



حل چند تمرین از فصل ۴ هندسه پایه دهم به کمک

نرم افزار جئوجبرا

- **مریم مؤمن زاده**، دبیر ریاضی فرزنانگان امین (۱) اصفهان
- **فرنیا اشراقی**، معاون فناوری فرزنانگان امین (۱) اصفهان
- **الهام شیخان**، دبیر ریاضی فرزنانگان امین (۳) اصفهان
- **منصوره عباد**، دبیر ریاضی ناحیه (۳) اصفهان

اشاره

در این مقاله، به طور مبسوط (۸ صفحه)، به آموزش جئوجبرا پرداخته شده بود که از نویسندگان محترم آن تشکر می‌کنم. ولی به توصیه داوران، با توجه به مقاله‌های متعددی که قبلاً در این مورد، در همین مجله به چاپ رسیده است، این قسمت به نویسندگان بازگردانده شد تا در جای دیگری از آن استفاده کنند. با اجازه ایشان، قسمت دوم که به طور مشخص، مربوط به حل چند تمرین از فصل ۴ هندسه پایه دهم به کمک جئوجبرا است، چاپ می‌شود تا همکاران محترم، از آن بهره گیرند.

سردبیر

چکیده

آموزش هندسه و ایجاد جذابیت و علاقه در دانش‌آموزان، یکی از دغدغه‌های معلمان ریاضی است. درس هندسه هنگامی برای دانش‌آموزان جذاب خواهد شد که آن‌ها بتوانند در حل مسائل از روش‌های متفاوت استفاده کنند و معلم نیز باید فضا را برای ارائه تکنیک‌های متنوع آماده کند. در این راستا، معلمان می‌توانند نرم‌افزارهای مناسب را با درس هندسه تلفیق کنند تا محتوا را برای دانش‌آموزان، جذاب‌تر نموده و یادگیری هندسه را برایشان تسهیل کنند.

یکی از اهداف کلی در تنظیم فصل چهارم هندسه دهم ریاضی، تقویت تفکر تجسمی و مدل‌سازی هندسی در حل مسائل است. آموزش مبحث دَوَران از این فصل و تجسم فضایی شکل‌های حاصل از دَوَران بدون بهره‌گیری از تکنولوژی در مواقعی سخت و غیرقابل شهود است.

کلید واژه‌ها: نرم‌افزار، هندسه دهم، دوران

مقدمه

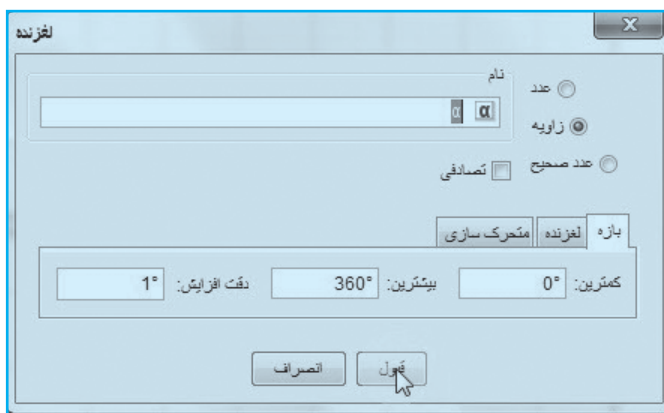
برای تدریس فصل چهارم هندسه پایه دهم (چاپ ۱۳۹۶) از جئوجبرا به‌عنوان نرم‌افزاری مناسب برای تلفیق آن با مباحث دَوَران، استفاده شد. فعالیت‌های زیر همگی با نرم‌افزار جئوجبرا انجام شده است.

فعالیت (۱)

از منوی بالای صفحه، نما را انتخاب می‌کنیم و سپس گزینه نمای سه بعدی را فعال می‌کنیم. با این روش سه فضای «عبارت‌های جبری» و «صفحه ترسیم» و «نمای سه بعدی» را همزمان در اختیار داریم، شکل (۱). صفحه کار جئوجبرا شامل یک پنجره گرافیکی و یک پنجره جبری است.



