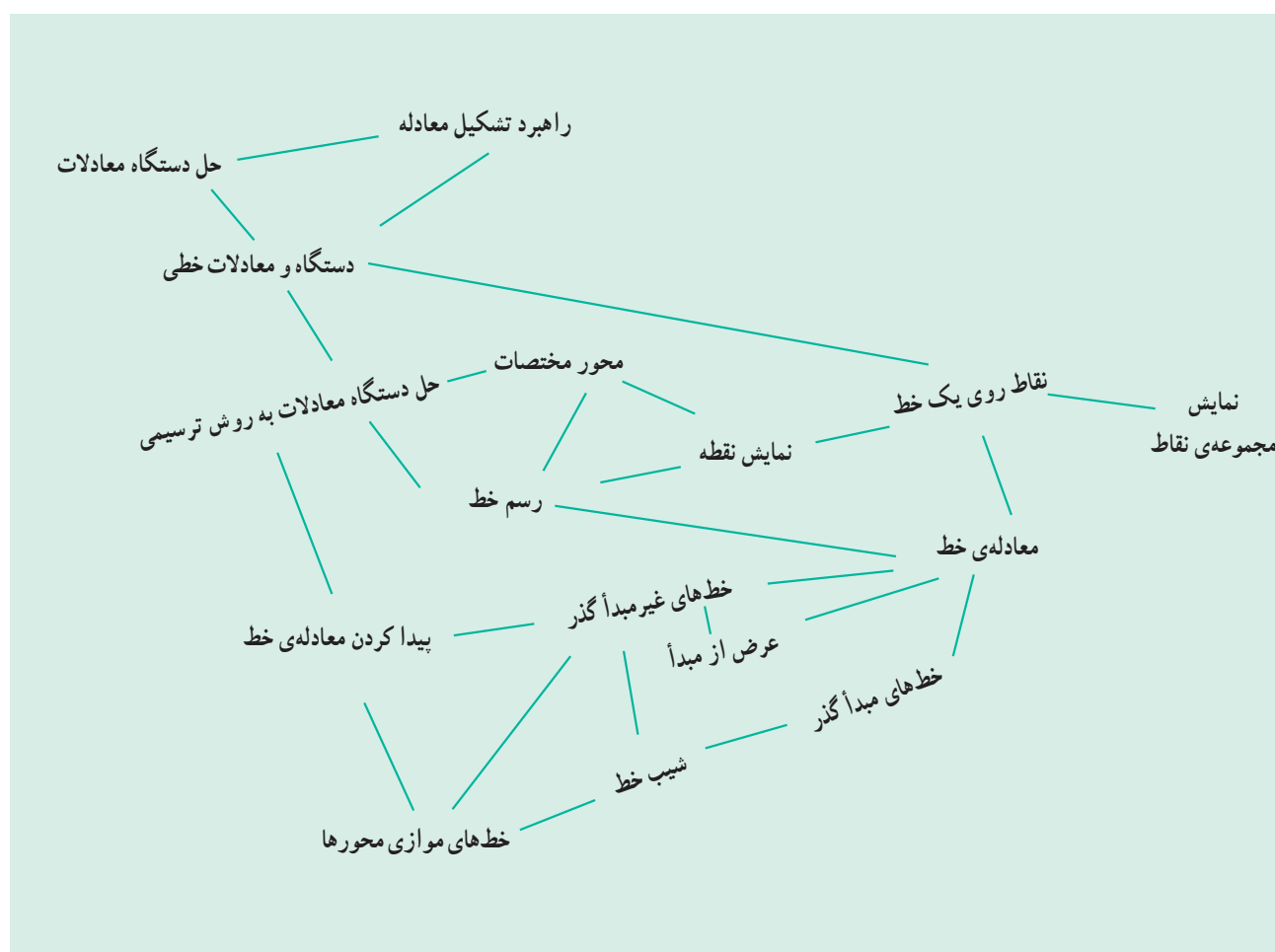




معادله‌های خطی

یک نقطه‌ی مشترک به وجود می‌آید. با استفاده از این موضوع و راهبرد تشکیل معادله، مسئله‌های زیادی را می‌توان حل کرد. همچنین، در این فصل رسم پنج وجه دارد. مفاهیم و محتوای این فصل به صورت زیر باهم در ارتباط‌اند.

این فصل شامل دو موضوع کلی است. در قسمت اول، درس معادله‌ی خطی، نحوه‌ی کشیدن خط، مفاهیم شیب و عرض از مبدأ مطرح شده و در پایان، پیدا کردن معادله‌ی خط و خط‌های موازی محورهای آموزش داده می‌شود. دستگاه معادلات خطی در واقع، ادامه‌ی موضوع معادله‌ی خطی است. از تقاطع دو خط تنها

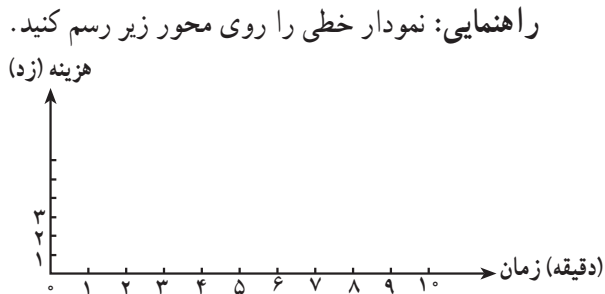


بر ارتباط عمیق موضوعی می‌توان به ارتباط‌های بیرونی این فصل اشاره کرد. در تمامی عملیات مربوط به این فصل، از درس‌های عبارت جبری (ساده کردن و پیدا کردن تعداد عددی) و همچنین

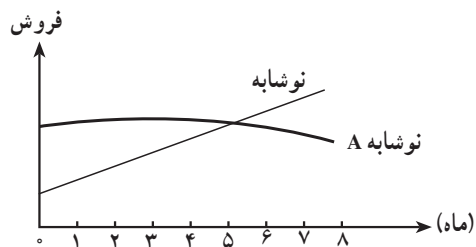
دو موضوع اصلی این فصل به طور کامل باهم ارتباط دارند. معادله‌های خطی و دستگاه معادلات خطی در واقع به موضوع کلی معادلات خطی در ریاضیات مربوط می‌شوند. علاوه

نمونه‌ی سؤال برای مشخص کردن ارتباط‌ها

۱- هزینه‌ی مکالمات تلفنی در مخابرات یکی از کشورها به این صورت حساب می‌شود: $۵/۰$ زد (زد واحد پول این کشور است) برای ارتباط اولیه و برای هر دقیقه صحبت، یک زد. اکنون با رسم یک معادله‌ی خطی، حساب کنید که در این کشور ۱۰ دقیقه مکالمه چه قدر هزینه دارد.



۲- فروش دو نوشابه در ۱۰ ماه از یک سال با دو نمودار مشخص شده است. در چه ماهی فروش آن‌ها برابر بوده است؟



۳- در صورتی که معادله‌ی خط را به صورت $y = ax + b$

نمایش دهیم و دو نقطه از خط $\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix}$ باشد (با تشکیل دستگاه دو معادله‌ی دو مجهولی و پیدا کردن a و b)، معادله‌ی خط را پیدا کنید.

معادله به صورت گسترده استفاده می‌شود. همچنین، در رسم معادلات خطی به موضوع مختصات و نمایش نقطه در صفحه نیاز داریم. کمیت‌های تناسب در واقع کمیت‌هایی هستند که باهم رابطه‌ی خطی دارند. شاخه‌ی جبر خطی در ریاضیات، به همین موضوعات می‌پردازد. در واقع اگر بتوانیم مسائل مختلفی را طرح کنیم که کمیت‌های مربوط به آن باهم رابطه‌ی خطی داشته باشند و برای حل کردن آن‌ها از معادلات خطی استفاده کنیم، مهم‌ترین کار را در این درس انجام داده‌ایم.

زمان بندی

ماه بهمن

هفته‌ی چهارم: رابطه‌ی طول و عرض نقاط، رسم خطی که معادله‌ی آن داده شده است، نمودار مجموعه‌ای نقاط صفحه

ماه اسفند

هفته‌ی اول: خط‌های غیر مبدأگذر، شیب خط

هفته‌ی دوم: حل کردن دستگاه معادلات خطی

هفته‌ی سوم: حل کردن دستگاه معادلات خطی

هفته‌ی چهارم: راهبرد تشکیل معادله، رسم ۵

در زمان بندی پیشنهادی در این کتاب، زمان‌هایی برای برگزاری امتحانات کلاسی یا خانه نوشته پیش‌بینی نشده است اما انتظار می‌رود معلمان محترم در فرصت‌های مناسب با برگزاری امتحانات کلاسی (در حدود ۱۵ دقیقه) و برای مثال در پایان یک درس، از نحوه‌ی پیشرفت دانش‌آموزان در کلاس و چگونگی یادگیری آنان اطلاع حاصل کنند و در صورتی که نقص و اشکالی در یادگیری آن‌ها مشاهده می‌کنند، در صدد رفع آن برآیند.

یادداشت معلم

معادله‌ی خط

موضوعات در یک نگاه

درس معادله‌ی خط مهم‌ترین درس در کلاس سوم راهنمایی است. دانش‌آموزان با این درس برای اولین بار مواجه می‌شوند؛ بنابراین تمرکز و تأکید بر آن ضروری به نظر می‌رسد. در ابتدا با بیان رابطه‌ی بین طول و عرض نقاط معادله‌ی خط‌های مبدأ گذر معرفی و چگونگی رسم آن‌ها آموزش داده می‌شود. پس با بیان خط‌های غیر مبدأ گذر، شیب و عرض از مبدأ معرفی و آموزش داده می‌شوند. در پایان، با طرح شکل کلی معادله‌ی خط، خط‌های موازی با محورهای آموزش داده می‌شوند.

اهداف

- در فرایند آموزش این درس، انتظار می‌رود هر دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد.
- ۱- مفهوم معادله‌ی خط (رابطه‌ی بین طول و عرض نقاط روی خط) را درک کند و در حل مسائل به کار برد.
 - ۲- تشخیص دهد که نقطه‌ی داده شده، روی خط قرار دارد یا خیر.
 - ۳- با داشتن معادله‌ی خط، نقاط موردنظر را روی خط پیدا کند.
 - ۴- با داشتن معادله‌ی خط، آن را رسم کند.
 - ۵- مفهوم شیب و عرض از مبدأ را درک کند و با معلوم بودن آن‌ها معادله‌ی خط را بنویسد.
 - ۶- شیب و عرض از مبدأ خط‌های داده شده را پیدا کند و شرط موازی بودن به این خطوط را در حل مسائل به کار برد.
 - ۷- مفهوم خط‌های موازی محورهای درک کند و معادله‌ی آن‌ها را بنویسد یا با معلوم بودن، معادله‌ی آن را رسم کند.

نمونه‌ی سؤال برای ارزشیابی

۳- معادله‌ای خطی بنویسید که با خط $3y - 6x = 9$

موازی باشد و از نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ بگذرد.

۴- زاویه‌ی بین خط‌های $y = 2$ و $x = 3$ چند درجه

است؟ آن‌ها را بکشید و درستی پاسخ خود را بررسی کنید.

۵- با توجه به نقاط داده شده، معادله‌ی خط را حدس

بزنید.

۱- خط به معادله‌ی $3x - 6y = 12$ را در نظر بگیرید.

الف) آن را رسم کنید.

ب) شیب و عرض از مبدأ خط را پیدا کنید.

پ) آیا نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ روی این خط قرار دارد؟ چرا؟

ت) نقطه‌ای از این خط را بنویسید که عرض آن ۳-

باشد.

الف) $\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ ، $\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix}$ ، $\begin{bmatrix} 2 \\ -2 \end{bmatrix}$

ب) $\begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix}$ ، $\begin{bmatrix} -2 \\ -1 \end{bmatrix}$

ث) نقاط تقاطع این خط با محورهای پیدا کنید.

