کتاب نصب و راه‌اندازی مصنوعات مکاترونیکی

ایران استخدام

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن
و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۰۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز الکتروتکنیک (۱) و (۲)

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز الکتروتکنیک

خرید و دانلود

بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

نصب و راه‌اندازی مصنوعات مکاترونیکی

رشتهٔ مکاترونیک

گروه مکانیک

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: نصب و راه‌اندازی مصنوعات مکاترونیکی ـ ۲۱۰۴۷۸

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: حمید یزدانی، مجید سلیمی، حمیدرضا رضازاده، سیدحسن سیدتقی زاده، محسن بهرامی، سیدوحید هاشمی نجف‌آبادی، سید موسی آیتی، محمد آزاده و مجتبی روح‌الهی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مهدی فضلی نژاد، کیوان کریملو، زهرا لطفی، مهدی متقی‌پور، سعید هادی و حمید یزدانی (اعضای گروه تألیف) ـ رامین رامتین (پروژه نیمه تجویزی) ـ محمد مهدی احمدی، مهدی علی‌بابا (ویراستار علمی) ـ رحیمه قلی‌زاده (ویراستار ادبی)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری)ـ سید علی موسوی (طراح گرافیک و طراح جلد)ـ مژده صفایی قهفرخی(صفحه‌آرا)ـ سید مرتضی میرمجیدی (رسام)ـ نسرین اصغری (عکاس)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب سایت: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱
(دارو پخش) تلفن :۵ ـ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ ونشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دهم ۱۴۰۵

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 به‌صورت 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.

شابک ۷- ۲۶۰۵ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 - 964 - 05 - 2605-7**



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد، و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن‌را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به‌کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم. بلکه ان‌شاءالله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت‌تان این است که کار بکنید. این عبادت است.

امام خمینی «قُدِّسَ سِرُّهُ»

فهرست

سخنی با هنرجویان عزیز: ۵

پودمان اوّل: نصب و راه‌اندازی سیستم‌های مکاترونیکی برنامه‌پذیر : ۷

پودمان دوم: پرداخت کاری ساده : ۵۷

پودمان سوم: مونتاژکاری : ۱۱۹

پودمان چهارم: جوش‌کاری با قوس الکتریکی و الکترود روپوش‌دار : ۱۵۳

پودمان پنجم: نصب و راه‌اندازی سازوکارهای حرکتی : ۱۸۵

سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را همانند پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور خود و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی درنظر گرفته شده است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی قبل از آن انجام پذیرد.

این کتاب نخستین کتاب کارگاهی است که خاص رشتهٔ مکاترونیک تألیف شده است و شما در طول سه سال تحصیلی پیش رو پنج کتاب مشابه دیگر ولی با شایستگی‌های متفاوت آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است و پایه‌ای برای دیگر دروس می‌باشد. هنرجویان عزیز سعی کنید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در کتاب را کسب نمایید و فرا گیرید.

کتاب درسی نصب و راه‌اندازی مصنوعات مکاترونیکی شامل ۵ پودمان است و هر پودمان دارای واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن پودمان را کسب نمایید. علاوه بر این کتاب درسی شما می‌توانید از بستهٔ آموزشی نیز استفاده نمایید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بستهٔ آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به‌کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدّی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید. همچنین همراه با کتاب، اجزای بسته یادگیری دیگری برای شما درنظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشتهٔ خود به نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

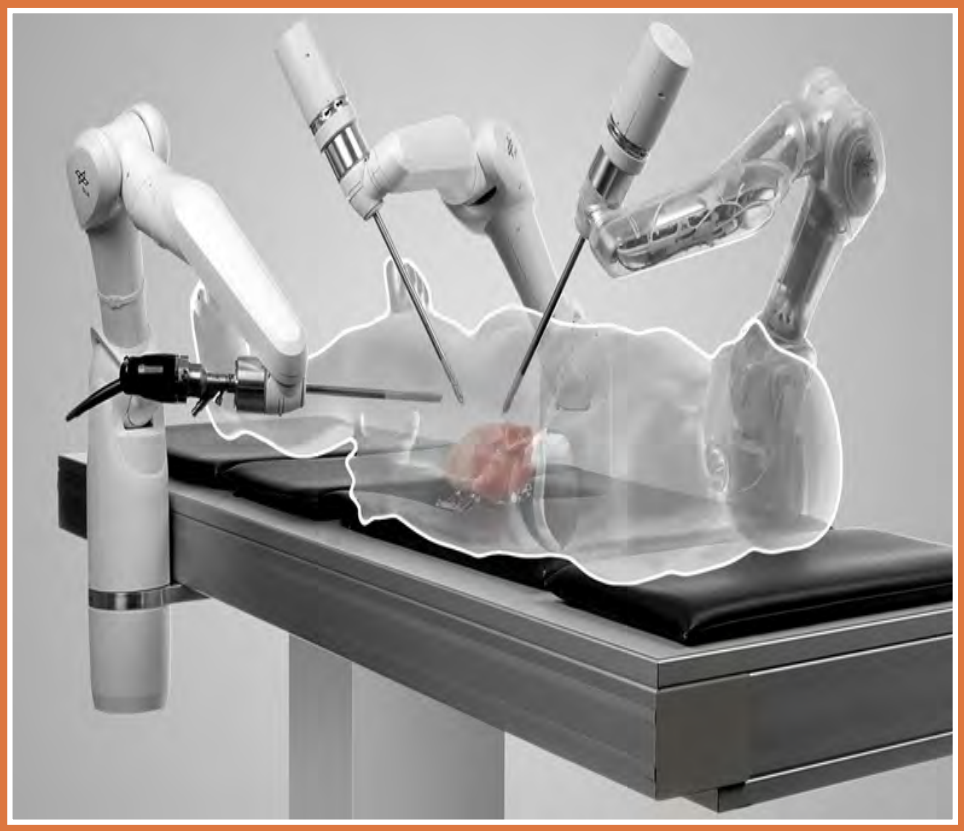
امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی‌تان، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نظرسنجی کتاب درسی

پودمان ۱

نصب و راه‌اندازی سیستم‌های مکاترونیکی برنامه‌پذیر



با توجه به پیشرفت‌هـای صورت گرفته در سال‌هـای اخیر در عـرصه مکاترونیک و توسعه روز افزون این علم در ساخت لوازم و تجهیزات پزشکی ، صنعتی و ساختمانی و لزوم به‌کارگیری در هوشمند سازی و اتوماسیون صنعتی این مبحث در مطالب درسی هنرجویان باعث تقویت و ایجاد انگیزه خواهد شد تا کلیهٔ تجهیزات پیرامونی همانند تخت، کولر، لباسشویی، یخچال و.... را به‌صورت مکاترونیکی کنترل کرده و به سادگی و از راه دور در اختیار درآورند.

امروزه وجود سامانه‌های کنترلی کارکرد از دور در جراحی توسط ربات و اکتشاف در اعماق اقیانوس‌ها و حتی سفر به فضا روز به روز پررنگ‌تر شده و بنابراین آماده‌سازی و یادگیری هنرجویان در عرصه رباتیک و مکاترونیک به قوت و استحکام این دانش فنی کمک شایانی خواهد کرد.

واحد یادگیری ۱

شایستگی نصب و راه‌اندازی سیستم های مکاترونیکی برنامه پذیر

مقدمه

امروزه علم الکترونیک بسیار گسترش یافته و کلیهٔ صنایع سبک و سنگین از قبیل کارخانه‌های ذوب آهن، اتومبیل‌سازی، لوازم پزشکی، پوشاک، لوازم خانگی، ساختمان سازی و... را تحت‌تأثیر خود قرار داده مدارهای الکترونیکی به‌صورت مدارهای مجتمع یا آی‌سی ساخته می شوند و همچنین حضور نرم افزارهای طراحی در مدارهای الکترونیکی امکان کنترل و هوشمند سازی مختلف را فراهم نموده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود نصب و راه‌اندازی اجزای برق و الکترونیک برنامه‌پذیر را براساس نقشه انجام دهند.

نصب اجزای برقی و الکترونیکی

فیلم

۱ـ انواع المان‌های برقی و الکترونیکی

کار گروهی

۱ـ۱ یادآوری: برای راه‌اندازی و کنترل هر مدار الکتریکی و فراهم نمودن مقدمات آن به تجهیزاتی نیاز داریم ، با توجه به آموخته‌های خود در کتاب کار و فناوری جدول زیر را کامل کنید.

نام وسیله	وظایف	تصویر	نام وسیله	وظایف	تصویر
منبع تغذیه	....		سیم رابط	....	
مولتی متر آنالوگ	....		مقاومت	....	
مولتی متر دیجیتال	....		مصرف‌کننده	....	
دیود نور دهنده	....		کلید	....	
برد بورد	....		فیوز	....	

جدول ۱ـ۱

فیلم

۲ـ نماهنگ آموزش مولتی‌متر.

اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی:

برای اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی ولتاژ، جریان و مقاومت الکتریکی از وسیله‌ای به نام مولتی‌متر یا آوومترها استفاده می‌شود. این دستگاه در دو نوع دیجیتالی و آنالوگ موجود است.

یادداشت

۲ـ۱ جدول زیر را کامل و در کلاس به بحث بگذارید.

کمیت الکتریکی	مشخصه الکتریکی	واحد الکتریکی	واحدهای دیگر	علامت اختصاری	دستگاه اندازه گیری	نحوه قرارگیری در مدار
جریان	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ولتاژ	.....	.....	.....	.....	.....	.....
توان	.....	.....	.....	.....	.....	.....
مقاومت	.....	.....	.....	.....	.....	.....

جدول ۲ـ۱

کارگروهی

۳ـ۱ ولتاژهای جدول زیر را روی منبع تغذیه تنظیم نموده و با مولتی‌متر دیجیتالی و آنالوگ ولتاژها را اندازه‌گیری نمایید و سپس آنها را مقایسه کنید.

ولتاژ منبع تغذیه	ولتاژ اندازه گیری شده توسط مولتی متر آنالوگ	ولتاژ اندازه گیری شده توسط مولتی متردیجیتال
۱۲	.....	.....
۲۵	.....	.....

جدول ۳ـ۱

نکات زیست محیطی

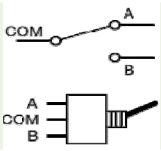
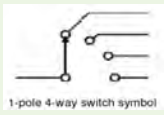
بعضی از وسایل الکترونیکی مانند پیل‌ها و باتری‌های فرسوده و المان‌های الکترونیکی دارای مواد سمی مانند کادمیوم، سرب، نیکل و جیوه است. اگر این مواد بیش از اندازه به بدن ما برسند در بافت های بدن انباشته می‌گردند و ایجاد مسمومیت می‌کنند و سبب بروز بیماری‌های مختلف می‌شوند. برای مثال فلز سرب مشکل کم‌خونی به‌وجود می آورد. باتری‌ها در رده پس ماندهای خطرناک دسته‌بندی می‌شوند. به طور مثال یک عدد پیل برای سمی کردن حدود یک تن زباله کافی است. پس آنها را به‌صورت مجزا در کیسه‌هایی قرار داده و به واحد بازیافت تحویل دهیم.

تحقیق

۴ـ۱ در مورد میکرو سوئیچ درب اتومبیل و چگونگی روشن و خاموش شدن لامپ سقف تحقیق نمایید.

تحقیق

۱ـ۵ انواع سوئیچ‌ها در جدول زیر آمده است ، با کمک هنرآموز کاربرد و علامت مشخصه آنها را تکمیل کنید.

انواع سوئیچ	کاربرد	علامت	تصویر
کلید قطع و وصل	.....	.....	
کلید فشاری N.O	.....	.....	
کلید فشاری N.C	.....	.....	
کلیدهای SPDT	.....		
کلیدهای قطع و وصل دوبل	.....	.....	
کلیدهای DPDT	Double Pole, Double Throw = DPDT این کلید شامل دو کلید SDPT است که هر دو با هم تحریک می شوند. از این کلید می‌توان برای معکوس کردن دستی برای چرخش موتور DC استفاده کرد.	.....	
میکرو سوئیچ	.....	.....	
دیپ سوئیچ	.....	.....	
سلکتور	از این سلکتور برای سوئیچ کردن یک خط بین چند خط دیگر استفاده می‌شود، به‌عنوان مثال سلکتور یک ورودی را بین چهار خروجی سوئیچ می کند.		

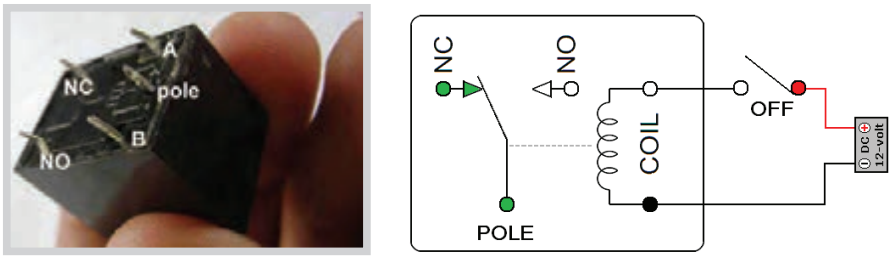
جدول ۴ـ۱

تحقیق

۶ـ۱ با دستگاه مولتی‌متر پایه‌های میکروسوئیچ را در حالت قطع و وصل چک نمایید و نتیجه را بنویسید.

رله (Relay):

رله نوعی کلید الکتریکی است که به جای اینکه با دست، باز و بسته شود، به وسیله یک مدار الکتریکی دیگر باز و بسته می‌شود. این کلید یک سیم‌پیچ دارد که اگر ولتاژ به آن برسد تبدیل به آهنربای موقت شده و کلید را وصل می‌کند.



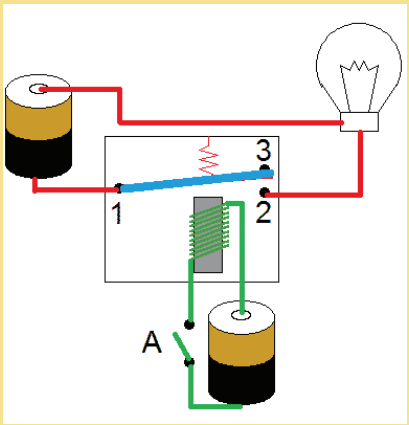
شکل ۱ـ۱ـ رله

فیلم

۳ـ با روش ترسیم نقشه‌های الکترونیکی در نرم‌افزار مولتی سیم آشنا می‌شوید.

پروژه

۷ـ۱ با استفاده از نرم‌افزار مولتی سیم مدار مربوط به عملکرد رله را ببندید و آزمایش نمایید.



شکل ۲ـ۱ـ عملکرد رله

توجه کنید

با جلوگیری از اختلال در کارها، همچنین ایجاد نظم در کارگاه و برقراری آرامش، فضای آرامی به‌وجود می‌آید که می‌توان اجرای وظایف محوله را با دقت و کارآیی مطلوب امکان‌پذیر ساخت.

۴ـ نماهنگ آموزش موتور

فیلم

موتور:

موتور الکتریکی جزء مصرف‌کننده‌ها می‌باشد و در اصل یک ماشین الکتریکی است که جریان الکتریکی را به حرکت مکانیکی تبدیل می‌کند. عمل عکس آن که تبدیل حرکت مکانیکی به الکتریکی است، توسط ژنراتور انجام می‌شود. این دو وسیله به‌جز در عملکرد، مشابه یکدیگر هستند. اکثر موتورهای الکتریکی براساس الکترومغناطیس کار می‌کنند (شکل ۳ـ۱).



شکل ۳ـ۱ موتور

کارگروهی

۸ـ۱ چند نمونه موتور موجود در آزمایشگاه را بررسی کرده و مشخصات آنها را در جدول زیر یادداشت نمایید.
الف) توسط منبع تغذیه یک موتور را توسط سیم یا ترمینال بر روی برد بورد اتصال داده و راه‌اندازی نمایید.
ب) جهت تغییر چرخش موتور را تغییر دهید.
ج) در مورد روش‌های کنترل دور موتور تحقیق کرده و در کلاس ارائه نمایید.

مشخصات فنی موتور	شرح مشخصات
.....	.....
.....	.....
.....	.....

جدول ۵ـ۱

توجه کنید

سعی کنید خودتان یاد بگیرید

اگر همیشه منتظر باشید که دیگران به شما آموزش بدهند، حرکت به سوی موفقیت به کندی صورت می‌گیرد، در صورتی که با تفکر و خلاقیت بیشتر سعی کنید خودتان بیاموزید و جهش به سوی موفقیت را سرعت بخشید.

معیارهای انتخاب موتور:

بر روی پلاک یک موتورالکتریکی معمولاً مشخصات زیر درج می‌گردد:

۱ـ MARK: در این بخش نام تولید کننده یا کارخانه سازنده موتور درج می‌گردد.

۲ـ Volt: ولتاژ کاری موتور را نشان می‌دهد. (نکتهٔ مهم : ولتاژ ورودی غیر عادی و نابجا باعث آسیب دیدن باتری و موتور می‌گردد.)

۳ـ RPM: مخفف Rotate Per Minute می‌باشد و مقدار سرعت روتور در یک دقیقه را نشان می‌دهد.

۴ـ Hp: نمایانگر توان خروجی موتور برحسب اسب بخار است. هر اسب بخار حدود ۷۳۶ وات می‌باشد.

ایمنی

به خاطر داشته باشید که رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در انجام دادن کارهای عملی الکتریکی و الکترونیکی بسیار مهم و از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

به جهت جبران خسارت‌های فیزیکی، ناگهانی و غیرقابل پیش‌بینی وارده به کلیه تجهیزات و دستگاه‌های الکترونیکی، بیمه حوادث تجهیزات الکترونیک، این تجهیزات را تحت پوشش قرار می‌دهد.

سوکت (کانکتور، جامپر، پین هدر):

قطعات کوچک فلزی‌ای هستند که عموماً با حفاظی پلاستیکی محافظت می‌شوند، این قطعهٔ کوچک مسئول اتصال دو پین کوچک است که تغییر آنها می‌تواند عملکرد دستگاه را تغییر دهد (شکل ۴ـ۱).



شکل ۴ـ۱ سوکت

فیلم

نماهنگ آموزشی مقاومت‌ها

مقاومت الکتریکی (Resistance):

قطعه‌ای است که سبب محدود شدن جریان تولید شده در مدارات الکتریکی می‌شود و به عبارت دیگر با عبور جریان مخالفت می‌کند و با عبور جریان منجر به افت ولتاژ روی آن می‌شود. مقاومت الکتریکی را با حرف R که از کلمه Resistor گرفته شده است، نشان می‌دهند. واحد اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی اهم است که آن را با علامت Ω نشان می‌دهند.

دو روش برای اندازه گیری مقدار مقاومت‌ها وجود دارد:

۱ـ استفاده از مولتی‌متر ۲ـ از طریق کدهای رنگی و کدهای چاپی موجود بر روی مقاومت‌ها (شکل ۵ـ۱)



شکل ۵ـ۱ مقاومت الکتریکی

کارگروهی

۱ـ۹ رنگ چهار نمونه مقاومت را درجدول زیر وارد کرده و اندازه‌گیری کنید :

نوارهای رنگی مقاومت	مقدار مقاومت محاسبه شده با کد های رنگی	مقدار مقاومت اندازه گیری شده با مولتی متر	میزان تلرانس
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

جدول۶ـ۱

گفتگوکنید

۱ـ۱۰ همان‌گونه که در جدول فوق مشاهده می‌کنید مقدار مقاومت بدست آمده از طریق کدهای رنگی با مقدار اندازه گیری شده توسط مولتی‌متر متفاوت می‌باشد. در مورد علت آن با دوستان و مربی خود بحث کنید و علت آن را بنویسید.

یادداشت

۱ـ۱۱ ترجمه کنید

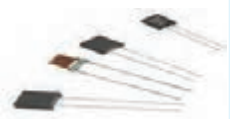
A **resistor** is a passive two-terminal electrical component that implements electrical resistance as a circuit element. Resistors act to reduce current flow, and, at the same time, act to lower voltage levels within circuits.

پروژه

۱ـ۱۲ توسط اپلیکیشن مربوط به مقاومت‌ها که در سی‌دی همراه آمده است و بر روی تلفن همراه خود نصب می‌کنید چگونگی اندازه‌گیری مقاومت‌ها را بررسی نمایید.

تحقیق

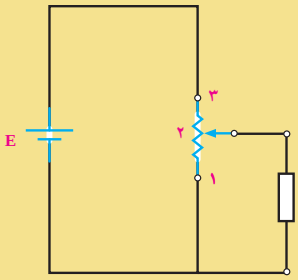
۱۳ـ۱ با توجه به تقسیم‌بندی کلی مقاومت‌ها که در زیر آمده است کاربرد و شماتیک هر کدام را تکمیل نمایید.

مقاومت	ثابت	کربنی	نوارهای رنگی		.....		
		لایه ای	کد (رمز) چاپی		.....		
		سیمی					
	متغیر	با تنظیم دستی	پتانسیومتر		جهت کنترل ولتاژ در مدارات استفاده می‌شود.		
			رئوستا		.....		
		وابسته به عوامل فیزیکی	وابسته به ولتاژ (VDR)		.....		
			وابسته به نور (LDR)		.....		
			وابسته به حرارت (TDR)	PTC	.....		
				NTC	.....		
			وابسته به میدان (MDR)		.....		

جدول ۷ـ۱

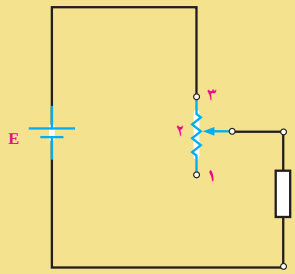
کارگروهی

۱ـ۱۴ یک پتانسیومتر و یک مولتی‌متر دریافت کرده و مقدار مقاومت پایه‌ها را اندازه‌گیری کنید. همچنین با بستن مدار زیر و تغییر پیچ ولوم تغییرات بین پایه‌ها را اندازه‌گیری نموده و مشاهدات خود را ثبت نمایید. در این مدار چه کمیتی دچار تغییر می‌شود؟ هر دو مدار را توسط نرم‌افزار مولتی سیم در کامپیوتر ترسیم و تست نمایید. (شکل ۶ـ۱)



شکل ۶ـ۱

در مدار زیر چه کمیت الکتریکی از مصرف کننده توسط رئوستا کنترل می‌شود؟ (شکل۷ـ۱)

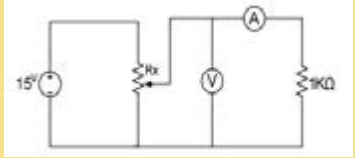


شکل ۷ـ۱

تفاوت رئوستا و پتانسیومتر را بنویسید.

کارگروهی

۱ـ۱۵ مدار شکل زیر را ببندید و با تغییر پتانسیومتر در ۹ محل مقادیر جریان و ولتاژ را بخوانید و جدول زیر را کامل نمایید.(از پتانسیومتر ۱۰۰۰ * برای مقاومت متغیر استفاده کنید.) بهتر است مدار در نرم افزار مولتی سیم نیز تست شود. (شکل۸ـ۱)



شکل ۸ـ۱

$R_x(K\Omega)$	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
I(mA)									
V(V)									

جدول۸ـ۱

کارگروهی

۱ـ۱۶ پایه‌های یک NTC را به یک اهم متر وصل کنید و مقاومت آن را یادداشت کنید. سپس آن را به یک هویه روشن نزدیک کنید تا گرم شود در همین حالت مقاومت آن را دوباره اندازه بگیرید و با اندازه قبلی مقایسه کنید.

همین آزمایش را با PTC نیز انجام دهید.

کارگروهی

۱ـ۱۷ از یک مقاومت متغیر تابع نور دریافت و پس از آن با یک مولتی‌متر تغییرات آن را در جدول زیر یادداشت نمایید و سپس مطابق جدول زیر شرایط را فراهم و توسط مولتی‌متر مقدار مقاومت را تست و در جدول زیر یادداشت کنید.

جدول۹ـ۱

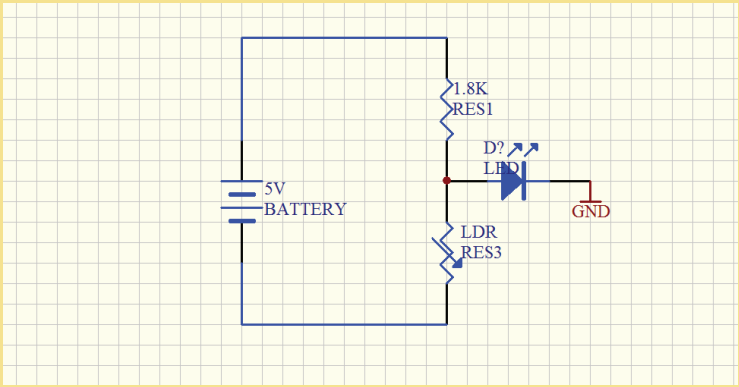
مقاومت	در نور طبیعی اتاق	در تاریکی	در نور زیاد
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

توجه کنید

ولت مترهای AC **مقدار مؤثر ولتاژ** متناوب را اندازه‌گیری می‌کنند و برای بدست آوردن Vm باید مقدار به‌دست آمده را تقسیم بر ۰٫۷۰۷ نمود. ولت متر DC **مقدار متوسط ولتاژ** متناوب را اندازه می‌گیرد که درمورد برق شهر مقدار آن صفر است.

کارگروهی

۱ـ۱۸ مدار زیر را بر روی برد بسته و تغییرات خروجی آن با تغییر شدت نور LDR یادداشت نمایید. توسط نرم افزار مولتی سیم نیز مدار را بسته و نتایج را با حالت تئوری مقایسه کنید. (شکل ۹ـ۱)



شکل ۹ـ۱

احتیاط کنید

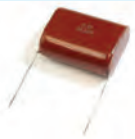
حفاظت از وسایل، مهارت ارزش‌گذاری بر ثروت عمومی، مسئولیت‌پذیری و توجه به هزینه‌هایی که برای تحصیل هر فرد صرف شده را بوجود می‌آورد.

خازن (Capacitor):

خازن المانی است که انرژی الکتریکی را توسط یک میدان الکترواستاتیک در خود ذخیره می‌کند و تحت شرایطی این انرژی الکتریکی را آزاد می‌کند. خازن ها به اشکال گوناگون ساخته می‌شوند که پر استفاده ترین آنها در صنایع برق و الکترونیک خازن های مسطح هستند. این نوع خازن ها از دو صفحه هادی که بین آنها ماده عایقی قرار گرفته است تشکیل می شوند. هرگاه صفحات یک خازن به ولتاژی اتصال داده شوند بار الکتریکی در صفحات خازن ذخیره می‌شود و این شرایط تا زمانی که خازن خالی نشود باقی می‌ماند. به عایق بین صفحات خازن دی الکتریک می‌گویند. زمان شارژ شدن و تخلیه (دشارژ) خازن به میزان ظرفیت خازن و جریان الکتریکی خازن بستگی دارد. از خازن برای فیلتر کردن و صاف کردن (حذف ولتاژهای نا خواسته و نویز) هم استفاده می‌شود.

تحقیق

۱۹ـ۱ جدول زیر را تکمیل نمایید.

					تصویر
خازن	ثابت	سرامیکی	مشخصات و کاربرد	.....	
		پلاستیکی		.....	
		الکترولیتی		.....	
		تانتالیوم		.....	
		عدسی		.....	
	متغیر	واریابل	علامت	....	
		تریمر		ظرفیت آنها با تغییر در یکی از عوامل سطح صفحات یا فاصله بین آنها تغییر می کند ظرفیت خازن تریمر با چرخاندن محور به وسیلهٔ پیچ گوشتی تغییر می کند. از خازن های متغیر درگیرنده‌های رادیویی استفاده می‌شود.	

جدول۱۰ـ۱

۶ـ نماهنگ آموزشی خازن‌ها

فیلم

هنگام اتصال خازن الکترولیتی به خروجی یکسوکننده‌ها، حتماً قطب مثبت خروجی به قطب مثبت منبع تغذیه و قطب منفی را به قطب منفی وصل کنید.
در صورت اتصال خازن الکترولیتی به‌صورت معکوس به منبع ولتاژ، خازن منفجر می‌شود.

توجه کنید

۱ـ۲۰ جدول زیر را تکمیل کنید.

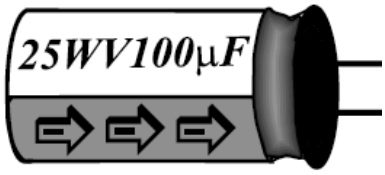
یادداشت

جدول۱۱ـ۱

خازن	ظرفیت خازن	خازن	ظرفیت خازن	ولتاژ مجاز
	.....		.....	.....
	.....		.....	.....
	.....		۰٫۱ میکرو فاراد	۱۰۰ V

ولتاژ مجاز خازن :

به حداکثر ولتاژی که می‌توان به یک خازن اعمال کرد، به طوری که خازن بتواند آن ولتاژ را تحمل کند، ولتاژ مجاز خازن گفته می‌شود. (ولتاژ کار) به طور مثال، خازن الکترولیتی ۱۰۰ میکرو فارادی زیر دارای ولتاژ مجاز ۲۵ ولت می‌باشد (شکل ۱۰ـ۱)



شکل ۱۰ـ۱

۱ـ۲۱ ترجمه کنید

یادداشت

A **capacitor** (originally known as a condenser) is a passive two-terminal electrical component used to store electrical energy temporarily in an electric field.

سلف(سیم‌پیچ):

اگر مقداری سیم را به‌صورت حلقه دور هم بپیچیم یک سیم‌پیچ (سلف) ایجاد شده است، (دقیقاً مشابه آهنربای الکتریکی) برای بالا بردن اثر سلف می‌توان داخل آن یک هسته از جنس آهن قرار داد. سلف هم مثل خازن انرژی الکتریکی را ذخیره می‌کند که می‌توان از این انرژی استفاده کرد. از سلف برای فیلتر کردن و صاف کردن (حذف ولتاژهای ناخواسته و نویز) هم استفاده می‌شود (شکل ۱۱ـ۱).





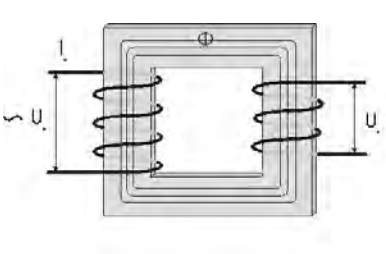
شکل ۱۱ـ ۱ سلف

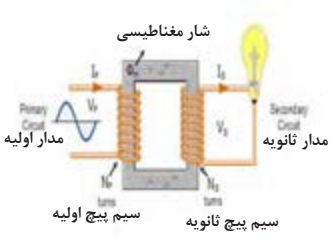
۷ـ نماهنگ آموزشی سلف و ترانسفورماتور

فیلم

ترانسفورماتور:

ترانسفورماتور وسیله‌ای است که انرژی الکتریکی را به وسیله دو سیم‌پیچ و از طریق القای مغناطیسی از یک مدار به مداری دیگر منتقل می‌کند به این صورت که جریان جاری در مدار اولیه موجب به وجود آمدن یک میدان مغناطیسی در اطراف سیم‌پیچ اول می‌شود. این میدان مغناطیسی به نوبه خود موجب به وجود آمدن یک ولتاژ در مدار دوم می‌شود که با اضافه کردن یک بار به مدار دوم این ولتاژ می‌تواند به ایجاد یک جریان در ثانویه می‌انجامد. (شکل۱۲ـ۱)



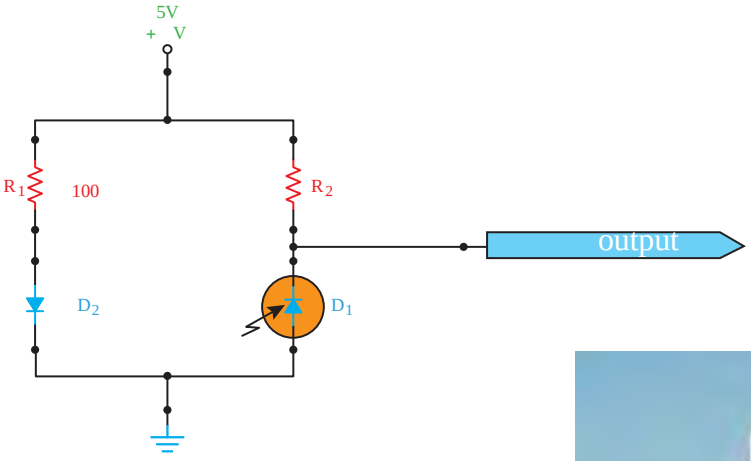




شکل ۱۲ـ ۱ـ ترانسفور ماتور

حسگر مادون قرمز (IR):

اساس کار حسگرهای مادون قرمز بر فرستادن یک موج(نور نامرئی)مادون قرمز و دریافت کردن یا نکردن همان نور است. هر چه حسگر گیرنده مادون قرمز ، نور بیشتری دریافت کند ولتاژ خروجی آن کمتر می شود. پس هنگامی که نور مادون قرمز از سمت فرستنده به گیرنده برسد ولتاژ نزدیک به صفر می‌شود و هنگامی که نوری به گیرنده نرسد ولتاژ نزدیک به پنج ولت می‌شود نحوه اتصال این حسگرها در مدار، مانند شکل زیر است در شکل زیر D_1 گیرنده و D_2 فرستنده است شکل ظاهری این حسگرها شبیهLED ها است. (شکل۱۳ـ۱)





شکل ۱۳ـ۱

۸ـ نماهنگ آموزشی دیودها

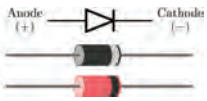
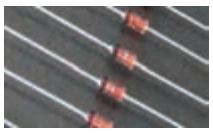
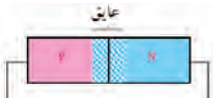
فیلم

دیود (Diode):

دیودها جریان الکتریکی را در یک جهت از خود عبور می‌دهند و در جهت دیگر در مقابل عبور جریان از خود مقاومت بالایی نشان می‌دهند. برای عبور جریان باید قطب مثبت پیل به آند و قطب منفی به کاتد وصل باشد. مقدار ولتاژی که باعث می‌شود تا دیود شروع به هدایت جریان الکتریکی نماید ولتاژ آستانه نامیده می‌شود که چیزی حدود ۰/۶ تا ۰/۷ ولت است. از طرف دیگر دیود قطعه الکترونیکی است که از به هم چسباندن دو نوع ماده n و p هر دو از جنس (سیلیسیم یا ژرمانیم) ساخته می‌شود. نیمه هادی نوع N دارای بار منفی و نیمه هادی نوع P دارای بار مثبت است.

تحقیق

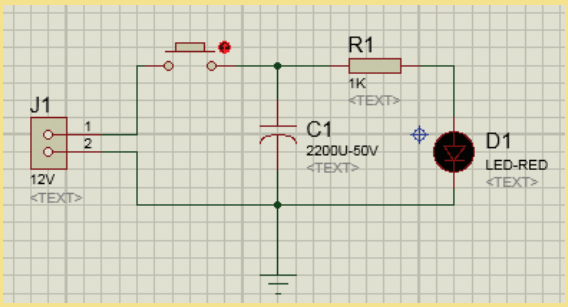
۱ـ۲۲ جدول زیر را تکمیل نمایید.

	انواع دیود	کاربرد	علامت مشخصه	تصویر
دیود	دیود معمولی	.....		
	دیود زنر	دیود زنر در بایاس موافق مانند یک دیود معمولی یکسوکننده عمل می‌کند، در بایاس مخالف، دیود زنر در ولتاژ معینی هادی می‌شود که آن را ولتاژ زنر می‌نامند.		
	دیود نوری	.....		
	دیود شاتکی	.....		
	فتو دیود	.....		
	دیود خازنی	.....		
	دیود تونلی	.....		

جدول ۱۲ـ ۱

کارگروهی

۱ـ۲۳ مدار زیر را بر روی برد بورد بسته و نتیجه را یادداشت نمایید. درستی عملکرد مدار را توسط نرم‌افزار مولتی سیم نیز بررسی نمایید (شکل ۱ـ۱۴).



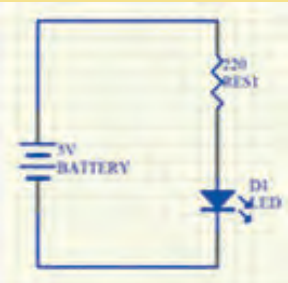
شکل ۱ـ۱۴

توجه کنید

استفاده بهینه از وسایل و تجهیزات، مهارت الگوی صحیح مصرف را در فرد ایجاد نموده و طول عمر وسایل را افزایش می‌دهد.

کارگروهی

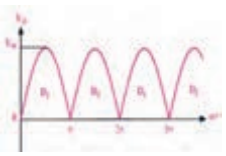
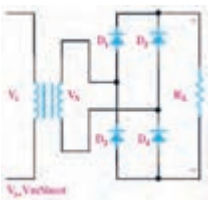
۱ـ۲۴ با استفاده از یک مقاومت ۲۲۰Ω و یک دیود نوری مدار زیر را بر روی بردبورد بسته و پس از آن مقدار مقاومت را تغییر داده و تغییرات مشاهده شده در خروجی مدار را یادداشت نمایید. (شکل۱ـ۱۵)



شکل ۱ـ۱۵

گفتگو کنید

۱ـ۲۵جدول زیر را تکمیل نمایید.

		کاربرد	خروجی	مدار
یکسوسازهای دیودی	نیم موج	.....		
	تمام موج با ترانس سر وسط	.....		
	تمام موج پل	.....		

جدول۱ـ۱۳

یادداشت

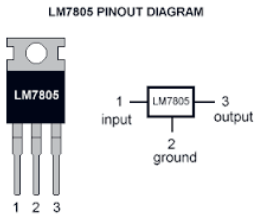
۱ـ۲۶ ترجمه کنید.

In electronics, a **diode** is a two-terminal electronic component that conducts primarily in one direction (asymmetric conductance); it has low (ideally zero) resistance to the flow of current in one direction, and high (ideally infinite) resistance in the other. A semiconductor diode, the most common type today, is a crystalline piece of semiconductormaterial with a p-n junction connected to two electrical terminals.

رگولاتور (Regulator):

این قطعه ثابت‌کننده ولتاژ در یک مقدار خاص می‌باشد. از این قطعه می‌توان برای تثبیت ولتاژ دلخواه استفاده کرد. این قطعه دارای ۳ پایه (ورودی-مشترک-خروجی) می‌باشد و میزان ولتاژ خروجی آن دو رقم آخر شماره آن است. نحوه اتصال رگولاتور در مدار به این صورت است که سر مثبت ولتاژ داده شده به پایهٔ ورودی، سر منفی ولتاژ داده شده به پایهٔ مشترک و مثبت ولتاژ خروجی رگولاتور را از پایه خروجی و منفی آن را از پایه مشترک می‌گیریم. محدوده ولتاژ ورودی آی‌سی‌های رگولاتور سری ۷۸XX بین ۲ تا ۱۰ ولت بیش از ولتاژ خروجی آن است. به دلیل تولید حرارت زیاد توسط رگولاتور در حین کار، باید از خنک کننده جهت جلوگیری از خراب شدن رگولاتور استفاده نمود. (شکل۱۶ـ۱)





شکل ۱۶ـ۱

گفتگو کنید

۱ـ۲۷ جدول زیر را تکمیل نمائید.

			کاربرد	روش نامگذاری	مثال	ولتاژ خروجی
رگولاتور	ثابت	مثبت	.....		L7818	18V
		منفی	.....	79XX	.....	.....
	متغیر		به وسیله این رگولاتورها می‌توان ولتاژ خروجی را کنترل کرد.	.....	.....	.....

جدول۱۴ـ۱

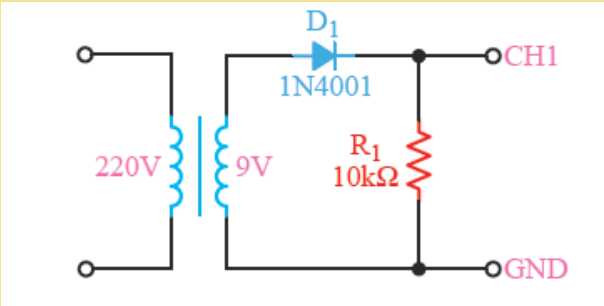
پروژه

۱ـ۲۸ ساخت آداپتور

در این آزمایش با اتصال یک دیود به ثانویه ترانسفورماتور، جریان مستقیم دریافت می‌کنیم، وجود یک خازن ظرفیت بالا در خروجی می‌تواند کیفیت بهتری ایجاد نماید. به کمک مربی مدار زیر را بسته و توسط وسیله‌ای به نام اسیلوسکوپ ولتاژ خروجی را مشاهده و نتایج را بنویسید.

قطعات مورد نیاز: ترانسفورماتور کاهنده خازن یک میکرو فاراد مقاومت دوازده کیلو اهم چهار تا دیود ۱N۴۰۰۷ یا یکی از انواع آی‌سی‌های پل دیودی.

راهنمایی : در ابتدای کار ترانس برق متناوب ۲۲۰ ولت را به متناوب ۱۳/۷۵ولت کاهش می‌دهد. در ادامه پل دیودی، ولتاژ متناوب AC را به ثابت DC تبدیل می‌کند و بعد از آن خازن صافی موازی شده با بار، برای رگوله کردن تقریبی مدار استفاده می‌شود و بعد از آن برای ثابت نگه داشتن ولتاژ از مقاومت بار استفاده می‌کنیم. شکل(۱۷ـ۱)



شکل ۱۷ـ ۱ آداپتور

کارگروهی

۱ـ۲۹ یک رگولاتور ۷۸۰۵ بر روی برد قرار داده و پس از آن ورودی منبع تغذیه را به پایه‌های ورودی رگولاتور وصل کرده و سپس با یک مولتی متر مقدار خروجی ولتاژ آن را اندازه بگیرید. مقدار ورودی را افزایش داده و باز هم خروجی را اندازه گیری نمایید.

فیلم

۹ـ نماهنگ آموزشی ترانزیستورها.

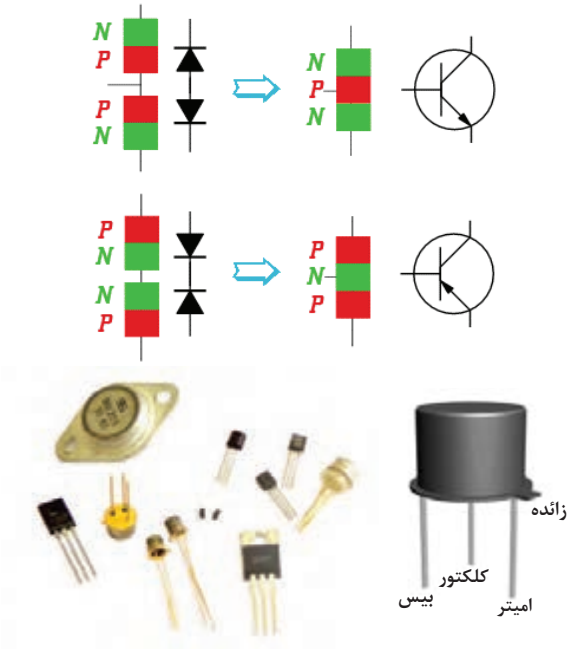
ترانزیستور:

ترانزیستور در انواع و اندازه‌های مختلفی برای کارهایی مثل سوئیچ (قطع و وصل کردن جریان مثل کلید) و تقویت کنندگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این قطعه الکترونیکی دارای سه پایه بیس B، کلکتور C و امیتر E می‌باشد. توسط جریان بیس می‌توان جریان کلکتور را کنترل کرد. به‌عنوان مثال اگر به بیس هیچ ولتاژی اعمال نشود، جریانی از آن عبور نخواهد کرد و در نتیجه از کلکتور هم جریانی نمی‌گذرد، اما با دادن ولتاژ کافی به بیس(بایاس بیس ترانزیستور) دیود بیس‌ـ امیتر هادی می‌شود و در نتیجه جریان کلکتورـ امیتر هم جاری می‌شود.

ترانزیستور معمولی، یک المان سه قطبی معمولی است که از سه عدد نیمه‌هادی نوع N و P تشکیل شده است. این نیمه‌هادی‌ها به دو شکل می‌توانند در کنار هم قرار گیرند.

الف) دو نیمه‌هادی نوع N در دو طرف و یک نیمه‌هادی نوع P در وسط قرار می‌گیرند که در این حالت ترانزیستور را NPN می نامند.

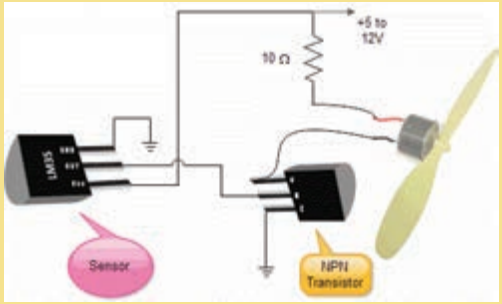
ب) دو نیمه‌هادی نوع P در دو طرف و یک نیمه‌هادی نوع N در وسط قرار می‌گیرند که در این حالت ترانزیستور را PNP می‌نامند. (شکل ۱۸ـ۱)



شکل ۱۸ـ۱ ترانزیستور

فعالیت کارگاهی

مدار زیر را بسته و آزمایش کنید. (وسایل مورد نیاز: آی‌سی LM۳۵ ، ترانزیستور NPN ، مقاومت ۱۰ اهم و موتور ۵ ولت) (شکل۱۹ـ۱)



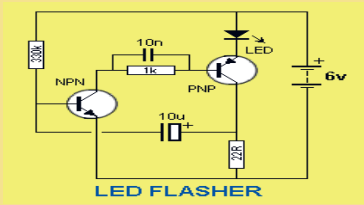
شکل ۱۹ـ۱

ترانزیستور Tip۴۱ و Tip۴۲

ترانزیستور Tip۴۱ از نوع NPN وترانزیستور Tip۴۲ از نوع PNP بوده و حداکثر جریان ۶ آمپر و ولتاژ ۱۰۰ ولت را می‌تواند تحمل کند.

کارگروهی

۱ـ۳۱ با استفاده از دو ترانزیستور Tip۴۱ و Tip۴۲ مدار زیر که مدار چشمک زن است بر روی برد بورد بسته و نتیجه را یادداشت نمائید. (شکل ۲۰ـ۱)



شکل ۲۰ـ ۱

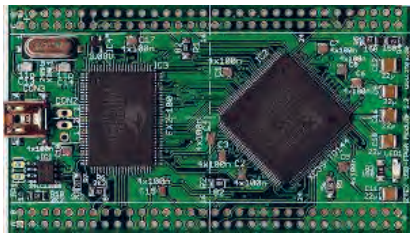
یادداشت

۱ـ۳۲ ترجمه کنید

A **transistor** is a semiconductor device used to amplify or switch electronic signals and electrical power. It is composed of semiconductor material with at least three terminals for connection to an external circuit.

مدارهای مجتمع(آی سی):

مدارهایی شامل مجموعه‌ای از ترانزیستور، مقاومت و خازن است که مستقلاً برای کاری خاص در یک بسته‌بندی کوچک ساخته می‌شوند. آی‌سی‌ها می‌توانند پایه‌های متعدد داشته باشند(از ۳ پایه تا بیش از ۱۰۰ پایه) (شکل ۲۱ـ۱)







شکل ۲۱ـ ۱ مدارهای مجتمع

سیگنال آنالوگ و دیجیتال:

سیگنال به یک سری اطلاعات گفته می‌شود که قرار است انتقال داده شوند تا کاری انجام شود یا چیزی کنترل شود. حال این اطلاعات می‌تواند به‌صورت اطلاعات اصلی باشد مثل حرف زدن ما با هم و می‌تواند به‌صورت کدبندی باشد مثل فشردن یک کلید، که کلید از حالت خاموش(صفر) به حالت روشن (یک)می‌رود. به‌عنوان مثال برای باز کردن درب خانه می‌توان به‌صورت آنالوگ گفت برو در را باز کن و هم می‌توان به‌صورت دیجیتال کلید درب بازکن را فشرد، از مزایای سیگنال دیجیتال می‌توان به امنیت بالا و قابلیت پردازش آن اشاره کرد.

مفهوم بیت و بایت : در سیگنال دیجیتال یا مقدار صفر داریم یا مقدار یک، به این مقادیر یک بیت اطلاعات می‌گویند. پس یک بیت برابر مقدار صفر یا یک می‌باشد. به هر هشت بیت یک بایت می‌گویند.

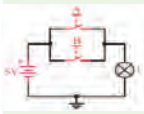
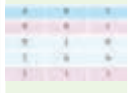
مبنای ۲: تاکنون عددی که با آن کار می‌کردیم مبنای ۱۰ بود، به این صورت که ده رقم برای محاسبه داشتیم و بیش از آن را با اعدادی با توانهای ده بیان می کردیم(دسته یکی ده تایی صدتایی هزارتایی) اما به‌دلیل سهولت در پردازش اطلاعات دیجیتالی توسط کامپیوتر و سیستم‌های کنترلی از مبنای۲ استفاده می‌شود. مبنای۲ به این صورت است که فقط دو رقم صفر و یک برای محاسبات داریم.

فیلم

۱۰ـ نماهنگ آموزشی مبحث دیجیتال

گفتگو کنید

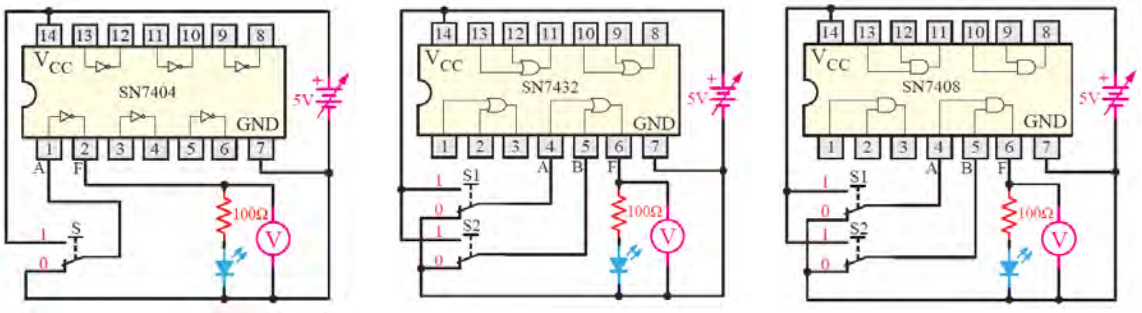
۳۳ـ۱جدول زیر را تکمیل کنید.

		کاربرد	جدول صحت	جبر بول	سمبل استاندارد	سمبل انگلیسی	مدار کلیدی	شماره IC
گیت‌های منطقی	AND	.....	.....	.....	.....			.....
	OR	.....	.....	.....	.....	.....		.....
	NOT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	SN۷۴۰۴
	BUFFER	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	NAND	.....	.....	.....		.....	.....	.....
	NOR	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	XOR	.....	.....	$Y=A\oplus B=A\bar{B}+\bar{A}B$		.....	.....	SN۷۴۸۶
	XNOR	.....		.....	.....	.....	.....	.....

جدول۱۵ـ ۱

کارگروهی

۱ـ۳۴ به ترتیب توسط آی‌سی‌های ۷۴۰۸ و ۷۴۳۲ و ۷۴۰۴ مدارهای زیر را ببندید و نتایج را با جداول بالا مقایسه کنید. (شکل ۱ـ۲۲)



شکل ۱ـ۲۲

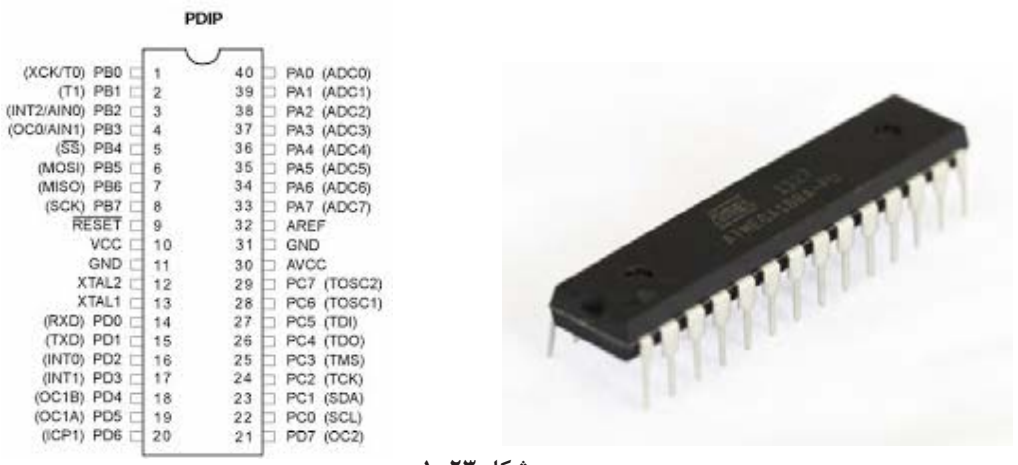
میکروکنترلر:

به آی‌سی‌هایی که قابل برنامه‌ریزی می‌باشد و عملکرد آنها از قبل تعیین شده، میکروکنترلر گویند. میکروکنترلرها دارای ورودی خروجی و قدرت پردازش می‌باشد. این آی‌سی‌ها حکم یک کامپیوتر در ابعادکوچک و قدرت کمتر را دارند. بیشتر این آی‌سی‌ها برای کنترل و تصمیم‌گیری استفاده می‌شود چون طبق الگوریتم برنامهٔ آن عمل می‌کند این آی‌سی‌ها برای کنترل مدارهای الکترونیکی مورد استفاده در کارخانه‌ها به کار می‌رود. امکانات میکروکنترلرها یکسان نیست و هرکدام امکانات خاصی را دارا می‌باشند.

میکروکنترلرها انواع مختلفی دارند که سه خانواده ۸۰۵۱ ـ AVR ـ Pic از مشهورترین خانواده میکروکنترلرها می‌باشند.

پردازنده‌های AVR

این سری از میکروکنترلرها اولین بار در سال ۱۹۹۶ توسط شرکت Atmel به بازار ارائه شد. پردازنده مرکزی این میکروکنترلرها ۸ بیتی برپایه معماری RISC می‌باشد. این میکروکنترلرها دارای ۳۲ رجیستر ۸ بیتی همه منظوره، که مستقیماً به واحد ALU اتصال دارند می‌باشند. (شکل ۱ـ۲۳)



شکل ۱ـ۲۳

نحوهٔ پروگرام کردن میکروکنترلر ATmega ۱۶ :

پروگرامرها دستگاه‌هایی هستند که می‌توانند برنامه زبان C نوشته شده در نرم‌افزار CodeVision را بر روی حافظه میکروکنترلرهای AVR منتقل نمایند. اطلاعات به‌وسیلهٔ یک کابل از طریق پورت Serial یا Parallel به بخش سخت افزار منتقل می‌شوند.

دو روش مختلف جهت برنامه‌ریزی تراشه‌های AVR وجود دارد که برنامه‌ریزی موازی و سریال (حالت) ISP نامیده می‌شوند.

در حالت موازی تراشهٔ موردنظر در سوکت پروگرامر قرار داده می شود. در این روش لازم است تا ولتاژ ۱۲+ولت به پایه RESET اعمال گردد.

ارتباط بین پروگرامر و تراشه موردنظر نیز همان طور که از اسمش پیداست به کمک دستورات برنامه نویسی موازی برقرار می‌شود و به‌همین دلیل سرعت برنامه‌ریزی در این روش دو برابر سریعتر از حالت ISP است.

برخلاف روش ISP که بعضی از انواع AVR از آن پشتیبانی نمی‌کنند، روش برنامه‌ریزی موازی می‌تواند برای انواع AVR به‌کار برده شود. بنابراین به طور کلی از این روش در مواردی که تولید انبوه موردنظر است استفاده می‌گردد. (شکل ۲۴ـ۱)



شکل ۲۴ـ۱

یادداشت

۳۵ـ۱ ترجمه کنید

A **microcontroller** is a small computer on a single integrated circuit containing a processor core, memory, and programmable input/output peripherals

فعالیت کارگاهی

تنظیم ارتفاع و شکن‌های تخت‌های بیمارستانی همیشه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در بحث خدمات بیمارستانی مطرح بوده به طوری که انجام آن توسط پرستار یا همراهان بیمار همیشه با مشکلاتی همراه بوده و رسیدن به یک راه حل مناسب می‌تواند در ارایه خدمات بهتر موثر باشد. به نظر شما چگونه می‌توان مکانیزمی طراحی نمود تا این کار به راحتی انجام گیرد؟

با کمی تغییر در طراحی مکانیزم تخت‌های بیمارستانی می‌توان روش‌های جایگزین مناسبی را برای مدل‌های قبلی که همواره با مشکلات متعددی روبه‌رو بوده پیشنهاد داد.

پس از ساخت مکانیزم تخت بیمارستانی با قابلیت تا شوندگی :

• **مرحله اول** : استفاده از کلید سه حالته دستی برای کنترل موتور در سیستم حرکتی است. (کنترل بالا و پایین رفتن تخت به کمک یک کلید سه حالته) و با استفاده از مدار کنترل توسط دو رله و دو ترانزیستور برای تغییر جهت حرکت موتور.

• **مرحله دوم:** کنترل خودکار سیستم بالا و پایین رونده تخت و فیدبک مکانی سیستم حرکتی به کمک حسگرهای میکروسوییچ و کنترل آن با یک میکروکنترلر و درایور مناسب.

• **مرحله سوم:** کنترل به وسیلهٔ یک تلفن همراه هوشمند با ارتباط بلوتوث و یک نرم‌افزار کنترلی نصب شده روی گوشی تلفن همراه (البته سخت افزار مورد نیاز نیز طراحی و روی تخت نصب می‌گردد.) (شکل۲۵ـ۱)



شکل ۲۵ـ ۱ کنترل تخت بیمارستانی

مرحله اول:

الف)روش کنترل ساده با استفاده از کلید و موتور الکتریکی:

یکی از روش‌های تنظیم شکن تخت استفاده از یک منبع جریان الکتریکی و چرخاندن میله با استفاده از موتور الکتریکی است. در این روش با استفاده از یک موتور الکتریکی و یک منبع ولتاژ مناسب و یک کلید سه حالته می‌توان بالا و پایین رفتن شکن تخت را به آسانی و به کمک یک کلید انجام داد. البته لازم است تا یک مکانیزم مناسب با نصب یک موتور dc گیربکس‌دار با ولتاژ کار ۱۲ ولت، توانی در حدود ۱۰ وات و با سرعتی حدود ۱۰۰ دور در دقیقه(rpm) طراحی و ساخته شود. در شکل زیر موتور و کلید مناسب دیده می‌شوند. (شکل ۲۶ـ۱)

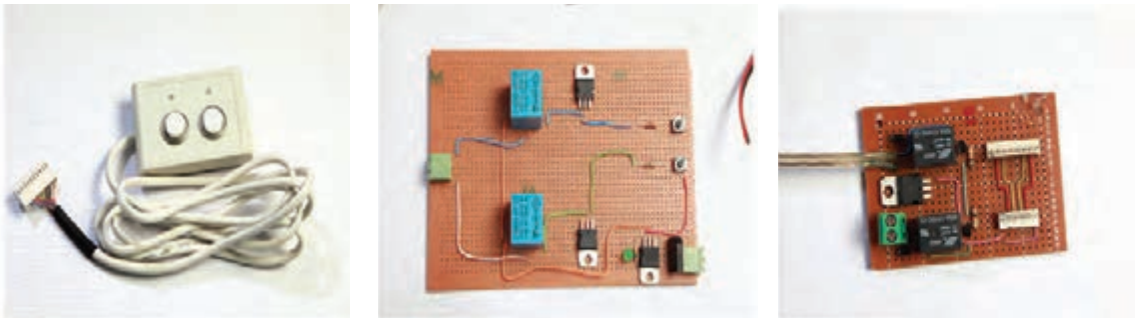


شکل ۲۶ـ۱

ب) کنترل حرکت موتورو تغییر جهت چرخش موتور با استفاده از دو ترانزیستور / دو رله:

یک موتور DC معمولی (با جریان مصرفی پایین) را می‌توان با یک ترانزیستور راه‌اندازی نمود ولی برای راه‌اندازی موتورهای DC با جریان بالا یا موتور های AC(مثل موتور کولر آبی) باید با کمک رله راه‌اندازی شوند. البته باید توجه داشته باشید که راه‌اندازی رله، خود نیازمند راه‌اندازی توسط ترانزیستور است برای راه‌اندازی یک موتور در وضعیت چپ گرد و راست گرد به دو ترانزیستور و دو رله نیاز داریم. برای این کار ابتدا هر دو رله را توسط دو ترانزیستور سوئیچ می‌نماییم.

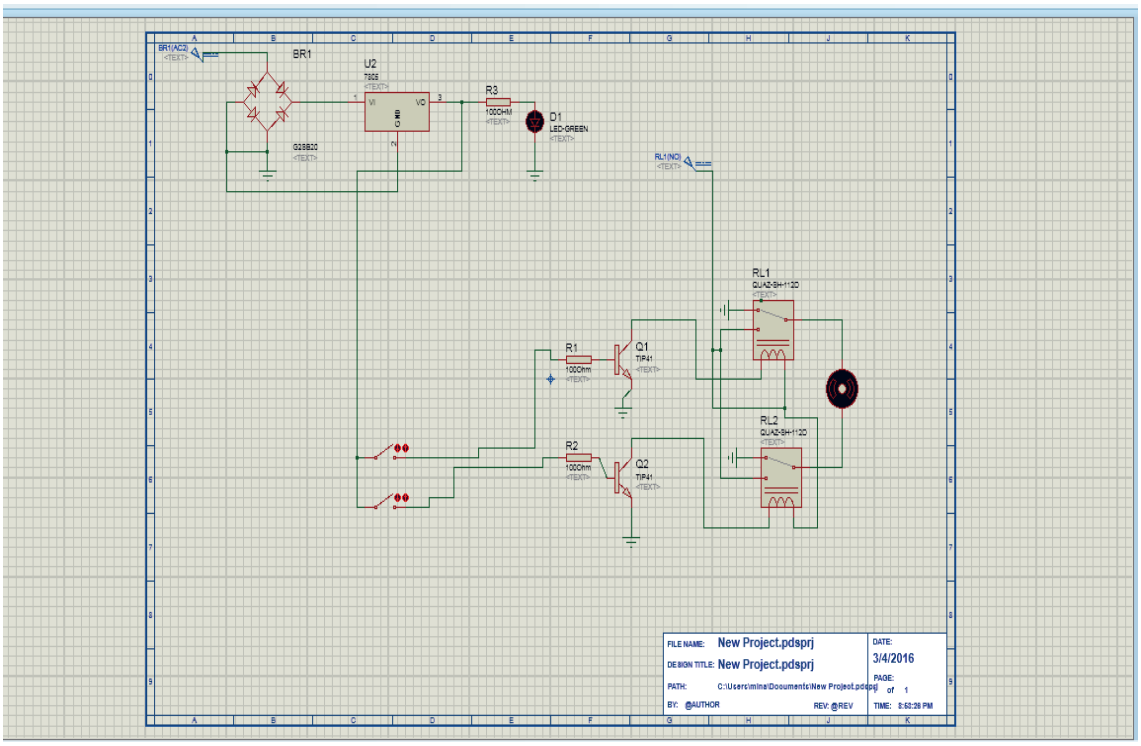
موتور به پایه‌های مشترک دو رله وصل شده و پایه‌های NC و NO به ترتیب به یک دیگر وصل می شوند و نهایتاً به مثبت و منفی باتری متصل می‌گردند با کنترل ورودی‌های بیس ترانزیستور می‌توان موتور را در وضعیت خاموش/ روشن/ چپ گرد/ راست گرد کنترل نمود. (شکل ۲۷ـ۱)



شکل ۲۷ـ۱

نحوه راه‌اندازی مکانیزم حرکتی تخت توسط ریموت کنترلر:

در این مبحث قصد داریم مدار کنترلی ساده‌ای را طراحی نماییم که با یک ریموت کنترلر دو جهت چرخش بالا و پایین تخت را کنترل نماییم. برای این منظور شما با قطعات الکترونیکی آشنا شده‌اید در این مبحث با نحوه اتصالات و راه‌اندازی مدار هرقسمت به‌صورت گام به گام آشنا شده و پیش می‌رویم. (شکل۲۸ـ۱)



شکل ۲۸ـ۱

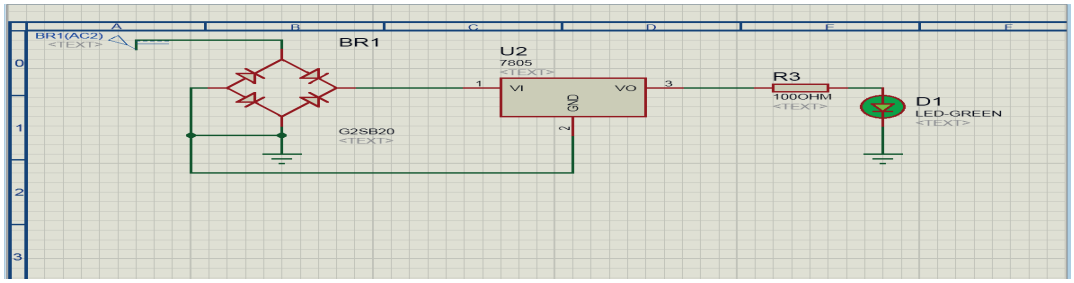
۱ـ راه‌اندازی مدار تغذیه

برای این منظور از دو قطعه پل دیود و رگولاتور برای راه‌اندازی مدار که دو عملکرد کنترل جهت ولتاژ و مقدار ولتاژ را بر عهده دارند استفاده شده است.

فعالیت کارگاهی

مدار زیر را بر روی فیبر سوراخ دار بسته و تغییرات خروجی آن را یادداشت نمایید.

قطعات مورد نیاز: ۱ـ پل دیود ۲ـ رگولاتور ۳ـ سوکت مخابراتی ۲پین ۴ـ مقاومت ۱کیلواهم ۵ـ LED (شکل۲۹ـ۱)



شکل ۲۹ـ۱

فعالیت کارگاهی

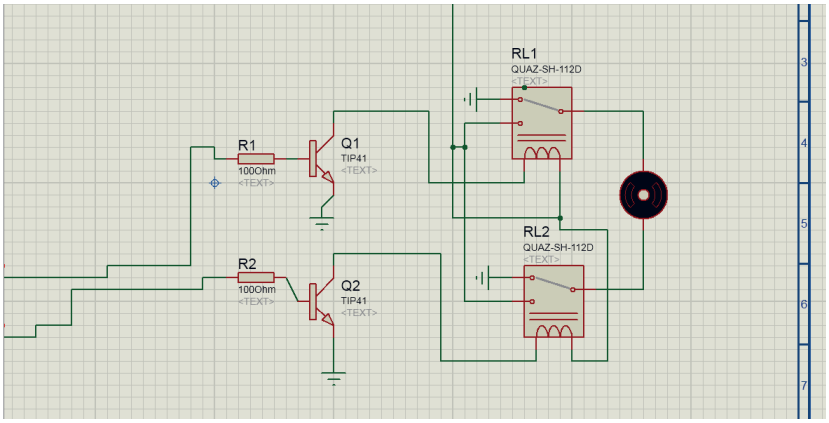
۲ـ راه‌اندازی مدار راه‌انداز موتور

برای راه‌اندازی موتور DC استفاده شده در این پروژه از دو قطعه ترانزیستور(جهت تقویت جریان) و رله (سوئیچینگ) استفاده می‌کنیم.

در این بخش شما باید قسمت کنترلی موتور خودرا پیاده‌سازی کرده و ارتباط آن با ریموت کنترلر را برقرار نمایید.
قطعات مورد نیاز: ۱ـ رله ۵ ولت دوکنتاکت ۲ـ دو ترانزیستور Tip۴۱ ۳ـ مقاومت ۱/۲ کیلو اهم ۳ـ سوکت مخابراتی ۲پین

توجه کنید

پایه‌های Pole، N.O، N.C، VCC و GND رله را در ابتدا تعیین نمایید (شکل ۳۰ـ۱).

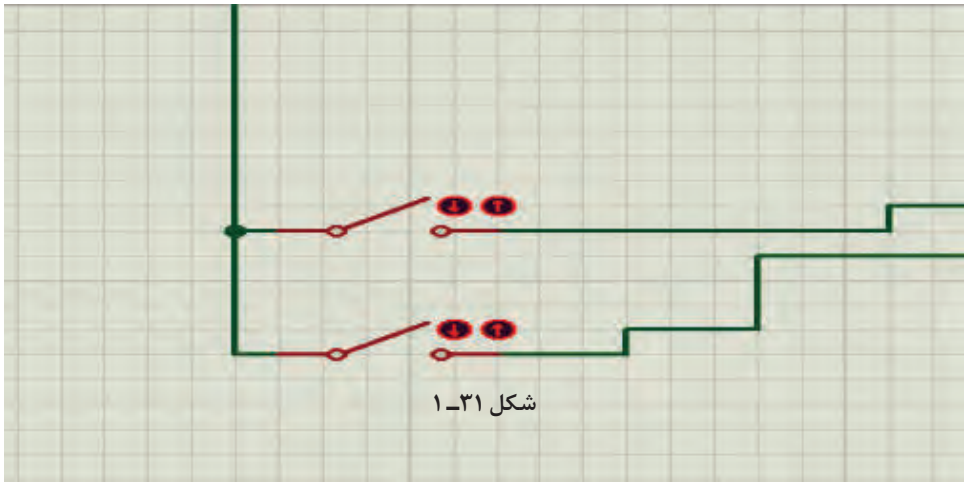


شکل ۳۰ـ۱

پس از برقراری ارتباط قطعات با یکدیگر، یکی از پایه‌های Base ترانزیستور را فعال کنید تا نحوه عملکرد موتور را مشاهده نمایید.

۳ـ راه‌اندازی ریموت کنترلر و برقراری ارتباط بین ریموت با ترانزیستور:

برای فعال‌سازی پایه‌های Base ترانزیستورها و کنترل جهت چرخش موتورها از دو کلید فشاری معمولی می‌توانیم استفاده نماییم. برای این منظور دو عدد کلید بر روی یک فیبر مسی لحیم کرده و به پایه ورودی آن مقدار ولتاژ ۵ ولت وصل می‌نماییم و پس از آن پایه خروجی کلید را به Base ترانزیستورها متصل می‌کنیم با هر بار فشار دادن کلیدها پایه Base ترانزیستور فعال شده و موتور شروع به چرخش می‌کند. (شکل۳۱ـ۱)

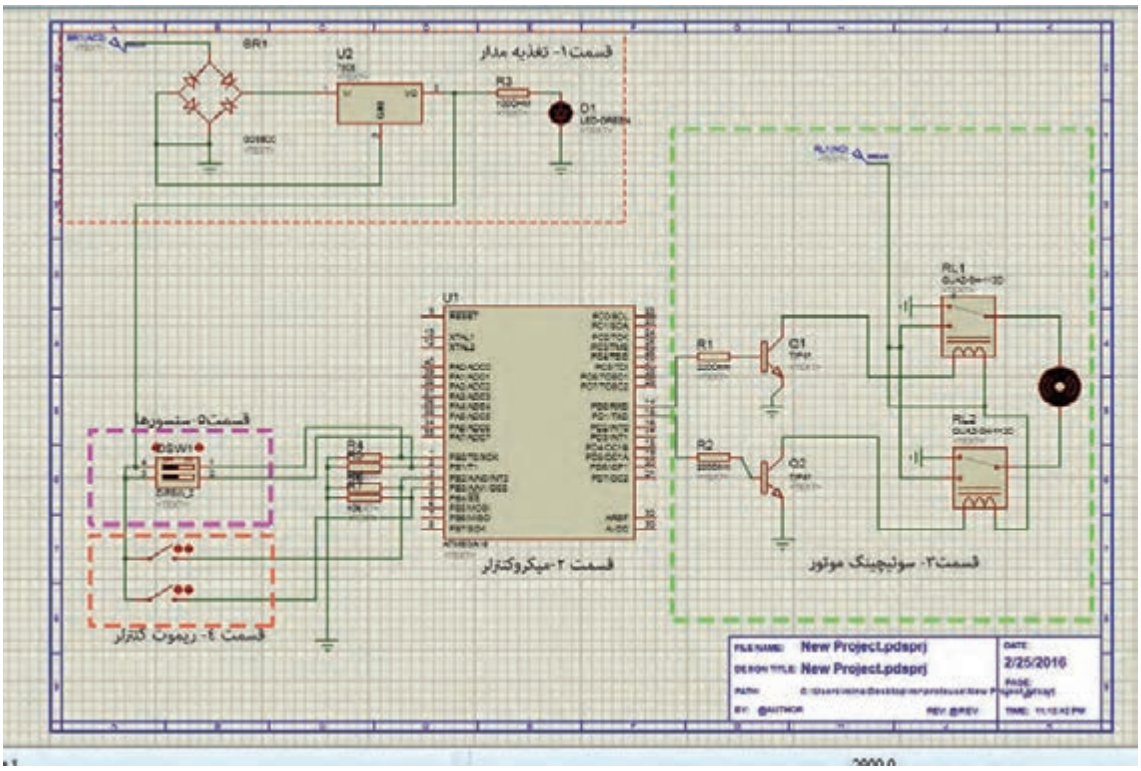


شکل ۳۱ـ۱

مرحله دوم:

نحوهٔ راه‌اندازی مکانیزم حرکتی تخت بیمار با یک میکروکنترلر و درایور مناسب توسط ریموت کنترلر:

برای راه‌اندازی یک سیستم حرکتی تخت در دو جهت پایین و بالا، همان‌گونه که در تصویر نیز مشاهده می‌کنید به یک مدار راه‌انداز موتور DC، میکروکنترلر جهت پردازش اطلاعات و کنترل خروجی‌های مدار، حسگرهای ورودی و مدار تغذیه مورد نیاز می‌باشد. هم‌اکنون باید مدار فوق را پیاده‌سازی و بعد از پروگرام نمودن آن نحوه عملکرد مدار را مشاهده نمایید. (شکل ۳۲ـ۱)



شکل ۳۲ـ۱

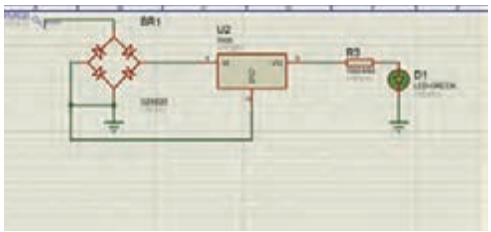
قسمت اول، تغذیه مدار

در این قسمت از مدار برای تثبیت میزان ولتاژ و جهت جریان از دو قطعه پل دیود و رگولاتور استفاده شده است.

فعالیت کارگاهی

مدار زیر را بر روی فیبر سوراخ‌دار بسته و تغییرات خروجی آن را یادداشت نمایید.

قطعات مورد نیاز: ۱ـ پل دیود ۲ـ رگولاتور ۳ـ سوکت مخابراتی ۲پین ۴ـ مقاومت ۱کیلواهم ۵ـLED (شکل۳۳ـ۱)



شکل ۳۳ـ۱

فعالیت کارگاهی

قسمت دوم ، میکروکنترلر :

همان‌گونه که در مبحث میکروکنترلر توضیح داده شد، میکروکنترلر مهم‌ترین قسمت اصلی یک مدار می باشدکه وظیفه دریافت اطلاعات ورودی مدار پردازش و اجرای دستورات کنترلی را بر عهده دارد. در این مرحله شما باید میکروکنترلر خود را بر روی برد قرار بدهید.

