

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

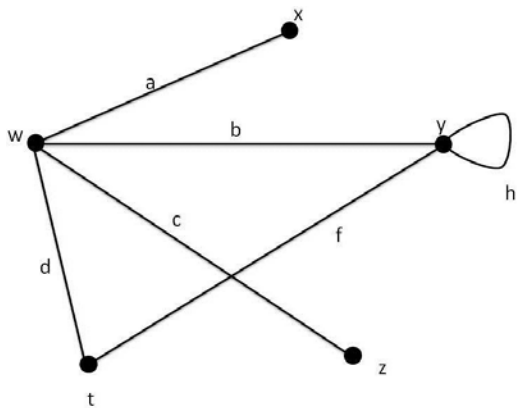
عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

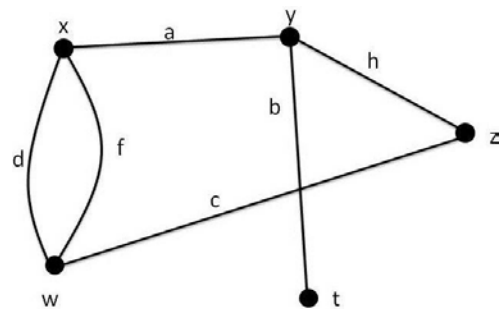
افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۸۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

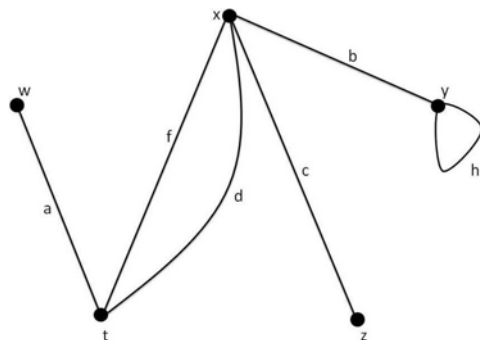
۱- اگر $V(G) = \{w, x, y, z, t\}$ و $E(G) = \{a, b, c, d, f, h\}$ و $I_G(a) = \{w, t\}$ ، $I_G(b) = \{x, y\}$ ، $I_G(c) = \{x, z\}$ ، $I_G(d) = \{x, t\}$ ، $I_G(f) = \{x, t\}$ و $I_G(h) = \{y, y\}$ باشد، نمودار گراف G کدام است؟



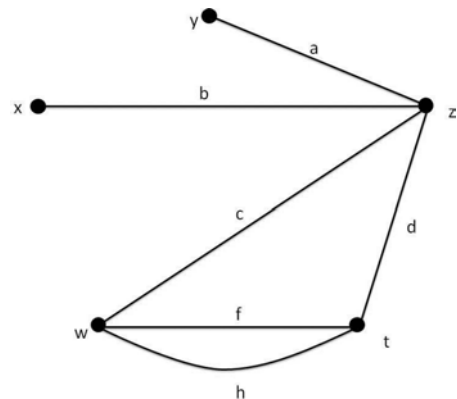
۲



۱



۴



۳

۲- کدام گزینه درباره گراف های ساده درست نیست؟

۱. تابع وقوع، I_G ، یک به یک است.

۲. گر هر زوج از یال های متمایز با هم مجاور باشند آنگاه گراف را کامل گوئیم.

$$m + n \leq \frac{n(n+1)}{2}$$

۴. در گراف های ساده G و H اگر تابعی دوسویی مانند $\phi: V(G) \rightarrow V(H)$ موجود باشد به طوری که راس های u و v در G مجاور هستند اگر و فقط اگر $\phi(u)$ و $\phi(v)$ در H مجاور باشند آنگاه G و H یکرخت می باشند.

۳- فرض کنید G یک گراف باشد. هر زیرگراف ماکزیمال همبند G را یک می نامیم.

