

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنر آموز

دانش فنی تخصصی

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنر آموز دانش فنی تخصصی
(رشته ماشین‌های کشاورزی) - ۲۱۲۸۵۶
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
مجید بیرجندی، علی حاج‌احمد، مجید داودی، سید مهدی صحرائیان، محمود عرجلو،
محسن قاسمی و جلال کفاشان (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
فرشته حسن‌خانی قوام، مجید داودی و محسن قاسمی (اعضای گروه تألیف)
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
جواد صفری (مدیر هنری) - زهرا راست‌نسب (صفحه‌آرا)
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶۰۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -
خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰/۴۴۹۸۵۱۶۰
صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیداورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قُدّسَ سِرُّه)

کلیات	۱
فصل اول: ساز و کارهای حرکتی	۷
فصل دوم: تحلیل سیستم‌های هیدرولیکی	۲۷
فصل سوم: تحلیل کنترل‌کننده‌های الکترونیکی	۴۵
فصل چهارم: نقشه‌کشی و مدل‌سازی رایانه‌ای قطعات	۶۹
فصل پنجم: کسب اطلاعات فنی	۱۴۷
■ درس اول: ماشین‌های کشاورزی	۱۴۹
■ درس دوم: ساختمان موتور دیزل	۱۵۴
■ درس سوم: راهنمای انتخاب تراکتور	۱۶۰
■ درس چهارم: اصول ایمنی در ماشین‌های کشاورزی	۱۶۴
■ درس پنجم: کسب اطلاعات از کتابچه راهنمای ماشین	۱۶۹
منابع	۱۷۴

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی، اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌هایی اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط

یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صبر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گران قدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

کلیات

کتاب درسی دانش فنی تخصصی در یک نگاه

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و تغییرات سریع عصر فناوری و نیازهای متغیر جامعه بشری و دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی باز طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. این کتاب و درس از خوشه دروس شایستگی‌های فنی می‌باشد که در سبب درسی هنرجویان برای سال دوازدهم تدوین و تألیف شده است و مانند سایر دروس شایستگی و کارگاهی دارای ۵ پودمان می‌باشد.

کتاب دانش فنی تخصصی مباحث نظری و تفکیک شده دروس کارگاهی و سایر شایستگی‌های رشته را تشکیل نمی‌دهد، بلکه پیش‌نیازی برای شایستگی‌های لازم در سطوح بالاتر صلاحیت حرفه‌ای تحصیلی می‌باشد.

هدف کلی کتاب دانش فنی تخصصی آماده‌سازی هنرجویان برای ورود به مقاطع تحصیلی بالاتر و تأمین نیازهای آنان در راستای محتوای دانش نظری است. یکی از پودمان‌های این کتاب با عنوان «کسب اطلاعات فنی» با هدف یادگیری مادام‌العمر و توسعه شایستگی‌های هنرجویان بعد از دنیای آموزش و ورود به بازار کار، سازمان‌دهی محتوایی شده است. این امر با آموزش چگونگی استخراج اطلاعات فنی موردنیاز از متون فنی غیرفارسی و جداول، راهنمای ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی، دستگاه‌های اداری، خانگی و تجاری و درک مطلب آنها در راستای توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای محقق خواهد شد.

تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می‌گیرد.

کتاب دانش فنی تخصصی شامل پودمان‌هایی به شرح زیر است:

- **پودمان اول:** ساز و کارهای حرکتی
- **پودمان دوم:** تحلیل سیستم‌های هیدرولیکی
- **پودمان سوم:** الکترونیک کاربردی
- **پودمان چهارم:** نقشه‌کشی رایانه‌ای
- **پودمان پنجم:** کسب اطلاعات فنی

نکات مهم و اثرگذار در آموزش (علمی - عملی)

- ۱ قبل از ورود به کلاس کلیه اسناد مرتبط با آموزش مانند، برنامه درسی، راهنمای برنامه درسی، کتاب درسی هنرجو، کتاب همراه هنرجو را به طور دقیق مورد مطالعه قرار دهید.
- ۲ تمام فیلم‌ها را مشاهده کنید و در ارتباط با نکات مهم آن یادداشت‌برداری نمایید.
- ۳ کار با نرم‌افزارها را تمرین کنید. توجه داشته باشید که ضرورتی ندارد که شما نرم‌افزار توصیه شده را به اجرا در آورید، بلکه می‌توانید از سایر نرم‌افزارهای موجود در بازار یا نرم‌افزارهایی که در اختیار دارید استفاده کنید و آن را جایگزین نرم‌افزار توصیه شده نمایید.
- ۴ تمام مراحل مربوط به کارهای آزمایشگاهی را حتماً حداقل یک بار اجرا کنید تا در خلال آموزش دچار مشکل نشوید.
- ۵ تجهیزات و امکانات هنرستان‌های خود را مورد بازبینی قرار دهید و محتوای آموزشی را با آنها منطبق کنید. مثلاً اگر در جایی مطرح شده است که مقاومت ۱۰ کیلو اهم و ۵ کیلو اهم را با هم سری کنید اگر در انبار مقاومت‌های دیگری وجود داشت آنها را جایگزین و از آنها استفاده کنید.
- ۶ برای فرایند اجرای آموزش حتماً طرح درس دقیق و زمان‌بندی شده تهیه کنید.
- ۷ توجه داشته باشید که مواردی مانند فکر کنید، بحث کنید، کار گروهی، بارش فکری، خلاقیت، ایمنی، پژوهش و فعالیت‌های خارج از هنرستان، موارد حاشیه‌ای نیستند، بلکه در بسیاری از موارد، اهمیت آن اگر بیشتر از مباحث فنی نباشد، در همان سطح قرار دارد.
- ۸ الگوهای پرسش باید به صورت فعالیت خارج از کلاس به هنرجو محول شود و اجرای آن مورد پیگیری قرار گیرد.
- ۹ محتوای دانش‌افزایی که در کتاب هنرآموز آمده است صرفاً برای پویایی و ارتقای دانش، توسعه زمینه‌های نوآوری و خلاقیت و بهبود روش تدریس برای هنرآموز است و تحت هیچ شرایطی این نوع محتواها مورد ارزشیابی قرار نمی‌گیرد.
- ۱۰ در مباحث پژوهشی و موارد مشابه لازم است هنرجویان را به گونه‌ای راهنمایی کنید که بتوانند از منابع فعلی موجود (کتاب‌های درسی موجود که در سایت chap.sch.ir وجود دارد) استفاده کنند.
- ۱۱ استفاده از اینترنت و سایت‌های تخصصی مرتبط به خصوص سایت رشد مربوط به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش www.roshd.ir و سایر سایت‌های تخصصی داخلی توصیه می‌شود ولی لازم است نظارت و مدیریت شما و اولیا بر هنرجویان حاکم باشد.

- ۱۲** باید همواره توجه داشته باشید که کتاب همراه هنرجو صرفاً یک منبع مرجع مانند کتاب وسترمان برای مکانیک است. محتوای این کتاب به هیچ وجه مورد ارزشیابی قرار نمی‌گیرد ولی هنرجویان باید برای چگونگی استفاده از آن کتاب، کاملاً مهارت لازم را کسب کنند. برای مثال، استخراج شماره سیم از جداول، یا توجه به ترجمه راهنمای کاربرد دستگاه‌ها و موارد مشابه آن ضرورت دارد.
- ۱۳** استفاده از سایر منابع که در اختیار دارید در راستای آموزش کتاب بلا مانع بوده، حتی می‌توانید در صورت دسترسی به منابع مناسب‌تر آن را از طریق رسانه‌های مختلف از جمله سایت دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش به نشانی www.tvoccd.medu.ir به اشتراک بگذارید. همچنین کلیه اسناد مرتبط مانند برنامه درسی، جدول دروس، راهنمای برنامه درسی، اسناد دنیای کار و اسناد پشتیبان دنیای آموزش از طریق این سایت قابل بارگیری است.
- ۱۴** برای تأثیرگذاری و ایجاد انگیزه یادگیری لازم است هنرآموز در ابتدا با طرح چند پرسش انگیزشی با توجه به رخداد‌های روز، شرایط اقلیمی و واقعیت‌های زندگی، توجه هنرجویان را به محتوای آموزشی جلب نماید.
- ۱۵** برای درک بهتر و به‌خاطر سپاری مفاهیم درسی، علاوه بر آموزش کتاب درسی، هنرآموز باید در هر مرحله از فیلم‌های مرتبط با موضوع استفاده کرده و پس از نمایش فیلم به تجزیه و تحلیل محتوای فیلم به‌صورت تعاملی با هنرجویان بپردازد. در پاره‌ای از موارد لازم است فیلم را به‌صورت مرحله به مرحله نمایش دهد تا تمام نکات مهم آموزش داده شود. همچنین در مواردی که نرم‌افزار به آموزش کمک می‌کند، با استفاده از نرم‌افزارهای معرفی شده در کتاب درسی یا هر نرم‌افزار مرتبط دیگری، موضوع و محتوای درس را به‌صورت شبیه‌سازی آموزش دهد. همچنین از هنرجویان بخواهد که این آموزش‌ها را در خارج از ساعات درسی تمرین کنند.

ایمنی، بهداشت و مسائل زیست محیطی

- نکات ایمنی و بهداشتی فردی، جمعی و محیطی از مواردی است که باید حتماً به آن توجه نمایند و آنها را با مصداق‌های مناسب با درک مخاطب نهادینه سازند. برای مثال در ارتباط با تماس درست با بردهای مدار چاپی یا قطعات الکترونیکی، آنان را از میزان آلودگی این اجزا آگاه نمایند و عواقب آن را که می‌تواند بسیار مهلک و علاج‌ناپذیر باشد، گوشزد کنند.
- حفظ محیط زیست از دیگر مواردی است که توجه به آن باید نهادینه شود. برای مثال خطرات ناشی از پسماندهای الکترونیکی برای انسان‌ها و محیط زیست بیان شود و راه‌های جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های الکترونیکی آموزش داده شود. این فرایندها با استفاده از فیلم‌های آموزشی روشننگری پیدا می‌کند و تعمیم می‌یابد.

بودجه بندی سالانه

زمان	واحد یادگیری	پودمان
۱۵	واحد ۱ تحلیل مکانیزم‌های حرکتی ساده در ماشین‌های کشاورزی	پودمان ۱ سازوکارهای حرکتی
۱۵	واحد ۲ مکانیزم‌های انتقال نیرو	
۲۰	واحد ۱ تحلیل قوانین حاکم بر سیستم‌های هیدرولیکی	پودمان ۲ تحلیل سیستم‌های هیدرولیکی
۱۰	واحد ۲ کاربرد هیدرولیک در تراکتورها	
۱۰	واحد ۱ تحلیل اجزای مدار الکترونیکی	پودمان ۳ تحلیل کنترل کننده‌های الکترونیکی
۲۰	واحد ۲ تحلیل کارکرد کنترل کننده‌ها و تجهیزات اندازه‌گیری الکترونیکی	
۵	واحد ۱ تحلیل اجزای نقشه‌های صنعتی و نقشه‌کشی دستی	پودمان ۴ نقشه‌کشی و مدل‌سازی رایانه‌ای قطعات
۲۵	واحد ۲ تهیه نقشه به کمک نرم‌افزار و توانایی مونتاژ و مدل‌سازی آن	
۳۰	واحد ۱ کسب اطلاعات فنی	پودمان ۵ کسب اطلاعات فنی



فصل اول

سازوکارهای حرکتی

ساختار کلی پودمان

پودمان سازوکارهای حرکتی، بر مبنای برنامه‌درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنرجویان ضمن آشنایی با ساختمان و طرز کار برخی از مهم‌ترین و متداول‌ترین مکانیزم‌ها، با نکات فنی مربوط به آنها آشنا می‌شوند. این پودمان شامل دو واحد یادگیری است. در واحد یادگیری اول که **تحلیل مکانیزم‌های حرکتی ساده در ماشین‌های کشاورزی** نام دارد، مکانیزم‌های میله‌ای، مکانیزم لنگ و لغزنده، مکانیزم بادامک و پیرو، مکانیزم ژنوا و مکانیزم چرخ ضامن دار (جغغه) مورد بحث قرار گرفته‌اند. واحد یادگیری دوم با عنوان **تحلیل مکانیزم‌های انتقال نیرو** شامل مکانیزم‌های پیچ و مهره‌ای، مکانیزم‌های چرخ‌دنده‌ای، مکانیزم چرخ و شانه، مکانیزم تسمه و قرقره، مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر می‌باشد. در ادامه مفهوم درجه آزادی مکانیزم و نحوه محاسبه آن مطرح شده است.

اهداف‌های رفتاری

- مفهوم حرکت را تحلیل کند.
- مفهوم مکانیزم را درک کند.
- مکانیزم‌های میله‌ای را تشریح کند.
- نحوه به‌کارگیری مکانیزم‌های میله‌ای برای ایجاد انواع حرکت را درک کند.
- انواع مفصل را شرح دهد.
- کاربردهایی از مکانیزم میله‌ای در ماشین‌های کشاورزی بیان کند.
- مکانیزم لنگ و لغزنده را تحلیل کند.
- مکانیزم بازگشت سریع را تحلیل کند.
- کاربردهایی از مکانیزم لنگ و لغزنده در ماشین‌های کشاورزی بیان کند.
- مکانیزم بادامک و پیرو را تحلیل کند.
- کاربردهایی از مکانیزم بادامک و پیرو در ماشین‌های کشاورزی بیان کند.
- مکانیزم ژنوا را تحلیل کند.
- کاربردهایی از مکانیزم ژنوا در ماشین‌های کشاورزی بیان کند.
- مکانیزم جغغه را تحلیل کند.
- کاربردهایی از مکانیزم جغغه در ماشین‌های کشاورزی بیان کند.
- مکانیزم پیچ و مهره‌ای را تحلیل کند.

- کاربردهایی از مکانیزم پیچ و مهره‌ای در ماشین‌های کشاورزی بیان کند.
- انواع مکانیزم چرخ‌دنده‌ای را شناسایی کند.
- کاربردهایی از مکانیزم دنده‌ای در ماشین‌های کشاورزی بیان کند.
- محاسبات مربوط به مکانیزم دنده‌ای را انجام دهد.
- مکانیزم چرخ و شانه را تحلیل کند.
- مکانیزم تسمه و قرقره را تحلیل کند.
- محاسبات مربوط به مکانیزم تسمه و قرقره را انجام دهد.
- طرز کار پولی‌های با دور متغیر را درک کند.
- مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر را تحلیل کند.
- مفهوم درجه آزادی مکانیزم را درک کند.
- درجه آزادی مکانیزم‌های ساده را محاسبه کند.

بودجه‌بندی

واحد یادگیری	هفته	وسعت محتوا
تحلیل مکانیزم‌های حرکتی ساده در ماشین‌های کشاورزی	اول	تعریف حرکت تعریف مکانیزم طبقه‌بندی مکانیزم‌ها ساختار کلی مکانیزم‌های میله‌ای انواع مفصل‌ها روش معکوس کردن حرکت با استفاده از مکانیزم میله‌ای روش کشیدن و هل دادن با استفاده از مکانیزم میله‌ای روش تغییر جهت ۹۰ درجه‌ای حرکت با استفاده از مکانیزم میله‌ای روش ایجاد حرکت‌های موازی با استفاده از مکانیزم میله‌ای روش تبدیل حرکت دورانی به حرکت نوسانی با استفاده از مکانیزم میله‌ای کاربردهایی از مکانیزم میله‌ای در ماشین‌های کشاورزی انواع مکانیزم میله‌ای در تراکتور
	دوم	مکانیزم لنگ و لغزنده کار با نرم‌افزار working model مکانیزم بازگشت سریع انواع مکانیزم‌های لنگ و لغزنده در ماشین‌های کشاورزی
	سوم	مکانیزم بادامک و پیرو انواع مکانیزم بادامک و پیرو کار با نرم‌افزار working model مکانیزم ژنوا مکانیزم جغجغه

مکانیزم پیچ و مهره‌ای مکانیزم چرخ‌دنده‌ای و انواع آن کار با نرم‌افزار working model محاسبات مربوط به مکانیزم دنده‌ای مکانیزم چرخ و شانه	چهارم	تحلیل مکانیزم‌های انتقال نیرو
مکانیزم تسمه و قرقره کار با نرم‌افزار working model محاسبات مربوط به مکانیزم تسمه و قرقره مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر درجه آزادی مکانیزم‌ها	پنجم	
در جلسه ششم ارزشیابی انجام می‌گیرد.		ارزشیابی

راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

آیا می‌توانید نمونه‌های دیگری از انواع حرکت مثال بزنید؟

گفت‌وگوی کلاسی



راهنمای فعالیت: با ایجاد انگیزه در هنرجویان ضمن تشویق آنها به ذکر مثال‌های متنوع، در طبقه‌بندی مثال‌ها، راهنمایی لازم انجام گیرد.

چه عاملی باعث حرکت می‌شود؟ با توجه به قانون دوم نیوتن به آن جواب دهید؟

پرسش کلاسی



پاسخ: نیرو - طبق قانون دوم نیوتن $f=ma$ است و در صورتی که برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر نباشد، حرکت و شتاب خواهیم داشت.

فکر کنید



مفصل‌های به کار گرفته شده در سیستم اتصال سه نقطه تراکتور از چه نوعی هستند و چرا از این نوع مفصل‌ها استفاده شده است؟

فصل اول: سازوکارهای حرکتی

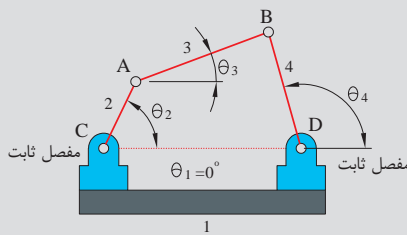
پاسخ: در نقاطی که آزادی حرکت در تمام جهات لازم است مانند غرغری سر بازوها از مفصل کروی و در نقاطی که محدودیت حرکت در جهت خاصی وجود دارد از مفصل پینی یا لولایی می‌باشد.

فکر کنید

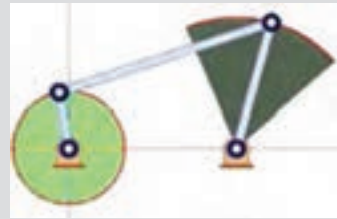


الف) در شکل ۱۰ بر روی قابلیت حرکت پذیری مفاصل A تا D با یکدیگر بحث کنید.

ب) در شکل ۹ قابلیت حرکت پذیری مفاصل را مشخص کنید.



شکل ۱۰- مفصل ثابت



شکل ۹- بازوی متحرک

راهنمای فعالیت:

قسمت	موضوعاتی که باید با دانش آموزان بحث و گفت‌وگو شود.
الف	تأثیر طول هر یک از قسمت‌ها بر حرکت مفاصل، در چه حالتی نقطه B یک دایره کامل می‌زند؟ در چه صورت نقطه A یک دایره کامل می‌زند؟
ب	برای افزایش زاویه دوران لنگ سمت راست چه کاری می‌توان انجام داد؟ افزایش طول لنگ سمت چپ چه اثری دارد؟ فاصله مفاصل ثابت چه تأثیری روی حرکت مکانیزم می‌گذارد؟

یاداشت کنید



جدول ۲ کتاب درسی نمونه‌هایی از کاربردهای مکانیزم‌های میله‌ای در تراکتور را نشان می‌دهد. مکانیزم را شناسایی کنید و اجزای آن را شماره گذاری کنید و نحوه کارکرد آن را بنویسید.

جدول ۲ (کتاب درسی) - انواع مکانیزم میله‌ای در تراکتور

ردیف	شکل	محل کاربرد	شناسایی مفصل‌های ثابت و متحرک و بیان کارکرد حرکت مکانیزم
۱		سیستم ترمز	نقاط A, B و C به‌عنوان مفصل‌های متحرک و محور پلوس که از مرکز صفحات می‌گذرد به‌عنوان تکیه‌گاه این مکانیزم هستند. با حرکت میله کششی به‌صورت خطی، صفحات دیسک حرکت دورانی انجام می‌دهند. در اثر این دوران و وجود ساچمه بین آنها، صفحات از هم فاصله گرفته و عمل ترمز انجام می‌شود.
۲		سیستم فرمان	مفصل B مفصل ثابت و مفصل‌های A و C مفصل‌های متحرک هستند. با حرکت میل عامل فرمان به‌صورت خطی و درجه جلو و عقب، مفصل C با زاویه‌ای تقریباً ۹۰ درجه‌ای نسبت به آن حرکت به چپ و راست انجام خواهد داد. که نتیجه این حرکت، جابه‌جایی اهرم شیر هیدرولیک فرمان می‌باشد.
۳		سیستم کلاچ	در این مکانیزم نقاط A, B دارای مفصل ثابت یا تکیه‌گاه هستند و نقاط C, D, E و F دارای مفصل متحرک هستند که ضمن تغییر جهت حرکت پدال کلاچ طی مراحل مختلف آن را به دو شاخه کلاچ منتقل می‌کنند.



در شکل ۱۶ (کتاب درسی) تعداد مکانیزم‌ها و محدوده آنها را با ترسیم خط مشخص کنید.

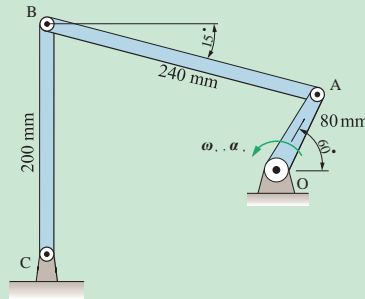
تحقیق کنید



راهنمای فعالیت: مکانیزم‌های مربوط به جابه‌جایی باکت، حرکت بازوی باکت، حرکت محور بیل و... مورد بحث قرار گیرد.



به کمک نرم افزار Working Model مکانیزم شکل ۱۷ (کتاب درسی) را ترسیم کنید و نحوه کارکرد آن را گزارش دهید و مکان هندسی مفصل B را هنگامی که لنگ OA یکی دور کامل می‌زند را رسم نمایید.



راهنمای فعالیت: WORKING MODEL یکی از قوی‌ترین نرم‌افزارهایی است که برای آنالیز دینامیکی و ارتعاشی مکانیزم‌ها و حتی تحلیل مدل‌های استاتیکی به کار برده می‌شود. این نرم‌افزار قادر است تقریباً حرکت اجزای هر نوع مکانیزمی را شبیه‌سازی کند (که در اتوماسیون‌های صنعتی بسیار سودمند و پرکاربرد می‌باشد). به کمک این نرم‌افزار می‌توان انواع ربات‌ها، ماشین‌آلات، دستگاه‌ها و تقریباً هر نوع مکانیزمی را به صورت کاملاً مشابه با واقعیت شبیه‌سازی نمود و به بررسی رفتار آن پرداخت. یعنی تمامی پارامترهای دلخواه از هر قطعه را در طول زمان حرکت، می‌توان مورد بررسی قرار داده و حتی آنها را کنترل نمود.

از محدود نرم‌افزارهایی است که می‌تواند در حالت دینامیکی، آنالیز المان محدود انجام دهد یعنی مثلاً در اثر برخورد قطعات یک مکانیزم در حین کار کردن، چگونه مسیرشان تغییر می‌کند و یا در همین حین چه نیرویی به عضوی در قسمتی خاص از مکانیزم وارد می‌شود. همه این خواسته‌ها و خیلی بیشتر از آن را می‌توان توسط این نرم‌افزار نتیجه گرفت.

برای دانشجویان نیز این نوید وجود دارد که به کمک این نرم‌افزار، می‌توان اکثر سؤالات کتب استاتیک، دینامیک، دینامیک ماشین، ارتعاشات و... را شبیه‌سازی و جواب نهایی را به دست آورد.

روند کار با این نرم‌افزار به این صورت است که ابتدا کاربر اجزای مکانیزم خود را در یک نرم‌افزار طراحی قطعه مثل SOLIDWORKS، Solid Edge، Mechanical Desktop و... به صورت سه‌بعدی ایجاد می‌کند و سپس یک به یک آنها را به محیط Working Model وارد می‌نماید (این نرم‌افزار به راحتی با نرم‌افزارهای طراحی قطعه لینک می‌شود). سپس بین قطعات، هر قید دلخواهی (مثل لولا، جوش، کشویی و...) را

برای شبیه‌سازی مکانیزم، ایجاد می‌نماید. امکان تعریف موقعیت، سرعت و شتاب نیز برای قطعات وجود دارد. همچنین وارد نمودن انواع بارهای خارجی روی کل و یا بخشی از قطعه نیز میسر است. با اجرای شبیه‌سازی، مکانیزم با توجه به قیدهای موجود به حرکت درآمده و کاربر می‌تواند هر خروجی دلخواهی را رصد نماید. مثلاً سرعت و شتاب همه قطعات را در هر زمان دلخواهی کنترل نماید، نیروی وارد بر آنها را در حین حرکت مشاهده کند و در صورت بروز اشکال، قیدها را اصلاح نماید تا در نهایت یک مکانیزم کاملاً مشابه با مدل واقعی را شبیه‌سازی کرده باشد.

برای اجرای مکانیزم فوق از آیکن‌های شکل زیر کمک بگیرید. توضیح هر آیکن به شرح زیر است.



- ۱ به کمک این آیکن سه میله مکانیزم رسم می‌شود. همان موتور الکتریکی است که موجب به حرکت واداشتن میله‌ای که روی آن قرار می‌گیرد می‌شود.
- ۲ به کمک این آیکن می‌توان میله‌ها را به هم متصل کرد و به صورت لولا عمل می‌کند.
- برای اتصال میله‌ها به کمک آیکن شماره ۳ ابتدا توسط این آیکن علامت لولا را که به صورت دایره است روی انتهای میله‌ها قرار می‌دهیم.
- ۳ این آیکن همان لولای ثابت است که در شکل صفحه قبل مفصل C می‌باشد.

گفت‌وگو کنید



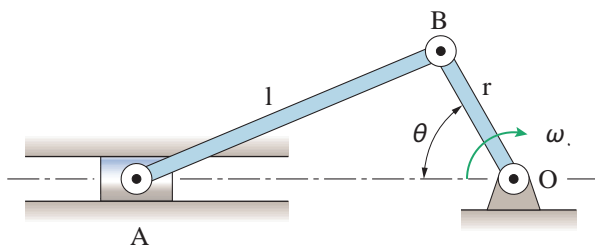
شکل ۲۰ (کتاب درسی) یک ضربه‌گیر درب را نشان می‌دهد که در آن از مکانیزم لنگ و لغزنده استفاده شده است. در مورد اجزای لنگ و لغزنده و نحوه کارکرد مکانیزم در کلاس گفت‌وگو کنید.

راهنمای فعالیت: موارد زیر با دانش‌آموزان بحث و گفت‌وگو شود.
 در این مکانیزم اجزای لنگ و لغزنده را مشخص کنید. نقش فنر انتهایی برای چیست؟ تأثیر تغییر طول OB بر حرکت مکانیزم رو بحث کنید.

پروژه



به کمک نرم افزار Working Model مکانیزم شکل ۲۱ (کتاب درسی) را ترسیم کنید و نحوه کارکرد آن را گزارش دهید ($r=15\text{mm}$, $l=35\text{mm}$).



راهنمای فعالیت: از راهنمای تشریحی نرم افزار می توانید استفاده کنید.

گفت‌وگو کنید



در مورد علت اختلاف زمان رفت و برگشت در مکانیزم برگشت سریع با یکدیگر بحث کنید و نتیجه را با هنرآموز خود در میان بگذارید.

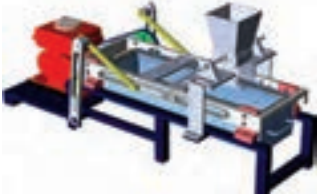


راهنمای فعالیت: به تغییر جهت و مقدار حرکت در مکانیزم میله‌ای متصل به لنگ اشاره کنید.

تحقیق کنید



در جدول ۳ (کتاب درسی) دستگاه‌های مختلفی نشان داده شده است که در آنها از مکانیزم لنگ و لغزنده استفاده شده است. مکانیزم را شناسایی کنید و نحوه کارکرد آن را بنویسید.

جدول ۳ (کتاب درسی) - انواع مکانیزم‌های لنگ و لغزنده در ماشین‌های کشاورزی

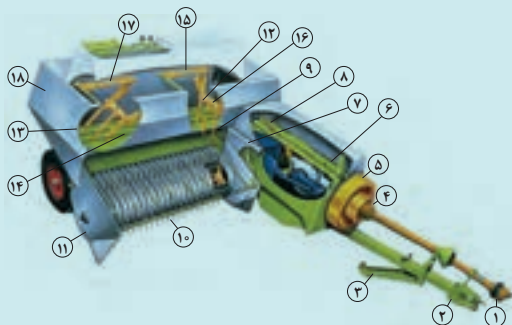
ردیف	شکل دستگاه	نام دستگاه	شناسایی اجزای لنگ و لغزنده و نحوه کارکرد مکانیزم
۱		ماشین بوجاری	در این مکانیزم، میله‌ای به صورت خارج از مرکز روی پولی نصب شده است که نقش لنگ را بازی می‌کند و با دوران پولی موجب حرکت رفت و برگشتی در غربال می‌شود. در واقع غربال نقش لغزنده را بازی می‌کند. به این ترتیب در اثر حرکت رفت و برگشتی غربال، عملیات بوجاری انجام می‌گیرد.
۲		بسته‌بندمکعبی	در این ماشین از دو نوع مکانیزم لنگ و لغزنده استفاده شده است، یکی در پیستون و دیگری در چنگال‌های تغذیه. در هر مورد ضمن اشاره به اجزای مکانیزم، نحوه کار آن را به بحث بگذارید.
۳		دروگر شانه‌ای	در این ماشین ضمن اشاره به مکانیزم لنگ در چلاق دست، اجزای آن را به بحث گذاشته و در مورد کاربرد آن با هنرجویان تبادل نظر کنید.

یادداشت کنید



در سیستم تغذیه بعضی بیلرهای مکعبی از چنگال‌های تغذیه استفاده شده است (شکل ۲۳ کتاب درسی). این چنگال‌ها به وسیله یک مکانیزم لنگ و مکانیزم میله‌ای عمل

تغذیه را انجام می‌دهند. اجزای این مکانیزم‌ها را شناسایی نموده و نحوه کارکرد مکانیزم را یادداشت کنید.

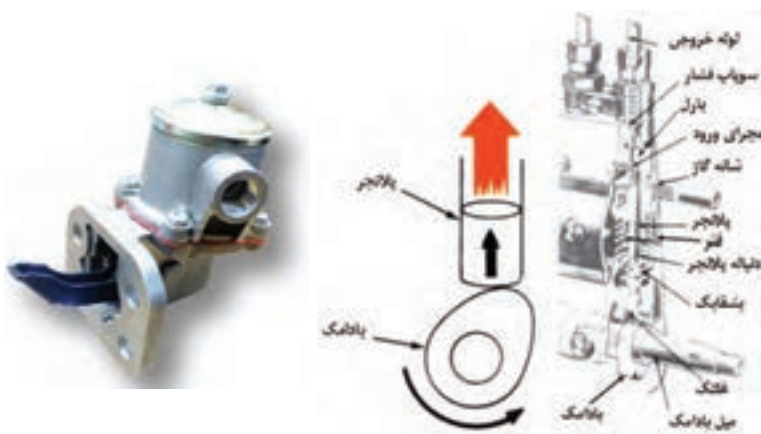


راهنمای فعالیت: بهتر است روی اجزای مکانیزم‌ها روی تصویر شماره گذاری انجام گیرد و سپس با توجه به شماره‌های اعضا پیرامون پرسش‌های مطرح شده بحث شود.

یادداشت کنید



از مکانیزم بادامک و پیرو چگونه برای حرکت شیطانک پمپ مقدماتی و همچنین در پمپ انژکتورهای ردیفی تراکتورها بهره گرفته شده است (شکل‌های ۲۹ و ۳۰ کتاب درسی). ضمن شناسایی اجزا مکانیزم نوع بادامک را مشخص کنید.



پمپ مقدماتی دیافراگمی

انتقال نیرو به پلانجر در پمپ انژکتور ردیفی

پاسخ: در پمپ مقدماتی؛ شیطانک پیرو و دایره خارج از مرکز میل سوپاپ بادامک می‌باشد که از نوع دایره‌ای است. در پمپ انژکتور ردیفی بادامک از نوع بادامی شکل است که غلتک روی آن نقش پیرو را دارد و سبب حرکت عمودی پلانجر می‌شود.

گفتگو کنید

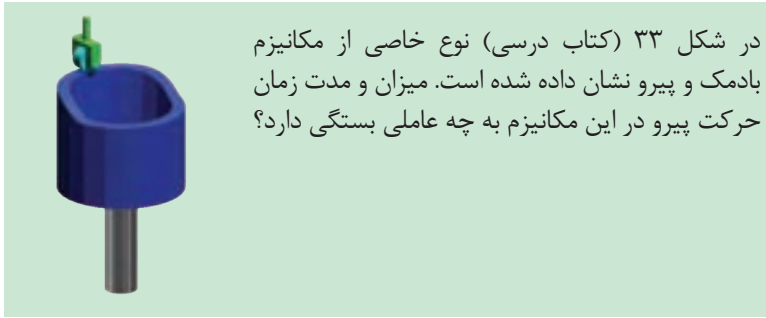


بادامک مربعی دلکو

دلکوی موتور بنزینی چهار سیلندر

نمونه‌ای از بادامک مربعی در دلکوی موتورهای بنزینی چهار سیلندر چهار زمانه به کار گرفته شده است (شکل ۳۲ کتاب درسی). در مورد کاربرد این مکانیزم در کلاس گفت‌وگو کنید.

راهنمای فعالیت: شکل بادامک و دلیل انتخاب این نوع بادامک و تأثیر باز و بسته شدن پلاتین بر روی سیستم جرعه‌زنی مورد بحث قرار گیرد.



در شکل ۳۳ (کتاب درسی) نوع خاصی از مکانیزم بادامک و پیرو نشان داده شده است. میزان و مدت زمان حرکت پیرو در این مکانیزم به چه عاملی بستگی دارد؟

پرسش کلاسی



پاسخ: طول مسیر، شکل مسیر و میزان پستی و بلندی آن روی میزان و مدت زمان حرکت پیرو تأثیرگذار هستند.

ارتفاع واحد بردارنده نوعی از بیلرهای مکعبی به وسیله سیم بکسل و جفجغه کنترل می‌شود. در مورد نحوه کارکرد این مکانیزم تحقیق کنید.

تحقیق کنید



پاسخ: در بعضی از بیلرهای مکعبی مانند ۵۵ CLASS MARKANT برای بلند کردن هد از مکانیزم جفجغه استفاده شده است. در این نوع بیلرها با جابه‌جایی مرحله‌ای دسته جفجغه، هد شروع به حرکت به سمت بالا می‌کند و با نگهداشتن دسته در حالت آزاد، هد شروع به پایین رفتن می‌کند.

نمونه‌ای از کاربرد مکانیزم‌های پیچی در تنظیم فشردگی بسته در بیلرهای مکعبی به کار گرفته شده است (شکل ۴۰ کتاب درسی). در مورد اجزا و نحوه کارکرد این مکانیزم در کلاس گفت‌وگو کنید.



نمونه‌هایی دیگری از کاربرد مکانیزم پیچی در ماشین‌های کشاورزی را مثال بزنید.

گفت‌وگوی کلاسی



پاسخ: این مکانیزم از دو عدد پیچ تنظیم تشکیل شده است که سبب جابه‌جایی تیرک فشاردهنده می‌شوند و در نتیجه میزان فشردگی بسته تغییر می‌کند.

تحقیق کنید



انواع مکانیزم‌های چرخ‌دنده‌ای را با هم مقایسه کنید و مزایا و معایب هر یک از آنها را نام ببرید.

راهنمای فعالیت: مقایسه مکانیزم‌های چرخ‌دنده‌ای

برای شناسایی بهتر چرخ‌دنده‌ها و آشنایی با انواع آن می‌توان چرخ‌دنده‌ها را براساس نحوه قرارگیری شفتی که بر روی آن سوار می‌شوند به سه دسته زیر تقسیم‌بندی کرد.

- شفت‌های دو چرخ‌دنده با هم موازی باشند.
 - شفت‌های دو چرخ‌دنده با هم متقاطع باشند.
 - شفت‌های دو چرخ‌دنده با هم متنافر باشند.
- در ادامه به تشریح و بیان هریک از موارد فوق می‌پردازیم.

۱- چرخ‌دنده ساده (Spur Gear)

به صورت یک استوانه است که دنده‌ها روی سطح جانبی قرار دارد. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید سطح دنده - این چرخ‌دنده مطابق شکل‌ها موازی با محور چرخ‌دنده می‌باشد. مزایا و معایب این چرخ‌دنده به شرح زیر است.



مزایا

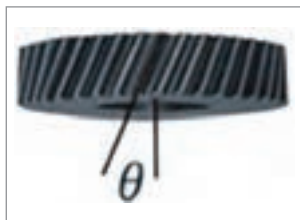
- ۱ دسترسی و ساخت آسان و با کیفیت
- ۲ قیمت کم آن نسبت به سایر چرخ‌دنده‌ها
- ۳ نیروهای محوری تولید نمی‌کند.

معایب

- ۱ تماس دنده‌ها در یک لحظه و به صورت تمام دنده رخ می‌دهد که می‌تواند سایش سطح دنده‌ها را افزایش دهد.
- ۲ برای سرعت‌های کم و متوسط به کار می‌رود. با افزایش سرعت، تولید سروصدا و ارتعاش می‌کند.

۲- چرخ دنده مارپیچ یا هلیکال (Helical Gear)

این چرخ دنده مشابه چرخ دنده ساده است با این تفاوت که دنده‌ها مطابق شکل نسبت به محور چرخ دنده به صورت مایل قرار دارند. به زاویه بین راستای دنده و



محور چرخ دنده که در شکل نشان داده شده است، زاویه مارپیچ (Helix Angle) گفته می‌شود. بنابراین طول دنده در این چرخ دنده بزرگ‌تر از طول دنده در یک چرخ دنده ساده با همان قطر است و در نتیجه استحکام دنده آن نسبت به چرخ دنده ساده بیشتر خواهد بود و می‌تواند گشتاورهای بزرگ‌تری را حمل کند. از طرفی چون سطح تماس این چرخ دنده بیشتر از چرخ دنده ساده است لذا راندمان آن کمتر از چرخ دنده ساده می‌باشد.

۳- چرخ دنده شانهای و ساده (Rack and Pinion)



برای تبدیل حرکت‌های دورانی به حرکت رفت و برگشتی مطابق شکل از چرخ دنده شانهای استفاده می‌شود. چرخ دنده شانهای در واقع چرخ دنده‌ای با شعاع بی‌نهایت است که می‌تواند دنده‌های آن به صورت ساده و یا مارپیچ باشد.

۴- چرخ دنده مخروطی ساده (Bevel Gear)



در این چرخ دنده، دنده‌ها مطابق شکل روی سطح جانبی مخروط تعبیه شده‌اند به نحوی که اگر آنها را امتداد دهیم، در یک نقطه بر روی محور شفت به یکدیگر می‌رسند. معمولاً از این چرخ دنده برای محورهای متقاطع که با هم زاویه ۹۰ درجه می‌سازند استفاده می‌شود.

۵- چرخ دنده مخروطی مارپیچی (Spiral Bevel Gear)



این چرخ دنده مشابه چرخ دنده مخروطی ساده است با این تفاوت که دنده‌ها مطابق شکل به صورت منحنی و نسبت به محور چرخ دنده به صورت مایل قرار دارند. این امر باعث می‌شود که درگیری دنده‌ها به صورت تدریجی باشد و در یک لحظه بیش از یک دنده از هر دو چرخ دنده درگیر و به هم نیرو وارد نمایند.

بنابراین این چرخ دنده از استحکام و نسبت تبدیل بالاتری در مقایسه با چرخ دنده مخروطی ساده برخوردار است. از طرفی ساخت این گونه چرخ دنده‌ها نسبت به چرخ دنده‌های مخروطی ساده سخت‌تر و هزینه‌برتر است.

۶- پیچ و چرخ حلزون (Worm Gear)



همان‌طور که از نام آن پیداست این مجموعه مطابق شکل از یک پیچ (کرم Worm) به عنوان محرک و یک چرخ دنده (چرخ حلزون Worm Gear) به عنوان متحرک تشکیل شده است. معمولاً محور آنها بر هم عمود است. از این چرخ دنده برای مکان‌هایی که به نسبت تبدیل بالا نیاز باشد (مثلاً نسبت تبدیل ۱:۳۰۰)

استفاده می‌کنیم. همچنین این چرخ دنده خاصیت قفل‌کنندگی دارد یعنی هیچ‌گاه چرخ حلزون نمی‌تواند باعث چرخش پیچ حلزون بشود. با توجه به اینکه حرکت در این چرخ دنده ذاتاً به صورت لغزشی است لذا اصطکاک زیادی بین پیچ و چرخ حلزون وجود دارد و به همین خاطر راندمان آن پایین می‌باشد.

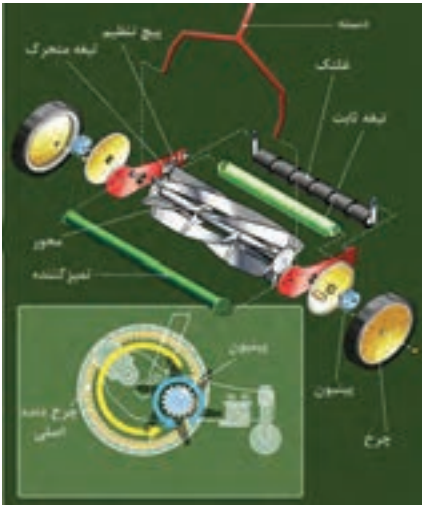
تحقیق کنید



جدول ۴ (کتاب درسی) دستگاه‌های مختلفی را نشان می‌دهد که در آنها از مکانیزم چرخ دنده‌ای استفاده شده است. نوع چرخ دنده را شناسایی کنید و نحوه عملکرد مکانیزم را بنویسید.