شکل (۱)



شکل (۲)

با قرار دادن اشاره‌گر ماوس بر روی مرز بین فضاها و مشاهده \leftrightarrow و درگ کردن ماوس می‌توانیم محدوده فضاها را کم یا زیاد کنیم.

فرض کنید پاره‌خطی بر خطی عمود است. از دوران پاره‌خط حول خط چه شکل هندسی‌ای ساخته می‌شود؟ (صفحه ۹۵ کتاب هندسه دهم)

۱. در فضای «ترسیم» کلیک کنید تا نوار ابزار مخصوص این فضا ظاهر شود. سپس گزینه «لغزنده» را انتخاب می‌نمائیم. در پنجره ظاهر شده حالت زاویه را انتخاب کرده و با پیش فرض 360° تا 0° درجه دکمه قبول را کلیک می‌کنیم. شکل (۲)

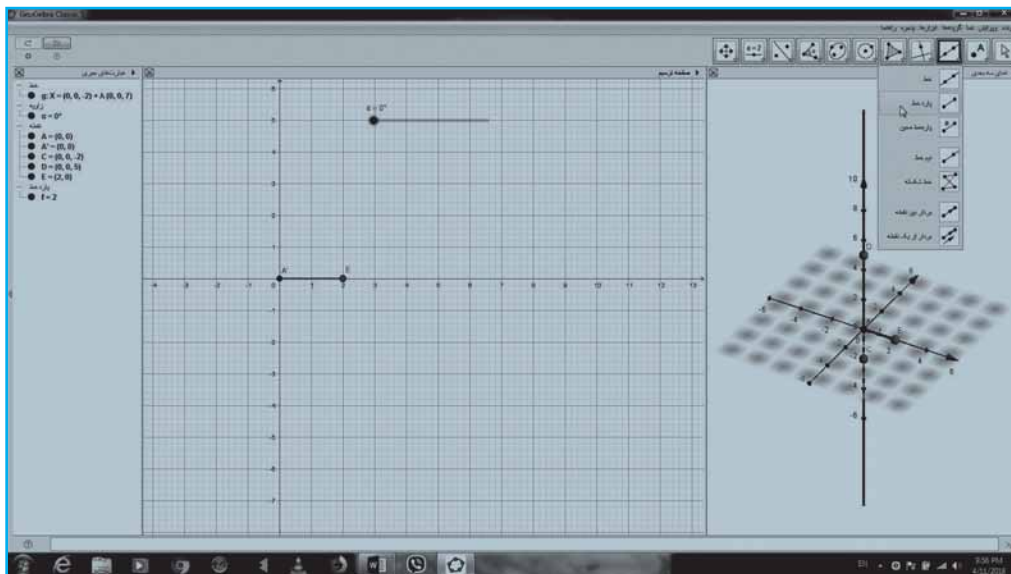
۲. در قسمت نمای «سه بعدی» کلیک نموده تا نوار ابزار مخصوص این فضا ظاهر شود. از نوار ابزار، گزینه «خط» را انتخاب می‌کنیم. خط مورد نظر را با انتخاب دو نقطه از محور z رسم می‌نمائیم. شکل (۳)

۳. حال از همان نوار ابزار، گزینه «پاره‌خط» را انتخاب کرده و پاره‌خط مورد نظر را از نقطه $(0, 0)$ تا یک نقطه دلخواه روی محور x ها (یا y ها) رسم می‌کنیم.

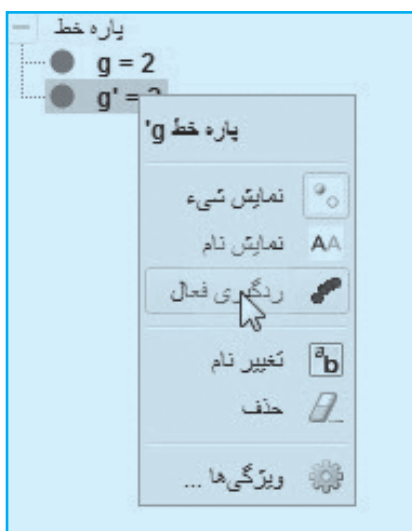
در قسمت عبارت‌های جبری پاره‌خطی مانند g ساخته می‌شود.

