

گنجینه سوال رایگان
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ۱ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۲ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۳ - | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۴ - | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۵ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۶ - | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۷ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۸ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۹ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۱۰ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۱۱ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۱۲ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۱۳ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۱۴ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۱۵ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۱۶ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۱۷ - | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۱۸ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۱۹ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۲۰ - | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۲۱ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۲۲ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۲۳ - | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۲۴ - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۲۵ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۲۶ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۲۷ - | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۲۸ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ۲۹ - | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ۳۰ - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
متغیر سوم در نمودار حبابی، متناسب با مساحت دایره‌هاست. بنابراین باید نسبت به مساحت دایره‌ی مربوط به B را به مساحت دایره‌ی A به دست آوریم. مساحت دایره برابر با πr^2 است:

$$\frac{\text{مساحت دایره B}}{\text{مساحت دایره A}} = \frac{\pi (r_B)^2}{\pi (r_A)^2} = \frac{(r_B)^2}{(r_A)^2} = \frac{3^2}{1^2} = \frac{9}{1} = 9$$

۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای به دست آوردن نمره‌ی هر درس باید درصد آن درس را در نمره‌ی بیشینه (ماکسیمم) آن ضرب کنیم. برای مثال بیشینه‌ی نمره‌ی ریاضی ۱۸ است که نمره‌ی ملیکا برابر $10/8 = \frac{60}{100} \times 18$ است. نمرات دیگر را نیز به همین صورت محاسبه می‌کنیم:

$$\text{نمره‌ی زبان (بیشینه ۱۸ است)} = \frac{100}{100} \times 18 = 18$$

$$\text{نمره‌ی عربی (بیشینه ۱۸ است)} = \frac{50}{100} \times 18 = 9$$

$$\text{نمره‌ی منطق (بیشینه ۲۰ است)} = \frac{70}{100} \times 20 = 14$$

$$\text{نمره‌ی جامعه‌شناسی (بیشینه ۲۰ است)} = \frac{90}{100} \times 20 = 18$$

میانگین نمرات برابر است با:

$$\frac{9 + 10/8 + 14 + 18 + 18}{5} = \frac{69/8}{5} = 13/96$$

۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زاویه بین شعاع‌های مجاور در نمودار راداری از رابطه‌ی $\frac{360}{\text{تعداد متغیرها}}$ به دست می‌آید.

$$\frac{360}{9} = 40$$

بنابراین وقتی تعداد متغیرها ۹ تا باشند این زاویه برابر است با:

۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

(الف) درست - دامنه‌ی تغییرات کلاس تجربی، بیشتر است، بنابراین پراکندگی این کلاس برحسب این شاخص بیشتر است.

(ب) درست - کشیدگی سبیل‌های نمودار در سمت چپ نشان‌دهنده‌ی وجود داده‌ی دورافتاده در آن سمت است.

(ج) غلط - میانه در کلاس انسانی برابر ۱۲ است.

(د) درست



۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تعداد داده‌ها ۱۷ تا است. میانه داده‌ی وسط است (۴۳). در نیمه‌ی اول داده‌ها و در نیمه‌ی دوم میانه برابر با چارک اول و سوم است:

$$\begin{array}{cccccccc|c|cccccccc} 32 & 33 & 34 & 34 & 36 & 39 & 40 & 41 & 43 & 45 & 45 & 47 & 51 & 52 & 54 & 55 & 55 \\ \downarrow & & & & & & & & \downarrow & & & & & \downarrow & & & \\ Q_1 = \frac{34+36}{2} = 35 & & Q_2 = 43 & & Q_3 = \frac{51+52}{2} = 51.5 \\ & & \text{میانه} & & & & & & & & & & & & & & \end{array}$$

داده‌های بین چارک اول و سوم این داده‌ها هستند:

۳۶، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۳، ۴۵، ۴۵، ۴۷، ۵۱

توجه کنید خود Q_1 و Q_3 را نباید بنویسید. اکنون واریانس این داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{36 + 39 + 40 + 41 + 43 + 45 + 45 + 47 + 51}{9} = 43$$

$$\sigma^2 = \frac{(36 - 43)^2 + (39 - 43)^2 + (40 - 43)^2 + (41 - 43)^2}{9}$$

$$+ \frac{(43 - 43)^2 + 2(45 - 43)^2 + (47 - 43)^2 + (51 - 43)^2}{9}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{49 + 16 + 9 + 4 + 9 + 8 + 16 + 64}{9} = \frac{166}{9} = 18.44$$

۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. باید نسبت ۱۰۸ به ۳۶۰ را در ۴۰۰ ضرب کنیم:

$$\frac{108}{360} \times 400 = 120$$

۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مجموع زوایای مربوط به همه تیم‌ها برابر 360° است. زاویه $\hat{A} = 180^\circ$ و $\hat{D} = 90^\circ$ و $\hat{C} = 30^\circ$ است. بنابراین:

$$\hat{B} = 360^\circ - (\hat{A} + \hat{D} + \hat{C}) = 60^\circ$$

از آنجا که زاویه مربوط به تیم B، 60° درجه است، بنابراین طرفداران تیم A سه برابر طرفداران تیم B است.

$$7x - 1 = 3(2x + 4) \Rightarrow 7x - 1 = 6x + 12 \Rightarrow x = 13 \Rightarrow 7x - 1 = 7 \times 13 - 1 = 90$$

طرفداران تیم D نصف طرفداران تیم A است. چون زاویه مربوط به تیم D، نصف تیم A است، بنابراین تیم D، ۴۵ طرفدار دارد.

۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از نمودار متوجه می‌شویم که:

$$\bar{x} = 12, \sigma = 14 - 12 = 2$$

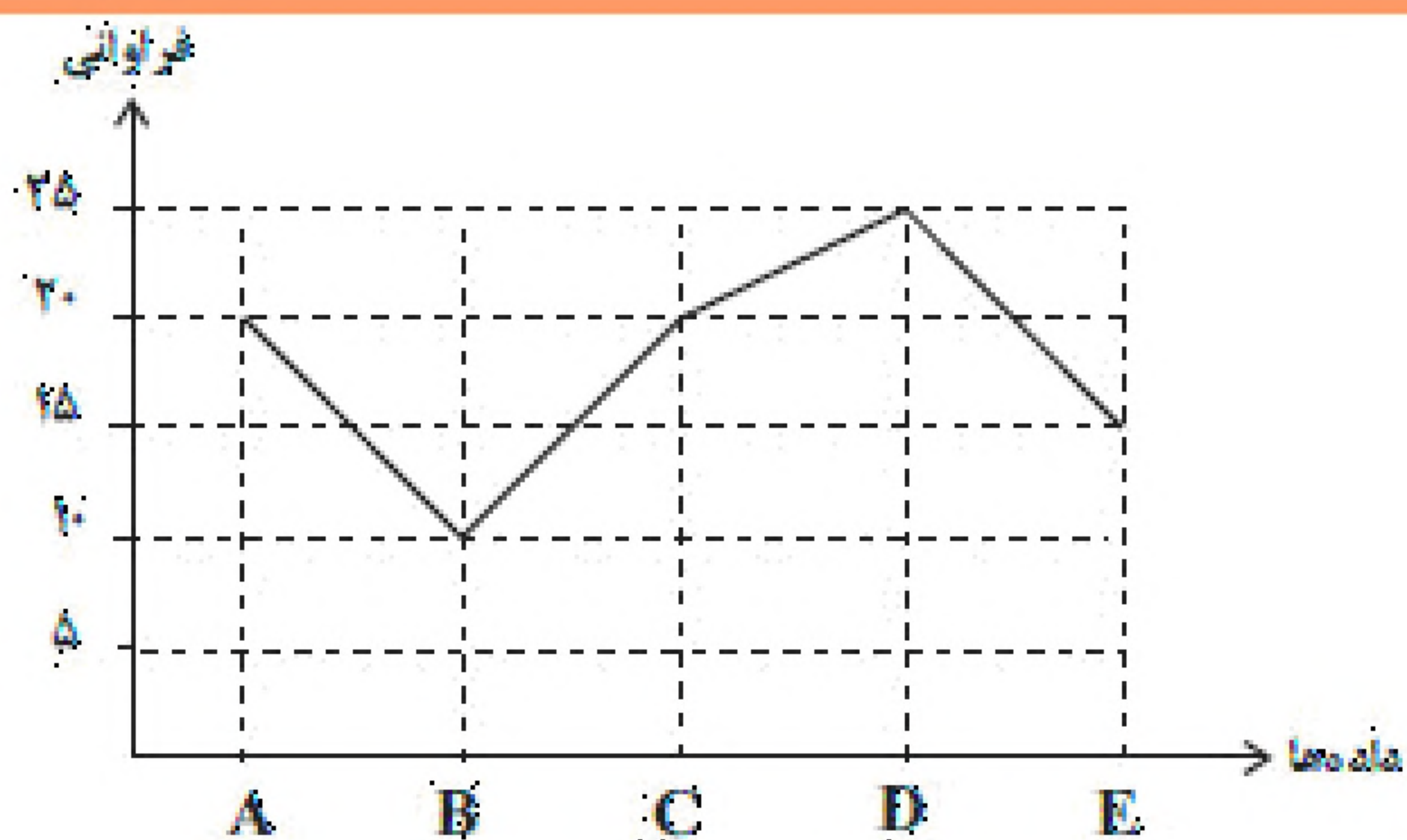
$$2 \times \text{میانگین اولیه} = 12 \times 2 = 24$$

