



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۳۰ دقیقه



نام آزمون: ریاضی یازدهم فصل سوم تستی

تاریخ آزمون:

۱ کدام یک از داده‌های زیر سری زمانی به حساب نمی‌آید؟

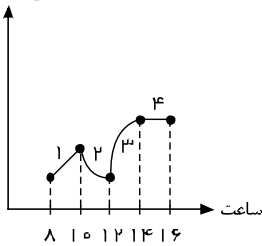
- ① تعداد پروازهای یک فرودگاه در روزهای ماه  
 ② میزان مصرف سوخت براساس مسافت طی شده  
 ③ دمای هوا در هر ساعت از یک شبانه‌روز  
 ④ تغییرات سالیانه نرخ مسکن

۲ اگر خط فقر به روش نصف میانگین برای داده‌های  $a$ ،  $4$ ،  $10$ ،  $3$ ،  $8$  برابر  $3,5$  باشد، در این صورت خط فقر به روش نصف میانگین برای

داده‌های  $1 - 3a$ ،  $1 - a$ ،  $3$ ،  $11$  برابر کدام است؟

- ①  $5,5$       ②  $6,5$       ③  $11$       ④  $13$

قیمت کالا



۳ در نمودار زیر که قیمت واقعی یک کالا برحسب زمان نشان می‌دهد، اگر خطای درون‌یابی هر لحظه را در بازه

های زمانی با  $e$  نمایش دهیم، کدام گزینه قطعاً صحیح است؟

- ①  $|e_1| > |e_2|$   
 ②  $|e_2| = |e_3|$   
 ③  $e_1 = e_4$   
 ④  $|e_3| < |e_4|$

۴ 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؟

- ① ۲۰      ② ۳۰      ③ ۴۰      ④ ۵۰

۵ در نمودار شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی به ترتیب از راست به چپ محور طول‌ها و محور عرض‌ها نشان‌دهنده کدام گزینه است؟

- ① عدد شاخص - سال (زمان)      ② سال (زمان) - عدد شاخص      ③ سال (زمان) - تورم      ④ تورم - سال (زمان)

۶ تعداد مراجعه‌کنندگان به یک درمانگاه بین ساعات ۸ تا ۱۸ یک روز به‌صورت زیر ثبت شده است. برای برون‌یابی تعداد مراجعه‌کنندگان در

ساعت ۲۰ از کدام معادله خط استفاده می‌شود؟

۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	ساعت ( $x$ )
۱۱	۲۵	۲۰	۱۸	۳۶	۵۲	تعداد مراجعه‌کنندگان ( $y$ )

- ①  $y = 5x - 38$       ②  $y = 8x - 38$       ③  $y = 5x - 24$       ④  $y = 8x - 24$

۷ در بررسی درآمد ماهیانه افراد دو جامعه، درآمد افراد جامعه اول به‌صورت  $3,3,3,2,4,5,1,3$  میلیون تومان و درآمد افراد جامعه دوم به‌صورت

$5,5,4,1,4,3,6$  میلیون تومان می‌باشد. اگر خط فقر به روش نصف میانه در جامعه اول  $\frac{3}{5}$  خط فقر به روش نصف میانگین در جامعه دوم باشد،

مقدار  $k$  چند میلیون است؟

- ① ۳      ② ۴      ③ ۶      ④ ۷



۸ در یک مسئله برون یابی، به کمک جدول زیر می خواهیم مقدار  $y$  را در زمان  $t = 6$  تخمین بزنیم. این مقدار به کمک برون یابی خطی کدام است؟

زمان $t$	۱	۲	۳	۴	۵
مقدار داده $y$	۱۴	۱۳	۱۷	۱۲	۱۹

- ۲۱ ①      ۲۰ ②      ۱۸ ③      ۱۷ ④

۹ فرض کنید تورم قیمت مسکن از سال ۹۱ تا سال ۹۵ برابر با ۴۰ درصد بوده است و شاخص قیمت مسکن در سال ۹۱ برابر ۱۲۰ است. شاخص قیمت مسکن در سال ۹۵ چقدر است؟ (سال ۸۸ سال پایه است.)

