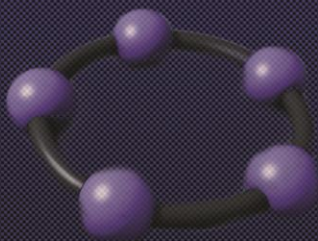


آشنایی با  
4.2

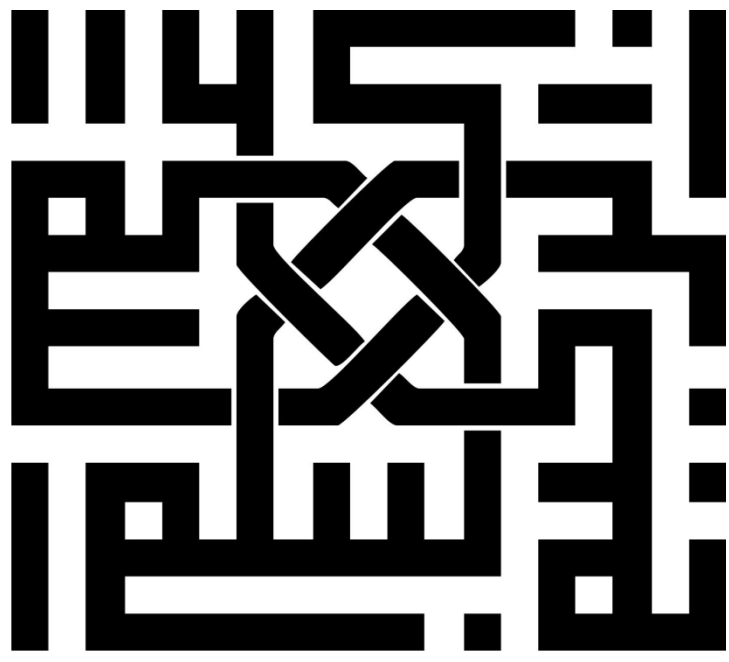
# GeoGebra



موسسه‌ی جئوجبرای تهران

[WWW.GEOGEBRA.IR](http://WWW.GEOGEBRA.IR)





## آشنایی با جئوجبرا ۴،۲

آخرین ویرایش: ۱۳۹۱/۹/۱

این کتاب آموزش‌های مقدماتی نرم‌افزار ریاضیات پویای جئوجبرا را پوشش می‌دهد. از این کتاب هم در کارگاه‌های جئوجبرا می‌توان استفاده کرد و هم به صورت خودآموز.

### نویسندگان:

نویسندگان اصلی: جودی هوهن وارتر، مارکوس هوهن وارتر با همکاری بسیاری از افراد در تیم جئوجبرا  
مترجمین: امیر قاضی میرسعید، سعید امین الرعايا، راضیه عیسوی، محمد طاهری یکتا


### حقوق ناشر / مالکیت معنوی


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


به این معنی که شما آزاد هستید تا:

- 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 می‌کنید، 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](http://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 شود:** 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 تالیف شده است. ترجمه این کتاب توسط افراد داوطلب در موسسه جئوجبرای تهران و با حمایت مرکز یادگیری تبیان ترجمه شده است.

## چگونه از این کتاب استفاده کنیم؟

کتاب "آشنایی با جئوجبرا"<sup>۱</sup> 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

---

<sup>1</sup> Introduction to GeoGebra

## فهرست مطالب

۱. معرفی، نصب نرم افزار، کشیدن در مقابل رسم کردن ..... ۱
  ۱. معرفی جنوجیرا و نصب نرم افزار..... ۲
  ۲. شروع کار با جنوجیرا ..... ۶
  ۳. کشیدن اشکال هندسی با جنوجیرا ..... ۷
  ۴. شکل ها، ترسیمها و آزمایش جابه جایی..... ۹
  ۵. رسم مستطیل ..... ۱۰
  ۶. نوار پیمایش و روش ترسیم ..... ۱۲
  ۷. رسم مثلث متساوی الاضلاع ..... ۱۳
  ۸. ویژگی های اشیاء در جنوجیرا ..... ۱۵
  ۹. 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..... 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 مشتقها 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 حافظه تصویری در شکل‌های هندسی ..... ۵۵
۳. بررسی تقارن در جنوجبرا ..... ۵۶
۴. تغییر اندازه، قرینه کردن یک تصویر و کج کردن عکس ..... ۵۸
۵. بررسی ویژگی‌های تقارن محوری ..... ۶۱
۶. انتقال تصاویر ..... ۶۲
۷. دوران یک چندضلعی ..... ۶۴
۸. فعالیت تکمیلی: کاشی چینی با چندضلعی‌های منتظم ..... ۶۶

۵. درج متن ایستا و پویا در پنجره‌ی گرافیکی جنوجبرا ..... ۶۹

۱. مختصات نقاط تقارن یافته ..... ۷۰
۲. وارد کردن یک متن در پنجره گرافیکی ..... ۷۱
۳. شهودی سازی دستگاه معادلات خطی ..... ۷۳
۴. شهودی کردن مجموع زوایای یک مثلث ..... ۷۵
۵. رسم مثلث شیب ..... ۷۷
۶. کسر پویا و الصاق آن به شیء ..... ۷۹
۷. ساعت نمایشگر باقیمانده تقسیم بر سه ..... ۸۰
۸. فعالیت تکمیلی: نمایش اتحادها ..... ۸۳

۶. ایجاد و بهبود کاربرد پویا ..... ۸۵

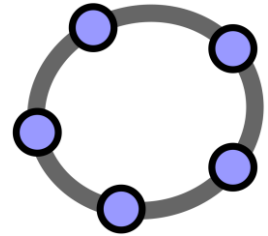
۱. معرفی جنوجبرا تیوب و تالار کاربران ..... ۸۶
۲. حد بالا و پائین در محاسبه انتگرال ..... ۸۸
۳. ایجاد کارپوشه‌های پویا ..... ۸۹
۴. تولید یک کارپوشه‌ی پویا برای وب ..... ۹۰
۵. شهودی کردن مفهوم نامساوی‌های مثلثی ..... ۹۴
۶. دستور العمل طراحی کاربرگ‌های پویا ..... ۹۷
۷. پازل تانگرام ..... ۱۰۱
۸. فعالیت تکمیلی، بهبود پازل تانگرام ..... ۱۰۲

گواهی‌نامه بین‌المللی جنوجبرا ..... ۱۰۳

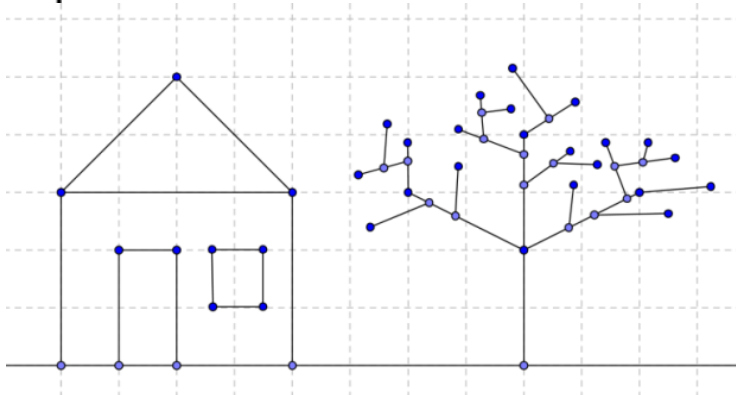
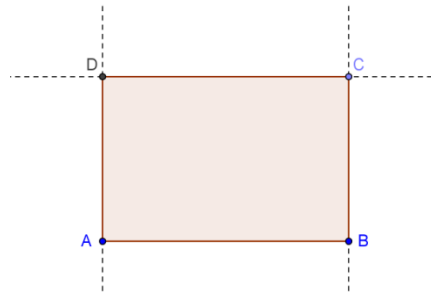
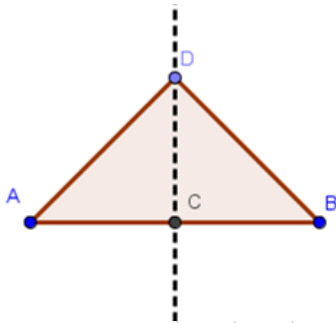
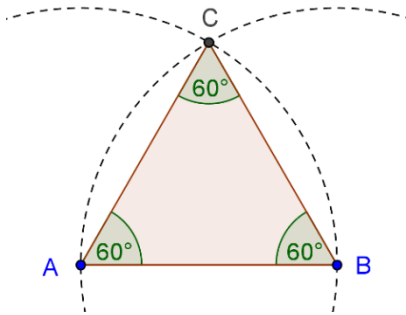




# معرفی، نصب نرم افزار، کشیدن در مقابل رسم کردن



## کارگاه ۱



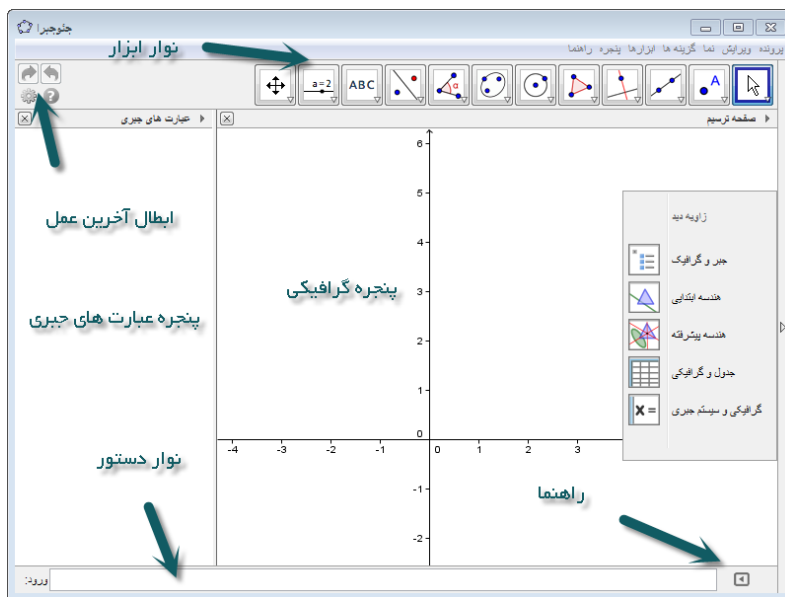
## ۱. معرفی جئوجبرا و نصب نرم افزار

### درباره جئوجبرا

جئوجبرا یک نرم افزار ریاضیات پویا است که هندسه، جبر و حساب را به هم مرتبط می کند. به بیان دیگر این نرم افزار از یک سو، یک سیستم هندسی تعاملی است. شما می توانید با نقطه ها، بردارها، پاره خطها، خطها، چندضلعی ها و مقاطع مخروطی، شکل های مختلفی را مثل توابعی که می توانند به صورت پویا تغییر کنند، بسازید. از سوی دیگر، معادله ها و مختصات نقاط را می توان مستقیماً وارد نرم افزار کرد. بنابر این جئوجبرا توانایی کار با متغیرهای عددی، برداری و نقاط را دارد. این نرم افزار هم چنین، مشتق و انتگرال توابع را محاسبه می کند و دستورهایی مانند ریشه و اکسترممها را در بردارد.

### رابط کاربری جئوجبرا

صفحه کار جئوجبرا، شامل یک پنجره گرافیکی و یک پنجره جبری می باشد.

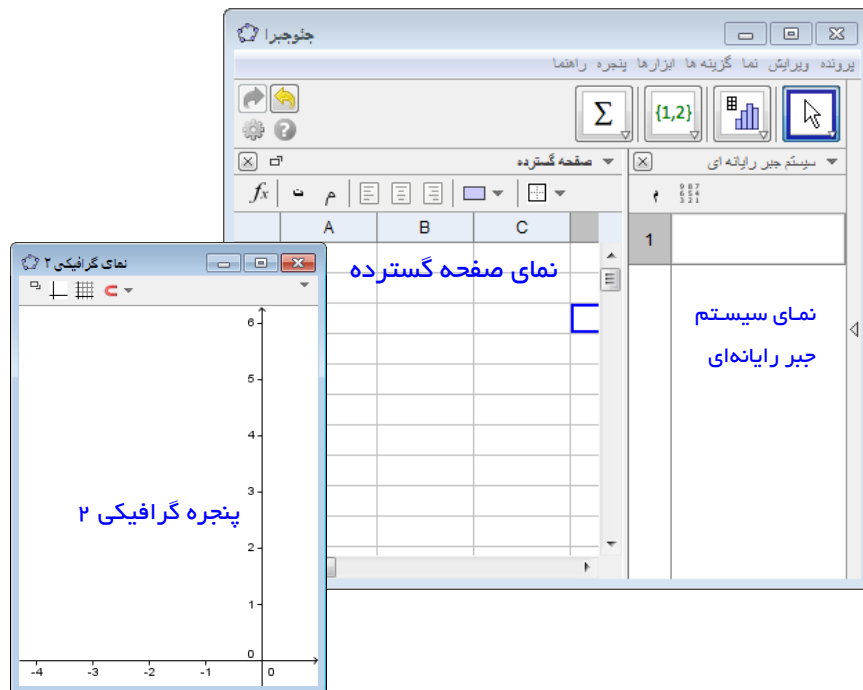


شما می توانید با ابزارهای هندسی موجود، اشکال هندسی را به کمک ماوس روی صفحه ترسیم بکشید. به طور همزمان مختصات متناظر و معادلات در نمای عبارت های جبری نمایش داده می شود. از طرف دیگر می توانید به طور مستقیم، ورودی ها، دستورها و توابع جبری را به وسیله صفحه کلید، داخل نوار ورودی دستورها وارد کنید. هنگامی که نمایش گرافیکی همه اشیا، در پنجره اشکال نشان داده می شود، 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](http://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 می‌کنید و تمایلی به به روز رسانی دائم نرم افزار ندارید و می‌توانید از برنامه نصب استفاده کنید.

- برنامه نصب را از آدرس [www.geogebra.org/installers](http://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](http://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](http://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.


