



## فصل ۴

### پیچ‌بری



ساخت پیچ و مهره و ایجاد دندانه روی میله و درون سوراخ برای برقراری اتصال و یا انتقال حرکت به کمک ابزاری به نام حدیده و قلاویز، توانا تر شدن در ماشین‌سازی و بالا بردن دقت فرد فنی را به همراه دارد.

## واحد یادگیری ۴

### شایستگی پیچ‌بری

#### مقدمه

در اتصالات موقت، استفاده از پیچ و مهره یکی از رایج‌ترین روش‌ها است. معمولاً در ساخت اجزای اتصال مانند پیچ و مهره از ابزاری مانند حدیده و قلاویز استفاده می‌شود. روش‌های تولید پیچ و مهره که در این فصل توضیح داده می‌شود روش دستی یعنی استفاده از قلاویز و حدیده دستی است.

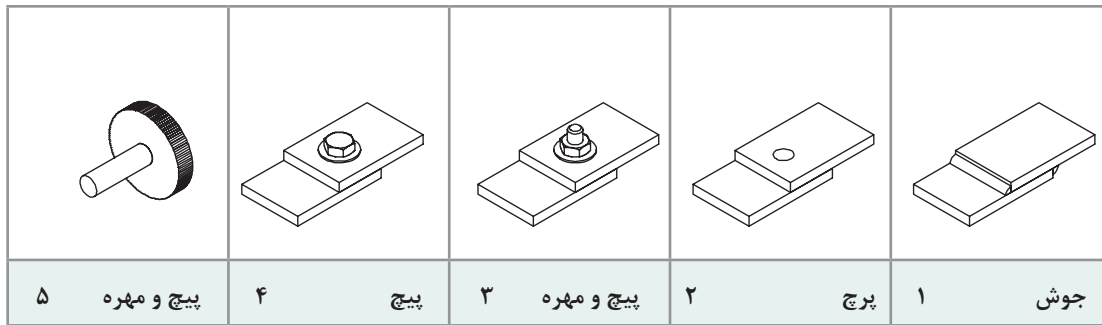
#### استاندارد عملکرد

- ساخت مهره فولادی به وسیله قلاویز دستی مطابق نقشه
- ساخت پیچ فولادی به وسیله حدیده دستی مطابق نقشه

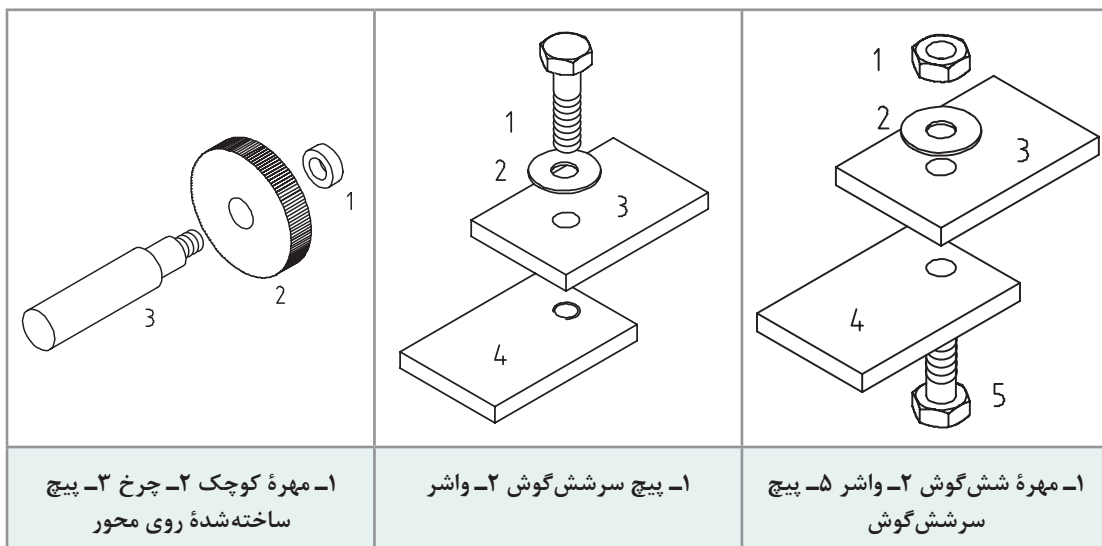
#### پیش‌نیاز و یادآوری

برای درک بهتر این واحد یادگیری هنرجو باید توانایی اندازه‌گیری با کولیس ورنیه، خط‌کشی و علامت‌گذاری، سنبه‌نشان‌کاری، سوهان‌کاری و نقشه‌خوانی را داشته و همچنین شایستگی‌های غیرفنی مانند انضباط کاری، مسئولیت‌پذیری، استفاده درست از مواد و تجهیزات، رعایت مسائل زیست‌محیطی و نکات عمومی ایمنی و حفاظتی را کسب کرده باشد.

به شکل‌های زیر دقت کنید، روش‌هایی برای اتصال جداشدنی دو قطعه دیده می‌شود.

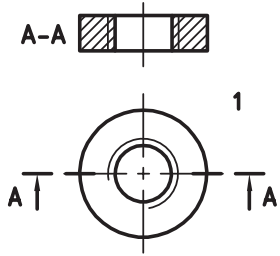
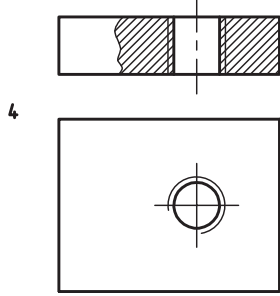
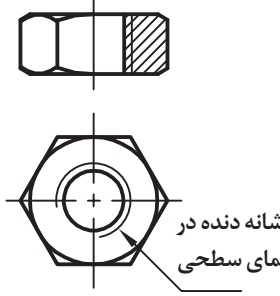


شماره‌های ۳، ۴ و ۵ را با دقت بیشتری بررسی می‌کنیم.



همان‌گونه که در شکل‌های بالا دیده می‌شود، در هر مورد سوراخ دندان‌شده‌ای وجود دارد که به آن مهره می‌گویند.

مهره سوراخی استوانه‌ای است که در آن دندان‌ها برای بستن پیچ ایجاد شده است. مهره ممکن است به صورت مجزا (مانند مهره شش‌گوش) یا در بدنه دستگاه ساخته شود.

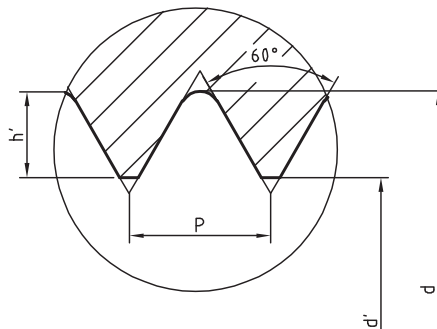
		
<p>قطعه ۱ از شماره ۵</p>	<p>قطعه ۴ از شماره ۴</p>	<p>قطعه ۱ از شماره ۳</p>

در نقشه برش مهره را با خط ضخیم (دیواره سوراخی که با مته ایجاد می‌شود) و یک خط نازک، که نشانه دندانه است، نمایش می‌دهیم. در نمای سطحی (افقی) نیز طبق استاندارد، علامت دندانه به صورت  $\frac{3}{4}$  رسم می‌شود.

اگر مهره را بدون علامت برش در نظر بگیریم، هم سوراخ مته (قطر داخلی مهره) و هم علامت دنده با خط‌چین، به‌طور معمول نمایش داده می‌شود.

### دندانه در مهره

بنابراین کاربردهایی که مهره‌ها دارند، فرم دندانه آنها متفاوت است. مهره‌هایی که برای اتصال به کار می‌روند، دارای دندانه مثلثی هستند و زاویه آنها ۶۰ درجه است.



