

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶  
زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

امام علی<sup>(ع)</sup>: برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱- یک گراف  $K$  مکعب دارای ..... رأس و ..... یال است. (از چپ به راست)

الف -  $2^k, \frac{k(k-1)}{2}$       ب -  $2^k, \frac{k(k+1)}{2}$       ج -  $k^2, \frac{k(k-1)}{2}$       د -  $2^k, \frac{k \times 2^k}{2}$

۲- کدامیک از دنباله‌های زیر، گرافی است؟

الف - (۷-۶-۵-۴-۳-۳-۲)      ب - (۶-۶-۵-۴-۳-۳-۱)      ج - (۳-۳-۳-۳-۳-۳-۳)      د - (۶-۵-۴-۳-۲-۱)

۳- کدامیک از گرافهای زیر درخت است؟



۴- کدامیک از عبارتهای زیر در مورد درخت نابديهی درست است؟

- الف - هر درخت نابديهی فقط دو رأس از درجه یک دارد.      ب - هر درخت نابديهی حداکثر دو رأس از درجه یک دارد.  
ج - هر درخت نابديهی حداقل دو رأس از درجه یک دارد.      د - هر درخت نابديهی فقط یک رأس از درجه یک دارد.

۵- فرض کنید درخت  $T$  با ۶ یال موجود باشد و تعداد یالهای برشی آن برابر  $n$  باشد آنگاه:

الف -  $n \leq 6$       ب -  $n = 6$       ج -  $n \geq 6$       د -  $n \leq 3$

۶- تعداد درختهای فراگیر نایکریخت  $K_6$  چند تا است؟

الف - ۴      ب - ۱۲۹۶      ج - ۶      د - ۸

۷- در مورد  $k$ -مکعب، کدامیک از عبارات زیر نادرست است؟

- الف - یک  $k$ -مکعب، یک گراف دوبخشی است.  
ب - یک  $k$ -مکعب، گرافی همیلتونی است.  
ج - یک  $k$ -مکعب، دارای مدار اویلری است اگر  $k$  زوج باشد.  
د - یک  $k$ -مکعب، دارای مدار اویلری است اگر  $k$  بزرگتر از ۳ باشد.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶  
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه  
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

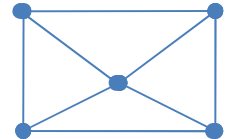
نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن  
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۰۹۸)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۸- در گراف زیر تعداد یالهای برشی و تعداد رأسهای برشی کدام است؟



ب - ۱ یال برشی دارد و ۱ رأس برشی دارد.

الف - ۲ یال برشی دارد و ۱ رأس برشی ندارد.

د - ۱ یال برشی ندارد ولی ۱ رأس برشی دارد.

ج - ۱ یال برشی ندارد و ۱ رأس برشی هم ندارد.

۹- گراف هراری  $H_{4,8}$  چند یال و چند رأس دارد؟

د - ۱۶ یال و ۸ رأس

ج - ۱۶ یال و ۴ رأس

ب - ۸ یال و ۴ رأس

الف - ۴ یال و ۸ رأس

۱۰- کدامیک از گزاره‌های زیر، درست است؟

الف. اگر  $G$  هامنی باشد، آن گاه هر زیر گراف  $G$  هامنی است.

ب. اگر  $G$  هامنی نباشد آن گاه هر زیر تقسیم  $G$  هامنی نیست.

ج. گراف  $K_5$  با حذف فقط یک یال به گراف هامنی تبدیل می‌شود.

د. همه موارد صحیح می‌باشد.

۱۱- در گراف  $G$  با ۹ رأس که عدد استقلال آن  $(\alpha(G))$  برابر ۴ باشد، عدد پوششی  $(\beta(G))$  برابر خواهد بود با:

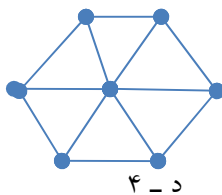
د - ۴

ج - ۹

ب - ۵

الف - ۱۳

۱۲- عدد رنگی گراف مقابل ..... است؟



د - ۴

ج - ۳

ب - ۲

الف - ۱

۱۳- هر گراف  $k$ -رنگی دارای حداقل ..... رأس از درجه حداقل ..... است.