$$28 = 24 + 4 : \text{جواب نهایی} \Rightarrow 2 \times 2 = 4 \Rightarrow 2 \times \text{انحراف معیار اولیه} = \text{انحراف معیار جدید}$$

۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زمانی که درصد را گزارش می‌کنیم بهتر است از نمودار دایره‌ای استفاده کنیم تا بهتر بتوانیم مقایسه انجام دهیم، البته به شرطی که بیشتر از ۶ مقدار نداشته باشیم.



۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



برای رسم نمودار خط شکسته کافی است ابتدا نمودار میله‌ای را رسم کنیم، سپس نوک میله‌ها را به یکدیگر به صورت متوالی و به ترتیب با خط راست به یکدیگر وصل کنیم، که با توجه به جدول نمودار گزینه ۳ صحیح رسم شده است.

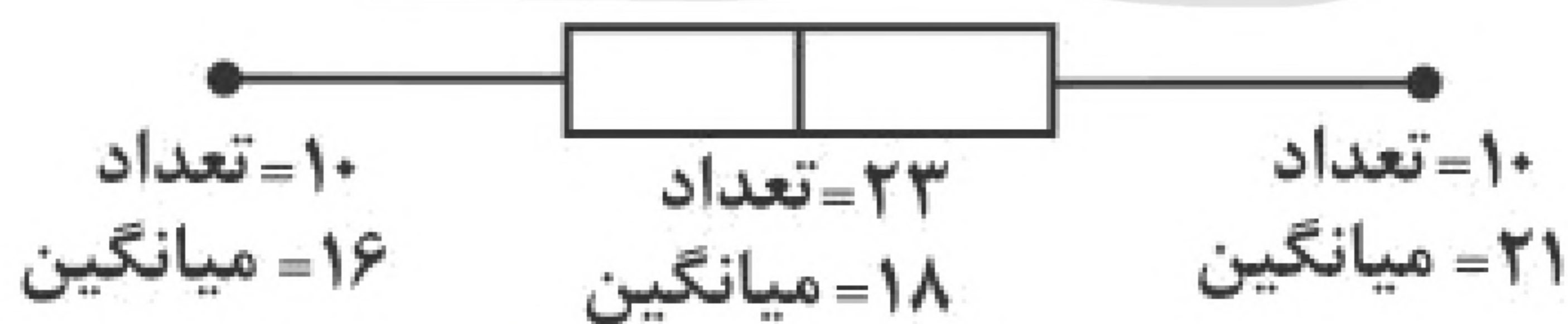
۱۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. میزان آب شیرین کشورها متغیر سوم است که متناسب با مساحت دایره‌هاست. حال برای به دست آوردن سرانه آب هر نفر کافی است مقدار آب شیرین هر کشور را بر جمعیت آن تقسیم کرد. از طرفی در نمودار دایره‌ای مقدار متغیر سوم متناسب با مساحت دایره‌هاست، داریم:

$$\begin{aligned} \frac{\text{میزان آب شیرین کشور A}}{\text{جمعیت کشور A}} &= \frac{\text{سرانه آب شیرین در کشور A}}{\text{سرانه آب شیرین در کشور C}} \\ &= \frac{\text{میزان آب شیرین کشور A}}{\text{میزان آب شیرین کشور C}} \times \frac{\text{جمعیت کشور C}}{\text{جمعیت کشور A}} = \frac{\text{مساحت دایره A}}{\text{مساحت دایره C}} \times \frac{\text{جمعیت کشور C}}{\text{جمعیت کشور A}} \\ &= \frac{\pi R_A^2}{\pi R_C^2} \times \frac{120}{50} \xrightarrow{R_A = 1/5, R_C = 2} \frac{\text{سرانه آب کشور A}}{\text{سرانه آب کشور C}} = \left(\frac{1/5}{2}\right)^2 \times \frac{120}{50} = 1/35 \end{aligned}$$

