

**WWW.AKOEDU.IR**

# اولین و باکیفیت ترین

درا<sup>ایران</sup> آکادمی کنکور



جهت دریافت برنامه‌ی شخصی سازی شده یک هفته ای  
را<sup>ایگان</sup> کلیک کنید و یا به شماره‌ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴۶ عدد ۱  
را ارسال کنید.

### ۴۰۰ تست ریاضی و آمار ۱ - کل کتاب

۱

در معادله  $x^2 - 4x - 12 = 0$ , مجموع معکوس ریشه‌ها چه قدر است؟

$-\frac{1}{3}$  (۴)

$\frac{1}{3}$  (۳)

-۳ (۲)

۳ (۱)

۲

جواب بزرگ‌تر معادله  $(x - 1)^2 = (4x - 3)^2$  کدام است؟

$\frac{4}{5}$  (۴)

$\frac{2}{3}$  (۳)

$\frac{1}{3}$  (۲)

$\frac{2}{5}$  (۱)

۳

ریشه کوچک‌تر معادله  $\sqrt{2}x^2 - (\sqrt{2} + 1)x + 1 = 0$  کدام است؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)

$\sqrt{2}$  (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۴

به ازای کدام مقدار  $m$ , معادله  $x^2 + (2m - 1)x + m^2 - m = 0$ , دو ریشه متمایز دارد؟

(۴) همه مقادیر  $m$

(۳) هیچ مقدار  $m$

$m < -\frac{1}{8}$  (۲)

$m > \frac{1}{8}$  (۱)

۵

حاصل عبارت  $(1 - \sqrt{x})(1 + x)(1 + \sqrt{x})$  برابر کدام گزینه است؟

$1 - x$  (۴)

$1 - x^2$  (۳)

$x^2 + 1$  (۲)

$x^2 - 1$  (۱)

۶

یک کیک را بین چند نفر به مقدار مساوی تقسیم کردیم. فردای آن روز ۲ نفر به جمع اضافه شدند و دوباره همان

میزان کیک بین افراد به طور مساوی تقسیم کردیم و این بار به هر نفر  $\frac{1}{12}$  کمتر از قبل رسید. تعداد افراد روز اول

چقدر بوده است؟

۸ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

۷

اگر  $x = 3$  جواب معادله  $\frac{x-1}{a-x} + \frac{a-x}{x-1} = \frac{a-1}{x-1}$  باشد، معکوس جواب دیگر معادله کدام است؟

(۴) ریشه‌ی دیگری ندارد.

-۳ (۳)

۱ (۲)

۵ (۱)



$$\frac{3 - 2x}{8} + \frac{3}{4} = \frac{4x + 1}{3}$$

کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱)

- ۹ اگر  $x = 60$  باشد، ماکزیمم مقدار  $xa = y$  کدام است؟
- (۱) ۳۰۰ (۱)  
(۲) ۴۵۰ (۲)  
(۳) ۶۰۰ (۳)  
(۴) ۹۰۰ (۴)

- ۱۰ ضابطه‌ی تابع محیط مستطیل‌هایی که عرض آنها ۲ واحد کمتر از یک سوم برابر طول آنها است، بر حسب طول آنها کدام است؟

$$P(x) = \frac{1}{3}x + 4 \quad (۴) \quad P(x) = \frac{1}{3}x + 6 \quad (۳) \quad P(x) = \frac{1}{3}x - 4 \quad (۲) \quad P(x) = \frac{1}{3}x - 6 \quad (۱)$$

- ۱۱ در یک کارخانه‌ی تولید گوشی تلفن همراه، ماهانه ۴۰,۰۰۰ گوشی تولید می‌شود. در ماه اخیر، ۱۰۰۰ گوشی را به طور تصادفی انتخاب کرده و تست می‌کنند. ملاحظه می‌شود ۲۰۰ عدد گوشی، مشکل دارند؛ در این بررسی آماری، اختلاف اندازه‌ی جامعه و اندازه‌ی نمونه چه قدر است؟
- (۱) ۳۹۸۰۰ (۱)  
(۲) ۳۹۰۰۰ (۲)  
(۳) ۳۲۲۰۰ (۴)

- ۱۲ در کدام یک از گام‌های چرخه‌ی آمار در حل مسائل، شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و نمودارها ارائه می‌شوند؟
- (۱) اول (۱)  
(۲) دوم (۲)  
(۳) سوم (۳)  
(۴) چهارم (۴)

- ۱۳ «انتخاب روش نمونه‌گیری»، «گردآوری داده‌ها» و «تفسیر نتایج به دست آمده»، به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام گام‌های چرخه‌ی آمار است؟
- (۱) ۵ - ۲ - ۱ (۱)  
(۲) ۴ - ۳ - ۱ (۲)  
(۳) ۴ - ۲ - ۲ (۳)  
(۴) ۵ - ۳ - ۲ (۴)

- ۱۴ اگر انحراف معیار داده‌های آماری  $y = \frac{1}{3}y - x + 1, 1, 1, 1, 1, 1$  برابر صفر باشد، اختلاف مد و میانه‌ی داده‌های
- (۱) ۷, ۴, ۲, ۲y, x + 1, ۶, ۲, ۲y, ۴, ۷ (۱)  
(۲) ۱ (۲)  
(۳) ۲ (۳)  
(۴) صفر (۴)

- ۱۵ کدام یک از روش‌های گردآوری داده‌ها از طریق «دادگان» انجام می‌گیرد؟
- (۱) میزان علاقه‌ی دانش‌آموزان یک دبیرستان به رشته‌ی علوم انسانی  
(۲) بررسی تعداد مکالمات تلفنی یک ماهه در یک اداره  
(۳) بررسی موضوع «ارزیم گرفتن، موجب کاهش هوش افراد می‌شود»  
(۴) تعداد خودروهای عبوری از یک تونل در ساعت ۸ تا ۱۰ صبح روز شنبه

- ۱۶ هنگامی‌که دو چاپگر با هم کار می‌کنند، فیش حقوق کارگران یک کارخانه در ۸ ساعت چاپ می‌شود. اگر چاپگر قدیمی‌تر به تنها یی برای این کار ۱۲ ساعت زمان بیشتری نسبت به چاپگر جدیدتر نیاز داشته باشد، در این صورت چاپگر جدیدتر به تنها یی در چند ساعت این کار را تکمیل می‌کند؟
- (۱) ۸ (۱)  
(۲) ۱۲ (۲)  
(۳) ۱۶ (۳)  
(۴) ۲۴ (۴)

کدامیک از معادلات زیر همواره دارای دو ریشهٔ حقیقی متمایز به ازای هر مقدار  $a$  است؟

$$2x^2 + ax + 1 = 0 \quad (2)$$

$$-2x^2 + ax + 3 = 0 \quad (1)$$

$$2x^2 + 3x + a = 0 \quad (4)$$

$$ax^2 + 8x - 3 = 0 \quad (3)$$

اگر  $\frac{3a}{ax+1} + \frac{2}{x-2a} = \frac{5}{3}$  دارای جواب  $x = -2$  باشد، مقدار  $a$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟

-2 (4)

2 (3)

4 (2)

-1 (1)

مقدار  $x$  از تساوی  $\frac{x}{x-1} - \frac{x^2+1}{2x^2-x-1} = \frac{x+1}{2x+1}$  کدام است؟

ریشه ندارد. (4)

-2 (3)

2 (2)

صفر (1)

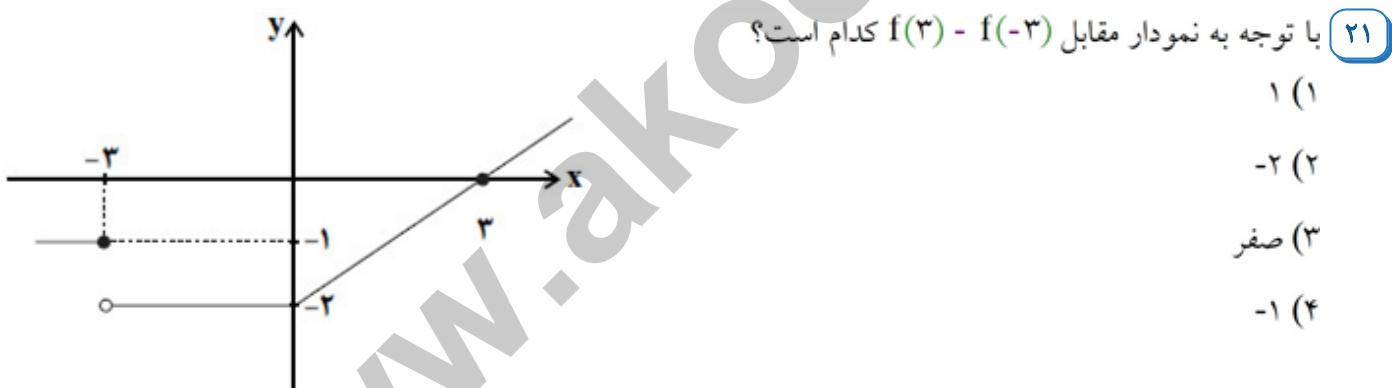
نمودار تابع خطی  $f$  از مبدأ مختصات عبور کرده و  $f(3) = 5$  است. حاصل  $f(-1/2) - f(0/2)$  کدام است؟

$-\frac{2}{3}$  (4)

-4 (3)

صفر (2)

$\frac{4}{3}$  (1)



با توجه به نمودار مقابل  $f(3) - f(-3)$  کدام است؟

1 (1)

-2 (2)

صفر (3)

-1 (4)

اگر  $f = \{( -1, -2 ), ( a, 0 ), \left(\frac{1}{2}, 1\right), ( a, 2b ), ( 0, 1-a ), ( b-1, a )\}$  یک تابع باشد، آنگاه

برد این تابع شامل چند عدد طبیعی است؟

1 (1)

2 (2)

صفر (3)

سه (4)

دو (3)

اگر نمودار تابع خطی  $f$  محور طولها را در نقطه‌ای به طول 1- قطع نموده و  $f(2) = 3$  باشد، آنگاه مقدار  $f(1)$  کدام است؟

-2 (4)

-1 (3)

2 (2)

1 (1)

اگر خط به معادله  $y = ax + b$  باشد، آن‌گاه این خط محور  $z$  را با کدام عرض قطع می‌کند؟ ۲۴

(۴)  $\frac{5}{9}$

(۳)  $-\frac{3}{4}$

(۲)  $-\frac{1}{4}$

(۱)

یک کارگاه تولیدی از روز شنبه هر روز تولید خود را دو برابر می‌کند در صورتی که تعداد قطعات معیوب تولید شده سه برابر روز قبل می‌شود. اگر قطعات تولید شده سالم روز شنبه و چهارشنبه به ترتیب ۹۵ و ۱۱۹۵ عدد باشد، کل قطعات تولید شده سالم در هفته از شنبه تا چهارشنبه چه تعداد بوده است؟ ۲۵

(۴) ۲۶۲۵

(۳) ۲۴۹۵

(۲) ۲۳۴۰

(۱) ۲۱۵۰

اگر یکی از جواب‌های معادله  $12 - 2ax^2 - (a^2 + 1)x = 0$  برابر با ۳ باشد، جواب صحیح دیگر کدام است؟ ۲۶

(۴) ۵

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) -۲

ندا دختر خاله‌ای نرگس ۲ سال کوچک‌تر است. اگر ۵ سال قبل، مجموع سن این دو از ۳ برابر سن نرگس ۵ سال کم تر بوده باشد، ۳ سال دیگر مجموع سن ندا و نرگس چقدر است؟ ۲۷

(۴) ۲۰

(۳) ۱۶

(۲) ۴۶

(۱) ۳۲

اگر  $x = \frac{1}{2}a$  ریشه‌ی معادله  $ax^2 - 2ax - 3 = \frac{1}{2}a - x$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟ ۲۸

(۴)  $\frac{3}{5}$ (۳)  $\frac{3}{14}$ (۲)  $\frac{14}{3}$ (۱)  $\frac{7}{3}$ 

مجموع ریشه‌های حقیقی معادله  $(x^2 - x)^2 - 2(x^2 - x) - 3 = 0$  کدام است؟ ۲۹

(۴) ۴

(۲) ۲

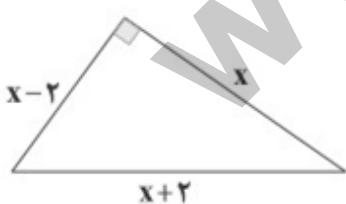
(۱) ۱

دو شیر آب A و B به یک استخر متصل‌اند. شیر A استخر را ۱۰ ساعت زودتر از شیر B پر می‌کند. چنان‌چه دو شیر با هم باز باشند، آن‌گاه استخر در ۱۲ ساعت پر می‌شود. شیر B به تنهایی استخر را در چند ساعت پر می‌کند؟ ۳۰

(۳) ۳۰

(۲) ۲۴

(۱) ۲۰



مساحت مثلث زیر کدام است؟ ۳۱

(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶

به ازای کدام مقدار  $a$  ریشه‌های معادله درجه‌ی دوم  $x^2 - x + a - 2 = 0$  دو عدد صحیح متوالی‌اند؟ ۳۲

(۴) -۲

(۳) ۲

(۲) -۱

(۱) ۱

۳۳

مجموع دو عدد معکوس هم، برابر  $\frac{25}{12}$  است. ریشه‌ی بزرگ‌تر کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۲)

۳ (۲)

۲ (۱)

ریشه‌ی بزرگ‌تر معادله‌ی  $(2X - 5)(8X + 24) = 0$  کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

یک کارگاه تولیدی در یک هفته از روز شنبه هر روز تولید خود را طوری افزایش می‌دهد که از ۲ برابر روز قبل ۲۰ واحد کم‌تر تولید می‌کند، اگر تولید کل هفته از شنبه تا چهارشنبه ۱۳۴۰ واحد باشد، در این صورت تولید روز دوشنبه چند واحد است؟

۲۸۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

$\frac{2}{5}$  عددی از  $\frac{3}{4}$  عددی دیگر ۲۰ واحد بیش‌تر است، اگر مجموع دو عدد ۱۱۹ باشد، در این صورت اختلاف آن‌ها کدام است؟

۷۹ (۴)

۷۱ (۳)

۶۲ (۲)

۵۷ (۱)

در قلکی فقط اسکناس‌های ۱۰۰۰ تومانی و ۲۰۰۰ تومانی وجود دارد که تعداد اسکناس‌های ۲۰۰۰ تومانی از ۳ برابر تعداد اسکناس‌های ۱۰۰۰ تومانی ۳۰ عدد بیش‌تر است، اگر مجموع پول قلک ۴۱۰ هزار تومان باشد، در این صورت تعداد کل اسکناس‌ها کدام است؟

۳۱۰ (۴)

۲۸۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۲۳۰ (۱)

عبارت  $29X + 1 + 10 + 12 + 15 + 1 + 28$  توسط حروف الفبا رمزگذاری شده است. معادل فارسی آن کدام است؟

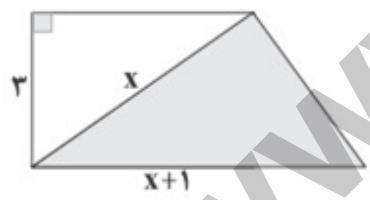
(۴) نازارام

(۲) مدرسان

(۱) مرزبان

۳۸

۳۷



اگر مساحت سایه‌خورده، ۹ واحد مربع باشد، مساحت ذوزنقه چقدر است؟

۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۱۰ (۳)

۲۵ (۴)

اگر  $\frac{1}{2}X$  جوابی از معادله‌ی درجه اول  $(m - 1)x^2 + (2n - 1)x = 3 - X$  باشد، مقدار  $n + m$  کدام است؟

۴ (۲)

۳ (۱)

(۴) چنین چیزی امکان‌پذیر نیست.

۳ (۲)

۳۹

۴۰

قیمت ۳ قوطی شیر با قیمت ۲ بسته ماکارانی و قیمت ۱ بسته گوشت با مجموع قیمت ۴ قوطی شیر و ۳ بسته ماکارانی برابر می‌باشد. اگر جمع فاکتور خریدی شامل ۱ قوطی شیر، ۳ بسته ماکارانی و ۲ بسته گوشت، ۲۲۵ هزار تومان شده باشد، قیمت هر پاکت ماکارانی چند هزار تومان است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۴۱

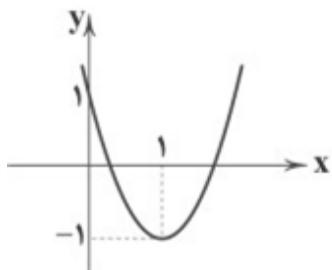
اگر داده‌های ۳۲، ۳۰، ۳۱، ۲۹، ۲۸، ۲۶، ۲۴، ۲۲، ۱۸، ۱۸، ۱۶، ۱۵، ۱۲، ۱۰، ۷، ۵ را در نمودار جعبه‌ای قرار دهیم، انحراف معيار داده‌های داخل جعبه کدام است؟

(۴)  $\sqrt{2}$ 

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱۶



شکل مقابل نمودار کدام تابع می‌تواند باشد؟ ۴۳

$$y = 2x^2 + 4x + 1 \quad (1)$$

$$y = 2x^2 - 2x + 1 \quad (2)$$

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

$$y = -2x^2 + 4x + 1 \quad (4)$$

قیمت یک کالا با ۱۵٪ تخفیف ۷۶۴ ریال بیش از قیمت آن با ۴۰٪ تخفیف است، قیمت این کالا بدون تخفیف چقدر است؟ ۴۴

(۴) ۳۶۷۴

(۳) ۳۷۶۴

(۲) ۳۰۶۵

(۱) ۳۰۵۶

چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟ ۴۵

الف) برای توصیف داده‌های کمی، گزارش درصد باید همیشه با گزارش تعداد همراه باشد.

ب) اگر از الگوی توزیع داده‌ها و وجود داده‌ای دور افتاده اطلاعی نداشته باشیم، نمودار جعبه‌ای برای نمایش اطلاعات متغیرهای کمی مطمئن‌تر است.

پ) اندازه‌گیری یا سنجش، اولین قدم برای یافتن داده‌ها و بررسی متغیر موردنظر است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

اگر رابطه‌ی  $R = \{(2, b), (a+3, 3), (4, a^2+4), (4, 5)\}$  کدام است؟ ۴۶

(۴) (-1, 2)

(۳) (1, 2)

(۲) (1, 3)

(۱) (-1, 3)

به ازای کدام مقادیر  $a$ ، معادله‌ی  $\frac{x-2}{ax-5} = \frac{a+2}{x-1}$ ، دارای جواب  $x=3$  است؟ ۴۷

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

مد منحصر به فرد داده‌های  $k, 7, 7, 8, \frac{1}{2}, 1, 1, 1, 2, 3$  برابر با ۱ است. میانه‌ی این داده‌ها کدام است؟ ۴۸

(۴) ۳

(۳) ۲/۵

(۲) ۲

(۱) ۱/۵

اگر دامنه‌ی تابع  $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 2$  به صورت  $-2 \leq x \leq 4$  باشد، حاصل جمع بیشترین و کمترین مقدار تابع کدام است؟ ۴۹

(۴)  $-\frac{7}{2}$ (۳)  $\frac{7}{2}$ (۲)  $-\frac{9}{2}$ (۱)  $\frac{9}{2}$

۵۰

در معادله  $\frac{x-1}{3} - \frac{1-x}{5} = \frac{x}{2}$ ، حاصل ضرب جواب در نصف جواب کدام است؟

۱۲۶ (۴)

۱۲۸ (۳)

۶۴ (۲)

۸۲ (۱)

۵۱

معدل ۱۰ درس علی ۱۸ محاسبه شده است، در بررسی مجدد نمرات، علی متوجه شد که نمره‌ی درس ریاضی او که در ورقه ۱۹ بوده و به اشتباه ۱۷ در نظر گرفته شده، پس از اعتراض به این موضوع، نمره‌ی ریاضی او اصلاح شد. معدل جدید علی کدام است؟

۱۸/۴ (۴)

۱۸/۳ (۳)

۱۸/۲ (۲)

۱۸/۱ (۱)

۵۲

میانه‌ی داده‌های مثبت و مرتب شده‌ی  $a, b, c, d$  برابر ۲۰۰ است.  
میانه‌ی داده‌های  $2a+1, 2b+1, 2c+1, 2d+2$  کدام است؟

۴۰۱ (۴)

۳۰۰ (۳)

 $\frac{399}{2}$  (۲) $\frac{401}{2}$  (۱)

۵۳

اگر واریانس داده‌های ۷ و  $3 + a$  و  $1 - b$  و  $4a + 3$  برابر صفر باشد، واریانس داده‌های  $a$  و  $b$  و  $c$  کدام است؟

 $\frac{26}{3}$  (۴) $\frac{22}{3}$  (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۵۴

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

-۱ (۴)

۱ (۳)

-۵ (۲)

۵ (۱)

۵۵

سهمی به معادله  $y = (x-3)^2 - 4$ ، محور X ها را در دو نقطه قطع می‌کند، طول نقاط تقاطع کدام است؟

-۷, -۱ (۴)

-۵, -۱ (۳)

۷, ۱ (۲)

۵, ۱ (۱)

۵۶

کدام نمودار، بهتر نشان می‌دهد که داده‌ها متراکم‌تر و پراکنده‌تر است؟

(۱) جعبه‌ای

(۲) دایره‌ای

(۳) میله‌ای

(۴) مستطیلی

۵۷

کدام یک از روابط زیر بیانگر یک تابع است؟

(۱) رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت می‌دهد.

(۲) رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، تعداد دوستان او را نسبت می‌دهد.

(۳) رابطه‌ای که به هر فرد، شماره‌ی تماس او را نسبت می‌دهد.

(۴) رابطه‌ای که به هر عدد طبیعی، مقسوم‌علیه‌های طبیعی آنرا نسبت می‌دهد.

در قسمتی از داده‌های آماری، تفاضل داده‌ها از میانگین عبارتند از: ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶. انحراف معیار این داده‌ها کدام است؟

$$\sqrt{17/5} \quad (4)$$

$$\sqrt{16/5} \quad (3)$$

$$17/5 \quad (2)$$

$$16/5 \quad (1)$$

در داده‌های ۷, ۶, ۷, ۴, ۳, ۱۰, ۱, ۰, k, ۶, ۷, ۶, ۴, ۳, میانه برابر با میانگین است. در این صورت k کدام است؟

$$8 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$9 \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$

بهترین روش جمع‌آوری داده‌ها در موضوعات «تعداد ازدواج و طلاق در شهر تهران در سال ۹۹»، «چگونگی گذران اوقات فراغت شهروندان اصفهانی» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) دادگان - مصاحبه (۲) پرسشنامه - دادگانها (۳) مشاهده - پرسشنامه (۴) مصاحبه - مشاهده

در نمودار جعبه‌ای ۳۱ داده‌ی آماری، میانگین داده‌های دنباله‌های سمت چپ و راست، به ترتیب ۱۵ و ۲۰ می‌باشد. اگر میانگین داده‌های داخل و روی جعبه ۱۸ باشد، میانگین کل این داده‌ها کدام است؟

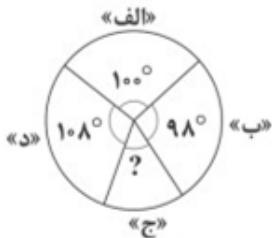
$$14/48 \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

$$12/84 \quad (2)$$

$$17/7 \quad (1)$$

در یک آزمون تستی، توزیع گزینه‌های صحیح به صورت زیر است. اگر این آزمون دارای ۱۲۰ سؤال باشد، چند سؤال دارای پاسخ «ج» می‌باشد؟



$$20 \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$18 \quad (3)$$

$$24 \quad (4)$$

اگر نمودار حبابی را به رادری تبدیل کنیم، زاویه‌ی بین هر دو شعاع متواالی در نمودار رادری چند درجه خواهد بود؟

$$180 \quad (4)$$

$$150 \quad (3)$$

$$120 \quad (2)$$

$$90 \quad (1)$$

با توجه به نمودار میله‌ای مقابل، زاویه‌ی مرکزی مربوط به گروه D با نمودار دایره‌ای چند درجه است؟

$$60 \quad (1)$$

$$40 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$30 \quad (4)$$



تعداد دانش‌آموزان یک مدرسه با قد کوتاه، متوسط و بلند به ترتیب ۳۰، ۴۰ و ۱۸ نفر می‌باشند. جهت بررسی قد آن‌ها یک نمونه‌ی ۱۰ نفری انتخاب می‌کنیم که در این نمونه نصف افراد دارای قد متوسط می‌باشند، نسبت پارامتر به آماره چقدر است؟

$$1/1 \quad (4)$$

$$\frac{5}{11} \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\frac{10}{11} \quad (1)$$

انحراف معیار داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  برابر صفر است. میانگین داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  کدام است؟

$$\frac{12}{n+1} \quad (4)$$

۱۳(۳)

$$\frac{12}{n} \quad (2)$$

(۱) صفر

نمرات درس عربی یک کلاس، اعداد زیر هستند. تفاضل میانگین و میانه‌ی آنها کدام است؟

۱۴, ۱۲, ۱۷, ۱۵, ۱۳, ۱۹, ۱۴, ۱۶, ۱۸, ۲۰

۰/۴(۴)

۰/۳(۳)

۰/۲(۲)

۰/۱(۱)

میانگین وزن گروهی از افراد جامعه که از منحنی نرمال پیروی می‌کنند، برابر با ۶۲ کیلوگرم است. اگر ۸۴ درصد از افراد وزنی بین  $\frac{57}{5}$  تا  $\frac{63}{5}$  داشته باشند، تقریباً وزن کل افراد جامعه در کدام بازده قرار می‌گیرد؟

(۵۷, ۶۴) (۴) (۵۷/۵, ۶۳/۵) (۳) (۵۷/۵, ۶۶/۵) (۲) (۴۸/۵, ۷۵/۵) (۱)

معادله‌ی  $x = \frac{x+k}{k} + \frac{2}{k} = 2x$  دارای جواب  $x =$  است. مقدار  $k$  کدام است؟

-۶(۴)

۶(۲)

-۳(۲)

۳(۱)

اگر  $x =$  یکی از ریشه‌های معادله‌ی  $ax^2 + x - 28 = 0$  باشد، در این صورت ریشه‌ی دیگر آن کدام است؟

-۵(۴)

۵(۲)

-۷/۲(۲)

-۷/۲(۱)

در حل معادله‌ی  $(x + \frac{2}{7})^2 = b$  به روش مرربع کامل، وقتی معادله به شکل  $7x^2 + ax - 5 = 0$  درمی‌آید،

کدام است؟

$\frac{39}{49}(4)$   $\frac{21}{49}(3)$   $\frac{33}{7}(2)$   $\frac{23}{7}(1)$

در یک قلعه تعداد اسکناس‌های ۲۰۰۰ تومانی ۲ برابر تعداد اسکناس‌های ۵۰۰۰ تومانی و ۳۰۰ عدد از تعداد اسکناس‌های ۱۰۰۰ تومانی کمتر است، اگر مجموع پول قلعه ۸۵۰ هزار تومان باشد، تعداد کل اسکناس‌ها کدام است؟

(۱) ۶۰۰ (۴) ۵۵۰ (۳) ۵۰۰ (۲) ۴۵۰ (۱)

معادله‌ای که جواب‌های آن  $\frac{-2}{9}$  و  $\frac{5}{12}$  باشد، کدام است؟

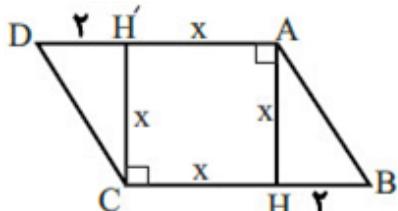
$$54x^2 - 14x - 5 = 0 \quad (2)$$

$$108x^2 + 21x - 10 = 0 \quad (1)$$

$$108x^2 - 21x - 10 = 0 \quad (4)$$

$$54x^2 + 14x - 5 = 0 \quad (3)$$

جواب معادله  $\frac{2-3x}{3} - \frac{x-4}{5} = 1 + 2x$  کدام است؟

 $\frac{7}{48}(4)$  $\frac{37}{48}(3)$  $\frac{7}{45}(2)$  $\frac{37}{45}(1)$ 

در شکل زیر، مساحت متوازی‌الاضلاع ۳ برابر مساحت مربع به ضلع  $x$  است.  
مساحت مثلث  $ABH$  کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

علی مقداری پول را بین خواهر و برادرهاش به طور مساوی تقسیم می‌کند و یادش می‌افتد که سهمی برای خود بر نداشته است. بنابراین دوباره این پول را بین خودش و خواهر و برادرهاش تقسیم می‌کند و این بار به هر کدام از خواهر و برادرها  $\frac{1}{12}$  کمتر از قبل پول می‌رسد. علی چند خواهر و برادر دارد؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

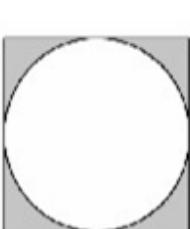
$$\frac{x^2 - x + 1}{x^2 - 3x} - \frac{x - 2}{x - 3} = \frac{x + 1}{x}$$

-۵ (۴)

-۳ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)



مساحت قسمت سایه‌خورده، در شکل زیر برابر ۲۵ واحد مربع است. طول ضلع مربع چقدر است؟

 $\frac{5}{\sqrt{4-\pi}}(2)$  $\frac{10}{\sqrt{4-\pi}}(1)$  $\frac{5}{4-\pi}(4)$  $\frac{10}{4-\pi}(3)$ 

قیمت هر دفتر ۴ برابر قیمت هر مداد و قیمت هر پاک‌کن می‌باشد. اگر مجموع بهای ۴ دفتر، ۳ مداد و ۵ پاک‌کن، ۵۵ هزار تومان باشد، قیمت هر مداد چند تومان است؟

۲۰۰۰ (۴)

۲۵۰۰ (۳)

۳۰۰۰ (۲)

۱۵۰۰ (۱)

دو شیر آب A و B به یک استخر متصل می‌باشند. شیر A به تهایی استخر را ۶ ساعت زودتر از شیر B پر می‌کند. چنان‌چه دو شیر را با هم باز کنیم، آن‌گاه استخر در ۴ ساعت پر می‌شود. اگر شیر B به تهایی باز باشد، استخر در چند ساعت پر می‌شود؟

۱۸ (۴)

۱۰ (۳)

۲ (۲)

۱۲ (۱)

۸۱

در کدام مورد می‌توان از «پارامتر» استفاده کرد؟

- (۱) بررسی وزن ماهی‌های دریایی خزر
- (۲) بررسی میزان وزن گوشت در قوطی‌های کنسرو یک شرکت تولیدی
- (۳) بررسی معدل دانش‌آموزان یک کلاس
- (۴) بررسی رنگ چشم افراد یک کشور

دسته	۰-۲	۲-۴	۴-۶	۶-۸	۸-۱۰
فراوانی	۳	۶	۴	۲	۱

انحراف معیار داده‌های جدول زیر چقدر است؟

- ۴ (۲)  
۲ (۱)  
۵ (۴)  
 $\sqrt{5}$  (۳)

اگر  $f = \{(1, 2), (3, 4), (4, 3), (5, 1)\}$  و  $g = \{(2, 5), (3, 4), (2, 5)\}$  باشد، برد تابع  $\frac{f + gf}{f - g}$  کدام است؟

$\left\{10, 2, 3, -\frac{2}{3}\right\}$  (۴)       $\left\{10, 3, \frac{-2}{3}\right\}$  (۳)       $\{2\}$  (۲)       $\{10\}$  (۱)

۸۲

در داده‌های ۱، ۱۳، ۱۱، ۲۰، ۱۵، ۱۲، ۲۰، ۳۰، ۱۱، ۲، ۳۰، ۹، انحراف معیار داده‌های بین چارک اول و سوم چند برابر میانگین همین اعداد است؟

- $\frac{1}{6}$  (۴)       $\frac{1}{2}$  (۳)       $\frac{1}{4}$  (۲)       $\frac{1}{3}$  (۱)

۸۳

برای اندازه‌گیری ویژگی افراد یا اشیاء با دقت زیاد از کدام مقیاس اندازه‌گیری، استفاده می‌شود؟

(۱) اسمی (۲) نسبتی (۳) ترتیبی (۴) فاصله‌ای

فرض کنید تابع درآمد شرکتی به ازای تولید  $X$  محصول از یک کالا به صورت  $R(x) = \frac{1}{4}x^2 + 30x$  و تابع هزینه به صورت  $C(x) = ax + 18$  باشد. اگر بیش ترین سود این شرکت به ازای تولید ۹ واحد کالا باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

-۳۹ (۴)      -۲۱ (۳)      ۱۸ (۲)      ۲۱ (۱)

۸۴

برای اندازه‌گیری داده‌هایی که قابل مرتب کردن بوده و اختلاف بین مقادیر داده‌ها با معنا است، از کدام مقیاس اندازه‌گیری استفاده می‌شود؟

(۱) اسمی (۲) نسبتی (۳) ترتیبی (۴) فاصله‌ای

فرض کنید تابع  $f$  به صورت  $\{(a, a^2) ; a = 0, 1, 2\} \cup \{(a, a+b) | a, b \in \{0, 1, 2\}\}$  توصیف شده باشد. تعداد عناصر  $f$ ، کدام است؟

۱۲ (۴)      ۱۰ (۳)      ۹ (۲)      ۸ (۱)

۸۵

در طی یک هفته عملکرد گروه A: ۱۲ و ۱۸ و ۱۰ و ۱۵ و گروه B: ۱۳ و ۱۵ و ۱۳ و ۹ می باشد، عملکرد کدام گروه مناسب تر است؟ ۸۹

- (۱) گروه A با اختلاف کم  
 (۲) گروه B با اختلاف زیاد  
 (۳) برابر

اگر هزینه بنگاهی به ازای  $x$  واحد برابر  $C(x) = x^2 + 2x + 102$  و قیمت بنگاه به ازای  $x$  امین واحد فروش  $\frac{x}{3}$  باشد، در نقطه سر به سر درآمد بنگاه کدام است؟ ۹۰

- ۳۲۱/۲۵ (۴)      ۳۱۲/۷۵ (۳)      ۱۵۰ (۲)      ۱۲۷ (۱)

اگر  $f(x) = \begin{cases} -x^2 - 1 & ; x > 0 \\ 2 & ; x = 0 \\ x + 10 & ; x < 0 \end{cases}$  باشد، حاصل  $f(f(f(f(3))))$  کدام است؟ ۹۱

- ۲ (۴)      ۰ (۳)      -۵ (۲)      -۱۰ (۱)

اگر در نمودار جعبه‌ای داده‌های داخل و روی جعبه را منهای ۱۵ کرده و به داده‌های  $-2, -5, 3, 6, 4, 2$  برسیم و مجموع داده‌های خارج جعبه  $182$  باشد، میانگین داده‌ها کدام است؟ ۹۲

- ۲۳ (۴)      ۲۲ (۳)      ۱۸ (۲)      ۱۹ (۱)

در بسط  $5y^5 - 2x^2 - 3xy$  کدام گزینه نادرست است؟ ۹۳  
 (۱) دارای ۶ جمله است.

- (۲) مجموع ضرایب جملات برابر ۱ است.  
 (۳) مجموع توان  $x$  و  $y$  در جمله چهارم برابر ۵ است.  
 (۴) جمله‌ای وجود دارد که ضریب آن برابر ۲۴۰ است.

دو نفر با هم در ۴ ساعت اتاقی را رنگ می‌کنند. اگر یکی از آنها به تنهایی ۶ ساعت زودتر از شخص دیگر این کار را انجام دهد، شخص سریع‌تر در چند ساعت به تنهایی اتاق را رنگ می‌کند؟ ۹۴

- ۷ (۴)      ۶ (۳)      ۵/۵ (۲)      ۵ (۱)

اگر تابع تقاضای کفش خطی باشد و به ازاء قیمت‌های ۲۰۰۰۰ تومان و ۴۰۰۰۰ تومان به ترتیب ۱۰ و ۶ کفش به فروش برسد، در قیمت ۵۰۰۰۰ تومان چند کفش به فروش می‌رسد؟ ۹۵

- ۵ (۴)      ۴ (۳)      ۳ (۲)      ۲ (۱)

در تساوی  $a\sqrt{5} - b = (\sqrt{5} - 2)^5$ ، اگر  $a$  و  $b$  اعداد گویا باشند، حاصل  $a - 2b$  کدام است؟ ۹۶

- ۷۲ (۴)      ۵۲ (۳)      -۵۲ (۲)      -۷۲ (۱)

اگر کارخانه‌ای با  $\frac{1}{2}$  هزینه ثابت و  $\frac{1}{4}$  هزینه به ازای هر واحد، تولید کند و  $X$  واحد تولید را به قیمت هر واحد  $0/1X + 0/0$  بفروشد، نقطه سر به سر او در چند واحد تولید است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

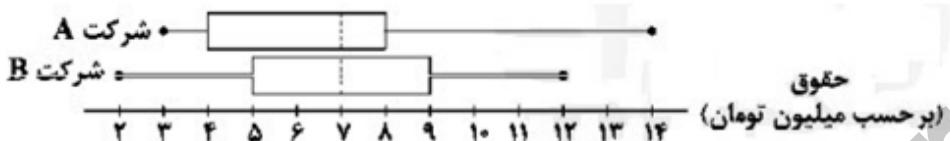
۴ (۲)

۲ (۱)

ریشه مضاعف معادله‌ی  $x^2 + (3a - 1)x = 4a$  کدام است؟

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

دو نمودار زیر مربوط به میزان حقوق در دو شرکت خصوصی است. کدام گزینه قطعاً صحیح است؟



- (۱) وضعیت حقوق‌ها در هر دو شرکت یکسان است، زیرا میانه هر دو برابر است.
- (۲) میانگین حقوق در شرکت B بیشتر است.
- (۳) پراکنده‌گی میزان حقوق در شرکت A بیشتر از شرکت B است.
- (۴) درصد افراد در شرکت A کمتر از ۸ میلیون تومان حقوق می‌گیرند.

اگر خط  $-x = 2y$  محور تقارن نمودار تابع درجه‌ی دوم باشد، عرض رأس سهمی کدام است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

 $x - 2$  (۴)

کدام عبارت در تجزیه‌ی  $x^3 - 4x^2 + 5x - 20$  وجود ندارد؟

 $x + 2$  (۳) $x - 5$  (۲) $x + 5$  (۱)

حاصل  $\frac{y - 3}{y - 4} + \frac{y + 2}{y - 4y + 4} + \frac{2}{2 - y}$  کدام است؟

 $\frac{-y + 18}{(y - 2)(y + 2)}$  (۴) $\frac{-y - 4}{(y - 2)(y + 2)}$  (۳) $\frac{-1}{y - 4}$  (۲) $\frac{-y + 7}{(y + 2)^2}$  (۱)

اگر  $f(f(k - 2)) = -1$  باشد، مقدار  $f(f(f(k)))$  کدام است؟

۴ صفر

-۱ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

از مبدأ مختصات خطی بر خط  $x + 2y = 5$ ، عمود می‌کنیم. طول نقطه‌ی برخورد این دو خط، کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

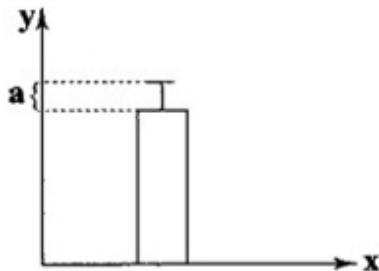
۲ (۱)

- یک کارگاه نوعی کالا تولید و هر واحد آن را ۲۴۰ ریال، می‌فروشد. اگر صاحب کارگاه در هر روز،  $X$  واحد کالا تولید کرده و تابع هزینه‌ی آن  $C(x) = x^2 + 60x + 200$  باشد، بیشترین سود روزانه‌ی آن، کدام است؟
- (۱) ۵۶۰۰ (۲) ۶۱۰۰ (۳) ۷۹۰۰ (۴) ۸۱۰۰

۱۰۵

- در بسط عبارت  $(x^2 + 2x)^3$ ، ضریب  $x^4$ ، کدام است؟
- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۰۶



نمودار زیر مربوط به داده‌های ۱۳، ۱۶، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۱ و ۱۶ است.

- مقدار  $a^2$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{1}{25}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{2}{25}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

۱۰۷

- اگر مجموع ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم  $x^2 + (m-1)x - \frac{3}{4} = 0$  برابر ۱ باشد، ریشه‌ی بزرگ‌تر معادله کدام است؟
- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $-\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $-\frac{3}{2}$

۱۰۸

- اگر عرض رأس تابع  $y = mx^2 - 3x - \frac{1}{5}$  برابر  $m$  باشد،  $m$  کدام است؟
- (۱)  $-1/125$  (۲)  $0/125$  (۳)  $-1/875$  (۴)  $0/3$

۱۰۹

- ریشه‌های معادله‌ی  $\frac{1}{x} = \frac{1}{x-1} - \frac{1}{2x-4}$  کدام معادله زیر نیز است؟
- (۱)  $3x^2 + x - 4 = 0$  (۲)  $3x^2 - x - 4 = 0$  (۳)  $x^2 + x - 4 = 0$  (۴)  $x^2 - x - 4 = 0$

۱۱۰

- انحراف معیار داده‌های ۲۶ و ۱۸ و ۱۳ و ۱۵ و ۲۰ و ۳۸ و ۲۲ و ۲۸ و ۱۷ و ۳ کدام است؟
- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰/۵ (۴) ۱۱/۵

۱۱۱

- اگر یکی از ریشه‌های معادله‌ی  $x^2 + (a+1)x + 3a = 0$  باشد، مجموع مقادیر ممکن  $a$  کدام است؟
- (۱)  $-\frac{13}{4}$  (۲)  $-\frac{11}{4}$  (۳)  $-\frac{9}{4}$  (۴)  $-\frac{7}{4}$

۱۱۲

۱۱۳

اگر  $\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} = 3$  باشد، کدام است؟

$$\frac{x^2}{x+1}$$

۵۱ (۴)

۵۰ (۳)

۴۸ (۲)

۴۷ (۱)

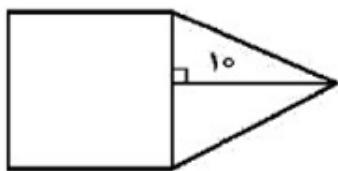
۱۱۴

دو تابع با خواصی  $f(x) = x^2 - 2x - 2$  و  $g(x) = \frac{|x|}{x}$  در نقطه‌ای با کدام طول، مشترک‌اند؟

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

۱۱۵

در شکل زیر، مساحت مثلث متساوی‌الساقین، از  $\frac{8}{3}$  مساحت مربع به اندازه‌ی  $\frac{8}{3}$  واحد مربع، کمتر است. مساحت مثلث،



کدام است؟

۳۰ (۱)

۳۵ (۲)

۴۰ (۳)

۴۵ (۴)

۱۱۶

میانگین و واریانس ۱۴ داده‌ی آماری به ترتیب ۱۰ و ۴ می‌باشد. اگر داده‌های ۱۵ و ۱۲ و ۷ و ۶ را از بین آنان حذف کنیم، واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

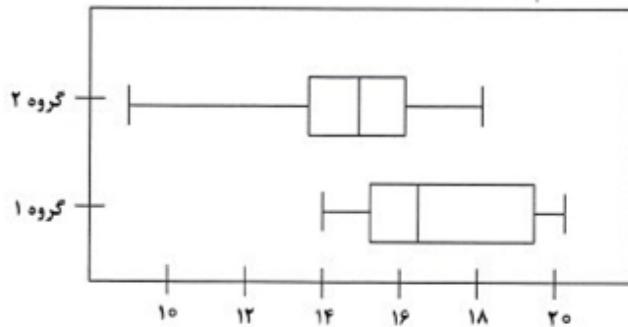
۴ (۴)

۲ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۴ (۱)

با توجه به نمودارهای جعبه‌ای زیر، کدام تفسیر کاملاً درست است؟



- (۱) گزارش میانگین و انحراف معیار در گروه دو می‌تواند گمراه‌کننده باشد چون داده‌ی دورافتاده دارد.
- (۲) نتایج این مطالعه را به جهت اطمینان از درستی می‌توان به جامعه‌ی آماری گروه دو تعمیم داد.
- (۳) دامنه‌ی تغییرات و دامنه‌ی میان‌چارکی، هر دو در گروه دو بیش‌تر از گروه یک است.
- (۴) در گروه دو، مقدار میانگین و میانه به هم نزدیک‌ترند.

