

- ۱ از جمعیت ۲ میلیون نفری بالای ۱۶ سال یک کلان‌شهر، یک میلیون و چهارصد هزار نفر شاغل هستند. نرخ بیکاری در این شهر را به‌دست آورید.
- ۲ در افراد یک جامعه تعداد نفرات ۱۶ تا ۶۵ سال ۲۰۰۰, ۰۰۰ نفر است اگر تعداد بیکاران ۵۰۰۰۰ نفر باشد نرخ بیکاری چند درصد است؟
- ۳ در یک منطقه ۱۲۰۰ نفر از افراد ۱۶ ساله و بیشتر شاغل‌اند. در این منطقه ۲۰۰ نفر ۱۶ ساله و بیشتر جویای کار می‌باشند. الف نرخ بیکاری را بیابید.
- ب حداقل چند شغل ایجاد شود تا نرخ بیکاری منطقه برابر ۵ درصد باشد؟
- ۴ در یک کشور تعداد بیکاران ۳۰ میلیون و تعداد شاغلین ۱۷۰ میلیون نفر است. شاخص نرخ بیکاری چند درصد است؟
- ۵ اگر در جامعه‌ای نرخ بیکاری ۳۰ درصد و جمعیت فعال آن جامعه ۲۲ میلیون نفر باشد، تعداد شاغلین این جامعه چند میلیون نفر می‌باشد؟
- ۶ در یک شهر ۲۱۰۰۰ نفر از افراد بالای ۱۶ سال شاغل هستند. در این منطقه ۶۰۰۰ نفر بالای ۱۶ سال جویای کار هستند. الف نرخ بیکاری در این شهر چقدر است؟
- ب حداقل چند شغل باید ایجاد شود تا نرخ بیکاری این شهر ۱ درصد باشد؟
- ۷ شاخص نرخ بیکاری در یک کشور ۲۰ درصد است. اگر جمعیت فعال این کشور ۳۰ میلیون نفر باشد، تعداد بیکاران را بیابید و بگویید تعداد شاغلین چند نفر است؟
- ۸ در کشوری جمعیت بیکار ۶ میلیون نفر و نرخ بیکاری ۱۵ درصد است. جمعیت فعال این کشور چقدر است؟
- ۹ در کشوری تعداد بیکاران ۳ میلیون نفر و شاغلین ۲۴ میلیون نفر هستند. شاخص نرخ بیکاری چقدر است؟
- ۱۰ اگر حقوق بعضی از افراد جامعه بسیار بیشتر از بقیه باشد، از کدام روش در محاسبه خط فقر استفاده می‌کنیم؟
- ۱۱ تعداد اعضای خانواده‌ای در یکی از کشورهای در حال توسعه ۳ نفر است. باتوجه‌به تعریف خط فقر بین‌المللی، درآمد ماهیانه سرپرست این خانواده در یک ماه ۳۰ روزه چند تومان باشد تا این خانواده زیر خط فقر نباشد؟
- ۱۲ فرض می‌کنیم میانگین درآمد خانوارهای کشور ۲۸۰۰۰۰۰ تومان باشد و خانواده‌ها به‌طور متوسط ۴ نفره باشند. اگر شخصی با خانواده ۵ عضوی و درآمد ماهیانه ۱۵۰۰۰۰۰ تومان باشد، این خانواده و اعضای آن زیر خط فقر هستند یا خیر؟ اگر زیر خط فقر هستند، درآمد ماهیانه آن‌ها چقدر زیاد شود از خط فقر خارج می‌شوند؟
- ۱۳ در جامعه‌ای که درآمد افراد آن ۳، ۱۲، ۹، ۲، ۸، ۵، ۳ میلیون تومان است، خط فقر را به دو روش به دست آورید و اختلاف آن‌ها را بیابید.

درآمد سرپرست خانواده و تعداد اعضای آن در جدول زیر آمده است. خط فقر را به دو روش نصف میانه و نصف میانگین به دست آورید و به هر دو روش بگویید به کدام ردیف باید یارانه تعلق بگیرد و مقدار آن باید چقدر باشد؟

ردیف	درآمد سرپرست خانوار (هزار تومان)	تعداد اعضای خانواده	سهم هر عضو خانواده از درآمد سرپرست
۱	۹۰۰	۳	
۲	۱۰۰۰	۲	
۳	۴۰۰	۱	
۴	۴۸۰۰	۶	
۵	۱۸۰۰	۴	

در جامعه آماری زیر چند نفر زیر خط فقر برحسب نصف میانگین هستند؟

(درآمد ماهانه خانوار (هزار تومان)	تعداد اعضای خانوار
۴۸۰۰	۲
۶۰۰۰	۴
۳۰۰۰	۳
۷۲۰۰	۵

اگر به تمام اعضای جامعه‌ای ۴۰۰ هزار تومان یارانه دهیم، خط فقر محاسبه شده بر مبنای میانگین چه تغییری می‌کند؟

میزان حقوق دریافتی افراد یک شرکت به صورت زیر است. به روش میانگین چند نفر زیر خط فقر هستند؟ (اعداد برحسب میلیون تومان)

۱, ۲, ۱/۳, ۲/۵, ۰/۸, ۳, ۱/۴, ۴

درآمد ماهانه اعضای یک شرکت به صورت زیر است. اولاً خط فقر را براساس میانگین حساب کنید، ثانیاً تعیین کنید دولت چقدر باید ماهانه یارانه بپردازد.

درآمد ماهانه (میلیون تومان)	تعداد اعضای خانوار
۲	۴
۱/۴	۷
۲/۲	۲
۲/۴	۳

اگر درآمد افراد یک شرکت برحسب میلیون تومان به صورت ۴ و ۴/۵ و ۵ و ۲/۵ و ۱/۵ و ۲ و ۲ و ۳ و ۱ باشد خط فقر بر مبنای نصف میانگین و میانه را به دست آورید.

درآمد افراد یک جامعه به صورت مرتب شده به صورت زیر است. اگر خط فقر به روش نصف میانه $\frac{5}{p}$ باشد، m را بیابید.

۱۲, ۹, ۸, ۶, m , ۵, ۳, ۲, ۱, ۱

اگر در یک جامعه آماری، به هر فرد، ۴۵ هزار تومان یارانه داده شود، خط فقر چند تومان نسبت به قبل از یارانه افزایش می یابد؟

اگر در سبد خانواری، مصرف سالیانه گوشت و برنج به ترتیب ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم باشد و شاخص بهای گوشت و برنج در سال پایه ۸۰ و ۱۰۰ و در سال ۹۵، ۱۰۰ و ۱۴۰ باشد، شاخص بهای دو کالای مصرفی را با هم حساب کنید.

اگر در سبد خانواری شاخصی مصرف برنج در سال پایه برابر ۱۲۰ و هزینه در سال پایه ۴۰۰۰۰ باشد و در سال مورد نظر شاخصی برابر ۱۴۰ باشد هزینه در سال مورد نظر را به دست آورید.

اگر سبد هزینه خانواری در سال پایه ۹۵ از دو کالای نان و برنج تشکیل شده باشد و قیمت هر واحد از این دو کالا در سال پایه به ترتیب ۵۰۰ و ۱۰۰۰۰ تومان و در سال ۹۸ به ۸۰۰ و ۱۵۰۰۰ تومان برسد؛ با فرض آنکه مقادیر مصرفی نان و برنج در سال پایه به ترتیب ۲۰۰ و ۱۰۰ کیلوگرم باشد، شاخص بهای دو کالا در سال ۹۸ تقریباً چقدر است؟

اگر سبد هزینه خانواری در سال پایه از دو کالای نان و گوشت تشکیل شده باشد و قیمت این دو کالا در سال پایه به ترتیب ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰۰ تومان و در سال مورد نظر به ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰۰ تومان برسد و اگر مقادیر مصرفی نان و گوشت به ترتیب ۲۰۰ و ۸۰ کیلوگرم باشد، شاخص بهای نان و گوشت را به دست آورید.

