

آموزش ریاضی یازدهم انسانی

سری های زمانی (درون یابی)

(فصل سوم – درس دوم)

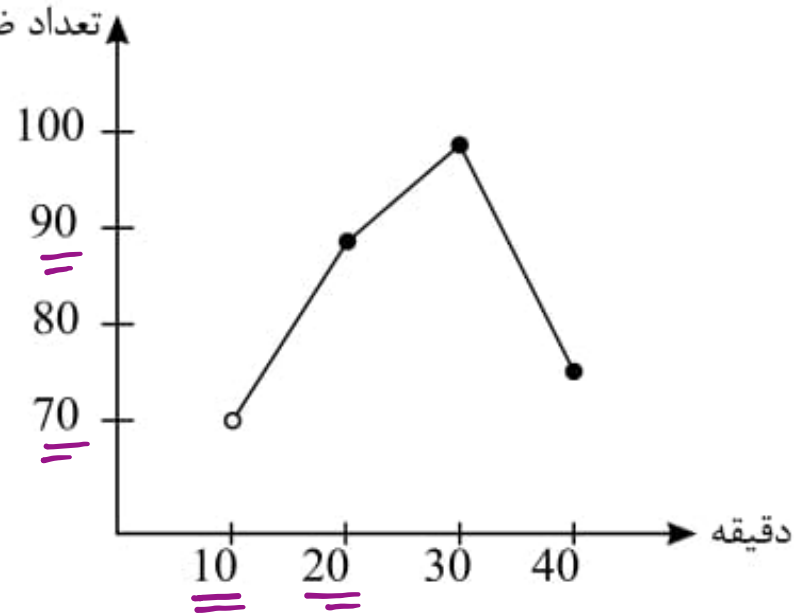
علی جبر | سایت تخصصی آموزش ریاضی

ALIGEBRA.COM

۰۹۱۲۷۷۴۴۳۸۹ – ۰۹۱۲۷۷۴۴۲۸۱

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به سایت **Aligebra.com** است و هرگونه استفاده از این اثر و انتشار آن در پایگاه های مجازی بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

۱- نمودار زیر ضربان قلب یک بازیکن فوتبال در دقایق مختلف بازی آورده شده است. تعداد ضربان قلب این بازیکن در دقیقه ۱۵ بازی با روش درونیابی خطی برابر کدام گزینه است؟



$$A \left| \begin{array}{c} 10 \\ 70 \end{array} \right.$$

$$B \left| \begin{array}{c} 20 \\ 90 \end{array} \right.$$

$$a = \frac{90 - 70}{20 - 10} = \frac{20}{10} = 2$$

$$y = ax + b \rightarrow y = 2x + b \left| \begin{array}{c} 10 \\ 70 \end{array} \right. \rightarrow 70 = 2 \times 10 + b \rightarrow b = 50$$

$$y = 2x + 50 \quad x = 15 \rightarrow y = 2 \times 15 + 50 = 80$$

۲- تعداد حاضرین در همایش بین‌المللی آموزش بهداشت و ارتقای سلامت در جدول زیر آمده است. اگر بین ساعت‌های ۸ و ۱۰ تعداد حاضرین به‌طور یکنواخت افزایش یافته باشد؛ تعداد حاضرین در همایش در ساعت ۹ برابر کدام گزینه است؟

ساعت	<u>۸</u>	<u>۱۰</u>	۱۲	۱۴	۱۶
تعداد افراد حاضر	۴۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۴۵۰	۷۰۰

$$A \begin{array}{l} 1 \\ 400 \end{array}$$

$$B \begin{array}{l} 10 \\ 900 \end{array}$$

$$a = \frac{900 - 400}{10 - 8} = \frac{500}{2} = 250$$

$$y = ax + b \rightarrow y = 250x + b \xrightarrow{10} 900 = 2500 + b \rightarrow b = -1600$$

$$y = 250x - 1600 \xrightarrow{x=9} y = 2250 - 1600 = 650$$

۳- معادله خطی که برای تخمین داده به کمک درونیابی خطی در $t = 6$ برای داده‌های جدول زیر می‌نویسیم، کدام است؟

