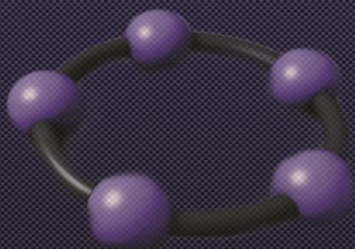


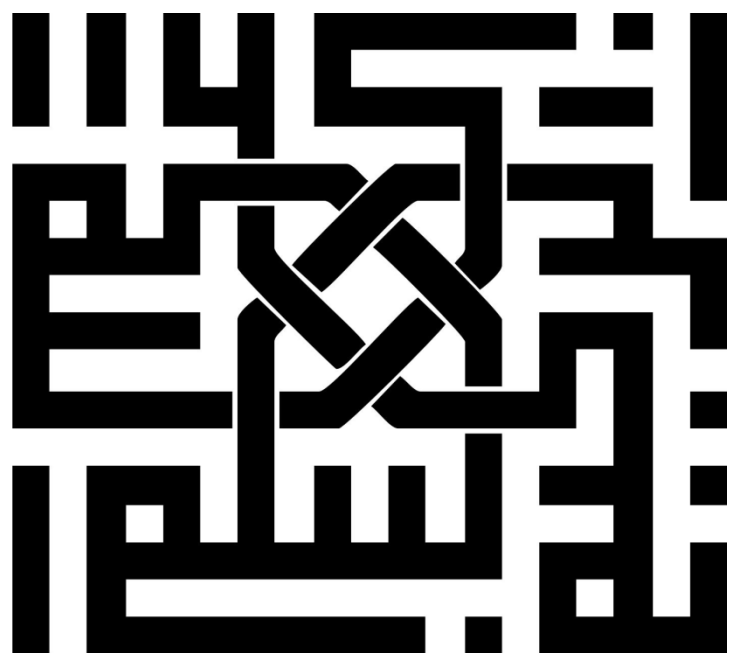
آشنایی با
4.2

GeoGebra



موسسه‌ی جئوجبرای تهران

WWW.GEOGEBRA.IR



آشنایی با جئوجیرا ۴.۲

آخرین ویرایش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۰

نویسندگان

جودی و مارکوس هوهن وارتر با همکاری بسیاری از علاقه‌مندان در تیم بین‌المللی جئوجیرا

حقوق ناشر / مالکیت معنوی

محتوای این کتاب به صورت رایگان و متن باز در اینترنت منتشر شده است. برای کسب اطلاعات بیشتر به وب سایت <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> مراجعه فرمائید.

به این معنی که مجاز هستید تا محتوای آن را:

- به اشتراک بگذارید. برای کپی کردن، انتشار، و تسری دادن آن
- در آن تغییرات دهید. برای تطبیق با نیازهای خود

به شرط اینکه:

 **با ذکر نام باشد:** در صورتی که این محتوا را پخش می کنید، باید به وضوح شرایط مالکیت معنوی را به دریافت کننده اعلام کنید. برای این منظور لازم است نام نویسندگان را برده و لینک

www.geogebra.org را در متن منتظر شده قرار دهید.

 **استفاده‌ی غیر تجاری شود:** یعنی شما اجازه استفاده تجاری و کسب درآمد از این محتوا ندارید.

 **پخش همانند نشود:** یعنی اگر شما تغییراتی در این محتواها ایجاد کردید، باید حاصل آن را با همین شرایط و مالکیت معنوی پخش کنید.

سپاس‌گزاری

محتوای این کتاب تحت حمایت دانشگاه جان کپلر اتریش و دانشگاه فلوریدا آمریکا تألیف شده است. ترجمه این کتاب توسط افراد داوطلب در [موسسه جئوجیرای تهران](#) و با حمایت [مرکز یادگیری تبیان](#) ترجمه و منتشر شده است.

چگونه از این کتاب استفاده کنیم؟

کتاب "آشنایی با جئوجبرا ۴,۲"^۱ مهارت‌های پایه نرم‌افزار ریاضیات پویای جئوجبرا را آموزش پوشش می‌دهد. به بیان دیگر، این کتاب می‌تواند برای کارگاه‌های آموزشی تحت نظر مربی جئوجبرا جهت معرفی نرم‌افزار مورد استفاده قرار گیرد. از این کتاب به صورت خودآموز نیز می‌توان استفاده کرد.

شما با استفاده از این کتاب خواهید آموخت چگونه از جئوجبرا برای تدریس و یادگیری ریاضیات برای گروه سنی ابتدایی (۱۰ سال به بالا) تا پیش دانشگاهی استفاده کنید. فعالیت‌های آموزشی در این کتاب به ترتیب به ابزارهای هندسی، ورودی‌های جبری، دستورها و گزیده‌ای از دیگر قابلیت‌های جئوجبرا می‌پردازد. عناوین متنوعی از ریاضیات برای آشنا کردن شما با کارآمدی نرم‌افزار و معرفی روش‌هایی برای تلفیق جئوجبرا در تدریس هر روزه شما پوشش داده شده است.

همچنین تمرین‌های دوره‌ای در پایان هر فصل قرار داده شده است که به شما اجازه می‌دهد خود به تمرین مهارت‌های یادگیری بپردازید.

همه ترسیم‌هایی که در این کتاب مطرح شده است، شامل فایل‌های مکمل (فایل‌های جئوجبرا، کاربرگ‌های پویا، فایل‌های تصویری) از طریق [آدرس زیر](#) قابل دانلود می‌باشد.

<http://www.geogebra.ir/index.aspx?id=1968>

مربی جهت برگزاری این کارگاه لازم است دارای [گواهینامه مربی جئوجبرا](#) باشد. مربی جهت برگزاری کارگاه می‌تواند از [راهنمای برگزاری کارگاه](#) استفاده نماید.

امیدواریم در کار با نرم‌افزار جئوجبرا موفق باشید و از آن لذت ببرید.

جودی، مارکوس و تیم جئوجبرا

¹ Introduction to GeoGebra 4.2

فهرست مطالب

۱ . معرفی، نصب نرم افزار، کشیدن در مقابل رسم کردن	۱
۱ . شروع کار با جئوجبرا	۶
۲ . کشیدن اشکال هندسی با جئوجبرا	۷
۳ . شکل ها، ترسیم ها و آزمایش جابه جایی	۹
۴ . رسم مستطیل	۱۰
۵ . نوار پیمایش و روش ترسیم	۱۲
۶ . رسم مثلث متساوی الاضلاع	۱۳
۷ . ویژگی های اشیاء در جئوجبرا	۱۵
۸ . فعالیت تکمیلی، ترسیم مثلث متساوی الساقین	۱۷
۲ . رسم های هندسی و استفاده از دستورها	۱۹
۱ . رسم مربع	۲۰
۲ . رسم شش ضلعی منتظم	۲۲
۳ . رسم دایره ی محیطی یک مثلث	۲۴
۴ . شهودی کردن قضیه تالس در نیم دایره	۲۶
۵ . رسم مماس بر دایره	۲۸
۶ . بررسی پارامترها و مقادیر ثابت یک چندجمله ای	۳۲
۷ . استفاده از لغزنده ها برای تغییر پارامترها	۳۴
۸ . فعالیت تکمیلی: متغیرهای یک چندجمله ای	۳۷
۳ . توابع، دستورها و ورودی های جبری پایه و ارسال تصویر به حافظه موقت	۳۹
۱ . پارامترهای معادله خط	۴۰
۲ . کتابخانه توابع – شهودی سازی قدر مطلق	۴۲
۳ . کتابخانه توابع – انطباق امواج سینوسی	۴۳
۴ . معرفی مشتق ها و شیب مماس بر منحنی	۴۵
۵ . بررسی چندجمله ای ها	۴۷
۶ . ارسال یک تصویر به حافظه موقت	۴۸
۷ . وارد کردن تصویر در اسناد متنی	۵۰
۸ . فعالیت تکمیلی، تولید محتوای آموزشی	۵۱

۴. درج تصویر و تبدیلات هندسی ۵۳

۱. بازی دومینو..... ۵۴
۲. ایجاد بازی "حافظه تصویری در شکل‌های هندسی"..... ۵۶
۳. بررسی تقارن در جئوجبرا..... ۵۸
۴. تغییر اندازه، قرینه کردن یک تصویر و کج کردن عکس..... ۶۰
۵. بررسی ویژگی‌های تقارن محوری..... ۶۲
۶. انتقال تصاویر..... ۶۳
۷. دوران یک چندضلعی..... ۶۵
۸. فعالیت تکمیلی: کاشی چینی با چندضلعی‌های منتظم..... ۶۷

۵. درج متن ایستا و پویا در پنجره‌ی گرافیکی جئوجبرا..... ۷۰

۱. مختصات نقاط تقارن یافته..... ۷۱
۲. وارد کردن یک متن در پنجره گرافیکی..... ۷۲
۳. شهودی سازی دستگاه معادلات خطی..... ۷۴
۴. شهودی کردن مجموع زوایای یک مثلث..... ۷۶
۵. رسم مثلث شیب..... ۷۸
۶. کسرهای پویا و الصاق آن به شیء..... ۸۰
۷. ساعت نمایشگر باقیمانده تقسیم بر سه..... ۸۱
۸. فعالیت تکمیلی: نمایش اتحادها..... ۸۳

۶. ایجاد و بهبود کاربرگ پویا ۸۵

۱. معرفی جئوجبرا تیوب و تالار کاربران..... ۸۶
۲. حد بالا و پائین در محاسبه انتگرال..... ۸۸
۳. ایجاد کارپوشه‌های پویا..... ۸۹
۴. تولید یک کارپوشه‌ی پویا برای وب..... ۹۱
۵. شهودی کردن مفهوم نامساوی‌های مثلثی..... ۹۵
۶. دستورالعمل طراحی کاربرگ‌های پویا..... ۹۸
۷. پازل تانگرام..... ۱۰۲
۸. فعالیت تکمیلی، بهبود پازل تانگرام..... ۱۰۳

۷. ایجاد ابزار جدید و سفارشی کردن نوار ابزار ۱۰۵

۱. قضیه‌ی فیثاغورس ۱۰۶
۲. ایجاد ابزار دلخواه ۱۱۰
۳. ذخیره و وارد کردن ابزارهای جدید ۱۱۳
۴. ایجاد ابزار رسم مربع ۱۱۴
۵. ماریج فیبوناچی ۱۱۵
۶. تعیین مرکز یک دایره به کمک ترسیم ۱۱۷
۷. سفارشی کردن نوار ابزار ۱۱۹
۸. فعالیت تکمیلی: کشف اویلر ۱۲۰

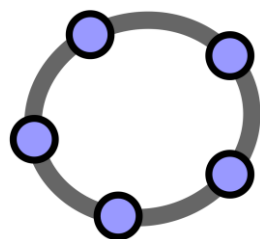
۸. تبدیلات هندسی، درج تصویر ۱۲۵

۱. مشاهده‌ی مجموع اعداد صحیح روی یک محور ۱۲۶
۲. متحرک‌سازی ترسیم ۱۲۹
۳. شرط گذاری برای نمایش اشیاء - درج جعبه انتخاب ۱۳۱
۴. مثلث سرپینسکی ۱۳۳
۵. معرفی دنباله‌ها ۱۳۵
۶. نمایش ضرب اعداد طبیعی ۱۳۷
۷. هنر دوخت مبتنی بر منحنی‌های بزیه ۱۳۹
۸. فعالیت تکمیلی: مربع با منحنی‌های بزیه ۱۴۱

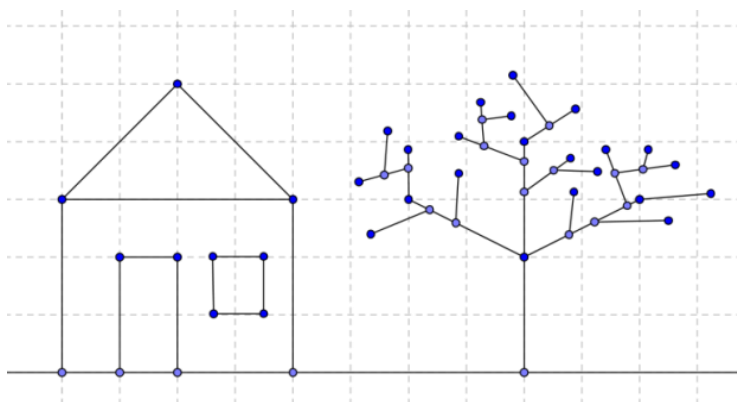
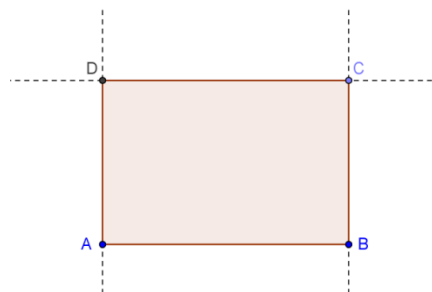
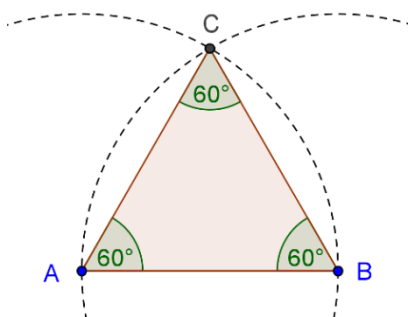
۹. صفحه گسترده و مفاهیم پایه آمار ۱۴۳

۱. آشنایی با نمای صفحه گسترده ۱۴۴
۲. بررسی شیء در صفحه گسترده ۱۴۶
۳. تکرار تناسبی و معادلات خطی ۱۴۹
۴. بررسی الگوی اعداد ۱۵۱
۵. خط برازش و رسم نمودار پراکنندگی ۱۵۵
۶. فعالیت تکمیلی: کشف دستورهای آماری پایه ۱۵۷
- گواهی‌نامه‌های بین‌المللی جنوجبرا ۱۵۸

معرفی، نصب نرم افزار، کشیدن در
مقابل رسم کردن



کارگاه ۱



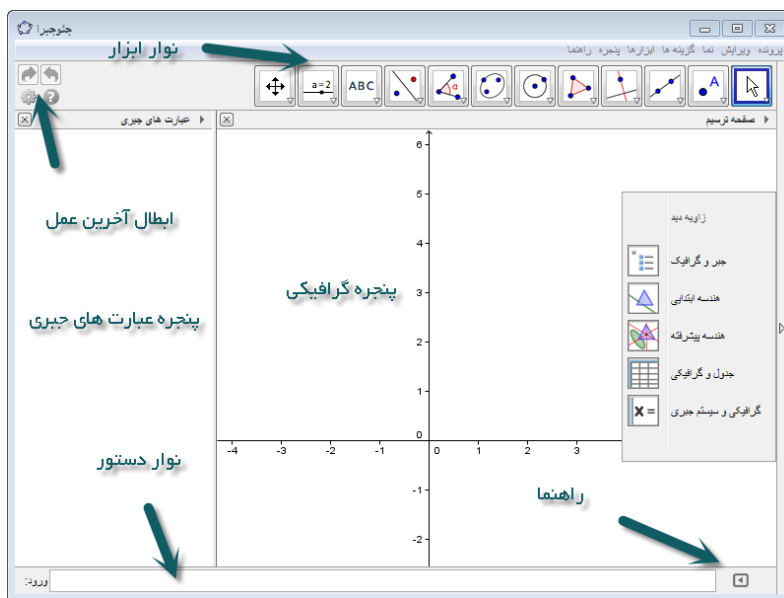
معرفی جئوجبرا و نصب نرم افزار

درباره‌ی جئوجبرا

جئوجبرا یک نرم افزار ریاضیات پویا است که هندسه، جبر و حساب را به هم مرتبط می‌کند. به بیان دیگر این نرم افزار از یک سو، یک سیستم هندسی تعاملی است. شما می‌توانید با نقطه‌ها، بردارها، پاره‌خطها، خطها، چندضلعی‌ها و مقاطع مخروطی، شکل‌های مختلفی را مثل توابعی که می‌توانند به صورت پویا تغییر کنند، بسازید. از سوی دیگر، معادله‌ها و مختصات نقاط را می‌توان مستقیماً وارد نرم افزار کرد. بنابر این جئوجبرا توانایی کار با متغیرهای عددی، برداری و نقاط را دارد. این نرم افزار همچنین، مشتق و انتگرال توابع را محاسبه می‌کند و دستورهایی مانند ریشه و اکسترمم‌ها را در بردارد.

رابط کاربری جئوجبرا

صفحه‌ی کار جئوجبرا، شامل یک پنجره‌ی گرافیکی و یک پنجره‌ی جبری می‌باشد.

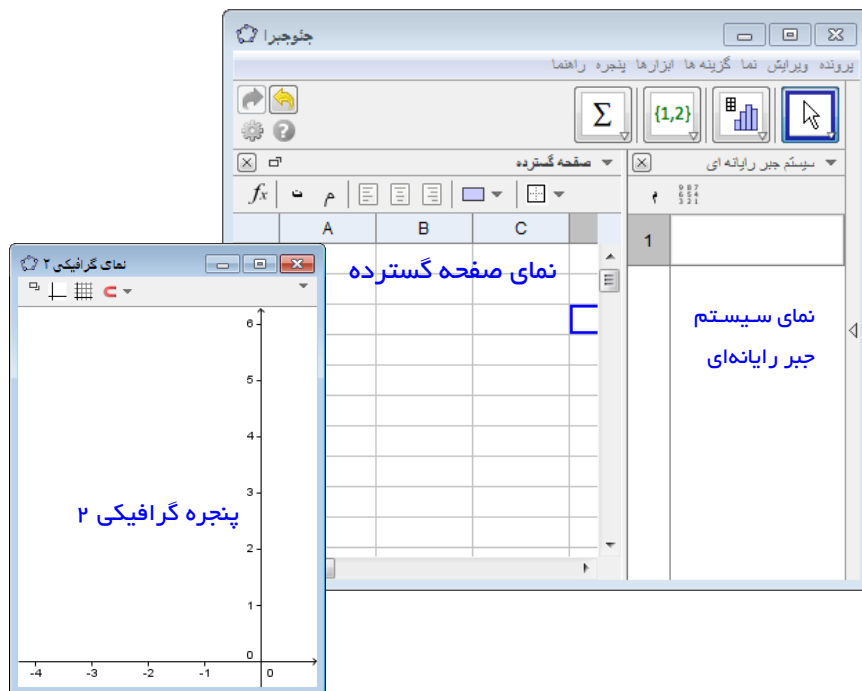


شما می‌توانید با ابزارهای هندسی موجود، اشکال هندسی را به کمک ماوس روی صفحه‌ی ترسیم بکشید. به طور همزمان مختصات متناظر و معادلات در نمای عبارت های جبری نمایش داده می‌شود. از طرف دیگر می‌توانید به طور مستقیم، ورودی‌ها، دستورها و توابع جبری را به وسیله‌ی صفحه‌ی کلید، داخل نوار ورودی دستورها وارد کنید. هنگامی که نمایش گرافیکی همه‌ی اشیاء، در پنجره‌ی اشکال نشان داده می‌شود، اعداد

جبری معادل همه اشیاء در نمای عبارت‌های جبری نشان داده می‌شود. در جئوجبرا هندسه و جبر در کنار هم کار می‌کنند.

صفحه‌ی کار جئوجبرا قابل انعطاف است و می‌تواند طبق نیازهای دانش‌آموزان، تنظیم شود. اگر شما قصد دارید از جئوجبرا در مدارس ابتدایی استفاده کنید، ممکن است بخواهید پنجره‌ی عبارت جبری و محورهای مختصات را پنهان کنید و تنها با صفحه‌ی ترسیم خالی و ابزارهای هندسی کار کنید. و ممکن است بعدها بخواهید دستگاه مختصات را با استفاده از شبکه، برای آسان کردن کار با مختصات عددی، معرفی کنید. ممکن است در دبیرستان، بخواهید از داده‌های جبری برای هدایت دانش‌آموزان خود از ریاضیات جبری به حساب دیفرانسیل و انتگرال استفاده کنید.

جئوجبرا به غیر از نمای گرافیکی و جبری، نمای صفحه گسترده، نمای سیستم جبر رایانه‌ای (CAS) و نمای گرافیکی دوم را نیز پیشنهاد می‌دهد. این نماها از طریق منوی نما قابل نمایش و آشکار شدن هستند. برای دسترسی سریع به مدل‌های از پیش تعریف شده چپش نماها می‌توانید از نوار جانبی زاویه دید استفاده کنید.



نصب جئوجبرا

آماده سازی

روی دسکتاپ پوشه‌ای با نام *GeoGebra_Introduction* ایجاد کنید. توجه: در طول کارگاه، همه فایل‌ها در این پوشه ذخیره می‌شوند تا به سادگی بتوان به آن‌ها دسترسی داشت.

هنگام دسترسی به اینترنت

نصب آن‌لاین جئوجبرا:

- مرورگر اینترنت را باز کرده و به آدرس www.GeoGebra.org/webstart مراجعه کنید.
 - روی دکمه‌ی *webstartGeoGebra 4.2* کلیک کنید.
- توجه: این نرم افزار به صورت خودکار روی رایانه‌ی شما نصب می‌شود. شما باید همه‌ی پیغام‌ها را با *ok* یا *yes* تأیید کنید.
- توجه: نصب آن‌لاین جئوجبرا فواید زیادی دارد، به شرط آن که شما برای نصب اولیه به اینترنت وصل باشید.
- چون جئوجبرا به صورت خودکار روی کامپیوتر نصب می‌شود، شما مجبور نمی‌شوید با فایل‌های مختلفی رو به رو شوید.
 - برای استفاده از نصب آن‌لاین، نیازی به داشتن اجازه‌ی کاربری ندارید. این امر خصوصاً برای کارگاه کامپیوتر و لپ‌تاپ‌ها در مدارس، مفید است.
 - شما با یک بار نصب آن‌لاین، می‌توانید از این نرم افزار به صورت آف‌لاین نیز استفاده کنید.
 - اگر پس از نصب اولیه به اینترنت متصل باشید، نصب آن‌لاین به طور خودکار به روز می‌شود و شما می‌توانید همیشه با جدیدترین ویرایش جئوجبرا کار کنید.

استفاده از برنامه نصب

اگر شما اکثراً به صورت آفلاین کار می کنید و تمایلی به به روز رسانی دائم نرم افزار ندارید و می توانید از برنامه نصب استفاده کنید.

- برنامه نصب را از آدرس www.geogebra.org/installers دانلود کرده و در پوشه خود ذخیره کنید.

توجه: مطمئن شوید که شما نسخه‌ی متناسب با سیستم عامل خود را دارید.

- MSWindows: GeoGebra_4_2.exe
- MacOS :GeoGebra_4_2.zip

- روی فایل نصب کننده‌ی جئوجبرا، دوبار کلیک کرده و راهنمای نصب را دنبال کنید.

توجه: دقت کنید قبل از نصب نرم افزار جئوجبرا شما نیاز به نصب نرم افزار اجرا کننده جاوا (JRE) دارید.

توجه: در صورت بروز مشکل در نصب جئوجبرا می‌توانید به سایت www.GeoGebra.ir مراجعه نمائید و فایل قابل نصب جئوجبرا را از این سایت دریافت نمائید.

ذخیره پرونده‌های همراه

فایل‌های همراه را دانلود و آن‌ها را روی کامپیوتر خود ذخیره کنید.

- پوشه‌ی "GeoGebra" مربوط به این دستورالعمل را، از آدرس زیر دانلود کنید و فایل زیپ شده را در پوشه‌ی "GeoGebra" ذخیره کنید. (www.GeoGebra.org/book/intro-en.zip)
- فایل‌ها را از روی کامپیوتر خود از حالت زیپ خارج کنید. بسته به سیستم عامل شما، چند راه برای این کار وجود دارد.
در MS Windows: بر روی فایل زیپ شده کلیک راست کرده فایل‌ها را Extract کنید.
در MacOS: روی فایل زیپ شده دوبار کلیک کنید.

۱. شروع کار با جئوجبرا

چگونه از ابزارهای هندسی جئوجبرا استفاده کنیم؟

- یک ابزار را می توان با کلیک بر نماد آن انتخاب کرد.
- با باز کردن قسمت پائین دکمه ابزارها، می توانید ابزارهای دیگر را نیز انتخاب کنید.
- نکته: شما برای انتخاب یک ابزار لازم نیست هر بار آن را از جعبه ابزارها انتخاب کنید. با هر بار انتخاب ابزار، این ابزار به صورت پیش فرض در راس دیگر ابزارها قرار می گیرد.
- نکته: جعبه ابزارها شامل ابزارهای مشابه یا ابزارهایی که اشیاء مشابهی تولید می کنند، می شوند.
- برای پیدا کردن ابزارهای مورد نیاز و نحوه استفاده از آن ها روی نشانه  راهنمای ابزارها کلیک کنید.

چگونه فایل های جئوجبرا را ذخیره یا باز کنیم؟

ذخیره کردن فایل های جئوجبرا

- از منوی پرونده  ذخیره را انتخاب کنید.
- پوشه `GeoGebra_Introduction` را در پنجره باز شده انتخاب کنید.
- نام فایل جئوجبرا را تایپ کنید.
- ذخیره را برای اتمام فرآیند کلیک کنید.
- نکته: فایلی با پسوند `*.ggb` ایجاد شد. این پسوند مختص جئوجبرا است و تنها با جئوجبرا باز می شود.
- نکته: برای نام گذاری از فاصله، علائم خاص و حتی حروف فارسی استفاده نکنید. چرا که با انتقال فایل به دیگر رایانه ها دچار مشکل خواهید شد. از علامت _ و حروف بزرگ در نام گذاری می توانید استفاده کنید.

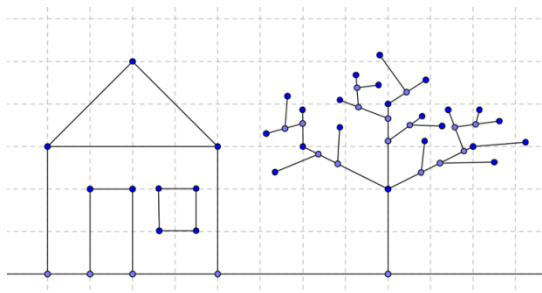
بار کردن فایل جئوجبرا

- یک پنجره جدید جئوجبرا باز کنید. (از منوی پرونده،  پنجره ی جدید)
- یک فایل جدید جئوجبرا باز کنید. (از منوی پرونده، جدید)
- یکی از فایل های موجود جئوجبرا باز کنید (از منوی پرونده،  باز کردن)

۲. کشیدن اشکال هندسی با جئوجبرا

آماده سازی

- به نمای هندسه ابتدایی بروید. 
- با استفاده از منوی نما، شبکه را فعال کنید. 



کشیدن تصویر با جئوجبرا

از ماوس و ابزارهای انتخابی زیر، برای کشیدن شکل فوق بر روی صفحه‌ی ترسیم استفاده کنید.

جدید!	نقطه	
	راهنما: در نمای گرافیکی یا روی یک شیء موجود کلیک کنید.	
جدید!	جابجایی	
	توجه: یک شیء آزاد را با ماوس بگیرید و جابجا کنید.	
جدید!	خط	
	توجه: در نمای گرافیکی روی دو نقطه موجود کلیک کنید.	
جدید!	پاره خط	
	توجه: یا در نمای گرافیکی دو بار کلیک کنید یا بر روی دو نقطه کلیک کنید.	
جدید!	حذف	
	توجه: برای حذف اشیاء روی آن ها کلیک کنید.	
جدید!	دکمه‌های لغو عمل/انجام مجدد	
	توجه: جهت لغو عمل یا انجام مجدد گام های ترسیم (منوی ویرایش)	
جدید!	جابجایی صفحه	
	توجه: نمای گرافیکی برای دیدن منطقه ترسیم بگیرید و جابجا کنید.	
جدید!	بزرگ نمایی و کوچک نمایی	
	توجه: برای بزرگ نمایی یا کوچک نمایی، در نمای گرافیکی کلیک کنید.	

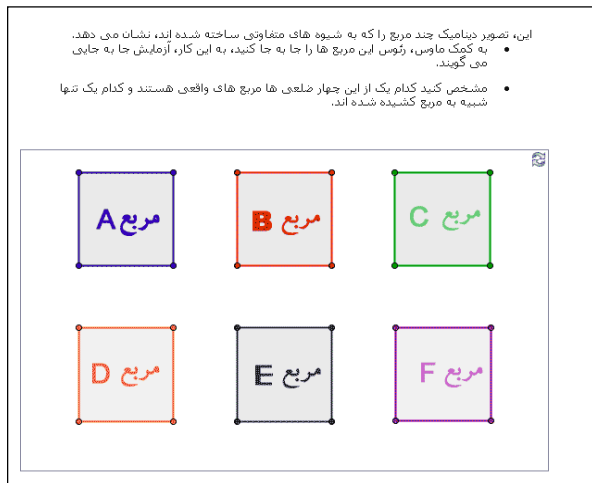
تمرین

- چگونه یک شیء موجود را انتخاب کنیم؟
پاسخ: هنگامی که ماوس بالای یک شیء قرار بگیرد، آن شکل پررنگ‌تر می‌شود و شکل اشاره‌گر از علامت به اضافه به شکل پیکان تبدیل می‌شود. با کلیک کردن، شیء مورد نظر انتخاب می‌شود.
 - چگونه یک نقطه بر روی یک شیء به وجود بیاوریم؟
پاسخ: با فعال کردن ابزار نقطه‌ی جدید و کلیک بر روی شیء نقطه بر روی آن ایجاد می‌شود. رنگ این نقطه آبی روشن است. همیشه با جا به جایی نقطه به کمک ماوس، بررسی کنید که آیا آن نقطه روی شکل مورد نظر قرار دارد یا نه.
 - چگونه اشتباهات را مرحله به مرحله، تصحیح کنیم؟
پاسخ: به کمک دکمه‌های باطل کردن آخرین عمل و انجام از نوبت یک عمل، که در منوی ویرایش قرار دارد، اشتباهات را تصحیح کنید.
- نکته: برای ساخت برخی شکلها مثل پاره خط یا خط لازم نیست که از قبل نقطه‌ی مورد نیاز در صفحه ایجاد شده باشد در این حالت با فعال کردن ابزارها و کلیک روی صفحه ترسیم نقطه‌های لازم توسط خود این ابزارها ایجاد خواهد شد.
- مثال: با فعال کردن ابزار پاره‌خط و دوبار کلیک روی صفحه ترسیم دو نقطه که ابتدا و انتهای پاره‌خط را مشخص می‌کنند ایجاد می‌شود و نیازی نیست که از قبل با ابزار ایجاد نقطه، این دو نقطه را ایجاد کرد.



۳. شکل ها، ترسیم‌ها و آزمایش جابه‌جایی

کارپوشه‌ی پویای روبرو را باز کنید: [Drawing_Construction_Squares.html](http://www.geogebra.org/m/Drawing_Construction_Squares.html)



این، تصویر پویا چند مربع را که به شیوه‌های متفاوتی ساخته شده‌اند، نشان می‌دهد.

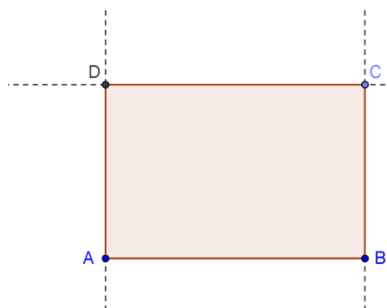
- به کمک ماوس، رئوس این مربع‌ها را جابه‌جا کنید. به این کار، آزمایش جابه‌جایی می‌گویند.
- مشخص کنید کدامیک از این چهارضلعی‌ها مربع واقعی هستند و کدامیک تنها شبیه به مربع کشیده شده‌اند.
- به نظر شما، هر مربع چگونه ایجاد شده است؟
- حدس خود را روی کاغذ بنویسید.

بحث

- چه تفاوتی میان ترسیم و کشیدن شکل وجود دارد؟
- چرا ترسیم یک شکل، از رسم آن شکل توسط این نرم‌افزار مهم‌تر است؟
- «آزمون جابه‌جایی» چیست و اهمیت آن چقدر است؟
- قبل از اینکه قادر به ساختن شکل‌های هندسی با استفاده از این نرم‌افزار ریاضی و پویا باشیم، چه چیزهایی را درباره‌ی شکل‌های هندسی باید بدانیم؟

۴. رسم مستطیل

آماده‌سازی



- قبل از اینکه شروع به رسم کنید، خصوصیات یک مستطیل را به طور خلاصه بیان کنید.

توجه: اگر مراحل مورد نیاز برای رسم مستطیل را نمی‌دانید، فایل زیر را باز کنید:

فایل: [Rectangle Construction.ggb](#)

از دکمه‌ی نوار پیمایش مراحل ترسیم، برای نمایش مجدد مراحل ترسیم استفاده کنید.

- یک فایل جدید جئوجبرا باز کنید.
- از منوی زاویه دید، هندسه ابتدایی را باز کنید.
- تنظیمات نام‌گذاری را به تنها برای نقاط جدید تغییر دهید. (منوی گزینه‌ها - نام‌گذاری)

معرفی ابزارهای جدید

خط عمود	جدید!
توجه: روی یک خط موجود در صفحه و یک نقطه‌ی دلخواه کلیک کنید تا از این نقطه، یک خط عمود بر آن خط رسم کنید.	
خط موازی	جدید!
توجه: روی یک خط موجود در صفحه و یک نقطه‌ی دلخواه کلیک کنید تا از این نقطه، یک خط موازی با آن خط رسم کنید.	
تقاطع	جدید!
توجه: بر روی نقطه‌ی تقاطع دو شیء که می‌خواهید محل تقاطع‌شان را بیابید، کلیک کنید تا این نقطه‌ی تقاطع به دست آید.	
چندضلعی	جدید!
توجه: بر روی صفحه‌ی ترسیم یا نقاط موجود در صفحه، کلیک کنید و رأس‌های چندضلعی را ایجاد کنید. اولین و آخرین رأس را به هم وصل کنید تا چند ضلعی بسته شود. همیشه رأس‌ها را از راست به چپ وصل کنید.	

توجه: برای آشنایی با نحوه‌ی استفاده از هر ابزار راهنمای نوار ابزار را مطالعه کنید. قبل از شروع به کشیدن، کار با تمام ابزارهای جدید را تمرین کنید.

مراحل ترسیم

پاره خط AB را رسم کنید.		۱
از نقطه‌ی B، خط عمود بر پاره خط AB را رسم کنید.		۲
روی خط عمود، نقطه‌ی جدید C را ایجاد کنید.		۳
از نقطه‌ی C، خطی موازی با پاره خط AB رسم کنید.		۴
از نقطه‌ی A، خط عمود بر پاره خط AB را رسم کنید.		۵
محل تقاطع خطوط عمود بر پاره خط‌های AB و BC را D بنامید.		۶
چهارضلعی ABCD را بکشید. برای بستن چند ضلعی، مجدداً روی رأس اول کلیک کنید.		۷
شکل کشیده شده را ذخیره کنید.		۸
ابزار جابجایی را برای چک کردن درستی ترسیم خود به کار برید.		۹

۵. نوار پیمایش و روش ترسیم

روش ترسیم را از منوی نما فعال کنید و از آن برای بازبینی مرحله به مرحله‌ی رسم مستطیل استفاده کنید.

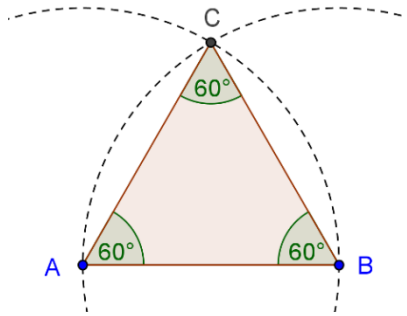
تمرین

- سعی کنید با جا به جا کردن یک خط به کمک ماوس، مراحل ترسیم شکل را تغییر دهید. چرا این عمل همیشه امکان پذیر نیست؟
 - با تنظیم نقاط وقف، می‌توانید چندین مرحله از رسم شکل را برای مشاهده دسته بندی کنید.
 - ستون نقطه‌ی وقف را (با کلیک راست روی پنجره روش ترسیم) فعال کنید.
 - هر مرحله‌ی دلخواه را با علامت زدن نقطه‌ی وقف آن مرحله برای مشاهده انتخاب کنید.
 - تنظیمات را به گزینه‌ی نشان دادن نقطه‌های وقف تغییر دهید. (کلیک راست روی پنجره روش ترسیم - گزینه‌ها - نشان دادن نقاط وقف)
- از نوار پیمایش مراحل ترسیم، برای بازبینی مرحله به مرحله‌ی روش ترسیم شکل استفاده کنید. آیا نقاط وقف را درست تنظیم کرده بودید؟

روش ترسیم - Rectangle_Construction.ggb			
عنوان	مقدار	تعریف	نام
	$a = 7.09$	پاره خط $[A, B]$	پاره خط a 1
	$b: x = 4.56$	خط گذرنده از B عمود بر a	خط b 2
	$C = (4.56, 4.03)$	نقطه روی b	نقطه C 3
	$c: y = 4.03$	خط گذرنده از C موازی با a	خط c 4
	$d: x = -2.53$	خط گذرنده از A موازی با b	خط d 5
	$D = (-2.53, 4.03)$	نقطه تقاطع c, d	نقطه D 6
	$d_1 = 4.65$	پاره خط $[D, A]$ چهارضلعی $poly1$	پاره خط d_1 7

۶. رسم مثلث متساوی الاضلاع

آماده سازی



- قبل از شروع به رسم مثلث متساوی الاضلاع، خصوصیات آن را بیان کنید.

توجه: اگر مراحل ترسیم مثلث متساوی الاضلاع را نمی دانید، فایل زیر را مشاهده کنید:

[Equilateral Triangle Construction.ggb](#)

از دکمه های نوار پیمایش مراحل ترسیم، برای دیدن مراحل ترسیم شکل استفاده کنید.

- یک فایل جدید جئوجبرا باز کنید.

- زاویه دید  هندسه را انتخاب کنید.

- تنظیمات نام گذاری را به گزینه ی تنها برای نقاط جدید تغییر دهید. (منوی گزینه ها - نام گذاری)

معرفی ابزارهای جدید

جدید!	دایره با تعیین مرکز و یک نقطه روی محیط	
توجه: اولین کلیک، مرکز دایره را به وجود می آورد. کلیک دوم، شعاع دایره را مشخص می کند.		
جدید!	پنهان یا آشکار کردن اشیاء	
توجه: برای پنهان کردن اشیاء، ابزار آشکار یا پنهان کردن اشیاء را فعال کنید. سپس اشیاء مورد نظر را انتخاب کنید. (این اشیاء پس از انتخاب پر رنگ تر میشوند). سپس ابزار جابجایی را انتخاب کنید.		
جدید!	زاویه	
توجه: بر روی نقاط یا اضلاع یک زاویه، در جهت پاد ساعت گرد کلیک کنید. جئوجبرا همیشه زاویه ها را با جهت مثبت ریاضی به وجود می آورد.		

توجه: اگر نمی دانید چگونه از یک ابزار استفاده کنید، راهنمای نوار ابزار را بخوانید.

توجه: قبل از شروع به ترسیم، کار با ابزارهای جدید را تمرین کنید.