شکل ۱-۴

### گام

گام مقدار پیشروی مهره در یک دور گردش یا فاصله بین نوک دو دندانه مجاور است. مهره‌های اتصال را معمولاً در جهت عقربه ساعت می‌کنند. روشن است که مهره هر چه کوچک‌تر باشد، گام آن هم کمتر خواهد بود. گام را می‌توان با  $P$  نشان داد.

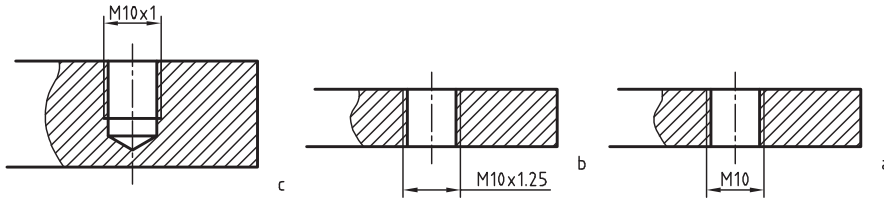
**گودی دندانه:** بلندی دندانه یا گودی آن با توجه به گام، اندازه‌گیری می‌شود. برای پیچ‌های اتصال، گودی

دنده یا عمق آن ( $h'$ ) را می‌توان از رابطه  $h' = 0.5413P$  به دست آورد.

مهره‌ها برای اتصال در استاندارد ایزو (ISO) با حرف  $M$  مشخص می‌شوند. در کنار این حرف اندازه نامی مهره نوشته می‌شود. برای نمونه،  $M8$  به مفهوم «پیچ متریک خشن با اندازه نامی ۸ میلی‌متر، دندانه مثلثی و با زاویه ۶۰ درجه» است. استاندارد برای یک پیچ

## فصل چهارم: پیچ‌بری

یا مهره با هر اندازه نامی، گام‌های گوناگونی در نظر می‌گیرند. عموماً گام خشن نوشته نمی‌شود اما گام گرفته است. در هر مورد بزرگ‌ترین گام استاندارد را ظریف نوشته می‌شود. گام خشن یا دنده خشن و از آن کمتر را دندانه ظریف



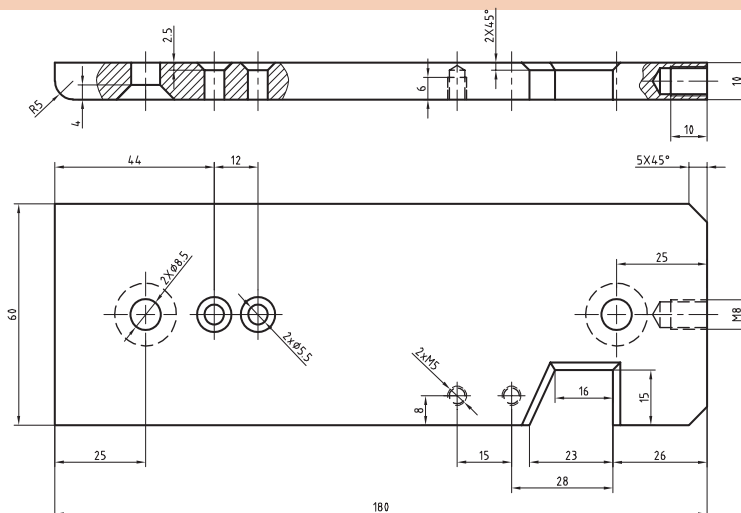
شکل ۲-۴

در شکل a، مهره با دندانه خشن یعنی گام ۱/۵ است. در شکل‌های b و c مهره با دندانه‌های ظریف یعنی گام ۱/۲۵ و ۱ است. برای نمونه مهره‌های M10 استاندارد متریک در گام‌های ۱ و ۱/۲۵ به عنوان ظریف و در گام ۱/۵ به عنوان خشن ساخته می‌شود.

**فعالیت ۱:** با بررسی و جست‌وجو در محیط خود (کارگاه یا بیرون از آن) نمونه‌هایی از اتصال به کمک پیچ و مهره را شناسایی کنید و با تهیه گزارشی آن را به هنرآموز تحویل دهید (حداقل ۱۰ مورد).



**فعالیت ۲:** نقشه یک قطعه در شکل ۳-۴ داده شده است. پس از بررسی دقیق آن، معین کنید که چه تعداد سوراخ رزوه شده در آن موجود است و اندازه‌های نامی آنها چیست؟ آیا می‌توانید بگویید اندازه نامی پیچی که در آنها بسته می‌شود چیست؟ این مهره‌ها خشن هستند یا ظریف؟ چگونه به این نتیجه می‌رسید؟ مهره‌های موجود راه‌به‌در هستند یا بن‌بست؟



شکل ۳-۴


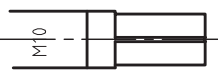

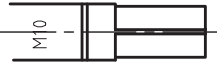
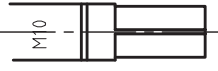




## عملیات قلاویز کاری

برای ساخت مهره باید ابتدا سوراخی در کار ایجاد کرد. آن گاه با ابزاری به نام قلاویز، این سوراخ را دنداندار نمود. قطر مته را  $d'$  و قطر نامی مهره را با  $d$  نمایش می‌دهیم. طبق استاندارد قطر مته‌رامی‌توان دقیقاً  $d' = d - 1/0.826p$  (زیرا  $d' = d - 2 \times 0.5413p$ ) به دست آورد (مهره‌های  $M5$ ،  $M6$ ،  $M8$ ،  $M10$  و  $M20$  را محاسبه کنید. در صورتی که گام‌ها به ترتیب  $0.8$ ،  $1$ ،  $1.25$ ،  $1.5$  و  $2/5$  باشد.  $M5$  قطر مته برای  $5 - 1/0.826 \times 0.8 = 4/13392$  نتایج برای همه موارد در جدول زیر مرتب شده است.

مهره	$M5$	$M6$	$M8$	$M10$	$M20$
گام	0.8	1	1.25	1.5	2/5
قطر دقیق	4/1339	4/9174	6/6467	8/3761	17/2935
قطر مته پیشنهادی	4/2	5	6/7	8/5	17/5

## قلاویز

ساده‌ترین و عمده‌ترین راه ساخت مهره‌های کوچک، به کار بردن ابزاری به نام "قلاویز" است. با این روش می‌توان هم با دست و هم با ماشین، مهره ساخت. قلاویز در حقیقت پیچی است شامل شیارهای براده و لبه‌های برنده. قلاویزهای دستی را بیشتر در گروه‌های سه‌تایی و گاهی دوتایی یا تکی می‌سازند. گروه سه‌تایی معمولاً عمومی هستند. از گروه دوتایی برای مهره‌های راه‌بدر کوتاه و از تکی برای ورق‌ها استفاده می‌شود. در گروه سه‌تایی، قلاویز پیشرو وظیفه ساخت مقدماتی مهره را تا حدود ۵۵ درصد و قلاویز میان‌رو حدود ۳۰ درصد را انجام می‌دهد. باقی‌مانده قلاویز (حدود ۱۵ درصد) نیز توسط قلاویز پسرو انجام می‌شود. این قلاویز که مهره را تکمیل می‌کند وظایف دیگری از قبیل به اندازه دقیق رساندن و پرداخت کاری را نیز برعهده دارد. برای شناسایی قلاویزها، علاوه بر شکل دندان، روی دنباله خطوطی دوار یا مستقیم موجود است. برای استفاده از قلاویز، باید از دسته قلاویز استفاده کرد. این دسته متناسب با اندازه قلاویز طراحی شده است.

a	b (رایج‌تر)	c	
			پیشرو
			میان‌رو
			پسرو



وسایل زیر را آماده کنید.

یک سری سه‌تایی قلاویز M8 - یک مهره شش‌گوش M8 - رزوه‌سنج.