قیمت برنج و ماهی در سال پایه برابر ۶۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ تومان و در سال ۹۶ برابر ۱۲۰۰۰ و ۱۶۰۰۰ تومان است. با فرض آنکه مقدار مصرف برنج و ماهی در سال پایه به ترتیب ۲۰۰ و ۸۰ کیلوگرم باشد، درصد شاخص بهای برنج و ماهی چقدر است؟

اگر تورم قیمت مسکن در سال های ۹۳ تا ۹۸ برابر ۳۵ درصد و شاخص بهای مسکن در سال ۹۳ برابر ۲۰ باشد، شاخص بهای مسکن در سال ۹۸ چقدر است؟

طبق جدول زیر فردی ۵۷ ساله با قد ۲۰۰ سانتی متر چه وزنی باید داشته باشد تا شاخص سلامت (BMI) او برابر مقدار ایده آل آن در این سن باشد.

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

اگر وزن فردی ۸۰ kg و قدش ۱/۷ متر باشد، مقدار شاخص توده بدنی او چقدر است؟

مقدار شاخص توده بدنی فردی برابر ۲۵ است. اگر قد او ۱/۸ متر باشد، وزن او چقدر است؟

شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی را تعریف کنید. اگر این شاخص ها افزایش یابد، قدرت خرید مردم کم می شود یا زیاد؟

برای کتابی با متوسط طول جملات ۸ کلمه ای و ۱۵ درصد کلمه سخت، شاخص پایه آموزش را به دست آورید.

در یک کتاب لاتین ۱۰ درصد لغات دشوارند و هر جمله به طور میانگین ۱۷ کلمه سخت دارد. شاخص پایه آموزش را به دست آورید.

مقدار شاخص توده بدنی (BMI) فردی برابر ۲۰ می باشد. اگر قد این شخص ۱۸۰ سانتی متر باشد، وزن او را به دست آورید.

در یک کتاب که هر جمله آن به طور میانگین دارای ۵ کلمه است و ۲۰ درصد لغات هر جمله دشوار هستند، شاخص پایه آموزش را محاسبه کنید.

۳۶

در یک متن $\frac{7}{50}$ کلمات استفاده شده دشوار محسوب می‌شود. اگر هر جمله آن به‌طور متوسط ۷ کلمه داشته باشد، این متن برای چه پایه آموزشی مناسب است؟

۳۷

شاخص پوسیدگی دندان برابر ۳ است این شاخص را تفسیر کنید.

۳۸

اگر درآمد ماهیانه افراد یک شرکت بر حسب میلیون تومان به صورت زیر باشد، باتوجه به تعریف خط فقر بر اساس نصف میانگین، چند نفر زیر خط فقر قرار می‌گیرند.

۱, ۸, ۶, ۱, ۲, ۲, ۱, ۱, ۶, ۸, ۹

۳۹

در یک منطقه ۱۲۰۰ نفر از افراد ۱۶ ساله و بیشتر شاغل‌اند. در این منطقه ۲۰۰ نفر ۱۶ ساله و بیشتر جویای کار می‌باشند.

الف

نرخ بیکاری در این منطقه چقدر است؟

ب

حداقل چند شغل باید ایجاد شود تا نرخ بیکاری منطقه برابر ۵ درصد باشد؟

۴۰

اگر سبد هزینه خانواری در سال پایه از دو کالای نان و گوشت تشکیل شده باشد و قیمت این دو کالا در سال پایه به ترتیب ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰۰ ریال باشد و در سال مورد نظر به ۱۵۰۰ و ۷۰۰۰۰ ریال برسد و با فرض آنکه مقادیر مصرفی نان و گوشت در سال پایه به ترتیب معادل ۲۰۰ و ۸۰ کیلوگرم باشد، شاخص بهای نان و گوشت را به دست آورید.

جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

۴۱

معیار آماری که تغییرات نسبی در جامعه آماری را نشان می‌دهد گویند.

۴۲

اگر درآمد ماهیانه ۹ نفر از افراد یک اداره (بر حسب میلیون تومان) به‌صورت زیر باشد، باتوجه به تعریف خط فقر بر اساس نصف میانه چند نفر زیر خط فقر قرار دارند؟

۵, ۷, ۱۰, ۸, ۵, ۶, ۱۰, ۱۱, ۱۵

۴۳

برای کتابی با متوسط طول جملات ده کلمه‌ای و ۱۷ درصد کلمه سخت:

الف

شاخص پایه آموزش را محاسبه کنید.

ب

این کتاب مناسب چه پایه‌ای است؟

۴۴

در یک منطقه ۱۸۰۰ نفر از افراد ۱۶ ساله و بیشتر، شاغل‌اند. در این منطقه ۴۰۰ نفر بالای ۱۶ ساله و بیشتر، جویای کار می‌باشند:

الف

نرخ بیکاری در این منطقه چقدر است؟

ب

حداقل چند شغل ایجاد شود تا نرخ بیکاری در این منطقه کمتر از سه درصد باشد.

جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید:

۴۵

تغییر متوسط قیمت کالاها و خدمات در طول زمان را گویند.

۴۶

در یک منطقه از میان افراد ۱۶ ساله و بیشتر تعداد ۱۲۰۰ نفر شاغل و ۳۰۰ نفر بیکار هستند. نرخ بیکاری در این منطقه را به‌دست آورید.

۴۷

اگر سبد هزینه خانواده‌ای شامل دو کالای برنج و گوشت باشد و قیمت این دو کالا (برحسب هزار تومان) در سال پایه به ترتیب ۸۰ و ۵۰۰ باشد و در سال موردنظر به ۱۲۰ و ۷۰۰ برسد با فرض اینکه مقادیر مصرفی برنج و گوشت در سال پایه به ترتیب ۶۰ و ۴۰ کیلوگرم باشد، شاخص بهای این دو کالا را به دست آورید.

۴۸

درآمد ماهیانه ۷ نفر از کارمندان یک شرکت برحسب میلیون تومان به صورت زیر است:
۱۳، ۳۰، ۴، ۱۲، ۵، ۱۰ و ۲۰
خط فقر را به روش نصف میانه، محاسبه کنید.

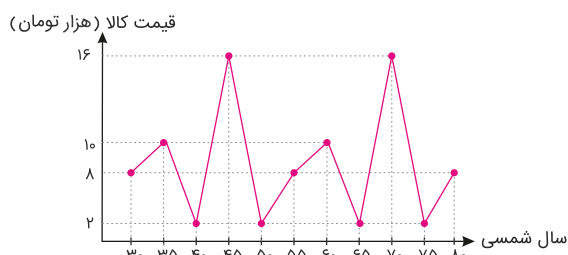
جاهای خالی را با عدد یا عبارت مناسب کامل کنید.

۴۹

تغییر متوسط قیمت کالاها و خدمات در طول زمان را می‌نامند.

۵۰

باتوجه به نمودار سری زمانی زیر که مربوط به یک محصول کشاورزی می‌باشد و هر ۵ سال تکرار می‌شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف

اختلاف بیشترین و کمترین قیمت محصول چقدر است؟

ب

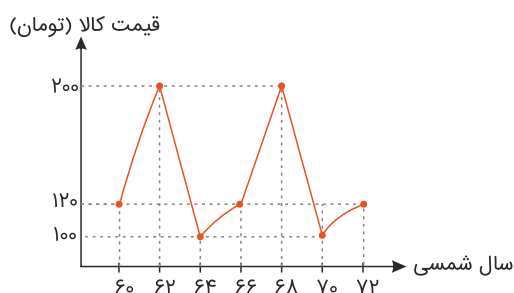
قیمت این محصول در سال ۱۳۲۰ چقدر است؟

پ

قیمت این محصول در سال ۱۴۰۰ چقدر بوده است؟

۵۱

باتوجه به نمودار سری زمانی زیر که هریک از آن‌ها به صورت متناوب تکرار می‌شوند، به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف

بیشترین و کمترین قیمت مربوط به کدام سال‌ها است؟

ب

دوره تناوب این نمودار چند سال است؟

پ

قیمت کالا در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۵۶ را تخمین بزنید.