- ۱۶۸ ①      ۱۷۸ ②      ۱۶۰ ③      ۱۴۲ ④

۱۰ شاخص پوسیدگی دندان در سال ۸۰ برابر ۵ و در سال ۹۰ برابر ۳ باشد، این شاخص از سال ۸۰ تا ۹۰ چند درصد کاهش داشته است؟

- ۲۰ ①      ۲۵ ②      ۳۵ ③      ۴۰ ④

۱۱ نمودار جعبه‌ای زیر مربوط به درآمد ماهانه افراد یک جامعه برحسب میلیون تومان است. اگر دامنه تغییرات داده‌ها برابر ۲۵ (میلیون تومان) باشد، خط فقر به روش میانه چند میلیون تومان است؟

- ۶.۵ ①      ۷ ②      ۷.۵ ③      ۸ ④

۱۲ در یک کشور از بین جمعیت فعال ۳۶ میلیون نفر شاغل هستند و نرخ بیکاری برابر ۱۰ درصد است. اگر بر اثر یک بحران اقتصادی ۲ میلیون نفر دیگر بیکار شوند، نرخ بیکاری بعد از بحران اقتصادی چند درصد است؟

- ۱۲ ①      ۱۴ ②      ۱۵ ③      ۱۶ ④

۱۳ میزان سود یک شرکت در ۵ سال متوالی برحسب میلیارد تومان مطابق جدول زیر است. به کمک برون یابی خطی میزان سود شرکت در سال ششم محاسبه می شود. اگر پس از گذشت سال ششم میزان سود واقعی ۹٫۲ میلیارد تومان باشد، خطای برون یابی خطی چند میلیون تومان است؟

سال $(x)$	۱	۲	۳	۴	۵
میزان سود $(y)$	۲	۴	۴	۷	۸

- ۲۰۰ ①      ۲۳۰ ②      ۳۰۰ ③      ۳۲۰ ④

۱۴ وزن علی و محسن و امیر، یکسان است. قد علی ۱٫۱ برابر قد محسن و قد محسن ۱٫۲ برابر قد امیر است. شاخص توده بدنی علی چند برابر شاخص توده بدنی امیر است؟

- $(۲٫۳)²$  ①       $\frac{1}{(۲٫۳)²}$  ②       $(۱٫۳۲)²$  ③       $\frac{1}{(۱٫۳۲)²}$  ④

۱۵ اگر شاخص توده بدنی شخصی ۲۵ و وزن او تقریباً ۷۵ کیلوگرم باشد، قد این شخص تقریباً چند سانتی متر است؟

- ۱۶۵ ①      ۱۶۸ ②      ۱۷۳ ③      ۱۸۰ ④

۱۶ در کتاب لاتین  $A$  مجموع درصد لغات دشوار و میانگین تعداد لغات هر جمله برابر ۱۵ و در کتاب لاتین  $B$  این مقدار ۲۰ است. نسبت شاخص پایه آموزش  $B$  به  $A$  کدام است؟

- $\frac{2}{3}$  ①       $\frac{3}{2}$  ②       $\frac{4}{3}$  ③       $\frac{3}{4}$  ④

۱۷ اگر شاخص پوسیدگی دندان در سال ۸۰ برابر ۶ و در سال ۹۰ برابر ۴ باشد، این شاخص از سال ۸۰ تا ۹۰ چه تغییراتی کرده است؟

- تقریباً ۴۰ درصد کاهش داشته است. ①      تقریباً ۴۰ درصد افزایش داشته است. ②  
تقریباً ۳۳ درصد کاهش داشته است. ③      تقریباً ۳۳ درصد افزایش داشته است. ④



۱۸) میانگین درآمد مدیران یک شرکت به صورت جدول زیر است:

درآمد مدیری با ۱۳ سال سابقه کار به روش درون یابی خطی تقریباً کدام است؟

سابقه کاری ( سال )	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
درآمد (میلیون تومان)	۲	۵	۸	۱۰	۱۴

۱۳٫۲ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲٫۳ (۲)

۱۱٫۳ (۱)

۱۹) کشوری ۵۰ میلیون نفر جمعیت دارد که ۸۰٪ آن‌ها جمعیت فعال می‌باشند. اگر در این کشور ۳۰ میلیون نفر مشغول به کار باشند، حداقل چند

میلیون شغل جدید باید ایجاد شود تا نرخ بیکاری کمتر یا مساوی ۵ درصد شود؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۲۰) هزینه خوراکی در سال پایه (۱۳۹۰) برابر ۴۰۰ هزار تومن و شاخص هزینه خوراکی در سال پایه ۱۰۰ و در سال ۱۳۹۶ برابر ۱۵۰ می‌باشد.