اکنون به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ۱ روی قلاویز شما نوشته شده است M8. گام آن از چه نوعی (ظریف یا خشن) است؟
- ۲ به کمک رزوه‌سنج، گام دندانه قلاویز را روی قلاویز پسر و مشخص کنید.
- ۳ قلاویز پیشرو، میان‌رو و پسر در سری موجود چگونه مشخص شده است؟
- ۴ قلاویزها را به ترتیب در مهره (با دست) بچرخانید و از نظر لقی آنها را مقایسه کنید.
- ۵ کلیه دریافت‌های خود را به‌صورت گزارش تحویل هنرآموز دهید.

### فنون قلاویز کاری

عمل ساخت مهره را به کمک قلاویز، قلاویز کاری می‌گویند. برای قلاویز کاری قطعات کوچک:

- آن را به‌صورت کاملاً افقی به گیره می‌بندید.
- قلاویز پیشرو را داخل آن بگذارید. ابتدا با دست و سپس با دسته قلاویز، از جا افتادن قلاویز مطمئن شوید (اکنون با وارد کردن نیروی عمودی متعادل، قلاویز را درگیر کنید اما بعد از آن به‌هیچ‌عنوان نیروی عمودی وارد نکنید. چه در این مرحله و چه در حین کار اصلی).
- به کمک گونیا و کنترل از هر طرف، از جا افتادن عمودی قلاویز مطمئن شوید.
- قلاویز را به آرامی و در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا کار تمام شود.
- قلاویز را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخانید تا از سوراخ خارج شود.
- قلاویز میان‌رو را بدون فشار عمودی وارد سوراخ کرده و در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید پس از رسیدن به انتها آن را از قطعه خارج کنید.
- قلاویز کاری را با قلاویز پسر و همانند دو قلاویز دیگر انجام دهید تا سوراخ به‌طور کامل رزوه شود.

- در تمام مراحل کار از مواد خنک‌کننده، مانند آب‌صابون (برای فولاد) و روغن استفاده شود.
- قلاویز را فقط در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید.
- پیش از قلاویز کاری باید لبه‌های تیز سوراخ با مته خزینه از بین برده شود.
- دسته قلاویز باید متناسب با اندازه قلاویز باشد.
- به‌هیچ‌وجه روی قلاویز فشار عمودی وارد نکنید.
- در ابتدای کار قلاویز را به‌صورت عمودی در سوراخ قرار دهید.







**فعالیت ۳:** با توجه به دریافت‌هایتان از سخنان هنرآموز و بررسی همه‌جانبه فیلم، چگونگی قلاویزکاری را شرح دهید. در این گزارش باید تمامی شکل‌ها توسط خودتان ترسیم شود. گزارش، شامل انتخاب قلاویز M10 اجرای محاسبات لازم برای رسیدن به قطر مته و آن‌گاه مته پیشنهادی خواهد بود.



**فعالیت ۴:** یک قطعه ۵۰×۵۰ به ضخامت ۱۰ را انتخاب و مطابق شکل، در چهار مورد سنبه‌نشان بزنید. به ترتیب سوراخ‌هایی به قطر ۸/۵، ۶/۷، ۵ و ۴/۲ بزنید (در تمام مراحل کار، استفاده از خنک‌کننده و روان‌ساز، الزامی است).

با قلاویزهای M10، M8، M6 و M5 مهره بسازید.

دقت شود که در شروع کار با قلاویز، فشار دست بر دسته قلاویز بسیار کم و کاملاً متعادل (در هر دو طرف یکسان) باشد. فشار با انگشتان خواهد بود. برای قلاویز M5 و M6 طول دسته قلاویز حداکثر شش اینچ و برای قلاویزهای M8 و M10 حداکثر ده اینچ انتخاب شود.

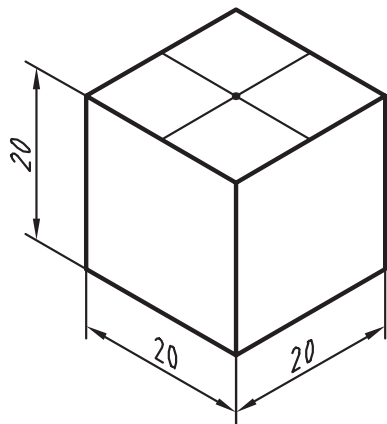
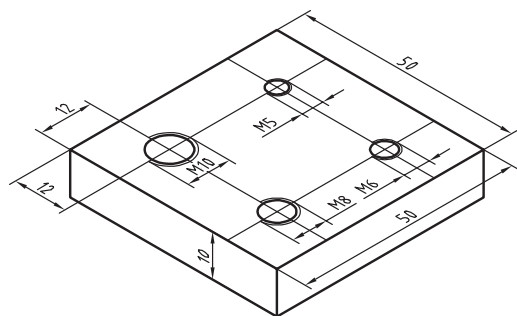
مهره‌های ساخته شده را با پیچ‌های M10، M8، M6 و M5 کنترل کنید.

در زمان انجام کار به نکات زیر توجه کنید:

هنگام استفاده از قلاویز پیشرو به محض آنکه حس کردید قلاویز بیش از اندازه سفت شده است آن را خارج

کنید و قلاویز میان‌رو بزنید. به محض سفت شدن قلاویز میان‌رو آن را خارج کنید و دوباره قلاویز پیشرو بزنید. این کار را ادامه دهید تا کار قلاویز میان‌رو تمام شود.

اکنون می‌توانید قلاویز پسرو را بزنید. در تمام مراحل از روغن به مقدار زیاد استفاده کنید. ارتفاع کلی قطعه کار، از کف مینا باید با قد شما سازگار باشد تا کار به نحو بهتری انجام شود.

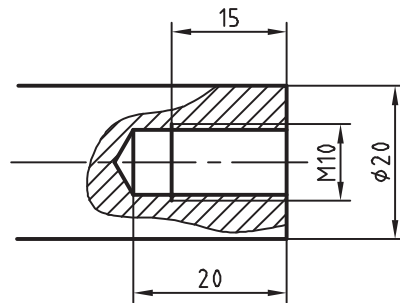


**فعالیت ۵:** یک قطعه مانند شکل آماده کنید و آن را سنبه‌نشان بزنید. سوراخی به عمق ۱۶ و با مته ۶/۷ در وسط آن ایجاد کنید. سپس مهره M8 و با گودی ۱۲ میلی‌متر بسازید. دقت مهره ساخته شده را با یک پیچ M8 کنترل کنید. نکته یاد شده در فعالیت قبل را دقیقاً در نظر داشته باشید.

هشدار: قلاویز ممکن است به دلیل رعایت نکردن اصول، (فشار زیاد، کج بودن در داخل سوراخ، کوچکی سوراخ و ...) بشکند. در صورت بروز چنین اتفاقی موضوع را بی‌درنگ به هنرآموز اطلاع دهید.



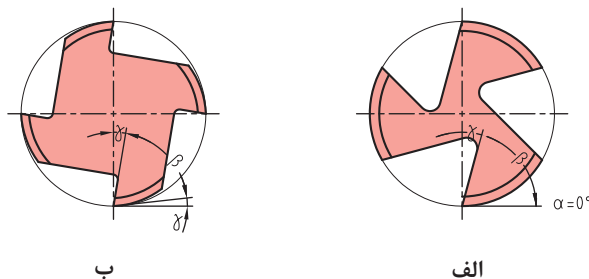
**فعالیت ۶:** میل‌گردی به قطر ۲۰ را آماده کنید. در یک پیشانی آن پس از خط‌کشی و تعیین مرکز، سنبه‌نشان بزنید. آن را به کمک دو قطعه V شکل در گیره ببندید و سوراخ ۸/۵ به عمق ۲۰ بزنید. سپس آن را به عمق ۱۵ میلی‌متر با قلاویز M10 دندانه‌دار کنید. کار، به دلیل بسته شدن در گیره، نباید صدمه ببیند. به همین جهت، چه در هنگام سوراخ‌کاری و چه در هنگام قلاویز‌کاری، باید آن را در میان دو قطعه V شکل در گیره بست.