اگر  $f$  یک تابع خطی باشد، به طوری که  $f(1) = 4$  و  $f(2) = 2$ ، آنگاه نمودار تابع  $f$  محور  $x$ ‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| -۳ (۴) | ۳ (۳) | -۲ (۲) | ۲ (۱) |
|--------|-------|--------|-------|

خط  $y = mx + b$  نمودار تابع درجه دوم  $y = x^2$  را در یک نقطه قطع می‌کند. مقدار  $m$  کدام است؟

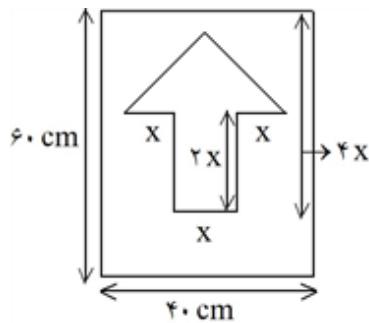
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۶ (۴) | ۵ (۳) | ۴ (۲) | ۳ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

اگر ماکریم تابع درجه‌ی دوم  $a + bx + cx^2 = y$  برابر ۷ باشد، نمودار تابع محور  $y$ ‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| -۲ (۴) | ۲ (۳) | -۱ (۲) | ۱ (۱) |
|--------|-------|--------|-------|

اگر در یک کارخانه‌ی بازیافت کاغذ، درآمد و هزینه به ازای بازیافت  $x$  تن کاغذ به ترتیب  $x + 21x$  و  $3x + 15$  واحد باشد (هر واحد معادل ده میلیون تومان است)، بیش‌ترین سود ممکن برای این کارخانه چند میلیون تومان است؟

- |         |        |        |       |
|---------|--------|--------|-------|
| ۶۶۰ (۴) | ۶۶ (۳) | ۹۰ (۲) | ۹ (۱) |
|---------|--------|--------|-------|



در تابلوی راهنمایی و راندگی عبور یک طرفه‌ی زیر، درون فلش به رنگ سفید با هزینه‌ی  $1\text{ cm}^2$  برابر  $300$  تومان، بیرون فلش به رنگ آبی با هزینه‌ی  $1\text{ cm}^2$  برابر با  $100$  تومان و دور فلش با نوار زرد شبرنگ با هزینه‌ی هر سانتی‌متر  $1000$  تومان، اگر هزینه کل رنگ‌آمیزی تابلو  $348000$  تومان شده باشد، چند سانتی‌متر نوار زرد شبرنگ استفاده شده است؟

۷۲ (۲)

۷۸ (۱)

۶۰ (۴)

۶۶ (۳)

در مورد داده‌های  $26$  و  $42$  و  $44$  و  $36$  و  $22$  و  $40$  و  $34$  و  $28$  و  $32$  و  $35$  کدام گزینه نادرست است؟

(۱) می‌توان  $2$  داده را طوری اضافه کرد که میانگین و میانه تغییری نکند.

(۲) میانه، چارک اول و چارک سوم عضوی از داده‌ها است ولی میانگین عضوی از داده‌ها نیست.

(۳) داده‌ای می‌توان اضافه کرد که میانگین و واریانس خیلی زیاد شود ولی میانه تغییری نمی‌کند.

(۴) داده‌ای می‌توان اضافه کرد که میانگین خیلی کم و واریانس خیلی زیاد شود ولی میانه تغییری نکند.

اگر مساحت ناحیه بین خط با شیب  $\frac{m+1}{2m-2}$  که از نقطه  $(12, 4)$  می‌گذرد و محورهای مختصات برابر  $54$  باشد،  $m$  کدام می‌تواند باشد؟

۴ (۴)

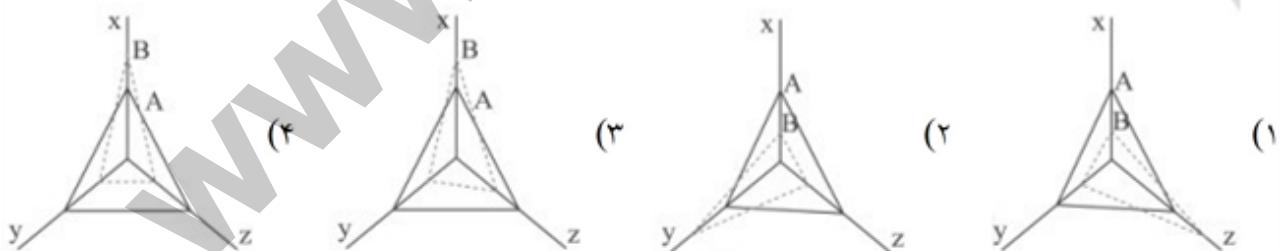
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

داده‌های جدول زیر مربوط به مشاهده دو فرد  $A$  و  $B$  است. نمودار راداری آن کدام است؟

متغیر	$A$	$B$	بیشینه
$x$	۲۰	۲۰	۵۰
$y$	۲۵	۳۰	۴۰
$z$	۱۵	۸	۲۰



نمودار دایره‌ای زیر سهم وزنی ترکیبات تشکیل‌دهنده‌ی یک کنسرو است.  
چند گرم پروتئین در یک بسته  $180$  گرمی از این محصول وجود دارد؟

۴۰ (۱)

۴۵ (۲)

۵۰ (۳)

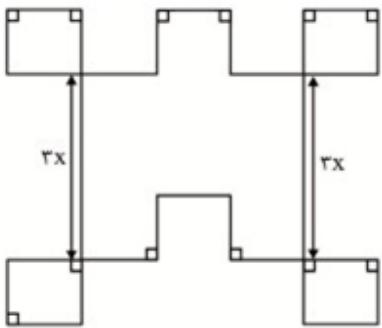
۵۵ (۴)

در یک جامعه آماری ۷۵ درصد داده‌ها قبل از ..... قرار دارند و ۲۵ درصد داده‌ها قبل از ..... میانگین و میانه داده آماری به ترتیب ۱۸ و ۱۷ بوده است. بعد از بررسی مجدد داده‌ها متوجه شدیم که داده ۲۱ را بعد از ..... قرار دارند.

- (۱) چارک سوم - چارک اول - چارک سوم - چارک اول
- (۲) چارک اول - چارک سوم - چارک اول - چارک سوم
- (۳) چارک سوم - چارک اول - چارک اول - چارک سوم
- (۴) چارک اول - چارک سوم - چارک اول - چارک سوم

میانگین و میانه داده آماری به ترتیب ۱۸ و ۱۷ بوده است. بعد از اصلاح این خطا تغییرات، میانگین و میانه به ترتیب چگونه است؟

- (۱) ثابت - افزایش
- (۲) ثابت - ثابت
- (۳) افزایش - ثابت
- (۴) افزایش - افزایش



در شکل زیر طول همه پاره خطها بجز دو پاره خط مشخص شده برابر  $x$  است. اگر مساحت به اندازه ۲۷۶ واحد از محیط بیشتر باشد،  $x$  کدام است؟

- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

میانگین ۱۰ داده آماری برابر با ۱۳ و واریانس آنها برابر با ۸ است. اگر داده‌های ۸، ۱۸، ۸، ۱۳ را به داده‌ها بیافزاییم، واریانس ۱۳ داده حاصل کدام است؟

- ۱۲ (۴)
- ۱۰ (۳)
- ۸ (۲)
- ۹ (۱)



اگر  $y = f(x)$  متعلق به نمودار  $x$  باشد، آنگاه کدام رابطه زیر تابع نیست؟

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| $y = f(x+1)$ (۲)           | $y = f(x)+1$ (۱)         |
| $\{(x,y^*) y = f(x)\}$ (۴) | $\{(y,x) y = f(x)\}$ (۳) |

در یک نمونه شامل ۱۰۰ داده، اگر بزرگترین آنها به اشتباه با یک صفر اضافی جلوی آن ثبت و براساس آن میانه داده‌ها ۲۵ محاسبه شده باشد، پس از اصلاح آن داده، میانه واقعی چه قدر است؟

- ۰ / ۲۵ (۴)
- ۲ / ۵ (۳)
- ۲۵ (۲)
- ۲۵۰ (۱)

۱۳۳

کدام معادله زیر حداقل یک جواب یکسان با معادله  $2m^2 + 2mx + x^2 = 0$  دارد؟

$$\frac{m^3}{x+1} + \frac{x}{m^2} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2x+m} + \frac{1}{x+2m} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{1}{x+2} + \frac{1}{m+3} = 0 \quad (4)$$

$$\frac{1}{m} + \frac{m+1}{x+1} = 0 \quad (3)$$

۱۳۴

اگر  $\frac{x^4}{x^8+1}$  باشد، حاصل کدام است؟

$$\frac{1}{214} \quad (4)$$

$$-0.000625 \quad (3)$$

$$\frac{1}{194} \quad (2)$$

$$-0.00625 \quad (1)$$

۱۳۵

اگر ریشه معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  باشد، ریشه دیگر معادله کدام است؟

$$-\frac{4}{5} \quad (4)$$

$$-\frac{4}{27} \quad (3)$$

$$-\frac{4}{27} \quad (2)$$

$$-\frac{4}{3} \quad (1)$$

۱۳۶

خانوادهای وارد مهمانی می‌شوند. دختری از یکی از دخترهای خانواده می‌پرسد: «خانواده شما چند نفر است؟» دختر خانواده می‌گوید: «اما و ما و نصف ما و نصفهای از نصف ما، اگر تو هم با ما شوی، جملگی شصت و هفت می‌شویم.»

مجموع ارقام تعداد اعضاء خانواده کدام است؟

$$10 \quad (4)$$

$$7 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۱۳۷

ریشه‌های کدام معادله، معکوس ریشه‌های معادله  $x^2 - 6x + 5 = 0$  می‌باشند؟

$$x^2 - \frac{1}{6}x + \frac{1}{5} = 0 \quad (2)$$

$$5x^2 - 6x + 1 = 0 \quad (1)$$

$$5x^2 - 4x + 1 = 0 \quad (4)$$

$$5x^2 - 4x = 5 = 0 \quad (3)$$

۱۳۸

تحت کدام شرایط معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  دارای یک ریشه مثبت و یک ریشه صفر است؟

$$ab > 0 \quad (4)$$

$$ab < 0 \quad (3)$$

$$a < 0 \quad (2)$$

$$ac < 0 \quad (1)$$

۱۳۹

معادله  $(x+1)^2 = k$  به ازای چه مقادیری از  $k$ ، دارای جواب است؟

$$k > 1 \quad (4)$$

$$k \geq -1 \quad (3)$$

$$k \geq 0 \quad (2)$$

$$k > 0 \quad (1)$$

۱۴۰ جواب معادله  $\frac{2x+1}{3} - \frac{5-x}{2} = \frac{x}{12}$  کدام است؟

۳ (۴)

 $\frac{5}{3}$  (۳)

۲ (۲)

 $\frac{4}{3}$  (۱)

۱۴۱ در تساوی  $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-2} = \frac{x+2}{x^2-3x+2}$  حاصل  $A+B$  کدام است؟ ( $x \neq 1, 2$ )

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۲ اگر خط گذرا از نقاط  $B(1, m+2)$  و  $A(m+2, 3)$  با نیمساز ربع اول و سوم موازی باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

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

۱۴۳ اگر ریشه‌های معادله  $3x^2 - 10x + m + 2 = 0$  معکوس یکدیگر باشند، ریشه‌ی بزرگ‌تر معادله کدام است؟

۳ (۴)

 $\frac{1}{3}$  (۳)

۲ (۲)

 $\frac{1}{2}$  (۱)

۱۴۴ در تابع خطی  $f$  داریم  $f(-2) = 7$  و  $f(1) = -2$ ، مقدار  $f(-1)$  کدام است؟

۱ (۴)

-۳ (۳)

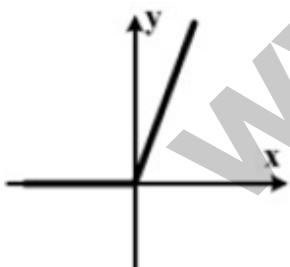
 $-\frac{5}{2}$  (۲) $\frac{5}{2}$  (۱)

۱۴۵ برای بررسی فرضیه‌ی «بیشتر تصادف اتوبیل‌ها را، رانندگانی با سن کمتر از ۲۵ سال موجب می‌شوند»، مناسب‌ترین روش جمع‌آوری داده‌ها، کدام طریق است؟

(۱) داده‌ها از پیش تهیه شده      (۲) مصاحبه      (۳) مشاهده      (۴) آزمایش

۱۴۶ اگر نمودار حبابی را به راداری تبدیل کنیم، زاویه‌ی بین هر دو شعاع متوازی در نمودار راداری چند درجه خواهد بود؟

۸۰ (۱)      ۱۵۰ (۲)      ۱۲۰ (۳)      ۱۸۰ (۴)



۱۴۷ شکل رویه‌رو، نمودار کدام تابع است؟

$y = x - |x| \quad (۱)$

$y = x + |x| \quad (۲)$

$y = |x - 1| - 1 \quad (۳)$

$y = 1 - |x - 1| \quad (۴)$

۱۴۸ به ازای کدام مقدار  $a$ ، معادله  $\frac{x-2}{ax-5} = \frac{a+2}{x-1}$  دارای جواب  $x=3$  است؟

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

۱۴۹

نمودار دایره‌ای زیر مربوط به ۵۰,۰۰۰ شرکت‌کننده‌ی آزمون سراسری یکی از شهرها است.  
چند نفر آن‌ها در رشته‌ی «انسانی» شرکت کرده‌اند؟



- (۱) ۱۱۲۵۰
- (۲) ۱۱۷۵۰
- (۳) ۱۲۲۵۰
- (۴) ۱۲۷۵۰

۱۵۰

در جدول فراوانی داده‌های زیر با انحراف معیار  $2/\sqrt{6}$ ، در نمودار خم بهنجار، ۶۸ درصد داده‌ها در چه فاصله‌ای قرار می‌گیرند؟

داده	۵	۷	۹	۱۱	۱۳
فراوانی	۷	۱۰	۱۳	۱۱	۹

- (۱)  $(6/6, 11/8)$
- (۲)  $(6/6, 10/8)$
- (۳)  $(7/6, 11/8)$
- (۴)  $(7/6, 10/8)$

۱۵۱

در تجزیه‌ی عبارت  $x^4 - \frac{3}{x} + \frac{3}{x^2}$ ، کدام عامل وجود دارد؟

$$x + \frac{1}{x} \quad (۴) \quad x^2 - \frac{1}{x} \quad (۳) \quad x^2 + \frac{1}{x} \quad (۲) \quad x^2 \quad (۱)$$

۱۵۲

اگر برای هر  $x$  عضو دامنه  $f$  داشته باشیم  $f(x) + xf(x) = x^2 + 1$  کدام است؟

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

۱۵۳

میانه داده‌های  $22, 25, 26, 18, 12, 20, 34, 41, 16, 12, 25, 22, 53, 7, 20, 34, 41, 16, 12, 26, 18, 12, a, 23, 7, 40$  با میانگین داده‌های  $10, 14, 26$  برابر است.  
مجموع ارقام عدد  $a$ ، کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

۱۵۴

کدام تعریف برای مقیاس اندازه‌گیری «نسبی»، درست است؟

- (۱) برای متغیرهایی است که شامل نامها، برچسبها و گروه‌ها می‌شود و هیچ معیاری که با آن بتوان داده‌ها را مرتب کرد وجود ندارد.
- (۲) برای متغیرهایی است که قابل مرتب کردن هستند و در عین حال محاسبه اختلاف بین مقادیر داده‌ها یا امکان پذیر نیست یا بی معنی است.
- (۳) برای داده‌هایی است که قابل مرتب کردن هستند و اختلاف بین مقادیر داده‌ها با معنا است.
- (۴) برای داده‌هایی است که قابل مرتب کردن هستند و اختلاف بین مقادیر داده‌ها و نسبت مقادیر داده‌ها نیز با معنا است.

۱۵۵

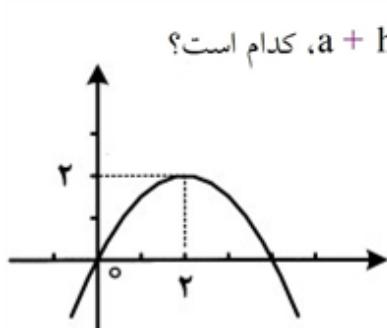
نمودارهای دوتابع  $g(x) = ax^2 + bx + c$  و  $f(x) = -2x^2 + bx + c$  یکدیگر را در نقطه  $(-1, 2)$  فقط میکنند. اگر تابع  $g$  در نقطه به طول ۲ دارای کمترین مقدار باشد، حاصل جمع ریشه‌های تابع  $g$  از حاصل جمع ریشه‌های تابع  $f$  چه مقدار بیشتر است؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۲ (۱)



۱۵۶

اگر شکل زیر، نمودار سهمی به معادله  $y = a(x - h)^2 + k$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

۷ (۱)

۵ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

مبلغ  $\frac{1}{2}$  میلیون تومان وام دریافتی از بانک را، بین کارگران یک کارگاه به طور مساوی تقسیم می‌کنیم. یکی از کارگران از دریافت وام انصراف می‌دهد، بنابراین  $\frac{1}{2}$  میلیون تومان را بین کارگران متقاضی دریافت وام دوباره تقسیم می‌کنیم.

به هر کدام  $\frac{1}{12}$  پول بیشتری نسبت به دفعه قبل می‌رسد. تعداد کارگران کارگاه چند نفر است؟

۴ (۴)

۱۰ (۳)

۱۳ (۲)

۱۵ (۱)

اگر  $x = 3$  یک ریشه معادله  $\frac{-2x(x+1)}{x-x} + \frac{\frac{2}{3}ax^2-a}{x+2} = -2$  باشد، حاصل ضرب مقادیر قابل قبول برای  $a$  کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

-۵ (۲)

است؟

-۳ (۱)

۱۵۹

۱۶۰

مفروض است. برد  $f$  کدام است؟

$$\begin{cases} f : \{-1, 1, 2\} \rightarrow B \\ f(x) = \frac{x+1}{2-x} \end{cases}$$

{۰, ۲} (۴)

{۰, ۳} (۳)

{۱, ۲, ۳} (۲)

{۰, ۲, ۳} (۱)

۱۶۱

۱۶۲

۱۶۳

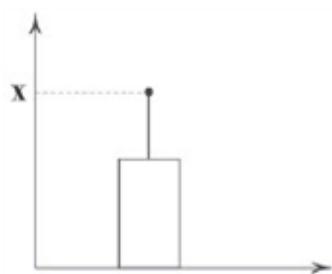
۱۶۴

اگر تجزیه‌ی عبارت  $a - b = ax^3 + bx^2 - (x-1)(2x+1)(x+1)$  باشد، آنگاه حاصل چه قدر است؟

۱ (۴)

 $\frac{3}{2}$  (۳)

-۱ (۲)

 $-\frac{1}{2}$  (۱)

در داده‌های آماری ۱۸, ۱۴, ۱۱, ۱۷, ۱۵, ۱۶, ۹, ۱۴, ۱۵, ۱۲ داده‌های داخل جعبه را بر روی نمودار زیر نمایش داده‌ایم. مقدار X کدام است؟

۱۴/۱ (۱)

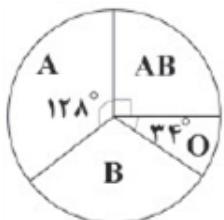
۱۴/۲ (۲)

۱۵/۱ (۳)

۱۵/۲ (۴)

۱۶۵

در نمودار دایره‌ای زیر که مربوط به گروه خونی افراد یک جامعه‌ی آماری است، چند درصد افراد گروه خونی B دارند؟



۲۵ (۱)

۳۰ (۲)

۴۰ (۳)

۴۵ (۴)

۱۶۷

تعداد جواب‌های معادله  $\frac{x^2 - 4x}{x^2 - 3x + 2} + \frac{x+2}{1-x} = 4$  کدام است؟

(۴) صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۱) بی‌شمار

۲ (۴)

۱ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

اگر میانگین داده‌های آماری ۷، ۶، ۱۸، ۹، ۱۳، ۱۴، ۱۰، a، ۵ و ۱۷ باشد، دامنه میانچارکی داده‌ها کدام است؟

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

بازای هر k عضو اعداد حقیقی، برای تابع خطی f داریم:  $f(kx) = kf(x)$ . مقدار  $f(-3)$  کدام است؟

(۴) صفر

۶ (۳)

۳ (۲)

۳ (۱)

اختلاف ریشه‌های معادله  $\frac{x}{x-1} - \frac{x-1}{x+2} = \frac{3x}{x-4} - \frac{7}{2}$  کدام است؟

۲۰ (۴)

۲۲ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

دو کارگر یکی با تجربه دیگری کم تجربه، کاری را با هم شروع و در مدت ۴ روز به پایان می‌رسانند. اگر هر کدام به تنهایی همین کار را انجام می‌دادند، کارگر کم تجربه ۶ روز دیرتر کار را به پایان می‌رساند. در این صورت کارگر با تجربه به تنهایی کار را چند روزه تمام می‌کند؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

۸ (۱)

در اتاقی مستطیل شکل به مساحت ۲۴ متر مربع، فرشی به مساحت ۱۵ متر مربع، چنان قرار گرفته است که فاصله هر طرف فرش تا دیوار برابر  $\frac{1}{5}$  متر است. محیط فرش، چند متر است؟

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱) ۱

مجموع دو عدد که معکوس یکدیگرند  $\frac{25}{12}$  است. قدر مطلق تفاضل آن دو عدد کدام است؟

۷ (۴)

۱ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۱۷۶

ساده شده عبارت کدام است؟

$$\frac{2a}{a^2 - b^2}$$

$$\frac{1}{a^2 - b^2}$$

$$\frac{2}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{1}{a^2 + b^2}$$

اگر  $a > b > 0$ ، یک سطر از مثلث خیام باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟

۷۰ (۴)

۲۸ (۳)

۳۵ (۲)

۵۶ (۱)

۱۷۷

اگر یکی از ریشه های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$ ، برابر  $-2$  باشد، ریشه دیگر آن کدام است؟

$$-\frac{c}{a}$$

$$-\frac{c}{2a}$$

$$\frac{c}{a}$$

$$\frac{c}{2a}$$

۱۷۸

از نقطه  $(-3, 0)$  خطی با شیب منفی بر سهمی  $y = x^2 + 1$  مماس کردہ ایم. شیب خط کدام است؟

-۵ (۴)

-۴ (۳)

-۳ (۲)

-۲ (۱)

۱۷۹

بازای کدام مقادیر مثبت  $a$ ، خط  $y = 2x + 1$  بر سهمی  $y = x^2 + ax + 2$  مماس است؟

۴ (۴)

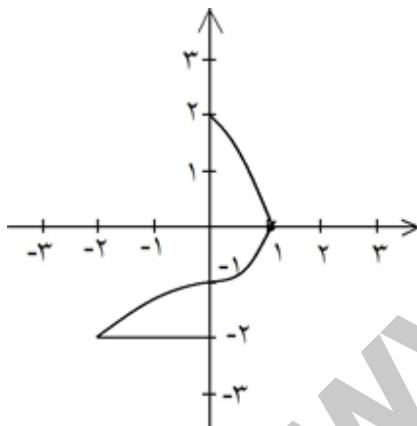
۴ (۳)

۱ (۲)

۱ و ۴ (۱)

۱۸۰

در کدام محدوده  $x$ ، نمودار شکل مقابل مقابله تابع می باشد؟

-۱ ≤  $x$  ≤ ۱ (۱)-۲ ≤  $x$  ≤ ۰ (۲)-۳ ≤  $x$  ≤ ۱ (۳)-۱ ≤  $x$  ≤ ۲ (۴)

۱۸۱

مجموع ضرایب عبارت  $(x^2 + x - 6)(x^2 - x - 6)$  کدام است؟

۲۰ (۴)

۲۴ (۳)

۵۰ (۲)

۳۷ (۱)

۱۸۲

۱۸۳

اگر اضلاع قائمه یک مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه را ۳ واحد افزایش دهیم، مساحت آن ۱۸ واحد افزایش می‌یابد. اندازه وتر مثلث اولیه کدام است؟ ۱۸۴

$$9\sqrt{2} \quad (4)$$

$$\frac{9}{2}\sqrt{2} \quad (3)$$

$$3\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2}\sqrt{2} \quad (1)$$

اگر مجموع مربعات و حاصل ضرب دو عدد به ترتیب  $13^+$  و  $6^-$  باشد، قدر مطلق مجموع مکعبات آنها کدام است؟ ۱۸۵

$$20 \quad (4)$$

$$19 \quad (3)$$

$$18 \quad (2)$$

$$17 \quad (1)$$

مکعب

عدد  $2/9$ ، کدام است؟ ۱۸۶

$$25/489 \quad (4)$$

$$25/389 \quad (3)$$

$$24/489 \quad (2)$$

$$24/389 \quad (1)$$

با توجه به عبارت  $(2 + \square)^2 = \Delta + 12xy + c$ ، مقدار  $c$  کدام است؟ ۱۸۷

$$9x^2y^2 \quad (4)$$

$$2x^2y^2 \quad (3)$$

$$9xy \quad (2)$$

$$3xy \quad (1)$$

کدام گزینه درست است؟ ۱۸۸

(۱) اتحاد جمله مشترک نوعی از اتحاد مربع دوجمله‌ای است.

(۲) اتحاد مزدوج نوعی از اتحاد مربع دوجمله‌ای است.

(۳) اتحاد مزدوج نوعی از اتحاد جمله مشترک است.

(۴) اتحاد مربع دوجمله‌ای نوعی از اتحاد مزدوج است.

در جدول مقابل، فراوانی نسبی یک سری داده دسته‌بندی شده است. واریانس این داده‌ها چقدر است؟ ۱۸۹

$$16/5 \quad (1)$$

$$16/8 \quad (2)$$

$$17/2 \quad (3)$$

$$17/6 \quad (4)$$

مرکز دسته	۲	۶	۱۰	۱۴
فراوانی نسبی	۰/۱	۰/۲۵	۰/۲	x

دامنه‌ی تابع  $y = \sqrt[3]{\frac{2x-1}{x^2-4}}$  کدام است؟ ۱۹۰

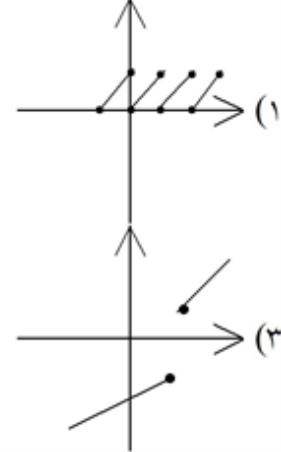
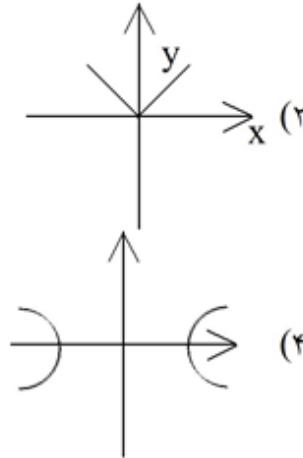
$$R - \left\{ \frac{1}{2} \right\} \quad (4)$$

$$R - \{-2, 2\} \quad (3)$$

$$R - \{2\} \quad (2)$$

$$R \quad (1)$$

کدام نمودار مربوط به یک تابع نیست? ۱۹۱



x	1	2	3	4
y	0	7	26	63

۲۱۵ (۲)  
۳۵ (۴)

در جدول زیر مقدار  $f(6)$  کدام است? ۱۹۲

۱۵۲ (۱)  
۵۱۱ (۳)

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۲۴ (۲)

-۶ (۱)

$f(x) = \sqrt{x - 1}$  و  $g(x) = |3 - 2x|$  باشد حاصل  $f(g(3))$  کدام است؟ ۱۹۳

۹۰°, ۸ (۴)

۴۵°, ۸ (۳)

۹۰°, ۴ (۲)

۲۲/۵°, ۴ (۱)

•					
	•				
•	•	•	•	•	
۴	۵	۶	۷	۸	۹

براساس نمودار نقطه‌ای زیر، انحراف معیار داده‌ها تقریباً کدام است? ۱۹۵

۱/۱ (۱)  
۱/۲ (۲)  
۱/۳ (۳)  
۱/۴ (۴)

در یک جامعه‌ی آماری که داده‌های آن روی منحنی نرمال (نم بهنجار) نشان داده شده‌اند، میانگین و واریانس بهتریب

۱۵ و ۴ هستند. چند درصد داده‌ها در فاصله‌ی ۱۹ - ۱۳ قرار دارند؟ ۱۹۶

۹۶ (۴)

۸۲ (۳)

۷۸ (۲)

۶۸ (۱)

اگر تساوی  $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{x+1} = \frac{5x-1}{x^2-1}$  همواره برقرار باشد، مقدار  $AB$  کدام است؟ ۱۹۷

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۱۹۸

اگر به ۴ برابر عددی ۳ واحد اضافه شود و از آن، خمس عدد اصلی کم شود، حاصل ۲۲ می‌شود، آن عدد کدام است؟ ۱۹۹

۵ (۴)                          ۲۰ (۳)                          ۱۰ (۲)                          ۱ (۱)

در داده‌های ۹، ۶، ۴، ۴ و ۲ اختلاف عدد واریانس و میانگین کدام است؟ ۲۰۰

۰/۶ (۴)                          ۰/۳ (۳)                          ۰/۲ (۲)                          ۰ (۱)

نمودارهای دایره‌ای و جباری به ترتیب برای نمایش چند متغیر عددی در یک نمودار به کار می‌روند؟ ۲۰۱

(۱) یک متغیر - سه متغیر                          (۲) دو متغیر - سه متغیر  
 (۳) محدودیتی ندارد - محدودیتی ندارد                          (۴) یک متغیر - محدودیتی ندارد

مقدار متغیر سوم در نمودار جباری، متناسب با کدامیک از موارد زیر است؟ ۲۰۲

(۱) شعاع دایره‌ها                          (۲) قطر دایره‌ها                          (۳) محیط دایره‌ها

در یک سری داده‌ی آماری، میانگین ۱۱ و انحراف معیار ۲ است. تقریباً چند درصد از مشاهدات در محدوده‌ی  $(7, 15)$  قرار دارند؟ ۲۰۳

۶۸ (۴)                          ۹۸ (۳)                          ۹۶ (۲)                          ۹۹/۹ (۱)

کدام گزینه در مورد معادله  $x^2 - kx = 2$  همواره درست است؟ ۲۰۴

(۱) ریشه‌ی حقیقی ندارد.                          (۲) فقط به ازای  $k > 0$ ، دو ریشه‌ی حقیقی دارد.  
 (۳) همواره دو ریشه‌ی حقیقی دارد.                          (۴) فقط به ازای  $k < 0$ ، دو ریشه‌ی حقیقی دارد.

اختلاف معکوس دو عبارت  $a^2 + a$  و  $a^2$  کدام می‌تواند باشد؟ ۲۰۵

$\frac{1}{a}$  (۴)                           $\frac{a}{a+1}$  (۳)                           $\frac{1}{a^2}$  (۲)                           $\frac{1}{a+1}$  (۱)

عبارت گویای  $\frac{x-v}{x^2+ax+4}$  به ازای  $x=2$  تعریف نشده است. مقدار این عبارت به ازای  $x=1$  کدام است؟ ۲۰۶

$\frac{2}{3}$  (۲)                           $\frac{2}{-3}$  (۳)                          ۶ (۲)                          -۶ (۱)

در تجزیه‌ی  $x^6 - 5x^4 - 36x^2$  کدام عامل وجود ندارد؟ ۲۰۷

$x+3$  (۴)                           $x-3$  (۳)                           $x+2$  (۲)                           $x$  (۱)

حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $\frac{a-3}{2-a} - \frac{4-a}{a+4} = 3\left(\frac{1}{3} + \frac{3a-1}{8-2a-a^2}\right)$  کدام است؟ ۲۰۸

$-\frac{25}{9}$  (۴)                           $\frac{25}{9}$  (۳)                          -۲۵ (۲)                          ۲۵ (۱)

حاصل عبارت

۲۰۹

$$\left(1 + \frac{1}{3}\right) \left(1 + \frac{1}{9}\right) \left(1 + \frac{1}{81}\right) \left(1 + \frac{1}{6561}\right)$$

$$1 + \frac{1}{3^4}$$

$$1 - \frac{1}{3^{16}}$$

$$\frac{3^{16} + 1}{2 \times 3^{15}}$$

$$\frac{3^{16} - 1}{2 \times 3^{15}}$$

اگر  $a + b = 1$  باشد، مقدار  $(a^2 - a - b^2 + b)(a^3 - b^3 - a^2 + b^2)$  کدام است؟

(۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

اگر  $60 = 2x + 3a$  آنگاه ماکسیمم  $ax$  کدام است؟

۱۶۲ (۴)

۱۵۰ (۳)

۵۴ (۲)

۹۶ (۱)

تابع خطی  $f$  از نقطه‌ی  $(-1, 7)$  عبور کرده و  $f(1) = -f(-1) - 1$  است. در این صورت  $f(0/1) - f(-0/1)$  کدام است؟

-۰/۴ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۴ (۱)

یک شرکت برای تولید  $X$  کالا،  $C(x) = 12000 + 60x$  تومان هزینه می‌کند و هر کالا را ۹۰ تومان می‌فروشد. این

شرکت حداقل چه تعداد از این کالا را باید بفروشد تا سوددهی آغاز شود؟

۶۰۱ (۴)

۵۹۹ (۳)

۴۰۱ (۲)

۳۹۹ (۱)

بیشترین و کمترین داده یک جامعه آماری با ۴۰ داده به ترتیب ۲۳۶ و ۱۴۴ می‌باشد. کدام گزینه درست است؟

۱) ۲۰ داده بین ۱۶۷ تا ۲۱۳ قرار دارند.

۲) چارک اول این داده‌ها ۱۶۷ می‌باشد.

۳) در نمودار جعبه‌ای این داده‌ها ۲۰ داده درون جعبه قرار می‌گیرد.

۴) میانه داده‌ها برابر ۱۹۰ می‌باشد.

یک نمونه آماری شامل ۹ داده برابر و مساوی با ۱۲۰ می‌باشد. اگر داده ۱۴۰ را به این داده‌ها اضافه کنیم، انحراف معیار

چه مقدار را افزایش می‌یابد؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

کدام روش گرداوری داده نیاز به فرد پاسخگو ندارد؟

۴) دادگان

۳) مصاحبه

۲) پرسشنامه

۱) مشاهده

هر زیر مجموعه از جامعه آماری که در آن همه اعضای جامعه، شانس انتخاب یکسان در نمونه را داشته باشند، چه

می‌نامند؟

۴) جامعه آماری

۳) نمونه تصادفی

۲) نمونه آماری

۱) نمونه

اگر  $60 = 2x + 3a$  باشد، بیشترین مقدار  $y = xa$  کدام است؟

۳۵۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۱۴۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

- ۲۱۹ متحرکی مسافت ۱۵۰ کیلومتر فاصله دو شهر را در سه مقطع زمانی یکسان با سرعت‌های  $V$  و  $2V$  و  $2V$  کیلومتر بر ساعت طی می‌کند. اگر مسافتی با سرعت  $2V$  طی می‌کند دو برابر مسافتی باشد که با سرعت  $2V$  طی می‌کند مسافتی که با سرعت  $V$  طی می‌کند کدام است؟
- ۴۵ (۴)      ۵۰ (۳)      ۵۵ (۲)      ۶۰ (۱)

- ۲۲۰ علی نقاشی ساختمانی را در ۱۰ روز احمد در ۱۵ روز به پایان می‌رسانند. اگر هر دو با هم کار کنند، نقاشی ساختمان در چه زمانی به پایان می‌رسد؟
- ۹ (۴)      ۸ (۳)      ۶ (۲)      ۵ (۱)

- ۲۲۱ اختلاف مجموع ریشه‌های معادله  $x^4 - 5(1-x)^2 + 4 = 0$ ، از تعداد ریشه‌های صحیح معادله، کدام است؟
- ۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱) صفر

- ۲۲۲ در معادله  $(2-a)x^2 + 2(1-a)x + a = 0$ ، یکی از ریشه‌های معادله برابر  $-2$  است. حاصل جمع ریشه دیگر معادله با مقدار  $a$ ، کدام است؟
- $-\frac{11}{3}$  (۴)       $-\frac{10}{3}$  (۳)       $-4$  (۲)       $-3$  (۱)

- ۲۲۳ سن پدری دو برابر سن فرزند بزرگترش می‌باشد. و سن فرزند بزرگتر دو برابر سن فرزند کوچکter است. اگر ۲۰ سال دیگر سن فرزند کوچکter نصف سن پدرش شود، حاصل جمع سن دو فرزند با سن پدر، هم‌اکنون چند سال است؟
- ۷۲ (۴)      ۷۰ (۳)      ۶۴ (۲)      ۶۰ (۱)

- ۲۲۴ کوچکترین مضرب مشترک عبارت‌های  $2x^3(16x^2-8x+1)(1+x)^3$  و  $(x-1)^2(16x^2-1)(x+1)^2$  و  $4x^4(4x+1)(4x-1)^2(x-1)^3(x+1)^3$  کدام است؟

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

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

$$8x^4(4x^2-1)^2(x-1)^3(x+1)^3 \quad (3)$$

$$8x^4(4x-1)^2(x-1)^3(x+1)^3 \quad (4)$$

- ۲۲۵ اگر  $x + \frac{1}{x} = k$  باشد، حاصل عبارت  $x^2 + \frac{1}{x^2} + x^3 + \frac{1}{x^3} + x^4 + \frac{1}{x^4}$  کدام است؟
- $k(k+1)(k^2+3)$  (۲)       $k(k+1)(k^2-3)$  (۱)  
 $(k+1)(k+2)(k^2-3)$  (۴)       $k(k+2)(k^2+3)$  (۳)

چهار دانش آموز عبارت  $\frac{6+4x}{3+2x}$  را ساده کرده‌اند. کدام دانش آموز این عمل و مراحل آن را درست انجام داده است؟

$$\frac{6+4x}{3+2x} = \frac{6+4}{3+2} = \frac{10}{5} = 2 \quad (\text{آرمان})$$

$$\frac{6+4x}{3+2x} = \frac{2(3+2x)}{3+2x} = 2 \quad (\text{حسین})$$

$$\frac{6+4x}{3+2x} = 2+2=4 \quad (1) \text{ علی:}$$

$$\frac{6+4x}{3+2x} = \frac{10x}{5x} = 2 \quad (3) \text{ محمد:}$$

عبارت گویای  $\frac{(x-1)(x+2)}{x(x-1)(x+2)}$  به ازای چه مقادیری (مقداری) از متغیر  $x$  تعریف نشده است؟

{0, -2} (4)

{0, 1, -2} (3)

{0, 1, 2} (2)

{0} (1)

حاصل عبارت  $\frac{3}{x^3+x^2} - \frac{2}{x^3+2x^2+x} - \frac{3}{x^2(x^2+x)}$  کدام است؟

$$\frac{x^2-3}{x^2(x+1)^2} \quad (4)$$

$$\frac{x^2-3}{x^3(x+1)^2} \quad (3)$$

$$\frac{x^2-x-2}{x^2(x+1)^2} \quad (2) \quad \frac{x^2-x-2}{x^3(x^2+1)} \quad (1)$$

اگر  $A = \frac{1-a^2}{1+a^2}$ ,  $B = \frac{4a}{1+a^2}$ ,  $C = \frac{4a}{1-a^2}$ ,  $D = \frac{8a}{(1-a^2)(1+a^2)}$  باشد. حاصل عبارت  $A - B - C + D$  کدام است؟

$$\frac{a^2+1}{a^2-1} \quad (4)$$

$$\frac{a^2-1}{1+a^2} \quad (3)$$

$$\frac{1-a^2}{1+a^2} \quad (2)$$

$$\frac{1+a^2}{1-a^2} \quad (1)$$

اگر  $M + K - N = M - 20x + N$  باشد، عبارت  $(2x - K)^2$  کدام است؟

$$4(x^2 - 10) \quad (4)$$

$$2(x^2 - 10) \quad (3)$$

$$4(x^2 - 5) \quad (2)$$

$$2(x^2 - 5) \quad (1)$$

اگر در داده‌های مرتب شده‌ی ۱, ۲, ۳, ۵, ۸, ۱۰,  $3a+1$ , ۱۲, ۱۳,  $6a-2$ , ۱۷, ۲۰, ۲۴, ۲۶ داده‌های ۱۰ باشد، دامنه‌ی میان‌چارکی این داده‌ها کدام است؟

۱۴ (4)

۱۲ (3)

۱۲ (2)

۱۱ (1)

کدام گزینه نادرست است؟

(1) یکی از محدودیت‌های سرشماری وقت‌گیر بودن دسترسی به تمام اعضای جامعه است.

