

\*امتحان بصورت مجازی می باشد و هر دانش آموز فقط تعداد محدودی از این سوالات را به صورت شفاهی پاسخ می دهد.

۱- ثابت کنید میانگین ۵ عدد طبیعی متوالی همان عدد وسطی است.

۲- معادله سیاله  $۳۰x + ۲۰y = ۷۰$  را حل کنید .

۳- در گراف ساده  $G$  از مرتبه ۱۰، اندازه گراف برابر ۱۸ است. اگر درجه رأس های گراف ۳ یا ۴ باشد تعداد رأس های از درجه ۳ را بیابید .

۴- ثابت کنید میانگین حسابی دو عدد نامنفی، از میانگین هندسی آنها کم تر نیست.

۵- باقی مانده تقسیم عدد  $A = (۵۳)^{۱۵} + ۳۳$  را بر ۱۳ بیابید .

۶- گرافی با ۲۰ رأس همبند است. بیشترین و کمترین تعداد یال های این گراف را بنویسید.

۷- در تقسیم عدد طبیعی  $a$  بر ۲۷ باقی مانده تقسیم ۴ واحد از مربع خارج قسمت کمتر است بیشترین مقدار ممکن  $a$  را بیابید .

۸- چند عدد طبیعی دو رقمی در معادله  $۱۵x \equiv ۹۳ \pmod{۹}$  صدق می کند؟

۹- گراف  $G$  دارای مرتبه ۶ و اندازه ۱۱ است. چه تعداد یال به آن اضافه کنیم تا به گراف کامل تبدیل شود؟

۱۰- اگر  $a > ۰$  ثابت کنید  $a + \frac{1}{a} \geq ۲$

۱۱- باقی مانده تقسیم  $۵^{۱۳۹}$  بر ۳۱ چه عددی است؟

۱۲-  $G$  گرافی ساده از مرتبه ۱۰ با مینیمم درجه ۳ است. ماکزیمم درجه  $\bar{G}$  چقدر است؟

۱۳- ثابت کنید  $9n + 8, 8n + 7$  نسبت به هم اولند .

۱۴- اگر باقی مانده تقسیم عدد  $a$  بر ۹ برابر ۴ باشد، باقی مانده تقسیم  $2a^2 + 5$  بر ۹ چند است؟

۱۵- در گراف ۵ منتظم رابطه  $2q - 3p = 12$  برقرار می باشد. مقادیر  $p, q$  را به دست آورید .

۱۶- در یک تقسیم اگر به مقسوم ۴۵ واحد اضافه کنیم از باقی مانده ۳ واحد کم شده و به خارج قسمت ۲ واحد اضافه می شود. مقسوم علیه را به دست آورید .

۱۷- جواب معادله هم نهشتی  $5x \equiv 7$  را تعیین کنید .

۱۸- در یک گراف ساده از مرتبه  $p = 9$  حداقل و حداکثر اندازه چند است؟

۱۹- بزرگترین مقدار  $x$  را بیابید به طوری که  $x$  هر دو عدد  $5n + 3, 7n - 4$  را بشمارد .

۲۰- معادله سیاله  $20x + 28y = 400$  را حل کنید .

