

WWW.AKOEDU.IR

اولین و با کیفیت ترین

کلاسی های vip کنکور
آگادمی کنکور در ایران



جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک **هفته ای**
رایگان کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ **عدد ۱**
را ارسال کنید.

۳۰۰ تست ریاضی و آمار ۲ - کل کتاب

۱ در جدول ارزشی درستی ستون گزاره $p \vee q \vee r \Rightarrow p \wedge q \wedge r$ ، چند «T» و چند «F» وجود دارد؟ (درستی گزاره را با T و نادرستی گزاره را با F نشان می‌دهیم.)
 (۱) یک T و هفت F (۲) یک F و هفت T (۳) دو T و شش F (۴) دو F و شش T

۲ گزاره $p \wedge q \Rightarrow r$ هم‌ارز کدام یک از گزاره‌های زیر است؟
 (۱) $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)$ (۲) $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$
 (۳) $p \Rightarrow (q \vee r)$ (۴) $p \Rightarrow (q \wedge r)$

۳ چند مورد از عبارتهای زیر گزاره محسوب می‌شود؟
 الف- در کرهٔ مریخ حیات وجود دارد.
 ب- $۳ \times ۵ + ۴ - ۱$
 ج- رقم هزارم عدد π برابر ۶ است.
 د- برای موفقیت در درس ریاضی باید روزی ۱۲۰ تست بزنید.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴ کدام یک از گزاره‌های زیر ارزش درست دارد؟
 (۱) ترکیب عطفی دو گزاره زمانی درست است که حداقل یکی از دو گزاره درست باشد.
 (۲) ترکیب فصلی دو گزاره زمانی درست است که ارزش هر دو گزاره درست باشد.
 (۳) در ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ ، اگر q گزاره‌ای درست باشد در این صورت ارزش ترکیب شرطی درست است.
 (۴) در ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ ، اگر p گزاره‌ای درست باشد در این صورت ارزش ترکیب شرطی به انتفاء مقدم درست است.

۵ گزاره هم‌ارز گزاره $(p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge q)$ کدام است؟
 (۱) $p \wedge q$ (۲) $(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)$
 (۳) $\sim(p \wedge q)$ (۴) $(p \vee q) \wedge \sim(p \wedge q)$

۶ کدام گزینه نماد منطقی عبارت «p شرط لازم و کافی برای q» می‌باشد؟
 (۱) $p \vee q$ (۲) $p \wedge q$ (۳) $p \Rightarrow q$ (۴) $p \Leftrightarrow q$



۷ ارزش کدام گزینه (گزاره مرکب) با بقیه متفاوت است؟

- (۱) عبارت $a^2 + 2ab + b^2$ مربع کامل است و $6a$ عددی اول است.
 (۲) $2^4 > 4^2$ است و در مثلث متساوی الاضلاع هر زاویه 60° است.
 (۳) $1 + 2^5$ بر ۳ بخش پذیر است و معادله $3x - 1 = 0$ فقط یک جواب دارد.
 (۴) مجموع دو عدد فرد همواره عددی فرد است و هیچ عدد زوجی بر ۳ بخش پذیر نیست.

۸ ارزش نقیض کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

- (۱) عدد ۱۲ اول نیست.
 (۲) افلاطون شاگرد سقراط است.
 (۳) $\sqrt{2}$ عددی گویا است.
 (۴) تهران، پایتخت ایران است.

۹ در حل معادله‌ی $x^5 = 4x^3$ ، اشتباه در کدام مرحله رخ داده است؟

مرحله ۱ $\Rightarrow x^5 - 4x^3 = 0$

مرحله ۲ $\Rightarrow x^3(x^2 - 4) = 0$

مرحله ۳ $\Rightarrow \frac{x^3(x^2 - 4)}{x^3} = \frac{0}{x^3}$

مرحله ۴ $\Rightarrow x^2 - 4 = 0$

مرحله ۵ $\Rightarrow x = \pm 2$

(۴) پنجم

(۳) چهارم

(۲) سوم

(۱) دوم

۱۰ روند زیر اثبات گزاره‌ی $a < b \Rightarrow ac < bc$ است. کدام نتیجه‌گیری در این اثبات نادرست است؟

$ac < bc$

(۱) $\rightarrow ac + c^2 < bc + c^2$

(۲) $\rightarrow c(a + c) < c(b + c)$

(۳) $\rightarrow a + c < b + c$

(۴) $\rightarrow a < b$

(۴) اثبات صحیح است.

(۳) مرحله ۴

(۲) مرحله ۳

(۱) مرحله ۲

11

کدام استدلال درست است؟

$$\sqrt{\frac{4 \times 15 + 10 \times 18}{12}} = \sqrt{\frac{4 \times 15 + 2 \times 5 \times 2 \times 9}{12}} = \sqrt{\frac{4(15 + 5 \times 9)}{12}} = \sqrt{\frac{15 + 45}{3}} = \sqrt{\frac{60}{3}} \quad (1)$$

$$= \sqrt{20} = 2\sqrt{10}$$

$$(2 + 3 \times 4)^2 = 2^2 + (3 \times 4)^2 + 2 \times (3 \times 4) = 4 + 12^2 + 2 \times 12 = 4 + 144 + 24 = 172 \quad (2)$$

$$(2 \times 5 - 3 \times 2)(3 - 8) = 2 \times 5 \times 3 - 2 \times 5 \times 8 - 3 \times 2 \times 3 - 3 \times 2 \times 8 = 30 - 80 - 18 - 48 = -116 \quad (3)$$

$$\sqrt{3 \times 6} - \sqrt{10 \times 5} = \sqrt{3 \times 3 \times 2} - \sqrt{5 \times 2 \times 5} = \sqrt{9 \times 2} - \sqrt{25 \times 2} = 3\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = -2\sqrt{2} \quad (4)$$

12 اگر مورد A مغالطه و مورد B قیاس استثنایی باشد، مقدمه‌ی ۲ برای مورد A و نتیجه‌ی مورد B به ترتیب کدام است؟

B

A

مقدمه‌ی ۱: اگر a و b دو عدد زوج باشند،
آن‌گاه a + b زوج است.

مقدمه‌ی ۱: اگر $x > 2$ باشد، آن‌گاه $x^2 > 4$ است.

مقدمه‌ی ۲:

مقدمه‌ی ۲:

نتیجه‌ی:

نتیجه‌ی:

(۱) $x^2 > 4$ است - a + b زوج است. (۲) $x > 2$ است - a و b زوج هستند.

(۳) $x^2 > 4$ است - a و b زوج هستند. (۴) $x > 2$ است - a + b زوج است.

13 نماد ریاضی عبارت «مکعب مجموع ثلث دو عدد، پنج واحد از نصف حاصل ضرب آن دو عدد کوچک‌تر است.» کدام

است؟

$$\left(\frac{x}{3} + \frac{y}{3}\right)^3 = \frac{x \cdot y}{2} - 5 \quad (2)$$

$$\left(\frac{x+y}{3}\right)^3 = \frac{x}{2} \times \frac{y}{2} - 5 \quad (1)$$

$$\frac{x^3 + y^3}{3} = \frac{x \cdot y}{2} - 5 \quad (4)$$

$$\left(\frac{x}{3}\right)^3 + \left(\frac{y}{3}\right)^3 = \frac{x \cdot y}{2} - 5 \quad (3)$$

14 اگر $f = \{(-1, 4), (1, 1), (2, 1), (3, -1)\}$ و $g = \{(-1, 3), (2, 1), (1, 0), (0, 2)\}$ دامنه تابع $\frac{f}{g}$ چند عضو

طبیعی دارد؟

(۴) صفر

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۵ مساحت محدود به نمودار $f(x) = 1 - |x|$ و محور طولها کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶ اگر $f(x) = (2-x)|x| + \frac{2}{x}$ باشد، مقدار $f(1-\sqrt{2})$ کدام است؟ (||، علامت قدرمطلق است.)

- ۱ (۱) $-(1+2\sqrt{2})$ ۲ (۲) $2+2\sqrt{2}$ ۳ (۳) $-1-\sqrt{2}$ ۴ (۴) $\sqrt{2}-2$

۱۷ گزاره‌ی $(p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge \sim p)$ با کدام گزاره هم‌ارزش است؟ (F: همواره نادرست و T: همواره درست)

- ۱ (۱) $p \vee q$ ۲ (۲) T ۳ (۳) F ۴ (۴) $p \wedge q$

۱۸ اگر گزاره‌های $p, p \vee r, p \Rightarrow q$ و $\sim q$ درست باشند، کدام گزاره‌ی زیر درست است؟

- ۱ (۱) p ۲ (۲) q ۳ (۳) r ۴ (۴) $\sim p \Rightarrow q$

۱۹ اگر p گزاره‌ای ، q گزاره‌ای و r گزاره‌ای دلخواه باشد، در این صورت گزاره‌ی مرکب $(\sim p \vee r) \wedge (\sim q \wedge r)$ همواره دارای ارزش است.

- ۱ (۱) درست - نادرست ۲ (۲) درست - درست - درست
۳ (۳) نادرست - درست - نادرست ۴ (۴) نادرست - نادرست - نادرست

۲۰ گزاره‌ی $(p \wedge r) \wedge (r \vee p)$ با چه تعداد از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟

- الف (۱) $\sim p$ ب (۲) $\sim p \vee r$ پ (۳) $\sim r \vee p$ ۴ (۴) صفر

۲۱ چه تعداد از گزاره‌های زیر درست نیستند؟ (Q و Q' به ترتیب، مجموعه‌های اعداد گویا و گنگ هستند.)

الف «۸۱ مربع کامل نیست.» یا « $\sqrt{3}$ گویاست.»

ب « $3^{-3} = -27$ » یا « $\sqrt{169} = 16$ »

ج « $R \cap Q = Q'$ » یا « $\sqrt{2} + \sqrt{2} = \sqrt{4}$ »

د «معادله‌ی درجه‌ی دو همواره دو ریشه‌ی حقیقی دارد.» یا « $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{8}{16}$ »

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲ تعداد حالت‌های ارزشی ۶ گزاره، چند برابر تعداد حالت‌های ارزشی ۳ گزاره است؟

- ۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۸ ۳ (۳) ۱۶ ۴ (۴) ۳۲

۲۳ اگر p گزاره‌ی «مینا خواهر بابک است» و q گزاره‌ی «بابک پسر کامران نیست» و r گزاره‌ی «چنین نیست که سارا

همسر کامران است» باشند، عبارت توصیفی گزاره‌ی مرکب $\sim r \Rightarrow (p \wedge \sim q)$ کدام است؟

(۱) اگر مینا خواهر بابک بوده و بابک پسر کامران نباشد، آن‌گاه سارا همسر کامران است.

(۲) اگر مینا خواهر بابک و بابک پسر کامران باشد، آن‌گاه سارا همسر کامران است.

(۳) اگر مینا خواهر بابک و بابک پسر کامران نباشد، آن‌گاه سارا همسر کامران نیست.

(۴) اگر مینا خواهر بابک یا بابک پسر کامران باشد، آن‌گاه سارا همسر کامران است.

۲۴ گزاره‌ی $(p \Rightarrow q) \wedge p$ با کدام گزاره هم‌ارزش است؟

(۱) p (۱) (۲) $\sim q$ (۲) (۳) $p \wedge q$ (۳) (۴) $p \vee q$ (۴)

۲۵ نقیض گزاره‌ی دوشرطی $p \Leftrightarrow q$ کدام است؟

(۱) $\sim p \Leftrightarrow \sim q$ (۱) (۲) $q \Leftrightarrow p$ (۲) (۳) $\sim p \Leftrightarrow q$ (۳) (۴) $(p \Rightarrow q) \vee (q \Rightarrow p)$ (۴)

۲۶ کدام گزاره‌ی دوشرطی درست است؟

(۱) اگر دو عدد زوج باشند آن‌گاه مجموع آن‌ها زوج است و برعکس.

(۲) یک چهارضلعی مربع است اگر و تنها اگر آن چهارضلعی مستطیل باشد.

(۳) اگر واریانس داده‌ها برابر صفر باشد آن‌گاه داده‌ها با یکدیگر برابرند و برعکس.

(۴) شرط لازم و کافی برای درست بودن ترکیب دو شرطی دو گزاره آن است که هر دو گزاره دارای ارزش درست باشند.

۲۷ اگر گزاره‌ی $(q \vee r) \Leftrightarrow p$ نادرست و q گزاره‌ی درست باشد، ارزش گزاره‌های زیر کدام است؟

(الف) $(p \vee q) \Leftrightarrow (\sim q \wedge r)$ (الف) (ب) $(p \wedge \sim) \vee (\sim q \wedge r)$ (ب)

(۱) هر دو درست (۱) (۲) هر دو نادرست (۲)

(۳) «الف» درست و «ب» نادرست (۳) (۴) «الف» نادرست و «ب» درست (۴)

۲۸ اگر گزاره‌ای دلخواه p و q به ترتیب گزاره‌های درست و نادرست باشند،

ارزش گزاره‌ی $(p \Leftrightarrow r) \Rightarrow (p \wedge q)$ کدام است؟

(۱) همواره درست (۱) (۲) همواره نادرست (۲) (۳) r (۳) (۴) $\sim r$ (۴)

۲۹ گزاره‌ی $(p \vee \sim q) \wedge (p \vee q)$ هم‌ارز کدام است؟ ($T \equiv$ همواره درست و $F \equiv$ همواره نادرست) «دو گزاره را که

همواره هم‌ارزش هستند، گزاره‌های هم‌ارز می‌نامند و برای نشان دادن هم‌ارزی بین دو گزاره از نماد \equiv بین آن‌ها استفاده

می‌کنیم.»

(۱) p (۱) (۲) T (۲) (۳) F (۳) (۴) q (۴)

۳۰ گزاره‌ی «۵ عددی مرکب است.» با کدام گزاره‌ی زیر هم‌ارزش است؟

(۱) ۴ عددی مرکب است. (۱) (۲) هر متر ۱۰۰۰ سانتی‌متر است. (۲)

(۳) رابطه‌ی $\{(0, 1), (2, 1)\}$ تابع است. (۳) (۴) مد داده‌های ۵، ۷، ۵، ۶، ۹، ۵ و ۱ برابر ۵ است. (۴)

۳۱ اگر p و q گزاره‌هایی دلخواه و T گزاره‌ای همیشه درست و F گزاره‌ای همیشه نادرست باشد، کدام هم‌ارزی نادرست است؟

(۱) $\sim(\sim p) \equiv p$ (۲) $p \vee \sim p \equiv T$ (۳) $p \wedge \sim p \equiv F$ (۴) $\sim p \wedge \sim q \equiv F$

۳۲ اگر گزاره‌ی مرکب $p \wedge \sim q$ درست باشد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

(۱) p درست - q درست (۲) p درست - q نادرست (۳) p نادرست - q درست (۴) p نادرست - q نادرست

۳۳ جدول وضعیت ارزشی n گزاره، ۶۴ ردیف دارد. با حذف دو گزاره، تعداد حالت‌های ارزشی گزاره‌های باقیمانده کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۹

۳۴ اگر ارزش $p \Rightarrow q$ نادرست و $r \Rightarrow p$ درست باشد، ارزش کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) $(\sim p \wedge r) \Rightarrow \sim q$ (۲) $(q \vee p) \Rightarrow r$ (۳) $(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$ (۴) $(r \Rightarrow p) \wedge \sim q$

x	۱	۳	۵	۷
y	۸	$2a-2$	۶	۹

۳۵ با توجه به جدول زیر معادله‌ی خط درونیابی در $x = 4$ به صورت

$y = 2x + b$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) -۲

۳۶ تابع قدرمطلق $y = \frac{2}{3}|x-3| + 1$ به صورت دو ضابطه‌ای کدام است؟

(۱) $y = \begin{cases} \frac{2}{3}x - 1 & , x \geq 3 \\ -\frac{2}{3}x + 3 & , x < 3 \end{cases}$

(۲) $y = \begin{cases} \frac{2}{3}x - 2 & , x \geq 3 \\ \frac{2}{3}x + 4 & , x < 3 \end{cases}$

(۳) $y = \begin{cases} \frac{2}{3}x - 1 & , x \geq 3 \\ -\frac{2}{3}x + 1 & , x < 3 \end{cases}$

(۴) $y = \begin{cases} \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} & , x \geq 3 \\ -\frac{2}{3}x + \frac{4}{3} & , x < 3 \end{cases}$

۳۷ در کدام استدلال خطا وجود دارد؟

(۱) $a^2 < b^2 \Rightarrow 2a < 2b$

(۲) $a^3 < b^3 \Rightarrow 3a < 3b$

(۳) $\frac{2}{3}a < \frac{2}{3}b \Rightarrow -6a > -6b$

(۴) $5a + 2 < 3b + 2 \Rightarrow a < \frac{3}{5}b$

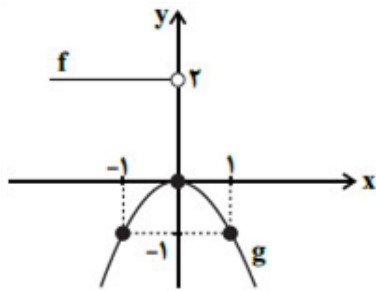
۳۸ چند مورد از عبارات زیر گزاره است؟

(الف) من امروز ۱۰۰ تست ریاضی زدم.
 (ب) برای نوشتن عکس گزاره‌ی شرطی جای فرض و حکم را عوض کنید.
 (ج) $3\sqrt{2} - 1 < 0$

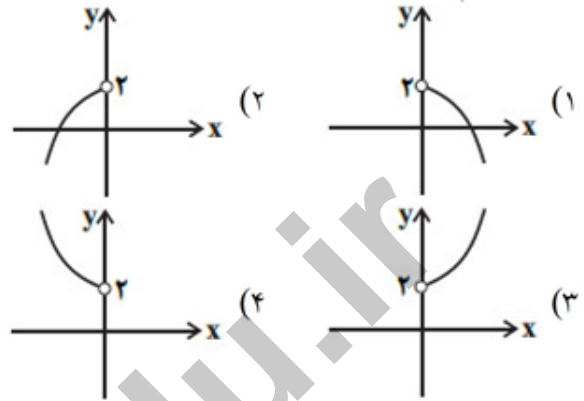
(د) عدد ۲۵۲۳ دارای ۴ شمارنده‌ی اول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳۹ در یک منطقه تعداد افراد ۱۶ ساله و بیش‌تر ۲۰۰۰ نفر است که ۴۰ درصد این افراد تحصیلات دانشگاهی دارند. اگر نرخ بیکاری افراد دارای تحصیلات دانشگاهی ۳۰ درصد و نرخ بیکاری افراد فاقد تحصیلات دانشگاهی ۲۰ درصد باشد، دولت باید چند نفر از افراد دارای تحصیلات دانشگاهی را استخدام کند تا نرخ بیکاری این گروه، ۶ درصد کم‌تر از نرخ بیکاری منطقه شود؟
- (۱) ۲۴۰ نفر (۲) ۴۸۰ نفر (۳) ۱۶۰ نفر (۴) ۱۲۰ نفر



- ۴۰ با توجه به توابع f (تابع ثابت) و g (تابع سهمی) در شکل مقابل، نمودار تابع $f - g$ کدام است؟



- ۴۱ اگر f تابعی ثابت و g تابعی همبانی باشد و بدانیم نقطه‌ی $(4, 4)$ بین نمودار این دو تابع مشترک است، حاصل $f\left(\frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}-2}\right) + g(-1)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{3}{\sqrt{5}-2}$ (۳) ۸ (۴) $\sqrt{5}-2$

- ۴۲ اگر p گزاره‌ای درست، q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش کدام گزاره را نمی‌توان مشخص کرد؟
- (۱) $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow r)$ (۲) $(p \vee r) \Leftrightarrow (q \vee r)$ (۳) $(p \wedge q) \Rightarrow r$ (۴) $r \Rightarrow (q \Rightarrow p)$

- ۴۳ اگر برد یک تابع ثابت به صورت $R = \{a-3, 2a\}$ باشد، مقدار a کدام است؟
- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

- ۴۴ ارزش کدام گزاره، نادرست است؟
- (۱) اگر ۱۰۰ مربع کامل باشد، آن‌گاه عددی ۱ عددی اول نیست و برعکس.
 (۲) $\frac{1}{p}$ بزرگ‌تر از $\frac{1}{m}$ است و مقدار پارامتر همیشه بزرگ‌تر از مقدار آماره است.

- (۳) $(N \subseteq Z) \vee (R \subseteq Z)$
 (۴) $(\sqrt{5} < \sqrt{2}) \Rightarrow (\sqrt{3} \in Q)$

۴۵) عکس نقیض $\sim p \Rightarrow (p \wedge q)$ ، با کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارزش است؟

- (۱) $\sim(p \wedge q)$ (۲) $\sim q$ (۳) $\sim p$ (۴) $\sim(p \vee q)$

۴۶) چند مورد از گزاره‌های زیر به انتفای مقدم دارای ارزش درست هستند؟

- (الف) اگر ۶ عددی اول باشد، آن‌گاه ۷ عددی فرد است. (ب) اگر ۱۷ مضرب ۳ باشد، آن‌گاه ۲۰ مضرب ۷ است.
 (ج) فرد بودن ۲۸ از زوج بودن ۲۶ نتیجه می‌شود. (د) $5 > 2$ نتیجه می‌دهد $3 > 0$.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۷) ارزش گزاره‌ی $(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge q)$ در چند حالت درست است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸) کدام گزاره‌ی عطفی درست است؟

- (۱) هر هفته ۷ روز و هر ماه ۳۰ روز است.
 (۲) عدد $4^2 + 20$ و عدد $3^2 + 4^2$ مربع کامل هستند.
 (۳) $2^{-2} < 0$ و ۲۹ عدد اول است.
 (۴) $\sqrt{(-6)^2} = -6$ و $2^3 = 9$ است.

۴۹) اگر $g(x) = [x]$ ، $f(x) = \text{sign}(x)$ و $h(x)$ تابع همانی باشد، حاصل عبارت $\frac{\pi h(\pi) + 16f(-\sqrt{3})}{h(\pi) + g(-\pi)}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $\pi + 4$ (۲) $\pi - 4$ (۳) $\frac{\pi^2 + 16}{\pi - 4}$ (۴) $\frac{\pi^2 - 16}{\pi - 3}$

۵۰) اگر $f = \left\{ (2, m + 2n), \left(\frac{5}{4}, m^2 + n^2\right), \left(\frac{9}{4}, 2m^2 + n^2\right) \right\}$ تابع همانی باشد، $2m - 2n$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۱) ارزش گزاره‌ی $(\sim(p \leftrightarrow q) \wedge p) \Rightarrow \sim q$ ، کدام است؟

- (۱) همواره درست است. (۲) همواره نادرست است. (۳) به ارزش q بستگی دارد. (۴) به ارزش p بستگی دارد.

۵۲) جدول ارزشی کدام گزاره با جدول ارزشی گزاره‌ی $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (r \wedge (p \Rightarrow q))$ ، یکسان نیست؟

- (۱) $p \vee q \vee r$ (۲) $(p \wedge \sim q) \vee r$ (۳) $\sim(p \Rightarrow q) \vee r$ (۴) $(p \vee r) \wedge (q \Rightarrow r)$

۵۳) فرض کنید $f = \{(x, x^2) \mid x = \pm 5, \pm 4, \dots, \pm 1, 0\}$ و

$g = \{(x, x^3) \mid x = \pm 5, \pm 4, \dots, \pm 1, 0\}$ دو تابع در صفحه‌ی مختصات باشند. تعداد عناصر برد تابع $y = \frac{g}{f}(x)$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۶ (۴) ۵

۵۴ فرض کنید $f(x) = \frac{2x-1}{[x] - \text{sign}(x)}$ بر مجموعه‌ی $\{-2/5, 2/1, 0/8, 4\}$ تعریف شده باشد. ماکزیمم عضو

مجموعه‌ی برد تابع f ، کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۷/۳ (۱) ۳ (۲) ۳/۲ (۳) ۴ (۴)

۵۵ تعداد کالای فروخته شده توسط یک فروشگاه در هفته‌های اول تا هفتم به صورت جدول زیر است:

هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تعداد کالاهای فروخته شده	۸	x	۵	y	۱۵	۱۰	۱۲

پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که تعداد کالایی که در هفته‌ی نهم به فروش می‌رسد ۸ کالا است. مقدار $x + y$ ، کدام است؟

- ۲۶ (۱) ۳۶ (۲) ۵۰ (۳) ۷۶ (۴)

۵۶ اگر گزاره‌های $p \Rightarrow q$ و $\sim p \Rightarrow q$ هر دو درست باشند، آنگاه کدام گزاره‌ی زیر همواره درست است؟

- $q \vee p \Rightarrow p \wedge q$ (۴) $p \wedge \sim q$ (۳) $q \vee p \Rightarrow p$ (۲) $q \vee p \Rightarrow q$ (۱)

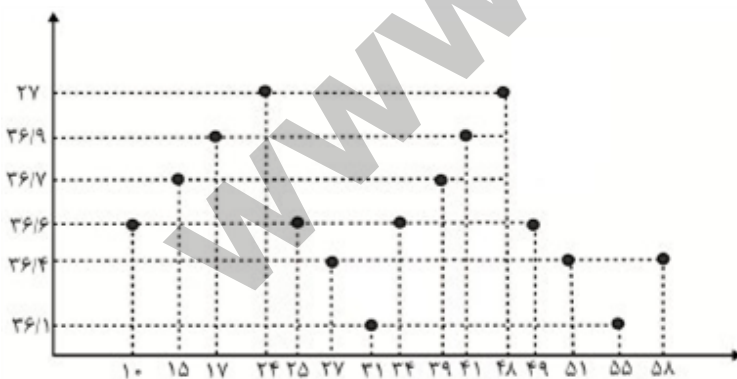
۵۷ جدول ارزشی کدام‌یک از گزاره‌های زیر با جدول ارزشی گزاره $(p \vee q) \Rightarrow (q \vee r)$ یکسان نیست؟

- $(p \Rightarrow q) \vee r$ (۴) $\sim p \vee q \vee r$ (۳) $(p \wedge q) \vee r$ (۲) $p \Rightarrow (q \vee r)$ (۱)

۵۸ اگر تابع ثابت f دارای جدول زیر باشد، b کدام است؟

x	a	b	c	a^2	c^2
y	$5 - fa$	$a^2 + a - 1$	c	c^2	$b - 4$

۴ (۱)
 $b \in \emptyset$ (۲)
 ۴ (۳)
 ۵ (۴)



۵۹ اگر درجه حرارت شخصی در ۹۹ ساعت ثبت شده و نمودار آن بین ساعت ۱۰ تا ۵۸ به شکل زیر باشد، تفاضل درجه حرارت بین ساعت ۱ و ۹۹ کدام است؟

- ۰ (۱)
 ۰/۱ (۲)
 ۰/۲ (۳)
 ۰/۴ (۴)

۶۰ کدام‌یک از گزاره‌های زیر نشان‌دهنده‌ی قیاس استثنایی است؟

- $((p \Rightarrow q) \wedge p) \Rightarrow q$ (۲) $((p \Rightarrow q) \wedge q) \Rightarrow p$ (۱)
 $((p \Leftrightarrow q) \Rightarrow p) \Rightarrow q$ (۴) $(p \wedge q) \Rightarrow p$ (۳)

۶۱) برد تابع $f(x) = [x - 2] - 1$ با دامنه $1 < x \leq -2$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)
 (۱) $\{-2, -1, 0\}$ (۲) $\{-1, 0, 1\}$ (۳) $\{-3, -2, -1\}$ (۴) $\{-5, -4, -3\}$

۶۲) اگر $f(x) = \begin{cases} |2x - 3| & ; 0 < x < 1 \\ |x - 4| & ; x > 1 \\ \sqrt{x^2 - 2x + 3} & ; x < 0 \end{cases}$ حاصل $f\left(\frac{1}{4}\right) + f(1 - \sqrt{2}) + f\left(\frac{5}{2}\right)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)
 (۱) ۲ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{5}$

۶۳) اگر $f = \{(-1, n^2 - 2n), (m - 4, 3), (m + n, t)\}$ یک تابع ثابت با دامنه دو عضوی باشد، $m + t$ کدام است؟ ($m, n \in \mathbb{N}$)
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۴) مساحت ناحیه‌ی محدود به نمودارهای دو تابع $f(x) = |x - 2|$ و $g(x) = \frac{1}{4}x + 1$ کدام است؟
 (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{14}{3}$ (۴) $\frac{16}{3}$

۶۵) نقیض گزاره‌ی «اگر a فرد باشد، آن‌گاه $a + 1$ زوج خواهد بود» کدام است؟
 (۱) a فرد است و $a + 1$ زوج نیست.
 (۲) a فرد نیست و $a + 1$ زوج نیست.
 (۳) اگر a فرد نباشد، آن‌گاه $a + 1$ زوج نیست.
 (۴) اگر a فرد نباشد، آن‌گاه $a + 1$ فرد است.