## ۲. 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،  گشودن)

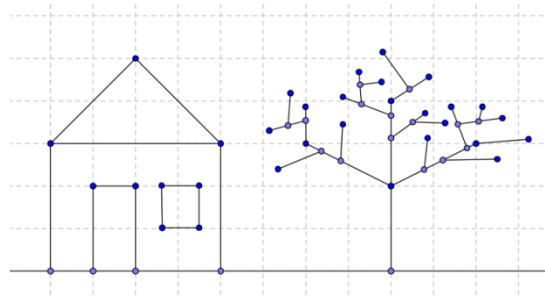
## ۳. کشیدن اشکال هندسی با جئوجبرا

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

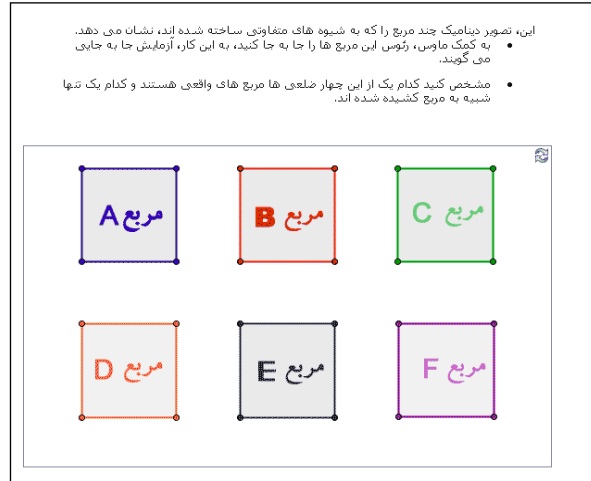
## تمرین

- 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 قیل 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 قیل با ابزار ایجاد نقطه، این دو نقطه را ایجاد کرد.



## ۴. شکل ها، ترسیم‌ها و آزمایش جابه‌جایی

کارپوشه‌ی پویای روبرو را باز کنید: [Drawing\\_Construction\\_Squares.html](http://Drawing_Construction_Squares.html)



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

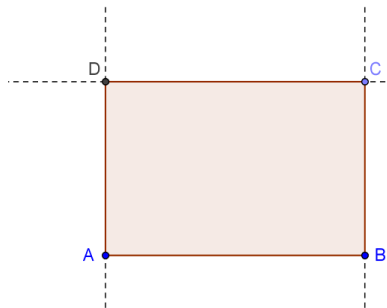
- به کمک ماوس، رئوس این مربع‌ها را جابه‌جا کنید. به این کار، آزمایش جا به جایی می‌گویند.
- مشخص کنید کدامیک از این چهارضلعی‌ها مربع‌های واقعی هستند و کدامیک تنها شبیه به مربع کشیده شده‌اند.
- به نظر شما، هر مربع چگونه ایجاد شده است؟
- حدس خود را روی کاغذ بنویسید.

### بحث

- چه تفاوتی میان ترسیم و کشیدن شکل وجود دارد؟
- چرا ترسیم یک شکل، از رسم آن شکل توسط این نرم‌افزار مهم‌تر است؟
- «آزمون جا به جایی» 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؟

## ۵. 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

## ۶. نوار پیمایش و روش ترسیم

نوار پیمایش مراحل ترسیم را از منوی نما فعال کنید و برای بازبینی مراحل کشیدن شکل به صورت مرحله به مرحله، از دکمه های موجود استفاده کنید.



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

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.

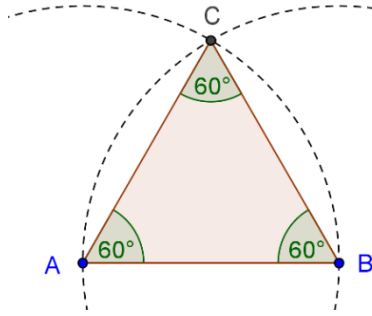
- ستون نقطه‌ی وقف را (با کلیک راست روی پنجره روش ترسیم) فعال کنید.
- هر مرحله‌ی دلخواه را با علامت زدن نقطه‌ی وقف آن مرحله برای مشاهده انتخاب کنید.
- تنظیمات را به گزینه‌ی نشان دادن نقطه‌های وقف تغییر دهید. (کلیک راست روی پنجره روش ترسیم - گزینه‌ها - نشان دادن نقاط وقف)


از نوار پیمایش مراحل ترسیم، برای بازبینی مرحله به مرحله‌ی روش ترسیم شکل استفاده کنید. آیا نقاط وقف را درست تنظیم کرده بودید؟

عنوان	مقدار	تعریف	نام
	$a = 7.09$	پاره خط [A, B]	پاره خط a 1
	$b: x = 4.56$	خط‌گذرنده از B عمود بر a	خط b 2
$C = (4.56, 4.03)$		نقطه روی b	نقطه C 3
$c: y = 4.03$		خط‌گذرنده از C موازی با a	خط c 4
$d: x = -2.53$		خط‌گذرنده 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 <sub>1</sub> 7




## ۷. 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 پیشرفته را انتخاب کنید.
- تنظیمات نام گذاری را به گزینه‌ی 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 زاویه‌ها 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.

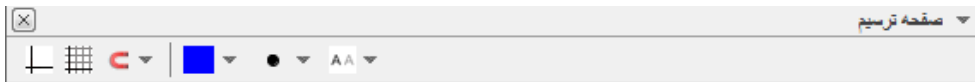
مراحل ترسیم

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 اندازه‌گیری 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

## ۸. ویژگی‌های اشیاء در جئوجیرا

### نوار سبک نمای گرافیکی




می‌توانید با پیدا کردن دکمه  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.

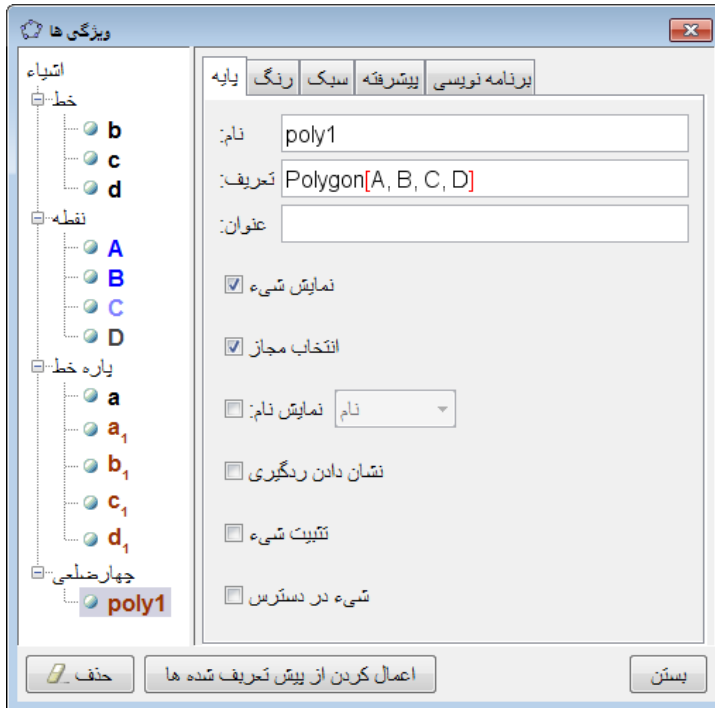


توجه: هر نمایی برای خودش نوار سبک دارد که با کلیک بر فلش سمت راست بالایی قابل دستیابی است.

### پنجره ویژگی‌های اشیاء

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

- روی شیء کلیک راست کنید. 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

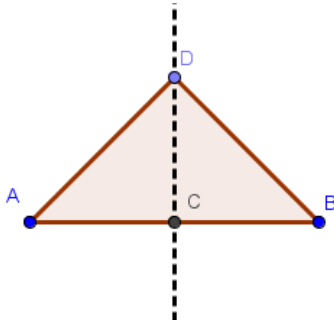
اشیاء مختلف را از فهرستی که در سمت چپ قرار دارد، انتخاب کنید و گزینه‌های موجود در پنجره‌ی ویژگی‌ها را برای اشیاء مختلف امتحان کنید. چندین شکل را انتخاب کنید و یک ویژگی خاص را برای همه‌ی آن‌ها هم زمان تغییر دهید. توجه: کلید **Ctrl** را نگه دارید و همه‌ی اشیاء مورد نظر خود را انتخاب کنید. تمام اشیاء هم 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،...)



## ۹. 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.

نقطه		پاره‌خط	
چندضلعی		نقطه میانی	
جابجایی		خط عمود	



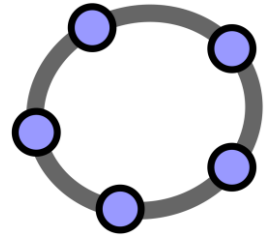
توجه: فراموش نکنید که اگر نحوه‌ی کار کردن ابزارها را نمی‌دانستید، راهنمای ابزارها را بخوانید. همه ابزارهای جدید را قبل از شروع ترسیم امتحان کنید.

### فنون و نکات

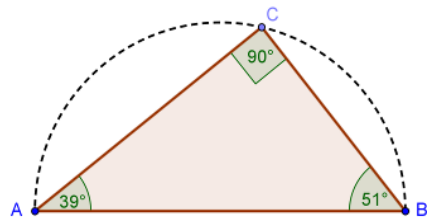
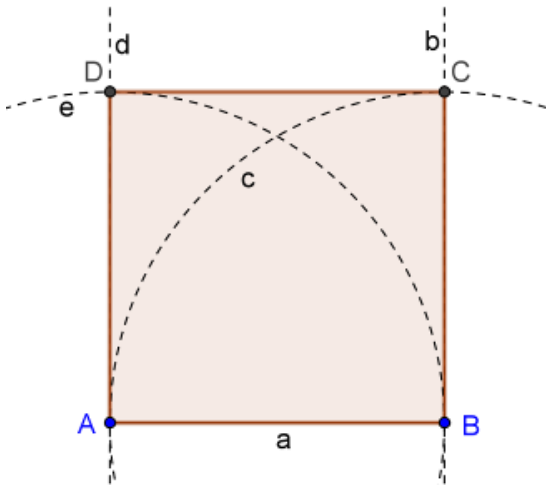
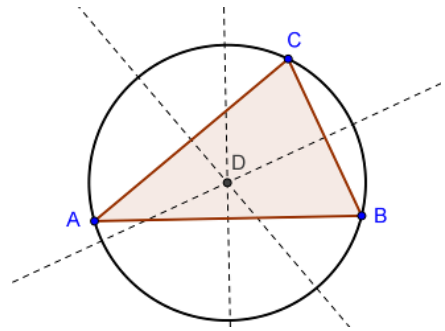
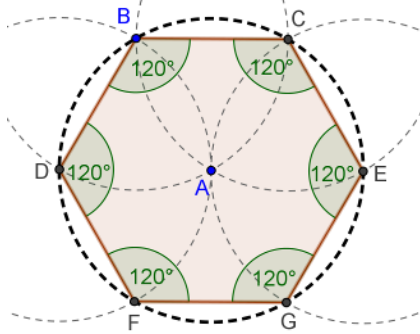
ویژگی‌های اشکال هندسی را که می‌خواهید ترسیم کنید، به طور خلاصه بیان کنید. ابزارهای جئوجبرا را که می‌توان با استفاده از آن‌ها این اشکال را ترسیم کرد، پیدا کنید. (مثال: زاویه‌ی قائمه به کمک ابزار خط عمود) قبل از شروع به رسم شکل، با طرز کار هر ابزار آشنا شوید. اگر نمی‌دانید چگونه با یک ابزار کار کنید، آن 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

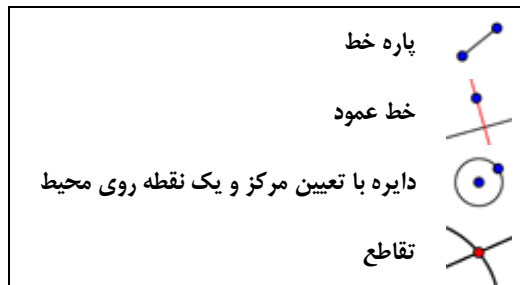
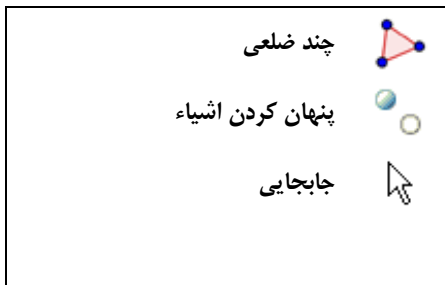


## کارگاه ۲

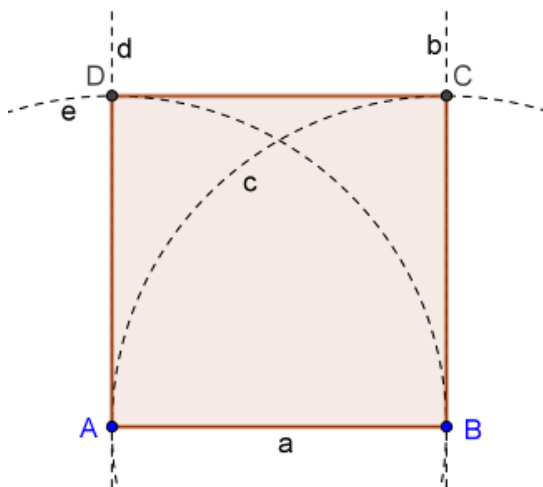


## ۱. رسم مربع

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](http://Square_Construction.html) مراجعه کنید.