در این بخش شما باید قسمت پایه آی‌سی میکرو را بر روی برد قرار داده و پس از آن پایه‌های ولتاژ آن را وصل کرده و پروگرام نمایید. قطعات مورد نیاز: ۱ـ پایه آی‌سی ۴۰ پین ۲ـ سوکت مخابراتی ۶پین ۳ـ میکروکنترلر Atmega۱۶

توجه کنید

به فایل مشخصات فنی میکروکنترلر مراجعه نموده و میزان ولتاژ مورد نیاز آن برای راه‌اندازی و همچنین پایه‌های پروگرامر آن را مشخص کنید.

فعالیت کارگاهی

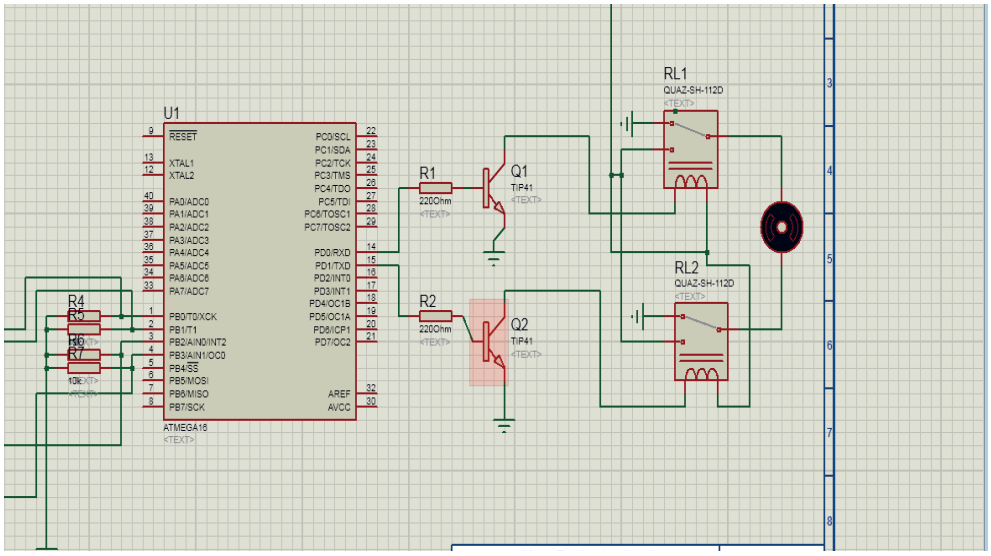
قسمت سوم ، مدار راه‌انداز موتور :

همان‌گونه که در تصویر فوق مشاهده می‌کنید برای راه‌اندازی موتور DC در دو جهت به یک قطعه راه‌انداز احتیاج داریم. برای این منظور از دو رله DC دو کنتاکته ۵ ولت استفاده شده است. همچنین برای تقویت جریان مورد نیاز موتور از دو ترانزیستور Tip۴۱ استفاده شده است.

در این بخش شما باید قسمت کنترلی موتور خود را پیاده‌سازی کرده و ارتباط آن با میکروکنترلر را برقرار نمایید. قطعات مورد نیاز: ۱ـ رله ۵ ولت دوکنتاکت ۲ـ دو ترانزیستور Tip۴۱ ۳ـ مقاومت ۱/۲ کیلو اهم ۳ـ سوکت مخابراتی ۲پین

توجه کنید

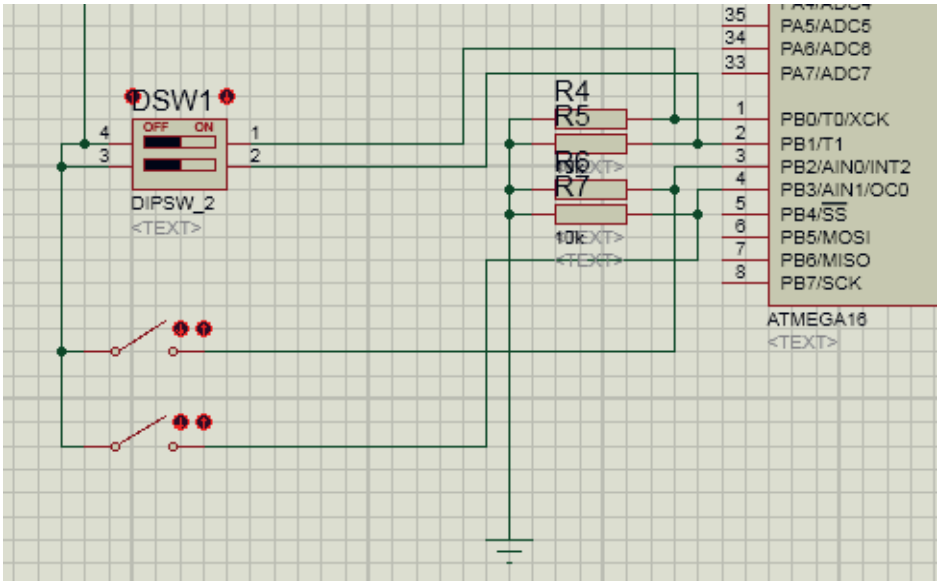
پایه‌های Pole، N.O، N.C، VCC و GND رله را در ابتدا تعیین نمایید. (شکل۳۴ـ۱)



شکل ۳۴ـ۱

قسمت چهارم، ریموت کنترلر :

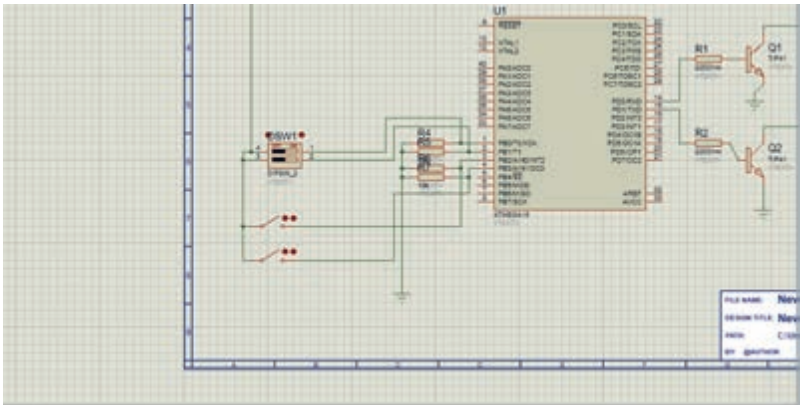
ریموت کنترلر استفاده شده در این پروژه یک ریموت بسیار ساده می‌باشد که شما می‌توانید با دو کلید فشاری این ریموت را طراحی نمایید. برای این منظور دو عدد کلید فشاری را بر روی یک فیبر سوراخ‌دار لحیم کرده و یک پایه آن را به‌صورت pull_Down (یک سر مقاومت به GND) متصل نمایید. پس از این کار خروجی کلیدها را با دو سیم به پایه‌های PB2 و PB3 میکرو متصل نمایید و یا همچنین می‌توان برای راه‌اندازی این ریموت در ابتدا پایه‌های مورد استفاده شده میکروکنترلر که به‌عنوان ورودی ریموت استفاد شده است را با مقاومت به‌صورت Pull down وصل کرد.(شکل ۳۵ـ۱)



شکل ۳۵ـ۱

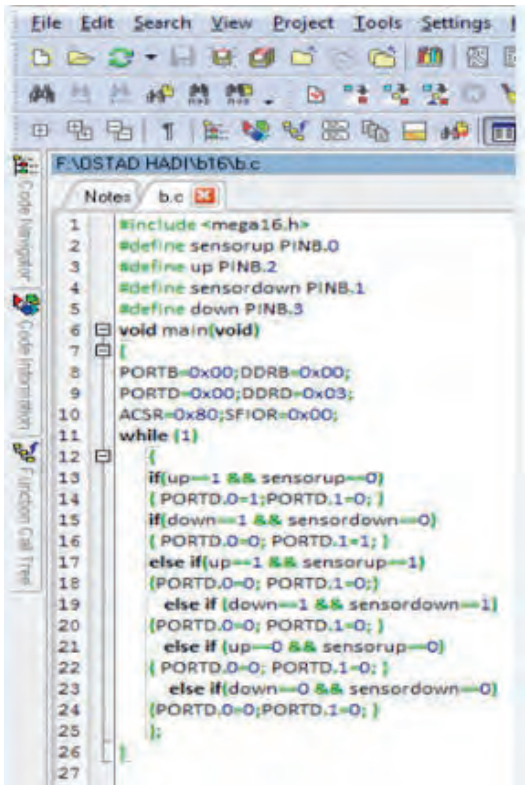
قسمت پنجم ، سنسور :

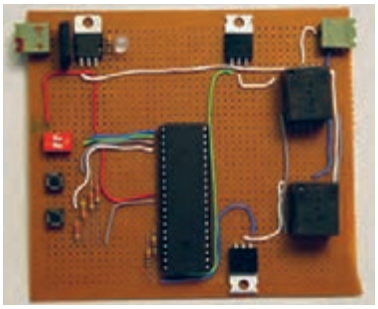
برای جلوگیری بیش از حد بالا و پایین آمدن تخت از دو سنسور DIP Switch بر روی تخت استفاده شده است. خروجی این سنسورها برای مثال به پایه‌های PB0 و PB1 میکرو متصل شده‌اند در صورت بیش از حد بالا آمدن تخت سنسور فعال شده و باعث تغییر وضعیت پایه میکرو می‌شود در این صورت حرکت متوقف خواهد شد. همانند همین الگوریتم برای آن یکی سنسور نیز باید در نظر گرفته شود. (شکل۳۶ـ۱)



شکل ۳۶ـ۱

با نوشتن یک برنامه ساده برای یک میکروکنترلر ATmega۱۶ برنامه‌پذیر از خانواده AVR که می‌تواند اطلاعات تعداد زیادی سنسور را دریافت نماید و پس از بررسی و تحلیل، فرمان لازم جهت کنترل مکانیزم حرکتی یعنی موتور را صادر نماید. در اینجا دو عدد سنسور میکروسوئیچ در ابتدا و انتهای محدوده چرخش موتور وصل شده است و خروجی این دو سنسور نیز به یکی از پورت‌های میکروکنترلر مثلاً PB1 , PB0 متصل می‌گردد و دو عدد کلید فشاری ساده نیز به PB2 , PB3 و برای کنترل حرکت موتور که از دو عدد رله/ترانزیستور به‌عنوان درایور استفاده شده است از یکی دیگر از پورت‌های میکروکنترلر مثلاً PD1 , PD0 استفاده می‌کنیم. در شکل زیر نحوه اتصال مدار ترسیم شده است و در ادامه یک برنامه ساده برای راه‌اندازی موتور با کنترل جهت و محدوده چرخش آن ارائه می‌گردد که با باز کردن نرم‌افزار کد ویژن و نوشتن برنامه توسط هنرآموز و سپس پروگرام کردن برنامه بر روی میکروکنترلر آن را بر روی مدار قرار داده و تست می‌کنید. (شکل ۳۷ـ۱)

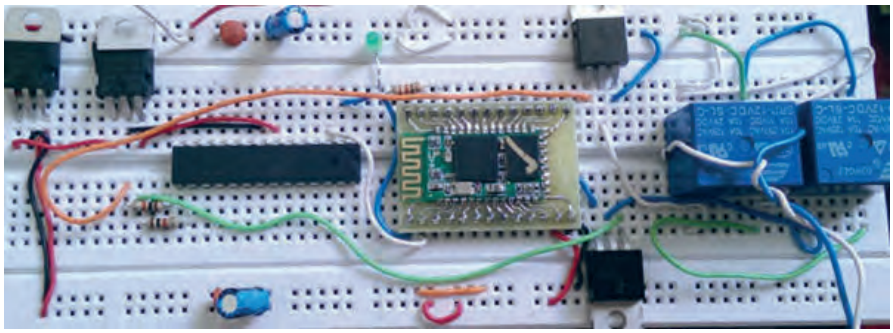




شکل ۳۷ـ۱

مرحله سوم:

کنترل به وسیلهٔ تلفن همراه توسط ماژول بلوتوث (شکل ۳۸ـ۱)



شکل ۳۸ـ۱

در این مرحله از کار توسط بلوتوث و ارتباط با موبایل می‌توان کنترل جهت چرخش موتور و در نتیجه حرکت شکن تخت به سمت بالا و پایین را در اختیار گرفت.

BLUETOOTH

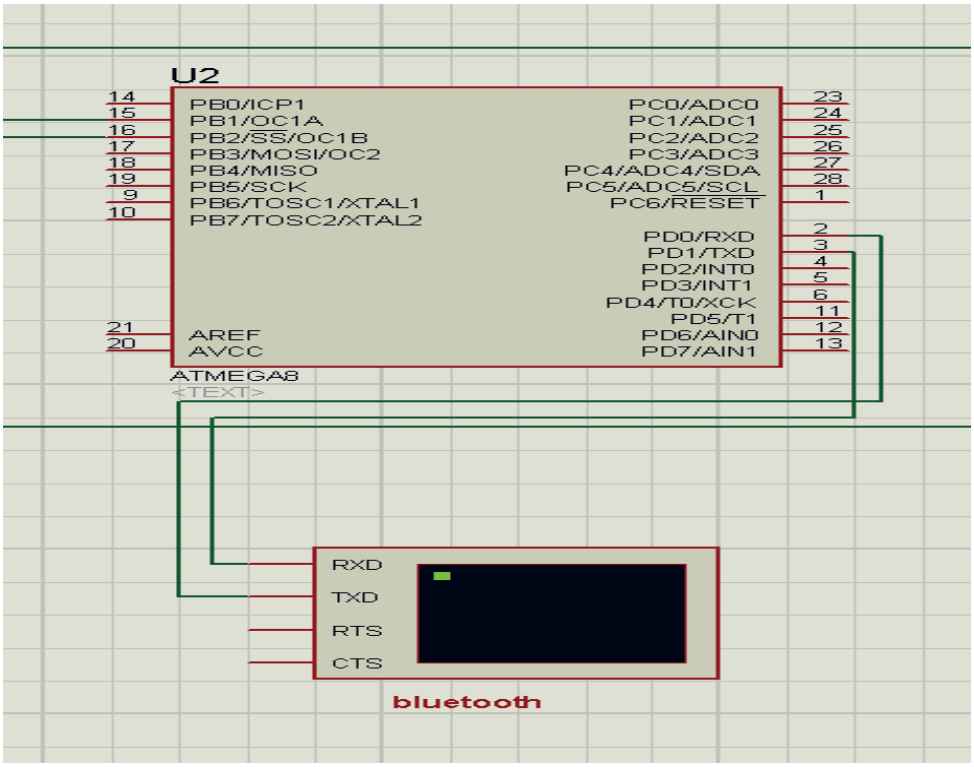
با پیشرفت تکنولوژی، ارتباطات بی‌سیم بالاخره جایگزین روش‌های ارتباطی سابق شد. بلوتوث هم یکی از همین روش‌های ارتباطی است که به‌طور خودکار عمل می‌کند و در چند سال اخیر استفاده از آن گسترش یافته است. بزرگ‌ترین نکته مثبت بلوتوث این است که می‌تواند ارتباطی بی‌سیم، ارزان و خودکار بین دستگاه‌های الکترونیکی برقرار کند. البته روش‌های دیگری هم برای برقراری ارتباط بدون سیم وجود دارند، مانند WI ـFI یا ارتباط INFRARED (IR) اشعه مادون قرمز.

بلوتوث در حقیقت نام تجاری برای شبکه‌های بی‌سیم شخصی (PAN) است که با استاندارد IEEE ۸۰۲,۱۵,۱ هم شناخته می‌شود. بلوتوث با استفاده از یک فرکانس برد کوتاه رادیویی (بدون نیاز به مجوز) و ایمن امکان ارتباط و تبادل اطلاعات بین دستگاه‌هایی چون کامپیوترهای جیبی، تلفن‌های همراه، کامپیوترهای شخصی و laptop، چاپگرها، دوربین‌های دیجیتال و دستگاه‌های بازی کامپیوتری را فراهم می‌آورد.

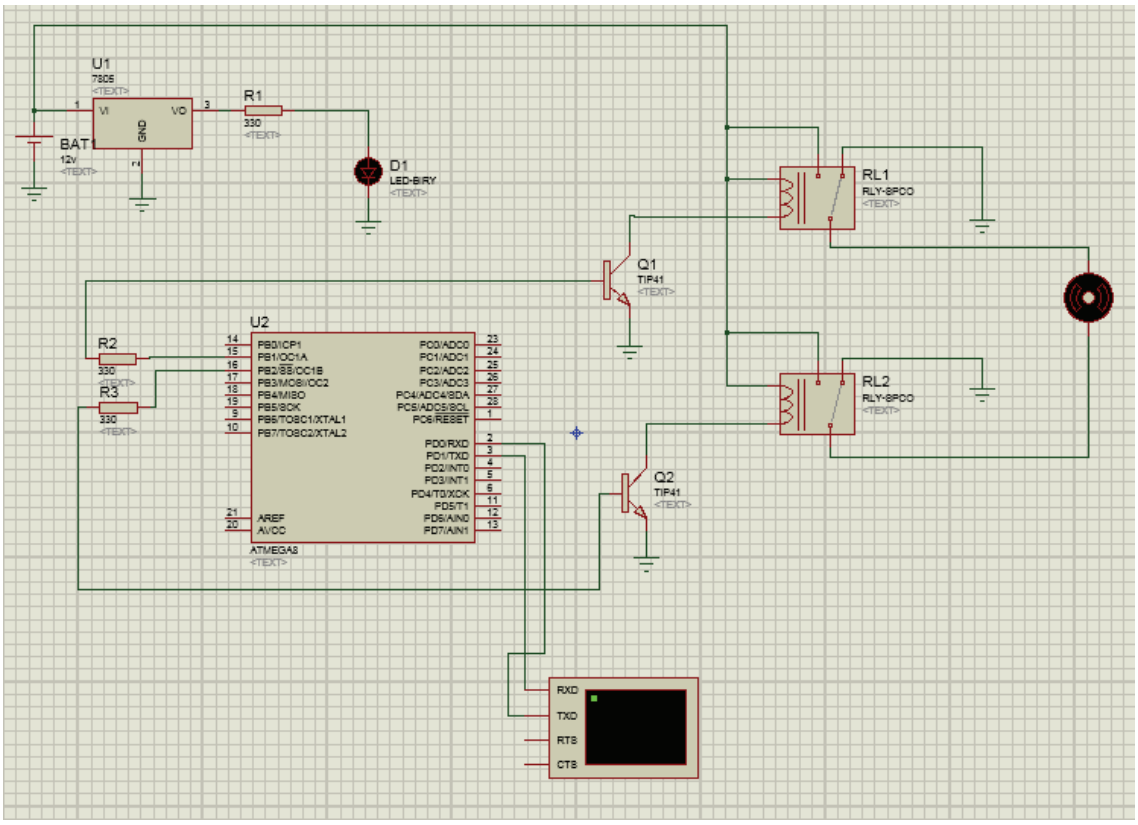
بلوتوث یک استاندارد رادیویی و پروتکل ارتباطی برای مصارف با توان پایین و برد کوتاه (۱متر، ۱۰۰ متر) می‌باشد که با نصب یک میکرو چیپ ارزان قیمت در دستگاه‌ها فعال می‌شود. دستگاه‌هایی که در حدفاصل مجاز از یکدیگر قرار دارند می‌توانند با استفاده از بلوتوث با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. از آنجایی که این دستگاه‌ها از یک سیستم ارتباطی رادیویی استفاده می‌کنند احتیاجی به خط دید مستقیم بین آنها وجود ندارد و حتی می‌توانند در اتاق‌های مجزا از هم باشند.

توجه کنید

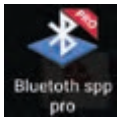
قسمت زیر به مدارات مرحله قبل اضافه می‌گردد. (شکل ۳۹ـ۱) و (شکل ۴۰ـ۱)



شکل ۳۹ـ۱



شکل ۴۰ـ۱

در این قسمت پس از نوشتن برنامه توسط نرم‌افزار کد ویژن که فیلم آن در سی‌دی همراه آمده است و پروگرام کردن آی‌سی میکروکنترلر مشابه حالت قبل، بایستی اپلیکیشن بلوتوث (

) را که از سی‌دی همراه یا اینترنت تهیه کرده‌ایم بر روی تلفن همراه نصب کرده و پس از باز کردن اپلیکیشن به ترتیب مراحل زیر را بر روی تلفن همراه انجام می دهیم: (شکل‌های ۴۱ـ۱ تا ۴۸ـ۱)

مرحله ۱
(در اینجا اپلیکیشن بلوتوث را انتخاب می‌کنیم
توجه: حتماً بایستی بلوتوث تلفن همراه روشن باشد)



شکل ۴۱ـ۱



شکل ۴۲ـ۱

مرحله ۲ :

(در این قسمت پس از جستجوی دستگاه‌ها، ماژول بلوتوث که ما به اسم کنترل تخت بیمار نامگذاری کرده‌ایم انتخاب می‌کنیم.)



شکل ۴۳ـ۱

مرحله ۳ :

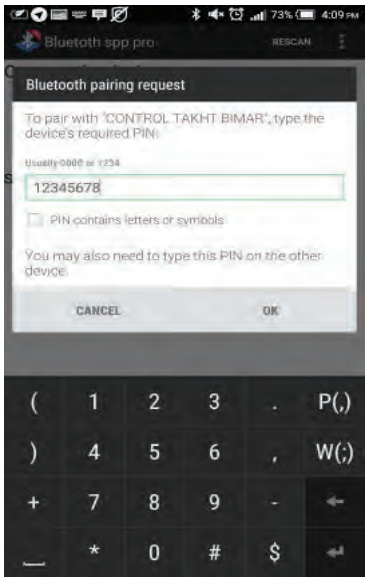
(کنترل تخت بیمار را انتخاب می‌کنیم)



شکل ۴۴ـ۱

مرحله ۴ :

(در این قسمت از ما کد می‌خواهد که قبلاً تعریف شده و از اعداد۱۲۳۴۵۶۷۸ وارد می‌کنیم.)



شکل ۴۵ـ۱

مرحلهٔ ۵ :

(استفاده از کد به این دلیل است که دسترسی به کنترل تخت در اختیار همه نباشد.)



شکل ۴۶ـ۱

مرحلهٔ ۶:

(در این قسمت با کلیک بر روی connect به ماژول وصل می‌شویم)

مرحله ۷:

(در این قسمت ما انتخاب می‌کنیم که با زدن کد، تخت را کنترل کنیم (cmd line mode) و یا اینکه بر روی کلید up و یا down کلیک کرده و آن را بالا و پایین ببریم (keyboard mode).



شکل ۴۷ـ۱

مرحله ۸:

(در این مرحله می‌توان بر روی up جهت حرکت به سمت بالا و یا Down جهت حرکت به سمت پایین و یا stop جهت متوقف کردن حرکت استفاده کرد.)



شکل ۴۸ـ۱

۱۱ـ نحوه کار بلوتوث و میکروکنترلر

فیلم

طریقه کدنویسی برای ماژول بلوتوث

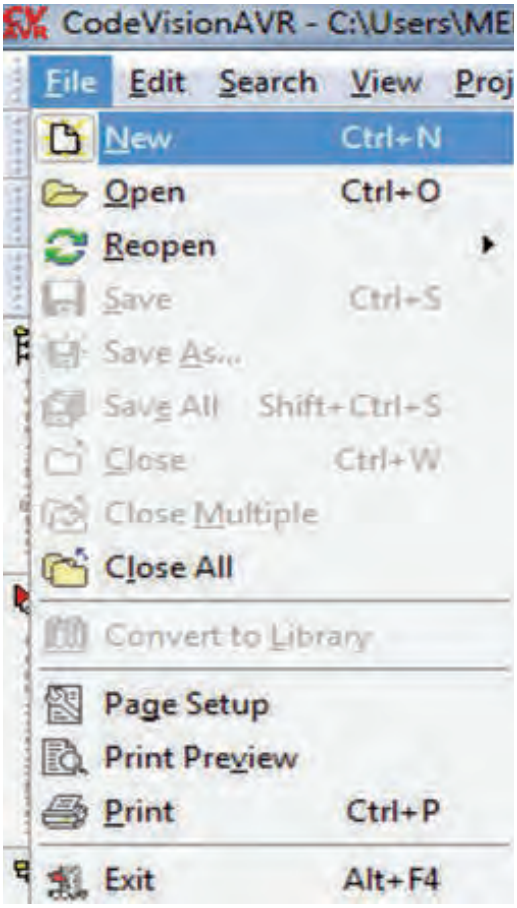
مرحله ۱ :

اجرا کردن برنامه کدویژن(کدویژن یک کامپایلر محسوب می‌شود که دستورات نوشته شده به زبان سی را به منطق میکرو تبدیل می‌کند)



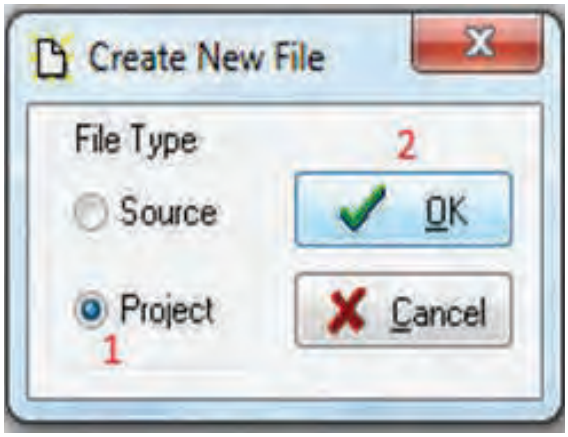
مرحله ۲ :

باز کردن یک پروژه جدید طبق مراحل مشخص شده در تصویر :



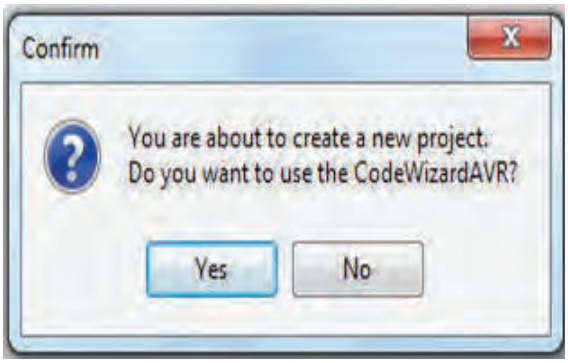
مرحله ۳ :

پس از انتخاب گزینه بالا یک پنجره باز می‌شود که باید به‌صورت زیر انتخاب انجام شود.



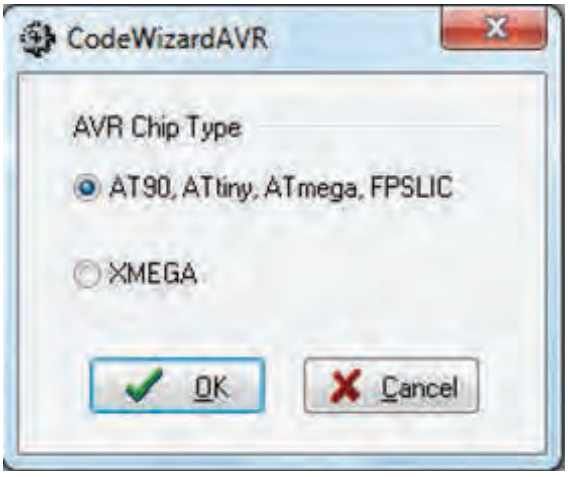
مرحله ۴:

سپس در پنجره بعدی از ما پرسیده می‌شود که به دستیار کدنویسی نیاز داریم یا خیر؟ که ما از آن برای راحتی کار استفاده می کنیم:



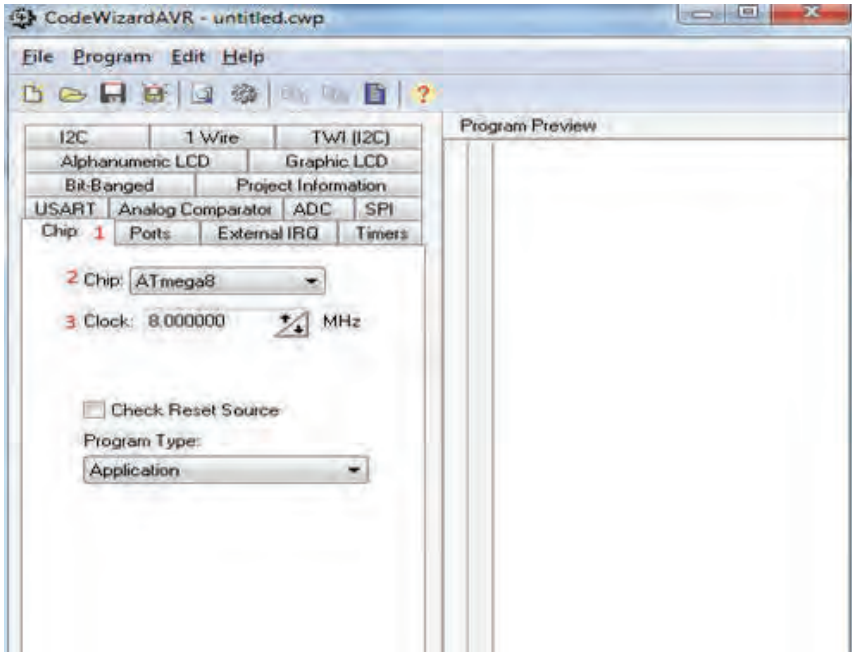
مرحله ۵ :

سپس چون می‌خواهیم برای یکی از میکروهای سری اتمگا برنامه‌نویسی کنیم در پنجره جدید باید گزینه بالا را مطابق شکل زیر انتخاب و تأیید کنیم.

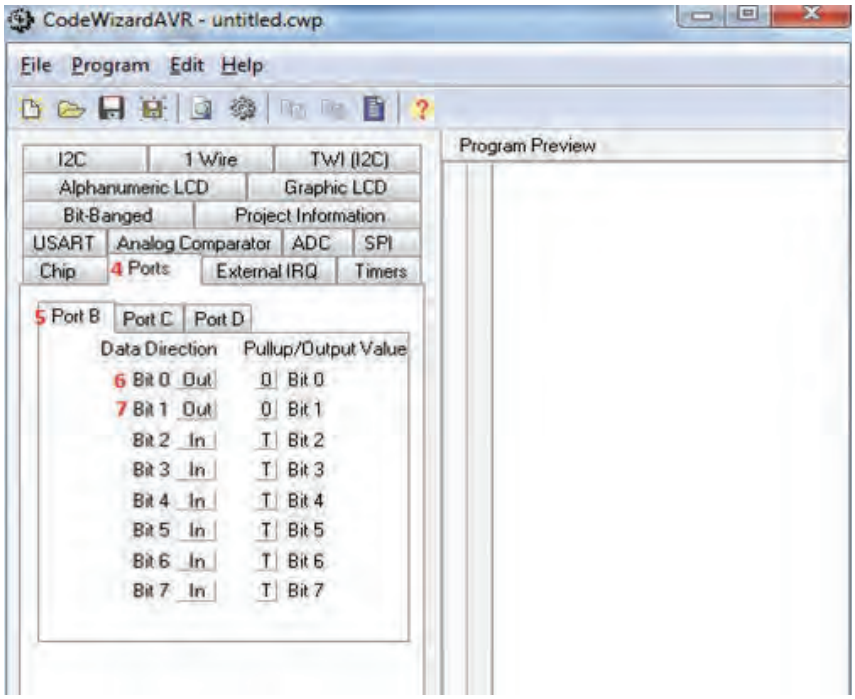


مرحله ۶ :

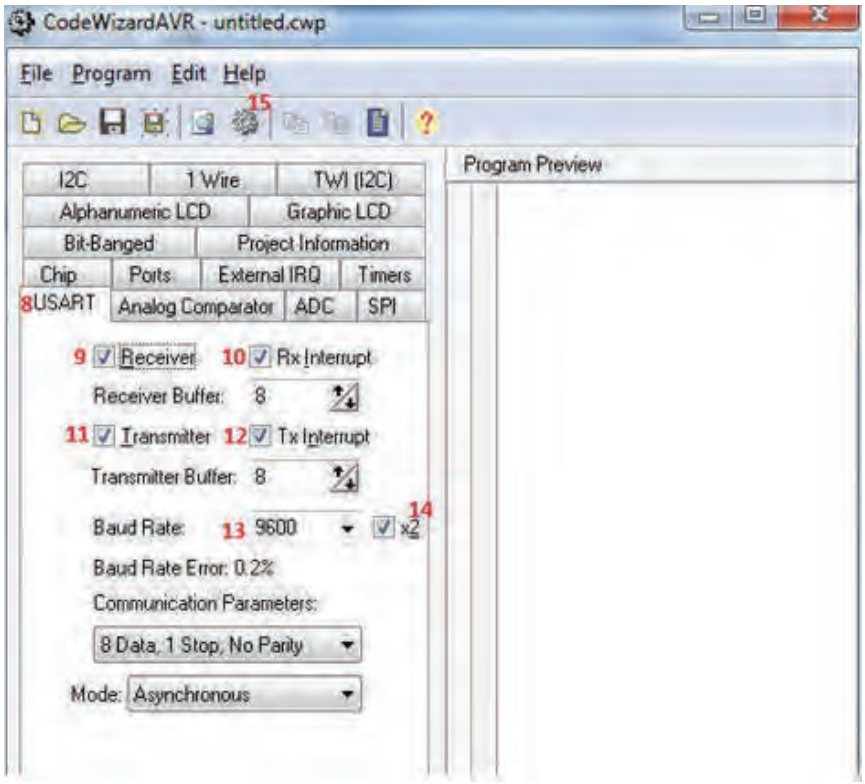
صفحه‌ای جدید باز می‌شود که همان دستیار برنامه‌نویسی است. با توجه به اعداد مشخص شده مقادیر مانند شکل تعیین می‌گردد.



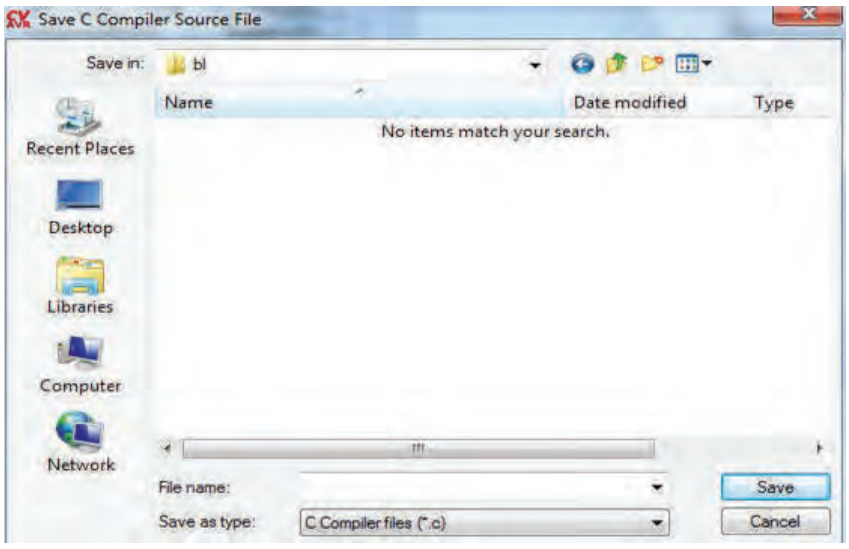
در این مرحله نوع میکرو و فرکانس کاری آن تعیین می‌گردد:



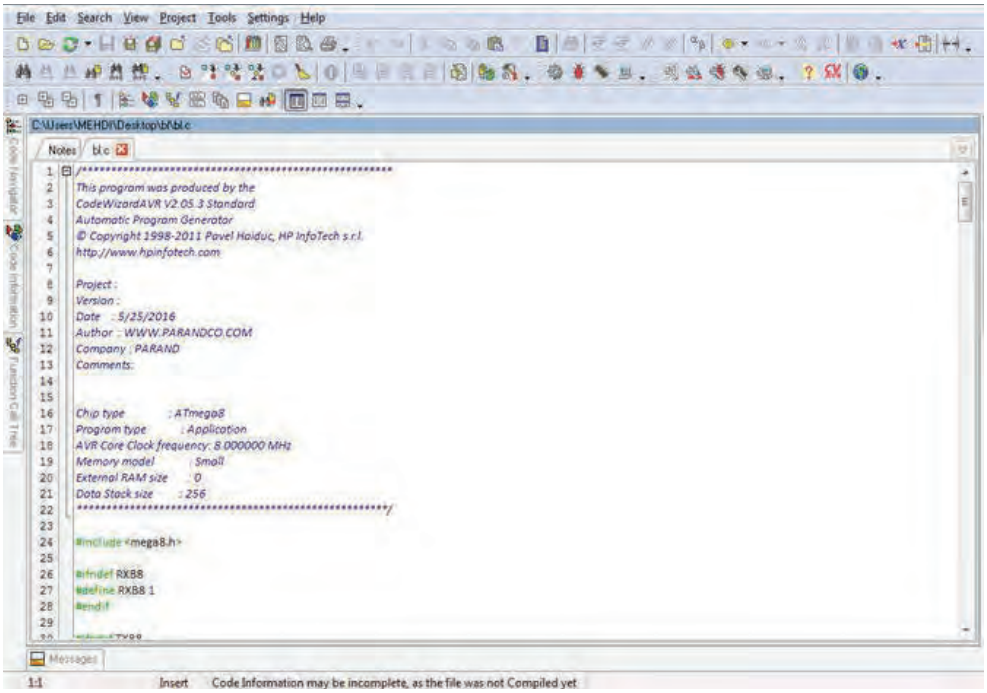
در این مرحله وضعیت پایه‌های میکرو را تعیین و برای اینکه بتوانیم از آنها به‌عنوان خروجی استفاده کنیم:



در این مرحله رابط سریال میکرو را برای متصل شدن به بلوتوث تنظیم می‌کنیم (به‌صورت فرستنده و گیرنده با بیت ریت ۹۶۰۰ (سرعت انتقال) دو باند). درادامه شروع به ذخیره کردن و ساخت بیس اصلی برنامه می‌کند که پس از زدن این گزینه :



باید مکانی را مشخص کنیم و برنامه سه بار و سه فایل مختلف را ذخیره می‌کند که بهتر است هر سه دفعه یک نام مشخص را وارد کنید.

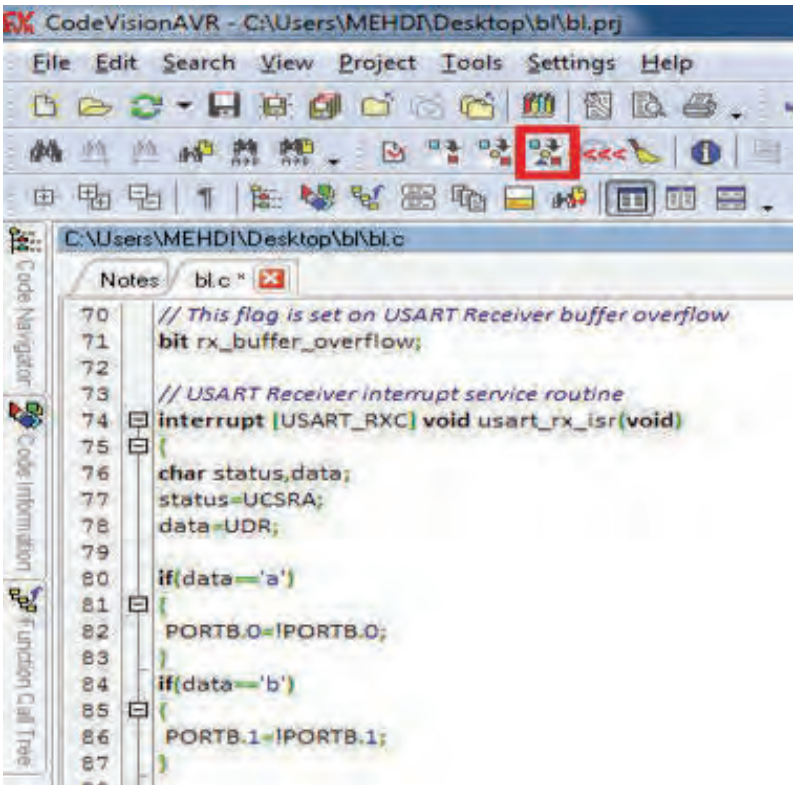


مرحله ۷ :

باید به خط ۷۸ برنامه رجوع کرده و طبق عکس کد مشخص شده را بنویسید(کد بین فلش‌های قرمز):

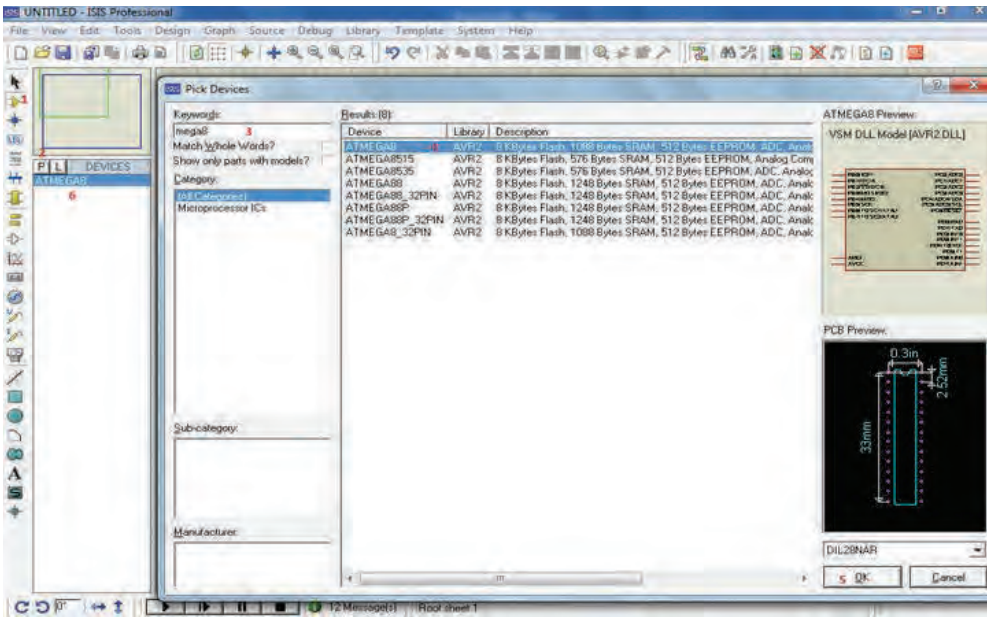


و در ادامه روی گزینه مشخص شده در عکس زیر کلیک کرده تا برنامه ساخته شود :

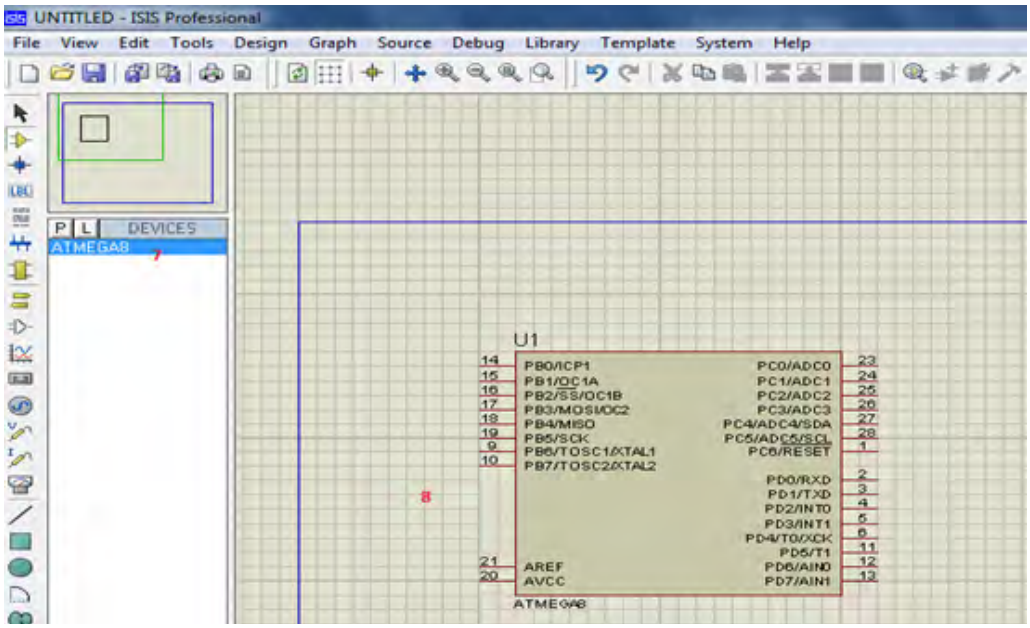


مرحلهٔ ۸ : تست برنامه

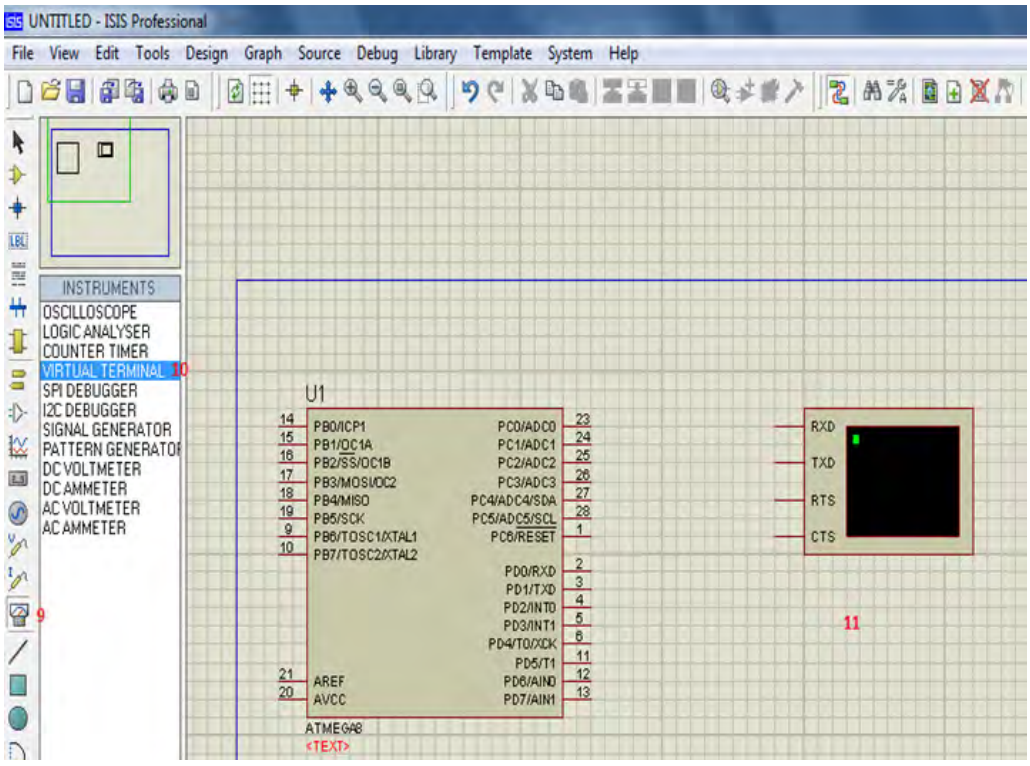
حالا برای تست این برنامه می‌توانیم از نرم‌افزار پروتئوس به‌صورت زیر استفاده کنیم : (میکروی مورد نظر را که مگا ۸ بود لود می‌کنیم)



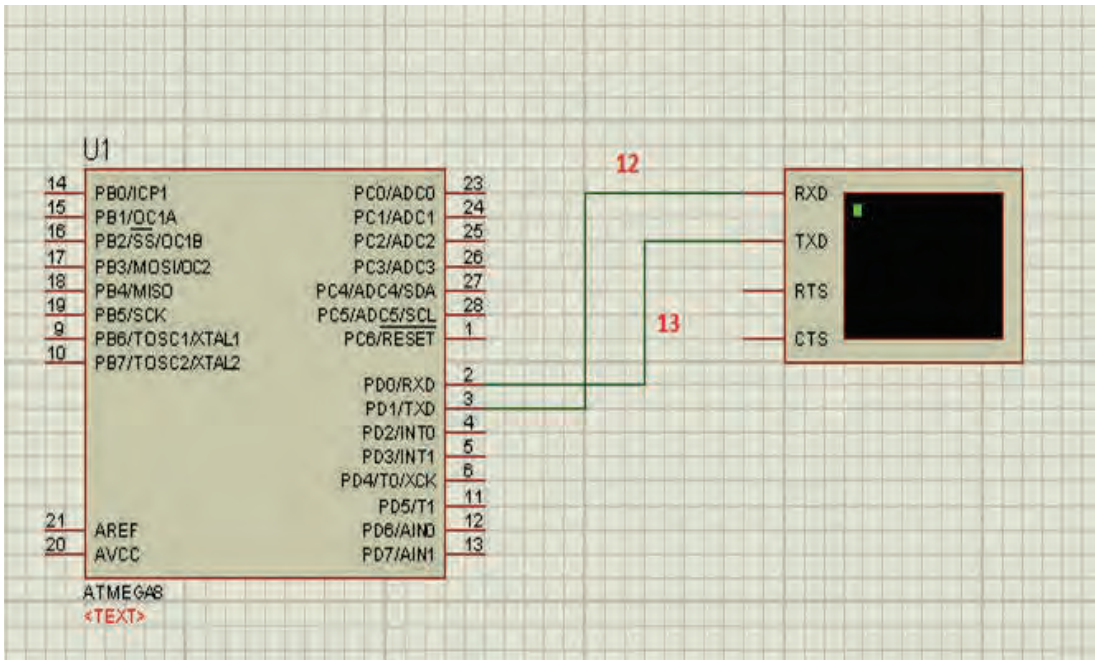
در ادامه میکرو به روی صفحه قرار داده می‌شود :



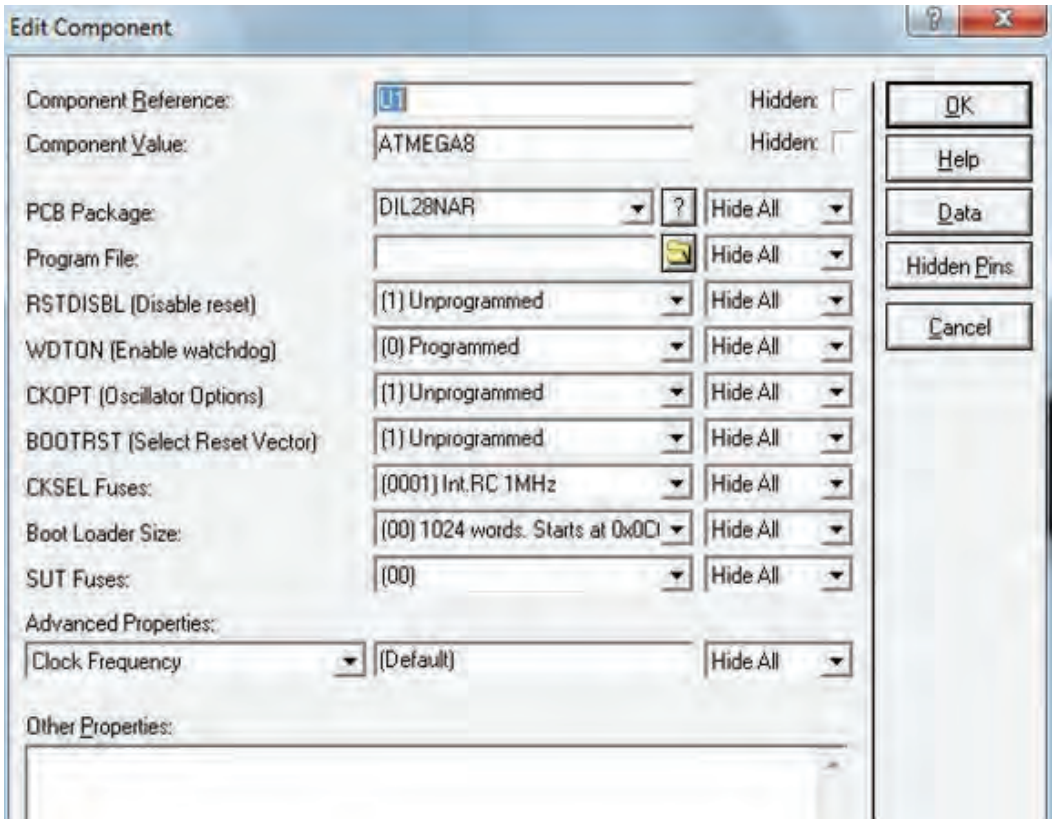
مرحلهٔ ۹: ترمینال مجازی را به جای ماژول بلوتوث به‌کار می‌گیریم (بلوتوث در این برنامه موجود نیست) :



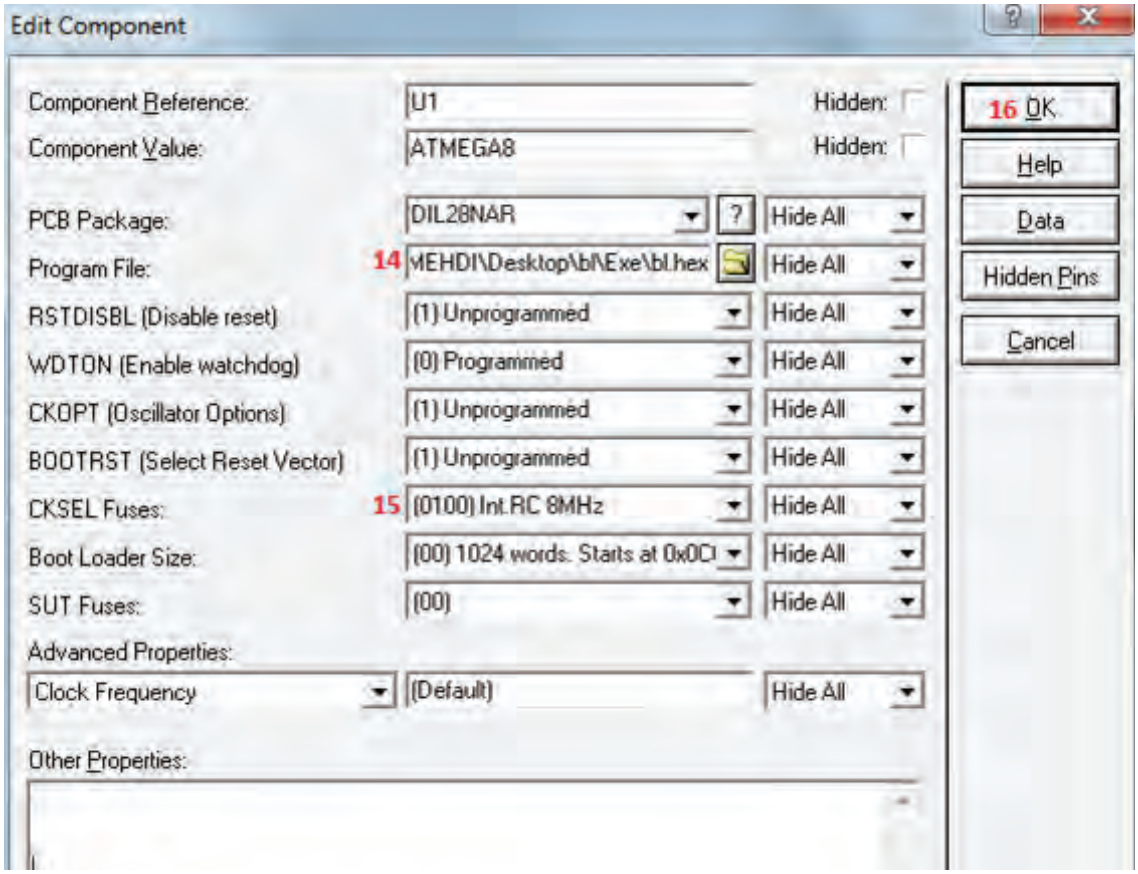
مرحلهٔ ۱۰: پایه‌ها متصل گردد:



مرحلهٔ ۱۱: روی میکرو دوبار کلیک می‌کنیم، تا پنجره زیر باز شود :



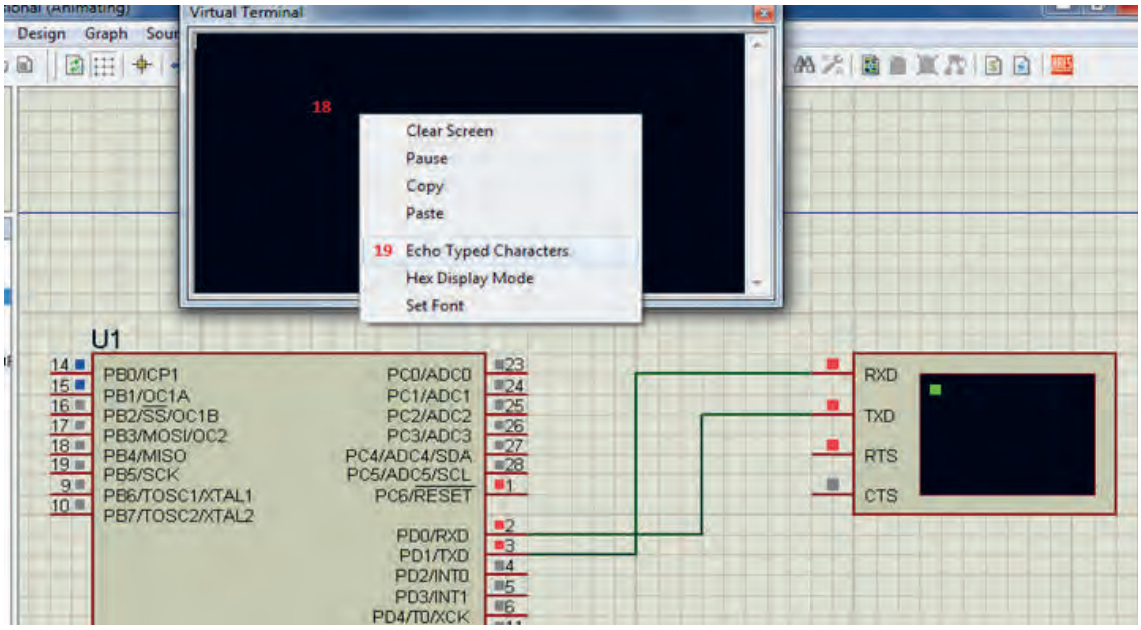
اول روی شکل پوشه کلیک تا برنامه لود و به‌صورت زیر تنظیم گردد :



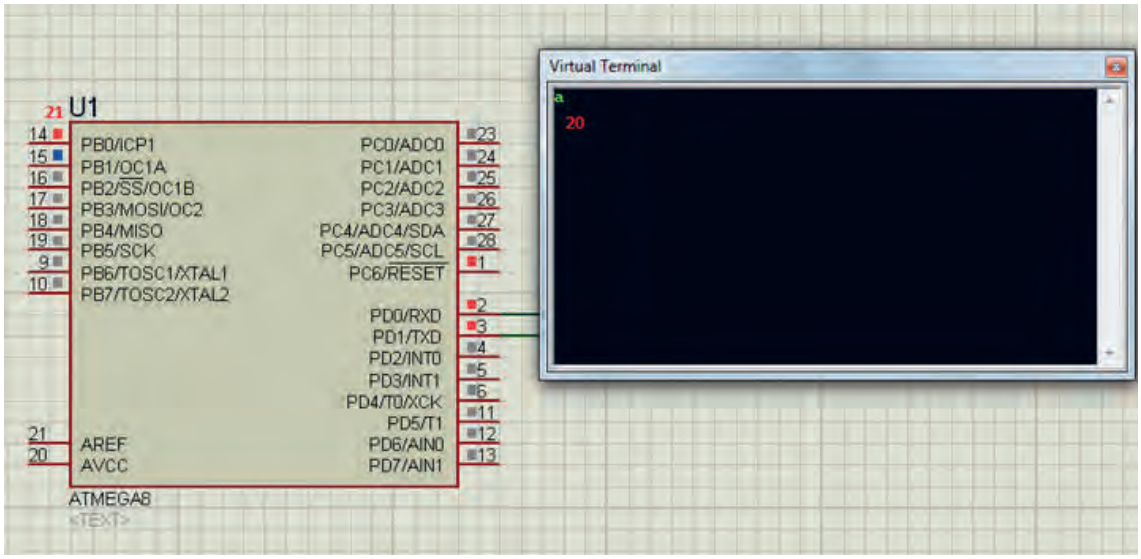
مرحلهٔ ۱۲: پروتئوس را برای شبیه‌سازی استارت می‌کنیم:



مرحلهٔ ۱۳: در پنجره‌ای که به‌صورت زیر باز می‌شود، روی گزینهٔ **Echo Type Character** کلیک می‌کنیم:

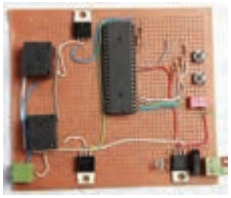
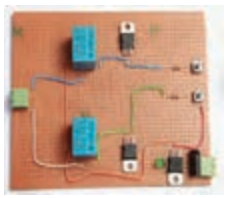


مرحلهٔ ۱۴: در پنجره‌ای به رنگ مشکی باز شده، به وسیله کیبورد حروف **A** و **B** و **C** را که در برنامه مشخص کردیم به ترتیب ارسال می‌کنیم:

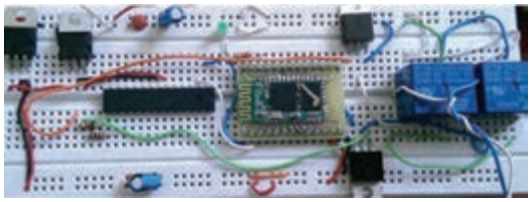


می‌بینیم که PB0 (پی بی صفر) با ارسال کاراکتر مشخص شده روشن شده و نسبت به شکل قبل تغییر وضعیت داده است که این تغییر وضعیت با اتصال به یک رله می‌تواند تغییر وضعیت یک لامپ یا موتور را در دست بگیرد (خاموش و روشن).

ارزشیابی شایستگی نصب و راه‌اندازی سیستم های مکاترونیکی برنامه پذیر

شرح کار:
۱ـ نصب موتور
۲ـ ساخت مدار راه‌انداز دستی
۳ـ ساخت مدار راه‌انداز موتور با میکروکنترلرAVR
۴ـ استفاده از گوشی هوشمند تلفن همراه و ماژول BLUETOOTH جهت کنترل موتورها



استاندارد عملکرد:
نصب و راه‌اندازی سیستم‌های مکاترونیکی برنامه‌پذیر براساس دستورالعمل

شاخص‌ها:
۱ـ عملکرد صحیح موتور ۲ـ عملکرد صحیح مدار راه‌انداز دستی ۳ـ عملکرد صحیح مدار راه‌انداز موتور با میکروکنترلرAVR
۴ـ راه‌اندازی صحیح کنترل موتور توسط گوشی هوشمند تلفن همراه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳ـ تهویه استاندارد و دمای ° ۳ ± ۲۰°c
۴ـ ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵ـ وسایل ایمنی استاندارد ۶ـ زمان ۶ ساعت
ابزار و تجهیزات: موتورـ مدار راه‌انداز دستی .میکروکنترلر AVR . گوشی هوشمند تلفن همراه

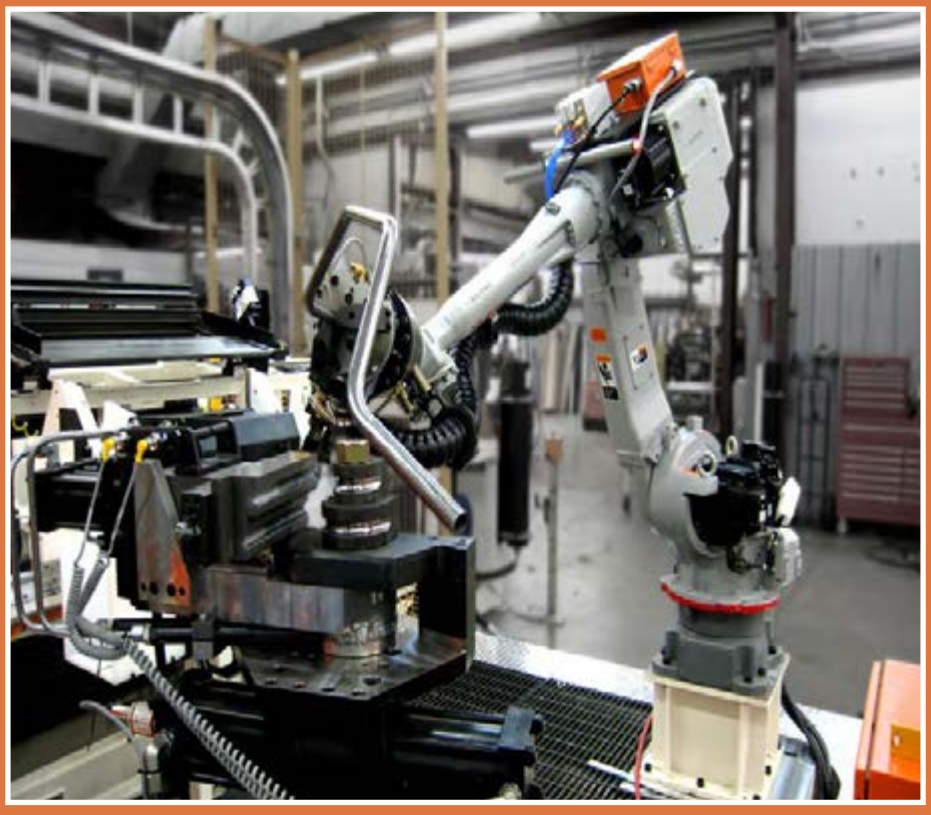
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نصب موتور	۱	
۲	ساخت مدار راه‌انداز دستی	۱	
۳	ساخت مدار راه‌انداز موتور با میکرو کنترلرAVR	۱	
۴	کنترل موتور با گوشی هوشمند	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: استفاده از ماسک، عینک، و لباس کار مناسب، ریختن براده‌ها در سطل زباله و نظافت کارگاه	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۲

پرداخت‌کاری ساده



دانش نوین بر این انگیزه است که تولید محصولات صنعتی با کیفیت بالا چیزی جز استفاده از روش‌های خلاقانه نیست که توسط مهندسین وصنعت‌گران محصولات صنعتی باید اجرا شود. بدون شک تحمیل هزینه‌ها و صرف نیروی انسانی در عدم استفاده از پیش طرح‌های منطقی امری اجتناب ناپذیر است که باعث صدمه به پیکره طرح‌ها و محصولات در صنعت می‌گردد. در اینجا با چگونگی پودمان پرداخت‌کاری که شامل (اره‌کاری، سوهان‌کاری و سوراخ‌کاری) است، آشنا می‌شوید انتظار می‌رود هنگام ایجاد بنای یک طرح تولیدی متخصصین به اهمیت دقت، صحت و پایایی طرح‌های ابتدایی و اولیه خود نیز توجه داشته باشند.

واحد یادگیری ۲ اره کاری

مقدمه

جداسازی قطعات ازیکدیگر درحالت سرد که توسط ابزار برنده و سخت (تیغه اره) انجام می‌پذیرد را اره‌کاری می‌گویند. چرا که کاربرد استفاده از این ابزار بنابه درخواست طرح درنظر گرفته می‌شود. بنابر این طراح چگونگی استفاده از ابزارهای جداساز را در درون طرح‌های خود جستجو می‌کند و منطبق بر آن فرایند جداسازی قطعات را اجرا و در نهایت وسیله مناسب را انتخاب می‌کند. آیا به این موضوع فکر کرده‌اید: قطعاتی که به صورت گرم برش داده می‌شوند کاربرد متفاوتی با قطعاتی دارند که درحالت سرد بریده می‌شوند؟

ـ در ادامه با انواع فرایندهای جداسازی قطعات فلزی با عنوان فعالیت‌های کارگاهی تجویزی و نیمه تجویزی در کتاب درسی ارائه شده است بیشتر آشنا می‌شوید.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود که قطعات را بر اساس نقشه اره‌کاری کنند.

پیش نیاز و یادآوری

اندازه‌گذاری و اندازه‌گیری ابعاد قطعه، طبق نقشه،کار اجرای خط‌کشی روی قطعه کار به منظور برش و جداسازی مواد آن.





شکل ۱ـ۲ تخت بیمارستان

ساختاری که مشاهده می‌کنید، نمایشی از نحوه ارتباط بین قطعات پروژه تخت بیمارستانی است که در هنگام مونتاژ به شما کمک کند تا درک بهتری نسبت به نحوهٔ سوارکردن قطعات و زیرمجموعه‌ها و همچنین درک بهتری از ارتباط الگوریتمی بین هر مجموعه با مجموعهٔ بالادستی و پایین دستی داشته باشید. ضمن اینکه این ساختار درختی هدایت فرایند تولید قطعات را مبنی بر تقدم و تأخر محصول به عهده دارد به شما کمک می‌کند تا بتوانید در یک نگاه، نقشه‌ها را با کدهای مشخص شده رصد کنید و فرایند تولید هر قطعه از محصول را برنامه‌ریزی راهبردی کرده تا از پراکندگی در زمان تولید و صرف هزینه‌های تحمیل شده در چگونکی ساخت قطعات جلوگیری شود. مثال:



توجه کنید

بهتر است دربارهٔ درخت محصولات با هنرآموز خود مشورت کنید.

اره‌کاری

۱۲ـ روش براده‌برداری و بدون براده‌برداری.

فیلم

در صنعت، ساخت همهٔ سازه‌های فلزی به صورت یک پارچه امکان‌پذیر نیست. بنابراین ضرورت دارد اجزای سازه فلزی مطابق نقشه‌های فنی برش‌کاری شوند. به‌طور معمول برای بریدن قطعات از روش‌های مکانیکی و حرارتی استفاده می‌شود.

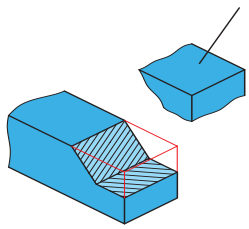
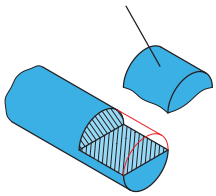
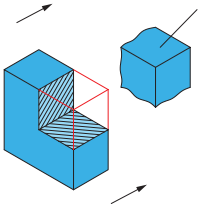
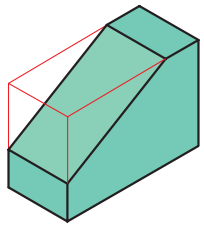
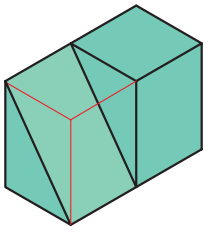
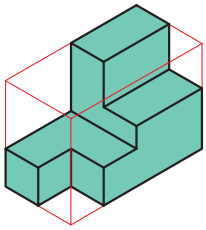
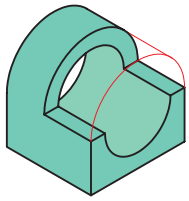
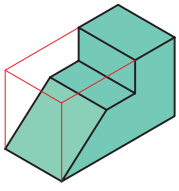
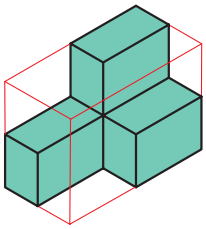
برشکاری مکانیکی خود به دو دسته است الف) برشکاری بدون براده‌برداری ب) برشکاری با براده‌برداری در برشکاری بدون براده‌برداری عمل بریدن قطعات با استفاده از ابزاری مثل قیچی‌های متداول دستی، اهرمی و ماشینی (گیوتین) و یا لوله‌برهای دستی و ماشینی صورت می‌گیرد. در روش برشکاری با براده‌برداری عمل برش از طریق جداسازی مواد تشکیل‌دهنده قطعه توسط ابزارهای برنده از روی قطعه کار صورت می‌گیرد.

فکر کنید

۱ـ۱ـ۲

با فرض اینکه اجسام زیر از یک مکعب مستطیل یا استوانه درست شده باشد. مانند ردیف اول سطوح اره شده مابقی اشکال راهاشور بزنید (جدول ۱ـ۲).

جدول ۱ـ۲ هاشورزنی سطوح اره شده

یادداشت

۲ـ۱ـ۲ ترجمه کنید.

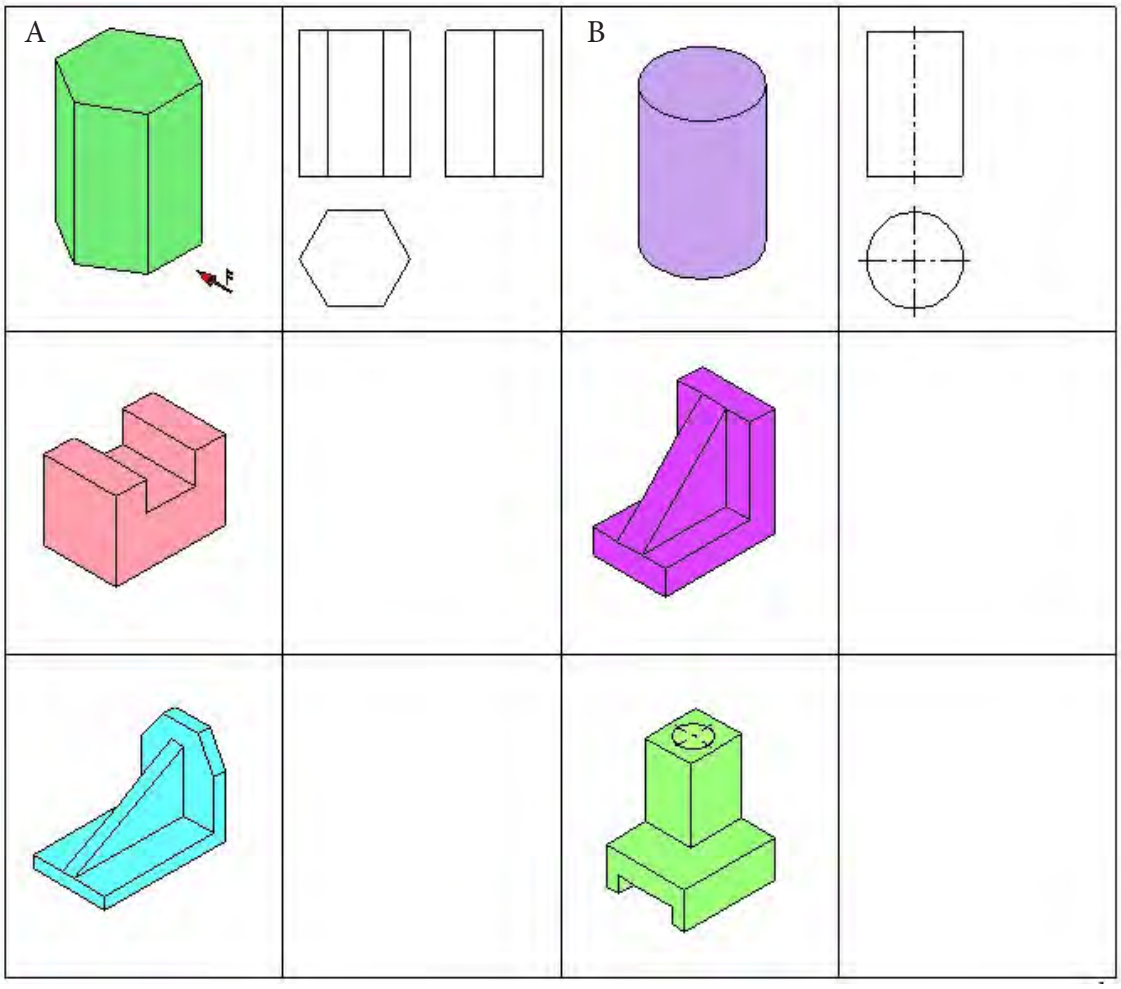
A **saw** is a tool consisting of a tough blade، wire، or chain with a hard toothed edge، used to cut through different materials (most often wood). An abrasive saw has a powered circular blade designed to cut through metal

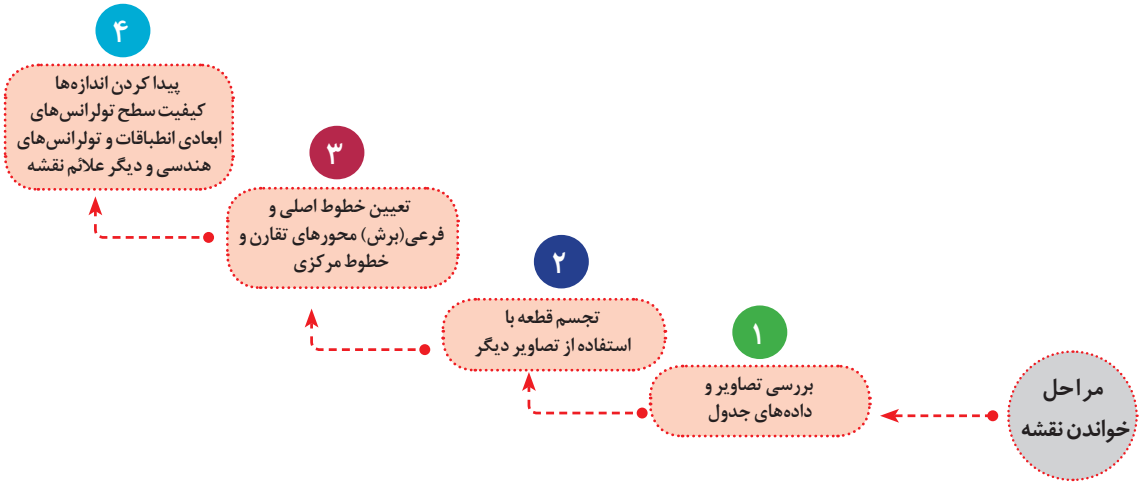
نقشه: ساختن قطعات به نقشه نیاز دارد و از طرفی نقشه ساخت از استاندارد ISO تبعیت می‌کند بنابراین تأکید بر اصول و قواعد از ابتدای کار الزامی است و رعایت استاندارد به نقشه‌ها اعتبار می‌دهد. به گفته‌ای کوتاه، نقشه زبان صنعت است و یک نقشهٔ خوب همهٔ نیازها، مانند شناساندن شکل دقیق، اندازه‌ها، جنس، صافی سطح و... را برآورده می‌سازد. نقشه می‌تواند یک سازنده را در مراحل کار راهنمایی کند.