۲- معادله‌ای خطی بنویسید که با خط $2y = 4x - 7$

موازی باشد و عرض آن از مبدأ ۵- باشد.

واژگان	پیش‌بینی امکانات	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم و محتوا	صفحات	درس‌ها
معادله‌ی خط رابطه‌ی بین x و y طول نقطه عرض نقطه مبدأ گذر	خط کش شطرنجی کردن نخته	انجام دادن فعالیت برای درک رابطه‌ی بین طول و عرض - انجام دادن فعالیت برای درک کاربرد معادله‌ی خط در حل مسئله - انجام دادن کار در کلاس برای تمرین پیدا کردن معادله‌ی خط و نقاط روی آن	<ul style="list-style-type: none"> - با معلوم بودن نقاط، معادله‌ی خط (مبدأ گذر) را حدس بزنند. - مفهوم معادله‌ی خط (رابطه‌ی بین x و y نقاط) را درک کنند. - مفهوم معادله‌ی خط را در حل مسائل به کار برند. - با معلوم بودن معادله‌ی خط، مختصات نقاط روی خط را پیدا کنند و تشخیص دهد که نقطه روی خط هست یا نه. 	<ul style="list-style-type: none"> رابطه‌ی طول و عرض خط‌های مبدأ گذر پیدا کردن نقاط روی خط 	۱۰۴ ۱۰۵ ۱۰۶ ۱۰۷	رابطه‌های طول و عرض نقاط
-	خط کش	مطالعه‌ی متن درس رسم خط و تکمیل آن - انجام دادن کار در کلاس برای تمرین رسم خط و پیدا کردن نقاط	<ul style="list-style-type: none"> - درک کنند که برای رسم یک خط، داشتن دو نقطه کافی است. - با معلوم بودن معادله‌ی خط، آن را رسم کنند. - با معلوم بودن معادله‌ی خط، نقاط موردنظر از آن خط را پیدا کنند. 	رسم خط مبدأ گذر	۱۰۷ ۱۰۸	رسم خطی که معادله‌ی آن داده شده است.
مجموعه نقطه	خط کش	مطالعه‌ی متن درس - انجام دادن کار در کلاس برای تمرین پیدا کردن نقاط	<ul style="list-style-type: none"> - مجموعه‌ای از نقاط را که روی یک شکل خاص قرار دارند، با معلوم بودن مختصات آن‌ها را پیدا کنند و شکل موردنظر را حدس بزنند. 	پیدا کردن نقاط روی یک خط	۱۰۹ ۱۱۰	نمودار مجموعه‌ای از نقاط صفحه
غیر مبدأ گذر	خط کش	مطالعه‌ی متن و تکمیل آن - انجام دادن کار در کلاس برای تمرین رسم خط	<ul style="list-style-type: none"> - در مثال‌های ساده با معلوم بودن نقاط، معادله‌ی خط را حدس بزنند. - با معلوم بودن معادله‌ی خط، آن را رسم کنند و نقاط موردنظر از آن را پیدا کنند. 	رسم معادله‌ی خط‌های غیر مبدأ گذر	۱۱۱ ۱۱۲	خط‌های غیرمبدأ گذر
شیب خط زاویه با افق عرض از مبدأ	خط کش وسایل یا تصاویری که به مفهوم شیب کمک می‌کند	مطالعه‌ی متن در مورد شیب خط - انجام دادن فعالیت برای تشخیص شیب و خط‌های موازی - انجام دادن کار در کلاس برای تمرین شیب - مطالعه‌ی متن در مورد عرض از مبدأ - انجام دادن کار در کلاس برای تمرین شیب و عرض از مبدأ	<ul style="list-style-type: none"> - مفهوم شیب خط و تأثیر آن را روی زاویه‌ای که خط با افق می‌سازد، درک کنند. - مساوی بودن شیب خط‌های موازی را در حل مسئله‌ها به کار برند. - مفهوم عرض از مبدأ را درک کنند. - شیب و عرض از مبدأ خط‌های داده شده را تعیین کنند. - با معلوم بودن شیب و عرض از مبدأ معادله‌ی خط را بنویسند. 	شیب عرض‌های مبدأ پیدا کردن معادله‌ی خط	۱۱۳ ۱۱۴ ۱۱۵ ۱۱۶	شیب خط

واژگان	پیش‌بینی امکانات	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم و محتوا	صفحات	درس‌ها
شکل کلی خط	خط کش	مطالعه‌ی متن و تکمیل آن انجام دادن کار در کلاس و تمرین رسم خط	با معلوم بودن شکل کلی، معادله‌ی خط آن را رسم کند.	شکل کلی معادله‌ی خط	۱۱۷	صورت دیگر معادله‌ی خط
خط‌های موازی با محورها	خط کش	مطالعه‌ی متن و تکمیل آن انجام دادن کار در کلاس برای تمرین رسم خط و نوشتن معادله‌ی خط‌های موازی با محورها	با معلوم بودن چند نقطه از خط، معادله‌ی خط (موازی با محورها) را حدس بزنند. با معلوم بودن معادله‌ی خط، آن را رسم کنند و نقاط موردنظر را پیدا کنند.	خط‌های موازی با محور رسم خط‌ها	۱۱۸ ۱۱۹ ۱۲۰	خط‌های موازی با محورها

رابطه‌ی طول و عرض نقاط

ایجاد انگیزه کنید:



تصاویری از نمودارهای روزنامه و مجلات اقتصادی و ... را در کلاس نمایش دهید.

هدف فعالیت:



هدف فعالیت اول، یافتن رابطه‌ی طول و عرض نقاط در یک خط گذرنده از مبدأ مختصات با استفاده از الگویابی است. فعالیت دوم، همین هدف را در قالب یک مسئله‌ی واقعی دنبال می‌کند. یافتن نقطه‌ای روی خطی که رابطه‌ی طول و عرض آن معلوم است، از اهداف فعالیت دوم است.

شروع کنید:



انجام دادن فعالیت ۱ به شکل گروهی و جمع‌بندی نتایج آن در کلاس، انجام دادن گروهی فعالیت ۲ به صورت گروهی و خواندن متن سرگرمی ریاضی در کلاس مراحمی است که می‌توانید به ترتیب انجام دهید. سپس، از دانش‌آموزان بخواهید کار در کلاس این قسمت را ابتدا به صورت فردی انجام دهند و پس از آن، در گروه به مقایسه و بررسی و اصلاح پاسخ‌هایشان بپردازند.

هدایت کنید:

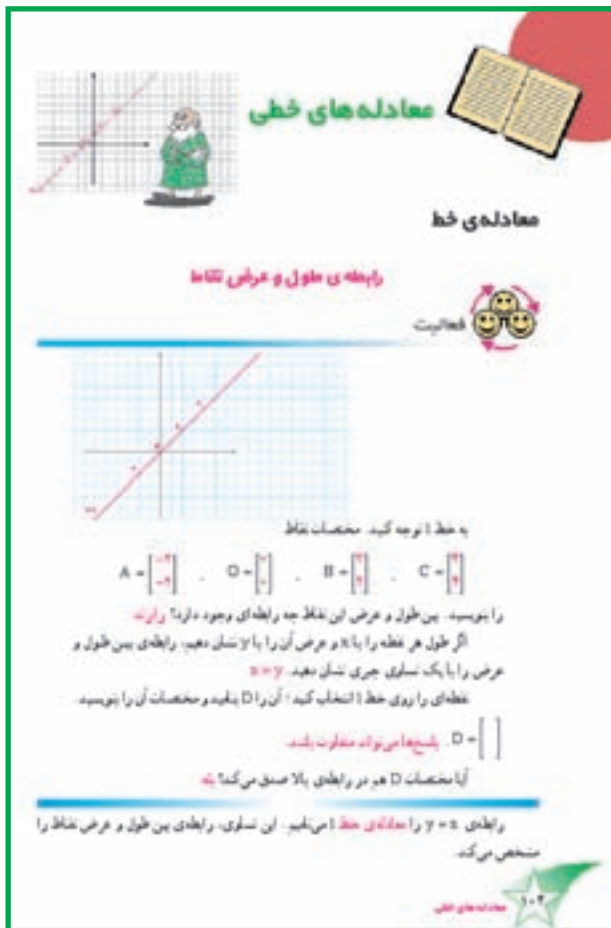


هنگامی که دانش‌آموزان مشغول انجام دادن فعالیت اول‌اند، آن‌ها را هدایت کنید که با استفاده از الگویابی، نقاطی را روی خط پیدا کنند و رابطه‌ی بین طول و عرض آن‌ها را کشف کنند. می‌توانید در پایان از آن‌ها بپرسید: چند نقطه روی خط (۱) وجود دارد؟ آیا طول و عرض همه‌ی آن‌ها باهم مساوی است؟ آیا می‌توان گفت هر نقطه‌ای که طول و عرض آن باهم برابر است، روی خط موردنظر قرار دارد؟

اشتباهات رایج دانش‌آموزان:



در ازاگذاری و یافتن نقاط روی خط، ممکن است برخی دانش‌آموزان x و y را به جای هم به کار برند؛ مثلاً نقطه‌ای روی



خط $x = 2y$ را که طولش برابر ۲ باشد، به اشتباه نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ معرفی کنند.

توصیه‌های آموزشی:



پیش از انجام دادن فعالیت دوم برای دانش‌آموزان توضیح دهید که نمودار مربوط به این فعالیت، نمودار سرعت نسبت به زمان است نه نمودار حرکت دوچرخه. این نمودار را به عنوان یکی از کاربردهای این مبحث، به دانش‌آموزان معرفی کنید.

هدف کار در کلاس:



هدف کار در کلاس، تمرین و کسب مهارت در یافتن رابطه‌ی طول و عرض نقاطی است که روی خطی که از مرکز می‌گذرد، واقع شده‌اند. دقت کنید که در قسمت ب، انتخاب



فعالیت



مهرمان با دوچرخه با سرعت ثابت ۳ متر در ثانیه حرکت می‌کند؛ یعنی در هر ثانیه ۳ متر به جلو می‌رود. اگر در خط شروع، زمان را صفر در نظر بگیریم، با تکمیل کردن جدول زیر، مسافتی را که او در زمان‌های مختلف طی کرده است، بدست آوریم.

زمان (ثانیه)	۰	۱	۲	۳	۴
مسافت (متر)	۰	۳	۶	۹	۱۲

هر یک از زوج‌های بدست آمده را می‌توانیم به صورت مختصات نقطه‌ای در صفحه در نظر بگیریم؛ مثل نقطه‌ای $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$.

مسافت (متر)



مختصات نقاط را بنویسید.

۰	۱	۲	۳	۴	۵
۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵

نقاط بدست آمده را در محور مختصات زیر پیدا کرده و به هم وصل کنید.

یک معادله خطی بنویسید که متعلق به حرکت دوچرخه باشد. $y = 3x$
با توجه به نمودار بالا، متوجهی کنید که در ۷ ثانیه چه مسافتی طی شده است؟ ۲۱ متر
روشی کار خود را توضیح دهید. به جای ۵ در معادله خطی ۷ قرار می‌دهیم و ۲۱ را می‌توانیم

سردرگسی‌آور ریاضی

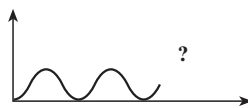


رنه دکارت فیلسوف و ریاضیدان بزرگ، در تفکر و استدلال، شیوه جدیدی را پدیدآورد که در آموزش علم، روشی نو به کار برد. او معتقد بود که انسان را تحصیل علم به معنای درک حقیقت و معلوم ساختن مجهولات خود توانایی دارد. دکارت تحقیقات را نمونه‌ای گفت‌وابی می‌دانست.

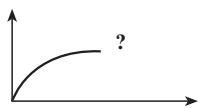
(رنه دکارت ۱۵۹۶-۱۶۵۰ م)

مختصات نقطه‌ای

خط را هم پیدا کرد. همان‌طور که می‌دانید، دانستن مختصات دو نقطه از آن کافی است آیا درباره‌ی نمودارهای دیگر هم همین‌طور است؟ از دانش‌آموزان بخواهید پیش‌بینی کنند که هریک از نمودارهای زیر چگونه پیش می‌روند و برای پیش‌بینی خود یک داستان بسازند.



