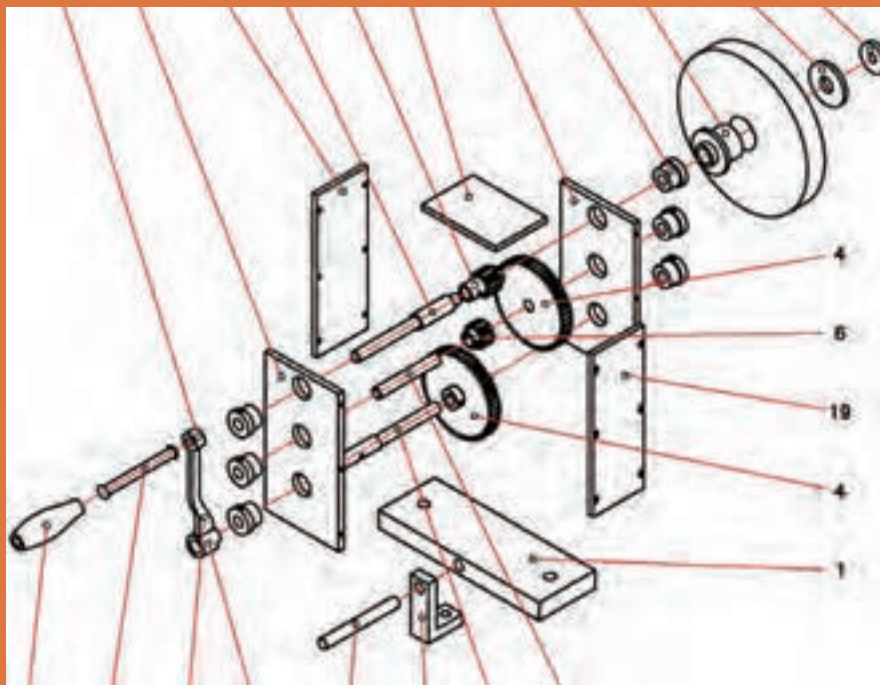


## پودمان ۵

### مونتاژ مکانیزم‌ها





کدامیک از تصاویر زیر، ماشین، دستگاه و مکانیزم محسوب می شوند؟ (شکل ۱)



شکل ۱- نمونه‌هایی از وسایل



کدامیک از تعاریف زیر صحیح است؟

<input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح	الف) دستگاه همان مکانیزم است با این تفاوت که مکانیزم ساکن بوده و لیکن دستگاه حرکت می کند.
<input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح	ب) ماشین مته دستگاه محسوب می شود، که شامل مکانیزم و اجزای ماشین است.
<input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح	پ) دوچرخه و موتورسیکلت مکانیزم نامیده می شوند.
<input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح	ت) دستگاه همان ماشین است که شامل مکانیزم و... می باشد.

شکل ۲- نمونه‌هایی از وسایل

**دستگاه (ماشین):** مجموعه‌ای که بتواند برای ما کاری انجام بدهد را دستگاه یا ماشین گویند، بنابراین ماشین تراش، سنگ ابزار تیزکنی، انواع خودرو، آب میوه‌گیری، جاروبرقی، ماشین لباسشویی، دستگاه چمن زنی و... دستگاه (ماشین) محسوب می شوند.

تصاویر زیر نمونه‌هایی از ماشین را نشان می دهند. (شکل ۲)



شکل ۲- نمونه‌هایی از دستگاه

دستگاه‌ها با توجه به کاری که انجام می‌دهند از قسمت‌های مختلف تشکیل می‌شوند:  
**سازه دستگاه (عوامل نگه‌دارنده):** قسمت‌های مختلف دستگاه روی این اجزا سوار می‌شوند، مانند پایه‌ها، شاسی، بدنه و... (شکل ۳)



شکل ۳- نمونه‌هایی از سازه دستگاه

**مولد قدرت (نیروی محرکه):** به‌طور کلی انرژی هر دستگاه ممکن است نیروی انسانی، انرژی‌های موجود در طبیعت، نیروی برق و... باشد. (شکل ۴)



شکل ۴- نمونه‌هایی از منابع انرژی دستگاه‌ها

همچنین یکی از منابع مهم دیگر تولید قدرت، موتورهای احتراق داخلی می‌باشند، که منبع انرژی آنها سوخت‌های مایع مانند بنزین و گازوئیل است. (شکل ۵)



شکل ۵- موتورهای احتراق داخلی

**عوامل انتقال قدرت:** این عوامل توان، حرکت و گشتاور ایجاد شده را منتقل می نمایند، و مکانیزم نامیده می شوند، مانند مکانیزم لنگ، مکانیزم قرقره، مکانیزم جعبه دنده، مکانیزم چرخ تسمه و... (شکل ۶)



شکل ۶- نمونه هایی از سیستم های انتقال قدرت

**عوامل ذخیره انرژی:** این اجزا، انرژی را در دستگاه ذخیره می کنند، مانند انواع فنرها، چرخ لنگرها و... (شکل ۷)



شکل ۷- نمونه هایی از اجزای ذخیره کننده انرژی

**عوامل اتصال:** برای اتصال اجزای یک دستگاه از انواع پیچ و مهره ها، پین ها، خارها و... استفاده می شود. (شکل ۸)



شکل ۸- اجزای اتصال

**یاتاقان ها:** برای استقرار محورها و تحمل نیروهای تکیه گاهی آنها، از یاتاقان ها که در انواع بلبرینگی و لغزشی ساخته می شوند استفاده می شود (شکل ۹)



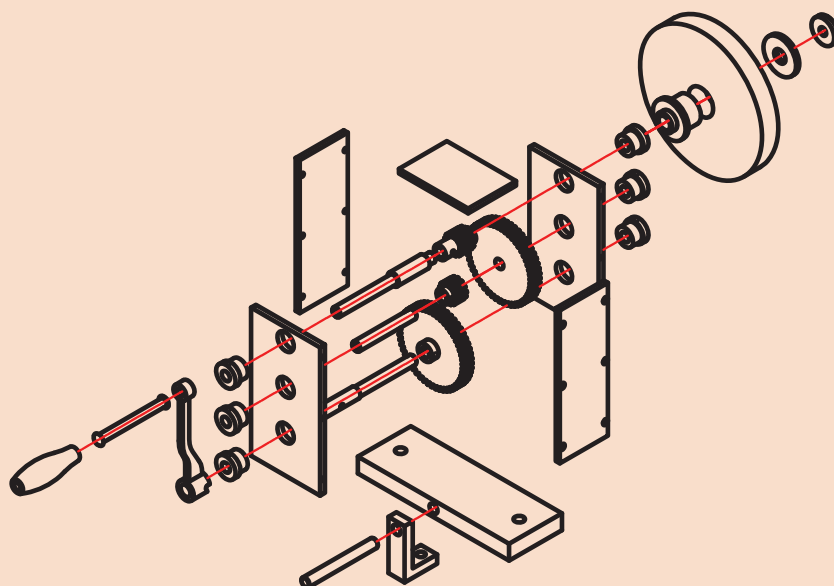
شکل ۹- نمونه‌هایی از یاتاقان

**اجزای آب‌بندی:** از این اجزا برای آب‌بندی و جلوگیری از نشتی روغن، ورود گرد و غبار و... در دستگاه‌ها استفاده می‌شود. مانند انواع واشر، کاسه نمد، اورینگ (شکل ۱۰)



شکل ۱۰- نمونه‌هایی از اجزای آب‌بندی

یک گروه دوفنری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر موارد خواسته شده در خصوص اجزا و عوامل تشکیل دهنده دستگاه سنگ دستی (موضوع پروژه ساخت) را بنویسید.





شماره	نام	کار	شماره	نام	کار
۱			۱۲		
۲			۱۳		
۳			۱۴		
۴			۱۵		
۵			۱۶		
۶			۱۷		
۷			۱۸		
۸			۱۹		
۹			۲۰		
۱۰			۲۱		
۱۱			۲۲		

## مکانیزم‌ها

همان طوری که گفته شد مجموعه‌هایی که در یک دستگاه وظیفه انتقال حرکت را انجام می‌دهند، مکانیزم نامیده می‌شوند، هر دستگاه ممکن است از یک و یا چند مکانیزم تشکیل شود. تصاویر زیر نمونه‌هایی از مکانیزم در ماشین‌های ابزار را نشان می‌دهد (شکل ۱۱).

مکانیزم حرکت طولی وعرضی دستی میز دستگاه فرز	مکانیزم حرکت مرغک دستگاه تراش	مکانیزم حرکت کشاب ماشین صفحه تراش
		

شکل ۱۱- نمونه‌هایی از مکانیزم‌ها

**درجه آزادی:** تعداد مختصات طولی و زاویه‌ای یک نقطه هندسی وزین (نقطه مادی) آزاد در فضا (مختصات سه بعدی) را درجه آزادی گویند. بنابراین یک نقطه روی هریک از محورهای مختصات به تنهایی دارای یک درجه آزادی، در صفحه  $Y-X$  دارای سه درجه آزادی و یک نقطه در فضا (مختصات سه بعدی) دارای شش درجه آزادی است. (شکل ۱۲)



یک درجه آزادی



سه درجه آزادی



شش درجه آزادی

شکل ۱۲- نمونه‌هایی از اجزای آب بندی



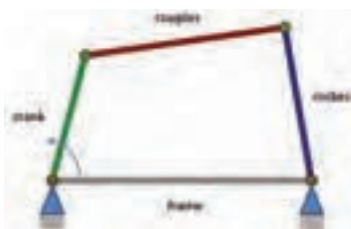
**مثال ۱-** گیره‌ای مطابق شکل مقابل چند درجه آزادی دارد؟

**پاسخ:** از آنجا که این گیره دارای یک میله پیچ بوده و عمل جابه‌جایی فک روی یک محور انجام می‌شود، بنابراین دارای یک درجه آزادی است.



**مثال ۲-** تعداد درجات آزادی در قیچی اهرمی مطابق شکل را بنویسید.

**پاسخ:** با توجه به این که دسته قیچی در صفحه  $X-Y$  جابجا می‌شود دارای سه درجه آزادی است.




**مثال ۳-** در یک اتصال چهار میله که در یک صفحه قرار دارد، تعداد درجات آزادی چند است؟

**پاسخ:** از آنجا که این مکانیزم در یک صفحه  $X-Y$  قرار دارد لذا دارای سه درجه آزادی است.

#### فعالیت ۴



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر تعداد درجات آزادی آچارهای زیر را بنویسید.

#### فعالیت ۵



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر پیرامون تعداد درجات آزادی وسایل زیر با هم بحث کرده و نتیجه را در جدول بنویسید.

#### فعالیت ۶



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر تعداد درجات آزادی دستگاه‌های زیر را در جدول بنویسید.

میز ماشین فرز اونیورسال	سیستم کپی تراشی	ابزار گیر ماشین مته





کاربرد و نقش درجات آزادی در ماشینکاری را بنویسید.

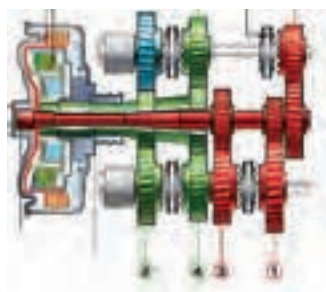
### انواع مکانیزم

مکانیزم‌ها با توجه به اهداف و چگونگی عملکردشان در انواع مختلف طراحی و ساخته می‌شوند. **مکانیزم‌های چرخ تسمه‌ای:** از این مکانیزم‌ها برای انتقال حرکت در مواردی که فاصله محورها زیاد و... باشد استفاده می‌شود. دستگاه‌های زیر دارای مکانیزم چرخ تسمه‌ای می‌باشند. (شکل ۱۳)



شکل ۱۳- نمونه‌هایی از دستگاه‌ها با مکانیزم چرخ تسمه‌ای

**مکانیزم‌های چرخ دنده‌ای:** مکانیزم‌های چرخ دنده‌ای فضای کمتری را اشغال کرده، راندمان انتقال حرکت بالا بوده، امکان تنوع در تغییر عده دوران وجود داشته، سر و صدای کمتری ایجاد کرده، برای دورهای بالا مناسب بوده و... تصاویر زیر نمونه‌هایی از مکانیزم‌های چرخ دنده‌ای را نشان می‌دهند. (شکل ۱۴)



شکل ۱۴- مکانیزم چرخ دنده‌ای

تصاویر زیر نمونه‌های دیگری از مکانیزم‌های چرخ دنده‌ای را نشان می‌دهند. (شکل ۱۵)



استفاده از چرخ دنده‌های مخروطی



استفاده از چرخ دنده‌های شانه‌ای



استفاده از چرخ دنده‌های داخلی

شکل ۱۵- نمونه‌هایی از کاربرد مکانیزم‌های چرخ دنده‌ای

**مکانیزم‌های کوپلینگ و کلاچی:** کوپلینگ‌ها و کلاچ‌ها مکانیزم‌های قطع و وصل حرکت محسوب می‌شوند و در انواع مختلفی ساخته می‌شوند.

