

GeoGebra

Dynamic Geometry

راهنمای ژئوجبرا

www.geogebra.org

نویسنده: مارکوس هوهن وارتر

ویرایش سپتامبر ۲۰۰۷ - شهریور ۱۳۸۶

مترجمین: علی صفرنواده و سعید امین الرعایا

فهرست

۱.....	راهنمای ژئوجیرا
۲.....	فهرست
۵.....	فصل ۱: ژئوجیرا چیست؟
۶.....	فصل ۲: مثالهای کاربردی
۶.....	۲,۱ رسم مثلث با زاویه
۶.....	۲,۲ معادله خط $y = kx + d$
۷.....	۲,۳ مرکز ثقل سه نقطه A, B, C
۸.....	۲,۴ تقسیم پاره خط AB به نسبت ۷ به ۳
۹.....	۲,۵ ترسیم معادله خط دو متغیره
۹.....	۲,۶ رسم مماس بر تابعی از X
۱۰.....	۲,۷ بررسی توابع چند جمله ای
۱۱.....	۲,۸ انتگرال ها
۱۲.....	فصل ۳: ترسیمات هندسی
۱۲.....	۳,۱ نکات عمومی
۱۲.....	۳,۱,۱ منوی حساس به محتوا
۱۳.....	۳,۱,۲ نمایش و پنهان کردن
۱۳.....	۳,۱,۳ اثر حرکت
۱۳.....	۳,۱,۴ نزدیکنمایی
۱۳.....	۳,۱,۵ نسبت محورها
۱۳.....	۳,۱,۶ دستورالعمل ترسیم
۱۴.....	۳,۱,۷ تعریف دوباره
۱۴.....	۳,۲ ابزارها
۱۴.....	۳,۲,۱ ابزارهای عمومی
۱۶.....	۳,۲,۲ نقطه
۱۷.....	۳,۲,۳ بردار
۱۷.....	۳,۲,۴ پاره خط
۱۸.....	۳,۲,۵ نیم خط
۱۸.....	۳,۲,۶ چند ضلعی

۱۸.....	خط ۳,۲,۷
۱۹.....	مقطع مخروطی ۳,۲,۸
۲۰.....	کمان و قطاع ۳,۲,۹
۲۱.....	عدد و زاویه ۳,۲,۱۰
۲۲.....	مکان هندسی ۳,۲,۱۱
۲۲.....	تبدیلات هندسی ۳,۲,۱۲
۲۳.....	متن ۳,۲,۱۳
۲۴.....	تصاویر ۳,۲,۱۴
۲۵.....	ویژگیهای تصاویر ۳,۲,۱۵
۲۷.....	فصل ۴: ورودی جبری
۲۷.....	۴,۱ نکات عمومی
۲۷.....	۴,۱,۱ تغییر مقادیر
۲۷.....	۴,۱,۲ متحرک سازی
۲۸.....	۴,۲ ناحیه ورود
۲۸.....	۴,۲,۱ اعداد و زوایا
۲۹.....	۴,۲,۲ نقاط و بردارها
۲۹.....	۴,۲,۳ خط
۳۰.....	۴,۲,۴ مقاطع مخروطی
۳۰.....	۴,۲,۵ تعریف تابعی از متغیر X
۳۱.....	۴,۲,۶ عملیات ریاضی
۳۲.....	۴,۳ دستورها
۳۳.....	۴,۳,۱ دستورهای عمومی
۳۳.....	۴,۳,۲ عدد
۳۵.....	۴,۳,۳ زاویه
۳۶.....	۴,۳,۴ نقطه
۳۹.....	۴,۳,۵ بردار
۴۰.....	۴,۳,۶ پاره خط
۴۰.....	۴,۳,۷ نیم خط
۴۱.....	۴,۳,۸ چند ضلعی
۴۱.....	۴,۳,۹ خط
۴۳.....	۴,۳,۱۰ مقطع مخروطی
۴۵.....	۴,۳,۱۱ تابع
۴۵.....	۴,۳,۱۲ کمان و قطاع
۴۷.....	۴,۳,۱۳ تصویر
۴۷.....	۴,۳,۱۴ مکان هندسی

٤٧.....	٤,٣,١٥ تبدیلات هندسی
٥١.....	فصل ٥: چاپ و خروجی گرفتن
٥١.....	٥,١ چاپ
٥١.....	٥,١,١ صفحه ترسیم
٥١.....	٥,١,٢ دستور العمل ترسیم
٥١.....	٥,٢ تصویر صفحه ترسیم
٥٢.....	٥,٣ انتقال صفحه ترسیم به تخته برش
٥٢.....	٥,٤ دستور العمل ترسیم بصورت صفحه وب
٥٣.....	٥,٥ کاربرد گویا بصورت صفحه وب
٥٥.....	فصل ٦: گزینه ها
٥٥.....	٦,١ گرفتن نقاط
٥٥.....	٦,٢ واحد زاویه
٥٥.....	٦,٣ ارقام اعشار
٥٥.....	٦,٤ شیوه نمایش نقطه
٥٦.....	٦,٥ گرافیک
٥٦.....	٦,٦ اندازه فونت
٥٦.....	٦,٧ زبان
٥٦.....	٦,٨ صفحه ترسیم
٥٧.....	فهرست موضوعی


فصل ۱: ژئوجبرا چیست؟


ژئوجبرا یک نرم افزار ریاضی برای استفاده در مدارس می باشد که مفاهیم علم های هندسه، جبر و حساب را در یک محیط مشترک با هم تلفیق کرده است. این نرم افزار توسط مارکوس هوهن وارتز در دانشگاه سالزبورگ استرالیا طراحی و اجرا شده است. ژئوجبرا یک نرم افزار هندسه پویا است. در آن می توان با استفاده از نقطه، بردار، پاره خط، خط، مقاطع مخروطی و نیز توابع مختلف ترسیمات مورد نظر را به وجود آورد و سپس به صورتی پویا آن ها را تغییر داد. و از سوی دیگر می توان مستقیماً معادلات و مختصات را در بخش دستورها وارد نمود. بنابراین ژئوجبرا امکان کار با متغیرها را برای اعداد، بردارها و نقاط دربردارد. این نرم افزار از طرفی می تواند مشتق و انتگرال توابع را محاسبه نموده و نیز دارای توابعی مانند ریشه و اکستریم و نقطه عطف نیز می باشد. این دو جنبه (هندسی و جبری) یک ویژگی مهم ژئوجبرا می باشد به طوری که هر عبارت در پنجره جبری متناظر با شیء در پنجره هندسی می باشد و بر عکس.

فصل ۲: مثالهای کاربردی

برای درک نحوه عملکرد این نرم افزار به بررسی چند مثال می پردازیم.

۲,۱ رسم مثلث با زاویه

- در ابتدا، ابزار ^A• نقطه جدید (به ۳,۲ مراجعه کنید) را در نوار ابزار انتخاب کنید و سه بار در صفحه ترسیم برای ایجاد سه رأس BA و C کلیک کنید.
- ابزار چندضلعی را انتخاب کرده و روی نقاط BA و C و دوباره A برای ایجاد چند ضلعی P کلیک کنید. در پنجره‌ی محاسبات جبری، مساحت چندضلعی نشان داده خواهد شد.
- برای بدست آوردن همه زوایای مثلث، ابزار  زاویه را در نوار ابزار انتخاب کرده و روی مثلث کلیک کنید.

اکنون ابزار  جابجایی را انتخاب کنید و رؤوس را بگیرید و به شکلی پویا جابجا کنید. به پنجره محاسبات جبری و محور مختصات نیازی نیست. می توانید آن‌ها را از منوی نمایش پنهان کنید.

۲,۲ معادله خط $y = kx + d$

در این قسمت با تغییر دادن k و d در معادله خط $y = kx + d$ بررسی های خود را پی می گیریم. برای این کار لازم است خط زیر را در بخش ورود دستورهاها وارد کنید و سپس دکمه ورود را فشار دهید.

$$k = ۱$$

$$d = ۲$$

$$y = kx + d$$

اکنون با تغییر مقادیر k و d در پنجره عبارات جبری یا در قسمت ورود دستورها به شکل زیر تغییرات را بر صفحه ترسیم مشاهده میکنیم.

$$k = ۲$$

$$k = -۳$$

$$d = .$$

$$d = -1$$

شما میتوانید مقدار k و d را بسیار ساده با استفاده از کلیدهای جهت دار (مراجعه کنید به ۴,۱,۲) یا با استفاده از لغزنده (مراجعه کنید به ۳,۲,۱۰) تغییر دهید.

به همین ترتیب می‌توان بر معادله مقطع مخروطی مانند زیر بررسی هایی انجام داد.

$$x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1, \quad b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2 \quad \text{یا} \quad (x - m)^2 + (y - n)^2 = r^2$$

۲,۳ مرکز ثقل سه نقطه A, B, C

اکنون قصد داریم مرکز ثقل سه نقطه را با وارد کردن دستور هایی در ناحیه ورود مشخص کنیم. واضح است که شما با به کمک ابزار ترسیمی نیز قادر به یافتن این نقطه هستید. (به بخش ۳,۲ مراجعه کنید).

$$A = (-2, 1)$$

$$B = (5, 0)$$

$$C = (0, 5)$$

$$M_a = \text{میان}[B, C]$$

$$M_b = \text{میان}[A, C]$$

$$s_a = \text{خط}[A, M_a]$$

$$s_b = \text{خط}[B, M_b]$$

$$S = \text{تقاطع}[s_a, s_b]$$


دستور "**میان**" نقطه میانی دو نقطه تعیین شده را معین می کند.

یا اینکه مرکز ثقل را مستقیماً به شکل زیر بدست بیاوریم.

$$S_1 = (A + B + C) / 3$$

و نتایج بدست آمده را با دستور زیر مقایسه کنیم.

[S, S₁] ارتباط

سپس به تغییر موقعیت A، B و C رابطه $S = S_1$ را بررسی می‌کنیم. برای جابجایی نقاط می‌توانیم از ابزار جابجایی  در نوار ابزار استفاده کرد.

۲,۴ تقسیم پاره خط AB به نسبت ۷ به ۳

برای انجام این کار دستورهای زیر را در خط دستور وارد کنید.

$$A = (-2, 1)$$

$$B = (3, 3)$$

$$T = A + 7/10 (B - A)$$

به شکل دیگر نیز می‌توانیم این کار را انجام دهیم.

$$A = (-2, 1)$$

$$B = (3, 3)$$

$$v = [A, B] \text{ بردار}$$

$$T = A + 7/10 v$$

در مرحله بعد ما با استفاده از لغزنده $\frac{a+2}{-1}$ (مراجعه کنید به ۳,۲,۱۰) عدد t را معرفی کنیم و نقطه T را با رابطه $T = A + tv$ (مراجعه کنید به ۳,۱,۷) مجدد تعریف می‌کنیم. با تغییر t خواهید دید T در امتداد مسیر مستقیم حرکت می‌کند.