۴. از نوار ابزار «فضای سه بعدی» گزینه «چرخاندن شیء حول خط» را انتخاب می‌کنیم. سپس ابتدا پاره‌خط (شیئی که می‌خواهیم دوران دهیم) و بعد از آن محور z ها (محور دوران) را انتخاب می‌کنیم. شکل (۴)

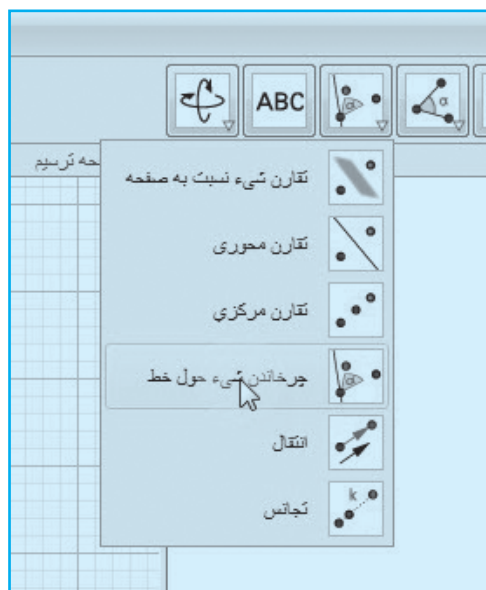
در اینجا یک پنجره برای تعیین زاویه دوران با پیش فرض 45° درجه باز می‌شود. در قسمت 45°



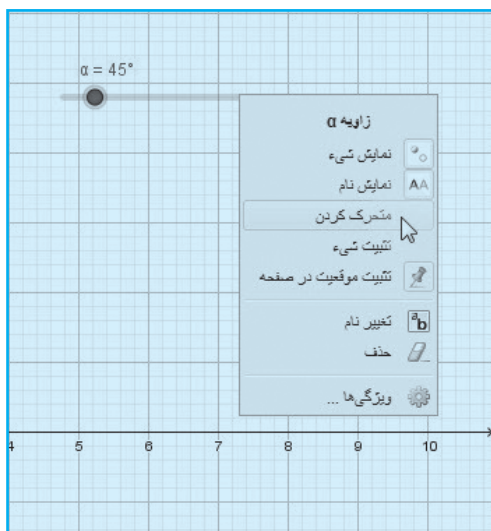
شکل (۳)



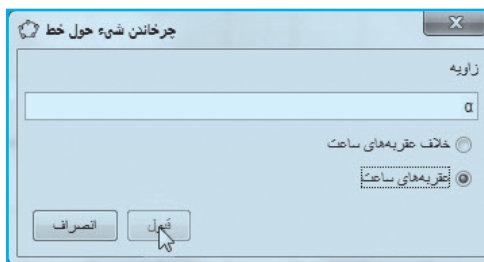
شکل (۶)



شکل (۴)

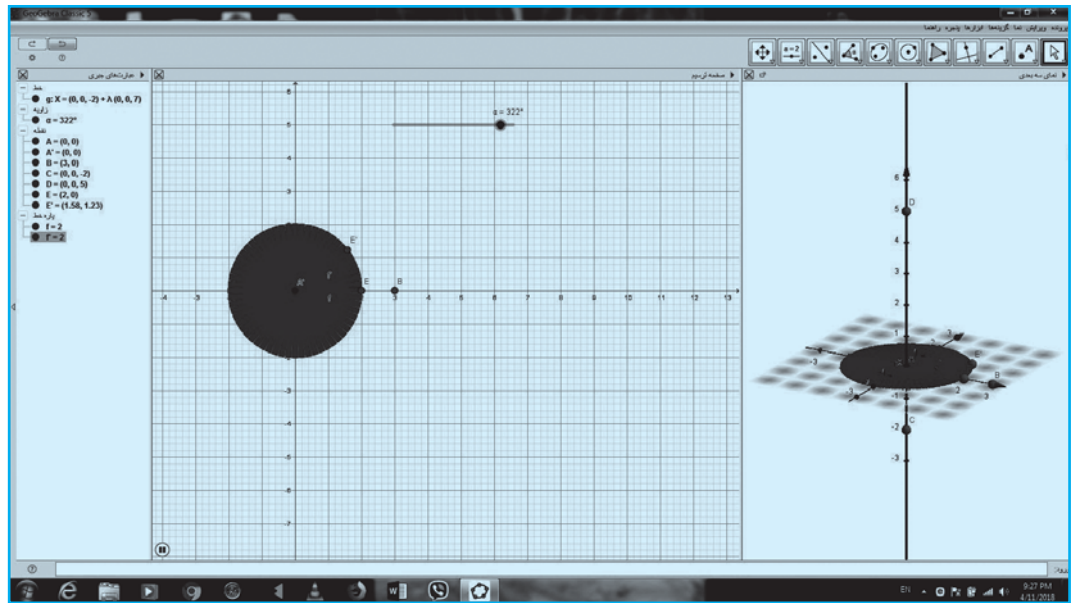


شکل (۷)

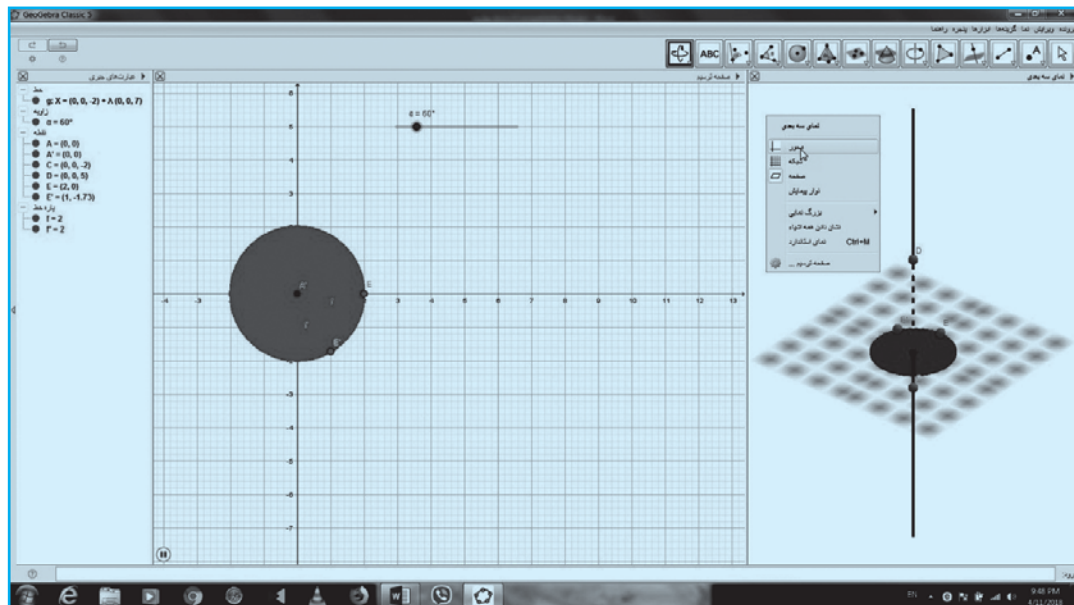


شکل (۵)

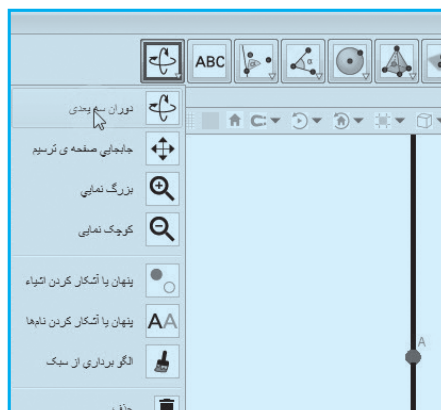
درجه آن را به α نام لغزنده‌ای که ساختیم، تغییر می‌دهیم و دکمه قبول را انتخاب می‌کنیم. شکل (۵) در قسمت «عبارت‌های جبری» پاره‌خطی به نام g ساخته می‌شود. بر روی g راست کلیک کرده و «رنگبری فعال» را انتخاب می‌کنیم. شکل (۶)



شکل (۸)



شکل (۹)

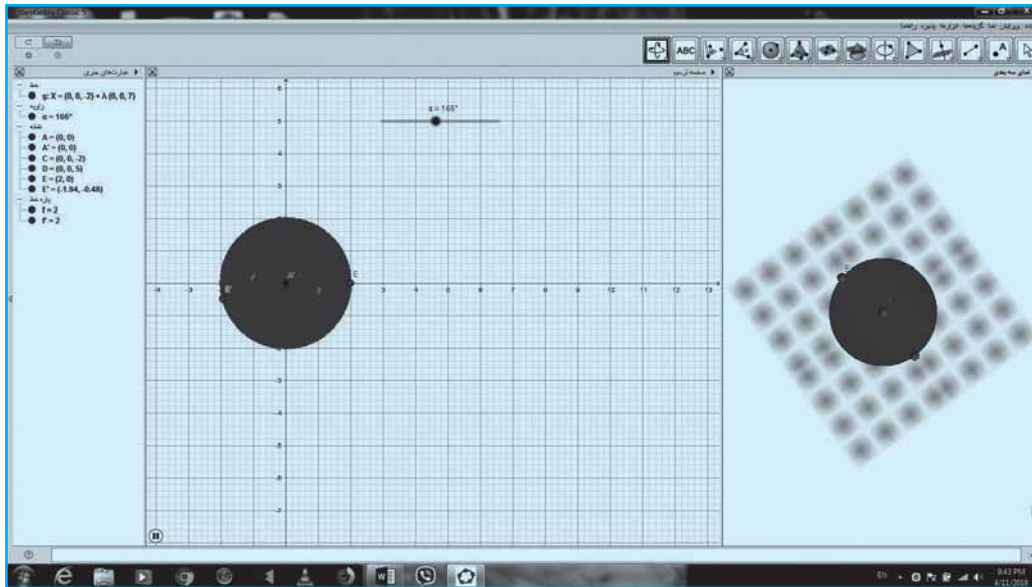


شکل (۱۰)

۵. در «فضای ترسیم» روی لغزنده α راست کلیک کرده (شکل ۷) و گزینه «متحرک کردن» را انتخاب می‌کنیم (شکل ۸).

۶. می‌توانیم در فضای خالی از «نمای سه بعدی» راست کلیک کرده، محورها و صفحه‌ی اضافی را به صورت پنهان در آوریم تا تصویر اصلی بهتر دیده شود. (شکل ۹)

۷. همچنین می‌توانیم با انتخاب «دوران سه بعدی» از نوار ابزار «فضای سه بعدی» (شکل ۱۰) و انتخاب شکل رسم شده و حرکت دادن آن، شکل رسم شده را در زوایای مختلف ببینیم. (شکل ۱۱)



شکل (۱۱)

فعالیت (۲)

دوران دایره، حول یکی از قطرهایش (صفحه ۹۵ کتاب هندسه دهم)

از منوی پرونده، یک صفحه جدید باز می‌کنیم و مرحله (۱) و (۲) را مانند فعالیت قبل تکرار می‌کنیم. در ادامه:

(۳) از نوار ابزار، گزینه «دایره گذرنده از سه نقطه» را انتخاب می‌کنیم و با انتخاب نقطه‌های $(0, 0, 1)$ ، $(0, 0, -1)$ ، یک دایره رسم می‌کنیم.