(الف)



(ب)

ممکن است یکی از دانش‌آموزان نمودار (ب) را به صورت شکل (ج) ادامه دهد و در تفسیر آن بگوید که این نمودار مقدار تغذیه‌ی یک انسان نسبت به زمان است که از کم آغاز می‌شود، زیاد می‌شود، به مقدار ثابتی می‌رسد، دوباره کم می‌شود و یک‌بار به صفر می‌رسد! یا یکی از دانش‌آموزان نمودار (ب) را به صورت شکل (د) ادامه دهد و در تفسیر آن بگوید که این حرکت یک توپ پرتاب شده در طول حیات است.



(ج)



(د)

فعالیت خارج از کلاس:



از دانش‌آموزان بخواهید نقاطی را که مختصات آن‌ها در جدول زیر آمده است، در صفحه‌ی مختصات به دست آورند. نموداری که از این خطوط می‌گذرد، خط راست نیست. از آن‌ها بخواهید. به دل‌خواه، یک نمودار رسم کنند که از همه‌ی این خطوط بگذرد.

زمان x	۰	۱	۲	۳	۴
سرعت y	۰	۲	۵	۲	۶

نقطه‌ی $(0,0)$ مشکلاتی دارد. اگر چنین انتخابی در کلاس مطرح شد، برای دانش‌آموزان توضیح دهید که این نقطه، نقطه‌ای خاص است و برای معادله‌ی همه‌ی خطوطی که از مبدأ می‌گذرند — مثلاً $y = 2x$, $y = 5x$, $y = \frac{1}{5}x$ — صدق می‌کند و در واقع، محل برخورد این خطوط است. کار در کلاس ۲ جهت ایجاد مهارت در استفاده از جدولی برای منظم کردن اطلاعات و یافتن طول و عرض نقاط واقع بر یک خط و به عکس آمده است. دقت کنید که در این تمرین، مراحل محاسبات در ستون دوم جدول می‌آیند.

توسعه:



رسم کردن نمودارهایی مانند $y = x^2 + 1$ و $y = x^2$ می‌تواند جالب و آموزنده باشد. می‌توانید از دانش‌آموزان بپرسید که با داشتن چند نقطه از یک خط می‌توان بقیه‌ی نقاط روی آن

و معتقد بود که در همدی ریشه‌ها باید از راه ریاضی به مطالعه پرداخت. تو با به کار بردن جبر در هندسه و حل کردن مسائل هندسه با استفاده از روش‌های جبری، هندسه‌ای تحلیلی را به وجود آورد. مختصات که ما برای نقاط به کار می‌بریم، به نام این دانشمند بزرگ، مختصات دکارتی نامیده می‌شود.

کار دو کلاس

۱- به نمودار مقابل توجه کنید! الف- مختصات نقاط زیر از خط را پیدا کنید.

ب- فرض هر یک از این نقاط چند را طول آن است؟ **دو برابر**

پ- یک نقطه روی خط انتخاب کنید و آنرا M بنامید. مختصات M را بنویسید $M = \left(-\frac{7}{2}, 0\right)$ **دو برابر**

ت- اگر مختصات نقطه‌ای دلخواه از خط را $\left(\frac{x}{y}\right)$ بگیریم، بین x و y چه رابطه‌ای برقرار است؟ **دو برابر**

ث- معادله این خط چیست؟ $y = 2x$

ج- جدول زیر را با توجه به سوای داده شده کامل کنید.

x	$y = 2x$	$\left(\frac{x}{y}\right)$
-1	$-2 \Rightarrow (-2) = 1$	$\left(\frac{-1}{1}\right)$
-3	$-6 \Rightarrow (-6) = 3$	$\left(\frac{-3}{3}\right)$
-	$-4 \Rightarrow (-4) = 2$	$\left(\frac{-}{2}\right)$
+	$6 \Rightarrow (6) = 3$	$\left(\frac{+}{3}\right)$

با توجه به جدول صفحه‌ی قبل، با غیر دادن عدد x چند نقطه به صورت $\left(\frac{x}{y}\right)$ می‌توان پیدا کرد؟ **بیستار**

اگر این نقاط را به هم وصل کنیم، چه شکلی به دست می‌آید؟ **یک خط با معادله $y = -2x$**

رسم خطی که معادله‌ی آن داده شده است

فرض کنیم معادله‌ی خط 1 به صورت $y = -2x$

باشد! می‌خواهیم خط 1 را رسم کنیم. چون یک خط با دو نقطه‌اش مشخص می‌شود، پس، دو نقطه از این خط را به دست می‌آوریم. بطور کلی، اگر طویل نقطه‌ای از این خط x باشد، عرض آن نقطه $-2x$ است! پس، مختصات هر نقطه از خط به صورت $\left(\frac{x}{-2x}\right)$ است. اگر x را 1 بگیریم، نقطه‌ای $A = \left(1, -2\right)$ به دست می‌آید و اگر x را -1 بگیریم، نقطه‌ی $B = \left(-1, 2\right)$ به دست می‌آید.

اکنون، خط 2 به معادله‌ی $y = \frac{2}{3}x$ را رسم کنید.

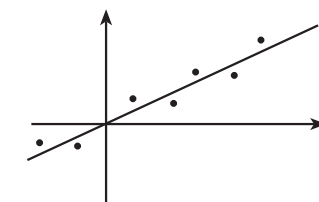
رسم کردن خطی که معادله‌ی آن داده شده است

ایجاد انگیزه کنید:

با یک سؤال، درس را آغاز کنید: برای رسم یک خط، داشتن مختصات چند نقطه از آن لازم است؟

شروع کنید:

با توجه به آنچه در زیر عنوان قبلی آمده است؛ دانش‌آموزان به سادگی می‌توانند خطی را که معادله‌ی آن داده شده است، رسم کنند. از آن‌ها بخواهید متن کتاب را به صورت کامل و دقیق مطالعه و جاهای خالی آن را پر کنند. سپس، در کلاس به بررسی چگونگی رسم خط بپردازید. متن کتاب کافی و گویا به نظر می‌رسد اما از چند دانش‌آموز بخواهید مراحل رسم یک خط را که معادله‌ی آن مشخص است، در کلاس بیان کنند. سپس کار در کلاس را حل کرده و پاسخ‌هایشان را در گروه بررسی کنند.



استفاده از ابزار و تکنولوژی:

برای دانش‌آموزان توضیح دهید که گاهی برای نقاطی که روی یک خط قرار ندارند، یک خط تخمین می‌زنند که با کمترین خطا رابطه‌ی طول و عرض نقاط را تعیین کند. به این عمل رگرسیون گفته می‌شود. با استفاده از برخی ماشین حساب‌ها می‌توان خط رگرسیون را برای چند نقطه پیدا کرد. رگرسیون در مطالعات آماری، اجتماعی، اقتصادی و علوم دیگر کاربرد فراوان دارد.

استفاده از معادله‌ی آن مطرح شده است. در تمرین ۲ خطوط برهم عمود می‌شوند. این نکته‌ی جالبی است که ممکن است برخی از دانش‌آموزان آن را کشف کنند، سخن گفتن درباره‌ی این خطوط را به جلسات بعدی که درباره‌ی شیب خط بحث خواهید کرد، موکول کنید.

در کار در کلاس ۳، نکته‌ی مهم این است که برای کشف

این که نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$ روی خط مورد نظر هست یا نه، باید نقطه‌ای

را که طول آن برابر ۲ است، پیدا کنند. می‌توانید از دانش‌آموزان بپرسید که آیا ممکن است دو نقطه به طول ۲ روی یک خط قرار بگیرند و البته پاسخ این سؤال مثبت است و مقدمه خوبی برای معرفی خط‌های موازی محورهاست.

کار در کلاس ۳، استفاده از نقاطی را که در یک امتدادند و کشف رابطه‌ی آن‌ها برای یافتن معادله‌ی خط را مطرح می‌کند.



می‌توانید درباره‌ی معادلات غیرخطی به طور مختصر در کلاس توضیح دهید و چند نمونه از منحنی‌ها را با کمک معادله‌ی آن‌ها رسم کنید.



معادلات خطی و غیرخطی و نمودارهای متناظر آن‌ها کاربرد فراوان دارند؛ مثلاً در علوم، حرکت، سرعت و شتاب از این دست معادلات‌اند.



ممکن است برخی دانش‌آموزان علاقه‌مند، از جمع‌آوری نمودارهای موجود در دروس دیگر و در صورت امکان، معادله‌ی آن‌ها، لذت ببرند. از آن‌ها بخواهید یافته‌هایشان را به صورتی زیبا در کلاس ارائه کنند.

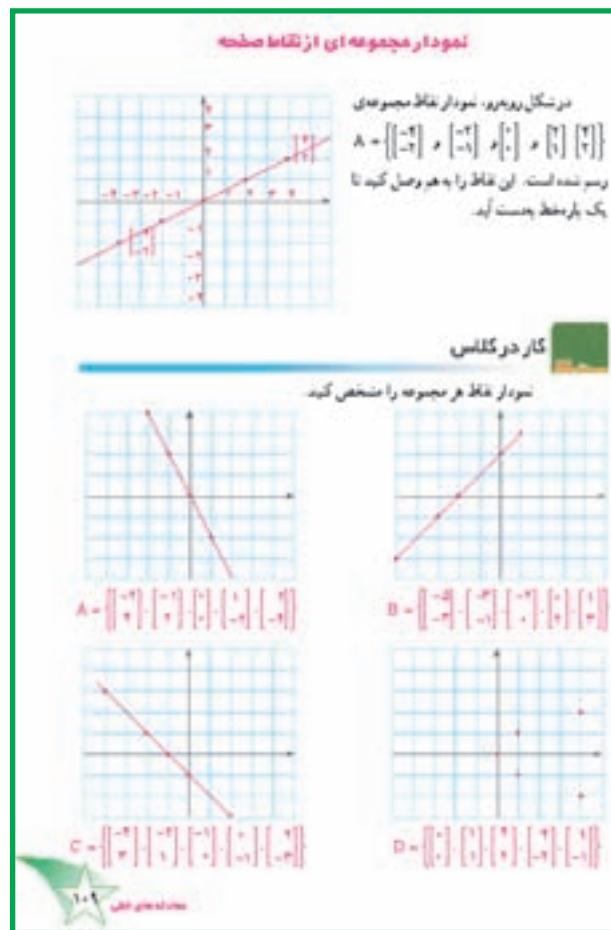
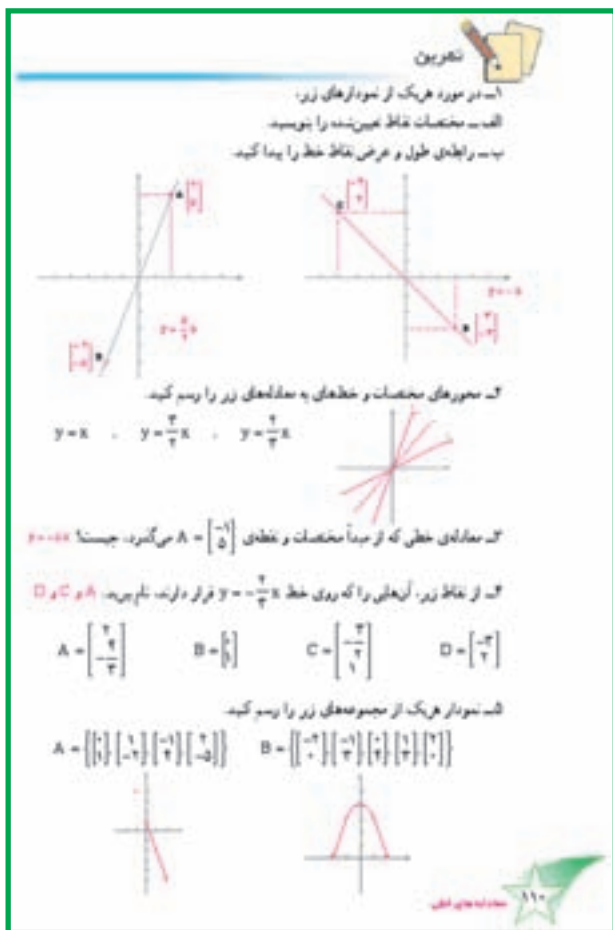
The worksheet contains several sections with mathematical problems and solutions. It includes coordinate planes with lines, equations like $y = 2x + 1$, and matrix representations of points. The text is in Persian and discusses concepts like linear equations, slopes, and the relationship between points and lines.



