

واحد ۵

کار با فلز

سکوی نفتی واقع در دریای خزر



به تصاویر نگاه کنید و به سؤالات پاسخ دهید.

۱- هر یک از قطعات با چه روشی به هم وصل شده‌اند؟

۲- چرا قطعات را به روش‌های مختلف به هم وصل می‌کنند؟

۳- از چه راه‌های دیگر می‌توان قطعات فلزی را به یکدیگر متصل کرد؟

اهمیت اتصال فلزات به یکدیگر به قدری زیاد است که امروزه هزاران نفر در این زمینه به کار اشتغال دارند تا نیم ساخته‌ها را به هم متصل و محصولات با شکل و کاربردهای گوناگون از جمله اتومبیل، هواپیما، کشتی و... را به مردم جهان عرضه کنند. در کتاب سال اول با ویژگی‌ها و کاربرد فلزات و تعدادی از ابزار فلزکاری، طرزکار آنها و همچنین با ساخت برخی وسایل ساده فلزی آشنا شدید. اکنون با انواع اتصالات آشنا می‌شوید و با انجام چند تمرین مهارت‌های ساده‌ای را در زمینه اتصال قطعات فلزی کسب خواهید کرد.

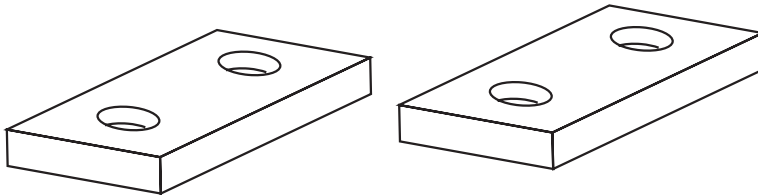
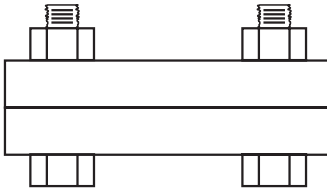
فکر کنید؟

برای ساخت میز و نیمکت کلاس شما از چه نوع اتصالاتی استفاده

شده است؟

انواع اتصالات

اتصالات به دو دسته جدا شدنی و جدا نشدنی تقسیم می‌شود :
الف) اتصالات جدا شدنی مانند پیچ و مهره، پین و



اتصال دو قطعه به کمک پیچ و مهره

ب) اتصال جدا نشدنی (دائم) مانند جوش کاری، لحیم کاری و پرچ کاری

انواع جوش کاری

معمول ترین انواع جوش کاری عبارت است از :