۵۲

تعداد مشتری و ساعات حضور آن‌ها در فروشگاه به شرح زیر است سری زمانی مربوط به آن را رسم کنید.

ساعات	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
تعداد مشتری	۴	۱۲	۲۵	۱۸	۳۰

۵۳

تعداد گل‌های زده شده در لیگ برتر فوتبال در هفته‌های فرد و ابتدایی در جدول زیر آمده است. تعداد گل‌ها را در هفته چهارم درون‌یابی کنید.

هفته	۱	۳	۵	۷	
تعداد گل	۲	۲۱	۲۵	۲۴	

۵۴

در یک مرکز خرید تعداد مشتری‌ها در ساعت‌های مختلف یک روز در جدول زیر مشخص شده است.

ساعت	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
تعداد سفارش	۲۶۰	۵۰۰	۳۰۰	۶۵۰	۸۰۰	۸۰۰	۷۵۰

الف

نمودار سری زمانی این داده‌ها را رسم کنید.

ب

تعداد مشتری‌ها در ساعت ۱۸ را تخمین بزنید.

۵۵

طبق جدول زیر تعداد نوزادان در ساعت ۹ صبح را درون‌یابی کنید و نمودار سری زمانی این جدول را رسم کنید.

ساعت	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
تعداد نوزادان	۴۰	۶۰	۵۲	۳۰	۲۰

۵۶

میانگین درآمد سالانه یک شرکت به‌صورت زیر است:

(سابقه کار (سال)	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
(درآمد (میلیون تومان)	۴	۶	۷	۱۰	۱۳

الف

نمودار سری زمانی جدول را رسم کنید.

ب

برای سابقه ۱۸ سال، درآمد را درون‌یابی کنید.

پ

درآمد شخصی با ۲۲ سال سابقه را به کمک برون‌یابی تعیین کنید.

۵۷

در یک مرکز خرید تعداد مشتری‌ها به‌صورت جدول زیر است. تعداد مشتری‌ها در ساعت ۱۴ را به دست آورید و اگر تعداد واقعی مشتری‌ها در ساعت ۱۴ برابر ۱۴۴ باشد، خطای درون‌یابی را پیدا کنید.

ساعت	۹	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷
تعداد	۱۵۰	۱۹۲	۱۳۶	۱۴۸	۲۰۰

ماه	۱	۲	۳	۴	۵
(قیمت (هزار تومان)	۳	۲۰	۱۶	۱۴	۷

میانگین درآمد سالانه مدیران یک شرکت به صورت زیر است. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

سابقه (سال)	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
میانگین درآمد (میلیون تومان)	۴	۷	۱۰	۱۱	۱۴	۱۵

نمودار سری زمانی را رسم کنید.

به کمک معادله یک خط، میانگین درآمد مدیران با سابقه کاری ۶ و ۲۶ سال را به دست آورید.

تعداد زلزله های بالای ۷ ریشتر جهان در ۱۱ سال اخیر به صورت زیر است. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

سال	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یازدهم
تعداد زلزله های بالای ۷ ریشتر	۱۰	۸	۹	۱۲	۱۸	۴	۲	۶	۱۴	۱۲	۱۴

نمودار سری زمانی آن را رسم کنید.

معادله خطی که نقطه (۱۱، ۱۴) را به نقطه ای با مختصات میانگین سال و میانگین تعداد زلزله ها وصل می کند به دست آورید و به کمک آن تعداد زلزله های بالای ۷ ریشتر در سال دوازدهم را برون یابی کنید.

اگر پس از بررسی ها معلوم شود که در سال دوازدهم ۱۶ زلزله رخ داده، خطای محاسبه چقدر است؟

جدول زیر تعداد کودکان متولد شده یک بیمارستان در ماه های مختلف سال است:

ماه	فروردین	خرداد	تیر	مهر	آذر	بهمن
تعداد تولد	۶۰	۴۴	۵۳	۶۸	۶۲	۷۰

حدوداً چند نوزاد در اردیبهشت متولد شده اند؟

حدوداً چند نوزاد در شهریور متولد شده است؟

اگر دقیقاً ۷۲ نوزاد در دی ماه متولد شده باشد، خطای درون یابی را محاسبه کنید.

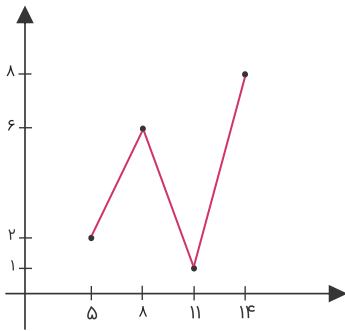
۶۲ اگر تعداد بلیط‌های فروخته‌شده یک موزه در طول هفته به صورت جدول زیر باشد، به سؤالات پاسخ دهید:

روز هفته	شنبه	دوشنبه	چهارشنبه	جمعه
تعداد بلیط	۱۲۰	۸۲	۱۸۰	۲۱۰

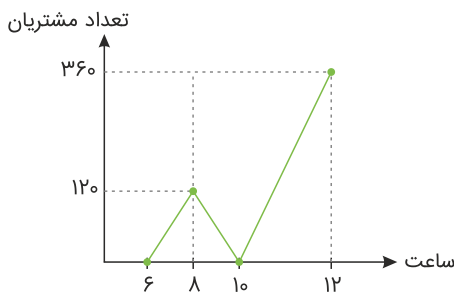
الف تعداد بلیط فروخته‌شده در روز پنج‌شنبه را حساب کنید.

ب اگر بازدید روز پنج‌شنبه ۲۳۱ باشد، خطای درون‌یابی در آن روز را به دست آورید.

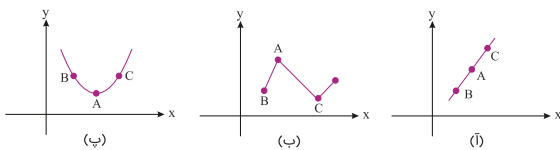
۶۳ باتوجه به نمودار زیر، معادله خطی که برای تخمین داده‌ها به کمک درون‌یابی خطی در $t = 9$ می‌نویسیم را به دست آورید.



۶۴ باتوجه به نمودار زیر تعداد مشتریان را در ساعت ۱۱ صبح درون‌یابی کنید. اگر بعد از بررسی‌های انجام‌شده تعداد دقیق مشتریان در ساعت ۱۱ صبح برابر ۲۷۰ نفر باشد، خطای درون‌یابی را به دست آورید.



۶۵ در کدام یک از نمودارهای سری زمانی زیر در نقطه A بهتر می‌توانیم درون‌یابی انجام دهیم؟ (خط نخواهیم داشت)



درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.

۶۶ تکرار یک ویژگی را در سری زمانی را الگو می‌نامند.

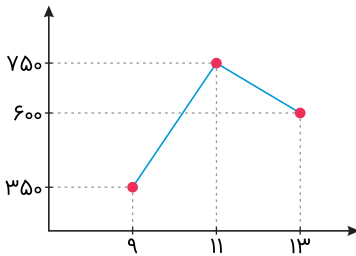
درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید:

۶۷ مجموعه داده‌هایی که در طی زمان با فواصل منظم گردآوری می‌شوند را سری زمانی گویند.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید:

۶۸ تخمین داده‌های بعد یا قبل از داده‌های ثبت شده، را درونیابی گویند.

۶۹ اگر نمودار زیر تعداد مشتریان یک شرکت، بین ساعت ۹ تا ۱۳ صبح باشد:



الف تعداد مشتری‌ها در ساعت ۱۰ را درونیابی کنید.