۶۶) گزاره‌ی $[p \wedge (\sim p \vee q)] \wedge [\sim q \vee (p \wedge q)]$ هم‌ارز منطقی با کدام گزینه است؟
 (۱) p (۲) q (۳) $\sim q$ (۴) $\sim p$

۶۷) کدام یک از گزاره‌های زیر، هم‌ارز منطقی گزاره‌ی $(p \wedge q) \vee \sim(p \vee q)$ است؟
 (۱) $\sim p \Rightarrow q$ (۲) $q \Rightarrow p$ (۳) $p \Rightarrow q$ (۴) $p \Leftrightarrow q$

۶۸) جدول زیر، تعداد افراد مراجعه‌کننده به یک ایستگاه انتقال خون در یک روز است. تعداد تخمینی افراد مراجعه‌کننده در ساعت ۲۰ کدام است؟

ساعت	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۱۹
تعداد افراد	۳۸	۷۰	۱۲۰	۸۰	۹۲

(۱) ۹۳ (۲) ۹۴ (۳) ۹۵ (۴) ۹۶

۶۹) اگر $f(x) = \left[x^2 + \frac{2}{5}\right] + \left[x^2 - \frac{3}{4}\right]$ حاصل $\text{sign}\left(f\left(\frac{1}{2}\right)\right) + f\left(-\frac{1}{2}\right)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)
 (۱) صفر (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۷۰ اگر $f(x) = -x^2 - 1$ با دامنه $-1 < x < 5$ و $g(x) = \frac{1}{2}x - 2$ با دامنه $-2 < x < 3$ کدام $(f - g)\left(\frac{1}{2}\right)$ است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $-\frac{19}{2}$ (۴) $-\frac{35}{2}$

۷۱ نرخ تورم کشوری در فاصله‌ی زمانی ۳ سال، به صورت زیر است. برون‌یابی آن، در سال شانزدهم، کدام است؟

سال (x)	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
تورم (y)	۲۰/۵	۲۴	۲۲	۲۷	۲۱/۵

- (۱) ۲۱
(۲) ۲۱/۲۵
(۳) ۲۱/۷۵
(۴) ۲۲

۷۲ اگر $f \circ g = -x^2 - [-x^2]$ حاصل $f(\sqrt{1}) + f(\sqrt{2}) + \dots + f(\sqrt{10})$ کدام است؟

- (۱) -۱۰۰ (۲) -۱۰ (۳) -۹ (۴) ۰

۷۳ مساحت بین نمودار تابع $y = |x - 1| + 2$ و محور xها به ازای $x \in [-1, 5]$ کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۷۴ توابع f و g، مطابق جداول زیر، مفروض‌اند. برد تابع $\frac{f+g}{f-g}$ کدام است؟

x	۳	۲	۵	۱
f	۴	۶	۳	۵

x	۵	۱	۳	۴
g	۶	۲	۲	۱

- (۱) $\left\{\frac{5}{3}, 2, -3\right\}$ (۲) $\left\{\frac{5}{3}, 4, -2\right\}$ (۳) $\left\{\frac{7}{3}, 3, -2\right\}$ (۴) $\left\{\frac{7}{3}, 3, -3\right\}$

۷۵ در یک مرکز خرید، تعداد مشتری‌ها بین ساعت ۹ تا ۱۳ در جدول زیر آمده است. مقدار خطای درون‌یابی خطی آن در ساعت ۱۰/۵ چه قدر است، به شرط آن‌که بدانیم تعداد مشتری‌های این ساعت ۱۷۶ نفر بوده است؟

ساعت	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
	۱۰۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۵۰	۱۲۰

- (۱) ۸
(۲) ۷
(۳) ۶
(۴) ۵

۷۶ خط فقر بین‌المللی توسط بانک جهانی برای سال ۲۰۲۰ میلادی ۳ دلار برای هر نفر در روز تعیین شده است. اگر هر دلار ۱۳۰۰۰ تومان باشد، متوسط درآمد ماهانه یک خانوار چهار نفره در ماه، باید حداقل چند تومان باشد تا فقیر نباشند؟ (ماه را سی روز فرض کنید)

- (۱) ۱/۵۶۰/۰۰۰ (۲) ۲/۵۶۰/۰۰۰ (۳) ۳/۶۸۰/۰۰۰ (۴) ۴/۶۸۰/۰۰۰

۷۷ تابع f به هر عدد حقیقی دو برابر کعب همان عدد، منهای عدد ۴ را نسبت می‌دهد. حاصل $f(1) - f(8)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

۷۸ کتابی به زبان لاتین داریم که هر جمله‌ی آن به طور متوسط ۲۱ کلمه دارد. اگر ۶ درصد کلمات این کتاب دشوار باشند، شاخص پایه‌ی آموزش برای این کتاب کدام است؟

- (۱) نهم (۲) دهم (۳) یازدهم (۴) دوازدهم

۷۹ در یک جامعه اگر ۱ میلیون شغل ایجاد کنیم، نرخ بیکاری ۴ درصد کاهش می‌یابد. جمعیت فعال این جامعه چند میلیون نفر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۸۰ در جامعه‌ای که درآمد افراد ۱۲، ۳، ۹، ۸، ۳، ۵، ۲ میلیون تومان است، اختلاف خط فقر محاسبه شده بر مبنای میانه و میانگین چند میلیون تومان است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۸۱ اگر $g(x) = 3x^2 - 5x + 2$ و $f(x) = 4x^2 + 7x - 2$ باشد، دامنه‌ی تابع $\frac{g}{f}$ کدام است؟

- (۱) R (۲) $R - \left\{ \frac{2}{3}, 1 \right\}$ (۳) $R - \left\{ -2, \frac{1}{4} \right\}$ (۴) $R - \{-2, 1\}$

۸۲ اگر $f = \left\{ \left(1, \frac{1}{3} \right), \left(-1, \frac{-1}{5} \right), (2, -1) \right\}$ و $g = \{(-1, 20), (1, 9), (3, 7) \}$ باشد، مجموع مؤلفه‌های دوم

تمام زوج مرتب‌های تابع ترکیبی زیر چه قدر است؟

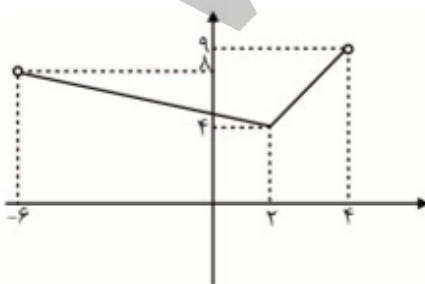
- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) -۳

۸۳ اگر f تابع همانی، g تابع ثابت، $h = f - g$ و نمودار h نمودار تابع $y = |x + 5|$ را در $x = 1$ قطع کند، $h(-1)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴ اگر سبد هزینه‌ی خانواری در سال پایه از دو کالای نان و گوشت تشکیل شده، قیمت این دو کالا در سال پایه به ترتیب ۸۰۰ و ۳۰۰۰۰ و مصرف آنها در سال پایه به ترتیب ۳۰۰ و ۱۰۰ قیمت آنها در سال ۱۳۹۸ به ترتیب ۱۴۰۰ و ۶۰۰۰۰ و مصرف آنها در سال ۱۳۹۸ به ترتیب ۵۰۰ و ۸۰ باشد، شاخص بهای نان و گوشت در سال ۱۳۹۸ کدام است؟

- (۱) ۱۹۸ (۲) ۱۸۷ (۳) ۱۷۸ (۴) ۱۷۰



۸۵ نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} ax + b & c \leq x < d \\ fx + g & e < x < c \end{cases}$ به شکل زیر می‌باشد.

$a + b + c + d + e + f + g$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

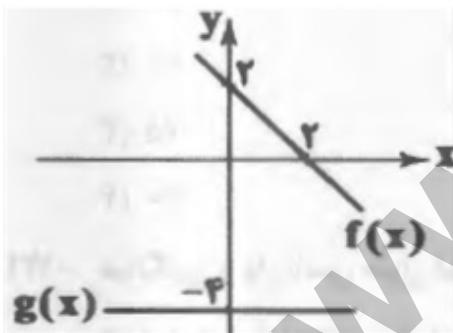
۸۶ f یک تابع همانی و $g(x) = \text{sign}(|f(x)| \cdot f(x))$ است، آنگاه برد تابع $g(x)$ کدام است؟
 (۱) $R_g = \{0, 1\}$ (۲) $R_g = \{-1, 0, 1\}$ (۳) $R_g = \{1\}$ (۴) $R_g = \{-1, 0\}$

۸۷ دامنه تابع $f(x) = (4 - [x])^{-\frac{1}{2}}$ کدام است؟
 (۱) $[4, \infty)$ (۲) $(5, \infty)$ (۳) R (۴) $(-\infty, 5)$

۸۸ اگر تابع f همانی، $g(x) = (f(x))^{3 - \frac{x}{2}}$ و $D_g = \{1, 2, 3, 4\}$ باشد، آنگاه R_g کدام است؟ (علامت $[]$ نماد جزء صحیح است.)
 (۱) $\{1, 4, 9\}$ (۲) $\{1, 2, 3, 4\}$ (۳) $\{1, 4, 9, 16\}$ (۴) $\{1, 2, \sqrt{2}\}$

۸۹ اگر f یک تابع همانی، g یک تابع ثابت و $f^2(x) - 2f(x) + g(x)$ معادل مساحت یک مربع باشد، هر ضلع مربع چقدر است؟
 (۱) $f(x)$ (۲) $g(x)$ (۳) $2x$ (۴) $x - 1$

۹۰ به ازای کدام عدد طبیعی n گزاره $3n^2 + n + 1 = 0 \Rightarrow n < 4$ همواره نادرست است؟
 (۱) ۱۲ (۲) ۰ (۳) ۱ (۴) ۴



۹۱ نمودار دو تابع f و g به صورت زیر هستند، نمودار تابع $f - g$ محور y ها را با کدام عرض قطع می کند؟
 (۱) -۲ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) ۶

۹۲ نقیض گزاره زیر در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- «اگر غذای سالم نخوری، آنگاه رشد نمی کنی یا بیمار می شوی»
 (۱) اگر غذای سالم بخوری، آنگاه رشد می کنی و بیماری نمی شوی.
 (۲) اگر غذای سالم نخوری، آنگاه رشد نمی کنی یا بیماری می شوی.
 (۳) غذای سالم نمی خوری یا رشد می کنی و بیمار نمی شوی.
 (۴) غذای سالم نمی خوری و رشد می کنی و بیمار نمی شوی.

۹۳ جدول ارزش تعداد گزاره دارای ۱۲۸ حالت مختلف است. اگر ۲ عدد از گزاره ها را کم کنیم، جدول ارزش چند حالتی می شود؟
 (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۱۲۸ (۴) ۲۵۶

۹۴ اگر $\sim p \equiv q$ باشد، $(p \leftrightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$ هم‌ارز با کدام گزاره است؟

- ۱) F ۲) T ۳) p ۴) q

۹۵ تعداد حالت‌های درست گزاره $[\sim(p \vee q) \vee (p \wedge q)]$ با تعداد حالت‌های درست کدام گزینه برابر است؟

- ۱) $p \wedge \sim p$ ۲) $(p \vee \sim q) \wedge \sim p$ ۳) $p \vee (\sim p \wedge q)$ ۴) $p \wedge (p \vee q)$

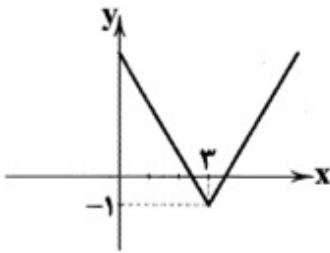
۹۶ کدام یک از نتیجه‌گیری‌ها زیر قیاس استثنایی است؟

- ۱) $\frac{p \Rightarrow q}{p} \therefore q$ ۲) $\frac{p \vee q}{\sim p} \therefore q$ ۳) $\frac{p \wedge q}{\therefore q}$ ۴) $\frac{p \wedge q}{\therefore p}$

۹۷ چه تعداد از گزاره‌های زیر دارای ارزش نادرست است؟

- ۱) $(-2)^n > 0, (n \in \mathbb{N})$ (د)
 ۲) $3 + 4 \times 5 = 35$ (ب)
 ۳) $7 \leq 7$ (ب)
 ۴) $Q \subseteq Z$ (ج)
 ۵) $-\frac{2}{5} \in Q$ (ه)

۹۸ اگر نمودار تابع $f(x) = |2x - a| + b$ به صورت زیر باشد، میانگین a و b کدام است؟



- ۱) ۱
 ۲) $\frac{5}{2}$
 ۳) $\frac{7}{2}$
 ۴) ۲

۹۹ کوچک‌ترین عضو برد تابع $f(x) = [x^2 - 5x + 4]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱) ۲ ۲) -۲ ۳) -۳ ۴) ۳

۱۰۰ گزاره‌ی $\sim p \Rightarrow (\sim q \Rightarrow r)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

- ۱) $(p \vee q) \wedge r$ ۲) $(p \vee q) \vee r$ ۳) $(p \vee \sim q) \vee r$ ۴) $(p \wedge q) \wedge r$

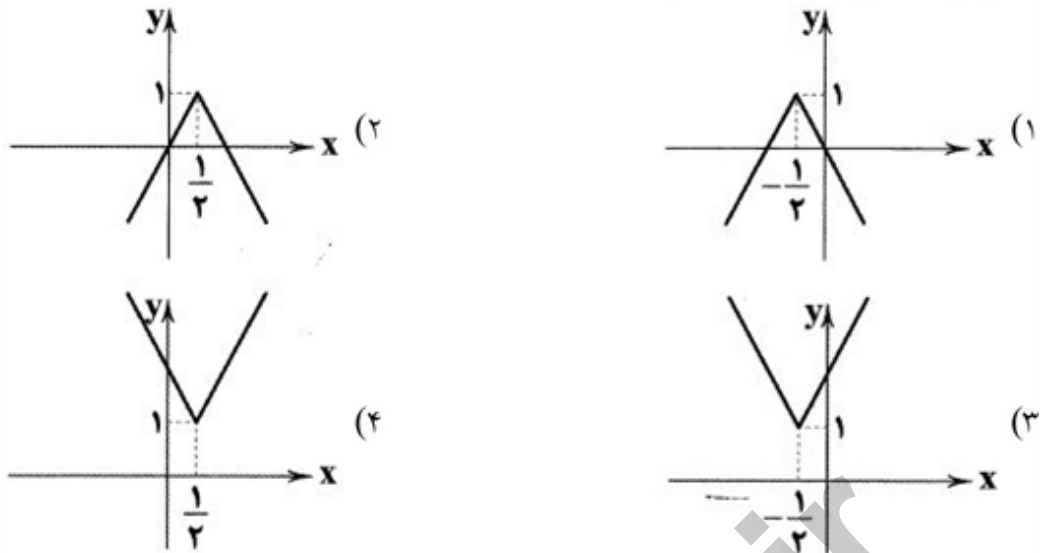
۱۰۱ کدام گزینه با بقیه‌ی گزینه‌ها هم‌ارز نیست؟

- ۱) $p \Rightarrow q$ ۲) $\sim q \Rightarrow \sim p$ ۳) $q \vee \sim p$ ۴) $p \vee \sim q$

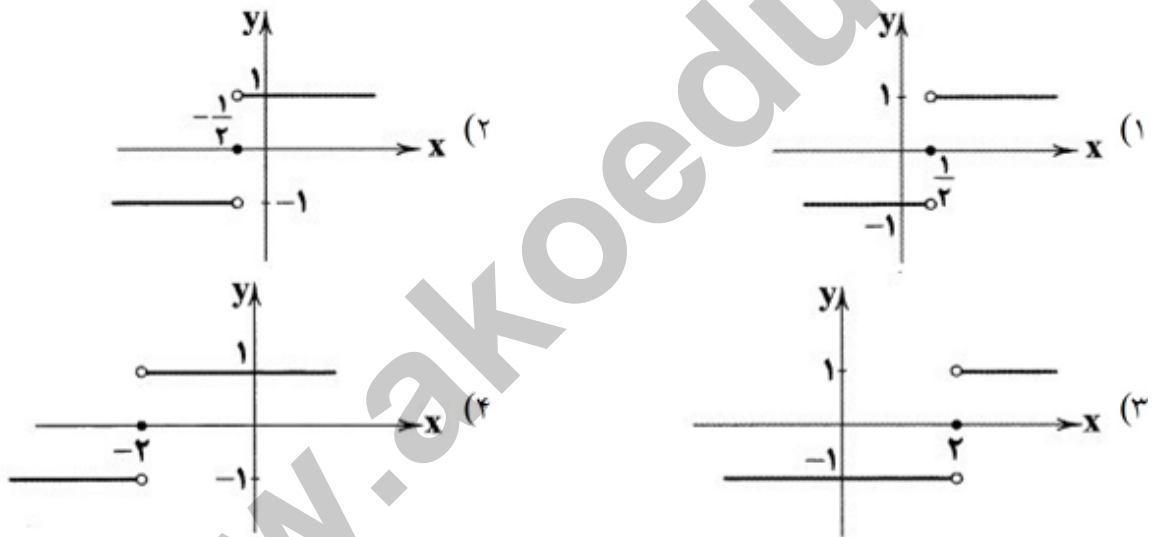
۱۰۲ اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 6x + 9}$ باشد، حاصل $f(2 + \sqrt{3}) + f(1 + \sqrt{3})$ کدام است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) $2\sqrt{3} - 3$ ۴) $3 - 2\sqrt{3}$

۱۰۳ کدام گزینه می‌تواند نمودار تابع $y = -| -2x + 1 | + 1$ باشد؟



۱۰۴ کدام گزینه می‌تواند نمودار تابع $y = \text{sign}(2x - 1)$ باشد؟



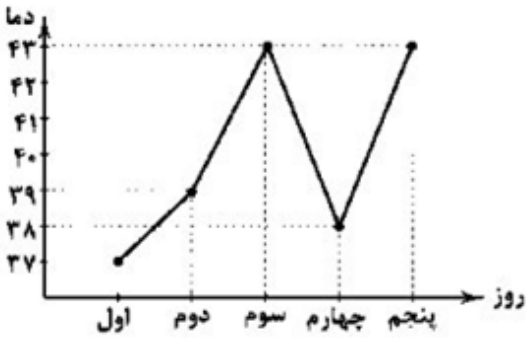
۱۰۵ اگر تابع $f(x) = \begin{cases} (3a - 5)x + 4 & x \geq 7 \\ 6a - 2 & x < 7 \end{cases}$ پلکانی باشد، مقدار $f(0)$ کدام است؟

- ۵/۳ (۱) ۸ (۲) -۱۲ (۳) ۴ (۴)

۱۰۶ اگر دامنه‌ی یک تابع همانی مجموعه‌ی $D = \{2, 8, b - 1\}$ و برد آن مجموعه‌ی $R = \{a^2 - 3a + 4, 2, 5\}$

و $\text{sign}(a) = 1$ باشد، حاصل $[\sqrt{a + b}]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۰۷ نمودار سری زمانی مقابل، مربوط به دمای هوا در شهر عسلویه در پنج روز ابتدایی خردادماه بوده است. دمای تخمینی این شهر در روز ششم خردادماه کدام است؟

- (۱) ۴۴
(۲) ۴۴/۵
(۳) ۴۵
(۴) ۴۵/۵

۱۰۸ با توجه به تعریف خط فقر که برابر با نصف میانگین درآمد ماهانه افراد جامعه است، کدام گزینه درست است؟

- (۱) ۲۵ درصد افراد جامعه زیر خط فقراند.
(۲) میانگین درآمد ماهانه افراد جامعه برابر خط فقر است.
(۳) حداقل درآمد برای زندگی یک فرد در یک ماه برابر میانگین درآمد ماهانه است.
(۴) خط فقر حداقل درآمدی است که برای زندگی یک فرد، در یک ماه مورد نیاز است.

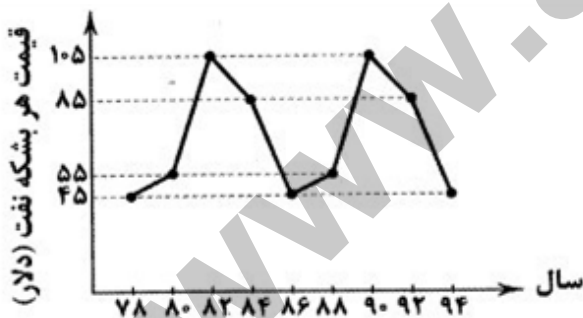
۱۰۹ اگر گزاره $p \Rightarrow q$ درست باشد، آن گاه کدام گزاره درست است؟

- (۱) اگر p درست آن گاه q درست است.
(۲) q, p هم ارزند.
(۳) p قطعاً نادرست است.
(۴) q قطعاً درست است.

۱۱۰ اگر جدول زیر تعداد بستنی‌های فروخته‌شده در یک مغازه‌ی بستنی‌فروشی را در چند روز نشان دهد، آن گاه مقدار k به کمک برون‌یابی کدام است؟

روزهای هفته	شنبه	دوشنبه	چهارشنبه	جمعه	یکشنبه	سه‌شنبه	پنجشنبه	شنبه	دوشنبه
تعداد بستنی	۱۵	۱۳	۱۸	۲۵	۱۲	۱۲	۲۸	۲۷	k

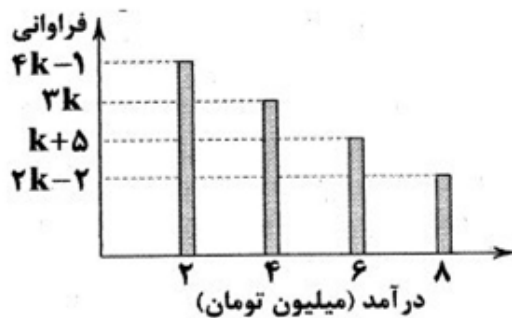
- (۱) ۲۰
(۲) ۲۶
(۳) ۱۸
(۴) ۲۹



۱۱۱ با توجه به نمودار الگوی زیر، اختلاف قیمت هر بشکه نفت بین سال‌های ۹۸ و ۶۴ کدام است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۵۰
(۴) ۶۰

۱۱۲ با توجه به نمودار زیر، اگر خط فقر محاسبه‌شده به روش نصف میانگین برابر $\frac{15}{V}$ میلیون تومان باشد، چند نفر در این

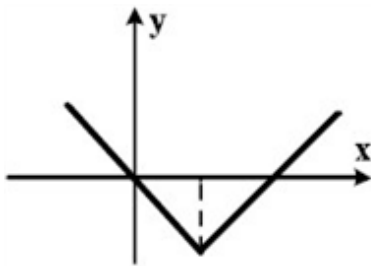


جامعه زیر خط فقر هستند؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۲۷
(۳) ۴
(۴) ۱۲

۱۱۳ در یک جامعه ی ۲۰ نفری، خط فقر برابر ۱/۵ میلیون تومان است. چند نفر با درآمد ۶ میلیون تومان در ماه به این جامعه اضافه کنیم تا خط فقر به ۲ میلیون تومان برسد؟ (مبنای محاسبه‌ی خط فقر، روش نصف میانگین بوده است.)

- ۳ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴)



۱۱۴ شکل زیر، نمودار کدام تابع است؟

(۱) $y = -|x - 2| + 2$

(۲) $y = x + 2|x|$

(۳) $y = 2x - |x|$

(۴) $y = |x - 2| - 2$

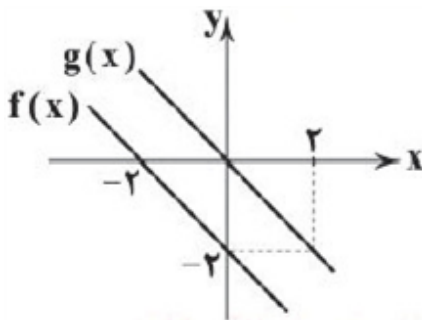
۱۱۵ در نموداری سری زمانی، خطا برای هر نقطه، برابر کدام است؟

(۱) قدرمطلق تفاضل مقدار واقعی از درونیابی آن

(۲) نصف درونیابی خطی است.

(۳) قدرمطلق تفاضل مقدار واقعی از برونیابی آن

(۴) نصف برونیابی خطی است.



۱۱۶ در شکل زیر نمودار دو تابع f و g رسم شده‌اند. نمودار تابع f.g از کدام

ناحیه‌ی محورها مختصاتی عبور نمی‌کند؟

(۱) اول

(۲) دوم

(۳) سوم

(۴) چهارم

۱۱۷ اگر $f(x) = |x - 5|$ ، $g(x) = \sqrt{2x^2 - x + 1}$ باشد، حاصل $f + g$ به‌ازای $x = 4$ کدام است؟

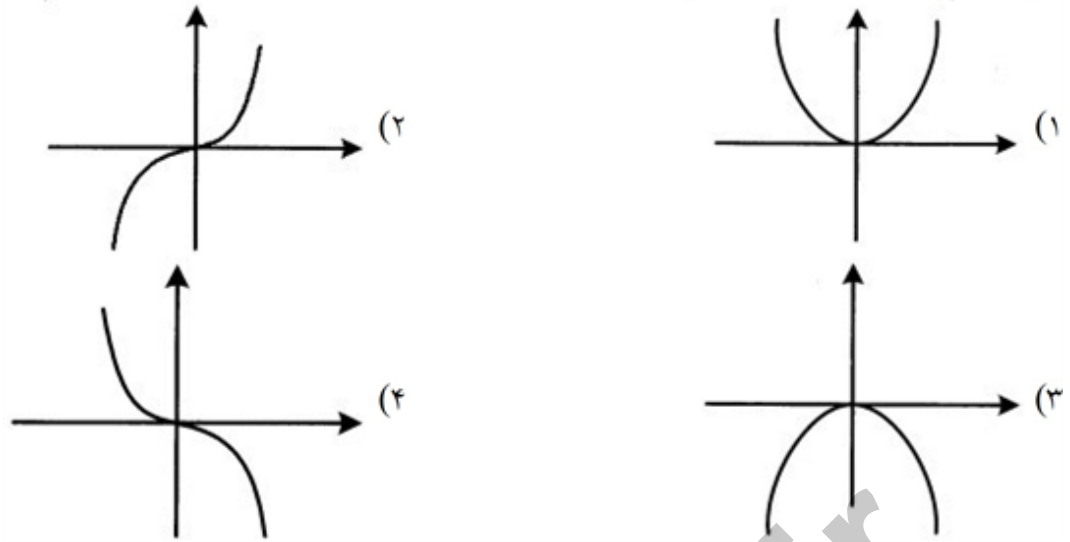
- ۳۰ (۱) ۲۸ (۲) $\sqrt{29} - 1$ (۳) $1 + \sqrt{29}$ (۴)

۱۱۸ اگر $f = \{(2, 9), (8, -3), (1, 7), (3, 6)\}$ ، $g = \{(-1, 2), (8, 2), (5, 1), (3, 16)\}$ باشند، حاصل $(f.g)(8)$ کدام

است؟

- ۶ (۱) -۳ (۲) ۱۸ (۳) -۲ (۴)

۱۱۹ نمودار تابع $f(x) = x|x|$ ، کدام است؟



۱۲۰ با توجه به جدول زیر، اگر مصرف سرانه نان و گوشت به ترتیب ۲۰۰ و ۸۰ کیلوگرم باشد، تورم در سال مورد نظر کدام است؟

سال مورد نظر	سال پایه	
۱۳۰	۱۱۰	بهای نان
۱۶۰۰	۱۲۰۰	بهای گوشت

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۳۶ (۴) ۰/۴

۱۲۱ f تابع همانی و g تابع ثابت است. اگر $f(x+1) + g(3) = x + 3$ باشد، کدام گزینه درست است؟
 (۱) $f(2) + g(3) = 5$ (۲) $f(x+1) = x$ (۳) $g(x) = 3$ (۴) $g(x) = 2$

۱۲۲ اگر $f(x) = x|2 - x^2|$ و $g(x) = x\sqrt{x+1}$ باشد، حاصل $(4f - g)(3)$ کدام است؟

(۱) ۷۸ (۲) ۷۶ (۳) ۷۴ (۴) ۷۲

۱۲۳ در تابع پلکانی $f(x) = \begin{cases} (m-2)x + 4 & x \geq 0 \\ m+1 & x < 0 \end{cases}$ مقدار $f(2) - f(-2)$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۱۲۴ ریشه‌های معادله $\text{sign}(x) + (x^2 - 1)\text{sign}(x^2 + 1) = 0$ کدام است؟

(۱) $-\sqrt{2}$ (۲) صفر و $-\sqrt{2}$ (۳) $\pm\sqrt{2}$ (۴) صفر و $\pm\sqrt{2}$

۱۲۵ ارزش گزاره‌های p و q به ترتیب کدام باشد تا ارزش گزاره‌ی $(p \vee \sim q) \Rightarrow (\sim p \wedge q)$ درست باشد؟
 (۱) درست - درست (۲) درست - نادرست (۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

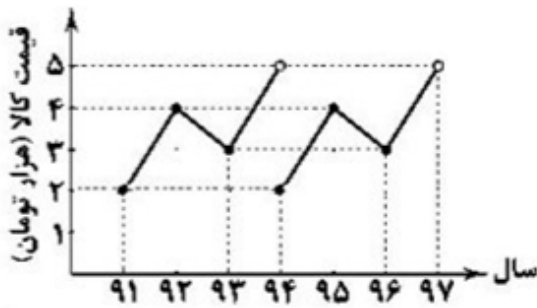
۱۲۶ اگر تعداد ردیف‌های جدول ارزش گزاره‌ی مربوط به ۱۰ گزاره، هشت برابر تعداد ردیف‌های جدول مربوط به n گزاره باشد، n کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۲۷ با توجه به نمودار الگوی زیر، اختلاف قیمت نوعی کالا در سال

۹۰ و ۹۹ کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳



۱۲۸ اگر تعداد قبول‌شدگان کنکور در یک آموزشگاه از سال ۹۳ به بعد، به صورت زیر باشد، تعداد قبول‌شدگان سال ۹۹ به روش برون‌یابی کدام است؟

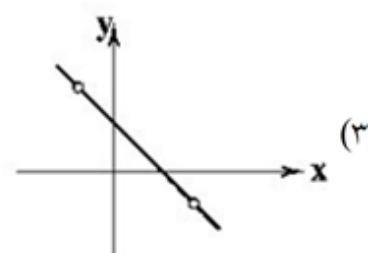
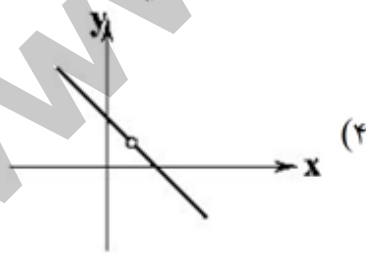
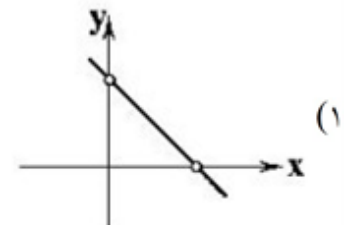
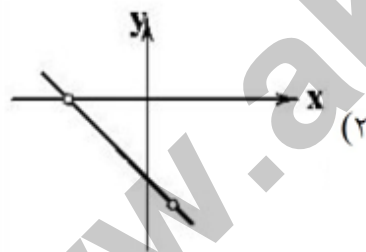
سال	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷
تعداد قبول‌شدگان	۱۵	۱۴	۱۰	۱۶	۲۵

- (۱) ۳۴
(۲) ۳۰
(۳) ۲۸
(۴) ۲۶

۱۲۹ در جامعه‌ای درآمد افراد (به ترتیب) به صورت $\frac{6}{5}$ ، 6 ، $\frac{5}{2}$ ، x ، $\frac{4}{8}$ ، $\frac{3}{5}$ میلیون تومان است. اگر خط فقر به روش نصف میانه و نصف میانگین با هم برابر باشد، مقدار x کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{5}{1}$ (۴) ۵

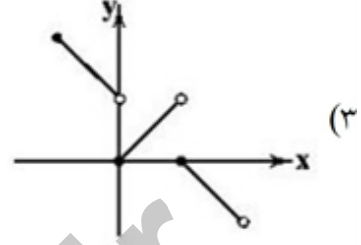
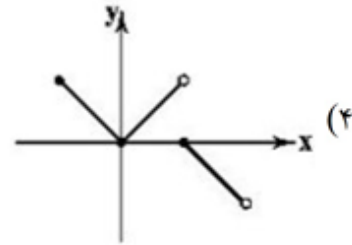
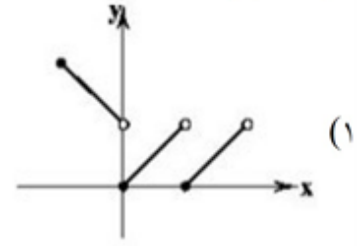
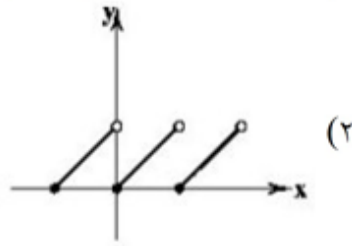
۱۳۰ اگر $f(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$ و $g(x) = 2 + x - x^2$ باشند، نمودار $\frac{f}{g}$ کدام است؟



۱۳۱ اگر $f = \{(-1, 0), (0, \frac{1}{2}), (1, -1), (2, 1)\}$ و $g(x) = \frac{|x-1|}{x+1}$ باشند، تابع $\frac{2f}{g}$ کدام است؟

- (۱) $\{(0, -1), (2, \frac{3}{3}), (1, 0)\}$
(۲) $\{(0, 1), (2, 6), (1, 0)\}$
(۳) $\{(0, 1), (2, 6)\}$
(۴) $\{(0, -1), (2, \frac{2}{3})\}$

۱۳۲ نمودار تابع $f(x) = |x| - [x]$ با دامنه $-1 \leq x < 2$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)



۱۳۳ گزاره $(q \vee \sim q) \wedge (p \wedge \sim p)$ هم‌ارز با کدام گزاره است؟

T (۱) F (۲) $\sim q$ (۳) p (۴)

۱۳۴ مقادیر تابع f در جدول زیر آمده است. مقدار تابع در $x = 5$ با استفاده از درونیابی کدام است؟

x	۲	۳	۶	۸	۹
f	۱۰	۱۲	۱۸	۲۲	۲۴

۱۲ (۱)
۱۴ (۲)
۱۸ (۴)
۱۶ (۳)

۱۳۵ برای کتابی که هر جمله‌ی آن به طور متوسط ۲۴ کلمه دارد و لغات دشوار هر جمله ۳ درصد است، شاخص پایه‌ی آموزشی کدام است؟

۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۱۳۶ فردی ۱۶ ساله، دارای نماتوپ ۲۲ و قد ۱۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. وزن او چند کیلوگرم است؟

۴۹ (۱) ۴۹/۵ (۲) ۵۰ (۳) ۵۰/۵ (۴)

۱۳۷ اگر درآمد افراد یک جامعه‌ی آماری مورد بررسی به صورت $۱/۵$ ، ۲ ، ۳ ، $۴/۵$ ، ۵ ، $۳/۵$ ، ۴ ، ۲ و ۶ برحسب میلیون تومان باشد، تفاوت مقدار عددی خط فقر در دو روش کدام است؟

$۱/۷۵$ (۱) $۰/۵$ (۲) $۰/۲۵$ (۳) صفر (۴)

۱۳۸ تابع f ثابت و تابع g همانی‌اند. همچنین برد تابع f با دامنه تابع g برابر است. اگر نمودار g از مبدأ مختصات عبور کند، تابع f کدام است؟

$x = 0$ (۱) $y = 0$ (۲) $y = x$ (۳) $f = \{(0,0)\}$ (۴)

p	q	$\sim(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)$
T	F	A
F	F	B

۱۳۹ با توجه به جدول زیر A و B به ترتیب کدامند؟ (T به معنای درست و F به معنای نادرست است)

$B = T, A = T$ (۱)

$B = F, A = T$ (۲)

$B = T, A = F$ (۳)

$B = F, A = F$ (۴)

۱۴۰ ساده شده‌ی عبارت $|6 - 4\sqrt{2}| + |3 - 2\sqrt{2}| + 2|4 - 3\sqrt{2}|$ کدام است؟

(۱) $17 - 12\sqrt{2}$ (۲) $-11 + 8\sqrt{2}$ (۳) $5 + 4\sqrt{2}$ (۴) 1

۱۴۱ اگر $1/9 < x < 4/3$ باشد، برد تابع $f(x) = [2x - 1]$ چند عضو خواهد داشت؟

(۱) 4 (۲) 5 (۳) 6 (۴) 7

۱۴۲ کدام گزینه در مورد تابع $\{f: A \rightarrow B, f(x) = [x]\}$ ، نادرست است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) یک تابع پلکانی است.
 (۲) اگر $A = Z$ باشد، تبدیل به یک تابع همانی می‌شود.
 (۳) مقدار خروجی تابع هیچ‌گاه از ورودی آن بیشتر نیست.
 (۴) اگر $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -1 \leq x \leq 0\}$ باشد، تبدیل به یک تابع ثابت می‌شود.

