



- ۱- برای هر سه عدد حقیقی  $x, y, z$  داریم:  $x^2 + y^2 + z^2 \leq x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + zx$ ، آن را اثبات کنید (۲ نمره)
- ۲- اگر  $12k + 1$  و  $28k + 3$  ثابت کنید (۲ نمره)
- ۳- ثابت کنید عدد  $12 - 11 - 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1$  بخش پذیر باشد (۲ نمره)
- ۴- علی، سامان، محمد، ناصر و بهروز در یک مسابقه شرکت کرده و هر یک از آن‌ها یک امتیاز است. در صورتی که دوستان هر یک از آن‌ها نفر دیگر باشد یا نباشد. چند حالت مختلف می‌تواند به وجود داشته باشد؟ (۵ نمره)
- ۵- تعدادی تقسیم عددهای طبیعی و مربع  $a = 2^x \times 3^y$  و تعدادی تقسیم عددهای طبیعی و فر  $b = 3^x \times 5^y$  برابر ۱۰ باشد.  $a$  چند تقسیم عددهای طبیعی و فر دارد؟ (۲ نمره)
- ۶-  $\sqrt{10} + a$  ثواب ۱۷ است. کمترین مقدار مثبت  $a$  کدام است؟ (۲ نمره)
- ۷- چند عدد  $x$  در  $\overline{xy}$  وجود دارد که خوب ۱۲۱ باشد؟ (۲ نمره)
- ۸- اگر  $1 - 2^n$  بر  $33$  بخش پذیر باشد، چند عدد طبیعی و درجه  $n$  برای  $n$  وجود دارد؟ (۱۱۰)
- ۹- در فرض  $p=7$  و  $s=3$  باشد. حد اکثر اندازه کدام است؟ (۱۱۰ نمره)
- ۱۰- چند گراف  $K_n$  تقسیم رتبه ۷ داریم؟ (۱۱۰)
- ۱۱- در گراف  $K_n$  چند گره به شکل  $K_4$  شامل می‌شود و به  $a$  وجود دارد؟ (۱۱۰)
- ۱۲- "نفر از رتبه ۱" گفت "همه ما است" حداقل اندازه رتبه چند است؟ (۱۱۰)

۱ نمره امتیاز برای جمع نمرات این نمره

موفق باشید

نویسنده