

آزمایشی سنجش  
کل آمار و مدلسازی دوم

طراح و گردآورنده : مهرداد امجدیان  
آوین فراسوی راهی نوین

- ۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.  
۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. گروه خونی متغیر کیفی اسمی است در حالی که دمای بدن و فشار خون، متغیر کمی پیوسته‌اند.  
۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.  
۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

| $x_i$ | $f_i$ | $F_i$ (فراوانی تجمعی) |
|-------|-------|-----------------------|
| ۱     | ۴     | ۴                     |
| ۲     | ۵     | ۹                     |
| ۳     | ۸     | ۱۷                    |
| ۴     | ۵     | ۲۲                    |
| ۵     | ۵     | ۲۷                    |
| ۶     | ۶     | ۳۳                    |
| ۷     | ۷     | ۴۰                    |

$$x_i = 5 \Rightarrow F_i = 27$$

$$N = 40$$

$$x_i = 5 \Rightarrow F_i = 27$$

$$\frac{27}{40} \times 100 = 67.5\%$$

$$5/7 - 4/1 = 4/1 - 2/5 = 1/6$$

طول هر دسته

تعداد دسته‌ها

$$20 - 0 = 20$$

دامنه‌ی تغییرات

$$\frac{20}{4} = 5$$

دامنه تغییرات = تعداد دسته‌ها / طول دسته‌ها

$$\frac{10}{33} = \text{فراوانی نسبی دسته پنجم} \Rightarrow$$

$$\frac{10}{33} \times 100 = 31/25\% = \text{درصد فراوانی نسبی دسته پنجم}$$

طول دسته‌ها دو برابر می‌شود  $\Rightarrow$  تعداد دسته‌ها نصف شود

$$98 - 94 = 4$$

طول دسته

$$8 = 4 \times 2 = \text{طول دسته‌ها وقتی تعداد دسته‌ها نصف شود.}$$

$$98 - 18 \times 4 = 98 - 72 = 26$$

حد پایین دسته اول

$$26 + 8 = 34$$

حد بالای دسته اول

در نتیجه:

۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

بنابراین:

در نتیجه:

۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

در نتیجه:

بنابراین:

آزمایشی سنجش  
کل آمار و مدلسازی دوم

طراح و گردآورنده : مهرداد امجدیان  
آوین فراسوی راهی نوین

$$48\% - 32\% = 16\% : \text{درصد فراوانی دسته‌ی سوم}$$

$$\frac{48}{100} = \frac{x}{360} \Rightarrow x = \frac{48 \times 360}{100} = 172/80$$

زاویه مربوط به دسته‌ی سوم

$$m_x = 12 = \text{میانگین داده‌های } x_1, x_2, \dots, x_n$$

۱۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$u_i = \frac{2x_i - 9}{3} = \frac{2}{3}x_i - 3$$

$$m_u = \frac{\sum (m_x)}{3} - 3 = \text{بنابراین میانگین داده‌های } u_1, u_2, \dots, u_n$$

$$m_u = \frac{2}{3} \times 12 - 3 = 8 - 3 = 5$$

در نتیجه:

$$12 - \text{گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.}$$

$$\frac{\text{مجموع ۸ داده سمت راست}}{8} = 18 \Rightarrow 8 \times 18 = 144$$

$$\frac{\text{مجموع ۸ داده سمت چپ}}{8} = 4 \Rightarrow 8 \times 4 = 32$$

$$19 - 16 = 35 = \text{تعداد داده‌های داخل و لبه جعبه}$$

$$\frac{\text{مجموع ۱۹ داده داخل و لبه جعبه}}{19} = 11 \Rightarrow 19 \times 11 = 209$$

$$d = \frac{385}{35} = 11 \Rightarrow \frac{144 + 32 + 209}{35}$$

۱۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه مجموع اختلاف‌های داده‌ها از میانگین برابر صفر است.