زمان t	۱	۳	۵	۷
مقدار داده y	۶	۵	۷	۵

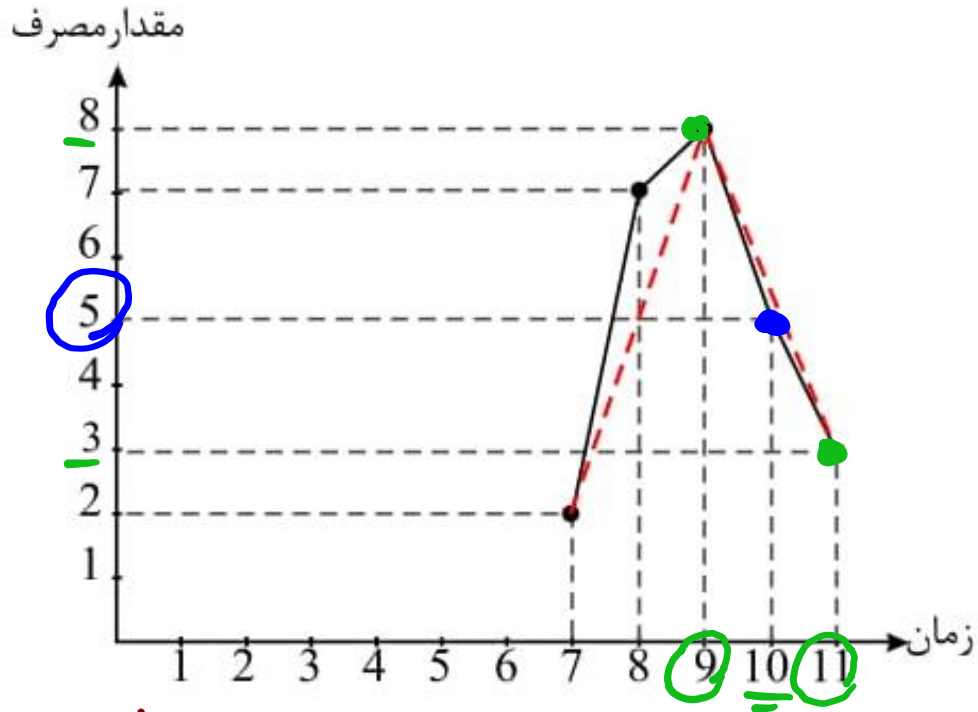
$$A \begin{matrix} 5 \\ 7 \end{matrix}$$

$$B \begin{matrix} 7 \\ 5 \end{matrix}$$

$$a = \frac{7-5}{5-7} = \frac{2}{-2} = -1 \rightarrow y = ax + b \rightarrow y = -x + b$$

$$\begin{matrix} 5 \\ 7 \end{matrix} \rightarrow 7 = -5 + b \rightarrow b = 12 \rightarrow y = \underline{-x + 12} \checkmark$$

۴- در نمودار سری زمانی زیر، خط چین بیانگر مقدار مصرف در ساعات شبانه‌گاهی است که درون یابی شده‌اند. اگر خط توپر مقدار واقعی مصرف را نمایش دهد، خطای درون یابی مقدار مصرف در ساعت ۱۰ کدام است؟



$$A \begin{matrix} / 9 \\ / 1 \end{matrix} \quad B \begin{matrix} / 11 \\ / 3 \end{matrix}$$

