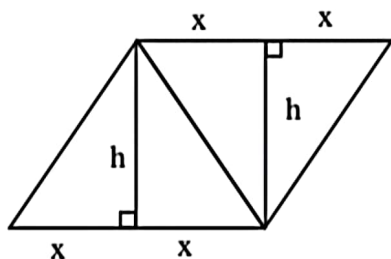


۱- در شکل زیر که از کنار هم قرار گرفتن ۴ مثلث یکسان تشکیل شده است، مساحت متوازی الاضلاع از مساحت

هر مثلث قائم الزاویه ۳ واحد بیش تر است. اندازه قطر مربع کدام است؟



(۱) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۳

(۴) $\sqrt{3}$

$$S = 4 \cdot \frac{1}{2} xh = 2xh \Rightarrow 2xh = \left(\frac{1}{4} xh\right) + 3 \xrightarrow{x=h}$$

$$\Rightarrow 2x^2 - \frac{1}{4}x^2 = 3 \Rightarrow \frac{7}{4}x^2 = 3 \Rightarrow x^2 = \frac{12}{7} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{12}{7}}$$

$$\text{قطر مربع} = \sqrt{2}x = 2$$

۲- اگر $C = (A' - B) \cup (A' - B')$ ، $D = (B' - A) \cup (B' - A')$ و $E = C \cup D$ باشد، E' کدام است؟

$A \cap B$ (۴)

$A \cup B$ (۳)

$A' \cap B'$ (۲)

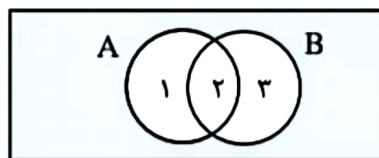
$A' \cup B'$ (۱)

$$A' - B' = A' \cap B' = ۳$$

$$A' - B = A' \cap B' = ۴$$

$$B' - A' = B' \cap A = ۱$$

$$B' - A = B' \cap A' = ۴ \Rightarrow E = C \cup D = (۳۴) \cup (۱۴) \rightarrow E' = (۲) = A \cap B$$



۳- اگر $f = \{(m, 3m-1), (-1, k^2-k), (k^2-k, 2)\}$ تابع ثابت باشد، حاصل ضرب اعضای دامنه f کدام است؟

$$k^2 - k = 2 \Rightarrow k^2 - k - 2 = 0 \Rightarrow (k-2)(k+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -1 \\ k = 2 \end{cases}$$

$$3m - 1 = 2 \Rightarrow m = 1$$

$$k = -1 \Rightarrow f = \{(1, 2)(-1, 2)(2, 2)\} \Rightarrow (1)(-1)(2) = -2$$

$$k = 2 \Rightarrow f = \{(1, 2)(-1, 2)(2, 2)\}$$

۴- اگر $f(x) = \begin{cases} |x|\text{sign}(-x) & [x] \geq 0 \\ 2 - \text{sign}(-x) & [x] < 0 \end{cases}$ باشد، حاصل $f(\frac{1}{2}) + f(-\frac{1}{2})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{10}{3}$

$$f(x) = \begin{cases} |x|\text{sign}(-x) & x \geq 0 \\ 2 - \text{sign}(-x) & x < 0 \end{cases} \quad \begin{aligned} f(\frac{1}{2}) &= \frac{1}{2} \times (-1) = -\frac{1}{2} \\ f(-\frac{1}{2}) &= 2 - 1 = 1 \end{aligned} \Rightarrow 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

۵- نمودار دو تابع خطی $f(x) = -mx - h$ و $g(x) = ax + h$ از نقطه $(-2, 3)$ می‌گذرند. اگر $f(-\frac{5}{4}) = g - (-5)$

باشد، مقدار $\frac{m}{a}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

$$f(-2) = 3 \Rightarrow 2m - h = 3 \Rightarrow m = \frac{h+3}{2} \quad (1) \quad f(-\frac{5}{4}) = \frac{5}{4}m - h \xrightarrow{(1)} \frac{5}{4} \times (\frac{h+3}{2}) - h$$

$$g(-2) = 3 \Rightarrow -2a + h = 3 \Rightarrow a = \frac{h-3}{2} \quad (2) \quad g(-5) = -5m + h \xrightarrow{(2)} -5(\frac{h-3}{2}) + h$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4}(h+3) - h = -\frac{5}{2}(h-3) + h \Rightarrow 5h + 15 - 4h = -2 \cdot h + 6 \cdot 0 + 4h \Rightarrow \boxed{h=5}$$

$$(1) \rightarrow m = 4 \quad (2) \rightarrow a = 1 \quad \Rightarrow \frac{m}{a} = \frac{4}{1} = 4$$