(2) مرسوم‌ترین ابزار گرفتن اطلاعات از مردم از طریق پرسش‌نامه است.

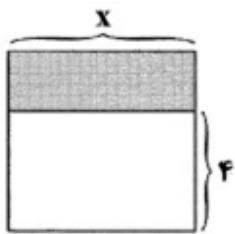
(3) از جمله محدودیت‌های استفاده از روش دادگان، همواره در اختیار نداشتن اطلاعات ثباتی است.

(4) متغیرهای کمی معمولاً از نوع مشاهدات غیر عددی هستند.

کدامیک از متغیرهای زیر به ترتیب کیفی ترتیبی و کمی فاصله‌ای است؟

(1) مزه غذا - دمای بدن انسان بر حسب سلسیوس (2) رنگ چشم افراد - وزن یک خودرو

(3) سطح سواد - نمره‌ی آخرین آزمون (4) مراحل رشد یک نوزاد - تعداد سوالات یک آزمون



مطابق شکل زیر از مربعی به ضلع  $X$ ، مستطیلی به عرض ۴ واحد جدا می‌کنیم. اگر مساحت قسمت باقیمانده ۱۲ واحد مربع باشد، مقدار  $X$  کدام است؟

- ۱)  $\sqrt{7}$   
۲) ۶  
۳) ۵  
۴) ۲

معادله‌ی درجه‌ی دوم  $5X^2 - 6X + a = 0$  به ازای کدام مقدار  $a$ ، دو جواب مساوی دارد؟

- ۱)  $-\frac{9}{5}$  (۴)      ۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)      ۳)  $\frac{9}{5}$  (۲)      ۴)  $-\frac{5}{9}$  (۱)

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

- ۱) ۸/۵ (۴)      ۲) ۷/۷۵ (۳)      ۳) ۶/۵ (۲)      ۴) ۵/۲۵ (۱)

اگر رأس سهمی  $y = 2kx^2 - kx + 1$  روی نیمساز ناحیه‌ی دوم باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- ۱) ۱۰ (۴)      ۲) ۷ (۳)      ۳) -۱۲ (۲)      ۴) -۸ (۱)

با توجه به معادلات  $\frac{y-v}{x} = \frac{y-v}{z} = z$  و  $4y - 10x + 6z = 4$ ، مقدار  $x + y + z$  کدام است؟

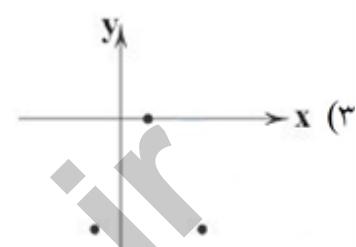
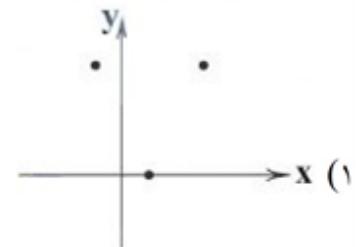
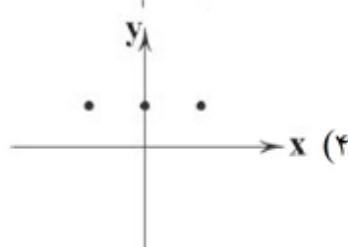
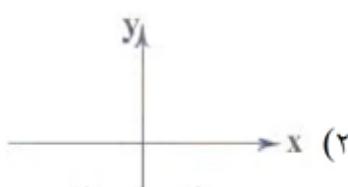
- ۱) ۲۱ (۴)      ۲) ۲۸ (۳)      ۳) ۳۰ (۲)      ۴) ۳۱ (۱)

حاصل عبارت  $(x-1)(x^2+x+1)(x^3+1)$  کدام است؟

- ۱)  $x^6 - 1$  (۴)      ۲)  $(x-1)^3(x^3+1)$  (۳)      ۳)  $(x-1)^2$  (۲)      ۴)  $(x-1)^2(x^3+1)$  (۱)

در تابع  $f: A \rightarrow B$  باشد، نمودار آن به کدام صورت است؟  
 اگر  $A = \{-1, 1, 3\}$

۲۴۰



دو نقاش می‌توانند ساختمانی را رنگ کنند. نقاش اول به تنهایی ساختمان را ۱۰ روز زودتر از نقاش دوم رنگ می‌کند.  
 چنان‌چه دو نقاش با هم کار کنند، ساختمان ۱۲ روزه رنگ می‌شود. نقاش دوم به تنهایی در چند روز ساختمان را رنگ می‌کند؟

۳۴ (۴)

۳۲ (۳)

۳۰ (۲)

۲۸ (۱)

$$\text{در مورد معادله } \frac{11}{x-4} + \frac{x+3}{2-x} = \frac{2x-3}{x+2}, \text{ کدام گزینه صحیح است؟}$$

۲۴۲

- (۱) دو جواب مثبت و منفی دارد.  
 (۲) فاقد جواب است.

- (۱) یک جواب مثبت دارد.  
 (۲) یک جواب منفی دارد.

تفاضل عدد ۱۴ از نصف عددی برابر است با مجموع عدد ۶ با سه برابر آن عدد. آن عدد کدام است؟

-۱۶ (۴)

۱۶ (۳)

-۸ (۲)

۸ (۱)

در تجزیه‌ی عبارت  $x^4 - 6x^2 + 8$  کدام عامل وجود دارد؟

۲۴۴

 $x^2 + 4$  (۴) $x + \sqrt{2}$  (۳) $x^2 + 2$  (۲) $2x - \sqrt{2}$  (۱)

اگر  $x = 1/5$  و  $y = 0/75$  باشد، حاصل کدام است؟

 $\frac{27}{4}$  (۴) $\frac{81}{16}$  (۳) $\frac{9}{8}$  (۲) $\frac{27}{8}$  (۱)

۲۴۶

اگر  $4 - \frac{3}{2x} = 5x - \frac{9}{4x}$  باشد، حاصل کدام است؟

۳۲ (۴)

۳۱ (۳)

۲۵ (۲)

۱۶ (۱)

۲۴۷

ضریب جمله‌ی  $y^4 - 2xy^2 + 2x^3$  در حاصل عبارت کدام است؟

-۱۸ (۴)

-۳۶ (۳)

۳۶ (۲)

۱۸ (۱)

۲۴۸

نماتوب فردی با وزن ۴۵ کیلوگرم و قد ۱۵۰ سانتی‌متر کدام است؟

۲۱ (۴)

۲۲ (۳)

۱۸ (۲)

۲۰ (۱)

۲۴۹

تقریباً چند درصد از مشاهدات بین سه برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند؟

۶۸ (۴)

۹۶/۹ (۳)

۹۶/۹ (۲)

۲۵۰

$$\frac{x + \frac{6}{x-3}}{2 + \frac{3x}{x-3}} = 1$$

ریشه‌ی معادله کدام است؟

۱ و ۲ و -۳

۱ و ۳ و ۲

۲ و ۶ و -۲

۱ و ۶ و ۲

۲۵۱

هر مشخصه یا هر ویژگی از اعضای جامعه که به شکلی قابل اندازه‌گیری باشد، چه نام دارد؟

۱) اندازه‌ی نمونه ۳) جامعه‌ی آماری

۲) متغیر جامعه

۴) داده

۲۵۲

نوع متغیر «مقدار انرژی موجود در غذا» کدام است؟

۱) کیفی - ترتیبی

۲) کیفی - اسمی

۳) کمی - نسبتی

۴) کمی - فاصله‌ای

$$f = \left\{ (2, m-n), (3n, 4), \left(m+1, \frac{n}{2}\right), (2, 2n-1) \right\}$$

نمایش یک تابع می‌باشد.  $m+n$  مجموعه‌ی کدام است؟

۳۲ (۴)

۳۱ (۳)

۳۰ (۲)

۲۹ (۱)

۲۵۴

به ازای چه مقدار از  $x = \frac{2k-x}{x+k} - \frac{x}{x-k} = \frac{2}{x-1}$  دارای جواب است؟

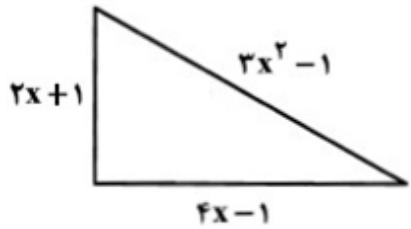
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۵۵



- به وسیلهٔ تک نخی، مربعی با طول قطر  $2\sqrt{2}$  ساخته‌ایم. حال اگر با همین مقدار نخ مثلث قائم‌الزاویه زیر را بسازیم. مساحت مثلث کدام است؟
- (۱) -۱ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴)

در تساوی  $x^3y + 2xy^4 = \textcolor{blue}{(x - \Delta)}(x^2 + 3xy + \square)$  ۲۵۶  
می‌گیرند؟

- $\sqrt{3}y$ ,  $-3y^2$ ,  $3y$  (۲) ۳y, ۹y^2, -y (۱)  
 $9y$ ,  $\sqrt{3}y^2$ ,  $-3y$  (۴) -3y, ۹y, -y^2 (۳)

تابع  $f(x) = \frac{x+1}{x+2}$  ۲۵۷  
مفروض است. اگر  $f(a) = \frac{1}{3}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- $\frac{5}{3}$  (۴) ۱ (۲) ۳ (۱) ۵

اندازهٔ ضلع یک مربع برابر میانگین اندازهٔ طول و عرض یک مستطیل است. عرض مستطیل ۷ واحد است. اگر مساحت مربع به اندازه ۸۱ واحد مربع از مساحت مستطیل بیشتر باشد، طول مستطیل کدام است؟

(۲۶) ۴ (۲۵) ۳ (۲۴) ۲ (۲۳) ۱

تابع  $|x - 2| + |1 - 2x|$  ۲۵۹  
مفروض است. مقدار  $f(\sqrt{2})$  کدام است؟

۳ (۴) ۱ (۲) ۰ (۱) صفر -۵ (۳) ۴\sqrt{2} - 5

مجدول مجموع دو عدد اول از ۱۰ برابر حاصل ضرب شان ۲۱ کمتر است. عدد بزرگ‌تر کدام است؟

۱۳ (۴) ۱۷ (۳) ۱۹ (۲) ۲۳ (۱)

معادله درجه دومی که ریشه‌هایش  $(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2$  و  $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2$  باشد، کدام است؟

$x^2 - 10\sqrt{2}x + 1 = 0$  (۱)  $x^2 - 10x + 1 = 0$  (۲)  $x^2 - 6x + 3 = 0$  (۳)  $x^2 + 5x + 1 = 0$  (۴)

اگر مربع کامل شده معادله  $ax^2 + 2x + c = 0$  باشد، حاصل  $a + c$  کدام است؟

-۱ (۴) -۲ (۳) ۱ (۲) ۰ (۱) صفر

اگر معادله  $x^2 + ax + 6 = 0$ ؛  $a \neq 0$ ؛  $a, x \in \mathbb{R}$  باشد، مقدار ریشه کدام است؟

۱۸ (۴) ۹ (۳) -۹ (۲) -۱۸ (۱)

کسر  $\frac{1}{x-1}$ ، با کدام گزینه برابر است؟ ۲۶۴

$$\frac{x+1}{x^2-1} \quad (2)$$

$$\frac{x^3 - x^2 + x - 1}{x^4 - 1} \quad (4)$$

$$\frac{1}{(\sqrt{x-1})(\sqrt{x+1})} \quad (1)$$

$$\frac{x^2 + x + 1}{x^3 - 1} \quad (3)$$

۲۷ ثلث عددی طبیعی، مساوی با ۲ برابر اختلاف همین عدد از ۲۲ است. این عدد کدام است؟ ۲۶۵

۲۳ (۴)

۲۲ (۳)

۲۱ (۲)

۲۰ (۱)

۲۶۶ مجموع مکعبات دو عدد طبیعی برابر ۱۳۳ می‌باشد. عدد بزرگ‌تر کدام است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲۶۷ دو کارگر اگر با هم کار کنند کاری را در ۲۰ روز به اتمام می‌رسانند. اگر کارگر اول به تنها یکی کار کند کار را در ۳۶ روز تمام می‌کند. حال اگر کارگر دوم به تنها یکی کار کند، کار چند روزه تمام می‌گردد؟

۳۲ (۴)

۳۶ (۳)

۴۴ (۲)

۴۵ (۱)

۲۶۸ مجموع مکعب دو عدد طبیعی متولی چگونه عددی است؟

(۱) هر عددی می‌تواند باشد.

(۲) بخش‌پذیر است.

(۳) فرد است.

۲۶۹ دو دسته نمونه آماری که هر کدام شامل ۱۰ داده با انحراف معیار صفر موجود است. میانگین دسته اول ۲۰ و دسته دوم ۳۰ می‌باشد اگر هر دو دسته را با هم مخلوط کنیم انحراف معیار کدام خواهد شد؟

۲۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۱ (۱)

۲۷۰ در تجزیه عبارت  $x^4 + x^3 - x^2 + x - 2$ ، کدام عامل وجود ندارد؟

 $x+2$  (۴) $x^2 + 1$  (۳) $x+1$  (۲) $x-1$  (۱)

۲۷۱ در تجزیه عبارت  $x^4 + 5x^2y + 2y^2 - x^2 + y - 1$ ، کدام عامل وجود دارد؟

 $x^2 - 2y - 1$  (۴) $x^2 + 2y + 1$  (۳) $2x^2 - y + 1$  (۲) $2x^2 + y + 1$  (۱)

۲۷۲ اگر  $ax + b$  یک عامل مشترک عبارت‌های  $c - 2x^2 - 5x + 2$  و  $d - 2x^2 - x - 2$  باشد، مقدار  $a + b + c$ ، کدام است؟

-۳ (۴)

-۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۲۷۳ اگر  $A = \{(2, 4), (3, a), (-1, 2), (b, 3)\}$  یک تابع خطی باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟

 $\frac{25}{6}$  (۴) $\frac{15}{2}$  (۳) $\frac{31}{6}$  (۲) $\frac{14}{3}$  (۱)

۲۷۴ به ازای کدام مقدار  $a + b$  ، رابطه  $\{(3, -b), (2, -b), (a - b, 2), (1, b), (2, 1), (1, a - 1)\}$  نشان دهنده یک تابع است؟

۱)  $a + b$  هیچ مقدار  $b$ 

۳) صفر

۲)  $-1$ 

۱)

۴)  $4$ 

۲۷۵ جمع طول و عرض راس  $y = 2x^2 - 4x + 4$  کدام است؟

۳)  $3$ ۲)  $2$ 

۱)

$x$	$0$	$2$	$2/25$	$b$
$y$	$1$	$5$	$a$	$16$

۲۷۶ اگر در جدول زیر نقاط  $(x, y)$  روی یک خط باشند،  $a + b$  کدام است؟

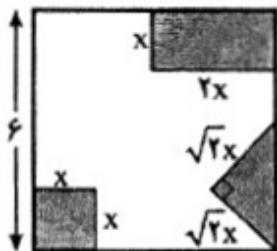
۱)  $9/25$ ۲)  $10/25$ 

۱)

۳)  $13/25$ 

۲)

۲۷۷ در ساده شده عبارت  $\frac{6x^5(x^2 + 4)^2 - 4x^3(x^2 + 4)^3}{x^8 - 16x^4}$  ، در مخرج کسر کدام عامل وجود ندارد؟

۱)  $x + 2$ ۲)  $x - 2$ ۳)  $x$ ۴)  $x^2 + 4$ 

۲۷۸ از مربع نشان داده شده، سه شکل هاشور خورده بریده شده و مساحت باقیمانده

۱)  $24\text{ cm}^2$  است.  $X$  کدام است؟۲)  $\sqrt{2}$ ۳)  $\sqrt{3}$ ۴)  $2$ 

۳)

۲۷۹ اگر کسر  $\frac{p(x)}{q(x)}$  در آوریم، به ازای چه مقدار مثبتی از  $x$ ،  $p(x) = q(x)$  می شود؟

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

$$\frac{\frac{1}{2}x^2 - 3}{3x - 5} \quad \text{ت}$$

۴)

$$\frac{\frac{1}{2}x^2 - 3}{6x - 5} \quad \text{ب}$$

۳)

۲۸۰ چه تعداد از عبارت های زیر گویا نیستند؟

$$\frac{2\sqrt{x-3}}{x^2-5} \quad \text{ب}$$

۲)

$$\frac{\sqrt{2x-3}}{4x-5} \quad \text{الف}$$

۱)

۱)  $t^2 + 1 + t$ ۲)  $t^4 - 1 + t^2$ 

۲۸۱ در تجزیه  $t^8 + t^4 + 1$  کدام عامل وجود ندارد؟

$$\frac{t^2 + 1 - t}{t^4 + 1 + t^2} \quad \text{ب}$$

$$\frac{t^4 + 1 + t^2}{t^8 + t^4 + 1} \quad \text{الف}$$

در بسط  $\left( 6\sqrt{x} - \frac{2}{\sqrt[4]{x}} \right)^5$  جمله فاقد  $x$  است؟

۴۲۴ (۴)

۴۸۰ (۳)

۶۴۸ (۲)

۴۴۰ (۱)

گروهی از داده‌های آماری از منحنی نرمال پیروی می‌کنند. اگر میانگین و واریانس داده‌ها به ترتیب ۵ و ۴ باشد، تقریباً ۲۸۳

۹۶ درصد داده‌ها در کدام بازه قرار دارند؟

(۱, ۹) (۴)

(-۱, ۱۱) (۳)

(-۳, ۱۳) (۲)

(۳, ۷) (۱)

در داده‌های مفروض مقابل، اختلاف میانگین و میانه چه قدر است؟ ۲۸۴

۳, ۴, ۵, ۲, ۱, ۳, ۲, ۷, ۶, ۵, ۳, ۷

۴) صفر

۱/۵ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

تابع تقاضای یک کالا به صورت  $p = 200 + 10X = 100 - 2p$  می‌باشد. اگر تابع هزینه به صورت  $X$  باشد، ۲۸۵

ماکزیمم سود چه قدر است؟ ( $X$  تعداد کالا و  $p$  قیمت هر واحد کالا)

۶۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۳۰۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

در یک نمودار راداری با  $n$  متغیر با اضافه شدن یک متغیر به تعداد متغیرها، زاویه‌ی بین شعاع‌های متواالی در نمودار ۲۸۶

راداری ۱۲ درجه کاهش می‌یابد. مقدار  $n$  کدام است؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۷ (۱)

یک نمودار حبابی به ترتیب نمرات سه درس ریاضی، فیزیک و شیمی دانشآموزان یک کلاس را نشان می‌دهد. اگر ۲۸۷

نمره‌ی دانشآموزی در درس سوم (شیمی) ۲ برابر دانشآموزی دیگر باشد، شعاع مربوط به دایره‌های متناظر با این

نمرات چقدر است؟

 $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

 $\sqrt{2}$  (۱)

در نمودار جعبه‌ای ۲۷ داده‌ی آماری، میانگین داده‌های دنباله‌ی چپ و راست به ترتیب ۷ و ۱۶ می‌باشد. اگر میانگین ۲۸۸

بعیهی داده‌ها (داخل و روی جعبه) ۱۶ باشد، میانگین کل داده‌ها چه قدر است؟

۱۳ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

در نمودار جعبه‌ای ۲۱ داده‌ی آماری، میانگین داده‌های دنباله‌ی چپ و راست به ترتیب ۱۵ و ۲۵ است. اگر میانگین ۲۸۹

بعیهی داده‌ها ۲۰ باشد، میانگین کل داده‌ها چه قدر است؟

۲۱ (۴)

۲۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲۵ (۱)

اگر میانگین و میانه‌ی داده‌های مرتب شده‌ی ۷, ۳, ۳, ۲, ۳, ۶,  $x$ , ۷ با هم برابر باشند، مقدار  $x$  کدام است؟ ۲۹۰

۹ (۴)

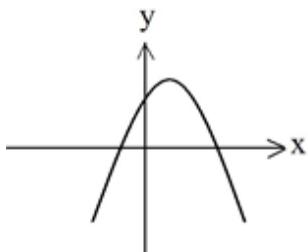
۵ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

- ۲۹۱ در تابع خطی  $f$  داریم  $f(3) = -2$  و  $f(-1) = 6$ . حاصل  $f\left(\frac{1}{2}\right)$  چیست؟
- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) ۳

- ۲۹۲ اگر  $x + 2y = 60$  باشد، آن‌گاه ماکسیمم حاصل ضرب  $x$  و  $y$  چه‌قدر است؟
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۵۰



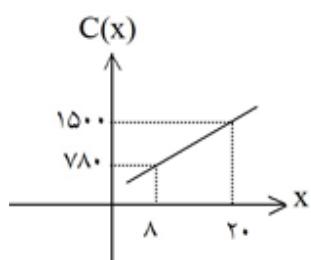
۲۹۳ معادله‌ی سهمی شکل زیر کدام است؟

$$(1) y = x^2 - 2x + 3$$

$$(2) y = x^2 + 2x + 3$$

$$(3) y = -x^2 - 2x + 3$$

$$(4) y = -x^2 + 2x + 3$$



- ۲۹۴ یک شرکت تولیدی،  $X$  واحد کالا تولید کرده و به قیمت ۸۰ تومان می‌فروشد. اگر نمودار تابع هزینه‌ی شرکت به صورت زیر باشد، در این شرکت با فروش چندمین کالا سود آغاز می‌شود؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

- ۲۹۵ رابطه‌ی فروش هفتگی  $X$  واحد کالا به صورت  $P = 200 - 4X$  است. (P) قیمت هر واحد کالا است. اگر رابطه‌ی هزینه‌ی این شرکت به صورت  $C(x) = 300 + 10x$  باشد، معادله‌ی سود کدام است؟

$$(1) \frac{1}{4}x^2 + 40x - 300$$

$$(2) \frac{1}{4}x^2 + 60x - 300$$

$$(3) \frac{1}{4}x^2 - 40x + 300$$

$$(4) \frac{1}{4}x^2 - 60x - 300$$

- ۲۹۶ خط به معادله‌ی  $y = \frac{1}{3}x + 2$  از کدام ناحیه‌ی محورهای مختصاتی عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

- ۲۹۷ حاصل  $\sqrt[3]{x + \frac{1}{2}} \left( x^2 + \frac{1}{4} \right) \left( x - \frac{1}{2} \right)$ ، به ازای  $x = \frac{31}{4}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{15}{16}$  (۲)  $\frac{31}{16}$  (۳)  $\frac{15}{4}$  (۴)  $\frac{31}{4}$

- ۲۹۸ پنج برابر عددی از ثلث آن عدد ۲۸ واحد بزرگ‌تر است. آن عدد کدام است؟
- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۸

۳۹۹

در تابع  $y = f(x) = ax^2 - 2x + c$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟ $-\frac{1}{4}$  (۴) $\frac{1}{4}$  (۳) $-\frac{1}{2}$  (۲) $\frac{1}{2}$  (۱)

۳۰۰

اگر  $f(x) = x^2 + 2x$  حاصل  $f(x-1)$  کدام است؟ $x+1$  (۴) $x^2 + 1$  (۳) $x-1$  (۲) $x^2 - 1$  (۱)

۳۰۱

برای شخم زدن یک زمین کشاورزی، دو تراکتور جدید و قدیمی در اختیار داریم. اگر این دو تراکتور با هم کار کنند، کل زمین در ۶ روز شخم‌زده می‌شود. اگر هر کدام از تراکتورها به تنها بی به کار گرفته شوند، تراکتور جدید ۵ روز زودتر از تراکتور قدیمی کل زمین را شخم می‌زند. تراکتور قدیمی به تنها بی به کار چند روز شخم می‌زند؟

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۳۰۲

$$\frac{x}{x+3} + \frac{x-2}{x-1} = \frac{-x}{x^2 + 2x - 3}$$

کدام است؟

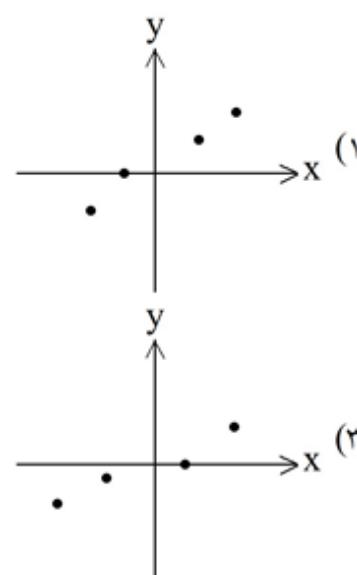
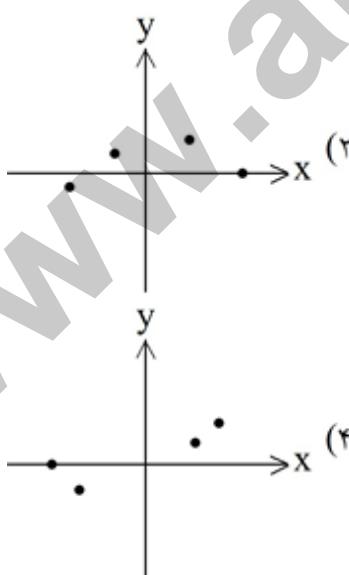
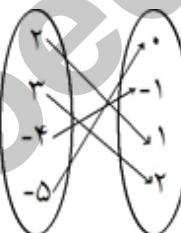
۳ (۴)

 $\frac{1}{2}$  (۳)

۲ (۲)

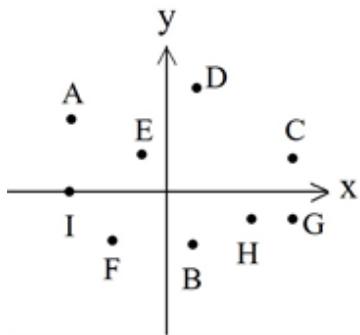
 $\frac{3}{2}$  (۱)

۳۰۳

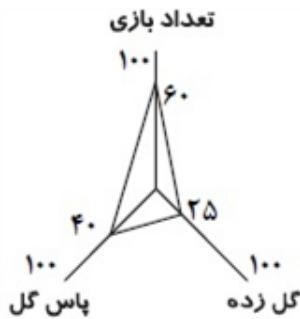
کدام نمودار، نمایش پیکانی تابع  $y = \frac{x^2 - 4}{x + 3}$  را به طور صحیح نشان می‌دهد؟

با حدف کدامیک از نقاط نمودار مقابل می‌توان یک تابع ساخت؟ ۳۰۴

- H, A, D (۱)
- F, D, C (۲)
- G, I, B (۳)
- E, D, A (۴)



نمودار راداری بازیکن A از یک تیم، برای سه متغیر تعداد گل زده، تعداد بازی و تعداد پاس گل به صورت مقابل است. اگر پیشینه تعداد بازی در این تیم ۴۰ باشد، بازیکن A در چند بازی حضور داشته است؟ ۳۰۵



- ۱۵ (۱)
- ۳۴ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۳۰ (۴)

دامنه میان‌چارکی (IQR) داده‌های ۱۲، ۲۵، ۲۲، ۳۰، ۳۲، ۲۸، ۴۰ کدام است؟ ۳۰۶

- ۱۰ (۴)
- ۱۳ (۳)
- ۱۵ (۲)
- ۱۸ (۱)

یک کارگاه تولیدی در هر روز X واحد کالا تولید می‌کند و تابع هزینه آن به صورت  $C(x) = x^2 + 40x + 100$  است. این کارگاه هر یک از محصولات تولیدی خود را ۲۰۰ تومان می‌فروشد. برای اینکه این کارگاه بیشترین سود را داشته باشد، باید چند واحد کالا در روز بفروشد؟ ۳۰۷

- ۱۲۰ (۴)
- ۱۰۰ (۳)
- ۸۰ (۲)
- ۶۰ (۱)

اگر رابطه  $f = \sqrt{a+b}$  تابع باشد، حاصل  $\left\{ \left( 1, -\frac{2}{3} \right), (2, a-b), \left( 1, \frac{b}{a} \right), (\sqrt{4}, 5) \right\}$  است؟ ۳۰۸

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

مجموعه جواب معادله  $(x+2)(x-3) = x - 3$  کدام است؟ ۳۱۰

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

۳۱۱

ساده شدهی عبارت مقابله برابر کدام گزینه است؟

$$A = \frac{\sqrt[3]{243} + \sqrt[6]{3}}{\sqrt[3]{27}}$$

$$\sqrt[3]{3} + 3\sqrt[9]{9} + 2\sqrt[3]{3} - 2 \quad (2)$$

$$\sqrt[3]{3} + 3\sqrt[9]{9} + 2\sqrt[3]{3} - 4 \quad (4)$$

$$\sqrt[3]{3} + 3\sqrt[9]{9} + 3\sqrt[3]{3} - 2 \quad (1)$$

$$\sqrt[3]{3} + 3\sqrt[9]{9} + 3\sqrt[3]{3} - 4 \quad (3)$$

۳۱۲

در یک محلول آب نمک، نسبت وزن آب خالص به وزن نمک خالص، برابر با ۸ است. اگر ۱۰۰ گرم نمک به این محلول اضافه کنیم، آنگاه  $\frac{4}{5}$  وزن محلول را آب تشکیل خواهد داد. این محلول قبل از اضافه کردن نمک چند گرم

وزن داشته است؟

۱۱۰۰ (۴)

۹۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

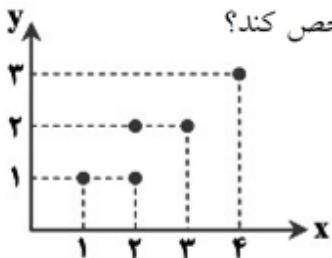
۳۱۳

در معادله  $1 = \frac{5(x-1)}{x-3}$  کدام گزینه درست است؟

- (۱) دارای یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی است.  
 (۲) فقط دارای یک ریشه مثبت است.  
 (۳) فقط دارای یک ریشه منفی است.  
 (۴) فاقد ریشه است.

۳۱۴

در نمودار رویه‌رو، کدام نقطه را می‌توان حذف کرد تا نمودار داده شده یک تابع را مشخص کند؟



(۱, ۱) (۱)

(۲, ۲) (۲)

(۲, ۲) (۳)

(۴, ۳) (۴)

۳۱۵

تقریباً چند درصد از داده‌ها بین سه برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند؟

۹۶/۶ (۴)

۹۹/۹ (۳)

۹۹ (۲)

۹۶ (۱)

۳۱۶

اگر انحراف معیار داده‌های  $y = 2x^2 - 5$  و  $x = 7, 15, 21, 24, 35$  کدام است؟

۷ (۴)

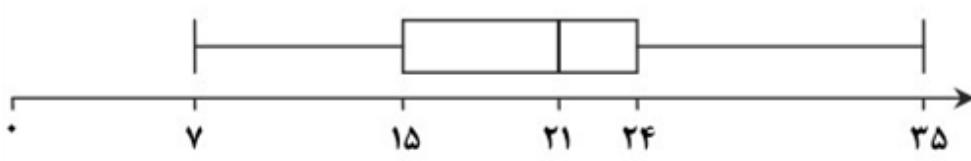
 $\frac{5}{2}$  (۳)

۲ (۲)

 $\frac{1}{2}$  (۱)

۳۱۷

با توجه به نمودار جعبه‌ای مقابله، دامنه میان چارکی کدام است؟



۲۸ (۱)

۶ (۲)

۳ (۳)

۹ (۴)

امین یک بطری شیر خریده است که مطابق شکل اطلاعات وزن آن روی بطری درج شده است. انحراف معیار وزن آن کدام است؟ ۳۱۸



- (۱) ۲۰  
(۲) ۳۲۰  
(۳) ۳۶۰  
(۴) ۱۰

هزینه اولیه ساخت یک نوع کالا ۵۰۰ تومان و هزینه تولید هر کالا ۲۰۰ تومان است. اگر تابع سود روزانه به صورت

$$P(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 250x - 500$$

باشد، بیشترین درآمد روزانه به ازای فروش چه تعداد از این کالا حاصل می‌شود؟ ۳۱۹

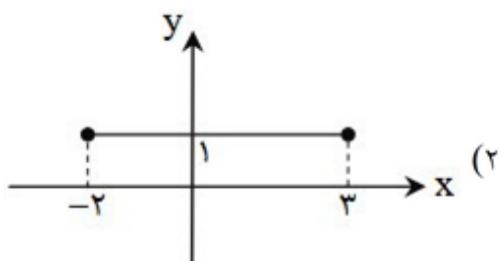
۸۱۵ (۴)

۷۰۰ (۳)

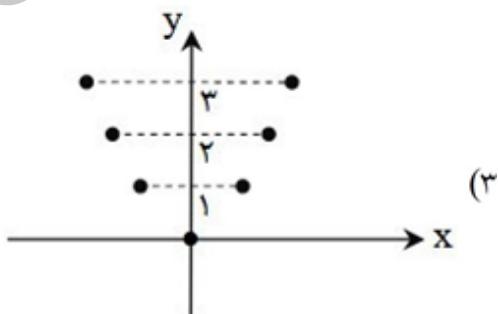
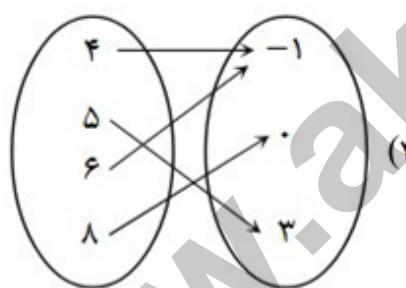
۶۷۵ (۲)

۴۲۰ (۱)

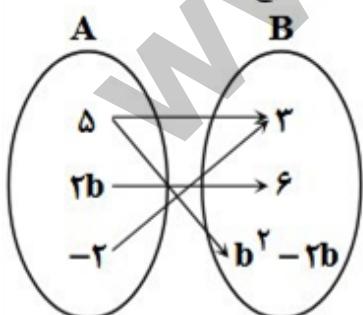
در کدام یک از زیر برد تابع، اعضای بیشتری دارد؟ ۳۲۰



x	-10	-7	0	8	15
f(x)	1	2	0	2	1



شکل زیر نمودار پیکانی یک تابع را نشان می‌دهد. کدام گزینه نمایش دیگری از این تابع است؟ ۳۲۱



- (۱)  $\{(5, 3), (6, 6), (-2, 3)\}$   
(۲)  $\{(-2, 3), (-2, 6), (5, 3)\}$   
(۳)  $\{(5, 3), (5, 2), (-2, 6)\}$   
(۴)  $\{(-2, 6), (5, -1), (-2, 3)\}$

اگر طول رأس سهمی  $y_1 = x^2 - cx + 5$  دو برابر طول رأس سهمی  $y_2 = 2x^2 - cx + 7$  باشد، مقدار  $c$  کدام است؟

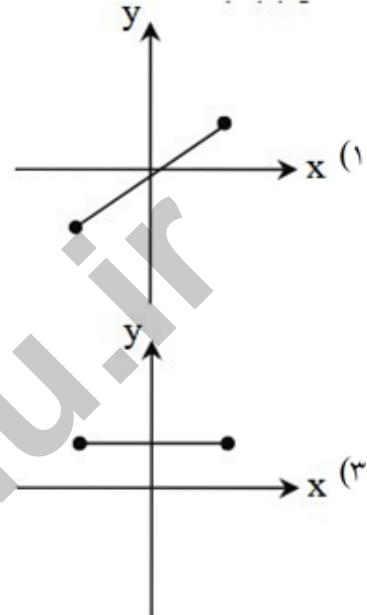
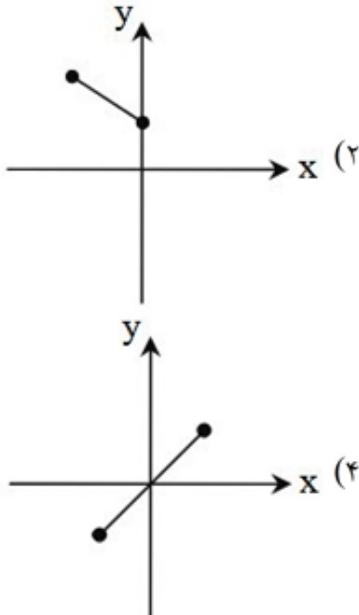
(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

اگر در تابع خطی  $f(x) = 3$  بدانیم و دامنه این تابع برابر  $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -3 \leq x \leq 3\}$  باشد، کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند نمودار  $f(x)$  باشد؟



تابع  $f$  به هر عدد حقیقی، ۳ برابر مکعب تفاضل ۳ از آن عدد را نسبت می‌دهد. کدام گزینه در مورد تابع  $f$  درست است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

مجموع ریشه‌های کدام معادله زیر ۲ واحد از مجموع ریشه‌های معادله  $-1 - 2x^2 - 3x = 0$  بیشتر است؟

$$\left(x + \frac{3}{2}\right)(x - 2) = 0 \quad (۲)$$

$$2x^2 + 3x = -1 \quad (۱)$$

$$(x + 1)(2x - 5) = 0 \quad (۴)$$

$$2x^2 - 7x + 5 = 0 \quad (۳)$$

اگر مجموعه  $A = \{(2, 5), (a, -7), (2, a+1), (4, 2b+3)\}$  کدام است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

حاصل عبارت  $\frac{4}{x+2} - \frac{x}{2-x} - \frac{6x-4}{x^2-4}$  کدام است؟

(۴) صفر

(۳)

(۲)

(۱)

حاصل عبارت  $\frac{1}{x^3} - \frac{1}{y^3} + \frac{1}{z^3}$  است؟

(۱)  $\frac{1}{8}$       (۲)  $-\frac{1}{8}$       (۳)  $\frac{1}{64}$       (۴)  $-\frac{1}{64}$

برد تابع  $y = -x^3 + 2x + 3$  شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) بی‌شمار

اگر نمودار  $f(x) = x^2 - kx + k^2$  از نقطه‌ی (۱) بگذرد، کدام مقدار می‌تواند باشد؟

(۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $-2$       (۳)  $\frac{1}{4}$       (۴)  $1$

اگر  $f(x) = 1 - \sqrt{x+1}$  با دامنه‌ی  $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid -2 \leq x \leq 3\}$  باشد، برد  $f$  شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۲

تابع  $f$  به هر عدد، یک واحد کمتر از مربع آن را نسبت می‌دهد. حاصل  $2f(0) - f(1) - f(-2)$  است؟

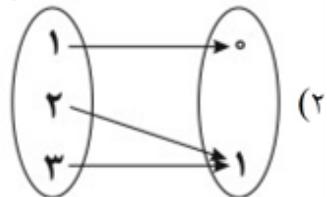
(۱) ۱      (۲) -۲      (۳) ۲      (۴) -۲

رابطه‌ی بین دما بر حسب درجه‌ی سانتی‌گراد (C) و درجه‌ی فارنهایت (F) به صورت  $F = \frac{1}{8}C + 32$  می‌باشد. با افزایش دمای یک جسم به اندازه‌ی ۱۸ درجه‌ی فارنهایت، دمای آن چند درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش یافته است؟

(۱) ۱۰      (۲) ۱/۱      (۳) ۵      (۴) -۲

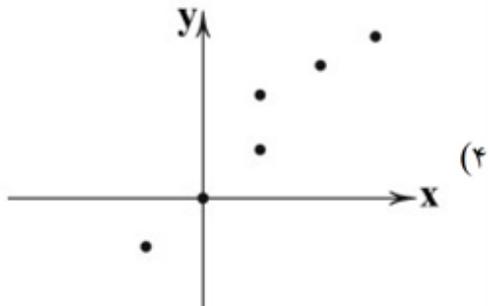
کدام گزینه، یک تابع را نشان نمی‌دهد؟

(۱) رابطه‌ای که به هر فرد نامخانوادگی او را نسبت می‌دهد.



$$f = \{(x, y) \mid x \in \mathbb{Z}, y = 0\}$$

(۳)



۳۳۵

مجموع ریشه‌های معادله درجه دوم  $(2x - 1)^2 = (2 - x)^2$  کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

۱) صفر

۳۳۶

اگر  $a \neq 0$ ، ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، کدام رابطه بین  $a$  و  $b$  برقرار است؟

 $b = -4a$  (۴) $b = -4b$  (۳) $b = 4a$  (۲) $a = 4b$  (۱)

۳۳۷

چه تعداد از رابطه‌های زیر تابع است؟

(الف) رابطه‌ای که در آن به هر شخص، کد ملی او نسبت داده می‌شود.

(ب) رابطه‌ای که در آن به هر شخص، مادر او نسبت داده می‌شود.

(پ) رابطه‌ای که در آن به هر شخص، برادر او نسبت داده می‌شود.