کار گروهی

۲ـ۱ـ۳ همان‌طورکه در کتاب کار و فناوری پایه هفتم فرا گرفته‌اید، جدول ۲ را مانند مثال A،B ترسیم کنید(رسم سه نما)

جدول ۲ـ۲ رسم نماهای لازم از تصویر مجسم

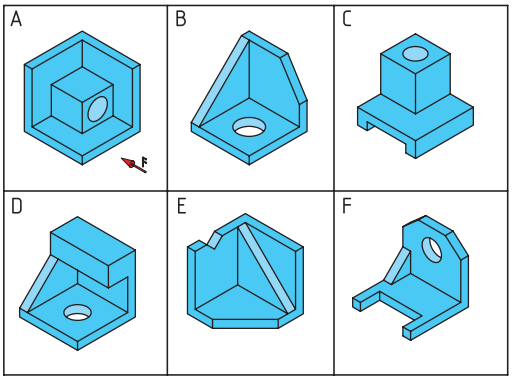


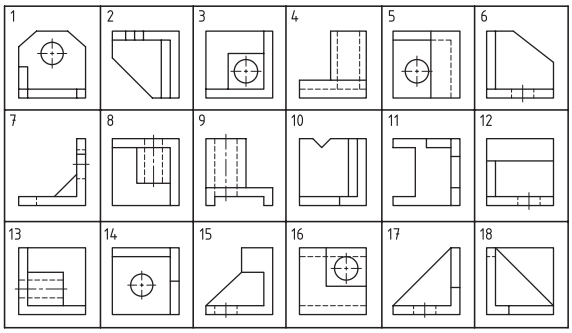


تحقیق

۴ـ۱ـ۲ جدول زیر را با توجه به شمارهٔ تصاویر کامل کنید.

جدول ۳ـ۲ انتخاب سه نما



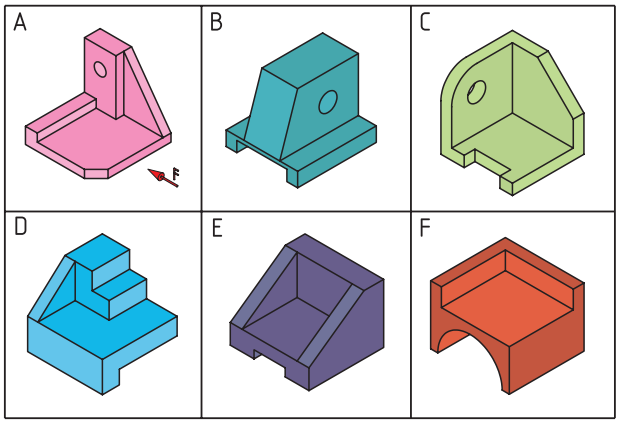


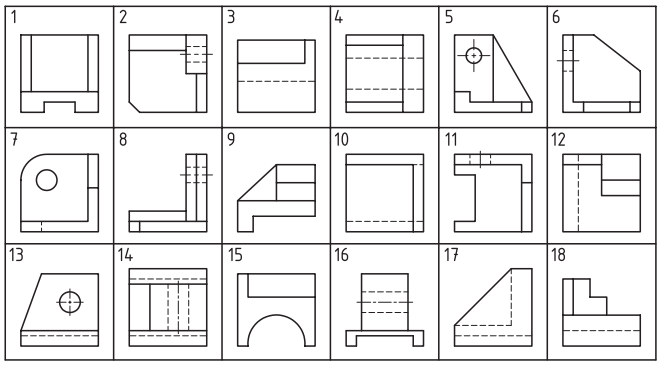
شماره‌ها / نماها	A	B	C	D	E	F
نمای روبرو	3					
نمای بالا	8					
نمای جانبی	13					

تحقیق

۵ـ۱ـ۲ جدول زیر را با توجه به شماره تصاویر کامل کنید. (به مثال توجه کنید)

جدول ۴ـ۲ـانتخاب سه نما





شماره ها / نماها	A	B	C	D	E	F
نمای روبرو	8					
نمای بالا	2					
نمای جانبی	5					

ایمنی

برای محافظت از سر سوزن خط‌کش و همچنین جلوگیری از بروز سانحه، بهتر است نوک آن را در چوب پنبه قرار دهید. (شکل ۲ـ۲)



شکل ۲ـ۲ محافظ سوزن خط‌کش

کار عملی

با توجه به کار انجام شده در کتاب کار و فناوری پایه هشتم پودمان فلزکاری، خط‌کشی قطعات را براساس نقشه‌های مندرج در صفحه ۷۰ تا ۷۵ انجام دهید.

یادداشت

۶ـ۱ـ۲ـ ترجمه کنید.

The activity of engineering drawing produces documents called engineering drawings. More than merely the drawing of pictures، it is also a graphical language that communicates ideas and information from one mind to another.

کار گروهی

۷ـ۱ـ۲ جدول زیر را تکمیل کنید.

ابزارهای مورد استفاده برای خط‌کشی:

جدول ۵ـ۲ ابزارهای مورد استفاده برای خط‌کشی

نام ابزار	کاربرد	تصویر
میز خط‌کشی	خط‌کشی قطعات	
صفحه صافی	.....	
.....	اندازه گیری طول‌های بلند	
.....	.....	
سوزن خط‌کش پایه‌دار کولیس پایه‌دار	خط‌کشی و اندازه گیری	

نام ابزار	کاربرد	تصویر
.....	.....	
.....	.....	
.....	اندازه گیری قطر داخلی، ضخامت جداره،عمق سوراخ	
.....	.....	
زاویه‌سنج ساده	.....	
.....	مشخص کردن محل سوراخ و مسیر برش	

فیلم

۱۳ـ ماشین آلات و وسایل اره‌کاری

برای برش فلزات کم حجم با مقاطع کوچک وتعداد محدود از کمان اره و برای برش فلزات پرحجم با مقاطع بزرگ از ماشین اره استفاده می‌شود. (شکل۳ـ۲) و (شکل۴ـ۲)



شکل۳ـ۲ کمان اره دستی



الف) شکل ۴ـ۲ ماشین اره‌دوار



ب) شکل ۴ـ۲ ماشین اره لنگ

یادداشت

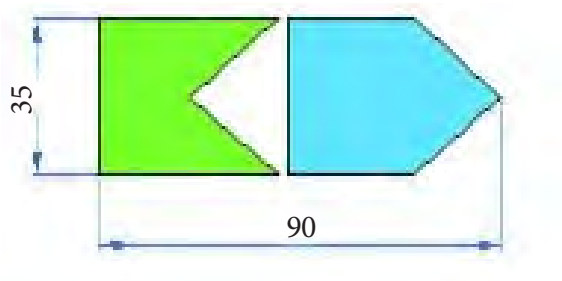
۸ـ۱ـ۲ ترجمه کنید.

A hacksaw is a fine-toothed saw، originally and principally for cutting metal. They can also cut other materials، such as plastic and wood.

گفتگو کنید

۹ـ۱ـ۲

برای ساخت قطعاتی مطابق شکل زیر به روش اره‌کاری به جهت داشتن کمترین دور ریز، جانمایی قطعات را بر روی تسمه داده شده مشخص و مسیر اره را نمایش دهید. (شکل ۵ـ۲)



شکل ۵ ـ۲ قطعات اره‌کاری

فرایند اره‌کاری:

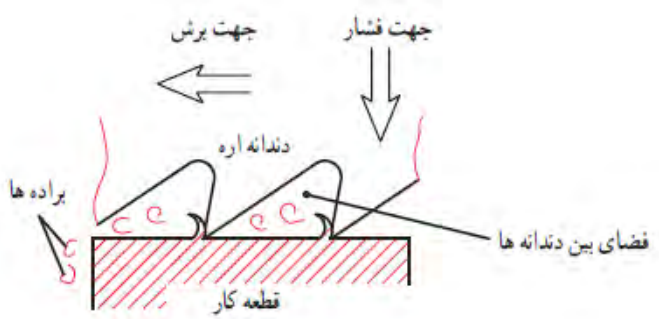
فیلم

۱۴ـ فرایند اره‌کاری

مطابق شکل زیر در اره‌کاری دو نیرو لازم است. (شکل ۶ـ۲)

۱ـ نیروی عمودی یا فشاری

۲ـ نیروی افقی یا برشی

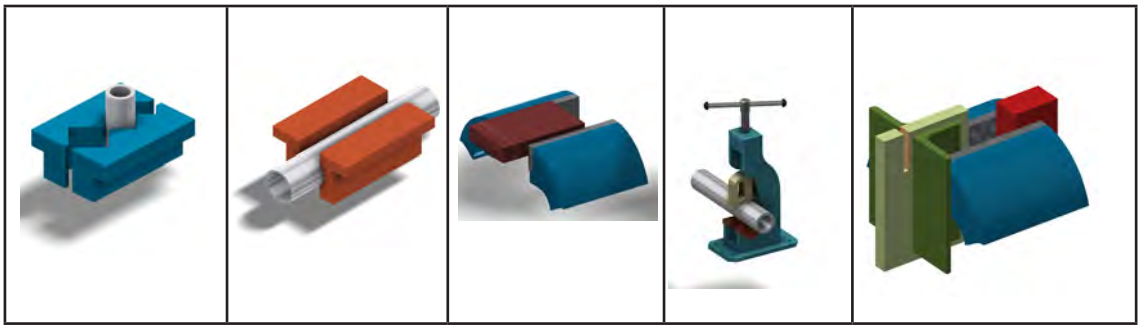


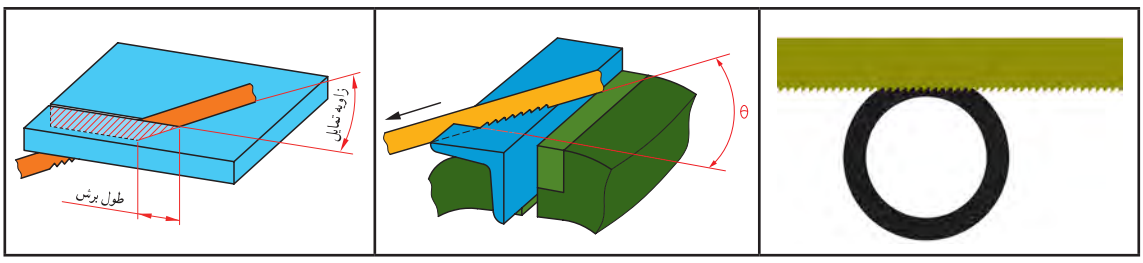
شکل ۶ـ۲ فرایند اره‌کاری

۱۰ـ۱ـ۲ کار عملی

اره‌کاری قطعات پایه و نگهدارنده‌های بغل را براساس نقشه مندرج در صفحه ۷۲ـ۷۰ انجام دهید.

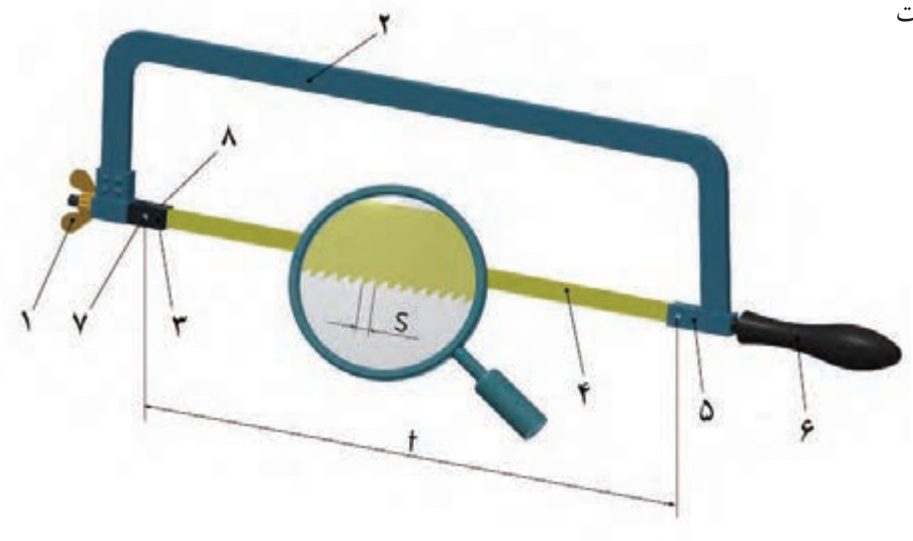
جدول ۶ـ۲ تصاویر متفاوتی از بستن قطعه کار توسط گیره





قسمت‌های مختلف کمان اره: (شکل۷ـ۲)

۱ـ مهره خروسک
۲ـ کمان
۳ـ فک متحرک
۴ـ تیغ اره
۵ـ فک ثابت
۶ـ دسته
۷ـ اشپیل
۸ـ شیارها



شکل۷ـ۲ قسمت‌های مختلف کمان اره

فکر کنید

۲ـ۱ـ۱۱
با توجه به شکل ۷ـ۲جدول زیر را تکمیل نمایید(جدول۷ـ۲)

جدول ۷ـ۲وظیفه قسمت‌های مختلف کمان اره

شماره	وظیفه هر قسمت
۱	.....
۲	نگهداری تیغهٔ اره
۳	.....
۴	.....
۵	.....
۶	.....
۷	نگهداری سر تیغهٔ اره
۸	.....



نمودار ۱ـ۲ مراحل انجام کار در اره‌کاری

فعالیت کارگاهی

۱ـ۱ـ۱ـ۲ فعالیت کارگاهی

پروژه در نظر گرفته شده برای فعالیت کارگاهی در پودمان فلزکاری و هتلینگ بیمارستان‌ها ساخت تخت بیمارستانی در مقیاس ۱/۲ می‌باشد.

شکل ارائه شده، زیر مجموعه‌های اصلی تخت را معرفی می‌کند. برای آشنایی بیشتر در شناخت اجزای تخت مشاهده فیلم مونتاژ اجزا که در منابع کمک آموزشی پیوست شده می‌تواند مؤثر باشد. (شکل ۸ـ۲)



شکل ۸ ـ۲ تخت بیمارستانی

A ـ محافظ کنار تخت (دو عدد)

B ـ پایه (دو عدد)

C ـ شکن (قسمت قابل خم شدن تخت)

D ـ چارچوب اصلی

E ـ مکانیزم بالابر

لازم به یادآوری است که: هر نوع فعالیت کارگاهی نیازمند نظم و دقت و رعایت اصول فنی و نکات ایمنی متناسب با فعالیت در حال اجرا می‌باشد و موارد یاد شده در قسمت نظری هر یک از کارها بیان شده است.

تذکر۱: انحراف مجاز اندازه‌ها در اره‌کاری قطعات **mm ۱±** در نظر گرفته شده است.

تذکر۲: پس از اره‌کاری هر قطعه شماره هنرجو و شماره یا کد قطعه روی آن درج گردیده و یا بر چسب زده شود.

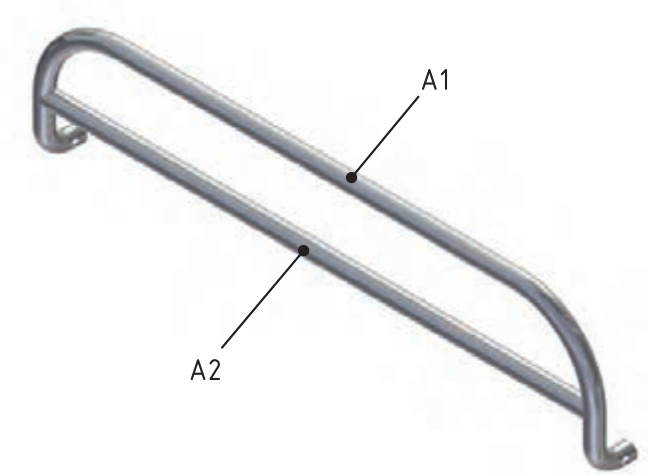
تذکر ۳: پس از اره‌کاری هر قطعه پلیسه‌های آن توسط سوهان بر طرف شود تا موجب آسیب نگردد.

فعالیت کارگاهی

۱ـ۱ـ۲ فعالیت کارگاهی ۱:

اره‌کاری لوله (محافظ کنار تخت)

قطعات A۱، A۲ را بر اساس ابعاد مندرج در جدول زیر خط‌کشی و پس از کنترل توسط هنرآموز ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی اره‌کاری کنید. (شکل۹ـ۲)



شکل ۹ـ۲ محافظ کنار تخت

هدف: اره‌کاری قطعات A۲،A۱ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی

مشخصات قطعه کار:

۱ـ لوله A۱ ـ لوله A۲ (جنس: st ۳۷)

ابعاد: طبق جدول

تعداد: ۱ـ A۱ دو عدد و ۲ـ A۲ دو عدد

تولرانس: ±۱ میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱ـ کمان اره
۲ـ متر نواری فلزی
۳ـ میز کار
۴ـ گیره موازی
۵ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵
۶ـ سوهان متوسط
۷ـ لب گیره مناسب
۸ـ وسایل تمیز کردن
۹ـ وسایل روغن‌کاری

نکات زیست‌محیطی

پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز براده‌ها را از روی وسایل و دستگاه جمع‌آوری نموده و اطراف محیط کار را تمیز کنید.

تذکر: جدول زیر قطعات مورد نیاز برای هر یک از نگهدارنده‌های بغل را نشان می‌دهد.

شماره قطعه	مواد اولیه	طول مورد نیاز	اسم قطعه	تعداد
A۱	لوله Ø ۲۱×۲/۳	۱۰۲۶	کلاف اصلی	۱
A۲	لوله Ø ۲۱×۲/۳	۷۰۳	پل	۱


ایمنی

تیغه اره را از نظر نداشتن ترک بازدید کنید، زیرا ممکن است در هنگام کار شکسته و باعث آسیب شود.
از درست بسته شدن تیغه اره در کمان مطمئن شوید و پین‌های اتصال تیغه به فک‌های نگهدارنده را بازدید کنید که سالم و به طرز مطمئن در محل خود قرار گرفته باشند.
از محکم بودن تیغه اره مطمئن شوید و همچنین شل بودن تیغه اره علاوه بر انحراف از مسیر برش باعث شکستن آن و آسیب دیدن شخص خواهد شد.
مطمئن شوید که دسته کمان اره سالم باشد و در جای خود به گونه‌ای محکم شده که در حین کار از جای خود خارج نشود.
قطعه کار به طور صحیح و کوتاه و محکم در گیره بسته شده باشد. زیرا با چرخش قطعه کار در حین برش تیغه اره شکسته و موجب آسیب خواهد شد.
در نزدیکی جدا شدن قطعه، نیروی دست را کمتر کنید تا از شکسته شدن ناگهانی و افتادن قطعه و همچنین برهم خوردن تعادل و احتمال برخورد دست به گیره و... جلوگیری شود.
چون کار با ماشین‌های اره مستلزم آموزش ویژه است لذا از دست زدن به آن خودداری کنید

فعالیت کارگاهی

۲ـ۱ـ۲ فعالیت کارگاهی ۲:
اره‌کاری لوله و قوطی(پروفیل)

قطعات B۲،B۱ و B۳ را بر اساس ابعاد مندرج در جدول زیر خط‌کشی و پس از کنترل توسط هنرآموز ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی اره‌کاری کنید. (شکل ۱۰ـ۲)

هدف: اره‌کاری قطعات B۲،B۱ وB۳ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی

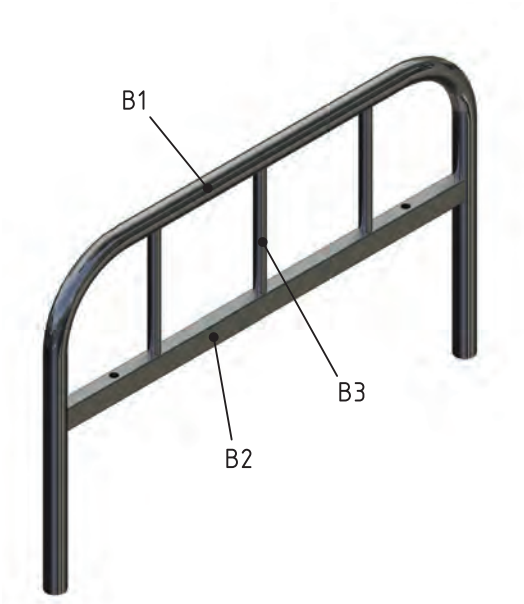
مشخصات قطعه کار:

۱ـ لوله B۱ یک عدد، ۲ـ قوطی B۲ تعداد: یک عدد، ۳ـ لوله B۳ تعداد: سه عدد ابعاد:طبق جدول

تولرانس: ۱± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ کمان اره
۲ـ متر نواری فلزی
۳ـ میز کار
۴ـ گیره موازی
۵ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵
۶ـ سوهان متوسط
۷ـ لب گیره مناسب
۸ـ وسایل تمیز کردن
۹ـ وسایل روغن‌کاری



شکل ۱۰ـ۲ پایه تخت

تذکر: جدول زیر قطعات مورد نیاز برای هر یک از پایه‌ها را نشان می‌دهد.

شماره قطعه	مواد اولیه	طول مورد نیاز	اسم قطعه	تعداد
B۱	لولهٔ Ø ۲۷×۳/۲	۱۳۵۷	کلاف اصلی	۱
B۲	آهن قوطی ۳۰×۲۰×۲/۶	۶۰۵	پل	۱
B۳	لوله Ø ۲۱×۲/۳	۱۶۷	نرده	۳

فعالیت کارگاهی

۳ـ۱ـ۲ فعالیت کارگاهی ۳:

اره‌کاری تسمه و قوطی(پروفیل) ـ قطعات شکن

قطعات C۳،C۲،C۱ را براساس ابعاد مندرج در جدول زیر خط‌کشی و پس از کنترل توسط هنرآموز ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی اره‌کاری کنید. (شکل ۱۱ـ۲)

هدف: اره‌کاری قطعات C۳،C۲،C۱ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی

مشخصات قطعه کار:

نام: ۱ـ قوطی C۱ تعداد: دو عدد ۲ـ قوطی C۲ دو عدد ۳ـ تسمه C۳ تعداد: یک عدد ابعاد:طبق جدول

تولرانس: ۱± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

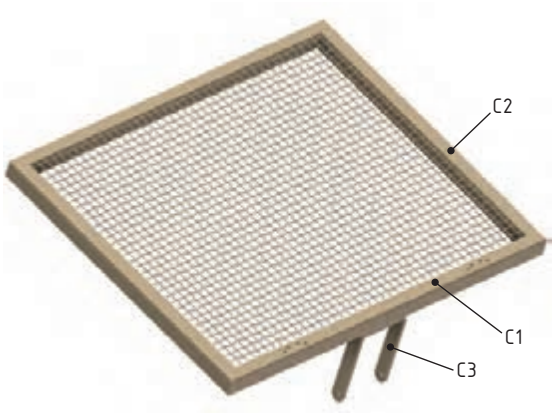
۱ـ کمان اره ۲ـ متر نواری فلزی ۳ـ میز کار

۴ـ گیره موازی ۵ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵ ۶ ـ سوهان متوسط

۷ـ لب گیره مناسب

۸ـ وسایل تمیزکردن

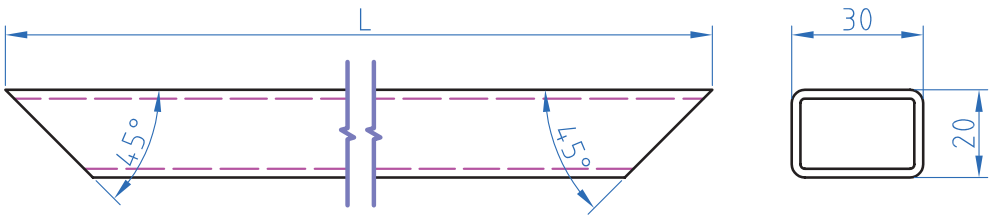
۹ـ وسایل روغن‌کاری



شکل ۱۱ـ۲ شکن

شماره قطعه	مواد اولیه	طول مورد نیاز	اسم قطعه	تعداد
C۱	آهن قوطی ۳۰×۲۰×۲/۶	۵۵۳	کلاف اصلی تکه بلند	۲
C۲	آهن قوطی ۳۰×۲۰×۲/۶	۴۵۳	کلاف اصلی تکه کوتاه	۲
C۳	تسمه ۲۰×۵	۳۲۰	بازوی بالا بر شکن	۱

در اره‌کاری قطعات C۱ و C۱ انتهای آنها به صورت ۴۵° (فارسی‌بر) بریده شود. (شکل ۱۲ـ۲)



شکل ۱۲ـ۲

فعالیت کارگاهی

۴ـ۱ـ۲ فعالیت کارگاهی ۴:

اره‌کاری قوطی(پروفیل)ونبشی وناودانی - قطعات چارچوب اصلی

قطعات D۱،D۲،D۳، D۴،D۵،D۶، D۷،D۸،D۹ را بر اساس ابعاد مندرج در جدول زیر خط‌کشی و پس از کنترل توسط هنرآموز ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی اره‌کاری کنید. (شکل ۱۳ـ۲)

هدف: اره‌کاری قطعات D۱،D۲،D۳، D۴،D۵،D۶، D۷،D۸،D۹ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی

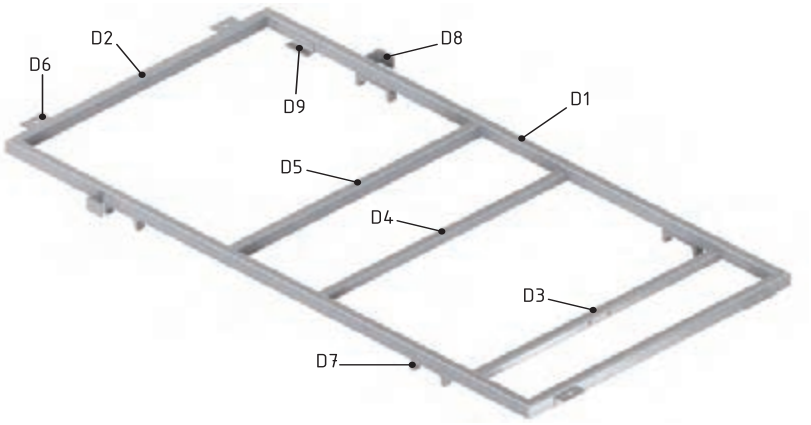
مشخصات قطعه کار:

نام: ۱ـ قوطی D۱ ۲ـ قوطی D۲ ۳ـ قوطی D۳ ۴ ـ قوطی D۴ ۵ـ قوطی ۶D۵ ـ نبشی D۶ ۷ـ ناودانی D۷ ۸ـ نبشی ۹D۸ ـ نبشی D۹

ابعاد: طبق جدول تعداد: طبق جدول

جنس st ۳۷

تولرانس: ±۱ میلی‌متر



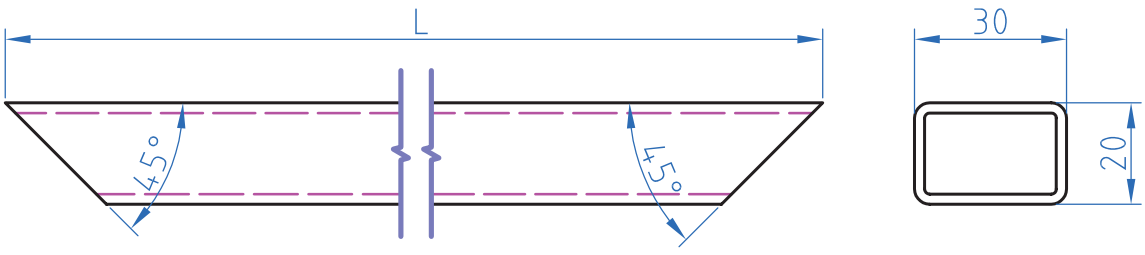
شکل ۱۳ـ۲ چارچوب اصلی

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ کمان اره
۲ـ متر نواری فلزی
۳ـ میز کار
۴ـ گیره موازی
۵ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵
۶ـ سوهان متوسط
۷ـ لب گیره مناسب
۸ـ وسایل تمیز کردن
۹ـ وسایل روغن‌کاری

شماره قطعه	مواد اولیه	طول مورد نیاز	اسم قطعه	تعداد
D۱	آهن قوطی ۳۰×۲۰×۲/۶	۱۲۲۳	کلاف اصلی تکه بلند	۲
D۲	آهن قوطی ۳۰×۲۰×۲/۶	۶۱۵	کلاف اصلی تکه کوتاه	۲
D۳	آهن قوطی ۲۰×۲۰×۲	۵۷۵	پل موتور	۱
D۴	آهن قوطی ۲۰×۲۰×۲	۵۷۵	پل یاتاقان ۱	۱
D۵	آهن قوطی ۳۰×۲۰×۲/۶	۵۷۵	پل یاتاقان ۲ و محل نصب لولای شکن	۱
D۶	نبشی ۲۵×۲۵×۴	۵۲	نبشی اتصال به پایه	۴
D۷	ناودانی ۸۰×۸	۱۷	ناودانی نگهدارنده حفاظ بغل	۴
D۸	نبشی ۳۵×۳۵×۵	۳۰	نبشی نگهدارنده حفاظ بغل	۲
D۹	نبشی ۲۰×۲۰×۳	۵۲	نبشی تکیه گاه شکن	۲

در اره‌کاری قطعات D۱ و D۲ انتهای آنها به صورت ۴۵° (فارسی بر) بریده شود (شکل ۱۴ـ۲)



شکل ۱۴ـ۲ فارسی بر

ارزشیابی شایستگی اره‌کاری

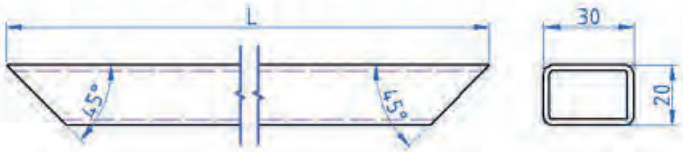
شرح کار:

اره‌کاری قطعات شکن:



شماره قطعه	مواد اولیه	طول مورد نیاز	اسم قطعه	تعداد
C1	آهن قوطی 30×20×2.6	553	کلاف اصلی تکه بلند	۲
C2	آهن قوطی 30×20×2.6	453	کلاف اصلی تکه کوتاه	۲
C3	تسمه 20×5	320	بازوی بالا بر شکن	۱

در اره کاری قطعات C1 و C2 انتهای آن ها به صورت ۴۵° (فارسی بر) بریده شود



استاندارد عملکرد:

اره‌کاری قطعه کار به‌وسیله کمان اره‌دستی مطابق نقشه با تولرانس عمومی ISO 2768 - c

شاخص‌ها:

۱ـ تولرانس راست بودن خطوط اره‌کاری ۱ mm ۲ـ اندازه‌ها براساس استاندارد ISO 2768 - C

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳ـ تهویه استاندارد و دمای ۲۰°c ± ۳° ۴ـ ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵ـ وسایل ایمنی استاندارد ۶ـ زمان ۹۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: قطعه کار ـ میزکار ـ گیره موازی ـ آچار تنظیم گیره ـ متر نواری فلزی ـ خط‌کش فلزی (۳۰۰ـ۱) میلی‌متر ـ کمان اره ثابت ۳۰۰ـ تیغه اره آهن‌بر ۲۴ دندانه در اینچ ـ گونیای فارسی بر به طول ۱۵۰ میلی‌متر ۶۰ ـ سوزن خط‌کش ۳۰° و پایه‌دار ـ سوهان تخت ۲۵۰ ـ وسایل تنظیف

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	انتخاب و آماده‌سازی وسایل	۱	
۳	آماده‌سازی و بستن قطعه کار	۱	
۴	انجام عملیات اره‌کاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ـ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ـ استفاده از لباس‌کار و کفش ایمنی ۳ـ تمیزکردن گیره و محیط کار ۴ـ رعایت دقت و نظم	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۳ شایستگی سوهان‌کاری

مقدمه

سوهان یک وسیلهٔ نسبتا قدیمی و ابتدایی است که صنعت‌گران از دیر باز تاکنون در ساخت محصولات خود از آن بهره برده‌اند. سوهان‌ها کاربردهای گسترده ای در صنعت دارند که منجر به ساخت طیف وسیعی از انواع آن گردیده است. کاربرد انواع آن با شکل و فرم‌های مختلف در (تیزی‌گیری، مسطح کاری، فرم‌کاری و گونیایی قطعات کم حجم و...) همچنین قطعاتی که در دسترس ماشین‌آلات نمی‌باشند را کارآمد نشان داده است. ایجاد نوعی تنوع در انواع آج و مقاطع سوهان که به مرور در تاریخ صنعتی با فراگرد ونیاز صنعت‌گران پدید آمده در اشکال و اندازه‌های متفاوت نیزساخته وتولید شده‌اند. که درادامه با کاربرد و انواع آنها آشنا می‌شوید.

پیش نیاز و یادآوری

استفاده از ابزارهای کنترلی و اندازه‌گیری

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود که قطعات فلزی و غیرفلزی را براساس نقشه سوهان‌کاری نموده وآماده کنند.

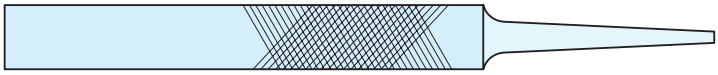
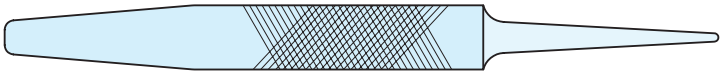
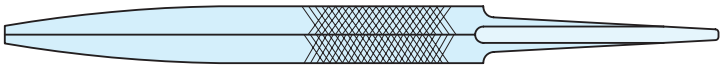
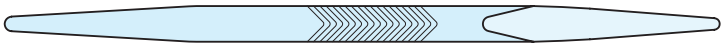
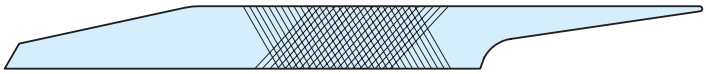
سوهانکاری

۱۵ـ ابزارآلات سوهان‌کاری

فیلم

سوهان‌کاری یکی از روش‌های براده برداری از سطوح مستوی، زاویه دار و منحنی می‌باشد.که می‌تواند به‌وسیله دست یا ماشین انجام گیرد. روش سوهان‌کاری در مواردی که تعداد قطعه کم ویا فرم پیچیده باشد بیشتر به کار می‌آید. (جدول ۸ـ۲)

جدول۸ ـ۲ انواع سوهان

شماره	نام	مقطع سوهان	تصویر سوهان
۱	تخت		
۲	چهار گوش		
۳	سه گوش		
۴	گرد		
۵	نیم گرد		
۶	چاقویی		

یادداشت

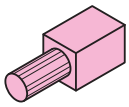
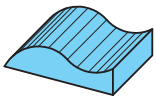
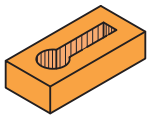
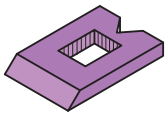
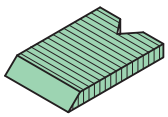
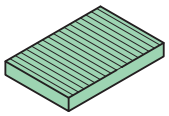
۱ـ۲ـ۲ ترجمه کنید.

A **file** is a metalworking، woodworking and plastic working tool used to cut fine amounts of material. Most files have a narrow، pointed tang at one end to which a handle can be fitted.

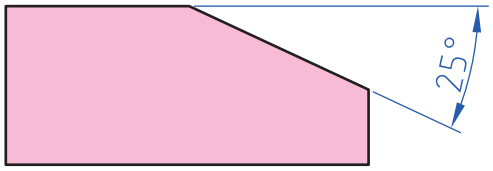
فکر کنید

۲ـ۲ـ۲ نام سوهان مناسب برای هر قطعه را انتخاب کنید ودر زیر اشکال معرفی شده بنویسید. (جدول ۹ـ۲)

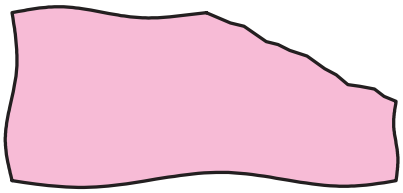
جدول ۹ـ ۲ انواع قطعات سوهان‌کاری شده

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

صنعتگران برای مسطح کردن سطوح نا هموار قطعات تولیدی خود از روش‌های مختلفی استفاده می‌کنند. سوهان‌کاری یکی از فعالیت‌های براده برداری است که به منظور تسطیح، گونیایی و پلیسه گیری قطعات فلزی و غیرفلزی با حجمی محدود به منظور رفع مشکلات ناشی از عدم انطباق قطعات، مونتاژ و به منظور تسریع و سهولت در انجام فعالیت‌های کارگاهی انجام می‌گیرد. (شکل ۱۵ـ۲)

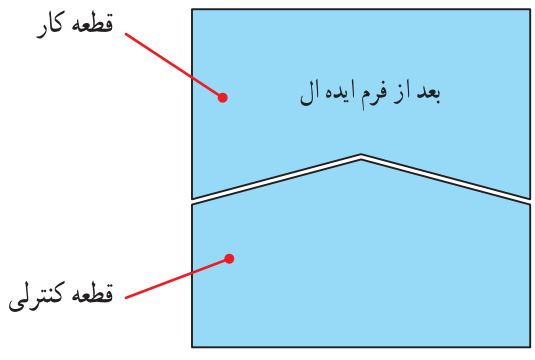


الف) شکل ۱۵ـ۲ قطعه سوهان‌کاری شده

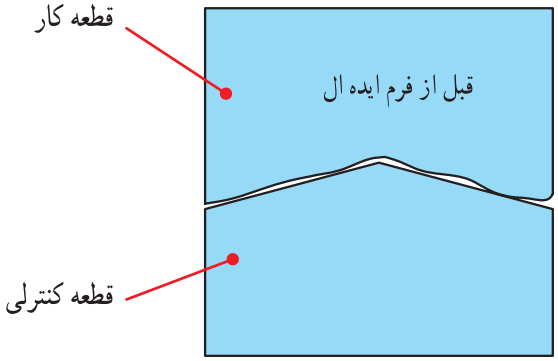


ب) شکل ۱۵ـ۲ قطعه خام تولید شده

به هم خوراندن: تکمیل و بازرسی نهایی از فعالیت‌هایی که قبلاً روی قطعات کار به منظور قرارگیری یکنواخت سطوح انجام می‌پذیرد را **خوراندن** می‌گویند. کنترل سطوح قرارگیری در حالت سکون یا لغزش باید به‌گونه‌ای باشد که نقاط قرارگیری به صورت یکنواخت با هم تماس پیدا کنند. (شکل ۱۶ـ۲)



الف) شکل ۱۶ـ۲ قطعه سوهان‌کاری شده



ب) شکل ۱۶ـ۲ قطعه خام تولید شده

کار عملی

سوهان‌کاری قطعات A۱،A۲

براساس نقشه شماره ۱ مندرج در صفحه ۹۰ را انجام دهید.

تفسیر سناریوی ابعاد برداری ازروی نقشه کار:

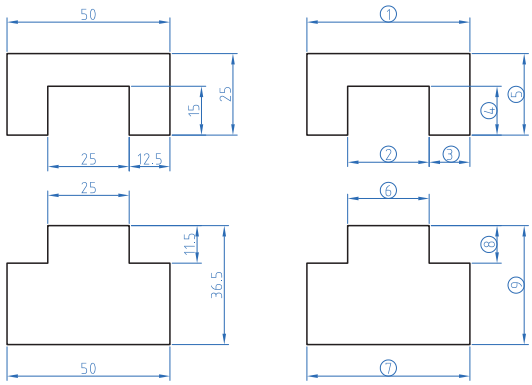
۱۶ـ نحوه اندازه برداری از روی نقشه و جانمایی آن روی قطعه کار

فیلم

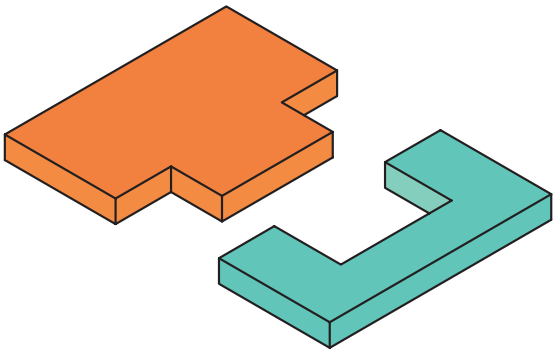
تفسیر اندازه‌های نقشه، به جهت بررسی موارد زیر انجام می‌گیرد:

۱ـ نظم درردیف مرتبهٔ اندازه ۲ـ اولویت هرمرتبه و درجه اهمیت آن ۳ـ موقعیت اندازه‌ها نسبت به سطوح مبنا ۴ـ تهیه ابزار مناسب جهت انتقال اندازه‌ها، بنابراین برای جانمایی مناسب اندازه‌ها در جهات مختلف باید بررسی گردد تا ابزار براده برداری در مسیر از پیش تعیین شده وظیفهٔ خودرا به درستی انجام دهد. برای ثبت اطلاعات اندازه، جدول ۱۱ـ۲ پیشنهاد می‌گردد که تصاویر درج شده در شکل ۱۷ـ۲ را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

الف) تفسیر اندازه‌ها ب) اندازه‌های ابعادی



شکل ۱۷ـ۲ نقشه دو قطعه شکاف وزبانه



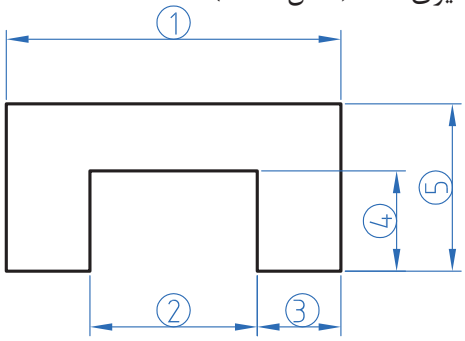
قطعات قبل ازمونتاژ

مرتبه اندازه

برای انتقال اندازه‌های عملکردی از روی نقشه کار به روی قطعه کار (جا نمای اندازه‌ها) نیاز به تشخیص وتعیین شاکله‌ها و جهت بُرداری آنها داریم. کُد دادن به اندازه‌ها به منظور طبقه‌بندی درجه اهمیت و اولویت شاکله‌ها را **مرتبهٔ اندازه** می‌نامیم.

نظم درردیف مرتبهٔ اندازه

در این فعالیت پس از تعیین اندازه‌های عملکردی، وجود نظم درکدها باعث ردیابی بهتر اندازه‌ها صورت می‌گردد. برخی مواقع اشتباه در روند کدگذاری وعدم نظم درمرتبه‌ها، مشکلاتی را به وجود می‌آورد که وجود شماره‌های سازمان‌یافته می‌تواند از تداخل مدارک تهیه شده و مخفی شدن از دید در ادامه کار جلوگیری کند. (شکل ۱۸ـ۲)



شکل ۱۸ـ۲ نظم در اجرا

گفتگو کنید

۳ـ۲ـ۲ اهمیت اندازه‌ها

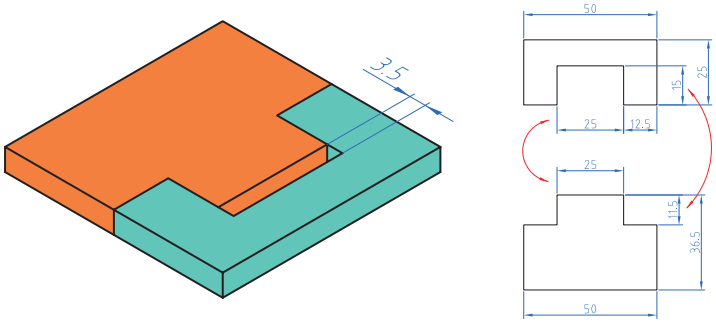
۱ـ ابتدا یک کپی از نقشه تهیه کرده و با حذف عدد اندازهٔ آن اقدام به جایگزینی کد مرتبه‌ها می‌نماییم.

۲ـ هر اندازه از نقطه شروع، خلاف حرکت عقربه ساعت کد می‌گیرد. کدها بنابه نیاز درتصاویر دیگر ادامه می‌یابند.

درجه اهمیت اندازه‌ها به لحاظ کیفی

منظور از درجه اهمیت کیفی، میزان دقت یک اندازه نسبت به دیگر اندازه‌ها است. (بحرانی CR[1]، مهم IM[2] و معمولی NO[3])

البته در این مبحث فعالیت اول یعنی خط‌کشی و سوهان‌کاری روی قطعه کار بیشتر مورد بررسی قرار می‌گیرد و کاربرد فعالیت دوم درمونتاژ قطعات است که در آینده به آن می‌پردازیم. (شکل۱۹ـ۲)



شکل ۱۹ـ۲ ارتباط اندازه دو قطعه جفت کاری شده

تحقیق

۴ـ۲ـ۲ با توجه به اهمیت اندازه دو قطعه درحالت مونتاژ شکل۱۹ـ۲، ارتباط بین آنها را بررسی کرده و درجدول زیر درج کنید

جدول شماره ۱۰ـ۲جدول مقایسه ای

قطعه ۱		قطعه ۲		
مقدار اندازه	اهمیت اندازه	مقدار اندازه	اهمیت اندازه	توضیحات
۲۵	CR	۲۵	CR	اندازه سوراخ قطعه ۱ باید بزرگ تر از اندازه میله ۲ باشد
۱۵	IM	۱۱/۵	IM	اختلاف فاصله ۳/۵ جهت مونتاژ
۵۰	NO	۵۰	NO	تأثیری در مونتاژندارد
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

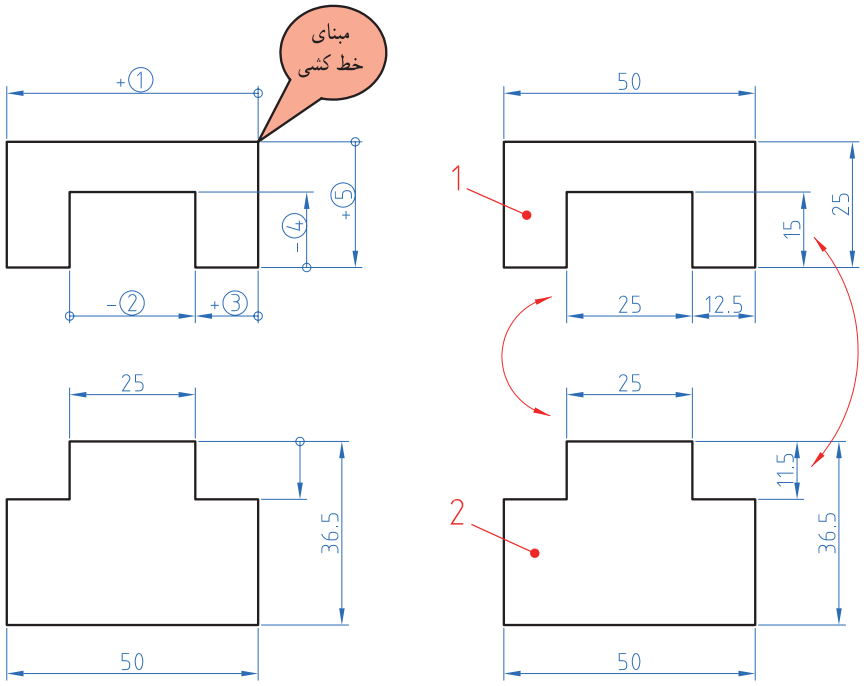
۱ـ Critical بحرانی، وخیم

۲ـ Important مهم

۳ـ Normal عادی، معمولی

مبنای عملکرد خط‌کشی روی قطعه کار

پروسه آماده‌سازی قطعه کار قبل از اجرای عملیات سوهان‌کاری مستلزم مراحلی است که دارای اهمیت زیادی می‌باشد. به افزایش وکاهش بردارها در(شکل ۲۰ـ۲) توجه کنید.



الف) شکل ۲۰ـ۲ نمایش اندازه

ب) شکل ۲۰ـ۲ بردار اندازه‌ها

پرسش

۲ـ۲ـ۵ با مشورت هنرآموز خود فرم گزارش تهیه کنید:

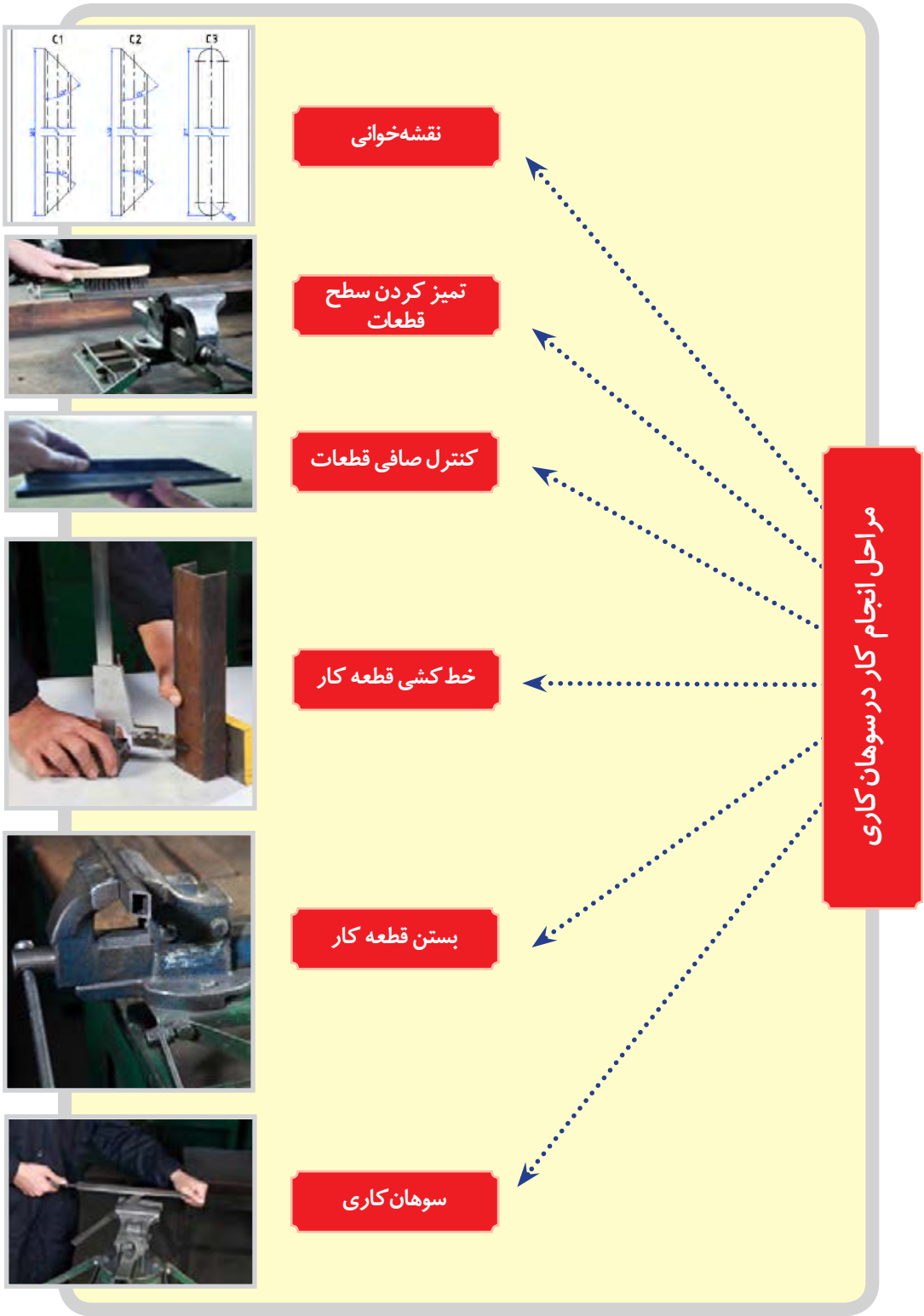
۱ـ چه مفهومی‌درکمیت‌های برداری تصویر (ب) وجود دارد.

۲ـ ارتباط اندازه‌ها را با تصویر مقابل مقایسه کنید.

جدول را با عبارات (NO، IM، CR) اندازه بحرانی، مهم و معمولی تکمیل کنید: (جدول ۱۱ـ۲)

جدول۱۱ـ۲ جدول ثبت اندازه‌های نقشه

کد اندازه	درجه اهمیت	اندازه روی نقشه	توضیحات
۱	NO	۵۰	.....
۲	CR	۲۵	.....
۳	.....	.....	.....
۴	IM	۱۵	.....
۵	.....	.....	.....
۶	CR	.....	.....
۷	.....	.....	.....
۸	.....	.....	.....
۹	.....	.....	.....



نمودار ۲ـ۲ مراحل انجام کار در سوهان کاری

پرسش

آماده‌سازی قطعات قبل از عملیات سوهان‌کاری

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

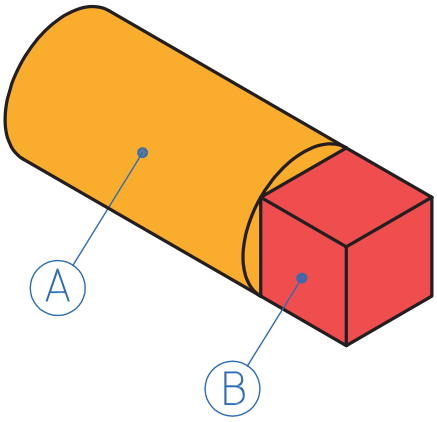
الف) استوانه فلزی مانند (شکل ۲۱ـ۲) را در اختیار داریم.

قسمت B چگونه ایجاد شده است.

.....

.....

.....



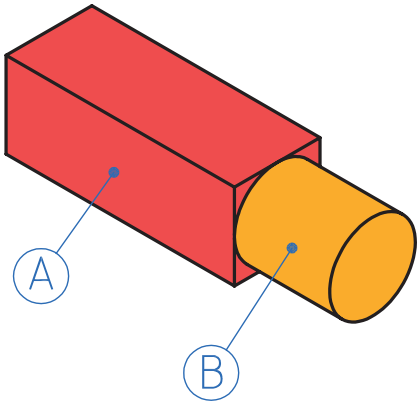
شکل ۲۱ـ۲ استوانه فلزی چارپهلو شده

ب) چارپهلوی فلزی مانند (شکل ۲۲ـ۲) را در اختیار داریم.

۱ـ قسمت B چگونه ایجاد شده است.

۲ـ.....

۳ـ.....



شکل ۲۲ـ۲ چارپهلوی فلزی استوانه شده

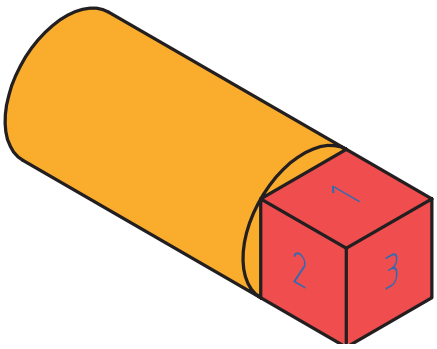
پ) شماره‌ها اولویت سطوح سوهان‌کاری را نشان می‌دهد. (شکل۲۳ـ۲)

مراحل انجام سوهان‌کاری را توضیح دهید.

.....

.....

.....

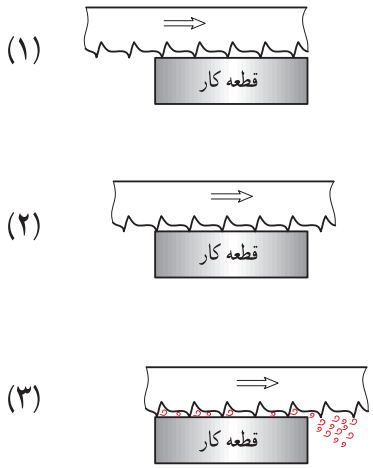


شکل ۲۳ـ۲ مراحل ایجاد چارپهلو

۱۷ـ فرایند سوهان‌کاری

فیلم

سوهان، ابزاری برای انجام عمل براده برداری است. با لبه‌های برنده‌ای که دارد در یک عمل رفت رو به جلو براده را از روی سطح قطعه کار جدا کرده و با در اختیارداشتن آن درلابه‌لای دندانه‌ها پس از طی مسیری محدود و عبور از روی سطح قطعه کار براده را به بیرون از قطعه کار هدایت می‌کند که در یک عمل برگشت رو به عقب مجدداً آماده انجام این فعالیت براده‌برداری می‌شود.(شکل ۲۴ـ۲)



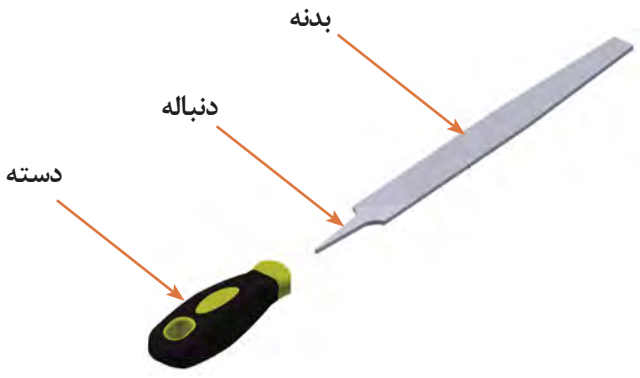
شکل ۲۴ـ۲ مکانیزم سوهان‌کاری

سوهان از سه قسمت مختلف تشکیل می‌شود.

۱. **بدنه:** که قسمت اصلی سوهان را تشکیل می‌دهد و از جنس فولاد ابزار آلیاژی کرمدار، فولاد ابزارسازی، فولاد پرکربن ساخته می‌شود. سطوح سوهان که از آن برای براده برداری استفاده می‌شود سخت کاری می‌شود. روی سطوح سوهان دندانه دندانه شده که از آن برای براده‌برداری استفاده می‌شود.

۲. **دنباله سوهان:** که برای جازدن دسته روی آن استفاده می‌شود. سخت کاری نمی‌شود.

۳. **دسته سوهان:** که روی دنباله مستقر می‌شود معمولاً چوبی یا پلاستیکی ساخته می‌شود تا به دست آسیب نرسانده و نرم باشد.
(شکل ۲۵ـ۲)



شکل ۲۵ـ۲ قسمت‌های مختلف سوهان

اصول فنی درانجام سوهانکاری

فیلم

۱۸ـ اصول فنی سوهان‌کاری

برای انجام سوهان‌کاری مطابق زیر عمل شود.

۱ـ انتخاب سوهان: با توجه به نقشهٔ کار، سوهان مناسب از نظر اندازه، شمارهٔ آج، تعداد آج و فرم مقطع را انتخاب کنید.

۲ـ تنظیم ارتفاع گیره: با در نظر گرفتن طول قد، ارتفاع گیره را تنظیم کنید.

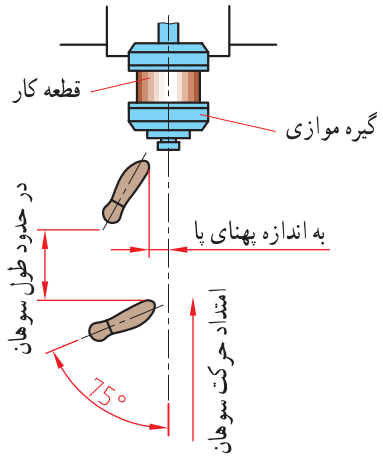
توجه: مناسب ترین ارتفاع سطح گیره ارتفاعی است که ۵۰ تا ۸۰ میلیمتر پایین‌تر از آرنج قرار داشته باشد.

۳ـ بستن قطعه کار: قطعه کار را در داخل گیره و در وسط آن و به صورت کوتاه و کاملاً محکم ببندید.

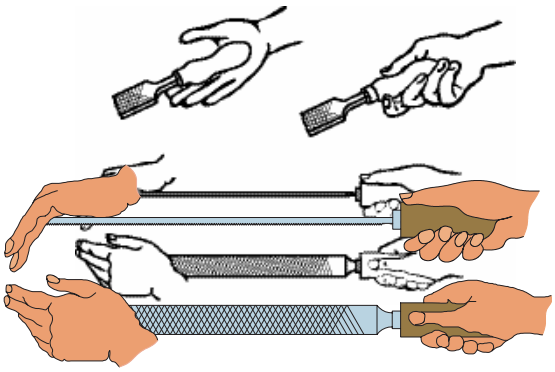
۴ـ نحوهٔ ایستادن: ایستادن صحیح در پای گیره موجب کارایی بیشتر و خستگی فیزیکی کمتر می‌شود. بنابراین برای نیل به این هدف لازم است:

الف) پای چپ را به گونه ای روی زمین قرار دهیدکه زاویه ای در حدود ۳۰ درجه نسبت به خط محور گیره داشته باشد.

ب) پای راست را به اندازهٔ تقریبی طول سوهان نسبت به پای چپ فاصله داده و به گونه ای روی زمین بگذارید که زاویه ای حدود ۷۵ درجه نسبت به خط محور گیره داشته باشد (شکل ۲۶ـ۲).



شکل ۲۶ـ۲ نحوه ایستادن



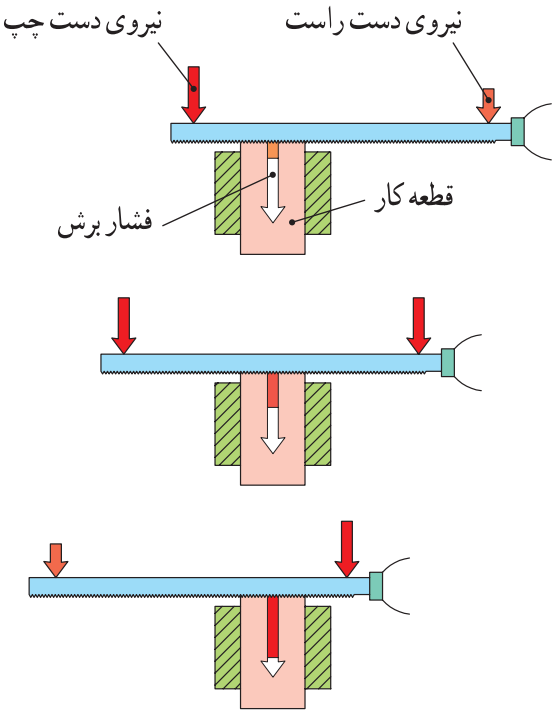
شکل ۲۷ـ۲ روش به دست گرفتن سوهان

توجه: این روش ایستادن برای افراد راست دست مناسب است.

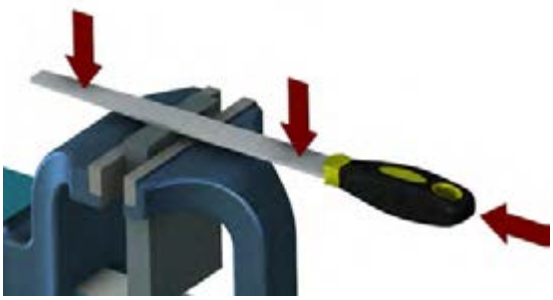
۵ـ گرفتن سوهان: سوهان را به گونه‌ای در دست راست گرفته که اولاً دستهٔ آن در گودی دست راست قرار گرفته و انگشت شست در بالای دسته باشد. (شکل ۲۷ـ۲).

۶ـ وضعیت نیروها: مطابق شکل با دست چپ نیروی عمودی و به وسیلهٔ دست راست دو نیروی افقی و عمودی به سوهان وارد میشود. مجموع دو نیروی عمودی دست راست و دست چپ باعث فرو رفتن آج سوهان در قطعه کار می‌شود. ضخامت براده به مقدار این نیروها بستگی دارد، یعنی هر چه مقدار این نیروها بیشتر باشد ضخامت براده (عمق براده) نیز بیشتر خواهد شد (شکل ۲۸ـ۲).

از آنجا که در حین سوهان‌کاری فاصله دو نیروی دست راست و چپ نسبت به وسط قطعه کار در حال تغییر است و از طرفی برای ایجاد تعادل لازم است گشتاور دو نیروی عمودی نسبت به وسط قطعه کار با هم مساوی باشند، لذا مقدار دو نیروی عمودی در مسیر سوهان‌کاری کم و زیاد می‌شوند تا سوهان از روی کار بلند نشود، همچنین باید دو نیروی مذکور در یک صفحه قرار داشته باشند(شکل۲۹ـ۲)



شکل ۲۸ـ۲ تغییر نیروهای عمودی در سوهان



شکل ۲۹ـ۲ وضعیت نیروها در سوهان

یادداشت

۶ـ۲ـ۲ ترجمه کنید.

Filing is a material removal process in manufacturing. Similar، depending on use، to both sawing and grinding in effect، it is functionally versatile، but used mostly for finishing operations.

تحقیق

۷ـ۲ـ۲ جدول زیر را تکمیل نمایید.(جدول ۱۲ـ۲)

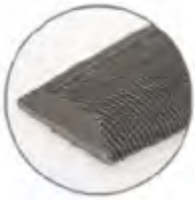
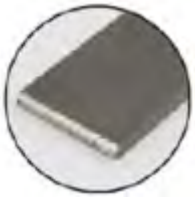
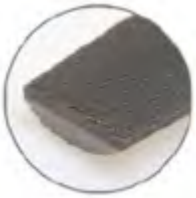
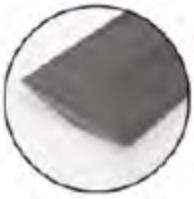
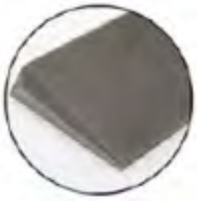
جدول شماره۱۲ـ۲ کاربرد انواع سوهان

شماره	نام سوهان	کاربرد	تصویر
۱	سوهان کیفی	براده برداری ظریف	
۲	.....	.....	
۳	سوهان با مقطع لوزی	گوشه‌های تند	
۴	.....	.....	
۵	سوهان چاقویی	گوشه‌های تند	

تحقیق

۸ـ۲ـ۲ جدول زیر را تکمیل نمایید. (جدول۱۳ـ۲)

جدول شماره۱۳ـ۲ کاربرد انواع سوهان

شماره	نام وکاربرد	شکل	شماره	نام وکاربرد	شکل
۱	....		۵	....	
۲	....		۶	سوهان تخت برای سطوح مستوی	
۳	....		۷	سوهان سه گوش برای سطوح زاویه‌ای	
۴	....		۸	....	

فعالیت کارگاهی

۱ـ۲ـ۲ فعالیت کارگاهی ۱: سوهان‌کاری لوله

هدف: سوهان‌کاری دو سر قطعات A۱،A۲ و گونیا کردن و اندازه نمودن طول آنها (شکل ۳۰ـ۲)

مشخصات قطعه کار:

نام: ۱ـ A۱لوله اره‌کاری شده

۲ـ A۲ لوله اره‌کاری شده

جنس: فولاد st۳۷

ابعاد: خروجی قسمت ارّه‌کاری

تعداد: از هر کدام دو عدد

تولرانس: ۱± میلی‌متر

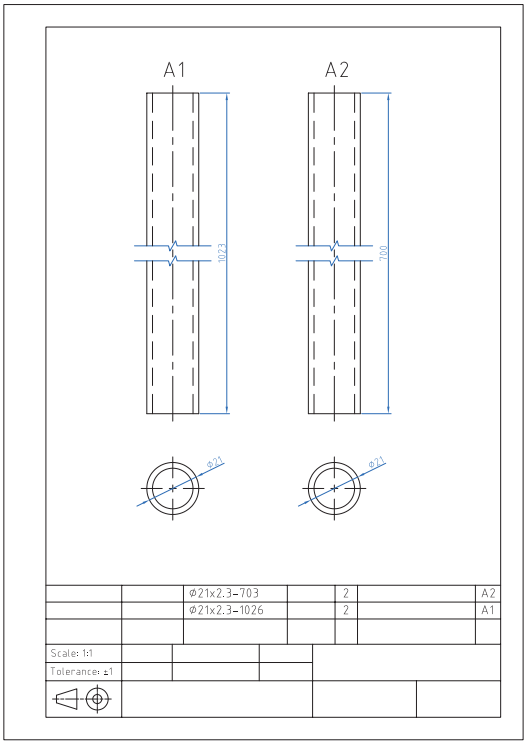
وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ متر نواری فلزی ۲ ـ خط‌کش فلزی۳ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵

۴ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار۵ـ میز کار۶ـ گیره موازی

۷ـ سوهان متوسط۸ـ لب گیره مناسب۹ـ وسایل تمیز کردن

۱۰ـ وسایل روغن‌کاری



شکل ۳۰ـ۲ نقشه سوهان‌کاری قطعات محافظ کنار تخت

نکات زیست‌محیطی

پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز براده‌ها را از روی وسایل و دستگاه جمع‌آوری نموده و اطراف محیط کار را تمیز کنید.

ایمنی

اول ایمنی بعد کار

۱ـ قبل از شروع به کار از محکم بودن قطعه کار در داخل گیره اطمینان حاصل کنید.

۲ـ برای سوهان‌کاری از سوهان بدون دسته استفاده نکنید.

۳ـ از جاسازی صحیح دنباله سوهان در دسته مربوطه و همچنین محکم بودن آن مطمئن شوید.

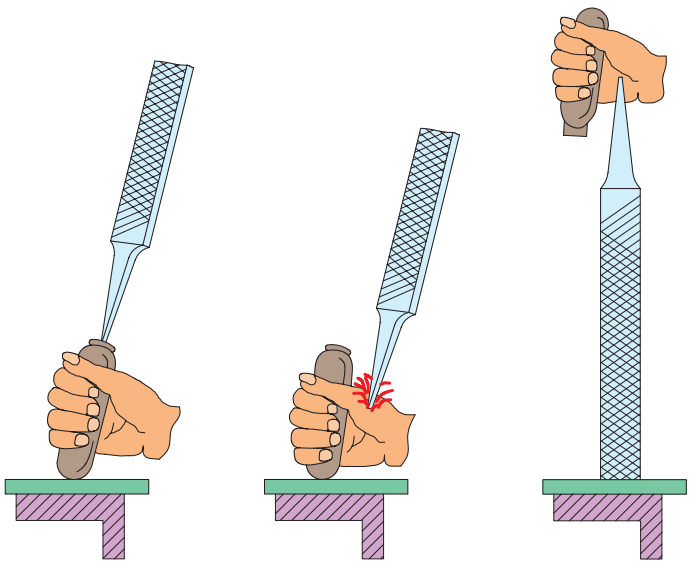
۴ـ از به کار بردن سوهان‌هایی با دسته شکسته و ترک دار و یا سیم پیچی شده خودداری شود(شکل ۳۱ـ۲).



۱ـ ترک‌دار بودن دسته ۲ـ مقدار درگیری کم ۳ـ کج بودن دسته

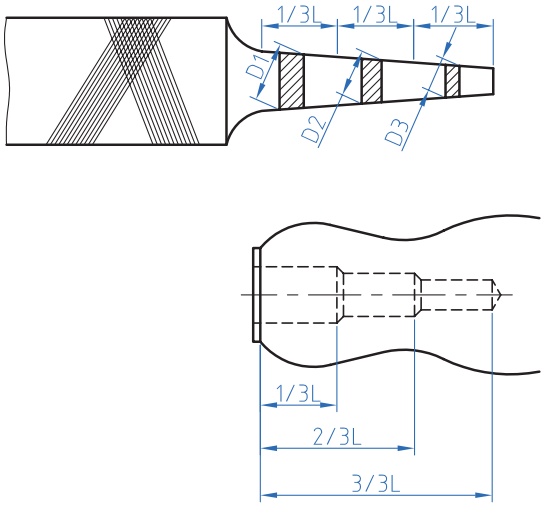
شکل ۳۱ـ۲ نامناسب بودن دسته سوهان

۶ـ انتخاب روش ناصحیح در جازدن دسته سوهان موجب آسیب رساندن به دست می‌شود (شکل ۳۲ـ۲).



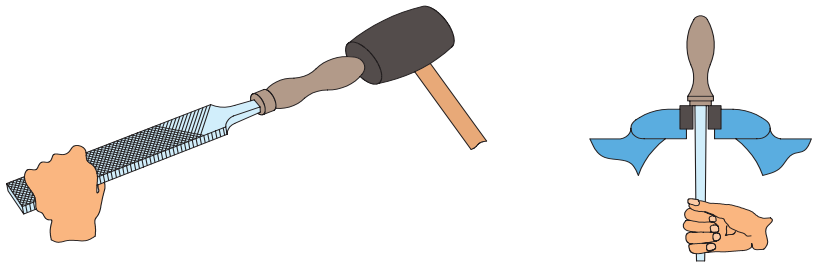
شکل ۳۲ـ۲ جازدن غیرصحیح دسته سوهان

۶ـ برای جازدن دسته سوهان ابتدا دسته را به‌صورت پله ای سوراخ کنید (شکل۳۳ـ۲).