۱ کوپلینگ‌های پنجه‌ای (شکل ۱۶)



شکل ۱۶- کوپلینگ‌های پنجه‌ای

۲ کوپلینگ‌های گاردانی (شکل ۱۷)



شکل ۱۷- کوپلینگ‌های گاردانی

۳ کوپلینگ‌های دنده‌ای (شکل ۱۸)



شکل ۱۸- کوپلینگ‌های دنده‌ای

#### ۴ کوپلینگ‌های پیچ و مهره ای (شکل ۱۹)



شکل ۱۹- کوپلینگ‌های پیچ و مهره ای

تصاویر زیر نمونه‌های دیگری از مکانیزم‌های کوپلینگ را نشان می‌دهند (شکل ۲۰).



کوپلینگ زنجیری

کوپلینگ ارتجایی

کوپلینگ دنده ای

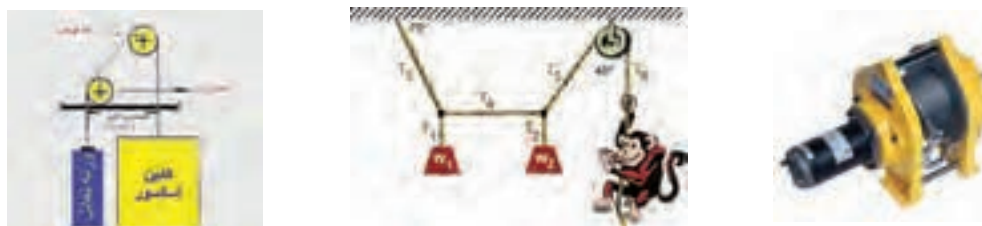
شکل ۲۰- نمونه‌های دیگری از کوپلینگ

**کوپلینگ‌های چرخ زنجیری:** مکانیزم‌های چرخ نوع دیگری از مکانیزم هستند که انتقال بین دو محور با فاصله زیاد، دقت بالا، حرکت مطمئن، ارتعاش کمی و... استفاده می‌شود. (شکل ۲۱)



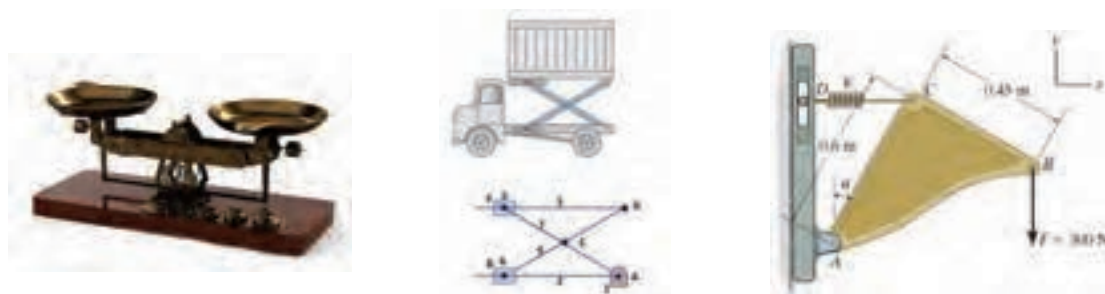
شکل ۲۱- مکانیزم‌های چرخ زنجیری

**مکانیزم‌های قرقره‌ای:** این مکانیزم‌ها ساده‌ترین و احتمالاً اولین مکانیزم‌ها هستند که در انتقال حرکت و جابجایی کاربرد دارند. (شکل ۲۲)



شکل ۲۲- مکانیزم‌های قرقره ای

**مکانیزم‌های اهرمی (میله‌ای):** یکی از معروف‌ترین و ابتدایی‌ترین مکانیزم‌ها هستند که کاربردهای فراوان و متنوعی در صنایع مختلف دارند. (شکل ۲۳)



تصاویر زیر نمونه‌های دیگری از مکانیزم‌های بادی را نشان می‌دهند. (شکل ۲۷)



شکل ۲۷- نمونه‌های دیگری از مکانیزم‌های بادی

یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر و با استفاده از کارگاه‌های هنرستان چهار نوع وسیله و یا دستگاه که در آن از مکانیزم‌های بادی و یا هیدرولیکی استفاده شده است را نوشته و در کلاس پیرامون آن توضیح دهید.

فعالیت ۸



				نام دستگاه
				نوع مکانیزم

**مکانیزم‌های لنگی و بادامکی:** بادامک‌ها و طبلک‌ها قابلیت تبدیل حرکت دورانی به حرکت رفت و برگشتی را دارند. به دلیل تنوع و دقتی که دارند کاربردهای زیادی در صنعت دارند. (شکل ۲۸)



شکل ۲۸- نمونه‌هایی از مکانیزم‌های لنگی و بادامکی

یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر و با استفاده از منابع مختلف نام ماشین‌های ابزاری که در آنها مکانیزم بادامک و لنگ به کار رفته همراه با هدف مربوطه نوشته، و در کلاس پیرامون آن توضیح دهید.

فعالیت ۹



				نام دستگاه
				هدف



**مکانیزم‌های پیچ و مهره‌ای:** این نوع مکانیزم‌ها نیز از ساده‌ترین مکانیزم‌ها با کاربردهای فراوان است. (شکل ۲۹)



شکل ۲۹- مکانیزم‌های پیچ و مهره‌ای

یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر وسایل و دستگاه‌هایی که در کارگاه دارای مکانیزم پیچ و مهره‌ای هستند را همراه با هدف مربوطه نوشته، و در کلاس پیرامون آن توضیح دهید.

نام دستگاه			
هدف			

فعالیت ۱۰



**مکانیزم‌های برقی:** عامل اصلی جابه‌جایی و حرکت، انرژی الکتریکی است، که عموماً این انرژی به وسیله موتور الکتریکی، تبدیل به انرژی مکانیکی می‌شود. (شکل ۳۰)



شکل ۳۰- مکانیزم‌های برقی

**مکانیزم‌های ترکیبی:** ممکن است در یک دستگاه از چند مکانیزم مختلف استفاده شود. مانند دستگاه تراش که شامل مکانیزم‌های چرخ تسمه‌ای، چرخ دنده‌ای، پیچ و مهره‌ای، اهرمی و... است. (شکل ۳۱)



شکل ۳۱- مکانیزم‌های ترکیبی



فعالیت ۱۱



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر، پیرامون مکانیزم‌های به کار رفته در دستگاهی مطابق شکل و کاری که انجام می‌دهد در کلاس با هم بحث کرده و نتیجه را بنویسید.

	<p>نتیجه:</p>
---	---------------

فعالیت ۱۲



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر، پیرامون مکانیزم‌های به کار رفته در دستگاهی مطابق شکل و کاری که انجام می‌دهد در کلاس با هم بحث کرده و نتیجه را بنویسید.

	<p>نتیجه:</p>
---	---------------

فعالیت ۱۳



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر و با استفاده از منابع مختلف، ویژگی‌ها و محدودیت‌های مکانیزم‌های مختلف مطابق زیر را نوشته و پیرامون آن در کلاس بحث کنید.

موضوع	مکانیزم بادی	مکانیزم زنجیری	مکانیزم چرخ دنده ای	مکانیزم اهرمی
ویژگی‌ها				
محدودیت‌ها				

#### فعالیت ۱۴



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر و با استفاده از منابع مختلف، عامل اصلی حرکت و مکانیزم‌های به کار رفته در وسایل و دستگاه‌های زیر را نوشته و پیرامون آن در کلاس بحث کنید.

۱- ماشین لباسشویی	
۲- دستگاه جاروبرقی	
۳- دستگاه تراش	
۴- دستگاه سنگ دیواری کارگاه	
۵- دستگاه مته	
۶- دستگاه فرز	

#### فعالیت ۱۵



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر در مورد دستگاه سنگ دستی (موضوع پروژه درس) نوع مکانیزم و تعداد درجه آزادی را با ذکر علت بنویسید.

مکانیزم	
درجه آزادی	

**اجزای تشکیل دهنده مکانیزم:** اجزای تشکیل دهنده مکانیزم‌ها همان قطعاتی هستند که قبلاً خوانده اید. مانند: پیچ‌ها، مهره‌ها، میله‌ها، پین‌ها، تسمه‌ها، چرخ دنده‌ها، اهرم‌ها، واشرها و...

#### فعالیت ۱۶



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر تصویری از یکی از لوازم منزل تهیه کرده، در محل مربوطه چسبانده، سپس نام اجزای آن را بنویسید. (وسیله انتخابی حداکثر ۸ قطعه داشته باشد)

شماره	نام
۱	
۲	
۳	
۴	
۵	
۶	
۷	
۸	

## فیکسچرها

فیکسچرها ابزارهایی هستند که از آنها برای نگهداری قطعات و هدایت ابزار به منظور عملیات مختلف مانند ماشین کاری، جوشکاری، لحیم کاری، نقطه جوش، پرچ کاری، اندازه گیری و کنترل کیفیت و... طراحی، ساخته و... مورد استفاده قرار می گیرند. فیکسچرها می توانند درجات آزادی را حذف کرده و آن را قفل نمایند. هرچه تعداد درجات آزادی قطعات محدودتر باشد، فیکسچر پیچیده تر است. (شکل ۳۲)



شکل ۳۲- فیکسچر

**مزایای استفاده از فیکسچر:** این ابزارها به دلیل ویژگی‌ها و قابلیت‌های منحصر به فردی که دارند در تولید بسیار اثر گذارند. از جمله:

۱ آسان کردن کارها

۲ نگهداری سریع و مطمئن قطعه برای انجام عملیات

بعدي

۳ تنظیم دقیق و خودکار قطعه

۴ افزایش دقت قطعات

۵ یکنواختی عملیات انجام شده روی قطعات

۶ بالا بردن سرعت تولید

۷ کاهش ضایعات

۸ حذف عملیات خط کشی

۹ بالا بردن ضریب ایمنی و حفاظتی در کاهش حوادث

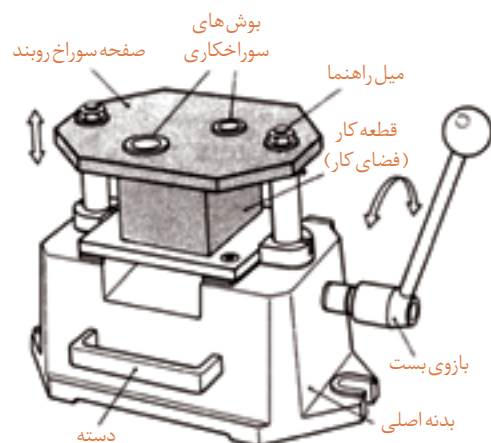
۱۰ استفاده بهینه از تجهیزات و ماشین آلات

۱۱ کاهش زمان تولید

۱۲ امکان استفاده از نیروی کار با مهارت کمتر

۱۳ امکان خودکار کردن تولید

فیکسچرها با توجه به نوع عملیات و کاری که انجام می دهند از قسمت‌های مختلف تشکیل می شوند. (شکل ۳۳)



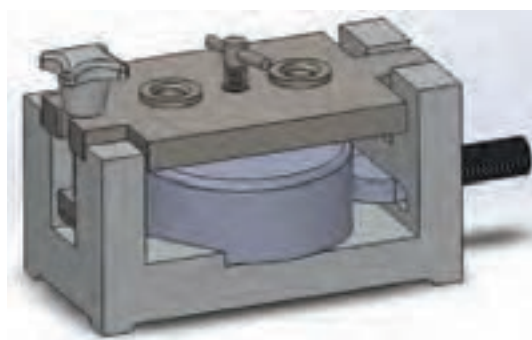
شکل ۳۳- فیکسچر

**مراحل استفاده از فیکسچر:** با توجه به نوع فیکسچر و کاری که انجام می دهد مراحل کار با آن معمولاً عبارت اند از:

۱ بستن فیکسچر روی میز کار یا دستگاه بر حسب نیاز ۲ بررسی سالم بودن آن ۳ استقرار قطعه روی آن ۴ انجام عملیات مورد نظر با توجه به نوع فیکسچر ۵ آزاد کردن قطعه و برداشتن آن از داخل فیکسچر ۶ تمیز و آماده به کار کردن آن.

فیکسچرها در انواع مختلفی ساخته می‌شوند.

**فیکسچرهای سوراخ کاری:** به منظور سوراخ کاری دقیق، سرعت و دقت بالاتر نسبت به سوراخ کاری معمولی و... از فیکسچرهای سوراخ کاری استفاده می‌شود. این فیکسچرها قطعه کار را محکم گرفته، ابزار سوراخ کاری به وسیله بوش راهنما دقیقاً به محل پیش بینی شده هدایت شده و سپس عمل سوراخ کاری انجام می‌شود. (شکل ۳۴)



شکل ۳۴- فیکسچرهای سوراخ کاری

برقوها و قلاویزهای ماشینی نیاز به بوش راهنما ندارند.

