

فصل اول:

گراف



معمولاً از این فصل ۲۱ سوال در کنکور مطرح می شود که

مبحث در ۱۵ بار تکرار جزو پرتکرارترین سوالات این فصل بوده است.

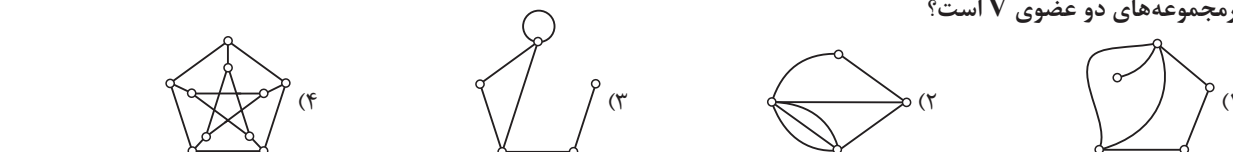
همچنین مربع ماتریس مجاورت، مثلث مربوط به درخت و رسم گراف از روی درجه

رأس ها، دنبانی گراف و گراف کامل و منظم بیشتر مورد توجه طراحان قرار گرفته است.

۹۴	۹۳	۹۲	۹۱	۹۰
۱	۱	۱	۲	۱
داخل				
۱	۱	۱	۲	۱
خارج				

مقدمات گراف

۱- اگر هر کدام از گراف های زیر را با $G = (V, E)$ نشان دهیم، در کدام یک از گزینه ها، مجموعه E زیرمجموعه ای از مجموعه V است؟



۲- مطابق شکل مقابل برای شغل های A_1 تا A_4 ، شش نفر به نام های B_1 تا B_6 داوطلب شده اند. اگر قرار باشد برای تمام شغل ها متصدی پیدا شود و هر داوطلب حداکثر یک شغل را بپذیرد، شرکت به چند طریق می تواند این افراد را استخدام کند؟

۳- در گرافی از مرتبه ۵ و اندازه ۳، حداقل اختلاف تعداد رأس های زوج و رأس های فرد کدام است؟

۴- در گراف شکل مقابل، حاصل $(\Delta^2 - \delta^2)(p + q)$ کدام است؟

۵- در یک گراف ساده از مرتبه ۸، اندازه ی گراف کدام عدد نمی تواند باشد؟

۶- در یک گراف ساده با اندازه ۴۱، حداقل مرتبه ی گراف کدام است؟

۷- حاصل ضرب مرتبه و اندازه ی یک گراف ساده برابر ۲۴ است. مرتبه ی این گراف چند مقدار مختلف می تواند باشد؟

۸- در یک گراف ساده، مجموع مرتبه و اندازه برابر ۱۰ می باشد. اگر این گراف دارای یک بخش باشد، حداقل حاصل ضرب مرتبه و اندازه ی آن کدام است؟

۹- در گراف ساده $G = (V, E)$ ، مجموعه V دارای ۸ عضو است. اگر مینیمم درجه ی رأس های گراف ۳ باشد، این گراف حداکثر چند یال دارد؟

۱۰- در گراف ساده $G = (V, E)$ ، دو رأس از درجه ۱ $\delta = 1$ وجود دارد. اگر مرتبه ی گراف ۹ باشد، گراف حداکثر چند یال دارد؟

۱۱- گراف G از مرتبه ۱۶، دارای سه رأس درجه‌ی صفر می‌باشد. این گراف حداقل چند یال دارد؟

- ۶ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

۱۲- در گراف ساده‌ی $G = (V, E)$ ، مجموعه‌ی E دارای ۱۵ عضو است. اگر $\delta = 2$ باشد، گراف حداقل چند رأس دارد؟

- ۶ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

۱۳- در گراف ساده‌ی $G = (V, E)$ ، مجموعه‌ی E دارای ۳۱ عضو می‌باشد. اگر مینیمم درجه‌ی رأس‌های گراف ۵ باشد، حداقل تعداد اعضای مجموعه‌ی V کدام است؟

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

۱۴- در گراف ساده‌ی $G = (V, E)$ ، مجموعه‌ی V دارای ۱۱ عضو است. اگر در این گراف $\delta = 1$ باشد، گراف حداقل چند یال دارد؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۵- در گراف ساده‌ی $G = (V, E)$ ، مجموعه‌ی E دارای ۱۲ عضو است. اگر ماکزیمم درجه‌ی رأس‌ها ۵ باشد، حداقل تعداد اعضای مجموعه‌ی V کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۶- گراف $G = (V, E)$ ، دارای سه بخش جدا از هم است. اگر این گراف دارای ۹ رأس باشد، تعداد یال‌های آن چند عدد متمایز می‌تواند باشد؟