شکل ۳۳ـ۲ سوراخ کاری دسته سوهان

۷ـ برای محکم کردن دسته سوهان ابتدا دنباله سوهان را در دسته قرار داده و سپس با وارد کردن ضربات به دسته سوهان به‌وسیله چکش پلاستیکی و یا استفاده از یک سطح صلب آن را محکم کنید (شکل ۳۴ـ۲).



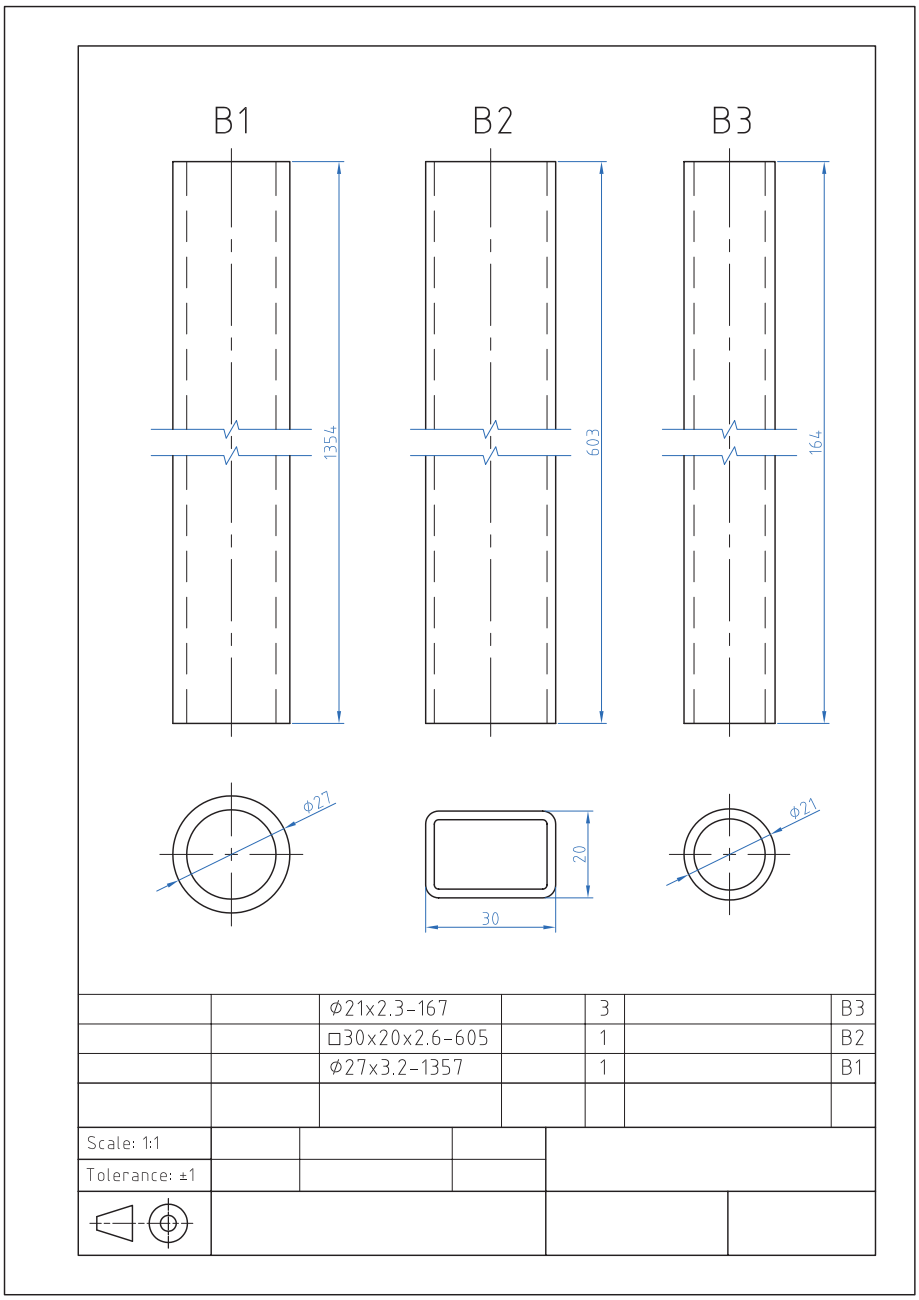
شکل ۳۴ـ۲ محکم کردن و خارج کردن دسته سوهان

۸ـ برای جلوگیری از صدمه دیدن سطح کار بهتر است از لب گیره استفاده شود.
۹ـ از آنجا که سوهان آب داده شده است، لذا از وارد کردن هر نوع ضربه به آن خودداری شود، زیرا در اثر ضربه، آج آن شکسته خواهد شد
۱۰ـ از لمس کردن سطح سوهان‌کاری شده و آغشته کردن آن به روغن، گریس و... خودداری شود.
۱۱ـ قبل از شروع به انجام سوهان‌کاری قطعه را پلیسه‌گیری کنید.
۱۲ـ کلیه وسایل در محل مناسب و به‌طور منظم چیده و بایگانی شوند، به طوری که دسترسی به آنها آسان باشد.
توجه: بایگانی کردن سوهان در انبار کارگاه نیز باید به‌گونه‌ای باشد که اولاً دسته‌بندی شده و ثانیاً دسترسی به آن سریع باشد و ثالثاً روی یکدیگر ساییده نشوند.

فعالیت کارگاهی

۲ـ۲ـ۲ فعالیت کارگاهی۲

با رعایت اصول فنی و نکات ایمنی قطعات را بر اساس نقشه شماره ۲ سوهان‌کاری کنید. (شکل ۳۵ـ۲)

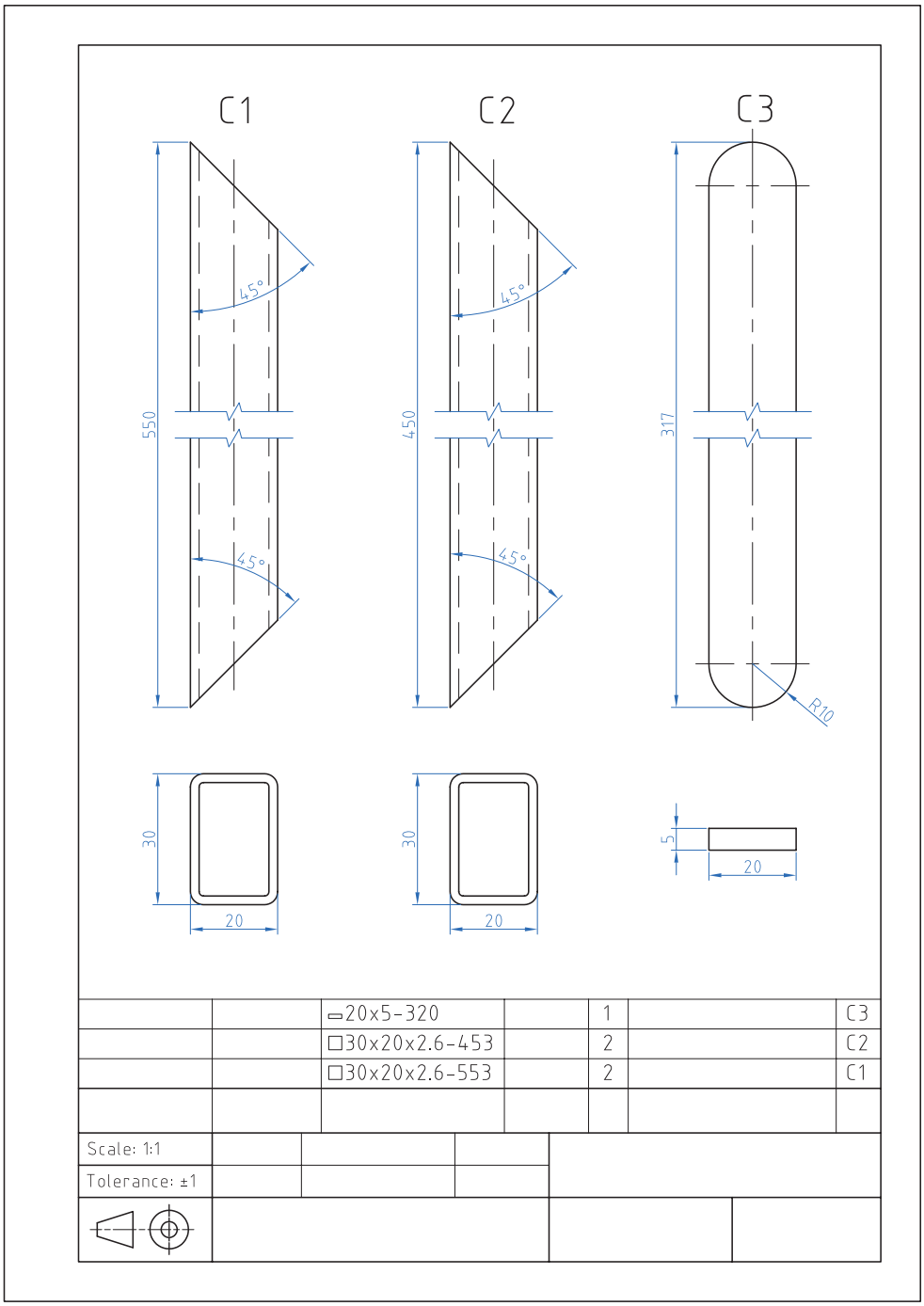


شکل ۳۵ـ۲ نقشه سوهان‌کاری قطعات پایه

فعالیت کارگاهی

۳ـ۲ـ۲ فعالیت کارگاهی ۳

با رعایت اصول فنی و نکات ایمنی قطعات را بر اساس نقشه شماره ۳ سوهان‌کاری کنید. (شکل ۳۶ـ۲)

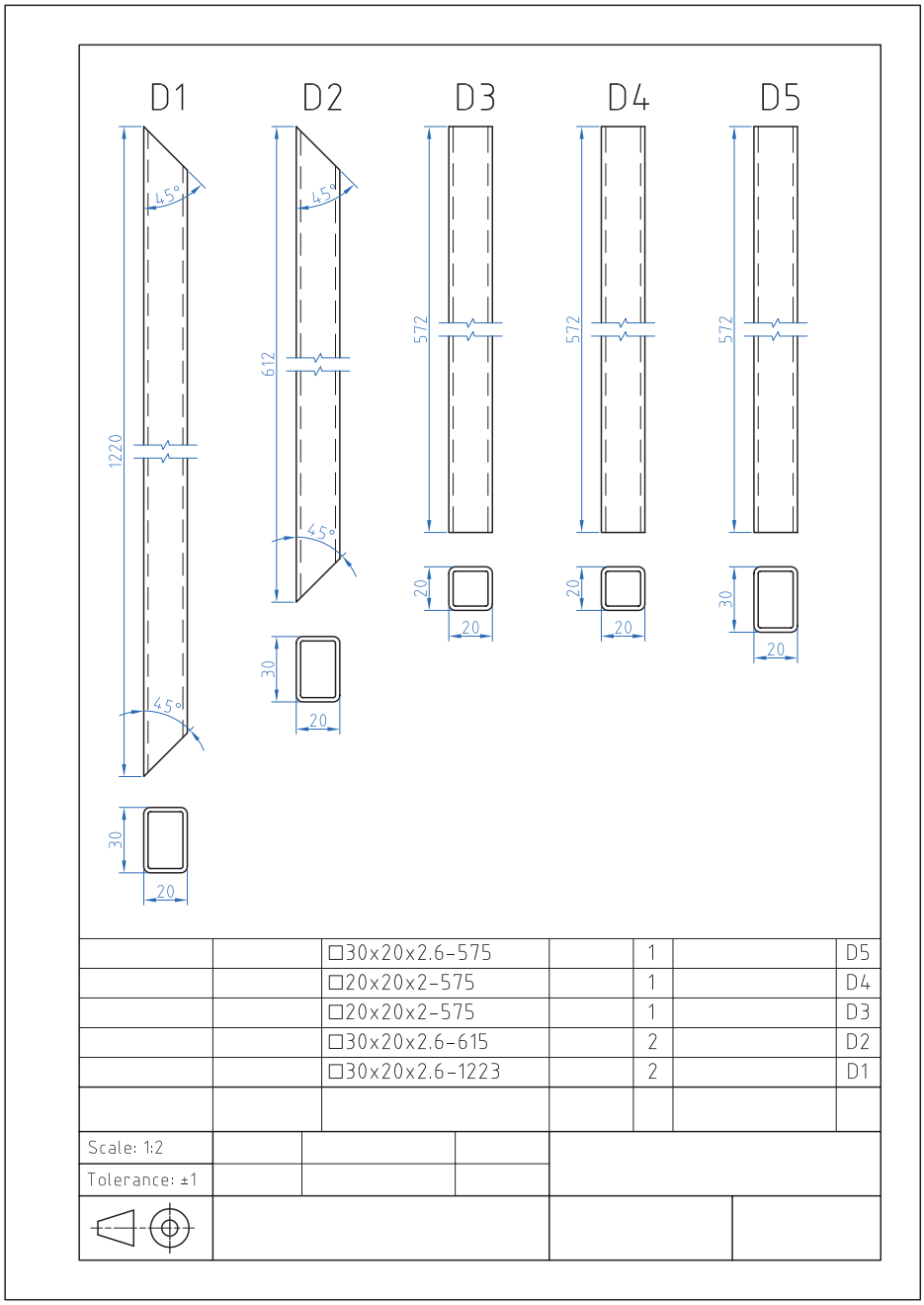


شکل ۳۶ـ۲ نقشه سوهان‌کاری قطعات شکن

فعالیت کارگاهی

فعالیت کارگاهی ۴ـ قسمت اول

با رعایت اصول فنی و نکات ایمنی قطعات را بر اساس نقشه شماره ۱ـ۴ سوهان‌کاری کنید (شکل ۳۷ـ۲).



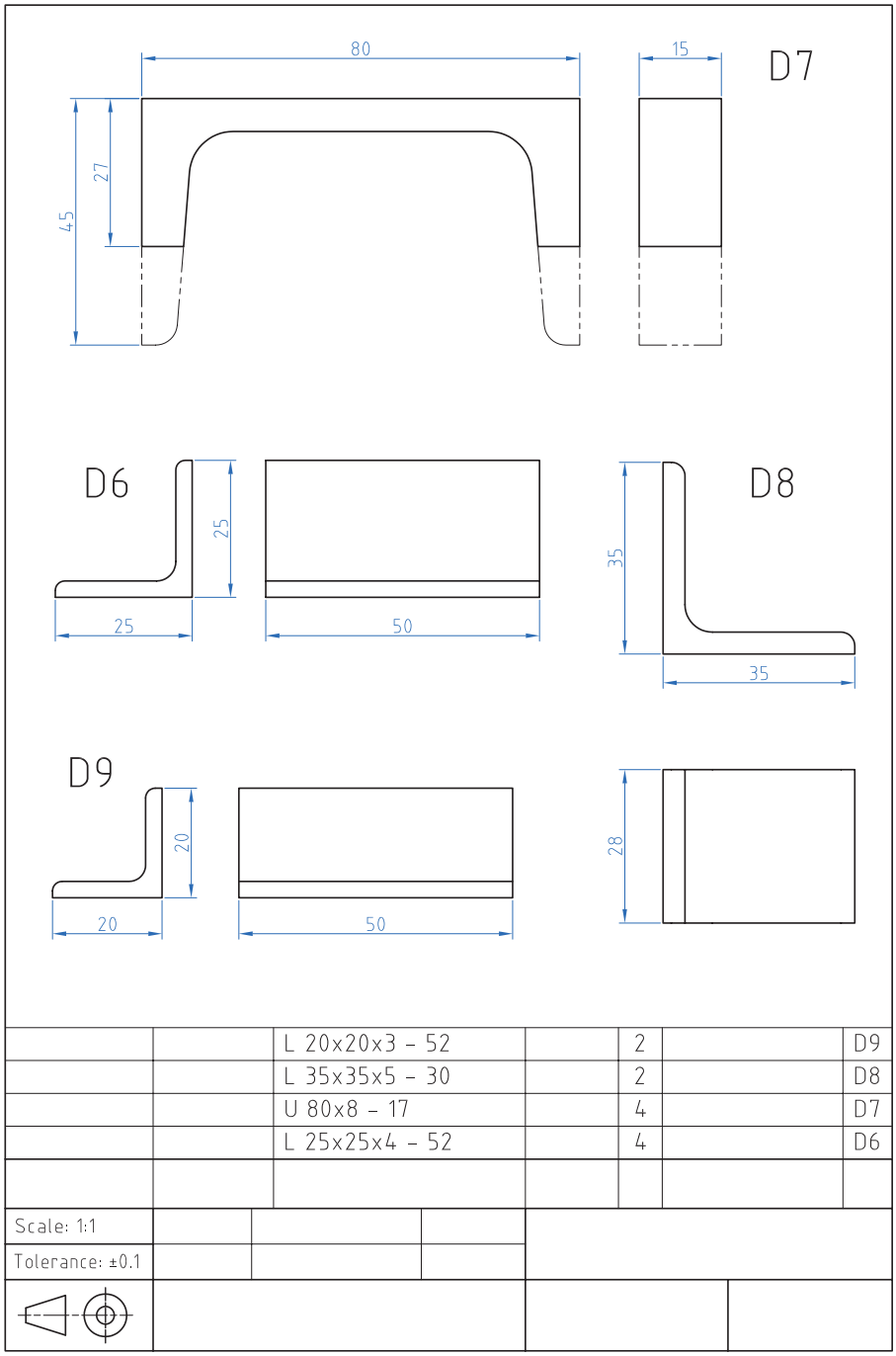
		□30x20x2.6-575		1		D5
		□20x20x2-575		1		D4
		□20x20x2-575		1		D3
		□30x20x2.6-615		2		D2
		□30x20x2.6-1223		2		D1
Scale: 1:2						
Tolerance: ±1						

شکل ۳۷ـ۲ نقشه سوهان‌کاری اجزای چارچوب اصلی

فعالیت کارگاهی

فعالیت کارگاهی ۴ـ قسمت دوم

۲ـ۴ـ۲ـ۲ با رعایت اصول فنی و نکات ایمنی قطعات را بر اساس نقشه شماره ۲ـ۴ سوهان‌کاری کنید (شکل ۳۸ـ۲).



شکل ۳۸ـ۲ نقشه سوهان‌کاری اجزای چارچوب اصلی

ارزشیابی شایستگی سوهان‌کاری

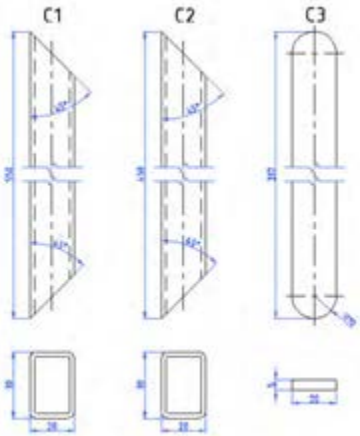
شرح کار:

سوهان‌کاری قطعات شکن:

تعداد C1 دو عدد

تعداد C2 دو عدد

تعداد C3 یک عدد



استاندارد عملکرد:

ساخت قطعات با عملیات سوهان‌کاری مطابق نقشه با تولرانس عمومی ISO 2768-m

شاخص‌ها:

۱ـ اندازه‌ها بر اساس استاندارد ISO 2768 -m ۲ـ انطباق فرم طرفین قطعه C3 با شابلن قوس مربوطه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳ـ تهویه استاندارد و دمای $20^{\circ}c \pm 3^{\circ}$ ۴ـ ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵ـ وسایل ایمنی استاندارد ۶ ـ زمان ۸ ساعت

ابزار و تجهیزات: قطعه کار ـ میزکار ـ گیره موازی ـ آچار تنظیم گیره ـ خط‌کش فلزی ۳۰۰ میلی‌متر کولیس ورنیه با تفکیک‌پذیری ۰/۰۵ـ گونیای فلزکاری به طول ۱۵۰ میلی‌متر ـ صفحه صافی کارگاهی ۴۰۰×۴۰۰ . سنبه نشان 60° ـ سوزن خط‌کش 30° و پایه‌دار ـ سوهان تخت ۲۵۰ خشن و متوسط و نرم ـ کات کبود ـ وسایل تنظیف ـ چکش فولادی ـ شابلن قوس (۱۵/۵ـ۲۵)

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	آماده‌سازی قطعه کار	۱	
۳	بستن قطعه کار	۱	
۴	انجام عملیات سوهان‌کاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ـ استفاده از مواد و تجهیزات با روش‌های صحیح و ایمن ۲ـ استفاده از لباس‌کار و کفش ایمنی ۳ـ تمیزکردن گیره و محیط کار ۴ـ پایبندی به الزامات نقشه؛ دقت و سرعت عمل	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۴ شایستگی سوراخ کاری

مقدمه

سوراخ کاری شامل دو فرایند (براده برداری) و (بدون براده برداری) است. بهره‌گیری از انواع فرایندها در سوراخ‌کاری بستگی به کاربرد این دو فرایند دارد که در اینجا سوراخ کاری با ابزار(مته) مد نظراست در پیرامون سوراخ‌کاری با مته به استفاده از انواع آن می‌پردازیم و نحوه به کارگیری آن را در ساخت وتولید مصنوعات فلزی در ادامه به توضیح بیشتر می‌پردازیم.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود قطعات فلزی و غیرفلزی را بر اساس نقشه سوراخ‌کاری کنند.

پیش نیاز و یادآوری

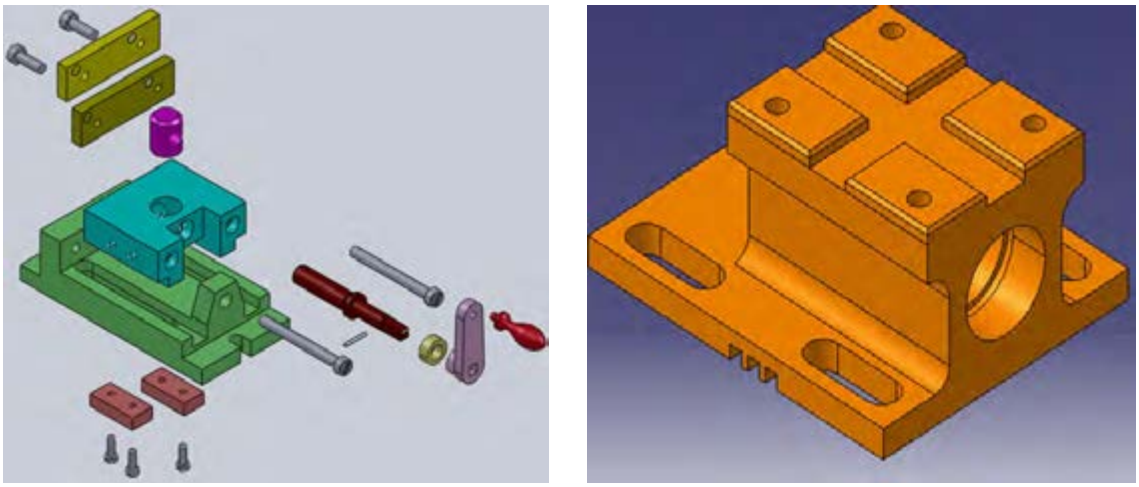
نقشه‌خوانی
خط‌کشی با ابزارهای (سوزن خط‌کش، سنبه نشان)
اندازه برداری از روی نقشه کار و انتقال روی قطعه کار

سوراخ‌کاری

۱۹ـ انواع کارکرد سوراخ‌ها

فیلم

به قطعاتی که در کارگاه می‌بینید دقت کنید. اکثر این قطعات دارای سوراخ هستند. سوراخ‌ها روی قطعات مختلف شکل‌های متفاوتی دارند، که به منظور تأمین فضای مناسب برای استفاده از پیچ و مهره، میخ پرچ، پین یا عبور مایعات و گازها و... روی قطعات انجام می‌شوند. (شکل ۳۹ـ۲)



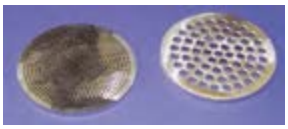
شکل ۳۹ـ۲ قطعات صنعتی

برای ایجاد سوراخ روی قطعه‌کار روش‌های گوناگونی وجود دارد، اما اصلی‌ترین آنها روش براده‌برداری است. ابزارهایی که در این روش استفاده می‌شوند، ابزارهای خاصی هستند که مهم‌ترین آنها مته نام دارد.

«عمل ایجاد سوراخ روی قطعه‌کار به روش براده‌برداری با استفاده از مته، **سوراخ‌کاری** نامیده می‌شود.»

گفتگو کنید

۱ـ۳ـ۲ ضمن تکمیل شکل درباره اهمیت انواع سوراخ در اشکال زیر با یکدیگر بحث کنید.

تصویر	نقش سوراخ در قطعه	تصویر	نقش سوراخ در قطعه
	....		....
	محل عبور سیال		....
	....		....
	....		نگهداشت لوله آب روی دیوار

شکل ۴۰ـ۲ کاربرد انواع سوراخ

اهمیت مونتاژ و دمونتاژ درایجاد مجموعه‌ها

تعریف مونتاژودمونتاژ:

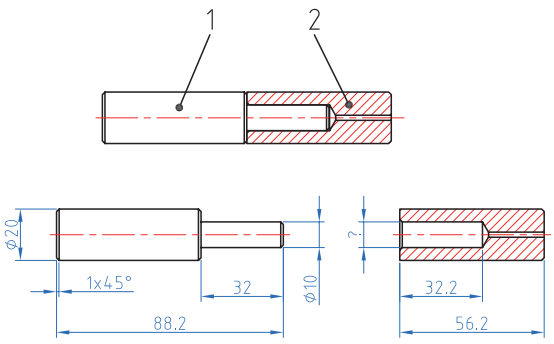
فیلم

۲۰ـ با مونتاژ و دمونتاژ محصولات صنعتی آشنا می‌شوید.

مونتاژکردن: به هم پیوستن اجزا و قطعات یک مجموعه به‌گونه‌ای که وظیفه خود را به خوبی انجام دهند.

دمونتاژکردن: جداسازی اجزای یک مجموعه بدون آسیب دیدن قطعات به‌گونه‌ای که مسیر مونتاژ حفظ شود.

نقشه فنی مجموعه مونتاژ و دمونتاژ یک لولا را در(شکل ۴۱ـ۲) مشاهده می‌کنید. به نحوه مونتاژ دقت کنید، آیا اولویت برای ساخت هر قطعه وجود دارد؟ نظر خود را به هنرآموز محترم بیان کنید.



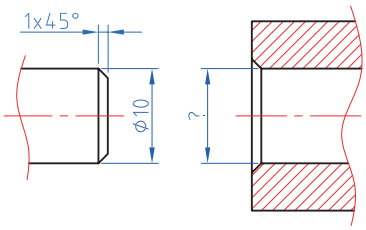
شکل ۴۱ـ۲ حالت مونتاژ و دمونتاژیک جفت لولا

۲ـ۳ـ۲

۱ـ سوراخ قطعه شماره ۲ (در شکل ۴۱ـ۲و ۴۲ـ۲) چه اندازه ای باید داشته باشد تا مونتاژ به راحتی انجام گیرد؟

۲ـ با توجه به شکل ۴۳ـ۲ یک مجموعه مشابه را دمونتاژ و مجدداً مونتاژ نماید.

فکر کنید



شکل ۴۲ـ۲ بزرگ نمایی محل اتصال



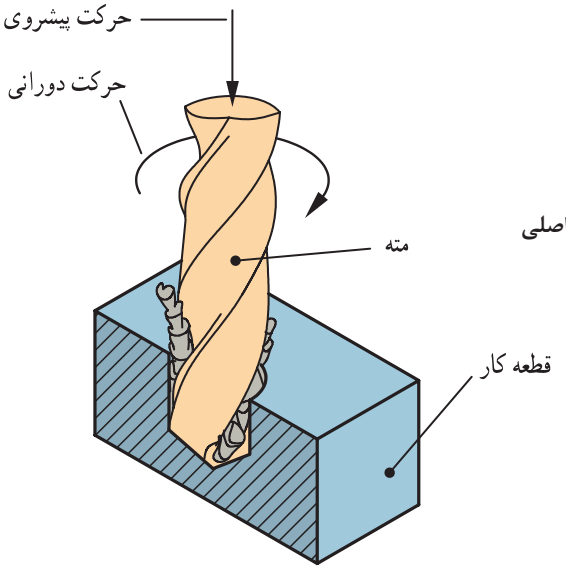
شکل ۴۳ـ۲ قطعات شیر آب و خودکار

فرایند سوراخ‌کاری

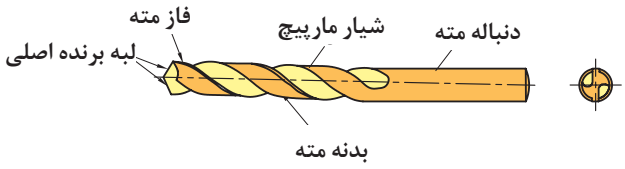
۲۱ـ فرایند سوراخ‌کاری

فیلم

انجام فرایند سوراخ‌کاری به این ترتیب است که قطعه‌کار به‌طور ثابت نگه‌داشته می‌شود. (توسط گیره یا وسایل کمکی) و مته در حال دوران همراه با حرکت خطی به داخل قطعه‌کار نفوذ کرده و با جداکردن ماده به شکل براده، قطعه‌کار را سوراخ می‌کند. در سوراخ‌کاری حرکت دورانی را حرکت برش و حرکت خطی را حرکت پیشروی می‌نامند (شکل۴۴ـ۲). قسمت‌های مختلف مته در شکل ۴۵ـ۲ نمایش داده شده است.



شکل ۴۴ـ۲ نمایش فرایند سوراخ کاری



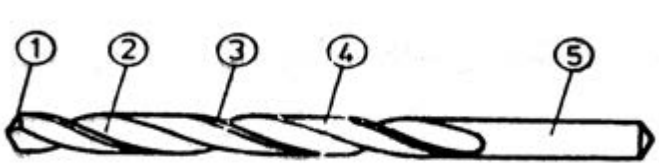
شکل ۴۵ـ۲ قسمت‌های مختلف مته

تحقیق

۲ـ۳ـ۳ وظیفه قسمت‌های مختلف مته شکل ۲ـ۴۶ را در قسمت‌های مشخص شده بنویسید.

جدول ۲ـ۱۵ وظیفه قسمت‌های مختلف مته

شکل ۲ـ۴۶
قسمت‌های مختلف مته



۱	۲	۳	۴	۵
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

یادداشت

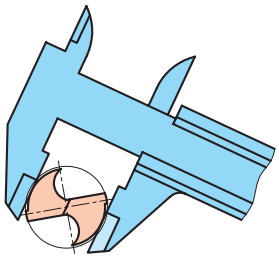
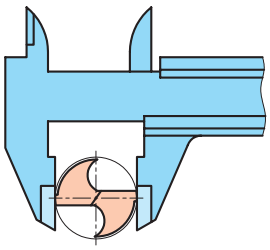
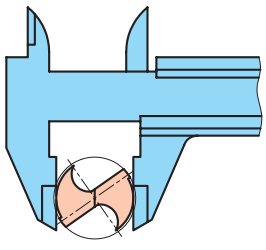
۲ـ۳ـ۴ ترجمه کنید.

Drilling is a cutting process that uses a drill bit to cut a hole of circular cross-section in solid materials. The drill bit is a rotary cutting tool.

برداشت

۲ـ۳ـ۵
کدام گزینه اندازه‌گیری صحیح قطر مته را نشان می‌دهد؟

جدول ۲ـ۱۶ اندازه گیری صحیح قطر مته

عوامل مؤثر در انتخاب مته: برای مواد مختلف، ویژگی‌های ساختمانی و جنس مته‌ها متفاوت است.

برای فلزات تقسیم بندی‌های زیر وجود دارد:

الف) تیپ H با زاویه رأس ۸۰ درجه و زاویه مارپیچ ۱۳ـ۱۰ درجه برای فلزات سخت و شکننده مثل فولاد سخت و برنز

ب) تیپ N با زاویه رأس ۱۱۸ درجه و زاویه مارپیچ ۳۰ـ۱۶ درجه برای فولاد و فولاد ریختگی

ج) تیپ W با زاویه رأس ۱۴۰ درجه و زاویه مارپیچ ۴۰ـ۳۵ درجه برای فلزات نرم

همچنین مته‌های الماسه برای مواد مختلف ساخته شده است که می‌تواند با سرعت‌های بالا عمل سوراخ‌کاری را انجام دهد. مثل مته الماسه مخصوص شیشه، فولاد، چوب و.....

پیش مته:

اگر اندازه قطر مته بزرگ باشد نمی‌توان سوراخ‌کاری را با یک مته و دریک مرحله انجام داد. بلکه باید به‌کمک مته‌های کوچک‌تر و به تدریج سوراخ را به اندازه نهایی رساند. علت این است که با مته‌هایی با قطر بزرگ طول لبه عرضی زیاد خواهد شد وچون این لبه زاویه مناسب برای براده برداری ندارد، احتمال انحراف ویا شکستن مته افزایش می‌یابد. به همین علت بهتر است در سوراخ‌کاری با مته‌های بزرگ ابتدا قطعه را با مته‌های کوچک‌تر سوراخ کرده و سپس از مته اصلی استفاده کنید.

تحقیق

۶ـ۳ـ۲ با توجه به جنس مواد مندرج در جدول، ویژگی‌های مته مناسب را در جدول بنویسید.

جدول ۱۷ـ۲ ویژگی‌های مته مناسب برای فلزات مختلف

جنس	تیپ	زاویه رأس مته	زاویه مارپیچ
آهن	.....	.....	.....
مس	.....	.....	.....
آلومینیوم	.....	.....	.....
برنج	.....	.....	.....
لاستیک	.....	.....	.....
کاشی سرامیک	.....	.....	.....

تحقیق

۷ـ۳ـ۲ با گرفتن مته‌های مندرج درجدول زیر از انبار، قطر پیش مته‌ها را بنویسید.

جدول ۱۸ـ۲ تعیین قطر پیش مته

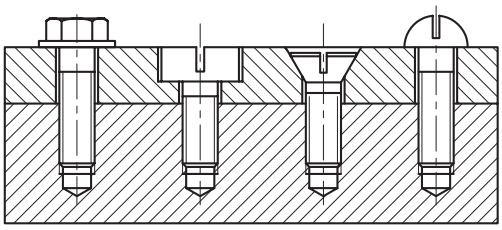
قطر مته	۱۲	۱۶	۲۰
قطر پیش مته	.....	.....	.....

مته‌های خزینه:

فیلم

۲۲ـ با انواع مته خزینه آشنا می‌شوید.

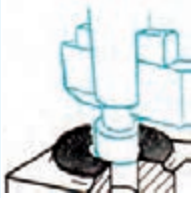
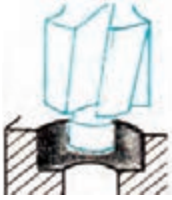
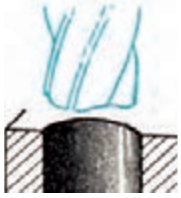
مته خزینه برای پلیسه گیری لبه سوراخ‌ها، پخ زدن سر سوراخ مهره‌ها، خزینه‌کاری محل قرار گرفتن سر پیچ‌ها استفاده می‌شود. طول این مته‌ها نسبت به مته‌های مارپیچ کوتاه‌تر است. تعداد لبه‌های بُرندهٔ این مته‌ها بیشتر از دو لبه است و زاویهٔ براده در آنها صفراست. (شکل ۴۷ـ۲)



شکل ۴۷ـ۲ خزینه سر پیچ

فکرکنید کاربرد مته خزینه‌های جدول زیر را بنویسید.

جدول ۱۹ـ۲ کاربرد انواع مته خزینه

تصویر					
کاربرد	مسطح کردن سطوح اتکا	....	....	....	....

انواع ماشین مته:

در زندگی روزمره بعضاً از دریل دستی برای سوراخ‌کاری دیوارها وقطعات نیاز پیداکرده‌اید. این عمومی‌ترین ابزار فلزکاری است.

جدول ۲۰ـ۲ انواع ماشین‌های مته(دریل)

تصویر				
نام	دریل رومیزی	دریل دستی برقی	دریل دستی شارژی	دریل دستی مکانیکی

یادداشت

۸ـ۳ـ۲ـ ترجمه کنید.

A countersink (symbol: ∨) is a conical hole cut into a manufactured object، or the cutter used to cut such a hole

آیا می‌دانید که

آیا می‌دانید که

تیز کردن مته‌ها به دوروش دستی و یا استفاده از قالب مخصوص امکان پذیر است. (شکل ۴۸ـ۲)
از آنجا که کار با ماشین سنگ ابزار تیز کنی مستلزم رعایت نکات ایمنی خاصی می‌باشد این کار حتماً تحت نظارت هنرآموز انجام گیرد.





شکل ۴۸ـ۲ تیز کردن مته

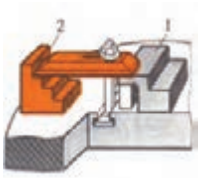
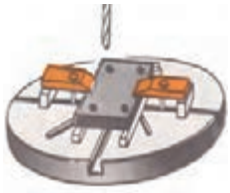
بستن قطعه‌کار:

قطعه کار بایستی به نحو مطمئن بسته شود به طوری که در اثر فشار مته و نیروهای برشی قطعه از محل خود تکان نخورد حرکت قطعه کار موجب شکستن مته،پرتاب قطعه کار،پرتاب گیره و ایجاد حادثه برای شخص خواهد شد.

گفتگو کنید

۹ـ۳ـ۲ نحوه بستن قطعه کار در هریک از اشکال زیر را توضیح داده و روش‌های نامطمئن را ذکر کنید.

جدول ۲۱ـ۲ـ انواع وسایل بستن قطعه کار در سوراخ کاری

....		گیره رومیزی وسیله ای مطمئن برای بستن قطعات کوچک و متوسط	
نگهداری قطعات بلند (روش غیر ایمن)		....	
....		....	

کار عملی

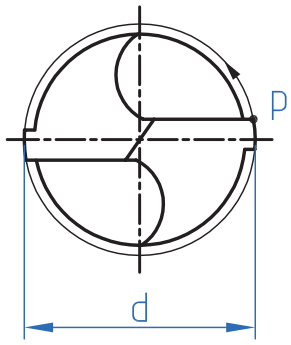
خط‌کشی قطعات D۶ ـ D۷ ـ E۱۰ ـ E۱۳ براساس نقشه شماره ۸ مندرج در صفحه ۱۱۵ را انجام دهید.

سرعت برش و تعداد دوران

هنگام سوراخ‌کاری در اثر اصطکاک بین مته و قطعه‌کار حرارت به وجود می‌آید. هرقدر حرکت دورانی مته بیشتر باشد، مقدار حرارت ایجادشده نیز بیشتر می‌شود. حد مقاومت مته در مقابل حرارت دمای مشخصی است. وقتی حرارت ایجادشده از آن حد بیشتر شود، مته سختی خود را از دست می‌دهد و نمی‌تواند به شکل مناسب براده‌برداری انجام دهد، درنتیجه سطح داخلی سوراخ ناصاف و اندازهٔ قطر سوراخ ایجادشده از اندازهٔ مورد نظر کوچک‌تر خواهد شد. حال اگر سرعت دوران مته کم باشد، حرارت ایجادشده نیز کم خواهد شد. اما زمان سوراخ‌کاری افزایش پیدا خواهد کرد که این امر برای تولید مقرون به‌صرفه نیست. درنتیجه تعداد دوران باید طوری انتخاب شود که نه مته آسیب ببیند و نه زمان تولید خیلی افزایش یابد. برای انتخاب تعداد دوران مناسب ابتدا باید با مفهوم سرعت برش آشنا شوید.

سرعت برش

در ابزارهای دوّار مانند مته‌ها سرعت برش همان سرعت محیطی است. مطابق شکل سرعت محیطی یعنی مسافتی که نقطه‌ای مانند P روی محیط مته در مدت زمان یک دقیقه طی می‌کند (شکل ۴۹ـ۲).



شکل ۴۹ـ۲ سرعت برش

با توجه به این تعریف برای محاسبهٔ سرعت برش در مته از رابطهٔ زیر

$$V = \frac{d \times \pi \times n}{1000}$$

استفاده می‌شود.که:

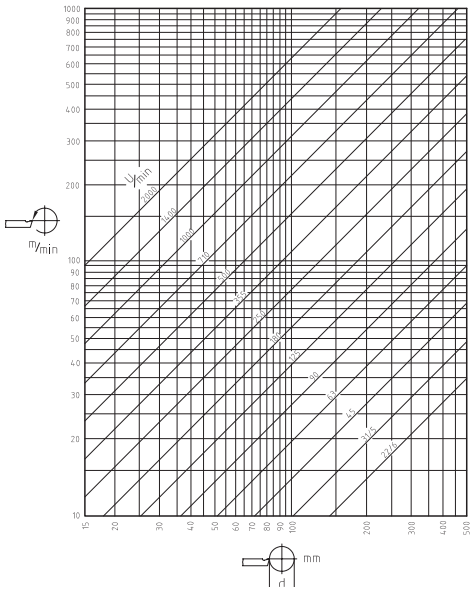
V سرعت برش برحسب m/min

d قطر مته برحسب میلی‌متر

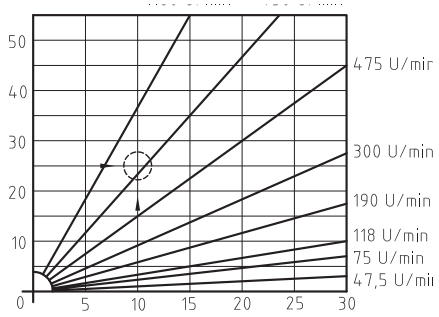
n تعداد دوران مته برحسب U/min است.

سرعت برش با توجه به عواملی مانند جنس ابزار و جنس قطعه‌کار و استفاده از مایع خنک‌کننده به دست می‌آید. این سرعت برای جنس‌های مختلف در جداول آماده است.

برای سهولت انجام کار می‌توان از نمودارهای زیر هم تعداد دور لازم را مشخص نمود. (شکل ۵۰ـ۲) و (شکل ۵۱ـ۲)



شکل ۵۰ـ۲ نمودار لگاریتمی تعیین تعداد دور



شکل ۵۱ـ۲ نمودار اشعه‌ای تعیین تعداد دور

تعیین تعداد دوران

حال با توجه به مفهوم سرعت برش می‌توان تعداد دوران مناسب را مشخص کرد. برای این کار باید ابتدا با توجه به جنس قطعه‌کار و ابزار مقدار سرعت برش مناسب را از جداول استاندارد معلوم کرد. سپس به دو روش می‌توان تعداد دوران مته را تعیین کرد.

روش محاسبه

در این حالت با مشخص بودن قطر مته و مقدار سرعت برش می‌توان این دو مقدار را در رابطهٔ سرعت برش قرار داد و تعداد دوران را مشخص کرد.

مثال: اگر برای سوراخ‌کردن قطعه‌کاری از جنس چدن خاکستری، مته‌ای از جنس HSS و به قطر ۱۰mm انتخاب شود، تعداد دوران مناسب رامحاسبه کنید.

$$V = \frac{d \times \pi \times n}{۱۰۰۰}$$

$$n = \frac{V \times ۱۰۰۰}{d \times \pi} = \frac{۲۵ \times ۱۰۰۰}{۱۰ \times ۳{,}۱۴} \simeq ۷۹۵{,}۷ \ U/min$$

با توجه به نمودار ۵۱ـ۲ سرعت برش ۲۵ m/min انتخاب می‌شود. حال با توجه به تعداد دوران قابل تنظیم ماشین مته نزدیک‌ترین دور نسبت به عدد به‌دست‌آمده انتخاب می‌شود

تحقیق

۱۰ـ۳ـ۲ تعداد دور مناسب برای مته به قطر ۱۰ برای فلزات زیر را تعیین کرده و در جدول ثبت کنید.

جدول ۲۲ـ۲ محاسبه تعداد دور برای جنس‌های مختلف

جنس	تعداد دور(n) محاسبه شده	تعداد دور قابل تنظیم
آهن	.....	.....
مس	.....	.....
آلومینیوم	.....	.....
چدن خاکستری	۷۹۵/۷	۷۵۰

کار عملی

خط‌کشی قطعات E۶ ـ E۴ براساس نقشه شماره ۹ مندرج در صفحه ۱۱۶ را انجام دهید.

مراحل انجام کار در سوراخ کاری:



نمودار ۳ـ۲ مراحل انجام کار در سوراخ کاری

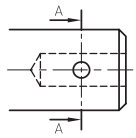
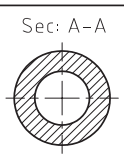
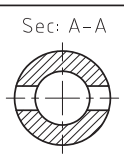
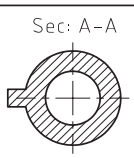
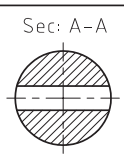
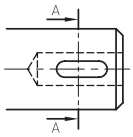
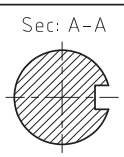
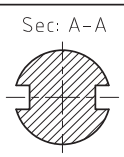
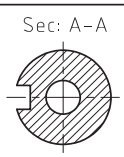
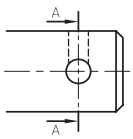
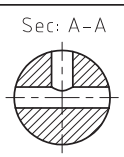
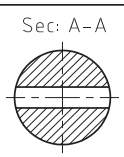
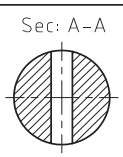
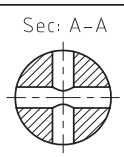
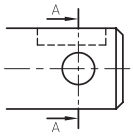
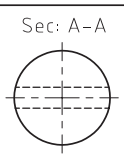
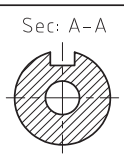
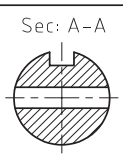
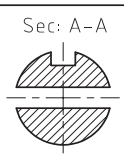
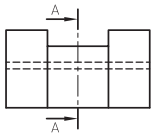
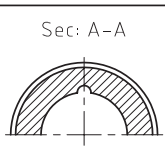
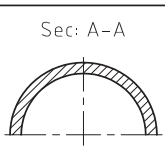
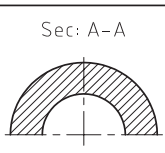
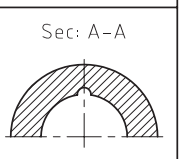
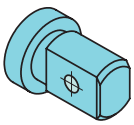
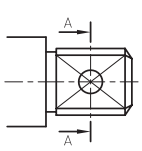
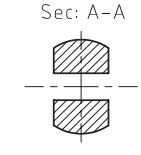
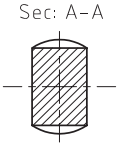
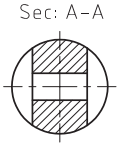
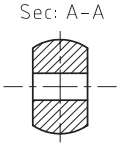
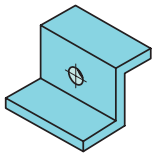
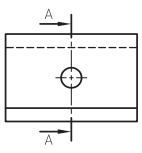
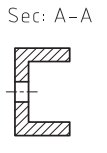
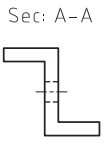
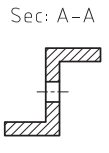
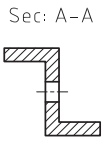
نقشه‌خوانی

۲۳ـ با انواع آماده‌سازی قطعه همراه با نقشه کار آشنا می‌شوید.

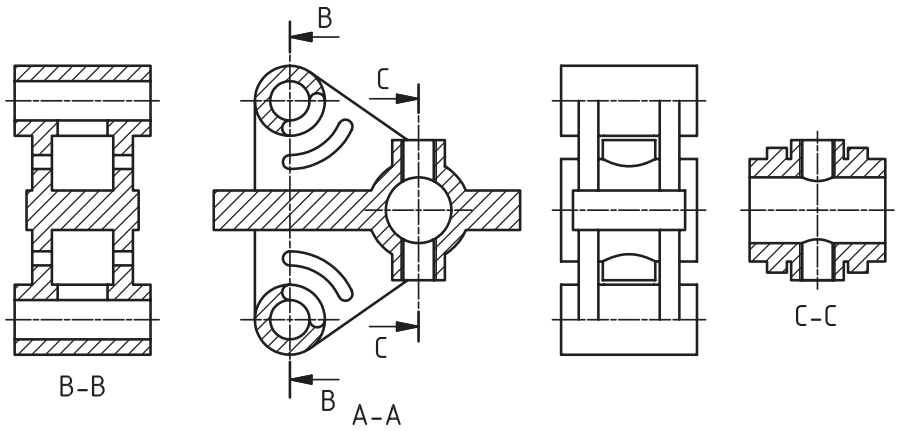
فیلم

نقشهٔ زیر را بررسی نموده و سپس گزینه صحیح در هر یک از مدل‌ها را انتخاب کنید.

جدول ۲۳ـ۲ انتخاب تصویر صحیح

تصویر مجسم	نمایش مسیر برش	a	b	c	d
1					
2					
3					
4					
5					
6						
7						

نقشه‌خوانی در واقع تکنیکی است که توسط آن سازنده با تشخیص مشخصات فیزیکی، هندسی و ابعادی قطعه و همچنین علائم استاندارد روی نقشه بتواند محتوای طرح رادرک کند تا پس از تحلیل و تفسیر آن، وارد پروسه ساخت گردد.(شکل ۵۲ـ۲)





شکل ۵۲ـ۲ نقشه‌خوانی قطعات سوراخ دار

کار عملی

سنبه نشان زدن کلیه قطعات براساس نقشه ۵ تا ۹مندرج در صفحات ۱۱۲ تا ۱۱۶

ایمنی

۱ـ قطعه کار را به‌طور مطمئن و مناسب ببندید تا از چرخش و پرتاب آن جلوگیری شود.
۲ـ در هنگام سوراخ‌کاری از عینک استفاده کنید.
۳ـ از دست زدن به براده‌ها و جدا کردن آنها توسط دست خودداری کنید.
۴ـ از فوت کردن براده‌ها خودداری و برای تمیز کردن آنها از قلم مو استفاده کنید.
۵ـ از آویزان بودن موهای بلند در هنگام سوراخ‌کاری خودداری و از کلاه استفاده کنید.
۶ـ در هنگام سوراخ‌کاری از دستکش استفاده نکنید و از به تن داشتن لباس کار با آستین گشاد خودداری کنید. (شکل ۵۳ـ۲)
۷ـ در حین سوراخ‌کاری از نزدیک نگاه کردن به قطعه کار پرهیز کنید در صورت نیاز دستگاه را خاموش کنید.

نکات زیست‌محیطی

پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز براده‌ها را از روی وسایل و دستگاه جمع‌آوری نموده و اطراف محیط کار را تمیز کنید.



شکل ۵۳ـ۲ بلند بودن آستین لباس کار

ارزشیابی تکوینی

پس از انجام فعالیت‌های کارگاهی به سؤالات هنرآموز خود پاسخ دهید.

کار عملی

آماده‌سازی ابزارهای لازم جهت سوراخ‌کاری براساس نقشه و استقرار در جعبه ابزار مخصوص

فعالیت کارگاهی

فعالیت کارگاهی

کارعملی۱: سوراخ کاری تسمه و لوله

فعالیت کنید:

۱ـ اگر تعداد دور محاسبه شده دو برابر شود چه پیامدهایی خواهد داشت؟

۲ـ اگر تعداد دور محاسبه شده نصف شود چه پیامدهایی خواهد داشت؟

قطعات A۱ و C۳ را براساس نقشه شماره ۵ خط‌کشی نموده و سنبه نشان‌زده و پس از کنترل توسط هنرآموز محترم و زیر نظر ایشان ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی و توصیه‌های بیان شده سوراخ‌کاری کنید. (شکل ۵۴ـ۲)

هدف: سوراخ کاری قطعات C۳، A۱ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی

مشخصات قطعه کار:

نام: ۱ـ محافظ کنار تخت A۱

۲ـ رابط قسمت شکن و مکانیزم بالابر C۳

جنس: فولاد st ۳۷

ابعاد: خروجی قسمت سوهان‌کاری

تعداد: ۱ـ محافظ کنار تخت A۱ دو عدد

۲ـ رابط قسمت شکن و مکانیزم بالابر C۳ یک عدد

تولرانس: ۰/۲ ± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ مته ۸/۵ Ø با جنس HSS

۲ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار

۳ـ میز کار

۴ـ ماشین مته رومیزی یا ستونی به‌همراه متعلقات

۵ـ گیره موازی

۶ـ زیرکاری مناسب

۷ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵

۸ـ سوهان متوسط

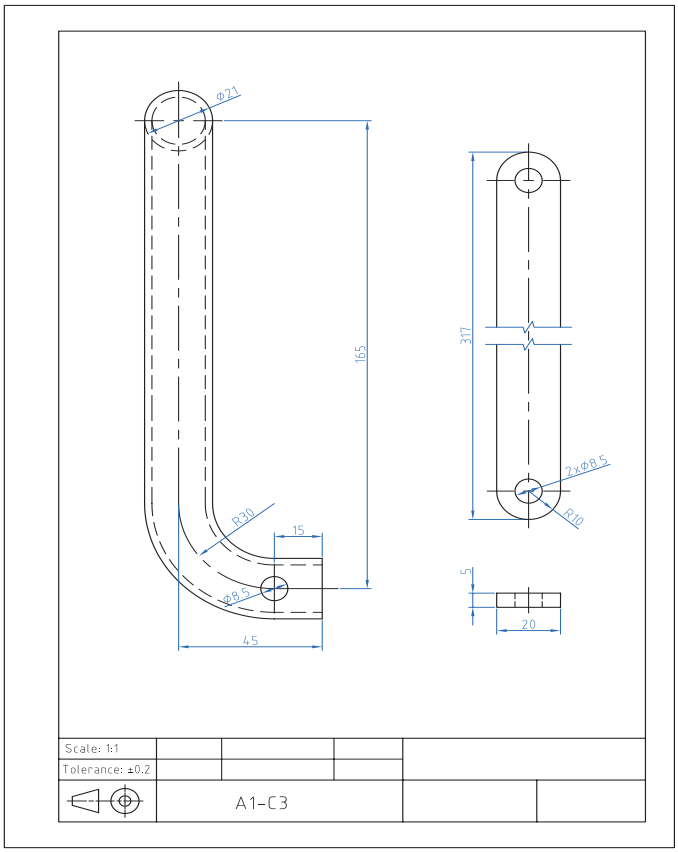
۹ـ لب گیره مناسب

۱۰ـ وسایل تمیز کردن

۱۱ـ وسایل روغن‌کاری

۱۲ـ سنبه نشان

۱۳ـ چکش فلزی



شکل ۵۴ـ۲ نقشه سوراخ‌کاری قطعات A۱ و C۳

فعالیت کارگاهی

۲ـ۳ـ۲ فعالیت کارگاهی

کارعملی۲: سوراخ کاری قوطی(پروفیل)

بررسی کنید:

در این فعالیت کارگاهی چگونه می‌توان زمان انجام کار را کاهش داد؟

قطعات B۲ پایه جلو وB۲ پایه عقب را بر اساس نقشهٔ شمارهٔ ۶ خط‌کشی نموده و سنبه نشان زده و پس از کنترل توسط هنرآموز محترم و زیر نظر ایشان ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی و توصیه‌های بیان شده سوراخ‌کاری کنید. (شکل ۵۵ـ۲)

هدف: سوراخ‌کاری قطعات پایه (B۲ پایه جلو وB۲ پایه عقب) از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی

مشخصات قطعه کار:

نام: ۱ـ پایه جلو B۲

۲ـ پایه عقب B۲

جنس: فولاد ۳۷ st

ابعاد: خروجی قسمت سوهان‌کاری

تعداد: یک عدد از هر کدام

تولرانس: ۰/۲ ± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ مته۸/۵ Ø با جنس HSS

۲ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار

۳ـ میز کار

۴ـ ماشین مته رومیزی یا ستونی به همراه متعلقات

۵ـ گیره موازی

۶ـ زیر کاری مناسب

۷ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵

۸ـ سوهان متوسط

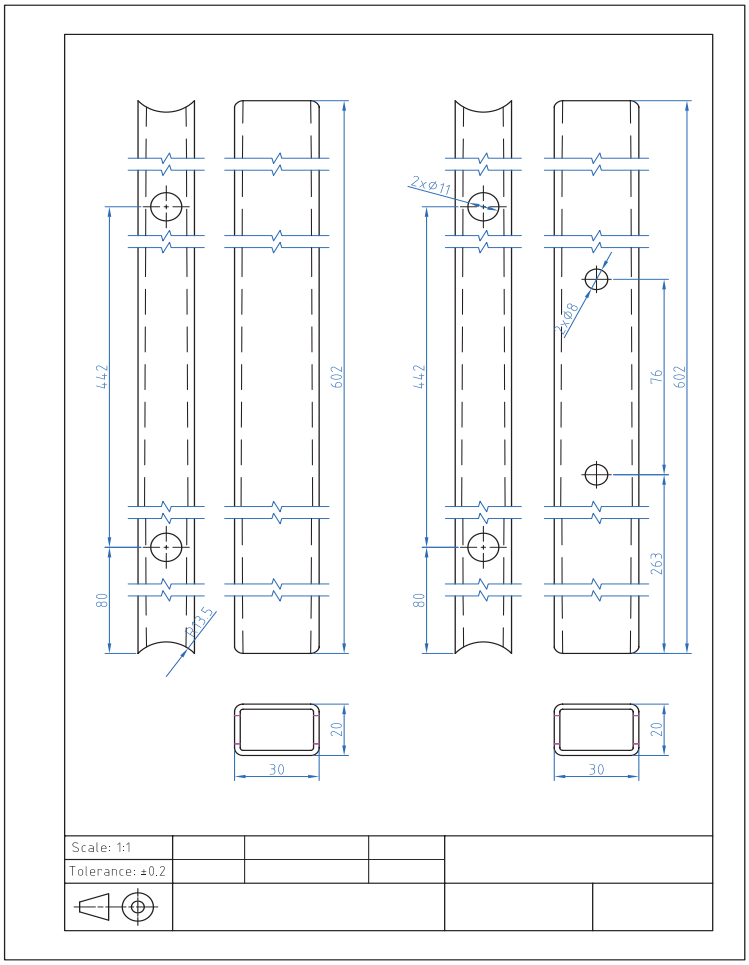
۹ـ لب گیره مناسب

۱۰ـ وسایل تمیز کردن

۱۱ـ وسایل روغن‌کاری

۱۲ـ سنبه نشان

۱۳ـ چکش فلزی



شکل ۵۵ـ۲ نقشه سوراخ کاری قطعات پایه

فعالیت کارگاهی

۳ـ۳ـ۲ فعالیت کارگاهی

کارعملی۳: سوراخ کاری قوطی(پروفیل)

قطعات D۲جلو و D۳ و D۴ و D۵ را بر اساس نقشه شماره ۷ خط‌کشی نموده و سنبه نشان زده و پس از کنترل توسط هنرآموز محترم و زیر نظر ایشان ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی و توصیه‌های بیان شده سوراخ‌کاری کنید. (شکل ۵۶ـ۲)

هدف: سوراخ‌کاری قطعات D۲ جلو و D۳ و D۴ و D۵ از مجموعه چارچوب اصلی تخت بیمارستانی

مشخصات قطعه کار:

نام: ۱ـ D۲ قوطی ساخته شده در قسمت سوهان‌کاری
۲ـ D۳ قوطی ساخته شده در قسمت سوهان‌کاری
۳ـ D۴ قوطی ساخته شده در قسمت سوهان‌کاری
۴ـ D۵ قوطی ساخته شده در قسمت سوهان‌کاری

جنس:فولاد st ۳۷

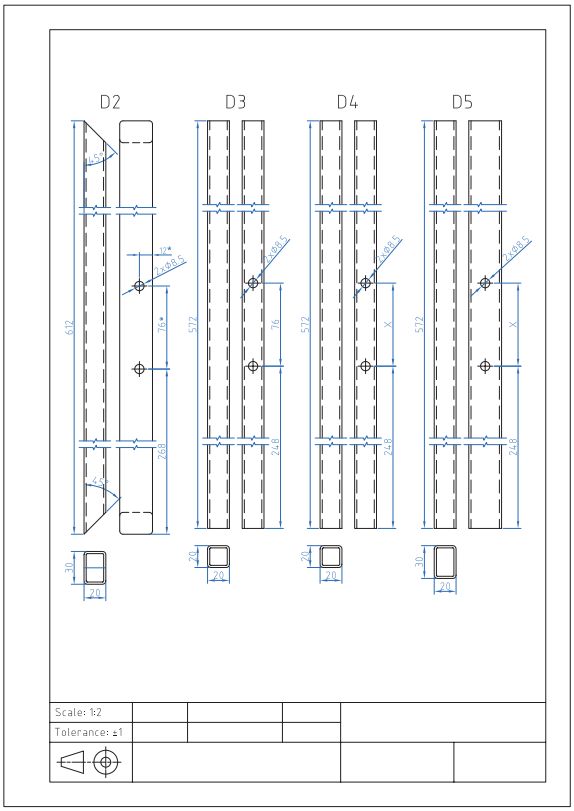
ابعاد:خروجی قسمت سوهان‌کاری

تعداد: از هر کدام یک عدد

تولرانس: ۰/۲ ± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ مته۸/۵ Ø با جنس HSS
۲ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار
۳ـ میز کار
۴ـ ماشین مته رومیزی یا ستونی به همراه متعلقات
۵ـ گیره موازی
۶ـ زیرکاری مناسب
۷ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵
۸ـ سوهان متوسط
۹ـ لب گیره مناسب
۱۰ـ وسایل تمیز کردن
۱۱ـ وسایل روغن‌کاری
۱۲ـ سنبه نشان
۱۳ـ چکش فلزی



شکل ۵۶ـ۲ نقشه سوراخ کاری قطعات چارچوب اصلی D۲ تا D۵

فعالیت کارگاهی

۴ـ۳ـ۲ فعالیت کارگاهی

کارعملی۴:سوراخ کاری تسمه و لوله و نبشی و ناودانی

قطعات D۶ و D۷ و E۱۰ و E۱۳را بر اساس نقشه شماره ۸ خط‌کشی نموده و سنبه نشان زده و پس از کنترل توسط هنرآموز محترم و زیر نظر ایشان ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی و توصیه‌های بیان شده سوراخ‌کاری کنید. (شکل ۵۷ـ۲)

هدف: سوراخ‌کاری قطعات D۶،D۷،E۱۰،E۱۳ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی

مشخصات قطعه کار:

نام:۱ـ D۶ نبشی ساخته شده در قسمت سوهان‌کاری

۲ـ D۷ ناودانی ساخته شده در قسمت سوهان‌کاری

۳ـ E۱۰ لوله ساخته شده در قسمت سوهان‌کاری

۴ـE۱۳ تسمه ساخته شده در قسمت سوهان‌کاری

جنس: فولاد st ۳۷

ابعاد: خروجی قسمت سوهان‌کاری

تعداد۱ـ D۶ چهار عدد

۲ـ D۷ دو عدد

۳ـ E۱۰ یک عدد

۴ـ E۱۳ چهار عدد

تولرانس: ۰/۲ ± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ مته۸/۵ Ø با جنس HSS

۲ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار

۳ـ میز کار

۴ـ ماشین مته رومیزی یا ستونی به همراه متعلقات

۵ـ گیره موازی

۶ـ زیرکاری مناسب

۷ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵

۸ـ سوهان متوسط

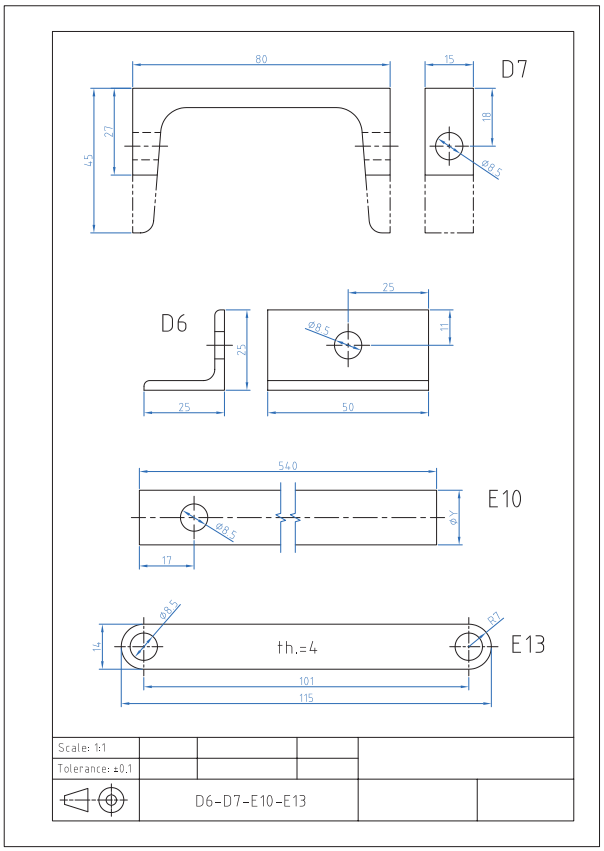
۹ـ لب گیره مناسب

۱۰ـ وسایل تمیز کردن

۱۱ـ وسایل روغن‌کاری

۱۲ـ سنبه نشان

۱۳ـ چکش فلزی



شکل ۵۷ـ۲ نقشه سوراخ کاری قطعات E۱۰ ـ E۱۳ ـ D۶ ـ D۶

فعالیت کارگاهی

۵ـ۳ـ۲ فعالیت کارگاهی

کارعملی۵:سوراخ کاری ورق

قطعات E۴ و E۶را بر اساس نقشهٔ شمارهٔ ۹ خط‌کشی نموده و سنبه نشان زده و پس از کنترل توسط هنرآموز محترم و زیر نظر ایشان ضمن رعایت نکات فنی و اصول ایمنی و توصیه‌های بیان شده سوراخ‌کاری کنید.
(شکل ۵۸ـ۲)

سوراخ‌های به قطر ۴ و ۱۰ محل نصب الکتروموتور می‌باشد. لذا با توجه به الکترو موتور موجود ابعاد محل نصب تصحیح و سپس اقدام به سوراخ‌کاری شود.

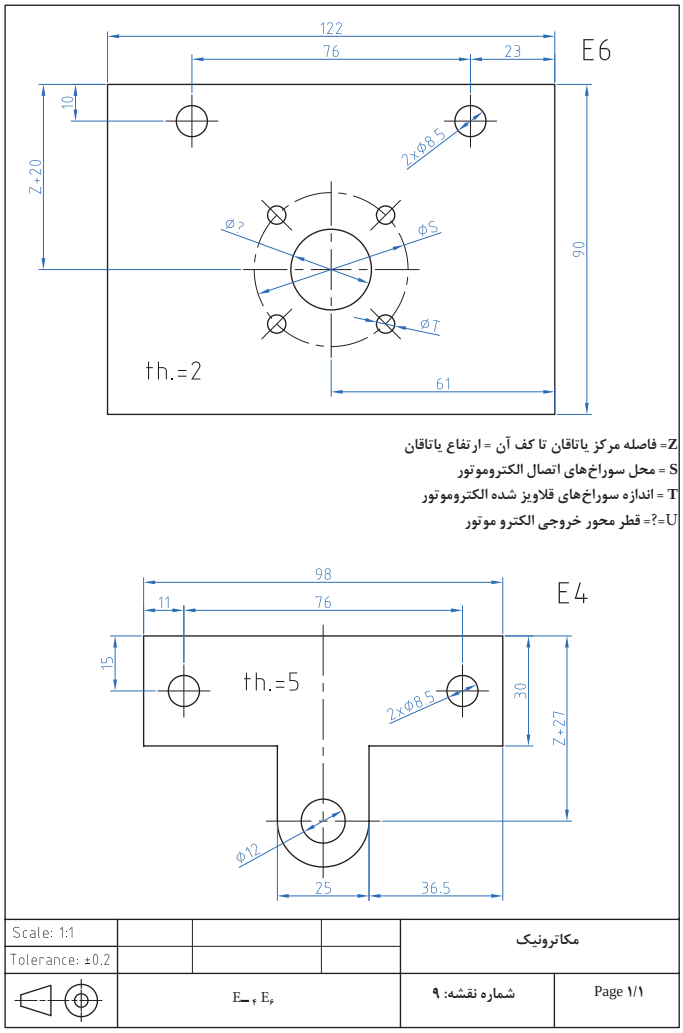
هدف: سوراخ‌کاری قطعات مکانیزم بالا بر E۴ و E۶ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی

مشخصات قطعه کار:

نام:۱ـ نگهدارنده الکتروموتور E۶
۲ـ یاتاقان اهرم دستی E۴
جنس:فولاد st ۳۷
ابعاد:خروجی قسمت سوهان‌کاری
تعداد: یک عدد از هر کدام
تولرانس: ۰/۲ ± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ مته ۳/۵ و ۸/۵ Ø با جنس HSS
۲ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار
۳ـ میز کار
۴ـ ماشین مته رومیزی یا ستونی به همراه متعلقات
۵ـ گیره موازی
۶ـ زیرکاری مناسب
۷ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵
۸ـ سوهان متوسط
۹ـ لب گیره مناسب
۱۰ـ وسایل تمیز کردن
۱۱ـ وسایل روغن‌کاری
۱۲ـ سنبه نشان
۱۳ـ چکش فلزی

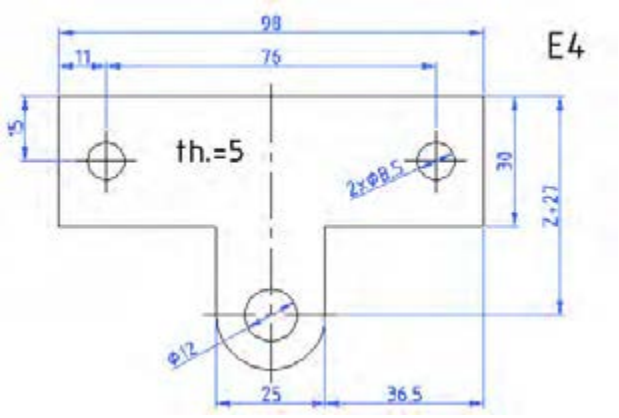


شکل ۵۸ـ۲ نقشه سوراخ‌کاری قطعات E۴ و E۶

ارزشیابی شایستگی سوراخ‌کاری

شرح کار:

ساخت قطعه مطابق نقشه مقابل:



استاندارد عملکرد:

ساخت قطعه مطابق نقشه

شاخص‌ها:

۱ـ اندازه‌ها طبق نقشه با تولرانس ISO 2768 -m ۲ـ گونیایی بودن قطعه ۳ـ انطباق فرم نیم‌گرد با شابلن قوس مربوطه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳ـ تهویه استاندارد و دمای $20^{\circ}C \pm 3^{\circ}$ ۴ـ ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵ـ وسایل ایمنی استاندارد ۶ـ زمان ۱۸۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: قطعه کار ـ میزکار ـ آچار تنظیم گیره ـ خط‌کش فلزی ۳۰۰ میلی‌متر ـ کولیس (۱۵۰ـ۰/۰۵) میلی‌متر ـ گونیای فلزکاری به طول ۱۵۰ میلی‌متر ـ صفحه صافی کارگاهی ۴۰۰×۴۰۰ . سنبه نشان 60° سوزن خط‌کش پایه‌دار ـ لب‌گیره ـ وسایل تنظیف ـ کات کبود ـ دستگاه دریل رومیزی با متعلقات ـ انواع مته N

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	آماده‌سازی قطعه کار	۱	
۳	آماده‌سازی ابزار و وسایل	۱	
۴	بستن قطعه کار	۱	
۵	سوراخ‌کاری قطعه کار	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ـ داشتن درک درست از فرایند کار و به‌کارگیری روش صحیح انجام آن ۲ـ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳ـ تمیزکردن گیره و محیط کار ۴ـ پایبندی به الزامات نقشه، دقت و ظرافت	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۳

مونتاژکاری



محتوا برای ایجاد انگیزه

خط مونتاژ فرایندی است که کارخانجات صنعتی جهت تولید محصولات خود از آن بهره می‌گیرند. از ابتدای ورود قطعات مجزا به خط مونتاژ، به مرور با افزودن قطعات مکمل در طی فرایند مونتاژ، محصول پایانی از آن خارج می‌شود. امروزه خطوط مونتاژ توسط نیروی انسانی و یا ربات به تولید می‌پردازند. در پایان نیز در خلال مرحله کنترل کیفیت، محصول مونتاژ شده ارزیابی کیفی می‌شود. یک خط مونتاژ از فرایندهای متنوعی تشکیل شده که با توجه به انواع آن مشخص می‌شود. در اینجا محصول تولید شده کتاب درسی، مونتاژ سادهٔ تخت بیمارستانی در دو فرایند خم‌کاری و پرچ‌کاری می‌باشد.

واحد یادگیری ۵

شایستگی خم‌کاری ورق و لوله

مقدمه

ـ دو عامل بسیار مهم و تأثیرگذار در فرایند خم‌کاری خصوصاً لوله، تغییرات نسبی است که در سطح مقطع و شعاع خم ایجاد می‌شود که باید تحت کنترل اپراتور قرار گیرد. روش‌های معمول خم‌کاری در تولید مصنوعات فلزی مانند مبلمان، تخت بیمارستانی و مصنوعات اداری استفاده بیشتری دارد ولی روش‌های دقیق‌تری وجود دارد که در صنایع برودتی، حرارتی و مجاری عبور مایعات و گازها استفاده می‌شود.

ـ در این روش لوله بر روی دو غلتک که در واقع دو تکیه‌گاه هستند قرار می‌گیرد و قالب در وسط این دو غلتک قرار می‌گیرد. اعمال نیرو به‌وسیله یک جک هیدرولیکی، نیروی لازم را جهت تغییر فرم را تأمین می‌کند. دستگاه‌های خم‌کاری پرسی بعضاً به شکلی طراحی، ساخته و مورد استفاده قرار می‌گیرند، که قادر هستند خم‌کاری لوله را به‌صورت گروهی انجام دهند.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود که خم‌کاری لوله‌ها و ورق‌های فلزی را براساس نقشه انجام دهند.

