



علی هاشمی

نام آزمون: آمار

سایت: ALIGEBRA.COM

علی هاشمی: ۰۹۱۲۷۷۴۴۳۸۹

۱- خط فقر ..... درآمدي است که برای زندگي یک نفر در ..... مورد نیاز است که برابر است با ..... درآمد ماهیانه افراد جامعه.

- ☐ ۱ حداقل - یک سال - میانگین یا میانه  
☐ ۲ حداکثر - یک ماه - میانگین یا میانه  
☐ ۳ حداقل - یک ماه - نصف میانگین یا نصف میانه  
☐ ۴ حداکثر - یک سال - نصف میانگین یا نصف میانه

۲- در یک شهر ۲۰۰۰ نفر از افراد بالای ۱۶ سال، شاغل هستند، همچنین ۲۰۰ نفر دیگر که بالای ۱۶ سال سن دارند بیکار یا جویای کار هستند. برای این جامعه چند شغل باید ایجاد شود تا نرخ بیکاری این جامعه ۲۲۰۰ نفری، برابر با ۲ درصد شود؟

- ☐ ۱ ۱۴۹  
☐ ۲ ۱۴۸  
☐ ۳ ۱۵۰  
☐ ۴ ۱۵۶

۳- در یک کتاب لاتین، هر جمله به طور متوسط ۲۸ کلمه دارد و درصد لغات دشوار، یک چهارم عدد شاخص پایه آموزش است. شاخص پایه آموزش مربوط به این کتاب کدام است؟

- ☐ ۱ ۱۲  
☐ ۲ ۱۰  
☐ ۳ ۸  
☐ ۴ ۴

۴- اگر درآمد ماهانه اعضای یک جامعه آماری کوچک به صورت ۱۸، ۱۲، ۱۱، ۶، ۵، ۳، ۳، ۲ (برحسب میلیون تومان) باشد، خط فقر به روش نصف میانه ( $M$ ) چه ارتباطی با خط فقر به روش نصف میانگین ( $N$ ) دارد؟

- ☐ ۱  $N = M$   
☐ ۲  $M = 2N$   
☐ ۳  $N > M$   
☐ ۴  $M = 3N$



۵- اگر تورم قیمت مسکن بین سال‌های ۹۱ تا ۹۶ برابر ۴۰ درصد و شاخص بهای مسکن در سال ۹۱ برابر ۱۲۵ باشد، شاخص بهای مسکن در سال ۹۶ کدام است؟ (سال ۸۸ پایه است.)

۱۶۵ (۴)

۱۵۵ (۳)

۱۷۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

۶- کدام یک از داده‌های زیر سری زمانی به حساب نمی‌آید؟

میزان مصرف سوخت براساس مسافت طی شده (۲)

تعداد پروازهای یک فرودگاه در روزهای ماه (۱)

تغییرات سالیانه نرخ مسکن (۴)

دمای هوا در هر ساعت از یک شبانه‌روز (۳)

۷- نرخ بیکاری در سال ۹۶ برابر ۱۳ درصد است. روند تغییرات این نرخ حاکی از آن است که این شاخص نسبت به سال گذشته ۱ درصد افزایش داشته است. اگر جمعیت فعال کشور در سال گذشته ۲۶ میلیون نفر باشد، تعداد بیکاران در سال گذشته چند نفر بوده است؟

۳۳۸۰۰۰۰۰ نفر (۴)

۳۱۲۰۰۰۰۰ نفر (۳)

۲۶۰۰۰۰۰۰ نفر (۲)

۲۶۰۰۰۰۰ نفر (۱)

۸- طبق جدول زیر، فردی ۴۸ ساله با قد ۲۰۰ سانتی‌متر چه وزنی باید داشته باشد تا شاخص سلامت ( $BMI$ ) او برابر مقدار مطلوب آن در این سن باشد؟

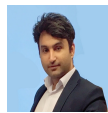
| گروه سنی                    | ۱۹ - ۲۴ | ۲۵ - ۳۴ | ۳۵ - ۴۴ | ۴۵ - ۵۴ | ۵۵ - ۶۴ |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| نماتوپ مطلوب ( $BMI$ مطلوب) | ۲۲      | ۲۳      | ۲۴      | ۲۵      | ۲۶      |

۱۱۰ کیلوگرم (۴)

۱۰۰ کیلوگرم (۳)

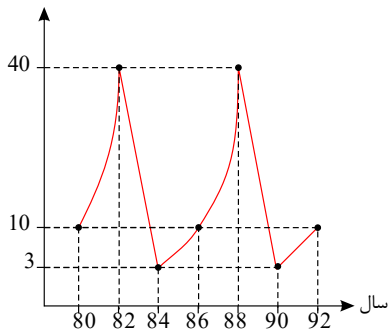
۹۰ کیلوگرم (۲)

۸۰ کیلوگرم (۱)



۹- با توجه به نمودار سری زمانی زیر که از یک الگو پیروی می‌کند، صادرات در سال‌های متوالی را نشان می‌دهد. میزان صادرات در سال ۹۴ از میزان صادرات در سال ۷۴ چند میلیارد دلار بیشتر است؟

میزان صادرات بر حسب  
میلیارد دلار



۷ (۱)

۳۷ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

۱۰- اگر تورم قیمت نان بین سال‌های ۹۰ تا ۹۶ برابر ۸۰ درصد بوده باشد، شاخص بهای نان در سال ۹۶ کدام است؟ (سال ۹۰ سال پایه است.)