هزینه خوراکی در سال ۱۳۹۶ نسبت به سال ۱۳۹۰ چند تومن افزایش یافته است؟

۲۰۰۰۰۰ (۴)

۲۲۰۰۰۰ (۳)

۴۵۰۰۰۰ (۲)

۶۰۰۰۰۰ (۱)



# پاسخنامه تشریحی

بنابر تعریف، سری زمانی مجموعه داده‌هایی است که در طی زمان با فواصل منظم گردآوری می‌شوند. در گزینه ۲، فواصل زمانی منظم دیده نمی‌شود.  ۱  ۲  ۳  ۴

با توجه به تعریف خط فقر میانگین داده‌های  $a, 4, 10, 3, 8$  را مساوی دو برابر  $3,5$  قرار می‌دهیم (نصف میانگین را دو برابر می‌کنیم) و مقدار  $a$  را به دست می‌آوریم:  ۱  ۲  ۳  ۴

$$\frac{a + 4 + 10 + 3 + 8}{5} = 7 \Rightarrow a + 25 = 35 \Rightarrow a = 10$$

سپس با قرار دادن مقدار  $a = 10$  برای داده‌های  $1, 3, a - 1, 3a - 1$ ، خط فقر را به روش نصف میانگین به دست می‌آوریم:

$$11, 3, a - 1, 3a - 1 \Rightarrow 11, 3, 9, 29$$

$$\frac{11 + 3 + 9 + 29}{4} = \frac{52}{4} = 13 \Rightarrow 13 \div 2 = 6,5$$
 خط فقر

با توجه به نمودار در قسمت‌های (۱) و (۴) نمودار خطی است پس خطای درون یابی در این قسمت‌ها برابر صفر است.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۳

$$e_4 = 0, e_1 = 0$$

همچنین نمودار در قسمت‌های ۲ و ۳ به صورت منحنی است در نتیجه  $|e_1|, |e_2| > 0$  است.

بنابراین گزینه ۱ نادرست است چون  $|e_1| > |e_2|$  است. همچنین به طور قطع نمی‌توان گفت  $e_2 = e_3$ . پس گزینه ۲ نیز نادرست است و  $|e_3| > |e_4|$ . پس گزینه ۴ نادرست است.

۱  ۲  ۳  ۴  ۴

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

$$\Rightarrow \frac{1,5 \times 150}{100} = 1,5 \times 1,5 = 2,25$$
 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.

در نمودار شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی محور طول‌ها نشان‌دهنده سال و محور عرض‌ها نشان‌دهنده عدد شاخص است.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵

برای برون‌یابی خطی کافی است معادله خطی که از میانگین نقاط و آخرین نقطه را به دست آوریم.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۶

$$\text{میانگین ساعت‌ها} = \frac{8 + 10 + 12 + 14 + 16 + 18}{6} = 13$$

$$\text{میانگین تعداد مراجعین} = \frac{11 + 25 + 20 + 18 + 36 + 52}{6} = 27$$

معادله خط گذرنده از دو نقطه  $(13, 27)$  و  $(18, 52)$  را به دست می‌آوریم.

$$\text{شیب خط} = \frac{52 - 27}{18 - 13} = \frac{25}{5} = 5$$

$$y = mx + h \Rightarrow y = 5x + h \xrightarrow{\text{جایگذاری (18,52)}}$$

$$52 = 5 \times 18 + h \Rightarrow 52 = 90 + h \Rightarrow h = -38$$

$$\Rightarrow y = 5x - 38$$

می‌دانیم خط فقر را از دو روش نصف میانه درآمد ماهیانه افراد یا نصف میانگین درآمد ماهیانه افراد جامعه به دست می‌آوریم.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۷