$$(f_1(x_1 - \bar{x}) + f_2(x_2 - \bar{x}) + \dots + f_n(x_n - \bar{x})) = 0$$

نتیجه می‌شود:

$$5(15 - 25) + 10(18 - 25) + 15(21 - 25) + 20(24 - 25) + k(27 - 25) + 24(30 - 25) = 0$$

$$5(-10) + 10(-7) + 15(-4) + 20(-1) + k(2) + 24(5) = 0$$

$$-50 - 70 - 60 - 20 + 2k + 120 = 0 \Rightarrow 2k = 80 \Rightarrow k = 40$$

$$5 + 10 + 15 + 20 + 40 + 24 = 114$$

فراوانی تجمعی دسته آخر = مجموع فراوانی‌ها:

$$75 - 72 = 3$$

طول دسته ۱۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$6 = 3 \times 2 = \text{طول دسته‌های جدید}$$

$$\text{طول دسته‌ها} \times \text{تعداد دسته‌ها} = \text{دامنه تغییرات داده‌ها}$$

دامنه تغییرات داده‌ها ثابت است. بنابراین اگر طول دسته‌ها دو برابر شود، تعداد دسته‌های نصف می‌شود.

$$6 \div 2 = 3 = \text{تعداد دسته‌ها}$$

در نتیجه:

$$6 \times 6 = 36 = \text{دامنه تغییرات داده‌ها}$$

$$75 - 36 = 39 = \text{کران پایین دسته اول}$$

$$39 + 6 = 45 = \text{کران بالای دسته اول}$$

۱۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مورد مطالعه قرار دادن یک ویژگی خاص افراد جامعه به اندازه جامعه بستگی ندارد.

$$18 = \frac{22/5 \times 80}{100} \Rightarrow x = \frac{22/5 \times 80}{100}$$

فراوانی دسته سوم ۱۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$2 \div 3 = 6 = \text{فراوانی دسته دوم}$$

$$2 + 6 + 18 = 26 = \text{فراوانی تجمعی دسته سوم}$$

آزمایشی سنجش  
کل آمار و مدلسازی دوم

طراح و گردآورنده : مهرداد امجدیان  
آوین فراسوی راهی نوین

۱۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. داده‌های مرتب شده  
الف) مد داده‌ها: داده‌ای که بیشترین فراوانی را دارد: ۲۵  
ب) تعداد داده‌ها زوج است. (۱۰ داده). در نتیجه: میانه داده‌ها برابر نصف مجموع دو داده‌ای است که در وسط قرار گرفته‌اند:

$$\frac{12 + 18}{2} = 15 \text{ میانه}$$

پ) مجموع انحراف از میانگین داده‌ها برابر صفر است.  
بنابراین:

$$25 + 15 + 0 = 40$$

- ۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۱۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۲۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$v = \frac{32}{3}\pi + 16E, \quad 0/13 \leq E < 0/18$$

$$16 \times 0/13 = 2/0.8, \quad 16 \times 0/18 = 2/1.8$$

در نتیجه:

$$v = \frac{32}{3}\pi + 2 + E_1 = 2 \left( \frac{16}{3}\pi + 1 \right) + E_1$$

بنابراین:

۲۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قسمت‌های «الف» و «ب» نادرست و قسمت «ج» درست است.

۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون تعداد مراحل مطرح است، بنابراین متغیر کمی گسسته است.

۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در داده‌های مرتب شده:

$$2x - 1, x + 3, 3x - 1, 3x + 1, x + 6, 2x + 4, 5x - 2, 3x + 3, 7x - 4$$

مد داده‌ها  $x + 6 =$  میانه

$\bar{X}$  (میانگین داده‌ها)

$$= \frac{2x - 1 + x + 3 + 3x - 1 + 3x + 1 + x + 6 + 2x + 4 + 5x - 2 + 3x + 3 + 7x - 4}{9}$$

$$\bar{X} = \frac{27x + 9}{9} = 3x + 1$$

در نتیجه:

$$x + 6 = 2(3x + 1) - 6 \Rightarrow x + 6 = 6x - 4$$

$$5x = 10 \Rightarrow x = 2$$

بنابراین، داده‌ها عبارتند از:

$$3, 5, 5, 7, 8, 8, 8, 9, 10$$

$$\text{مجموع داده‌ها} = 3 + 5 + 5 + 7 + 8 + 8 + 8 + 9 + 10 = 63$$

آزمایشی سنجش  
کل آمار و مدلسازی دوم

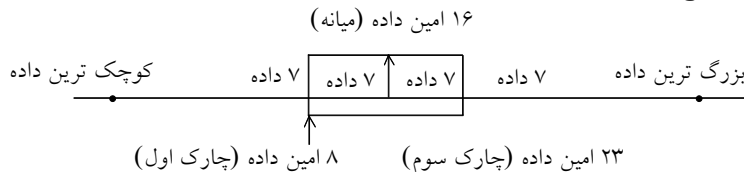
طراح و گردآورنده : مهرداد امجدیان  
آوین فراسوی راهی نوین