این خط به شکل پارامتری به صورت زیر درج می‌شود. (مراجعه کنید به ۴,۲,۳)

$$g: X = T + s v$$


۲,۵ ترسیم معادله خط دو متغیره

دو معادله خط بر حسب X و Y را می‌توان به عنوان دو خط راست تعبیر نمود. حل جبری این دو معادله نقطه تقاطع دو خط را به دست می‌دهد.

$$g : 3x + 4y = 12$$

$$h : y = 2x - 8$$

$$S = [g, h] \text{ تقاطع}$$

برای تغییر معادله می‌توان آن را مستقیماً تغییر داد (کلیک راست، ویرایش) یا خط را با ماوس جابجا نموده یا دوران داد (جابجایی:  دوران; مراجعه کنید به ۳,۲,۱)

۲,۶ رسم مماس بر تابعی از X

ژئوجبرا دارای دستوری برای مماس بر تابع (x) در $x=a$ می‌باشد.

$$a = 3$$

$$f(x) = 2 \sin(x)$$

$$t = [a, f] \text{ مماس}$$

با متحرک سازی (بخش ۴,۱,۲ را ببینید) مماس روی نمودار تابع می‌لغزد. روش دیگر انجام این کار به صورت زیر است:

$$a = 3$$



$$f(x) = 2 \sin(x)$$


$$T = (a, f(a))$$

$$t : X = T + s(1, f'(a))$$

علاوه بر این نقطه T روی نمودار f نیز به دست می‌آید. مماس t به شکل پارامتری داده شده است.

می توان مماس یک تابع را بصورت هندسی ایجاد نمود:

- ابزار  نقطه جدید (بخش ۳,۲ را ببینید) را انتخاب کرده و روی نمودار تابع کلیک نمایید.
- ابزار  مماس را انتخاب کرده و روی تابع و سپس روی نقطه ای که قبلا ایجاد نموده اید کلیک کنید.

اکنون ابزار  جابجایی را انتخاب کرده و نقطه را با موس روی تابع جابجا نمایید. مماس نیز به صورت پویا جابجا می شود.

۲,۷ بررسی توابع چند جمله ای


با استفاده از ژئوجبرا می توان ریشه ها، اکستریم های محلی و نقاط عطف توابع چند جمله ای را بررسی نمود.

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$$

$$N = \text{ریشه}[f]$$

$$E = \text{اکستریم}[f]$$

$$W = \text{عطف}[f]$$

در ابزار  جابجایی می توانید تابع را با موس جابجا نمایید. در این ابزار بررسی دو مشتق اول تابع می تواند جالب باشد.

$$\text{مشتق}[f]$$

$$\text{مشتق}[f, 2]$$

۲,۸ انتگرال ها

برای بررسی انتگرال ها ژئوجیرا امکان نمایش مجموع پایین و بالای انتگرال ها را به صورت تعدادی مستطیل می دهد.

$$f(x) = x^{2/4} + 2$$

$$a = .$$

$$b = 2$$

$$n = 5$$

$$L = [f, a, b, n] \text{ حدپائین}$$

$$U = [f, a, b, n] \text{ حدبالا}$$

با عوض کردن a , b یا n (متحرک سازی ۲,۱,۴, $\frac{a+2}{2}$, لغزنده ۰,۱,۲,۳) می توانید اثر این پارامترها را ببینید. برای افزایش n باید ۱ را انتخاب کنید (کلیک راست روی n , ویژ گیها).

انتگرال معین را می توان به صورت زیر نشان داد:

$$[f, a, b] \text{ انتگرال}$$

انتگرال نامعین را می توان به صورت زیر ایجاد نمود:

$$F = [f] \text{ انتگرال}$$

فصل ۳: ترسیمات هندسی

در این قسمت نحوه بکارگیری ماوس در ژئوجبرا توضیح داده می‌شود.

۳,۱ نکات عمومی

پنجره هندسی (که در قسمت راست پنجره نرم افزار واقع است)، نقاط، بردارها، پاره خط، چند ضلعی ها، توابع، خطوط مستقیم و مقاطع مخروطی را بصورت گرافیکی نمایش می‌دهد. با بردن موس روی شی، توضیحی پدیدار می‌شود. پنجره هندسی گاهی اوقات صفحه ترسیم نامیده می‌شود. روش‌های مختلفی برای تعیین چگونگی پاسخ ژئوجبرا به ورودی موس وجود دارد (نقطه جدید، تقاطع، دایره گذرنده از سه نقطه، ...). این موضوع در ادامه (قسمت ۳,۲) توضیح داده خواهد شد.


دوبار کلیک روی یک شی در پنجره جبری، فیلد ویرایش آن را باز می‌کند.

۳,۱,۱ منوی حساس به محتوا

کلیک راست روی یک شی یک منوی حساس به محتوا (منویی که دستورها آن و عملکرد آنها بستگی به شی دارد که روی آن کلیک راست انجام شده است). را نمایش می‌دهد که در آن شما می‌توانید نحوه نمایش گذاری جبری را مشخص کنید (مختصات قطبی یا کارتزین، معادله ضمنی یا صریح، ...). در این قسمت منو، شما همچنین می‌توانید دستورهایی چون تغییر نام، ویرایش یا حذف کردن، را پیدا کنید.

انتخاب ویژگیها، یک جعبه گفتگو را نمایش می‌دهد، که در آن می‌توانید رنگ، اندازه خط، ضخامت خط، سبک خط، پرکردن و موارد دیگر را تغییر دهید.



۳,۱,۲ نمایش و پنهان کردن

اشیای هندسی می‌توانند نمایش داده شده یا پنهان شوند. برای این منظور از ابزار  نمایش / پنهان کردن شی (۳,۲,۱) استفاده کرده یا منوی حساس به محتوا (۳,۱,۱) را برای تغییر این ابزار بکار ببرید. شمایل سمت چپ هر شی در پنجره جبری وضعیت قابل رویت بودن آن را نشان می‌دهد.

۳,۱,۳ اثر حرکت

اشیای گرافیکی می‌توانند هنگام جابجایی روی صفحه ردی از خود بجا گذارد. برای فعال یا غیر فعال کردن این ویژگی از منوی حساس به محتوا (۳,۱,۱) استفاده کنید. گزینه تازه نمودن صفحه نمایش از منوی نمایش تمام آثار حرکت‌های قبلی را حذف می‌کند.

۳,۱,۴ نزدیک‌نمایی

با کلیک راست روی صفحه ترسیم یک منوی حساس به محتوا نمایش داده می‌شود که اجازه بزرگ یا کوچک کردن تصویر را می‌دهد. برای توضیحات بیشتر قسمت  نزدیک‌نمایی و  دورنمایی تصویر (۳,۲,۱) را ببینید. پنجره نزدیک‌نمایی: برای این منظور کلیک راست کرده و موس را نگه داشته و بکشید تا یک مستطیل خاص نزدیک‌نمایی شود.

۳,۱,۵ نسبت محورها

با کلیک راست روی صفحه ترسیم، یک منوی حساس به محتوا باز می‌شود که در آن می‌توان نسبت بین محورهای X و Y را تغییر داد.

۳,۱,۶ دستورالعمل ترسیم

دستورالعمل ترسیم تعاملی (منوی نمایش) جدولی است که همه قدم‌های ترسیم را نمایش می‌دهد. در این قسمت می‌توان یک ترسیم را قدم به قدم به عقب برگرداند. حتی می‌توان یک مرحله جدید درج نمود یا ترتیب مراحل ترسیم را تغییر داد. برای جزئیات بیشتر در این مورد به منوی راهنمای دستورالعمل ترسیم مراجعه نمایید.

۳,۱,۷ تعریف دوباره

یک شی را می‌توان با استفاده از منوی حساس به محتوای آن تعریف دوباره نمود (۳,۲,۱). این کار می‌تواند برای اعمال تغییر بعدی روی ترسیم بسیار مفید باشد.

همچنین می‌توان برای باز کردن جعبه گفتگوی تعریف دوباره روی یک شی وابسته دو بار کلیک نموده، سپس دکمه تعریف دوباره را کلیک کرد.

برای قراردادن یک نقطه آزاد A روی خط h ، تعریف مجدد را برای نقطه A انتخاب کرده و مقدار نقطه $[h]$ را وارد نمایید.

برای حذف نقطه از این خط و تبدیل دوباره آن به نقطه آزاد، آن را بصورت یک مختصات آزاد مانند (۳,۲) تعریف دوباره نمایید.

به عنوان مثالی دیگر برای تبدیل خط a گذرنده از دو نقطه A و B به پاره خط، تعریف دوباره را انتخاب کرده و پاره خط $[A, B]$ را وارد نمایید.

تعریف دوباره اشیا کاربردهای متعددی برای تغییر ترسیم دارد. توجه کنید که تعریف دوباره می‌تواند موجب تغییر مراحل ترسیم در دستورالعمل ترسیم شود (۳,۱,۶).

۳,۲ ابزارها

در ادامه ابزارهای مختلف معرفی شده اند. در مورد هر ابزار تصویر دکمه موجود در نوار ابزار که با کلیک کردن بر روی آن ابزار مورد نظر فعال می‌شود، نشان داده شده است. پس از آن نحوه استفاده از آن ابزار توضیح داده شده است.

روی فلش کوچک سمت راست یک شمایل کلیک کنید تا منویی شامل ابزارهای مختلف باز شود. مشخص کردن یک شی به معنای کلیک کردن با موس روی آن است. در تمام حالات ترسیم می‌توانید با کلیک کردن روی صفحه ترسیم نقاط جدیدی را ایجاد نمایید.

۳,۲,۱ ابزارهای عمومی

جابجایی 

اشیای آزاد را با موس کشیده و رها سازید.

یک شی را با کلیک کردن روی آن در ابزار  جابجایی انتخاب کنید. در اینصورت می‌توانید:

- با فشار دادن کلید Del آن را حذف نمایید.
 - با استفاده از کلیدهای اشاره گر آن را جابجا کنید. (۴,۱,۲)
- برای انتخاب چند شی از کلید Ctrl استفاده کنید.

جابجایی حول نقطه

ابتدا نقطه مرکزی دوران را انتخاب کنید. بعد از آن خواهید توانست نقطه غیر مقیدی را حول آن با ماوس جابجا کنید.

$a = b$ ارتباط بین دو شیء

برای دریافت اطلاعات در مورد ارتباط دو شیء، آنها را انتخاب کنید. (۴,۳,۱)

جابجا کردن صفحه ترسیم

برای جابجا کردن مبدا سیستم مختصات، صفحه ترسیم را با موس کشیده و رها سازید. همچنین می‌توان با نگه داشتن کلید Ctrl و کشیدن صفحه ترسیم، آن را جابجا نمود.

بزرگنمایی

برای این منظور روی بخش مورد نظر از صفحه ترسیم کلیک کنید. (۳,۱,۴)

کوچک نمایی

برای این منظور روی بخش مورد نظر از صفحه ترسیم کلیک کنید. (۳,۱,۴)

نمایش/پنهان کردن شیء

برای نمایش یا مخفی کردن یک شی روی آن کلیک کنید. تمام اشیایی که باید مخفی شود پر رنگ می‌شوند. تغییرات به محض انتقال به ابزار دیگر در جعبه ابزار اعمال می‌شود.

AA نمایش/پنهان کردن نام ها

برای نمایش یا مخفی کردن برچسب یک شی، روی آن شی کلیک کنید.