۱۴۳ اگر $f(x) = \text{sign}(x)$ ، $g(x) = [x]$ و $h(x)$ تابع همانی باشد، حاصل عبارت $\frac{\pi h(\pi) + 16f(-\sqrt{3})}{h(\pi) + g(-\pi)}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) $\pi + 4$ (۲) $\pi - 4$ (۳) $\frac{\pi^2 + 16}{\pi - 4}$ (۴) $\frac{\pi^2 - 16}{\pi - 3}$

۱۴۴ اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{ax^2 + bx + 6}{2x - 3} & x \geq 5 \\ 3 & x < 5 \end{cases}$ یک تابع پلکانی باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) -2 (۳) -4 (۴) -6

۱۴۵ اگر $f(x) = x^2 - 2x - 3$ باشد، مقدار $f(2f(-1))$ کدام است؟

(۱) -3 (۲) -21 (۳) 21 (۴) 5

۱۴۶ کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر $f(x) = |g(x)|$ ، آنگاه دامنه $f(x)$ شامل $g(x)$ های مثبت است.
 (۲) اگر $f(x) = \sqrt[k]{g(x)}$ ، آنگاه دامنه $g(x)$ برابر دامنه $f(x)$ است.
 (۳) اگر $f(x) = \sqrt[k]{g(x)}$ ، آنگاه $D_g = D_f > \emptyset$ خواهد بود.
 (۴) یک تابع فاکتوریل تابعی است که دامنه و برد آن شامل اعداد صحیح نامنفی هستند.

- ۱۴۷ ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow (r \leftrightarrow q)$ در چند حالت ارزشی درست است؟
 (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

- ۱۴۸ نقیض گزاره «چنین نیست که ۱ عددی اول است» کدام گزینه است؟
 (۱) ۱ عددی اول نیست. (۲) ۱ عددی مرکب است.
 (۳) ۱ عددی اول است. (۴) ۱ عددی مرکب است.

- ۱۴۹ از گزاره شرطی «اگر علی و حسین برادر باشند، آن گاه آن دو با حسن نیز برادرند.» کدام گزینه برداشت می شود؟
 (۱) حسن برادر حسین است.
 (۲) علی برادر حسن است.
 (۳) بین علی و حسین حداقل یکیشان با حسن برادر است.
 (۴) حسن با علی و حسین برادر است.

- ۱۵۰ چه تعداد از گزاره های زیر درست است؟
 الف) اگر اضلاع یک مستطیل را ۲ برابر کنیم، محیط آن ۲ برابر می شود.
 ب) اگر یکی از اضلاع قائمه مثلث قائم الزاویه را ۲ برابر کنیم، وتر آن ۲ برابر می شود.
 پ) تساوی $\sqrt{\frac{36}{8}} = \sqrt{15}$ برقرار است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۱۵۱ اگر p و q دو گزاره درست باشند، کدام گزینه به انتقای مقدم درست است؟
 (۱) $p \Rightarrow \sim q$ (۲) $\sim p \Rightarrow \sim q$ (۳) $\sim p \Rightarrow q$ (۴) $p \Rightarrow q$

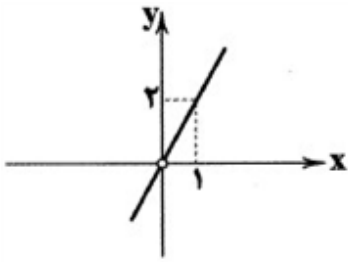
- ۱۵۲ جای خالی گزاره «اگر ، آن گاه مربع هر عدد فرد عددی زوج است.» را با کدام عبارت پر کنیم تا ارزش گزاره نادرست باشد؟
 (۱) اعداد صحیح یا مثبت اند یا منفی
 (۲) عدد ۴ عددی زوج و اول است.
 (۳) ۵۷ عددی اول است یا ۲ عددی اول نیست.
 (۴) تنها عدد اول زوج ۲ است.

- ۱۵۳ اگر ارزش گزاره $(p \Rightarrow q) \Rightarrow q$ ، درست باشد، ارزش گزاره $\sim q \Rightarrow p$ کدام است؟
 (۱) نادرست (۲) درست (۳) وابسته به ارزش p (۴) وابسته به ارزش q

- ۱۵۴ کدام گزینه گزاره نیست؟
 (۱) در اثر بارش باران هوا سردتر شده است.
 (۲) ۴ عددی اول است.
 (۳) ریاضیات را خوب یاد بگیرید، چون شیرین است.
 (۴) اگر هوا سردتر شود، پرندهگان مهاجرت می کنند.

- ۱۵۵ در یک اداره تعداد مراجعه کنندگان در طی یک روز کاری به صورت جدول زیر است:
 اگر تعداد افراد مراجعه کننده در ساعت ۱۱ صبح ۹۷ نفر باشد، خطای تخمین، کدام است؟
- | | | | | |
|-------|----|----|-----|----|
| ساعت | ۸ | ۱۰ | ۱۲ | ۱۴ |
| تعداد | ۶۸ | ۸۴ | ۱۰۶ | ۹۳ |
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۵۶ اگر $f = \{(3, 4), (-2, 3), (1, -5), (4, 2)\}$ باشد، آنگاه کدام زوج مرتب زیر عضو تابع f^{-1} است؟
 (۴) $(9, 4)$ (۳) $(9, 16)$ (۲) $(4, 4)$ (۱) $(4, 9)$



۱۵۷ اگر $f(x) = x^2$ و نمودار تابع $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ به صورت زیر باشد، ضابطه‌ی $g(x)$ کدام است؟

$$g(x) = 2x \quad (۲)$$

$$g(x) = x \quad (۱)$$

$$g(x) = \frac{x}{2} \quad (۴)$$

$$g(x) = \frac{x}{4} \quad (۳)$$

۱۵۸ نقیض گزاره «هر عددی که بر ۲ و ۷ بخش پذیر باشد، بر ۱۴ بخش پذیر است.» کدام است؟

(۱) عددی است که بر ۲ یا ۷ بخش پذیر است، اما بر ۱۴ بخش پذیر نیست.

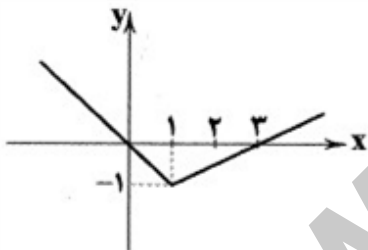
(۲) عددی هست که بر ۲ و ۷ بخش پذیر است، اما بر ۱۴ بخش پذیر نیست.

(۳) عددی هست که بر ۲ و ۷ بخش پذیر نیست، اما بر ۱۴ بخش پذیر است.

(۴) عددی هست که بر ۲ یا ۷ بخش پذیر نیست، اما بر ۱۴ بخش پذیر است.

۱۵۹ کدام گزینه در مورد گزاره‌ی $(p \Rightarrow q) \Rightarrow [(p \wedge q) \Rightarrow p]$ صحیح می‌باشد؟
 (۱) همیشه درست است. (۲) همیشه نادرست است. (۳) هم‌ارز $\sim p \vee \sim q$ است. (۴) هم‌ارز $p \vee q$ است.

۱۶۰ اگر زوج مرتب $(-3n + 10, -n^2 + 4n - 2)$ روی نیمساز ناحیه‌ی اول باشد، مقدار n کدام است؟
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۴ یا ۳ (۴) ۴ یا -۳



۱۶۱ ضابطه‌ی تابع زیر کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 3 & ; x \geq 3 \\ -x & ; x < 1 \end{cases} \quad (۱)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{3}x - \frac{1}{2} & ; x \geq 1 \\ -x + 1 & ; x < 1 \end{cases} \quad (۲)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x - 3 & ; x \geq 1 \\ -x + 1 & ; x < 1 \end{cases} \quad (۳)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{3}{2} & ; x \geq 1 \\ -x & ; x < 1 \end{cases} \quad (۴)$$

۱۶۲ هم‌ارز گزاره‌ی $(p \Rightarrow (p \wedge q))$ کدام است؟
 (۱) $q \Rightarrow p$ (۲) $\sim q \vee p$ (۳) $\sim p \wedge q$ (۴) $p \Rightarrow q$

۱۶۳ تعداد حالت‌های ارزشی مربوط به چند گزاره برابر ۶۴ است؟
 (۱) ۱۶ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۳۲

۱۶۴ اگر مغالطه را با استفاده از ترکیب شرطی و عطفی دو گزاره نشان دهیم، در جدول ارزش گذاری آن چند سطر دارای ارزش نادرست است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۵ در گزاره‌ی دو شرطی « $p \Leftrightarrow q$ »، به جای p و q به ترتیب از راست به چپ کدام گزاره‌های زیر قرار گیرند، تا ارزش این گزاره، درست باشد؟

- الف) مجموع دو عدد فرد، عددی زوج است. ب) $\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 4$
 ج) $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{3}{5}$ د) $\frac{2}{3} > \frac{3}{5}$
 ۱) د - ج ۲) ب - ج ۳) الف - ب ۴) الف - ج

۱۶۶ عبارت «بیست درصد قیمت فروش کالایی، برابر سود آن است.» به صورت نماد ریاضی کدام است؟ (قیمت فروش: x و قیمت خرید: y)

- ۱) $\frac{20}{100} x = x - y$ ۲) $\frac{20}{100} y = x - y$ ۳) $\frac{20}{100} x = y - x$ ۴) $\frac{20}{100} y = y - x$

۱۶۷ نمودار تابع ثابت $f(x)$ از نقطه $(1, 1)$ عبور می‌کند. نقطه برخورد این تابع با محور طول‌ها کدام است؟ (برخورد نمی‌کند.)

- ۱) $(0, 1)$ ۲) $(1, 0)$ ۳) $(1, 1)$ ۴) $(0, 0)$

۱۶۸ مجموع مربع عددی طبیعی با خود آن عدد از ۲ برابر همان عدد، ۱۳۲ واحد بیشتر است. آن عدد کدام است؟

- ۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۱۶۹ اگر هر ضلع یک مثلث را ۲ واحد افزایش دهیم. اندازه محیط آن چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) ۶ واحد افزایش می‌یابد. ۲) ۲ برابر می‌شود.
 ۳) ۴ برابر می‌شود. ۴) مشخص نیست.

۱۷۰ اگر گزاره درست، q گزاره نادرست و r گزاره دلخواه باشند، آن‌گاه کدام یک از گزاره‌های زیر حتماً نادرست است؟

- ۱) $(q \Rightarrow p) \wedge r$ ۲) $(p \vee q) \vee r$ ۳) $(r \Rightarrow p) \vee q$ ۴) $(p \Rightarrow q) \wedge r$

۱۷۱ اگر ارزش گزاره‌ی « $p \Leftrightarrow q$ » نادرست باشد، ارزش کدام گزینه‌ی زیر همواره درست است؟

- ۱) $\sim p \wedge q$ ۲) $p \Rightarrow q$ ۳) $\sim q \Rightarrow p$ ۴) $p \vee \sim q$

۱۷۲ عکس نقیض گزاره‌ی « $\sim q \Rightarrow p$ » کدام است؟

- ۱) $q \Rightarrow \sim p$ ۲) $p \Rightarrow \sim q$ ۳) $p \vee q$ ۴) $\sim p \Rightarrow q$

۱۷۳ اگر p دارای ارزش نادرست و $(p \vee q) \wedge r$ دارای ارزش درست باشد، آن‌گاه ارزش کدام گزاره نادرست است؟

- ۱) $q \vee r$ ۲) $q \wedge r$ ۳) $p \vee \sim q$ ۴) $\sim p \wedge r$

- ۱۷۴ اگر گزاره $(p \wedge \sim q) \wedge (p \Rightarrow q)$ ، دارای ارزشی درست باشد، آنگاه:
- (۱) گزاره قطعاً نادرست است.
 (۲) گزاره قطعاً درست است.
 (۳) p درست و q نادرست‌اند.
 (۴) p و q هر دو درست‌اند.

- ۱۷۵ اگر ارزش گزاره‌های Γ و $\Gamma \Rightarrow (p \Rightarrow q)$ ، به ترتیب نادرست و درست باشد، آنگاه:
- (۱) p و q هر دو نادرست
 (۲) p و q هر دو درست
 (۳) p نادرست و q درست
 (۴) p درست و q نادرست

- ۱۷۶ p و q دو گزاره هستند با ارزش مخالف یکدیگر و Γ گزاره دلخواه است. کدام گزاره حتماً درست است؟
- الف - $(p \wedge q) \Rightarrow r$
 ب - $r \Rightarrow (p \wedge q)$
 پ - $r \Rightarrow (p \vee q)$
 ت - $(p \vee q) \Rightarrow r$
- (۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) الف و ت (۴) ب و ت

- ۱۷۷ گزاره‌های p ، q و r را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$p: \sqrt{9+16} = 3+4$$

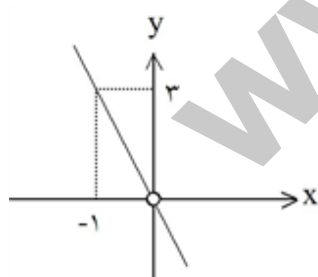
$$q: \sqrt{\frac{1}{4}} > \frac{1}{4}$$

$$r: -\sqrt{-5^2} = 5$$

کدام گزینه دارای ارزش درست است؟

- (۱) $p \wedge q$ (۲) $\sim p \wedge r$ (۳) $\sim q \vee r$ (۴) $\sim p \vee \sim q$

- ۱۷۸ اگر $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 1$ و $g(x) = \frac{6x-3}{x+2}$ باشد، دامنه‌ی تابع $\frac{f}{g}$ شامل چند عدد صحیح نیست؟
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر



- ۱۷۹ اگر $g(x) = x^2$ و نمودار تابع $\frac{g}{f}$ مطابق شکل زیر باشد، ضابطه‌ی تابع $f(x)$ کدام است؟

$$f(x) = 4x \quad (1)$$

$$f(x) = -\frac{x}{3} \quad (2)$$

$$f(x) = -x \quad (3)$$

$$f(x) = \frac{x}{2} \quad (4)$$

- ۱۸۰ اگر p گزاره‌ای درست، q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش گزاره‌های $(q \vee r) \Rightarrow (r \Rightarrow p)$ و $(\sim p \Rightarrow r) \Leftrightarrow (q \wedge r)$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
- (۱) درست - درست (۲) درست - نادرست (۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

۱۸۱) اگر ارزش گزاره‌ی $(\sim p \leftrightarrow q) \wedge (p \Rightarrow q)$ درست باشد، ارزش کدام گزاره با بقیه متفاوت است؟ (r گزاره‌ای با ارزش دلخواه است.)

- ۱) $r \wedge p$ (۱) ۲) $p \Rightarrow r$ (۲) ۳) $\sim p \Rightarrow (r \Rightarrow q)$ (۳) ۴) $q \vee (p \wedge r)$ (۴)

۱۸۲) دانش‌آموزی ادعا می‌کند که معادله‌ی $x^2 - 4x = 0$ تنها یک ریشه دارد و آن $x = 4$ است. استدلال او در زیر آمده است. ایراد این استدلال (در صورت وجود) در کدام مرحله است؟

- ۱) $x^2 - 4x = 0$
 ۲) تجزیه‌ی معادله $x(x - 4) = 0$
 ۳) تقسیم طرفین بر x و ساده‌سازی $\frac{x(x-4)}{x} = \frac{0}{x}$
 ۴) حاصل ساده‌سازی و تبدیل به معادله‌ی ساده‌تر $x - 4 = 0$
 ۵) جواب معادله $x = 4$
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ایرادی ندارد.

۱۸۳) نقیض گزاره‌ی $p \leftrightarrow q$ کدام است؟

- ۱) $\sim p \leftrightarrow \sim q$ (۱) ۲) $\sim q \Rightarrow \sim p$ (۲) ۳) $p \Rightarrow \sim q$ (۳) ۴) $\sim p \leftrightarrow q$ (۴)

۱۸۴) اگر f تابعی ثابت، g تابع همانی و $f\left(-\frac{1}{2}\right) = 4$ باشد، به ازای کدام مقدار k رابطه‌ی $\frac{f(-1)g(2)}{2kg\left(\frac{1}{2}\right) - f(\sqrt{2})} = -1$ برقرار است؟

- ۱) -2 (۱) ۲) -4 (۲) ۳) 1 (۳) ۴) 6 (۴)

۱۸۵) اگر گزاره‌ی درست، q گزاره‌ی نادرست و r گزاره‌ی دلخواه باشد، ارزش کدام گزاره با بقیه متفاوت است؟

- ۱) $(p \wedge q) \Rightarrow r$ (۱) ۲) $(r \vee q) \Rightarrow (p \vee q)$ (۲) ۳) $(\sim p \wedge r) \leftrightarrow (\sim q \vee r)$ (۳) ۴) $p \wedge (p \vee q)$ (۴)

۱۸۶) اگر ارزش گزاره $(p \vee \sim q) \Rightarrow (\sim p \wedge r)$ به انتهای مقدم درست باشد، ارزش گزاره $(q \wedge \sim r) \Rightarrow ((\sim p \wedge q) \vee r)$ کدام است؟

- ۱) درست (۱) ۲) نادرست (۲) ۳) هم‌ارزش با p (۳) ۴) هم‌ارزش با r (۴)

۱۸۷) کدام‌یک از گزاره‌های زیر گزاره‌ای همیشه درست نیست؟

- ۱) $p \vee \sim p$ (۱) ۲) $p \leftrightarrow p$ (۲) ۳) $(p \wedge \sim q) \vee (p \Rightarrow q)$ (۳) ۴) $p \wedge (p \vee q)$ (۴)

۱۸۸ کدام گزینه در مورد استدلال زیر نادرست است؟
الف) اگر مثلثی متساوی الاضلاع باشد، آن گاه زاویه‌ی یکی از رأس‌ها 60° است.
ب) یکی از زاویه‌های مثلث ABC، 60° است.

∴ مثلث ABC متساوی الاضلاع است.

- (۱) نوع استدلال، قیاس استثنایی است.
(۲) نوع استدلال، مغالطه است.
(۳) نتیجه‌ی به دست آمده ممکن است نادرست باشد.
(۴) از قیاس استثنایی به شکل نادرست استفاده شده است.

p	q	$p \Rightarrow q$
د	د	a
ن	د	b

۱۸۹ قسمتی از جدول ارزش ترکیب شرطی دو گزاره p و q در زیر آمده است. به جای a و b به ترتیب چه باید گذاشت؟

- (۱) د - د
(۲) د - ن
(۳) د - د
(۴) ن - ن

۱۹۰ می‌دانیم گزاره‌های p و q دارای ارزش متفاوت هستند. اگر گزاره‌ی دلخواه باشد، کدام گزینه به انتفای مقدم درست است؟

$$(p \vee q) \vee r \quad (1) \quad (p \vee q) \Rightarrow (p \vee q) \quad (2) \quad (p \wedge q) \wedge r \quad (3) \quad (p \wedge q) \Rightarrow r \quad (4)$$

۱۹۱ اگر گزاره‌ی p دارای ارزش درست و گزاره‌ی q دارای ارزش نادرست باشد، در جای خالی کدام نماد را قرار دهیم تا گزاره‌ی مرکب $(q \square p) \vee q$ دارای ارزش درست نباشد؟

$$\Rightarrow (1) \quad \wedge (2) \quad \vee (3) \quad \text{ممکن نیست.} (4)$$

۱۹۲ کدام یک از گزینه‌های زیر گزاره است؟

- (۱) چه هوای خوبی!
(۲) شما اهل کجایید؟
(۳) دیروز باران بارید.
(۴) درس عربی از درس اقتصاد آسان‌تر است.

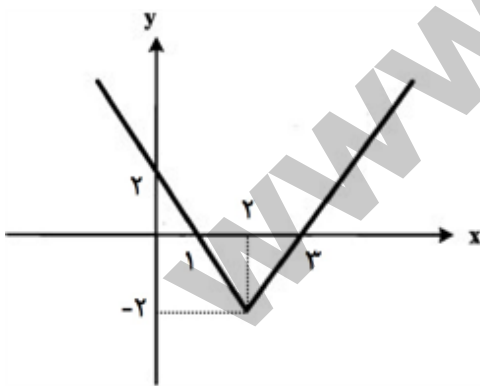
۱۹۳ ضابطه تابع نمودار شکل کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} -2x - 2 & x < 2 \\ 2x + 6 & x \geq 2 \end{cases} \quad (1)$$

$$f(x) = |2x - 4| - 2 \quad (2)$$

$$f(x) = \begin{cases} -2x + 6 & x < 2 \\ 2x + 2 & x \geq 2 \end{cases} \quad (3)$$

$$f(x) = |2x - 2| + 4 \quad (4)$$



۱۹۴ عبارت $(x + 3)^2 + |y - 1| = 0$ ، با کدام گزاره هم‌ارز است؟

$$(x = -3) \wedge (y = 1) \quad (2) \quad (x = -3) \vee (y = 1) \quad (1)$$

$$(x = -3) \Leftrightarrow (y = 1) \quad (4) \quad (x = -3) \Rightarrow (y = 1) \quad (3)$$

۱۹۵

با توجه به سری زمانی جدول

T	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
N	۲۲	۱۹	۲۱	۱۴	۲۴

مقدار N در زمان $T = ۶$ ، کدام است؟

۲۱ (۱) ۲۲ (۲) ۲۳ (۳) ۲۴ (۴)

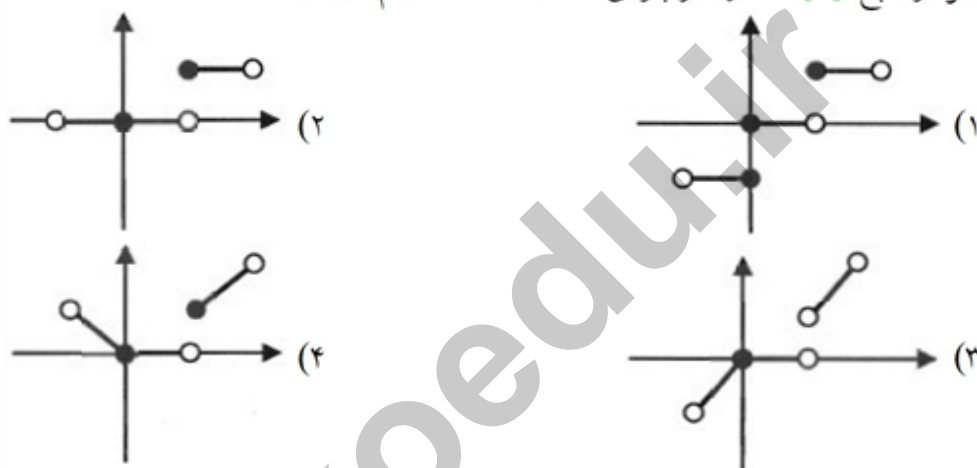
۱۹۶

تعداد نقاط برخورد نمودار توابع $f(x) = 1 - x^2$ و $g(x) = \text{sign}(x)$ ، کدام است؟

صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۹۷

نمودار تابع $y = x[x]$ ، در بازه $-1 < x < 2$ ، کدام است؟



۱۹۸

تعداد ریشه‌های معادله $x^2 - x + 1 = \text{sign}(x)$ ، کدام است؟

صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۹۹

روند زیر اثبات گزاره «اگر اضلاع مستطیل را دو برابر کنیم، نسبت محیط به مساحت تغییر نمی‌کند.» می‌باشد، کدام مرحله نادرست است؟

$$\frac{\text{محیط}}{\text{مساحت}} = \frac{2(2a + 2b)}{2a \cdot 2b} = \frac{a + b}{a \cdot b} = \frac{\text{محیط}}{\text{مساحت}} \text{ (حالت جدید)}$$

۱) اثبات درست است. ۲) ۱ به ۲ ۳) ۲ به ۳ ۴) فرض نادرست است.

۲۰۰

ارزش کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) دو خط موازی هیچ نقطه‌ی اشتراکی ندارد. ب) الف

ب) مجموع دو عدد اول عددی زوج است. ۳) هر دو گزاره

۴) هیچ کدام از گزاره‌ها

۲۰۱ کدام گزاره نادرست است؟

- (۱) مجموع ۳ عدد فرد عددی فرد است.
 (۲) هر عدد اول فرد است.
 (۳) حاصل ضرب ۳ عدد فرد عددی فرد است.
 (۴) اگر واریانس داده‌ها برابر صفر باشند، آن‌گاه داده‌ها با هم برابرند و برعکس.