## آماده سازی

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

### مراحل ترسیم

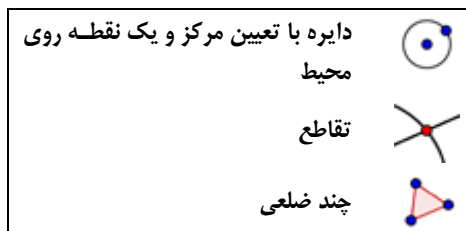
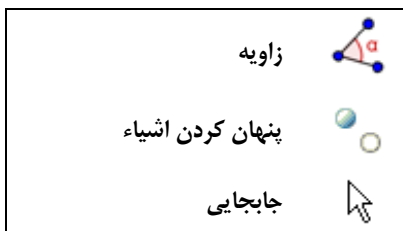
بین دو نقطه‌ی A و B، پاره خط AB را رسم کنید. جئوجبرا به صورت خودکار آن را a می‌نامد.		۱
از نقطه‌ی B، عمودی بر AB رسم کنید. جئوجبرا آن را b خواهد نامید.		۲
دایره‌ای به مرکز B و به شعاع AB رسم کنید. نرم‌افزار این دایره را به صورت خودکار c خواهد نامید.		۳
محل تقاطع دایره‌ی c و خط عمود b را به دست آورید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

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

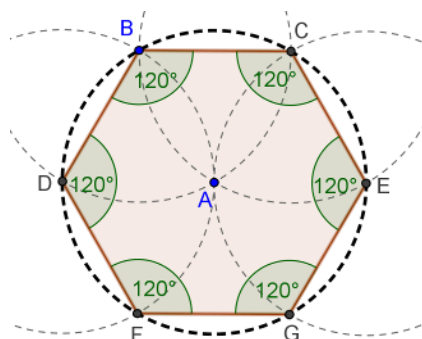
نکته: برای تغییر سریع نام اشیاء با استفاده از ابزار جابجایی، روی شیء مورد نظر کلیک کرده و نام جدید را با استفاده از صفحه کلید تایپ کنید. پنجره تغییر نام نمایش داده می‌شود. با فشار دادن کلید Enter نام تغییر می‌کند.

## 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.



تذکر: اگر شما کاملاً با مراحل ترسیم آشنا نیستید، به فایل [Hexagon Construction.html](http://Hexagon Construction.html) مراجعه کنید.











### آماده سازی

- یک فایل جدید باز کنید،
- زاویه دید را هندسه پیشرفته 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؟

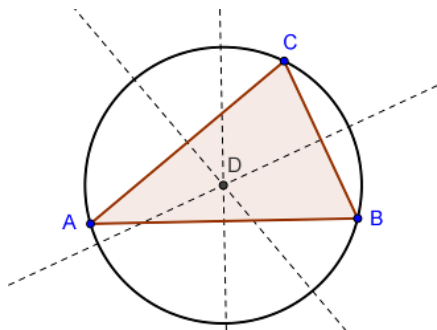
### ۳. رسم دایره‌ی محیطی یک مثلث


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.

<p>دایره با تعیین مرکز و یک نقطه روی محیط</p> 	<p>چند ضلعی</p> 
<p>جابجایی</p> 	<p>خط عمود نصف جدید!</p> 
	<p>تقاطع</p> 


اگر شما کاملاً با مراحل ترسیم آشنا نیستید، به فایل [Circumcircle\\_Triangle\\_Construction.html](http://Circumcircle_Triangle_Construction.html) مراجعه کنید.

### آماده سازی



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






### معرفی ابزارهای جدید

<p>عمودمنصف</p> 	<p>جدید!</p>
---	--------------

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

<p>مثث ABC را به صورت دلخواه بکشید.</p>		<p>۱</p>
<p>عمودمنصف هریک از اضلاع مثلث را بکشید. توجه: ابزار عمودمنصف، بر روی هر پاره خط موجود، قابل اجرا است.</p>		<p>۲</p>
<p>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.</p>		<p>۳</p>
<p>یک دایره به مرکز D ایجاد کنید که از یکی از رئوس مثلث ABC عبور کند.</p>		<p>۴</p>
<p>با جا به جا کردن شکل، امتحان کنید که آیا آن را درست کشیده‌اید.</p>		<p>۵</p>

### 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 مثلث هایی این امر درست است؟
- سعی کنید دلیل استفاده از عمود منصف را برای به دست آوردن مرکز دایره‌ی محیطی یک مثلث، شرح دهید.

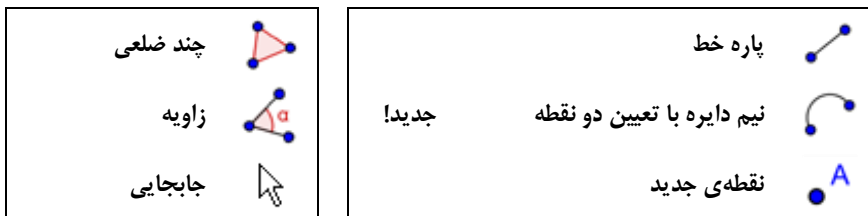
## ۴. شهودی کردن قضیه تالس

قضیه تالس بیان می‌کند که اگر  $B, A$  و  $C$  نقاطی بر روی محیط دایره باشند به نحوی که  $AC$  قطر دایره باشد زاویه  $B$  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:

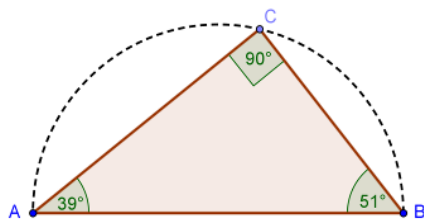
[Theorem\\_Thales.html](http://Theorem_Thales.html)


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.



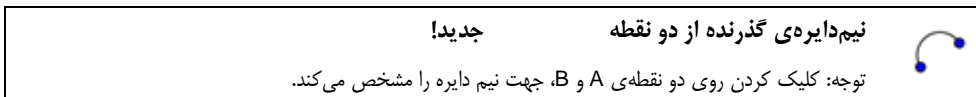
توجه: اگر با مراحل ترسیم کاملاً آشنا نیستید، به فایل [Theorem\\_Thales\\_Construction.html](http://Theorem_Thales_Construction.html) مراجعه کنید.

### آماده سازی










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

### معرفی ابزار جدید



توجه: فراموش نکنید که اگر نحوه کار کردن 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 نقطه های 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 عقربه های ساعت رسم کنید.
۶		زاویه های 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](http://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 فلشی 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 ورودی های 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

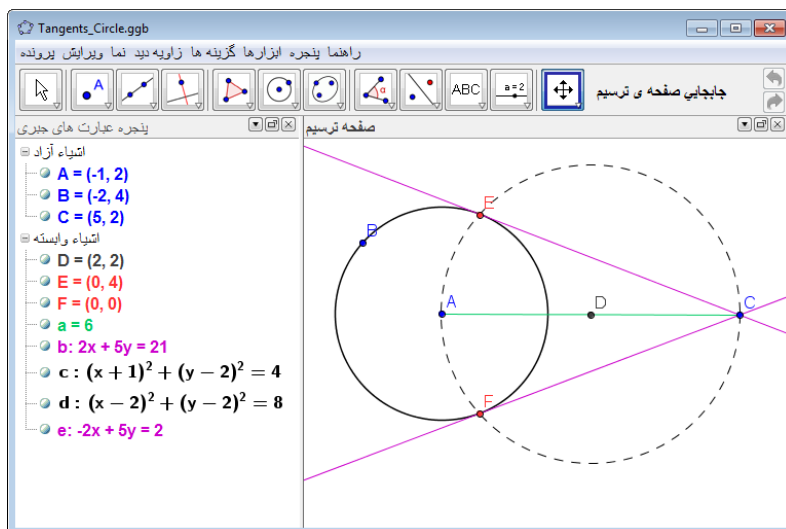
لیست دستورات موجود در کنار قسمت ورودی را از طریق انتخاب علامت  جستجو کرده و سعی کنید دستوراتی را که ابزار هندسی مرتبط با آن قبلاً در این کارگاه آموزشی معرفی شده است، پیدا کنید.

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.

پنجره‌ی عبارات جبری و نوار دستور را برای مشاهده‌ی آن‌ها فعال کنید. (منوی نما)




## مراحل ترسیم

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

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.

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

### 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 خط‌ها، 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 آمده 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 گرافیکی و جبری تغییر 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 $\uparrow$ بالا و $\downarrow$ 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 عبارات جبری مجدد انتخاب کنید.
۵	از کلیدهای $\rightarrow$ راست و $\leftarrow$ 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. توجه: برای وارد کردن علامت ضرب، از * یا فاصله استفاده کنید. تغییرات نمودار تابع را بیان کنید. $b$ : این عمل را با تغییر مقدار ضریب (مثلاً: ۵، ۰، 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  $f(x)=ax^2+b$  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  گرافیکی و جبری 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. <u>نکته:</u> 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  $a*x$ .

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

توجه:


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

اگر می‌خواهید 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 ورودی‌ها به کار ببرید.

مثال:

- خطی را ایجاد می‌کند که مقدار پارامترهای  $m$  و  $b$  آن از قبل تعریف شده‌اند. (مانند اعداد و لغزنده‌ها)
- Line  $[A, B]$  خطی را از دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  که در صفحه وجود دارند، رسم می‌کند.

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

برای باز کردن پنجره‌ی راهنمای استفاده از قسمت ورودی‌ها و دستورات با کلیک کردن بر روی علامت سؤال  که در سمت چپ قسمت ورودی‌ها قرار دارد، می‌توانید این کار را انجام دهید.

پیغام‌های خطا: همیشه پیغام‌ها را بخوانید. آن‌ها می‌توانند به شما کمک کنند تا خطاها را از بین ببرید.

دستورها می‌توانند 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 کروش‌ها 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.

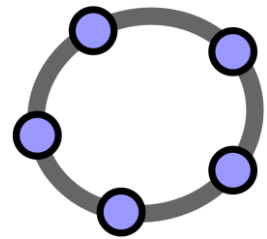
مشاهدات خود را یادداشت کنید.

مقدار پارامتر  $b$  را تغییر دهید. این کار چه تأثیری بر نمودار چند جمله‌ای دارد؟

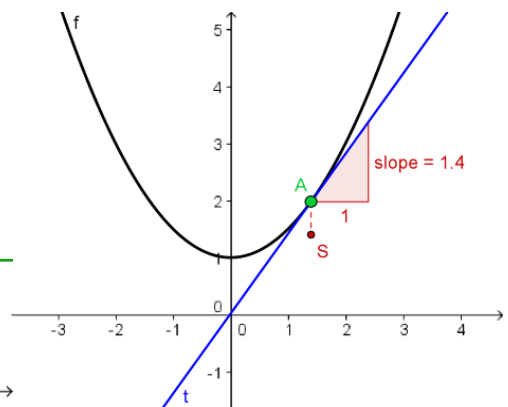
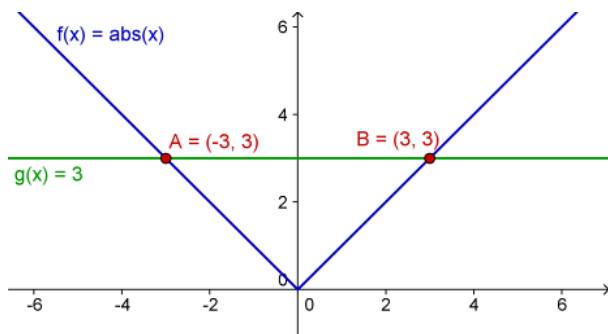
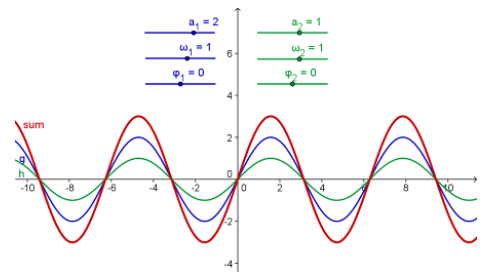
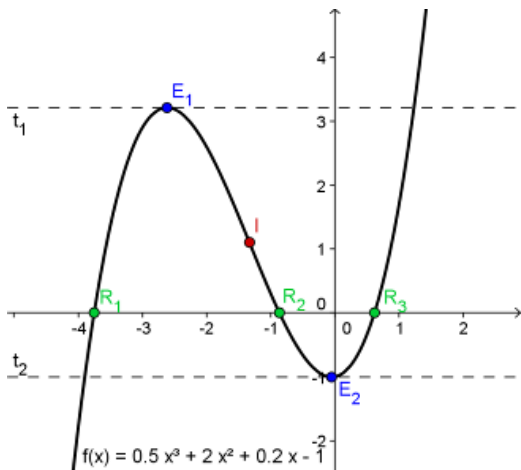
یک لغزنده جدید به عنوان پارامتر  $c$  ایجاد کنید. مقدار پارامتر  $c$  را تغییر دهید و تأثیرات آن را روی نمودار ببینید. دو جمله‌ای  $f(x) = a * x^2 + b x + c$  را وارد کنید. پارامتر  $c$  را تغییر دهید. به تأثیرات اتفاق افتاده بر روی نمودار توجه کنید.



# 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	$a = 2$
جدیدا!		پاره خط	
شیب			
جابجایی			
حذف			

line:  $y = m x + b$

Intersect[line, yAxis]

توجه: فایل [parameters\\_line.html](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

(۱) عبارت جبری مقابل را وارد کنید:  $line: y = 0.8 x + 3.2$

### 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. در این حالت چه تغییری در خط ایجاد می شود؟

### معرفی ابزار جدید

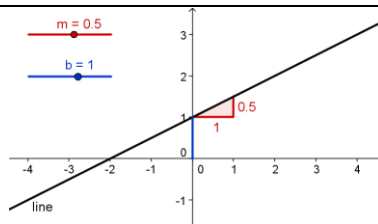
جدیدا!	شیب	
--------	-----	--

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	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: Intersect [line, yAxis]
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.