🔧 کپی کردن تنظیمات ظاهری

این ابزار اجازه کپی کردن ویژگیهای ظاهری مانند رنگ، اندازه، نوع خط و غیره را از یک شی به شی دیگر می‌دهد.

برای این منظور ابتدا شی را که می‌خواهید ویژگیهای آن را کپی کنید، انتخاب نمایید، پس از آن روی تمامی اشیایی که می‌خواهید این ویژگیها به آنها اعمال شود، کلیک نمایید.

🧼 حذف کردن اشیاء

روی شیء که می‌خواهید پاک شود کلیک کنید.

۳,۲,۲ نقطه

A • نقطه جدید

کلیک کردن روی صفحه ترسیم نقطه جدیدی ایجاد می‌کند. با رها کردن دکمه موس مختصات نقطه ثابت می‌گردد. راست با کلیک کردن روی یک پاره خط، خط راست، مقاطع مخروطی می‌توان نقطه‌ای روی آن شی ایجاد کرد. کلیک کردن روی محل تقاطع دو شی نقطه تقاطع آن دو را ایجاد می‌کند.

✕ تقاطع دو شیء

برای ایجاد نقاط تقاطع دو شی دو روش وجود دارد.

۱. دو شی را مشخص کنید: تمام نقاط تقاطع مشخص می‌شود (در صورت امکان)

۲. روی یکی از نقاط تقاطع کلیک نمایید: تنها این نقطه تقاطع مشخص می‌شود.

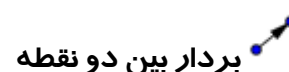
برای پاره خط ها، نیم خط ها یا کمانها می توان مشخص کرد که آیا نقاط تقاطع روی امتداد شکل نیز مورد قبول هستند یا نه (۳،۱،۱). این ویژگی برای تعیین نقاط تقاطع روی امتداد یک شی بکار می رود. برای مثال، امتداد یک پاره خط یا نیم خط، خط راست است.



کلیک کنید روی...

۱. دو نقطه تا نقطه میانی آنها مشخص شود.
۲. یک پاره خط تا نقطه میانی آن مشخص شود.
۳. یک مقطع مخروطی تا مرکز آن مشخص شود.

۳،۲،۳ بردار

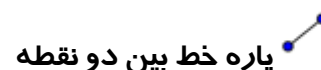


نقاط ابتدا و انتهای بردار را مشخص کنید.

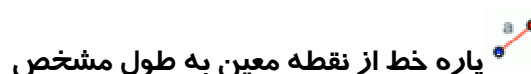


نقطه A و بردار v را مشخص کنید تا نقطه $B=A+v$ و برداری از A به B ایجاد شود.

۳،۲،۴ پاره خط

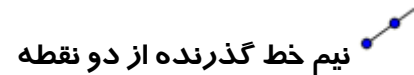


مشخص کردن دو نقطه A و B، پاره خط بین A و B را ثابت می کند. در پنجره جبری می توان طول پاره خط را مشاهده نمود.



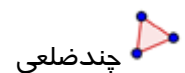
روی نقطه A که می‌خواهید پاره خط از آن شروع شود، کلیک کنید. طول مورد نظر را در پنجره ای که ظاهر می‌شود مشخص نمایید. این ابزار یک پاره خط با طول a و نقطه انتهایی B ایجاد می‌کند. نقطه انتهایی B را می‌توان در ابزار جابجایی حول نقطه ابتدایی A دوران داد.

۳,۲,۵ نیم خط



مشخص کردن دو نقطه A و B یک نیم خط با شروع از A و گذرنده از B ایجاد می‌کند. در پنجره جبری می‌توان معادله خط مربوطه را مشاهده نمود.

۳,۲,۶ چند ضلعی



برای رسم یک چندضلعی روی حداقل سه نقطه و در نهایت روی نقطه اولیه کلیک کنید. در پنجره عبارات جبری مساحت چندضلعی نمایش داده خواهد شد.

۳,۲,۷ خط



مشخص کردن دو نقطه A و B ، خط راست گذرنده از A و B را مشخص می‌نماید. بردار راستای خط $(B-A)$ می‌باشد.



مشخص کردن یک خط g و یک نقطه A ، خط راست گذرنده از A و موازی g را تعریف می‌کند. راستای این خط همان راستای g می‌باشد.



مشخص کردن یک خط مانند g و یک نقطه مانند A ، خط راست گذرنده از A و عمود بر g را مشخص می‌کند. راستای این خط بردار عمود $(\epsilon, 3, 5)$ بر g است.



عمود منصف یک پاره خط با پاره خطی مانند S یا دو نقطه A و B مشخص می‌شود. راستای خط بردار عمود (۴,۳,۵) پاره خط S یا همان AB است.



نیمساز را به دو روش می‌توان تعریف نمود.

۱. مشخص کردن سه نقطه A, B و C نیمساز زاویه ABC را ایجاد می‌کند که در آن B راس زاویه است.
۲. مشخص کردن دو خط، دو نیمساز مربوط به زوایای ناشی از برخورد آن دو زاویه را ایجاد می‌کند. طول بردار راستای تمام نیمسازها یک می‌باشد.



مماس های یک مقطع مخروطی را به دو روش می‌توان ایجاد نمود:

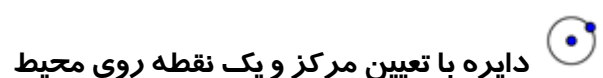
۱. مشخص کردن یک نقطه A و یک مخروطی C تمام خطوط مماس بر C و گذرنده از A را ایجاد می‌کند.
 ۲. مشخص کردن یک خط g و یک مقطع مخروطی C تمام خطوط مماس بر C و موازی g را ایجاد می‌کند.
- مشخص کردن یک نقطه A و یک تابع خط مماس بر f را در $X=X(A)$ ایجاد می‌کند.



این ابزار خط قطبی یا قطری یک مقطع مخروطی را ایجاد می‌کند:

۱. یک نقطه و یک مقطع مخروطی را مشخص کنید تا خط قطبی آن را بدست آورید.
۲. یک خط یا بردار و یک مقطع مخروطی را مشخص کنید تا خط قطری آن را بدست آورید.

۳,۲,۸ مقطع مخروطی



مشخص کردن نقطه M و نقطه P دایره با مرکز M و گذرنده از P را مشخص می‌کند. شعاع این دایره فاصله MP می‌باشد.

دایره با معلوم بودن مرکز و شعاع

بعد از مشخص کردن نقطه M به عنوان مرکز پنجره ای برای وارد کردن شعاع باز می‌شود.

دایره گذرنده از سه نقطه

مشخص کردن سه نقطه A ، B و C دایره گذرنده از این سه نقطه را مشخص می‌کند. اگر سه نقطه روی یک خط راست واقع باشند، بجای دایره این خط مشخص می‌شود.

مقطع مخروطی گذرنده از پنج نقطه

مشخص کردن پنج نقطه مقطع مخروطی گذرنده از آنها را ایجاد می‌کند. اگر هیچ چهار نقطه ای از این پنج نقطه روی یک خط واقع نباشند، مقطع مخروطی تعریف می‌شود.

۳,۲,۹ کمان و قطاع

مقدار جبری یک کمان طول آن، و در مورد قطاع مساحت آن است.

نیم دایره

مشخص کردن دو نقطه A و B یک نیم دایره روی پاره خط AB ایجاد می‌کند.

کمان دایره با تعیین مرکز و نقطه شروع و پایان

مشخص کردن سه نقطه M ، A و B دایره ای با مرکز M ایجاد می‌کند، که نقطه شروع آن A و نقطه انتهای آن B می‌باشد. توجه: لازم نیست نقطه B روی دایره کمان واقع باشد.

قطاع دایره ای با تعیین مرکز و دو نقطه

مشخص کردن سه نقطه M ، A و B دایره ای با مرکز M ایجاد می‌کند، که نقطه شروع آن A و نقطه انتهای آن B می‌باشد. توجه: لازم نیست نقطه B روی دایره کمان واقع باشد.



مشخص کردن سه نقطه کمان دایره ای گذرنده از این سه نقطه را ایجاد می کند.



مشخص کردن سه نقطه قطاع دایره ای گذرنده از این سه نقطه را ایجاد می کند.


۳,۲,۱۰ عدد و زاویه




این ابزار فاصله دو نقطه، دو خط و یک نقطه و یک خط را بدست می دهد.



روی جایی خالی از صفحه ترسیم کلیک کنید تا یک لغزنده برای یک عدد یا زاویه ایجاد شود. پنجره باز شده امکان تعیین بازه [بیشترین، کمترین] عدد یا زاویه و عرض لغزنده بر حسب پیکسل را می دهد.

در ژئوجبرا یک لغزنده نمایش گرافیکی یک عدد یا زاویه مستقل است. به راحتی می توان برای هر عدد یا زاویه مستقبل با کلیک راست روی آن و انتخاب  نمایش یا پنهان کردن اشیاء یک لغزنده ایجاد نمود.

موقعیت یک لغزنده می تواند در صفحه مطلق یا نسبت به دستگاه مختصات مشخص شود (بخش ویژگی های عدد و  زاویه در قسمت ۳,۱,۱ را ببینید).



این ابزار ...

۱. زاویه بین سه زاویه
۲. زاویه بین دو پاره خط
۳. زاویه بین دو خط
۴. زاویه بین دو بردار

۵. تمام زوایای داخلی یک چندضلعی را ایجاد می‌کند.

اندازه تمام این زوایا بین ۰ و ۱۸۰ درجه محدود می‌باشد. برای اینکه زوایا انعکاسی باشند در پنجره ویژگیا تنظیمات لازم را انجام دهید (بخش ۳,۱,۱ را ببینید).



بعد از مشخص کردن دو نقطه A و B پنجره ای ظاهر می‌شود که در می‌توان اندازه زاویه را وارد نمود. این ابزار یک نقطه C و یک زاویه α ایجاد می‌کند که در آن $\alpha = \angle(ABC)$.

۳,۲,۱۱ مکان هندسی

مکان هندسی

ابتدا نقطه ای مانند Q را به عنوان نقطه ای که می‌خواهید مکان هندسی آن رسم شود انتخاب کنید. سپس روی نقطه ای مانند P که نقطه Q وابسته به آن است کلیک کنید. توجه کنید که نقطه P باید نقطه ای روی یک شیء باشد (خط، پاره خط، دایره ...)

۳,۲,۱۲ تبدیلات هندسی

تبدیلات هندسی زیر در مورد نقاط، خطوط، چند ضلعی ها و تصاویر قابل اعمال است.



ابتدا شیء مورد نظر را انتخاب کنید، سپس بر نقطه ای قرار است نسبت به آن قرینه سازی انجام گیرد کلیک کنید.



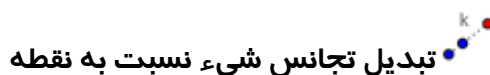
ابتدا شیء را مشخص کنید. سپس روی خط مورد نظر کلیک کنید.



ابتدا شیء را مشخص کنید. سپس روی نقطه مورد نظر کلیک کنید. پنجره ای باز می شود که در آن می توان زاویه دوران را مشخص نمود.