۱۸۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۱- در سال ۹۰ (پایه) اگر شاخص مسکن برابر ۱۰۰ و هزینه مسکن در هر ماه به‌طور متوسط ۱٫۵ میلیون تومان بوده است. اگر شاخص مسکن در سال ۹۶ برابر ۱۵۰ باشد، هزینه مسکن در هر ماه به‌طور متوسط چند درصد اضافه شده است؟

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۲- اگر هزینه پوشاک و کفش در سال ۹۰ (پایه) ۱۵۰ هزار تومان بوده و شاخص این اجناس در سال‌های ۹۳ و ۹۶ به‌ترتیب برابر با ۲۴۰ و ۳۲۰ باشد، اختلاف هزینه این کالا در سال‌های ۹۳ و ۹۶ کدام است؟

۶۰۰۰۰ (۴) تومان

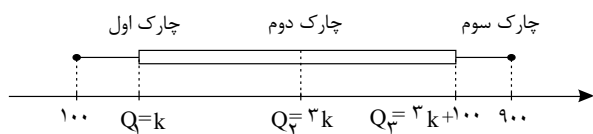
۲۴۰۰۰۰ (۳) تومان

۳۰۰۰۰۰ (۲) تومان

۱۲۰۰۰۰ (۱) تومان



۱۳- نمودار جعبه‌ای درآمد افراد جامعه‌ای به شکل زیر است. خط فقر به کمک میانه در این جامعه ۳۰۰ هزار تومان در ماه به‌ازای هر نفر تعیین شده است. مقدار دامنه میان‌چارکی درآمد افراد کدام است؟ (اعداد نمودار برحسب هزار تومان هستند.)



- ① ۳۰۰ هزار تومان  
② ۵۰۰ هزار تومان  
③ ۶۰۰ هزار تومان  
④ ۴۵۰ هزار تومان

۱۴- اگر شاخص بهای کالاهای  $A, B, C$  و  $D$  در سال ۹۰ به ترتیب برابر با ۱۵۰، ۱۲۰، ۱۰۰ و ۱۸۰ بوده و شاخص این کالاها در سال ۹۶ مطابق جدول زیر باشد، ترتیب تورم کالاها در سال ۹۶ نسبت به سال ۹۰ از بیشترین به کمترین مقدار از راست به چپ کدام است؟

| کالا | شاخص در سال ۹۶ |
|------|----------------|
| A    | ۱۴۰            |
| B    | ۳۰۰            |
| C    | ۴۲۵            |
| D    | ۲۵۰            |

④  $A, D, C, B$

③  $A, D, B, C$

②  $D, A, C, B$

①  $D, A, B, C$

۱۵- درآمد ماهانه ۴ خانواده به صورت زیر است. در این جامعه ۴ خانواری، اگر خط فقر با استفاده از میانگین محاسبه شود، دولت ماهانه چقدر باید به خانواده افراد زیر خط فقر یارانه بپردازد تا درآمد افراد زیر خط فقر به خط فقر برسد؟

| ردیف | درآمد ماهانه (میلیون تومان) | تعداد اعضای خانوار |
|------|-----------------------------|--------------------|
| ۱    | ۲                           | ۴                  |
| ۲    | ۱٫۴                         | ۷                  |
| ۳    | ۲٫۲                         | ۲                  |
| ۴    | ۲٫۴                         | ۳                  |

④ ۳۵۰ هزار تومان

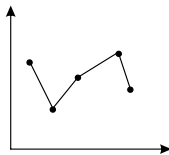
③ ۱۰۰ هزار تومان

② ۵۰۰ هزار تومان

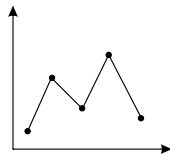
① ۲ میلیون و صد هزار تومان



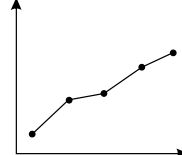
۱۶- اگر نمودارهای داده شده سری زمانی باشند، در کدام گزینه برون یابی خطی بهتری امکان پذیر است؟



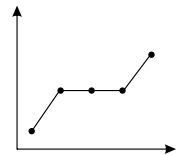
④



③



②



①

۱۷- کدام یک از گزینه ها، یک سری زمانی است؟

① تعداد ساعات ماندگاری اثر یک دارو بر روی افراد مختلف

② تعداد زنان و مردانی که جهت اهدای خون به مرکز خون شهر خود مراجعه می کنند.