۲۰۲

با توجه به تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & x \leq 1 \\ 2ax + 1 & x \geq 1 \end{cases}$ مقدار $f(3)$ کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) $2a + 1$ (۴) $1 - 2a$

۲۰۳

کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف) اگر ۳ اول باشد و ۳۲ بر ۵ بخش پذیر باشد، آن‌گاه باقیمانده تقسیم ۵۱ بر ۱۷ برابر ۲ می‌باشد.
 ب) اگر ۳ اول باشد یا ۳۲ بر ۵ بخش پذیر باشد، آن‌گاه باقیمانده تقسیم ۵۱ بر ۱۷ برابر ۲ می‌باشد.
 پ) باقیمانده تقسیم ۵۱ بر ۱۷ برابر ۲ می‌باشد، فقط و فقط اگر ۳ اول باشد و ۵ بخش پذیر باشد.
 ت) باقیمانده تقسیم ۵۱ بر ۱۷ برابر ۲ می‌باشد، فقط و فقط اگر ۳ اول باشد یا ۳۲ بر ۵ بخش پذیر باشد.
- (۱) ب، ت (۲) ب، پ (۳) الف، پ (۴) الف، ت

۲۰۴

گزاره $\sim p \Rightarrow q$ با کدام گزاره معادل است؟

- (۱) $q \Rightarrow p$ (۲) $\sim q \Rightarrow \sim p$ (۳) $q \Rightarrow \sim p$ (۴) $\sim q \Rightarrow p$

۲۰۵

اگر دامنه تابع $f(x) = x^4 + 2x^2$ مجموعه $\{2, 1, 0, -2\}$ باشد، برد آن کدام است؟

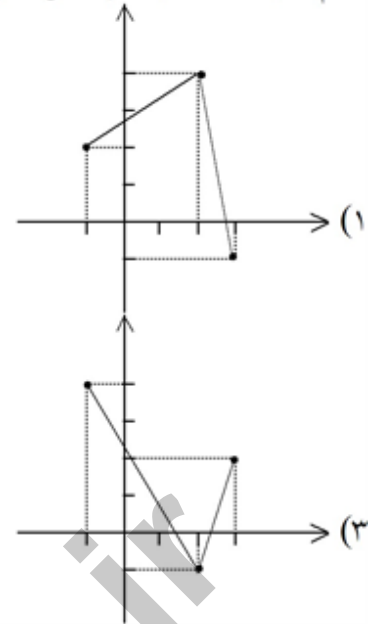
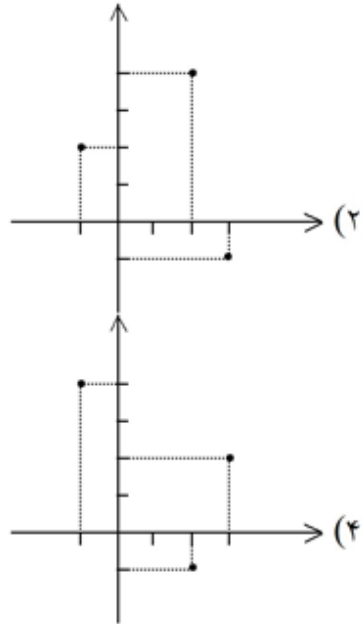
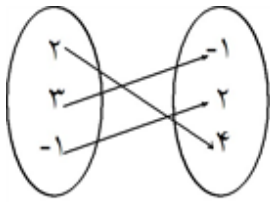
- (۱) $\{-24, -3, 24\}$ (۲) $\{0, 3, 24\}$ (۳) $\{-24, 3, 24\}$ (۴) $\{-24, 0, 3, 24\}$

۲۰۶

تابع $f: A \rightarrow B$ مفروض است. اگر $B = \{0, -\frac{1}{4}\}$ باشد، کدام A است؟

- (۱) $\{+1, \frac{1}{2}\}$ (۲) $\{-\frac{1}{2}, 0, 1\}$ (۳) $\{-1, 0\}$ (۴) $\{-1, 0, -\frac{1}{2}\}$

۲۰۷ کدام نمودار، با نمودار پیکانی زیر هم‌ارز است؟



۲۰۸ روند زیر اثبات گزاره « $ac < bc \Rightarrow a < b$ » می‌باشد. کدام قسمت این اثبات نادرست است؟

$ac < bc$

- ۱) $ac + c^2 < bc + c^2$
- ۲) $c(a + c) < c(b + c)$
- ۳) $a + c < b + c$
- ۴) $a < b$

۴) اثبات صحیح است.

۳) از ۲ به ۳

۲) از ۳ به ۴

۱) از ۱ به ۲

۲۰۹ ارزش چند گزاره از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف) دو خط عمود بر هم هیچ‌گاه یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند.
- ب) هیچ مثلث متساوی‌الساقین ۳ زاویه برابر ندارد.
- پ) ارتفاع هر مثلث داخل مثلث است.
- ۱) صفر
- ۲) ۱
- ۳) ۲
- ۴) ۳

۲۱۰ با توجه به جدول ، مقدار متغیر در زمان $t = 4$ کدام است؟

زمان	۵	۹	۱۳	۱۷
مقدار متغیر	۸	۱۰	۵	۷

۱) ۸ ۲) $\frac{1}{25}$ ۳) $\frac{1}{5}$ ۴) $\frac{1}{75}$

۲۱۱ گزاره $p \Rightarrow q$ با کدام هم‌ارز نیست؟

- ۱) $\sim p \Rightarrow \sim q$
- ۲) $\sim q \Rightarrow \sim p$
- ۳) $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (\sim q \Rightarrow \sim p)$
- ۴) $\sim(\sim q \Rightarrow \sim p) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$

سال	۲	۴	۶	۸
فروش	۱۴	۱۸	۱۵	۱۹

۲۱۲ با توجه به جدول زیر فروش در سال ۱۰ کدام است؟

- (۱) ۲۰/۶۷ (۲) ۲۱/۶۷ (۳) ۲۰/۳۳ (۴) ۲۱/۳۳

۲۱۳ توابع $f(x) = \sqrt{1-x}$ و $g(x) = [x]$ مفروض‌اند. دامنه تابع $h(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$ کدام است؟

- (۱) $x > 0$ (۲) $x > 1$ (۳) $x < 1$ (۴) $(x < 0) \cup \{1\}$

۲۱۴ اگر $[3x] = -2$ باشد، حاصل $[\frac{1}{2} - 2x]$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۱ یا ۲

۲۱۵ برای کدام یک از توابع زیر رابطه $f(a+b) = f(a) + f(b)$ برقرار است؟

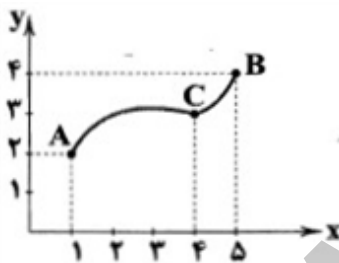
- (۱) ثابت (۲) خطی (۳) همانی (۴) درجه دوم

۲۱۶ گزاره $p \Rightarrow q$ با کدام گزاره هم ارز است؟

- (۱) $p \wedge q$ (۲) $p \vee q$ (۳) $p \vee \sim q$ (۴) $\sim p \vee q$

۲۱۷ اگر p گزاره درست، q گزاره نادرست و r گزاره دلخواه باشد، آن‌گاه کدام گزاره همواره درست است؟

- (۱) $(p \wedge q) \Rightarrow r$ (۲) $(p \vee q) \Rightarrow r$ (۳) $(p \Rightarrow q) \wedge r$ (۴) $(p \Rightarrow q) \vee r$



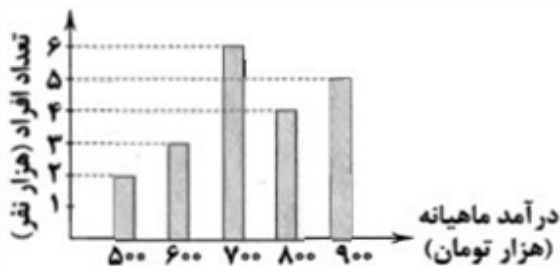
۲۱۸ با توجه به نمودار زیر، مقدار درونیابی نقطه‌ی C کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۳/۵

۲۱۹ در یک کتاب لاتین در هر صفحه به طور متوسط ۱۲ جمله وجود دارد که تعداد کلمات جمله‌های آن برابر ۵، ۹، ۶، ۱۲، ۳، ۱۴، ۸، ۱۰، ۹، ۴، ۱۲ و ۱۰ است. اگر درصد کلمات دشوار این کتاب، برابر ۱۵ باشد، شاخص پایه‌ی آموزش

این کتاب کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۱۱



۲۲۰ نمودار میله‌ای زیر، درآمد افراد یک شهر را نشان می‌دهد. خط فقر به روش نصف میانه در این شهر چند هزار تومان است؟

- (۱) ۷۰۰ (۲) ۳۷۵ (۳) ۳۵۰ (۴) ۷۵۰

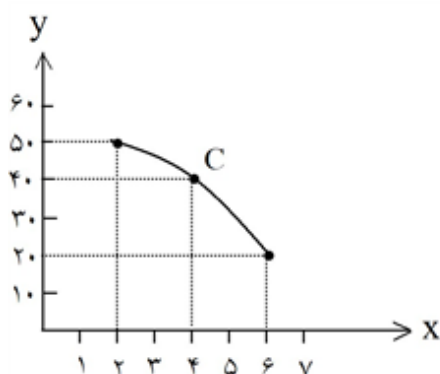
۲۲۱ اگر $f(x) = \frac{\sqrt{x-2}}{x}$ و $g(x) = \frac{x^2}{1+x}$ باشند، آنگاه دامنه‌ی تابع $y = \frac{g(x)}{f(x)}$ کدام است؟

(۱) $x > 2$ (۲) $x \geq -1$ (۳) $-1 < x < 2$ (۴) $x \geq 2$

۲۲۲ نمودار دو تابع $y = [x]$ و $y = x^2$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۲۲۳ کدام گزینه درست است؟
- (۱) سری زمانی، مجموعه داده‌هایی است که در طی زمان گردآوری می‌شوند.
 (۲) شاخص، یک معیار آماری است که تغییرات نسبی در جامعه‌ی آماری را نشان می‌دهد.
 (۳) شاخص بهای کالا و خدمات به واحد اندازه‌گیری بستگی دارد.
 (۴) برون‌یابی، فقط تخمین داده‌های بعد از داده‌های ثبت شده است.



- ۲۲۴ در نمودار سری زمانی زیر، خطای درون‌یابی نقطه‌ی C برابر کدام است؟
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۳

- ۲۲۵ اگر قیمت گوشت و مرغ در سال پایه (سال ۹۰) به ترتیب ۱۵۰ و ۵۰ هزار تومان بوده باشد و قیمت آن‌ها در سال ۹۶ به ترتیب کیلویی ۳۵۰ و ۸۰ هزار تومان باشد، آنگاه شاخص بهای این دو کالا در سال ۹۶ برای خانواده‌ای که مقدار مصرفی آن‌ها در سال پایه به ترتیب برابر ۲۵ و ۱۰ کیلوگرم بوده، تقریباً چند هزار تومان است؟
- (۱) ۲۲۴/۷ (۲) ۲۴۲/۲ (۳) ۳۲۱/۳ (۴) ۲۴۵/۵

- ۲۲۶ اگر شاخص پایه‌ی آموزش یک کتاب لاتین، برابر ۱۰ و درصد کلمات دشوار این کتاب، برابر ۵ باشد، آنگاه میانگین تعداد کلمات در هر جمله‌ی این کتاب، حداکثر برابر کدام است؟
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۳ (۳) ۲۲ (۴) ۲۱

www.akoedu.ir

۲۳۰

۲۳۱ اگر $||a|| = 5$ باشد، آن گاه $\left[\frac{a}{2}\right]$ کدام گزینه می تواند باشد؟ [] نماد جزء صحیح است.
 (۱) -۳ (۲) ۴ (۳) -۲ (۴) ۳

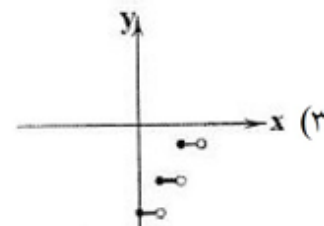
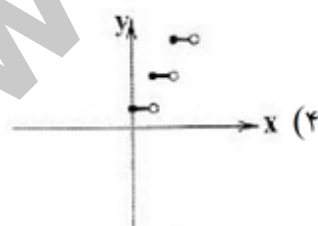
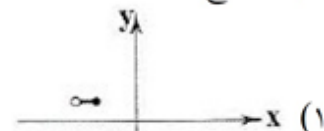
۲۳۲ اگر f تابع علامت، $g(x) = [x] + [-x]$ و a عدد صحیح مثبت باشد، آن گاه حاصل $f(a) - g(a)$ کدام است؟ []
 نماد جزء صحیح است.
 (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۲۳۳ نمودار توابع $y = |x|$ و $y = -[x]$ در فاصله $-3 \leq x \leq 3$ ، چند نقطه‌ی تقاطع دارند؟ [] نماد جزء صحیح است.
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴) صفر

۲۳۴ نمودار تابع $y = [-x]$ در فاصله $-2 < x \leq 1$ از کدام ناحیه‌ی محورهای مختصات، عبور نمی کند؟ [] نماد جزء صحیح است.
 (۱) چهارم (۲) اول و چهارم (۳) سوم (۴) اول و سوم

۲۳۵ حاصل $[-\sqrt{5}] + [\pi^2] + [-0.9]$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.
 (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۳

۲۳۶ نمودار تابع $f(x) = 3[x] - 2$ در محدوده $0 \leq x < 3$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.



۲۳۷ مساحت سطح زیر نمودار تابع $y = 1 - [x]$ در فاصله $-2 \leq x < 0$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.
 (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۲

۲۳۸ نمودار رابطه‌ی $\begin{cases} |x-1| \leq 1 \\ -1 \leq y \leq 0 \end{cases}$ کدام است؟

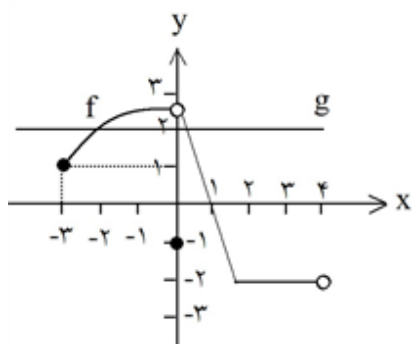
- (۱) سطح یک مربع (۲) سطح یک لوزی (۳) سطح یک مستطیل (۴) دو خط موازی

۲۳۹ حاصل $[\sqrt{1}] + [\sqrt{2}] - [\sqrt{3}] + [\sqrt{4}] - [\sqrt{5}]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۴۰ اگر f با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} 2x - a & x \geq 1 \\ -bx^2 + 1 & x \leq 1 \end{cases}$ یک تابع باشد و $f(-2) = 5$ باشد، آن‌گاه مقدار ab کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) صفر



۲۴۱ با توجه به نمودار f و g در شکل مقابل، حاصل $\frac{2f(0) - g(3)}{f(3)}$ برابر کدام است؟

- (۱) $g(-2)$
(۲) $f(-3)$
(۳) $f(2)$
(۴) $2g(1)$

۲۴۲ $f(x) = \begin{cases} \sqrt{4x+7} & x > 0 \\ 2\sqrt{2} & x = 0 \\ x^2 - 1 & x < 0 \end{cases}$ در تابع حاصل $f(1 - \sqrt{2}) - f(\frac{1}{2}) + f(0)$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۱ (۴) -۱

۲۴۳ چه تعداد از عبارات زیر، نادرست است؟

- (الف) نقیض گزاره‌ی $(p \Rightarrow q) \wedge q$ ، هم‌ارز p است.
(ب) اگر در نمودار پیکانی، به هر عضو مجموعه‌ی دوم یک پیکان وارد شود، آن‌گاه تابع هست.
(ج) عکس نقیض گزاره‌ی $5 > 4 \Rightarrow 3 \leq 2$ دارای ارزش درست است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

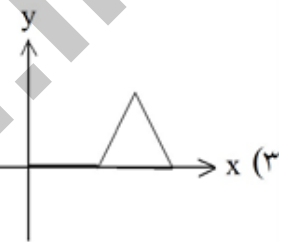
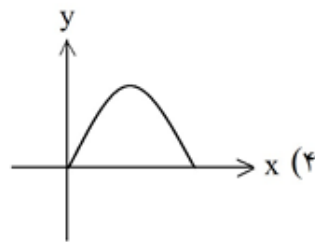
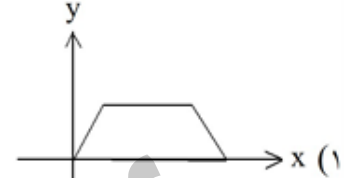
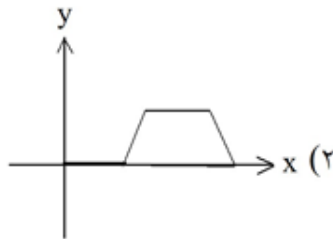
۲۴۴ اگر $f(x) = 4^x$ ، آن‌گاه $f(x+2)$ برابر کدام است؟

(۱) $2f(x)$ (۲) $4f(x)$ (۳) $8f(x)$ (۴) $16f(x)$

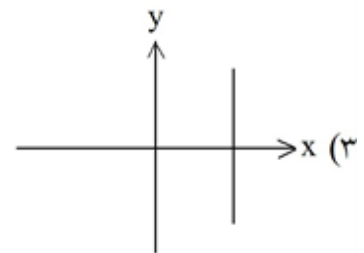
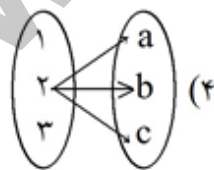
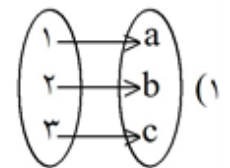
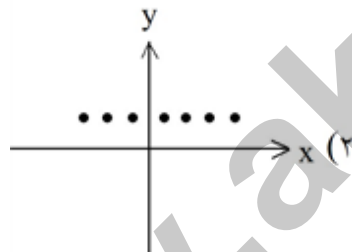
- ۲۴۵ تابع ثابت $y = -1$ و تابع $f(x) = \begin{cases} -x + 1 & x \geq 1 \\ x - 2 & x < 1 \end{cases}$ چند نقطه‌ی تقاطع دارند؟
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۴۶ کدام نمودار مربوط به داستان زیر است؟

«یک هواپیما با سرعت ثابت مدتی روی باند حرکت می‌کند. سپس پرواز می‌کند و باز با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. پس از گذشت زمانی، مجدداً با کاهش ارتفاع به سوی باند مقصد می‌نشیند.»



۲۴۷ کدام گزینه زیر یک تابع ثابت را نشان می‌دهد؟



۲۴۸ در تابع $f(x) = \frac{1}{x+1}$ ، اگر $R_f = \left\{ -\frac{2}{3} \right\}$ باشد، آنگاه مجموعه‌ی D_f کدام است؟

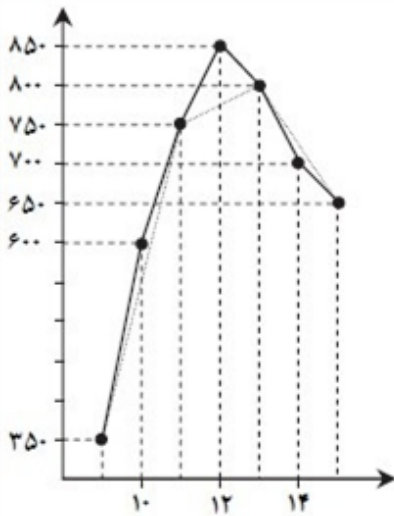
- (۱) $\left\{ -\frac{1}{2} \right\}$ (۲) $\left\{ \frac{1}{2} \right\}$ (۳) $\left\{ -\frac{5}{2} \right\}$ (۴) $\left\{ \frac{5}{2} \right\}$

۲۴۹ در تابع $f(x) = |ax + b|$ ، شیب خط در محدوده $x \geq -\frac{b}{a}$ برابر ۴ است. مقدار مثبت a کدام است؟

۴ (۴)

 $\frac{1}{4}$ (۳)

۲ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۱)

۲۵۰ در نمودار سری زمانی روبه‌رو، خطچین بیانگر تعداد مشتریانی است که درون‌یابی شده‌اند. اگر خط توپر تعداد واقعی مشتریان را نمایش دهد، خطای درون‌یابی تعداد مشتریان در ساعت ۱۲ کدام است؟

۷۵ (۱)

۵۰ (۲)

۲۵ (۳)

۱۰۰ (۴)

۲۵۱ محمد جزء صحیح عددی را به دست آورد و حاصل را با عدد ۲ جمع کرد. اگر او به جواب ۱- رسیده باشد، آن عدد کدام می‌تواند باشد؟

 $-3/2$ (۴) $-0/4$ (۳) $-2/7$ (۲) $-1/5$ (۱)

۲۵۲ فاطمه نمرات ریاضی ماهانه خود را در نمودار سری زمانی رسم کرد. پیش‌بینی نمره او به کمک برون‌یابی برای امتحان ماه چهارم کدام است؟

ماه	۱	۲	۳
نمره	۱۵	۱۷	۱۳

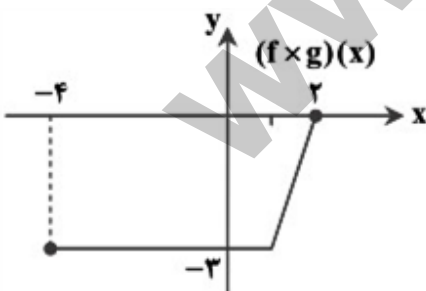
۱۲ (۲)

۱۵ (۱)

۱۹ (۴)

۱۱ (۳)

۲۵۳ علی عکس نقیض گزاره « $p \Rightarrow q$ » را به دست آورد؛ سپس حسن عکس نقیض گزاره حاصل را به دست آورد. گزاره نهایی کدام است؟

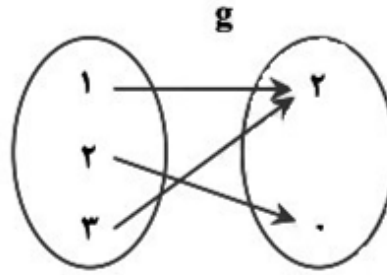
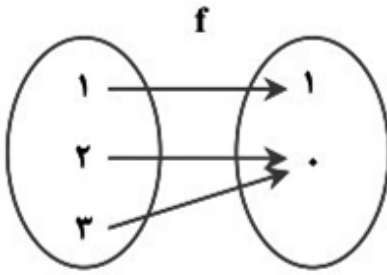
 $\sim p \Rightarrow \sim q$ (۴) $\sim q \Rightarrow \sim p$ (۳) $q \Rightarrow p$ (۲) $p \Rightarrow q$ (۱)

۲۵۴ $f(x)$ و $g(x)$ دو تابع هستند و نمودار تابع $(f \times g)(x)$ مطابق شکل، محور x ها را در $x = 2$ قطع کرده است. اگر $f(2) \neq 0$ ، دامنه $(\frac{f}{g})(x)$ کدام محدوده است؟

 $-3 \leq x \leq 0$ (۲) $-4 \leq x \leq 2$ (۱) $-4 \leq x < 2$ (۴) $-3 \leq x < 0$ (۳)

۲۵۵

اگر دو تابع f و g به صورت زیر داده شده باشد، تابع $\frac{fg}{f}$ کدام است؟



$$\frac{fg}{f} = \left\{ \left(1, \frac{1}{2} \right) \right\} \quad (1)$$

$$\frac{fg}{f} = \{(1, 2)\} \quad (2)$$

$$\frac{fg}{f} = \{(1, 2), (2, 0), (3, 0)\} \quad (3)$$

$$\frac{fg}{f} = \left\{ \left(1, \frac{1}{2} \right), (2, 0), (3, 0) \right\} \quad (4)$$

۲۵۶ نرخ بیکاری در منطقه‌ای ۲۰٪ است. اگر در این منطقه ۲۰۰۰ نفر ۱۶ ساله و بیشتر شاغل باشند، تعداد افراد بیکار ۱۶

ساله و بیشتر در این منطقه کدام است؟

$$500 \quad (4)$$

$$450 \quad (3)$$

$$350 \quad (2)$$

$$400 \quad (1)$$

۲۵۷ اگر $f(x) = 2x + 1$ و $g(x) = |2x - 6|$ حاصل $(f + g)(x)$ با دامنه $x < 3$ کدام است؟

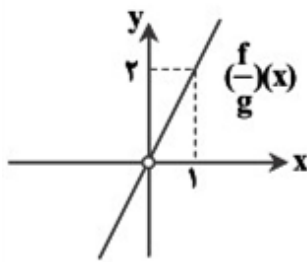
$$7 \quad (4)$$

$$-5 \quad (3)$$

$$x + 5 \quad (2)$$

$$4x - 5 \quad (1)$$

۲۵۸ اگر $f(x) = x^2$ و نمودار تابع $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ به صورت مقابل باشد، ضابطه تابع $g(x)$ کدام است؟



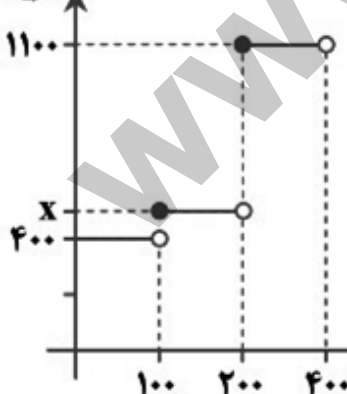
$$\frac{2}{x} \quad (1)$$

$$2x \quad (2)$$

$$\frac{x}{2} \quad (3)$$

$$x \quad (4)$$

هزینه (ریال)



۲۵۹ نمودار مقابل، تابع پلکانی محاسبه هزینه برق مصرفی یک خانه

برای یک ماه است. خانه‌ای که برای یک ماه ۱۴۰ کیلووات برق

مصرف کرده بود، مبلغ ۶۲۰۰۰ ریال پرداخت کرد. مقدار x در

نمودار کدام است؟

$$550 \quad (1)$$

$$525 \quad (2)$$

$$500 \quad (3)$$

$$450 \quad (4)$$

۲۶۰ تابع $f(x) = [x]$ در محدوده $-1 \leq x \leq 3$ چند مقدار مختلف دارد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

$$4 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

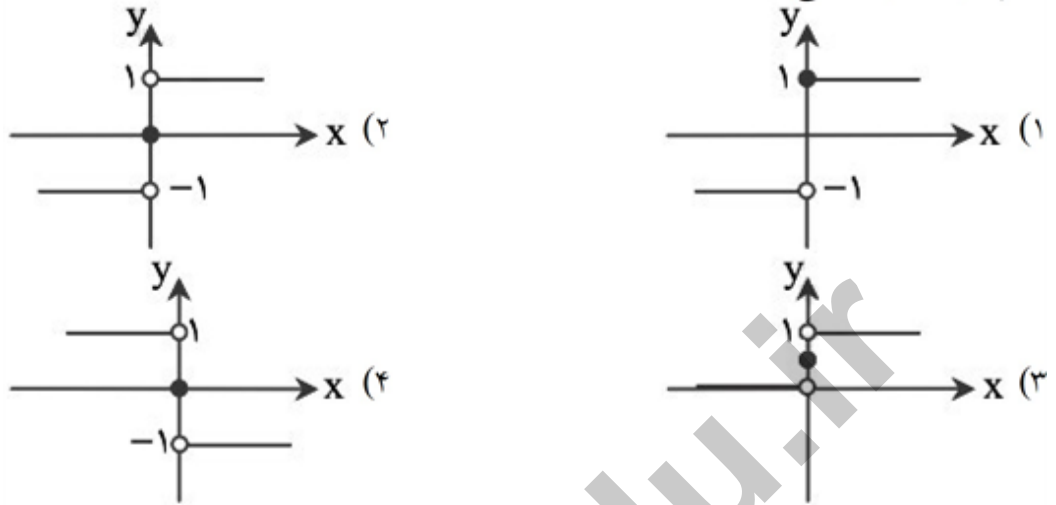
$$5 \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$

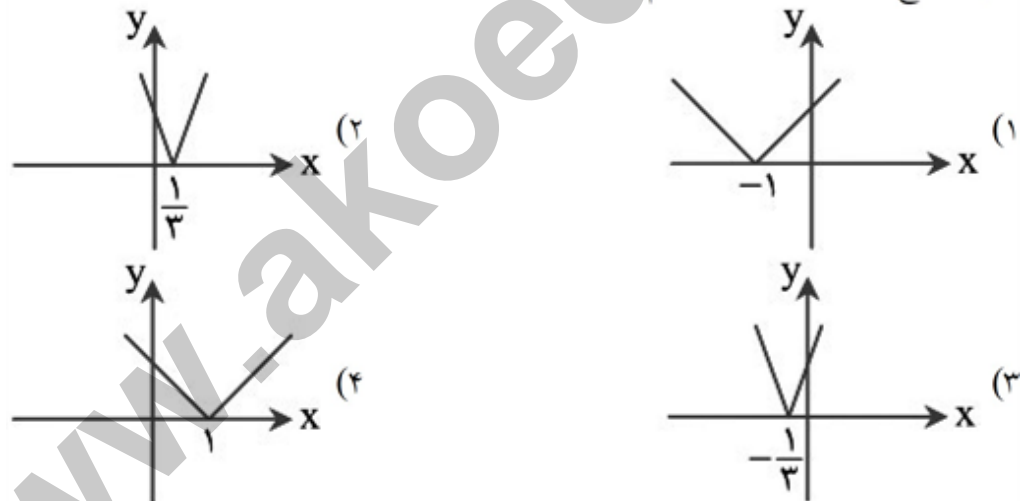
۲۶۱ اگر $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ و $g: \{(3,-1), (-2,2)\}$ تابع $f-g$ کدام است؟

- (۱) $\{(-1,-1), (4,2)\}$ (۲) $\{(-1,3), (4,0)\}$ (۳) $\{(3,3), (-2,0)\}$ (۴) $\{(3,-3), (-2,0)\}$

۲۶۲ کدام گزینه نمودار تابع علامت $f(x) = \text{sign}(x)$ است؟



۲۶۳ نمودار تابع $y = |3x + 1|$ کدام است؟



۲۶۴ اگر $f = \{(1,2), (-2,3), (\frac{1}{2}, 1)\}$ و $g = \{(\frac{1}{2}, 3), (3,-2), (1,5)\}$ مجموعه D_{f+g} کدام است؟

- (۱) $\{\frac{1}{2}, 3, 1, -2\}$ (۲) $\{\frac{1}{2}, 1\}$ (۳) $\{3\}$ (۴) $\{\frac{1}{2}, 3\}$

۲۶۵ مقدار $\text{sign}\left(\frac{\sqrt{2}+1}{1-\sqrt{2}}\right)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) -۱ (۴) $-3 - 2\sqrt{2}$

۲۶۶ مقدار $\text{sign}(x^2 - 5x)$ برای $x = 3$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) -۱

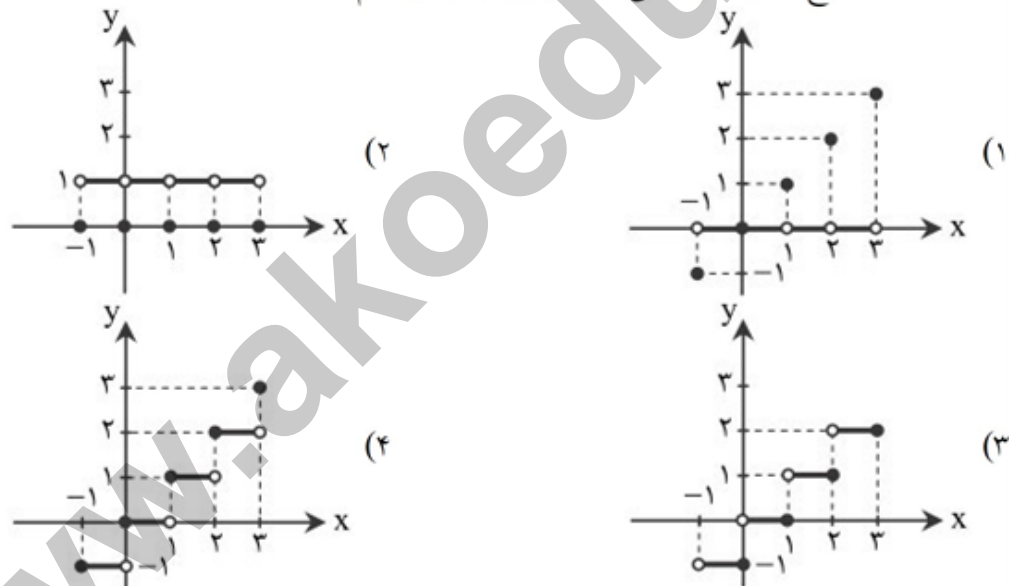
۲۶۷ اگر تابع $f(x) = \begin{cases} (a-2)x+3 & x \geq 1 \\ b & x < 1 \end{cases}$ یک تابع ثابت باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۲۶۸ کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعداد اعضای دامنه و برد یک تابع با هم برابر باشند، آن تابع همانی است.
 (۲) اگر f یک تابع همانی باشد، آنگاه: $f(kx) = kf(x)$
 (۳) اگر f یک تابع ثابت با دامنه اعداد حقیقی باشد، آنگاه: $f(a) + f(b) = f(a+b)$
 (۴) اگر f یک تابع ثابت باشد، آنگاه دامنه و برد آن با هم برابر است.