ابتدا شیء را مشخص کنید. سپس روی بردار مورد نظر کلیک کنید.



ابتدا شیء را مشخص کنید. سپس روی نقطه مورد (مرکز تجانس) نظر کلیک کنید. پنجره ای باز می شود که در آن می توان ضریب تجانس را مشخص نمود.

۳,۲,۱۳ متن

متن^{ABC}

در این ابزار می توان متن یا فرمولهای LATEX را وارد نمود.

۱. کلیک کردن روی صفحه ترسیم متن جدیدی را در آن محل ایجاد می کند.
۲. کلیک کردن روی یک نقطه متن جدیدی را ایجاد می کند که موقعیت آن نسبت به این نقطه تعیین می شود.

سپس جعبه گفتگویی ظاهر می شود که در آن می توان متن مورد نظر را وارد نمود. همچنین می توان پارامترهای مربوط به اشیا را بکار برده و متن پویا ایجاد نمود .

ورودی	توضیح
"این متن نمونه است"	متن ساده
"A + نقطه A"	متن پویا با استفاده از پارامترهای مربوط به نقطه A
"a = " + a + "cm"	متن پویا با استفاده از پارامترهای مربوط به پاره خط a

موقعیت متن ممکن است روی صفحه بصورت مطلق بوده یا نسبت به دستگاه مختصات تعیین گردد (قسمت ویژگیهای متن را در قسمت ۳,۱,۱ ببینید).

فرمول های LATEX

در ژئوجیرا همچنین می‌توان از فرمول ها استفاده نمود. برای این منظور در جعبه گفتگوی ابزار متن گزینه مربوط به فرمول LATEX را انتخاب نمایید. در این صورت می‌توان فرمول ها را مطابق قواعد LATEX وارد نمود. در ادامه بعضی از دستورهای مهم LATEX توضیح داده شده است. برای توضیحات بیشتر می‌توان به هر مستندسازی LATEX مراجعه نمود.

نتیجه	ورودی LATEX
$a \cdot b$	<code>a \cdot b</code>
$\frac{a}{b}$	<code>\frac{a}{b}</code>
\sqrt{x}	<code>\sqrt{x}</code>
$\sqrt[n]{x}$	<code>\sqrt[n]{x}</code>
\vec{v}	<code>\vec{v}</code>
\overline{AB}	<code>\overline{AB}</code>
x^2	<code>x^{2}</code>
a_1	<code>a_{1}</code>
$\sin \alpha + \cos \beta$	<code>\sin\alpha + \cos\beta</code>
$\int_a^b x dx$	<code>\int_{a}^{b} x dx</code>
$\sum_{i=1}^n i^2$	<code>\sum_{i=1}^{n} i^2</code>

۳,۲,۱۴ تصاویر

درج تصویر 

این ابزار امکان اضافه کردن تصویر به ترسیم را می‌دهد.

۱. کلیک کردن روی صفحه ترسیم گوشه پایین سمت چپ تصویر را مشخص می‌کند.

۲. کلیک کردن روی یک نقطه آن را به عنوان گوشه پایین سمت چپ تصویر مشخص می‌کند.

سپس یک جعبه گفتگوی باز کردن پرونده ظاهر می‌شود که در آن می‌توان پرونده تصویر مورد نظر برای درج را انتخاب نمود.

۳,۲,۱۵ ویژگیهای تصاویر


موقعیت

موقعیت تصویر ممکن است روی صفحه بصورت مطلق بوده یا نسبت به دستگاه مختصات تعیین گردد(قسمت ویژگیهای تصویر را در قسمت ۳,۱,۱ ببینید). برای روش دوم باید تا سه نقطه را به عنوان گوشه مشخص نمود. این روش باعث انعطاف بیشتر در تغییر مقیاس، دوران و حتی معوج نمودن تصویر می گردد.

۱. گوشه اول: موقعیت گوشه پایین و چپ تصویر.
۲. گوشه دوم (پایین راست): این گوشه را تنها در صورتی می توان تعریف کرد که قبلا گوشه ۱ تعریف شده باشد. این مورد عرض تصویر را کنترل می کند .
۴. گوشه چهارم (بالا چپ): این گوشه را تنها در صورتی می توان تعریف کرد که قبلا گوشه ۱ تعریف شده باشد. این مورد ارتفاع تصویر را کنترل می کند .

برای بررسی نحوه تاثیر نقاط گوشه، سه نقطه A، B و C را ایجاد نمایید. نقطه A را به عنوان اولین گوشه و B را به عنوان دومین گوشه تصویر تعیین کنید. با کشیدن A و B در ابزار جابجایی می توان به راحتی تاثیر نقاط گوشه را مشاهده نمود. اکنون نقطه A را به عنوان اولین گوشه و C را به عنوان چهارمین گوشه تصویر تعیین کنید. در نهایت می توانید هر سه نقطه را به عنوان گوشه های شکل تعیین کنید و با جابجا کردن آنها نحوه تغییرات تصویر را مشاهده نمایید.

تا اینجا نحوه تاثیر موقعیت و اندازه بر تصویر را مشاهده کردید. برای نمونه اگر بخواهید که تصویری را به نقطه A متصل نموده و عرض آن را ۳ واحد و ارتفاع آن را ۴ واحد قرار دهید، می توانید مراحل زیر را انجام دهید:

۱. گوشه اول: A
 ۲. گوشه دوم: $A + (۳,۰)$
 ۳. گوشه چهارم: $A + (۰,۴)$
- هنگامی که نقطه A را در ابزار  جابجایی حرکت می دهید، تصویر شما اندازه مورد نظر را حفظ می کند. برای اطلاعات بیشتر دستور گوشه را ببینید(بخش ۳,۱,۱)

تصویر پس زمینه

می توان تصویری را به عنوان پس زمینه قرار داد (قسمت ویژگیهای تصویر را از بخش ۳,۱,۱ ببینید). یک تصویر پس زمینه پشت محورهای مختصات قرار گرفته و نمی توان آن را با موس جابجا کرد.

برای تغییر تصویر پس زمینه از منوی ویرایش، ویژگیها را انتخاب نمایید.

شفافیت

برای مشاهده تصاویر یا محورهای واقع در پشت یک تصویر می‌توان آن را شفاف نمود. مقدار شفافیت را می‌توان بین ۰٪ تا ۱۰۰٪ تعیین نمود (قسمت ویژگیهای تصویر را از بخش ۳,۱,۱ ببینید).

فصل ۴: ورودی جبری

در این بخش استفاده از صفحه کلید برای ورود اطلاعات به ژئوجبرا را بررسی می‌کنیم.

۴,۱ نکات عمومی

مقادیر، مختصات و معادلات مربوط به اشیاء مستقل و وابسته در پنجره جبری (در طرف چپ)، نمایش داده می‌شوند. اشیاء مستقل، وابسته به هیچ شیئی دیگری نیستند و می‌توان آن‌ها را به صورت مستقیم تغییر داد برای ورود اطلاعات می‌توان از قسمت ورود اطلاعات متنی در پایین صفحه استفاده کرد. این مطلب در ادامه بیشتر توضیح داده خواهد شد (۴,۲ و ۴,۳)

۴,۱,۱ تغییر مقادیر

تغییرات را می‌توان روی اشیاء مستقل اعمال نمود، و حال آنکه این امر در مورد اشیاء وابسته ممکن نیست. برای تغییر مقدار مرتبط با یک شیء مستقل، مقدار جدید را در قسمت ورود اطلاعات متنی وارد کنید (۴,۲) این کار را می‌توان در پنجره جبری با انتخاب ویرایش از منوی حساس به محتوا (منویی که با کلیک راست روی محلی از پنجره نرم‌افزار ظاهر می‌شود، و دستورهای آن بستگی به محل کلیک راست دارد) (۳,۱,۱)

۴,۱,۲ متحرک سازی

می‌توان مقادیر با استفاده از کلیدهای جهت دار مقادیر جبری مرتبط با اشیاء (مانند موقعیت نقطه، اندازه زاویه و غیره) را تغییر داد. به عنوان مثال اگر یک نقطه را در پنجره هندسی یا جبری انتخاب کنیم، با فشار دادن کلید های جهت دار ...

- راست: مختصات X نقطه ۰,۱ اضافه می‌شود.
- چپ: مختصات X نقطه ۰,۱ کم می‌شود.
- بالا: مختصات Y نقطه ۰,۱ اضافه می‌شود.
- پائین: مختصات Y نقطه ۰,۱ کم می‌شود.

نگه داشتن کلید Ctrl با کلیدهای جهت دار موجب می‌شود که تغییرات به اندازه ۱ واحد باشد.

نگه داشتن کلید Alt با کلیدهای جهت دار موجب می‌شود که تغییرات به اندازه ۱۰ واحد باشد.

نقطه‌ای روی یک خط را نیز می‌توان در طول آن خط با استفاده از کلیدهای - یا + جابجا نمود.

۴,۲ ناحیه ورود

ژئوجبرا می‌تواند با اعداد, نقاط, بردارها, پاره خط ها و مقاطع مخروطی کار کند. در این قسمت نحوه ورود این اشیا از طریق مختصات یا معادلات توضیح داده می‌شود .

شما همچنین می‌توانید در نام اشیا از اندیس استفاده نمایید.

A_1 یا S_{AB} به صورت A_1 یا S_{AB} وارد می‌شود.

۴,۲,۱ اعداد و زوایا

برای نمایش نقطه اعشار در اعداد و زوایا از نماد . استفاده می‌شود.

عدد r	$r = ۵,۳۲$
---------	------------

زوایا بر حسب درجه یا رادیان (rad) بیان می‌شوند. ثابت π در مورد مقادیر رادیان مفید است.

رادیان	درجه	
$a = \pi / ۳$	$a = ۶۰^\circ$	زاویه a

ژئوجبرا تمام محاسبات داخلی را بر حسب رادیان انجام می‌دهد. نماد درجه در حقیقت ثابتی است که برای تبدیل درجه به رادیان بکار می‌رود .

لغزنده‌ها و کلیدهای جهت دار ^{a=2}

اعداد و زوایای مستقل را می‌توان با استفاده از لغزنده‌ها روی صفحه ترسیم نمایش داد (بخش ۳,۲,۱۰ را ببینید). با استفاده از کلیدهای جهت‌دار می‌توان مقادیر اعداد و زوایا را در پنجره جبری تغییر داد (بخش ۴,۱,۲ را ببینید).

محدود کردن مقادیر به بازه با تناوب مورد نظر

اعداد و زوایای مستقل را می‌شود به یک بازه [بیشترین, کمترین] محدود کرد (قسمت ویژگیها از بخش ۳,۱,۱ را ببینید). بازه‌ها را می‌توان برای لغزنده‌ها هم بکار برد (قسمت لغزنده‌ها از بخش ۳,۲,۱۰ را ببینید) برای هر زاویه مستقلی می‌توان مشخص کرد که آیا بتواند معکوس شود یا نه (قسمت ویژگیها از بخش ۳,۱,۱ را ببینید)

۴,۲,۲ نقاط و بردارها

نقاط و بردارها را می‌توان در مختصات دکارتی (۴,۲,۱) یا مختصات قطبی وارد نمود. حروف بزرگ نشان‌دهنده نقاط و حروف کوچک نشان‌دهنده بردارها است.