مراحل ترسیم

پاره خط AB را رسم کنید.		۱
دایره ای به مرکز A و شعاع AB رسم کنید. توجه: نقطه‌ی A و B را حرکت دهید تا بررسی کنید دایره به آن‌ها متصل است.		۲
دایره ای به مرکز B و شعاع AB رسم کنید. توجه: نقاط را جا به جا کنید تا بررسی کنید دایره به آن‌ها متصل است.		۳
محل تقاطع دو دایره را به دست آورید تا به نقطه‌ی C برسید.		۴
چندضلعی ABC را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت رسم کنید.		۵
دایره‌ها را پنهان کنید.		۶
زاویه‌های داخلی مثلث را اندازه گیری کنید. توجه: حرکت در جهت عقربه‌های ساعت، زاویه‌های داخلی را به شما می‌دهد.		۷
شکل کشیده شده را ذخیره کنید.		۸
آزمون جابجایی را برای بررسی درستی ترسیم انجام دهید.		۹

۷. ویژگی‌های اشیاء در جئوجبرا

نوار سبک نمای گرافیکی

می‌توانید با پیدا کردن دکمه  در گوشه سمت راست بالای صفحه گرافیکی، نوار سبک را نشان دهید. با توجه به ابزار و شیء انتخاب شده، گزینه‌های متفاوتی برای تغییر رنگ، اندازه و سبک اشیاء ترسیم شما نشان داده خواهند شد. در تصویر زیر شما گزینه‌هایی را برای نشان دادن یا پنهان کردن محورهای مختصات، شبکه و تنظیم گرانش نقاط، تنظیم رنگ، شکل نقطه، سبک و غیره مشاهده می‌کنید.

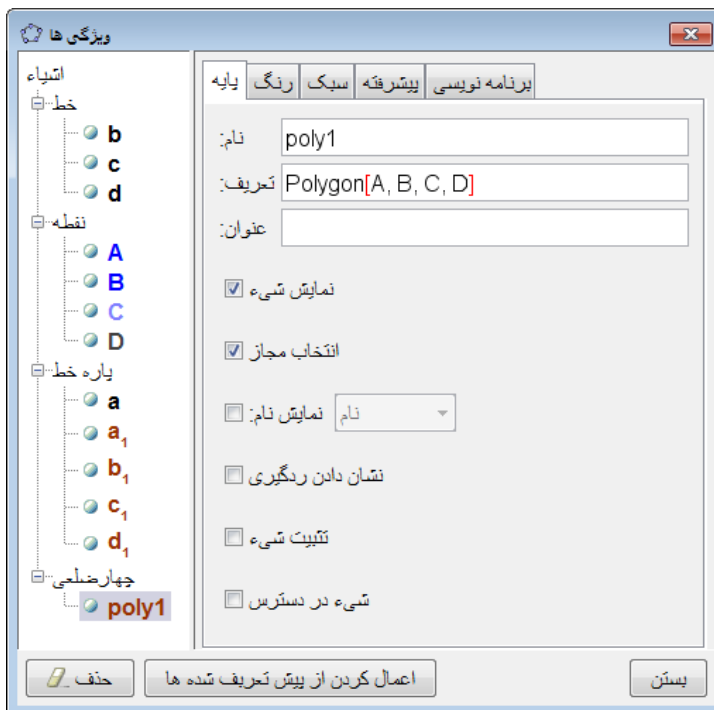


توجه: هر نمایی برای خودش نوار سبک دارد که با کلیک بر فلش سمت راست بالایی قابل دستیابی است.

پنجره ویژگی‌های اشیاء

برای تغییر ویژگی‌های بیشتر اشیاء می‌توانید از پنجره ویژگی‌ها استفاده نمایید. جهت دسترسی به پنجره ویژگی‌ها راه‌های متفاوتی وجود دارد.

- روی شیء کلیک راست کنید. و  ویژگی اشیاء را انتخاب کنید. سپس ابزار  را از منوی ظاهر شده انتخاب کنید.
- روی شیء کلیک راست کرده و  ویژگی اشیاء را انتخاب کنید.
- از منوی ویرایش  ویژگی اشیاء را انتخاب کنید.
- در وضعیت  جابجایی روی شیء در نمای گرافیکی دو بار کلیک کنید. در پنجره باز شده ویژگی‌ها را انتخاب کنید.



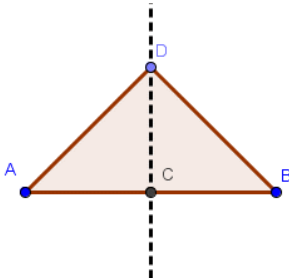
تمرین

- اشیاء مختلف را از فهرستی که در سمت چپ قرار دارد، انتخاب کنید و گزینه‌های موجود در پنجره‌ی ویژگی‌ها را برای اشیاء مختلف امتحان کنید.
- چندین شکل را انتخاب کنید و یک ویژگی خاص را برای همه‌ی آن‌ها هم زمان تغییر دهید.
- توجه: کلید Ctrl را نگه دارید و همه‌ی اشیاء مورد نظر خود را انتخاب کنید.
- تمام اشیاء هم جنس را می‌توانید با کلیک کردن روی عنوان آن‌ها انتخاب کنید.
- مقدار متفاوت همه اشیاء را نشان دهید و سعی کنید سبک‌های مختلف نامگذاری را امتحان کنید.
- ویژگی‌های شیء مورد نظر را تغییر دهید. (مثال: رنگ، سبک،...) (

۸. فعالیت تکمیلی، ترسیم مثلث متساوی الساقین

یک مثلث متساوی الساقین رسم کنید که طول ضلع قاعده و ارتفاع آن با گرفتن و جابجا کردن رأس‌های متناظر با ماوس قابل تغییر باشد. شما به ابزارهای زیر برای ترسیم نیاز پیدا خواهید کرد:

نقطه		پاره خط	
چندضلعی		نقطه میانی	
جابجایی		خط عمود	

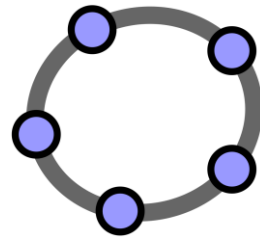


توجه: فراموش نکنید که اگر نحوه‌ی کارکردن ابزارها را نمی‌دانستید، راهنمای ابزارها را بخوانید. همه ابزارهای جدید را قبل از شروع ترسیم امتحان کنید.

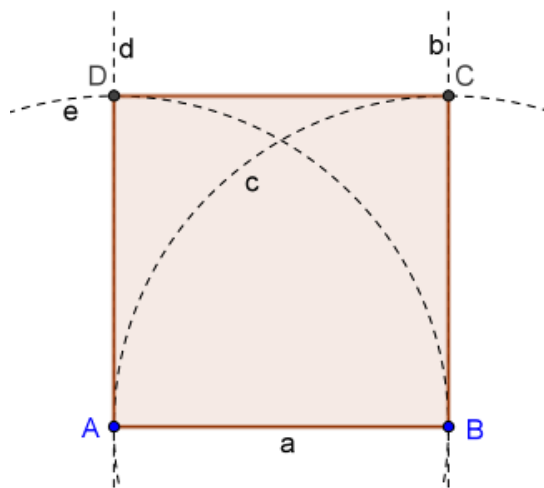
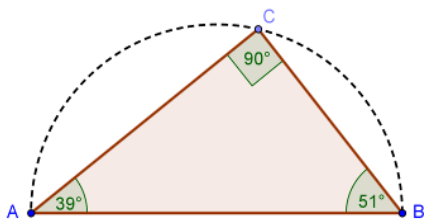
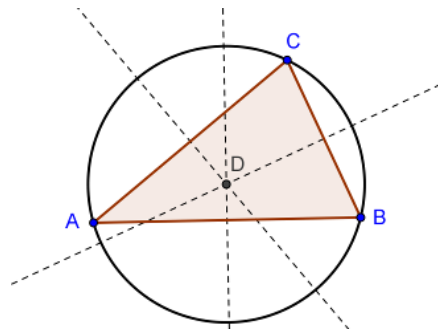
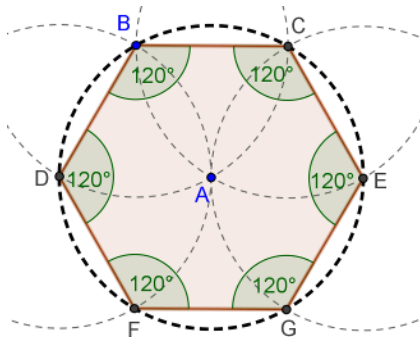
فنون و نکات

- ویژگی‌های اشکال هندسی را که می‌خواهید ترسیم کنید، به طور خلاصه بیان کنید.
- ابزارهای جئوجبرا را که می‌توان با استفاده از آن‌ها این اشکال را ترسیم کرد، پیدا کنید. (مثال: زاویه‌ی قائمه به کمک ابزار خط عمود)
- قبل از شروع به رسم شکل، با طرز کار هر ابزار آشنا شوید. اگر نمی‌دانید چگونه با یک ابزار کار کنید، آن را فعال کرده و راهنمای نوار ابزار را مطالعه کنید.
- برای هر یک از این فعالیت‌ها، یک فایل جدید جئوجبرا باز کنید و زاویه دید هندسه ابتدایی را انتخاب کنید.
- قبل از شروع یک فعالیت جدید، بهتر است فایل‌های خود را ذخیره کنید.
- در صورت اشتباه کردن در رسم، می‌توانید از ابزارهای *لغو عمل* و *انجام مجدد* استفاده کنید.
- برای بررسی درستی رسم شکل خود، به طور دائم از ابزار *جابجایی* استفاده کنید. (مثلاً برای اینکه بفهمید آیا اشیاء به هم متصل هستند! یا آیا شیء غیر ضروری را ایجاد کرده‌اید!)
- اگر سؤالی داشتید، قبل از این که به ارائه دهنده‌ی کارگاه آموزشی خود مراجعه کنید، از همکلاسان خود سؤال کنید.

رسم‌های هندسی و استفاده از دستورها

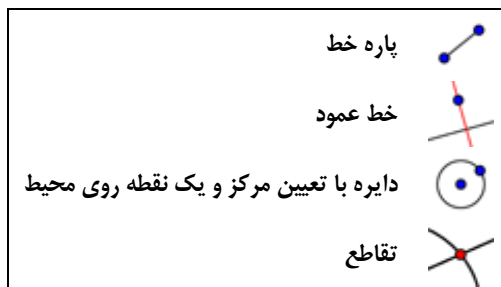
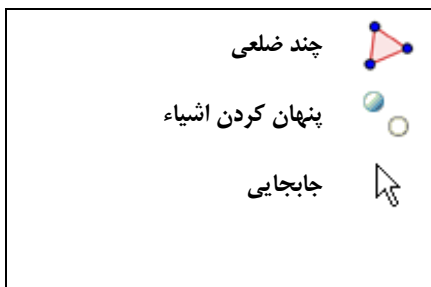


کارگاه ۲

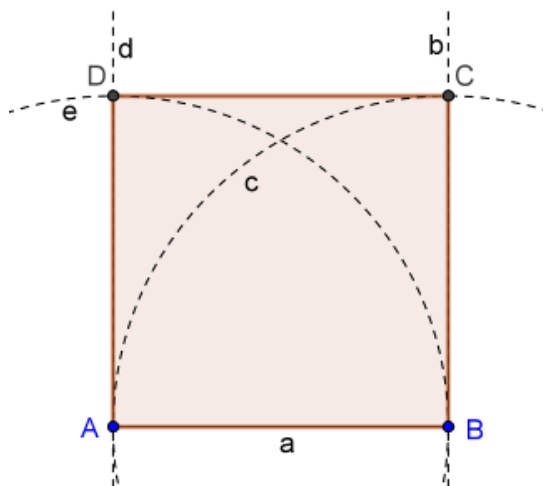


۱. رسم مربع

در این فعالیت شما از ابزارهای زیر استفاده خواهید کرد. قبل از این که شروع به رسم مربع کنید، مطمئن شوید که با طرز کار هر ابزار آشنا هستید.



توجه: اگر شما با مراحل ترسیم آشنا نیستید، به فایل Square_Construction.html مراجعه کنید.



آماده سازی

- یک فایل جدید باز کنید،
- زاویه دید را هندسه قرار دهید.
- نام گذاری را تنها برای نقاط جدید قرار دهید. (از منوی گزینه‌ها، نام گذاری)

مراحل ترسیم

۱		بین دو نقطه‌ی A و B، پاره خط AB را رسم کنید. جئوجبرا به صورت خودکار آن را a می‌نامد.
۲		از نقطه‌ی B، عمودی بر AB رسم کنید. جئوجبرا آن را b خواهد نامید.
۳		دایره‌ای به مرکز B و به شعاع AB رسم کنید. نرم‌افزار این دایره را به صورت خودکار c خواهد نامید.
۴		محل تقاطع دایره‌ی c و خط عمود b را به دست آورید نرم‌افزار این نقطه را به صورت خودکار C خواهد نامید.
۵		از نقطه‌ی A، عمودی بر AB رسم کنید. جئوجبرا این پاره خط را d می‌نامد.
۶		دایره‌ای به مرکز A و شعاع AB رسم کنید. نرم‌افزار این دایره را به صورت خودکار e خواهد نامید.
۷		محل تقاطع خط d و دایره‌ی e را به دست آورید نرم‌افزار این نقطه را به صورت خودکار D خواهد نامید.
۸		مربع ABCD را رسم کنید. تذکر: فراموش نکنید برای تکمیل ایجاد این چهار ضلعی، پس از انتخاب نقطه‌ی D، بر روی نقطه‌ی A کلیک کنید.
۹		دایره‌ها و خطوط عمودی را پنهان کنید.
۱۰		با جا به جا کردن شکل، امتحان کنید که آیا شکل را درست کشیده‌اید.
۱۱		ترسیم خود را با استفاده از نوار ابزار بهبود بخشید.

مسئله: آیا می‌توانید مربع را به روش دیگری رسم کنید؟

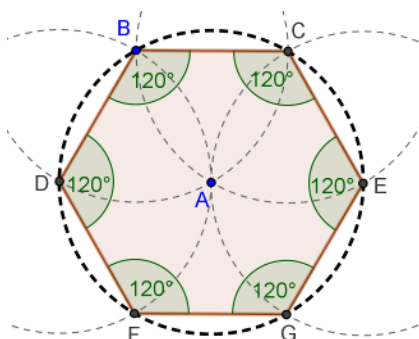
نکته: برای تغییر سریع نام اشیاء با استفاده از ابزار جابجایی، روی شیء مورد نظر کلیک کرده و نام جدید را با استفاده از صفحه کلید تایپ کنید. پنجره تغییر نام نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Enter نام تغییر می‌کند.

۲. رسم شش ضلعی منتظم

در این فعالیت، شما با استفاده از ابزار های زیر، یک شش ضلعی منتظم رسم خواهید کرد. مطمئن شوید که با طرز کار هر ابزار آشنا هستید.

زاویه		دایره با تعیین مرکز و یک نقطه روی محیط	
پنهان کردن اشیاء		تقاطع	
جابجایی		چند ضلعی	

تذکر: اگر شما کاملاً با مراحل ترسیم آشنا نیستید، به فایل Hexagon_Construction.html مراجعه کنید.



آماده سازی

- یک فایل جدید باز کنید،
- زاویه دید را هندسه قرار دهید.
- نام گذاری را برای همه نقاط قرار دهید. (از منوی گزینه‌ها، نام گذاری)

مراحل ترسیم

۱		یک دایره به مرکز A و شعاع AB رسم کنید.
۲		یک دایره‌ی دیگر به مرکز B و شعاع AB رسم کنید.
۳		محل تقاطع این دو دایره را به دست آورید تا به رئوس C و D برسید.
۴		یک دایره‌ی جدید به مرکز C و شعاع AC رسم کنید.
۵		محل تقاطع دایره‌ی جدید و دایره‌ی اول را که نقطه‌ی E است، به دست آورید.

۶		یک دایره‌ی جدید به مرکز D و شعاع AD بکشید.
۷		محل تقاطع این دایره و دایره‌ی اول را که رأس F است، به دست آورید.
۸		یک دایره‌ی جدید به مرکز E و شعاع AE رسم کنید.
۹		محل تقاطع دایره‌ی جدید را با دایره‌ی اول به دست آورید، تا به رأس G برسید.
۱۰		شش ضلعی FGECBD را بکشید.
۱۱		اشیاء اضافه را پنهان کنید.
۱۲		اندازه‌ی زاویه‌های داخلی شش ضلعی را به دست آورید.
۱۳		با جا به جا کردن شکل، امتحان کنید که آیا آن را درست کشیده‌اند.

مسئله: مراحل ترسیم را توضیح دهید.

توجه: شعاع این دایره‌ها چقدر است؟ چرا؟

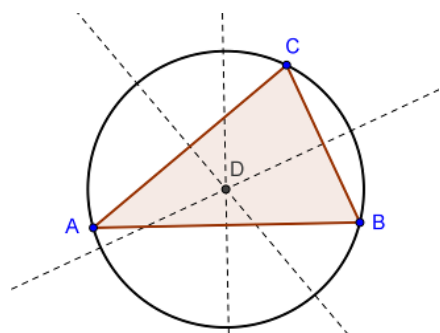
۳. رسم دایره‌ی محیطی یک مثلث

در این فعالیت، شما با استفاده از ابزارهای زیر، یک دایره‌ی محیطی رسم خواهید کرد. قبل از اینکه شروع به ساختن دایره‌ی محیطی کنید، مطمئن شوید که با طرز کار هر ابزار آشنا هستید.

دایره با تعیین مرکز و یک نقطه روی محیط جابجایی 	چند ضلعی خط عمود نصف جدید! تقاطع 
--	---

اگر شما کاملاً با مراحل ترسیم آشنا نیستید، به فایل Circumcircle_Triangle_Construction.html مراجعه کنید.

آماده سازی



- یک فایل جدید باز کنید،
- زاویه دید را  هندسه قرار دهید.
- نام گذاری را تنها برای نقاط جدید قرار دهید. (از منوی گزینه‌ها، نام‌گذاری)

معرفی ابزارهای جدید

جدید!	عمودمنصف	
-------	----------	---

توجه: فراموش نکنید که اگر نحوه کارکردن ابزارها را نمی‌دانستید، راهنمای ابزارها را بخوانید. همه ابزارهای جدید را قبل از شروع ترسم امتحان کنید.

مراحل ترسیم

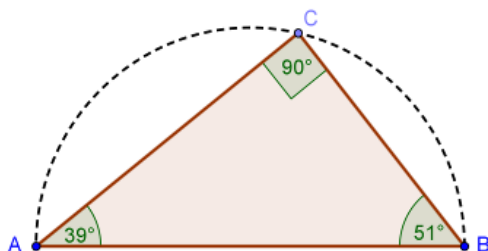
۱		مثلث ABC را به صورت دلخواه بکشید.
۲		عمودمنصف هریک از اضلاع مثلث را بکشید. توجه: ابزار عمودمنصف، بر روی هر پاره خط موجود، قابل اجرا است.
۳		محل تقاطع دو عمودمنصف رسم شده را که نقطه‌ی D می باشد، به دست آورید. توجه: ابزار تقاطع، در محل تقاطع سه خط، قابل اجرا نمیباشد. دو تا از سه عمودمنصف را پشت سر هم انتخاب کنید و یا بر روی نقطه‌ی تقاطع کلیک کرده و از لیست اشیاء که در این حالت ظاهر می شود، یک خط را انتخاب کنید.
۴		یک دایره به مرکز D ایجاد کنید که از یکی از رئوس مثلث ABC عبور کند.
۵		با جا به جا کردن شکل، امتحان کنید که آیا آن را درست کشیده‌اید.

مسئله

برای پاسخ به سؤالات زیر، نحوه‌ی رسم خود را تغییر دهید.

- آیا مرکز دایره‌ی محیطی یک مثلث، میتواند در بیرون آن قرار بگیرد؟ اگر بله، برای چه نوع مثلث‌هایی این امر درست است؟
- سعی کنید دلیل استفاده از عمود منصف را برای به دست آوردن مرکز دایره‌ی محیطی یک مثلث، شرح دهید.

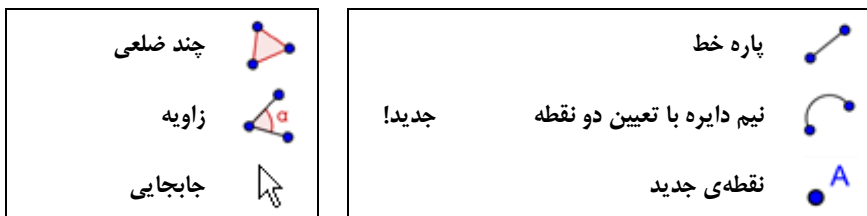
۴. شهودی کردن قضیه تالس در نیم دایره



قضیه‌ی تالس بیان می‌کند که اگر A ، B و C نقاطی بر روی محیط دایره باشند به نحوی که AC قطر دایره باشد زاویه‌ی B قائمه خواهد بود. قبل از اینکه این شکل را رسم کنید، برای اینکه دانش‌آموزان درک کنند تالس چه قضیه‌ای را در حدود ۲۶۰۰ سال پیش کشف کرده است، به کارپوشه‌ی پویای زیر مراجعه کنید:

Theorem_Thales.html

در این فعالیت، شما از ابزارهای زیر استفاده خواهید کرد. قبل از این که شروع به کشیدن شکل کنید، مطمئن شوید با طرز کار هر یک از این ابزارها آشنا هستید.



توجه: اگر با مراحل ترسیم کاملاً آشنا نیستید، به فایل Theorem_Thales_Construction.html مراجعه کنید.

آماده سازی

- یک فایل جدید باز کنید،
- زاویه دید را  هندسه قرار دهید.
- نام‌گذاری را تنها برای نقاط جدید قرار دهید.
(از منوی گزینه‌ها، نام‌گذاری)

معرفی ابزار جدید

	نیم‌دایره‌ی گذرنده از دو نقطه	جدید!
---	--------------------------------------	--------------

توجه: کلیک کردن روی دو نقطه‌ی A و B، جهت نیم دایره را مشخص می‌کند.

توجه: فراموش نکنید که اگر نحوه کارکردن ابزارها را نمی‌دانستید، راهنمای ابزارها را بخوانید. همه ابزارهای جدید را قبل از شروع ترسیم امتحان کنید.

مراحل ترسیم

	۱ پاره خط AB را بکشید.
	۲ از نقطه‌های A و B یک نیم دایره بکشید.
	۳ نقطه‌ی جدید C را روی نیم دایره ایجاد کنید.
	۴ توجه: با حرکت دادن نقطه‌ی C به کمک ماوس، بررسی کنید که این نقطه روی کمان رسم شده قرار گرفته باشد.
	۵ مثلث ABC را در جهت عکس عقربه‌های ساعت رسم کنید.
	۶ زاویه‌های داخلی مثلث ABC را مشخص کنید.
	توجه: در وسط چندضلعی کلیک کنید.
	۷ نقطه C را برای بررسی درستی ترسیم جابجا کنید.

مسئله: برای این قضیه اثباتی از روی شکل پیدا کنید.

نکته: نقطه‌ی میانی پاره خط AB را به دست بیاورید و آن را O بنامید. سپس شعاع OC را به صورت یک پاره‌خط نشان دهید.

۵. رسم مماس بر دایره

کارپوشه‌ی پویای Tangents.Circle.html را باز کنید و برای مشاهده‌ی چگونگی رسم مماس بر دایره، دستورات آن را دنبال کنید.

کشیدن مماس بر دایره

۱. از دکمه‌های فلتی تصویر زیر برای مشاهده‌ی مراحل رسم مماس بر دایره استفاده کنید.

۲. با استفاده از شکل سمت راست سعی کنید این کار را انجام دهید.

۳. مراحل رسم را یادداشت کنید و هر مرحله را جداگانه توضیح دهید.

بحث

برای رسم شکل از چه ابزارهایی استفاده کردید؟

آیا در مراحل ترسیم پیشنهاد شده، ابزارهای جدیدی وجود داشتند؟ اگر بله، بیان کنید شما چگونه از آن‌ها استفاده کردید.

آیا به نوار ابزاری که در سمت راست تصویر نشان داده شد توجه کردید؟

آیا فکر می‌کنید دانش‌آموزان شما می‌توانند با این کار پوشه‌های پویا کار کنند و مراحل ترسیم شکل‌ها را درک کنند؟

اگر هنگام رسم شکل، ماوس یا صفحه‌ی لمسی کار نکرد، چه باید کرد؟

تصور کنید در هنگام رسم شکل، ماوس و یا صفحه‌ی لمسی رایانه از کار بیفتد. چگونه می‌توانید شکل خود را کامل کنید؟

جئوجبرا در کنار ابزارهای هندسی، دستورها و ورودی‌های جبری را نیز ارائه کرده است. هر ابزار با یک دستور مطابقت می‌کند و بنابر این می‌تواند بدون استفاده از ماوس نیز به کار گرفته شود.

توجه: تعداد دستورات جئوجبرا بسیار بیشتر از تعداد ابزارهای هندسی آن است. بنابر این لزوماً همه‌ی دستورها مربوط به کاربردهای ابزار نیستند.

تمرین

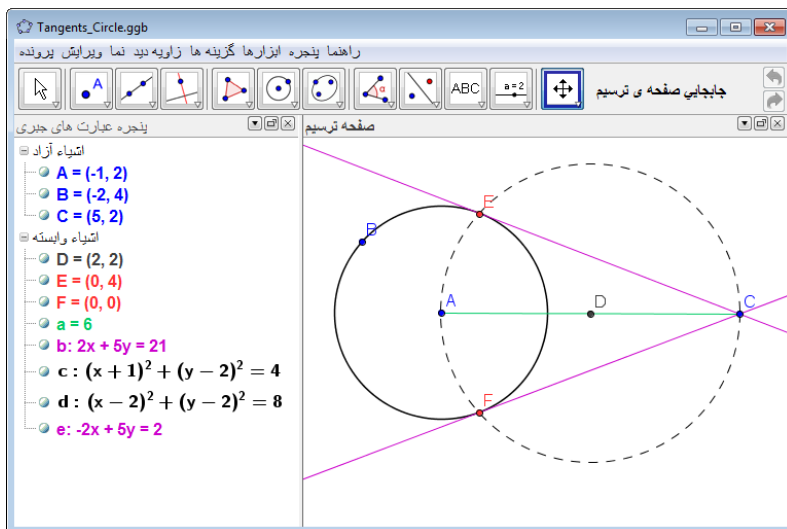
لیست دستورات موجود در کنار قسمت ورودی را از طریق انتخاب علامت  جستجو کرده و سعی کنید دستوراتی را که ابزار هندسی مرتبط با آن قبلاً در این کارگاه آموزشی معرفی شده است، پیدا کنید.

همان گونه که در فعالیت قبل دیدید، مماس بر دایره را می‌توان فقط با ابزارهای هندسی، رسم کرد. حالا شما می‌توانید این کار را تنها با استفاده از تایپ دستورات در نوار دستور انجام دهید.

آماده سازی

یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.

زاویه دید را در حالت  جبر و گرافیک قرار دهید



مرحل ترسیم

۱	$A = (0, 0)$	نقطه‌ی A توجه: پرانتزها را حتماً ببندید.
۲	$B = (3, 0)$	نقطه‌ی B توجه: در صورتی که شما اشیاء را نام گذاری نکنید، طبق حروف الفبا نام گذاری می‌شوند.
۳	$c = \text{Circle}[A, B]$	دایره با مرکز A و شعاع AB توجه: دایره یک شیء وابسته است.

نکته: جئوجبرا اشیاء آزاد و وابسته را از هم جدا می‌کند. می‌توان مستقیماً اشیاء آزاد را به کمک ماوس یا صفحه کلید تغییر داد حال آنکه اشیاء وابسته با توجه به تغییرات و اصلاحات اشیاء تشکیل دهنده‌ی شان تغییر می‌کنند.

فعالیت ۱

ابزار جابجایی  را فعال کنید. بر روی یک شیء در پنجره‌ی عبارات جبری دوبار کلیک کنید. اکنون می‌توانید با استفاده از صفحه کلید، نمایش جبری آن را تغییر دهید. در پایان کار Enter را بزنید.

فعالیت ۲

با استفاده از کلیدهای جهتی می‌توانید اشیاء آزاد را در جهت‌های دلخواه خود حرکت دهید. حالت جابجایی را فعال کنید و شیء مورد نظر خود را انتخاب کنید (مثال: یک نقطه‌ی آزاد). کلیدهای جهتی بالا / پایین یا چپ / راست را برای حرکت آن شیء در جهت مورد نظر خود، فشار دهید.

۴	$C = (5, 4)$	نقطه‌ی C
۵	$s = \text{Segment}[A, C]$	پاره خط AC
۶	$D = \text{Midpoint}[s]$	نقطه‌ی میانی پاره خط AC
۷	$d = \text{Circle}[D, C]$	دایره به مرکز D و شعاع DC
۸	$\text{Intersect}[c, d]$	نقاط E و F محل تقاطع دو دایره
۹	$\text{Line}[C, E]$	مماس گذرنده از نقاط C و E
۱۰	$\text{Line}[C, F]$	مماس گذرنده از نقاط C و F

بررسی و ایجاد تغییرات در شکل رسم شده

- برای بررسی درستی شکل کشیده شده‌ی خود، آزمایش جا به جایی را انجام دهید.
- برای بهتر کردن نمایش ظاهری شکل، از پنجره‌ی ویژگی‌ها استفاده کنید. (مثال: رنگ، ضخامت خط ها، خط چین کردن اشیاء کمکی)
- شکل کشیده شده‌ی خود را ذخیره کنید.

بحث

- آیا در طی مراحل ترسیم، به مشکلی برخوردید؟
- کدام روش ترسیم شکل را ترجیح می‌دهید: ماوس یا صفحه کلید؟ چرا؟
- چرا باید از صفحه کلید استفاده کرد، در حالیکه می‌توان با ابزارهای هندسی شکل را ترسیم کرد؟
توجه: دستوراتی وجود دارند که هیچ ابزار هندسی معادلی برای آن‌ها وجود ندارد.
- آیا روش ترسیم شکل اهمیتی دارد؟ آیا اشیاء، همانگونه که در پنجره‌ی گرافیکی به کمک ماوس تغییر می‌کنند، در پنجره‌ی عبارات جبری نیز به کمک صفحه کلید قابل تغییر هستند؟

۶. بررسی پارامترها و مقادیر ثابت یک چندجمله‌ای

در این فعالیت، پارامترها و مقادیر ثابت چندجمله‌ای‌های درجه ۲ را بررسی خواهید کرد و خواهید دید که از ظرفیت‌های جئوجبرا برای آموختن این مفاهیم به دانش‌آموزان می‌توان سود جست. در این فعالیت می‌توان به این اندیشید که چگونه می‌توان جئوجبرا را با روش تدریس سنتی تلفیق کرد و از آن در جهت یادگیری فعال و دانش‌آموز محور بهره جست. دستورالعمل‌های موجود در کاربرگ را دنبال کنید و هنگام کار با جئوجبرا مشاهده‌ها و نتایج به دست آمده‌ی خود را یادداشت کنید. این یادداشت‌ها به شما در طول بحث در مورد این فعالیت کمک خواهد کرد.

آماده سازی

- یک پنجره جدید جئوجبرا باز کنید.
- زاویه دید را به  وضعیت جبر و گرافیک قرار دهید.

مراحل ترسیم

۱	عبارت روبرو را تایپ کنید و سپس کلید enter را بزنید: $f(x) = x^2$. نمودار تابع دارای چه شکلی است؟ پاسخ خود را بنویسید.
۲	 در حالت جابجایی، عبارت جبری چندجمله‌ای را در پنجره‌ی عبارت جبری پر رنگ کنید.
۳	 از کلیدهای  بالا و  پایین استفاده کنید. این کار چه تأثیری روی نمودار و معادله‌ی تابع می‌گذارد؟ مشاهده‌ی خود را یادداشت کنید.
۴	 در حالت جابجایی، تابع را در پنجره‌ی عبارت جبری مجدد انتخاب کنید.
۵	 از کلیدهای  راست و  چپ استفاده کنید. این کار چه تأثیری روی نمودار و تابع می‌گذارد؟
۶	 روی معادله‌ی چندجمله‌ای دو بار کلیک کنید. عبارت موجود را با $f(x) = 3x^2$ جایگزین کنید. <u>توجه:</u> برای وارد کردن علامت ضرب، از * یا فاصله استفاده کنید. a: تغییرات نمودار تابع را بیان کنید. b: این عمل را با تغییر مقدار ضریب (مثلاً: ۰,۵، -۲ و -۰,۸ و ۳) تکرار کنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.

بحث

- آیا هنگام کار با جئوجبرا به مشکلی برخوردید؟
- چگونه فعالیت‌هایی مثل آنچه انجام دادید (ترکیب جئوجبرا و دستورالعمل‌های آموزشی کاغذی) را می‌توان با محیط‌های سنتی تلفیق کرد.
- در کدام روش، بررسی پویای پارامترهای یک چند جمله‌ای، روی یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذارتر است؟
- آیا امکانی را می‌بینید برای اینکه فعالیت‌هایی شبیه به این فعالیت را به عنوان تکلیف برای دانش‌آموزان طراحی کنید؟
- بررسی پویای پارامترها به چه طریقی امکان تأثیرگذاری بیشتری را بر دانش‌آموزان دارد؟
- آیا شما برای سرفصل‌های دیگر ریاضیات که قابل تدریس با روشی مشابه این باشد. (ترکیب برگه‌ی دستورات کار و ترسیم به کمک رایانه)، پیشنهادی دارید؟

۷. استفاده از لغزنده‌ها برای تغییر پارامترها

در این فعالیت، برای نشان دادن چگونگی تاثیر تغییرات پارامترهای چندجمله‌ای $f(x)=a x^2+b$ بر شکل نمودار این تابع از ابزارهای پویاتری نسبت به فعالیت قبل بهره می‌جوییم. برای تغییر دادن مقدار یک متغیر در جئوجبرا، می‌توان از ابزار لغزنده استفاده کرد.

آماده سازی

یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.

از منوی زاویه دید، وضعیت  جبر و گرافیک را انتخاب کنید.

مراحل ترسیم

دستورات زیر را در ناحیه ورود دستور وارد کنید.

۱	متغیر $a = 1$ را ایجاد کنید.
۲	متغیر a را در پنجره گرافیکی به صورت لغزنده نمایش دهید. نکته: برای این کار کافی است روی متغیر در پنجره عبارت‌های جبری کلیک راست کرده و نمایش شیء را انتخاب کنید.
۳	معادله‌ی درجه دو $f(x) = a * x^2$ را وارد کنید. توجه: فراموش نکنید بین a و x^2 علامت $*$ یا فاصله‌ی خالی را وارد کنید.
۴	لغزنده‌ی b را به کمک ابزار لغزنده ایجاد کنید.  نکته: ابزار لغزنده را فعال کرده و روی صفحه‌ی ترسیم کلیک کنید. پنجره‌ای ظاهر خواهد شد که در آن می‌توان ویژگی‌های لغزنده را تعیین کرد. با زدن دکمه‌ی تایید لغزنده ایجاد خواهد شد.
۵	تابع $f(x) = a * x^2 + b$ را به صورت مقابل وارد کنید. توجه: جئوجبرا تابع قبلی f را با تعریف جدید بازنویسی می‌کند.

فنون و نکات

نام گذاری یک شیء جدید: در قسمت ورودی ها، اسم دلخواه خود را بنویسید و در مقابل آن، مختصات جبری شیء را وارد کنید. مثال: $P=(3,2)$.

ضرب کردن، برای ضرب کردن باید علامت ستاره (*) و یا فاصله بین دو عامل ضرب قرار دهید. مثال: a یا x : $a*x$.

چون نسبت به حروف کوچک و بزرگ الفبا حساس است. بنابراین حروف کوچک و بزرگ را با هم اشتباه نکنید.

توجه:

- نقطه ها همواره با حروف بزرگ نشان داده می شوند. مثال: $A=(1,2)$.
- بردارها همواره با حروف کوچک نشان داده می شوند. $v=(1,3)$.
- پاره خط ها، خط ها، دایره ها، توابع و ... همیشه با حروف کوچک نام گذاری می شوند. مثال: دایره ی $c: (x-2)^2+(y-1)^2=16$.
- متغیر x در یک تابع و متغیرهای x و y در معادله های مقاطع مخروطی، همیشه باید با حروف کوچک باشند. مثال: $f(x)=3*x+2$.

اگر می خواهید از یک متغیر پارامتری داخل یک عبارت جبری و یا یک دستور استفاده کنید، باید قبلاً آن را ایجاد کرده باشید. تا بتوانید نام آن را در قسمت ورودی ها به کار ببرید.

مثال:

- $y=m x+b$ خطی را ایجاد می کند که مقدار پارامترهای m و b آن از قبل تعریف شده اند. (مانند اعداد و لغزنده ها)
- Line $[A, B]$ خطی را از دو نقطه ی A و B که در صفحه وجود دارند، رسم می کند.

برای تأیید عبارتی که در قسمت ورود، وارد کرده اید، کلید enter را بزنید.

برای باز کردن پنجره ی راهنمای استفاده از قسمت ورودی ها و دستورات با کلیک کردن بر

روی علامت سؤال  که در سمت چپ قسمت ورودی ها قرار دارد، می توانید این کار را انجام دهید.

پیغام های خطا: همیشه پیغام ها را بخوانید. آن ها می توانند به شما کمک کنند تا خطاها را از بین ببرید.

دستورها می توانند نوشته شوند و یا از فهرستی که در کنار قسمت ورود قرار دارد، انتخاب شوند.

توجه: اگر نمی‌دانید چه پارامترهایی برای یک دستور مورد نیاز است، نام دستور را به صورت کامل بنویسید و دکمه‌ی F1 را فشار دهید. پنجره‌ای باز می‌شود که درستی دستور و پارامترهای مورد نیاز آن را به شما توضیح می‌دهد.

کامل شدن دستورها به صورت خودکار: پس از این که دو حرف اول یک دستور را در قسمت ورود تایپ کردید، جئوجبرا دستور را کامل می‌کند.

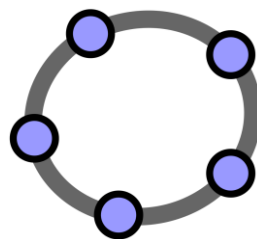
- اگر جئوجبرا دستور مورد نظر شما را نشان داد، کلید enter را بزنید تا مکان نما درون کروشوها قرار بگیرد.
- اگر دستور نشان داده شده توسط جئوجبرا، دستور مورد نظر شما نیست، به نوشتن ادامه دهید تا دستور مورد نظر شما نشان داده شود.