۱۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار راداری روشی برای نمایش داده‌های چند متغیره در قالب نموداری دو بعدی است. پس گزینه ۱ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲) نقطه‌ی شروع همه متغیرهای کمی که بر روی نمودار مشخص می‌شوند، یکسان است. گزینه ۳) تعداد محورها به تعداد متغیرهای مورد بررسی ارتباط دارد. گزینه ۴) زاویه بین خطهای نمودار راداری یکسان است.

۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(Q_۱) چارک اول برابر داده‌ی یازدهم و (Q_۳) چارک سوم برابر داده‌ی سی و سوم است.



$$\begin{aligned} \text{مجموع داده‌های دنباله‌ی سمت راست} &= 21 \times 10 = 210 \\ \text{مجموع داده‌های داخل و روی جعبه} &= 23 \times 18 = 414 \\ \text{مجموع داده‌های دنباله‌ی سمت چپ} &= 10 \times 16 = 160 \\ \text{میانگین کل} &= \frac{\text{مجموع کل}}{\text{تعداد کل}} = \frac{160 + 414 + 210}{43} = \frac{784}{43} \approx 18.23 \end{aligned}$$



۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

A میلیون دلار $60 = \frac{50}{100} \times 120$: صادرات کالای

B میلیون دلار $64 = \frac{80}{100} \times 80$: صادرات کالای

C میلیون دلار $120 = \frac{60}{100} \times 200$: صادرات کالای

D میلیون دلار $50 = \frac{20}{100} \times 250$: صادرات کالای

E میلیون دلار $24 = \frac{40}{100} \times 60$: صادرات کالای

میلیون دلار $318 = 60 + 64 + 120 + 50 + 24$ = مجموع صادرات

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون زاویه‌ی بین پره‌های متوالی در نمودار راداری یکسان است، پس:

زاویه‌ی بین پره‌های متوالی $= \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$

۱۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا نمره‌ی هر درس را با توجه به بیشینه ۲۰ حساب می‌کنیم.

نمره‌ی جغرافیا $\frac{80}{100} = \frac{x}{20} \Rightarrow x = 16$

نمره‌ی ادبیات $\frac{100}{100} = \frac{y}{20} \Rightarrow y = 20$

نمره‌ی تاریخ $\frac{90}{100} = \frac{z}{20} \Rightarrow z = 18$

نمره‌ی ریاضی $\frac{70}{100} = \frac{t}{20} \Rightarrow t = 14$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{16 + 20 + 18 + 14}{4} = \frac{68}{4} = 17 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{(16-17)^2 + (20-17)^2 + (18-17)^2 + (14-17)^2}{4}$$

$$= \frac{1 + 9 + 1 + 9}{4} = 5$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