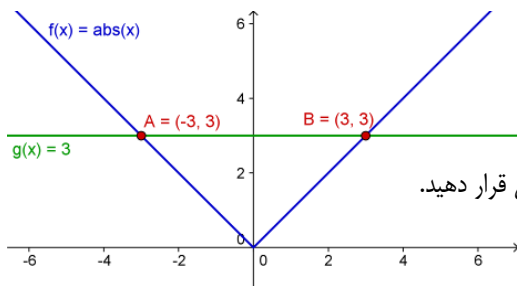
فعالیت

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 چند جمله‌ای‌ها 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 آبشاری دستورات مشاهده کرد. برای دیدن فهرست کامل دستورات به ویکی جئوجبرا مراجعه نمایید. <http://wiki.geogebra.org/fa>



### آماده سازی

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

### مراحل ترسیم

تابع قدر مطلق $f(x) = \text{abs}(x)$ را وارد کنید	۱
تابع $g(x) = 3$ را وارد کنید.	۲
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.	۳

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 ی نوسان  $a$  بر بلندی صدا تأثیر می گذارد و بسامد زاویه ای  $\omega$  تن صدا را مشخص می کند. پارامتر  $\varphi$  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  جبری و گرافیکی قرار دهید.

#### مراحل ترسیم

سه لغزنده ی $\omega_1, a_1, \varphi_1$ را ایجاد کنید.		۱
توجه: $a_1$ یک اندیس درست می کند. می توانید حروف یونانی را از فهرست کنار قسمت نام گذاری در پنجره ی لغزنده انتخاب کنید.		
تابع سینوسی $g$ را وارد کنید	$g(x) = a_1 \sin(\omega_1 x + \varphi_1)$	۲
توجه: مجدد می توانید حروف یونانی را از فهرست کنار قسمت ورودی انتخاب کنید.		
سه لغزنده ی $\omega_2, a_2, \varphi_2$ 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.

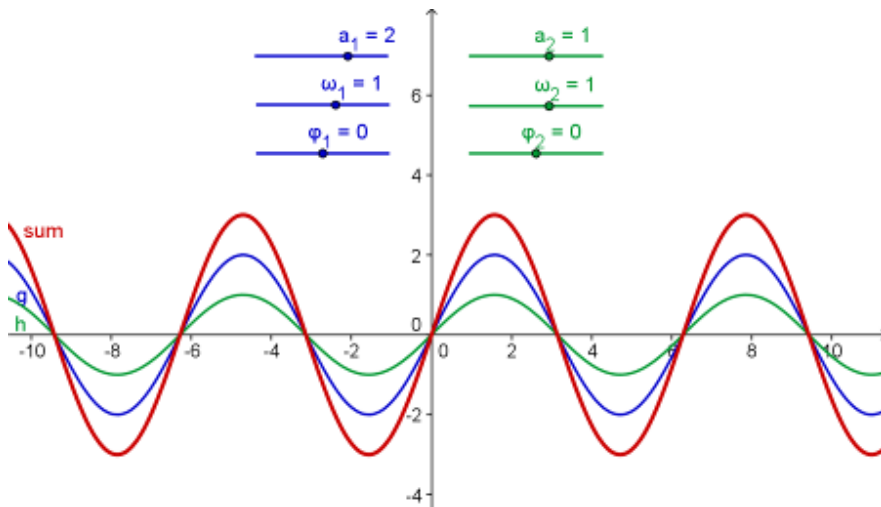
(b)  $\varphi_1=0$ ,  $a_1=1$ ,  $\omega_1=1$  قرار دهید. به ازای چه مقادیری از  $a_2$ ,  $\omega_2$ ,  $\varphi_2$ , تابع مجموع، دامنه‌ی

بیشینه را دارد؟

نکته: در این حالت بلندی صدا، بیشینه می‌شود.





(c) به ازای چه مقادیری از  $a_2$ ,  $\omega_2$ ,  $\varphi_2$  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](http://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

چند جمله‌ای مقابل را وارد کنید: $f(x) = x^2/2 + 1$	۱
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.	۲ 
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.	۳ 
با استفاده از دستور مقابل، شیب خط مماس t را به دست آورید. $\text{slope} = \text{slope}[t]$	۴

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

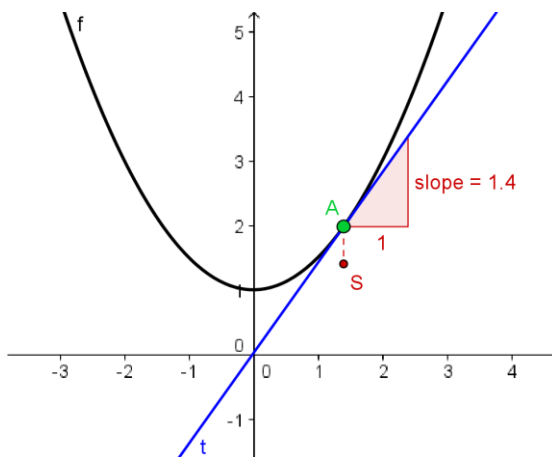
### تمرین

(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.

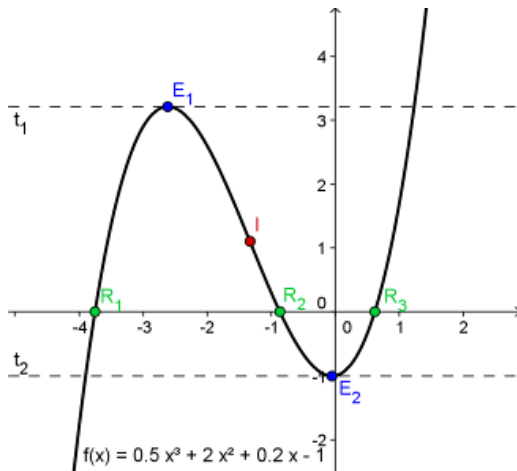
(د) معادله‌ی چندجمله‌ای اولیه را تغییر دهید تا یک مسئله‌ی جدید بسازید.




## ۵. بررسی چند جمله‌ای‌ها


آماده سازی

آماده سازی



- یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.
- از منوی زاویه دید وضعیت  گرافیکی و جبری 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. <u>توجه:</u> 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 $f$ 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

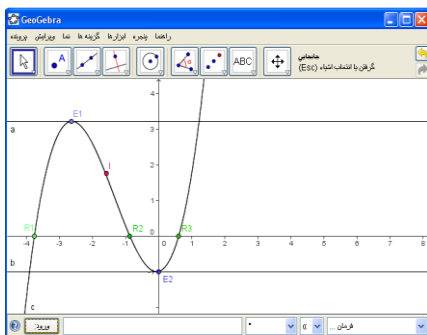
جئوجبرا می‌تواند پنجره‌ی گرافیکی را روی حافظه موقت قرار دهد. شما باید برای کاهش فضاها‌ی غیر ضروری صفحه‌ی ترسیم، پنجره‌ی جئوجبرا را کوچک کنید.

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.)

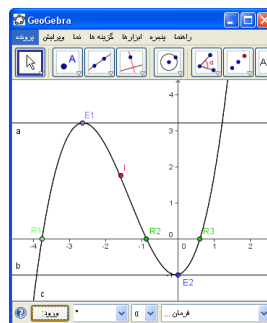
توجه: می‌توانید از ابزارهای "بزرگ نمایی" و "کوچک نمایی" برای آماده سازی شکل خود جهت ارسال استفاده کنید.

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



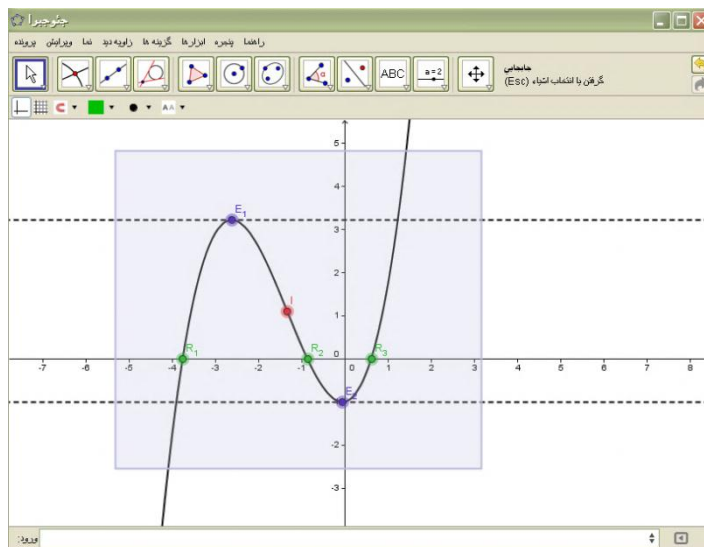
از منوی پرونده برای ارسال صفحه‌ی ترسیم به حافظه موقت استفاده کنید:  
(منوی پرونده - خروجی - انتقال تصویر صفحه‌ی ترسیم به حافظه موقت)



توجه: از کلیدهای میان‌بر  $Ctrl - shift - C$  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 جئوجبرا، 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

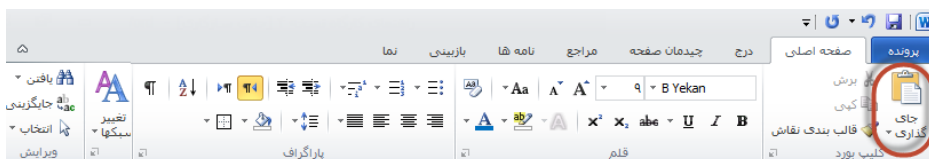
### وارد کردن تصویر از حافظه موقت

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، می‌چسبند.

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

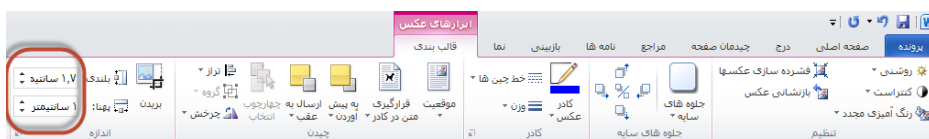


### کاهش اندازه‌ی تصاویر

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.

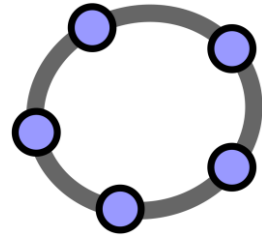
یک شکل در جئوجبرا ایجاد کنید و از آن برای حافظه موقت خروجی بگیرید.

یک تصویر در نرم افزار Word وارد کنید.

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



# درج تصویر و تبدیلات هندسی

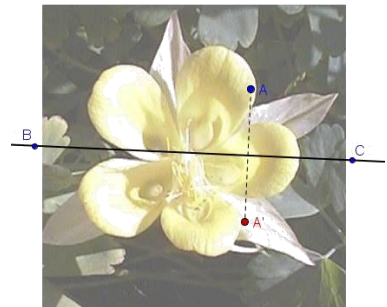
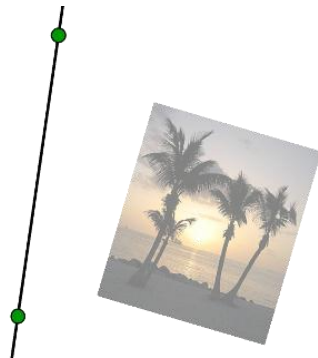
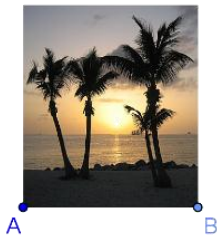
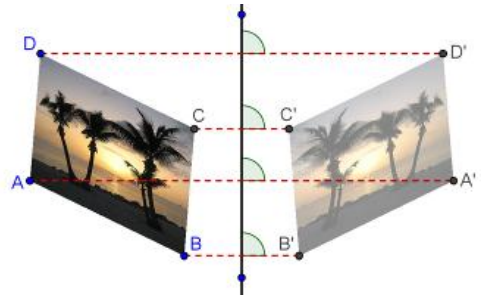
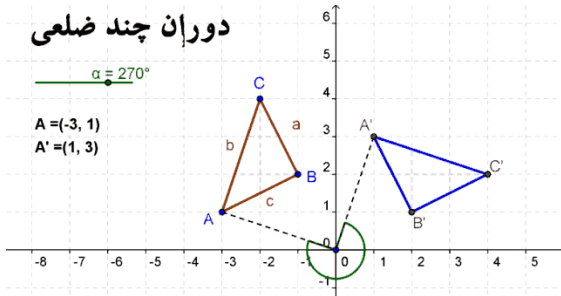


## کارگاه ۴

### دوران چند ضلعی

$$\alpha = 270^\circ$$

$$A = (-3, 1)$$
$$A' = (1, 3)$$

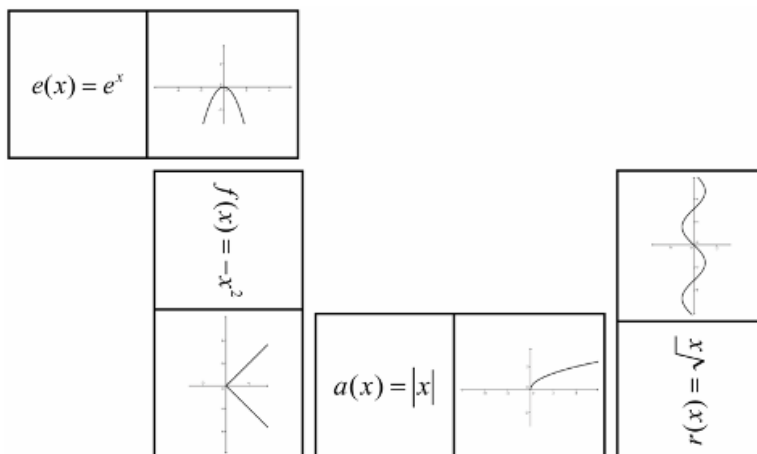


## ۱. بازی دومینو

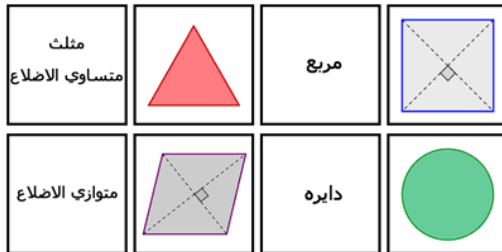
شما در این فعالیت ارسال نمودار توابع به حافظه موقت و سپس وارد کردن آن‌ها را به صفحات word، تمرین خواهید کرد. قبل از شروع این فعالیت، مطمئن شوید که نحوه‌ی وارد کردن انواع تابع‌ها را می‌دانید.