۴. خوشه

۳. مولفه

۲. خوشه ماکزیمال

۱. بلوک



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

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

۴- تعداد یال های یک گراف ساده با ω مولفه،
 ۱. $\frac{(n-\omega)(n-\omega+1)}{2}$ حداکثر برابر است با
 ۲. $\frac{(n-\omega)(n-\omega+1)}{2}$ حداقل برابر است با
 ۳. $\frac{(n-\omega)(n-\omega+1)}{4}$ برابر است با
 ۴. $\frac{(n-\omega)(n-\omega+1)}{4}$ حداقل برابر است با

۵- کدام گزینه معادل همبند بودن گراف ساده G است؟
 ۱. به ازای هر افزاز $V(G)$ به دو زیرمجموعه V_1 و V_2 ، یالی وجود داشته باشد که یک راس در V_1 را به یک راس در V_2 وصل کند.

۲. $\delta \geq \frac{n-1}{2}$

۳. G^c ناهمبند باشد.

۴. تعداد راس های درجه فرد G زوج باشد.

۶- گراف یالی کدام یک از گراف های زیر با خودش یکرخت است؟
 ۱. $K_{1,n}$
 ۲. K_n
 ۳. C_n
 ۴. $K_{n,n}$

۷- پیوند دو گراف K_1 و C_n کدام گراف است؟
 ۱. K_{n+1}
 ۲. K_n
 ۳. P_n
 ۴. W_n

۸- تعداد جهت دهی های یک گراف ساده با n راس و m یال، کدام است؟
 ۱. $\binom{n}{2}$
 ۲. m^n
 ۳. n^m
 ۴. 2^m

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

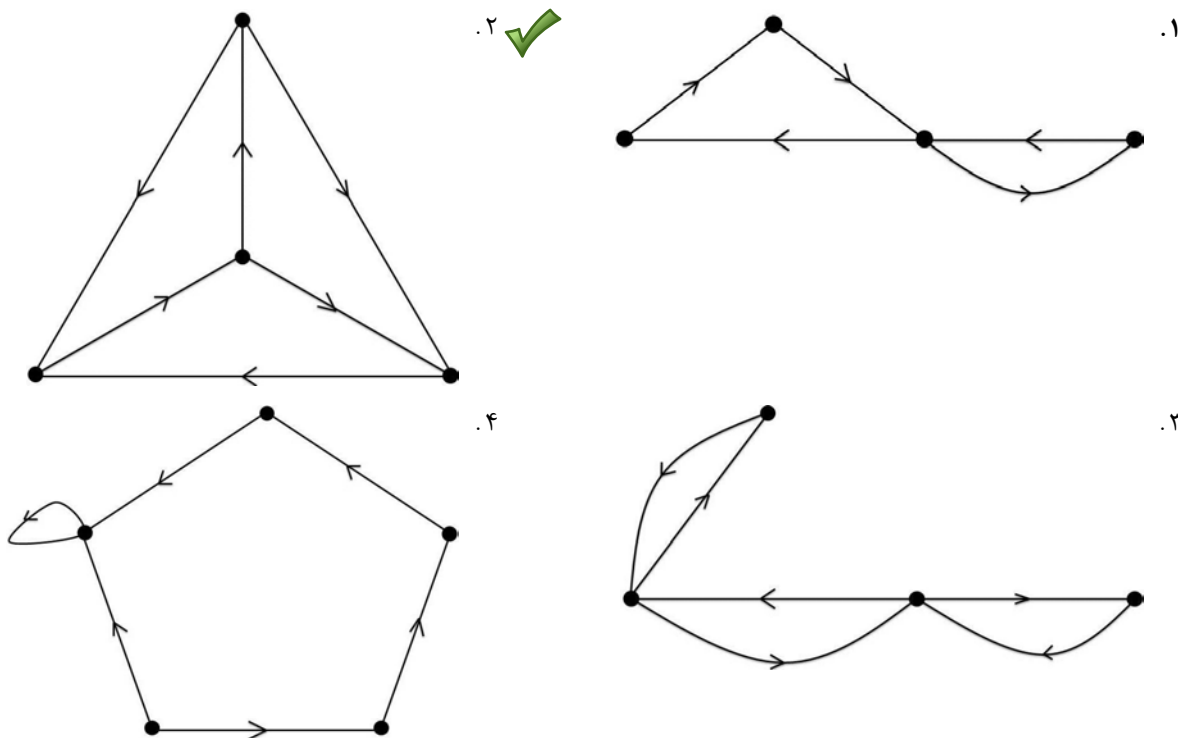
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