خط فقر به روش نصف میانه در جامعه اول:

$$1,5, 2, 3, 3,5, 4$$

$$Q_2 = \frac{3+3}{2} = 3$$
 میانه

$$\Rightarrow \text{خط فقر} = \frac{Q_2}{2} = \frac{3}{2} = 1,5$$

$$\frac{x}{6} = \frac{6 + 3,5 + 4 + (k+1) + 4,5 + 5}{6} = \frac{k + 24}{6}$$

خط فقر به روش نصف میانگین در جامعه دوم:



$$\Rightarrow \text{خط فقر} = \frac{\bar{x}}{2} = \frac{k+24}{12}$$

حال طبق توضیحات تست خواهیم داشت:

$$\frac{3}{2} = \frac{1}{5} \times \left( \frac{k+24}{4} \right)$$

$$\frac{3}{2} = \frac{k+24}{20} \Rightarrow 2k+48=60 \Rightarrow 2k=12 \Rightarrow k=6$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸

$$\text{میانگین } t = \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\text{میانگین } y = \frac{19+12+17+13+14}{5} = \frac{75}{5} = 15$$

معادله خطی که از نقطه میانگین (3, 15) و نقطه آخر یعنی (5, 19) می‌گذرد؛ برابر است با:

$$m = \frac{15-19}{3-5} = \frac{-4}{-2} = 2$$

$$y-19 = 2(t-5) \rightarrow y = 2t+9 \xrightarrow{t=6} y = 21$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$\text{شاخص بهای مسکن در سال ۹۱} - \text{شاخص بهای مسکن در سال ۹۵} = \text{درصد تورم} \times 100$$

$$\text{شاخص بهای مسکن در سال ۹۱}$$

$$40 = \frac{x-120}{120} \times 100 \rightarrow 10(x-120) = 480 \rightarrow x = 120 + 48 = 168$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$\frac{3-5}{5} \times 100 = \frac{-2}{5} \times 100 = -40 \text{ درصد}$$

شاخص پوسیدگی دندان در سال ۹۰ نسبت به سال ۸۰ به اندازه ۴۰ درصد کاهش داشته است.

با توجه به آنکه دامنه تغییرات داده‌ها برابر است با: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

$$R = \text{کوچکترین داده} - \text{بزرگترین داده} = 3k + 15 - k = 2k + 15$$

$$\Rightarrow 2k + 15 = 25 \Rightarrow 2k = 10 \Rightarrow k = 5$$

میانه داده‌ها با توجه به نمودار برابر ۹ + k یعنی ۱۴ = ۹ + ۵ (میلیون تومان است).

$$\Rightarrow \text{میلیون تومان} = \frac{\text{میانه}}{2} = \frac{14}{2} = 7$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲ فرض کنیم که در ابتدا x نفر بیکار باشند. پس:

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{x}{36+x} \times 100 = 10$$

$$\Rightarrow 10x = 36 + x \Rightarrow 9x = 36 \Rightarrow x = 4$$

بر اثر بحران اقتصادی ۲ میلیون نفر دیگر بیکار می‌شوند. از طرفی از رابطه بالا نتیجه گرفتیم که جمعیت فعال برابر ۴۰ میلیون نفر است. در نتیجه:

$$\text{درصد} = \frac{6}{40} \times 100 = 15$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

ابتدا نقطه میانگین یعنی  $\left[ \frac{\bar{x}}{\bar{y}} \right]$  را به دست می‌آوریم و معادله خط گذرنده از این نقطه و نقطه  $\left[ \begin{matrix} 5 \\ 8 \end{matrix} \right]$  را می‌نویسیم:

$$\left[ \begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{y} \end{matrix} \right] = \left[ \begin{matrix} \frac{1+2+3+4+5}{5} = 3 \\ \frac{2+4+4+7+8}{5} = 5 \end{matrix} \right] \xrightarrow{\text{نقطه میانگین}} \left[ \begin{matrix} 3 \\ 5 \end{matrix} \right]$$

$$m = \frac{8-5}{5-3} = \frac{3}{2} \Rightarrow y-8 = \frac{3}{2}(x-5) \xrightarrow{x=6} y-8 = \frac{3}{2}(6-5) \Rightarrow y = 9,5$$

$$\text{میلیون تومان} = 300 = \text{میلیارد تومان} = 0,3 \text{ میلیارد تومان} = e = |9,2 - 9,5|$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

