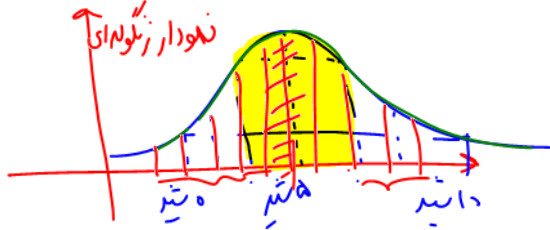


مشخص کننده های عددی

مشخص کننده های عددی، معیارهایی هستند که برای مقایسه چند جامعه به کار می روند و به سه دسته تقسیم می شوند:



- ۱- معیارهای مرکزی
- ۲- معیارهای پراکندگی
- ۳- معیارهای پراکندگی نسبی

معیارهای مرکزی (Measures of Central)

یکی از مهم ترین مسایل در مطالعه و بررسی هر جامعه آماری، تعیین مقادیری است که نماینده (مرکز) جامعه بوده و داده ها حول آن توزیع شده اند.

تعریف: هر شاخص عددی را که نشانگر مرکز داده های جامعه است و مشاهدات جامعه اطراف آن قرار دارند، معیار مرکزی می نامند.

انواع معیارهای مرکزی

برای محاسبه مرکز جامعه های آماری شاخص های متعددی وجود دارد که بر اساس آن شاخص ها، به انواع مختلف معیارهای مرکزی می رسیم که عبارت اند از:

- ۱- مد (Mode) ← **زیادترین داده**
 - ۲- میانه (Median) ← **داده وسط**
 - ۳- چندق (Quantile) ← **چهارک (جزو معیارها ندارند)**
 - ۴- میانگین (Mean) ← **میانگین عدالت اجتماعی**
- مد (نما) (Mode) ← اگر چه داده تکیه باشد، تنها مد نداریم. مرکزی نیست**

تعریف: در میان مشاهدات هر جامعه، داده ای (x_i) که بیشترین فراوانی (تکرار) را داشته باشد، مد (نما) می نامند و آن را با Mo نشان می دهند.

۱۰ مد (نمای) مربوط به مشاهدات ۸, ۷, ۸, ۷, ۵, ۴, ۱۳, ۷ کدام است؟

۸ (۲) ۷ (۳) ۷ (۴) ۸ (۵)

۴ وجود ندارد.

۳	۷
۲	۸

مشخصات مد (نما)

- ۱- شاخص مرکزی مد (نما) لزوماً منحصر به فرد نیست، اگر چند داده بیشترین تکرار را داشته باشند، همه آن داده ها به عنوان مد در نظر گرفته می شوند.
- ۲- در شرایطی که تمام داده ها (x_i) به یک اندازه تکرار شده باشند (فراوانی های مطلق یا نسبی یکسان داشته باشند)، آن گاه جامعه فاقد شاخص مرکزی مد (Mo) خواهد بود.
- ۳- هرگاه تمام داده ها را در یک عدد ثابت ضرب یا بر یک عدد ثابت تقسیم کنیم و همچنین با یک عدد ثابت جمع و یا از یک عدد ثابت کم کنیم، مد داده ها نیز به همان نسبت تغییر می کند.

$$x_1, \dots, x_n \rightarrow ax_i \pm b \rightarrow Mo(ax_i \pm b) = aMo_x \pm b$$

۱۱

مد (نما) مربوط به مشاهدات 3, 7, 3, 4, 2, 7, 2, 9, 2, 7 کدام است؟

(۱) 2

(۲) 7

(۴) وجود ندارد.

3, 7, 3, 4, 2, 7, 2, 9, 2, 7

مدت نیست
تولید می‌شود یا نه

۱۲

برای داده‌های $X_1, X_2, \dots, X_n$ مقدار مد برابر 10 است. اگر هر یک از داده‌ها را نصف کرده و از هر کدام 1 واحد کم

کنیم، مقدار مد چقدر می‌شود؟

(۱) 5

(۲) 10

(۳) 9

(۴) 4

$$\frac{1}{2} \times 10 - 1 = 5 - 1 = 4$$

داده‌ها مرتب

عذر

چون؟

میانگین دوره وسط
میان

عذر وسط = میان

میان کمتر از داده‌ها و بزرگتر از داده‌ها

میان (Median)

تعریف: اگر مشاهدات (x_i) در یک جامعه به صورت صعودی مرتب شده باشند، آن گاه داده‌ای را که در وسط داده‌ها قرار دارد (یعنی 50 درصد مشاهدات قبل از آن و 50 درصد مشاهدات بعد از آن قرار دارند)، میانه می‌نامند و آن را با Md یا Me نشان می‌دهند.

نکته: بنا بر تعریف، شاخص میانه (Md) جزیی از 50 درصد مشاهدات قبل از خود است.

به عبارت دیگر:

$X_{\min} \leftarrow \rightarrow Md \leftarrow \rightarrow X_{\max}$
 $x_i \leq Md$ $x_i > Md$

50 درصد مشاهدات بیشتر از Md هستند. Md مساوی میانه (Md) هستند. Md کمتر یا 50 درصد مشاهدات هستند.

x_i	4	1	0	7
F_i	3	8	5	9

میانہ در جدول زیر کدام است؟

۱۳

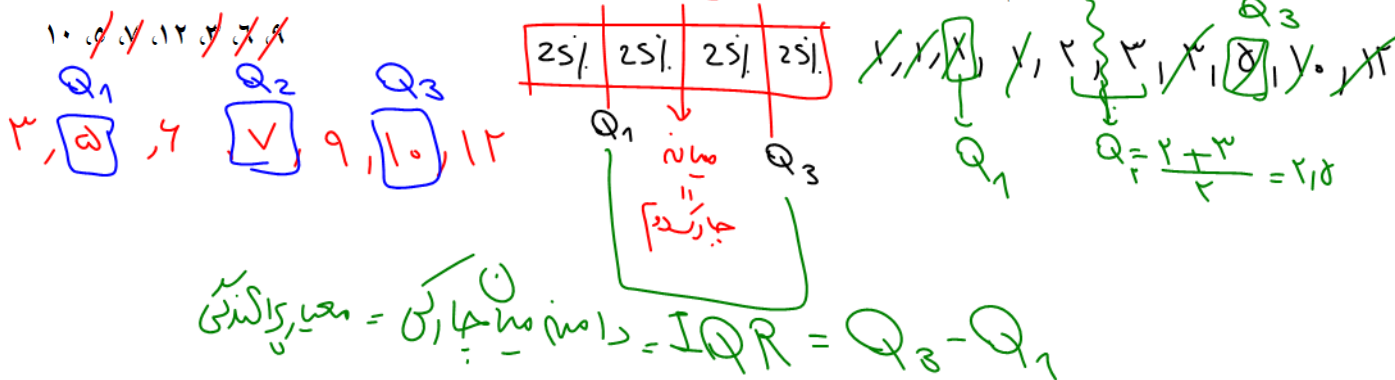
 $\subset 1$ (9)

4 (۳)

چند ک (Quantile)

چندک‌ها مقادیری از مشاهدات هستند که جامعه آماری را به فواصل مساوی با نسبت‌های $\frac{1}{4}$ (چارک)، $\frac{1}{10}$ (دهک) و $\frac{1}{100}$ (صدک) تقسیم می‌کنند به طوری که فراوانی در هر یک از این فواصل، درصد معینی از فراوانی کل را تشکیل می‌دهد.