ب اگر تعداد دقیق مشتریان در ساعت ۱۰ صبح برابر ۴۵۰ نفر باشد، خطای درونیابی را به دست آورید.

۷۰ میزان فروش یک شرکت در ۵ سال متوالی بر حسب میلیارد تومان به صورت زیر است:

سال x	۵	۴	۳	۲	۱
فروش y	۱۹	۱۵	۱۱	۹	۶

الف سری زمانی را رسم کنید.

ب فروش در سال هفتم را برون‌یابی کنید.

$$\text{جمعیت بیکاری} = 2 - 1/4 = 0.75$$

$$\text{درصد نرخ بیکاری} = \frac{0.25}{0.75} \times 100 = 33.3\%$$

$$\text{درصد نرخ بیکاری} = \frac{50000}{2000000} \times 100 = \frac{5}{2} = 2.5\%$$

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{\text{جمعیت بیکار}}{\text{جمعیت فعال}} = \frac{200}{1400} = \frac{1}{7}$$

$$\frac{5}{100} = \frac{x}{1400} \Rightarrow x = 70$$

اگر نرخ بیکاری ۵ درصد باشد، ۷۰ نفر جویای کار هستند، پس $200 - 70 = 130$ شغل باید ایجاد شود تا تعداد بیکاران از ۲۰۰ به ۷۰ برسد.

$$\begin{aligned} \text{نرخ بیکاری} &= \frac{\text{جمعیت بیکار}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100 \\ \Rightarrow \text{نرخ بیکاری} &= \frac{30}{200} \times 100 = 15\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{نرخ بیکاری} &= \frac{\text{تعداد بیکاران}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100 \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{x}{22} \Rightarrow x = \frac{66}{10} = 6.6 \\ \Rightarrow \text{تعداد بیکاران} &= 6.6 \text{ میلیون} \\ \Rightarrow \text{تعداد شاغلین} &= 22 - 6.6 = 15.4 \text{ میلیون} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{نرخ بیکاری} &= \frac{\text{تعداد بیکاران}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100 = \frac{6000}{21000 + 6000} \times 100 \\ &= \frac{6000}{27000} \times 100 = 22.2\% \end{aligned}$$

$$\text{نرخ بیکاری جدید} = 1 \Rightarrow \frac{6000 - x}{27000} \times 100 = 1$$

$$\frac{6000 - x}{2700} = 1 \Rightarrow 6000 - x = 2700$$

$$\Rightarrow -x = 2700 - 6000 \Rightarrow -x = -3300 \Rightarrow x = 3300$$

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{\text{تعداد بیکاران}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{x}{300} \times 100$$

$$\Rightarrow 600 = 100x \Rightarrow x = \frac{600}{100} = 6 \text{ (میلیون نفر)}$$

$$\Rightarrow \text{شاغلین} = 6 + 30 \Rightarrow 36 = \text{شاغلین} + \text{بیکاران}$$

$$\text{تعداد شاغلین (میلیون نفر)} = 36 - 6 = 30$$

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{\text{تعداد بیکاران}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100$$

$$15 = \frac{6}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow 15x = 600 \Rightarrow x = \frac{600}{15} = 40 \text{ میلیون نفر}$$

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{\text{تعداد بیکاران}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100$$

$$\text{جمعیت فعال} = 24 + 3 = 27 \Rightarrow \text{بیکاران} + \text{شاغلین} = \text{جمعیت فعال}$$

$$\Rightarrow \text{نرخ بیکاری} = \frac{3}{27} \times 100 = 11/11$$

بهرتر از روش نصف میانه استفاده کنیم تا خط فقر واقعی‌تر باشد.

می‌دانیم خط فقر بین‌المللی به ازای هر نفر ۴۰۰۰ تومان است، پس خط فقر در یک خانواده سه نفره در یک ماه برابر است با:

$$4000 \times 30 = 120000 \text{ (تومان)}$$

$$120000 \times 3 = 360000 \text{ (تومان)}$$

حداقل درآمد سرپرست خانواده برای اینکه زیر خط فقر نباشد، ۳۶۰۰۰۰ تومان است.

$$\text{تومان خط فقر} = \frac{\text{میانگین درآمدها}}{۲} = \frac{۲۸۰۰۰۰۰}{۲} = ۱۴۰۰۰۰۰$$

این عدد برای خانواده ۴ نفری است، پس آن را بر ۴ تقسیم می‌کنیم.

$$\text{خط فقر برای هر نفر (تومان)} = \frac{۱۴۰۰۰۰۰}{۴} = ۳۵۰۰۰۰$$

$$\text{سهام هر فرد برای خانواده ۵ نفری (تومان)} = \frac{۱۵۰۰۰۰۰}{۵} = ۳۰۰۰۰۰$$

بله زیر خط فقر قرار دارند.

پس باید به هر عضو خانواده حداقل ۵۰۰۰۰ تومان اضافه شود تا از خط فقر خارج شوند. پس درآمد ماهیانه آن‌ها باید حداقل ۲۵۰۰۰۰ تومان زیاد شود تا از خط فقر خارج شوند.

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$۲, ۳, ۳, \underbrace{۵}_{\text{میانه}}, ۸, ۹, ۱۲$$

$$\text{خط فقر براساس میانه} = \frac{\text{میانه}}{۲} = \frac{۵}{۲} = ۲/۵$$

$$\bar{x} = \frac{۲ + ۳ + ۳ + ۵ + ۸ + ۹ + ۱۲}{۷} = \frac{۴۲}{۷} = ۶$$

$$\text{خط فقر براساس میانگین} = \frac{۶}{۲} = ۳$$

$$\text{اختلاف} = ۳ - ۲/۵ = ۰/۵$$

ردیف	درآمد سرپرست خانوار (هزار تومان)	تعداد اعضای خانواده	سهم هر عضو خانواده از درآمد سرپرست
۱	۹۰۰	۳	$\frac{۹۰۰}{۳} = ۳۰۰$ هزار تومان
۲	۱۰۰۰	۲	$\frac{۱۰۰۰}{۲} = ۵۰۰$ هزار تومان
۳	۴۰۰	۱	$\frac{۴۰۰}{۱} = ۴۰۰$ هزار تومان
۴	۴۸۰۰	۶	$\frac{۴۸۰۰}{۶} = ۸۰۰$ هزار تومان
۵	۱۸۰۰	۴	$\frac{۱۸۰۰}{۴} = ۴۵۰$ هزار تومان

$$\bar{x} = \frac{(۳ \times ۳۰۰) + (۲ \times ۵۰۰) + (۱ \times ۴۰۰) + (۶ \times ۸۰۰) + (۴ \times ۴۵۰)}{۳ + ۲ + ۱ + ۶ + ۴}$$

$$= \frac{۸۹۰۰}{۱۶} = ۵۵۶/۲۵ \text{ هزار تومان}$$

روش اول: نصف میانگین

$$\text{خط فقر} = \frac{\text{نصف میانگین}}{۲} = \frac{۵۵۶/۲۵}{۲} = ۲۷۸/۱ \text{ (هزار تومان)}$$

پس هیچ کدام از خانواده‌ها زیر خط فقر نیستند.