پیش‌نیاز و یادآوری

نقشه‌خوانی

خط‌کشی با ابزارهای (سوزن خط‌کش، سنبه نشان)

اندازه برداری از روی نقشه‌کار و انتقال روی قطعه‌کار

خم‌کاری

۲۴ـ فرایند خم‌کاری

فیلم

تحقیق

۱ـ۱ـ۳ تصویر زیر چه فرایندی را نشان می‌دهد.
(شکل ۱ـ۳)



شکل ۱ـ۳ فعالیت کارگاهی

تئوری خم، مهم‌ترین اصل خم‌کاری:

تئوری خم در صنعت خم‌کاری یک اصل اجتناب ناپذیر است. طراحان ومتخصصان این صنعت اساس اهمیت این اصل را جلوگیری از آسیب دیدن مکانیزم و عملکرد تولیدات خود می‌دانند. تا آنجایی که درحین اجرای عملیات خم، ذرات تشکیل دهنده محصول آسیبی نبیند و در عین حال محصول بتواند عملکرد خود را با توجه به وظیفه محوله به راحتی انجام دهد. بنابراین نتیجه می‌گیریم محصولات صنعتی به گونه ای باید خم‌کاری شوند تا حداکثر تغییرات حاصل از عملیات خم‌کاری کمترین خلل در عملکرد محصول ایجاد کند. طراحان و متخصصان در پی ایجاد خم به روی تولیدات خود مراقبت از این اصول را مدّ نظر دارند ۱ـ تغییرات فیزیکی حاصل از عمل خم که باعث جدایش ذرات تشکیل دهنده می‌شود ۲ـ چین‌خوردگی حاصل از فشردگی مواد ۳ـ دفرمگی در مقطع ۴ـ و پیش‌بینی عبور سهل و آسان عناصر و یا سیال در مسیر تعیین شده. (شکل ۲ـ۳)



شکل ۲ـ۳ متغیرهای خم‌کاری

توجه به این که کدام یک از متغیرها (شعاع، زاویه و طول کمان) رابرای محاسبهٔ خم در اختیار داشته‌باشیم. از نکات بسیار کلیدی است که در فرایند خم‌کاری باید در نظر گرفته شود. (شکل ۳ـ۳)



شکل ۳ـ۳ لوله‌های کندانسور

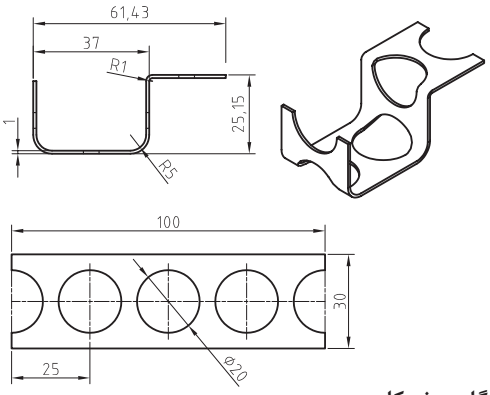
یادداشت

۳ـ۱ـ۲ ترجمه کنید

Tube bending is the umbrella term for metal forming processes used to permanently form pipes or tubing.

فکر کنید

۳ـ۱ـ۳ به نظر شما اول سوراخ‌کاری انجام شده یا خم‌کاری؟ نظر خود را بیان کنید (شکل ۴ـ۳)

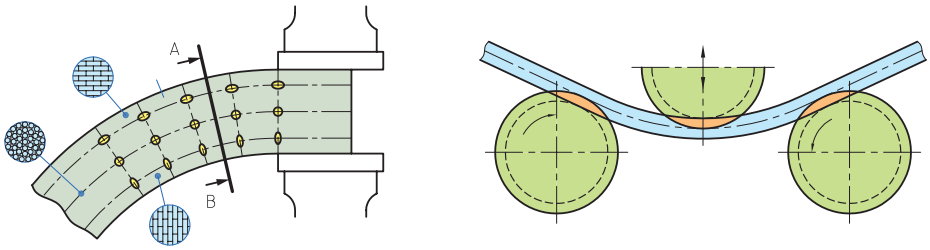




شکل ۴ـ۳ نقشه کارگاهی خم‌کاری

اصول خم‌کاری

درخم‌کاری به علت نیروی وارد بر سطوح لایه‌های خارجی و داخلی جسم مورد خم‌کاری تغییر شکل می‌یابند و ذرات درونی آنها دستخوش دگرگونی‌هایی می‌شوند. در نتیجه، هنگام خم‌کاری قشر خارجی فلز کشیده می‌شود و قشر داخلی آن فشرده می‌گردد. نیروی وارده تنها در لایه میانی فلز تأثیر ندارد و هیچ‌گونه تغییری در ذرات درونی به‌وجود نمی‌آورد؛ به همین دلیل، این لایه از فلز را « **فاز خنثی**»می‌نامند. (شکل ۵ـ۳)



شکل۵ـ۳ اصول خم‌کاری

با توجه به مطالب گفته شده، لازم است با در نظر داشتن فرم، سطح مقطع قطعهٔ کار، در محاسبات خم‌کاری مواد اولیه ابتدا فاز خنثی را تشخیص داد و سپس طول آن را محاسبه کرد. مقدار تغییر فرم مقطع در محل خم‌کاری به جنس قطعه کار، شعاع و زاویه خمش و فاصله لایه‌های خارجی تا فاز خنثی بستگی دارد.

فاز خنثی: خط میانی منطبق بر سطحی که فاصله‌اش از دو سطح داخلی و بیرونی قطعه یکسان و برابر باشد. فاز خنثی تأثیرپذیری حاصل از عمل خم‌کاری را نمی‌پذیرد در خم‌کاری سطح بیرونی قطعه تحت تأثیر کشش و سطح داخلی تحت‌تأثیر فشار می‌باشد (شکل ۶ـ۳).



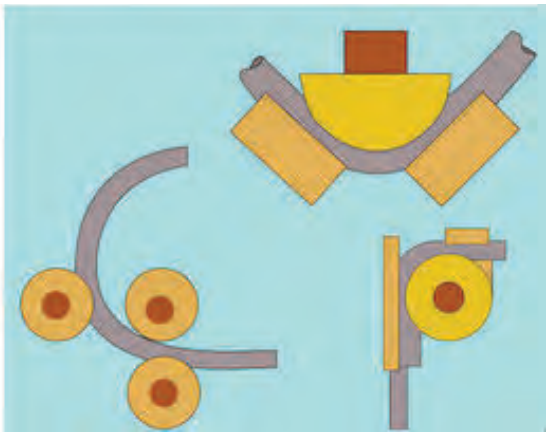
شکل ۶ـ۳ نمونه قطعات خم‌کاری

تغییر فرم زیاد ممکن است در قطعاتی که قابلیت خم‌کاری آنها کم است، ترک‌هایی را ایجاد کند. برای جلوگیری از ترک برداشتن یا شکسته شدن قطعه‌کار، در محل خم‌کاری بایستی شعاع خمش را متناسب با جنس و نوع قطعه‌کار در نظر گرفت. انتخاب شعاع خمش به عواملی مانند: قابلیت انعطاف، زاویه خمش، ضخامت و فرم سطح مقطع کار و جهت الیاف آن بستگی دارد.

برگشت زاویه در خم‌کاری

در خم‌کاری قطعات باید توجه داشت که قطعه‌کار به‌دلیل داشتن خاصیت ارتجاعی، پس از خم‌کاری کم برگشت می‌کند. مقدار برگشت در خم‌کاری به عواملی از قبیل ضخامت قطعه کار، زاویه خمش و جنس قطعه‌کار بستگی دارد، بنابراین بایستی در خم‌کاری برگشت زاویه مورد توجه قرار گیرد (شکل ۷ـ۳).





شکل ۷ـ۳ برگشت‌پذیری در خم‌کاری

کار عملی

خط‌کشی قطعات A۱، B۱، C۳

براساس نقشه شماره ۱۰و۱۱و۱۲ مندرج در صفحه ۱۲۸ تا ۱۳۰ را انجام دهید.

فیلم

تعیین متغیرهای طراحی

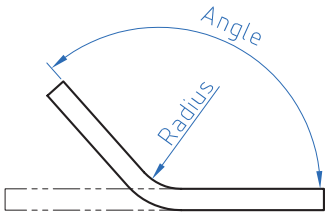
به لحاظ نظری قطعه حول استوانه‌ای مماس با پروفیل روی صفحه طراحی می‌چرخد تا زاویهٔ مورد نظر تأمین گردد. (شکل ۸ـ۳)



شکل ۸ـ۳ جهت‌های مخالف خم‌کاری

زاویه و شعاع

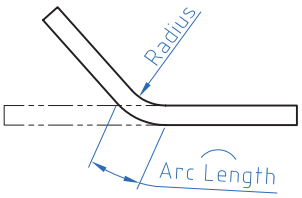
زاویهٔ خم، زاویهٔ دو سمت قطعه بعد از خم‌کاری است. این زاویه را باید روی دستگاه خم تنظیم کرد و سپس اجرا کنیم. شعاع خم نیز اندازهٔ قوس بین دو سمت قطعه را بعد از خم‌کاری تأمین می‌کند.
(شکل ۹ـ۳)



شکل ۹ـ۳ زاویه وشعاع درخم‌کاری

شعاع و طول کمان خم

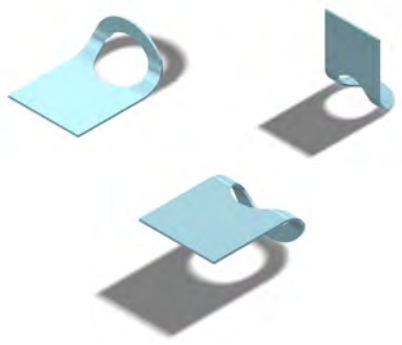
طول کمان خم زمانی اهمیت پیدا می‌کند که طول قطعه قبل و بعد از خم‌کاری معلوم باشد. ابتدا این یک متغیر اجرایی نیست صرفاً متغیر کنترل می‌باشد.
(شکل ۱۰ـ۳)



شکل ۱۰ـ۳ شعاع وطول کمان درخم‌کاری

زاویه و طول کمان خم

طول کمان خم زمانی اهمیت پیدا می‌کند که زاویه بخش خم شده و جهت آن از قبل معلوم باشد. با کنترل طول پروفیلی که به عنوان تار خنثی استفاده می‌شود. می‌توانیم تعیین کنیم که کدام بخش قطعه خم می‌شود. (شکل ۱۱ـ۳)

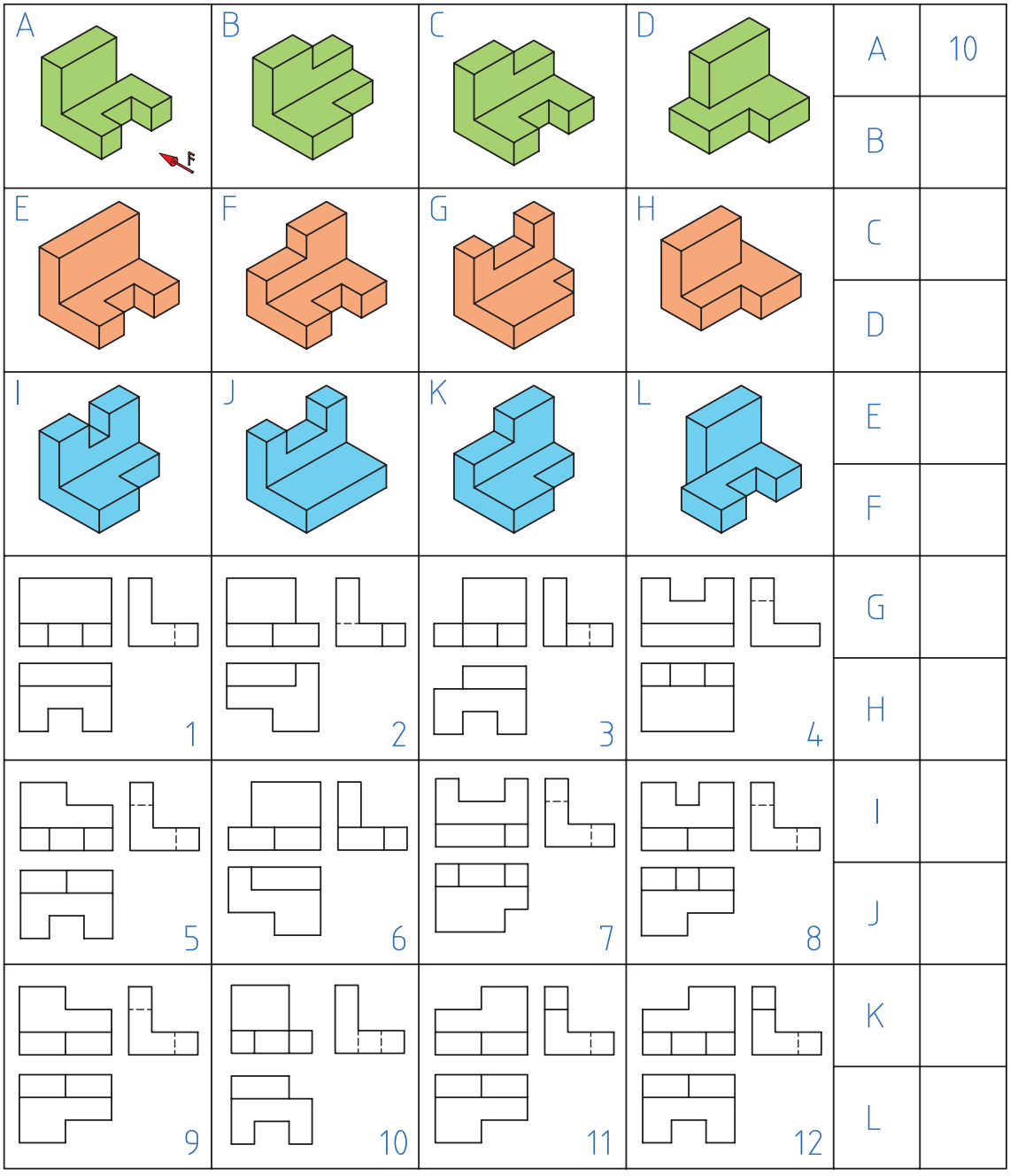


شکل ۱۱ـ۳ زاویه و طول کمان درخم‌کاری

تحقیق

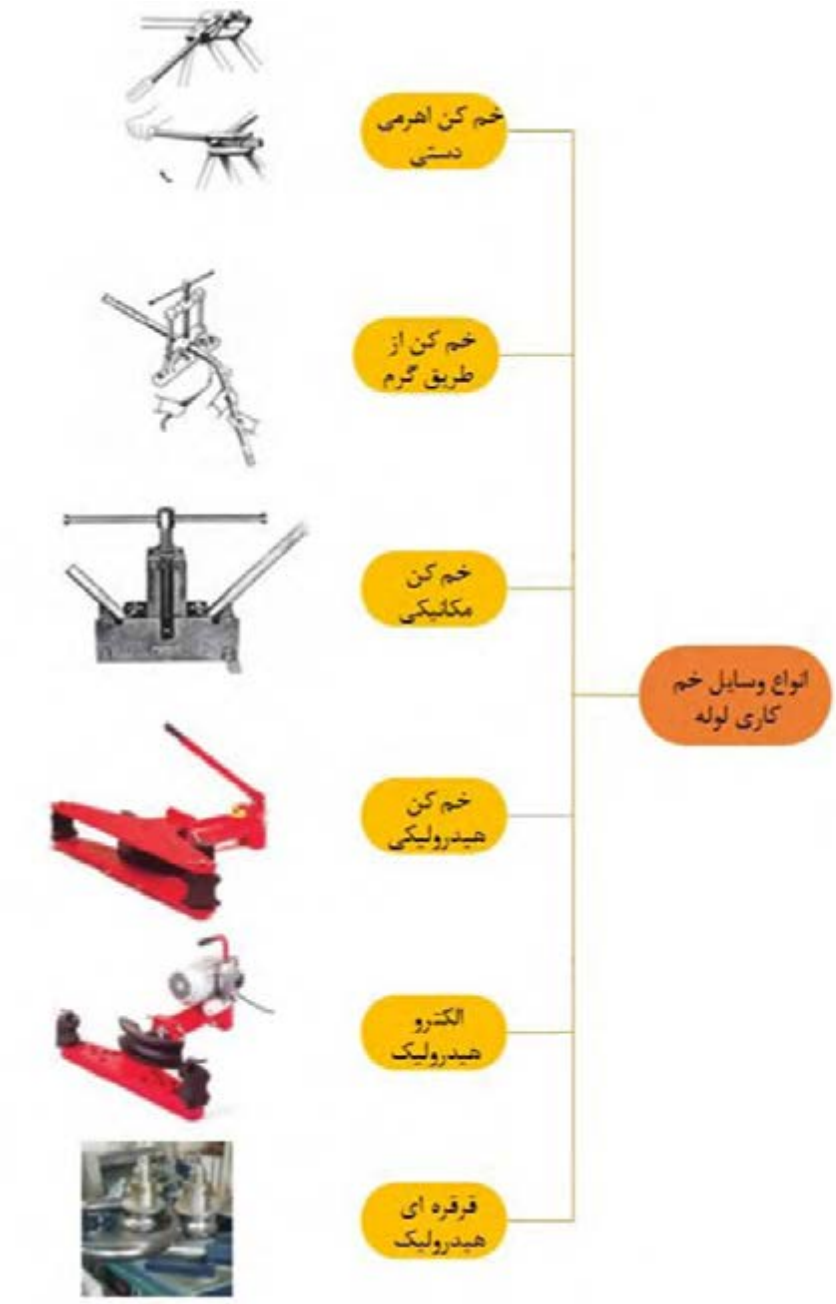
۴ـ۱ـ۳ با توجه به تصاویر مجسم که با حروف لاتین مشخص شده‌اند، تصاویر با شماره‌های مربوط را انتخاب نموده و درجدول سمت راست درج نمایید.

جدول ۱ـ۳ انتخاب سه نما



A	10
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	

نمودار ۱ـ۳ انواع وسایل درخم‌کاری



کار عملی خم‌کاری قطعه A۱

براساس نقشه شماره ۱۰ مندرج در صفحه ۱۲۸ را انجام دهید.

۵ـ۱ـ۳ جدول را تکمیل کنید (جدول۲ـ۳)

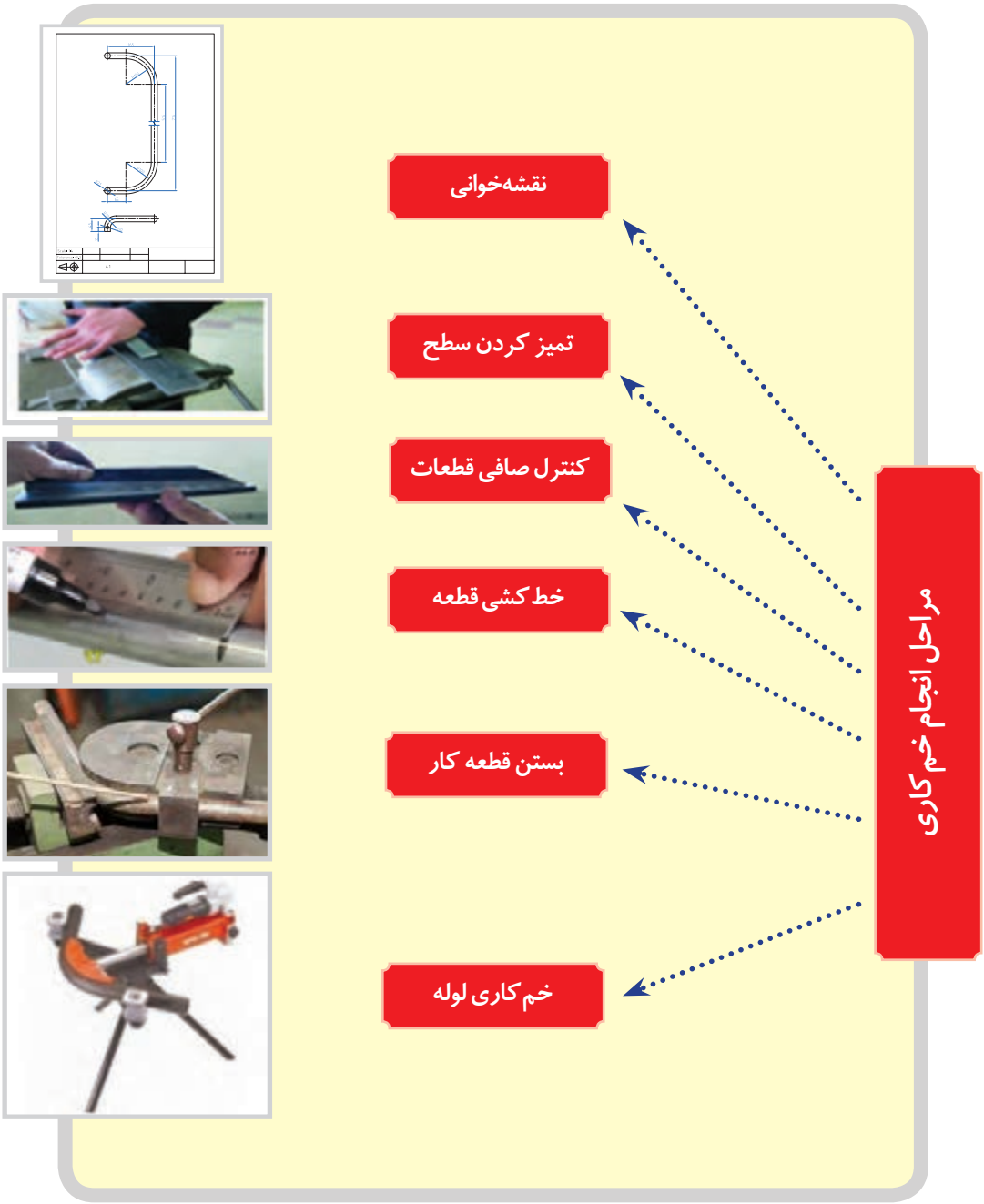
گفتگو کنید

جدول ۲ـ۳ـ نمونه‌ای از کاربرد خم‌کاری لوله در محیط کار و زندگی

نام وسیله	تصویر	نام وسیله	تصویر
....		....	
....		کویل حرارتی کف اتاق	
لوله گاز		....	

کار عملی

خم‌کاری قطعه B1: براساس نقشه شماره ۱۱ مندرج در صفحه ۱۲۹ را انجام دهید.



۶ـ۱ـ۳ ترجمه کنید

Sheet metal is metal formed by an industrial process into thin، flat pieces. It is one of the fundamental forms used in metalworking and it can be cut and bent into a variety of shapes

یادداشت

فعالیت کارگاهی

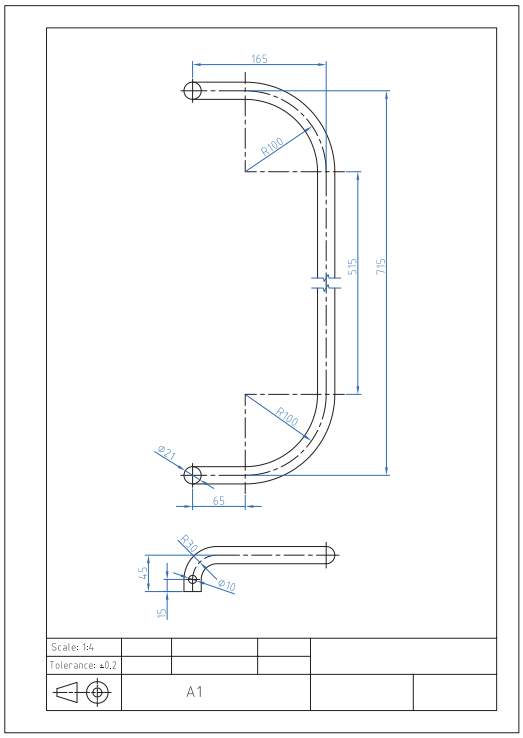
۱ـ۱ـ۳ فعالیت کارگاهی ۱:

با رعایت اصول فنی و نکات ایمنی زیر نظر هنرآموز محترم قطعه A۱ را خط‌کشی و خم‌کاری کنید. (شکل ۱۲ـ۳)
با توجه به اینکه خم‌کاری اشتباه قطعه‌کار موجب هدر رفتن مواد اولیه و کار انجام شده می‌گردد، لذا دقت کافی در کلیه مراحل انجام کار و نظارت مستمر هنرآموزان محترم ضروری است.

هدف: خم‌کاری قطعه A۱ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی.

مشخصات قطعه کار:

نام: محافظ کنار تخت
جنس:فولاد st ۳۷
ابعاد:خروجی قسمت سوهان‌کاری
تعداد: دو عدد
تولرانس: ۰/۲ ± میلی متر



شکل ۱۲ـ۳ نقشه خم‌کاری محافظ کنار تخت

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ لوله خم کن ومتعلقات ۲ـ متر نواری فلزی ۳ـ خط‌کش فلزی ۴ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار ۵ـ میزکار ۶ـ گیره موازی
۷ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵ ۸ـ سوهان متوسط ۹ـ لب گیره مناسب ۱۰ـ وسایل تمیزکردن ۱۱ـ وسایل روغن‌کاری

ایمنی

نکات ایمنی و حفاظتی در خم‌کاری:

۱ـ چون در هنگام خم‌کاری معمولاً نیروی زیادی به‌کار می‌رود، لذا بایستی قطعه‌کار و یا دستگاه خم‌کاری را در محل مناسبی قرار داده و آنها را محکم بست تا از افتادن آن و ایجاد سانحه جلوگیری گردد.
۲ـ در هنگام کار با ماشین‌های خم‌کن از نزدیک‌کردن دست به محل خم‌کاری خودداری نمایید.

فعالیت کارگاهی

۲ـ۱ـ۳ فعالیت کارگاهی ۲:

با رعایت اصول فنی و نکات ایمنی زیر نظر هنرآموز محترم قطعه B۱ را خط‌کشی و خم‌کاری کنید. (شکل ۱۳ـ۳)

هدف: خم‌کاری قطعه B۱ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی.

مشخصات قطعه کار:

نام: قطعه B۱ کلاف اصلی از پایه تخت

جنس: فولاد st ۳۷

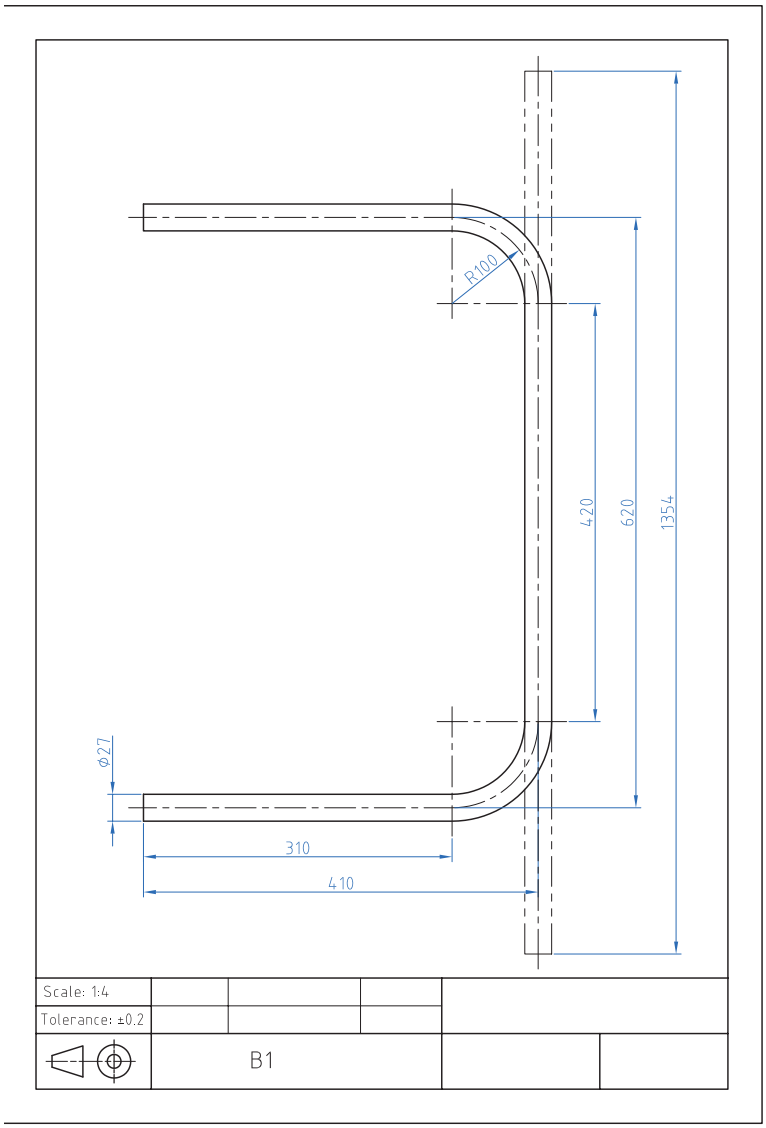
ابعاد: خروجی قسمت سوهان‌کاری

تعداد: دو عدد

تولرانس: ۰/۲ ± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ لوله خم‌کن و متعلقات ۲ـ متر نواری فلزی ۳ـ خط‌کش فلزی ۴ـ سوزن خط‌کش ۵ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار ۶ ـ میز کار ۷ـ گیره موازی ۸ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵ ۹ـ سوهان متوسط ۱۰ ـ لب‌گیره مناسب ۱۱ـ وسایل تمیز کردن ۱۲ـ وسایل روغن‌کاری



شکل ۱۳ـ۳ نقشه خم‌کاری قطعه B۱ پایه

نکات زیست‌محیطی

پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز براده‌ها را از روی وسایل و دستگاه جمع‌آوری نموده و اطراف محیط کار را تمیز کنید.

فعالیت کارگاهی

۳ـ۱ـ۳ فعالیت کارگاهی ۳:

با رعایت اصول فنی و نکات ایمنی زیر نظر هنرآموز محترم قطعه C۳ را خط‌کشی وخم‌کاری کنید (شکل۱۴ـ۳).

هدف: خم‌کاری قطعه C۳ از مجموعه مکانیزم تخت بیمارستانی.

مشخصات قطعه‌کار:

نام: قطعه C۳ رابط شکن و مکانیزم بالابر

جنس: فولاد st ۳۷

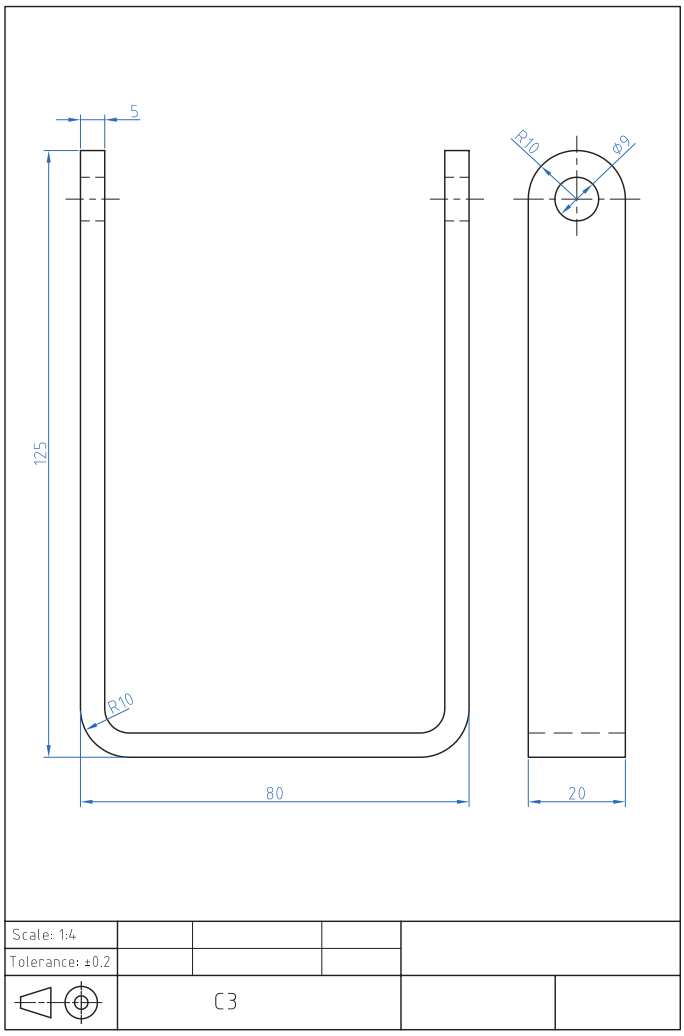
ابعاد: خروجی قسمت سوهان‌کاری

تعداد: یک عدد

تولرانس: ۰/۲ ± میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

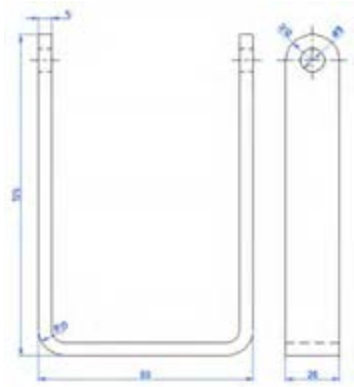
۱ـخط‌کش فلزی۲ـسوزن خط‌کش پایه‌دار ۳ـ میز کار ۴ـ گیره موازی ۵ـلب‌گیره مناسب ۶ـقطعات مورد نیاز جهت خم‌کاری ۷ـکولیس ورنیه ۰/۰۵ ۸ـ سوهان متوسط ۹ـ وسایل تمیز کردن ۱۰ـ وسایل روغن‌کاری



شکل ۱۴ـ۳ نقشه خم‌کاری قطعه C۳

ارزشیابی شایستگی خم‌کاری ورق و لوله

شرح کار:
خم‌کاری قطعه C۳:



استاندارد عملکرد:
ساخت قطعه با عملیات خم‌کاری مطابق نقشه با تولرانس عمومی ISO ۲۷۶۸ ـ m

شاخص‌ها:
۱ـ اندازه‌ها براساس استاندارد ISO ۲۷۶۸ ـ m ۲ـ فرم خم‌ها براساس نقشه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳ـ تهویه استاندارد و دمای ۲۰°c ۴ـ ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵ـ وسایل ایمنی استاندارد ۶ـ زمان ۱۸۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: قطعه کار ـ میز کار .خط‌کش فلزی ۳۰۰ میلی‌متری .چکش فولادی .گیره موازی ـ گونیای فلزکاری به طول ۱۵۰ میلی‌متر.سوزن خط‌کش ۳۰ .سوزن خط‌کش پایه‌دار.قطعات کمکی مطابق مشخصات خم .زاویه سنج ساده

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نقشه‌خوانی	۱	
۲	خط‌کشی	۱	
۳	آماده‌سازی ابزار و وسایل	۱	
۴	بستن قطعه‌کار	۱	
۵	انجام عملیات خم‌کاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ـ استفاده از فناوری موجود در زمینه مربوطه رعایت نیازمندی‌های لازم کاری ۲ـ استفاده از لباس‌کار و کفش ایمنی ۳ ـ تمیزکردن گیره و محیط کار ۴ـ (پایبندی) به الزامات نقشه ـ	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۶
شایستگی پرچ‌کاری

مقدمه

پرچیدن یا پرچ‌کردن در لغت به معنای پهن‌کردن سر میخ کوبیده شده است، به طوری که نتوان آن را از جایش بیرون کشید. میخ‌پرچ وسیله‌ای است که برای اتصال دو یا چند قطعه به یکدیگر استفاده می‌شود .دستگاه پرچ‌کن به وسیلهٔ میخ‌پرچ عمل پرچ‌کاری را انجام می‌دهد. پرچ‌ها در اتصالات دائمی‌که نیازی به باز و بسته شدن نداشته باشند استفاده می‌شوند برخی از انواع میخ‌پرچ‌ها را می‌توان در جاهایی که تنها به یک طرف کار دسترسی داریم استفاده کرد. از میخ پرچ می‌توان جهت اتصال دو یا چند قطعه به یکدیگر استفاده نمود. به این منظور باید در محل اتصال ابتدا سوراخی یکنواخت و دقیق در قطعات ایجاد کرد و پس از آن با استفاده از دستگاه پرچ کن عملیات پرچ‌کاری انجام گیرد. در انتخاب میخ پرچ مناسب باید دقت کافی صورت گیرد تا از بروز اشکالات در کار و اتلاف وقت و هزینه بی مورد جلوگیری شود.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنر جویان قادر خواهند بود اتصال قطعات توسط پرچ را بر اساس نقشه انجام دهند.

پیش نیاز و یادآوری

نقشه‌خوانی
خط‌کشی با ابزا رهای(سوزن خط‌کش، سنبه نشان)
اندازه برداری از روی نقشه کار و انتقال روی قطعه کار
سوراخ کاری

۲۶ـ فرایند کارگاهی

فیلم

به تصویر نگاه کنید. به نظر شما متخصصان مشغول انجام چه نوع فعالیتی هستند؟ (شکل۱۵ـ۳)



شکل ۱۵ـ۳ کارگران مشغول مونتاژ کاری هستند

شرکت‌های تولیدکننده محصولات صنعتی همیشه در پی بهبود درروند فعالیت‌های صنعتی خود هستند. چنانچه این اهداف مبتنی بر بالا بردن سطح کیفی محصول باشد لاجرم با دو اصل در زمان تولید مواجه می‌شوند.۱ـ سفارش و نیاز جامعه. ۲ـ انتظارات پیش‌بینی شده در طرح که توسط طراحان ومتخصصان در نظر گرفته شده است. (شکل ۱۶ـ۳)



شکل ۱۶ـ۳ سازه پرچ‌کاری شده

انتخاب روش مناسب اتصال بین قطعات، زیر مجموعه‌ها و مجموعه‌ها ی یک محصول صنعتی همیشه دغدغه صاحبان صنایع را درپی داشته است خصوصاً جایی که صحبت از ارتقا وکیفیت محصولات باشد. متخصصان وصاحبان صنایع می‌دانند که فراهم آوردن بسترهای مناسب در بالا بردن سطح کیفیت محصول خود مستلزم آگاهی کامل ازدانش انجام این فعالیت است. بنابر این همیشه در پی جواب این سؤال هستند که روش مناسب پیوند بین قطعات درمحصولات چیست؟ تا با عرضه محصول به بازار با موجی ازتقاضا برای فراورده‌های تولیدی خود رو به رو شوند. (شکل۱۷ـ۳)



شکل ۱۷ـ۳ بازدید سازه پرچ‌کاری شده

در تصاویر زیر دو نمونه از اتصالات سازه‌ای را مشاهده می‌کنید. (شکل ۱۸ـ۳)



الف) شکل ۱۸ـ۳ سازه فلزی اتصال پرچی



ب) شکل ۱۸ـ۳ سازه فلزی اتصال پیچ ومهره

سازه فلزی اتصال پیچ و مهره جهت استحکام دربرابر زلزله وقابلیت سازه فلزی اتصال پرچی به منظور انعطاف‌پذیری بالا در برابر تنش‌های کششی، فشاری وبرشی می‌باشد. همچنین این گونه سازه‌ها می‌تواند متحمل بارهای گسترده محوری و شعاعی بالایی باشند که در دراز مدت بر کل سازه وارد می‌شود. بنابر این متخصصان و صاحبان این حرفه با در نظر گرفتن شرایط حاکم بر اقلیم و جغرافیای محل در پی ایجاد بسترهای مناسب جهت جایگزینی روش‌های جدید با روش‌های قدیمی‌تر می‌باشند.

یادداشت

۱ـ۲ـ۳ ترجمه کنید.

A rivet is a permanent mechanical fastener. A rivet originally consists of a smooth cylindrical shaft, which is then installed in a punched or drilled hole and one side is deformed to hinder movement.

گفتگو کنید

۲ـ۲ـ۳ با مشورت هنرآموز محترم جدول زیر را کامل کنید.
آیا روش دیگری از اتصالات می‌شناسید؟ (شکل ۱۹ـ۳)

جدول ۳ـ۳ مقایسه روش‌های اتصال سازه

ردیف	روش اتصال سازه	تفاوت‌ها	شباهت‌ها	نتیجه
۱	پیچ ومهره ای			
۲	پرچ‌کاری			



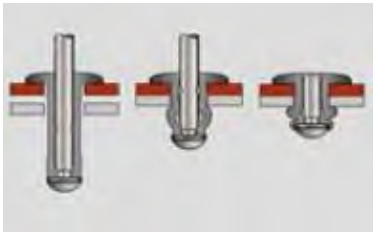
الف) شکل ۱۹ـ۳ پرچ سوراخ کمربند



ب) شکل ۱۹ـ۳ اتصال سازه فلزی جوش‌کاری

فرایند پرچ‌کاری:

برای اتصال دو یا چند قطعه به یکدیگر می‌توان از میخ پرچ استفاده کرد. برای این کار ابتدا سوراخی در قطعات ایجاد کرده میخ پرچ را در آن قرار داده و سپس با استفاده از پرچ کن عمل پرچ‌کاری انجام می‌شود. این کار اغلب بدون اشکال صورت می‌گیرد. در صورت بروز مشکل با استفاده از میخ پرچ دیگری می‌توان اشکال را برطرف کرد. چون هزینه پرچ‌کاری در تیراژ زیاد قابل توجه است، بنابراین برای جلوگیری از اشکالات و کاهش هزینه‌ها باید در انتخاب میخ پرچ دقت شود. (شکل ۲۰ـ۳)



شکل ۲۰ـ۳ فرایند پرچ‌کاری

انتخاب میخ پرچ

برای پرچ‌کاری صحیح و با استحکام کافی است، میخ پرچ مناسبی را انتخاب کرد. برای انتخاب درست میخ پرچ باید عوامل زیر را مورد توجه قرار داد. (شکل ۲۱ـ۳)

۲ـ انتخاب جنس و قطر میخ پرچ

جنس و قطر میخ پرچ از عوامل مؤثر در اتصال محکم دو قطعه می‌باشد. با مراجعه به جدول مشخصات میخ پرچ و در نظر گرفتن مقاومت کششی و برشی شما می‌توانید جنس و قطر میخ پرچ را مناسب کارتان انتخاب کنید.

فاصله دو میخ پرچ

پس از مشخص شدن قطر و جنس میخ پرچ، مقاومت‌کششی و برشی آن مشخص می‌شود.سپس باتعیین مقاومت لازم، تعداد میخ پرچ‌ها و فاصله آنها از یکدیگر معلوم می‌شود.

تعیین طول پرچ

$$L=D+S$$

ضخامت کار + قطرپرچ = طول پرچ

طول پرچ باید در حدود قطر پرچ به اضافه ضخامت کار باشد.مثلامیخ پرچ ۴×۱۰ میلی‌متر می‌تواند در قطعه کاری با ضخامت حدود ۶ میلی‌متر به کار گرفته شود.

یادآوری

انتخاب میخ پرچ با طول بلند مفید نیست.

(شکل ۲۱ـ۳) معایب ومحاسن

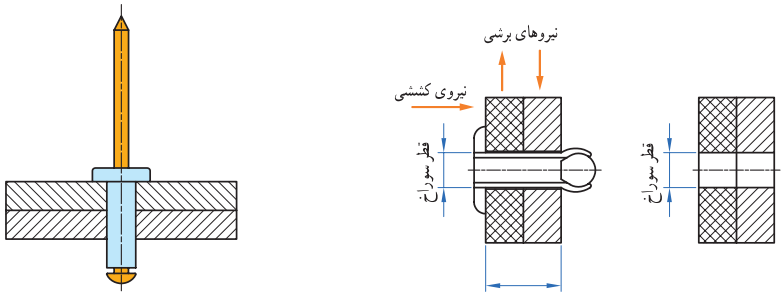
۱ـ کوتاه بودن طول پرچ هم باعث می‌شود که اتصال استحکام کافی نداشته باشد.

۲ـ بلند بودن بیش از حد طول پرچ نیز اشکالات زیر را پیش می‌آورد.

۳ـ قیمت پرچ افزایش می‌یابد.

۴ـ کار به خوبی جفت و جور نمی‌شود.

۵ـ تعداد مراحل پرچ‌کاری زیاد می‌شود.

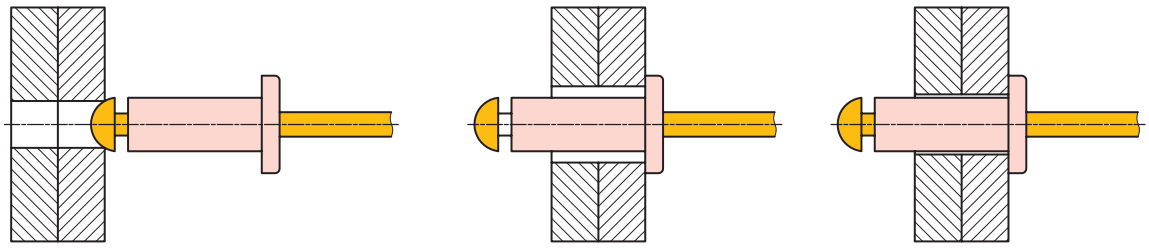


شکل ۲۱ـ۳ انتخاب میخ پرچ

کار عملی: خط‌کشی محل نصب لولا وزدن سنبه نشان می‌دهد.
براساس نقشه شماره ۱۳ مندرج در صفحه ۱۴۹ را انجام دهید

۳ـ تعیین قطر سوراخ

اندازه قطر سوراخ از دیگر عوامل مؤثر در پرچ‌کاری است. کوچک بودن قطر سوراخ باعث عدم ورود میخ پرچ به داخل قطعه کار می‌شود و بزرگ بودن قطر سوراخ نیز باعث کاهش استحکام اتصال می‌شود و حتی ممکن است باعث عدم اتصال قطعات شود.اندازه قطر سوراخ مورد نظر برای پرچ‌کاری باید کمی‌بیشتر از قطر میخ پرچ باشد (حدود ۰/۱ میلی‌متر) تا میخ پرچ به راحتی در آن قرار گیرد و با افزایش محدود قطر میخ پرچ در موقع پرچ‌کاری بدنه پرچ نیز به قطعه تماس حاصل کرده و باعث استحکام اتصال شود (شکل ۲۲ـ۳).



شکل ۲۲ـ۳ نحوه انتخاب قطر میخ پرچ

یادآوری

توصیه برای سوراخ کاری این است که از مته‌های رند به قطر۳ـ۴ـ۵ـ۶ برای میخ پرچ‌های ۳ـ۴ـ۵ـ۶ و از مته ۵/۲، ۶/۳ برای میخ پرچ‌های۶/۳ و ۵/۲ استفاده کنید. چون قطر میخ پرچ‌های در حدود ۰/۱ تا ۰/۲میلی‌متر از قطر اسمی میخ پرچ‌ها کمتر است که این لقی مناسبی برای پرچ‌کاری می‌باشد.

قطعه کار

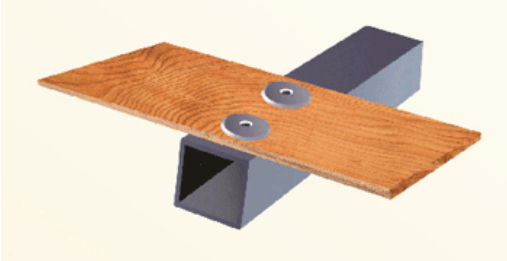
جنس پرچ و جنس قطعاتی که به یکدیگر متصل می‌شوند. در مقاومت نهایی کار مؤثر می‌باشد. در حالت کلی بهتر است جنس قطعات و جنس میخ پرچ با هم مشابه باشند. حداقل دو میخ پرچ اگر می‌خواهید دو یا چند قطعه را به هم وصل کنید که استحکام کافی داشته باشد حداقل دو عدد میخ پرچ استفاده کنید. زیرا اتصال با یک میخ پرچ جلو چرخش قطعات را نمی‌گیرد. (شکل ۲۳ـ۳)



شکل ۲۳ـ۳ نحوه انتخاب صحیح اتصال میخ پرچ

اتصال قطعات غیر فلزی

میخ پرچ آلومینیومی برای اتصال دو قطعه فلزی به طور معمول بسیار مناسب است ولی برای اتصال یک قطعه فلزی به یک قطعه نرم یا شکننده باید ملاحظات چندی را در نظر گرفت. (۲۴ـ۳)



شکل ۲۴ـ۳ اتصال قطعات غیر فلزی

قطعه نرم باید روی کار قرار گیرد و اگر میخ پرچ در قطعه فرو می‌رود باید از میخ پرچ‌های سر پهن استفاده کرد.در صندلی مدارس که چوب و پروفیل وصل می‌شود، استفاده از میخ پرچ‌های سر پهن بهتر است.

اگر قطعه پشتی نرم است با گذاشتن واشر در پشت کار جلوی فرو رفتن پرچ را در قطعه کار گرفت.

ورق‌های نازک فلزی نیز اگر در پشت کار قرار گیرند گاهی قادر نیستند جلوی عبور میخ را بگیرند و در نتیجه عمل پرچ‌کاری مناسب نخواهد شد. پس توصیه می‌شود اگر از ورق‌های فلزی به ضخامت کمتر از یک میلی‌متر استفاده می‌کنید. در صورت عدم پرچ‌کاری صحیح از واشر استفاده شود.

میخ پرچ زنگ نزن (میخ پرچ آلومینیومی)

در محیط مرطوب پرچ آلومینیوم زنگ نمی‌زند ولی میخ فولادی آنکه در داخل پرچ باقی می‌ماند پس از مدتی زنگ می‌زند و زنگ آن زیر میخ پرچ را رنگی و نامطلوب می‌کند. این زنگ زدگی در بعضی مواقع بسیار زشت است مخصوصاً در یخچال‌ها که از نظر بهداشتی شرایط نامطلوبی را ایجاد می‌کند توصیه ما در این مواقع استفاده از میخ پرچ‌های آلومینیوم ـ آلومینیوم است که جنس پرچ و میخ آن نیز آلومینیومی می‌باشد.

اتصال قطعات پلاستیکی

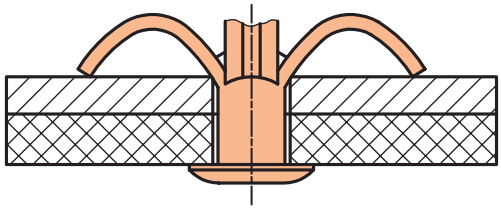
اغلب قطعات پلاستیکی در حین پرچ‌کاری شکسته می‌شود. زیرا مقاومت میخ‌های میخ پرچ، بیشتر از مقاومت قطعات پلاستیکی است در این صورت اگر نمی‌توانید میخ پرچ با میخ کم مقاومت تهیه کنید توصیه می‌شود از میخ پرچ آلومینیومی با میخ آلومینیم استفاده کنید.

ورق مس و میخ پرچ مسی

در اتصال ورق‌های مسی که به عنوان قطعات دکوراتیو استفاده می‌شود بهتر است از میخ پرچ مسی استفاده کرد.به کارگیری میخ پرچ آلومینیومی‌رنگ شده صحیح نمی‌باشد.

استفاده از میخ پرچ‌های افشان برای فوم و غیره

جهت اتصال قطعاتی که جنس قطعه پشتی آن از فوم یا جنس نرم باشد و نیاز به اتصال خیلی محکم نباشد از میخ پرچ افشان استفاده می‌شود. با استفاده از این میخ پرچ فشار پرچ بر روی قطعه کار در سطح وسیع‌تری پخش می‌شود. بدین ترتیب از خراب شدن قطعات و آسیب پذیری آن جلوگیری می‌کند (شکل ۲۵ـ۳).





شکل ۲۵ـ۳ اتصال قطعات غیر فلزی با میخ پرچ افشان

مشکلات

علاوه بر عوامل ذکر شده ممکن است موارد دیگری برای پرچ‌کاری ناصحیح وجود داشته باشد ازجمله:

بیرون زدن میخ

گشاد بودن سوراخ یا نازک و ضعیف بودن قطعه آخری و همچنین گشاد بودن پستانک پرچ کن نسبت به میخ نیز یکی از دلایل پرچ‌کاری ناموفق است که میخ از آن بیرون می‌زند. (شکل ۲۶ـ۳)

عدم گیرایی کار یا اتصال بدون استحکام

استفاده از میخ پرچ نامناسب باعث عدم گیرایی و اتصال بدون استحکام می‌شود. این امر ممکن است به دلایل زیر به وجود آید که باید برطرف شود.

بلند بودن میخ پرچ نسبت به ضخامت قطعه کار باعث می‌شود که قبل از عمل جمع شدن پرچ، میخ قطع شده و اتصال، استحکام لازم را نداشته باشد.

پرچ پاره شده باشد و یا قبل از اتصال کامل، میخ آن بریده شده باشد که در این صورت باید از میخ پرچ دیگری استفاده کرد.

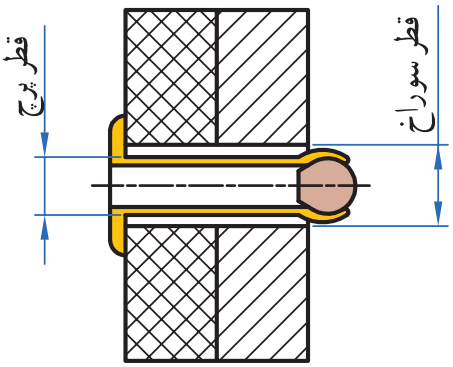
ممکن است در حین سوراخ کاری پلیسه‌ای ایجاد شده باشد که مانع از عمل پرچ‌کاری شود. در این صورت قطعه را باید پلیسه زدایی کرد و یا مته را تعویض نمود تا سوراخ کاری بدون پلیسه باشد.

بریده شدن سر پرچ

بریده شدن سر پرچ اتصال را ناممکن می‌سازد و یکی از دلایل آن ممکن است انتخاب نامناسب پرچ باشد. که تحمل نیروی لازم جهت اتصال را نداشته باشد و با ضخامت کله پرچ در محل بریدن پرچ ناکافی باشد. به هر حال ضرورت دارد که در انتخاب پرچ تجدید نظر شود. (شکل ۲۷ـ۳)



شکل ۲۶ـ۳ بیرون زدن میخ پرچ



شکل ۲۷ـ۳ علت کنده شدن سر میخ

یادداشت

۳ـ۲ـ۳ ترجمه کنید.

There are a number of types of rivets, designed to meet different cost, accessibility, and strength requirements. Solid rivets are one of the oldest and most reliable types of fasteners.

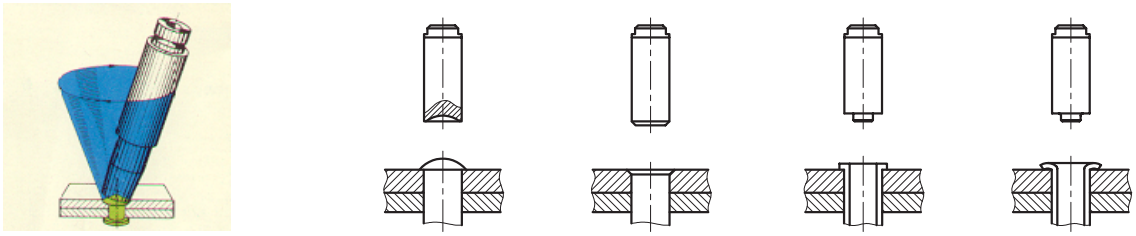
روش پرچ‌کاری

پرچ‌کاری به سه روش انجام می‌شود:

۱ـ پرس‌کاری: در این روش شکل مورد نظر انتهای پرچ را روی سنبه‌ای تعبیه می‌کنند و درحالیکه سرپرچ را در ماتریسی معادل شکل آن قرار داده اند سنبه را با پرس روی قطعه می‌کوبند.

۲ـ دورانی: دراین روش که بیشتر درمورد پرچ‌های توخالی یا نیمه پر قابل اجراست سنبه با شکل مورد نظر را در حال دوران و با فشار روی انتهای پرچ قرار می‌دهند و تا شکل گیری کامل پرچ فشار را ادامه می‌دهند.

۳ـ مالشی: دراین روش سنبه رابه صورت خارج از مرکزو با دوران فشار بر انتهای پرچ وارد می‌کنند تا شکل موردنظر حاصل شود. حاصل کاراین روش مطلوب‌تر است ولی طراحی سنبه باید متناسب با مشخصات پرچ وشرایط کار باشد. (شکل ۲۸ـ۳)



الف) شکل ۲۸ـ۳ کوبیدن سر پرچ

ب) شکل ۲۸ـ۳ روش مالشی

یادآوری: فرم سنبه باانتهای پرچ بسیار مهم است و عدم توجه به آن، کار را نامتناسب و نامطلوب خواهد کرد.

روش پرچ‌کاری پرچ‌های خاص

علاوه برمطالبی که در مورد پرچ‌کاری عنوان شد باید ویژگی‌های پرچ خاص مورد توجه قرار بگیرد تا ضمن پرچ‌کاری آن ویژگی‌ها از بین نرود. مثلاً هرگاه پرچ به صورت محور مورد استفاده قرار گیرد قطر سوراخ قطعه کار باید بیش از استانداردهای بیان شده باشد تاحدی که افزایش قطر پرچ پس از پرچ‌کاری سبب تماس ساقه پرچ باقطعه کار نشود. از طرفی چنانچه ضخامت کارو قطر سوراخ قطعه کار نیز زیاد باشد ممکن است ضمن پرچ‌کاری ساقه پرچ کمانش کند و اتصال ناقص و ساقه پرچ به‌عنوان محور قابل استفاده نباشد.

در این گونه موارد استفاده از پرچ‌های توخالی یا نیمه پرکه قطر بیشتری دارند و پرچ‌کاری آنها به نیروی کمتری نیاز دارد ممکن است مناسب‌تر باشد. در بعضی مواقع که قصد داریم قطعه‌ها حول محور پرچ بچرخند گذاشتن واشر با سوراخ درشت بین قطعات احتمالاً کار را آسان‌تر خواهد کرد. در مواقعی که پرچ یک اتصال الکتریکی برقرار می‌کند و ممکن است قطعه از جنس باکالیت باشد چنانچه در حین پرچ‌کاری فشار زیادی به قطعه کار وارد شود باکالیت خواهد شکست و کار معیوب خواهد شد. در این حالت استفاده از پرچ‌های نیمه پر و پرچ‌کاری به روش مالشی یا چرخشی ضروری است. در مورد بکارگیری پرچ به‌عنوان یک قطعه تزئینی حفظ شکل پرچ و صافی سرپرچ سبب می‌شود که ما توجه بیشتری به محل استقرار سرپرچ در موقع پرچ‌کاری داشته باشیم وآن را کاملاً صاف و پاکیزه حفظ کنیم.

دستگاه پرچ کن و روش استفاده از آن را مشاهده می‌کنید (شکل ۲۹ـ۳)



شکل ۲۹ـ۳ مراحل نصب میخ پرچ و انجام پرچ‌کاری

پرچ‌های خاص احتیاج به طراحی صحیح دارند وانتخاب درست وسیله، دقت درپرچ‌کاری را تضمین می‌کند. (شکل ۳۰ـ۳)



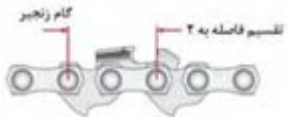
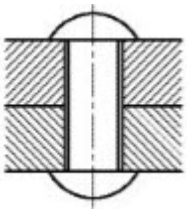
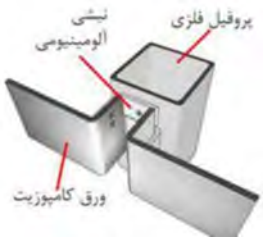
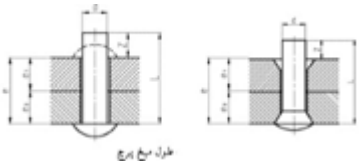
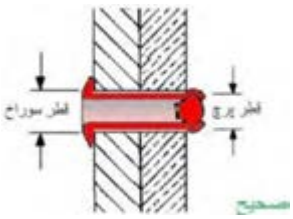
شکل ۳۰ـ۳ انتخاب درست میخ پرچ در دستگاه پرچ

کار عملی: سوراخ کاری محل اتصال لولا براساس نقشه شماره ۱۳ مندرج در صفحه ۱۴۹ را انجام دهید

فکر کنید

۴ـ۲ـ۳ جدول زیر را با مشورت هنرآموز خود تکمیل کنید.

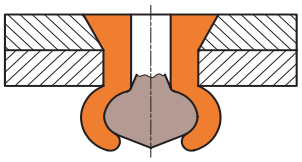
جدول ۴ـ۳ نمونه کارهای پرچ‌کاری

نام وسیله	تصویر	نام وسیله	تصویر
.....		پرچ چکشی	
.....		.....	
.....		پرچ میخی	
.....		.....	

گفتگو کنید

۵ـ۲ـ۳ جدول زیر را با مشورت هنرآموز خود تکمیل کنید.

جدول ۵ـ۳ نمونه ای از انواع میخ پرچ‌ها

نام وسیله	تصویر	نام وسیله	تصویر
....		پرچ پیچ ومهره ای	
....		....	
....		پرچ دکمه ای	
....		....	

گفتگو کنید

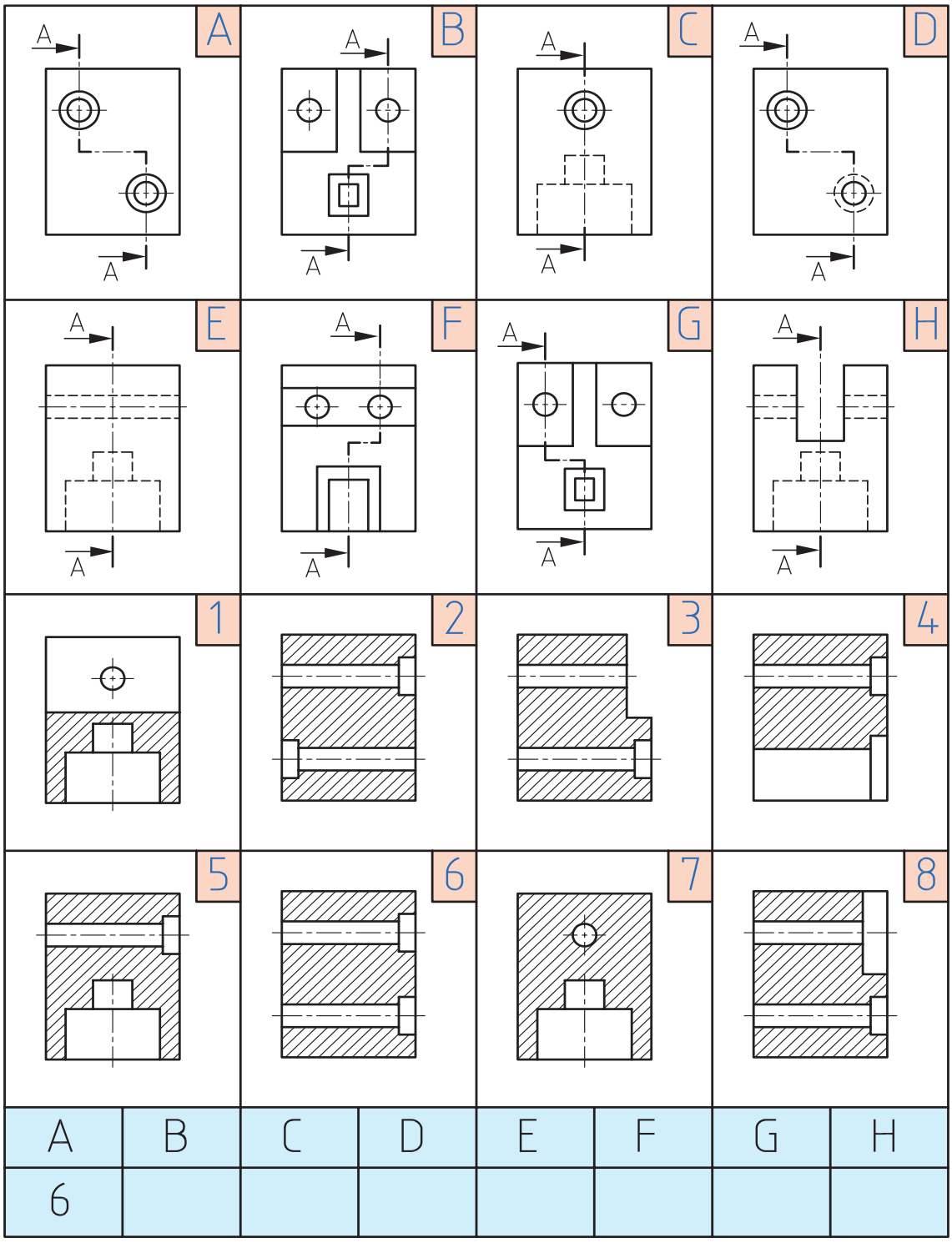
۶ـ۲ـ۳ جدول زیر را با راهنمایی هنرآموز خود کامل کنید.

جدول ۶ـ۳ نمونه ای از تجهیزات و وسایل پرچ‌کاری

نام وسیله	تصویر	نام وسیله	تصویر
.....		لوله پرچ کن	
.....		قالب پرچ	
.....		.....	

نمودار ۱ مراحل خواندن نقشه

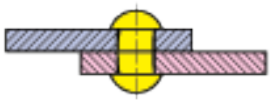
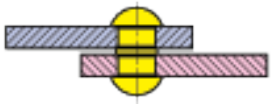
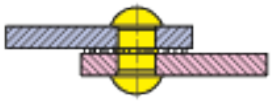
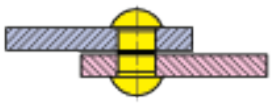
شماره مربوط به تصویر برش خورده را در جدول زیر درج نمایید.



A	B	C	D	E	F	G	H
6							

(جدول ۷ـ۳) معایب احتمالی در پرچ‌کاری را نشان می‌دهد.

جدول ۷ـ۳ نمونه‌ای از معایب پرچ‌کاری

علت	شکل	خطا
سوراخ بزرگ‌تر از اندازه مجاز است.		بدنه میخ پرچ کج شده است و سوراخ را پر نمی‌کند.
سوراخ‌ها در یک امتداد نیستند.		بدنه و سر قفل‌کننده میخ پرچ منحرف شده و استحکام محل اتصال کم است.
امتداد سوراخ‌ها نسبت به سطح کار مایل هستند.		سر قفل‌کننده میخ پرچ دارای انحراف است.
قطعات اتصال از هردو طرف خزینه شده‌اند .		بدنه میخ پرچ بین دو قطعه اتصال جا خورده و مانع از آب‌بندی است.
پلیسه و براده بین قطعات اتصال برطرف نشده است.		قطعات اتصال نسبت به هم فاصله دارند و مانع از آب‌بندی می‌شوند.
از پرچ کش‌ها استفاده نشده است.		بدنه میخ پرچ بین دو قطعه اتصال جا خورده و مانع از آب‌بندی می‌شود.
میخ پرچ بیش از حد مجاز کوبیده شده است.		لبه قطعات اتصال برجسته و ناهموار است.
طول میخ پرچ بزرگ‌تر از اندازه مجاز است.		سر قفل‌کننده بزرگ بوده و دارای پلیسه است.
طول میخ پرچ کوچک‌تر از اندازه مجاز است.		سر قفل‌کننده کوچک بوده و استحکام محل اتصال کم است.


مراحل انجام پرچ کاری
نقشه‌خوانی
تمیز کردن سطح
کنترل صافی قطعات
خط کشی قطعه
بستن قطعه کار
پرچ کاری لولا

فعالیت کارگاهی

۱ـ۲ـ۳ فعالیت کارگاهی ۱

اتصال قسمت شکن تخت به چار چوب اصلی توسط لولا و عمل پرچ‌کاری پیش بینی شده است.

چون تکه‌های لولا در قسمت به عرض ۲۰mm قطعات D۵ و C۱ نصب می‌شود محل سوراخ‌های لولا قابل انتقال روی قطعات مذکور باشد. (شکل ۳۱ـ۳)

محل نصب لولا به فاصله ۹۰mm از طرفین قطعه C۱ مطابق شکل می‌باشد. و لقی طرفین قطعه C۱ قرینه باشد که تناسب شکل حفظ شود.

با رعایت اصول فنی و نکات ایمنی قطعات را بر اساس نقشه شماره ۱۳ زیر نظرهنرآموز محترم پرچ‌کاری کنید.

هدف: پرچ‌کاری مجموعه شکن به چارچوب اصلی

مشخصات قطعه کار:

نام قطعه: لولا

جنس: فولاد ۳۷ **st**

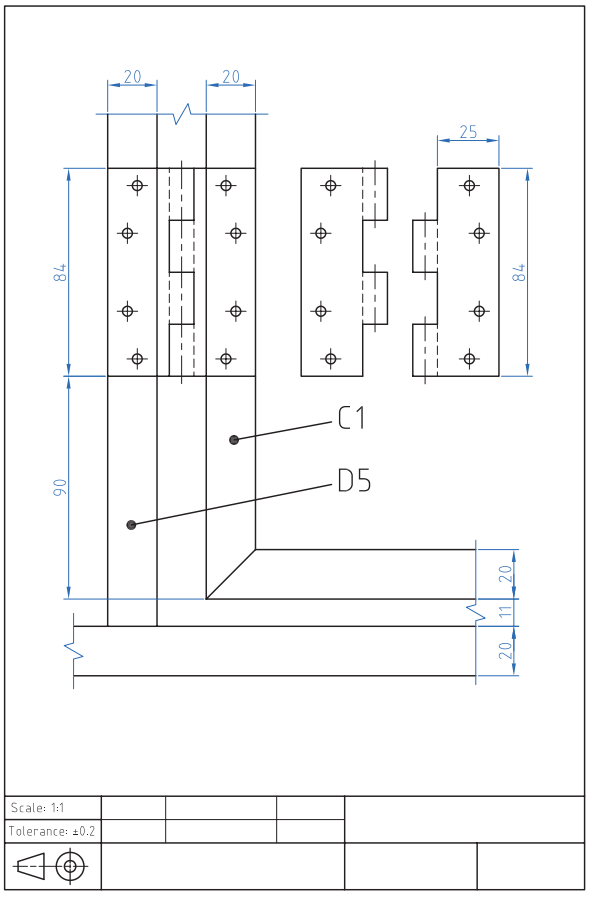
ابعاد: نیم ساخته

تعداد: دو جفت

تولرانس: ۰/۲ میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ خط‌کش فلزی ۲ـ سوزن خط‌کش ۳ـ کولیس ورنیه ۰/۰۵ ۴ـ سوهان متوسط ۵ـ وسایل تمیز کردن ۶ـ وسایل روغن‌کاری ۷ـ سنبه نشان ۸ـ چکش‌فلزی ۹ـ مته به قطر ۳ میلی‌متر ۱۰ـ دریل دستی ۱۱ـ گونیا ۱۲ـ انبر پرچ



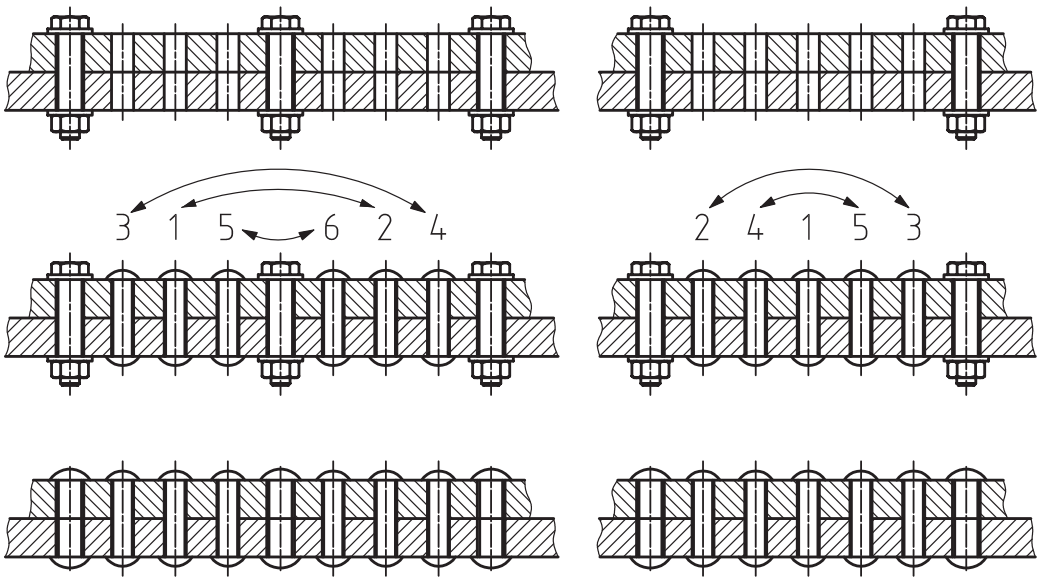
شکل ۳۱ـ۳ نقشه پرچ‌کاری لولا

نکات زیست‌محیطی

پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز براده‌ها را از روی وسایل و دستگاه جمع آوری نموده و اطراف محیط کار را تمیز کنید.

ایمنی

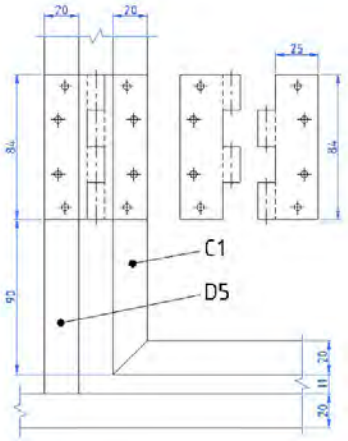
۱ـ بعد از سوراخ‌کاری قطعات را پلیسه‌گیری کنید تا اولاً به دست آسیب نرساند. ثانیاً قطعات به‌صورت مناسب به هم بچسبند.
۲ـ در هنگام سوراخ‌کاری رعایت تمام نکات ایمنی و حفاظتی مربوطه الزامی‌است.
۳ـ برای سوراخ‌کاری قطعات تا جایی که امکان دارد هر دو قطعه را هم‌زمان سوراخ‌کاری کنید.
۴ـ در پرچ‌کاری ورق‌های بزرگ برای پیش‌گیری از موج برداشتن، بایستی آنها را با پیچ و مهره به یکدیگر ثابت نمائید و سپس از پرچ‌کاری براساس شماره‌های پیشنهادی پیچ و مهره را باز کرده و محل آنها را نیز پرچ‌کاری کنید (شکل ۳۲ـ۳).
۵ـ وزن چکش دستی را بایستی متناسب با قطر اسمی‌میخ‌پرچ انتخاب کرد. برای این منظور می‌توان وزن چکش را به ازای هر یک میلی‌متر از قطر میخ پرچ، ۸۰ گرم در نظر گرفت.
۶ـ در هنگام کار با چکش مراقب باشید به دستتان صدمه نزنید.
۷ـ قبل از استفاده از چکش از محکم بودن سر چکش در دستهٔ آن مطمئن شوید.
۸ـ قبل از شروع به پرچ‌کاری از محکم بودن قالب زیر پرچ در گیره مطمئن شوید.
۹ـ در هنگام فشردن دسته‌های انبر پرچ، مراقب انگشتان خود باشید.
۱۰ـ در پرچ‌کاری به روش سرد هنگام زدن ضربه با چکش مراقب دست خود باشید.
۱۱ـ در اجرای پرچ‌کاری مراقب باشید تا پرچ کاملا نسبت به قطعه کار عمود باشد.
۱۲ـ در اجرای پرچ‌های سر عدسی از قالب مخصوص پرچ استفاده نمایید.