	مختصات دکارتی	مختصات قطبی
نقطه P	$P = (۱, ۰)$	$P = (۱; ۰^\circ)$
بردار V	$V = (۰, ۵)$	$V = (۵; ۹۰^\circ)$

۴,۲,۳ خط

خطوط بصورت یک معادله خطی بر حسب X و Y یا بصورت پارامتری وارد می‌شوند. در هر دو ابزار متغیرهای تعریف شده (اعداد, نقاط و بردارها) قابل استفاده است. نام خط باید در ابتدای ورودی وارد شده و در ادامه آن یک علامت : بیاید و سپس معادله خط وارد شود.

	معادله	فرم پارامتریک
خط g	$g : ۳x + ۴y = ۲$	$g : X = (-۵, ۵) + t (۴, -۳)$

اگر برای مثال $k=۲$ و $d=-۱$ تعریف شده باشد، خط g را با وارد کردن معادله زیر تعریف کرد:

$$g: y = kx + d$$

محور Xها و محور Yها

در دستورها با نامهای xAxis و yAxis می‌توان به دو محور مختصات ارجاع داد. برای مثال دستور $[A,$ **xAxis عمود** خطی عمود بر محور X و گذرنده از نقطه A ایجاد می‌کند.

۴,۲,۴ مقاطع مخروطی

یک مقطع مخروطی بصورت یک معادله درجه ۲ بر حسب X و Y وارد می‌شود. متغیرهای از پیش تعریف شده (اعداد، نقاط، بردارها) را نیز می‌توان در این معادله بکار برد. نام مقطع مخروطی باید در ابتدای ورودی وارد شده و بعد از آن یک علامت : بیاید و سپس معادله وارد شود.

معادله	نام
ell : $9x^2 + 16y^2 = 144$	بیضی ell
hyp : $9x^2 - 16y^2 = 144$	هذلولی hyp
par : $y^2 = 4x$	سپمی par
$k_1 : x^2 + y^2 = 25$	دایره k_1
$k_2 : (x - 5)^2 + (y + 2)^2 = 25$	دایره k_2

اگر برای مثال $a = 4$ و $b = 3$ باشد، می‌توان یک بیضی را بصورت زیر تعریف نمود.

$$\text{ell} : b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$$

۴,۲,۵ تعریف تابعی از متغیر X

برای وارد کردن یک تابع می‌توان متغیرهای از پیش تعریف شده (اعداد، نقاط، بردارها) و توابع دیگر را بکار برد.

نام	ورودی
f تابع	$f(x) = 3x^3 - x^2$
تابع g	$g(x) = \tan(f(x))$
تابع بدون نام	$\sin(3x) + \tan(x)$

توابع از پیش تعریف شده در نرم‌افزار (مانند \sin , \cos , \tan و غیره) در بخش عملیات ریاضی (۴,۲,۶) توضیح داده می‌شوند.

دستورهایی برای بدست آوردن انتگرال و مشتقات (۴,۳,۱۱) تابع وجود دارند. شما همچنین می‌توانید برای مشتقات تابع تعریف شده $f(x)$ از $f'(x)$, $f''(x)$ و ... استفاده کنید.

$f(x) = 3x^3 - x^2$
$g(x) = \cos(f'(x + 2))$

علاوه بر این، توابع را می‌توان بصورت بردار تعبیر نمود (۴,۳,۱۵) و یک تابع آزاد را می‌توان با ماوس جابجا نمود.

محدود کردن توابع به بازه‌ها

برای محدود کردن توابع به یک بازه، $[a, b]$ از دستور تابع استفاده می‌شود (بخش ۴,۳,۱۱).

۴,۲,۶ عملیات ریاضی

برای وارد کردن اعداد، مختصات یا معادلات (۴,۲) می‌توان عبارات ریاضی را با پرانتز استفاده نمود. عملیات زیر قابل استفاده می‌باشد:

ورودی	عملگر
+	جمع
-	تفریق
* or space	ضرب اسکالر
/	تقسیم
^ or ², ³	توان
!	فاکتوریل
gamma()	تابع گاما
()	پرانتز
x()	مختصات X
y()	مختصات Y
abs()	قدر مطلق
sgn()	تابع علامت
sqrt()	ریشه دوم
exp()	تابع نمایی
log()	لگاریتم طبیعی

کسینوس	cos()
سینوس	sin()
تانژانت	tan()
آرک کسینوس	acos()
آرک سینوس	asin()
آرک تانژانت	atan()
کسینوس هیپربولیک	cosh()
سینوس هیپربولیک	sinh()
تانژانت هیپربولیک	tanh()
کسینوس هیپربولیک معکوس	acosh()
سینوس هیپربولیک معکوس	asinh()
تانژانت هیپربولیک معکوس	atanh()
بزرگترین عدد صحیح کوچکتر یا مساوی	floor()
کوچکترین عدد صحیح بزرگتر یا مساوی	ceil()
رند کردن	round()

برای مثال M , نقطه وسط نقاط A و B را می‌توان بصورت $M = (A+B)/2$ تعریف کرد.

طول بردار v را می‌توان بصورت $|v| = \sqrt{v \cdot v}$ تعریف نمود.

بنابراین در ژئوجبرا می‌توان محاسبات را با نقاط و بردارها را نیز انجام داد.

۴,۳ دستورها

با استفاده از دستورها می‌توان اشیای جدید تعریف کرد و اشیای موجود را تغییر داد. درج دو خط g و h نقطه

جدیدی ایجاد می‌کند. مانند مثال زیر: (مراجعه کنید به ۴,۳,۴)

$S = [g, h]$ تقاطع

برای نامگذاری نتیجه یک دستور می‌توان از یک نام و در پی آن علامت = استفاده نمود. در مثال فوق نقطه جدید S نامیده شده است.

همچنین می‌توان در نام اشیای از اندیس استفاده نمود.

A_1 یا S_{AB} بصورت زیر وارد می‌شود... $\{AB\}$ or A_1

۴,۳,۱ دستورهای عمومی

$a = b$ [?] ارتباط بین دو شیء

[شیء b , شیء a] ارتباط

پیغامی را نمایش می‌دهد که ارتباط دو شیء را بیان می‌کند

این دستور امکان بررسی مواردی از قبیل اینکه آیا دو شیء مساوی هستند، آیا یک نقطه روی یک خط یا یک مقطع مخروطی قرار دارد، یا اینکه یک بر یک مقطع مخروطی مماس یا با آن متقاطع است را می‌دهد.

حذف شیء

یک شیء و اشیا وابسته به آن را حذف می‌کند

۴,۳,۲ عدد

طول

[بردار] طول:

طول بردار

[نقطه A] طول:

طول بردار موقعیت نقطه A

مساحت

[نقطه C , نقطه B , نقطه A] مساحت:

مساحت یک چند ضلعی که بر اساس تعدادی نقطه تعریف شده است.



[نقطه, نقطه] فاصله:

فاصله دو نقطه

[خط, نقطه] فاصله:

فاصله نقطه از خط

[:خط, خط]فاصله

فاصله دو خط

فاصله دو خط متقاطع - است. این تابع برای دو خط موازی جالب است.

شیب

این دستور همچنین مثلث شیب را که اندازه آن می‌تواند تغییر کند، رسم می‌کند (قسمت ویژگیها ۳,۱,۱ را ببینید).

شعاع

[:دایره]شعاع

شعاع دایره

پارامتر

[:سهمی]پارامتر

پارامتر یک سهمی معادل فاصله کانون و خط هادی

طول محور اول

[:مقطع مخروطی]مقدارمحور۱مقطع

طول محور اصلی یک مقطع مخروطی.

طول محور دوم

[:مقطع مخروطی]مقدارمحور۲مقطع

طول محور دوم یک مقطع مخروطی

خروج از مرکز

[:مقطع مخروطی]ازمرکزخروج

خروج از مرکز یک مقطع مخروطی

انتگرال

[b عدد, a عدد, تابع f] انتگرال:

انتگرال معین $f(x)$ از a تا b . این دستور همچنین مساحت بین نمودار تابع و محور x را رسم می کند

[b عدد, a عدد, g تابع, f تابع] انتگرال

انتگرال معین $f(x)-g(x)$ از a تا b . این دستور همچنین مساحت بین نمودار f و g را رسم می کند. (بخش ۱۱, ۳, ۴, انتگرال نامعین را ببینید).

حد مجموع پایین

[n عدد, b عدد, a عدد, تابع f] حدپائین:

حد مجموع پایین f تابع روی بازه $[a,b]$ با n مستطیل. این دستور همچنین مستطیلهای مربوط به حد مجموع پایین را نیز رسم می کند

حد مجموع بالا

[n عدد, b عدد, a عدد, تابع f] حدبالا

حد مجموع بالای f تابع روی بازه $[a,b]$ با n مستطیل. این دستور همچنین مستطیل های مربوط به حد مجموع بالا را نیز رسم می کند

۳, ۳, ۴ زاویه



[بردار, بردار] زاویه:

زاویه بین دو بردار بین 0 تا 360 درجه

[خط, خط] زاویه:

زاویه بین بردارهای هادی دو خط بین 360 درجه

[نقطه C, نقطه B, نقطه A] زاویه:

زاویه بین دو خط متقاطع گذرنده از این سه نقطه به ترتیب انتخاب

[زاویه آلفا, نقطه B, نقطه A] زاویه

زاویه‌ای با اندازه آلفا که از B با راس A رسم شود.

دستور **[B, A, a]** دوران نیز همین عمل را انجام می دهد.

[مقطع مخروطی] زاویه

زاویه پیچش محور اصلی یک مقطع مخروطی (۴,۳,۹)

[۷ بردار] زاویه

زاویه بین محور X و بردار

[نقطه A] زاویه

زاویه بین محور X و بردار موقعیت نقطه

[عدد] زاویه

یک عدد را به زاویه تبدیل می کند که نتیجه بین ۰ و 2π خواهد بود

[چندضلعی] زاویه

همه زاویه‌های داخلی یک چند ضلعی

۴,۳,۴ نقطه

نقطه

[خط] نقطه

نقطه‌ای روی خط

[مقطع مخروطی] نقطه

نقطه‌ای روی یک مقطع مخروطی مانند دایره, بیضی, هذلولی

[تابع] نقطه

نقطه‌ای روی یک تابع

[۷ بردار] نقطه

نقطه‌ای روی یک بردار

[۷ بردار P, نقطه] نقطه

مجموع نقطه و بردار



[نقطه B, نقطه A] میان:

نقطه میان دو نقطه

[پاره خط] میان:

نقطه وسط پاره خط

[مقطع مخروطی] مرکز:

مرکز یک مقطع مخروطی مانند دایره، بیضی، هذلولی

کانون

[مقطع مخروطی] کانون:

تمام کانونهای یک مقطع مخروطی

راس

[مقطع مخروطی] راس:

تمام رؤوس یک مقطع مخروطی

مرکز ثقل

[چندضلعی] مرکز ثقل:

مرکز ثقل چند ضلعی را بدست می آورد.