روش دوم: نصف میانه

۳۰۰, ۳۰۰, ۳۰۰, ۴۰۰, ۴۵۰, ۴۵۰, ۴۵۰, ۴۵۰, ۵۰۰, ۵۰۰, ۸۰۰, ۸۰۰, ۸۰۰, ۸۰۰, ۸۰۰, ۸۰۰

$$\text{میانه} = \frac{۴۵۰ + ۵۰۰}{۲} = \frac{۹۵۰}{۲} = ۴۷۵$$

$$\text{خط فقر} = \frac{\text{میانه}}{۲} = \frac{۴۷۵}{۲} = ۲۳۷/۵ \text{ (هزار تومان)}$$

در این روش نیز تمام خانوارها بالای خط فقر هستند و به هیچ کدام یارانه تعلق نمی‌گیرد.

$$\bar{x} = \frac{\text{مجموع درآمد خانوار}}{\text{مجموع تعداد اعضای خانوار}} = \frac{۴۸۰۰ + ۶۰۰۰ + ۳۰۰۰ + ۷۲۰۰}{۲ + ۴ + ۳ + ۵} = \frac{۲۱۰۰۰}{۱۴} = ۱۵۰۰$$

$$\text{خط فقر} = \frac{۱۵۰۰}{۲} = ۷۵۰$$

اگر درآمد هر عضو را به دست آوریم، می‌بینیم که هیچ‌کدام زیر خط فقر نمی‌باشند.

درآمد هر عضو	درآمد ماهیانه	تعداد اعضای خانوار
۲۴۰۰	۴۸۰۰	۲
۱۵۰۰	۶۰۰۰	۴
۱۰۰۰	۳۰۰۰	۳
۱۴۴۰	۷۲۰۰	۵

اگر میانگین درآمدها قبل از اعطای یارانه $\bar{x}$ و میانگین آن‌ها بعد از دریافت یارانه $\bar{x}_1$ باشد، داریم:

$$\bar{x}_1 = \bar{x} + ۴۰۰$$

$$\text{خط فقر جدید} = \frac{\bar{x}_1}{۲} = \frac{\bar{x} + ۴۰۰}{۲} = \frac{\bar{x}}{۲} + ۲۰۰ = \text{خط فقر قبلی} + ۲۰۰$$

یعنی خط فقر ۲۰۰ هزار تومان بیشتر می‌شود.

نکته: اگر به همه اعضای جامعه k تومان اضافه شود، به خط فقر براساس میانگین $\frac{k}{۲}$ اضافه می‌شود.

$$\bar{x} = \frac{۱ + ۲ + ۱/۳ + ۲/۵ + ۰/۸ + ۳ + ۱/۴ + ۴}{۸} = \frac{۱۶}{۸} = ۲$$

$$\text{خط فقر} = \frac{\bar{x}}{۲} = \frac{۲}{۲} = ۱$$

بنابراین افرادی که کمتر از یک میلیون تومان حقوق می‌گیرند زیر خط فقر هستند که فقط یک نفر می‌باشد.

اگر میانگین را به دست آوریم و آن را نصف کنیم، خط فقر به دست می‌آید؛ پس:

$$\bar{x} = \frac{2 + 1/4 + 2/2 + 2/4}{4 + 7 + 2 + 3} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{خط فقر} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \text{خط فقر} = \frac{1}{4} \times 1000000 = 250,000$$

حال اگر درآمد هر نفر را به دست آوریم، می‌بینیم خانواده‌ای که اعضایش ۲۰۰ هزار تومان درآمد دارند زیر خط فقر هستند و چون تعداد آن‌ها ۷ نفر است و به هر نفر ۵۰ هزار تومان باید یارانه بدهند و درنهایت دولت باید $350 = 50 \times 7$ هزار تومان یارانه بدهد.

$$2000000 \div 4 = 500000$$

$$1400000 \div 7 = 200000$$

$$2200000 \div 2 = 1100000$$

$$2400000 \div 3 = 800000$$

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

$$\bar{x} = \frac{25/5}{9} = 2/83 \Rightarrow \text{خط فقر نصف میانگین} = \frac{2/83}{2} = 1/41$$

$$\text{خط فقر نصف میانه} = 1/25 \Rightarrow 2/5 = \text{میانه}$$

$$1, 1, 2, 3, 5, m, 6, 8, 9, 12$$

$$\frac{5+m}{2} = \frac{5}{2}(2) \Rightarrow 5+m=10 \Rightarrow m=5$$

$$\frac{45000}{2} = 22500$$

بنابراین ۲۲۵۰۰ تومان افزایش می‌یابد.

$$\begin{aligned} \text{شاخص بهای گوشت و برنج} &= \frac{140 \times 80 + 100 \times 40}{110 \times 80 + 80 \times 40} \times 100 \\ &= \frac{15200}{11200} \times 100 = 136/6 \end{aligned}$$

۲۳

$$\frac{120}{140} = \frac{540000}{x}$$

$$x = \frac{140 \times 540000}{120} = \frac{560000}{12} \approx 46666$$

۲۴

$$\text{شاخص بهای دو کالا} = \frac{\text{مجموع هزینه‌های جدید دو کالا}}{\text{مجموع هزینه‌های قدیم دو کالا}} \times 100$$

$$= \frac{(200 \times 800) + (100 \times 15000)}{(200 \times 500) + (100 \times 10000)} \times 100 = \frac{160000 + 1500000}{100000 + 1000000} \times 100$$

$$= \frac{1660000}{1100000} \times 100 = \frac{1660}{11} \approx 150/9$$

۲۵

$$\text{شاخص بهای نان و گوشت} = \frac{80 \times 30000 + 200 \times 2000}{80 \times 20000 + 200 \times 1500} \times 100$$

$$= \frac{2400000 + 400000}{1600000 + 300000} \times 100 = \frac{28}{19} \times 100 = 1/47 \times 100 = 147$$

۲۶

$$\text{شاخص بها} = \frac{\begin{matrix} \text{کل قیمت ماهی در سال ۹۶} \\ (16000 \times 80) \end{matrix} + \begin{matrix} \text{کل قیمت برنج در سال ۹۶} \\ (12000 \times 200) \end{matrix}}{\begin{matrix} \text{کل قیمت ماهی در سال پایه} \\ (10000 \times 80) \end{matrix} + \begin{matrix} \text{کل قیمت برنج در سال پایه} \\ (6000 \times 200) \end{matrix}} \times 100$$

$$= \frac{3680000}{2000000} \times 100 = 184$$

۲۷

$$\text{تورم} = \frac{\text{شاخص بها در سال قدیم} - \text{شاخص بها در سال جدید}}{\text{شاخص بها در سال قدیم}} \times 100$$

$$\frac{35}{100} = \frac{x - 20}{20} \Rightarrow 5x - 100 = 35 \Rightarrow 5x = 135 \Rightarrow x = 27$$

۲۸

طبق جدول BMI شخص ۵۷ ساله ۲۶ می‌باشد.

$$\text{BMI} = \frac{\text{وزن}}{(\text{قد})^2} \Rightarrow 26 = \frac{x}{(2)^2} \Rightarrow x = 4 \times 26 = 104$$

توجه: ۲۰۰ cm = ۲ m

$$BMI = \frac{\text{وزن}}{\text{مربع قد}}$$

$$BMI = \frac{۸۰}{(۱/۷)^۲}$$

$$\Rightarrow x = \frac{۸۰}{۲/۸۹} \simeq ۲۷/۷$$

$$BMI = \frac{\text{وزن}}{\text{مربع قد}} \Rightarrow ۲۵ = \frac{x}{(۱/۸)^۲}$$

$$\Rightarrow x = ۲۵ \times ۳/۲۴ = ۸۱ \text{ (کیلوگرم)}$$

متوسط مبلغ پرداخت شده از سوی مصرف کنندگان برای مجموعه‌ای از تعداد زیادی از کالاها و خدمات در طول یک سال است؛ در واقع این شاخص تحولات قیمت‌ها را بر مبنای یک سال پایه نشان می‌دهد. اگر این شاخص زیاد شود قدرت خرید مردم کاهش می‌یابد.

$$[۰/۴ \times (\text{میانگین تعداد کلمات در هر جمله} + \text{درصد کلمات دشوار})] = \text{شاخص پایه آموزش}$$

$$= [(۱۵ + ۸) \times ۰/۴] = [۲۳ \times ۰/۴] = [۹/۲] = ۹$$

این کتاب برای دانش‌آموزان پایه نهم مناسب است.