۸. فعالیت تکمیلی: متغیرهای یک چندجمله‌ای

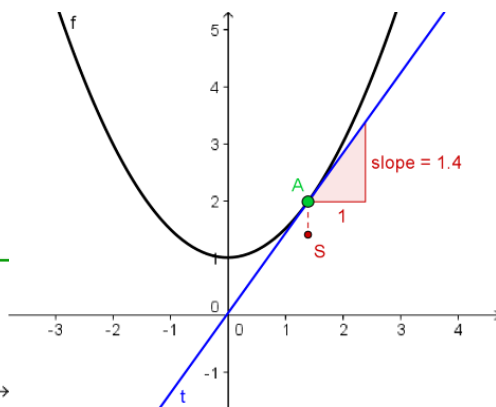
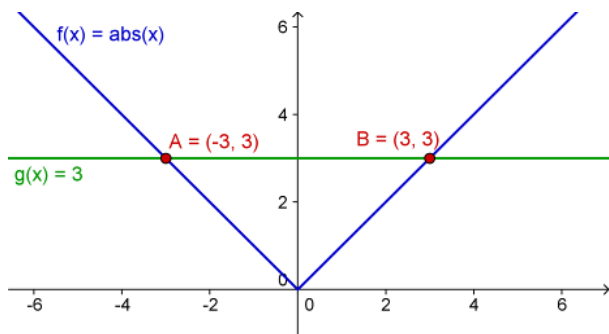
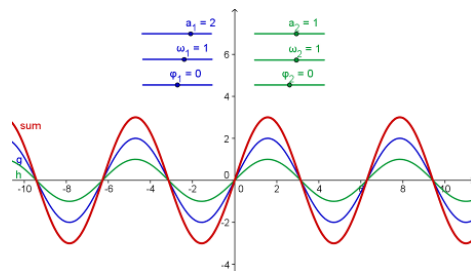
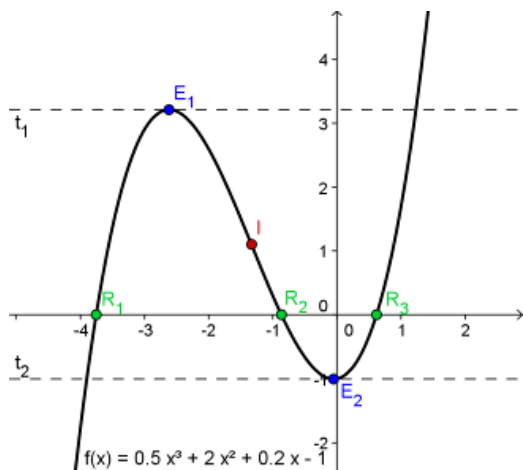
از فایل ایجاد شده در آخرین فعالیت برای انجام تکلیف زیر استفاده کنید.

- مقدار پارامتر a را با حرکت دادن نقطه‌ی لغزنده‌ی آن به کمک ماوس تغییر دهید. این عمل چه تأثیری روی نمودار چند جمله‌ای دارد؟ مقدار پارامتر a چه تأثیری بر نمودار تابع می‌گذارد وقتی (الف) مقدار آن بیشتر از ۱ باشد
(ب) مقدار آن بین ۰ و ۱ باشد
(ج) مقدار آن منفی باشد.
مشاهدات خود را یادداشت کنید.
- مقدار پارامتر b را تغییر دهید. این کار چه تأثیری بر نمودار چند جمله‌ای دارد؟
- یک لغزنده جدید به عنوان پارامتر c ایجاد کنید. مقدار پارامتر c را تغییر دهید و تأثیرات آن را روی نمودار ببینید. دوجمله‌ای $f(x) = a * x^2 + b x + c$ را وارد کنید. پارامتر c را تغییر دهید. به تأثیرات اتفاق افتاده بر روی نمودار توجه کنید.

توابع، دستورها و ورودی‌های جبری پایه و ارسال تصویر به حافظه موقت



کارگاه ۳



۱. پارامترهای معادله خط

در این فعالیت شما از ابزارها، ورودی های جبری و دستورات زیر استفاده خواهید کرد. قبل از شروع به رسم، مطمئن شوید طرز کار هر یک از آن ها را می دانید.

تقاطع		لغزنده	
شیب		line: $y = m x + b$	
جابجایی		پاره خط	
حذف		Intersect[line, yAxis]	

توجه: فایل parameters.line.html را مشاهده کنید.

آماده سازی

- یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.
- از منوی زاویه دید، وضعیت  گرافیکی و جبری را انتخاب کنید.

مراحل ترسیم : گام اول

عبارت جبری مقابل را وارد کنید: $\text{line: } y = 0.8 x + 3.2$

فعالیت ها

- به کمک کلیدهای جهتی، خط را در پنجره ی عبارت جبری حرکت دهید. در این حالت چه پارامتری را می توانید تغییر دهید؟
- به کمک ماوس، خط را در پنجره ی گرافیکی حرکت دهید. چه تغییری در خط ایجاد می شود؟

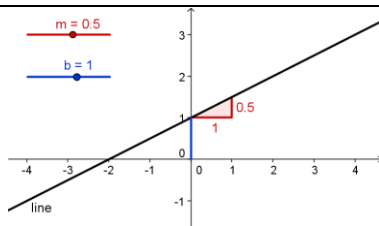
معرفی ابزار جدید

شیب	
جدید!	

توجه: فراموش نکنید که اگر نحوه کارکردن ابزارها را نمی دانستید، راهنمای ابزارها را بخوانید. همه ابزارهای جدید را قبل از شروع ترسیم امتحان کنید.

مراحل ترسیم

۱	خط ترسیم شده در گام اول را حذف کنید.
۲	لغزنده‌های m و b را بر اساس تنظیمات پیش فرض انتخاب کنید. $a=2$
۳	$\text{line: } y = m * x + b$ توجه: فراموش نکنید برای انجام عمل ضرب حتماً باید از فاصله یا علامت * استفاده کنید.
۴	محل تقاطع خط مذکور و محور y را به دست آورید. نکته: از ابزار  تقاطع و یا دستور زیر استفاده کنید: <code>Intersect [line, yAxis]</code>
۵	یک نقطه در مبدأ مختصات ایجاد کنید. 
۶	بین این نقطه و نقطه‌ی تقاطع به دست آمده، یک پاره خط رسم کنید. توجه: می‌توانید برای مشخص شدن هرچه بهتر خط نسبت به محور y -ها ضخامت و ویژگی‌های ظاهری آن را تغییر دهید. 
۷	برای ایجاد مثلث شیب، از ابزار  شیب استفاده کنید و شیب خط را نمایش دهید.
۸	اشیاء غیر ضروری را پنهان کنید. 
۹	ظاهر سایر اشیاء را با استفاده از پنجره ویژگی‌ها برای نمایش بهبود دهید.



فعالیت

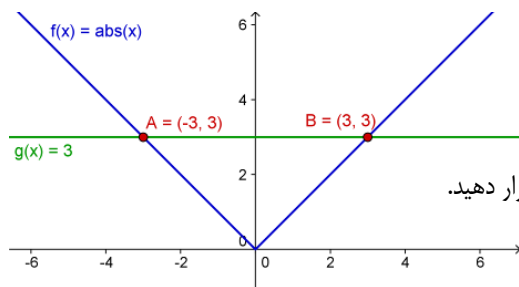
دستورالعمل‌های راهنما را برای دانش‌آموزان خود بنویسید تا به آن‌ها در درک اثر پارامترهای یک معادله کمک کند. این دستورالعمل‌های را می‌توانید به همراه فایل **جئوجبرا روی ورقی** کاغذ تهیه کنید.

۲. کتابخانه توابع – شهودی سازی قدر مطلق

به غیر از چندجمله‌ای‌ها انواع دیگری از توابع در جئوجبرا وجود دارند (مانند توابع مثلثاتی، تابع قدر مطلق، توابع نمایی). توابع مانند اشیاء عمل می‌کنند و می‌توانند با ترسیم‌های هندسی ترکیب شوند.

نکته: تعدادی از توابع قابل انتخاب را می‌توان در فهرست آبخاری دستورات مشاهده کرد. برای دیدن فهرست

کامل دستورات به ویکی جئوجبرا مراجعه نمائید. <http://wiki.geogebra.org/fa/>



آماده سازی

- یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید
- زاویه دید را در وضعیت  جبر و گرافیک قرار دهید.

مراحل ترسیم

۱		تابع قدر مطلق $f(x) = \text{abs}(x)$ را وارد کنید
۲		تابع $g(x) = 3$ را وارد کنید.
۳		محل تقاطع دو تابع را به دست آورید. توجه: برای به دست آوردن هر دو محل تقاطع، پس از فعال کردن ابزار تقاطع بر روی هر دو محل تقاطع توابع f و g کلیک کنید.

توجه: ممکن است بخواهید پنجره‌ی عبارت جبری را ببندید و نام‌ها و مقدار متغیرها را نشان دهید.

فعالیت

(الف) تابع عدد ثابت را به کمک ماوس یا با استفاده از کلیدهای جهتی حرکت دهید. مختصات y هر نقطه‌ی تقاطع، قدر مطلق x های همان نقطه است.

(ب) تابع قدر مطلق را به کمک ماوس یا کلیدهای جهتی به سمت بالا و پایین حرکت دهید. معادله‌ی تابع چه تغییری می‌کند؟

(ج) این ترسیم چگونه به دانش‌آموزان در درک مفهوم قدر مطلق کمک می‌کند؟

توجه: تقارن نمودار قدر مطلق، نشان می‌دهد که به ازای یک y در هر مسئله‌ی قدر مطلق، دو x وجود دارد.

۳. کتابخانه توابع - انطباق امواج سینوسی

امواج صوتی طبق قانون های ریاضی به صورت ترکیبی از امواج سینوسی نشان داده می شوند. هر آهنگ موسیقی از چندین موج سینوسی تشکیل شده که شکل آن به صورت زیر می باشد: $y(t) = a \sin(\varphi t + \omega)$

دامنه ای نوسان a بر بلندی صدا تأثیر می گذارد و بسامد زاویه ای ω تن صدا را مشخص می کند. پارامتر φ فاز نام دارد و تغییر مکان امواج صوتی را در زمان نشان می دهد.

اگر دو موج سینوسی با هم تداخل کنند، انطباق صورت می گیرد. این بدان معنی است که امواج سینوسی می توانند یکدیگر را تقویت کنند و یا باعث کم شدن شدت یکدیگر شوند. ما می توانیم این پدیده را با جئوجبرا آزمایش کنیم و آنچه را که در طبیعت اتفاق می افتد، درک کنیم.

آماده سازی

- یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید
- زاویه دید را در وضعیت  جبر و گرافیک قرار دهید.

مراحل ترسیم

سه لغزنده ی a_1, ω_1, φ_1 را ایجاد کنید.		۱
<u>توجه:</u> a_1 یک اندیس درست می کند. می توانید حروف یونانی را از فهرست کنار قسمت نام گذاری در پنجره ی لغزنده انتخاب کنید. 	$g(x) = a_1 \sin(\omega_1 x + \varphi_1)$	۲
تابع سینوسی g را وارد کنید		
<u>توجه:</u> مجدد می توانید حروف یونانی را از فهرست کنار قسمت ورودی انتخاب کنید.		
سه لغزنده ی a_2, ω_2, φ_2 را ایجاد کنید.		۳
تابع سینوسی h را وارد کنید.	$h(x) = a_2 \sin(\omega_2 x + \varphi_2)$	۴
دو تابع را به صورت زیر با هم جمع کنید و تابع مجموع را ایجاد کنید.	$sum(x) = g(x) + h(x)$	۵
رنگ توابع را برای اینکه بهتر تشخیص داده شوند تغییر دهید.		۶

تمرین

(a) با تغییر مقدار پارامترها اثر آن‌ها را روی نمودار تابع بررسی کنید.

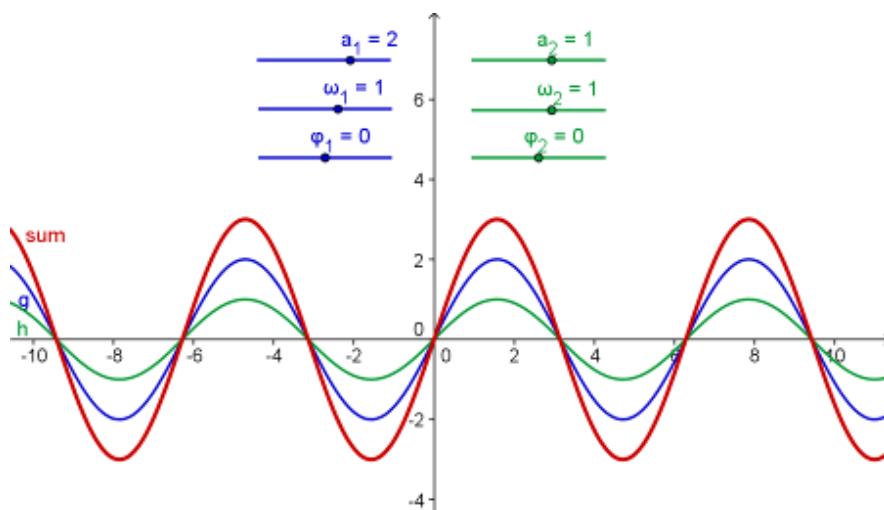
(b) $\omega_1=1$, $a_1=1$ و $\varphi_1=0$ قرار دهید. به ازای چه مقادیری از φ_2 , ω_2 , a_2 , تابع مجموع، دامنه‌ی

بیشینه را دارد؟

نکته: در این حالت بلندی صدا، بیشینه می‌شود.

(c) به ازای چه مقادیری از φ_2 , ω_2 , a_2 دو تابع یکدیگر را خنثی می‌کنند؟

نکته: در این حالت دامنه صدا صفر می‌شود.



۴. معرفی مشتق‌ها و شیب مماس بر منحنی

در این فعالیت، شما از ابزارها، ورودی‌های جبری و دستورهای زیر استفاده خواهید کرد. قبل از شروع به رسم، مطمئن شوید که با طرز کار هر ابزار آشنا هستید.

$S = (x(A), \text{slope})$ پاره خط  جابجایی 	$f(x) = x^2/2 + 1$ نقطه جدید  خط مماس جدید!  $\text{slope} = \text{Slope}[t]$
--	---

توجه: به فایل زیر مراجعه کنید slope_function.html

آماده سازی

- یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.
- از منوی زاویه دید وضعیت  گرافیکی و جبری را انتخاب کنید.

مراحل ترسیم

۱	چند جمله‌ای مقابل را وارد کنید: $f(x) = x^2/2 + 1$
۲	نقطه‌ی A را روی تابع f ایجاد کنید. توجه: با جا به جایی نقطه‌ی A، بررسی کنید که آیا نقطه بر نمودار تابع قرار دارد یا نه.
۳	از نقطه‌ی A مماس بر تابع f را رسم کنید. این مماس را t بنامید. می‌توانید روی خط مماس کلیک کنید و حرف t را بزنید. در این حالت پنجره‌ی تغییر نام باز خواهد شد و با تایید آن، نام خط t خواهد شد. 
۴	با استفاده از دستور مقابل، شیب خط مماس t را به دست آورید. $\text{slope} = \text{slope}[t]$

۵	نقطه‌ی S را مشخص کنید: $S = (x(A), \text{slope})$ توجه: $x(A)$ مختصات x نقطه‌ی A را به شما می‌دهد.
۶	دو نقطه‌ی A و S را با یک پاره خط به هم وصل کنید.

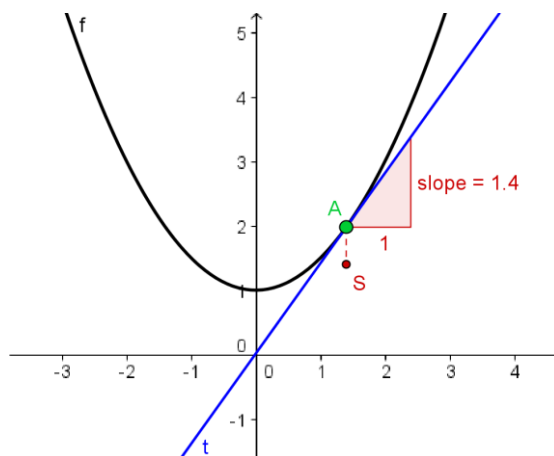
تمرین

(الف) نقطه‌ی A را در امتداد نمودار تابع، حرکت دهید و در مورد شکل مسیر آن که مطابق شیب مماس می‌باشد، حدس بزنید.

(ب) گزینه‌ی "ردگیری" را برای نقطه‌ی S فعال کنید. نقطه‌ی A را برای بررسی حدس خود جا به جا کنید. نکته: برای فعال کردن "ردگیری"، بر روی نقطه، کلیک راست کرده و گزینه‌ی آن را انتخاب کنید.

(ج) معادله‌ی خط مشتق به دست آمده را بیابید. در این حالت بر اساس دانش خود معادله‌ی مشتق را بدست آورید و آنرا در نوار دستور وارد کنید تا رسم شود. معادله‌ی تابع را وارد کرده و نقطه‌ی A را حرکت دهید. اگر رسم شما درست باشد، رد نقطه‌ی S بر نمودار مشتق مطابقت خواهد داشت.

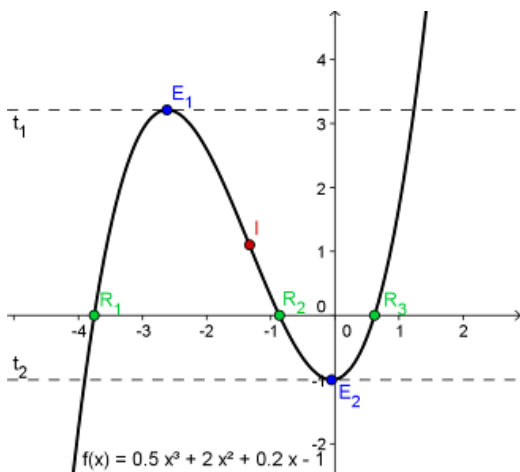
(د) معادله‌ی چندجمله‌ای اولیه را تغییر دهید تا یک مسئله‌ی جدید بسازید.





۵. بررسی چند جمله‌ای‌ها

آماده سازی



- یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.
- از منوی زاویه دید وضعیت جبر و گرافیک را انتخاب کنید.



مراحل ترسیم

چند جمله ای درجه ۳ مقابل را وارد کنید.	$f(x) = 0.5x^3 + 2x^2 + 0.2x - 1$	۱
ریشه های تابع f را ایجاد کنید. توجه: اگر بیش از یک ریشه وجود داشته باشد، جئوجبرا برای نام گذاری آن‌ها از اندیس نام استفاده می‌کند. مثال: R_1, R_2, R_3	$R = \text{Root}[f]$	۲
اکسترمم تابع f را ایجاد کنید.	$E = \text{Extremum}[f]$	۳
مماس بر تابع f را در E_1 و E_2 رسم کنید.		۴
نقطه‌ی عطف تابع f را به دست آورید.	$I = \text{InflectionPoint}[f]$	۵

توجه: می‌توانید ویژگی‌های اشیاء را (از قبیل رنگ، نقاط، سبک خط‌های مماس، نمایش نام و مقدار تابع) تغییر دهید.

۶. ارسال یک تصویر به حافظه موقت

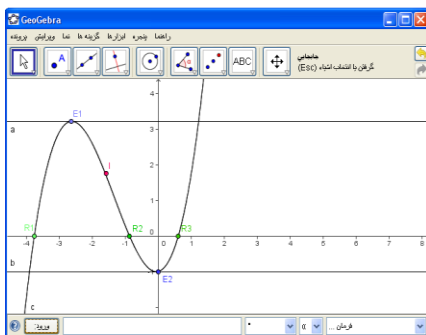
جئوجبرا می‌تواند پنجره‌ی گرافیکی را روی حافظه موقت قرار دهد. شما باید برای کاهش فضاها‌ی غیر ضروری صفحه‌ی ترسیم، پنجره‌ی جئوجبرا را کوچک کنید.

به کمک ابزار "جابجایی صفحه"، شکل کشیده شده‌ی خود را به گوشه‌ی بالای سمت چپ صفحه‌ی ترسیم ببرید. (شکل سمت چپ پایین را نگاه کنید.)

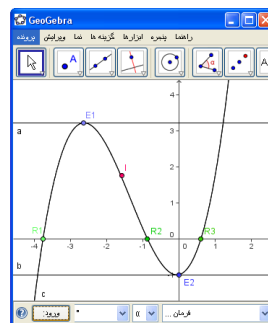
توجه: می‌توانید از ابزارهای "بزرگ نمایی" و "کوچک نمایی" برای آماده سازی شکل خود جهت ارسال استفاده کنید.

با جا به جایی گوشه‌ی سمت راست پایینی پنجره‌ی جئوجبرا به سمت داخل صفحه، اندازه‌ی آن را کوچک تر کنید. (شکل سمت راست پایین را نگاه کنید.)

توجه: هنگامیکه مکان نما نزدیک لبه و یا گوشه‌ای از صفحه‌ی جئوجبرا قرارگیرد، شکل آن تغییر می‌کند.

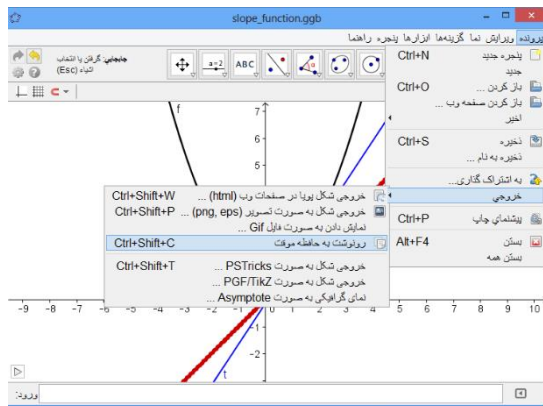


پنجره‌ی جئوجبرا قبل از کاهش سایز



پنجره‌ی جئوجبرا بعد از کاهش سایز

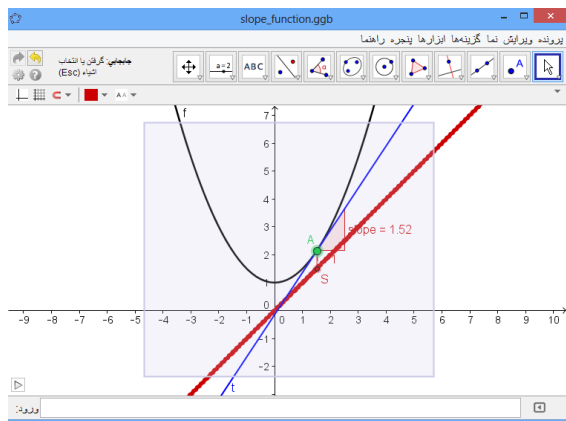
از منوی پرونده برای ارسال صفحه‌ی ترسیم به حافظه موقت استفاده کنید:
(منوی پرونده - خروجی - انتقال تصویر صفحه‌ی ترسیم به حافظه موقت)



توجه: از کلیدهای میان‌بر $\text{Ctrl} - \text{Shift} - \text{C}$ می‌توانید استفاده کنید.

اکنون شکل شما روی حافظه موقت ذخیره شده و شما می‌توانید آن را به هر صفحه‌ی متنی یا نمایشی وارد کنید.

نکته: علاوه بر روش کوچک کردن پنجره‌ی جثوجرا، می‌توانید با کلیک و drag کردن ماوس، در اطراف شیئی یا اشیائی که می‌خواهید تصویرشان را کپی کنید یک قاب ایجاد کنید و سپس از این قاب رونوشت بردارید.



۷. وارد کردن تصویر در اسناد متنی

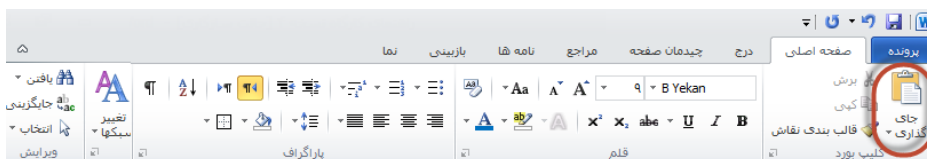
وارد کردن تصویر از حافظه موقت

بعد از ارسال یک تصویر از جئوجبرا به حافظه موقت رایانه، اکنون شما می‌توانید تصویر مورد نظر را در یک صفحه‌ی متنی (مثل MS word) قرار دهید.

یک صفحه‌ی متنی جدید را باز کنید.

از منوی "ویرایش" گزینه‌ی "جای‌گذاری" را بزنید. تصویر به جایی که مکان نمای ماوس قرار دارد، می‌چسبد.

توجه: می‌توانید از کلید میان بر Ctrl-V نیز استفاده کنید.

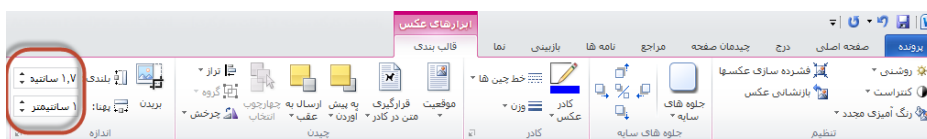


کاهش اندازه‌ی تصاویر

اگر نیازی به کاهش اندازه‌ی تصویر باشد، می‌توانید این کار را در MS word انجام دهید:

روی تصویر وارد شده، دوبار کلیک کنید.

در قسمت اندازه، مقدار را وارد کنید.



توجه: اگر شما اندازه‌ی یک تصویر را تغییر دهید، حجم آن نیز تغییر می‌کند. اگر می‌خواهید حجم عکس را تغییر ندهید (مثلاً برای این که دانش آموزان، طول آن را محاسبه کنند)، توجه کنید که اندازه‌ی عکس باید ۱۰۰٪ باشد.

توجه: اگر تصویری به قدری بزرگ باشد که در صفحه‌ی word جا نشود، MS word به صورت خودکار اندازه‌ی آن را کم می‌کند و بنابراین حجم آن نیز تغییر می‌کند.

۸. فعالیت تکمیلی، تولید محتوای آموزشی

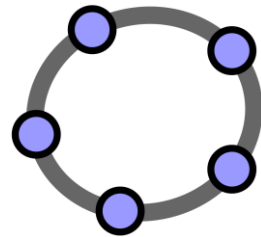
یک موضوع ریاضی مورد علاقه خود را انتخاب کرده و برای آن کاربرگ، یادداشت و آزمون طراحی کنید.

- یک شکل در جئوجبرا ایجاد کنید و از آن برای حافظه موقت خروجی بگیرید.

- یک تصویر در نرم افزار Word وارد کنید.

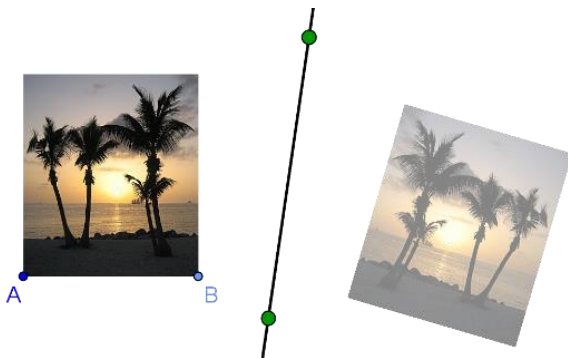
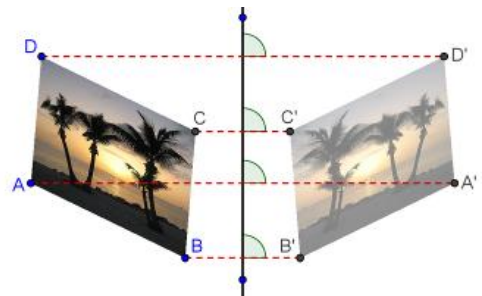
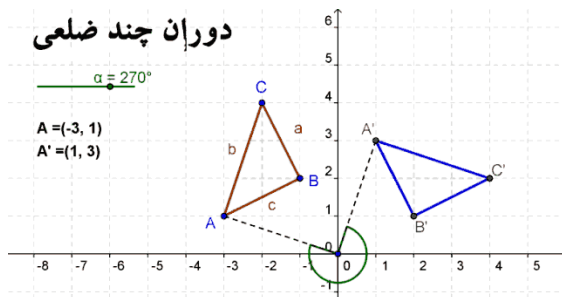
- توضیحات، تکالیف و مسائل را برای دانش آموزان خود بنویسید.

درج تصویر و تبدیلات هندسی



کارگاه ۴

دوران چند ضلعی



۱. بازی دومینو

شما در این فعالیت ارسال نمودار توابع به حافظه موقت و سپس وارد کردن آن‌ها را به صفحات word، تمرین خواهید کرد. قبل از شروع این فعالیت، مطمئن شوید که نحوه‌ی وارد کردن انواع تابع‌ها را می‌دانید.

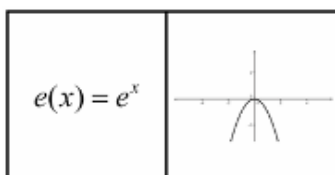
آماده سازی

یک پنجره جدید جئوجبرا باز کنید.

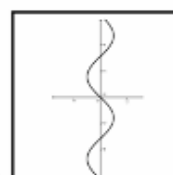
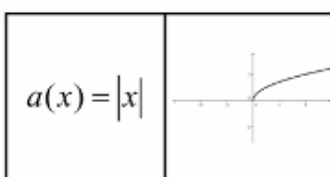
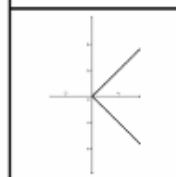
زاویه دید را در حالت  جبر و گرافیک قرار دهید.

مراحل ترسیم

۱	یک تابع دلخواه را وارد کنید. مثال: $e(x) = \exp(x)$ or $f(x) = \sin(x)$
۲	نمودار تابع را به گوشه‌ی بالای سمت چپ صفحه‌ی ترسیم ببرید و اندازه‌ی پنجره‌ی جئوجبرا را تنظیم کنید. 
۳	نمودار تابع را به گوشه‌ی بالای سمت چپ صفحه‌ی ترسیم ببرید و اندازه‌ی پنجره‌ی جئوجبرا را تنظیم کنید.
۴	صفحه‌ی ترسیم را به حافظه موقت ارسال کنید. (منوی فایل - خروجی -  رونوشت به حافظه موقت)



$f(x) = -x^2$



$f(x) = \sqrt{x}$

مراحل ترسیم در مایکروسافت ورد

۱	یک صفحه‌ی word جدید باز کنید.
۲	یک جدول با دو ستون و چندین ردیف ایجاد کنید. (منوی درج، جدول)
۳	کل جدول را انتخاب کنید و با کلیک راست منوی ویژگی‌ها را انتخاب کنید.
۴	روی زبانه ردیف کلیک کرده و ارتفاع ردیف‌ها را ۵ سانتیمتر قرار دهید.
۵	روی زبانه ستون کلیک کرده و عرض ردیف‌ها را ۵ سانتیمتر قرار دهید.
۶	روی زبانه خانه کلیک کرده و محل قرار گیری عمودی را وسط انتخاب کنید.
۷	قبول را بزنید.
۸	مکان نمای ماوس را در یکی از خانه‌های جدول قرار دهید و نمودار تابع را از حافظه موقت به این خانه وارد کنید. (منوی ویرایش، جای‌گذاری یا کلید میان‌بر Ctrl-V)
۹	اندازه‌ی تصویر را در صورت نیاز تنظیم کنید. (بر روی تصویر دو بار کلیک کنید تا پنجره‌ی فرمت تصویر باز شود. سپس روی قسمت اندازه کلیک کنید.)
۱۰	معادله‌ی تابع دیگری را در خانه‌ی کناری تصویر بنویسید. نکته: ممکن است شما بخواهید از ویرایش‌گر تابع استفاده کنید.

مراحل را برای یک تابع دیگر تکرار کنید (تابع مثلثاتی یا لگاریتمی) تکرار کنید و تصویر جدید را در نرم افزار ورد برای ایجاد کارت‌های دومینو وارد کنید.
دقت کنید تصویر هر تابع در پشت یک کارت دیگر قرار گیرد.

۲. ایجاد بازی "حافظه تصویری در شکل‌های هندسی"

در این فعالیت، شما ارسال نمودارهای توابع را به حافظه موقت و وارد کردن آن‌ها را به صفحات word، برای ایجاد کارتهایی برای یک بازی حافظه با شکل‌های هندسی، تمرین می‌کنید. قبل از شروع این فعالیت، مطمئن شوید که نحوه‌ی رسم شکل‌های مختلف (چهارضلعی‌ها، مثلث‌ها) را می‌دانید.

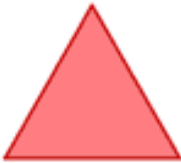
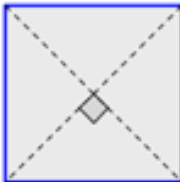
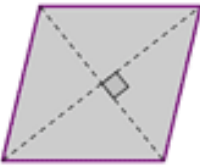
آماده سازی

یک پنجره جدید جئوجبرا باز کنید.

زاویه دید را در حالت  هندسه قرار دهید.

مراحل ترسیم

۱	یک شکل هندسی در جئوجبرا رسم کنید (مثال: مثلث متساوی‌الساقین).
۲	از نوار سبک برای بهتر کردن ظاهر شکل خود استفاده کنید.
۳	شکل رسم شده را به گوشه‌ی سمت چپ بالای صفحه‌ی ترسیم ببرید و اندازه‌ی پنجره‌ی جئوجبرا را تنظیم کنید.
۴	صفحه‌ی رسم را به حافظه موقت ارسال کنید.

مثلث متساوي الاضلاع		مربع	
متوازي الاضلاع		دایره	

مراحل ترسیم در ورد

۱	یک صفحه‌ی word جدید باز کنید.
۲	یک جدول با دو ستون و چندین ردیف ایجاد کنید. (منوی درج، جدول)
۳	کل جدول را انتخاب کنید و با کلیک راست منوی ویژگی‌ها را انتخاب کنید.
۴	روی زبانه ردیف کلیک کرده و ارتفاع ردیف‌ها را ۵ سانتیمتر قرار دهید.
۵	روی زبانه ستون کلیک کرده و عرض ردیف‌ها را ۵ سانتیمتر قرار دهید.
۶	روی زبانه خانه کلیک کرده و محل قرار گیری عمودی را وسط انتخاب کنید.
۷	قبول را بزنید.
۸	مکان نمای ماوس را در یکی از خانه‌های جدول قرار دهید و نمودار تابع را از حافظه موقت به این خانه وارد کنید. (منوی ویرایش، جای‌گذاری یا کلید میان‌بر Ctrl-V)
۹	اندازه‌ی تصویر را در صورت نیاز تنظیم کنید. (بر روی تصویر دو بار کلیک کنید تا پنجره‌ی فرمت تصویر باز شود. سپس روی قسمت اندازه کلیک کنید.)
۱۰	نام شکل هندسی را در خانه‌ی دیگری از جدول قرار دهید.

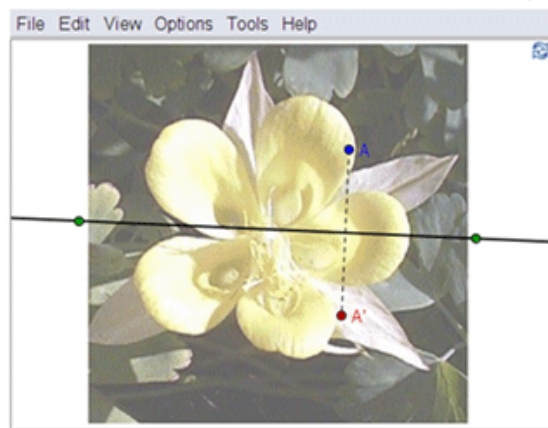
- مراحل ۱ تا ۱۰ را با اشکال هندسی دیگر (دایره، چهار ضلعی، مثلث) تکرار کنید.
- توجه داشته باشید که نام هر شکل در پشت نمودار آن باشد.

۳. بررسی تقارن در جئوجبرا

کارپوشه‌ی پویای زیر را باز کنید. drawing_tool_symmetry.html. دستورالعمل‌های کارپوشه را دنبال کنید و آزمایش کنید چگونه دانش‌آموزان می‌توانند محورهای تقارن یک گل را به دست آورند.

تقارن محوری

در زیر نقطه A و نقطه متقارن آن نسبت به خط، A' را می‌بینید.



نقطه A را با کمک ماوس روی محیط گل جا به جا کنید، چه چیزی متوجه می‌شوید حالا مشاهدات خودتان را یادداشت کنید.

این گل چند محور تقارن دارد؟
تذکر: با جا به جا کردن نقطه سبز مکان خط تقارن را تغییر دهید و دوباره این کار را تکرار کنید.
تذکر: کلید Ctrl+f را فشار دهید تا مسیر حرکت پاک شود.

گل را دوباره رسم کنید و تمام محورهای تقارن آن را پیدا کنید.

بحث

- دانش‌آموزان از این شکل چگونه استفاده خواهند کرد؟
- برای ایجاد تصویر پویا از چه ابزارهایی استفاده شده است؟

آماده سازی

یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.

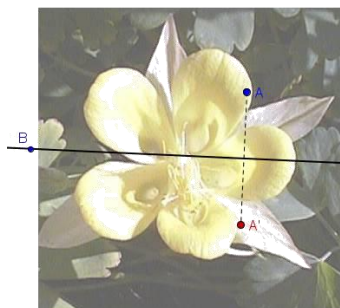
پنجره‌ی عبارات جبری، قسمت ورودی و محورهای مختصات را پنهان کنید.

مراحل ترسیم

۱		نقطه‌ی A را ایجاد کنید.
۲		گزینه‌ی آشکار کردن نام را فعال کنید.
۳		یک خط رسم کنید.

۴		به کمک ابزار "نقارن محوری"، تصویر A را به دست آورید.
۵		بین نقطه‌ی A و تصویر آن که A' نام دارد، یک پاره خط رسم کنید.
۶		گزینه‌ی اثر حرکت فعال را برای نقاط A و A' روشن کنید. توجه: بر روی نقطه، کلیک راست کنید و گزینه‌ی اثر حرکت فعال را از فهرست انتخاب کنید. هنگامی که نقطه‌ی A حرکت می‌کند، اثر آن بر روی صفحه‌ی ترسیم به جا می‌ماند.
۷		نقطه‌ی A را حرکت دهید و با آن شکل بکشید.

بحث



گزینه‌ی ردگیری فعال، ویژگی‌های منحصر به فردی دارد:

ردگیری، یک پدیده‌ی موقتی است. هنگامی که دوباره شروع به کشیدن کنید، این اثر ناپدید می‌شود.

ردگیری، قابل ذخیره شدن نیست و در پنجره‌ی عبارات جبری دیده نمی‌شود.

برای حذف اثر، باید گزینه‌ی "تازه کردن نماها" در منوی نما یا Ctrl + F را انتخاب کنید.

ایجاد تغییر در شکل رسم شده

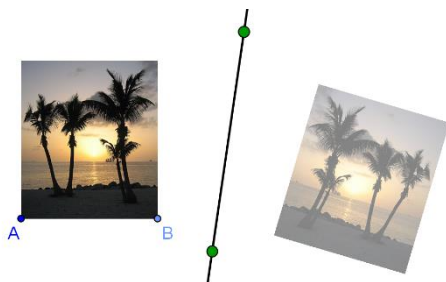
توجه: مطمئن شوید که تصویر [flower.jpg](#) بر روی کامپیوتر شما ذخیره شده است.

۹		به کمک ابزار درج تصویر، عکس را به صفحه‌ی ترسیم وارد کنید. توجه: در گوشه‌ی پایین چپ صفحه‌ی ترسیم، کلیک کنید تا تصویر در این قسمت قرار بگیرد.
۱۰		با ابزار جابجایی، محل قرار گرفتن تصویر وارد شده را تنظیم کنید.
۱۱		تصویر را به صورت تصویر پس زمینه قرار دهید. این کار را از پنجره‌ی ویژگی‌ها – قسمت پایه می‌توانید انجام دهید.
۱۲		شفافیت عکس را کاهش دهید. (پنجره‌ی ویژگی‌ها زبانه‌ی رنگ) توجه: بعد از قرار دادن تصویر در پس زمینه، پنجره‌ی ویژگی‌ها را از فهرست ویرایش باز کنید. شما دیگر نمی‌توانید تصویری را که در پس زمینه قرار گرفته، از پنجره‌ی گرافیکی انتخاب کنید.