چهارک‌های اول و دوم و سوم داده‌های زیر را بیایید.



چارک اول و سوم قد دانش آموزان به ترتیب 1.20 و 1.50 متر است. این به آن مفهوم است که

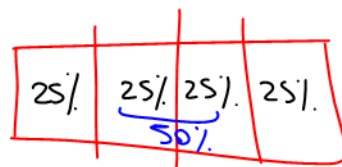
۱۴

(۱) 25% دانش‌آموزان قدشان کمتر و یا مساوی 1.20 متر است.

(۲) 50٪ دانش‌آموزان قدشان بین 1.20 و 1.50 متر است.

(۳) 25% دانش‌آموزان قدشان بیشتر از 1.50 متر است.

✓(۴) هر سه گزینه درست است.



صبارک سوم = Q_3 صبارک اول Q_1

چارک اول در جدول داده‌های زیر کدام است؟

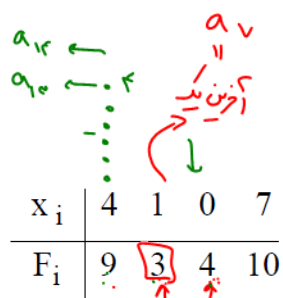
۱۵

1 ✓

4 (۴)

0 5

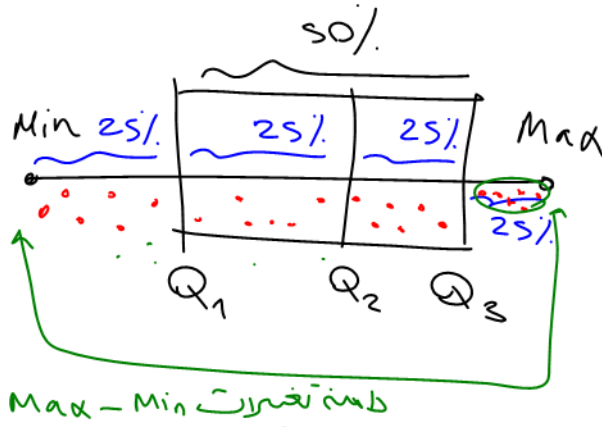
0.25 (€


$$\dot{\psi}_0 = \kappa \quad \partial_s \psi_s = -\frac{1}{\psi_s} = -1$$

$$9 + \underbrace{10 + 10}_{\text{v}} = 29$$

② $r = \frac{a_{1p} + a_{1r}}{r} = \frac{r + r}{r} = 2$

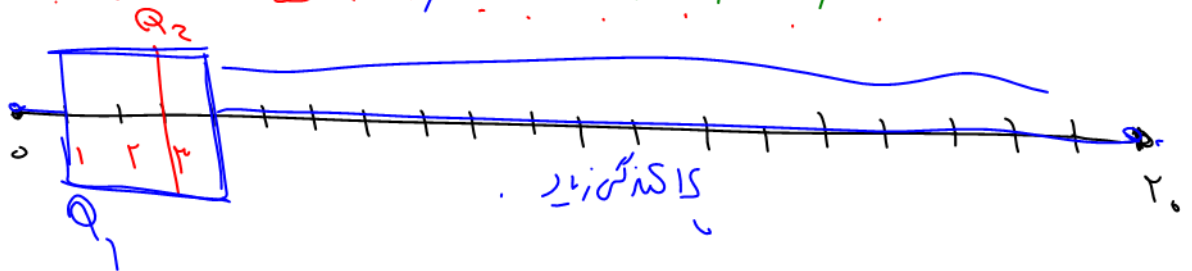
نمودار جعبه ای



طول بازه دزله ← چاکنگی راده ها
بسته

طول بازه کوهکله ← فشردگی یا تراکم
راده ها بسته

9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30



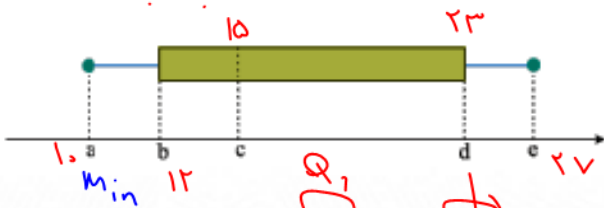
$$\frac{Q_3 + \min}{Q_3 - Q_1} \text{ کدام است؟}$$

نمرات دانشجو: 13, 17, 15, 19, 12, 18, 13, 15

$$\frac{21}{9} = \frac{7}{3} = 2.33$$

1 (1)

نمودار جعبه ای داده های 16, 27, 14, 23, 15, 10 و 12 به صورت زیر است. حاصل $\frac{a+b}{c+d}$ کدام است؟



$$\frac{25}{37} \text{ (2)}$$

$$\frac{25}{37} \text{ (1)}$$

10, 12, 14, 15, 16, 23, 27

تعداد داده های آماری برابر کدام باشد تا مطمئن شویم که چارک های اول، دوم و سوم با سه تا از

18

داده های موجود برابراند؟ (داده ها متمایزاند.)

حتمًا حتمًا داخل راده ها هستند

راده ها باید فزدا باشند

راده ها باید فزدا باشند

23 (3) 18 (2) 13 (1)



راده ها باید فزدا باشند

داده‌های $a+1, a+4, \dots, a+31$ یک دنباله‌ی حسابی تشکیل داده‌اند. اگر چارک سوم این داده‌ها، ۳ برابر چارک اول همین داده‌ها باشد، میانه‌ی این داده‌ها کدام است؟

برای حل این مسئله، ابتدا دنباله‌ی حسابی را می‌نویسیم: $a, a+3, a+6, \dots, a+31$. میانه‌ی این دنباله $a+15$ است. چارک اول $a+3$ و چارک سوم $a+27$ است. طبق شرط مسئله: $a+27 = 3(a+3)$ که منجر به $a = 6$ می‌شود. بنابراین میانه $a+15 = 21$ است.

فرمول کلی: $a_n = a_1 + (n-1)d$

اگر میانگین داده‌های $2, 3, 4, 7, 12, 37$ و 2 برابر ۱۰ باشد، اختلاف چارک اول و سوم آن‌ها کدام است؟

میانگین داده‌ها: $\frac{2+3+4+7+12+37}{6} = 12$. اختلاف چارک اول و سوم: $12 - 2 = 10$.