$$[۰/۴ \times (\text{میانگین تعداد کلمات در هر جمله} + \text{درصد کلمات دشوار})] = \text{شاخص پایه آموزش}$$

$$= \left[\left(\frac{۲۷}{۱۷} \right) \times ۰/۴ \right] = [۱۰/۸] = ۱۰$$

این کتاب برای پایه دهم مناسب است.

$$(BMI) = \frac{\text{وزن}}{(\text{قد})^۲} \Rightarrow ۲۰ = \frac{x}{(۱/۸)^۲} \Rightarrow x = ۲۰ \times ۳/۲۴ = ۶۴/۸$$

دقت کنید که در این فرمول وزن برحسب کیلوگرم و قد برحسب متر است.

$$[۰/۴ \times (\text{میانگین تعداد کلمات در هر جمله} + \text{درصد کلمات دشوار})] = \text{شاخص پایه آموزش}$$

$$= [(۲۰ + ۵) \times ۰/۴] = [۲۵ \times ۰/۴] = ۱۰$$

شاخص پایه آموزش دارای فرمول زیر است:

$$[۰/۴ \times (\text{میانگین تعداد کلمات در هر جمله} + \text{درصد کلمات دشوار})] = \text{شاخص پایه آموزش}$$

$$\text{و } \frac{۷}{۵۰} \text{ کلمات دشوار است، یعنی } ۱۴ = \frac{۷}{۵۰} \times ۱۰۰ \text{ درصد.}$$

$$[۰/۴ \times (۱۴ + ۷)] = [۲۱ \times ۰/۴] = [۸/۴] = ۸$$

این متن برای دانش‌آموزان پایه هشتم مناسب است.

۳۷

شاخص پوشیدگی دندان برابر ۳ یعنی هر نفر به طور متوسط دارای یک دندان کشیده، یک دندان پوشیده و یک دندان پر شده است.

۳۸

$$\bar{x} = \frac{\text{جمع داده ها}}{\text{تعداد}} = \frac{45}{11} = 4.09$$

$$\text{خط فقر} = \text{نصف میانگین} = 2.04$$

۶ نفر از افراد شرکت زیر خط فقر قرار دارند.

۳۹ الف

$$1400 = 1200 + 200 = \text{افراد جویای کار} + \text{افراد شاغل} = \text{جمعیت فعال}$$

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{\text{جمعیت بیکار}}{\text{جمعیت فعال}} \times 100 = \frac{200}{1400} \times 100 \simeq 14.28\%$$

ب

اگر x شغل ایجاد شود، جمعیت بیکار آن $200 - x$ خواهد بود.

$$\frac{200 - x}{1400} \times 100 = 5 \Rightarrow 200 - x = 70 \Rightarrow x = 130$$

۱۳۰ شغل باید ایجاد شود تا نرخ بیکاری ۵ درصد باشد.

۴۰

$$\text{شاخص بهای نان و گوشت} = \frac{(1500 \times 200) + (70000 \times 80)}{(1000 \times 200) + (50000 \times 80)} \times 100 = 140/5$$

پاسخ سؤال ۴۱

۴۱

شاخص

۴۲

ابتدا داده‌ها را مرتب کرده، میانه را مشخص می‌کنیم:

۵, ۵, ۶, ۷, ۸, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۵

$$\text{میانه} = 8 \Rightarrow \text{خط فقر} = \frac{8}{2} = 4$$

هیچ کس زیر خط فقر قرار ندارد.

۴۳ الف

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

$$\text{شاخص پایه آموزش} = (17 + 10) \times 0.4 = 27 \times 0.4 = 10.8 \simeq 11$$

ب

مناسب پایه یازدهم است.

۴۴

$$۲۲۰۰ = ۴۰۰ + ۱۸۰۰ = \text{افراد جویای کار} + \text{افراد شاغل} = \text{جمعیت فعال}$$

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{\text{جمعیت بیکار}}{\text{جمعیت فعال}} \times ۱۰۰ = \frac{۴۰۰}{۲۲۰۰} \times ۱۰۰ \simeq ۱۸/۱۸\%$$

اگر x شغل ایجاد شود جمعیت بیکار آن $۴۰۰ - x$ خواهد بود.

$$\frac{۴۰۰ - x}{۲۲۰۰} \times ۱۰۰ < ۳ \Rightarrow ۴۰۰ - x < ۶۶ \Rightarrow ۴۰۰ - ۶۶ < x \Rightarrow ۳۳۴ < x$$

حداقل ۳۳۵ شغل باید ایجاد شود تا نرخ بیکاری کمتر از ۳ درصد باشد.

پاسخ سؤال ۴۵

تورم

$$\frac{۳۰۰}{۱۲۰۰ + ۳۰۰} \times ۱۰۰ = ۲۰ \text{ درصد}$$

$$\frac{(۶۰ \times ۱۲۰) + (۴۰ \times ۷۰۰)}{(۶۰ \times ۸۰) + (۴۰ \times ۵۰۰)} \times ۱۰۰ = \frac{۳۵۲۰۰}{۲۴۸۰۰} \times ۱۰۰ \simeq ۱۴۱/۹$$

مرتب شده : ۴, ۵, ۱۰, ۱۲, ۱۳, ۲۰, ۳۰

میان = ۱۲

$$\text{میلیون } ۶ = \frac{۱۲}{۲} = \text{نصف میان} = \text{خط فقر}$$

پاسخ سؤال ۴۹

تورم

الف

بیشترین قیمت برابر با ۱۶ هزار تومان و کمترین قیمت برابر ۲ هزار تومان است، لذا اختلاف آنها ۱۴ هزار تومان است.

دوره تناوب نمودار ۲۵ سال است. حال اگر عدد ۱۳۲۰ را با عدد ۲۵ جمع کنیم به سال ۱۳۴۵ می‌رسیم که در نمودار وجود دارد و قیمت در آن برابر ۱۶ هزار تومان است، پس قیمت در سال ۱۳۲۰ هم ۱۶ هزار تومان است.

سال ۱۴۰۰ در نمودار دیده نمی‌شود، ولی اگر عدد ۲۵ را از آن کم کنیم به سال ۱۳۷۵ می‌رسیم که در نمودار وجود دارد و قیمت در آن ۲ هزار تومان است. پس قیمت در سال ۱۴۰۰ هم ۲ هزار تومان خواهد بود.

بیشترین قیمت برابر ۲۰۰ تومان است و مربوط به سال‌های ۶۲ و ۶۸ است و کمترین قیمت برابر ۱۰۰ تومان است که مربوط به سال‌های ۶۴ و ۷۰ می‌باشد.

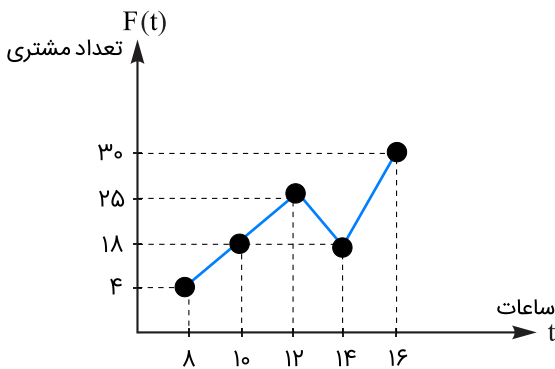
ب

دوره تناوب ۶ سال است، چون نمودار هر ۶ سال عیناً تکرار شده است.

پ

سال ۷۸ در نمودار دیده نمی‌شود ولی اگر ۶ تا از آن کم کنیم به سال ۷۲ می‌رسیم که قیمت در آن ۱۲۰ تومان است، پس در سال ۷۸ هم قیمت ۱۲۰ تومان می‌باشد. ۵۶ هم در نمودار دیده نمی‌شود ولی اگر ۶ تا به آن اضافه کنیم به سال ۶۲ می‌رسیم که قیمت در آن ۲۰۰ تومان است، پس قیمت در سال ۵۶ هم ۲۰۰ تومان بوده است. توجه دارید که به این علت عدد ۶ را می‌توانیم به سال‌های داده‌شده اضافه کنیم یا آن را از سال‌های داده‌شده کم کنیم چون دوره تناوب نمودار ۶ سال است.

۵۲



۵۳

$$A(3, 21) \quad B(5, 25)$$

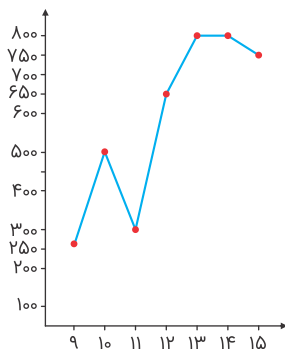
$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 21 = 2(x - 3)$$

$$y = 2x + 15 \xrightarrow{x=7} y = 23 \text{ گل}$$

۵۴

الف



$$\frac{9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15}{7} = 12$$

$$\frac{260 + 500 + 300 + 650 + 800 + 800 + 750}{7} = \frac{4060}{7} = 580$$

حال معادله خط گذرنده از میانگین و آخرین داده را مشخص می‌کنیم.

$$(12, 580), (15, 750)$$

$$\text{شیب خط} : \frac{750 - 580}{15 - 12} = \frac{170}{3}$$

$$y = ax + b \Rightarrow y = \frac{170}{3}x + b \xrightarrow{(15, 750)} 750 = \frac{170}{3} \times 15 + b$$

$$\Rightarrow 750 = 850 + b \Rightarrow b = -100 \Rightarrow y = \frac{170}{3}x - 100$$

حالا با قرار دادن $x = 18$ تعداد مراجعین در ساعت ۱۸ را برون‌یابی می‌کنیم.

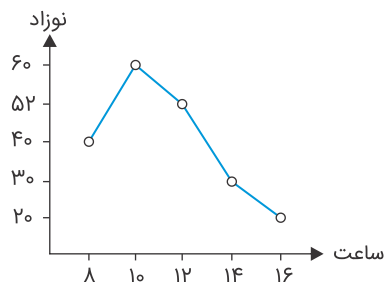
$$y = \frac{170}{3}x - 100 \Rightarrow y = \frac{170}{3} \times 18 - 100 = \frac{3060 - 300}{3} = \frac{2760}{3} = 920$$

۵۵

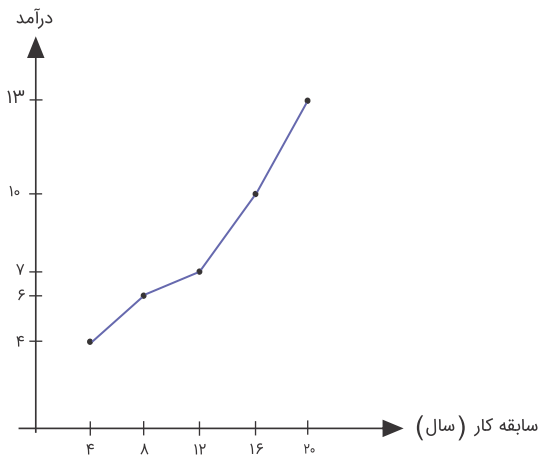
$$A(8, 40), B(10, 60) \Rightarrow m = \frac{60 - 40}{10 - 8} = 10$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 60 = 10(x - 10) \Rightarrow y = 10x - 40$$

$$y = 10(9) - 40 = 50$$



۵۶



ب دو نقطه $A \left| \begin{smallmatrix} 16 \\ 10 \end{smallmatrix} \right.$ و $B \left| \begin{smallmatrix} 20 \\ 13 \end{smallmatrix} \right.$ را در نظر می‌گیریم:

$$m = \frac{13 - 10}{20 - 16} = \frac{3}{4}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 10 = \frac{3}{4}(x - 16)$$

$$\xrightarrow{x=18} y - 10 = \frac{3}{4}(2) \Rightarrow y = \frac{3}{2} + 10 = \frac{23}{2}$$

$$\Rightarrow y = 11/5 \text{ میلیون}$$

پ برای برون‌یابی یک بار میانگین سابقه و یک بار میانگین درآمد را به دست می‌آوریم.

$$\bar{x} \text{ سابقه} = \frac{4 + 8 + 12 + 16 + 20}{5} = \frac{60}{5} = 12$$

$$\bar{x} \text{ درآمد} = \frac{4 + 6 + 7 + 10 + 13}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

حال نقطه $A \left| \begin{smallmatrix} 12 \\ 8 \end{smallmatrix} \right.$ را با نزدیک‌ترین نقطه $B \left| \begin{smallmatrix} 20 \\ 13 \end{smallmatrix} \right.$ در نظر می‌گیریم و معادله خط این دو نقطه را می‌نویسیم.

$$m = \frac{13 - 8}{20 - 12} = \frac{5}{8}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 8 = \frac{5}{8}(x - 12)$$

$$\xrightarrow{x=22} y - 8 = \frac{5}{8}(22 - 12) \Rightarrow y = \frac{50}{8} + 8$$

$$y = \frac{25}{4} + \frac{32}{4} = \frac{57}{4} \simeq 14/25 \text{ میلیون}$$

ابتدا معادله خط بین دو نقطه $(۱۳, ۱۳۶)$ و $(۱۵, ۱۴۸)$ را به دست می‌آوریم:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{۱۴۸ - ۱۳۶}{۱۵ - ۱۳} = \frac{۱۲}{۲} = ۶$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - ۱۳۶ = ۶(x - ۱۳) \Rightarrow y = ۶x - ۷۸ + ۱۳۶$$

$$\Rightarrow y = ۶x + ۵۸$$

حال اگر $x = ۱۴$ را قرار دهیم تعداد مشتریان در ساعت ۱۴ به دست می‌آید.

$$y = ۶(۱۴) + ۵۸ = ۸۴ + ۵۸ = ۱۴۲$$

$$\begin{aligned} \text{مقدار اندازه‌گیری شده} - \text{مقدار واقعی} &= \text{خطای درون‌یابی} \\ &= |۱۴۴ - ۱۴۲| = ۲ \end{aligned}$$

میانگین ماه و میانگین قیمت را به دست می‌آوریم.

$$\bar{x} \text{ ماه} = \frac{۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵}{۵} = \frac{۱۵}{۵} = ۳$$

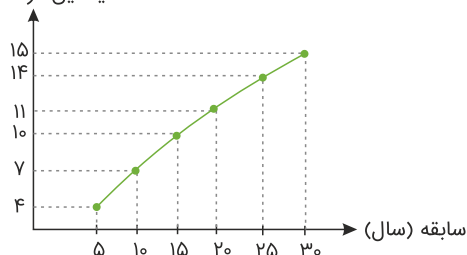
$$\bar{x} \text{ قیمت} = \frac{۳ + ۲۰ + ۱۶ + ۱۴ + ۷}{۵} = \frac{۶۰}{۵} = ۱۲$$

حال دو نقطه $\begin{vmatrix} ۵ \\ ۷ \end{vmatrix}$ و $\begin{vmatrix} ۳ \\ ۱۲ \end{vmatrix}$ را در نظر می‌گیریم و معادله خط آن را بنویسیم.

$$m = \frac{۱۲ - ۷}{۳ - ۵} = \frac{۵}{-۲} \Rightarrow y - ۷ = -\frac{۵}{۲}(x - ۵)$$

$$\xrightarrow{x=۶} y - ۷ = -\frac{۵}{۲}(۱) \Rightarrow -\frac{۵}{۲} + ۷ = \frac{۹}{۲}$$