۲۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

| مرکز دسته × فراوانی    | مرکز دسته | فراوانی | دسته      |
|------------------------|-----------|---------|-----------|
| $2 \times 85 = 170$    | ۸۵        | ۲       | ۸۰ - ۹۰   |
| $10 \times 95 = 950$   | ۹۵        | ۱۰      | ۹۰ - ۱۰۰  |
| $12 \times 105 = 1260$ | ۱۰۵       | ۱۲      | ۱۰۰ - ۱۱۰ |
| $6 \times 115 = 690$   | ۱۱۵       | ۶       | ۱۱۰ - ۱۲۰ |
|                        |           | ۳۰      | جمع کل    |

$$\text{میانگین} = \frac{170 + 950 + 1260 + 690}{30} = \frac{3070}{30} = 102/3$$

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\bar{X}_1 = \frac{\text{مجموع داده ۷ اول}}{n} \Rightarrow 5 = \frac{\text{مجموع}}{7} \Rightarrow \text{مجموع ۷ داده اول} = 35$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\text{مجموع داده ۷ آخر}}{n} \Rightarrow 12 = \frac{\text{مجموع}}{7} \Rightarrow \text{مجموع ۷ داده آخر} = 84$$

$$\text{مجموع تمام داده‌ها} = 35 + 84 + 222 = 341$$

$$\text{میانگین داده‌ها} = \frac{341}{31} = 11$$

۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

| حدود دسته‌ها  | ۱ - ۳ | ۳ - ۵ | ۵ - ۷ | ۷ - ۹ |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| فراوانی تجمعی | ۳     | ۵     | ۱۲    | ۲۰    |
| فراوانی مطلق  | ۳     | ۲     | ۷     | ۸     |
| مرکز دسته‌ها  | ۲     | ۴     | ۶     | ۸     |

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

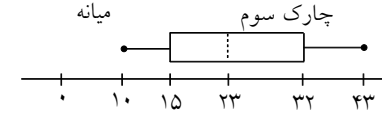
$$\bar{x} = \frac{3 \times 2 + 2 \times 4 + 7 \times 6 + 8 \times 8}{20} = \frac{6 + 8 + 42 + 64}{20} = \frac{120}{20} = 6 \text{ بنابراین:}$$

$$\sigma^2 = \frac{3(2-6)^2 + 2(4-6)^2 + 7(6-6)^2 + 8(8-6)^2}{20}$$

$$\sigma^2 = \frac{3 \times 16 + 2 \times 4 + 7 \times 0 + 8 \times 4}{20} = \frac{48 + 8 + 0 + 32}{20} = \frac{88}{20} = 4/4$$

۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

داده‌ها: ۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۹, ۲۳, ۲۴, ۲۵, ۳۰, ۳۲, ۳۴, ۴۱, ۴۳



میانه = ۲۳

$$\text{میانگین} = \frac{۱۶ + ۱۷ + ۱۹ + ۲۳ + ۲۴ + ۲۵ + ۳۰}{۷} = \frac{۱۵۴}{۷} = ۲۲$$

۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$a + \frac{(a + 20K)}{2} = \frac{2a + 20K}{2} = a + 10K = 12$$

$$\frac{0 + 20K}{2} = 10K = 5 \Rightarrow K = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$a + 10K = 12 \Rightarrow a + 10\left(\frac{1}{2}\right) = 12 \Rightarrow a + 5 = 12 \Rightarrow a = 7$$

$$a + 2K, a + 4K, a + 6K, a + 8K, a + 10K$$

$$7 + 1, 7 + 2, 7 + 3, 7 + 4, 7 + 5$$

$$\text{میانگین داده‌ها} = \frac{۸ + ۹ + ۱۰ + ۱۱ + ۱۲}{۵} = \frac{۵۰}{۵} = ۱۰$$

در نتیجه: داده‌های

برابرند با:

بنابراین:

۳۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\sigma = 4 \Rightarrow \sigma^2 = 16$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 \Rightarrow 16 = \frac{a + 20\bar{x}^2}{20} - \bar{x}^2 = \frac{a + 20\bar{x}^2 - 20\bar{x}^2}{20}$$

$$16 = \frac{a}{20} \Rightarrow a = 320$$

در نتیجه:

$$3 + 2 + 0 = 5$$

۳۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بزرگی دامنه تغییرات نشان‌دهنده تفاوت زیاد در جامعه است. هر چه قدر این دامنه کم‌تر باشد، افراد جامعه از لحاظ متغیر مورد بررسی به هم نزدیک‌ترند. اگر دامنه تغییرات صفر باشد، تمام افراد جامعه با هم برابر و یکسانند.

۳۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} 15/5 - 6/5 = 9 \\ 6 - 3 = 3 \end{array} \right. \Rightarrow 9 \div 3 = 3 = 3 \text{ طول دسته‌ها}$$

$$\frac{\text{دامنه تغییرات}}{\text{طول دسته‌ها}} = \frac{21}{3} = 7 = \text{تعداد دسته‌ها}$$

فاصله مرکز هر دسته تا کران بالا و کران پایین آن دسته  $1/5 + 2 = 1/5$

$1/5 + 15/5 = 17$  کران بالای دسته ششم = مرکز دسته ششم

$17 + 3 = 20$  کران بالای دسته آخر (هفتم)

در نتیجه:

۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$49 = 149 - 100 = \text{دامنه تغییرات داده‌ها}$$

بنابراین:

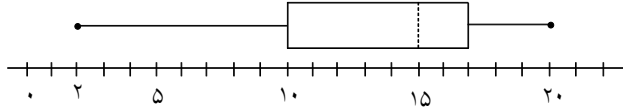
|               |           |           |           |           |           |      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| حدود دسته‌ها  | ۱۰۰ - ۱۱۰ | ۱۱۰ - ۱۲۰ | ۱۲۰ - ۱۳۰ | ۱۳۰ - ۱۴۰ | ۱۴۰ - ۱۵۰ |      |
| مجموع فراوانی | ۱۲        | ۱۰        | ۸         | ۱۱        | ۹         | ۵۰ = |

$$72^\circ = \frac{10}{50} \times 360^\circ = \frac{\text{فراوانی دسته دوم}}{\text{مجموع فراوانی‌ها}} \times \text{اندازه زاویه مرکزی مربوط به دسته دوم}$$

۳۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۲ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۴/۵ ۱۵  
۱۵ ۱۶ ۱۶ ۱۶/۵ ۱۷ ۱۷ ۱۷/۵ ۱۸ ۱۸ ۱۸/۵ ۱۹ ۱۹ ۱۹/۵ ۲۰

نمودار جعبه‌ای:



۱۲ = مد داده‌های داخل جعبه

$$5 = 12 - 7 \Rightarrow \text{مد داده‌های سمت چپ جعبه}$$

۳۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر هر داده را با ۱۶ جمع کرده و سپس بر ۵ تقسیم نماییم، خواهیم داشت:

$$\frac{64 + 16}{5} = \frac{80}{5} = 16 \text{ میانه داده‌های جدید}$$

$$64 - 16 = 48$$

در نتیجه:

۳۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\sigma_{x+k} = \sigma_x, \bar{X}_{x+k} = \bar{x}_x + k = 6 + k, C_{x+k} = 4C_x$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C_x = \frac{\sigma_x}{\bar{X}_x} = \frac{\sigma_x}{6} \Rightarrow \sigma_x = 6C_x \\ C_{x+k} = \frac{\sigma_{x+k}}{\bar{X}_{x+k}} = \frac{\sigma_x}{6+k} \end{array} \right.$$

در نتیجه:

$$4C_x = \frac{6C_x}{6+k} \Rightarrow 4 = \frac{6}{6+k} \Rightarrow 24 + 4k = 6 \Rightarrow k = \frac{-18}{4} = -4.5$$

بنابراین:

۳۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

حاصل جمع چند جمله مربع کامل برابر صفر است. بنابراین هر یک از جملات باید برابر صفر باشد. در نتیجه همه داده‌ها با هم برابر بوده و میانگین داده‌ها با هر یک از داده‌ها برابر است. در این صورت، حاصل جمع داده‌ها برابر است

$$n\bar{x} = (\bar{x})^2 \cdot \bar{x} = \bar{x}^3 \text{ با:}$$

۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{62/5}{25} = 2/5$$

$$\sigma = 2/5$$

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2/5}{2/5} = 1$$

۳۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

| دسته    | فراوانی | نماینده دسته |
|---------|---------|--------------|
| ۰ - ۴   | ۲       | ۲            |
| ۴ - ۸   | ۵       | ۶            |
| ۸ - ۱۲  | ۸       | ۱۰           |
| ۱۲ - ۱۶ | k       | ۱۴           |
| ۱۶ - ۲۰ | ۹       | ۱۸           |

بنابراین:

$$2(2 - 12) + 5(6 - 12) + 8(10 - 12) + k(14 - 12) + (18 - 12) = 0$$

$$-20 - 30 - 16 + 2k + 54 = 0 \Rightarrow -12 + 2k = 0 \Rightarrow 2k = 12 \Rightarrow k = 6$$

در نتیجه: فراوانی تجمعی دسته ما قبل آخر برابر است با:

$$2 + 5 + 8 + 6 = 21$$

۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به فصل ۷ کتاب آمار و مدلسازی، قسمت‌های مربوط به تعاریف ضریب تغییرات مراجعه شود.

۴۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\sum x_i^2 = 300 + 15 \bar{x}^2$$

$$\frac{\sum x_i^2}{n} = \frac{300 + 15 \bar{x}^2}{15} = 20 + \bar{x}^2$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = 20 + \bar{x}^2 - \bar{x}^2 = 20$$

$$\sigma = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

۴۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مجموع طول دسته‌ها همواره باید بزرگتر یا مساوی دامنه‌ی تغییرات داده‌ها باشد.

۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$\sigma^2 = 6/25 \Rightarrow \sigma = \sqrt{6/25} = 2/5$$

$$0/5 = \frac{2/5}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = \frac{2/5}{0/5} = 5$$

میانگین داده‌ها  $\times$  تعداد داده‌ها = مجموع داده‌ها

$$0/5 \times 5 = 20 = \text{مجموع داده‌ها}$$

بنابراین:

۴۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{24 \times 14 + 22 \times 12/5 + 20 \times 15/5 + 21 \times 16}{21 + 20 + 22 + 24}$$

$$\bar{x} = \frac{336 + 275 + 310 + 336}{87} = \frac{1257}{87} = 14/44$$

۴۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شد: داده‌ای که بیشترین فراوانی را دارد. ۴۲ عددی است که ۴ بار تکرار شده است.

میان: چون داده‌ها مرتب شده‌اند، مقداری که تعداد داده‌های قبل و بعد از آن باهم برابرند، یعنی در میان ۳۹ داده، مقدار

$$20 \text{ امین داده که عدد } 41 \text{ باشد، میانه داده است. در نتیجه: } 42 - 41 = 1$$

۴۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{x} = 10, \frac{\sum x_i^2}{n} = 200$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = 200 - 10^2 = 200 - 100 = 100$$

$$\sigma = \sqrt{100} = 10$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{10}{10} = 1$$

۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{50}{10} = 5$$

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{5}{10} = \frac{\sigma}{5} \Rightarrow \sigma = \frac{5 \times 5}{10} = 1$$

بنابراین:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 \Rightarrow 1 = \frac{\sum x_i^2}{10} - 5^2 \Rightarrow \frac{\sum x_i^2}{10} = 25 + 1 = 26$$

$$\sum x_i^2 = 260$$

در نتیجه:

۴۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در نتیجه:

$$\bar{x} = 25$$

$$6(15 - 25) + 8(18 - 25) + 10(21 - 25) + 18(24 - 25) + k(27 - 25) + 12(30 - 25) + 7(33 - 25) = 0$$

$$6(-10) + 8(-7) + 10(-4) + 18(-1) + k(2) + 12(5) + 7(8) = 0$$

$$-60 - 56 - 40 - 18 + 2k + 60 + 56 = 0 \Rightarrow 2k = 58 \Rightarrow k = \frac{58}{2} = 29$$

بنابراین:

$$-60 - 56 - 40 - 18 + 2k + 60 + 56 = 0 \Rightarrow 2k = 58 \Rightarrow k = 29$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} = 0 \Rightarrow \sigma = 0$$

چون انحراف معیار داده‌ها برابر صفر است نتیجه می‌شود داده‌ها با هم برابرند.