اگر داده‌ها $5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50$ باشند، میانگین آن‌ها چقدر است؟

میانگین این دنباله حسابی: $\frac{5+50}{2} = 27.5$.

در کدام یک از داده‌های زیر، مقادیر مد و میانه با یکدیگر برابر است؟

۱) $2, 4, 5, 7, 9$ (مد: ۵، میانه: ۵)
 ۲) $3, 4, 5, 6, 6$ (مد: ۶، میانه: ۵)
 ۳) $2, 2, 3, 7, 7$ (مد: ۷، میانه: ۳)
 ۴) $5, 7, 8, 9, 10$ (مد: ۸، میانه: ۸)

انواع میانگین

میانگین با توجه به مقیاس اندازه‌گیری مشاهدات، دارای انواع مختلفی به شرح زیر است:

۱- میانگین هارمونیک $(\bar{x}_H)$

۲- میانگین هندسی $(\bar{x}_G)$

۳- میانگین حسابی $(\mu, \bar{x})$

فرمول میانگین هندسی: $\bar{x}_G = \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n}$

فرمول میانگین حسابی: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

فرمول جمع اعداد طبیعی: $\sum_{i=1}^n i = 1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$

فرمول جمع اعداد مربعی: $\sum_{i=1}^n i^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

فرمول جمع اعداد مکعبی: $\sum_{i=1}^n i^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2} \right)^2$

فرمول جمع اعداد زوج: $\sum_{i=1}^n 2i-1 = 1+3+5+\dots+(2n-1) = n^2$

آموزش را با دبیران برند ایران تجربه کنید

انواع معیارهای پراکندگی

(1) دامنه تغییرات $Max-Min$

(2) IQR دامنه میان چارکی (نیم دامنه)

(3) انحراف چارکی

(4) انحراف متوسط از میانگین

(5) واریانس و انحراف معیار

(6) ضریب تغییرات

میزان پراکندگی داده ها را نسبت به یکدیگر تعیین می کنند.

میزان پراکندگی داده ها را نسبت به میانگین تعیین می کنند.

$$\sum_{i=1}^n x_i - \bar{x} = 0 \quad \text{مجموع اعراض از میانگین ها} = 0$$

دامنه تغییرات (Range)

تعریف: دامنه تغییرات (R) عبارت است از تفاضل مقدار کوچک ترین مشاهده از مقدار بزرگ ترین مشاهده.

به عبارت دیگر، در صورتی که مشاهدات $x_1, x_2, \dots, x_n$ از جامعه ای مفروض باشند، آن گاه دامنه تغییرات (R) به عنوان یکی از ساده ترین پارامترهای پراکندگی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$R = \max(x_i) - \min(x_i) \\ i=1, 2, \dots, n$$

۲۵ دامنه تغییرات مربوط به مشاهدات ۲، ۳، ۴، ۷ کدام است؟

۷ (۴)

۴ (۳)

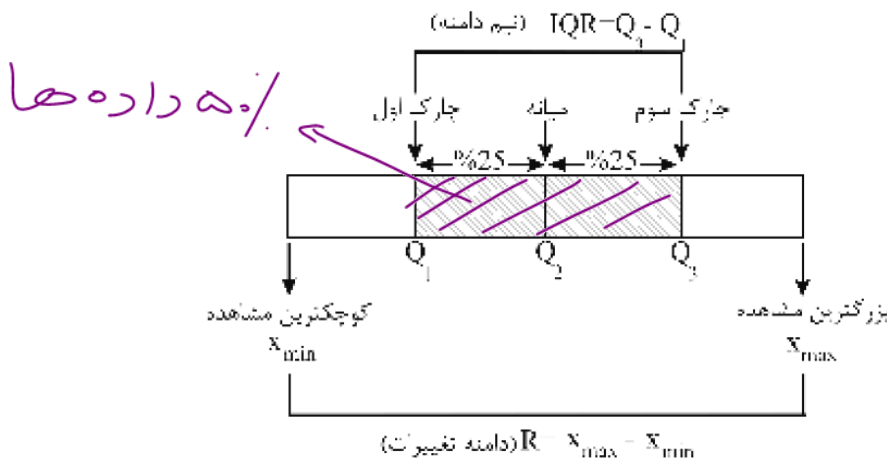
۲ (۲)

۵ (۱)

دامنه میان چارکی (نیم دامنه) (Interquartile Range)

تعریف: اگر پارامتر پراکندگی دامنه تغییرات (R) را برای ۵۰ درصد از مشاهدات در فاصله Q_1 (چارک اول) تا Q_3 (چارک سوم) محاسبه کنیم، به شاخص پراکندگی جدیدی می رسیم که آن را دامنه میان چارکی $IQR = Q_3 - Q_1$ (نیم دامنه) می نامند و با IQR نشان می دهند.

در دامنه میان چارکی (نیم دامنه)، پارامتر مرکزی میانه را که ۵۰ درصد داده ها است در نظر می گیریم و از پایین تا Q_1 (چارک اول) و از بالا تا Q_3 (چارک سوم) توسعه می دهیم.



انحراف معیار (Standard Deviation) $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$

نمونه از معیار میانگین

در صورتی که واحد اصلی مشاهدات $(x_1, \dots, x_n)$ برابر با m باشد، آن گاه واحد اندازه گیری واریانس مجذور واحد اصلی یعنی m^2 است. برای مثال، اگر واحد اصلی مشاهدات متر باشد، واحد واریانس m^2 (متر) یا همان مترمربع است. از آنجاکه واریانس به صورت مجذور واحد اولیه محاسبه می شود، نمی توانیم میزان پراکندگی مشاهدات را از روی آن به راحتی بررسی کنیم. برای حل این مشکل از جذر مثبت واریانس $(\sqrt{\sigma^2})$ استفاده می کنیم و آن را **انحراف معیار** (σ) می نامیم. به این ترتیب به معیاری از پراکندگی می رسیم که با واحد اصلی مشاهدات $(x_1, \dots, x_n)$ بیان می شود.

نکته: در مفهوم مالی، «انحراف معیار» همان «ریسک» است.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

۲۶ **دستگاه A** در اندازه گیری مکرر از شیء واحدی دارای واریانس $\sigma^2 = 9$ بوده است. دستگاه B در اندازه گیری مکرر از همان شیء دارای واریانس $\sigma^2 = 25$ بوده است.

(۱) دستگاه A دقیق تر است. ✓
 (۲) دستگاه B دقیق تر است. ✓
 (۳) دستگاه A اندازه گیری های بزرگ تری از دستگاه B به دست می دهد.
 (۴) دستگاه B اندازه گیری های بزرگ تری از دستگاه A به دست می دهد.