از دانش‌آموزان بپرسید: آیا فرقی می‌کند که مختصات کدام دو نقطه از خط را به دست آوریم؟ پس از پاسخ دادن آن‌ها توضیح دهید که بهتر است مختصات نقاطی را به دست بیاورند که یافتن مختصاتشان راحت‌تر است، به دست آورند؛ مثلاً در مورد خطوطی که معادله‌ی آن‌ها به صورت $y = ax + b$ است، یافتن مختصات نقاطی که طول آن‌ها برابر صفر یا یک است، راحت‌تر از یافتن مختصات دیگر نقاط به نظر می‌رسد؛ مگر این که a یک عدد کسری باشد که در این صورت، شاید انتخاب نقطه‌ای که طول آن برابر مخرج کسر a است، راحت‌تر باشد.



کار در کلاس ۲ با هدف تمرین مراحل رسم یک خط با



نمودار مجموعه‌ای از نقاط صفحه

شروع کنید:

از دانش‌آموزان بخواهید متن کتاب را به دقت بخوانند و کار در کلاس را حل کنند. سپس، در گروه خود به بررسی پاسخ‌هایشان بپردازند. تمرین این قسمت را نیز به عنوان تکلیف منزل به آن‌ها پیشنهاد کنید و در جلسه‌ی آینده، به حل تمرین‌ها و رفع اشکالات احتمالی در کلاس بپردازید.

هدف کار در کلاس:

ایجاد مهارت در رسم نمودار مجموعه‌ای از نقاط، از اهداف کار در کلاس این قسمت است. آنچه باید در این کار در کلاس بر آن تأکید کرد، این است که قرار نیست خط‌گذرنده از نقاط رسم شود بلکه باید نمودار مجموعه‌ی نقاط را که یک پاره‌خط است، رسم کرد.

توصیه‌های آموزشی:

تمرین‌های این قسمت نیز تلفیقی از مفاهیم مباحث گذشته‌اند. تمرین شماره‌ی ۲ مقدمه‌ی خوبی برای مبحث شیب خط است. در تمرین ۵ با وصل کردن نقاط به ترتیب طولشان به یک‌دیگر، نمودار حاصل می‌شود؛ یعنی، از نقطه‌ای که طولش از همه‌ی نقاط کم‌تر است، آغاز می‌کنیم و نقاط را یک به یک به هم وصل می‌کنیم.

فعالیت خارج از کلاس:

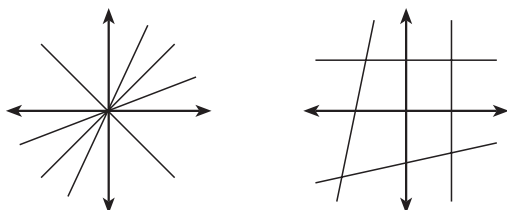
از دانش‌آموزان بخواهید روی صفحه‌ی مختصات، میزان مطالعه هر روز خود را در یک هفته به صورت هفت نقطه که طولشان نمایانگر روزهای هفته و عرضشان نشان‌دهنده‌ی تعداد ساعات مطالعه است، نشان دهند و نمودار این مجموعه نقاط را رسم کنند.

خط‌های غیرمبدأ گذر

ایجاد انگیزه کنید:

۱- از دانش‌آموزان بپرسید: آیا می‌توان گفت از هر دو نقطه در صفحه‌ی مختصات، یک خط می‌گذرد؟ آیا می‌توانید معادله‌ی خطی را که از دو نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} 1 \\ 6 \end{bmatrix}$ می‌گذرد، پیدا کنید؟

۲- دو دستگاه مختصات زیر را در دو طرف تخته رسم کنید.



شروع کنید:

با چند مثال، برای دانش‌آموزان توضیح دهید که از هر دو نقطه در صفحه‌ی مختصات، تنها یک خط می‌گذرد اما یافتن رابطه‌ای بین طول و عرض دو نقطه و پیدا کردن معادله‌ی خط گذرنده‌ی از آن‌ها همیشه آسان نیست؛ مثلاً معادله‌ی خط‌هایی را که از مبدأ می‌گذرند، به سادگی می‌توان پیدا کرد اما یافتن معادله‌ی خط‌های غیرمبدأ گذر سخت‌تر است.

رسم کردن خط‌های غیرمبدأ گذر به همان سادگی رسم خط‌های گذرنده از مبدأ است و برای رسم کردن آن‌ها هم باید همان مراحل را طی کرد.

از دانش‌آموزان بخواهید متن کتاب را به دقت بخوانند و جاهای خالی آن را پر کنند. سپس، یکی از آن‌ها مراحل رسم یک خط غیرمبدأ گذر را در کلاس بیان کند. در ادامه، از دانش‌آموزان بخواهید کار در کلاس را حل کنند و در گروه به بررسی درستی یا نادرستی پاسخ‌هایشان بپردازند.

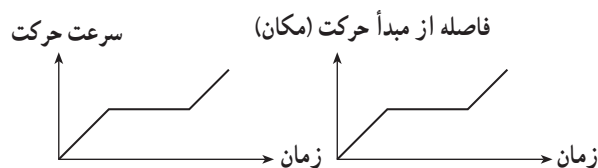
هدف کار در کلاس:

هدف هر دو کار در کلاس، تمرین رسم کردن خطوط غیرمبدأ گذر است. آنچه در کار در کلاس ۲ به‌طور ضمنی به آن اشاره شده است، شیب خط و خطوط موازی است. سخن گفتن



تلفیق با سایر دروس:

نمودارهای خط شکسته که در برخی علوم - مثلاً فیزیک - رسم می‌شوند، نمودار مجموعه‌ای از نقاط مشاهده شده در آزمایش‌اند تفسیر دو نمودار زیر در کلاس می‌تواند جالب و آموزنده باشد.



در این باره را به جلسات بعد موکول کنید اما اظهار نظر دانش آموزان در این زمینه و کشف این نکته در ضمن انجام دادن کار در کلاس را تشویق کنید.

اشتباهات رایج دانش آموزان:



گاهی برخی دانش آموزان پس از یافتن دو نقطه از خط، برای رسم کردن آن، دو نقطه را به هم وصل می کنند و یک پاره خط می کشند. تأکید کنید که خط باید از دو نقطه عبور کند و به دو نقطه ی مورد نظر محدود نباشد.

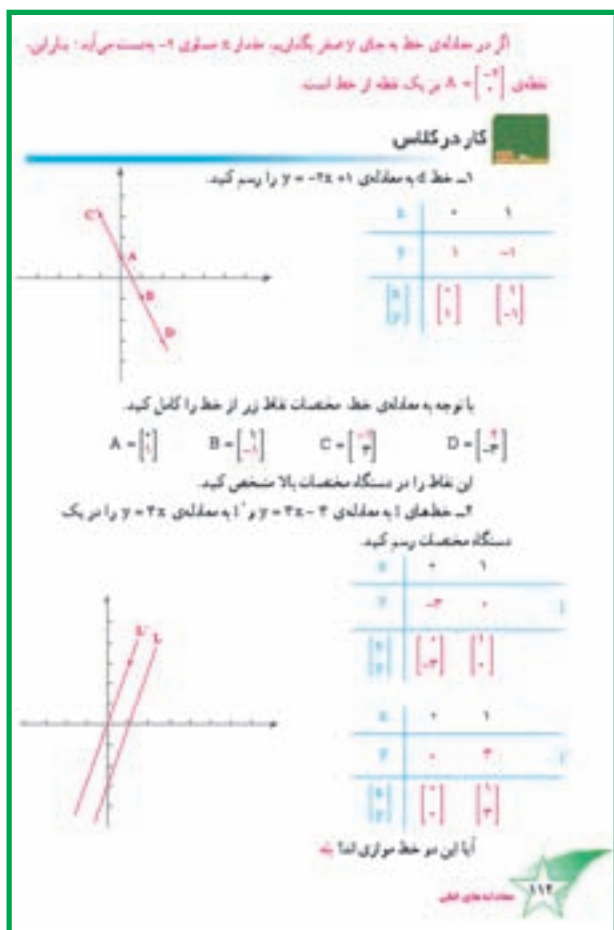
جاگذاری اشتباه x به جای عرض نقطه و y به جای طول نقطه نیز اشتباهی رایج و تکراری است.

توسعه:



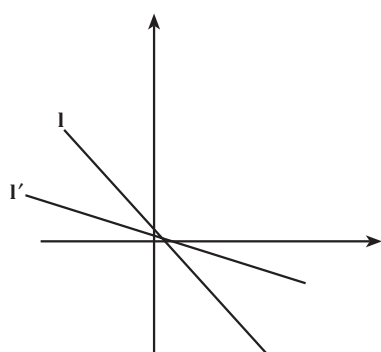
رابطه ی $C = \frac{5}{9}(F - 32)$ که رابطه ی تبدیل درجه ی

فارنهایت به سانتی گراد است، یک معادله ی خط غیر مبدأ گذراست. از دانش آموزان بخواهید شکل آن را رسم کنند.



یادداشت معلم

توضیح دهید. توجه داشته باشید که از روی شکل می‌توان بزرگی یا کوچکی قدر مطلق شیب و علامت آن را تشخیص داد؛ مثلاً در شکل زیر، قدر مطلق شیب خط 1 از قدر مطلق شیب خط 1' بزرگ‌تر است اما



چون این دو خط به صورت مورب از بالا به پایین در جهت محور x ها کشیده شده‌اند، پس شیب آن‌ها منفی است و چون یک عدد منفی با

قدر مطلق بزرگ‌تر از عدد دیگر از آن عدد کوچک‌تر است، پس شیب خط 1 از شیب خط 1' کوچک‌تر است. اگر سؤالی درباره‌ی شیب منفی در کلاس مطرح شد، دانش‌آموزان را با طرح مثالی مانند شکل بالا و پرسیدن این نکته که نسبت شیب خط 1 و 1' چگونه است، به فکر کردن در این باره سوق دهید. می‌توانید بحث‌های مربوط به این قسمت و پاسخ‌گویی به سؤال‌های احتمالی دانش‌آموزان را به فرصتی بعد از انجام دادن فعالیت و کار در کلاس موکول کنید تا ذهن آن‌ها آماده‌تر باشد.

اشتباهات رایج دانش‌آموزان:

گاهی علامت (-) شیب‌های منفی فراموش می‌شود؛ این مورد را به دانش‌آموزان یادآوری کنید.

هدف فعالیت:

هدف فعالیت، کشف این مطلب است که خط‌هایی با شیب‌های مساوی، باهم موازی‌اند. این مطلب از لحاظ هندسی نیز قابل مشاهده است.

هدف کار در کلاس:

تمرین ۱ کار در کلاس، مهارت دانش‌آموزان را در تشخیص خطوط موازی بدون رسم کردن آن‌ها و تنها با استفاده از معادله‌ی خط، ارزیابی می‌کند. تمرین ۲ ضمن این که مهارت دانش‌آموزان را در تشخیص شیب خط افزایش می‌دهد، به یافتن

به شکل بالا توجه کنید. شیب کدام سرسره بیشتر است؟ کدام سرسره با سطح افق زاویه‌ی بزرگ‌تری می‌سازد؟ **مسئله ریاضی**

اینگ به شکل‌های مقابل توجه کنید: شیب خط $y = 3x$ از شیب خط $y = \frac{1}{2}x$ بیشتر است. به‌طور کلی، اگر معادله‌ی خطی به صورت $y = ax + b$ نوشته شود، شیب آن a است. یعنی اگر شیب آن خط را a بنویسیم، مثلاً شیب خط $y = 2x$ مساوی ۲ و شیب خط $y = \frac{1}{4}x$ مساوی $\frac{1}{4}$ است.