نکته



**فیکسچرهای تراش کاری:** همان طوری که خواننده آید وسایل مختلفی برای بستن قطعات روی ماشین تراش پیش بینی شده است که جزء متعلقات آن می‌باشد، مانند، سه نظام، چهار نظام منظم و غیر منظم، گیره قلبی و... لیکن در مواردی ممکن است بعضی از قطعات را به علت حجیم و سنگین بودن مانند قطعات ریخته گری شده و یا بنا به دلایل دیگر نتوان به وسیله لوازم جانبی و همراه دستگاه تراش بست و یا این که قطعات تولیدی متعدد بوده و لازم است از دقت، یکنواختی و سرعت عمل بیشتری در تولید برخوردار باشند، لذا ضروری است بنابه مقاصد ذکر شده برای دستگاه‌های تراش نیز با توجه به قطعه و شرایط تولید، فیکسچر مناسب ساخته شود. (شکل ۳۵)



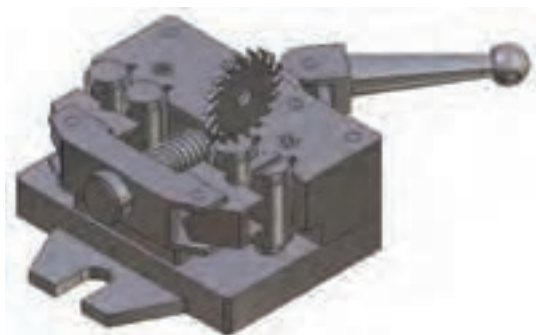
شکل ۳۵- فیکسچرهای تراش کاری

نکته



نیروی نگه‌دارنده قطعه باید به‌میزانی باشد که اولاً بتواند قطعه را محکم و مطمئن نگه‌داشته و در برابر نیروهای ماشین‌کاری مقاومت کرده و ثانیاً موجب تغییر شکل قطعات نازک نشود.

**فیکسچرهای فرزکاری:** این فیکسچرها عموماً نقش نگه‌دارنده را دارند، زیرا هدایت ابزار براده‌برداری به‌وسیله محور دستگاه انجام می‌شود. (شکل ۳۶)



شکل ۳۶- فیکسچرهای فرزکاری

نکته



نیروی براده‌برداری دستگاه فرز زیاد بوده، لذا ضروری است قطعه کار به‌صورت محکم و اطمینان‌بخش، در فیکسچر مربوطه بسته شده باشد.

**فیکسچرهای مونتاژ:** بسیاری از مواقع و در صنایع مختلف لازم است برای سوار کردن دو یا چند قطعه روی همدیگر ابزاری داشته باشیم که اولاً عمل مونتاژ به‌راحتی صورت گرفته و ثانیاً این عملیات با دقت و سرعت مناسب انجام شود. لذا با توجه به مشخصات، تعداد قطعات مونتاژ شونده روی یکدیگر، دقت و سرعت مورد نیاز، فیکسچر مناسب طراحی و ساخته می‌شود. (شکل ۳۷)



شکل ۳۷- فیکسچرهای مونتاژ

نکته



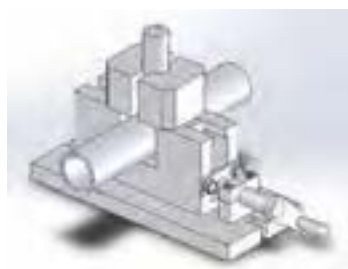
با توجه به این که مونتاژ آخرین مرحله خط تولید است باید دقت شود، تا به قطعات آسیبی وارد نشده و مجموعه مونتاژ شده به‌راحتی از فیکسچر خارج شوند.

**فیکسچرهای اندازه گیری و کنترل:** این فیکسچرها در تمامی مراحل تولید اعم از قطعات تکی، مجموعه های کوچک و محصول نهایی کاربرد دارند. این فیکسچرها با توجه به نیازهای کنترل کیفیت ابعادی و هندسی قطعات، مجموعه ها و محصول نهایی طراحی و ساخته می شوند. (شکل ۳۸)



شکل ۳۸- فیکسچرهای اندازه گیری و کنترل

گفتنی است فیکسچرها دامنه بسیار وسیعی دارند، به عبارتی تمامی روش های تولید می توانند فیکسچرهای مخصوص خود را داشته باشند. (شکل ۳۹)



فیکسچر برش کاری



فیکسچر لحیم کاری



فیکسچر جوشکاری

شکل ۳۹- نمونه های دیگری از فیکسچر

فیکسچرها با مکانیزم های مختلفی مانند هیدرولیکی، بادی، اهرمی، بادامکی، پیچ و مهره ای و... طراحی و ساخته می شوند.

نکته



یک گروه دو نفری تشکیل داده و با مشارکت یکدیگر تصویری از سه نوع فیکسچر که در کارگاه های هنرستان وجود دارد را تهیه، کاربرد هریک را توضیح داده و پیرامون آن در کلاس بحث کنید.

فعالیت ۱۷



			تصویر
			شرح کاربرد



## نسبت حرکت

**سرعت محیطی:** مسافتی که یک نقطه مشخص از متحرک دایره‌ای شکل در واحد زمان طی می‌کند را سرعت محیطی گویند.

$$V = d \times \pi \times n$$

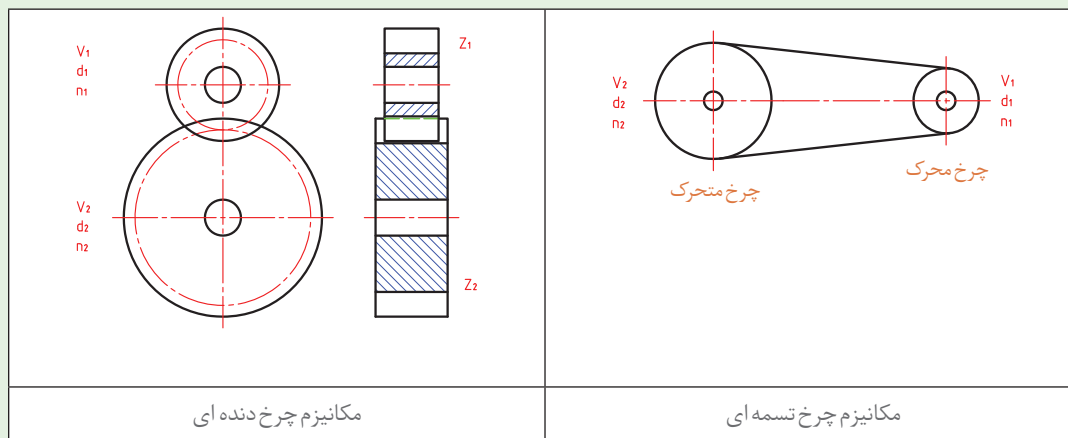
$d$  - قطر متحرک دایره‌ای شکل بر حسب متر

$n$  - سرعت دورانی متحرک دایره‌ای شکل بر حسب دور بر دقیقه

$V$  - سرعت محیطی بر حسب متر بر دقیقه

دو وسیله گردنده که با یکدیگر ارتباط مستقیم دارند، دارای سرعت‌های محیطی مساوی هستند. مانند چرخ تسمه‌ها، چرخ دنده‌ها، چرخ زنجیرها و... (شکل ۴۰)

نکته



مکانیزم چرخ دنده‌ای

مکانیزم چرخ تسمه‌ای

شکل ۴۰- ارتباط مستقیم دو وسیله گردنده

با توجه به نکته قبل برای دو چرخ تسمه و یا دو چرخ دنده که باهم ارتباط مستقیم دارند می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_2$$

$$\pi d_1 n_1 = \pi d_2 n_2$$

$$V_1 = \pi d_1 n_1$$

$$d_1 n_1 = d_2 n_2$$

$$V_2 = \pi d_2 n_2$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

نکته



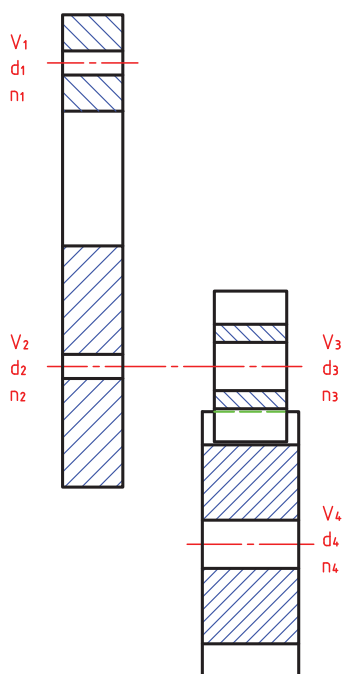
حاصل تقسیم هریک از طرفین رابطه صفحه قبل را نسبت حرکت نامیده و با حرف  $i$  نشان داده می شود.

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

نکته



معمولاً از دو چرخ درگیر با یکدیگر، یکی محرک (حرکت دهنده) و دیگری متحرک (حرکت گیرنده) است. بنابراین  $n_1$  و  $d_1$  مشخصات چرخ محرک،  $d_2$  و  $n_2$  مشخصات چرخ متحرک می باشد.



**توجه:** چنانچه مکانیزم انتقال حرکت از نوع چرخ دنده ای باشد علاوه بر نسبت قطرهای می توان از نسبت تعداد دندانه ها نیز استفاده نمود. (شکل ۴۱)

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

رابطه  $i$  را نسبت ساده انتقال حرکت می نامند. چنانچه مکانیزم انتقال حرکت از ترکیب چند وسیله محرک و متحرک تشکیل شده باشد، نسبت حرکت را مرکب نامیده و این نسبت مطابق زیر محاسبه می شود.

$$i_1 = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$$

$$i_2 = \frac{n_2}{n_3} = \frac{d_3}{d_2} = \frac{z_3}{z_2}$$

و بطور کلی :

$$i = i_1 \times i_2 \times i_3 \times \dots$$

شکل ۴۱- مکانیزم ترکیبی (چرخ دنده و چرخ تسمه)

فعالیت ۱۸



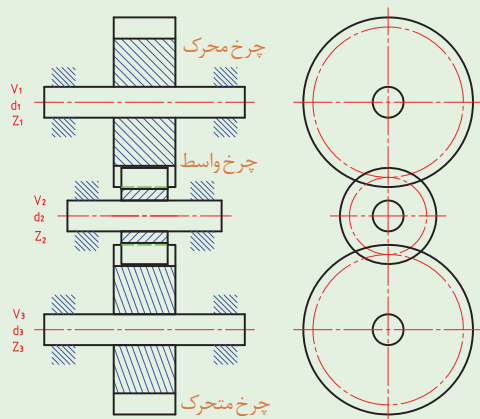
چنانچه دسته دستگاه سنگ دستی (موضوع پروژه) در یک دقیقه ۱۰ دور چرخانده شود، ضمن رسم تصویری از انتقال حرکت، عده دوران چرخ سنگ را حساب کنید.

محاسبات	تصویر

نکته



چنانچه بین دو چرخ محرک و متحرک، چرخ دیگری قرار داشته باشد، این چرخ را چرخ واسطه گویند. (شکل ۴۲)



شکل ۴۲- مکانیزم ترکیبی (چرخ دنده هم محور با محورهای چرخ تسمه)

نکته



چرخ واسطه اثری در عده دوران نداشته، لیکن جهت دوران را تغییر داده و فاصله خالی بین دو محور را پر می‌کند.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \rightarrow n_2 = \frac{n_1 d_1}{d_2}$$

$$\frac{n_1 d_1}{n_3 d_2} = \frac{d_3}{d_2} \rightarrow n_3 d_3 = n_1 d_1$$

$$\frac{n_2}{n_3} = \frac{d_3}{d_2} \rightarrow \frac{d_2}{n_3} = \frac{d_3}{d_2}$$

$$n_3 = n_1 \times \frac{d_1}{d_3}$$

نکته



به طور کلی عده دوران یک مکانیزم انتقال حرکت اعم از چرخ تسمه‌ای و یا چرخ دنده‌ای عده دوران محور خروجی برابر است با:

$$n = n_1 \times \frac{Z_1 \times Z_3 \times Z_5 \times \dots}{Z_2 \times Z_4 \times Z_6 \times \dots} \quad \text{یا} \quad n = n_1 \times \frac{d_1 \times d_3 \times d_5 \times \dots}{d_2 \times d_4 \times d_6 \times \dots}$$

به عبارت دیگر: حاصل ضرب عده دوران محور ورودی در قطرهای و یا تعداد دندانه‌های چرخ‌های محرک، تقسیم بر حاصل ضرب قطرهای و یا تعداد دندانه‌های چرخ‌های متحرک، عده دوران محور خروجی است.

## فعالیت ۱۹



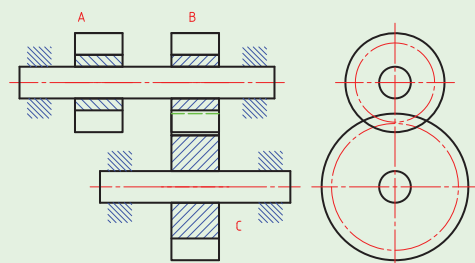
آیا مکانیزم انتقال حرکت دستگاه سنگ دستی، چرخ دنده واسطه هم دارد، چنانچه پاسخ مثبت است نقش آن را در مکانیزم انتقال حرکت نوشته، مشخصات آن را محاسبه کنید.