الف) جوش کاری با گاز

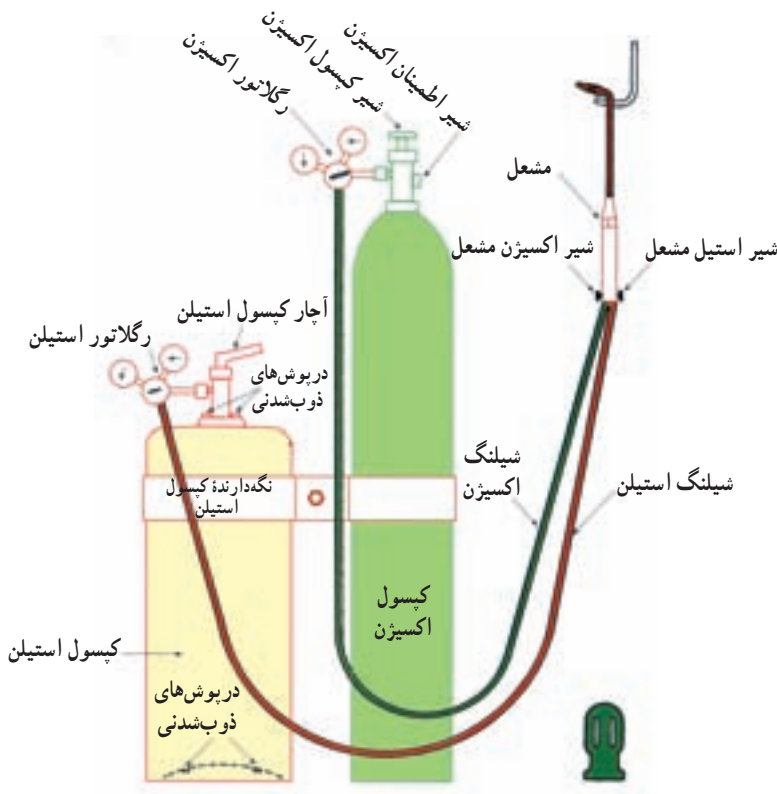
ب) جوش کاری با برق

ج) جوش کاری نقطه ای (مقاومتی)



چرا در اتصال قطعات فلزی سبک و سنگین از روش‌های مختلف جوش کاری استفاده می‌شود؟

الف) جوش با گاز (جوش کاری اکسی استیلن): در جوش با گاز حرارت لازم برای ذوب محل جوش کاری را از سوختن گاز استیلن و اکسیژن تأمین می‌کنند و بیشتر برای جوش کاری ورق‌های فلزی نازک مانند بدنه اتومبیل‌ها و ... استفاده می‌شود. خوب است بدانید در صنعت، استیلن را از ترکیب سنگ کربید با آب در مخازن مخصوص تولید می‌کنند.



ب) جوش با برق (جوش با قوس الکتریکی): در این روش، حرارت لازم برای ذوب لبه‌های فلز و الکتروود (سیم جوش) از دستگاه‌هایی به نام ترانس و دینام که به ترتیب با جریان برق متناوب و مستقیم کار می‌کنند استفاده می‌شود.



ترانس جوش کاری



دینام جوش کاری



ماسک جوش کاری

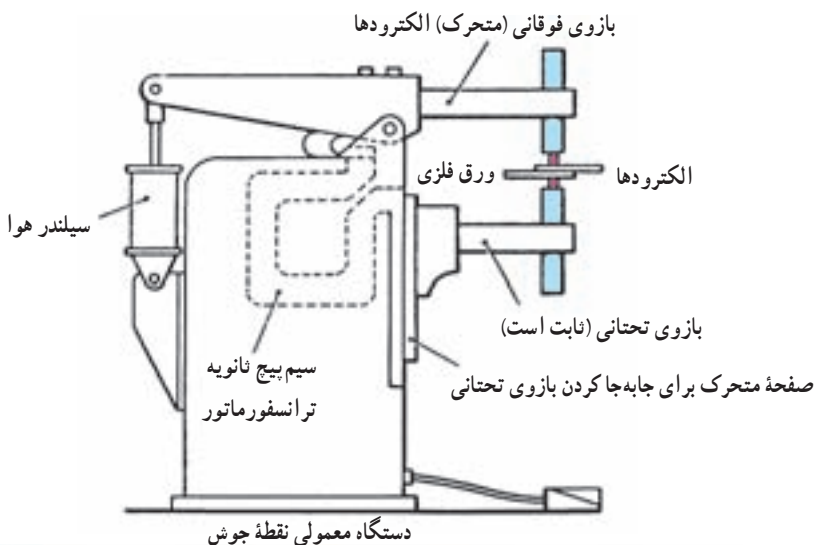


انبر جوش کاری

چرا باید در هنگام جوش کاری از ماسک و عینک استفاده کرد؟



ج) جوش نقطه‌ای (مقاومتی): در جوش نقطه‌ای که یکی از متداول‌ترین روش جوش مقاومتی است، از فشار و مقاومت الکتریکی دو فلز به عنوان عامل اصلی ایجاد جوش استفاده می‌شود. در این روش قطعات کار (ورق‌های فلزی دارای ضخامت ۰/۲۵ تا ۱/۲۵) به کمک پدال دستگاه بین دو الکترود مقابل هم فشرده می‌شوند و زمانی که فشار به حد کافی رسید، جریان برق از طریق الکترودها از قطعه کار عبور می‌کند و قطعات در محل اتصال به علت وجود مقاومت الکتریکی به مرحله ذوب می‌رسند و به هم جوش می‌خورند. قطعات اتاق اتومبیل را به همین روش جوش می‌دهند.