تقاطع

[خط h, خط g] تقاطع:

نقطه تقاطع دو خط

[مقطع مخروطی f, خط g] تقاطع:

نقاط تقاطع خط و مقطع مخروطی که حد اکثر دو نقطه خواهد بود

[عدد n , مقطع مخروطی f , خط g] تقاطع

نقطه اول یا دوم تقاطع خط و مقطع مخروطی

[مقطع مخروطی d , مقطع مخروطی c] تقاطع

تمام نقاط تقاطع در مقاطع دو مخروطی که حداکثر ۴ تا خواهد بود

[عدد n , مقطع مخروطی d , مقطع مخروطی c] تقاطع

نقطه اول تا چهارم تقاطع دو مقطع مخروطی

[چندجمله ای g , چندجمله ای f] تقاطع

تمام نقاط تقاطع دو چند جمله ای

[عدد n , چندجمله ای g , چندجمله ای f] تقاطع

نقطه مورد نظر تقاطع دو چند جمله ای

[خط g , چندجمله ای f] تقاطع

تمام نقاط تقاطع چند جمله ای و خط

[عدد n , خط g , چندجمله ای f] تقاطع

نقطه مورد نظر تقاطع چند جمله ای و خط

[نقطه A , تابع g , تابع f] تقاطع

نقطه تقاطع توابع f و g با نقطه A به عنوان مقدار اولیه (در روش نیوتن)

[نقطه A , خط g , تابع f] تقاطع

نقطه تقاطع تابع f و خط g با نقطه A به عنوان مقدار اولیه (در روش نیوتن)

(همچنین با مراجعه به بخش ۳,۲,۲  محل تقاطع ها را ببینید.)

ریشه

[چندجمله ای f] ریشه

تمام ریشه های چند جمله ای

[عدد a , تابع f] ریشه

با تعیین مقدار اولیه یکی از ریشه‌های تابع

[عدد b , عدد a , تابع f] ریشه

یک ریشه تابع در بازه مشخص

اکسترمم

[f چند جمله ای] اکسترمم

تمام اکسترمم‌های محلی چند جمله‌ای

نقطه عطف

[چند جمله ای f] عطف

تمام نقاط عطف چند جمله‌ای

۴,۳,۵ بردار

بردار

[نقطه B , نقطه A] بردار

بردار بین دو نقطه به سمت نقطه دوم

[نقطه] بردار

بردار موقعیت یک نقطه

جهت

[خط] جهت

بردار راستای خط

راستای خط با معادله $ax+by=c$, $(b,-a)$ می‌باشد.

بردار واحد

[خط] بردار واحد

بردار راستای خط با طول واحد

[بردار] بردار واحد:

بردار با طول ۱، با جهت و راستای یکسان با بردار داده شده (۴,۳,۵)

بردار عمود

[خط] عمود بردار:

بردار عمود بر یک خط. بردار عمود بر خطی با معادله $ax+by=c$ بردار (a, b) می باشد.

[بردار] عمود بردار:

بردار عمود بر یک بردار. بردار $(-b, a)$ بردار عمود بر بردار (a, b) می باشد.

بردار عمود واحد

[خط] بردار عمود واحد:

بردار با طول ۱ عمود بر یک خط.

[بردار] بردار عمود واحد:

بردار با طول ۱ عمود بر یک بردار

۴,۳,۶ پاره خط

پاره خط

[نقطه B, نقطه A] پاره خط:

پاره خط بین دو نقطه

[عدد a, نقطه A] پاره خط:

پاره خطی با تعیین نقطه شروع و طول؛ نقطه انتهایی پاره خط نیز ایجاد می شود.

۴,۳,۷ نیم خط

نیم خط

[نقطه B, نقطه A] نیم خط:

نیم خط با مبدا و گذرنده از B

[۷ بردار, نقطه A] نیمخط

نیم خط با مبدا A و راستای ۷

۴,۳,۸ چند ضلعی

چند ضلعی

[... , نقطه C, نقطه B, نقطه A] چندضلعی

چند ضلعی که با چند نقطه تعریف می شود.

۴,۳,۹ خط

خط

[نقطه B, نقطه A] خط

خط گذرنده از نقاط A و B

[خط g, نقطه A] خط

خط گذرنده از نقطه A و موازی با خط g

[۷ بردار, نقطه A] خط

خط گذرنده از نقطه A و راستای ۷

عمود

[خط g, نقطه A] عمود

خط گذرنده از A عمود بر خط g

[۷ بردار, نقطه A] عمود

خط گذرنده از A عمود بر بردار ۷

عمود منصف

[نقطه B, نقطه A] عمود منصف

عمود منصف پاره خط AB

[S پاره خط عمود منصف]

عمود منصف پاره خط S

نیمساز زاویه

[نقطه C, نقطه B, نقطه A] نیمساز

عمود منصف زاویه B. (A, B, C) راس زاویه است.

[h خط, g خط] نیمساز

نیمسازهای زوایای ناشی از تلاقی خطوط g و h

مماس

[مقطع مخروطی C, نقطه A] مماس

مماسهای از نقطه A بر مقطع مخروطی C.

[مقطع مخروطی C, خط g] مماس

مماسهای بر مقطع مخروطی C و موازی خط g.

[تابع f, عدد a] مماس

مماس بر نمودار تابع $f(x)$ در $x=a$

[تابع f, نقطه A] مماس

مماس بر $f(x)$ در $x=x(A)$

مجانِب

[هذلولی C] مجانب

هر دو مجانب هذلولی

خط هادی

[سهمی C] هادی

خط هادی سهمی

محورها

: [مقطع مخروطی C] محور

محورهای اصلی و دوم یک مقطع مخروطی

محور اول مقطع مخروطی

: [مقطع مخروطی C] محور ۱ مقطع

محور اصلی یک مقطع مخروطی

محور دوم مقطع مخروطی

: [مقطع مخروطی C] محور ۲ مقطع

محور دوم یک مقطع مخروطی

قطبی

: [مقطع مخروطی C, نقطه A] قطبی

خط قطبی نقطه A نسبت به C

قطر

: [مقطع مخروطی C, خط g] قطر

قطر موازی g نسبت به C

: [مقطع مخروطی C, بردار v] قطر

قطر در راستای v نسبت به C

۴,۳,۱۰ مقطع مخروطی

دایره

: [عدد ۲, نقطه M] دایره

دایره با مرکز و شعاع

: [S پاره خط, M نقطه] دایره

دایره با مرکز و طول پاره خط

[نقطه M, A دایره]:

دایره با مرکز نقطه اول و گذرنده از نقطه دوم

[نقطه C, B, A دایره]:

دایره گذرنده از سه نقطه

بیضی

[عدد a, نقطه G, نقطه F بیضی]:

بیضی با کانون‌های F, G و محور اصلی با طول a. شرط $[F, G] > \frac{a}{2}$ فاصله

[پاره خط S, نقطه G, نقطه F بیضی]:

بیضی با کانون‌های F, G و محور اصلی با طول پاره خط S.

هذلولی

[عدد a, نقطه G, نقطه F هذلولی]:

هذلولی با کانون F و G و محور اصلی با طول a. شرط $0 < [F, G] < \frac{a}{2}$ فاصله باید برقرار باشد.

[پاره خط S, نقطه G, نقطه F هذلولی]:

هذلولی با کانون F و G و محور اصلی با طول پاره خط S.

سپمی

[خط g, نقطه F سپمی]:

سپمی با کانون F و هادی g

مقطع مخروطی

[نقطه E, نقطه D, نقطه C, نقطه B, نقطه A مقطع]:

مقطع مخروطی گذرنده از پنج نقطه (نباید چهار نقطه از پنج نقطه روی یک خط واقع باشند)

۴,۳,۱۱ تابع

مشتق

[تابع f] مشتق:

مشتق تابع (x)

[n عدد, تابع f] مشتق:

مشتق n ام تابع (x)

انتگرال

[تابع f] انتگرال:

انتگرال معین تابع (x) f (قسمت ۲,۲,۴, انتگرال معین را ببینید).

چند جمله ای

[تابع f] چند جمله:

تابع چند جمله ای بسط داده شده f را می دهد.

برای نمونه دستور زیر عبارات مقابل را بدست می دهد: $9x + 6 - 2$

[$(x - 3)^2$] چند جمله

چند جمله ای تیلور

[عدد n, عدد a, تابع f] تیلور:

بسط سری توانی تابع f در نقطه $x=a$ تا مرتبه n.

تابع

[عدد b, عدد a, تابع f] تابع:

تابعی را به دست می دهد که در بازه $[a, b]$ با تابع f برابر و در خارج $[a, b]$ تعریف نشده است.

۴,۳,۱۲ کمان و قطاع

مقدار جبری یک کمان طول آن، و در مورد قطاع مساحت آن است.

نیمدایره

[نقطه B, نقطه A] نیمدایره:

نیم دایره بالای پاره خط AB.

کمان دایره

[نقطه B, نقطه M] کماندایره:

کمان دایره‌ای با نقطه وسط M بین دو نقطه A و B. توجه: لازم نیست نقطه B روی کمان واقع باشد.

کمان دایره محیطی

[نقطه, نقطه, نقطه] کمان محیطی:

کمان دایره‌ای گذرنده از سه نقطه.

کمان

[نقطه B, نقطه A, C, مقطع مخروطی] کمان:

کمانی از مقطع مخروطی بین دو نقطه A و B روی مقطع مخروطی C (دایره یا بیضی)

[عدد t_1 , عدد t_2 , مقطع مخروطی C] کمان:

کمانی از مقطع مخروطی بین مقادیر پارامتر t_1 و t_2 برای شکل‌های پارامتری زیر:

- دایره $(r \cos(t), r \sin(t))$: که در آن r شعاع دایره است.
- بیضی $(a \cos(t), b \sin(t))$: که در آن a و b طول محور اول و دوم است.

قطاع دایره ای

[نقطه B, نقطه A, M, قطاع دایره]:

قطاع دایره‌ای با نقطه میانی M بین دو نقطه A و B. توجه: لازم نیست نقطه B روی کمان واقع باشد.

قطاع دایره محیطی

[نقطه, نقطه, نقطه] قطاع محیطی:

قطاع دایره ای گذرنده از سه نقطه.

قطاع

[نقطه B, نقطه A, C, مقطع مخروطی]قطاع:

قطاع مقطع مخروطی بین دو نقطه A و B روی مقطع مخروطی (دایره یا بیضی)

[عدد t_2 , عدد t_1 , مقطع مخروطی C]قطاع:

قطاعی از مقطع مخروطی بین مقادیر پارامتر t_1 و t_2 برای شکلهای پارامتری زیر:

- دایره $(r \cos(t), r \sin(t))$: که در آن r شعاع دایره است.
- بیضی $(a \cos(t), b \sin(t))$: که در آن a و b طول محور اول و دوم است.

۴,۳,۱۳ تصویر

گوشه

[عدد n , تصویر]گوشه:

n مین گوشه یک تصویر را می‌دهد ($n = 1, \dots, 4$)

۴,۳,۱۴ مکان هندسی

مکان هندسی

[نقطه P, نقطه Q]مکان:

مکان هندسی نقطه Q را که وابسته به نقطه P می‌باشد بدست می‌دهد. نقطه P باید نقطه‌ای روی یک شی باشد (خط, پاره خط, دایره, ...)