③ تعداد ساعات خواندن یک کتاب مشخص برای ۲۰ نفر به صورت تصادفی

④ تعداد مراجعان یک بانک در هر ماه از یک سال

۱۸- فاطمه نمرات ریاضی ماهانه خود را در نمودار سری زمانی رسم کرد. پیش بینی نمره او به کمک برون یابی برای امتحان ماه چهارم کدام است؟

| ماه  | ۱  | ۲  | ۳  |
|------|----|----|----|
| نمره | ۱۵ | ۱۷ | ۱۳ |

④ ۱۹

③ ۱۱

② ۱۲

① ۱۵

۱۹- نرخ بیکاری در یک جامعه با تعداد افراد فعال ۲۰۰,۰۰۰ نفر برابر ۱۲ درصد است. تعداد افراد شاغل در این جامعه چند نفر است؟

④ ۱۷۶,۰۰۰

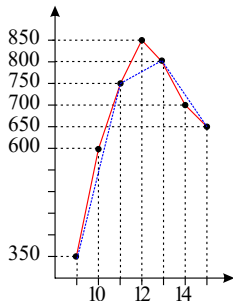
③ ۱۸۰,۰۰۰

② ۱۸۲,۰۰۰

① ۱۷,۰۰۰۰



۲۰- در نمودار سری زمانی روبه‌رو، خط چین بیانگر تعداد مشتریانی است که درون‌یابی شده‌اند. اگر خط توپر تعداد واقعی مشتریان را نمایش دهد، خطای درون‌یابی تعداد مشتریان در ساعت ۱۲ کدام است؟



۱) ۷۵

۲) ۵۰

۳) ۲۵

۴) ۱۰۰

۲۱- در یک جامعه ۱۰۰ نفره قرار است به ۵۰ نفر که زیر خط فقر (بر اساس نصف میانگین درآمد) آن جامعه قرار دارند، مبلغ ۱۰۰,۰۰۰ تومان یارانه پرداخت شود. خط فقر (بر اساس نصف میانگین) بعد از پرداخت یارانه چه تغییری می‌کند؟

۱) ثابت می‌ماند.

۲) ۲۵,۰۰۰ تومان افزایش می‌یابد.

۳) ۵۰,۰۰۰ تومان افزایش می‌یابد.

۴) ۱۰۰,۰۰۰ تومان افزایش می‌یابد.

۲۲- یک شرکت هولدینگ دارای چند شرکت می‌باشد که میانگین حقوق مدیران آن هر ۵ سال یک بار اندازه‌گیری شده و در جدول زیر آمده است. به روش درون‌یابی خطی، میانگین حقوق در سال ۱۷م چند میلیون تومان است؟

| سال                          | ۵    | ۱۰   | ۱۵ | ۲۰ | ۲۵ |
|------------------------------|------|------|----|----|----|
| میانگین حقوق به میلیون تومان | ۲۳٫۵ | ۵۷٫۵ | ۱۱ |    |    |

۴) ۷

۳) ۶٫۵

۷) ۶

۱) ۵٫۵



۲۳- شاخص پوسیدگی دندان در سال ۱۳۶۰ برابر ۳ بوده و در سال ۱۳۹۵ برابر ۶ شده است. شاخص در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال ۱۳۶۰ چند درصد افزایش داشته است؟

(۴) ۱۵۰٪

(۳) ۵۰٪

(۲) ۲۰۰٪

(۱) ۱۰۰٪

۲۴- یک خانواده پنج نفره به طور متوسط ماهیانه ۲,۲۰۰,۰۰۰ تومان درآمد دارد. اگر خط فقر درآمد ماهیانه افراد در ایران برای هر نفر ۵۰۰,۰۰۰ تومان باشد، باید حداقل چند تومان یارانه به این خانواده تعلق بگیرد تا هیچ کدام از افراد خانواده زیر خط فقر نباشند؟

(۴) ۳۰,۰۰۰

(۳) ۴۰۰,۰۰۰

(۲) ۳۰۰,۰۰۰

(۱) ۲۴۰,۰۰۰

۲۵- اگر شاخص بهای کالایی در سال جاری و در سال پایه به ترتیب ۱۴۰٫۵ و ۱۰۰ باشد، میزان تورم قیمت این کالا تقریباً کدام است؟

(۴) ۴۰٪

(۳) ۴۵٪

(۲) ۵۰٪

(۱) ۱۴٪

۲۶- در یک شهرستان، ۱۶۰۰ نفر از افراد ۱۶ ساله و بیشتر شاغل اند. اگر در این شهرستان ۴۰۰ نفر از افراد ۱۶ ساله و بیشتر جویای کار باشند، نرخ بیکاری در این شهرستان کدام است؟