### مراحل ترسیم

- ۱) یک تابع دلخواه را وارد کنید. مثال:  $e(x) = \exp(x)$
  - ۲) نمودار تابع را به گوشه‌ی بالای سمت چپ صفحه‌ی ترسیم ببرید و اندازه‌ی پنجره‌ی جئوجبرا را تنظیم کنید.
  - ۳) صفحه‌ی ترسیم را به حافظه موقت ارسال کنید. (فهرست فایل - خروجی - تصویر برداری از صفحه‌ی ترسیم به حافظه موقت)
  - ۴) یک صفحه‌ی word جدید باز کنید.
  - ۵) یک جدول با دو ستون و چندین ردیف ایجاد کنید. (فهرست Table-Insert-Table)
  - ۶) مکان نمای ماوس را در یکی از خانه‌های جدول قرار دهید و نمودار تابع را از حافظه موقت به این خانه وارد کنید. (فهرست Edit ← Past یا کلید میان بر Ctrl-V)
  - ۷) اندازه‌ی تصویر را در صورت نیاز تنظیم کنید. (بر روی تصویر دو بار کلیک کنید تا پنجره‌ی Format Picture باز شود. سپس روی قسمت Size کلیک کنید.)
  - ۸) معادله‌ی تابع دیگری را در خانه‌ی کناری تصویر بنویسید.
- نکته: می‌توانید از یک ویرایش گر معادله استفاده کنید.
- ۹) مراحل ۱ تا ۸ را برای یک تابع دیگر تکرار کنید (تابع مثلثاتی یا لگاریتمی).



## ۲. ایجاد 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 شکل های هندسی، تمرین می‌کنید. قبل از شروع این فعالیت، مطمئن شوید که نحوه رسم شکل های مختلف (چهارضلعی ها، مثلث ها) را می‌دانید.

### مراحل ترسیم

- ۱) یک شکل هندسی در جئوجبرا رسم کنید (مثال: مثلث متساوی‌الساقین).
  - ۲) از پنجره‌ی ویژگی‌ها 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
  - ۵) یک صفحه‌ی جدید word را باز کنید.
  - ۶) یک جدول با سه ستون و چندین ردیف رسم کنید. (Table ← Insert ← Table)
  - ۷) ارتفاع ردیف‌ها و عرض ستون‌ها را روی ۵ سانتی متر تنظیم کنید.
- نکته: مکان نما را روی جدول قرار دهید و صفحه‌ی Table Properties را با استفاده از فهرست Table باز کنید. در قسمت Row ارتفاع ردیف‌ها را معین کنید و در قسمت Column عرض مورد نظر خود را وارد کنید. در قسمت Cell چینش افقی را در گزینه‌ی "مرکز" قرار دهید. پس از اتمام کار، دکمه‌ی OK را بزنید.
- ۸) مکان نمای ماوس را در یکی از خانه‌ی های جدول قرار دهید. تصویر مورد نظر را از حافظه موقت وارد کنید. (فهرست Edit ← Past یا کلید میان بر Ctrl+v)
  - ۹) اندازه‌ی تصویر را در صورت نیاز تنظیم کنید. (برروی تصویر دو بار کلیک کنید تا پنجره‌ی Format Picture باز شود. سپس روی قسمت Size کلیک کنید).
  - ۱۰) نام شکل هندسی را در خانه‌ی دیگری از جدول قرار دهید.
  - ۱۱) مراحل ۱ تا ۱۰ را با اشکال هندسی دیگر (دایره، چهار ضلعی، مثلث) تکرار کنید.

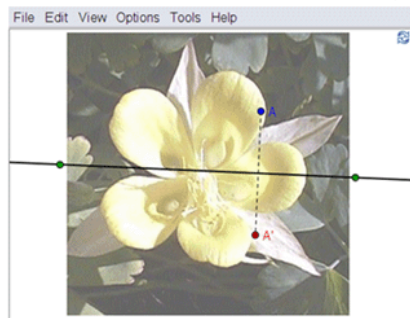
### ۳. بررسی تقارن در جئوجبرا

کارپوشه‌ی پویای زیر را باز کنید. [drawing\\_tool\\_symmetry.html](http://drawing_tool_symmetry.html). دستورالعمل‌های کارپوشه را دنبال کنید و آزمایش کنید چگونه دانش‌آموزان می‌توانند محورهای تقارن یک گل را به دست آورند.

#### بحث

#### تقارن محوری

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



نقطه ی 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 مسیر 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.

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 "تقارن 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.

به کمک ابزار درج تصویر، عکس را به صفحه‌ی ترسیم وارد کنید. توجه: در گوشه‌ی پایین سمت چپ صفحه‌ی ترسیم، کلیک کنید تا تصویر در این قسمت قرار بگیرد.		۹
با ابزار جابجایی، محل قرار گرفتن تصویر وارد شده را تنظیم کنید.		۱۰
تصویر را به صورت تصویر پس زمینه قرار دهید. این کار را از پنجره‌ی ویژگی‌ها - قسمت پایه می‌توانید انجام دهید.		۱۱
شفافیت عکس را کاهش دهید. (پنجره‌ی ویژگی‌ها قسمت سبک) 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.		۱۲

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

در این فعالیت شما چگونگی تغییر دادن اندازه‌ی یک تصویر مندرج را به اندازه ای 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 فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.

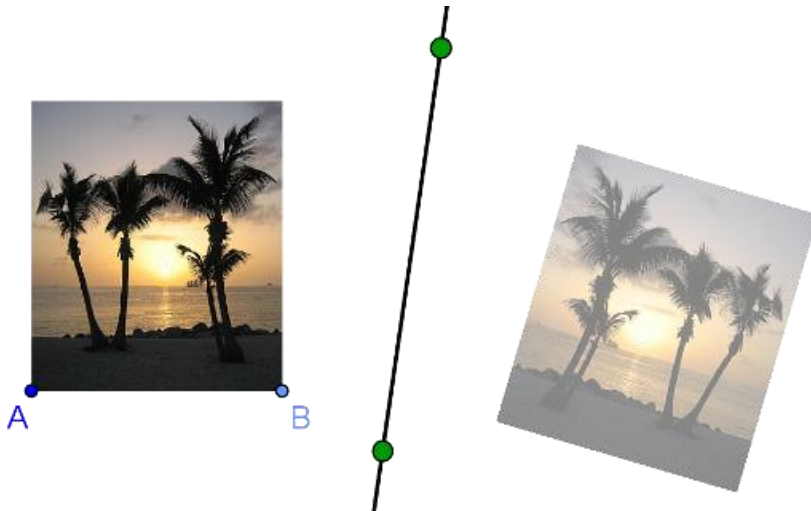
پنجره‌ی عبارات جبری را ببندید و محورهای مختصات را پنهان کنید.

### مراحل ترسیم

عکس <a href="#">Sunset Palmtrees.jpg</a> را به قسمت سمت چپ صفحه‌ی ترسیم وارد کنید.	۱
نقطه‌ی جدید A را در گوشه‌ی پایین سمت چپ عکس ایجاد کنید.	۲
نقطه‌ی A را به عنوان اولین نقطه‌ی گوشه ای 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 کرکه‌ای انتخاب کنید و به عنوان گوشه‌ی ۱ قرار دهید.	۳
$B = A + (3, 0)$	۴
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.	۵
یک خط در وسط صفحه‌ی ترسیم بکشید.	۶
به کمک ابزار "تقارن محوری" تصویر را بازتاب کنید. <u>توجه:</u> برای تشخیص عکس بازتابیده از تصویر اول، شفافیت تصویر را کاهش دهید.	۷

## تمرینات




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



## کج کردن یک عکس

در این فعالیت، شما نحوه‌ی تغییر دادن اندازه‌ی یک تصویر وارد شده را به اندازه‌ی دلخواه خود و چگونگی کج کردن تصویر را در جئوجبرا می‌آموزید.  
 شما اکنون می‌توانید تصاویری را که در بخش نخست فعالیت ۲۹ ایجاد کرده‌اید، تغییر دهید. اگر می‌خواهید فایل را به همان صورت حفظ کنید، باید آن را ذخیره کنید.

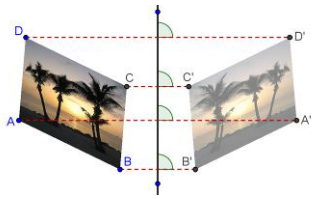
### مراحل ترسیم

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

### 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 مطالعه‌ی ویژگی‌های تقارن را می‌دهد.

### مراحل ترسیم






با تصویری که در انتهای فعالیت ۲۹ ایجاد کرده‌اید، شروع کنید.		۱
بین دو نقطه‌ی A و B یک پاره خط رسم کنید.		۲
بین دو نقطه‌ی A و D یک پاره خط رسم کنید.		۳
از نقطه‌ی D یک خط موازی با پاره خط AB رسم کنید.		۴
از نقطه‌ی B یک خط موازی با پاره خط AD رسم کنید.		۵
محل تقاطع دو خط رسم شده را پیدا کنید تا به نقطه‌ی C یعنی گوشه‌ی دیگر عکس برسید.		۶
اشیاء کمکی را پنهان کنید.		۷
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.		۸
نقاط نظیر به نظیر را به وسیله‌ی پاره خط به هم وصل کنید. (مثلاً نقاط A , A')		۹
زاویه‌ی بین پاره‌خطها و محور تقارن را به دست آورید.		۱۰

### تمرین


نقاط گوشه‌ی ای عکس اصلی و محور تقارن را حرکت دهید. زوایای بین پاره‌خطها و خط تقارن چه تغییری می‌کند؟ 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 	درج تصویر 
جدید!	انتقال 	$A = (1, 1)$
	جابجایی 	چندضلعی 
	درج متن ABC	Vector[O, P]

### آماده سازی

- یک پنجره جدید جئوجبرا را باز کنید.
- زاویه دید را در وضعیت  جبری و گرافیکی 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 رأس کلیک کنید. چندضلعی حاصل شکل خود را هنگام تغییر حفظ می کند. و می تواند با تغییر دو رأس، 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


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

## ۷. دوران یک چندضلعی

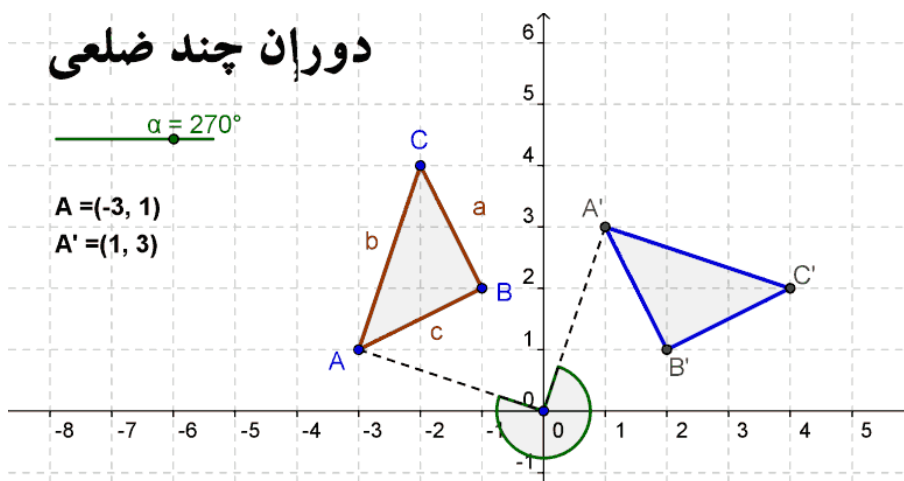
### آماده سازی

- یک پنجره جدید جئوجبرا را باز کنید.
- زاویه دید را در وضعیت هندسه پیشرفته قرار دهید. و  محور مختصات را آشکار کنید.
- روی  چیدمان کلیک کرده و در نوار ابزار  رجیحات 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	جدید!
	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.

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

مثلت 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 می‌کند. با تایپ نام و زدن Enter می‌توانید نام را تغییر دهید.		۳
یک لغزنده برای زاویه‌ی $\alpha$ ایجاد کنید. توجه: در پنجره‌ی لغزنده، گزینه‌ی زاویه را فعال کنید و "بیشترین" آن را روی ۹۰ درجه قرار دهید.		۴
به وسیله‌ی ابزار "دوران"، مثلث ABC را حول نقطه‌ی O با زاویه‌ی $\alpha$ دوران دهید. توجه: دوران را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام دهید.		۵
پاره خط‌های AO و $\hat{A}O$ را رسم کنید.		۶
زاویه‌ی AOA را به دست آورید. توجه: نقاط را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انتخاب کنید و نام این زاویه را پنهان کنید.		۷
لغزنده را جا به جا کنید و تصویر مثلث را مشاهده کنید.		۸

## بحث

چگونه می‌توانید از این فایل برای توضیح مفهوم دوران یک شیء حول مبدأ مختصات استفاده کنید.

## ۸. فعالیت تکمیلی: کاشی چینی با چندضلعی‌های منتظم

به پوشه [Tiling](#) رفته و کاربرگ [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		تعداد راس‌ها
	زوایای داخلی	زاویه مرکزی	تعداد تلاقی	امکان کاشی چینی بله / خیر	
	---	---			۳
					۴
					۵
					۶
					۷
...	...	...	...	...	...
					$n$

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

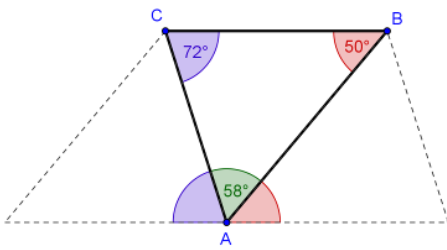
کاشی چینی با چندضلعی‌های منتظم – پاسخ‌نامه

چندضلعی تعداد تلاقی	امکان کاشی چینی بله / خیر	اجزاء تعداد راس‌ها	چندضلعی		
			تعداد تلاقی	امکان کاشی چینی بله / خیر	تعداد راس‌ها
$60^\circ$	---	---	۶	بله	۳
$2 \cdot 45^\circ = 90^\circ$	$\frac{180^\circ - 90^\circ}{2} = 45^\circ$	$\frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$	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

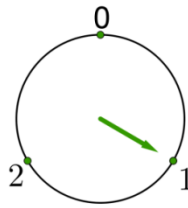


# درج متن ایستا و پویا در پنجره‌ی گرافیکی جئوجبرا

$\delta = 180^\circ$      $\alpha = 58^\circ$   
 $\varepsilon = 180^\circ$      $\beta = 50^\circ$      $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$   
 $\gamma = 72^\circ$

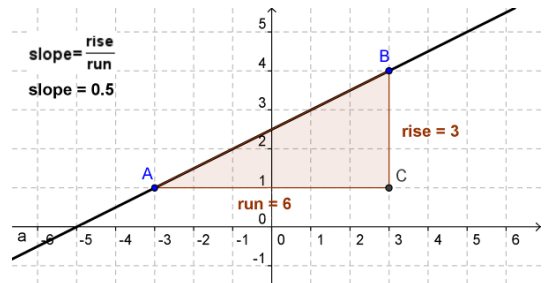
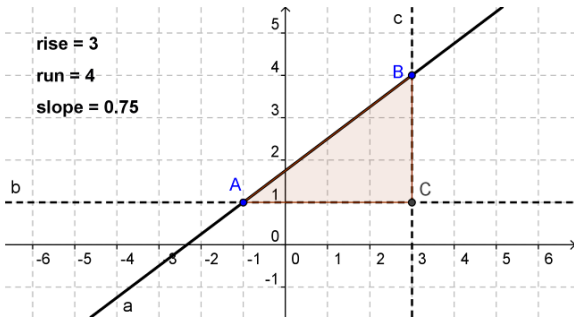


عدد جدید = 85



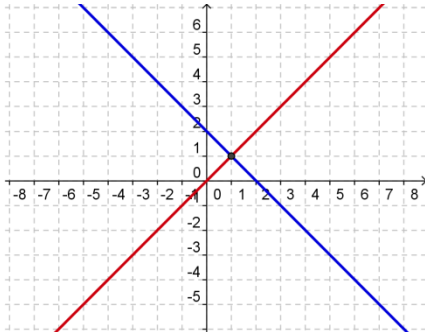
ایجاد عدد جدید

## کارگاه ۵

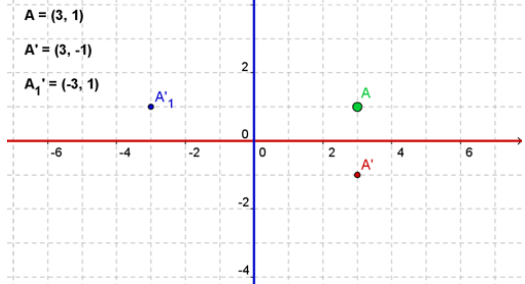


$m_1 = 1$   
 $b_1 = 0$   
**Line 1:  $y = x$**   
 $m_2 = -1$   
 $b_2 = 2$   
**Line 2:  $y = -x + 2$**

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



مختصات نقاط تقارن یافته نسبت به محورها










## ۱. مختصات نقاط تقارن یافته

### آماده سازی

یک فایل جدید جئوجبرا را باز کنید.

پنجره‌ی عبارات جبری، قسمت ورودی، محورهای مختصات و صفحه‌ی شطرنجی را فعال کنید. در فهرست "گزینه ها"، گرانش نقاط را فعال کنید.

### 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.		۳
رنگ خط $a$ و نقطه‌ی $A$ را تغییر دهید.		۴
خط $b$ را ایجاد کنید. $b:x = 0$		۵
نقطه‌ی $A$ را نسبت به خط $b$ تقارن دهید تا به نقطه‌ی $A'$ برسید.		۶
رنگ خط $b$ و نقطه‌ی $A'$ را تغییر دهید.		۷

## ۲. وارد کردن یک متن در پنجره گرافیکی

### معرفی ابزار جدید

ABC	درج متن	جدید!
-----	---------	-------

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 عنوان (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» گزینه‌ی تأیید را بزنید. 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.

توجه: متن ایجاد شده، مختصات نقطه‌ی A را نشان می‌دهد و با تغییر مکان نقطه‌ی A جا به جا می‌شود.

## ایجاد تغییرات در 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.

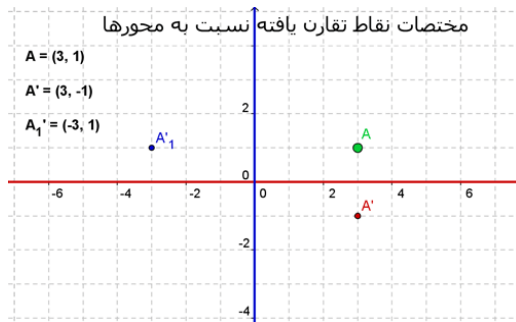
پنجره‌ی ویژگی‌های صفحه‌ی ترسیم را باز کنید. (با کلیک راست بر روی صفحه‌ی ترسیم و انتخاب

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 ببندید 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 ی 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،

#### مراحل ترسیم

(۱) با استفاده از تنظیمات موجود برای لغزنده ها، دو لغزنده به نام های  $m_1$  و  $b_1$  ایجاد کنید.

(۲) یک معادله ی خط به صورت زیر بنویسید:

$$l_1: y = m_1 x + b_1$$

(۳) با استفاده از تنظیمات موجود برای لغزنده ها، دو لغزنده ی دیگر به نام های  $m_2$  و  $b_2$  ایجاد کنید.

(۴) یک معادله ی خطی به صورت زیر بنویسید:

$$l_2: y = m_2 x + b_2$$

(۵) متن پویایی ایجاد کنید که معادله خط ۱ را همراه با نام خط بنویسد. برای این کار ابزار درج متن را

انتخاب کنید. سپس عبارت Line1 را تایپ کنید. و بعد از منوی اشیاء خط ۱ را انتخاب کنید.

(۶) به همین شیوه معادله خط ۲ را نمایش دهید.

(۷) با استفاده از ابزار تقاطع و یا دستور زیر، محل تقاطع این دو خط را که نقطه ی A می باشد، به دست

آورید.

$$A = \text{Intersect} [l_1, l_2]$$

(۸) دو متغیر  $x$  coordinate و  $y$  coordinate برابر با طول و عرض نقطه A را ایجاد کنید. برای این

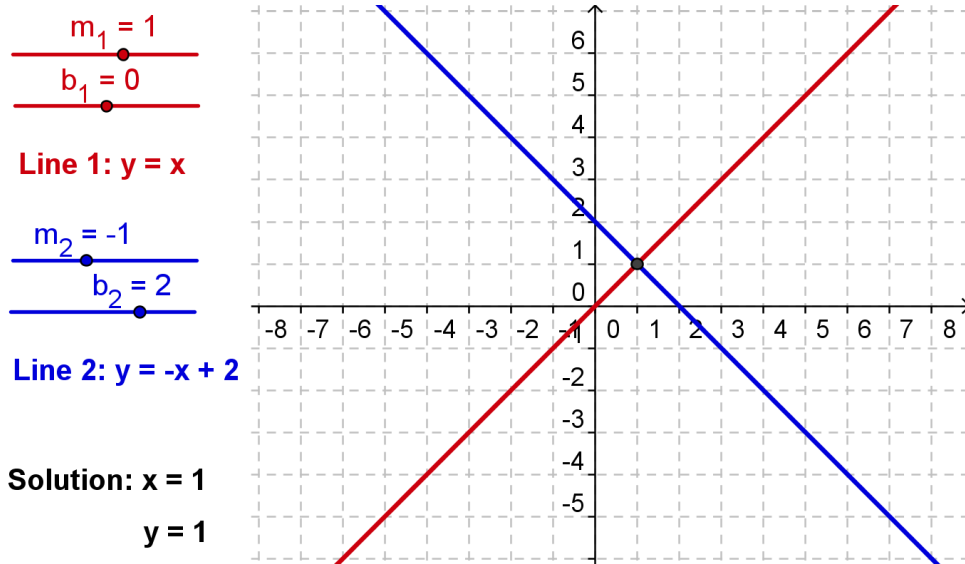
منظور از دستورهای مقابل استفاده کنید:  $x$  coordinate =  $x(A)$  و  $y$  coordinate =  $y(A)$

(۹) متن دیگری برای نوشتن جواب دستگاه معادلات ایجاد کنید. برای این منظور بعد از انتخاب ابزار درج

متن، عبارت  $x =$  solution: را تایپ کرده و از منوی اشیاء  $x$  coordinate را انتخاب کنید. یک

Enter بزنید و عبارت  $y =$  را تایپ و از منوی اشیاء  $y$  coordinate را انتخاب کنید.

توجه:  $y(A)$  مختصات  $y$  نقطه ی A را به شما می دهد.



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:  $f(x) = \dots\dots$

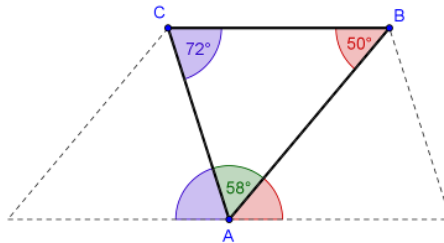
توجه: از چنین تصاویر پویایی، می‌توان برای مشاهده‌ی یک معادله‌ی یک مجهولی، با وارد کردن یک طرف از معادله به عنوان یکی از تابع‌های معادله، استفاده کرد.

## 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	
		نقطه میانی	

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



### مراحل ترسیم

- مثلث ABC را رسم کنید.
- توجه: این کار را در خلاف جهت عقربه های ساعت انجام دهید. به کمک ابزار زاویه، زاویه های مثلث ABC را ایجاد کنید. نرم افزار به ترتیب این زوایا را  $\alpha$ ،  $\beta$  و  $\gamma$  نامگذاری می کند.
- از منوی گزینه ها، گرد کردن رقم های اعشار را روی ۰ قرار دهید.

- (۴) دو لغزنده جدید  $\bar{D}$  و  $\bar{E}$  را ایجاد کنید. نوع این لغزنده ها را زاویه قرار دهید و سایر تنظیمات را چنین تعیین کنید: **تناوب**: کمترین: ۰ درجه بیشترین: ۱۸۰ دقت/افزایش: ۱۰ درجه
- (۵) نکته: چنانچه هنگام تغییر مقادیر بیشترین، کمترین و دقت افزایش، علامت درجه ناخواسته پاک شد می‌توانید برای نوشتن آن Alt-O را بزنید.
- (۶) 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.
- (۷) مثلث ABC را حول نقطه‌ی D با زاویه‌ی  $\bar{D}$  در جهت عقربه های ساعت دوران دهید.
- (۸) مثلث ABC را حول نقطه‌ی E با زاویه‌ی  $\bar{E}$  در خلاف جهت عقربه های ساعت دوران دهید.
- (۹) به کمک ابزار زاویه، زاویه های  $(A', B', C')$  و  $(C'_1, B'_1, A'_1)$  را ایجاد کنید، قبل از ایجاد این زوایا هر دو لغزنده را روی ۱۸۰ درجه قرار دهید.
- (۱۰) با استفاده از پنجره‌ی ویژگی‌ها شکل های رسم شده را ویرایش کنید.
- توجه: زاویه های متجانس باید هم رنگ باشند.

## تمرین ۱

یک متن پویا ایجاد کنید که نشان دهد مجموع زوایای داخلی مثلث ۱۸۰ درجه می‌باشد.

در پنجره درج متن بنویسید  $\alpha =$  و سپس از منوی اشیاء  $\alpha$  را انتخاب کنید. همین عمل را برای  $\beta$  و  $\gamma$  نیز انجام دهید. متغیر  $\text{sum} = \alpha + \beta + \gamma$  را در نوار دستور تعریف کنید. سپس به ترتیب زیر متن پویایی بسازید که مجموع زوایای مثلث را نمایش دهد. به این منظور در پنجره درج متن ابتدا وارد کنید  $\alpha + \beta + \gamma =$  سپس متغیر  $\text{sum}$  را از منوی اشیاء انتخاب کنید.

توجه: می‌توانید متنها را به این صورت نیز وارد کنید:  $\alpha = "$  که این متن شبیه همان متنی است که به روش قبل ایجاد کردید.







زاویه‌ها و متن های مربوط به هم را به یک رنگ درآورید. متن را روی صفحه‌ی ترسیم ثابت کنید.

## تمرین ۲

شکل رسم شده را به صورت یک کاربرگ پویا درآورید. دستورالعملهای آموزشی را که به دانش‌آموزان در یافتن مجموع زوایای یک مثلث کمک می‌کند، تهیه کنید و به آن‌ها بگویید با استفاده از کاربرگی که تهیه کردید، محاسبات خود را در مورد مجموع زوایای مثلث بررسی کنند.

## 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 	$\text{rise} = y(B) - y(A)$

### مراحل ترسیم

۱) پنجره ی عبارات جبری، محورهای مختصات و صفحه ی شطرنجی را نمایش دهید. گرانش نقاط را روی "تثبیت به شبکه" قرار دهید و تنظیمات نام گذاری را روی گزینه ی "همه ی اشیاء جدید" قرار دهید.

۲) از دو نقطه ی A و B خط a را رسم کنید.

۳) از نقطه ی A یک خط عمود بر محور xها رسم کنید و آن را خط b بنامید.

۴) از نقطه ی B یک خط عمود بر محور yها رسم کنید و آن را خط c بنامید.

۵) محل تقاطع دو خط b و c را به دست آورید تا به نقطه ی C برسید.

۶) مثلث ABC را رسم کنید

توجه: می توانید خط های عمود رسم شده را پنهان کنید.

۷) فاصله ی بین y دو نقطه را به صورت زیر محاسبه کنید:

$$\text{rise} = y(B) - y(A) \quad (۸)$$

توجه:  $y(A)$  مختصات y نقطه ی A را به شما نشان می دهد.

۹) فاصله ی بین x دو نقطه را به این صورت محاسبه کنید:  $\text{run} = x(B) - x(A)$

توجه:  $x(A)$  مختصات x نقطه ی A را به شما نشان می دهد.

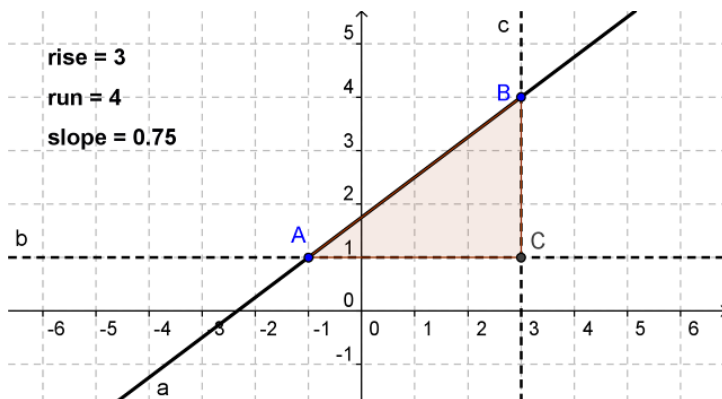
۱۰) ابزار درج متن را فعال و در صفحه ترسیم کلیک کنید. عبارت  $\text{rise} =$  را تایپ کرده و از منوی اشیاء  $\text{rise}$  را انتخاب کنید.

۱۱) ابزار درج متن را فعال و در صفحه ترسیم کلیک کنید. عبارت  $\text{run} =$  را تایپ کرده و از منوی اشیاء  $\text{run}$  را انتخاب کنید.

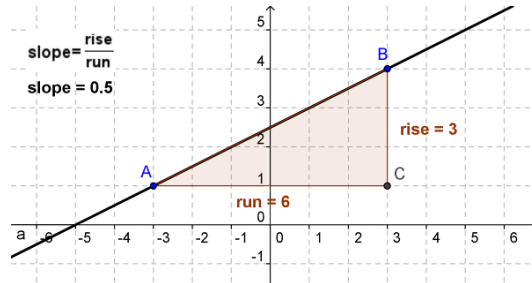
۱۲) معادله‌ی زیر را در قسمت ورودی وارد کنید تا شیب خط  $a$  را به دست آورید:  $\text{slope} = \text{rise}/\text{run}$

۱۳) ابزار درج متن را فعال و در صفحه ترسیم کلیک کنید. عبارت  $\text{slope} =$  را تایپ کرده و از منوی اشیاء  $\text{slope}$  را انتخاب کنید.

۱۴) برای بهتر شدن شکل رسم شده‌ی خود، می‌توانید ویژگی اشیاء آن را تغییر دهید.



## ۶. کسر پویا و الصاق آن به شیء



با استفاده از فرمول‌های LaTeX می‌توانید متن‌هایی شامل کسرها، فرمول‌ها، ریشه‌ها، مجذورها و ... بنویسید.

- 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 کرکره ای کنار آن گزینه‌ی  $a/b$  را انتخاب کنید.
- ۴) مکان نمای ماوس را درون اولین آکولاد  $\{ \}$  قرار دهید و عدد  $\text{rise}$  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  $\text{run}$  را که قبلاً به دست آورده بودید، از پنجره‌ی عبارات جبری انتخاب کنید.
- ۶) گزینه‌ی تأیید را بزنید.

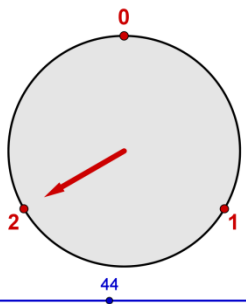
### تمرین: الصاق متن به یک شیء

- 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  $\text{run}$  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  $\text{rise}$  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.

The mod 3 Clock  
number = 44



New problem —●

با باز کردن فایل [mod3\\_clock.html](http://mod3_clock.html)، این ساعت عجیب را آزمایش کنید!

### آماده سازی

یک پنجره‌ی جدید جئوجبرا باز کنید. زاویه‌ی دید را در حالت گرافیکی و جبری قرار دهید.




### معرفی ابزار جدید





ابزار 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.	

### 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 به گونه‌ای تنظیم کنید که دایره به خوبی 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	ABC	۶



		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 پر رنگ کردن یا تغییر اندازه بهبود دهید.
۷		موقعیت متن ۱ را نقطه‌ی B، متن ۲ را نقطه‌ی B' و متن ۳ را نقطه‌ی B' قرار دهید.
۸		لغزنده‌ی a را با بازه‌ی تغییر ۰ تا ۱۰۰ با دقت افزایش ۱ ایجاد کنید. نام لغزنده را پنهان کنید.
۹	ABC	متن ۴ را با محتوای زیر ایجاد کنید: ایجاد عدد جدید این متن را پایین لغزنده قرار دهید.
۱۰		عدد تصادفی بین ۰ و ۱۰۰ ایجاد کنید: Number=RandomBetween[0,100]+a-a توجه: قسمت +a-a انتهای دستور باعث می‌شود که با هر بار تغییر مقدار لغزنده، عدد تصادفی جدیدی ایجاد شود.
۱۱	ABC	متن ۵ را این چنین ایجاد کنید: در پنجره‌ی ایجاد متن عبارت عدد= را تایپ کنید و از اشیاء number را انتخاب کنید.
۱۲	ABC	متن ۶ را ایجاد کنید: نمایشگر باقیمانده‌ی تقسیم بر ۳
۱۳		زاویه‌ی BAB' را به اندازه‌ی number*120° در جهت عقربه‌های ساعت رسم کنید.
۱۴		نیم خطی به مبدأ A گذرنده از B' رسم کنید. راهنمایی: با توجه به اینکه نقطه‌ی مذکور بر یکی از سه نقطه‌ی قبلی منطبق است دقت کنید که برای رسم نیم خط اشتباهات دیگر انتخاب نشود. برای این منظور می‌توانید از دستور Ray[A,B'_2] برای رسم این نیم خط استفاده کنید یا اگر از ابزار رسم نیم خط استفاده می‌کنید می‌توانید پس از فعال کردن ابزار نیم خط، پنجره‌ی عبارتهای جبری را باز کنید ابتدا بر روی A و سپس بر روی B' کلیک کنید تا نیم خط مورد نظرتان دقیقاً رسم شود.
۱۵		نقطه‌ی D=(0,0.8) را ایجاد کنید.

دایره‌ی $d$ به مرکز $A$ و گذرنده از $D$ را ایجاد کنید.		۱۶
به کمک ابزار تقاطع، نقطه‌ی $C$ محل تقاطع بین نیم‌خط و دایره‌ی $d$ را بدست آورید.		۱۷
نیم‌خط و دایره را پنهان کنید.		۱۸
برداری از $A$ تا $C$ ایجاد کنید.		۱۹
اندازه‌ی قلم پنجره‌ی جئوجبرا را به ۲۰ نقطه تغییر دهید. توجه: منو گزینه‌ها - اندازه قلم		۲۰
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.		۲۱

با هر بار تغییر دادن لغزنده‌ی  $a$ ، عدد جدیدی به صورت تصادفی ایجاد خواهد شد که همزمان با به وجود آمدن این عدد نمایش‌گری که ساخته‌اید، باقیمانده‌ی تقسیم آن بر ۳ را نمایش خواهد داد.

### بحث

- اصول کارکرد نمایشگر باقیمانده‌ی تقسیم بر ۳ را توضیح دهید.
- با توجه به اصولی که برای ساخت این نمایشگر به کار بردید آیا می‌توانید طرحی برای نمایشگر باقیمانده‌ی تقسیم بر ۵ پیشنهاد کنید؟

## ۸. فعالیت تکمیلی: نمایش اتحادها

کاربرگ پویای [binomial\\_formula.html](http://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 مجددا بسازید.

**The Binomial Formula**

Drag the **black point** in order to change the values for **a** and **b**.

Drag the **orange point** in order to change the size of the square.

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
 $a = 3$   
 $b = 7$   
 $(a+b)^2 = 9 + 42 + 49$   
 $(a+b)^2 = 100$

توجه:

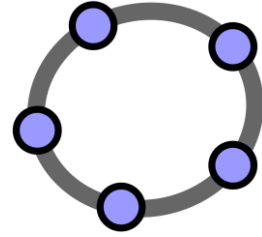
گرانش نقطه‌ها را در حالت تثبیت به شبکه قرار دهید (منوی گزینه‌ها - گرانش نقاط) مطابق شکل، به کمک ابزار ایجاد متن، متنهای ثابتی برای پاره‌خطهای روی ضلع مربع ایجاد و موقعیت آنها را در وسط این پاره‌خطها تعیین کنید.

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.

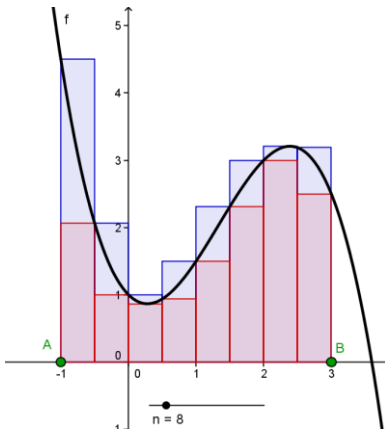
متن پویایی ایجاد کنید که تغییرات مقادیر  $a$  و  $b$  بر روی ضلع مربع را در بسط دوجمله‌ای نمایش دهد. متنها را تثبیت کنید تا در صفحه جابجا نشوند. (پنجره‌ی ویژگی‌ها)



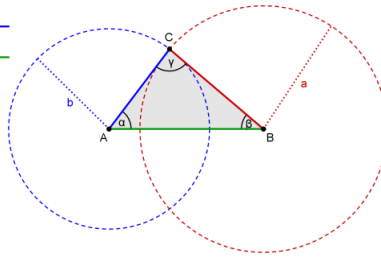
# ایجاد و بهبود کاربرگ پویا



## کارگاه ۶



$a = 8$   
 $b = 6.5$   
 $c = 10$



GeoGebra

نمایش وبکی راهنما دایلوید دربارہ

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

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 Tourist78428
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.MehmetSULTAN	14	147	09. Oct 2010 19:04 zshbnz22
Vietnamese Forum for Vietnamese speaking users of GeoGebra Moderator: curus09	19	45	03. Jan 2011 12:23 zhoangluan

Features, Bugs, Pre-Release

Beta Tests

Archive

Delete all board cookies | The team

Persian

GeoGebra

خانه مواد آموزشی راهنما دایلوید دربارہ

بازگشت به صفحه اصلی | جستجو | حساب کاربری | ثبت نام

شما اینجا هستید: GeoGebraTube

مهرمان عزیز خوش آمدید

به چلوچیرا آتویب خوش آمدید!

به اشتراک گذاری محتوا

مواد آموزشی برجسته شده

چیدترین مواد آموزشی

مواد آموزشی نمونه

برجسب های رایج

[Animated Planets and Satellites](#)
[Animation, Excercises](#)
[Binomial Distribution](#)
[Pythagoras](#)
[Steiner's Porism](#)
[Triangle](#)

[Math4hazl](#)
[Area of Cicles](#)
[lines / area](#)
[geometria](#)
[triangle](#)
[pythagoras](#)

[Tarzan Swing](#)
[Granitostozhny](#)
[exams](#)
[trigonometry](#)
[parabola](#)
[quadratic](#)

# 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 می‌باشند.

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

The screenshot shows the GeoGebra website interface. At the top, there is a search bar with the text "شما اینجا هستید: GeoGebraTube | نگاه کلی". Below the search bar, there are several navigation links: "مهمان عزیز خوش آمدید", "فرهنگ‌سازی", "محتوای آموزشی", "راهنما", "دانلود", "درباره", "بارگذاری ماده آموزشی", "لیست کاربران", "حسجو", "نگاه کلی".

The main content area features a section titled "به جئوجبرا تیوب خوش آمدید!" with three numbered steps:
 

1. به اشترک گذاری محتوا: در اشتراک گذاری محتوا، دانش آموزان با تنها برای چند دقیقه وقت خود را صرف می‌کنند. شما همچنین می‌توانید فایل‌های خود را مستقیماً از طریق نرم افزار جئوجبرا بارگذاری نمایید.
2. وارد شدن: از حساب کاربری خود در تالار گفتگو جئوجبرا، همسایه، همکار یا دوست خود را به اشتراک گذاری، رهنمائی و ذخیره محتوای مورد علاقه خود استفاده کنید. یا یک حساب جدید ایجاد نمایید. آن.
3. به اشتراک گذاری محتوا: در اشتراک گذاری محتوا، دانش آموزان با تنها برای چند دقیقه وقت خود را صرف می‌کنند. شما همچنین می‌توانید فایل‌های خود را مستقیماً از طریق نرم افزار جئوجبرا بارگذاری نمایید.

Below this, there is a section titled "مواد آموزشی برجسته شده" (Featured Educational Materials) with a grid of thumbnails for various topics: "Animated Planets and ... our So", "Animation: Excavator", "Binomial Distribution ... with", "Pythagoras", "Steiner's Porism", and "Triangle".

At the bottom, there are sections for "جدیدترین مواد آموزشی" (Latest Educational Materials) and "مواد آموزشی نمونه" (Sample Educational Materials). The "جدیدترین مواد آموزشی" section lists "Matek\_hazi" (September 7th, 2012) and "Tarzan Swing". The "مواد آموزشی نمونه" section lists "Area of Circles" (September 7th, 2011) and "Graniastosłupy".