- ۱۵ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴)

۱۷- گراف G با ۳۳ یال دارای سه بخش جدا از هم است. اگر در این گراف $\delta = 2$ باشد، حداقل مرتبه‌ی گراف کدام است؟

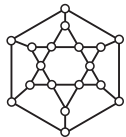
- ۱۲ (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴)

۱۸- در گراف G از مرتبه ۹، دو رأس از درجه ۴ وجود دارد. حداکثر اندازه‌ی گراف کدام است؟

- ۲۷ (۱) ۲۸ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰ (۴)

۱۹- در گرافی با ۸ رأس، کم‌ترین درجه‌ی رأس برابر ۳ است. حداکثر اندازه‌ی گراف کدام است؟

- ۲۱ (۱) ۲۲ (۲) ۲۳ (۳) ۲۴ (۴)



۲۰- اختلاف مرتبه و اندازه‌ی گراف شکل مقابل، کدام است؟

- ۱۸ (۱) ۲۰ (۲)

- ۱۲ (۳) ۳۰ (۴)

۲۱- در گرافی با درجه‌ی رؤس $a, b, c, 2, 3, 4, 4, 5$ ، اگر رابطه‌ی $q = \frac{3}{p}$ بین مرتبه و اندازه برقرار باشد، حاصل $a + b + c$ کدام است؟

- ۸ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴)

۲۲- در یک گراف ساده از مرتبه ۱۱، درجه‌ی رأس‌ها ۴ یا ۵ است. اگر گراف دارای ۲۴ یال باشد، تعداد رأس‌های فرد چند واحد از تعداد رأس‌های زوج کم‌تر است؟

- ۴ (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴)

۲۳- در گرافی سه رأس از درجه ۴ و رأس‌هایی از درجات ۳ و ۷ وجود دارد. اگر اندازه‌ی گراف ۲۱ باشد، مرتبه‌ی آن کدام است؟

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

۲۴- در گراف ساده‌ای از مرتبه ۱۲، میانگین درجه‌ی رأس‌ها برابر ۴ است. اگر این گراف ۳ رأس از درجه ۵ و تعدادی رأس از درجه ۵ و ۶ داشته باشد، تعداد رأس‌های زوج این گراف کدام است؟

- ۵ (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴)

۲۵- در گراف ساده‌ی $G = (V, E)$ از مرتبه ۱۱، درجه‌ی رأس‌ها ۳، ۵، ۶ و اندازه‌ی گراف ۲۰ است. تعداد رأس‌های فرد این گراف کدام است؟

- ۶ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴)

دنباله‌ی گرافی

۲۶- در یک کنفرانس ۳ پزشک عمومی، ۵ پزشک متخصص به همراه مدیر بیمارستان حضور دارند. به چند طریق هر یک از افراد می‌توانند با سه نفر دیگر دست دهند؟

- (۱) $\binom{9}{3}$ ۲۷ (۲) ۹۳ (۳) ۴ نشدنی (۴)