## نکته



دو وسیله گردنده که روی یک محور قرار داشته باشند دارای عده دوران مساوی هستند. (شکل ۴۳)

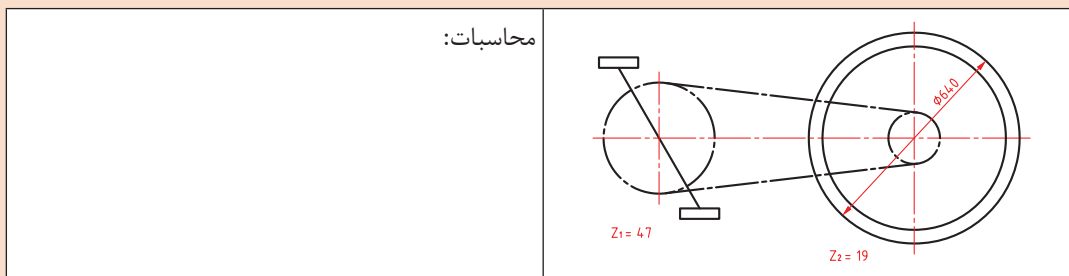


شکل ۴۳- دو چرخ دنده هم محور

## فعالیت ۲۰



در دو چرخه ای مطابق شکل عده دوران چرخ عقب و نسبت حرکت را حساب کنید. در صورتی که سرعت محیطی پدال دو چرخه ۲۴ کیلومتر بر ساعت باشد.



## مراحل عملیات مونتاژکاری

- ۱ بررسی و خواندن نقشه
- ۲ شماره گذاری اجزای مکانیزم و یا دستگاه به ترتیب اولویت در مونتاژ
- ۳ کنترل مشخصات ابعادی اجزای مکانیزم و یا دستگاه
- ۴ آماده سازی فیکسچرهای مونتاژ در صورت نیاز
- ۵ آماده سازی و کنترل عملکردی و ابعادی فیکسچرهای مونتاژ
- ۶ پیش بینی ابزار و آچارهای مورد نیاز
- ۷ آماده سازی و کنترل اجزای اتصال، آب بندی و... برای مونتاژ

۸. انجام عملیات مونتاژ

۹. کنترل ابعادی و عملکردی مکانیزم و دستگاه

۱۰. انجام بسته‌بندی مناسب

### عیوب احتمالی در مونتاژ

عیوب احتمالی در مونتاژ را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی نمود:

۱. عیوب ناشی از ساخت اجزای مکانیزم یا دستگاه: پاره‌ای از این عیوب با عملیات سوهان‌کاری، سنباده‌کاری و... قابل رفع است، لیکن برخی از آنها ممکن است ناشی از مشخصات ابعادی و عملکردی بوده که ممکن است با عملیات براده‌برداری، صاف‌کاری، تاب‌گیری و... اصلاح گردد، و در مواردی نیز ممکن است اشکالات به گونه‌ای باشد که قطعه مردود شده و باید قطعه سالم جایگزین آن گردد.

۲. معیوب بودن اجزای اتصال

۳. اشتباهات ناشی از عملیات مونتاژ

۴. تمیز نبودن محیط کار

### نکات ایمنی



۱- **ابزارهای مونتاژ:** استفاده نادرست از آچارها و ابزارهای کمکی در مونتاژکاری مانند انواع پیچ‌گوشتی، آچار بکس، گیره، فیکسچر، چکش، آچار تخت، آچار فرانسه و... ممکن است موجب خسارت‌های مالی و جسمی شود، لذا ضروری است قبل از استفاده، روش استفاده و نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به آنها مورد توجه قرار گیرد.

۲- **وسایل اندازه‌گیری و کنترل:** ابزارهای اندازه‌گیری و کنترل بسیار حساس و آسیب‌پذیر می‌باشند، بنابراین لازم است قبل از استفاده از روش کار آنها کاملاً آگاه بوده و مهارت لازم را داشته باشید، همچنین پس از استفاده، آنها را تمیز کرده و در جعبه مخصوص گذاشته و بایگانی کنید.

۳- همان‌طوری که می‌دانید یکی از اصلی‌ترین مشخصه‌های یک فرد فنی، انضباط می‌باشد، ضروری است آچارها و ابزارهای مونتاژ به طور جداگانه و به صورت منظم روی میز مونتاژ چیده شوند.

### نکته



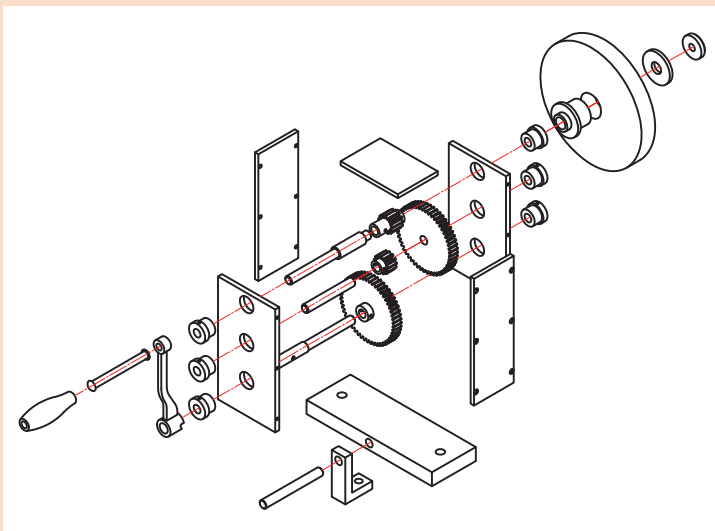
کلیه فعالیت‌های کارگاهی به صورت گروهی انجام شود.



## فعالیت کارگاهی ۱

موضوع: کنترل کیفی پروژه

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی



### وسایل مورد نیاز

۱ خط کش فلزی تخت (۱-۳۰۰)

میلی متر

کولیس ورنیه با تفکیک پذیری

۰/۰۲ میلی متر

۲ گونیای دقیق با طول تیغه

۲۰۰ میلی متر

۳ میکرومتر اندازه گیر خارج

(۰/۰۱-۲۵) میلی متر

۴ پارچه تنظیف

قطعه کار: اجزای دستگاه سنگ

سنباده دستی

### نکات ایمنی و حفاظتی



۱ وسایل اندازه گیری بسیار حساس و دقیق می باشند، از وارد شدن هرگونه ضربه به آنها جداً خودداری گردد.

۲ پس از اتمام کار، وسایل اندازه گیری استفاده شده را تمیز کرده، در محل مربوطه قرار داده و بایگانی کنید.

**توجه:** در هنگام بایگانی وسایل اندازه گیری، پیچ قفل آنها را سفت نکرده و کمتر از نیم دور شل باشد.

۳ قبل از استفاده از وسایل اندازه گیری و کنترل از کالیبره بودن آنها اطمینان حاصل کنید.

۴ از دستکاری و تنظیم وسایل اندازه گیری چنانچه اطلاع و تجربه درستی از آنها ندارید جداً خودداری کنید.

### مراحل انجام کار

۱- هریک از قطعات دستگاه سنگ دستی را با ابزارهای مربوطه مطابق جدول کنترل کرده، نتیجه را در محل مربوطه بنویسید.

### تعیین زمان کنترل کیفی (دقیقه)

زمان صرف شده برای کنترل هر قطعه را تعیین کرده در محل مربوطه بنویسید.

### در پایان کار:

۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.

۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.



کار برگ ارزیابی کیفی اجزای مجموعه دستگاه سنگ دستی							
شماره قطعه	نام قطعه	نام و کد وسیله کنترل	وضعیت ظاهری	وضعیت ابعادی	وضعیت نهایی	زمان کنترل	توضیحات
۱							
۲							
۳							
۴							
۵							
۶							
۷							
۸							
۹							
۱۰							
۱۱							
۱۲							
۱۳							
۱۴							
۱۵							
۱۶							
۱۷							
۱۸							
۱۹							
۲۰							
۲۱							
۲۲							

وضعیت کلی: ☐ قبول ☐ مردود

علت مردودی:

جمع زمان تخصیصی برای کنترل کیفی:

نام و امضای کنترل کننده: تاریخ:



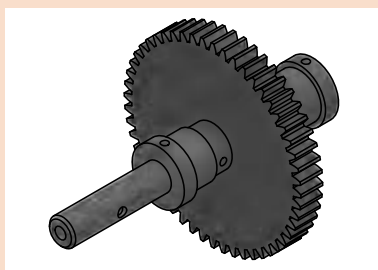
## فعالیت کارگاهی ۲

موضوع: مونتاژ مجموعه محور پایین پروژه

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

### قطعات مورد مونتاژ

۱ محور پایین ۲ چرخ دنده ۳ یاتاقان بوشی ۴ اجزای استاندارد



### وسایل مورد نیاز

۱ میز کار ۲ گیره ۳ فیکسچر مناسب ۴ کاغذ سنباده ۵ سوهان متوسط و نرم ۶ گونیای کارگاهی ۷ چکش  
پلاستیکی ۸ جعبه آچار ۹ کولیس ۰/۰۲ میلی متر ۱۰ میکرومتر ۰/۰۱ میلی متر ۱۱ گونیا ۱۲ فیلر ۱۳ وسایل  
روغن کاری و تنظیف

### نکات ایمنی و حفاظتی

۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از انواع آچار  
۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از وسایل براده برداری دستی  
۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژ کاری

### مراحل مونتاژ

۱ تعیین و ترسیم روند نمای مونتاژ  
۲ اخذ تأییدیه هنرآموز  
۳ انجام مونتاژ کاری مطابق روندنمای ترسیمی با رعایت اصول و فنون مربوطه و نکات ایمنی و حفاظتی  
همراه با روغن کاری و اخذ تأییدیه هنرآموز

### کنترل کیفی

الف) مجموعه مونتاژ شده را به لحاظ ظاهری، ابعادی و عملکردی مطابق اصول و فنون مربوطه کنترل کرده،  
نتیجه را در جدول بنویسید.

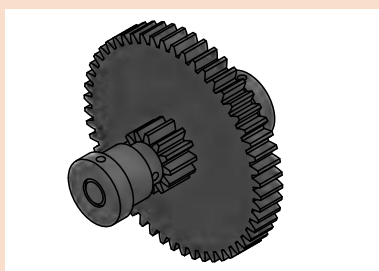
عیوب ظاهری	عیوب ابعادی	عیوب هندسی	عیوب عملکردی
نتیجه کلی:			

### ب) تعیین زمان مونتاژ (دقیقه)

زمان مونتاژ	زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

### در پایان کار:

۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید  
۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید



### فعالیت کارگاهی ۳

**موضوع:** مونتاژ مجموعه محور وسط پروژه

**نام پروژه:** دستگاه سنگ دستی

### قطعات مورد مونتاژ

۱ محور وسط ۲ چرخ دنده ۳ یاتاقان‌ها ۴ اجزای استاندارد

### وسایل مورد نیاز

۱ میز کار ۲ گیره ۳ فیکسچر مناسب ۴ کاغذ سنباده ۵ سوهان متوسط و نرم ۶ گونیای کارگاهی ۷ چکش  
پلاستیکی ۸ جعبه آچار ۹ کولیس ۰/۰۲ میلی‌متر ۱۰ میکرومتر ۰/۰۱ میلی‌متر ۱۱ گونیا ۱۲ فیلر ۱۳ وسایل  
روغنکاری و تنظیف

### نکات ایمنی و حفاظتی

۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از انواع آچار  
۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از وسایل براده برداری دستی  
۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژکاری

### مراحل مونتاژ

۱ تعیین و ترسیم روندنمای مونتاژ  
۲ اخذ تأییدیه هنرآموز  
۳ انجام مونتاژکاری مطابق روندنمای ترسیمی با رعایت اصول و فنون مربوطه و نکات ایمنی و حفاظتی  
همراه با روغنکاری و اخذ تأییدیه هنرآموز

### کنترل کیفی

مجموعه مونتاژ شده را به لحاظ ظاهری، ابعادی و عملکردی مطابق اصول و فنون مربوطه کنترل کرده. نتیجه را در جدول بنویسید.

عیوب ظاهری	عیوب ابعادی	عیوب هندسی	عیوب عملکردی
نتیجه کلی:			

### تعیین زمان مونتاژ (دقیقه)

زمان مونتاژ	زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

### در پایان کار:

۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.  
۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.



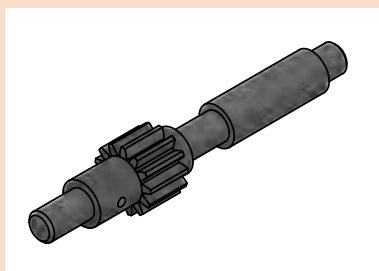
### فعالیت کارگاهی ۴

موضوع: مونتاژ مجموعه محور بالا

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

### قطعات مورد مونتاژ

۱ محور بالا ۲ چرخ دنده ۳ یاتاقان ها ۴ اجزای استاندارد



### وسایل مورد نیاز

۱ میز کار ۲ گیره ۳ فیکسچر مناسب ۴ کاغذ سنباده ۵ سوهان متوسط و نرم ۶ گونیای کارگاهی  
۷ چکش پلاستیکی ۸ جعبه آچار ۹ کولیس ۰/۰۲ میلی متر ۱۰ میکرومتر ۰/۰۱ میلی متر ۱۱ گونیا  
۱۲ فیلر ۱۳ وسایل روغنکاری و تمطیف

### نکات ایمنی و حفاظتی

۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از انواع آچار  
۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از وسایل براده برداری دستی  
۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژکاری

### مراحل مونتاژ

۱ تعیین و ترسیم روندنمای مونتاژ  
۲ اخذ تأییدیه هنرآموز  
۳ انجام مونتاژکاری مطابق روندنمای ترسیمی با رعایت اصول و فنون مربوطه و نکات ایمنی و حفاظتی  
همراه با روغنکاری و اخذ تأییدیه هنرآموز

### کنترل کیفی

مجموعه مونتاژ شده را به لحاظ ظاهری، ابعادی و عملکردی مطابق اصول و فنون مربوطه کنترل کرده، نتیجه را در جدول بنویسید.