۶- اگر توابع f و g به صورت زیر باشد، مجموعه بُرد تابع $\frac{f}{f \times g}$ کدام است؟

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

$$g = \{(3, -1), (\sqrt{2}, -1), (-3, 4), (\sqrt{5}, -3), (\sqrt{3}, 2)\}$$

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

$$f \times g = \{(\sqrt{2}, 2)(\sqrt{3}, -6)(\sqrt{5}, -3)\} \quad \frac{f}{f \times g} = \{(\sqrt{2}, -1)(\sqrt{3}, \frac{1}{2})(\sqrt{5}, -\frac{1}{3})\}$$

۷- اگر $\sqrt{3}$ واسطه هندسی ریشه‌های معادله $mx^2 - 4x + m^2 - 4 = 0$ باشد، مجموع ریشه‌های این معادله کدام است؟

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

ریشه‌های معادله را به صورت β, α در نظر می‌گیریم:

$$(\sqrt{3})^2 = \alpha\beta = \frac{m^2 - 4}{m} \Rightarrow m^2 - 4 = 3m \Rightarrow m^2 - 3m - 4 = 0 \Rightarrow (m-4)(m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 4 \end{cases}$$

$$m = -1 \rightarrow -x^2 - 4x - 3 = 0 \rightarrow \Delta > 0$$

$$m = 4 \rightarrow -x^2 - 4x + 12 = 0 \rightarrow \Delta < 0 \quad \text{غ‌ق‌ق}$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها } \alpha + \beta = \frac{4}{m} = -4$$

۸- یک یک را ابتدا بین افراد حاضر در یک مهمانی به طور مساوی تقسیم کردیم. سپس چهار نفر این مهمانی

را ترک کردند و دوباره یکی به همان اندازه قبل را بین نفرات باقیمانده تقسیم کردیم که $\frac{1}{3}$ بیش‌تر از قبل به

هر نفر رسید. اگر نصف یک را بین نفرات ابتدایی تقسیم می‌کردیم به هر نفر چه سهمی از یک می‌رسید؟

$$\frac{1}{24} \quad (4) \qquad \frac{1}{12} \quad (3) \qquad \frac{1}{16} \quad (2) \qquad \frac{1}{6} \quad (1)$$

فرض می‌کنیم n نفر در مهمانی باشند ← سهم هر نفر از یک برابر با $\frac{1}{n}$ بوده است. پس از ترک ۴ نفر، تعداد حاضرین $n-4$ نفر شده و خواهیم داشت:

$$\frac{1}{n-4} = \frac{1}{n} + \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{n-4} = \frac{3+n}{3n} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n^2 - n - 12 = 3n \Rightarrow n^2 - 4n - 12 = 0 \Rightarrow (n-6)(n+2) = 0 \Rightarrow n = 6$$

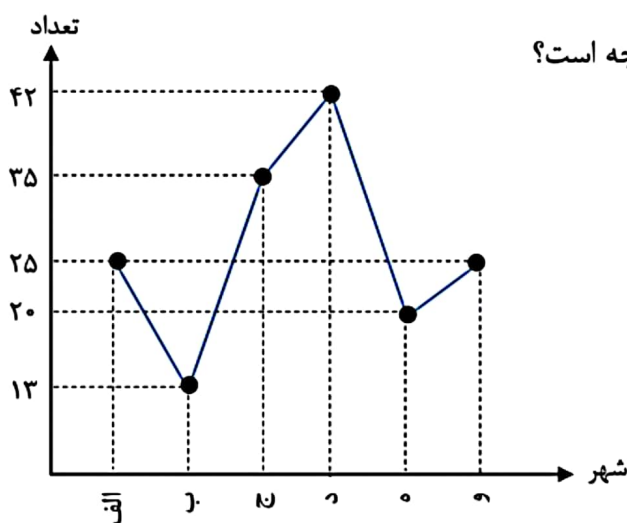
$$\frac{1}{6} \xrightarrow{\text{نصف یک}} \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$$