$$a = \frac{1-3}{9-11} = \frac{-5}{2} \rightarrow y = \frac{-5}{2}x + b$$

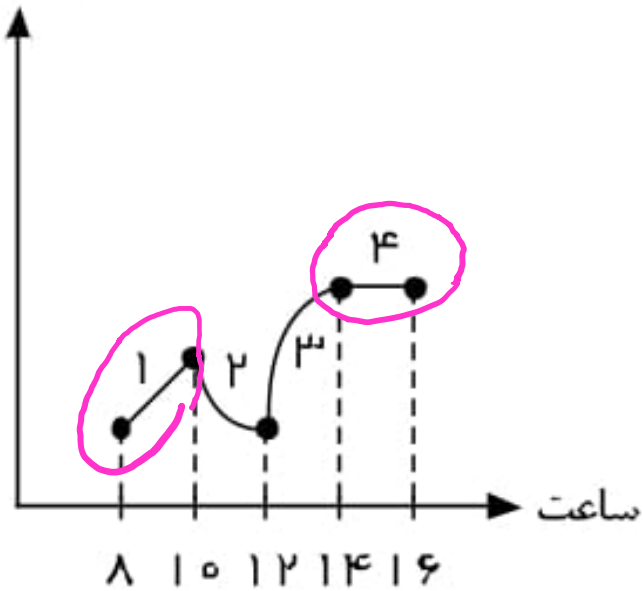
$$\begin{matrix} / 9 \\ / 1 \end{matrix} \rightarrow 1 = \frac{-5}{2}x + b \rightarrow b = \frac{91}{2} \rightarrow y = \frac{-5}{2}x + \frac{91}{2}$$

$$x=10 \rightarrow y = \frac{-5}{2}x + \frac{91}{2} = \frac{11}{2} = 5,5$$

$$\text{خطا} = |5 - 5,5| = 0,5$$

۵- در نمودار زیر که قیمت واقعی یک کالا بر حسب زمان نشان می‌دهد، اگر خطای درونیابی هر لحظه را در بازه‌های زمانی با e نمایش دهیم، کدام گزینه قطعاً صحیح است؟

قیمت کالا



$|e_2| = |e_3|$ (۲)

$|e_3| < |e_4|$ (۴)

$|e_1| > |e_2|$ (۱)

$e_1 = e_4$ (۳)

$e_1 = 0$

$e_4 = 0$

(۱) / (۲)

(۳)

۶- تعداد بازدیدکنندگان از یک مرکز تفریحی در طول یک هفته به صورت جدول زیر است. اگر تعداد بازدیدکنندگان در روزهای یکشنبه و سه شنبه از طریق درون یابی به ترتیب ۱۴۱ و ۱۵۳ نفر به دست آید، مقدار $b + a$ کدام است؟

$$b + a = 294$$

روزهای هفته	شنبه	دوشنبه	چهارشنبه	جمعه
تعداد بازدیدکنندگان	۱۲۰	a	b	۱۸۰

$$A \begin{array}{l} 1 \\ 120 \end{array} \quad B \begin{array}{l} 3 \\ a \end{array} \rightarrow m = \frac{120 - a}{1 - 3} = \frac{a - 120}{2} \rightarrow y = \frac{a - 120}{2}x + b$$

$$\begin{array}{l} 120 \\ 120 \end{array} \rightarrow 120 = \frac{a - 120}{2} + b \rightarrow b = \frac{360 - a}{2} \rightarrow y = \frac{a - 120}{2}x + \frac{360 - a}{2}$$

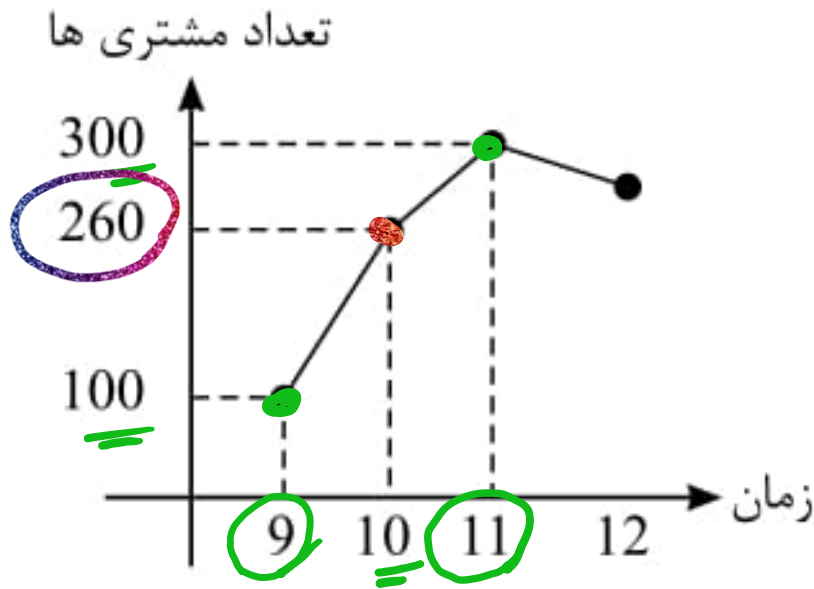
$$\textcircled{5} \begin{array}{l} x=2 \\ y=141 \end{array} \rightarrow 141 = \frac{a - 120}{2} \times 2 + \frac{360 - a}{2} \rightarrow a = 142$$