محاسبه واریانس

برای محاسبه واریانس داده های یک جامعه $(x_1, \dots, x_n)$ می توانیم یکی از دو رابطه زیر را به کار ببریم:

$$(1) \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N} = \text{میانگین مجذور تفاضل داده ها از میانگین}$$

$$(2) \sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{N} - \left(\frac{\sum x_i}{N} \right)^2 = (\text{میانگین مجذور } x) - (\text{میانگین } x)^2$$

$$\sum_{i=1}^5 2 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$$

میانگین μ

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N} = \frac{\sum x_i^2 - 2\mu \sum x_i + N\mu^2}{N} = \frac{\sum x_i^2}{N} - 2\mu \frac{\sum x_i}{N} + \mu^2 = \frac{\sum x_i^2}{N} - \mu^2$$

برای سهولت در محاسبه

در محاسبه واریانس (σ^2) و انحراف معیار (σ) داده های خام $(x_1, \dots, x_n)$ ، استفاده از رابطه (۱) برای سهولت در محاسبه توصیه می شود.

برای محاسبه انحراف معیار جامعه (σ) ، کافی است بعد از محاسبه واریانس (σ^2) از آن جذر مثبت بگیریم:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{N} - \left(\frac{\sum x_i}{N} \right)^2}$$

واریانس مشاهدات 2, 4, 1, 4, 5, 2 در یک جامعه برابر است با:

۲۷

۲ (۱) ✓

$\sqrt{2}$ (۲)

$\sqrt{3}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۴)

$$\frac{2+4+1+4+5+2}{6} = 3$$

$$\frac{(2-3)^2 + (4-3)^2 + (1-3)^2 + (4-3)^2 + (5-3)^2 + (2-3)^2}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

۲۸ در جامعه‌ای به حجم $N=10$ ، در صورتی که مجموع مشاهدات (40) و مجموع مجذور مشاهدات 250 باشد، انحراف معیار جامعه کدام است؟

$\sqrt{3}$ (۱)

3 (۲) ✓

9 (۳)

4 (۴)

$$\sum x_i^2 = 250$$

$$\sum x_i = 40$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{N} - \left(\frac{\sum x_i}{N}\right)^2} = \sqrt{\frac{250}{10} - \left(\frac{40}{10}\right)^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3$$

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{s}{\mu} \rightarrow CV \rightarrow 0 \text{ دقیق‌تر}$$

$CV \rightarrow 1$ بی‌دقت‌تر ضریب تغییرات

$xm + k$ هم ضرب هم جمع	 xm هرگاه داده های در یک عدد ضرب	$+k$ هرگاه داده های با یک عدد جمع	
$xm + k$	xm	$+k$	• میانگین
$xm + k$	xm	$+k$	• میانه
$xm + k$	xm	$+k$	• مد
xm	$m \text{ Max} - m \text{ Min}$ m (دانشه)	$\text{Max} - \text{Min}$ $\text{Max} + k - \text{Min} - k$	دامنه
xm^2	$\frac{\sum m(n_i - \bar{x})^2}{N}$	$\frac{\sum (n_i k - m \cdot k)^2}{N}$	واریانس
$x m $	$\sqrt{m^2 \times s^2} = (m) s$	$x m $	انحراف معیار

هرگاه داده های در یک عدد ضرب

ضرب تغییرات: $k > 0 \rightarrow CV \downarrow$, $k < 0 \rightarrow CV \uparrow$
 اگر واریانس و انحراف معیار صفر باشند داده ها یکسان
 هرگاه واریانس داده های F , $\frac{a+b}{2}$, a و b صفر باشد. حاصل $2a + 3b$ کدام است؟
 ۲۹ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۱) ۱۰ (۴)

واریانس داده های بین چارک اول و سوم داده های زیر کدام است؟
 ۲, ۷, ۱۸, ۵, ۱۱, ۱۰, ۱۴, ۲۴, ۷, ۲۵, ۳۱, ۱, ۴
 ۳۳ (۴) ۳۱ (۳) ۳۰ (۲) ۳۰ (۱)
 با توجه به نمودار میله ای زیر برای داده های ۱, ۲, ۳, ۴ واریانس کدام است؟
 ۱/۲۵ (۴) ۱/۲۵ (۳) ۱/۲۵ (۲) ۱/۲۵ (۱)

میانگین و واریانس 20 داده ای آماری به ترتیب برابر با 12 و 15 است. اگر 2 داده با مقادیر 10 و 14 به این داده ها اضافه شوند، واریانس 22 داده موجود کدام است؟
 ۱۴ (۴) ۱۴ (۳) ۱۴ (۲) ۱۴ (۱)
 واریانس کل داده ها برابر F شود؟
 ۶ (۲) ۵ (۱)

۳۴ در سه گروه داده که گروه اول شامل اعداد ۵، ۴، ۳، ۲ و ۱، گروه دوم شامل اعداد ۱۵، ۱۲، ۹، ۶ و ۳ و گروه سوم شامل اعداد ۲۰، ۱۹، ۱۸، ۱۷ و ۱۶ است. واریانس داده‌های کدام گروه بیش‌تر است؟
(۱) گروه اول (۲) گروه دوم (۳) گروه سوم (۴) واریانس سه گروه یکسان است.

۳۵ با توجه به جدول زیر، اگر x متغیری کمی باشد، ضریب تغییرات داده‌های x_i کدام است؟

$x_i - 12$	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲
f_i	۱	۳	۱	۳	۶	۲

(۲) $\frac{1}{8}$
(۴) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{12}$
(۳) $\frac{1}{6}$

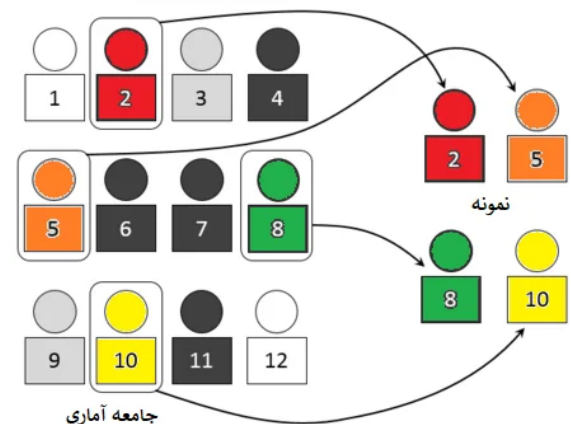
۳۶ ضریب تغییرات ۳۰ داده‌ی آماری برابر با $\frac{3}{6}$ است. اگر سه برابر میانگین این داده‌ها را به همگی آن‌ها اضافه کنیم. ضریب تغییرات داده‌های جدید چقدر خواهد شد؟
(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{10}{8}$ (۳) $\frac{14}{4}$ (۴) $\frac{5}{9}$

۳۷ ضریب تغییرات داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر ۳ است. تمامی داده‌ها را دو برابر کرده و سپس میانگین داده‌های اولیه را از تمامی آن‌ها کم می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟
(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) ۶