On the right side, there is a "برچسب‌های رایج" (Common Tags) section with a grid of tags: linear, area, geometria, triangle, pythagoras, algebra, calculus, functions, geogebra, 3d, physik, physics, circle, geometry, pythagorean, function, equations, trigonometry, parabola, quadratic.

## 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 دانلود 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			
<b>Arabic</b> Forum for Arabic speaking users of GeoGebra	70	174	15. Jan 2011 2:33 Touah.Tiba Al
<b>Persian</b> Forum for Persian speaking users of GeoGebra	6	15	13. Jan 2011 6:33 saeedaminoroaya
<b>Turkish</b> Forum for Turkish speaking users of GeoGebra Moderator: Dr.MahmetBULLUT	14	147	09. Oct 2010 19:04 sukan272
<b>Vietnamese</b> Forum for Vietnamese speaking users of GeoGebra Moderator: oumeo52	19	45	03. Jan 2011 12:23 jhoanglan
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], kathymp, kondr, saeedaminoroaya, Yahoo [Bot]

Legend :: Administrators, Global moderators

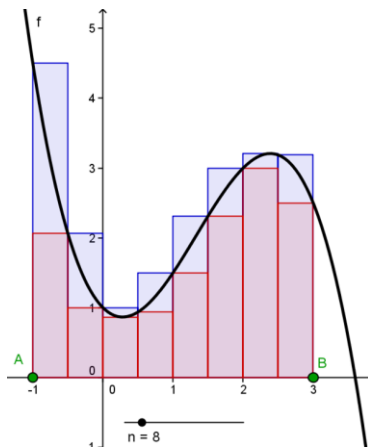
**Statistics**

Total posts 46957 | Total topics 10616 | Total members 7288 | Our newest member cloclo13190


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 پوشه 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.	
۴	عبارت زیر را وارد کنید: توجه: $x(A)$ مختصات x نقطه‌ی A را به شما نشان می‌دهد.	$u = \text{UpperSum}[f, x(A), x(B), n]$
۵	عبارت زیر را وارد کنید:	$l = \text{LowerSum}[f, x(A), x(B), n]$
۶	ابزار درج متن را انتخاب کنید. عبارت "مجموع حد بالا" را تایپ کرده و سپس از منوی اشیاء u را انتخاب کنید.	ABC
۷	ابزار درج متن را انتخاب کنید. عبارت "مجموع حد پائین" را تایپ کرده و سپس از منوی اشیاء l را انتخاب کنید.	ABC
۸	تفاضل مجموع حد بالا و حد پائین را به صورت زیر تعریف کنید.	$\text{diff} = u - l$
۹	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.	ABC

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) کوچک باشد. (b) 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  بزرگ نمایی و  کوچک نمایی استفاده کنید.

با حرکت دادن گوشه‌ی پایین سمت راست پنجره به سمت داخل اندازه‌ی پنجره را کاهش دهید.

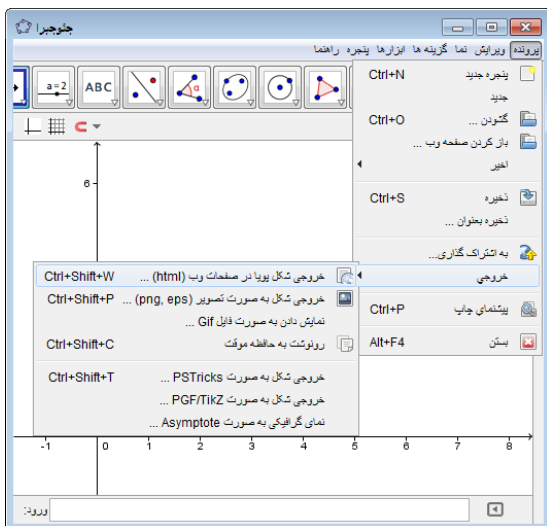
توجه: مکان نمای ماوس هنگامیکه روی لبه‌های پنجره قرار بگیرد، به صورت فلش، تغییر شکل می‌دهد.

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.

## ۴. تولید یک کارپوشه‌ی پویا برای وب

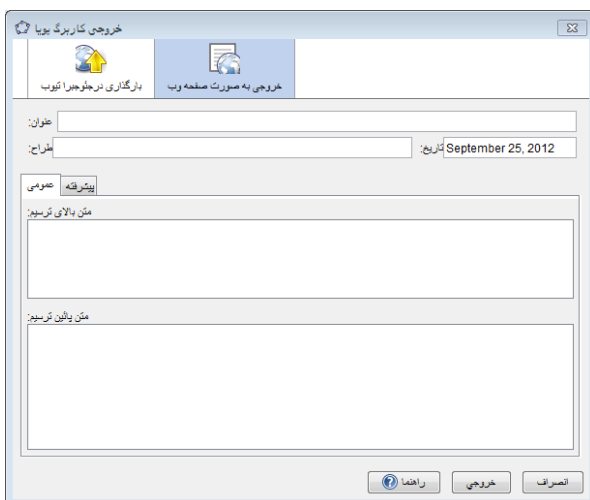
پس از تنظیم اندازه‌ی پنجره‌ی جئوجبرا، اکنون شما آمده‌ی ارسال شکل رسم شده‌ی خود به صورت کاربرگ

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 بزنید 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.

## تنظیمات کاربرگ پویا

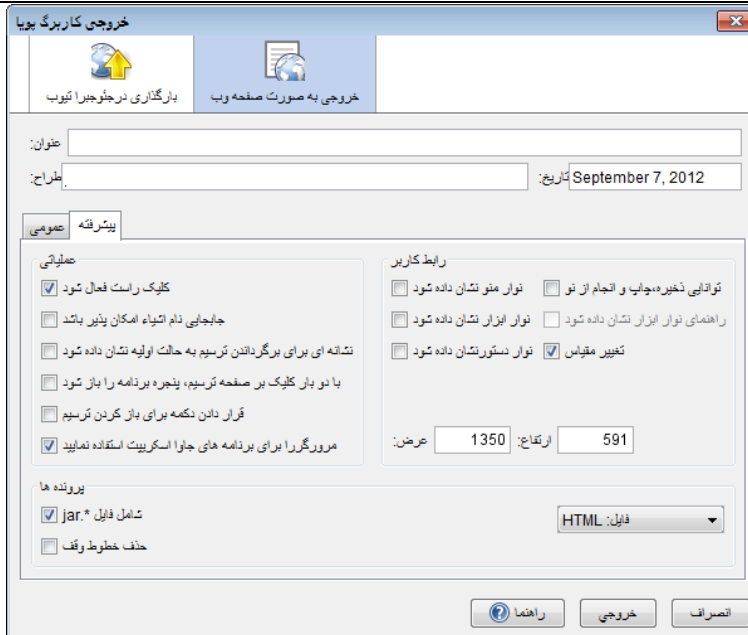
پنجره‌ی خروجی کاربرگ پویا شامل دو قسمت می‌باشد: قسمت عمومی و قسمت پیشرفته. در فعالیت قبلی شما از قسمت عمومی برای اضافه کردن توضیحات، تمرین‌ها و دستورالعمل برای کار برگ خود، قبل از خارج کردن آن استفاده کردید. اکنون شما در قسمت پیشرفته، تنظیمات دیگری را برای شکل خود ایجاد می‌کنید.

### 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

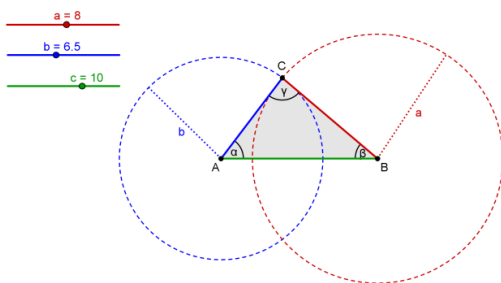
نکته: برای ایجاد اپلت های چند گانه می‌بایست فایل‌های مورد نیاز را از طریق منوی پرونده ایجاد کنید.

### 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 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  $a + b > c$ ،  $b + c > a$  و  $a + c > b$  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  پیشرفته قرار دهید.

### معرفی ابزارهای جدید






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


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 $a, b, c$ را با دقت افزایش $0/5$ در بازدهی $0$ تا $10$ ، برای طول اضلاع مثلث ایجاد کنید
۲		مقدار لغزنده ها را $a=8, b=6.5, c=10$ 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		$\alpha, \beta, \gamma$ سه زاویه‌ی داخلی مثلث $ABC$ را مشخص کنید.

بهینه‌سازی کاربرد برای نمایش

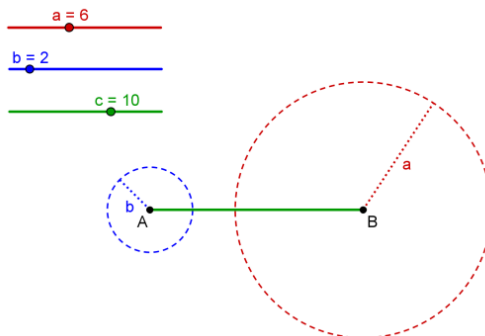
۹		نقطه‌ی $D$ را بر روی دایره‌ی $e$ ایجاد کنید.
۱۰		پاره خط $g$ را بین دو نقطه‌ی $A$ و $D$ بسازید.
۱۱		$E$ ، نقطه‌ی میانی پاره خط $g$ را ایجاد کنید.
۱۲	ABC	متن ۱: $b$ را ایجاد کنید و موقعیت آنرا نقطه‌ی $E$ تعیین کنید.
۱۳		نقطه‌ی $F$ را روی دایره‌ی $f$ ایجاد کنید.
۱۴		پاره خط $h$ را بین دو نقطه‌ی $F$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

۱۵		G، نقطه‌ی میانی پاره‌خط h را ایجاد کنید.
۱۶	ABC	متن ۲: a را ایجاد و موقعیت آنرا نقطه‌ی G تعیین کنید.
۱۷		اشیاء مرتبط با هم را هم‌رنگ کنید.
۱۸		نوار پیمایش مراحل ترسیم را فعال کنید. (منوی نما)
۱۹		دکمه‌ی باز کردن روش ترسیم را فعال کنید. (منوی نما-نوار پیمایش مراحل ترسیم- درج دکمه برای باز کردن روش ترسیم)
۲۰		پنجره‌ی روش ترسیم را باز کنید.
۲۱		ستون نقطه وقف را نمایش دهید.
۲۲		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)
۲۳		گزینه‌ی نشان دادن نقاط وقف را انتخاب کنید.

### فعالیت:

الف) برای فعالیت فوق خروجی کاربرگ پویا بسازید.

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





## ۶. دستور العمل 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<sup>۱</sup> 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

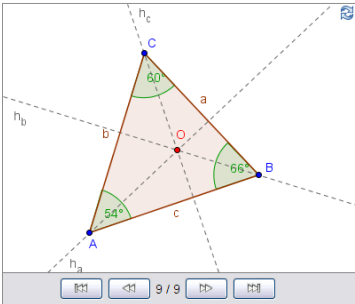
و یا پایین و بالا

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
  - all angles are acute.
  - one angle is obtuse.
  - one angle is a right angle.

Created with [GeoGebra](#)

<sup>1</sup>Clark, 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<sup>۱</sup> 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  $۷۶۸ \times ۱۰۲۴$  یا  $۱۰۲۴ \times ۱۲۸۰$  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 اضافه‌ای 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.

<sup>1</sup> 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 بپرسید کاربرگی جدید ایجاد کنید.

### سوالات دقیق برسید

از سوالات عمومی نظیر "چه چیزی در مورد X همواره درست است؟" بپرهیزید 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

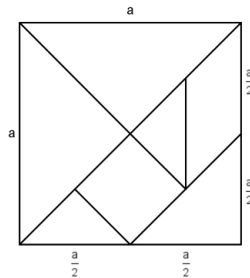
چنانچه می‌خواهید در مورد کاربرگ، اطلاعاتی (مثل طرح درس، راه حل‌ها) برای سایر معلم‌ها و مربیان فراهم کنید این کار را در قالب فایل جداگانه‌ای (مثل صفحه وب یا pdf) انجام دهید. چنین اطلاعاتی نباید حواس دانش‌آموزان را پرت کند.

### 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 انجام این ترسیمات، شما به مجموعه‌ای از ابزارهای هندسی نیاز دارید. لطفاً قبل از شروع به رسم شکل‌ها نکات زیر را بخوانید.



- ۱) عدد  $a = 6$  را وارد کنید. این کار یک مبنا برای رسم تمام مثلث‌ها و چهارضلعی‌های مورد نیاز پازل به وجود می‌آورد.
- ۲) سعی کنید طول ضلع شکل‌های هندسی موجود را به‌دست آورید.
- توجه: در بعضی موارد، شما نیاز دارید قطر‌ها و ارتفاع‌ها را نیز به‌دست بیاورید.
- ۳) با استفاده از اندازه‌ی  $a$  طول اضلاع راحت‌تر به دست می‌آید.
- ۴) برای رسم هر شکل از یک پاره خط با طول مشخص استفاده کنید. این کار به شما امکان دوران و یا جا به جایی و یا چرخاندن شکل را می‌دهد.
- ۵) نکات مورد نیاز برای رسم:
- ۶) اگر ارتفاع یک مثلث قائم‌الزاویه نصف وتر آن باشد شما می‌توانید از قضیه تالس (بلوک تمرین ۱) استفاده کنید.
- ۷) 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.
- ۸) 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.
- ۹) برای رسم یک متوازی‌الاضلاع زوایای حاده‌ی آن را به دست آورید.
- ۱۰) حالا بررسی کنید که آیا با کنار هم قرار دادن همه‌ی شکل‌ها، یک مربع به ضلع  $a$  بسازید.

## ۸. فعالیت تکمیلی، بهبود پازل تانگرام

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

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



# گواهینامه 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 جئوجبرای تهران، ایران](http://www.GeoGebra-Ithr.ir) مراجعه نمایید. ➡



# GeoGebra

ریاضیات پویا برای همه

## جئو جبرا

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