۴. تغییر اندازه، قرینه کردن یک تصویر و کج کردن عکس

در این فعالیت شما چگونگی تغییر دادن اندازه‌ی یک تصویر مندرج را به اندازه‌ی معین و چگونگی اعمال تبدیل و تغییر بر روی تصویر مورد نظر را در جئوجبرا خواهید آموخت.

آماده سازی



- مطمئن شوید که تصویر [Sunset Palmtrees.jpg](#) را بر روی کامپیوتر خود دارید.
- یک پنجره جدید جئوجبرا را باز کنید.
- زاویه دید را در حالت هندسه قرار دهید و نوار دستور را فعال کنید. مراحل ترسیم

۱		عکس Sunset Palmtrees.jpg را به قسمت سمت چپ صفحه‌ی ترسیم وارد کنید.
۲		نقطه‌ی جدید A را در گوشه‌ی پایین سمت چپ عکس ایجاد کنید.
۳		نقطه‌ی A را به عنوان اولین نقطه‌ی گوشه‌ی عکس خود قرار دهید. <u>نکته:</u> پنجره‌ی ویژگی‌ها را باز کنید و از لیست اشیاء، عکس مورد نظر را انتخاب کنید. در قسمت "موقعیت"، نقطه‌ی A را از فهرست کرکره‌ای انتخاب کنید و به عنوان گوشه‌ی ۱ قرار دهید.
۴		$B = A + (3, 0)$
۵		نقطه‌ی B را به عنوان نقطه‌ی گوشه‌ی دوم تصویر قرار دهید. <u>توجه:</u> شما با این تکنیک عرض تصویر را ۳ سانتی متر کرده‌اید.
۶		یک خط در وسط صفحه‌ی ترسیم بکشید.
۷		به کمک ابزار "تقارن محوری" تصویر را بازتاب کنید. <u>توجه:</u> برای تشخیص عکس بازتابیده از تصویر اول، شفافیت تصویر را کاهش دهید.

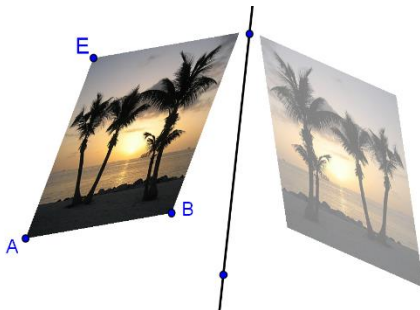
تمرینات

الف) به کمک ماوس، نقطه‌ی A را حرکت دهید. این کار چه تأثیری بر روی عکس می‌گذارد؟
 ب) به کمک ماوس، عکس را حرکت دهید و مشاهده کنید که چه تأثیری بر تصویر خود می‌گذارد.
 ج) با جا به جایی نقاط خط تقارن به کمک ماوس، محور تقارن را حرکت دهید. این کار چه تأثیری بر تصویر می‌گذارد؟

مراحل ترسیم برای کج کردن تصویر

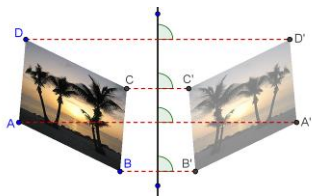
۱		با شکلی که در بخش نخست فعالیت ۲۹ ایجاد کرده‌اید، شروع کنید.
۲		به کمک ابزار حذف، نقطه‌ی B را پاک کنید تا تصویر به اندازه‌ی اصلی خود برگردد.
۳		نقطه‌ی جدید B را در گوشه‌ی پایین سمت راست عکس ایجاد کنید.
۴		نقطه‌ی B را به عنوان نقطه‌ی گوشه‌ی دوم تصویر قرار دهید. <u>توجه:</u> می‌توانید با جا به جایی نقطه‌ی B، اندازه‌ی تصویر را تغییر دهید.
۵		نقطه‌ی جدید D را در گوشه‌ی بالایی سمت چپ تصویر ایجاد کنید.
۶		نقطه‌ی D را به عنوان نقطه‌ی گوشه‌ی ای چهارم تصویر قرار دهید.

تمرین



جا به جایی نقطه‌ی D، چه تأثیری بر عکس و تصویر آن می‌گذارد؟
 عکس و تصویر آن در هر زمان، چه شکل هندسی را به خود می‌گیرند؟

۵. بررسی ویژگی‌های تقارن محوری



در این فعالیت، شما یک تصویر پویا ایجاد خواهید کرد که به دانش‌آموزان امکان بررسی ویژگی‌های تقارن را می‌دهد.

آماده سازی

در این مرحله شما از شکل فعالیت قبلی استفاده خواهید کرد. در صورت نیاز می‌توانند آن را دیگر ذخیره کنید.

مراحل ترسیم

۱		با تصویری که در انتهای فعالیت قبلی ایجاد کرده‌اید، شروع کنید. این تصویر قاعدتاً باید شامل یک نخل کج شده و خط تقارن باشد.
۲		بین دو نقطه‌ی A و B یک پاره خط رسم کنید.
۳		بین دو نقطه‌ی A و D یک پاره خط رسم کنید.
۴		از نقطه‌ی D یک خط موازی با پاره خط AB رسم کنید.
۵		از نقطه‌ی B یک خط موازی با پاره خط AD رسم کنید.
۶		محل تقاطع دو خط رسم شده را پیدا کنید تا به نقطه‌ی C یعنی گوشه‌ی دیگر عکس برسید.
۷		اشیاء کمکی را پنهان کنید.
۸		به کمک ابزار تقارن محوری، هر ۴ نقطه‌ی گوشه‌ی ای را نسبت به محور تقارن، تقارن دهید تا تصاویر تقارن یافته‌ی آن‌ها به دست آید.
۹		نقاط نظیر به نظیر را به وسیله‌ی پاره خط به هم وصل کنید. (مثلاً نقاط A , A')
۱۰		زاویه‌ی بین پاره‌خطها و محور تقارن را به دست آورید.

تمرین

الف) نقاط گوشه‌ای عکس اصلی و محور تقارن را حرکت دهید. زوایای بین پاره‌خطها و خط تقارن چه تغییری می‌کند؟ ب) در مورد خط تقارن و ارتباط آن با پاره خطهایی که به وسیله‌ی هر نقطه و تصویر نقطه‌ی متناظر آن به وجود آمده‌اند، چه توضیحی می‌توان داد؟

۶. انتقال تصاویر

در این فعالیت شما از ابزارها و دستورات زیر استفاده خواهید کرد. قبل از شروع به کار، مطمئن شوید که طرز کار هر ابزار و نحوه‌ی به کارگیری دستورات را می‌دانید.

جدید!	بردار	
جدید!	انتقال	
	جابجایی	
	درج متن	ABC

درج تصویر	
$A = (1, 1)$	
چندضلعی	
$\text{Vector}[O, P]$	

آماده سازی

- یک پنجره جدید جئوجبرا را باز کنید.
- زاویه دید را در وضعیت  جبر و گرافیک قرار دهید.
- خطوط شبکه را در از نوار سبک نشان دهید.
- در فهرست "گزینه‌ها"، گزینه‌ی گرانش نقاط را روی "فعال (شبکه)" قرار دهید.

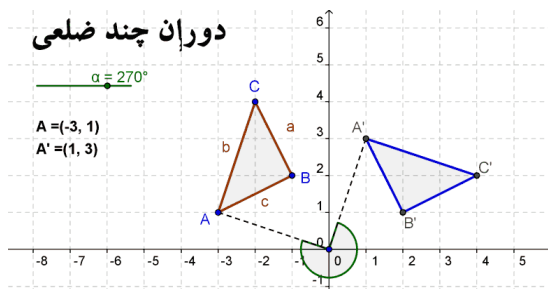
معرفی ابزار جدید

جدید!	بردار	
راهنما: ابتدا نقطه شروع بردار و سپس نقطه تعیین کننده انتخاب بردار را انتخاب کنید.		
جدید!	انتقال	
راهنما: ابتدا شیء، سپس بردار انتقال را انتخاب کنید.		
جدید!	چندضلعی صلب	
راهنما: تمام رأس‌ها را انتخاب کنید، سپس بر روی اولین راس کلیک کنید. چندضلعی حاصل شکل خود را هنگام تغییر حفظ می‌کند. و می‌تواند با تغییر دو راس، جابجا شده و بچرخد.		

توجه: فراموش نکنید زمانی که نحوه کار با ابزار را نمی‌دانستید، راهنمای کنار ابزار را بخوانید. قبل از شروع ترسیم نحوه استفاده از آن را تمرین کنید.

مراحل ترسیم

۱		یک تصویر دلخواه را وارد کنید و در ربع اول صفحه‌ی محورهای مختصات قرار دهید.
۲		نقاط A ، B و D را با مختصات زیر ایجاد کنید: $A = (1,1)$, $B = (3,1)$, $D = (1,4)$
۳		نقطه‌ی A را اولین، B را دومین و D را چهارمین نقطه‌ی گوشه‌ای تصویر قرار دهید. (پنجره‌ی ویژگی‌ها – قسمت موقعیت)
۴		مثلث ABD را رسم کنید.
۵		نقطه‌ی O را به مختصات $O=(0,0)$ و نقطه‌ی P را به مختصات $P=(3, -2)$ رسم کنید.
۶		برداری $u = \text{Vector}[O, P]$ را رسم کنید.
۷		تصویر را به وسیله‌ی بردار u انتقال دهید. برای این کار از ابزار "انتقال"  استفاده کنید. <u>توجه:</u> می‌توانید شفافیت تصویر را کاهش دهید.
۸		سه نقطه‌ی گوشه‌ی A ، B و D را با بردار u انتقال دهید.
۹		مثلث $A'B'D'$ را رسم کنید.
۱۰		برای این که نقطه‌ی O به طور اتفاقی جا به جا نشود، آن را پنهان کنید.
۱۱		برای بهتر شدن تصویر، اندازه و رنگ آن را تغییر دهید.



۷. دوران یک چندضلعی

آماده سازی

- یک پنجره جدید جئوجبرا را باز کنید.
- زاویه دید را در وضعیت هندسه قرار دهید. و محور مختصات را آشکار کنید.
- روی چیدمان کلیک کرده و در نوار ابزار  ترجیحات صفحه ترسیم را انتخاب کنید.
 - در قسمت محور - محور X، فاصله را برای محور X عدد ۱ قرار دهید.
 - در قسمت محور - محور Y، فاصله را برای محور Y عدد ۱ قرار دهید.

معرفی ابزار جدید

دوران

نکته: روی شیء مورد نظر برای دوران کلیک کنید، سپس مرکز دوران را انتخاب کرده و زاویه دوران در را پنجره‌ای که باز می شود وارد کنید.

جدید!



توجه: فراموش نکنید که اگر نحوه کارکردن ابزارها را نمی دانستید، راهنمای ابزارها را بخوانید. همه ابزارهای جدید را قبل از شروع ترسم امتحان کنید.

مراحل ترسیم

مثلاً ABC را به صورت دلخواه رسم کنید.		۱
نقطه‌ی جدید D را در مبدأ مختصات رسم کنید.		۲
نام این نقطه را به O تغییر دهید. توجه: در جئوجبرا روشی برای تغییر نام سریع وجود دارد. اگر در وضعیت جابجایی، شیء مورد نظر را فعال کنید. هنگامی که شروع به نوشتن نام جدید کنید، جئوجبرا پنجره‌ی تغییر نام را باز می کند. با تایپ نام و زدن Enter می توانید نام را تغییر دهید.		۳
یک لغزنده برای زاویه‌ی α ایجاد کنید.		۴

		توجه: در پنجره‌ی لغزنده، گزینه‌ی زاویه را فعال و "بیشترین" آن را روی ۹۰ درجه قرار دهید.
۵		به وسیله‌ی ابزار "دوران"، مثلث ABC را حول نقطه‌ی O با زاویه‌ی α دوران دهید. توجه: دوران را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام دهید.
۶		پاره خط‌های AO و A'O را رسم کنید.
۷		زاویه‌ی AOA را به دست آورید. توجه: نقاط را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انتخاب کنید و نام این زاویه را پنهان کنید.
۸		لغزنده را جا به جا کنید و تصویر مثلث را مشاهده کنید.

بهبود ترسیم

در اینجا به شما خواهیم آموخت چگونه می‌توانید با تعریف برخی از اشیاء به عنوان اشیاء کمکی و پنهان کردن آن‌ها از دید کاربر ترسیم خود را مرتب کنید.

نمای  عبارت‌های جبری را از منوی نما فعال کنید.

پنجره‌ی  ویژگی‌ها را برای  اشیاء باز کنید.

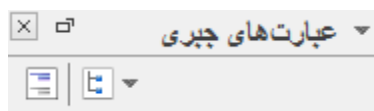
همه پاره‌خط‌ها را در پنجره عبارت‌های جبری باز کنید و علامت شیء کمکی را از زبانه پایه انتخاب کنید.

نکته: بر تیتزر پاره‌خط کلیک کنید تا همه پاره‌خط‌ها انتخاب شوند.

این مراحل را برای مثلث‌ها، زوایا، نقطه‌ی O در مرکز انجام دهید.

نکته: نمای عبارت‌های جبری اکنون تنها نقاط A، B و C و تصاویر آن‌ها را نشان می‌دهد.

حال شما می‌توانید اشیاء کمکی را با انتخاب نشانه‌ی مربوطه در نوار سبک پنهان یا آشکار کنید.



دانش‌آموزان شما الان می‌توانند مختصات نقاط اولیه و تصاویرشان را در پنجره عبارت‌های جبری کنترل کنند بدون آنکه دیگر اشیاء نمایش داده شوند.

۸. فعالیت تکمیلی: کاشی چینی با چندضلعی‌های منتظم

به پوشه [Tiling](http://www.geogebra.org/m/01_tilings_triangle.html) رفته و کاربرگ [01_tilings_triangle.html](http://www.geogebra.org/m/01_tilings_triangle.html) را باز کنید. این کاربرگ اولین از مجموعه سری ده تایی کاربرگ‌های پویاست که محیط یادگیری را برای چندضلعی‌های منتظم فراهم می‌کند. توجه: از دکمه‌های بعدی و قبلی در گوشه سمت راست برای مرور در این محیط استفاده کنید.

فعالیت

- الف) با فعالیت‌های خواسته شده در کاربرگ‌های پویا در محیط یادگیری ارائه شده کار کنید. پاسخ‌های خود را در برگه نوشته و با دیگر همکاران خود مطرح کنید.
- ب) بعد از کار کردن با کاربرگ‌های پویا شما قادر خواهید بود به سوالات زیر پاسخ دهید:
 - کدام چندضلعی‌های منتظم می‌توانند با چیده شدن در کنار هم صفحه را پر کنند؟
 - برای چیده شدن چندضلعی‌ها در کنار هم چه انتقال‌هایی انجام دادید؟
 - چه تعدادی از این چندضلعی‌ها هنگام قرارگیری در کنار هم، به هم مماس می‌شوند؟
- ج) جاهای خالی در جدول زیر را پر کنید. آیا می‌توانید الگویی پیدا کنید؟ برای پیدا کردن فرمول n ضلعی تلاش کنید.

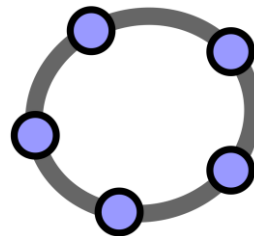
چندضلعی	اجزاء		چندضلعی		
	زوایای داخلی	زاویه مرکزی	تعداد تلاقی	امکان کاشی چینی بله / خیر	تعداد راس‌ها
زوایای داخلی					۳
	---	---			۴
					۵
					۶
					۷
...	...	...	...	...	...
					n

د- یک فرضیه مطرح کنید تا دلیل اینکه همه چندضلعی‌ها نمی‌توانند در چینش کاشی عمل کنند را توجیه کند.

کاشی چینی با چندضلعی‌های منتظم – پاسخ‌نامه

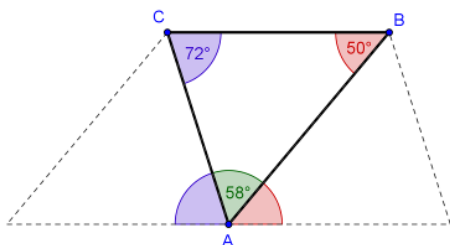
چندضلعی	اجزاء		چندضلعی		
	تعداد تلاقی	امکان کاشی چینی بله / خیر	تعداد راس‌ها	تعداد تلاقی	امکان کاشی چینی بله / خیر
60°	---	---	---	۶	بله
$2 \cdot 45^\circ = 90^\circ$	$\frac{180^\circ - 90^\circ}{2} = 45^\circ$	$\frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$	۴	بله	۴
$2 \cdot 54^\circ = 108^\circ$	$\frac{180^\circ - 72^\circ}{2} = 54^\circ$	$\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$	---	خیر	۵
$2 \cdot 60^\circ = 120^\circ$	$\frac{180^\circ - 60^\circ}{2} = 60^\circ$	$\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$	۳	بله	۶
$2 \cdot 64\frac{2}{7}^\circ = 128\frac{4}{7}^\circ$	$\frac{180^\circ - 51\frac{3}{7}^\circ}{2} \approx 64\frac{2}{7}^\circ$	$\frac{360^\circ}{7} \approx 51\frac{3}{7}^\circ$	---	خیر	۷
...	...	...	...	...	...
$180^\circ - \frac{360^\circ}{n}$	$\frac{180^\circ - \frac{360^\circ}{n}}{2}$	$\frac{360^\circ}{n}$	---	نه برای $n > 6$	n

درج متن ایستا و پویا در پنجره‌ی گرافیکی جئوجبرا

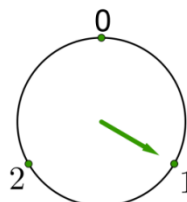


کارگاه ۵

$$\begin{aligned} \delta &= 180^\circ & \alpha &= 58^\circ \\ \varepsilon &= 180^\circ & \beta &= 50^\circ \\ & & \gamma &= 72^\circ \end{aligned} \quad \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$



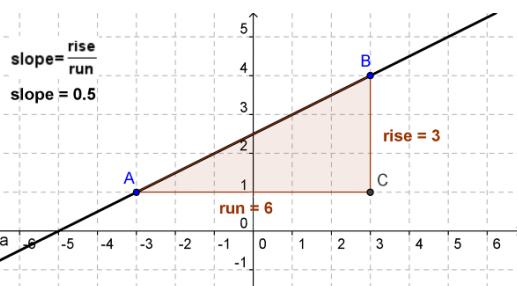
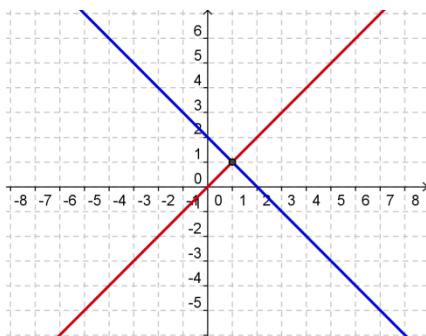
عدد جدید=85



ایجاد عدد جدید

$$\begin{aligned} m_1 &= 1 \\ b_1 &= 0 \\ \text{Line 1: } y &= x \\ m_2 &= -1 \\ b_2 &= 2 \\ \text{Line 2: } y &= -x + 2 \end{aligned}$$

Solution: $x = 1$
 $y = 1$



۱. مختصات نقاط تقارن یافته

آماده سازی

- یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.
- زاویه دید را در حالت  جبر و گرافیک قرار دهید. و  شبکه را فعال کنید.
- در منوی "گزینه ها"،  گرانش نقاط را در حالت تثبیت به شبکه قرار دهید.

مراحل ترسیم

نقطه‌ی A را رسم کنید. $A=(3,1)$		۱
خط a را رسم کنید. $a:y = 0$		۲
به وسیله‌ی ابزار تقارن محوری، نقطه‌ی A را نسبت به خط a تقارن بدهید تا نقطه‌ی A به دست آید. در صورت تمایل رنگ خط a و نقطه‌ی A را یکی کنید.		۳
خط b را ایجاد کنید. $b:x = 0$		۴
نقطه‌ی A را نسبت به خط b تقارن دهید تا به نقطه‌ی A' برسید. در صورت تمایل رنگ خط b و نقطه‌ی A' را تغییر دهید.		۵

۲. وارد کردن یک متن در پنجره گرافیکی

معرفی ابزار جدید

درج متن

جدید!

ABC

بعد از انتخاب ابزار محلی را در پنجره گرافیکی انتخاب کرده و کلیک کنید. در پنجره باز شده متن دلخواه خود را بنویسید.

وارد کردن متن ایستا

یک نوشته را وارد پنجره‌ی گرافیکی جئوجبرا کنید تا دانش‌آموزان بفهمند که این شکل پویا در مورد چیست.

- ابزار ABC درج متن را انتخاب کرده و بالای صفحه‌ی ترسیم کلیک کنید.
- متن زیر را در پنجره‌ای که ظاهر می‌شود، بنویسید.
- «تقارن یک نقطه نسبت به محورهای مختصات»
- ویژگی‌های متن را از نوار سبک تغییر دهید. مانند توپر یا مایل بودن، نوع قلم، اندازه قلم و قالب آن
- به کمک ابزار جابجایی، محل متن نوشته شده را تنظیم کنید.
- توجه: در پنجره‌ی ویژگی‌ها، می‌توانید ویژگی‌های متن خود را تغییر دهید. (مثلاً: متن را ویرایش کنید، اندازه‌ی قلم را تغییر دهید و یا قالب بندی آن را عوض کنید).
- در قسمت پایه می‌توانید محل نوشته‌ی خود را تثبیت کنید تا به طور اتفاقی جا به جا نشود.

وارد کردن متن پویا

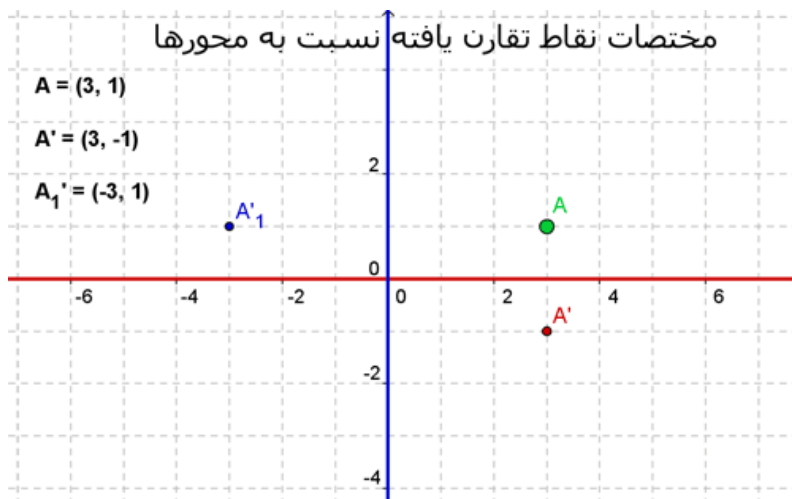


متن‌های پویا مربوط به اشیاء موجود در صفحه هستند و به صورت خودکار، طبق تغییراتی که ایجاد می‌کنید، تغییر می‌کنند. به عنوان مثال $A = (3, 1)$.

- ابزار درج متن را فعال کرده و بر روی صفحه‌ی ترسیم کلیک کنید.
- در پنجره‌ی ظاهر شده، عبارت مقابل را بنویسید: $A =$
- توجه: این کار، قسمت ایستای متن را به وجود می‌آورد و با جا به جایی نقطه‌ی A تغییر نمی‌کند.
- با کلیک کردن بر روی نقطه‌ی A در پنجره‌ی عبارت جبری یا پنجره‌ی گرافیکی، قسمت پویای متن را وارد کنید.
- دکمه‌ی تأیید را بزنید.

بهبود شکل پویا

- یک متن پویا را که نشان دهنده مختصات نقاط تقارن یافته‌ی A و A' باشد، وارد کنید.
- برای مشاهده‌ی صفحه‌ی مختصات به صورت بزرگ تر، گزینه‌ی دور نمایی را بزنید.
- توجه: می‌توانید فواصل خطوط صفحه‌ی شطرنجی را تنظیم کنید.
- در پنجره‌ی  ویژگی‌ها، نمای  صفحه‌ی ترسیم را باز کنید. (با کلیک راست بر روی صفحه‌ی ترسیم و انتخاب گزینه‌ی صفحه ترسیم)
- قسمت شبکه را انتخاب کنید.
- مستطیل کناری گزینه‌ی فاصله را فعال کنید و مقدار عددی هر دو قسمت متن را روی ۱ قرار دهید.
- پنجره‌ی عبارت جبری را ببینید و تمام متن را تثبیت کنید تا به طور اتفاقی جا به جا نشود.



تمرین

دستورالعمل‌هایی را برای توجه دادن دانش‌آموزان به ارتباط بین مختصات نقاط اصلی و نقاط تقارن یافته، تنظیم کنید تا بتوانید به همراه شکل پویا، به دانش‌آموزان کمک کنید.

۳. شهودی سازی دستگاه معادلات خطی

در این فعالیت شما از ورودی های جبری و دستورات استفاده خواهید کرد. قبل از شروع به کار، مطمئن شوید که نحوه به کارگیری ورودی های جبری و استفاده از دستورات را می دانید. برای این که بفهمید دانش آموزان چگونه می توانند از توجه مراحل ترسیم برای حل دستگاه معادلات خطی به صورت گرافیکی استفاده کنند،

آماده سازی

• یک پنجره جدید جئوجبرا باز کنید.

• زاویه دید را در وضعیت جبر و گرافیک قرار داده و شبکه را فعال سازید.

$$m_1 = 1$$

$$b_1 = 0$$

$$\text{Line 1: } y = x$$

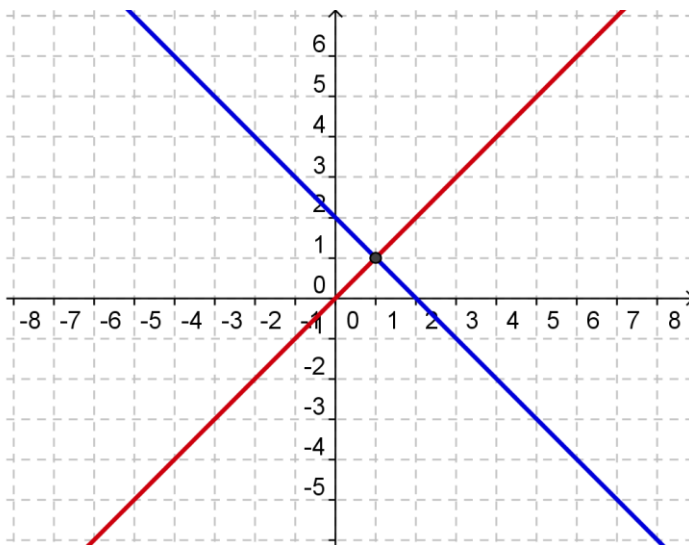
$$m_2 = -1$$

$$b_2 = 2$$

$$\text{Line 2: } y = -x + 2$$

$$\text{Solution: } x = 1$$

$$y = 1$$



مراحل ترسیم

۱	$a = 2$	با استفاده از تنظیمات پیش فرض لغزنده m_1 را ایجاد کنید.
نکته m_1 همان m_1 است.		
۲	$a = 2$	با استفاده از تنظیمات پیش فرض لغزنده b_1 را ایجاد کنید.
۳	یک معادله خطی به صورت زیر بنویسید: $\text{line}_1: y = m_1 x + b_1.$	

4		با استفاده از تنظیمات پیش فرض لغزنده m_2 را ایجاد کنید.
5		با استفاده از تنظیمات پیش فرض لغزنده b_2 را ایجاد کنید.
6		یک معادله‌ی خطی به صورت زیر بنویسید: $\text{line_2: } y = m_2 x + b_2$
7	ABC	متن پویای text1: Line_1 و از منوی اشیاء line_1 را انتخاب کنید.
8	ABC	متن پویای text1: Line_2 و از منوی اشیاء line_2 را انتخاب کنید.
9		با استفاده از ابزار تقاطع و یا دستور زیر، محل تقاطع این دو خط را که نقطه‌ی A می‌باشد، به دست آورید. $A = \text{Intersect} [l_1, l_2]$
10		متغیر مقابل تعریف کنید. $x(A)$ نکته: $x(A)$ مولفه x نقطه‌ی A را می‌دهد.
11		متغیر مقابل تعریف کنید. $y(A)$ نکته: $y(A)$ مولفه y نقطه‌ی A را می‌دهد.
12	ABC	متن پویای text3: $x =$ و سپس $xcoordinate$ را از منوی اشیاء انتخاب کنید.
13	ABC	متن پویای text4: $y =$ و سپس $ycoordinate$ را از منوی اشیاء انتخاب کنید.
14		لغزنده ها و متن‌ها را ثابت کنید که نتوانند به طور اتفاقی حرکت کنند.

تمرین

یک روش ترسیم مشابه به آن چه در بالا آمده است، بنویسید، به طوری که به شما امکان مشاهده‌ی مراحل گرافیکی حل یک دستگاه معادلات درجه دو را بدهد. یادآوری: توابع با استفاده از عبارت روبرو وارد بشوند: $f(x)=$ توجه: از چنین تصاویر پویایی، می‌توان برای مشاهده‌ی یک معادله‌ی یک مجهولی، با وارد کردن یک طرف از معادله به عنوان یکی از تابع‌های معادله، استفاده کرد.

۴. شهودی کردن مجموع زوایای یک مثلث

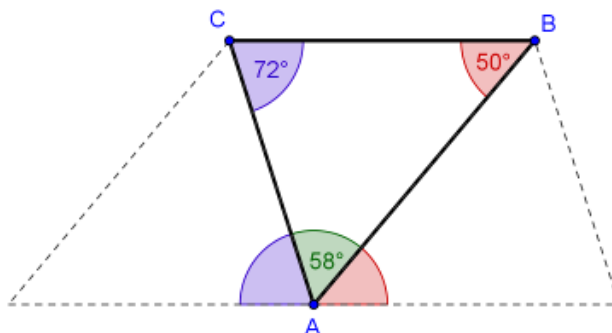
در این فعالیت شما از ابزارهای زیر استفاده خواهید کرد. قبل از شروع به کار، مطمئن شوید با طرز کار هر ابزار آشنا هستید.

دوران		چند ضلعی	
جابجایی		زاویه	
درج متن	ABC	لغزنده	$a = 2$
		نقطه میانی	

آماده سازی

- یک پنجره جدید جئوجبرا باز کنید.
- زاویه دید را در وضعیت هندسه قرار دهید.
- نوار دستور را از منوی نما نمایش دهید.
- تعداد ارقام اعشار را از منوی گزینه‌ها صفر کنید.

$$\begin{aligned} \delta &= 180^\circ & \alpha &= 58^\circ \\ \varepsilon &= 180^\circ & \beta &= 50^\circ & \alpha + \beta + \gamma &= 180^\circ \\ & & \gamma &= 72^\circ \end{aligned}$$



مراحل ترسیم

۱		مثلث ABC را به ترتیب عکس عقربه‌های ساعت رسم کنید.
۲		به کمک ابزار زاویه، زاویه‌های مثلث ABC را ایجاد کنید. نرم‌افزار به ترتیب این زوایا را α ، β و γ نام‌گذاری می‌کند.
۳		لغزنده زاویه δ را با تعیین کمترین: ۰ درجه، بیشترین: 180° و دقت افزایش ۱۰ درجه ایجاد کنید.
۴		لغزنده زاویه ϵ را با تعیین کمترین: ۰ درجه، بیشترین: 180° و دقت افزایش ۱۰ درجه ایجاد کنید.
۵		نقطه‌ی میانی پاره خط AC را به دست آورید. جئوجبرا این نقطه را D می‌نامد و سپس نقطه‌ی میانی پاره خط AB را به دست آورید که E نامیده خواهد شد.
۶		مثلث ABC را حول نقطه‌ی D با زاویه‌ی δ در جهت عقربه‌های ساعت دوران دهید.
۷		مثلث ABC را حول نقطه‌ی E با زاویه‌ی ϵ در خلاف جهت عقربه‌های ساعت دوران دهید.
۸		هر دو لغزنده را روی 180° درجه قرار دهید.
۹		زاویه ζ را با استفاده از نقاط $A'C'B'$ تعریف کنید.
۱۰		زاویه η را با استفاده از نقاط $C'1B'1A'1$ تعریف کنید.
۱۱		با استفاده از نوار سبک ویژگی‌ها شکل‌های رسم شده را تغییر دهید. نکته: زوایای مساوی می‌بایست رنگ مشابه داشته باشند
۱۲	ABC	متن‌های پویایی ایجاد کنید که زوایای داخلی و مقادیر آن‌ها را نشان دهد. (مثلاً $\alpha =$ و سپس آن را از منوی اشیاء انتخاب کنید.)
۱۳		مجموع زوایای مثلث را با دستور $\text{sum} = \alpha + \beta + \gamma$ به دست آورید.
۱۴	ABC	مجموع زوایای مثلث را با متن پویا به شکل $\alpha + \beta + \gamma =$ و انتخاب مجموع از منوی اشیاء ایجاد کنید.
۱۵		رنگ متن‌ها و زاویه‌ها را یکسان کنید. و متن‌ها را تثبیت کنید.

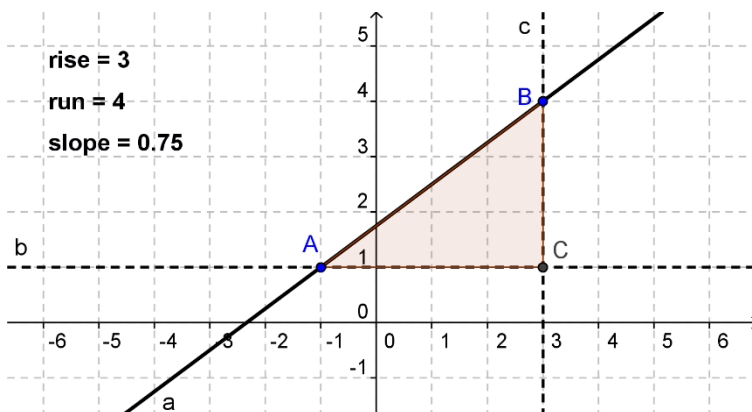
۵. رسم مثلث شیب

در این فعالیت شما از ابزارها و ورودی های جبری زیر استفاده خواهید کرد. قبل از شروع به کار، مطمئن شوید طرز کار ابزارها و نحوه ی به کارگیری داده های جبری را می دانید.

$\text{run} = x(B) - x(A)$	خط
$\text{slope} = \text{rise} / \text{run}$	خط عمود
درج متن ABC	تقاطع
میانی	چندضلعی
جابجایی	$\text{rise} = y(B) - y(A)$

آماده سازی

- یک پنجره جدید جئوجبرا باز کنید.
- زاویه دید را در وضعیت جبر و گرافیک قرار داده و شبکه را فعال سازید.
- گرانش نقاط را در حالت تثبیت به شبکه قرار دهید.
- نام گذاری را برای همه اشیاء فرار دهید. (ز منوی گزینه ها، نام گذاری تنظیم کنید).



مراحل ترسیم

از دو نقطه‌ی A و B خط a را رسم کنید.		۱
یک خط عمود بر محور xها رسم کنید و آن را خط b بنامید.		۲
از نقطه‌ی B یک خط عمود بر محور yها رسم کنید و آن را خط c بنامید.		۳
محل تقاطع دو خط b و c را به دست آورید تا به نقطه‌ی C برسید. توجه: می‌توانید خط‌های عمود رسم شده را پنهان کنید.		۴
مثلث ABC را رسم کنید		۵
نام اضلاع مثلث را از نوار سبک پنهان کنید.		۶
فاصله‌ی بین y دو نقطه را به صورت زیر محاسبه کنید: $rise = y(B) - y(A)$ $y(A)$ مختصات y نقطه‌ی A را به شما نشان می‌دهد.		۷
فاصله‌ی بین x دو نقطه را به این صورت محاسبه کنید: $run = x(B) - x(A)$ توجه: $x(A)$ مختصات x نقطه‌ی A را به شما نشان می‌دهد.		۸
متن پویایی به شکل مقابل ایجاد کنید. $rise =$ سپس از منوی اشیاء $rise$ را انتخاب کنید.		۹
متن پویایی به شکل مقابل ایجاد کنید. $run =$ سپس از منوی اشیاء run را انتخاب کنید.		۱۰
شیب خط را به صورت $slope = rise / run$ a: به دست آورید		۱۱
متن پویایی به شکل مقابل ایجاد کنید. $slope =$ سپس از منوی اشیاء $slope$ را انتخاب کنید.		۱۲
برای بهبود شکل رسم شده‌ی خود، می‌توانید ویژگی اشیاء را تغییر دهید.		۱۳

۶. کسرهای پویا و الصاق آن به شیء

درج کسرهای پویا

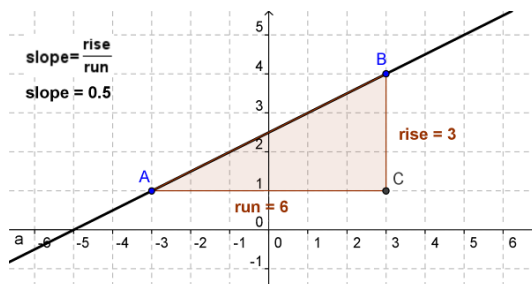
با استفاده از فرمول‌های LaTeX می‌توانید متن‌هایی شامل کسرها، فرمول‌ها، ریشه‌ها، مجذورها و ... را نمایش دهید. ترسیم خود را در تعیین مثلث شیب با نمایش کسری و محاسبه شیب بهبود بخشید.

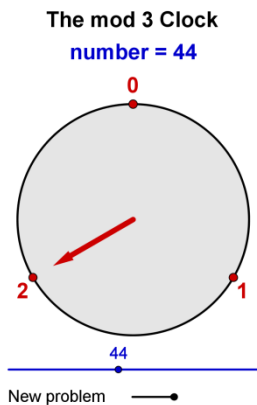
- (۱) ابزار درج متن را فعال کرده و روی صفحه‌ی ترسیم کلیک کنید.
- (۲) در پنجره‌ی درج متن، در قسمت ورودی، عبارت زیر را بنویسید: $\text{slope} =$
- (۳) گزینه‌ی لاتکس را فعال کنید و از فهرست آشناری کنار آن گزینه‌ی a/b را انتخاب کنید.
- (۴) مکان نمای ماوس را درون اولین آکولاد $\{\}$ قرار دهید و عدد rise را که قبلاً به دست آورده بودید، از پنجره‌ی عبارات جبری انتخاب کنید.
- (۵) مکان نمای ماوس را درون دومین آکولاد $\{\}$ قرار دهید و عدد run را که قبلاً به دست آورده بودید، از پنجره‌ی عبارات جبری انتخاب کنید.
- (۶) گزینه‌ی تأیید را بزنید.

تمرین: الصاق متن به یک شیء

هنگامی که یک شیء جابه‌جا می‌شود، متن متصل شده به آن شیء نیز به همراه آن جابه‌جا می‌شود.

- (۱) نقطه‌ی میانی پاره‌خط عمودی مثلث شیب را به کمک ابزار میانی پیدا کنید و D بنامید.
- (۲) نقطه‌ی میانی پاره خط افقی آن مثلث را به دست آورده و E بنامید.
- (۳) پنجره‌ی ویژگی‌ها را باز کرده و متن مربوط به run را انتخاب کنید. روی قسمت موقعیت کلیک کنید و از فهرست کرکره ای موجود در این قسمت، نقطه‌ی D را به عنوان نقطه‌ی شروع انتخاب کنید.
- (۴) متن مربوط به rise را انتخاب کرده و از فهرست کشویی موجود در قسمت موقعیت، نقطه‌ی E را به عنوان نقطه‌ی شروع انتخاب کنید.
- (۵) نقاط میانی E و D را پنهان کنید.