$$A \begin{array}{l} 3 \\ 142 \end{array} \quad B \begin{array}{l} 5 \\ b \end{array} \rightarrow y = \frac{b - 142}{2}x + 142 - \frac{3}{2}(b - 142)$$

$$\begin{array}{l} 4 \\ 153 \end{array} \rightarrow b = 144$$

۷- در یک مرکز خرید، تعداد مشتریان از ساعت ۹ تا ۱۲ را به صورت ساعتی ثبت کرده و آن را در شکل زیر با نقطه توپر نمایش داده‌ایم.

خطای درونیابی تعداد مشتریها در ساعت ۱۰ چقدر است؟



$$A \begin{array}{l} 9 \\ 100 \end{array}$$

$$B \begin{array}{l} 11 \\ 300 \end{array}$$

$$\text{خطا} = \frac{260 - 200}{200} = 30\%$$

$$a = \frac{300 - 100}{11 - 9} = 100 \rightarrow y = 100x + b$$

$$\begin{array}{l} x=9 \\ y=100 \end{array} \rightarrow 100 = 900 + b \rightarrow b = -100 \rightarrow y = 100x - 100$$

$$x=10 \rightarrow y = 1000 - 100 = 900$$

۸- میزان شیر تولیدشده در یک گاوداری در روزهای هفته در جدول زیر آورده شده است. خطای درونیابی خطی در روز سهشنبه برابر کدام

گزینه است؟

	۰	۱	۲	۳	۴
	۱	۲	۳	۴	۵
روز	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سهشنبه	چهارشنبه
میزان شیر تولید شده	۵۰۰	۵۲۰	۶۰۰	۵۵۰	۶۵۰

$$A \begin{array}{l} ۲ \\ | \\ \% \end{array}$$

$$B \begin{array}{l} ۴ \\ | \\ \% \end{array}$$

$$a = \frac{۴۵۰ - ۴۰۰}{۴ - ۲} = ۲۵ \rightarrow y = ۲۵x + b \quad \begin{array}{l} ۲ \\ | \\ \% \end{array} \rightarrow ۴۰۰ = ۵۰ + b \rightarrow b = ۵۵۰$$

$$y = ۲۵x + ۵۵۰ \quad x = ۳ \rightarrow y = ۴۲۵ \quad \checkmark$$

$$\text{خطا} = | ۵۵۰ - ۴۲۵ | = ۱۲۵$$

۹- طبق جدول زیر، اگر مقدار کالای فروخته شده در ساعت ۱۲ ظهر برابر ۴۰ کیلوگرم باشد، خطای درونیابی در ساعت ۱۲ ظهر برحسب کیلوگرم کدام است؟

ساعت	۹	<u>۱۱</u>	<u>۱۳</u>	۱۵	۱۷	۱۹
مقدار کالای فروخته شده (کیلوگرم)	۳۰	۴۲	۵۶	۶۳	۹۰	۸۰

$$A \begin{array}{l} 11 \\ 42 \end{array}$$

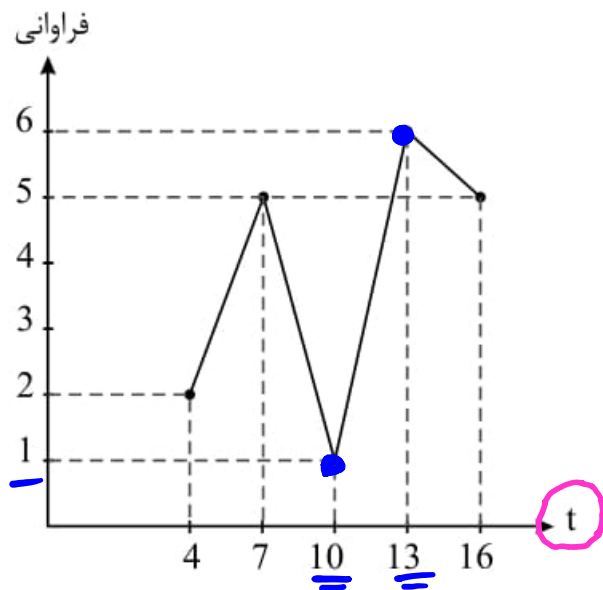
$$B \begin{array}{l} 13 \\ 56 \end{array}$$