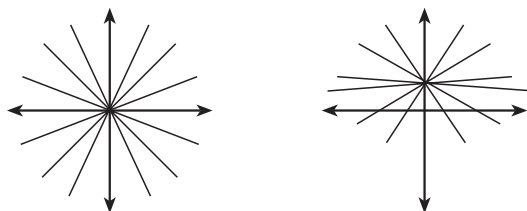
فعالیت

خط‌های به هم موازی: $y = -2x$ ، $y = -2x + 3$ و $y = -2x - 4$ را روی محور مختصات مقابل رسم کنید. با توجه به شکل به دست آمده از این فعالیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

شیب خط

ایجاد انگیزه کنید:

شکل‌هایی مانند شکل‌های روبه‌رو را در گوشه‌ای از تخته‌ی کلاس رسم کنید. شیب خط‌های رسم شده در این شکل‌ها متفاوت و عرض از مبدأ خطوط در هریک از شکل‌ها یکسان است.



شروع کنید:

از دانش‌آموزان بخواهید به عکس کتاب توجه کنند و به سؤال مطرح شده در ابتدای متن در کلاس پاسخ دهند. سپس، با استفاده از شکل و متن کتاب «شیب خط» را برای دانش‌آموزان

عرض از مبدأ خط از روی معادله‌ی آن اشاره دارد. این تمرین، تمرین ۳ و تمرین ۴ آمادگی لازم را برای یافتن معادله‌ی خطوط با شیب و عرض از مبدأ مشخص ایجاد می‌کند.

فعالیت موازی:

به جای فعالیت کتاب، می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید شباهت خطوط $y = 2x + 1$ و $y = 2x + 2$ و همچنین تفاوت‌های خطوط $y = x + 1$ ، $y = 2x + 1$ و $y = 3x + 1$ را کشف و بیان کنند.

ادامه دهید:

پس از انجام گرفتن فعالیت و حل شدن کار در کلاس و بررسی پاسخ‌ها، در گروه‌ها با استفاده از متن کتاب برای دانش‌آموزان توضیح دهید که خط $y = ax + b$ حتماً از نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix}$ می‌گذرد و b عرض از مبدأ خط نامیده می‌شود.

در ادامه، از دانش‌آموزان بخواهید ابتدا به صورت فردی به انجام دادن کار در کلاس بپردازند و سپس، پاسخ‌هایشان را در گروه بررسی کنند. تمرین سرگرمی و ریاضی این قسمت را نیز به عنوان تکلیف منزل به آن‌ها توصیه کنید و در جلسه‌ی بعد به رفع اشکالات احتمالی در کلاس بپردازید.

بپرسید!

پس از ارائه‌ی توضیحاتی درباره‌ی عرض مبدأ در کلاس، از دانش‌آموزان بپرسید: خط $y = ax + b$ در چه نقطه‌ای محور عرض‌ها را قطع می‌کند؟ آیا نقطه‌ای غیر از $\begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix}$ نیز روی خط موردنظر وجود دارد که طول آن برابر صفر باشد؟ چرا به b ، عرض از مبدأ گفته می‌شود؟ آیا نقطه‌ی $y = 3x + 1$ از مبدأ می‌گذرد؟ عرض از مبدأ خطوط گذرنده از مبدأ چه قدر است؟

هدف کار در کلاس:

هدف کار در کلاس ۱، تشخیص دادن خطوط موازی

خطهای رسم‌شده موازی و دارای شیب یکسانند. شیب x در هر سه معادله یکی است. بطور کلی، هر دو خط که دارای شیب مساوی باشند، موازی‌اند.

کار در کلاس

۱- خط $y = 2x - 5$ با کدام یک از خطهای زیر موازی است؟
 $y = -2x + 5$ $y = 2x - 3$ $y = 3x - 2$
 ۲- خط $y = -2x + 4$ را رسم کنید.

شیب این خط چند است؟
 این خط، محور y را در چه نقطه‌ای قطع می‌کند؟
 ۳- معادله‌ی خطی را بنویسید که شیب آن ۲ باشد و محور y را در نقطه‌ای به عرض -2 قطع کند.
 ۴- معادله‌ی خطی را بنویسید که با خط $y = 3x + 2$ موازی باشد و محور y را در نقطه‌ای به عرض -5 قطع کند.

در صفحه‌ی پیش دیدیم که اگر معادله‌ی خطی را به صورت $y = ax + b$ بنویسیم، شیب این خط مساوی a است و محور y را در نقطه‌ای به عرض b قطع می‌کند. پس از نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix}$ می‌گذرد. پس در معادله‌ی $y = 2x + 5$ را عرض از مبدأ این خط می‌نویسیم.

کار در کلاس

۱- در کدام یک از فستهای زیر، دو خط داده‌شده موازی‌اند؟
 $y = 3x$ $y = -x + 5$ $y = 2x - 3$
 $y = 3x - 4$ $y = -x - 1$ $y = x - 3$

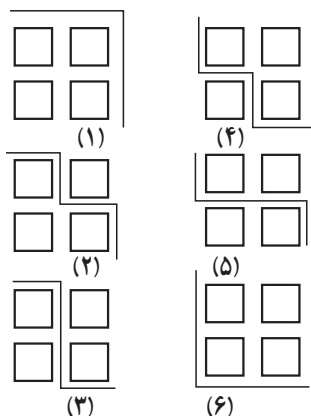
بدون رسم کردن آن‌ها و تنها با استفاده از معادله‌ی خط است. هدف کار در کلاس ۲، رسم یک خط و یافتن شیب و نقاط برخورد آن با محورهای مختصات با استفاده از معادله‌ی آن است. کار در کلاس ۳ و ۴ تمرینی است برای یافتن معادله‌ی خط با استفاده از شیب و عرض از مبدأ معلوم. برای دانش‌آموزان توضیح دهید که عرض از مبدأ خطی که از نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix}$ می‌گذرد، برابر b است. در تمرین ۵ یافتن شیب از روی معادله‌ی خط و یافتن معادله‌ی خط با استفاده از شیب و عرض از مبدأ معلوم با هم تلفیق شده‌اند.

توصیه‌های آموزشی:

در کل تمرین‌ها این قسمت با هدف ایجاد مهارت در تشخیص نقاط واقع بر روی خط با استفاده از قرار دادن مختصات نقاط در معادله و کشف صدق یا عدم صدق آن در معادله، طراحی

کلی نزدیک شد. ساده‌ترین شکل‌ها در صورت سرگرمی و ریاضی آمده است.

ما می‌توانیم تعداد راه‌هایی را که در شکل روبه‌رو برای حرکت از A و رسیدن به B وجود دارد، با این قانون که ابتدا تا جایی که ممکن است راه‌های افقی را طی کنیم، بشماریم؛ یعنی، در شکل (۱) دو حرکت اول افقی است. در شکل (۲) حرکت اول افقی است ولی حرکت دوم نمی‌تواند افقی باشد؛ چون تکرار شکل (۱) به‌دست می‌آید، پس حرکت دوم باید عمودی باشد؛



حرکت سوم می‌تواند افقی باشد پس افقی است. به همین قاعده، شکل ۶ به ترتیب رسم شده‌اند. در این میان، نکته‌ی جالب این است که در همه‌ی این شکل‌ها دو حرکت افقی و دو حرکت عمودی وجود دارد. پس، می‌توان گفت که تعداد راه‌هایی که می‌توان طی کرد تا از A به B رسید، برابر است با تعداد حالت‌هایی که می‌توان دو حرکت افقی و دو حرکت عمودی را در کنار هم نوشت. پس بدون رسم شکل – که کار دشوارتری است – می‌توان همه‌ی حالت‌ها را با نوشتن عبارت‌های زیر پیدا کرد؛ البته با رعایت همان قانونی که براساس آن، تا جایی که ممکن است، اول باید راه‌های افقی را طی کنیم. در عبارت‌های زیر، علامت \rightarrow به جای افقی و علامت \downarrow به جای عمودی نوشته شده است.

- | | |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ۱) $\rightarrow\rightarrow\rightarrow\downarrow\downarrow$ | ۴) $\rightarrow\rightarrow\downarrow\rightarrow\downarrow$ |
| ۲) $\rightarrow\downarrow\rightarrow\downarrow\rightarrow$ | ۵) $\rightarrow\downarrow\rightarrow\rightarrow\downarrow$ |
| ۳) $\rightarrow\downarrow\downarrow\rightarrow\rightarrow$ | ۶) $\rightarrow\downarrow\downarrow\downarrow\rightarrow$ |

می‌توانید به همین روش، برای شکل 3×3 کتاب هم، تعداد راه‌ها را به‌دست آورید. آیا این روش، حل مسئله را ساده‌تر نمی‌کند؟

خط $y = x - 3$ را رسم کنید.

شیب این خط چند است؟

این خط، محورهای مختصات را در چه نقطه‌ای قطع می‌کند؟

$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$

خط معادله‌ی خطی را بنویسید که شیب آن $-\frac{3}{2}$ باشد و از نقطه‌ی $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ بگذرد.

خط معادله‌ی خطی را بنویسید که با خط $y = \frac{1}{2}x - 1$ موازی باشد و عرض از مبدأ آن ۱ باشد.

خط معادله‌ی خطی را بنویسید که با خط $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$ موازی باشد و از نقطه‌ی $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ بگذرد. این دو خط را در دفران بکشید و نقطه‌ی A را مشخص کنید.

تمرین

۱- خط $y = x - 3$ را رسم کنید.

شیب این خط چند است؟

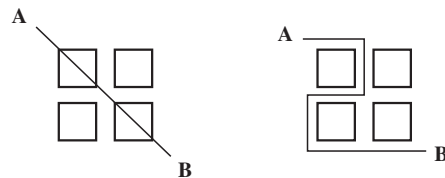
خط معادله‌ی خطی را بنویسید که شیب آن $-\frac{3}{2}$ باشد و محور y را در نقطه‌ای به عرض ۲ قطع کند.

خط معادله‌ی خطی را بنویسید که شیب آن $-\frac{3}{2}$ باشد و از مبدأ مختصات بگذرد.

هر دو خط را در یک دستگاه مختصات رسم کنید. آیا این دو خط موازی اند؟

شده است. در تمرین ۵، یافتن عرض از مبدأ یک خط که شیب و نقطه‌ای روی آن داده شده، مطرح شده است. در این تمرین، می‌توان درباره‌ی طول از مبدأ نیز صحبت کرد.

سرگرمی و ریاضی این قسمت بسیار جالب است. در صورت لزوم، برای دانش‌آموزان توضیح دهید که برای رفتن از A به B باید از میان ساختمان‌ها رد شد و کوتاه‌ترین مسیرها را طی کرد؛ یعنی، مسیرهایی مانند شکل‌های روبه‌رو قابل قبول



نیست. یافتن قاعده برای این تمرین بسیار مشکل است. اما می‌توان از ساده‌ترین شکل آغاز کرد و پله‌پله با حل مسائل ساده‌تر و استفاده از قانون برای شمارش راه‌های مختلف، به قاعده‌ی

آیا این روش در واقع استفاده از جدول نظام دار نیست؟

توصیه های آموزشی:



پیش بینی مسیر حرکت خطوط پیش از رسم کردن آن ها و با استفاده از شیب خط، اشتباهات احتمالی را کاهش می دهد.

اشتباهات رایج دانش آموزان:



گاهی برخی از دانش آموزان به جای a که ضریب x است جمله ای ax را به عنوان شیب خط در نظر می گیرند. این نکته را در کلاس تأکید کنید.