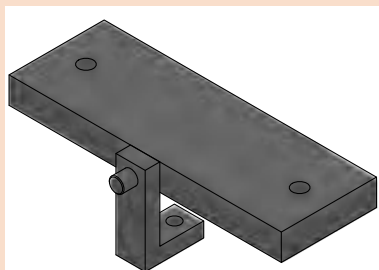
عیوب ظاهری	عیوب ابعادی	عیوب هندسی	عیوب عملکردی
نتیجه کلی:			

### تعیین زمان مونتاژ (دقیقه)

زمان مونتاژ	زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

### در پایان کار:

۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.  
۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.



## فعالیت کارگاهی ۵

**موضوع:** مونتاژ مجموعه پایه (کف)، صفحات جانبی (تکیه‌گاه محورها)، صفحه بالا و مجموعه محورها

**نام پروژه:** دستگاه سنگ دستی

### قطعات مورد مونتاژ

۱ صفحه کف ۲ صفحات جانبی

### وسایل مورد نیاز

- ۱ میز کار ۲ گیره ۳ فیکسچر مناسب ۴ کاغذسنباده ۵ سوهان متوسط و نرم ۶ گونیای کارگاهی ۷ چکش پلاستیکی ۸ جعبه آچار ۹ کولیس ۰/۰۲ میلی متر ۱۰ میکرومتر ۰/۰۱ ۱۱ گونیا ۱۲ فیلر ۱۳ وسایل روغنکاری و تنظیف

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از انواع آچار
- ۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از وسایل براده برداری دستی
- ۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژکاری

### مراحل مونتاژ

- ۱ تعیین و ترسیم روندنمای مونتاژ
- ۲ اخذ تأییدیه هنرآموز
- ۳ انجام مونتاژکاری مطابق روندنمای ترسیمی با رعایت اصول و فنون مربوطه و نکات ایمنی و حفاظتی همراه با روغنکاری و اخذ تأییدیه هنرآموز

### کنترل کیفی

مجموعه مونتاژ شده را به لحاظ ظاهری، ابعادی و عملکردی مطابق اصول و فنون مربوطه کنترل کرده نتیجه را در جدول بنویسید.

عیوب ظاهری	عیوب ابعادی	عیوب هندسی	عیوب عملکردی
نتیجه کلی:			

### تعیین زمان مونتاژ (دقیقه)

زمان مونتاژ	زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

### در پایان کار:

- ۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.
- ۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.



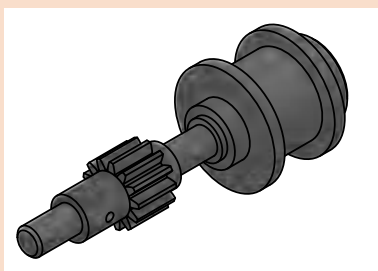
## فعالیت کارگاهی ۶

موضوع: مونتاژ مجموعه چرخ سنگ

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

### قطعات مورد مونتاژ

۱ چرخ سنگ ۲ واشرها ۳ یاتاقانها ۴ اجزای استاندارد



### وسایل مورد نیاز

۱ میز کار ۲ گیره ۳ فیکسچر مناسب ۴ کاغذ سنباده ۵ سوهان متوسط و نرم ۶ گونیای کارگاهی  
۷ چکش پلاستیکی ۸ جعبه آچار ۹ کولیس ۰/۰۲ میلی متر ۱۰ میکرومتر ۰/۰۱ میلی متر ۱۱ گونیا  
۱۲ فیلر

### نکات ایمنی و حفاظتی

۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از انواع آچار  
۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از وسایل براده برداری دستی  
۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژکاری

### مراحل مونتاژ

۱ تعیین و ترسیم روندنمای مونتاژ  
۲ اخذ تأییدیه هنرآموز  
۳ انجام مونتاژکاری مطابق روندنمای ترسیمی با رعایت اصول و فنون مربوطه و نکات ایمنی و حفاظتی این  
مجموعه و اخذ تأییدیه هنرآموز

### کنترل کیفی

مجموعه مونتاژ شده را به لحاظ ظاهری، ابعادی و عملکردی مطابق اصول و فنون مربوطه کنترل کرده، نتیجه را در جدول بنویسید.

عیوب ظاهری	عیوب ابعادی	عیوب هندسی	عیوب عملکردی
نتیجه کلی:			

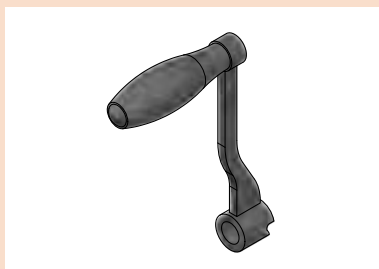
### تعیین زمان مونتاژ (دقیقه)

زمان مونتاژ	زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

### در پایان کار:

۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.  
۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.





## فعالیت کارگاهی ۷

موضوع: مونتاژ مجموعه دسته

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

### قطعات مورد مونتاژ

۱ مجموعه دسته ۲ واشرها ۳ اجزای استاندارد

### وسایل مورد نیاز

۱ میز کار ۲ گیره ۳ فیکسچر مناسب ۴ کاغذ سنباده ۵ سوهان متوسط و نرم ۶ گونیای کارگاهی ۷ چکش پلاستیکی ۸ جعبه آچار ۹ کولیس ۰/۰۲ میلی متر ۱۰ میکرومتر ۰/۰۱ میلی متر ۱۱ گونیا ۱۲ فیلر

### نکات ایمنی و حفاظتی

۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از انواع آچار  
۲ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از وسایل براده برداری دستی  
۳ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در مونتاژکاری

### مراحل مونتاژ

۱ تعیین و ترسیم روندنمای مونتاژ  
۲ اخذ تأییدیه هنرآموز  
۳ انجام مونتاژکاری مطابق روندنمای ترسیمی با رعایت اصول و فنون مربوطه و نکات ایمنی و حفاظتی این مجموعه و اخذ تأییدیه هنرآموز

### کنترل کیفی

مجموعه مونتاژ شده را به لحاظ ظاهری، ابعادی و عملکردی مطابق اصول و فنون مربوطه کنترل کرده، نتیجه را در جدول بنویسید.

عیوب ظاهری	عیوب ابعادی	عیوب هندسی	عیوب عملکردی
نتیجه کلی:			

### تعیین زمان مونتاژ (دقیقه)

زمان مونتاژ	زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

### در پایان کار:

۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.  
۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.



## فعالیت کارگاهی ۸

موضوع: آچارکشی پروژه

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

وسایل مورد نیاز

۱ میز کار

۲ جعبه آچار

## نکات ایمنی و حفاظتی

۱ رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در استفاده از انواع آچار

۲ در هنگام جابه جایی دستگاه سنگ سنباده دستی از دو دست استفاده شود.

۳ موقع گذاشتن دستگاه سنگ سنباده دستی روی میز مواظب باشید تا انگشتان زیر دستگاه نرود.

۴ هنگام چرخاندن دسته دستگاه سنگ سنباده دستی، دقت شود تا انگشتان دست مابین دسته و بدنه دستگاه قرار نگیرد.

## مراحل مونتاژ

آچارکشی دستگاه سنگ دستی بر اساس اصول و قواعد مربوطه

## کنترل کیفی

دستگاه سنگ دستی را به لحاظ ظاهری، ابعادی و عملکردی مطابق اصول و فنون مربوطه کنترل کرده، نتیجه را در جدول بنویسید.

عیوب ظاهری	عیوب ابعادی	عیوب هندسی	عیوب عملکردی
نتیجه کلی:			

## تعیین زمان آچارکشی (دقیقه)

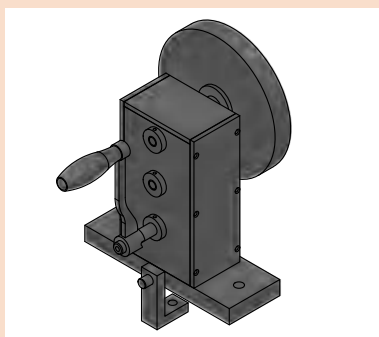
زمان آچارکشی	زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

## در پایان کار:

۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.

۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.

## فعالیت



### فعالیت کارگاهی ۹

موضوع: رنگ آمیزی پروژه

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

### وسایل مورد نیاز:

۱ کاغذ سنباده ۲ سوهان نرم ۳ وسایل و تجهیزات رنگ آمیزی

۴ رنگ با مشخصات و حجم مناسب

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ در هنگام جابه جایی دستگاه سنگ سنباده دستی از دو دست استفاده شود.
- ۲ موقع گذاشتن دستگاه سنگ سنباده دستی روی میز مواظب باشید تا انگشتان زیر دستگاه نرود.
- ۳ در هنگام رنگ آمیزی از ماسک و دستکش استفاده شود.
- ۴ رعایت اصول و فنون رنگ آمیزی دستی (استفاده از قلم مو یا اسپری)

### مراحل انجام کار

- ۱ تعیین و ترسیم روندنمای رنگ آمیزی
- ۲ اخذ تأییدیه هنرآموز
- ۳ پلیسه گیری مجموعه با سوهان (در صورت نیاز) مطابق اصول و فنون مربوطه و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
- ۴ پرداخت کلیه سطوح با کاغذ سنباده مطابق اصول و فنون مربوطه و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی
- ۵ انجام رنگ آمیزی مطابق روندنمای ترسیمی، مطابق اصول و فنون مربوطه و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی

### کنترل کیفی

مجموعه رنگ شده را به لحاظ ظاهری، کنترل کرده، نتیجه را بنویسید.

یکنواختی	براقیت	پوسته شدن	شرگی
نتیجه کلی:			

### تعیین زمان رنگ آمیزی (دقیقه)

زمان رنگ آمیزی	زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

### در پایان کار:

- ۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید
- ۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.



## فعالیت کارگاهی ۱۰

**موضوع:** کنترل ظاهری پروژه  
**نام پروژه:** دستگاه سنگ دستی  
**وسایل مورد نیاز:**

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ در هنگام جابه جایی دستگاه سنگ سنباده دستی از دو دست استفاده شود.
- ۲ موقع گذاشتن دستگاه سنگ سنباده دستی روی میز مواظب باشید تا انگشتان زیر دستگاه نرود.

### مراحل کنترل

وضعیت ظاهری دستگاه سنگ دستی را مطابق زیر بررسی کرده، نتیجه را همراه با اقدامات اصلاحی لازم بنویسید.

گزارش نتایج کنترل ظاهری دستگاه سنگ دستی			
ردیف	مورد بررسی	نتیجه	شرح اقدامات اصلاحی
۱	رنگ	<input type="checkbox"/> در حد قابل قبول است. <input type="checkbox"/> در حد قابل قبول نیست	
۲	خط و خش	<input type="checkbox"/> بدون خط و خش <input type="checkbox"/> همراه با خط و خش	
۳	تعادل	<input type="checkbox"/> دستگاه تعادل دارد <input type="checkbox"/> دستگاه تعادل ندارد	
۴	تعامد بدنه بر پایه	<input type="checkbox"/> در حد قابل قبول است. <input type="checkbox"/> در حد قابل قبول نیست	
۵	پیچ‌ها	<input type="checkbox"/> دقیقاً در محل خود محکم بسته شده‌اند <input type="checkbox"/> در محل خود محکم بسته نشده‌اند	
۶	کیفیت جوشکاری	<input type="checkbox"/> در حد قابل قبول است. <input type="checkbox"/> در حد قابل قبول نیست	
۷	کنترل لبه‌ها	<input type="checkbox"/> لبه‌های تیز دارد. <input type="checkbox"/> لبه‌های تیز ندارد	
۸	سایر		

### تعیین زمان کنترل (دقیقه)

زمان کنترل کیفی	سایر	جمع

### در پایان کار:

- ۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.
- ۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.

### فعالیت کارگاهی ۱۱

موضوع: آزمایش عملکرد پروژه

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

وسایل مورد نیاز:

### نکات ایمنی و حفاظتی

- ۱ در هنگام جابه جایی دستگاه سنگ سنباده دستی از دو دست استفاده شود.
- ۲ موقع گذاشتن دستگاه سنگ سنباده دستی روی میز مواظب باشید تا انگشتان زیر دستگاه نرود.
- ۳ هنگام چرخاندن دسته دستگاه سنگ سنباده دستی دقت شود تا انگشتان دست مابین دسته و بدنه دستگاه قرار نگیرد.

### مراحل کنترل

عملکرد دستگاه سنگ دستی را مطابق زیر بررسی کرده، نتیجه را همراه با اقدامات اصلاحی لازم بنویسید.