لحیم کاری

لحیم کاری عبارت از اتصال دو قطعه فلز با جنس مناسب به وسیله فلز یا آلیاژی به نام سیم لحیم است. در لحیم کاری نیازی به ذوب شدن فلز پایه نیست و درجه ذوب لحیم از درجه ذوب فلزاتی که به هم متصل می شوند، پایین تر است.

ابزار لحیم کاری :



هویه دستی



هویه برقی



روغن لحیم



کار گروهی

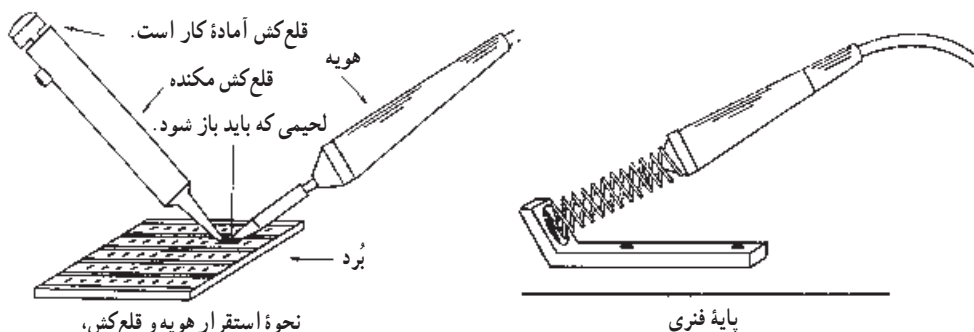
با توجه به تصاویر جدول زیر را کامل کنید.

نام وسیله	کاربرد
هویه	
	جهت اتصال دو قطعه کار
روغن لحیم	

نکته: باید توجه داشت که هویه‌ها براساس کاربرد به دو شکل دستی و برقی اند که برای گرم کردن نوع دستی از شعله چراغ کوره‌ای با سوخت نفت یا مشعل گاز و برای گرم کردن نوع برقی آن از انرژی الکتریکی استفاده می‌شود. در انتخاب هویه‌های برقی باید به اندازه توان مصرفی (وات) آن توجه کرد (۱۴۰-۱۰۰ وات).

سیم لحیم نیز براساس درصد آلیاژ تشکیل دهنده آن (نسبت قلع و سرب) به لحیم زود ذوب (نرم) و لحیم سخت تقسیم بندی می‌شود.

نوعی از سیم‌های لحیم که به سیم لحیم روغنی معروف است، در مغز و سرتاسر طول خود دارای روغن لحیم است و در صورت استفاده از آن نیازی به روغن لحیم نیست.



لوازم جانی لحیم کاری

پرچ کاری

اتصال ورق‌ها، پروفیل‌ها، تسمه‌ها و ... به یکدیگر توسط واسطه‌ای به نام میخ پرچ

را پرچ کاری گویند. پرچ ها اشکال و انواع گوناگون دارند که نوع میخی آن در اتصال ورق های فلزی و وسایل ساخته شده از ورق مانند کمد، کابینت، بدنه اتومبیل و ... کاربرد فراوان دارد. برای اتصال به وسیله این پرچ به دستگاه پرچ کش مخصوص نیاز است که پرچ کاری با آن انجام شود.