۹- اگر یکی از داده‌های ۲، ۴، ۶ و ۸ را با یک عدد فرد که فقط کوچک‌تر از همان عدد است، جایگزین کنیم، به طوری که واریانس داده‌های جدید کمتر از واریانس داده‌های اولیه باشد. میانگین داده‌های جدید کدام است؟

- ۴ (۱) ۴/۲۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۴/۷۵ (۴)

$$\begin{cases} 2, 4, 6, 8 \\ \downarrow \\ 2, 4, 6, 7 \rightarrow \bar{x} = \frac{19}{4} = 4.75 \end{cases}$$

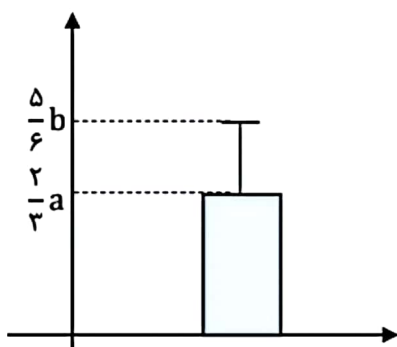
۱۰- نمودار زیر، جمعیت دانش‌آموزان ۶ شهر را برحسب هزار نفر نشان می‌دهد. در نمودار دایره‌ای آن، زاویه مربوط به جمعیت دانش‌آموزان شهر «ج» چند درجه است؟



- ۷۸/۷۵ (۱) ۹۴/۵ (۲)
۵۶/۲۵ (۳) ۶۴/۵ (۴)

$$\frac{35}{25+13+35+42+20+25} = \frac{\alpha}{360} \Rightarrow \alpha = 78/75$$

۱۱- نمودار زیر توصیف کننده شاخص‌های (مرکزی و پراکندگی) مناسب داده‌های $\frac{a}{3}, 12, 6, a, b$ است. اگر



انحراف معیار این داده‌ها $\frac{1}{4}$ میانگین باشد، انحراف معیار داده‌ها کدام است؟

$$\bar{x} = \frac{3}{2}a, \sigma = \frac{1}{4}\bar{x} = \frac{3}{8}a \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{5}{6}b - \frac{3}{2}a = \frac{3}{8}a \Rightarrow \frac{5}{6}b = \frac{15}{8}a \quad (2)$$

$$\Rightarrow b = \frac{9}{4}a \quad (3)$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{6+12+a+\frac{a}{3}+\frac{9}{4}a}{5} = \frac{3}{2}a \Rightarrow a = \frac{24}{5} \quad (4)$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{3}{8}a = \frac{3}{8} \times \frac{24}{5} = \frac{9}{5} = 1.8$$

۱۲- اگر p گزاره‌ای درست، q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش کدامیک از گزاره‌های زیر هم‌ارز منطقی r است؟

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

(۳) $(q \Rightarrow (p \wedge q)) \wedge r$ (۴) $(p \Rightarrow q) \wedge r$

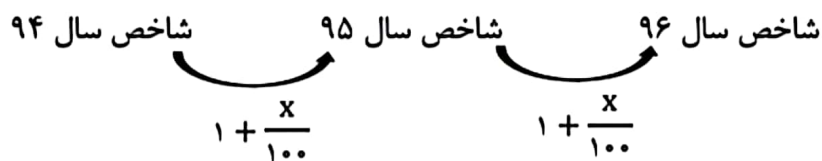
بررسی گزینه ۳ $\Rightarrow (q \Rightarrow (p \wedge q)) \wedge r$

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

۱۳- شاخص اجاره‌بهای مسکن در سال ۹۵، ۶ واحد بیش‌تر از شاخص اجاره‌بها در سال ۹۴ و درصد تورم شاخص اجاره‌بها در سال ۹۶ نسبت به سال ۹۴، ۴۴ درصد است. اگر درصد تورم این شاخص در هر سال نسبت به سال قبل یکسان باشد، درصد تورم اجاره‌بهای مسکن در سال ۹۵ نسبت به سال ۹۴ کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴) ۱۶

فرض می‌کنیم درصد تورم این شاخص، هر سال نسبت به سال قبل، x درصد باشد، پس داریم:



$$\left(1 + \frac{x}{100}\right)^2 = \frac{144}{100} = \left(\frac{12}{10}\right)^2 \Rightarrow \frac{x}{100} = 0.2 \Rightarrow x = 20 \text{ درصد}$$