- ۲۷- در گرافی که ۱۶ رأس دارد، تعداد رأس‌های زوج عددی و تعداد رأس‌های فرد عددی است.
- ۱) فرد - فرد ۲) فرد - زوج ۳) زوج - زوج ۴) زوج - زوج
- ۲۸- در یک گراف ساده از مرتبه‌ی ۶، دنباله‌ی درجه‌ی رأس‌های آن، به کدام صورت می‌تواند باشد؟
- ۱) ۵, ۴, ۳, ۲, ۲, ۰ ۲) ۵, ۴, ۳, ۲, ۱, ۰ ۳) ۵, ۴, ۳, ۲, ۱, ۱ ۴) ۵, ۴, ۳, ۲, ۱, ۱
- ۲۹- کدام یک از دنباله‌های زیر، درجه‌ی رأس‌های یک گراف ساده از مرتبه‌ی ۶ نمی‌تواند باشد؟
- ۱) ۵, ۴, ۳, ۳, ۲, ۱ ۲) ۴, ۴, ۳, ۳, ۳, ۱ ۳) ۴, ۴, ۴, ۳, ۲, ۱ ۴) ۵, ۵, ۴, ۴, ۲, ۲
- ۳۰- کدام یک از دنباله‌های زیر، دنباله‌ی درجه‌ی رأس‌های یک گراف ساده است؟
- ۱) ۵, ۴, ۴, ۳, ۱, ۱ ۲) ۵, ۵, ۴, ۴, ۲, ۲ ۳) ۶, ۶, ۴, ۴, ۲, ۱, ۱ ۴) ۳, ۳, ۳, ۲, ۲, ۱
- ۳۱- درجه‌ی رأس‌های گراف G به صورت $a, ۳, ۳, ۳, ۱, ۴$ می‌باشد. برای a چند جواب وجود دارد؟
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۳۲- درجه‌ی رأس‌های گراف G به صورت $a, b, ۵, ۴, ۳, ۲$ است. کم‌ترین عدد $a + b$ کدام است؟
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۳۳- درجه‌ی رأس‌های گراف G به صورت $a, b, ۵, ۴, ۳, ۲$ است. بیشترین عدد $a + b$ کدام است؟
- ۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۱۰
- ۳۴- درجه‌ی رأس‌های گراف ساده‌ی G عبارتند از $a, b, ۴, ۴, ۳, ۱$ می‌باشد و رابطه‌ی $q = p + ۳$ بین مرتبه و اندازه برقرار است. برای حاصل ضرب ab چند جواب مختلف وجود دارد؟
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۳۵- در گرافی با درجه‌ی رأس‌های $a, b, ۵, ۵, ۴, ۳$ ، برای $a + b$ چند جواب مختلف وجود دارد؟
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵
- ۳۶- درجه‌ی رأس‌های یک گراف ساده و همبند، اعداد $a, b, c, ۴, ۳, ۱$ هستند. اگر p تعداد رأس‌های گراف، q تعداد یال‌های گراف و $q = \frac{۳}{۲}p$ باشد، تعداد جواب‌های مجموعه‌ی $\{a, b, c\}$ کدام است؟
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۳۷- در گراف ساده‌ی G از مرتبه‌ی ۵، بزرگ‌ترین درجه‌ی رأس ۴ و کوچک‌ترین درجه‌ی رأس ۲ است. اگر درجه‌ی سایر رأس‌ها a, b و c باشد، برای $a^2 + b^2 + c^2$ چند جواب متفاوت وجود دارد؟
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵
- ۳۸- درجه‌ی رأس‌های یک گراف ساده $a, b, c, ۵, ۲, ۲$ هستند. اگر p تعداد رأس‌ها و q تعداد یال‌های گراف باشد و نسبت آن‌ها $\frac{۵}{۶}$ باشد، کوچک‌ترین عدد abc مضرب کدام عدد است؟
- ۱) ۴۳ ۲) ۶۷ ۳) ۳۱ ۴) ۲۹
- ۳۹- مجموع مرتبه و اندازه‌ی گراف ساده‌ی G با درجه‌ی رأس‌های $a, b, c, ۴, ۳, ۱$ برابر ۱۵ است. اگر دنباله‌ی $a, b, c, ۵, ۲, ۱$ درجه‌ی رأس‌های یک گراف ساده باشد، حاصل abc کدام است؟
- ۱) ۳۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۶
- ۴۰- در گراف G با درجه‌ی رأس‌های $a, b, c, ۴, ۲$ ، اگر $q = ۳p - ۸$ باشد، برای حاصل ضرب abc چند جواب وجود دارد؟
- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱
- ۴۱- در گراف ساده‌ای درجه‌ی رأس‌ها اعداد $a, b, c, ۳, ۲, ۲$ هستند. اگر p مرتبه و q اندازه‌ی گراف و $۲q = ۳p - ۴$ باشد، برای حاصل ضرب abc چند جواب غیر صفر وجود دارد؟
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵
- ۴۲- در گرافی با درجه‌ی رأس‌های $a, b, c, ۵, ۳, ۲$ ، حداکثر $a + b + c$ کدام است؟
- ۱) ۱۵ ۲) ۱۴ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰
- ۴۳- در گراف ساده‌ی G از مرتبه‌ی ۷، ماکزیمم و مینیمم درجه‌ی رأس‌ها به ترتیب ۵ و ۳ است. اندازه‌ی گراف چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟
- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