شکل ۳۲ـ۳ترتیب پرچ‌کاری قطعات بلند

ارزشیابی شایستگی پرچ‌کاری

شرح کار:
پرچ‌کاری لولا



استاندارد عملکرد:
اتصال مجموعه شکن به چارچوب اصلی توسط لولا به روش پرچ‌کاری مطابق نقشه

شاخص‌ها:
۱ـ انطباق محل نصب لولا براساس نقشه ۲ـ لقی یکسان شکن از طرفین ۳ـ حرکت لولایی صحیح ۴ـ کیفیت پرچ‌کاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳ـ تهویه استاندارد و دمای $20^{\circ}C \pm 3^{\circ}$ ۴ـ ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵ـ وسایل ایمنی استاندارد ۶ـ زمان ۱۲۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: قطعه کار ـ میزکار ـ سوهان ۲۵۰ متوسط ـ انواع مته از نظر قطر برحسب نیاز نقشه ـ سنبه نشان ۶۰ ـ چکش ۵۰۰ گرمی ـ دستگاه دریل رومیزی با متعلقات ـ دستگاه دریل دستی ـ صفحه صافی ۴۰۰×۴۰۰ ـ وسایل تنظیف ـ خط‌کش فلزی ۳۰۰ـ کولیس ۰/۰۵ ـ گونیای فلزکاری ـ دستگاه پرچ میخی (انبر پرچ) ـ میخ پرچ بر اساس نقشه

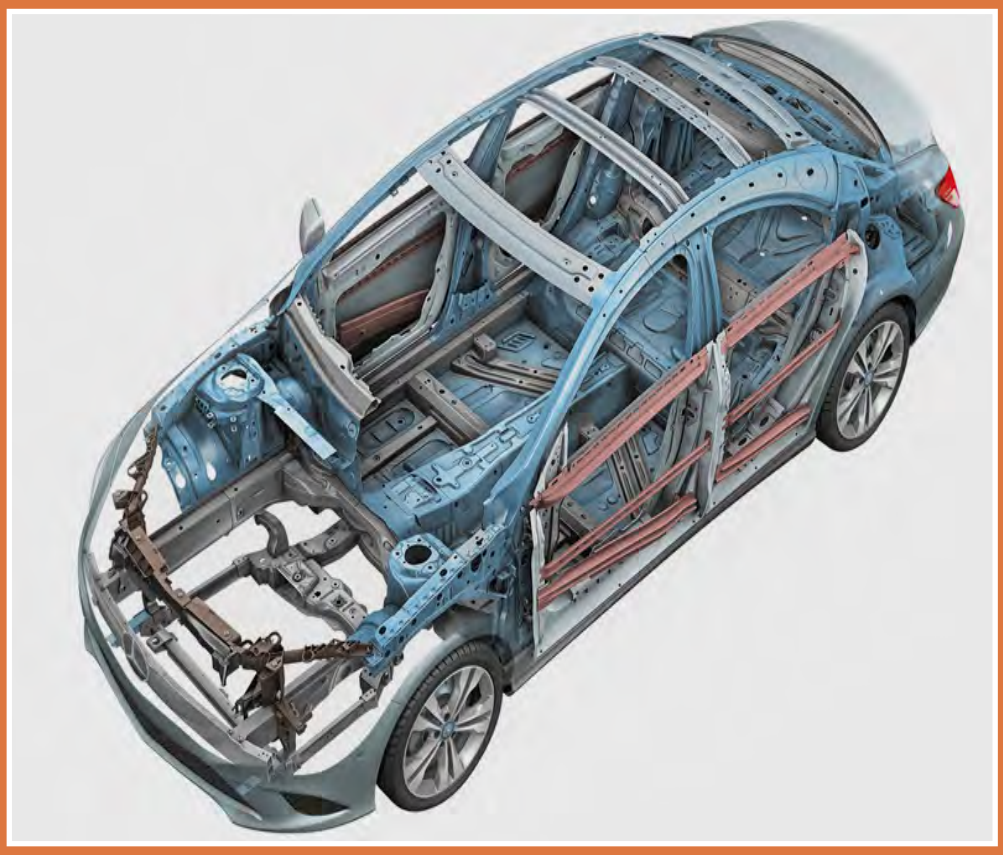
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعات کار اولیه	۱	
۲	آماده‌سازی قطعه کار	۱	
۳	سوراخ کاری قطعه کار	۲	
۴	بستن قطعه کار	۱	
۵	انجام عملیات پرچ‌کاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ـ داشتن درک درست از فرایند کار و بکارگیری روش صحیح انجام آن ۲ـ استفاده از لباس‌کار و کفش ایمنی ۳ ـ تمیزکردن گیره و محیط کار ۴ـ پایبندی به الزامات نقشه ـ دقت ـ ظرافت	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۴

جوش‌کاری با قوس الکتریکی و الکترود روپوش‌دار



محتوا برای ایجاد انگیزه

جوش‌کاری یکی از فرایندهای اتصال دائمی‌قطعات (فلزی یا غیرفلزی) است. که به روش ذوبی یا غیر ذوبی با به‌کارگیری یا عدم به‌کارگیری فشار با استفاده از ماده پرکننده یا بدون ماده پرکننده انجام می‌پذیرد. فرایندهای جوش‌کاری به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند. فرایندهای جوش‌کاری ذوبی و فرایندهای جوش‌کاری غیر ذوبی

واحد یادگیری ۷ شایستگی جوش‌کاری با قوس الکتریکی و الکترود روپوش‌دار

مقدمه

برای لوله‌کشی گاز، ساختن اسکلت فلزی و..... از جوش‌کاری قوس الکتریکی با الکترود روپوش‌دار استفاده می‌شود. که به دو طریق انجام می‌شود.

جوش‌کاری با برق متناوب:

در این نوع جوش‌کاری از دستگاهی که در اصطلاح جوش‌کاران به ترانس مشهور است، استفاده می‌شود. ترانس را مستقیماً به برق شهر، که برق آن متناوب است، وصل می‌نمایند. این دستگاه که عبارت است از یک مبدل الکتریکی (ترانسفورماتور) ولتاژ برق را پایین آورده و شدت جریان آن را زیاد می‌کند. یکی از کابل‌ها به قطعه کار وصل شده و کابل دیگر به انبر جوش‌کاری متصل می‌شود. با نزدیک کردن الکترود به قطعه ای که باید جوش‌کاری شود و تنظیم فاصله آن یک قوس الکتریکی بین الکترود و قطعه به وجود می‌آید که دارای حرارت بالایی می‌باشد این حرارت موجب ذوب شدن قطعات فلزی در مجاورت قوس الکتریکی می‌گردد.

جوش‌کاری با برق مستقیم:

در این نوع جوش‌کاری جوش با کیفیت بیشتری انجام می‌شود.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود اتصال قطعات فلزی توسط جوش قوس الکتریکی با الکترود روپوش‌دار را بر اساس نقشه انجام دهند.

پیش نیاز و یادآوری

نقشه‌خوانی
خط‌کشی با ابزارهای (سوزن خط‌کش، سنبه نشان)
اندازه‌برداری از روی نقشه کار و انتقال روی قطعه کار
سوهان‌کاری
بستن قطعات توسط گیره‌های دستی

جوش کاری

فیلم

۲۷ـ نحوه جوش‌کاری

امروزه به منظور اتصال قطعات فلزی از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. اتصالاتی که در قطعات فلزی کاربرد دارد یا به صورت موقت است یا دائم در اتصالات موقت امکان جدا سازی قطعات بدون آسیب دیدن به آن وجود دارد،ولی در اتصالات دائم در صورت جداسازی، به قطعه اصلی آسیب وارد می‌شود (شکل ۱ـ۴).



شکل ۱ـ۴ تجهیزات صنایع سنگین

پرداختن به نوع اتصال بستگی به نیاز جدا نمودن قطعات، استحکام و پایداری، آب‌بندی بودن محل اتصال و غیره دارد به طور کلی با در نظر گرفتن موارد ذکر شده طراحی نوع اتصال انجام می‌شود بنابراین باید قبل از اقدام به یک اتصال پیش‌بینی‌های لازم و هدف از اتصال را در نظر گرفت.

یادداشت

۱ـ۴ ترجمه کنید.

Welding is a fabrication or sculptural process that joins materials، usually metals or thermoplastics, by causing fusion (melting) of the base metals.

فکر کنید

۲ـ۴ جدول را تکمیل کنید. (جدول ۱ـ۴)
با توجه به عکس، آیا می‌دانید مجموعه صفحه قبل حامل چه نوع مواد پرکننده‌ای است؟
با توجه به محصولات مشابه (شکل ۱ـ۴) جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۱ـ۴ـ نمونه‌هایی از کاربرد جوش کاری

شماره	نام	کاربرد	تصویر
۱	کانتینر	.....	
۲	بدنه اتومبیل	حمل و نقل	
۳	.....	.....	

اطلاعات اولیه جوش‌کاری

فیلم

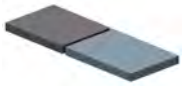
۲۸ـ انواع طرح اتصال و لبه سازی قبل از انجام فعالیت جوش‌کاری

قبل از شروع جوش‌کاری نیاز به دانستن اطلاعات اولیه در مورد (طرح اتصال، نوع جوش، انواع لبه‌سازی و علائم جوش) است.

انواع طرح اتصال

تنوع قرارگیری قطعات نسبت به هم و شرایط کاری، مختلف طرح‌های اتصال متفاوتی را الزام می‌دارد که در جدول زیر با آنها آشنا می‌شوید (جدول ۲ـ۴).

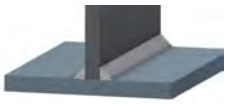
جدول ۲ـ۴ انواع طرح اتصال

نام اتصال	شکل	نام اتصال	شکل
اتصال T شکل سپری		اتصال لبه روی هم	
اتصال سر به سر		اتصال زاویه خارجی گوشه	

انواع جوش

در جدول زیر با انواع جوش آشنا شوید (جدول ۳ـ۴).

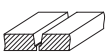
جدول ۳ـ۴ انواع جوش

انواع جوش	شکل
جوش ماهیچه ای	
جوش شیاری	

انواع لبه سازی

انتخاب اتصال و روش انجام آن در جوش‌کاری از اهمیت زیادی برخوردار است. به کارگیری یک اتصال نامناسب موجب اتلاف (زمان، انرژی و مواد اولیه و...) می‌شود. بنابراین برای یک اتصال مناسب، قطعات باید به صورت درست پخ‌سازی شود (جدول ۴ـ۴).

جدول ۴ـ۴ انواع لبه سازی

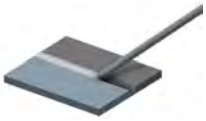
نوع پخ	اختصاری	شکل آماده سازی
دوطرفه	V	
لاله ای یک طرفه	u	
دوبل دوطرفه	X	

انواع وضعیت‌های جوش‌کاری

جوش‌کاری در وضعیت‌های تخت بانماد(PA)، افقی بانماد (PC)، قائم با نماد (PF، PG) و بالاسر با نماد (PE) انجام می‌شود. ساده‌ترین حالت جوش‌کاری، جوش‌کاری در وضعیت تخت است که آن را با نماد (PA) نمایش می‌دهند؛ اگر امکان جابه‌جایی قطعه وجود داشته باشد، شرایط را برای این وضعیت مهیا می‌کنند (جدول۵ـ۴).

جدول۵ـ۴ انواع وضعیت‌های جوش‌کاری

نماد	اتصالات ورق به لوله ولوله به لوله	
	اتصال سپری	اتصال سر به سر
PA	-	
PB		-
PC	-	
PD	-	-
PE	-	-
PF	-	
PG		-
H_L ۰۴۵	-	

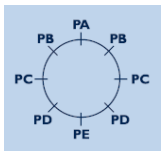
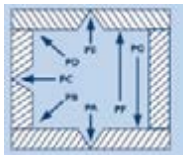
نماد	اتصالات ورق به ورق	
	اتصال سپری	اتصال لب به لب
PA		
PB		-
PC	-	
PD		-
PE		
PF		
PG		

۲۹ـ انواع اتصالات

فیلم

۳ـ۴ وضعیت هر نماد را در (جدول ۶ـ۴) درج کنید.

جدول ۶ـ۴ وضعیت‌های جوش

وضعیت PC	وضعیت PA	وضعیت PE	
.....	.....	.....	
وضعیت PF	وضعیت PG	وضعیت PB	
.....	.....	.....	

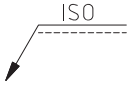
پرسش

چرا جوش‌کاری در وضعیت تخت آسان‌تر است؟

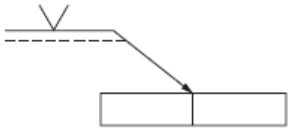
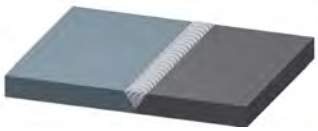
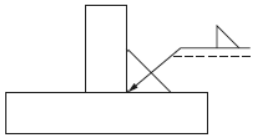
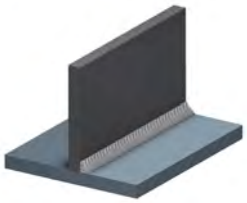
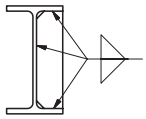
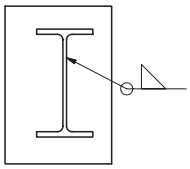
علائم جوش

برخی ازاطلاعات جوش با علامت‌های استاندارد قراردادی به همراه علامت مبنابر روی نقشه‌ها قرارداده شده است. در جدول زیر با برخی از این علائم آشنا می‌شوید.

جدول ۷ـ۴ انواع نماد جوش‌کاری

اطلاعات بر روی فلش‌قرارمی‌گیرد	جوش دور تا دور	نماد جوش گوشه	نماد جوش با پخ V	نماد جوش با پخ U	نماد جوش با پخ X
					

جدول۸ـ۴ محل جوش‌کاری

توضیح	نمایش روی نقشه	شکل
فلش = نماد اصلی که در نقشه نشان دهنده محل جوش است.		
علامت مثلث = نشان دهنده جوش ماهیچه ای است.		
در محل‌هایی که پیکان به آن اشاره می‌کند، باید جوش‌کاری انجام شود. به دلیل وجود علامت مثلث در هر دوسمت پیکان دو طرف آن قطعه، باید جوش‌کاری شود.		
علامت دایره در قسمت شکسته فلش یعنی دورتادور قطعه جوش شود و علامت مثلث مربوط به جوش ماهیچه ای است.		

آشنایی با جوش‌کاری وفرایندهای آن

تعریف جوش‌کاری

جوش‌کاری، یکی از مهم‌ترین روش‌های اتصال، در صنعت است،که در آن اتصال قطعات (فلزی یا غیرفلزی)، به روش ذوبی یا غیر ذوبی، با بکارگیری یا بدون به‌کارگیری فشار، با استفاده یا بدون استفاده از ماده پرکننده انجام می‌شود. هدف آن اتصال دائمی‌مواد، به‌یکدیگر است ؛ به‌گونه‌ای که خواص اتصال، برابر با خواص ماده پایه باشد. جوش ایده‌آل، جوشی است،که نتوان آن را از قسمت‌های دیگر، تشخیص داد.

۳۰ـ انواع فرایندهای جوش‌کاری

فیلم

فعالیت کارگاهی

کار کارگاهی ۱ مندرج در صفحه ۱۶۹ را انجام دهید.

فرایندهای جوش‌کاری

فرآیندهای جوش‌کاری، براساس نوع انرژی به‌کار رفته، برای اتصال فلزات، به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. جدول زیر این تقسیم‌بندی را نشان می‌دهد (جدول ۸ـ۴) و (جدول ۹ـ۴).

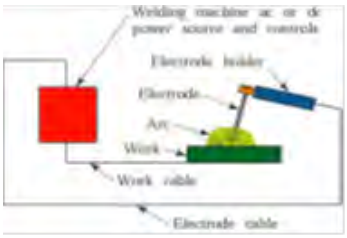
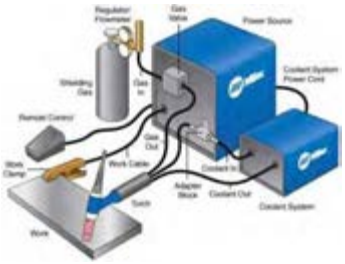
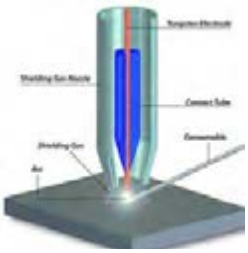
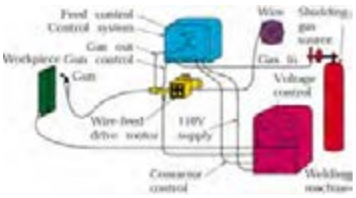
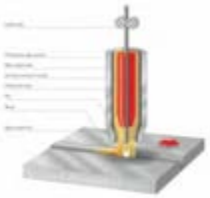
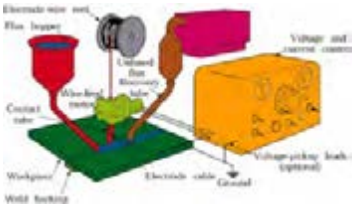
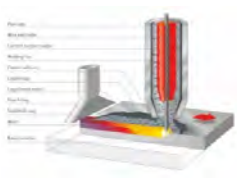
جدول ۸ـ۴ انواع جوش‌کاری براساس نوع انرژی مصرفی

	نام	شکل	توضیح
دسته‌بندی انواع جوش‌کاری براساس نوع انرژی	انرژی الکتریکی		جریان الکتریکی را می‌توان توسط ایجاد مقاومت الکتریکی به حرارت تبدیل کرد و توسط حرارت به‌وجود آمده قطعات را ذوب کرده و عمل جوش‌کاری را انجام داد.
	انرژی شیمیایی		با توجه به اینکه برخی از مواد شیمیایی قابلیت اشتعال دارند، چنانکه این مواد با اکسیژن مخلوط شوند، دمای بالاتری را به‌وجود می‌آورند. که این دما برای ذوب قطعات فلزی مناسب بوده و می‌توان عمل اتصال را با این حرارت انجام داد.
	انرژی مکانیکی		یکی از روش‌های جوش‌کاری مکانیکی ایجاد فشار و اصطکاک بین قطعات می‌باشد. که منجر به تولید حرارت شده ودر نهایت سطح اتصال به حالت خمیری در آمده و قطعات به هم جوش می‌خورند.
	انرژی تشعشعی		یکی از جوش‌کاری‌های تشعشعی جوش لیزر می‌باشد. لیزر نور متمرکز می‌باشد و در اثر برخورد آن با اجسام حرارت تولید شده و به این صورت می‌توان قطعات را به هم جوش داد.

فعالیت کارگاهی:

کارکارگاهی ۲ مندرج در صفحه ۱۷۱ را انجام دهید.

جدول۹ـ۴ انواع فرایندهای قوس الکتریکی

	نام	شکل	کاربرد	توضیح
فرایندهای قوس الکتریکی	جوش کاری قوسی با الکترود روپوش دار			در این فرایند منبع حرارت، تغذیه کننده حوضچه جوش باهم هستند. کیفیت جوش متوسط می‌باشد، و دستگاه جوش ارزان تر است.
	جوش کاری قوس تنگستنی باگاز (تیگ)			در این فرایند منبع حرارت و تغذیه‌کننده‌حوضچه‌جوش،جدا میباشد. به همین دلیل، کیفیت جوش بالاست الکترود ازجنس تنگستن‌ذوب‌نشدنی‌است.
	جوش کاری قوس فلزی با گاز (میگ مگ)			در این فرایند منبع حرارت با تغذیه کننده حوضچه جوش با هم است.کیفیت وسرعت جوش از الکترود دستی بالاتر است.
	زیر پودری			در این روش قوس الکتریکی در زیر پودر انجام می‌شود، سرعت جوش بالا و کیفیت جوش نیز بالاتر از روش الکترود دستی است.

تحقیق

۴ـ۴ چرا جوش‌کاری در وضعیت تخت آسان‌تر است؟
در اینترنت جستجو کنید و فرایند جوش استفاده شده در (شکل ۲ـ۴) را تشخیص دهید.



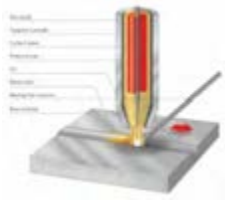
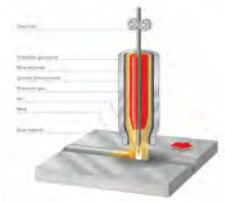
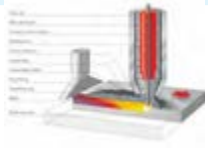
شکل ۲ـ۴ قطعات جوش کاری شده

فعالیت کارگاهی: کار کارگاهی ۳ مندرج در صفحه ۱۷۲ را انجام دهید.

گفتگو کنید

۵ـ۴ با توجه به تصاویر زیر وتعریف جوش‌کاری (جدول ۱۰ـ۴)را تکمیل نمایید.

جدول ۱۰ـ۴ مقایسه فرایندهای جوش‌کاری با قوس الکتریکی

تصویر	سرعت جوش‌کاری	کیفیت جوش‌کاری	هزینه تجهیزات	توضیحات
	آهسته	.....	کم	هزینه تجهیزات این فرایند نسبت به روش‌های دیگر قوس الکتریکی کمتر است. سرعت جوش‌کاری بیشتر از فرایند تیگ و از فرایندهای میگ و زیر پودری کمتر است؛ کیفیت جوش از فرایندهای قوسی دیگر کمتر است.
	.....	.....	.....	کیفیت جوش تیگ به دلیل جدا بودن منبع حرارت از تغذیه کننده حوضچه جوش، از کلیه فرایندهای این گروه بیشتر است.هزینه خرید دستگاه بالا بوده و دارای سرعت آهسته ای می‌باشد.
	.....	.....	.....	جوش‌کاری میگ و مگ دارای سرعت بالایی می‌باشد. ولی سرعت آن با توجه به حجم جوش ایجاد شده از روش زیر پودری کمتر است،هزینه ابتدایی این روش، از روش قوس الکترود دستی بیشتر است. ولی از روش زیر پودری، کمتر می‌باشد. کیفیت جوش در این روش از الکترود دستی بیشتراست.
	.....	.....	.....	فرایند جوش‌کاری زیر پودری.....

تحقیق

۶ـ۴ برای جوش‌کاری محدود در فضای باز و با کمترین هزینه از چه فرایندی استفاده می‌کنید؟

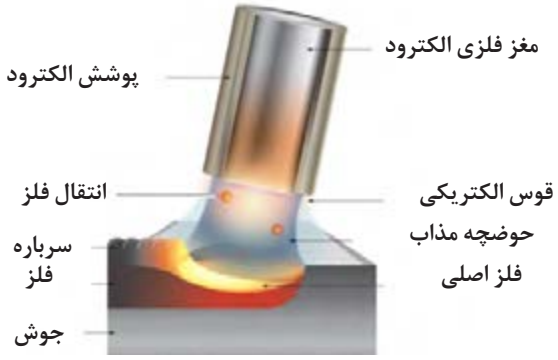
۳۱ـ فرایند قوس الکتریکی با الکترود روپوش‌دار

۳۱ـ با فرایند قوس الکتریکی در جوش‌کاری آشنا می‌شوید.

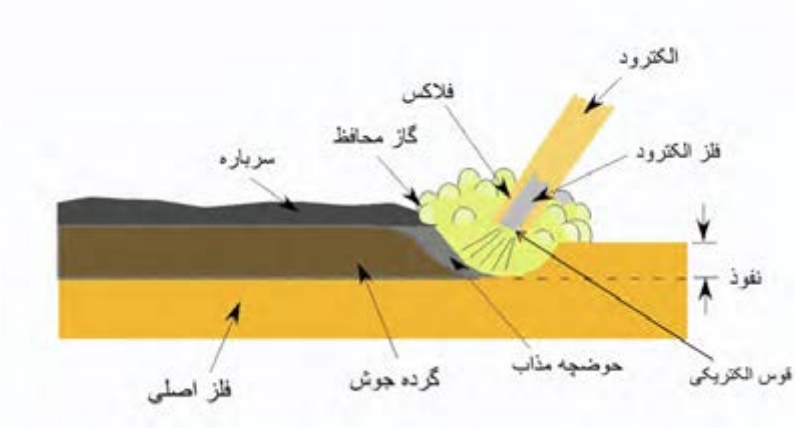
فیلم

قوس‌الکتریکی

این روش، یک فرایند ذوبی است،که گرمای لازم برای اتصال قطعات به یکدیگر از طریق قوس الکتریکی، تأمین می‌شود، در واقع عمل جوش‌کاری بر اثر قوس الکتریکی بین الکترود روپوش‌دار و قطعه کار، انجام می‌گیرد و جریان الکتریسیته لازم توسط دستگاه جوش‌کاری تأمین می‌شود (شکل ۳ـ۴).



الف) شکل ۳ـ۴ فرایند قوس الکتریکی



ب) شکل ۳ـ۴ فرایند قوس الکتریکی را نشان می‌دهد.

یادداشت

۴ـ۷ ترجمه کنید.

Arc welding is a type of welding that uses a welding power supply to create an electric arc between an electrode and the base material to melt the metals at the welding point.

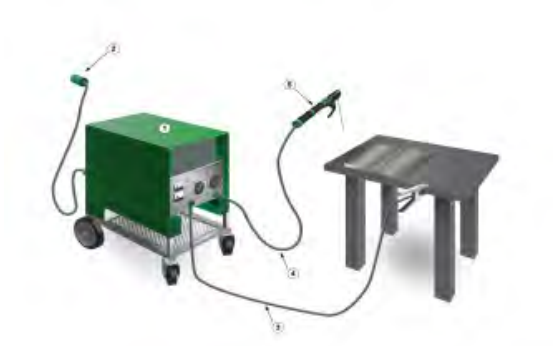
پرسش

۴ـ۸ پس از مشاهده فیلم در مورد فرایند قوس الکتریکی با الکترود روپوش‌دار سؤالاتی را طراحی و از هنرآموز خود بپرسید.

آشنایی با تجهیزات و دستگاه جوش‌کاری

امکانات ابتدایی برای ایجاد قوس الکتریکی، شامل دستگاه‌جوش، کابل جوش، انبر اتصال و انبر جوش‌کاری می‌باشد (شکل ۴ـ۴).

تجهیزات جوش‌کاری و کاربرد آن را، در جدول مطالعه نمایید (جدول ۱۱ـ۴).



شکل ۴ـ۴ تجهیزات و دستگاه جوش‌کاری

جدول ۱۱ـ۴ تجهیزات جوش‌کاری و کاربرد آنها

نام	شکل	کاربرد
انبر جوش‌کاری		برای نگه داشتن الکترود، در زوایای مختلف و انتقال جریان به الکترود از انبر جوش‌کاری استفاده می‌شود.
رابط کابل و اتصال		مورد استفاده آن زمانی است، که نیاز به افزایش طول کابل داریم، کاربرد دیگر آن نیزبرای اتصال کابل به دستگاه است.
چکش شلاکه‌زن		جهت شکستن گل جوش از روی گرده جوش از چکش شلاکه زن استفاده می‌شود.
برس سیمی		جهت تمیز کاری از برس سیمی استفاده می‌شود.
انبر		جهت گرفتن قطعات داغ جوش‌کاری شده،ویا ثابت نگه داشتن قطعات، از انبر استفاده می‌شود.
انبر اتصال		جهت انتقال جریان از دستگاه به قطعه کار از این انبر استفاده می‌شود.
کابل		سطح مقطع کابل باید در حدی باشد،تا بتواند به راحتی شدت جریان‌های جوش‌کاری را از خود عبور دهد. انتخاب سطح مقطع کابل بستگی به میزان شدت جریان و طول کابل دارد. کابل‌ها باید انعطاف لازم را داشته، تا مانع حرکت‌های انبر جوش‌کاری نشوند، به همین منظور کابل‌ها از سیم‌های رشته‌ای افشان تهیه می‌کنند.

دستگاه جوش کاری

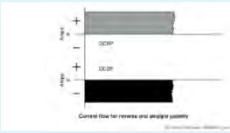
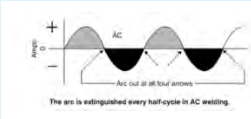
کار دستگاه‌های جوش کاری، تأمین برق مناسب، برای جوش کاری است. (شکل ۵ـ۴)

جریان مناسب جوش کاری

از هر دو جریان AC و DC برای جوش دادن قطعات می‌توان استفاده کرد.

جریان DC جریانی است،که در آن قطب‌های مثبت و منفی تغییر نمی‌کند، که به آن جریان مستقیم می‌گویند، مانند برق باتری و اگر قطب‌های مثبت و منفی به صورت متناوب تغییر یابند، به آن جریان متناوب AC می‌گویند، مانند برق شهر، قطبیت مثبت: در صورتی که الکترود به قطب مثبت و قطعه کار به قطب منفی متصل شود، آن را قطب مثبت، یا قطب معکوس می‌گویند.

و به صورت DCEP یا DCRP نشان می‌دهند.

جریان مستقیم DC	
جریان متناوب AC	

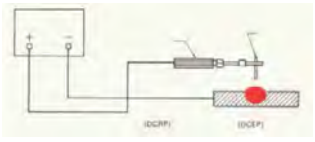
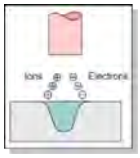
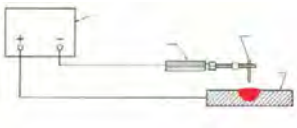
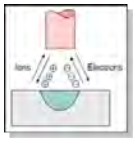
شکل ۵ـ۴ انواع جریان برق

قطبیت منفی: در صورتی که الکترود، به قطب منفی و قطعه کار، به قطب مثبت دستگاه جوش کاری متصل شود، آن را جوش کاری با قطب منفی یا قطب مستقیم می‌گویند و با DCEN یا DCSP نشان می‌دهند.

جریان متناوب (AC) حد فاصل دوگونهٔ قبلی است، بدین معنی که ۵۰٪ زمان، الکترود قطب منفی و ۵۰٪ مثبت است.

برای شناخت بهتر جدول زیر را مشاهده نمایید (جدول ۱۲ـ۴).

جدول ۱۲ـ۴ تأثیر قطبیت بر میزان نفوذ

قطب بندی	علامت	علامت	شماتیک	تأثیر قطبیت بر میزان نفوذ	توضیحات
قطب مثبت یا قطب معکوس	DCEP	DCRP			نفوذ بیشتر
قطب منفی یا قطب مستقیم	DCEN	DCSP			نفوذ کمتر
متناوب	AC	AC			نفوذ متوسط

انواع دستگاه جوش‌کاری

انواع دستگاه جوش‌کاری شامل (ترانسفورماتور، موتور ژنراتور و رکتی‌فایر) جوش‌کاری می‌باشد (جدول۱۳ـ۴).

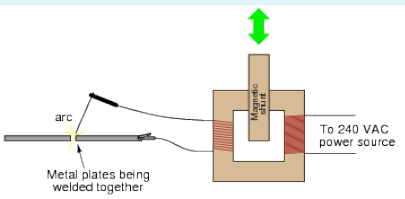
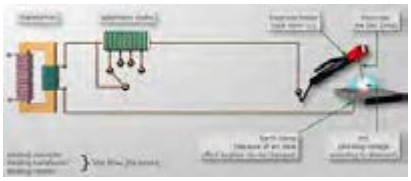
جدول ۱۳ـ۴ مزیت ومعایب دستگاه جوش

شکل انواع دستگاه جوش	نام	قطبیت	مزیت	معایب
	موتور ژنراتور	دارد	جریان یکنواخت	هزینه تعمیرات بالا
	ترانسفورماتور	ندارد	هزینه اولیه کم	فقط جریان AC برای جوش‌کاری ایجاد می‌کند.
	رکتی‌فایر	دارد	کیفیت بالای جوش	از ترانسفورماتور گران‌تر است.

شدت جریان

تنظیم شدت جریان در ترانسفورماتورهای جوش‌کاری به دو صورت پیوسته و پله‌ای امکان پذیر است. (جدول ۱۴ـ۴)

جدول۱۴ـ۴ تنظیم شدت جریان در ترانسفورماتور

تصویر دستگاه	مدار شماتیک	سیستم تنظیم آمپر	توضیح
		تنظیم پیوسته	امکان تنظیم در هر رنجی وجود دارد.
		تنظیم پله‌ای	فقط رنج خاصی قابل تنظیم است.

فکر کنید

۴ـ۹ تأثیر آمپراژ و ولتاژ را در (جدول ۱۵ـ۴) زیر را بررسی کنید.

جدول ۱۵ـ۴ میزان ولتاژ ومیزان آمپراژ

		میزان ولتاژ	میزان آمپراژ
	دستگاه روشن، مدار قطع می‌باشد.	بیشترین میزان	صفر
	جوش‌کاری در حال انجام شدن است.	ولتاژ جوش‌کاری	متناسب با تنظیمات آمپر
	اتصال کوتاه (چسبیدن الکترود به قطعه کار)	حداقل	بیشترین اندازه

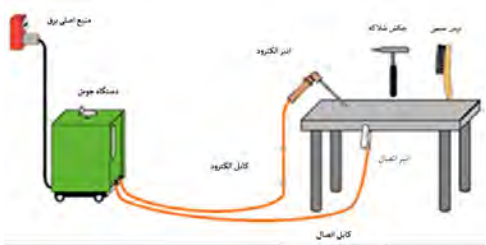
گفتگو کنید

۴ـ۱۰ اجزای تجهیزات جوش‌کاری را مطابق شکل۶ـ۴ در جدول وارد نمایید.

موارد ذکر شده در شکل را به ترتیب مراحل شروع کار در جدول بنویسید.

جدول ۱۶ـ۴ تجهیزات جوش‌کاری

۱ـ.....	۵ـ.....
۲ـ.....	۶ـ.....
۳ـ.....	۷ـ.....
۴ـ.....	۸ـ.....



شکل ۶ـ۴ تجهیزات جوش‌کاری

فعالیت کارگاهی

فعالیت کارگاهی ۴ مندرج در صفحه ۱۷۵ را انجام دهید.

توجه کنید

یکی از مسائل مهم،که همه دست اندرکاران شاخه صنعت (اعم از طراحان، کارشناسان، مدیران اجرایی و...) باید به آن توجه کنند، نکات ایمنی است،که از نظر معنوی و مادی حائز اهمیت است. استانداردها و دستورالعمل‌های ایمنی در دودسته تدوین و ابلاغ می‌شوند.

۱ـ ایمنی فردی ۲ـ ایمنی گروهی (شکل۷ـ۴)

به‌طور کلی حوادث و وقایع ناگوار در صنعت، دو دلیل عمده دارد:

۱ـ نبود آگاهی، آشنایی و دانش شخصی نسبت به نکات ایمنی

۲ـ سهل انگاری و بی توجهی به رعایت نکات ایمنی



شکل ۷ـ۴ ایمنی گروهی

مهم‌ترین توصیه در تمام موارد این است، که با خطرات موجود، در کارگاه‌های جوش‌کاری آشنا شوید (جدول ۱۷ـ۴).

نکته با ابزاری که روش کار آن را نمی‌دانید و آموزش نگرفته اید کار نکنید.

شوک الکتریکی می تواند کشنده باشد.		قطعات جوش‌کاری شده موجب سوختن اندام می‌شود.	
مراقب دودهای موجود در کارگاه‌های جوش‌کاری باشید.		اشعه‌های قوس الکتریکی به چشم‌ها و پوست بدن آسیب می‌رساند.	

جدول ۱۷ـ۴ خطرات در کارگاه جوش‌کاری

تحقیق

۱۱ـ۴ تجهیزات ایمنی به‌کار رفته در (شکل ۸ـ۴) را در جدول درج کنید.

جدول ۱۸ـ۴ تجهیزات ایمنی

۱	.....	۲	.....
۳	.....	۴	.....
۵	.....	۶	.....
۷	.....	۸	.....



شکل ۸ـ۴ تجهیزات ایمنی

فعالیت کارگاهی

کار کارگاهی ۱ شناسایی تجهیزات ایمنی در کارگاه جوش‌کاری

وارد کارگاه جوش‌کاری شوید، و موارد موجود را در جدول زیر ثبت نمایید.

دقت کنید که آیا کارگاه مجهز به کپسول اطفای حریق است. (شکل ۹ـ۴)

دقت کنید که آیا تهویه مناسب در کارگاه تعبیه شده است.

همان گونه که می‌دانیم حادثه خبر نمی‌کند، لذا دقت کنید که اگر حادثه‌ای در کارگاه اتفاق بیفتد، مسیری جهت خروج اضطراری، تعبیه شده است. در طول مدت حضور در کارگاه این مسیر را همواره بررسی نمایید، که مانعی در آن ایجاد نشود.

معمولاً هر کارگاه دارای انبار، جهت نگه داری لوازم ایمنی فردی، تجهیزات جوش‌کاری، مواد مصرفی و غیره می‌باشد.

به انبار کارگاه بروید. برای انجام جوش‌کاری، لوازم ایمنی، باید در انبار کارگاه موجود باشد. در صورت استفاده صحیح از آنها سلامت شما تضمین می‌گردد.



شکل ۹ـ۴ کپسول اطفای حریق

تحقیق

۱۲ـ۴ لوازم موجود ایمنی فردی در انبار را بررسی نموده و جدول را تکمیل کنید.

جدول ۱۹ـ۴ چک‌لیست تجهیزات

پیش‌بند چرمی	.....	تهویه هوا	.....
دست‌کش چرمی	.....	مسیر عبور اضطراری	.....
کلاه ایمنی	.....	نور مناسب	.....
عینک محافظ	.....	.....	.....
کفش ایمنی	.....	.....	.....
ماسک جوش‌کاری	.....	.....	.....
کپسول اطفای حریق	.....	.....	.....

تحقیق

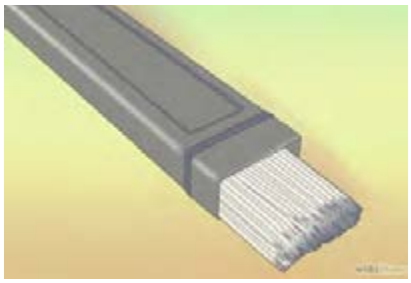
۱۳ـ۴ دستکش و پیش بند برای جوش‌کاری از چه جنسی است؟ علت آن را بررسی کنید.

الکترود

الکترودهای پوشش‌دار، از دو قسمت مغزی فلزی و روپوش الکترود تشکیل شده است.الکترودها را با توجه به ضخامت وشرایط قطعه کار، در قطرهای مختلفی می‌سازند. قطر مغزی الکترود با اندازه‌های ۲، ۲/۵، ۳/۲۵، ۴، ۵، ۵/۵، ۶/۲۵ میلی متر با طول‌های ۲۵، ۳۵ و ۴۵ سانتی‌متر به صورت استاندارد تولید و عرضه می‌گردند (شکل ۱۰ـ۴).

جنس الکترود

جنس فلز الکترود را می‌توان، مطابق با جنس قطعه کار، انتخاب کرد. اما میزان خلوص الکترود باید بالاتر از قطعه کار باشد. روکش روی الکترود معمولاً متفاوت است، و براساس استاندارد EN ۴۹۹ به چهارگروه زیر تقسیم می‌شوند (جدول ۲۰ـ۴).



شکل ۱۰ـ۴ الکترود پوشش دار

جدول ۲۰ـ۴ انواع الکترود پوشش‌دار

A: الکترودهای با پوشش اسیدی	C: الکترودهای با پوشش سلولزی
R: الکترودهای با پوشش رتیلی	B: الکترودهای با پوشش بازی یا قلیایی

شناسایی الکترود

روش معمول شناسایی الکترود، به وسیله حروف و شماره‌هایی است، که روی هر الکترود حک شده است. معمولاً هر کارخانه سازنده الکترود، ازکدهای خود استفاده می‌کند، ولی یکی از پرکاربردترین استانداردها جهت شناسایی الکترود استاندارد AWS می‌باشد، که اکثر تولیدکنندگان در جهان از این استاندارد نیزاستفاده می‌کنند. طبق این استاندارد هر الکترود روپوش دار با یک حرف E و چهار یا پنج رقم در سمت راست آن معرفی می‌شود. به عنوان مثال الکترود E ۶۰۱۳ یا E۱۱۰۱۸ که حرف E مشخصه الکترود روپوش‌دار، دو یا سه عدد بعدی ۶۰ یا ۱۱۰ در ۱۰۰۰ ضرب شده و استحکام کششی فلز جوش را برحسب PSI (پوند بر اینچ مربع) مشخص می‌کند و رقم بعدی که یکی از عددهای ۴و۲و۱ می‌باشد، وضعیت (Position) یا موقعیت جوش‌کاری را مشخص می‌کند و رقم آخر که ممکن است، یکی از عددهای ۸ و۷ و۶ و۵ و۴ و۳ و۲ و۱و۰ باشد. نوع روپوش و نوع جریان و قطب قابل استفاده و درصد پودر فلزی داخل روپوش را تعیین می‌کند.

در مورد حالت یا موقعیت اگر عدد ۱ باشد، یعنی تمام حالات به جز سرازیر و اگر ۲ باشد تخت، سپری و افقی و اگر ۴ باشد، تمام حالات با سرازیر را شامل می‌شود. (شکل ۱۱ـ۴)



شکل ۱۱ـ۴ شناسایی الکترود

یادداشت

۱۴ـ۴ ترجمه کنید.

An electrode is an electrical conductor used to make contact with a nonmetallic part of a circuit (e.g. a semiconductor، an electrolyte، a vacuum or air)

فعالیت کارگاهی

۴ـ۲ کارگاهی ۲

شناسایی ابزار جوش‌کاری

وارد کارگاه جوش‌کاری شوید و موارد اشاره شده و تجهیزات موجود را با جدول ۴ـ۱۱ مندرج در صفحه ۱۶۴ مقایسه کنید.

شناسایی دستگاه جوش

به دستگاه‌های جوش با دقت نگاه کنید.(شکل ۴ـ۱۲)



شکل ۴ـ۱۲ اتصال کابل

آیا در قسمت اتصال کابل به دستگاه، فیش‌های مختلف وجود دارد ؟ تنظیم آمپر در این دستگاه‌ها به صورت پله‌ای است. مقدار بیشترین آمپر را در جدول بنویسید.

در حالت تنظیم آمپر به صورت پیوسته، معمولاً ولومی وجود دارد، که مقدار آمپر از حداقل، تا حد اکثر، کنار آن نوشته شده است به اتصال کابل انبر جوش به دستگاه دقت کنید. آیا در محل اتصال، علامت مثبت یا منفی وجود دارد؟

کابل جوش‌کاری

کابل‌های جوش‌کاری باید جریان الکتریکی را از دستگاه به قطعه کار و انبر جوش‌کاری انتقال دهد. سطح مقطع کابل، باید در حدی باشد، تا بتواند به راحتی شدت جریان‌های جوش‌کاری را از خود عبور دهد. انتخاب سطح مقطع کابل بستگی به میزان شدت جریان و طول کابل دارد.کابل‌ها باید انعطاف لازم را داشته تا مانع حرکت انبر جوش‌کاری نشود، به همین منظور کابل‌ها را از سیم‌های رشته‌ای افشان تهیه می‌کنند. کابل‌های جوش‌کاری نباید زدگی و پارگی داشته باشد.

ولوم‌های تنظیم پارامترها ی جوش‌کاری

برای ایجاد یک جوش مناسب علاوه بر مهارت تکنیکی جوش‌کار، نیاز به تنظیم دقیق پارامترهای جوش‌کاری، مانند مقدار آمپراژ و غیره می‌باشد.

باتوجه به دستگاه جوش مورد استفاده در کارگاه جدول زیر را تکمیل نمایید. مقدار بیشترین آمپر را در جدول ۴ـ۲۱ بنویسید.

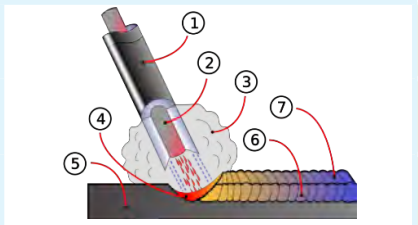
جدول ۴ـ۲۱ ولوم تنظیم

ماکزیمم آمپر دستگاه	تنظیم پله‌ای	تنظیم پیوسته	وجود علامت مثبت و منفی روی دستگاه
.....	.....	.....	.....

تحقیق

۴ـ۱۵ باتوجه به شماره‌های تصویر جدول ۴ـ۲۲ را کامل کنید.

جدول ۴ـ۲۲ اجزای ناحیه جوش‌کاری



۱	۴	۷ .....
۲	۵	۸ .....
۳	۶	۹ .....



فعالیت کارگاهی

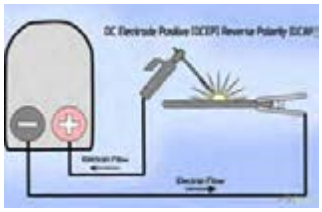
کار کارگاهی ۳

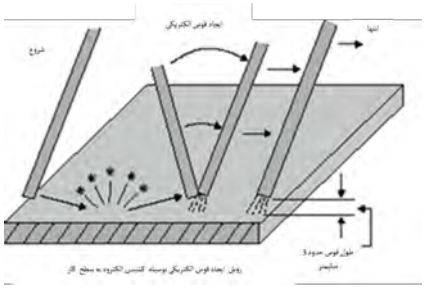
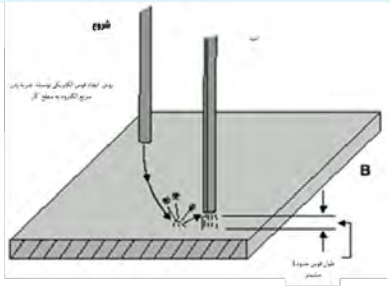
ایجاد قوس الکتریکی و خال جوش

مراحل زیر را به ترتیب اجرا نمایید.

جدول ۲۳ـ۴ مراحل خال جوش زدن

نکات ایمنی	در ابتدا تجهیزات مناسب ایمنی را مهیا نمایید.	
تمیز کاری محل جوش‌کاری	سطح قطعه کار باید عاری از زنگ زدگی، چربی و رطوبت باشد. با فرچه سیمی ویا ابزار مناسب سطح کار را تمیز نمایید.	
انتخاب الکترود	متناسب با ضخامت، جنس و..... قطعه، نوع و قطر الکترود را انتخاب کنید.	
بررسی تجهیزات	کنترل نمایید که تمام تجهیزات مناسب فراهم شده باشد.	

متصل نمودن فیش کابل‌ها به دستگاه	فیش کابل را باتوجه به قطبیت مناسب به دستگاه متصل نمایید.	
اتصال انبر اتصال	انبر اتصال را به قطعه ویا میز فلزی متصل کنید.	
روشن کردن دستگاه	یک کلید جهت روشن وخاموش کردن، روی دستگاه تعبیه شده است. دستگاه را روشن کنید.	
تنظیم آمپر	آمپر دستگاه را باتوجه به قطر الکترود انتخابی ازجدول روی جعبه الکترود تنظیم نمایید.	
قراردادن الکترود در انبرجوش‌کاری	قسمت بدون پوشش سر الکترود را در انبر جوش‌کاری قرار دهید. الکترود را بسته به شرایط کار می‌توانید با زوایای مختلفی در انبر قرار دهید.	
شروع جوش‌کاری	باتوجه به استفاده کردن از وسایل ایمنی، نوک الکترود رادر فاصله دو سانتیمتری محل شروع جوش‌کاری قرارداده و ماسک را مقابل صورت قرار دهید.	

شروع جوش‌کاری	باتوجه به استفاده کردن از وسایل ایمنی، نوک الکترود را در فاصله دو سانتیمتری محل شروع جوش‌کاری قرارداده و ماسک را مقابل صورت قرار دهید.	
ایجاد قوس الکتریکی	نوک الکترود را مطابق شکل روبرو به قطعه کار بکشید. و سپس در حدود سه میلی‌متری سطح کار قرار دهید، به این صورت قوس الکتریکی ایجاد می‌شود. اگر قوس الکتریکی ایجاد نشد، مراحل کار را تکرارنمایید و یا از مربی خودکمک بگیرید.در صورت چسبیدن سر الکترود به قطعه به‌دلیل آسیب نرسیدن به دستگاه سریع، انبر را از الکترود جدا کنید.	
ایجاد قوس الکتریکی با مهارت بالاتر	با بالا رفتن مهارت، می‌توانید به‌جای کشیدن الکترود به سطح قطعه کار با یک ضربه قوس الکتریکی ایجاد نمایید.	
ایجاد خال جوش	پس از تشکیل قوس الکتریکی، الکترود را به‌صورت مدور دریک شعاع کم، حرکت داده و قوس الکتریکی را قطع نمایید.	
شکستن سرباره ایجاد شده برروی جوش	پس از سرد شدن قطعه،عینک و یا نقاب سفید را روی صورت خود قرار داده و با استفاده از چکش شلاکه زن، سرباره جوش را بشکنید.	
تمیز کاری	با برس سیمی‌سرباره‌های شکسته شده را از محل جوش پاک کنید.	
بررسی خال جوش	به کمک مربی خود جوش ایجاد شده را مورد بررسی قراردهید.	

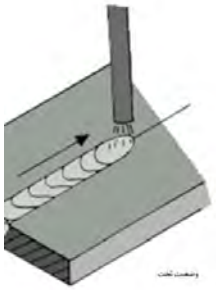
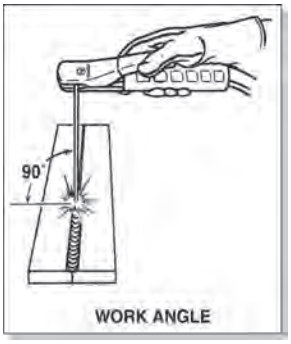
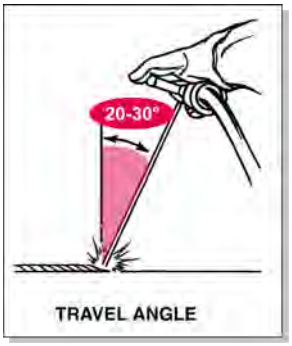
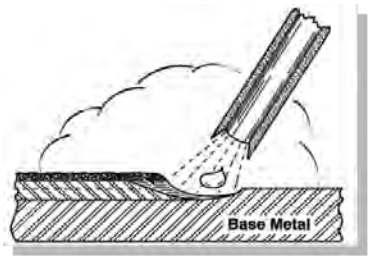
فعالیت کارگاهی

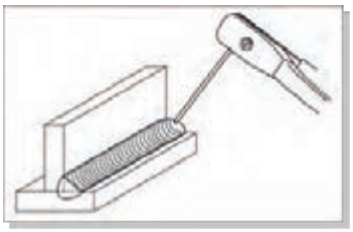
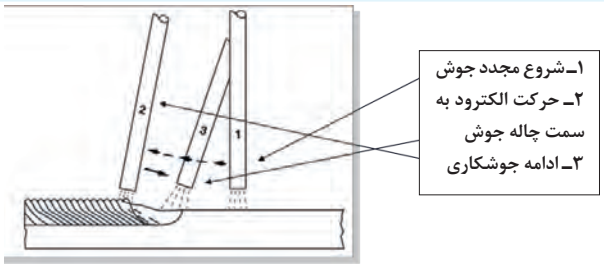
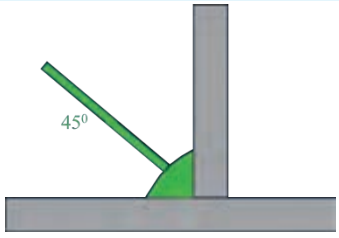
۴ـ۴ فعالیت کارگاهی ۴

گرده سازی وایجاد خط جوش

برای ایجاد خط جوش، مراحل تمرین قبل را تا ایجاد خال جوش انجام دهید.

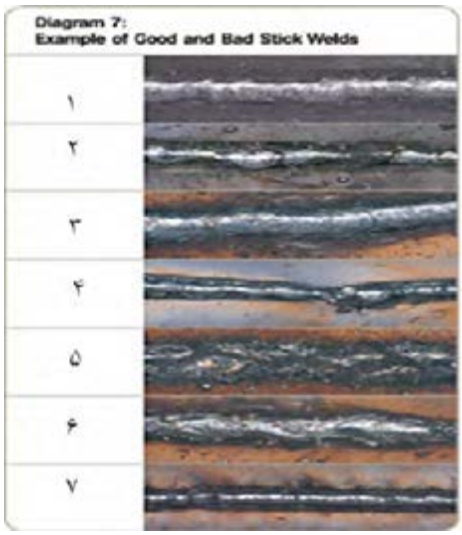
جدول۲۴ـ۴ مراحل گرده سازی وایجادخط جوش

ایجاد خط جوش	پس از ایجاد قوس الکتریکی، الکترود خود را در مسیر جوش‌کاری حرکت دهید. به دلیل کم شدن طول الکترود در اثر ذوب آن، فاصله انبر تا قطعه کار به طور پیوسته کم می‌شود.	
زاویه الکترود	مطابق شکل زاویه الکترود را کنترل نمایید.	
زاویه الکترود در مسیر جوش‌کاری	مطابق شکل زاویه الکترود را کنترل نمایید.	
طول قوس	طول قوس ۳میلی‌متر را در کل مسیر کنترل نمایید. به‌دلیل عدم کنترل تمامی پارامترها در افراد مبتدی، در ابتدا تمرکز خود را بیشتر در کنترل طول قوس قراردهید.	

انتهای خط جوش	یکی از مشکلات جوش‌کاری چاله انتهایی جوش است. جهت جلوگیری از ایجاد چاله جوش، در انتهای خط جوش طول قوس را کم کرده و با برگشت به عقب قوس الکتریکی را قطع نمایید.	
شروع مجدد خط جوش	پس از تمیز نمودن سرباره و کمی جلوتر از چاله انتهایی، جوش قوس الکتریکی را ایجاد نموده و مطابق شکل عمل نمایید.	
شکستن سرباره ایجاد شده برروی جوش	پس از سرد شدن قطعه، عینک و یا نقاب سفید را روی صورت خود قرار داده و با استفاده از چکش شلاکه‌زن سرباره جوش را بشکنید.	
تمیز کاری	با برس سیمی سرباره‌های شکسته شده را از محل جوش پاک کنید.	
بازرسی جوش	به کمک مربی خود، جوش ایجاد شده را موردبازرسی قراردهید.	
جوش‌کاری در وضعیت PB و PA	باتوجه به آموزش‌های داده شده و زاویه مناسب الکترود مشخص شده در شکل روبرو، جوش‌کاری را در وضعیت‌های PA و PB انجام دهید.	

یادداشت

۴ـ۱۶ خط جوش خود را با جوش‌های شکل (۴ـ۱۳) مقایسه کنید و شماره خط جوشی که به جوش شما نزدیک است را یادداشت نمایید.



شکل ۴ـ۱۳ کیفیت خط جوش

برداشت

۴ـ۱۷ با کمک مربی جدول (۴ـ۲۵) را تکمیل کنید.

جدول ۴ـ۲۵ متغیرها

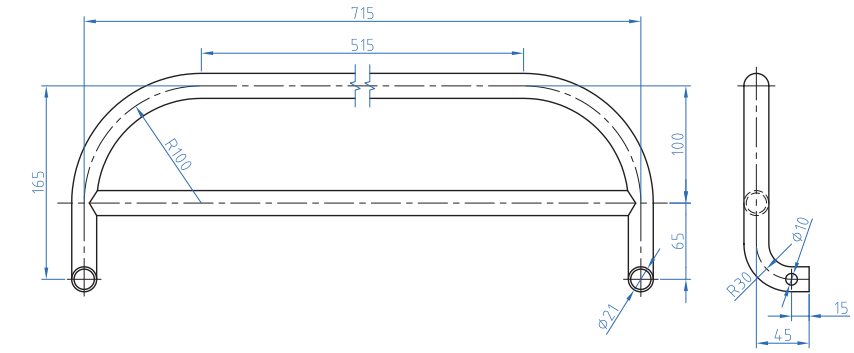
متغیرها	گرده جوش باریک	گرده جوش پهن	ارتفاع گرده جوش کم	ارتفاع گرده جوش زیاد	خطوط روی گرده جوش نزدیک به هم	خطوط گرده جوش با فاصله
طول قوس کم						
طول قوس زیاد						
سرعت کم						
سرعت زیاد						
آمپر کم						
آمپر زیاد						

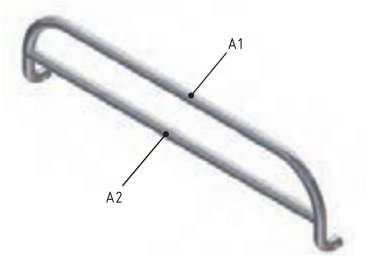
نکات زیست‌محیطی

توسعه پایدار: به معنای طراحی سیکل تولید و مصرف به‌نحوی که دورریزها و ضایعات بازیافت و تبدیل به مواد اولیه و برگشت آن به مسیر تولید می‌باشد.
در برش قطعات در اره‌کاری، بخشی از دورریزها و ضایعات به‌وجود آمده جهت تمرین‌های مقدماتی جوش‌کاری قابل استفاده است و پس از آموزش لازم، قطعات جمع‌آوری و جهت بازیافت و ذوب مجدداً در صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵ـ۴ فعالیت کارگاهی ۵ (شکل ۱۴ـ۴)

فعالیت کارگاهی





شکل ۱۴ـ۴ نقشه جوش کاری محافظ کنار تخت

هدف: جوش‌کاری قطعات محافظ کنار تخت

مشخصات قطعه کار:

نام قطعه: A۱، A۲قطعات محافظ کنار تخت

تعداد: ۲ سری

جنس: فولاد st ۳۷

قطعات نیم ساخته

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ دستگاه جوش و متعلقات آن ۲ـ تجهیزات ایمنی ۳ـ قالب مونتاژکاری

نخست قطعات را در قالب‌هایی که قبلاً ساخته شده است قرار می‌دهیم.

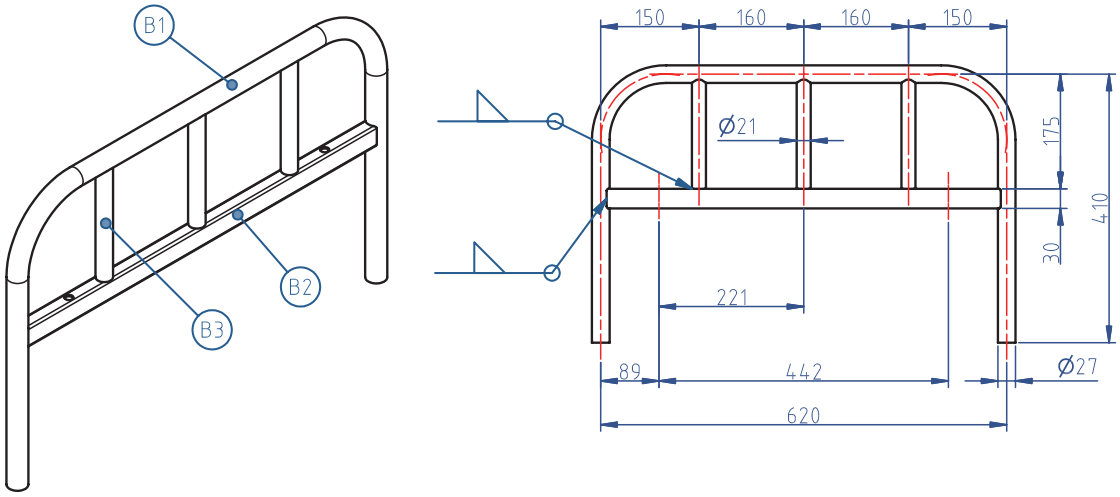
جوش‌کاری را انجام دهید. سعی کنید گرده جوش ایجاد شده باریک باشد.

نکات زیست‌محیطی

پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز محیط کار را تمیز کنید.

۶ـ۴ فعالیت کارگاهی ۶ (شکل۱۵ـ۴)

فعالیت کارگاهی



شکل ۱۵ـ۴ نقشه جوش‌کاری پایه تخت

هدف: جوش‌کاری قطعات پایه

مشخصات قطعه کار:

نام قطعه: B۱،B۲،B۳قطعات پایه

تعداد: ۲ سری

جنس: فولاد st ۳۷

قطعات نیم ساخته

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ دستگاه جوش و متعلقات آن ۲ـ تجهیزات ایمنی ۳ـ قالب مونتاژکاری

نخست قطعات را در قالب‌هایی که قبلاً ساخته شده است قرار می‌دهیم.

جوش‌کاری را انجام دهید. سعی کنید گرده جوش ایجاد شده باریک باشد.

ایمنی

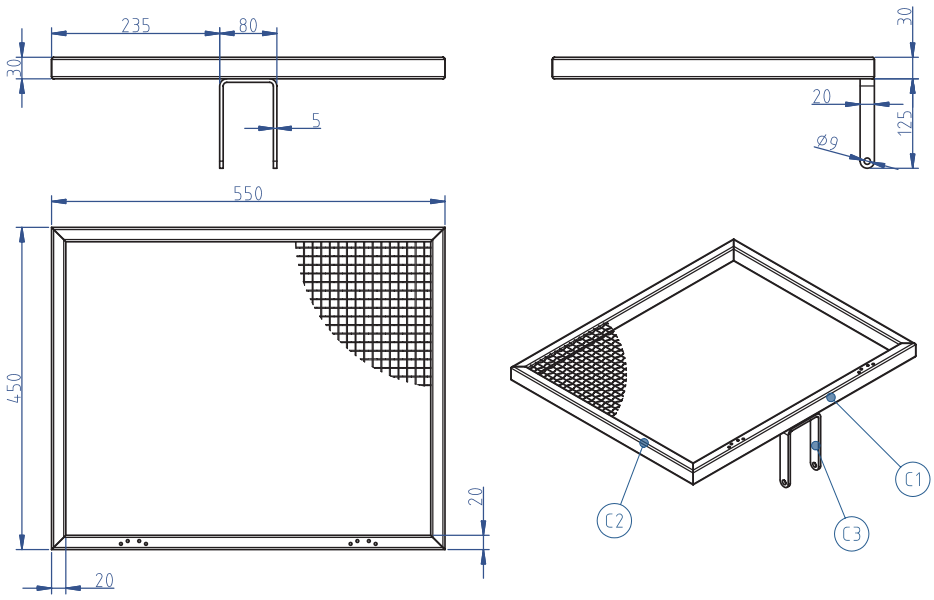
نکات ایمنی را براساس توضیحات متن درس رعایت کنید.

نکات زیست‌محیطی

پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز محیط کار را تمیز کنید.

۴ـ۷ فعالیت کارگاهی ۷ (شکل ۱۶ـ۴)

فعالیت کارگاهی



شکل ۱۶ـ۴ نقشه جوش کاری شکن

هدف: جوش‌کاری قطعات مجموعه شکن

مشخصات قطعه کار:

نام قطعه: C۱،C۲،C۳ قطعات شکن

جنس: فولاد st ۳۷

قطعات نیم ساخته

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ دستگاه جوش و متعلقات آن ۲ـ تجهیزات ایمنی

۳ـ قالب مونتاژکاری

نخست قطعات را در قالب‌هایی که قبلاً ساخته شده است قرار می‌دهیم.

با رعایت نکات ایمنی و فنی خال جوش‌های مناسب را ایجاد می‌کنیم.

جوش‌کاری را انجام دهید. سعی کنید، گرده جوش ایجاد شده باریک باشد.

ایمنی

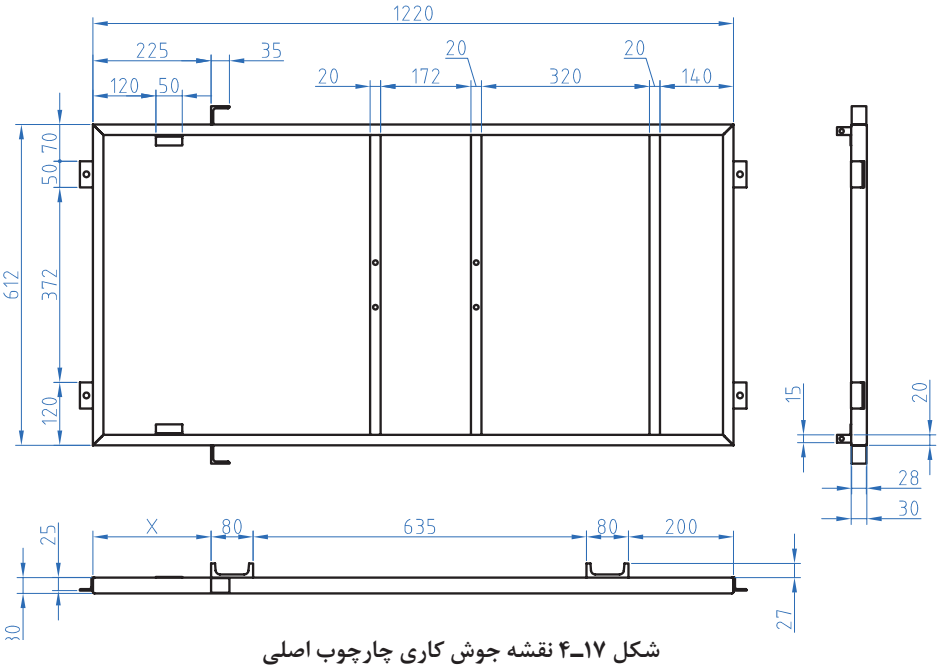
نکات ایمنی را براساس توضیحات متن درس رعایت کنید.

نکات زیست‌محیطی

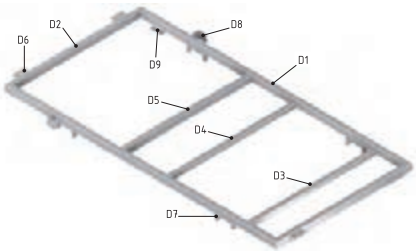
پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز محیط کار را تمیز کنید.

۸ـ۴ فعالیت کارگاهی ۸ (شکل ۱۷ـ۴)

فعالیت کارگاهی



شکل ۱۷ـ۴ نقشه جوش کاری چارچوب اصلی



هدف: جوش‌کاری قطعات چهارچوب اصلی

مشخصات قطعه کار:

نام قطعه: D۱،D۲،D۳،D۴،D۵،D۶،D۷،D۸،D۹ قطعات چهارچوب

جنس: فولاد st ۳۷

قطعات نیم ساخته

وسایل و ابزارهای مورد نیاز:

۱ـ دستگاه جوش و متعلقات آن ۲ـ تجهیزات ایمنی ۳ـ قالب مونتاژ کاری

نخست قطعات را در قالب‌هایی که قبلا ساخته شده است قرارمی‌دهیم

با رعایت نکات ایمنی و فنی خال جوش‌های مناسب را ایجاد می‌کنیم.

جوش‌کاری را انجام دهید.سعی کنید،گرده جوش ایجاد شده باریک باشد.

ایمنی

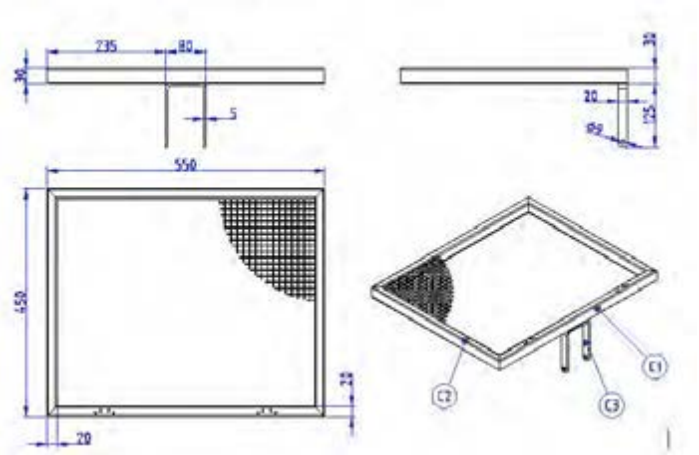
نکات ایمنی را براساس توضیحات متن درس رعایت کنید.

نکات زیست‌محیطی

پس از پایان فعالیت کارگاهی در هر روز محیط کار را تمیز کنید.

ارزشیابی شایستگی جوش‌کاری با قوس الکتریکی و الکترود روپوش‌دار

شرح کار:
جوش‌کاری قطعات شکن:



استاندارد عملکرد:
اتصال قطعات به روش جوش‌کاری با قوس الکتریکی و الکترود روپوش‌دار مطابق نقشه

شاخص‌ها:
۱ـ یکنواختی گرده جوش ـ نداشتن حفره ـ نفوذ جوش ۲ـ نداشتن درز نور در کنترل به وسیله شابلن جوش (گیج کمبریج)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ نور یکنواخت به شدت ۴۰۰ لوکس ۳ـ تهویه استاندارد و دمای $20^{\circ}C \pm 3^{\circ}$ ۴ـ ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵ـ وسایل ایمنی استاندارد ۶ـ زمان ۱۲۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: قطعه کار ـ میزکار ـ گیره کارگاهی ـ آچار تنظیم گیره ـ خط‌کش فلزی (۳۰۰ـ۱) میلی‌متر ـ دستگاه جوش برق ۳۰۰ آمپر و متعلقات آن ـ ماسک ـ الکترود ـ دستکش ـ قطعه کار آزمایشی در صورت نیاز پیش بند چرمی شابلن کنترل جوش (گیج کمبریج) ـ گونیای فلزی به طول ۱۵۰ سانتی متر ـ صفحه صافی کارگاهی ۴۰۰×۴۰۰ ـ سنبه نشان ـ سوزن خط‌کش پایه‌دار ـ چکش ۲۰۰ گرمی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	آماده‌سازی قطعات کار	۱	
۳	آماده‌سازی وسایل	۱	
۴	انجام عملیات جوش کاری با قوس الکتریکی و الکترود روپوش دار	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱. شناسایی داده‌های مورد نیاز برای کار و پیش بینی نتایج و پیامدهای آن N31L1 ۲ـ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی و عینک محافظ ۳ ـ تمیزکردن وسایل و محیط کار ۴ـ پایبندی به الزامات نقشه ـ دقت و نظم	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۵

نصب و راه‌اندازی ساز و کارهای حرکتی



نصب و راه اندازی ماشین‌آلات حرکت مشخصه اصلی (مکانیزم) را مشخص می‌کند.
در طراحی و تحلیل اجزای ماشینی کمیت‌های سینماتیکی مثل سرعت و شتاب از نظر مهندسی بسیار اهمیت دارند.
برای تعمیر و نگهداری مکانیزم ابتدا به بررسی انواع نقشه‌های اجرایی طرح پرداخته می‌شود.

۱ـ بررسی نقشه‌های مرکب محصول (ترکیبی دو بعدی)
۲ـ بررسی نقشه‌های انفجاری (تفکیکی سه بعدی)
۳ـ بررسی نقشه‌های اجرائی گسترش‌های قطعاتی که از ورق ساخته می‌شوند.

واحد یادگیری ۸

نصب و راه اندازی ساز و کارهای حرکتی

مقدمه

به چهارحرکت توجه کنید.
حرکت صفحه‌ای: مکانیزمی که کلیه ذرات آن روی یک صفحه موازی حرکت کند.
حرکت منحنی الخط: ذره‌ای که روی یک مسیر منحنی الخط حرکت کند.
حرکت دایره‌ای: ذره‌ای که روی یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند.
حرکت زاویه‌ای: مکانیزم نسبت به مسیر حرکت دارای یک زاویه معین است مثل حرکت اتومبیل در پیچ جاده‌ها.
درضمن باید توجه داشت که حرکت زاویه‌ای حرکت یک خط است و ذره چون یک نقطه است حرکت زاویه‌ای ندارد.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود نصب و راه‌اندازی ساز وکارهای حرکتی را بر اساس نقشه انجام دهند.

پیش نیاز و یادآوری

نقشه خوانی
وسایل مونتاژ (انواع آچار)

مکانیزم‌ها

فیلم

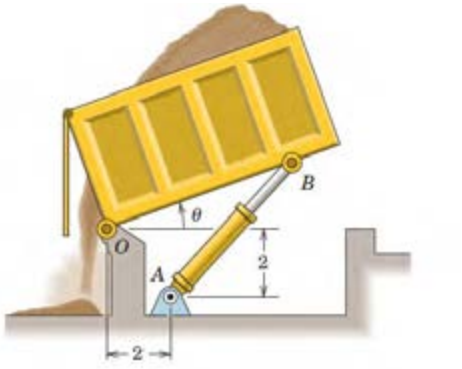
۳۲ـ انواع مکانیزم

تعریف: به مجموعه‌ای از اجزای مختلف که به یکدیگر متصل و یا در تماس با هم می‌باشند که بتوانند حرکت یا نیرو را از یک یا چند عضو به یک یا چند عضو دیگر انتقال دهند مکانیزم گفته می‌شود.

دقت کنید بسیاری از وسایلی که در زندگی روزمره از آنها استفاده می‌کنیم از مکانیزم‌های ساده تشکیل شده‌اند تا بتوانیم به کمک آنها نیازهای روزمره زندگی و صنعتی خود را برآورده سازیم. در شکل ۱ـ۵ می‌توان دو نمونه از مکانیزم‌های مختلف را مشاهده کرد.



الف

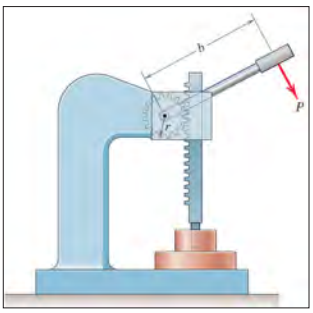


ب

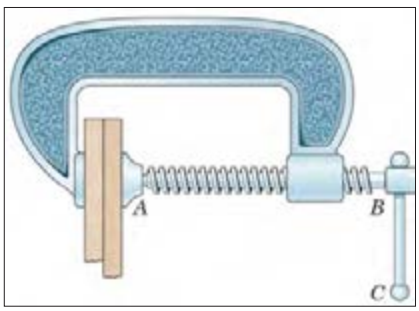
شکل ۱ـ۵ دو نمونه از مکانیزم‌های مورد استفاده

در شکل الف یک ابزار قفلی را مشاهده می‌کنید که از طریق اجزای مختلف می‌تواند اجسام را به یکدیگر محکم نگه دارد. از طرفی از طریق پیچ انتهایی نیز می‌توان مقدار فاصله فک‌ها از یکدیگر را تنظیم کرد. در شکل ب قسمت بار یک ماشین کمپرسی را نشان می‌دهد که از طریق جک هیدرولیکی می‌تواند بار را تخلیه نماید.

در شکل ۲ـ۵ نیز دو نمونه دیگر از مکانیزم‌ها را می‌توان مشاهده کرد که همواره در کارگاه‌ها از آنها استفاده می‌شود. در شکل ۲ـ۵ الف یک پرس دستی است که نیرو از طریق چرخ دنده انتقال می‌یابد و در شکل ۲ـ۵ ب یک گیره دستی که نیرو از طریق پیچ انتقال می‌یابد.



الف



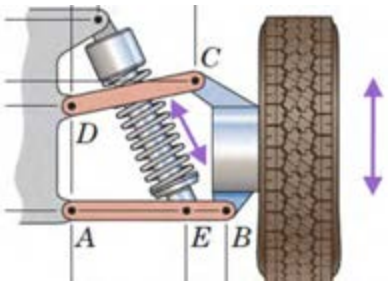
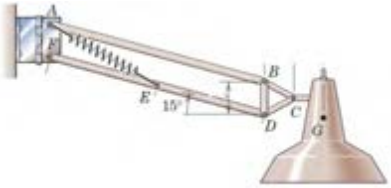
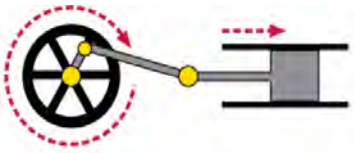
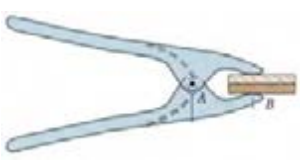
ب

شکل ۲ ـ ۵ دو نمونه از مکانیزم‌های کارگاهی

گفتگو کنید

جدول ۱ـ ۵ را کامل کنید و درباره اهمیت انواع مکانیزم و نحوه کارکرد آن با یکدیگر بحث کنید.

جدول ۱ـ۵ اهمیت انواع مکانیزم و نحوه کارکرد آن

تصویر	کارکرد مکانیزم
	....
	قابلیت جابه‌جایی چرخ در راستای عمود
	....
	....
	....
	....

انواع مکانیزم‌ها

مکانیزم‌ها انواع بسیار مختلفی دارند که در ذیل به مهم‌ترین آنها می‌پردازیم.

۱ـ مکانیزم پیچ و مهره‌ای

همه ما در زندگی روزمره با پیچ‌ها سر و کار زیادی داشتیم. مثل نصب تابلو، پرده، میز و غیره که در واقع از پیچ و مهره به عنوان نگهدارنده یا اتصال دهنده استفاده می‌شود. ولی پیچ و مهره کاربردهای دیگری نیز دارد. در فیلم زیر با کاربردهای دیگری از آن آشنا می‌شوید.