گزارش نتایج عملکرد دستگاه سنگ دستی			
ردیف	مورد بررسی	نتیجه	شرح اقدامات اصلاحی
۱	دسته	<input type="checkbox"/> چرخاندن دسته روان انجام می شود <input type="checkbox"/> چرخاندن دسته روان انجام نمی شود	
۲	چرخش سنگ سنباده	<input type="checkbox"/> بدون لنگ انجام می شود <input type="checkbox"/> همراه با لنگی است.	
۳	سر و صدا	<input type="checkbox"/> در حد قابل قبول است. <input type="checkbox"/> در حد قابل قبول نیست	
۴	تعادل	<input type="checkbox"/> دستگاه تعادل دارد <input type="checkbox"/> دستگاه تعادل ندارد	

فعالیت



۵	روانی حرکت مجموعه	<input type="checkbox"/> در حد قابل قبول است. <input type="checkbox"/> در حد قابل قبول نیست
۶	لقی	<input type="checkbox"/> اجزای دستگاه محکم بسته شده اند <input type="checkbox"/> محکم بسته نشده اند
۷	لرزش دستگاه در هنگام کار	<input type="checkbox"/> در حد قابل قبول است. <input type="checkbox"/> در حد قابل قبول نیست
۸	خلاصی دسته	<input type="checkbox"/> در حد قابل قبول است. <input type="checkbox"/> در حد قابل قبول نیست
۹	عده دوران خروجی	<input type="checkbox"/> با ورودی تناسب دارد <input type="checkbox"/> با ورودی تناسب ندارد
ملاحظات:		

### تعیین زمان کنترل (دقیقه)

زمان کنترل عملکرد	سایر	جمع

### در پایان کار:

- ۱ وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و در محل مربوطه قرار دهید.
- ۲ محیط کار را مرتب و تمیز کنید.



## فعالیت کارگاهی ۱۲

**موضوع:** برآورد زمان مونتاژ پروژه  
**نام پروژه:** دستگاه سنگ دستی

کاربرگ برآورد زمان مونتاژ و رنگ آمیزی پروژه (دقیقه)					
ردیف	نام مجموعه	نام و شماره قطعات	نام فیکسچر	زمان (دقیقه)	توضیحات
۱	مجموعه محور پایین				
۲	مجموعه محور وسط				
۳	مجموعه محور بالا				
۴	مجموعه پایه و صفحات				
۵	مجموعه چرخ سنگ سنباده				
۶	مجموعه دسته				
۷	آچار کنشی نهایی				
۸	آزمایش عملکرد				
۹	رنگ آمیزی	-	-		
زمان کل (ساعت و دقیقه):			نام و امضای برآورد کننده:		



## فعالیت کارگاهی ۱۳

موضوع: برآورد هزینه و قیمت پروژه

نام پروژه: دستگاه سنگ دستی

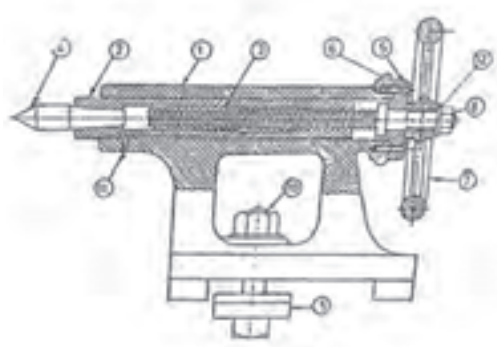
کاربرگ برآورد هزینه و قیمت پروژه								
ردیف	نام مجموعه	قیمت تمام شده اجزا	هزینه مونتاژ	قیمت تمام شده مجموعه	هزینه های سربار	سود خالص	مالیات (۲۵٪ سود)	قیمت فروش
۱	مجموعه محور پایین							
۲	مجموعه محور وسط							
۳	مجموعه محور بالا							
۴	مجموعه پایه و صفحات							
۵	مجموعه چرخ سنگ							
۶	مجموعه دسته							
۷	آچارکشی نهایی							
۸	آزمایش عملکرد							
۹	سایر (رنگ آمیزی)							
قیمت فروش پروژه:				نام و امضای برآورد کننده:				

## گزارش کار

پس از پایان ساخت پروژه (دستگاه سنگ دستی) گزارش کاملی از انجام پروژه با ذکر نقاط قوت و ضعف، پیشنهاد اقدامات اصلاحی، نام و مشخصات تجهیزات استاندارد، گیره ها، فیکسچرها و آچارها و ابزارهای استفاده شده، روش ساخت قطعات و چگونگی مونتاژ را شرح داده همراه با روندنماها و ذکر مشخصات اسامی گروه، تحویل هنرآموز داده شود.



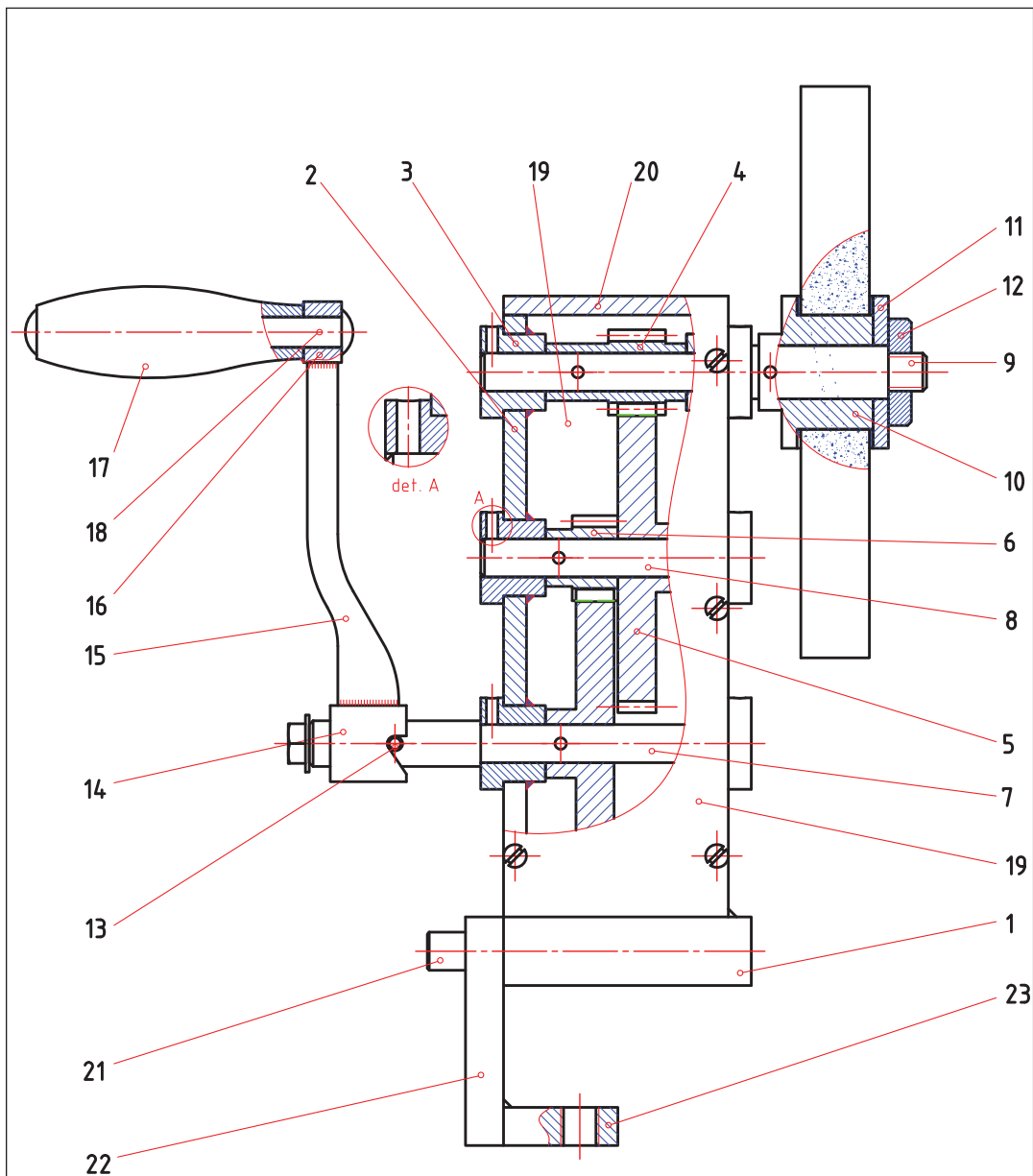
## ارزشیابی هنرجو در واحد یادگیری: مونتاژ مکانیزم‌ها

<p>- نمونه و نقشه کار:</p> 	<p><b>نقشه کار:</b> مونتاژ مکانیزم‌ها <b>شاخص عملکرد:</b></p> <p>۱. تolerانس ابعادی بر اساس استاندارد ISO ۲۷۶۸-m</p> <p>۲. پرداخت سطح <math>Ra = 1/6</math></p> <p><b>شرایط انجام کار:</b></p> <p>۱. انجام کار در محیط کارگاه</p> <p>۲. نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس</p> <p>۳. تهویه استاندارد و دمای <math>20 \pm 3^\circ C</math></p> <p>۴. ابزارآلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار</p> <p>۵. وسایل ایمنی استاندارد</p> <p>۶. زمان ۲/۵ ساعت</p> <p><b>مواد مصرفی:</b> جنس قطعه از چدن و به صورت پیش ساخته</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> ماشین فرز انیورسال با متعلقات - گیره موازی رومیزی - ساعت اندازه گیری - کولیس ۰/۰۵ گونیای دقیق - آچار تخت - سوهان متوسط ۲۰۰ - زیرسری سنگ خورده - برس مویی - تیغه فرز کف تراش - وسایل روغن کاری - وسایل تمیزکاری - چکش لاستیکی - زیرپایی</p>
--	---

### معیار شایستگی:

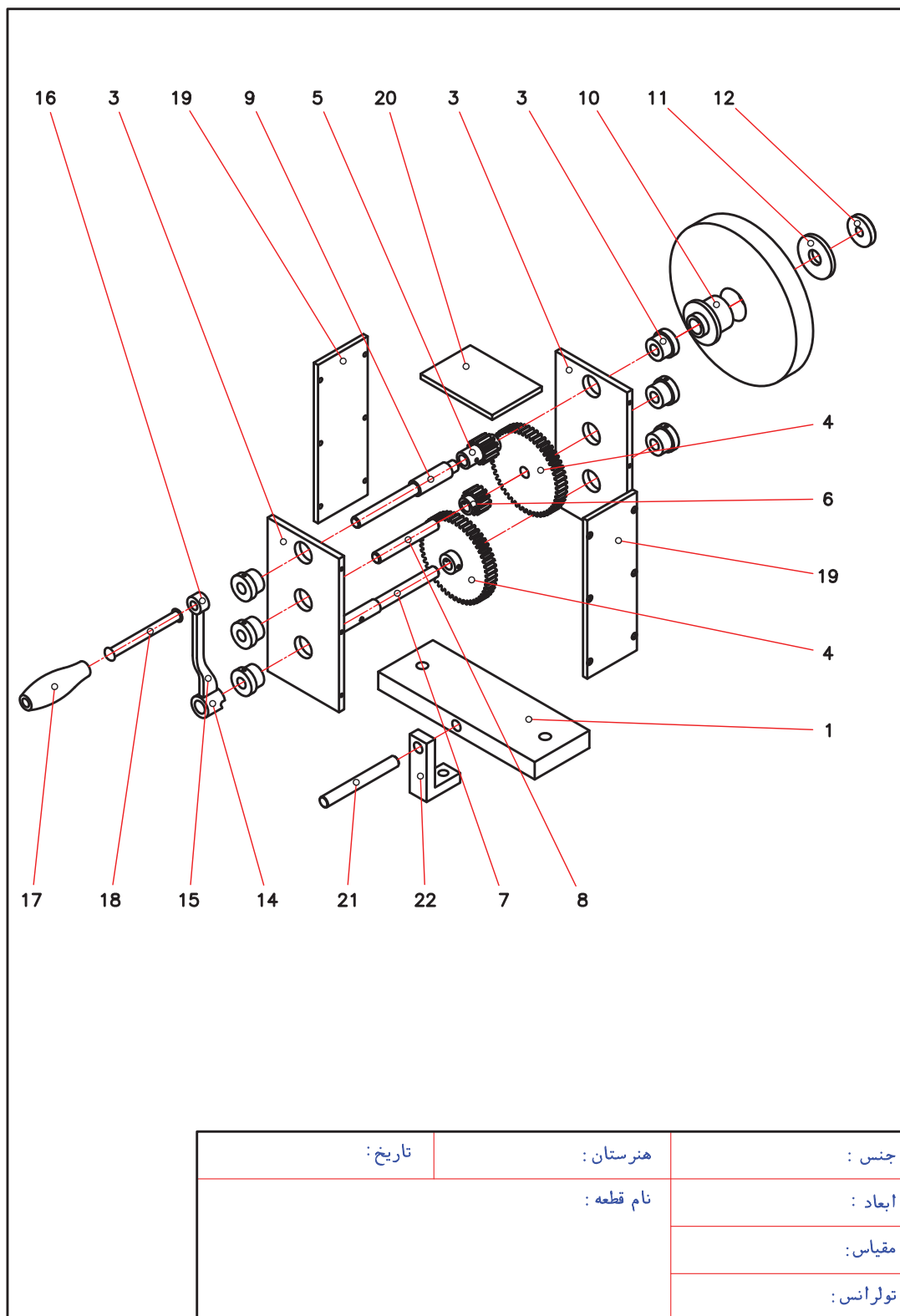
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	مطابقت دادن اجزا با نقشه مونتاژ	۱	
۲	تعیین مراحل مونتاژ	۱	
۳	تعیین ابزار مورد استفاده مونتاژ	۱	
۴	اتمام مونتاژ	۲	
۵	کنترل عملکرد مکانیزم	۲	
<p><b>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b></p> <p>رعایت قواعد و اصول در مراحل کار</p> <p>مسئولیت پذیری</p> <p>مدیریت مواد و تجهیزات</p> <p>استفاده از لباس کار و کفش ایمنی و عینک محافظ</p> <p>تمیز کردن وسایل و محیط کار</p> <p>پایبندی به الزامات نقشه</p>			
<p><b>میانگین نمرات *</b></p>			