۱۴- اگر $P(x) = 200(-x^2 - 540x + 112000)$ ، سود حاصل از فروش تعداد x کالای تولیدی یک شرکت باشد، این شرکت با فروش چند کالا، نه سود و نه ضرر می‌کند؟

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۷۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۴۰

$$P(x) = 0 \Rightarrow -x^2 - 540x + 112000 = 0 \Rightarrow x^2 + 540x - 112000 = 0 \Rightarrow (x - 160)(x + 700) = 0 \Rightarrow x = 160 \text{ (قق) , } x = -700 \text{ (غقق)}$$

۱۵- با ارقام ۰, ۱, ۲, ۴, ۵, ۷ چند عدد سه رقمی فرد بدون تکرار رقم‌ها که مضرب ۵ نباشد، می‌توان نوشت؟

- ۴۸ (۱) ۴۰ (۲) ۳۶ (۳) ۳۲ (۴)

برای این که عدد نوشته شده فرد بوده و مضرب ۵ نباشد می‌بایست رقم یکان آن یکی از اعداد ۱ یا ۷ باشد.

$$\frac{4}{4} \frac{4}{1} \frac{2}{\text{رقم } 1/7} = 32$$

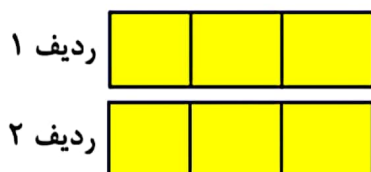
۱۶- مریم می‌خواهد ۶ کتاب متمایز را به تعداد یکسان در دو ردیف یک قفسه به تصادف قرار دهد. با کدام احتمال

مریم دو کتاب با عناوین ریاضی و ادبیات را کنار هم در یک ردیف قرار می‌دهد؟

- $\frac{4}{15}$ (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴)

جایگشت باقی کتاب‌ها جایگشت در کتاب ریاضی و ادبیات

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2 \times 4 \times 4!}{6!} = \frac{4}{15}$$



۱۷- اگر دنباله‌های $a_n = \frac{1}{n^2 + 1}$ و $b_n = \frac{2n+1}{n+1}$ باشند، حاصل $b_4 - a_3$ کدام است؟

- ۱/۲ (۱) -۱/۲ (۲) ۱/۷ (۳) -۱/۷ (۴)

$$b_4 = \frac{9}{5} \quad a_3 = \frac{1}{10} \Rightarrow b_4 - a_3 = \frac{9}{5} - \frac{1}{10} = \frac{17}{10} = 1.7$$

۱۸- در یک دنباله حسابی، مجموع جملات سوم و بیست و هشتم از جمله پنجم، ۶۱ واحد بیش‌تر است. جمله

بیست و ششم این دنباله کدام است؟

- ۷۶ (۱) ۶۱ (۲) ۵۵ (۳) ۴۳ (۴)

$$a_3 + a_{28} = a_5 + 61 \Rightarrow a_1 + 2d + a_1 + 27d = a_1 + 4d + 61 \Rightarrow a_1 + 25d = 61 = a_{26}$$

۱۹- جمله اول و نسبت مشترک یک دنباله هندسی به ترتیب برابر ۱۴۵۸ و $\frac{1}{3}$ است. اگر جمله n ام این دنباله

برابر ۲ باشد، n کدام است؟

- ۷ (۴) ۶ (۳) ۸ (۲) ۹ (۱)

$$a_1 = 1458 \quad r = \frac{1}{3} \quad a_n = 2 = a_1 r^{n-1} \Rightarrow 1458 \times \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} = 2 \Rightarrow \frac{1}{729} = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$$

$$\Rightarrow n-1 = 6 \Rightarrow \underline{n=7}$$

۲۰- در تساوی $\frac{(2x)^5 \times 2^{13}}{15^3 \times 5^2} = 7^2$ مقدار x کدام است؟

- ۵ (۴) ۴/۵ (۳) ۳ (۲) ۲/۵ (۱)

$$\frac{(2x)^5 \times \cancel{2^{13}} \times \cancel{2^2}}{5^3 \times \cancel{2^2} \times 5^2} = \cancel{2^2} \Rightarrow (2x)^5 = 5^5 \Rightarrow 2x = 5 \Rightarrow \underline{x = 5/2}$$

فرشید کریمی

طراح آزمونهای آزمایشی کشور

پرمخاطبترین مدرس ریاضیات انسانه
استان کرمان

@farshid_karimi_official