۷. ساعت نمایشگر باقیمانده تقسیم بر سه

این نمایشگر، باقیمانده‌ی تقسیم عدد انتخاب شده بر ۳ را نشان می‌دهد. در این فعالیت ابتدا عددی تصادفی بین ۰ تا ۱۰۰ ایجاد خواهید کرد و همزمان با ایجاد این عدد عقربه‌ی نمایش‌گر، باقیمانده‌ی تقسیم این عدد بر ۳ را نشان خواهد داد. با باز کردن فایل mod3_clock.html، ساعت را آزمایش کنید!

آماده سازی

- یک پنجره‌ی جدید جئوجبرا باز کنید.
- زاویه‌ی دید را در حالت  جبر و گرافیک قرار دهید.

معرفی ابزار جدید

نیم خط جدید!	
توجه: با کلیک نخست در صفحه ترسیم، نقطه‌ی مبدا نیم خط ایجاد می‌شود و کلیک دوم نقطه‌ای روی نیم خط پدید می‌آورد که امتداد نیم خط را تعیین می‌کند.	
دکمه جدید!	
توجه: برای درج دکمه در نمای گرافیکی کلیک کرده. عنوان و بعد پردازش قابل اجرا بعد از کلیک را بنویسید.	

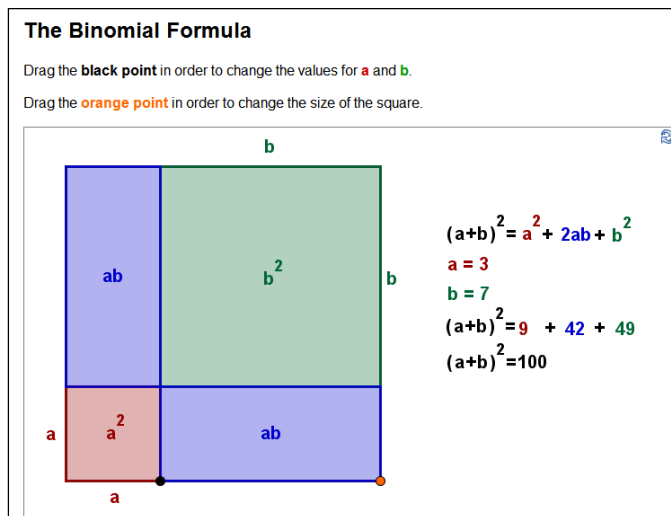
روش ترسیم

نقطه‌های $A=(0,0)$ و $B=(0,1)$ را ایجاد کنید.		۱
دایره‌ی C به مرکز A گذرنده از B را رسم کنید.		۲
با ابزار بزرگ‌نمایی، نمایش صفحه ترسیم را تنظیم کنید که دایره در صفحه جلوه‌گر شود.		۳
نقطه‌ی B را ۱۲۰ درجه حول نقطه‌ی A در جهت عقربه‌های ساعت دوران دهید تا نقطه‌ی B' ایجاد شود.		۴
نقطه‌ی B را ۲۴۰ درجه حول نقطه‌ی A در جهت عقربه‌های ساعت دوران دهید تا نقطه‌ی B'_1 ایجاد شود.		۵
سه متن زیر را ایجاد کنید: در متن ۱ عدد ۰، در متن ۲ عدد ۱ و در متن ۳ عدد ۲ را وارد کنید. توجه: ممکن است شما بخواهید متن را با پررنگ کردن یا تغییر اندازه بهبود دهید.	ABC	۶

۷		موقعیت متن ۱ را نقطه‌ی B، متن ۲ را نقطه‌ی B' و متن ۳ را نقطه‌ی B'1 قرار دهید.
۸		عددی تصادفی بین ۰ و ۱۰۰ ایجاد کنید: <code>Number=RandomBetween[0,100]</code>
۹	ABC	متن ۵ را با محتوای زیر ایجاد کنید: <code>number =</code> انتخاب مقدار آن از منوی اشیاء
۱۰	ABC	متن ۶ را ایجاد کنید: نمایشگر باقیمانده‌ی تقسیم بر ۳
۱۱		دکمه‌ای با عنوان مسئله جدید ایجاد کنید. <code>UpdateConstruction[]</code> را در قسمت پردازش نویسی جئوجبرا وارد کنید. نکته: جئوجبرا با هر بار فشردن شدن دکمه ترسیم را به روز می‌کند و لذا یک عدد تصادفی دیگر محاسبه می‌کند.
۱۲		لغزنده‌ی a را با بازه‌ی تغییر ۰ تا ۱۰۰ با دقت افزایش ۱ و طول ۳۰۰ ایجاد کنید.
۱۳		زاویه‌ی BAB'2 را به اندازه‌ی <code>number*120°</code> در جهت عقربه‌های ساعت رسم کنید.
۱۴		نیم خطی به مبدأ A گذرنده از B'2 رسم کنید.
۱۵		نقطه‌ی <code>D=(0,0.8)</code> را ایجاد کنید.
۱۶		دایره‌ی d به مرکز A و گذرنده از D را ایجاد کنید.
۱۷		به کمک ابزار تقاطع، نقطه‌ی C محل تقاطع بین نیم خط و دایره‌ی d را بدست آورید.
۱۸		نیم خط و دایره را پنهان کنید.
۱۹		بردار از A تا C ایجاد کنید.
۲۰		اندازه‌ی قلم پنجره‌ی جئوجبرا را به ۲۰ نقطه تغییر دهید. (منو گزینه‌ها- اندازه قلم)
۲۱		با استفاده از پنجره‌ی ویژگی‌ها، خصوصیات ظاهری کاربرگی که ساختید را برای نمایش بهبود بخشید. مکان متن‌ها و لغزنده‌ها را تثبیت نمایید تا ناخواسته در صفحه ترسیم جابجا نشوند. نقاط A و D و نامگذاری‌های کلیه‌ی نقاط را نیز پنهان کنید.

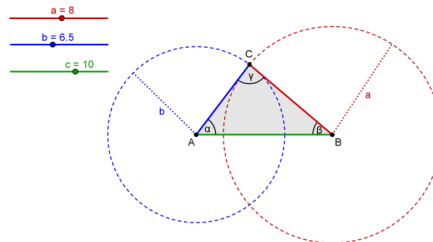
۸. فعالیت تکمیلی: نمایش اتحادها

کاربرگ پویای binomial_formula.html را مشاهده کنید. این کاربرگ شامل نمایش تصویری اتحاد نوع اول $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ است و متن پویایی در آن ایجاد شده که به صورت خودکار بسط دوجمله‌ای را برای مقادیر مختلف a و b نشان می‌دهد. سعی کنید این کاربرگ را خودتان مجدداً بسازید.



توجه

- گرانش نقطه‌ها را در حالت تثبیت به شبکه قرار دهید (منوی گزینه‌ها - گرانش نقاط)
- مطابق شکل، به کمک ابزار ایجاد متن، متنهای ثابتی برای پاره‌خطهای روی ضلع مربع ایجاد و موقعیت آنها را در وسط این پاره‌خطها تعیین کنید.
- مطابق شکل، متنهای ثابتی برای نمایش مساحت قسمت‌های مختلف سطح مربع ایجاد کنید و موقعیت آنها را در وسط مربع‌ها و مستطیل‌های کوچک ایجاد شده، تعیین کنید. برای نمایش توان ۲ گزینه‌ی فرمول $LaTeX$ را در پنجره ایجاد متن انتخاب کنید.
- متن پویایی ایجاد کنید که تغییرات مقادیر a و b بر روی ضلع مربع را در بسط دوجمله‌ای نمایش دهد.
- متنها را تثبیت کنید تا در صفحه جابجا نشوند. (پنجره‌ی ویژگی‌ها)



GeoGebra

الانار وبكى راهبما دلايلو دربارہ

[Logout](#) |
 [saeedaminoraya](#) |
 0 new messages, 14 unread messages |
 [FAQ](#) |
 Search |
 Members

[GeoGebra User Group](#)

Last visit was: 16 Jan 2011 21:37
[View unanswered posts](#) | [View active topics](#)

It is currently 17 Jan 2011 22:07 [All times are UTC + 3:30 hours]
[View new posts](#) | [View your posts](#)

Forum	Topics	Posts	Last post
English speaking users			
German speaking users			
French speaking users			
International users			
Arabic Forum for Arabic speaking users of GeoGebra	70	174	15 Jan 2011 2:33 Touaf.Tika Ali •>
Persian Forum for Persian speaking users of GeoGebra	6	15	13 Jan 2011 6:33 saeedaminoraya •>
Turkish Forum for Turkish speaking users of GeoGebra Moderator: Dr.MehmetBULUT	14	147	09 Oct 2010 19:04 asubun272 >
Vietnamese Forum for Vietnamese speaking users of GeoGebra Moderator: cume082	19	45	03 Jan 2011 12:23 zhongquan >

Features, Bugs, Pre-Release

Beta Tests

Archive

Delete all board cookies | The team

[illegible]

۱. معرفی جئوجبرا تیوب و تالار کاربران

کارپوشه‌های پویا

جئوجبرا امکان به وجود آوردن تصاویر آموزشی را که کارپوشه‌های پویا نام دارند، به شما می‌دهد. این کار با ارسال شکل‌های پویا به صفحات وب امکان پذیر است. معمولاً یک کارپوشه‌ی پویا شامل یک عنوان، توضیحات مختصر، برنامه‌های تعاملی و کاربردی کوچک مانند تمرین‌ها و دستورالعمل‌های کار برای دانش‌آموزان می‌باشد.

برای کار کردن با کارپوشه‌های پویا، دانش‌آموزان نیازی به آشنایی و آموختن طرز کار با جئوجبرا را ندارند. این صفحات وب، مستقل از نرم افزار هستند و می‌توان به صورت آنلاین و یا در یک حافظه‌ی ذخیره‌کننده‌ی محدود آن‌ها را تهیه کرد.

جئوجبرا تیوب

جئوجبرا تیوب (<http://www.geogebra.org>) شامل مجموعه‌ای از محتوای آموزشی است که توسط افرادی از سراسر جهان تولید و به اشتراک گذاشته شده‌اند. در جئوجبرا تیوب امکان جستجوی موضوعی وجود دارد. و یک سیستم برچسب گذاری محتوا برای دسته بندی هر چه بهتر محتوای آموزشی و دسترسی ساده‌تر

The screenshot displays the GeoGebra website in Persian. The top navigation bar includes the language 'Persian', the 'بسیارمات' (Bisarmat) logo, and links for 'درباره' (About), 'راهنما' (Help), 'دانلود' (Download), 'جستجو' (Search), and 'نگاه کلی' (Overview). A search bar is prominently featured. Below the navigation, a welcome message 'به جئوجبرا تیوب خوش آمدید!' is followed by three numbered tips for new users. The 'مواد آموزشی برچسب شده' (Tagged Educational Materials) section showcases a variety of interactive content thumbnails, including 'Animated Planets and ...our So', 'Animation: Excavator', 'Binomial Distribution ... with', 'Pythagoras', 'Steiner's Porism', and 'Triangle'. The bottom of the page features two more sections: 'جدیدترین مواد آموزشی' (Latest Educational Materials) and 'مواد آموزشی نمونه' (Sample Educational Materials), each highlighting specific educational resources.

به مواد آموزشی مورد نظر ایجاد شده است. استفاده از محتواهای آموزشی جئوجبرا تیوب رایگان است و می‌توان با اجازه تولید کننده‌ی محتوا از آن در تولید محتواهای آموزشی دیگر بهره جست.

تالار گفتگوی جئوجبرا

تالار گفتگوی جئوجبرا برای پشتیبانی‌های بیشتر از مجموعه‌ی کاربران جئوجبرا به وجود آمده است. این تالار توسط معلمان و آموزش دهندگان ایجاد شده و نگهداری می‌شود و مکانی برای بیان سؤالات مرتبط با جئوجبرا و پاسخ به آن‌ها می‌باشد.

GeoGebra

تالار ویکی راهنما دابلود درباره

Logout [saeedaminoroaya] 0 new messages, 14 unread messages FAQ Search Members

GeoGebra User Forum

Last visit was: 16. Jan 2011 21:37 It is currently 17. Jan 2011 22:07 [All times are UTC + 3:30 hours]

View unanswered posts | View active topics View new posts | View your posts

Mark forums read

Forum	Topics	Posts	Last post
English speaking users			
German speaking users			
French speaking users			
International users			
Arabic Forum for Arabic speaking users of GeoGebra	70	174	15. Jan 2011 2:33 Touah Tibi Ali
Persian Forum for Persian speaking users of GeoGebra	6	15	13. Jan 2011 6:33 saeedaminoroaya
Turkish Forum for Turkish speaking users of GeoGebra Moderator: Dr.MahmetBULUT	14	147	09. Oct 2010 19:04 sukun272
Vietnamese Forum for Vietnamese speaking users of GeoGebra Moderator: cumeo82	19	45	03. Jan 2011 12:23 jhoangluan
Features, Bugs, Pre-Release			
Beta Tests			
Archive			

Delete all board cookies | The team

Who is online

In total there are 36 users online :: 6 registered, 0 hidden and 30 guests (based on users active over the past 5 minutes)
 Most users ever online was 105 on 16. Jul 2007 4:13

Registered users: Bing [Bot], Google [Bot], kathrino, kordic, saeedaminoroaya, Yahoo [Bot]
 Legend :: Administrators, Global moderators

Statistics

Total posts: 46957 | Total topics: 10616 | Total members: 7288 | Our newest member: cdo13190

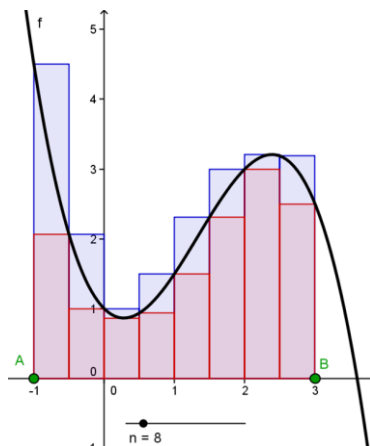
تالار گفتگوی کاربران جئوجبرا شامل تعدادی از موضوعات قابل بحث به زبان‌های مختلف است که به کاربران اجازه‌ی ارسال سؤال مربوط به جئوجبرا و دریافت پاسخ یا پاسخ به سؤالات را به زبان مورد نظر می‌دهد. اتاق کار زبان فارسی نیز در این مجموعه به چشم می‌خورد.

۲. حد بالا و پائین در محاسبه انتگرال

در این فعالیت شما نحوه‌ی تولید یک کارپوشه‌ی پویا را می‌آموزید. این کار پوشه‌ی نشان می‌دهد چگونه حد مجموع پایین و مجموع بالا می‌تواند برای تقریب مساحت بین یک تابع و محور Xها استفاده شود.

آماده سازی

- یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.
- زاویه دید را در وضعیت  جدول و گرافیک قرار دهید.



مراحل ترسیم

۱		چند جمله ای درجه ۳ زیر را وارد کنید:	$f(x) = -0.5x^3 + 2x^2 - x + 1$
۲		دو نقطه‌ی A و B را روی محور Xها رسم کنید. (توجه: این دو نقطه فاصله را مشخص می‌کنند.)	
۳		یک لغزنده به نام n ایجاد کنید که کمترین مقدار آن ۱، بیشترین مقدار آن ۵۰ و عدد افزایش آن ۱ باشد.	$a = 2$
۴		عبارت زیر را وارد کنید:	$u = \text{UpperSum}[f, x(A), x(B), n]$
		توجه: $x(A)$ مختصات X نقطه‌ی A را به شما نشان می‌دهد.	
۵		عبارت زیر را وارد کنید:	$l = \text{LowerSum}[f, x(A), x(B), n]$
۶	ABC	ابزار درج متن را انتخاب کنید. عبارت "مجموع حد بالا" را تایپ کرده و سپس از منوی اشیاء u را انتخاب کنید.	
۷	ABC	ابزار درج متن را انتخاب کنید. عبارت "مجموع حد پائین" را تایپ کرده و سپس از منوی اشیاء l را انتخاب کنید.	
۸		تفاضل مجموع حد بالا و حد پائین را به صورت زیر تعریف کنید.	$\text{diff} = u - l$
۹	ABC	ابزار درج متن را انتخاب کنید. عبارت "اختلاف" را تایپ کرده و سپس از منوی اشیاء diff را انتخاب کنید. توجه: با استفاده از پنجره‌ی ویژگی‌ها، لغزنده و متن‌های پویا را ثابت کنید.	

تمرین: از لغزنده‌ی n برای تغییر تعداد مستطیل‌های شکل برای محاسبه‌ی مجموع بالا و مجموع پایین استفاده کنید. تفاضل آن‌ها چه تغییری می‌کند اگر: (a)n کوچک باشد. (b)n بزرگ باشد.

۳. ایجاد کارپوشه‌های پویا

کاهش اندازه‌ی پنجره‌ی جئوجبرا

جئوجبرا پنجره‌ی عبارات جبری و پنجره‌ی گرافیکی را به کارپوشه‌ی پویا ارسال می‌کند. برای داشتن فضای کافی برای توضیحات و تمرین‌ها در کارپوشه‌ی پویا خود، نیاز دارید که پنجره‌ی جئوجبرا را قبل از ارسال به کارپوشه‌ی پویای خود کوچک‌تر کنید.

- اگر نیازی به قراردادن پنجره‌ی عبارات جبری ندارید، آن را قبل از ارسال، پنهان کنید.
- با استفاده از ابزار جابجایی صفحه ، شکل رسم شده را به گوشه‌ی بالای ست چپ پنجره ببرید. توجه: برای آماده کردن شکل خود جهت ارسال، می‌توانید از ابزارهای  بزرگ‌نمایی و  کوچک‌نمایی استفاده کنید.

- با حرکت دادن گوشه‌ی پایین سمت راست پنجره به سمت داخل اندازه‌ی پنجره را کاهش دهید. توجه: مکان نمای ماوس هنگامیکه روی لبه‌های پنجره قرار بگیرد، به صورت فلش، تغییر شکل می‌دهد.

توجه: اگرچه ابزارهای کنترلی شکل، باید در صفحه‌ی نمایش کار پوشه جا شوند و همچنین فضای کافی برای متن توضیحات وجود داشته باشد، اما توجه کنید این ابزارها و دکمه‌های اجرایی باید به اندازه‌ای بزرگ باشند که دانش‌آموزان بتوانند با آن‌ها به راحتی کار و تمرین کنند.

بارگذاری در جئوجبرا تیوب

بعد از تنظیم پنجره جئوجبرا، حال برای بارگذاری محتوا به صورت تصویری پویا از منوی پرونده آماده هستید.

- از منوی پرونده،  به اشتراک گذاری را انتخاب کنید.
- وب سایت جئوجبرا تیوب، به صورت خودکار باز می‌شود. شما می‌بایست در این سایت ثبت نام نموده و وارد شوید.

- در جای خالی داده شده، اطلاعات مورد نیاز برای باشید فعالیت دانش‌آموزان را پر کنید. در صورتی که مایل باشید



می توانید نوار ابزار، نوار منو را انتخاب کنید. سپس ادامه را بزنید.



- توضیح مختصری برای دیگر دبیران بدهید. به طوری که آن ها بتوانند از این محتوا به درستی استفاده کنند. این اطلاعات برای دانش آموزان نمایش داده نخواهد شد. گروه مخاطب و برچسب های مورد نظر را برای قابل جستجو بودن محتوای آموزشی انتخاب کنید.

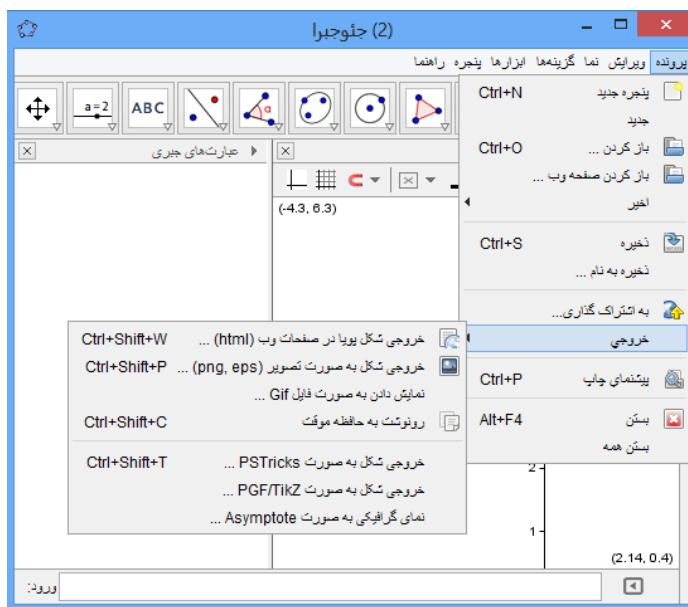


- کار بارگذاری را با فشردن دکمه ذخیره به پایان برسانید. محتوای شما هم اکنون در جئوجبرا تیوب بارگذاری شده است. به طوری که همه می توانند از آن استفاده کنند.

۴. تولید یک کارپوشمی پویا برای وب

پس از تنظیم اندازه‌ی پنجره‌ی جئوجبرا، اکنون شما آمده‌ی ارسال شکل رسم شده‌ی خود به صورت کاربرگ پویا به صورت صفحه‌ی وب هستید.

- یک کاربرگ پویا به عنوان صفحه وب خروجی بگیرید.
- نکته: می‌توانید از دکمه‌های Ctrl-Shift-W استفاده کنید.



- قسمت متن پنجره‌ی ظاهر شده‌ی مربوط به کاربرگ خود را پر کنید (عنوان-طراح-تاریخ).
- قسمت "متن بالای ترسیم" را پر کنید و توضیح مختصری در مورد شکل پویا بنویسید.
- در قسمت "متن پایین ترسیم" تمرین‌ها و مراحل آموزشی برای دانش‌آموزان را بنویسید.
- گزینه‌ی خروجی را بنزید و کاربرگ پویای خود را ذخیره کنید.

توجه: فایل‌های متعددی را ایجاد می‌کند که همیشه باید در کنار هم قرار داشته باشند تا کاربرگ پویایی که درست کرده‌اید، بتواند اجرا شود. به همین منظور، ما به شما توصیه می‌کنیم قبل از ذخیره کردن کار برگ خود، یک پوشه با نام "کاربرگ‌های پویا" در پوشه‌ی "GeoGebra" ایجاد کنید.

فنون و نکاتی برای ایجاد کاربرگ‌های پویا

پس از ذخیره کردن کاربرگ پویا، این کاربرگ به طور اتوماتیک در جستجوگر وب شما باز می‌شود. متن نوشته شده و عملکرد کاربرگ خود را بررسی کنید. اگر می‌خواهید تغییراتی در شکل خود ایجاد کنید، به فایل برگردید و تغییرات خود را اعمال کنید. برای ذخیره‌ی تغییراتی که روی شکل خود به وجود آورده‌اید، دوباره آن را خارج کنید (می‌توانید همان فایل قبلی را بازنویسی کنید).

به طور خودکار نوشته‌های شما را در پنجره‌ی خروجی ذخیره می‌کند. اگر هنگام پر کردن پنجره‌ی خروجی، تصمیم گرفتید شکل خود را تغییر دهید، کافی است پنجره را ببندید و بعداً دوباره به آن مراجعه کنید.

مطمئن شوید که کلیدهای عملیاتی و اجرایی، خیلی بزرگ نیستند و دانش‌آموزان نیازی به بالا و پایین کردن صفحه برای دیدن همه‌ی قسمت‌های آن ندارند. در غیر این صورت، مشکلاتی در یادگیری آن‌ها ایجاد می‌شود.

کاربرگ پویای شما باید در صفحه جا شود. اگر می‌خواهید بیش از ۳ تمرین در کاربرگ خود قرار دهید، بهتر است کاربرگ‌های پویای دیگری را با همان شکل، اما تمرین‌های مختلف ایجاد کنید.

بهبود کاربرگ پویا

پنجره‌ی خروجی کاربرگ پویا شامل دو قسمت می‌باشد: قسمت عمومی و قسمت پیشرفته. در فعالیت قبلی شما از قسمت عمومی برای اضافه کردن توضیحات، تمرین‌ها و دستورالعمل برای کار برگ خود، قبل از خارج کردن آن استفاده کردید. اکنون شما در قسمت پیشرفته، تنظیمات دیگری را برای شکل خود ایجاد می‌کنید.

عملیاتی

کلیک راست فعال شود: با این کار دانش‌آموزان شما قادر خواهند بود روی اشیاء یا صفحه‌ی ترسیم کلیک راست کنند و به ویژگی‌های آن‌ها دسترسی یابند (مثال: نمایش / پنهان کردن اشیاء و نام‌ها از پنجره‌ی ویژگی‌ها).

نشانه‌ای برای برگرداندن ترسیم به حالت اولیه نمایش داده شود: یک دکمه برای برگرداندن ترسیم به حالت اولیه‌ی خود، در گوشه‌ی سمت راست بالای ابزارهای اجرایی، نشان داده می‌شود.
با دوبار کلیک بر صفحه‌ی ترسیم، پنجره‌ی برنامه باز می‌شود: با دوبار کلیک بر صفحه‌ی ترسیم، دانش‌آموزان قادرند یک پنجره‌ی برای خود باز کنند.

رابط کاربر

نوار منو نمایش داده شود: نوار منو به همراه نوار ابزارهای اجرایی نشان داده می‌شود.
نوار ابزار نمایش داده شود: نوار ابزار به همراه ابزارهای اجرایی نشان داده می‌شود و دانش‌آموزان قادرند از ابزارهای هندسی استفاده کنند.

راهنمای نوار ابزار نمایش داده شود: به همراه نوار ابزار می‌توانید راهنمای نوار ابزار را نیز نمایش دهید.
اگر دانش‌آموزان بخواهند از ابزارهای هندسی استفاده کنند، می‌توانند با استفاده از نوار راهنمای ابزار، نحوه‌ی استفاده از ابزارهای مختلف را مطالعه کنند.

ناحیه‌ی ورود دستورها نمایش داده شود: با فعال کردن این گزینه، قسمت ورودی در پایین صفحه نمایش داده می‌شود و دانش‌آموزان می‌توانند از ورودی‌های جبری و دستورها استفاده کنند.

عرض و ارتفاع: شما می‌توانید عرض و ارتفاع ناحیه‌ی اجرایی را تنظیم کنید.
توجه: اگر شما اندازه‌ها را کاهش دهید، ممکن است قسمت‌های مهم کاربرگ پویای شما برای دانش‌آموزان غیر قابل دیدن شود.

توجه: اگر نوار منو، نوار ابزار و قسمت ورودی را نمایش دهید ممکن است نیاز داشته باشید ارتفاع را تغییر دهید.
توجه: اگر نوار منو، نوار ابزار و قسمت ورودی را نمایش دهید ممکن است نیاز داشته باشید ارتفاع را تغییر دهید.

پرونده‌ها

- شامل HTML5: شامل HTML5 برای صفحه وب خروجی گرفته شده می باشد.
- شامل فایل های *.jar: علاوه بر فایل html، فایل های جاوا به صورت آفلاین در کنار فایل خروجی قرار داده می شود. به این ترتیب امکان اجرای اپلت‌های بدون اتصال به اینترنت وجود خواهد داشت.
- حذف خطوط وقف: خطوط وقفی که در فایل اصلی قرار داده شده است حذف می شود.
- منوی کشویی: می توانید تعیین کنید فایل‌های خروجی html، ویکی مدیا، گوگل گجت یا مودل باشند.
- در یک فایل: بیش از یک اپلت می‌تواند در یک کاربرگ قرار داده شود. دانش‌آموزان می‌توانند اپلت‌ها را با استفاده از تب مرور کنند.
- فایل های پیوند شده: ایجاد کاربرگ پویای پیوند شده و ایجاد دکمه بعدی و بازگشت برای کار با بیش از یک محتوا

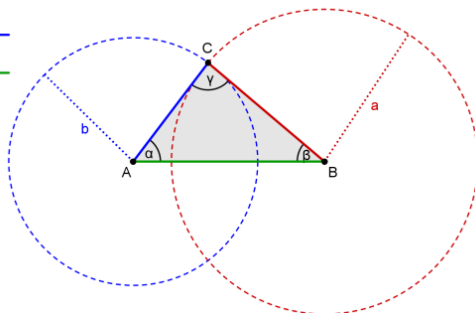
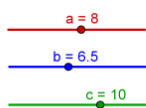
نکته: برای ایجاد اپلت های چند گانه می‌بایست فایل‌های مورد نیاز را از طریق منوی پرونده ایجاد کنید.

تمرین

شکل پویایی را که در فعالیت ۱۸ رسم کردید، به صورت یک کاربرگ پویا خارج کنید و از تنظیمات قسمت پیشرفته‌ی پنجره‌ی خروجی برای مشاهده‌ی تفاوت میان گزینه‌های موجود در آن استفاده کنید و نتیجه را در کاربرگ پویای خود مشاهده کنید.

۵. شهودی کردن مفهوم نامساوی‌های مثلثی

در این تمرین، کاربرگ پویایی خواهید ساخت که مراحل ترسیم یک مثلث با اضلاعی به طول‌های مشخص a, b, c را نشان می‌دهد. این کاربرگ به دانش‌آموزان شما فرصت کشف نامساوی‌های مثلثی را نیز خواهد داد. یادآوری: نامساوی‌های مثلثی $a + b > c$ ، $a + c > b$ و $b + c > a$ بین می‌کنند که مجموع طول‌های دو ضلع مثلث از طول ضلع سوم بزرگتر است. اگر برای مجموعه خاصی از طول پاره‌خط‌های a, b, c نامساوی‌های مثلثی برقرار نباشد نمی‌توان با آن‌ها مثلث رسم کرد.



آماده‌سازی

- یک پنجره جدید باز کنید
- زاویه‌ی دید را در وضعیت هندسه قرار دهید.



معرفی ابزارهای جدید

پاره‌خط معین جدید! راهنمایی: کلیک نخست نقطه‌ی شروع پاره‌خط را مشخص می‌کند. در قسمت ورودی متن پنجره‌ی باز شده، طول پاره خط را وارد کنید	
دایره با تعیین مرکز و شعاع جدید! راهنمایی: کلیک نخست مرکز دایره را تعیین می‌کند. در قسمت ورودی متن پنجره‌ی باز شده، طول شعاع را وارد کنید	

راهنمایی: قبل از شروع ترسیم، طرز کار با ابزارهای جدید را امتحان کنید. هر گاه با طرز کار یک ابزار آشنایی نداشتید راهنمای نوار ابزار را مطالعه کنید.

مراحل ترسیم

۱		لغزنده های a, b و c را با دقت افزایش 0.5 در بازدهی 0 تا 10 ، برای طول اضلاع مثلث ایجاد کنید
۲		مقدار لغزنده ها را $a=8$ ، $b=6.5$ و $c=10$ قرار دهید.
۳		پاره خط d با طول c را ایجاد کنید راهنمایی: نقاط A و B ابتدا و انتهای این پاره خط‌اند.
۴		دایره‌ی e را به مرکز A و شعاع b ایجاد کنید
۵		دایره‌ی f را به مرکز B و شعاع a ایجاد کنید
۶		نقطه‌ی C ، نقطه‌ی تقاطع دو دایره‌ی e و f را به دست آورید.
۷		مثلث ABC را بسازید.
۸		α ، β و γ سه زاویه‌ی داخلی مثلث ABC را مشخص کنید.

بهینه‌سازی کاربرد برای نمایش

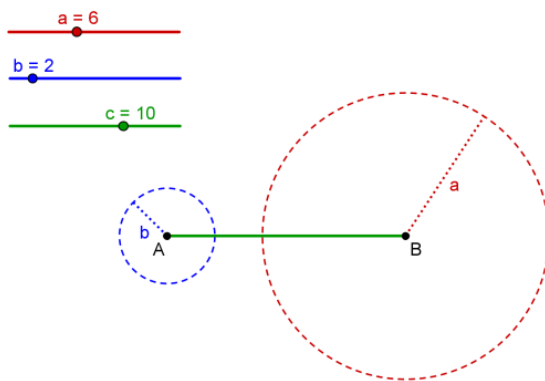
۹		نقطه‌ی D را بر روی دایره‌ی e ایجاد کنید.
۱۰		پاره خط g را بین دو نقطه‌ی A و D بسازید.
۱۱		E ، نقطه‌ی میانی پاره خط g را ایجاد کنید.
۱۲		متن ۱: b را ایجاد کنید و موقعیت آنرا نقطه‌ی E تعیین کنید.
۱۳		نقطه‌ی F را روی دایره‌ی f ایجاد کنید.
۱۴		پاره خط h را بین دو نقطه‌ی A و F بسازید.
۱۵		G ، نقطه‌ی میانی پاره خط h را ایجاد کنید.

متن ۲: a را ایجاد و موقعیت آنرا نقطه‌ی G تعیین کنید.	ABC	۱۶
اشیاء مرتبط با هم را هم‌رنگ کنید.		۱۷
نوار پیمایش مراحل ترسیم را فعال کنید. (منوی نما)		۱۸
پنجره‌ی روش ترسیم را باز کنید.		۱۹
ستون نقطه وقف را نمایش دهید.		۲۰
ترتیب مراحل ترسیم را چنان تغییر دهید که شعاع دایره‌ها و متنهای پیوست شده به آنها همزمان نمایش داده شود. پیشنهاد: می‌توانید ترتیب نمایش سایر نقاط وقف را نیز تنظیم کنید. (مثلا نقاط وقف را چنان تنظیم کنید که هر سه لغزنده همزمان به نمایش درآیند)		۲۱
گزینه‌ی نشان دادن نقاط وقف را انتخاب کنید.		۲۲

فعالیت

الف) برای فعالیت فوق خروجی کاربرگ پویا بسازید.

ب) در قسمتهای متن کاربرگ پویا، توضیحات و فعالیت‌هایی برای دانش‌آموزان تان بنویسید که به هنگام کار با کاربرگ راهنمای آن‌ها باشد و به آن‌ها کمک کند تا با تغییر دادن مقادیر لغزنده‌های a ، b و c و مشاهده‌ی نتایج، به نامساوی‌های مثلثی پی ببرند.



۶. دستورالعمل طراحی کاربرگ‌های پویا

این راهنما حاصل ارزشیابی تکوینی کاربرگ‌های تولید شده توسط معلمینی است که در کلاس‌های NSF MSP پاییز ۲۰۰۶ و بهار ۲۰۰۷ شرکت کرده‌اند. دستورالعمل‌های این راهنما براساس اصول طراحی برای یادگیری چندرسانه‌ای که توسط کلارک و مایر^۱ مطرح شده تدوین شده‌اند.

هدف از ارائه‌ی این دستورالعمل‌ها، کمک به افزایش کیفیت کاربرگ‌های تولید شده در جهت افزایش کارایی یادگیری و پیشگیری از بروز اشتباهات رایج در روند تولید کاربرگ‌های پویاست. شاید برخی از این راهنمایی‌ها، بدیهی به نظر برسد اما با توجه به تجربه‌ی ای که در کارگاه با معلم‌ها داشتیم ضروری دیدیم که آن‌ها را با جزئیات توضیح دهیم.

تصویر زیر، نمای کلی یک صفحه کاربرگ پویای تولید شده با را نشان می‌دهد که به دانش‌آموزان فرصت این را می‌دهد که ویژگی‌های محل برخورد ارتفاع‌های مثلث را کشف کنند. با ایجاد تغییرات در ترسیم پویای مثلث ایجاد شده، دانش‌آموزان می‌توانند محل برخورد ارتفاع را در انواع متعدد و متنوعی از مثلث‌ها بررسی کنند در حالیکه در روش‌های مرسوم آموزش معمولاً به یک مورد خاص بسنده می‌شود. برخی از کلمات کلیدی متن توضیحات و فعالیت‌ها با شیء مرتبط هم‌رنگ شده‌اند تا بتوان آن‌ها را در کاربرگ ساده‌تر پیدا کرد. علاوه بر این، فعالیت‌ها در مقابل شکل ترسیم شده قرار داده شده‌اند تا همه‌ی مطالب در یک صفحه بدون پیمایش دیده شوند و

از ایجاد بار ذهنی

بیشتر در اثر رفتن به

یک صفحه‌ی جدید

و یا پایین و بالا

کردن صفحه

جلوگیری شود.

Orthocenter of a Triangle

Below you can see a triangle ABC together with its heights.
The intersection point of the three heights is called **orthocenter** of the triangle.

- How do you construct the **orthocenter** of a triangle?
Write down detailed construction steps on paper.
Hint: You can use the arrow buttons to redo the construction.
- You can modify the shape of the triangle by dragging its **vertices** with the mouse. Thereby, the **orthocenter** and **angles** change too.
Try to find the position of the orthocenter if
a) all angles are acute.
b) one angle is obtuse.
c) one angle is a right angle.

Created with [GeoGebra](#)

¹Clark, R. and Mayer, R.E. (2002): e-Learning and the Science of Instruction. San Francisco: Pfeiffer, 2002

دستور العمل‌های طراحی ۱ : طراحی قالب‌بندی صفحه‌ی کاربرگ‌های پویا

پرهیز از پیمایش^۱ صفحه

تمام کاربرگ شما باید در یک صفحه گنجانده شود. دانش‌آموزان باید بتوانند تکالیف و شکل ترسیم شده را همزمان ببینند و نباید به بالا و پایین کردن صفحه نیازی داشته باشند. برای قالب‌بندی نمایش محتویات کاربرگ، اندازه‌ی صفحه‌ی ۷۶۸×۱۰۲۴ یا ۱۲۸۰×۱۰۲۴ پیکسل اندازه‌ی مناسبی است. با استفاده از ویرایشگرهای HTML نظیر NVU می‌توان صفحه را برای مرتب کردن نمایش متن، عکس و شکل پویای ترسیم شده جدول‌بندی کرد و تمام محتویات کاربرگ را در یک صفحه نمایش داد. اگر این کار ممکن نبود کاربرگ خود را به چند صفحه مجزا تفکیک کنید.

کوتاه بودن توضیح

در ابتدای کاربرگ پویا، باید توضیحی درمورد محتوای آن بنویسید. این متن را به سبک شخصی بنویسید و سعی کنید کوتاه باشد (بیش از یک یا دو جمله نباشد).

کم بودن تکالیف

معمولاً شما پرسش‌ها یا تکالیفی برای دانش‌آموزان طراحی می‌کنید تا مطمئن شوید که فعالانه از کاربرگ استفاده می‌کنند. این تکالیف را مجاور اپلت تعاملی (برای مثال دقیقاً زیر آن) بنویسید. بیش از سه یا چهار سوال یا تکلیف طرح نکنید تا دانش‌آموز مجبور به پیمایش صفحه نشود. اگر قصد تکالیف بیشتری دارید می‌توانید کاربرگ را در چند صفحه مجزا ایجاد کنید.

جلوگیری از برهم زدن تمرکز دانش‌آموز

مطمئن شوید که کاربرگی که ساخته‌اید دقیقاً شامل مواردی است که با اهداف طرح درس مرتبط‌اند و عنصر اضافی‌ای به کار نبرده‌اید. از استفاده از رنگ‌های غیرضروری پس‌زمینه یا عکس‌های تزئینی یا موسیقی پس‌زمینه در صفحه‌ی وب خودداری کنید تا مانع انحراف تمرکز دانش‌آموزان از اهداف طرح درس شوید.