راهنمای فعالیت:

ردیف	شکل دستگاه	موارد زیر با هنرجویان بحث و گفت‌وگو شود
۱		در این مکانیزم از چه نوع چرخ‌دنده‌ای استفاده شده است. نسبت قطر چرخ‌دنده‌ها چه اثری روی سرعت و یا قدرت محورهای خروجی دارد؟
۲		در این مکانیزم از چه نوع چرخ‌دنده‌ای استفاده شده است؟ تغییر اندازه گام پیچ چه تأثیری روی سرعت باز و بسته شدن دارد؟
۳		در این مکانیزم از چه نوع چرخ‌دنده‌ای استفاده شده است. نسبت قطر چرخ‌دنده‌ها چه اثری روی سرعت و یا قدرت محورهای خروجی دارد؟
۴		در این مکانیزم از چه نوع چرخ‌دنده‌ای استفاده شده است. نسبت قطر چرخ‌دنده‌ها چه اثری روی سرعت و یا قدرت محورهای خروجی دارد؟



در شکل ۴۶ (کتاب درسی) مکانیزم چرخ‌دنده‌ای به کار رفته در یک چمن‌زن دستی نشان داده شده است. درباره کارکرد این مکانیزم و نسبت تغییر دور آن در کلاس گفت‌وگو نمایید.

گفت‌وگوی کلاسی



پاسخ: با چرخش چرخ، پینیون متصل به آن به گردش در می‌آید. دنده‌های پینیون با یک چرخ‌دنده داخلی درگیر است و آن را به چرخش وا می‌دارد. از آنجا

که قطر پینیون تقریباً یک چهارم قطر دنده داخلی است، سرعت چرخ دنده داخلی سه برابر سرعت پینیون خواهد بود. چرخ دنده داخلی به استوانه برش متصل است و در نتیجه با چرخش چرخ و حرکت رو به جلو، استوانه برش با سرعتی سه برابر سرعت پیشروی به حرکت در می آید.

پرسش کلاسی

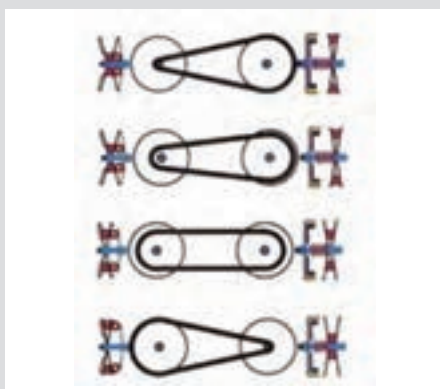


در دروگر بشقابی برای انتقال توان به تیغه‌های متحرک از چرخ دنده‌های سری استفاده شده است. با توجه به شکل ۵۱ کتاب درسی، جهت حرکت تیغه‌های مجاور و سرعت آنها نسبت به هم چگونه است؟



پاسخ: جهت حرکت تیغه‌های مجاور عکس یکدیگر و سرعت آنها با هم برابر است.

فکر کنید



در مکانیزم نشان داده شده در شکل ۶۳ کتاب درسی، نسبت سرعت چگونه تغییر می کند؟

راهنمای فعالیت: گفت‌وگوی هنجاریان را به تفاوت ایجاد شده در قطر پولی‌های محرک و متحرک و در نتیجه تغییرات در سرعت محور متحرک نسبت به محرک سوق دهید.

تحقیق کنید



واحدهای عملیاتی یک کمباین در شکل ۶۷ کتاب درسی نشان داده شده است. انواع مکانیزم‌های به کار رفته در آن را شناسایی نموده و سپس نحوه عملکرد هر مکانیزم را بنویسید.



راهنمای فعالیت: مطالب هنرجویان را به سمت مکانیزم‌های مربوط به هلیس‌های انتقال دانه، الک‌ها، کاه‌پران و فن تمیزکننده هدایت کنید.

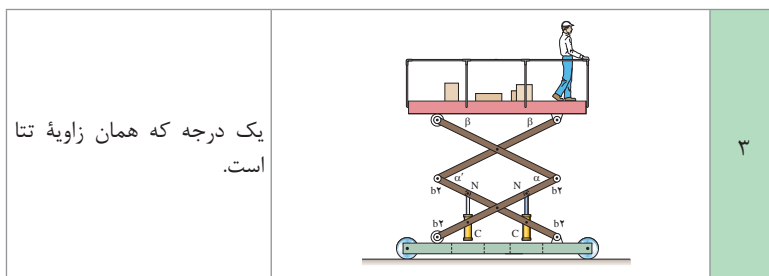
گفت‌وگو کنید



جدول ۵ کتاب درسی دستگاه‌هایی را نشان می‌دهد که در آنها از مکانیزم‌های مختلفی استفاده شده است. درجات آزادی هر مکانیزم را مشخص کنید.

پاسخ:

تعداد درجات آزادی	شکل دستگاه	ردیف
۳ درجه، یکی چرخش حول محور Z دیگری زاویه نردبان با افق و طول نردبان		۱
۱		۲



ارزشیابی

– ارزشیابی مستمر

هنگام تدریس ضمن اجرای راهبردهای یاددهی – یادگیری، از اهداف تعیین شده در طرح درس، چندین مرتبه ارزشیابی انجام گیرد (با توجه به شاخص‌های تعیین شده در جدول ارزشیابی). این کار موجب مشارکت هنرجویان برای تکمیل یادگیری و بادوام‌تر شدن آن در اهداف تعیین شده گردیده ضمن اینکه جمع‌بندی نتایج این ارزشیابی‌ها و سنجش‌های دیگر مانند مستندات ساخته شده، چگونگی ارائه گزارش، مشارکت‌پذیری، کار تیمی و... همراه با میانگین نمرات سایر جلسات، نمره مستمر هنرجو برای این پودمان را تعیین خواهد کرد.

– ارزشیابی پایانی

ارزشیابی پایانی بهتر است به صورت‌های تشریحی – آزمایشگاهی و از نوع شایسته محور طراحی و تدوین گردد.

ارزشیابی پایانی می‌بایست متناسب با شاخص‌های تعیین شده در جدول ارزشیابی صفحه بعد انجام شود و همه شاخص‌های تعیین شده را در برگیرد. نتیجه ارزشیابی پایانی با توجه به درصد پاسخ‌های درست تعیین می‌گردد.

به بیش از ۸۴ درصد از اهداف تعیین شده نمره ۳ (بالاتر از حد انتظار) از ۶۰ تا ۸۴ درصد در نمره ۲ (در حد انتظار) و کمتر از ۶۰ درصد نمره ۱ (کمتر از حد انتظار)

جدول ارزشیابی پودمان

نمره	شاخص تحقق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان (فصل)
۳	تحلیل ساختمان، مزایا، معایب و ویژگی‌های فنی و کاربرد مکانیزم‌های میل‌های، پیچی، بادامک و پیرو، چرخ ژنوا، تسمه و چرخ تسمه، زنجیر و چرخ زنجیر، چرخ دنده در ماشین‌های کشاورزی - محاسبه درجه آزادی هر مکانیزم - توانایی تجویز یک یا ترکیبی از مکانیزم‌ها برای کاربردی خاص در کشاورزی	بالتر از حد انتظار	تحلیل مکانیزم‌های حرکتی ساده و مکانیزم‌های انتقال توان ماشین‌های کشاورزی و محاسبه درجه آزادی هر مکانیزم	تحلیل مکانیزم‌های حرکتی ساده در ماشین‌های کشاورزی	سازوکارهای حرکتی
۲	تحلیل ساختمان، مزایا، معایب و ویژگی‌های فنی و کاربرد مکانیزم‌های میل‌های، پیچی، بادامک و پیرو، چرخ ژنوا، تسمه و چرخ تسمه، زنجیر و چرخ زنجیر، چرخ دنده در ماشین‌های کشاورزی - محاسبه درجه آزادی هر مکانیزم	در حد انتظار		تحلیل مکانیزم‌های انتقال توان در ماشین‌های کشاورزی	
۱	طبقه‌بندی مکانیزم‌ها و تحلیل تفاوت‌های آنها	پایین‌تر از حد انتظار			
				نمره مستمر از ۵	
				نمره شایستگی پودمان از ۳	
				نمره پودمان از ۲۰	

فصل دوم

تحلیل سیستم‌های هیدرولیکی

ساختار کلی پودمان

پودمان تحلیل سیستم‌های هیدرولیکی، بر مبنای برنامه‌درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنرجویان ضمن آشنایی با ساختمان و اصول حاکم بر سیستم‌های هیدرولیکی، با نکات فنی مربوط به آنها آشنا می‌شوند. این پودمان شامل دو واحد یادگیری است. در واحد یادگیری اول که **تحلیل قوانین حاکم بر سیستم‌های هیدرولیکی** نام دارد، ضمن تشریح قوانین بقای انرژی، پاسکال و اصل تشدید نیرو به معرفی اجزای سیستم‌های هیدرولیکی پرداخته شده است. واحد یادگیری دوم با عنوان کاربرد **هیدرولیک در تراکتورها** به معرفی انواع سیستم‌های هیدرولیک مرکز بسته و مرکز باز می‌باشد که در تراکتورها مورد استفاده قرار می‌گیرند و در ادامه سیستم بالابر اتصال سه نقطه دو نمونه تراکتور که عبارت‌اند از تراکتور MF285 و تراکتور والترا T170 پرداخته شده است. هنرآموز گرامی برای بهبود بخشیدن به امر آموزش خود و هنگام بررسی مدارهای هیدرولیک از نرم‌افزار استفاده کنید تا علاوه بر تفهیم بهتر مطالب آموزش مباحث آورده شده مطابقت با بخش صنعت داشته باشد. در این صورت دانش آموختگان هم راستا با صنعت کشور پیش خواهند رفت.

هدف‌های رفتاری

- کاربردهای سیستم‌های هیدرولیکی را در زندگی روزمره درک کند.
- قانون پایستگی انرژی را تحلیل کند.
- مفهوم جریان و فشار را در سیستم‌های هیدرولیکی درک کند.
- قانون پاسکال را تحلیل کند.
- مفهوم اصل تشدید نیرو را درک کند.
- اجزای سیستم هیدرولیک را طبقه‌بندی کند.
- انواع پمپ‌های هیدرولیک را شناسایی نماید.
- طرز کار پمپ‌های هیدرولیک را تفسیر کند.
- طرز کار انواع عملگرهای هیدرولیک را تشریح کند.
- شیرهای هیدرولیک را طبقه‌بندی کرده و کاربرد هر یک را درک کند.
- ویژگی‌های روغن هیدرولیک را بیان کند.
- متعلقات سیستم هیدرولیک را شرح دهد.

- با استفاده از نمادهای هیدرولیک، نقشه یک مدار هیدرولیکی را تفسیر کند.
- اجزای هیدرولیک تراکتور را شناسایی نماید.
- سیستم‌های هیدرولیکی مرکز بسته را تشریح کند.
- سیستم‌های هیدرولیکی مرکز باز را تشریح کند.
- ساختمان سیستم بالابر اتصال سه نقطه تراکتور را تشریح کند.
- طرز کار سیستم‌های کنترل کشش، کنترل فشار و کنترل حساسیت تراکتور MF۲۸۵ را درک کند.
- طرز کار سیستم‌های کنترل کشش، کنترل فشار و کنترل حساسیت تراکتور والترا T۱۷۰ را درک کند.

بودجه‌بندی

واحد یادگیری	هفته	وسعت محتوا
تحلیل قوانین حاکم بر سیستم‌های هیدرولیکی	اول	کاربردهای سیستم هیدرولیک قانون بقای انرژی جریان فشار قانون پاسکال کاربرد قانون پاسکال اصل تشدید نیرو
	دوم	اجزای کلی سیستم هیدرولیک انواع پمپ‌های هیدرولیک پمپ دنده‌ای پمپ تیغه‌ای پمپ پیستونی
	سوم	سیلندرهای هیدرولیکی هیدروموتورها شیرهای کنترل فشار شیرهای کنترل جهت شیرهای کنترل جریان روغن هیدرولیک آکومولاتورها سوئیچ‌های فشار فشارسنج دبی سنج نمادهای هیدرولیک

سیستم هیدرولیک تراکتور انواع سیستم هیدرولیک تراکتورها از نظر نوع مدار سیستم بالابر اتصال سه نقطه	چهارم	کاربرد هیدرولیک در تراکتورها
طرز کار سیستم بالابر اتصال سه نقطه تراکتور MF۲۸۵ طرز کار سیستم بالابر اتصال سه نقطه تراکتور والترا	پنجم	
در جلسه ششم ارزشیابی پایانی انجام می‌گیرد.		ارزشیابی

راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

در تصاویر زیر برخی از کاربردهای سیستم هیدرولیکی در ماشین‌های کشاورزی
نمایش داده شده است. جدول را تکمیل نمایید.

فعالیت کلاسی



پاسخ:

هدف از استفاده	تصویر	کاربرد	هدف از استفاده	تصویر	کاربرد
جابه‌جایی خیش‌های چپ ریز و راست ریز		گاو آهن دوطرفه	تغییر زاویه تیغه		تیغه پشت تراکتوری
بلند کردن کفی تریلی جهت تخلیه بار		پی‌نورد	حرکت دادن باکت در جهت‌های مختلف		بیل تراکتوری

با توجه به تصاویر صفحه بعد، مشخص نمایید چه نوع تبدیل انرژی صورت
گرفته است.

فکر کنید



پاسخ:

نوع تبدیل انرژی	کاربرد	نوع تبدیل انرژی	کاربرد
هیدرولیکی به الکتریکی		الکتریکی به مکانیکی	
فسیلی به مکانیکی		مکانیکی به گرما	

فعالیت کلاسی



مقایسه پمپ‌های جابه‌جایی مثبت با پمپ‌های جابه‌جایی غیر مثبت

پاسخ:

مزایای پمپ‌های جابه‌جایی غیر مثبت

- ۱ دارای قابلیت انتقال مایعات با ذرات جامد، کاتالیست‌ها
- ۲ می‌توانند مایعاتی را که چربی اندکی دارند پمپاژ کنند.
- ۳ در مقایسه با پمپ‌های جابه‌جایی مثبت دارای وزن کم، سایز کوچک‌تر و هزینه نصب کمتری می‌باشند (با همان شرایط هیدرولیکی مشابه).
- ۴ دارای خلاصی‌های آزادتری می‌باشند، قطعات آنها به یکدیگر تماس و مالشی ندارند. سایش در قطعات آنها حداقل بوده و قابلیت در دسترس بودن آنها بیشتر از پمپ‌های جابه‌جایی مثبت می‌باشد.
- ۵ در یک سرعت ثابت و به‌طور هم‌زمان به یک محافظ در مقابل افزایش ناگهانی سرعت نیازی ندارند.
- ۶ در یک سرعت ثابت در فراتر از محدوده کارکرد می‌توانند ظرفیت متغیر را کنترل کنند.

معایب پمپ‌های جابه‌جایی غیر مثبت

- ۱ نرخ جریان در این پمپ‌ها متأثر از گراوایته ویژه می‌باشد.
- ۲ ویسکوزیته بر روی عملکرد پمپ تأثیر می‌گذارد.
- ۳ نیاز به هواگیری اولیه دارند.
- ۴ در یک سرعت ثابت، میزان افزایش هد در خارج از محدوده کارکرد محدود می‌شود.
- ۵ بازدهی آنها کمتر می‌باشد.

مزایای پمپ‌های جابه‌جایی مثبت

- ۱ محدودیت تأمین فشار برای یک دبی معین وجود ندارد.
- ۲ می‌توانند مایعات با ویسکوزیته بالا را انتقال دهند.
- ۳ بازدهی آنها نسبت به پمپ‌های گریز از مرکز بیشتر می‌باشد.
- ۴ نرخ جریان آنها متأثر از گراوایته ویژه سیال نمی‌باشد.

معایب پمپ‌های جابه‌جایی مثبت




- ۱ نیازمند محافظت در مقابل افزایش فشار ناگهانی می‌باشند.
- ۲ جریان به وسیله مسیر فرعی (by-pass) یا سرعت کنترل می‌شوند.
- ۳ در پمپ‌های جابه‌جایی مثبت از نوع رفت و برگشتی، جریان همواره دارای ضربان می‌باشد.

یادداشت کنید



شماتیک پمپ دنده خارجی در شکل‌های زیر آورده شده است. نحوه کارکرد پمپ را با توجه به شکل‌های هر مرحله یادداشت کنید.

پاسخ:




		
روغن مکیده شده پس از وارد شدن به محفظه پمپ توسط نیروی رانشی چرخ دنده‌ها با سرعت به بیرون پاشیده می‌شود و این فرایند موجب حرکت سیال از مخزن به مجاری سیستم می‌شود.	با چرخش چرخ دنده‌ها روغن موجود در مخزن توسط لوله متصل به پوسته پمپ مکیده می‌شود و در بین چرخ دنده‌ها قرار می‌گیرد.	پمپ‌های دنده‌ای از دو چرخ دنده ساده تشکیل شده‌اند که با چرخش یکی (محرک) دیگری نیز به حرکت در می‌آید. فاصله پوسته این پمپ‌ها با چرخ دنده‌ها کم می‌باشد تا روغن نتواند به سادگی از کنار چرخ‌ها عبور کند.

فکر کنید



نحوه عملکرد پمپ‌های دنده داخلی و خارجی را با هم مقایسه کنید.

شکل زیر عملکرد این پمپ‌ها را نشان می‌دهد. نحوه کارکرد پمپ را با توجه به شکل‌های هر مرحله یادداشت کنید.

		
روغن مکیده شده پس از وارد شدن به محفظه پمپ توسط نیروی رانشی گوشواره‌ها با سرعت به بیرون پاشیده می‌شود و این فرایند موجب حرکت سیال از مخزن به مجاری سیستم می‌شود.	با چرخش گوشواره‌ها روغن موجود در مخزن توسط لوله متصل به پوسته پمپ مکیده می‌شود و در بین گوشواره‌ها و پوسته قرار می‌گیرد.	گوشواره یا لوب بالا توسط شفت محرک چرخانده می‌شود. هر دو گوشواره با سرعت برابر بدون تماس در کنار هم چرخانده می‌شوند.

گفتگو کنید



به نظر شما خروجی پمپ دنده خارجی یکنواخت‌تر است یا خروجی پمپ گوشواره‌ای؟ در مورد آن در کلاس گفت‌وگو کنید.

پاسخ:

در پمپ‌های گوشواره‌ای به دلیل کم بودن تعداد اجزای درگیر، جریان خروجی ضربان بیشتری دارد اما جابه‌جایی حجمی آنها بیشتر است.

فکر کنید



با توجه به شکل ۱۷ کتاب درسی نحوه کار پمپ‌های ژیروتوری چگونه است؟

پاسخ:

در این پمپ‌ها قطعه‌ای شبیه به چرخ‌دنده وجود دارد که ته دنده‌ها منحنی می‌باشد این عضو را ژیروتور می‌نامند. عضو ژیروتور محرک بوده و چرخیدن آن موجب چرخیدن روتور چرخ‌دنده‌ای درگیر با آن می‌شود که در نتیجه این مکانیزم، آب‌بندی بین نواحی پمپاژ تأمین می‌گردد. خارج از مرکز بودن محور ژیروتور و بیشتر بودن تعداد دندانه‌های روتور چرخ‌دنده‌ای باعث می‌شود که با چرخش ژیروتور در قسمت ورودی فاصله بین دو دندانه درگیر به تدریج زیاد شده و بر اثر مکش، سیال بر فاصله ایجاد شده وارد گردد و در ادامه مسیر بین دندانه‌ها محبوس شده و به قسمت خروجی منتقل گردد. در قسمت خروجی با نزدیک شدن دندانه‌ها به هم فاصله آنها از هم کم شده و سیال تحت فشار به بیرون رانده می‌شود.

گفتگو کنید



تفاوت پمپ‌های تیغه‌ای در مقایسه با پمپ‌های دنده‌ای در چیست؟

پاسخ:

۱- پمپ تیغه‌ای در سرعت‌های پایین عملکرد مناسبی ندارد
۲- با توجه به اینکه هنگام سائیده شدن، پره به میزان بیشتری از شیر خارج می‌شود و عمل آب‌بندی را انجام می‌دهد از پمپ‌های تیغه‌ای در مدت بیشتری با بازده مناسب می‌توان استفاده نمود.

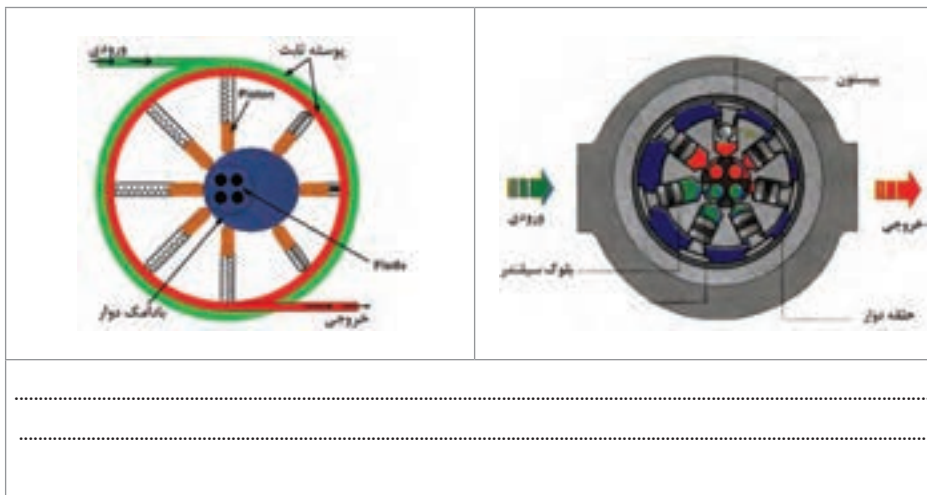
یادداشت کنید



با توجه به مطالب گفته شده و شکل‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی، نحوه عملکرد پمپ پیستونی شعاعی را شرح دهید.

پاسخ:

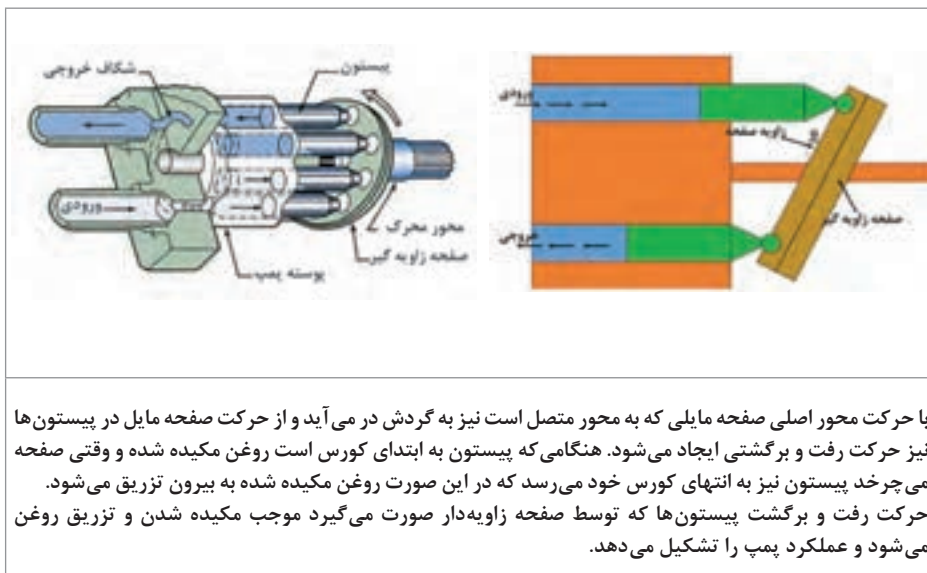
در این پمپ‌ها بدنه سیلندر قطعه‌ای استوانه‌ای شکل است که به صورت خارج از مرکز در داخل بدنه پمپ قرار می‌گیرد. بر روی سطح جانبی بدنه سیلندر، استوانه‌هایی در امتداد شعاع وجود دارد. در داخل این استوانه‌ها پیستون‌ها به صورت آزادانه می‌توانند رفت و برگشت کنند. به دلیل چرخش بدنه سیلندر و در نتیجه نیروی گریز از مرکز و فشار سیال پشت پیستون‌ها، پیستون‌ها همیشه به سمت خارج سیلندر هدایت می‌شوند و با رینگ عکس‌العمل که در داخل بدنه سیلندر قرار دارد در تماس هستند. از آنجایی که محور بدنه سیلندر نسبت به رینگ عکس‌العمل خارج از مرکز می‌باشد در ناحیه‌ای که پیستون‌ها از محور روتور فاصله دارند خلأ نسبی به وجود آمده در نتیجه مکش انجام می‌گیرد و در ادامه دوران روتور پیستون‌ها به محور نزدیک شده و سیال موجود در روتور را به خروجی پمپ می‌کند.



یادداشت کنید




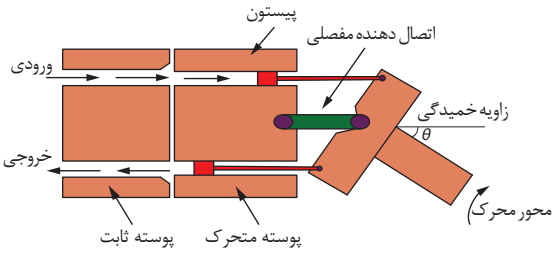
با توجه به مطالب گفته شده و شکل‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی، نحوه عملکرد پمپ پیستونی محوری مستقیم را شرح دهید.



با حرکت محور اصلی صفحه مایلی که به محور متصل است نیز به گردش در می‌آید و از حرکت صفحه مایل در پیستون‌ها نیز حرکت رفت و برگشتی ایجاد می‌شود. هنگامی که پیستون به ابتدای کورس است روغن مکیده شده و وقتی صفحه می‌چرخد پیستون نیز به انتهای کورس خود می‌رسد که در این صورت روغن مکیده شده به بیرون تزریق می‌شود. حرکت رفت و برگشت پیستون‌ها که توسط صفحه زاویه‌دار صورت می‌گیرد موجب مکیده شدن و تزریق روغن می‌شود و عملکرد پمپ را تشکیل می‌دهد.



با توجه به مطالب گفته شده و شکل های ۲۴ و ۲۵ کتاب درسی، نحوه عملکرد پمپ پیستونی محور خمیده را شرح دهید.

	
شکل ۲۵	شکل ۲۴
<p>حرکت رفت و برگشت پیستون ها که توسط صفحه زاویه دار صورت می گیرد موجب مکیده شدن و تزریق روغن می شود و عملکرد پمپ را تشکیل می دهد.</p>	



نمونه هایی از کاربرد هیدروموتورها در ماشین های کشاورزی در تصاویر زیر نشان داده شده است. کاربرد هر هیدرو موتور را در زیر آن یادداشت کنید.

	
حرکت قطعات دوار داخل بسته بند	چرخاندن مته

	
حرکت غلتک و چرخ‌ها	چرخاندن محورهای فیدر میکسر

دانش افزایی

مقایسه پمپ‌های دنده‌ای

پمپ دنده داخلی (Internal Gear Pump)

نحوه عملکرد آن به گونه‌ای است که سیال با وارد شدن به پمپ با حرکت چرخ دنده به سمت خروجی پمپ می‌شود پمپ دنده‌ای در عین حال که برای پمپ کردن سیالات رقیق مانند حلال‌ها، روغن‌ها و... استفاده می‌شود، برای سیالات غلیظی چون آسفالت و چسب نیز کاربرد دارد. محدوده ویسکوزیته عملکرد پمپ دنده‌ای داخلی از ۱cPs تا ۱۰۰۰۰۰۰cPs می‌باشد. علاوه بر محدوده وسیع ویسکوزیته در محدوده وسیع دمایی نیز خوب عمل می‌کند.



مزایا:

- ۱ پمپ دنده‌ای داخلی فقط دو عضو محرک دارد.
- ۲ خروجی یکنواخت و بدون نوسانی دارد.
- ۳ بسیار مناسب برای سیال با ویسکوزیته (لزجت) بالا می‌باشد.
- ۴ عملکرد عالی پمپ دنده‌ای داخلی در هر دو جهت
- ۵ به NPSH کمی نیازمند است.
- ۶ پمپ دنده‌ای داخلی تعمیر و نگهداری ساده‌ای دارد.
- ۷ طراحی قابل انعطافی با توجه به نیاز مشتری دارد.
- ۸ ثابت و تخلیه بدون در نظر گرفتن شرایط فشار
- ۹ پمپ دنده‌ای داخلی را می‌توان به گونه‌ای ساخت که سیال را در یک جهت پمپ کرده در صورتی که قطعه دورانی به هر دو سمت چرخش دوران کند.
- ۱۰ خود مکشی دارد.
- ۱۱ می‌تواند به مدت کوتاهی خشک کار کند.

معایب:

- ۱ پمپ دنده‌ای داخلی محدودیت فشار متوسط دارد.
- ۲ معمولاً نیاز به مدیریت بر روی سرعت دورانی دارد.
- ۳ بار زیادی بر روی شفت ایجاد می‌کند.
- ۴ پمپ دنده‌ای داخلی سرعت عملکرد بالایی ندارد.

موارد استفاده پمپ‌های دنده‌ای داخلی: معمولاً از پمپ‌های دنده‌ای داخلی در موارد زیر استفاده می‌کنند که این نشان از محدودیت استفاده از پمپ در موارد زیر نیست:

- ۱ پمپ دنده‌ای داخلی در عین حال که جهت پمپ کردن سیالات رقیق مانند حلال‌ها، روغن‌ها و... کاربرد دارد، برای سیالات غلیظی چون آسفالت، شکلات و قیر نیز استفاده می‌شود.
- ۲ در ماشین آلات راهسازی مانند پمپ فرمان و پمپ هیدرولیک کاربرد دارد.
- ۳ انواع روغن‌ها و روغن داغ، روانکارهای صنعتی، سوخت (گاز مایع، بنزین، گازوئیل، مازوت، نفت سیاه و...)
- ۴ برای پمپاژ رزین‌ها و پلیمر می‌توان از پمپ دنده‌ای داخلی استفاده نمود.
- ۵ الکل‌ها و حلال‌ها
- ۶ فوم پلی یورتان (ایزوسیانات و پلیول)
- ۷ مواد غذایی مانند شکلات، کره بادام زمینی، رنگ، جوهر، رنگ دانه‌ها

۸ صابون و سورفاکتانت‌ها

۹ گلیکول

۱۰ پمپ دنده‌ای داخلی برای پمپاژ رنگ، جوهر و رنگدانه‌ها (Pigments)

پمپ دنده‌ای خارجی (External Gear Pump)

پمپ دنده‌ای خارجی در دو نوع یک یا دو محوره با چرخ دنده‌های ساده و یا هلیکال (مارپیچ) موجود می‌باشند. از نوع هلیکال اصولاً در مواردی استفاده می‌شود که جریان آرامتری نسبت به چرخ دنده ساده می‌خواهیم و همچنین ظرفیت بالاتری از پمپ دنده‌ای لازم داریم. اگرچه حتی چرخ دنده ساده نیز جریان آرام و یکنواختی تولید می‌کند. معمولاً نوع کوچک این نوع پمپ‌ها در سرعتی مابین 1750 rpm تا 3450 rpm و در نوع بزرگ پمپ تا 650 rpm عمل می‌کنند.



پمپ دنده‌ای خارجی دارای تolerانس اندکی می‌باشند و شافت اصلی از دوطرف ساپورت می‌شود. این مطلب باعث می‌شود ظرفیت پمپاژ آن تا $3000 \text{ psi}/200 \text{ BAR}$ برسد که پمپ دنده‌ای خارجی را برای استفاده از هیدرولیک مناسب می‌کند.

مزایا:

- ۱ پمپ دنده‌ای خارجی سرعت عملکرد بالا دارد.
- ۲ فشار بالا
- ۳ پمپ دنده‌ای خارجی کارکرد آرام و بی سر و صدا دارد.
- ۴ بار بسیار کمی بر روی شفت وارد می‌کند.
- ۵ پمپ دنده‌ای خارجی قابلیت طراحی و ساخت با مواد گوناگون بسیار
- ۶ حساسیت کم نسبت به گرد و غبار

معایب:

- ۱ در نوع (بوش داخل سیال) یا تاقان‌ها درون سیال قرار دارند.
- ۲ ذرات جامد و ساینده نباید درون سیال وجود داشته باشد که باعث خوردگی چرخ دنده‌ها خواهد شد.
- ۳ لقی بسیار کم پمپ دنده‌ای خارجی (سختی در ساخت)

کاربرد پمپ دنده‌ای خارجی:

- 1 انواع روغن‌ها و روغن داغ، روان‌کارهای صنعتی، سوخت (گاز مایع، بنزین، گازوئیل، مازوت، نفت سیاه و...)
- 2 برای پمپاژ افزودنی شیمیایی می‌توان از پمپ دنده‌ای خارجی استفاده نمود.
- 3 مخلوط و ترکیب شیمیایی (پمپ دو محور)
- 4 انواع روغن‌های هیدرولیک و روانکارهای صنعتی
- 5 اسیدها و بازها (از جنس استنلس استیل و یا ساخت و ساز کامپوزیت)
- 6 پمپ دنده‌ای خارجی برای انتقال حجم کم کاربرد وسیعی دارد.

عیب ویژه

در پمپ دنده‌ای به برگشت سیال به دهانه مکش، نشتی داخلی گفته می‌شود. نشتی داخلی باعث کاهش دبی خروجی پمپ می‌شود.

عوامل مؤثر بر نشتی داخلی در پمپ دنده‌ای:

- 1 نشتی داخلی پمپ دنده‌ای رابطه مستقیمی با تفاوت فشار در خروجی و ورودی پمپ دارد.
- 2 نشتی داخلی پمپ دنده‌ای رابطه مستقیمی میان لقی موجود در دنده‌ها و پوسته دارد، به عبارتی هرچه لقی بیشتر باشد نشتی نیز بیشتر است.
- 3 نشتی داخلی رابطه عکس با ویسکوزیته دارد.

پمپ گوشواره‌ای

این پمپ‌ها نیز جزء پمپ‌های جابه‌جایی مثبت بوده و به جهت اینکه تجهیزاتی مثل لوبیا در درون آن قرار گرفته به این نام مشهور شده است این پمپ نیز برای انتقال سیالات پلاستیک و شبه پلاستیک به کار می‌رود. این پمپ‌ها هم برای انتقال گازها و هم برای انتقال مایعات به کار می‌رود. این نوع پمپ‌ها به دو شکل دولپه‌ای و سه‌لپه‌ای ساخته می‌شوند.



مزایای پمپ گوشواره‌ای

- ۱ طراحی پمپ‌ها بر اساس موازین بهداشتی صورت گرفته است.
- ۲ این سیالات وقتی ارتفاع انتقال کم است خود راه انداز هستند.
- ۳ روتور پمپ درجه آزادی کمی دارد بنابراین پمپ برای مدت زمان کوتاهی می‌تواند خشک کار کند.
- ۴ آنها می‌توانند برای انتقال سوسپانسیون‌ها و سیالات حاوی مواد جامد ریز به کار روند.
- ۵ تغییر سرعت سیال ناچیز است.
- ۶ جریان مایع به صورت پالسی نیست.

معایب پمپ گوشواره‌ای

- ۱ زمانی که روتور فاصله دارد و پمپ در سرعت پایین کار می‌کند راه اندازی پمپ تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
- ۲ فاصله ثابت لوبه با دیواره محفظه ممکن است باعث سائیدگی شود.
- ۳ یک شیر تنظیم کننده فشار باید در قسمت بالا دست پمپ نصب شود.

پمپ حلزونی

حالت ساختمانی آنها به شکل آلفا هلیکس است و برای انتقال مواد بسیار ویسکوز و خمیری شکل مورد استفاده قرار می‌گیرد. ساختمان این نوع پمپ‌ها تا حدود زیادی شبیه نقاله مارپیچی است. این پمپ دارای فشار بالا و دبی پایینی است و برای انتقال خمیرها و کنجاله دانه‌های روغنی، تفاله چغندر قند مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پمپ‌ها علاوه بر اینکه سیال به سمت جلو حرکت می‌کند نوعی فشردگی نیز در آنها ایجاد می‌شود.

مزایای پمپ حلزونی

- ۱ این پمپ‌ها خود راه انداز هستند.
- ۲ جریان خروجی یکنواخت بوده و پالس کمی وجود دارد.
- ۳ جهت گردش پمپ قابل تعویض است.
- ۴ برای انتقال گازها نیز قابل استفاده است.

معایب پمپ حلزونی

- ۱ در صورت خشک کار کردن آسیب می‌بینند.
- ۲ یک شیر تنظیم کننده فشار نیاز دارند.



– ارزشیابی مستمر

هنگام تدریس ضمن اجرای راهبردهای یاددهی - یادگیری، از اهداف تعیین شده در طرح درس، چندین مرتبه ارزشیابی انجام گیرد (با توجه به شاخص‌های تعیین شده در جدول ارزشیابی). این کار موجب مشارکت هنرجویان برای تکمیل یادگیری و بادوامتر شدن آن در اهداف تعیین شده گردیده ضمن اینکه جمع‌بندی نتایج این ارزشیابی‌ها و سنجه‌های دیگر مانند مستندات ساخته شده، چگونگی ارائه گزارش، مشارکت پذیری و کار تیمی،... همراه با میانگین نمرات سایر جلسات، نمره مستمر هنرجو برای این پودمان را تعیین خواهد کرد.

– ارزشیابی پایانی

ارزشیابی پایانی بهتر است به صورت‌های تشریحی - آزمایشگاهی و از نوع شایسته محور طراحی و تدوین گردد.

ارزشیابی پایانی می‌بایست متناسب با شاخص‌های تعیین شده در جدول ارزشیابی زیر انجام شود و همه شاخص‌های تعیین شده را در برگیرد. نتیجه ارزشیابی پایانی با توجه به درصد پاسخ‌های درست تعیین می‌گردد.

به بیش از ۸۴ درصد از اهداف تعیین شده نمره ۳ (بالاتر از حد انتظار) از ۶۰ تا ۸۴ درصد در نمره ۲ (در حد انتظار) و کمتر از ۶۰ درصد نمره ۱ (کمتر از حد انتظار)

جدول ارزشیابی پودمان

نمره	شاخص تحقق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	عنوان پودمان
۳	تحلیل قوانین پاسکال، اصل پایداری انرژی و محاسبه نیروی انتقالی توسط یک سیستم هیدرولیکی ساده - تحلیل نقش اجزای مختلف سیستم، تحلیل سیستم‌های هیدرولیکی کنترل کشش، کنترل وضعیت و کنترل حساسیت تراکتورها - توانایی تجویز اجزای مناسب برای یک سیستم هیدرولیکی خاص	بالتر از حد انتظار	تحلیل ساختمان، عملکرد و قوانین حاکم بر سیستم‌های هیدرولیکی و درک چگونگی به‌کارگیری از آنها برای کنترل اتصال سه نقطه تراکتور	تحلیل قوانین حاکم بر سیستم‌های هیدرولیکی	سیستم‌های هیدرولیکی
۲	تحلیل قوانین پاسکال، اصل پایداری انرژی و محاسبه نیروی انتقالی توسط یک سیستم هیدرولیکی ساده - تحلیل نقش اجزای مختلف سیستم، تحلیل سیستم‌های هیدرولیکی کنترل کشش، کنترل وضعیت و کنترل حساسیت تراکتورها	در حد انتظار		کاربرد هیدرولیک در تراکتورها	
۱	تحلیل نقش اجزای مختلف سیستم هیدرولیک	پایین‌تر از حد انتظار			
				نمره مستمر از ۵	
				نمره شایستگی پودمان از ۳	
				نمره پودمان از ۲۰	



فصل سوم

تحلیل کنترل کننده‌های الکترونیکی

ساختار کلی پودمان

پودمان تحلیل کنترل کننده‌های الکترونیکی، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنرجویان ضمن آشنایی با اجزای مدارهای الکترونیکی با انواع حسگرها و کنترل کننده‌های الکترونیکی و نکات فنی مربوط به آنها آشنا می‌شوند. این پودمان شامل دو واحد یادگیری است. در واحد یادگیری اول که **تحلیل اجزای مدار الکترونیکی** نام دارد، ضمن تشریح ساختمان مقاومت‌ها، خازن‌ها، سلف، دیود، ترانزیستور و آی‌سی‌ها به بررسی نقش و کاربرد آنها در مدارهای الکترونیکی پرداخته شده است. واحد یادگیری دوم با عنوان **تحلیل کارکرد کنترل کننده‌ها و تجهیزات اندازه‌گیری الکترونیکی** به معرفی انواع حسگرها پرداخته شده است. حسگرهایی که در این واحد یادگیری مورد بررسی قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از: حسگرهای نوریف حسگرهای دما، حسگر رطوبت هوا، حسگر رطوبت خاک، حسگرهای خازنی، حسگرهای القایی، حسگرهای فراصوت، حسگرهای تشخیص رنگ، بیوسنسورها، فشارسنج‌ها، کرنش‌سنج‌ها، لودسل‌ها، RFID و میکروچیپ.

در انتهای این پودمان نکاتی در مورد سیستم‌های مکان‌یابی جهانی یا GPS و همچنین نکات زیست محیطی مربوط به زباله‌های الکترونیکی آورده شده است.

هدف‌های رفتاری

- ضرورت و اهمیت علم الکترونیک را درک کند.
- ساختمان مقاومت‌ها و کاربرد آنها در مدارهای الکترونیکی را شرح دهد.
- قانون اهم را تشریح کند.
- طرز کار مقاومت‌های متغیر را تحلیل کند.
- خازن‌ها و کاربرد آنها در مدارهای الکترونیکی را درک کند.
- عملکرد سلف در مدار الکترونیکی را تحلیل کند.
- انواع دیودها و کاربرد آنها را تفسیر کند.
- عملکرد ترانزیستورها در مدار الکترونیکی را تفسیر کند.
- عملکرد آی‌سی‌ها در مدارهای الکترونیکی را تفسیر کند.
- طرز کار کنترل کننده‌ها و تجهیزات اندازه‌گیری الکترونیکی را تحلیل کند.
- عملکرد حسگرهای نوری را تحلیل کند.

- عملکرد حسگرهای دما را تحلیل کند.
- حسگرهای رطوبت را شناسایی کرده و کاربرد آنها در ماشین‌های کشاورزی را درک کند.
- نحوه عملکرد حسگرهای تشخیص رطوبت خاک را تحلیل کند.
- ساختمان و کاربرد حسگرهای خازنی را تشریح نماید.
- عملکرد حسگرهای القایی را تحلیل کند.
- عملکرد حسگرهای فراصوت را تحلیل کند.
- حسگرهای تشخیص رنگ را شناسایی نموده و عملکرد آنها را تحلیل کند.
- کاربرد بیوسنسورها را تشریح نماید.
- کاربرد فشارسنج‌ها را بیان کند.
- نحوه عملکرد کرنش سنج را تحلیل کند.
- نحوه عملکرد لودسل‌ها را تحلیل کند.
- کاربرد RFIDها را بیان کند.
- کاربرد میکروچیپ‌ها را بیان کند.
- کاربردهای GPS یا سیستم مکان‌یابی جهانی در کشاورزی را تشریح کند.
- نحوه بازیافت زباله‌های الکترونیکی را تحلیل کند.

بودجه‌بندی

وسعت محتوا	هفته	واحد یادگیری
ضرورت و اهمیت علم الکترونیک مقاومت و انواع آن خازن و انواع آن سلف و انواع آن دیود و انواع آن ترازیستور آی سی	اول	تحلیل اجزای مدار الکترونیکی
طرز کار یک ابزار کنترل کننده یا یک ابزار اندازه‌گیری تقسیم‌بندی حسگرها حسگرهای نوری یک طرفه حسگرهای نوری دوطرفه حسگر دما حسگر رطوبت کاربرد حسگر رطوبت در ماشین‌های کشاورزی حسگر تشخیص رطوبت خاک	دوم	
حسگر خازنی حسگر القایی حسگر فراصوت	سوم	

حسگر تشخیص رنگ بیوسنسور فشارسنج کرنش سنج لودسل	چهارم	تحلیل کارکرد کنترل کننده ها و تجهیزات اندازه گیری الکترونیکی
RFID میکروچیپ سیستم مکان یابی جهانی توجه به محیط زیست	پنجم	
در جلسه ششم ارزشیابی پایانی انجام می گیرد.		ارزشیابی

راهنمای تشریحی فعالیت های یادگیری ساخت یافته

تحقیقی در رابطه با مقاومت های تابع نور (شکل ۴ کتاب درسی) و کاربردهای آن ارائه کنید.

پژوهش



پاسخ:



LDR به مقاومت هایی گفته می شود که در برابر شدت تابش نور حساس بوده و مقدار مقاومت آنها تابع نور است به صورتی که با افزایش نور مقدار مقاومت در آنها کاهش یافته و با کاهش میزان نور تابشی مقدار مقاومت افزایش می یابد.

معمولاً مقاومت‌هایی که در بازار موجود هستند در شدت نور عادی (محیط در روز) مقدار مقاومت آنها در حدود ۱ کیلو اهم و در تاریکی مطلق مقدار آنها بین یک تا دو مگا اهم است.

از جمله کاربردهای این مقاومت می‌توان به تشخیص شب و روز جهت قطع و وصل کردن اتوماتیک لامپ‌ها، روشن و خاموش کردن یک منبع تغذیه و هر جایی که مسئله حس کردن شدت نور در میان باشد اشاره کرد.

بررسی کنید



یک رادیوی ساده چه قطعاتی باید داشته باشد؟

پاسخ: اجزای یک رادیو ساده عبارت‌اند از:

– **فرستنده:** شامل یک منبع انرژی الکتریکی، که جریان متناوب با فرکانس مطلوب تولید می‌کند، می‌باشد. فرستنده شامل یک سیستم برای تغییر بعضی از خصوصیات جریان تولید شده برای تحت تأثیر قرار دادن سیگنال درونش است. این مدولاسیون باید جریان را قطع و وصل کند، یا خصوصیات دقیق مانند دامنه، فرکانس، فاز یا ترکیبی از این خصوصیات را تغییر دهد. فرستنده انرژی‌های الکتریکی مدوله شده را به یک آنتن تشدیدکننده تنظیم شده می‌فرستد، این ساختار به سرعت جریان متناوب در حال تغییر را به یک موج الکترومغناطیس تبدیل می‌کند، که می‌تواند از میان هوا و خلأ عبور کند. (بعضی اوقات با یک پولاریزاسیون بخصوص)

– **گیرنده:** امواج الکترومغناطیس به وسیله آنتن‌های تنظیم شده گیرنده جدا می‌شوند، این ساختار انرژی امواج را می‌گیرد و آن را به حالت جریان الکتریکی نوسان‌دار تبدیل می‌کند، گیرنده این جریان را رمزگشایی و یکسو می‌کند، که این سیگنال توسط یک سیستم شناسایی قابل استفاده می‌گردد. گیرنده، دستگاهی است که برای پاسخ دادن با رعایت اولویت به سیگنال‌های مورد نظر و رد کردن سیگنال‌های نامطلوب به کار می‌رود.

– **میکروفون:** ارتعاشات را می‌گیرد و به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌کند.

– **تقویت‌کننده:** توان جریان موج تپنده رفت و برگشتی را قبل از ارسال به آنتن تقویت می‌کند.

– **نوسان ساز:** جریان موج تپنده رفت و برگشتی لازم برای تولید امواج رادیویی را به وجود می آورد.

– **مدوله کننده:** سبب می شود سیگنال های میکروفون جریان موج تپنده رفت و برگشتی نوسان ساز را تغییر دهند.

– **آنتن فرستنده:** امواج رادیویی را که قدرت آنها با لرزش های صدا مطابقت دارد ارسال می کند.

– **آنتن گیرنده:** امواج رادیویی را می گیرد. این امواج در آنتن سیگنال های ضعیف الکتریکی ایجاد می کنند.

– **تنظیم کننده:** سیگنال های یک ایستگاه را انتخاب می کند و سایر سیگنال ها را حذف می کند.

– **آشکار ساز:** تپش های سیگنال را می گیرد و به سیگنال های الکتریکی تبدیل می کند. این سیگنال ها را می توان به صدا تبدیل کرد.

– **تقویت کننده رادیو:** سیگنال ها را برای بلندگو تقویت می کند و برحسب آنکه پیچ کنترل را چگونه تنظیم کرده باشید، سیگنال را بلند یا آهسته می کند.

– **بلندگو:** سیگنال های الکتریکی را به ارتعاشات صدایی مشابه آنچه به میکروفون رسیده بود تبدیل می کند.

در مورد PLC و کاربردهای آن تحقیقی در کلاس ارائه نمایید.

تحقیق کنید



پاسخ: پی ال سی (Programmable Logic Controller) یا کنترل گر منطقی برنامه پذیر رایانه کنترل گر تک منظوره ای است که به دلیل ویژگی های خاصی که دارد بیشتر برای کنترل فرایندهای مکانیکی یا صنعتی مانند خطوط تولید استفاده می شود. PLC یا کنترل گر منطقی برنامه پذیر: به زبان ساده PLC دستگاهی است با قابلیت برنامه ریزی از نوع منطقی که می توان داده هایی را به عنوان ورودی به دستگاه تغذیه کنید، روی آنها پردازش انجام دهید و در نهایت خروجی هایی را کنترل کرد یا نمایش داد.

- ۱ برنامه‌پذیر است. یعنی رایانه است. اما یک رایانه ویژه برای منظوری ویژه.
- ۲ PLC است یعنی با دانستن اصول ساده و پایه منطق که پیش‌نیازی هم ندارد، می‌توان اساس کار آن را درک و تحلیل کرد.
- ۳ PLC کنترل‌گر است. مانند مدار فرمان الکتریکی.
- ۴ PLC منطقی است. برخلاف مدار فرمان الکتریکی.

مزیت PLC نسبت به رایانه

PLC برخلاف یک رایانه عادی غیر صنعتی: برای کار در شرایط سخت ساخته شامل غبار، رطوبت، گرما و سرما، نویز الکتریکی و نوسان برق و... ساخته می‌شود. برنامه‌های داده شده به PLC در حافظه آن ذخیره می‌شوند. PLC دو نوع حافظه دارد: موقت و دائم.

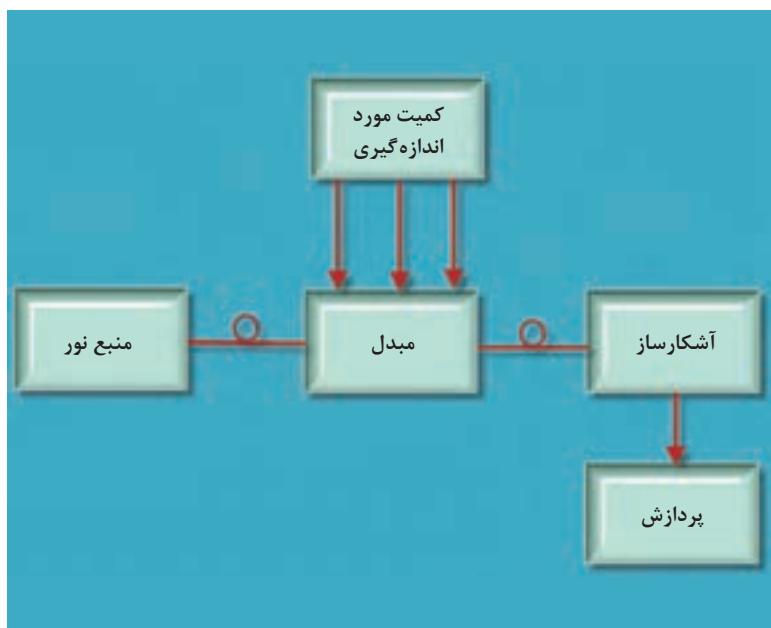
برای انجام وظیفه ویژه‌اش، امکان اتصال و کنترل ورودی‌ها و خروجی‌های زیادی را برای حسگرها و محرک‌های متعدد و گوناگون دارد. قابلیت خواندن و پردازش مقادیر و متغیرها. شامل:

- مقادیر لیمیت سویچ‌ها
- متغیرهای آنالوگ (مانند مقادیر حسگرهای گرما و فشار)
- موقعیت‌ها در سیستم‌های موقعیت‌یاب را دارد.
- قابلیت فعال نمودن دستگاه‌های خاص. شامل:
 - موتورهای الکتریکی
 - سیلندرهای پنوماتیکی یا هیدرولیکی
 - رله‌های مغناطیسی و سیم‌پیچ‌ها
 - خروجی‌های آنالوگ را فعال کند.

حسگرهای نوری همراه با کابل فیبر نوری چه مزایایی دارند؟ چه کاربردهایی از آنها را در صنایع غذایی پیشنهاد می‌دهید؟

پاسخ: فیبر نوری به‌طور عمده در صنعت ارتباطات و مخابرات استفاده می‌شود و به‌طور قابل توجهی این صنعت را دستخوش تغییر قرار داده است. با این حال، از کاربردهای در حال رشد فیبرهای نوری، به‌کارگیری آنها در سنسور و حسگرهاست که برای سنجش و اندازه‌گیری استفاده می‌شوند. بسیاری از اجزای مرتبط با سنسور فیبر نوری، جهت کاربرد حسگر و سنسور ارتقا یافته است. فیبر نوری یکی از مهم‌ترین اجزای سنسورها می‌باشد، به‌صورتی که سنسور فیبر نوری در حال حاضر به‌طور گسترده‌ای در صنعت ابزار دقیق استفاده می‌شود.

سنسور فیبر نوری، دستگاه مبتنی بر فیبر می‌باشد که برای تشخیص برخی از مقادیر مانند دما، فشار، ارتعاشات، جابه‌جایی، چرخش و یا غلظت گونه‌های شیمیایی به کار برده می‌شود. از ابزارهای دقیق و دستگاه‌های مخصوص مورد نیاز برای سنسور می‌توان به منبع نوری (اغلب لیزر تک فرکانس فیبر)، عنصر اصلی حسگر، آشکارساز نوری و دستگاه‌های پردازش پایانی (تجزیه و تحلیل طیف نوری، اسیلوسکوپ) اشاره کرد. بلوک دیاگرام سنسور فیبر نوری در تصویر زیر نشان داده شده است: سنسور فیبر نوری دامنه وسیعی از مزایای فوق‌العاده را ارائه می‌دهد که به همین خاطر در بسیاری از فیلدها به موفقیت فراوان رسیده است. مزایای آن به شرح زیر است:



- **ضد انفجار:** در سنسور فیبر نوری، سیگنال اولیه نور است. بنابراین، هیچ خطر جرقه برای فیبر وجود ندارد.
- **ایمنی نسبت به تداخل الکترومغناطیسی:** از آنجا که فیبرها از مواد عایق مانند شیشه تشکیل شده‌اند سنسور فیبر نوری به فرکانس رادیویی و الکترومغناطیسی حساسیتی ندارد.
- **اندازه کوچک، وزن سبک و انعطاف پذیر:** این قابلیت باعث گسترش کاربرد سنسور فیبر نوری در بسیاری از زمینه‌ها مانند صنعت هواپیمایی شده است.

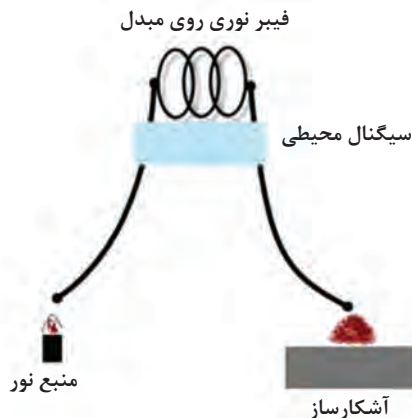
● **حساسیت بالا:** سنسورهای فیبر نوری بسیار حساس هستند و دارای پهنای باند بزرگی می‌باشند. هنگامی که تعدادی از سنسورها با پهنای باند بالا مالتی پلکس می‌شوند دارای مزیت‌های فراوانی شده و نتایج و داده‌های حاصله را به خوبی انتقال می‌دهند.

● **سنجش از راه دور:** با تلفات کم فیبرهای نوری، سیگنال نوری را می‌توان در یک فاصله طولانی (۱۰m تا ۱۰۰۰m) منتقل کرد. بنابراین سنجش از راه دور با فیبر نوری امکان‌پذیر است.

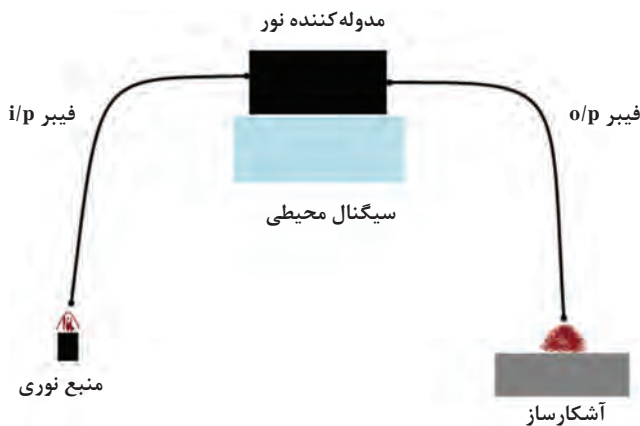
● **تراکم و فشردگی:** با وجود قابلیت نیمه‌هادی در سنسورهای فیبر نوری (ابعاد کوچک آشکارسازها و منابع) می‌توان به راحتی سیستم حسگر فشرده نوری طراحی کرد.

● **استحکام و مقاومت در برابر محیط:** فیبر نوری از موادی نظیر پلاستیک یا شیشه ساخته شده است که زنگ‌زدگی با خود به همراه ندارد، بنابراین، فیبرها هنگامی که در مجاورت الکترولیت، اشعه‌های یونساز و غیره قرار می‌گیرند دارای ثبات بسیار عالی می‌باشند. به‌علاوه فیبرها می‌توانند تا دمای ۳۵۰ درجه سلسیوس را تحمل کنند. در فیبرهای خاص این رقم تا ۱۲۰۰ درجه سلسیوس نیز افزایش می‌یابد.

براساس مکان سنسور، سنسور فیبر نوری به‌طور کلی به دو نوع، درونی و بیرونی طبقه‌بندی می‌شود. سنسور فیبر نوری درونی سنجش و سنس کردن فواصل بسیار بزرگ را به عهده دارد و بهترین و پرکاربردترین نوع سنسور است. در سنسور فیبر نوری درونی، سنجش و سنس کردن در خود فیبر انجام می‌شود. تنها یک منبع ساده و آشکارساز مورد نیاز برای سنسور است. این نوع سنسور بستگی به خواص و جنس فیبر نوری برای تبدیل یک عمل محیطی به یک مدولاسیون از پرتو نور عبوری، دارد. مفهوم اساسی سنسور فیبر نوری درونی در تصویر زیر نشان داده شده است.



سنسور فیبر نوری بیرونی از کابل فیبر نوری استفاده می‌کند که به طور معمول Multimode می‌باشد، که کار آن انتقال نور مدوله از سنسور غیر فیبر نوری، و یا سنسور الکترونیکی متصل به یک فرستنده فیبر نوری می‌باشد. در این سنسور، فیبر ممکن است به عنوان حامل، که راه را به باکس سیاه نشان می‌دهد استفاده شود. سیگنال نوری بسته به اطلاعات وارد به باکس سیاه تولید می‌شود. جعبه سیاه ممکن است از آینه، گاز و یا هرگونه مکانیسم دیگری که بتواند یک سیگنال نوری تولید کند، ساخته شده باشد. این سنسورها برای اندازه‌گیری چرخش، سرعت ارتعاش، جابه‌جایی، پیچش، گشتاور و شتاب استفاده می‌شوند. مزیت عمده این سنسورها توانایی به کارگیری برای رسیدن به جایی که از طریق دیگر غیر قابل دسترس است، می‌باشد. بهترین مثال از این سنسور اندازه‌گیری دمایی داخل موتور هواپیمای جت است. عکس زیر مفهوم اساسی سنسور فیبر نوری خارجی را نشان می‌دهد.



لیستی از کاربردهای سنسورهای تشخیص رطوبت در کشاورزی را تهیه کنید.

تحقیق کنید



پاسخ: سنسور تشخیص رطوبت برای استفاده در مرغداری‌ها و گلخانه‌ها، سالن‌های پرورش قارچ، سالن‌های تولیدی، کارخانه چای‌سازی، ماشین‌های جوجه‌کشی و هر جا یا مکانی که نیاز به تنظیم میزان رطوبت باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.



در هشداردهنده دنده عقب خودروها از چه قطعاتی استفاده شده است؟

پاسخ: دو نوع سنسور دنده عقب وجود دارد اولی سنسور الکترومغناطیسی است که به دلیل قیمت بالا چندان مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و دیگری سنسور دنده عقب اولتراسونیک.



سنسور دنده عقب خودرو

معمولاً از سنسور اولتراسونیک در خودروها استفاده می‌شود. از آنجایی که تقریباً تمام اشیاء، صدا را بازتاب می‌کنند بهترین کار برای تشخیص مانع این است که از سنسور اولتراسونیک استفاده شود. سنسور دنده عقب اولتراسونیک براساس انتشار فرکانس بالای صوتی و دریافت بازتاب صدا کار می‌کند. سنسور دنده عقب اولتراسونیک، یک بخش فرستنده و یک بخش گیرنده صوتی دارد. یک مدار تولیدکننده کلاک پالس، امواج صوتی با فرکانس بالا تولید می‌کند، فرستنده صوتی این امواج را ارسال کرده که بعد از برخورد با اجسام به گیرنده بر می‌گردد، مدت زمانی که سیگنال صوتی ارسال می‌شود تا برگردد و توسط گیرنده دریافت شود، توسط پردازنده محاسبه شده و به ولتاژ یا جریان تبدیل و به سیستم هشدار فرستاده می‌شود. هرچه مدت زمان کمتر باشد یعنی جسم نزدیک تر است. سیستم هشدار معمولاً یک بازر یا بلندگوی کوچک است که تولید صدای هشدار می‌کند.



آیا در برداشت مکانیزه میوه‌ها با توجه به شکل ۳۶ و ۳۷ کتاب درسی، می‌توان از سنسورهای تشخیص رنگ با یک خروجی استفاده کرد؟

بررسی کنید



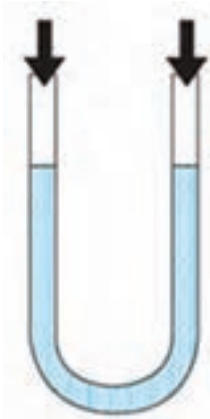
طیف رنگی گوجه‌فرنگی

پاسخ: در بسیاری از ربات‌های برداشت میوه از این سنسور استفاده می‌شود. این ربات‌ها از یک بازوی رباتیک به همراه یک پنجه به منظور برش میوه تشکیل می‌شوند که یک دوربین استریو سه‌بعدی نیز آمادگی میوه‌ها را با توجه به رنگ آنها برای برداشت بررسی می‌کند.

پژوهش



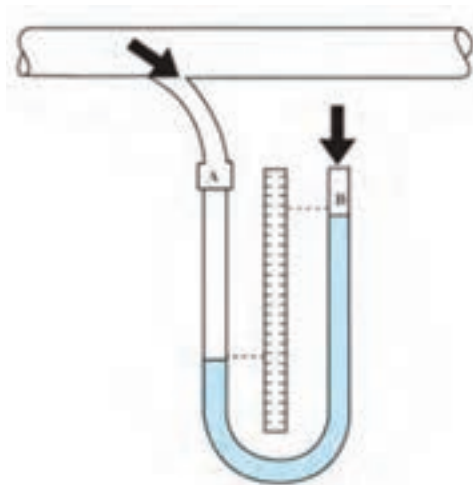
تحقیقی در رابطه با اصول کار فشارسنج‌ها انجام دهید.



پاسخ: انواع فشارسنج
فشارسنج U شکل: این دستگاه به‌طور ساده از یک لوله U شکل تشکیل می‌شود که دو انتهای آن باز است.

به علت فشار یکسان سطح مایع در دو لوله یکسان است.

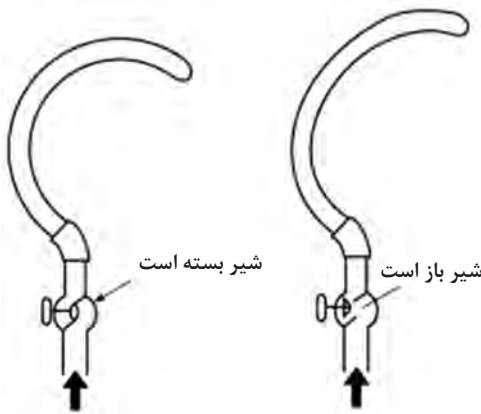
می‌دانیم که اگر فشار وارد شده بر سطح مایع در هر دو لوله یکسان باشد، در این صورت هیچ‌گونه اختلاف فشاری وجود ندارد و سطح مایع در هر دو لوله با هم برابر است. حال اگر یک سر لوله را به ظرفی که محتوی گاز یا مایع تحت فشار است وصل کنیم اختلاف فشار به وجود می‌آید با استفاده از تغییرات سطح مایع می‌توان تغییرات فشار را اندازه گرفت. برای این کار از یک وسیله مدرج که بتوان اختلاف فشار را روی آن خواند استفاده می‌کنیم؛ با وارد کردن مایع در یک طرف لوله فشار در طرف دیگر لوله U شکل بالا می‌رود؛ یعنی هر قدر فشار بیشتر باشد لوله‌ای که برای نشان دادن تغییرات فشار لازم است باید با طول بزرگ‌تری انتخاب شود.



تغییر سطح مایع در دو لوله به علت اختلاف فشار

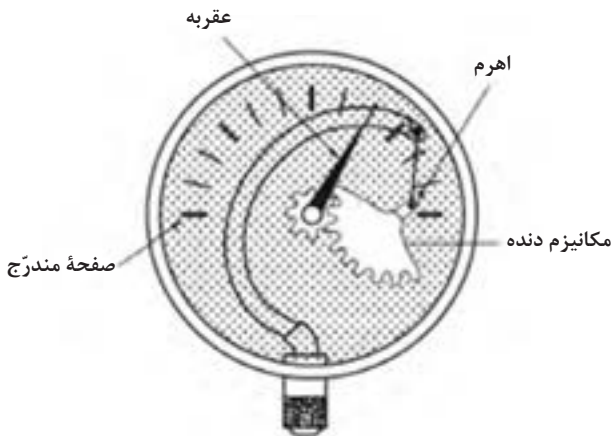
اندازه‌گیری فشار با لوله منبسط شونده: لوله بوردون یا لوله منبسط شونده متداول‌ترین نوع فشارسنجی است که در صنعت از آن استفاده می‌شود و از یک لوله توخالی خمیده فلزی با خاصیت فنری، تشکیل شده است. یک طرف این لوله بسته و طرف دیگر آن توسط شیری به مخزن فشار متصل می‌گردد. تا زمانی که شیر بسته است فشار

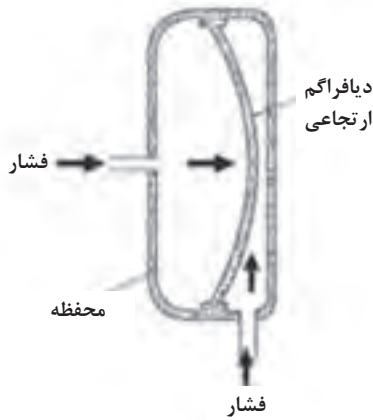
داخل لوله کم و لوله به حالت خمیده است، هنگامی که شیر را باز می‌کنیم فشار داخل لوله زیاد می‌شود و به تدریج از انحنای لوله می‌کاهد تا آن را به حالت مستقیم در می‌آورد. از این خاصیت برای تعیین مقدار فشار استفاده می‌شود. در این حالت با اندازه‌گیری مقدار تغییر شکل لوله، می‌توانیم میزان فشار وارده را نیز اندازه بگیریم.



تغییر فشار داخل لوله بوردون با باز کردن و بستن شیر آن

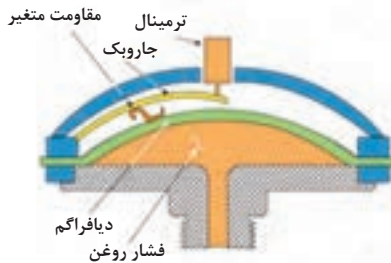
برای مشاهده تغییرات می‌توان انتهای لوله را به یک عقربه چرخ دنده‌دار اتصال داد. مطابق شکل زیر، زیاد شدن فشار، لوله خمیده را کمی باز می‌کند، باز شدن لوله سبب حرکت دادن چرخ‌دنده‌ها و در نهایت حرکت عقربه روی صفحه مدرج می‌شود و میزان فشار را نشان می‌دهد.





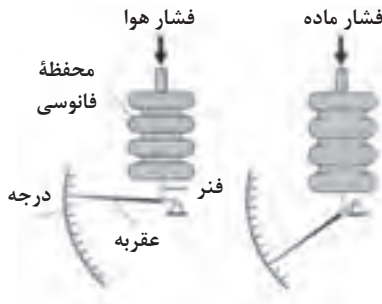
اصول کار فشارسنج دیافراگمی

فشارسنج دیافراگمی: به‌طور خلاصه می‌توان گفت که این نوع فشارسنج از یک محفظه کاملاً آب‌بندی شده، با دو مجرای ورود فشار در دو طرف، تشکیل شده است. در وسط محفظه پرده‌ای (دیفراگم) از لاستیک یا ماده ارتجاعی دیگری قرار دارد که در صورت وجود اختلاف فشار در دو طرف آن به طرفی که فشار کمتری دارد متمایل می‌شود.



نمونه‌ای از فشنگی یا شمع روغن دیافراگمی

این دستگاه، فشارسنج تفاضلی نام دارد و برای سنجش اختلاف فشار به کار می‌رود.



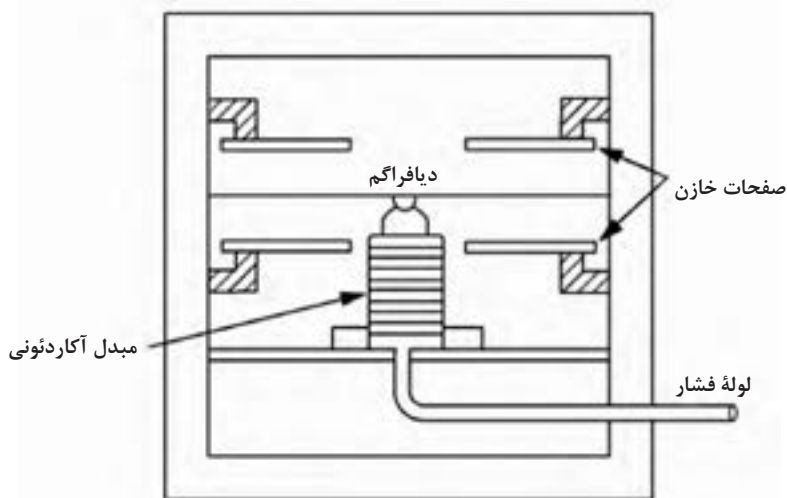
حرکت محفظه فشارسنج فانوسی باعث حرکت عقربه می‌شود.

فشارسنج فانوسی: اصول کار این نوع فشارسنج‌ها شبیه به فشارسنج دیافراگمی است ولی به خاطر داشتن سطح زیاد، حساسیت آن از فشارسنج دیافراگمی بیشتر است. فشاری را که اندازه‌گیری آن مورد نظر است به محفظه فانوسی شکل که خود به عقربه‌ای وصل شده است هدایت می‌کنیم. این امر باعث انبساط و افزایش طول آن می‌شود و عقربه را به حرکت در می‌آورد. بدین ترتیب کوچک‌ترین حرکت محفظه فانوسی شکل سبب حرکت عقربه روی صفحه مدرج می‌شود.

اندازه‌گیری فشار به روش خازنی: اندازه‌گیری فشار به روش خازنی در واقع یکی از روش‌های اندازه‌گیری فشار است که سنسورهای آن در تجهیزات ابزار دقیق و ترانسمیترها استفاده می‌شود، ظرفیت الکتریکی خازن تابعی از فاصله صفحات، مساحت آنها و ضریب دی الکتریک ماده دی الکتریک می‌باشد و با فاصله صفحات رابطه عکس دارد. به عبارت دیگر با کاهش فاصله بین صفحات ظرفیت الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

مقاومت ظاهری خازن‌ها که بیشتر در مدارهای جریان متناوب به کار می‌روند، متناسب با ظرفیت الکتریکی آنها می‌باشد. لذا می‌توان با اندازه‌گیری مقاومت ظاهری خازن در یک مدار پل وتستون که با ولتاژ AC تحریک می‌شود، ظرفیت الکتریکی خازن را محاسبه نمود.

دستگاه‌های اندازه‌گیری خازنی از یک سنسور فشار و یک ترانسدیوسر خازنی تشکیل یافته است. سنسور فشار که می‌تواند یک دیافراگم باشد، پس از دریافت تغییرات فشار سیال، آن را به صورت جابه‌جایی به یکی از صفحات خازن ترانسدیوسر منتقل می‌نماید و سبب تغییر ظرفیت آن می‌شود. در نتیجه با اندازه‌گیری تغییرات ظرفیت الکتریکی خازن، تغییرات فشار محاسبه می‌گردد.



اندازه‌گیری فشار روش خازنی

فکر کنید



لودسل‌ها در دامداری چه کاربردی می‌توانند داشته باشند؟

پاسخ:

از لودسل‌ها برای توزیع در تهیه جیره غذایی به خصوص در ماشین‌های فیدر میکسر به وفور استفاده می‌شود.

پژوهش



عبارت کامل RFID همراه با معنی و تاریخچه مختصری از آن را در کلاس ارائه نمایید.

پاسخ:

سامانه بازشناسی با امواج رادیویی (Radio Frequency Identification) یا به اختصار RFID سامانه شناسایی بی‌سیم است که قادر به تبادل داده‌ها به وسیله برقراری اطلاعات بین یک Tag که به یک کالا، شیء، کارت و... متصل شده است و یک بازخوان (Reader) است.

سامانه‌های RFID از سیگنال‌های الکترونیکی و الکترومغناطیسی برای خواندن و نوشتن داده‌ها بدون تماس بهره‌گیری می‌کنند. به هر سیستمی که قادر به خواندن و تشخیص اطلاعات افراد یا کالاها باشد سیستم شناسایی یا Identification System گفته می‌شود.

به‌طور کلی شناسایی خودکار و نگهداری داده‌ها (AIDC) روشی است که طی آن تجهیزات خواه سخت‌افزاری یا نرم‌افزاری قادر به خواندن و تشخیص داده‌ها بدون کمک گرفتن از یک فرد هستند. بارکدها، کدهای دو بعدی، سیستم‌های انگشت‌نگاری، سامانه شناسایی با استفاده از فرکانس رادیویی، سیستم شناسایی با استفاده از قرنیه چشم و صدا و... از جمله این راهکارها می‌باشند. یکی از جدیدترین مباحث مورد توجه دانشمندان جهت شناسایی افراد یا کالاها استفاده از سیستم شناسایی با استفاده از فرکانس رادیویی یا RFID می‌باشد.

تصویر کنید وارد یک فروشگاه زنجیره‌ای شده‌اید و اقلام مورد نیاز خود را داخل چرخ دستی قرار داده‌اید. صندوق‌دار با استفاده از بارکد باید تک‌تک اقلام داخل سبد را برداشته و اطلاعات آن را توسط بارکدخوان (Barcode Reader) یکی یکی به داخل رایانه وارد کند تا فاکتور اقلام انتخابی شما صادر گردد.

بسیاری از اوقات به دلیل آنکه تعداد کالاهای خریداری شده بسیار زیاد می‌باشند صف‌های طولانی در فروشگاه‌های زنجیره‌ای تشکیل می‌شود. گاهی اوقات نیز مخدوش شدن علائم بارکد، از خواندن اطلاعات جلوگیری می‌کند، که این خود موجب مشکلات بیشتری می‌شود.

با این فناوری جدید یعنی RFID شما سبد کالای خود را برمی‌دارید و بدون اینکه مجبور به ایستادن در صف‌های طولانی شوید و یا حتی بدون اینکه مجبور باشید ارقام خریداری شده را به صندوق‌دار یا نگهبان نشان دهید، از در خارج می‌شوید. چرا؟ چون شناسه روی کالا دیگر بارکد نیست بلکه از نوع RFID می‌باشد و خودش با فرستادن علائم رادیویی کلیه اطلاعات جاری خود از قبیل تعداد، قیمت، وزن و... را به کامپیوترهای موجود در درهای خروجی مخابره می‌کند.

این شناسه‌ها دارای دو بخش تراشه و آنتن هستند و دارای عملکرد بسیار ساده‌ای می‌باشند. تراشه اطلاعات را از طریق آنتن منتشر می‌کند و حسگرهایی که در اطراف قرار دارند، این اطلاعات را دریافت می‌کنند. از جمله مهم‌ترین محاسن این کاربرد کاهش سرقت و محاسبه سریع‌تر تعداد کالاهای موجود در انبار بدون نیاز و کمک به نیروهای انسانی است.

شناسه‌ها (Tag) وسیله شناسایی متصل شده به کالایی است که ما می‌خواهیم آن را ردیابی کنیم و بازخوان‌ها (Reader)ها وسایلی هستند که حضور شناسه‌ها را در محیط تشخیص داده و اطلاعات ذخیره شده در آنها را بازیابی می‌کنند.

تجهیزات مورد نیاز

به‌طور کلی فناوری RFID از تجهیزات ذیل جهت خود استفاده می‌کند:

۱ شناسه یا Tag

۲ بازخوان برچسب یا Reader

۳ آنتن

۴ نرم‌افزار مدیریت اطلاعات

با توجه به اینکه این سیستم‌ها بر مبنای تغییرات امواج مغناطیسی و یا فرکانس‌های رادیویی کار می‌کنند، جهت تقویت سیگنال‌های موجود در محیط گاهی اوقات از آنتن (تقویت‌کننده سیگنال) نیز استفاده می‌شود.

مزایای استفاده از فناوری RFID

۱ کاهش هزینه‌ها (کاهش فعالیت‌های دستی و افزایش سرعت)

۲ اتوماسیون (بدون توقف)

۳ کاهش خطا

۴ کنترل فرایندهای غیرقابل رؤیت

۵ امکان به‌روزرسانی برچسب‌ها بدون دخالت دست

۶ امنیت

۷ یکپارچگی

فواید استفاده از فناوری RFID در صنایع غذایی

تولیدکننده محصولات غذایی قبل از به‌کارگرفتن فناوری RFID بایستی تمامی گزینه‌های پیش روی خود را بسنجد. آیا در تولید محصول شرایط لازم‌الاجرا وجود دارد؟ اگر این‌طور است باید به دنبال باصرفه‌ترین راه‌حلی که شرایط لازم را برآورده می‌کند بود، اما اگر شرط لازم‌الاجرای وجود ندارد، تولیدکننده محصول باید معین کند کدام یک سودمندتر است: استفاده از برچسب‌های RFID یا کنارگذاشتن گزینه استفاده از برچسب‌ها و ادامه بهره‌گیری از بارکد.

با تکامل فناوری RFID تولیدکنندگان محصولات مواد غذایی فواید بیشتری را در استفاده از این فناوری در صنایع خود مشاهده می‌کنند. با توجه به اینکه این فناوری از سوی بازار به شکل گسترده‌تری در حال پذیرفته شدن است قیمت‌های عرضه این فناوری کاهش خواهد یافت و به این ترتیب تولیدکنندگان آسان‌تر می‌توانند از این تجهیزات استفاده نمایند.

بهره‌گیری از فناوری RFID می‌تواند به بهبود نظارت بر موجودی کالاها و راحتی بیشتر مشتریان در استفاده از آنها بینجامد. علاوه بر این برچسب‌های RFID قادر به ذخیره اطلاعات ارزشمندی نظیر تاریخ انقضای محصول هستند که به فروشندگان جزء اجازه می‌دهد خدمات بهتری به مشتریان خود ارائه کنند.

کاربرد RFID در سیستم کتابخانه

کتابخانه‌های رسمی و عمومی همواره با افزایش مدیریت بر اموال کلکسیونشان و حفظ و بهبود خدمات به مشتری روبه‌رو بوده‌اند. طی بیست سال گذشته کتابخانه‌ها خدمات خود را به مراجعین از کتاب‌های ساده و دوره‌ای تا وسایل Multi-Media همچون CDها و DVDها گسترش داده‌اند.

همچنین تعداد زیادی کتابخانه کامپیوترهایی برای مراجعین فراهم می‌کنند تا از اینترنت به‌عنوان منبع دیگر اطلاعات استفاده کنند.

افزایش منابع کتابخانه‌ها باعث توجه بیشتر به مسئله امنیت اموال و نگهداری آنها و همچنین بهبود سطوح خدمات مراجعین است، در این هنگام مسئولان که سیستم کتابخانه را مدیریت می‌کنند در جست‌وجوی راه‌هایی هستند تا هزینه اجرا و استفاده از منابع Multi-Media و کامپیوتری را کاهش دهند.

به این منظور تکنولوژی RFID راه‌حل‌های زیادی دارد که نوار مغناطیسی و بارکدها به سادگی نمی‌توانند انجام دهند.

سیستم RFID Tag براساس مواد کاغذ و پلاستیک تنظیم می‌شود.

فواید RFID Tag نسبت به بارکدها و نوارهای مغناطیسی عبارت‌اند از:

- ۱ اسکن و ذخیره شدن سریع‌تر داده‌ها
- ۲ راه‌های ساده و آسان‌تر برای مراجعین تا خود بتوانند از شرایط منابع مطلع شوند
- ۳ سرعت اطلاع‌رسانی بالا
- ۴ کاهش قابل ملاحظه در تعداد هشدارهای غلط سنسورها در هنگام خروج
- ۵ سرعت بالا و کاهش زمان جست‌وجو برای کارکنان
- ۶ خودکارسازی بازگشت منابع و طبقه‌بندی شدن دوباره آنها برای دسترسی بهتر
- ۷ مراجعه‌کنندگان
- ۷ دارای یک چرخه بهتر نسبت به بارکدها

معایب RFID Tag نسبت به بارکدها و نوارهای مغناطیسی عبارت‌اند از:

- ۱ نبود استاندارد معتبر که موجب عدم توسعه آن شده است.
- ۲ هزینه راه‌اندازی این سیستم در مقایسه با سیستم‌های دیگر بیشتر است.
- ۳ ممکن است با سایر فرکانس‌ها و فلزات تداخل ایجاد کند.
- ۴ عدم شناسایی در محیط‌های مایع و حایل‌های فلزی در بعضی از برچسب‌ها
- ۵ تجاوز به حریم خصوصی افراد (می‌توان به‌طور غیرمحمسوس حریم خصوصی افراد را کنترل کرد)

تحقیقی در مورد GIS در کلاس ارائه نمایید.

تحقیق کنید



پاسخ:

سامانه اطلاعات جغرافیایی یا جی‌آی‌اس (Geographic Information System-GIS) یک سامانه اطلاعاتی «معمولاً رایانه‌ای» است که به تولید، پردازش، تحلیل و مدیریت اطلاعات جغرافیایی می‌پردازد. به عبارت دیگر «GIS» یک سامانه رایانه‌ای برای مدیریت و ااکاوی اطلاعات جغرافیایی بوده که توانایی گردآوری، ذخیره، واکاوی و نمایش اطلاعات جغرافیایی را دارد. هدف نهایی یک سامانه اطلاعات جغرافیایی، پشتیبانی برای تصمیم‌گیری‌های پایه‌گذاری شده برپایه داده‌های جغرافیایی می‌باشد و عملکرد اساسی آن به‌دست آوردن اطلاعاتی است که از ترکیب لایه‌های متفاوت داده‌ها با روش‌های مختلف و با دیدگاه‌های گوناگون به‌دست می‌آیند.

در یک سامانه اطلاعات جغرافیایی:

واژه جغرافیایی (Geographic) عبارت است از موقعیت موضوع‌های داده‌ها، برحسب مختصات جغرافیایی.

واژه (Information) یا اطلاعات نشان می‌دهد که داده‌ها در GIS برای ارائه دانسته‌های مفید، نه تنها به صورت نقشه‌ها و تصاویر رنگی بلکه به صورت گرافیک‌های آماری، جداول و پاسخ‌های نمایشی متنوعی به منظور جست‌وجوهای عملی سازماندهی می‌شوند.

واژه (System) یا سامانه نیز نشان‌دهنده این است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کارکردهای گوناگون، ساخته شده است.

دقیق‌ترین تعریف مربوط به مؤسسه تحقیقات سیستم‌های محیطی در ردلند کالیفرنیا است که یکی از فروشندگان اصلی این سیستم‌ها در جهان است: «سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی مجموعه‌ای از سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده‌های جغرافیایی و منابع انسانی است که به منظور کسب، ذخیره، به‌روزرسانی، به‌کارگیری، تحلیل و نمایش کلیه اشکال اطلاعات مرجع جغرافیایی طراحی می‌شود».

این سامانه را می‌توان به یک پازل شبیه دانست که با کنار هم قرار دادن اجزای آن معنی و مفهومی پیدا می‌کند. مکان بیمارستان‌ها، پمپ بنزین‌ها، سینماها و... تکه‌های این پازلند که با کنار هم قرار دادن آنها نقشه‌ای کامل و با معنی از یک منطقه جغرافیایی به دست می‌آید. به زبان ساده هرگونه توضیحات مربوط به هر چیزی که در هر مکان متغیر یا ثابت جغرافیایی، در یک سامانه اطلاعاتی یا پایگاهی موجود است را GIS یا استفاده از GIS گویند. کافی است یک هماهنگی بین طول، عرض و ارتفاع به دست آمده از GPS و نقشه‌ها و اطلاعات دقیق و کامل سیستم GIS به وجود آوریم.

ویژگی‌های سامانه اطلاعات جغرافیایی: این سامانه علاوه بر اطلاعات توصیفی، امکان ورود اطلاعات پیکسلی یا برداری را از منابع مختلفی از قبیل نقشه، تصاویر هوایی و ماهواره‌ای، GPS، تجهیزات نقشه برداری و غیره دارد. این سامانه امکان انجام تحلیل، پردازش و پرسش و پاسخ‌های مکانی مورد نیاز کاربر را دارد.

این سامانه امکان ارائه نتایج در قالب نقشه، گزارش، جدول و نمودار را دارد. در طراحی و تولید این سامانه‌ها از مجموعه فناوری‌های مهندسی نرم‌افزار، مهندسی اطلاعات (مدل داده) و مهندسی GIS برای نیل به خصوصیات فوق استفاده می‌شود. از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در مطالعات محیطی، برنامه‌ریزی شهری و شهرداری، خدمات ایمنی شهری، مدیریت حمل و نقل و ترافیک شهری، تهیه نقشه‌های پایه، مدیریت کاربری اراضی، خدمات بانکی، خدمات پستی، مطالعات

جمعیتی و مدیریت تأسیسات شهری مثل برق، آب، گاز و کاربردهای مشابه استفاده می‌شود. کمتر بانک اطلاعاتی را می‌توان نام برد که حداقل بخشی از اطلاعات آن به گونه‌ای به مکان وابسته نباشد.

از زمینه‌های کاربرد سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱ جغرافیا

۲ نقشه‌کشی و نقشه‌برداری

۳ مهندسی معدن مسائل اکتشاف معادن، تهیه نقشه و مدل از ذخایر معدنی و محاسبات آن و...

۴ منابع طبیعی

۵ سنجش از دور

۶ هواشناسی

۷ محیط زیست

۸ مخابرات

۹ شهرسازی

۱۰ کشاورزی دقیق

۱۱ زمین‌شناسی

ارزشیابی

– ارزشیابی مستمر

هنگام تدریس ضمن اجرای راهبردهای یاددهی - یادگیری، از اهداف تعیین شده در طرح درس، چندین مرتبه ارزشیابی انجام گیرد (با توجه به شاخص‌های تعیین شده در جدول ارزشیابی). این کار موجب مشارکت هنرجویان برای تکمیل یادگیری و بادوام‌تر شدن آن در اهداف تعیین شده گردیده ضمن اینکه جمع بندی نتایج این ارزشیابی‌ها و سنجش‌های دیگر مانند مستندات ساخته شده، چگونگی ارائه گزارش، مشارکت‌پذیری و کار تیمی،... همراه با میانگین نمرات سایر جلسات، نمره مستمر هنرجو برای این پودمان را تعیین خواهد کرد.

– ارزشیابی پایانی

ارزشیابی پایانی بهتر است به صورت‌های تشریحی - آزمایشگاهی و از نوع شایسته محور طراحی و تدوین گردد.

ارزشیابی پایانی می‌بایست متناسب با شاخص‌های تعیین شده در جدول ارزشیابی زیر انجام می‌شود و همه شاخص‌های تعیین شده را در برگیرد. نتیجه ارزشیابی پایانی با توجه به درصد پاسخ‌های درست تعیین می‌گردد. به بیش از ۸۴ درصد از اهداف تعیین شده نمره ۳ (بالتر از حد انتظار) از ۶۰ تا ۸۴ درصد در نمره ۲ (در حد انتظار) و کمتر از ۶۰ درصد نمره ۱ (کمتر از حد انتظار) اختصاص داده شود.

جدول ارزشیابی پودمان

نمره	شاخص تحقق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	عنوان پودمان
۳	تحلیل نقش خازن‌ها، مقاومت‌ها، آی‌سی‌ها، ترانزیستورها و دیودها در مدارهای الکترونیکی - تحلیل و درک انواع حسگرها و کاربرد آنها در ماشین‌های کشاورزی - توانایی تجویز یک کنترل کننده خاص برای بهبود عملکرد ماشین کشاورزی نمونه	بالتر از حد انتظار	تحلیل اجزا و کارکرد کنترل کننده‌ها و تجهیزات اندازه‌گیری الکترونیکی در ماشین‌های کشاورزی	تحلیل اجزای مدار الکترونیکی	تحلیل کنترل کننده‌های الکترونیکی
۲	تحلیل نقش خازن‌ها، مقاومت‌ها، آی‌سی‌ها، ترانزیستورها و دیودها در مدارهای الکترونیکی - تحلیل و درک انواع حسگرها و کاربرد آنها در ماشین‌های کشاورزی	در حد انتظار		تحلیل کارکرد کنترل کننده‌ها و تجهیزات اندازه‌گیری الکترونیکی	
۱	تحلیل نقش اجزای مدارهای الکترونیکی	پایین تر از انتظار			
					نمره مستمر از ۵
					نمره شایستگی پودمان از ۳
					نمره پودمان از ۲۰



فصل چهارم

نقشه‌کشی و مدل‌سازی رایانه‌ای قطعات

ساختار کلی پودمان

پودمان نقشه‌کشی و مدل‌سازی رایانه‌ای قطعات، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنرجویان ضمن آشنایی با اجزای نقشه و نرم‌افزارهای نقشه‌کشی با نرم‌افزار نقشه‌کشی SOLID WORKS و نکات فنی مربوط به آن آشنا شوند. این پودمان شامل دو واحد یادگیری است. در واحد یادگیری اول که **تحلیل اجزای نقشه‌های صنعتی و نقشه‌کشی دستی** نام دارد، به تشریح نقشه‌کشی صنعتی، انواع خطوط در نقشه، سه‌نما و مفاهیم اندازه‌گذاری دستی می‌پردازد. واحد یادگیری دوم با عنوان **تهیه نقشه به کمک نرم‌افزار و توانایی مونتاژ و مدل‌سازی آن** به معرفی محیط نرم‌افزار سالیدورکس، توانایی اجرا، نقشه‌کشی و مونتاژ در آن می‌پردازد.

هدف‌های رفتاری

- مفهوم نقشه‌کشی صنعتی را توضیح دهد.
- انواع خط در نقشه را تفکیک کند.
- سه‌نما را تحلیل کند.
- اندازه‌های روی نقشه را تشخیص دهد.
- نرم‌افزارهای طراحی سه بعدی را شناسایی کند.
- مزایا و معایب نرم‌افزار سالیدورکس را بیان کند.
- محیط‌های مختلف نرم‌افزار را تحلیل کند.
- صفحات استاندارد در نرم‌افزار را شناسایی کند.
- دستورات نمایشی را اجرا کند.
- ترسیمات دو بعدی را با استفاده از زبان SKETCH انجام دهد.
- حجم دادن تصویر با استفاده از زبان FEATURES انجام دهد.
- یک پیستون را در محیط نرم‌افزار مدل‌سازی کند.

بودجه‌بندی

واحد یادگیری	هفته	وسعت محتوا
تحلیل اجزای مدار الکترونیکی	اول	نقشه‌کشی صنعتی انواع خط در نقشه سه نما اندازه‌گذاری معرفی نرم‌افزارهای طراحی سه بعدی
	دوم	آشنایی با محیط نقشه‌کشی سالی‌دورکس محیط قطعه معرفی صفحات استاندارد دستورات نمایشی دستور ترسیم خط دستور ترسیم دایره دستور ترسیم مستطیل دستور کمان
	سوم	دستور قیدگذاری دستور اندازه‌گذاری دستور گرد کردن گوشه‌ها دستور برش قسمت‌های اضافی
تحلیل کارکرد کنترل‌کننده‌ها و تجهیزات اندازه‌گیری الکترونیکی	چهارم	قرینه‌سازی دستور ایجاد حجم به یک ترسیم دو بعدی دستور برش قسمتی از مدل روش کلی ایجاد صفحه
	پنجم	مدل کردن پیستون مونتاژ کردن پیستون و شاتون
ارزشیابی	در جلسه ششم ارزشیابی پایانی انجام می‌گیرد.	

جدول ۱ کتاب درسی کاربرد انواع خط در نقشه کشی را نشان می دهد.



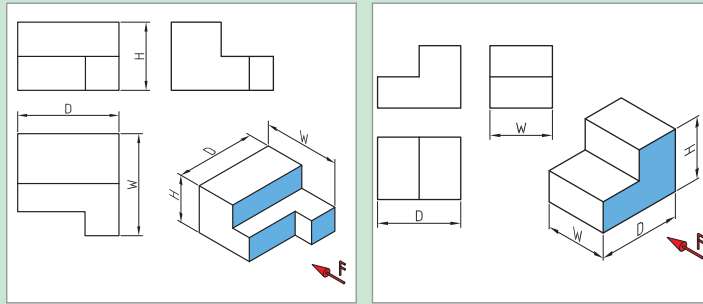
جدول ۱ کتاب درسی

مثال	کاربرد خط	شکل خط	نام خط
<p>الف</p>	لبه‌های جسم، خطوط بیرونی تصویر		خط دید یا خط اصلی
<p>ب</p>	لبه‌های داخلی و پشت تصویر، خطوط پنهان		خط ندید
<p>پ</p>	خط تقارن شکل		خط محور
	خطوط اندازه گذاری خطوط هاشور		خط نازک

فعالیت کلاسی

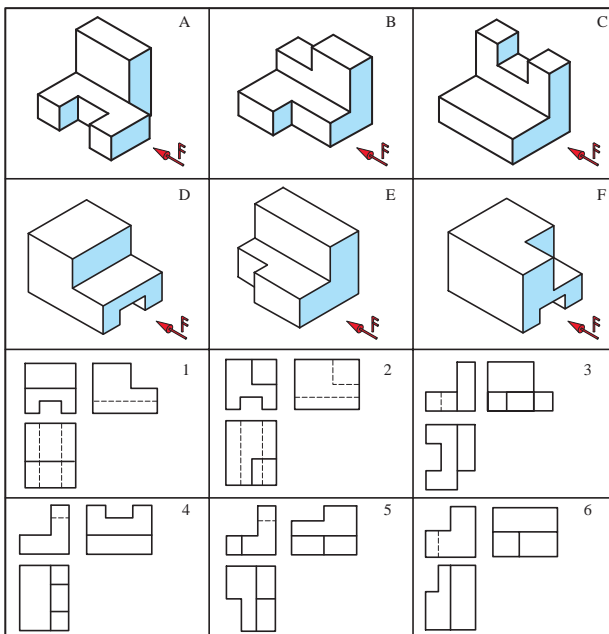


۱ سه نمای شکل‌های ارائه شده در شکل ۳ کتاب درسی را از بین نماهای داده شده انتخاب و مانند نمونه در جدول داده شده بنویسید.



شکل ۴ کتاب درسی

۲ نماهای حذف شده در شکل‌های زیر را کامل کنید.



شماره سه نما	نام قطعه
۳	A
۵	B
۴	C
۱	D
۶	E
۲	F

شکل ۳ کتاب درسی



با بررسی شکل ۵ کتاب درسی و سه نمای داده شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ بزرگ‌ترین اندازه عرض قطعه کدام است؟ ۵۰
- ۲ بزرگ‌ترین اندازه ارتفاع قطعه کدام است؟ ۴۰
- ۳ بزرگ‌ترین اندازه طول قطعه کدام است؟ ۷۵
- ۴ اندازه A، G و E را حساب کنید.

A: $50 - (2 \times 13) = 24$

G: $A + 13 = 24 + 13 = 37$

E: $20 - 12 = 8$

۵ در نمای بالا، خط نشان دهنده سطح P کدام است؟ خط V

۶ در نمای جانبی، کدام خط سطح ۵ را نشان می‌دهد؟ J

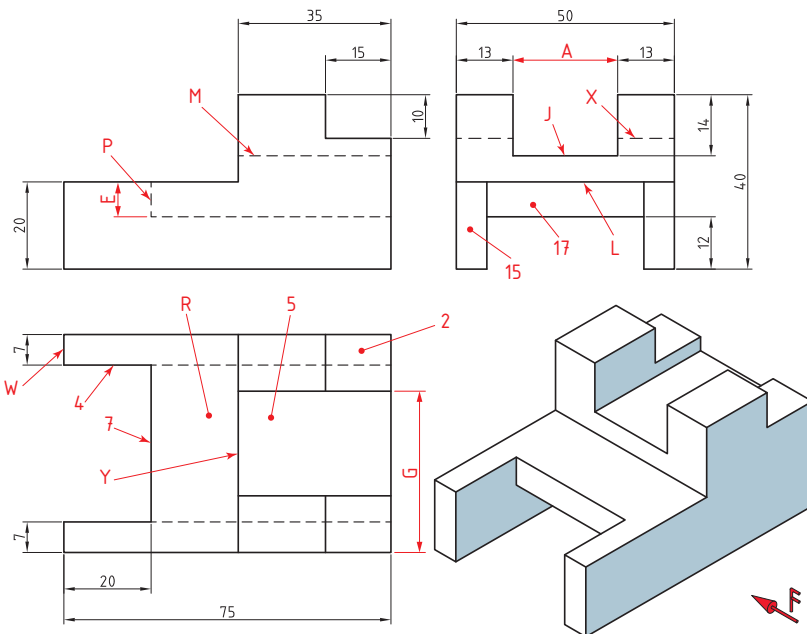
۷ خط M در نمای روبه‌رو، نشان دهنده کدام سطح در نمای بالا است؟ ۵

۸ خط M چه نوع خطی است؟ خط ندید

۹ در نمای جانبی، کدام سطح نشان دهنده خط W است؟ ۱۵

۱۰ کدام سطح در نمای جانبی، خط P را نشان می‌دهد؟ ۱۷

۱۱ کدام خط در نمای جانبی سطح ۲ را نشان می‌دهد؟ X



شکل ۵ کتاب درسی

نصب نرم‌افزار سالید ورکس

توصیه‌های ایمنی قبل از نصب:

- اتصال خود را از اینترنت تا تمام شدن مراحل نصب قطع کنید.
 در حین نصب تمام برنامه‌های امنیتی از جمله آنتی‌ویروس را غیرفعال کنید.
 گزینه User Account Control را غیرفعال کنید.
۱ بر روی دکمه (Install) نصب در اتوران کلیک کرده و با کلیک بر روی دکمه Next اقدام به نصب نرم‌افزار کنید.
۲ در صفحه Serial Number شماره سریال نرم‌افزار را وارد کنید.

در صفحه Summary در قسمت Products روی لینک CHANGE کلیک کنید.



در صورت مشاهده پیغام زیر روی دکمه Cancel کلیک کنید.



در صفحه Summary در قسمت Download Option روی لینک CHANGE کلیک کنید.



تیک تمام گزینه‌ها را بزنید و روی دکمه Back to Summary کلیک کنید.



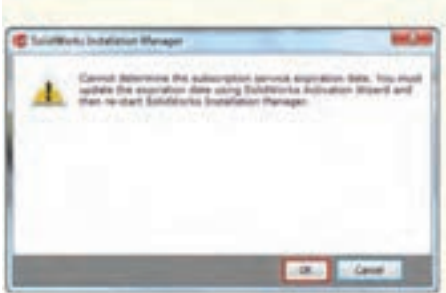
دکمه **Install Now** کلیک کنید.



تیک گزینه نشان داده شده در تصویر را بردارید و روی دکمه **Back to Summary** کلیک کنید.



در صورت مشاهده پیغام زیر روی دکمه **Ok** کلیک کنید.



در صورت مشاهده پیغام زیر روی دکمه **No** کلیک کنید.

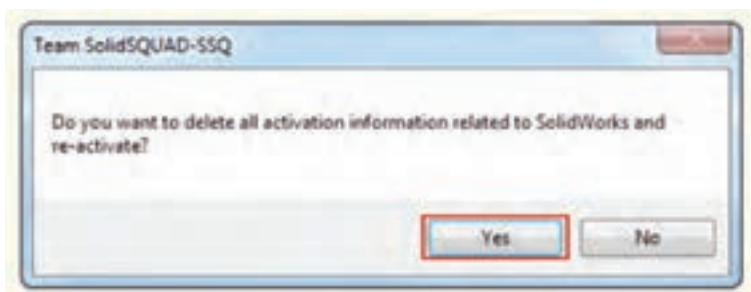




منتظر بمانید تا مراحل نصب تمام شود.

بر روی دکمه **Finish** کلیک کنید. در این مرحله نصب برنامه به پایان می‌رسد و باید برنامه را اکتیو نمایید. قبل از اکتیو کردن برنامه به هیچ عنوان آن را اجرا نکنید و به اینترنت متصل نشوید.

مراحل فعال‌سازی نرم‌افزار

بر دکمه **keygen** در اتوران کلیک کرده و فایل را در محل نصب برنامه کپی کنید و از آنجا اجرا نمایید. پس از ظاهر شدن پیغام صفحه بعد، بر دکمه **Yes** کلیک کنید.

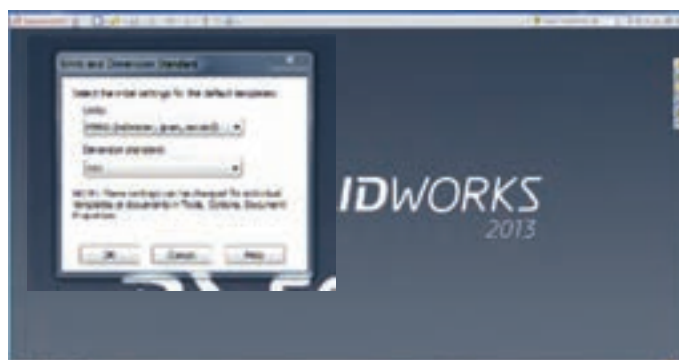


پیغام زیر را نیز تأیید کنید.	پس از ظاهر شدن پیغام زیر، بر دکمه Yes کلیک کنید.
	

در صورت درخواست نرم‌افزار برای فعال کردن نسخه‌های پایین‌تر نرم‌افزار گزینه No کلیک کنید.

معرفی صفحه نخست

پس از نصب و اجرای نرم‌افزار سالدورکس، پنجره‌ای برای انتخاب واحد (Unit) و استاندارد (Dimension Standard) مورد نظر نمایان می‌شود که می‌توان واحد و استاندارد را مشخص کنیم.



پس از آن با صفحه‌ای مانند شکل ۱ روبه‌رو می‌شوید که در ادامه به معرفی بخش‌های مختلف آن پرداخته شده است.



در سمت راست صفحه، task pane قرار دارد که با کلیک کردن در خارج از آن ناپدید می‌شود و برای ثابت ماندن آن باید روی آیکون شبیه پونس کوچک کلیک کنید. این پنجره خود شامل گزینه‌های مختلفی می‌باشد. از جمله:

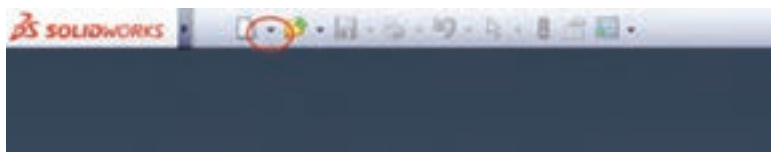
<p>۲- Design Library: همان‌طور که از نام آن پیداست، این قسمت محلی برای نگهداری عناصر قابل استفاده مجدد در سالی‌دورک، می‌باشد.</p>	<p>۱- Solidworks Resources: که امکاناتی برای ایجاد فایل جدید، باز نمودن فایل‌های موجود و لینک‌های ارتباطی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.</p>

	
<p>۴- View Pallet: امکاناتی را جهت نماها در اختیار شما قرار می‌دهد.</p>	<p>۳- File Explorer: بخش جستجوگر فایل‌ها می‌باشد که در واقع نسخه دوم جستجوگر فایل در ویندوز می‌باشد.</p>
	
<p>۶- Custom Property: برای اضافه نمودن اطلاعاتی در خصوص پروژه می‌باشد. اطلاعاتی از قبیل نسخه پروژه، شماره قطعه و ... در این بخش اضافه می‌شوند.</p>	<p>۵- Apprience Scene: امکاناتی برای تغییر ظاهر در اختیار قرار می‌دهد.</p>

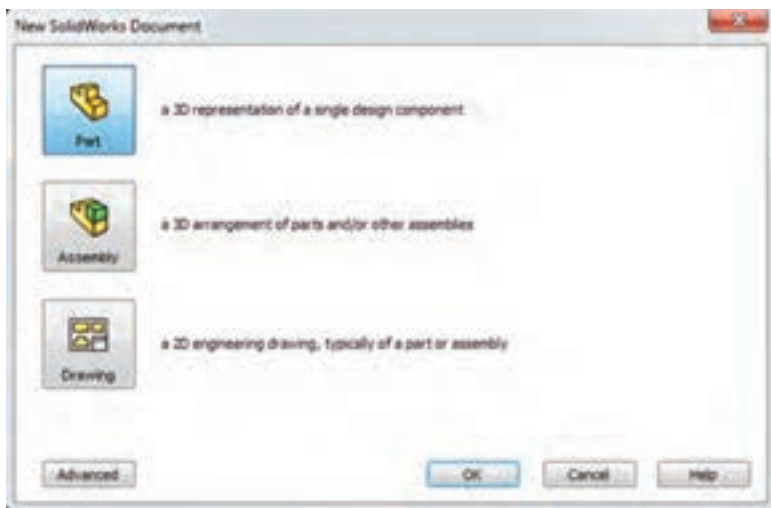
نوار منو در قسمت چپ صفحه در قالب یک پنجره کشویی قرار گرفته است که با کلیک روی مثلث کوچک قابل دسترسی است و اگر می‌خواهید این نوار همواره در دید شما باشد با کلیک بر روی علامت مثلث کوچک می‌توانید این کار را انجام دهید.



برای ایجاد فایل جدید می‌توان با استفاده از کلیدهای ترکیبی **Ctrl+N** و گزینه **File/New** در نوار منو این کار را انجام داد. همچنین می‌توان از آیکون **New** استفاده کرد.



با اجرای دستور **New** به یکی از روش‌های گفته شده پنجره **New solidworks Document** برای شما باز خواهد شد. که در آن محیط‌های کاری نرم‌افزار (شامل **part , assembly, drawing**) مشاهده می‌شود. و شما می‌توانید با انتخاب یکی از سه محیط یک پرونده جدید ایجاد کنید.



معرفی محیط‌های طراحی

همان‌طور که گفته شد نرم‌افزار سالی‌دورکس دارای سه محیط اصلی برای تهیه نقشه به شرح زیر می‌باشد:

۱- **محیط قطعه (Part):** در این محیط، قطعات به صورت جداگانه مدل‌سازی می‌شوند. (ترسیم طرح‌های دوبعدی و ایجاد مدل سه‌بعدی آنها). و مدل ایجاد شده در این محیط می‌تواند مورد استفاده‌های بعدی در دو محیط دیگر قرار بگیرد.

۲- محیط مونتاژ (Assembly): در این محیط قطعات ایجاد شده در محیط Part کنار هم گذاشته شده و به یکدیگر مرتبط می‌شوند (بر یکدیگر سوار شده) و حرکت خروجی مجموعه و اثر قطعات بر یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳- محیط رسم نقشه (Drawing): در این محیط نقشه‌های دوبعدی (استاندارد و برش خورده) از نماهای مورد نظر و دلخواه قطعات ساخته شده در دو محیط قبل به صورت خودکار تهیه می‌شود.

معرفی محیط طراحی ایجاد قطعه (Part)

همان‌طور که گفته شد، طراحی در نرم‌افزار solidworks بر مبنای طرح‌های دوبعدی انجام می‌شود. محیط پارت یا همان محیط ایجاد قطعه شامل امکاناتی برای مدل‌سازی قطعات سه بعدی بر مبنای طرح‌های دوبعدی است و شامل قسمت‌های زیر می‌باشد: (شکل ۸ کتاب درسی)



شکل ۸ کتاب درسی

۱- محیط گرافیکی (Graphic Area): در این قسمت که بیشترین فضای صفحه را به خود اختصاص داده است، به طراحی و مدل‌سازی قطعات پرداخته می‌شود و می‌توان قطعات ایجاد شده را مشاهده، با استفاده از ابزار مختلف آنها را انتخاب و یا تغییر داد. در مرکز این قسمت مبدأ مختصات و در گوشه پایین سمت چپ، جهت محورها X ، Y و Z نمایان است.

۲- **نوار منوهای اصلی (Menu Bar):** به صورت یک پنجره کشویی در قسمت بالایی صفحه قرار گرفته و تقریباً تمامی دستوره‌های نرم‌افزار را می‌توان از طریق این منوها اجرا کرد.

۳- **نوار ابزار مدیریت فرمان (Command Manager):** شامل مجموعه‌ای از زبانه‌ها (Ribbon) با دستورات زیرمجموعه‌ای آنها می‌باشد. با کلیک روی هر زبانه، آن زبانه فعال شده و دستورات مربوط به آن نمایش داده می‌شود.

برای افزایش و یا کاهش زبانه‌ها در این قسمت می‌توان با راست کلیک بر روی یکی از زبانه‌های موجود و انتخاب زبانه دلخواه این کار را انجام داد.

نکته



۴- **درخت طراحی (Design tree):** تمام عملیات انجام شده روی قطعه به ترتیب در این قسمت درج می‌شود و شامل نام مدل، جنس، مدل صفحات ترسیم و ... می‌باشد. بنابراین می‌توان با بررسی این قسمت، با مراحل ساخت قطعه آشنا شد. درخت طراحی به طور دینامیکی با محیط گرافیکی در ارتباط است و به طور کلی برای دستیابی آسان‌تر به مدل ساخته شده است.

۵- **نوار وضعیت (State Bar):** در پایین‌ترین قسمت صفحه نمایش قرار گرفته و برخی اطلاعات مربوط به دستوره‌های جاری یا وضعیت طرح یا مدل در این قسمت نمایش داده می‌شود.

۶- **مبدأ مختصات (Origin):** تمامی ترسیمات نسبت به مبدأ مختصات ترسیم شده و به نوعی نسبت به آن مقید می‌شوند.

تعدادی از آیکن‌ها از جمله آیکن‌های بزرگنمایی و نماهای مدل به علت استفاده زیاد در قسمت بالای محیط گرافیکی قرار دارد که در ادامه به صورت مختصر از سمت چپ توضیح داده شده است:



۱- اولین آیکن از سمت چپ، دستور zoom to fit است که با کلیک روی آن مدل به صورت کامل در صفحه گرافیکی نمایش داده می‌شود.

۲- **zoom to area**: با استفاده از این دستور می‌توانید قسمتی از مدل را که مدنظرتان است در محیط گرافیکی بزرگ و در حالت نمایش تمام صفحه قرار دهید.

۳- **previous view**: مدل را به حالت نمای قبلی نمایش می‌دهد.

۴- **section view**: مدل را در حالت برش نمایش دهید و می‌توانید نمای برش خورده قطعه را به صورت یک نمای جداگانه ببینید.

۵- **View orientation**: نمای جاری مدل را به نماهای پیش فرض که نماهای معمول در نقشه‌کشی صنعتی باشند تغییر می‌دهد.

۶- **Display style**: گزینه‌هایی را برای نمایش مدل فراهم می‌کند از جمله hidden lines, hidden lines removed, Shaded with edge, shaded, wireframe و visible.



فعالیت



گزینه‌های آیکن Display style را بررسی کنید.

۷- **Apply scene**: برای تغییر زمینه محیط گرافیکی (بک‌گراند) به کار می‌رود. مثلاً kitchenbackground محیطی که مدل در آن قرار دارد را شبیه‌سازی می‌کند.

۸- View setting: این گزینه وظیفه فعال نمودن سایه و پرسپکتیو را برعهده دارد که به وسیله آنها می توان نمای واقعی تری را به مدل داد. برای جابه جایی و چرخاندن مدل در محیط گرافیکی از دستورات Pan و Rotate استفاده می شود که این دستورات زیرمجموعه دستورات نمایشی View Toolbar هستند و مسیر دستیابی به دستورات نمایشی به شرح زیر است:

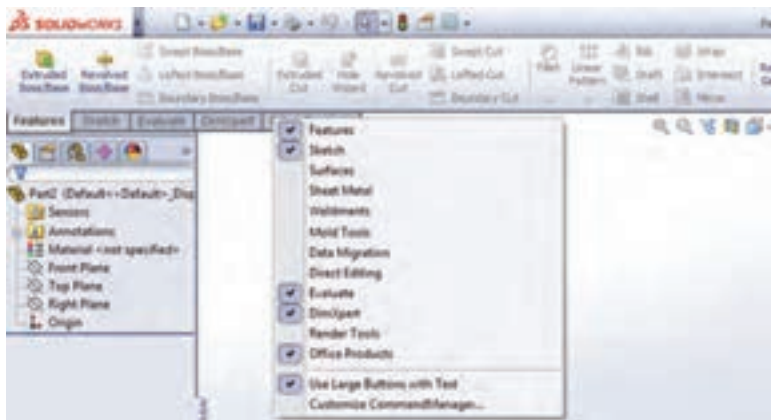
View → Modify → Zoom to fit, Zoom to Area, ...

راه دیگر دستیابی به این دستورات کلیک راست در فضای خالی محیط گرافیکی می باشد. همچنین می توان از کلیدهای میانبر موس و صفحه کلید نیز به این دستورات دسترسی پیدا کرد به طور مثال برای جابه جایی مدل در محیط گرافیکی (دستور pan) از ترکیب کلید ctrl و دکمه وسط موس استفاده می شود. برای چرخاندن مدل در محیط گرافیکی نیز از دکمه وسط موس در حالت فشرده و حرکت موس استفاده می شود. بزرگنمایی و کوچک نمایی به وسیله موس نیز توسط دکمه scroll موس انجام می شود. با حرکت چرخ موس به سمت عقب مدل نزدیک تر و با چرخش به سمت جلو مدل دورتر می شود.

معرفی برخی زبانه ها در محیط پارت (ایجاد قطعه)

بخش های مهم و اصلی که بیشترین اهمیت و کاربرد را در محیط پارت دارند زبانه های اسکچ و فیچرز می باشند.

زبانه Sketch: کلیه امکانات مربوط به ترسیم دوبعدی در این زبانه قرار دارد. دستورات ایجاد هندسه های دوبعدی، دستورات ویرایشی و قیدگذاری در این زبانه قرار دارند که در ادامه با چند دستور پرکاربرد این قسمت آشنا می شوید.



زبانۀ Features: در این بخش به طرح‌های ترسیم شده در محیط Sketch، حجم داده می‌شود و مدل سه‌بعدی قطعات ایجاد می‌شود. شامل دستوراتی جهت ایجاد مدل‌های سه‌بعدی طبق ترسیم‌های دوبعدی است.

زبانۀ Evaluate: این زبانۀ شامل امکاناتی جهت آنالیز مدل‌های ایجاد شده است. آنالیزهایی مانند آنالیز جرمی، آنالیز هندسی و ... که می‌توان محاسبات مربوط به جرم، حجم، مساحت و ممان اینرسی را به آسانی انجام داد.

زبانۀ Mold tools: این بخش به منظور طراحی قالب‌های تزریق پلاستیک برای مدل‌های ایجاد شده می‌باشد.

زبانۀ Sheetmetal: محیط طراحی برای قطعات ورقکاری است. قطعات ساخته شده از ورقکاری حاصل عملیات خم کاری و برشکاری روی ورق‌های نازک فلزی است. با دستوراتی که در این نوار ابزار گنجانیده شده امکان طراحی این‌گونه قطعات در نرم‌افزار Solidworks فراهم گشته است.

زبانۀ Surfaces: این زبانۀ جهت طراحی سطوح مدل‌های پیچیده است که با روش‌های معمول طراحی، طراحی آنها مشکل می‌باشد.

معرفی صفحات استاندارد

برای شروع کار مدل‌سازی، حتماً باید صفحه‌ای انتخاب و یا ایجاد شود تا ترسیم دوبعدی روی صفحه انتخابی انجام شود. نرم‌افزار به‌طور پیش‌فرض دارای سه صفحه استاندارد روبه‌رو (Front)، راست (Right) و چپ (Left) است که شروع طراحی و مدل‌سازی روی این صفحات انجام می‌شود.

نکته



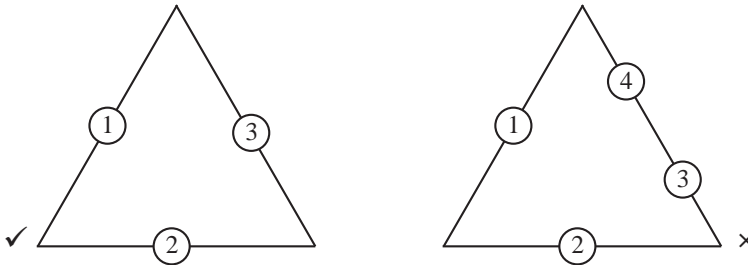
۱: اگر قبل از انتخاب صفحه، دستور Sketch انتخاب شود، نرم‌افزار به‌طور پیش‌فرض سه صفحه استاندارد (روبه‌رو (Front)، راست (Right) و چپ (Left)) را به نمایش می‌گذارد که پس از کلیک روی یکی از آنها و انتخاب آن می‌توان مدل‌سازی قطعه را شروع کرد.

۲: برای اینکه صفحه انتخابی ترسیم در جهت عمود بر زاویه دیدتان قرار گیرد، از گزینهٔ Normal to (کلید ترکیبی $ctrl + 8$) استفاده می‌شود.

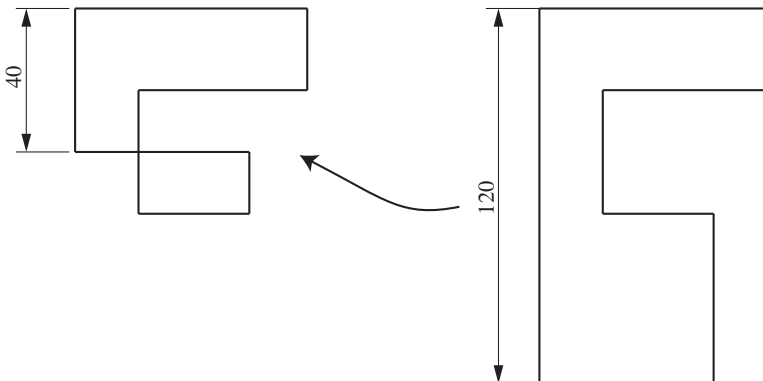
معرفی قواعد مربوط به ترسیمات دوبعدی

ترسیمات دوبعدی نخست در صفحاتی که به آنها Plane گفته می‌شود رسم و سپس به کمک دستورات نرم‌افزار به شکل‌های سه‌بعدی تبدیل می‌شوند. برای اینکه ترسیم دوبعدی قابل تبدیل به شکل سه‌بعدی باشد لازم است یکسری قواعد هنگام ترسیم دوبعدی اولیه رعایت گردد که در ادامه به چند نمونه از آنها اشاره می‌شود:

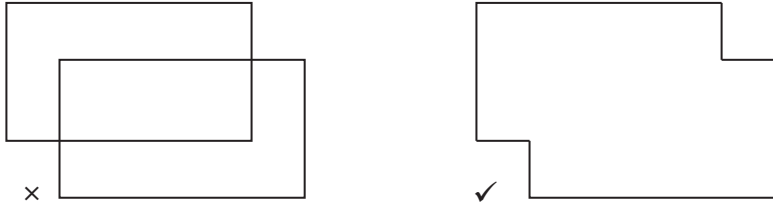
۱ ترسیم اولیه باید دارای کمترین تعداد اجزا باشد. به عنوان مثال برای ترسیم مثلث که یک سه ضلعی به حساب می‌آید به کار بردن ۴ یا ۵ ضلع در ترسیم اولیه خطا است.



۲ طول اضلاع، کمان‌ها و زوایا در ترسیم اولیه باید در محدوده ابعاد ترسیم نهایی باشند و تغییرات در محدوده ۱۰ درصد باشد. به عنوان مثال اگر ضلعی در ترسیم نهایی برابر با ۳۰۰ باشد در ترسیم اولیه نمی‌توان طول آن را حدود ۱۶ در نظر گرفت. توجه نکردن به این اصل، باعث می‌شود هنگام رساندن اندازه‌ها به اندازه نهایی مدل به هم ریختگی زیادی داشته باشد مانند شکل زیر.



۳ در ترسیمات دوبعدی برای ایجاد قطعات باید سعی نمود از یک منحنی بسته استفاده نمود.



روش کلی مدل‌سازی قطعات در محیط نرم‌افزار

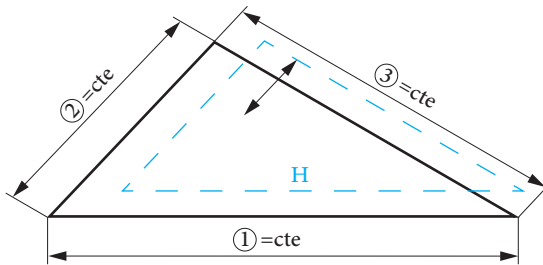
- ۱ انتخاب سطح یا صفحه طراحی
- ۲ ترسیم اسکچ (ترسیم دو بعدی) اولیه
- ۳ قیدگذاری اسکچ (قیدهای هندسی و اندازه) و مقید کردن هندسه ایجاد شده به مرکز (Origin)
- ۴ ایجاد فیچرز اصلی و تکمیلی (ایجاد مدل سه بعدی)

انواع قیدها و مفهوم قیدگذاری

برای اینکه قطعه در حین مراحل مدل‌سازی دچار تغییرات ناخواسته نشود باید اسکچ‌ها را کاملاً مقید کرد. پس از اتمام مراحل ترسیم دوبعدی سه حالت برای ترسیم موجود پیش خواهد آمد:

- ۱ در صورتی که تمام قیدهای لازم در یک ترسیم اعمال نشده باشد آن ترسیم نامعین و به رنگ آبی خواهد بود که اصطلاحاً به آن ترسیم Under Defined می‌گویند.
- ۲ در صورتی که تمام قیدهای لازم در یک ترسیم اعمال شده باشد رنگ ترسیم، مشکی شده که نشانگر معین شدن ترسیم می‌باشد که اصطلاحاً به آن Fully Defined می‌گویند.
- ۳ چنانچه تعداد قیدهای اعمال شده روی یک ترسیم دو بعدی بیش از حد موردنیاز برای معین کردن آن باشد، به آن ترسیم با قیدهای تداخل یافته یا Over Defined گفته می‌شود. در این حالت قیدهای اندازه اضافی به رنگ زرد و قیدهای هندسی و اجزای ترسیم به رنگ قرمز در می‌آیند.

بنابراین با تعریف قیده‌های هندسی و قیده‌های اندازه می‌توان ترسیمات دو بعدی را از حالت نامعین به معین تبدیل نمود. ابتدا بهتر است قیده‌های هندسی شامل قیده‌های افقی، عمودی، تقارن، هم راستایی، مماس، هم مرکزی کمان‌ها، موازی و... روی ترسیم دو بعدی قرار داده شود و سپس با تعریف اندازه زوایا، طول اضلاع و فاصله اجزا از هم و تعیین موقعیت آنها نسبت به مبدأ مختصات، ترسیم را معین نمود. در ادامه دو نمونه از حالاتی که در آن قیدگذاری معین نشده آورده شده است.



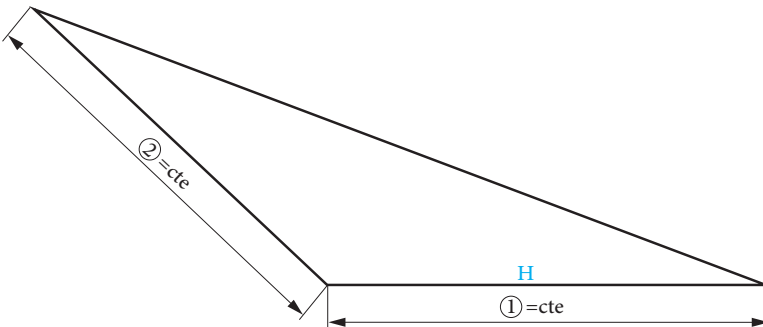
قیده‌های اعمال شده: افقی بودن ضلع ۱ و ثابت بودن طول اندازه‌های اضلاع ۱، ۲ و ۳

تغییرات: تغییر موقعیت مثلث نسبت به مبدأ مختصات

قیده‌های اعمال شده: افقی بودن ضلع ۱ و ثابت بودن موقعیت مثلث نسبت به

مبدأ مختصات و ثابت بودن طول اندازه‌های اضلاع ۱ و ۲

تغییرات: تغییر اندازه ضلع ۳



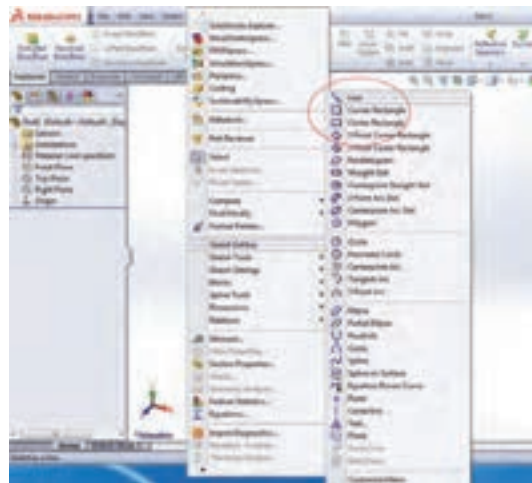
معرفی برخی دستورات ترسیمی و ویرایشی پرکاربرد در نوار ابزار اسکچ و پاسخ فعالیت‌ها

۱- دستورات ترسیمی


دستور خط (Line): ابزار ترسیم خط معمول‌ترین و پرکاربردترین ابزار در ترسیم‌های دوبعدی می‌باشد. این ابزار از روش‌های گوناگون قابل دسترسی می‌باشد. اولین مورد استفاده از آیکن مربوطه استفاده از دستور رسم خط در زبانه Sketch می‌باشد. دقت داشته باشید که این ابزار از نوع باز شونده می‌باشد و شامل دو دستور خط و خط محور می‌باشد. با کلیک روی آیکن دستور ایجاد خط اجرا می‌شود و اگر بخواهید از خط محور استفاده کنید باید آن را از منو انتخاب کنید.



روش دیگر استفاده از منوی Tools می‌باشد. به شکل زیر دقت کنید. همچنین با راست کلیک در محیط طراحی می‌توانید به این ابزار دسترسی داشته باشید.



<p>استفاده از کلید میانبر S راه سریع‌تری برای دسترسی به این ابزار می‌باشد.</p>	<p>با استفاده از حالت موس نیز می‌توان این ابزار را انتخاب کرد. به این صورت که دکمه سمت راست موس را به حالت فشرده نگه داشته و موس را به سمت چپ حرکت دهید که به این طریق چهار ابزار در اختیار شما قرار می‌گیرد و یکی از آنها ابزار line می‌باشد.</p>
	

به یکی از روش‌های بالا دستور خط را فعال کنید. بعد از انتخاب این دستور، علامت موس به این شکل  در می‌آید که در واقع مشخص‌کننده دستور جاری مورد استفاده می‌باشد.

برای کشیدن خط، ابتدا با کلیک بر دستور خط آن را انتخاب کرده و نشانگر موس را به محیط گرافیکی بکشید، با کلیک بر دو نقطه از محیط گرافیکی، پاره خطی با نقاط ابتدایی و انتهایی مشخص شده کشیده می‌شود. بعد از کلیک بر روی نقطه دوم می‌بینید که دستور line هنوز فعال است و می‌توانید به رسم خطوط بیشتر به صورت زنجیره وار ادامه دهید.

نکته



۱ در صورتی که پس از کلیک بر روی نقطه شروع دکمه موس را در حالت فشرده به سمت نقطه بعدی حرکت دهید فقط یک خط رسم می‌شود و زنجیره‌ای از خطوط نخواهید داشت.

۲ برای خروج از حالت انتخاب هر یک از دستورات می‌توان به یکی از روش‌های زیر عمل کرد:

- ۱ فشردن کلید Esc روی صفحه کلید
- ۲ کلیک دوباره روی آیکن دستور مورد نظر
- ۳ راست کلیک روی صفحه و انتخاب گزینه Select

۳ برای پاک کردن ترسیمات ابتدا با کلیک روی ترسیم مورد نظر آن را انتخاب کنید، با این کار رنگ آن نیز تغییر می‌کند. سپس می‌توان با کمک کلید delete از صفحه کلید یا با راست کلیک و انتخاب گزینه delete ترسیم مربوطه را پاک کرد. برای پاک کردن بیش از یک خط برای انتخاب آنها، هم‌زمان کلید ctrl را نگه دارید. همچنین برای انتخاب تمامی ترسیمات داخل صفحه می‌توان از کلید ترکیبی ctrl+A استفاده نمود.

۴ می‌توان با درگ کردن موس، گروهی از ترسیمات را انتخاب نمود. در این حالت اگر برای رسم مستطیل، درگ موس از چپ به راست باشد عنصری که به طور کامل در مستطیل قرار بگیرند انتخاب می‌شوند و اگر جهت درگ از راست به چپ باشد هر عنصری که در تماس باشد انتخاب می‌شود.

۵ با انتخاب هر یک از دستورات پنجره محاوره‌ای مربوط به آن دستور (بخش مدیریت فرمان آن دستور) در محل نمودار درختی نمایان می‌شود.

فعالیت کلاسی



پاسخ فعالیت کلاسی صفحه ۲۰ کتاب درسی

عملکرد گزینه‌های قسمت **Orientation**:

در حالت انتخاب **As Sketched**: می‌توان خطوط را با زوایای دلخواه ترسیم کرد.

Horizontal: با انتخاب این گزینه شما فقط قادر به ترسیم خطوط افقی خواهید بود.

Vertical: با انتخاب این گزینه شما فقط قادر به ترسیم خطوط عمودی خواهید بود.

Angle: با انتخاب این گزینه شما با وارد کردن مقدار زاویه فقط قادر به ترسیم خطوط با زاویه مشخص شده خواهید بود.

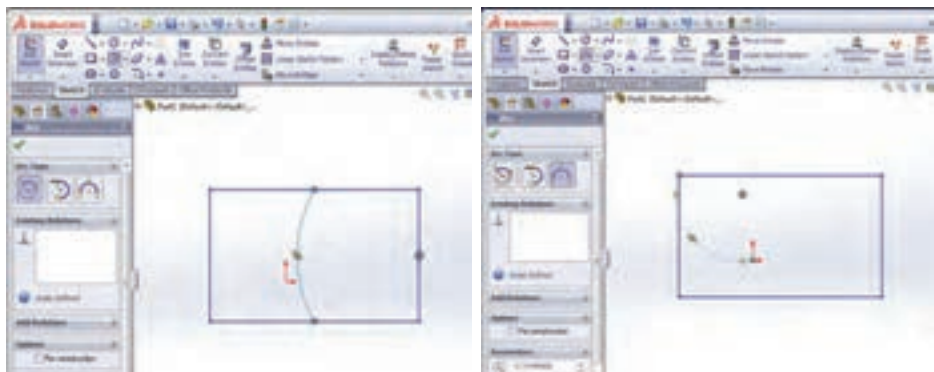


شکل ۱۳ کتاب درسی

دستور دایره (Circle): دایره را می‌توان با کلیک یک نقطه به عنوان مرکز دایره و یک نقطه به عنوان نقطه‌ای روی محیط ترسیم کرد و یا با کلیک سه نقطه به عنوان سه نقطه روی محیط دایره.

دستور مستطیل (Rectangle): دستور رسم مستطیل نیز مانند خط از روش‌های ذکر شده قابل اجرا می‌باشد. پس از انتخاب دستور در کادر محاوره‌ای حالت‌های مختلف ترسیم آن مشاهده می‌شود، هر حالت در نرم‌افزار با نقاط و شماره‌هایی که در واقع ترتیب اجرای نقاط در صفحه گرافیکی است مشخص شده است.

دستور کمان (Center Point Arc – Tangent Arc – 3D Point Arc): از این سه دستور برای کشیدن کمان استفاده می‌شود. دستور Tangent Arc برای ترسیم یک کمان از انتهای یک خط کاربرد دارد. در این حالت، روی نقطه انتهایی خط کلیک و کمان رسم می‌شود. از دستور Center Point Arc زمانی استفاده می‌شود که نقاط ابتدایی و انتهایی همچنین مرکز کمان مشخص باشد. پس از انتخاب دستور، ابتدا بر نقطه‌ای به عنوان مرکز کمان کلیک کرده و سپس بر دو نقطه به عنوان نقاط ابتدایی و انتهایی کمان کلیک می‌شود. در حالت‌هایی که مرکز کمان مشخص نیست از دستور دوم یعنی 3D Point Arc استفاده می‌شود. در این حالت نیز باید سه نقطه ابتدا و انتها و یک نقطه روی کمان در محیط گرافیکی انتخاب شود.









۲- دستور قیدگذاری بین پارامترها (Add Relation)

قیده‌ها روابطی هستند که هر یک از قسمت‌های مختلف ترسیم می‌توانند به تنهایی یا با قسمت‌های دیگر داشته باشند. وجود قید، ترسیم را به صورت هوشمندانه تحت کنترل طراح در می‌آورد. برای اعمال قید بین قسمت‌های مختلف ترسیم دستور قیدگذاری را از نوار ابزار اسکچ انتخاب کرده و روی موضوعات مربوطه کلیک کنید.

در این حالت، با توجه به موضوعات انتخابی، یکسری از قیدهایی که امکان اعمال آنها بر موضوعات انتخاب شده وجود دارد، در قسمت مشخصات دستور نمایان می‌شود. با انتخاب هر یک از آنها و تأیید دستور، قید مربوطه روی ترسیم اعمال می‌شود. در جدول ۳ کتاب درسی با برخی از قیدهای هندسی به صورت مختصر آشنا می‌شوید. در نرم‌افزار solidworks اجزای کاملاً مقید نشده با رنگ آبی، اجزای کاملاً مقید شده به رنگ مشکی و اجزای با قید اضافی به رنگ قرمز نمایش داده می‌شوند. برای دیدن روابط هندسی در صفحه گرافیکی باید گزینه sketch relations را از منوی view فعال کنید.

جدول ۳ کتاب درسی

نتیجه	موارد انتخاب	نماد	قید	
			فارسی	انگلیسی
خط‌ها افقی شده و نقاط در یک راستای افقی قرار می‌گیرند.	یک یا چند خط، چند نقطه		افقی	Horizontal
خط‌ها عمودی شده و نقاط در یک راستای عمودی قرار می‌گیرند.	یک یا چند خط، چند نقطه		عمودی	Vertical
خط‌ها با هم موازی می‌شوند.	دو یا چند خط		موازی	Parallel
طول خط‌ها و شعاع کمان‌ها با هم برابر می‌شوند.	دو یا چند خط، دو یا چند دایره (کمان)		مساوی	Equal
دو خط بر هم عمود می‌شوند.	دو خط		عمود	Perpendicular
خط‌ها در راستای هم قرار می‌گیرند.	دو یا چند خط		هم راستا	Collinear

نتیجه	موارد انتخاب	نماد	قید	
			فارسی	انگلیسی
کمان‌ها و دایره‌ها هم مرکز و هم شعاع می‌شوند، به عبارتی روی هم قرار می‌گیرند.	دو یا چند کمان یا دایره		هم مرکز و هم شعاع	Coradial
کمان‌ها با هم، هم مرکز می‌شوند و نقطه در مرکز کمان قرار می‌گیرد.	یک یا چند کمان، یک نقطه و یک کمان		هم مرکز	Concentric
موارد انتخابی با همدیگر مماس می‌شوند.	کمان با یک خط، کمان با یک کمان		مماس	Tangent
نقطه در وسط خط قرار می‌گیرد.	یک نقطه و یک خط		نقطه وسط	Midpoint
نقطه روی کمان یا خط قرار می‌گیرد.	یک نقطه با یک خط یا کمان		منطبق کردن	Coincident
نقطه بر محل برخورد دو خط قرار می‌گیرد.	دو خط متقاطع و یک نقطه		محل تقاطع	Intersection

دستور اندازه‌گذاری (Smart Dimension)

برای تکمیل و مقید شدن ترسیم، علاوه بر اعمال قیدهای هندسی مربوطه، باید قیدهای اندازه را نیز روی آن اعمال کرد. برای اینکه بتوانید ترسیمی از قطعه مورد نظر با اندازه‌های دقیق داشته باشید، (برای داشتن ترسیم با اندازه‌های دقیق و واقعی) پس از کشیدن نمای کلی آن، از دستور اندازه‌گذاری ترسیم در نوار ابزار Sketch استفاده می‌شود. پس از انتخاب دستور بر قسمت‌های مورد نظر از ترسیم کلیک کرده که با این کار عدد فعلی اندازه به صورت کمرنگ نمایان می‌شود. با کشیدن موس و کلیک در فاصله کمی از ترسیم پنجره Modify فعال می‌شود (شکل ۱۶) که علاوه بر

نمایش عدد اندازه فعلی، امکان درج عدد اندازه دلخواه و مورد نظر را به کاربر می‌دهد. علاوه بر تایپ مقدار عدد اندازه در کادر مربوطه می‌توان با کمک فلش‌های کناری پنجره Modify یا نوار غلتکی پایین عدد اندازه، مقدار عددی را کم یا زیاد کرد.

گزینه‌های پنجره Modify:

علامت تیک سبز رنگ برای تأیید مقدار اندازه وارد شده می‌باشد.

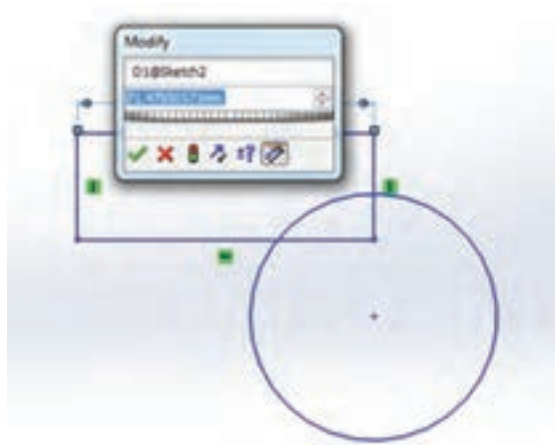
علامت ضربدر برای عدم تأیید تغییرات و بستن پنجره Modify است.

علامت  اعمال تغییرات و فعال نگهداشتن پنجره Modify.

با فشردن این دکمه، مقدار عددی از مثبت به منفی و یا بالعکس تغییر خواهد کرد.

با انتخاب این گزینه می‌توانید مقدار پیش فرض فلش‌های کناری برای افزایش یا کاهش مقدار عددی جاری را تغییر دهید. با انتخاب این گزینه، پنجره Increment فعال می‌شود و می‌توانید عدد جدید برای افزایش یا کاهش عدد جاری را در این قسمت وارد کنید. در حالت پیش فرض، عدد ۱۰ برای فاصله‌ها و عدد ۱ برای زاویه‌ها در نظر گرفته شده است.

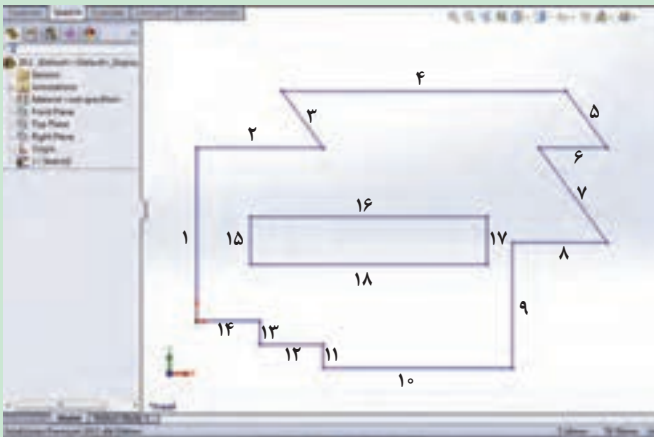
با فعال کردن این گزینه می‌توانید هنگام انتقال مدل به محیط رسم نقشه (Drawing)، اندازه‌هایی که این گزینه در آنها فعال بوده است را به محیط نقشه انتقال دهید.



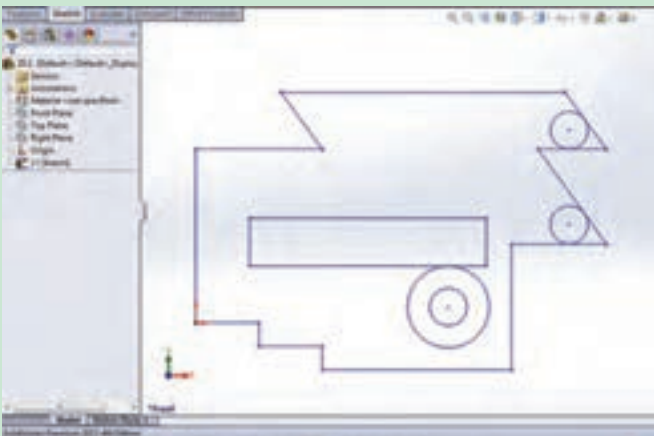


مراحل ترسیم شکل ۲۰ کتاب درسی: نرم افزار را اجرا کرده و یک پرونده جدید در محیط ایجاد قطعه باز کنید.

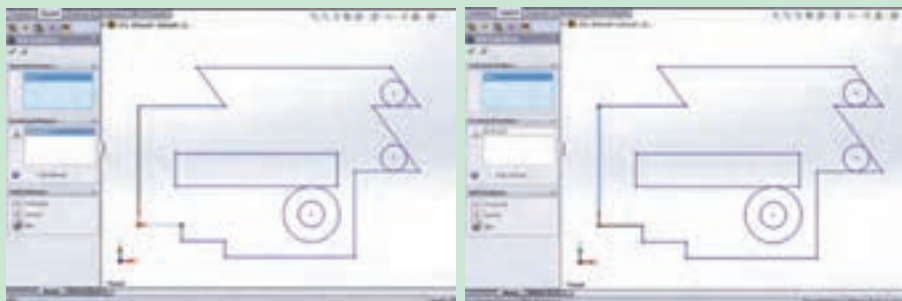
۱- ایجاد هندسه اولیه ترسیم: در درخت طراحی روی صفحه روبه رو (front) کلیک کرده و سپس در نوار ابزار اسکچ، روی گزینه Sketch کلیک کنید تا در حالت ترسیم روی این صفحه قرار بگیرید. حال با استفاده از دستور خط مدل دوبعدی زیر را با اندازه‌های تقریبی رسم کنید. دقت کنید نقطه شروع ترسیم را از مبدأ مختصات شروع کنید.



۲- ترسیم دایره‌ها: با استفاده از دستور ترسیم دایره سه دایره به قطر ۱۲ میلی‌متر و یک دایره به قطر ۲۶ میلی‌متر مطابق شکل زیر رسم کنید.



۳- اعمال قیدهای هندسی روی ترسیم: دستور Add Relation را با کلیک بر مثلث کوچک مجموعه دستورات Display/Delete Relation در نوار ابزار Sketch اجرا کنید. حال برای اعمال قید افقی روی پاره‌خط‌های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۸، در محیط گرافیکی آنها را انتخاب کنید تا نام آنها در بخش کادر محاوره‌ای فرمان و در قسمت Selected Relations ثبت شود و سپس در قسمت Add Relation، گزینه Horizontal را انتخاب نمایید تا نام این دستور در قسمت Existing Relations ثبت شده و تمام پاره‌خط‌های انتخاب شده به حالت افقی در بیایند (علامت قید افقی در کنار آنها دیده می‌شود) (شکل الف). همین کار را برای پاره‌خط‌های ۱، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵ و ۱۷ برای اعمال قید عمودی انجام دهید و این بار دستور Vertical را انتخاب کنید (شکل ب).



پاره‌خط‌های ۳ و ۵ را انتخاب و بین آنها قید موازی (Parallel) را اعمال کنید تا دو پاره‌خط به صورت موازی با هم قرار بگیرند.

برای اعمال قید Collinear (همراستایی)، پاره‌خط‌های ۲ و ۶ را انتخاب و بر گزینه Collinear کلیک کنید تا مطابق شکل دو پاره‌خط با یکدیگر در یک راستا قرار بگیرند.



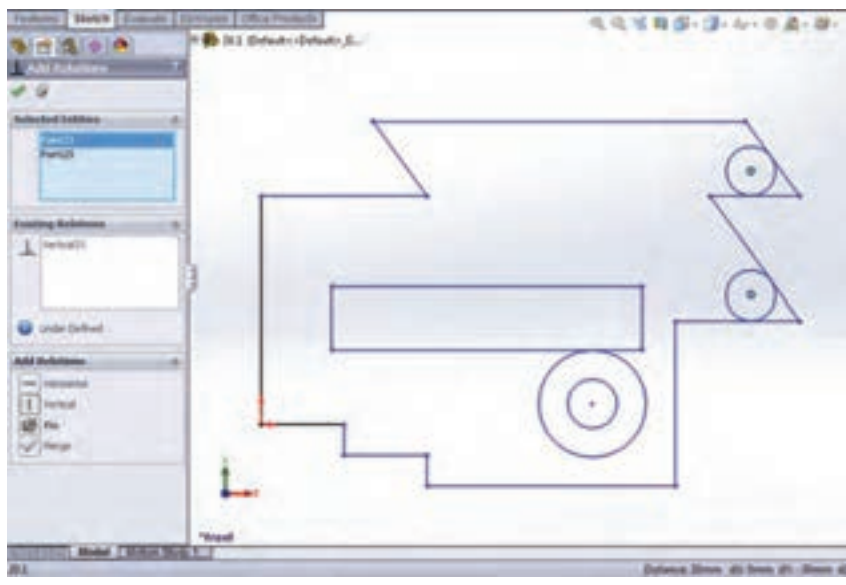
در ادامه دایره کوچک به قطر ۱۲ میلی متر و پاره خط ۶، را انتخاب کرده و بین آنها قید مماس قرار دهید تا این دو در محل اتصال همواره حالت مماس داشته باشند. این کار را برای دایره دوم و پاره خط ۸ نیز تکرار کنید.



همین طور بین دو پاره خط ۱۱ و ۱۳ دو پاره خط ۱۲ و ۱۴ قید مساوی (Equal) قرار دهید.



همچنین مرکز دو دایره را انتخاب کرده و بین آنها قید عمودی قرار دهید تا مرکز دو دایره انتخاب شده در راستای عمودی یکدیگر قرار گیرند. دایره به قطر ۲۶ میلی متر و پاره خط ۱۸ را انتخاب کرده و بین آنها قید مماس قرار دهید.



پاسخ سوالات فعالیت کلاسی

- ۱ پاره خط ۶ با خط افقی به اندازه ۴۰ میلی متر هم راستا است.
- ۲ خطوط مورب ۳ و ۵ با هم موازی هستند.
- ۳ قید عمودی بین دو خط ۱۲ بار به کار رفته است.
- ۴ قید مماس بین طول مستطیل و دایره به قطر ۲۶- قید مماس بین خطوط مورب و دایره های کوچک به قطر ۱۲
- ۵ قید هم مرکزی بین دایره ها با قطره های ۱۲ و ۲۶ به کار رفته است.
- ۶ دو دایره کوچک هم اندازه و مرکز آنها در راستای عمودی هم قرار گرفته است.
- ۷ خطوط مساوی: خطوط مورب با اندازه عمودی ۱۸- خطوط افقی به طول ۲۰- طول های مستطیل به اندازه ۷۵- عرض های مستطیل به اندازه ۱۵-

کار در منزل

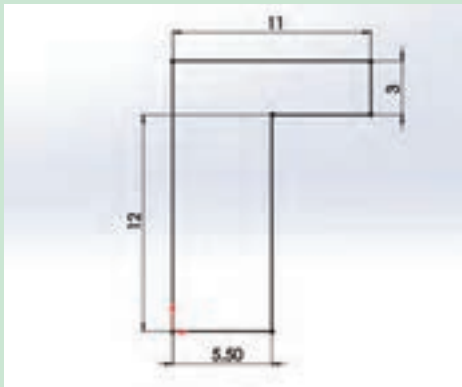


مراحل ترسیم شکل

نرم افزار را اجرا کرده و یک پرونده جدید در محیط پارت ایجاد کنید.

۱- ایجاد هندسه اولیه ترسیم: در درخت طراحی روی صفحه روبه رو کلیک کرده و سپس در نوار ابزار اسکچ، روی گزینه Sketch کلیک کنید تا در حالت ترسیم روی این صفحه قرار بگیرید. حال با استفاده از دستور خط مدل دو بعدی زیر را با اندازه های تقریبی رسم کنید. دقت کنید نقطه شروع ترسیم را از مبدأ مختصات شروع کنید.

۲- اعمال قیدهای اندازه: با استفاده از دستور اندازه گذاری در نوار ابزار اسکچ، پاره خط های کشیده شده را مطابق شکل اندازه گذاری کنید.



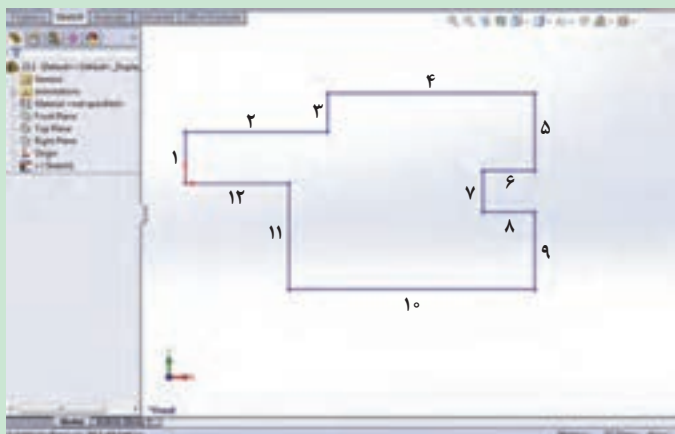
ترسیم را با نام Pin ذخیره کنید.

کار در منزل



مراحل ترسیم شکل

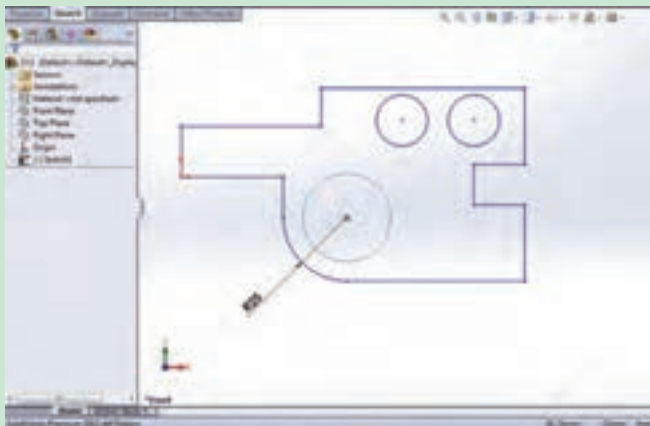
۱- ایجاد هندسه اولیه ترسیم: در درخت طراحی روی صفحه روبه‌رو (front) کلیک کرده و سپس در نوار ابزار اسکچ، روی گزینه Sketch کلیک کنید تا در حالت ترسیم روی این صفحه قرار بگیرید. حال با استفاده از دستور خط مدل دوبعدی زیر را با اندازه‌های تقریبی رسم کنید.



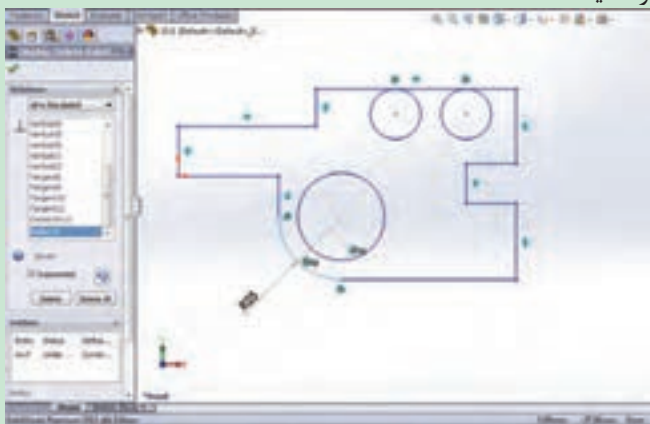
۲- گرد کردن گوشه مدل: روی گزینه Fillet در نوار ابزار اسکچ کلیک کنید. در بخش مدیریت فرمان آن، عدد ۲۵ را وارد کرده و سپس گوشه نشان داده شده در ترسیم را انتخاب نمایید. با این کار گوشه انتخاب شده با شعاع ۲۵ میلی‌متر گرد می‌شود.



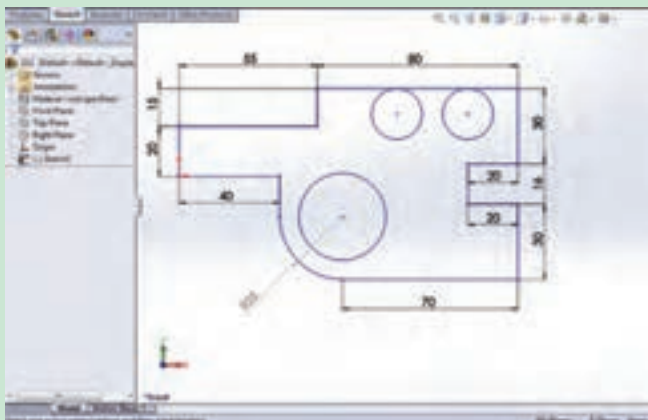
۳- ترسیم دایره‌ها: با استفاده از دستور ترسیم دایره، دو دایره به قطر ۲۰ میلی‌متر و یک دایره به قطر ۳۰ میلی‌متر مطابق شکل زیر رسم کنید.



۴- اعمال قیدهای هندسی روی ترسیم: دستور قیدگذاری (Add Relation) از نوار ابزار Sketch اجرا کنید. مطابق شکل پاره‌خط‌های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ را با کلیک روی آنها در محیط گرافیکی انتخاب کرده و سپس در قسمت محاوره‌ای دستور، بین آنها قید Horizontal را اعمال کنید. همین کار را برای پاره‌خط‌های ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ و ۱۱ برای اعمال قید عمودی (Vertical) انجام دهید. در ادامه دایره کوچک به قطر ۲۰ میلی‌متر و خط شماره ۴ را انتخاب کرده و بین آنها قید مماس قرار دهید. این کار را برای دایره دوم نیز تکرار کنید. در انتها دایره به قطر ۳۰ میلی‌متر و کمان به شعاع ۲۵ میلی‌متر را انتخاب کرده و بین آنها قید هم مرکزی قرار دهید.

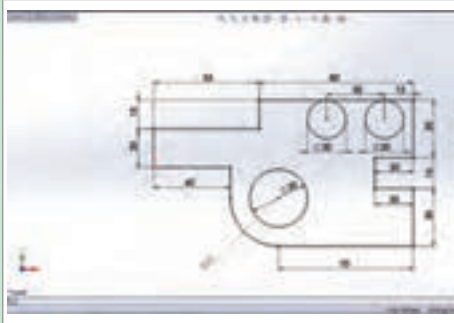


۵- اعمال قیدهای اندازه: در نوار ابزار اسکچ روی گزینه Smart Dimension کلیک کرده و مطابق شکل و همان‌طور که در تمرین قبل گفته شد پاره‌خط‌های عمودی و افقی را اندازه‌گذاری کنید.



برای اندازه‌گذاری فاصله بین خط عمودی و مرکز دایره، همچنین فاصله بین مرکزهای دو دایره، با کلیک بر روی آنها انتخابشان کرده و برای تعیین محل اندازه در یک محل دلخواه دیگر کلیک کنید و در پنجره مربوطه عدد اندازه مربوطه را وارد کنید.

برای اندازه‌گذاری کمان یا قطر دایره، بر محیط آن کلیک و سپس در یک نقطه بیرون از محیط کلیک کنید. نمایید و عدد اندازه مورد نظر را در پنجره Modify وارد و دستور را تأیید کنید.



دستور ویرایشی برش قسمت‌های اضافی (Trim)

برای حذف قسمت‌های اضافی دستور از دستور برش استفاده می‌کنیم که مراحل اجرای دستور به شرح زیر می‌باشد:

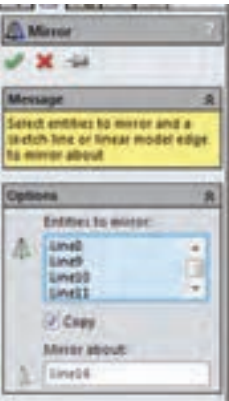
- ۱ انتخاب دستور برش
- ۲ انتخاب گزینه Trim to Closest در کادر محاوره‌ای
- ۳ کلیک بر قسمتی از ترسیم که قصد پاک کردن آن را دارید
- ۴ تأیید دستور

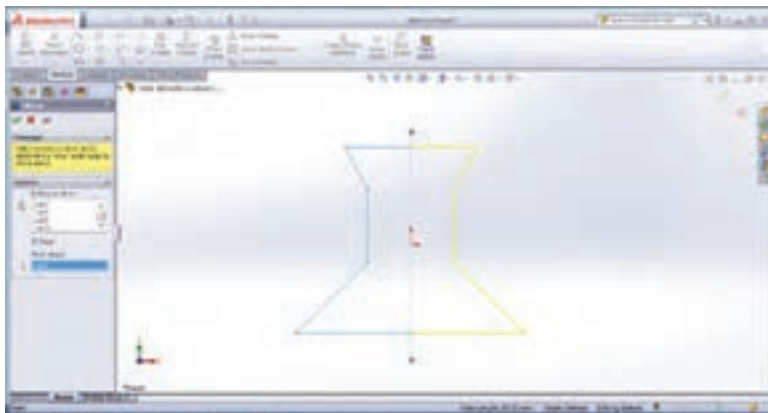


شکل ۲۴ کتاب درسی

دستور ویرایشی ایجاد قرینه یک طرح (Mirror)

از این دستور برای قرینه کردن ترسیم نسبت به یک خط محور استفاده می‌شود. قسمت‌های مختلف کادر محاوره‌ای آن به شرح زیر است:

	<p>Option</p> <p>۱- Entities to mirror: با فعال شدن این قسمت و انتخاب قسمت‌هایی از ترسیم که می‌خواهیم قرینه شوند، نام آنها در این قسمت درج می‌شود.</p> <p>۲- Copy: فعال بودن یا نبودن این گزینه باعث می‌شود خود ترسیم مربوطه قرینه شود و یا یک کپی از آن تهیه شود.</p> <p>۳- Mirror about: خط محور برای عملیات قرینه در این قسمت مشخص می‌شود. برای فعال کردن این قسمت در کادر مربوطه کلیک کنید و خط محور را از محیط گرافیکی انتخاب کنید.</p>
---	---



شکل ۲۶ کتاب درسی

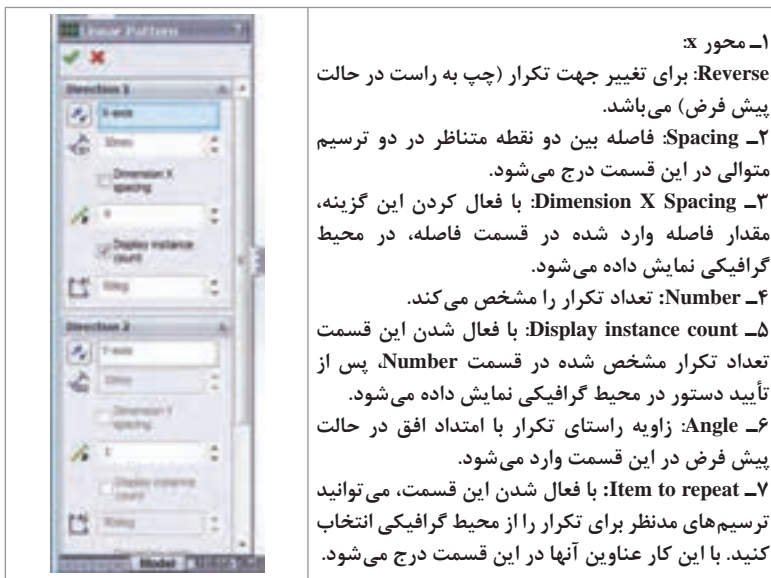
فعالیت کلاسی



فعال بودن گزینه Copy در کادر محاوره‌ای دستور Mirror باعث می‌شود ترسیم انتخاب شده برای قرینه، در قسمت مقابل خط محور کپی شود. در صورت انتخاب نبودن این گزینه، ترسیم انتخاب شده به قسمت مقابل خط محور قرینه می‌شود.

دستور ویرایشی تکرار ترسیم‌های دو بعدی به صورت خطی (Linear Sketch Pattern)

برخی مواقع با ترسیم‌هایی روبه‌رو می‌شوید که در آن یک شکل چندین بار در امتداد خط یا خطوطی تکرار شده است. برای سهولت کار ترسیم، نرم‌افزار دستور Linear Sketch Pattern را برای الگو قرار دادن یک ترسیم و تکرار آن به صورت خطی در زوایای دلخواه را در اختیار کاربران قرار داده است.



برای تکرار ترسیم مربوطه در دو جهت عمودی و افقی، تنظیمات مربوط به جهت دوم در قسمت **Direction 2** اعمال می‌شود و برای فعال شدن این قسمت ابتدا باید تعداد تکرار آن را از حالت پیش فرض ۱، به بیش از آن تغییر دهید.

نکته



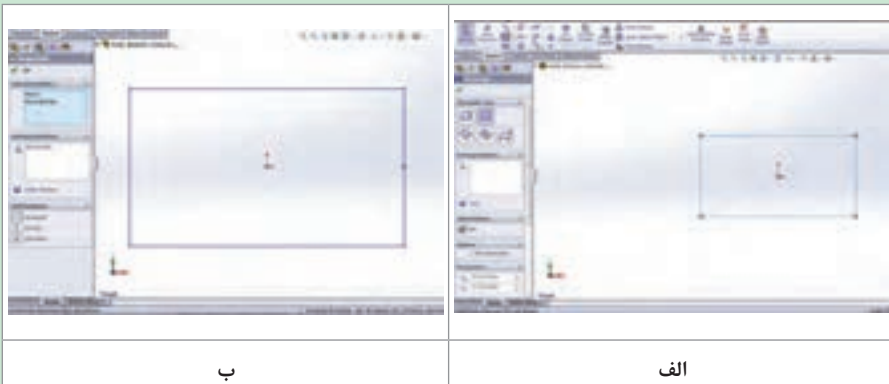
مراحل ترسیم: پس از اجرای نرم‌افزار و ایجاد پرونده جدید در محیط ایجاد قطعه مراحل زیر را انجام دهید:

۱- **ایجاد هندسه اولیه ترسیم:** در درخت طراحی روی صفحه روبه‌رو کلیک کرده و سپس در نوار ابزار اسکچ، روی گزینه **Sketch** کلیک کنید تا در حالت ترسیم روی این صفحه قرار بگیرد. با استفاده از دستور **Rectangle** یک مستطیل در صفحه روبه‌رو بکشید به طوری که مرکز مستطیل در مبدأ مختصات قرار گیرد. برای این کار می‌توانید از حالت دوم ترسیم مستطیل استفاده کنید (شکل الف) یا با استفاده از حالت اول و کشیدن مستطیل، برای اینکه مرکز مستطیل روی مبدأ مختصات قرار گیرد از دستور **Add Relation** استفاده می‌کنیم. به این صورت که پس از انتخاب دستور قیدگذاری، روی طول مستطیل کلیک راست کرده و گزینه **Select Midpoint** را انتخاب کنید (با این کار نقطه وسط طول پاره خط به حالت انتخاب در می‌آید و در قسمت **Selected Relations** ثبت می‌شود) سپس

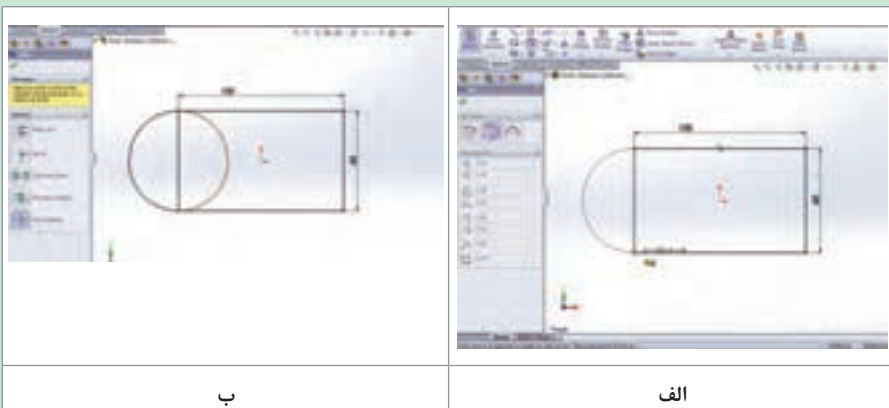
فعالیت کلاسی



مبدأ مختصات را انتخاب کرده و در کادر محاوره‌ای دستور قید گذاری و قسمت Add Relation گزینه Vertical را انتخاب کنید. با این کار نقطه وسط طول مستطیل و مبدأ در راستای عمودی هم قرار می‌گیرند. دوباره دستور قید‌گذاری را انتخاب و این بار نقطه وسط عرض مستطیل و مبدأ را انتخاب و بین آنها قید افقی قرار دهید. می‌بینید که نقطه وسط عرض مستطیل و مبدأ در راستای افقی هم قرار گرفته و مرکز مستطیل دقیقاً روی مبدأ مختصات قرار می‌گیرد (شکل ب). سپس با استفاده از دستور اندازه گذاری مقادیر طول و عرض مستطیل را وارد کنید.



با استفاده از دستور ترسیم کمان (Tangent Arc)، یک کمان با نقاط ابتدایی و انتهایی عرض مستطیل بکشید (شکل الف). همچنین می‌توانید یک دایره بر روی عرض مستطیل کشیده و قسمت داخلی دایره را با استفاده از دستور برش پاک کنید (شکل ب).



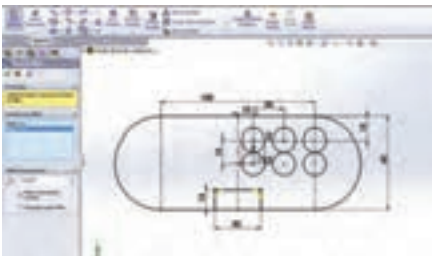
برای طرف دوم مستطیل نیز به همین شکل عمل کنید. همچنین می‌توانید از دستور قرینه استفاده کنید. برای این کار پس از انتخاب دستور Mirror، در کادر محاوره دستور یا همان بخش مدیریت فرمان و در قسمت Option، در کادر Entities to mirror کلیک کرده و سپس در محیط گرافیکی کمان کشیده شده را انتخاب کنید. سپس در کادر Mirror about خط محور کشیده شده، را به عنوان خطی که می‌خواهید قرینه ترسیم حول آن ایجاد شود، انتخاب نمایید.



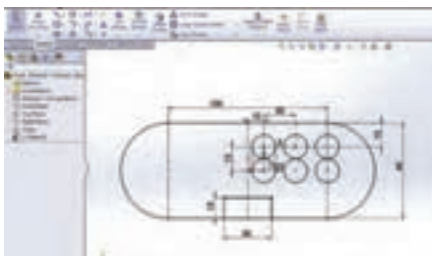
یک دایره به قطر ۱۵ میلی‌متر به فاصله طولی ۱۰ میلی‌متر از مبدأ مختصات ترسیم کنید. برای تکرار دایره در راستای افق و عمود، دستور Linear Sketch Pattern را اجرا نموده و در داخل کادر قسمت Entities to Pattern کلیک کنید و دایره ترسیم شده را انتخاب نمایید. تعداد تکرار در راستای افقی (محور) را روی ۳ و فاصله آنها را روی ۲۰ میلی‌متر قرار دهید. در راستای عمودی نیز تعداد تکرار را روی ۲ و فاصله آنها را روی ۱۵ میلی‌متر قرار داده و دستور را تأیید کنید.



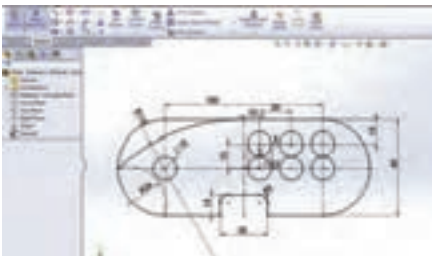
روی گزینه **Fillet** در نوار ابزار اسکیچ کلیک کنید. در بخش مدیریت فرمان آن عدد ۵ را وارد کرده و سپس گوشه‌های نشان داده شده در ترسیم را انتخاب نمایید. با این کار گوشه‌های انتخاب شده با شعاع ۵ میلی‌متر گرد می‌شود.



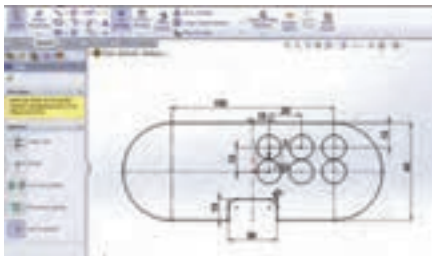
با استفاده از دستور **Rectangle** یک مستطیل در قسمت پایین ترسیم کشیده و آن را اندازه‌گذاری کنید.



در نوار ابزار اسکیچ روی گزینه **3Point Arc** کلیک کرده و مطابق شکل کمانی با سه نقطه معلوم نشان داده شده رسم کنید و مقدار شعاع آن را با استفاده از دستور اندازه‌گذاری وارد کنید.



دستور **Trim** را اجرا کرده و با فعال کردن قسمت **Trim** **to closest** مطابق شکل روی قسمت‌های اضافه کلیک کنید تا از محل تقاطع‌شان با قسمت‌های دیگر حذف شوند.



زبانہ Features

این بخش شامل دستوراتی برای ایجاد مدل‌های سه‌بعدی طبق ترسیم‌های دوبعدی است که در ادامه با برخی دستورات آن آشنا می‌شوید.



دستور ایجاد حجم با ارتفاع دادن به یک اسکچ (Extrude)

این دستور، از دستورات اساسی و پرکاربرد زبانہ Features می‌باشد که برای ارتفاع دادن به یک Sketch کشیده شده از قبل به کار می‌رود. پس از انتخاب دستور Extrude از زبانہ Features، کادر محاوره‌ای مشخصات آن در محل نمودار درختی نمایان می‌شود که شامل موارد زیر است:

الف) قسمت From: این قسمت مشخص می‌کند که Extrude از چه صفحه و با چه شرایطی شروع شود که این قسمت نیز ۴ گزینه یا حالت انتخاب دارد که اکثر اوقات گزینه اول، Sketch Plane انتخاب می‌شود به معنای شروع Extrude از صفحه‌ای که Sketch در آن ترسیم شده است. در حالت دوم که surface/face/ plane است، می‌توانید سطح، صفحه یا وجهی از مدل را انتخاب کنید تا اکستروود از آن موضوع آغاز شود. در حالت سوم با عنوان Vertex، می‌توانید نقطه یا رأسی از مدل را انتخاب کنید تا اکستروود از صفحه‌ای به موازات صفحه اسکچ و گذرنده از میان این نقطه آغاز شود و در حالت انتخاب آخر با عنوان Offset، اکستروود از صفحه‌ای با فاصله مشخص نسبت به صفحه Sketch فعلی و به موازات آن آغاز می‌شود و لازم است فاصله موردنظر را وارد کنید.

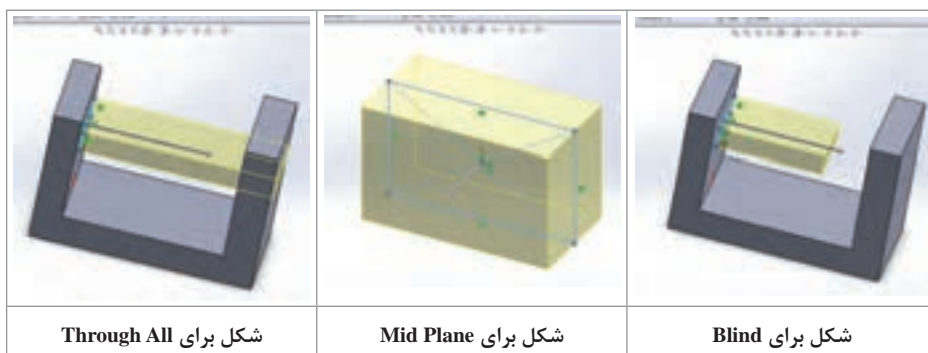
ب) قسمت Direction: عملیات حجم دادن به یک ترسیم می‌تواند از هر دو جهت ترسیم اتفاق بیفتد. در این قسمت جهت حجم دادن به قطعه مشخص می‌شود که شامل موارد زیر است:

۱- قسمت End Condition: این قسمت چگونگی ایجاد حجم دادن به ترسیم را مشخص می‌کند به عنوان مثال سه گزینه پرکاربرد آن به شرح زیر است:

۱- **Blind**: در حالت انتخاب این گزینه نرم‌افزار از شما مقدار ارتفاع مدنظر برای حجم دادن به قطعه را می‌خواهد که باید در قسمت عمق Depth، وارد شود.

۲- **Mid Plane**: با انتخاب این گزینه و وارد کردن مقدار ارتفاع مورد نظر، عملیات حجم‌دهی در دو طرف صفحه Sketch و به مقدار مساوی انجام می‌شود.

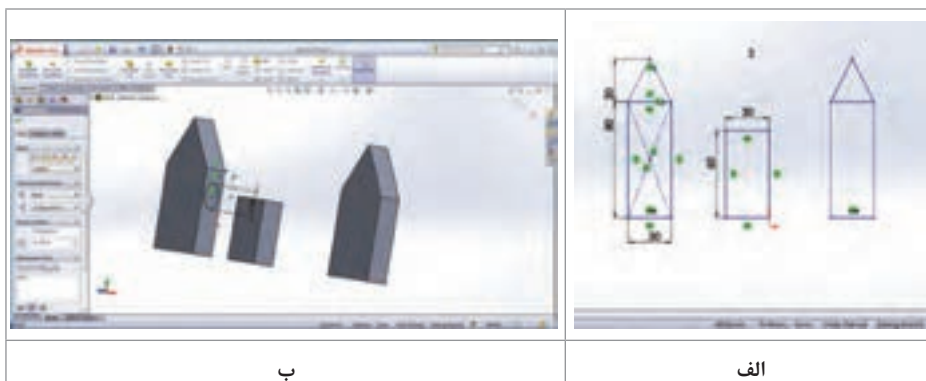
۳- **Through All**: با انتخاب این گزینه عملیات حجم‌دهی از صفحه Sketch و در راستای عمود بر آن تا آخرین صفحه موجود در مدل پیش می‌رود.




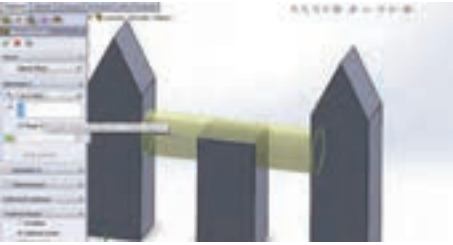
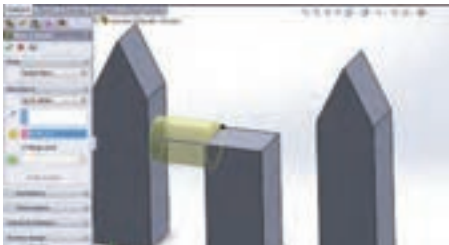
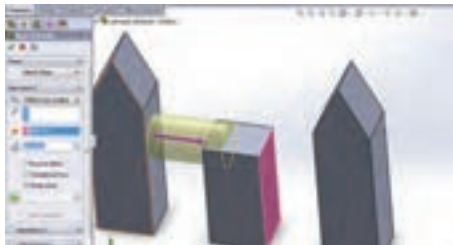
فعالیت کلاسی



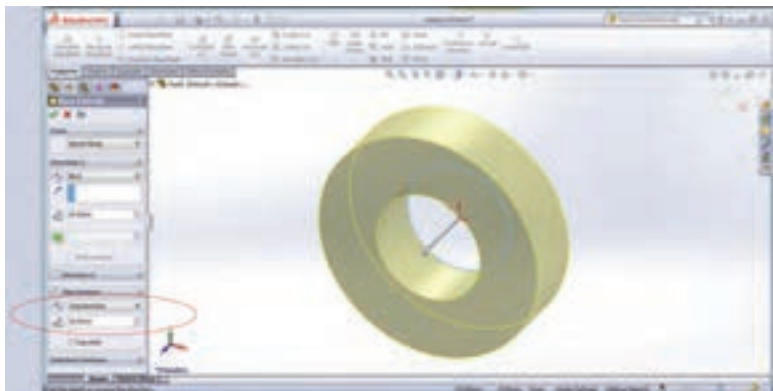
پس از کشیدن ترسیم دوبعدی زیر و حجم دادن آن به روش Blind به اندازه ۳۰ میلی‌متر، سطح نشان داده شده در شکل را انتخاب کرده و پس از فعال کردن گزینه اسکیچ در نوار ابزار اسکیچ، یک دایره روی این سطح کشیده و گزینه‌های دیگر دستور اکستروود را بررسی کنید.



بررسی سایر گزینه‌های قسمت End Condition:

<p>گزینه Up to Surface: اکستروود تا صفحه‌ای که در قسمت Face/Plane در کادر محاوره دستور انتخاب می‌نمایید ادامه می‌یابد.</p>	<p>گزینه Up to Next: اکستروود تا صفحه بعدی از مدل نسبت به صفحه اسکچی که بتواند کل پروفیل اسکچ را شامل شود ادامه می‌یابد به عبارتی تا حدی پیش می‌رود که سطح انتهایی اکستروود بتواند کاملاً روی آن سطح قرار گیرد.</p>
	
<p>گزینه Up to Vertex: اکستروود تا راسی از مدل که در قسمت Vertex انتخاب می‌نمایید ادامه می‌یابد.</p>	<p>گزینه Offset from Surface: اکستروود تا فاصله‌ای که در قسمت Offset Distance وارد شده از صفحه‌ای که در قسمت Face/Plane در کادر محاوره دستور انتخاب می‌نمایید ادامه می‌یابد و اگر گزینه Reverse offset انتخاب شود اکستروود به همان اندازه که وارد شده تا بعد از صفحه پیش می‌رود.</p>
	

- ۲- **قسمت Draft:** با انتخاب این گزینه، سطح مدل در هنگام ایجاد حجم به اندازه مقدار وارد شده در **Draft Angle** به سمت داخل شیب پیدا می‌کند.
- ۳- **قسمت Direction of Extrude:** در این قسمت راستای عملیات حجم‌دهی مشخص می‌شود که به‌طور پیش‌فرض عمود بر صفحه **Sketch** می‌باشد.
- ۴- **قسمت Thin Feature:** با انتخاب و فعال کردن این قسمت، می‌توانید یک مدل جدار نازک ایجاد کنید. در این حالت، با وارد کردن مقدار اندازه جدار نازک در قسمت **Offset**، ترسیم اصلی با ضخامت مربوطه حجم پیدا می‌کند.



مراحل اجرای دستور **Extrude** (حجم دادن) به شرح زیر است:

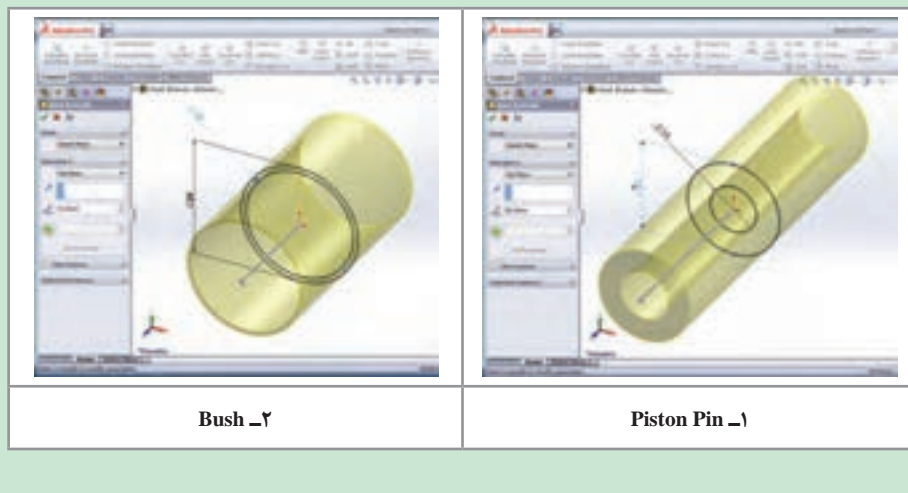
- ۱ انتخاب دستور
- ۲ اعمال تغییرات مورد نظر در کادر محاوره‌ای دستور
- ۳ تأیید دستور و خارج شدن از آن

کار در منزل



۱- **ترسیم Piston Pin:** در درخت طراحی روی صفحه روبه‌رو کلیک کرده و سپس در نوار ابزار اسکچ، روی گزینه **Sketch** کلیک کنید تا در حالت ترسیم روی این صفحه قرار بگیرید. همچنین برای اینکه صفحه انتخابی ترسیم در جهت عمود بر زاویه دیدتان قرار گیرد، گزینه **Normal to** (کلید ترکیبی **ctrl + 8**) را انتخاب کنید. حال با استفاده از دستور ترسیم دایره (**Circle**) در نوار ابزار اسکچ، دو دایره هم‌مرکز با نقطه شروع مبدأ مختصات ترسیم و با استفاده از دستور اندازه‌گذاری قطرهای آنها را به ترتیب ۱۱ و ۲۲ میلی‌متر قرار دهید. حال وارد زبانه فیچرز شده و دستور اکستروود را اجرا کرده و در قسمت **End Condition**، با انتخاب گزینه **Mid Plane** و اعمال مقدار ۸۰ و تأیید دستور ترسیم را نهایی کنید.

۲- Bush: برای ترسیم این قطعه مانند قطعه شماره ۱ عمل کرده با این تفاوت که قطر دایره‌ها به ترتیب ۲۲ و ۲۴ و مقدار عددی وارد شده در قسمت اکستروود ۴۲ می‌باشد.



دستور برش قسمتی از مدل (Extrude Cut)

عملکرد این دستور شبیه دستور Extrude است با این تفاوت که در این قسمت به جای اینکه به مدل حجم داده شود، با توجه به شرایط تعیین کننده در کادر محاوره‌ای این دستور، قسمتی از حجم مدل کاسته می‌شود به عبارتی برش می‌خورد.

در درخت طراحی روی صفحه روبه‌رو کلیک کرده و سپس در نوار ابزار اسکچ، روی گزینه Sketch کلیک کنید تا در حالت ترسیم روی این صفحه قرار بگیرید. با استفاده از دستور ترسیم مستطیل، یک مستطیل به ابعاد (۱۱۰×۹۰) بکشید. سپس به زبانه فیچرز رفته و به مستطیل کشیده شده به اندازه ۶۰ حجم دهید. صفحه‌رویی این مستطیل را انتخاب کرده و دوباره به زبانه اسکچ بروید. دوباره روی گزینه Sketch کلیک کنید تا در حالت ترسیم روی این صفحه قرار بگیرید و مطابق شکل یک مستطیل با ابعاد داده شده (۷۰×۴۰) بکشید و با فعال کردن زبانه فیچرز دستور اکستروود کات را انتخاب و این مستطیل را به روش Through all تا انتها ببرید.

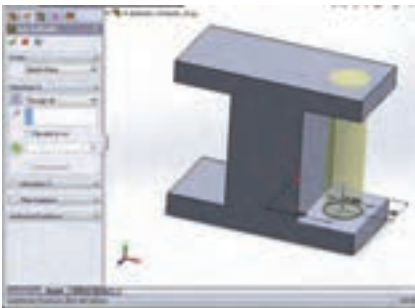
فعالیت کلاسی



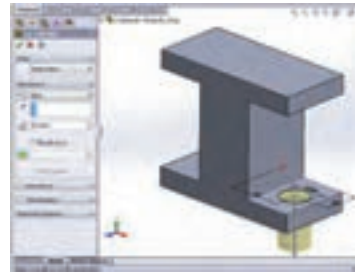
این بار صفحه نشان داده شده در شکل را انتخاب کرده و با فعال کردن گزینه Sketch در زبانه اسکچ، یک دایره به قطر ۲۵ میلی‌متر روی این صفحه بکشید و اندازه‌گذاری‌های لازم را انجام دهید.

دستور اکستروود کات از زبانه فیچرز را انتخاب کنید. همان‌طور که می‌بینید نرم‌افزار به‌طور پیش‌فرض جهت برش دایره را نشان می‌دهد. می‌توانید با کلیک فلش نشان داده شده و درگ کردن در محیط گرافیکی این مقدار را کم یا زیاد کنید و یا جهت برش را تغییر دهید. همچنین می‌توانید از طریق کادر محاوره دستور این کار را انجام دهید.

در حالت انتخاب گزینه **Through All**، برش به‌صورت سرتاسری تا آخرین صفحه موجود در مدل در راستای عمود بر صفحه اسکچ کشیده شده پیش می‌رود.

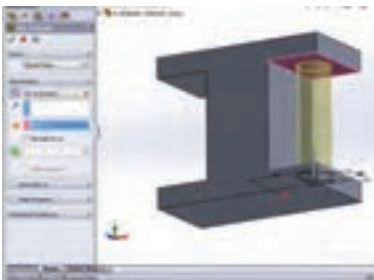


با انتخاب گزینه **Blind**، شما می‌توانید با وارد کردن مقدار برش، اندازه و مقدار آن را تعیین کنید.



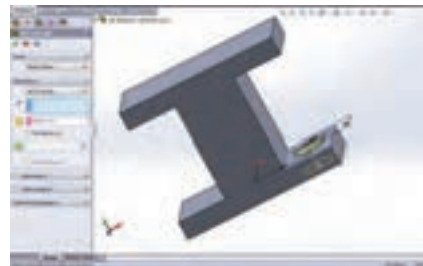
Blind, Reverse

گزینه **Up to Surface**: اکستروودکات تا صفحه‌ای که در قسمت **Face/Plane** در کادر محاوره دستور انتخاب می‌نماید ادامه می‌یابد (شکل)

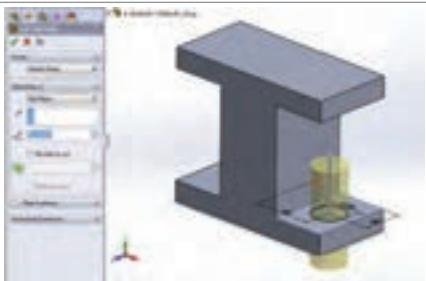


Up to Surface

با انتخاب گزینه **Up to Vertex**، کادری برای انتخاب راس فعال می‌شود که با انتخاب یک رأس در مدل اکستروودکات تا رأس انتخاب شده پیش می‌رود.

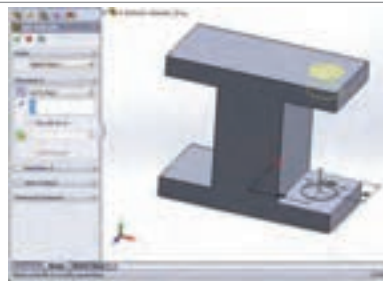


گزینه **Mid Plane**: با انتخاب این گزینه و وارد کردن مقدار ارتفاع مورد نظر، عملیات کاهش حجم در دو طرف صفحه **Sketch** و به مقدار مساوی انجام می شود.



Mid Plane

گزینه **Up to Next**: اکستروودکات تا صفحه بعدی از مدل نسبت به صفحه اسکچ که بتواند کل پروفیل اسکچ را شامل شود ادامه می یابد.

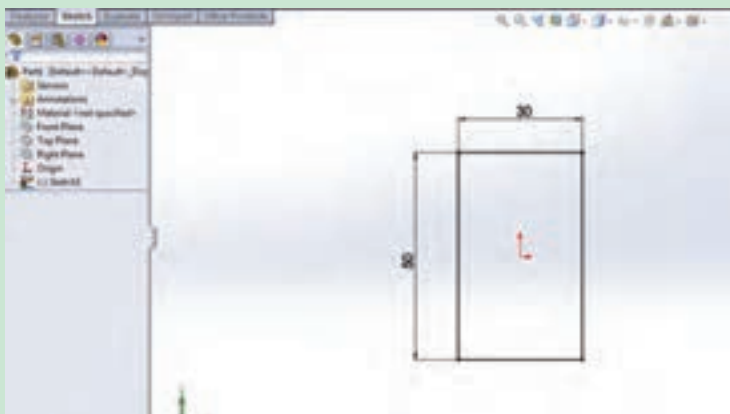


Up to Next

مراحل مدل کردن سه قطعه داده شده

قطعه ۱: نرم افزار را اجرا کرده و یک پرونده جدید در محیط ایجاد قطعه باز کنید. صفحه استاندارد رو به رو انتخاب کرده و پس از فعال کردن گزینه اسکچ، ترسیم دو بعدی زیر را با استفاده از دستور ترسیم خط، ترسیم کنید و با استفاده از دستور قیدگذاری و دستور اندازه گذاری ترسیم مربوطه را مقید کنید.

فعالیت کلاسی



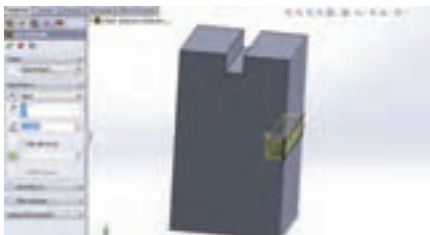
صفحه رویی قطعه را برای ترسیم انتخاب و گزینه اسکچ از زبانه اسکچ را فعال کرده و روی این صفحه، یک مستطیل به ابعاد مشخص شده در شکل بکشید و آن را مقید کنید.



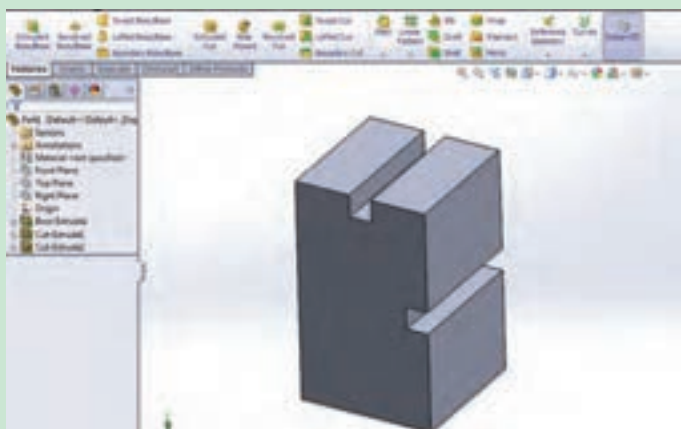
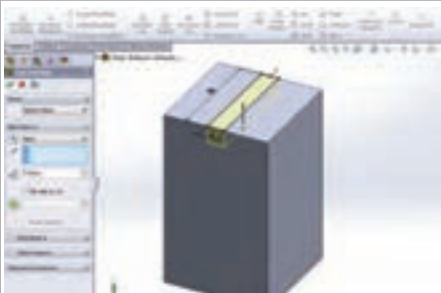
در زبانه فیچرز، دستور اکسترود را اجرا کرده و نحوه رشد آن را روی گزینه Blind قرار دهید و مقدار آن را روی ۳۰ میلی متر تنظیم کنید.



صفحه نشان داده شده در شکل را انتخاب و روی آن مستطیل کشیده شده بکشید و آن را نیز به روش Blind به اندازه ۵ میلی متر برش دهید.



حال دستور اکسترود کات از زبانه فیچرز را انتخاب و مستطیل کشیده شده در مرحله قبل را انتخاب و به اندازه ۵ میلی متر به روش Blind برش دهید.



دستور ویرایشی گرد کردن لبه‌ها و گوشه‌ها (Fillet)

برای گرد کردن گوشه‌ها و لبه‌های تیز مدل سه‌بعدی، از دستور ویرایشی Fillet در نوار ابزار Features استفاده می‌شود. باید توجه داشته باشید که برای فعال بودن آیکن این دستور، باید حداقل یک مدل در محیط وجود داشته باشد. پس از انتخاب دستور ۴ گزینه یا حالت در کادر محاوره‌ای دستور دیده می‌شود. پس از انتخاب حالت پیش فرض نرم‌افزار یعنی Constant radius (شعاع ثابت) مراحل کار به شرح زیر است:

- ۱ انتخاب دستور
- ۲ وارد کردن مقدار شعاع در قسمت مربوط به آن در کادر محاوره‌ای
- ۳ انتخاب لبه‌های مورد نظر مدل از محیط گرافیکی
- ۴ تأیید دستور Constant radius

اگر وجهی از مدل یا کل مدل انتخاب شود، به تمامی لبه‌های وجه یا مدل انتخاب شده دستور گرد کردن اعمال می‌شود.

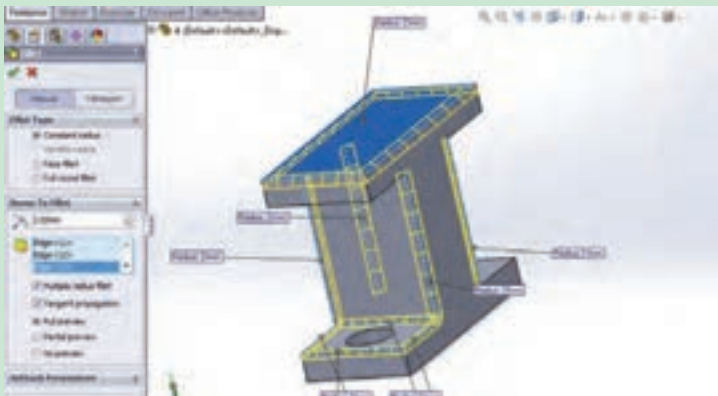
نکته



فعالیت کلاسی



فایل قطعه ذخیره شده با نام Part1 در فعالیت کلاسی کتاب درسی را باز کنید. دستور Fillet در زبانه فیچرز را اجرا کرده و با انتخاب لبه یا سطحی از مدل و وارد کردن مقدار شعاع در کادر مربوطه اگر گزینه Full Preview فعال باشد به‌طور پیش فرض نحوه اجرای دستور در محیط گرافیکی نشان داده می‌شود. برای تأیید دستور، روی تیک سبز رنگ کادر محاوره‌ای کلیک کنید.



کار در منزل



مراحل ترسیم اسکچ اولیه شاتون در صفحه رو به رو:

در درخت طراحی روی صفحه رویه رو کلیک کرده و سپس در نوار ابزار اسکچ، روی گزینه Sketch کلیک کنید تا در حالت ترسیم روی این صفحه قرار بگیرید. با استفاده از دستور ترسیم دایره، دو دایره هم‌مرکز از مبدأ مختصات رسم کنید. با استفاده از دستور مستطیل، خط و دایره ترسیم زیر را کامل کنید.



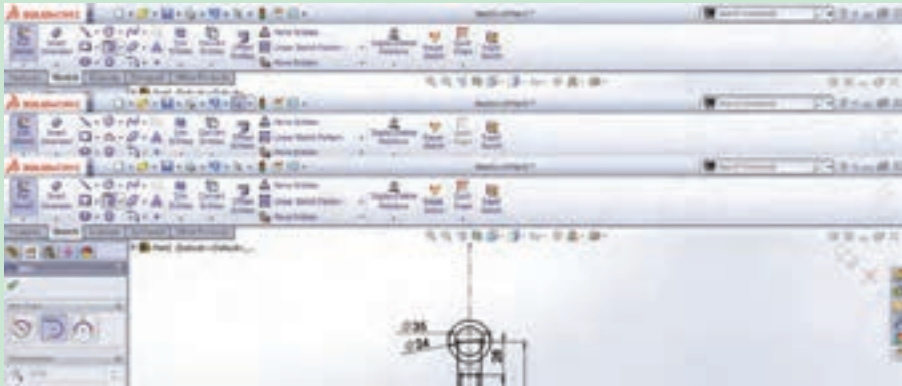
حال با استفاده از دستور، نیم دایره پایین دایره بزرگ‌تر را حذف کنید.



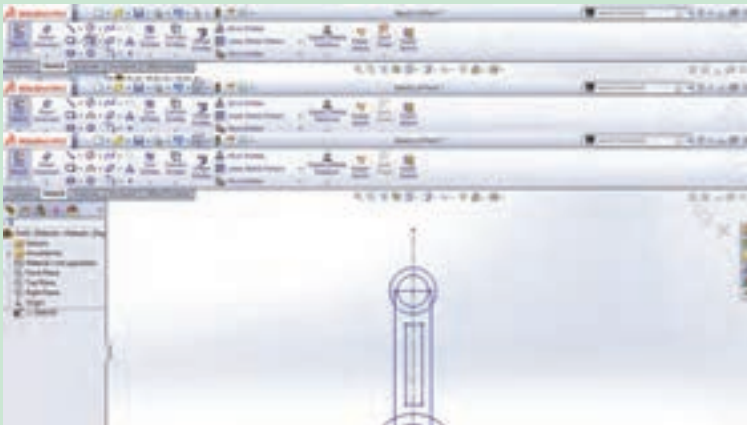
با استفاده از دستور قیدگذاری، نقطه وسط عرض مستطیل بزرگ‌تر و مبدأ مختصات را روی هم منطبق کنید (Coincident). و بین نقطه وسط عرض مستطیل کوچک‌تر و مبدأ، قید راستای عمودی قرار دهید (Vertical).



با فعال کردن دستور اندازه‌گذاری، مطابق شکل اندازه‌های مربوطه را وارد کنید.



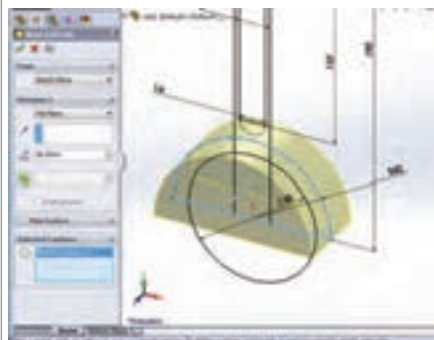
با استفاده از دستور Tangent Arc، دو کمان در قسمت بالایی و پایینی مستطیل کوچک بکشید و ترسیم دوبعدی را کامل کنید.



زبانه فیچرز را فعال کرده و دستور اکستروود را اجرا کنید. دقت کنید اسکچ کشیده شده فعال باشد. در غیر این صورت از قسمت نمودار درختی اسکچ را فعال کنید. سپس در محیط گرافیکی محدوده داخل دایره بزرگ‌تر پایینی را انتخاب کنید و در بخش مدیریت فرمان گزینه Mid Plane را انتخاب و مقدار اکستروود را ۳۸ وارد کنید. در ادامه مراحل ۱ تا ۸ را برای تکمیل مدل انجام دهید.



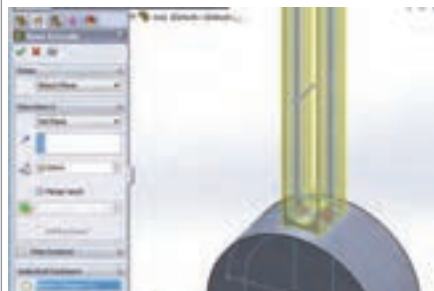
۲- حجم قطعه به روش Mid Plane و به مقدار ۴۲ میلی‌متر



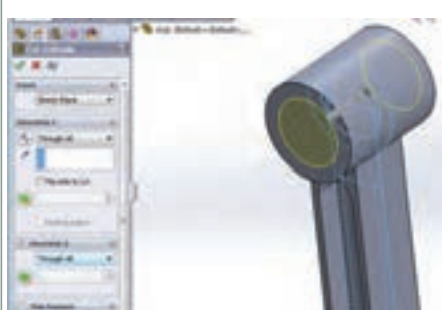
۱- حجم قطعه به روش Mid Plane و به مقدار ۳۸ میلی‌متر



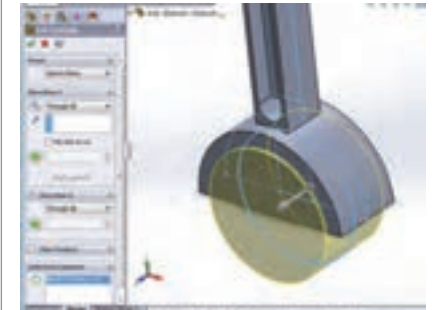
۴- حجم قطعه به روش Mid Plane و به مقدار ۵ میلی‌متر



۳- حجم قطعه به روش Mid Plane و به مقدار ۲۳ میلی‌متر



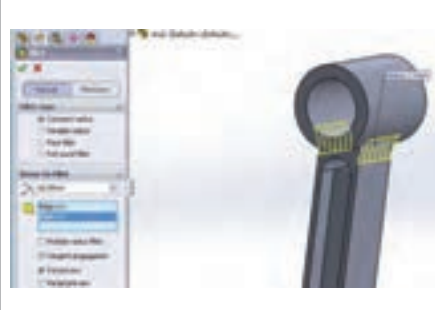
۶- فعال کردن Direction2 و برش به روش Through All در هر دو جهت



۵- فعال کردن Direction2 و برش به روش Through All در هر دو جهت



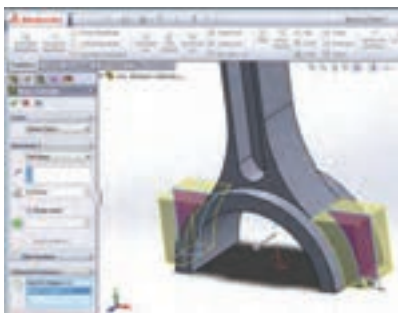
۸- گرد کردن به شعاع ۶۰ میلی‌متر



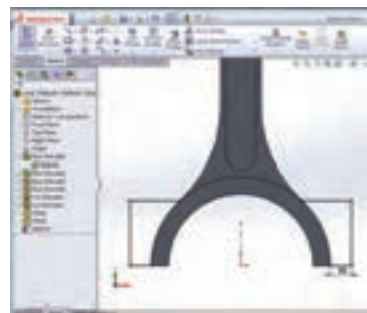
۷- گرد کردن به شعاع ۱۶ میلی‌متر



مراحل تکمیلی قطعه



۲- با استفاده از دستور اکستروژن، ترسیم کشیده شده در مرحله قبل را دو طرفه به مقدار ۲۳ میلی‌متر گسترش دهید.



۱- صفحه رو به رو را انتخاب کنید و پس از فعال کردن اسکچ، با استفاده از دستور خط، ترسیم نشان داده شده در شکل را انجام دهید.

	
<p>۴- با اجرای دستور Fillet، قسمت‌های نشان داده شده در شکل را به شعاع ۳ میلی‌متر گرد کنید.</p>	<p>۳- با اجرای دستور Fillet، قسمت‌های نشان داده شده در شکل را به شعاع ۱۱/۵ میلی‌متر گرد کنید.</p>
	
<p>۶- دایره‌های کشیده شده در مرحله قبل را با استفاده از دستور اکسترود کات به روش Through All برش دهید.</p>	<p>۵- سطح زیرین قطعه را انتخاب کرده و دو دایره به قطر ۶ میلی‌متر ترسیم کنید. برای مقید شدن این ترسیم، بین دایره کشیده شده و کمان کناری آن قید هم مرکزی قرار دهید.</p>

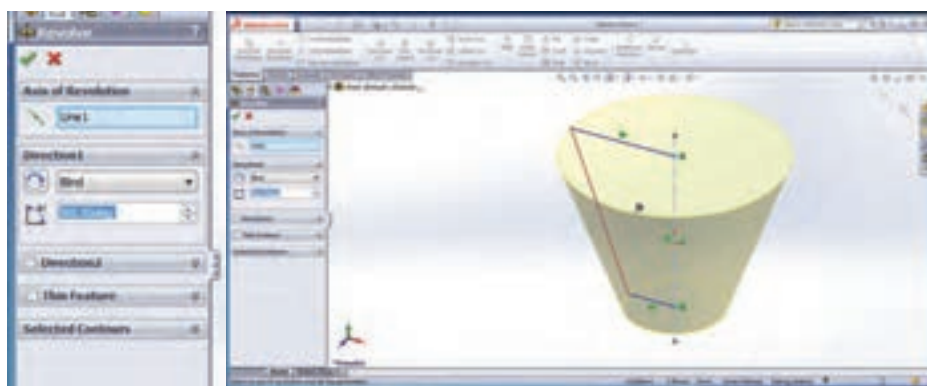
ایجاد حجم با چرخش ترسیم دوبعدی حول یک محور (Revolve) —

همانطور که از نام دستور پیداست، به کمک این دستور می‌توانید با چرخش یک ترسیم حول یک محور مرکزی، حجم دلخواه خود (پروفیل) را ایجاد کنید. برای اجرای این دستور پس از انتخاب آن باید در کادر محاوره‌ای نمایان شده، قسمت‌های زیر را با توجه به خواسته‌تان تنظیم کنید:

۱- **Axis of Revolution**: برای تعیین محور چرخش: با کلیک در کادر آن و فعال شدن این قسمت، خط محور را از محیط گرافیکی انتخاب کنید تا نام آن در کادر مربوطه نمایان شود.

۲- Revolve Type: مشخص می‌کند چرخش ترسیم حول محور در یک جهت با زاویه مشخص (Blind)، یا در دو جهت به صورت مساوی به اندازه نصف زاویه وارد شده (Mid Plane) صورت پذیرد.

۳- Thin Feature: همانند دستور Extrude برای ایجاد یک مدل جدار نازک با چرخش ترسیم دوبعدی حول محور اصلی



به یاد داشته باشید برای اجرای دستورات حجم‌دهی آموخته شده تا این قسمت، حتماً باید Sketch اصلی فعال باشد، در غیر این صورت، آیکن این دستورات در زبانه Features به حالت خاموش خواهد بود.

نکته



پوسته‌ای کردن مدل (Shell)

با استفاده از این دستور می‌توانید مدل‌های تو خالی با یک ضخامت جداره معین ایجاد کنید. در این قسمت نیز پس از انتخاب دستور به کادر محاوره‌ای آن رفته و تنظیمات دلخواه را انجام داده و با تأیید دستور، از آن خارج شوید:

۱- قسمت Parameters: وارد کردن مقدار ضخامت مورد نظر

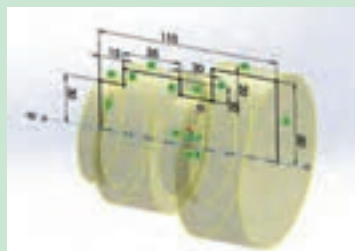
۲- قسمت Face to Remove: انتخاب صفحه‌ای از مدل که هم‌زمان با توخالی شدن مدل، قصد حذف کردن آن را دارید.

۳- قسمت **Shell Outward**: ایجاد ضخامت به سمت بیرون صفحات بیرونی. توجه داشته باشید که در حالت پیش فرض، با توجه به مقدار وارد شده در قسمت ضخامت از حجم مدل کاسته شده و یک مدل پوسته‌ای با ضخامت معلوم خواهید داشت، ولی در حالت انتخاب این قسمت به حجم فضای توخالی مدل اضافه می‌شود.

کاردرمنزل



پس از ترسیم دو بعدی و اندازه‌گذاری و مقیدکردن آن، با استفاده از دستور Revolve به ترسیم مربوطه حجم داده و سپس دستور Shell را اجرا کرده مقدار ضخامت پوسته را ۳ میلی‌متر قرار داده و در کادر مربوط به Face to Remove کلیک کنید تا فعال شود و سپس از محیط گرافیکی صفحه رویی قطعه را برای حذف شدن انتخاب کنید. با تأیید نهایی دستور مدل کامل می‌شود.



فعالیت کلاسی



قطعه ذخیره شده به نام Pin را در نرم‌افزار باز کرده، ابتدا با استفاده از دستور Revolve حول پاره خط ۱۵ میلی‌متری، آن را ۳۶۰ درجه دوران دهید و لبه بالایی قطعه را به شعاع ۲ میلی‌متر گرد کرده و ترسیم نهایی را با نام Pin Plug ذخیره کنید.

روش کلی ایجاد صفحه (Plane)

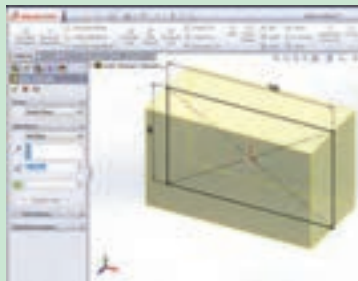
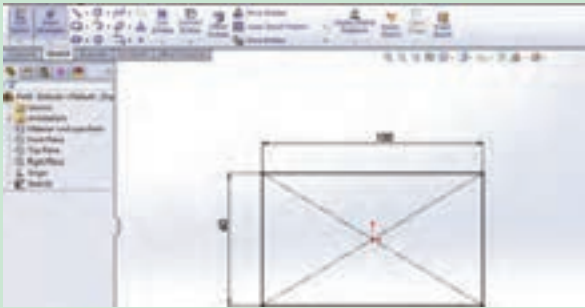
همانطور که قبلاً گفته شد، برای شروع کار ترسیم دوبعدی و مدل سازی، نیاز به یک صفحه داریم. این صفحه می تواند یکی از صفحات استاندارد یا یکی از وجوه صاف مدل مانند یکی از وجه های جانبی مکعب باشد و یا صفحاتی که با استفاده از دستور Plane ایجاد می شوند. برای اجرای این دستور، مسیر زیر را دنبال کنید:

Features → Insert → Refrence Geometry → Plane

با انتخاب و فعال کردن این دستور، مانند دستورات قبل کادر محاوره ای تنظیمات دستور نمایان می شود. شما می توانید بسته به نوع و محلی که قصد ایجاد صفحه در آن قسمت را دارید، سه نقطه، یا یک خط و یک نقطه، یا یک صفحه و ... را انتخاب کنید و اندازه های مربوطه و خواسته شده را وارد کنید. با انجام دو فعالیت کلاسی زیر با دو حالت ایجاد صفحه آشنا می شوید.

۱ مطابق شکل روی یکی از صفحات استاندارد یک مستطیل با ابعاد ۱۰۰ در ۶۰ میلی متر کشیده و با دستور اکستروود به آن به اندازه ۵۰ میلی متر به روش Mid plane حجم دهید.

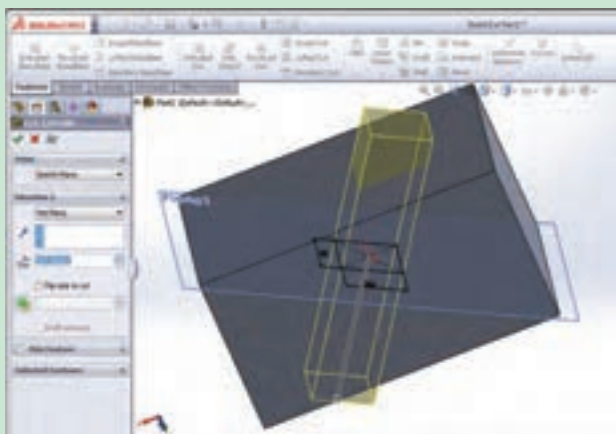
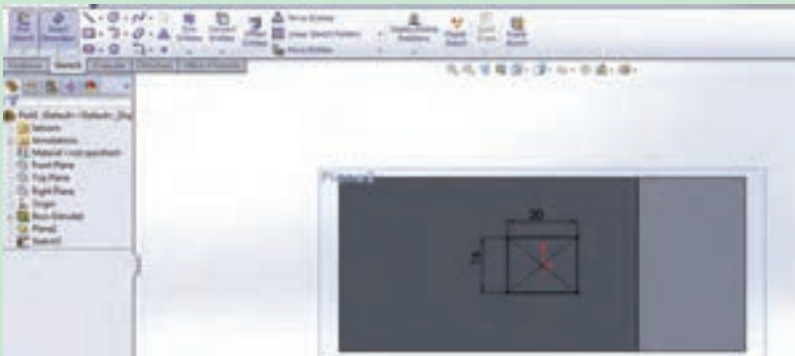
فعالیت کلاسی



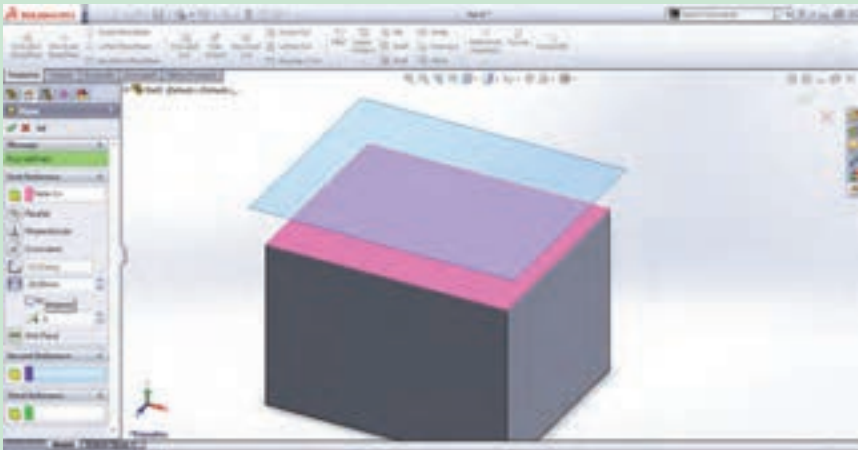
در زبانه فیچرز در زیرمجموعه دستورات Reference Geometry، دستور Plane را انتخاب کنید و در محیط گرافیکی با انتخاب دو ضلع مکعب مطابق شکل یک صفحه ایجاد کنید.



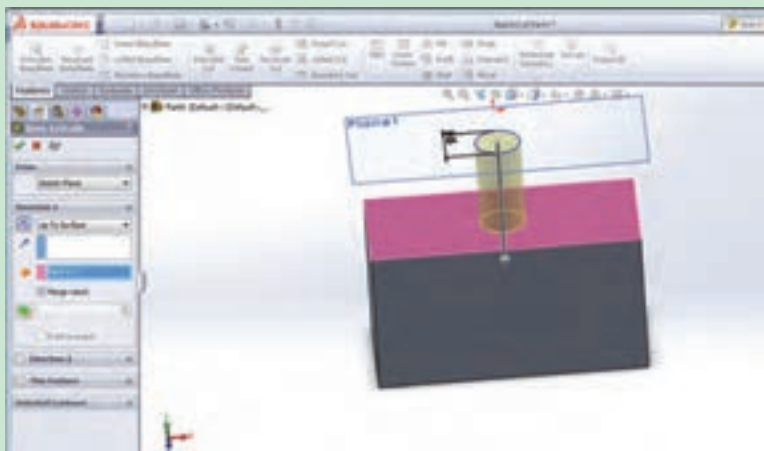
در صفحه ایجاد شده یک مستطیل به طول ۲۰ و عرض ۱۶ کشیده و در زبانه فیچرز، دستور اکستروود کات را اجرا و دو قسمت ۱ Direction و ۲ Direction را فعال و به روش Through All این قسمت را از مکعب اصلی حذف کنید.



۲ مطابق شکل روی یکی از صفحات استاندارد یک مستطیل کشیده و به آن حجم دهید. در زبانه فیچرز در زیرمجموعه دستورات Reference Geometry، دستور Plane را انتخاب کنید در محیط گرافیکی صفحه رویی مستطیل را انتخاب و در کادر محاوره دستور در قسمت Distance، مقدار ۵۰ میلی متر وارد کنید تا یک صفحه به فاصله ۵۰ میلی متر از صفحه رویی مکعب ایجاد شود.



حال روی این صفحه دایره‌ای به قطر ۱۵ میلی متر بکشید. سپس دایره را تا صفحه رویی مستطیل به روش Up to Surface رشد دهید.





مدل کردن پیستون

۱ برای شروع کار، وارد محیط Part شده و از قسمت درخت طراحی، صفحه استاندارد رو به رو را انتخاب کرده و ترسیم ابتدایی زیر را انجام دهید:



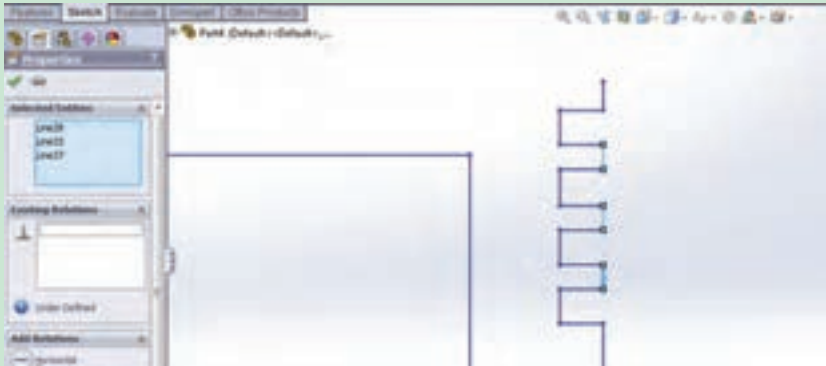
با استفاده از دستور Add Relation، روی پاره خط‌های افقی قید Horizontal و روی پاره خط‌های عمودی، قید (Vertical) اعمال کنید.



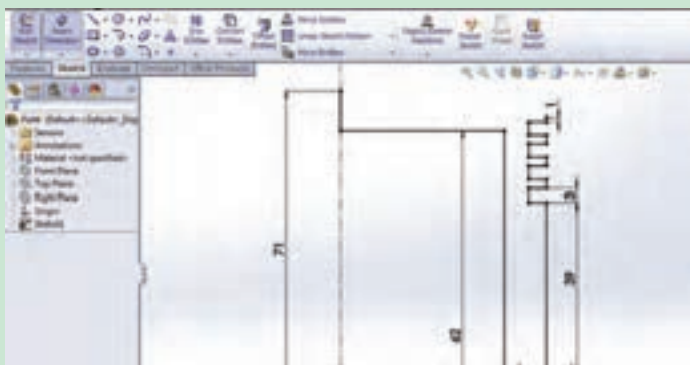
دستور قیدگذاری را اجرا کرده و پاره خط‌های نشان داده شده در شکل را انتخاب و بین آنها قید مساوی اعمال کنید.

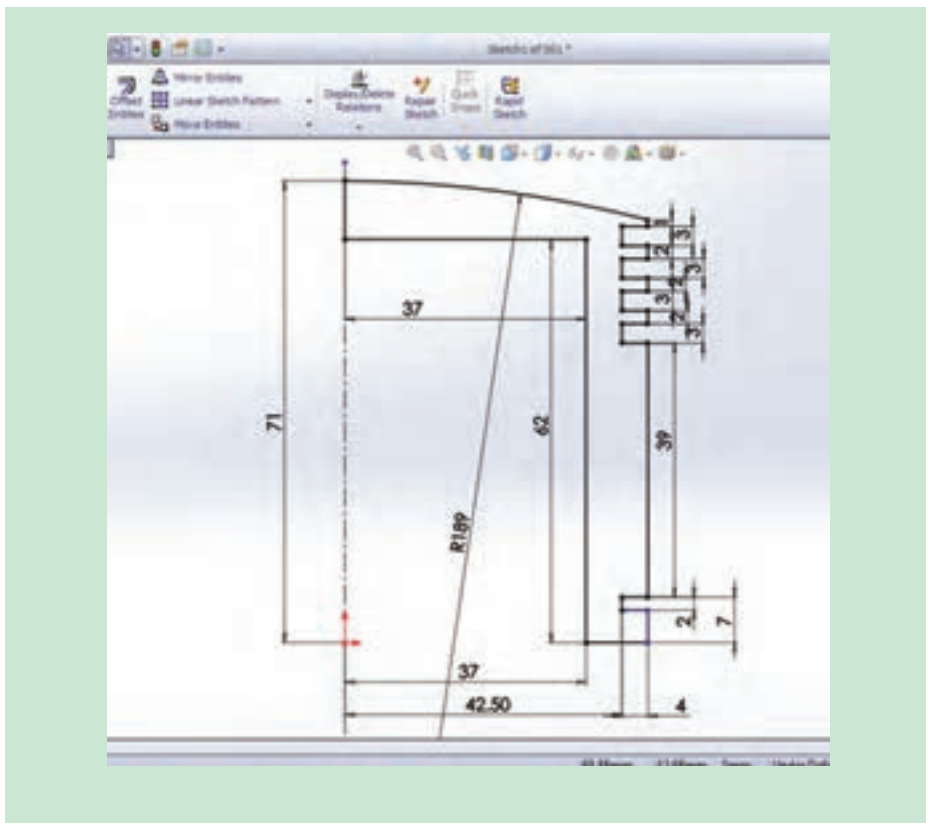


همین مرحله را بار دیگر تکرار کرده و این بار بین پاره خطهای نشان داده شده در شکل قید مساوی اعمال کنید.



با استفاده از دستور Smart Dimension ترسیم را مطابق شکل اندازه گذاری کنید و در مرحله آخر با استفاده از دستور 3D point Arc، یک کمان با شعاع ۱۸۹ میلی متر بکشید.



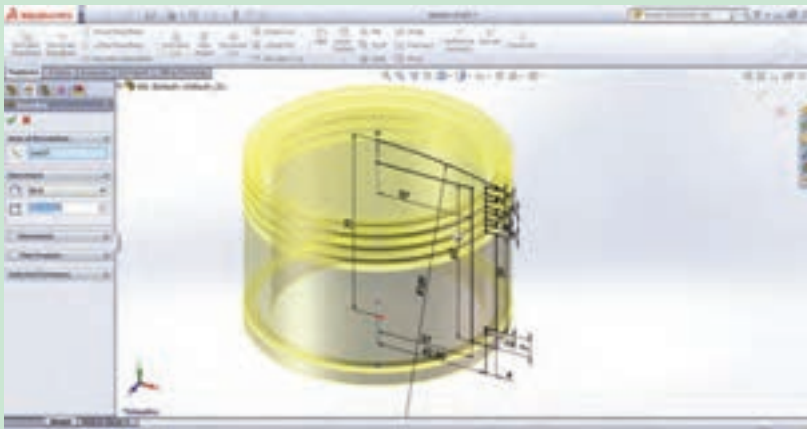


نکته

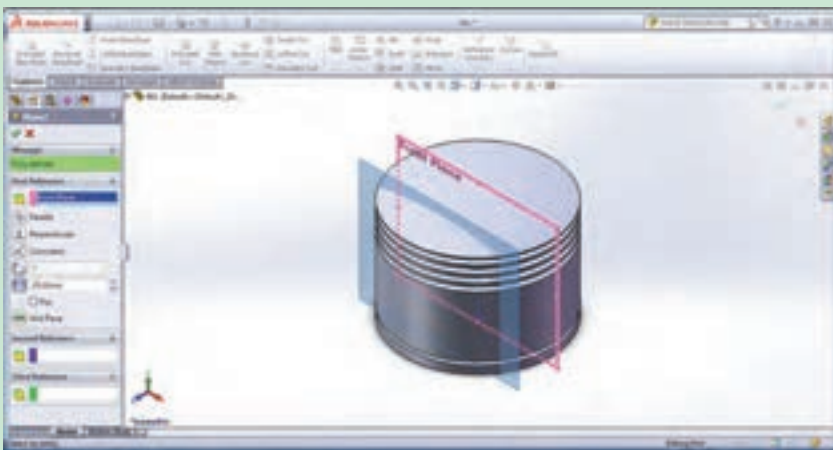


۱ در صورت مقید و معین شدن کامل ترسیم، ترسیم به رنگ مشکی درآمده و در نوار وضعیت عنوان Fully Defined به چشم می‌خورد. در حالت مقید نشدن، ترسیم به رنگ آبی بوده و در نوار وضعیت عنوان Under Defined به چشم می‌خورد و زمانیکه قیدهای اعمال شده بر ترسیم با هم تداخل داشته باشند، ترسیم قرمز رنگ خواهد شد و به حالت Over Defined در خواهد آمد.

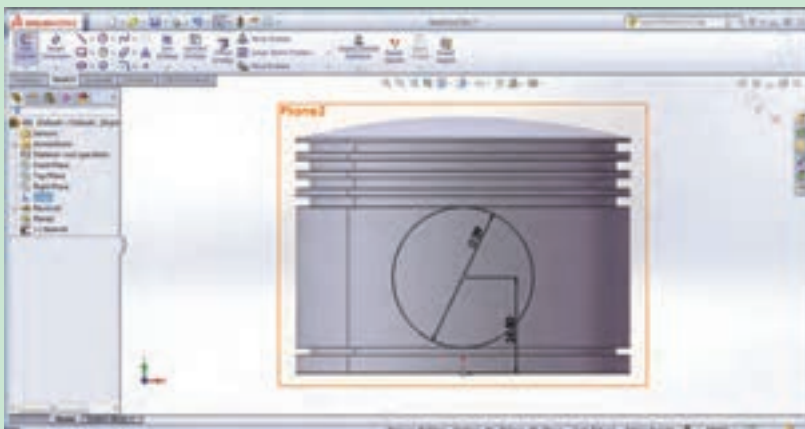
با استفاده از دستور Revolve، ترسیم را حول محور مرکزی با زاویه 36° درجه دوران دهید.



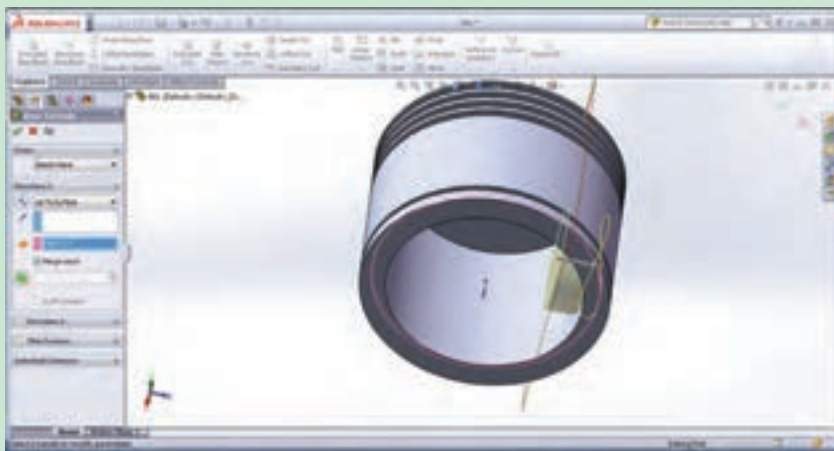
۳ در نوار ابزار فیچرز دستور Plane، را اجرا کرده و از درخت طراحی صفحه استاندارد روبه‌رو را انتخاب کنید و در بخش مدیریت فرمان دستور ایجاد صفحه، فاصله ۲۵ میلی‌متر را وارد کرده و دستور را تأیید کنید.



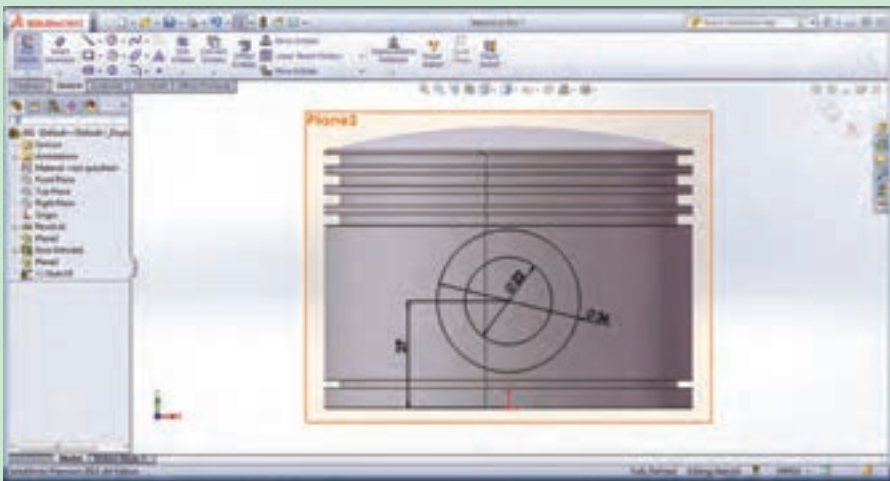
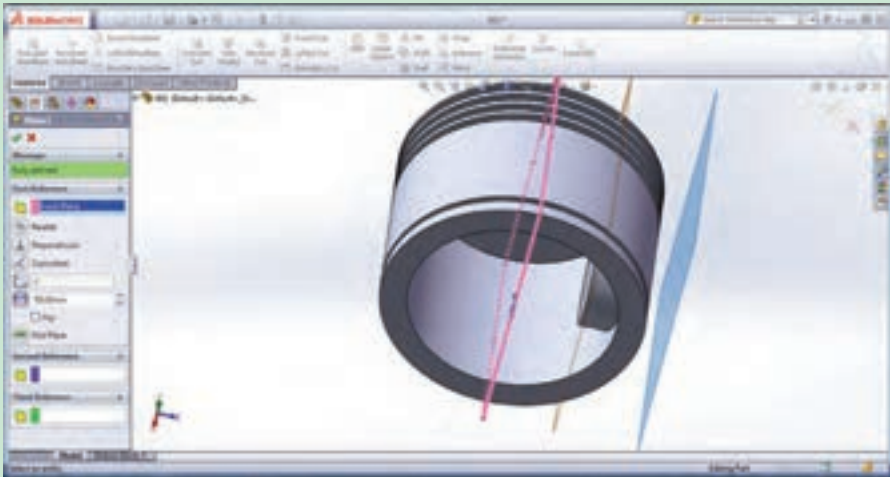
سپس با انتخاب صفحه جدید کشیده شده و فعال کردن Sketch در زبانه اسکچ، روی آن دایره‌ای به قطر ۳۹ میلی‌متر ترسیم کنید. دقت کنید در زمان انتخاب دستور Plane، دستور دیگری فعال نباشد. با اجرای دستور قیدگذاری، مرکز دایره و مبدأ مختصات را با استفاده از قید Vertical در راستای عمودی هم‌قرار دهید.



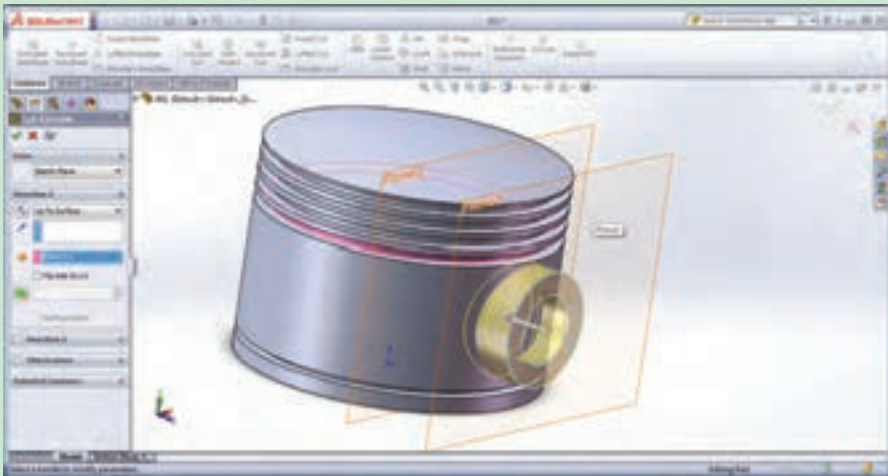
۴ دستور اکستروود (Extrude) را از نوار ابزار Features انتخاب کرده و مطابق شکل نحوه اکستروود را روی گزینه Up to Surface تنظیم و در محیط گرافیکی سطح داخلی یکی از شیارها را انتخاب و دایره کشیده شده در قسمت قبل را انتخاب کنید. با این کار دایره مربوطه تا صفحه داخلی یکی از شیارها رشد می‌کند.



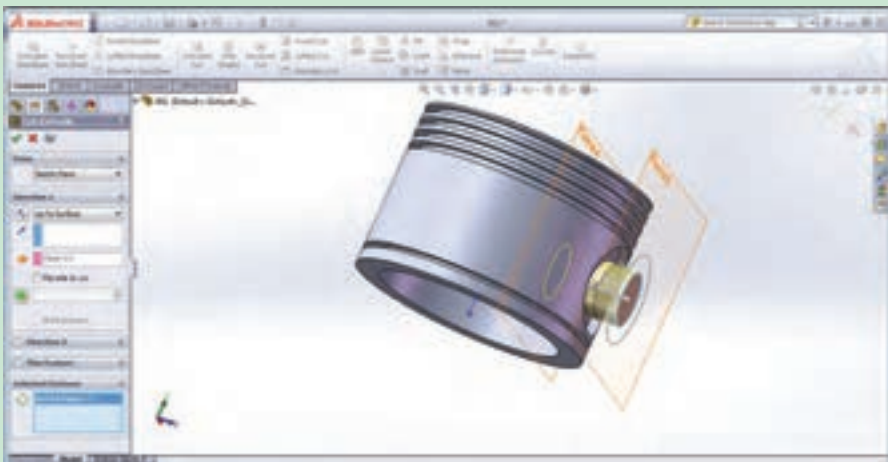
۵ با اجرای دستور Plane، مطابق شکل صفحه بعد، صفحه‌ای موازی صفحه استاندارد روبه‌رو به فاصله ۵۵ میلی‌متر ایجاد کرده و روی آن دو دایره هم‌مرکز با شعاع‌های ۲۲ و ۳۶ میلی‌متر ترسیم کنید. با اجرای دستور Add Relation، مرکز دو دایره را با مبدأ مختصات در راستای عمودی یکدیگر قرار دهید.



۶ دستور برش (Extrude Cut) را از نوار ابزار Features انتخاب کرده و مطابق شکل صفحه بعد نحوه برش را روی گزینه تنظیم کرده و مرز بین دو دایره را انتخاب کنید و تا سطح داخلی یکی از شیارها، این قسمت را برش دهید.

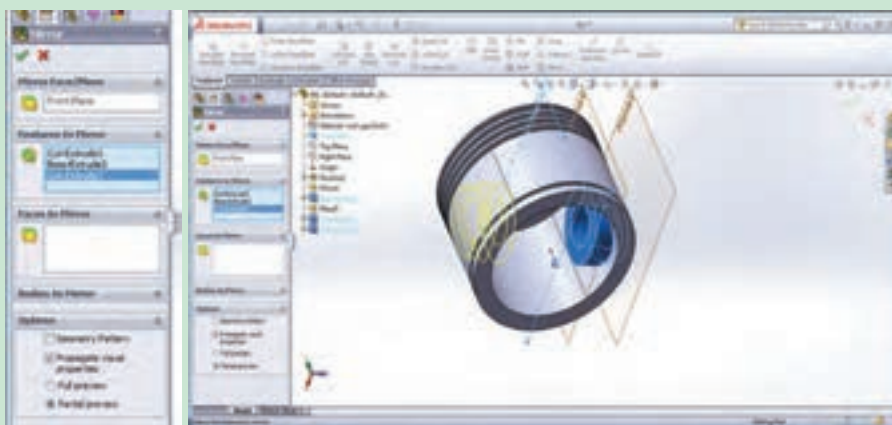


۷ پس از برش مرز بین دو دایره، با اجرای مجدد دستور برش، این بار قسمت داخلی دایره اول را انتخاب کرده و تا سطح داخلی دایره رشد داده شده در قسمت ۴، دستور برش را اجرا کنید.



۸ با توجه به اینکه دو طرف پیستون دقیقاً مشابه هم می‌باشد، می‌توان تمامی ترسیم‌های انجام شده در مراحل ۴ تا ۷ را به قسمت روبه‌روی آن قرینه کرد. برای این کار دستور Mirror را از نوار ابزار Features انتخاب کرده و در قسمت مدیریت فرمان در کادر Features to Mirror کلیک کرده تا رنگ آن آبی شود، سپس نمایه‌های ایجاد شده در مراحل ۴ تا ۷ را از درخت طراحی

انتخاب کنید، با این کار نام آنها در کادر مربوطه نمایان می‌شود. حال در کادر Face// Mirror Plane کلیک و از درخت طراحی صفحه استاندارد روبه‌رو را به‌عنوان صفحه قرینه، انتخاب کنید تا نام این صفحه نیز در کادر مربوطه قرار گیرد. پس از تأیید دستور، نمایه‌های انتخاب شده، در قسمت روبه‌روی آن نیز ایجاد می‌شوند. مدل نهایی را با نام Piston ذخیره کنید.



محیط مونتاژ (Assembly)

همانطور که قبلاً توضیح داده شد؛ در محیط مونتاژ، قطعات ایجاد شده در محیط Part، کنار هم گذاشته شده و توسط قیدهایی به یکدیگر مرتبط می‌شوند به عبارتی یک مجموعه متصل به هم ایجاد می‌شود.

برای ورود به محیط مونتاژ ابتدا از قسمت New محیط مونتاژ را انتخاب کرده و یک پرونده جدید ایجاد کنید. با وارد شدن به این محیط، به طور پیش فرض پنجره محاوره‌ای Insert Component (وارد کردن یک قطعه) باز می‌شود. در این حالت می‌توانید با کمک دکمه Browser یکی از قطعات ذخیره شده در محیط Part را وارد محیط مونتاژ کنید. اولین قطعه‌ای که وارد محیط مونتاژ می‌شود به عنوان قطعه اصلی و مبنا شناخته می‌شود و بهتر است مبدأ مختصات قطعه مبنا را روی نقطه مبدأ محیط کاری مونتاژ قرار دهید. برای وارد کردن قطعات دیگر به این محیط دستور Insert Component را از نوار ابزار Assembly اجرا کنید.

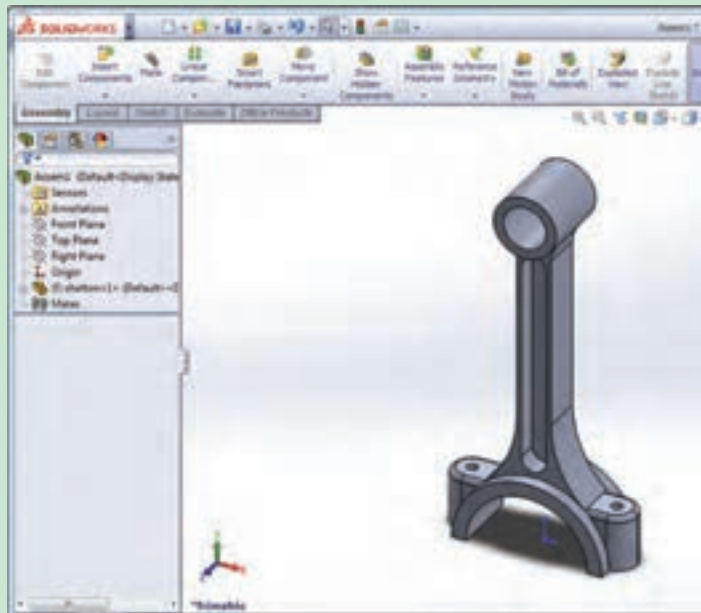
همچنین دستورات **Component Rotate** و **Component Move** برای جابه‌جا کردن و چرخاندن قطعات وارد شده به این محیط به کار می‌روند. برای مقید و مرتبط کردن قطعات در این محیط از دستور **Mate** استفاده می‌شود.

پروژه



مونتاژ کردن مجموعه پیستون و شاتون (Piston Pin و Bush ، Piston و Shatton)

ابتدا دستور **Insert Component** از نوار ابزار **Assembly** را اجرا کرده و قطعه ذخیره شده با نام شاتون را به عنوان قطعه مبنا وارد این محیط کرده و نشانگر موس را روی نقطه مبدأ برده و کلیک کنید. با این کار مبدأ مختصات قطعه مبنا روی نقطه مبدأ محیط کاری مونتاژ منطبق می‌شود.



نکته



دقت کنید که نقاط مبدأ در حالت نمایش باشند. (**View Origins**)

به کمک دستور Insert Component قطعه دوم که همان Bush است را انتخاب و در محلی از صفحه کلیک کنید تا قطعه مذکور وارد محیط شود. همانطور که می‌بینید نام هر دو قطعه (مشخصات و مراحل طراحی قطعه) در درخت طراحی مونتاژ نمایان می‌شود.



برای اینکه قطعه در هنگام قرار دادن قیود در جهت مورد نظر شما قرار بگیرد، از دکمه Flip at Alignment موجود در منوی قید در جهت مورد نظرتان استفاده کنید.

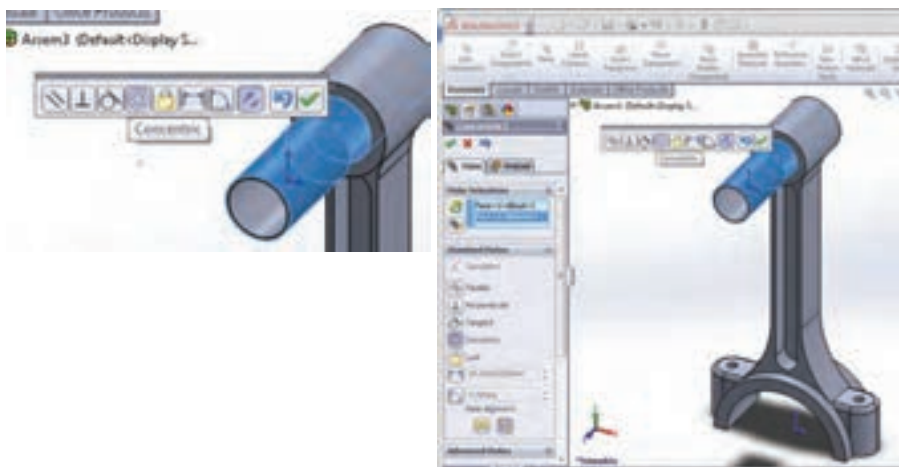
نکته



برای مقید و ترکیب کردن این دو قطعه، دستور Mate از نوار ابزار Assembly را اجرا کرده و در کادر محاوره‌ای دستور Mate در کادر Selection کلیک کنید.

حال باید سطوح یا لبه‌هایی که می‌خواهید بین آنها قید قرار دهید، انتخاب کنید. برای مقید کردن شاتون و بوش، سطح خارجی بوش و سطح داخلی حفره شاتون را انتخاب کرده و در کادر باز شده قید Concentric را انتخاب و دستور را تأیید کنید (شکل‌های بالای صفحه بعد).

فصل چهارم: نقشه‌کشی و مدل‌سازی رایانه‌ای قطعات



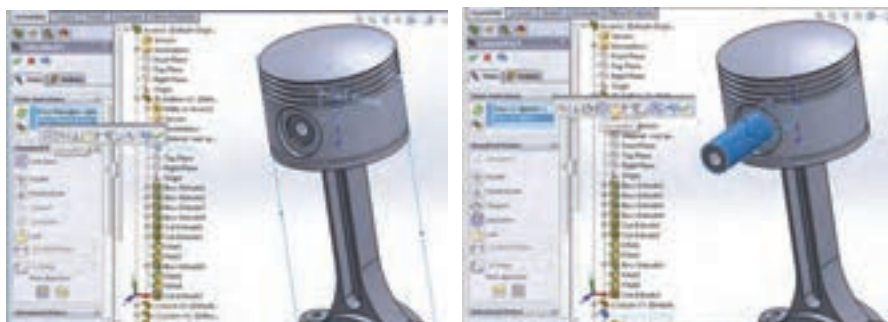
بار دیگر دستور Mate را اجرا کرده، این بار از درخت طراحی هر قطعه صفحه روبه‌رو (Front) هر کدام را انتخاب کرده و بین آنها قید Coincident را قرار دهید. با این کار این صفحات روی هم قرار می‌گیرند.



مجدداً دستور Insert Component از زبانه Assembly را اجرا کرده و قطعه سوم مجموعه یعنی Piston را وارد محیط کنید. پس از اجرای دستور Mate، سطح داخلی حفره پیستون و سطح خارجی حفره شاتون را انتخاب و بین آنها قید Concentric قرار دهید، سپس با کلیک بر علامت به علاوه در درخت طراحی (+)، درخت طراحی را باز کرده و صفحه روبه‌رو (Front) شاتون و صفحه راست (Right) پیستون را انتخاب کنید و بین آنها قید Coincident قرار دهید.



در انتها Piston Pin را وارد محیط کرده و بعد از قرار دادن قطعه در محل مناسب برای مونتاژ، با کمک دستور Mate سطح داخلی حفره شاتون و سطح خارجی پین را با قید Concentric با یکدیگر هم‌مرکز و سپس صفحات روبه‌رو (Front) مربوط به شاتون و پین را با استفاده از Coincident روی یکدیگر منطبق کنید.



در نهایت مجموعه مونتاژی به شکل زیر خواهد بود. آن را با نام Piston Assembly ذخیره نمایید.

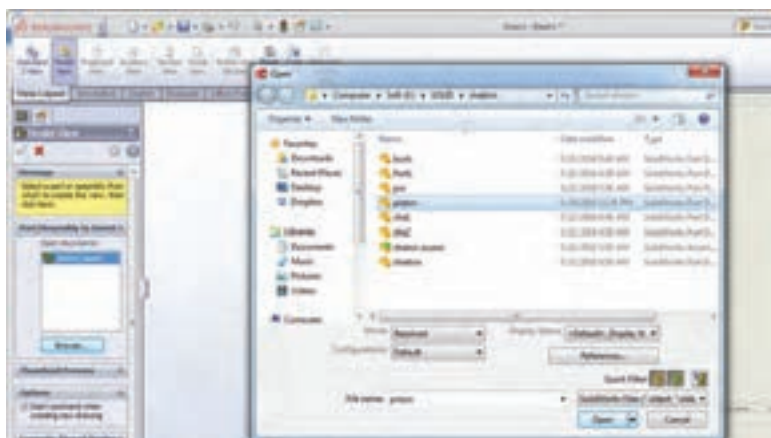


محیط ترسیم نقشه (Drawing)

همانطور که در جلسات ابتدایی مطرح شد، برای تهیه نقشه‌های دو بعدی از مدل‌های ایجاد شده در محیط‌های قطعه (Part) و مونتاژ (Assembly)، وارد محیط دیگری به نام ترسیم نقشه (Drawing) می‌شویم. برای وارد شدن به این محیط، در پنجره New document گزینه Drawing انتخاب می‌شود. هنگام ورود به این محیط به طور خودکار پنجره‌ای باز می‌شود که به کمک آن می‌توان اندازه کاغذ مربوطه را تعیین کرد.

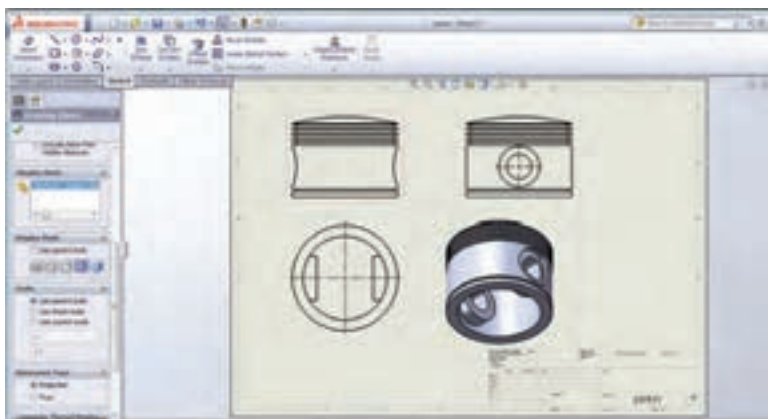


پس از انتخاب یک صفحه و تأیید این پنجره، فرمان Model View نیز به طور خودکار اجرا می‌شود. با استفاده از دکمه Browser در این پنجره قطعه‌ای که می‌خواهید از آن نقشه تهیه کنید را انتخاب نمایید. همچنین می‌توان این دستور را از زبانه View Layout اجرا کرد.



پس از انتخاب قطعه و تعیین نوع نما در کادر محاوره‌ای این دستور و حرکت موس به داخل صفحه، نمای مربوطه نشان داده شده و با کلیک موس در محل مورد نظرتان در آن محل قرار می‌گیرد. همچنین در کادر محاوره‌ای این دستور می‌توان تنظیماتی از قبیل (Scale)، نحوه نمایش (Display Style) و ... را انجام داد. برای تهیه نماهای دیگر از دستور Projected View در زبانه View Layout استفاده می‌شود. پس از انتخاب دستور و تعیین نوع نما با حرکت موس در سمت نظر به طور خودکار نمای قطعه ایجاد می‌شود.



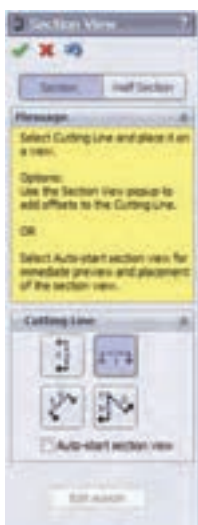


نکته

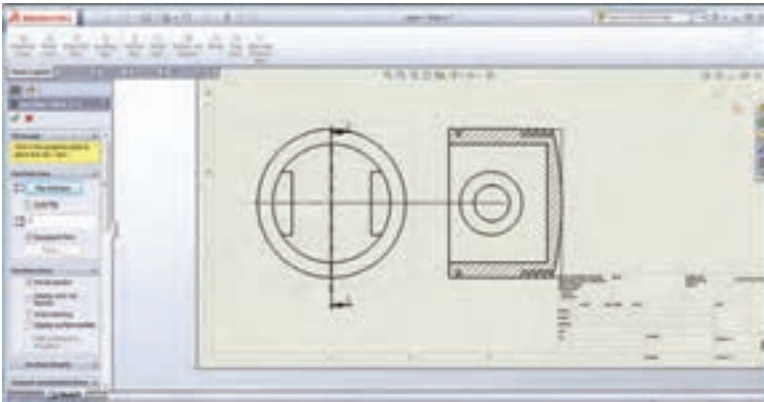


۱ برای تغییر محل هر نما، بعد از ایجاد آن روی آن نما کلیک کرده و با نگه داشتن دکمه سمت چپ ماوس و کشیدن آن محل نما را تغییر دهید.
۲ برای تغییر مقیاس هر نما، روی نمای مربوطه کلیک کرده و در کادر محاوره‌ای نمایان شده، با فعال کردن گزینه Scale Use custom در قسمت Scale مقیاس مورد نظر را انتخاب کنید.

ایجاد نمای برش خورده Section View

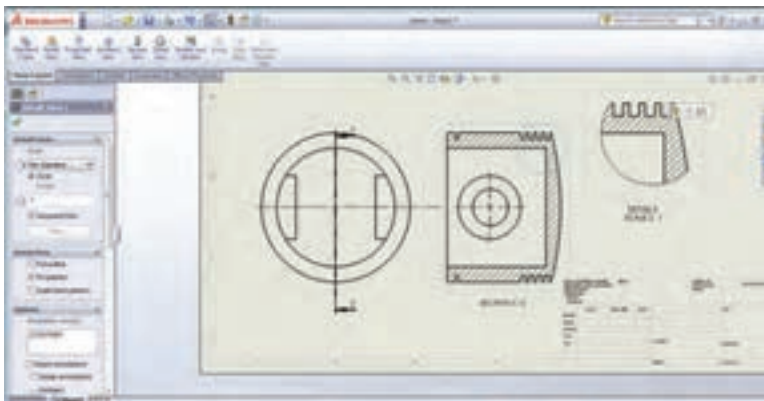


برای داشتن نمای برش خورده از دستور Section View در زبانه View Layout استفاده می‌شود. پس از انتخاب دستور، نرم‌افزار از شما می‌خواهد جهت یا خط برش را تعیین کنید. پس از انتخاب یکی از خطوط پیش فرض برش در قسمت Cutting Line از کادر محاوره دستور، وارد محیط گرافیکی شده و پس از انتخاب نمای مربوطه با حرکت ماوس به سمت مد نظر و کلیک در آنجا و تأیید دستور، نمای برش خورده آن ایجاد می‌شود.



نمای جزئیات Detail View

برای ایجاد نمای جزئیات از دستور Detail View در زبانه View Layout استفاده می‌شود. پس از انتخاب دستور، در ناحیه مورد نظر از نما که می‌خواهید جزئیات آن را به صورت بزرگ‌تر مشاهده کنید، کلیک کرده و یک دایره رسم نمایید. در این هنگام ناحیه انتخابی به صورت یک نما و بزرگ‌تر از نمای اصلی ظاهر می‌شود و با کلیک در هر قسمت از صفحه نقشه این نما در آن قسمت ایجاد می‌شود. همچنین می‌توانید با استفاده از کادر محاوره‌ای آن ویژگی‌های این نما را مانند نماهای ایجاد شده قبلی تغییر دهید.



ارزشیابی

– ارزشیابی مستمر

هنگام تدریس ضمن اجرای راهبردهای یاددهی – یادگیری، از اهداف تعیین شده در طرح درس، چندین مرتبه ارزشیابی انجام گیرد (با توجه به شاخص‌های تعیین شده در جدول ارزشیابی). این کار موجب مشارکت هنرجویان برای تکمیل یادگیری و بادوام‌تر شدن آن در اهداف تعیین شده گردیده ضمن این که جمع‌بندی نتایج این ارزشیابی‌ها و سنجش‌های دیگر مانند مستندات ساخته شده، چگونگی ارائه گزارش، مشارکت‌پذیری و کار تیمی،... همراه با میانگین نمرات سایر جلسات، نمره مستمر هنرجو برای این پودمان را تعیین خواهد کرد.

– ارزشیابی پایانی

ارزشیابی پایانی بهتر است به صورت‌های تشریحی – آزمایشگاهی و از نوع شایسته محور طراحی و تدوین گردد. ارزشیابی پایانی می‌بایست متناسب با شاخص‌های تعیین شده در جدول ارزشیابی صفحه بعد انجام شود و همه شاخص‌های تعیین شده را در برگیرد. نتیجه ارزشیابی پایانی با توجه به درصد پاسخ‌های درست تعیین می‌گردد. به بیش از ۸۴ درصد از اهداف تعیین شده نمره ۳ (بالتر از حد انتظار) از ۶۰ تا ۸۴ درصد نمره ۲ (در حد انتظار) و کمتر از ۶۰ درصد نمره ۱ (کمتر از حد انتظار)

جدول ارزشیابی پودمان

نمره	شاخص تحقیق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	عنوان پودمان	
۳	تهیه سه نما و پرسپکتیو دستی قطعات پیچیده صنعتی با رعایت اصول، قوانین و استانداردهای نقشه‌کشی صنعتی- توانایی اجرای برنامه سالی‌دورکس و مدل‌سازی سه‌بعدی، استخراج سه نما و مونتاژ قطعات پیچیده صنعتی با قیدگذاری و به‌کارگیری دستورات مناسب.	بالتر از حد انتظار	تحلیل و درک استانداردهای نقشه‌کشی صنعتی و توانایی تهیه نقشه و مدل‌سازی قطعات با استفاده از نرم‌افزار سالی‌دورکس	تحلیل اجزای نقشه‌های صنعتی و نقشه‌کشی دستی	نقشه‌کشی و مدل‌سازی رایانه‌ای قطعات	
۲	تهیه سه نما و پرسپکتیو دستی قطعات پیچیده صنعتی با رعایت اصول، قوانین و استانداردهای نقشه‌کشی صنعتی- توانایی اجرای برنامه سالی‌دورکس و مدل‌سازی سه‌بعدی، استخراج سه نما و مونتاژ قطعات ساده صنعتی در محیط نرم‌افزار با به‌کارگیری دستورات مناسب.	در حد انتظار				تهیه نقشه به کمک نرم‌افزار و توانایی مونتاژ و مدل‌سازی آن
۱	توانایی ترسیم اشکال هندسی ساده در محیط نرم‌افزار سالی‌دورکس	پایین‌تر از حد انتظار				
			نمره مستمر از ۵			
			نمره شایستگی پودمان از ۳			
			نمره پودمان از ۲۰			

فصل پنجم

کسب اطلاعات فنی

مدت آموزش: ساعت

ساختار کلی پودمان

پودمان کسب اطلاعات فنی، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است و هنرجویان ضمن آشنایی با برخی اصطلاحات فنی و پرکاربرد به زبان انگلیسی، با نکات فنی مربوط به آنها آشنا می‌شوند. این پودمان شامل یک واحد یادگیری است که در ۵ درس تنظیم شده است. درس اول ماشین‌های کشاورزی، درس دوم ساختمان موتور دیزل، درس سوم راهنمای انتخاب تراکتور، درس چهارم اصول ایمنی در ماشین‌های کشاورزی و درس پنجم کسب اطلاعات از کتابچه راهنمای ماشین. هر درس شامل کلمات کلیدی، درک مطلب و تمرین است.

هدف‌های رفتاری

- آشنایی با کلمات پرکاربرد تخصصی به زبان انگلیسی
- توانایی استخراج مطالب مورد نیاز از منابع انگلیسی
- توانایی درک دفترچه راهنمای کاربری ماشین
- توانایی استخراج موارد ایمنی و زیست محیطی
- توانایی استخراج مشخصات فنی ماشین‌ها از کتابچه‌های راهنما یا سایت‌های اینترنتی شرکت سازنده
- مقایسه مشخصات فنی انواع یک ماشین

بودجه بندی

وسعت محتوا	هفته	واحد یادگیری
درس اول	اول	کسب اطلاعات فنی
درس دوم	دوم	
درس سوم	سوم	
درس چهارم	چهارم	
درس پنجم	پنجم	
در جلسه ششم ارزیابی انجام می‌گیرد.		ارزشیابی

درس اول

ماشین‌های کشاورزی

فایل صوتی تلفظ کلمات کلیدی



لغت	ترجمه	لغت	ترجمه
Agricultural machinery	ماشین‌آلات کشاورزی	Pest	آفت
Baler	بسته‌بند علوفه	Planting	کاشت
Broadcaster	بذرپاش	Plough	شخم زدن
Chisel Plow	گاواهن قلمی	Potatoes harvester	سیب‌زمینی کن
Combinata	ماشین مرکب	Primary tillage	خاک‌ورزی اولیه
Combine - Harvester	کمیابین برداشت	Roller	غلتک
Cultivator	کولتیواتور	Rotary Plow	گاواهن دوار
Disking	دیسک زدن	Rotary tiller	خاک همزن دوار
Disk Harrow	هرس بشقابی	Row Crop Planter	ردیف کار
Disk Plow	گاواهن بشقابی	Seeder	بذرکار
Farm implements	ادوات زراعی	Secondary tillage	خاک‌ورزی ثانویه
Spreader Fertilizer	کودپخش کن	Self-propelled	خودگردان



ترجمه کلمات
کلیدی

Fertilizing	کود دادن	Slurry tank	مخزن مایع
Grain Drill	خطی کار	Sowing	کاشت
Hand tools	ابزار دستی	Sprayer	سم پاش
Harrow	هرس	Trailers	تریلر
Harvesting	ماشین برداشت	Trans Planters	نشاکار
Hay forage Harvester	ماشین برداشت علوفه سیلو	Tillage	خاک ورزی
Land Leveller	تسطیح کن	Tooth Harrow	هرس دندانهای
Moldboard Plow	گاواهن برگردان دار	Towed behind	عقب سوار
Mounted	ماشین سوار	Weed	علف هرز
Mower	دروگر		

الف) خواندن و درک مطلب

فایل صوتی خواندن و درک مطلب

ماشین‌های کشاورزی یک عامل کلیدی در کشاورزی مکانیزه و کشاورزی مدرن است. ماشین‌آلات کشاورزی عبارت از هر نوع ماشینی است که در مزارع و سایر کاربردهای کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. انواع مختلفی از این تجهیزات، از ابزارهای دستی و ابزارهای ماشینی گرفته تا تراکتورها و انواع بی‌شماری از ادوات زراعی به کار گرفته می‌شوند یک نمونه خیلی آشنا از این ماشین‌ها، تراکتور است.

تراکتور یک وسیله کشاورزی / مهندسی است. ماشین‌های کشاورزی ممکن است به پشت تراکتور متصل شوند و یا روی تراکتور سوار شوند و تراکتور توان مورد نیاز آنها را تأمین کند. یک تراکتور کشاورزی برای کشیدن و یا هل دادن ماشین‌های کشاورزی یا پی‌نوردها به منظور شخم زدن، خاک‌ورزی،



ترجمه خواندن و درک مطلب

<p>دیسک زدن، هرس زدن، کاشت، برداشت و سایر کارهای مشابه مورد استفاده قرار می‌گیرند.</p> <p>در کشاورزی کارهای مختلفی از آماده‌سازی زمین گرفته تا کاشت و... انجام می‌شود. به همین دلیل، انواع مختلفی از ماشین‌های کشاورزی ساخته شده‌اند. بعضی از آنها در ادامه فهرست شده‌اند:</p> <p>ماشین‌های خاک‌ورزی که شامل؛ گاواهن‌های برگرداندار، گاواهن‌های بشقابی، گاواهن‌های قلمی و گاواهن‌های دوار که در خاک‌ورزی اولیه استفاده می‌شوند و چنگه‌های بشقابی، چنگه‌های دندانه‌ای، غلتک‌ها و تسطیح‌کن‌ها که در خاک‌ورزی ثانویه مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌باشند.</p> <p>ماشین‌های کاشت که شامل بذرپاش‌ها، بذرریزها، خطی‌کارها، ردیف‌کارها، نشاکارها و کمبینات‌ها می‌باشند.</p> <p>ماشین‌های داشت (کودپاش‌ها و ماشین‌های کنترل علف‌های هرز و آفت‌ها) که شامل کود پخش‌کن دامی، کودپاش مایع و سم‌پاش‌ها می‌باشند.</p> <p>ماشین‌های برداشت که شامل کمباین‌های غلات، ماشین‌های برداشت سیب‌زمینی، ماشین‌های برداشت علوفه سیلوکردنی، بسته‌بند و دروگرها می‌باشند که متداول‌ترین ماشین‌های برداشت در ایران هستند.</p>	
--	--


Did you know?



Iran produces agricultural machinery such as tractor, combine and other related equipment by more than 300 manufactures.

فایل صوتی آیا می‌دانید؟



<p>در ایران بیش از ۳۰۰ شرکت به تولید تراکتور، کمباین و سایر ماشین‌های کشاورزی مربوطه مشغول هستند.</p>	
	<p>ترجمه آیا می‌دانید؟</p>

ب) فعالیت‌های کلاسی

برداشت خود از متن بالا را در چند سطر به فارسی بنویسید.

.....

.....

.....

فعالیت کلاسی



توصیه: هدف از این فعالیت ترجمه لغت به لغت نمی‌باشد و توصیه می‌شود از هنجاریان نیز ترجمه لغت به لغت خواسته نشود. آنچه در این فعالیت باید مدنظر قرار گیرد، درک مطلب است.

نام مرتبط به هر ماشین را در مقابل تصویر آن بنویسید.

tractor sprayer blower, broadcast spreader, chisel plough, sprayer, drum mower, moldboard plough, cube baler, potato harvester

فعالیت کلاسی



Machinery/Equipment	Names	Machinery/Equipment	Names
	chisel plough		drum mower
	cube baler		tractor sprayer blower
	potato harvester		moldboard plough
	sprayer		broadcast spreader

فعالیت کلاسی







نام هر کدام از ماشین‌های ذکر شده را در مقابل گروه مشخص شده بنویسید.
Moldboard Plows, Rollers, Land Leveller, Disk Plows, Disk Harrows, Chisel Plows, Rotary Plows, Tooth Harrows.

نام گروه	نام ماشین‌ها
primary tillage	Moldboard Plows, Disk Plows, Chisel Plows, Rotary Plows
secondary tillage	Rollers, Land Leveller, Disk Harrows, Tooth Harrows

فعالیت کلاسی



در محل تعیین شده در متن، حرف مربوط به تصویر مرتبط را بنویسید.

	Is a machine that combines the tasks of harvesting, threshing, and cleaning grain crops. (c)
	Sows the seeds for crops in a ploughed field. (d)
	Used for pulling or pushing agricultural machinery. (a)
	soil in preparation for sowing seed or planting. (b)

فایل صوتی تلفظ کلمات کلیدی 

لغت	ترجمه	لغت	ترجمه
Camshaft	میل بادامک	Spark plug	شمع
Compression	تراکم	Sprinkler	آبپاش
Connecting rod	شاتون	Stroke	مرحله
Crankshaft	میل لنگ	Four-stroke cycle	چهار زمانه
Cylinder	سیلندر	Injection nozzle	انژکتور
Cylinder block	بلوک سیلندر	Intake	مکش
Cylinder head	سرسیلندر	Internal combustion	احتراق داخلی
Engine Diesel	موتور	Main bearing	یاتاقان ثابت
Exhaust	تخلیه	Timing drives	چرخ دنده زمان بندی
Flywheel	چرخ لنگر	Transmission	انتقال قدرت
Power	توان	Two-stroke cycle	دو زمانه
Piston	پیستون	Valve	سوپاپ
Piston ring	رینگ پیستون		

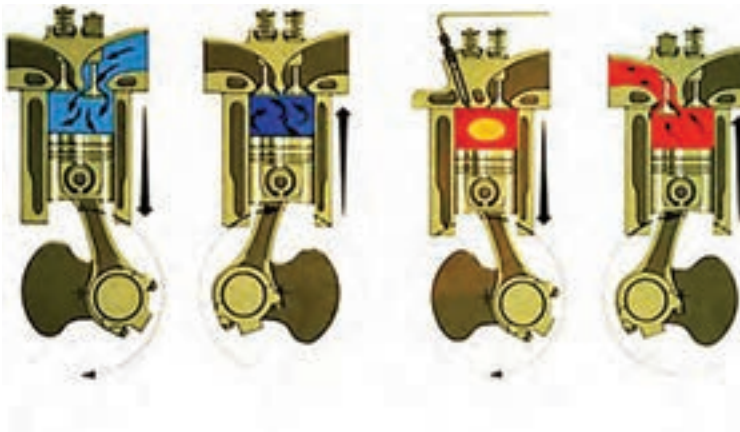


ترجمه کلمات
کلیدی

الف) خواندن و درک مطلب

فایل صوتی خواندن و درک مطلب

امروزه در بیشتر ماشین‌های کشاورزی که نیاز به حرکت دارند، تراکتورها، ماشین‌های برداشت، ماشین‌های خودگردان و غیره از موتورهای دیزل احتراق داخلی استفاده می‌شود. به‌طور کلی این موتورها به دو گروه عمده طبقه‌بندی می‌شوند: موتورهای دو زمانه و موتورهای چهارزمانه. در تراکتورها و کمباین‌های برداشت، معمولاً از موتورهای چهارزمانه استفاده می‌شود. در یک موتور چهارزمانه هر چرخه کاری از چهار مرحله تشکیل می‌شود که عبارت‌اند از: مکش، تراکم، انفجار و تخلیه. تمام موتورهای چهارزمانه دارای اجزای یکسانی هستند که بعضی از آنها در ادامه فهرست شده‌اند:



مکش

تراکم

انفجار

تخلیه



ترجمه خواندن
و درک مطلب

- بلوک سیلندر که در محفظه اصلی موتور است و دربرگیرنده سایر قسمت‌ها می‌باشد.

- میل‌لنگ که نیرو را از پیستون دریافت می‌کند و آن را به توان دورانی تبدیل می‌کند.

- شاتون که واسطه حرکت رفت و برگشتی پیستون و حرکت دورانی میل‌لنگ است.

- پیستون که در اثر نیروی حاصل از احتراق، داخل سیلندر بالا و پایین می‌رود.

- رینگ‌های پیستونی که به منظور آب‌بندی محفظه احتراق و انتقال حرارت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- سرسیلندر که بالاترین قسمت موتور است و شامل مکانیزم سوپاپ‌ها و مجاری ورودی و خروجی می‌باشد.

- سوپاپ‌ها که با باز و بسته شدن اجازه ورود مخلوط سوخت (هوا) و خروج دود از هر سیلندر را می‌دهند.

- میل‌بادامک که با دوران خود داخل بلوک سیلندر سبب می‌شود که سوپاپ‌ها به وسیله مکانیزم مربوطه باز و بسته شوند.

- سیلندر استوانه‌ای است که پیستون داخل آن کار می‌کند. سیلندر ممکن است به صورت یکپارچه با بلوک سیلندر بوده یا به صورت بوش باشد.

- یاتاقان‌های اصلی که میل‌لنگ را در داخل بلوک سیلندر مهار می‌کند.

- فلاپویل به میل‌لنگ متصل می‌شود و انرژی ذخیره شده در هر مرتبه پایین آمدن پیستون را برای بازگرداندن مجدد آن آزاد می‌کند.

- چرخ‌دنده‌های زمان‌بندی که میل‌لنگ، میل‌سوپاپ و سایر قسمت‌های کلیدی را به یکدیگر به نحوی متصل می‌کنند که از انجام شدن کارها در زمان مشخص اطمینان حاصل شود. انژکتورها که سوخت را به صورت پودر در داخل سیلندر تزریق می‌کند.

Note



Although there is no spark plug of the diesel engine, it is a key part in the petrol engine.

فایل صوتی



اگرچه موتورهای دیزلی فاقد شمع هستند، اما آن یک عضو مهم در موتورهای بنزینی است.



ترجمه نکته

Remember



Never open the radiator cap when the engine is hot. always wait for the engine to cool down.

فایل صوتی به یاد داشته باشید



هرگز در رادیاتور را در حالت گرم بودن موتور باز نکنید، همیشه اجازه دهید موتور خنک شود.



ترجمه به
یاد داشته
باشید

Did you know?



In Tabriz, there is the largest manufacturer of diesel in the country with the services and equipment necessary to design and manufacture three - four- and six - cylinder engines for various applications, such as agriculture, automobile industrial, roadmachinery, etc.

فایل صوتی آیا می دانید؟

بزرگ ترین شرکت سازنده موتورهای دیزلی کشور در تبریز قرار دارد که سرویس، خدمات، طراحی و ساخت انواع موتورهای سه سیلندر، چهارسیلندر و شش سیلندر را برای کاربردهای کشاورزی، اتومبیل ها و صنایع انجام می دهد.



ترجمه آیا می دانید؟

ب) فعالیت های کلاسی

برداشت خود از متن بالا را در چند سطر به فارسی بنویسید.

.....
.....
.....

فعالیت کلاسی



توصیه: هدف از این فعالیت ترجمه لغت به لغت نمی باشد و توصیه می شود از هنجویان نیز ترجمه لغت به لغت خواسته نشود. آنچه در این فعالیت باید مدنظر قرار گیرد، درک مطلب است.

جواب مناسب هر سؤال را با علامت (x) مشخص کنید.

فعالیت کلاسی

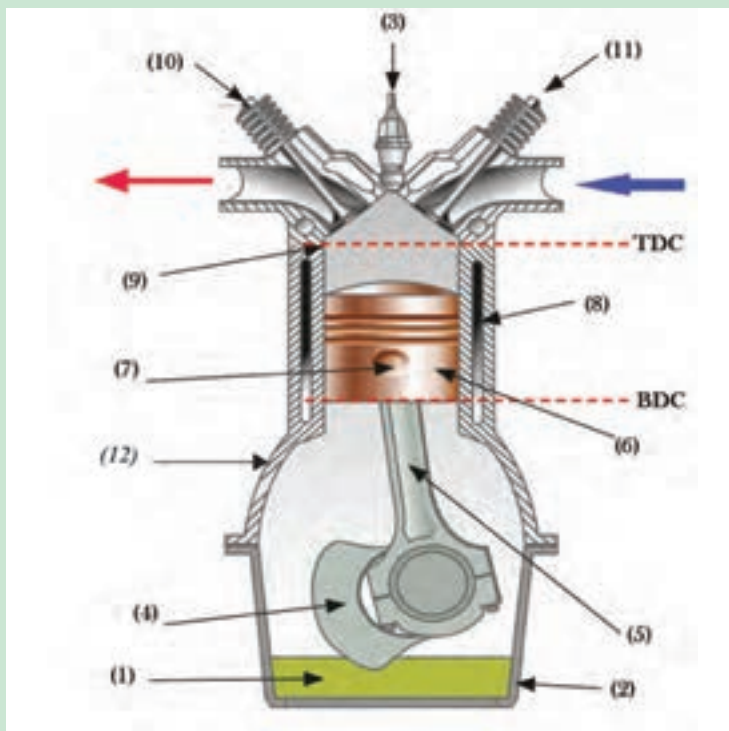


پاسخ:

b ۱ a ۲ a ۳ d ۴ c ۵



با توجه به شکل اعداد مناسب را در مقابل کلمات مرتبط بنویسید.



شماره	قطعه	شماره	قطعه
۹	Cylinder head	۶	Piston
۸	Cooling water	۱۱	Intake valve
۳	Fuel injector	۵	Connecting rod
۱۲	Crankcase	۴	Crankshaft
۲	Oil pan (Sump)	۱	Oil
۷	Piston pin	۱۰	Exhaust valve

فایل صوتی تلفظ کلمات کلیدی 

لغت	ترجمه	لغت	ترجمه
Accessories	لوازم یدکی	Operator	کاربر
After-sales service	خدمات پس از فروش	Product catalogue	کاتالوگ محصول
Agency	نمایندگی	Purchase	خرید
Brand	آرم، علامت تجاری	Rear-wheel drive (RWD)	چرخ عقب محرک
Four-wheel drive (4WD)	چهار چرخ محرک	Regular maintenance	سرویس‌های دوره‌ای
Front-wheel drive (FWD)	چرخ جلو محرک	Specifications	مشخصات
Guarantee	گارانتی	Technical specifications	مشخصات فنی
Horsepower	اسب بخار	Transmission	انتقال قدرت
Manufacture	کارخانه	Two-wheel drive	دو چرخ محرک
Model	مدل، سال ساخت	Warranty	ضمانت



ترجمه کلمات کلیدی

الف) خواندن و درک مطلب

فایل صوتی خواندن و درک مطلب



انتخاب ماشین کشاورزی یکی از مشکلات اساسی کاربران و مهندسين در کشاورزی مکانیزه می‌باشد. تنوع گسترده‌ای از نظر اندازه، نوع و برندهای ماشین‌های کشاورزی، ترکیب و پیچیدگی‌های نامحدودی را در انتخاب ماشین‌های کشاورزی به وجود آورده که روی عملکرد و هزینه‌های ماشین‌های انتخابی تأثیرگذار هستند و تصمیم‌گیری در این زمینه را مشکل ساخته است. دانستن این مطلب که به هنگام خرید هر ماشین چه نکاتی باید مدنظر قرار گیرند می‌تواند سبب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شود. تراکتورها برخلاف سایر ماشین‌های کشاورزی که به صورت دوره‌ای استفاده می‌شوند می‌تواند در تمام طول سال مورد استفاده قرار گیرد. به همین دلیل برخی از مهم‌ترین فاکتورهایی که در انتخاب تراکتور باید مدنظر قرار گیرد در ادامه فهرست شده‌اند:

- کدام اندازه ماشین باید انتخاب شود؟
 - کدام مشخصات تراکتور باید مدنظر قرار گیرد؟
 - کدام برند بهتر است؟
 - چه مقدار توان مورد نیاز است؟
 - کدام نوع تراکتور مورد نیاز است؟
 - کدام نوع سیستم انتقال قدرت برای شما مطلوب است؟
 - دو چرخ محرک، چهار چرخ محرک، چرخ جلو محرک یا چرخ عقب محرک؟
 - چه نوع ادواتی مورد نیاز شما است؟
 - سرویس‌های دوره‌ای (چگونه است)؟
 - خدمات پس از فروش (چگونه ارائه می‌شود)؟
 - میزان سرمایه‌گذاری شما چه مقدار می‌باشد؟
- پروازندن این مطالب در ذهن می‌تواند به کاربران و فروشندگانی کمک کند تا بهترین تراکتور را برای نیاز خاص انتخاب کنند.
- برای یافتن پاسخ سؤال‌های بالا، می‌توانید به پایگاه‌های اینترنتی کارخانه‌های سازنده (یا کاتالوگ ماشین‌ها) مراجعه کنید و آنچه را که مورد نیاز شما است را با مقایسه آنها انتخاب کنید. پایگاه‌های اینترنتی یا کاتالوگ‌های شرکت‌های سازنده معمولاً اطلاعات خوبی را در مورد انواع تولیدات، خدمات پس از فروش، گارانتی، نمایندگی‌ها قطعات و لوازم یدکی، مشخصات فنی و نحوه خرید آنها ارائه می‌دهند. در تصویر زیر نمونه‌ای از وب‌سایت یک شرکت سازنده که انواع تراکتور تولیدی آن را نشان می‌دهد آورده شده است.



ترجمه خواندن
و درک مطلب

Never buy a Tractor based on HP, it is very deceiving. and never buy any machinery without seeing it in person.

Remember



فایل صوتی به یاد داشته باشید 

هرگز تراکتور براساس توان خریداری نکنید، زیرا بسیار فریبنده است و هرگز ماشین را بدون دیدن آن خریداری نکنید.



ترجمه به
یاد داشته
باشید

More than 70% of Iran's agricultural machinery are nationally manufactured and the rest are imported. In Iran, an agricultural mechanization coefficient of 105 horsepower per hectare is reported.

Did you know?



فایل صوتی آیا می دانید؟ 

بیش از ۷۰٪ ماشین‌های کشاورزی مورد استفاده در ایران در داخل کشور تولید می‌شوند و بقیه وارداتی هستند. ضریب مکانیزاسیون کشاورزی ایران ۱۰۵ اسب بخار در هکتار گزارش شده است.



ترجمه آیا
می دانید؟

ب) فعالیت‌های کلاسی

برداشت خود از متن بالا را در چند سطر به فارسی بنویسید.

.....
.....
.....

فعالیت کلاسی



توصیه: هدف از این فعالیت ترجمه لغت به لغت نمی‌باشد و توصیه می‌شود از هنجاریان نیز ترجمه لغت به لغت خواسته نشود. آنچه در این فعالیت باید مدنظر قرار گیرد، درک مطلب است.

فعالیت کلاسی



با مراجعه به کاتالوگ ارائه شده، مشخصات فنی تراکتور را در جدول زیر، وارد کرده و جدول را تکمیل کنید.

Rated engine power	47hp	Height	2300mm
Max P.T.O power	37.7hp	Starting aid	thermo start
Number of cylinders	3	Fuel tank capacity	50 liter
Cooling	water	Front track adjustment	1220mm-1930mm
Air cleaner	dry	Wheels and tires sizes	Front:6.16 Rear: 12.4-28
Compression ratio	18.5:1	Three point linkage	

فایل صوتی تلفظ کلمات کلیدی



لغت	ترجمه	لغت	ترجمه
Assistance	کمک، دستیاری	Manuals	کتابچه راهنما
Attention	توجه	Minor injury	جراحت جزئی
Accident	تصادف	Moderate injury	صدمه متوسط
Caution	احتیاط	Operator's manuals	کتابچه راهنمای کاربر
Cure	درمان	Prevention	پیشگیری، جلوگیری
Dangerous	خطرناک	Regulations	تنظیم، آئین‌نامه
Danger	خطر	Safety consciousness	آگاهی ایمنی
Faulty maintenance	تعمیرات نادرست	Safety instructions	دستورالعمل‌های ایمنی
Hazard	خطر	Safety signs	علائم ایمنی
Instruction	دستورالعمل	Serious injury	مصدومیت شدید
Injury	صدمه	Servicing	سرویس کردن
Improper	نادرست	Warning	اخطار
Machinery dealer	فروشنده ماشین‌آلات	linkages	ارتباط، وسیله اتصال
Manipulation	دست‌کاری		
Properly	به درستی		



ترجمه کلمات
کلیدی

الف) خواندن و درک مطلب

فایل صوتی خواندن و درک مطلب



تمام ماشین‌های کشاورزی اگر به درستی استفاده نشوند می‌توانند خطرآفرین باشند. هر بخشی از ماشین نیز همچنین خطرآفرین باشد اگر به درستی سرویس نشده باشد یا دست کاری شده باشد. بنابراین کاربران ماشین‌های کشاورزی همیشه باید اطمینان حاصل کنند که نکات ایمنی رعایت شده است. در کشاورزی، کاربر ماشین مسئول نگهداری و اطمینان از کارکرد آن در شرایط ایمن است. بنابراین داشتن دانش پایه از دفترچه‌های راهنما، سرویس‌های دوره‌ای، دستورالعمل‌های ایمنی، علائم هشداردهنده و ایمنی برای کاربر ماشین ضروری است. علاوه بر موارد بالا، خواندن کتابچه‌های مربوط به هر ماشین بسیار بااهمیت است.

دستورالعمل‌های ایمنی را دنبال کنید:

- با دقت پیام‌های ایمنی داخل کتابچه راهنما و پیام‌های علائم ایمنی نصب شده روی ماشین را مطالعه کنید.
- هرگز اجازه ندهید کسی بدون آموزش با ماشین کار کند.
- نحوه کار با ماشین و نحوه به کارگیری کنترل‌کننده‌های ماشین را یاد بگیرید.
- ماشین خود را در شرایط مناسب نگهداری کنید.
- د صورتی که قسمتی از کتابچه راهنما را متوجه نمی‌شوید و به کمک نیاز دارید، با نمایندگی شرکت تماس بگیرید.



ترجمه خواندن
و درک مطلب

علائم ایمنی

بر روی تمام ماشین‌های کشاورزی باید علائم ایمنی نصب شده باشد تا کاربر ماشین و دیگران را از خطرات در کمین هنگام کار، سرویس و نگهداری ماشین آگاه کند. علائم ایمنی بر روی تمام ماشین‌های کشاورزی و کتابچه راهنمای آنها ارائه می‌شود. علائم ایمنی متناسب با شدت نسبی خطراتی که اعلام می‌کنند با کلمات مختلفی همراه می‌باشند. این کلمات عبارت‌اند از احتیاط، هشدار و خطر این کلمات خواننده را از وجود خطر و شدت آن آگاه می‌سازند. کلمات دیگری مانند مهم، توجه و دقت نیز ممکن است به کار گرفته شود.

احتیاط

این کلمه یک وضعیت بالقوه خطرناک را نشان می‌دهد که می‌تواند سبب آسیب جزئی یا متوسط شود.

هشدار

این کلمه یک وضعیت بالقوه خطرناک را نشان می‌دهد که می‌تواند سبب آسیب جدی یا مرگ شود.


خطر

این کلمه یک وضعیت غیرقابل پیش‌بینی را نشان می‌دهد که در صورت رعایت نکردن سبب مرگ یا آسیب جدی خواهد شد.

Never forget that " prevention is better than cure".

Remember



فایل صوتی به یاد داشته باشید 



هرگز فراموش نکنید که پیشگیری بهتر از درمان است.

ترجمه به
یاد داشته
باشید

Although the number of farm accident is globany remarkable, there is no clear data available on this topic for Iran.

Did you know?



فایل صوتی آیا می‌دانید؟ 



اگرچه تعداد حوادث مزرعه‌ای در سطح جهانی قابل توجه است اما متأسفانه هیچ اطلاعاتی در این زمینه در ایران وجود ندارد؟

ترجمه آیا
می‌دانید؟

ب) فعالیت‌های کلاسی

فعالیت کلاسی



برداشت خود از متن بالا را در چند سطر به فارسی بنویسید.

.....

.....

.....

توصیه: هدف از این فعالیت ترجمه لغت به لغت نمی‌باشد و توصیه می‌شود از هنرجویان نیز ترجمه لغت به لغت خواسته نشود. آنچه در این فعالیت باید مدنظر قرار گیرد، درک مطلب است.

فعالیت کلاسی



حرف مربوط به هر تصویر ایمنی را در مقابل متن مربوط به آن بنویسید.

High pressure fluid- injection into body	c
Falling into machinery- Auger	e
Severing of toes or fingers- Rotary mower blade	d
Severing of fingers or hand-Engine fan	a
Riding on this machine is allowed only on a passenger seat.	b

فعالیت کلاسی



متن مناسب تصویر ارائه شده را با علامت (x) مشخص کنید.

پاسخ: A

فعالیت کلاسی



از بین کلمات داده شده، کلمه مناسب در جای خالی جملات قرار دهید.

- a- dangerous, properly
- b- Learn
- c- anyone

- d- proper
 e- prevention
 f- agency, machinery dealer

گزینه یا گزینه‌های صحیح را با علامت (x) مشخص کنید.
 ۱- a و c ۲- b و c و d ۳- a و c و d

فعالیت کلاسی



تصویر قسمتی از کتابچه راهنمای یک تراکتور در کتاب درسی آورده شده است. متن آن را ترجمه کنید.

فعالیت کلاسی



تهویه محوطه کارگاه

اگر قرار است موتور به منظور خاصی روشن شود، باید اطمینان حاصل کرد که کارگاه از تهویه مناسب برخوردار است. هرگز موتور را در محیط بسته روشن نکنید. دود خروجی اگزوز حاوی گازهای سمی از جمله مونوکسید کربن است.

جلوگیری از اسید سوختگی

سولفوریک اسید که به عنوان الکترولیت باتری به کار می‌رود، سمی است. که قدرت کافی برای سوزاندن پوست و لباس را داشته و می‌تواند در صورت تماس با چشم سبب کور شدن شخص گردد. همواره الکترولیت را از چشم خود دور نگه دارید و اگر روی چشم یا بدن شما ریخته شد سریعاً با آب فراوان بشویید و به پزشک مراجعه کنید.

دفع مناسب مایعات

مایعات مستعمل را روی زمین نریزید. زیر محل‌های تخلیه ظرف مناسب قرار دهید و از مقررات مربوطه برای دفع ضایعات پیروی کنید.

آماده‌سازی تجهیزات کمک‌های اولیه

تجهیزات کمک‌های اولیه و آتش‌نشانی را همیشه همراه داشته باشید. شماره‌های ضروری مانند اورژانس و خدمات پزشکی بیمارستان‌ها و آتش‌نشانی را در دفترچه تلفن خود همراه داشته باشید.

فایل صوتی تلفظ کلمات کلیدی



لغت	ترجمه	لغت	ترجمه
Air cleaner	فیلتر هوا	Lubricant	روانکاری
Axle	محور، اکسل	Machine capacity	ظرفیت ماشین
Bearing	یاتاقان	Machine element	اجزای ماشین
Belt	تسمه	Maintenance	نگهداری، سرویس
Brake	ترمز	Manual	کتابچه راهنما
Cam and follower	بادامک و پیرو	Operator instruction book	کتابچه دستورالعمل کاربر
Chain	زنجیر	Repair	تعمیر
Checking	بررسی	Repair instruction book	کتابچه راهنمای تعمیرات
Clutch	کلاچ	Replacing	تعویض
Cooling system	سیستم خنک کننده	Seal	کاسه نمد
Electrical system	سیستم الکتریکی	Servicing	سرویس کردن
Frame	شاسی	Steering	فرمان
Fuel system	سیستم سوخت رسانی	Technical data	داده‌های فنی
Gear trains	مجموعه چرخ دنده‌ها	Transmission	انتقال
Hydraulic	هیدرولیک	User's manual	کتابچه راهنمای کاربر



ترجمه کلمات کلیدی

الف) خواندن و درک مطلب

فایل صوتی خواندن و درک مطلب



تولیدکنندگان ماشین‌های کشاورزی کتابچه‌هایی مانند کتابچه راهنمای کاربری، راهنمای سرویس و نگهداری و کتابچه راهنمای تعمیرات را همراه با محصولات خود را ارائه می‌دهند.

کتابچه راهنمای کاربری: این مجموعه بیانگر نکاتی است که نحوه استفاده ایمن از ماشین مورد نیاز است. در این کتابچه‌ها؛ ظرفیت ماشین، تنظیمات، چگونگی بهبود عملکرد ماشین، نکات لازم برای حذف موارد غیرضروری و نحوه سرویس‌های ماشین ارائه می‌شود.

کتابچه سرویس شامل، بازدیدها، تنظیمات، تعویض قطعات در دوره‌های زمانی مشخص است. برای مثال سرویس‌های دوره‌ای یک تراکتور شامل بازدیدهای دوره‌ای، تنظیمات دوره‌ای، و تعویض قطعات سیستم‌های هوارسانی، سوخت‌رسانی، خنک‌کننده، برق‌رسانی، انتقال قدرت، هیدرولیک، فرمان، کلاچ و ترمزها می‌باشد.

کتابچه راهنمای تعمیرات با تمرکز این کتاب بر چگونگی انجام تعمیرات استوار است که همراه با اطلاعات فنی و دستورالعمل‌ها گام‌به‌گام به تعمیرکاران جهت انجام تعمیرات، عیب‌یابی و سرویس‌های دوره‌ای یاری می‌رساند و شامل اطلاعاتی مانند مشخصات فنی و دیگر اطلاعات مورد نیاز برای تعویض اجزای ماشین می‌باشد.

اجزای ماشین می‌تواند شامل شاسی، یاتاقان‌ها، محورها، آب‌بندها، روانکارها، چرخ‌دنده‌ها، تسمه‌ها یا زنجیرها، اتصالات، مکانیزم بادامک پیرو، ترمز و کلاچ باشد.



ترجمه خواندن و درک مطلب

ب) فعالیت‌های کلاسی

برداشت خود از متن بالا را در چند سطر به فارسی بنویسید.

.....

.....

.....

فعالیت کلاسی



توصیه: هدف از این فعالیت ترجمه لغت به لغت نمی‌باشد و توصیه می‌شود از هنجریان نیز ترجمه لغت به لغت خواسته نشود. آنچه در این فعالیت باید مدنظر قرار گیرد، درک مطلب است.

فعالیت کلاسی



شکل زیر قسمتی از کتابچه راهنمای تعمیرات یک دروگر استوانه‌ای را نشان می‌دهد. با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ اندازه مهره بزرگ چرخ تسمه (۳) چقدر است؟
- ۲ اگر بخواهیم این مهره را از شرکت سازنده خریداری کنیم، شماره فنی آن چند است؟
- ۳ این مهره براساس چه شماره‌ای از استاندارد دین ساخته شده است؟
- ۴ قطعه گردگیر با چه شماره‌ای مشخص شده است؟
- ۵ واشر تنظیم در چه اندازه‌هایی ارائه شده است؟

پاسخ:

- ۱ $30 \times 2 \times 12$
- ۲ ۵۱۶۴۷۹۰۲
- ۳ ۹۳۴
- ۴ ۶
- ۵ ۰/۱ ، ۰/۳ ، ۰/۵ و ۱ میلی‌متر

فعالیت کلاسی



نمودار زیر، سرویس‌های دوره‌ای یک تراکتور را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ کدام یک از سرویس‌های سیستم خنک‌کننده نیست؟
- ۲ سرویس‌های سیستم هیدرولیک کدام‌اند؟ زیر آنها خط بکشید.
- ۳ کدام یک از سرویس‌ها باید توسط نمایندگی‌های مجاز انجام شود.
- ۴ سرویس‌های ۱۰ ساعته این تراکتور را مشخص کنید.

پاسخ:

۱ سرویس های سیستم خنک کننده عبارت اند از:

Necessary Check the radiator coolant level and replenish if

Clean the radiator fins

Drain, flush and refill the cooling system

۲ سرویس های سیستم هیدرولیک عبارت اند از:

necessary Check the transmission oil level and replenish if

Change the hydraulic oil

Change the transmission oil filter element

۳ سرویس هایی که باید توسط نمایندگی انجام شوند در جدول با علامت * مشخص شده اند.

۴ سرویس هایی که در مقابل آنها و در ستون مربوط به ۱۰ ساعت علامت ● گذاشته شده است.

جدول ارزشیابی پودمان

نمره	شاخص تحقق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	عنوان پودمان
۳	درک متون تخصصی انگلیسی و توانایی استخراج موارد ایمنی، زیست محیطی و مشخصات فنی ماشین های کشاورزی و ویژگی های اجزای آنها از کتابچه راهنما یا سایت اینترنتی شرکت های سازنده مقایسه مشخصات نی انواع یک ماشین با استفاده از کاتالوگ های آنها و انتخاب یک نمونه مناسب برای شرایط پیشنهادی	بالاتر از حد انتظار	درک متون انگلیسی و اصطلاحات تخصصی در حوزه ماشین های کشاورزی به منظور استفاده از کتابچه راهنما، کاتالوگ، نرم افزار اینترنت	کسب اطلاعات فنی	کسب اطلاعات فنی
۲	درک متون تخصصی انگلیسی و توانایی استخراج موارد ایمنی، زیست محیطی و مشخصات فنی ماشین های کشاورزی و ویژگی های اجزای آنها از کتابچه راهنما یا سایت اینترنتی شرکت سازنده - مقایسه مشخصات فنی انواع یک ماشین با استفاده از کاتالوگ های آنها	در حد انتظار			
۱	عدم توانایی در برداشت اطلاعات تخصصی مورد نیاز از متون انگلیسی	پایین تر از انتظار			
			نمره مستمر از ۵		
			نمره شایستگی پودمان از ۳		
			نمره پودمان از ۲۰		

- ۱ اعظم، فرزاد و همکاران. (۱۳۹۲). نگهداری و تعمیر سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۲ تاجر محمد قزوینی، حسن. (۱۳۹۱). مبانی هیدرولیک صنعتی. شماره درس ۲۹۹۹. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۳ خدام، شاهین. (۱۳۷۷). دینامیک ماشین و مکانیزم‌ها. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۴ حوری جعفری، حامد و همکاران. (۱۳۹۶). تعمیر و نگهداری تجهیزات گرمایشی و سرمایشی. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۵ جاریانی، ابوالقاسم و همکاران. (۱۳۹۴). الکترونیک عمومی ۱. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۶ فضلی نژاد، مهدی و همکاران. (۱۳۹۶). نصب و راه اندازی مصنوعات مکترونیک. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۷ ریاضی، احمد و همکاران. اصول الکترونیک، دانشگاه شهید شمس پور.
- ۸ سرایی، فرشاد. سیستماتیک و دینامیک ماشین. جزوه آموزشی. شرکت مهندسی پتروپلامحور.
- ۹ صموتی، سید محمود و همکاران. (۱۳۹۴). الکترونیک عمومی ۲. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۱۰ کاشفی، محمدرضا و همکاران. (۱۳۷۶). مکانیزم و دینامیک ماشین‌ها. مؤسسه انتشارات علمی. دانشگاه صنعتی شریف.
- ۱۱ وهاب زاده. راهنمای کاربردی طراحی و ساخت سیستم‌های هیدرولیک. شرکت بنیان تدبیر پارس.
- ۱۲ همت، عباس. طراحی و شناخت سیستم‌های هیدرولیک. جزوه آموزشی. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۱۳ کتابچه راهنمای تراکتورهای ITM، سری ۲۰۰، تراکتورسازی تبریز.
- ۱۴ کتابچه راهنمای تراکتورهای ITM، سری ۳۰۰، تراکتورسازی تبریز.
- ۱۵ Vicker,s Industrial Hydraulic Manual, Third Edition, 1993, Deer and company, Molin, Illinois.
- ۱۶ S, R Majumear. Oil Hydraulic system Principles and Maintenance, Mcgraw – Hill Pub. Fifth Reprnt 2004.
- ۱۷ Machine tool Design Part 4, By 70 yermakov. Mir Publishers.