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

۹- کدام یک از دی گراف های زیر یک دی گراف اکید است؟



۱۰- چند مورد صحیح در بین موارد زیر وجود دارد؟

مورد اول: اگر $e = uv$ یک یال از برش یالی F باشد آنگاه همه یال هایی که u و v راس های پایانی آنها هستند نیز به F تعلق دارند.

مورد دوم: اگر e یک یال از گراف همبند G باشد آنگاه $G - e$ حداکثر دو مولفه دارد.

مورد سوم: اگر $\{e_1, e_2\}$ یک برش یالی از گراف G باشد آنگاه هر دور در G که شامل e_1 باشد حتما شامل e_2 نیز هست.

۰ .۱ ۱ .۲ ۲ .۳ ۳ .۴ ✓

۱۱- گزینه درست کدام است؟

۰۱- فرض کنید G یک گراف ساده و همبند با $n(G) \geq 3$ باشد، در این صورت G دارای یال برشی است اگر و فقط اگر دارای راس برشی باشد.

۰۲- اگر H زیرگراف G باشد آنگاه $\kappa(H) \leq \kappa(G)$.

۰۳- اگر H زیرگراف G باشد آنگاه $\lambda(H) \leq \lambda(G)$.

۰۴- اگر G یک گراف ساده مکعبی باشد آنگاه $\kappa(G) = \lambda(G)$. ✓



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

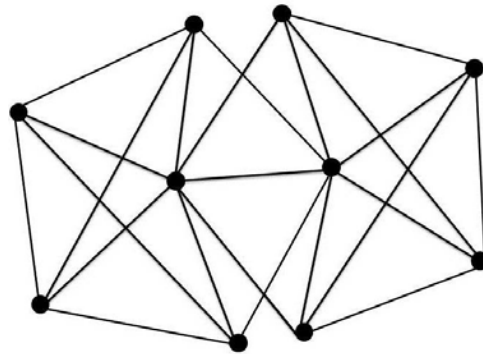
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

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

۱۲- در گراف مقابل $\lambda(G)$ و $\kappa(G)$ کدام است؟



۲. $\lambda(G) = 3$ و $\kappa(G) = 3$

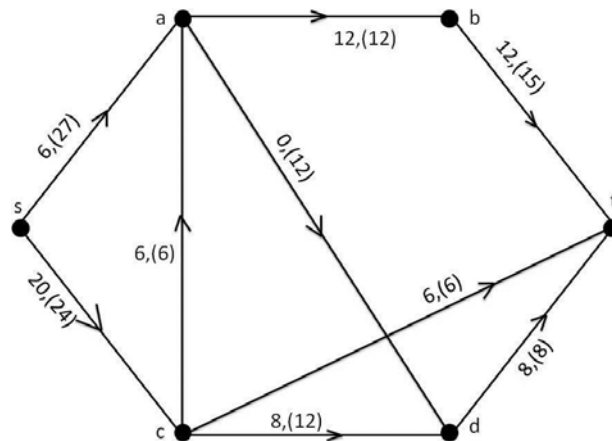
۱. $\lambda(G) = 4$ و $\kappa(G) = 2$ ✓

۴. $\lambda(G) = 5$ و $\kappa(G) = 3$

۳. $\lambda(G) = 4$ و $\kappa(G) = 3$

۱۳- در شبکه مقابل گنجایش هر یال (اعداد داخل پرانتز) و شارش f (اعداد بیرون پرانتز) مشخص شده است. اگر

$S = \{s, a, b\}$ باشد آنگاه $f^+(S)$ کدام است؟



۴. ۵۴

۳. ۳۲ ✓

۲. ۲۶

۱. ۶

۱۴- کدام گزینه درست نیست؟

۱. هر گراف همبند شامل یک درخت فراگیر است.