(۴) ۰٫۶

(۳) ۰٫۴

(۲) ۰٫۲

(۱) ۰٫۲۵

۲۷- در یک متن، میانگین تعداد کلمات در یک جمله برابر ۱۰ و شاخص پایه آموزش برابر ۸٫۸ می باشد. درصد کلمات دشوار کدام است؟  
(شاخص پایه آموزش =  $۰٫۴ \times$  (میانگین تعداد کلمات در هر جمله + درصد کلمات دشوار))

(۴) ۴۰

(۳) ۱۲

(۲) ۱۱

(۱) ۲۲



۲۸- نرخ بیکاری در منطقه‌ای ۲۰٪ است. اگر در این منطقه ۲۰۰۰ نفر ۱۶ ساله و بیشتر شاغل باشند، تعداد افراد بیکار ۱۶ ساله و بیشتر در این منطقه کدام است؟

۵۰۰ (۴)

۴۵۰ (۳)

۳۵۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

۲۹- اگر خط فقر را بر اساس نصف میانه محاسبه کنیم، خط فقر در خانواده‌هایی که حقوق ماهیانه آن‌ها در جدول مقابل آمده است کدام است؟

| ردیف | درآمد ماهیانه (هزار تومان) | تعداد اعضای خانوار |
|------|----------------------------|--------------------|
| ۱    | ۱۲۰۰                       | ۳                  |
| ۲    | ۳۰۰۰                       | ۴                  |
| ۳    | ۸۰۰                        | ۲                  |
| ۴    | ۱۰۰۰                       | ۱                  |

۵۵۰ (۴)

۲۸۷٫۵ (۳)

۲۷۸٫۶ (۲)

۵۷۵ (۱)

۳۰- اگر به درآمد همه افراد یک جامعه یک میلیون تومان اضافه شود، خط فقر بر اساس روش نصف میانگین چه تغییر می‌کند؟

۵۰۰ هزار تومان کم می‌شود. (۴)

۵۰۰ هزار تومان اضافه می‌شود. (۳)

یک میلیون تومان اضافه می‌شود. (۲)

تغییری نمی‌کند. (۱)



## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ خط فقر حداقل درآمدی است که برای زندگی یک نفر در یک ماه مورد نیاز است. خط فقر برابر با نصف میانگین یا نصف میانه درآمد ماهیانه افراد جامعه است.

۲ - گزینه ۴ تعداد شغل‌های جدید را  $x$  فرض می‌کنیم لذا تعداد بیکاران جدید برابر با  $(200 - x)$  خواهد بود:

$$\begin{aligned} \text{تعداد بیکاران} \times 100 &= 2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد بیکاران}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100 = 2 \\ \Rightarrow \frac{200 - x}{2000 + 200} \times 100 &= 2 \Rightarrow \frac{200 - x}{2200} \times 100 = 2 \\ 200 - x &= 22 \times 2 \Rightarrow 200 - x = 44 \Rightarrow x = 200 - 44 \Rightarrow x = 156 \end{aligned}$$

پس باید ۱۵۶ شغل ایجاد شود تا نرخ بیکاری به ۲ درصد برسد.

۳ - گزینه ۱

$$[0.4 \times (\text{میانگین تعداد کلمات در هر جمله} + \text{درصد کلمات دشوار})] = \text{شاخص پایه آموزش}$$

$$\Rightarrow x = \left[ \left( \frac{1}{4}x + 28 \right) \times 0.4 \right]$$

به خاطر وجود علامت جزء صحیح در معادله بالا، حل آن بسیار دشوار خواهد بود لذا بهتر است از گزینه‌ها استفاده کنیم. فقط به ازای  $x = 12$  دو طرف معادله بالا با هم مساوی می‌شوند:

$$12 = \underbrace{\left[ \left( \frac{1}{4} \times 12 + 28 \right) \times 0.4 \right]}_{31} \Rightarrow 12 = [12.4] \Rightarrow 12 = 12$$

۴ - گزینه ۳

$$\bar{x} = \frac{\text{مجموع داده‌ها}}{\text{تعداد داده‌ها}} = \frac{2 + 3 + 3 + 5 + 6 + 11 + 12 + 18}{8} = \frac{60}{8} = 7.5 \text{ (میلیون تومان)}$$

$$\Rightarrow N = \frac{\bar{x}}{2} = \frac{7.5}{2} = 3.75 \text{ (میلیون تومان)}$$

داده‌ها از کوچک به بزرگ مرتب هستند:

$$\begin{aligned} &2, 3, 3, 5, 6, 11, 12, 18 \\ &\quad \quad \quad \underbrace{5, 6}_{Q_2 = \frac{5+6}{2} = 5.5} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow M = \frac{\text{میان}}{2} = \frac{5.5}{2} = 2.75 \text{ (میلیون تومان)}$$

پس مقدار  $N$  بزرگتر از مقدار  $M$  است.