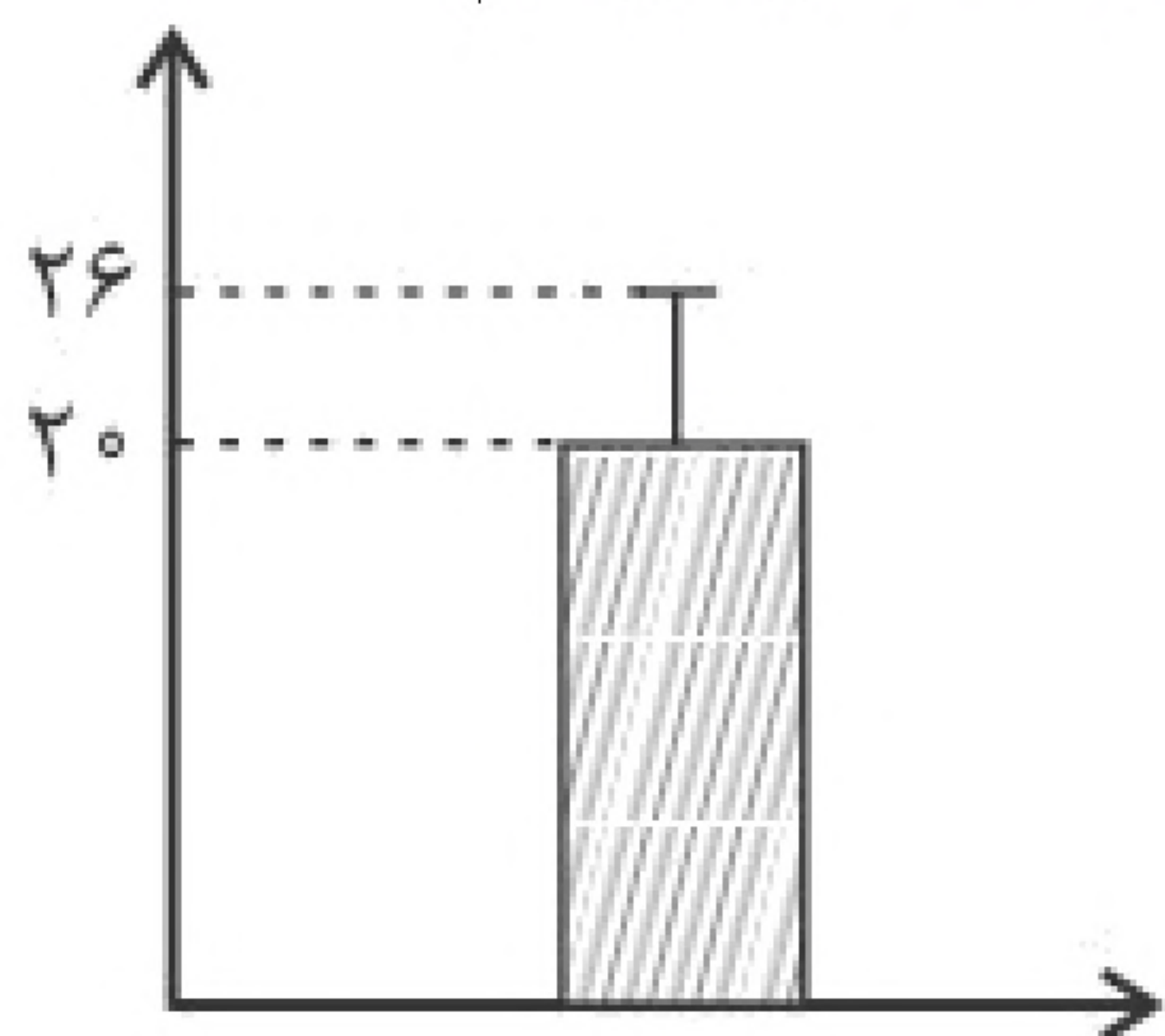
۱۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نسبت‌های $\frac{17}{27}$ و $\frac{17}{21}$ هر دو آماره هستند، چون نسبت تعداد دخترانه را در دو نمونه‌ی

تصادفی نشان می‌دهند ولی $\frac{180}{300}$ بیان‌گر یک پارامتر است، چون نسبت تعداد دختران را در کل دانشکده نشان می‌دهد.

به همین ترتیب نسبت $\frac{120}{300}$ بیان‌گر یک پارامتر است که نسبت تعداد پسران دانشکده را نشان می‌دهد.



۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از نمودار داده شده میانگین و انحراف معیار داده‌های اولیه را مشخص می‌کنیم:



$$\bar{x} = 20 \quad \bar{x} + \sigma = 26 \rightarrow \sigma = 6$$

وقتی تمام داده‌ها در ۲ ضرب شوند، انحراف معیار هم در ۲ ضرب می‌شود.

$$\sigma_{\text{جدید}} = 2\sigma_{\text{قدیم}} = 2 \times 6 = 12 \xrightarrow[\text{جدید}]{\text{واریانس}} \sigma^2_{\text{جدید}} = 12^2 = 144$$

۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار راداری داده شده، درصد میوه‌های فروخته شده مطابق جدول زیر است:

| گلابی | پرتقال | سیب | خیار | موز | میوه |
|-------|--------|-----|------|-----|------|
| ۶۰٪ | ۱۰۰٪ | ۵۰٪ | ۸۰٪ | ۷۵٪ | درصد |