۲. هر گراف ساده با n راس و $n-1$ یال، یک درخت است. ✓

۳. یک یال برشی از گراف G به همه درخت های فراگیر G متعلق است.

۴. هر درخت یک گراف دوبخشی است.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

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

۱۵- درختی دارای ۴ راس درجه ۲، یک راس درجه ۳، دو راس درجه ۴ و یک راس درجه ۵ است، تعداد راسهای آویخته این درخت چقدر است؟

- ۲ . ۱ ۱۰ . ۲ ۶ . ۳ ۷ . ۴

۱۶- از بین موارد زیر کدام صحیح است؟

- مورد اول: اگر G گرافی ساده باشد که در آن $m(G) = n(G)$ آنگاه G شامل دقیقاً یک دور است.
مورد دوم: اگر به ازای یک یال e از گراف G ، $G - e$ درخت باشد آنگاه G شامل دقیقاً یک دور است.
مورد سوم: اگر G گرافی همبند باشد و یالهای غیربرشی G یک دور تشکیل دهند آنگاه $m(G) = n(G)$.
- ۰۱ مورد اول و مورد دوم ۰۲ مورد اول و مورد سوم ۰۳ مورد دوم و مورد سوم ۰۴ فقط مورد اول

۱۷- گراف بدون برچسب C_n چند درخت فراگیر دارد؟

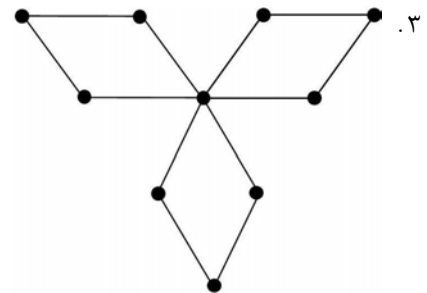
- ۱ . ۱ ۲ . ۲ ۳ . ۳ ۴ . ۴ $\frac{n(n-1)}{2}$ $\frac{n(n+1)}{2}$

۱۸- فرض کنید G گرافی ساده با مرتبه ۷ و اندازه ۱۰ باشد، $V(G)$ چند زیرمجموعه مستقل دو عضوی دارد؟