دستگاه پرچ کن (انبر پرچ)



میخ پرچ معمولی (پرچ پوپ)



پرچ سر گرد



پرچ سر تخت



پرچ سر خزینه ای

کار گروهی

اگر بخواهید قطعات زیر را به یکدیگر وصل کنید، از چه نوع اتصال و کدام دستگاه استفاده می کنید؟

نام دستگاه	نوع اتصال	
		اتصال قطعات الکترونیکی نظیر خازن، ترانزیستور و ... بر روی بُرد.
		اتصال یک ورق آلومینیوم به یک ورق فولادی
		اتصال دو قطعه فلز فولادی به یکدیگر
		اتصال دو ورق نازک فلزی بدون استفاده از مفتول جوش

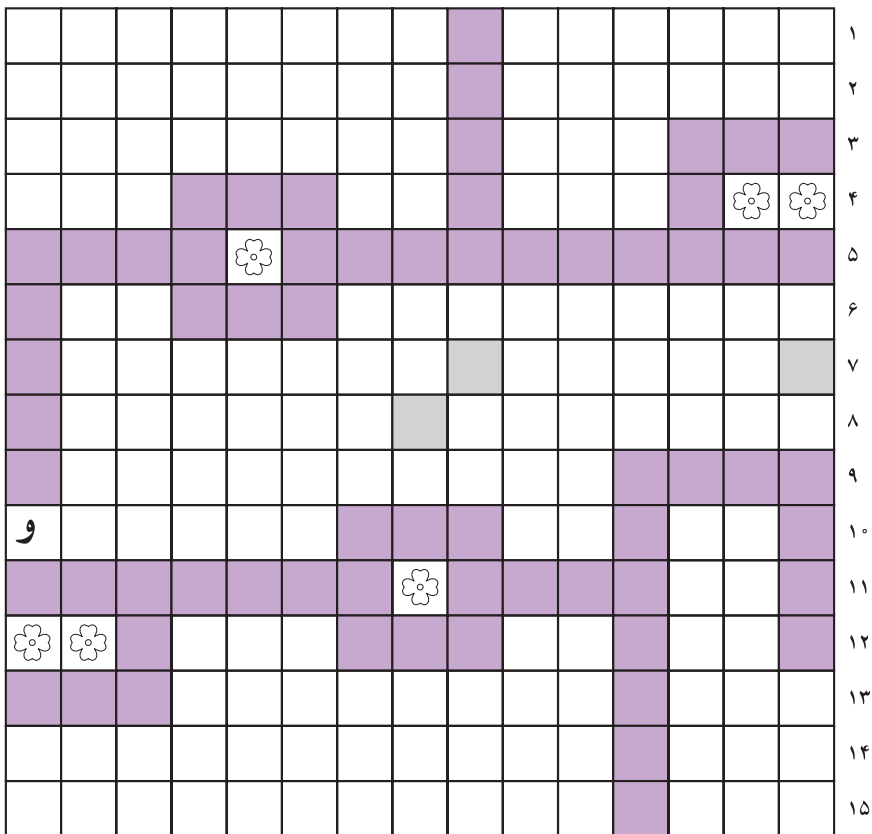


در مورد یکی از انواع روش‌های جوش کاری مانند جوش آرگون –
جوش در زیر آب و... تحقیق کنید.

مرور آموخته‌ها

- ۱- مجموعه تلاش و فعالیت‌هایی که انسان برای ساخت یک وسیله و ابزار انجام می‌دهد. – فلزات پس از استخراج طی مراحل به این شکل در می‌آیند.
- ۲- نوک هویه داغ را داخل روغن لحیم فرو نبرید؛ زیرا گازهایی که متصاعد می‌شوند... – بیشترین کاربرد را در اتصالات جداشدنی دارد.
- ۳- برای جلوگیری از آسیب دیدن... در هنگام جوش کاری باید از ماسک استفاده کرد – حرارت لازم در این جوش از سوخت استیلن و اکسیژن تأمین می‌شود.
- ۴- از هویه برای..... کردن محل لحیم کاری استفاده می‌شود. – جنس سر هویه از این فلز است. – وسیله‌ای برای سوراخ کردن فلزات.
- ۶- به اتصال جداشدنی گویند. – نام عنصری در کلمه تولید است.
- ۷- وسیله‌ای برای ایجاد دنده بر روی یک میله – به اتصال ورق‌ها، پروفیل‌ها و... به یکدیگر توسط واسطه‌ای به نام میخ پرچ گویند.
- ۸- به آلیاژی که در لحیم کاری استفاده می‌شود – به وسیله‌ای که برای ایجاد دنده درون سوراخ به کار می‌رود..... گویند.
- ۹- وسیله‌ای برای گرم کردن هویه‌های دستی
- ۱۰- آلومینیوم را از نوعی خاک.... به نام بوکسیت به دست می‌آورند. – به معنی تکنیک است. – از روغن لحیم برای از بین بردن.... روی فلز و اتصال بهتر استفاده می‌شود.
- ۱۱- اگر دو حرف الف و لام به آن اضافه کنی، در انگلیسی معنای فلز می‌دهد.

- ۱۲- ماده‌ای که به عنوان سوخت در کوره ذوب آهن استفاده می‌شود- از نوع هوایی این سازه نیز برای عبور و مرور استفاده می‌شود. - یکی از فلزات تشکیل دهنده سیم لحیم
- ۱۳- جنس سیم لحیم بسیار است. به اتصال دو قطعه فلز به وسیله آلیاژی به نام سیم لحیم گویند.
- ۱۴- به فاصله بین دو دندان یک پیچ گویند. - در جوش با برق از دستگاه‌هایی به نام استفاده می‌شود که از جریان متناوب و مستقیم استفاده می‌کنند.
- ۱۵- از این ماده در تهیه کاربرد استفاده می‌شود. - در جوش با برق از طریق ایجاد و برقراری حرارت لازم برای ذوب لبه‌های مورد اتصال و الکتروود تأمین می‌شود.

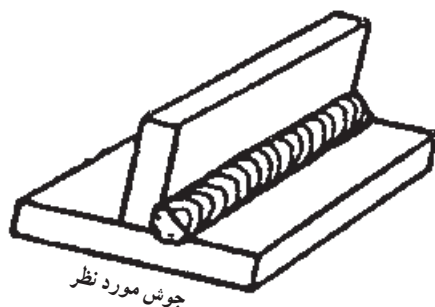
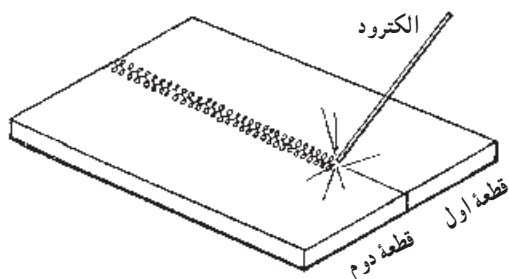


از میان فعالیت‌ها یکی را انتخاب و انجام دهید .

۱- جوش کاری با برق (قوس الکتریکی)

هدف : آشنایی با تجهیزات جوش کاری (دستگاه جوش و) و روش صحیح به کارگیری آنها و آموزش مهارت ساده جوش کاری
مواد مورد نیاز : دو قطعه آهن به ابعاد 5×15 سانتی متر و ضخامت ۳ تا ۵ میلی متر؛ در صورت لزوم می توانید از آهن های قراضه با ابعاد مورد نظر خودتان که در مدرسه موجود است، برای تمرین جوش کاری استفاده کنید.
مراحل کار :

- ۱- یک سر کابل اتصال منفی را به اتصال صفر دستگاه جوش وصل کنید و سر دیگر آن را مستقیماً به قطعه کار متصل کنید.
 - ۲- فیش کابل دوم را که دارای انبر جوش کاری یا الکترو دگیر است، روی آمپر ۷۵ یا ۱۰۰ دستگاه جوش وصل (تنظیم) نمایید.
 - ۳- دو شاخه دستگاه جوش را به پریز برق وصل کنید؛ الکترو د را به الکترو دگیر وصل و ماسک جوش کاری را در مقابل چشم قرار دهید.
 - ۴- الکترو د (سیم جوش) را مانند نوک زدن بر محل کار بزنید و پس از تماس، دست را قدری بالا بیاورید تا قوس الکتریکی ایجاد شود و فاصله مورد نظر را بین سر الکترو د و قطعه کار برای برقراری قوس تنظیم نمایید و به جوش کاری ادامه دهید.
- در صورت تمایل می توانید دو قطعه آهن به اندازه دلخواه انتخاب کنید و دو قطعه کار را در حالت سپری جوش دهید .



نکته : اگر در هنگام کار الکتروود به قطعه کار چسبید، الکتروودگیر را به چپ و راست حرکت دهید تا الکتروود از سطح کار جدا شود. اگر نتوانستید الکتروود را از قطعه کار جدا کنید، الکتروودگیر را فشار دهید تا الکتروود را رها کند سپس به کمک انبردست الکتروود را از قطعه کار جدا کنید، هرگز الکتروود داغ را با دست نگیرید؛ حتی اگر دستکش به دست کرده اید.

۲- ساخت میز پینگ پنگ یا صندلی

هدف :

- آموزش اندازه گیری

- برش

- روش صحیح لحیم کاری

- رعایت نکات ایمنی در حین عمل

وسایل مورد نیاز برای ساخت میز پینگ پنگ : مفتول مسی به

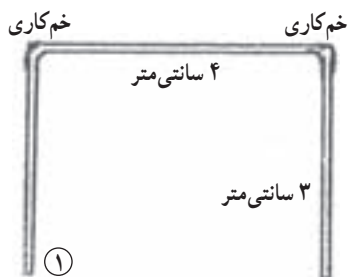
قطر ۵/۰ تا ۱ میلی متر، طول ۶۰ سانتی متر

ابزار لازم : انبردست، سیم لحیم، هویه برقی، روغن لحیم کاری،

گونیا

مراحل انجام کار : با توجه به اندازه های داده شده مفتول را ببرید و

مطابق نقشه خم کنید.



۱- قطعه شماره یک : طول سیم

۱۰ سانتی متر ۲ عدد

۲- قطعه شماره دو : طول سیم

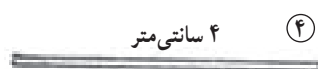
۱۲ سانتی متر ۱ عدد

۳- قطعه شماره سه : طول سیم

۸ سانتی متر ۲ عدد

۴- قطعه شماره چهار : طول

سیم ۴ سانتی متر ۱ عدد



۵- برای خم کاری گوشه های 90° درجه می توانید از انبردست یا گونیا

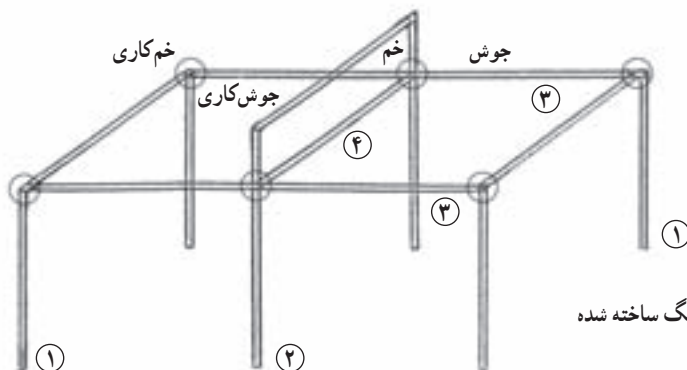
استفاده کنید.

۶- محل اتصال دو قطعه را با روغن لحیم آغشته کنید.

۷- هویه را گرم و نوک آن را لحیم اندود کنید سپس با قرار دادن هویه

در کنار محل اتصال عمل لحیم کاری را طبق نقشه انجام دهید.

نماد \bigcirc محل لحیم کاری است.



نمای میزپینگ پنگ ساخته شده

نکات ایمنی در لحیم کاری :

– هرگز هویه داغ را روی ميز چوبی یا جایی که احتمال آتش سوزی وجود دارد، قرار ندهید.

– نوک هویه داغ را داخل روغن لحیم فرو نبرید؛ زیرا گازهایی که متصاعد می شوند، سمی اند.

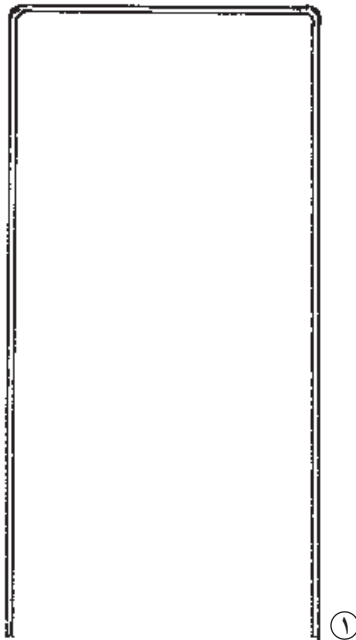
– از سالم بودن سیم هویه های برقی اطمینان حاصل کنید.

– برای نگهداشتن قطعه کار هنگام لحیم کاری از انبردست یا دم باریک استفاده کنید.

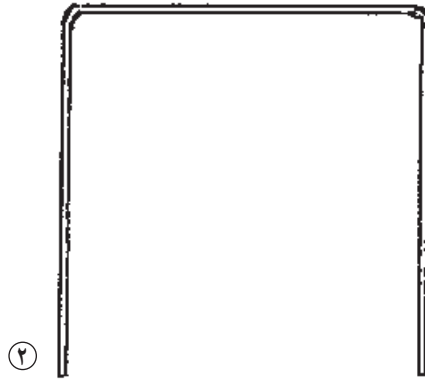
۳- ساخت صندلی با مفتول فلزی به روش خم کاری و لحیم کاری

وسایل لازم برای ساخت صندلی : ابزارهای مورد نیاز برای ساخت

میز پینگ پنگ برای ساخت صندلی نیز به کار برده می شود.



یک عدد قطعه شماره ۱ با مقیاس $\frac{1}{1}$

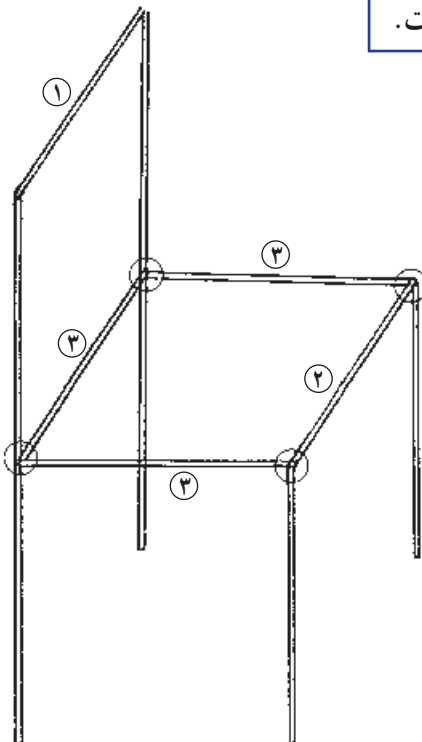


یک عدد قطعه شماره ۲ با مقیاس $\frac{1}{1}$



سه عدد قطعه شماره ۳ با مقیاس $\frac{1}{1}$

نماد \bigcirc محل لحیم کاری است.



نمای صندلی ساخته شده

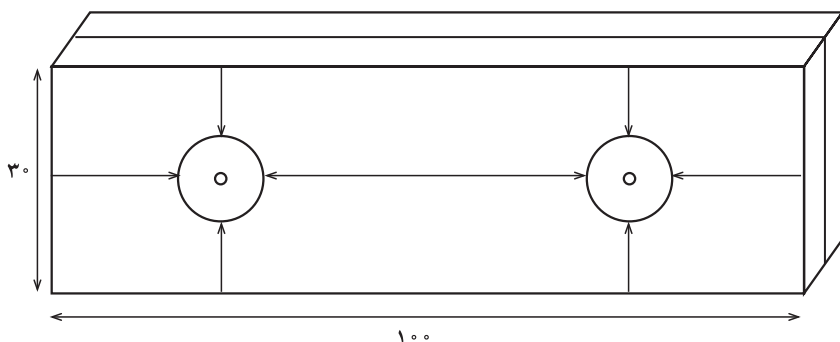
مراحل انجام کار : ابتدا با استفاده از مفتول مسی به قطر ۱ میلی متر طبق اندازه شکل، هر یک از قطعات شماره ۱، ۲ و ۳ را آماده کنید سپس با استفاده از روش لحیم کاری آنها را به هم متصل نمایید تا صندلی ساخته شود. سپس با استفاده از کاغذ رنگی و یا ورق نازک آلومینیومی کف و پشتی صندلی را بپوشانید.

۴- اتصال ورق های فلزی با استفاده از پرچ

هدف : آشنایی با لوازم پرچ کاری و روش صحیح به کارگیری آنها
مواد لازم : دو قطعه ورق آهنی یا آلومینیومی به ابعاد $۱۰۰ \times ۳۰ \times ۲$ میلی متر

ابزار مورد نیاز : دریل و مته شماره ۴ - دستگاه پرچ - میخ پرچ شماره ۴ - سمبه نشان - خط کش فلزی - سوزن خط کش
مراحل انجام کار :

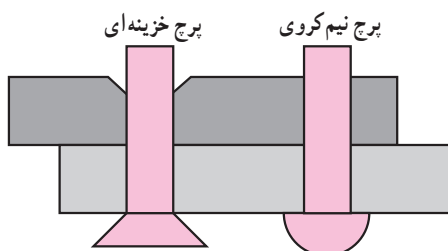
- ۱- طبق نقشه روی ورق خط کشی کنید.
- ۲- مرکز دایره را با سمبه نشان مشخص کنید.
- ۳- ورق ها را جداگانه به گیره وصل کنید و با مته شماره ۴ دو سوراخ روی هر ورق ایجاد کنید.



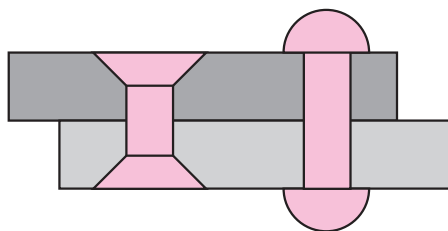
۴- ورق ها را طوری روی هم قرار دهید تا سوراخ ها برهم منطبق شوند.

۵- دنباله میخ پرچ را داخل دستگاه پرچ و سر دیگر پرچ را داخل سوراخ ورق‌ها قرار دهید و به دسته‌های دستگاه پرچ (پرچ کش) به آرامی فشار وارد کنید تا دنباله میخ کاملاً کشیده و اتصال انجام شود.

نکته: می‌توانید از پرچ سر عدسی یا نیم‌گرد استفاده کنید و آن را از سوراخ ورق‌ها عبور و روی سندان گیره قرار دهید و سر دیگر آن را که استوانه‌ای است، با چکش به آرامی ضربه بزنید تا سر پرچ به صورت نیم‌گرد درآید.



الف - میخ پرچ قبل از فشرده شدن



ب - میخ پرچ بعد از فشرده شدن