شکل ۴-۴

### کار روی مواد دیگر

ساخت مهره در موارد دیگر مانند برنز، آلومینیوم، چدن، مواد مصنوعی نرم یا سخت و ... نیز انجام می‌شود؛ اما همان‌گونه که همهٔ مواد با یک نوع مته قابل سوراخ‌کاری نیستند، قلاویزها نیز، می‌توانند متنوع باشند. در شکل، زاویه‌های گوه  $\beta$ ، آزاد  $\alpha$  و براده  $\gamma$  برای دو نوع قلاویز دیده می‌شود. در شکل ۴-۵ (الف)، زاویهٔ آزاد برابر است با صفر. در نتیجه این قلاویز برای مواد نسبتاً سخت مناسب‌تر است (مثلاً برای فولاد ساختمانی). در قلاویز ۴-۵ (ب) زاویهٔ آزاد وجود دارد. این قلاویز برای مواد نرم مناسب‌تر است. وجود زاویهٔ آزاد به دلیل اصطکاک کمتر به حرکت سریع‌تر قلاویز کمک می‌کند.



شکل ۴-۵

## قلاویزهای ماشینی

قلاویزهای ماشینی نیز وجود دارد که اغلب مارپیچ و یک عددی هستند. جنس قلاویزها از فولاد تندبر یا HSS است.



شکل ۴-۶

### پیچ‌های دیگر

به کمک قلاویز می‌توان انواع دیگر دندانه را برای اتصال ساخت. از آن جمله است مهره‌های چپ‌گرد و مهره‌های اینچی (که با قلاویز چپ‌گرد و قلاویزهای اینچی ساخته می‌شوند).

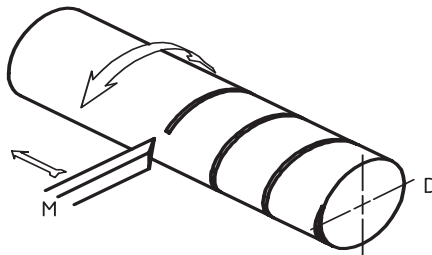
برای استفاده از قلاویزهای کوچک، مانند M۳ و M۴، از دسته قلاویز کوچک که با یک دست می‌گردند استفاده کنید.

قلاویزهای مربوط به پیچ‌های اتصال در تمام موارد متریک یا اینچی، هم برای گام‌های خشن و هم برای گام‌های ظریف در بازار موجود است.

## حدیده کاری

حدیده کاری یکی از فنون فلزکاری مقدماتی است که در آن میله‌های استوانه‌ای یا مخروطی را با ابزاری به نام حدیده، به صورت پیچ درمی‌آورند.

**پیچ:** پیچ میله‌ای است استوانه‌ای یا مخروطی که روی آن شیارهایی به نام دندانه، به صورت مارپیچ و با فاصله مساوی ایجاد شده است. تعریف دیگری نیز برای پیچ وجود دارد: متحرک M با سرعت یکنواخت در خط مستقیم حرکت می‌کند و استوانه D با سرعت یکنواخت می‌چرخد. اثر M روی D یک پیچ است. پیچ در حقیقت شیاری است که به شکل‌های متفاوت و هدف‌های گوناگونی از قبیل ایجاد اتصال یا انتقال حرکت ساخته می‌شود. در شکل زیر یک پیچ اتصال را می‌بینید که برای چرخاندن آن از پیچ‌گوشتی استفاده می‌شود.

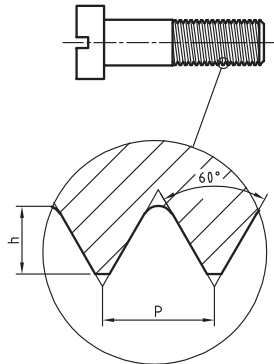


شکل ۴-۷

جزئیات دندانه را در شکل ۴-۸ می‌بینید.

گام (P): گام، میزان پیشروی در هر دور است.

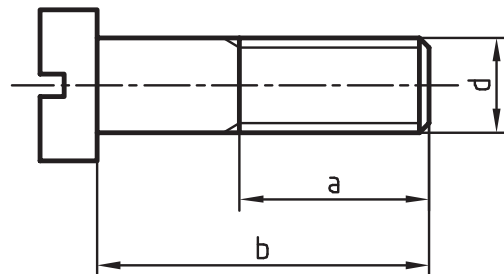
نظر به اینکه پیچ قطعه‌ای آشناست، در نمایش نقشه‌ای آن از خط نازک ممتد برای معرفی دندانه استفاده



شکل ۴-۸

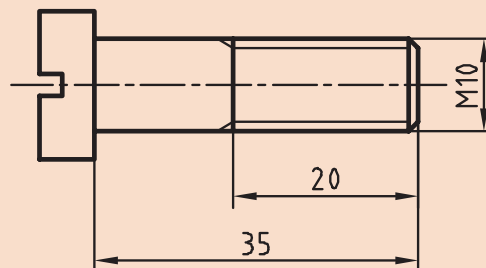
می‌شود. پس می‌توان پیچ را به صورت زیر و بسیار ساده نمایش داد. مطابق شکل،  $d$  اندازه نامی پیچ،  $a$  طول دندانه شده و  $b$  طول نامی پیچ است.

گودی دندانه: برای پیچ اتصال، گودی (عمق) دندانه را از رابطه  $h = 0.6134p$  به دست می‌آوریم.



شکل ۴-۹

اگر پیچ در جهت عقربه‌های ساعت بسته شود به آن راست‌گرد و اگر در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بسته شود به آن چپ‌گرد می‌گویند. پیچ چپ‌گرد را با علامت L مشخص می‌کنند؛ مانند M10-LH. برای نمونه پیچ داده شده در شکل را می‌توان با M10-35 معرفی کرد که به مفهوم پیچ متریک با زاویه ۶۰ درجه و دندانه خشن با اندازه نامی ۱۰ و طول ۳۵ می‌باشد.



شکل ۴-۱۰



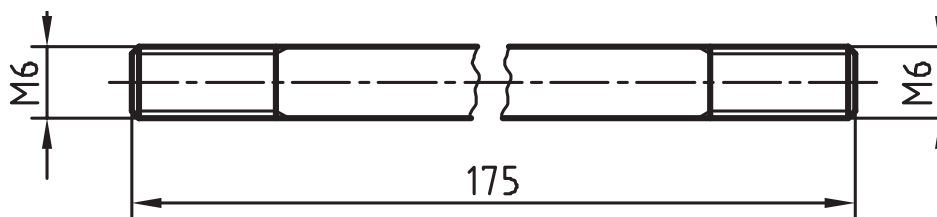
می‌توان با نگاه کردن به دندانه‌ها، چپ‌گرد و راست‌گرد بودن آنها را تشخیص داد. به این ترتیب که اگر دندانه به سمت راست و بالا برود، راست‌گرد و اگر به سمت چپ و بالا برود، چپ‌گرد است.

در شکل، انواع پیچ و کاربرد آن را می‌بینید.