۳۸ در ۱۵۰ داده‌ی آماری با میانگین ۱۲، به دو برابر هر یک از داده‌ها ۳ واحد اضافه می‌کنیم تا داده‌های جدیدی حاصل شود. ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی است؟
(۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{8}{9}$

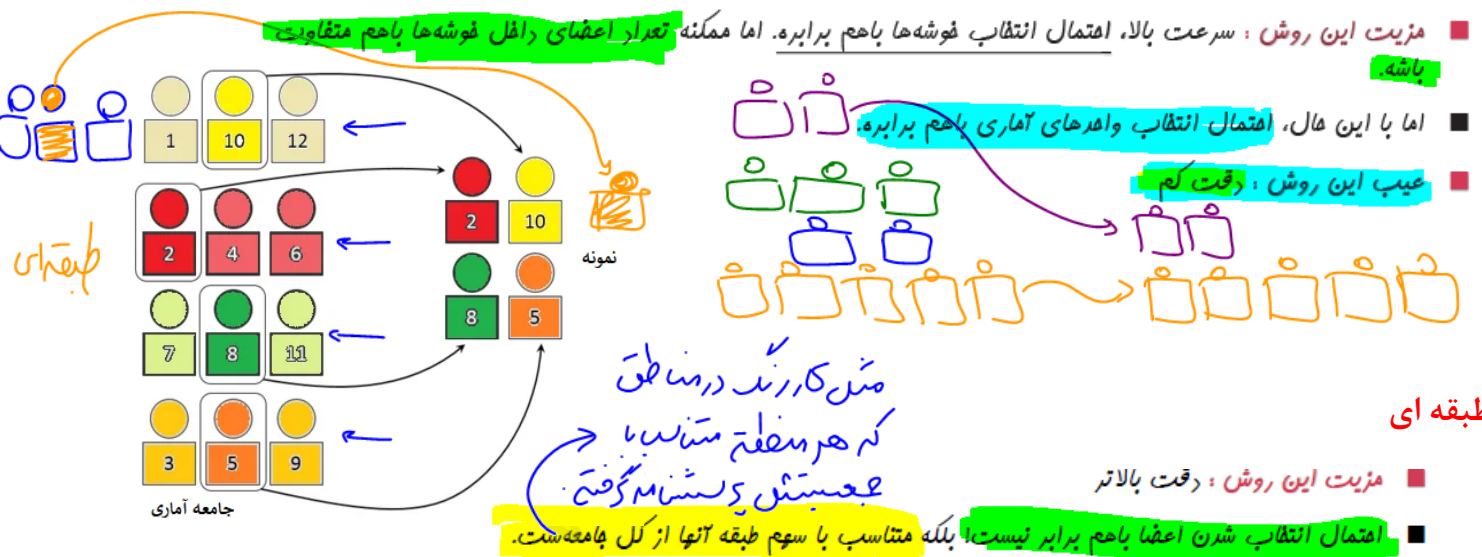
انواع نمونه گیری

ساده

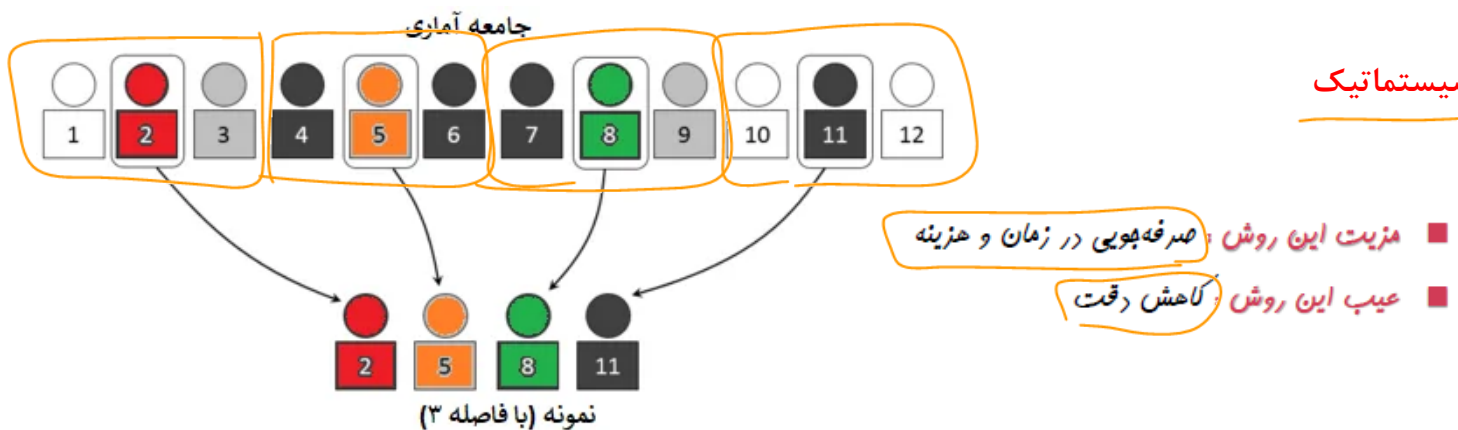


مزیت این روش: همه واحدهای آماری شانس برابر برای انتخاب شدن دارند. هزینه کم / زمان کم

خوشه ای



سیستماتیک



۳۹ برای انتخاب یک نمونه از مگس های سفید شهر تهران چه روشی برای نمونه گیری مناسب است؟

(۱) تصادفی ساده (۲) خوشه ای (۳) طبقه ای (۴) سامانمند

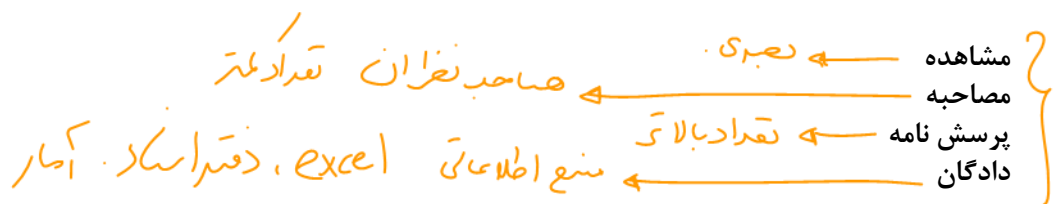
۴۰ کمیته ملی المپیک می خواهد از چند ورزشکار اعزامی به المپیک، تست دوپینگ بگیرد. این کمیته تنها نام رشته های ورزشی که در آن رشته ورزشکار عازم المپیک است را دارد. مناسب ترین روش برای نمونه گیری کدام است؟

(۱) تصادفی ساده (۲) خوشه ای (۳) طبقه ای (۴) سامانمند

کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) احتمال انتخاب واحدهای آماری در نمونه‌گیری سامانمند برابر نیست.
- (۲) احتمال انتخاب هر طبقه در نمونه‌گیری طبقه‌ای برابر است.
- (۳) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، احتمال انتخاب واحدهای آماری یکسان است.
- (۴) در نمونه‌گیری طبقه‌ای، طبقه‌ها اشتراک ندارند.