با توجه به رابطه شاخص توده بدنی داریم:

$$BMI_{\text{عربی}} = \frac{\text{وزن علی}}{(\text{قد علی})^2} = \frac{\text{وزن علی}}{(1,1 \times \text{محسن})^2} = \frac{\text{وزن علی}}{(1,1 \times 1,2 \times \text{قد امیر})^2} = \frac{\text{وزن علی}}{(1,32 \times \text{قد امیر})^2} = \frac{\text{وزن امیر}}{(1,32)^2 \times (\text{قد امیر})^2} = \frac{1}{(1,32)^2} \times BMI_{\text{امیر}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

بر اساس فرمول BMI داریم:

$$BMI = \frac{\text{وزن بر حسب کیلوگرم}}{\text{مجنور قد بر حسب متر}^2} \Rightarrow 25 = \frac{75}{x^2} \Rightarrow x^2 = \frac{75}{25} = 3 \Rightarrow x \simeq 1,73m \Rightarrow x \simeq 173cm$$

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به فرمول داریم:

$$[0,4 \times (\text{میانگین تعداد لغات هر جمله} + \text{درصد لغات دشوار})] = \text{شاخص پایه آموزش}$$

$$A \text{ شاخص پایه آموزش} = [15 \times 0,4] = [6] = 6$$

$$B \text{ شاخص پایه آموزش} = [20 \times 0,4] = [8] = 8$$

$$\Rightarrow \frac{B \text{ شاخص}}{A \text{ شاخص}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

$$\text{شاخص پوسیدگی در سال ۸۰} - \text{شاخص پوسیدگی در سال ۹۰} = \frac{\text{شاخص پوسیدگی در سال ۸۰}}{\text{شاخص پوسیدگی در سال ۹۰}} \times 100$$

$$\text{شاخص پوسیدگی} = \frac{4 - 6}{6} \times 100 \simeq -33\%$$

تقریباً ۳۳ درصد کاهش داشته است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

$$A \left| \begin{matrix} 12 \\ 10 \end{matrix} \right., B \left| \begin{matrix} 15 \\ 14 \end{matrix} \right. \Rightarrow \text{شیب خط} : m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{14 - 10}{15 - 12} = \frac{4}{3}$$

$$y - y_A = m(x - x_A) \Rightarrow y - 10 = \frac{4}{3}(x - 12)$$

$$\xrightarrow{x=13} y - 10 = \frac{4}{3} \times 1 \Rightarrow y = \frac{4}{3} + 10 = \frac{34}{3} \simeq 11,3 \text{ میلیون تومان}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

$$\text{میلیون نفر} = 50 \times \frac{80}{100} = 40$$

$$\text{میلیون نفر} = 40 - 30 = 10$$

اگر تعداد شغل‌های جدید را  $x$  فرض کنیم:  $10 - x = \text{جمعیت بیکار جدید}$

$$\Rightarrow \frac{\text{جمعیت بیکار جدید}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100 = \frac{10 - x}{40} \times 100 \leq 4$$

$$\Rightarrow (10 - x)100 \leq 400$$

$$\Rightarrow 10 - x \leq 4$$

$$\Rightarrow x \geq 6$$

باید حداقل ۶ میلیون شغل جدید ایجاد شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

$$\text{هزینه خوراکی در سال ۹۰} \times \text{شاخص در سال ۹۶} = \frac{\text{هزینه خوراکی در سال ۹۶}}{\text{شاخص سال پایه (۹۰)}}$$

$$\text{هزینه خوراکی در سال ۹۶} = \frac{150 \times 400000}{100} = 600000 \text{ تومان}$$

$$600000 - 400000 = 200000 \text{ تومان}$$

بنابراین میزان افزایش برابر است با:

# پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴

۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴

۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