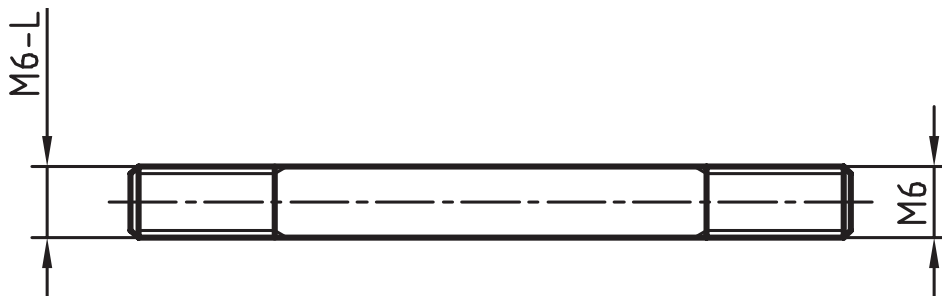


## پیچ در نقشه

در اینجا به نمونه‌هایی از نقشه پیچ نگاه کنید:



این قطعه معرّف میله‌ای است با قطر ۶ که در دو سر دندانه شده است. پیچ ساخته شده در هر دو سر راست‌گرد است. شکستگی در وسط میله، به‌منظور کوتاه‌تر کردن طول تصویر برای قطعه بلند با طول یکنواخت رایج است.



این قطعه معرّف محوری با دندانه راست‌گرد در سمت راست و چپ‌گرد در سمت چپ (مانند محور سنگ دیواری) است.

در جدول صفحه بعد چند نوع پیچ معروف را با نشانه‌های اختصاری آنها می‌بینید (یکسان برای پیچ و مهره). گفتنی است سه مورد دوزنقه‌ای، مربعی و اره‌ای، پیچ‌های حرکتی هستند که باید علاوه بر قطر نامی، گام

## فصل چهارم: پیچ‌بری

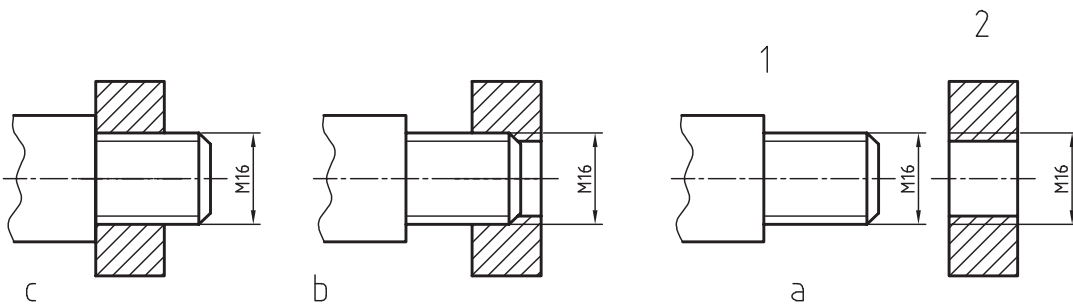
آنها در همه شرایط (چه راست‌گرد و چه چپ‌گرد) (گام پیچ اتصال در چه موقعی گفته خواهد شد؟) داده شود. اگر از سر به پیچ نگاه کنید، معمولاً یک سر شروع از پیچ‌های حرکتی که برای ایجاد حرکت و فشار استفاده می‌شود (مانند پیچ محکم کننده گیره)، مورد ذوزنقه‌ای کاربرد روزافزون دارد و دو نوع دیگر تنها در موارد ویژه به کار خواهد رفت.

دنده را خواهید دید اما اگر دو سر دنده مشاهده شود به آن پیچ دوراوه و اگر بیشتر باشد، پیچ چندراوه نامیده می‌شود. چندراوه کردن پیچ باعث سرعت بیشتر در باز و بسته کردن خواهد شد.

دنده ذوزنقه	دنده مربعی	دنده مثلثی پیچ اتصال	دنده اره‌ای

## تطابق پیچ و مهره

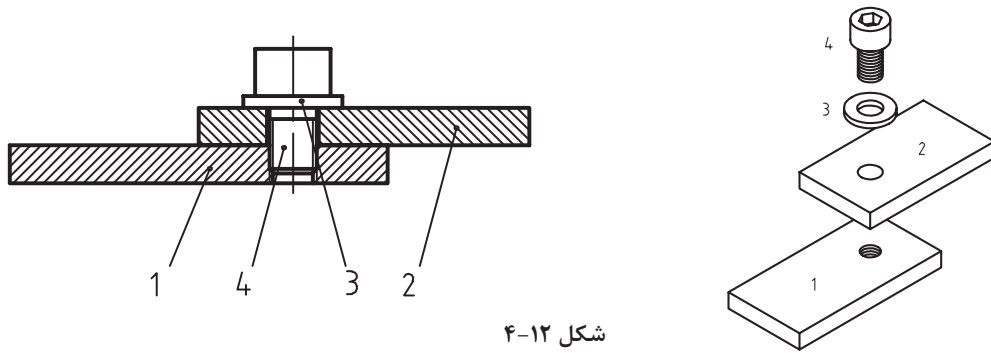
مهره و پیچ شکل a را در نظر بگیرید. شکل b آنها را در حال انطباق نشان می‌دهد در شکل c درگیری آنها کامل شده است.



شکل ۱۱-۴

دیده می‌شود که اگر پیچ، درون مهره را پر کند، دیگر اثری از تصویر مهره باقی نمی‌ماند و نمایش پیچ در اولویت است.

در شکل صفحه بعد دو قطعه به وسیله پیچ و مهره بسته شده است. مهره بن بست است و پیچ تمام دندان‌های آن را پر نمی‌کند.



شکل ۴-۱۲

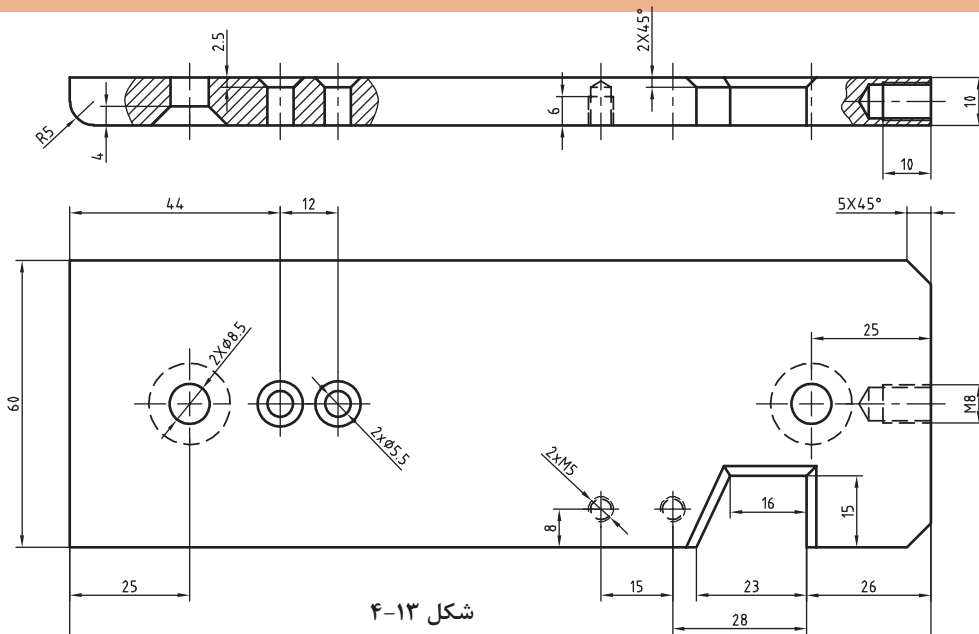
پیچ داده شده در این شکل به پیچ آلن معروف است که با آچار شش گوش مخصوص خود بسته می‌شود.



**فعالیت ۷:** بررسی و جست‌وجو در محیط خود (در کارگاه یا بیرون از کارگاه) نمونه‌هایی از اتصال با پیچ و مهره را شناسایی کنید. در هر مورد تعیین کنید که مشخصات پیچ چیست و شکل آچارخور آنها چگونه است. از نتیجه، گزارش تهیه کنید و آن را به هنرآموز تحویل دهید.



