

- ۱- اگر حاصلضرب مرتبه و اندازه یک گراف ساده همبند برابر ۲۰ باشد، تعداد گرافهای غیر یکرخت تحت این شرایط را با رسم آنها مشخص کنید. (انمره)
- ۲- در گراف همبند و فاقد دور از مرتبه ۲۰ در صورتیکه فاصله یک رأس آن از بقیه رئوس یک باشد، مطلوبست: (الف) تعداد مسیرهای به طول ۲ (ب) تعداد صفرهای ماتریس مجاورت آن (ج) چند یال باید اضافه کنیم تا گرافی حاصل شود که فاصله هر ۲ رأس آن یک باشد.
- ۳- در گرافی ساده از مرتبه ۱۲ و اندازه ۳۰ رابطه هم ارزی وجود مسیر بین رئوس آن، مجموعه رئوس این گراف را به حداکثر چند دسته هم ارزی افراز می کند. (انمره)
- ۴- چند عدد طبیعی a وجود دارد که خارج قسمت تقسیم ۹۲۴ بر هر کدام از آنها برابر ۱۳ می باشد؟ (۵/۰نمره)
- ۵- اگر کوچکترین مضرب مشترک دو عدد طبیعی ۱۴ واحد بیشتر از ۵ برابر یکی از آنها باشد، بیشترین مقدار تفاضل آن دو عدد طبیعی را بیابید. (۵/۰نمره)
- ۶- اگر $39x + 35y = 1$ و $x | ky$ آنگاه کوچکترین عضو مثبت $\{mx + nk; m, n \in \mathbb{Z}\}$ را محاسبه کنید (۵/۰نمره)
- ۷- ثابت کنید که: (الف) مجموعه اعداد اول نامتناهی است. (ب) به ازای هر عدد طبیعی n ، n عدد طبیعی متوالی غیر اول وجود دارد. (انمره)
- ۸- اگر $a \equiv b \pmod{m}$ در صورتیکه $(a, m) = 3$ ، مطلوبست محاسبه: $(2b^3 + 8b^7 + 2m^3)$ و $(2b^3)$ (۵/۰نمره)
- ۹- باقیمانده تقسیم عدد 21 بر 69 محاسبه کنید. (انمره)
- ۱۰- معادله $x^2 - 2x^y + 19 \equiv 5x - 1$ را در اعداد صحیح حل کنید. (۵/۰نمره)
- ۱۱- در مجموعه $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ چند رابطه هم ارزی می توان نوشت که زوج مرتب (a, b) داشته باشد ولی (b, c) و (c, d) نداشته باشد. (۵/۰نمره)
- ۱۲- در مجموعه $A = \{2, 3, 5, 7\}$: (الف) چند رابطه می توان نوشت که بازتابی و تقارنی باشد ولی پادمتقارن نباشد. (ب) حداکثر و حداقل تعداد اعضای رابطه ای که فقط بازتابی و پادمتقارن باشد. (۷۵/۰نمره)
- ۱۳- رابطه $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (a, c)\}$ در $A = \{a, b, c\}$ تعریف شده است، با استفاده از ماتریس مجاورت رابطه مطلوبست محاسبه: (الف) $R \circ R$ (ب) بررسی خاصیت تعدی R در A (۷۵/۰نمره)
- ۱۴- مطلوبست حل معادله و نامعادله زیر در مجموعه اعداد طبیعی (انمره)
- (الف) $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 20$ ($x_3 \geq 3$ و $2 \leq x_4 \leq 6$)
(ب) $x_1 + x_2 + x_3 < 11$
- ۱۵- دانش آموزی می خواهد با ده، بیست، سی، چهل، ... یک تست چهارگزینه ای را پاسخ دهد، آیا این روش یک پدیده تصادفی در انتخاب یک گزینه است؟ چرا؟ (انمره)
- ۱۶- احتمال آنکه در انتخاب تصادفی یک خانواده ۵ فرزند، (الف) دقیقاً ۲ فرزند دختر باشد. (ب) لااقل ۲ فرزند دختر باشد. (۵/۰نمره)
- ۱۷- در کیسه ای ۴ مهره سیاه و ۳ مهره سفید وجود دارد، ۲ مهره به تصادف از کیسه بیرون می آوریم احتمال آنکه: (الف) ۲ مهره همرنگ نباشد. (ب) اگر ۲ مهره را ندیده باشیم حال مهره سوم را بیرون می آوریم، احتمال آنکه مهره سوم سیاه باشد. (۵/۰نمره)
- (موفق باشید)