^۱ scrolling

راهنمای طراحی ۲: شکل‌های پویا

تعامل پذیری

میزان تعامل‌پذیری اشکال پویای ترسیم‌شده را تا آنجا که ممکن است افزایش دهید. به عنوان یک قاعده‌ی سرانگشتی، تمام اشیاء قابل مشاهده باید به نحوی قابل حرکت یا قابل تغییر باشند. ترسیم پویای شما باید امکان تعامل آزادانه را چنان فراهم کند که به دانش‌آموز فرصت اکتشاف اساس ریاضی روابط بین اشیاء را بدهد تا زمینه ساز کشف مفاهیم ریاضی شود.

استفاده‌ی آسان

سعی کنید کاربرگ خود را چنان بسازید که استفاده از آن تا حد ممکن ساده باشد. اگر شیئی قابل حرکت یا تغییر است این مساله را به نحوی مشخص کنید مثلاً می‌توانید تمام نقاط قابل حرکت را قرمز کنید یا اندازه‌ی آن‌ها را بزرگتر کنید. اگر نمی‌خواهید که شیئی تغییر کند یا جابجا شود (مثلاً متن، توابع یا موقعیت لغزنده‌ها) آنرا تثبیت کنید تا تصادفاً جابجا نشوند.

اهمیت اندازه

ترسیم پویای شما باید به اندازه‌ی کافی بزرگ باشد تا به دانش‌آموز اجازه دهد که تمام دستکاری‌های مورد نظرش را اعمال کند و باید به اندازه‌ی کافی کوچک باشد که در یک صفحه جا شود آنچنانکه فضای کافی برای توضیحات و سوالات نیز باقی بگذارد.

از متن پویا استفاده کنید

متن پویا، مثلاً متن مربوط به طول یک پاره‌خط قابل تغییر، باید مجاور شیء مرتبط در اپلت قرارگیرد

از متن ثابت استفاده نکنید

وجود متنهای زیاد در اپلت، سبب آشفتگی جلوه‌ی آن می‌شود. می‌توان متنهای ثابت همچون توضیحات یا پرسش‌ها را در صفحه‌ی وبی که ترسیم پویاتان را در برگرفته است قرارداد.

نمای کلی در اولین نظر

وقتی که کاربرگ پویایی باز می‌شود باید بتوانید تمام اسم‌ها و اطلاعات مهم را ببینید. برای مثال، دقت کنید که از روی نام نقطه‌ها، خط نگذشته باشد.

راهنمای طراحی ۳: توضیحات و تکلیف‌ها

کوتاه، شفاف و به سبک شخصی

سعی کنید که توضیحات و پرسش‌هایتان را کوتاه، شفاف و به سبک گفتگو بنویسید. در توضیحات سعی کنید که دانش‌آموز را مستقیماً مخاطب قرار دهید و راهنمایی کنید.

تعداد کم پرسش‌ها

تعداد پرسش‌ها هر کاربرگ را به سه یا چهار محدود کنید تا از بالا و پایی کردن صفحه برای دیدن کل صفحه‌ی وب، جلوگیری شود. اگر می‌خواهید سوال‌های بیشتری برسید کاربرگی جدید ایجاد کنید.

سوالات دقیق برسید

از سوالات عمومی نظیر "چه چیزی در مورد X همواره درست است؟" پرهیزید و شفاف معین کنید که دانش‌آموزان چه کاری باید انجام دهند مثلاً "اگر Y را حرکت دهید برای X چه اتفاقی می‌افتد؟". پیشنهاد می‌کنیم که دانش‌آموزان به هنگام کار با کاربرگ‌های شما یادداشت‌برداری کنند. اگر می‌خواهید که در روی کاغذ به سوالاتتان پاسخ داده شود به این مطلب در کاربرگ اشاره کنید.

به اپلت خود ارجاع دهید

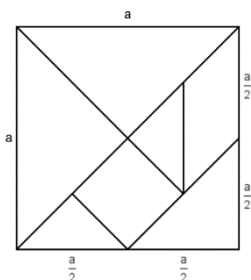
متن نوشته شده باید چنان باشد که برای ارائه‌ی مفهوم آن از اپلت بهره بگیرید. برای مثال، چنانچه قصد تعریف یک اصطلاح جدید را دارید به جای تعریف کلامی آن، اپلت خود را مورد استفاده قرار دهید. علاوه بر این، شما می‌توانید کلمات کلیدی خاص را چنان رنگ آمیزی کنید که با شیء متناظر آن هم‌رنگ شود. به این ترتیب خواندن کلمات کلیدی ساده‌تر می‌شود و دانش‌آموزان می‌توانند نمایش شهودی مفهوم مورد نظر را سریعتر بیابند.

مخاطب شما فراگیران هستند

چنانچه می‌خواهید در مورد کاربرگ، اطلاعاتی (مثل طرح درس، راه حل‌ها) برای سایر معلم‌ها و مربیان فراهم کنید این کار را در قالب فایل جداگانه‌ای (مثل صفحه وب یا pdf) انجام دهید. چنین اطلاعاتی نباید حواس دانش‌آموزان را پرت کند.

هدف نمایش

اگر شکل پویایی که رسم کردید تنها برای ارائه‌ی درس باشد بهتر است فعالیت یا پرسشی در صفحه وب مطرح نشود. اگر متنی به کار می‌برید باید برای دانش‌آموزان قابل فهم باشد.



۷. پازل تانگرام

در این فعالیت شما یک پازل را که در زیر مشاهده می‌شود، تهیه می‌کنید. این پازل شامل ۷ شکل هندسی است که همه‌ی آن‌ها می‌توانند با طول ضلع a ساخته شوند. برای پی بردن به روش ترسیم این کاربرگ فایل tangram_puzzle.html را مشاهده کنید.

فعالیت ۱: به دست آوردن اندازه هر یک از اجزاء

برای ترسیم اجزاء این پازل تانگرام نیاز دارید اندازه هر یک از اضلاع ۷ شکل پایه را به دست بیاورید. نکته: در برخی موارد ممکن است شما بخواهید به قطر یا ارتفاع اشکال نیز توجه کنید. اندازه به راحتی بر حسب a قابل محاسبه می‌باشند.

فعالیت ۲: ترسیم اجزای ترسیم تانگرام

(۱) عدد $a = 6$ را وارد کنید. این کار یک مبنا برای رسم تمام مثلث‌ها و چهارضلعی‌های مورد نیاز پازل به وجود می‌آورد.

(۲) برای رسم هر شکل از ابزار  پاره خط معین یا  چندضلعی صلب استفاده کنید. این کار به شما امکان دوران و یا جا به جایی و یا چرخاندن شکل را می‌دهد.

(۳) نکات مورد نیاز برای رسم:

(a) اگر ارتفاع یک مثلث قائم‌الزاویه نصف وتر آن باشد شما می‌توانید از قضیه تالس (فعالیت ۲ کارگاه ۴) استفاده کنید.

(b) اگر اندازه‌ی اضلاع زاویه قائمه یک مثلث قائم‌الزاویه را بدانید. برای رسم آن می‌توانید از روشی مشابه رسم مربع که قبلاً آموزش دادیم استفاده کنید.

(c) برای رسم یک مربع با استفاده از قطر آن، توجه کنید که قطرهای یک مربع بر هم عمود هستند و یکدیگر را به دو قسمت تقسیم می‌کنند.

(d) برای رسم یک متوازی‌الاضلاع زوایای حاده‌ی آن را به دست آورید.

(۴) حالا بررسی کنید که آیا با کنار هم قرار دادن همه‌ی شکل‌ها، یک مربع به ضلع a بسازید.

(۵) بعد از چیدن اجزای پازل از آن خروجی اپلت بگیرید و آن را در اختیار دانش‌آموزان‌تان قرار دهید.

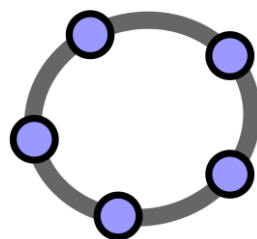
۸. فعالیت تکمیلی، بهبود پازل تانگرام

تمرین ۱: شکل های هندسی را به طور دلخواه در اطراف لبه ی صفحه ی ترسیم مرتب کنید. شکل رسم شده ی خود را به صورت کاربرگ پویا خارج کنید و توضیحات مورد نیاز را به آن اضافه کنید.

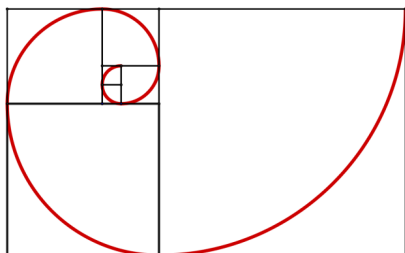
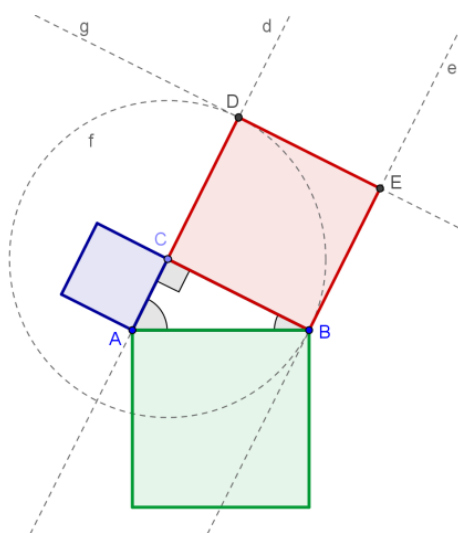
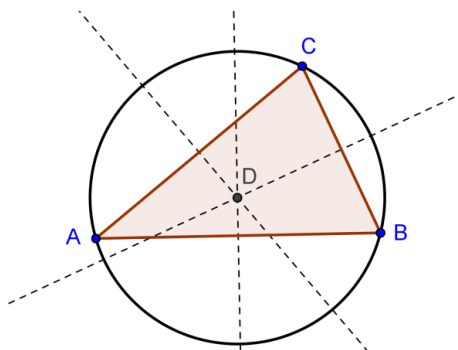
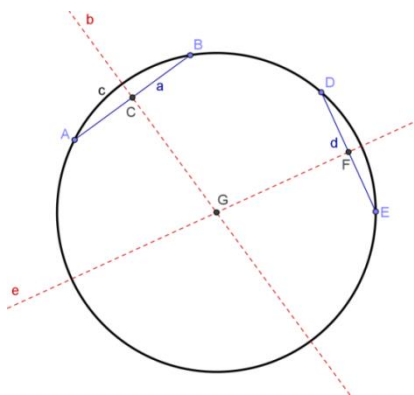
تمرین ۲: با این شکل های هندسی می توانید شکل های دیگری را به غیر از مربع نیز ایجاد کنید. در اینترنت، این شکل ها را جستجو کنید. سپس این تصویر را به صفحه ی ترسیم وارد کنید و دوباره آن را با استفاده از با نام و دستورالعمل های رسم متفاوت خارج کنید.

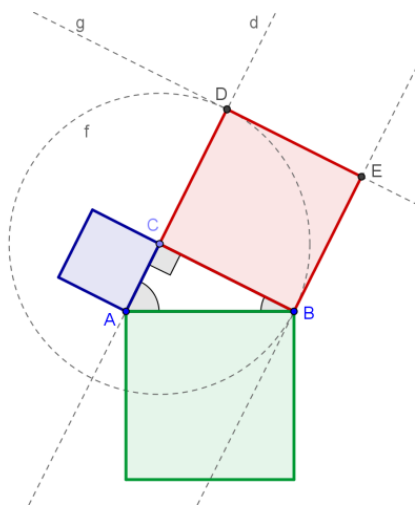


ایجاد ابزار جدید و سفارشی کردن نوار ابزار



کارگاه ۷





۱. قضیه فیثاغورس

آماده‌سازی

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید.
- زاویه‌ی دید را در حالت هندسه قرار دهید.
- نام‌گذاری را فقط برای نقاط جدید فعال کنید (منوی گزینه‌ها - نام‌گذاری)

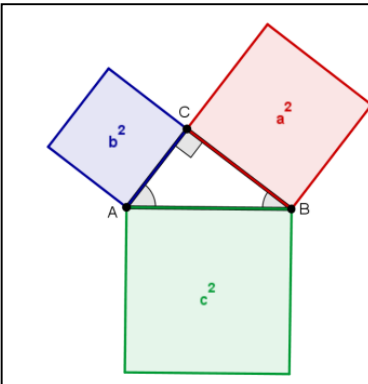
مراحل ترسیم

۱		پاره خط AB را رسم کنید. جئوجبرا آن را a خواهد نامید. راهنمایی: با نخستین کلیک برروی صفحه نقطه‌ی A ابتدای پاره‌خط ایجاد می‌شود و با کلیک دوم، نقطه‌ی B انتهای پاره‌خط a را تعیین می‌کند.
۲		نیم‌دایره‌ی c گذرنده از A و B را رسم کنید.
۳		نقطه‌ی جدید C را روی نیم‌دایره ایجاد کنید. نکته: با ابزار جابجایی امتحان کنید که آیا C برروی نیم‌دایره واقع شده است.
۴		پاره‌خط و نیم‌دایره را پنهان کنید.
۵		مثلث ABC را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت رسم کنید.
۶		اضلاع مثلث را به b, a و c تغییر نام دهید.
۷		زوایای داخلی مثلث را مشخص کنید. راهنمایی: پس از فعال کردن ابزار زاویه، برروی چندضلعی کلیک کنید تا تمام زوایا را نشان بدهد.
۸		نقطه‌ی C را جابجا کنید تا از درستی ترسیم‌تان مطمئن شوید.

خط عمود d را از نقطه‌ی C بر BC رسم کنید.		۹
خط عمود e را از نقطه‌ی B بر BC رسم کنید.		۱۰
دایره‌ی f به مرکز C گذرنده از B رسم کنید.		۱۱
محل برخورد دایره‌ی f و خط عمود d را بدست آورید تا نقطه‌ی D، محل تقاطع آن‌ها ایجاد شود.		۱۲
خط g را موازی با BC از نقطه‌ی D رسم کنید.		۱۳
نقطه‌ی E، محل تقاطع خط‌های e و g را بدست آورید.		۱۴
مربع CBED را رسم کنید.		۱۵
خط‌های اضافی و دایره را پنهان کنید.		۱۶
مراحل ۸ تا ۱۵ را برای ضلع AC مثلث تکرار کنید.		۱۷
مراحل ۸ تا ۱۵ را برای ضلع AB مثلث تکرار کنید.		۱۸
رأس‌های مثلث قائم‌الزاویه را جابجا کنید تا مطمئن شوید که مربع‌ها را درست رسم کرده‌اید		۱۹
با استفاده از پنجره‌ی ویژگی‌ها، ویژگی‌های ظاهری شکل ترسیم شده را بهبود ببخشید		۲۰

بهینه‌سازی شکل ترسیم شده برای نمایش

متن‌های ایستا و پویا به ترسیم‌تان اضافه کنید که به تفهیم قضیه‌ی فیثاغورس ($a^2+b^2=c^2$) کمک کند که a و b اضلاع زاویه‌ی قائمه و c وتر مثلث قائم‌الزاویه است.



$a=4$ $b=3$ $c=5$
 $a^2=15.9$ $b^2=9$ $c^2=24.9$

$a^2 + b^2 =$
 $15.9 + 9 = 24.9$
 $a^2 + b^2 = c^2$

ابزار

معرفی جدید

الگوبرداری از سبک جدید!

راهنمایی: بر روی یک شیء کلیک کنید تا سبک نمایش آن کپی شود. سپس بر روی اشیاء دیگر کلیک کنید تا همین سبک نمایش بر آن‌ها اعمال شود

راهنمایی: پیش از آغاز ترسیم، کار با ابزار جدید را امتحان کنید. اگر نحوه کار با ابزاری را نمی‌دانید حتماً راهنمای ابزار آن را مطالعه کنید.

مراحل ترسیم

نقطه‌ی مرکزی هریک از مربع‌ها را بدست آورید		۲۱
راهنمایی: پس از انتخاب ابزار نقطه میانی، بر روی دو راس مقابل مربع کلیک کنید.		
ابزار ایجاد متن را فعال کنید و در پنجره‌ی آن بنویسید a^2 تا متن ثابت a^2 ایجاد شود. موقعیت آنرا نقطه‌ی مرکزی مربع متناظر تعیین کنید.	ABC	۲۲
راهنمایی: حتماً پیش از نوشتن متن، گزینه‌ی فرمول $LaTeX$ را انتخاب کنید تا متن به صورت a^2 ایجاد شود.		
ابزار ایجاد متن را فعال کنید و در پنجره‌ی آن بنویسید b^2 تا متن ثابت b^2 ایجاد شود. موقعیت آنرا نقطه‌ی مرکزی مربع متناظر تعیین کنید.	ABC	۲۳
ابزار ایجاد متن را فعال کنید و در پنجره‌ی آن بنویسید c^2 تا متن ثابت c^2 ایجاد شود. موقعیت آنرا نقطه‌ی مرکزی مربع متناظر تعیین کنید.	ABC	۲۴

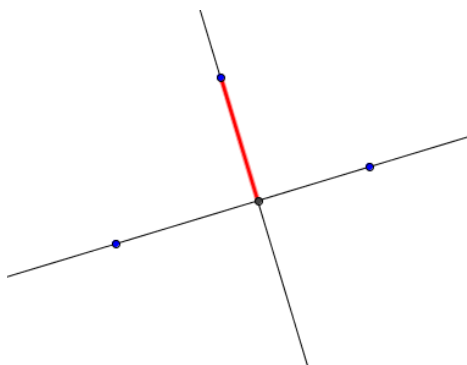
نقطه‌ی مرکزی مربع‌ها را پنهان کنید.		۲۵
به کمک ابزار الگوبرداری از سبک، متن‌ها را با مربع متناظرشان هم‌رنگ کنید.		۲۶
متن ایستایی ایجاد کنید که رابطه‌ی فیثاغورس ($a^2+b^2=c^2$) را نشان می‌دهد.	ABC	۲۷
متن پویایی ایجاد کنید که رابطه‌ی فیثاغورس را در شکل ترسیمی شما نشان دهد.	ABC	۲۸
با جابه‌جا کردن رئوس مثلث، درستی متن پویای ایجاد شده را بررسی کنید.		۲۹
از شکل ترسیم‌شده، خروجی کاربرگ پویا بگیرید. در کاربرگ‌تان توضیحی بنویسید که به دانش‌آموزان در فهم قضیه‌ی فیثاغورس کمک کند.		۳۰

۲. ایجاد ابزار دلخواه

در شما می‌توانید ابزارهای دل‌خواهتان را بسازید و به نوار ابزار اضافه کنید. به عنوان مثال، در این جا ابزاری درست می‌کنیم که کم‌ترین فاصله‌ی بین یک نقطه و یک خط (مثلاً ارتفاع یک مثلث) را مشخص می‌کند. برای آنکه ابزار دل‌خواهتان را بسازید باید نخست تمام اشیاء موردنیاز آن را ایجاد کنید.

آماده سازی

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید.
- زاویه دید را در حالت هندسه قرار دهید.
- نام‌گذاری را در حالت همه اشیاء جدید قرار دهید. (منوی تنظیمات-نام‌گذاری)



مراحل ترسیم

پاره خط a را مابین نقاط A و B ایجاد کنید.		۱
نقطه‌ی جدید C را در صفحه ترسیم وارد کنید.		۲
خط b ، که از C می‌گذرد و بر a عمود است را رسم کنید.		۳
نقطه‌ی D ، محل تقاطع خطهای a و b را بدست آورید.		۴
پاره خط c را مابین نقاط C و D ایجاد کنید.		۵
برای امتحان درستی شکل ترسیم شده، نقاط A ، B و C را جابجا کنید.		۶
رنگ پاره خط c را تغییر دهید و نام همه‌ی اشیاء را پنهان کنید.		۷



ایجاد یک ابزار جدید



۱- در منوی ابزارها، گزینه‌ی  ایجاد ابزار جدید را کلیک کنید تا پنجره‌ی ایجاد ابزار جدید باز شود.

۲- در حالت پیش فرض، به هنگام باز شدن این پنجره، بخش/اشیاء خروجی نمایان می‌شود.

۳- اشیاء خروجی که می‌خواهید ابزار شما ایجاد کند را از طریق کلیک آن‌ها در صفحه ترسیم (در این مثال پاره خط C را کلیک کنید) یا انتخاب آن‌ها از منوی کرکره‌ای اشیاء (فلش کوچک مجاور فیلد ورودی متن را کلیک کنید تا لیست اشیاء را نشان دهد) مشخص کنید.

۴- دکمه‌ی بعدی < را کلیک کنید تا قسمت اشیاء ورودی پنجره ابزار جدید فعال شود.

۵- به صورت خودکار اشیاء ورودی ابزار جدید شما را مشخص می‌کند (در این مثال: نقاط A، B و C)

توجه: تمام اشیاء ایجاد کننده‌ی اشیاء خروجی انتخاب شده را به عنوان اشیاء ورودی برمی‌گزیند.

۶- دکمه‌ی بعدی < را کلیک کنید تا قسمت نام و نشانه پنجره ابزار جدید فعال شود.

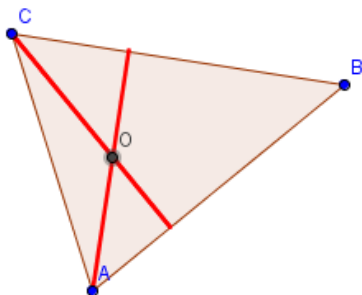
۷- برای ابزار خود نامی انتخاب کنید (مثلاً ارتفاع) و متنی به عنوان راهنمای ابزار بنویسید.

نکته: فیلد مربوط به نام دستور را به صورت خودکار پرمی‌کند.

۸- دکمه‌ی پایان را کلیک کنید.

توجه: ابزار جدید شما اکنون بخشی از نوار ابزار است.

ابزار جدید را امتحان کنید ...



۱. یک پنجره جدید از منوی پرونده-جدید باز کنید.
- توجه: ابزار جدید هنوز بخشی از نوار ابزار است.
۲. با استفاده از ابزار چندضلعی، مثلث ABC را ایجاد کنید.
۳. ابزار جدید/ارتفاع را فعال کنید.
۴. با کلیک نقطه‌های A، B و C را در صفحه ایجاد کنید تا یکی از ارتفاع‌های مثلث ایجاد شود.
۵. ارتفاع دیگری از این مثلث را ایجاد کنید.
۶. محل تقاطع دو ارتفاع را بدست آورید. با ایجاد ارتفاع سوم، هم‌رسی ارتفاع‌های مثلث را بررسی کنید.

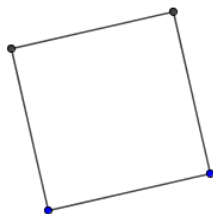
۳. ذخیره و وارد کردن ابزارهای جدید

ابزارتان را ذخیره کنید.

۱. در منو ابزارها، بر روی مدیریت ابزارها  کلیک کنید تا پنجره‌ی مدیریت ابزارها باز شود.
 ۲. ابزار/ارتفاع که ساخته‌اید را از فهرست ابزارهای موجود انتخاب کنید
 ۳. دکمه‌ی ذخیره به عنوان را کلیک کنید تا ابزارتان را ذخیره کنید. به این ترتیب امکان خواهید یافت که در آینده نیز از این ابزار استفاده کنید
 ۴. نامی برای فایل ابزارتان انتخاب کنید تا با آن عنوان ذخیره شود (مثلا در این مثال Altitude_tool.ggt)
- نکته: فایل‌های ابزار با پسوند ggt ذخیره می‌شوند. به این ترتیب می‌توان این فایل‌ها را از فایل‌های معمولی (با پسوند ggb) تشخیص داد.

وارد کردن ابزار جدید

- پس از ذخیره کردن ابزارهای جدید قادر خواهید بود که در آینده نیز از آنها مجدداً استفاده کنید. به صورت پیش فرض، ابزارهای جدید در نوار ابزار قرار نمی‌گیرند و برای به کار بردن مجدد آنها باید به ترتیب زیر، آنها را به پنجره‌ی جدید وارد کنید.
۱. یک پنجره جدید باز کنید.
 ۲. در منوی پرونده، بر روی  بازکردن کلیک کنید.
 ۳. از میان فایل‌های (ggb) و فایل‌های ابزار (ggt)، ابزار جدید رسم ارتفاع (Altitude_tool.ggt) را انتخاب کنید.
 ۴. ابزار را باز کنید تا وارد نوار ابزار پنجره‌ی جدید شما شود.
- نکته: وارد کردن ابزار جدید تأثیری بر ترسیمات صفحه ترسیم نمی‌گذارد بنابر این می‌توانید در هر مرحله‌ای از ترسیم شکل مورد نظرتان، ابزار دلخواه را وارد کنید.



۴. ایجاد ابزار رسم مربع

آماده‌سازی

- یک پنجره جدید باز کنید.
- زاویه دید را در حالت هندسه قرار دهید.
- نام‌گذاری را در حالت همه اشیاء جدید قرار دهید. (منو تنظیمات-نام‌گذاری)

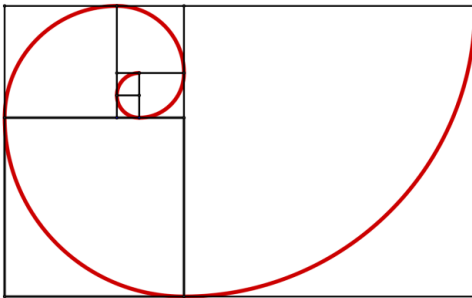
مراحل ترسیم

۱		پاره خط a را بین نقاط A و B ایجاد کنید.
۲		از نقطه‌ی B خط b را عمود بر پاره خط AB رسم کنید.
۳		دایره‌ی C به مرکز B و گذرنده از نقطه‌ی A را رسم کنید.
۴		نقطه‌ی C ، محل تلاقی دایره‌ی C و خط b را به دست آورید.
۵		از نقطه‌ی A خط d را موازی با خط b رسم کنید.
۶		از نقطه‌ی C خط e را موازی با پاره خط a رسم کنید.
۷		نقطه‌ی D ، محل تلاقی خط‌های d و e را به دست آورید.
۸		مربع $ABCD$ را رسم کنید.
۹		اشیاء اضافی را پنهان کنید. (خط‌ها و دایره‌ها)
۱۰		نام تمام اشیاء را پنهان کنید.
۱۱		رنگ مربع را سیاه (پنجره‌ی ویژگی‌ها-رنگ) و تارِ آن را $\%0$ کنید (پنجره‌ی ویژگی‌ها-سبک)
۱۲		ابزار رسم مربع را ایجاد کنید: (منو ابزارها-ایجاد ابزار جدید)، اشیاء خروجی: مربع، اضلاع مربع، نقطه‌های C و D ، اشیاء ورودی: نقطه‌های A و B ، نام: مربع، راهنمای ابزار: دو نقطه انتخاب کنید.
۱۳		ابزار ساخته شده را در یک فایل ggt با نام $Square_Tool.ggt$ ذخیره کنید. راهنمایی: منو ابزارها-مدیریت ابزارها...- ذخیره بعنوان...

تکلیف: مراحل ترسیم این مربع را با مربعی که در کارگاه ۲ رسم کرده‌اید، مقایسه کنید. چه تفاوت‌هایی دارند؟

۵. مارپیچ فیبوناچی

مارپیچ فیبوناچی را می‌توان با کشیدن کمان‌هایی به وجود آورد که رأس‌های مقابل را در مجموعه مربع‌های به هم چسبیده‌ی فیبوناچی به یکدیگر وصل می‌کنند، که مجموعه‌ای است از مربع‌هایی با اندازه‌های ۱، ۱، ۲، ۳، ۵، ۸، ۱۳، ۲۱، الی آخر.



مارپیچ فیبوناچی شبیه به مارپیچ طلایی می‌باشد، که مارپیچی لگاریتمی است که ضریب رشد آن بر اساس نسبت طلایی است.

آماده سازی

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید.
- نمایش شبکه را فعال کنید و دقت کنید که فاصله خطوط شبکه از هم ۱ باشد.
- ابزار مربع که در فعالیت قبل ساختید را وارد کنید. (پرونده-بازکردن)
- زاویه‌ی دید را به  هندسه تغییر دهید.
- نامگذاری را در حالت برای هیچکدام از اشیاء جدید فعال کنید. (منو گزینه‌ها- نامگذاری).
- گرانش نقاط را در حالت تثبیت به شبکه قرار دهید. (گزینه‌ها- گرانش نقاط)

معرفی ابزار جدید

کمان با تعیین مرکز و نقطه‌ی شروع و پایان جدید!
 راهنمایی: ابتدا بر روی مرکز کمان دایره کلیک کنید. سپس دو نقطه دیگر را تعیین کنید تا شعاع و طول کمان مشخص شود.



راهنمایی: پیش از آغاز ترسیم، کار با ابزار جدید را امتحان کنید. اگر نحوه کار با ابزاری را نمی‌دانید حتما راهنمای ابزار آن را مطالعه کنید.

مراحل ترسیم

۱		از ابزار مربع خود برای رسم مربعی به ضلع ۱ استفاده کنید. راهنمایی: دو نقطه را در دو محل برخورد متوالی شبکه ها انتخاب کنید تا فاصله آن ها ۱ شود.
۲		مربع دوم را به ضلع ۱ در پایین مربع نخست و چسبیده به آن ایجاد کنید. راهنمایی: این مربع را با استفاده از ۲ راس پایینی مربع قبلی رسم کنید.
۳		مربع سوم را به طول ضلع ۲ و در سمت راست دو مربع قبلی و چسبیده به آنها ایجاد کنید.
۴		به همین ترتیب مربع هایی به طول ضلع ۳، ۵، ۸ و ۱۳ در خلاف جهت عقربه های ساعت ایجاد کنید.
۵		کمان داخلی نخستین مربع را رسم کنید. راهنمایی: پس از فعال سازی ابزار کمان با تعیین مرکز و نقطه ی شروع و پایان، رأس سمت راست پایین مربع را به عنوان مرکز انتخاب و سپس دو راس مقابل دیگر را در خلاف جهت عقربه های ساعت انتخاب کنید تا کمان رسم شود.
۶		مرحله ی ۵ را برای سایر مربع ها نیز انجام دهید تا مارپیچ فیبوناچی تکمیل شود.
۷		با استفاده از پنجره ی ویژگی ها، خصوصیات ظاهری شکل ترسیم شده (رنگ، سبک و ...) را چنان تغییر دهید که برای نمایش مناسب شود.

۶. تعیین مرکز یک دایره به کمک ترسیم

فعالیت کلاسی

آیا می‌دانید چگونه می‌توان مرکز یک دایره را تعیین کرد؟
سعی مرکز دایره‌هایی که در کارگاه به شما داده می‌شود (۴ دایره به هر نفر) را به دو روش زیر بیابید.

(الف) تنها با تا کردن کاغذ

(ب) با مداد و خط کش بیابید.

راهنمایی

۱ (الف) دایره را دو مرتبه به صورت قطری تا بزنید. محل برخورد این دو تا، مرکز دایره است.

۱ (ب) آیا می‌توانید راهنمایی قبلی را با کمک مداد و خط‌کش روی کاغذ پیاده کنید؟

۲ (الف) کاغذ را از روی دو تا از وترهای دایره تا بزنید. خط تا عمودمنصف وتر را مشخص می‌کند که محل برخورد عمودمنصف‌ها، مرکز دایره است.

۲ (ب) آیا می‌توانید راهنمایی قبلی را با کمک مداد و خط‌کش روی کاغذ پیاده کنید؟

حالا راهنمایی ۲- ب را با استفاده از برای تعیین مرکز دایره به کار می‌گیریم.

آماده سازی

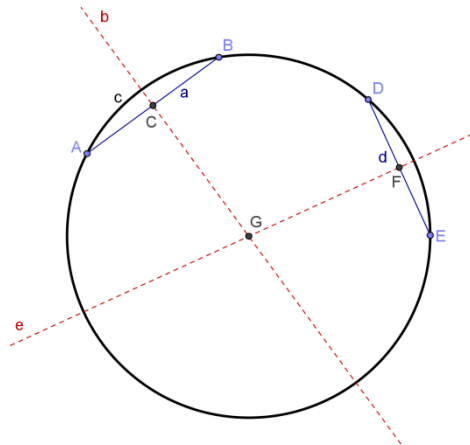
- یک پنجره‌ی جدید باز کنید.
- زاویه دید را در حالت هندسه قرار دهید. 
- نوار دستور نمایش داده شود (منوی نما)

مراحل ترسیم

۱		معادله‌ی دایره C را وارد کنید: $x^2+y^2=16$
۲		وتر a از دایره را رسم کنید. راهنمایی: وتر پاره‌خطی است که نقاط ابتدا و انتهای آن، هر دو بر روی دایره قرار دارند.
۳		C، نقطه‌ی میانی وتر a را ایجاد کنید.
۴		از نقطه‌ی B، خط b را عمود بر a رسم کنید. راهنمایی: به این ترتیب عمودمنصف a را رسم کرده‌اید.
۵		d، وتر جدید دایره C را رسم کنید.

۶		F، نقطه‌ی میانی وتر d را ایجاد کنید.
۷		از نقطه‌ی F، خط e را عمود بر d رسم کنید.
۸		محل تقاطع خطهای b و e را بدست آورید تا G، نقطه‌ی تقاطع این دو خط به دست آید.
۹		با استفاده از پنجره‌ی ویژگی‌ها، خصوصیات ظاهری شکل ترسیم‌شده (رنگ، سبک و ...) را چنان تغییر دهید که برای نمایش مناسب شود.
۱۰		با جابجا کردن وترها، از درستی ترسیم‌تان مطمئن شوید.

تکلیف



• نوار پیمایش مراحل ترسیم را در صفحه‌ی ترسیم نمایان سازید (منوی نما) و با استفاده از آن مراحل ترسیم را مرور کنید.

• برای نمایش مراحل ترسیم اشیاء ترسیم شده، نقاط وقف ایجاد کنید (منوی نما- روش ترسیم-). پس از باز کردن پنجره روش ترسیم، ستون نقطه وقف را نمایش دهید. پس از مشخص کردن نقاط وقف، گزینه‌ی نشان دادن نقاط وقف را انتخاب کنید.

• از شکل ترسیم شده، در حالتی که نوار پیمایش مراحل ترسیم آشکار است خروجی کاربرگ پویا بگیرید و فایل را با نام `Center_Circle_Solution.html` ذخیره کنید.

• کاربرگ پویای ساخته شده را باز کنید. با استفاده از نوار پیمایش مراحل ترسیم، گام‌های رسم شکل‌تان را مرور کنید. در این کاربرگ برای تعیین مرکز دایره از چه ابزارهایی استفاده کرده‌اید؟ آیا می‌توان تنها همین ابزارها را درنوار ابزار قرار داد؟

۷. سفارشی کردن نوار ابزار

در این بخش چگونگی سفارشی کردن نوار ابزار را خواهید آموخت. به این ترتیب قادر خواهید بود در نوار ابزار کاربرگ‌هایی که برای دانش‌آموزان تهیه می‌کنید فقط ابزارهای ضروری را قرار دهید.

(۱) در منو ابزارها، روی سفارشی کردن نوار ابزار را کلیک کنید.

(۲) در بالای پنجره می‌توانید انواع مختلف نوار ابزارها را انتخاب کنید. (عمومی، صفحه گسترده، سیستم

جبر ریانه، و تحلیل داده‌ها)

(۳) در سمت چپ این پنجره فهرست تمام

ابزارهایی که به صورت پیش‌فرض در

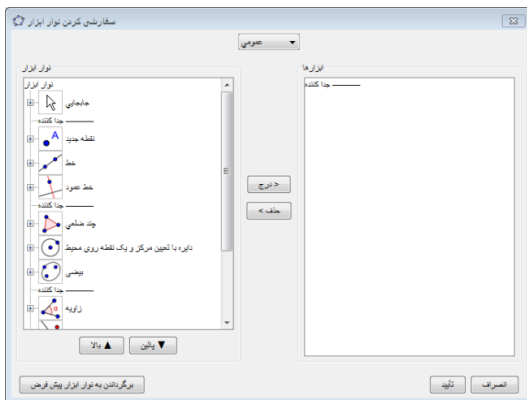
نوار ابزار قرار دارند آمده است و در

سمت راست فهرست تمام ابزارهای

قرار گرفته است. اگر بر روی علامت +

در فهرست کلیک کنید جعبه ابزار

مربط با آن باز می‌شود.



(۴) در لیست سمت چپ، علامت + مقابل جعبه ابزار  جابجایی را بزنید تا باز شود. ابزار جابجایی حول

نقطه  را انتخاب کنید و دکمه حذف < را دوبار بزنید تا فقط ابزار جابجایی در این جعبه ابزار باقی

بماند. علامت - مقابل جعبه ابزار  جابجایی را بزنید تا بسته شود.

(۵) مرحله ۶ را برای سایر ابزارهای مورد نیاز برای تعیین مرکز دایره نیز تکرار کنید (ابزار نقطه میانی ،

پاره خط  و خط عمود )

(۶) به کمک دکمه‌های بالا و پایین می‌توانید ترتیب چینش ابزارها را در لیست سمت چپ تغییر دهید.

(۷) دکمه تأیید را بزنید تا تغییرات اعمال شود.

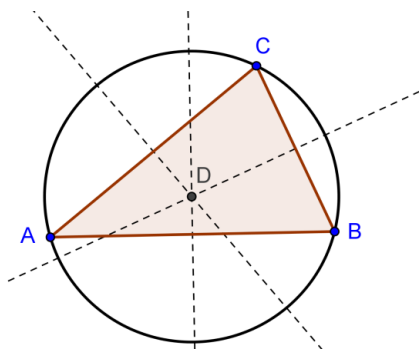
(۸) نوار ابزار سفارشی شده شما اکنون در پنجره آماده‌ی استفاده است.

تکلیف

- تمام اشیاء موجود در صفحه ترسیم به غیر از دایره را پاک کنید.
- از ترسیم‌تان خروجی کاربرگ پویا بگیرید. در قسمت پیشرفته‌ی پنجره‌ی خروجی کاربرگ پویا، گزینه‌های مربوط به نشان دادن نوار ابزار و راهنمای نوار ابزار را انتخاب کنید.

۸. فعالیت تکمیلی: کشف اویلر

- سه نقطه‌ی مهم یک مثلث (محل برخورد میانه‌ها، مرکز دایره‌ی محیطی و محل برخورد ارتفاع‌ها) را چگونه می‌توان با ایجاد کرد؟ برای هریک ابزاری بسازید و آنها را ذخیره کنید.
- هرسه ابزار خود را در یک مثلث به کار بگیرید تا با ایجاد این سه نقطه به رابطه‌ای که ریاضی‌دان سوئیسی، اویلر در قرن ۱۸ بدون در اختیار داشتن نرم‌افزارهای هندسه پویا کشف کرد برسید.