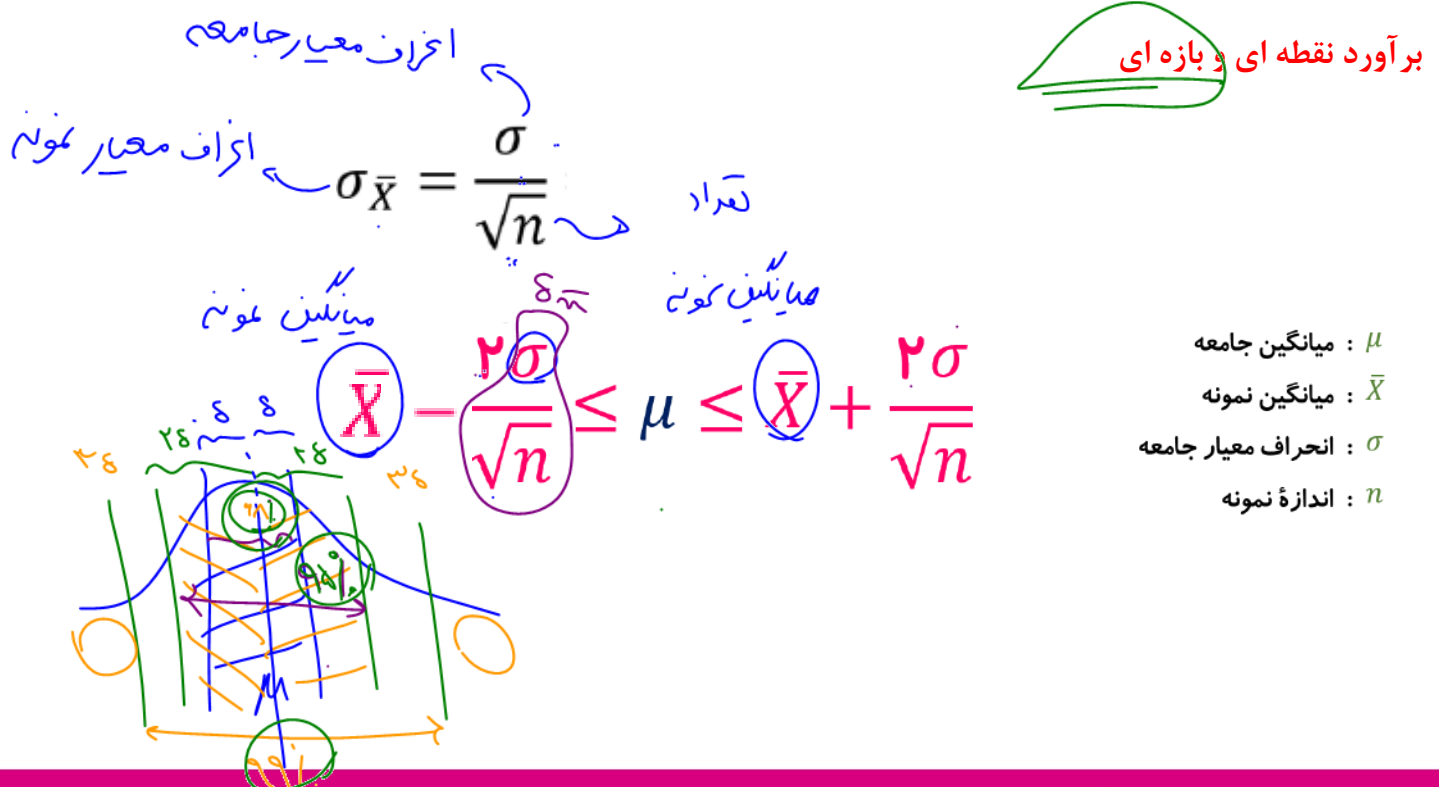
گردآوری داده‌ها



تفاوت پارامتر و آماره

✓ پارامتر یک مقدار ثابت است، اما آماره بسته به نمونه انتخابی می‌تونه متغیر باشه.

هدف ما تبدیل آماره به پارامتر



آموزش را با دبیران برند ایران تجربه کنید

۴۲

برای برآورد میانگین درآمد افراد یک جامعه از دو نمونه تصادفی استفاده کرده‌ایم. اندازه نمونه دوم را طوری انتخاب

می‌کنیم که انحراف معیار برآورد میانگین با نمونه دوم، $\frac{2}{3}$ برابر مقدار محاسبه شده با نمونه اول باشد. اندازه نمونه

دوم، چند برابر نمونه اول است؟

تیر ۱۴۰۱

$$\delta_{\bar{x}} = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

$$\delta_{\bar{x}_2} = \frac{2}{3} \delta_{\bar{x}_1}$$

$$\frac{\delta}{\sqrt{n_2}} = \frac{2}{3} \frac{\delta}{\sqrt{n_1}}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{\sqrt{n_2}}{\sqrt{n_1}} \rightarrow \frac{9}{4} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{9}{1} \times \frac{1}{4} = 2.25$$

۴۳

میانگین شش داده آماری، عددی طبیعی است و توان دوم انحراف از میانگین این داده‌ها، به صورت

$(a, b \in \mathbb{Z})$ است. اگر واریانس این داده‌ها برابر ۴ باشد، مقدار ab کدام است؟

تیر ۱۴۰۱

$$9 + a^2 + 0 + 9 + b^2 + 1 = 4$$

$$19 + a^2 + b^2 = 4$$

$$a^2 + b^2 = -15$$

$$\begin{cases} \pm 1, \pm 2 \\ \pm 2, \pm 1 \end{cases}$$

$$3 + 1 - 3 - 2 + 1 = 0$$

$$a = -1, b = -2$$

۴۴

از جامعه‌ای با انحراف معیار $1/5$ ، نمونه‌ای به صورت $1, 1, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5$ انتخاب می‌شود. بازه اطمینان ۹۵ درصدی برای

$n = 9$

$\frac{27}{9} = 3$

میانگین این جامعه کدام است؟

$[1, 5]$ (۴)

$[1/5, 4/5]$ (۳)

$[2, 4]$ (۲)

$[2/5, 3/5]$ (۱)

$\delta = 1/5$

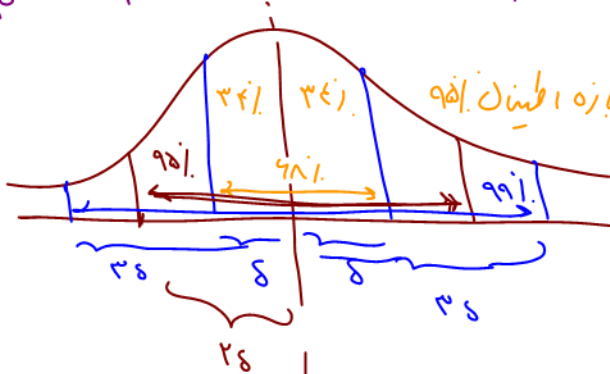
$$3 - 2 \times 0.5 < \mu < 3 + 2 \times 0.5$$

$$\delta_{\bar{x}} = \frac{1/5}{3} = \frac{1}{15} \approx 0.067$$

$$\bar{x} - \frac{\delta}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{x} - 2 \frac{\delta}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + 2 \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{x} - \frac{2\delta}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + \frac{2\delta}{\sqrt{n}}$$



۴۵

در یک دسته از اعداد، چهار عدد فرد یک رقمی در اختیار داریم. دوتای آنها را با کوچک‌ترین عدد زوج بعد از خود و دوتای دیگر را با بزرگ‌ترین عدد زوج قبل از خود جایگزین می‌کنیم به‌طوری‌که اعداد در دسته دوم (دسته جدید) تک رقمی و غیرتکراری باشند. نسبت ضریب تغییرات دسته اول به دسته دوم کدام است؟

دسته اول: $1, 2, 3, 4$ (اعداد فرد: ۱, ۳)

دسته دوم: $5, 6, 7, 8$ (اعداد زوج: ۶, ۸)

نسبت ضریب تغییرات:

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{10}}{5} = \sqrt{2}$$

دسته اول: $1, 2, 3, 4$ (اعداد فرد: ۱, ۳)

دسته دوم: $5, 6, 7, 8$ (اعداد زوج: ۶, ۸)

نسبت ضریب تغییرات:

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

۴۶

می‌خواهیم به روش سامان‌مند از بین ۱۱۰۲ خوش‌نویس، ۳۸ نفر را انتخاب کنیم. اگر همه را از ۱ تا ۱۱۰۲ شماره‌گذاری

کرده باشیم، و اولین نفر انتخابی شماره ۷ باشد، در آن صورت کدام یک از اعضای زیر جزء گروه انتخابی ما نخواهد بود؟

گروه انتخابی: $7, 17, 27, \dots$

اعداد در گزینه‌ها:

- ۱۰۲۲ (۴)
- ۲۹۷ (۳)
- ۸۴۸ (۲)
- ۳۸۴ (۱)

نتیجه: ۱۰۲۲ و ۳۸۴ در گروه انتخابی هستند. ۲۹۷ و ۸۴۸ در گروه انتخابی نیستند.

۴۷ اعداد ۹ تا ۱۹ در اختیار است. دو عدد دلخواه از بین این اعداد را حذف نموده و با مقدار اختلاف آن دو عدد جایگزین می‌شود. این روند تا جایی ادامه می‌یابد که همه اعداد زوج، غیر تکراری و با بیشترین میانگین ممکن باشند، انحراف

معیار داده‌های جدید کدام است؟

[illegible]

میانگین دسته اول با ۴ داده برابر میانگین دسته دوم با ۵ داده است. یک داده از دسته اول را با یک داده از دسته دوم جابه‌جا می‌کنیم به‌طوری‌که میانگین دسته‌های جدید مجدداً برابر خواهند شد. اگر واریانس دسته اول قبل از

جابه‌جایی داده‌ها برابر $1/25$ باشد، واریانس دسته اول بعد از جابه‌جایی داده‌ها کدام است؟

جابه‌جایی داده‌ها برابر $1/25$ باشد، واریانس دسته اول بعد از جابه‌جایی داده‌ها کدام است؟

اردبیهشت

۱۴۰۳

۲۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۳/۷۵ (۳)

۴/۵ (۴)

۲۵ (۵)

۲۵ (۶)

۲۵ (۷)

۲۵ (۸)

۲۵ (۹)

۲۵ (۱۰)

۲۵ (۱۱)

۲۵ (۱۲)

۲۵ (۱۳)

۲۵ (۱۴)

۲۵ (۱۵)

۲۵ (۱۶)

۲۵ (۱۷)

۲۵ (۱۸)

۲۵ (۱۹)

۲۵ (۲۰)

۲۵ (۲۱)

۲۵ (۲۲)

۲۵ (۲۳)

۲۵ (۲۴)

۲۵ (۲۵)

۲۵ (۲۶)

۲۵ (۲۷)

۲۵ (۲۸)

۲۵ (۲۹)

۲۵ (۳۰)

۲۵ (۳۱)

۲۵ (۳۲)

۲۵ (۳۳)

۲۵ (۳۴)

۲۵ (۳۵)

۲۵ (۳۶)

۲۵ (۳۷)

۲۵ (۳۸)

۲۵ (۳۹)

۲۵ (۴۰)

۲۵ (۴۱)

۲۵ (۴۲)

۲۵ (۴۳)

۲۵ (۴۴)

۲۵ (۴۵)

۲۵ (۴۶)

۲۵ (۴۷)

۲۵ (۴۸)

۲۵ (۴۹)

۲۵ (۵۰)

۲۵ (۵۱)

۲۵ (۵۲)

۲۵ (۵۳)

۲۵ (۵۴)

۲۵ (۵۵)

۲۵ (۵۶)

۲۵ (۵۷)

۲۵ (۵۸)

۲۵ (۵۹)

۲۵ (۶۰)

۲۵ (۶۱)

۲۵ (۶۲)

۲۵ (۶۳)

۲۵ (۶۴)

۲۵ (۶۵)

۲۵ (۶۶)

۲۵ (۶۷)

۲۵ (۶۸)

۲۵ (۶۹)

۲۵ (۷۰)

۲۵ (۷۱)

۲۵ (۷۲)

۲۵ (۷۳)

۲۵ (۷۴)

۲۵ (۷۵)

۲۵ (۷۶)

۲۵ (۷۷)

۲۵ (۷۸)

۲۵ (۷۹)

۲۵ (۸۰)

۲۵ (۸۱)

۲۵ (۸۲)

۲۵ (۸۳)

۲۵ (۸۴)

۲۵ (۸۵)

۲۵ (۸۶)

۲۵ (۸۷)

۲۵ (۸۸)

۲۵ (۸۹)

۲۵ (۹۰)

۲۵ (۹۱)

۲۵ (۹۲)

۲۵ (۹۳)

۲۵ (۹۴)

۲۵ (۹۵)

۲۵ (۹۶)

۲۵ (۹۷)

۲۵ (۹۸)

۲۵ (۹۹)

۲۵ (۱۰۰)

۲۵ (۱۰۱)

۲۵ (۱۰۲)

۲۵ (۱۰۳)

۲۵ (۱۰۴)

۲۵ (۱۰۵)

۲۵ (۱۰۶)

۲۵ (۱۰۷)

۲۵ (۱۰۸)

۲۵ (۱۰۹)