۴,۳,۱۵ تبدیلات هندسی

با نسبت دادن نامی جدید به هر یک از دستورهای زیر, یک کپی از شی جابجا شده ایجاد می‌شود. دستور

[A, g] قرینه, قرینه نقطه A را نسبت به خط g بدست آورده و موقعیت نقطه A را تغییر می‌دهد. دستور

[A, g] قرینه $B =$ یک نقطه جدید به نام B ایجاد کرده و نقطه A تغییر نمی‌کند.

انتقال

[بردار V , نقطه A] انتقال

نقطه A را توسط بردار V جابجا می کند.

[بردار V , خط g] انتقال

خط g را توسط بردار V جابجا می کند.

[بردار V , مقطع مخروطی C] انتقال

مقطع مخروطی C را توسط بردار V جابجا می کند.

[بردار V , تابع C] انتقال

تابع C را توسط بردار V جابجا می کند.

[بردار V , چندضلعی P] انتقال

چندضلعی P را توسط بردار V جابجا می کند. رئوس و پاره خطهای جدیدی نیز ایجاد می شود.

[بردار V , تصویر p] انتقال

تصویر p را توسط بردار V جابجا می کند.

[نقطه p , بردار V] انتقال

بردار V را به نقطه p جابجا می کند.

دوران

[زاویه Φ , نقطه A] دوران

نقطه A را به اندازه زاویه Φ حول مبدا محور دوران می دهد .

[زاویه Φ , بردار V] دوران

بردار V را به اندازه زاویه Φ دوران می دهد.

[زاویه Φ , خط g] دوران

خط g را به اندازه زاویه Φ حول مبدا محور دوران می دهد.

[زاویه Φ , مقطع مخروطی C] دوران

مقطع مخروطی C را به اندازه زاویه Φ حول مبدا محور دوران می دهد.

[زاویه Φ , چندضلعی P] دوران

چند ضلعی P را به اندازه زاویه Φ حول مبدا محور دوران می دهد.

[زاویه φ , تصویر p] دوران

تصویر p را به اندازه زاویه φ حول مبدا محور دوران می‌دهد.

[نقطه B , زاویه φ , نقطه A] دوران

نقطه A را به اندازه زاویه φ حول نقطه B دوران می‌دهد.

[نقطه B , زاویه φ , خط g] دوران

خط g را به اندازه زاویه φ حول نقطه B دوران می‌دهد.

[نقطه B , زاویه φ , مقطع مخروطی C] دوران

مقطع مخروطی C را به اندازه زاویه φ حول نقطه B دوران می‌دهد.

[نقطه B , زاویه φ , چندضلعی P] دوران

چند ضلعی P را به اندازه زاویه φ حول نقطه B دوران می‌دهد. رئوس و پاره خط‌های جدیدی نیز ایجاد می‌شود.

[نقطه B , زاویه φ , تصویر p] دوران

تصویر p را به اندازه زاویه φ حول نقطه B دوران می‌دهد .

قرینه

[نقطه B , نقطه A] قرینه

قرینه نقطه A نسبت به نقطه B

[نقطه B , خط g] قرینه

قرینه خط g نسبت به نقطه B

[نقطه B , مقطع مخروطی C] قرینه

قرینه مقطع مخروطی C نسبت به نقطه B

[نقطه B , چندضلعی P] قرینه

قرینه چند ضلعی P نسبت به نقطه B رئوس و پاره خط‌های جدیدی نیز ایجاد می‌شود.

[نقطه B , تصویر p] قرینه

قرینه تصویر p نسبت به نقطه B

[خط h , نقطه A] قرینه

قرینه نقطه A نسبت به خط h .

[خط h, خط g] قرینه

قرینه خط g نسبت به خط h.

[خط h, مقطع مخروطی C] قرینه

قرینه مقطع مخروطی C نسبت به خط h.

[خط h, چندضلعی P] قرینه

قرینه چند ضلعی P نسبت به خط h. رؤس و پاره خط های جدیدی نیز ایجاد می شود.

[خط h, تصویر p] قرینه

قرینه تصویر p نسبت به خط h.

تجانس

[نقطه S, عدد f, نقطه A] تجانس

تبدیل تجانس نقطه A از نقطه S با ضریب f

[نقطه S, عدد f, خط h] تجانس

تبدیل تجانس خط h از نقطه S با ضریب f

[نقطه S, عدد f, مقطع مخروطی C] تجانس

تبدیل تجانس مقطع مخروطی C از نقطه S با ضریب f

[نقطه S, عدد f, چندضلعی P] تجانس

تبدیل تجانس چند ضلعی P از نقطه S با ضریب f رؤس و پاره خط های جدیدی نیز ایجاد می شود.

[نقطه S, عدد f, تصویر p] تجانس

تبدیل تجانس تصویر p از S با ضریب f

فصل ۵: چاپ و خروجی گرفتن

۵,۱ چاپ

۵,۱,۱ صفحه ترسیم

گزینه های پیش نمایش چاپ و صفحه ترسیم در منوی پرونده قرار دارند. در این قسمت می توان عنوان, نویسنده, تاریخ و مقیاس چاپ را بر حسب سانتیمتر تعیین نمود. بعد از هر تغییری کلید Enter را فشار دهید تا تغییرات در پنجره پیش نمایش اعمال شود.

۵,۱,۲ دستور العمل ترسیم

- دو روش برای باز کردن پیش نمایش چاپ دستور العمل ترسیم وجود دارد.
- در منوی پرونده, قسمت پیش نمایش چاپ گزینه قرارداد ساخت وجود دارد. در منوی نمایش, ابتدا دستور العمل ترسیم را باز کنید. در این قسمت می توانید گزینه پیش نمایش چاپ منوی پرونده را بیابید.
- روش دوم انعطاف بیشتری دارد, زیرا می توانید ستونهای مختلف قرارداد ساخت را در آن فعال و غیر فعال کنید(منوی نمایش قرارداد ساخت را ببینید) در پنجره پیش نمایش چاپ, می توان عنوان, نویسنده و تاریخ را وارد نمود.

۵,۲ تصویر صفحه ترسیم

گزینه تصویر صفحه ترسیم در منوی پرونده, ذیل گزینه خروجی قرار دارد. در این قسمت می توان مقیاس پرونده خروجی را بر حسب سانتیمتر و میزان تفکیک را بر حسب نقطه در اینچ مربع تعیین کرد. اندازه واقعی تصویر خروجی در پایین پنجره نمایش داده می شود .

قالبهای پرونده خروجی را از میان موارد زیر می توان برگزید:

PNG-Portable Network Graphics یک قالب گرافیکی پیکسلی است. هر چه میزان تفکیک بر حسب نقطه در اینج مربع بالاتر باشد، کیفیت بالاتر است (معمولا ۳۰۰ نقطه در اینج مربع کفایت می‌کند). تصاویر PNG را نباید بصورت متوالی تغییر مقیاس داد، زیرا کیفیت آنها افت می‌کند.

پرونده‌های گرافیکی PNG همچنین برای استفاده در صفحات وب (html) و نرم‌افزار ورد میکروسافت مناسب هستند. برای قرار دادن یک تصویر PNG در یک سند ورد (منوی درج، گزینه تصویر از پرونده) اندازه را ۱۰۰٪ قرار دهید (در غیر اینصورت مقیاس تعریف شده بر حسب سانتیمتر تغییر خواهد کرد)

EPS یا Encapsulated Postscript یک قالب گرافیک برداری است. تصاویر EPS در نتیجه تغییر مقیاس دچار افت کیفیت نمی‌شوند. پرونده‌های گرافیکی EPS برای برنامه‌های گرافیک برداری مانند CorelDraw و ابزارهای حرفه‌ای پردازش متن مانند LATEX مناسب هستند. میزان تفکیک در EPS همواره ۷۲ نقطه در اینج است. این مقدار تنها برای محاسبه اندازه تصویر بر حسب سانتیمتر بکار می‌رود و اثری بر کیفیت تصویر ندارد. توجه: جلوه شفافیت در چند ضلعی‌ها و مقاطع مخروطی در EPS قابل استفاده نیست.

۵,۳ انتقال صفحه ترسیم به تخته برش

گزینه فرستادن صفحه ترسیم به تخته نگهدارنده در منوی پرونده، قسمت خروجی قرار دارد. این گزینه محتوای صفحه ترسیم را بصورت یک تصویر PNG به تخته برش منتقل می‌نماید. این تصویر را می‌تواند در برنامه‌های دیگر مانند اسناد ورد میکروسافت جای گذاری کرد.

برای ایجاد خروجی با مقیاس مشخصی بر حسب سانتیمتر، گزینه صفحه ترسیم بعنوان عکس را از منوی پرونده، قسمت خروجی انتخاب نمایید.

۵,۴ دستور العمل ترسیم بصورت صفحه وب

دو روش برای بازکردن پنجره خروجی دستورالعمل ترسیم وجود دارد.

۱- در منوی پرونده، قسمت خروجی، گزینه دستور العمل ترسیم بصورت صفحه وب (html)، وجود دارد.

۲- در منوی نمایش، ابتدا دستورالعمل ترسیم را باز کنید. در این قسمت گزینه خروجی دستورالعمل ترسیم در منوی پرونده وجود دارد.

روش دوم انعطاف پذیری بیشتری دارد، زیرا می توان ستونهای مختلف دستورالعمل ترسیم را فعال و غیر فعال نمود(منوی نمایش دستورالعمل ترسیم را ببینید)

در پنجره خروجی می توان عنوان، نویسنده و تاریخ ترسیم را وارد نمود، همچنین امکان ایجاد خروجی صفحه ترسیم و پنجره جبری به همراه دستورالعمل وجود دارد.

پرونده HTML خروجی را می توان با هر مرورگر اینترنت(مانند Mozilla، Internet Explorer) مشاهده کرد و با هر واژه پرداز(مانند Word، Frontpage) ویرایش نمود.

۵.۵ کاربرگ پویا بصورت صفحه وب

در منوی پرونده، قسمت خروجی، گزینه کاربرگ پویا بصورت صفحه وب (html) وجود دارد. در پنجره خروجی می توان عنوان، نویسنده، تاریخ و متنی بالا و پایین ترسیم پویا(برای مثال توصیفی درباره ترسیم یا تعدادی تمرین) وارد نمود. ترسیم را می توان مستقیماً در یک صفحه وب قرار داد یا اینکه دکمه ای تعبیه نمود که با کلیک کردن آن تصویر باز شود.

توجه: عرض و ارتفاع ترسیم پویا را خیلی بزرگ قرار ندهید تا در مرورگر اینترنت بطور کامل قابل مشاهده باشد

هنگام ایجاد خروجی بصورت صفحه وب، سه پرونده ایجاد می شود:

۱. پرونده html، برای مثال پرونده circle.html شامل خود کاربرگ است.
۲. پرونده ggb، برای مثال پرونده circle_worksheet.ggb شامل ترسیم انجام شده در ژئوجبرا می باشد.
۳. پرونده ژئوجبرا jar. شامل برنامه ژئوجبرا است و موجب تعاملی شدن کاربرگ می شود.