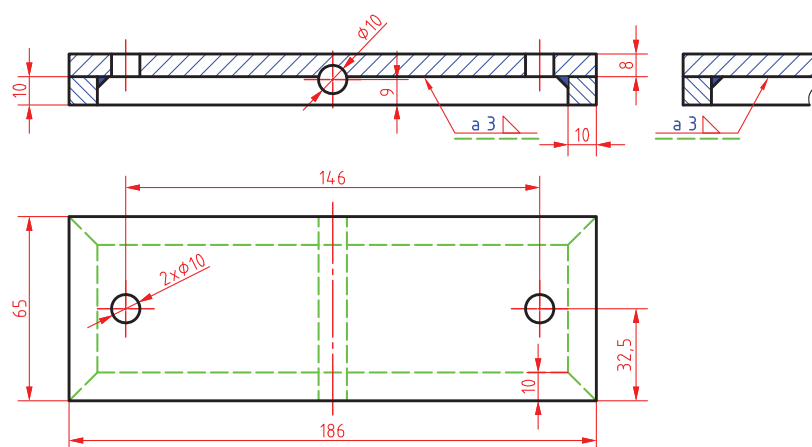
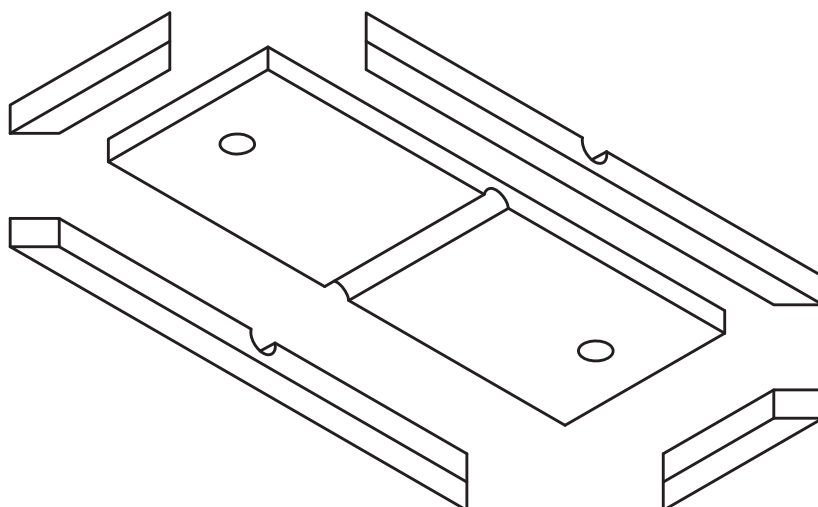
\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



همه سوراخهای H7 بر قو زده شود.

جنس :	هنرستان :	تاریخ :
ابعاد :	نام قطعه :	
مقیاس :		
تولرانس :		

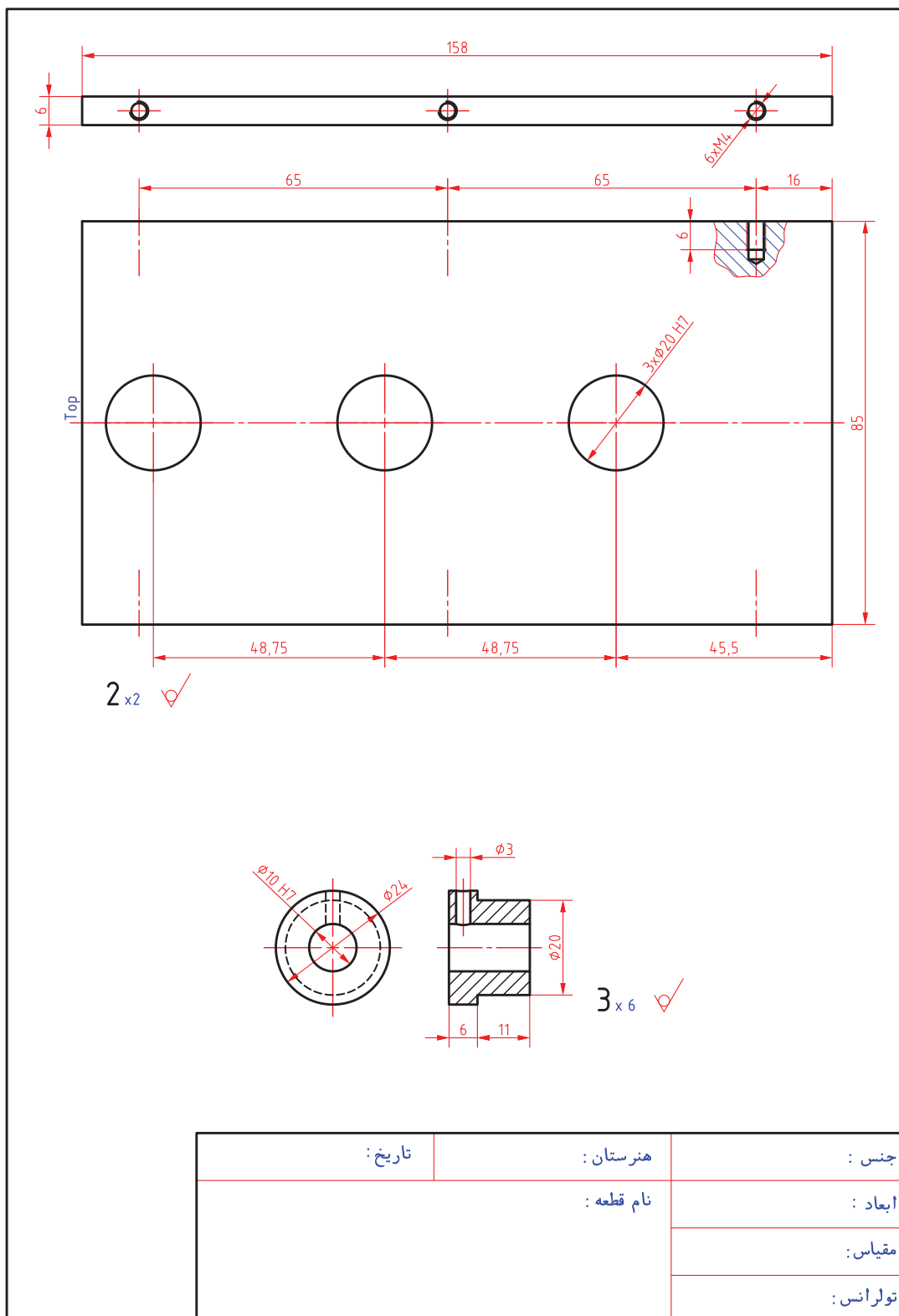


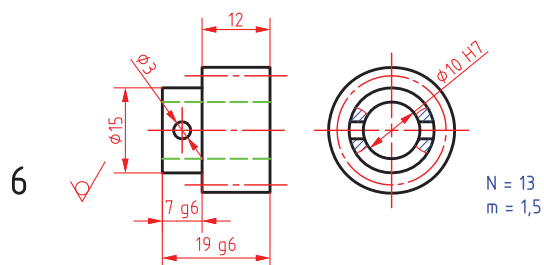
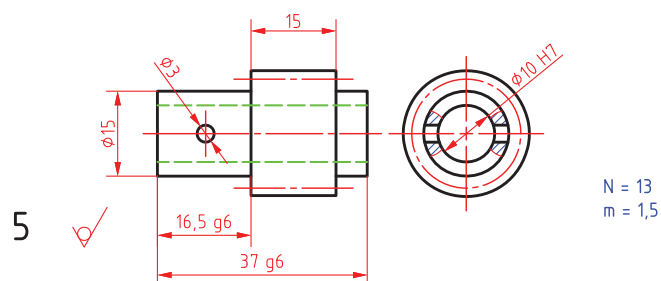
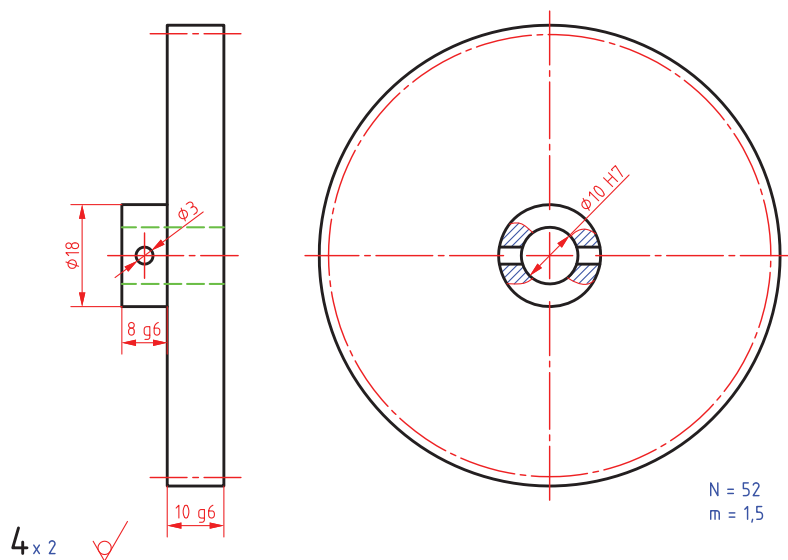


1 Scale: 1:2

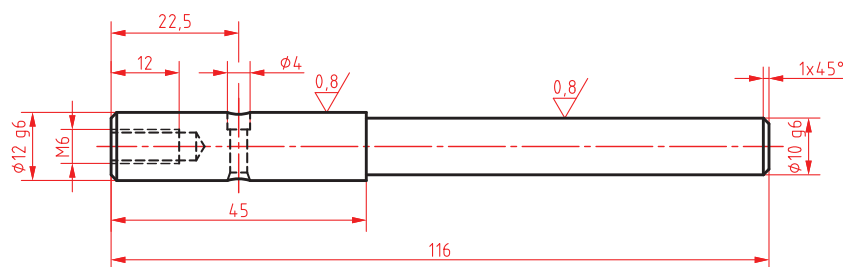


جنس :	هنرستان :	تاریخ :
ابعاد :	نام قطعه :	
مقیاس :		
تولرانس :		

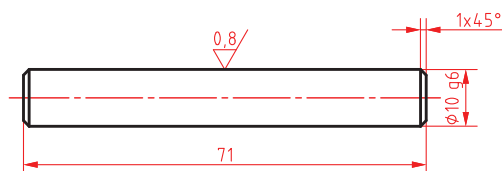




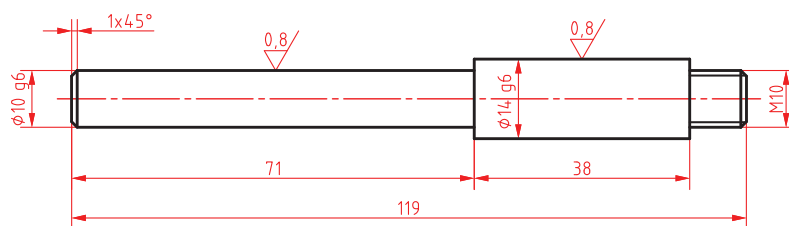
جنس :	هنرستان :	تاریخ :
ابعاد :	نام قطعه :	
مقیاس :		
تولرانس :		



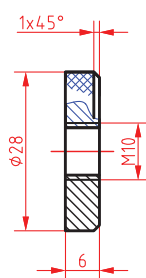
7 ✓ (0.8/)



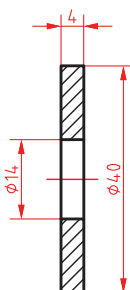
8 ✓ (0.8/)



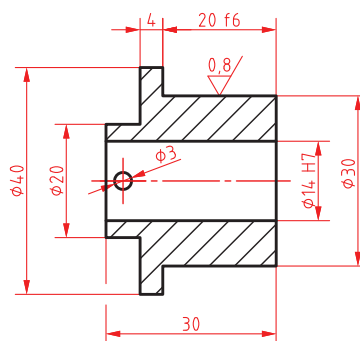
9 ✓ (0.8/)