۵ - گزینه ۲ با توجه به فرمول تورم داریم:

$$\begin{aligned} \text{شاخص بهای مسکن در سال ۹۱} - \text{شاخص بهای مسکن در سال ۹۶} &= \frac{\text{شاخص بهای مسکن در سال ۹۱}}{\text{شاخص بهای مسکن در سال ۹۶}} \times 100 \\ \Rightarrow 40 &= \frac{x - 125}{125} \times 100 \Rightarrow 500 = 100x - 12500 \Rightarrow 100x = 13000 \Rightarrow x = 130 \end{aligned}$$

۶ - گزینه ۲ بنابر تعریف، سری زمانی مجموعه داده‌هایی است که در طی زمان با فواصل منظم گردآوری می‌شوند. در گزینه ۲، فواصل زمانی منظم دیده نمی‌شود.

۷ - گزینه ۳

نرخ بیکاری سال گذشته برابر است با:  $13 - 1 = 12$

$$\frac{12}{100} \times 26,000,000 = 3,120,000 \text{ تعداد بیکاران}$$

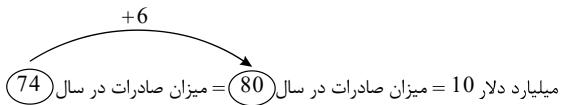
۸ - گزینه ۳ با توجه به جدول داده شده، مقدار نماتوپ مطلوب یک فرد ۴۸ ساله برابر ۲۵ است، لذا خواهیم داشت:

$$BMI = \frac{\text{وزن بر حسب کیلوگرم}}{\text{مربع قد بر حسب متر}} \Rightarrow 25 = \frac{x}{2^2} \Rightarrow x = 25 \times 4 = 100 \text{ (کیلوگرم)}$$

۹ - گزینه ۳ نمودار هر ۶ سال یک‌بار تکرار می‌شود، پس دوره تناوب آن ۶ سال است. لذا می‌توان چنین گفت که:



میلیارد دلار  $30 = 40 - 10 =$  اخلاف موردنظر  $\Rightarrow$



۱۰ - گزینه ۴ می‌دانیم شاخص بهای تمام کالاها در سال پایه برابر ۱۰۰ است، لذا:

$$\frac{(\text{شاخص بهای نان در سال } 96) - (\text{شاخص بهای نان در سال } 90)}{(\text{شاخص بهای نان در سال } 90)} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x - 100}{100} \times 100 \Rightarrow x = 180$$

تورم قیمت نان بین سال‌های ۹۰ تا ۹۶ =

۱۱ - گزینه ۴

$$\frac{\text{شاخص مسکن در سال } 96 \times \text{هزینه مسکن در هر ماه سال } 90}{\text{شاخص مسکن در سال } 90} = \text{درصد افزایش هزینه مسکن در هر ماه } 96$$

$$\Rightarrow \frac{1,5 \times 150}{100} = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ میلیون تومان}$$

$$\text{درصد افزایش هزینه مسکن در هر ماه} = \frac{2,25 - 1,5}{1,5} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = 50$$

۵۰ درصد افزایش داشته است.

۱۲ - گزینه ۱

$$\begin{aligned} \text{هزینه در سال مورد نظر} &= \frac{\text{شاخص بهای پوشاک و کفش}}{\text{هزینه در سال پایه}} \times 100 \\ \Rightarrow \text{شاخص سال } 93 &= \frac{\text{هزینه در سال } 93}{\text{هزینه در سال } 90} \times 100 \end{aligned}$$

هزینه در سال ۹۳  $x_1 =$

$$\Rightarrow 240 = \frac{x_1}{150} \times 100 \Rightarrow 100x_1 = 240 \times 150 \Rightarrow x_1 = 360 \text{ هزار تومان}$$

هزینه در سال ۹۶  $x_2 =$

$$\text{هزار تومان } 480 = x_2 = \frac{x_2}{150} \times 100 \Rightarrow 320 = \text{شاخص سال } 96$$

$$\text{تومان } 120000 = 480000 - 360000 = \text{اختلاف هزینه پوشاک و کفش در سال‌های ۹۶ و ۹۳}$$

۱۳ - گزینه ۲

$$\text{هزار تومان } 600 = 2 \times 300 = \text{میانۀ} \Rightarrow \frac{\text{میانۀ}}{2} = 300 \Rightarrow \frac{\text{میانۀ}}{2} = \text{خط فقر}$$

$$\text{هزار تومان } 200 = \frac{600}{3} = k \Rightarrow 3k = 600 \Rightarrow 3k = \text{میانۀ (چارک دوم) با توجه به نمودار جعبه‌ای}$$

$$\text{هزار تومان } 500 = Q_3 - Q_1 = (3k + 100) - k = 2k + 100 = 2 \times (200) + 100 = 500$$

۱۴ - گزینه ۱ تورم را برای کالاها حساب می‌کنیم:

$$\text{تورم } A = \frac{140 - 100}{100} \times 100 = 40 \text{ درصد}$$

$$\text{تورم } B = \frac{300 - 120}{120} \times 100 = 150 \text{ درصد}$$

$$\text{تورم } C = \frac{425 - 150}{150} \times 100 \simeq 183 \text{ درصد}$$

$$\text{تورم } D = \frac{250 - 180}{180} \times 100 \simeq 39 \text{ درصد}$$



بنابراین تورم  $C$  بیشترین مقدار و بعد از آن  $B$  و سپس  $A$  و در نهایت  $D$  کمترین تورم دارد.

۱۵ - گزینه ۴ ابتدا خط فقر را محاسبه می‌کنیم: (خط فقر = نصف میانگین درآمد ماهیانه افراد جامعه) میانگین درآمد اعضای خانواده‌های ۱ تا ۴ به صورت زیر است:

| خانواده | میانگین درآمد هر فرد از خانواده |
|---------|---------------------------------|
| ۱       | ۵۰۰ هزار تومان                  |
| ۲       | ۲۰۰ هزار تومان                  |
| ۳       | ۱۱۰ هزار تومان                  |
| ۴       | ۸۰۰ هزار تومان                  |

میانگین درآمد ماهیانه افراد جامعه:

$$\frac{2 + 1,4 + 2,2 + 2,4}{4 + 7 + 2 + 3} = \frac{8}{16} = 0,5 \text{ میلیون تومان}$$

$$\text{هزار تومان} = 250 = \text{میلیون تومان} \times 0,5 = \frac{0,5}{2} = \text{خط فقر}$$

بنابراین خط فقر ۲۵۰۰۰۰ تومان است و فقط درآمد افراد خانواده شماره ۲ کمتر از نصف میانگین درآمد ماهیانه افراد (۲۵۰ هزار تومان) است. جهت رسیدن به خط فقر، دولت ماهیانه باید به‌ازای هر نفر ۵۰ هزار تومان به این خانواده بپردازد.

$$7 \times 50000 = 350000 \text{ تومان}$$

پس دولت باید ۳۵۰۰۰۰ تومان به این خانواده بپردازد.

۱۶ - گزینه ۲ نکته: برون‌یابی، تخمین داده‌های بعد یا قبل از داده‌های ثبت‌شده است.

در برون‌یابی خطی یک سری زمانی، اگر داده‌ها تقریباً روی یک خط تغییر کنند تخمین بهتری به دست می‌آید؛ ولی اگر سری زمانی دارای تغییرات ناگهانی باشد، تخمین به دست آمده از برون‌یابی خطی از دقت پایین‌تری برخوردار است. با توجه به اینکه در گزینه ۲، داده‌ها تقریباً روی یک خط تغییر می‌کنند، گزینه ۲ پاسخ است.

۱۷ - گزینه ۴ نکته (سری زمانی): مجموعه داده‌هایی است که در طی زمان با فواصل منظم گردآوری می‌شوند.

با توجه به نکته، باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که دارای فواصل منظم زمانی است. تنها گزینه ۴ این ویژگی را دارد.

۱۸ - گزینه ۳ نکته: برون‌یابی، تخمین داده‌های بعد یا قبل از داده‌های ثبت‌شده است.

ابتدا میانگین ماه و نمره فاطمه را برای این ۳ امتحان به دست می‌آوریم:

$$\text{میانگین ماه} : \frac{1 + 2 + 3}{3} = 2$$

$$\text{نمره} : \frac{15 + 17 + 13}{3} = 15$$

حال معادله خطی را که از دو نقطه (۲، ۱۵) و (۳، ۱۳) عبور می‌کند می‌نویسیم:

$$\text{شیب} = \frac{15 - 13}{2 - 3} = -2$$

$$\text{معادله خط} : y = -2x + b \xrightarrow{\text{روی خط واقع است (2, 15)}} 15 = -2 \times 2 + b \Rightarrow b = 19 \Rightarrow y = -2x + 19$$

برای به دست آوردن تخمین نمره در ماه چهارم، مقدار  $x = 4$  را در معادله خط قرار می‌دهیم:

$$y = -2(4) + 19 = 11$$

۱۹ - گزینه ۴ نکته: نرخ بیکاری عبارت است از نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال.

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{\text{تعداد افراد بیکار}}{200,000} \Rightarrow \frac{12}{100} = \frac{\text{تعداد افراد بیکار}}{200,000} \Rightarrow \text{تعداد افراد بیکار} = \frac{12}{100} \times 200,000 = 24,000$$

پس تعداد افراد شاغل برابر  $200,000 - 24,000 = 176,000$  نفر است.