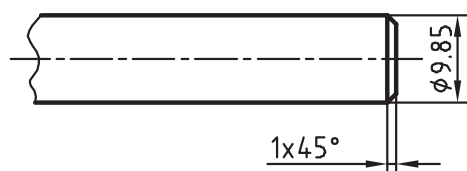
**فعالیت ۸:** با بررسی نقشه زیر تعیین کنید که در مجموع چند پیچ و با چه مشخصاتی به آن مربوط خواهد شد؟ سپس جدول صفحه بعد را کامل کنید. گام پیچ‌ها همه خشن در نظر گرفته شود.



شکل ۴-۱۳

					اندازه نامی
					تعداد
					طول
					ساخته می‌شود
					پیش ساخته
					آچارخور
					گام

## ساخت پیچ



به ۹/۹ رسید، پخی در نوک آن باید ایجاد نمود و به کمک ابزاری به نام حدیده روی آن پیچ‌بری کرد. روی پیچ، عمق دندانه کمی بیشتر از گودی دندانه در مهره است (گفته شد  $h=0.6134p$ ).

ابزار ساخت پیچ، حدیده است که در انواع گوناگونی وجود دارد.

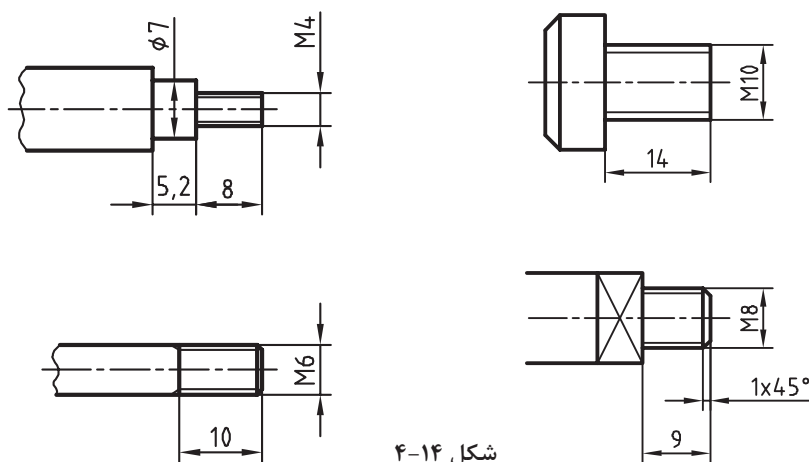
روش‌های ساخت پیچ بر خلاف مهره، بسیار گوناگون و همه موارد مقرون به صرفه است. برای ساخت یک پیچ باید ابتدا قطر میله با دقت تنظیم شود. همان‌گونه که در قلاویزکاری و در اثر فشار دندانه‌های آن، فلز کمی تغییر اندازه می‌دهد و به اصطلاح باد می‌کند، در پیچ‌بری نیز باید این مسئله را در نظر گرفت. برای نمونه اگر هدف ساخت پیچ M10 باشد، در نظر گرفتن قطر تقریباً ۹/۸۵ میلی‌متر برای میله منطقی خواهد بود. پس همواره این مسئله را در نظر می‌گیریم.

می‌توان میله‌ای به قطر ۱۰ را که مستقیم بودن آن مورد تأیید است، به کمک کاغذ سنباده یا از طریق براده‌برداری کاملاً پرداخت کرد. وقتی که قطر آن

برای فلزات نرم و فولاد ساختمانی بهتر است با توجه به اندازه نامی، قطر میله را طبق رابطه  $P \times 0.1 -$  اندازه نامی پیچ = قطر میله کار» تعیین کنیم.

**فعالیت ۹:** برای چهار قطعه صفحه بعد اندازه میله را برای ساخت پیچ معین کنید و در جدول بنویسید (پیچ‌ها همگی خشن هستند).





شکل ۴-۱۴

پیچ	گام	قطر	طول
M۵			
M۶			
M۸			
M۱۰			

## حدیده کاری

حدیده ابزاری است که به کمک آن می‌توان پیچ ساخت. حدیده در حقیقت مهره‌ای است که در آن لبه‌های برنده ایجاد شده است.

اکنون کافی است این مهره دارای لبه برش را، روی یک میله بگردانید. تعداد لبه‌های برش، به طراحی آن بستگی دارد. به شکل‌های مختلفی از حدیده نگاه کنید.



شکل ۴-۱۵

**الف) حديدۀ چاك‌دار:** به كمك آن مي‌توان پيچ را ابتدا خشن‌تراشي و سپس پرداخت كرد. اندازه‌نهایی خیلی دقیق نخواهد بود.

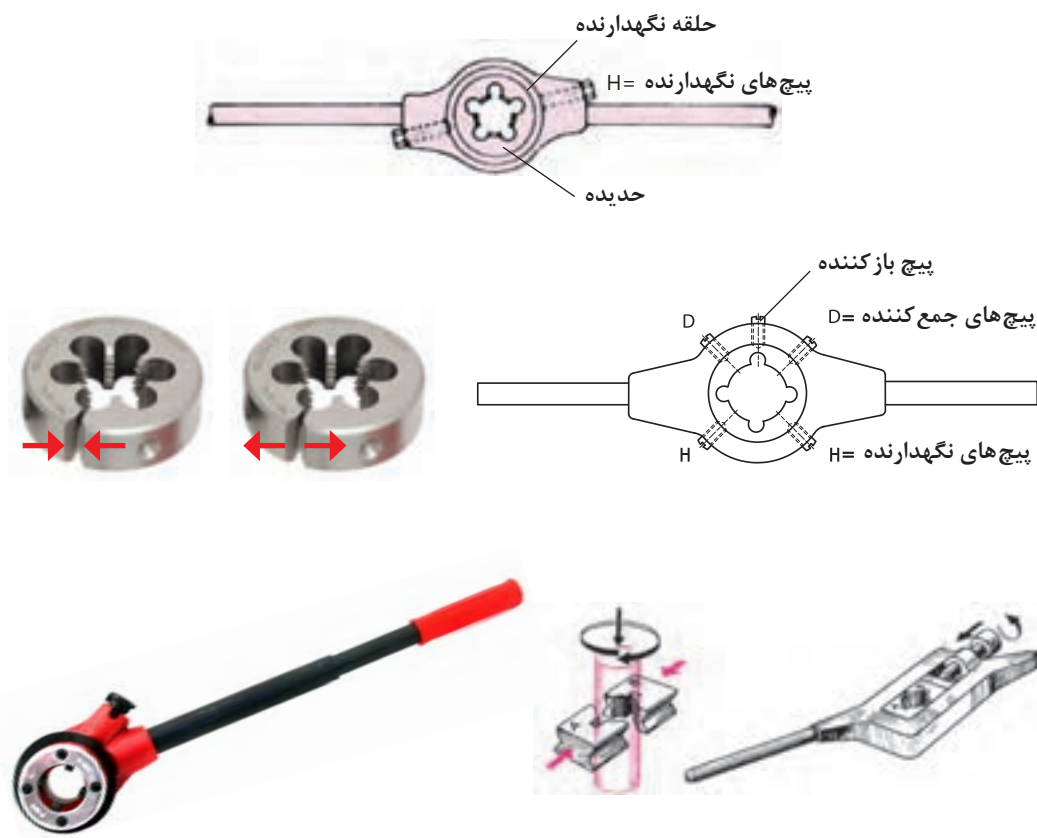
**ب) حديدۀ بدون چاك:** به كمك آن مي‌توان در يك چرخش كامل، پيچ را ساخت. فشار بر حديدۀ زياد و بايد كار با دقت بيشتري انجام شود. اندازه‌نهایی پيچ دقيق خواهد بود.

**ج) حديدۀ شش‌گوش:** اغلب براي ترميم پيچ‌هاي صدمه ديده به كار مي‌رود.

**د) حديدۀ دوپارچه:** در حين كار، فشار بر پيچ و مهره كمتر است. نتيجه قابل قبول ولي خیلی دقيق نيست.

**هـ) حديدۀ ساخت لوله:** اين حديدۀ پيچ مخروطي (با علامت R) را كه پيچ آببندی است مي‌سازد و در دستۀ حديدۀ، از ۲ يا ۴ مورد آن استفاده مي‌شود.