میانگین درآمد (میلیون تومان)



$$(A(5, 4), B(10, 7)) \Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{7 - 4}{10 - 5} = \frac{3}{5}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 4 = \frac{3}{5}(x - 5)$$

$$\xrightarrow{x=6} y - 4 = \frac{3}{5} \times (6 - 5) \Rightarrow y - 4 = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow y = \frac{3}{5} + 4 = \frac{23}{5} = 4.6 \text{ (میلیون تومان)}$$

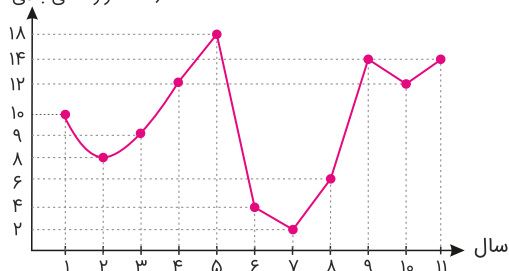
در جدول داده‌شده، سال ۲۶م بین سال‌های ۲۵ام و ۳۰ام است، لذا:

$$(C(25, 14), D(30, 15)) \Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{15 - 14}{30 - 25} = \frac{1}{5}$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 14 = \frac{1}{5}(x - 25)$$

$$\xrightarrow{x=26} y - 14 = \frac{1}{5} \times 1 \Rightarrow y = \frac{71}{5} = 14.2 \text{ (میلیون تومان)}$$

(تعداد زلزله‌های بالای ۷ ریشتر)



$$\text{میانگین سال‌ها} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11}{11} = 6$$

میانگین تعداد زلزله‌های بالای ۷ ریشتر برابر است با:

$$\frac{10 + 8 + 9 + 12 + 18 + 4 + 2 + 6 + 14 + 12 + 14}{11} = \frac{109}{11} \simeq 10$$

$\Rightarrow A(6, 10)$ نقطه میانگین

$$(A(6, 10), B(11, 14)) \Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{14 - 10}{11 - 6} = \frac{4}{5}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 10 = \frac{4}{5}(x - 6)$$

$$\xrightarrow{x=12} y - 10 = \frac{4}{5}(12 - 6)$$

$$\Rightarrow y - 10 = \frac{4}{5} \times 6 \Rightarrow y = \frac{24}{5} + 10 = \frac{74}{5} \simeq 15$$

$$e = |\text{مقدار تخمینی} - \text{مقدار واقعی}| = |16 - 15| = 1$$

معادله خطی که از دو نقطه $(1, 60)$ و $(3, 44)$ می‌گذرد را به دست می‌آوریم:

$$m = \frac{44 - 60}{3 - 1} = \frac{-16}{2} = -8$$

$$y - 60 = -8(x - 1)$$

$$x = 2 : y - 60 = -8(2 - 1) = -8 \Rightarrow y = 52$$

تذکر: چون از معادله خطی بین دو نقطه استفاده کردیم، می‌توانستیم از میانگین 44 و 60 برای به دست آوردن تعداد متولدین اردیبهشت استفاده کنیم.

معادله خطی که از دو نقطه $(4, 53)$ و $(7, 68)$ می‌گذرد را به دست می‌آوریم:

$$m = \frac{68 - 53}{7 - 4} = \frac{15}{3} = 5$$

$$\Rightarrow y - 68 = 5(x - 7)$$

$$x = 6 : y - 68 = 5(6 - 7) \Rightarrow y = -5 + 68 = 63$$

متولدین شهریور 63 نفر هستند.

$$m = \frac{70 - 62}{11 - 9} = \frac{8}{2} = 4$$

$$y - 62 = 4(x - 9)$$

$$x = 10 : y - 62 = 4(10 - 9) \Rightarrow y = 62 + 4 = 66$$

$$\text{خطای درون‌یابی} = |72 - 66| = 6$$

برای اینکه تعداد بلیط فروخته‌شده پنج‌شنبه را به دست آوریم باید از درون‌یابی خطی چهارشنبه و جمعه استفاده کنیم. به روزهای هفته اعدادی از 1 تا 7 نسبت می‌دهیم، داریم:

$$(5, 180), (7, 210)$$

$$m = \frac{210 - 180}{7 - 5} = \frac{30}{2} = 15$$

$$y - 180 = 15(x - 5) \Rightarrow y = 15x + 105$$

$$x = 6 : y = 15 \times 6 + 105 = 195$$

خطای درون‌یابی پنج‌شنبه برابر است با قدر مطلق اختلاف مقدار واقعی و مقدار تقریبی:

$$\text{خطای درون‌یابی} = |231 - 195| = 36$$

۶۳

دو نقطه $A \left(\begin{matrix} ۸ \\ ۶ \end{matrix} \right)$ و $B \left(\begin{matrix} ۱۱ \\ ۱ \end{matrix} \right)$ را در نظر می‌گیریم، سپس معادله خط آن را می‌نویسیم.

$$m = \frac{۶ - ۱}{۸ - ۱۱} = \frac{۵}{-۳}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - ۱ = -\frac{۵}{۳}(x - ۱۱)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{۵}{۳}x + \frac{۵۵}{۳} + ۱ \Rightarrow y = -\frac{۵}{۳}x + \frac{۵۸}{۳}$$

۶۴

چون ساعت ۱۱ بین ساعت‌های ۱۰ و ۱۲ می‌باشد، پس دو نقطه $B(۱۰, ۰)$ و $C(۱۲, ۳۶۰)$ را در نظر می‌گیریم.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{۳۶۰ - ۰}{۱۲ - ۱۰} = \frac{۳۶۰}{۲} = ۱۸۰$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - ۰ = ۱۸۰(x - ۱۰)$$

$$\Rightarrow y = ۱۸۰x - ۱۸۰۰$$

$$\xrightarrow{x=۱۱} y = ۱۸۰(۱۱) - ۱۸۰۰ = ۱۹۸۰ - ۱۸۰۰ \Rightarrow y = ۱۸۰$$

تعداد مشتریان ساعت ۱۱ صبح

مقدار تخمین زده شده - مقدار واقعی: $e =$ خطا

$$\Rightarrow e = |۲۷۰ - ۱۸۰| = ۹۰$$

۶۵

همیشه وقتی نقطه خواسته شده و دو نقطه دو طرف آن روی یک خط راست واقع باشند، درون‌یابی خط نخواهد داشت. پس شکل (آ) برای این کار مناسب‌تر است و شکل‌های (ب) و (پ) همواره مقداری خطا خواهند داشت. دقت کنید که در شکل (ب) نقاط A, B, C روی یک خط راست واقع نیستند پس درون‌یابی در A حتماً خطا دارد.

پاسخ سؤال ۶۶

۶۶

درست

پاسخ سؤال ۶۷

۶۷

درست

پاسخ سؤال ۶۸

۶۸

نادرست

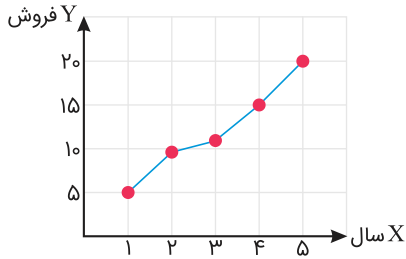
۶۹

$$(9, 350), (11, 750)$$

$$m = \frac{750 - 350}{11 - 9} = \frac{400}{2} = 200$$

$$y - 350 = 200(x - 9) \Rightarrow y = 200x - 1450 \xrightarrow{x=10} y = 2000 - 1450 = 550$$

$$\text{خطای درون یابی} = |550 - 450| = 100$$



$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5}{5} = 3, \quad \bar{y} = \frac{6 + 9 + 11 + 15 + 19}{5} = 12$$

$$(3, 12), (5, 19) \quad m = \frac{19 - 12}{5 - 3} = \frac{7}{2} = 3.5$$

$$y - 12 = 3.5(x - 3) \Rightarrow y = 3.5x - 10.5 + 12 \Rightarrow y = 3.5x + 1.5$$

$$y = 3.5(7) + 1.5 = 26 \text{ فروش در سال هفتم}$$