د -  $k$  رأس و  $k-1$

ج -  $k-1$  رأس و  $k-1$

ب -  $k$  رأس و  $k$

الف -  $k-1$  رأس و  $k$

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶  
زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

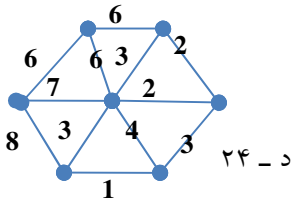
نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن  
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۱۰۹۸)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۴ - مجموع وزنهای درخت فراگیر اپتیمال حاصل از گراف زیر چیست؟

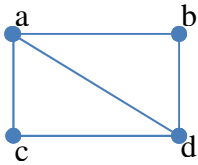


ج - ۱۸

ب - ۲۰

الف - ۲۲

۱۵ - تعداد کل درختهای فراگیر گراف مقابل برابر است با:



د - ۱۲

ج - ۴

ب - ۶

الف - ۸

۱۶ - تعداد ۳-رنگ آمیزیهای متمایز  $K_3$  برابر است با:

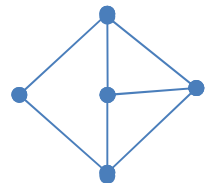
د - ۳

ج - ۹

ب - ۱

الف - ۶

۱۷ - گراف زیر ..... یال رنگی است؟



د - ۶

ج - ۵

ب - ۴

الف - ۳

۱۸ - کدام یک از گرافهای زیر، ۱- عامل پذیر هستند.

د - موارد الف و ب

ج - گراف پترسن

ب -  $K_{2n}$

الف -  $K_{n,n}$

۱۹ - اگر  $K_{m,n}$  یک زیرگراف از  $K_9$  باشد، چه مقادیری برای  $m, n$  می توانند مجاز باشند؟

د.  $m = ۴, n = ۶$

ج.  $m = ۹, n = ۹$

ب.  $m = ۵, n = ۵$

الف -  $m = ۴, n = ۴$

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

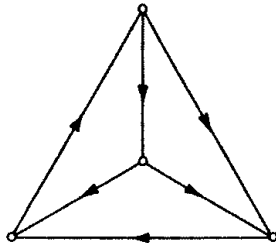
زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.



۲۰- قطر سودار گراف مقابل برابر است با:

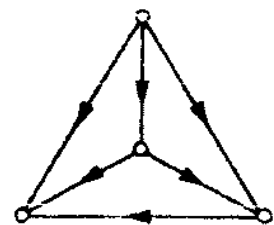
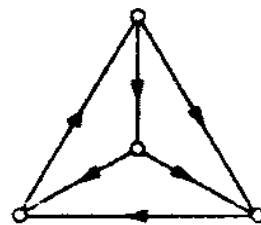
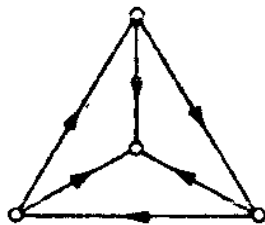
ب. ۳

الف. ۲

د. ۵

ج. ۴

۲۱- کدامیک از گرافهای زیر، یک تورنمنت است؟



د. همه موارد

ج

ب.

الف.

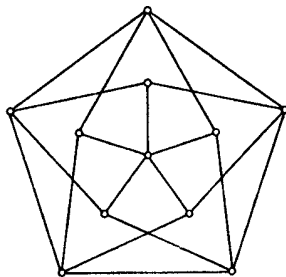
۲۲- گراف زیر را در زیر بگیرید. این گراف ..... - بحرانی است.

الف - ۲

ب - ۳

ج - ۴

د - ۵



۲۳- هر تورنمنت، شامل رأسی است که از هر رأس دیگر به وسیله یک مسیر سودار حداکثر به طول .....، دسترس پذیر است.

د - چهار

ج - سه

ب - دو

الف - یک

۲۴- هر گراف هامنی ساده ۳- منتظم ۲- یال همبند، ..... - رنگ پذیر یالی است.

د - پنج

ج - چهار

ب - سه

الف - دو

۲۵- اگر  $G$  همیلتنی باشد، آن گاه برای هر زیرمجموعه سره ناتهی  $S$  از  $V$ :

الف.  $W(G - S) \leq |S|$  ب.  $W(G - S) > |S|$  ج.  $W(G - S) = |S|$  د.  $W(G - S) \leq 2|S|$

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶  
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه  
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

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

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۶- کدام گزینه صحیح است؟

الف - هر تورنمنت، دارای مسیر همیلتونی سودار است.