در نتیجه:

$$2x_1 = 4x_2 = 8x_3 = 16x_4 = 32x_5 = 64x_6 = 128$$

بنابراین:

$$x_1 = 64, x_2 = 32, x_3 = 16, x_4 = 8, x_5 = 4, x_6 = 2$$

در نتیجه:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6}{6} = \frac{64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2}{6} = \frac{126}{6} = 21$$

۵۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{3 + 3 + 2nk}{2} = \frac{6 + 2nk}{2} = 3 + nk = 24$$

در نتیجه:

$$nk = 21$$

$$\text{میانگین} = \frac{0 + nk}{2} = \frac{0 + 21}{2} = 10.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = 70$$

$$20 \div 100 = \frac{1}{5}$$

$$\frac{\frac{1}{5}x_1 + \frac{1}{5}x_2 + \dots + \frac{1}{5}x_n}{n} = \frac{\frac{1}{5}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n} = \frac{1}{5} \times 70 = 14$$

میانگین نمرات با بارم ۲۰

$$cv_1 = \frac{\sigma_1}{x_1} = \frac{\sigma_1}{70} = \frac{14\sigma_1}{70\sigma_1} = \frac{14 \times 5\sigma_2}{70\sigma_2} = 1$$

$$cv_2 = \frac{\sigma_2}{x_2} = \frac{\sigma_2}{14}$$

۵۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در پایان ماه چهارم در شعبه ۲ میزان سپرده‌گذاری نسبت به پایان ماه سوم افزایشی نداشته است.

۵۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sum x_i^2 = 800 + 40\bar{x}^2$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{N} - \bar{x}^2 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{800 + 40\bar{x}^2}{40} - \bar{x}^2$$

بنابراین:

$$\sigma^2 = 20 + \bar{x}^2 - \bar{x}^2 \Rightarrow \sigma^2 = 20$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\bar{x} = 10 \Rightarrow \bar{X} = 2(10) + 5 = 25$$

انحراف معیار داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$

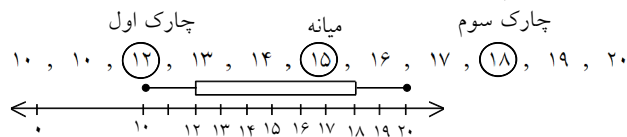
در نتیجه:

$$\sigma_{2x+5}^2 = 4\sigma_x^2 \Rightarrow \sigma_{2x+5} = 2\sigma_x$$

بنابراین:

$$\frac{CV_{2x+5}}{CV_x} = \frac{\frac{2\sigma_x}{25}}{\frac{\sigma_x}{10}} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

۵۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:



$$\bar{x} = \frac{10 + 10 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18 + 19 + 20}{10} = \frac{150}{10} = 15$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{2^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2}{10} = \frac{6}{10} = 0.6$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{x}}, \sigma^2 = 20/25 \Rightarrow \sigma = 2/5$$

$$0.9 = \frac{2/5}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = \frac{2/5}{0.9} = 0.44$$

در نتیجه:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \Rightarrow 5 = \frac{\sum x_i}{10} \Rightarrow \sum x_i = 50$$

۵۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انتخاب اعضای نمونه نباید از قانون خاصی پیروی کند و باید به‌طور تصادفی انجام شود.

۵۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$R = \frac{6 + E}{\sqrt{\pi}} \text{ (شعاع کره)}$$

$$\text{بنابراین:} \quad \text{مساحت کره} = 4(36 + 12E + E^2) \Rightarrow \text{مساحت کره} = 144 + 48E$$

$$0/11 \leq E \leq 0/12 \Rightarrow 5/28 \leq 48E \leq 5/76$$

بنابراین:

در نتیجه:

$$\text{مساحت کره} = 144 + 5 + E_1 = 149 + E_1, \quad 0/28 \leq E_1 \leq 0/76$$

۶۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «الف» و «ب» متغیرهای کیفی اسمی می‌باشند.