- ۸ . ۱ ۹ . ۲ ۱۰ . ۳ ۱۱ . ۴

۱۹- کدام یک از گراف های زیر ۱-تجزیه پذیر است؟

- ۰۱ $K_{3,2}$ ۰۲ K_5 ۰۳ ۰۴ K_6





زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

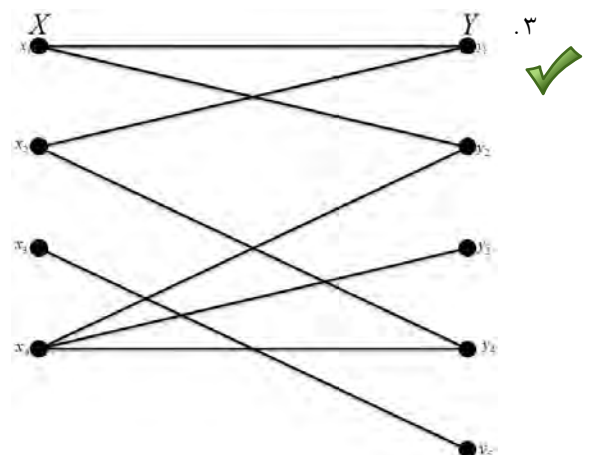
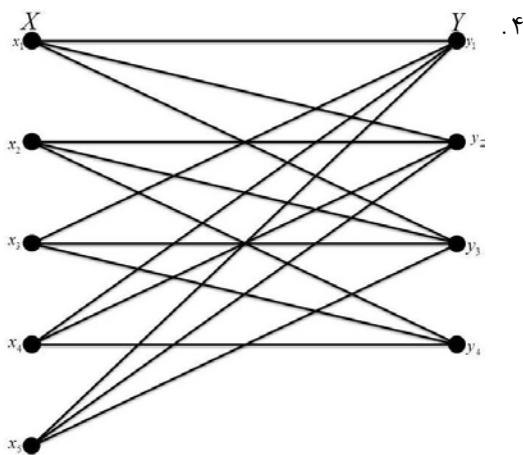
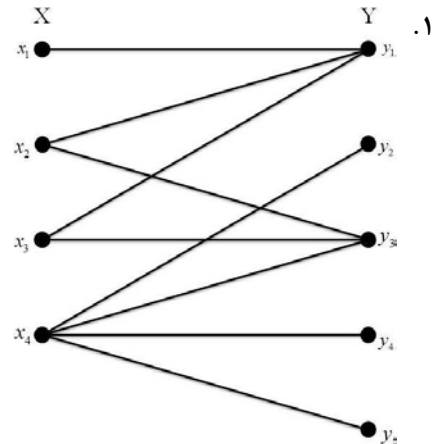
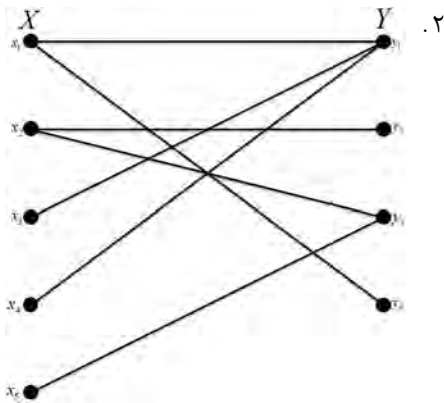
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

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

۲۰- کدام یک از گراف های دوبخشی زیر یک جورسازی دارد که همه اعضای X را اشباع میکند؟



۲۱- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

مورد اول: گراف اویلری وجود دارد که تعداد راس هایش زوج و تعداد یال هایش فرد باشد.

مورد دوم: گراف اویلری وجود دارد که تعداد راس هایش فرد و تعداد یال هایش زوج باشد.

مورد سوم: در یک گراف همبند اگر هر برش یالی دارای تعداد زوج یال باشد آنگاه این گراف اویلری است.

۰.۴ فقط مورد سوم

۰.۳ مورد دوم و مورد سوم

۰.۲ فقط مورد دوم

۰.۱ فقط مورد اول

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

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

۲۲- گزینه درست کدام است؟

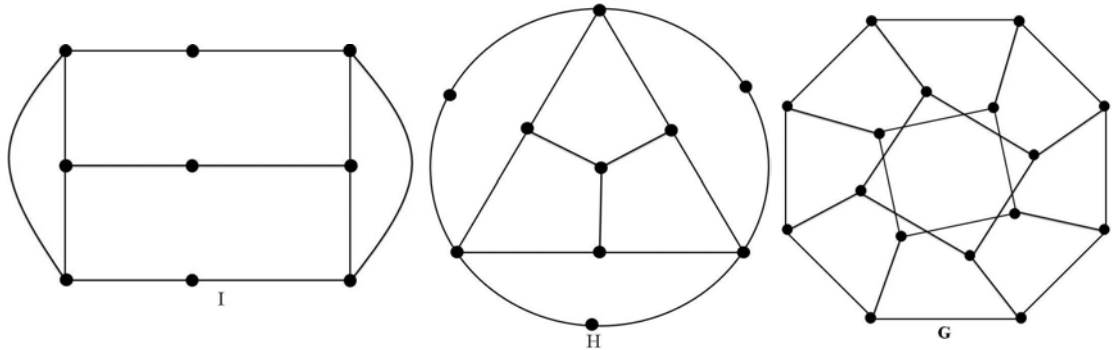
۰۱. اگر به ازای هر زیرمجموعه سره S از $V(G)$ داشته باشیم $|S| \leq \omega(G-S)$ آنگاه G همیلتنی است.