فعالیت خارج از کلاس:



از دانش آموزان بپرسید: چگونه می توان طول از مبدأ یک خط را به دست آورد؟ این تمرین برخی دانش آموزان را به تفکر وامی دارد.

مهم این است که برای یافتن طول از مبدأ، باید معادله ی خط را از فرم $y = ax + b$ به فرم $x = cy + b$ تبدیل کرد.

توسعه:



شیب منفی، شیب $^\circ$ ، شیب بی نهایت و شیب خطوط عمود برهم موضوعات خوبی برای گفت و گوهای کلاسی و اظهار نظر دانش آموزان هستند. در این باره که خطوط با عرض از مبدأ مساوی چه شکلی خواهند داشت نیز می توانید در کلاس بحث کنید.

تلفیق با سایر دروس:



معادله هایی به شکل $y = ax + b$ در علوم وجود دارد. در معادله ی $v = at + v_0$ ، v سرعت، a شیب سرعت یعنی شتاب، t زمان و v_0 سرعت اولیه است. خطوط موازی در صفحه ی t و v به چه معنا است؟

یادداشت معلم

سپس، از آن‌ها بخواهید متن کتاب را مطالعه کنند و آن‌گاه به حل فرضی کار در کلاس و بررسی گروهی پاسخ‌ها پردازند.



آیا معادله‌ی $x^2 + y = 3$ معادله‌ی یک خط است؟



برای رسم خطی با معادله $ax + by = c$ نیز باید دو نقطه از آن را مشخص کرد. اغلب، یافتن دو نقطه‌ای که یکی از آن‌ها طول صفر و دیگری عرض صفر دارد، ساده‌ترین انتخاب است. این نکته را با ذکر مثال برای دانش‌آموزان توضیح دهید.



هدف این کار در کلاس، ایجاد مهارت در رسم خطوطی است که معادله‌ی آن‌ها به شکل $ax + by = c$ داده شده باشد.



طی کردن مرحله‌ی بازگشت به عقب در رسم خطوط، بروز اشتباهات رایج را کاهش می‌دهد.

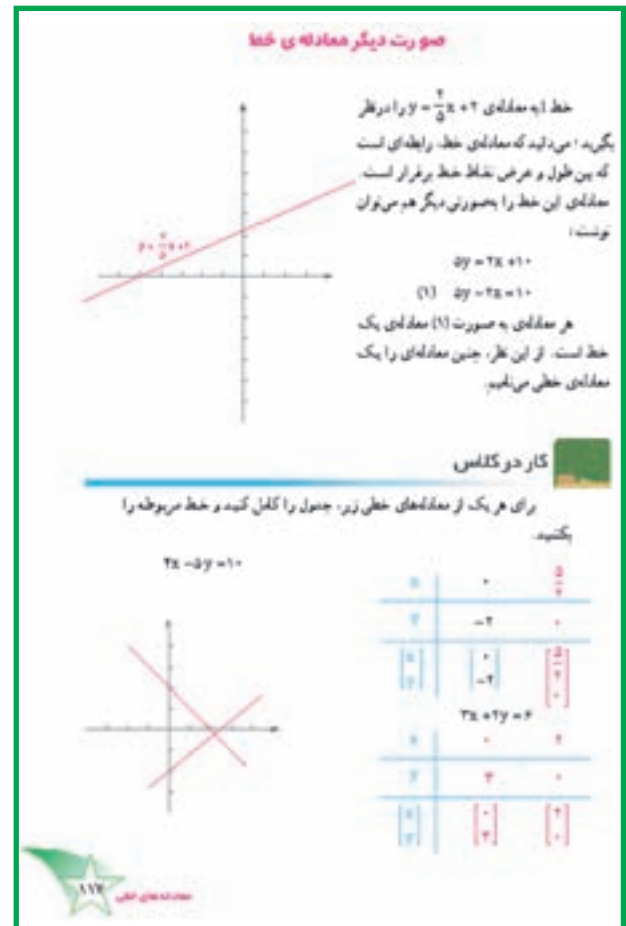


۱- از دانش‌آموزان پرسید: آیا با استفاده از ضریب x و y در معادله‌ای به شکل $ax + by = c$ می‌توان فهمید که شیب خط، مثبت است یا منفی. دقت کنید که اگر a و b هم‌علامت باشند، شیب خط منفی و اگر علامت‌های آن‌ها مختلف باشد، شیب خط مثبت است.

۲- می‌توانید درباره‌ی نیم‌صفحه‌های $=$ و $=$ در کلاس صحبت کنید. این دو نیم‌صفحه با خط $ax + by = c$ از یک‌دیگر جدا می‌شوند.



یافتن معادله‌هایی به شکل $y = ax + b$ و $ax + by = c$ در درس دیگر و بررسی مفهوم آن‌ها برای برخی دانش‌آموزان علاقه‌مند می‌تواند کاری جالب و آموزنده باشد.



صورت دیگر معادله‌ی خط



از گروه‌های دانش‌آموزان بخواهید معادله‌ی خط $x + 3y = 2$ را به فرضی که با آن آشنا هستند - یعنی به شکل $y = ax + b$ تبدیل کنند.



برای دانش‌آموزان توضیح دهید که معمولاً معادله‌ها را طوری می‌نویسیم که پارامترهای مجهول مانند x و y و ضرایب آن‌ها در سمت چپ تساوی و به ترتیب، حروف الفبای انگلیسی یعنی اول x و سپس y قرار گیرند و در طرف چپ تساوی، تنها یک عدد ظاهر شود. معادله‌ی یک خط مانند $y = \frac{2}{3}x + 3$ را نیز می‌توان به همین صورت نوشت:

$$2x + 3y = 9 \rightarrow 3y = 2x + 9$$

خط‌های موازی با محورها

ایجاد انگیزه کنید:



یک خط فرضی به معادله $ax + by = c$ روی تخته رسم کنید. فرض کنید که a و b هر دو مثبت باشند و بنابراین، شیب خط برابر $-\frac{a}{b}$ و منفی باشد. از دانش‌آموزان بپرسید: با افزایش a شکل چه تغییری می‌کند؟ با کاهش a چه‌طور؟ اگر a به صفر برسد، چه می‌شود؟ اگر منفی شود، چه‌طور؟ درباره‌ی تغییر b نیز می‌توانید در کلاس گفت‌وگو کنید.

شروع کنید:



از دانش‌آموزان بخواهید در گروه متن کتاب را با دقت و حوصله بخوانند و جاهای خالی آن را پر کنند. سپس، کار در کلاس را ابتدا به صورت فردی حل کنند و سپس در گروه به مقایسه و بررسی پاسخ‌ها بپردازند.

تمرین این قسمت را نیز به عنوان تکلیف منزل به آن‌ها پیشنهاد کنید و در جلسه‌ی آینده به حل آن‌ها و رفع اشکالات احتمالی بپردازید.

مشاهده کنید:

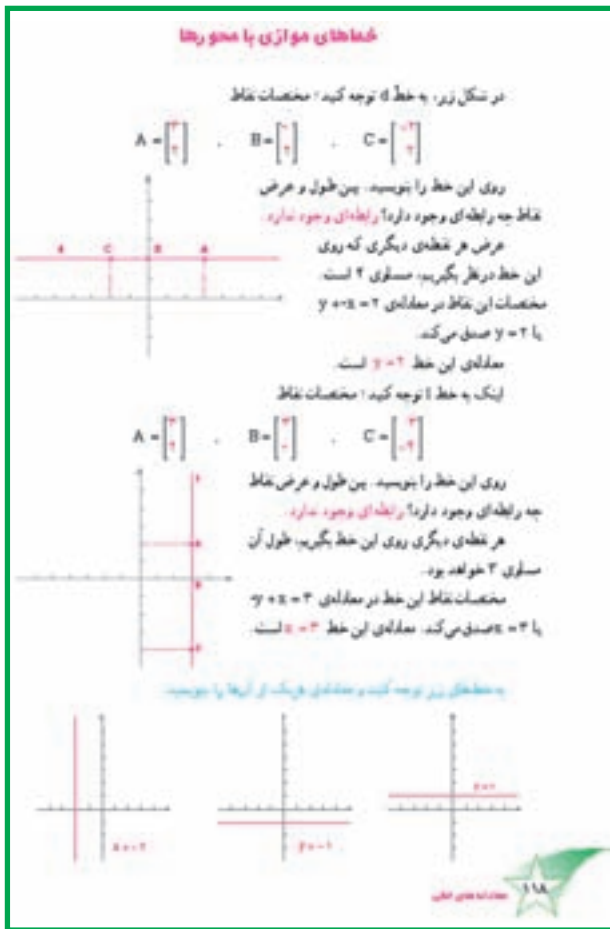


با توجه به آنچه آموخته‌اند، باید بتوانند با مطالعه‌ی متن کتاب، معادله‌ی کلی خطوط موازی با محورها را بیابند. ضمن مطالعه‌ی متن، شما به چگونگی فعالیت گروه‌ها دقت کنید؛ آیا مسیر درستی را برای بررسی کشف معادله خطوط در پیش گرفته‌اند؟ آیا هر یک از اعضای گروه نظر خود را ابراز می‌کند؟ آیا به نظریات دیگران توجه می‌کند؟ آیا گروه با نظر همه‌ی اعضا به جمع‌بندی می‌رسد؟ آیا گروه معادله‌ی خطوط خواسته شده را درست به دست می‌آورد؟

اشتباهات رایج دانش‌آموزان:



برخی دانش‌آموزان، معادله خط $x = a$ را موازی محور x ها و $y = a$ را موازی محور y ها فرض می‌کنند که اشتباه است.



هدف کار در کلاس:



کار در کلاس ۱ تمرینی است از رسم خطی که معادله‌ی آن به شکل $ax + by = c$ است و تبدیل معادله‌ی خط آن به شکل $y = ax + b$ برای یافتن شیب خط. به دانش‌آموزان تأکید کنید که همیشه برای یافتن شیب خط می‌توانند معادله‌ی خط را به شکل $y = ax + b$ برگردانند. کار در کلاس ۲ و ۳ برای ایجاد مهارت در یافتن معادله‌ی خطوط موازی محورهای مختصات طرح شده‌اند. هدف کار در کلاس ۴، رسم کردن یک خط موازی محورها با معادله‌ی معلوم است.

توصیه‌های آموزشی:



از میان تمرین‌ها، تمرین ۴ تمرین جدیدی است که در هر بخش آن، دانش‌آموزان باید یک دسته خط شامل دو خط را رسم کنند. دو خط قسمت الف باهم موازی و دو خط قسمت ب برهم

دستگاه معادله‌ی خطی

موضوعات در یک نگاه

تا این قسمت درس، دانش‌آموزان با معادله‌های یک مجهولی آشنا شده‌اند. در این درس، ضمن تکمیل و ارائه‌ی ثبت معادله‌ی خط و با استفاده از این مفهوم که دو خط فقط یک نقطه‌ی تقاطع دارند، مفهوم دستگاه و معادلات خطی و حل دو معادله و دو مجهول مطرح می‌شود. ابتدا روش ترسیمی برای درک بهتر مفهوم مطرح شده سپس روش حل دستگاه معادلات (تحلیلی) آموزش داده می‌شود. در پایان، با اشاره به راهبرد تشکیل معادله، مسئله‌ها با تشکیل دستگاه معادلات حل می‌شوند.

اهداف

- در فرایند آموزش این درس، انتظار می‌رود هر دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد.
- ۱- مفهوم دستگاه معادلات خطی و ارتباط آن را با معادلات دو مجهولی درک کند.
 - ۲- با روش ترسیمی، دستگاه معادلات را حل کند.
 - ۳- با روش تحلیلی، دستگاه معادلات را حل کند.
 - ۴- با استفاده از راهبرد تشکیل معادله و تشکیل دستگاه معادلات، مسئله‌ها را حل کند.

نمونه‌ی سؤال برای ارزش‌یابی

$$\begin{cases} -2x - 7y = 1 \\ 3x + 10y = 2 \end{cases}$$

- ۳- طول مستطیل از سه برابر عرض آن ۲ واحد بیشتر است. اگر محیط مستطیل برابر 20° باشد، مساحت را پیدا کنید.
(این مسئله را با استفاده از دستگاه معادلات حل کنید)

- ۱- دستگاه معادلات زیر را به روش ترسیمی حل کنید.

$$\begin{cases} 3x + 2y = 12 \\ x + 3y = 3 \end{cases}$$

- ۲- دستگاه معادلات زیر را حل کنید.

یادداشت معلم

شناختنامه‌ی مبحث دستگاه معادلات خطی

واژگان	پیش‌بینی امکانات	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم و محتوا	صفحات	درس‌ها
حل دستگاه دستگاه معادلات ضرایب متغیر جایگزین	خط کش شطرنجی کردن تخته	مطالعه‌ی متن درس در مورد حل دستگاه انجام دادن کار در کلاس برای تمرین حل دستگاه معادلات	<ul style="list-style-type: none"> مفهوم دستگاه معادلات خطی و ارتباط آن با معادله‌های دوجمله‌ای را درک کند. درک کند که یک معادله‌ی دوجمله‌ی، بی‌شمار جواب دارد. درک کند که یک دستگاه معادلات خطی یا جواب ندارد یا یک جواب دارد که نقطه‌ی مشترک دو خط است. دستگاه معادلات خطی را به روش ترسیمی حل کند. درک کند که با ضرب طرفین معادله‌ی یک خط، خط جدیدی به وجود نمی‌آید. با استفاده از قضیه‌ی ذکر شده، دستگاه معادلات خطی را به روش تحلیلی حل کند. 	حل دستگاه معادلات به روش‌های ترسیمی و تحلیلی	۱۲۱ ۱۲۲	حل دستگاه معادلات خطی
-	-	<ul style="list-style-type: none"> مطالعه‌ی متن انجام دادن کار در کلاس برای تمرین تشکیل معادله 	<ul style="list-style-type: none"> با استفاده از راهبرد تشکیل معادله و تشکیل دستگاه و معادلات خطی، مسائل را حل کند. 	حل مسئله با تشکیل دستگاه معادلات	۱۲۳ ۱۲۴ ۱۲۵	راهبرد تشکیل معادله

حل دستگاه معادلات خطی

ایجاد انگیزه کنید:



وقتی شیما به دنیا آمد، پدرش ۲۷ سال داشت. حالا سن پدرش از ۸ برابر سن او یک سال کمتر است. سن شیما و پدرش چه قدر است؟ طرح سؤالاتی مانند سؤال بالا در ابتدای این مبحث، انگیزه‌ای برای ادامه‌ی کار است.

شروع کنید:



از دانش‌آموزان بخواهید با دقت به دو خط رسم شده روی محور مختصات در ابتدای این قسمت از کتاب نگاه کنند و نقطه‌ی برخورد این خطوط باهم و با محور x و y را مشخص کنند. از آن‌ها بپرسید: تعبیر این نقاط چیست؟ نقطه‌ی برخورد چه معنایی دارد؟ اجازه دهید دانش‌آموزان نظر خود را در کلاس مطرح کنند و نظرات دیگران را هم بشنوند.

آموزش دهید:



برای دانش‌آموزان توضیح دهید که حل دستگاه معادله‌ی خطی به معنای یافتن مختصات نقطه‌ای است که در هر دو معادله‌ی خط صدق کند. برای آن‌ها تشریح کنید که معادلات خطی، ارتباط خطی بین x و y را بیان می‌کنند؛ مثلاً ممکن است x و y ، سن شیما و سن پدرش باشند که ارتباط بین آن‌ها در قالب یک معادله بیان شده است. بدین ترتیب، مسئله‌ی حل دستگاه به معنای یافتن سن آن‌هاست. سپس، با استفاده از متن کتاب، چگونگی حل کردن یک دستگاه معادلات خطی را در کلاس قدم به قدم آموزش دهید و در هر قدم، علت درستی مرحله‌ی انجام شده را از دانش‌آموزان بپرسید. مثلاً: چرا تبدیل زیر را می‌توان انجام داد؟

$$\begin{cases} 3x + 2y = -12 \\ x + 3y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4x - 2y = +12 \\ 3x + 9y = 9 \end{cases}$$

چرا این تبدیل را انجام می‌دهیم؟

برای دانش‌آموزان توضیح دهید که حذف یکی از مجهول‌ها در دو معادله و تبدیل دستگاه به یک معادله‌ی یک مجهولی، اولین قدم برای حل دستگاه است. این کار را به روش‌های مختلف می‌توان انجام داد؛ مثلاً:

دستگاه معادله‌های خطی

حل دستگاه معادلات خطی

دو معادله خطی

$$\begin{cases} 3x + 2y = -12 & (1) \\ x + y = 2 & (2) \end{cases}$$

یک دستگاه معادله‌های خطی را تشکیل می‌دهند. منظور از حل کردن چنین دستگاهی پیدا کردن مقادیری برای x و y است که به ازای آن‌ها این معادله‌ها برقرار باشند؛ مثلاً به ازای $x = -4$ و $y = 3$ هر دو معادله برقرارند.

جواب دستگاه (۱) است:

$$\begin{cases} x = -4 \\ y = 3 \end{cases}$$

برای حل کردن دستگاهی مانند (۲)، کافی است آخرین یکی از معادله‌ها را در دو طرف معادله‌ی ضرب کنیم که ضرایب یکی از متغیرهای x و y در دو معادله تریبند شود.

$$\begin{cases} 3x + 2y = -12 & (1) \\ -3x - 3y = -6 & (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 2y = -12 \\ -3x - 3y = -6 \end{cases}$$

آخرین دو معادله‌ی جدید را باهم جمع می‌کنیم: $-3x - 3y = -6$ با $3x + 2y = -12$ حذف می‌شود و پس از خلاصه کردن، خواهیم داشت:

$$-y = -6 \Rightarrow y = 6$$

با جایگزینی $y = 6$ در یکی از دو معادله، مثلاً معادله‌ی دوم از دستگاه (۱) داریم:

$$x + 6 = 2 \Rightarrow x = -4$$

هر یک از معادله‌های بالا، معادله‌ی یک خط است. $x = -4$ و $y = 6$ در واقع طول و عرض نقطه‌ی تقاطع این دو خط است. از این نظر، گاهی جواب دستگاه (۱) را بصورت $\begin{bmatrix} -4 \\ 6 \end{bmatrix}$ نیز می‌نویسند.

$$\begin{cases} 3x + 2y = 6 \\ x + y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2y = 6 \\ -3x - 3y = -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 2y = 6 \\ -x - y = 2 \end{cases}$$

$$x = 2 - y$$

$$\Rightarrow 3(2 - y) + 2y = 6$$

$$\Rightarrow 6 - y = 6$$

$$\Rightarrow 0 - y = 0$$

البته ما معمولاً سعی می‌کنیم آسان‌ترین روش‌ها را در هر دستگاه پیدا کنیم و به کار ببریم.

بپرسید!



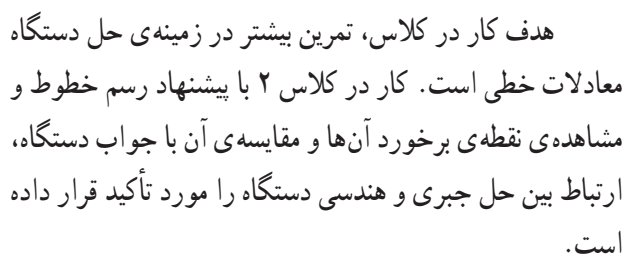
با این سؤال که «آسان‌ترین روش برای حذف یکی از مجهول‌ها را در دستگاه‌های زیر پیدا کنید» می‌توان دانش‌آموزان را به فکر واداشت و آن‌ها را در حل سریع‌تر و کم غلط‌تر



براین نکته که علامتی که پشت دو معادله گذاشته می‌شود به معنای «و» است، تأکید کنید.


$$\begin{aligned} & \swarrow \text{باید باشد} \quad \times \begin{cases} (3x + 2y = 7) \\ (8x + 8y = 24) \end{cases} \\ & -4(3x + 2y = 7) \Rightarrow 12x + 8y = 7 \\ & \quad \quad \quad \swarrow \text{باید باشد} \quad -8 \quad \quad \quad \swarrow \text{باید باشد} \quad -28 \end{aligned}$$

هدف کار در کلاس:



$$\begin{cases} -2x + 3y = 5 \\ -2x + 5y = -7 \end{cases} \quad \begin{cases} 7x + 4y = 7 \\ 8x + 2y = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} 18x + 19y = 1 \\ x + y = 0 \end{cases}$$



۲۱۹



توسعه:

۱- آیا دستگاه زیر جواب دارد؟ چرا؟

$$\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ 2x + 3y = 8 \end{cases} \quad \text{چرا؟}$$

از لحاظ جبری و هندسی، می‌توان در زمینه‌ی جواب نداشتن این دستگاه بحث کرد.

۲- دستگاه زیر چند جواب دارد؟ چرا؟

$$\begin{cases} x + 5y = 6 \\ 2x + 10y = 12 \end{cases} \quad \text{چرا؟}$$

از لحاظ جبری و هندسی می‌توان درباره‌ی بی‌شمار بودن جواب‌های این دستگاه نیز گفت و گو کرد.

۳- گفت و گو درباره‌ی مفهوم نقطه‌ی برخورد خط با محورهای مختصات نیز جالب و آموزنده است.

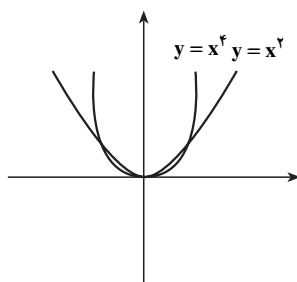


فعالیت خارج از کلاس:

برخی از دانش‌آموزان علاقه‌مند می‌توانند با نقطه‌یابی و رسم شکل، محل برخورد منحنی $y = x^2$ و $y = x$ را پیدا کنند.

پس از این فعالیت، می‌توانید درباره‌ی این مطلب که دو خط غیرموازی تنها یک نقطه‌ی برخورد دارند اما تعداد نقاط برخورد منحنی‌ها با توجه به معادلاتشان متفاوت است، در کلاس و با ذکر مثال گفت‌وگو کنید؛ مثلاً $y = x^2$ و $y = x^4$ در سه نقطه‌ی

$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ ، $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ باهم تلاقی دارند.



استفاده از ابزار و تکنولوژی:

استفاده از نرم‌افزارهای مختلف مثلاً drive یا Excel برای رسم خطوط یک دستگاه معادلات خطی و یافتن نقطه‌ی تلاقی آن‌ها به عنوان پاسخ دستگاه می‌تواند جالب و آموزنده باشد.

یادداشت معلم

حل کنند و پس از آن، پاسخ‌هایشان را در گروه مقایسه کنند. حل کردن برخی کار در کلاس‌ها — مثلاً کار در کلاس ۳ — روی تخته توسط یکی از دانش‌آموزان با ارائه توضیحات کافی، یادگیری بیشتر آن‌ها کمک می‌کند. تمرین و حل مسئله‌ی این قسمت را به عنوان تکلیف منزل به دانش‌آموزان پیشنهاد کنید. در جلسه‌ی بعد، به حل کردن مسئله‌ها و در صورت لزوم بحث و گفت‌وگو درباره‌ی هریک از مسائل در کلاس بپردازید. متن سرگرمی و ریاضی را نیز پس از حل مسائل در کلاس بخوانید.