چون ۷۵٪ از کل موزها برابر با ۱۵ کیلوگرم شده است، کل موزها برابر است با: $\frac{75}{100} = \frac{15}{x} \Rightarrow x = 20$ کیلوگرم

۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{aligned} \text{داده ها} & \rightarrow 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5 \\ & \quad \underbrace{\quad\quad\quad}_{Q_1 = 1/5} \quad \underbrace{\quad\quad\quad}_{Q_2 = 3} \quad \underbrace{\quad\quad\quad}_{Q_3 = 4/5} \\ \Rightarrow IQR &= 4/5 - 1/5 = 3 \end{aligned}$$

۲۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم مجموع زوایای مرکزی همه‌ی دسته‌ها در نمودار دایره‌ای برابر 360° است؛

$$\alpha + 70^\circ + 10^\circ + 80^\circ + 65^\circ = 360^\circ \Rightarrow \alpha = 135^\circ$$

بنابراین:

$$\frac{360^\circ}{100} = \frac{135^\circ}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \times 135^\circ}{360^\circ} \Rightarrow x = \frac{100 \times 135^\circ}{360^\circ} = 37.5\%$$

۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نمودار حبابی گونه‌ای خاص از نمودار پراکنش‌نگاشت است که یک نمودار دو بعدی

است، که حداقل سه متغیر را نشان می‌دهد و متغیر سوم در آن متناسب با مساحت دایره‌هاست. هم‌چنین در نمودار

حبابی متغیر سوم نمی‌تواند مقادیر منفی یا صفر داشته باشد زیرا مساحت دایره نمی‌تواند مقداری منفی یا صفر باشد.

دقت کنید که نمودار حبابی برای نمایش ۳ متغیر فقط به کار نمی‌رود و در نشان دادن متغیرها محدودیتی ندارد.



۲۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تعداد داده‌های گروه موردنظر را X در نظر می‌گیریم، در این صورت زاویه مرکزی آن در

$$\alpha = \frac{X}{n_{\text{کل}}} \times 360^\circ \xrightarrow{n_{\text{کل}} = 160} \alpha = \frac{X}{160} \times 360^\circ \quad (1)$$

حالت اول برابر است با:

حال اگر ۲۰ داده جدید به این داده‌ها اضافه کنیم در این صورت تعداد کل داده‌ها برابر ۱۸۰ و تعداد داده دسته موردنظر $X + 10$ خواهد شد، در این حالت زاویه مرکزی مربوط به آن برابر $\alpha + 10^\circ$ است.

$$\alpha + 10^\circ = \frac{X + 10}{160 + 20} \times 360^\circ \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \frac{X}{160} \times 360^\circ + 10^\circ = \frac{X + 10}{180} \times 360^\circ \Rightarrow \frac{X + 10}{180} \times 360^\circ - \frac{X}{160} \times 360^\circ = 10^\circ$$

$$\Rightarrow 2(X + 10) - \frac{9}{4}X = 10 \Rightarrow 2X + 20 - \frac{9}{4}X = 10 \Rightarrow \frac{X}{4} = 10 \Rightarrow X = 40$$

$$X = \frac{40}{160} \times 360^\circ = 90^\circ$$

حال با جایگذاری در رابطه ۱ داریم:

۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مجموع زوایای مرکزی در یک نمودار دایره‌ای برابر 360° است. با توجه به این مفهوم ابتدا زاویه مرکزی مربوط به هر رشته ورزشی را می‌یابیم:

$$\alpha_{\text{شنا}} + \alpha_{\text{بسکتبال}} + \alpha_{\text{والیبال}} + \alpha_{\text{فوتبال}} = 360^\circ \Rightarrow 6X + 15^\circ + 4X - 8^\circ + 5X - 10^\circ + 3X + 3^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 18X = 360^\circ \Rightarrow X = \frac{360^\circ}{18} = 20^\circ$$

حال زاویه مرکزی در هریک از گروه‌ها را می‌یابیم:

$$\alpha_{\text{فوتبال}} = 6X + 15^\circ = 6 \times 20^\circ + 15^\circ = 120^\circ + 15^\circ = 135^\circ$$

$$\alpha_{\text{والیبال}} = 4X - 8^\circ = 4 \times 20^\circ - 8^\circ = 80^\circ - 8^\circ = 72^\circ$$

$$\alpha_{\text{بسکتبال}} = 5X - 10^\circ = 5 \times 20^\circ - 10^\circ = 100^\circ - 10^\circ = 90^\circ$$

$$\alpha_{\text{شنا}} = 3X + 3^\circ = 3 \times 20^\circ + 3^\circ = 60^\circ + 3^\circ = 63^\circ$$