۲۰ - گزینه ۱ نقاط (۱۱، ۷۵۰) و (۱۳، ۸۰۰) برای درون‌یابی خطی استفاده شده است. پس معادله خط گذرا از این دو نقطه را می‌نویسیم:

$$m = \frac{800 - 750}{13 - 11} = \frac{50}{2} = 25 \Rightarrow \text{معادله خط} : y = 25x + n$$

نقطه (۱۳، ۸۰۰) روی خط قرار دارد، پس مختصاتش در معادله خط صدق می‌کند:

$$800 = 25 \times 13 + n \Rightarrow n = 475$$

بنابراین معادله خط عبارت است از:



$$y = 25x + 475$$

پس درون یابی تعداد مشتریان برای ساعت ۱۲ برابر است با:

$$y = 25 \times 12 + 475 = 775$$

با توجه به جدول، تعداد واقعی مشتریان در ساعت ۱۲ برابر با ۸۵۰ است. پس خطای درون یابی برابر است با:

$$75 = |850 - 775| = |\text{مقدار درون یابی شده} - \text{مقدار واقعی}| : \text{خطای درون یابی}$$

۲۱ - گزینه ۲

$$(*) \quad \text{مجموع درآمد افراد جامعه} = \frac{\bar{x}}{2} = \frac{\frac{\text{مجموع درآمد افراد جامعه}}{100}}{2} = \frac{\text{مجموع درآمد افراد جامعه}}{200}$$

اگر مجموع درآمد افراد جامعه را قبل از دریافت یارانه  $A$  بنامیم، خط فقر به صورت  $\frac{A}{200}$  خواهد بود.

بعد از پرداخت یارانه، ۵۰ نفر از افراد جامعه ۱۰۰,۰۰۰ تومان بیشتر از درآمد خود دریافت کرده اند. پس داریم:

$$\text{خط فقر جامعه بعد از پرداخت یارانه} = \frac{\frac{A + (50 \times 100,000)}{100}}{2} = \frac{A + 5,000,000}{200} = \frac{A}{200} + \frac{5,000,000}{200} = \frac{A}{200} + 25,000$$

بنابراین خط فقر نسبت به قبل از پرداخت یارانه  $(*)$ ، مبلغ ۲۵,۰۰۰ تومان افزایش می یابد.

۲۲ - گزینه ۲ ۱۷ سال بین ۱۵ سال و ۲۰ سال قرار دارد. پس معادله خطی را که از نقاط  $(20, 7.5)$  و  $(15, 5)$  می گذرد می نویسیم:

$$m = \frac{7.5 - 5}{20 - 15} = \frac{2.5}{5} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{معادله خط} : y = \frac{1}{2}x + n$$

نقطه  $(20, 7.5)$  روی این خط قرار دارد، پس مختصاتش در معادله خط صدق می کند:

$$7.5 = \frac{1}{2} \times 20 + n \Rightarrow n = -2.5$$

بنابراین معادله خط درون یابی عبارت است از:

$$y = \frac{1}{2}x - \frac{5}{2}$$

بنابراین میانگین حقوق مدیران در سال ۱۷م برابر است با:

$$y = \frac{1}{2} \times 17 - \frac{5}{2} = \frac{17}{2} - \frac{5}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

۲۳ - گزینه ۱ میزان افزایش برابر است با:  $6 - 3 = 3$

بنابراین درصد افزایش برابر است با:  $100\% = \frac{3}{3} \times 100\%$

بنابراین این شاخص در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال ۱۳۶۰، به میزان ۱۰۰ درصد افزایش پیدا کرده است.

۲۴ - گزینه ۲ راه حل اول: درآمد این خانواده برای اینکه زیر خط فقر نباشند، باید حداقل  $2,500,000 = 5 \times 500,000$  تومان باشد. پس به این خانواده حداقل باید

$300,000 = 2,200,000 - 2,500,000$  تومان یارانه پرداخت شود تا زیر خط فقر نباشند.

راه حل دوم: خانواده درآمد متوسط ماهیانه ۲,۲۰۰,۰۰۰ تومان دارد. این مبلغ را به تعداد اعضای خانواده تقسیم می کنیم:

$$\text{تومان} = \frac{2,200,000}{5} = 440,000 \text{ درآمد هر فرد خانواده}$$

مطابق فرض، خط فقر درآمد ماهیانه هر فرد در ایران ۵۰۰,۰۰۰ تومان است. پس هر کدام از اعضای این خانواده باید حداقل ۶۰,۰۰۰ تومان یارانه بگیرند تا زیر خط فقر نباشند. بنابراین در

مجموع به این خانواده ۵ نفری باید حداقل  $300,000 = 5 \times 60,000$  تومان یارانه پرداخت شود تا هیچ کدام از اعضای خانواده زیر خط فقر نباشند.

۲۵ - گزینه ۴ نکته: برای محاسبه تورم می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{تورم} = \frac{\text{شاخص بهای کالا در سال جاری} - \text{شاخص بهای کالا در سال پایه}}{100}$$

با جای گذاری مقادیر داده شده در این رابطه داریم:

$$\frac{140.5 - 100}{100} = 0.405 \approx 40\%$$

۲۶ - گزینه ۲ نکته: نرخ بیکاری عبارت است از نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال.