۲۶۹ نمودار تابعی که به هر عدد صحیح k ، خود آن عدد و به تمام اعدادی که بین دو عدد صحیح متوالی k و $k+1$ هستند، عدد صحیح k را نسبت می‌دهد، در بازه $[-1, 3]$ کدام است؟



۲۷۰ اگر p و q دو گزاره دلخواه باشند به کمک جدول، در کدام حالت، ارزش گزاره $(p \Rightarrow q) \wedge (\sim p \vee q)$ نادرست است؟

- (۱) p و q هر دو درست باشند.
 (۲) p درست و q نادرست باشد.
 (۳) p نادرست و q درست باشد.
 (۴) p و q هر دو نادرست باشند.

۲۷۱ در تابع ثابت $f(x) = c$ با دامنه اعداد حقیقی اگر $f(a-b) = f(a) \cdot f(b) + 1$ ، مقدار c کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۲۷۲

عکس نقیض گزاره «اگر n^2 عددی زوج باشد، آن گاه n عددی زوج است» کدام است؟ (n عددی طبیعی است).
 (۱) اگر n^2 عددی فرد باشد، آن گاه n عددی فرد است. (۲) اگر n عددی زوج باشد، آن گاه n^2 عددی زوج است.
 (۳) اگر n عددی فرد باشد، آن گاه n^2 عددی فرد است. (۴) n عددی زوج نیست و n^2 عددی فرد است.

p	q	$\sim(p \wedge \sim q)$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲۷۳

اگر گزاره «اعداد صحیح زیرمجموعه اعداد گویا هستند» را با p و گزاره «۱۱۹ عددی اول است» را با q نمایش دهیم، ارزش گزاره‌ها در جدول زیر کدام است؟

(۱) <input type="checkbox"/> و <input type="checkbox"/> و <input type="checkbox"/>	(۲) <input type="checkbox"/> و <input type="checkbox"/> و <input type="checkbox"/>
(۳) <input type="checkbox"/> و <input type="checkbox"/> و <input type="checkbox"/>	(۴) <input type="checkbox"/> و <input type="checkbox"/> و <input type="checkbox"/>

معادله	$x^2 - x = 0$
تجزیه معادله	(۱) $x(x-1) = 0$
تقسیم طرفین بر x	(۲) $\frac{x(x-1)}{x} = \frac{0}{x}$
ساده‌سازی معادله	(۳) $x-1 = 0$
جواب معادله	$x = 1$

۲۷۴

دانش‌آموزی ادعا می‌کند معادله $x^2 - x = 0$ تنها دارای ریشه $x = 1$ است. استدلال او در زیر آمده است. ایراد این استدلال (در صورت وجود) در کدام مرحله است؟
 (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) استدلال ایرادی ندارد.

۲۷۵

اگر p و q دو گزاره دلخواه باشند، کدام گزاره قیاس استثنایی را با نمادهای ریاضی نشان می‌دهد؟
 (۱) $((p \Rightarrow q) \wedge p) \Rightarrow q$
 (۲) $((p \wedge q) \wedge p) \Rightarrow q$
 (۳) $((p \wedge q) \vee p) \Rightarrow q$
 (۴) $((p \Rightarrow q) \wedge q) \Rightarrow p$

۲۷۶

مقدار $\text{sign}(|2 - \sqrt{10}|)$ کدام است؟

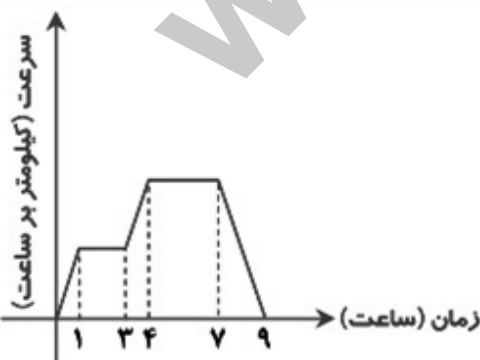
(۱) ۱	(۲) -۱	(۳) صفر	(۴) $\sqrt{10} - 2$
-------	--------	---------	---------------------

۲۷۷

تابع $f(x)$ با دامنه اعداد حقیقی و برد $R = \{-3\}$ است. حاصل $f(0) + f(2) + f(4)$ کدام است؟
 (۱) -۳
 (۲) ۶
 (۳) -۹
 (۴) -۶

۲۷۸

نمودار روبه‌رو سرعت یک اتومبیل را برحسب زمان نشان می‌دهد. این اتومبیل چند ساعت را با سرعت ثابت حرکت کرده است؟



- (۱) ۵
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲۷۹ در جای خالی زیر، کدام گزینه قرار بگیرد تا قیاس استثنایی کامل گردد؟

مقدمه ۱: اگر $10 < x < 1$ ، آنگاه

مقدمه ۲: عدد بزرگتر از ۱ و کوچکتر از ۱۰ است.

نتیجه: ۲۵ بزرگتر از ۵ است.

- (۱) x^2 مثبت است. (۲) $x^2 < 5$ (۳) x^2 مربع کامل است. (۴) $x^2 > x$

۲۸۰ کدام گزاره به انتفای مقدم دارای ارزش درست است؟

(۱) اگر ۷ فرد است، آنگاه ۲۵ زوج است. (۲) اگر ۹ مربع کامل است، آنگاه $\sqrt{9}$ گویاست.

(۳) اگر $\sqrt{3}$ گویا است، آنگاه ۱۷ مربع کامل است. (۴) $\sqrt{5}$ صحیح است یا ۲ زوج است.

۲۸۱ اگر ارزش عبارت $(A \Leftrightarrow B) \Leftrightarrow (C \vee D)$ درست باشد، کدام یک از جملات زیر درست است؟

(۱) اگر ارزش A, B یکسان باشد، C, D هر دو می‌توانند با هم نادرست باشند.

(۲) اگر A, B دارای ارزش یکسان باشند، C, D باید هر دو با هم درست باشند.

(۳) اگر A, B دارای ارزش‌های متفاوت باشند، C, D می‌توانند با هم درست باشند.

(۴) اگر A, B دارای ارزش‌های متفاوت باشند، C, D هر دو باید نادرست باشند.

۲۸۲ اگر $\sim p$ درست و q نادرست و x, r دارای ارزش نامشخص باشند، آنگاه چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره

نادرست هستند؟

(الف) $(p \Rightarrow q) \wedge q$ (ب) $(\sim q \Rightarrow r) \wedge x$

(ج) $(x \Rightarrow \sim q) \Rightarrow r$ (د) $(r \Rightarrow p) \wedge r$

(۱) یکی (۲) دو تا (۳) سه تا (۴) چهار تا

۲۸۳ چه تعداد از ترکیب‌های زیر دارای ارزش درست هستند؟

(الف) $(4 \text{ و } -1 \Rightarrow x = -1 \text{ و } -4 = 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0) \Leftrightarrow (Z \subseteq N) \Rightarrow$ عدد ۷ عددی اول است)

(ب) (عدد ۹، مربع کامل است) \wedge (نقیض نقیض هر گزاره، برابر با نقیض همان گزاره است)

(پ) (مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 3 = 0$ برابر ۲ است) $\Leftrightarrow (x^2 - 16 = 0 \Rightarrow x = 4)$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۸۴ کدام گزینه در مورد گزاره $\sim p \wedge [(p \Rightarrow q) \vee (p \Leftrightarrow q)]$ درست است؟

(۱) با p هم‌ارز است. (۲) با q هم‌ارز است. (۳) با $\sim p$ هم‌ارز است. (۴) با $\sim q$ هم‌ارز است.

۲۸۵ اگر گزاره‌ی «عدد ۷، عددی اول است» دارای ارزش درست و گزاره‌ی «فوتبال ورزش مورد علاقه‌ی رضا است» دارای

ارزش نادرست باشد، کدام یک از ترکیب‌های زیر دارای ارزش نادرست می‌باشد؟

(۱) اگر فوتبال ورزش مورد علاقه رضا باشد، آنگاه عدد ۷ عددی اول نیست.

(۲) فوتبال ورزش مورد علاقه‌ی رضا نیست و عدد ۷ عددی اول نیست.

(۳) عدد ۷ عددی اول است یا فوتبال ورزش مورد علاقه‌ی رضا است.

(۴) عدد ۷ عددی اول نیست، اگر و تنها اگر فوتبال ورزش مورد علاقه‌ی رضا باشد.

کدامیک از گزاره‌های زیر، همواره درست است؟ (۲۸۶)

$$\begin{aligned} (p \Rightarrow q) \Rightarrow q & \quad (2) & (\sim p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (p \wedge \sim q) & \quad (1) \\ p \Leftrightarrow (p \wedge (\sim q \Rightarrow p)) & \quad (4) & (p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (q \Rightarrow p) & \quad (3) \end{aligned}$$

گزاره $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (\sim r \wedge p)$ با کدامیک از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟ (۲۸۷)

$$\begin{aligned} p \wedge (\sim r \vee \sim q) & \quad (2) & (p \Rightarrow q) \wedge r & \quad (1) \\ p \vee (q \vee \sim r) & \quad (4) & (p \wedge \sim q) \wedge (r \Rightarrow q) & \quad (3) \end{aligned}$$

کدامیک از گزاره‌های زیر همواره دارای ارزش درست است؟ (۲۸۸)

$$p \wedge (p \Rightarrow q) \quad (4) \quad p \Rightarrow (p \vee q) \quad (3) \quad p \Rightarrow (p \wedge q) \quad (2) \quad p \Rightarrow \sim q \quad (1)$$

اگر $f = \{(1, a - b), (1, 5), (a, 2b - 1)\}$ یک تابع ثابت باشد، $3a - 2b$ کدام است؟ (۲۸۹)

$$18 \quad (4) \quad -7 \quad (3) \quad 8 \quad (2) \quad -8 \quad (1)$$

اگر $f = \{(1, a + b), (3, 3), (\sqrt{5}, 5a - b)\}$ تابعی ثابت باشد، ab کدام است؟ (۲۹۰)

$$12 \quad (4) \quad 3 \quad (3) \quad 2 \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$

اگر $f(x) = \begin{cases} |x - 2| + |x + 2| & |x| \leq 2 \\ |x - 2| - |x + 2| & |x| > 2 \end{cases}$ باشد، حاصل عبارت $f(f(2)) - f(f(0)) + f(f(f(-2)))$ کدام است؟ (۲۹۱)

$$-12 \quad (4) \quad 12 \quad (3) \quad -4 \quad (2) \quad 4 \quad (1)$$

اگر $f(x) = \begin{cases} -x^2 - 1 & x < 0 \\ -2 & x \geq 0 \end{cases}$ باشد، حاصل $f(-3f(x))$ کدام است؟ (۲۹۲)

$$2(x^2 + 1) \quad (4) \quad -x^2 - 1 \quad (3) \quad 6 \quad (2) \quad -2 \quad (1)$$

اگر $(2 + \sqrt{3})^5 + (2 - \sqrt{3})^5 = 724$ باشد جزء صحیح عدد $(2 + \sqrt{3})^5$ کدام است؟ (۲۹۳)

$$725 \quad (4) \quad 724 \quad (3) \quad 723 \quad (2) \quad 722 \quad (1)$$

اگر $f(x) = \begin{cases} 3x - 1 & x \leq k \\ 2x + 3 & x \geq k \end{cases}$ ضابطه‌ی یک تابع باشد، مقدار k چه قدر باید باشد؟ (۲۹۴)

$$5 \quad (4) \quad 4 \quad (3) \quad 2 \quad (2) \quad \text{صفر} \quad (1)$$

اگر $n \in \mathbb{N}$ باشد حاصل $\left[\sqrt[3]{8n^3 + 6n^2 + 1} \right]$ کدام است؟ (۲۹۵)

$$2n + 2 \quad (4) \quad 2n + 3 \quad (3) \quad 2n + 1 \quad (2) \quad 2n \quad (1)$$

اگر $f = \{(2, 7), (3, 1), (1, 4), (0, 2)\}$ و $g = \{(3, 4), (0, 3), (4, 2), (1, 2)\}$ برد تابع $f+g$ کدام است؟ (296)

- (1) $\{5, 6\}$ (2) $\{5, 6, 4\}$ (3) $\{5, 6, 2\}$ (4) $\{6, 5, 4\}$

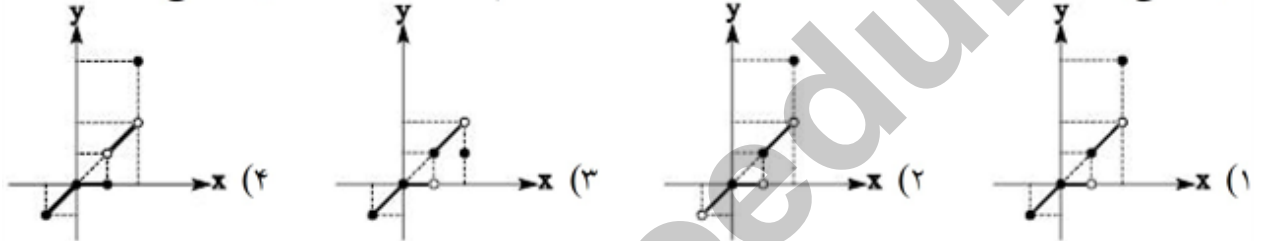
اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x & x \geq 3 \\ 2x + a & x < 3 \end{cases}$ و $f(2) + f(3) = f(5)$ باشد، مقدار a کدام است؟ (297)

- (1) 2 (2) صفر (3) 6 (4) 4

حاصل $\lceil \sqrt{n^2 + 4n + 3} \rceil$ برای $n \geq 100$ کدام است؟ $(n \in \mathbb{N})$ (298)

- (1) $n+1$ (2) $n+2$ (3) n (4) $n+3$

نمودار تابع با ضابطه $f(x) = |x| \lfloor x \rfloor$ با شرط $-1 \leq x \leq 2$ کدام است؟ (نماد جزء صحیح است.) (299)



اگر $f(x) = |x| + |x-1|$ حاصل $f(\sqrt{3}-1) + f(\sqrt{2}-1)$ کدام است؟ (300)

- (1) $\sqrt{3} + \sqrt{2}$ (2) 2 (3) 1 (4) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱

p	q	r	$p \vee q \vee r$	$p \wedge q \wedge r$	$p \vee q \vee r \Rightarrow p \wedge q \wedge r$
د	د	د	د	د	د
د	د	ن	د	ن	ن
د	ن	د	د	ن	ن
د	ن	ن	د	ن	ن
ن	د	د	د	ن	ن
ن	د	ن	د	ن	ن
ن	ن	د	د	ن	ن
ن	ن	ن	ن	ن	د

دو «د» با T و «ن» با F وجود دارد.

روش دوم: این گزاره زمانی درست است که هر سه گزاره درست یا هر سه گزاره نادرست باشد. توجه داشته باشید $p \vee q \vee r$ فقط در حالتی نادرست است که هر سه گزاره نادرست و گزاره $p \wedge q \wedge r$ فقط در حالتی درست است که هر سه گزاره درست باشد.

۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به گزاره $(p \wedge q \Rightarrow r)$ ، این گزاره فقط زمانی نادرست است که p و q هر دو درست و r نادرست باشد. این حالت را برای گزینه‌ها در نظر می‌گیریم. گزینه (۱): توجه کنید که این گزاره وقتی p درست و q نادرست و r دلخواه باشد نیز نادرست است، پس هم‌ارز گزاره صورت سؤال نیست.

$$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)$$

$\begin{array}{ccc} \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} \\ \text{د} & \text{د} & \text{ن} \\ \underbrace{\quad} & & \underbrace{\quad} \\ & \text{د} & \text{ن} \\ & \underbrace{\quad} & \\ & & \text{ن} \end{array}$

گزینه (۳): وقتی p و q درست و r نادرست باشد، این گزاره ارزش درست دارد، پس هم‌ارز گزاره صورت سؤال نیست.

$$p \Rightarrow (q \vee r)$$

$\begin{array}{ccc} \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} \\ \text{د} & \text{د} & \text{ن} \\ \underbrace{\quad} & & \underbrace{\quad} \\ & \text{د} & \end{array}$

گزینه (۴): این گزاره به ازای p درست و q نادرست و r درست، ارزش نادرست دارد.

$$p \Rightarrow (q \wedge r)$$

۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «الف» و «ج» گزاره است. قسمت «ب» کامل نیست، پس گزاره محسوب نمی‌شود و خبری را نمی‌رساند. توجه داشته باشید عبارتهای ریاضی و جبری بایستی تساوی یا نامساوی داشته باشند تا خبری را برسانند. قسمت «د» جمله امری است و گزاره محسوب نمی‌شود.

۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه (۱): ترکیب عاطفی زمانی درست است که ارزش هر دو گزاره درست باشد. گزینه (۲): ترکیب فصلی دو گزاره زمانی درست است که حداقل یکی از دو گزاره درست باشد. گزینه (۴): در ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ ، اگر p گزاره‌ای نادرست، ارزش گزاره شرطی به انتفاء مقدم درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵

برای این که دو گزاره هم‌ارز باشند باید جدول ارزش آن‌ها یکسان باشد. جدول ارزش گزاره سؤال به شکل زیر است:

p	q	$\sim q$	$(p \wedge \sim q)$	$(\sim p \wedge q)$	
د	د	ن	ن	ن	ن
د	ن	د	د	ن	د
ن	د	ن	ن	د	د
ن	ن	د	ن	ن	ن

در بین گزینه‌ها، جدول ارزش گزینه (۴) مشابه جدول بالا است، بنابراین گزینه (۴) درست است.

p	q	$p \vee q$	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	
د	د	د	د	ن	ن
د	ن	د	ن	د	د
ن	د	د	ن	د	د
ن	ن	ن	ن	د	ن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶

\Leftrightarrow نماد منطقی عبارت دو شرطی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷

هر چهار گزینه، گزاره‌های مرکب عطفی هستند. اگر عبارت اول هر گزینه را p و عبارت دوم را q بنامیم، جدول زیر برای گزاره‌های مرکب گزینه‌ها ایجاد می‌شود:

	p	q	$p \wedge q$
گزینه (۱)	د	ن	ن
گزینه (۲)	ن	د	ن
گزینه (۳)	د	د	د
گزینه (۴)	ن	ن	ن

با توجه به جدول بالا، تنها گزینه (۳) ارزش درست دارد و با بقیه متفاوت است، پس گزینه (۳) صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸

زیرا نقیض آن به شکل زیر بیان می‌شود.

« $\sqrt{2}$ عددی گویا نیست.» یا « $\sqrt{2}$ عددی گنگ است.»

نقیض گزینه (۱): عدد ۱۲ اول است. (نادرست)

نقیض گزینه (۲): افلاطون شاگرد سقراط نیست. (نادرست)

نقیض گزینه (۴): تهران پایتخت ایران نیست. (نادرست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو طرف یک معادله را نمی توانیم بر مجهول یا عبارتی که شامل مجهول است تقسیم کنیم مگر این که آن مجهول همواره مخالف صفر باشد، لذا نمی توانیم دو طرف معادله را بر X^3 تقسیم کنیم.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر طرفین یک نامساوی را بر یک عدد منفی تقسیم کنیم، جهت آن نامساوی عوض می شود. در این سؤال چون علامت عدد C مشخص نیست، پس مرحله ی ۳ الزاماً صحیح نیست و ممکن است جهت نامساوی عوض شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ایراد استدلال سایر گزینه ها:

$$\sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = 2\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{20} \neq 2\sqrt{10} \quad \text{گزینه ی ۱:}$$

$$(2+3 \times 4)^2 = 2^2 + (3 \times 4)^2 + 2 \times 2 \times 3 \times 4 = 196 \quad \text{گزینه ی ۲:}$$

$$(2 \times 5 - 3 \times 2)(3 - 8) = 2 \times 5 \times 3 - 2 \times 5 \times 8 - 3 \times 2 \times 3 + 3 \times 2 \times 8 = -20 \quad \text{گزینه ی ۳:}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد A مغالطه است؛ بنابراین مقدمه ی ۲ و نتیجه به صورت زیر است:

مقدمه ی ۲: $X > 4$ است.

نتیجه: $X > 2$ است.

مورد B قیاس استثنایی است؛ بنابراین مقدمه ۲ و نتیجه به صورت زیر است:

مقدمه ی ۲: a و b زوج هستند.

نتیجه: a + b زوج است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر دو عدد را X و Y در نظر بگیریم، ثلث دو عدد $\frac{X}{3}$ و $\frac{Y}{3}$ است. بنابراین مجموع ثلث دو

عدد $\frac{X}{3} + \frac{Y}{3}$ و مکعب مجموع ثلث دو عدد $\left(\frac{X}{3} + \frac{Y}{3}\right)^3$ خواهد شد.

حاصل ضرب دو عدد X.Y و نصف حاصل ضرب آن دو عدد $\frac{X.Y}{2}$ خواهد شد. بنابراین نماد ریاضی عبارت داده شده

$$\text{به صورت } \left(\frac{X}{3} + \frac{Y}{3}\right)^3 = \frac{X.Y}{2} - 5 \text{ است.}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

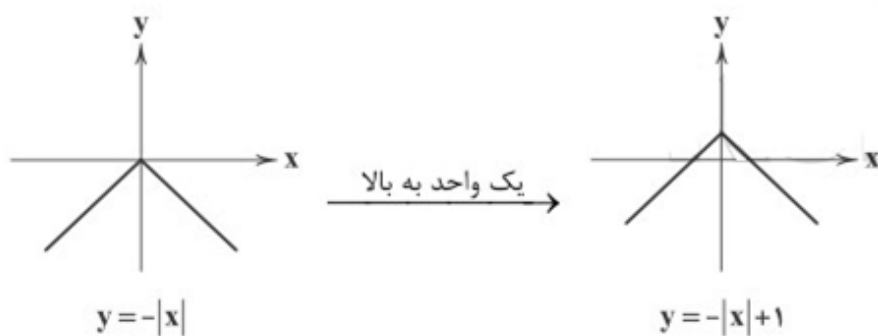
$$D_f = \{-1, 1, 2, 3\}, D_g = \{-1, 2, 1, 0\} \Rightarrow D_f \cap D_g = \{-1, 2, 1\}$$

$$D_g^f = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

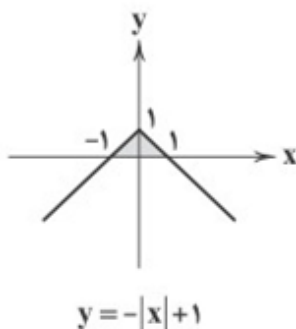
$$D_g^f = \{-1, 2, 1\} - \{1\} = \{-1, 2\}$$

دامنه ی $\frac{f}{g}$ فقط یک عضو طبیعی دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵



$$y = 1 - |x| = -|x| + 1 \xrightarrow[\text{تلاقی با محور } x \text{ ها}]{y = 0} 0 = -|x| + 1 \Rightarrow |x| = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$



$$\text{مساحت مثلث ایجادشده} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{2 \times 1}{2} = 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای به دست آوردن مقدار تابع داریم: ۱۶

$$f(x) = (2 - x)|x| + \frac{2}{x}$$

$$f(1 - \sqrt{2}) = (2 - (1 - \sqrt{2}))|1 - \sqrt{2}| + \frac{2}{(1 - \sqrt{2})}$$

$$= (1 + \sqrt{2})(\sqrt{2} - 1) + \frac{2}{1 - \sqrt{2}} \times \frac{(1 + \sqrt{2})}{(1 + \sqrt{2})} = (2 - 1) + \frac{2 + 2\sqrt{2}}{1 - 2} = +1 - 2 - 2\sqrt{2}$$

$$= -1 - 2\sqrt{2} = -(1 + 2\sqrt{2})$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که $\sim(p \wedge \sim p) \equiv \sim F \equiv T$

از طرفی اگر ارزش هر دو طرف گزاره‌ی دو شرطی یکسان باشد، ارزش کل گزاره درست است و در غیر این صورت ارزش آن نادرست است. چون ارزش سمت چپ گزاره‌ی دو شرطی درست است. پس اگر ارزش $p \vee q$ درست باشد، کل گزاره درست است و اگر ارزش $p \vee q$ نادرست باشد، کل گزاره نادرست است. پس:

$$\sim(p \wedge \sim p) \Leftrightarrow p \vee q \equiv T \Leftrightarrow p \vee q \equiv p \vee q$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $\sim q$ درست است، پس q نادرست است.

$p \Rightarrow q$ درست است و q نادرست است پس p باید نادرست باشد.

$p \vee r$ درست است و p نادرست است، پس r باید درست باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جدول ارزش‌گذاری گزاره‌های زیر را تشکیل می‌دهیم.

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \vee r$	$\sim q \wedge r$	$(\sim p \vee r) \wedge (\sim q \wedge r)$
د	د	ن	ن	هم‌ارز r	ن	ن
د	ن	ن	د	هم‌ارز r	هم‌ارز r	هم‌ارز r
ن	د	د	ن	د	ن	ن
ن	ن	د	د	د	هم‌ارز r	هم‌ارز r

طبق جدول فوق، تنها گزینه‌ی ۳، صحیح است، یعنی اگر ارزش گزاره‌ی p نادرست و q درست باشد و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش گزاره‌ی $(\sim p \vee r) \wedge (\sim q \wedge r)$ نادرست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق جدول ارزش‌گذاری گزاره‌ها که در زیر آمده است، گزاره‌ی داده شده با هیچ‌یک از گزینه‌ها هم‌ارز نیست.

p	r	$p \wedge r$	$\sim(p \wedge r)$	$r \vee p$	$\sim(p \wedge r) \wedge (r \vee p)$
د	د	د	ن	د	ن
د	ن	ن	د	د	د
ن	د	ن	د	د	د
ن	ن	ن	د	ن	ن

$\sim p$	$\sim p \vee r$	$\sim r$	$\sim r \vee p$
ن	د	ن	د
ن	ن	د	د
د	د	ن	ن
د	د	د	د

۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ترکیب فصلی دو گزاره اگر حداقل یکی از گزاره‌ها درست باشد، ارزش کل گزاره درست است.

الف) هر دو نادرست \leftarrow نادرست

ب) هر دو نادرست \leftarrow نادرست

ج) هر دو نادرست \leftarrow نادرست

د) هر دو نادرست \leftarrow نادرست

۲۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\text{تعداد حالت های ارزشی ۶ گزاره}}{\text{تعداد حالت های ارزشی ۳ گزاره}} = \frac{2^6}{2^3} = 2^3 = 8$$

۲۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. p گزاره‌ی «مینا خواهر بابک است» و $(\sim q)$ گزاره‌ی «بابک پسر کامران است» و $(\sim r)$ گزاره‌ی «سارا همسر کامران است» می‌باشند. عبارت توصیفی $(p \wedge \sim q) \Rightarrow \sim r$ به صورت «اگر مینا خواهر بابک است و بابک پسر کامران است، آن‌گاه سارا همسر کامران است.» بیان می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با رسم جدول ارزشی، هم‌ارزی گزاره‌ی داده شده را با گزاره‌های موجود در گزینه‌ها بررسی می‌کنیم.

۲۴

p	q	$\sim q$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$(p \Rightarrow q)$	$(p \Rightarrow q) \wedge p$
د	د	ن	د	د	د	د
د	ن	د	ن	د	ن	ن
ن	د	ن	ن	د	د	ن
ن	ن	د	ن	ن	د	ن

با توجه به جدول، هم‌ارزی $(p \Rightarrow q) \wedge p \equiv p \wedge q$ برقرار است.

۲۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نقیض گزاره‌ی دو شرطی $(p \Leftrightarrow q)$ را به صورت $(\sim p \Leftrightarrow q)$ یا $(p \Leftrightarrow \sim q)$ می‌توان نمایش داد.

$$\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv \sim p \Leftrightarrow q \equiv p \Leftrightarrow \sim q$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست است. عکس گزاره‌ی شرطی موردنظر نادرست است. ممکن است مجموع دو عدد زوج باشد اما آن دو عدد فرد باشند. مثلاً اعداد ۳ و ۵ فرد هستند ولی مجموع آن‌ها زوج است.
 (۲) نادرست است. هر مربعی مستطیل است. اما هر مستطیلی مربع نیست.
 (۳) درست است.
 (۴) نادرست است. شرط لازم و کافی برای درست بودن ترکیب دو شرطی دو گزاره آن است که دو گزاره هم‌ارزش باشند. (هر دو درست یا هر دو نادرست باشند).

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی دوشروطی داده‌شده نادرست است، پس ارزش دو گزاره‌ی p و $q \vee r$ باید مخالف هم باشند. وقتی q درست باشد، پس گزاره‌ی $q \vee r$ نیز درست است و در نتیجه گزاره‌ی p نادرست خواهد بود:

$$\text{الف) } (\sim q \wedge r) \Leftrightarrow (p \vee q) \equiv (F \wedge r) \Leftrightarrow (F \vee T) \equiv F \Leftrightarrow T \equiv F$$

$$\text{ب) } (p \wedge \sim r) \vee (\sim q \wedge r) \equiv (F \wedge \sim r) \vee (F \wedge r) \equiv F \vee F \equiv F$$

پس هر دو گزاره نادرست هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با فرض آن‌که r گزاره‌ی درست باشد:

$$(p \Leftrightarrow r) \Rightarrow (p \wedge q) \equiv (T \Leftrightarrow T) \Rightarrow (T \wedge F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

با فرض آن‌که r گزاره‌ی نادرست باشد:

$$(p \Leftrightarrow r) \Rightarrow (p \wedge q) \equiv (T \Leftrightarrow F) \Rightarrow (T \wedge F) \equiv F \Rightarrow F \equiv T$$

پس ارزش گزاره هم‌ارز با $\sim r$ خواهد بود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول ارزش‌گذاری گزاره‌ها داریم:

p	q	$\sim q$	$p \vee \sim q$	$p \vee q$	$(p \vee \sim q) \wedge (p \vee q)$
د	د	ن	د	د	د
د	ن	د	د	د	د
ن	د	ن	ن	د	ن
ن	ن	د	د	ن	ن

پس گزاره‌ی $(p \vee \sim q) \wedge (p \vee q)$ هم‌ارز گزاره‌ی p است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون ۵ عددی اول است، گزاره صورت سؤال نادرست است. بنابراین باید دنبال گزاره با ارزش نادرست باشیم که گزینه‌ی ۲، نادرست است. زیرا هر متر ۱۰۰ سانتی‌متر است. ارزش سایر گزاره‌ها درست است.

۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست است. نقیض نقیض هر گزاره با خود گزاره هم‌ارز است.
 (۲) درست است. با توجه به این‌که گزاره‌های p و $\sim p$ نقیض یکدیگر می‌باشند، حتماً ارزش یکی از آن‌ها درست است. پس ترکیب فصلی $p \vee \sim p$ همواره درست است.
 (۳) درست است. با توجه به این‌که گزاره‌های p و $\sim p$ نقیض یکدیگر هستند، حتماً ارزش یکی از آن‌ها نادرست است پس ترکیب عطفی $p \wedge \sim p$ همواره نادرست است.
 (۴) نادرست است. ارزش گزاره‌های p و q و در نتیجه ارزش گزاره‌های $\sim p$ و $\sim q$ نامعلوم است، پس ارزش ترکیب $\sim p \wedge \sim q$ نیز نامشخص است و به ارزش گزاره‌های p و q بستگی دارد.

۳۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی عطفی $p \wedge \sim q$ فقط در حالتی می‌تواند درست باشد که هر دو گزاره p و $\sim q$ درست باشند. چون $\sim q$ درست است، پس q نادرست است.

۳۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعداد حالت‌های ارزشی n گزاره از رابطه‌ی 2^n به دست می‌آید.

$$2^n = 64 \Rightarrow n = 6$$

با حذف دو گزاره، ۴ گزاره باقی می‌ماند که تعداد حالت‌های ارزشی آن $2^4 = 16$ حالت است.

گزینه ۱ پاسخ درست است. $q \Rightarrow p$ تنها زمانی دارای ارزش نادرست خواهد بود که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد، یعنی:

$$q \equiv T$$

$$p \equiv F$$

در $p \Rightarrow q$ ارزش تالی نادرست است. پس برای این‌که ارزش ترکیب شرطی درست باشد، داریم:

$$۱) ((\sim p \wedge r) \Rightarrow \sim q) \equiv ((T \wedge F) \Rightarrow F) \equiv (F \Rightarrow F) \equiv T$$

$$۲) ((q \vee p) \Rightarrow r) \equiv ((T \vee F) \Rightarrow F) \equiv (T \Rightarrow F) \equiv F$$

$$۳) ((p \Rightarrow q) \Rightarrow r) \equiv ((F \Rightarrow T) \Rightarrow F) \equiv (T \Rightarrow F) \equiv F$$

$$۴) (r \Rightarrow p) \wedge \sim q \equiv (F \Rightarrow F) \wedge F \equiv T \wedge F \equiv F$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $x = 4$ بین دو نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 3 \\ 2a-2 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$ است. پس شیب خط گذرا از این دو نقطه با شیب خط $y = 2x + b$ برابر است.

$$m = 2 \Rightarrow \frac{2a - 2 - 6}{3 - 5} = 2 \Rightarrow 2a - 8 = -4 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \xrightarrow{\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}} y = 2x + b$$

$$6 = 2 \times 5 + b \Rightarrow b = -4 \Rightarrow a + b = 2 - 4 = -2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$y = \frac{2}{3}|x-3| + 1 = \begin{cases} \frac{2}{3}(x-3) + 1, & x-3 \geq 0 \\ -\frac{2}{3}(x-3) + 1, & x-3 < 0 \end{cases} = \begin{cases} \frac{2}{3}x - 2 + 1, & x \geq 3 \\ -\frac{2}{3}x + 2 + 1, & x < 3 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} \frac{2}{3}x - 1, & x \geq 3 \\ -\frac{2}{3}x + 3, & x < 3 \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در استدلال گزینه‌ی ۱ باید به صورت زیر بنویسیم:

$$a^2 < b^2 \Rightarrow |a| < |b| \Rightarrow 2|a| < 2|b|$$

برای مقادیر $a = 1$ و $b = -2$ ، استدلال گزینه‌ی ۱ نادرست است. سایر استدلال‌ها درست هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد الف یک گزاره است.

مورد ب گزاره نیست زیرا جمله‌ی دستوری است.

مورد ج گزاره است.

مورد د گزاره است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۹

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نفر } ۸۰۰ = \frac{۴۰}{۱۰۰} \times ۲۰۰۰ = \text{تعداد افراد دارای تحصیلات دانشگاهی} \\ \text{نفر } ۲۴۰ = \text{افراد بیکار دارای تحصیلات دانشگاهی} \Rightarrow \frac{\text{افراد بیکار}}{۸۰۰} = \frac{۳۰}{۱۰۰} = \text{نرخ بیکاری تحصیل کرده ها} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نفر } ۱۲۰۰ = \frac{۶۰}{۱۰۰} \times ۲۰۰۰ = \text{تعداد افراد بدون تحصیلات} \\ \text{نفر } ۲۴۰ = \text{افراد بیکار فاقد تحصیلات دانشگاهی} \Rightarrow \frac{\text{افراد بیکار}}{۱۲۰۰} = \frac{۲۰}{۱۰۰} = \text{نرخ بیکاری این افراد} \end{array} \right.$$

اگر دولت X نفر از افراد دارای تحصیلات دانشگاهی را استخدام کند، تعداد افراد بیکار تحصیل کرده $X - ۲۴۰$ و نرخ بیکاری آنها $\frac{۲۴۰ - X}{۸۰۰}$ می شود و نرخ بیکاری کل منطقه $\frac{۲۴۰ + ۲۴۰ - X}{۲۰۰۰}$ خواهد شد.

$$\frac{۲۴۰ - X}{۸۰۰} + \frac{۶}{۱۰۰} = \frac{۴۸۰ - X}{۲۰۰۰} \xrightarrow{\times ۴۰۰۰} ۵(۲۴۰ - X) + ۲۴۰ = ۲(۴۸۰ - X)$$

$$\Rightarrow ۱۲۰۰ - ۵X + ۲۴۰ = ۹۶۰ - ۲X \Rightarrow ۳X = ۴۸۰ \Rightarrow X = ۱۶۰ \text{ نفر}$$

$$\begin{cases} f: \{x < ۰\} \rightarrow \mathbb{R} \\ f(x) = ۲ \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از نمودار داده شده متوجه می شویم که:

$$\begin{cases} g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \\ g(x) = -x^2 \end{cases} \Rightarrow f - g = ۲ - (-x^2) = ۲ + x^2 = x^2 + ۲$$

از طرفی اشتراک دامنه ها $\{x < ۰\}$ است، پس نمودار گزینه‌ی ۴ درست است.گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ضابطه‌ی تابع ثابت به صورت $f(x) = c$ و ضابطه‌ی تابع همانی به صورت $g(x) = x$ است. نقطه‌ی $(۴, ۴)$ در نمودار هر دو تابع قرار دارد. در نتیجه:

$$f(۴) = ۴ \Rightarrow c = ۴ \Rightarrow f(x) = ۴ \Rightarrow f\left(\frac{\sqrt{۵} + ۱}{\sqrt{۵} - ۲}\right) = ۴$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{\sqrt{۵} + ۱}{\sqrt{۵} - ۲}\right) + g(-۱) = ۴ + (-۱) = ۳$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۴۲

$$۱) ((q \Rightarrow r) \Leftrightarrow (p \Rightarrow q)) \equiv ((\underbrace{F \Rightarrow r}_T) \Leftrightarrow (\underbrace{T \Rightarrow F}_F)) \equiv (T \Leftrightarrow F) \equiv F$$

$$۲) ((p \vee r) \Leftrightarrow (q \vee r)) \equiv ((\underbrace{T \vee r}_T) \Leftrightarrow (\underbrace{F \vee r}_r)) \equiv (T \Leftrightarrow r) \equiv r$$

$$۳) ((p \wedge q) \Rightarrow r) \equiv ((T \wedge F) \Rightarrow r) \equiv (F \Rightarrow r) \stackrel{\text{به انتفای مقدم}}{=} T$$

$$۴) (r \Rightarrow (q \Rightarrow p)) \equiv (r \Rightarrow (\underbrace{F \Rightarrow T}_T)) \equiv (r \Rightarrow T) \equiv T$$

توجه: ترکیب شرطی فقط زمانی نادرست است که مقدم درست و تالی نادرست باشد، پس در ترکیب شرطی اگر تالی درست باشد، ارزش ترکیب شرطی صرف نظر از ارزش مقدم درست خواهد بود. تنها ارزش گزینه‌ی (۲) را نمی‌توان مشخص کرد و ارزش این گزاره به ارزش r وابسته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برد تابع ثابت تک عضوی است، بنابراین: ۴۳

$$a - ۳ = ۲a \Rightarrow a = -۳$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم $\frac{1}{p} > \frac{1}{q}$ است ولی پارامتر لزوماً از آماره بزرگ‌تر نیست پس ارزش گزاره‌ی عطفی گزینه‌ی ۲ نادرست است. ۴۴گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی $(\sim q \Rightarrow \sim p)$ را عکس نقیض گزاره‌ی $(p \Rightarrow q)$ می‌نامیم. در نتیجه داریم: ۴۵

$$\text{عکس نقیض} \equiv (\sim(\sim p) \Rightarrow \sim(p \wedge q)) \equiv (p \Rightarrow \sim(p \wedge q))$$

$$\frac{\text{قانون دمورگان}}{\quad} (p \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)) \stackrel{\text{تبدیل ترکیب}}{=} (\sim p \vee (\sim p \vee \sim q))$$

$$\equiv ((\sim p \vee \sim p) \vee \sim q) \stackrel{\text{قانون دمورگان}}{=} (\sim p \vee \sim q) \stackrel{\text{شرطی به فصلی}}{=} \sim(p \wedge q)$$

نکته: برای گزاره‌ی دلخواه p داریم: $\begin{cases} p \vee p \equiv p \\ p \wedge p \equiv p \end{cases}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر در ترکیب شرطی دو گزاره $(p \Rightarrow q)$ ، ارزش p نادرست باشد، گزاره‌ی شرطی به ۴۶

انتفای مقدم دارای ارزش درست خواهد بود، پس کافی است ببینیم در کدام موارد p نادرست است.

الف) ۶ عددی اول نیست، پس ارزش p نادرست است.

ب) ۱۷ مضرب ۳ نیست، پس ارزش p نادرست است.

ج) ۲۶ زوج است، پس ارزش p درست است.

د) $۲ > ۵$ ، پس ارزش p درست است.

پس تنها گزاره‌های «الف» و «ب» در خواسته‌ی مسئله صدق می‌کنند.

توجه کنید که گزاره‌ی «د» درست است، اما نه به انتفای مقدم/

۴۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

روش اول: جدول ارزش گزاره را تشکیل می‌دهیم:

p	q	$\sim p$	$p \wedge q$	$\sim p \wedge q$	$(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge q)$
د	د	ن	د	ن	د
د	ن	ن	ن	ن	ن
ن	د	د	ن	د	د
ن	ن	د	ن	د	د

بنابراین در ۲ حالت، ارزش این گزاره درست است.

روش دوم:

$$(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge q) \equiv \overbrace{(p \vee \sim p)}^T \wedge q \equiv q$$

چون q در جدول ارزش امل دو گزاره، در ۲ حالت درست است، پس گزاره‌ی موردنظر نیز در دو حالت درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترکیب عطفی دو گزاره وقتی درست است که ارزش هر دو گزاره‌ی آن درست باشد.

۴۸

گزینه‌ی ۲ به این صورت است. دلیل اشتباه بودن سایر گزینه‌ها عبارت است از:

(۱) هر ماه ۳۰ روزه نیست، ممکن است ۳۱ روزه یا ۲۹ روزه باشد.

$$(۳) \quad 2^{-2} = \frac{1}{4} > 0 \text{ است.}$$

$$(۴) \quad \sqrt{(-6)^2} = 6 \text{ و } 2^3 = 8 \text{ است.}$$

۴۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ضابطه‌ی تابع همانی به صورت $h(x) = x$ است، در نتیجه:

$$h(\pi) = \pi$$

$$-\sqrt{3} < 0 \Rightarrow \text{sign}(-\sqrt{3}) = -1$$

$$-4 < -\pi < -3 \Rightarrow g(-\pi) = [-\pi] = -4$$

$$\Rightarrow \frac{\pi h(\pi) + 16 f(-\sqrt{3})}{h(\pi) + g(-\pi)} = \frac{\pi(\pi) + 16(-1)}{\pi - 4} = \frac{\pi^2 - 16}{\pi - 4} = \frac{(\pi - 4)(\pi + 4)}{(\pi - 4)} = \pi + 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۰

$$m + 2n = 2, m^2 + n^2 = \frac{5}{4}, 2m^2 + n^2 = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow m^2 = \frac{9}{4} - \frac{5}{4} = 1 \Rightarrow n^2 = \frac{1}{4}, m = \pm 1$$

پس $n = \frac{+1}{2}$ ، چون $m + 2n = 2$ ، مقادیر دیگر n و m نادرست هستند و در نتیجه $2m - 2n = 1$ می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره‌های p, q هر ارزشی که داشته باشند، ارزش گزاره‌ی داده شده همواره درست

۵۱

است. (با مقداردهی یا تشکیل جدول ارزش‌ها)

۵۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر فرض کنیم p, q هر دو دارای ارزش درست باشند. آنگاه ارزش کلی گزاره‌ی مرکب $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (r \wedge (p \Rightarrow q))$ وابسته به r است. اما گزینه‌ی اول $(p \vee q \vee r)$ به ازای مقدار فوق دارای ارزش درست است. پاسخ: گزینه ۱: $p \vee q \vee r$

۵۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$y = \frac{g(x)}{f(x)} = \frac{x^3}{x^2} = x, x \neq 0 \Rightarrow y = \{\pm 5, \pm 4, \dots, \pm 1\} \Rightarrow \text{تا } 10$$

۵۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(-2/5) = \frac{-5-1}{-3-(-1)} = \frac{-6}{-2} = 3, f(0/8) = \frac{1/6-1}{0-1} = -0/6$$

$$f(2/1) = \frac{4/2-1}{2-1} = 3/2, f(4) = \frac{8-1}{4-1} = \frac{7}{3}$$

۵۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{تخمین: } (9, 8), \text{ انتهای: } (7, 12) \Rightarrow m = \frac{12-8}{7-9} = \frac{4}{-2} = -2 \Rightarrow \text{معادله خط: } y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$\Rightarrow y - 8 = -2(x - 9) \Rightarrow y = -2x + 26$$

$$\text{میانگین کالاهای فروخته شده} = \frac{8+x+5+y+15+10+12}{7} = \frac{x+y+50}{7}$$

$$\text{میانگین هفته ها} = \frac{1+7}{2} = 4 \Rightarrow \text{میانگین: } \left(4, \frac{x+y+50}{7}\right)$$

نقطه‌ی میانگین در معادله‌ی خط بالا صدق می‌کند:

$$y = -2x + 26 \Rightarrow \text{صدق} \left(4, \frac{x+y+50}{7}\right) \Rightarrow \frac{x+y+50}{7} = -2(4) + 26 \Rightarrow \frac{x+y+50}{7} = 18$$

$$\Rightarrow x+y+50 = 7 \times 18 \Rightarrow x+y = 126 - 50 = 76$$

۵۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با تشکیل جدول ارزش‌ها دو حالت برای گزاره‌های p و q وجود دارد:

(۱) هر دو درست: در این حالت گزینه‌ی ۳ دارای ارزش نادرست است. (رد گزینه‌ی ۳)

(۲) q درست و p نادرست: در این حالت گزینه‌های ۲ و ۳ دارای ارزش نادرست‌اند. (رد گزینه‌ی ۲ و ۳)

۵۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر $p \equiv F$ و $q \equiv T$ آن‌گاه ارزش گزاره‌ی داده شده درست است. فقط گزینه‌ی ۲ چنین نیست. $(p \wedge q) \vee r \equiv F \vee r \equiv r$. یعنی ارزش آن به r وابسته است.

۵۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

x	a	b	c	a ²	c ²
y	5-4a	a ² +a-1	c	c ²	b-4

$$c = c^2 \Rightarrow \begin{cases} c = 0 \rightarrow 5 - 4a = 0 \Rightarrow a = \frac{5}{4} \Rightarrow a^2 + a - 1 \neq 0 & \text{غ ق ق} \\ c = 1 \rightarrow 5 - 4a = 1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow a^2 + a - 1 = 1 \Rightarrow b - 4 = 1 \Rightarrow b = 5 \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون داده های سری زمانی و تناوبی هستند که هر ۲۴ ساعت تکرار می شوند، پس در ساعت ۱ به مانند ساعت $25 = 1 + 24$ در ساعت ۹۹ به مانند $51 = 2 \times 24 - 2$ بوده و اختلاف آنها برابر $0/2 = 36/6 - 36/4$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. استدلال این که از $p \Rightarrow q$ و p عبارت q نتیجه می شود را قیاس استثنایی می گویند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عدد صحیح داخل براکت را بیرون می آوریم:

$$f(x) = [x - 2] - 1 = [x] - 2 - 1 = [x] - 3$$

$$-2 \leq x < -1 \Rightarrow f(x) = -2 - 3 = -5$$

$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow f(x) = -1 - 3 = -4 \Rightarrow \text{برد} = \{-5, -4, -3\}$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow f(x) = 0 - 3 = -3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f\left(\frac{1}{4}\right) \stackrel{0 < \frac{1}{4} < 1}{=} \left| 2\left(\frac{1}{4}\right) - 3 \right| = \left| \frac{1}{2} - 3 \right| = \left| \frac{1-6}{2} \right| = \left| \frac{-5}{2} \right| = \frac{5}{2}$$

$$f(1 - \sqrt{2}) \stackrel{1 - \sqrt{2} < 0}{=} \sqrt{(1 - \sqrt{2})^2 - 2(1 - \sqrt{2}) + 3}$$

$$= \sqrt{1 - 2\sqrt{2} + 2 - 2 + 2\sqrt{2} + 3} = \sqrt{4} = 2$$

$$f\left(\frac{5}{2}\right) \stackrel{\frac{5}{2} > 1}{=} \left[\frac{5}{2} - 4 \right] = [2/5 - 4] = [-1/5] = -2$$

$$\text{جواب نهایی} = \frac{5}{2} + 2 - 2 = \frac{5}{2} = 2/5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برد تابع، مجموعه تک عضوی $\{3\}$ است، در نتیجه:

$$t = 3, n^2 - 2n = 3 \Rightarrow n^2 - 2n - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (n - 3)(n + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n - 3 = 0 \rightarrow n = 3 \\ n + 1 = 0 \rightarrow n = -1 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$\Rightarrow f = \{(-1, 3), (m - 4, 3), (m + 3, 3)\}$$

چون دامنه دو عضوی است، پس دو زوج مرتب با هم برابرند:

$$\text{یا } m + 3 = -1 \Rightarrow m = -1 - 3 \Rightarrow m = -4 \quad (\text{غ ق ق})$$

$$m - 4 = -1 \Rightarrow m = -1 + 4 \Rightarrow m = 3$$

$$m - 4 = -1 \Rightarrow m = -1 + 4 \Rightarrow m = 3$$

اگر $m = 3$ باشد آن گاه دامنه ی تابع f دو عضوی است:

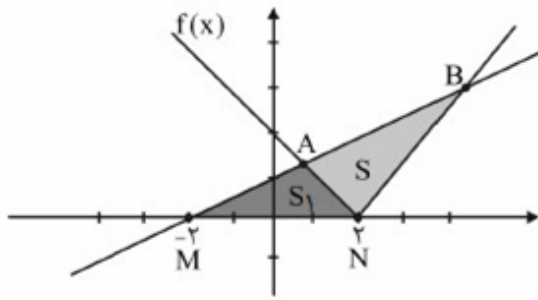
$$f = \{(-1, 3), (-1, 3), (6, 3)\} \Rightarrow f = \{(-1, 3), (6, 3)\}$$

$$m + t = 3 + 3 = 6$$

و در نهایت:

۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$x < 2 \Rightarrow f(x) = -x + 2 \Rightarrow f(x) = g(x)$$

$$\text{محل برخورد A} \quad -x + 2 = \frac{1}{2}x + 1$$

$$\Rightarrow x = \frac{2}{3} \Rightarrow y = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{ارتفاع مثلث AMN} = h = \frac{4}{3} \\ \text{قاعده مثلث AMN} = 2 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow s_1 = \frac{2 \times \frac{4}{3}}{2} \Rightarrow s_1 = \frac{4}{3}$$

$$x > 2 \Rightarrow f(x) = x - 2 \Rightarrow f(x) = g(x) \quad \text{محل برخورد B} \quad x - 2 = \frac{1}{2}x + 1 \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow y = 4 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{ارتفاع مثلث BMN} = 4 \\ \text{قاعده مثلث BMN} = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow S_{\triangle BMN} = \frac{4 \times 4}{2} = 8 = s + s_1 \Rightarrow S = 8 - \frac{4}{3} = \frac{16}{3}$$

۶۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. a فرد است ولی a+1 زوج نیست.

$$\begin{array}{l} p = \text{فرد است } a \\ q = \text{زوج است } a+1 \end{array} \rightarrow \sim(p \Rightarrow q) \equiv \sim(\sim p \vee q) \equiv p \wedge \sim q$$

۶۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\sim[p \wedge (\sim p \vee q)] \wedge [\sim q \vee (p \wedge q)] \equiv \underbrace{\sim[(p \wedge \sim p) \vee (p \wedge q)]}_F \wedge \underbrace{[(\sim q \vee p) \wedge (\sim q \vee q)]}_T$$

$$\equiv \sim(p \wedge q) \wedge (\sim q \vee p) \equiv (\sim p \vee \sim q) \wedge (p \vee \sim q) \equiv \sim q \vee (\sim p \wedge p) = \sim q \vee F \equiv \sim q$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال می‌توانید جدول ارزش گزاره‌ها را تشکیل دهید یا مطابق روش زیر با استفاده از جبر مجموعه‌ها و گزاره‌ها نتیجه را به دست آورید:

$$\text{گزاره سؤال} \equiv (p \wedge q) \vee \sim(p \vee q)$$

$$\text{دمورگان} \equiv (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$$

$$\text{پخش از چپ} \equiv [(p \wedge q) \vee \sim p] \wedge [(p \wedge q) \vee \sim q]$$

$$\text{پخش از راست} \equiv \underbrace{[(\sim p \vee p) \wedge (\sim p \vee q)]}_T \wedge \underbrace{[(\sim q \vee p) \wedge (\sim q \vee q)]}_T \equiv (\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee p)$$

$$\text{تعریف شرطی} \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$$

$$\text{تعریف دو شرطی} \equiv p \Leftrightarrow q$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون ساعت ۲۰، خارج داده‌های ثبت شده است، پس از برون‌یابی استفاده می‌کنیم:

$$\text{میانگین ساعات} = \frac{۷ + ۱۰ + ۱۳ + ۱۶ + ۱۹}{۵} = \frac{۶۵}{۵} = ۱۳$$

$$\text{میانگین تعداد افراد} = \frac{۳۸ + ۷۰ + ۱۲۰ + ۸۰ + ۹۲}{۵} = \frac{۴۰۰}{۵} = ۸۰$$

دو نقطه‌ی $(۱۳, ۸۰)$ و $(۱۹, ۹۲)$ را در نظر می‌گیریم:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{۹۲ - ۸۰}{۱۹ - ۱۳} = \frac{۱۲}{۶} = ۲$$

با استفاده از نقطه‌ی $(۱۳, ۸۰)$ و شیب خط $m = ۲$ معادله‌ی خط را می‌نویسیم:

$$y = mx + n \xrightarrow{m=2} ۸۰ = (۲)(۱۳) + n \Rightarrow ۸۰ - ۲۶ = n \Rightarrow n = ۵۴$$

$$y = mx + n \xrightarrow{\substack{m=2 \\ n=54}} y = 2x + 54$$

حال به جای x عدد ۲۰ را قرار می‌دهیم:

$$y = ۲۰(۲) + ۵۴ = ۴۰ + ۵۴ = ۹۴$$

$$f(x) = \left[x^2 + \frac{2}{5} \right] + \left[x^2 - \frac{3}{4} \right]$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \left[\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{2}{5} \right] + \left[\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{3}{4} \right] = \left[\frac{1}{4} + \frac{2}{5} \right] + \left[\frac{1}{4} - \frac{3}{4} \right]$$

$$= \left[\frac{5+8}{20} \right] + \left[-\frac{1}{2} \right] = \left[\frac{13}{20} \right] + \left[-\frac{10}{20} \right] = 0 + (-1) = -1$$

بین صفر و ۱- بین صفر و یک

$$\text{sign} \left(f\left(\frac{1}{2}\right) \right) = \text{sign} (-1) = -1$$

از آنجا که در هر دو عبارت x^2 وجود دارد، پس مقدار $\left(-\frac{1}{2}\right)^2$ با $\left(\frac{1}{2}\right)^2$ یکسان است، یعنی $f\left(-\frac{1}{2}\right) = -1$ خواهد بود:

$$\Rightarrow \text{sign} \left(f\left(\frac{1}{2}\right) \right) + f\left(-\frac{1}{2}\right) = -1 + (-1) = -2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا باید اشتراک دو دامنه را بیابیم: ۷۰

$$D_f: -1 < x < 5 \quad \text{اشتراک}$$

$$D_g: -2 < x < 3 \quad \longrightarrow -1 < x < 3$$

$$(f - g)\left(\frac{1}{2}\right) = f\left(\frac{1}{2}\right) - g\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = -\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 1 = -\frac{1}{4} - 1 = \frac{-1-4}{4} = -\frac{5}{4}$$

$$g\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\right) - 2 = \frac{1}{4} - 2 = \frac{1-8}{4} = -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{2}\right) - g\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{5}{4} - \left(-\frac{7}{4}\right) = -\frac{5}{4} + \frac{7}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۱

$$\begin{cases} \bar{x} = \frac{3+6+9+12+15}{5} = \frac{45}{5} = 9 \\ \bar{y} = \frac{115}{5} = 23 \end{cases}$$

$$m = \frac{23 - 21/5}{9 - 15} = \frac{-1}{4}$$

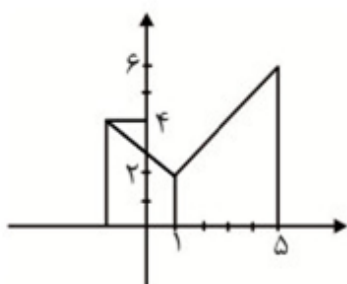
$$y - y_A = m(x - x_A) \Rightarrow y - 23 = \frac{-1}{4}(x - 9) \xrightarrow{x=16} y - 23 = \frac{-1}{4}(16 - 9)$$

$$\Rightarrow y = \frac{-7}{4} + 23 = 23 - 1/75 = 21/25$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۲

چون $f(\sqrt{n}) = -n - [-n] = 0$ پس حاصل برابر صفر می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۳



$$\frac{2+6}{2} \times 4 + \frac{2+4}{2} \times 2 = 22$$

$$D_{f \pm g} = D_f \cap D_g = \{1, 3, 5\}$$

$$f + g = \{(1, 7), (3, 6), (5, 9)\}$$

$$f - g = \{(1, 3), (3, 2), (5, -3)\}$$

$$R_{\frac{f+g}{f-g}} = \left\{ \frac{7}{3}, \frac{6}{2}, \frac{9}{-3} \right\} = \left\{ \frac{7}{3}, 3, -3 \right\}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای یک ساعت (از ۱۰ تا ۱۱) تعداد ۴۰ نفر به مشتریان اضافه شده، پس برای نیم ساعت

(ساعت ۱۰/۳۰) تعداد ۲۰ نفر اضافه می‌شود. (به جای نوشتن معادله خط، از شیب رشد ساعتی

$$176 - 170 = 6$$

استفاده می‌کنیم.)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۶

$$3 \times 30 \times 13000 \times 4 = 4/680/000$$

تومان

نفر

دلار به تومان

روز در ماه

دلار در روز

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر عدد مفروض را X فرض کنیم، کعب آن $\sqrt[3]{X}$ خواهد بود، پس داریم:

$$f(x) = 2\sqrt[3]{x} - 4$$

$$f(8) = 2\sqrt[3]{8} - 4 = 2(2) - 4 = 4 - 4 = 0$$

$$f(1) = 2\sqrt[3]{1} - 4 = 2(1) - 4 = -2 \Rightarrow f(1) - f(8) = -2 - 0 = -2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شاخص پایه‌ی آموزش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$[(6 + 21) \times 0.4] = [27 \times 0.4] = 10.8 \approx 11$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر جمعیت فعال را با y و جمعیت بیکار را با x نمایش دهیم داریم:

$$\text{نرخ بیکاری اولیه} = \frac{\text{جمعیت بیکار}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100 = \frac{x}{y} \times 100$$

بعد از ایجاد یک میلیون شغل، جمعیت فعال تغییری نکرده، اما جمعیت بیکار یک میلیون کاهش می‌یابد. پس:

$$\text{نرخ بیکاری جدید} = \frac{x-1}{y} \times 100$$

می‌دانیم:

$$\text{نرخ بیکاری جدید} - \text{نرخ بیکاری اولیه} = 4 \Rightarrow 100 \times \left(\frac{x}{y} - \frac{x-1}{y} \right) = 4 \Rightarrow \left(\frac{x - x + 1}{y} \right) = \frac{4}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{y} = \frac{4}{100} \Rightarrow y = 25$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

۲, ۳, ۳, ۵, ۸, ۹, ۱۲

↓
میانه

$$\frac{5}{2} = 2.5$$

در نتیجه خط فقر به روش نصف میانه برابر است با:

$$\text{میانگین} = \frac{2 + 3 + 3 + 5 + 8 + 9 + 12}{7} = \frac{42}{7} = 6$$

حال به محاسبه‌ی میانگین می‌پردازیم:

$$\frac{6}{2} = 3 \Rightarrow \text{اختلاف} = 3 - 2.5 = 0.5$$

در نتیجه خط فقر به روش نصف میانگین برابر است با:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۱

$$D_{\frac{g}{f}} = D_g \cap D_f - \{x \mid f(x) = 0\}$$

$$D_g = D_f = \mathbb{R}$$

$$f(x) = 0 \Rightarrow 4x^2 + 7x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 7^2 - 4(4)(-2) = 49 + 32 = 81$$

$$\Rightarrow x = \frac{-7 \pm \sqrt{81}}{2(4)} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-7+9}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \\ x = \frac{-7-9}{8} = \frac{-16}{8} = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_{\frac{g}{f}} = \mathbb{R} - \left\{-2, \frac{1}{4}\right\}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اعمال روی توابع بر دامنه مشترک انجام می شود. بنابراین: ۸۲

$$D_f \cap g = \{-1, 1\}$$

چون $h(x) = 1$ تابع ثابت است با دامنه \mathbb{R} بنابراین در قسمت دوم هم در محاسبه $\frac{1}{f}$ فقط مؤلفه‌های دوم f معکوس می‌شود. سپس در اشتراک دامنه با قسمت اول یعنی $f \times g$ باز هم فقط $\{-1, 1\}$ دامنه مشترک می‌شود:

$$f \times g + \frac{1}{f} = \left\{ \left(-1, 20 \left(-\frac{1}{5}\right) + (-5)\right) \left(1, 9 \left(\frac{1}{3}\right) + 3\right) \right\}$$

$$f \times g + \frac{1}{f} = \{(-1, -9)(1, 6)\}$$

$$\text{مجموع مؤلفه‌های دوم نهایی} = -9 + 6 = -3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر $g(x) = b$ ثابت باشد، داریم: ۸۳

$$h(1) = |1 + 5| = 6 = f(1) - g(1) = 1 - b \Rightarrow b = -5$$

$$h(-1) = f(-1) - g(-1) = -1 - (-5) = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۴