فیلم

۳۳ـ کاربرد مکانیزم‌های پیچ و مهره‌ای

از این مکانیزم برای تبدیل حرکت چرخشی به حرکت رفت و برگشتی استفاده می‌شود. این مکانیزم از دو عضو اصلی پیچ و مهره تشکیل شده است و به دو صورت می‌توان استفاده کرد. حالت اول به مهره اجازه چرخش داده نمی‌شود. لذا هنگامی که پیچ می‌چرخد به دنبال آن مهره در راستای محور پیچ حرکت خواهد کرد و با تغییر جهت چرخش پیچ، جهت حرکت مستقیم الخط مهره نیز برعکس می‌شود. حالت دوم این است که به پیچ اجازه چرخش داده نمی‌شود. لذا با چرخش مهره، پیچ به ناچار به صورت مستقیم الخط حرکت خواهد کرد. مکانیزم پیچ و مهره‌ای کاربردهای فراوانی دارد که در شکل می‌توان چهار نمونه از آن را مشاهده کرد. در شکل الف/ ج/ د مهره اجازه چرخش ندارد و در شکل ب پیچ اجازه چرخش ندارد. (شکل ۳ـ۵)



الف) جک با پیچ چرخان　ب) میکرومتر با مهره چرخان　ج) دستگاه آبمیوه گیر　د) دستگاه بالابر

شکل ۳ـ۵ـ مکانیزم پیچ و مهره‌ای

یادداشت

۲ـ ۵ ترجمه کنید.

A **nut** is a type of fastener with a threaded hole. Nuts are almost always used opposite a mating bolt to fasten a stack of parts together.

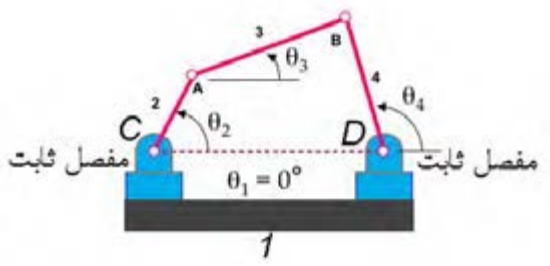
۲ـ مکانیزم چهارمیله‌ای

مکانیزم چهار میله‌ای ساده‌ترین مکانیزمی‌است که به واسطه آن می‌توان حرکت دورانی موتور را به حرکت‌های دیگر (مثل حرکت‌های نوسانی) تبدیل نمود. همانطور که از شکل۴ـ۵ نیز می‌توان دریافت، این مکانیزم از یک قسمت ثابت به نام قاب (قسمت ۱)، دو عضو متحرک با حرکت دورانی حول یک نقطه که لنگ نامیده می‌شوند (قسمت‌های ۲ و۴) و عضو رابط بین لنگ‌ها که میله رابط نامیده می‌شود (قسمت ۳) تشکیل شده است.

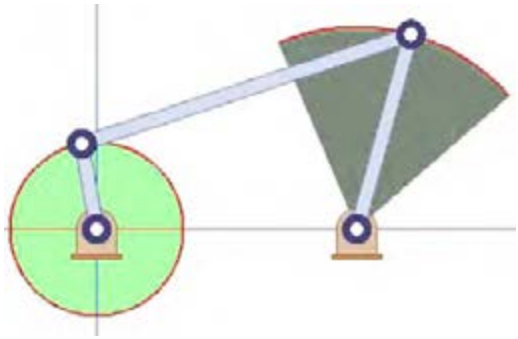
یکی از حرکت‌های هندسی که می‌توان با مکانیزم چهارمیله‌ای ایجاد کرد حرکت نوسانی است (شکل ۵ـ۵). در این شکل سر لنگ سمت چپ به کمک یک موتور الکتریکی در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند که به دلیل اختلاف طول بین لنگ‌ها، لنگ سمت راست تحت یک زاویه مشخص که قابل اندازه‌گیری و کنترل است نوسان می‌نماید. از کاربردهای این حرکت نوسانی می‌توان به برف پاک‌کن خودرو اشاره کرد.

۳۴ـ کاربردهای مکانیزم‌هایی که در آن از میله و مفصل استفاده شده است.

فیلم



شکل ۴ـ ۵ مفصل ثابت

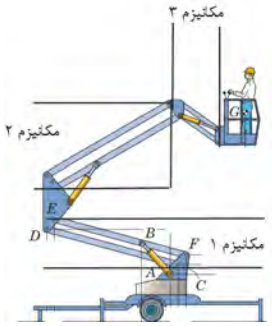


شکل ۵ـ ۵ بازوی متحرک

فکر کنید

۳ـ ۵ الف) در شکل ۴ـ ۵ بر روی قابلیت حرکت پذیری مفاصل A تا D با یکدیگر بحث کنید.
ب) در شکل ۵ـ ۵ قابلیت حرکت پذیری مفاصل را مشخص کنید.

مکانیزم چهار میله‌ای یکی از پرکاربردترین مکانیزم‌ها در صنعت و وسایل مورد استفاده در زندگی روزمره محسوب می‌شود. در شکل ۶ـ ۵ چهار نمونه دیگر از آن را می‌توان مشاهده کرد. در شکل۶ـ ۵ الف تصویر یک بالابر را مشاهده می‌کنید که در آن از سه مکانیزم چهار میله‌ای استفاده شده است. همچنین در شکل ۶ـ ۵ ب تصویر یک دو چرخه را مشاهده می‌کنید که برای ایجاد خاصیت ارتجاعی و فنری از یک مکانیزم چهارمیله‌ای به همراه یک فنر استفاده شده است و این اجازه را به چرخ عقب می‌دهد که نسبت به قاب اصلی دوچرخه جابجا گردد. در شکل ۶ـ ۵ ج یک بیل مکانیکی را ملاحظه می‌کنید. در محدوده دایره‌ای شکل یک مکانیزم ۴میله‌ای قرار دارد که برای کنترل حرکت بیل به‌کار رفته است. در شکل ۶ـ ۵ در یک جرثقیل را مشاهده می‌کنید که از طریق مکانیزم چهار میله‌ای می‌تواند بارها را جابه‌جا کند.



الف



ب



ج



د

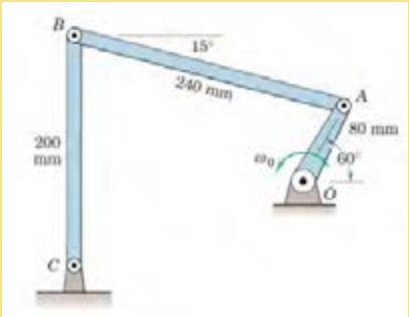
شکل ۶ـ۵ـ مکانیزم چهار میله‌ای

تحقیق

۴ـ۵ در شکل ۶ـ۵ ب تعداد مکانیزم‌ها و محدوده آنها را با ترسیم خط مشخص کنید.

پروژه

۵ـ۵ به کمک نرم افزار Working Model مکانیزم شکل ۷ـ۵ را ترسیم کنید و نحوه کارکرد آن را گزارش دهید و مکان هندسی مفصل B را هنگامی که لنگ OA یک دور کامل می‌زند را رسم نمایید.



شکل ۷ـ۵

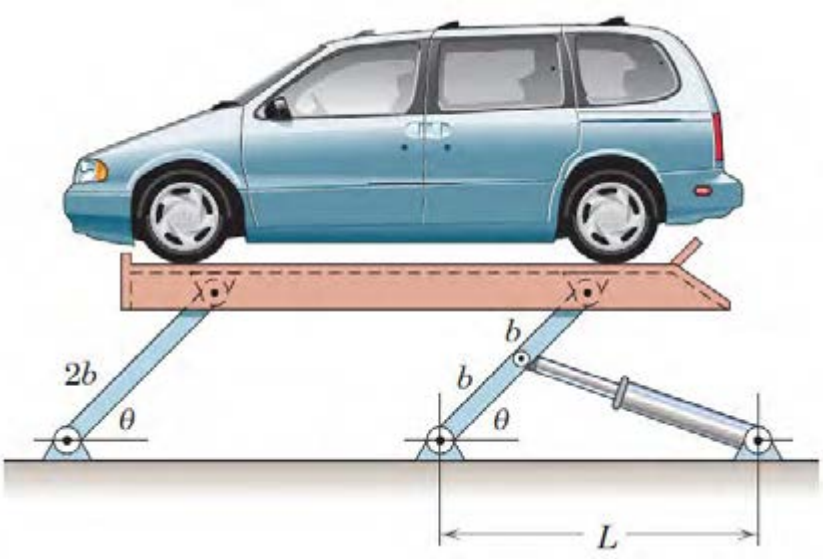
یادداشت

۶ـ۵ ترجمه کنید.

The simplest movable closed chain linkages are four-bar linkages. These linkages actually have only three moving links but they have one fixed link and four pin joints or pivots.

توجه کنید

در مکانیزم شکل ۶ـ۵ـ الف از جک هیدرولیکی (سیلندر و پیستون هیدرولیکی) برای به حرکت واداشتن مکانیزم استفاده شده است که با رنگ زرد رنگ نشان داده شده است.
درصورتی که طول لنگ‌ها در مکانیزم چهار میله‌ای برابر باشند به آن مکانیزم موازی می‌گویند. از مکانیزم موازی زمانی استفاده می‌شود که بخواهیم زاویه میله رابط تغییر نکند که در شکل‌های ۶ـ۵ـ الف و ۸ـ۵ می‌توان دو نمونه از این نوع مکانیزم را مشاهده کرد.

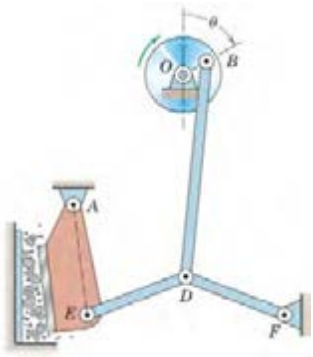
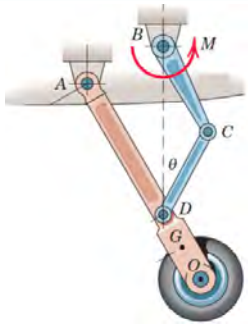


شکل ـ ۸ـ۵

تحقیق

۵ـ۷ جدول ۲ـ۵ دستگاه‌های مختلفی را نشان می‌دهد که در آنها از مکانیزم چهار میله‌ای استفاده شده است. مکانیزم را شناسایی کنید و اجزای آن را شماره گذاری کنید و نحوه کارکرد آن را بنویسید.

جدول ۲ـ۵ انواع مکانیزم‌های چهار میله‌ای

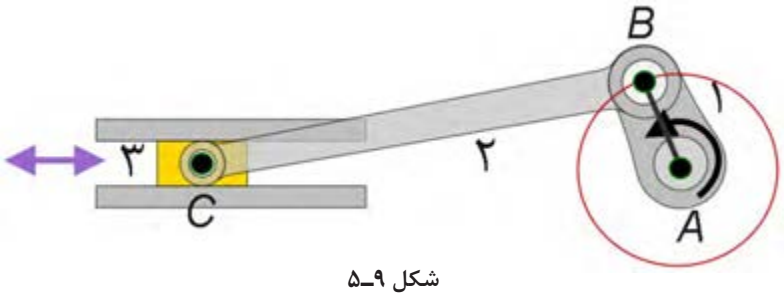
ردیف	شکل دستگاه	نام دستگاه	شناسایی مفصل‌های ثابت و متحرک و بیان کارکرد حرکت مکانیزم را بنویسید
۱		دستگاه سنگ خرد کن	نقاط O، A و F به عنوان مفصل‌های ثابت و نقاط B، D و E به عنوان مفصل‌های متحرک این مکانیزم می‌باشند. با حرکت دیسک در واقع لنگ OB در حال دوران قرار می‌گیرد و باعث جابه‌جایی میله رابط BD شده و به دنبال آن مفصل DE و سنبه حرکت کرده و سنگ‌ها خرد می‌شوند.
۲		دستگاه پرس سینه	....
۳		گیره نگهدارنده (فیکسچر)	....
۴		ارابه فرود هواپیما	در این مکانیزم نقاط A و B به عنوان مفصل‌های ثابت و نقاط D،C و O به عنوان مفصل‌های متحرک می‌باشند. با چرخش لنگ BC توسط یک موتور الکتریکی، چرخ هواپیما به سمت بالا جمع می‌شود.

۳ـ مکانیزم لنگ و لغزنده (لغزنده لنگی)

۳۵ـ کاربرد مکانیزم‌هایی که از لنگ و لغزنده استفاده شده است.

فیلم

این مکانیزم نیز برای تبدیل حرکت چرخشی به حرکت رفت و برگشتی و یا بالعکس مورد استفاده قرار می‌گیرد. همان طور که در شکل ۹ـ۵ هم مشاهده می‌کنید اجزای مهم این مکانیزم، لنگ، میله رابط و لغزنده (به ترتیب قسمت‌های ۱ الی ۳) هستند. بر خلاف مکانیزم پیچ و مهره، در این مکانیزم، سرعت خطی لغزنده و سرعت زاویه‌ای لنگ با یکدیگر رابطه خطی ندارند.



شکل ۹ـ۵

یکی از رایج ترین کاربرد مکانیزم لنگ و لغزنده، تبدیل حرکت رفت و برگشتی پیستون (حرکت شماره ۱) در موتور خودرو به حرکت دورانی میل لنگ (حرکت شماره ۲) می‌باشد (شکل ۱۰ـ۵).



شکل ۱۰ـ۵

۳۶ـ نحوه حرکت پیستون و میل لنگ در موتور خودرو

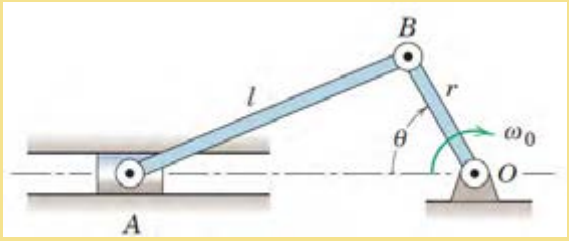
فیلم

۵ـ۸ مثال‌های دیگری بیابید که در آنها از مکانیزم لنگ و لغزنده استفاده شده است.

تحقیق

پروژه

۵ـ۹ به کمک نرم افزار Working Model مکانیزم شکل ۵ـ۱۱ را ترسیم کنید و نحوه کارکرد آن را گزارش دهید. (r=۱۵mm, l=۳۵mm)



شکل ۵ـ۱۱

یادداشت

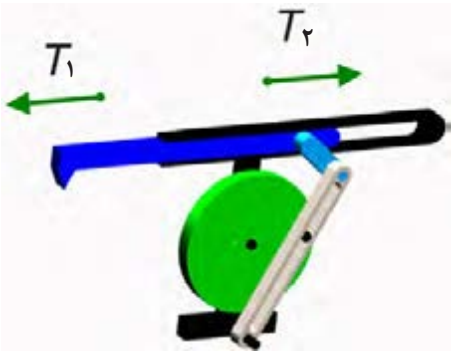
۵ـ۱۰ ترجمه کنید

The **Slider-crank** mechanism (or a simple crank), shown in Fig. 5-12 , converts rotary to linear motion and vice versa, depending on its application. Link AB is free to rotate 360° around the hinge while link BC oscillates back and forth because point C is hinged to a roller which restricts it to linear motion. Either the slider or the rotating link AB can be the driver.

توجه کنید

نکته: مکانیزم بازگشت سریع

این مکانیزم شبیه مکانیزم لنگ و لغزنده است با این تفاوت که زمان رفت از زمان بازگشت بیشتر است و حرکت بازگشتی به سرعت صورت می‌گیرد. از این مکانیزم در صنعت برای ساخت ماشین‌های صفحه تراش استفاده شده است که در آنها لازم است سرعت حرکت تیغه در حالت بدون بار بیش از سرعت آن در حال باربرداری باشد. در شکل ۵ـ۱۲ می‌توان نمونه‌ای از این مکانیزم را مشاهده کرد.



شکل ۵ـ۱۲

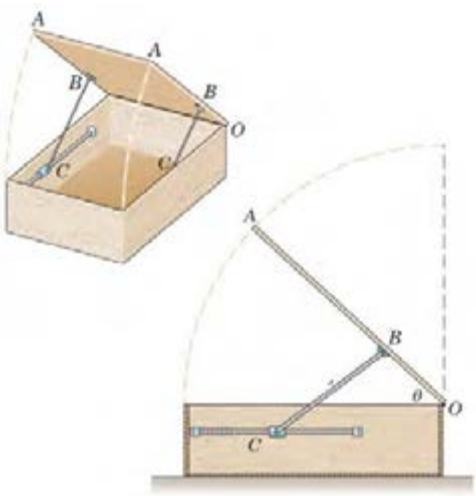
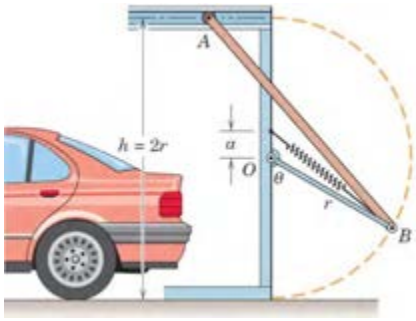
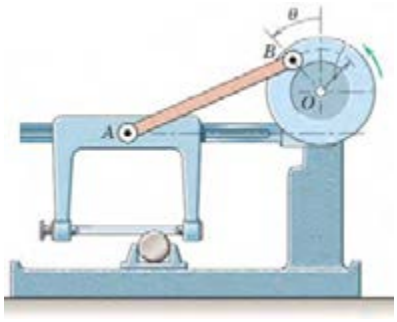
گفتگو کنید

۵ـ۱۱ در مورد علت اختلاف زمان رفت و برگشت در مکانیزم فوق با یکدیگر بحث کنید و نتیجه را با معلم خود در میان بگذارید.

تحقیق

۱۲ـ۵ در جدول ۳ـ۵ دستگاه‌های مختلفی را نشان می‌دهد که در آنها از مکانیزم لنگ و لغزنده استفاده شده است. مکانیزم را شناسایی کنید و نحوه کارکرد آن را بنویسید.

جدول ۳ـ۵ انواع مکانیزم‌های لنگ و لغزنده

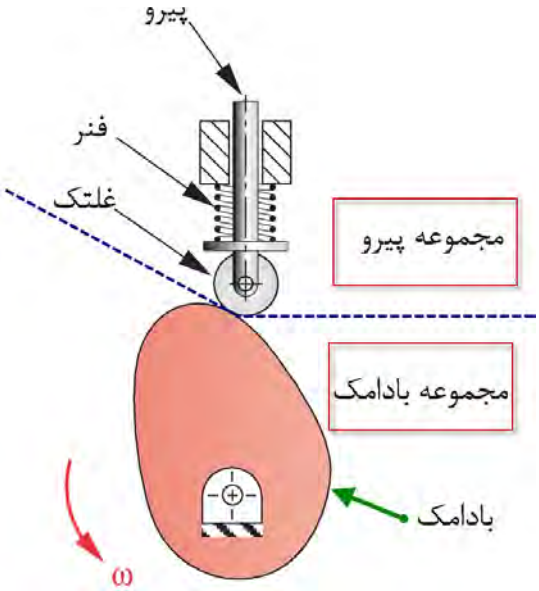
ردیف	شکل دستگاه	نام دستگاه	شناسایی اجزاء لنگ و لغزنده و نحوه کارکرد مکانیزم
۱		ضربه گیر درب	....
۲		درب گاراژ	....
۳		اره لنگ	در این مکانیزم دیسک، نقش لنگ را بازی می‌کند (خط OB) که با دوران آن موجب حرکت رفت و برگشتی در اره می‌شود. در واقع اره نقش لغزنده را بازی می‌کند. به‌این ترتیب در اثر حرکت رفت و برگشتی اره لنگ، میلگرد بریده می‌شود.

۴ـ مکانیزم بادامک و پیرو

۳۷ـ کاربردهای مکانیزم‌های بادامک و پیرو

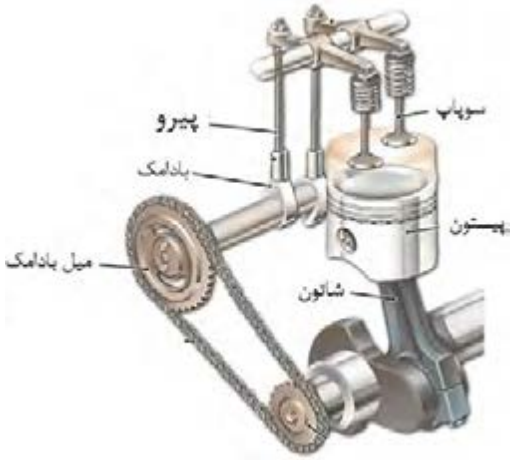
فیلم

این مکانیزم از دو قسمت مجموعه بادامک و مجموعه پیرو تشکیل شده است و حرکت دورانی بادامک به حرکت رفت و برگشتی پیرو تبدیل می‌شود. در شکل ۵ـ۱۳ اجزای یک مکانیزم بادامکی را می‌توانید مشاهده کنید. با ایجاد تغییر شکل در بادامک، حرکات نوسانی متنوعی را می‌توان در پیرو ایجاد کرد.

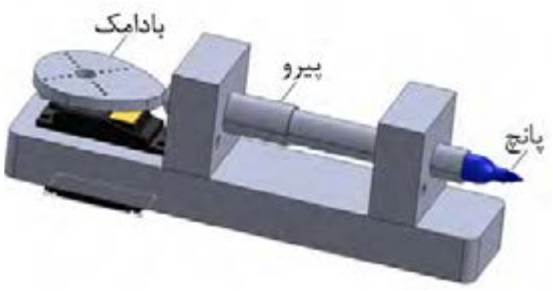


شکل ۵ـ۱۳ اجزای یک مکانیزم بادامکی

این مکانیزم کاربردهای فراوانی دارد. به عنوان مثال می‌توان به استفاده از آن در موتورهای خودرو و بسیاری از ماشین آلات صنعتی از قبیل ماشین‌های نساجی، دستگاه‌های چاپ و ماشین‌های صنایع غذایی اشاره کرد. در شکل‌های ۵ـ۱۴ و ۵ـ۱۵ دو نمونه از این مکانیزم آورده شده است.



شکل ۵ـ۱۴ میل بادامک در موتور خودرو



شکل ۵ـ۱۵ دستگاه پانچ مکانیکی

فیلم

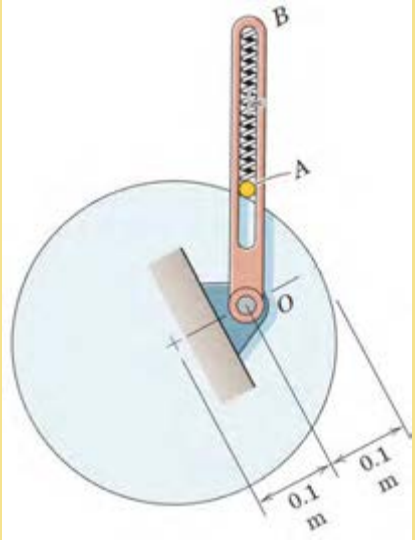
۳۸ـ میل بادامک و نحوه حرکت آن در موتور خودرو

تحقیق

۱۳ـ۵ مکانیزم‌های بادامک و پیرو شکل‌ها و انواع مختلفی دارند. ۳ مورد مختلف از این نوع مکانیزم‌ها و کاربرد آنها را بیابید.

پروژه

۱۴ـ۵ به کمک نرم افزار Working Model مکانیزم شکل ۱۶ـ۵ را ترسیم کنید و نحوه کارکرد آن را گزارش دهید.



شکل ۱۶ـ۵

یادداشت

۱۵ـ۵ ترجمه کنید.

A **cam** is a mechanical component capable of transmitting motion to a follower by direct contact. In a cam mechanism, the cam is the driver and the driven member is called the follower, which can remain stationary, translate, oscillate, or rotate.

۵ـ مکانیزم‌های چرخ دنده‌ای

فیلم

۳۹ـکاربرد مکانیزم‌های چرخ دنده‌ای

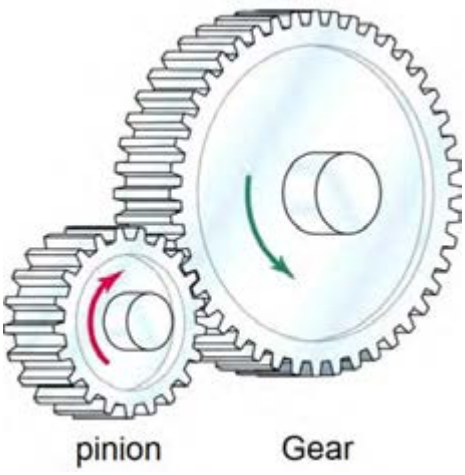
چرخ دنده‌ها یکی از پرمصرف ترین وسایل انتقال قدرت و حرکت هستند. مکانیزم چرخ دنده‌ای مجموعه‌ای است که حداقل از دو چرخ دنده تشکیل شده است که به‌صورت جفت کار می‌کنند. از نظر انتقال قدرت، مکانیزم چرخ دنده شامل یک چرخ دنده محرّک و یک یا چند چرخ دنده متحرک می‌باشد. معمولاً به کوچک‌ترین چرخ دنده مکانیزم،پینیون و چرخ دنده دیگر را چرخ متحرک می‌گویند. امروزه بیشتر دستگاه‌های موجود در صنعت دارای چرخ دنده هستند و با پیشرفت روزافزون صنعت، چرخ دنده‌ها نقش انکارناپذیری دارند. چرخ دنده‌ها بر حسب موقعیت مکانی محورها نسبت به یکدیگر در شکل‌های گوناگونی طراحی و ساخته می‌شوند و حرکت چرخشی یک محور را به محور دیگر از طریق اتصال دندانه‌ها منتقل می‌کنند. برای شناسایی بهتر مکانیزم چرخ دنده‌ای و آشنایی با انواع آن می‌توان چرخ دنده‌ها را براساس نحوه قرارگیری شفتی که بر روی آن سوار می‌شوند به سه دسته زیر تقسیم بندی کرد:

الف) شفت‌های دو چرخ دنده با هم موازی باشند.

ب) شفت‌های دو چرخ دنده با هم متقاطع باشند.

ج) شفت‌های دو چرخ دنده با هم متنافر باشند.

در شکل‌های ۱۷ـ۵، ۱۸ـ۵ و ۱۹ـ۵ برای هر گروه زوج چرخ دنده، یک نمونه آورده شده است.



چرخ دنده ساده



چرخ دنده مارپیچی

شکل ۱۷ـ۵ مکانیزم چرخ دنده‌ای که در آن محور چرخ دنده‌ها با هم موازی است.



چرخ دنده مخروطی ساده

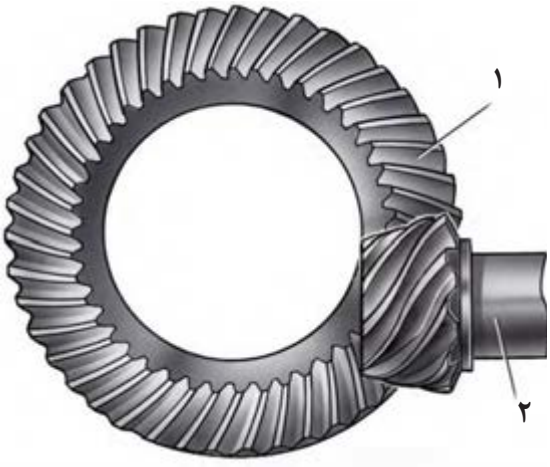


چرخ دنده مخروطی مارپیچی

شکل ۱۸ـ۵ مکانیزم چرخ دنده‌ای که در آن محور چرخ دنده‌ها با هم متقاطع است.



پیچ حلزون و چرخ حلزون



چرخ دنده هیپوئید

شکل ۱۹ـ۵ مکانیزم چرخ دنده‌ای که در آن محور چرخ دنده‌ها با هم متنافر است.

۵ـ۱۶ انواع مکانیزم‌های چرخ دنده‌ای را با هم مقایسه کنید و مزایا و معایب هر یک از آنها را نام ببرید.

تحقیق

تحقیق

۱۷ـ۵ جدول ۴ـ۵ 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.

جدول ۴ـ۵ مکانیزم‌های دنده‌ای

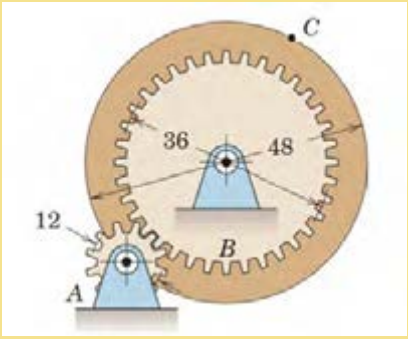
ردیف	شکل دستگاه	نام دستگاه	نوع چرخ دنده	نحوه عملکرد و چگونگی حرکت مکانیزم را بنویسید
۱		دریل دستی	.....	....
۲		دیفرانسیل خودرو	.....	....
۳		جک	.....	....
۴		جعبه دنده	.....	....
۵		آچار فرانسه	.....	....

پروژه

۵ـ۱۸ به کمک نرم افزار Working Model مکانیزم شکل ۵ـ۲۰ و ۵ـ۲۱ را ترسیم کنید و نحوه کارکرد آن را گزارش دهید.



شکل ۵ـ۲۰



شکل ۵ـ۲۱

یادداشت

۵ـ۱۹ ترجمه کنید.

A **gear** is a wheel with evenly sized and spaced teeth machined or formed around its perimeter. Gears are used in rotating machinery not only to transmit motion from one point to another but also for the mechanical advantage they offer.

۶ـ مکانیزم چرخ وشانه

فیلم ۴۰ـ کاربرد مکانیزم‌های چرخ و شانه

فیلم

این مکانیزم از دو عضو چرخ دنده ساده و چرخ دنده شانه‌ای مطابق شکل ۲۲ـ۵ تشکیل شده است و از آن برای تبدیل حرکت دورانی چرخ دنده به حرکت رفت و برگشتی شانه و برعکس استفاده می‌شود.

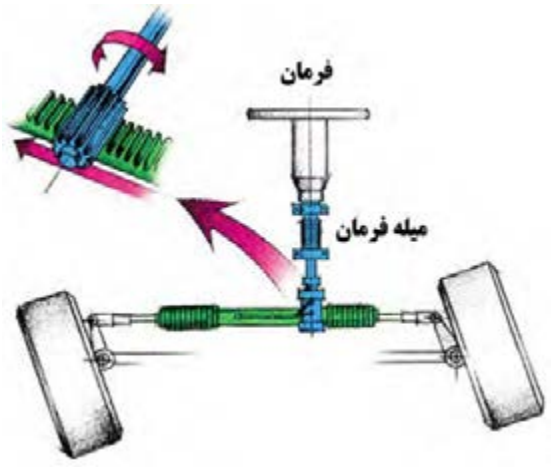


شکل ۲۲ـ۵

این مکانیزم کاربردهای فراوانی دارد که به عنوان نمونه می‌توان به استفاده از این مکانیزم در مجموعه فرمان خودرو (شکل۲۳ـ۵ـ الف) و همچنین میزهای متحرک یا ساپورت (شکل ۲۳ـ۵ـ ب) اشاره کرد. هنگامی‌که راننده فرمان را می‌چرخاند، چرخ دنده ساده متصل به فرمان بوده و به دنبال آن سر جای خود می‌چرخد. به‌این ترتیب چرخ دنده شانه‌ای به سمت چپ و یا راست حرکت خواهد کرد که نتیجه آن تغییر زاویه چرخ‌های خودور است. در میزهای کشویی چرخ دنده شانه‌ای ثابت است و ساپورت حامل چرخ دنده ساده می‌باشد و با دوران آن از طریق یک الکتروموتور می‌تواند در طول چرخ دنده شانه‌ای حرکت نماید. در دستگاه‌های CNC (ماشین‌های کنترل عددی) از این مکانیزم به کرّات استفاده می‌شود.



ب



الف

شکل ۲۳ـ۵

یادداشت

۲۰ـ۵ ترجمه کنید.

A **rack** and pinion is a type of linear actuator that comprises a pair of gears which convert rotational motion into linear motion. A circular gear called “the pinion” engages teeth on a linear “gear” bar called “the rack”.

۷ـ مکانیزم تسمه و قرقره

۴۱ـ کاربرد مکانیزم‌های تسمه و قرقره

فیلم

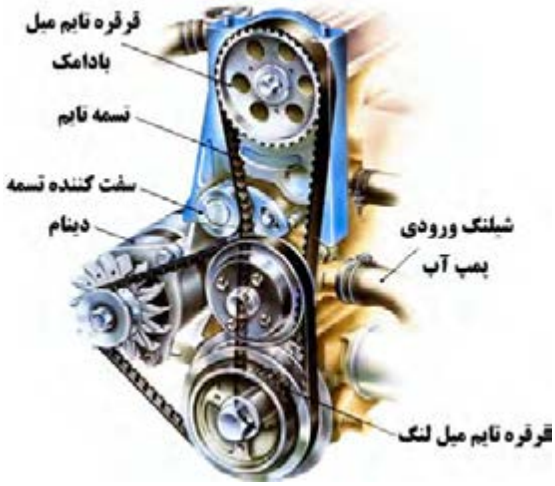


شکل ۲۴ـ۵

از مکانیزم تسمه و قرقره در جایی استفاده می‌شود که فاصله بین دو شفت محرک و متحرک زیاد باشد. در صورتی که از مکانیزم چرخ دنده در جایی استفاده می‌شود که فاصله بین شفت‌ها کم است. می‌دانیم در حرکت بین دو چرخ دنده لغزش وجود ندارد لذا اصطلاحاً به آن حرکت مثبت می‌گویند. در حالی که در سیستم تسمه و قرقره حرکت از طریق اصطکاک انتقال می‌یابد که می‌تواند در انواعی از آن مقداری لغزش رخ بدهد که درنتیجه از حرکت مثبت برخوردار نخواهد بود. به همین خاطر در دستگاه‌هایی که همزمانی بین محورها لازم است باید از تسمه‌های دندانه دار یا تسمه تایم مطابق شکل ۲۵ـ۵ استفاده کرد. یکی از کاربردهای رایج تسمه تایم همزمانی بین میل لنگ و میل بادامک در موتور خودرو است. (شکل ۲۶ـ۵)

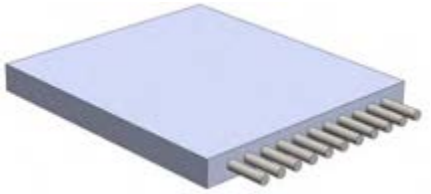


شکل ۲۵ـ۵ تسمه تایم



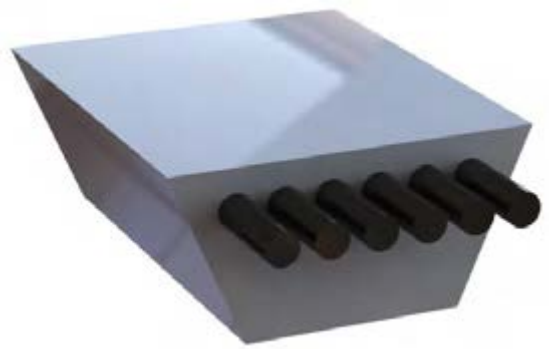
شکل ۲۶ـ۵ تسمه تایم در خودرو

در صنعت بسته، به کاربرد از تسمه‌های مختلفی استفاده می‌شود که انواع آن عبارت‌اند از ۱ـ تسمه تخت ۲ـ تسمه V شکل ۳ـ تسمه گرد ۴ـ تسمه تایم. سطح مقطع تسمه تخت مطابق شکل ۵ـ۲۷ به صورت مستطیل است و از جنس چرم، لاستیک به همراه پوشش‌های برزنتی در سطح خارجی تسمه و نخ‌های نایلونی یا سیم‌های فلزی در داخل تسمه (برای تحمل کشش) ساخته می‌شوند. با توجه به‌اینکه برای حرکت



شکل ۵ـ۲۷

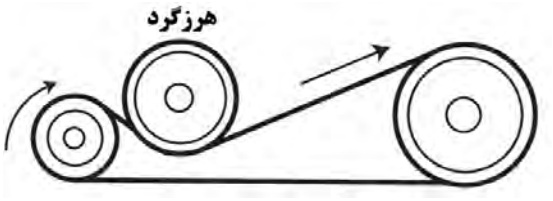
سطح مقطع تسمه V شکل مطابق شکل ۵ـ۲۹ به صورت ذوزنقه است و معمولاً برای انتقال قدرت استفاده می‌شود. این تسمه در بین سایر تسمه‌ها بیشترین کاربرد را داراست و نسبت به تسمه تخت با همان اندازه



شکل ۵ـ۲۹

سطح مقطع تسمه گرد به صورت دایره است و معمولاً برای انتقال قدرت‌های کم استفاده می‌شود. از موارد

قرقره‌ها نیاز به اصطکاک است. لذا کشش موجود در تسمه از یک حدی نباید کمتر باشد به همین خاطر برای تنظیم کشش تسمه، مطابق شکل ۵ـ۲۸ از قرقره هرزگرد استفاده می‌کنند. از این نوع تسمه هم برای انتقال قدرت‌های بالا و هم برای انتقال مواد در کانوایرها[1] استفاده می‌گردد و برای فاصله بین دو قرقره هیچ محدودیتی وجود ندارد.



شکل ۵ـ۲۸

قابلیت تحمل بار بیشتری را دارد و برای فاصله‌های کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. قرقره v شکل باید متناسب با تسمه آن ساخته شود که نمونه‌ای از آن را می‌توان در شکل ۵ـ۳۰ ملاحظه کرد.



شکل ۵ـ۳۰

کاربرد این تسمه، می‌توان به استفاده از آن در چرخ خیاطی، ماشین تراش سنگ‌های زینتی و غیره اشاره کرد.

۱ـ Conveyors

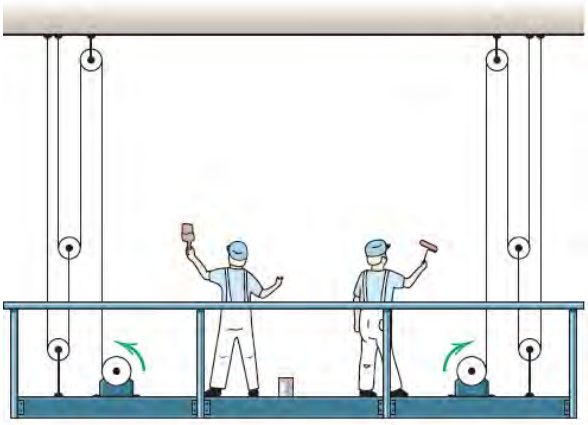
یادداشت

۵ـ۲۱ ترجمه کنید

A **belt** is a loop of flexible material used to link two or more rotating shafts mechanically, most often parallel. Belts may be used as a source of motion, to transmit power efficiently, or to track relative movement.

توجه کنید

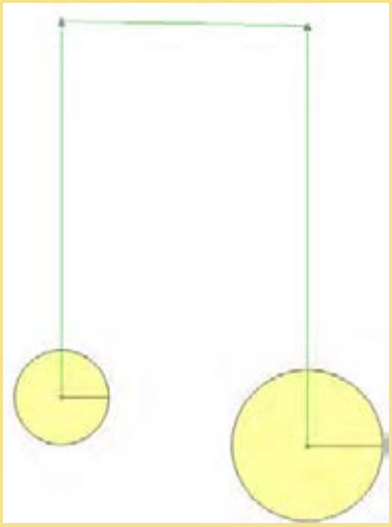
در مواردی که به نیروی کشش زیاد نیاز باشد از مکانیزم کابل فلزی و قرقره استفاده می‌شود که یک نمونه از کاربرد آن استفاده در بالابرها و آسانسورها می‌باشد (شکل ۵ـ۳۱).



شکل ۵ـ۳۱

پروژه

۵ـ۲۲ به کمک نرم افزار Working Model مکانیزم شکل زیر را ترسیم کنید و نحوه کارکرد آن را گزارش دهید.

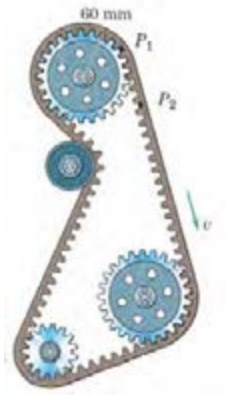
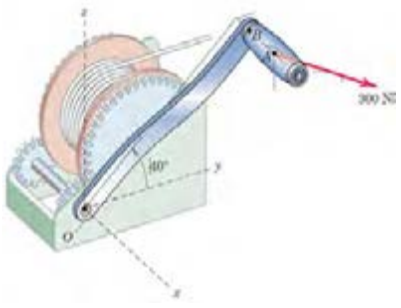


شکل ۵ـ۳۲

تحقیق

۵ـ۲۳ در جدول ۴ـ۵ دستگاه‌های مختلفی را نشان می‌دهد که در آنها از مکانیزم تسمه و قرقره و یا کابل و قرقره استفاده شده است. مکانیزم را شناسایی کنید و نحوه کارکرد آن را بنویسید.

جدول۴ـ۵ انواع مکانیزم‌های تسمه (یا کابل) و قرقره

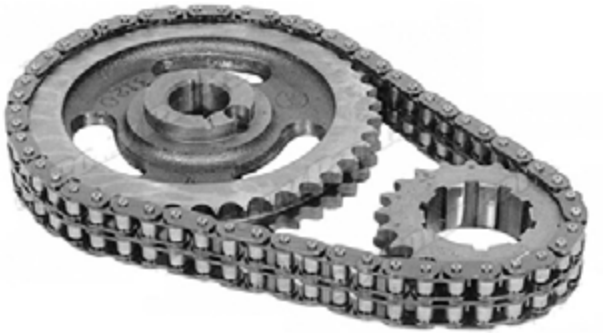
ردیف	شکل دستگاه	نام دستگاه	شناسایی اجزاء تسمه (یا کابل) و قرقره و نحوه کارکرد مکانیزم
۱		تسمه تایم خودرو	.....
۲		بالابر تک نفره	.....
۳		کابل جمع کن	.....

۸ـ مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر

۴۲ـ کاربرد مکانیزم‌های زنجیر و چرخ زنجیر

فیلم

زنجیر و چرخ زنجیر جزو مکانیزم‌های انعطاف پذیر محسوب می‌شوند که برای انتقال قدرت بدون لغزش بین دو شفت مورد استفاده قرار می‌گیرند. در شکل ۵ـ۳۳ نمونه‌ای از زنجیر و چرخ زنجیر را نشان می‌دهد.



شکل ۵ـ۳۳

توجه کنید

می‌دانیم چرخ دنده، تسمه و قرقره و زنجیر و چرخ زنجیر هر یک برای انتقال قدرت بین دو شفت به‌کار می‌روند ولی از نظر کارکرد با هم متفاوت هستند و نسبت به هم دارای یک سری مزایا و معایب می‌باشند که می‌توان در این زمینه به ده مورد زیر اشاره کرد.

۱ـ هنگامی‌فاصله بین شفت‌ها زیاد باشد به‌جای چرخ دنده از تسمه و زنجیر استفاده می‌شود.

۲ـ سرعت کاری زنجیر (حداکثر ۲۵ m/s) کمتر از تسمه و هر دوی آنها کمتر از چرخ دنده است. در سرعت‌های بالا نیروهای اینرسی در زنجیر زیاد شده و موجب ارتعاش دستگاه و سر و صدای شدید می‌شود.

۳ـ نصب و تثبیت موقعیت شفت‌ها در تسمه و زنجیر خیلی راحت تر از چرخ دنده است. در صورت عدم نصب صحیح، عمر چرخ دنده به سرعت کاهش می‌یابد.

۴ـ با توجه به‌اینکه تسمه‌ها از جنس‌های لاستیکی ساخته می‌شوند لذا در دماهای کاری بالا مناسب نیستند و بجای آن باید از زنجیر و یا چرخ دنده استفاده کرد.

۵ـ هنگامی‌که نیاز به یک نسبت تبدیل سرعت خاصی مورد نظر باشد به نحوی که شعاع انحنای یکی از شفت‌ها (قرقره یا چرخ زنجیر)کم باشد نمی‌توان از تسمه استفاده کرد. تسمه‌ها در شعاع‌های کم تحت کشش زیاد قرار می‌گیرند و این امر پارگی تسمه را تشدید می‌کند. در حالی که‌این محدودیت برای زنجیر و چرخ دنده وجود ندارد.

۶ـ تسمه‌ها به روغن کاری احتیاج ندارند ولی زنجیرها و چرخ دنده‌ها باید مرتب روغن‌کاری شوند.

۷ـ مکانیزم زنجیر و چرخ دنده نسبت به مکانیزم تسمه فضای کمتری را اشغال می‌کند.

۸ـ هزینه خرید و تعمیرات مکانیزم زنجیر و چرخ دنده از مکانیزم تسمه بیشتر است.

یادداشت

۵ـ۲۴ ترجمه کنید.

Chain drive is a way of transmitting mechanical power from one place to another**.** It is often used to convey power to the wheels of a vehicle**,** particularly bicycles and motorcycles**.**

در صنعت از زنجیرهای مختلفی جهت انتقال قدرت یا حرکت استفاده می‌شود که به شرح زیر می‌باشند.

الف ـ زنجیر غلتکی

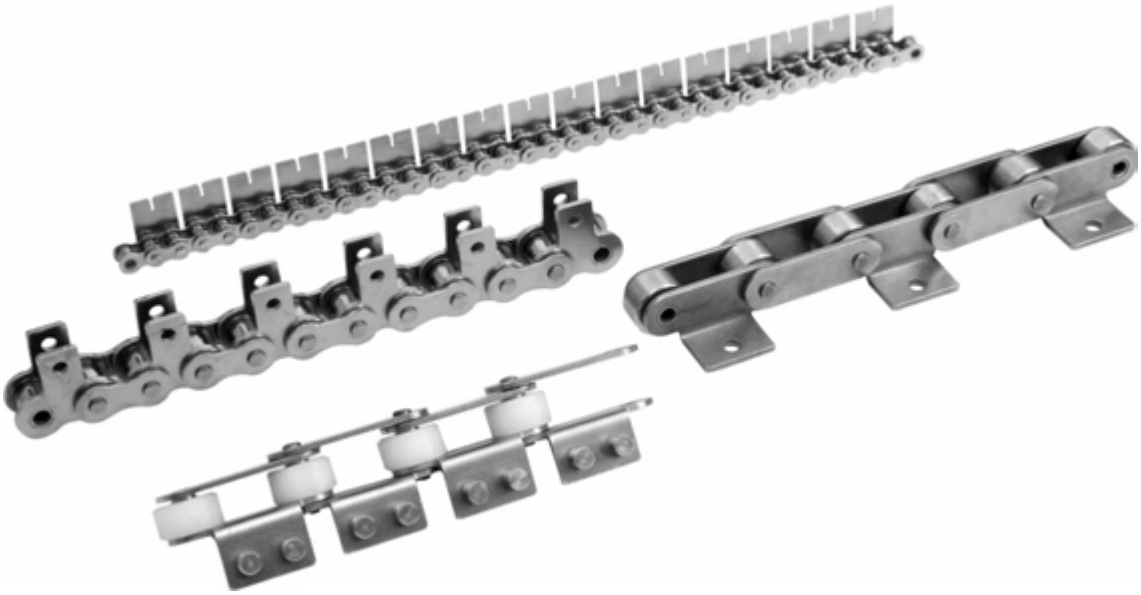
زنجیرهایی که در صنعت برای انتقال قدرت استفاده می‌شوند از به هم وصل کردن واحد زنجیر ساخته می‌شوند. در شکل ۳۴ـ۵ می‌توان این نوع زنجیر را که از به هم پیوستن چند واحد زنجیر درست شده است را ملاحظه کرد.



شکل ۳۴ـ۵

ب ـ زنجیر کانوایر

از این زنجیر در خطوط کانوایر و برای انتقال مواد، قطعات و غیره استفاده می‌شود که چند نمونه از آن را می‌توان در شکل ۳۵ـ۵ مشاهده کرد.

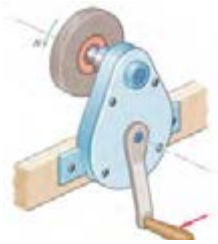
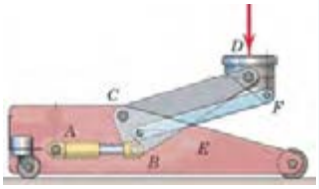
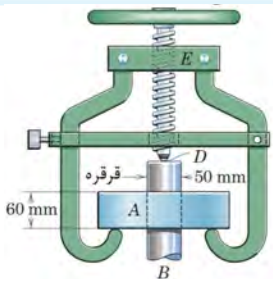
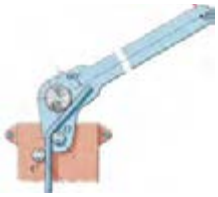


شکل ۳۵ـ۵

تحقیق

۵ـ۲۵ در جدول ۵ـ۵ دستگاه‌های مختلفی را نشان می‌دهد که در آنها از مکانیزم‌های مختلفی استفاده شده است. نوع مکانیزم را شناسایی کنید و سپس نحوه عملکرد هر مکانیزم را بنویسید.

جدول ۵ـ۵ شناسایی انواع مکانیزم در دستگاه‌های مختلف

ردیف	شکل دستگاه	نام دستگاه	نوع مکانیزم	نحوه عملکرد و چگونگی حرکت مکانیزم را بنویسید
۱		سگ دستی	.....	....
۲		آچار لوله‌گیر	.....	....
۳		جک ماشین	.....	....
۴		پولی کش	.....	....
۵		لوله خم‌کن	.....	....

۹ـ درجات آزادی مکانیزم‌ها:

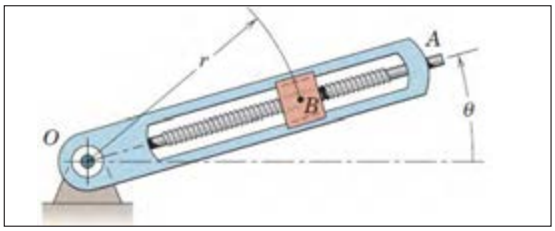
فیلم

۴۳ـ درجه آزادی

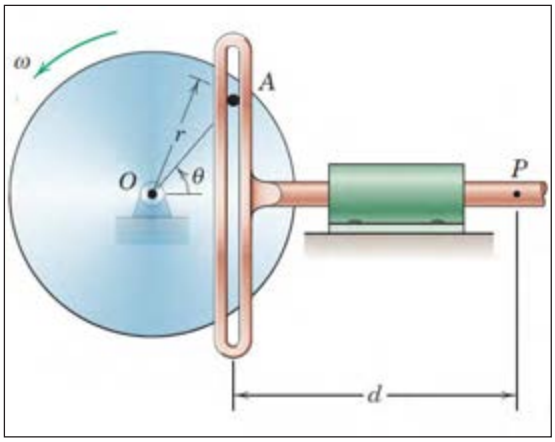
تعریف: تعداد پارامترهای غیروابسته که برای مشخص کردن موقعیت یک مجموعه فیزیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد را درجه آزادی آن مجموعه می‌نامند.

به عنوان مثال یک ذره نقطه‌ای که در فضا آزادانه حرکت می‌کند دارای سه درجه آزادی می‌باشد. یعنی برای مشخص کردن موقعیت آن به سه مختصات x، Y و Z نیاز است. لذا می‌توان گفت که ذره در فضا دارای سه درجه آزادی است. اگر همان ذره در یک صفحه به صورت آزادانه حرکت کند دارای دو درجه آزادی خواهد بود (مختصات yوx). حال اگر مجموعه فیزیکی از نوع ذره‌ای نباشد (دارای ابعاد و اندازه باشد) مشخص‌کردن موقعیت تنها یک نقطه از آن جسم، برای مشخص‌کردن موقعیت مجموعه کافی نخواهد بود. بلکه موقعیت زاویه‌ای آن نیز مهم است. به عنوان مثال برای مشخص‌کردن موقعیت یک میله در فضا به ۶ پارامتر نیاز است. سه پارامتر مربوط به موقعیت مکانی میله است که شامل مختصات x، yو z مرکز جرم آن می‌باشد و سه پارامتر دیگر مختصات زاویه‌ای میله نسبت به سه محور x، yو z را مشخص می‌کند. لذا میله در فضا دارای ۶ درجه آزادی است. اگر این میله در صفحه باشد برای مشخص کردن موقعیت دقیق آن به سه پارامتر نیاز است. یعنی مختصات x و y مرکز جرم آن و موقعیت زاویه‌ای آن نسبت به محور x. لذا دارای سه درجه آزادی است.

برای آشنایی بیشتر با نحوهٔ تعیین درجات آزادی مکانیزم ۳۶ـ۵ را در نظر بگیرید. در شکل ۳۶ـ۵ الف برای مشخص کردن موقعیت جسم B به دو پارامتر نیاز داریم که عبارتند از R و O لذا این مکانیزم یک درجه آزادی است چرا که با مشخص‌کردن اندازه زاویه O باقی می‌توان موقعیت جسم B را معلوم کرد. همچنین مکانیزم موجود درشکل ۳۶ـ۵ ب یک مکانیزم یک درجه آزادی است. چرا که با مشخص‌کردن اندازه زاویه θ به راحتی می‌توان موقعیت نقطه P را مشخص کرد.



الف



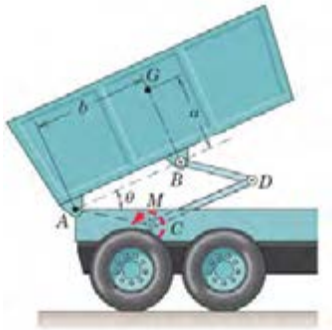
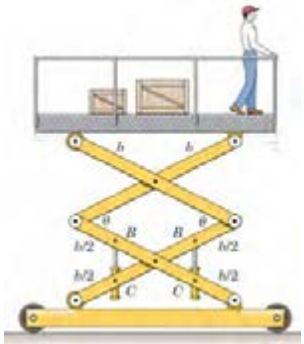
ب

شکل ۳۶ـ۵

گفتگو کنید

۵ـ۲۶ در جدول ۶ـ۵ دستگاه‌های مختلفی را نشان می‌دهد که در آنها از مکانیزم‌های مختلفی استفاده شده است. درجات آزادی هر مکانیزم را مشخص کنید.

جدول ۶ـ۵ شناسایی تعداد درجات آزادی انواع مکانیزم

ردیف	شکل دستگاه	تعداد درجات آزادی
۱		.....
۲		یک
۳		.....

یادداشت

۵ـ۲۷ ترجمه کنید

The **degree of freedom** (DOF) of a mechanical system is the number of independent parameters that determine the state of a physical system. DOF is important to the analysis of systems of bodies in mechanical engineering, aeronautical engineering, robotics, and structural engineering motorcycles.

فعالیت کارگاهی

فعالیت کارگاهی ۱

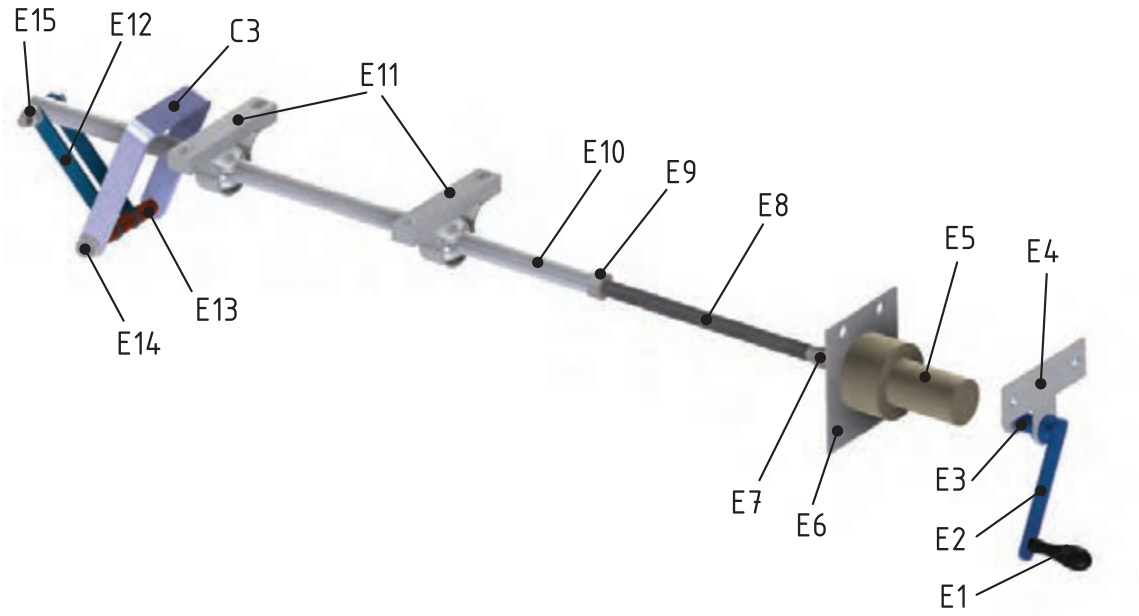
مونتاژ قسمت‌های مختلف تخت توسط پیچ و مهره (شکل ۳۷ـ۵)



شکل ۳۷ـ ۵ مونتاژ قسمت‌های مختلف تخت

فعالیت کارگاهی

فعالیت کارگاهی ۲ــ مونتاژ مکانیزم بالابر مربوط به تخت‌های بیمارستانی، مطابق شکل زیر (شکل ۳۸ــ۵).



شکل ۳۸ــ۵ مکانیزم بالا بر تخت

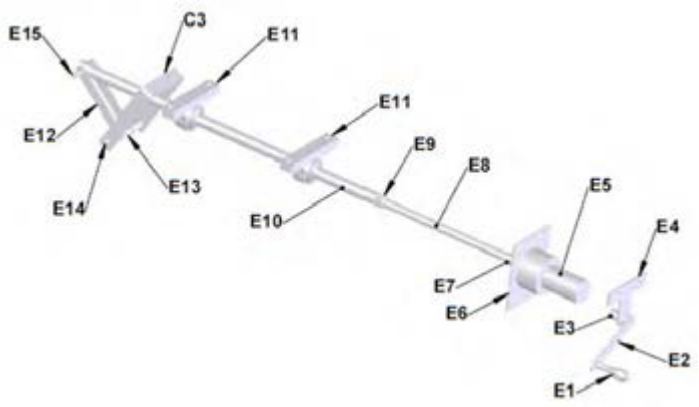
E1	دسته	E6	یاتاقان الکتروموتور	E11	یاتاقان
E2	تسمه	E7	رابط	E12	تسمه رابط
E3	رابط	E8	پیچ	E13	بوش فاصله
E4	یاتاقان اهرم دستی	E9	مهره	E14	پیچ و مهره اتصال
E5	الکترو موتور	E10	لوله	E15	پیچ و مهره اتصال

توجه: قطعه C۳ رابط مجموعه شکن و مکانیزم بالابر می‌باشد.

ارزشیابی شایستگی نصب و راه اندازی سازو کارهای حرکتی

شرح کار:

مونتاژ قطعات مکانیزم بالابر



استاندارد عملکرد:

مونتاژ قطعات مکانیزم بالابر بر اساس نقشه

شاخص‌ها:

۱ـ انطباق مونتاژ قطعات بر اساس نقشه ۲ـ عملکرد صحیح مکانیزم بالابر

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳ـ تهویه استاندارد و دمای ۳ ° ± ۲۰°c ۴ـ ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵ـ وسایل ایمنی استاندارد ۶ـ زمان ۱۲۰ دقیقه

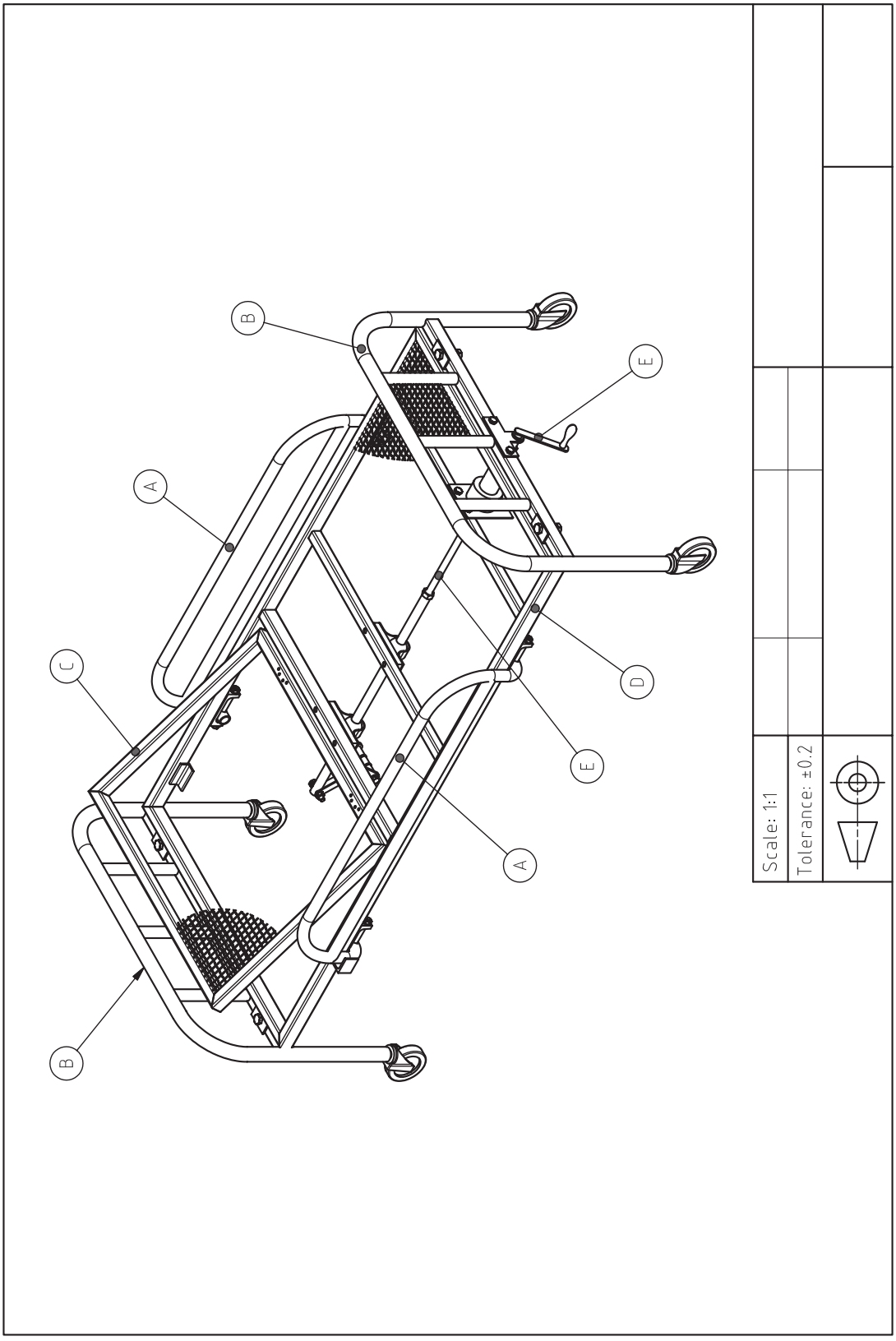
ابزار و تجهیزات: میز کار ـ قطعات کار ـ انواع آچار تخت ـ چکش فولادی ـ چکش لاستیکی ـ خط کش فلزی ۳۰ سانتی ـ آچار پیچ گوشتی دو سو و چهار سو ـ انبر قفلی ـ تنگ دستی

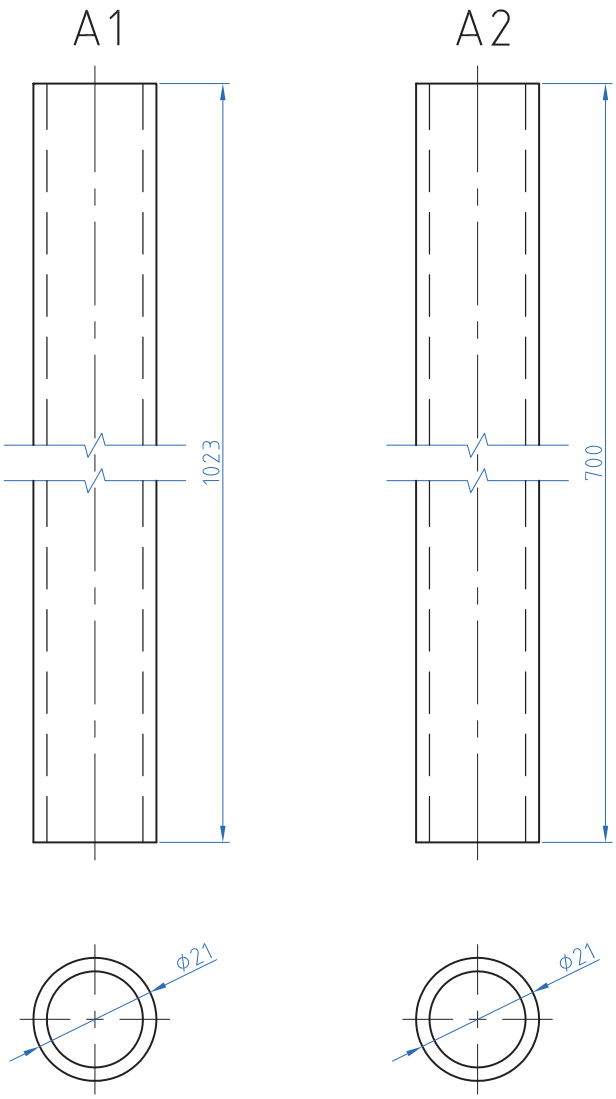
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نقشه‌خوانی	۱	
۲	خط‌کشی	۱	
۳	آماده‌سازی ابزار و وسایل	۱	
۴	بستن قطعه کار	۱	
۵	انجام عملیات مونتاژ کاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: استفاده از ماسک، عینک، و لباس کار مناسب، ریختن براده‌ها در سطل زباله و نظافت کارگاه	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

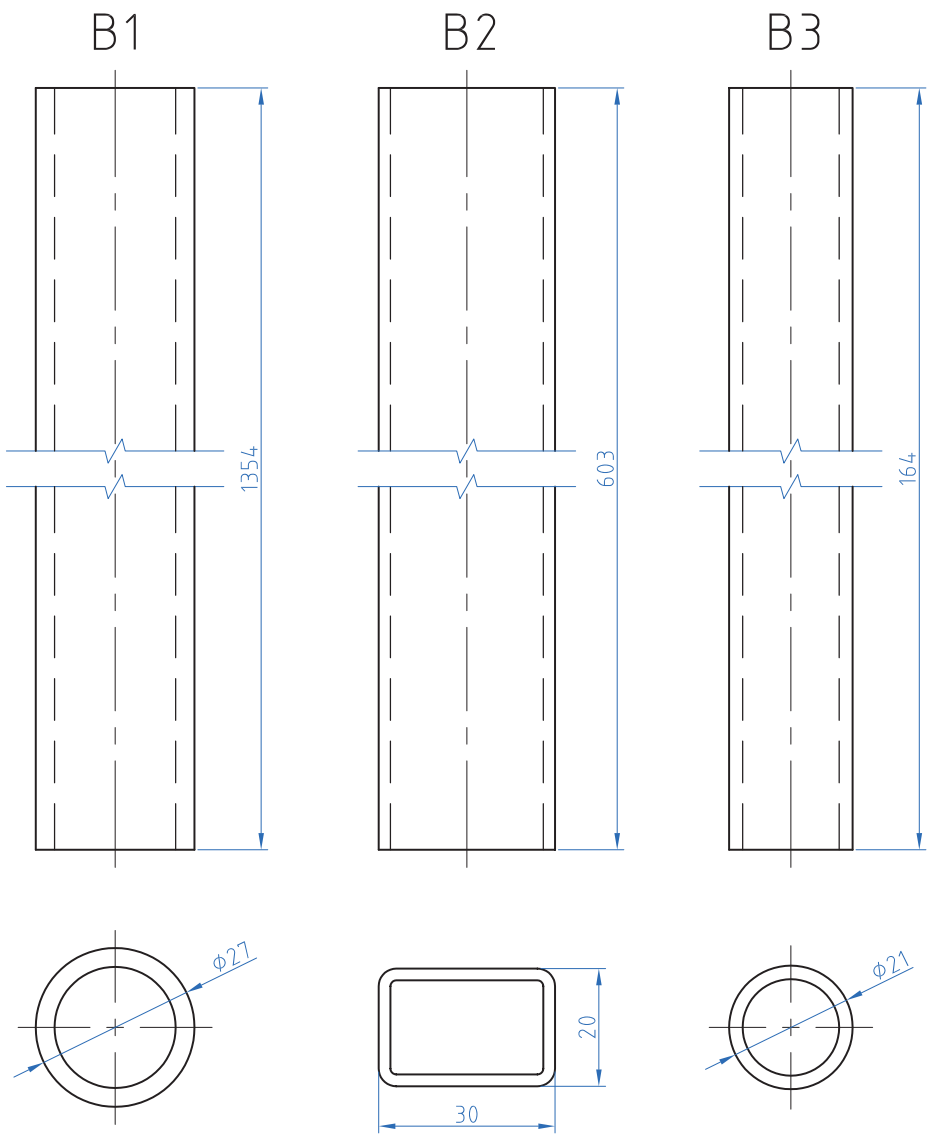

B
C
A
B
A
D
E


B
E
A
C
D
E
A
B
Scale: 1:1
Tolerance: ±0.2



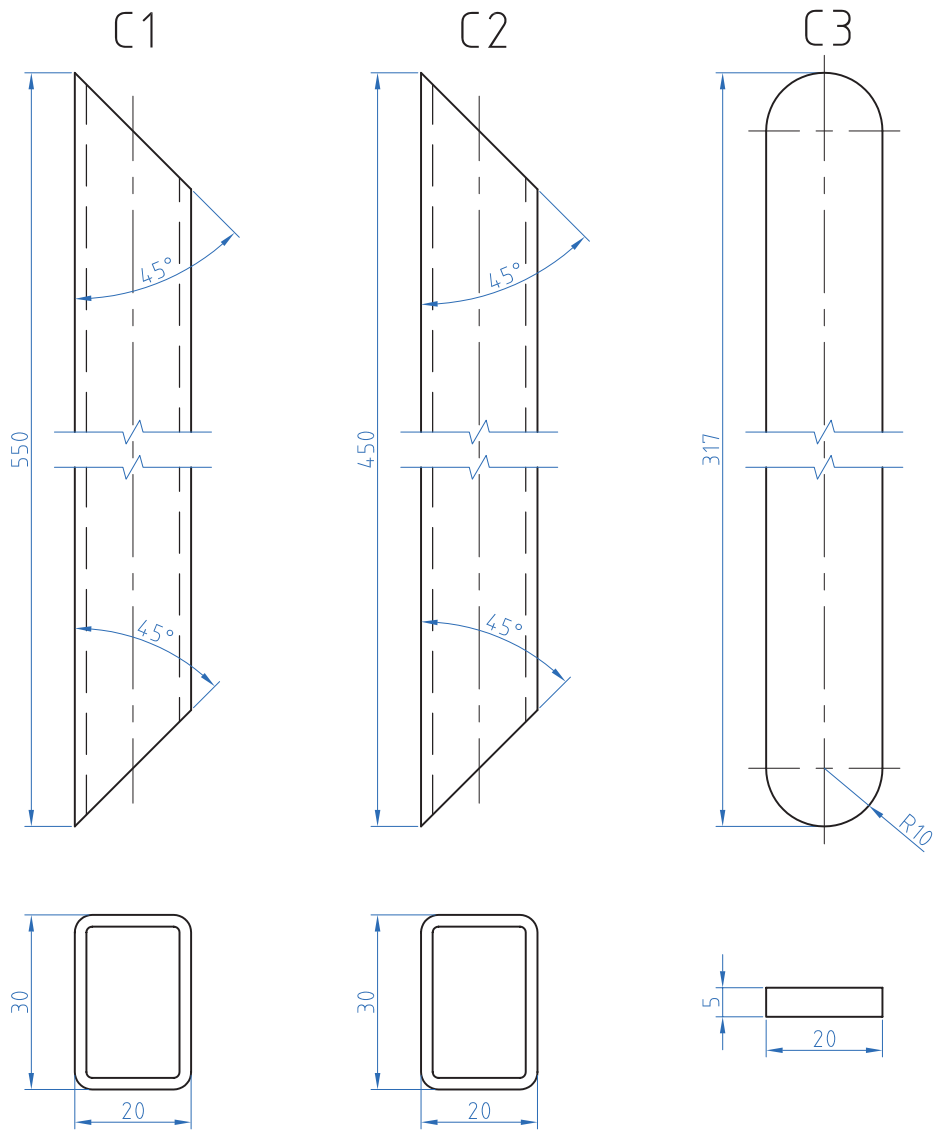
شماره	اسم قطعه	تعداد	جنس	ابعاد مواد اولیه	شماره استاندارد	ملاحظات
A2	لوله	2	آهن	Φ21x2.3-703		
A1	لوله	2	آهن	Φ21x2.3-1026		

مکاترونیک			Scale: 1:1
			Tolerance: ±1
Page ۱/۱	شماره نقشه: ۱	قطعات محافظ کنار تخت	



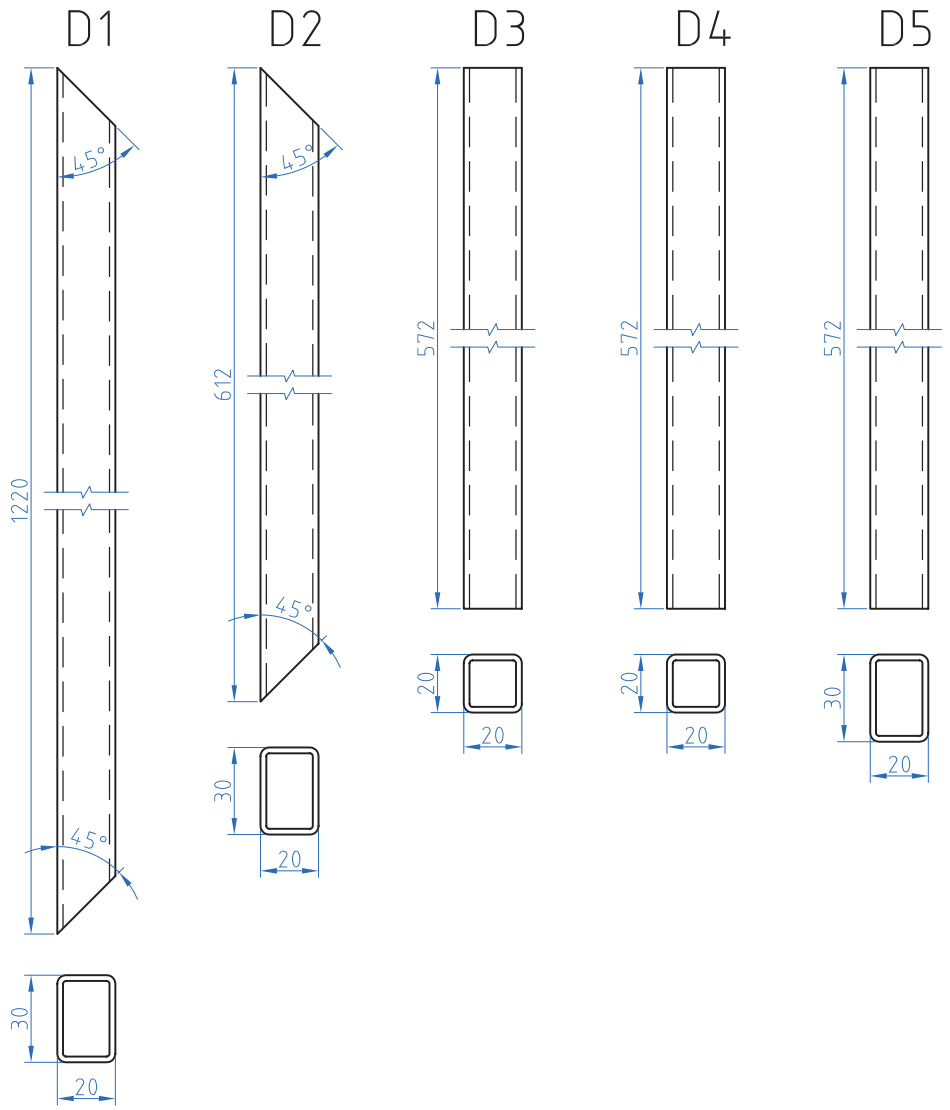
شماره	اسم قطعه	تعداد	جنس	ابعاد مواد اولیه	شماره استاندارد	ملاحظات
B3	لوله	3	آهن	ϕ21x2.3-167		
B2	قوطی	1	آهن	□30x20x2.6-605		
B1	لوله	1	آهن	ϕ27x3.2-1357		