تمامی این پرونده‌ها- برای مثال circle_worksheet.ggb.circle.html و ژئوجبرا -jar باید در یک پوشه قرار داشته باشند تا تسهیم پویا کار کند. روشن است که می‌توان تمامی این سه پرونده را به پوشه دیگری نیز کپی نمود.

توجه: پرونده HTML خروجی، برای مثال - circle.html با استفاده از هر مرورگر اینترنتی قابل مشاهده است (برای مثال Mozilla ، Internet Explorer) برای اینکه ترسیم پویا کار کند، Java باید روی رایانه نصب باشد Java. را می‌توان به رایگان از <http://www.java.com> دریافت کرد. اگر می‌خواهید کاربرگتان را در شبکه رایانه‌ای مدرسه‌تان اجرا کنید، از مدیر شبکه محلی‌تان بخواهید که Java را روی رایانه‌ها نصب نماید.

همچنین می‌توانید متن کاربرگ را با واژه پردازهای فراوانی ویرایش نمایید (برای مثال Frontpage ، Word) برای انکار باید پرونده HTML خروجی را باز نمایید.

فصل ۶: گزینه ها

انتخاب های عمومی را می توان در منوی انتخاب ها تغییر داد. برای تغییر تنظیمات اشیا، از منوی حساس به محتوا استفاده می شود (بخش ۳,۱,۱ را ببینید)

۶,۱ گرفتن نقاط

گرفتن نقاط دارای سه انتخاب است:

روشن: در صورتی که نزدیک یکی از نقاط شبکه کلیک کنیم، نقطه روی شبکه را در نظر می گیرد، اما نقاط غیر شبکه نیز قابل انتخاب است.

خاموش (شبکه): تنها در صورتی که نزدیک یکی از نقاط شبکه کلیک کنیم، نقطه روی شبکه را در نظر می گیرد، اما نقاط غیر شبکه قابل انتخاب نمی باشد.

خاموش: روی هر نقطه ای که کلیک کنیم، همان نقطه را در نظر می گیرد.

۶,۲ واحد زاویه

مشخص می کند که واحد زوایا بر حسب درجه یا رادیان (rad) نمایش داده شود.

در هر حال ورودی همیشه می تواند به هر یک از در صورت (درجه یا رادیان) وارد شود.

۶,۳ ارقام اعشار

تعداد ارقام اعشار بصورت یکی از این موارد می تواند تنظیم شود: ۱، ۰، ۰۰، ۰۰۰، ۵،

۶,۴ شیوه نمایش نقطه

تعیین می کند نقاط بصورت نقطه یا ضربدر نمایش داده شوند.

۶,۵ گرافیک

کیفیت خروجی گرافیکی پنجره ترسیم را مشخص می کند.

۶,۶ اندازه فونت

اندازه فونت را بر حسب نقطه (pt) مشخص می کند.

۶,۷ زبان

ژئوجیرا از چند زبانی پشتیبانی می کند. در این قسمت می توان تنظیمات زبان جاری را تغییر داد. این تغییر روی تمامی ورودی ها از جمله نام دستورها و تمامی خروجی ها اعمال می شود.

۶,۸ صفحه ترسیم

پنجره ای را باز می کند که در آن ویژگی های صفحه ترسیم (محورها، شبکه مختصات و غیره) قابل تنظیم است.

فهرست موضوعی

۱۳ اثر حرکت	۳۴ دستور
ارتباط	پاره خط
۳۳ دستور	تبدیل به خط شود، تعریف دوباره ۱۴
ارتباط بین دو شیء	دستور ۴۰
ابزار ۱۵	پاره خط از یک نقطه با طول داده شده
ارقام اعشار ۵۵	ابزار ۱۷
انتقال	پاره خط بین دو نقطه
دستور ۴۷	ابزار ۱۷
انتگرال	پر کردن ۱۲
دستور ۳۵, ۴۵	پنهان کردن ۱۳
معین ۴۵	تابع ۳۰
انتگرال معین ۳۵	دستور ۴۵
اندازه ۱۲	محدود کردن به بازه ها ۳۱
اندیس ۲۸, ۳۲	تبدیل انتقال شیء با یک بردار
بردار ۲۹	ابزار ۲۳
دستور ۳۹	تبدیل تجانس شیء نسبت به نقطه
بردار از نقطه	ابزار ۲۳
ابزار ۱۷	تبدیل تقارن شیء نسبت به خط
بردار بین دو نقطه	ابزار ۲۲
ابزار ۱۷	تبدیل دوران شیء نسبت به نقطه
بردار عمود	ابزار ۲۲
دستور ۴۰	تبدیلات
بردار عمود واحد	هندسی ۴۷
دستور ۴۰	تجانس
بردار واحد	دستور ۵۰
دستور ۳۹	تصویر
بزرگنمایی	پس زمینه ۲۵
ابزار ۱۵	درج ۲۴
بسط	شفافیت ۲۶
چند جمله‌ای ۴۵	گوشه ۴۷
بیضی	موقعیت ۲۵
دستور ۴۴	تصویر پس زمینه ۲۵
پارامتر	تغییر نام ۱۲

خط	۲۹
تبدیل به پاره خط، تعریف دوباره	۱۴
دستور	۴۱
خط عمود	
ابزار	۱۸
خط قطبی	
ابزار	۱۹
خط گذرنده از دو نقطه	
ابزار	۱۸
خط موازی	
ابزار	۱۸
خط هادی	
دستور	۴۲
دایره با تعیین مرکز و یک نقطه روی محیط	
ابزار	۱۹
دایره با معلوم بودن مرکز و شعاع	
ابزار	۲۰
دایره گذرنده از سه نقطه	
ابزار	۲۰
درج تصویر	
ابزار	۲۴
دستور العمل	
خروجی	۵۲
دستور العمل	۱۳
دستور العمل ترسیم	۱۳
دستورها	۳۲
دوران	
دستور	۴۸
راس	
دستور	۳۷
رنگ	۱۲
ریشه دوم	۳۱
ریشه	
دستور	۳۸
زاویه	
ابزار	۲۱
زاویه	۲۸
زاویه	
مقادیر بازه	۲۸

تقارن شیء نسبت به نقطه	
ابزار	۲۲
تقاطع	
دستور	۳۷
تقاطع دو شیء	
ابزار	۱۶
توابع مثلثاتی	۳۰
جابجا کردن صفحه ترسیم	
ابزار	۱۵
جابجایی	۴۷
ابزار	۱۴
جابجایی حول نقطه	
ابزار	۱۵
جهت	
دستور	۳۹
چاپ	
دستور العمل ترسیم	۵۱
صفحه ترسیم	۵۱
چند ضلعی	
ابزار	۱۸
چندجمله‌ای	
دستور	۴۵
چندجمله‌ای تیلور	
تیلور	۴۵
چندضلعی	
دستور	۴۱
حد	
تابع در بازه	۳۱
حد مجموع بالا	
دستور	۳۵
حد مجموع پائین	
دستور	۳۵
حذف	
دستور	۳۳
حذف کردن	۱۲
حذف کردن شیء	
ابزار	۱۶
خروج از مرکز	
دستور	۳۴
خروجی	۵۱

فاصله	زاویه
ابزار ۲۱	معکوس ۲۹
فاصله	زاویه
دستور ۳۳	دستور ۳۵
فرمولی ۲۴	زاویه با اندازه مشخص
قرینه	ابزار ۲۲
دستور ۴۹	ساده کردن
قطاع ۴۵	چندجمله‌ای ۴۵
دستور ۴۷	سبک خط ۱۲
قطاع دایره محیطی	سبک ظاهری
دستور ۴۶	کپی ۱۶
قطاع دایره ای با تعیین سه نقطه	سه‌می
ابزار ۲۱	دستور ۴۴
قطاع دایره ای با تعیین مرکز و دو نقطه	شعاع
ابزار ۲۰	دستور ۳۴
قطاع دایره‌های	شفافیت
دستور ۴۶	تصویر ۲۶
قطبی	شکل‌بندی
دستور ۴۳	کپی کردن تنظیمات ظاهری ۱۶
قطر	شیب یک خط: ۳۴
دستور ۴۳	شیوه نمایش نقطه ۵۵
کاربرگ	صفحه ترسیم
پویا ۵۳	به تخته برش ۵۲
کاربرگ پویا ۵۳	خروجی ۵۱
کانون	ضخامت خط ۱۲
دستور ۳۷	ضرب اسکالر ۳۱
کمان	طول
دستور ۴۶	دستور ۳۳
کمان دایره محیطی	طول محور اول
دستور: ۴۶	دستور ۳۴
کمان دایره ای با تعیین سه نقطه	طول محور دوم
ابزار ۲۱	دستور ۳۴
کمان دایره با تعیین مرکز و نقطه شروع و پایان	عدد ۲۸
ابزار ۲۰	مقادیر بازه ۲۸
کوچک نمایی	عملیات ریاضی ۳۱
ابزار ۱۵	عمود
گرفتن نقاط ۵۵	دستور ۴۱
گوشه	عمود منصف
فرمان ۴۷	ابزار ۱۹
لغزنده	دستور ۴۱

۴۲.....دستور	۲۱.....ابزار
۱۲.....منوی حساس به محتوا	۲۷.....متحرک سازی
۲۸.....ناحیه ورود	متن
۱۳.....نزدیکنمایی	۲۳.....جالت
۱۳.....نسبت محورها	مجانِب
نقطه	۴۲.....دستور
۱۴.....حذف شود از خط, تعریف دوباره	محور اول مقطع مخروطی
۲۹.....نقطه	۴۳.....دستور
نقطه	محور دوم مقطع مخروطی
۳۶.....دستور	۴۳.....دستور
نقطه جدید	۲۹.....محور xها
۱۶.....ابزار	۲۹.....محور yها
نقطه میانی	محورها
۱۷.....ابزار	۲۹.....محور xها, محور yها
نقطه میانی	محورها
۳۷.....دستور	۴۲.....دستور
۱۳.....نمایش و پنهان کردن	مرکز ثقل
نمایش/پنهان کردن شیء	۳۷.....دستور
۱۵.....ابزار	مساحت
نمایش/پنهان کردن نام ها	۳۳.....انتگرال معین
۱۶.....ابزار	۳۳.....بین دو تابع
نیم خط گذرنده از دو نقطه	۳۳.....دستور
۱۸.....ابزار	مشتق
نیم خط	۴۵.....دستور
۴۰.....دستور	مقادیر
نیم دایره	۲۷.....تغییر
۲۰.....ابزار	مقادیر بازه
نیمدایره	۲۸.....عدد, زاویه
۴۶.....دستور	۳۰.....مقاطع مخروطی
نیمساز زاویه	مقطع مخروطی
۱۹.....ابزار	۴۴.....دستور
۴۲.....دستور	مقطع مخروطی گذرنده از پنج نقطه
هذلولی	۲۰.....ابزار
۴۴.....دستور	مکان هندسی
۱۲.....ویرایش	۴۷.....دستور
	مماس
	۱۹.....ابزار