ب - اگر  $G$  ۲- یال همبند باشد، آن گاه  $G$  دارای گراف سودار شده دو سو همبند است.ج - اگر  $G$  گراف  $2k$ - یال همبند با گذر اویلری باشد، آنگاه  $G$  دارای گراف سودار شده  $k$  کمان - همبند است.

د - همه موارد فوق صحیح است.

۲۷- کدام جفت از  $p$  و  $q$  های زیر به وسیله یک گراف دوبخشی ساده تحقق پذیر است؟الف -  $p=(3,2,2,2,1)$  و  $q=(3,3,2,1,1)$  ب -  $p=(2,2,2)$  و  $q=(5,4,4,2,1)$ ج -  $p=(4,2,1)$  و  $q=(3,2,2,1)$  د -  $p=(5,4,4,2,1)$  و  $q=(5,4,4,2,1)$ 

۲۸- کوچکترین مربع تام ساده که توسط ویلسون (۱۹۶۷) کشف گردیده است، از چه مرتبه ای است؟

الف - ۲۰ ب - ۲۵ ج - ۳۶ د - ۴۰

۲۹- اگر  $G$  گراف هامنی شده همبند باشد و  $v=8$  و  $\varepsilon=7$  باشد، آن گاه  $\phi$  برابر است با: (فرمول اویلر)

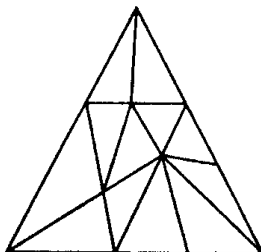
الف - ۱ ب - ۳ ج - ۲ د - ۱۵

۳۰- اگر  $G$  گراف ساده همبند بوده، دور فرد نبوده و کامل هم نباشد، آنگاه:الف -  $\chi \leq \Delta + ۲$  ب -  $\chi \leq \Delta - ۲$  ج -  $\chi \leq \Delta$  د -  $\chi \geq \Delta$ 

## سؤالات تشریحی

۱. فرض کنید که زیرتقسیم سادگی از  $T$  را طبق شکل زیر داریم.

این مثلث را نشانه گذاری سره نموده و مثلث های مشخص آن را مشخص نمایید. (۱ نمره)

۲. ثابت کنید اگر  $G$  ساده بوده و شامل  $K_{m+1}$  نباشد، آنگاه  $\varepsilon(G) \leq \varepsilon(T_{m,v})$  به علاوه  $\varepsilon(G) = \varepsilon(T_{m,v})$  تنها اگر $G \cong T_{m,v}$  (۱ نمره)

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶  
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه  
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

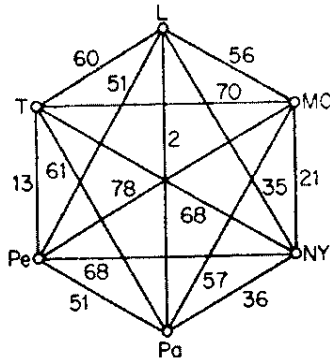
نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن  
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (۱۱۱۱۰۹۸)

مجاز است.

استفاده از: —

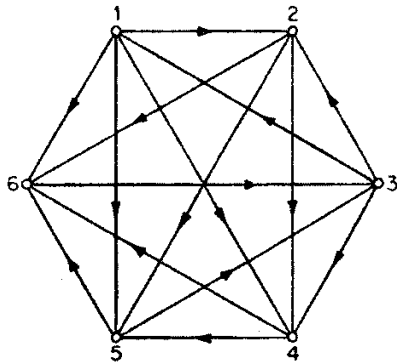
کد سری سؤال: یک (۱)

۳. با استفاده از الگوریتم کروسکال، یک درخت فراگیر اُپتیمال روی گراف زیر، ایجاد نمایید. (۱ نمره)



۴. ثابت کنید اگر  $G, \tilde{H}$  - پذیرفتنی باشد آنگاه برای پل  $B$  از  $H$   $F(B, \tilde{H}) \neq \emptyset$ . (۱ نمره)

۵. گراف مقابل، یک تورنمنت است که نتیجه مسابقات بین ۶ بازیکن را نشان می دهد. با استفاده از الگوریتم رتبه بندی، رتبه بندی مناسبی برای این شش بازیکن ارائه دهید. (۱ نمره)



۶. گراف مقابل را در نظر بگیرید. یک سیر اُپتیمال در  $G$  بیابید. (۱ نمره)

(راهنمایی: مسئله پستیچی چینی)