مقدار مصرفی سال پایه براساس قیمت سال ۱۳۹۸ را تقسیم بر قیمت سال پایه می‌کنیم:

$$\text{شاخص بهای نان و گوشت} = \frac{1400 \times 300 + 60000 \times 100}{800 \times 300 + 30000 \times 100} = \frac{642}{324} \approx 1/98$$

$$1/98 \times 100 = 198$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۵

به کمک نقاط فاصله $2 \leq x < 4$ یعنی $(2$ و $4)$ و $(4$ و $9)$ به خط $y = \frac{5}{2}x - 1$ و به کمک نقاط فاصله $-6 < x < 2$ یعنی $(2$ و $4)$ و $(-6$ و $8)$ به خط $y = -\frac{1}{2}x + 5$ می‌رسیم.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{5}{2}x - 1 & 2 \leq x < 4 \\ -\frac{1}{2}x + 5 & -6 < x \leq 2 \end{cases} \quad a + b + c + d + e + f + g = \frac{5}{2} - 1 + 2 + 4 - 6 - \frac{1}{2} + 5 = 6$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۶

$$f(x) = x \Rightarrow |f(x)| \cdot f(x) = |x| \cdot x = \begin{cases} -x^2 & x < 0 \\ 0 & x = 0 \\ x^2 & x > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{sign}(|f(x)| \cdot f(x)) = \text{sign}(x)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۷

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{4-x}} \Rightarrow 4 - [x] > 0 \Rightarrow [x] < 4 \Rightarrow -\infty < x < 5$$

این یعنی بازه $(-\infty, 5)$ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۸

$$g(x) = (f(x))^{3 - \left[\frac{x}{2}\right]} = \begin{cases} x^3 & ; x = 1 \\ x^2 & ; x = 2, 3 \\ x & ; x = 4 \end{cases} \Rightarrow R_g = \{1, 4, 9\}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۹

$$x^2 - 2x + a = (x-1)^2$$

تنها حالت مربع به ازای $a = 1$ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۰

بایستی $n < 4$ درست و $3n^2 + n + 1 = 0$ نادرست باشد به ازای $n = 1$ تنها حالت در چهار گزینه مطرح شده است پس گزینه ۳ جواب مسأله است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نمودار تابع f از دو نقطه $(0, 2)$ و $(2, 0)$ می‌گذرد:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - 0}{0 - 2} = \frac{2}{-2} = -1$$

و چون محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۲ قطع کرده است، پس عرض از مبدأ $n = 2$ است، لذا داریم:

$$y = mx + n \xrightarrow[\begin{matrix} m = -1 \\ n = 2 \end{matrix}]{m = -1} y = -x + 2$$

نمودار تابع g خطی موازی محور x هاست و معادله آن به صورت $y = -4$ است:

$$\begin{aligned} f(x) &= -x + 2 \\ g(x) &= -4 \end{aligned} \Rightarrow (f - g)(x) = f(x) - g(x) = (-x + 2) - (-4) = -x + 2 + 4 \Rightarrow -x + 6$$

محل تلاقی با محور y ها، همان عرض از مبدأ یعنی ۶ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا گزاره‌ها را نامگذاری می‌کنیم:
اگر غذای سالم نخوری، آن گاه رشد نمی‌کنی، یا بیمار می‌شوی

حال با توجه به نامگذاری، نقیض گزاره را به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$\sim (p \Rightarrow (q \vee r)) \equiv \sim (\sim p \vee (q \vee r)) \equiv p \wedge \sim q \wedge \sim r$$

بیان فارسی این گزاره گزینه (۴) است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

چون $2^7 = 128$ ، سپس ۷ گزاره بوده و با کم کردن ۲ گزاره جدول ارزش $2^5 = 32$ حالتی می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از آنجایی که p و q دو گزاره نقیض هم هستند پس $p \Leftrightarrow q$ نادرست و به انتقای مقدم $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$ همواره درست است.

۹۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

p	q	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$p \wedge q$	$\sim(p \vee q) \vee (p \wedge q)$	$p \wedge \sim p$	$(p \vee \sim q) \wedge \sim p$
د	د	د	ن	د	د	ن	ن
د	ن	د	ن	ن	ن	ن	ن
ن	د	د	ن	ن	ن	ن	ن
ن	ن	ن	د	ن	د	ن	د

$p \wedge (\sim p \wedge q)$	$p \wedge (p \vee q)$
د	د
د	د
د	ن
ن	ن

پس به همراه $p \wedge (p \vee q)$ دو حالت درست دارند.

۹۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در منطق انواع استدلال وجود دارد که با استفاده از گزاره‌ها انجام می‌شود و یکی از آنها قیاس استثنایی است که به شکل زیر است:

$$\frac{p \Rightarrow q}{p} \therefore q$$

۹۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها:

الف) اولویت محاسبات ابتدا با ضرب است و سپس جمع. در نتیجه:

$$3 + 4 \times 5 = 3 + 20 = 23$$

پس ارزش این گزاره نادرست است.

ب) «هفت کوچک‌تر یا مساوی هفت است.» گزاره‌ای با ارزش درست است (در ترکیب فصلی چند گزاره اگر ارزش یک گزاره درست باشد، حاصل درست است).

ج) $\frac{1}{4}$ عددی گویاست ولی صحیح نیست. در نتیجه ارزش این گزاره نادرست است. (درواقع اعداد صحیح زیرمجموعه‌ی اعداد گویا هستند).د) π عددی طبیعی است، پس 2π زوج است و می‌دانیم اگر عددی منفی به توانی زوج برسد، حاصل مثبت خواهد بود. در نتیجه ارزش این گزاره درست است.

ه) ارزش این گزاره نیز به وضوح درست است.

پس در کل ۲ گزاره با ارزش نادرست داریم.

۹۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طول نقطه‌ی شکستگی نمودار (نقطه‌ی عوض شدن ضابطه). ریشه‌ی عبارت داخل قدرمطلق است، پس:

$$2x - a = 0 \Rightarrow 2x = a \Rightarrow x = \frac{a}{2}$$

$$\frac{a}{2} = 3 \Rightarrow a = 6$$

با توجه به نمودار:

مقدار تابع به‌ازای $x = 3$ برابر ۱- است، در نتیجه:

$$f(3) = |2(3) - 6| + b = -1 \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow b \text{ و } a \text{ میانگین} = \frac{a+b}{2} = \frac{6+(-1)}{2} = \frac{5}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی ورودی جزء صحیح کم‌ترین مقدار را داشته باشد، خروجی آن نیز کم‌ترین مقدار خود را خواهد داشت، پس ابتدا کم‌ترین مقدار سهمی را محاسبه می‌کنیم:

$$y = x^2 - 5x + 4$$

$$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-5)}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow y_s = \left(\frac{5}{2}\right)^2 - 5\left(\frac{5}{2}\right) + 4$$

$$= \frac{25}{4} - \frac{25}{2} + 4 = \frac{25 - 50 + 16}{4} = \frac{-9}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) \text{ کم‌ترین مقدار} = f\left(\frac{5}{2}\right) = \left[-\frac{9}{4}\right] = \lceil -2\frac{1}{4} \rceil = -3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۰

$$\sim p \Rightarrow (\sim q \Rightarrow r) \equiv \sim(\sim p) \vee (\sim q \Rightarrow r)$$

$$\equiv p \vee (\sim(\sim q) \vee r) \equiv p \vee (q \vee r) \stackrel{\text{شرکت پذیری}}{=} (p \vee q) \vee r$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزاره‌ها در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) هم‌ارز هستند.

۱۰۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۲

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 6x + 9} = \sqrt{(x-3)^2} = |x-3|$$

$$\Rightarrow f(2 + \sqrt{3}) + f(1 + \sqrt{3}) = |2 + \sqrt{3} - 3| + |1 + \sqrt{3} - 3|$$

$$= \underbrace{|\sqrt{3} - 1|}_{\text{مثبت}} + \underbrace{|\sqrt{3} - 2|}_{\text{منفی}} = \sqrt{3} - 1 - (\sqrt{3} - 2) = \sqrt{3} - 1 - \sqrt{3} + 2 = 1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۳

روش اول: لا را به صورت یک تابع چندضابطه‌ای نوشته و سپس نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$y = \begin{cases} -(-2x + 1) + 1 & -2x + 1 \geq 0 \\ -2x + 1 + 1 & -2x + 1 < 0 \end{cases} \Rightarrow y = \begin{cases} 2x & x \leq \frac{1}{2} \\ -2x + 2 & x > \frac{1}{2} \end{cases}$$

حال اگر خط $y = 2x$ را به ازای $x \leq \frac{1}{2}$ و خط $y = -2x + 2$ را به ازای $x > \frac{1}{2}$ رسم کنیم، به گزینه‌ی (۲) می‌رسیم.

روش دوم: طول نقطه‌ی شکستگی نمودار، ریشه‌ی عبارت داخل قدرمطلق است، پس:

$$-2x + 1 = 0 \Rightarrow -2x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow (۳), (۱) \text{ رد گزینه‌های}$$

$$x = 0 \Rightarrow y = -|2(0) + 1| + 1 = -|1| + 1 = -1 + 1 = 0 \Rightarrow (۴) \text{ رد گزینه‌ی}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۰۴)

روش اول:

با توجه به تعریف تابع علامت $\text{sign}(u) = \begin{cases} 1 & u > 0 \\ 0 & u = 0 \\ -1 & u < 0 \end{cases}$ داریم:

$$y = \text{sign}(2x - 1) = \begin{cases} 1 & 2x - 1 > 0 \Rightarrow 2x > 1 \Rightarrow x > \frac{1}{2} \\ 0 & 2x - 1 = 0 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \\ -1 & 2x - 1 < 0 \Rightarrow 2x < 1 \Rightarrow x < \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = \begin{cases} 1 & x > \frac{1}{2} \\ 0 & x = \frac{1}{2} \\ -1 & x < \frac{1}{2} \end{cases}$$

که نمودار این تابع پلکانی در گزینه (۱) دیده می‌شود.

روش دوم: می‌دانیم خروجی تابع علامت زمانی صفر می‌شود که ورودی‌اش صفر باشد، پس:

$$y = \text{sign}(2x - 1) = 0 \Rightarrow 2x - 1 = 0 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

پس نقطه‌ی $(\frac{1}{2}, 0)$ باید عضوی از نمودار y باشد که تنها در گزینه (۱) این‌گونه است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در تابع پلکانی، تمام ضابطه‌ها ثابت هستند. برای این‌که ضابطه‌ی اول f ، عدد ثابت باشد،

باید قسمت شامل متغیر آن از بین برود یا به عبارتی دیگر، ضریب بخش شامل متغیر آن برابر صفر شود، در نتیجه:

$$3a - 5 = 0 \Rightarrow 3a = 5 \Rightarrow a = \frac{5}{3}$$

پس ضابطه‌ی تابع این‌گونه خواهد بود:

$$f(x) = \begin{cases} 4 & x \geq 7 \\ 6\left(\frac{5}{3}\right) - 2 & x < 7 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 4 & x \geq 7 \\ 8 & x < 7 \end{cases}$$

با توجه به ضابطه‌ی به دست آمده، $f(0) = 8$ است.

۱۰۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تابع همانی، دامنه و برد با یکدیگر برابرند، پس:

$$\{2, 8, b-1\} = \{a^2 - 3a + 4, 2, 5\}$$

برای این که این دو مجموعه برابر باشند، باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} b-1=5 \Rightarrow b=6 \\ a^2-3a+4=8 \Rightarrow a^2-3a-4=0 \\ \Rightarrow (a-4)(a+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ a=-1 \end{cases} \end{cases}$$

غ ق ق ا

به ازای $a = -1$ ، مقدار $\text{sign}(a) = -1$ می شود، در نتیجه $a = -1$ غیر قابل قبول است.

$$\Rightarrow [\sqrt{a+b}] = [\sqrt{4+6}] = [\sqrt{10}] = 3$$

توجه شود که $9 < 10 < 16$ ، در نتیجه $3 < \sqrt{10} < 4$ ، \downarrow \downarrow 3 4

۱۰۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \text{میانگین شماره ی روزها} &= \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3 \\ \text{میانگین دما} &= \frac{37+39+43+38+43}{5} = \frac{200}{5} = 40 \end{aligned} \right\}$$

 \Rightarrow نقطه ی میانگین $(3, 40)$
معادله ی خط بین نقطه ی میانگین و نقطه ی انتهایی یعنی نقطه ی $(5, 43)$ را می یابیم:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{43 - 40}{5 - 3} = \frac{3}{2}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 40 = \frac{3}{2}(x - 3)$$

$$\xrightarrow{x=6} y - 40 = \frac{3}{2}(6 - 3)$$

$$\Rightarrow y = \frac{3}{2}(3) + 40 = \frac{4}{5} + 40 = \frac{44}{5}$$

حال عدد ۶ را جایگزین می کنیم:

۱۰۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱۰۹ پاسخ صحیح است.

p	q	$p \Rightarrow q$
د	د	د
ن	د	د
ن	ن	د

از بین گزینه‌های موجود گزینه ۱ درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر روزهای هفته در جدول را از راست به چپ به ترتیب با اعداد ۱، ۲، ۳ و ... نمایش دهیم، داریم:

روزهای هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تعداد بستنی	۱۵	۱۳	۱۸	۳۵	۱۲	۱۲	۲۸	۲۷	k

$$\text{میانگین روزها} = \frac{۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵ + ۶ + ۷ + ۸}{۸} = ۴/۵$$

$$\text{میانگین تعداد بستنی‌ها} = \frac{۱۵ + ۱۳ + ۱۸ + ۳۵ + ۱۲ + ۱۲ + ۲۸ + ۲۷}{۸} = ۲۰ = ۲۰$$

حال معادله‌ی خط گذرنده از دو نقطه‌ی $A(۴/۵, ۲۰)$ و $B(۸, ۲۷)$ را می‌نویسیم و برای به دست آوردن k ، مقدار x را برابر ۹ قرار می‌دهیم:

$$m = \frac{۲۷ - ۲۰}{۸ - ۴/۵} = \frac{۷}{۳/۵} = ۲$$

$$y - ۲۷ = ۲(x - ۸) \xrightarrow{x=9} y = ۲(۹ - ۸) + ۲۷ = ۲ + ۲۷ = ۲۹ \Rightarrow k = ۲۹$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، دوره‌ی تناوب برابر با ۸ سال است، پس:

$$(۶۴ + ۸ = ۷۲) \text{ قیمت در سال } ۷۲ = \text{قیمت در سال } ۶۴$$

$$\text{با توجه به نمودار} \\ = ۵۵ \text{ دلار} \quad (۷۲ + ۸ = ۸۰) \text{ قیمت در سال } ۸۰$$

$$\text{با توجه به نمودار} \\ = ۱۰۵ \text{ دلار} \quad (۹۸ - ۸ = ۹۰) \text{ قیمت در سال } ۹۰ = \text{قیمت در سال } ۹۸$$

$$\Rightarrow \text{دلار } ۱۰۵ - ۵۵ = ۵۰ \text{ اختلاف قیمت}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۲)

$$\bar{x} = \frac{15}{5} \Rightarrow \bar{x} = \frac{30}{5}$$

$$\text{میانگین: } \bar{x} = \frac{2(4k-1) + 4(3k) + 6(k+5) + 8(2k-2)}{(4k-1) + (3k) + (k+5) + (2k-2)}$$

$$= \frac{22k + 12}{10k + 2} = \frac{30}{5} \Rightarrow \frac{22k + 12}{10k + 2} = \frac{30}{5}$$

$$\Rightarrow 30(5k + 1) = 5(22k + 12) \Rightarrow 150k + 30 = 110k + 60$$

$$\Rightarrow 150k - 110k = 60 - 30 \Rightarrow 40k = 30 \Rightarrow k = \frac{3}{4}$$

تنها افرادی که درآمد ۲ میلیون تومان در ماه دارند زیر خط فقر هستند که تعداد آنها برابر است با:

$$4k - 1 = 4\left(\frac{3}{4}\right) - 1 = 15 \text{ نفر}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۱۳)

$$\bar{x}_{\text{اولیه}} = \frac{1}{5} \Rightarrow \bar{x}_{\text{اولیه}} = 3$$

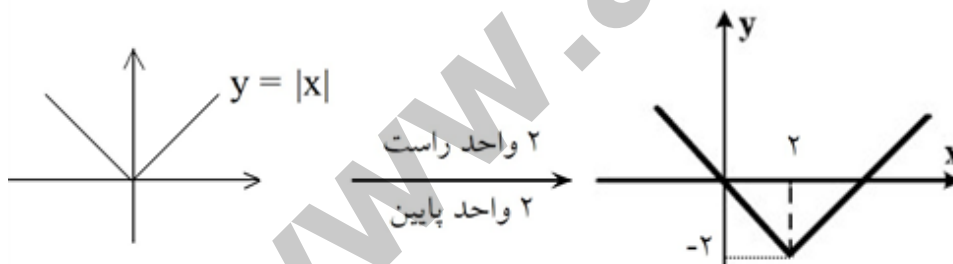
$$\bar{x}_{\text{جدید}} = 2 \Rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}} = 4$$

اگر k نفر با درآمد ۶ میلیون تومان به جامعه اضافه کنیم، داریم:

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{3 \times 20 + 6k}{20 + k} = 4 \Rightarrow 4(20 + k) = 60 + 6k$$

$$\Rightarrow 80 + 4k = 60 + 6k \Rightarrow 6k - 4k = 80 - 60 \Rightarrow 2k = 20 \Rightarrow k = 10$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۱۴)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۵)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نمودار تابع $f(x)$ از دو نقطه $(-2, 0)$ و $(0, -2)$ می‌گذرد:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-2 - 0}{0 - (-2)} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$y = mx + n \xrightarrow[n = -2]{m = -1} y = -x - 2 \Rightarrow f(x) = -x - 2$$

نمودار تابع $g(x)$ از دو نقطه $(0, 0)$ و $(2, -2)$ می‌گذرد:

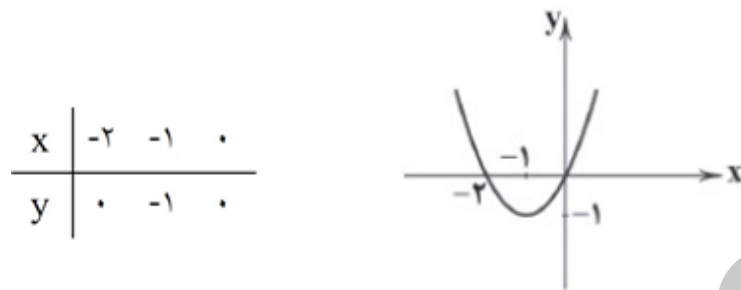
$$m = \frac{0 - (-2)}{0 - 2} = \frac{2}{-2} = -1$$

$$y = mx \Rightarrow y = -x \Rightarrow g(x) = -x$$

$$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x) = (-x - 2)(-x) = x^2 + 2x$$

$$S \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{2(1)} = \frac{-2}{2} = -1 \\ y = (-1)^2 + 2(-1) = 1 - 2 = -1 \end{array} \right.$$

$$y = (-1)^2 + 2(-1) = 1 - 2 = -1$$



از ناحیه‌ی چهارم عبور نمی‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۱۷)

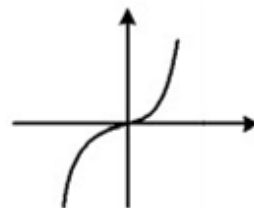
$$\left. \begin{array}{l} f(4) = |4 - 5| = 1 \\ g(4) = \sqrt{2(4)^2 - 4 + 1} = \sqrt{32 - 4 + 1} = \sqrt{29} \end{array} \right\} \Rightarrow (f + g)(4) = 1 + \sqrt{29}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۸)

$$\left. \begin{array}{l} f(8) = -3 \\ g(8) = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow (f \cdot g)(8) = -3 \times 2 = -6$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۱۹)

$$f(x) = x|x| = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۲۰)

$$= \frac{(200 \times (130 - 110)) + (80 \times (1600 - 1200))}{200 \times 110 + 80 \times 1200} = \frac{36000}{118000} = 0.3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۲۱)

$$f(x) = x, g(x) = c$$

$$f(x+1) + g(3) = x+1+c = x+3 \Rightarrow c = 2$$

$$g(x) = 2, f(x) = x$$

$$(4f-g)(3) = 4f(3) - g(3)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم: (۱۲۲)

$$f(x) = x \sqrt{2-x} \Rightarrow f(3) = 3 \sqrt{2-(3)^2} = 3 \sqrt{2-9} = 3 \sqrt{-7} = 3(7) = 21$$

$$g(x) = x \sqrt{x+1} \Rightarrow g(3) = 3 \sqrt{3+1} = 3 \sqrt{4} = 3 \times 2 = 6 \Rightarrow 4f(3) - g(3) = 4(21) - 6$$

$$= 84 - 6 = 78$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در تابع پلکانی همه‌ی ضابطه‌ها عدد ثابت‌اند، پس ضریب X باید صفر باشد: (۱۲۳)

$$m-2=0 \Rightarrow m=2 \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 4 & x \geq 0 \\ 2+1 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 4 & x \geq 0 \\ 3 & x < 0 \end{cases}$$

$$f(2) - f(-2) = 4 - 3 = 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۲۴)

$$x < 0 \Rightarrow \text{sign}(x) + (x^2 - 1)\text{sign}(x^2 + 1) = -1 + x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x = -\sqrt{2}$$

$$x = 0 \Rightarrow 0 + (-1) \neq 0 \quad \text{غ ق ق}$$

$$x > 0 \Rightarrow 1 + x^2 - 1 = x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \quad \text{غ ق ق}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم هم‌ارز گزاره‌ی $p \Rightarrow q$ ، گزاره‌ی $p \vee q$ است، یعنی مقدم را نقیض می‌کنیم و گزاره‌ی شرطی را به ترکیب فصلی تبدیل می‌کنیم: (۱۲۵)

$$(p \vee \sim q) \Rightarrow (\sim p \wedge q) \equiv \sim(p \vee \sim q) \vee (\sim p \wedge q) \equiv (\sim p \wedge q) \vee (\sim p \wedge q) \equiv \sim p \wedge q$$

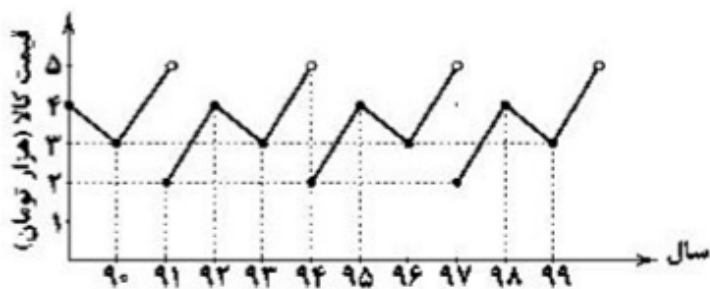
برای آن‌که این گزاره درست باشد، باید $\sim p$ و q هر دو درست باشند، بنابراین p نادرست و q درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۲۶)

$$\begin{cases} \text{تعداد ردیف‌های جدول ارزش } n \text{ گزاره} = 2^n \\ \text{تعداد ردیف‌های جدول ارزش } 10 \text{ گزاره} = 2^{10} \end{cases} \xrightarrow{\text{طبق سوال}} 2^{10} = 8 \times 2^n \Rightarrow 2^{10} = 2^3 \times 2^n$$

$$\Rightarrow 2^{10} = 2^{3+n} \Rightarrow 10 = 3+n \Rightarrow 10-3 = n \Rightarrow n = 7$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون با یک الگو سروکار داریم (سری زمانی داده شده متناوب است)، پس نمودار در بازه‌های مساوی تکرار می‌شود:



۳ هزار تومان = قیمت کالا در سال ۹۹
 ۳ هزار تومان = قیمت کالا در سال ۹۰
 ⇒ اختلاف = صفر

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{میانگین سالها} = \frac{93 + \dots + 97}{5} = 95$$

$$\text{میانگین تعداد قبول شدگان} = \frac{15 + 14 + 10 + 16 + 25}{5} = \frac{80}{5} = 16$$

$$(97, 25), (95, 16) \xrightarrow{\text{معادله ی خط}} m = \frac{25 - 16}{97 - 95} = \frac{9}{2} = 4.5$$

$$y - 16 = \frac{4}{5}(x - 95) \xrightarrow{x=99} y - 16 = \frac{4}{5}(99 - 95)$$

$$y = 16 + 18 = 34$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{نصف میانه} = \frac{1}{2} \left(\frac{5/2 + x}{2} \right) = \frac{5/2 + x}{4}$$

$$\text{میانگین} = \frac{3/5 + 4/8 + 5/2 + 6 + 6/5 + x}{6} = \frac{26 + x}{6}$$

$$\text{نصف میانگین} = \frac{26 + x}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{26 + x}{12} = \frac{5/2 + x}{4} \Rightarrow 26 + x = 3x + 15/6$$

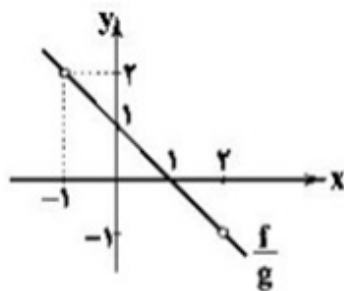
$$\Rightarrow 2x = 26 - 15/6 \Rightarrow 2x = 10/4 \Rightarrow x = 5/2$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\} = \mathbb{R} \cap \mathbb{R} - \{x \mid x^2 + x - x^2 = 0\}$$

$$x^2 - x - x - 2 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-2) = 0 \Rightarrow x = -1, x = 2 \Rightarrow D_{\frac{f}{g}} = \mathbb{R} - \{-1, 2\}$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x^2 - 2x^2 - x + 2}{-(x^2 - x - 2)} = \frac{x^2(x-2) - (x-2)}{-(x+1)(x-2)}$$

$$= \frac{\cancel{(x-2)}(x^2 - 1)}{\cancel{-(x+1)}\cancel{(x-2)}} = \frac{(x-1)(x+1)}{-(x+1)} = -(x-1) = 1-x \Rightarrow (1, 0), (0, 1) \in \frac{f}{g}$$



$$D_f = \{-1, 0, 1, 2\}$$

$$D_g = \mathbb{R} - \{-1\}$$

$$D_{\frac{2f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\} = \{0, 1, 2\} - \{1\} = \{0, 2\}$$

$$|x-1| = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$\left(\frac{2f}{g}\right)(0) = \frac{2f(0)}{g(0)} = \frac{2\left(\frac{1}{2}\right)}{\frac{|0-1|}{0+1}} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\left(\frac{2f}{g}\right)(2) = \frac{2f(2)}{g(2)} = \frac{2(1)}{\frac{|2-1|}{2+1}} = \frac{2}{\frac{1}{3}} = 2 \times 3 = 6$$

$$\frac{2f}{g} = \{(0, 1), (2, 6)\}$$

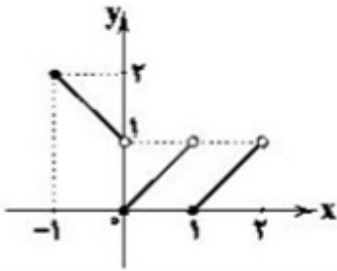
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۱۳۲**

$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow f(x) = -x - (-1) = 1 - x \Rightarrow (-1, 2), (0, 1)$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow f(x) = x - 0 = x \Rightarrow (0, 0), (1, 1)$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow f(x) = x - 1 \Rightarrow (1, 0), (2, 1)$$

با رسم این خطوط در بازه‌های مربوطه داریم:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۱۳۳**

$$\overbrace{(q \vee \sim q)}^T \wedge \overbrace{(p \wedge \sim p)}^F \equiv F$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آنجا که عدد ۵ بین دو عدد ۳ و ۶ قرار گرفته است، پس دو نقطه‌ی $(3, 12)$ و $(6, 18)$ را انتخاب می‌کنیم: **۱۳۴**

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{18 - 12}{6 - 3} = \frac{6}{3} = 2$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 12 = 2(x - 3) \Rightarrow y = 2x - 6 + 12$$

$$\Rightarrow y = 2x + 6 \xrightarrow{x=5} y = 2(5) + 6 = 16$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۱۳۵**

$[(\text{میانگین تعداد کلمات در هر جمله} + \text{درصد کلمات دشوار}) \times 0.4]$ = شاخص پایه‌ی آموزشی

$$= [(3 + 24) \times 0.4] = [27 \times 0.4] = [10.8] = 10$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۱۳۶**متر $150 = 1/5$ سانتی‌متر

$$\text{وزن (برحسب کیلوگرم)} = \frac{\text{نماتوپ}}{\text{مربع قدم (برحسب متر)}} \Rightarrow 22 = \frac{x}{(1/5)^2} \Rightarrow 22 = \frac{x}{2/25}$$

$$\Rightarrow x = 22 \times 2/25 = 44/25$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۳۷)

$$1/5, 2, 2, 3, 3/5, 4, 4/5, 5, 6$$

$$\text{خط فقر به روش نصف میانه} = \frac{3/5}{2} = 1/75$$

$$\bar{x} = \frac{1/5 + 2 + 2 + 3 + 3/5 + 4 + 4/5 + 5 + 6}{9} = \frac{31/5}{9} = 3/5$$

$$\text{خط فقر به روش نصف میانگین} = \frac{3/5}{2} = 1/75$$

$$\text{مقدار اختلاف دو روش} = 1/75 - 1/75 = 0$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۳۸)

$$f(x) = c$$

$$R_f = \{c\} \Rightarrow D_g = \{c\}$$

$$g(x) = x \Rightarrow g = \{(c, c)\}$$

چون از $(0, 0)$ عبور می کند پس $c = 0$ می باشد در نتیجه $f = 0$ یا $y = 0$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۳۹)

سطر اول جدول: اگر $p \equiv T$ و $q \equiv F$ باشد، آنگاه $\sim p \equiv F$ و $\sim q \equiv T$ خواهد بود و داریم:

$$(\sim(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)) \equiv (\underbrace{\sim(T \vee F)}_T \wedge \underbrace{(T \vee T)}_T) \equiv F \wedge T \equiv F$$

سطر دوم جدول: اگر $p \equiv F$ و $q \equiv F$ باشد، آنگاه $\sim p \equiv T$ و $\sim q \equiv T$ خواهد بود و داریم:

$$(\sim(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)) \equiv (\underbrace{\sim(F \vee F)}_F \wedge \underbrace{(F \vee T)}_T) \equiv T \wedge T \equiv T$$

پس $A \equiv F$ و $B \equiv T$ خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۴۰)

$$\sqrt{2} \approx 1/4$$

$$6 - 4\sqrt{2} \approx 6 - 4 \times 1/4 \approx 6 - 5/6 > 0 \Rightarrow |6 - 4\sqrt{2}| = 6 - 4\sqrt{2}$$

$$3 - 2\sqrt{2} \approx 3 - 2 \times 1/4 \approx 3 - 2/8 > 0 \Rightarrow |3 - 2\sqrt{2}| = 3 - 2\sqrt{2}$$

$$4 - 3\sqrt{2} \approx 4 - 3 \times 1/4 \approx 4 - 4/2 < 0 \Rightarrow |4 - 3\sqrt{2}| = -(4 - 3\sqrt{2}) = 3\sqrt{2} - 4$$

$$\Rightarrow |6 - 4\sqrt{2}| + |3 - 2\sqrt{2}| + 2|4 - 3\sqrt{2}| = 6 - 4\sqrt{2} + 3 - 2\sqrt{2} + 2(3\sqrt{2} - 4)$$

$$= 9 - 6\sqrt{2} + 6\sqrt{2} - 8 = 1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۴۱)

$$1/9 < x < 4/3 \Rightarrow 3/8 < 2x < 8/6 \Rightarrow 2/8 < 2x - 1 < 7/6$$

در نتیجه $[2x - 1]$ می تواند اعداد صحیح ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ را اختیار کند، پس برد تابع $f(x)$ ۶ عضو دارد.