(ت) رابطه‌ای که در آن به طول ضلع مربع، مساحت آن نسبت داده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱) (۱)

۳۳۸

کدام معادله به ازای هر مقدار  $a$  همواره دارای جواب‌های حقیقی است؟

 $x^2 - x - a = 0$  (۲) $x^2 - ax + 1 = 0$  (۴) $x^2 - x + a = 0$  (۱) $x^2 - ax - 1 = 0$  (۳)

۳۳۹

مخرج مشترک عبارت  $\frac{1}{x-5} - \frac{1}{x-2}$  کدام است؟

 $x^2 - 10$  (۴) $x^2 + 10$  (۳) $x^2 - vx + 10$  (۲) $x^2 - vx - 10$  (۱)

۳۴۰

عبارت  $t^4 - 16$  را تجزیه کرده و به ساده‌ترین صورت ممکن نوشتہ‌ایم. کدام عبارت در این تجزیه وجود ندارد؟

 $2 + t$  (۴) $4 - t^2$  (۳) $2 - t$  (۲) $8 - t^2$  (۱)

۳۴۱

عبارت مناسب برای نقطه‌چین کدام است؟

 $x^2 - 6x + 8 = (x - 2)(.....)$  $x + 4$  (۴) $x - 4$  (۳) $x - 2$  (۲) $x + 2$  (۱)

۳۴۲

میزان بارندگی در یک منطقه کدام نوع متغیر است؟

۱) کیفی اسمی

۲) کمی فاصله‌ای

۳) کیفی ترتیبی

۴) کمی نسبتی

۳۴۳

در یک اندازه‌گیری، مقدا اندازه‌گیری با مدل  $E = 27/25 + p$  به کار رفته است. کدام نتیجه‌گیی درست است؟

 $E > 0/01$  (۴) $E < 0/01$  (۳) $|E| < 0/25$  (۲) $|E| < 0/01$  (۱)

۳۴۴

میانگین داده‌های جدول زیر، با روش سریع کدام است؟

۲۲/۱۸ (۲)

۲۲/۱۵ (۱)

۲۲/۹۸ (۴)

۲۲/۹۵ (۳)

حدود دسته	۱۸ - ۲۰	۲۰ - ۲۲	۲۲ - ۲۴	۲۴ - ۲۶	۲۶ - ۲۸
فراوانی	۷	۱۱	۱۵	۱۲	۹

- ۳۴۵ معادلهی  $4x^2 - (m+1)x + 3 = 0$  دو ریشهی حقیقی منفی دارد که بین آنها رابطهی  $x' - 3x'' = 0$  برقرار است.  $m$  کدام است؟

۹ (۴)

-۷ (۳)

-۹ (۲)

۷ (۱)

- ۳۴۶ اگر  $x = \sqrt{2} - \sqrt{3}$  یک ریشهی معادلهی  $x^4 + bx^2 + c = 0$  باشد حاصل  $b - c$  کدام است؟

۹ (۴)

-۱۱ (۳)

-۹ (۲)

۱۱ (۱)

۳۴۷ در تابع  $f(x) = \begin{cases} x+1 & x \leq 1 \\ 2x+3 & 1 < x \leq 2 \\ 3x+5 & x > 2 \end{cases}$  با ضابطهی  $\sqrt{2} - 1$  کدام است؟

 $26\sqrt{2} - 5$  (۴) $26\sqrt{2} + 5$  (۳) $2\sqrt{2} - 1$  (۲) $-4\sqrt{2} - 1$  (۱)

- ۳۴۸ تعداد غاییین کلاس جزء کدام متغیرها است؟

(۱) کمی فاصله‌ای (۲) کمی نسبتی

(۳) کمی اسمی (۴) کمی ترتیبی

- ۳۴۹ میانگین ۱۰ داده برابر ۱۴ می‌باشد. اگر داده‌های ۱۲ و ۱۶ را از بین آنها بیرون بکشیم، میانگین ۸ داده‌ی دیگر چیست؟

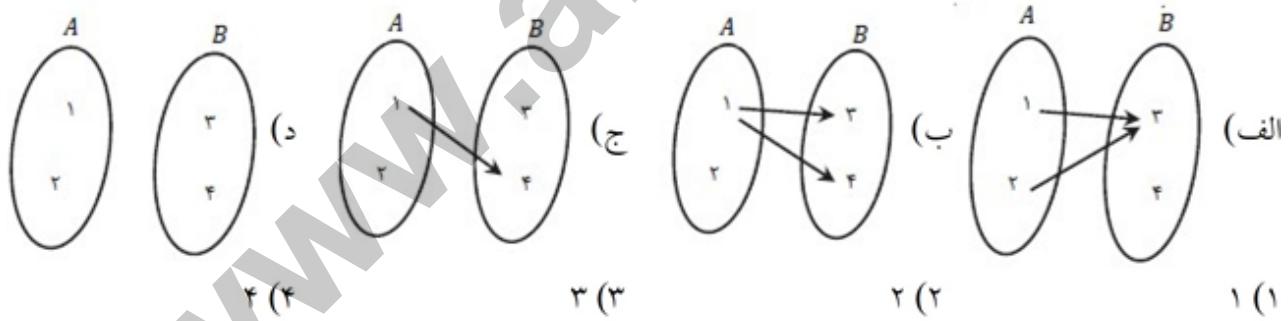
۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۵ (۱)

- ۳۵۰ چند تا از موارد زیر، نمایش یک تابع از مجموعه‌ی A به مجموعه‌ی B است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۳۵۱ ۱۰ داده آماری با انحراف معیار ۳ و نیز ۵ دادهی آماری با انحراف معیار ۶ را با یکدیگر ترکیب می‌کنیم. اگر میانگین این دو گروه برابر باشد واریانس این ۱۵ دادهی آماری کدام است؟

۲ (۴)

۹ (۳)

۱۳ (۲)

۱۸ (۱)

۳۵۲

اگر مورد مطالعه سابقه تدریس دیران یک استان باشد، جامعه آماری کدام است؟

- (۱) کیفیت تدریس
- (۲) مجموعه دیران استان
- (۳) نوع تدریس دیران استان
- (۴) مجموعه دیران با سابقه بیشتر

۳۵۳

خطای اندازه‌گیری با واحد به کار رفته همواره چگونه است؟

- (۱) بیشتر از ۱-
- (۲) کمتر از -۱
- (۳) بین ۱ و -۱
- (۴) صفر

۳۵۴

برای موضوع «رزیم گرفتن موجب کاهش هوش می‌شود» بهترین روش کدام است؟

- (۱) مصاحبه
- (۲) مشاهده
- (۳) آزمایش
- (۴) مطالعه داده‌های از پیش تهیه شده

۳۵۵

کدام روش در جمع‌آوری داده‌ها نامناسب است؟

- (۱) پرسش هدایت‌کننده
- (۲) آزمایش
- (۳) مشاهده
- (۴) مصاحبه

۳۵۶

میانگین نمره درس ریاضی ۳۰ دانش‌آموز یک کلاس ۱۲ است. در بررسی مجدد ورقه‌ها، نمره یکی از دانش‌آموزان

حذف می‌شود. در نتیجه میانگین نمرات کلاس به  $11/75$  می‌رسد. نمره حذف شده کدام است؟

- (۱)  $18/75$
- (۲)  $19/25$
- (۳)  $19/20$
- (۴)  $19/5$

۳۵۷

قیمت ۸ کیسه برنج ۱۰ کیلویی با هزینه حمل ۲۰۰ کیسه برنج ۱۰ کیلویی برابر و معادل ۲۵۰۰۰ تومان است. قیمت

چند کیلو برنج به اضافه هزینه حمل آن، برابر ۵۲۰۰۰ تومان می‌باشد؟

- (۱) ۱۵۰
- (۲) ۱۶۰
- (۳) ۱۸۰
- (۴) ۲۰۰

۳۵۸

طنابی به طول  $2/8$  متر، به دو قسمت چنان بریده می‌شود که قطعه بزرگ‌تر  $\frac{9}{5}$  قطعه کوچک‌تر باشد، طول قطعه طناب

بزرگ‌تر، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۱۸۰

۳۵۹

خطی با جهت مثبت محور X ها زاویه  $150^\circ$  می‌سازد و از نقاط A (a, ۲), B (۱, ۳), C (۲, ۱) می‌گذرد. کدام

است؟

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

۳۶۰

در ۴۵ داده‌ی آماری مقداری میانگین ۱۱۲۴ محاسبه شده است. در بررسی مجدد داده‌ها متوجه شدیم که به جای داده

۱۰۲۴ عدد ۱۲۰۴ محاسبه شده است. با رفع اشتباه میانگین واقعی، کدام است؟

- (۱) ۱۱۱۹
- (۲) ۱۱۲۰
- (۳) ۱۱۲۱
- (۴) ۱۱۲۲

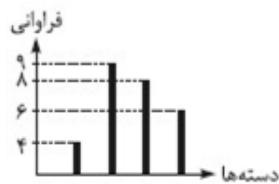
۳۶۱

بازای کدام مقدار b، رابطه‌ی  $f = \{(1, 2), (2, 4), (1, b^2 - 1), (b, 6), (3, 1)\}$  تابع است؟

- (۱)  $\pm 2$
- (۲) فقط ۲
- (۳) فقط -۲
- (۴) هیچ مقدار b

اگر انحراف معیار داده‌های  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$  برابر صفر باشد، انحراف معیار داده‌های  $x_1 + 2, x_2 + 4, x_4 + 6, x_5 + 8, x_6 + 10, x_7 + 12$  کدام است؟

- ۱۶) (۴) ۴ (۳) ۲ (۲) ۱) صفر



شکل مقابل نمودار میله‌ای داده‌ها در چهار دسته است.

در نمودار دایره‌ای اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین زاویه تقریباً چه قدر است؟

- ۶۴° (۲) ۶۲/۶۰ (۱) ۶۸° (۴) ۶۶/۶۰ (۳)

۳۶۴) رابطه‌ی  $\{(2, m^2), (2, -m + 2), (3, 2m^2), (3, -3m + 2)\}$  به ازای کدام مقدار  $m$  یک تابع است؟

- ۱ (۴) -۲ (۳) ۱ (۲) ۲ (۱)

۳۶۵) اگر برد تابع  $f(x) = \frac{2g(x)}{g(x)-2}$  اعداد حقیقی کوچک‌تر یا مساوی صفر باشد، برد تابع چند عدد صحیح است؟

- ۱ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۳۶۶) اگر  $f = \{(0, 3), (4, a), (2, 5), (1, 3), (4, 2), (1, 2), (a^2 - a, 2)\}$  مجموعه  $f$  یک تابع است؟

- ۰ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار  $a$  ندارد.

۳۶۷) معادله‌ی خط گذرا از نقطه  $(3, 4)$  و عمود بر خط  $2y + x = 3$  کدام است؟

- $y = 2x - 2$  (۴)  $y = \frac{1}{2}(x+5)$  (۳)  $y = 2x + 2$  (۲)  $y = -2x + 10$  (۱)

۳۶۸) خط به معادله  $3y - 5x + 30 = 0$  محورهای مختصات را در A و B قطع می‌کند، مختصات وسط AB کدام است؟

- (۱) (۴, -۵) (۳) (۵, -۳) (۲) (-۳, 5) (۱)

۳۶۹) در هر گزینه: معدل و انحراف معیار نمره‌های امتحانی دانشآموزان متعلق به یک نمونه‌ی ۴ تایی، داده شده بیشترین پراکندگی نمره‌ها، مربوط به کدام دانشآموز است؟

- ۱۱ و ۰ (۴) ۲/۲۵ (۳) ۱۶ و ۵ (۲) ۳/۵ و ۱۴ (۱)

۳۷۰) در داده‌های ۲۵, ۲۵, ۲۰, ۲۰, ۲۱, ۲۶, ۱۲, ۱۶, ۲۰, ۲۴, ۱۵, ۱۴, ۱۲, ۱۴, ۱۶, ۲۰, ۲۴, ۱۵, ۱۴, ۱۲, ۲۶, ۲۱، میانگین «داده‌های بزرگ‌تر از چارک

اول و کوچک‌تر از چارک سوم» کدام است؟

- ۱۸/۷۵ (۴) ۱۸/۶۶ (۳) ۱۸/۳۳ (۲) ۱۸/۲۵ (۱)

۳۷۱ میانگین و انحراف معیار حقوق روزانه‌ی کارکنان شرکتی به ترتیب ۵۰ و ۲۰ هزار تومان است. اگر حقوق هر فرد ۱۰ هزار تومان افزایش یابد، ضریب تغییرات جدید چه قدر خواهد بود؟

(4)  $\frac{1}{5}$

(3)  $\frac{1}{4}$

(2)  $\frac{1}{3}$

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

۳۷۲ اگر میانگین داده‌های  $3 + 4x_1, \dots, 3 + 4x_n$  باشد، میانگین داده‌های  $4 - 3x_1, \dots, 4 - 3x_n$  کدام است؟

$\frac{20 - 3\bar{x}}{n} (4)$

$\frac{25 - 3\bar{x}}{4} (3)$

$\frac{20 - 4\bar{x}}{n} (2)$

$\frac{25 - 4\bar{x}}{3} (1)$

۳۷۳ متغیری که اگر دو مقدار  $a$  و  $b$  را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن دو را نیز بتواند اختیار کند، عبارت است از:

(4) کیفی اسامی

(2) فاصله‌ای

(1) نسبتی

۳۷۴ معادله خط  $d_1$  به صورت  $5 = 4y + 3x$  می‌باشد. اگر خط  $d_2$  در نقطه‌ی  $A(1, 2)$  بر خط  $d_1$  عمود باشد، حاصل ضرب عرض از مبدأهای دو خط  $d_1$  و  $d_2$  کدام است؟

(4)  $\frac{25}{6}$

(3)  $\frac{25}{4}$

(2)  $\frac{5}{6}$

(1)  $\frac{5}{3}$

۳۷۵ چه تعداد از موارد زیر یک متغیر کیفی اسامی است؟

پ: نوع گل‌های موجود در باğچه

الف: رنگ گل شمعدانی

(4) مدل سازی

(2) داده

(1) صفر

(1) اندازه نمونه

(2) اندازه جامعه

۳۷۶ نتایج حاصل از اندازه‌گیری و یا بررسی نمونه چه نام دارد؟

(4) مدل سازی

(2) داده

(1) اندازه نمونه

۳۷۷ دویست داده آماری را در ۱۵ طبقه دسته‌بندی می‌کنیم. اگر بزرگترین و کوچکترین داده‌ها ۱۰۵، ۶۱ باشد، فاصله‌ی دسته‌ها کدام است؟

(4)  $\frac{4}{5}$

(3)  $\frac{4}{3}$

(2)  $\frac{2}{5}$

(1)  $\frac{2}{3}$

۳۷۸ مراحل تحصیلی افراد کدام نوع متغیر است؟

(4) کیفی نسبتی

(3) کمی فاصله‌ای

(2) کیفی ترتیبی

(1) کیفی اسامی

۳۷۹ اگر نقطه‌ی  $A$  بر خط  $-x + 2 = y$  واقع باشد، مجموعه مقادیر  $a$  کدام است؟

(4)  $\{1, 2\}$

(3)  $\{-1, -2\}$

(2)  $\{1, -2\}$

(1)  $\{2, -1\}$

۳۸۰ شبی خطی برابر  $\frac{2}{3}$  است. اگر این خط از نقطه‌ی  $(-3, 4)$  بگذرد، در کدام نقطه محور طول‌ها را قطع می‌کند؟

(4)  $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$

(3)  $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$

(2)  $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$

(1)  $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$

شیب خطی برابر  $\frac{3}{4}$  است. اگر نقاط  $A(-4, -3)$  و  $B(a, 3)$  روی این خط واقع باشند، مقدار  $a$  کدام است؟ ۳۸۱

-۳ (۴)

-۶ (۳)

-۹ (۲)

-۱۲ (۱)

(۴) جمع‌آوری داده‌ها

(۳) نمونه‌گیری

(۲) اندازه‌گیری

(۱) مدل‌سازی

اگر میانگین  $\frac{x_1}{2} + \frac{x_2}{2} + \dots + \frac{x_n}{2}$  برابر ۳ باشد، آن‌گاه میانگین داده‌های  $5x_1, 5x_2, \dots, 5x_n$  کدام است؟ ۳۸۲

۱۱۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۹۰ (۲)

۸۰ (۱)

کدام شاخص، نمایان‌گر بهتری از وضع دانش‌آموزان یک کلاس در درس آمار با نمره‌های امتحانی ۱۷ و ۱۵ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۳ و ۱۰ و ۱۰ و ۱۰ و ۷ و ۴ و ۱ می‌باشد؟ ۳۸۴

(۴) دامنه‌ی تغییرات

(۳) میانگین

(۱) مدل

نمودار تابع  $y = x^2$  را ۳ واحد به سمت  $x$ ‌های منفی و ۲ واحد به طرف  $y$ ‌های مثبت انتقال می‌دهیم. معادله منحنی حاصل کدام است؟ ۳۸۵

 $y = x^2 - 6x + 7$  (۴) $y = x^2 + 6x + 7$  (۳) $y = x^2 - 6x + 11$  (۲) $y = x^2 + 6x + 11$  (۱)

$x_i$	a	b	c	x
$x_i - \bar{x}$	-۱	۲	c	۱

۸ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

با توجه به جدول مقابل، عدد X کدام است؟ ۳۸۶

(۴) کیفی ترتیبی

(۳) کمی گستته

(۱) کمی نسبی

خط گذرنده از نقطه‌ی (۳, -۱) و موازی با خط  $4x - 2y = 7$ ، محور  $y$  را با کدام عرض قطع می‌کند؟ ۳۸۸

-۷ (۴)

۷ (۳)

-۵ (۲)

۵ (۱)

۹

۱۱ (۲)

۱۳ (۱)

۱۱

۱۳ (۲)

۱۳

۱۳ (۱)

۱۳

۱۳ (۲)

۱۳

۱۳ (۱)

معادله‌ی خط عبوری از نقطه‌ی A(2, -3) و عمود بر خط  $4x + 6y - 8 = 0$  کدام است؟ ۳۹۰

 $y = \frac{3}{2}x - 5$  (۴) $y = -\frac{3}{2}x - 5$  (۳) $y = \frac{3}{2}x - 6$  (۲) $y = -\frac{3}{2}x - 6$  (۱)

۳۹۱) اگر  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x + 5$  باشد، آن‌گاه  $f(\sqrt[3]{3} + 2)$  کدام است؟

۱۶) ۴

$$5) \left( \sqrt[3]{3} + 1 \right)^3 - 2$$

۱) صفر

۳۹۲) نمودار مختصاتی معادله  $y = 12 - 4x - 3y$  از کدام ناحیه مختصات نمی‌گذرد؟

۴) چهارم

۳) سوم

۲) دوم

۱) اول

۳۹۳)

۳۹۴) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) متغیرها، از لحاظ این که قابل اندازه‌گیری باشند یا نباشند، به دو دسته‌ی کیفی و اسمی تقسیم می‌شوند.
- ۲) مهم‌ترین بخش آمار، سرشماری است.
- ۳) خطای اندازه‌گیری لزوماً از یک واحد اندازه‌گیری، کم‌تر است.
- ۴) خطای اندازه‌گیری در مورد همه‌ی متغیرهای تصادفی وجود دارد.

۳۹۵) میانگین ۱۰ عدد مساوی ۱۲ شده است. اگر یک عدد را کنار بگذاریم میانگین ۹ عدد باقی‌مانده مساوی ۱۱ می‌شود. عددی که کنار گذاشته شده است کدام است؟

۱۱) ۴

۱۲) ۳

۲۰) ۲

۲۱) ۱

۳۹۶) جمع‌آوری داده‌ها به کدام طریق مورد قبول نیست؟

۴) مشاهده

۳) انجام آزمایش

۲) پرسش هدایت‌کننده

۱) مصاحبه

۳۹۷) نقاط  $C = \begin{bmatrix} -2 \\ 5 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} n \\ -3 \end{bmatrix}$ ,  $A = \begin{bmatrix} 2 \\ m \end{bmatrix}$  در یک راستا فرار دارند، مقدار  $m+n$  کدام است؟

۵) ۴

۳) ۳

۱) ۲

-۱) ۱

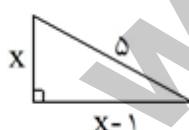
۳۹۸) میانگین شش داده آماری ۱۸ و میانگین سه داده دیگر ۱۲ است. میانگین نه داده کدام است؟

۱۶) ۴

۱۷) ۳

۱۵) ۲

۱۴) ۱



۳۹۹) مساحت مثلث مقابله کدام است؟

۹) ۲

۶) ۴

۱۰) ۱

۸) ۳

ریشه‌های معادله  $4x^2 = -4|x| + 3$  کدام است؟

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{2} (4)$$

$$-\frac{3}{2}, \frac{3}{2} (3)$$

$$-\frac{1}{2}, \frac{3}{2} (2)$$

$$-\frac{1}{2}, \frac{1}{2} (1)$$

www.akoedu.ir

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
اگر  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های این معادله باشد:

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{x_2 + x_1}{x_1 x_2} = \frac{-\frac{b}{c}}{\frac{b}{c}} = -1 = -\frac{1}{3}$$

از دو طرف جذر می‌گیریم

$$(x - 1)^2 = (4x - 3)^2 \rightarrow (x - 1) = \pm(4x - 3)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - 1 = 4x - 3 \Rightarrow -3x = -2 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \\ x - 1 = -(4x - 3) \Rightarrow x - 1 = -4x + 3 \Rightarrow 5x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{5} \end{cases}$$

$\frac{2}{3}$  و  $\frac{4}{5}$  را هم مخرج می‌کنیم تا بتوانیم مقایسه کنیم که  $\frac{12}{15}$  و  $\frac{10}{15}$  می‌شود که در نتیجه  $\frac{12}{15}$  بزرگ‌تر است.

$$a = \sqrt{2}, b = -(\sqrt{2} + 1), c = 1$$

$$\Rightarrow a + b + c = \cdot \xrightarrow{\text{دکارت}} \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{c}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

برای این‌که معادله درجه دوم، دو ریشه متمایز داشته باشد، باید مبین  $\Delta = b^2 - 4ac > 0$  بزرگ‌تر از صفر باشد، بنابراین در این معادله که  $a = 1$  و  $b = 2m - 1$  و  $c = m^2 - m$  است، معادله مبین به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\Delta = b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow (2m - 1)^2 - 4(1)(m^2 - m) > 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 - 4m + 1 - 4m^2 + 4m > 0 \Rightarrow 1 > 0$$

از آنجا که  $0 > \Delta$  به دست آمد، پس به ازای همه مقادیر  $m$ ، معادله دو ریشه متمایز دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
با توجه به اتحاد مزدوج داریم:

$$\underbrace{(1 - \sqrt{x})(1 + \sqrt{x})}_{(1-x)}(1+x) = (1-x)(1+x) = 1 - x^2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر تعداد افراد روز اول را  $n$  در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{n} - \frac{1}{n+2} &= \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{n+2-n}{n(n+2)} = \frac{1}{12} \\ \Rightarrow \frac{2}{n(n+2)} &= \frac{1}{12} \Rightarrow n(n+2) = 24 \\ \Rightarrow n^2 + 2n - 24 &= 0 \Rightarrow (n+6)(n-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -6 \\ n = 4 \end{cases} \quad (\text{غیرقابل}) \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جواب معادله، در معادله صدق می‌کند:

$$\begin{aligned} \frac{x-1}{a-x} + \frac{a-x}{x-1} &= \frac{a-1}{x-1} \xrightarrow{x=3} \frac{3-1}{a-3} + \frac{a-3}{3-1} = \frac{a-1}{3-1} \Rightarrow \frac{2}{a-3} + \frac{a-3}{2} = \frac{a-1}{2} \\ \xrightarrow{\times 2(a-3)} 2(2) + (a-3)(a-3) &= (a-1)(a-3) \\ \Rightarrow 4 + a^2 - 6a + 9 &= a^2 - 4a + 3 \Rightarrow 13 - 6a = 3 - 4a \\ \Rightarrow -6a + 4a &= 3 - 13 \Rightarrow -2a = -10 \Rightarrow a = \frac{-10}{-2} = 5 \end{aligned}$$

جایگذاری در معادله

$$\frac{x-1}{5-x} + \frac{5-x}{x-1} = \frac{4}{x-1} \xrightarrow{\times (x-1)(5-x)} (x-1)^2 + (5-x)^2 = 4(5-x)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x^2 - 2x + 1 + x^2 - 10x + 25 &= 20 - 4x \\ \Rightarrow 2x^2 - 12x + 26 + 4x - 20 &= 0 \Rightarrow 2x^2 - 8x + 6 = 0 \\ \xrightarrow{\div 2} x^2 - 4x + 3 &= 0 \quad \begin{cases} x = 1 \\ x = 3 \end{cases} \quad (\text{غیرقابل}) \end{aligned}$$

چون  $x = 1$  مخرج کسر را صفر می‌کند، پس غیرقابل قبول می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

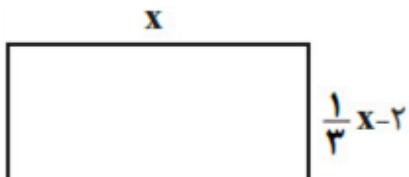
$$\begin{aligned} \frac{3-2x}{\lambda} + \frac{3}{4} &= \frac{4x+1}{3} \xrightarrow{\times 24} 24 \left( \frac{3-2x}{\lambda} + \frac{3}{4} \right) = 24 \left( \frac{4x+1}{3} \right) \\ \Rightarrow 3(3-2x) + 6(3) &= \lambda(4x+1) \Rightarrow 9 - 6x + 18 = 32x + \lambda \\ \Rightarrow 27 - 6x &= 32x + \lambda \Rightarrow -6x - 32x = \lambda - 27 \\ \Rightarrow -38x &= -19 \Rightarrow x = \frac{-19}{-38} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\times 2} 2x = 2 \left( \frac{1}{2} \right) = 1 \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹

$$x + 2a = 60 \Rightarrow 2a = 60 - x \Rightarrow a = 30 - \frac{x}{2} \quad (1) \rightarrow y = xa = x \left( 30 - \frac{x}{2} \right) \Rightarrow y = -\frac{x^2}{2} + 30x$$

$$x_{\max} = \frac{-30}{2 \times \left( -\frac{1}{2} \right)} = 30 \Rightarrow a_{\max} = 30 - 15 = 15$$

$$y_{\max} = 30 \times 15 = 450$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طول را  $x$  می‌گیریم و عرض را با توضیحات ۱۰

سوال برسی  $x$  بیان می‌کنیم.

حالا محیط مستطیل برابر است با:

$$P(x) = 2 \left( x + \frac{1}{3}x - 2 \right) = 2 \left( \frac{4}{3}x - 2 \right) = \frac{8}{3}x - 4$$

$$\left. \begin{array}{l} 40,000 \\ 1000 \end{array} \right\} = \text{اندازه جامعه} \quad 40,000 - 1000 = 39,000 = \text{اختلاف} \Rightarrow 1000 = \text{اندازه نمونه}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انجام محاسبات آماری و بیان شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و جداول و نمودارها همگی مربوط به گام چهارم یعنی تحلیل داده‌ها است. ۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انتخاب روش نمونه‌گیری مناسب مربوط به گام دوم چرخه‌ی آماری یعنی «طرح و برنامه‌ریزی» می‌باشد. (رد گزینه‌های ۱ و ۲) ۱۲

گردآوری داده‌ها در گام سوم یعنی «گردآوری و پاکسازی داده‌ها» انجام می‌گیرد. (رد گزینه‌های ۱ و ۳) تفسیری نتایج به دست آمده در گام نهایی (پنجم) یعنی «بحث و نتیجه‌گیری» انجام می‌پذیرد. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر انحراف معیار داده‌ها صفر باشد به معنی آن است که داده‌ها با هم برابرند: ۱۴

$$x - 1 = y - x = \frac{1}{3}y = 1 \Rightarrow \begin{cases} x - 1 = 1 \Rightarrow x = 2 \\ \frac{1}{3}y = 1 \Rightarrow y = 3 \end{cases}$$

پس داده‌ها به صورت زیر هستند:

$$2, 2+1, 6, 2(3), 4, 7 \Rightarrow 2, 3, 6, 6, 4, 7 \xrightarrow{\text{مرتب}} 2, 3, 4, 6, 6, 7$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مد} = 6 \\ \text{میانه} = \frac{4+6}{2} = 5 \end{cases}$$

$$6 - 5 = 1 = \text{اختلاف مد و میانه}$$

۱۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با مراجعه به اداره‌ی مخابرات و دریافت ریزمکالمات، می‌توان تعداد مکالمات تلفنی ثبت شده در آن را در یک ماه گذشته بررسی نمود که از روش دادگان (داده‌های از پیش تهیه شده) انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرسشنامه یا مصاحبه

(۲) آزمایش و مشاهده

(۴) مشاهده

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم چاپگر جدیدتر به تنها بی در  $x$  ساعت کل فیش‌ها را چاپ کند در این

صورت در یک ساعت  $\frac{1}{x}$  کل فیش‌ها را چاپ می‌کند و چاپگر قدیمی کل فیش‌ها را در  $12 + x$  ساعت چاپ می‌کند.

پس در یک ساعت  $\frac{1}{x+12}$  فیش چاپ می‌کند حال اگر هر دو با هم کار کنند در یک ساعت  $\frac{1}{\frac{1}{x} + \frac{1}{x+12}}$  کل فیش‌ها را چاپ

می‌کنند. در این صورت داریم:

حال این معادله‌ی گویا را حل می‌کنیم و از طرف چپ تساوی مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{x+12}{x(x+12)} + \frac{x}{x(x+12)} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{x+12+x}{x(x+12)} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{2x+12}{x(x+12)} = \frac{1}{8} \Rightarrow x(x+12) = 8(2x+12)$$

$$\Rightarrow x^2 + 12x = 16x + 96 \Rightarrow x^2 - 4x - 96 = 0 \Rightarrow x^2 + (8-12)x + (8)(-12) = 0$$

$$\Rightarrow (x+8)(x-12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+8=0 \Rightarrow x=-8 \\ x-12=0 \Rightarrow x=12 \end{cases}$$

پس چاپگر جدیدتر کل فیش‌ها را در ۱۲ ساعت چاپ می‌کند وقت که  $x = -8$  جواب قابل قبول معادله نیست زیرا زمان نمی‌تواند مقداری منفی داشته باشد.

۱۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی درجه‌ی دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  زمانی دارای دو ریشه‌ی حقیقی متمایز است که مبین یا  $\Delta$  معادله مثبت باشد، حال به بررسی شرط  $\Delta$  در گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$1) 2x^2 + ax + 3 = 0 \Rightarrow \Delta = (a)^2 - 4 \times (-2) \times (3) = a^2 + 24$$

به ازای هر مقدار  $a$ ، مبین معادله همواره مثبت است، پس این معادله همواره به ازای هر مقدار  $a$  دارای دو ریشه‌ی حقیقی متمایز است.

۲)  $2x^2 + ax + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = (a)^2 - 4 \times (2) \times (1) = a^2 - 8$  به ازای مقادیری از  $a$  مثلاً  $a = 2$ ، مبین معادله منفی است که در این حالت معادله فاقد ریشه‌ی حقیقی می‌شود.

$$3) ax^2 + 8x - 3 = 0 \Rightarrow \Delta = (8)^2 - 4 \times (a) \times (-3) = 64 + 12a$$

به ازای مقادیری از  $a$  مثلاً  $a = -6$  مبین معادله عددی منفی می‌شود که در این حالت معادله فاقد ریشه‌ی حقیقی است.

$$4) 2x^2 + 3x + a = 0 \Rightarrow \Delta = (3)^2 - 4 \times (2) \times (a) = 9 - 8a$$

به ازای  $a = 2$  مبین معادله منفی می‌شود که در این حالت نیز معادله فاقد ریشه‌ی حقیقی است.

۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جواب معادله در معادله صدق می‌کند:

$$\begin{aligned} \frac{-2a}{ax+1} + \frac{2}{x-2a} &= \frac{5}{3} \xrightarrow{x = -2} -\frac{2a}{-2a+1} + \frac{2}{-2-2a} = \frac{5}{3} \\ \Rightarrow \frac{2a}{2a-1} + \frac{2}{-2(a+1)} &= \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{2a}{2a-1} - \frac{1}{a+1} = \frac{5}{3} \\ \Rightarrow \frac{2a(a+1) - (2a-1)}{(2a-1)(a+1)} &= \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{2a^2 + 2a - 2a + 1}{2a^2 + 2a - a - 1} = \frac{5}{3} \\ \Rightarrow \frac{2a^2 + a + 1}{2a^2 + a - 1} &= \frac{5}{3} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 5(2a^2 + a - 1) = 3(2a^2 + a + 1) \\ \Rightarrow 10a^2 + 5a - 5 - 6a^2 - 3a - 3 &= 0 \Rightarrow a^2 + 2a - 8 = 0 \Rightarrow (a-2)(a+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -4 \end{cases} \end{aligned}$$

۱۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا مخرج کسرها را تا حد امکان تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{x}{x-1} - \frac{x^2+1}{2x-x-1} = \frac{x+1}{2x+1} \Rightarrow \frac{x}{x-1} - \frac{x^2+1}{(2x+1)(x-1)} = \frac{x+1}{2x+1}$$

حال دو طرف تساوی را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (2x+1)(x-1) \left( \frac{x}{x-1} - \frac{x^2+1}{(2x+1)(x-1)} \right) &= \frac{x+1}{2x+1} \\ \Rightarrow x(2x+1) - (x^2+1) &= (x-1)(x+1) \\ \Rightarrow 2x^2 + x - x^2 - 1 &= x^2 - 1 \Rightarrow x^2 + x - x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = 0. \end{aligned}$$

$x = 0$  مخرج کسرها را صفر نمی‌کند، پس قابل قبول است.

۲۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون تابع از مبدأ محور مختصات عبور کرده پس نقطه‌ی  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  روی خط قرار دارد و

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 0}{3 - 0} = \frac{0}{3}$$

نقطه‌ی دوم  $\begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}$  است. شبیه خط عبارت است از:

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 0 = \frac{0}{3}(x - 0) \Rightarrow y = \frac{0}{3}x \Rightarrow f(x) = \frac{0}{3}x$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow f(-1/2) &= \frac{0}{3} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{3} - \frac{1}{3} = -\frac{2}{3} \\ \Rightarrow f(1/2) &= \frac{0}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

۲۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار داریم:

$$f(3) = 0, f(-3) = -1 \Rightarrow f(3) - f(-3) = 0 - (-1) = 1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲

$$\begin{cases} (a, \cdot) \in f \\ (a, 2b) \in f \end{cases} \Rightarrow 2b = \cdot \Rightarrow b = \cdot$$

با قرار دادن  $\cdot = b$  در تابع خواهیم داشت:

$$f = \left\{ (-1, -2), (a, \cdot), \left(\frac{1}{2}, 1\right), (a, \cdot), (\cdot, 1-a), (-1, a) \right\}$$

$$\begin{cases} (-1, -2) \in f \\ (-1, a) \in f \end{cases} \Rightarrow a = -2$$

حال مقدار  $a$  را جایگزین می‌کنیم:

$$f = \left\{ (-1, -2), (-2, \cdot), \left(\frac{1}{2}, 1\right), (-2, \cdot), (\cdot, 3), (-1, -2) \right\}$$

$$R_f = \{-2, \cdot, 1, 3\}$$

برد تابع شامل چهار عضو است که فقط اعداد ۱ و ۳ اعداد طبیعی هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا شیب خطی که از نقاط  $A \left( \frac{1}{2}, -1 \right)$  و  $B \left( 1, -3 \right)$  می‌گذرد را می‌یابیم: ۲۳

$$m = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{-3 - (-1)}{1 - (-1)} = \frac{-2}{2} = -1$$

حال معادلهٔ خط گذرنده را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} & x_1 = -1 \\ & y - y_1 = m(x - x_1) \quad \frac{x_1 = -1}{y_1 = \cdot, m = -1} \rightarrow y - \cdot = -1(x - (-1)) \Rightarrow y = -x - 1 \\ & \Rightarrow y = f(x) = -x - 1 \Rightarrow f(1) = -1 - 1 = -2 \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مختصات نقطهٔ گذرنده در معادلهٔ خط صدق می‌کند: ۲۴

$$\frac{(-1, 1)}{\longrightarrow 4(-1) - 3a(1) + a - 2 = \cdot \Rightarrow -4 - 3a + a - 2 = \cdot \Rightarrow -2a = 6 \Rightarrow a = \frac{6}{-2} = -3}$$

$$\begin{aligned} & a = -3 \\ & \frac{a = -3}{\text{جایگزین}} \rightarrow 4x - 3(-3)y + (-3) - 2 = \cdot \Rightarrow 4x + 9y - 5 = \cdot \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 9y = -4x + 5 \quad \frac{\div 9}{\longrightarrow} y = -\frac{4}{9}x + \frac{5}{9}$$

محل تلاقی با محور  $z$ ها، همان عرض از مبدأ است که برابر  $\frac{5}{4}$  است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم کل قطعات تولید شده روز شنبه  $X$  و تعداد قطعات معیوب آن  $y$  باشد، در این صورت قطعات سالم هر روز هفته به صورت زیر می‌باشد:

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سهشنبه	چهارشنبه
$x - y$	$2x - 3y$	$4x - 9y$	$8x - 27y$	$16x - 81y$

حال تعداد قطعات سالم تولید روز شنبه و چهارشنبه به ترتیب ۹۵ و ۱۱۹۵ می‌باشد، داریم:

$$x - y = 95 \quad (1)$$

$$16x - 81y = 1195 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} x - y = 95 \\ 16x - 81y = 1195 \end{cases} \xrightarrow{\times(-16)} \begin{cases} -16x + 16y = -1520 \\ 16x - 81y = 1195 \end{cases}$$

$$-65y = -325 \Rightarrow y = 5 \xrightarrow{(1)} x = 100$$

پس تعداد قطعات سالم هر روز هفته به صورت زیر به دست می‌آید:

شنبه	یکشنبه	دوشنبه
$100 - 5 = 95$	$2 \times 100 - 3 \times 5 = 185$	$4 \times 100 - 9 \times 5 = 350$

$$\begin{array}{ll} \text{سهشنبه} & \text{چهارشنبه} \\ 8 \times 100 - 27 \times 5 = 665 & 16 \times 100 - 81 \times 5 = 1190 \end{array}$$

$$95 + 185 + 350 + 665 + 1190 = 2495 \quad \text{تولید قطعات سالم کل هفته}$$

۲۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
جواب معادله در معادله صدق می‌کند:

$$2ax^2 - (a^2 + 1)x = 12 \xrightarrow{x=3} 2a(3^2) - (a^2 + 1)(3) = 12$$

$$\Rightarrow 18a - 3a^2 - 3 = 12 \Rightarrow 3a^2 - 18a + 3 + 12 = 0 \Rightarrow 3a^2 - 18a + 15 = 0 \xrightarrow{\div 3} a^2 - 6a + 5 = 0$$

حال کافی است معادلهٔ فوق را حل کنیم:  
روش اول: مجموع ضرایب معادله برابر صفر است. پس:

$$\begin{cases} a = 1 \\ a = \frac{5}{1} = 5 \end{cases}$$

روش دوم: از اتحاد یک جمله‌ی مشترک داریم:

$$(a - 1)(a - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = 5 \end{cases}$$

$$a = 1 \Rightarrow 2x^2 - 2x - 12 = 0 \xrightarrow{\div 2} x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (x - 3)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$a = 5 \Rightarrow 10x^2 - 26x - 12 = 0 \xrightarrow{\div 2} 5x^2 - 13x - 6 = 0$$

$$\Delta = (-13)^2 - 4(5)(-6) = 169 + 120 = 289$$

$$\Rightarrow x = \frac{13 \pm \sqrt{289}}{2(5)} = \frac{13 \pm 17}{10} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{30}{10} = 3 \\ x = \frac{-4}{5} = -\frac{4}{5} \end{cases}$$

دقت کنید: که  $x = -\frac{4}{5}$  ریشه‌ی غیرصحیح است، پس غیرقابل قبول است.

۲۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سن ندا را  $x$  و سن دختر خاله‌اش نرگس را  $(x + 2)$  در نظر می‌گیریم، داریم:

$$5 : \begin{cases} \text{سن ندا} & x - 5 \\ \text{سن نرگس} & x + 2 - 5 = x - 3 \end{cases}$$

$$x - 5 + x - 3 = 3(x - 3) - 5$$

$$\Rightarrow 2x - 8 = 3x - 9 - 5 \Rightarrow 2x - 8 = 3x - 14 \Rightarrow 2x - 3x = -14 + 8 \Rightarrow -x = -6 \Rightarrow x = 6$$

بنابراین سه سال دیگر داریم:

$$6 : \begin{cases} \text{سن ندا} & x + 3 = 6 + 3 = 9 \\ \text{سن نرگس} & x + 2 + 3 = x + 5 = 6 + 5 = 11 \end{cases} \xrightarrow{+} 11 + 9 = 20$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جواب معادله در معادله صدق می‌کند:

$$\begin{aligned} ax^2 - 2ax - 3 &= \frac{1}{2}a - x \quad \xrightarrow{x = -\frac{1}{2}} a\left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 2a\left(-\frac{1}{2}\right) - 3 = \frac{1}{2}a - \left(-\frac{1}{2}\right) \\ \Rightarrow \frac{1}{4}a + a - 3 &= \frac{1}{2}a + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{5}{4}a - \frac{1}{2}a = \frac{1}{2} + 3 \\ \Rightarrow \frac{5-2}{4}a &= \frac{1+6}{2} \Rightarrow \frac{3}{4}a = \frac{7}{2} \Rightarrow a = \frac{\frac{7}{2}}{\frac{3}{4}} = \frac{7 \times 2}{3 \times 3} = \frac{14}{9} \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با فرض آن‌که:

$$\begin{aligned} x^2 - x &= t \\ t^2 - 2t - 3 &= 0 \Rightarrow (t-3)(t+1) = 0 \\ \begin{cases} t-3 = 0 \Rightarrow t = 3 \Rightarrow x^2 - x - 3 = 0 \\ t+1 = 0 \Rightarrow t = -1 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

معادله جواب ندارد.