۲۵ (۱۱۰)

۲۵ (۱۱۱)

۲۵ (۱۱۲)

۲۵ (۱۱۳)

۲۵ (۱۱۴)

۲۵ (۱۱۵)

۲۵ (۱۱۶)

۲۵ (۱۱۷)

۲۵ (۱۱۸)

۲۵ (۱۱۹)

۲۵ (۱۲۰)

۲۵ (۱۲۱)

۲۵ (۱۲۲)

۲۵ (۱۲۳)

۲۵ (۱۲۴)

۲۵ (۱۲۵)

۲۵ (۱۲۶)

۲۵ (۱۲۷)

۲۵ (۱۲۸)

۲۵ (۱۲۹)

۲۵ (۱۳۰)

۲۵ (۱۳۱)

۲۵ (۱۳۲)

۲۵ (۱۳۳)

۲۵ (۱۳۴)

۲۵ (۱۳۵)

۲۵ (۱۳۶)

۲۵ (۱۳۷)

۲۵ (۱۳۸)

۲۵ (۱۳۹)

۲۵ (۱۴۰)

۲۵ (۱۴۱)

۲۵ (۱۴۲)

۲۵ (۱۴۳)

۲۵ (۱۴۴)

۲۵ (۱۴۵)

۲۵ (۱۴۶)

۲۵ (۱۴۷)

۲۵ (۱۴۸)

۲۵ (۱۴۹)

۲۵ (۱۵۰)

۲۵ (۱۵۱)

۲۵ (۱۵۲)

۲۵ (۱۵۳)

۲۵ (۱۵۴)

۲۵ (۱۵۵)

۲۵ (۱۵۶)

۲۵ (۱۵۷)

۲۵ (۱۵۸)

۲۵ (۱۵۹)

۲۵ (۱۶۰)

۲۵ (۱۶۱)

۲۵ (۱۶۲)

۲۵ (۱۶۳)

۲۵ (۱۶۴)

۲۵ (۱۶۵)

۲۵ (۱۶۶)

۲۵ (۱۶۷)

۲۵ (۱۶۸)

۲۵ (۱۶۹)

۲۵ (۱۷۰)

۲۵ (۱۷۱)

۲۵ (۱۷۲)

۲۵ (۱۷۳)

۲۵ (۱۷۴)

۲۵ (۱۷۵)

۲۵ (۱۷۶)

۲۵ (۱۷۷)

۲۵ (۱۷۸)

۲۵ (۱۷۹)

۲۵ (۱۸۰)

۲۵ (۱۸۱)

۲۵ (۱۸۲)

۲۵ (۱۸۳)

۲۵ (۱۸۴)

۲۵ (۱۸۵)

۲۵ (۱۸۶)

۲۵ (۱۸۷)

۲۵ (۱۸۸)

۲۵ (۱۸۹)

۲۵ (۱۹۰)

۲۵ (۱۹۱)

۲۵ (۱۹۲)

۲۵ (۱۹۳)

۲۵ (۱۹۴)

۲۵ (۱۹۵)

۲۵ (۱۹۶)

۲۵ (۱۹۷)

۲۵ (۱۹۸)

۲۵ (۱۹۹)

۲۵ (۲۰۰)

۲۵ (۲۰۱)

۲۵ (۲۰۲)

۲۵ (۲۰۳)

۲۵ (۲۰۴)

۲۵ (۲۰۵)

۲۵ (۲۰۶)

۲۵ (۲۰۷)

۲۵ (۲۰۸)

۲۵ (۲۰۹)

۲۵ (۲۱۰)

۲۵ (۲۱۱)

۲۵ (۲۱۲)

۲۵ (۲۱۳)

۲۵ (۲۱۴)

۲۵ (۲۱۵)

۲۵ (۲۱۶)

۲۵ (۲۱۷)

۲۵ (۲۱۸)

۲۵ (۲۱۹)

۲۵ (۲۲۰)

۲۵ (۲۲۱)

۲۵ (۲۲۲)

۲۵ (۲۲۳)

۲۵ (۲۲۴)

۲۵ (۲۲۵)

۲۵ (۲۲۶)

۲۵ (۲۲۷)

۲۵ (۲۲۸)

۲۵ (۲۲۹)

۲۵ (۲۳۰)

۲۵ (۲۳۱)

۲۵ (۲۳۲)

۲۵ (۲۳۳)

۲۵ (۲۳۴)

۲۵ (۲۳۵)

۲۵ (۲۳۶)

۲۵ (۲۳۷)

۲۵ (۲۳۸)

۲۵ (۲۳۹)

۲۵ (۲۴۰)

۲۵ (۲۴۱)

۲۵ (۲۴۲)

۲۵ (۲۴۳)

۲۵ (۲۴۴)

۲۵ (۲۴۵)

۲۵ (۲۴۶)

۲۵ (۲۴۷)

۲۵ (۲۴۸)

۲۵ (۲۴۹)

۲

اعداد ۹ تا ۱۹ در اختیار است. دو عدد دلخواه از بین این اعداد را حذف نموده و با مقدار اختلاف آن دو عدد جایگزین می‌شود. این روند تا جایی ادامه می‌یابد که همه اعداد زوج، غیر تکراری و با بیشترین میانگین ممکن باشند، انحراف معیار داده‌های جدید کدام است؟

خارج
۱۴۰۲

۲۸ (۱)

$\sqrt{21}$ (۲)

۱۱ (۳)

$\sqrt{10}$ (۴)

۴, ۶, ۸, ۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۶, ۱۸, ۲۰

میانگین دسته اول با ۵ داده مختلف برابر میانگین دسته دوم با ۶ داده است، به طوری که تنها داده متفاوت بین دو

دسته، داده a است. اگر واریانس دسته اول $\frac{2}{3}$ از واریانس دسته دوم بیشتر باشد، واریانس دسته اول کدام است؟

تیر
۱۴۰۲

۶/۲۵ (۴)

$\sum x^r - (\bar{x})^r$

$\bar{x} = \frac{S}{n}$

$\bar{x} = \frac{S+a}{4}$

$\sum x^r = r_0 + a^r$

$\frac{S}{n} - \frac{S+a}{4} = a$

$4S = nS + na$

$S = na$

$\frac{1}{n}S = a$

$\frac{\sum x^r}{n} - \bar{x} = \frac{r_0}{n} + \frac{\sum x^r}{n} + \frac{a^r}{4} - \bar{x}$

$\frac{\sum x^r}{n} = \frac{r_0 + \sum x^r + na^r}{4}$

$a, a, a, a, a \rightarrow \cdot = 0$

$\delta_1 = \frac{r}{4} + \delta_r$

آموزش را با دبیران برند ایران تجربه کنید

$$4 \sum n^2 = 20 + 2 \sum n^2 + 4n^2$$

$$\sum n^2 = 20 + 4n^2$$