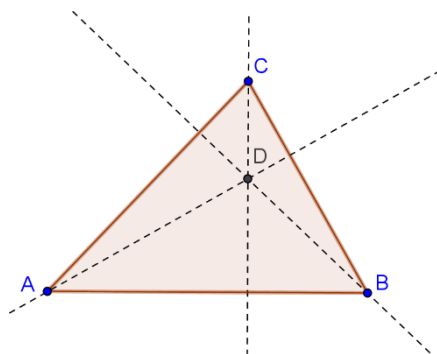
مرکز دایره محیطی مثلث

آماده سازی

- یک پنجره جدید باز کنید.
- زاویه دید را در حالت هندسه قرار دهید.
- نامگذاری را تنها برای نقاط جدید فعال کنید. (منو گزینه‌ها - نام گذاری)

مراحل ترسیم

۱		مثلث دل‌خواه ABC را رسم کنید.
۲		عمودمنصف‌های هر سه مثلث را رسم کنید. نکته: با انتخاب ابزار عمودمنصف و کلیک برروی یک پاره‌خط، عمودمنصف آن رسم می‌شود.
۳		نقطه‌ی D، محل برخورد دو تا از عمودمنصف‌ها را بدست آورید.
۴		دایره‌ای به مرکز D گذرنده از یکی از رأس‌های مثلث ABC رسم کنید.
۵		نام نقطه‌ی D را به Circumcenter (به معنای مرکز دایره‌ی محیطی) تغییر دهید.
۶		با آزمون جابجایی از درستی شکل ترسیم‌شده مطمئن شوید.
۷		ابزاری جدید برای ایجاد مرکز دایره محیطی مثلث بسازید. اشیاء خروجی: نقطه‌ی Circumcenter / اشیاء ورودی: نقطه‌های A، B و C نام: مرکز دایره محیطی / راهنمای نوار ابزار: سه نقطه را انتخاب کنید.
۸		ابزار خود را با تعیین نام مناسب ذخیره کنید. نکته: پسوند این فایل ggt خواهد بود.



محل برخورد ارتفاع‌های مثلث

آماده سازی

- یک پنجره جدید باز کنید.
- زاویه دید را در حالت هندسه قرار دهید.
- نامگذاری را تنها برای نقاط جدید فعال کنید (منو گزینه‌ها - نام گذاری)

مراحل ترسیم

۱		مثلث دل‌خواه ABC را رسم کنید.
۲		هر سه ارتفاع مثلث را رسم کنید.
۳		نقطه‌ی D، محل برخورد دو تا از ارتفاع‌های مثلث را بدست آورید.
۴		نام نقطه‌ی D را به Orthocenter (محل برخورد ارتفاع‌ها) تغییر دهید.
۵		با آزمون جابجایی از درستی شکل ترسیم‌شده مطمئن شوید.
۶		ابزاری جدید برای ایجاد محل برخورد ارتفاع‌های مثلث بسازید. اشیاء خروجی: نقطه‌ی Orthocenter اشیاء ورودی: نقطه‌های A، B و C نام: محل برخورد ارتفاع‌ها راهنمای نوار ابزار: سه نقطه را انتخاب کنید.
۷		ابزار خود را با تعیین نام مناسب ذخیره کنید.

محل برخورد میانه‌های مثلث

آماده سازی

- یک پنجره جدید باز کنید.
- زاویه دید را در  حالت هندسه قرار دهید.
- نامگذاری را تنها برای نقاط جدید فعال کنید. (منو گزینه‌ها – نام‌گذاری)

مراحل ترسیم

۱		مثلث دل‌خواه ABC را رسم کنید.
۲		نقاط وسط هر سه ضلع مثلث را بدست آورید.
۳		هریک از نقاط وسط را به رأس مقابلش وصل کنید تا سه میانه‌ی مثلث ایجاد شوند.
۴		نقطه‌ی G، محل برخورد دو تا از میانه‌های مثلث را بدست آورید.
۵		نام نقطه‌ی G را به Centroid (محل برخورد میانه‌های) تغییر دهید.
۶		با آزمون جابجایی از درستی شکل ترسیم‌شده مطمئن شوید.
۷		ابزاری جدید برای ایجاد محل برخورد میانه‌های مثلث بسازید. اشیاء خروجی: نقطه‌ی Centroid اشیاء ورودی: نقطه‌های A، B و C نام: محل برخورد میانه‌های راهنمای نوار ابزار: سه نقطه را انتخاب کنید.
۸		ابزار خود را با تعیین نام مناسب ذخیره کنید.

کشف اویلر چه بود؟

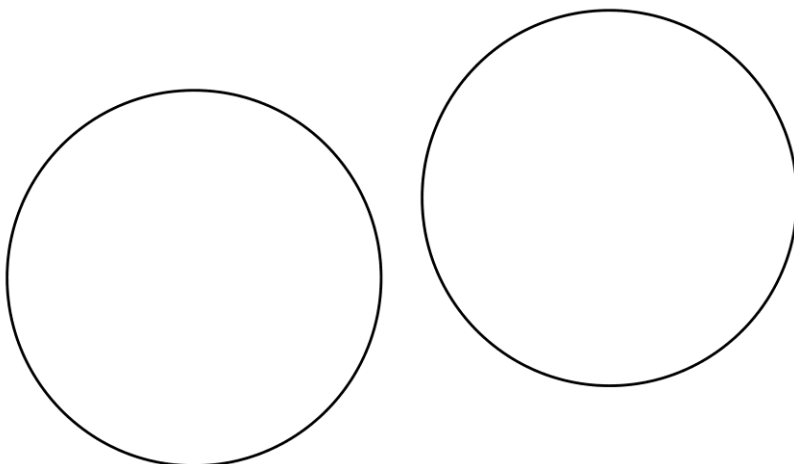
فعالیت ۱

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید و هرسه ابزار جدیدی که برای تعیین محل برخورد میانه‌ها، محل برخورد ارتفاع‌ها و مرکز دایره‌ی محیطی ایجاد کرده‌اید را به نوار ابزار وارد کنید.
- مثلث دلخواه ABC را رسم کنید و هرسه ابزار فوق را به کاربیرد تا مرکز دایره محیطی، محل برخورد میانه‌ها و محل برخورد ارتفاع‌های آن ایجاد شود.
- رأس‌های مثلث ABC را جابجا کنید و نحوه‌ی حرکت سه نقطه‌ی فوق و چگونگی ارتباط آن‌ها با یک‌دیگر را بررسی کنید. رابطه فوق را به کمک ابزارهای هندسی شهودی کنید.

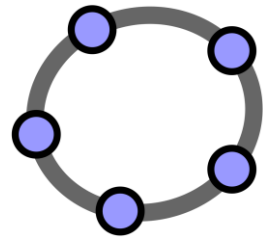
فعالیت ۲

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید. نوار ابزار را سفارشی کنید چنانکه فقط این ابزارها در نوار ابزار بمانند: جابجایی، چندضلعی، خط، دایره با تعیین مرکز و یک نقطه روی محیط و سه ابزاری که برای تعیین محل برخورد میانه‌ها، محل برخورد ارتفاع‌ها و مرکز دایره‌ی محیطی ساخته‌اید.
- از این پنجره‌ی خالی یک خروجی کاربرگ پویا بگیرید که شامل نوار ابزارسفارشی شده‌ی بالا و همچنین راهنمای نوار ابزار باشد. دستورالعملی برای کار دانش‌آموزان بنویسید که راهنمای آن‌ها برای کشف چگونگی ترسیم خط اولر باشد.

کاربرگ ترسیم مرکز دایره

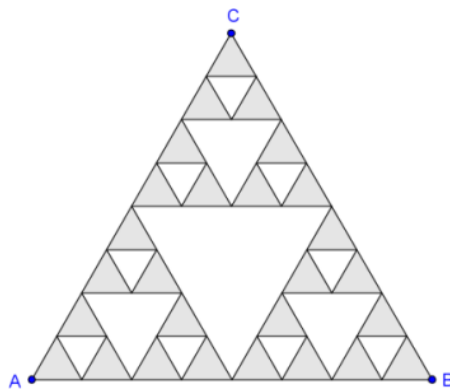
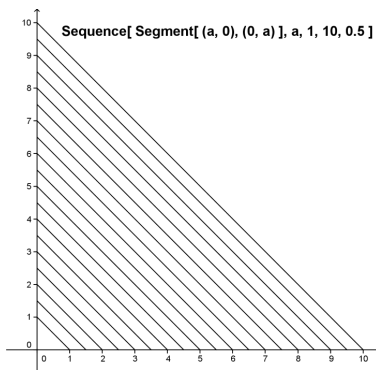
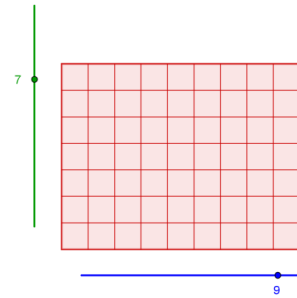
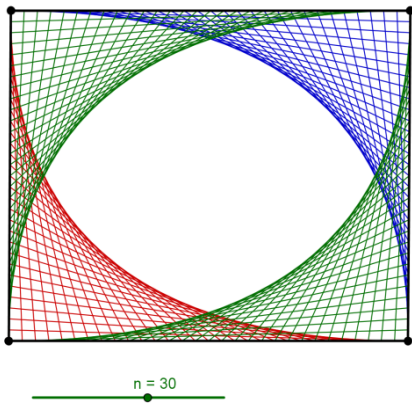


تبدیلات هندسی، درج تصویر

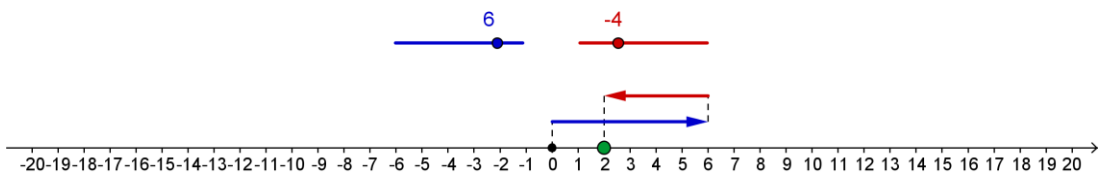


کارگاه ۸

$$9 \circ 7 = 63$$



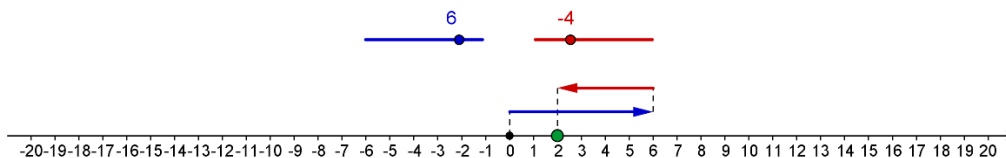
- ☒ Stage 1
- ☒ Stage 2
- ☒ Stage 3



۱. مشاهده‌ی مجموع اعداد صحیح روی یک محور

آماده سازی

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید.
- زاویه‌ی دید را در حالت هندسه قرار دهید.
- نامگذاری را برای همه‌ی اشیای جدید فعال کنید.



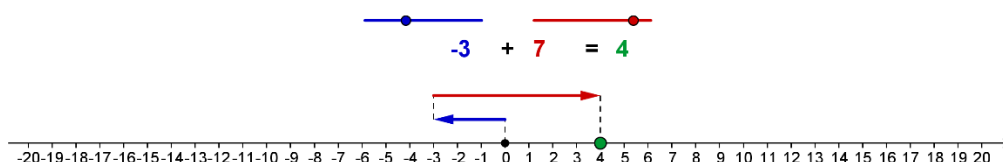
مراحل ترسیم

۱	پنجره‌ی ویژگی‌های صفحه ترسیم را باز کنید.	
۲	راهنمایی: ابتدا ترجیحات، سپس صفحه ترسیم را انتخاب کنید.	
۳	در قسمت محور X گزینه‌ی فاصله را فعال کنید و در منوی کرکره ای کنار آن عدد ۱ را انتخاب کنید.	
۴	در قسمت محور Y، گزینه‌ی نمایش محور Y را غیرفعال کنید.	
۵	پنجره‌ی ویژگی‌های صفحه ترسیم را ببندید.	
۶	لغزنده‌ی عددی a را در بازه‌ی -۱۰ تا ۱۰ با میزان افزایش ۱ ایجاد کنید.	
۷	لغزنده‌ی عددی b را در بازه‌ی -۱۰ تا ۱۰ با میزان افزایش ۱ ایجاد کنید.	
۸	به جای نام لغزنده‌ها، مقدار آن‌ها را نمایش دهید. راهنمایی: پنجره‌ی ویژگی‌ها- قسمت پایه- نمایش نام	
۹	نقطه‌ی A=(0,1) را ایجاد کنید.	

نقطه‌ی $B=A+(a,0)$ را ایجاد کنید. نکته : فاصله‌ی نقطه‌ی B از A با لغزنده‌ی a تعیین می‌شود.		۱۰
بردار u ابتدا در A و انتها در B را به کمک ابزار		۱۱
نقطه‌ی $C=B+(0,1)$ را ایجاد کنید.		۱۲
نقطه‌ی $D=C+(b,0)$ را ایجاد کنید.		۱۳
بردار $v = \text{Vector}[C, D]$ با طول b را ایجاد کنید.		۱۴
نقطه‌ی $R = (x(D), 0)$ را ایجاد کنید. راهنمایی: $x(D)$ طول نقطه‌ی D است و نقطه‌ی R حاصل جمع را نشان می‌دهد.		۱۵
نقطه‌ی $Z=(0,0)$ را ایجاد کنید.		۱۶
پاره‌خط g را بین نقاط Z و A رسم کنید.		۱۷
پاره‌خط h را بین نقاط B و C رسم کنید.		۱۸
پاره‌خط i را بین نقاط D و R رسم کنید.		۱۹
با استفاده از پنجره‌ی ویژگی‌ها، خصوصیات ظاهری اشیاء را برای نمایش بهبود بخشید. (بردار و لغزنده‌ی مرتبط را هم‌رنگ و هم سبک کنید، لغزنده‌ها را تثبیت و نام اشیاء را پنهان کنید.		۲۰

وارد کردن متن پویا

برای بهتر شدن شکل خود می‌توانید متنهای پویایی ایجاد کنید که اعداد جمع شده و مجموع آنها را نشان دهد. برای نمایش قسمتهای مختلف عمل جمع به رنگهای مختلف باید متن پویا را مرحله به مرحله وارد کنید.



متغیری برای حاصل جمع در نوار دستور تعریف کنید: $r=a+b$		۱
متن پویای $text1$ را بسازید. $text1: a$	ABC	۲
متن ثابت $text2$ را بسازید. $text2: +$	ABC	۳
متن پویای $text3$ را بسازید. $text3: b$	ABC	۴
متن ثابت $text4$ را بسازید. $text4: =$	ABC	۵
متن پویای r را بسازید. $text5: r$	ABC	۶
متنهای $text1$ ، $text3$ و $text5$ را با لغزنده‌های مرتبط، بردارها و نقطه‌ی R هم‌رنگ کنید.		۷
متن‌ها را در صفحه ترسیم، مرتب کنار هم بچینید تا متن مربوط به عملیات جمع و حاصل جمع نمایش داده شود.		۸
نام لغزنده‌ها را پنهان و متن‌ها را تثبیت کنید (پنجره‌ی ویژگی‌ها).		۹
از ترسیم پویایی که ساخته‌اید خروجی کاربرگ پویا بسازید.		۱۰

۲. متحرک‌سازی ترسیم

جئوجبرا امکانی را برای متحرک‌سازی لغزنده‌ها (عدد و زاویه) و نقاط در مسیرهای تعریف شده، (مانند پاره‌خط، خط، توابع، منحنی‌ها و غیره) فراهم کرده است. زمانی که حرکت آغاز می‌شود، جئوجبرا به طور کامل فعال است و در حال حرکت نیز می‌توان تغییرات لازم بر روی اشیاء را صورت داد.

مراحل ترسیم

۱	پرونده جئوجبرا در فعالیت قبلی را باز کنید.
۲	روی لغزنده کلیک راست کرده و متحرک‌سازی را از منوی کلیک راست انتخاب کنید. راهنما: دکمه متحرک‌سازی در سمت چپ، پائین صفحه ترسیم ظاهر می‌شود. که به شما اجازه می‌دهد، حرکت را  متوقف یا مجدد به آن  ادامه دهید.
۳	وی لغزنده b کلیک راست کرده و متحرک‌سازی را فعال کنید. راهنما: برای حذف حرکت، می‌توانید روی لغزنده کلیک راست کرده و آن را غیر فعال کنید.
۴	پنجره ویژگی اشیاء را برای لغزنده b باز کرده و قسمت لغزنده را انتخاب کنید. در این قسمت می‌توانید رفتار حرکت را تغییر دهید.



در پنجره ویژگی‌ها، شما می‌توانید رفتار حرکت را تغییر دهید.

سرعت

سرعت ۱ به معنی عبور لغزنده از ابتدا تا انتها در مدت حدود ۱۰ ثانیه است.

تکرار

⇔ نوسانی

حرکت به صورت افزایشی و کاهشی است.

⇒ افزایشنده

مقدار لغزنده همواره در حال افزایش است. بعد از رسیدن به مقدار بیشینه، مجدد از اول آغاز به حرکت می‌کند.

⇐ کاهنده

مقدار لغزنده همواره در حال کاهش است. بعد از رسیدن به مقدار کمینه، مجدد از آخر آغاز به حرکت می‌کند.

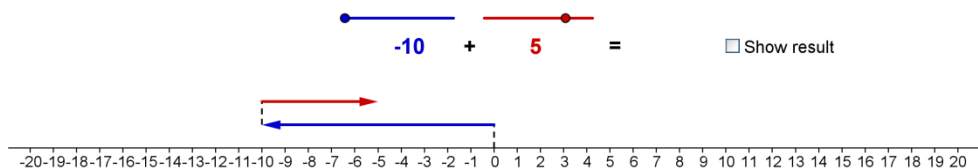
⇒ افزایشنده (یک بار)

مقدار لغزنده در حال افزایش است. بعد از رسیدن به مقدار بیشینه، متوقف می‌شود.

۳. شرط گذاری برای نمایش اشیاء – درج جعبه انتخاب

معرفی ابزار جدید

جعبه‌ی انتخاب	جدید!
راهنمایی: پس از انتخاب ابزار برروی صفحه ترسیم کلیک کنید تا پنجره‌ی جعبه‌ی انتخاب باز شود. برای آن عنوانی مناسب بنویسید و اشیائی که می‌خواهید نمایش آن‌ها به جعبه‌ی انتخاب وابسته شود را از فهرست کرکره‌ای اشیاء انتخاب یا در صفحه ترسیم برروی آنها کلیک کنید.	



ابزار جعبه‌ی انتخاب را فعال کنید.		۱
در صفحه ترسیم در مقابل عدد حاصل جمع اعداد صحیح مساله کلیک کنید تا پنجره‌ی جعبه انتخاب باز شود.		۲
عنوان جعبه‌ی انتخاب را نمایش پاسخ بگذارید.		۳
از فهرست کرکره‌ای اشیاء، متن ۵ را انتخاب کنید تا نمایش آن به جعبه انتخاب وابسته شود. نکته: می‌توانید بجای انتخاب متن ۵ از فهرست کرکره‌ای اشیاء، برروی خود متن در صفحه ترسیم کلیک کنید تا انتخاب شود.		۴
دکمه‌ی تایید را بزنید تا جعبه‌ی انتخاب ایجاد شود.		۵
با ابزار جابجایی، جعبه‌ی انتخاب ساخته شده را امتحان کنید.		۶
جعبه‌ی انتخاب را تثبیت کنید تا جابجا نشود و همواره در مقابل حاصل جمع قرار داشته باشد.		۷
اکنون از شکل پویایی که برای نمایش جمع اعداد صحیح ساخته‌اید خروجی کاربرگ پویا بگیرید. تذکر: می‌توانید برای این کاربرگ نام جدیدی انتخاب کنید		۸

مراحل ترسیم

متغیرهای بولی

در ، هر جعبه‌ی انتخاب، نمایش گرافیکی یک متغیر بولی است که مقدار آن می‌تواند در حالت انتخاب جعبه انتخاب، درست (ارزش بولی=true) یا در حالت عدم انتخاب، نادرست (ارزش بولی=false) باشد.

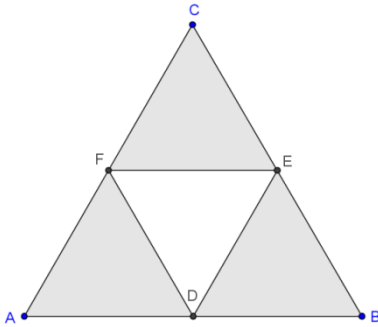
- پنجره‌ی ویژگی‌ها را باز کنید (منوی ویرایش). فهرست ارزشهای بولی فقط شامل یک مقدار z است که جعبه‌ی انتخابی که ساخته‌اید نمایش گرافیکی همین متغیر بولی است.
- از فهرست اشیاء در پنجره‌ی ویژگی‌ها متن 5 را انتخاب کنید.
- قسمت پیشرفته‌ی ویژگی‌های متن 5 را انتخاب کنید و به آنچه در قسمت شرط آشکار نمودن شیء نوشته شده نگاه کنید. در این قسمت نام z یعنی نام جعبه‌ی انتخاب شما دیده می‌شود. این بدان معنی است که نمایش متن 5 به وضعیت جعبه‌ی انتخابی که ساخته‌اید وابسته است.
- از فهرست اشیاء پنجره‌ی ویژگی‌ها، نقطه‌ی R را انتخاب کنید. در قسمت پیشرفته‌ی ویژگی‌های آن، فیلد متن مربوط به شرط آشکار نمودن شیء خالی است.
- در فیلد متن مربوط به شرط آشکار نمودن شیء ، حرف z را وارد کنید. نمایش نقطه‌ی R نیز اکنون به جعبه‌ی انتخابی که ساخته‌اید وابسته است.
- مراحل ۴ و ۵ را برای پاره خط i که انتهای بردار دوم را به نقطه‌ی R در روی محور اعداد وصل میکند نیز انجام دهید.
- حالا جعبه‌ی انتخاب، نمایش سه شیء از ترسیم پویای شما را کنترل می‌کند: متن 5 (که حاصل جمع را نمایش می‌دهد)، نقطه‌ی R و پاره خط i (که حاصل جمع را بر روی محور اعداد نمایش می‌دهند).

۴. مثلث سرپینسکی

در این فعالیت با ساخت ابزاری آشنا می‌شوید که می‌توان با آن به سادگی مثلث سرپینسکی را رسم کرد.

آماده سازی

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید.
- زاویه‌ی دید را در حالت  هندسه قرار دهید.
- در منو گزینه‌ها، نامگذاری را فقط برای نقاط جدید فعال کنید.

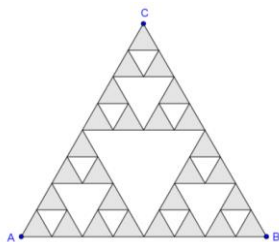


مراحل ترسیم

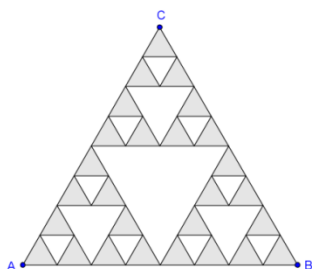
مثلث دلخواه ABC را رسم کنید..		۱
رنگ مثلث را سیاه کنید (پنجره ویژگی‌ها).		۲
نقطه‌ی D، وسط ضلع AB را بدست آورید.		۳
نقطه‌ی E، وسط ضلع BC را بدست آورید..		۴
نقطه‌ی F، وسط ضلع AC را بدست آورید..		۵
مثلث DEF را رسم کنید.		۶
رنگ DEF را سفید کنید و میزان تاری آنرا ۱۰٪ کنید. (پنجره ویژگی‌ها)		۷
رنگ اضلاع مثلث DEF را سیاه کنید (پنجره ویژگی‌ها- رنگ).		۸
ابزار جدیدی با عنوان Sierpinski بسازید اشیاء خروجی: نقطه‌های D، E و F، مثلث DEF، اضلاع مثلث DEF اشیاء ورودی: نقطه‌های A و B و C، نام: Sierpinski راهنمای ابزار: سه نقطه را کلیک کنید		۹
ابزار جدید را برای سه مثلث سیاه ABE، ADF و FEC به کار بگیرید تا دومین مرحله ایجاد مثلث سرپینسکی تکمیل شود		۱۰
ابزار جدید را برای نه مثلث سیاه به کار بگیرید تا مراحل ترسیم مثلث سرپینسکی تکمیل شود.		۱۱

نمایش شرطی

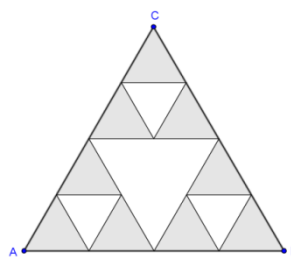
در این قسمت با ایجاد چند جعبه‌ی انتخاب، خواهید توانست که نمایش مراحل مختلف شکل‌گیری مثلث سرپینسکی را کنترل کنید.



۱		به غیر از A، B و C تمام نقاط را پنهان کنید.
۲		جعبه‌ی انتخابی برای نمایش نخستین مرحله از شکل‌گیری مثلث سرپینسکی بسازید. عنوان: مرحله ۱، اشیاء انتخاب شده: مثلث سفید بزرگ و اضلاع آن
۳		به کمک ابزار جابجایی، جعبه‌ی انتخاب ساخته شده را امتحان و چگونگی نمایش و پنهان شدن مثلث سفید و اضلاع آن را بررسی کنید
۴		جعبه‌ی انتخابی برای نمایش دومین مرحله از شکل‌گیری مثلث سرپینسکی بسازید. عنوان: مرحله ۲ اشیاء انتخاب شده: سه مثلث سفید متوسط و اضلاع آنها
۵		به کمک ابزار جابجایی، جعبه‌ی انتخاب ساخته شده را امتحان و نمایش مرحله‌ی دوم شکل‌گیری مثلث سرپینسکی را بررسی کنید
۶		جعبه‌ی انتخابی برای نمایش سومین مرحله از شکل‌گیری مثلث سرپینسکی بسازید. عنوان: مرحله ۳، اشیاء انتخاب شده: نه مثلث سفید کوچک و اضلاع آنها
۷		به کمک ابزار جابجایی، جعبه‌ی انتخاب ساخته شده را امتحان و نمایش سومین مرحله‌ی شکل‌گیری مثلث سرپینسکی را بررسی کنید



☒ Stage 1
☒ Stage 2
☒ Stage 3



☒ Stage 1
☒ Stage 2
☐ Stage 3



۵. معرفی دنباله‌ها

با دستور *Sequence* می‌توان دنباله‌ای از اشیاء ساخت. با تعیین پارامترهای این دستور می‌توان طول دنباله (تعداد جمله‌ها یا اشیاء ساخته شده) و گام افزایش (قدر نسبت یا فاصله‌ی دو شیء متوالی) را مشخص کرد. شکل کلی این دستور و پارامترهای آن اینگونه است:

$\text{Sequence}[\langle \text{expression} \rangle, \langle \text{variable} \rangle, \langle \text{from} \rangle, \langle \text{to} \rangle, \langle \text{step} \rangle]$

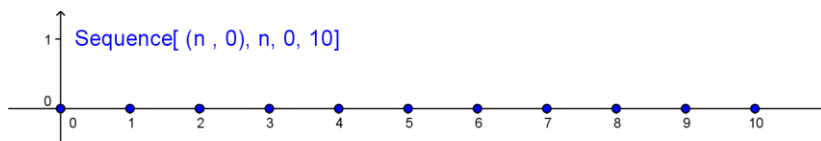
شرح اجزای دستور

- $\langle \text{expression} \rangle$: در این قسمت نوع شیئی که قرار است ساخته شود و جمله‌ی عمومی آن مشخص می‌شود. جمله‌ی عمومی باید شامل یک متغیر باشد مثلاً در این قسمت اگر $(i, 0)$ نوشته شود دنباله‌ای از نقطه‌ها با متغیر i ایجاد می‌شود که این متغیر تعیین کننده‌ی x آنهاست.
- $\langle \text{variable} \rangle$: نام متغیر مورد استفاده در اینجا آورده می‌شود (در مثال بالا i نام متغیر است)
- $\langle \text{from} \rangle, \langle \text{to} \rangle$: دامنه‌ی تغییرات متغیر را با تعیین این پارامترها می‌توان تعیین کرد.
- $\langle \text{step} \rangle$: نوشتن این پارامتر اختیاری است و گام افزایش متغیر را در دامنه‌ی تعریف شده مشخص می‌کند (مثلاً 0.5). اگر عددی تعیین نشود بصورت پیش فرض گام افزایش ۱ در نظر گرفته می‌شود.

مثال‌هایی از دنباله‌ها

• $\text{Sequence}[(n, 0), n, 0, 10]$

این دنباله ۱۱ نقطه بر روی محور x ‌ها ایجاد می‌کند که مختصات آنها $(0, 0), (1, 0), (2, 0), \dots, (10, 0)$ است.

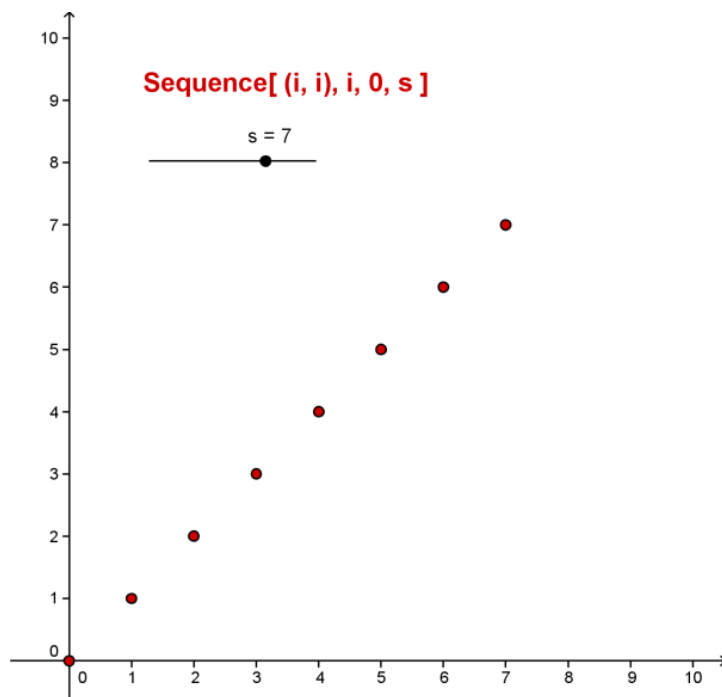
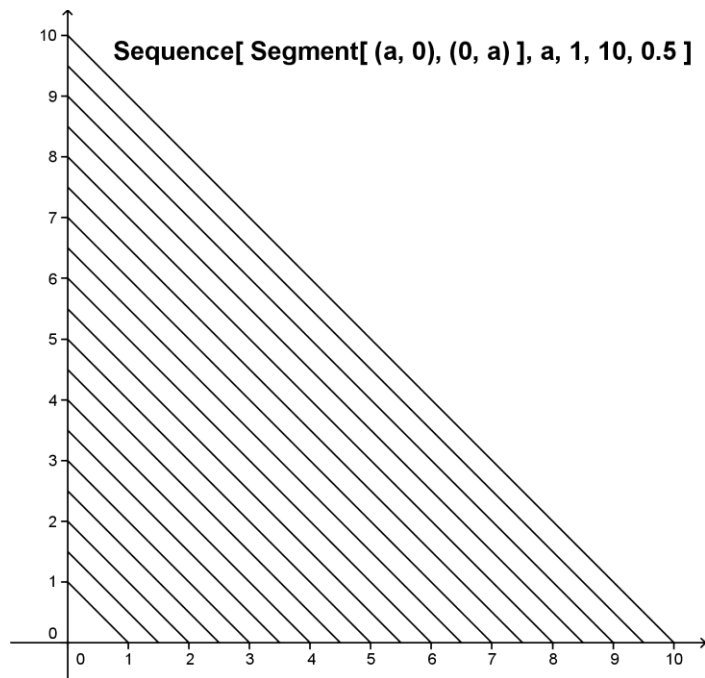


• $\text{Sequence}[\text{Segment}[(a, 0), (0, a)], a, 1, 10, 0.5]$

این دستور مجموعه‌ای از پاره خط‌ها که فاصله‌شان از یکدیگر ۰.۵ واحد است ایجاد می‌کند. هر پاره خط دو نقطه را به هم وصل می‌کند که یکی بر روی محور x و دیگری بر روی محور y واقع شده است (مثلاً $(0, 1)$ و $(1, 0)$ به هم و $(2, 0)$ و $(0, 2)$ به هم متصل هستند)

• اگر s لغزنده‌ای در بازه‌ی ۰ تا ۱۰ با مقدار افزایش ۱ باشد دستور $\text{Sequence}[(i, i), i, 0, s]$

دنباله‌ای شامل $s+1$ نقطه ایجاد می‌کند که طول دنباله را می‌توان با تغییر مقدار لغزنده تغییر داد. اگر $s=10$ باشد نقاط $(0, 0), (1, 1), \dots, (10, 10)$ تشکیل دهنده‌ی این دنباله‌اند.



$$9 \cdot 7 = 63$$

7



۶. نمایش ضرب اعداد طبیعی

آماده سازی

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید.
- زاویه‌ی دید را در حالت هندسه قرار دهید.
- نوار دستور را نمایش دهید.
- در منو گزینه ها، نامگذاری را برای همه‌ی اشیاء جدید فعال کنید.

مراحل ترسیم

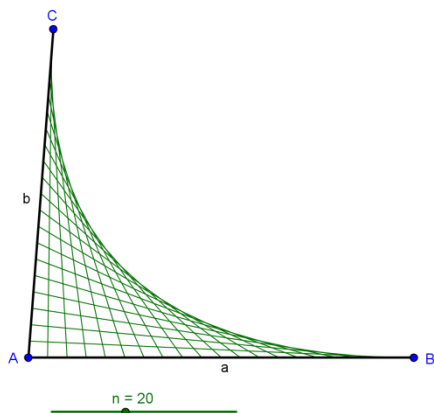
۱		لغزنده‌ای عددی به نام Columns (به معنای ستونها) در بازه‌ی ۱ تا ۱۰ با میزان افزایش ۱، به صورت افقی بسازید.
۲		نقطه‌ی جدید A را ایجاد کنید.
۳		پاره خط a که نقطه‌ی شروع آن A و طول آن برابر Columns است را بسازید.
۴		با تغییرات مقدار لغزنده‌ی Columns، تغییرات طول پاره خط a را بررسی کنید تا از درستی مراحل قبلی مطمئن شوید.
۵		از نقطه‌ی A، خط b را عمود بر a رسم کنید.
۶		از نقطه‌ی B، خط c را عمود بر a رسم کنید.
۷		لغزنده‌ای عددی به نام Rows (به معنای ردیفها) در بازه‌ی ۱ تا ۱۰ با میزان افزایش ۱، به صورت عمودی به عرض ۳۰۰ بسازید.
۸		دایره‌ی d به مرکز A و شعاع Rows را رسم کنید.
۹		با تغییرات مقدار لغزنده‌ی Rows، تغییرات شعاع دایره‌ی d را بررسی کنید تا از درستی دو مرحله‌ی قبل مطمئن شوید.
۱۰		نقطه‌ی C، محل تقاطع دایره‌ی d و خط b را بدست آورید.
۱۱		از نقطه‌ی C، خط e را موازی با پاره خط a رسم کنید.

نقطه‌ی D، محل تقاطع خط‌های b و e را بدست آورید.		۱۲
چهارضلعی ABDC را ایجاد کنید.		۱۳
تمام خطوط، دایره‌ی d و پاره‌خط a را پنهان کنید.		۱۴
نام پاره خطها را پنهان کنید.	AA	۱۵
مقدار هر دو لغزنده‌ی Columns و Rows را روی ۱۰ قرار دهید.		۱۶
با دستور Sequence فهرستی از پاره‌خط‌های عمودی ایجاد کنید: $\text{Sequence}[\text{Segment}[A+i*(1,0), C+i*(1,0)], i, 1, \text{Columns}]$ $A+i(1,0)$ مجموعه‌ای از نقاط هستند که از A شروع می‌شوند و فاصله‌ی آن‌ها برابر ۱ است. $C+i(1,0)$ مجموعه‌ای از نقاط هستند که از C شروع می‌شوند و فاصله‌ی آن‌ها برابر ۱ است. $\text{Segment}[A + i(1, 0), C + i(1, 0)]$ پاره خط‌هایی را ایجاد می‌کند که نقاط متناظر از دو سری نقطه‌ی بالا را به هم متصل می‌کند. لغزنده‌ی Columns تعداد پاره خط‌های عمودی رسم شده را تعیین می‌کند. توجه: نقاط ابتدا و انتهای پاره خط‌های فوق که با دستور Sequence ایجاد شده‌اند در صفحه ترسیم نمایش داده نمی‌شوند.		۱۷
با دستور Sequence فهرستی از پاره خط‌های افقی ایجاد کنید: $\text{Sequence}[\text{Segment}[A+i*(0,1), B+i*(0,1)], i, 1, \text{Rows}]$		۱۸
مقدار دو لغزنده‌ی Columns و Rows را تغییر دهید تا از درستی ترسیم‌تان مطمئن شوید.		۱۹
برای ایجاد متنی که عملیات ضرب و حاصل آن را با استفاده از مقدار لغزنده‌های Columns و Rows نشان دهد از متنهای ثابت و پویا استفاده کنید: متن ۱: Columns (پویا)، متن ۲: $\times$ (ثابت)، متن ۳: Rows (پویا)، متن ۴: = (ثابت)	ABC	۲۰
در نوار دستور برای حاصل ضرب متغیری تعریف کنید: $\text{result} = \text{Columns} * \text{Rows}$		۲۱
متن پویای زیر را بسازید: متن ۵: result	ABC	۲۲
نقاط A، B، C و D را پنهان کنید.		۲۳
با استفاده از پنجره‌ی ویژگی‌ها، خصوصیات ظاهری شکل را برای نمایش بهبود بخشید.		۲۴



۷. هنر دوخت مبتنی بر منحنی‌های بزیه^۱

منحنی‌های بزیه منحنی‌های پارامتری‌ای هستند که از آنها در گرافیک رایانه‌ای استفاده می‌شود. مثلاً در طراحی قلم با استفاده از گرافیک برداری از آنها استفاده می‌شود. در این فعالیت با استفاده از منحنی‌های بزیه، یک ترسیم هنری انجام می‌شود.



آماده سازی

- یک پنجره‌ی جدید باز کنید.
- زاویه‌ی دید را در حالت هندسه قرار دهید.
- نوار دستور را نشان دهید. (منوی نما)
- در منو گزینه‌ها، نام‌گذاری را فقط برای نقاط جدید فعال کنید.

مراحل ترسیم

پاره‌خط a را بین نقاط A و B ایجاد کنید.		۱
پاره‌خط b را بین نقاط A و C ایجاد کنید.		۲
لغزنده‌ای عددی به نام n در بازه‌ی ۰ تا ۵۰ با میزان افزایش ۱ و عرض ۲۰۰ بسازید.		۳
دنباله‌ی زیر را ایجاد کنید: $\text{Sequence}[A + i/n (B - A), i, 1, n]$ راهنمایی: این دستور، مجموعه‌ای از نقاط بر روی پاره‌خط AB ایجاد می‌کند که فاصله‌ی دو نقطه‌ی متوالی از هم برابر $\frac{1}{n}$ طول پاره‌خط AB است.		۴
دنباله‌ی زیر را ایجاد کنید:		۵

^۱ Bézier Curves

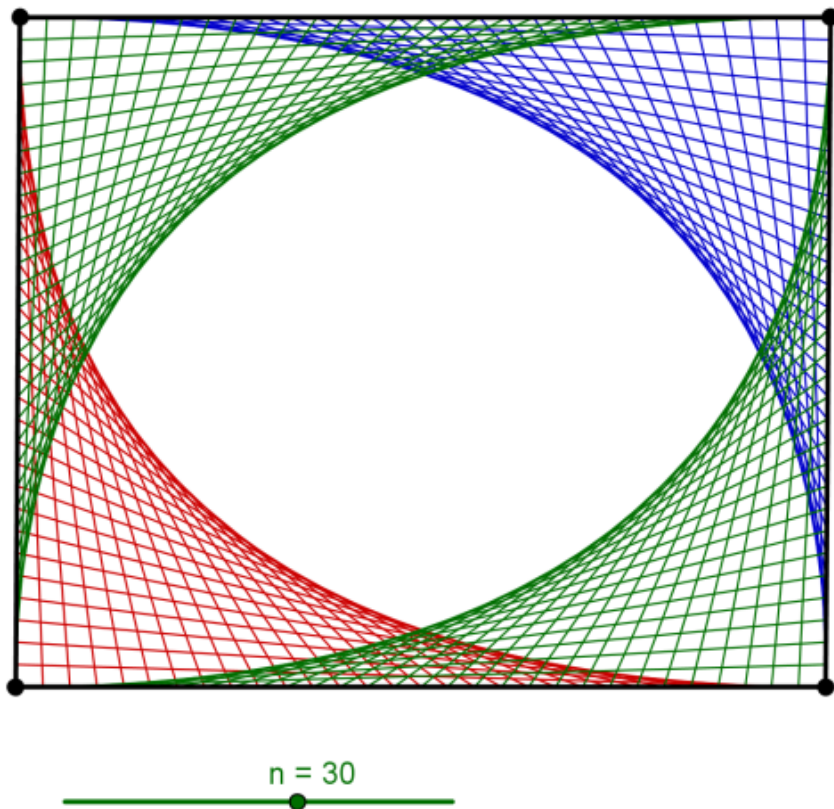
Sequence[A + i/n (C - A), i, 1, n]		
راهنمایی: این دستور، مجموعه‌ای از نقاط بر روی پاره‌خط AC ایجاد می‌کند که فاصله‌ی دو نقطه‌ی متوالی از هم برابر $\frac{1}{n}$ طول پاره‌خط AC است.		
هر دو مجموعه‌ی نقطه‌ها را پنهان کنید.		۶
مجموعه‌ای از پاره‌خط‌ها را با دستور زیر وارد کنید: Sequence[Segment[Element[list1,i],Element[list2,n-i]],i,1,n]		۷
راهنمایی: این پاره خط‌ها نقطه‌ی A از لیست نقاط روی پاره خط AB را به نقطه‌ی n-i ام پاره خط AC متصل می‌کند.		
با استفاده از پنجره‌ی ویژگی‌ها، خصوصیات ظاهری شکل را برای نمایش بهبود بخشید.		۸
مکان نقاط A, B و C را تغییر دهید تا شکل منحنی بزیه رسم شده تغییر کند.		۹
به کمک لغزنده‌ی n تعداد خطوط ایجاد کننده‌ی منحنی بزیه را تغییر دهید.		۱۰

توجه: پاره‌خط‌هایی که ایجاد کرده‌اید بر منحنی بزیه‌ی ایجاد شده مماس‌اند.

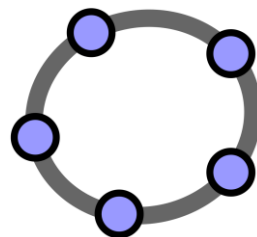


۸. فعالیت تکمیلی: مربع با منحنی‌های بزیه

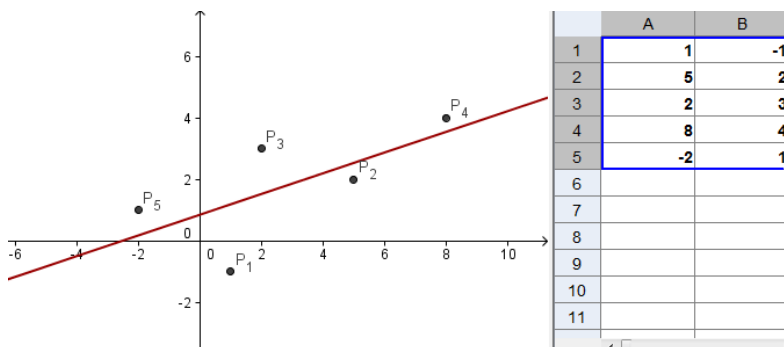
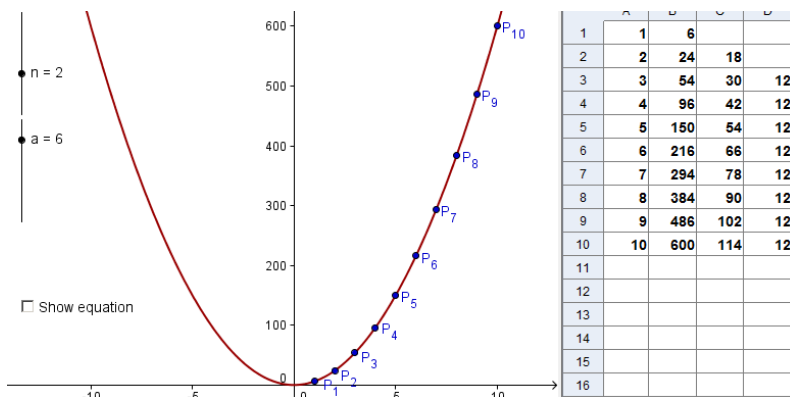
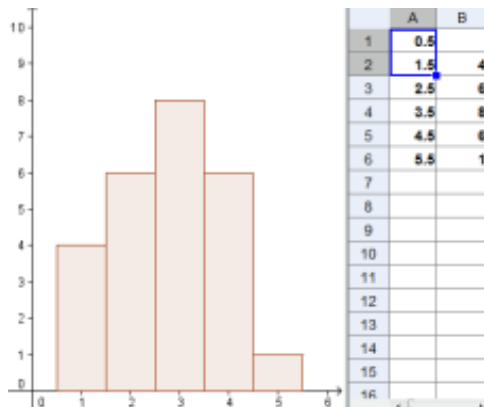
با توجه به فعالیتی که انجام دادید، به کمک دنباله، ترسیم زیر را نیز انجام دهید.



صفحه گسترده و مفاهیم پایه آمار

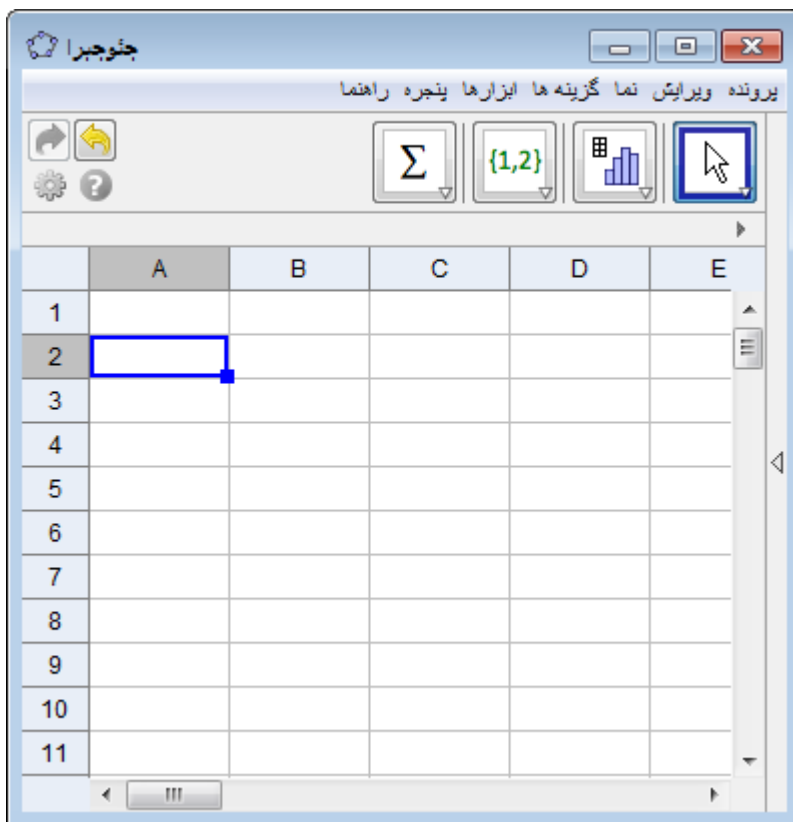


کارگاه ۹



۱. آشنایی با نمای صفحه گسترده

شما می‌توانید نمای صفحه گسترده را با انتخاب  جدول و گرافیک از نوار جانبی زاویه دید یا از منوی نما ظاهر کنید.



وارد کردن در خانه‌های صفحه گسترده

در نمای صفحه گسترده هر خانه نام منحصر به فردی دارد که به شما اجازه می‌دهد به هر کدام از آن‌ها مستقیماً مراجعه کنید. به عنوان مثال خانه‌ای که در ستون A و ردیف ۱ است، A1 نامیده می‌شود. توجه: نام خانه‌ها می‌تواند در عبارات جبری و دستورها جهت آدرس‌دهی مورد استفاده قرار گیرد. شما می‌توانید در خانه‌های صفحه گسترده علاوه بر اعداد، از تمامی انواع اشیاء ریاضی که توسط پشتیبانی می‌شود، استفاده کنید. (مانند مختصات نقاط، توابع و دستورها). در صورت امکان، اشیائی را که در صفحه گسترده

وارد می کنید را در صورت امکان فوراً در نمای گرافیکی نمایش می دهد. لذا نام اشیاء با نام خانه های مورد استفاده قرار گرفته، منطبق خواهد بود. مانند (C1 , A5)

توجه: به طور پیش فرض اشیاء صفحه گسترده در دسته ی  اشیاء کمکی در نمای جبری قرار می گیرند. در امکان نمایش هر شیء در چند نمای مختلف وجود دارد: نمای گرافیکی، نمای جبری و نمای صفحه گسترده. تمام حالت های مختلف نمایش یک شیء در نما های مختلف به صورت پویا به یکدیگر مرتبط اند و بدون توجه به اینکه در ابتدا شکل به چه طریقی و در چه نمایی ساخته شده است هر تغییری که در نمایش شیء در یک نما اعمال شود بطور خودکار بر نمایش شیء در نما های دیگر نیز اعمال می شود.

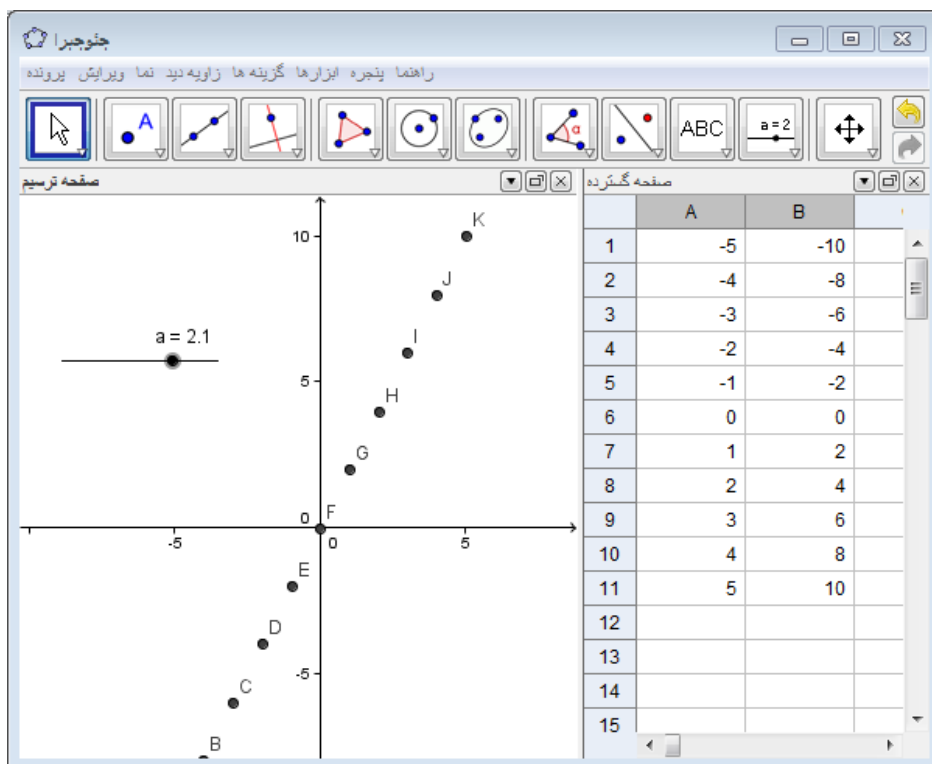
تنظیم دلخواه نوار ابزار و رابط کاربری

رابط کاربری می تواند توسط منوی نما به صورت دلخواه تنظیم شود. شما می توانید اجزای مختلفی از رابط کاربری (مانند صفحه گسترده) را با انتخاب مورد متناسب در منوی نما نمایش دهید. (مانند صفحه گسترده)

۲. بررسی شیء در صفحه گسترده

آماده سازی

- یک صفحه جدید باز کنید.
- نمای  صفحه گسترده و گرافیکی را فعال کنید.
- نوار ورود دستور را فعال کنید.



معرفی ابزار جدید

جدیدا! بررسی در صفحه گسترده



مراحل ترسیم

۱		لغزنده‌ی a را با بازه‌ی پیش فرض و دقت افزایش ۱ ایجاد کنید.
۲	$A = (a, 2a)$	نقطه A را با وارد کردن $A=(a,2a)$ در نوار دستور ایجاد کنید. نکته: مقدار لغزنده a تعیین کننده مختص X نقطه A است و عرض نقطه‌ی A ضربی از این مقدار است.
۳	AA	عنوان نقطه A را در نمای گرافیکی نشان دهید.
۴		با تغییر مقدار لغزنده a مکان های مختلف نقطه A را بررسی کنید.
۵		با استفاده از ابزار بزرگنمایی و کوچک‌نمایی موقعیت صفحه ترسیم را به گونه ای تنظیم کنید که نقطه A در همه موقعیت ها قابل مشاهده باشد.
۶		ردگیری نقطه A را فعال کنید. نکته: با کلیک راست روی نقطه و انتخاب گزینه ردگیری فعال این مرحله انجام می شود.
۷		لغزنده را تغییر دهید تا مطمئن شوید ردگیری نقطه A در همه جا رد باقی می‌گذارد.
۸		مقدار لغزنده A را برابر ۵- قرار دهید.
۹		مختصات های موقعیت های مختلف نقطه A را به روش زیر در صفحه گسترده ثبت کنید: ۱- در قسمت ابزارها، ابزار بررسی در صفحه گسترده را انتخاب نموده و سپس بر روی نقطه A کلیک نمایید تا انتخاب شود. نکته: مختصات نقطه A با فاصله در خانه های $A1$ (طول نقطه) و $B1$ (عرض نقطه) در صفحه گسترده نمایش داده می‌شود. ۲- اکنون به منظور ثبت مختصات تمام موقعیتهای نقطه A در صفحه گسترده، مقدار لغزنده a را در صفحه ترسیم تغییر دهید. نکته: قبل از حرکت دادن لغزنده ابزار دیگری را انتخاب نکنید.

فعالیت‌ها

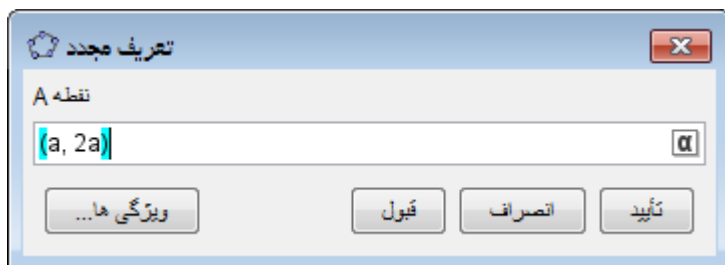
فعالیت ۱: بررسی الگوی مقادیر y در ستون B

شما می‌توانید این ترسیم را به دانش‌آموزان داده و به آن‌ها اجازه دهید الگوی موجود در ستون B را که توسط مختصات y در موقعیت‌های مختلف نقطه A ایجاد می‌شود را کشف کنند. دانش‌آموزان را تشویق کنید شکل تابعی را با تغییر موقعیت نقطه A ایجاد می‌شود را پیش‌بینی کنند. آیا دانش‌آموزان تابع متناظر را برای بررسی پیش‌بینی خود در نوار ورودی وارد می‌کنند؟ (به عنوان مثال دانش‌آموزان ممکن است تابع $f(x) = 2x$ را برای ایجاد خطی که از تمامی نقاط بگذرد وارد کنند).

فعالیت ۲: طرح یک مسئله جدید

مختصات y نقطه A را برای ایجاد یک مسئله جدید تغییر دهید:

- در وضعیت جابجایی روی نقطه A کلیک راست کرده و ویژگی‌های شیء را از منوی ظاهر شده انتخاب کنید.



- در برگه پایه می‌توانید مختصات نقطه y را در ورودی تعریف تغییر دهید: به عنوان مثال a^2
- از بقیه برگه‌های پنجره ویژگی‌ها به منظور تغییر رنگ (برگه‌ی رنگ) و اندازه‌ی (برگه‌ی سبک) نقطه A استفاده کنید.
- زمانی که تغییرات دلخواه خود را اعمال کردید پنجره ویژگی‌ها را ببندید.
- مراحل ۷ تا ۹ روش ترسیم فوق را برای ثبت مختصات موقعیت‌های جدید نقطه A در صفحه گسترده تکرار کنید.
- نکته: در صورتی که مقادیر قبلی ستون A و B را حذف نکرده باشید، از دو ستون خالی بعدی (مانند ستون C و D) برای ثبت مقادیر مختصات x و y استفاده می‌کند.

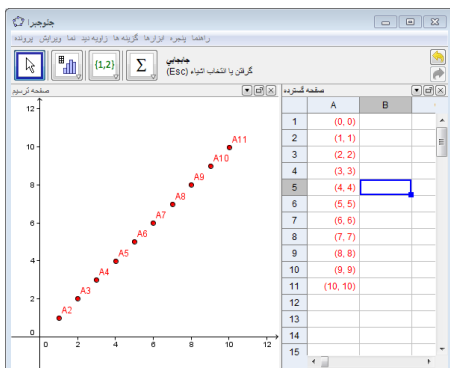
۳. تکرار تناسبی و معادلات خطی

آماده سازی

- یک پنجره جدید باز کنید.
- زاویه دید  جدول و گرافیک را فعال کنید.
- نوار دستور را نشان دهید.

مراحل ترسیم

۱		به کمک ابزار جابه‌جایی صفحه ترسیم، مبدأ مختصات را در گوشه پائین سمت چپ از این نما قرار دهید.
۲	(۰,۰)	در نمای صفحه گسترده بر روی خانه A1 کلیک کرده و مختصات (۰,۰) را وارد کنید.
۳	(۱,۱)	در صفحه گسترده بر روی خانه A2 کلیک کرده و مختصات (۱,۱) را وارد کنید
۴		دقت کنید تنظیمات به گونه‌ای باشد که نام هر دو نقطه در نمای گرافیکی نمایش داده شود.
۵		از طریق کپی تناسبی مختصات نقاط وارد شده، سایر خانه‌های ستون A را به روش زیر می‌توان ایجاد کرد: ۱- با استفاده از ماوس خانه‌های A1 و A2 را انتخاب کنید. ۲- بر روی مربع کوچک در گوشه پائین و سمت راست خانه‌های انتخاب شده کلیک نمایید. ۳- ماوس را نگهداشته و تا خانه A11 به سمت پائین بکشید.
۶	  	به کمک ابزار جابه‌جایی صفحه ترسیم و نیز بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی، صفحه ترسیم را به گونه‌ای تنظیم کنید که تمام نقاط نمایش داده شود.



فعالیت‌ها

فعالیت ۱

مختصات دنباله‌ای از نقاط که ایجاد شده را بررسی کنید:
اگر کپی تناسبی که در بالا شرح داده شد را به کار ببرید
چه دنباله‌ای از اعداد در صفحه گسترده ایجاد می‌شود؟
توجه: مختص x و y تمام نقاط ساخته شده را بررسی کنید
و بررسی کنید بین آن‌ها و a چه ارتباطی وجود دارد.

فعالیت ۲

معادله خطی را پیشنهاد کنید که از تمام نقاط این دنباله عبور می‌کند. معادله خط مورد نظر خود را در نوار دستور وارد کنید تا با رسم خط درستی پیشنهادها مشخص شود.

فعالیت ۳

مختصات نقاط اولیه را به منظور ایجاد دنباله نقطه‌ای که توسط دانش آموزان قابل تجربه باشد تغییر دهید.

ویرایش ۱: مختصات نقاط اولیه را در نمای صفحه گسترده تغییر دهید.

روی خانه A2 دوبار کلیک کرده و مختصات نقطه متناظر با (۲, ۱) تغییر دهید. بعد از زدن کلید Enter همه نقاطی که به نقطه A2 وابسته بودند به طور خودکار هم در نمای صفحه گسترده و هم در پنجره گرافیکی با تغییرات ایجاد شده تطبیق پیدا می‌کنند.

ویرایش ۲: مقادیر اولیه نقاط را در نمای گرافیکی تغییر دهید.

ابزار  جابجایی را انتخاب کنید. و نقطه A2 را به موقعیت متفاوتی در دستگاه مختصات تغییر دهید. همه نقاط وابسته به طور خودکار خود را با تغییرات ایجاد شده هم در نمای صفحه گرافیکی و هم در نمای صفحه گسترده فوراً وفق می‌دهند.

نکته: به منظور محدود کردن مختصات برای قرار گیری در اعداد صحیح، می‌توانید  گرانش نقاط را از منوی

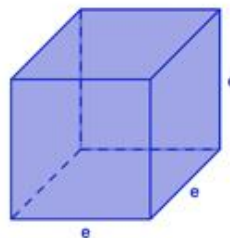
گزینه‌ها را به شبکه تثبیت کنید. می‌توانید  شبکه مختصات را از منوی نما فعال کنید.

نکته: با تغییر مختصات نقطه‌ای A1 می‌توانید مسائل مختلفی را که منجر به معادله خط با شکل $y = mx + b$ می‌شود که لزوماً از مبدا مختصات نمی‌گذرد را ایجاد کنید.

۴. بررسی الگوی اعداد

در این تمرین می‌خواهیم ببینیم که مساحت مکعب با تغییر طول یال چگونه تغییر می‌کند. بد نیست با محاسبه‌ی ذهنی و نوشتن با مداد روی کاغذ شروع کنید!

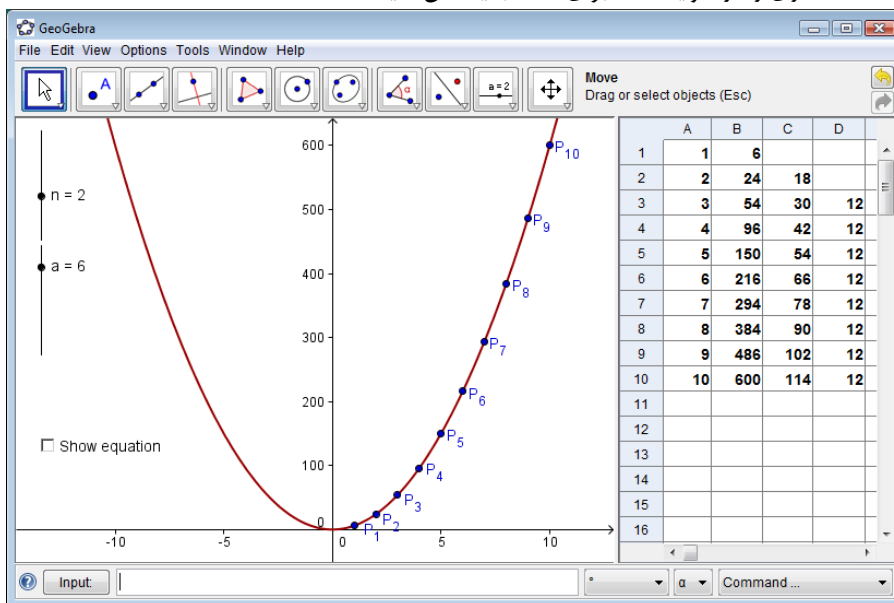
مساحت	یال	مساحت	یال
1	6		
2	7		
3	8		
4	9		
5	10		



در جدول بالا مساحت مکعب را برای طول یال‌های داده شده بدون نرم‌افزار محاسبه و بنویسید.

آماده سازی

- یک پنجره جدید باز کنید.
- زاویه دید را در حالت  جدول و گرافیک قرار دهید.
- دقت کنید که نوار دستور هم فعال باشد.
- نامگذاری را در شرایط فقط برای نقاط جدید فعال کنید.



مرحل ترسیم

با داده های داده شده نمودار پراکندگی را رسم کنید.

۱	در ستون A مقدار خانه ی $A1=1$ و خانه ی $A2=2$ را وارد کنید.
۲	خانه های $A1$ و $A2$ را انتخاب کنید. با کپی تناسبی این خانه ها، خانه های $A10$ را تکمیل کنید در این حالت اعداد صحیح ۱ تا ۱۰ در این ستون ثبت می شوند
۳	در ستون B اعدادی که برای مساحت مکعب محاسبه کردید را در مقابل طول یال متناظر آن ثبت کنید.
۴	خانه $B2$ را انتخاب کنید و فرمول آن را به سمت پائین کپی تناسبی کنید.
۵	نمودار پراکنش داده ها را رسم کنید: ۱- داده های موجود در ستون های A و B را به کمک ماوس انتخاب کنید ۲- بر روی یکی از خانه های انتخاب شده کلیک راست کنید و لیستی از نقاط ایجاد کنید (ایجاد لیستی از نقاط) توجه: مقادیر ستون A طول نقاط ایجاد شده و ستون B بعنوان عرض نقاط ایجاد شده در نظر گرفته می شود. نکته: اگر در پنجره عبارت های جبری نگاه کنید این نقاط در یک مجموعه تحت عنوان لیست ۱ قرار دارند
۶	در صفحه ترسیم، با استفاده از ابزار جابجایی صفحه ترسیم فاصله واحدهای روی محور Y را چنان تغییر دهید که تمام نقاط ایجاد شده را بتوان در صفحه ترسیم دید. توجه: تکنیک کار چنین است که باید ابتدا ابزار جابجایی صفحه ترسیم را فعال کنید. سپس روی محور Y با ماوس کلیک چپ کنید. همینطور که کلیک چپ را نگه داشته اید ماوس را به چپ و راست حرکت دهید. در این حالت فاصله ی واحدهای روی محور کم و زیاد می شود. برای این تمرین مطلوبست محور Y به گونه ای تنظیم شود که بیشینه ی آن ۶۰۰ باشد. حالا اگر لازم می بینید می توانید فواصل محور X را هم به گونه ای تغییر دهید که حداکثر آن ۱۰ باشد. حالا نمودار پراکنش نقاط صفحه گسترده در صفحه ترسیم کاملاً قابل رویت است. به نظر شما نمودار پراکنش نقاط به چه الگویی شباهت دارد؟

تمرین

در مرحله ۳ اعداد ستون B را شما خود محاسبه کردید و در ستون نوشتید. روشی را بیابید که این محاسبه در خود صفحه گسترده انجام گیرد و ستون B هم مثل ستون A به روش کپی تناسبی بصورت اتوماتیک پر شود. در این روش چگونه باید خانه $B1$ را تعریف کرد (تکنیک مرحله ی عو می تواند به شما کمک کند)؟
و حالا ادامه ی کار: به این پرسش می رسیم که ترتیب اعداد ستون B از چه الگویی تبعیت می کند؟

۷	در خانه C2 فرمول B2-B1 را وارد کنید روش: در این حالت پس از انتخاب و کلیک خانه ی C2 می توانید بنویسید B2-B1 و کلید Enter را بزنید یا می توانید پس از انتخاب خانه ی C2 و کلیک روی آن زمانی که مکان نما چشمک می زند ابتدا علامت مساوی (=) را تایپ کنید، سپس با ماوس روی خانه ی B2 کلیک کنید (در این حالت نام B2 خودبه خود در خانه ی C2 ثبت می شود)، بعد علامت تفریق (-) را تایپ کنید و نهایتا با ماوس روی خانه B1 کلیک کنید تا عنوان B1 نیز نوشته شود. حالا در خانه ی C2 عبارت B2-B1 نوشته شده است. با زدن Enter عدد حاصل این تفریق در خانه ی C2 ثبت می شود.
۸	حالا با ماوس خانه ی C2 را کلیک کنید و مقدار آن را در ستون C تا خانه ی C10 کپی تناسبی کنید
۹	به روش بالا در خانه ی D3 فرمول C3-C2 را وارد کنید
۱۰	فرمولی که برای خانه ی D3 نوشته اید را تا خانه ی D10 ستون D کپی نسبی کنید

فعالیت ۱

به دنباله عددهای ایجاد شده در ستونهای C و D توجه کنید. حالا به نقاط رسم شده در صفحه ترسیم نگاه کنید. حدس می زنید نمودار تابعی که نقاط رسم شده را به هم متصل می کند و می تواند مساحت کل مکعب را از روی طول یال آن محاسبه کند یک چندجمله ای درجه چندم است؟

- آیا می توانید درجه ی چندجمله ای را از روی دنباله های تفاضلی که در ستون های C و D ایجاد کرده اید حدس بزنید؟ چگونه؟
- توضیح دهید که این دنباله تفاضل ها چیستند و چه چیزی را نشان می دهند؟
- آیا می توان از دنباله های تفاضل C و D، ضریب چندجمله ای را پیدا کرد؟ چگونه؟
- بحث کنید که آیا اگر اعداد ستون A اعداد طبیعی متوالی نباشند (مثلا بصورت 1, 3, 5, 7, ...) باشند) هم می توان درجه و ضرایب چندجمله ای به فرم $y = ax^n$ را پیدا کرد یا خیر؟ دلایل خود را برشمارید.

بررسی درستی حدس هایی که در مورد چندجمله ای زده اید:

۱۱		لغزنده ی n را به شکل عمودی و در بازه ی از ۰ تا ۵ با دقت افزایش ۱ بسازید.
۱۲		لغزنده ی a را به شکل عمودی و در بازه ی از ۰ تا ۱۰ با دقت افزایش ۱ بسازید.
۱۳		حالا در نوار دستور تابع $f(x) = a x^n$ را وارد کنید
۱۴		مقدار لغزنده ها را چنان تنظیم کنید که حدس شما در مورد ضابطه ی تابع چندجمله ای را رسم کند. آیا نقطه های اولیه بر روی تابع رسم شده قرار دارند یا خیر؟

بهبود ترسیم

۱۵	ABC	یک متن پویا بسازید که ضابطه‌ی تابع را نمایش دهد. توجه: ابزار درج متن را فعال کنید. در پنجره‌ی آن وارد کنید $f(x)=$ و سپس در صفحه ترسیم روی نمودار رسم شده کلیک کنید تا بصورت خودکار مقدار آن را بصورت پویا نمایش دهد. دکمه OK را بزنید تا متن ساخته شود
۱۶		یک جعبه‌ی/انتخاب ایجاد کنید تا متن ساخته‌شده‌ی شما را نمایش دهد یا پنهان کند و نام مناسبی برای آن انتخاب کنید. امتحان کنید که آیا جعبه‌ی انتخابی که ساختید کار می‌کند؟
۱۷		ویژگیهای اشیاء موجود در صفحه را برای نمایش زیبا و گویاتر تغییر دهید.
۱۸		پنجره ویژگی‌ها را باز کنید و ظاهر اشیاء را در نمای گرافیکی بهبود دهید. (مانند تغییر رنگ چندجمله‌ای و نقاط، تطبیق رنگ متن با رنگ چند جمله‌ای، تثبیت موقعیت لغزنده، جعبه انتخاب و متن در نمای گرافیکی)

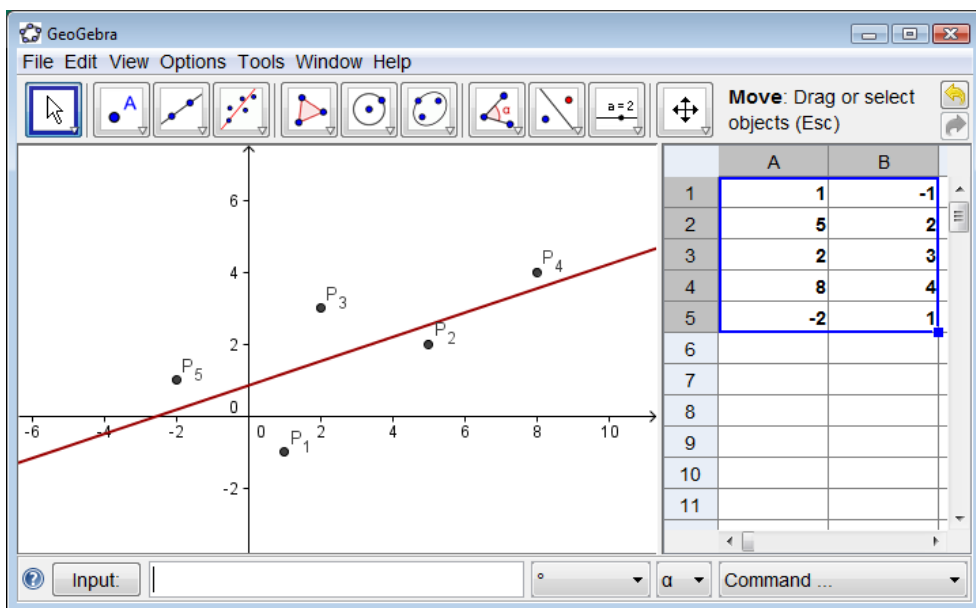
فعالیت ۲

- با نرم‌افزار امتحان کنید که آیا روش بررسی دنباله‌های تفاضل را می‌توان برای تمام چندجمله‌ای‌های به فرم $f(x)=ax^n$ به کاربرد.
- توجه: پس از ایجاد ستون A با اعداد ۱ تا ۱۰، فرمول موردنظر را در B1 وارد و با کپی تناسبی ستون B را تا B10 کامل کنید. فراموش نکنید که فرمول را با علامت یکسان وارد کنید. (مانند x^2 =)
- چه تغییری در نمای صفحه گسترده و نمای گرافیکی لازم است تا بتوان به سادگی مقدار ثابت چندجمله‌ای $y=ax^n+b$ را تعیین کرد؟

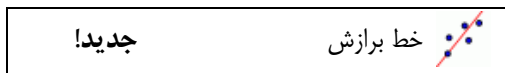
۵. خط برازش و رسم نمودار پراکندگی

آماده سازی

- یک پنجره جدید باز کنید.
- زاویه دید را در وضعیت  جدول و گرافیک قرار دهید.
- نوار ورودی را نمایش دهید. (از منوی نما)
- از منوی گزینه‌ها، نامگذاری را فقط برای نقاط جدید فعال سازید..



معرفی ابزار جدید



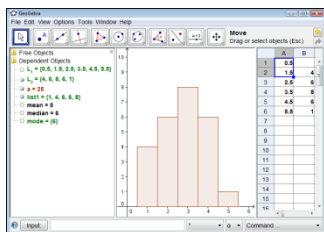
مرحله ترسیم

۱	اعداد زیر را در خانه های ستون A در صفحه گسترده وارد کنید: $A1:1, A2:5, A3:2, A4:8, A5:-2$
۲	اعداد زیر را در خانه های ستون B در صفحه گسترده وارد کنید: $B1:-1, B2:2, B3:3, B4:4, B5:1$
۳	نمودار پراکندگی داده های زیر را رسم کنید. با استفاده از ماوس ستون های A و B را که شامل اعداد هستند را انتخاب کنید. بر روی یکی از خانه های انتخاب شده کلیک راست کنید و ایجاد فهرستی از نقاط را از منوی باز شده انتخاب کنید. توجه: مقادیر ستون A مختصات X و مقادیر ستون B مختصات Y از نقاط ایجاد شده را نشان می دهد
۴	با استفاده از ابزار تحلیل دو متغیره همبستگی، خط برازش نقاط داده های فوق را بیابید. با استفاده از ابزار تحلیل دو متغیره همبستگی، خط برازش نقاط داده های فوق را بیابید. به این منظور خانه های داده های مذکور را انتخاب کنید و سپس ابزار تحلیل دو متغیره همبستگی را فعال سازید
۵	رنگ و ضخامت خط را با استفاده از پنجره ویژگی ها تغییر دهید.
۶	با استفاده از ترسیم شما می توانید به سادگی نشان دهید چگونه نقاط مرزی بر خط برازش داده ها اثر می گذارد. یکی از نقاط را با ماوس بگیرید جابجا کنید. نشان دهید این تغییر بر خط برازش تاثیر می گذارد. شما همچنین می توانید داده های اولیه را در نمای صفحه گسترده تغییر دهید.

وارد کردن داده از صفحه های گسترده دیگر

نکته: می توان با رونوشت گرفتن و جای گذاری، داده های صفحه گسترده سایر نرم افزارها (مثلاً Excel) را به صفحه گسترده انتقال داد. داده ای که می خواهید وارد کنید را انتخاب و کپی کنید (می توانید از Ctrl-C برای کپی داده به حافظه موقت رایانه تان استفاده کنید در این حالت حتماً دو کلید Ctrl و کلید C را همزمان با هم بفشارید).

- یک صفحه جدید باز کرده و نمای صفحه گسترده را نمایش دهید.
- روی خانه صفحه گسترده ای که اولین داده باید در آن جای گیرد کلیک کنید.
- حالا داده هایی که روی حافظه موقت رایانه ای شما موقتاً ذخیره شده را در همین خانه جای گذاری کنید. برای اینکار شما می توانید از کلید میانبر Ctrl-V یا کلیک راست روی خانه مورد نظر و انتخاب گزینه ای  جای گذاری از پنجره باز شده استفاده کنید.



گواهینامه‌های بین‌المللی جئوجبرا

انواع گواهینامه‌ها

موسسه بین‌المللی برای مربیانی که مهارت‌های زیر را داشته باشند گواهینامه‌هایی صادر می‌کند. این گواهینامه‌ها شامل ۴ نوع می‌باشند.

۱) کاربر

کاربران مربیانی هستند که مهارت‌های لازم جهت استفاده از مواد آموزشی را در ارتباط با دانش آموزان در کلاس درس داشته باشند.

۲) کاربران حرفه‌ای

کاربران حرفه‌ای مربیانی هستند که مهارت‌های لازم جهت تولید و به اشتراک گذاری محتوای آموزشی را داشته باشند. کاربران حرفه‌ای بخوبی می‌توانند معلمان دیگر را در مدرسه یا منطقه خود حمایت کنند.

۳) مربی جئوجبرا

مربیانی هستند که علاوه بر تائیدیه‌های فوق، بتوانند در خصوص کارگاه برگزار کنند و در کنفرانس‌ها ارائه داشته باشند. این افراد مجاز هستند جهت ارائه مدرک به کاربران عادی و حرفه‌ای، کارگاه‌هایی را در منطقه خود طراحی و برگزار کنند.

۴) موسسه تربیت مربی

موسسه‌ای که بتواند به صورت محلی، آموزش مربیان را انجام دهد می‌تواند این گواهینامه را دریافت نماید. جهت آشنایی بیشتر به با انواع گواهینامه‌ها، به سایت [موسسه‌ی جئوجبراى تهران، ایران](http://www.geogebra-thr.ir) مراجعه نمایید.





جئو جبرا

جامعه‌ی بین‌المللی رشد
یابنده‌ای است که پروژه‌های
آموزشی و پژوهشی در ارتباط با
نرم افزار جئو جبرا را راهبری و
حمایت می‌کند.