۰۲. هر گراف همیلتنی ۲- همبند است. ✓

۰۳. گراف هرشل همیلتنی است.

۰۴. اگر گراف مکعبی G دارای ۱-عامل F باشد آنگاه $G-E(F)$ یک دور همیلتنی در G است.

۲۳- کدام یک از گراف های زیر همیلتنی است؟



۰۴. H و G

۰۳. I

۰۲. H

۰۱. G ✓

۲۴- کدام گزینه درست نیست؟

۰۱. اگر G یک گراف همبند باشد و هر یال G به یک مثلث متعلق باشد آنگاه $L(G)$ همیلتنی است.

۰۲. اگر G گرافی قابل ردیابی باشد آنگاه $\delta(G) \geq \frac{n-1}{2}$. ✓

۰۳. اگر G گرافی همبند باشد و $n(G) \geq 3$ آنگاه $L^2(G) = L(L(G))$ همیلتنی است.

۰۴. اگر یک گراف مکعبی دارای ۱-عامل باشد آنگاه حداقل سه ۱-عامل متمایز دارد.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

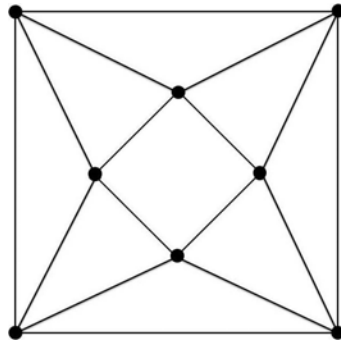
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

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

۲۵- عدد رنگی گراف مقابل ($\chi(G)$) کدام است؟



۳.۴

۴.۳ ✓

۶.۲

۸.۱

۲۶- کدام نامساوی درباره عدد رنگی گراف درست نیست؟ (α عدد استقلال است)

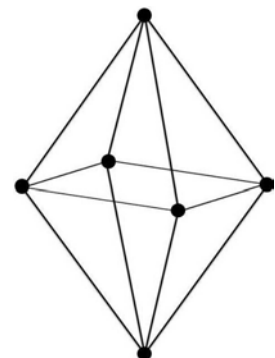
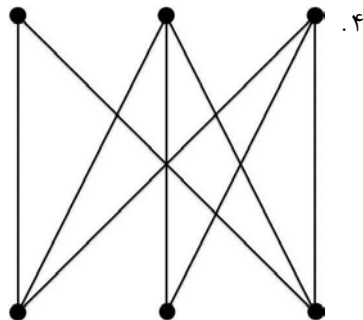
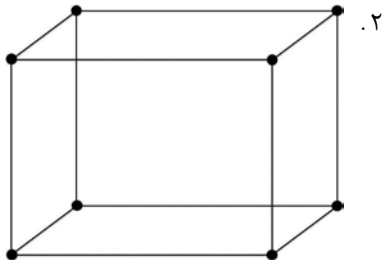
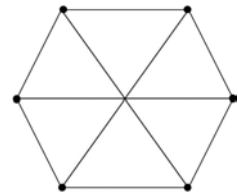
۱. $\frac{n}{\alpha} \leq \chi \leq n - \alpha + 1$

۲. برای گراف ساده G داریم $\chi(G^c) \leq \alpha(G)$

۳. اگر l طول بلندترین مسیر در گراف G باشد آنگاه $\chi(G) \leq l + 1$

۴. ✓ اگر گراف G همبند باشد و $m \geq n$ آنگاه $\chi(G) \geq 3$.