برای چرخاندن حديدۀ از ابزاري به نام دستۀ حديدۀ استفاده مي‌شود. در شكل زير نمونه‌هايي از آن ديده مي‌شود.



شكل ۱۶-۴

**فعاليت ۱۰:** يك حديدۀ M۱۰ بدون چاك، يك حديدۀ M۱۰ چاك‌دار، يك حديدۀ دوپارچه M۱۰ و يك حديدۀ M۱۰ شش‌گوش را با دسته‌هاي مربوط دقيقاً بررسي كنيد. حديدۀها را در دستۀهاي مربوط به خودشان قرار دهيد. به نظر شما مزايای و معايب هر يك از آنها چيست؟ و هدايت كداميك از آنها روي ميله ساده‌تر و دقيق‌تر خواهد بود؟ چرا؟ كليۀ دريافت‌هاي خود را در گزارش كار بنويسيد و براي نظرخواهي در اختيار هنرآموز قرار دهيد.



## عملیات حدیده کاری

گفته شد که قطر میله را برای درگیری بهتر و راحت تر، با حدیده کمی کوچک تر (حدود ۰/۱ گام) آماده می کنیم و نوک میله را کمی پخ می زنیم.



شکل ۱۷-۴

- میله را در میان دو قطعه V شکل به گیره می بندیم یا از لب گیره نرم استفاده می کنیم تا میله صدمه نبیند.
- میله باید کاملاً قائم قرار گیرد و ارتفاع گیره درست تنظیم شده باشد تا کار کردن با آن راحت باشد.
- در اینجا حدیده یک پارچه بدون چاک را به آرامی روی میله قرار می دهیم و دقت خواهیم داشت که امتداد میله کاملاً بر سطح حدیده عمود باشد.
- اکنون با کمی فشار به سمت پایین، حدیده را می چرخانیم تا درگیری کامل شود.
- دقت کنید که دسته حدیده را به گونه ای بگیرید که فشار بر حدیده موجب خارج شدن آن نشود و مشخصات حدیده را نیز ببینید.
- پس از درگیری کامل حدیده، بدون اعمال فشار عمودی فقط حدیده را در جهت حرکت عقربه ساعت
- می چرخانیم. در این حالت باید به لبه های برنده حدیده به مقدار لازم روغن بزنییم.
- اگر احساس کردید که حدیده بیش از اندازه سفت شده است آن را معکوس بچرخانید تا مقاومت اضافی برطرف شود.
- اگر با حدیده یک پارچه چاک دار کار می کنید، پیچ باز کننده را در شکاف وارد کنید و تمام طول پیچ را دنده کنید.
- پس از پیمودن کامل طول پیچ، پیچ باز کننده را عقب بیاورید و پیچ های جمع کننده را ببندید.
- گرچه کنترل پیچ ساخته شده با یک مهره پیش ساخته سالم کافی است اما به روش های نمایش داده شده در شکل نیز می توانید پیچ ساخته شده را بازرسی و کنترل کنید.



c- مهره کنترل



b- رزوه سنج



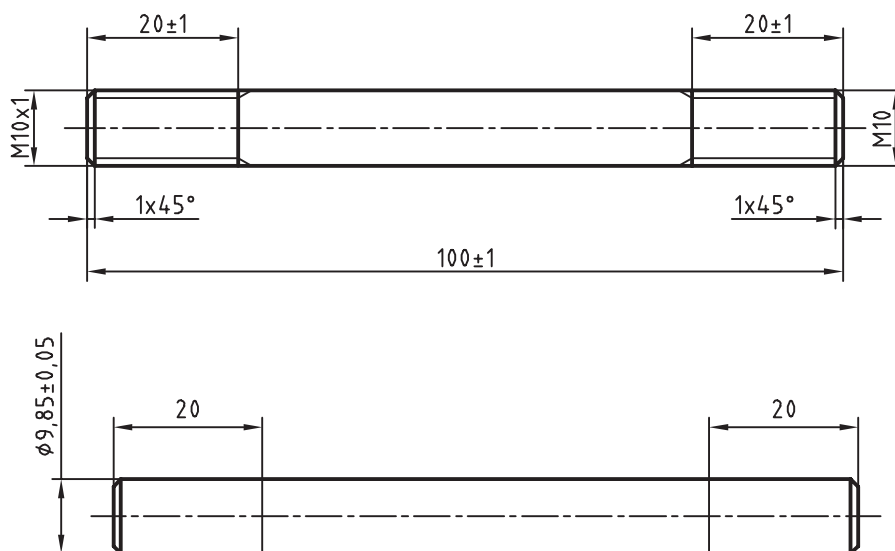
a- کولیس

شکل ۱۸-۴

**فعالیت ۱۱:** با توجه به سخنان هنرآموز، دیدن فیلم، کتاب درسی و مراجعه به کتاب همراه، روش ساخت یک پیچ را با دقت بنویسید و به هنرآموز تحویل دهید. از مشورت با هنرجویان نیز می‌توانید استفاده کنید.

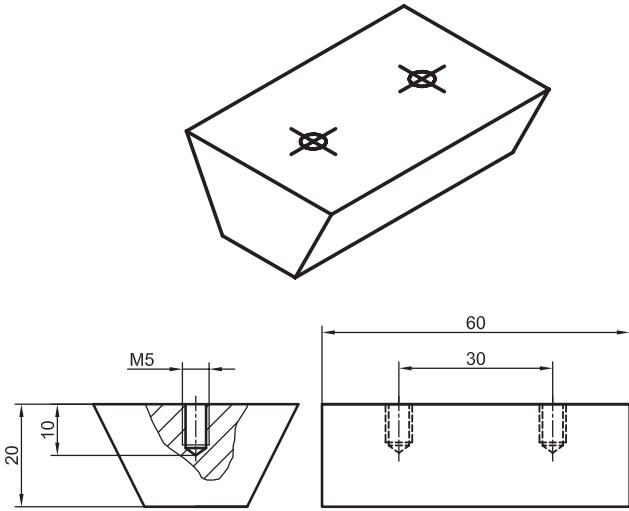
**فعالیت ۱۲:** میله‌ای از جنس St۳۷ به طول ۱۰۰ و قطر ۹/۸۵ میلی‌متر که قبلاً تهیه شده را از انبار تحویل بگیرید و مراحل زیر را انجام دهید

- میله را پلیسه‌گیری کنید.
- آن را از نظر قطر، مستقیمی بودن و دقیق بودن طول بازرسی کنید.

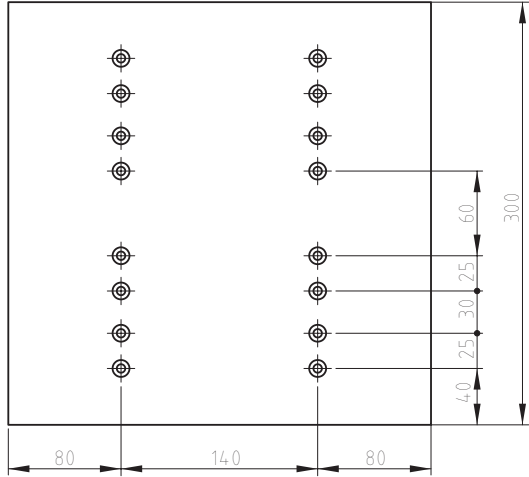


شکل ۱۹-۴

- میله را با کاغذ سنباده کاملاً پرداخت کنید.
- با مشورت هنرآموز دو سر آن را پخ بزنید.
- اکنون روی میله دو خط مُدور به فاصله ۲۰ از دو سر میله بکشید و با سنبه‌نشان علامت‌گذاری بزنید.
- میله را میان دو لب‌گیره نرم یا V شکل و کاملاً عمودی و تا حد ممکن کوتاه ببندید.
- یک سر میله را با حديدۀ M۱۰ و سر دیگر آن با حديدۀ دندانۀ ظريف M۱۰×۱ حديدۀ کاری کنید. میله پیچ حاضر را پیچ دوسردندانۀ نیز می‌گویند.
- کارها را با حديدۀ بدون درز انجام دهید. پیچ‌ها را با مهره‌های M۱۰ و M۱۰×۱ کنترل کنید. مستقیمی کار را با لبه گونیا بررسی کنید و قطر هر دو سر را با کولیس ۰/۰۵ اندازه‌گیری کنید و به هنرآموز تحویل دهید.