معادله  $x^2 - x - 3 = 0$  دارای جواب است و مجموع ریشه‌های آن برابر است با:  
 $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{(-1)}{1} = \frac{1}{1} = 1$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر شیر B به تنهایی استخراج را در  $x$  ساعت پر کند، شیر A به تنهایی در  $10 - x$  ساعت استخراج را پر می‌کند. پس داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{x} + \frac{1}{x-10} &= \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{x-10+x}{x(x-10)} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{2x-10}{x(x-10)} = \frac{1}{12} \Rightarrow x^2 - 10x = 24x - 120 \\ \Rightarrow x^2 - 10x - 24x + 120 &= 0 \Rightarrow x^2 - 34x + 120 = 0 \\ \Rightarrow (x-30)(x-4) &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x-30 = 0 \Rightarrow x = 30 \\ x-4 = 0 \Rightarrow x = 4 \end{cases} \end{aligned}$$

غیرقابل قبول

اگر  $x = 4$  باشد، ساعت پر کردن شیر A عددی منفی می‌شود ( $x-10 = -6$  پس  $x = 4$  غیرقابل قبول است).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

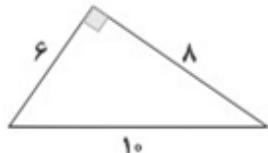
$$(x+2)^2 = (x-2)^2 + (x)^2 \quad (\text{پل} \rightarrow \text{پل})$$

$$(x+2)^2 = (x-2)^2 + (x)^2 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 = x^2 - 4x + 4 + x^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 4 - x^2 + 4x - 4 - x^2 = 0 \Rightarrow -x^2 + 8x = 0$$

$$\Rightarrow -x(x-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} -x = 0 \Rightarrow x = 0 \\ x-8 = 0 \Rightarrow x = 8 \end{cases}$$

یعنی اندازه‌ی اضلاع به صورت مقابل است و مساحت مثلث برابر است با:



$$\text{مساحت} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{6 \times 8}{2} = 24$$

$$x_1 - x_2 = 1$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-1)}{1} = 1$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 = 1 \\ x_1 + x_2 = 1 \end{cases}$$

$$2x_1 = 2 \Rightarrow x_1 = \frac{2}{2} = 1$$

یکی از ریشه‌ها عدد ۱ است و می‌دانیم ریشه‌ی هر معادله در خود معادله صدق می‌کند:

$$\frac{x=1}{\text{صدق در معادله}} \rightarrow (1)^2 - (1) + a - 2 = 0 \Rightarrow a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x + \frac{1}{x} = \frac{25}{12} \Rightarrow \frac{x^2 + 1}{x} = \frac{25}{12} \xrightarrow[\text{وسطین}]{\text{طرفین}} 12x^2 + 12 = 25x \Rightarrow 12x^2 - 25x + 12 = 0$$

$$\Delta = (-25)^2 - 4(12)(12) = 625 - (4 \times 144) = 625 - 576 = 49$$

$$x_1 \text{ و } x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-25) \pm \sqrt{49}}{2(12)} = \frac{25 \pm 7}{24}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{25 + 7}{24} = \frac{32}{24} = \frac{4}{3} \\ x_2 = \frac{25 - 7}{24} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4} \end{cases}$$

ریشه‌ی بزرگ‌تر

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۴

$$24 = 8x(2x - 5) \Rightarrow 24 = 16x^2 - 40x \Rightarrow 16x^2 - 40x - 24 = 0 \xrightarrow{\div 8} 2x^2 - 5x - 3 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4(2)(-3) = 25 + 24 = 49$$

$$x_1 \text{ و } x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{(-5) \pm \sqrt{49}}{2(2)} = \frac{5 \pm 7}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{5+7}{4} = \frac{12}{4} = 3 \\ x_2 = \frac{5-7}{4} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

ریشه بزرگ تر

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر تولید روز شنبه را  $X$  فرض کنیم، تولید روزهای دیگر هفته به ترتیب برابر است با: ۳۵

دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه
$x$	$2x - 20$	$2(2x - 20) - 20$	$2(4x - 60) - 20$
	$= 4x - 60$	$= 8x - 140$	$= 16x - 300$

$$\text{مجموع تولید کل هفته} = x + 2x - 20 + 4x - 60 + 8x - 140 + 16x - 300 = 31x - 520$$

$$\text{تولید کل هفته} = 1340$$

$$\xrightarrow{31x - 520 = 1340} 31x = 520 + 1340 \Rightarrow 31x = 1860$$

$$\Rightarrow x = \frac{1860}{31} = 60$$

$$4x - 60 = 4 \times 60 - 60 = 240 - 60 = 180$$

تولید روز دوشنبه برابر است با:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دو عدد را  $x$  و  $y$  فرض می‌کنیم، در این صورت داریم: ۳۶

$$\frac{2}{5}x = \frac{3}{4}y + 20 \xrightarrow{\text{طرفین را در عدد ۲۰ ضرب می‌کنیم}} 20 \left( \frac{2}{5}x \right) = 20 \left( \frac{3}{4}y + 20 \right)$$

$$\Rightarrow 8x = 15y + 400 \Rightarrow 8x - 15y = 400 \quad (1)$$

$$x + y = 119 \quad (2)$$

از طرفی مجموع دو عدد برابر ۱۱۹ است یعنی:

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} x + y = 119 \\ 8x - 15y = 400 \end{cases} \xrightarrow{\times 15} \begin{cases} 15x + 15y = 1785 \\ 8x - 15y = 400 \end{cases} \xrightarrow{\begin{matrix} 23x = 2185 \\ \Rightarrow x = \frac{2185}{23} = 95 \end{matrix}} \quad (2)$$

$$95 + y = 119 \Rightarrow y = 119 - 95 = 24$$

$$|x - y| = 95 - 24 = 71$$

اختلاف دو عدد برابر است با:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعداد اسکناس‌های ۱۰۰۰ تومانی را  $X$  فرض می‌کنیم، در این صورت تعداد اسکناس‌های ۲۰۰۰ تومانی برابر  $3X + 30$  است، در این حالت مجموع پول قلک برابر است با:

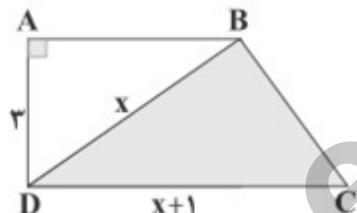
$$\begin{aligned} \text{مجموع اسکناس‌های ۲۰۰۰ تومانی} &= 41000 \\ 1000X + 2000(3X + 30) &= 41000 \Rightarrow 1000X + 6000X + 60000 = 41000 \\ \Rightarrow 7000X + 60000 &= 41000 \Rightarrow 7000X = 35000 \Rightarrow X = \frac{35000}{7000} = 50 \end{aligned}$$

پس تعداد اسکناس‌های ۱۰۰۰ تومانی ۵۰ تا و تعداد اسکناس‌های ۲۰۰۰ تومانی  $180 - 50 = 130$  است و در نتیجه تعداد کل اسکناس‌ها برابر است با:

$$\text{مدرسان} = 28 + 10 + 12 + 15 + 1 + 29X$$

$\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$   
 م      د      ر      س      ن      ا

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ارتفاع مثلث  $BCD$  برابر با  $AD$  است، پس داریم:



$$\begin{aligned} S_{\triangle BCD} &= \frac{AD \times CD}{2} = 9 \Rightarrow \frac{3 \times (x+1)}{2} = 9 \\ \Rightarrow 3(x+1) &= 18 \Rightarrow x+1 = \frac{18}{3} = 6 \Rightarrow x+1 = 6 \Rightarrow x = 5 \end{aligned}$$

و بنابراین در مثلث  $ABD$  داریم:

$$\begin{aligned} \widehat{ABD} &: \text{در فیثاغورس } BD^2 = AB^2 + AD^2 \\ \Rightarrow x^2 &= AB^2 + 3^2 \xrightarrow{x=5} AB^2 = 5^2 - 3^2 \\ \Rightarrow AB^2 &= 25 - 9 = 16 \Rightarrow AB = 4 \\ S_{ABCD} &= \frac{(AB + CD) \times AD}{2} = \frac{(4 + 6) \times 3}{2} = \frac{30}{2} = 15 \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اولاً چون معادله درجه اول است، پس ضریب  $x^2$  برابر با صفر است:  
 $m - 1 = 0 \Rightarrow m = 1 \Rightarrow (2n - 1)x = 3 - x$

به علاوه جواب معادله در معادله صدق می‌کند:

$$(2n - 1) \left(\frac{1}{2}\right) = 3 - \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2n - 1}{2} = \frac{5}{2} \xrightarrow{\times 2} 2n - 1 = 5$$

$$\Rightarrow 2n = 5 + 1 \Rightarrow 2n = 6 \Rightarrow n = \frac{6}{2} = 3$$

$$n + m = 3 + 1 = 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. قیمت هر قوطی شیر را  $x$ ، هر بسته ماکارانی را  $y$  و هر بسته گوشت را  $z$  در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$\begin{cases} 2x = 2y \Rightarrow y = \frac{3}{2}x \quad (1) \\ z = 4x + 2y \Rightarrow z = 4x + 2\left(\frac{3}{2}x\right) = \frac{14}{2}x \quad (2) \end{cases}$$

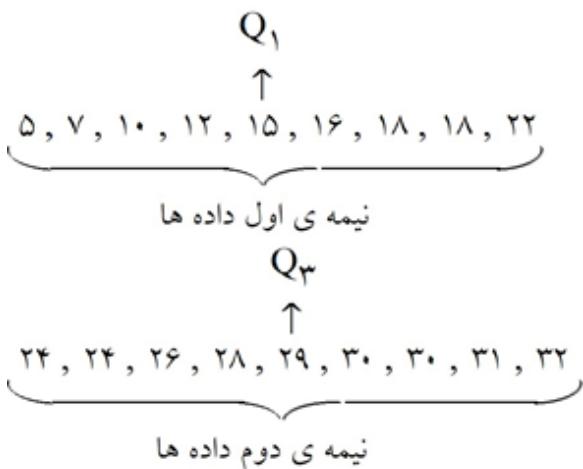
از طرفی داریم:

$$1x + 2y + 2z = 225 \xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} x + 2\left(\frac{3}{2}x\right) + 2\left(\frac{14}{2}x\right) = 225$$

$$\Rightarrow \frac{45}{2}x = 225 \Rightarrow x = \frac{225 \times 2}{45} = 10 \text{ هزار تومان}$$

$$\text{هزار تومان } 10 \text{ قیمت هر پاکت ماکارانی} = y = \frac{3}{2}x = \frac{3}{2}(10) = 15 \text{ هزار تومان}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا باید چارک‌ها را بیابیم. چون تعداد داده‌ها ۱۸ تا می‌باشد، بنابراین ۹ داده در نیمه‌ی اول و ۹ داده در نیمه‌ی دوم قرار دارند. میانه‌ی نیمه‌ی اول داده‌ها، چارک اول و میانه‌ی نیمه‌ی دوم داده‌ها، چارک سوم است.



داده‌های داخل جعبه یعنی بین چارک اول ( $Q_1$ ) و سوم ( $Q_3$ ) عبارتند از:  
۱۶، ۱۸، ۱۸، ۲۲، ۲۴، ۲۶، ۲۸

برای محاسبه انحراف معیار داده‌ها، ابتدا میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{16 + 18 + 18 + 22 + 24 + 24 + 26 + 28}{8} = \frac{176}{8} = 22$$

به کمک میانگین، ابتدا واریانس را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_8 - \bar{x})^2}{n} \\ &= \frac{(16 - 22)^2 + (18 - 22)^2 + (18 - 22)^2 + (22 - 22)^2 + (24 - 22)^2 + (24 - 22)^2 + (26 - 22)^2 + (28 - 22)^2}{8} \\ &= \frac{128}{8} = 16 \Rightarrow \sigma^2 = 16\end{aligned}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{16} = 4$$

انحراف معیار، جذر واریانس است:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار سؤال، چون جهت سهمی به سمت بالا می‌باشد، بنابراین ضریب  $x^2$  باید مثبت باشد، پس گزینه‌ی (۴) حذف می‌شود. این تابع از نقطه‌ی (۱, -۱) می‌گذرد، یعنی اگر در گزینه‌های ۱ را قرار دهیم، حاصل (همان y) باید ۱- شود.

$$1) y = 2x^2 + 4x + 1 \xrightarrow{x=1} y = 2(1)^2 + 4(1) + 1 = 2 + 4 + 1 = 7 \times$$

$$2) y = 2x^2 + 2x + 1 \xrightarrow{x=1} y = 2(1)^2 - 2(1) + 1 = 2 - 2 + 1 = 1 \times$$

$$3) y = 2x^2 - 4x + 1 \xrightarrow{x=1} y = 2(1)^2 - 4(1) + 1 = 2 - 4 + 1 = -1 \quad \checkmark$$

حتی می‌توانستیم طول رأس سهمی  $= -\frac{b}{2a}$  را نیز چک کنیم که باید ۱  $= x_S$  به دست آید:

$$1) x_S = \frac{-4}{2(2)} = -1 \times$$

$$2) x_S = \frac{-(-2)}{2(2)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \times$$

$$3) x_S = \frac{-(-4)}{2(2)} = \frac{4}{4} = 1 \quad \checkmark$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با فرض این‌که  $X$ ، قیمت کالا بدون تخفیف باشد، داریم:

$$\left( x - \frac{15}{100} x \right) = 764 + \left( x - \frac{40}{100} x \right) \Rightarrow \frac{40}{100} x - \frac{15}{100} x = 764$$

$$\Rightarrow \frac{25}{100} x = 764 \xrightarrow{\frac{25}{100} = \frac{1}{4}} \frac{1}{4} x = 764 \Rightarrow x = 4 \times 764 = 3056$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «الف» نادرست است و درست آن به صورت زیر است: برای توصیف داده‌های کیفی، گزارش درصد باید همیشه با گزارش تعداد همراه باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای این‌که رابطه‌ی  $R$  تابع باشد، چون دو زوج مرتب (۴, ۵) و (۴,  $a^2 + 4$ ) دارای مؤلفه‌ی اول برابرند، لذا می‌بایست مؤلفه‌ی دومشان نیز با یکدیگر برابر باشد:

$$R = \{(2, b), (a+3, 3), (4, a^2 + 4), (4, 5)\}$$

$$(4, a^2 + 4) = (4, 5) \Rightarrow a^2 + 4 = 5 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = \pm 1$$

حال به ازای مقادیر  $a$  بررسی می‌کنیم که آیا رابطه تابع است یا نه:

$$a = 1 \Rightarrow R = \{(2, b), (1+3, 3), (4, 1^2 + 4), (4, 5)\} = \{(2, b), (4, 3), (4, 5)\}$$

به دلیل وجود دو زوج مرتب (۴, ۳)، (۴, ۵) رابطه تابع نمی‌باشد.

$$a = -1 \Rightarrow R = \{(2, b), (-1+3, 3), (4, (-1)^2 + 4), (4, 5)\} = \{(2, b), (2, 3), (4, 5)\}$$

چون دو زوج مرتب (۲, ۳)، (۴, ۵) عضو رابطه هستند، برای تابع بودن آن می‌بایست  $b = 3$  باشد.

$$(a, b) = (-1, 3)$$

۴۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جواب معادله در خود معادله صدق می‌کند، لذا با جایگذاری  $x = 3$  در معادله داریم:

$$\frac{x-2}{ax-5} = \frac{a+2}{x-1} - 1 \xrightarrow{x=3} \frac{3-2}{a \times 3 - 5} = \frac{a+2}{3-1} - 1 \Rightarrow \frac{1}{3a-5} = \frac{a+2}{2} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3a-5} = \frac{a+2}{2} - \frac{2}{2} \Rightarrow \frac{1}{3a-5} = \frac{a+2-2}{2} \Rightarrow \frac{1}{3a-5} = \frac{a}{2}$$

طرفین وسطین می‌کنیم

$$a(3a-5) = 2 \Rightarrow 3a^2 - 5a - 2 = 0$$

حل با استفاده از روش  $\Delta$

$$\Delta = (-5)^2 - 4 \times (3) \times (-2) = 25 + 24 = 49$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow x_1 = \frac{-(-5) + \sqrt{49}}{2 \times 3} = \frac{5+7}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow x_2 = \frac{-(-5) - \sqrt{49}}{2 \times 3} = \frac{5-7}{6} = \frac{-2}{6} = -\frac{1}{3}$$

۴۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. داده‌ی  $\frac{k}{2}$  حتماً باید ۱ باشد تا مد منحصر به فرد باشد و برابر با عدد ۱ باقی بماند:

$$\frac{k}{2} = 1 \Rightarrow k = 2 \times 1 = 2$$

نوشتن داده‌ها به ترتیب

$$1, 1, 1, \underbrace{2, 3, 7, 7, 8}_{\downarrow}$$

$$\text{میانه} = \frac{2+3}{2} = 2.5$$

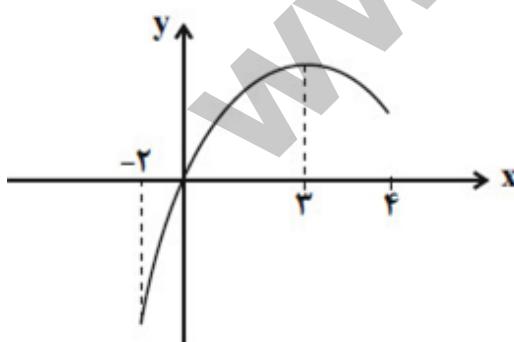
۴۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مختصات رأس تابع را به دست می‌آوریم:

با توجه به این که عدد ۳ در دامنه تعریف شده‌ی صورت سؤال قرار دارد:

$$x_S = -\frac{b}{2a} = -\frac{3}{-1} = 3$$

با توجه به این که  $y = \frac{9}{2}$  بیشترین مقدار تابع است. کمترین مقدار تابع با توجه به شکل در نقطه‌ی  $x = -2$  به دست می‌آید.



$$y = \frac{1}{2}x^2 + 3x \xrightarrow{x=-2} y = \frac{1}{2}(4) - 6 = -8$$

مجموع خواسته شده

$$\Rightarrow \frac{9}{2} - 8 = -\frac{7}{2}$$

۵۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تمام جملات معادله را در ۳۰ ضرب می‌کنیم تا مخرج‌ها از بین بروند:

$$30 \left( \frac{x-1}{3} - \frac{1-x}{5} = \frac{x}{2} \right) \Rightarrow 10(x-1) - 6(1-x) = 15x \Rightarrow 10x - 10 - 6 + 6x = 15x$$

$$\Rightarrow 16x - 15x = 16 \Rightarrow x = 16 \Rightarrow \text{نصف جواب} \times \text{جواب} = 16 \times \frac{16}{2} = 128$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۱

$$\text{مجموع اولیه نمرات میانگین} = 18 \times 10 = 180$$

$$\text{مجموع جدید نمرات} = \underbrace{(19 - 17)}_{2} + 180 = 182$$

$$\text{معدل جدید نمرات} = \frac{\text{مجموع جدید نمرات}}{\text{تعداد نمرات}} = \frac{182}{10} = 18.2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون تعداد داده‌ها زوج است. پس میانه برابر میانگین دو داده‌ی وسط است: ۵۲

$$\Rightarrow \text{میانه} = \frac{b + c}{2} = 200 \Rightarrow b + c = 400$$

داده‌های سری جدید نیز مرتب شده هستند و در نتیجه:

$$\text{میانه جدید} = \frac{2b + 1 + 2c + 1}{2} = b + c + 1 = 401$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون واریانس داده‌ها برابر صفر است، پس داده‌ها با هم برابرند. در نتیجه: ۵۳

$$4a + 3 = v \Rightarrow a = 1$$

$$b - 1 = v \Rightarrow b = 8$$

$$c + 1 = v \Rightarrow c = 6$$

$$\text{داده ها} = 1, 6, 8$$

$$\bar{x} = \frac{1 + 6 + 8}{3} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{(1 - 5)^2 + (6 - 5)^2 + (8 - 5)^2}{3} = \frac{16 + 1 + 9}{3} \Rightarrow \sigma^2 = \frac{26}{3}$$

حال واریانس داده‌های زیر را به دست می‌آوریم:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۴

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{4\left(\frac{1}{2}\right) + v} = \sqrt{2 + v} = \sqrt{9} = 3$$

$$f(0) = 2\sqrt{2}$$

$$f\left(1 - \sqrt{2}\right) = \left(1 - \sqrt{2}\right)^2 - 1 = 1 - 2\sqrt{2} + 2 - 1 = 2 - 2\sqrt{2}$$

$$= 2 - 2\sqrt{2} - 3 + 2\sqrt{2} = -1 \quad \text{جواب نهایی}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$y = (x - 3)^2 - 4$$

برای یافتن محل تلاقی سهمی با محور  $X$ ‌ها کافی است در معادله‌ی داده شده به جای  $y$  عدد صفر را قرار دهیم:

$$\cdot = (x - 3)^2 - 4 \Rightarrow (x - 3)^2 = 4 \Rightarrow x - 3 = \pm\sqrt{4}$$

$$\Rightarrow x - 3 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x - 3 = 2 \Rightarrow x = 2 + 3 = 5 \Rightarrow A(5, 0) \\ x - 3 = -2 \Rightarrow x = -2 + 3 = 1 \Rightarrow B(1, 0) \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اعداد داده شده در متن سؤال، داده‌های اصلی نیستند بلکه اختلاف داده‌ها از میانگین می‌باشند، پس برای یافتن انحراف معیار، ابتدا تک تک آنها را به توان ۲ رسانده جواب‌ها را جمع کرده و بر تعدادشان تقسیم می‌کنیم و در نهایت از عدد حاصل، جذر می‌گیریم تا انحراف استاندارد (انحراف معیار) به دست آید:

$$\sigma^2 = \frac{(-6)^2 + (-7)^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2 + 0^2}{6} = \frac{99}{6} = \frac{16/5}{6} \xrightarrow{\text{جذر}} \sigma = \sqrt{16/5}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا طبق فرض صورت سؤال  $k > 6$ ، داده‌های آماری را مرتب می‌کنیم:  
 $0, 1, 3, 4, 6, 7, k, 10, 1, 3, 4, 6, 7, k, 10, 0, 1, 3, 4, 6, 7, k, 10$  یا  $0, 1, 3, 4, 6, 7, k, 10, 1, 3, 4, 6, 7, k, 10$

چون تعداد داده‌ها برابر ۸ تا است؛ بنابراین میانگین داده‌های چهارم و پنجم یعنی  $\frac{4+6}{2} = 5$  (در همهی حالات) برابر با میانه است. حالا داریم:

$$\bar{x} = \frac{0 + 1 + 3 + 4 + 6 + 7 + k + 10}{8} = 5 \Rightarrow 31 + k = 40 \Rightarrow k = 9$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای بررسی تعداد ازدواج و طلاق به دفاتر ازدواج و طلاق یا سازمان ثبت اسناد و املاک کشور می‌توان مراجعه کرده، بنابراین از روش دادگانها استفاده می‌کنیم و برای بررسی چگونگی گذراندن اوقات فراغت بهترین روش، روش مصاحبه است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که ۳۱ داده داریم، میانه‌ی داده‌ها داده‌ی  $\left(\frac{31+1}{2} = 16\right)$  آم، چارک

اول، داده‌ی آم و چارک سوم، داده‌ی آم است و نمودار جعبه‌ای به صورت زیر است:



برای به دست آوردن میانگین کافی است تعداد داده‌های هر قسمت را در میانگین آن قسمت ضرب کنیم، سپس اعداد حال را با هم جمع و در آخر حاصل را بر تعداد کل داده‌ها تقسیم کنیم:

$$\text{میانگین کل} = \frac{(7 \times 15) + (7 \times 20) + (17 \times 18)}{31} = \frac{105 + 140 + 306}{31} = \frac{551}{31} \approx 17.7$$

بنابراین میانگین داده‌ها برابر  $17.7$  است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۲

$$360^\circ - (108^\circ + 98^\circ + 100^\circ) = 360^\circ - 306^\circ = 54^\circ \text{ زاویه‌ی "ج"}$$

$$\frac{54}{360} = \frac{x}{120} \Rightarrow x = \frac{54 \times 120}{360} = 18$$

با یک نسبت تناسب داریم:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۳

نمودار حبابی شامل ۳ متغیر است. پس زاویه‌ی بین شعاع‌ها در نمودار راداری برابر  $120^\circ$  است.

$$\text{مجموع فراوانی‌ها} = 9 + 7 + 8 + 3 = 27$$

$$D = \frac{7}{27} \times 360^\circ = 40^\circ \text{ زاویه‌ی D}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۴

$$\frac{\text{تعداد افراد با قد متوسط}}{\text{تعداد کل}} = \frac{40}{88} = \frac{5}{11} \text{ پارامتر جامعه}$$

$$\frac{\text{تعداد افراد با قد متوسط در نمونه}}{\text{تعداد کل}} = \frac{1}{2} \text{ آماره‌ی نمونه}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{پارامتر}}{\text{آماره}} = \frac{\frac{5}{11}}{\frac{1}{2}} = \frac{10}{11}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انحراف معیار داده‌ها هنگامی صفر است که همه‌ی داده‌ها با هم برابر باشند. بنابراین چون داده‌ی آخر ۱۳ است، پس داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  همگی مساوی ۱۳ هستند، پس میانگین آن‌ها هم ۱۳ است. ۶۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای یافتن میانه باید داده‌ها را مرتب کنیم:

۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰

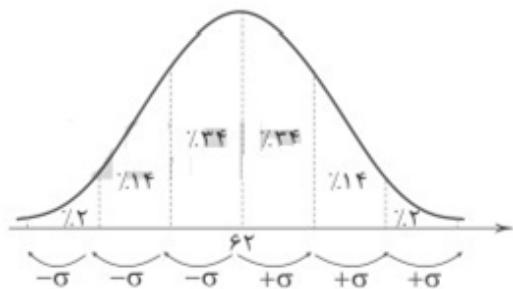
داده داریم که میانه برابر است با:

$$\frac{\text{داده‌ی ششم} + \text{داده‌ی پنجم}}{2} = \frac{15 + 16}{2} = 15.5$$

حال میانگین برابر است با:

$$\frac{12 + 13 + 14 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18 + 19 + 20}{10} = \frac{158}{10} = 15.8$$

$$15.8 - 15.5 = 0.3 \text{ تفاضل میانگین و میانه}$$



$$84 = 34 + 34 + 14 + 2$$

بنابراین بازه‌ی مورد نظر  $(\bar{x} - \sigma, \bar{x} + 3\sigma)$  یا  $(\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + \sigma)$  می‌باشد.

$$(62 - \sigma, 62 + 3\sigma) = (57/5, 63/5)$$

$$\bar{x} = 62 \Rightarrow \begin{cases} 3\sigma = 1/5 \Rightarrow \sigma = 1/5 \\ \sigma = 1/5 \end{cases} \text{ (غیر قابل)} \quad \text{غیر قابل}$$

$$(62 - 2\sigma, 62 + \sigma) = (57/5, 63/5)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sigma = 1/5 \\ 2\sigma = 4/5 \Rightarrow \sigma = 1/5 \end{cases}$$

بنابراین  $\sigma = 1/5$  و در نتیجه تقریباً ۱۰۰٪ داده‌ها در بازه‌ی  $(\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 3\sigma) = (57/5, 66/5)$  قرار دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جواب معادله در خود معادله صدق می‌کند، لذا داریم:

$$\frac{x+k}{k} + \frac{2}{k} = 2x \xrightarrow{x=1} \frac{1+k}{k} + \frac{2}{k} = 2 \times 1 \Rightarrow \frac{1+k+2}{k} = 2 \Rightarrow k+3=2k$$

$$\Rightarrow 2k-k=3 \Rightarrow k=3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم جواب معادله در خود معادله صدق می‌کند در نتیجه ابتدا با جایگذاری  $x = -4$  در معادله مقدار  $a$  را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} ax^2 + x - 28 &= 0 \xrightarrow{x = -4} a \times (-4)^2 - 4 - 28 = 0 \Rightarrow 16a - 32 = 0 \\ \Rightarrow 16a - 32 &= 0 \Rightarrow 16a = 32 \Rightarrow a = \frac{32}{16} = 2 \end{aligned}$$

حال با جایگذاری  $a = 2$  در معادله، آنرا با استفاده از روش کلی حل می‌کنیم:

$$2x^2 + x - 28 = 0 \xrightarrow{\text{مقایسه با فرم استاندارد}} \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \\ c = -28 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (1)^2 - 4 \times (2) \times (-28) = 1 + 224 = 225$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow x_1 = \frac{-1 + \sqrt{225}}{2 \times 2} = \frac{-1 + 15}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2} \quad \text{ریشه‌ی دیگر}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow x_2 = \frac{-1 - \sqrt{225}}{2 \times 2} = \frac{-1 - 15}{4} = \frac{-16}{4} = -4$$

روش دوم: اگر  $x = -4$  قرار دهیم، مقدار  $a$  به دست می‌آید.

$$ax^2 + x - 28 = 0 \xrightarrow{x = -4} 16a - 4 - 28 = 0 \Rightarrow 16a = 32 \Rightarrow a = 2$$

$$a = \frac{c}{x^2} = \frac{c}{(-4)^2} = \frac{-28}{16} \Rightarrow x_2 = \frac{7}{2}$$

۷۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای حل معادله درجه ۲ به روش مربع کامل به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{انتقال عدد ثابت به طرف راست} \\ vx^2 + ax - 5 = 0 \rightarrow vx^2 + ax = 5$$

$$\text{ تقسیم طرفین معادله به ضریب } x^2 \rightarrow \frac{vx^2}{v} + \frac{ax}{v} = \frac{5}{v} \Rightarrow x^2 + \frac{a}{v}x = \frac{5}{v}$$

$$\text{ اضافه کردن مربع نصف ضریب } x \text{ به طرفین معادله} \\ x^2 + \frac{a}{v}x + \left(\frac{1}{2} \times \frac{a}{v}\right)^2 = \frac{5}{v} + \left(\frac{a}{14}\right)^2$$

$$\text{ طرف چپ معادله را با استفاده از اتحاد مربع دو جمله‌ای ساده می‌کنیم} \\ \Rightarrow \left(x + \frac{a}{14}\right)^2 = \frac{5}{v} + \frac{a^2}{196}$$

$$\text{ با مقایسه با عبارت} \\ \left(x + \frac{2}{7}\right)^2 = b \rightarrow \begin{cases} \frac{a}{14} = \frac{2}{7} \Rightarrow a = 4 \\ \frac{5}{v} + \frac{a^2}{196} = b \quad a = 4 \Rightarrow b = \frac{5}{v} + \frac{16}{196} = \frac{39}{49} \end{cases}$$

پس مقدار  $b = \frac{39}{49}$  است.

۷۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم تعداد اسکناس‌های ۲۰۰۰ تومانی  $x$  باشد، در این صورت تعداد اسکناس‌های ۱۰۰۰ تومانی و ۵۰۰۰ تومانی برابر است با:

$$\text{تعداد اسکناس‌های } 1000 = x + 300$$

$$\text{تعداد اسکناس‌های } 5000 = \frac{x}{2}$$

حال مجموع پول قلک برابر است با:

$$1000(x + 300) + 2000x + 5000 \times \frac{x}{2} = 85000 \Rightarrow 1000x + 30000 + 2000x + 2500x = 85000$$

$$\Rightarrow 5500x + 30000 = 85000 \Rightarrow 5500x = 55000 \Rightarrow x = \frac{55000}{5500} = 100$$

تعداد اسکناس‌های ۲۰۰۰ تومانی برابر ۱۰۰، تعداد اسکناس‌های ۱۰۰۰ تومانی  $100 + 300 = 400$  و تعداد

اسکناس‌های ۵۰۰۰ تومانی برابر  $\frac{100}{2} = 50$  است. پس تعداد کل اسکناس‌ها برابر است با:

$$100 + 400 + 50 = 550$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷۳

$$\left(x - \frac{5}{12}\right)\left(x + \frac{2}{9}\right) = 0 \Rightarrow x^2 + \left(-\frac{5}{12} + \frac{2}{9}\right)x - \frac{5}{12} \times \frac{2}{9} = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{7}{36}x - \frac{5}{54} = 0$$

$$\xrightarrow{\times 108} 108x^2 - 21x - 10 = 0$$

۷۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای از بین بردن مخرج‌ها کل معادله را در «ک م م» آن‌ها یعنی عدد ۱۵ ضرب می‌کنیم:

$$15 \left( \frac{2 - 3x}{3} - \frac{x - 4}{5} = 1 + 2x \right) \Rightarrow 10 - 15x - 12 = 15 + 30x \Rightarrow 48x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{48}$$

۷۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تذکر: مساحت شکل‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

قاعده  $\times$  ارتفاع = مساحت متوازی‌الاضلاع

$$\text{قاعده } \times \text{ ارتفاع} = \frac{\text{مساحت مثلث}}{2}, \quad (\text{طول ضلع}) = \text{مساحت مربع}$$

طول ضلع مربع را  $x$  نامگذاری می‌کنیم و داریم:

مساحت مربع  $\times 3 =$  مساحت متوازی‌الاضلاع

$$(x + 2)x = 3x^2 \Rightarrow x^2 + 2x = 3x^2 \Rightarrow 2x^2 - 2x = 0 \Rightarrow 2x(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$\text{مساحت مثلث ABH} = \frac{2 \times x}{2} = x = 1$$

۷۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر مقدار پول را  $n$  و تعداد خواهرها و برادرها را  $x$  در نظر می‌گیریم، داریم:

$$\frac{n}{x} = \frac{n}{x+1} \Rightarrow \frac{n}{x} - \frac{n}{x+1} = \frac{n}{12}$$

$$\xrightarrow{\text{ تقسیم بر }} \frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{x+1-x}{x(x+1)} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{x(x+1)} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow (x)(x+1) = x^2 + x = 12 \Rightarrow x^2 + x - 12 = (x+4)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ x = 3 \end{cases}$$

۷۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{x^2 - x + 1}{x^2 - 3x} - \frac{x - 2}{x - 3} = \frac{x + 1}{x} \Rightarrow \frac{x^2 - x + 1}{x(x-3)} - \frac{x - 2}{x-3} - \frac{x + 1}{x} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - x + 1 - x(x-2) - (x+1)(x-3)}{x(x-3)} = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - x + 1 - x^2 + 2x - x^2 + 2x + 3 = 0$$

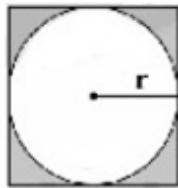
$$\Rightarrow -x^2 + 3x + 4 = 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-4) = 0 \Rightarrow x_1 = -1, x_2 = 4$$

هر دو جواب قابل قبول است و داریم:

$$-1 + 4 = 3$$

مساحت دایره - مساحت مربع = مساحت سایه خورده

$$a = 2r$$



$$\Rightarrow 25 = (2r)^2 - \pi r^2 = 4r^2 - \pi r^2 = (4 - \pi)r^2$$

$$\Rightarrow 25 = (4 - \pi)r^2 \Rightarrow r^2 = \frac{25}{4 - \pi} \xrightarrow{r > 0} r = \frac{5}{\sqrt{4 - \pi}} \Rightarrow a = 2r = \frac{10}{\sqrt{4 - \pi}}$$

$$\left. \begin{array}{l} 4x = \text{قیمت دفتر} \\ \frac{3}{5}x = \text{قیمت پاک کن} \end{array} \right\} \Leftarrow x = \text{قیمت مداد}$$

$$\begin{array}{l} \text{پاک کن} \\ \text{دفتر} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} 4(4x) + 3x + 5\left(\frac{3}{5}x\right) = 55\dots \\ 16x + 3x + 3x = 55\dots \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 16x + 3x + 3x = 55\dots \Rightarrow 22x = 55\dots \Rightarrow x = \frac{55\dots}{22} = \frac{5\dots}{2} = 25\dots$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۰

فرض کنیم شیر B استخر را در  $X$  ساعت پر کند، بنابراین پس از ۱ ساعت،  $\frac{1}{X}$  استخر پر می‌شود.

اگر شیر A باز باشد، استخر در  $6 - X$  ساعت پر می‌شود، بنابراین در ۱ ساعت،  $\frac{1}{6 - X}$  استخر پر می‌شود.

اگر دو شیر باز باشد، استخر در ۴ ساعت پر می‌شود، یعنی در ۱ ساعت،  $\frac{1}{4}$  استخر پر خواهد شد، بنابراین داریم:

$$\frac{1}{X} + \frac{1}{6 - X} = \frac{1}{4} \quad \text{همه را به یک طرف می‌آوریم.} \rightarrow \frac{1}{X} + \frac{1}{6 - X} - \frac{1}{4} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{4(X - 6) + 4X - X(X - 6)}{4X(X - 6)} = 0 \Rightarrow \frac{4X - 24 + 4X - X^2 + 6X}{4X(X - 6)} = 0$$

$$\Rightarrow -X^2 + 14X - 24 = 0 \rightarrow X^2 - 14X + 24 = 0$$

$$\Rightarrow (X - 2)(X - 12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} X = 2 \\ X = 12 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{غیرق} \\ \text{ق} \end{array}$$

$X = 12$  جواب قابل قبول است، زیرا اگر  $X = 2$  زمانی باشد که شیر B استخر را پر می‌کند، زمان شیر A، که ۶ ساعت کمتر است، عددی منفی به دست می‌آید ( $6 - 2 = 4$ )، که قابل قبول نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون دانشآموزان یک کلاس دارای تعداد محدودی هستند می‌توان از پارامتر با سرشماری استفاده کرد، یعنی همه‌ی اعضای جامعه‌ی آماری را مورد بررسی قرار داد. اما در مورد سایر گزینه‌ها نمی‌توانیم همه‌ی جامعه‌ی آماری را بررسی کنیم، مثلاً در مورد بررسی میزان وزن گوشت در قوطی‌های کنسرو یک شرکت تولید، بررسی همه‌ی افراد جامعه به معنای از بین بردن محصولات تولیدی آن شرکت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۱

مرکز دسته	۱	۳	۵	۷	۹
فرابانی	۳	۶	۴	۲	۱

$$\bar{x} = \frac{3 \times 1 + 6 \times 3 + 4 \times 5 + 2 \times 7 + 1 \times 9}{3 + 6 + 4 + 2 + 1} = \frac{3 + 18 + 20 + 14 + 9}{16} = \frac{64}{16} = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{3(1 - 4)^2 + 6(3 - 4)^2 + 4(5 - 4)^2 + 2(7 - 4)^2 + 1(9 - 4)^2}{16}$$

$$= \frac{27 + 6 + 4 + 18 + 25}{16} = \frac{80}{16} = 5 \Rightarrow \sigma = \sqrt{5}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۲

چون  $f(x) = g(x)$  پس تنها به ازای  $x = 10$ ، مقدار تابع برابر  $10$  و برد تابع  $\{10\}$  است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۴

$$1, 2, \downarrow 9, 11, 12, 13, 15, \downarrow 20, 30$$

$$Q_1 \qquad \qquad Q_3$$

$$\sigma^2 = \frac{3^2 + 1^2 + 0 + 1^2 + 3^2}{5} = 4 \Rightarrow \sigma = 2, \bar{X} = \frac{9 + 11 + 12 + 13 + 15}{5} = 12$$

$$\Rightarrow \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فاصله‌ای ۸۵

$$P(x) = R(x) - C(x) = -\frac{1}{2}x^2 + (30 - a)x - 18$$

$$x_S = 9 \Rightarrow \frac{-(30 - a)}{2 \left( -\frac{1}{2} \right)} = 9 \Rightarrow a = 21$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۸

$$(a, a^2) = \{(1, 1), (1, 4)\}$$

$$(a, a+b) = \{(1, 1), (1, 2), (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 2), (2, 3), (2, 4)\}$$

اجتماع این دو مجموعه ۹ عضو خواهد داشت.