۲۷- کدام گراف مسطح نیست؟





زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

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

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

۲۸- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

مورد اول: اگر گراف های G و H گراف هایی مسطح و یکرخت باشند آنگاه دوگان های آنها یعنی G^* و H^* نیز یکرخت می باشند.

مورد دوم: هر زیرگراف از یک گراف نامسطح، نامسطح است.

مورد سوم: اگر G گرافی ساده، همبند، دوبخشی و مسطح باشد که $n(G) \geq 3$ آنگاه $m \leq 2n - 4$.

۰ . ۱ ۱ . ۲ ✓ ۲ . ۳ ۳ . ۴

۲۹- کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

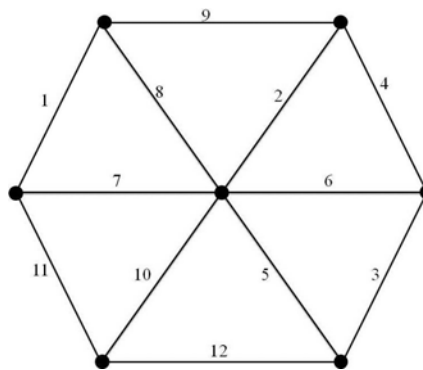
مورد اول: اگر G گرافی مثلثی شده باشد آنگاه هر زیرگراف G نیز مثلثی شده است.

مورد دوم: هر درخت، گرافی مثلثی شده است.

مورد سوم: اگر G یک گراف فاصله ای باشد آنگاه شامل C_4 به عنوان زیر گراف القایی نیست.

۰ . ۱ مورد اول و مورد دوم ۰ . ۲ مورد دوم و مورد سوم ✓ ۰ . ۳ مورد اول و مورد سوم ۰ . ۴ فقط مورد سوم

۳۰- وزن درخت فراگیر مینیمم در گراف زیر چند است؟



۲۷ . ۴ ✓ ۲۹ . ۳ ۳۰ . ۲ ۳۲ . ۱



| وضعية كلايد | الف | ب | ج | د | پاسخ صحيح | وضعية كلايد |
|----------------|-----|---|---|---|-----------|----------------|
| ١ | | | | X | د | عادي ١ |
| ٢ | | X | | | ب | عادي ٢ |
| ٣ | | | X | | ج | عادي ٣ |
| ٤ | X | | | | الف | عادي ٤ |
| ٥ | X | | | | الف | عادي ٥ |
| ٦ | | | X | | ج | عادي ٦ |
| ٧ | | | | X | د | عادي ٧ |
| ٨ | | | X | | د | عادي ٨ |
| ٩ | | X | | | ب | عادي ٩ |
| ١٠ | | | | X | د | عادي ١٠ |
| ١١ | | | | X | د | عادي ١١ |
| ١٢ | X | | | | الف | عادي ١٢ |
| ١٣ | | | X | | ج | عادي ١٣ |
| ١٤ | | X | | | ب | عادي ١٤ |
| ١٥ | | X | | | ب | عادي ١٥ |
| ١٦ | | | X | | ج | عادي ١٦ |
| ١٧ | X | | | | الف | عادي ١٧ |
| ١٨ | | | | X | د | عادي ١٨ |
| ١٩ | | | | X | د | عادي ١٩ |
| ٢٠ | | | X | | ج | عادي ٢٠ |
| ٢١ | | | X | | ج | عادي ٢١ |
| ٢٢ | | X | | | ب | عادي ٢٢ |
| ٢٣ | X | | | | الف | عادي ٢٣ |
| ٢٤ | | X | | | ب | عادي ٢٤ |
| ٢٥ | | | X | | ج | عادي ٢٥ |
| ٢٦ | | | | X | د | عادي ٢٦ |
| ٢٧ | X | | | | الف | عادي ٢٧ |
| ٢٨ | | X | | | ب | عادي ٢٨ |
| ٢٩ | | | X | | ج | عادي ٢٩ |
| ٣٠ | | | | X | د | عادي ٣٠ |