نقشه	موضوع: قلاویزکاری بدنه و بدنه تکیه‌گاه‌های مدل رابط	
	وسایل مورد نیاز	
	دسته قلاویز	۱
	سری قلاویز M5	۲
	روغن دان	۳
	پیچ M5	۴
مراحل انجام کار	نکات ایمنی و حفاظتی	
<p>۱- ابتدا قطعه کار بدنه مدل را به صورت افقی به گیره ببندید، به نحوی که دو مقطع قطعه کار به فک‌های گیره متصل باشد.</p> <p>۲- مطابق با اصول قلاویزکاری در متن کتاب هر چهار سوراخ بدنه، و تکیه‌گاه‌های مدل رابط را قلاویزکاری نمایید.</p> <p>۳- با توجه به اینکه عمق سوراخ ۱۰ میلی‌متر می‌باشد، قلاویزکاری را تا عمق ۷ میلی‌متر انجام دهید.</p> <p>۴- با استفاده از پیچ M5 قلاویزکاری کلیه قطعات را کنترل نمایید.</p>	<p>۱- استفاده از دستکش ایمنی در حین کار الزامی است.</p> <p>۲- در حین قلاویزکاری از آوردن فشار زیاد بر دسته قلاویز جداً خودداری کنید.</p> <p>۳- در هر مرحله از قلاویزکاری روغن کاری قلاویز اجباری است.</p>	
<p><b>توصیه‌های پایانی:</b></p> <p>۱- میز کار، محل کار و ابزار را تمیز نمایید.</p> <p>۲- ابزار و وسایل را تحویل دهید.</p>		

## فعالیت کارگاهی ۲

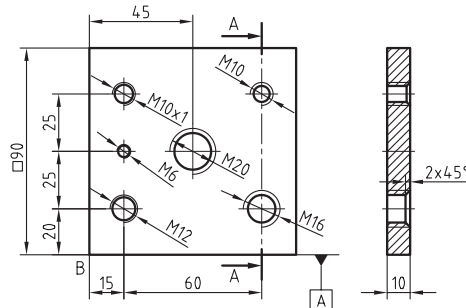
نقشه	موضوع: خط‌کشی و سوراخ‌کاری صفحه مدل رابط	
	وسایل مورد نیاز	
	۱	گونیا
	۲	خط‌کش ۵۰ سانتی‌متر
	۳	مداد
	۴	مته ۵ میلی‌متر
	۵	مته سرخزینه یا مته ۶
	۶	عینک ایمنی
	۷	دستکش ایمنی
مراحل انجام کار	۸	دریل
<p>۱- با استفاده از ابزار خط‌کش، گونیا و مداد صفحه مدل رابط را مطابق اصول نقشه‌کشی و مطابق نقشه خط‌کشی کنید.</p> <p>۲- محل سوراخ‌کاری را با استفاده از سنبه نشان علامت‌بزنید.</p> <p>۳- قطعه کار را با زیرسری چوبی مناسب در زیر دریل ستونی قرار دهید.</p> <p>۴- با استفاده از مته ۵ میلی‌متر تمامی سوراخ‌های علامت‌گذاری شده را سوراخ کنید.</p> <p>۵- با استفاده از مته سرخزینه تمامی سوراخ‌ها را خزینه‌کاری نمایید.</p>	نکات ایمنی و حفاظتی	
	<p>۱- از ضربه زدن به ابزار خط‌کشی جداً خودداری کنید.</p> <p>۲- ضربه زدن با استفاده از ابزار خط‌کشی باعث تخریب ابزار می‌شود.</p> <p>۳- ابزار نوک تیز را به سمت اعضای بدن نگیرید.</p>	
	توصیه‌های پایانی:	
	۱- میزکار، محل کار و ابزار را تمیز نمایید.	
	۲- ابزار و وسایل را تحویل دهید.	
۳- اضافات حاصل از سوراخ‌کاری را در محل مشخص شده قرار دهید و از پراکنده شدن آنها در سطح کارگاه و محیط زیست خودداری شود.		

## (ارزشیابی هنرجو در فصل حدیده کاری)

<p>شرح کار:                  کلیه پخها ۱×۴۵°</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b>                  ساخت پیچ فولادی به وسیله حدیده دستی مطابق نقشه  <b>شاخص‌ها:</b>                  ۱- طول پیچ‌ها با تولرانس ISO۲۷۶۸-m ۲- قطر و گام پیچ براساس نقشه</p>			
<p><b>شرایط انجام کار</b>                  ۱- در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای ۲۰±۳°C ۴- ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار                  ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۹۰ دقیقه</p>			
<p><b>ابزار و تجهیزات:</b>                  کولیس (۱۵۰-۰/۰۵) میلی‌متر، حدیده یکپارچه چاکدار، دسته حدیده، گیره موازی، آچار، گونیای فلزکاری به طول ۱۵۰ میلی‌متر، فرمان پیچ، روغن‌دان، لب‌گیره ۷شکل، سوهان تخت ۲۵۰ خشن و متوسط و نرم، وسایل نظیف، میز کار، آچار تنظیم‌گیره</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره دریافتی از ۳نمره	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	انتخاب و آماده‌سازی وسایل	۱	
۳	آماده‌سازی و بستن قطعه کار	۱	
۴	انجام عملیات حدیده‌کاری	۲	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:                      ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار                      ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی                      ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار                      ۴- رعایت دقت و نظم</p>		۲
<b>میانگین نمرات</b>			*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>			

(ارزشیابی هنرجو در فصل قلاویز کاری)

شرح کار:



استاندارد عملکرد:

ساخت پیچ فولادی به وسیلهٔ حدیده دستی مطابق نقشه

شاخص‌ها:

۱- طول و گام مهره ۲- موقعیت مرکز مهره با تولرانس ISO ۲۷۶۸-m

شرایط انجام کار

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

ابزار و تجهیزات:

قطعه کار، میز کار، آچار تنظیم گیره، خط‌کش فلزی ۳۰۰ میلی‌متر، کولیس (۰/۰۵-۱۵۰) میلی‌متر، گونیای فلزکاری به طول ۱۵۰ میلی‌متر، صفحه صافی کارگاهی ۴۰۰x۴۰۰، سنبه‌نشان  $60^\circ$ ، سوزن خط‌کش پایه‌دار، لب‌گیر، تراز ۰/۰۵ میلی‌متر با طول ۱۰cm، سری قلاویز، قلاویزگردان، فرمان برو و نیروی مهره، روغن‌دان، وسایل نظیف، کات کبود، دستگاه دریل رومیزی با متعلقات، انواع مته N، مته خزینه مخروطی  $90^\circ$

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره دریافتی از ۳ نمره	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	انتخاب و آماده‌سازی وسایل	۱	
۳	آماده‌سازی و بستن قطعه کار	۱	
۴	انجام عملیات قلاویز کاری	۲	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار                  ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی                  ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار                  ۴- رعایت دقت و نظم</p>		۲
	میانگین نمرات		*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			