$\bar{X}_A = \frac{78}{6} = 13, \bar{X}_B = \frac{78}{6} = 13$  گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۹

$$\sigma_A^2 = \frac{1+4+9+4+20+1}{6} = \frac{44}{6}, \sigma_B^2 = \frac{36+0+4+4+0}{6} = \frac{44}{6}$$

پس عملکرد دو گروه برابر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۰

$$x \left( 27 - \frac{x}{3} \right) = x^2 + 2x + 102 \Rightarrow \frac{4}{3}x^2 - 25x + 102 = 0 \Rightarrow x = 6, 12/75$$

چون بعد از  $x = 6$  سود شروع می‌شود پس در نقطه سر به سر، درآمد برابر  $150 = 25 \times 6$  است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۱

$$f(3) = -9 - 1 = -10 \Rightarrow f(-10) = 0 \Rightarrow f(0) = 2 \Rightarrow f(2) = -5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون داخل و روی جعبه ۷ داده وجود دارد پس در کل ۱۳ داده وجود داشته است. ۹۲

مجموعه داده‌های داخل جعبه برابر است با:

$$7 \times 15 + (-2) + 4 + 6 + 3 + (-5) + 4 + 2 = 117$$

$$\bar{x} = \frac{117 + 182}{13} = \frac{299}{13} = 23$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این بسط دارای ۶ جمله بوده و مجموع ضرایب با قرار دادن  $x = y = 1$  برابر  $(3 - 2)^5 = 1$  می‌باشد. ضریب جمله پنجم برابر  $2^4 = 16$  و مجموع توانها در جمله چهارم برابر  $2 + 3 = 7$  است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۴

$$\frac{1}{t+6} + \frac{1}{t} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4(2t+6) = t(t+6) \Rightarrow t^2 + 6t - 8t - 24 = 0 \Rightarrow t = 6$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۵

$$\frac{p - 2000}{x - 10} = \frac{4000 - 2000}{6 - 10}, p = 5000 \Rightarrow x = \frac{5000 - 4000}{500} \Rightarrow x = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۶

$$(\sqrt{5} - 2)^5 = 5^2 \sqrt{5} - 10 \times 5^2 + 40 \times 5 \sqrt{5} - 10 \times 5 \times 8 + 80 \sqrt{5} - 32 = 305\sqrt{5} - 682 \\ \Rightarrow 2a - b = -682$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۷

$$P = 1/4 - 1/1x$$

$$R = x \times P = 1/4x - 1/1x^2, C = 2/4 + 1/4x \\ \Rightarrow R - C = -1/1x^2 + x - 2/4 = -1/1(x^2 - 10x + 24) \\ \Rightarrow x^2 - 10x + 24 = 0 \Rightarrow x = 4, 6$$

$x = 4$  قابل قبول است چون قبل از آن سود منفی و بعد از آن سود مثبت است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۸

$$x^2 + (3a - 1)x - 4a = 0 \Rightarrow \Delta = (3a - 1)^2 + 16a = 0 \Rightarrow 9a^2 - 6a + 1 + 16a = 0$$

$$\Rightarrow a = -1, -\frac{1}{9} \Rightarrow b = 3a - 1 = -4 - \frac{4}{3} \Rightarrow x = -\frac{b}{2 \times 1} \text{ ریشه مضاعف ۲ یا } \frac{2}{3}$$

ریشه مضاعف  $\frac{b}{2a} = x$  است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودارهای داده شده، به وضوح مشخص است که پراکندگی میزان حقوق در شرکت A بیشتر از شرکت B است. ۹۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

$$y = \gamma x^2 - bx + 5 \Rightarrow \begin{cases} a = \gamma \\ b = -b \\ c = 5 \end{cases}$$

$\therefore x = \frac{-b}{\gamma a} \Rightarrow -1 = \frac{-(-b)}{\gamma(\gamma)} \Rightarrow b = -4$

$$\begin{aligned} y &= \gamma x^2 + 4x + 5 \\ |x &= -1 \\ y &= \gamma(-1)^2 + 4(-1) + 5 = \gamma - 4 + 5 = \gamma \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۱

$$\begin{aligned} x^3 - 4x + 5x^2 - 2 &= x(x^2 - 4) + 5(x^2 - 4) \\ &= (x^2 - 4)(x + 5) = (x - 2)(x + 2)(x + 5) \end{aligned}$$

عبارت  $x - 5$  وجود ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۲

$$\frac{y^2 - 5y + 6 + y^2 + 4y + 4 - 2y^2 + 8}{(y-2)^2(y+2)} = \frac{-y + 18}{(y-2)^2(y+2)}$$

$$\begin{aligned} f(f(k)) &= -1 \xrightarrow{(\cdot, -1)} f(k) = \cdot \xrightarrow{(3, \cdot)} k = 3 \\ f(f(k-2)) &= f(f(1)) = f(2) = 1 \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۳

۱۰۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. 105

$$\text{درآمد} = ۲۴۰x$$

$$P(x) = \text{سود} - \text{هزینه}$$

$$240x - x^2 - 60x - 200 \Rightarrow P(x) = -x^2 + 180x - 200$$

$$S \left| \begin{array}{l} \frac{-b}{2a} = \frac{-180}{2(-1)} = 90 \\ f\left(\frac{-b}{2a}\right) = -(90)^2 + 180(90) - 200 \end{array} \right. \Rightarrow \underbrace{-90^2 + 2(90)^2 - 200}_{90^2 - 200}$$

$$8100 - 200 = 7900$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. 106

$$(x^2 + 2x)^3 = (x^2)^3 + 3(x^2)^2(2x) + 3(x^2)(2x)^2 + (2x)^3 = 3x^2 \times x^2 \times x^2 = 12x^4$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. 107

در نمودار داده شده، مقدار  $a$ ، انحراف معیار داده ها و  $a^2$  همان واریانس داده هاست:

$$\bar{x} = \frac{11 + 2(13) + 2(14) + 15 + 2(16)}{8} = \frac{112}{8} = 14$$

$$\sigma^2 = \frac{(11 - 14)^2 + 2(13 - 14)^2 + 2(14 - 14)^2 + (15 - 14)^2 + 2(16 - 14)^2}{8} \\ = \frac{9 + 2 + 0 + 1 + 8}{8} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2} = 2.5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. 108

$$\text{مجموع ریشه ها} = -\frac{b}{a} = -1 \Rightarrow \frac{b}{a} = 1 \Rightarrow \frac{m-1}{1} = 1$$

$$\Rightarrow m = 1 + 1 \Rightarrow m = 2$$

$$\frac{m=2}{x^2 + x - \frac{3}{4} = 0} \Rightarrow \Delta = (1)^2 - 4(1)\left(-\frac{3}{4}\right) = 1 + 3 = 4$$

$$x_1, x_2 = \frac{-1 \pm \sqrt{4}}{2(1)} = \frac{-1 \pm 2}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-1 + 2}{2} = \frac{1}{2} \\ x_2 = \frac{-1 - 2}{2} = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. 109

$$\frac{1}{\delta} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{4 + 4m}{4m} \Rightarrow -4m = 4 + 20m \Rightarrow 24m = -4 \Rightarrow m = -1/875$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۰

$$\frac{1}{x^2 - 4} = \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x} = \frac{x-x+1}{x^2 - x} \Rightarrow x^2 - x = 2x^2 - 4 \Rightarrow x^2 + x - 4 = 0.$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۱

$$\bar{x} = \frac{200}{10} = 20, \sigma^2 = \frac{289 + 9 + 64 + 4 + 324 + \dots + 25 + 49 + 4 + 36}{10}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 \approx 81 \Rightarrow \sigma \approx 9$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۲

$$x^2 + (a+1)x + a = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow 1 + a + 2 + ra = 0$$

$$\Rightarrow a = -\frac{3}{r}, x = -a \Rightarrow a^2 + (a^2 + ra) + ra = 0$$

$$\Rightarrow ra^2 + 2ra = 0 \Rightarrow a = 0, a = -\frac{2}{r}$$

$$\Rightarrow -\frac{2}{r} - \frac{3}{r} + 0 = -\frac{13}{r}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۳

$$\left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2 = x + \frac{1}{x} + 2 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 49 - 2 = 47 \Rightarrow \frac{x^2}{x^4 + 1} = \frac{1}{47}$$

$$g(x) = \frac{|x|}{x} = \begin{cases} 1 & , x > 0 \\ -1 & , x < 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x > 0} x^2 - 2x - 2 = 1 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x < 0} x^2 - 2x - 2 = -1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$\Delta = 4 + 4 = 8 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{8}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{2}}{2} = \begin{cases} 1 + \sqrt{2} \\ 1 - \sqrt{2} \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طول ضلع مربع را  $x$  فرض می‌کنیم. بنابراین:

$$\frac{1}{2} \times 10 \times x = \frac{2}{3}x^2 - \frac{8}{3} \Rightarrow 5x = \frac{2}{3}x^2 - \frac{8}{3} \xrightarrow{\times 3} 15x = 2x^2 - 8 \Rightarrow 2x^2 - 15x - 8 = 0$$

$$\Delta = 225 - 4 \times 2 \times (-8) = 225 + 64 = 289$$

$$x_{1,2} = \frac{15 \pm \sqrt{289}}{2 \times 2} = \begin{cases} \frac{15 + 17}{4} = 8 & \text{ق.ق} \\ \frac{15 - 17}{4} = -\frac{1}{2} & \text{غ.ق.ق} \end{cases} \Rightarrow \text{مثلث } S = \frac{1}{2} \times 8 \times 10 = 40$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. میانگین قدیم ۱۰ بوده، پس مجموع کل داده‌ها ۱۴۰ برای ۱۴ داده می‌باشد. با حذف ۴ داده‌ی ۶ و ۷ و ۱۲ و ۱۵ مجموع جدید ۱۰۰ و بنابراین میانگین جدید برای ۱۰ داده باقی‌مانده باز هم ۱۰ می‌شود.  
بنابراین:

باقی‌مانده‌ها	حذف شده‌ها
$\delta^2_{\text{قدیم}} = \frac{\overbrace{(x_1 - 10)^2 + \dots + (x_{14} - 10)^2}^{14}}{14}$	$\overbrace{(6 - 10)^2 + (7 - 10)^2 + (12 - 10)^2 + (15 - 10)^2}^{4 \times 14 - (16 + 9 + 4 + 25)}$
$\Rightarrow (x_1 - 10)^2 + (x_2 - 10)^2 + \dots + (x_{14} - 10)^2 = 4 \times 14 - (16 + 9 + 4 + 25)$	$\Rightarrow (x_{14} - 10)^2 + (x_2 - 10)^2 + \dots + (x_{14} - 10)^2 = 4$
$\delta^2_{\text{واریانس جدید}} = \frac{(x_1 - 10)^2 + (x_2 - 10)^2 + \dots + (x_{14} - 10)^2}{10} = \frac{4}{10}$	
$\delta^2_{\text{واریانس جدید}} = 0.4$	

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا شیب خط را می‌باییم. نمودار تابع  $f$  از نقاط  $(1, 4)$  و  $(4, -2)$  می‌گذرد: ۱۱۸

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - (-2)}{1 - 4} = \frac{4 + 2}{-3} = \frac{6}{-3} = -2$$

حال با داشتن شیب خط  $m = -2$  و مختصات یکی از نقاط  $(1, 4)$  معادله‌ی خط را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} y &= mx + n \\ &\xrightarrow{x=1, y=4} 4 = (-2)(1) + n \Rightarrow 4 + 2 = n \Rightarrow n = 6 \\ \Rightarrow mx + n &\xrightarrow{m=-2, n=6} y = -2x + 6 \end{aligned}$$

برای یافتن محل تلاقی خط با محور  $X$ ‌ها کافی است به جای  $y$  عدد صفر قرار دهیم:

$$\begin{aligned} y &= 0 \\ \xrightarrow{y=0} 0 &= -2x + 6 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{2} = 3 \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۹

$$\begin{cases} y = mx - 9 \\ y = x^2 \end{cases} \Rightarrow x^2 = mx - 9 \Rightarrow x^2 - mx + 9 = 0$$

برای آنکه خط در یک نقطه، سهمی را قطع کند باید  $\Delta = 0$  باشد:

$$\begin{aligned} \Delta &= b^2 - 4ac = (-m)^2 - 4(1)(9) = 0 \Rightarrow m^2 - 36 = 0 \Rightarrow m^2 = 36 \\ \Rightarrow m &= \pm 6 \end{aligned}$$

۱۲۰

$$y = -6x^2 + 12x + a \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = 12 \\ c = a \end{cases}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2(-6)} = \frac{-12}{-12} = 1$$

$$y = v \Rightarrow -6(1)^2 + 12(1) + a = v \Rightarrow -6 + 12 + a = v \Rightarrow a = v - 6 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow y = -6x^2 + 12x + 1$$

برای یافتن محل تلاقی سهمی با محور  $z$  کافی است به جای  $x$  عدد صفر قرار دهیم:

$$\xrightarrow{x=0} y = -6(0)^2 + 12(0) + 1 = 0 + 0 + 1 = 1$$

$$R(x) = -x^2 + 21x \quad \text{درآمد}$$

$$C(x) = 3x + 15 \quad \text{هزینه}$$

$$P(x) = -x^2 + 21x - (3x + 15) \Rightarrow P(x) = -x^2 + 18x - 15 \quad \text{هزینه - درآمد = سود}$$

تابع سود به صورت یک سهمی رو به پایین است که بیشترین مقدار آن در رأس سهمی رخ می‌دهد.

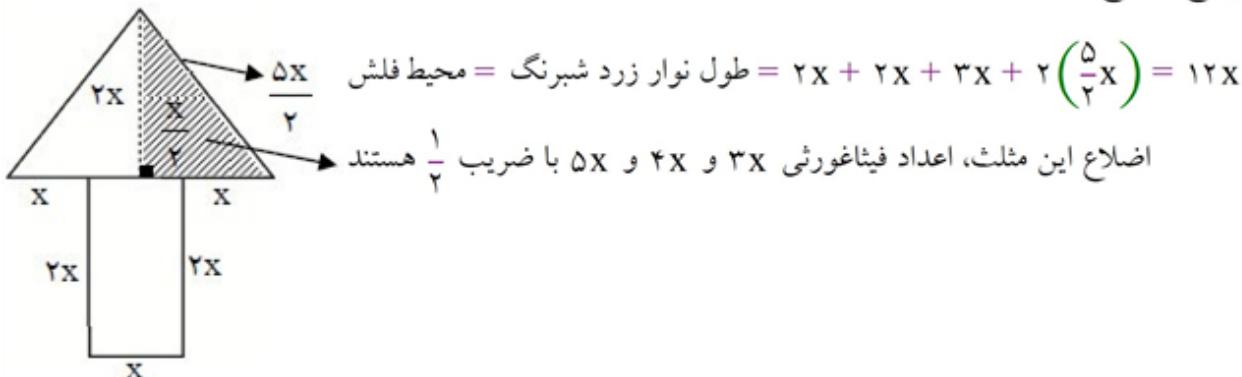
$$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-18}{-2} = 9 \quad P(9) = -9^2 + 18(9) - 15 = -81 + 162 - 15 = 66 \quad \text{بیشترین سود}$$

چون هر واحد برابر ده میلیون تومان است، بیشترین سود ممکن برای این کارخانه ۶۶۰ میلیون تومان خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۱



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۲



$$\text{طول نوار زرد شبرنگ} = \text{محیط فلش} = 2x + 2x + 3x + 2\left(\frac{5}{2}x\right) = 12x$$

اضلاع این مثلث، اعداد فیثاغورثی  $3x$  و  $4x$  و  $5x$  با ضریب  $\frac{1}{2}$  هستند.

$$5x^2 \times 300 + (2400 - 5x^2)(100) + 12x \times 1000 = 348000$$

نوار زرد قسمت آبی (بیرون فلش) سفید (درون فلش)

با تقسیم دو طرف معادله بر ۱۰۰ و ساده کردن به معادله  $x^2 + 12x - 108 = 0$  می‌رسیم:

$$(x + 18)(x - 6) = 0$$

↓ ↓

$$x = -18 \quad x = 6$$

↓

سانتی متر ۷۲ = محیط فلش = طول نوار زرد شبرنگ مصرفی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. داده‌ها را مرتب می‌کنیم. ۱۲۳

۲۲, ۲۶, ۲۸, ۳۲, ۳۲, ۳۴, ۳۴, ۳۵, ۳۸, ۴۰, ۴۲, ۴۲, ۴۴

$Q_1 = ۳۲$ ,  $Q_2 = ۳۴$ ,  $Q_3 = ۴۰$  = میانگین و

با اضافه کردن دو داده  $\frac{۳۵}{۶}$  و  $\frac{۳۳}{۶}$  میانه و میانگین تغییری نمی‌کند. میانه، چارک اول و چارک سوم عضوی از داده‌ها است ولی میانگین نیست. اگر داده‌های خیلی کوچک اضافه شود میانگین خیلی کم ولی واریانس خیلی زیاد ولی میانه  $\frac{۳۴}{۶}$  می‌ماند.

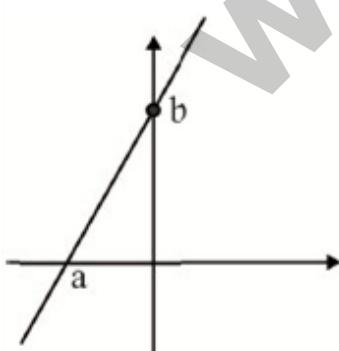
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۴

$$y = \frac{m+1}{3m-2}x + b, (4, 12) \Rightarrow b = 12 - \frac{4m+4}{3m-2}$$

$$\Rightarrow b = \frac{32m-28}{3m-2}$$

$$y = \cdot \Rightarrow a = -\frac{32m-28}{m+1} \Rightarrow \frac{1}{2}|a| \times |b| = 54$$

$$\Rightarrow \frac{(32m-28) \times (32m-28)}{(m+1)(3m-2)} = 108 \Rightarrow m = 2$$

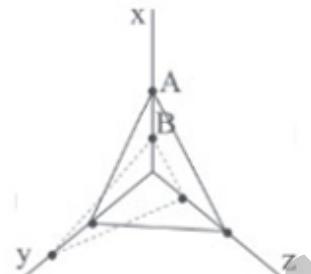


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نمودار راداری نسبت درصد مقدار متغیر به بیشینه آن متغیر را به دست می‌آوریم:

$$x_{\text{متغیر}} = \begin{cases} A_{\text{فرد}} = \frac{30}{50} \times 100 = 60 \\ B_{\text{فرد}} = \frac{20}{50} \times 100 = 40 \end{cases}$$

$$y_{\text{متغیر}} = \begin{cases} A_{\text{فرد}} = \frac{20}{40} \times 100 = 50 \\ B_{\text{فرد}} = \frac{30}{40} \times 100 = 75 \end{cases}$$

$$z_{\text{متغیر}} = \begin{cases} A_{\text{فرد}} = \frac{10}{20} \times 100 = 50 \\ B_{\text{فرد}} = \frac{8}{20} \times 100 = 40 \end{cases}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. 125

$$\text{زاویه مربوط به پروتئین} = 360^\circ - (50^\circ + 113^\circ + 107^\circ) = 360^\circ - 270^\circ = 90^\circ$$

$$\frac{90}{360} = \frac{x}{180} \Rightarrow x = \frac{90 \times 180}{360} = 45$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در یک جامعه آماری ۷۵ درصد داده‌ها قبل از چارک سوم یا بعد از چارک اول و ۲۵ درصد داده‌ها قبل از چارک اول یا بعد از چارک سوم قرار دارند. 127

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. 128

عدد ۲۱ راه به اشتباه ۱۹ وارد کرده‌ایم و چون میانه عدد ۱۷ بوده است تأثیری روی آن ندارد و میانه تغییر نمی‌کند، اما از آنجا که بعد از اصلاح داده ۱۹ حذف و به جای آن داده ۲۱ جایگزین می‌شود، بنابراین میانگین افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. 129

$$4x^2 + 3x \cdot 3x = 276 + 4(4x) + 6x + 10x \Rightarrow 13x^2 - 32x - 276 = 0 \\ \Rightarrow (x - 6)(13x + 46) = 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. میانگین داده‌های ۸، ۱۸، ۱۳ نیز برابر با ۱۳ است. 130

$$\frac{13 + 18 + 18}{3} = \frac{49}{3} = 13$$

پس میانگین ۱۳ داده‌ی حاصل نیز برابر با ۱۳ است و از طرفی طبق فرض داریم:

$$\frac{(x_1 - 13)^2 + (x_2 - 13)^2 + \dots + (x_{10} - 13)^2}{10} = 8$$

$$\Rightarrow (x_1 - 13)^2 + \dots + (x_{10} - 13)^2 = 80 \quad (*)$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - 13)^2 + \dots + (x_{10} - 13)^2 + (13 - 13)^2 + (18 - 13)^2 + (8 - 13)^2}{13} : \text{واریانس داده‌های جدید}$$

$$\rightarrow \sigma^2 = \frac{80 + 0 + 25 + 25}{13} = \frac{130}{13} = 10$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زمانی که جای  $x$  و  $y$  عوض می‌شود نمودار تابع نیست. ۱۳۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با تغییر بزرگ‌ترین داده، میانه تغییر نخواهد کرد. ۱۳۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله بر حسب  $x$ : ۱۳۳

$$x^2 + 3mx + 2m^2 = (x + m)(x + 2m) = 0 \Rightarrow x_1 = -m, x_2 = -2m$$

در بین جواب‌ها با جایگذاری مقادیر فوق گزینه ۱ البته فقط به ازای  $m = -x$  صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۴

$$\frac{x^4 + 1}{x} = x + \frac{1}{x} = 4 \Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 = 16 \Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 = 194$$

$$\Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} = 194 \Rightarrow \frac{x^8}{x^4 + 1} = \frac{1}{194}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۵

$$\left(-\frac{a}{3} + 2\right)^2 + 3\left(-\frac{1}{3}\right) = 0 \Rightarrow \left(2 - \frac{a}{3}\right)^2 = 1 \Rightarrow 2 - \frac{a}{3} = 1, -1 \Rightarrow a = 3, 9$$

$$I) (3x + 2)^2 + 3x = 0 \Rightarrow 9x^2 + 15x + 4 = 0 \Rightarrow (3x + 1)(3x + 4) = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3}, -\frac{4}{3}$$

$$II) (4x + 2)^2 + 3x = 0 \Rightarrow 16x^2 + 39x + 4 = 0 \Rightarrow (4x + 1)(4x + 4) = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۶

اگر  $x$  تعداد اعضا خانواده باشد، معادله را می‌نویسیم:

$$x + x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + 1 = 67 \Rightarrow \frac{11x}{4} = 66 \Rightarrow x = 24$$

که مجموع ارقام برابر  $6 + 4 + 2 = 12$  می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا ریشه‌های معادله داده شده را می‌یابیم: ۱۳۷

$$x^2 - 6x + 5 = 0 \xrightarrow{\text{تجزیه}} (x - 1)(x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 5 \end{cases}$$

پس ریشه‌های معادله خواسته شده به صورت  $x = 1$  و  $x = 5$  است و معادله به صورت زیر است:

$$(x - \frac{1}{5})(x - 1) = 0 \Rightarrow x^2 - x - \frac{1}{5}x + \frac{1}{5} = 0 \xrightarrow{\text{جمع}} 5x^2 - 5x - x + 1 = 0 \Rightarrow 5x^2 - 6x + 1 = 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۸

چون معادله دارای ریشه صفر است، پس  $c = 0$  است:

$$ax^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{x=0} a(0) + b(0) + c = 0 \Rightarrow c = 0$$

بنابراین معادله داده شده به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} ax^2 + bx = 0 &\Rightarrow x(ax + b) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a} \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{b}{a} < 0 &\text{ مختلف العلامت } b, a \Rightarrow ab < 0 \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای آنکه معادله دارای جواب باشد (ریشه مضاعف یا دو ریشه حقیقی) باید  $k \geq 0$  باشد. ۱۳۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۰

$$\begin{aligned} \frac{2x+1}{3} - \frac{5-x}{2} &= \frac{x}{12} \xrightarrow{\times 12} 4(2x+1) - 6(5-x) = x \Rightarrow 8x + 4 - 30 + 6x = x \\ \Rightarrow 14x - x &= 26 \Rightarrow 13x = 26 \Rightarrow x = \frac{26}{13} = 2 \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۱

$$\begin{aligned} \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-2} &= \frac{x+2}{(x-1)(x-2)} \\ = \frac{A(x-2) + B(x-1)}{(x-1)(x-2)} &= \frac{x+2}{(x-1)(x-2)} \Rightarrow \frac{Ax-2A+Bx-B}{(x-1)(x-2)} \\ = \frac{x+2}{(x-1)(x-2)} &\Rightarrow \frac{x(A+B)-2A-B}{(x-1)(x-2)} = \frac{x+2}{(x-1)(x-2)} \\ x(A+B) - \underbrace{2A-B}_{1x+2} &= 1x+2 \end{aligned}$$

خواسته‌ی سؤال  $A + B$  است که مقدار آن برابر ۱ می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر دو خط باهم موازی باشند، شبیهایشان یکسان است، با توجه به اینکه معادله نیمساز ربع اول و سوم  $x = y$  و شبیه آن برابر ۱ می‌باشد، بنابراین شبیه خط عبوری از دو نقطه نیز ۱ است: ۱۴۲

$$\begin{aligned} m &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \Rightarrow 1 = \frac{3 - (m - 2)}{m + 2 - 1} \Rightarrow 1 = \frac{3 - m + 2}{m + 1} \\ 1 &= \frac{-m + 5}{m + 1} \xrightarrow{\text{طرفین}} m + 1 = -m + 5 \Rightarrow 2m = 4 \Rightarrow m = 2 \xrightarrow{\text{وسطین}} \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی ریشه‌ها معکوس یکدیگرند، پس حاصل ضرب ریشه‌ها برابر ۱ است.

$$P = \frac{c}{a} = 1 \Rightarrow a = c$$

$$3x^2 - 10x + m + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = -10 \\ c = m + 2 \end{cases}$$

$$a = c \Rightarrow m + 2 = 3 \Rightarrow m = 1$$

$$\frac{m = 1}{\text{جای گذاری در معادله}} \rightarrow 3x^2 - 10x + 1 + 2 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 10x + 3 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-10)^2 - 4(3)(3) = 100 - 36 = 64$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-10) \pm \sqrt{64}}{2(3)} = \frac{10 \pm 8}{6}$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{10 + 8}{6} = \frac{18}{6} = 3 & \text{(ریشه‌ی بزرگ‌تر)} \\ x_2 = \frac{10 - 8}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به  $f(1) = 7$  و  $f(-2) = -2$ ، یعنی تابع خطی  $f$  از نقاط  $A(1, 7)$  و  $B(-2, -2)$  می‌گذرد، بنابراین شیب خط برابر است با:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{7 - (-2)}{1 - (-2)} = \frac{9}{3} = 3$$

حال ضابطه‌ی تابع خطی (معادله‌ی خط) را با داشتن شیب  $m = 3$  و نقطه‌ی  $A(1, 7)$  می‌نویسیم:  
 $y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 7 = 3(x - 1)$   
 $\Rightarrow y - 7 = 3x - 3 \Rightarrow y = 3x + 4 \Rightarrow f(x) = 3x + 4$

حال مقدار تابع را در  $x = -1$  به دست می‌آوریم:  
 $f(x) = 3x + 4 \Rightarrow f(-1) = 3(-1) + 4 = -3 + 4 = 1$

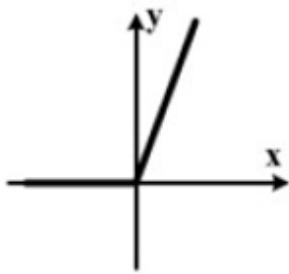
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نمودار حبابی، مختص بررسی تأثیر هم‌زمان ۳ متغیر است. هنگامی که ۳ متغیر وارد نمودار راداری می‌شوند، برای محاسبه‌ی زاویه‌ی بین دو شعاع متواالی کافی است زاویه‌ی موجود که  $360^\circ$  است را تقسیم بر ۳ کنیم:

$$\frac{360^\circ}{3} = 120^\circ$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۷

$$y = x + |x| = \begin{cases} 2x & x > 0 \\ 0 & x \leq 0 \end{cases}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۸

$$\frac{1}{2a-5} = \frac{a+2}{2} - 1 \Rightarrow \frac{a}{2} = 1 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

جایگذاری  
گزینه ۳ و ۴ حذف غیرق

$$\frac{a=2}{1} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۹

$$360^\circ - (94^\circ + 55/2^\circ + 122/6^\circ) = 360^\circ - 271/8^\circ = 88/2^\circ$$

حال با تشکیل یک نسبت تنااسب، به جواب می‌رسیم:

$$\frac{88/2^\circ}{360^\circ} = \frac{x}{50,000} \Rightarrow x = \frac{88/2 \times 50,000}{360} = \frac{882 \times 50,000}{3600} = 12250$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نمودار خم بهنجهار (منحنی نرمال)، %۶۸ داده‌ها در فاصله‌ی یک انحراف معیار از میانگین قرار می‌گیرند، یعنی:

$$\bar{x} = \frac{(7 \times 5) + (10 \times 7) + (13 \times 9) + (11 \times 11) + (9 \times 13)}{7 + 10 + 13 + 11 + 9} = \frac{35 + 70 + 117 + 121 + 117}{50}$$

$$= \frac{460}{50} = 9/2$$

با توجه به این‌که انحراف معیار داده‌ها  $2/6$  است، پس %۶۸ داده‌ها در فاصله‌ی  $2/6$  تا  $9/2$  یعنی  $11/8$ ،  $6/6$  قرار می‌گیرند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۱

$$\begin{aligned} & 3x^4 + 3\left(\frac{1}{x^4}\right) - 6 \xrightarrow{\text{فاکتور از } 3} 3\left(x^4 + \underbrace{\frac{1}{x^4}}_{\text{اتحاد مربع دو جمله ای}} - 2\right) \\ & = \underbrace{3\left(x^2 - \frac{1}{x^2}\right)^2}_{\text{مزدوج}} = 3\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 \end{aligned}$$

عبارت (عامل)  $\frac{1}{x} + x$ , در تجزیه‌ی عبارت موجود است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۲

$$f(3) + 2f(3) = 1 \Rightarrow 4f(3) = 1 \Rightarrow f(3) = \frac{1}{4} = \frac{5}{20}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۳

$$\begin{aligned} & 2, 7, 12, 16, 20, 22, 25, 34, 41, 53 \Rightarrow \text{میانه} = \frac{20 + 22}{2} = 21 \\ & \frac{4 + 10 + 14 + 26 + 18 + 12 + a + 23 + 7}{9} = 21 \Rightarrow 10 + a = 189 \Rightarrow a = 39 \\ & 3 + 9 = 12 \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۵

$$\begin{aligned} & r = -r(-1)^2 + b(-1) + c \Rightarrow b - c = -4 \Rightarrow a - c = 1 \\ & r = a(-1)^2 + b(-1) - 3 \Rightarrow -b + a = 5 \\ & x_r = -\frac{b}{ra} = r \Rightarrow ra = -b \Rightarrow ra + b = 0 \\ & \begin{cases} a - b = 5 \\ ra + b = 0 \end{cases} \Rightarrow 5a = 0 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = -4 \Rightarrow c = 0 \end{aligned}$$

در نتیجه:

$$\begin{cases} f(x) = -rx^2 - rx \\ x' + x'' = -\frac{-4}{-2} = -2 \end{cases}, \quad \begin{cases} g(x) = x^2 - rx - 3 \\ x_1 + x_2 = -\frac{-4}{1} = 4 \end{cases}$$

$$-4 - (-2) = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. 156

مختصات نقطه رأس سهمی:  $y = a(x - x_0)^2 + y_0 \Rightarrow (x_0, y_0)$

$$\begin{cases} x_0 = h = 2 \\ y_0 = k = 2 \end{cases} \Rightarrow y = a(x - 2)^2 + 2$$

$$2 = a(2 - 2)^2 + 2 \Rightarrow 4a + 2 = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$a + h + k = -\frac{1}{2} + 2 + 2 = \frac{7}{2}$$

از مبدأ مختصات می‌گذرد:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. 157

فرض: سهم هریک از وام  $\frac{900000}{n} = n$  تعداد کارگران کارگاه

بعد از انصراف یک نفر، تعداد کارگران  $n - 1$  نفر می‌شود.

$$\frac{900000}{n-1} - \frac{900000}{n} = \frac{1}{12} \times \frac{900000}{n} \rightarrow \frac{1}{n-1} = \frac{13}{12n} \rightarrow n = 13$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. 158

$$\frac{-2(3)(3+1)}{3^2 - 3} + \frac{\frac{2}{3} \times 3 \times a^2 - a}{3+2} = -2$$

$$-4 + \frac{2a^2 - a}{5} = -2 \Rightarrow \frac{2a^2 - a}{5} = 2 \Rightarrow 2a^2 - a - 10 = 0$$

$$a = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 80}}{4} = \frac{1 \pm 9}{4} = \begin{cases} \frac{5}{2} \\ -2 \end{cases}$$

$$\frac{5}{2} \times (-2) = -5 \text{ یا } \frac{c}{a} = \frac{-10}{2} = -5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. 159

$$\frac{(1-x^3)(1+x^3)(1+x^6)(1+x^{12})}{(1-x^3)(1-x^{24})} = \frac{1-x^{24}}{(1-x^3)(1-x^{24})} = \frac{1}{1-x^3}$$

$$x = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1}{1 - \left(\frac{2}{3}\right)^3} = \frac{1}{1 - \frac{8}{27}} = \frac{27}{19}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. 160

$$B = \{1, 2\}$$

$$f(-1) = \frac{-1+1}{2+1} = 0 \quad f(1) = 2 \quad f(2) \text{ موجود نیست}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۱

$$9^3 + 125 = 9^3 + 5^3 = (9+5)(81 - 45 + 25) = 2 \times 7 \times 61$$

عدد حاصل بر اعداد اول ۲، ۷ و ۶۱ بخش‌پذیر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۲

$$\left. \begin{array}{l} x+y = \frac{y}{x} \\ x^2 + y^2 = \frac{25}{36} \end{array} \right\} \Rightarrow (x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy \Rightarrow \left(\frac{y}{x}\right)^2 = \frac{25}{36} + 2xy$$

$$\Rightarrow \frac{25}{36} - \frac{25}{36} = 2xy \Rightarrow \frac{24}{36} = 2xy$$

$$(x-y)^2 = x^2 + y^2 - 2xy \Rightarrow (x-y)^2 = \frac{25}{36} - \frac{24}{36} = \frac{1}{36}$$

$$(x-y)^2 = \frac{1}{36} \Rightarrow x-y = \pm \frac{1}{6}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۳

$$\begin{matrix} 64x^4y^6 + 16 + A = \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \text{جذر} \quad \text{جذر} \quad \text{جذر} \\ 8x^2y^3 + 4 \end{matrix}$$

$$\pm 2ab = \pm 2(8x^2y^3)(4) = \pm 64x^2y^3$$

یعنی عبارت به صورت  $(8x^2y^3 \pm 4)^2$  بوده است. عبارت A برابر است با:

که مقدار منفی آن در گزینه‌ها موجود است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶۴

$$\underbrace{(x-1)(2x+1)(x+1)}_{\text{مزدوج}} = (x^2 - 1)(2x+1) = 2x^3 + x^2 - 2x - 1$$

$$+b = -2$$

$$\Rightarrow 2x^3 - \underbrace{ax^2}_{-a=1} + \underbrace{+bx - 1}_{+b=-2} = 2x^3 + x^2 - 2x - 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} +b = -2 \Rightarrow b = -2 \\ -a = 1 \Rightarrow a = -1 \end{array} \right. \Rightarrow a - b = -1 - \left(-\frac{1}{2}\right) = -1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$= 360^\circ - (90^\circ + 128^\circ + 34^\circ) = 360^\circ - 252^\circ = 108^\circ$$

حال با تشکیل یک نسبت تناسب، درصد گروه خونی B را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{108^\circ}{360^\circ} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = \frac{108^\circ \times 100}{360^\circ} = 30$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر تعداد متغیرها را  $n$  درنظر بگیریم، زاویه‌ی بین شعاع‌های مجاور نمودار  $\frac{360}{n}$  خواهد

بود. حال اگر دو متغیر از تعداد متغیرها کم شود، یعنی تعداد متغیرها  $2 - n$  گردد، آنگاه زاویه‌ی بین شعاع‌های مجاور

به صورت  $\frac{360}{n-2}$  خواهد شد. طبق فرض مسئله داریم:

$$\frac{360}{n-2} - \frac{360}{n} = 9 \Rightarrow \frac{360n - 360(n-2)}{n(n-2)} = 9 \Rightarrow \frac{360n - 360n + 720}{n(n-2)} = 9 \Rightarrow 9n(n-2) = 720$$

$$\xrightarrow{\text{ تقسیم طرفین}} n(n-2) = 80 \Rightarrow n^2 - 2n - 80 = 0 \Rightarrow (n-10)(n+8) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n-10=0 \Rightarrow n=10 \\ n+8=0 \Rightarrow n=-8 \end{cases} \text{ غیرقابل قبول}$$

۱۶۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$(x - 2)^3 = x^3 - 2 \Rightarrow x^3 - 6x^2 + 12x - 8 - x^3 + 2 = 0 \\ \Rightarrow -6x^2 + 12x - 6 = 0 \xrightarrow{\div (-6)} x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \quad (\text{ریشه‌ی مضاعف})$$

معادله دارای دو ریشه‌ی برابر  $x = 1$  است، پس تفاضل ریشه‌ها برابر صفر می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{14 + 17 + 9 + 13 + 14 + 10 + a + 5 + 18 + 6 + 7}{11} = \frac{113 + a}{11} = 12$$

$$\Rightarrow 113 + a = 132 \Rightarrow a = 132 - 113 = 19$$

حال با فرض  $a = 19$  داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$\underbrace{5, 6, 7, 9, 10}_{\downarrow} \quad \underbrace{13, 14, 14, 17, 18, 19}_{\downarrow} \quad \begin{matrix} \text{نیمه‌ی اول داده‌ها} \\ \text{نیمه‌ی دوم داده‌ها} \end{matrix}$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 17 - 7 = 10$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۱

$$f(kx) = kax + b = kf(x) = kax + bk, (k \in R)$$

$$\Rightarrow b = 0$$

$$f(x) = ax$$

$$f(r) + f(-r) = ra - ra = 0$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۲

$$\frac{x^2 + 2x - (x^2 + rx - 2)}{r - x^2} = \frac{rx - vx^2 + 2r}{r(x^2 - r)}$$

$$\frac{rx^2 - x + 2}{r - x^2} = \frac{vx^2 - rx - 2r}{r(r - x^2)} \Rightarrow rx^2 - rx + 2 = vx^2 - rx - 2r$$

$$rx^2 - rx - 2r = 0 \Rightarrow x = \frac{r \pm \sqrt{r^2 + 4r}}{2r} = \begin{cases} \frac{r+10}{2r} = 1 \\ \frac{r-10}{2r} = -\frac{5}{r} \end{cases}$$

$$r - \left( -\frac{5}{r} \right) = r + \frac{5}{r} = \frac{r+5}{r}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۳

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+6} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{x+6+x}{x(x+6)} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4(2x+6) = x^2 + 6x$$

$$x^2 - rx - 24 = 0 \Rightarrow (x-6)(x+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 & \text{قابل قبول} \\ x = -4 & \text{غیر قابل قبول} \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۴

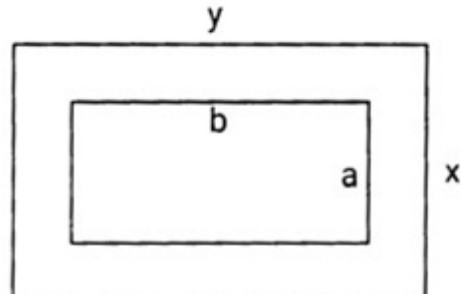
$$x \cdot y = 24$$

$$(a+1)(b+y) = 24 \Rightarrow ab + a + b + 1 = 24$$

$$a \cdot b = 15$$

$$15 + a + b + 1 = 24 \Rightarrow a + b = 8$$

$$8 \times 8 = 64 \text{ محیط فرش} = 2(a+b) = 2 \times 8 = 16$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۵

$$x + \frac{1}{x} = \frac{25}{12} \xrightarrow{\times 12x} 12x \left( x + \frac{1}{x} = \frac{25}{12} \right) \Rightarrow 12x^2 + 12 = 25x \Rightarrow 12x^2 - 25x + 12 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (25)^2 - 4(12)(12) = 625 - 576 = 49$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-25) \pm \sqrt{49}}{2(12)} = \frac{25 \pm 7}{24} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{25 + 7}{24} = \frac{32}{24} = \frac{4}{3} \\ x_2 = \frac{25 - 7}{24} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4} \end{cases}$$

$$|x_1 - x_2| = \left| \frac{4}{3} - \frac{3}{4} \right| = \left| \frac{16 - 9}{12} \right| = \left| \frac{7}{12} \right| = \frac{7}{12}$$

آن عدد  $\frac{3}{4}$  و  $\frac{4}{3}$  هستند:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۶

$$\frac{2a}{a^2 - b^2} + \frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b} = \frac{2a + (a-b) - (a+b)}{(a-b)(a+b)} = \frac{2a + a - b - a - b}{(a-b)(a+b)} = \frac{2a - 2b}{(a-b)(a+b)}$$

$$= \frac{2(a-b)}{(a-b)(a+b)} = \frac{2}{a+b}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. راه حل اول: ۱۷۷

با توجه به مثلث خیام داریم:

: سطر ششم

۱ ۱ ۵ ۱۰ ۱۰ ۵ ۱

: سطر هفتم

۱ ۶ ۱۵ ۲۰ ۱۵ ۶ ۱

: سطر هشتم

۱ ۷ ۲۱ ۳۵ ۳۵ ۲۱ ۷ ۱

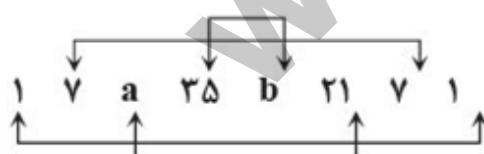
$$a + b = 21 + 35 = 56$$

با توجه به اعداد سطر هفتم داریم:  $a = 21$  و  $b = 35$  بنابراین:

راه حل دوم:

نکته: در یک سطر از مثلث خیام که دارای  $n$  عدد است، عدد اول با عدد  $n$  آم و ... با هم برابر هستند.