حال درصد مربوط به هر گروه را از تقسیم زاویه مرکزی به زاویه 360° ضربدر عدد ۱۰۰ به دست می‌آوریم:



$$\text{درصد فوتبال} = \frac{135^\circ}{360^\circ} \times 100 = 37/5\%$$

$$\text{درصد والیبال} = \frac{72^\circ}{360^\circ} \times 100 = 20\%$$

$$\text{درصد بسکتبال} = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times 100 = 25\%$$

$$\text{درصد شنا} = \frac{63^\circ}{360^\circ} \times 100 = 17/5\%$$



۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{A}{B} = \frac{\text{متغیر سوم}}{\text{متغیر سوم}} = \frac{\text{مساحت}}{\text{مساحت}} \Rightarrow \frac{21}{x} = \frac{\pi r_A^2}{\pi r_B^2} \Rightarrow \frac{21}{x} = \frac{(3r_B)^2}{r_B^2} \Rightarrow \frac{21}{x} = \frac{9r_B^2}{r_B^2} \Rightarrow x = \frac{21}{9} = \frac{7}{3}$$

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم و چارک‌ها را می‌یابیم:

$$2, 2, \underbrace{3, 4}, 5, \underbrace{7, 12}, 12, \underbrace{15, 16}, 18, 24$$

$$Q_1 = \frac{3+4}{2} = 3.5 \quad Q_2 = \frac{7+12}{2} = 9.5 \quad Q_3 = \frac{15+16}{2} = 15.5$$

حال نمودار جعبه‌ای را رسم می‌کنیم:



داده‌های بین چارک اول و چارک سوم داخل جعبه قرار دارند که میانگین آن‌ها برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{4 + 5 + 7 + 12 + 12 + 15}{6} = \frac{55}{6} = 9\frac{1}{6}$$

۲۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم تعداد متغیرها در حالت اول m باشد. در این صورت زاویه بین دو شعاع متوالی در حالت اول $\frac{360^\circ}{m}$ است. حال با اضافه کردن یک متغیر دیگر، زاویه بین دو شعاع متوالی $\frac{360^\circ}{m+1}$ خواهد شد

که نسبت به حالت اول 5° کاهش پیدا کرده است، پس داریم:

$$\frac{360^\circ}{m} - \frac{360^\circ}{m+1} = 5^\circ \Rightarrow \frac{1}{m} - \frac{1}{m+1} = \frac{5^\circ}{360^\circ} \Rightarrow \frac{1}{m} - \frac{1}{m+1} = \frac{1}{72} \Rightarrow \frac{m+1}{m(m+1)} - \frac{m}{m(m+1)} = \frac{1}{72}$$

$$\Rightarrow \frac{m+1-m}{m(m+1)} = \frac{1}{72} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} m(m+1) = 72 \Rightarrow m^2 + m - 72 = 0 \Rightarrow (m+9)(m-8) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -9 & \text{غ ق ق} \\ m = 8 & \text{ق ق} \end{cases}$$

$$\text{زاویه در حالت اول} = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$$

۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اطلاعاتی که از روی نمودار جعبه‌ای می‌توان دریافت عبارتند از:

۱- میانه یا همان چارک دوم

۲- چارک اول و سوم و به کمک آن‌ها دامنه میان‌چارکی $IQR = Q_3 - Q_1$

۳- بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده که اختلاف آن‌ها برابر دامنه تغییرات کل داده‌ها است.

ولی انحراف معیار را نمی‌توان روی نمودار جعبه‌ای محاسبه و مشاهده کرد.

۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زاویه بین ۵ شعاع راداری برابر 80° درجه است، بنابراین زاویه بین دو شعاع برابر

$$\frac{80^\circ}{4} = 20^\circ \text{ است. تعداد کل متغیرها برابر تعداد شعاع‌های راداری و برابر } 18 = \frac{360^\circ}{20^\circ} \text{ است.}$$



۳۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت کنید که نمودار حبابی می‌تواند ۳ متغیر یا بیش‌تر را نمایش دهد.