(۴) بقیه مراحل مانند فعالیت قبل است. با ذکر این مطلب که شیء مورد دوران، دایره است. (شکل ۱۲)



شکل (۱۲)

فعالیت (۳)

دوران دو خط متقاطع یکی حول دیگری (تمرین (۱) صفحه ۹۶ کتاب هندسه دهم)

۱. مرحله (۱) از فعالیت (۱) را انجام می‌دهیم.

۲. در فضای ترسیم، از نوار ابزار گزینه «خط» را

انتخاب می‌کنیم و دو خط متقاطع ترسیم می‌کنیم.

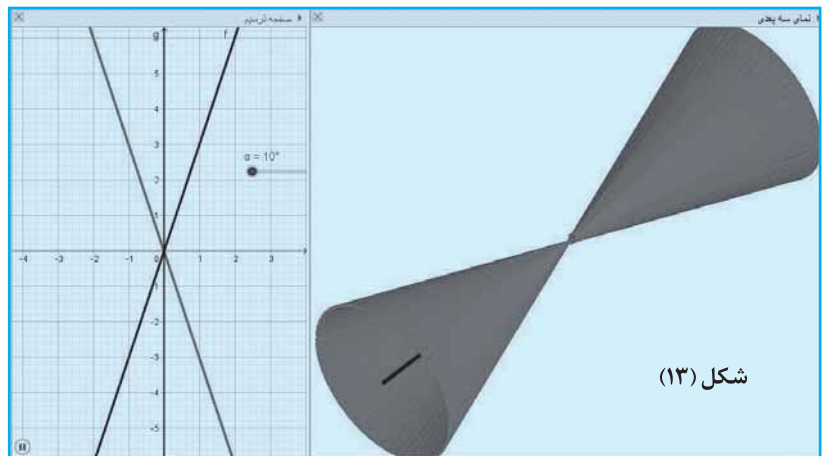
۳. در فضای «سه بعدی»، از نوار ابزار گزینه

«چرخاندن شیء حول خط» را انتخاب می‌کنیم.

۴. بقیه مراحل مانند فعالیت‌های قبل است، با

این تفاوت که یکی از این دو خط، شیء مورد دوران

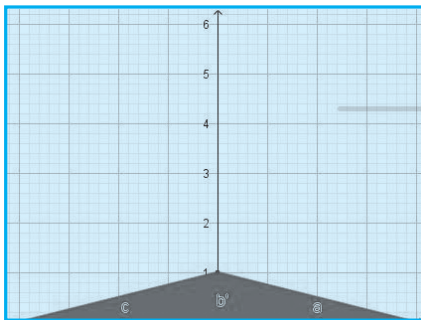
و دیگری محور دوران است. (شکل ۱۳)



شکل (۱۳)

فعالیت (۴)

دوران یک مثلث متساوی الساقین حول
قاعده آن (تمرین (۲) صفحه ۹۶ کتاب هندسه
دهم)



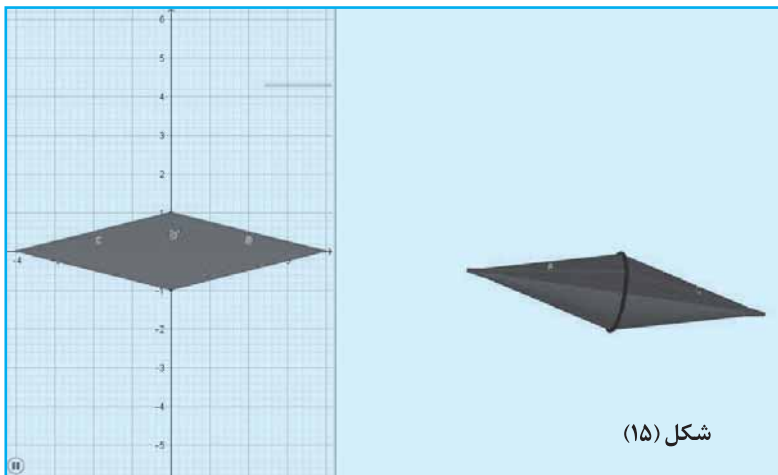
شکل (۱۴)

- مانند مرحله (۱) از فعالیت (۱)
- در «فضای ترسیم»، از نوار ابزار گزینه «چند ضلعی» را انتخاب می‌کنیم و یک مثلث متساوی الساقین که قاعده آن روی محور x باشد رسم می‌کنیم. (شکل ۱۴)
- بقیه مراحل مانند فعالیت‌های قبل است، با ذکر این نکته که شیء مورد دوران، مثلث متساوی الساقین است و محور دوران، محور x است. (شکل ۱۵)

فعالیت (۵)

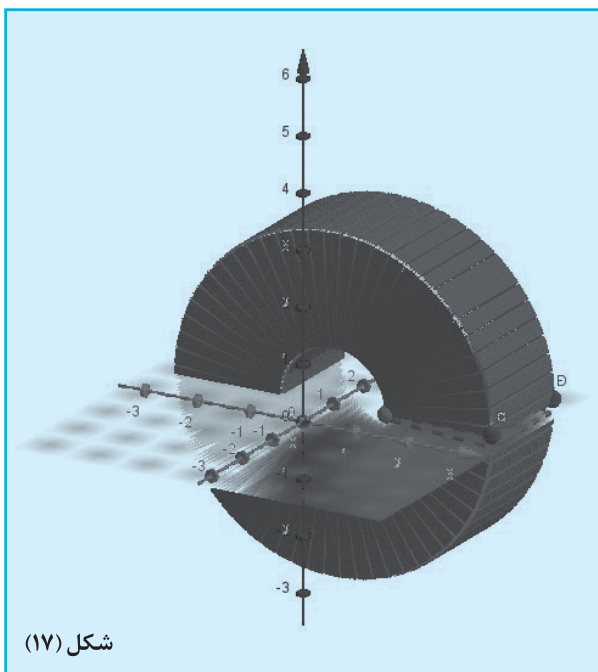
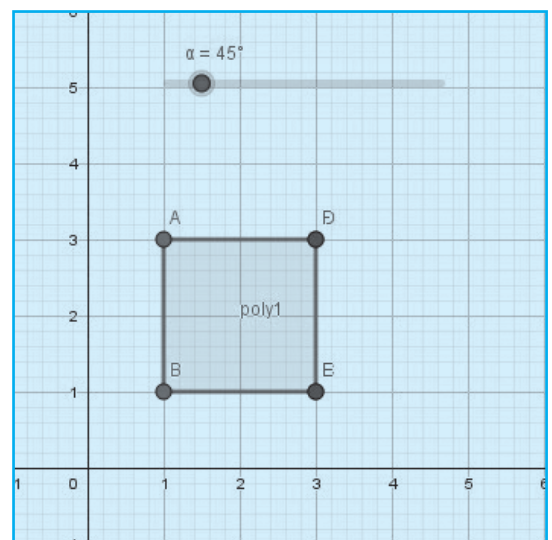
تمرین (۳) صفحه ۹۵ کتاب هندسه دهم

- مانند مرحله (۱) از فعالیت (۱)
- در «فضای ترسیم»، از نوار ابزار گزینه «چندضلعی» را انتخاب می‌کنیم و یک مربع به ضلع ۲ واحد در فاصله ۱ سانتی‌متر از محور y ها رسم می‌کنیم. بقیه مراحل، مانند فعالیت‌های قبل است (شکل ۱۶)، با ذکر این نکته که شیء مورد دوران مربع و محور y ها محور دوران است. (شکل ۱۷)



شکل (۱۵)

شکل (۱۶)



شکل (۱۷)