مطابق نکته فوق داریم:



$$a + b = 21 + 35 = 56 \text{ بنابراین: } a = 21 \text{ و } b = 35$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۸

$$x = -2 \Rightarrow 4a - 2b + c = 0$$

$$b = 2a + \frac{c}{2}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = \left(2a + \frac{c}{2}\right)^2 - 4ac = 4a^2 + \frac{c^2}{4} + 4ac - 4ac$$

$$\Delta = \left(2a + \frac{c}{2}\right)^2$$

$$x = \frac{-2a - \frac{c}{2} \pm \left(2a + \frac{c}{2}\right)}{2a}$$

$$x_1 = -2$$

$$x_2 = -\frac{c}{2a}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۹

معادله خط  $y = mx + 3$

$$x^2 + 1 = mx - 3$$

$$x^2 - mx + 4 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow m^2 - 16 = 0$$

$$m = \pm 4$$

قابل قبول

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای اینکه خط بر سهمی مماس باشد باید فقط یک نقطه تلاقی با هم داشته باشند در ۱۸۰

نتیجه:

$$2x + 1 = x^2 + ax + 2$$

$$x^2 + (a - 2)x + 1 = 0$$

$$\Delta = a^2 - 4a + 4 - 4 = a^2 - 4a = 0$$

$$a = 0, 4$$

$$a = 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر نمودار مختصاتی یک رابطه رسم شود، در صورتی که این رابطه تابع است که هیچ دو نقطه‌ای روی خطی که موازی محور  $y$  ها باشد، قرار نگیرد. در نتیجه از بین گزینه‌ها فقط در گزینه ۲ یعنی  $0 \leq x \leq 2$  رابطه یک تابع می‌باشد. ۱۸۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۲

$$3x^2 - 21x + 15 = 0 \Rightarrow x^2 - 7x = -5 \Rightarrow \left(x - \frac{7}{2}\right)^2 = \frac{49}{4} - 5 = \frac{29}{4} \Rightarrow a = -\frac{7}{2}, b = \frac{29}{4}$$

$$\Rightarrow a + b = -\frac{7}{2} + \frac{29}{4} = \frac{-14 + 29}{4} = \frac{15}{4}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸۳

$$(x^2 + x - 6)(x^2 - x - 2) = (x + 3)(x - 2)(x - 3)(x + 2) = (x^2 - 4)(x^2 - 9)$$

$$= x^4 - 13x^2 + 36$$

$$\text{مجموع ضرایب} = 1 + 36 - 13 = 24$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸۴

$$\frac{1}{2}(x+3)^2 - \frac{1}{2}x^2 = \frac{1}{2}(9x+9) = 18$$

$$x = \frac{9}{2} = \frac{9\sqrt{2}}{2} \quad \text{اندازه وتر}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸۵

$$\begin{cases} a^2 + b^2 = 13 \\ ab = -6 \end{cases} \Rightarrow (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = 13 - 12 = 1$$

$$a + b = \pm 1$$

$$\text{اگر } a + b = 1 \quad a^2 + b^2 = (a+b)(a^2 + b^2 - ab) = (1)(13 + 6) = 19$$

$$\text{اگر } a + b = -1 \quad a^2 + b^2 = (-1)(13 + 6) = -19$$

$$|a^2 + b^2| = 19$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۶

$$(2/9)^3 = (3 - 1/1)^3 = 3^3 - 3(3)^2(1/1) + 3(3)(1/1)^2 - (1/1)^3 =$$

$$27 - 27/1 + 1/1 = 27/1 = 27/289$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۷

$$(x + \square)^2 = \Delta + 12xy + c \quad (1)$$

$$(x + \square)^2 = 4 + 4\square + \square^2 \quad (2)$$

$$\Delta = \square = 3xy \quad c = 9x^2y^2 \quad \text{و } 4 =$$

با توجه به عبارت ۱ و ۲ داریم: گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اتحاد مزدوج و مربع دو جمله‌ای نوعی از اتحاد جمله مشترک هستند. ۱۸۸

۱۸۹

۱۹۰

۱۹۱

۱۹۲

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = x^3 - 1 \rightarrow f(6) = 6^3 - 1 = 216 - 1 = 215$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(4) = \sqrt[3]{9} - 1 = 3 - 1 = 2 \quad \xrightarrow{x} 2 \times 3 = 6$$

$$g(3) = |3 - 2(3)| = |-3| = 3$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون ۴ متغیر داریم، پس تعداد شعاع‌ها هم برابر ۴ است و زاویه‌ی بین دو شعاع مجاور

$$\hat{\theta} = \frac{360^\circ}{\text{تعداد شعاع ها}} = \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$$

برابر است با:

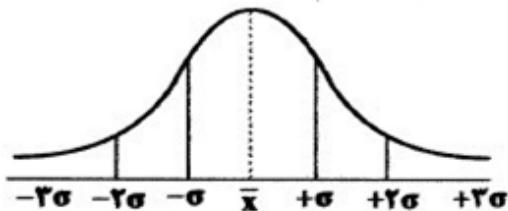
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$4, 5, 6, 6, 6, 7, 8 \Rightarrow \bar{x} = \frac{4+5+3(6)+7+8}{7} = \frac{42}{7} = 6$$

$$\sigma^2 = \frac{(4-6)^2 + (5-6)^2 + 3(6-6)^2 + (7-6)^2 + (8-6)^2}{7} = \frac{4+1+0+1+4}{7}$$

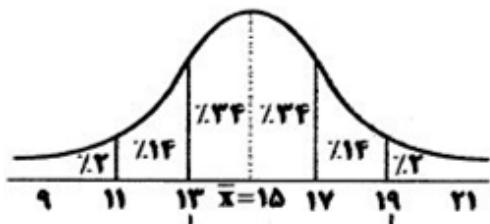
$$= \frac{10}{7} \approx 1.4 \Rightarrow \sigma = \sqrt{1.4} \approx 1.2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم منحنی نرمال (نم بنهنجار) در حالت کلی به صورت زیر است:



حال در این سؤال با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$\bar{x} = 15, \sigma^2 = 4 \Rightarrow \sigma = \sqrt{4} = 2$$



با توجه به اینکه انحراف معیار ۲ است، پس:

$$\text{فاصله} 19 - 13 = 6 \text{ شامل } 6\% 14 + 6\% 34 + 6\% 34 = 6\% 82 \text{ داده‌ها است.}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا سمت چپ تساوی را ساده کرده و به یک کسر تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{A(x+1) + B(x-1)}{(x-1)(x+1)} = \frac{Ax + A + Bx - B}{(x-1)(x+1)} = \frac{x(A+B) + A - B}{(x-1)(x+1)} = \frac{5x - 1}{(x-1)(x+1)}$$

مخرج‌ها یکسانند پس صورت‌ها  
هم باید یکسان باشند

$$\Rightarrow x(A+B) + \cancel{A-B} = \cancel{5x-1} \Rightarrow \begin{cases} A+B=5 \\ A-B=-1 \\ 2A=4 \Rightarrow A=2 \end{cases}$$

$$A+B=5 \rightarrow 2+B=5 \Rightarrow B=3 \Rightarrow AB=2 \times 3=6$$

197

198

199

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر عدد موردنظر را  $X$  فرض کنیم، داریم:

$\frac{X}{5}$  برابر عدد  $4X$  می‌باشد، اگر به آن ۳ واحد اضافه کنیم به صورت  $4X+3$  می‌شود. همچنین می‌دانیم خمس عدد،

است، که اگر آنرا از  $4X+3$  کم کنیم، حاصل ۲۲ است، بنابراین داریم:

$$4X+3 - \frac{X}{5} = 22$$

برای راحتی حل معادله، طرفین را در ۵ ضرب می‌کنیم.

$$4X+3 - \frac{X}{5} = 22 \xrightarrow{\times 5} 20X + 15 - X = 110 \Rightarrow 19X = 110 - 15 \Rightarrow 19X = 95 \Rightarrow X = \frac{95}{19} = 5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۰

نکته: اگر  $n$  داده به صورت  $x_1, x_2, \dots$  و  $x_n$  داشته باشیم، میانگین آنها را با نماد  $\bar{x}$  نشان می‌دهیم، که به صورت

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

زیر تعریف می‌شود:

نکته: اگر  $n$  داده به صورت  $x_1, x_2, \dots$  و  $x_n$  داشته باشیم، انحراف معیار آنها را با نماد  $\sigma$  (سیگما) نشان می‌دهند که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

نکته: به مجدور انحراف معیار که آن را با نماد  $\sigma$  نشان می‌دهیم، واریانس می‌گویند.

$$\bar{x} = \frac{2+4+4+6+9}{5} = \frac{25}{5} = 5$$

با توجه به نکات فوق، داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(2-5)^2 + (4-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (9-5)^2}{5} = \frac{9+1+1+16}{5} = \frac{28}{5} = 5.6$$

بنابراین اختلاف عدد میانگین و واریانس برابر است با:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار دایره‌ای برای یک متغیر و نمودار حبابی برای نمایش همزمان ۳ متغیر عددی به کار

می‌رود، بنابراین گزینه‌ی ۱ پاسخ است. ۲۰۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۲

در نمودار حبابی، شعاع دایره‌ها را متناسب با جذر مقادیر متغیر سوم در نظر می‌گیریم، پس مقدار متغیر سوم متناسب با مجدور (توان دوم) شعاع دایره‌ها است. از آنجایی که مساحت دایره با توان دوم شعاع دایره تناسب دارد، پس می‌توانیم جمله‌ی زیر را بگوییم:

مقدار متغیر سوم در نمودار حبابی، متناسب با مجدور شعاع دایره‌ها، یا مجدور قطرها یا مجدور محیطها یا خود مساحت دایره‌ها است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۳

نکته: تقریباً  $99/9$  درصد از مشاهدات بین سه برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند.  $(\bar{x} - 3\sigma, \bar{x} + 3\sigma)$

تقریباً  $96$  درصد از مشاهدات بین دو برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند.  $(\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 2\sigma)$

تقریباً  $68$  درصد از مشاهدات بین یک برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند.  $(\bar{x} - \sigma, \bar{x} + \sigma)$

با توجه به نکته و مقادیر میانگین و انحراف معیار داریم:

$$(7, 15) = (11 - 2 \times 2, 11 + 2 \times 2)$$

بنابراین تقریباً  $96$  درصد مشاهدات در این محدوده قرار دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۴

- نکته: تعداد جواب‌های معادله درجه‌ی دوم با توجه به علامت  $\Delta$  به صورت زیر است:
- $\Delta = 0$ : یک ریشه‌ی حقیقی دارد.
  - $\Delta < 0$ : ریشه‌ی حقیقی ندارد.

معادله را به شکل  $x^2 - kx - 2 = 0$  می‌نویسیم و  $\Delta$  را حساب می‌کنیم.

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (-k)^2 - 4(1)(-2) = k^2 + 8$$

عبارت  $k^2 + 8$ , عبارتی همواره مثبت است، پس این معادله همواره دو ریشه‌ی حقیقی دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معکوس عدد  $a$  برابر با  $\frac{1}{a}$  و معکوس عدد  $a^2$  برابر با  $\frac{1}{a^2 + a}$  است. ۲۰۵

حال اختلاف آنها را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{a} - \frac{1}{a^2 + a} = \frac{1}{a} - \frac{1}{a(a+1)} = \frac{(a+1)-1}{a(a+1)} = \frac{a}{a(a+1)} = \frac{1}{a+1}$$

دقیقت کنید که اگر حاصل  $\frac{1}{a^2 + a} - \frac{1}{a+1}$  را محاسبه می‌کردیم به عبارت  $\frac{-1}{a+1}$  می‌رسیدیم که در گزینه‌ها وجود ندارد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰۶

نکته: اگر مخرج یک عبارت گویا صفر شود، آنگاه مقدار عبارت گویا تعریف نشده است. چون عبارت داده شده در  $x = 2$  تعریف نشده است، پس مخرج باید به ازای  $x = 2$  صفر شود.

$$4 + 2a + 4 = 0 \Rightarrow a = -4$$

پس این عبارت به صورت  $\frac{x-7}{x-4x+4}$  است. حال با جای‌گذاری  $x = 1$  در این عبارت داریم:

$$\frac{1-7}{1-4(-4)+4} = \frac{-6}{1} = -6$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۷

$$\begin{aligned} x^6 - 5x^4 - 36x^2 &= x^2(x^4 - 5x^2 - 36) = x^2(x^2 - 9)(x^2 + 4) \\ &= x^2(x - 3)(x + 3)(x^2 + 4) \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۸

$$\frac{(a - 3)(a + 4) - (4 - a)(2 - a)}{(2 - a)(a + 4)} = 3 \left( \frac{(2 - a)(a + 4) + 4a - 3}{3(2 - a)(a + 4)} \right)$$

$$\frac{a^2 + a - 12 - 8 + 4a - a^2}{(2 - a)(a + 4)} = \frac{8 - 2a - a^2 + 4a - 3}{(2 - a)(a + 4)}$$

$$va - 20 = -a^2 + va + 5 \Rightarrow a^2 - 20 = 0 \Rightarrow a = \pm 5$$

$$(-5)(+5) = -25$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰۹

$$\frac{\left(1 - \frac{1}{3}\right)\left(1 + \frac{1}{3}\right)\left(1 + \frac{1}{9}\right)\left(1 + \frac{1}{81}\right)\left(1 + \frac{1}{6561}\right)}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\left(1 - \frac{1}{6561}\right)\left(1 + \frac{1}{6561}\right)}{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{\left(1 - \frac{1}{r^8}\right)\left(1 + \frac{1}{r^8}\right)}{\frac{2}{3}} = \frac{1 - \frac{1}{r^{16}}}{\frac{2}{3}} = \frac{\frac{r^{16} - 1}{r^{16}}}{\frac{2}{3}} = \frac{r^{16} - 1}{2 \times r^{16}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۰

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

$$= (a - b)(1 - 1) = 0$$

$$\therefore \times (a^2 - b^2 - a^2 + b^2) = 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۱

نکته: در سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  نقطه‌ای به طول  $x = -\frac{b}{2a}$  رأس سهمی است.

نکته: در سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  اگر  $a < 0$  شکل سهمی به صورت  است. در این حالت سهمی در نقطه‌ی رأس خود دارای بیشترین مقدار است.

ابتدا با توجه به فرض که داریم  $60 = 3a + 2x$ ، عبارت  $ax$  را برحسب یک متغیر می‌نویسیم:

$$2x + 3a = 60 \Rightarrow 3a = 60 - 2x \Rightarrow a = 20 - \frac{2}{3}x \quad (*)$$

اگر در عبارت  $ax$ ، به جای  $a$  این عبارت را جای‌گذاری کنیم، داریم:

$$A = ax = \left(20 - \frac{2}{3}x\right) \times x = -\frac{2}{3}x^2 + 20x$$

به تابع درجه‌ی ۲ رسیدیم که دارای بیشترین مقدار در رأس سهمی می‌باشد، پس:

$$x = \frac{-20}{2 \times \left(-\frac{2}{3}\right)} = \frac{-20}{-\frac{4}{3}} = 15 \xrightarrow{(*)} a = 20 - \frac{2}{3} \times 15 = 10$$

بنابراین بیشترین مقدار عبارت  $ax$  برابر  $10 \times 15 = 150$  است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۲

نکته: هر تابع به فرم  $y = mx + h$  را یک تابع خطی می‌نامیم که در آن  $m$  شیب خط است.

نکته: شیب خطی که از دو نقطه‌ی  $(x_1, y_1)$  و  $(x_2, y_2)$  می‌گذرد برابر است با:

با توجه به صورت سؤال این تابع خطی از نقاط  $(-1, 7)$  و  $(1, -1)$  عبور کرده است. ضابطه‌ی تابع  $f$  را محاسبه می‌کنیم:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - 7}{1 - (-1)} = \frac{-8}{2} = -4 \Rightarrow f(x) = -4x + h \quad \text{شیب خط}$$

$$f(1) = -1 \Rightarrow -1 = -4 \times 1 + h \Rightarrow h = 3 \Rightarrow f(x) = -4x + 3$$

بنابراین با توجه به ضابطه‌ی تابع  $f$ ، می‌توان نوشت:

$$f(0/1) - f(-0/1) = (-4 \times 0/1 + 3) - (-4 \times (-0/1) + 3) = -0/8$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱۳

نکته: رابطه‌ی بین سود، درآمد و هزینه به صورت زیر است:

هزینه - درآمد = سود

این شرکت هر کالا را به قیمت ۹۰ تومان فروخته است، پس درآمد حاصل از فروش  $x$  کالا برابر  $R(x) = 90x$  است. با داشتن توابع هزینه و درآمد، تابع سود را می‌نویسیم:

$$P(x) = R(x) - C(x) \Rightarrow P(x) = 90x - (12000 + 60x) \Rightarrow P(x) = 30x - 12000$$

برای آنکه سوددهی آغاز شود باید نامعادله‌ی  $P(x) > 0$  را حل کنیم. (سود بیشتر از صفر باشد)

$$30x - 12000 > 0 \Rightarrow 30x > 12000 \Rightarrow x > 400$$

پس با فروش ۴۰۱ کالا، سوددهی آغاز می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون ۹ داده برابرند سپس انحراف معیار آن ها برابر صفر و میانگین شان برابر ۱۲۰ است. ۲۱۵

$$\bar{x}_2 = \frac{9 \times 120 + 140}{10} = 122$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{9(120 - 122)^2 + (140 - 122)^2}{10}} = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطبق مطالب صفحه ۸۵ کتاب ریاضی و آمار (۱) گزینه ۳ درست است. ۲۱۷

$$a = 20 - \frac{2}{3}x$$

$$y = x \left( 20 - \frac{2}{3}x \right) + 200 = 20x - \frac{2}{3}x^2 + 200$$

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{20}{2 \left( -\frac{2}{3} \right)} = 15$$

$$y = 15 \left( 20 - \frac{2}{3}(15) \right) + 200 = 350$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۸

$$\frac{x_1}{v+2} = \frac{x_2}{v-2} = \frac{x_3}{v} \quad x_1 = 2x_2$$

$$\frac{2x_2}{v+2} = \frac{x_2}{v-2} \Rightarrow 2v - 4 = v + 2 \Rightarrow v = 6 \text{ km/h}$$

$$\frac{x_2}{4} = \frac{x_3}{6} \Rightarrow x_3 = \frac{3}{2}x_2$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 100$$

$$2x_2 + x_2 + \frac{3}{2}x_2 = \frac{9}{2}x_2 = 100 \Rightarrow x_2 = \frac{100}{9}, \quad x_3 = 50 \text{ km}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. علی در هر روز  $\frac{1}{10}$  و احمد  $\frac{1}{15}$  از کار نقاشی ساختمان را انجام می‌دهند پس با هم هر

روز  $\frac{1}{10} + \frac{1}{15}$  کار می‌کنند. ۲۲۰

$$n \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{15} \right) = 1 \Rightarrow n = \frac{10 \times 15}{10 + 15} = 6$$

۲۲۱

$$\begin{aligned} ((1-x)^2 - 4)((1-x)^2 - 1) &= 0 \\ (1-x)^2 - 4 = 0 \Rightarrow (1-x-2)(1-x+2) &= 0 \Rightarrow (-x-1)(-x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 2 \end{cases} \\ (1-x)^2 - 1 = 0 \Rightarrow (1-x-1)(1-x+1) &= 0 \Rightarrow (-x)(-x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

مجموع ریشه‌ها =  $-1 + 3 + 0 + 2 = 4$

$4 - 4 = 0$

$$\begin{aligned} (2-a)(-2)^2 + 2(1-a)(-2) + a = 0 &\Leftrightarrow x = -2 \\ 4 - 4a - 4 + 4a + a = 0 \Rightarrow a &= -4 \\ 6x^2 + 10x - 4 = 0 \Rightarrow 3x^2 + 5x - 2 &= 0 \quad \text{معادله} \\ (3x-1)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+2 = 0 \Rightarrow x = -2 \\ 3x-1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \end{cases} & \\ -4 + \frac{1}{3} &= -\frac{11}{3} \end{aligned}$$

۲۲۲

$$\begin{aligned} \text{گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض: } y &= \text{سن فرزند بزرگتر و } x = \text{سن فرزند کوچکتر و } z = \text{سن پدر} \\ z = 2y &\Rightarrow z = 2(2x) = 4x \\ y = 2x & \\ z + 20 &= 2(x + 20) \Rightarrow z = 2x + 20 \\ 2x + 20 &= 4x \Rightarrow 2x = 20 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow y = 20 \Rightarrow z = 40 \\ 10 + 20 + 40 &= 70 \end{aligned}$$

۲۲۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۵

$$x^2 + \frac{1}{x} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = k^2 - 2$$

$$x^2 + \frac{1}{x} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2\left(x + \frac{1}{x}\right) = k^2 - 2k$$

$$x^2 + \frac{1}{x} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 2 = (k^2 - 2)^2 - 2$$

$$\begin{aligned} x^2 + \frac{1}{x^2} + x^2 + \frac{1}{x^2} + x^2 + \frac{1}{x^2} &= k^2 - 2 + k^2 - 2k + (k^2 - 2)^2 - 2 \\ &= k^2 + k^2 - 2k^2 - 2k = k^2(k+1) - 2k(k+1) = k(k+1)(k^2 - 2) \end{aligned}$$

در نتیجه:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت داده شده را ساده می کنیم: ۲۲۶

$$\frac{6+4x}{3+2x} = \frac{2(3+2x)}{3+2x} = 2$$

بنابراین حسین عمل ساده سازی را درست انجام داده است. دقت کنید که آرمان و محمد پاسخ نهایی را درست به دست آورده اند، ولی مراحل ساده سازی آنها نادرست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۷

نکته: زمانی که مخرج یک عبارت گویا صفر شود، آنگاه مقدار عبارت گویا تعریف نشده است.  
با توجه به نکته، برای به دست آوردن مقادیری که عبارت گویا به ازای آنها تعریف نشده است، کافی است مخرج عبارت را برابر صفر قرار دهیم:

$$x(x-1)(x+2) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = 1 \text{ یا } x = -2$$

بنابراین این عبارت به ازای مجموعه مقادیری که عبارت گویا به ازای آنها تعریف نشده است باید قبل از ساده کردن آن باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۸

$$\begin{aligned} \frac{3}{x^2(x+1)} - \frac{2}{x(x+1)^2} - \frac{3}{x^3(x+1)} &= \frac{3x(x+1) - 2x^2 - 3(x+1)}{x^3(x+1)^2} \\ &= \frac{3x^2 + 3x - 2x^2 - 3x - 3}{x^3(x+1)^2} = \frac{x^2 - 3}{x^3(x+1)^2} \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۹

$$\begin{aligned}
 A - B - C + D &= \frac{1 - a^2}{1 + a^2} - \frac{4a}{1 + a^2} - \frac{4a}{1 - a^2} + \frac{8a}{(1 - a^2)(1 + a^2)} \\
 &= \frac{(1 - a^2)^2 - 4a(1 - a^2) - 4a(1 + a^2) + 8a}{(1 - a^2)(1 + a^2)} \\
 &= \frac{1 - 2a^2 + a^4 - 4a + 4a^2 - 4a - 4a^2 + 8a}{(1 + a^2)(1 - a^2)} \\
 &= \frac{a^4 - 2a^2 - 4a + 1 + 8a}{(1 - a^2)(1 + a^2)} = \frac{(a^2 - 1)^2}{(1 - a^2)(1 + a^2)} = \frac{1 - a^2}{1 + a^2}
 \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳۰

$$(2x - k)^2 = 4x^2 - 2 \times 2x \times k + k^2 = M - 20x + N$$

در نتیجه:

$$-4kx = -20x \Rightarrow k = \frac{20}{4} = 5 \Rightarrow k^2 = 25 = N$$

$$M = 4x^2$$

$$M + k - N = 4x^2 + 5 - 25 = 4x^2 - 20 = 4(x^2 - 5)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مد داده‌ها داده‌ای است که بیشترین فراوانی را دارد. چون داده‌ها از کوچک به بزرگ مرتب شده‌اند و مد داده‌ها برابر ۱۰ می‌باشد، پس:

$$3a + 1 = 10 \Rightarrow 3a = 10 - 1 \Rightarrow 3a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{3} = 3 \Rightarrow 6a - 2 = 6(3) - 2 = 18 - 2 = 16$$

داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$\begin{array}{c}
 a = 3 \\
 \longrightarrow \underbrace{1, 2, 3, 5, 8, 10, 10, 12, 13, 16, 17, 20, 24, 26}_{\text{نیمه اول داده ها}}
 \end{array}$$

چارک اول یا میانه‌ی نیمه‌ی اول داده‌ها برابر  $Q_1 = 5$  و چارک سوم یا میانه‌ی نیمه‌ی دوم داده‌ها برابر  $Q_3 = 17$  است.

دامنه‌ی میانی چارکی (IQR) برابر است با:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. متغیرهای کیفی معمولاً از نوع مشاهدات غیر عددی‌اند مانند گروه خونی، مراحل رشد انسان (نوزادی، کودکی، نوجوانی و ...)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سطح سواد (سیکل، دیپلم، فوق دیپلم، لیسانس و ...) متغیر کیفی ترتیبی است.

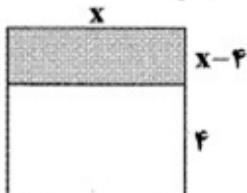
نمره‌ی آزمون نیز از نوع کمی و مقیاس آن فاصله‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به ترتیب کیفی اسمی و کمی فاصله‌ای

(۲) به ترتیب کیفی اسمی و کمی نسبتی

(۴) به ترتیب کیفی ترتیبی و کمی نسبتی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چهارضلعی باقی‌مانده مستطیلی به طول  $x$  و عرض  $(x - 4)$  است، بنابراین:



$$x(x - 4) = 12$$

با استفاده از اتحاد جمله مشترک عبارت زیر را تجزیه می‌کنیم:

$$x^2 - 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x - 6)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x = -2 \end{cases}$$

چون ضلع مستطیل نمی‌تواند هنفی باشد، فقط مقدار  $x = 6$  قابل قبول است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که می‌گویند معادله دارای دو جواب مساوی باشد یعنی ریشه‌ی مضاعف داشته باشد و می‌دانیم معادله‌ای دارای ریشه‌ی مضاعف است که دلتای آن برابر صفر باشد:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 0$$

با توجه به معادله  $-6x^2 - 5x + a = 0$  داریم:

$$\Delta = (-6)^2 - 4(5)(a) = 0 \Rightarrow 36 - 20a = 0 \Rightarrow a = \frac{36}{20} = \frac{9}{5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \frac{x\sqrt{x-1}}{2} \Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{\frac{1}{4}\sqrt{\frac{1}{4}-1}}{2} = \frac{\left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}\right) - 1}{2} = \frac{\frac{1}{8} - 1}{2} = \frac{-\frac{7}{8}}{2} = -\frac{7}{16}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4} \times \left(-\frac{7}{16}\right) = -\frac{7}{64}$$

$$g(x) = |2 - x^2| \Rightarrow g(-2\sqrt{2}) = \left|2 - (-2\sqrt{2})^2\right| = |2 - (4 \times 2)| = |2 - 8| = |-6| = 6$$

$$g(-2\sqrt{2}) - f\left(\frac{1}{4}\right) = 6 - \left(-\frac{7}{64}\right) = 6 + \frac{7}{64} = \frac{24 + 7}{64} = \frac{31}{64} = 7/16$$

$$y = 2kx^2 - kx + 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 2k \\ b = -k \\ c = 1 \end{cases}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(\textcolor{red}{-k})}{2(2k)} = \frac{k}{4k} = \frac{1}{4}$$

$$\text{عرض رأس سهمی: } y = 2k\left(\frac{1}{4}\right)^2 - k\left(\frac{1}{4}\right) + 1 \Rightarrow y = 2k\left(\frac{1}{16}\right) - \frac{1}{4}k + 1 = \frac{k}{8} - \frac{k}{4} + 1 \\ = \frac{k - 2k}{8} + 1 = -\frac{1}{8}k + 1$$

$$\text{مختصات رأس} = \left(\frac{1}{4}, -\frac{1}{8}k + 1\right)$$

چون رأس سهمی روی نیمساز ناحیه دوم ( $y = -x$ ) قرار دارد، پس داریم:

$$y = -x \Rightarrow -\frac{1}{8}k + 1 = -\frac{1}{4} \Rightarrow -\frac{1}{8}k = -\frac{1}{4} - 1 \Rightarrow -\frac{1}{8}k = -\frac{5}{4} \Rightarrow k = \frac{5}{4} = \frac{8 \times 5}{4 \times 1} = 10$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به تساوی  $\frac{y-v}{4} = \frac{x}{3} = z$  تمامی مقادیر  $x$  و  $y$  را برحسب  $z$  به دست می‌آوریم. ۲۳۸

$$\frac{y-v}{4} = z \Rightarrow y = 4z + v, \quad \frac{x}{3} = z \Rightarrow x = 3z$$

اکنون با قرار دادن مقادیر برحسب  $z$  در معادله دیگر، آنرا حل می‌کنیم:

$$4y - 10x + 6z = 4 \Rightarrow 4(4z + v) - 10(3z) + 6z = 4 \Rightarrow 16z + 2v - 30z + 6z = 4 \\ \Rightarrow -8z = 4 - 2v \Rightarrow -8z = -24 \Rightarrow z = 3$$

به جای  $z$  مقدار ۳ را قرار می‌دهیم تا  $x$  و  $y$  را نیز بیابیم:

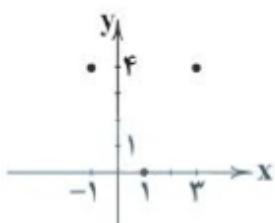
$$\begin{cases} x = 3z \Rightarrow x = 9 \\ y = 4z + v \Rightarrow y = 4(\textcolor{blue}{3}) + v = 19 \end{cases}$$

پس حاصل جمع  $x + y + z = 9 + 19 + 3 = 31$  می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دو پرانتز اول تشکیل اتحاد چاق و لاغر می‌دهند:

$$\underbrace{(x-1)(x^2+x+1)}_{\text{اتحاد چاق و لاغر}} \underbrace{(x^3+1)}_{\text{اتحاد مزدوج}} = (x^3-1^2) = x^6 - 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳۹



$$x = -1 \Rightarrow f(-1) = (-1 - 1)^2 = (-2)^2 = 4$$

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = (1 - 1)^2 = (0)^2 = 0$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = (3 - 1)^2 = (2)^2 = 4$$

۲۴۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرض کنیم نقاش دوم ساختمان را در  $X$  روز نقاشی کند. در این صورت پس از یک روز،  $\frac{1}{X}$  ساختمان رنگ می‌شود. به همین ترتیب اگر نقاش اول کار را انجام دهد، پس از یک روز،  $\frac{1}{X-10}$  از ساختمان رنگ می‌شود. حال اگر دو نفر با هم کار کنند خواهیم داشت:

$$\frac{1}{X} + \frac{1}{X-10} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{X} + \frac{1}{X-10} - \frac{1}{12} = 0.$$

طرفین را در  $(X-10)(X+12)$  ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 12(X-10) + 12X - X(X-10) &= 0 \Rightarrow 12X - 120 + 12X - X^2 + 10X = 0 \\ \Rightarrow -X^2 + 34X - 120 &= 0 \xrightarrow{\text{منفی}} X^2 - 34X + 120 = (X-30)(X-4) = 0 \\ \left\{ \begin{array}{l} X-30 = 0 \Rightarrow X = 30 \\ X-4 = 0 \Rightarrow X = 4 \end{array} \right. \end{aligned}$$

غیر قابل قبول

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۴۲

$$\frac{11}{(X-2)(X+2)} + \frac{X+3}{-(X-2)} = \frac{2X-3}{X+2}$$

طرفین معادله را در  $(X+2)(X-2)$  ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 11 - (X+3)(X+2) &= (2X-3)(X-2) \\ 11 - (X^2 + 5X + 6) &= 2X^2 - 4X - 3X + 6 \\ 11 - X^2 - 5X - 6 - 2X^2 + 7X - 6 &= 0 \\ -3X^2 + 2X - 1 &= 0 \Rightarrow \Delta = (2)^2 - 4(-3)(-1) = 4 + 12 = -8 \end{aligned}$$

چون  $\Delta$  منفی است، پس معادله جواب ندارد.

۲۴۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر عدد مفروض را  $X$  در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \frac{X}{2} - 14 &= 6 + 3X \Rightarrow \frac{X}{2} - 3X = 6 + 14 \\ \frac{X - 6X}{2} = 20 &\Rightarrow -\frac{5X}{2} = 20 \Rightarrow -5X = 40 \Rightarrow X = \frac{40}{-5} = -8 \end{aligned}$$

**۲۴۴** گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با اتحاد یک جمله مشترک  $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$  عبارت را تجزیه می‌کنیم. در عبارت صورت سؤال، عامل مشترک  $x^2$  است، جمع غیرمشترک‌ها  $-6$  و ضرب آن‌ها  $+8$  است. بنابراین غیرمشترک‌ها  $-4$  و  $-2$  هستند.

$$x^4 - 6x^2 + 8 = (x^2)^2 + (-4 - 2)x^2 + (-4)(-4) = (x^2 - 2)(x^2 - 4)$$

هر دو پرانتز را با اتحاد مزدوج ساده‌تر می‌کنیم:

$$x^2 - 4 = (x - \sqrt{2})(x + \sqrt{2})$$

$$x^2 - 4 = (x - 2)(x + 2) \Rightarrow x^4 - 6x^2 + 8 = (x - \sqrt{2})(x + \sqrt{2})(x - 2)(x + 2)$$

بنابراین گزینه‌ی ۳ در عامل‌های تجزیه وجود دارد.

**۲۴۵** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$(x + 3y)(x^2 - 2xy + 9y^2) - 27y^3 = x^3 + 27y^4 - 27y^4 = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{27}{8}$$

**۲۴۶** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$5x - \frac{3}{2x} = 4 \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} \left(5x - \frac{3}{2x}\right)^2 = 16 \Rightarrow 25x^2 + \frac{9}{4x^2} - 15 = 16$$

$$\Rightarrow 25x^2 + \frac{9}{4x^2} = 31$$

**۲۴۷** گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$(2xy - 2x^2)^3 = (2xy)^3 + 3(2xy)^2(-2x^2) + 3(2xy)(-2x^2)^2 + (-2x^2)^3$$

$$= 8x^3y^3 - 36x^4y^2 + 54x^5y - 27x^6 \xrightarrow{\text{ضریب}} -36$$

**۲۴۸** گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\text{وزن}}{\text{قد}} = \frac{40}{1/5 \times 1/5} = 20$$

**۲۴۹** گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تقریباً  $99/9$  درصد از مشاهدات بین سه انحراف معیار از میانگین قرار دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵۰

$$x + \frac{6}{x-3} = 2 + \frac{3x}{x-3} \Rightarrow x - 2 = \frac{3x - 6}{x-3}$$

$$x^2 - 5x + 6 - 3x + 6 = 0$$

$$x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$(x - 6)(x - 2) = 0$$

$$\begin{cases} x = 6 \\ x = 2 \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر ویژگی از اشخاص یا اشیاء که قرار است بررسی شود، متغیر جامعه گفته می‌شود. ۲۵۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انرژی موجود در غذا قابل اندازه‌گیری است و چهار عمل جمع و ضرب و تقسیم و تفریق در آن با معنا است. پس هنگامی که نسبتی است. ۲۵۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۵۳

$$m - n = 2n - 1$$

$$m = 2n - 1$$

$$\left. \begin{array}{l} m + 1 = 2n - 1 + 1 = 2n \Rightarrow \frac{n}{2} = 4 \Rightarrow n = 8 \\ m = 2(n) - 1 = 23 \end{array} \right\} \Rightarrow m + n = 23 + 8 = 31$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۵۴

$$\frac{x=2}{\longrightarrow} \frac{2k-2}{2+k} = 2 + \frac{2}{2-k} \Rightarrow 12 - 4k + 4 = 0 \Rightarrow k = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قطر مربع  $2\sqrt{2}$  است. ۲۵۵

پس ضلع مربع ۲ و طول نجخ ۸ واحد است.

$$2x^2 + 6x - 1 = 8 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow x = 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵۶

$$-y(x^3 - 2xy^2) = -y(x - 2y)(x^2 + 2xy + 4y^2)$$

$$f(a) = \frac{a+1}{a+2} = \frac{1}{3} \quad 2a + 3 = a + 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵۷

$$f(a+1) = f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\frac{1}{2}+1}{\frac{1}{2}+2} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{5}{2}} = \frac{3}{5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۵۸

$$x = \frac{a+b}{2} = \frac{v+b}{2} \Rightarrow b = 2x - v$$

$$x^2 - ab = x^2 - v(2x - v) = 81$$

$$x^2 - 14x - 32 = 0$$

$$(x - 16)(x + 2) = 0$$

$$x = 16 \Rightarrow b = 32 - v = 25$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۵۹

$$f(x) = 2|x - 2| + |1 - 2x|$$

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

$$(x + y)^2 = 10xy + 21$$

سمت راست معادله بالا عددی فرد است در نتیجه سمت چپ نیز باید فرد باشد در نتیجه  $x + y = 2k + 1$  و چون مجموع دو فرد باشد باید یکی از آنها زوج باشد و تنها عدد زوج اول ۲ است پس  $y = 2$  می‌باشد.

$$(x + 2)^2 = 20x + 21$$

$$x^2 + 4x + 4 = 20x + 21$$

$$x^2 - 16x - 17 = 0$$

$$(x - 17)(x + 1) = 0$$

$$x = 17$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۱

$$\left[ x - (\sqrt{3} + \sqrt{2})^2 \right] \left[ x - (\sqrt{3} - \sqrt{2})^2 \right] = 0$$

$$\left[ x - (3 + 2 + 2\sqrt{6}) \right] \left[ x - (3 + 2 - 2\sqrt{6}) \right] = 0 \Rightarrow \left[ (x - 5) - 2\sqrt{6} \right] \left[ (x - 5) + 2\sqrt{6} \right] = 0$$

$$(x - 5)^2 - 24 = 0 \Rightarrow x^2 - 10x + 25 - 24 = 0 \Rightarrow x^2 - 10x + 1 = 0$$

در نتیجه:

$$x^2 + \frac{2}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

$$\left( x + \frac{1}{a} \right)^2 = \frac{-c}{a} + \frac{1}{a^2}$$

$$\frac{1}{a} = -2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}, c = -\frac{1}{2}$$

$$a + c = -1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۶۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۳

$$x^2 + (a - 9)x - 9a + 9 = 0$$

$$\Delta = a^2 - 12a + 36 + 24a - 36 = a^2 + 12a = 0$$

غایق

$a = -12$

$$x^2 - 18x + 81 = 0 \Rightarrow x = 9$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۴

$$\frac{x^2 + x + 1}{(x-1)(x^2 + x + 1)} = \frac{1}{x-1}$$

چون  $x^2 + x + 1$  به ازای هیچ مقدار  $x$  صفر نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶۵

$$\frac{2}{\sqrt{v}} \left( \frac{1}{3} \right) x = 2(22 - x)$$

$$\frac{2}{21} x = 44 - 2x$$

$$\frac{44}{21} x = 44 \Rightarrow x = 21$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶۶

$$a^2 + b^2 = (a+b)(a^2 - ab + b^2) = v \times 19$$

$$\begin{cases} a+b=v \\ a^2 - ab + b^2 = 19 \end{cases} \quad \begin{cases} a^2 + ab + b^2 = 49 \\ a^2 - ab + b^2 = 19 \end{cases} \Rightarrow ab = 10$$

$$a=2, b=5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کارگر اول روزانه  $\frac{1}{36}$  کار را انجام می‌دهد پس در ۲۰ روز  $\frac{5}{9}$  کار را انجام می‌دهد در

نتیجه کارگر دوم در ۲۰ روز  $\frac{4}{9}$  کار را انجام داده پس تمام کار را در  $\frac{20}{\frac{4}{9}} = 45$  انجام می‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۷

$$(n+1)^3 + n^3 = (n+1+n)((n+1)^2 + n^2 - n(n+1)) = (2n+1)(n^2 + 2n + 1 + n^2 - n) = (2n+1)(n^2 + n + 1)$$

$$= (2n+1)(n^2 + n + 1) = (2n+1)(n(n+1) + 1)$$

۱  $2n+1$  یک عدد فرد است و  $(n(n+1) + 1)$  عددی فرد است پس  $n(n+1) + 1$  نیز زوج است در نتیجه عدد مذکور عددی فرد است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون انحراف معیار هر دو دسته برابر میانگین هر دسته می باشند. پس میانگین در حالت جدید برابر است با:

$$\frac{20 + 30}{2} = 25$$

و انحراف معیار:

$$\sqrt{\frac{10 \times 5^2 + 10 \times 5^2}{20}} = \sqrt{25} = 5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷۰

$$x^4 - x^2 + x^3 - x + 2x - 2 =$$

$$\begin{aligned} x^2(x-1)(x+1) + x(x+1)(x-1) + 2(x-1) &= (x-1)[x^3 + x^2 + x^2 + x + 2] = \\ (x-1)[x^3 + x + 2x^2 + 2] &= (x-1)[x(x^2+1) + 2(x^2+1)] = \\ (x-1)(x+2)(x^2+1) \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۱

$$\begin{aligned} \frac{4x^4 + 10x^2y - 2x^2 + 4y^2 + 2y - 2}{2} &= \frac{4x^4 + 2x^2(5y-1) + (4y-2)(y+1)}{2} \\ &= \frac{(4x^2 + 4y-2)(2x^2 + y+1)}{2} = (x^2 + 2y-1)(2x^2 + y+1) \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۲

$$6x^2 - x - 2 = (3x - 2)(2x + 1) \Rightarrow \begin{cases} ax + b = 3x - 2 \Rightarrow a = 3, b = -2 \\ ax + b = 2x + 1 \Rightarrow a = 2, b = 1 \end{cases}$$

$$3x - 2 = \cdot \Rightarrow x = \frac{2}{3} \Rightarrow 2\left(\frac{2}{3}\right)^2 - 5\left(\frac{2}{3}\right) + c = \cdot \Rightarrow -\frac{22}{9} + c = \cdot \Rightarrow c = \frac{22}{9}$$

$$2x + 1 = \cdot \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \Rightarrow 2\left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 5\left(-\frac{1}{2}\right) + c = \cdot \Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{5}{2} + c = \cdot \Rightarrow c = -3$$

$$a = 3, b = -2, c = \frac{22}{9} \Rightarrow a + b + c = \frac{31}{9}$$

در گزینه ها نیست بنابراین: گزینه ۱ درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷۳

$$(2, 4), (-1, 2) \quad m = \frac{2 - 4}{-1 - 2} = \frac{2}{3}$$

$$y - 4 = \frac{2}{3}(x - 2) \quad (3, a) \Rightarrow a - 4 = \frac{2}{3}(3 - 2) \quad a = \frac{14}{3}$$

$$(b, 3) \quad 3 - 4 = \frac{2}{3}(b - 2) \quad b - 2 = -\frac{3}{2} \quad b = \frac{1}{2}$$

$$a + b = \frac{14}{3} + \frac{1}{2} = \frac{31}{6}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷۴

$$-b = 1 \Rightarrow b = -1$$

$$a - 1 = 1 \Rightarrow a = 2$$

$$a - b = 2(3, 2) \neq (3, 1)$$

پس تابع نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷۵

$$y = 2x^2 - 4x + 1, x_s = -\frac{b}{2a} = -\frac{-4}{2(2)} = 1 \Rightarrow y_s = 2 - 4 + 1 = 1 \Rightarrow x_s + y_s = 1 + 2 = 3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون نقاط روی یک خط هستند  $\frac{y}{x}$  همیشه ثابت است. ۲۷۶

$$\frac{5-1}{2-0} = \frac{a-1}{2/20-0} \Rightarrow 4 = 2a - 2 \Rightarrow a = \frac{11}{2} = 5/5$$

$$\frac{5-1}{2-0} = \frac{16-1}{b-0} \Rightarrow 4b = 15 \Rightarrow b = \frac{15}{4} = 15/4 \Rightarrow a + b = 13$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۷

$$\frac{2x^3(x^2+4)^2(3x^2-2(x^2+4))}{x^4(x^4-16)} = \frac{2x^3(x^2+4)^2(x^2-8)}{x^4(x^2+4)(x^2-4)} = \frac{2(x^2+4)(x^2-8)}{x(x-2)(x+2)}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۸

$$24 = 36 - 4x^2 \Rightarrow 4x^2 = 12 \Rightarrow x = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 24 = 36 - 4x^2 \Rightarrow 4x^2 = 12 \Rightarrow x = \sqrt{3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷۹

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

$$\Rightarrow (x-1)(x+1) = 2x \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1 + \sqrt{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. الف و پ گویا است و ب و ت گویا نیست چون  $x$  دارای توان غیر طبیعی است. ۲۸۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۱

$$t^4 + t^4 + 1 = (t^4 + 1)^2 - t^4 = (t^4 + 1 - t^2)(t^4 + 1 + t^2)$$

$$t^4 + 1 + t^2 = (t^2 + 1)^2 - t^2 = (t^2 + 1 - t)(t^2 + 1 + t)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بسط  $(a+b)^5$  مجموع توانهای  $a$  و  $b$  در هر جمله برابر ۵ است، پس جمله فاقد  $x^4$  در بسط بالا  $ab^4$ ، که ضریب آن ۵ بوده و برابر است با: ۲۸۲

$$\begin{aligned} a &= 6\sqrt{x} \\ b &= \frac{2}{\sqrt[4]{x}} \end{aligned}$$

$$5ab^4 \rightarrow 5 \times 6\sqrt{x} \left( \frac{2}{\sqrt[4]{x}} \right)^4 = 480$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تقریباً ۹۶ درصد داده‌ها در بازه‌ی  $(\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 2\sigma)$  قرار دارند، از آنجا که  $\bar{x} = 5$  و  $\sigma = 2$  می‌باشد، داریم: ۲۸۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸۴

$$\text{میانگین} = \frac{3+4+5+2+1+3+2+7+6+5+3+7}{12} = \frac{48}{12} = 4$$

برای یافتن میانه، داده‌ها را مرتب می‌کنیم:  
 $1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 7 \xrightarrow{\text{داده}} \text{میانه} = \frac{3+4}{2} = 3.5$

$$\Rightarrow \text{اختلاف میانگین و میانه} = 4 - 3.5 = 0.5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با فرض این‌که  $X$  تعداد کالا و  $p$  قیمت هر کالا باشد، داریم: ۲۸۵

$$\left\{ \begin{array}{l} x \cdot p = p(100 - 2p) = -2p^2 + 100p \\ 200 + 10x = 200 + 10(100 - 2p) = 1200 - 20p \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow p_S = \frac{-120}{2(-2)} = \frac{120}{4} = 30$$

$$\text{ماکزیمم سود} = -2(30)^2 + 120(30) - 1200 = -1800 + 3600 - 1200 = 600$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۸۶

$$\begin{aligned} \frac{360^\circ}{n} - \frac{360^\circ}{n+1} &= 12^\circ \Rightarrow 360^\circ \left( \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right) = 12^\circ \Rightarrow \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} = \frac{12}{360} \Rightarrow \frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{30} = \frac{1}{5 \times 6} \\ \Rightarrow n(n+1) &= 5 \times 6 \Rightarrow n = 5 \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸۷

$$\gamma = \frac{A}{B} = \frac{\text{مساحت}}{\text{نمره شیمی دانش آموز}} = \frac{A}{\text{نمره شیمی دانش آموز}} = \frac{\pi r_A^2}{\pi r_B^2} \Rightarrow \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \gamma \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \sqrt{\gamma}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷ داده داریم، بنابراین میانه (Q<sub>2</sub>) برابر با داده‌ی ۱۴ و Q<sub>1</sub> برابر با داده‌ی ۷ است. ۲۸۸

