

۱- اگر باقی مانده تقسیم  $n$  بر ۵ عددی اول باشد، آنگاه باقی مانده تقسیم  $4 + 3n^2$  بر ۵ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲- کدام عدد کلیت حکم «هر عدد طبیعی را می توان به صورت مجموع چند عدد متوالی نوشت» را نقض می کند؟

- (۱) ۵۶ (۲) ۶۴ (۳) ۷۲ (۴) ۷۴

۳- اثبات کدام قضیه زیر نیاز به روش برهان خلف ندارد؟

(۱)  $\sqrt{5}$  عددی گنگ است.

(۲) از یک نقطه فقط یک خط موازی خط مفروض می توان رسم کرد.

(۳) در یک صفحه از نقطه مفروض فقط یک خط می توان بر خط مفروض عمود کرد.

(۴) مربع هر عدد طبیعی فرد، از مضرب ۸ یک واحد بیشتر است.

۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) حاصلضرب عددی گویا در عددی گنگ، گنگ است.

(۲) اگر قطره های یک چهارضلعی همدیگر را نصف کنند آنگاه چهارضلعی متوازی الاضلاع است.

(۳) مربع هر عدد فرد را به صورت  $8k + 1$  می توان نوشت.

(۴) مثلی که ارتفاع و نیمسازش برهم منطبق باشند متساوی الساقین است.

۵- اگر  $a, b$  گویا باشد و  $6 = 2b(\sqrt{5} + \sqrt{7} - 3) - 2a(\sqrt{5} + \sqrt{7} + 2)$  باشد آنگاه  $a - b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $-\frac{1}{2}$  (۳)  $-\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۶- اگر  $a$  عددی گنگ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱)  $a^2 - 1$  یا  $a^4$  گنگ است

(۲)  $a^3 - 1$  یا  $a^6$  گنگ است

(۳) حداکثر یکی از  $a^4$  و  $a^{-3} + 1$  گنگ است

(۴)  $a^2$  یا  $a^3$  یا  $a^5$  گویا است

۷- اگر  $x$  گنگ باشد کدام گزینه حتماً گنگ است؟

- (۱)  $x^2 + x + 3$  (۲)  $\frac{x^2 + 1}{x + 3}$  (۳)  $[x + 3]$  (۴)  $(|x| - 3 + x)^2$

۸- برای اثبات  $\frac{a^2 + b^2}{a + b} \geq ab$  با استدلال بازگشتی به کدام حکم بدیهی می رسیم؟ (البته می دانیم:  $a + b > 0$ )

- (۱)  $a^2 + b^2 \geq 0$  (۲)  $(a - b)^2 \geq 0$  (۳)  $(a^2 + b^2) \geq 0$  (۴)  $(a + b) > 0$

۹- کدام گزینه یک مثال نقض مناسب برای عبارت «برای هر  $n$  طبیعی عدد  $17 - 5n + n^2$  عددی اول است.» می باشد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۹

۱۰- می دانیم  $a, b, c > 0$  است. برای اثبات  $abc \leq (a + b)(b + c)(a + c)$  به کمک استدلال بازگشتی، به کدام رابطه بدیهی می رسیم؟

(۱)  $a(b^2 + c^2) + b(c^2 + a^2) + c(a^2 + b^2) \geq 0$

(۲)  $a^2(b - c) + b^2(a - c) + c^2(a - b) \geq 0$

(۳)  $a(b^2 - c^2) + b(a^2 - c^2) + c(a^2 - b^2) \geq 0$

(۴)  $a(b - c)^2 + b(a - c)^2 + c(a - b)^2 \geq 0$

۱۱- کدام گزینه مثال نقض ندارد؟

محل انجام محاسبات

(۱) اختلاف مربعات دو عدد زوج مضرب ۸ است

(۲) مجموع ۵ عدد متوالی همواره فرد است

(۳) مجموع مربعات ۲ عدد زوج مضرب ۸ است

(۴) اختلاف مربعات دو عدد فرد مضرب ۸ است

۱۲- کدام گزینه گزاره «هر عدد طبیعی را می توان به صورت جمع ۳ عدد مربع کامل نوشت» را نقض می کند؟

۷۱ (۴)

۷۷ (۳)

۸۹ (۲)

۹۸ (۱)

۱۳- در اثبات رابطه  $|a \sin x + b \cos x| \leq \sqrt{a^2 + b^2}$  به روش بازگشتن به کدام رابطه بدیهی می دهیم؟

$$a^2 \cos^2 x + b^2 \sin^2 x \geq 0 \quad (۴) \quad (a \cos x - b \sin x)^2 \geq 0 \quad (۳) \quad a^2 \sin^2 x + b^2 \cos^2 x \geq 0 \quad (۲) \quad (a \sin x - b \cos x)^2 \geq 0 \quad (۱)$$

مجموعی  
موسسه  
معدنی