$$a = \frac{56 - 42}{13 - 11} = 7 \rightarrow y = 7x + b \quad \begin{array}{l} 11 \\ 42 \end{array} \rightarrow 42 = 7 \cdot 11 + b \rightarrow b = -35$$

$$y = 7x - 35 \quad x = 12 \rightarrow y = 7 \times 12 - 35 = 49$$

$$\text{خطا} = |40 - 49| = 9$$

۱۰- با توجه به نمودار زیر، معادله خطی که برای تخمین داده‌ها به کمک درونیابی خطی در $t = 12$ می‌نویسیم، کدام است؟



$$A \begin{array}{l} 10 \\ 1 \end{array} \quad B \begin{array}{l} 13 \\ 4 \end{array}$$

$$3y = -5t + 47 \quad (1)$$

$$3y - 5t = -47 \quad (2) \quad \text{Incorrect}$$

$$3y + 5t = -47 \quad (3)$$

$$5y = 3t - 47 \quad (4)$$

$$a = \frac{4-1}{13-10} = \frac{5}{3} \rightarrow y = \frac{5}{3}x + b$$

$$\begin{array}{l} 10 \\ 1 \end{array} \rightarrow 1 = \frac{5}{3} \times 10 + b \rightarrow b = -\frac{47}{3} \rightarrow y = \frac{5}{3}x - \frac{47}{3}$$

$$\begin{array}{l} x \\ 3 \end{array} \rightarrow 3y = 5x - 47 \rightarrow 3y - 5x = -47$$

۱۱- میانگین افزایش درآمد یک تعمیرگاه، نسبت به سال اول، برحسب درصد در جدول زیر آمده است. به کمک درون‌یابی در چه سالی درآمد تعمیرگاه برابر ۳۱٫۵ است؟

سال	<u>۱</u>	۲	۳	<u>۴</u>	۵	۶	۷	۸
درآمد	<u>۱۹٫۵</u>	<u>?</u>	<u>?</u>	<u>۳۷٫۵</u>	?	۶۷	?	۷۰

$$A \begin{array}{l} 1 \\ 19,5 \end{array} \quad B \begin{array}{l} 4 \\ 37,5 \end{array}$$

$$a = \frac{37,5 - 19,5}{4 - 1} = 9 \rightarrow y = 9x + b \quad \begin{array}{l} 1 \\ 19,5 \end{array} \rightarrow 19,5 = 9 + b \rightarrow b = 10,5$$

$$y = 9x + 10,5 \quad y = 31,5 \rightarrow 31,5 = 9x + 10,5 \rightarrow 9x = 21 \rightarrow x = 3$$

۱۲- در یک فروشگاه، میزان فروش نوعی آجیل طبق جدول زیر بوده است. مقدار آجیل فروخته شده در روز چهارشنبه هفته دوم را درون یابی می کنیم. اگر بدانیم مقدار دقیق آجیل فروخته شده در این روز ۱۷ کیلوگرم باشد، خطای درون یابی کدام است؟

روز	شنبه	سه شنبه	جمعه	دوشنبه	پنجشنبه
مقدار فروش (کیلوگرم)	4	3	12	8	20
	هفته اول			هفته دوم	

$$A \begin{array}{l} 10 \\ 1 \end{array}$$

$$B \begin{array}{l} 13 \\ 20 \end{array}$$

$$a = \frac{20 - 1}{13 - 10} = 4 \rightarrow y = 4x + b \quad \begin{array}{l} 10 \\ 1 \end{array} \rightarrow 1 = 4 \cdot 0 + b \rightarrow b = -32$$

$$y = 4x - 32 \quad x = 12 \rightarrow y = 4 \cdot 12 - 32 = 16 \quad \checkmark$$

$$\text{خطا} = |17 - 16| = 1$$

۱۳- با توجه به جدول زیر برای تخمین مقدار y در $x = 11$ به کمک درون یابی خطی، معادله $y = 3x + m$ به دست آمده است. مقدار $k + m$ کدام است؟