12 ✓



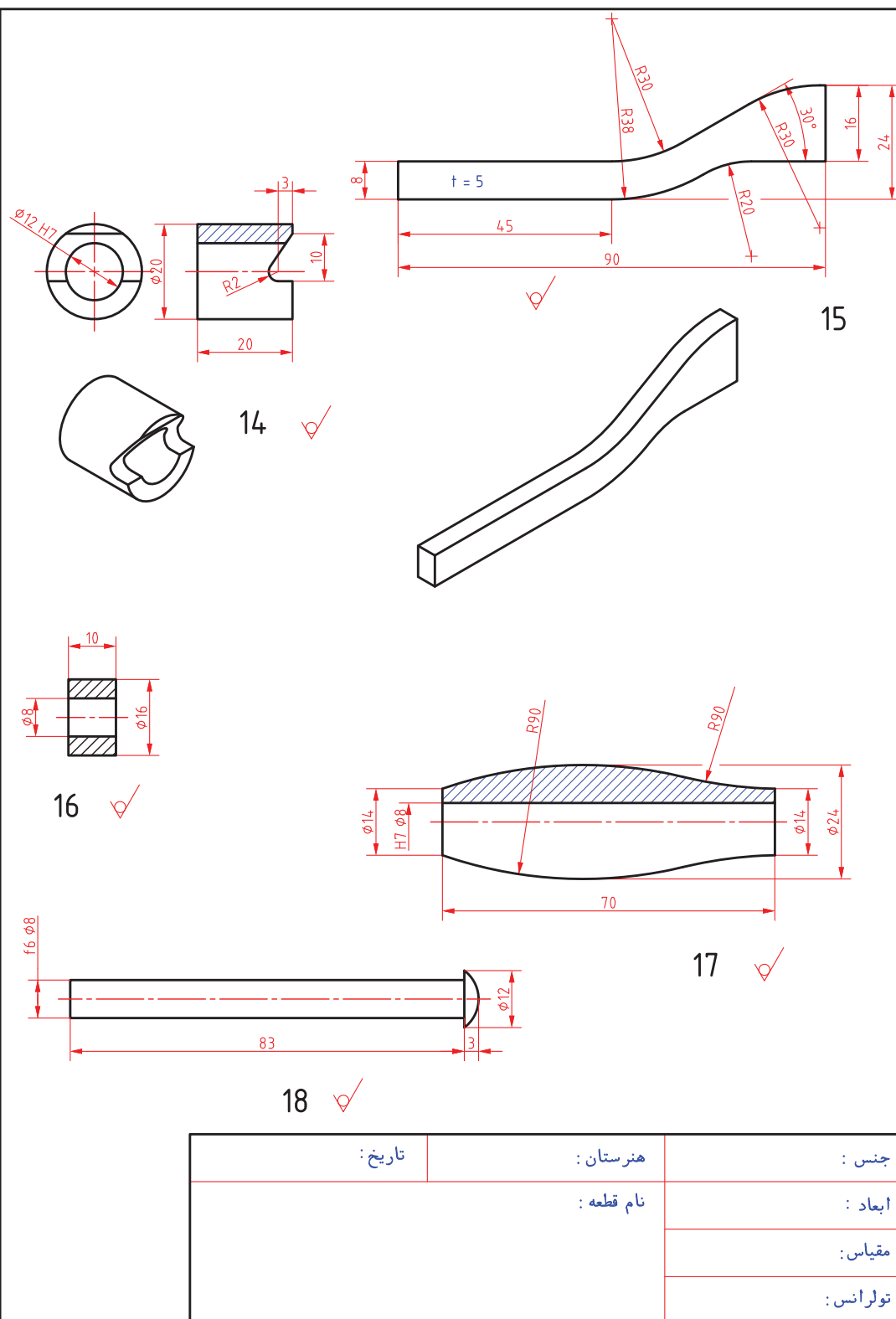
11 ✓



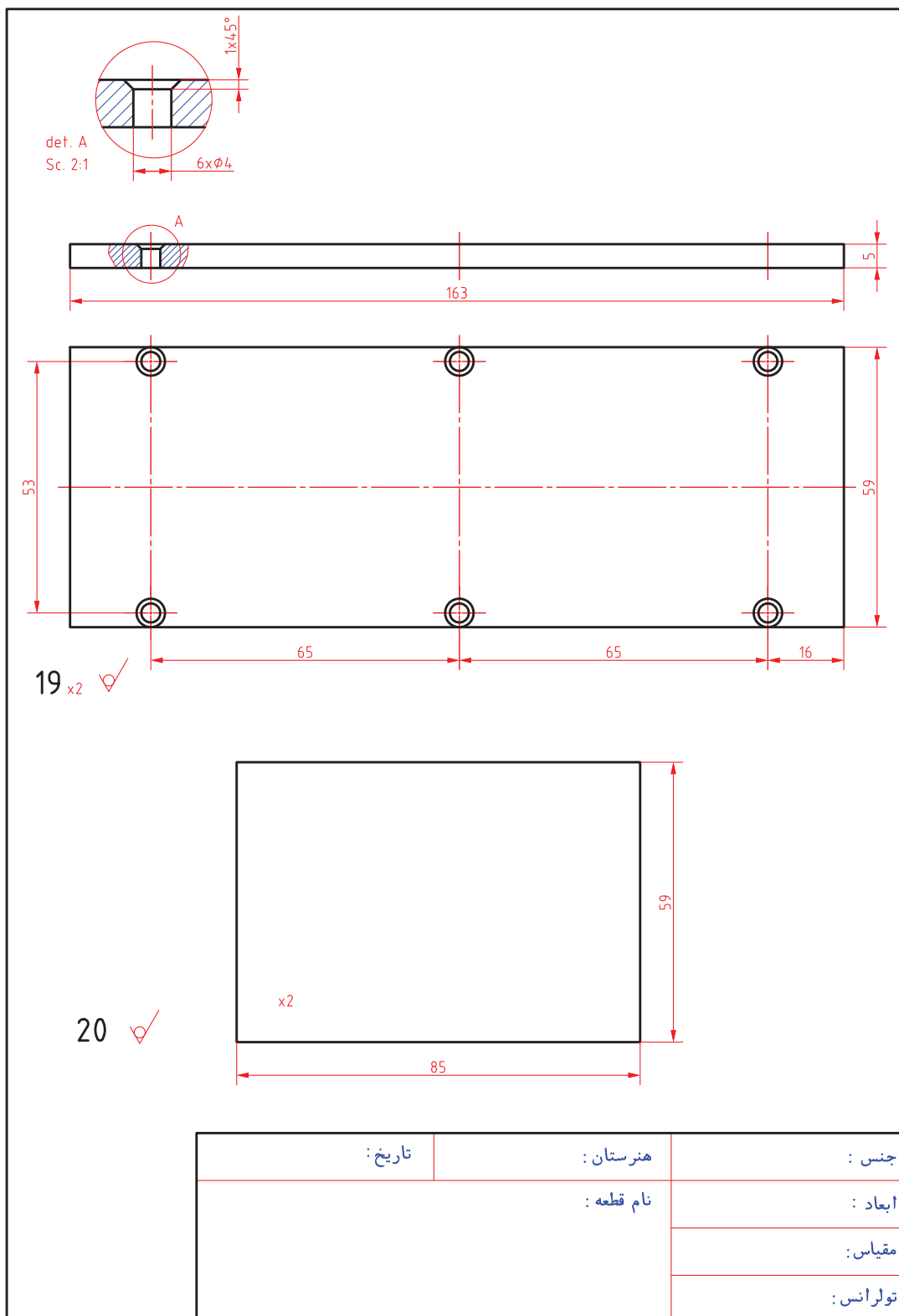
10 ✓ (0.8/)

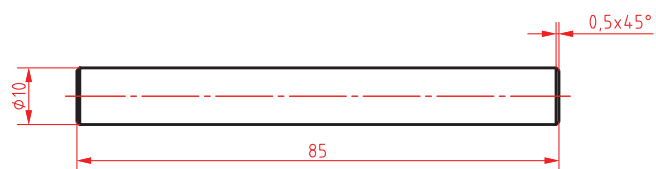
جنس:	هنرستان:	تاریخ:
ابعاد:	نام قطعه:	
مقیاس:		
تولرانس:		



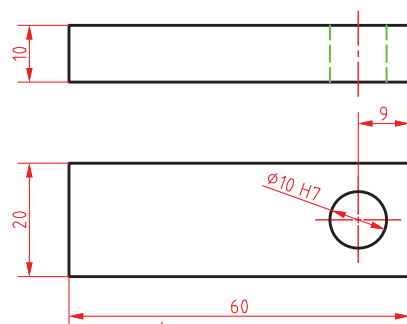


جنس :	هنرستان :	تاریخ :
ابعاد :	نام قطعه :	
مقیاس :		
تولرانس :		

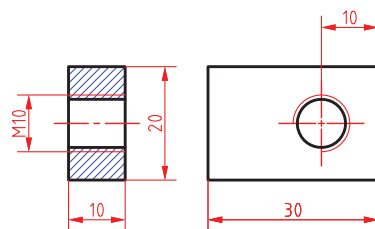




21 ✓



22 ✓



23 ✓

جنس :	هنرستان :	تاریخ :
ابعاد :	نام قطعه :	
مقیاس :		
تولرانس :		

- ۱ راهنمای برنامه درسی رشته ماشین ابزار، ۱۳۹۴، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.
- ۲ راهنمای برنامه درسی رشته ماشین ابزار، ۱۳۹۴، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.
- ۳ مهرزادگان، محمد، اندازه گیری دقیق، ۱۳۹۴، کد ۴۷۱/۱، چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.
- ۴ حریرپوش، محمدجواد و دیگران، ۱۳۸۱، سیستم های اندازه گیری دقیق، انتشارات آذریون.
- ۵ شیر خورشیدیان، اکبر، ۱۳۹۰، در پیرامون ماشین کاری و ماشین های ابزار، انتشارات دایره صنعت.
- ۶ رکس میلر، ترجمه حجتی، احمد و دیگران، ۱۳۸۰، دانشنامه ماشین کاری جلد ۱، انتشارات فنی تهران.
- ۷ مدودیوک، ترجمه یوخنا، ۱۳۷۹، صنعت ورفکاری، انتشارات علمی و فنی تهران.
- ۸ ولی نژاد، عبدالله، ۱۳۸۱، جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی، نشر طراح.
- ۹ قربانی سالخورد، محسن و دیگران، ۱۳۹۰، فرز کاری جلد یک و دو کد ۸-۳۴/۳۲/۳، انتشارات گویش نو.
- ۱۰ زنوزی، بهروز و دیگران، حساب فنی سال سوم رشته ماشین ابزار، کد ۶۰۴، نشر کتاب های درسی ایران.
- ۱۱ زنوزی، بهروز و دیگران، حساب فنی سال چهارم رشته ماشین ابزار، کد ۸۰۳، نشر کتاب های درسی ایران.
- ۱۲ حائریان، علی، ۱۳۷۵، مواد و فرایندهای تولید، جلد سوم و چهارم، سال چاپ، چاپ دوم، انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۱۳ الوانی، مهدی، مدیریت تولید، سال چاپ ۱۳۷۷، چاپ نهم، انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۱۴ حسین ایرانی، تکنولوژی و کارگاه جوشکاری رشته های ساخت و تولید - نقشه کشی عمومی کد ۳۵۶/۴، نشر کتاب های درسی ایران.
- ۱۵ شاهدهی، علی، بهرامزادگان ناصر، ۱۳۹۲، تکنولوژی و کارگاه جوش برق رشته صنایع فلزی کد ۴۸۶/۹، ۱۳۸۰، نشر کتاب های درسی ایران.
- ۱۶ محمدرضا علی پور حقیقی، ۱۳۷۹، استانداردها و علائم جوشکاری، نشر کوهسار.
- ۱۷ سیندوکو، ترجمه داریوش ورکیانی، ۱۳۸۱، متالوژی جوشکاری، شهر آب، آینده سازان.
- ۱۸ ابوالحسنی محمدرضا، آقا کریم علمدار مهرداد، ۱۳۹۰، اصول تکنولوژی جوشکاری سال چاپ اول، انتشارات نویسنده.

[19] Larrg Jeffus, Welding and Metal Fabrication. DELMr, 2012.

[20] Oxy - Acetyene Welding, Aws, 2012.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

#### اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت کننده در اعتبارسنجی کتاب پروژه ساخت رشته ماشین ابزار کد ۲۱۲۴۲۲

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	صادق غلامی اندراتی	شهرستان‌های تهران	۱۰	محمد عاطفی نیا	خراسان رضوی
۲	سعید رجبی	مرکزی	۱۱	اسماعیل مصطفی زاده	آذربایجان شرقی
۳	سیدعلی هاشم آبادی	خراسان جنوبی	۱۲	صدیف اکبری	اردبیل
۴	امید ویسی	کردستان	۱۳	عرفان نعیمی حسینی	فارس
۵	عباس یعقوب زاده	ایلام	۱۴	سلیم نوری	اردبیل
۶	علیرضا دهقانی حبیب آبادی	اصفهان	۱۵	محسن مهرعلی تبار	مازندران
۷	سید مرتضی سجادی حور	اردبیل	۱۶	غلامرضا رحیمی نژاد	شهرستان‌های تهران
۸	علی شیر افکن	همدان	۱۷	کمال حامدتابعی	خراسان رضوی
۹	هوشنگ شکرپیگی	کرمانشاه			

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وبگاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دفترتألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

