به راست برابر است با:

الف. کمر برابر ۲ و عدد رنگی رأسی برابر ۴

ب. کمر برابر ۳ و عدد رنگی رأسی برابر ۲

ج. کمر برابر ۴ و عدد رنگی رأسی برابر ۲

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

الف. ۲۵۶ حالت      ب. ۶۴ حالت      ج. یک حالت      د. ۳۲ حالت

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

الف. ۴      ب. ۵      ج. ۶      د. نمی‌توان تعیین کرد.

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

الف. هر تورتمنت دارای یک مسیر اویلری سودار است.

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

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

د. هر تورتمنت شامل مسیر همیلتنتی سودار است.

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

$$p = (5, 4, 3, 3, 1)$$

$$q = (5, 4, 4, 2, 1)$$

$$p = (5, 5, 4, 2, 1)$$

$$q = (5, 4, 3, 2, 2)$$

$$p = (5, 4, 4, 2, 1)$$

$$q = (5, 4, 4, 1, 1)$$

$$p = (3, 3, 3, 2, 1)$$

$$q = 3, 3, 2, 2, 1$$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد

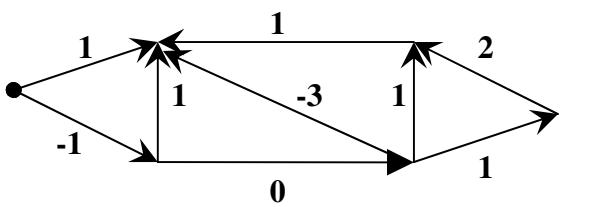
نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن  
رشته تحصیلی، گذ درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸

مجاز است.

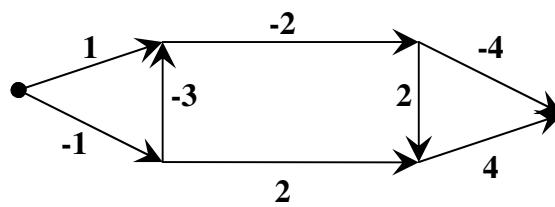
استفاده از:

گذ سری سوال: یک (۱)

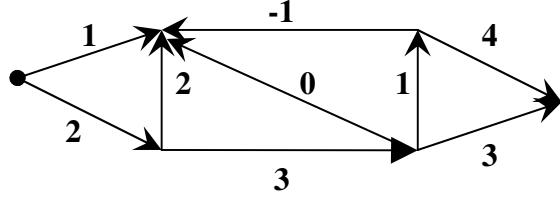
۲۸. کدام یک از گرافهای زیر یک گردش است.



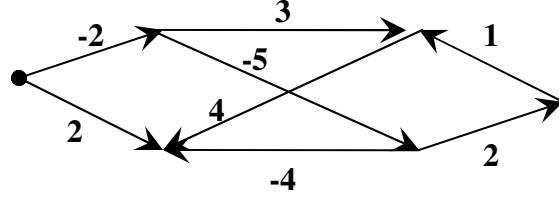
ب.



الف.

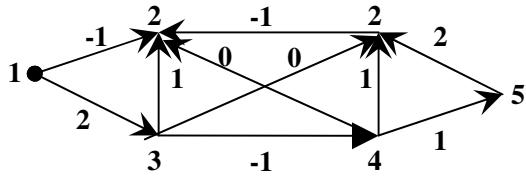


د.

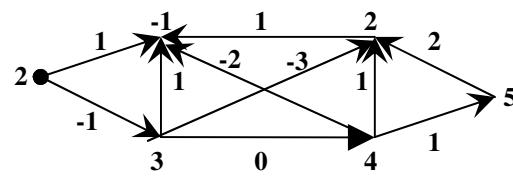


ج.

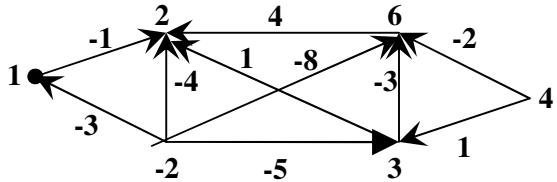
۲۹. کدام یک از گرافهای زیر، یک اختلاف پتانسیل است؟



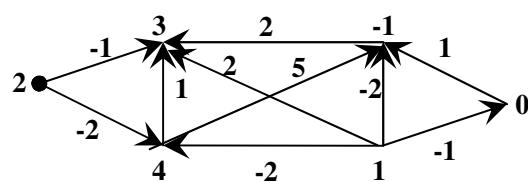
ب.



الف.



د.



ج.

۳۰. مربوط به  $D$ ، گراف سودایی است که از برعکس کردن سوهای هر کمان در  $D$  به دست می آید. کدام یک از عبارات زیر، همواره صحیح است؟

ب.  $d_D^-(v) = d_{\bar{D}}^-(v)$

الف.  $d_D^+(v) = d_{\bar{D}}^+(v)$

د. موارد الف و ب صحیح است.

ج.  $d_{\bar{D}}^+(v) = d_D^-(v)$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد

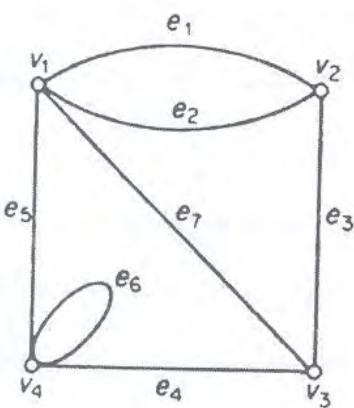
مجاز است.

استفاده از:

۱) سری سوال: یک

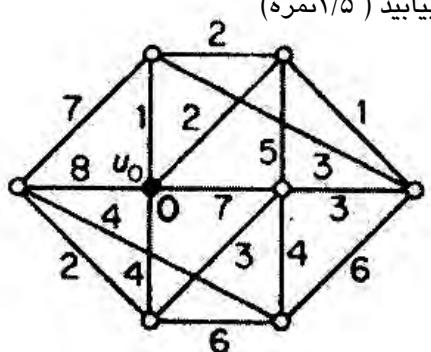
نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی، گذ درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) - ۱۱۱۱۰۹۸



## سوالات تشریحی

۱. ماتریسهای وقوع و مجاورت را برای گراف مقابل محاسبه نمایید. (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  $G$  همیلتونی باشد، آن گاه برای هر زیر مجموعه سرمه ناتهی  $S$  از  $V$  رابطه  $|S| \leq w(G-S)$  برقرار است». (۱ نمره)

۴. با استفاده از الگوریتم کوهن-مانکرز یک جورسازی اپتیمال 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 فراغی گراف کامل  $K_4$  (گراف مقابل) را رسم نمایید (۱ نمره)