۱۴	۱۲	۱۰	x
۳۰	۲۴	$2k - 2$	y

$$A \begin{array}{l} 10 \\ 2k-2 \end{array} \quad B \begin{array}{l} 11 \\ 24 \end{array}$$

$$a = \frac{24 - 2k + 2}{12 - 10} = 13 - k \rightarrow y = (13 - k)x + b \rightarrow 13 - k = 3 \rightarrow k = 10$$

$$y = 3x + b \quad \begin{array}{l} 11 \\ 24 \end{array} \rightarrow 24 = 3 \times 11 + b \rightarrow b = -12$$

$$y = 3x - 12 \rightarrow m = -12$$

$$k + m = 10 - 12 = -2$$

۱۴ - متوسط قیمت یک متر مربع واحد مسکونی در اصفهان و تهران در سال‌های مختلف طبق جدول زیر داده شده است. اختلاف تخمین قیمت هر یک متر مربع واحد مسکونی در تهران و اصفهان در سال ۹۳ کدام است؟

$$A \mid \begin{array}{l} 92 \\ 1,7-,- \end{array} \quad B \mid \begin{array}{l} 94 \\ 2,3-,- \end{array}$$

سال	۹۱	<u>۹۲</u>	۹۳	<u>۹۴</u>
متوسط قیمت یک متر مربع واحد در اصفهان (تومان)	۱,۴۰۰,۰۰۰	<u>۱,۷۰۰,۰۰۰</u>		<u>۲,۳۰۰,۰۰۰</u>

$$a = 3000000$$

$$y = 3000000x + b$$

$$x = 93 \rightarrow y = 2,1-,-$$

سال	<u>۹۰</u>	<u>۹۱</u>	<u>۹۲</u>	۹۳
متوسط قیمت یک متر مربع واحد در تهران (تومان)	۲,۸۰۰,۰۰۰	۳,۶۰۰,۰۰۰	۴,۴۰۰,۰۰۰	-

$$A \mid \begin{array}{l} 92 \\ 4,4-,- \end{array} \quad B \mid \begin{array}{l} 90+91+92 \\ 3 \\ 2,8-,- + 3,6-,- + 4,4-,- \\ 3 \end{array} = \begin{array}{l} 91 \\ 3,4-,- \end{array}$$

$$m = 1000000$$

$$x = 93 \rightarrow y = 2,2-,-,...$$

$$. \quad 2200000 - 1000000 = 1200000$$

۱۵- تعداد دانشجویان دختر و پسر یک دانشگاه از سال ۹۱ تا ۹۷ یک سال در میان در جدول زیر آمده است. در سال ۹۶ به کمک درون یابی تقریباً چند درصد دانشجویان این دانشگاه دختر بوده اند؟

سال	۹۷	۹۵	۹۳	۹۱
دانشجویان دختر	<u>۶۳۰۰</u>	<u>۷۹۰۰</u>	۷۲۳۰	۶۴۵۰
دانشجویان پسر	۵۶۰۰	۶۰۰۰	۵۸۵۰	۵۱۰۰

$$A \begin{array}{l|l} 95 & 7900 \\ \hline & 7900 \end{array} \quad B \begin{array}{l|l} 97 & 6300 \\ \hline & 6300 \end{array} \rightarrow y = -100x + 95 \times 100 + 7900 \quad x=96 \rightarrow y = 7100 \checkmark$$

$$A \begin{array}{l|l} 95 & 7900 \\ \hline & 7900 \end{array} \quad B \begin{array}{l|l} 97 & 6300 \\ \hline & 6300 \end{array} \rightarrow y = -100x + 100 \times 95 + 4000 \quad x=96 \rightarrow y = 5100 \checkmark$$

$$\text{درصد دخترها} = \frac{7100}{7100 + 5100} \times 100 = 58 \%$$