در نتیجه دنباله‌ی چپ و راست هر کدام شامل ۶ داده می‌باشد، پس داریم:

$$\text{مجموع داده‌های دنباله‌ی چپ} = 7 \times 6 = 42$$

$$\text{مجموع داده‌های دنباله‌ی راست} = 16 \times 6 = 96$$

$$\text{مجموع بقیه داده‌ها} = \underbrace{(27 - 12) \times 16}_{15} = 240$$

$$\text{میانگین کل} = \frac{\text{مجموع کل}}{27} = \frac{42 + 96 + 240}{27} = \frac{378}{27} = 14$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. میانه برابر با داده‌ی ۱۱ است. میانه‌ی ۱۰ داده‌ی اول برابر با Q<sub>1</sub> و میانه‌ی ۱۰ داده‌ی ۲۸۹آخر برابر با Q<sub>3</sub> است، در نتیجه دنباله‌ی چپ و راست شامل ۵ داده می‌باشد و داریم:

$$\text{مجموع داده‌های دنباله‌ی چپ} = 5 \times 15 = 75$$

$$\text{مجموع داده‌های دنباله‌ی راست} = 5 \times 20 = 125 \quad \left. \begin{array}{l} \text{مجموع کل داده‌ها} \\ = 75 + 125 + 220 = 420 \end{array} \right\}$$

$$\text{مجموع بقیه داده‌ها} = 11 \times 20 = 220$$

$$\text{میانگین کل} = \frac{420}{21} = \frac{60}{3} = 20$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۹۰

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{میانگین} = \frac{2 + 3 + 3 + x + 6 + 7}{6} = \frac{21 + x}{6} \\ \text{میانه} = \frac{3 + x}{2} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{میانه} = \text{میانگین}} \frac{21 + x}{3} = \frac{3 + x}{1}$$

$$\Rightarrow 3(3 + x) = 21 + x \Rightarrow 9 + 3x = 21 + x \Rightarrow 3x - x = 21 - 9 \Rightarrow 2x = 12 \Rightarrow x = 6$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا شیب خط را پیدا می کنیم: ۲۹۱

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{6 - (-2)}{-1 - 3} = \frac{6 + 2}{-4} = \frac{8}{-4} = -2$$

حال با داشتن شیب  $m = -2$  و مختصات یکی از نقاط به دلخواه (مثلاً نقطه‌ی  $(6, 1)$ ) معادله‌ی خط (تابع) را می نویسیم.

$$y = mx + n \quad m = -2 \rightarrow 6 = (-2)(-1) + n \Rightarrow 6 = 2 + n \Rightarrow n = 4$$

$$y = mx + n \quad m = -2 \quad n = 4 \rightarrow y = f(x) = -2x + 4 \Rightarrow f\left(\frac{1}{2}\right) = -2\left(\frac{1}{2}\right) + 4 = -1 + 4 = 3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی مجموع دو عدد برابر یک مقدار ثابت باشد، حاصل ضرب آنها وقتی ماکسیمم است ۲۹۲  
که آن دو با هم برابر باشند:

$$60 \div 2 = 30 \Rightarrow \begin{cases} x = 30 \\ 2y = 30 \Rightarrow y = \frac{30}{2} = 15 \end{cases} \Rightarrow \max(xy) = 3 \times 15 = 450$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اولاً سهمی رو به پایین است، پس ضریب  $x^2$  باید عددی منفی باشد (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲). ثانیاً طول رأس سهمی در قسمت مثبت محور  $x$  است، پس می‌توانیم از محاسبه‌ی طول رأس گزینه‌های ۳ و ۴ کمک بگیریم: ۲۹۳

$$3) x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-2)}{2(-1)} = \frac{2}{-2} = -1 \quad \text{غیر قابل قبول}$$

$$4) x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(2)}{2(-1)} = \frac{-2}{-2} = 1 \quad \text{قابل قبول}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا باید معادله‌ی هزینه را پیدا کنیم، تابع داده شده از دو نقطه‌ی  $(8, 780)$  و  $(20, 1500)$  می‌گذرد: ۲۹۴

$$m = \frac{1500 - 780}{20 - 8} = \frac{720}{12} = 60$$

حال با داشتن شیب خط  $m = 60$  و مختصات یکی از نقاط مثلاً  $(8, 780)$  معادله‌ی خط را می‌نویسیم:

$$y = mx + n \quad x = 8, y = 780 \quad m = 60 \rightarrow 780 = 60(8) + n \Rightarrow 780 - 480 = n \Rightarrow n = 300$$

$$y = mx + n \quad m = 60 \quad n = 300 \rightarrow y = C(x) = 60x + 300$$

اگر سود صفر باشد،  $0 = P(x)$  خواهیم داشت:

$$20x - 300 = 0 \Rightarrow 20x = 300 \Rightarrow x = \frac{300}{20} = 15$$

یعنی با فروش ۱۵ عدد کالا، سود شرکت صفر خواهد بود. پس در نتیجه با فروش ۱۶ آمین کالا سود آغاز می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۹۵

$$x = ۲۰۰ - ۴P \Rightarrow ۴P = ۲۰۰ - x \xrightarrow{\div 4} P = ۵۰ - \frac{1}{4}x$$

$$\text{قیمت} \times \text{تعداد} = \text{درآمد} \quad x \left( ۵۰ - \frac{1}{4}x \right) = ۵۰x - \frac{1}{4}x^2$$

$$\text{هزینه} - \text{درآمد} = \text{سود} \quad \left( -\frac{1}{4}x^2 + ۵۰x \right) - (۳۰۰ + ۱۰x) = -\frac{1}{4}x^2 + ۵۰x - ۳۰۰ - ۱۰x$$

$$\Rightarrow P(x) = -\frac{1}{4}x^2 + ۴۰x - ۳۰۰$$

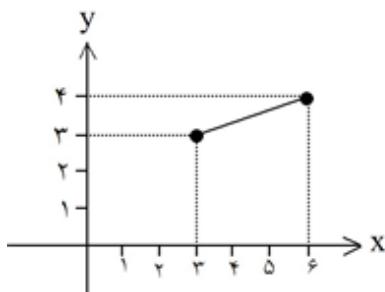
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با جایگذاری دو مقدار برای  $x$  و پیدا کردن دو نقطه می‌توان خط را رسم کرد. ۲۹۶

دقت کنید: چون ضریب  $x$  کسری است، اعدادی را انتخاب می‌کنیم که با مخرج کسر ۳ ساده شوند:

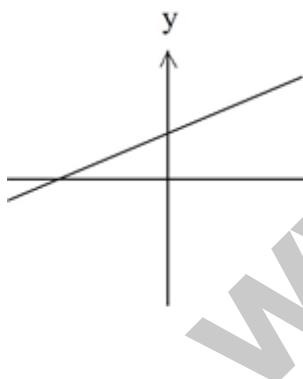
$$y = \frac{1}{3}x + ۲ \xrightarrow{x=3} y = \frac{1}{3}(3) + ۲ = ۱ + ۲ = ۳ \Rightarrow (3, 3)$$

$$\xrightarrow{x=6} y = \frac{1}{3}(6) + ۲ = ۲ + ۲ = ۴ \Rightarrow (6, 4)$$

دو نقطه‌ی به دست آمده را در دستگاه مختصات پیدا کرده و به هم وصل می‌کنیم:



اگر خط را امتداد دهیم، نمودار آن به صورت زیر خواهد بود:



مشاهده می‌شود که از ناحیه‌ی چهارم عبور نمی‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۹۷

$$\underbrace{\left(x + \frac{1}{4}\right)\left(x^2 + \frac{1}{4}\right)\left(x - \frac{1}{4}\right)}_{\text{اتحاد مزدوج}} = \left(\left(x\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2\right)\left(x^2 + \frac{1}{4}\right) = \left(x^2 - \frac{1}{4}\right)\left(x^2 + \frac{1}{4}\right)$$

$$= \left(x^2\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2 = x^4 - \frac{1}{16} \xrightarrow{x = \sqrt[4]{2}} \left(\sqrt[4]{2}\right)^4 - \frac{1}{16} = 2 - \frac{1}{16} = \frac{31}{16}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عدد را  $x$  فرض کنیم: ۲۹۸

$$5x - 28 = \frac{1}{3}x \Rightarrow 5x - \frac{1}{3}x = 28 \Rightarrow \frac{15x - x}{3} = 28 \Rightarrow \frac{14x}{3} = 28 \Rightarrow 14x = 28 \times 3$$

$$\Rightarrow x = \frac{28 \times 3}{14} = 6$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مقدار  $f(-2)$  برابر ۶ شده است، مقدار  $x$  را برابر -۲ و مقدار  $f(x)$  را برابر ۶ درنظر می‌گیریم و در تابع جایگزین می‌کنیم: ۲۹۹

$$f(x) = ax^2 - 2x + 3$$

$$f(-2) = 6 \Rightarrow 6 = a(-2)^2 - 2(-2) + 3 \Rightarrow 6 = 4a + 4 + 3$$

$$4a = 6 - 7 = 4a = -1 \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۰۰

$$f(x) = x^2 + 2x \Rightarrow f(x-1) = (x-1)^2 + 2(x-1) = x^2 - 2x + 1 + 2x - 2 = x^2 - 1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر تراکتور جدید به تنها یی در  $X$  روز زمین را شخم بزند، تراکتور قدیمی به تنها یی در

۵ +  $X$  روز زمین را شخم می‌زند. یعنی تراکتور جدید در هر روز به تنها یی  $\frac{1}{X}$  کل کار و تراکتور قدیمی در یک روز

به تنها یی  $\frac{1}{X+5}$  کل زمین را شخم می‌زند. از طرفی کل کار با هر دو تراکتور در ۶ روز انجام می‌شود، پس:

$$\frac{1}{X} + \frac{1}{X+5} = \frac{1}{6}$$

برای حل معادله‌ی فوق، طرفین را در  $(X+5)(X)$  ضرب می‌کنیم:

$$6(X)(X+5) \left( \frac{1}{X} + \frac{1}{X+5} = \frac{1}{6} \right)$$

$$6(X+5) + 6X = X(X+5) \Rightarrow 6X + 30 + 6X = X^2 + 5X$$

$$X^2 + 5X - 12X - 30 = 0 \Rightarrow X^2 - 7X - 30 = 0 \Rightarrow (X+3)(X-10) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} X+3=0 \Rightarrow X=-3 \\ X-10=0 \Rightarrow X=10 \end{cases}$$

تراکتور جدید در ۱۰ روز کل زمین را شخم می‌زند، بنابراین تراکتور قدیمی در  $10 + 5 = 15$  روز کل زمین را شخم می‌زند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تجزیه‌ی عبارت  $x^2 + 2x - 3$  به صورت  $(x-1)(x+3)$  است که همان مخرج مشترک

کسرها خواهد بود. آنرا در طرفین تساوی ضرب می‌کنیم تا مخرج‌ها از بین بروند:

$$(x-1)(x+3) \left( \frac{x}{x+3} + \frac{x-2}{x-1} = \frac{-x}{(x-1)(x+3)} \right)$$

$$x(x-1) + (x-2)(x+3) = -x \Rightarrow x^2 - x + x^2 + x - 6 + x = 0$$

$$2x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \\ c = -6 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (1)^2 - 4(2)(-6) = 1 + 48 = 49$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-1 \pm \sqrt{49}}{2(2)} = \frac{-1 \pm 7}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-1 + 7}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \\ x_2 = \frac{-1 - 7}{4} = \frac{-8}{4} = -2 \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار پیکانی، زوج مرتب‌ها به صورت  $(1, 1), (2, 2), (3, 3), (-4, -4), (0, -5)$  هستند که این نقاط در نمودار گزینه ۴ به طور صحیح نشان داده شده‌اند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بین دو نقطه‌ی A و I یکی باید حذف شود.

بین دو نقطه‌ی B و D یکی باید حذف شود.

بین دو نقطه‌ی C و G یکی باید حذف شود.

در گزینه ۳ با حذف نقاط B, I و G نمودار داده شده تبدیل به تابع می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰۵

نکته: نسبت مقدار یک متغیر برای یک مشاهده به پیشینه آن بهازای همه مشاهده‌ها، اندازه آن مقدار روی شعاع را مشخص می‌کند.

مطابق نمودار، تعداد بازی این بازیکن  $\frac{60}{100}$  است. با توجه به اینکه پیشینه تعداد بازی در این تیم ۴۰ است داریم:

$$\frac{60}{100} = \frac{x}{40} \Rightarrow x = \frac{60 \times 40}{100} = \frac{2400}{100} = 24$$

پس این بازیکن ۲۴ بازی انجام داده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۰۶

نکته ۱: پس از مرتب کردن داده‌ها، مقداری که تعداد داده‌های بعد از آن با تعداد داده‌های قبل از آن برابر است، میانه است، اگر تعداد داده‌ها فرد باشد، میانه برابر داده وسطی است و اگر تعداد داده‌ها زوج باشد، میانه برابر با میانگین دو داده وسطی است.

نکته ۲: چارک اول، میانه داده‌های قبل از میانه و چارک سوم، میانه داده‌های بعد از میانه است.

نکته ۳: دامنه میانچارکی، یک معیار پراکندگی است که تفاضل چارک اول از چارک سوم است.

$$(IQR = Q_3 - Q_1)$$

با توجه به نکات ۱ و ۲، ابتدا میانه، چارک اول و چارک سوم داده‌های مرتب شده را به دست می‌آوریم:

$$\begin{array}{ccccccc} 12 & \downarrow & 22 & \downarrow & 25 & \downarrow & 28 \\ & & 32 & & 30 & & 40 \\ & & \downarrow & & \downarrow & & \\ \text{چارک اول} & = Q_1 & \text{میانه} & = Q & \text{چارک سوم} & = Q_3 & \end{array}$$

$$IQR = 32 - 22 = 10$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته ۱: در هر مسئله اقتصادی اگر  $X$  مقدار یا تعداد محصول باشد، سه رابطه مهم زیر

تعريف می‌شوند:

- هزینه تولید  $X$  واحد کالا:  $C(x)$

- سود حاصل از فروش  $X$  واحد کالا:  $P(x)$

- درآمد حاصل از فرش  $X$  واحد کالا:  $R(x)$

ارتباط میان این ۳ رابطه عبارت است از:

نکته ۲: در سهمی به معادله  $y = ax^2 + bx + c$ ، نقطه‌ای به طول  $x$  رأس سهمی است. با جایگذاری این

مقدار در سهمی، عرض رأس سهمی به دست می‌آید.

نکته ۳: در معادله سهمی  $y = ax^2 + bx + c$ ، شکل سهمی به صورت  است. در این حالت سهمی در نقطه رأس خود دارای بیشترین مقدار است.

$$R(x) = 200x, \quad C(x) = x^2 + 40x + 100$$

با توجه به صورت سؤال و نکته ۱ داریم:

ابتدا تابع سود را به دست می‌آوریم:

$$P(x) = R(x) - C(x) \Rightarrow P(x) = 200x - (x^2 + 40x + 100) \Rightarrow P(x) = -x^2 + 160x - 100$$

حال با توجه به نکات ۲ و ۳، طول رأس این سهمی را به دست می‌آوریم:

بنابراین این کارگاه برای اینکه بیشترین مقدار سود را داشته باشد، باید در روز ۸۰ واحد کالا بفروشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نکته: اگر رابطه بین  $x$  و  $y$  را به صورت زوج مرتب نشان دهیم، این رابطه در صورتی تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی با مؤلفه‌های اول برابر در آن وجود نداشته باشد، یعنی اگر مؤلفه اول دو زوج مرتب برابر بود، باید مؤلفه دومشان هم برابر باشد.

در رابطه داده شده، دو زوج مرتب  $(\frac{b}{a}, 1, -\frac{2}{3})$  و  $(1, -\frac{2}{3}, \frac{b}{a})$  حضور دارند. مطابق نکته چون مؤلفه اول آنها برابر است، باید مؤلفه دوم آنها نیز با هم برابر باشد. پس:

$$\frac{b}{a} = -\frac{2}{3} \Rightarrow 2b = -2a \Rightarrow 2a + 3b = 0 \quad (1)$$

همچنین برای دو زوج مرتب  $(\sqrt{4}, 2, a - b)$  و  $(\sqrt{5}, 2, a - b)$  به دلیل مشابه نتیجه می‌شود:

$$a - b = 5 \quad (2)$$

با حل دستگاه شامل معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{aligned} & \times 3 \quad \left\{ \begin{array}{l} a - b = 5 \\ 2a + 3b = 0 \end{array} \right. \quad (1) \\ & \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2a - 2b = 15 \\ 2a + 3b = 0 \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$5a = 15 \Rightarrow a = 3 \xrightarrow{\text{جایگذاری در (۱)}} b = -2$$

$$\sqrt{a+b} = \sqrt{3-2} = \sqrt{1} = 1$$

۳۰۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. راه حل اول: در سهمی به معادله  $y = ax^2 + bx + c$ , نقطه‌ای به طول  $x = \frac{-b}{2a}$  رأس سهمی است. با قرار دادن این مقدار در ضابطه سهمی، عرض رأس سهمی بدست می‌آید.

ابتدا ضابطه داده شده را ساده می‌کنیم:

$$y = -\frac{1}{2}(x + 2)^2 + 5 \Rightarrow y = -\frac{1}{2}(x^2 + 4x + 4) + 5 \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 3$$

مطابق نکته، طول رأس این سهمی برابر  $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-2)}{2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)}$  است، پس عرض رأس سهمی برابر است

$$y = -\frac{1}{2}(-2)^2 - 2(-2) + 3 = -2 + 4 + 3 = 5 \quad \text{با:}$$

بنابراین رأس سهمی نقطه  $(-2, 5)$  است.  
راه حل دوم:

نکته: رأس سهمی به معادله  $y = a(x - h)^2 + k$  به صورت  $(h, k)$  است.

$$\text{مطابق نکته، رأس سهمی } 5 \text{ نقطه } (-2, 5) \text{ است.}$$

۳۱۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. راه حل اول:  
نکته: اگر  $a \neq 0$  باشد آن‌گاه  $a \times b = 0$  یا

$$(x + 2)(x - 3) = x - 3 \Rightarrow (x + 2)(x - 3) - (x - 3) = 0$$

$$\xrightarrow{\text{فاکتور گیری}} (x - 3)[(x + 2) - 1] = 0 \Rightarrow (x - 3)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3 \\ x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

راه حل دوم:

$$x^2 - x - 6 = x - 3 \Rightarrow x^2 - x - 6 - x + 3 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x - 3)(x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3 \\ x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

راه حل سوم:

نکته: در معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  عبارت  $b^2 - 4ac$  را می‌بینیم معادله می‌نامیم و با نماد  $\Delta$  نشان

$$-b \pm \sqrt{\Delta}$$

می‌دهیم. اگر  $\Delta > 0$ , جواب‌های معادله به صورت  $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$  است با استفاده از نکته داریم:

$$x^2 - x - 6 = x - 3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow \Delta = (2)^2 - 4(1)(-3) = 16$$

$$\Rightarrow \frac{2 \pm \sqrt{16}}{2} \Rightarrow x = 3 \text{ یا } x = -1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۱۱

$$A = \frac{\sqrt[18]{25} + \sqrt[18]{3}}{\sqrt[18]{27}} = \frac{\sqrt[18]{3}(\sqrt[18]{25} + 1)}{\sqrt[18]{3}} = \sqrt[18]{25} + 1 = \sqrt[9]{25} + 1$$

$$B = \frac{\sqrt[18]{3}}{\sqrt[18]{27}} = \frac{\sqrt[18]{3}}{\sqrt[18]{3^3}} = \sqrt[18]{2} = \sqrt[9]{2}$$

$$(\sqrt[9]{25} + 1)^3 - (\sqrt[9]{2})^3 = \sqrt[9]{25} + 1 + 3\sqrt[9]{25} - 3 = \sqrt[9]{25} + 3\sqrt[9]{25} + 3\sqrt[9]{25} - 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۱۲

نکته: برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا، ابتدا با توجه به خاصیت‌های معادله و مخرج مشترک‌گیری، معادله‌ای مانند  $\frac{P(x)}{Q(x)} = 0$  به دست می‌آید. به شرط اینکه  $P(x) \neq Q(x)$ ، معادله در صورتی دارای جواب است که  $P(x) = 0$ .

از بین ریشه‌های به دست آمده، آن‌هایی قابل قبول‌اند که مخرج کسر  $\frac{P(x)}{Q(x)}$  را صفر نکنند.

اگر وزن نمک را  $x$  در نظر بگیریم، وزن آب  $8x$  خواهد بود. اگر ۱۰۰ گرم نمک به محلول اضافه شده باشد، وزن نمک  $100 + x$  و وزن محلول  $100 + 8x$  خواهد بود. با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$\frac{8x}{9x + 100} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{8x}{9x + 100} - \frac{4}{5} = 0 \Rightarrow \frac{40x - 4(9x + 100)}{5(9x + 100)} = 0,$$

$$\Rightarrow 40x - 36x - 400 = 0 \Rightarrow 4x - 400 = 0 \Rightarrow 4x = 400 \Rightarrow x = 100 \text{ gr}$$

بنابراین وزن محلول قبل از اضافه کردن نمک برابر است با:  $x + 8x = 100 + 8 \times 100 = 900 \text{ gr}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۱۳

نکته: برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا، ابتدا با توجه به خاصیت‌های معادله و مخرج مشترک‌گیری، معادله‌ای مانند  $\frac{P(x)}{Q(x)} = 0$  به دست می‌آید. به شرط اینکه  $P(x) \neq Q(x)$ ، معادله در صورتی دارای جواب است که  $P(x) = 0$ .

از بین ریشه‌های به دست آمده، آن‌هایی قابل قبول‌اند که مخرج کسر  $\frac{P(x)}{Q(x)}$  را صفر نکنند.

ابتدا طرفین معادله را با  $(-1)$  جمع می‌کنیم.

$$\frac{10}{x-3} - \frac{5(x-1)}{x-3} = 1 \Rightarrow \frac{10 - 5(x-1)}{x-3} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{10 - 5(x-1) - (x-3)}{x-3} = 0,$$

$$\Rightarrow 10 - 5x + 5 - x + 3 = 0 \Rightarrow -6x + 18 = 0 \Rightarrow -6x = -18 \Rightarrow x = 3$$

چون  $x = 3$  مخرج کسرها را صفر می‌کند، پس قابل قبول نیست، بنابراین معادله ریشه ندارد.

۳۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نکته: اگر نمودار مختصاتی یک رابطه رسم شود، در صورتی این رابطه تابع است که هیچ دو نقطه‌ای روی خطی که موازی محور لaha باشد، قرار نگیرد. با توجه به نکته، نقاط (۱) و (۲) روی خطی موازی محور لaha قرار دارند، پس برای آنکه نمودار رسم شده، یک تابع را مشخص کند، باید یکی از این نقاط حذف گردد. با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۲ پاسخ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تقریباً ۹۹/۹ درصد از مشاهدات بین سه برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند.

۳۱۵

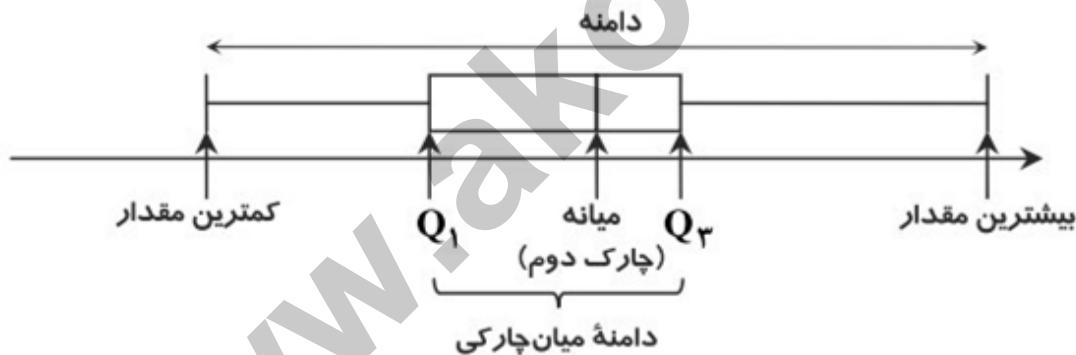
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته: اگر داده‌ها با هم برابر باشند، انحراف معیار و واریانس آنها برابر صفر خواهند شد و بالعکس؛ یعنی اگر انحراف معیار و یا واریانس تعدادی داده صفر باشد، تمام داده‌ها با یکدیگر برابرند.

$$x + 5 = 7 \Rightarrow x = 2 \\ 3 - 2y = 7 \Rightarrow y = -2 \\ \text{بنابر نکته فوق داریم:}$$

حال با جایگذاری مقادیر  $x$  و  $y$  در داده‌های  $y = 2 - x$ ، به داده‌های  $0, 4$  و  $2$  می‌رسیم که میانگین آنها برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{2 + 4 + 0}{3} = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نکته: با مشخص کردن کمترین مقدار، چارک اول، میانه (چارک دوم)، چارک سوم و بیشترین مقدار از داده‌های آماری داده شده، نمودار جعبه‌ای مربوط به داده‌ها را به صورت زیر می‌توان کشید.



با توجه به نکته فوق، دامنه میان چارکی را با توجه به نمودار جعبه‌ای داده شده به دست می‌آوریم:

$$Q_3 - Q_1 = 24 - 15 = 9$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عدد ۳۴۰ وزن خالص شیر است که کمی خطا اجتناب‌ناپذیر است. اگر تعداد زیادی از محتوای بطری‌های تولیدی را وزن کرده و انحراف معیار آنها را حساب کنیم، دو برابر آن عدد ۲۰ است، یعنی انحراف معیار برابر ۱۰ می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته: اگر  $P(x)$  تابع سود،  $C(x)$  تابع هزینه باشد، در این صورت رابطه بین این سه تابع به صورت  $P(x) - C(x) = R(x)$  است که در آن  $x$  تعداد کالا می‌باشد.  
بنابر فرض مسئله تابع هزینه تولید کالا برابر است با:  
حال بنابر نکته فوق خواهیم داشت:

$$-\frac{1}{3}x^2 + 250x - 500 = R(x) - (200x + 500) \Rightarrow R(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 450x$$

در ادامه برای به دست آوردن تعداد کالایی که به ازای آن بیشترین درآمد روزانه حاصل می‌شود، کافی است رأس تابع درجه دوم  $R(x)$  را به دست آوریم. می‌دانیم طول رأس یک سهمی از رابطه  $\frac{b}{2a} = x$  به دست می‌آید، پس:

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{450}{2\left(-\frac{1}{3}\right)} = 675 : \text{طول رأس سهمی}$$

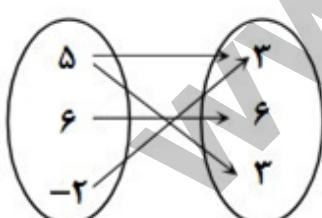
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مجموعه برد هر یک از توابع داده شده در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:  
۱: گزینه  $R = \{0, 1, 2\}$   
۲: گزینه  $R = \{1\}$   
۳: گزینه  $R = \{0, 1, 2, 3\}$   
۴: گزینه  $R = \{-1, 0, 3\}$

بنابراین برد تابع گزینه ۳ تعداد اعضای بیشتری دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. راه حل اول: نکته: اگر رابطه‌ای از مجموعه  $A$  به مجموعه  $B$  را با نمودار پیکانی نشان دهیم، در صورتی این رابطه تابع است که از هر عضو  $A$  دقیقاً یک پیکان خارج شده باشد.  
با توجه به نکته در نمودار پیکانی داده شده از عدد ۵ دو پیکان خارج شده است. طبق فرض سوال، این نمودار پیکانی باید تابع باشد، پس:

$$\begin{aligned} 3 &= b^2 - 2b \Rightarrow b^2 - 2b - 3 = 0 \xrightarrow{\text{اتحاد جمله مشترک}} (b - 3)(b + 1) = 0 \\ &\Rightarrow \begin{cases} b - 3 = 0 \Rightarrow b = 3 \\ \text{یا} \\ b + 1 = 0 \Rightarrow b = -1 \end{cases} \end{aligned}$$

اگر مقدار  $1 = b$  را قرار دهیم، در این صورت از عدد ۲- دو پیکان خارج شده است (یکی به ۳ و یکی به ۶) پس تابع نیست، بنابراین فقط مقدار  $3 = b$  قابل قبول است. اگر مقدار  $3 = b$  را جایگذاری کنیم، نمودار پیکانی به صورت رو به رو در می‌آید:



اگر این نمودار را به شکل زوج مرتب بنویسیم به صورت  $\{(3, 5), (3, 6), (-2, 6)\}$  می‌شود، بنابراین گزینه ۱ درست است.

راه حل دوم: نکته: در نمایش یک تابع به صورت زوج مرتب، هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مؤلفه اول برابر نیستند.

در صورت سوال گفته شده که نمودار پیکانی یک تابع است. پس نمایش زوج مرتبی آن نیز باید تابع باشد. گزینه ۲ به دلیل وجود دو زوج مرتب  $(6, -2)$  و  $(3, -2)$ ، گزینه ۳ به دلیل وجود دو زوج مرتب  $(2, 5)$  و  $(5, 2)$  و گزینه ۴ به دلیل وجود دو زوج مرتب  $(3, -2)$  و  $(6, -2)$  مطابق نکته تابع نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: در سهمی به معادله  $y = ax^2 + bx + c$ , طول رأس سهمی  $x = -\frac{b}{2a}$  است.

ابتدا به کمک نکته طول رأس سهمی های  $y_1$  و  $y_2$  را به دست می آوریم:

$$y_1 = x^2 - 6x + 5 \Rightarrow x = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-6)}{2} = 3$$

$$y_2 = 2x^2 + cx + v \Rightarrow x = -\frac{b}{2a} = -\frac{c}{4}$$

طول رأس سهمی  $y_2$  باید نصف طول رأس سهمی  $y_1$  یعنی برابر  $\frac{3}{2}$  باشد. بنابراین  $c = -6$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از  $f(x)$  در ناحیه دوم می گذرد. ۳۲۳  
بنابراین گزینه های (۱) و (۴) نادرست هستند، چون نمودارهای مربوط به این دو گزینه از ناحیه دوم عبور نمی کنند. از طرفی با توجه به دامنه تابع  $f(x)$ , گزینه ۲ هم نادرست است، زیرا دامنه آن شامل اعداد مثبت نیست، بنابراین تنها گزینه ۳ می تواند نمودار این تابع خطی باشد.

$f : R \rightarrow R$

$$f(x) = 3(x - 3)^3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تابع ۱ به صورت زیر است: ۳۲۴

$$\begin{cases} f(1) = 3(1 - 3)^3 = 3 \times (-2)^3 = 192 \\ f(1) + 3 = 195 \end{cases} \quad \times$$

$$\begin{cases} f(4) = 3(4 - 3)^3 = 3 \Rightarrow f(4) = 3 \\ f(5) = 3(5 - 3)^3 = 24 \Rightarrow \frac{5}{4} f(5) = \frac{5}{4} \times 24 = 30 \end{cases} \quad \times$$

$$f(2) = 3(2 - 3)^3 = 3(-1)^3 = -3 \quad \times$$

$$f(0) = 3(0 - 3)^3 = 3(-3)^3 = -3(-3)^3 = -3^4 \quad \checkmark$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. راه حل اول: ابتدا ریشه‌های معادله  $-x^2 - 3x + 1 = 0$  را به دست می‌آوریم:

$$-x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 9 - 4(2)(1) = 1$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-3 + 1}{4} = -\frac{1}{2} \\ x_2 = \frac{-3 - 1}{4} = -1 \end{cases}$$

$$-\frac{1}{2} + (-1) = -\frac{3}{2}$$

$$-\frac{3}{2} + (-1) = -\frac{5}{2}$$

مجموع ریشه‌های این معادله برابر است با:

پس مجموع ریشه‌های معادله جدید برابر است با:

حال تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$-x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-3 + 1}{4} = -\frac{1}{2} \\ x_2 = \frac{-3 - 1}{4} = -1 \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{3}{2}$$

$$(x + \frac{3}{2})(x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -\frac{3}{2} \\ x_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{1}{2}$$

$$-x^2 - 5x + 5 = 0 \Rightarrow \Delta = 9 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{5}{2} \\ x_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{7}{2}$$

$$(x + 1)(2x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{3}{2}$$

راه حل دوم: نکته: هرگاه  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، آنگاه:  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$

در معادله  $-x^2 - 3x = 0$  با توجه به نکته،  $x_1 + x_2 = -\frac{3}{2}$  خواهد بود. اکنون اگر به این مقدار ۲ واحد اضافه کنیم،

مجموع ریشه‌های معادله جدید برابر با  $x'_1 + x'_2 = -\frac{3}{2} + 2 = \frac{1}{2}$  است. حال با توجه به گزینه‌ها در گزینه ۳ مجموع

ریشه‌ها برابر  $\frac{1}{2}$  می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رابطه‌ای معرف یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی با مؤلفه‌های اول برابر، در آن وجود نداشته باشد.

چون مؤلفه‌های اول برابرند، مؤلفه‌های دوم نیز الزاماً برابرند.  
 $(2, 5), (2, a+1) \rightarrow a+1 = 5$   
 $\Rightarrow a = 5 - 1 = 4$

پس زوج مرتب  $(a, -7)$  به صورت  $(4, -7)$  بوده و در نتیجه:  
 مؤلفه‌های دوم نیز الزاماً باید برابر باشند.  
 $(4, -7), (4, 2b+3) \rightarrow 2b+3 = -7$   
 $\Rightarrow 2b = -7 - 3 \Rightarrow 2b = -10 \Rightarrow b = \frac{-10}{2} = -5$

$$a + b = 4 + (-5) = -1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{4}{x+2} - \frac{x}{2-x} - \frac{6x-4}{x-4} = \frac{4}{x+2} - \frac{x}{-(x-2)} - \frac{6x-4}{(x-2)(x+2)}$$

$\uparrow$   $\uparrow$   
 جمله اول جمله دوم

۳۲۸

۳۲۹



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۳۴۸  
۳۴۹  
۳۴۰  
۳۴۱  
۳۴۲  
۳۴۳  
۳۴۴

www.akoedu.ir

۳۴۵  
۳۴۶  
۳۴۷  
۳۴۸  
۳۴۹  
۳۵۰

www.akoedu.ir

۳۵۱  
۳۵۲  
۳۵۳  
۳۵۴  
۳۵۵  
۳۵۶  
۳۵۷  
۳۵۸

www.akoedu.ir

۳۵۹  
۳۶۰  
۳۶۱  
۳۶۲  
۳۶۳

www.akoedu.ir

۳۶۴  
۳۶۵  
۳۶۶  
۳۶۷  
۳۶۸  
۳۶۹

www.akoedu.ir

۳۷۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$CV = \frac{\text{انحراف معيار}}{\text{ميانگين}} \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{x} = \frac{20}{50}$$

در حالت اولیه ضریب تغییرات

اضافه شدن یک مقدار ثابت روی انحراف معيار تأثیری ندارد اما ميانگين (به همان مقدار) افزایش می یابد.

$$CV = \frac{20}{50 + 10} = \frac{20}{60} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرض کنید  $b_i = 3 + 4x_i$  و  $a_i = 4 - 3x_i$  در این صورت خواهیم داشت:

$$b_i = 3 + 4\left(\frac{4 - a_i}{3}\right) = \frac{20 - 4a_i}{3} \quad \text{و} \quad x_i = \frac{4 - a_i}{3}$$

و چون ميانگين  $a_i$  ها برابر  $\bar{x}$  است، پس ميانگين  $b_i$  ها برابر خواهد بود با  $\frac{20 - 4\bar{x}}{3}$ .

نکته: اگر  $\bar{x}$  ميانگين داده های  $x_i$  باشد و  $y_i = Ax_i + B$ ، آنگاه ميانگين  $y_i$  ها برابر خواهد بود با  $A\bar{x} + B$ .

۳۷۳

۳۷۴  
۳۷۵  
۳۷۶  
۳۷۷  
۳۷۸  
۳۷۹  
۳۸۰  
۳۸۱

www.akoedu.ir

۳۸۲  
۳۸۳  
۳۸۴  
۳۸۵  
۳۸۶  
۳۸۷

www.akoedu.ir

۳۸۸  
۳۸۹  
۳۹۰  
۳۹۱  
۳۹۲  
۳۹۳  
۳۹۴

www.akoedu.ir

۳۹۵  
۳۹۶  
۳۹۷  
۳۹۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	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
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	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

۲۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۹۳	۱	۲	۳	۴
۲۹۴	۱	۲	۳	۴
۲۹۵	۱	۲	۳	۴
۲۹۶	۱	۲	۳	۴
۲۹۷	۱	۲	۳	۴
۲۹۸	۱	۲	۳	۴
۲۹۹	۱	۲	۳	۴
۳۰۰	۱	۲	۳	۴
۳۰۱	۱	۲	۳	۴
۳۰۲	۱	۲	۳	۴
۳۰۳	۱	۲	۳	۴
۳۰۴	۱	۲	۳	۴
۳۰۵	۱	۲	۳	۴
۳۰۶	۱	۲	۳	۴
۳۰۷	۱	۲	۳	۴
۳۰۸	۱	۲	۳	۴
۳۰۹	۱	۲	۳	۴
۳۱۰	۱	۲	۳	۴
۳۱۱	۱	۲	۳	۴
۳۱۲	۱	۲	۳	۴
۳۱۳	۱	۲	۳	۴
۳۱۴	۱	۲	۳	۴
۳۱۵	۱	۲	۳	۴
۳۱۶	۱	۲	۳	۴
۳۱۷	۱	۲	۳	۴
۳۱۸	۱	۲	۳	۴
۳۱۹	۱	۲	۳	۴
۳۲۰	۱	۲	۳	۴

۳۲۱	۱	۲	۳	۴
۳۲۲	۱	۲	۳	۴
۳۲۳	۱	۲	۳	۴
۳۲۴	۱	۲	۳	۴
۳۲۵	۱	۲	۳	۴
۳۲۶	۱	۲	۳	۴
۳۲۷	۱	۲	۳	۴
۳۲۸	۱	۲	۳	۴
۳۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۳۹	۱	۲	۳	۴
۳۴۰	۱	۲	۳	۴
۳۴۱	۱	۲	۳	۴
۳۴۲	۱	۲	۳	۴
۳۴۳	۱	۲	۳	۴
۳۴۴	۱	۲	۳	۴
۳۴۵	۱	۲	۳	۴
۳۴۶	۱	۲	۳	۴
۳۴۷	۱	۲	۳	۴
۳۴۸	۱	۲	۳	۴
۳۴۹	۱	۲	۳	۴
۳۵۰	۱	۲	۳	۴
۳۵۱	۱	۲	۳	۴
۳۵۲	۱	۲	۳	۴

۳۵۳	۱	۲	۳	۴
۳۵۴	۱	۲	۳	۴
۳۵۵	۱	۲	۳	۴
۳۵۶	۱	۲	۳	۴
۳۵۷	۱	۲	۳	۴
۳۵۸	۱	۲	۳	۴
۳۵۹	۱	۲	۳	۴
۳۶۰	۱	۲	۳	۴
۳۶۱	۱	۲	۳	۴
۳۶۲	۱	۲	۳	۴
۳۶۳	۱	۲	۳	۴
۳۶۴	۱	۲	۳	۴
۳۶۵	۱	۲	۳	۴
۳۶۶	۱	۲	۳	۴
۳۶۷	۱	۲	۳	۴
۳۶۸	۱	۲	۳	۴
۳۶۹	۱	۲	۳	۴
۳۷۰	۱	۲	۳	۴
۳۷۱	۱	۲	۳	۴
۳۷۲	۱	۲	۳	۴
۳۷۳	۱	۲	۳	۴
۳۷۴	۱	۲	۳	۴
۳۷۵	۱	۲	۳	۴
۳۷۶	۱	۲	۳	۴
۳۷۷	۱	۲	۳	۴
۳۷۸	۱	۲	۳	۴
۳۷۹	۱	۲	۳	۴
۳۸۰	۱	۲	۳	۴
۳۸۱	۱	۲	۳	۴
۳۸۲	۱	۲	۳	۴
۳۸۳	۱	۲	۳	۴
۳۸۴	۱	۲	۳	۴

۳۸۵	۱	۲	۳	۴
۳۸۶	۱	۲	۳	۴
۳۸۷	۱	۲	۳	۴
۳۸۸	۱	۲	۳	۴
۳۸۹	۱	۲	۳	۴
۳۹۰	۱	۲	۳	۴
۳۹۱	۱	۲	۳	۴
۳۹۲	۱	۲	۳	۴
۳۹۳	۱	۲	۳	۴
۳۹۴	۱	۲	۳	۴
۳۹۵	۱	۲	۳	۴
۳۹۶	۱	۲	۳	۴
۳۹۷	۱	۲	۳	۴
۳۹۸	۱	۲	۳	۴
۳۹۹	۱	۲	۳	۴
۴۰۰	۱	۲	۳	۴

www.akoedu.ir