اشتباهات رایج دانش‌آموزان:

گاهی پس از تشکیل دستگاه و حل کردن آن، دانش‌آموزان x و y را به جای هم می‌گیرند برای جلوگیری از بروز این اشتباه، از دانش‌آموزان بخواهید قبل از هر اقدامی مشخص کنند که x و y هریک معرف چه هستند مثلاً در کار در کلاس ۱، x معرف وزن گلوله‌ی کوچک است یا بزرگ؟

هدف کار در کلاس:

هدف هر سه کار در کلاس مطرح شده در این قسمت، حل کردن مسئله به کمک دستگاه معادلات خطی و حل آن است.

توصیه‌های آموزشی:

در قسمت حل مسئله نیز مسئله‌هایی با همین هدف آمده‌اند. در مسئله‌ی ۲ این قسمت، نکته‌ای که مهم به نظر می‌رسد، این است که دانش‌آموزان باید توجه کنند که با افزایش سن لاله و پدرش، اختلاف سنی آن‌ها ثابت می‌ماند. در مسئله ۵ این قسمت، یک مسئله هندسی است که حل کردن آن به اطلاعات هندسی دانش‌آموزان نیز مربوط است. در مرحله‌ی بازگشت به عقب پس از حل کردن مسئله‌ها تأکید کنید.

تلفیق با سایر دروس:

یافتن محل برخورد دو متحرک که با معادله حرکت‌های مختلفی در صفحه حرکت می‌کنند در مکانیک، مسئله‌ای است که با راهبرد تشکیل معادله (دستگاه معادلات) حل می‌شود.

راهبرد تشکیل معادله (دستگاه معادلات)

حسن و رضا به فروشگاه کفش، مسره رفته و تعدادی دفتر و مداد خریدند. حسن ۵ دفتر و ۳ مداد خرید و ۳۹۰ تومان پول داد. رضا ۲ دفتر و ۱ مداد خرید و ۱۲۰ تومان پول داد. قیمت هر دفتر و مداد چند تومان است؟

قیمت یک دفتر را x تومان و قیمت یک مداد را y تومان می‌گیریم؛ بنابراین:

$$\begin{cases} 5x + 3y = 390 \\ 2x + y = 120 \end{cases}$$

با توجه به خرید حسن،
و با توجه به خرید رضا.

این دستگاه معادله‌ها را حل می‌کنیم: جواب $x = 50$ و $y = 20$ به دست می‌آید؛ پس، قیمت هر دفتر ۵۰ تومان و قیمت هر مداد ۲۰ تومان است.

کار در کلاس

۱- علی تعدادی گلوله‌ی چوبی کوچک و بزرگ دارد. وزن ۴ گلوله‌ی کوچک و ۲ گلوله‌ی بزرگ ۶۰۰ گرم است. وزن ۵ گلوله‌ی کوچک و ۴ گلوله‌ی بزرگ ۹۲۰ گرم است. وزن هر گلوله را حساب کنید. ۲۰ و ۱۱۰ گرم

۲- سن خواهر مریم ۳ بار سن دوست و اختلاف سن آن‌ها ۱۲ سال است. سن هریک را تعیین کنید. ۱۵ و ۳۳ سال

سن مریم را x و سن خواهرش را y بگیریم. با توجه به صورت مسئله، دو معادله بنویسید و دستگاه حاصل را حل کنید.

$$\begin{cases} y = 3x \\ y - x = 12 \end{cases}$$

۳- احمد یک روز ۱۲ صندلی و ۵ میز تحریر را رنگ کرد و ۲۶۰۰ گرم رنگ مصرف شد. روز دیگر، ۹ صندلی و ۴ میز از همان نوع را رنگ کرد و ۱۵۴۰ گرم رنگ مصرف شد. مقدار رنگ مصرفی برای هر صندلی و هر میز چند گرم است؟ مقدار رنگ مصرفی را برای یک صندلی x و برای یک میز y بگیریم و دو معادله بنویسید.

$$\begin{cases} 12x + 5y = 2600 \\ 9x + 4y = 1540 \end{cases}$$

گرم $x = 100$
گرم $y = 160$

راهبرد تشکیل معادله (دستگاه معادلات)

ایجاد انگیزه کنید:

در قسمت «ایجاد انگیزه» در مبحث قبل، مسئله‌ای آمده است. می‌توانید این مسئله را مجدداً در کلاس مطرح کنید.

شروع کنید:

راهبرد تشکیل معادله، یکی از هشت راهبرد حل مسئله است که دانش‌آموزان در سال‌های گذشته با آن‌ها آشنا شده‌اند. این بار، از این راهبرد در تشکیل دستگاه معادلات خطی و برای مسائلی که دو مجهول دارند، استفاده می‌شود. می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید در گروه به مطالعه‌ی متن کتاب بپردازند و درباره‌ی چگونگی تشکیل معادلات و حل مسئله باهم گفت‌وگو کنند. سپس، کار در کلاس را ابتدا به صورت فردی

تعریف

۱- دستگاه‌های زیر را حل کنید.

$$\begin{cases} 3x - 2y = -1 \\ -4x + 5y = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - 9y = 5 \\ -3x + 7y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{4}{3}x - \frac{1}{3}y = 4 \\ \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}y = -2 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{4}{3}x + y = 12 \\ \frac{2}{3}x + 2y = 12 \end{cases}$$

۲- ابتدا از طریق حل دستگاه‌ها، مختصات تقاطع خط‌های زیر را بدست آورده، سپس خط‌ها را رسم کنید و مختصات بدست آمده را با نشان مقیسه کنید.

با هر دو روش به یک جواب می‌رسیم:

$$\begin{cases} 3x + y = 5 \\ x - 9y = -17 \end{cases}$$

حل مسئله

۱- دو پمپه‌ی کوچک و بزرگ داریم که گنجایش آن‌ها را نمی‌دانیم. ۲ پمپه‌ی کوچک و ۳ پمپه‌ی بزرگ یک ظرف ۲۱ لیتری را پر می‌کنند. ۴ پمپه‌ی کوچک و ۵ پمپه‌ی بزرگ یک ظرف ۴۴ لیتری را پر می‌کنند. گنجایش هر یک از پمپه‌ها چند لیتر است؟

۲- لانه به دوستی گفت که سن پدرش هنگام تولد او ۲۴ سال بوده است. اختلاف سن آن‌ها ۲۴ است و حالا سن پدرش ۳ برابر سن اوست. لانه حالا چند سال دارد؟

۳- محیط یک مستطیل ۷۴ سانتی‌متر است و طول مستطیل ۱۵ سانتی‌متر از عرض آن بیشتر است. طول و عرض مستطیل را حساب کنید.

۴- یک یاقندی زردی اگر روزی ۴ ساعت کار کند، در ۶ روز یک جاکمپ می‌بندد. روزی چند ساعت باید کار کند تا همین جاکمپ را ۸ روز، یعنی ۳ ساعت، ببندد؟

شد و زانو به مکتب اند و اندازی یکی ۴ برای دیگری است. اندازی هر یک از این زانوهارا پیدا کنید.

دوگانه ریاضی

ابوریحان بیرونی (۹۷۳-۱۰۴۸ ه.ق)

دبا وجود گشت ایلیم، ابوریحان هنوز از لحاظ فکر جوان و تازه می‌نماید و چنین به نظر می‌رسد که از دانشمندان هر عصر ملات. او در بحث فکر، انتقاد، ریشه‌یابی علل‌های حوادث و عشق صمیم به تحقیق عقلی مثل دارد. همچون نولونزو دالونچی و لایبنیتز در حکمت، تاریخ ریاضیات، نجوم و جغرافیا استاد بوده و به چندین زبان تسلط داشته است. از جمله تألیفات مهم ابوریحان بیرونی، کتاب دانش‌پویه در معقولات علم هیت، هندسه و نجوم است که به شکل سؤالات و جواب‌ها تنظیم شده و او، خود آن را در دو نسخه‌ی عربی و فارسی - که البته یکی ترجمه‌ی دیگری نیست - تنظیم کرده است.

فان کتاب دانشمندان اسلامی (Les Penseurs del Islam)

ابوریحان به حرکت وضعی زمین معتقد بوده و با اشاره به قوه‌ی جاذبه و با استدلال با تصرف علمی، حرکت زمین را ثابت کرده است. او تحقیقاتی نیز در مورد انتقال نور داشته است.

ابوریحان معاصر و معاصب این‌سینا بوده و مانند بسیاری دانشمندان آزاد، مورد بهی و کنه‌ی سلطان محمود غزنوی قرار داشته است. سلطان محمود وی را به علت غیبت علمی و فلسفی آزادگی و سلامت طبع و امتناع از تسلیم و چاپلوسی، به مرگ محکوم کرده بود ولی با مصلحت‌گری اطرافیان سلطان، از مرگ نجات یافت.

فعالیت خارج از کلاس:

از دانش‌آموزان بخواهید مسئله‌هایی بسازند که با تشکیل دستگاه معادلات خطی بتوان آن‌ها را حل کرد. می‌توانید در جلسه‌ی بعد، مسابقه‌ای ترتیب دهید که در جریان آن، هر گروه

یادداشت معلم

طریقه‌ی کشیدن رسم

دانش‌آموزان می‌توانند برای کشیدن این رسم، روش‌های متفاوتی را انتخاب کنند. یکی از این روش‌ها به شرح زیر است. در ابتدا مستطیلی با ابعاد 11×15 در وسط کاغذ رسم کنید. سپس، در داخل آن در قسمت پایین روی عرض‌های مستطیل، خطی موازی طول‌ها با فاصله‌ی 80° سانتی‌متر از پایین یا 30° سانتی‌متر از بالا بکشید. از سمت راست و در امتداد طول از این خط، 10° سانتی‌متر جلو بروید و این دو خط را پاک کنید. از 3° سانتی‌متری طول بالای مستطیلی در سمت چپ به انتهای نقطه‌ی قبلی متصل کنید و مطابق شکل، حاشیه‌ی اضافی را پاک کنید.

در گوشه‌ی دیگر مطابق شکل نهایی، نقطه‌چین مربع 4° سانتی‌متری را کامل کنید. سپس، خطوط اندازه‌گذاری را با ظرافت و دقت زیاد در حاشیه‌ی رسم بکشید.

نکات مهم رسم

۱- دقت در اندازه‌گیری و دقیق بودن طول‌ها بسیار اهمیت

دارد.

۲- یکسان بودن خطوط به زیبایی رسم کمک می‌کند.

۳- یکسان بودن طول خط‌چین‌ها و فاصله‌ی خالی بین آن‌ها مهم است (بدانید که در رسم فنی، هر نوع خط‌چین معنای خاص خود را دارد).

۴- خطوط اندازه‌گذاری باید کافی و لازم باشند؛ به عبارت دیگر، نبود یکی از آن‌ها باعث بروز مشکل در محاسبات می‌شود. در عین حال، هیچ خط اضافی هم نباید وجود داشته باشد.

توسعه:



– از دانش‌آموزان بخواهید نقشه‌های مشابه دیگری را طراحی کنند و خطوط اندازه‌گذاری را در حاشیه‌ی آن‌ها مشخص نمایند.

– از دانش‌آموزان بخواهید، انواع خطوط خط‌چین و معنای هر کدام را پیدا کنند.



رسم

این رسم، یک رسم کاربردی است و هدف اصلی آن، زمینه‌سازی برای آشنایی اولیه‌ی دانش‌آموزان با رسم فنی و نقشه‌های مهندسی است در هر نقشه‌ی مهندسی، علامت‌هایی با هدف اندازه‌گیری وجود دارد که ابعاد اجزاء مختلف نقشه را نشان می‌دهد. در این نقشه، دانش‌آموزان این اندازه‌گذاری‌ها را تجربه می‌کنند.

شروع کنید:



از دانش‌آموزان بخواهید به شکل بالا توجه کنند و پیش‌بینی کنند که برای رسم این شکل، به دانستن چه اندازه‌هایی نیاز دارند. سپس، به کمک شکل پایین صفحه، خطوط اندازه‌گذاری را در شکل بالا تکمیل کنند، به آن‌ها یادآوری کنید که این خطوط باید با در نظر گرفتن نکاتی که در شکل پایین رعایت شده است، رسم شوند.