مطابق نکته داریم:

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{400}{1600 + 400} = \frac{1}{5} = 0.2$$

۲۷ - گزینه ۳ نکته: یکی از شاخص‌های خوانایی که سال‌های تحصیل خواننده متون انگلیسی را تخمین می‌زند، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$0.4 \times (\text{میانگین تعداد کلمات در هر جمله} + \text{درصد کلمات دشوار}) = \text{شاخص پایه آموزش}$$

اگر درصد کلمات دشوار را  $x$  در نظر بگیریم، با توجه به نکته داریم:

$$8.8 = (x + 10) \times 0.4 \Rightarrow 8.8 = 0.4x + 4 \Rightarrow 0.4x = 4.8 \Rightarrow x = 12$$

۲۸ - گزینه ۴ نکته: نرخ بیکاری عبارت است از نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال.

جمعیت بیکار را  $x$  در نظر می‌گیریم. با توجه به نکته داریم:

$$\begin{aligned} \text{نرخ بیکاری} &= \frac{\text{جمعیت بیکار}}{\text{جمعیت فعال}} \Rightarrow \frac{20}{100} = \frac{x}{2000 + x} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{x}{2000 + x} \Rightarrow 5x = 2000 + x \Rightarrow 4x = 2000 \\ \Rightarrow x &= 500 \end{aligned}$$

۲۹ - گزینه ۳ نکته: ۱: خط فقر، حداقل درآمدی است که برای زندگی یک نفر در یک ماه مورد نیاز است. خط فقر برابر است با نصف میانگین یا نصف میانه درآمد ماهانه افراد جامعه.

نکته: 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 زوج باشد، میانه برابر میانگین دو داده وسطی است. ابتدا درآمد ماهانه هر فرد را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{1200}{3} = 400, \frac{3000}{4} = 750, \frac{800}{2} = 400, \frac{1000}{1} = 1000$$

بنابراین ۵ نفر ۴۰۰ و ۴ نفر ۷۵۰ و ۱ نفر ۱۰۰۰ واحد درآمد ماهانه دارند. داده‌ها به صورت مرتب شده عبارتند از:

$$400, 400, 400, 400, \underbrace{400, 750, 750, 750, 750}_{5 \text{ نفر}}, 1000$$

چون داده‌ها زوج است میانه برابر میانگین دو داده وسطی می‌باشد، بنابراین میانه برابر است با:

$$\frac{400 + 750}{2} = \frac{1150}{2} = 575$$

$$\frac{575}{2} = 287.5 \text{ یعنی برابر } 287.5 \text{ است.}$$

۳۰ - گزینه ۳ نکته: ۱: خط فقر، حداقل درآمدی است که برای زندگی یک نفر در یک ماه مورد نیاز است. خط فقر برابر است با نصف میانگین یا نصف میانه درآمد ماهانه افراد جامعه.

نکته ۲: در تعدادی داده با میانگین  $\bar{x}$ ، اگر مقدار ثابت  $k$  را به همه داده‌ها اضافه کنیم، میانگین داده‌های جدید برابر  $\bar{x} + k$  خواهد شد.

اگر میانگین درآمد افراد این جامعه را قبل از اضافه شدن درآمد آن‌ها  $\bar{x}_{\text{قدیم}}$  و بعد از اضافه شدن ۱ میلیون تومان به درآمد آن‌ها  $\bar{x}_{\text{جدید}}$  بگیریم، مطابق نکته داریم:

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \bar{x}_{\text{قدیم}} + 1,000,000$$

برای به دست آوردن خط فقر از روش نصف میانگین (طبق فرض سؤال) داریم:

$$\text{خط فقر} = \frac{\bar{x}_{\text{جدید}}}{2} = \frac{\bar{x}_{\text{قدیم}} + 1,000,000}{2} = \frac{\bar{x}_{\text{قدیم}}}{2} + \frac{1,000,000}{2} = \frac{\bar{x}_{\text{قدیم}}}{2} + 500,000$$

بنابراین خط فقر نسبت به قبل ۵۰۰,۰۰۰ تومان افزایش پیدا کرده است.



## پاسخنامه کلیدی

|       |        |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ۱ - ۳ | ۶ - ۲  | ۱۱ - ۴ | ۱۶ - ۲ | ۲۱ - ۲ | ۲۶ - ۲ |
| ۲ - ۴ | ۷ - ۳  | ۱۲ - ۱ | ۱۷ - ۴ | ۲۲ - ۲ | ۲۷ - ۳ |
| ۳ - ۱ | ۸ - ۳  | ۱۳ - ۲ | ۱۸ - ۳ | ۲۳ - ۱ | ۲۸ - ۴ |
| ۴ - ۳ | ۹ - ۳  | ۱۴ - ۱ | ۱۹ - ۴ | ۲۴ - ۲ | ۲۹ - ۳ |
| ۵ - ۲ | ۱۰ - ۴ | ۱۵ - ۴ | ۲۰ - ۱ | ۲۵ - ۴ | ۳۰ - ۳ |