۱۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) $f(x) = [x]$ یک تابع چند ضابطه‌ای است که در هر ضابطه مقدار تابع یک عدد صحیح است، در نتیجه پلکانی خواهد بود.

(۲) f همانی است. $x \in \mathbb{Z} \Rightarrow [x] = x \Rightarrow f(x) = x \Rightarrow$ می‌دانیم

(۳) تابع جزء صحیح به هر عدد صحیح، خود عدد و به هر عدد بین دو عدد صحیح متوالی، عدد صحیح کوچک‌تر را نسبت می‌دهد، بنابراین:

(۴) -1 و صفر هر دو عضو مجموعه‌ی A هستند:

$$\left. \begin{aligned} f(-1) &= [-1] = -1 \\ f(0) &= [0] = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{تابع ثابت نیست} \Rightarrow \text{برد تابع تک‌عضوی نیست.}$$

۱۴۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ضابطه‌ی تابع همانی به صورت $h(x) = x$ است، در نتیجه:

$$h(\pi) = \pi$$

$$-\sqrt{3} < 0 \Rightarrow f(-\sqrt{3}) = \text{sign}(-\sqrt{3}) = -1$$

$$-4 < -\pi < -3 \Rightarrow g(-\pi) = [-\pi] = -4 \Rightarrow \frac{\pi h(\pi) + 16f(-\sqrt{3})}{h(\pi) + g(-\pi)} = \frac{\pi(\pi) + 16(-1)}{\pi - 4}$$

$$= \frac{\pi^2 - 16}{\pi - 4} = \frac{(\pi - 4)(\pi + 4)}{(\pi - 4)} = \pi + 4$$

۱۴۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در توابع پلکانی، تمام ضابطه‌ها عدد ثابت هستند، پس:

$$\frac{ax^2 + bx + 6}{2x - 3} = c \Rightarrow ax^2 + bx + 6 = 2cx - 3c \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ b = 2c \\ 6 = -3c \Rightarrow c = -2 \end{cases} \Rightarrow b = -4$$

$$\Rightarrow a + b = 0 + (-4) = -4$$

۱۴۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. باید ابتدا با جای‌گذاری $x = -1$ در ضابطه‌ی تابع، حاصل $f(-1)$ را به دست آوریم:

$$f(x) = x^2 - 2x - 3 \xrightarrow{x = -1} f(-1) = (-1)^2 - 2(-1) - 3 = 1 + 2 - 3 = 0$$

حال با جای‌گذاری صفر به جای $f(-1)$ ، حاصل $f(2f(-1))$ را به دست می‌آوریم:

$$f(2f(-1)) = f(2 \times 0) = f(0)$$

با قرار دادن صفر به جای x در ضابطه‌ی تابع، $f(0)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - 2x - 3 \xrightarrow{x = 0} f(0) = 0^2 - 2(0) - 3 = 0 - 0 - 3 = -3 \Rightarrow \text{حاصل عبارت} = -3$$

۱۴۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۴۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
در نتیجه در ۵ حالت ارزشی درست است.

p	q	r	$r \leftrightarrow q$	$p \wedge q$	گزاره مذکور
د	د	د	د	د	د
د	د	ن	ن	د	د
د	ن	د	د	ن	ن
د	ن	ن	ن	ن	د
ن	د	د	ن	ن	د
ن	د	ن	د	ن	ن
ن	ن	د	ن	ن	د
ن	ن	ن	د	ن	ن

۱۴۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
نکته: از آنجا که هر گزاره یک جمله خبری است و حتماً دارای فعل می‌باشد، برای بیان نقیض یک گزاره کافی است فعل جمله را نفی کنیم. «چنین نیست که ۱ عددی اول است» معادل گزاره «۱ عددی اول نیست» می‌باشد که نقیض آن گزاره «۱ عددی اول است» می‌باشد، پس گزینه ۳ پاسخ است.

۱۴۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از گزاره‌های ذکر شده الف درست و ب و پ نادرست می‌باشند در نتیجه جواب گزینه ۲ می‌باشد.

۱۵۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای این که یک عبارت شرطی به انتفای مقدم درست باشد قسمت مقدم نادرست باشد و قسمت تالی درست باشد.

۱۵۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای این که گزاره باارزش نادرست باشد باید جای خالی گزاره‌ای درست باشد و از بین گزاره موجود گزینه ۴ ارزش درست دارد.

۱۵۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

p	q	$p \Rightarrow q$	$(p \Rightarrow q) \Rightarrow q$	$\sim q$	$\sim q \Rightarrow p$
د	ن	ن	د	د	د
ن	د	د	د	ن	د
د	د	د	د	ن	د

پس همواره درست است.

۱۵۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جمله‌ی گزینه‌ی ۳ جمله‌ای امری است پس گزاره نمی‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ساعت ۱۱ صبح بین دو ساعت ۱۰ و ۱۲ که در جدول داده شده، می‌باشد، بنابراین برای تخمین تعداد افراد مراجعه‌کننده باید درون‌یابی انجام گیرد:

معادله‌ی خط گذرنده از دو نقطه‌ی (۱۰, ۸۴) و (۱۲, ۱۰۶) را می‌نویسیم:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{106 - 84}{12 - 10} = \frac{22}{2} = 11$$

$$y = mx + n \xrightarrow[m = 11]{x = 10, y = 84} 84 = 11 \times 10 + n \Rightarrow 84 = 110 + n \Rightarrow n = -26$$

$$y = mx + n \xrightarrow[n = -26]{m = 11} y = 11x - 26$$

برای تخمین تعداد افراد مراجعه‌کننده در ساعت ۱۱ به جای X عدد ۱۱ را جایگزین می‌کنیم:

$$y = 11(11) - 26 = 95$$

$$|مقدار واقعی - مقدار درون‌یابی شده| = |95 - 97| = |-2| = 2$$

خطای درون‌یابی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای محاسبه‌ی تابع f^2 ، در زوج مرتب‌ها، مؤلفه‌های دوم را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$f^2 = \{(3, 16), (-2, 9), (1, 25), (4, 4)\}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نمودار داده شده، نمودار تابعی خطی است که از مبدأ و نقطه‌ی (۲, ۱) می‌گذرد، پس داریم:

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = ax, a = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(x) = 2x \Rightarrow \frac{f(x)}{g(x)} = 2x \Rightarrow \frac{x^2}{g(x)} = 2x$$

$$\Rightarrow g(x) = \frac{x^2}{2x} = \frac{x}{2} = \frac{1}{2}x$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۹

$$(p \Rightarrow q) \Rightarrow [(p \wedge q) \Rightarrow p] \equiv \sim(p \Rightarrow q) \vee [(p \wedge q) \Rightarrow p] \equiv (p \wedge \sim q) \vee [\sim(p \wedge q) \vee p]$$

$$\equiv (p \wedge q) \vee [\underbrace{(\sim p \vee \sim q)}_T \vee p] \equiv T$$

$$\underbrace{\underbrace{(p \wedge q)}_T \vee \underbrace{(\sim p \vee \sim q \vee p)}_T}_T \equiv T$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یک زوج مرتب روی نیمساز ناحیه‌ی اول قرار دارد، اگر و تنها اگر هر دو مؤلفه‌ی آن مثبت و با یکدیگر برابر باشند، در نتیجه داریم:

$$-3n + 10 = -n^2 + 4n - 2 \Rightarrow n^2 - 7n + 12 = 0 \Rightarrow (n-3)(n-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n=3 \\ n=4 \end{cases}$$

به ازای این دو عدد، مثبت بودن مؤلفه‌های زوج مرتب را بررسی می‌کنیم (چون x و y به ازای این دو n با یکدیگر برابرند، تنها x را بررسی می‌کنیم که ساده‌تر است):

$$n=3 \Rightarrow x = -3n + 10 = -9 + 10 = 1 \quad \text{قابل قبول}$$

$$n=4 \Rightarrow x = -12 + 10 = -2 \quad \text{غیر قابل قبول}$$

پس تنها مقدار قابل قبول برای n ، عدد ۳ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، تابع از دو تکه خط تشکیل شده است، پس باید ضابطه‌ی خط‌ها را با توجه به دامنه‌ی آن‌ها محاسبه کنیم:

به ازای $x \geq 1$ ، تابع از دو نقطه‌ی $(1, -1)$ و $(3, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$m = \frac{0 - (-1)}{3 - 1} = \frac{1}{2}$$

$$y - 0 = \frac{1}{2}(x - 3) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{2}$$

حال با استفاده از نقطه‌ی $(3, 0)$ و شیب داریم:

به ازای $x \leq 1$ ، تابع از دو نقطه‌ی $(1, -1)$ و $(0, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$m = \frac{0 - (-1)}{0 - 1} = \frac{1}{-1} = -1$$

$$y - 0 = -1(x - 0) \Rightarrow y = -x$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{3}{2} & ; x \geq 1 \\ -x & ; x < 1 \end{cases}$$

حال با استفاده از نقطه‌ی $(0, 0)$ و شیب داریم:

در نتیجه ضابطه‌ی $f(x)$ این‌گونه است:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$(p \Rightarrow (p \wedge q)) \equiv (\sim p \vee (p \wedge q)) \equiv \underbrace{(\sim p \vee p)}_T \wedge (\sim p \vee q) \equiv (\sim p \vee q) \equiv (p \Rightarrow q)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم تعداد حالت‌های ارزشی n گزاره برابر با 2^n است، پس:

$$2^n = 64 \Rightarrow 2^n = 2^6 \Rightarrow n = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نکته: مغالطه را با نماد ریاضی به صورت مقابل نشان می‌دهند:

$$p \Rightarrow q$$

$$q$$

$$\therefore p$$

با توجه به نکته، اگر بخواهیم مغالطه را به صورت ترکیب شرطی و عطفی دو گزاره نشان دهیم، به صورت $((p \Rightarrow q) \wedge q) \Rightarrow p$ می‌باشد که جدول ارزش‌گذاری آن به صورت زیر است:

p	q	$p \Rightarrow q$	$(p \Rightarrow q) \wedge q$	$((p \Rightarrow q) \wedge q) \Rightarrow p$
د	د	د	د	د
د	ن	ن	ن	د
ن	د	د	د	ن
ن	ن	د	ن	د

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نکته: جدول ارزش ترکیب دو شرطی دو گزاره به صورت زیر است:

p	q	$p \Leftrightarrow q$
د	د	د
د	ن	ن
ن	د	ن
ن	ن	د

ارزش هر ۴ گزاره را می‌نویسیم:

الف) درست

$$\text{ب) نادرست } (\sqrt{2} \times \sqrt{2} = \sqrt{4} = 2)$$

$$\text{د) درست } \frac{\overbrace{2 \times 5}^{10}}{3 \times 5} > \frac{\overbrace{3 \times 3}^9}{5 \times 3}$$

$$\text{ج) نادرست } \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{3+4}{6} = \frac{7}{6} \right)$$

با توجه به نکته‌ی بالا، ارزش گزاره‌ی دو شرطی $p \Leftrightarrow q$ زمانی درست است که گزاره‌های p و q هم‌ارزش باشند، پس گزاره‌های p و q یا باید دو گزاره‌ی «الف» و «د» باشند که هر دو درست‌اند یا باید گزاره‌های «ب» و «ج» باشند که هر دو نادرست است. پس جواب گزینه‌ی ۲ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۶اگر قیمت فروش برابر X و قیمت خرید برابر Y باشد، سود برابر $X - Y$ است.سوال گفته بیست درصد قیمت فروش (یعنی $\frac{20}{100}X$)، برابر با سود کالا (یعنی $X - Y$) است، پس: $\frac{20}{100}X = X - Y$ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۷چون $f(x)$ ثابت است پس $f(x) = 1$ که این تابع محور طولها را قطع نمی‌کند.گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۸

$$x^2 + x = 2x + 132$$

$$x^2 - x - 132 = 0$$

$$(x - 12)(x + 11) = 0 \quad x = 12 \quad \text{قابل قبول}$$

$$x = -11 \quad \text{غیر قابل قبول}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش ۲ واحدی هر ضلع مثلث محیط آن به اندازه $3(2)$ یا ۶ واحد افزایش می‌یابد. ۱۶۹گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون p درست و q نادرست در نتیجه $p \Rightarrow q$ نادرست است در نتیجه گزاره ۱۷۰ $(p \Rightarrow q) \wedge r$ حتماً نادرست خواهد بود.

۱۷۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: جدول ارزش ترکیب شرطی و دوشرطی دو گزاره به صورت زیر است:

p	q	$p \Rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$
د	د	د	د
د	ن	ن	ن
ن	د	د	ن
ن	ن	د	د

با توجه به نکته، $p \Leftrightarrow q$ زمانی نادرست است که ارزش p و q یکسان نباشد.

پس جدول ارزش گزاره‌ها را برای هر ۴ گزینه در دو حالت «p درست و q نادرست» و «p نادرست و q درست» می‌نویسیم:

		گزینه ۱		گزینه ۲		گزینه ۳		گزینه ۴	
p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \wedge q$	$p \Rightarrow q$	$\sim q \Rightarrow p$	$p \vee \sim q$		
د	ن	ن	د	ن	ن	د	د		
ن	د	د	ن	د	د	د	ن		

فقط ارزش گزاره‌ی گزینه‌ی ۳ در هر دو حالت درست است.

۱۷۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

نکته: گزاره‌ی $(\sim q \Rightarrow \sim p)$ را عکس نقیض گزاره‌ی « $p \Rightarrow q$ » می‌نامیم.پس برای به دست آوردن عکس نقیض « $\sim q \Rightarrow p$ »، جای $\sim q$ و p را عوض کرده و هر دو گزاره‌ی p و $\sim q$ را نقیض می‌کنیم:

$$\sim q \Rightarrow p \xleftarrow{\text{عکس نقیض}} \sim p \Rightarrow q$$

۱۷۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{درست } (p \vee q) \wedge r \Rightarrow \begin{cases} \text{درست } (p \vee q) \\ \text{درست } r \end{cases} \xrightarrow{\text{p نادرست}} \text{درست } q$$

گزاره‌های $(q \vee r)$ و $(q \wedge r)$ ، $(\sim p) \wedge r$ درست اند \Rightarrow

اما داریم:

$$\begin{cases} \text{نادرست } p \\ \text{درست } q \Rightarrow \text{نادرست } (\sim q) \end{cases} \Rightarrow \text{p} \vee (\sim q) \text{ نادرست است.}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای اینکه گزاره مورد سؤال درست باشد باید هم $p \wedge \sim q$ و هم $p \Rightarrow q$ درست باشند اگر $p \wedge \sim q$ درست باشد باید p درست و q نادرست باشد که این به معنی نادرستی $p \Rightarrow q$ می‌باشد سپس گزاره قطعاً نادرست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} (p \Rightarrow q) \Rightarrow r \equiv T \\ r \equiv F \end{array} \right\} \Rightarrow (p \Rightarrow q) \equiv F \\ \equiv (p \equiv T, q \equiv F)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

p	q	r	$(p \wedge q) \Rightarrow r$	$r \Rightarrow (p \wedge q)$	$r \Rightarrow (p \vee q)$	$(p \vee q) \Rightarrow r$
د	ن	د	د	ن	د	د
د	ن	ن	د	د	د	ن
ن	د	د	د	ن	د	د
ن	د	ن	د	د	د	ن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

نکته: هرگاه دو گزاره p و q را با لفظ «یا» ترکیب کنیم، آن را ترکیب فصلی دو گزاره می‌نامیم و می‌نویسیم $p \vee q$. ارزش ترکیب فصلی دو گزاره تنها وقتی نادرست است که ارزش هر دو گزاره نادرست باشد.

نکته: هرگاه دو گزاره p و q را با لفظ «و» ترکیب کنیم، آن را ترکیب عطفی دو گزاره می‌نامیم و می‌نویسیم $p \wedge q$. ارزش ترکیب عطفی دو گزاره تنها وقتی درست است که ارزش هر دو گزاره درست باشد. مطابق نکات فوق ملاحظه می‌شود که ارزش هر یک از گزاره‌های p ، q و r به صورت زیر است:

p	q	r	$\sim p$	$\sim q$	$\sim r$
د	د	ن	د	ن	د

لذا با توجه به ارزش این گزاره‌ها می‌توانیم جدول ارزش درستی یا نادرستی هر یک از گزینه‌ها را به دست آوریم. داریم:

$p \wedge q$	$\sim p \wedge r$	$\sim q \vee r$	$\sim p \vee \sim q$
ن	ن	ن	د

بنابراین گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

$$f(x) = \frac{1}{4}x^2 - 1 \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$$

$$g(x) = \frac{6x - 3}{x + 2} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{\text{ریشه منخرج}\} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{-2\}$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

$$D_f \cap D_g = \mathbb{R} \cap (\mathbb{R} - \{-2\}) = \mathbb{R} - \{-2\}$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow \frac{6x - 3}{x + 2} = 0 \xrightarrow[\text{صورتش صفر باشد}]{\text{کسری صفر است که}} 6x - 3 = 0 \Rightarrow 6x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$D_{\frac{f}{g}} = (\mathbb{R} - \{-2\}) - \left\{\frac{1}{2}\right\} = \mathbb{R} - \left\{-2, \frac{1}{2}\right\}$$

دامنه‌ی فوق شامل اعداد -2 و $\frac{1}{2}$ نمی‌باشد که فقط -2 ، عدد صحیح است، یعنی دامنه‌ی $\frac{f}{g}$ شامل فقط یک عدد صحیح نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار تابع از دو نقطه‌ی $(-1, 3)$ و $(0, 0)$ می‌گذرد، پس ابتدا ضابطه‌ی تابع $\frac{g}{f}$ را پیدا

$$A(0, 0), B(-1, 3)$$

می‌کنیم:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 0}{-1 - 0} = \frac{3}{-1} = -3$$

$$y = mx + n \xrightarrow{(0, 0)} 0 = -3(0) + n \Rightarrow n = 0$$

$$y = mx + n \xrightarrow[m = -3]{n = 0} y = -3x \text{ یا } \frac{g}{f}(x) = -3x$$

$$\frac{g}{f}(x) = \frac{g(x)}{f(x)} \Rightarrow -3x = \frac{x^2}{f(x)} \Rightarrow f(x) = \frac{x^2}{-3x} \Rightarrow f(x) = -\frac{x}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مورد گزاره‌ی شرطی اول با توجه به توضیحات مطرح شده در سؤال قبل داریم:

$$((q \vee r) \Rightarrow (r \Rightarrow p)) \equiv ((F \vee r) \Rightarrow (r \Rightarrow T)) \equiv (r \Rightarrow T) \equiv T$$

حال ارزش گزاره‌ی دو شرطی را مشخص می‌کنیم:

$$((\sim p \Rightarrow r) \Leftrightarrow (q \wedge r)) \equiv ((F \Rightarrow r) \Leftrightarrow (f \wedge r)) \equiv (T \Leftrightarrow F) \equiv F$$

درست به انتهای مقدم

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای این که ارزش ترکیب عطفی درست باشد، باید $(p \Rightarrow q)$ و $(\sim p \Leftrightarrow q)$ هر دو دارای ارزش درست باشند. از درستی $(\sim p \Leftrightarrow q)$ نتیجه می شود که $\sim p \equiv q$ ، یا به عبارتی دیگر p و q هم ارزش نیستند و از درستی $(p \Rightarrow q)$ می فهمیم که p درست و q نادرست نمی تواند باشد، پس ارزش p نادرست و ارزش q درست است.
حال به بررسی ارزش گزینه ها می پردازیم:

$$۱) r \wedge p \equiv r \wedge F \equiv F$$

$$۲) (p \Rightarrow r) \equiv (F \Rightarrow r) \equiv T$$

به انتفای مقدم

$$۳) (\sim p \Rightarrow (r \Rightarrow q)) \equiv (T \Rightarrow (r \Rightarrow T)) \equiv (T \Rightarrow T) \equiv T$$

می دانیم ترکیب شرطی فقط زمانی نادرست است که مقدم درست و تالی نادرست باشد، پس در ترکیب شرطی اگر تالی درست باشد، ارزش ترکیب شرطی صرف نظر از ارزش مقدم درست خواهد بود.

$$۴) q \vee (p \wedge r) \equiv T \vee (F \wedge r) \equiv T \vee F \equiv T$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ایراد این استدلال در این است که در گام سوم اجازه ی تقسیم بر X وجود ندارد، چون X ممکن است صفر باشد و عبارت بی معنا می شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزاره ی دوشروطی در ۲ حالت ارزش درست و در ۲ حالت ارزش نادرست دارد. در نتیجه نقیض آن نیز این گونه خواهد بود. بنابراین نقیض گزاره ی دوشروطی نمی تواند ترکیب شرطی، فصلی و یا عطفی باشد. پس به بررسی جدول ارزش نقیض گزاره ی دوشروطی و گزینه های ۱ و ۴ می پردازیم.

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim(p \Leftrightarrow q)$	$\sim p \Leftrightarrow \sim q$	$\sim p \Leftrightarrow q$
د	د	ن	ن	ن	د	ن
د	ن	ن	د	د	ن	د
ن	د	د	ن	د	ن	د
ن	ن	د	د	ن	د	ن

مشاهده می شود که جواب، گزینه ی ۴ است.

www.akoedu.ir

۱۸۷

۱۸۸

۱۸۹

۱۹۰

۱۹۱

۱۹۲

۱۹۳

www.akoedu.ir

۱۹۴

۱۹۵

۱۹۶

۱۹۷

۱۹۸

۱۹۹

۲۰۰

۲۰۱

www.akoedu.ir

۲۰۲

۲۰۳

۲۰۴

۲۰۵

۲۰۶

۲۰۷

۲۰۸

www.akoedu.ir

۲۰۹

۲۱۰

۲۱۱

۲۱۲

۲۱۳

۲۱۴

۲۱۵

www.akoedu.ir

۲۱۶

۲۱۷

۲۱۸

۲۱۹

۲۲۰

www.akoedu.ir

۲۲۱

۲۲۲

۲۲۳

۲۲۴

۲۲۵

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

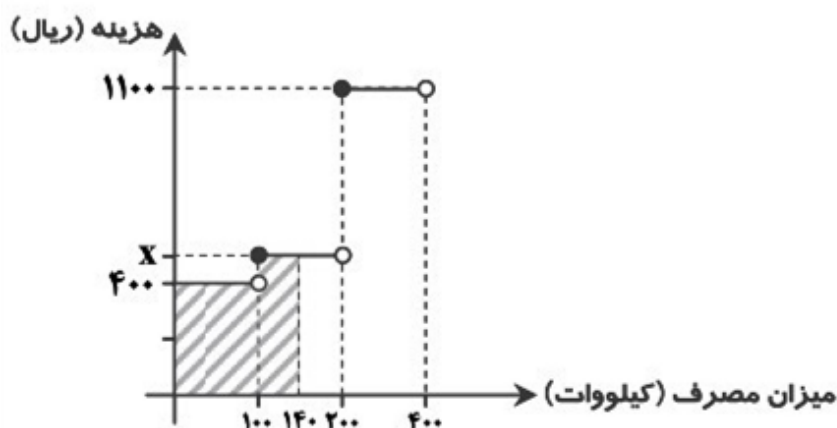
www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هزینه برق خانه‌ای که ۱۴۰ کیلووات برق مصرف کرده است، برابر مساحت قسمت هاشورخورده در نمودار زیر است:



با توجه به فرض سؤال، این مقدار برابر ۶۲۰۰۰ ریال است، پس:

$$S = 62000 \Rightarrow 100 \times 400 + X \times 40 = 62000 \Rightarrow 40000 + 40X = 62000 \Rightarrow 40X = 22000$$

$$\Rightarrow X = \frac{22000}{40} = 550$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته: تابعی را که به هر عدد صحیح k ، همان عدد و به تمام اعداد میان دو عدد صحیح متوالی k و $k+1$ ، عدد صحیح k را نسبت می‌دهد، تابع جزء صحیح می‌نامند. با توجه به نکته داریم:

$$f(x) = \begin{cases} -1 & -1 \leq x < 0 \\ 0 & 0 \leq x < 1 \\ 1 & 1 \leq x < 2 \\ 2 & 2 \leq x < 3 \\ 3 & x = 3 \end{cases}$$

بنابراین در بازه داده‌شده، این تابع می‌تواند ۵ مقدار مختلف داشته باشد.

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۷۲

۲۷۳

۲۷۴

۲۷۵

۲۷۶

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۸۷

۲۸۸

۲۸۹

۲۹۰

۲۹۱

۲۹۲

www.akoedu.ir

۲۹۳

۲۹۴

۲۹۵

۲۹۶

۲۹۷

۲۹۸

۲۹۹

۳۰۰

www.akoedu.ir

۱	۱	۲	۳	۴	۳۳	۱	۲	۳	۴	۶۵	۱	۲	۳	۴	۹۷	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴	۳۴	۱	۲	۳	۴	۶۶	۱	۲	۳	۴	۹۸	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴	۳۵	۱	۲	۳	۴	۶۷	۱	۲	۳	۴	۹۹	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴	۳۶	۱	۲	۳	۴	۶۸	۱	۲	۳	۴	۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴	۳۷	۱	۲	۳	۴	۶۹	۱	۲	۳	۴	۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴	۳۸	۱	۲	۳	۴	۷۰	۱	۲	۳	۴	۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴	۳۹	۱	۲	۳	۴	۷۱	۱	۲	۳	۴	۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴	۴۰	۱	۲	۳	۴	۷۲	۱	۲	۳	۴	۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴	۴۱	۱	۲	۳	۴	۷۳	۱	۲	۳	۴	۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴	۴۲	۱	۲	۳	۴	۷۴	۱	۲	۳	۴	۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴	۴۳	۱	۲	۳	۴	۷۵	۱	۲	۳	۴	۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴	۴۴	۱	۲	۳	۴	۷۶	۱	۲	۳	۴	۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴	۴۵	۱	۲	۳	۴	۷۷	۱	۲	۳	۴	۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴	۴۶	۱	۲	۳	۴	۷۸	۱	۲	۳	۴	۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴	۴۷	۱	۲	۳	۴	۷۹	۱	۲	۳	۴	۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴	۴۸	۱	۲	۳	۴	۸۰	۱	۲	۳	۴	۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴	۴۹	۱	۲	۳	۴	۸۱	۱	۲	۳	۴	۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵۰	۱	۲	۳	۴	۸۲	۱	۲	۳	۴	۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴	۵۱	۱	۲	۳	۴	۸۳	۱	۲	۳	۴	۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴	۵۲	۱	۲	۳	۴	۸۴	۱	۲	۳	۴	۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴	۵۳	۱	۲	۳	۴	۸۵	۱	۲	۳	۴	۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴	۵۴	۱	۲	۳	۴	۸۶	۱	۲	۳	۴	۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴	۵۵	۱	۲	۳	۴	۸۷	۱	۲	۳	۴	۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴	۵۶	۱	۲	۳	۴	۸۸	۱	۲	۳	۴	۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴	۵۷	۱	۲	۳	۴	۸۹	۱	۲	۳	۴	۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴	۵۸	۱	۲	۳	۴	۹۰	۱	۲	۳	۴	۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴	۵۹	۱	۲	۳	۴	۹۱	۱	۲	۳	۴	۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴	۶۰	۱	۲	۳	۴	۹۲	۱	۲	۳	۴	۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴	۶۱	۱	۲	۳	۴	۹۳	۱	۲	۳	۴	۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴	۶۲	۱	۲	۳	۴	۹۴	۱	۲	۳	۴	۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴	۶۳	۱	۲	۳	۴	۹۵	۱	۲	۳	۴	۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴	۶۴	۱	۲	۳	۴	۹۶	۱	۲	۳	۴	۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۵	۱	۲	۳	۴
۲۵۶	۱	۲	۳	۴

۲۵۷	۱	۲	۳	۴	۲۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴	۲۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴	۲۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴	۲۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴	۲۹۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴	۲۹۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴	۲۹۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴	۲۹۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴	۲۹۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴	۲۹۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴	۲۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴	۳۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴					
۲۷۰	۱	۲	۳	۴					
۲۷۱	۱	۲	۳	۴					
۲۷۲	۱	۲	۳	۴					
۲۷۳	۱	۲	۳	۴					
۲۷۴	۱	۲	۳	۴					
۲۷۵	۱	۲	۳	۴					
۲۷۶	۱	۲	۳	۴					
۲۷۷	۱	۲	۳	۴					
۲۷۸	۱	۲	۳	۴					
۲۷۹	۱	۲	۳	۴					
۲۸۰	۱	۲	۳	۴					
۲۸۱	۱	۲	۳	۴					
۲۸۲	۱	۲	۳	۴					
۲۸۳	۱	۲	۳	۴					
۲۸۴	۱	۲	۳	۴					
۲۸۵	۱	۲	۳	۴					
۲۸۶	۱	۲	۳	۴					
۲۸۷	۱	۲	۳	۴					
۲۸۸	۱	۲	۳	۴					