۶۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f_1 + f_2 + \dots + f_q = 180$$

فراوانی دسته دهم = ۲۰ - ۱۸۰ = ۲۰

$$\frac{20}{200} = \frac{1}{10} \text{ فراوانی نسبی دسته دهم}$$

$$\frac{1}{10} \times 100 = 10\% \text{ درصد فراوانی نسبی دسته دهم}$$

فراوانی دسته ششم = ۸ - ۲۴ = ۳۲

۶۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{6}{10} = \frac{\text{دامنه تغییرات داده ها}}{\text{تعداد دسته ها}} \Rightarrow \text{طول دسته ها} = 10$$

$$\text{کران بالای دسته آخر} = 8 + 6 \times 10 = 68$$

$$\text{کران پایین دسته آخر} = 68 - 6 = 62$$

$$\text{متوسط دسته آخر} = \frac{68 - 62}{2} = \frac{130}{2} = 65$$

$$65 + 8 = 73$$

بنابراین:

$$36 = 4 \times 9 = \text{دامنه تغییرات اولیه}$$

۶۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$36 = 6 \times 6 = \text{دامنه تغییرات جدید}$$

$$36 + 2 = 38 \text{ کران بالای دسته آخر}$$

$$38 - 6 = 32 \text{ کران پایین دسته آخر}$$

$$\frac{45}{360} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = \frac{45 \times 200}{360} = 25$$

۶۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{25}{200} \times 100 = 12/5\%$$

۶۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

بنابراین با توجه به این که کران پایین دسته اول ۲ است، دسته‌ها عبارت‌اند از:

$$[2, 7), [7, 12), [12, 17), [17, 22), [22, 27), [27, 32), [32, 37), [37, 42]$$

$$\text{متوسط دسته پنجم} = \frac{22 + 27}{2} = \frac{49}{2} = 24/5$$

$$56 - 118 = 174 \text{ دامنه تغییرات داده‌ها}$$

۶۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{56}{8} = \frac{\text{دامنه تغییرات داده ها}}{\text{تعداد دسته ها}} \Rightarrow \text{طول دسته ها} = 8$$

| دسته‌ها       | ۱۱۸-۱۲۶ | ۱۲۶-۱۳۴ | ۱۳۴-۱۴۲ | ۱۴۲-۱۵۰ | ۱۵۰-۱۵۸ | ۱۵۸-۱۶۶ | ۱۶۶-۱۷۴ |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| فراوانی مطلق  | ۲       | ۵       | ۶       | ۶       | ۷       | ۵       | ۳       |
| فراوانی تجمعی | ۲       | ۷       | ۱۳      | ۱۹      | ۲۶      | ۳۱      | ۳۴      |

بنابراین فراوانی تجمعی دسته ماقبل آخر برابر ۳۱ است.

۷۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} \Rightarrow 15 = \frac{\sum X_i}{10} \Rightarrow \sum X_i = 150$$

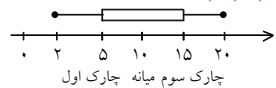
اگر داده‌های آماری مورد نظر  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$  باشند:

$$X_5 + X_6 = 150 \Rightarrow X_5 + X_6 = 30 \text{ میانگین داده ها}$$

$$X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} = 180 \text{ مجموع ۴ داده آخر}$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 150 - (30 + 180) = 150 - 210 = -60 \text{ مجموع ۴ داده اول}$$

۷۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. داده‌ها: ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۸, ۲۰



داده‌های داخل جعبه عبارت‌اند از: ۶, ۷, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۳, ۱۴

$$\bar{x} = \frac{6 + 7 + 9 + 10 + 11 + 13 + 14}{7} = \frac{70}{7} = 10$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{(6-10)^2 + (7-10)^2 + (9-10)^2 + (10-10)^2 + (11-10)^2 + (13-10)^2 + (14-10)^2}{7}$$

$$\sigma^2 = \frac{16 + 9 + 1 + 0 + 1 + 9 + 16}{7} = \frac{52}{7} \approx 7/4$$

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{x}}, cv = 0 \Rightarrow \sigma = 0$$

۷۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$X_1 = X_2 = \dots = X_{19} = 20$$

در نتیجه داده‌ها با هم برابرند یعنی:

$$20 + 20 = 40 \text{ مَد داده‌ها و میانگین داده‌ها}$$

۷۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.