مکاترونیک			Scale: 1:1
			Tolerance: ±1
Page ۱/۱	شماره نقشه: ۲	قطعات پایه	



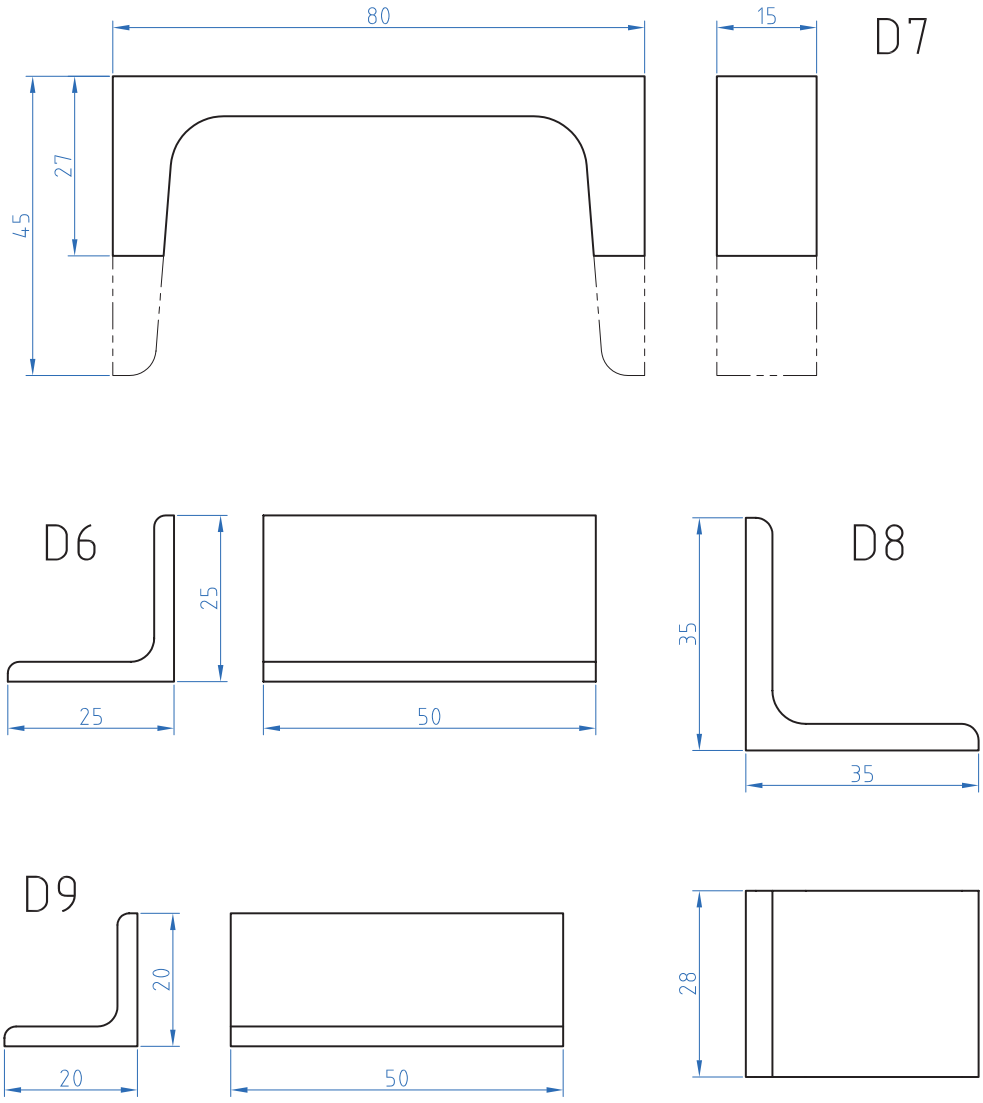
شماره	اسم قطعه	تعداد	جنس	ابعاد مواد اولیه	شماره استاندارد	ملاحظات
C3	تسمه	1	آهن	▭20x5-320		
C2	قوطی	2	آهن	□30x20x2.6-453		
C1	قوطی	2	آهن	□30x20x2.6-553		

مکاترونیک			Scale: 1:1
			Tolerance: ±1
Page ۱/۱	شماره نقشه: ۳	قطعات شکن	



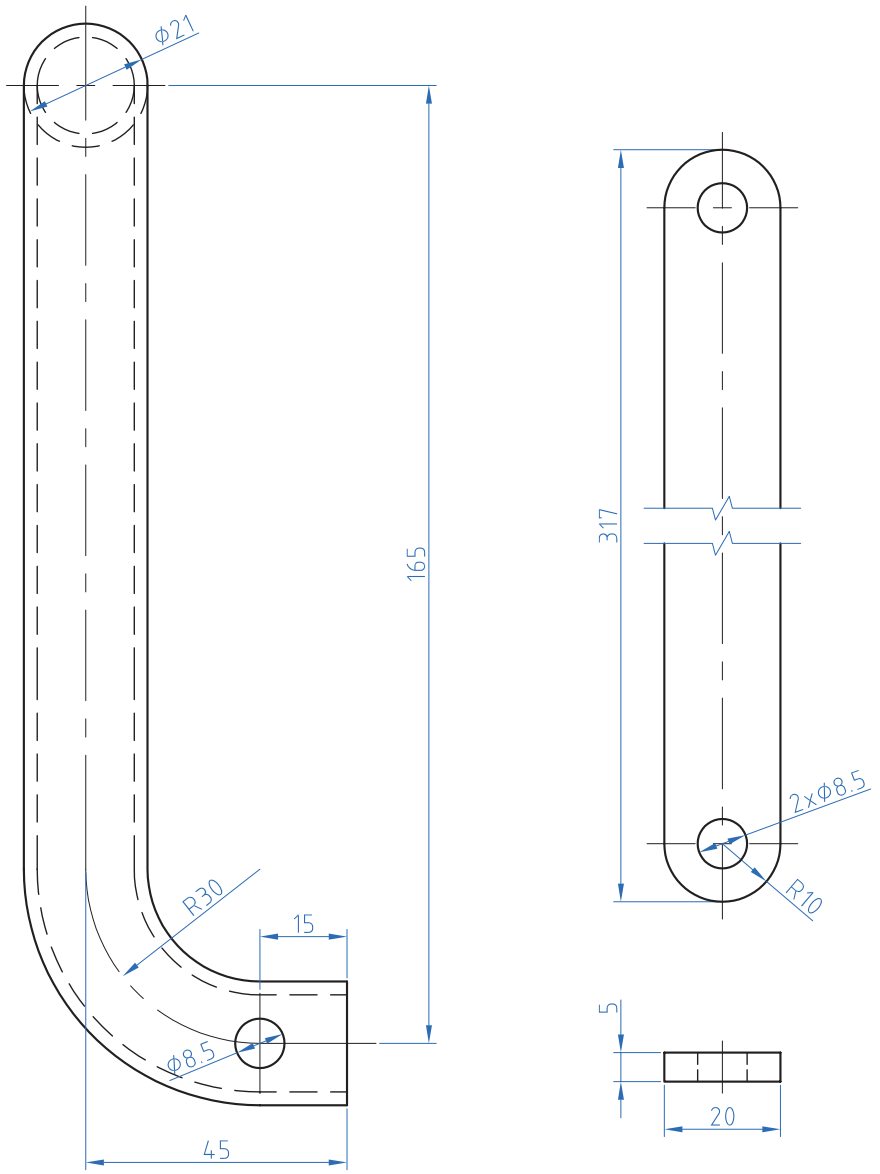
شماره	اسم قطعه	تعداد	جنس	ابعاد مواد اولیه	شماره استاندارد	ملاحظات
D5	قوطی	1	آهن	□30x20x2.6-575		
D4	قوطی	1	آهن	□20x20x2-575		
D3	قوطی	1	آهن	□20x20x2-575		
D2	قوطی	2	آهن	□30x20x2.6-615		
D1	قوطی	2	آهن	□30x20x2.6-1223		

مکاترونیک			Scale: 1:2
			Tolerance: ±1
Page ۱/۲	شماره نقشه: ۴	اجزای چارچوب اصلی	

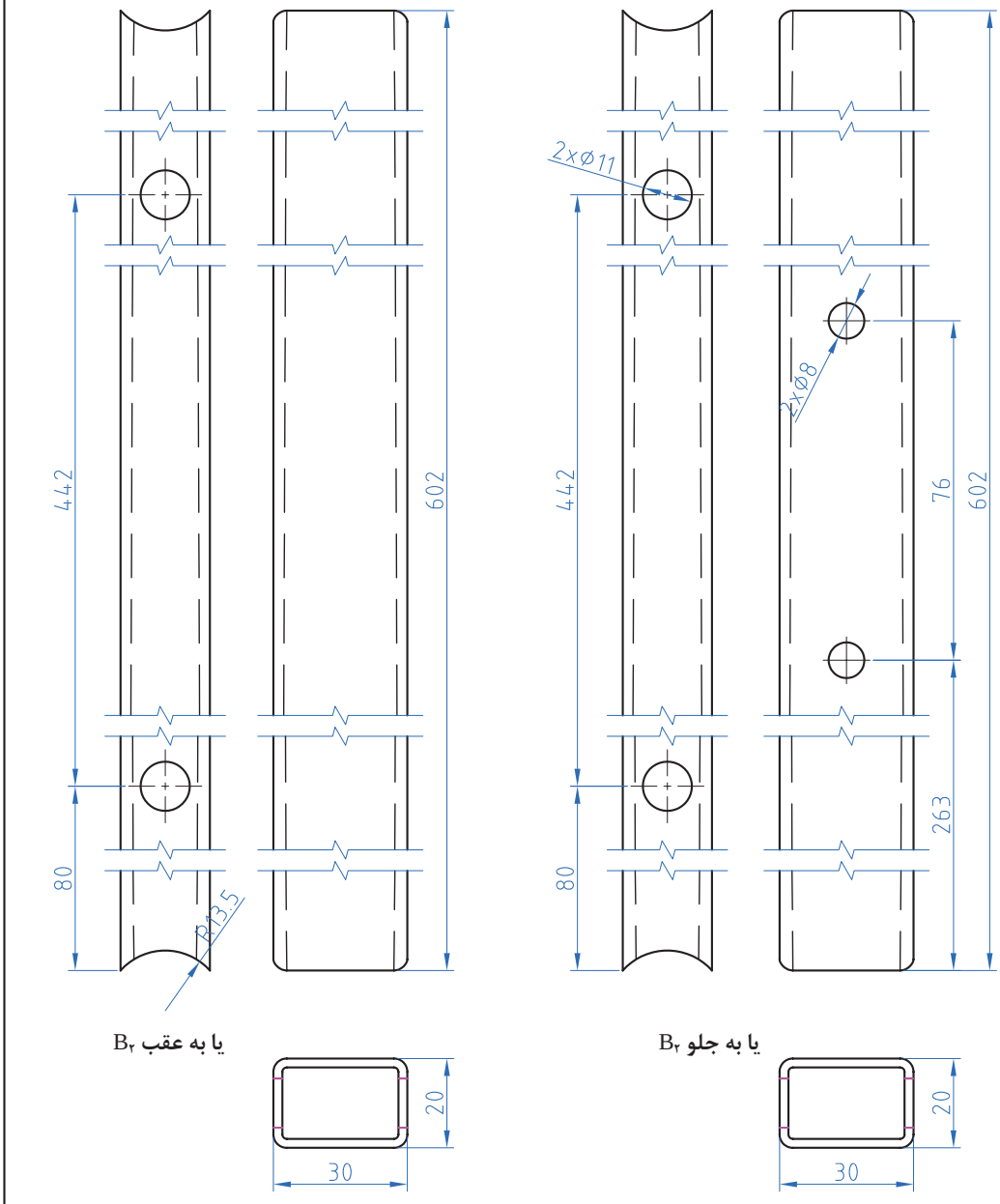


شماره	اسم قطعه	تعداد	جنس	ابعاد مواد اولیه	شماره استاندارد	ملاحظات
D9	نبشی	2	آهن	L 20x20x3 - 52		
D8	نبشی	2	آهن	L 35x35x5 - 30		
D7	ناودانی	4	آهن	U 80x8 - 17		
D6	نبشی	4	آهن	L 25x25x4 - 52		

مکاترونیک			Scale: 1:1
			Tolerance: ±0.1
شماره نقشه: ۴	اجزای چارچوب اصلی		
Page ۲/۲			



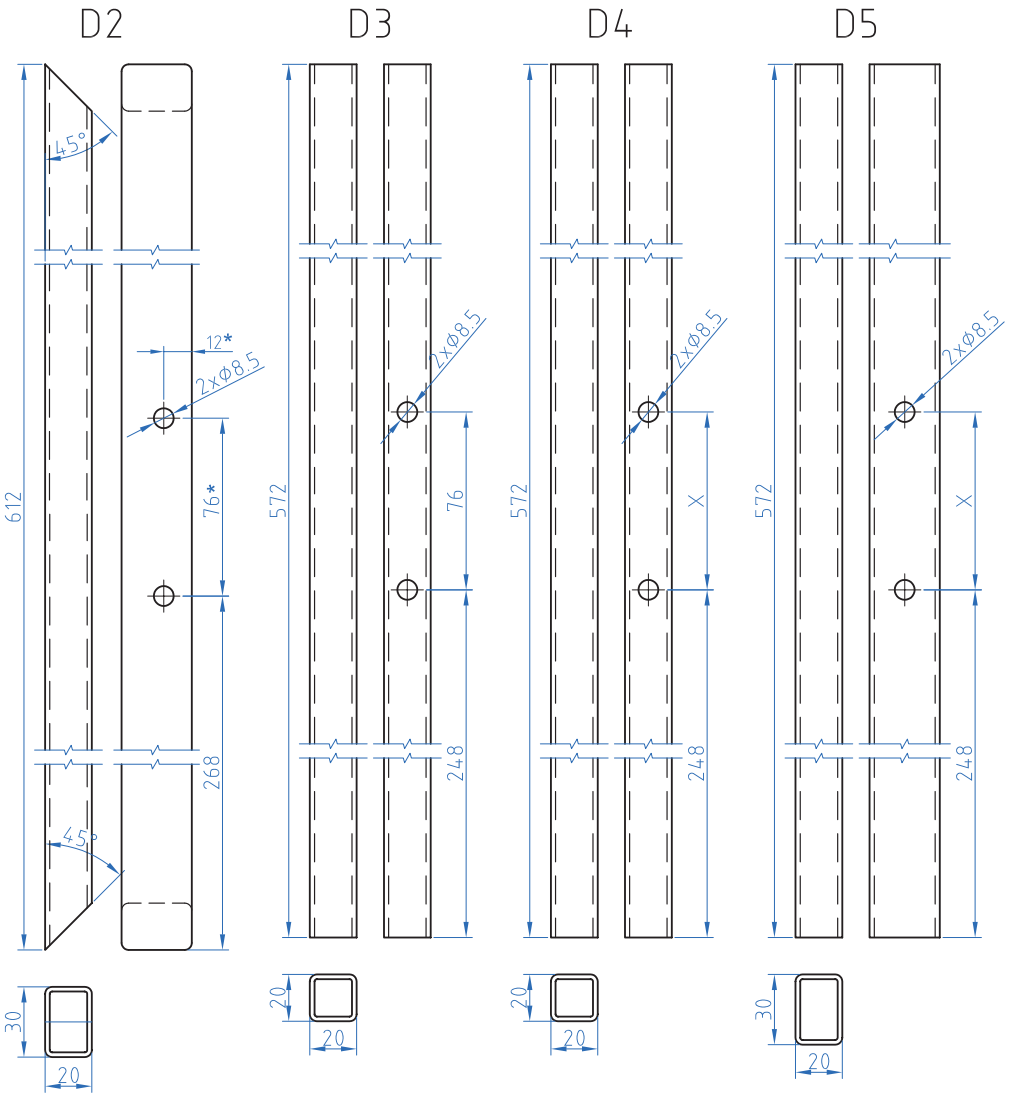
Scale: 1:1				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	A1-C3			شماره نقشه: ۵	Page ۱/۱



یا به جلو $B_۲$

یا به عقب $B_۲$

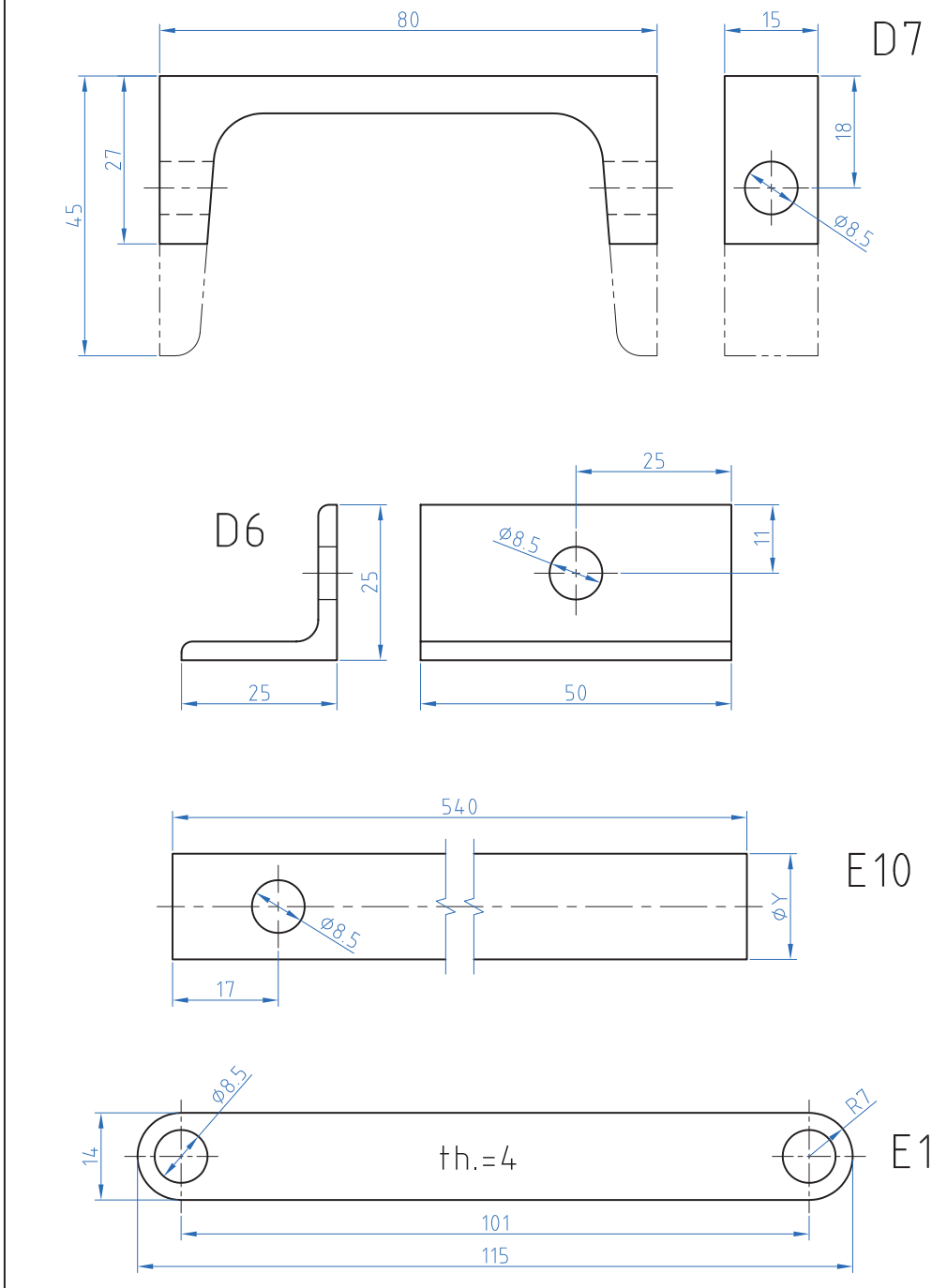
Scale: 1:1				مکاترونیک
Tolerance: ±0.2				
	قطعات پایه		شماره نقشه: ۶	Page ۱/۱



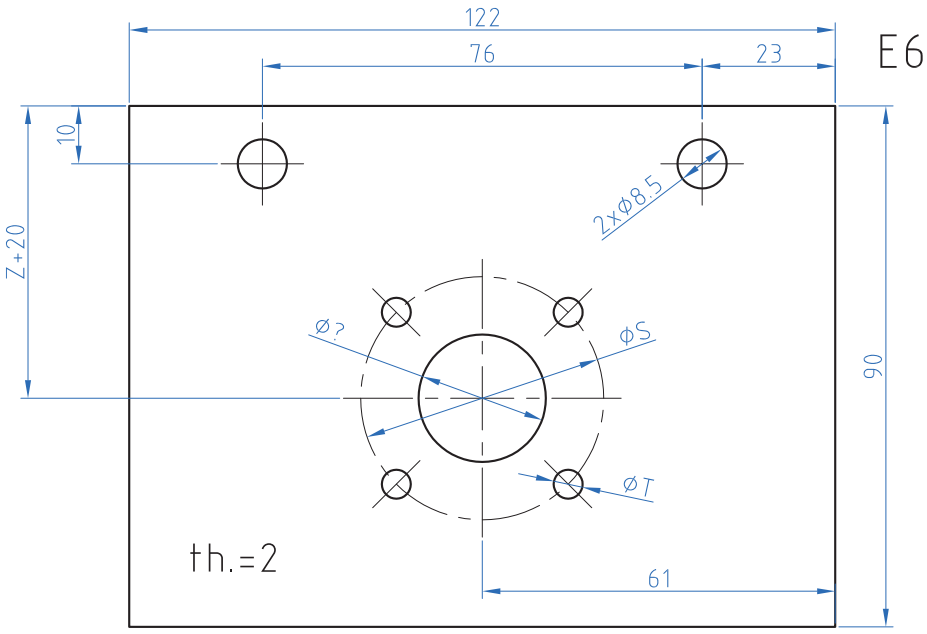
x= فاصله سوراخ‌های پایه یاتاقان

❋ = سوراخ‌های D_2 جلو پس از جوشکاری پایه جلو به‌این قطعه انتقال یابد

Scale: 1:2				مکاترونیک	
Tolerance: ±1					
	اجزای چارچوب اصلی D_{-2} D_{-3} D_{-4} D_5			شماره نقشه: ۷	Page ۱/۱



Scale: 1:1				مکاترونیک
Tolerance: ±0.1				
	D6-D7-E10-E13		شماره نقشه: ۸	Page ۱/۱

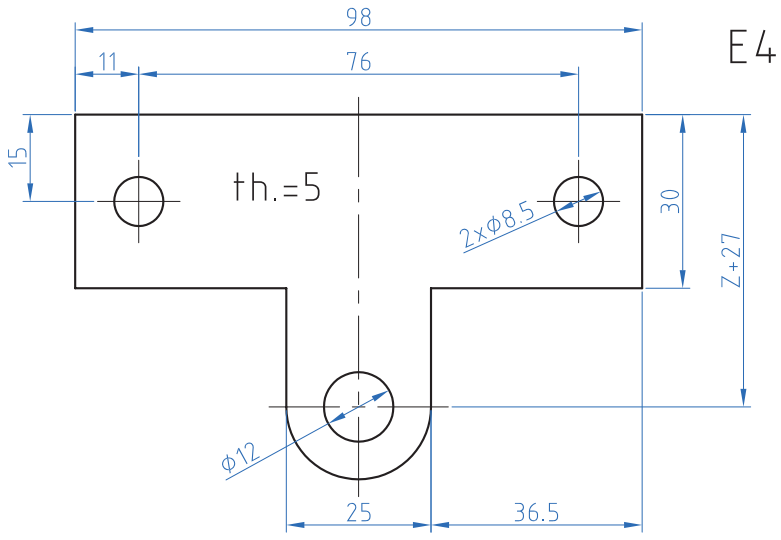


Z= فاصله مرکز یاتاقان تا کف آن = ارتفاع یاتاقان

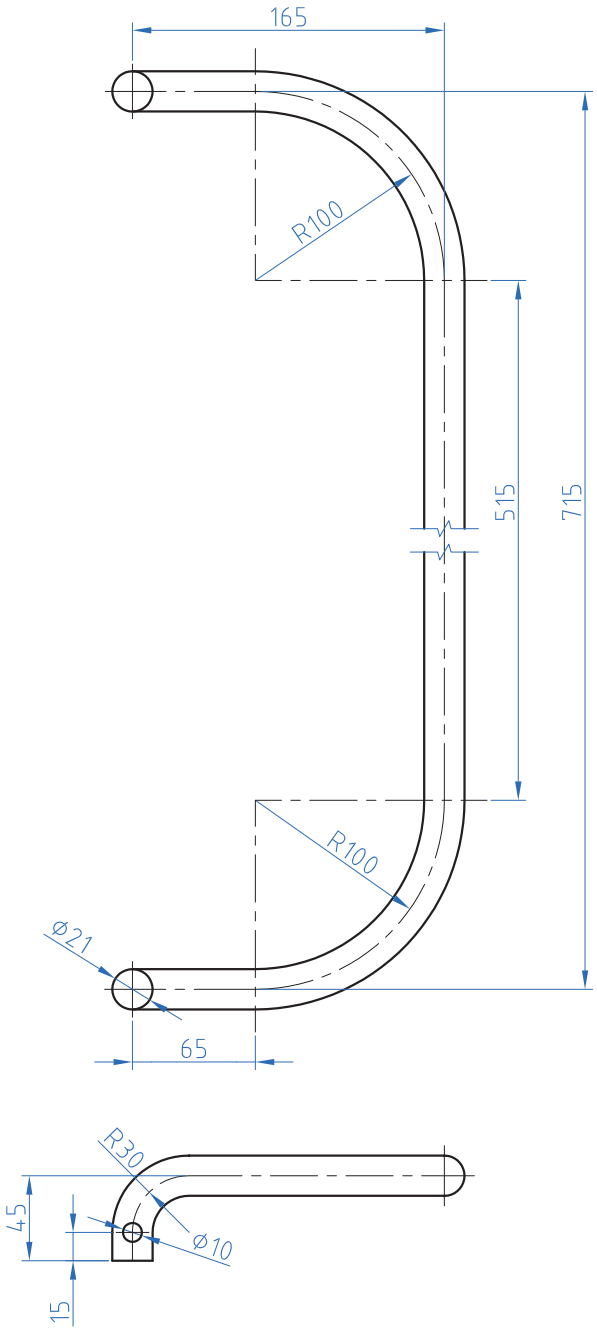
S = محل سوراخ‌های اتصال الکتروموتور

T = اندازه سوراخ‌های قلاویز شده الکتروموتور

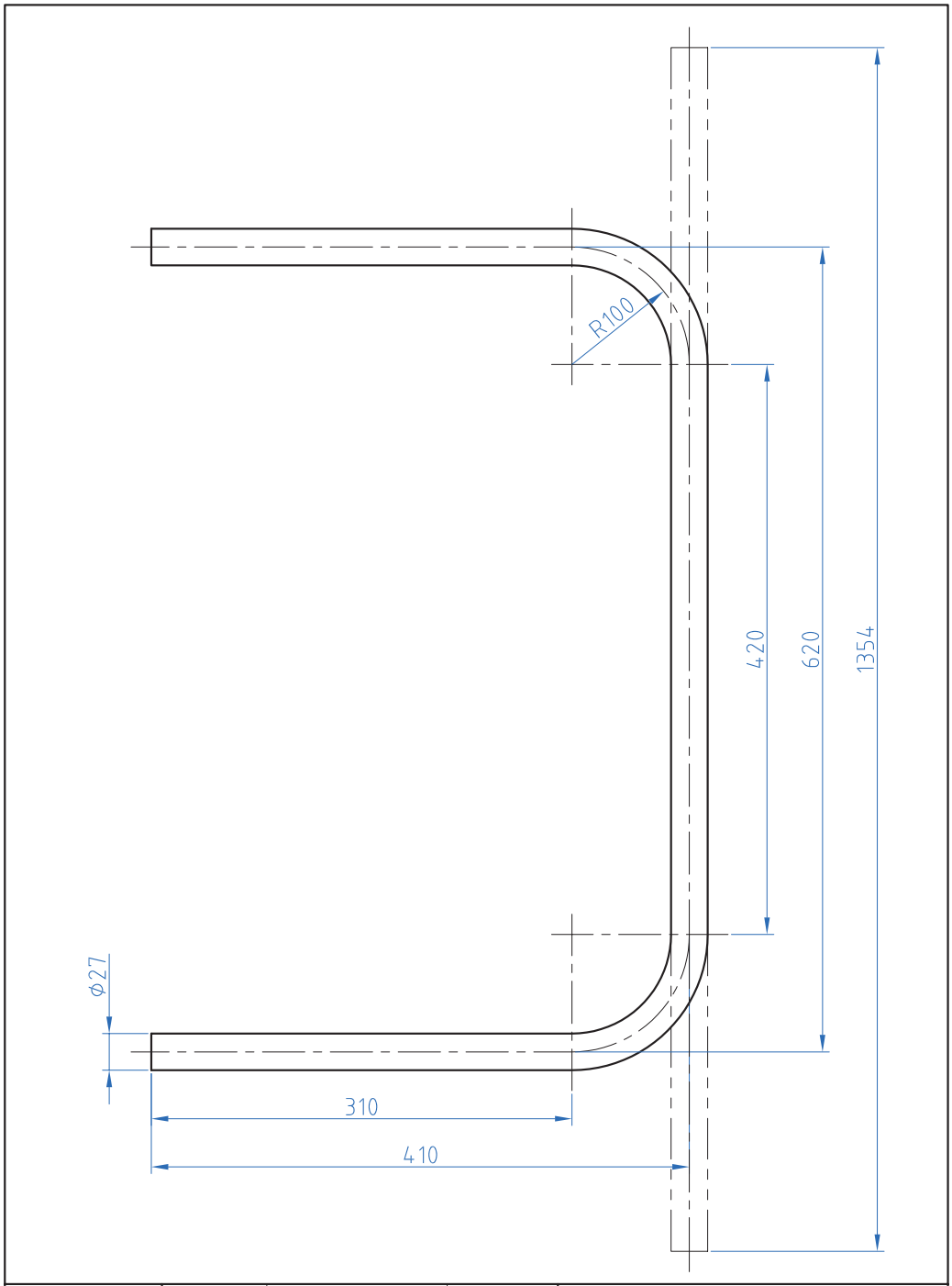
U = قطر محور خروجی الکترو موتور



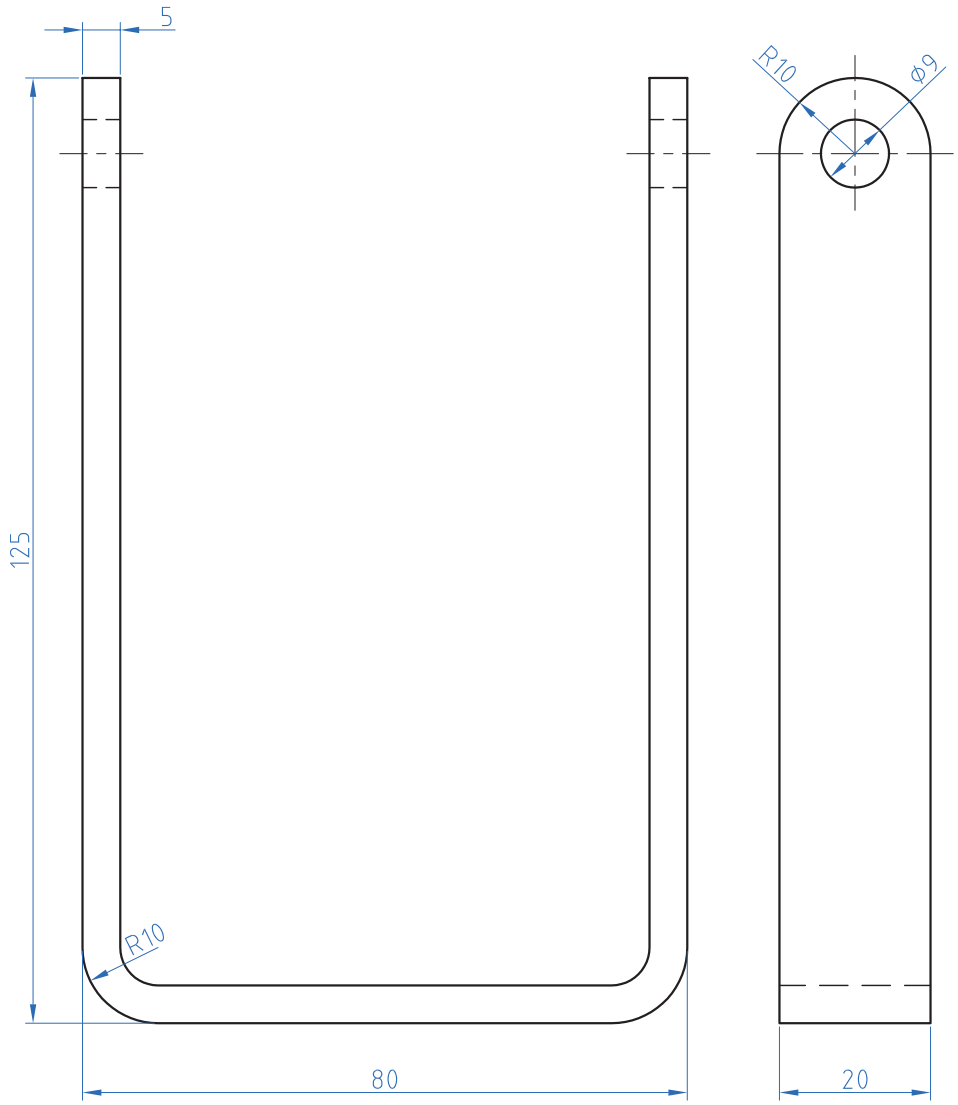
Scale: 1:1		مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2			
	E۴ ـ E۶	شماره نقشه: ۹	Page ۱/۱



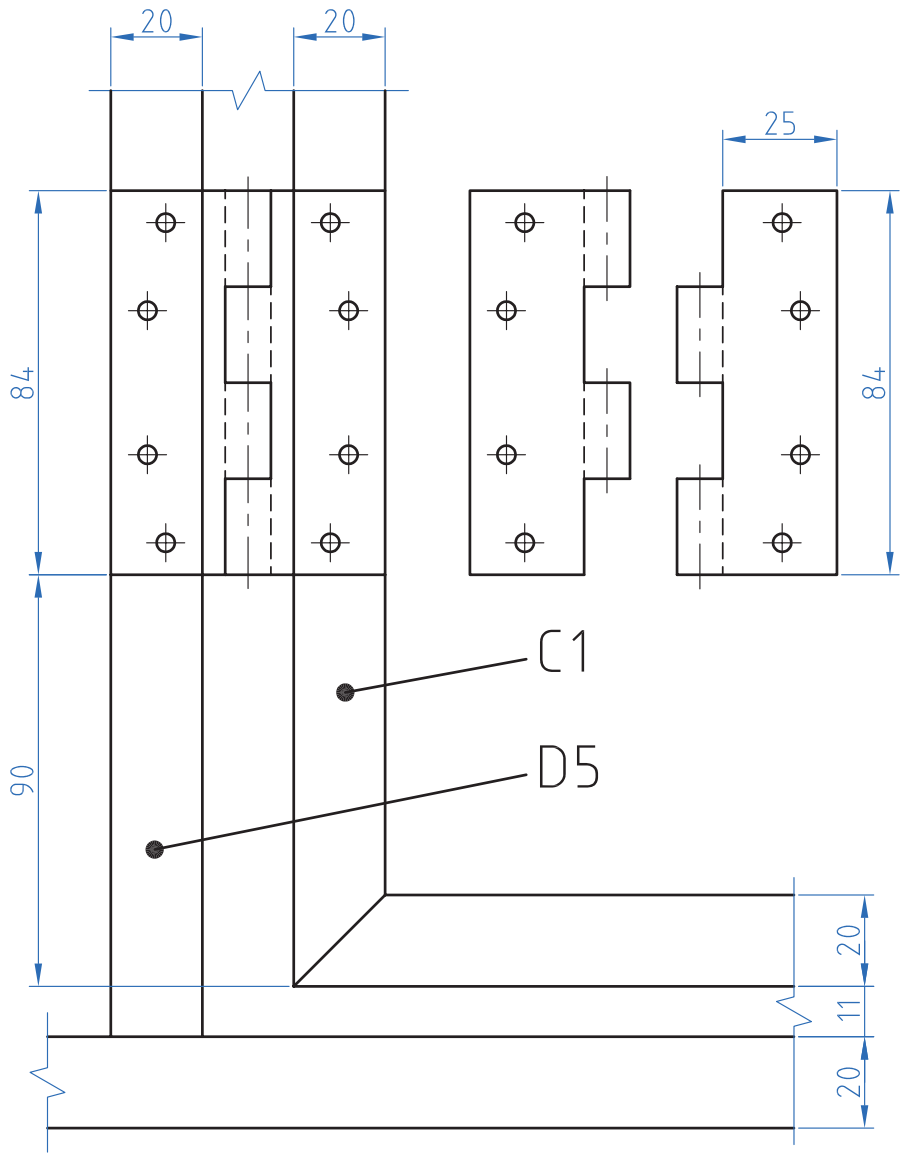
Scale: 1:4				مکاترونیک
Tolerance: ±0.2				
	A1		شماره نقشه: ۱۰	Page ۱/۱



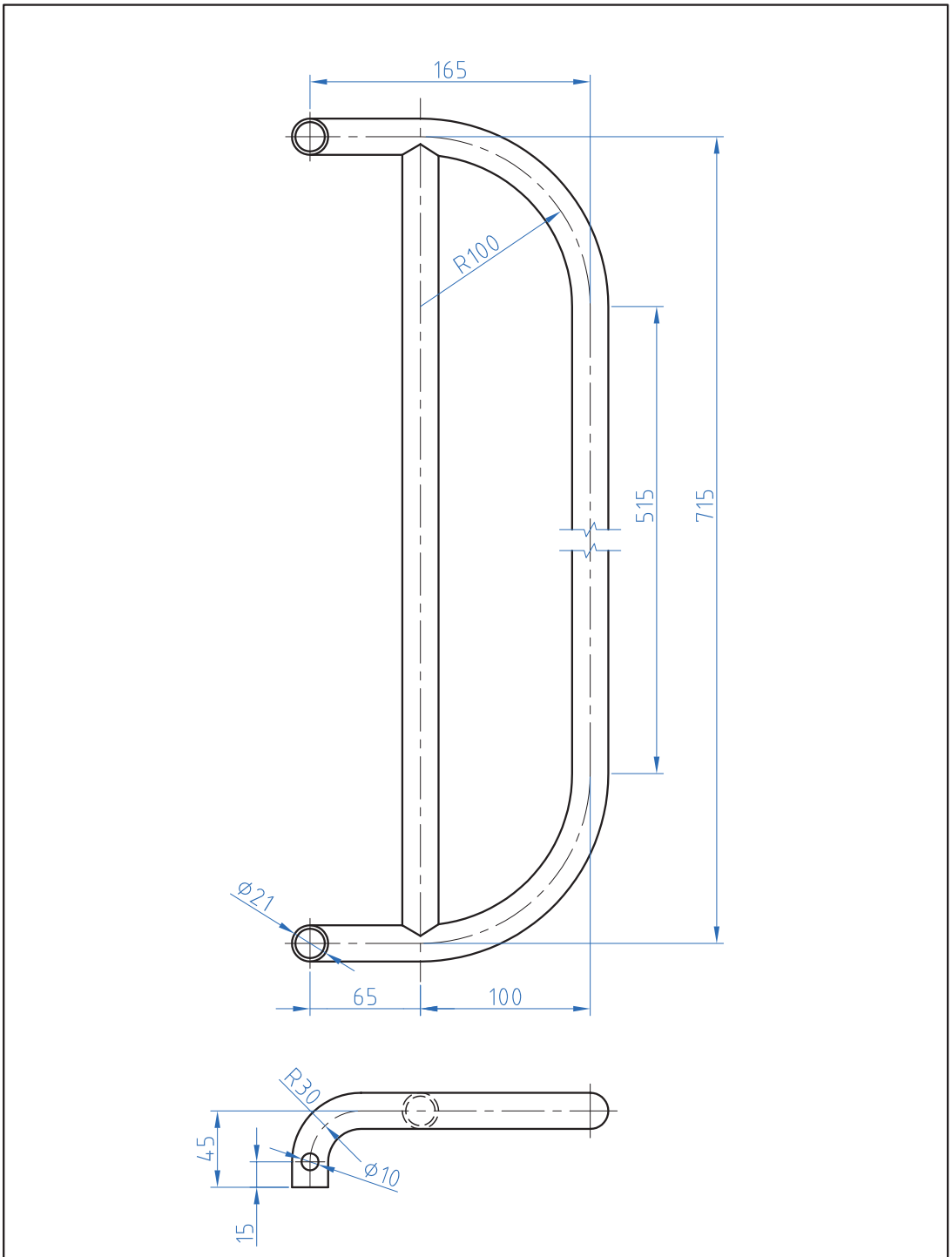
Scale: 1:4				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	B1			شماره نقشه: ۱۱	Page ۱/۱



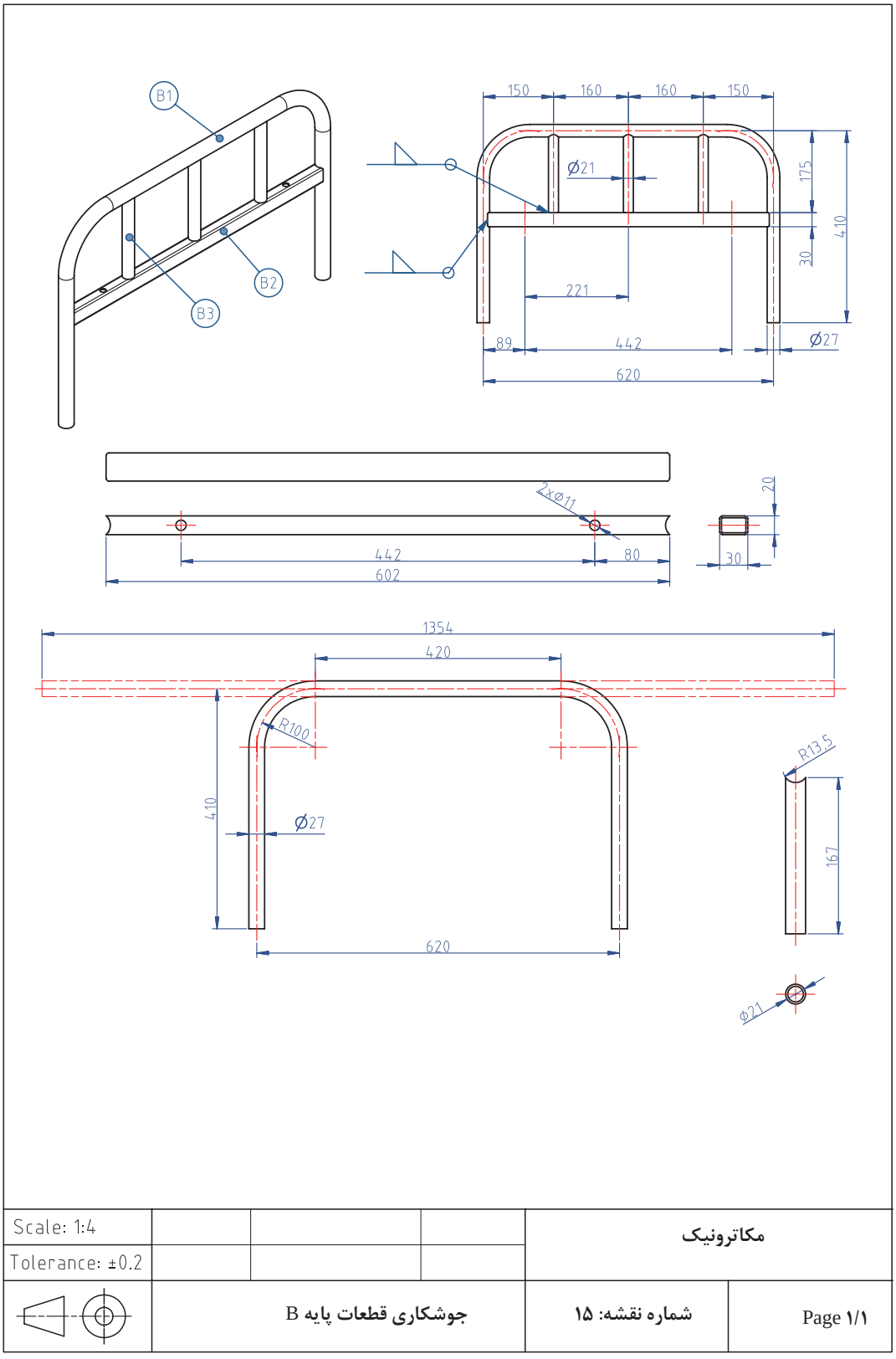
Scale: 1:4				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	C3			شماره نقشه: ۱۲	Page ۱/۱



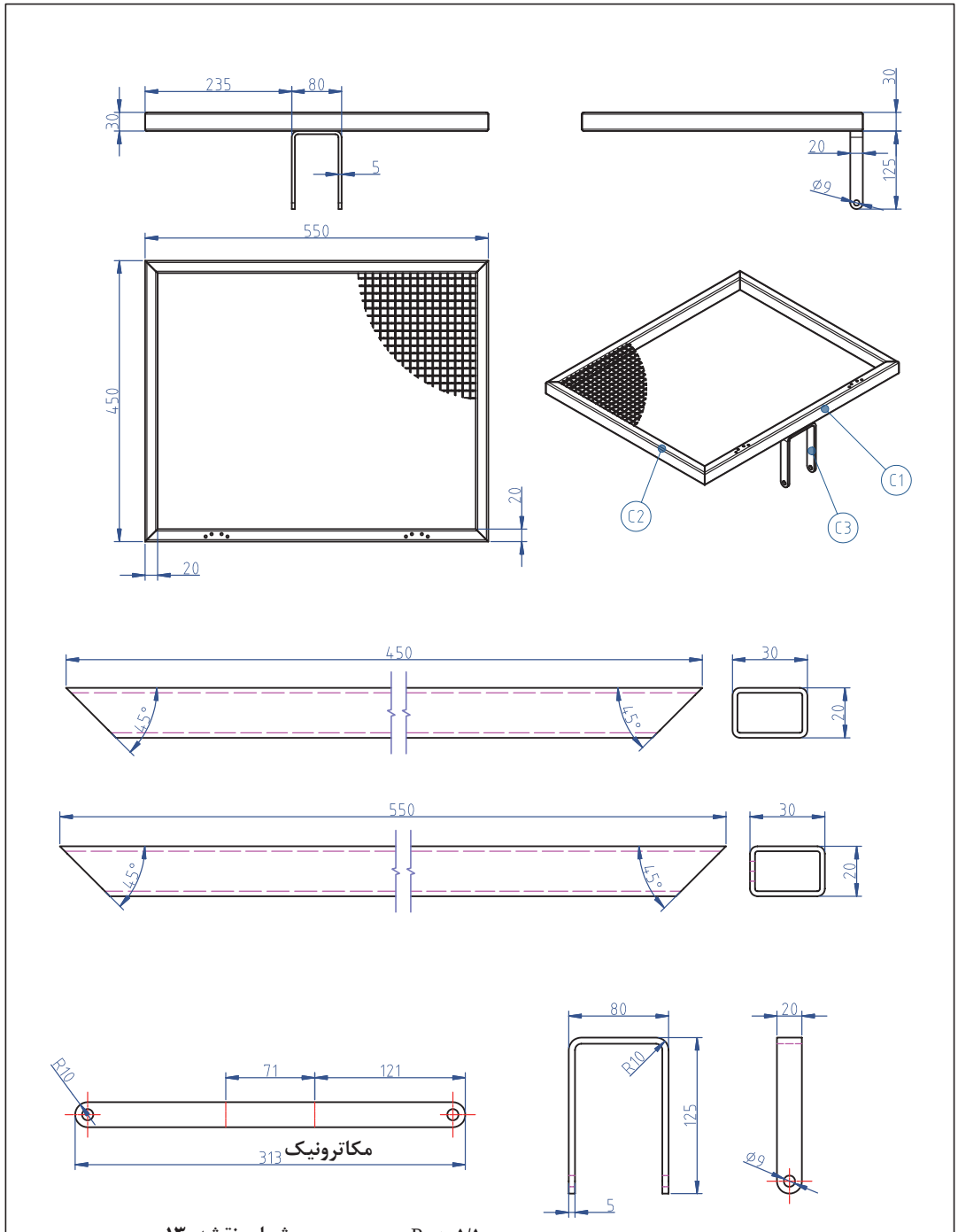
Scale: 1:1				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	پرچ کاری لولا			شماره نقشه: ۱۳	Page ۱/۱



Scale: 1:4				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	جوشکاری محافظ کنار تخت A			شماره نقشه: ۱۴	Page ۱/۱

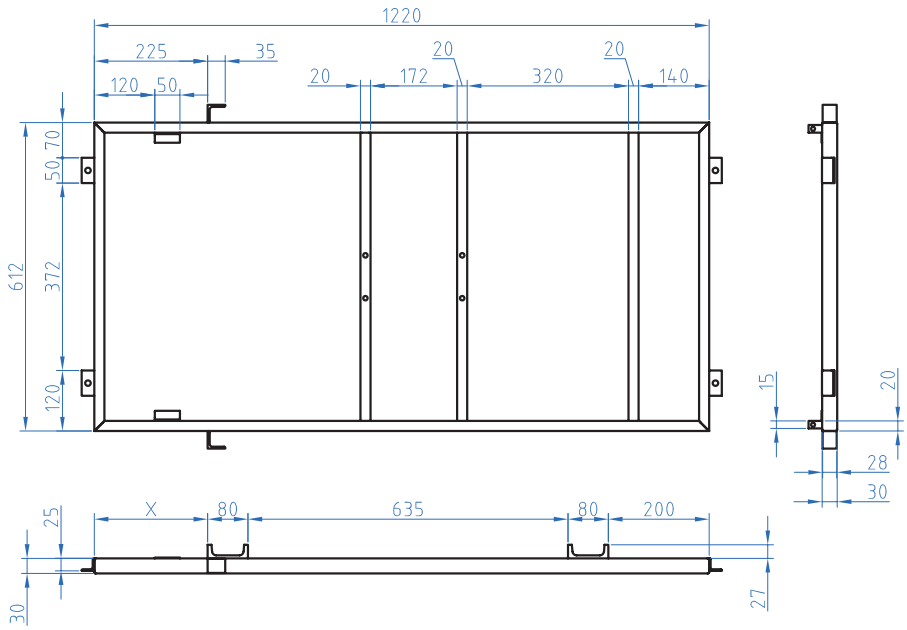


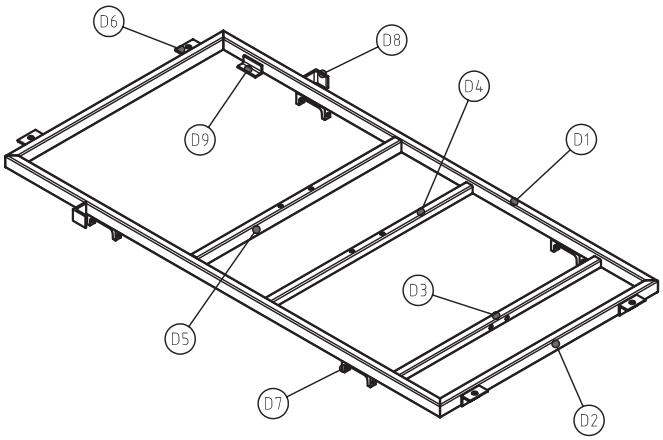
Scale: 1:4				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	جوشکاری قطعات پایه B			شماره نقشه: ۱۵	Page ۱/۱



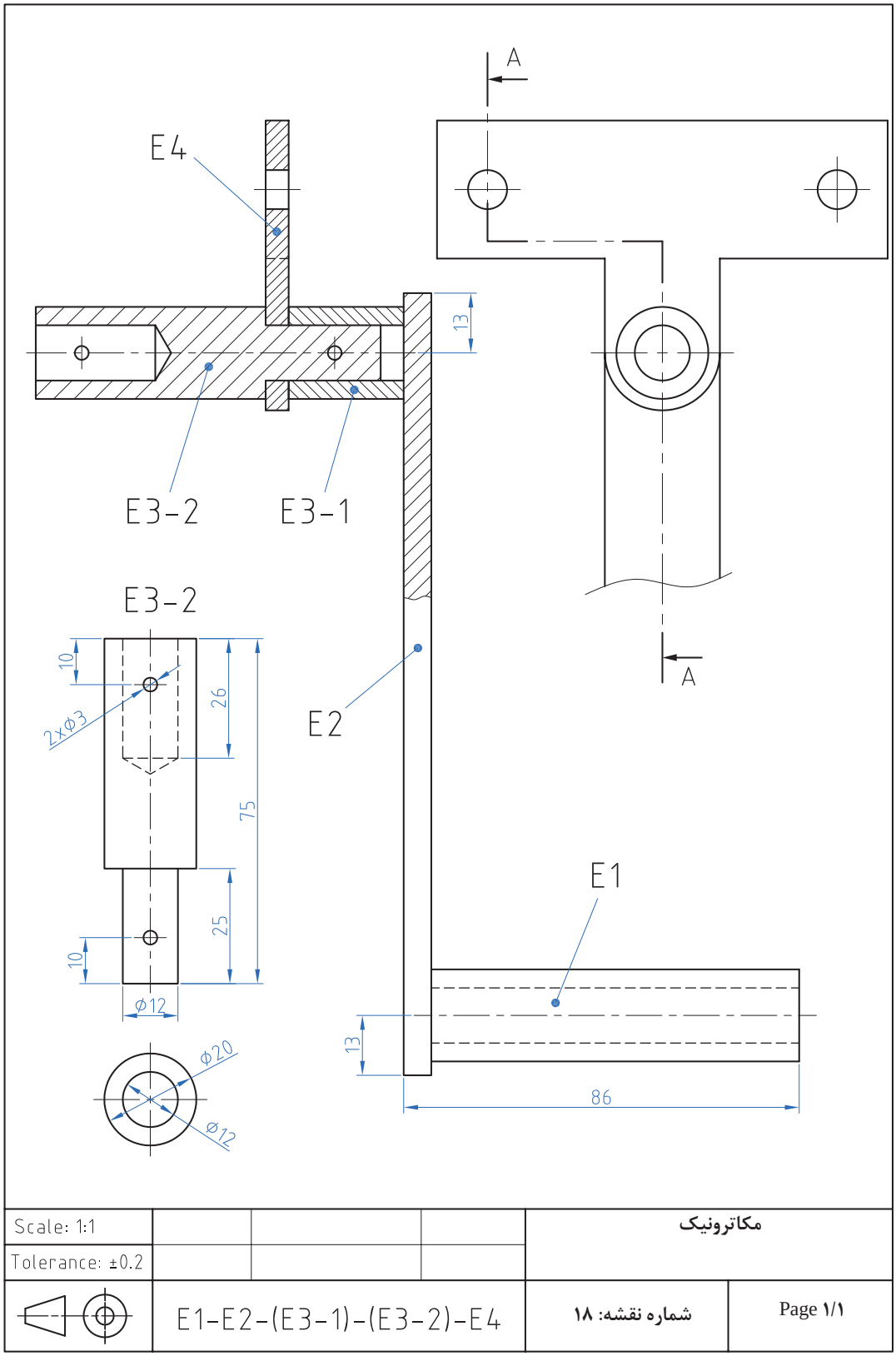
شماره نقشه: ۱۳ Page ۱/۱

Scale: 1:4				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	جوشکاری قطعات شکن C			شماره نقشه: ۱۶	Page ۱/۱

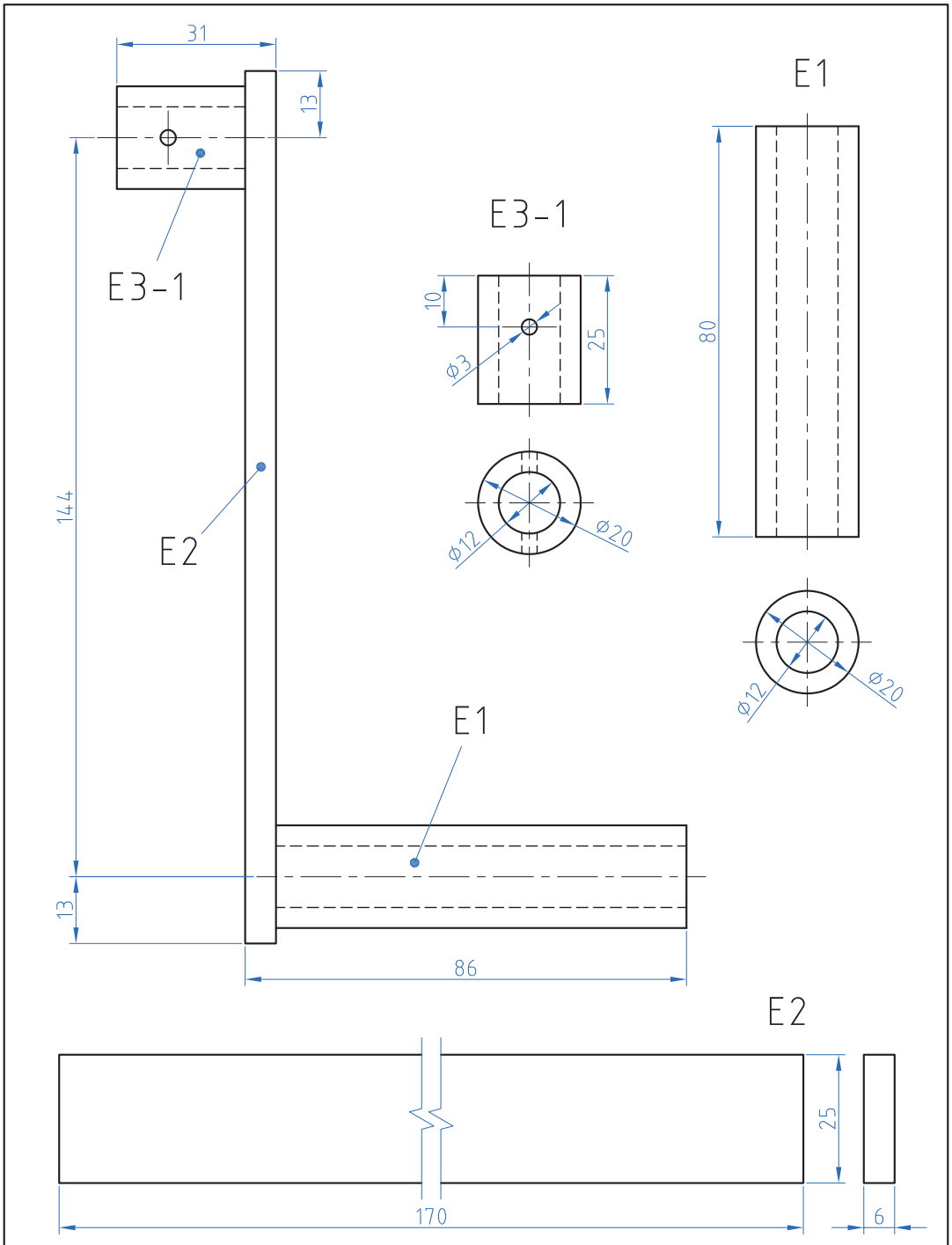




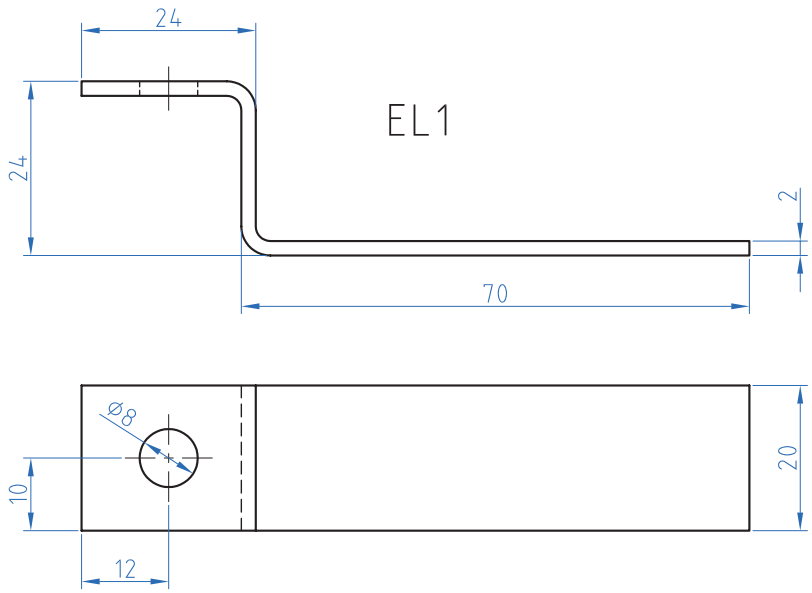
Scale: 1:4				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	جوشکاری قطعات چارچوب اصلی D			شماره نقشه: ۱۷	Page ۱/۱

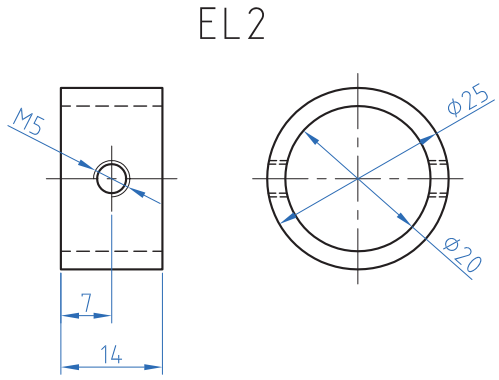


Scale: 1:1				مکاترونیک
Tolerance: ±0.2				
	E1-E2-(E3-1)-(E3-2)-E4		شماره نقشه: ۱۸	Page ۱/۱



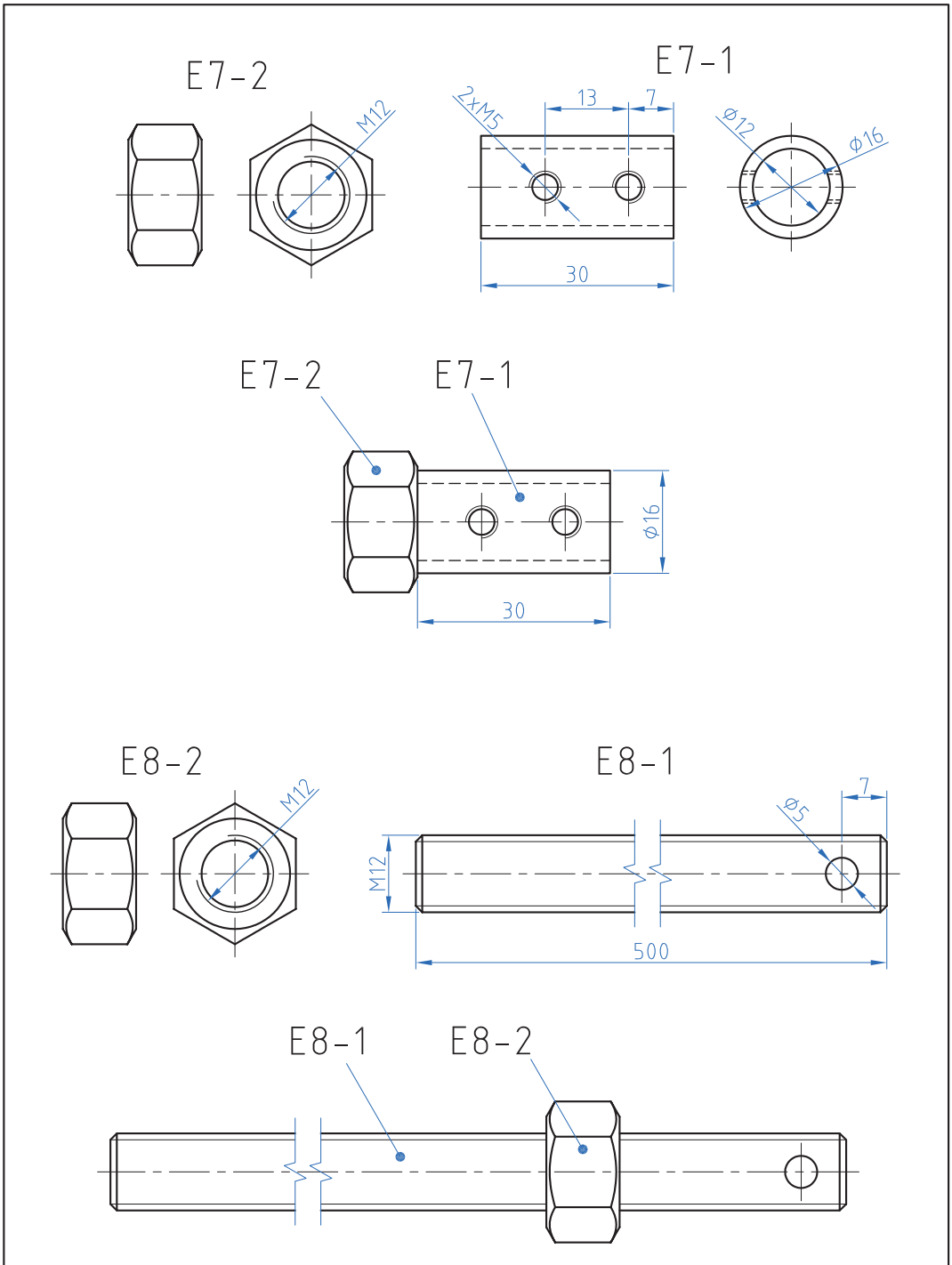
Scale: 1:1				مکاترونیک
Tolerance: ±0.2				
	E1-E2-(E3-1)		شماره نقشه: ۱۹	Page ۱/۱





		Φ25xΦ20x16		2		EL2
		▭20x2 - 120		2		EL1

Scale: 1:1				مکاترونیک
Tolerance: ±0.2				
	EL۱_EL۲		شماره نقشه: ۲۰	Page ۱/۱



Scale: 1:1				مکاترونیک	
Tolerance: ±0.2					
	(E7-1)-(E7-2)-(E8-1)-(E8-2)			شماره نقشه: ۲۱	Page ۱/۱

روتاتور(ROTATOR):

روتاتورچیست ؟

دستگاهی که باچرخش مداوم خود منجر به مخلوط شدن موادی که بر روی آن قرارداده شده است می‌شود به همین دلیل به آن میکسر(Mixer) یا مخلوط کننده نیز می گویند.

کاربردهای روتاتور در صنعت، علوم آزمایشگاهی:

در بسیاری از موارد لازم است برای بهتر مخلوط نمودن دویاچند ماده، ظرف مخلوط را به چرخش درآورد.به‌این منظور براساس جنس وحجم ماده طرح‌های متنوعی به نظر می‌رسد به نحوی که درصنعت این دستگاه‌هابسیاربزرگ ودارای استقامت بیشتری بوده ودرصنایع دستگاه‌های آزمایشگاهی دارای ظرافت بیشتری می‌باشد.

روتاتورهای مورد استفاده در آزمایشگاه‌های پزشکی با توجه به شرایط مواد(غلظت،حجم،زمان ودرصدمخلوط شدن) دارای مکانیسم‌های متفاوتی می‌باشند، به نحوی که گاهی به‌طوریکنواخت زیرورو می‌شوند وگاهی درجهت‌های افقی ویا غلتشی به چرخش واداشته می‌شوند.



حرکت غلتشی



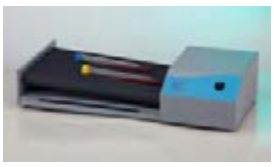
چرخش افقی



زیروروکردن

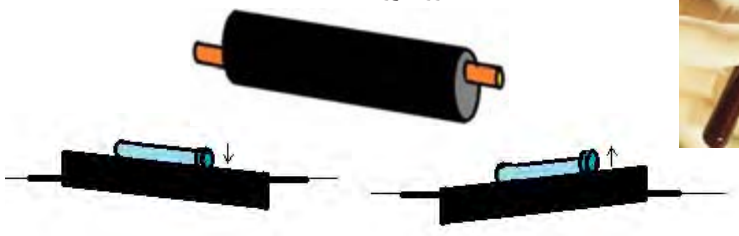
مواردی که در علوم آزمایشگاه جهت مخلوط کردن نیازمند غلتش مداوم می‌باشد، مایعاتی است که در لوله‌های آزمایش قرار گرفته و با این عمل شرایط رشد باکتری یا حل کردن محلول‌های شیمیایی یا رشد قارچ ویا عصاره گیری از گیاهان صورت می‌پذیرد.ولی یکی ازبیشترین مورد استفاده دستگاه روتاتور جهت جلوگیری از انعقاد خون می‌باشد،چراکه خون نمونه برداری شده ازبدن منعقد شده وجهت آزمایشهای لازم بایستی بامادهای به نام سیترات سدیم کاملاًمخلوط گرددتااین ماده باحذف زنجیره انعقاد فاکتورهای خونی از انعقاد خون جلوگیری نماید،لذااین عمل با ریختن سیترات سدیم وخون درلوله آزمایش ته گرد وقرارگیری بر روی دستگاه روتاتور که تایمر آن برای زمانی مشخص تنظیم شده، باسرعت ۳۰ دور دردقیقه شروع به غلتش می‌نماید و از انعقادخون تا زمان آزمایش جلوگیری می‌شود.

دستگاه‌های روتاتورغلتشی ضمن دوران ایجاد شده برروی لوله‌های آزمایش براساس محورهای ایجادشده در دوسرغلطک آن مرتب سر لوله را پائین و بالا می کند.





غلطک دستگاه روتاتور



فعالیت کارگاهی

فعالیت‌های کارگاهی:

فراهم نمودن قسمت‌های مختلف دستگاه و مونتاژ قطعات به نحوی که بتوانیم با اتصال دستگاه به برق شهر حرکت دورانی غلطک‌های آن را مشاهده نماییم. لازم به ذکر است بسیاری از قطعات این دستگاه را می‌توان درصورت امکان درکارگاه‌های فلز و ساخت وتولید ایجاد نمود.

ایمنی

نکات ایمنی:

نباید پایه فلزی کلید ویا ولوم به بدنه فلزی دستگاه اتصال نماید وبرای بازیا بستن هرپیچ از ابزارمناسب استفاده نمائید. لازم است درکلیه مراحل کار وضعیت قرارگیری بدن نسبت به میزکاربنحوی باشد که ضمن تسلط به کارآسیبی به ستون مهره‌ها وکتف واردنگردیده ویاابزار دراثر فشارنامناسب ازدست رها نگردد.

نکات زیست محیطی

نکات محیط زیستی:

از مؤلفه‌های توسعه پایدار،بازیافت است.برهمین اساس روکش‌های اضافی،حاصل از روکش برداری سیم‌های برق وبراده‌ای حاصل از سوراخ کاری می‌بایست در ظرف‌های جداگانه ریخته شود.

ابزارهای موردنیاز:

پیچ گوشتی دوسو وچهارسو- کمان اره واره آهن بر- انبردست - هویه وسیم لحیم - دریل وجعبه مته - چکش - سمبه نشان

مراحل کار:

دستگاه روتاتور ازقسمتهای بدنه(شاسی، پیشانی گیربکس، پیشانی ابتدایی و انتهایی، درب U شکل)، چرخ دنده‌ها، غلطکها، موتورجوجه گردان ۳۰دوردردقیقه، سیم برق ۲×۰/۷، کلیدکلنگی،کلیداستارت الکترونیکی وتایمر راه پله تشکیل شده است.

چرخ دنده‌هارابا استفاده از پیچهای ۵ برروی پیشانی گیربکس نصب نموده واز روانی آنها مطمئن شوید.
پیشانی‌های گیربکس و انتهایی را به فاصله طول غلطک (۳۱سانتی متر) برروی شاسی پیچ کنید.
غلطک‌ها را برروی دوپیشانی سوارنموده وچرخ دنده‌های سرطرف پیشانی گیربکس را نصب نمائید و با ارتباط چرخ دنده‌های میانی و چرخ دنده‌های سرغلطکها روانی حرکت را کاملاً مشاهده نمائیدبه نحوی که چرخش یکی باعث چرخش کلیه چرخ دنده‌هاگردد.



موتور را با استفاده از دوپایه فلزی ابتکاری درارتباط با چرخ دنده‌های گیربکس قرار دهیدتاموتور منجربه چرخش چرخ دنده‌ها گردد.
ولوم تایمررا با استفاده از دوسیم به خارج از تایمر انتقال دهیدوپس ازسوراخ کردن درب U شکل ولوم رابر روی آن ببندید.
تایمررا درفضای کنارموتوربرروی شاسی پیچ نمائید و کلید استارت و کلید کلنگی دو وضعیتی رابرروی درب U شکل دستگاه نصب نمائید



سیم برق اصلی دستگاه را پس از اتصال به دوشاخه به دستگاه متصل نموده و نهایتاً درب U شکل را برروی شاسی پیچ کنید.

همکاران هنرآموز که در فرایند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند.

استان: فارس

خانم‌ها: مریم موسوی

آقایان: سیدمحمدکاظم نجفی، محمدعلی آزادی، رضا سهرابی، فرهاد کرمان ساروی، کامران قربانی، امین مرادی

استان: تهران (شهرستان‌ها)

آقایان: خلیلی، دارابی، رضاخواه، محسن‌لونی، مبینی

استان: آذربایجان شرقی

خانم‌ها: شهلا عباسی، وجیهه عابد، رقیه نوبری اسکندانی

آقایان: سعید حاجی، محمد شعوری

استان: خراسان رضوی

آقایان: محمد افتخاری‌مقدم، غلامحسین ابراهیم‌زاده، ابراهیم امیری جاغرق، محمد مروی، رضا عرفانی، عبدالرضا گنجه، محمدرضا راستین

استان: اصفهان

آقایان: سیدرحیم زرافشانی، حمیدرضا خردمند، علی فرشیان

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران ـ صندوق پستی ۴۸۷۴ ـ ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز الکتروتکنیک (۱) و (۲)

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز الکتروتکنیک

خرید و دانلود

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن

و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۱۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir