

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# نقشه‌کشی به کمک کامپیوتر

رشته نقشه‌کشی عمومی  
زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۵۹۵

عبداله‌زاده، حسن	۶۰۴
نقشه‌کشی به کمک کامپیوتر / مؤلفان: حسن عبداله‌زاده، سیدحسین حسینی. — تهران:	۱۰۲
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.	ن ۳۶۱/ع
۲۵۴ ص.: مصور. — (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۱۵۹۵)	۱۳۹۱
متون درسی رشته نقشه‌کشی عمومی، زمینه صنعت.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های	
درسی رشته نقشه‌کشی عمومی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و	
کاردانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. رسم فنی — برنامه‌های کامپیوتری. الف. حسینی، سیدحسین. ب. عنوان. ج. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به  
نشانی تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و  
تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیامنگار (ایمیل) [info@tvoccd.sch.ir](mailto:info@tvoccd.sch.ir)

وبگاه (وبسایت) [www.tvoccd.sch.ir](http://www.tvoccd.sch.ir)

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب: نقشه کشی به کمک کامپیوتر - ۴۶۰/۹

مؤلفان: حسن عبداله زاده، سیدحسین حسینی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

مدیر امور فنی و چاپ: سید احمد حسینی

طراح جلد: طاهره حسن زاده

صفحه آرا: پروانه رستمی

حروفچین: سیده فاطمه محسنی، کبری اجابتی

امور آماده سازی خبر: فاطمه پزشکی

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

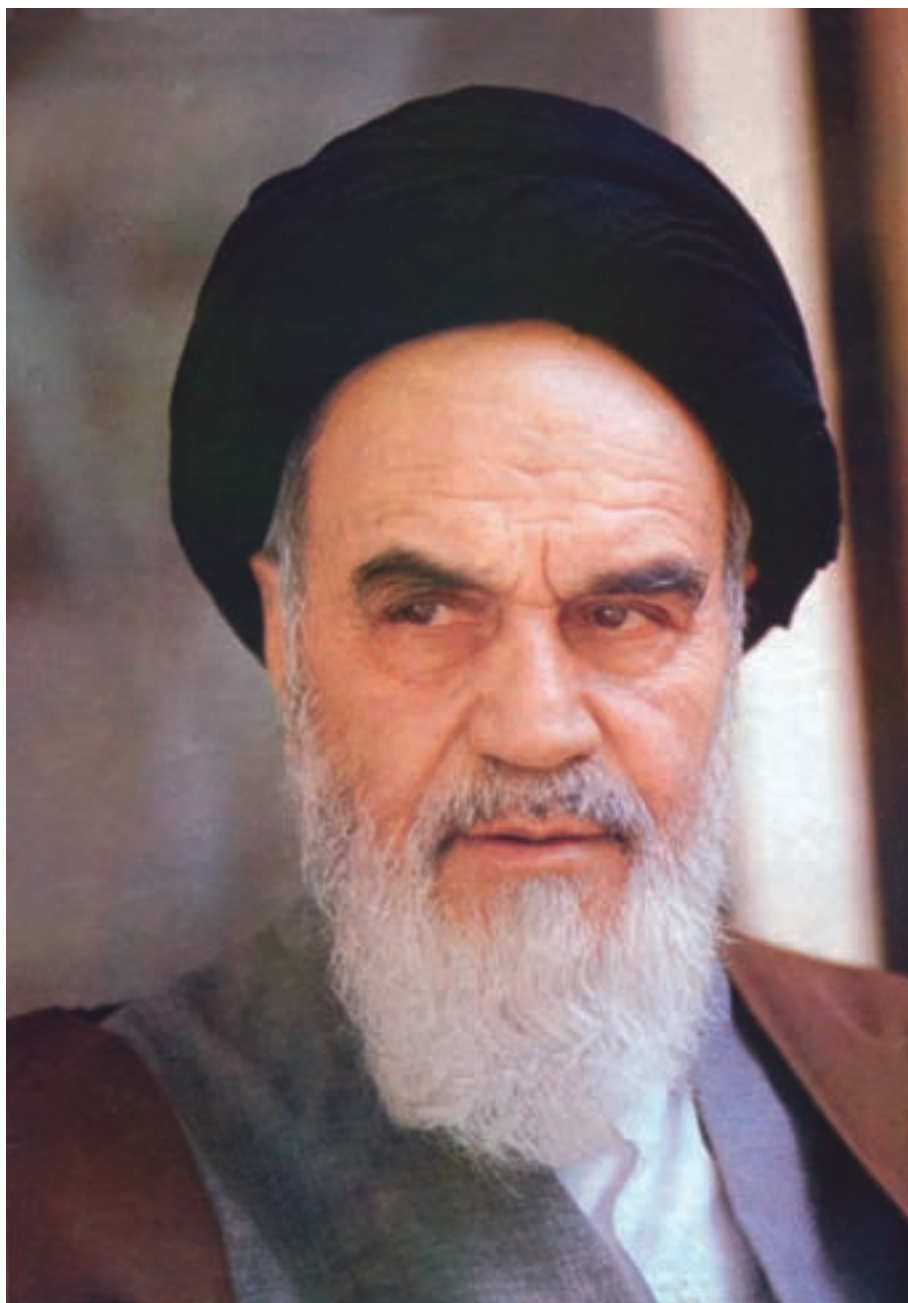
تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ پنجم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۵۹۳-۰ ISBN 964-05-1593-0



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدس سره الشریف»



## ۱ فصل اول: آشنایی با نرم‌افزار اتوکد

۱	تاریخچه نرم‌افزار اتوکد
۱	قابلیت عملی نرم‌افزار اتوکد
۲	امکانات برای نصب
۲	نصب نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰
۶	محیط گرافیکی نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰
۶	انواع دستورها
۷	روش‌های اجرای دستور
۷	شرح نوار ابزار

## ۱۲ فصل دوم: دستگاه‌های مختصاتی

۱۳	روش‌های وارد کردن مختصات در اتوکد
----	-----------------------------------

## ۱۶ فصل سوم: کار با پوشه‌ها

۱۶	دستور New
۱۷	دستور Save as
۱۸	دستور Save
۱۸	دستور Open

## ۲۰ فصل چهارم: دستورهای ترسیمی (۱)

۲۰	دستور Line
۲۷	دستور Arc
۳۱	دستور Circle
۳۶	دستور Layer
۳۹	دستور Zoom
۴۰	دستور Pan

## فصل پنجم: دستورهای ویرایشی (۱)

۴۴

روش‌های انتخاب اجزای ترسیم شده

۴۴

دستور Erase

۴۴

دستور Oops

۴۸

دستور Trim

۴۸

دستور Extend

۵۵

دستور Move

۵۵

دستور Rotate

۵۹

۶۷

## فصل ششم: دستورهای کمک ترسیمی

۶۷

دستور Osnap

۷۱

دستور Grid

۷۱

دستور Polar

۷۲

دستور Ortho

۸۰

## فصل هفتم: اندازه‌گذاری

۸۰

دستور Linear

۸۱

دستور Aligned

۸۲

دستور Ordinate

۸۲

دستور Radiuse

۸۲

دستور Diameter

۸۳

دستور Angular

۸۴

دستور Baseline

۸۴

دستور Continue

۸۵

دستور Leader

۸۶

دستور Tolerance

۸۷

دستور Style

۱۰۲

## فصل هشتم: دستورات ترسیمی (۲)

۱۰۲

دستور Rectangle

۱۰۶

دستور Polygon

۱۱۰

دستور Hatch

۱۱۷	دستور Text
۱۱۹	دستور Text style
۱۲۰	دستور Poly line
۱۲۵	دستور Regen
۱۲۵	دستور Spline
۱۲۹	دستور Point
۱۲۹	دستور Elips

## ۱۳۸

### فصل نهم: دستوره‌های ویرایشی (۲)

۱۳۸	دستور Copy
۱۴۱	دستور Mirror
۱۴۶	دستور Offset
۱۵۰	دستور Array
۱۶۰	دستور Fillet
۱۶۰	دستور Chamfer
۱۶۷	دستور Scale

## ۱۷۳

### فصل دهم: تنظیمات نرم‌افزار

۱۷۳	دستور distance
۱۷۳	دستور Drawing limits
۱۷۴	دستور Units
۱۷۵	دستور Option
۱۸۳	دستور Startup
۱۸۸	دستور dbconnect
۱۸۹	دستور properties

## ۱۹۱

### فصل یازدهم: چاپ نقشه

۱۹۱	تنظیمات layout (چیدمان)
۱۹۳	دستور Plot

## ۱۹۹

### فصل دوازدهم: آشنایی با محیط سه بعدی

۱۹۹	انواع دستگاه‌های مختصاتی در اتوکد
-----	-----------------------------------

۲۰۰	انواع مدل‌های سه بعدی
۲۰۱	دستور 3Dview
۲۰۱	ایجاد مدل‌های حجمی استاندارد
۲۰۱	دستور Box
۲۰۲	دستور Sphere
۲۰۲	دستور Cylinder
۲۰۲	دستور Cone
۲۰۳	دستور Wedge
۲۰۳	دستور Torus
۲۰۴	دستور Extrude
۲۰۶	دستور revolve
۲۰۷	دستور sweep
۲۰۷	نمایش مدل‌های سه‌بعدی
۲۰۷	سایه‌زنی با دستور Shade

## ۲۱۲

## فصل سیزدهم: ویرایش مدل‌های سه‌بعدی

۲۱۲	دستور union
۲۱۳	دستور subtract
۲۱۶	دستور extrude face
۲۱۶	دستور color face
۲۱۶	دستور slice
۲۲۰	دستور 3 Drotate
۲۲۰	دستور 3 Dmove
۲۲۰	دستور 3 Dmirror

## ۲۴۹

## واژه‌نامه

## ۲۵۴

## منابع



هدف کلی

ترسیم نقشه‌های صنعتی به کمک رایانه

## مقدمه

وقتی رایانه‌های شخصی در ابتدای دههٔ ۸۰ میلادی به بازار عرضه شد، کمتر کسی فکر می‌کرد که این ابزار یا وسیله با این سرعت بتواند در تمام زمینه‌ها جای خود را باز کند. امروزه، با گذشت کمتر از سه دهه، متخصصان معدودی یافت می‌شوند که از رایانه در حرفهٔ خود بی‌بهره باشند.

استفاده از رایانه در ترسیمات و نقشه‌های فنی در جوامع صنعتی به‌طور چشم‌گیری پیشرفت نموده است. امروزه می‌توان گفت رایانه، به عنوان یک ابزار قدرتمند، در نقشه‌کشی جا باز کرده و گسترشی روزافزون دارد. البته این بدان معنا نیست که رایانه می‌تواند جایگزین علم نقشه‌کشی شود، چرا که رایانه تنها یک ابزار به حساب می‌آید. بنابراین ضرورت دارد هنرجویان عزیز پس از کسب تبحر در علم نقشه‌کشی و آگاهی از کلیهٔ استانداردها و روش‌های معمول، جهت ترسیم آن‌چه در نظر دارند از رایانه و نرم‌افزارهای مربوط به آن نیز استفاده نمایند. به طور کلی توجه و به کارگیری شعار «نقشه‌کشی را با روش دستی فراگیرید و با رایانه ترسیم کنید.» می‌تواند گامی مؤثر در ارتقای توانایی هنرجویان در این رشته محسوب شود.

در این کتاب مطالب طوری بیان شده است، که بتواند تمام نرم‌افزارهای اتوکد را در برگیرد و در توضیح تنظیمات و استفاده از کمک رسم‌ها طوری عمل شده که ویرایش‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۰ را تحت پوشش قرار دهد و اگر هنرجویان عزیز به دقت و مرحله به مرحله مطالب را فراگیرند برای یادگیری ویرایش‌های اتوکد مانند ویرایش ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ به صرف زمان زیادی نیاز نخواهد داشت.

تمرین‌های این کتاب، با توجه به تقدّم و تأخر مطالب، از آسان به مشکل طرح شده است، به طوری که رعایت فصل‌بندی موجب تسهیل در امر یاددهی و یادگیری شده و از سردرگمی هنرجو جلوگیری می‌کند. در فصل اول نصب اتوکد ۲۰۱۰ ارایه شده که شما با توجه به نیاز و امکانات سخت‌افزاری می‌توانید یکی از نسخه‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱ را روی رایانه خود نصب نمایید.

### آشنایی با نرم‌افزار اتوکد



**هدف‌های رفتاری:** پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- قابلیت‌های نرم‌افزار اتوکد را بیان کند.
- ۲- نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰ را روی رایانه نصب کند.
- ۳- محیط گرافیکی نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰ را توضیح دهد.
- ۴- انواع دستورهای موجود در اتوکد را نام ببرد.
- ۵- روش‌های اجرای دستور را توضیح دهد.
- ۶- نوارهای ابزار را توصیف کند.
- ۷- یک نوار ابزار را فعال و غیرفعال کند.
- ۸- یک نوار ابزار جدید ایجاد کند.

نرم‌افزار، به عنوان یک نرم‌افزار کلاسیک و قابل اعتماد ادامه دارد.

### تاریخچه نرم‌افزار اتوکد

این نرم‌افزار از جمله نرم‌افزارهای قدیمی در عرصه نقشه‌کشی است. اولین نسخه نرم‌افزار در سال ۱۹۸۱ براساس طرحی از Mike Riddle با عنوان Micro CAD نوشته شد. تولید این نرم‌افزار باعث گردید تا یک گروه شانزده نفره شرکت Autodesk را تأسیس کنند و اولین نسخه اتوکد را در سال ۱۹۸۲ به بازار عرضه نمایند. از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های این نرم‌افزار قابلیت نصب روی رایانه‌های شخصی بود. چرا که نرم‌افزارهای CAD موجود تا آن زمان فقط قابل نصب روی رایانه‌های بزرگ بودند و این رایانه‌ها صرفاً در شرکت‌های بزرگ یافت می‌شدند. این نرم‌افزار چون توسط شرکت Autodesk به بازار عرضه گردید در بین کاربران، با عنوان اتوکد شناخته شده است و از آن زمان تاکنون سیر تحولی این

### قابلیت عملی نرم‌افزار اتوکد

نرم‌افزار اتوکد جزء نرم‌افزارهای طراحی مهندسی است، که جهت ترسیم نقشه‌های صنعتی - ساختمان و ... به کار می‌رود.

عبارت CAD مخفف کلمات زیر است:

**Computer Aided Drafting** به معنای

نقشه‌کشی به کمک رایانه

این نرم‌افزار، اگر چه وسیله منحصر به فرد نقشه‌کشی نیست ولی با توجه به قدرت و قابلیت‌های آن در ترسیم نقشه‌های دوبعدی و سه بعدی، در میان کاربران از محبوبیت بالایی برخوردار است. نرم‌افزار اتوکد، ابتدا برای ترسیم نقشه‌های دوبعدی

امکانات ذکر شده حداقل امکانات برای نصب نرم افزار روی سیستم می باشد.

اگر این امکانات فراهم نباشد سرعت عمل شما در هنگام کار با نرم افزار بسیار پایین آمده و رایانه شما کارایی لازم را نخواهد داشت.

### نصب نرم افزار

نرم افزار اتوکد با توجه به انتظارات کاربران هر سال به روزرسانی می شود. این تغییرات با عنوان ویرایش جدید که در حال حاضر به نام سال نام گذاری شده به بازار عرضه می شود.

توجه داشته باشید که ویرایش ها نسبت به نسخه قبلی دارای تغییرات کمی هستند. یعنی دستورات اصلی و کارایی آنها تغییر نمی کنند لذا می توان هر یک از ویرایش برای ترسیم نقشه استفاده نمود. آنچه که در این کتاب آمده مستقل از ویرایش است یعنی توضیحات رایج شده برای دستورات در تمام ویرایش های اتوکد کارایی دارند.

روش نصب نرم افزار اتوکد ویرایش های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ باهم تقریباً مشابه هستند و شما می توانید هر یک از ویرایش ها یعنی از ویرایش ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ را به همین ترتیبی برای نصب اتوکد ۲۰۱۰ گفته می شود روی رایانه خود نصب نمایید. برای نصب نسخه های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ به راهنمای نصب داخل لوح فشرده مراجعه نمایید.

لوح فشرده هایی که شما از بازار تهیه می کنید در اغلب موارد توسط شرکت تهیه کننده فایل با عنوان Help داخل آن گذاشته می شود که طریقه نصب و راه اندازی نرم افزار را به صورت تصویری برای شما توضیح داده است شما با کمک از این فایل می توانید به راحتی نسخه مورد نظر خود را نصب و فعال نمایید.

و به طور محدود سه بعدی استفاده می شود. ولی با توجه به سیر تحولی آن امروزه علاوه بر ترسیم نقشه های سه بعدی به طور دقیق و با سرعت بالا نیز می توان آن را برای تهیه مدل های پایه در برنامه های گرافیکی، و پویانگاری (انیمیشن) نیز مورد استفاده قرار داد.

نسخه های جدید این نرم افزار با ارایه امکانات متعددی از قبیل برنامه نویسی - پشتیبانی تصاویر گرافیکی، ارتباط مستقیم با شبکه اینترنت - ارتباط چند کاربر در حین کار، اتصال به بانک های اطلاعاتی - مدیریت پروژه های نقشه کشی آن را در عرصه صنعت به یک نرم افزار قوی و پرترفدار تبدیل نموده است.

### امکانات برای نصب

برای هر یک از نسخه های اتوکد همراه با لوح فشرده امکانات مورد نیاز از لحاظ سخت افزاری و نرم افزاری ارایه می شود کاربران می توانند قبل از خرید با توجه به امکانات موجود که در اختیار آنها است نسخه مورد نیاز خود را انتخاب نمایند. اولین قسمت به اختصار به معرفی حداقل امکانات مورد نیاز برای نصب ۲۰۱۰ CAD می پردازیم.

امکانات لازم جهت نصب نرم افزار

Auto CAD ۲۰۱۰

OS : win XP , win vista, win 7

Browser : internet Explorer 7

(CPU): intel P4 or AmD Athlon ۱.6 GHZ

(Ram): ۲ GB حافظه موقت

(Disp Resolution): ۱۰۲۴ × ۷۶۸<sup>۱</sup> کارت گرافیک tricolor

(Hand disk): ۱ GB<sup>۲</sup> حافظه

(۱) برای نسخه های ۶۴ بیتی tricolor ۱۰۲۴ × ۱۲۰۰

(۲) برای نسخه های ۶۴ بیتی tricolor ۱.5 GB

نکته: برای نرم‌افزارهای ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ ممکن است دو Setup وجود داشته باشد که یکی از آنها Setup ۳۲ مخصوص ویندوزهای ۳۲ بیتی و Setup ۶۴ مخصوص ویندوزهای ۶۴ بیتی است. شما قبل از نصب نرم‌افزار از نوع ویندوز نصب شده روی رایانه خود مطمئن شوید و سپس Setup مخصوص آن را کلیک کنید.

## مراحل نصب نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰: برای نصب

به ترتیب مراحل زیر را انجام دهید.

۱- لوح فشرده را داخل داریو CD-Rom قرار

داده و روی گزینه Setup کلیک کنید تا شکل زیر ظاهر شود.

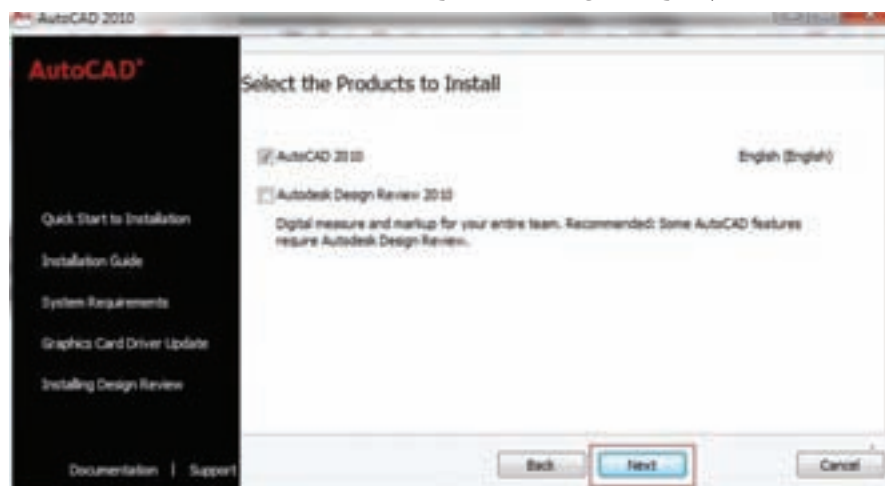


شکل ۱-۱

۲- از پنجره باز شده روی گزینه InStall

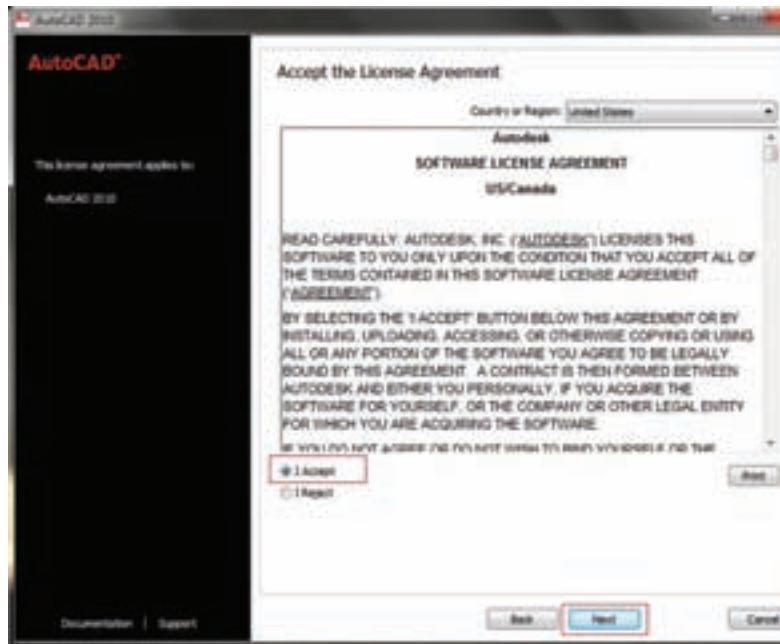
products کلیک کنید تا پنجره شکل ۱-۲ ظاهر

شود.



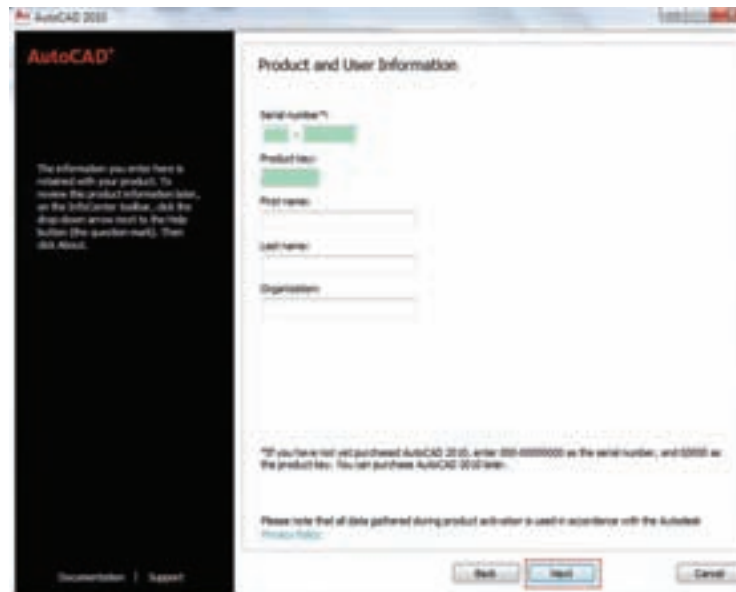
شکل ۱-۲

۳- از پنجره باز شده اتوکد ۲۰۱۰ را انتخاب نموده و روی گزینه Next کلیک نمایید. تا شکل ۱-۳ ظاهر شود.



شکل ۱-۳

۴- از پنجره ظاهر شده گزینه I Accept را انتخاب کرده و سپس روی گزینه Next کلیک کنید تا پنجره شکل ۱-۴ ظاهر شود.



شکل ۱-۴



شکل ۱-۷

صبر کنید تا کار نصب به اتمام برسد و سپس روی Finish کلیک کنید.

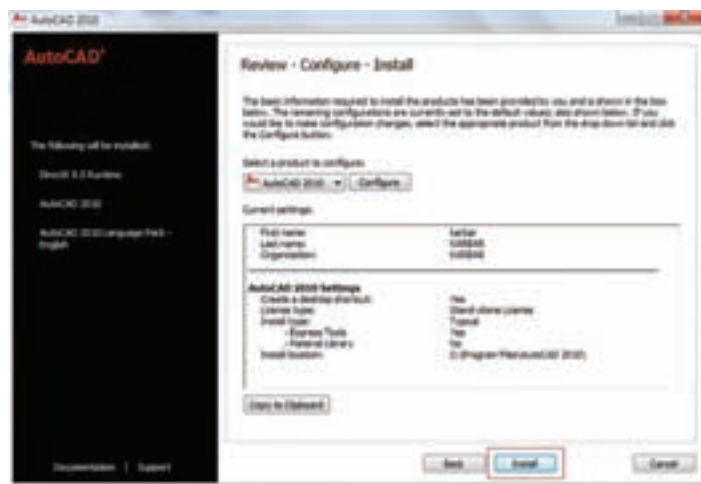


شکل ۱-۸

پس از پایان یافتن نصب برای اجرای نرم‌افزار روی آیکن آن در دسکتاپ کلیک کنید.

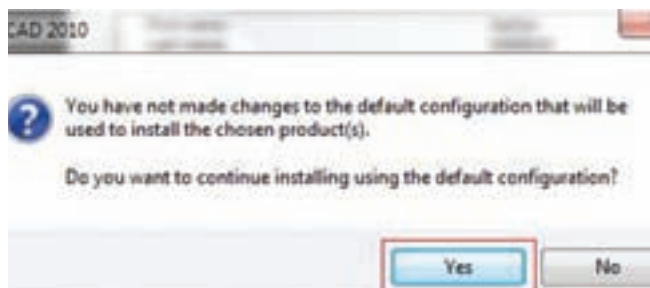
نکته: چنانچه نرم‌افزار شما فعال نشده باشد مطابق با دستورالعمل موجود در اصل لوح فشرده آن را فعال نموده و سپس نرم‌افزار را اجرا نمایید.

۵- شماره سریال و شماره‌ای که به عنوان کلید تولید است را از فایل مربوط استخراج نموده و در قسمت مشخص شده وارد کنید سپس مشخصات خود و شرکتی که در آن مشغول کار هستید را در قسمت های مربوطه وارد نمایید و روی Next کلیک کنید. تا پنجره شکل ۱-۵ ظاهر شود.



شکل ۱-۵

۶- از پنجره باز شده روی گزینه install کلیک کنید. با کلیک روی این گزینه پیغامی ظاهر خواهد شد مبنی بر این که شما تغییری در ساختار نصب ایجاد نکردید آیا مایل هستید با همین ساختار پیش‌فرض عملیات نصب انجام گیرد

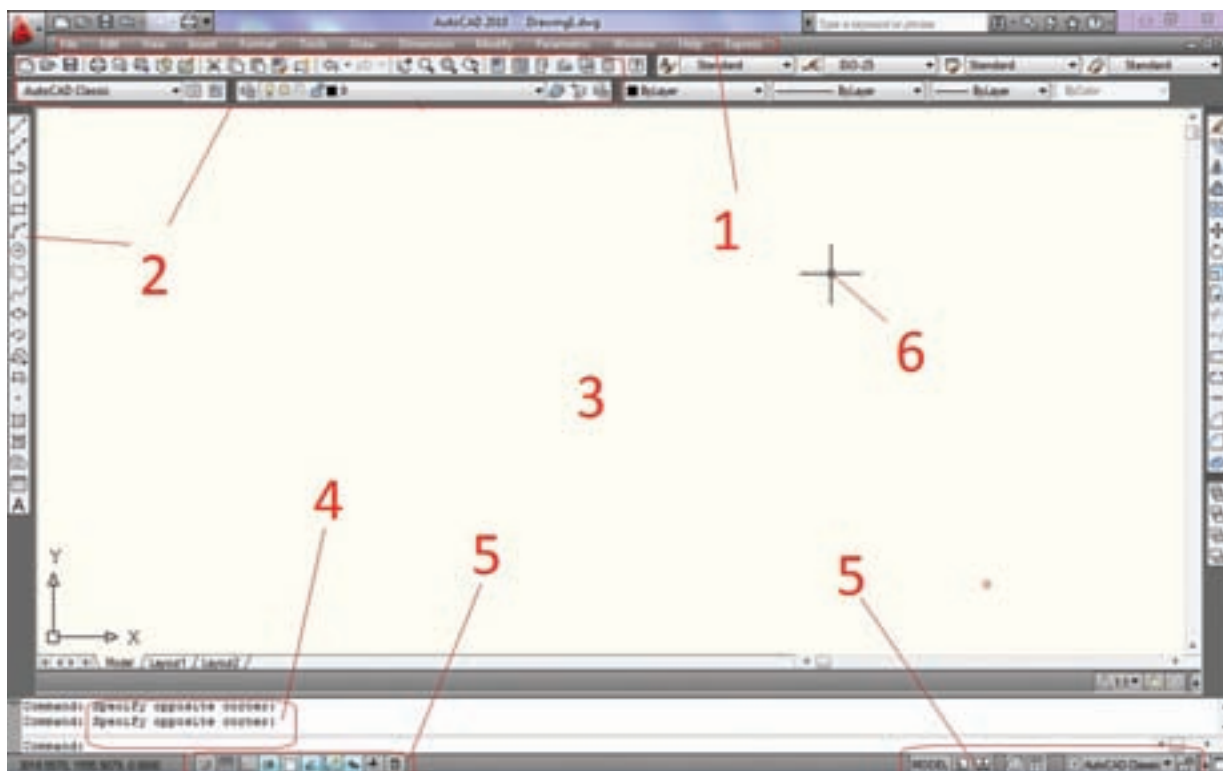


شکل ۱-۶

که در این قسمت شما باید روی گزینه Yes کلیک نمایید. تا نصب نرم‌افزار شروع شود.

محیط گرافیکی نرم افزار اتوکد ۲۰۱۰  
این نرم افزار مانند سایر نرم افزارها دارای قسمت های  
مختلفی است

که با توجه به شکل زیر به معرفی آن  
می پردازیم.



شکل ۹-۱

۱- **منوهای کرکره ای:** تمام دستورات مورد استفاده در نرم افزار را در خود جای داده اند که با قراردادن ماوس روی هر قسمت می توان دستورات موجود را مشاهده نمود.

۲- **نوارهای ابزار (Toolbars):** دستورها در این قسمت به صورت نماد (Icon) قرار دارند.

۳- **محیط ترسیمی:** در این قسمت می توان نقشه یا شکل مورد نظر را ترسیم کرد.

۴- **خط اجرای دستور:** در این قسمت می توان دستورهایی مورد نظر را نوشت و اجرا نمود. با ورود هر دستور پیغام هایی از طرف نرم افزار صادر می شود که باید به آن پاسخ دهیم. به طور مثال چنانچه دستور ویرایش را وارد کنیم انتخاب اجزای مورد نظر را از ما درخواست می کند.

۵- **نوار وضعیت:** این نوار برای فعال و غیرفعال نمودن کمک رسمهای ORTHO, Snap, OSnap... به کار می رود که در فصل ۶ راجع به این کمک رسمها توضیح کامل داده خواهد شد.

۶- **مکان نما:** مکان نما یا نشانگر ماوس علامتی است که موقعیت حرکت ماوس روی صفحه گرافیکی را نمایش می دهد.

### انواع دستورها

۱- **دستورهای ترسیمی:** این دستورها در منوی Draw قرار دارند و برای ترسیم اجزا به کار می روند.

۲- **دستورهای ویرایشی:** این دستورها در منوی Modify قرار دارد و جهت ویرایش یک نقشه به کار می روند.



### ۳— با استفاده از نوار ابزار (Toolbars):

هر دستور به صورت یک نماد (Icon) در قسمت نوار ابزار قرار داده شده است. ما می‌توانیم برای اجرای این دستور، روی نماد آن (از نوار ابزار مربوط) کلیک کنیم و دستور را اجرا نماییم. این مبحث را در قسمت نوارهای ابزار به‌طور کامل شرح خواهیم داد.

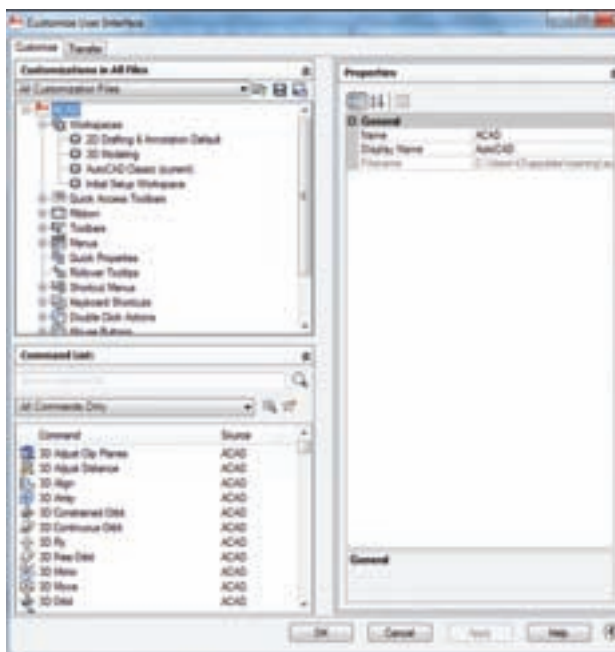
**نکته:** چنانچه روی یک نماد (Icon) با ماوس مدت کوتاهی مکث کنیم توضیح مختصری در مورد دستور داده خواهد شد که به آن Tool Tip گفته می‌شود.

### شرح نوار ابزار دستور Toolbars

Menu: viwe/ Toolbars

Command Line: Toolbar/customize

این دستور، برای نمایش و ایجاد تغییر در تنظیمات نوار ابزار به‌کار می‌رود. هنگامی که این دستور اجرا شود کادر محاوره‌ای زیر ظاهر می‌شود:



شکل ۱۱-۱

### ۳— دستوره‌های کمک ترسیمی: این دستورها

برای آسان‌نمودن ترسیم و یا تنظیم محیط نرم‌افزار جهت استفاده بهتر و ترسیم سریع‌تر نقشه در اتوکد به کار می‌روند. این دستورها معمولاً در منوهای Tools و Format قرار دارند.

### روش‌های اجرای دستور

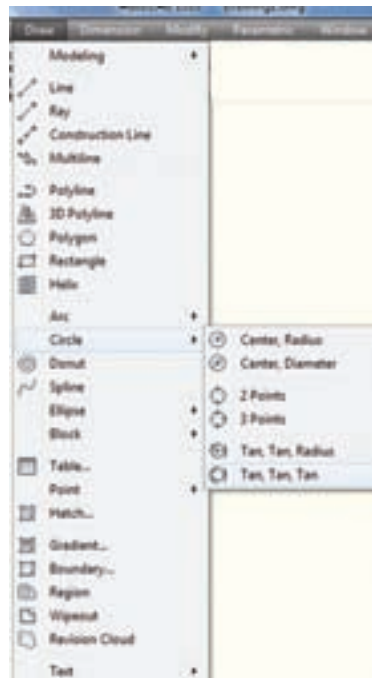
دستورهای مورد استفاده در این نرم‌افزار را به سه روش می‌توان وارد نمود.

#### ۱— از طریق خط دستور: یعنی نام یا حروف

اختصاری دستور مورد نظر را در خط دستور درج کنیم و با فشردن کلید Enter دستور اجرا خواهد شد. توجه داشته باشید در هنگام نوشتن دستور از به‌کار بردن کلید فاصله دهنده (Space) خودداری شود زیرا در این نرم‌افزار این کلید حکم کلید Enter را دارد.

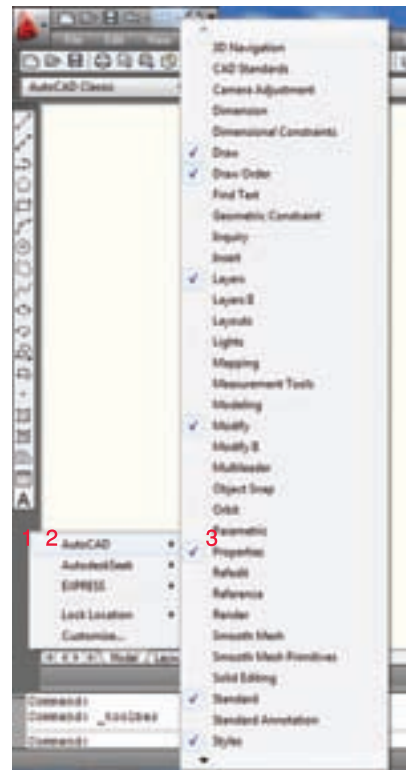
#### ۲— منوهای کرکره‌ای: هر دستوری را که

می‌خواهیم اجرا کنیم از منوی مورد نظر با ماوس انتخاب می‌کنیم. به محض انتخاب، این دستور اجرا می‌شود (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱

همان طوری که در طریقه وارد کردن دستورات گفته شد استفاده از نوارهای ابزار در حقیقت یک راه کوتاه برای اجرای دستورها است. اگر بخواهید دستوری را از طریق نوار ابزار اجرا کنید باید نوار ابزاری که آن دستور را در خود جای داده روی صفحه گرافیکی ظاهر نمایید برای این کار ماوس را حرکت داده در قسمتی که نوار ابزار قرار دارد در قسمت خالی (بدون نوار ابزار) راست کلیک نمایید و از منوی باز شده Auto CAD را انتخاب کنید تا شکل ۱۲-۱ ظاهر شود.



شکل ۱۲-۱

از لیست ظاهر شده نوار ابزار دلخواه را انتخاب کنید. توجه داشته باشید با انتخاب هریک از نوارهای ابزار که نمایش داده می‌شوند کنار آنها علامت  $\surd$  ظاهر خواهد شد. چنانچه بخواهید نوار ابزار نمایش داده نشود آن نوار ابزار را مجدد انتخاب نمایید.

اگر در صفحه نمایش هیچ یک از نوارهای ابزار موجود نبود برای نمایش نوارهای ابزار در خط دستور

عبارت **Toolbar** - را درج نموده و اینتر نمایید با اجرای این دستور پیغام زیر ظاهر می‌شود:

**Enter toolbar name [All]** این پیغام به معنای درخواست نام نوار ابزار موردنظر است و پیش فرض تمام نوار ابزارهاست. با معرفی کردن نوار ابزار به طور مثال **Draw** پیغام زیر ظاهر می‌شود

**Enter an option [show / hide / ...]**

این پیغام به معنای درخواست ورود یکی از متغیرها است که در زیر به‌طور مختصر به توضیح آن پرداخته می‌شود.

**Show:** نوار ابزار را نمایش می‌دهد.

**hide:** نوار ابزار را مخفی می‌کند.

**left:** در سمت چپ نمایش می‌دهد.

**Right:** در سمت راست نمایش می‌دهد.

**top:** در سمت بالا نمایش می‌دهد.

**Bottom:** به قسمت پایین نمایش می‌دهد.

**float:** با تعیین مختصات و اندازه نوار ابزار آن را جابه‌جا می‌کند.

اگر بخواهید تمام نوارهای ابزار را که در ترسیم یک نقشه مورد استفاده قرار می‌گیرند روی صفحه قرار دهید. صفحه نمایش شما خیلی شلوغ شده و باعث کندی کار خواهد شد. برای رفع این شکل می‌توان یک نوار ابزار دلخواه ایجاد نمود.

### مراحل ایجاد یک نوار ابزار دلخواه

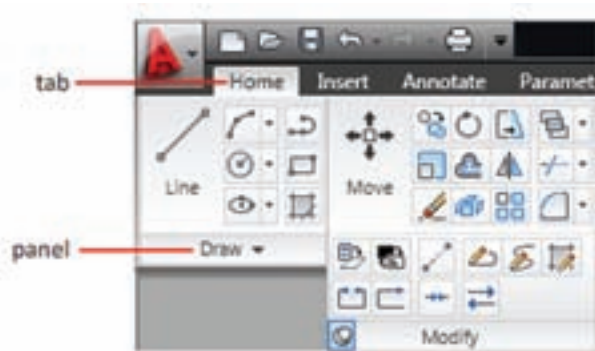
برای ایجاد نوار ابزار ابتدا دستور **toolbar** را اجرا نموده تا پنجره نوار ابزار که همان پنجره **customize** است ظاهر شود پس مراحل زیر را به ترتیب انجام دهد.

۱- در قسمت بالایی پنجره روی **toolbar** راست کلیک کنید.

۲- از منوی باز شده گزینه **New toolbar** را انتخاب کنید.

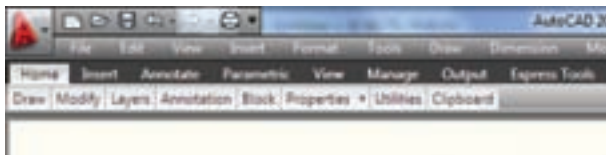
**نکته:** چنانچه بخواهید نمایش Ribbon Panels تغییر ایجاد نمایید می‌توانید روی علامت کلیک نمایید که به سه حالت دارد.

**حالت ۱—** حالت عادی یعنی همین حالتی که توضیح داده شد. (شکل ۱-۱۴)



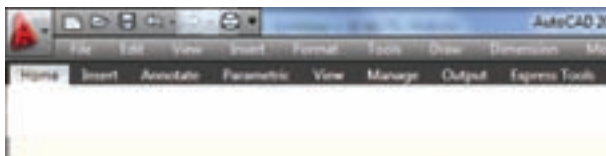
شکل ۱-۱۴

**حالت ۲—** حالتی است که آیکن‌ها حذف شده و فقط زبانه‌ها و Panel وجود دارند.



شکل ۱-۱۵

**حالت ۳—** حالتی که فقط زبانه‌ها وجود دارند و بقیه حذف می‌شوند.



شکل ۱-۱۶

**نکته:** برای اولین بار که نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰ را اجرا نمایید خط گرافیکی به صورت شکل ۱-۱۷ خواهد بود یعنی فقط Ribbon Panels موجود است و منوهای کرکره‌ای وجود ندارد و چنانچه بخواهید محیط گرافیکی را تغییر دهید روی نوار و وضعیت قسمت workspace سمت پایین شکل ۱-۱۸ کلیک نموده و گزینه AutoCAD classic را انتخاب نمایید.

۳— در انتهای نوارهای ابزار نواری با نام toolbar ظاهر می‌شود که نام آن را به دلخواه می‌توانید تغییر دهید.

۴— هریک از نوارهای ابزار را باز کرده و دستور موردنظر را انتخاب کرده و با راست کلیک گزینه کپی را انتخاب کنید.

۵— روی نوار ابزار ساخته شده راست کلیک نموده و گزینه paste را انتخاب نمایید.

با طی مراحل بالا می‌توانید یک نوار ابزار دلخواه که شامل دستوره‌های پر کاربرد یا دستوره‌های دلخواه شما است ایجاد نمایید.

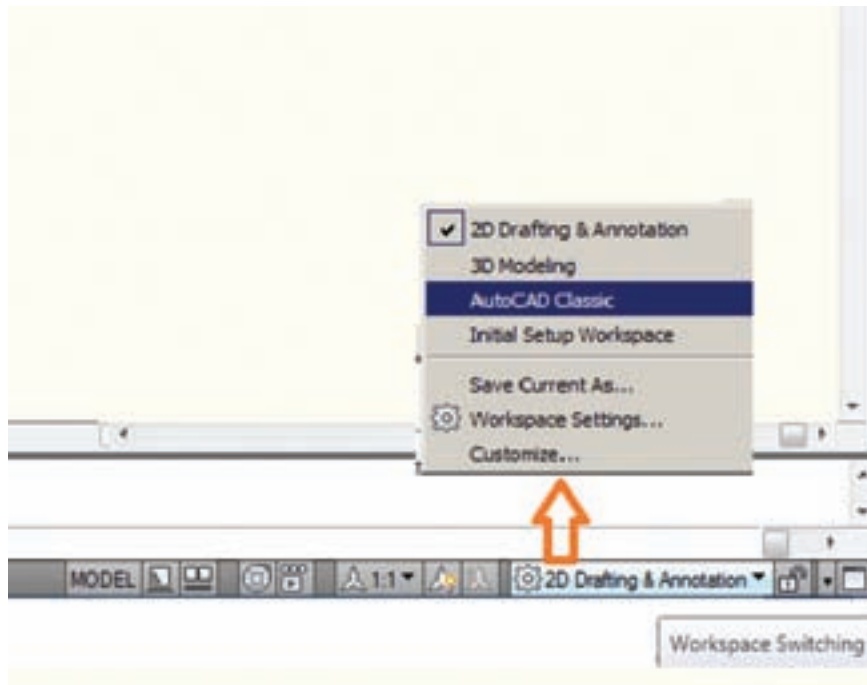
در اتوکد ۲۰۱۰ امکاناتی وجود دارد که بتوان نوارهای ابزار را براساس منوی اصلی دسته‌بندی و نمایش داد که به آن Ribbon panels می‌گویند.

**Ribbon Panel:** با اجرای این دستور در قسمت زیری منوهای کرکره‌ای یک قاب مستطیلی ظاهر می‌شود که درون این قاب دستورات به صورت آیکن همانند نوار ابزار قرار می‌گیرد. تفاوت Ribbon با نوار ابزار در دسته‌بندی دستورات براساس کارایی می‌باشد به طور مثال زبانه Home ترکیبی از دستورات ترسیمی ویرایشی اندازه‌گذاری و تنظیمی که در ترسیم یک نقشه بیشترین کار را دارند. قرار دارد شکل ۱-۱۳.

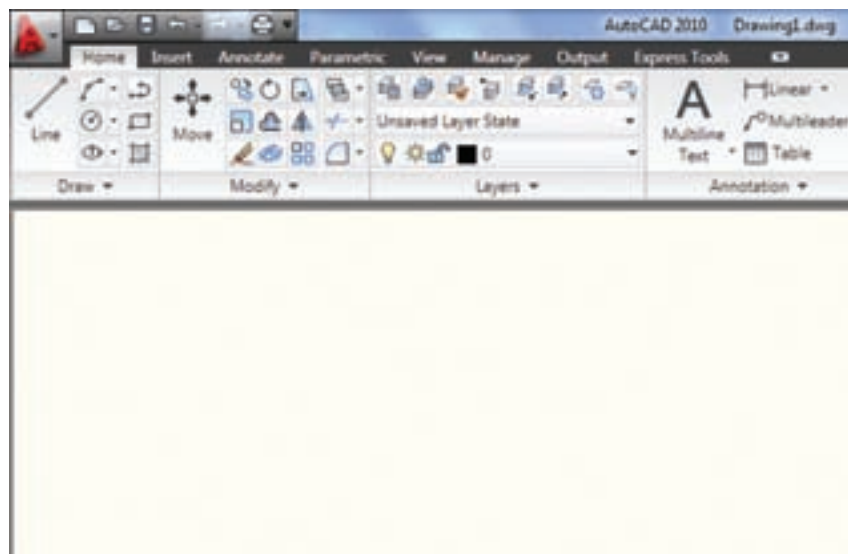


شکل ۱-۱۳

همان‌طوری که در شکل ۱-۱۳ مشاهده می‌کنید علاوه بر این دستورات در قسمت پایین آیکن‌ها پنل‌های Draw و modify و ... قرار دارند در این پنل‌ها دستورات ترسیمی و ویرایشی قرار می‌گیرند که با کلیک روی هریک از پنل‌ها می‌توانید از دستورات داخل آن استفاده نمایید.



شکل ۱-۱۷



شکل ۱-۱۸

و یا در منوی tools از قسمت Palettes دستور Ribbon را انتخاب نمایید اگر این دستور فعال باشد غیرفعال خواهد شد و اگر غیرفعال باشد فعال می‌شود.

نکته: برای عدم نمایش Ribbon panel کافیست در خط دستور Ribbon close درج نموده و اینتر نمایید

- ۱- ..... لیست تمام دستوره‌های مورد استفاده در نرم‌افزار اتوکد را در خود جای داده‌اند.
- ۲- دستوره‌های ..... در منوی modify قرار دارند.
- ۳- روش‌های اجرای دستور را نام ببرید.
- ۴- انواع دستورها را نام ببرید.
- ۵- مراحل حذف یک نوار ابزار را توضیح دهید.
- ۶- مراحل ایجاد یک نوار ابزار در اتوکد ۲۰۱۰ را شرح دهید.
- ۷- برای تغییر محیط گرافیکی اتوکد ۲۰۱۰ از کدام دستور استفاده می‌شود.

### دستگاه‌های مختصاتی



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- سیستم‌های مختصات دکارتی را توضیح دهد.
- ۲- مختصات نقاط را به وسیله سیستم مختصات دکارتی بیان کند.
- ۳- سیستم مختصات قطبی را توضیح دهد.
- ۴- مختصات نقاط را به وسیله سیستم مختصات قطبی بیان کند.
- ۵- مختصات نقاط را با شیوه مطلق به وسیله صفحه کلید به نرم‌افزار معرفی کند.
- ۶- مختصات نقاط را با شیوه نسبی به وسیله صفحه کلید به نرم‌افزار معرفی کند.

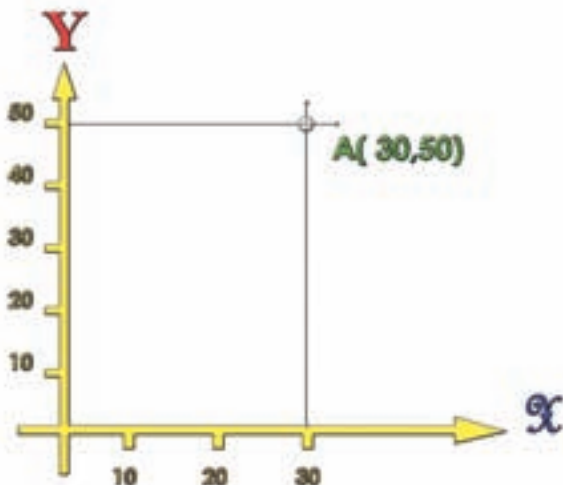
### دستگاه‌های مختصاتی

برای ترسیم هر یک از اجزاء ابتدا باید نقاطی از آن اجزا را به نرم‌افزار معرفی کنیم و معرفی هر نقطه با دادن مختصات آن به وسیله ابزار موجود به نرم‌افزار اجرا می‌شود. روش‌های مختصات‌دهی در این نرم‌افزار استفاده از دو سیستم مختصاتی دکارتی و قطبی است

**دستگاه مختصاتی دکارتی:** در این سیستم هر نقطه در صفحه دارای طول و عرض (بعد) و در فضا دارای طول و عرض (بعد) و ارتفاع است چنانچه یک نقطه را روی یک صفحه داشته باشیم، مختصات آن نقطه را به صورت  $A(x,y)$  خواهیم داشت و چنانچه این نقطه در فضا باشد به صورت  $A(x,y,z)$  خواهد بود و برای ترسیم‌های دو بعدی از  $(x,y)$  و ترسیم‌های سه بعدی  $(x,y,z)$  استفاده می‌کنیم.

**مثال:** نقطه  $A(30, 50)$  را روی یک دستگاه مختصاتی مشخص کنید.

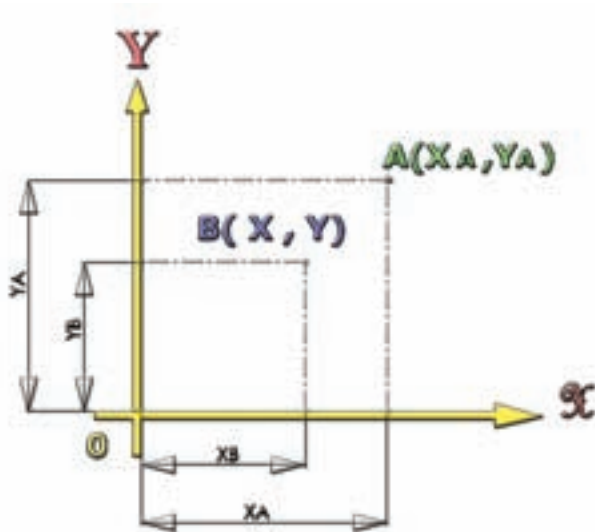
**حل:** ابتدا عدد ۳۰ را به عنوان طول روی محور  $X$



شکل ۱-۲

ها جدا می‌نماییم و به موازات محور  $Y$ ‌ها یک خط ترسیم می‌کنیم. سپس مقدار عددی ۵۰ را روی محور  $Y$ ‌ها جدا می‌نماییم و به موازات محور  $X$ ‌ها خطی ترسیم می‌کنیم. نقطه تلاقی این دو خط نقطه  $A$  خواهد بود.

**نکته:** توجه داشته باشید چنانچه مختصات نقطه‌ای منفی باشد در جهت خلاف محور حرکت کنید.



شکل ۲-۳

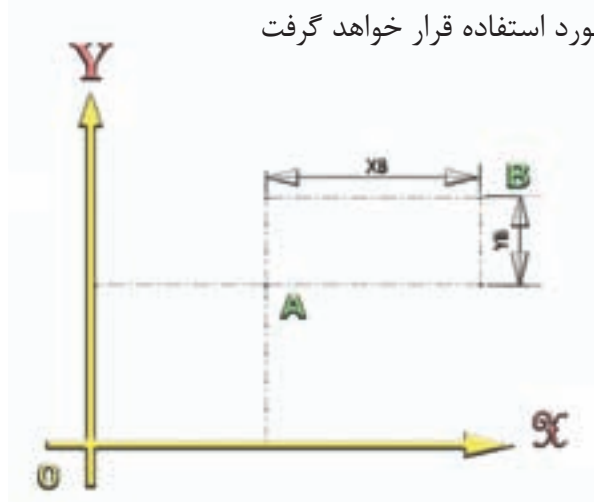
مختصات هر نقطه نسبت به مبدأ مختصات یعنی محل برخورد دو محور  $X$  و  $Y$  محاسبه خواهد شد و به نرم افزار معرفی می شود. یعنی هر نقطه به طور مستقل از دیگر نقاط، معرفی می شود. برای معرفی هر نقطه به نرم افزار با نوشتن مقدار  $Y$  و  $X$  به صورت زیر در خط دستور عمل می کنیم:

مثال:  $10, 20$  Command:..... بین دو عدد

$Y, X$  کلید «و» را وارد می کنیم.

## ۲- روش مختصات دهی نسبی: در این روش

مختصات هر نقطه نسبت به نقطه قبلی معرفی می شود. یعنی هر نقطه برای نقطه بعدی به عنوان مبدأ مختصات مورد استفاده قرار خواهد گرفت



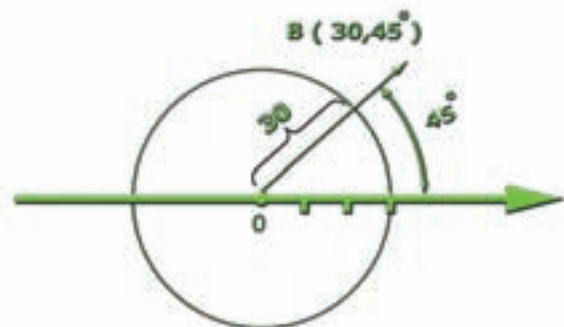
شکل ۲-۴

## دستگاه مختصات قطبی: در این سیستم

مختصاتی، هر نقطه با دو عامل شعاع نقطه از مرکز قطب و زاویه محل قرار گرفتن آن نقطه نسبت به محور قطب مشخص می شود و به صورت  $A(r, \alpha)$  نمایش داده می شود.

مثال: نقطه  $B(30, 45^\circ)$  را روی صفحه مشخص

کنید.



شکل ۲-۲

حل: برای مشخص کردن این نقطه ابتدا به

شعاع  $30$  واحد، با استفاده از یک پرگار به مرکز قطب، یک دایره ترسیم می کنیم. سپس زاویه  $45$  درجه را نسبت به محور قطب در جهت پادساعت گرد؟ مشخص و یک خط ترسیم می کنیم، که از این نقطه و مرکز قطب بگذرد. محل برخورد دایره و این خط نقطه  $B$  خواهد بود.

تمرین: روی صفحه، یک دایره ترسیم کنید و مختصات چهار نقطه روی قطرهای اصلی این دایره را به صورت قطبی بنویسید.

## روش های وارد کردن مختصات در اتوکد

روش مختصات دهی به دو صورت است:

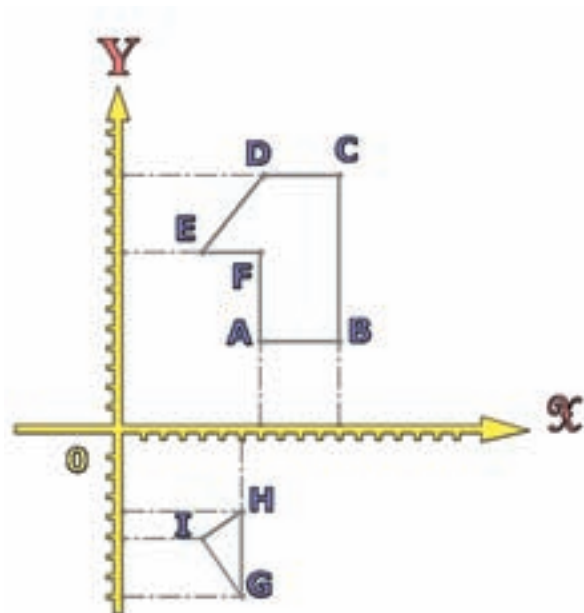
۱- روش مطلق

۲- روش نسبی

توجه داشته باشید روش مطلق و نسبی، برای هر دو

سیستم های مختصاتی قطبی و دکارتی کاربرد دارند.

۱- روش مختصات دهی مطلق: در این روش



شکل ۲-۵

و برای وارد کردن مختصات، باید قبل از مختصات نقطه دوم، علامت @ را وارد کنیم و سپس مختصات نقطه را درج نماییم.

مثال:

Command:..... ل ۳۰, ۲۰

Command:..... @۲۰, ۱۰

یعنی ابتدا نقطه A را با مختصات (۳۰, ۲۰) معرفی کنیم. سپس از نقطه A به اندازه ۲۰ واحد روی محور X به طرف راست و ۱۰ واحد به طرف بالا حرکت کنیم تا نقطه بعدی به دست آید.

تمرین: مختصات هر نقطه از شکل‌های مقابل را، یک بار به صورت مطلق و یک بار به صورت نسبی به دست آورید.



## ارزش‌یابی فصل ۲

- ۱- دستگاه‌های مختصاتی مورد استفاده در اتوکد را نام ببرید.
- ۲- دستگاه مختصات دکارتی را شرح دهید.
- ۳- دستگاه مختصات دکارتی سه‌بعدی چه تفاوتی با دستگاه مختصات دوبعدی دارد؟
- ۴- دستگاه مختصات قطبی را شرح دهید.
- ۵- دستگاه مختصات قطبی در فضای سه بعدی به چه صورت خواهد بود؟
- ۶- روش‌های واردکردن مختصات در اتوکد را نام ببرید.
- ۷- روش‌های واردکردن مختصات در اتوکد را شرح دهید.
- ۸- در سیستم مختصاتی ..... مختصات نقاط با دو مشخصه طول و عرض از یک نقطه نشان داده می‌شوند.
- ۹- در سیستم مختصاتی ..... مختصات نقاط با دو مشخصه شعاع و زاویه نسبت به یک نقطه نشان داده می‌شوند.

## کار با پوشه‌ها



- هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:
- ۱- یک محیط جدید نقشه‌کشی را در نرم‌افزار Auto CAD ایجاد کند.
  - ۲- اطلاعات موجود در نقشه کشیده شده را با نام دلخواه ذخیره کند.
  - ۳- اطلاعات افزوده شده به نقشه را در یک فایل دیگر ذخیره کند.
  - ۴- یک نقشه از قبل کشیده شده را باز کند.

### دستور New

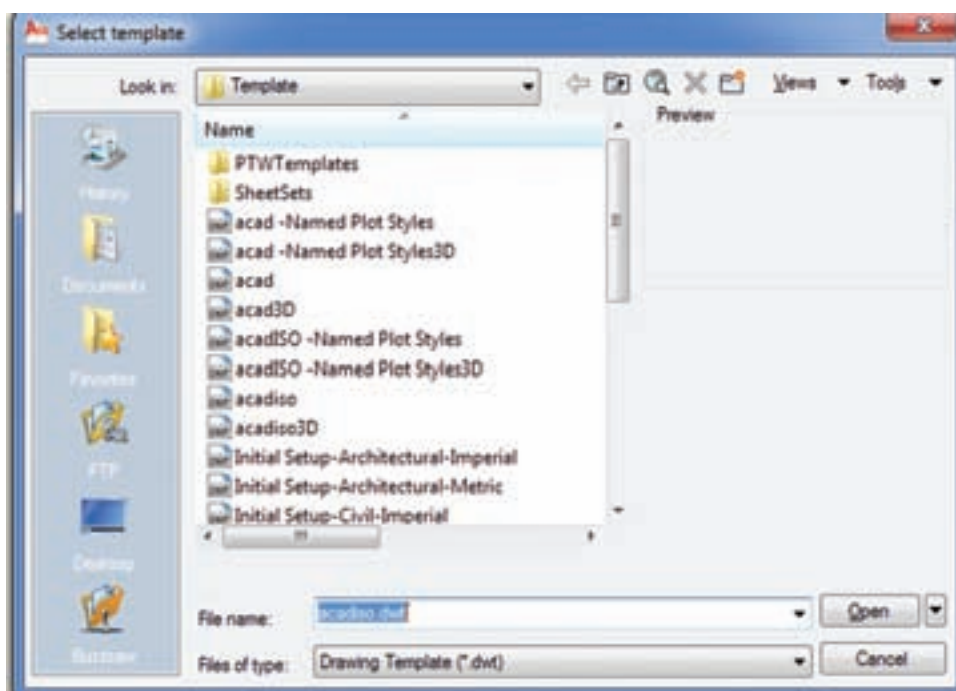
با اجرای این دستور پنجره انتخاب و الگو ظاهر می‌شود. در این صورت می‌توان با انتخاب یکی از الگوهای موجود، نقشه جدید را شروع کرد. الگوها فایل‌هایی هستند که از قبل طراحی شده و در قسمت Template نرم‌افزار با پسوند dwt موجودند.

Toolbars: New 

Menu: file/new

Command Line: ctrl +N / New

با استفاده از این دستور می‌توان نقشه کشیده شده را در محل دلخواه ذخیره نمود.



شکل ۳-۱

## دستور Save as

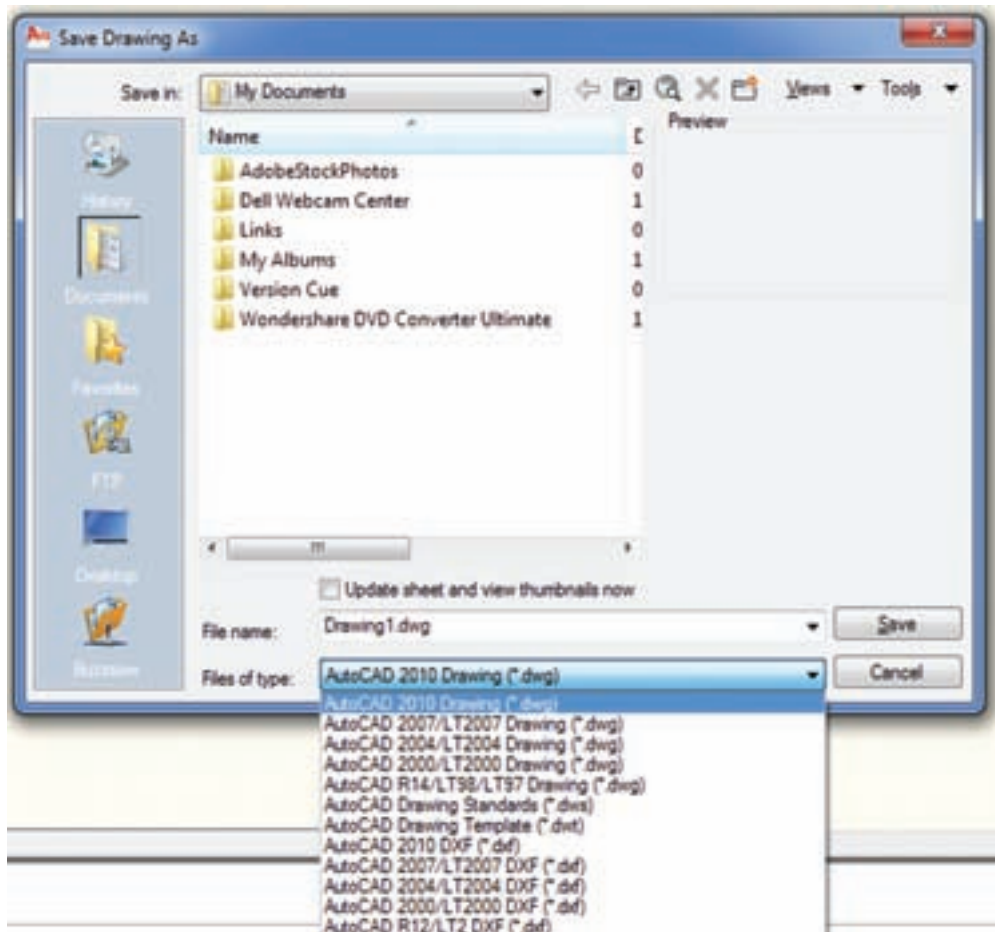
با استفاده از این دستور می‌توان نقشه کشیده شده را در محل دلخواه ذخیره نمود.  
هنگامی که این فرمان اجرا می‌شود پنجره save as ظاهر می‌شود.

Toolbars:



Menu: file/save

Command Line: save



شکل ۲-۳

آن را تأیید کرد و یا نام دلخواه را از طریق صفحه کلید وارد نمود.

**File of type:** نوع ذخیره را نشان می‌دهد. می‌توان به وسیله این نرم‌افزار فایل‌هایی با پسوند‌های مختلف ذخیره نمود که به وسیله نرم‌افزارهای دیگر قابل اجرا باشد.

**Preview:** چنانچه نقشه از قبل ذخیره شده باشد در این قسمت محتویات آن نشان داده می‌شود. با انتخاب نام و کلیک کردن روی Save نقشه در فایل مورد نظر ذخیره می‌شود.

در زیر، به اختصار، به توضیح این پنجره می‌پردازیم:

**Save in:** آدرس یا محل ذخیره شدن فایل را نشان می‌دهد، که با کلیک کردن روی زبانه سمت راست می‌توان محل دلخواه را انتخاب نمود.

**Name:** در این محل نام فایل‌های موجود نشان داده می‌شود و حجم هر یک نیز مشخص است.

**File Name:** در این محل نام فایل، که پیش فرض Drawing ۱.dwg است، درج می‌شود و می‌توان

## دستور Save

با استفاده از این دستور می‌توان اطلاعات افزوده شده را در نقشه جاری ذخیره نمود.

**نکته ۱:** هنگامی که دستور Save برای اولین بار اجرا شود همانند Save as عمل می‌کند؛ یعنی آدرس محل ذخیره را باید مشخص کنیم.

**نکته ۲:** با وارد کردن کلید Ctrl+S می‌توان اطلاعات را در هنگام نقشه‌کشی به‌طور سریع ذخیره نمود.

## دستور Open

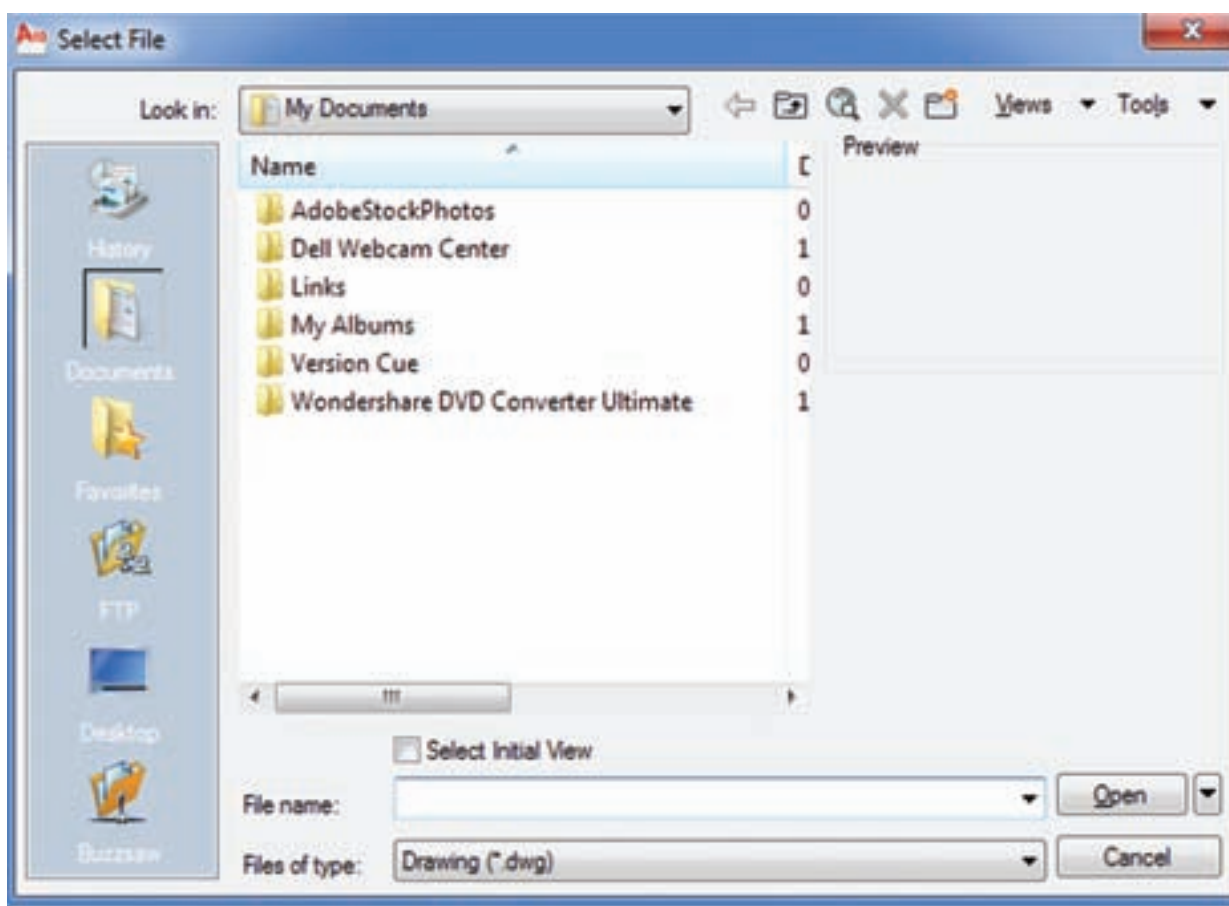
Toolbars: 

Menu: File/Open

Command Line: ctrl +O یا Open

با استفاده از این دستور می‌توان نقشه‌های ذخیره شده را باز نمود.

هنگامی که این دستور اجرا شود پنجره Select File ظاهر می‌شود. این پنجره همانند پنجره Save است.



شکل ۳-۳

**نکته ۱:** چنانچه در پنجره مذکور روی زبانه سمت راست Open کلیک کنید گزینه‌های Open و Open read only ظاهر می‌شوند. اگر از گزینه‌های دیگر غیر از Open استفاده شود، نقشه باز شده فقط خواندنی خواهد بود؛ یعنی نمی‌توان اطلاعات جدید به آن اضافه نمود.

برای باز کردن یک نقشه ذخیره شده کافیست در پنجره ظاهر شده از قسمت Name، نقشه مورد نظر را انتخاب و روی Open کلیک نمایید نقشه باز می‌شود.

توجه داشته باشید به جای کلیک روی Open می‌توانید روی نام نقشه دو بار کلیک (دابل کلیک) کنید.

## ارزش‌یابی فصل ۳

- ۱- کاربرد دستور New را شرح دهید.
- ۲- کاربرد دستور Save as را شرح دهید.
- ۳- کاربرد دستور Save را شرح دهید.
- ۴- تفاوت Save و دستور Save as را شرح دهید.
- ۵- کاربرد کلیدهای ترکیبی Ctrl + S را شرح دهید.
- ۶- کاربرد Open را شرح دهید.
- ۷- کلیدهای ترکیبی ..... جهت اجرای دستور Open است.
- ۸- پسوندهای موجود در file of type را نام ببرید.
- ۹- کاربرد Preview در پنجره Open چیست؟
- ۱۰- کاربرد گزینه Open Read only در دستور Open را شرح دهید.

### دستورهای ترسیمی (۱)



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- خطوط مستقیم و تحت زاویه را در محیط نرم‌افزار اتوکد ترسیم کند.
- ۲- قوس‌های موجود در نقشه را در محیط نرم‌افزار اتوکد ترسیم کند.
- ۳- دایره را با روش‌های مختلف ترسیم کند.
- ۴- لایه را توصیف کند.
- ۵- لایه‌های جدید را در محیط نرم‌افزار ایجاد کند.
- ۶- مشخصات لایه‌های ایجاد شده را تغییر دهد.
- ۷- لایه‌ها را جاری کند.
- ۸- با استفاده از دستور Zoom پنجره دید را تغییر دهد.
- ۹- با استفاده از دستور Pan پنجره دید را جابجا کند.

که به معنای درخواست نقطه انتهایی پاره‌خط است. با وارد کردن مختصات جدید و فشردن کلید (L) پاره‌خط رسم می‌شود. چنانچه مختصات وارد شده اشتباه باشد و یا بخواهیم آنها را تغییر دهیم، کافی است حرف U را در خط دستور درج کنیم تا مختصات وارد شده لغو گردد.

توجه داشته باشید این دستور را تا هر زمانی که بخواهیم، می‌توانیم با وارد کردن مختصات جدید ادامه دهیم و چنانچه بخواهیم از دستور خارج شویم باید کلید Esc را بفشاریم و یا بدون وارد کردن مختصات، کلید L را بزنیم.

**نکته:** چنانچه بخواهیم ابتدای اولین پاره‌خط به انتهای پاره‌خط نهایی وصل شود حرف C را درج می‌کنیم و کلید L را می‌زنیم.

در این فصل می‌خواهیم به بخشی از دستورهایی که جهت ترسیم نقشه مورد نیاز است، اشاره کنیم.

### دستور Line

Toolbars:



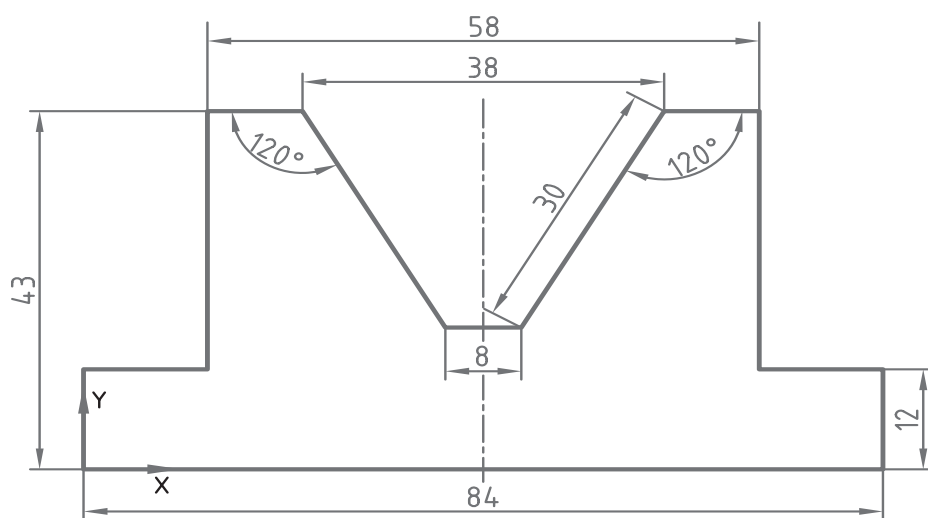
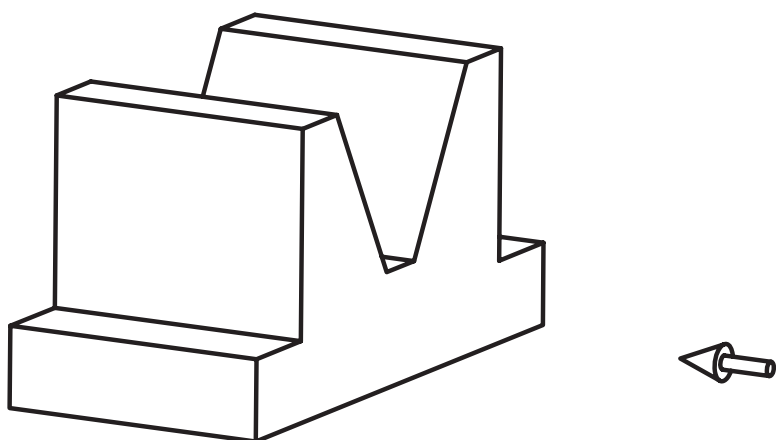
Menu: Draw/Line

Command Line: line یا L

این دستور جهت ترسیم پاره‌خطی با ابتدا و انتهای مشخص به‌کار می‌رود.

هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام Specify first Point که به معنای درخواست مختصات نقطه شروع پاره‌خط است، ظاهر می‌شود و با وارد کردن مختصات شروع، پیغام Specify Next point or(u) ظاهر می‌شود.

مثال ۱-۴ — نمای روبه‌رو از قطعه را، مطابق شکل، در جهت دید F ترسیم نمایید.



Command	توضیحات
Command: LINE ↵	در این سطر با درج عبارت Line و فشردن کلید اینتر ترسیم خط را شروع می‌کنیم.
Specify first point: ۰,۰ ↵	نقطه شروع نقطه صفر و صفر است.
Specify next point or [Undo]: ۸۴,۰ ↵	ابتدا ضلع پایین را به طول ۸۴، که در راستای محور x است، رسم می‌کنیم.
Specify next point or [Undo]: ۸۴,۱۲ ↵	خطی به طول ۱۲ در جهت محور yها رسم می‌کنیم.
Specify next point or [Close/Undo]: ۱,۱۲ ↵	خطی به طول ۱۳ در جهت محور xها رسم می‌کنیم.
Specify next point or [Close/Undo]: ۷۱,۴۳ ↵	خطی به طول ۳۱ در جهت محور yها رسم می‌کنیم.
Specify next point or [Close/Undo]: @-۱۰,۰ ↵	چون به دست آوردن نقاط دیگر، در مختصات مطلق، کار ساده‌ای نیست با کمک از مختصات نسبی، خطی راست در جهت محور xها رسم می‌کنیم.
Specify next point or [Close/Undo]: @۳۰<۲۴۰ ↵	با کمک از مختصات نسبی قطبی، خطی مورب به طول ۳۰ و زاویه ۲۴۰ رسم می‌کنیم. (خط مرجع اندازه زاویه، خط افق است)
Specify next point or [Close/Undo]: @-۸,۰ ↵	با کمک از مختصات نسبی، خطی راست به طول ۸ رسم می‌کنیم.
Specify next point or [Close/Undo]: ۳۰<۱۲۰ ↵	با کمک از مختصات نسبی قطبی، خطی مورب به طول ۳۰ و زاویه ۱۲۰ رسم می‌کنیم.
Specify next point or [Close/Undo]: @-۱۰,۰ ↵	با کمک از مختصات نسبی، خطی راست به طول ۱۰ رسم می‌کنیم.

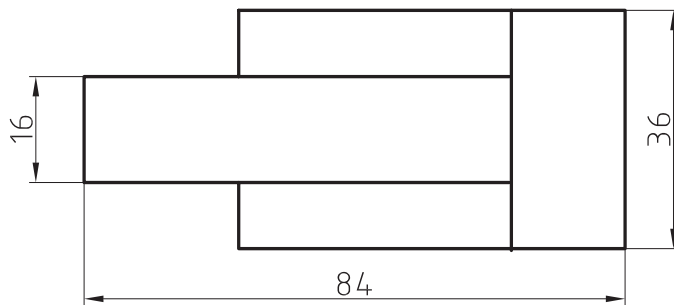
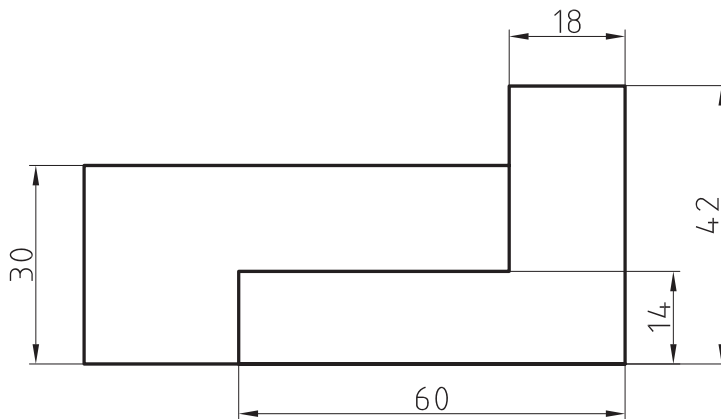


تمرین ۱-۴- از تصاویر داده شده مطلوب است:

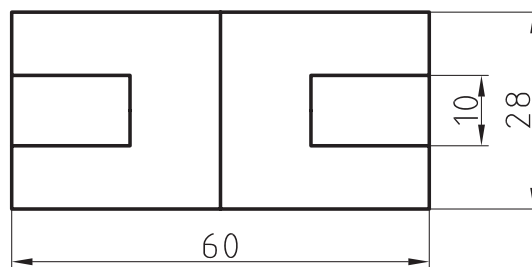
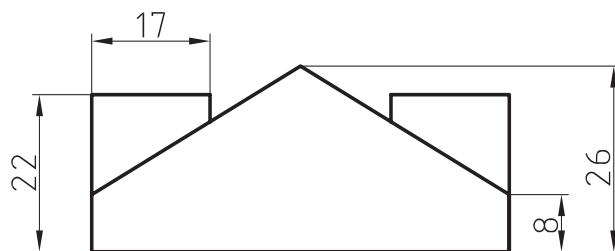
۱- ترسیم نمای روبرو

۲- ترسیم نمای جانبی

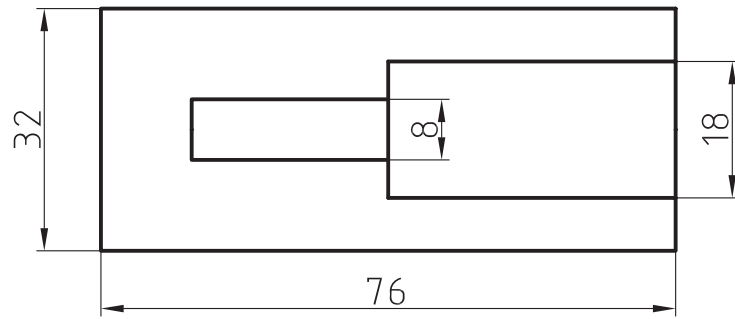
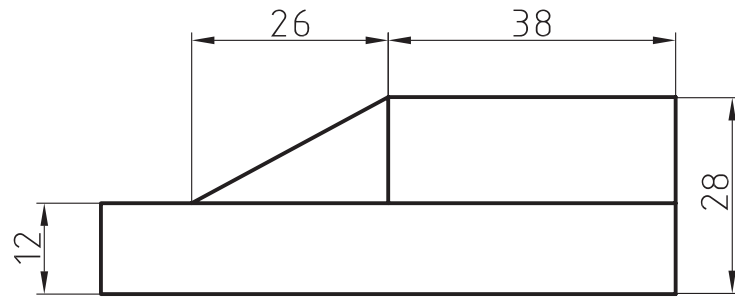
۳- ترسیم نمای افقی



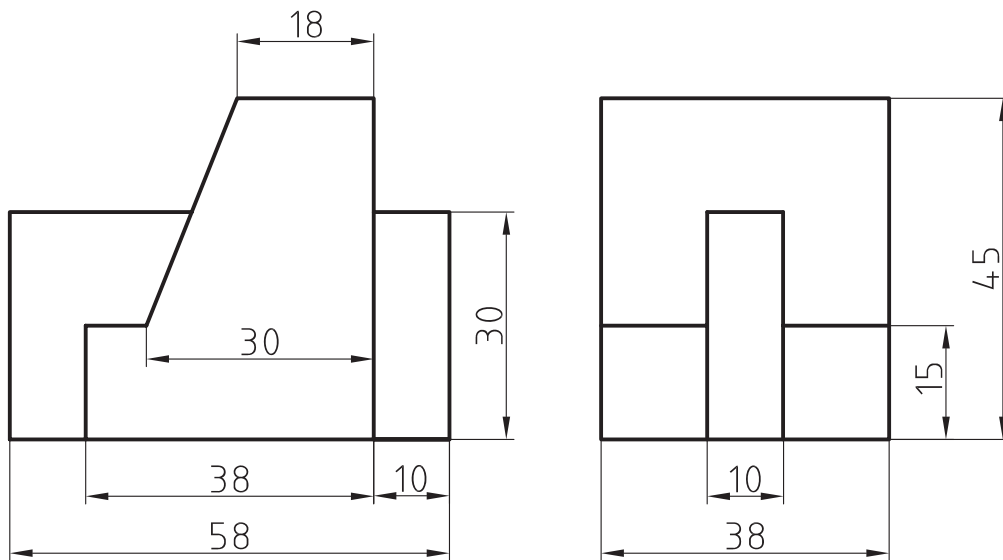
الف



ج



ج



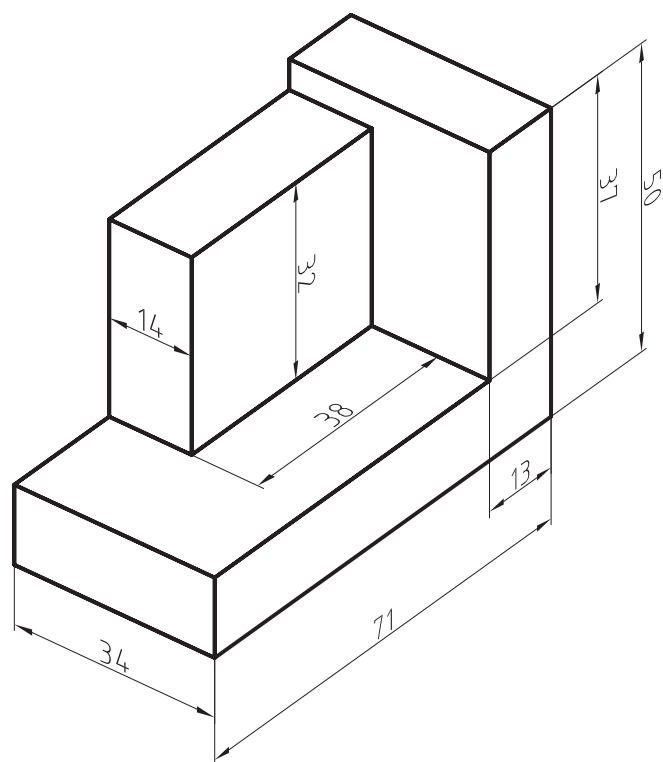
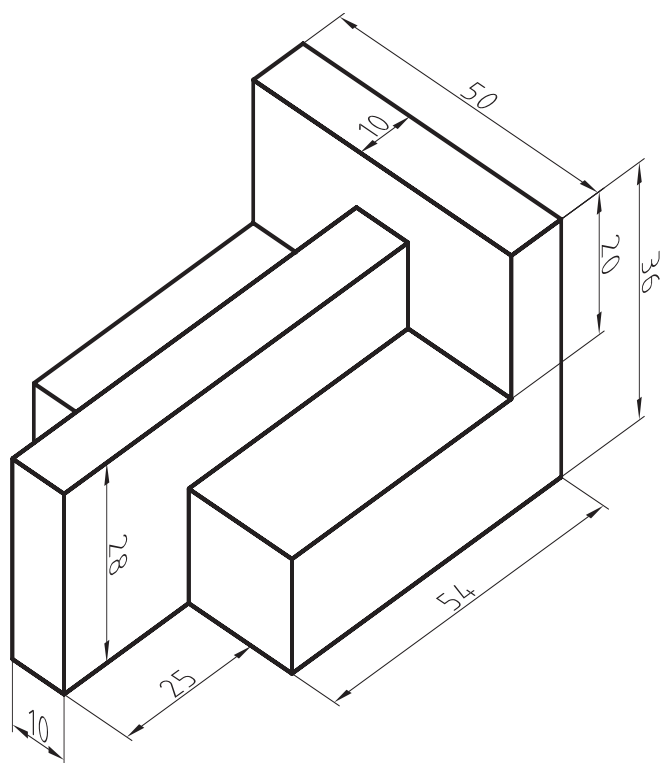
د

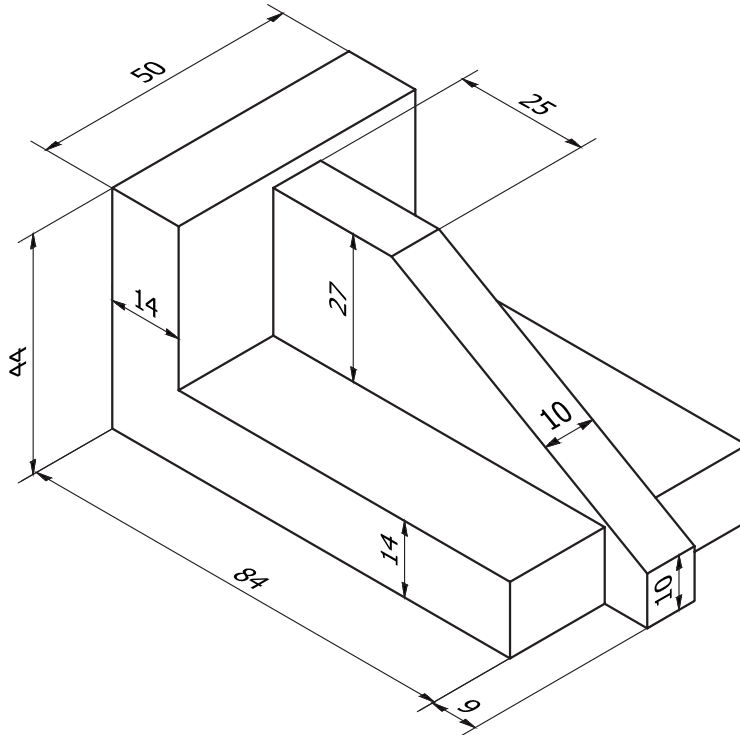
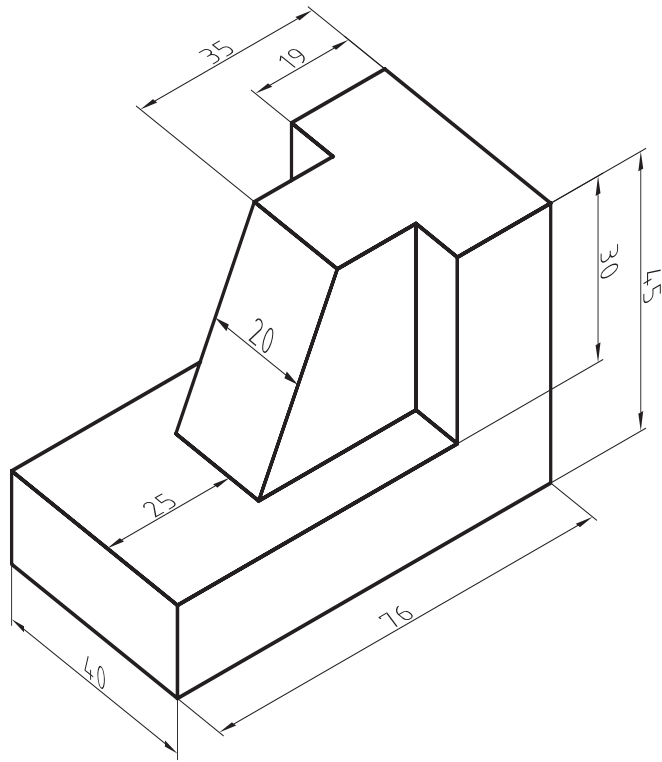
شکل ۱-۴

تمرین ۲-۴ از تصاویر مجسم زیر مطلوب

است:

- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو
- ۲- ترسیم نمای جانبی
- ۳- ترسیم نمای افقی





که با وارد کردن مختصات مقدمات نقطه انتهایی، قوس مورد نظر ترسیم می‌شود.

شیوه کار در سایر گزینه‌ها همانند گزینه ۳Point

است. در زیر فقط به اختصار به آنها می‌پردازیم:

**Start center End**  این گزینه برای

ترسیم قوسی با مختصات به ترتیب نقطه شروع و نقطه مرکز و نقطه پایانی قوس به کار می‌رود.

**Start center Angle**  برای ترسیم

قوسی با استفاده از مختصات نقاط، به ترتیب نقطه شروع و مرکز قوس و مقدار زاویه دلخواه به کار می‌رود.

**Start center length**  برای ترسیم

قوسی با استفاده از مختصات نقاط شروع و مرکز با طول قوس دلخواه به کار می‌رود.

**Start End Radius**  برای ترسیم قوسی

با استفاده از مختصات نقطه شروع، نقطه پایان و مقدار شعاع مشخص به کار می‌رود.

Toolbars: 

Menu: Draw/Arc

Command Line: Arc

این دستور برای ترسیم قوس دایره‌ای به کار می‌رود که گزینه‌های مهم آن به شرح زیر می‌باشد.

**۳point**  : با استفاده از این گزینه می‌توان

بر سه نقطه غیرواقع بر یک راستا، قوسی ترسیم نمود.

با انتخاب از این گزینه پیام Specify start

point ... که به معنای درخواست مختصات نقطه شروع

قوس است، ظاهر می‌شود.

هنگامی که مختصات اولین نقطه داده می‌شود

پیغام Specify Second point ... ظاهر می‌شود،

که به معنای درخواست مختصات نقطه دوم و با وارد

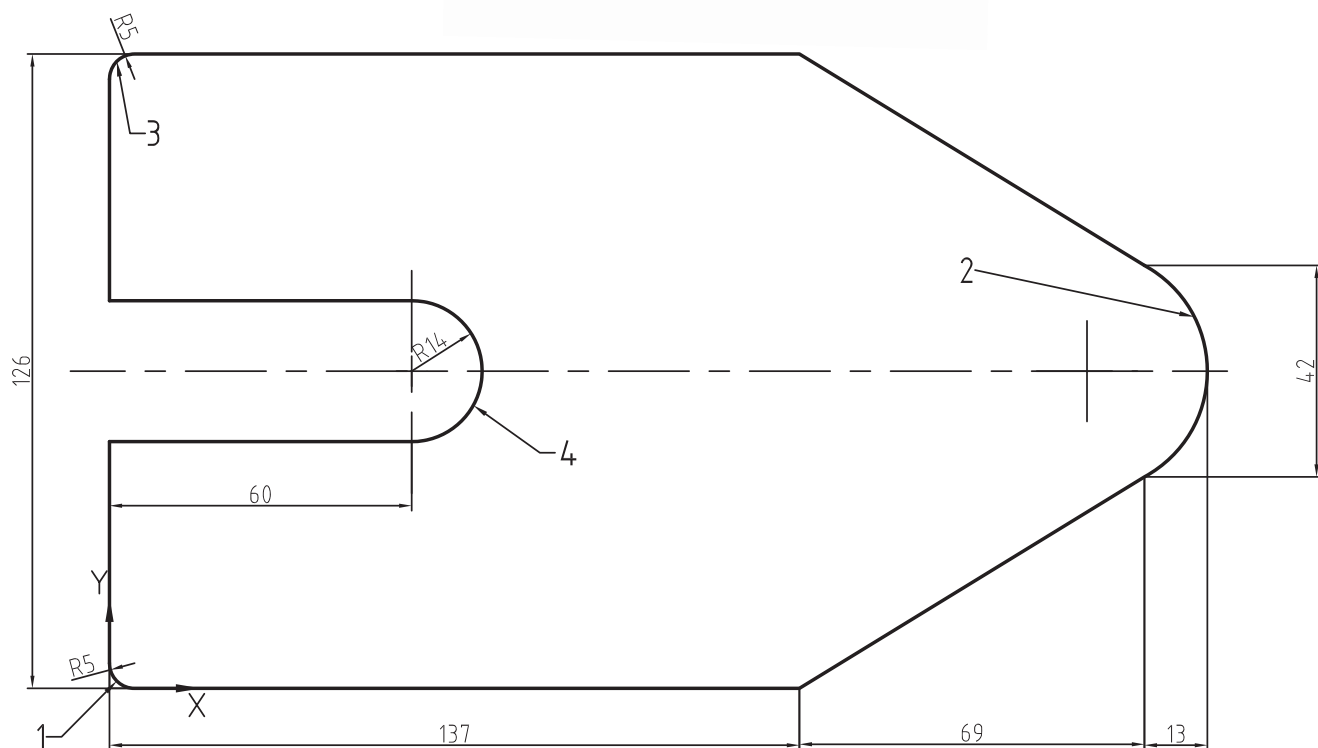
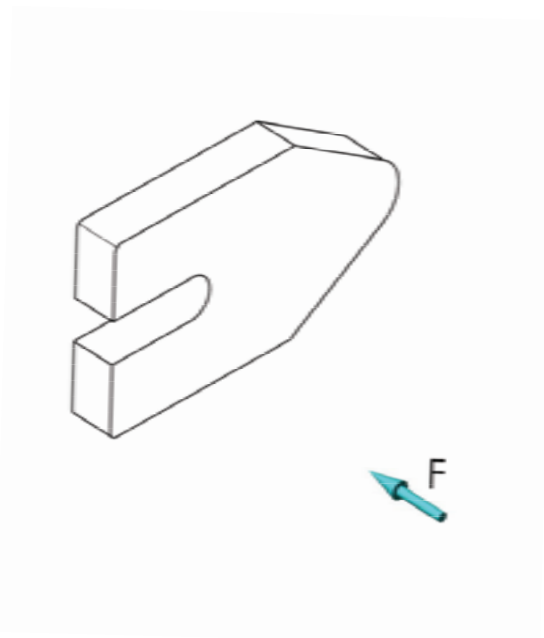
کردن مختصات، پیام Specify End point که به

معنای درخواست نقطه انتهایی قوس است، ظاهر می‌شود

**خودآزمایی:** هنرجویان شرحی برای سایر گزینه‌های باقی مانده به عنوان کار در خارج از کلاس

تهیه کنند.

مثال ۲-۴ — نمای روبرو از قطعه را، مطابق شکل، ترسیم کنید. (جهت دید F)



Command	توضیحات
Command: ARC ↵	دستور رسم کمان. (ترسیم فیلت شماره ۱)
Specify start point of arc or [Center]: ۰,۵ ↵	نقطه ابتدای ترسیم کمان، که با توجه به مبدأ مختصات و شعاع، مقدار (۵ و ۰) است (به جهت کمان توجه کنید).
Specify second point of arc or [Center/End]: C ↵	انتخاب مرکز برای روش ابتدا، مرکز و انتها. در روش‌های ترسیم کمان با زدن C و اینتر کردن.
Specify center point of arc: ۵,۵ ↵	با توجه به شعاع و محور، مختصات، مرکز کمان داده می‌شود. این نقطه، نقطه (۵ و ۵) است.
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: ۵,۰ ↵	وارد کردن انتهای کمان، در این مرحله ترسیم کمان خاتمه می‌یابد.
Command: LINE ↵	فرمان ترسیم خط (خطوط در ادامه فیلت به سمت راست).
Specify first point : ۵,۰ ↵	نقطه ابتدای خط، که همان نقطه ابتدای کمان است.
Specify next point or [Undo]: ۱۳۷,۰ ↵	انتهای خط، که با توجه به اندازه مقدار (۰ و ۱۳۷) است.
Specify next point or [Undo]: ۲۰۵,۵,۴۲ ↵	ادامه خط با نقطه ابتدایی خط قبلی و نقطه انتهایی (۴۲ و ۲۰۵/۵)
Specify next point or [Close /Undo]: ↵	و زدن اینتر برای خروج از فرمان
Command: ARC ↵	فرمان رسم کمان (ترسیم کمان شماره ۲)
Specify start point of arc or [Center]: @ ↵	علامت @ بدین مفهوم است که شما نقطه قبلی را که برای آخرین بار به سیستم داده‌اید انتخاب می‌کنید. شما در این خط از فرمان نقطه شروع کمان را نقطه انتهای خط قبلی برگزینید. (به جهت کمان توجه کنید).
Specify second point of arc or [Center/End]: ۲۱۸,۶۳ ↵	در این حالت شما نقطه دوم کمان را به سیستم می‌دهید (۶۳ و ۲۱۸).
Specify end point of arc: ۲۰۵,۵,۸۴ ↵	در این قسمت شما نقطه سوم از کمان را به سیستم می‌دهید (۸۴ و ۲۰۵/۵).
Command: LINE ↵	دستور ترسیم خط (خطوط در ادامه کمان به سمت چپ).
Specify first point: ۲۰۵,۵,۸۴ ↵	نقطه ابتدای خط، که همان نقطه انتهای کمان است.
Specify next point or [Undo]: ۱۳۷,۱۲۶ ↵	انتهای خط که با توجه به اندازه مقدار (۱۲۶ و ۱۳۷) است.
Specify next point or [Undo]: ۵,۱۲۶ ↵	ادامه خط با نقطه ابتدایی خط قبلی و نقطه انتهایی (۱۲۶ و ۵)
Specify next point or [Undo]: ↵	و زدن اینتر برای خروج از دستور.
Command: ARC ↵	دستور رسم کمان (ترسیم فیلت بالا شماره ۳)
Specify start point of arc or [Center]: ۵,۱۲۶ ↵	نقطه ابتدای ترسیم کمان که با توجه به مبدأ مختصات و شعاع، مقدار (۵ و ۱۲۶) است (به جهت کمان توجه کنید).
Specify second point of arc or [Center/End]: E ↵	با زدن حرف E یکی از دو روش انتخاب زاویه حامل کمان و یا شروع، انتها- شعاع را انتخاب می‌کنیم. این حرف به مفهوم وارد کردن انتهاست.
Specify end point of arc: ۰,۱۲۱ ↵	نقطه انتها به مختصات (۰ و ۱۲۱) به سیستم داده می‌شود.

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: R ↵	روش نقطه انتها – انتها – شعاع با زدن حرف R (به مفهوم وارد کردن شعاع) انتخاب می‌شود.
Specify radius of arc: ۵ ↵	مقدار شعاع که ۵ است وارد و کمان رسم می‌شود.
Command: LINE ↵	دستور ترسیم خط (خطوط در ادامه فیلت به سمت پایین).
Specify first point: ۰,۱۲۱ ↵	نقطه ابتدای خط که همان نقطه انتهای کمان است.
Specify next point or [Undo]: ۰,۷۷ ↵	انتهای خط که با توجه به اندازه مقدار (۷۷ و ۰) است.
Specify next point or [Undo]: ۶۰,۷۷ ↵	ادامه خط با نقطه ابتدایی خط قبلی و نقطه انتهایی (۶۰ و ۷۷) و زدن اینتر برای خروج از دستور.
Specify next point or [Undo]: ↵	
Command: ARC ↵	دستور رسم کمان (ترسیم کمان شماره ۴).
Specify start point of arc or [Center]: @۰,-۲۸ ↵	چون به دست آوردن مختصات در مختصات مطلق مشکل به نظر می‌رسد از مختصات نسبی استفاده می‌کنیم. توجه دارید که این مختصات نسبت به نقطه قبلی موقعیت‌گیری می‌کند. نقطه انتهای خط قبلی، حال مرجع اندازه است و ما نقطه ابتدای کمان را با توجه به جهت گردش در عرض ۲۸ منفی می‌بینیم.
Specify second point of arc or [Center/End]: E ↵	با زدن حرف E یکی از دو روش انتخاب زاویه حامل کمان و یا شروع – انتها – شعاع را انتخاب می‌کنیم. این حرف به مفهوم وارد کردن انتهاست.
Specify end point of arc: ۶۰,۷۷ ↵	نقطه انتها به مختصات (۷۷ و ۶۰) به سیستم داده می‌شود.
Specify second point of arc or [Angle / Direction/Radius]: A ↵	در این مرحله از روش ابتدا – انتها – زاویه کمان استفاده می‌کنیم. با زدن حرف a به سیستم می‌فهمانیم از اندازه زاویه استفاده می‌کنیم.
Specify included angle: ۱۸۰ ↵	مقدار کمان را با توجه به شکل، مقدار ۱۸۰ درجه وارد می‌کنیم.
Command: LINE ↵	فرمان ترسیم خط (خطوط در ادامه کمان به سمت چپ و پایین).
Specify first point: @ ↵	نقطه ابتدای خط که همان نقطه ابتدای کمان است.
Specify next point or [Undo]: ۰,۴۹ ↵	انتهای خط که با توجه به اندازه، مقدار (۴۹ و ۰) است.
Specify next point or [Undo]: ۰,۵ ↵	ادامه خط با نقطه ابتدایی خط قبلی و نقطه انتهایی (۵ و ۰) (نقطه ابتدایی فیلت) و زدن اینتر برای خروج از دستور.






Toolbars:

Menu: Draw/Circle

Command Line: C لـ

این دستور جهت ترسیم دایره با روش‌های مختلف به کار می‌رود.

این دستور شامل گزینه‌هایی است که در قسمت زیر به تفصیل به آنها خواهیم پرداخت.

**Center Radiues** : با استفاده از این گزینه می‌توان یک دایره با مختصات مرکز و اندازه شعاع ترسیم نمود. هنگامی که از این گزینه استفاده شود. پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify center point for circle or [..]


به معنای درخواست مختصات نقطه مرکز پس از وارد کردن مختصات نقطه مرکز پیغام زیر ظاهر می‌شو

Specify radius of circle or [Diameter

این پیغام به معنای درخواست مقدار شعاع و یا تغییر گزینه از شعاع به قطر است. به منظور تغییر ترسیم از دایره به قطر یا درج D و زدن اینتر مقدار قطر را وارد می‌کنید. با مشخص کردن مقدار شعاع و فشردن کلید لـ دایره ترسیم می‌شود.

**Center diameter** : این گزینه برای


ترسیم دایره با مختصات مرکز و اندازه قطر به کار می‌رود. هنگامی که این گزینه انتخاب شود مراحل کار و پیغام‌های ارائه شده همانند گزینه قبل است و تنها تفاوتی که در مقایسه با گزینه قبل دیده می‌شود این است که می‌توان عددی را که پس از مختصات مرکز وارد می‌شود. به عنوان قطر دایره در نظر گرفت.

**2Points** : با استفاده از این گزینه می‌توان دایره‌ای بر دو نقطه دلخواه ترسیم نمود، که فاصله بین

این دو نقطه به عنوان قطر دایره در نظر گرفته می‌شود. یعنی این نقاط ابتدا و انتهای قطرند. هنگامی که از این گزینه استفاده شود، پیغام Specify first end point of circle diameter (به معنای درخواست نقطه اول) همان ابتدای قطر دایره است که پس از وارد کردن نقطه اول پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify second end point of circles diameter

این پیغام، به معنای درخواست نقطه دوم همان نقطه انتهایی قطر است. پس از وارد کردن دو نقطه، دایره‌ای به قطر فاصله بین دو نقطه تعیین شده ترسیم می‌شود.


**3Points** : با استفاده از این گزینه، می‌توان دایره‌ای بر روی سه نقطه غیرواقع بر یک راستا ترسیم نمود، به طوری که این سه نقطه روی محیط دایره قرار گیرند. هنگامی که از این گزینه استفاده شود پیغام

Specify first point on circle

که به معنای درخواست اولین نقطه روی محیط دایره است. پس پیغام Specify Second point on circle ظاهر می‌شود که به معنای درخواست نقطه دومی از دایره است. پس از تعیین نقطه دوم پیغام زیر ظاهر می‌شود

Specify third point on circle . ، که به معنای

درخواست سومین نقطه از دایره است. با مشخص کردن این نقطه، دایره‌ای ترسیم می‌شود که سه نقطه تعیین شده روی محیط آن قرار می‌گیرد.

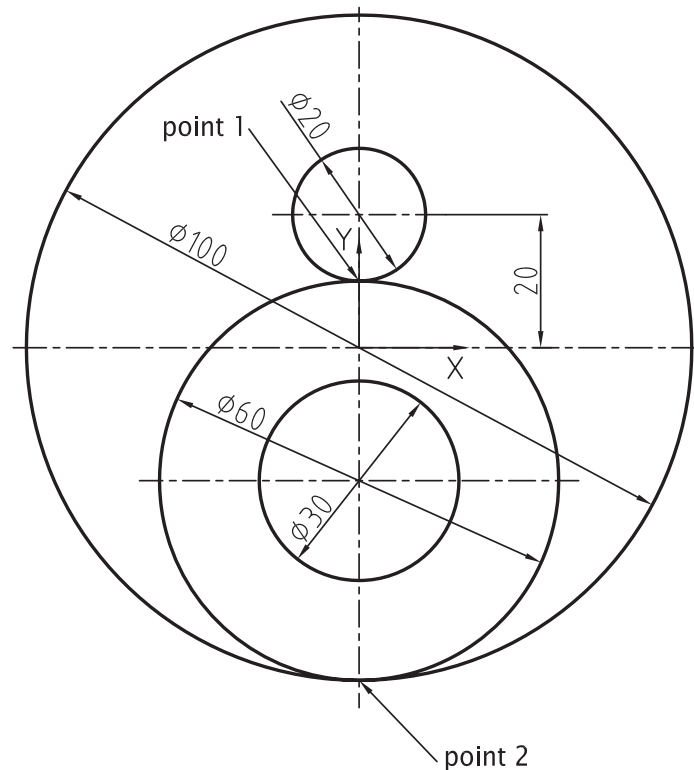
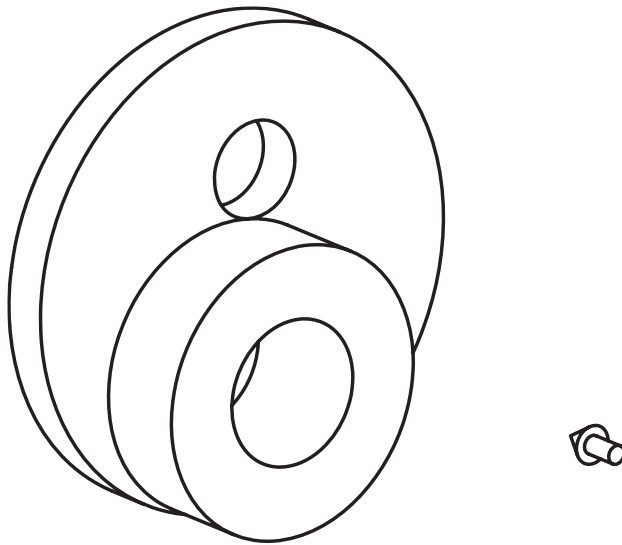
**tan tan radius** : با استفاده از این گزینه، می‌توان دایره‌ای مماس بر دو جزء ترسیم شده، با شعاع معین ترسیم نمود. هنگامی که از این گزینه استفاده شود پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify point on object for first tangent

۱ - شعاع آخرین دایره ترسیم شده است. اگر عدد جدید وارد نشود دایره با همان شعاع ترسیم می‌گردد ولی اگر عدد جدیدی وارد شود به عنوان شعاع در نظر گرفته می‌شود.

این پیغام به معنای تعیین اولین مماس است، که می‌تواند یک خط یا دایره و یا هر جزء دیگری باشد. پس پیغام زیر ظاهر می‌شود. Specify point on object for second tangent on circle.  
 که به معنای تعیین دومین مماس است و سپس پیغام زیر ظاهر می‌شود: Specify radius of circle ، که به معنای

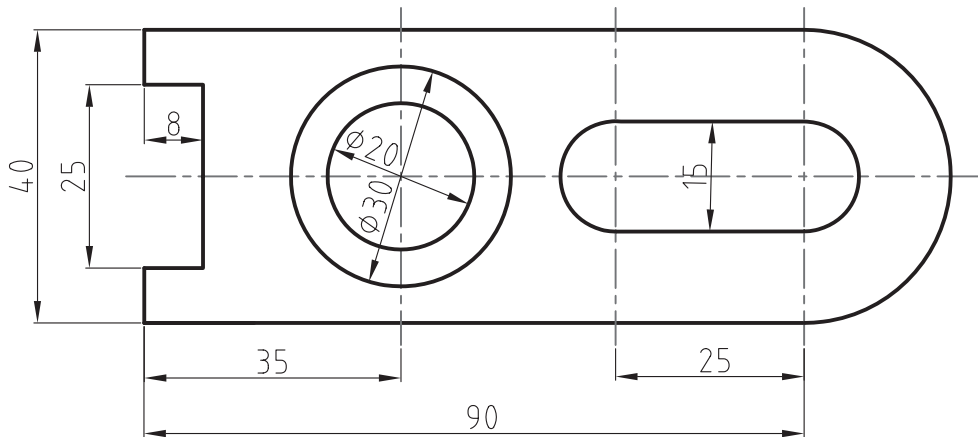
مثال ۳-۴— از قطعه زیر نمای روبه‌رو را ترسیم نمایید (جهت F).



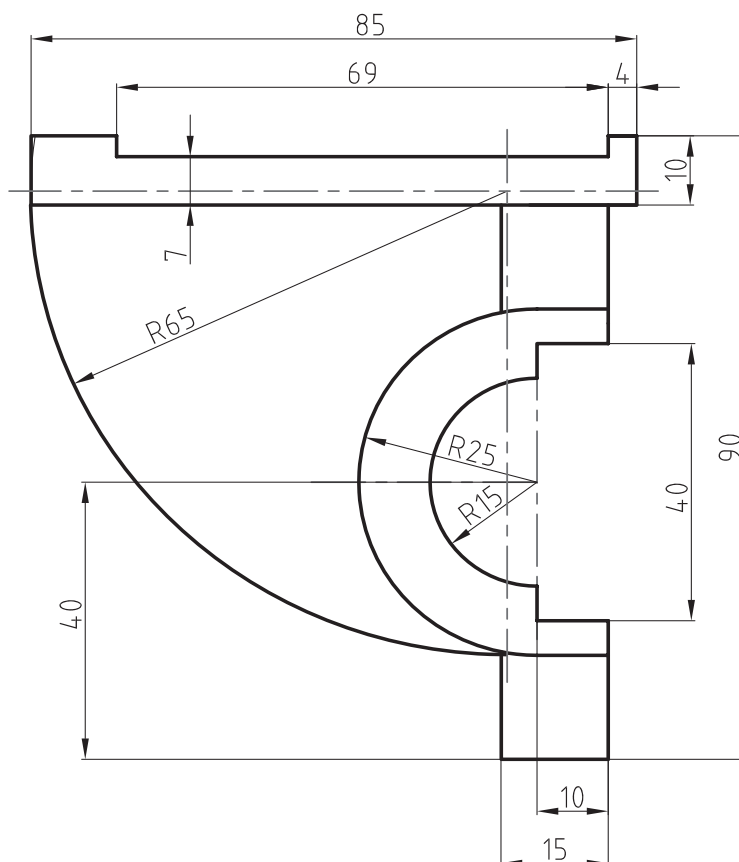
Command	توضیحات
Command: Circle ↵	دستور رسم دایره
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/ 2P/Ttr (tan tan radius)]:0,0 ↵	وارد کردن مرکز دایره اول که دایره با قطر 100 است و در مبدأ مختصات قرار دارد. این نقطه نقطه (0,0) است.
Specify radius of circle or [Diameter] <0.00>:D ↵	انتخاب روش ترسیم براساس اندازه قطر، با درج حرف D
Specify diameter of circle <20.00>:100 ↵	وارد کردن قطر دایره بزرگ، که 100 است و زدن اینتر
Command: C ↵	دستور ترسیم دایره به صورت میان‌بر
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:0,20 ↵	وارد کردن مرکز دایره کوچک بالایی به مرکز (20,0) و (0,0)
Specify radius of circle or [Diameter] <50.00>:10 ↵	اعمال اندازه شعاع، که مقدار 10 است.
Command: CIRCLE ↵	دستور ترسیم دایره
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/ 2P/Ttr (tan tan radius)]:2P ↵	انتخاب روش ترسیم دایره با کمک از دو نقطه واقع بر قطر با زدن 2P و اینتر کردن. به دلیل شرایط در اندازه‌گذاری مجبور به انتخاب این روش هستیم.
Specify first end point for circle's diameter: 0,10 ↵	انتخاب اولین نقطه که نقطه بالایی است (نقطه 1).
Specify second end point of circle's diameter: 0,-50 ↵	انتخاب دومین نقطه که نقطه پایینی است (نقطه 2).
Command: C ↵	دستور ترسیم دایره به صورت میان‌بر
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:CEN ↵	با استفاده از کمک رسم مرکز یاب که با زدن عبارت cen و اینتر کردن و رفتن روی شیء موردنظر (که دایره ترسیم شده در مرحله قبل است) مرکز آن را انتخاب می‌کنید. به این ترتیب که با قرارگیری نشانگر بر دایره مرحله قبلی علامت ظاهر می‌شود. چنانچه در همین حال کلیک کنید مرکز دایره قبلی انتخاب می‌شود.
Specify radius of circle or [Diameter] <30.00>:D ↵	انتخاب روش اعمال قطر با درج حرف D
Specify diameter of circle <60.00>:30 ↵	اعمال قطر به میزان 30

خودآزمایی: گزینه tan tan tan را، که از گزینه‌های ترسیم دایره است، شرح دهید و یک مثال از موارد، استفاده آن بیان کنید.

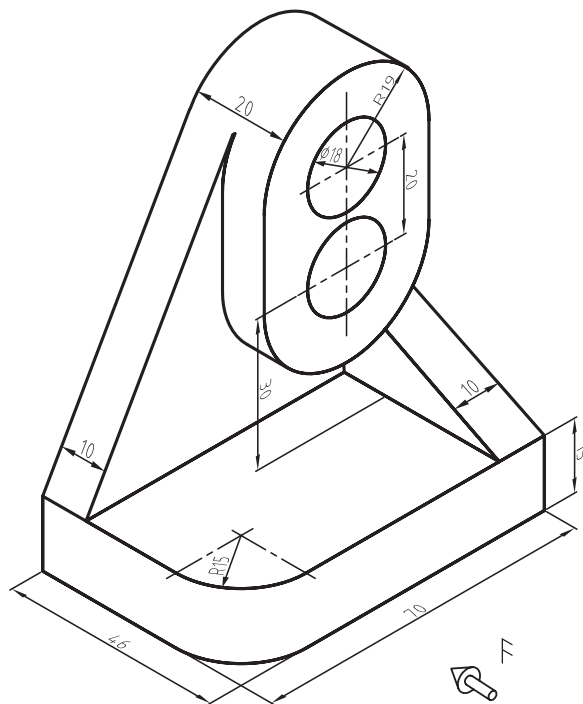
تمرین ۳-۴— شکل زیر را با مقیاس ۱:۱ ترسیم نمایید.



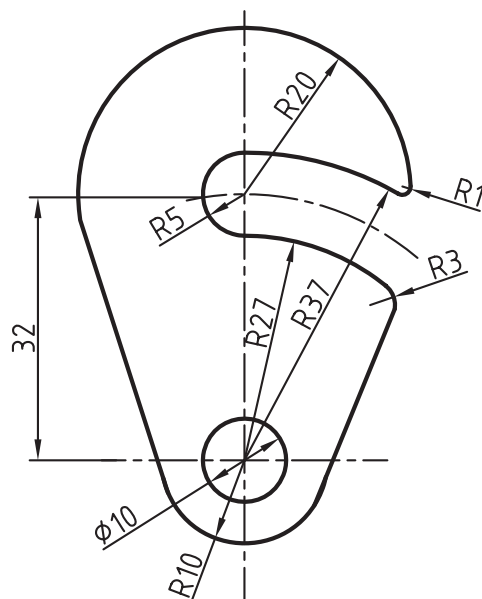
تمرین ۴-۴— شکل زیر را با مقیاس ۱:۱ ترسیم نمایید.



تمرین ۴-۵ از تصویر مجسم داده شده نمای روبرو در جهت دید F را ترسیم نمایید.



تمرین ۴-۶ نقشه داده شده را مجددا ترسیم نمایید.





Toolbars:

Menu: Format/layer

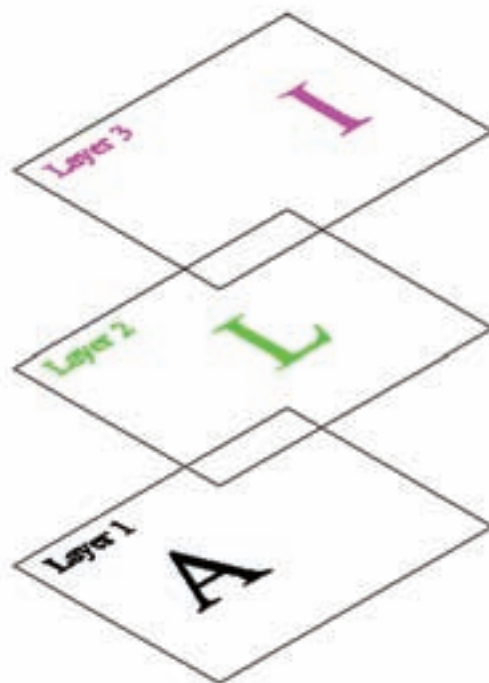
Command Line:layer

این دستور جهت ایجاد لایه به کار می رود.

لایه: لایه‌ها صفحات فرضی و شفاف هستند که

می توان نقشه را روی آنها ترسیم نمود (شکل ۴-۱).

این صفحات یا طلق‌های شفاف خصوصیاتی دارند که می‌توانند در مواقع لزوم تغییر یابند. با این تغییر خصوصیات نقشه‌ای که در این لایه ترسیم شده است، تغییر می‌یابد. این خصوصیات شامل رنگ، نوع خط، ضخامت خط، سبک پلات نقشه و ... است. در ادامه به توضیح آنها می‌پردازیم. هنگامی که از این دستور استفاده شود پنجره شکل ۴-۲ ظاهر می‌شود.



شکل ۴-۱



شکل ۲-۴

**Freez:** لایه را منجمد می‌کند و باعث می‌شود که لایه را نتوان جاری نمود. یعنی کار بر روی این لایه امکان‌پذیر نیست.

**Lock:** برای قفل کردن لایه به کار می‌رود. زمانی که یک لایه قفل شود امکان اصلاح یا ویرایش اعضای ترسیم شده در این لایه وجود ندارد. ولی نمایش داده می‌شود.

**Color:** برای تغییر رنگ اجزای ترسیم شده در لایه به‌طور گروهی است.

**Ltype:** برای تعیین نوع خط به کار گرفته شده در لایه است. زمانی که روی این قسمت کلیک شود پنجره شکل ۳-۴ ظاهر می‌شود و می‌توان نوع خط لایه را از میان خط‌های موجود انتخاب نمود.

**New:** با کلیک کردن روی این قسمت یک لایه جدید ایجاد می‌شود.

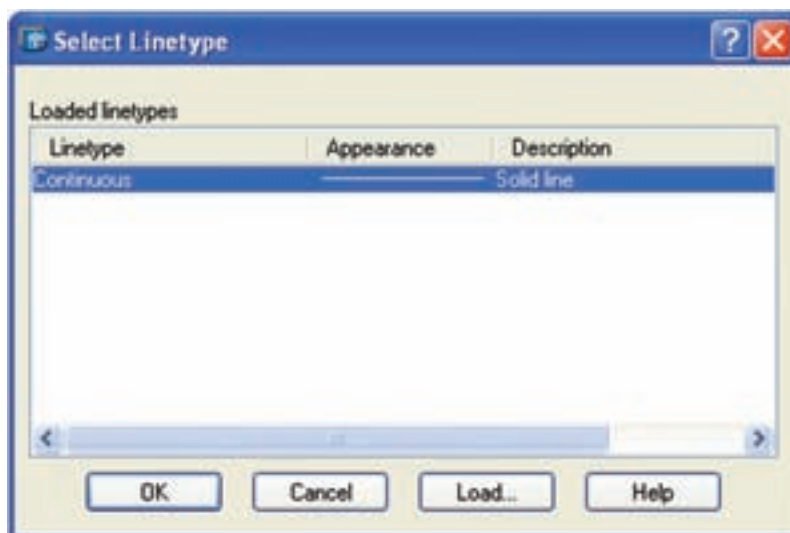
**Delete:** برای حذف لایه به کار می‌رود.

**Current:** برای جاری کردن یا به عبارت بهتر برای به کار گرفتن لایه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**نکته:** لایه‌ای که جاری، یعنی فعال باشد، قابل حذف نیست. ابتدا آن را از حالت جاری خارج سازید، سپس حذف کنید.

#### مشخصات لایه

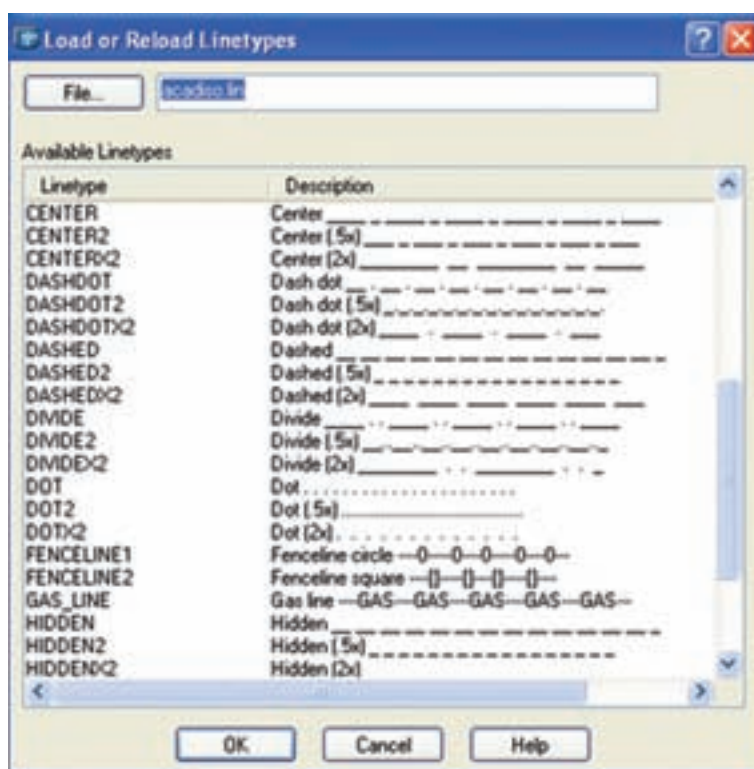
**On/Off:** برای روشن و خاموش کردن لایه به کار می‌رود. هنگامی که خاموش شود. تمام اعضای که در این لایه ترسیم شده باشند به صورت ظاهری از صفحه حذف می‌گردند و قابل پلات گرفتن نیستند.



شکل ۴-۳

در این مرحله هر خطی که انتخاب شود در لیست Linetype قرار خواهد گرفت. سپس می‌توانیم از لیست انتخاب روی OK کلیک نماییم تا نوع خط لایه تعیین گردد.

چنانچه خط موردنظر موجود نباشد روی Load کلیک می‌کنیم (شکل ۴-۴) و با انتخاب خط دلخواه خط محور، خط ندید ... از لیست اصلی، روی OK کلیک می‌کنیم.



شکل ۴-۴



## Line weight: برای تعیین ضخامت خط لایه

به کار می‌رود. توجه داشته باشید هر ضخامتی را که انتخاب کنید در فضای گرافیکی تأثیر نمایشی نخواهد داشت. فقط زمانی خطوط را با ضخامت اصلی خواهید

**نکته:** اگر خطوط محور و ندید انتخاب شده و نمایش آنها در صفحه نمایش همانند خط ممتد است باید مقیاس خط تغییر یابد. برای این کار دستور Ltyscale را در خط دستور وارد می‌کنیم و مقدار عددی آن را افزایش یا کاهش می‌دهیم. برای افزایش و کاهش باید عدد جدید در مقابل پیغام Ltyscale وارد شود و یا در پنجره Properties مقدار آن را تغییر دهیم.

**all:** با استفاده از این گزینه می‌توان پنجره دید

را بر روی تمام نقشه، یا بر کل فضای ترسیمی استفاده شده منطبق نمود.

**center:** با استفاده از این گزینه می‌توان مرکز

پنجره دید را روی یک نقطه قرار داد و نسبت به آن اندازه پنجره را تغییر داد.

**Dynamic:** با استفاده از این گزینه می‌توان

پنجره دید را به صورت متحرک و متغیر در هر قسمت از نقشه قرار داد. هنگامی که از این گزینه استفاده شود سه مستطیل با رنگ‌های سفید، آبی و سبز روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود (شکل ۴-۵). پنجره آبی کل فضای ترسیمی را معرفی می‌کند. پنجره سبز پنجره دید فعلی و پنجره سفید یا مشکی که اندازه آن قابل تغییر و متحرک است، پنجره دید جدید را معرفی می‌کنند. این پنجره در ابتدا همراه با نشانگر ماوس حرکت می‌کند. با کلیک کردن، جای آن ثابت می‌شود و سپس اندازه آن می‌تواند به وسیله ماوس تغییر کند. آنگاه پس از رسیدن به اندازه دلخواه با کلیک کردن پنجره دید ظاهر می‌شود.

## دستور Zoom

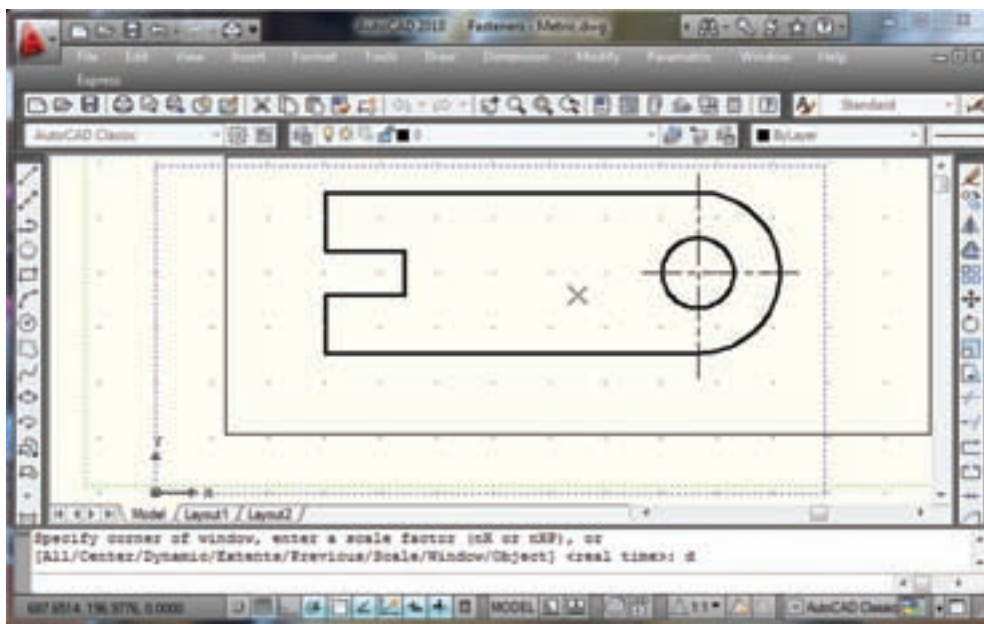
Toolbars:



Menu: View

Command: Z یا Zoom

این دستور برای تغییر اندازه و جابه‌جایی پنجره دید به کار می‌رود. این دستور دارای گزینه‌هایی به شرح زیر است.



شکل ۴-۵

## دستور Pan



Toolbars:

Menu: View /Pan

Command Line: P ←

با استفاده از این دستور می‌توان پنجره دید را به وسیله ماوس جابجا نمود. هنگامی که این دستور اجرا شود نشانگر ماوس به صورت علامت دست در می‌آید و با فشردن کلید چپ ماوس و حرکت دادن روی صفحه، پنجره دید جابجا می‌شود.

**نکته:** چنانچه کلید غلتکی ماوس را فشار دهیم و نگاه داریم دستور Pan اجرا خواهد داشت.

**Previous:** این گزینه پنجره دید قبلی را جایگزین پنجره دید فعلی می‌نماید.

**Scale:** با این گزینه می‌توان پنجره دید را با تعیین مقیاس تغییر داد.

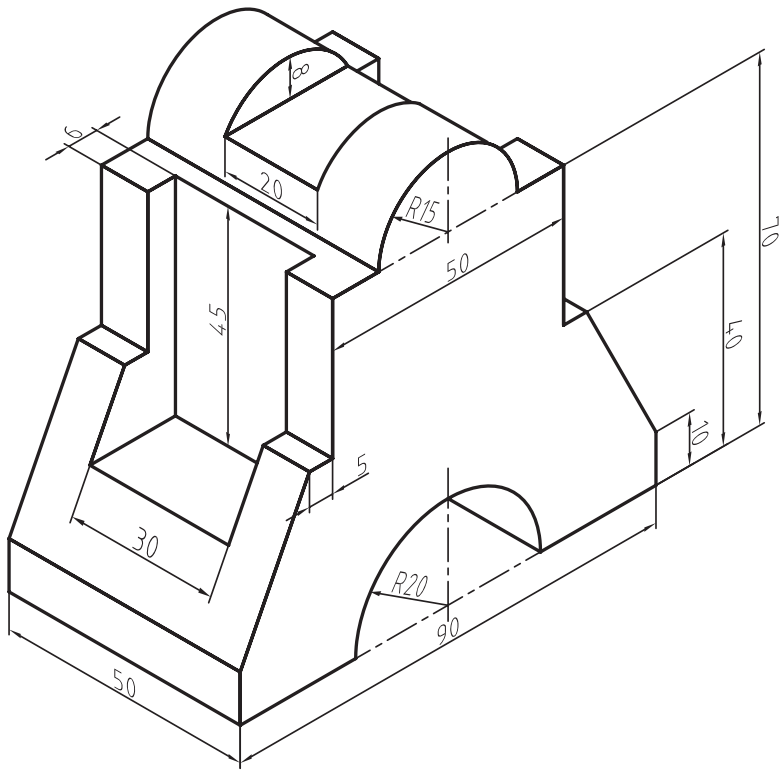
**Windows:** با استفاده از این گزینه می‌توان محل و اندازه پنجره دید را به وسیله ماوس مشخص کنیم تا پنجره باز شده به وسیله ماوس به عنوان پنجره دید ظاهر شود.

**Real time:** با استفاده از این گزینه، می‌توان پنجره دید را به صورت یک لنز مجازی به طور سریع تغییر داد. یعنی با قرار دادن ماوس در محل دلخواه و چرخاندن غلتک ماوس، پنجره دیگر با مرکزیت این نقطه بزرگ و کوچک می‌شود.

**Extents:** با استفاده از این گزینه، می‌توان پنجره دید را روی تمام اعضای ترسیم شده با حداکثر اندازه ممکن قرار داد. این گزینه در محیط سه‌بعدی معادل گزینه all عمل می‌کند. تفاوت آن در دوبرعدی با all این است که all کل فضای ترسیمی استفاده شده را به عنوان تمام نقشه در نظر می‌گیرد.

**توجه:** گزینه Extents ، زمانی که ابعاد کاغذ نقشه‌کشی معین شده باشد پنجره دید را روی کاغذ متمرکز می‌کند.

تمرین ۶-۴- از تصاویر مجسم داده شده در زیر مطلوب



۱- ترسیم نمای روبرو

۲- ترسیم نمای جانبی

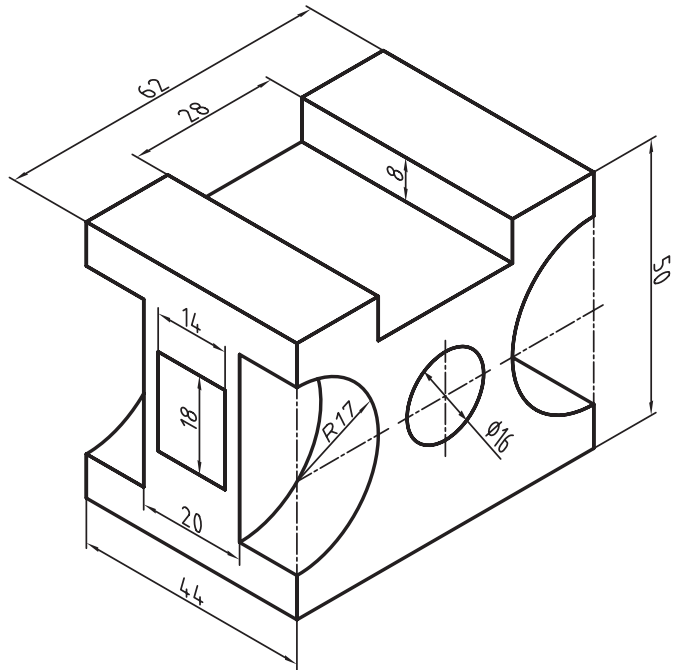
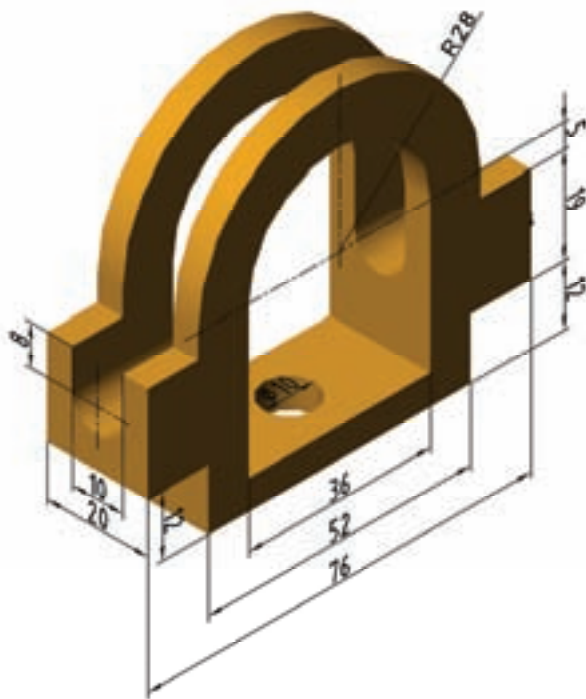
۳- ترسیم نمای افقی

مقیاس ۱:۱

خطوط دید و ندید و محور در

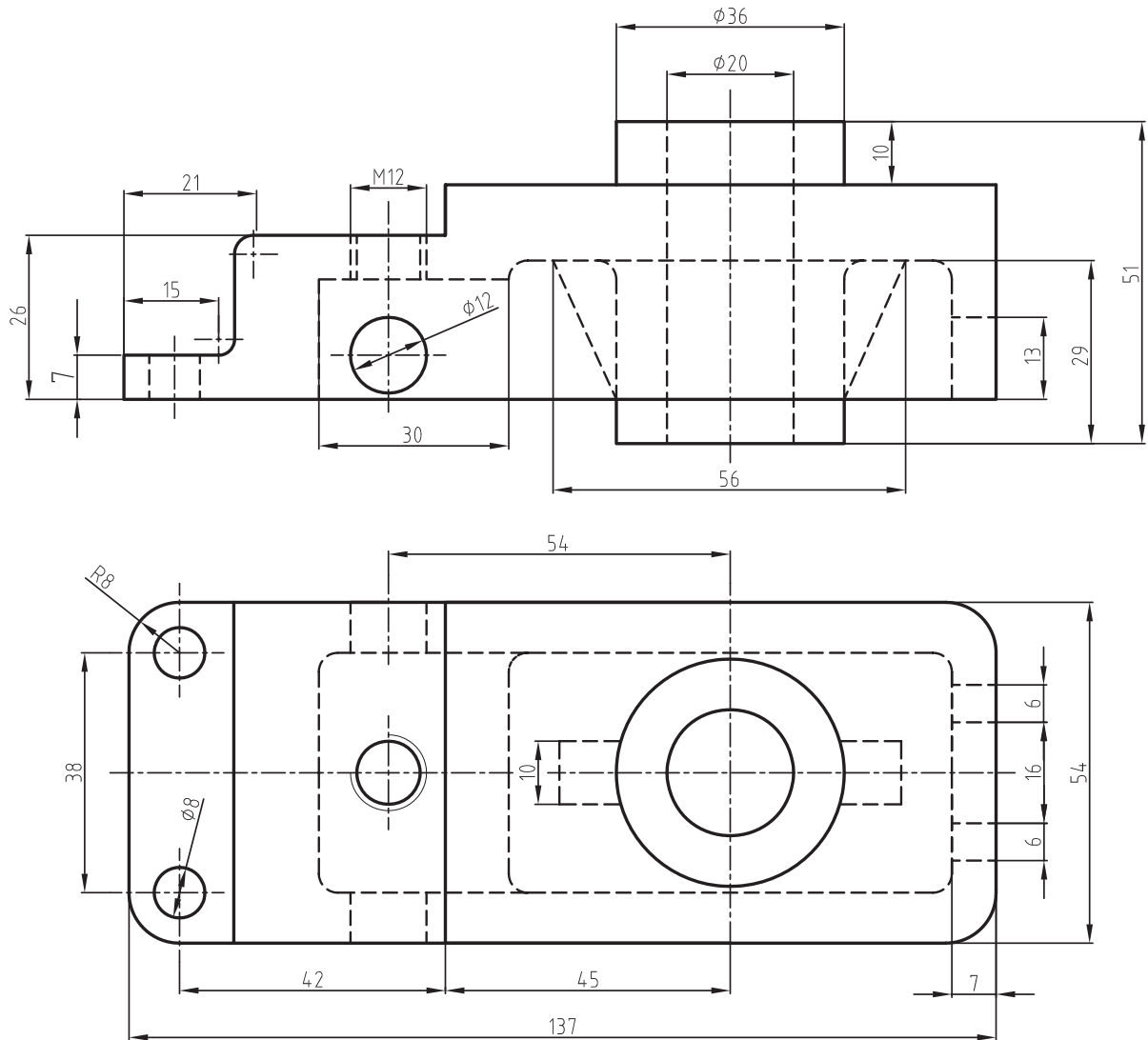
لایه‌های جداگانه بدون اندازه‌گذاری

ترسیم شود.



- ۱- ترسیم نمای روبرو
  - ۲- ترسیم نمای افقی
  - ۳- ترسیم نمای جانبی
- مقیاس ۱:۱

تمرین ۷-۴- از تصاویر مجسم داده شده در شکل زیر مطلوب است:



گوشه‌های داده نشده  $R3$  می‌باشد.  
توضیح: خطوط ندید و محور در لایه‌های جداگانه بدون اندازه‌گذاری ترسیم شود.

- ۱- کاربرد دستور Line را شرح دهید.
- ۲- راه‌های خروج از دستور Line را نام ببرید.
- ۳- کاربرد گزینه C در دستور Line چیست؟  
الف) ادامه دادن دستور Line  
ب) خروج از دستور Line  
ج) وصل کردن انتهای خط آخری به ابتدای خط اولی  
د) تغییر دستور خط به دستور دایره
- ۴- کاربرد دستور Arc را شرح دهید.
- ۵- شرط اصلی در استفاده از نقاط در گزینه 3point در دستور Arc چیست؟
- ۶- دستور Circle را شرح داده و گزینه‌های آن را نام ببرید.
- ۷- مفهوم پیغام Specify center point for circle چیست؟
- ۸- فاصله بین دو نقطه داده شده در گزینه 2point از دستور Circle معرف چیست؟
- ۹- کاربرد گزینه tan tan Radiuse در دستور Circle را بنویسید.
- ۱۰- لایه چیست؟ و کاربرد آن در ترسیم نقشه را توضیح دهید.
- ۱۱- کاربرد گزینه Current در پنجره layer چیست؟
- ۱۲- تفاوت قفل کردن (lock) با منجمد کردن (freez) در پنجره layer چیست؟
- ۱۳- اگر خط محور در پنجره line type موجود نباشد چگونه آن را انتخاب می‌کنیم؟
- ۱۴- گزینه ..... برای تغییر ضخامت خطوط لایه به کار می‌رود.
- ۱۵- دستور ..... برای تغییر مقیاس خط به کار می‌رود.
- ۱۶- گزینه LWT برای نمایش ..... در صفحه ترسیمی است.
- ۱۷- کاربرد دستور zoom را شرح دهید.
- ۱۸- کار گزینه Previous در دستور zoom چیست؟
- ۱۹- کاربرد دستور pan را شرح دهید.
- ۲۰- اجرای دستور pan را از طریق خط دستور و منوی کرکره‌ای تحقیق کنید.

### دستورهای ویرایشی (۱)



**هدف‌های رفتاری:** پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- اجزای ترسیم شده را پاک کند.
- ۲- با استفاده از دستور trim قسمت‌های اضافی اجزا را قطع کند.
- ۳- با استفاده از دستور Extend یک قوس یا خط را تا محدوده خاص امتداد دهد.
- ۴- اجزای ترسیم شده را از یک قسمت نقشه به قسمت دیگر منتقل کند.
- ۵- اجزای ترسیم شده را حول محور zها دوران دهد.

خالی نقشه و حرکت دادن آن، یک چهارضلعی (پنجره) ایجاد نمود. سپس، اجزایی که داخل این پنجره قرار گیرند، انتخاب می‌شوند.

پنجره را می‌توان از دو طرف باز کرد. با این توضیح که اگر شروع پنجره از طرف راست صفحه ترسیم باشد، آن را پنجره راست و اگر شروع پنجره از طرف چپ باشد آن را پنجره چپ می‌گویند. تفاوت پنجره چپ و راست این است که در پنجره چپ باید هریک از اجزا به‌طور کامل داخل پنجره باشند تا انتخاب شوند ولی در پنجره راست اگر قسمتی از یک جزء ترسیمی هم داخل پنجره قرار گیرد، انتخاب می‌شود.



#### دستور Erase

Toolbars:

Menu: Modify/erase

Command Line: E

این دستور برای حذف کردن یک جزء ترسیم شده به‌کار می‌رود. هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام Select objects ظاهر می‌شود، که به معنای انتخاب اجزای مورد نظر است.

در این مرحله اجزای ترسیمی را با استفاده از

#### روش‌های انتخاب اجزای ترسیم شده

برای انتخاب یک یا چند جزء ترسیم شده در اتوکد می‌توان به شیوه‌های زیر عمل نمود:

**۱- انتخاب تک به تک:** هنگامی که یک دستور ویرایش به‌کار برده شود پیغام Select objects ظاهر می‌شود. در این مرحله نشانگر ماوس به یک مربع توخالی، که به مربع انتخابگر معروف است، تبدیل می‌شود. چنانچه این مربع را روی یکی از اجزا مانند دایره، خط قرار دهیم و کلیک کنیم آن جزء انتخاب می‌شود.

#### ۲- انتخاب گروهی با استفاده از صفحه

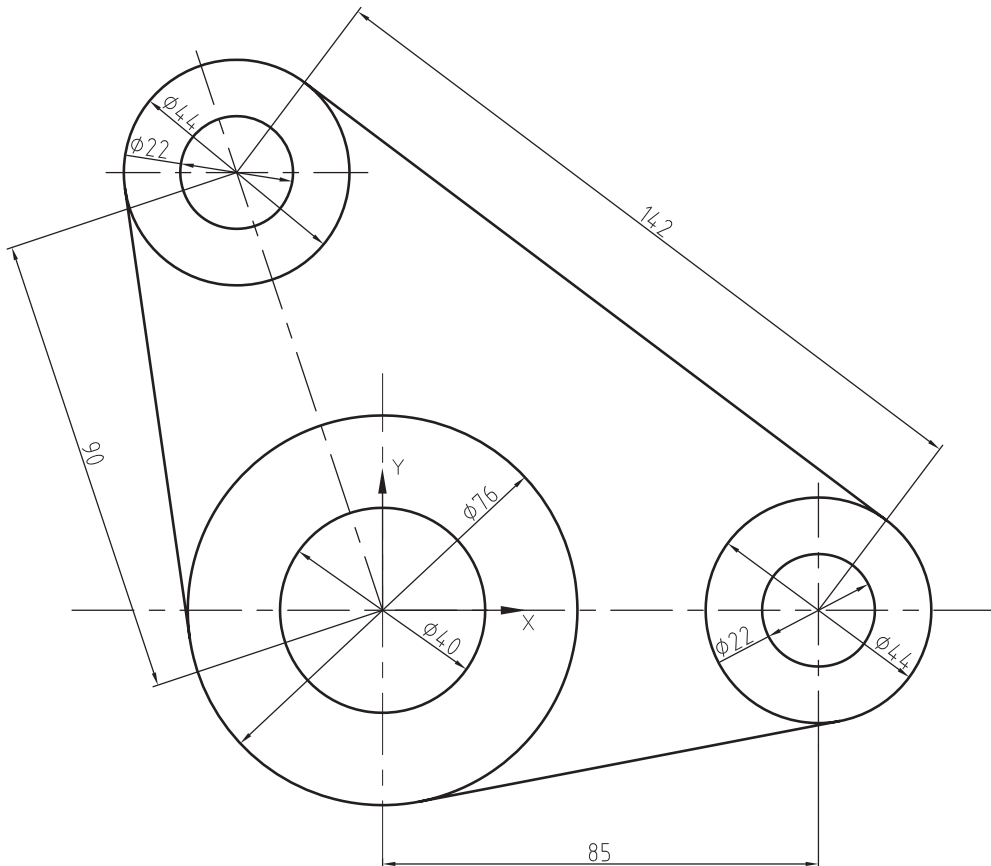
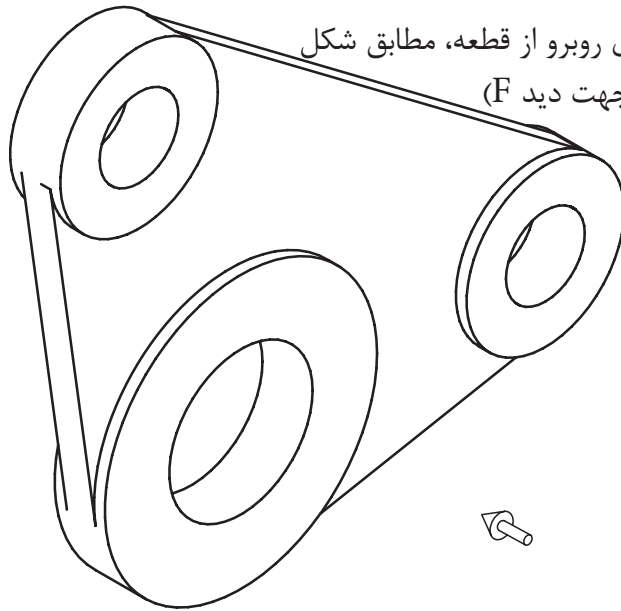
**کلید:** در این روش، هنگامی که نشانگر ماوس تبدیل به مربع انتخابگر می‌شود کلمه all را در مقابل پیغام Select objects درج می‌کنیم سپس کلید  $\leftarrow$  را فشار می‌دهیم آنگاه تمام اجزای ترسیم شده در نقشه انتخاب می‌شوند و به صورت نقطه‌چین (حالت انتخاب شده) درمی‌آیند.

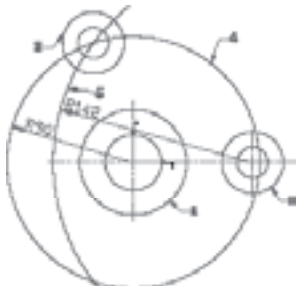
#### ۳- انتخاب گروهی با استفاده از ماوس:

در این مرحله می‌توان با کلیک کردن ماوس در فضای

روش‌های مذکور انتخاب می‌کنیم. سپس کلید ل را فشار می‌دهیم. در این صورت این جزء یا اجزای انتخاب شده حذف می‌شوند.

مثال ۱-۵ — نمای روبرو از قطعه، مطابق شکل زیر را ترسیم نمایید. (در جهت دید F)



Command	توضیحات
Command: CIRCLE ↵	دستور رسم دایره
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0 ↵	مرکز دایره اول، که دایره با قطر ۷۶ است و در مبدأ مختصات قرار دارد.
Specify radius of circle or [Diameter], 11.0000 >: D ↵	انتخاب روش ترسیم براساس اندازه قطر
Specify diameter of circle < 22.0000 >: 76 ↵	وارد کردن قطر دایره بزرگ، که ۷۶ است.
Command: C ↵	دستور ترسیم دایره به صورت میانبر
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0 ↵	انتخاب مرکز دایره به مختصات (0 و 0)
Specify radius of circle or [Diameter], 38.0000 >: D ↵	انتخاب روش ترسیم براساس اندازه قطر
Specify diameter of circle < 76.0000 >: 40 ↵	وارد کردن قطر دایره، که ۴۰ است.
Command: C ↵	دستور ترسیم دایره به صورت میانبر (ترسیم دایره شماره ۲)
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 85,0 ↵	انتخاب مرکز دایره به مختصات (85 و 0)
Specify radius of circle or [Diameter], 20.0000 >: 22 ↵	اعمال شعاع دایره، مقدار ۲۲
Command: C ↵	دستور ترسیم دایره به صورت میانبر (ترسیم سوراخ)
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @ ↵	انتخاب مرکز دایره به مختصات مرکز دایره قبلی
Specify radius of circle or [Diameter], 22.0000 >: D ↵	انتخاب روش ترسیم براساس اندازه قطر
Specify diameter of circle < 44.0000 >: 22 ↵	وارد کردن قطر دایره، که ۲۲ است.
	نکته: به منظور ترسیم دایره‌های بالایی، باید مرکز این‌ها را با کمک از دو دایره کمکی به دست آورد. دو دایره کمکی به مرکز دوایر رسم شده را به ترتیب به شعاع‌های ۱۴۲ و ۹۰ رسم می‌کنیم. محل تقاطع آنها را با استفاده از کمک رسم INT به دست می‌آوریم، و دوایر بالایی را رسم می‌کنیم. سپس دوایر کمکی (این دوایر کمکی با اعداد ۴ و ۵ نشان داده شده‌اند) را پاک می‌کنیم. شکل روبرو مسائل را توضیح می‌دهد.
Command: C ↵	دستور ترسیم دایره به صورت میانبر (دایره کمکی شماره ۵)



Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr] (tan tan radius):@ ↵	انتخاب مرکز دایره به مختصات مرکز دایره ترسیمی قبلی
Specify radius of circle or [Diameter] ↵ ,<11.0000>:142 ↵	اعمال شعاع دایره، مقدار ۱۴۲
Command: C ↵	دستور ترسیم دایره به صورت میان بر (دایره کمکی شماره ۴)
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr] (tan tan radius):0,0 ↵	انتخاب مرکز دایره به مختصات مبدأ
Specify radius of circle or [Diameter] ↵ ,142.0000>:90 ↵	اعمال شعاع دایره، مقدار ۹۰
Command: CIRCLE ↵	دستور ترسیم دایره (دایره شماره ۳)
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr] (tan tan radius):INT ↵	انتخاب مرکز دایره به مختصات تقاطع دو شیء با زدن int و اینتر کردن به محض قرار گرفتن در محل تقاطع علامت * ظاهر می شود. حال کلیک کنید (به کمک ماوس، این مراحل در صفحه کاری طی می شود).
Specify radius of circle or [Diameter] ↵ ,<90.0000>:22 ↵	اعمال شعاع دایره به مقدار ۲۲
Command: CIRCLE ↵	دستور ترسیم دایره. (ترسیم سوراخ بالا)
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr] (tan tan radius):@	انتخاب مرکز دایره به مختصات مرکز دایره قبلی
Specify radius of circle or [Diameter] ↵ ,<22.0000>:D ↵	انتخاب روش ترسیم براساس اندازه قطر
Specify diameter of circle <44.0000>:22 ↵	وارد کردن قطر دایره، که ۲۲ است.
Command: ERASE ↵	اعمال دستور پاک کردن
Select objects: 1 found	انتخاب دایره کمکی شماره ۵
Select objects: 1 found, 2 total Select objects: ↵	انتخاب دایره کمکی شماره ۴ زدن اینتر و پاک شدن دو دایره کمکی
Command: LINE ↵	اعمال دستور ترسیم خط
Specify first point: tan to ↵	از آنجایی که خطوط باید بر دایره مماس باشند از کمک رسم مماس استفاده می کنیم. ابتدا سه حرف tan را تایپ و اینتر می کنیم نشانگر ماوس را در صفحه نمایش بر روی جزء مورد نظر، که باید خط بر آن مماس شود، قرار می دهیم با مشاهده علامت کلیک می کنیم، دایره ۱ را به این روش می کشیم.
Specify next point or [Undo]: tan ↵ Specify next point or [Undo]: ↵	پس از زدن tan و اینتر کردن، دایره ۲ را انتخاب و اینتر می کنیم.

Command: LINE ↵	اعمال دستور ترسیم خط
Specify first point: tan to	پس از زدن tan و اینتر کردن، دایره ۲ را انتخاب و اینتر می‌کنیم.
Specify next point or [Undo]: tan ↵ Specify next point or [Undo]: ↵	پس از زدن tan و اینتر کردن، دایره ۱ را انتخاب و اینتر می‌کنیم.
Command: LINE ↵	اعمال دستور ترسیم خط
Specify first point: tan to ↵	پس از زدن tan و اینتر کردن، دایره ۱ را انتخاب و اینتر می‌کنیم.
Specify next point or [Undo]: tan ↵ Specify next point or [Undo]: ↵	پس از زدن tan و اینتر کردن، دایره ۳ را انتخاب و اینتر می‌کنیم.
Command: LINE ↵	پس از زدن tan و اینتر کردن، دایره ۱ را انتخاب و اینتر می‌کنیم.
Specify first point: tan ↵	پس از زدن tan و اینتر کردن، دایره ۳ را انتخاب و اینتر می‌کنیم.
Specify next point or [Undo]: tan ↵ Specify next point or [Undo]: ↵	پس از زدن tan و اینتر کردن، دایره ۱ را انتخاب و اینتر می‌کنیم.
<p><b>نکته:</b> توجه کنید که در استفاده از کمک رسم مماس (tan) باید جهت مماس شدن خطوط درست وارد شود. در غیر این صورت جهت ترسیم غلط خواهد شد.</p>	

## Menu: Modify/ Trim

### Command Line: Tr یا Trim

این دستور برای برش لبه‌های اضافی اجزای ترسیم شده به کار می‌رود از این دستور زمانی استفاده می‌شود که اجزا یکدیگر را قطع کرده باشند. هنگامی که این دستور اجرا شود، پیغام **Select object** ظاهر می‌شود.

در این مرحله باید لبه‌های برش دهنده که معمولاً اجزای دیگر می‌باشند انتخاب می‌شوند. پس از انتخاب اجزا با فشردن کلید **inter** پیغام زیر ظاهر می‌شود: **Select object to trim or ...** به معنای انتخاب لبه‌های اضافی‌ای که باید برش داده شوند. در این مرحله

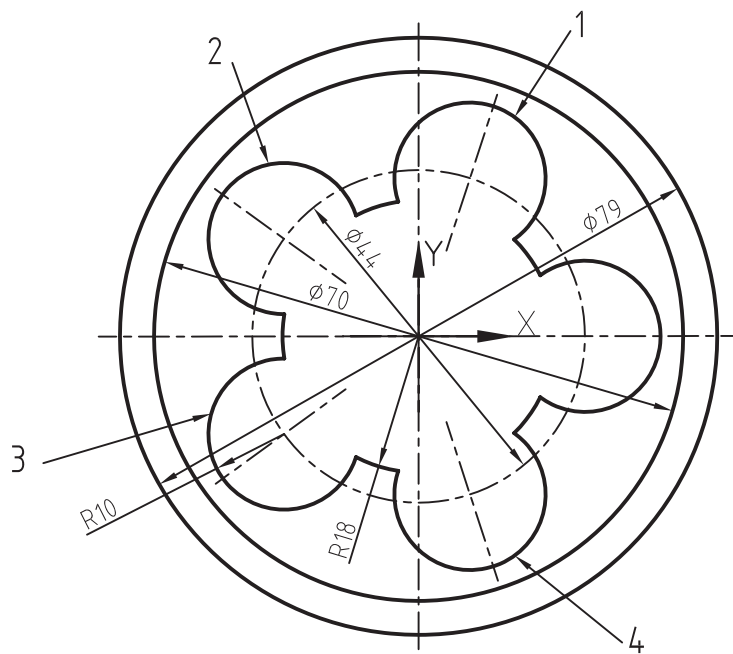
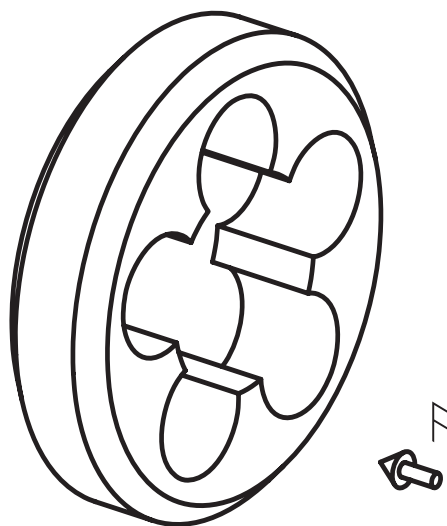
### دستور Oops

با استفاده از این دستور می‌توان آخرین اجزایی را که حذف شده باشند، حتی اگر چند دستور دیگر بعد از دستور **erase** اجرا شده باشند، به نقشه برگرداند. در واقع این دستور نیاز به برگشت به عقب آخرین دستور **erase** را لغو می‌کند. این دستور برای هر بار **erase** یک بار قابل اجراست.

### دستور Trim

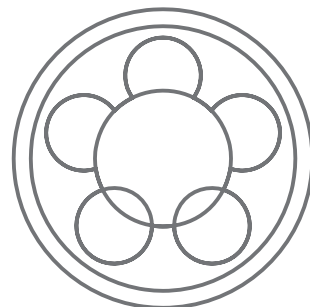
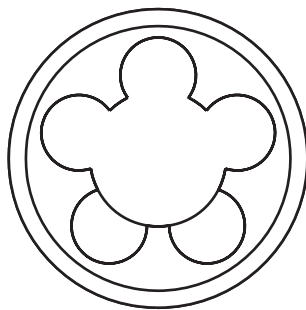
Toolbars: 

مثال ۲-۵ — نمای روبه‌رو از قطعه را، مطابق شکل زیر، در جهت دید F ترسیم کنید.



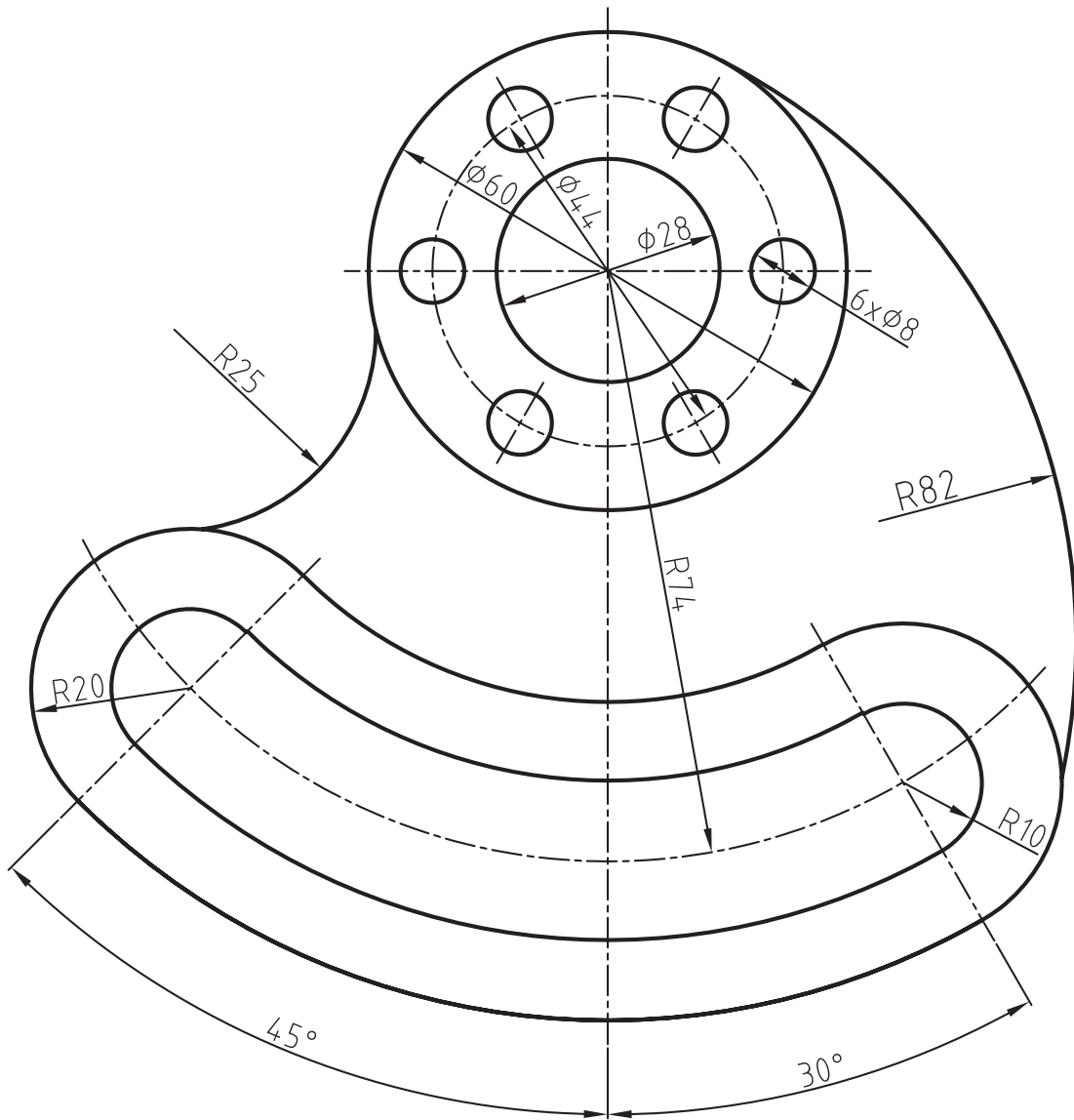
Command	توضیحات
Command: CIRCLE ↵	دستور رسم دایره (دایره بزرگ محیطی)
Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۰,۰ ↵	وارد کردن مرکز دایره اول، که دایره با قطر ۷۹ است و در مبدأ مختصات قرار دارد.
Specify radius of circle or [Diameter] <۱۰.۰۰۰۰>: ↵	انتخاب روش ترسیم براساس اندازه قطر با تایپ حرف D و اینتر کردن.
Specify diameter of circle <۲۰.۰۰۰۰>: ۷۹	وارد کردن قطر دایره بزرگ، که ۷۹ است.
Command: CIRCLE ↵	دستور ترسیم دایره (دایره با قطر ۷۰ و لبه داخلی پخ)
Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۰,۰ ↵	وارد کردن مرکز دایره به مختصات (۰ و ۰)
Specify radius of circle or [Diameter] <۳۹.۵۰۰۰>: ↵	انتخاب روش ترسیم براساس اندازه قطر با تایپ حرف D و اینتر کردن
Specify diameter of circle <۷۹.۰۰۰۰>: ۷۰	وارد کردن قطر دایره، که ۷۰ است.
Command: CIRCLE ↵	دستور ترسیم دایره (دایره با قطر ۳۶ در مرکز مختصات)
Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۰,۰ ↵	وارد کردن و انتخاب مرکز دایره به مختصات (۰ و ۰)
Specify radius of circle or [Diameter] <۳۵.۰۰۰۰>:d ↵	روش ترسیم براساس اندازه قطر
Specify diameter of circle <۷۰.۰۰۰۰>: ۳۶ ↵	وارد کردن قطر دایره، که ۳۶ است.
Command: CIRCLE ↵	وارد کردن ترسیم دایره (اولین دایره کوچک واقع بر محور X)
Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۲۲,۰ ↵	انتخاب مرکز دایره به مختصات (۲۲ و ۰)
Specify radius of circle or [Diameter] <۱۸.۰۰۰۰>:d ↵	انتخاب روش ترسیم براساس اندازه قطر با تایپ حرف D و اینتر کردن
Specify diameter of circle <۳۶.۰۰۰۰>: ۲۰ ↵	وارد کردن قطر دایره، که ۲۰ است.
Command: CIRCLE ↵	دستور ترسیم دایره (به منظور ترسیم دایره شماره ۱)
Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۲۲<۷۲	انتخاب مرکز دایره در مختصات قطبی (۷۲ < ۲۲) و زدن اینتر، چرا که شعاع پیش فرض (مقدار داخل کروش) با شعاع مورد نظر یکی است.
Specify radius of circle or [Diameter] <۱۰.۰۰۰۰>: ↵	
Command: CIRCLE ↵	دستور ترسیم دایره (به منظور ترسیم دایره شماره ۲)

Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۲۲<۱۴۴ Specify radius of circle or [Diameter] <۱۰.۰۰۰۰>: ۱۰	انتخاب مرکز دایره در مختصات قطبی (۲۲<۱۴۴) و زدن اینتر، چرا که شعاع پیش فرض با شعاع موردنظر یکی است.
Command: CIRCLE ۱	دستور ترسیم دایره (به منظور ترسیم دایره شماره ۳)
Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۲۲<۲۱۶ Specify radius of circle or [Diameter] <۱۰.۰۰۰۰>: ۱۰	انتخاب مرکز دایره در مختصات قطبی (۲۲<۲۱۶) و زدن اینتر، چرا که شعاع پیش فرض (مقدار داخل کروشه) با شعاع موردنظر یکی است.
Command: CIRCLE ۱	دستور ترسیم دایره (به منظور ترسیم دایره شماره ۴)
Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۲۲<-۷۲ Specify radius of circle or [Diameter] <۱۰.۰۰۰۰>: ۱۰	انتخاب مرکز دایره در مختصات قطبی (۲۲<-۷۲) و زدن اینتر، چرا که شعاع پیش فرض (مقدار داخل کروشه) با شعاع موردنظر یکی است.
Command: TRIM ۱ Current settings: Projection=UCS, Edge=None	اجرای دستور برش
Select Cutting edges ... Select objects: ۱ found Select objects:	انتخاب دایره با قطر ۳۶ به عنوان لبه برش
Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:	انتخاب لبه تک تک دایره‌های کوچک داخلی به عنوان اجزای برش
Command: TRIM ۱ Current settings: Projection=UCS, Edge=None	اجرای دستور برش
Select Cutting edges ... Select objects: ۱ found Select objects:	انتخاب تک تک دایره کوچک به عنوان لبه برش
Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:	انتخاب نواحی از دایره با قطر ۳۶، که میان دو دهانه برش خورده از دایره کوچک باقی مانده‌اند.



شکل سمت راست وضعیتی را نشان می‌دهد که در حال بریدن دایره کوچک هستیم و شکل سمت چپ وضعیتی را نشان می‌دهد که در حال بریدن اضافات دایره‌ای بزرگ‌تر داخلی هستیم.

تمرین ۱-۵- شکل زیر را ترسیم کنید.



تمرین ۲-۵ از تصاویر داده شده مطلوب

مقیاس ۱:۱

خطوط محور وندید در لایه‌های جداگانه بدون

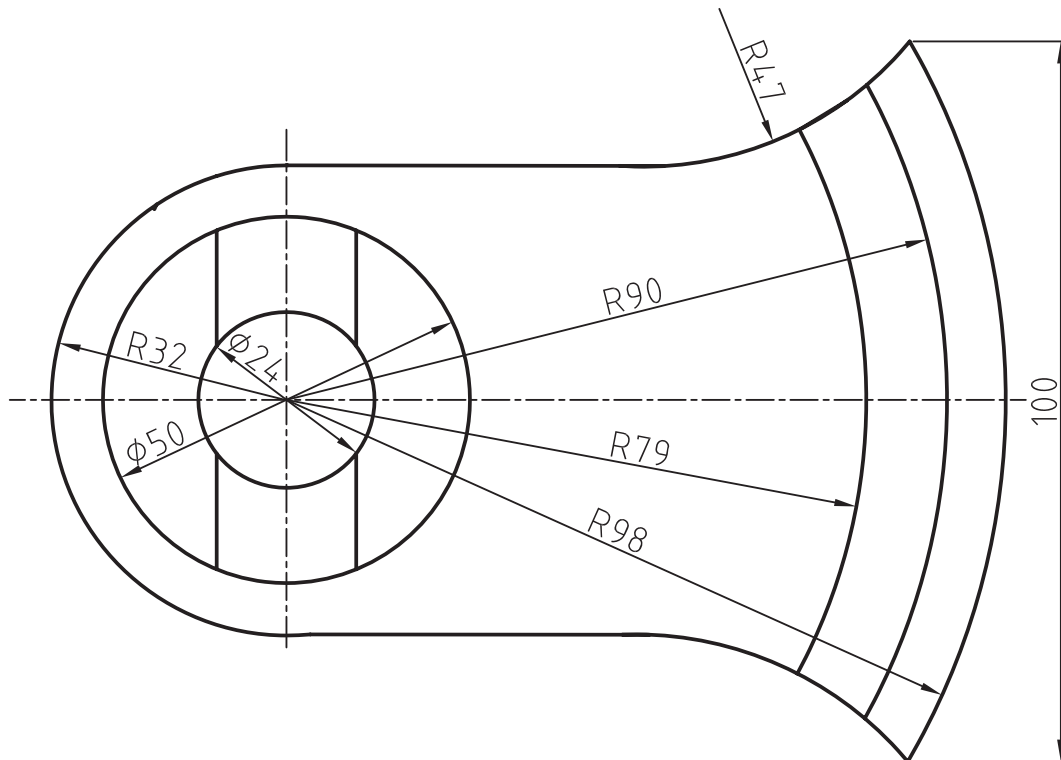
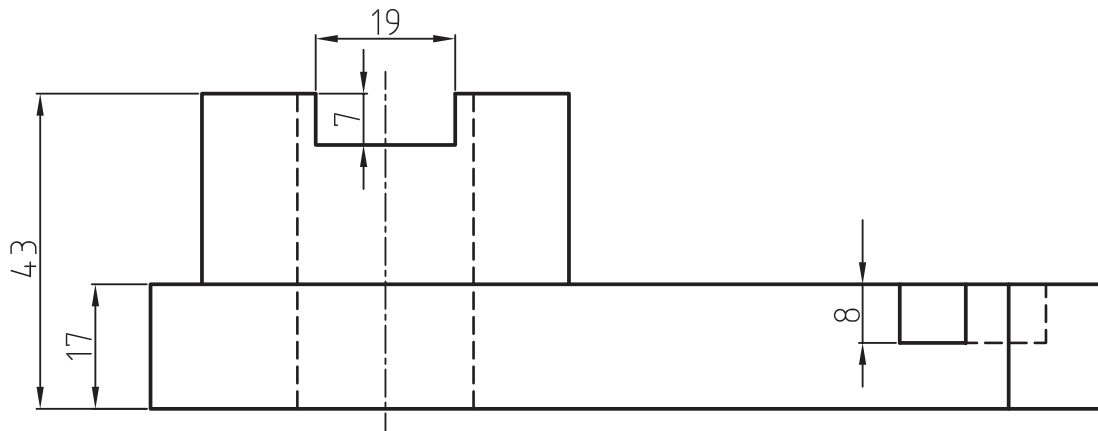
است:

اندازه‌گذاری ترسیم شود.

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی



تمرین ۳-۵ از تصاویر داده شده مطلوب

۳- ترسیم نمای جانبی

است:

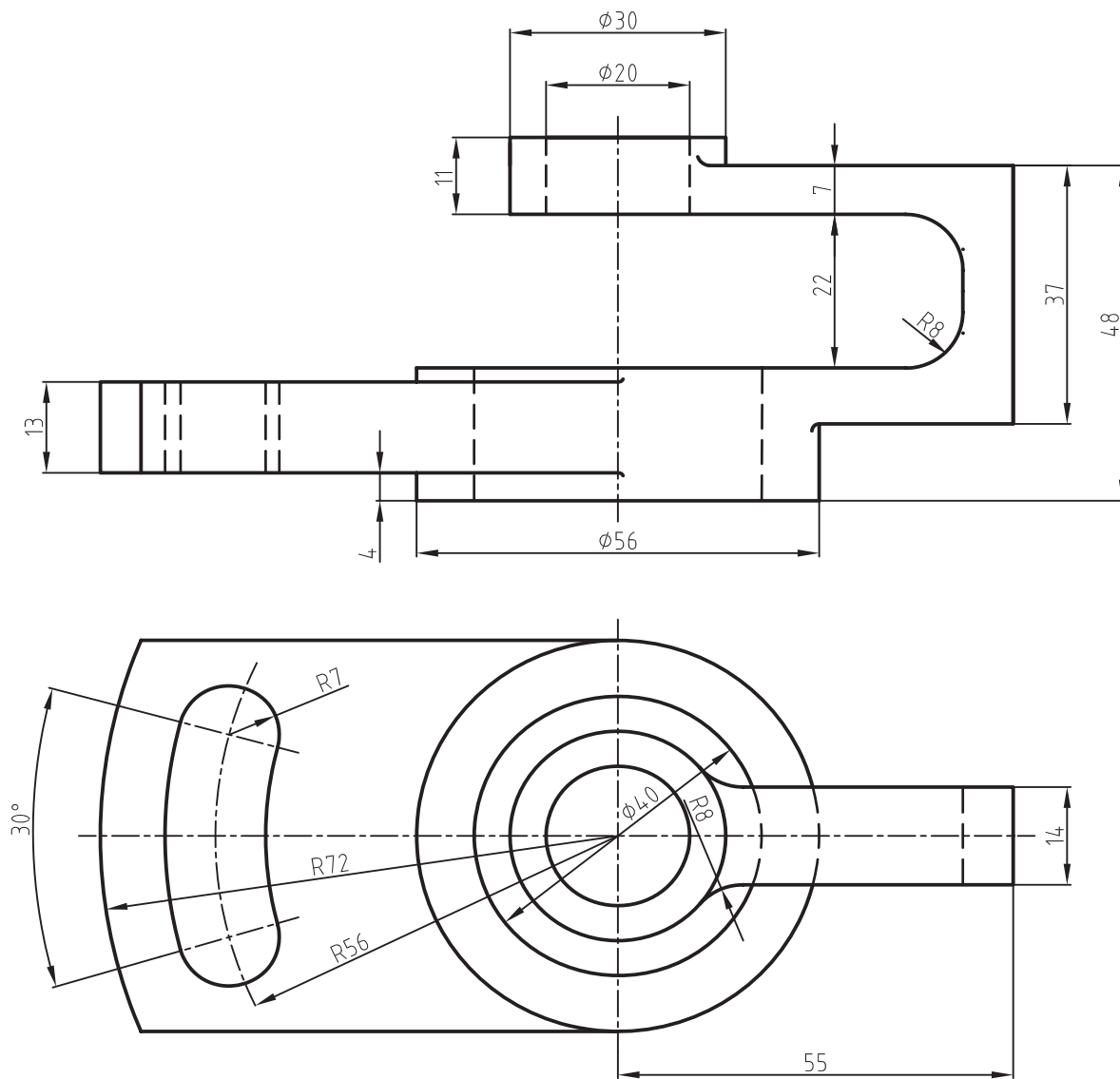
مقیاس ۱:۱

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

خطوط محور و نندید در لایه‌های جداگانه بدون

۲- ترسیم نمای افقی

اندازه‌گذاری ترسیم شود.





## دستور Move

Toolbars



Menu: modify/move

Command Line: m

این دستور جهت تغییر مکان اجزای ترسیم شده به کار می‌رود. با اجرای این دستور پیغام select object ظاهر می‌شود، در این صورت اجزای موردنظر را انتخاب می‌کنیم و کلید  $\leftarrow$  را فشار می‌دهیم. در مرحله بعد پیغام specify base point or displacement ظاهر می‌شود. این پیغام به معنای تعیین یک نقطه مبنا جهت جابه‌جایی است. با تعیین این نقطه، که به عنوان نقطه مبدأ حرکت در نظر گرفته می‌شود، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

specify second Point of displacement or ...

این پیغام به معنای تعیین یک نقطه، به عنوان نقطه مقصد است. با تعیین این نقطه اجزای انتخاب شده براساس نقطه مبنا به این نقطه منتقل می‌شوند.

## دستور Extend

Toolbars



Menu: modify/Extend

Command Line :Ex

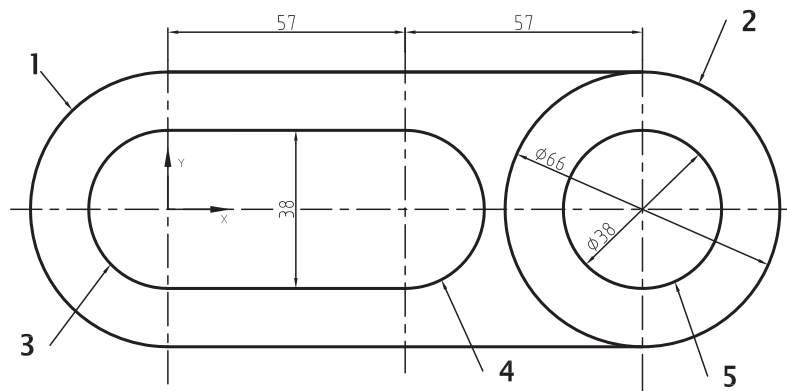
این دستور جهت امتداد دادن اجزای ترسیم شده تا محدوده مشخص به کار می‌رود. این محدوده می‌تواند اجزای ترسیم شده دیگر مانند خط — دایره باشد.

هنگامی که این دستور اجرا گردد، پیغام Select objects ظاهر می‌شود، که محدوده یا محل امتداد را تعیین می‌کند. این محدوده معمولاً با اجزایی مانند دایره، خط، بیضی و ... معرفی می‌شوند. بعد از انتخاب محدوده، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

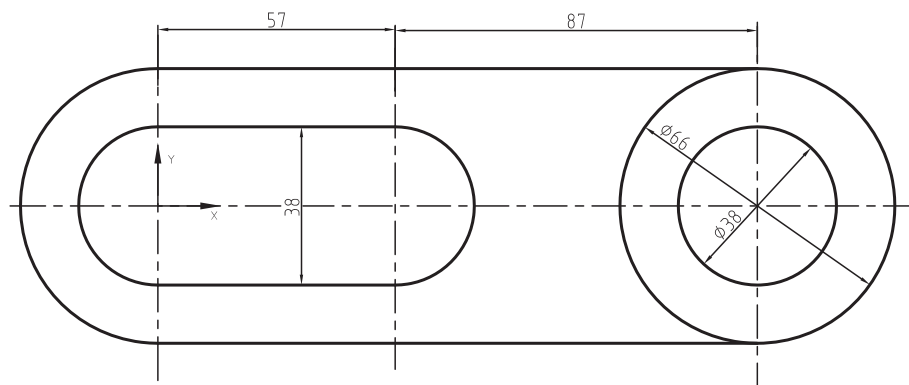
Select object to extend or ...

این پیغام به معنای انتخاب اجزایی است، که باید امتداد یابند. در این مرحله با انتخاب هر یک از اجزا هر کدام تا محدوده تعیین شده امتداد می‌یابند. در این مرحله می‌توان با فشار دادن کلید Shift اجزای ترسیمی را قطع نمود (به‌طور موقت دستور trim اجرا می‌شود و با رها کردن کلید Shift، دستور extend).

مثال ۳-۵ — قطعه مقابل، پس از طراحی و تأیید، برای ترسیم به واحد نقشه‌کشی ارسال شد. پس از ترسیم، برای طرح دیگری مانند طرح اول (با این تفاوت که قطعه دوم ۳۰ میلی‌متر از قطعه اول بلندتر



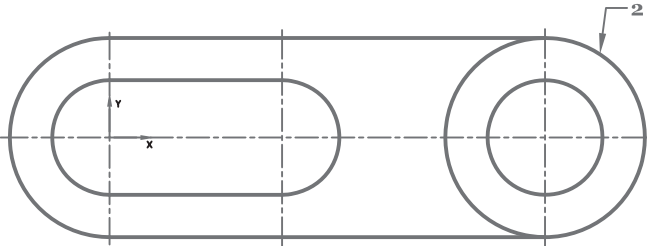
طرح اول



طرح دوم

Command	توضیحات
<p>Command: CIRCLE ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۰,۰ ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] :d ↵</p> <p>Specify diameter of circle : ۶۶ ↵</p>	<p>در این قسمت با استفاده از روش ترسیم دایره، به کمک نقطه، مرکز و قطر دایره شماره ۱ را رسم می‌کنیم. می‌خواهیم به کمک این دایره کمان مورد نظر را رسم کنیم. دایره در مرکز مختصات به قطر ۶۶ میلی‌متر است.</p>
<p>Command: CIRCLE ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۱۱۴,۰ ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;۳۳.۰۰۰۰&gt;:d ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;۶۶.۰۰۰۰&gt;: ۶۶ ↵</p>	<p>در این قسمت با استفاده از روش ترسیم دایره به کمک نقطه، مرکز و قطر دایره شماره ۲ را رسم می‌کنیم. دایره در مختصات (۱۱۴ و ۰) و به قطر ۶۶ است.</p>
<p>Command: LINE ↵</p> <p>Specify first point : ۰,۳۳ ↵</p> <p>Specify next point or [Undo]: ۱۱۴,۳۳ ↵</p> <p>Specify next point or [Undo]: ↵</p>	<p>خط بالایی که مماس بر دو دایره است در این قسمت رسم می‌شود.</p>
<p>Command: LINE ↵</p> <p>Specify first point : ۰,-۳۳ ↵</p> <p>Specify next point or [Undo]: ۱۱۴,-۳۳ ↵</p> <p>Specify next point or [Undo]: ↵</p>	<p>خط پایینی، که مماس بر دو دایره است، در این قسمت رسم می‌شود.</p>
<p>Command: TRIM ↵</p> <p>Current settings: Projection=UCS, Edge=None</p> <p>Select cutting edges ...</p> <p>Select objects: ۱ found (انتخاب خط بالا)</p> <p>Select objects: ۱ found, ۲ total (انتخاب خط پایین)</p> <p>Select objects:</p> <p>Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: (انتخاب دایره): ↵</p>	<p>در این قسمت، با استفاده از دستور Trim و انتخاب خطوط، به عنوان لبه برنده نیم قوس سمت راست از دایره سمت چپ (شماره ۱) را می‌بریم.</p>
<p>Command: Circle ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۰,۰ ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] ۳۳.۰۰۰۰&gt;:d ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;۶۶.۰۰۰۰&gt;: ۳۸ ↵</p>	<p>در این قسمت با استفاده از روش ترسیم دایره به کمک نقطه، مرکز و قطر دایره شماره ۳ را رسم می‌کنیم. می‌خواهیم به کمک این دایره کمان مورد نظر را رسم کنیم. دایره در مرکز مختصات به قطر ۳۸ است.</p>

<p>Command: Circle ↵ Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۵۷,۰ ↵ Specify radius of circle or [Diameter] &lt;۱۹.۰۰۰۰&gt;:d ↵ Specify diameter of circle &lt;۳۸.۰۰۰۰&gt;: ۳۸</p>	<p>در این قسمت با استفاده از روش ترسیم دایره به کمک نقطه، مرکز و قطر دایره شماره ۴ را رسم می‌کنیم. دایره در مختصات (۰ و ۵۷) و به قطر ۳۸ است.</p>
<p>Command: LINE ↵ Specify first point : ۰,۱۹ ↵ Specify next point or [Undo]: ۵۷,۱۹ ↵ Specify next point or [Undo]: ↵</p>	<p>خط بالایی شیار، که مماس بر دو دایره کوچک به قطر ۳۸ است، در این قسمت رسم می‌شود.</p>
<p>Command: LINE ↵ Specify first point : ۰,۱۹ ↵ Specify next point or [Undo]: ۵۷,۱۹ ↵ Specify next point or [Undo]: ↵</p>	<p>خط پایینی شیار، که مماس بر دو دایره کوچک به قطر ۳۸ است، در این قسمت رسم می‌شود.</p>
<p>Command: TRIM ↵ Current settings: Projection=UCS, Edge=None Select cutting edges ... Select objects: ۱ found (انتخاب خط بالا) Select objects: ۱ found, ۲ total (انتخاب خط پایین) Select objects: Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: (انتخاب دوایر ۳ و ۴)</p>	<p>در این قسمت با استفاده از دستور Trim و انتخاب خطوط به عنوان لبه برنده، نیم قوس از دایره‌های شماره ۴ و ۳ را قطع می‌کنیم.</p>
<p>Command: c Circle ↵ Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۱۱۴,۰ Specify radius of circle or [Diameter] &lt;۳۳.۰۰۰۰&gt;:D ↵ Specify diameter of circle &lt;۶۶.۰۰۰۰&gt;:۳۸ ↵</p>	<p>ترسیم سوراخ (دایره شماره ۵) به روش مرکز و قطر دایره با توجه به اندازه در نقطه (۰ و ۱۱۴) و قطر ۳۸ است.</p>
<p>تا این مرحله طرح اول پیاده شده است. حال با توجه به این که باید فاصله محور دو دایره ۲ و ۵ (۴) ۳۰ میلی‌متر اضافه شده است از دستورات زیر استفاده می‌کنیم تا قطعه قبلی به قطعه جدید تبدیل شود:</p>	
<p>Command: MOVE ↵ Select objects: ۱ found Select objects: ۱ found, ۲ total Select objects:</p>	<p>اعمال دستور Move — حرکت دادن پس از اعمال دستور مربع انتخاب‌گر ظاهر می‌شود. حال دو دایره ۲ و ۵ را انتخاب کنیم. (به صورت نقطه‌چین خواهند شد).</p>

Specify base point or displacement: ۱۱۴,۰ ←	نقطه‌ای را که می‌خواهیم به عنوان مبدأ حرکت انتخاب می‌کنیم و آن را وارد می‌کنیم، این نقطه (۰ و ۱۱۴) است.
Specify second point of displacement or < use first point as displacement>: ۱۴۴,۰ ←	نقطه دوم را (که نقطه اول باید به آنجا تغییر مکان یابد) انتخاب می‌کنیم. این نقطه نقطه (۰ و ۱۴۴) است (شکل زیر).
	
Command: EXTEND ← Current settings: Projection=UCS, Edge=None	اعمال دستور Extend. در این مرحله می‌خواهیم دو خط بالا و پایین را ادامه دهیم.
Select objects: ۱ found	دایره ۲ را به عنوان مرز دستور extend انتخاب می‌کنیم (شکل بالا).
Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]: Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]: Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]:	خطوط بالا و پایین را، به عنوان اجزایی که باید طولشان زیاد شود، انتخاب می‌کنیم. به محض انتخاب، طولشان تا دایره ۲ زیاد می‌شود.

## دستور Rotate

Toolbars: 

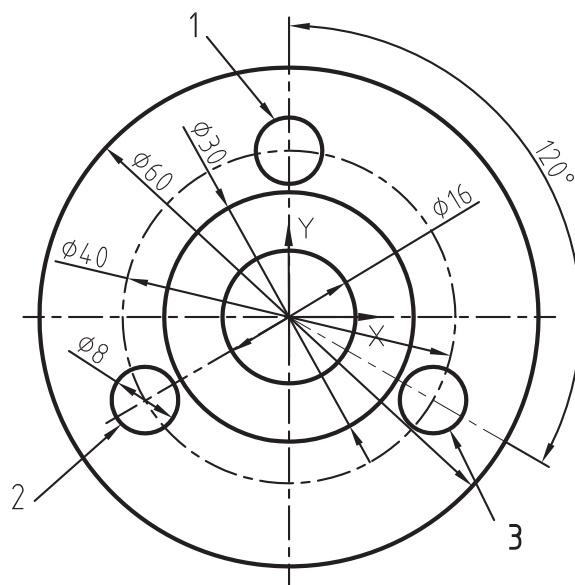
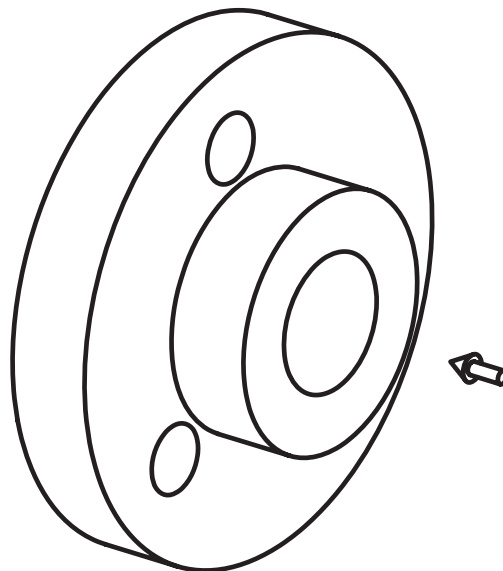
Menu: modify

Command Line: RO Rotate

این دستور برای دوران اجزای ترسیم شده حول محور Zها در جهت پیش فرض (جهت پادساعت گرد) به کار می‌رود. با اجرای این دستور پیغام Select object ظاهر می‌شود. این پیغام به معنای انتخاب اجزای موردنظر جهت دوران است. با انتخاب اجزا پیغام زیر ظاهر می‌شود:  
Specify base point این پیغام به معنای تعیین مرکز دوران است.

با انتخاب یک نقطه به عنوان مرکز دوران پیغام زیر ظاهر می‌شود: Specify rotation angle or [R]... این پیغام زاویه دوران را درخواست می‌کند. تعیین زاویه دوران به دو روش امکان دارد. اولی با تعیین مقدار زاویه است، که در مقابل پیغام صادر شده درج می‌شود و دومی با انتخاب Reference است، که می‌توان زاویه را به اندازه زاویه بین اجزای ترسیم شده انتخاب نمود. جهت گردش مبنی در جهت دایره مثلثاتی است.

مثال ۴-۵ — نمای روبه‌رو از قطعه را، مطابق شکل، در جهت دید F را ترسیم کنید.



Command	توضیحات
<p>Command: Circle ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: 0,0 ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;4.0000&gt;:D ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;8.0000&gt;: 60 ↵</p>	<p>در این قسمت به رسم دایره محیطی فلنج می پردازیم. با کمک از روش مرکز و قطر دایره، دایره ای در مبدأ محورهای مختصات به قطر ۶۰ رسم می کنیم.</p>
<p>Command: Circle ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: @ ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;30.0000&gt;:D ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;60.0000&gt;: 16 ↵</p>	<p>در این قسمت به رسم دایره مرکزی فلنج می پردازیم. با کمک از روش مرکز و قطر دایره، دایره ای در مبدأ محورهای مختصات (مرکز دایره قبلی) به قطر ۱۶ رسم می کنیم.</p>
<p>Command: Circle ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: @ ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;8.0000&gt;:D ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;16.0000&gt;: 30 ↵</p>	<p>در این قسمت با کمک از روش مرکز و قطر دایره، دایره ای در مبدأ محورهای مختصات (مرکز دایره قبلی) به قطر ۳۰ رسم می کنیم.</p>
<p>Command: Circle ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: 0.20 ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;15.0000&gt;:D ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;30.0000&gt;: 8 ↵</p>	<p>با کمک از روش مرکز و قطر دایره، سوراخ های جای پیچ فلنج (دایره شماره ۱) را رسم می کنیم.</p>
<p>Command: CIRCLE ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: 20.0 ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;15.0000&gt;:D ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;30.0000&gt;: 8 ↵</p>	<p>برای رسم سوراخ دوم، آن را روی مبدأ زاویه، یعنی محور Xها رسم می کنیم و به اندازه (۳۰ + ۱۸۰) دوران می دهیم. در مقابل، ابتدا دایره بر محور Xها رسم می شود.</p>
<p>Command: ROTATE ↵</p>	<p>اجرای دستور دوران</p>
<p>Select objects: P ↵</p> <p>Select objects: ↵</p>	<p>با درج P در برابر خط دستور و زدن اینتر به سیستم اعلام می کنیم جزئی را، که در مرحله قبلی رسم شده، انتخاب شود. حال دوباره اینتر می کنیم.</p>
<p>specify base point: 0,0 ↵</p> <p>Specify rotation angle or [Copy/Reference]</p>	<p>مبدأ دوران را نقطه (۰ و ۰) مبدأ محورهای مختصات معرفی می کنیم.</p>
<p>&lt;330&gt;:210 ↵</p> <p>Command: Circle ↵</p>	<p>زاویه دوران ۲۱۰ (۳۰ + ۱۸۰) است، که آن را تایپ و اینتر می کنیم.</p>

Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: 20,0 ↵ Specify radius of circle or <b>[Diameter]</b> <4.0000>: <b>D</b> ↵ Specify diameter of circle <8.0000>: 8	برای رسم سوراخ سوم، آن را روی مبدأ زاویه، یعنی محور Xها رسم می‌کنیم و به اندازه $(-30^\circ)$ دوران می‌دهیم. در مقابل، ابتدا دایره بر محور Xها رسم می‌شود.
Command: ROTATE ↵	اجرای دستور دوران دهی.
Select objects: P ↵ Select objects: ↵	با درج P در برابر خط دستور و زدن اینتر به سیستم اعلام می‌کنیم جزئی را که در مرحله قبلی رسم شده انتخاب شود. حال دوباره اینتر می‌کنیم.
Specify base point: 0,0 ↵	مبدأ دوران را نقطه $(0, 0)$ مبدأ محورهای مختصات معرفی می‌کنیم.
Specify rotation angle or [Copy/Reference] <330>:-30 ↵	دایره حول مبدأ مختصات را به اندازه $30^\circ$ دوران می‌دهیم.



تمرین ۴-۵ — از تصاویر ترسیم شده زیر مطلوب است:

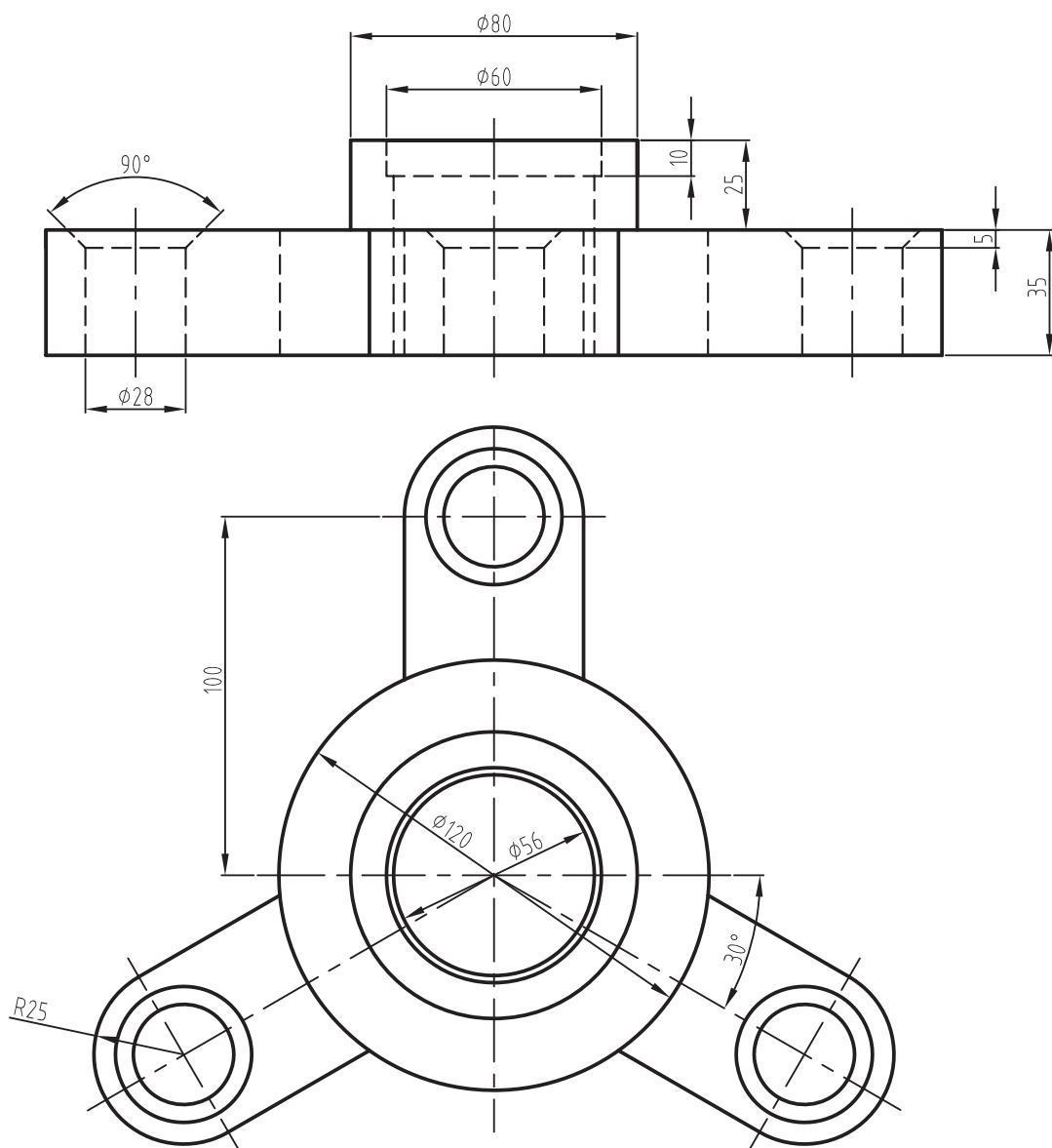
۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

مقیاس ۱:۱

خطوط محور وندید در لایه‌های جداگانه بدون اندازه‌گذاری ترسیم شود.



تمرین ۵-۵ از تصاویر ترسیم شده زیر مطلوب است:

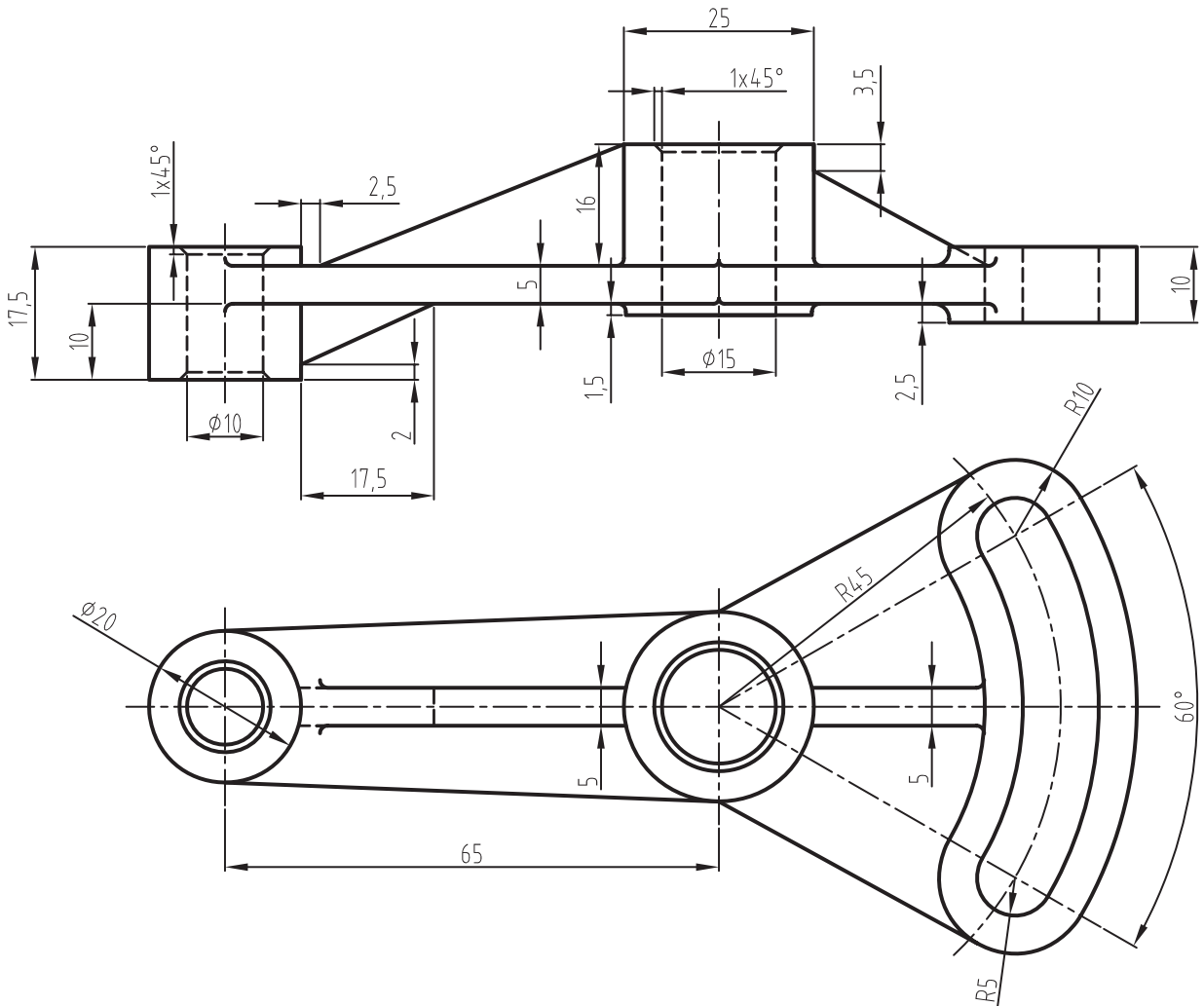
۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

مقیاس ۱:۱

خطوط وندید و محور در لایه‌های جداگانه بدون اندازه‌گذاری ترسیم شود.



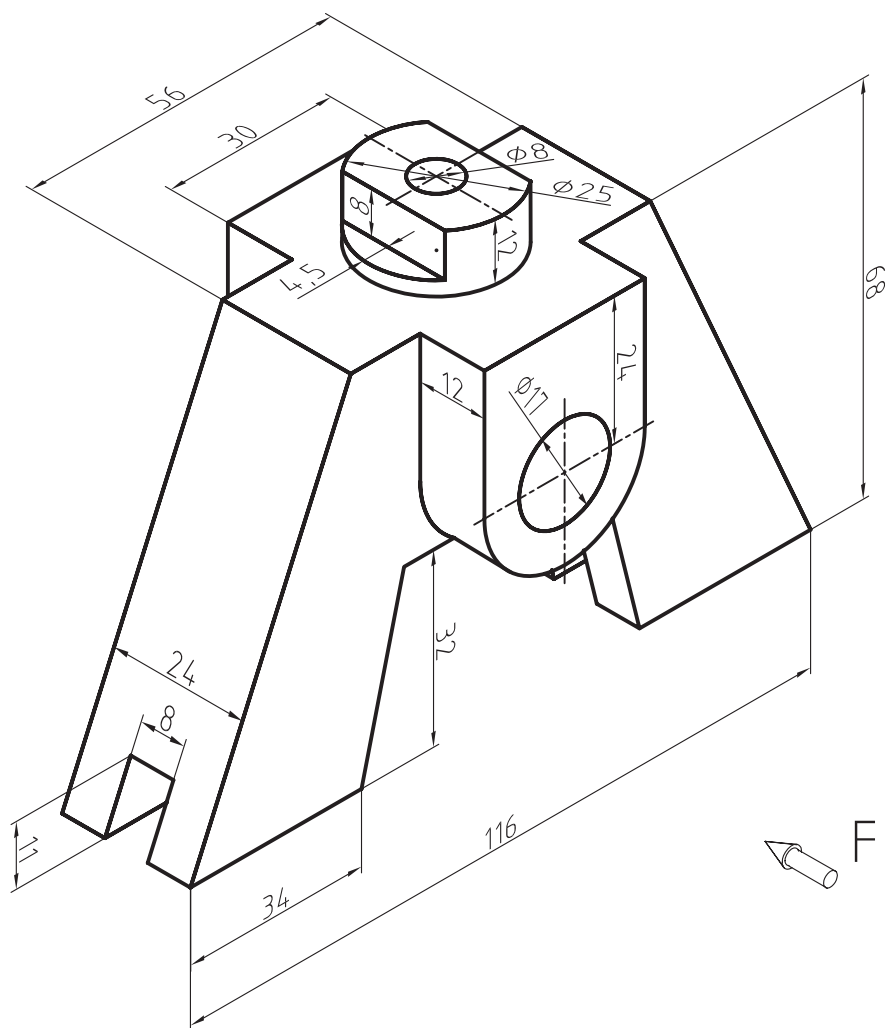
تمرین ۶-۵ — از تصویر مجسم داده شده مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

مقیاس ۱:۱



## ارزش‌یابی فصل ۵

- ۱- انتخاب از طریق صفحه کلید را شرح دهید.
- ۲- انتخاب تک جزئی از طریق ماوس را شرح دهید.
- ۳- تفاوت انتخاب به روش‌های پنجره راست با پنجره چپ را توضیح دهید.
- ۴- پیغام ... به معنای انتخاب اجزای ترسیم شده است.
- ۵- دستور ... جهت حذف اجزای ترسیم شده است.
- ۶- در دستور trim پیغام Selects object to trim به معنای ... است.
- ۷- دستور Extend را شرح دهید.
- ۸- پیغام Specify base Point or displacement در دستور Move به معنای ... است.
- ۹- دستور ... جهت امتداد خطوط و قوس‌ها تا محدوده انتخاب شده است.
- ۱۰- کاربرد فرمان Rotate را شرح دهید.
- ۱۱- پیغام‌های صادر شده در اکثر دستورهای منوی modify انتخاب عضو است.  ص  غ
- ۱۲- دستور trim را شرح دهید.

## دستورهای کمک ترسیمی



هدفهای رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- تنظیمات مربوط به کمک رسم osnap را انجام دهد.
- ۲- کمک رسم osnap را فعال و غیرفعال کند.
- ۳- کمک رسم snap را فعال و غیرفعال کند.
- ۴- تنظیمات مربوط به snap را انجام دهد.
- ۵- تنظیمات Grid را انجام دهد.
- ۶- کمک رسم Grid را فعال و غیرفعال کند.
- ۷- تنظیمات مربوط به Polar را انجام دهد.
- ۸- کمک رسم Polar را فعال و غیرفعال کند.
- ۹- کمک رسم ortho را فعال و غیرفعال کند.

## Drafting setting

با اجرای این دستور پنجره‌ای ظاهر می‌شود که شامل چند زبانه است که هر یک از زبانه‌ها به عنوان یک ابزار کمک ترسیمی مورد استفاده قرار می‌گیرند که در زیر به توضیح زبانه‌های آن پرداخته می‌شود.

## دستور Osnap یا زبانه osnap

**object snap:** این عبارت را در معنای لغوی می‌توان به گیره‌های موضعی تعبیر کرد. در عمل به این صورت است که نقاط خاص اجزا را مانند نقطه انتهایی، تقاطع، تعامد، مماس، میانی، مرکز دایره و ... به عنوان نقطه شروع و یا پایان یک ترسیم، در نظر می‌گیرد. چنانچه نشانگر ماوس را به یکی از اجزا، مانند خط یا دایره، نزدیک کنیم نزدیک‌ترین نقطه خاص، آن اجزا را با رنگ و علامت مخصوص نمایش می‌دهد و چنانچه کلیک نماییم آن نقطه را انتخاب می‌نماید.

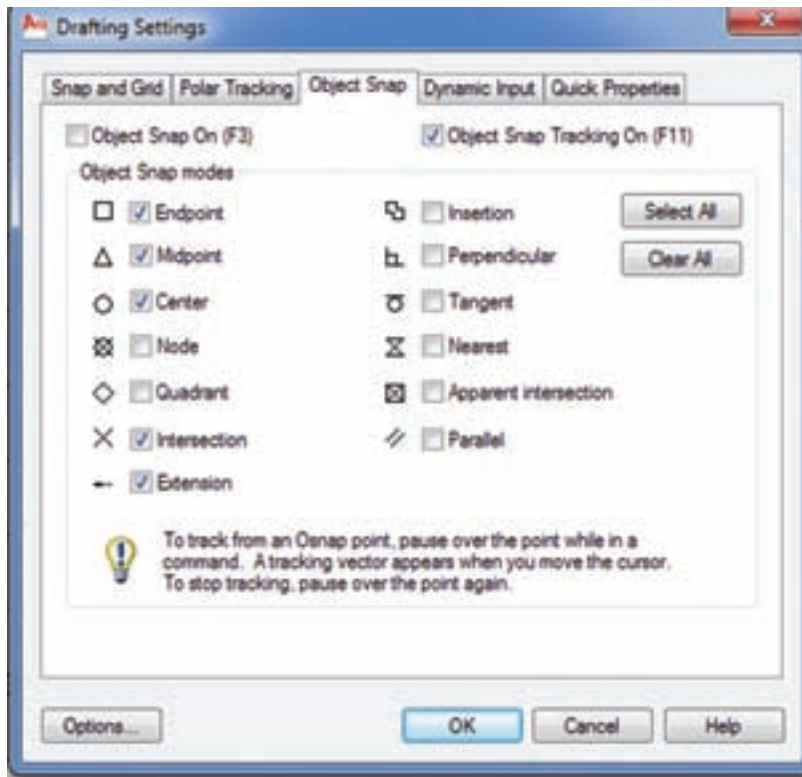
هنگامی که این دستور اجرا شود پنجره شکل زیر ظاهر می‌شود، که به اختصار به توضیح آن می‌پردازیم.

Toolbars:




Menu:Tools./Drafting setting


Command Line:Os





شکل ۶-۱


 **insertion**: نقطه تداخل دو جزء ترسیم شده را مشخص می‌کند.


 **tangent**: نقطه مماس اجزا را مشخص می‌کند.


 **nearest**: نزدیک‌ترین نقطه را که ممکن است جزء نقاط خاص یک عضو نباشد، مشخص می‌کند.


 **Perpendicular**: نقطه تعامد اجزا را مشخص می‌کند.


 **Parallel**: با داشتن نقطه شروع یک خط می‌توان نقطه یا نقاطی را، که برای کشیدن یک خط به موازات خط دیگر لازم است مشخص نمود.

 **Apparent intersection**: این گزینه برای مشخص کردن نقطه تقاطع مجازی اجزایی، که نقطه تقاطع مجازی دارند، به کار می‌رود. یعنی اگر دو جزء ادامه یابند همدیگر را قطع می‌کنند. ولی در حال حاضر نقطه تقاطع ندارند.

 **Endpoint**: نقطه ابتدا - انتهای اجزا را مشخص می‌کند.


 **Midpoint**: نقطه میانی اجزا (نقطه وسط) را مشخص می‌کند.


 **Center**: نقطه مرکز دایره و قوس را مشخص می‌کند.




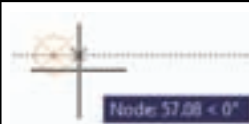





 **Node**: یک نقطه (Point) را مشخص می‌کند.

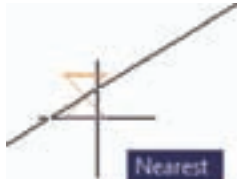


 **quadrant**: نقاط ابتدایی و انتهایی قطرهای اصلی دایره را مشخص می‌کند.

نقاط ( $0^\circ$  و  $90^\circ$  و  $180^\circ$  و  $270^\circ$ ) را روی قوس‌ها و همچنین در بیضی مشخص می‌کند.

 **Intersection**: نقطه تقاطع اجزای ترسیمی را مشخص می‌کند.

 **Extension**: امتداد یک خط یا نقطه را مشخص می‌کند.

نمایش در محیط CAD	مفهوم	چگونگی دستیابی
	انتهای اشیای رسم شده را انتخاب می‌کند. مثل انتهای خط‌ها، کمان‌ها و ...	با رسیدن نشانگر به انتهای این اشیا
	میانه اشیا رسم شده، اعم از خط، کمان و ... را نشان می‌دهد.	با حرکت نشانگر بر روی شیء و رسیدن به میانه شیء
	نقطه مرکز دایره‌ها و کمان‌ها را نشان می‌دهد.	با حرکت دادن و رسیدن به مرکز نشانگر
	نقطه‌ها را نشان می‌دهد.	با واقع شدن و نزدیک شدن به نقاط
	زوایای ۰ و ۹۰ و ۱۸۰ و ۲۷۰ را بر کمان‌ها و دایره‌ها نشان می‌دهد.	با قرارگیری و نزدیک شدن نشانگر به این زوایا
	محل برخورد اشیا را نشان می‌دهد.	با قرارگیری بر محل تقاطع
	ادامه خط و یا اشیا دیگر را به صورت مجازی نشان می‌دهد.	با رفتن بر روی انتهای شیء و حرکت بر روی راستای تقریبی این شیء نشانگر با خطی نقطه چین‌دار دنبال می‌شود، که نمایانگر ادامه مجازی خط است.
	عمود بودن خطوط را برهم نشان می‌دهد.	با قرارگیری تقریبی بر نقطه تعامد.
	مماس بودن اشیا برهم	با قرارگیری تقریبی نشانگر بر محیط شیء که با شیء اول در نقطه تماس بر آن مماس شود.

<p>با قرار گرفتن نشانگر بر روی شیء یا نقطه دل خواه برای کمترین فاصله</p>	<p>نزدیکترین نقطه به یک شیء یا قرار داشتن بر روی یک شیء</p>	
<p>ابتدا برای ترسیم خط دوم، نقطه اول را وارد می‌کنیم، سپس یک بار بر روی خطی، که می‌خواهیم موازی آن رسم کنیم، قرار می‌گیریم. حال نشانگر را به‌طور تقریبی موازی خط اول حرکت می‌دهیم تا نقطه‌چین خط مجازی در ادامه خط دوم و علامت توازی روی خط اول پدید آید.</p>	<p>ترسیم خطوط موازی</p>	
<p>بر روی انتهای خط اول قرار بگیرد. سپس بر روی انتهای خط دوم، با حرکت ماوس بر روی ادامه مجازی، با رسیدن به محل تقاطع علامت تقاطع مجازی نشان داده می‌شود.</p>	<p>محل تقاطع مجازی اشیاء را به‌دست می‌دهد.</p>	

شکل ۲-۶

## snap

با استفاده از این دستور، نشانگر ماوس در حین حرکت فقط در نقاط خاصی حرکت کند. زمانی که snap فعال شود نشانگر ماوس به صورت پرشی حرکت می‌کند. یعنی در نقاطی که X و Y آن تعیین شده‌اند، قرار می‌گیرند.

هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify snap spacing or [on/off/Aspect/  
Rotate/style Type] <0/5>.

به معنای تعیین فاصله بین نقاط یا فاصله حرکت نشانگر است و یا انتخاب گزینه‌های دیگر، که به اختصار به توضیح آن‌ها خواهیم پرداخت.

**on:** برای فعال کردن snap

**off:** برای غیرفعال کردن snap

**Aspect:** برای تعیین فاصله حرکت نشانگر با X و

و X متفاوت

هرگاه بخواهیم این گزینه‌ها فعال شوند در مربع کناری آن‌ها کلیک می‌کنیم تا علامت ۳۳ ظاهر شود. چنانچه بخواهیم تمام گزینه‌ها را فعال نماییم روی Select All کلیک می‌کنیم و چنانچه بخواهیم همه گزینه‌ها را غیر فعال نماییم روی Clear All کلیک می‌کنیم.

**نکته:** چنانچه تمام گزینه‌ها را فعال کنیم، هنگام ترسیم دچار سردرگمی و خطا خواهیم شد. لذا بهتر است گزینه‌هایی که، کارایی بیشتری دارند، فعال شوند.

**نکته:** چنانچه گزینه‌ای فعال نباشد می‌توان با نگه‌داشتن کلید shift و راست کلیک نمودن و ظاهر شدن لیست، گزینه دلخواه را انتخاب نمود.

**نکته:** چنانچه بخواهیم osnap را خاموش و یا روشن کنیم از کلید F۳ استفاده می‌کنیم و یا از نوار وضعیت استفاده می‌کنیم.

**نکته:** چنانچه بخواهیم یکی از گزینه‌های osnap را از طریق خط دستور استفاده کنیم حروف مخفف آن در مقابل پیغام تعیین نقطه درج می‌کنیم.



**Type:** برای تنظیم snap به صورت قطبی یا

دکارتی

**نکته:** برای فعال و غیرفعال کردن snap می‌توان

از کلید F9 استفاده نمود.

**نکته:** برای اجرای تمام این تنظیمات می‌توان از

منوی Tools گزینه Drafting setting را اجرا کرد،

تا پنجره زیر ظاهر شود و تمام تنظیمات را در این پنجره

اجرا می‌کنیم.

**نکته:** تفاوت این گزینه با snap spacing این

است که هر عددی که در مقابل پیام اصلی درج شود

آن را به عنوان X و Y در نظر می‌گیرد ولی در این مرحله

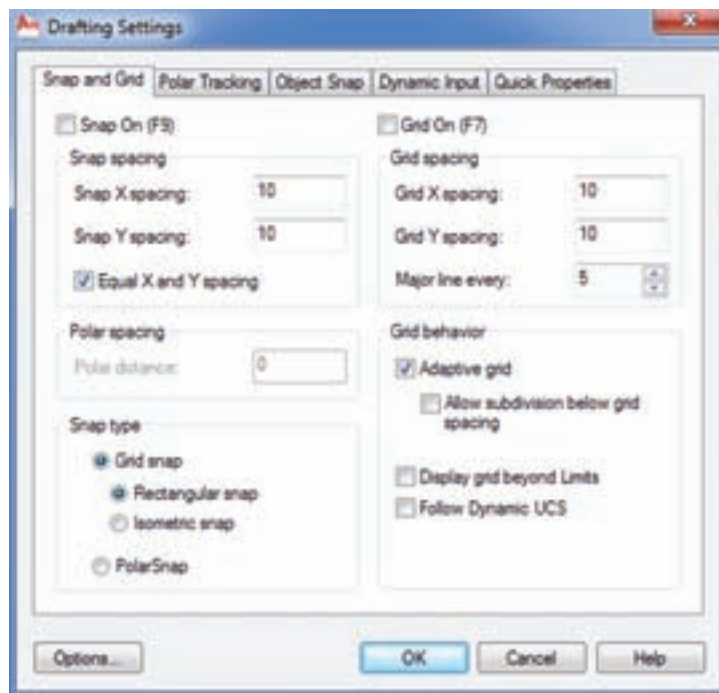
فاصله X و Y می‌تواند با هم برابر نباشند.

**Rotate:** برای حرکت نشانگر ماوس به صورت

زاویه‌ای با تعیین زاویه دلخواه است.

**Style:** برای انتخاب سبک تقسیم‌بندی snap

(استاندارد باشد یا ایزومتریک).



شکل ۳-۶

## زبانه Polar

با فعال کردن polar می‌توان امتداد حرکت

نشانگر ماوس را روی محورها نمایش داد (یعنی

می‌توان راستای محور را مشخص کرد) برای تنظیم

Polar باید از منوی Tools دستور Drafting

setting را اجرا نموده و زبانه Polar را انتخاب

کنید

## زبانه Grid

با فعال کردن grid می‌توان تنظیمات مربوط به

شبکه‌بندی صفحه نمایش را اجرا کرد. این دستور همانند

دستور snap تنظیم می‌شود و گزینه‌های آن هم دقیقاً

مشابه snap است. برای تنظیم آن می‌توان (شکل ۳-۶)

از همان مسیر snap اقدام کرد.

**نکته:** برای فعال و غیرفعال کردن Grid می‌توان

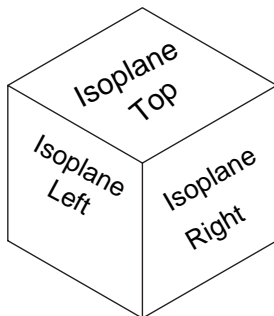
از کلید F7 استفاده نمود.

## ترسیم نمای مجسم در محیط اتوکد

برای ترسیم نمای مجسم ابتدا در پنجره Drafting Setting زبانه Snap and grid را باز نموده و در قسمت snap type گزینه Isometric Snap را فعال کنید سپس از زبانه Polar tracking در قسمت polar Angle Setting زاویه راستای حرکت ماوس را روی ۳۰ درجه تنظیم نموده و در مرحله بعدی ortho را فعال نمایید و سپس شروع به ترسیم نمای مجسم نمایید.

مراحل ترسیم نمای مجسم

با تنظیمات انجام شده برای ترسیم حرکت ماوس در یک صفحه از سه صفحه نمایش داده شده در شکل ۵-۶ محدود می‌شود یعنی اگر ماوس در صفحه Iso Plane Top قرار گیرد. امکان ترسیم خط در دو صفحه دیگر وجود ندارد.

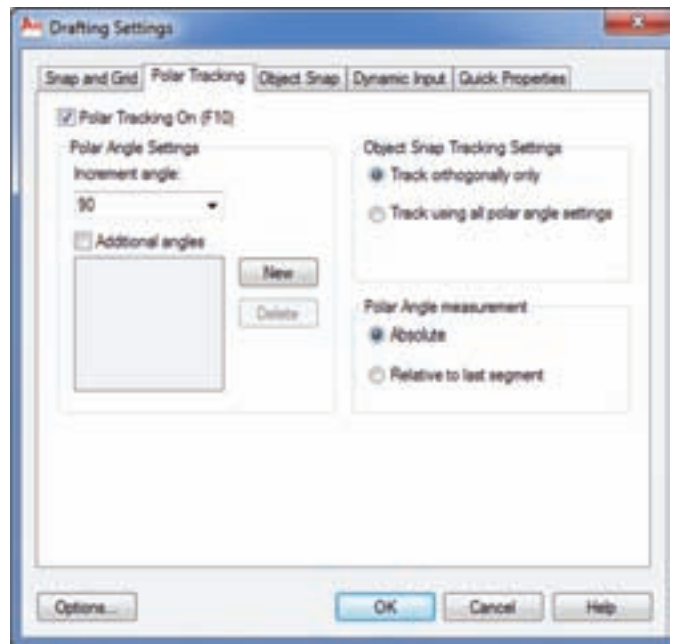


شکل ۵-۶

لذا برای ترسیم ابتدا خطوط صفحه بالا یعنی Iso Plane Top را ترسیم نموده و سپس با فشردن کلید F5 صفحه Iso Plane Top را به Iso Plane Right تغییر دهید پس از ترسیم خطوط در این صفحه مجدد می‌توانید با فشردن کلید F5 از صفحه Right به صفحه Left بروید. و سایر خطوط آن را ترسیم نمایید.

**زبانه Dynamic input:** هنگام اجرای دستور

در کنار نشانگر ماوس روی صفحه گرافیکی کادرهایی ظاهر می‌شود که با توجه به هر مرحله اجرای دستور



شکل ۴-۶

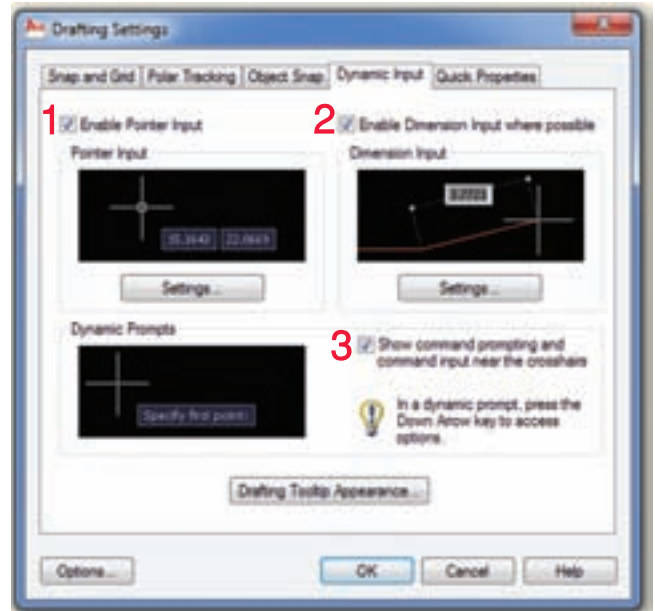
**نکته:** همان‌طور که در شکل می‌بینید می‌توان علاوه بر راستای ۹۰ درجه، راستای دیگر را نیز با زاویه‌های دل‌خواه ایجاد نمود. این تنظیمات در ترسیم پرسپکتیوها که در صفحه ترسیم دو بعدی صورت می‌گیرد می‌تواند مؤثر باشد. بطور مثال می‌توان راستای ۳۰ درجه برای ترسیم نمای مجسم ایزومتریک استفاده نمود.

**نکته:** برای فعال و غیرفعال کردن Polar از کلید F10 و یا نوار وضعیت استفاده می‌شود.

## زبانه Ortho

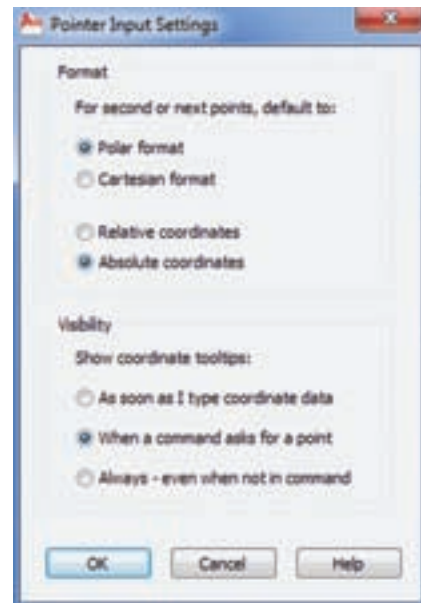
این دستور، حرکت نشانگر ماوس را فقط در راستای محور X و Y امکان‌پذیر می‌کند و برای فعال کردن آن، از کلید F8 استفاده می‌شود.

نوشته‌های داخل با استفاده از این زبانه می‌توان حالت و چگونگی این کادرها را کنترل و تنظیم نمود.



شکل ۶-۶

برای آشنایی بیشتر قسمت‌های مشخص شده روی شکل را به اختصار معرفی می‌کنیم. قسمت ۱: اگر این قسمت فعال شود مختصات نقطه‌ای که نشان‌گر موس در آن قرار دارد را نمایش می‌دهد. برای تنظیمات آن می‌توان روی setting کلیک نمود تا پنجره زیر ظاهر شود.



شکل ۶-۷

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید دارای دو قسمت Format و Visibility که در قسمت Format می‌توان نوع دستگاه مختصات و نحوه ورود دستگاه مختصات را تعیین نمود و در قسمت Visibility چگونگی نمایش یا عدم نمایش مختصات را می‌توان تعیین نمود.

قسمت Format دارای چهار گزینه است.

**Polar:** اگر فعال باشد مختصات قطبی به صورت

پیش‌فرض خواهد بود.

**cartesian:** اگر فعال باشد مختصات دکارتی به

صورت پیش‌فرض خواهد بود.

**Relative:** اگر روشن باشد روش ورود مختصات

به صورت نسبی خواهد بود و دیگر نیازی به وارد کردن علامت = برای مختصات به صورت نسبی نیست.

**Absolute:** اگر فعال باشد روش ورود مختصات

مطلق خواهد بود.

**نکته:** برای فعال شدن در هنگام ترسیم به صورت

پیش‌فرض باید از نوار وضعیت زبانه Dyn را فعال کنید یا کلید F12 بزنید.

قسمت Visibility دارای سه گزینه است که

هر کدام برای چگونگی نمایش این کادر را در اختیار می‌گذارند.

**قسمت ۲:** اگر فعال باشد در هنگام ترسیم اندازه

های طول و زاویه هر نقطه نسبت به نقطه قبلی را نمایش می‌دهد. با کلیک روی Setting می‌توانید تنظیمات دلخواه را ایجاد نمایید.

**قسمت ۳:** برای کنترل اندازه و

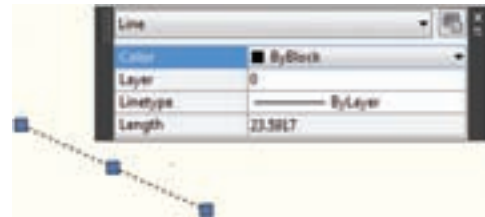
رنگ کادر به کار می‌رود. با کلیک روی Drafting todtip Appearance می‌توانید تنظیمات رنگ اندازه کادر و شفافیت کادر را انجام دهید.

**نکته:** برای دسترسی سریع به پنجره Drafting

Setting می‌توانید در خط دستور حروف DS را درج نموده و اینتر کنید.

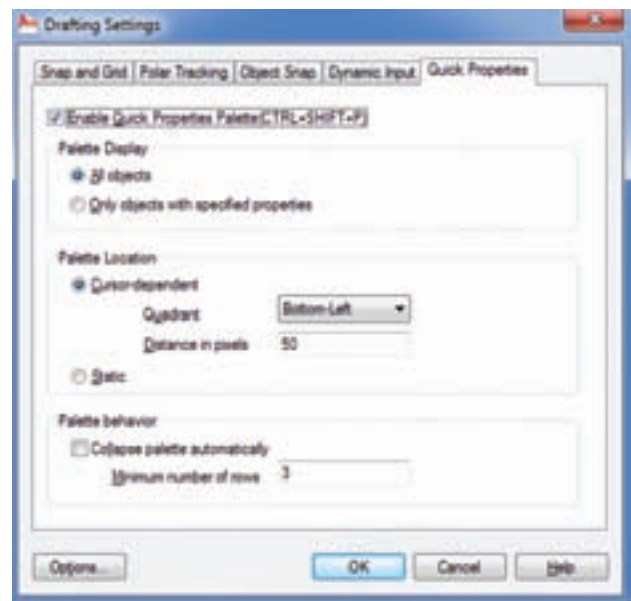
## زبانۀ Quick Properties

در حالتی که دستوری اجرا نمی‌شود اگر یکی از اشیاء ترسیم شده مانند خط، دایره، ... را انتخاب کنید در صفحه ترسیمی پنجره‌ای موقت ظاهر می‌شود که خصوصیات شیء انتخاب شده در این پنجره است که می‌توان در آنها تغییر ایجاد نمود.



شکل ۸-۶

با انتخاب این زبانۀ می‌توان تغییرات لازم در محل نمایش پنجره و چگونگی نمایش آن انجام داد.



شکل ۹-۶

همان طوری که مشاهده می‌کنید این پنجره شامل قسمت‌های مختلفی است که به شرح زیر است. اگر Enable را فعال کنید هنگام انتخاب اشیاء پنجره quick Pnp ظاهر می‌شود و چنانچه بخواهید پنجره نمایش داده نشود تیک مراحل مربع را حذف می‌کنید.

## Paleete Display: در این قسمت می‌توانید

تعیین کنید که در انتخاب تمام اشیاء پنجره ظاهر شود یا در اشیایی که قبلاً در قسمت سفارشی (CUI) توسط شما تعیین شده‌اند ظاهر شود.

نکته: برای فعال و غیرفعال کردن نمایش پنجره quick می‌توانید کلیدهای ترکیبی CTRL + SHIFT + P را وارد کنید.

تمرین ۱-۶- از تصاویر داده شده مطلوب است:

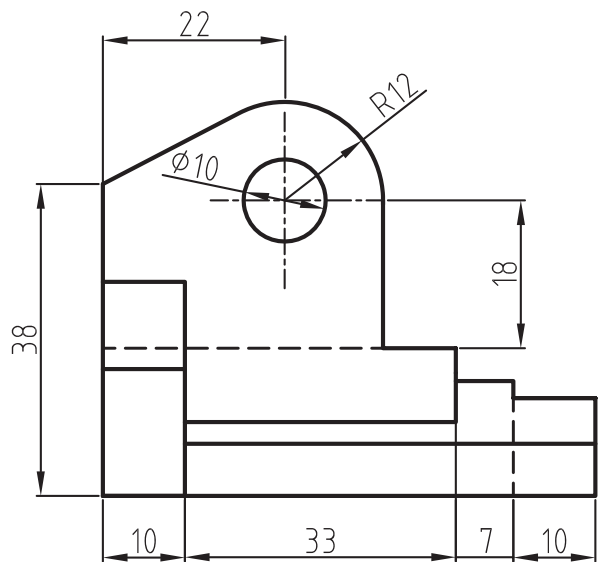
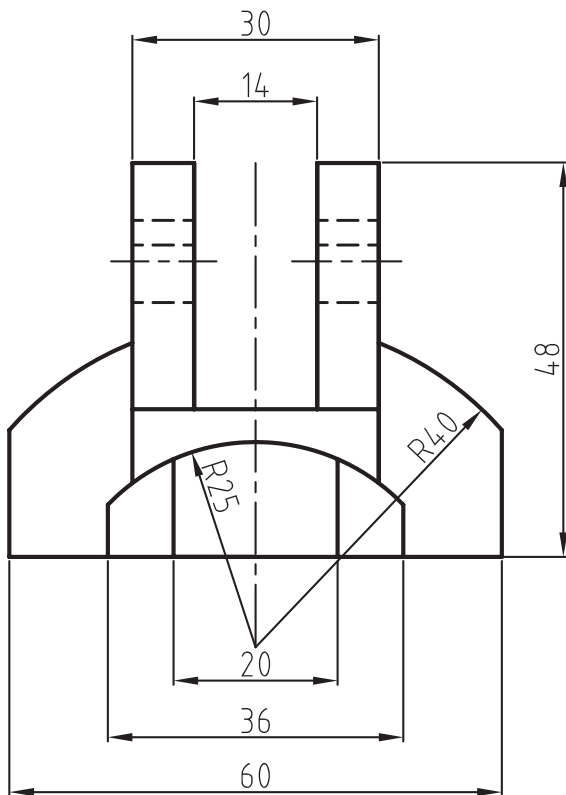
۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای جانبی

۳- ترسیم نمای افقی

بدون اندازه‌گذاری

مقیاس ۱:۱



تمرین ۲-۶- از تصاویر داده شده مطلوب است:

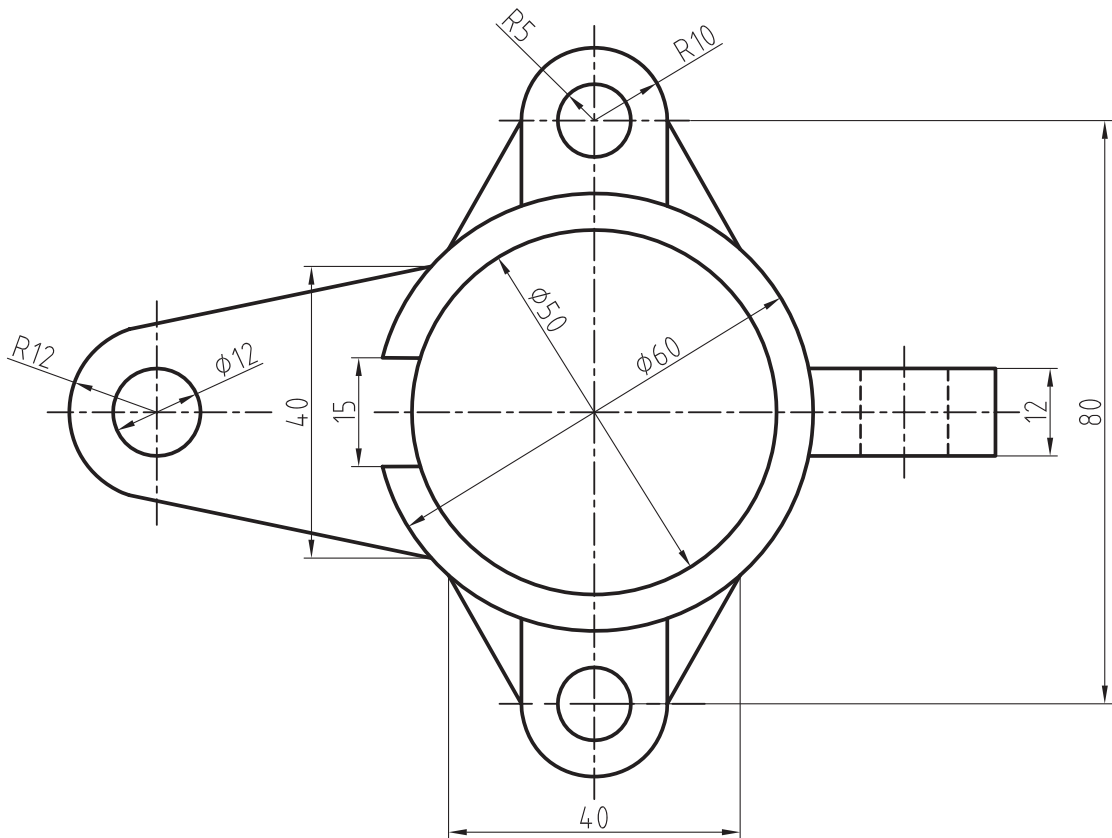
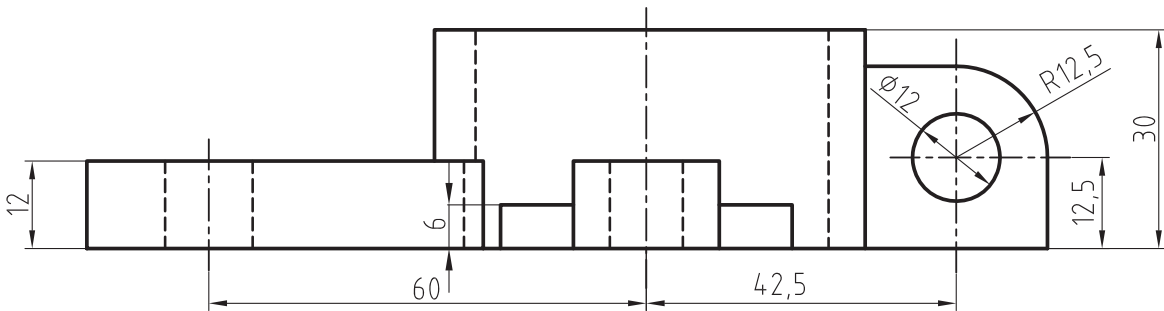
۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

بدون اندازه‌گذاری

مقیاس ۱:۱



تمرین ۳-۶- در تصاویر ترسیم شده اشتباهاتی

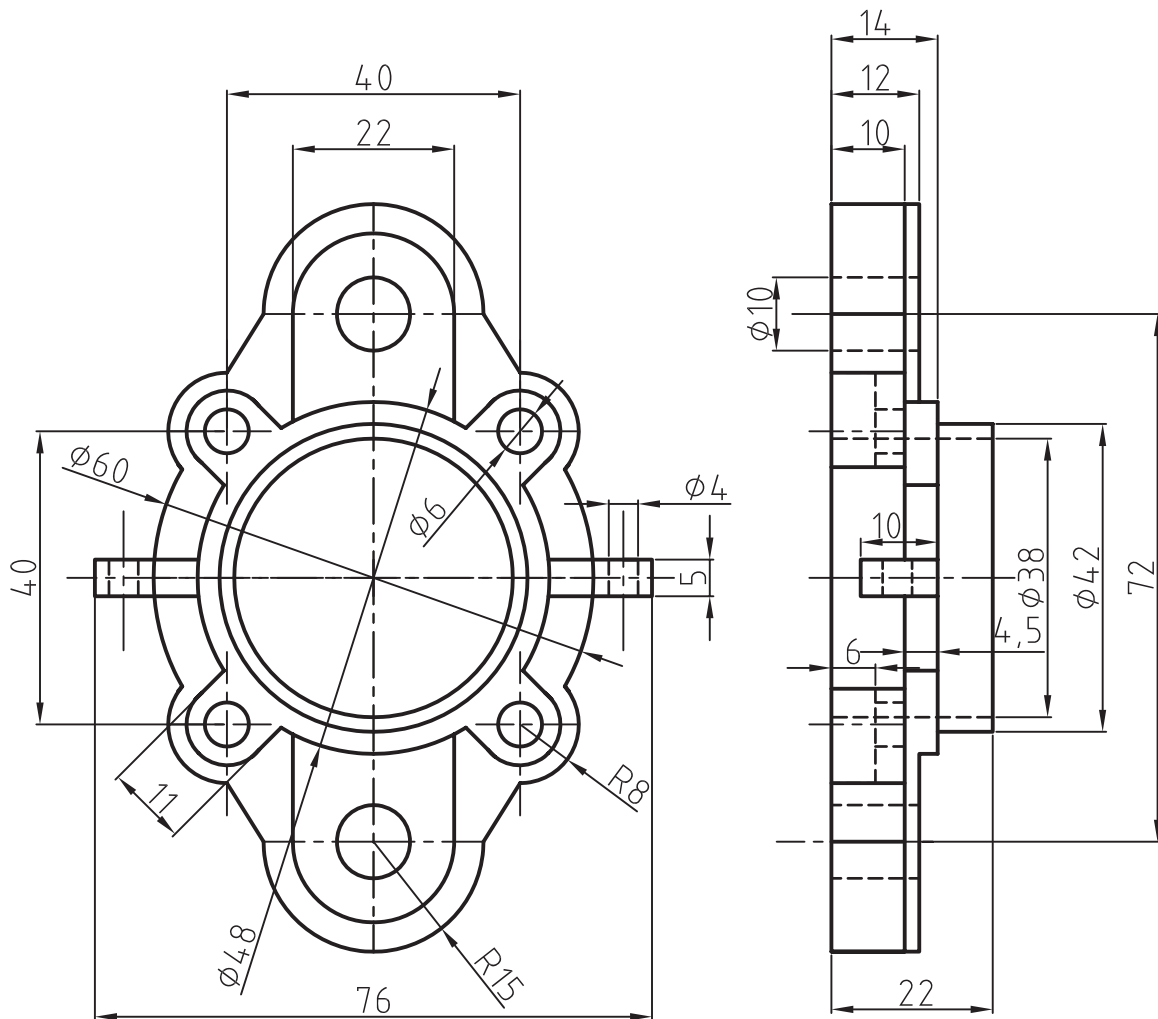
وجود دارد پس از تصحیح مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

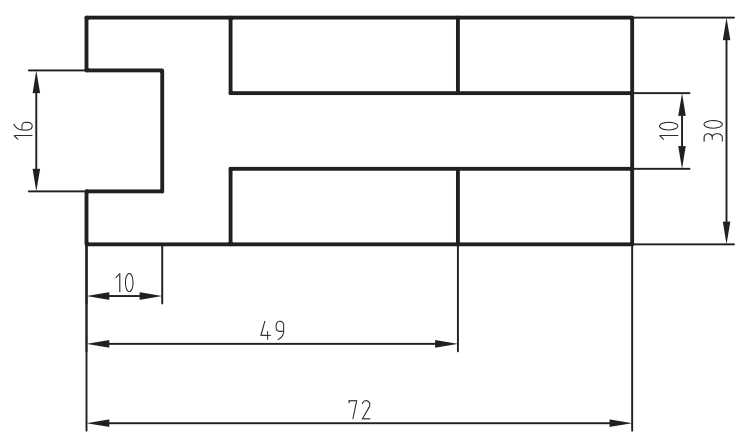
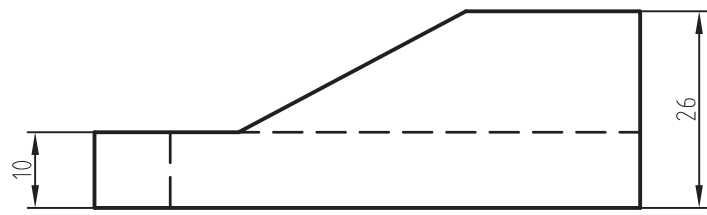
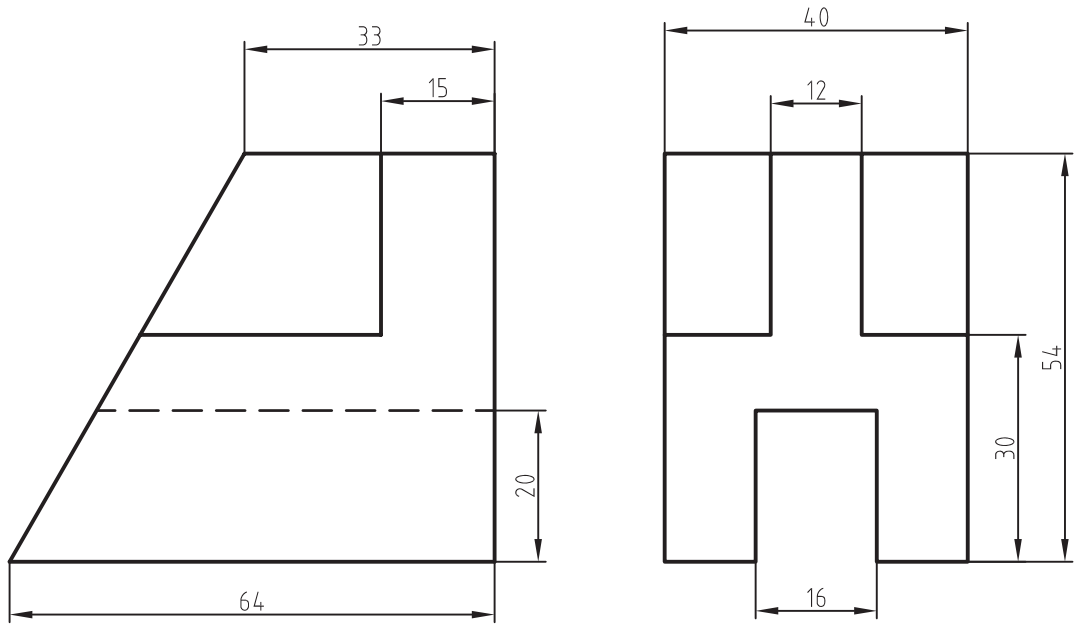
۲- ترسیم نمای جانبی

۳- ترسیم نمای افقی

مقیاس ۱:۱



تمرین ۴-۶- نمای مجسم نقشه‌های زیر را در فضای دو بعدی ترسیم کنید.





- ۱- کاربرد object snap را شرح دهید.
- ۲- راه‌های فعال و غیرفعال نمودن osnap را شرح دهید.
- ۳- گزینه ..... برای نمایش نقطه تقاطع دو جزء به کار می‌رود.
- ۴- گزینه ..... برای نمایش نقطه ترسیم شده است.
- ۵- کاربرد کمک رسم snap را شرح دهید.
- ۶- عمل کرد کمک رسم snap را شرح دهید.
- ۷- کلید ..... برای فعال و غیرفعال کردن snap به کار می‌رود.
- ۸- کاربرد کمک رسم Grid را شرح دهید.
- ۹- کلید ..... برای فعال و غیرفعال نمودن Grid به کار می‌رود.
- ۱۰- عمل کرد کمک رسم Polar چیست؟
- ۱۱- شیوه تنظیم کمک رسم Polar را شرح دهید.
- ۱۲- عمل کرد کمک رسم ortho را شرح دهید.
- ۱۳- مراحل تنظیم ortho را شرح دهید.
- ۱۴- کلید ..... برای فعال و غیرفعال نمودن کمک رسم ortho به کار می‌رود.
- ۱۵- کلید ..... برای فعال و غیرفعال نمودن کمک رسم Dynamic input به کار می‌رود.
- ۱۶- عمل کرد کمک رسم Dynamic input را شرح دهید.

## اندازه گذاری



- هدف‌های رفتاری:** پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:
- ۱- با استفاده از دستوره‌های اندازه‌گذاری، یک نقشه را به طور کامل اندازه‌گذاری کند.
  - ۲- با استفاده از دستور tolerance تولرانس‌های هندسی را روی نقشه بنویسد.
  - ۳- سبک‌های جدید اندازه‌گذاری ایجاد کند.
  - ۴- تغییرات دل‌خواه را در سبک‌های اندازه‌گذاری ایجاد شده اعمال کند.

specify first extension line  
(origin or select object)

این پیغام به معنای تعیین اولین نقطه، به عنوان مبنای اندازه و یا انتخاب یک جزء از اجزای ترسیم شده است: هنگامی که نقطه انتهایی یکی از اجزا مانند خط، به عنوان نقطه اول اندازه‌گذاری تعیین می‌شود نقاط معمولاً توسط ماوس تعیین می‌شوند. توجه داشته باشید که قبل از اندازه‌گذاری osnap روشن باشد. پس از معرفی نقطه پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify second extension line

:origin

در این مرحله باید نقطه دوم را تعیین کنیم. توجه داشته باشید این نقاط تعیین شده، به عنوان محل قرارگرفتن خطوط، رابط اندازه‌گذاری خواهند بود. پس از تعیین محل خطوط رابط، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify dimension line location or  
[Mtext/text/Angle/Horizontal/Vertical/  
Rotated]

در این مرحله می‌توان با تعیین محل قرار گرفتن خط، اندازه جز مورد نظر را اندازه‌گذاری نمود و یا با

این دستورها در منوی Dimension قرار دارد و برای اندازه‌گذاری قسمت‌های مختلف یک نقشه با شیوه و سبک‌های مختلف به کار می‌رود. در این فصل به توضیح دستوره‌های مهم و پرکاربرد خواهیم پرداخت.

### دستور Linear

Tooltbars

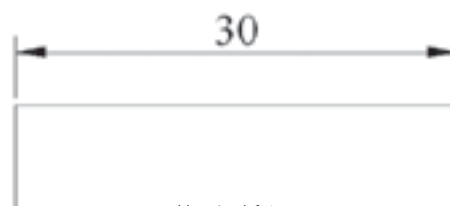


Menu: Dimension/Linear

Command Line: dimlinear

این دستور برای اندازه‌گذاری فاصله بین دو نقطه به صورت خطی (بصورت افقی یا عمودی) روی محور X یا Y به کار می‌رود.

هنگامی که این دستور مورد استفاده قرار گیرد، پیغام زیر ظاهر می‌شود:



شکل ۷-۱

**Rotated:** با این دستور، می‌توان خط اندازه را، با توجه به شکل تغییر داد.

با انتخاب یکی از گزینه‌های شرح داده شده و ثبت تغییرات محل قرار گرفتن خط، اندازه را تعیین می‌کنیم.

اگر بخواهیم از طریق **Select objects** عمل کنیم بدون تعیین نقطه ابتدایی، کلید **↵** را وارد می‌کنیم تا نشانگر ماوس به شکل مربع انتخابگر درآید. با انتخاب جزء مورد نظر، نقطه ابتدایی و انتهایی آن را به عنوان محل قرار گرفتن خطوط رابط اندازه در نظر گرفته و اندازه‌گذاری با تعیین محل قرار گرفتن خط اندازه، انجام می‌شود.

**نکته:** توجه داشته باشید به جای انتخاب نقاط ابتدا انتهای خط در ابتدای اجرا یک اینتر کنید تا قرینه انتخاب‌گر ظاهر شود سپس خط را انتخاب کنید.

## دستور Aligned

### Toolbars

### Menu: Dimension/Aligned

### Command Line: dim aligned

این دستور برای اندازه‌گذاری یک جزء ترسیمی با توجه به زاویه آن به کار می‌رود. به عبارت ساده‌تر فاصله افقی یا عمودی بین ابتدا و انتهای جزء را در نظر نمی‌گیرد بلکه اندازه واقعی آن را اندازه‌گذاری می‌کند.



شکل ۷-۳

این دستور هم همانند دستور قبلی (**Linear**) اجرا می‌شود و دارای گزینه‌های **Mtext** و **Text** است و در قسمت قبلی توضیح داده شد.

انتخاب یکی از گزینه‌ها تغییرات دل‌خواه را در نحوه قرار گرفتن خط اندازه اعمال نمود.

**Mtext:** با این دستور پنجره ویرایشگر متن ظاهر می‌شود و می‌توان متن موجود روی خط اندازه را اصلاح نمود. به طور مثال می‌توان با افزودن پسوند و پیشوند به عدد اندازه را اصلاح نمود.

**Text:** با انتخاب این گزینه پیغامی ظاهر می‌شود مبنی بر این که متن اندازه را وارد کنید و سپس عدد اندازه حقیقی داخل یک کروشه قرار می‌گیرد چنانچه بخواهیم عدد اندازه را تغییر دهیم با درج عدد مورد نظر و فشردن کلید **↵** عدد تغییر خواهد یافت.



بعد از تغییر

قبل از تغییر

شکل ۷-۲

**نکته:** توجه داشته باشید چون تغییر عدد اندازه‌گذاری به وسیله کاربر صورت می‌گیرد، ممکن است موجب بروز خطا در اندازه‌قطعه گردد. اگر این نقشه در خط تولید قرار گیرد باعث ایجاد خسارت و تحمیل هزینه‌های گزافی خواهد شد. این امر، صرف نظر از زیان‌های فردی موجب هدررفتن مواد اولیه، که سرمایه ملی ماست، خواهد شد.

**Angle:** با این دستور می‌توان زاویه قرار گرفتن متن اندازه‌گذاری را تغییر داد.

نظر به این که برای تغییر ۹۰ درجه‌ای، عدد اندازه کافی است، عدد ۹۰ را وارد کنیم.

**Horizontal:** فاصله افقی بین دو نقطه را جهت اندازه‌گذاری در نظر می‌گیرد.

**Vertical:** فاصله عمودی بین دو نقطه را جهت اندازه‌گذاری در نظر می‌گیرد.

## دستور Ordinate



Toolbars

Menu: Dimension/Ordinate

Command Line: dim ordinate

این دستور مختصات X یا Y یک نقطه را نسبت به مبدأ مختصات، با استفاده از یک خط راهنما، نشان می‌دهد. هنگامی که از این دستور استفاده شود پیغام زیر ظاهر می‌شود:

(این پیغام بر معنای انتخاب نقطه مورد نظر است)

:Specify feature location

پس از تعیین نقطه، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify leader endpoint or [xdatum/  
ydatum/mtext/text/Angle]

این پیغام به معنای تعیین نقطه انتهایی خط راهنما و یا انتخاب یکی از گزینه‌هاست.

گزینه‌های Mtext و Text و Angle قبلاً توضیح

داده شده‌اند.

**xdatum**: مختصات نقطه تعیین شده را روی

محور Xها نشان می‌دهد.

**ydatum**: مختصات نقطه تعیین شده را روی

محور Yها نشان می‌دهد.

نکته: این دستور را می‌توان برای اندازه‌گذاری

مختصاتی، که در کتاب نقشه‌کشی به آن اشاره شده است، به کار برد.

## دستور Radius



Toolbars

Menu: Dimension/Radius

Command Line: dim radius

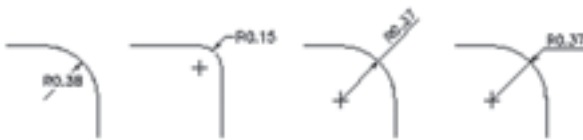
این دستور برای اندازه‌گذاری شعاع دایره و قوس‌ها به کار می‌رود. این اندازه‌گذاری شامل یک خط اندازه است با سهمی، که قبل از عدد اندازه حرف R درج شده است. هنگامی که این فرمان مورد استفاده قرار گیرد پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Select arc (به معنای انتخاب قوس یا دایره)  
:or circle

در این مرحله نشانگر ماوس به صورت مربع انتخاب‌گر درمی‌آید و با قراردادن آن روی قوس یا دایره مورد نظر و کلیک نمودن، خط اندازه با پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify dimensionline location or  
[Mtext/Text/Angle]

(به معنای تعیین محل قرارگرفتن خط اندازه و یا انتخاب گزینه‌های موجود) در این مرحله با توجه به شکل، می‌توانیم خط اندازه را بیرون یا داخل دایره، یا قوس قرار دهیم.



شکل ۴-۷

گزینه‌های ظاهر شده در پیغام در قسمت‌های قبلی توضیح داده شده‌اند.

## دستور Diameter



Toolbars

Menu: Dimension/Diameter

Command Line: dim diameter

برای اندازه‌گذاری قطر دایره و قوس‌ها به کار می‌رود.

در این نوع اندازه‌گذاری عدد اندازه قطر به همراه علامت (∅) به صورت پیشوند قرار می‌گیرد و با تغییر نشانگر ماوس می‌توان محل قرارگرفتن خط اندازه را انتخاب نمود. هنگامی که این دستور به کار رود پیغام زیر ظاهر می‌شود: (به معنای انتخاب دایره یا قوس)

Select arc or circle :

پس از انتخاب قوس یا دایره، پیغام زیر ظاهر می‌شود: Specify Dimension line Location or:  
[Mtext/Text/Angle]

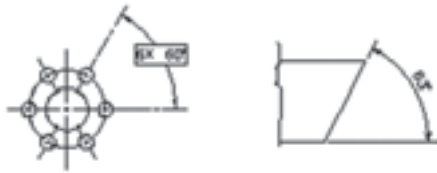
پیغام زیر ظاهر خواهد شد:

Specify dimension arcline location  
or [Mtext /Text/Angle]

(به معنای تعیین موقعیت کمان خط اندازه)  
می توان مانند سایر گزینه‌ها با انتخاب یکی از گزینه‌های  
داخل گروه متن اندازه را به دل خواه تغییر داد.

**نکته:** چنان چه بخواهیم زاویه مرکزی قوس  
را اندازه‌گذاری نماییم جلوی پیغام اولی حرف A را  
درج می‌کنیم و بعد از ظاهر شدن پیغام قبلی، قوس  
موردنظر را انتخاب می‌کنیم، سپس مراحل بعدی را  
ادامه می‌دهیم.

**نکته:** چنان چه بخواهیم زاویه مرکزی در نقطه  
روی یک دایره را اندازه‌گذاری نماییم حرف C را در مقابل  
پیغام اصلی درج و نقاط روی دایره را انتخاب می‌کنیم و  
مانند سایر گزینه‌ها ادامه می‌دهیم.



شکل ۷-۶

### دستور Arc length

Toolbars:

Menu: Dimension/Arc length

Command Line: dimavc

این دستور برای اندازه‌گذاری طول کمان به کار  
می‌رود با اجرای این دستور پیغام Select are ro  
polyline are segment ظاهر می‌شود این پیغام  
به معنای انتخاب قوس است با انتخاب قوس پیغامی  
همانند سایر دستور عمل اندازه‌گذاری ظاهر می‌شود که  
قبلاً توضیح داده شد. توجه داشته باشید در این دستور  
علامت قوس به صورت پایین فرض قبل از اندازه قوس  
قرار می‌گیرد که برای تغییر محل قرار گرفتن علامت باید

قرارگرفتن خط اندازه و یا انتخاب گزینه‌های دیگر  
است. محل قرارگرفتن خط اندازه را با حرکت ماوس  
تعیین می‌کنیم. گزینه‌های موجود در پیغام همانند سایر  
دستورات Dim است.

**نکته:** برای این که متن اندازه در دستور قبلی و  
این دستور به صورت افقی قرار گیرد زاویه خط اندازه  
را بیش تر از ۱۵ درجه نسبت به افق و در خارج از قوس  
یا دایره قرار می‌دهیم. در این حالت نرم‌افزار به وسیله  
ترسیم یک خط مورّب، به همراه یک سهمی متن اندازه  
در امتداد خط افقی درج می‌شود.

**نکته:** برای اندازه‌گذاری قطر استوانه در نماهای  
دیگر از فرمان linear استفاده می‌شود. با این تفاوت  
که به وسیله Text علامت Ø را به عنوان پیشوند قبل  
از عدد اندازه قرار می‌دهیم.



شکل ۷-۵

### دستور Angular

Toolbars

Menu: Dimension/Angular

Command Line: dimangular

این دستور جهت اندازه زاویه بین خطوط و سایر  
اجزای ترسیمی به کار می‌رود. از این دستور می‌توان برای  
اندازه‌گذاری زاویه مرکزی قوس‌ها و یا قسمتی از یک دایره  
نیز استفاده نمود.

هنگامی که این فرمان به کار رود پیغام زیر ظاهر  
می‌شود:

arc, Circle, line, or<specify  
vertex>:

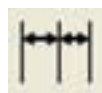
(به معنای انتخاب قوس، دایره یا خط)

بعد از این پیغام نشانگر ماوس به شکل مربع  
انتخابگر در می‌آید، که با کلیک کردن روی دو خط،

قرار گرفتن دومین خط رابط اندازه و یا صرف نظر کردن از دستور (undo) یا انتخاب یک خط اندازه جهت مبنای اندازه گذاری است.

**نکته:** توجه داشته باشیم هنگامی این پیغام ظاهر می شود که اندازه گذاری قبلی به عنوان مبنا انتخاب شده باشد. اگر خط اندازه وجود نداشته باشد پیغام select base dimension ظاهر می شود و به این معناست که خط اندازه مبنا را انتخاب کنید. در هر دو حالت ذکر شده می توان با انتخاب نقاط دل خواه، اندازه گذاری را به صورت پله ای اجرا کرد.

**نکته:** چنان چه بخواهیم فاصله بین خطوط دو اندازه گذاری را در این دستور تغییر دهیم از تعریف سبک (style) استفاده می کنیم، که در ادامه به توضیح آن خواهیم پرداخت



### دستور Continue

Toolbars

Menu: Dimension/Continue

Command Line: dim continue

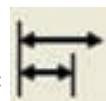
این دستور جهت اندازه گذاری زنجیره ای به کار می رود.

در نقشه کشی گاهی اوقات نیاز داریم موقعیت چند نقطه را نسبت به یک دیگر اندازه گذاری نماییم، در این حالت به وسیله این دستور می توانیم یک خط اندازه را به عنوان مبنا انتخاب نموده. سپس نقاط دیگر را به ترتیب انتخاب کنیم.

توجه داشته باشیم که این دستور برای هر خط اندازه، از یکی از خطوط رابط اندازه قبلی استفاده می کند.

مراحل اجرای این دستور همانند دستور Basline است، که در قسمت قبلی توضیح داده شده است.

از قسمت سبک های اندازه گذاری استفاده شود. شما در این قسمت می توانید محل قرار گرفتن خط اندازه قوس را بنویسید صفحه کلید تا ماوس تعیین کنید.

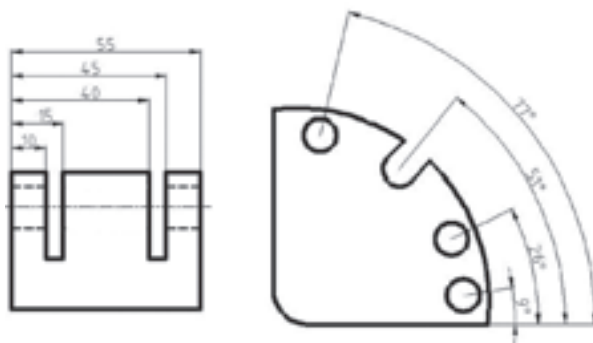


### دستور Baseline

Toolbars:

Command Line: dim baseline یا le

این دستور جهت اندازه گذاری پله ای به کار می رود. با استفاده از این دستور می توان چند نقطه را نسبت به یک سطح یا نقطه مبنا اندازه گذاری نمود. برای این عمل کافی است ابتدا اندازه یک نقطه را نسبت به سطح یا نقطه مبنا تعیین کنیم. (یا یک اندازه موجود را انتخاب کنیم) سپس با دستور baseline سایر نقاط را انتخاب کنیم. با انتخاب هر نقطه، اندازه آن نسبت به سطح یا نقطه مبنا مشخص و اندازه گذاری می شود. برای خروج از این دستور کافی است کلید Esc را فشار دهیم.



شکل ۷-۷

هنگامی که این دستور اجرا شود، پیغام زیر ظاهر می شود.

Specify a second extension line origin or [undo/select]

این پیغام به معنای تعیین نقطه جهت

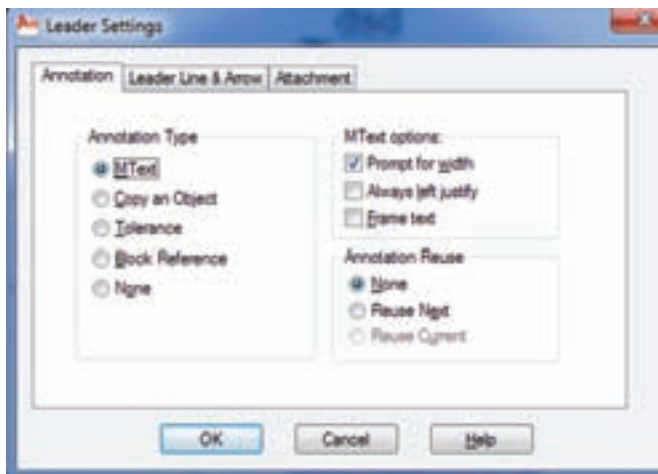
Enter first line of annotation text<Mtext>:

این پیغام به معنای درج متن، به صورت حاشیه‌نویسی و یا استفاده از پنجره ویرایشگر متن است، که در دستور Text توضیح داده شد. در این مرحله با نوشتن متن دل‌خواه و فشردن دوبار کلید متن درج شده شما در کنار خط راهنما قرار

**نکته:** بعضی اوقات ممکن است متن نوشته شما دیده نشود. اگر با استفاده از دستور ZOOM پنجره دید را روی محل مورد نظر قرار دهید، متن نوشته شده را خواهید دید. این نقص به سبب کوچک بودن ارتفاع حروف است. برای رفع این مشکل بهتر است دوبار روی نوشته مورد نظر کلیک کنید تا پنجره ویرایشگر متن باز شود. سپس در قسمت ارتفاع حروف اندازه را تغییر دهید و روی OK کلیک کنید.

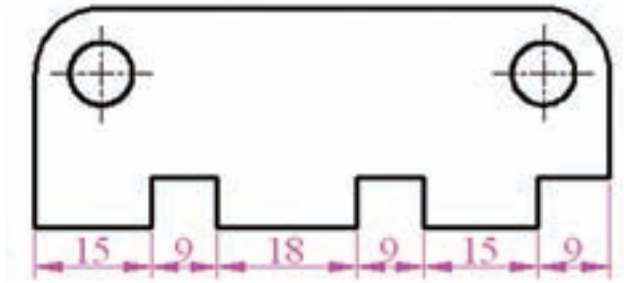
**نکته:** چنانچه بخواهید تنظیمات مربوط به خط راهنما را تغییر دهید، در جواب، پیغام اولی Specify first leader point or [setting]

کافی است کلید  $\leftarrow$  را فشار دهید تا پنجره زیر ظاهر شود:



شکل ۷-۹

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید این پنجره دارای سه قسمت است.



شکل ۷-۸

## دستور Leader

Toolbars:



Command Line: leader

این دستور جهت کشیدن خط راهنما به کار می‌رود.

خط راهنما معمولاً در تولرانس‌های هندسی بیش‌تر کاربرد دارد. این خط به همراه یک سهمی می‌تواند مشخصات درج شده را در کادر تولرانس به یک محل نسبت دهد.

هنگامی که این دستور به کار رود پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify first leader point or [setting]

(به معنای تعیین محل قرار گرفتن سهمی خط راهنما)

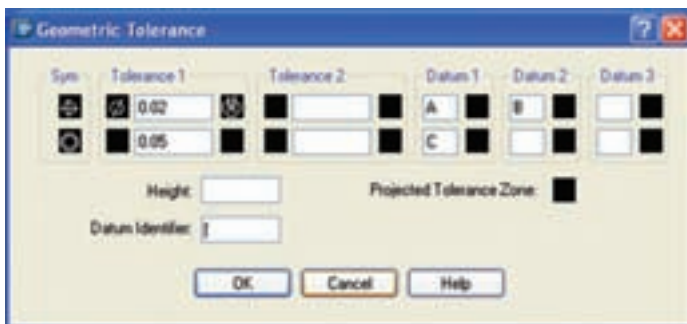
پس از تعیین نقطه ابتدایی، پیغام Specify Next Point ظاهر می‌شود. (به معنای تعیین نقطه دوم خط راهنما)

سپس پیغام دو تکرار می‌شود. آن‌گاه نقطه سوم خط راهنما را معین می‌کنیم. پس از تعیین سه نقطه، پیغام زیر ظاهر می‌شود: Specify text width: <0,000>

این پیغام به معنای تعیین عرض متن نوشتاری حاشیه خط راهنما پس از تعیین عرض نوشته، پیغام زیر ظاهر می‌شود:



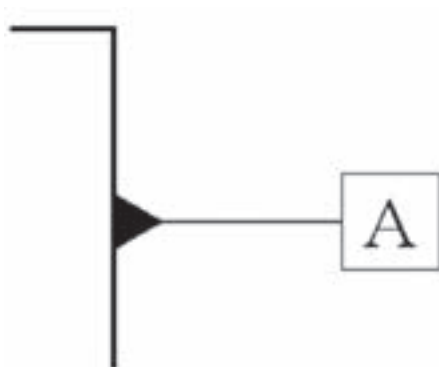




شکل ۷-۱۶

### Datum Identifier: برای معین کردن یا

نام‌گذاری سطح مبنا استفاده می‌شود.



شکل ۷-۱۷

### دستور Style

Toolbars



Menu

Command Line: D ←

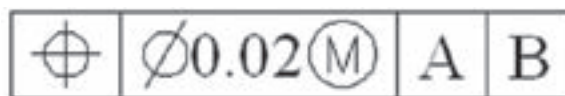
این دستور که در دو منوی Format و Dimension است برای تعیین و تعریف سبک اندازه‌گذاری به کار می‌رود. یعنی به ما اجازه می‌دهد که در محیط نرم‌افزار از چندین سبک اندازه‌گذاری استفاده کنیم (که هر یک از این سبک‌ها خصوصیات مربوط به خود را دارند).

**سطر اول:** این قسمت شامل سه کادر است. کادر sym برای استفاده از علامت قطر ( $\varnothing$ ) است.

چنانچه مقدار تolerانس بر مبنای قطر باشد و روی این کادر کلیک کنیم، علامت قطر ظاهر می‌شود.

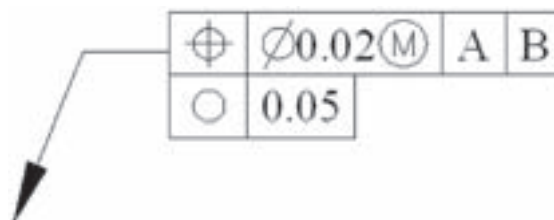
کادر Tolerance مربوط به مقدار تولرانس است برای مشخص کردن این مقدار کافی است در محل، عدد مورد نظر را درج کنیم.

کادر Datum مربوط به سطح مبنا است. که در نقشه‌کشی مفصلاً به آن اشاره شده است.



شکل ۷-۱۴

**سطر دوم:** چنانچه بخواهیم دو نوع تولرانس برای یک سطح مشخص کنیم شرایط آن دقیقاً همانند سطر اولی است.



شکل ۷-۱۵

**Datum:** برای مشخص کردن سطح مبنا به کار

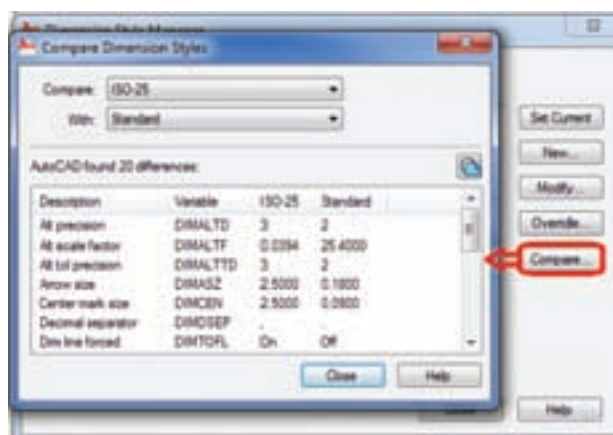
می‌رود.

در تولرانس‌های هندسی چنانچه بخواهیم تولرانس‌های «جهت» و «موقعیت» را مشخص کنیم باید نسبت به یک سطح مبنا تعریف شوند. لذا برای تعیین سطح مبنا در Datum نام سطح مبنا را وارد می‌کنیم.

پس از تعیین نام و نحوه به کارگیری سبک، با کلیک کردن روی **Continue** می‌توان سایر خصوصیات سبک را تعریف نمود.

**Override**: برای ساختن یک سبک اندازه‌گذاری موقت است، به این مفهوم که در لیست سبک‌های اندازه‌گذاری به عنوان یک سبک مستقل ذخیره نمی‌شود و صرفاً متعلق به فایل جاری باز شده است.

**Compare**: برای مقایسه سبک‌های اندازه‌گذاری به کار می‌رود یعنی تنظیمات دو سبک را مورد مقایسه قرار می‌دهد و موارد اختلاف را در کادر مشخص می‌کند.

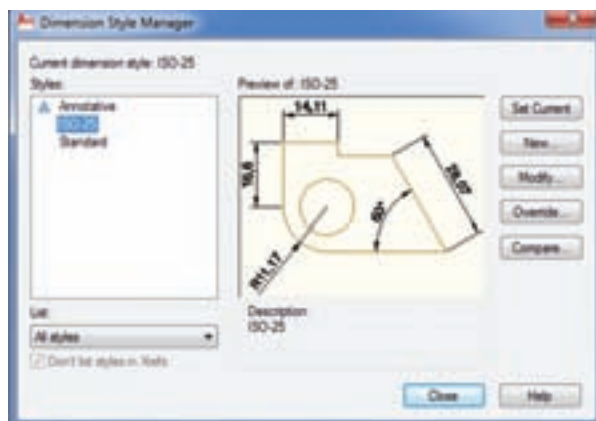


شکل ۷-۲۰

**Modify**: این گزینه برای تعریف یا تغییر خصوصیات سبک‌های اندازه‌گذاری به کار می‌رود. چنانچه روی **modify** کلیک کنیم پنجره‌ای باز می‌شود که دارای قسمت‌های زیر است:

**زبانه Lines**: برای تغییر تنظیمات مربوط به خطوط اندازه‌گذاری به کار می‌رود. این پنجره شامل دو قسمت خطوط اندازه (Dimension line) و خطوط رابط اندازه (extension line)، است، که در شکل زیر به شرح آن می‌پردازیم.

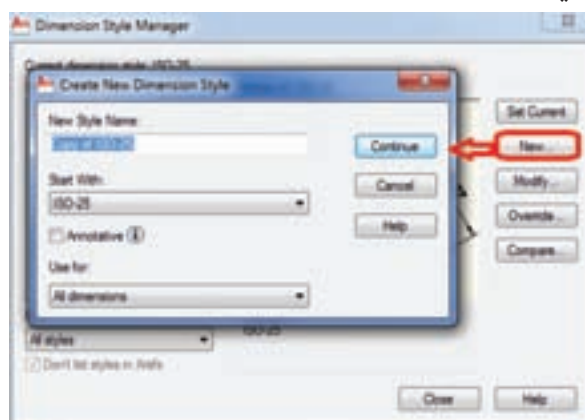
هنگامی که از این دستور استفاده شود پنجره **Dimension style manager** ظاهر می‌شود. در زیر به توضیح آن می‌پردازیم.



شکل ۷-۱۸

**Set current**: چنانچه بخواهیم یک سبک در اندازه‌گذاری استفاده شود با استفاده از این گزینه آن را جاری می‌کنیم.

**New**: برای ایجاد یک سبک جدید اندازه‌گذاری به کار می‌رود. هنگامی که روی **New** کلیک می‌کنیم پنجره‌ای ظاهر می‌شود که شامل نام سبک و نحوه استفاده و تعیین مشخصات آن است. در قسمت **stant** with هر یک از سبک‌ها را که انتخاب کنید تنظیمات اصلی آن سبک برای سبک جدید مورد استفاده قرار گرفته و تغییرات موردنظر را در قسمت جدید اعمال کنید.



شکل ۷-۱۹

**Lineweight:** این گزینه برای انتخاب ضخامت خطوط اندازه به کار می‌رود. با کلیک کردن لیست، ضخامت خطوط ظاهر می‌شود و امکان انتخاب ضخامت دل خواه فراهم می‌گردد.

**extend beyond ticks:** چنان چه سهمی انتخابی شما از نوع سهمی خط مورب ( ) باشد، می‌توان با تنظیم عددی، خط اندازه را از خطوط رابط اندازه عبور داد.

**Baseline Spacing:** در این قسمت می‌توان فاصله بین خطوط اندازه را در اندازه‌گذاری پله‌ای (Baseline) تنظیم نمود.

**Suppress:** با انتخاب خط اندازه ۱ یا ۲ می‌توان یک طرف خط اندازه را غیرفعال نمود (یعنی در شکل نمایش داده نمی‌شود).

این عمل در اندازه‌گذاری نیم نماها و نیم برش‌ها که یک طرف خط اندازه وجود ندارد، کاربرد دارد.

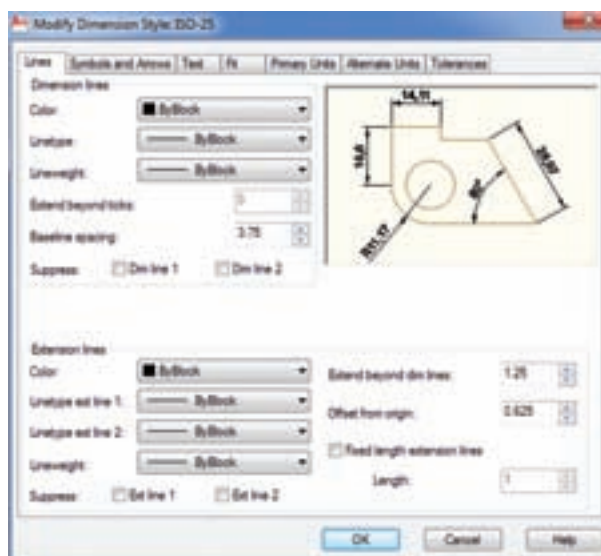
**Extension line:** مشخصات مربوط به خطوط رابط اندازه را می‌توان تغییر داد.

**Color:** برای تغییر رنگ خطوط رابط اندازه به کار می‌رود. مراحل کار همانند قسمت قبل است، که در خطوط اندازه بیان شد.

**Line weight:** این گزینه انتخاب ضخامت دل خواه را برای خطوط رابط اندازه ممکن می‌سازد.

**extend beyond dim line:** این گزینه اندازه امتداد خطوط رابط اندازه را بعد از خطوط اندازه تعیین می‌کند. معمولاً خطوط رابط به مقداری از خطوط اندازه عبور می‌کند که بتوان این مقدار را با یک عدد مشخص کرد.

**Offset form origin:** این گزینه فاصله خطوط رابط اندازه از مبدأ اندازه‌گذاری را مشخص می‌کند. معمولاً خطوط رابط اندازه به شکل اصلی متصل نمی‌شود و دارای فاصله کم‌تر از یک میلی‌متر است. با استفاده از این قسمت

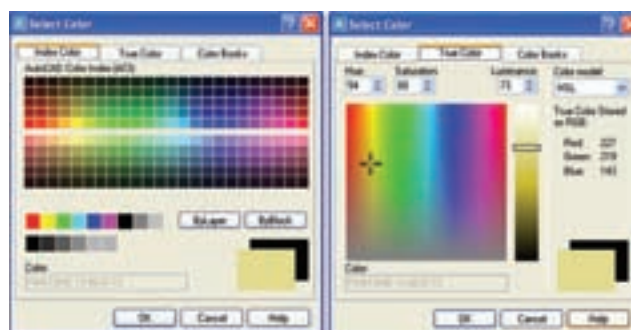


شکل ۲۱-۷

**Dimension Lines:** این قسمت برای تنظیم مشخصات خطوط اندازه به کار می‌رود.

**Color:** برای انتخاب رنگ خطوط اندازه به کار می‌رود. زمانی که روی این قسمت کلیک کنید لیستی از رنگ‌های موجود ظاهر می‌شود. چنان چه بخواهید رنگی را انتخاب کنید که در این لیست نباشد، روی Select color در انتهای لیست کلیک کنید تا پنجره انتخاب رنگ باز شود. با توجه به این که امکان انتخاب ۲۵۶ رنگ را خواهید داشت، می‌توانید روی قسمت true color کلیک کنید و رنگ دل خواه را انتخاب نمایید.

**Linetype:** این گزینه برای انتخاب نوع خط به کار می‌رود یا کلیک روی این قسمت نیست خطوط موجود ظاهر می‌شود و بی‌توصیه می‌شود که گزینه Bylayer را انتخاب کنید.



شکل ۲۲-۷

می‌توان این فاصله را تنظیم نمود.

**Suppress:** در این قسمت با فعال یا غیرفعال

نمودن خطوط رابط اندازه می‌توان خطوط رابط اندازه را حذف نمود. کاربرد این قسمت در اندازه‌گذاری نیم برش‌هاست.

**زبانہ Symbols and Arows:** این زبانہ برای

تغییر و تنظیم مهمی و علامت مرکز دایره و علامت کمان به کار می‌رود.

اندازه سهمی نیز ۳/۵ تنظیم شود.

**Center marks:** این قسمت برای نمایش با

حذف علامت مرکز دایره به کار می‌رود.

**None:** عدم نمایش علامت

**Mark:** در مرکز دایره یک علامت + نمایش می

دهد و عدد مقابل اندازه این علامت است

**Line:** در مرکز دایره یک خط قرار می‌دهد.

**Dimension break:** در این قسمت می‌توان

اندازه شکستگی خط اندازه در فرمان Dimension Break را تغییر و تنظیم نمود.

**Arc length symbol:** در این قسمت می‌توان

محل علامت کمان در اندازه‌گذاری را تعیین نمود.

**Opreceding dimension:** با فعال شدن

این گزینه علامت کمان قبل از عدد اندازه که همان طول کمان است قرار می‌گیرد.

**Oabove dimension text:** با فعال شدن

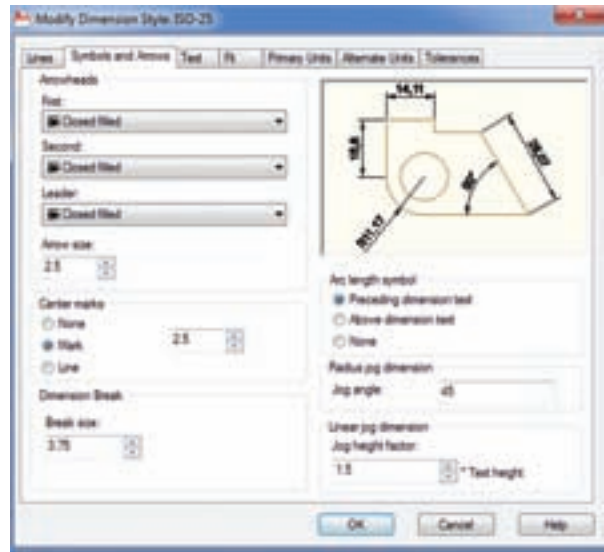
این گزینه علامت کمان روی عدد قرار می‌گیرد.

**Onone:** با فعال شدن این گزینه، علامت کمان

از اندازه‌گذاری کمان حذف می‌شود.

**Text:** این زبانہ، برای تغییر تنظیمات متن یا

عدد اندازه‌گذاری به کار می‌رود.



شکل ۲۳-۷

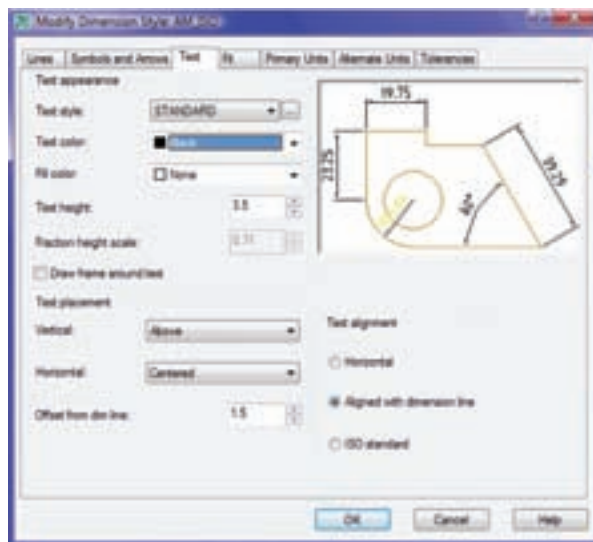
**Arrowheads:** این قسمت (امکان تغییر نوع

و اندازه سهمی‌های اندازه‌گذاری را مهیا می‌کند در این قسمت با کلیک کردن روی هر سهمی لیستی از انواع سهمی‌ها ظاهر می‌شود که می‌توان نوع سهمی مورد استفاده در نقشه را از آن انتخاب نمود.

چنانچه سهمی ۱ را تغییر دهید سهمی ۲ هم تغییر می‌کند ولی با تغییر سهمی ۲ سهمی ۱ تغییر نمی‌کند.

**Arrowsize:** این قسمت برای تغییر اندازه

سهمی به کار می‌رود اندازه سهمی هم‌اندازه ارتفاع عدد اندازه است لیکن اگر عدد اندازه دارای ارتفاع ۲/۵ میلی متر باشد اندازه سهمی هم ۲/۵ میلی‌متر است و اگر ۳/۵



شکل ۲۴-۷

**Vertical**: با استفاده از این گزینه می‌توان جایگاه متن اندازه‌گذاری را نسبت به خط اندازه تعیین نمود. چنانچه روی زبانه این گزینه کلیک کنیم لیستی شامل **Center** – **Above** ... ظاهر می‌شود و سپس می‌توان گزینه دل‌خواه را انتخاب نمود. در زیر به شرح دو گزینه‌ای که در نقشه‌کشی کاربرد دارند می‌پردازیم:

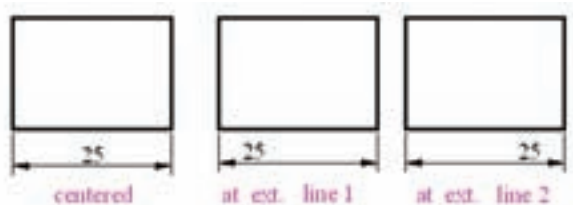
**Center**: این گزینه، عدد و حروف اندازه را در مرکز خط اندازه قرار می‌دهد (یعنی اعداد خط اندازه را قطع می‌کند).

**Above**: با این گزینه، اعداد اندازه، روی خط اندازه قرار می‌گیرد (که دارای فاصله از خط اندازه است) سپس تنظیم مقدار فاصله خط اندازه را از **offset from dimline** تغییر می‌دهیم.



شکل ۲۵-۷

**Center**: این دستور، موقعیت متن اندازه را در مرکز فاصله بین دو خط رابط اندازه قرار می‌دهد. گزینه ۱ **TEXT Line**، موقعیت متن اندازه را نزدیک خط رابط اندازه اولی قرار می‌دهد. گزینه ۲ **TEXT line**، موقعیت متن اندازه را نزدیک خط رابط اندازه دوم قرار می‌دهد.



شکل ۲۶-۷

**Text style**: این گزینه، سبک نوشتاری مورد استفاده را در متن اندازه‌گذاری مشخص می‌کند. چنانچه روی زبانه کلیک کنیم لیست سبک‌های موجود ظاهر می‌شود و میتوان سبک مورد نظر را انتخاب نمود. اگر بخواهیم سبکی جدید تعریف کنیم روی ... در کنار زبانه استاندارد کلیک می‌کنیم تا پنجره باز شود. سپس سبک نوشتاری را تعریف می‌کنیم.

**Text color**: این دستور، برای تغییر رنگ نوشته یا عدد اندازه‌گذاری به کار می‌رود. انتخاب رنگ نوشته همانند انتخاب رنگ خطوط اندازه است، که قبلاً توضیح داده شد.

**Text theight**: این دستور برای تنظیم ارتفاع حروف و اعداد اندازه به کار می‌رود.

همان طوری که در نقشه‌کشی (۱) آموختید، ارتفاع حروف و اعداد با ضخامت خطوط مورد استفاده برای نوشتن حروف متناسب است. برای اطلاع بیشتر به کتاب نقشه‌کشی ۱ و جدول موجود در آن مراجعه نمایید.

**نکته:** ارتفاع حروف مورد استفاده در اندازه‌گذاری تابع سبک نوشتاری آن است. چنانچه بخواهیم عدد تنظیمی در این قسمت مورد استفاده قرار گیرد، باید مطمئن شویم که ارتفاع حروف در سبک نوشتاری روی صفر تنظیم شده است.

**Draw frame around text**: چنانچه بخواهیم عدد اندازه‌گذاری بدون تولرانس یعنی به صورت مطلق نوشته شود، باید داخل کادر قرار گیرد. با فعال نمودن این گزینه می‌توان دور عدد اندازه یک کادر ایجاد نمود.

**نکته:** چنانچه عدد اندازه‌گذاری به صورت کسری نوشته شود (در اندازه‌گذاری اینچی) می‌توان با تنظیم **Fraction heightscale** مقیاس عدد کسری را تغییر داد.

## Fit Option: متن و سهمی‌های اندازه‌گذاری

راه، با توجه به فضای موجود، قرار می‌دهد.

### گزینه Eitner the text or the Arrows

اگر فعال شود قرارگرفتن متن و سهمی‌ها به صورت‌های زیر خواهد بود:

۱- زمانی که بین خطوط رابط فضای کافی برای

سهمی و متن وجود نداشته باشد، نرم‌افزار متن و سهمی را بین خطوط رابط ترسیم می‌کند.

در غیر این صورت متن یا سهمی با بهترین حالت

ممکن به بیرون منتقل می‌شود.

۲- زمانی که فضای موجود فقط برای متن اندازه

باشد، متن را بین خطوط رابط و سهمی‌ها را بیرون قرار می‌دهد (برای اندازه‌های کوچک‌تر از ۵ میلی‌متر).

۳- زمانی که فضای موجود برای سهمی‌ها کافی

باشد، سهمی بین خطوط رابط و متن خارج از خطوط ترسیم می‌شود (برای اندازه‌های ۱۰-۵ میلی‌متر).

۴- زمانی که فضای موجود برای هیچ یک وجود

نداشته باشد، هم متن و هم سهمی‌ها بیرون خطوط اندازه قرار می‌گیرند.

گزینه‌های Text و Arrows مشابه گزینه قبل‌اند،

فقط هر کدام که فعال شوند در اولویت قرار می‌گیرند.

### Both text and Arrows: با این گزینه، زمانی

که فضای کافی برای متن و سهمی‌ها وجود نداشته باشد، هم سهمی و هم متن اندازه بیرون خطوط رابط قرار می‌گیرند.

سایر گزینه‌های این پنجره روی آن معرفی

شده‌اند.

### زبانة Primary units: این قسمت برای تنظیم

دقت و پسوند و پیشوندهای عددی به کار می‌رود و شامل بخش‌هایی برای اندازه‌های خطی و زاویه است.

×

از دو گزینه فوق بیش‌تر زمانی استفاده می‌شود که

بخواهیم یک طرف شکل را مانند نیم برش اندازه‌گذاری کنیم.

گزینه Over EXT line، متن اندازه را روی

خطوط رابط اندازه قرار می‌دهد. offset from dim. گزینه line با استفاده از این گزینه می‌توان فاصله عدد را از خط اندازه تنظیم نمود.

### Text Alignment: در این قسمت متن اندازه

را می‌توان به صورت دل‌خواه تنظیم نمود.

### Horizntal: این گزینه، متن اندازه را، در

هر حالتی که باشد، افقی قرار می‌دهد. یعنی متن تابع خط اندازه نیست و در اندازه‌های عمودی و مورب هم به صورت افقی خواهد بود.

### Aligned with dimension line: با این

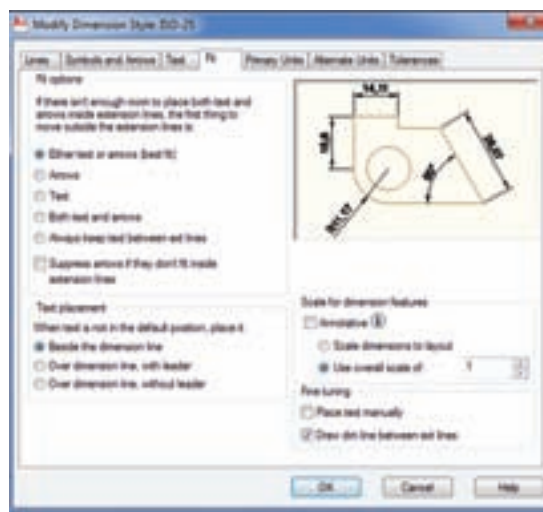
گزینه متن اندازه تابع خط اندازه می‌شود.

### ISO standard:: این گزینه متن اندازه را

براساس استاندارد ISO قرار می‌دهد.

### زبانة Fit: برای تنظیم موقعیت متن اندازه و

سهمی و خط راهنما استفاده می‌شود. در نقشه‌کشی اندازه‌گذاری بر مبنای کوچکی و بزرگی اندازه‌ها متفاوت است (یعنی اندازه کوچک‌تر از ۵ میلی‌متر با اندازه‌ها بزرگ‌تر از ۵ میلی‌متر متفاوت است) لذا در این قسمت می‌توان سهمی‌ها و متن اندازه را تنظیم نمود.



**Prefix:** این گزینه برای افزودن پیشوند به قبل از اندازه‌ها به کار می‌رود. برای مثال اگر چنانچه خواهیم قبل از اندازه‌ها حرف M قرار گیرد که در اندازه‌گذاری پیچ‌ها استفاده می‌شود، حرف M را در این قسمت درج می‌کنیم.

**مثال:** اگر علامت قطر ( ) درج شود، قبل از تمام اندازه‌ها، این علامت قرار خواهد گرفت. برای علامت قطر عبارت  $\varnothing$  در محل درج شود.

**Suffix:** از این قسمت برای افزودن پسوند به اعداد اندازه استفاده می‌شود. به طور مثال اگر خواهیم  $HV 30$  را روی نقشه اندازه‌گذاری نماییم علامت انطباقی HV را در قسمت Suffix درج می‌کنیم.

**Scale factor:** این گزینه برای نمایش اعداد با مقیاس به کار می‌رود.

این گزینه زمانی استفاده می‌شود که خواهیم نقشه‌هایی با مقیاس غیر از مقیاس ۱:۱ را اندازه‌گذاری کنیم. یعنی اگر نقشه‌ای با مقیاس ۱:۲ کشیده شده است، باید عدد ۲ در قسمت مقیاس درج شود تا اندازه، با مقیاس دو برابر روی خطوط اندازه، نوشته شود.

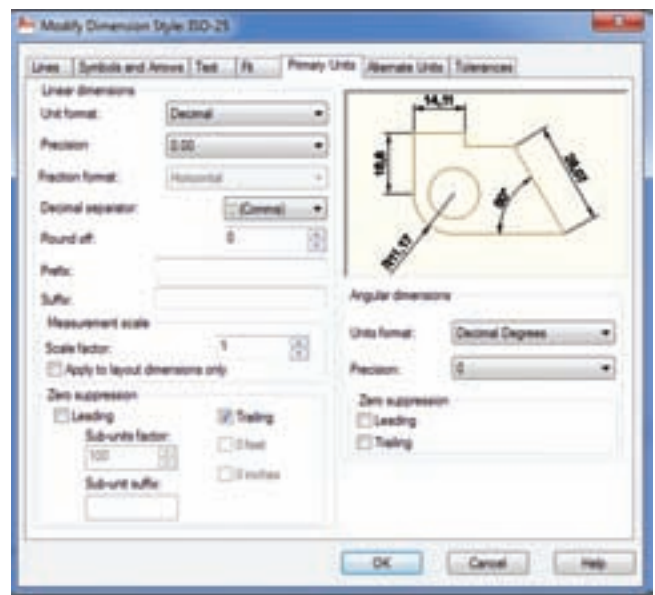
**leading:** این دستور برای حذف صفر قبل اعشار به کار می‌رود. یعنی ۰,۲۵ را به ۲۵ تبدیل می‌کند.

**trailing:** برای حذف صفر صفرهای غیرمؤثر بعد از اعشار به کار می‌رود یعنی ۰,۲۵۰۰ را به ۰,۲۵ تبدیل می‌کند.

**Angular Dimension:** این گزینه برای کنترل تنظیمات اندازه‌گذاری زاویه‌ای به کار می‌رود.

**Unit Format:** از این قسمت برای انتخاب سیستم عددی یا مبنای عددی در اندازه‌گذاری زوایا استفاده می‌شود، همان‌گونه که در قسمت اندازه‌گذاری خطی توضیح داده شد.

در این نرم‌افزار استفاده از سیستم‌های عددی ده‌دهی، کسری، نماد علمی و ... امکان دارد و هر کدام دارای کاربرد مخصوص به خود هستند.



شکل ۲۸-۷

**Unit format:** از این گزینه برای انتخاب سیستم عددی، یعنی مبنای عددی ده‌دهی یا نماد علمی، کسری و ... استفاده می‌شود.

این قسمت برای نقشه‌کشی صنعتی معمولاً روی Decimal تنظیم می‌شود.

**Precision:** این گزینه برای انتخاب تعداد ارقام بعد از اعشار یا به طور کلی برای تعیین دقت اندازه‌گذاری به کار می‌رود. (یعنی اندازه‌گذاری با چند رقم بعد از اعشار باشد)

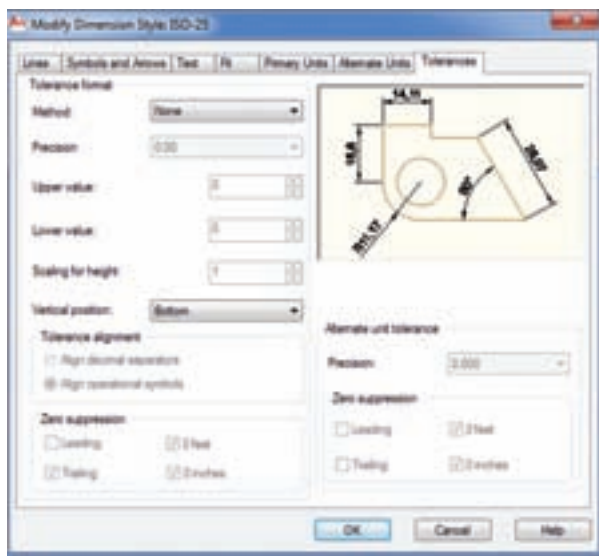
**Format Fraction:** این گزینه برای تنظیم یا نحوه نمایش اعداد کسری به کار می‌رود. این گزینه زمانی فعال می‌شود که سیستم عددی روی کسری تنظیم شود.

**Decimal separator:** این گزینه برای انتخاب علامت اعشاری (ممیز) به کار می‌رود.

**Round off:** این گزینه بر انتخاب اعداد جهت گرد کردن به کار می‌رود. یعنی اگر در این قسمت ۰,۲۵ انتخاب شود تمام اعداد را با دقت ۰,۲۵ گرد می‌کند. برای مثال:

$$12/75 \leftarrow 12/66$$

$$12/18 \leftarrow 12/25$$

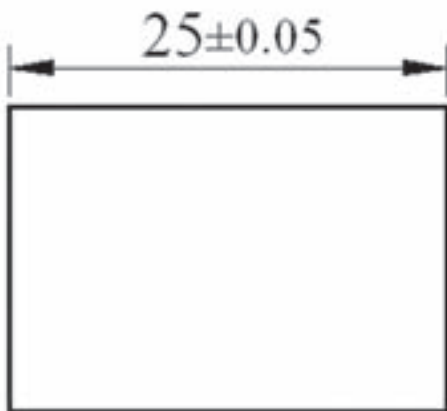


شکل ۳۰-۷

**Method:** انتخاب روش‌های تولرانس گذاری را امکان پذیر می سازد. در این قسمت گزینه‌هایی به شرح زیر وجود دارند:

**None:** نمایش تولرانس‌های ابعادی را لغو می کند. یعنی اگر این گزینه انتخاب شود اعداد اندازه گذاری بدون تولرانس نمایش داده می شود.

**Symmetrical:** اگر این حالت انتخاب شود تولرانس گذاری به صورت حد بالا و پایین مساوی است ولی علامت آن‌ها با هم متفاوت است، مانند شکل مقابل:

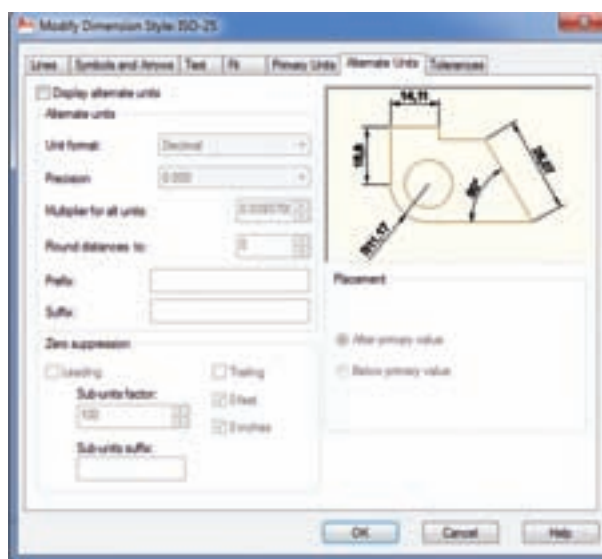


شکل ۳۱-۷

**Precision:** این دستور برای تعیین دقت یا تعداد ارقام بعد از اعشار به کار می رود.

**Zero suppression:** این قسمت، برای کنترل تنظیمات اعشاری به کار می رود. یعنی می توان طوری تنظیم نمود که صفر بعد از اعشار نمایش داده نشود و یا صفر ما قبل اعشار حذف شود (همانند قسمت قبلی تنظیم می شود).

**Alternate units:** این قسمت برای تنظیمات واحدهای فرعی اندازه گذاری به کار می رود. تنظیمات آن همانند Primary units است که در شکل زیر به آن اشاره شده است.



شکل ۲۹-۷

**زبانۀ Tolerance:** این قسمت برای کنترل تنظیمات تولرانس‌های ابعادی به کار می رود. کاربرد این قسمت در نقشه‌هایی است، که دارای تولرانس ابعادی باشند. در این نقشه‌ها می توان یک سبک اندازه گذاری خاص تعریف نمود که مقدار تولرانس‌ها و نحوه تولرانس گذاری را نمایش دهد.

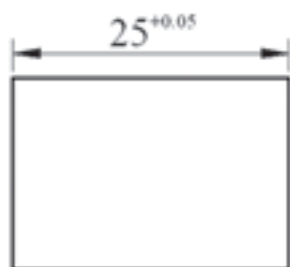
با توجه به شکل زیر به معرفی قسمت‌های مختلف این بخش می پردازیم.



**Precision:** این قسمت، تعداد ارقام بعد از اعشار را برای حد بالا و پایین مشخص می‌کند (به عبارت دیگر دقت حد بالا و پایین را مشخص می‌کند).

نکته: اگر حد بالا و پایین ۰,۰۱ در نظر گرفته شود باید Precision روی ۰,۰۰ تنظیم شود. اگر روی ۰,۰۰ تنظیم شود حد بالا و پایین غیرواقعی خواهد بود، یعنی صفر خواهد بود.

**Upper value:** این قسمت، برای تعیین حد بالایی تولرانس استفاده می‌شود. برای تعیین حد بالای اندازه مقابل، باید ۰,۰۵ را در محل مورد نظر وارد کنیم.



شکل ۳۵-۷

**Lower value:** برای تعیین حد پایینی یا انحراف پایینی به کار می‌رود.

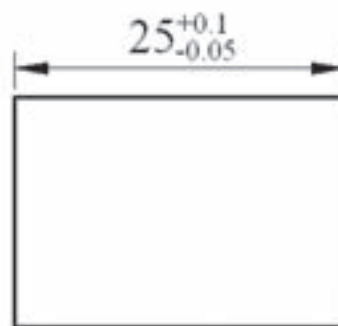
**Scaling for Height:** این قسمت برای تعیین ارتفاع متن تولرانس به کار می‌رود. با استفاده از این گزینه می‌توان ارتفاع حروف تولرانس را تنظیم نمود.

**Vertical position:** این گزینه برای کنترل یا تنظیم موقعیت متن تولرانس در اندازه‌گذاری به کار می‌رود. با استفاده از آن می‌توان محل قرار گرفتن حد بالا و حد پایین را در زمانی که روش تولرانس‌گذاری روی Symmetrical و deviation تنظیم می‌شود تغییر داد. گزینه‌های این قسمت شامل موارد زیرند:

**Top:** حد بالا و پایین را در قسمت بالای متن اندازه‌گذاری قرار می‌دهد.

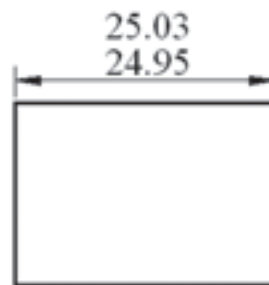
**Middle:** حد بالا و پایین را روبه‌روی متن اندازه‌گذاری قرار می‌دهد.

**Deviation:** اگر این حالت انتخاب شود، تولرانس‌گذاری با حد بالا و پایین و به صورت منفی و مثبت و غیر مساوی نمایش داده خواهد شد.



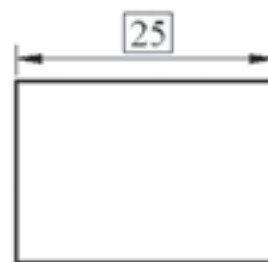
شکل ۳۲-۷

**Limits:** اگر این حالت فعال شود، اندازه روی شکل به صورت بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین اندازه خواهد بود.



شکل ۳۳-۷

**Basic:** اگر این حالت فعال شود عدد به صورت مطلق یعنی داخل یک کادر قرار خواهد گرفت.



شکل ۳۴-۷

گذاری قرار می‌دهد.

برای مثال چنانچه حد بالا و پایین از لحاظ اعشار متفاوت باشند می‌توان با فعال کردن گزینه **Trailing** به صورت روبه‌رو عمل کرد.

قبل از فعال  $50^{+0.010}_{+0.015}$

بعد از فعال  $50^{+0.01}_{+0.015}$

**Bottom:** حد بالا و پایین را در قسمت پایینی

متن اندازه‌گذاری قرار می‌دهد.

**Zero suppression:** برای حذف صفرهای

قبل و بعد از اعشار به کار می‌رود. چنانچه بخواهیم صفر قبل از اعشار را حذف کنیم، گزینه **leading** را فعال می‌کنیم و چنانچه بخواهیم صفرهای بعد از اعشار را حذف نماییم گزینه **Trailing** را فعال می‌کنیم.

## تمرین‌های دوره‌ای

تمرین ۱-۷- از نمای مجسم داده شده مطلوب است:

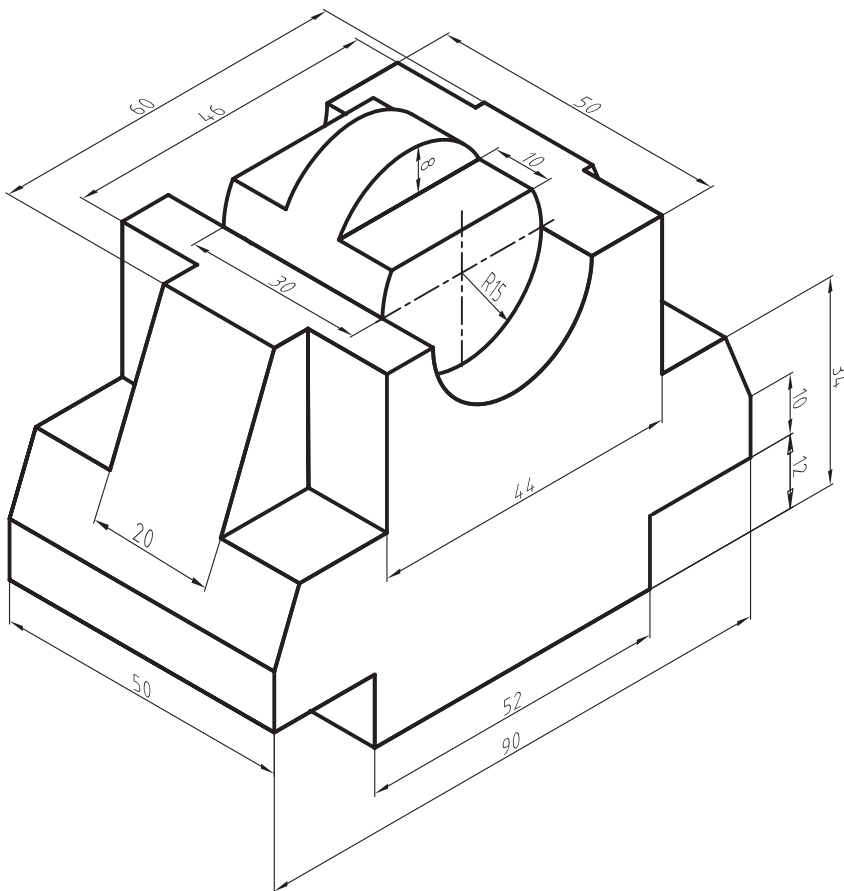
۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

۴- اندازه‌گذاری کامل

با مقیاس ۱:۱ باشد



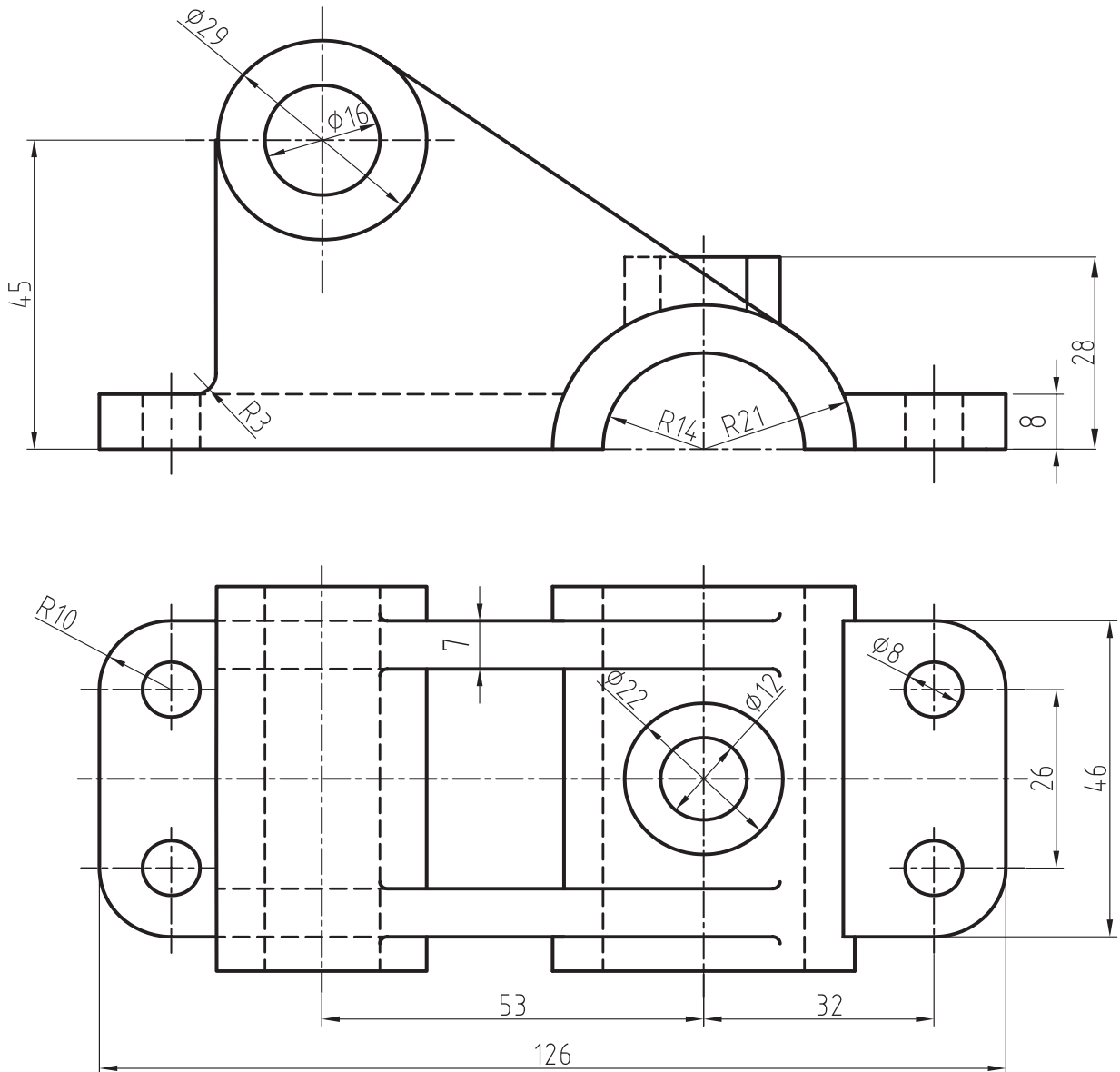
تمرین ۲-۷- از نقشه مطابق شکل مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

۴- اندازه‌گذاری کامل



با مقیاس ۱:۱ باشد

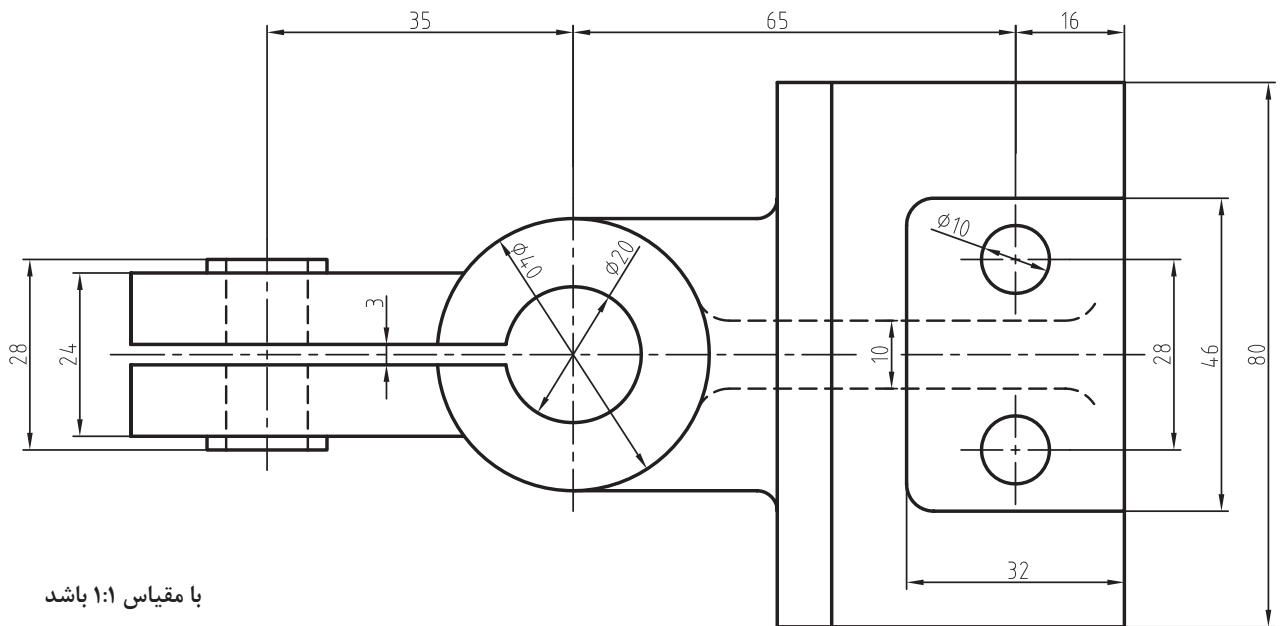
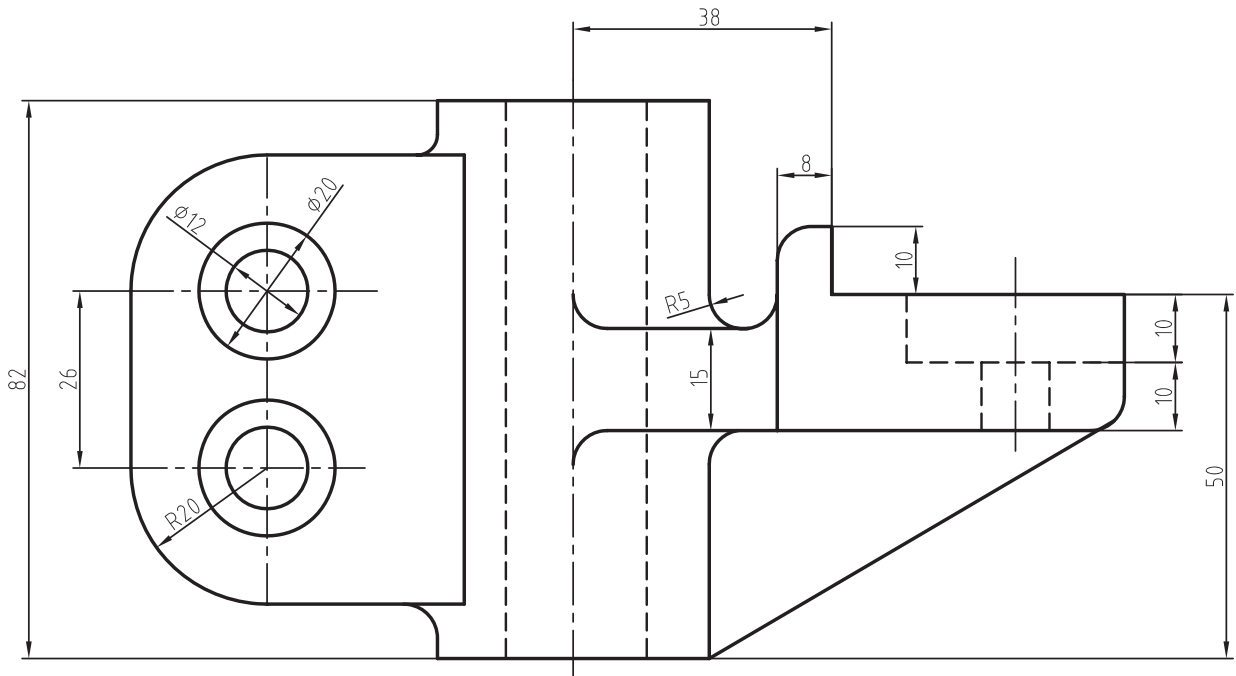
تمرین ۳-۷- از تصاویر داده شده مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

۴- اندازه‌گذاری کامل



با مقیاس ۱:۱ باشد

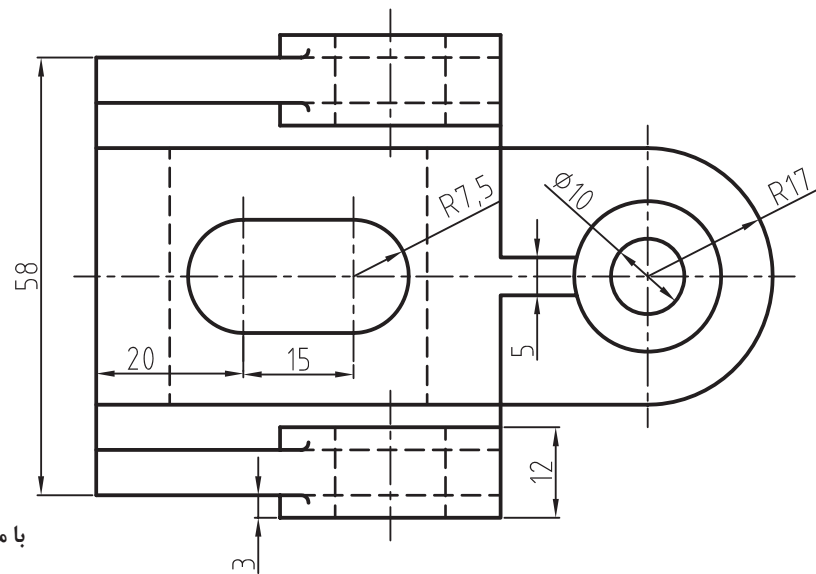
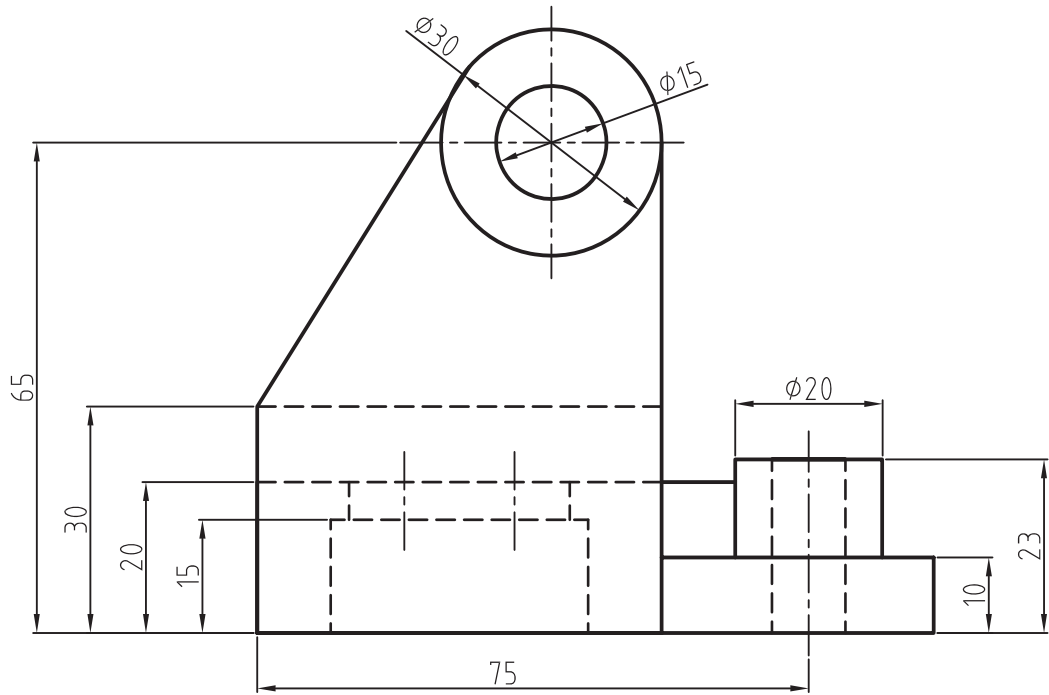
تمرین ۲-۷- از تصاویر داده شده مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

۴- اندازه‌گذاری کامل



با مقیاس ۱:۱ باشد

تمرین ۵-۷- از یاتاقان زیرمطلوب است:

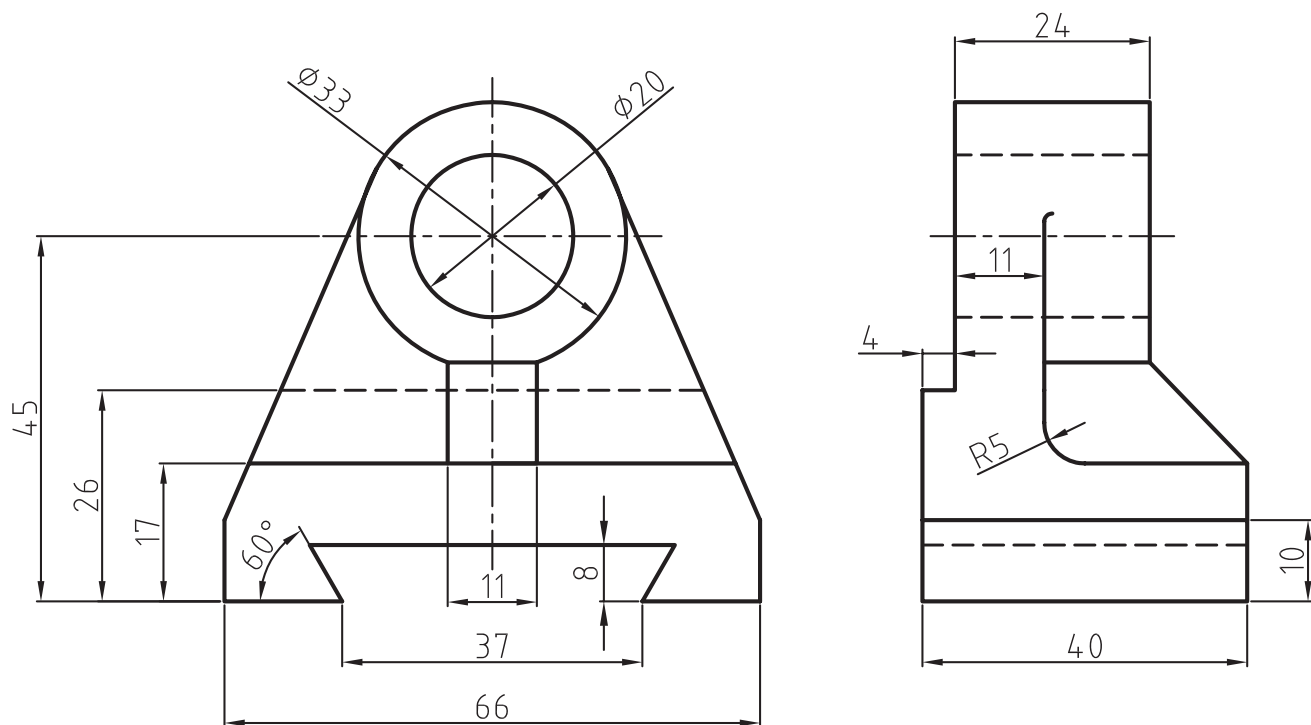
۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

۴- اندازه‌گذاری کامل

با مقیاس ۱:۱ باشد



## ارزش‌یابی فصل ۷

- ۱- دستور ..... جهت اندازه‌گذاری خطی به کار می‌رود.
- ۲- دستور ..... جهت اندازه‌گذاری خطوط مورّب به کار می‌رود.
- ۳- کاربرد دستور *ordnat* را شرح دهید.
- ۴- دستور ..... جهت اندازه‌گذاری شعاع دایره بر قوس‌ها به کار می‌رود.
- ۵- دستور ..... جهت اندازه‌گذاری قطر دایره و قوس‌ها به کار می‌رود.
- ۶- دستور *Angular* برای اندازه‌گذاری ..... به کار می‌رود.
- ۷- کاربرد دستور *Baseline* را در اندازه‌گذاری شرح دهید.
- ۸- کاربرد دستور *Continue* را شرح دهید.
- ۹- کاربرد دستور *leder* را شرح دهید.
- ۱۰- دستور *Tolerance* جهت به کار بردن تولرانس‌های ابعادی به کار می‌رود.  ص  غ
- ۱۱- برای تولرانس‌گذاری از دستور *leader* نیز می‌توان استفاده نمود.  ص  غ
- ۱۲- از زبانه *Text* در پنجره *Dimension Style* جهت تنظیم متن نوشتاری نرم‌افزار استفاده می‌شود.  
 ص  غ
- ۱۳- کاربرد زبانه *Line* در پنجره *Style* را شرح دهید.
- ۱۴- برای حذف صفرهای بعد از اعشار (۰,۰۵۰) از کدام مسیر باید عمل نمود؟

## دستورات ترسیمی (۲)



**هدف‌های رفتاری:** پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- چهارضلعی‌های موجود در نقشه را ترسیم کند.
- ۲- چندضلعی‌های موجود در نقشه را ترسیم کند.
- ۳- اشکال پیچیده را برش بزند.
- ۴- متن‌های نوشتاری موجود در نقشه را درج کند.
- ۵- تنظیمات مربوط به متن‌های نوشتاری را اجرا کند.
- ۶- با استفاده از دستور Spline منحنی‌های حاصل از برخورد اجسام را ترسیم کند.
- ۷- نمایش ظاهری منحنی‌ها را در صفحه نمایش اصلاح کند.
- ۸- یک خط را با استفاده از نقطه، تقسیم‌بندی کند.
- ۹- با استفاده از دستور Ellips بیضی و منحنی‌های بیضوی را ترسیم کند.

دوم را با استفاده از ماوس و یا مختصات‌دهی مشخص نمود و نیز می‌توان با درج حرف D اندازه طول و عرض چهارضلعی را تعیین نمود و سپس با انتخاب جهت چهارضلعی، آن را ترسیم کرد.

این دستور شامل گزینه‌های زیر است:

**Chamfer:** با استفاده از این گزینه می‌توان یک چهارضلعی با گوشه‌های پخ‌دار ترسیم نمود. با انتخاب این گزینه فاصله‌های پخ از گوشه سؤال می‌شود و با تعیین آن‌ها چهارضلعی را می‌توان ترسیم نمود.

**نکته:** چنانچه فاصله‌های پخ تعیین شود، ترسیم تمام چهارضلعی‌ها با گوشه‌های پخ شده خواهد بود. برای خروج از این حالت، باید با انتخاب مقدار chamfer مقدار فاصله‌ها را صفر کنیم.

**Elevation:** این قسمت، محل قرار گرفتن چهارضلعی را از سطح x و y تعیین می‌کند. یعنی می‌توان یک چهارضلعی را بالاتر از صفحه x و y ترسیم نمود.

می‌توان یک چهارضلعی با گوشه‌های **fillet:** قوس‌دار ترسیم نمود. با انتخاب این گزینه پیغام زیر، که

## دستور Rectangle

Toolbars: 

Menu: Draw / Rectangle

Command Line: Rec

این دستور برای ترسیم چهارضلعی با حالت‌های مختلف به کار می‌رود.

با اجرای این دستور پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify first corner point or [chamfer / elevation / fillet/ thickness/ width]

این پیغام به معنای تعیین مختصات گوشه ابتدای چهارضلعی می‌باشد. در این مرحله علاوه بر دادن مختصات یک نقطه به عنوان گوشه اول، می‌توان طریقه رسم چهارضلعی را هم انتخاب نمود.

پس از تعیین مختصات یک نقطه، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify other corner point or [Dimensions]

به معنای درخواست مختصات گوشه مقابل گوشه اول چهارضلعی، در این مرحله می‌توان مختصات گوشه



به معنای تعیین شعاع قوس گوشه‌هاست، ظاهر می‌شود

Specify fillet radius for rectangl: <۰,۰>

**Width:** پهنای خطوط چهارضلعی را تغییر می‌دهد.

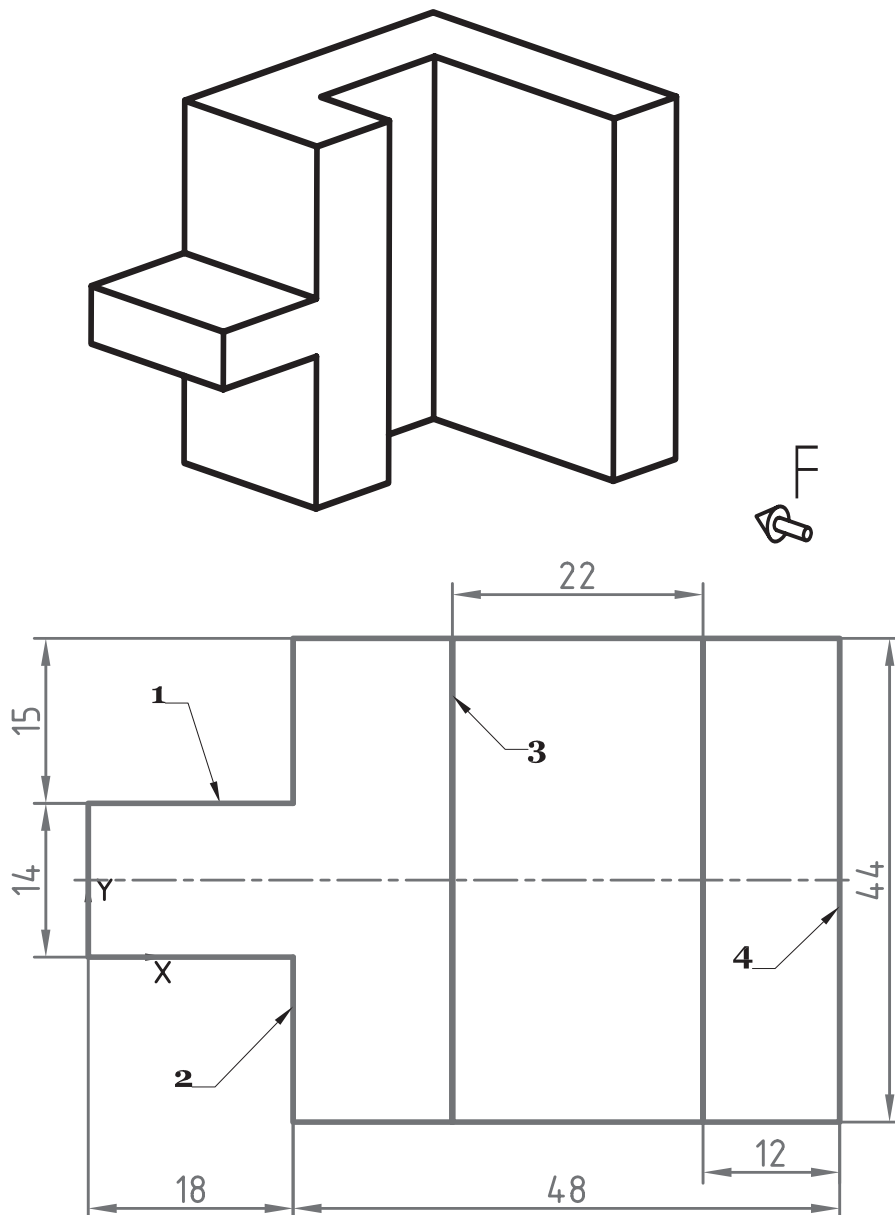
**Thickness:** ارتفاع خط چهارضلعی را تغییر

می‌دهد.

**توجه:** گزینه‌های thickness, width در نقشه‌کشی

صنعتی کاربردی ندارند (لذا به اختصار بیان شد).

مثال ۱-۸ — نمای روبه‌رو از قطعه را، مطابق شکل، در جهت دید f ترسیم نمایید.

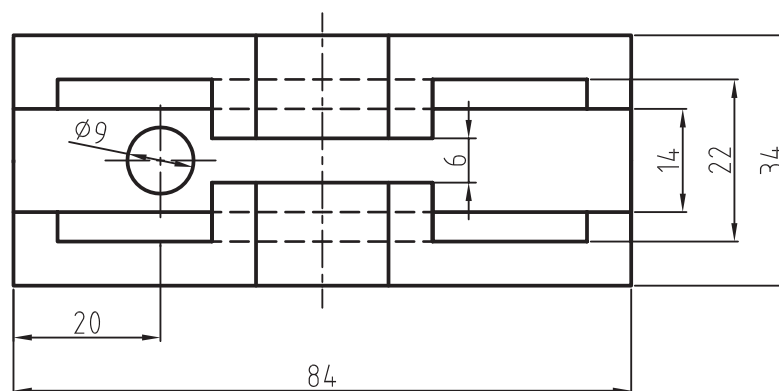
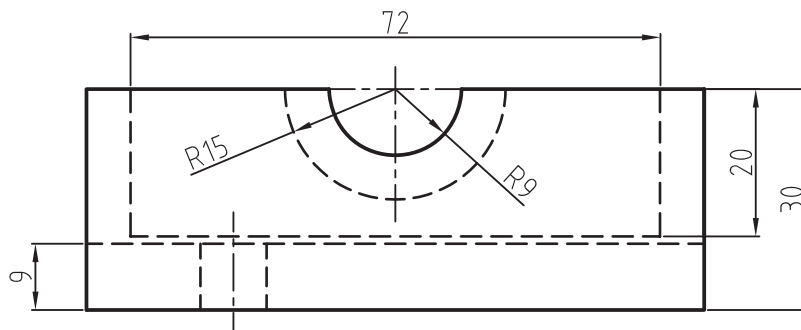


Command	توضیحات
Command: REC ↵	دستور ترسیم مستطیل (ترسیم مستطیل ۱)
Specify first corner or [Base / Height / Center] <Dialog box>: 0,0 ↵	اولین نقطه گوشه مستطیل را در مبدأ در نظر می‌گیریم. مقدار (۰ و ۰) را وارد کرده اینتر می‌کنیم.
Specify second corner or [Full base / Half base] <Full base>: 18,14 ↵	با توجه به اندازه دومین گوشه از مستطیل که نقطه (۱۴ و ۱۸) است، آن را وارد و اینتر می‌کنیم.
Command: REC ↵	دستور ترسیم مستطیل (ترسیم مستطیل ۲)
Specify first corner point or [Chamfer / Elevation / Fillet / Thickness / Width]:18, 29 ↵	اولین نقطه گوشه مستطیل را در مبدأ در نظر می‌گیریم. مقدار (۲۹ و ۱۸) را وارد و اینتر می‌کنیم.
Specify other corner point or [Dimensions]: 32, -15 ↵	با توجه به اندازه دومین گوشه از مستطیل، که نقطه (۳۲ و -۱۵) است، آن را وارد و اینتر می‌کنیم.
Command: REC ↵	دستور ترسیم مستطیل (ترسیم مستطیل ۳)
Specify first corner point or [Chamfer / Elevation / Fillet / Thickness / Width]: 32,29 ↵	اولین نقطه گوشه مستطیل را در مبدأ در نظر می‌گیریم. مقدار (۲۹ و ۳۲) را وارد و اینتر می‌کنیم.
Specify other corner point or [Dimensions]:D ↵	با درج حرف D و اینتر کردن به سیستم، اعلام می‌کنیم که مایل به استفاده از روش تعیین طول و عرض هستیم.
Specify length for rectangles <0.0000>:22 ↵	میزان طول را، که در جهت محور X هاست، وارد می‌کنیم. این مقدار عدد ۲۲ است.
Specify width for rectangles <0.0000>:44 ↵	میزان طول را، که در جهت محور Y هاست، وارد می‌کنیم. این مقدار عدد ۴۴ است.
Specify other corner point or [Dimensions]: ↵	در این حالت اگر ماوس را در محیط نقشه‌کشی حرکت دهید چهار حالت ترسیم مستطیل را با مشخصات بالا در جهت دل‌خواه کلیک نموده تا چهارضلعی ترسیم شود.
Command: REC ↵	دستور ترسیم مستطیل (ترسیم مستطیل ۴)
Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet / Thickness / Width]: 54, 29 ↵	اولین نقطه گوشه مستطیل را در مبدأ در نظر می‌گیریم. مقدار (۲۹ و ۵۴) را وارد و اینتر می‌کنیم.
Specify other corner point or [Dimensions]: D ↵	با تایپ حرف D و اینتر کردن به سیستم، اعلام می‌کنیم که مایل به استفاده از روش تعیین طول و عرض هستیم.
Specify length for rectangles <22.0000>:12 ↵	میزان طول را، که در جهت محور X هاست، وارد می‌کنیم. این مقدار عدد ۱۲ است.
Specify width for rectangles <44.0000>:44 ↵	میزان طول را، که در جهت محور Y هاست، وارد می‌کنیم. این مقدار عدد ۴۴ است.

Specify other corner point or [Dimensions]:	در این حالت اگر ماوس خود را در محیط نقشه‌کشی حرکت دهید چهار حالت ترسیم مستطیل را با مشخصات بالا خواهید دید. در جهت دلخواه کلیک نموده تا چهارضلعی ترسیم شود.
Command: TRIM Select objects: ۱ found Select objects: ۱ found, ۲ total Select objects: Select object to trim or shift - select to extend or Project / Edge / Undo]:	به منظور تکمیل نقشه، قسمت‌های اضافی دو مستطیل ۱ و ۲ را با دستور trim حذف می‌کنیم. ابتدا این دو مستطیل را انتخاب و بر روی قسمت مشترک دو بار کلیک می‌کنیم بدین ترتیب نقشه کامل می‌شود.

### تمرین ۱-۸- از تصاویر داده‌شده مطلوب است:

- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو
  - ۲- ترسیم نمای افقی
  - ۳- ترسیم نمای جانبی
  - ۴- اندازه‌گذاری کامل
- مقیاس ۱:۲



## دستور Polygon



Toolbars:

Menu: Draw / polygon

Command Line: Polygon

تایپ می‌توانید روی صفحه گرافیکی در کادر ظاهر شده (tooltip) روش ترسیم را انتخاب نمایید.

روش دیگر ترسیم چندضلعی بر مبنای مختصات مرکز است، که خود نیز به دو شیوه امکان‌پذیر است. برای این ترسیم‌ها، در مقابل پیغام تعیین مرکز، یک نقطه را به‌عنوان مرکز چندضلعی معرفی می‌کنیم تا پیغام زیر ظاهر شود:

Enter an option [Inscribed in Circle / Circumscribed ...] (I/C) < ... >

این پیغام به معنای انتخاب شیوه ترسیم است. <انتخاب فعلی>

(I) ترسیم چندضلعی بر مبنای دایره محیطی و (C) ترسیم دایره بر مبنای دایره محاطی است. روش دایره محیطی ترسیم چندضلعی بر مبنای گوش تا گوش و روش دایره محاطی ترسیم آچار خود است.

پس از انتخاب شیوه ترسیم، پیغامی مبنی بر تعیین شعاع دایره محیطی یا محاطی ظاهر می‌شود، که بستگی به انتخاب شیوه دارد. با دادن مقدار شعاع و جهت قرارگرفتن، چند ضلعی مورد نظر ترسیم خواهد شد.

این دستور برای ترسیم چندضلعی به‌کار می‌رود. با اجرای این دستور، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

<4> Enter number of sides polygon که به

معنای تعیین تعداد اضلاع چندضلعی.

پس از تعیین تعداد اضلاع پیغام زیر ظاهر

می‌شود:

[Specify center of polygon or [Edge

این پیغام به معنای درخواست مختصات نقطه

مرکز چندضلعی است.

چنان‌چه بخواهیم چندضلعی را بر مبنای طول ضلع

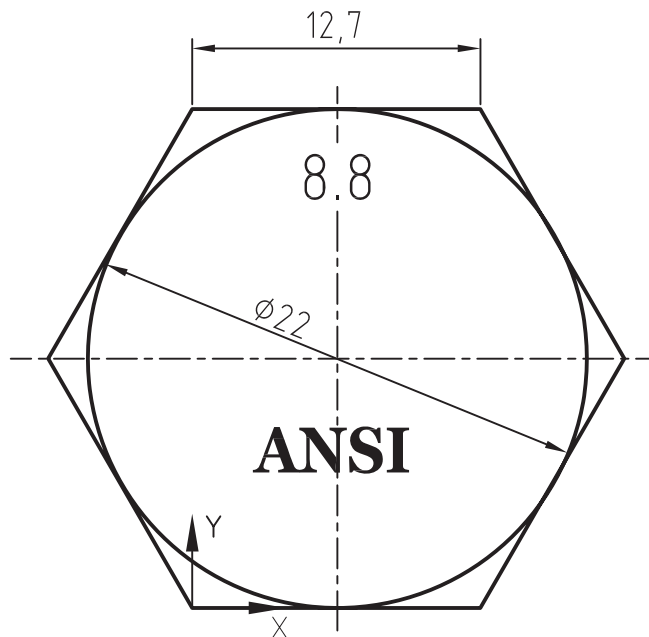
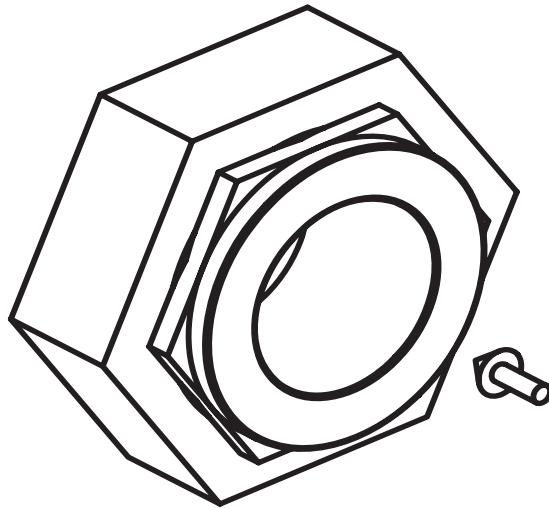
ترسیم کنیم در مقابل پیغام حرف E درج می‌کنیم. سپس

یک نقطه را به‌عنوان گوشه چندضلعی انتخاب می‌نماییم

و بعد طول ضلع را مشخص می‌کنیم.

توجه داشته باشید که در اتوکد ۲۰۱۰ علاوه بر

مثال ۸-۲ — نمای روبه‌رو از قطعه را، مطابق شکل، در جهت دید F ترسیم کنید.



Command	توضیحات
Command: POLYGON ↵	دستور ترسیم چندضلعی (برای ترسیم شش ضلعی بزرگ)
Enter number of sides <۴>:۶ ↵	تعداد اضلاع را معلوم و اینتر می‌کنیم. برای شش ضلعی عدد ۶ است.
Specify center of polygon of [Edge]: ۰,۰ ↵	مرکز چندضلعی را، که در مبدأ (۰ و ۰) است، معلوم می‌کنیم.
Enter an option [Inscribed in circle/ Circumscribed about circle] <C>:I ↵	نوع دایره‌ای را، که می‌خواهیم براساس آن شش ضلعی رسم شود، معلوم می‌کنیم در این حالت به دلیل نوع اندازه‌گذاری، رسم بر مبنای دایره محیطی است. با زدن I و اینتر کردن این مرحله تمام است.
Specify radius of circle: ۴۶ ↵	شعاع دایره محیطی را در این مرحله وارد می‌کنیم.
Command: CIRCLE ↵ Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tangent radius)]: ۰,۰ Specify radius of circle or [Diameter] <۴۰.۰۰>:d ↵ Specify diameter of circle <۸۰.۰۰>:۴۰ ↵	برای ترسیم سوراخ داخلی (به قطر ۴۰) از ترسیم دایره به روش مرکز و قطر استفاده می‌کنیم.
Command: POLYGON ↵	(برای ترسیم شش ضلعی بزرگ)
Enter number of sides <۶>:۶ ↵	تعداد اضلاع را معلوم و اینتر می‌کنیم. برای شش ضلعی عدد ۶ است.
Specify center of polygon or [Edge]: ۰,۰ ↵	مرکز چندضلعی را، که در مبدأ (۰ و ۰) است، معلوم می‌کنیم.
Enter an option [Inscribed in circle / Circumscribed about circle] <I>:C ↵	نوع دایره‌ای را که می‌خواهیم براساس آن شش ضلعی رسم شود، معلوم می‌کنیم در این حالت به دلیل نوع اندازه‌گذاری،
Specify radius of circle: ۳۱ ↵	شعاع دایره محاطی را در این مرحله وارد می‌کنیم.
Command: CIRCLE ↵ Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tangent radius)]: @ Specify radius of circle or [Diameter] <۲۰.۰۰>:d Specify diameter of circle <۴۰,۰۰۰>:۶۲ ↵	برای ترسیم یقه مهره از روش مرکز و قطر برای ترسیم دایره استفاده می‌کنیم. در این قسمت به دلیل هم‌مرکز بودن دایره قبلی و فعلی از @ استفاده شده است.

تمرین ۲-۸- از تصاویر داده شده مطلوب است:

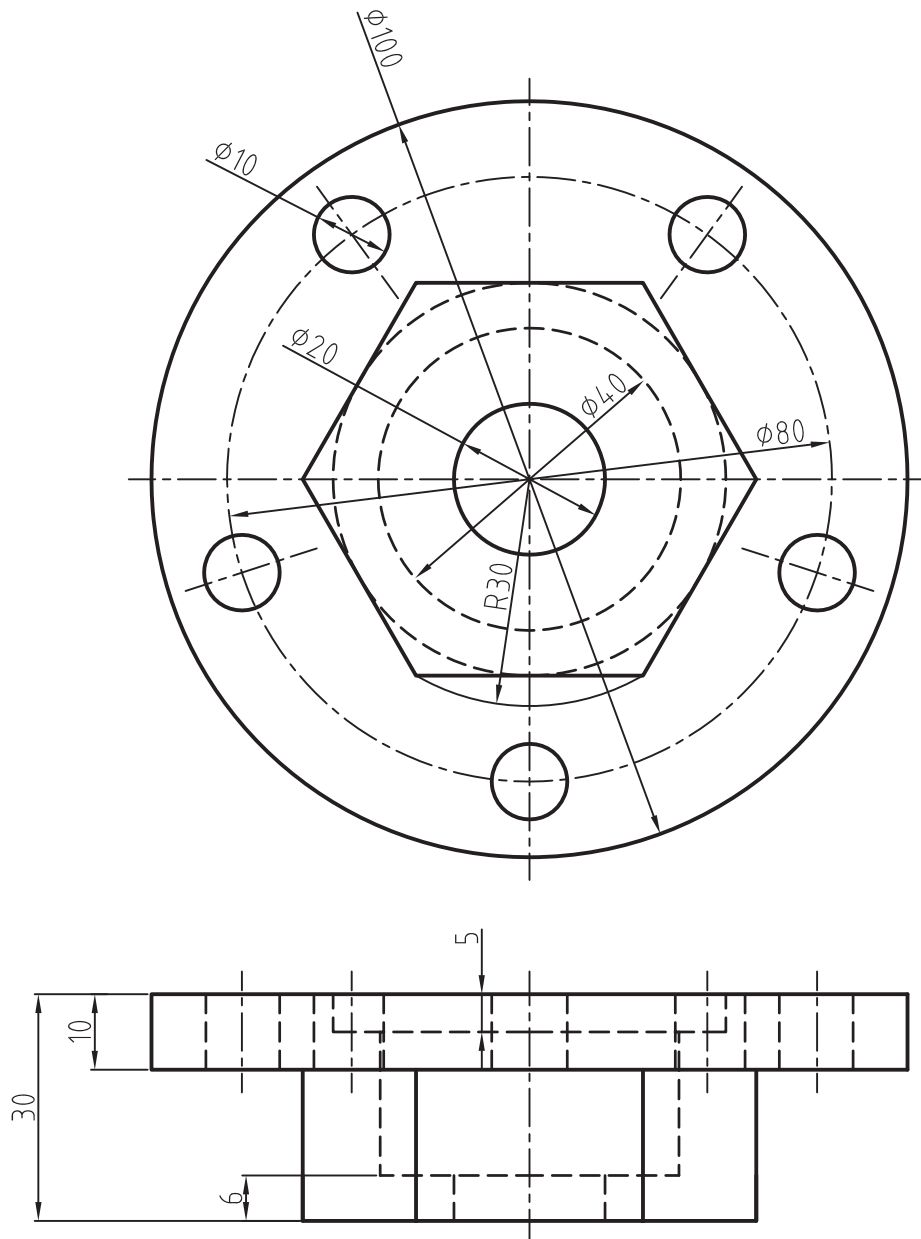
۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

۴- اندازه‌گذاری کامل

مقیاس ۱:۱



## دستور Hatch

با اجرای این دستور پنجره شکل های ۸-۱ الف ظاهر می شود:

تذکره: در برخی نرم افزارهای CAD چنانچه پنجره Hatch در هنگام اجرای دستور از خط فرمان تغییر نمود می توان از عبارت Bhatch استفاده نمود یعنی این عبارت را در خط فرمان درج می کنیم.

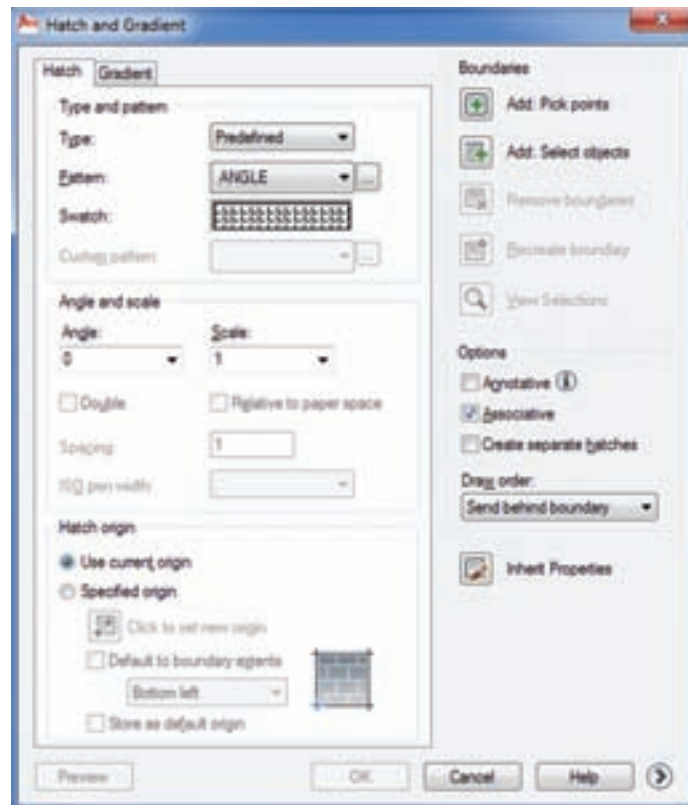
Toolbars:



Menu: Draw / Hatch

Command Line: H

این دستور برای هاشورزدن سطوح برش خورده به کار می رود.



شکل ۸-۱

تنظیم نموده تا از خطوط مستقیم الگو هاشور دل خواه را ایجاد کند.

**نکته:** در نقشه کشی صنعتی معمولاً از گزینه Predefined استفاده می شود.

**Pattern:** این گزینه، الگوی هاشور مورد استفاده را معرفی می کند. اگر روی زبانه سمت راست کلیک کنیم لیست هاشورهای موجود به صورت شکل ۸-۲ ظاهر می شود. شما می توانید از این لیست نام هاشور مورد نظر را انتخاب کنید. این انتخاب در قسمت Swatch نمایش داده می شود.

**Type:** نوع هاشور مورد استفاده را معرفی می کند و شامل سه قسمت است.

**Predefined:** این گزینه به صورت پیش فرض موجود است به معنای استفاده از الگوهای از پیش تعریف شده.

**custom:** چنانچه بخواهیم هاشور جدیدی، که در الگو نیست، تعریف کنیم از این گزینه استفاده می کنیم.


**user defined:** با استفاده از این گزینه کاربر می تواند زاویه هاشور و فاصله بین خطوط هاشور را

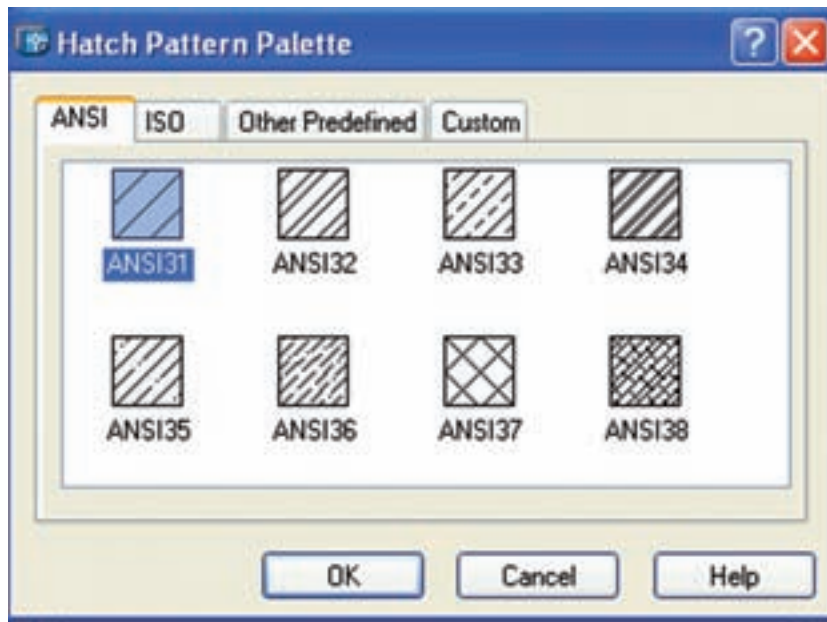




شکل ۸-۲

هاشورهای موجود در نرم افزار به صورت یک پنجره ظاهر می شوند (شکل ۸-۳).

اگر بخواهیم نوع هاشور را از روی شکل هاشور انتخاب کنیم کافی است کنار زبانه سمت راست روی  کلیک کنیم. در این صورت تمام



شکل ۸-۳

**نکته:** چنانچه سطح محصور نباشد. پیغام خطای ... Valid hatch ظاهر می شود و امکان انتخاب وجود نخواهد داشت که با استفاده از دستور Extend خطوط را به هم متصل می کنیم.

**Select objects:** این قسمت برای انتخاب سطح از طریق اجزای محصور کننده به کار می رود.

**نکته:** اگر سطح انتخاب شده به طور کامل محصور نباشد ممکن است بیرون سطح هم هاشور زده شود.

**Inherit Properties:** با استفاده از این گزینه می توان هاشوری با مشخصات هاشور موجود روی نقشه ایجاد نمود.

با انتخاب این گزینه، مکان نما تبدیل به مربع انتخاب گر می شود. سپس روی هاشور از قبل ایجاد شده کلیک می کنیم. آن گاه محدوده یا سطح دیگری را، که باید هاشور زده شود، انتخاب می کنیم.

پس از انتخاب کلید L را وارد و سپس روی OK کلیک می کنیم.

**نکته:** چنانچه محدوده انتخاب شده را بخواهیم حذف کنیم گزینه Clear all را از راست کلیک، انتخاب می کنیم.

هاشور مورد نظر را از یکی از قسمت های ... -- ISO ANSI انتخاب می نماییم و سپس روی OK کلیک می کنیم.

**Angle:** این قسمت، برای تعیین زاویه هاشور استفاده می شود.

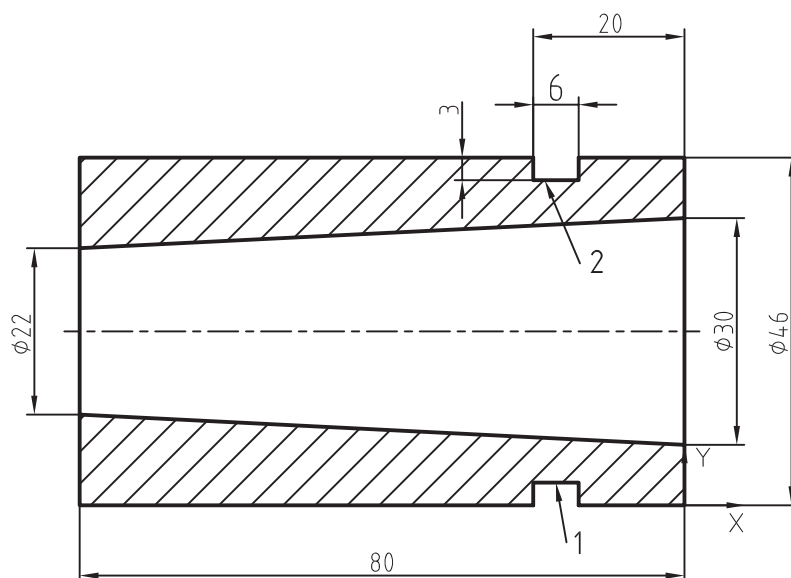
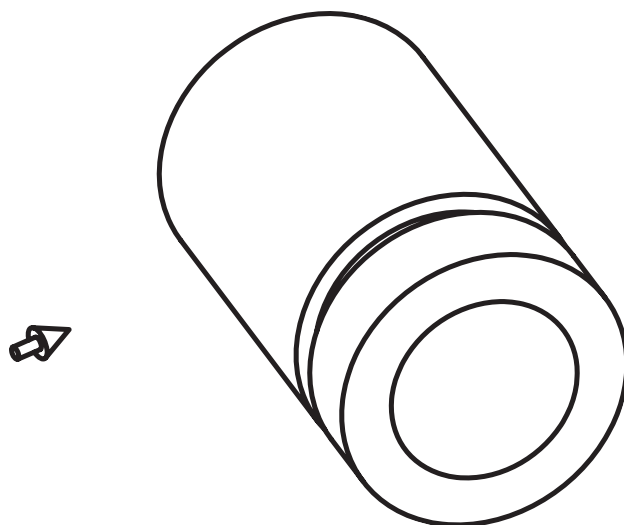
**نکته:** زاویه هاشورهایی که خود دارای زاویه اند، باید صفر درجه انتخاب شود.

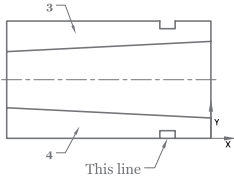
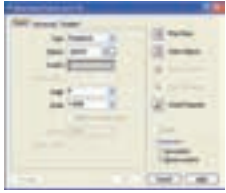
**Scale:** با این گزینه، فاصله بین خطوط هاشور را می توان تعیین نمود.

**نکته:** اگر مقیاس هاشور پایین باشد، ممکن است سطح هاشور خورده به صورت سفید یا تیره درآید. یعنی خطوط کاملاً به هم چسبیده باشند. با افزایش مقیاس، این مشکل برطرف می شود.

**Pick Point:** این گزینه برای انتخاب سطح مورد نظر جهت هاشور زدن به کار می رود. هنگامی که روی Pick p ... کلیک کنید نشانگر ماوس به صورت + درمی آید که با قراردادن آن روی سطح مورد نظر و کلیک کردن، سطح انتخاب می شود. این سطح باید به وسیله اجزای تشکیل دهنده محصور شده باشد.

مثال ۳-۸— از قطعه شکل مطلوب است: ترسیم نمای روبه رو در برش قائم (جنس قطعه از فولاد).



Command	توضیحات
Command: REC Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation / Fillet / Thickness / Width]: Specify other corner point or [Dimensions]:	برای ترسیم محیط خارجی قطعه با کمک از دستور ترسیم مستطیل، مستطیلی به ابعاد ۸۰ در ۴۶ رسم می‌کنیم.
Command: REC Specify first corner point or [Chamfer / Elevation / Fillet / Thickness / Width]: Specify other corner point or [Dimensions]: Specify length for rectangles Specify width for rectangles Specify other corner point or [Dimensions]:	برای ترسیم شیار، که با شماره ۱ معلوم شده، با کمک از دستور ترسیم مستطیل، مستطیلی رسم می‌کنیم که گوشه آن در (۰ و ۲۰-) و طول آن ۶ و عرض آن ۳ است.
Command: REC Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet / Thickness / Width]: Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]:	برای ترسیم شیار، که با شماره ۲ معلوم شده، با کمک از دستور ترسیم مستطیل، مستطیلی رسم می‌کنیم که گوشه آن در (۴۶ و ۲۰-) و گوشه دیگر در (۴۳ و ۱۴-) است. حال طول آن را، با کمک از دستور ترسیم خط سطح داخلی شیار رسم می‌کنیم. ابتدا به روش مقابل، رسم را با کشیدن خط پایین شروع می‌کنیم.
Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]:	خط بالای شیار را نیز با کمک از دستورات مقابل رسم می‌کنیم.
Command: TRIM Select cutting edges ... Select objects: ۱ found Select objects: ۱ found, ۲ total Select objects: ۱ found, ۳ total Select objects:	برای برش دادن اجزای اضافی از مستطیل‌هایی، که شیارها را می‌سازند از دستور trim استفاده می‌کنیم. پس از اجرای دستور، سه مستطیل شامل دو مستطیل سازنده شیار و مستطیل محیط را انتخاب می‌کنیم. با انتخاب آن‌ها این اجزا برای یک‌دیگر هم لبه برنده‌اند و هم شی بریده شده. حالا با دو بار کلیک کردن اضافی مستطیل‌های کوچک (نشان داده شده در شکل) و دیگری که از مستطیل حاشیه است، عملیات اجرا می‌شود.
	
Command: BH یا H	برای هاشورزدن دستور مقابل را درج و اینتر می‌کنیم از قسمت Pattern فولاد (steel) را انتخاب و با کمک از دکمه Pick Points (روش انتخاب) نقطه داخل مرز را انتخاب می‌کنیم. تصویر بالا سمت چپ.
Select internal point: Select internal point:	نقاط ۳ و ۴ را در مرز قطعه انتخاب و اینتر می‌کنیم و پس از آن دکمه OK را در پنجره فشار می‌دهیم.

تمرین ۳-۸- از تصاویر داده شده مطلوب است:

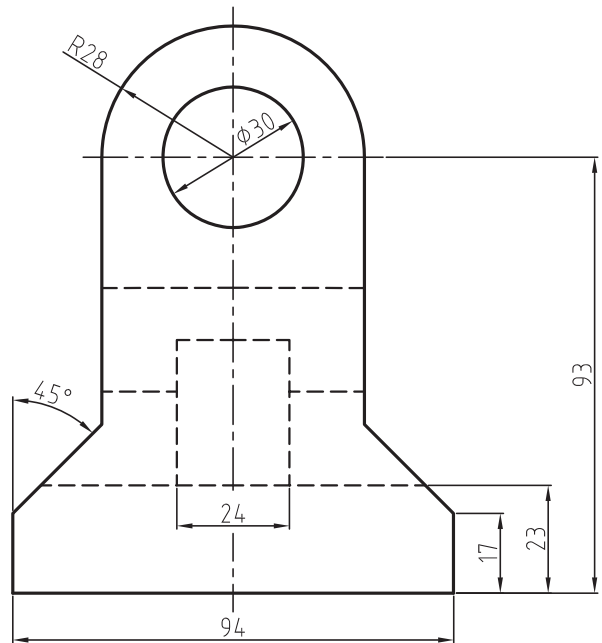
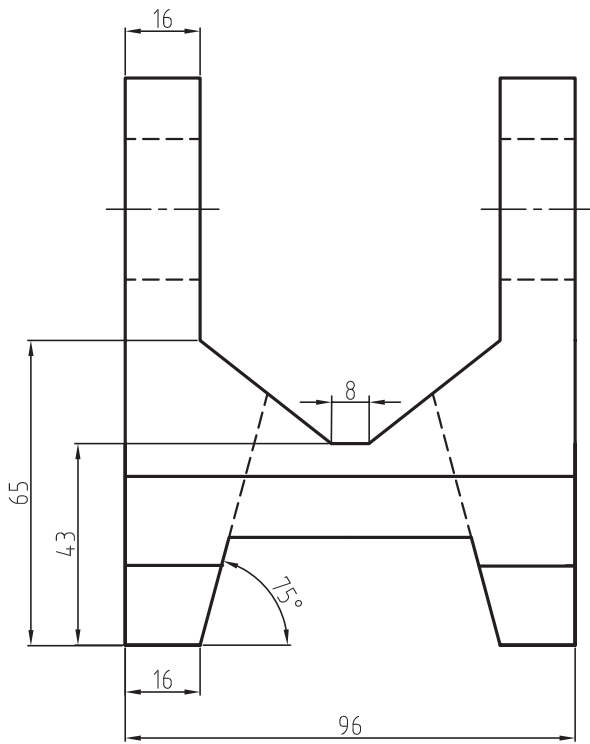
۱- ترسیم نمای روبه‌رو در برش کامل

۲- ترسیم نمای جانبی در برش کامل

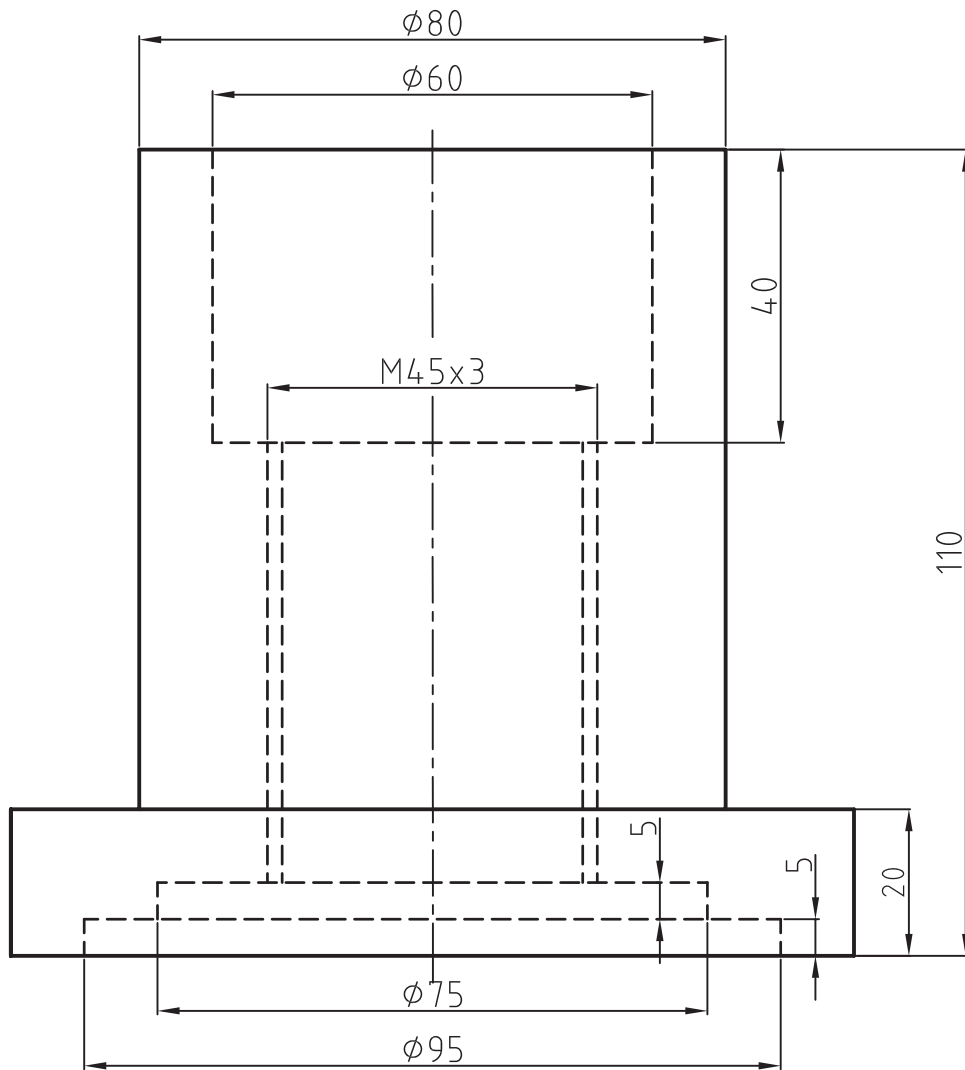
۳- ترسیم نمای افقی

۴- اندازه‌گذاری کامل

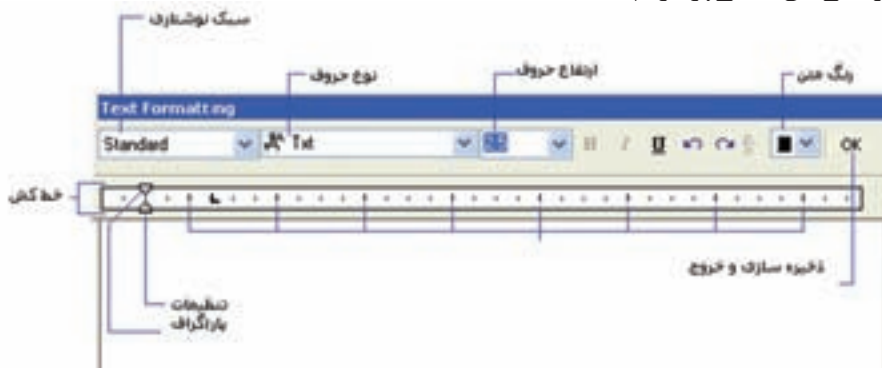
مقیاس ۱:۱ جنس فولاد



- تمرین ۴-۸ — از تصویر داده شده مطلوب است:
- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو در نیم‌برش اندازه‌گذاری کامل
  - ۲- ترسیم نمای افقی
- مقیاس ۱:۱  
جنس، فولاد آبکاری شده



**multiline:** این گزینه جهت نوشتن متن به صورت چندخطی یا غیرمستقیم است. هنگامی که از این گزینه استفاده شود، ابتدا با پیغام Specify first corner محل دقیق متن در فضای نقشه‌کشی سؤال می‌شود. پس از تعیین محل، با استفاده از یک پنجره ایجادشده (توسط ماوس) پنجره Text formatting ظاهر می‌شود، که دارای مشخصات زیر است:



Toolbars: **A**  
 Menu: Draw / Text / Multitext  
 Command Line: Mt  
 این دستور جهت ایجاد متن در محیط اتوکد به کار می‌رود. این دستور شامل دو گزینه multiline و Single line است، که در زیر به توضیح آن‌ها می‌پردازیم.

این پیغام به معنای تعیین نقطه شروع یا انتخاب تنظیمات نوشتاری است و چنانچه نیاز به تنظیمات نباشد، با تعیین نقطه شروع متن می‌توان به وسیله ماوس ارتفاع حروف و زاویه قرارگرفتن متن را مشخص نمود. سپس متن مورد نظر را در محل معین نوشت. برای تنظیمات متن، می‌توان از گزینه‌های justify و style استفاده نمود.

**style:** انتخاب نوع یا سبک نوشتاری مورد استفاده (در ادامه به توضیح آن می‌پردازیم).  
**font:** انتخاب حروف نوشتاری مناسب جهت نقشه

**text Height:** ارتفاع حروف نوشتاری

**color:** رنگ نوشته یا متن

پس از تنظیم مشخصات، بالا، می‌توان در پنجره زیرین این پنجره مطلب مورد نظر را نوشت و سپس روی زبانه OK کلیک نمود تا نوشته مورد نظر در فضای ترسیمی قرار گیرد.



شکل ۵-۸

گزینه style جهت انتخاب سبک نوشتاری است (در انتها راجع به آن بیش‌تر توضیح خواهیم داد).  
**Justify:** با استفاده از این گزینه می‌توان سایر تنظیمات را از قبیل نقطه شروع، جهت نوشتاری یا این‌که حرف درج‌شده در کدام موقعیت خط زمینه قرار گیرد، تعیین نمود.



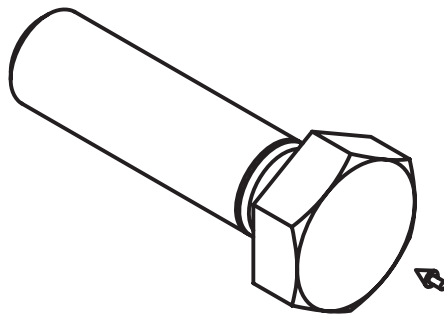
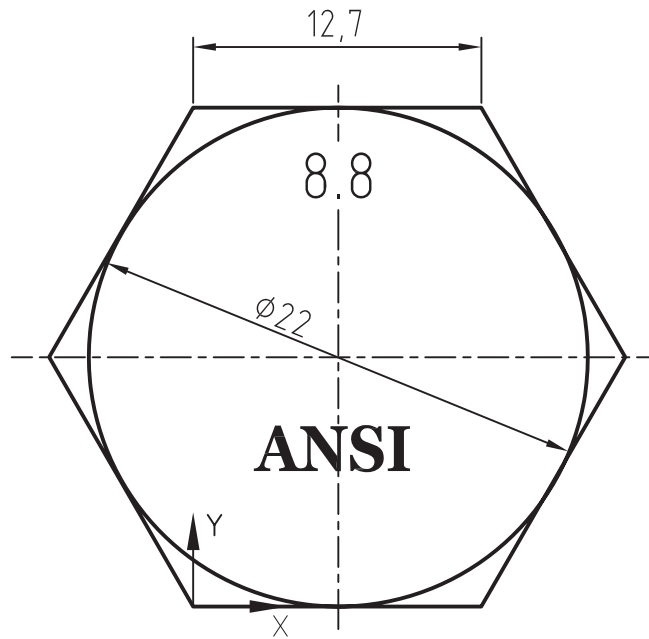
Toolbars: **AI**  
 Menu: Draw / Text Single line

Command Line: Text

**دستور Single line text:** این دستور برای نوشتن یک متن به صورت مستقیم در محیط نرم‌افزار به کار می‌رود.  
 هنگامی که این گزینه مورد استفاده قرار گیرد، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

(Specify start point of text or (justify / style

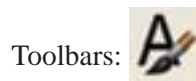
مثال ۴-۸ — پس از ترسیم نمای در جهت دید  
F عبارت ANSI و ۸،۸ را درج نمایید.





Command	توضیحات
Command: POLYGON	دستور ترسیم شش ضلعی
Enter number of sides <۴>:۶	وارد کردن تعداد اضلاع
Specify center of polygon or [Edge]: E	تعیین روش رسم شش ضلع، که براساس اندازه گذاری و این که طول یک ضلع داده شده است، باید براساس طول ضلع و با زدن E و اینتر کردن این کار اجرا شود.
Specify first endpoint of edge: ۰,۰	تعیین محل شروع اولین ضلع، که در مثال ما در ( ۰ و ۰ ) است.
Specify second endpoint of edge: ۱۲,۷,۰	تعیین نقطه دوم همان ضلع، که با توجه به محورها و اندازه‌ها ( ۰ و ۱۲/۷ ) است.
Command: CIRCLE	ترسیم دایره خارجی برای محیط کله‌گی پیچ، بر مبنای قطر و مرکز دایره.
Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tan tan radius)]: ۶,۴,۱۱	
Specify radius of circle or [Diameter]:d	
Specify diameter of circle: ۲۲	
Command: text	اعمال دستور text برای نوشتن سختی ۸.۸
Specify start point of text or [Justify/Style]: ۵,۱۸	انتخاب نقطه شروع متن. این نقطه در مثال فوق انتخابی است و ما نقطه‌ای در همان محدوده در نظر گرفته‌ایم.
	ارتفاع متن، که باید ۲ باشد.
Specify height <۲.۰۰۰۰>:۲	متن در سطح افق است، لذا چرخشی ندارد.
Specify rotation angle of text <۰>:۰	متن مورد نظر ۸.۸ است، که آن را تایپ و دو بار اینتر می‌کنیم
Enter text: ۸.۸	تا از دستور خارج شویم.
Enter text:	اعمال دستور mtext برای نوشتن نوع استاندارد ANSI
Command: mtext	تعیین اولین گوشه از مکان متن، که در این مثال دل خواه است و ما نقطه‌ای در همان محدوده در نظر گرفته‌ایم.
Specify first corner: ۱,۵	تعیین دومین گوشه از مکان متن، که در این مثال دل خواه است و ما نقطه‌ای در همان محدوده در نظر گرفته‌ایم.
Specify opposite corner or [Height/Justify/Linepacing/Rotation/ Style/ Width]:	نوشتن متن ANSI مطابق تنظیمات دل خواه و زدن دکمه OK در پنجره مربوط.

## دستور Text style



Toolbars:

Menu / Format / Text / Style

Command: Style

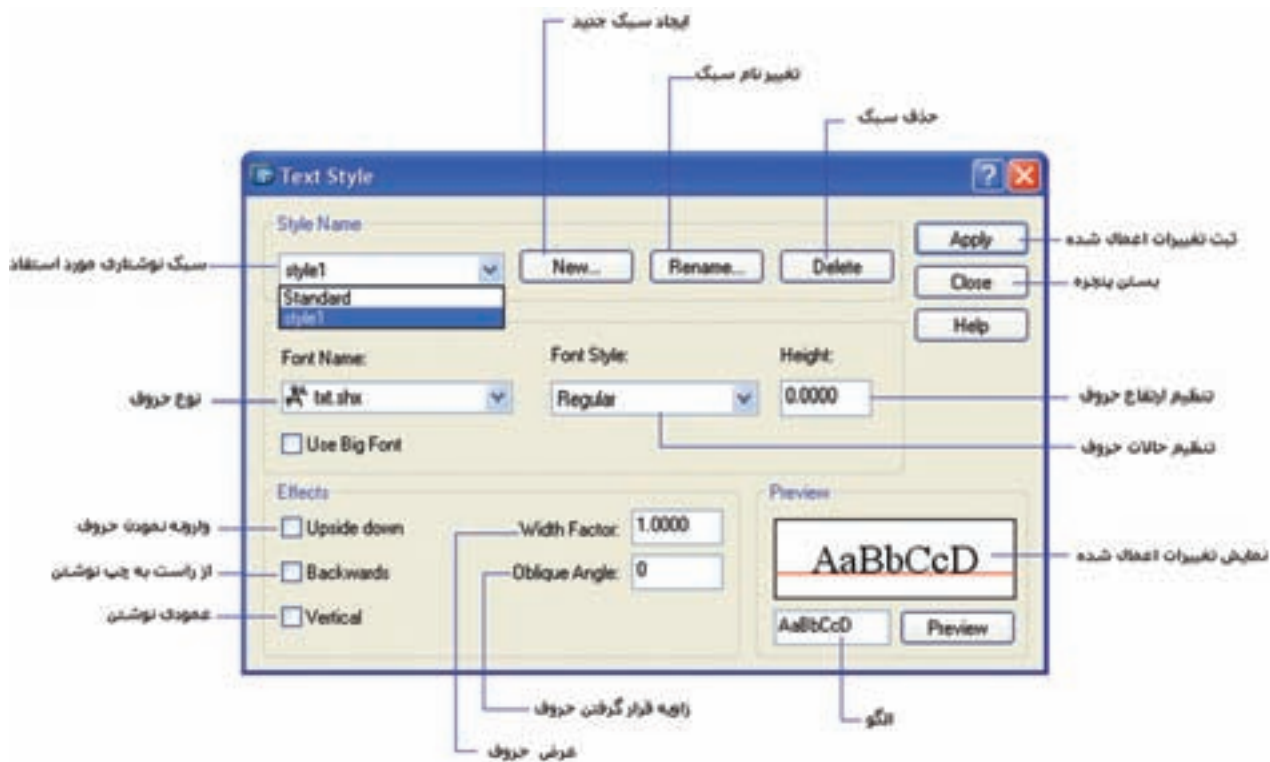
این دستور جهت تنظیمات سبک نوشتاری به کار

می‌رود.

با ورود این دستور، پنجره Text Style ظاهر

می‌شود. به اختصار روی شکل، توضیحاتی در مورد این

پنجره داده می‌شود.



شکل ۶-۸

این پیغام به معنای تعیین نقطهٔ دوم از چندخطی و یا انتخاب سایر گزینه‌هاست که در زیر به شرح گزینه‌ها می‌پردازیم.

**Arc:** این دستور برای کشیدن قسمتی از چندخطی، به صورت قوس، به کار می‌رود.

**length:** این گزینه، برای خروج از حالت قوس و کشیدن چندخطی به صورت مستقیم به کار می‌رود.

**Width:** این گزینه برای تعریف پهنای چندخطی به کار می‌رود. به عبارت دیگر، کاربردش برای ترسیم چندخطی‌ها با پهنای مشخص است که در نقشه‌کشی صنعتی کاربردی ندارد.

**نکته:** برای ترسیم چندخطی معمولی باید گزینهٔ width را انتخاب و عدد را صفر انتخاب کنیم.

**Halfwidth:** این گزینه، همانند گزینهٔ width عمل می‌کند، با این تفاوت که عدد تعریف شده به عنوان نصف پهنای در نظر گرفته می‌شود.

**undo:** این قسمت، ترسیم مرحلهٔ قبلی چندخطی یا قسمت قبلی ترسیم شده را لغو می‌کند.

پس از تنظیمات دل‌خواه، می‌توان با کلیک کردن روی زبانهٔ Apply تغییرات ایجاد شده را ثبت نمود و با انتخاب پنجرهٔ Close مذکور را بست.

## دستور Polyline

Toolbars: 

Menu / Draw

Command: Pl

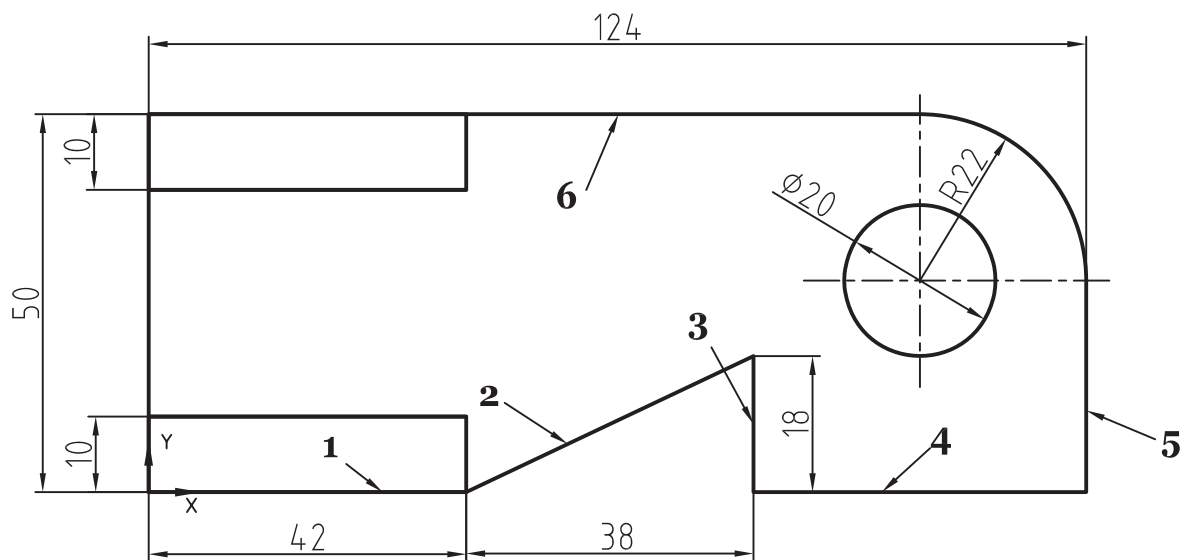
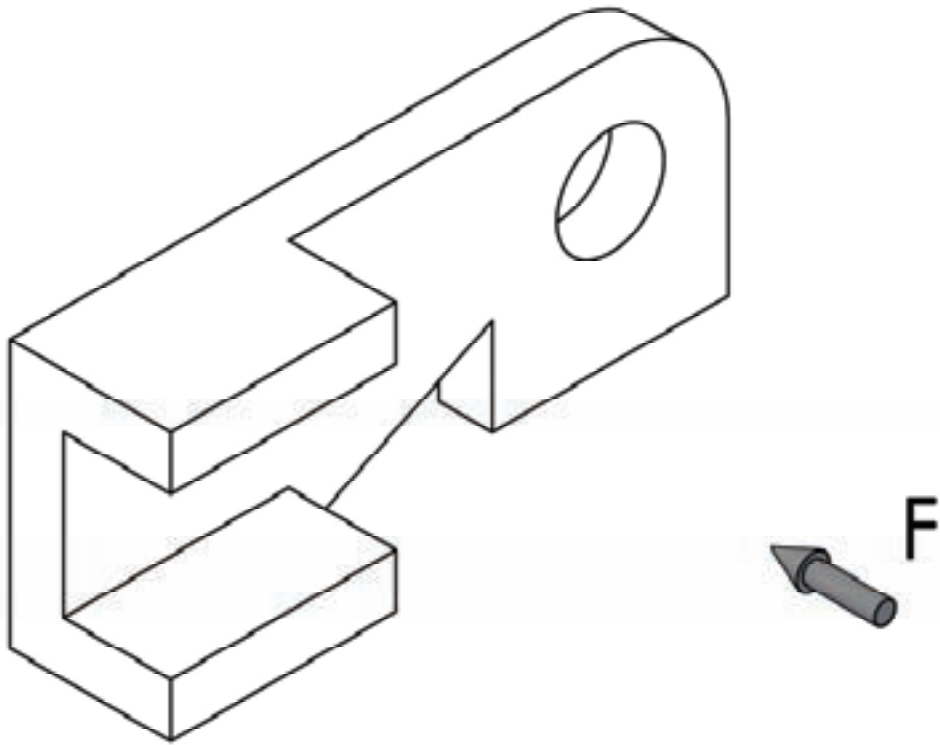
این دستور برای ترسیم چندخطی به کار می‌رود. چندخطی عبارت است از دو یا چند پاره خط به صورت یک پارچه.

هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام زیر ظاهر می‌شود: specify start point این پیغام به معنای تعیین نقطهٔ شروع چندخطی است. با تعیین یک نقطهٔ دل‌خواه پیغام زیر ظاهر می‌شود:

specify second point or [Arc / Half width / undo

/ width]:

مثال ۵-۸ — نمای روبه‌رو را، از جهت دید F، ترسیم نمایید.



Command	توضیحات
Command: PLINE ↵	قرمان ترسیم چندخطی.
Specify start point: ۰,۰ ↵	تعیین نقطه آغاز چندخطی که مبدأ مختصات است (خط شماره ۱).
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ۴۲,۰ ↵	تعیین انتهای اولین پاره خط و زدن اینتر.
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @ ۳۸,۱۸ ↵	با استفاده از مختصات دهی نسبی انتهای دومین پاره خط را اعمال و اینتر می‌کنیم. این خط، خط مورب پایین است (خط شماره ۲).
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @ ۰,-۱۸	تعیین انتهای خط عمودی در مختصات نسبی و زدن اینتر (خط شماره ۳).
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ۱۲۴,۰ ↵	تعیین انتهای چهارمین پاره خط، که به صورت افقی در مختصات مطلق است و زدن اینتر (خط شماره ۴).
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ۱۲۴,۲۸ ↵	تعیین انتهای پنجمین پاره خط، که به صورت عمودی است و وجه راست قطعه را می‌سازد، به صورت مطلق و زدن اینتر (خط شماره ۵).
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ARC ↵	به منظور ترسیم کمان، در برابر خط بعدی حروف ARC را تایپ کرده اینتر کنید.
Specify endpoint of arc or [Angle/ CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/ Radius/ Second pt/ Undo/Width]: A ↵	از میان روش‌های رسم، رسم به روش نقطه آغاز - پایان و زاویه حامل را انتخاب کنید. برای این کار با زدن A گزینه انتخاب زاویه را برگزینید.
Specify included angle: ۹۰ ↵	توجه کنید که نقطه شروع نقطه پایانی خط قبلی است.
Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: @- ۲۲,۲۲ ↵	با توجه به جهت گردش، میزان زاویه را +۹۰ وارد کنید (به علامت آن توجه کنید).
Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/ Second pt/Undo/Width]: L ↵	نقطه انتها را به صورت نسبی وارد و اینتر می‌کنیم. برای ادامه ترسیم با زدن حرف L ترسیم خط را انتخاب می‌کنیم.
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ۰,۵۰ ↵	
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: C↵	نقطه بعدی، انتهای پاره خط ششم است، که با زدن این مختصات در مختصات مطلق، آن را وارد می‌کنیم. با زدن حرف C و اینتر کردن، چند خطی را ببندید.
Command: REC ↵	با زدن REC، مستطیل پایین را با دادن گوشه‌های واقع بر قطر آن، ترسیم می‌کنیم.
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: ۰,۰ ↵	
Specify other corner point or [Dimensions]: @۴۲,۱۰ ↵	

Command: REC ↵ Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: ۰,۵۰ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: @۴۲,-۱۰ ↵	زدن REC، مستطیل بالا را با دادن گوشه‌های واقع بر قطر آن، به صورت نسبی، ترسیم می‌کنیم.
Command: C Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tan tan radius)]: ۱۰۲,۲۸ ↵ Specify radius of circle or [Diameter]: D ↵ Specify diameter of circle: ۲۰ ↵	برای ترسیم سوراخ با انتخاب روش مرکز، قطر این سوراخ را رسم می‌کنیم.

## دستور Pedit

این دستور برای ویرایش چندخطی‌ها به کار می‌رود.

هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام Select Polyline or [multiple] ظاهر می‌شود که به معنای انتخاب چندخطی است. پس از انتخاب اگر شیئی انتخاب شده چندخطی نباشد پیغام

Do you want to turn it into one <y>

ظاهر می‌شود این پیغام به معنای این است که آیا می‌خواهید به چندخطی تبدیل شود اگر کلید ↵ را فشار دهید خواسته را تأیید کردیم پس پیغام

Inter an olation [close / join / width / .....]

به معنای انتخاب یکی از گزینه‌های موجود است.

که در این قسمت به توضیح چند گزینه می‌پردازیم.

close: چندخطی را می‌بندد

join: چندخطی‌های انتخاب شده را به یک

چندخطی تبدیل می‌کند.

Splin: برای اصلاح منحنی متغیر به کار می‌رود.

undo: صرف نظر از اجرای مرحله قبلی

width: تغییر پهنای چندخطی را امکان‌پذیر

می‌کند.

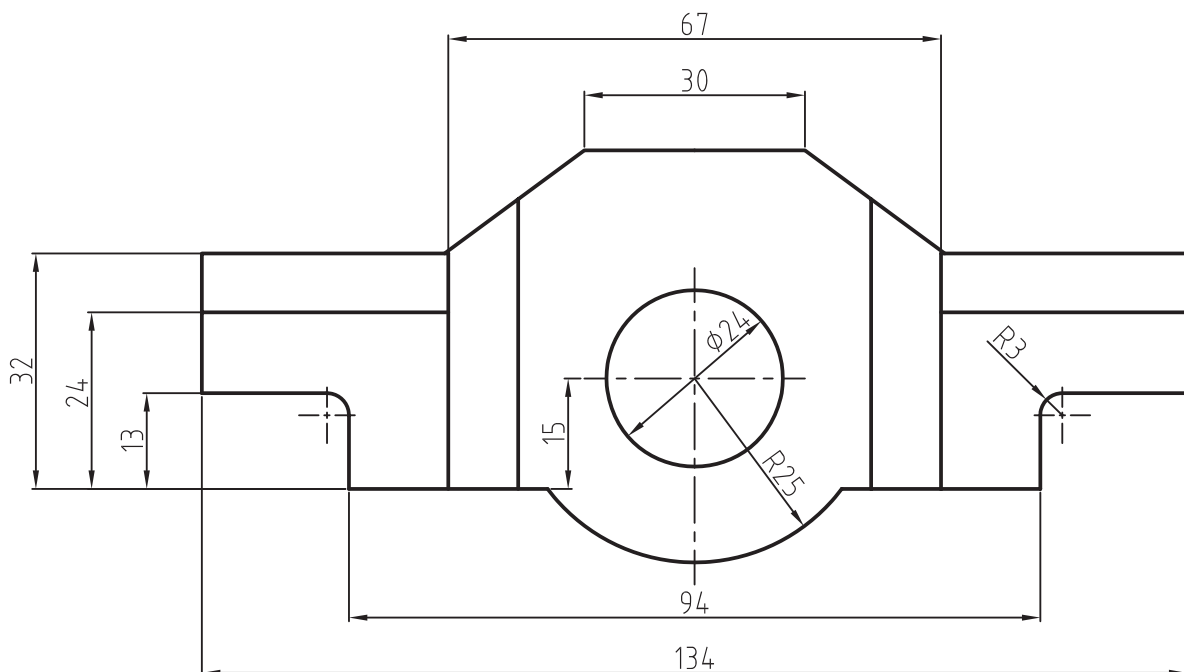
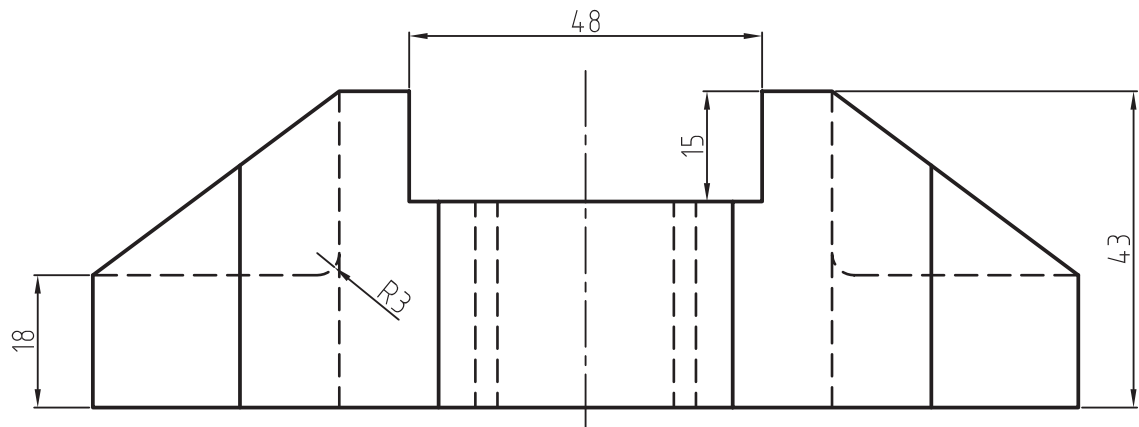
**نکته:** چنانچه بخواهید یک چندخطی را به اجزای تشکیل‌دهنده آن تبدیل کنید از Explode استفاده کنید.

تمرین ۵-۸ — از تصاویر داده شده مطلوب

است:

- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو
- ۲- ترسیم نمای افقی
- ۳- ترسیم نمای جانبی در برش
- ۴- اندازه‌گذاری کامل
- ۵- تکمیل کادر و جدول

مقیاس ۱:۱ اندازه کاغذ A۴ جنس فولاد



## دستور Regen

این منحنی‌ها در نقشه‌کشی کاربرد بسیار زیادی دارند. به‌طور مثال شما در ترسیم منحنی حاصل از برخورد دو حجم، یا گسترش احجام، می‌توانید از این منحنی استفاده نمایید.

برای ترسیم این منحنی ابتدا نقاط موردنظر را به‌دست می‌آوریم. سپس با اجرای دستور Spline نقاط را به‌ترتیب انتخاب می‌کنیم.

پس از انتخاب هر نقطه که می‌تواند نقطه پایانی منحنی نیز باشد، منحنی رسم شده نمایش داده می‌شود.

هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام زیر ظاهر می‌شود:

specify first point or[... ]

این پیغام به معنای تعیین نقطه ابتدایی منحنی است. پس از تعیین نقطه، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

specify next point

این پیغام نقطه دوم از منحنی را درخواست می‌کند. پس از تعیین نقطه دوم، پیغام specify next point or close [...] ظاهر می‌شود. در این مرحله می‌توان نقطه سوم منحنی و یا دو گزینه دیگر را انتخاب کنیم.

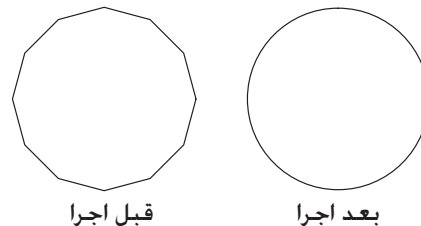
**close:** این گزینه نقطه شروع منحنی را به‌عنوان نقطه پایانی در نظر می‌گیرد و منحنی را می‌بندد.

**Fit Tolerance:** با استفاده از این گزینه می‌توان میزان خطای مجاز در عبور منحنی از نقطه تعیین شده را مشخص نمود پس از انتخاب نقطه انتهایی یک منحنی، نقاط مماس ابتدایی و انتهایی منحنی درخواست می‌شود، که با فشردن کلید **↵** منحنی ترسیم می‌گردد.

این دستور، برای اصلاح نمایش منحنی‌ها در صفحه نمایش به‌کار می‌رود. هنگامی که یک منحنی (دایره - بیضی - قوس) در حالت عادی ترسیم شود و بخواهیم در حالت بزرگ‌نمایی روی صفحه نمایش داده شود، منحنی به‌صورت شکسته و گوشه‌دار نمایش داده می‌شود. برای رفع این مشکل از دستور Regen استفاده می‌شود. با استفاده از این فرمان، پیغام Select Object ظاهر می‌شود. با انتخاب منحنی موردنظر و اینتر کردن، منحنی از جهت کیفیت نمایش اصلاح شود.

**توجه:** Regen دارای نوار ابزار نیست اگر نیاز باشد هنرجویان می‌توانند یک شکل مرتبط با این دستور را به‌عنوان نوار ابزار، تعریف نمایند.

مثال:



## دستور Spline

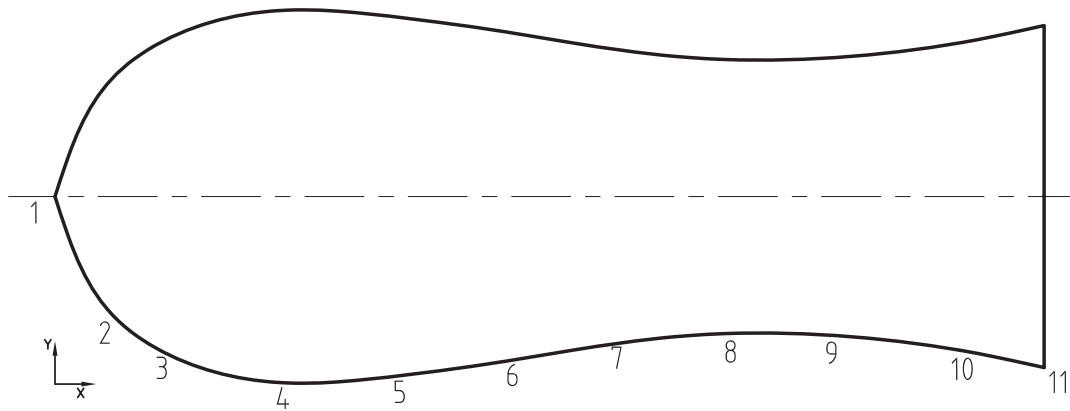
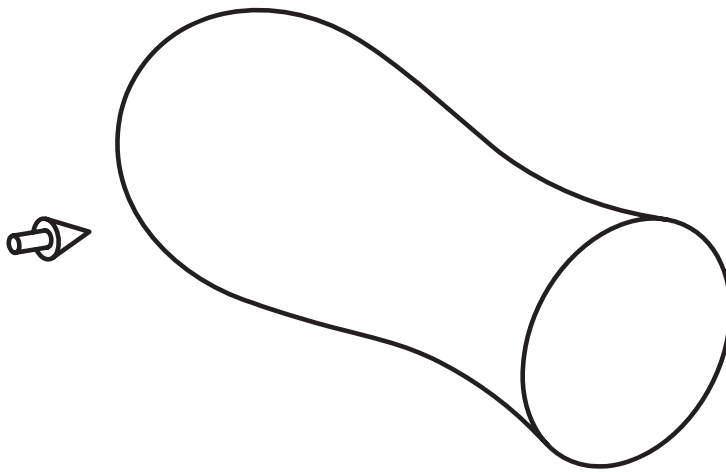
Toolbars 

Menu: Draw/Spline

Command Line: SPL ↵

این قسمت برای ترسیم یک منحنی، که از نقاط تعیین شده عبور می‌کند به‌کار می‌رود.

مثال ۶-۸ — نمای روبه‌رو را، از جهت دید F، ترسیم نمایید.



point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	0	19	38	76	114	152	190	230	266	305	335
y	63.5	23.87	10.16	0.5	2.5	7.68	13.7	17.2	16.25	11.7	5.6

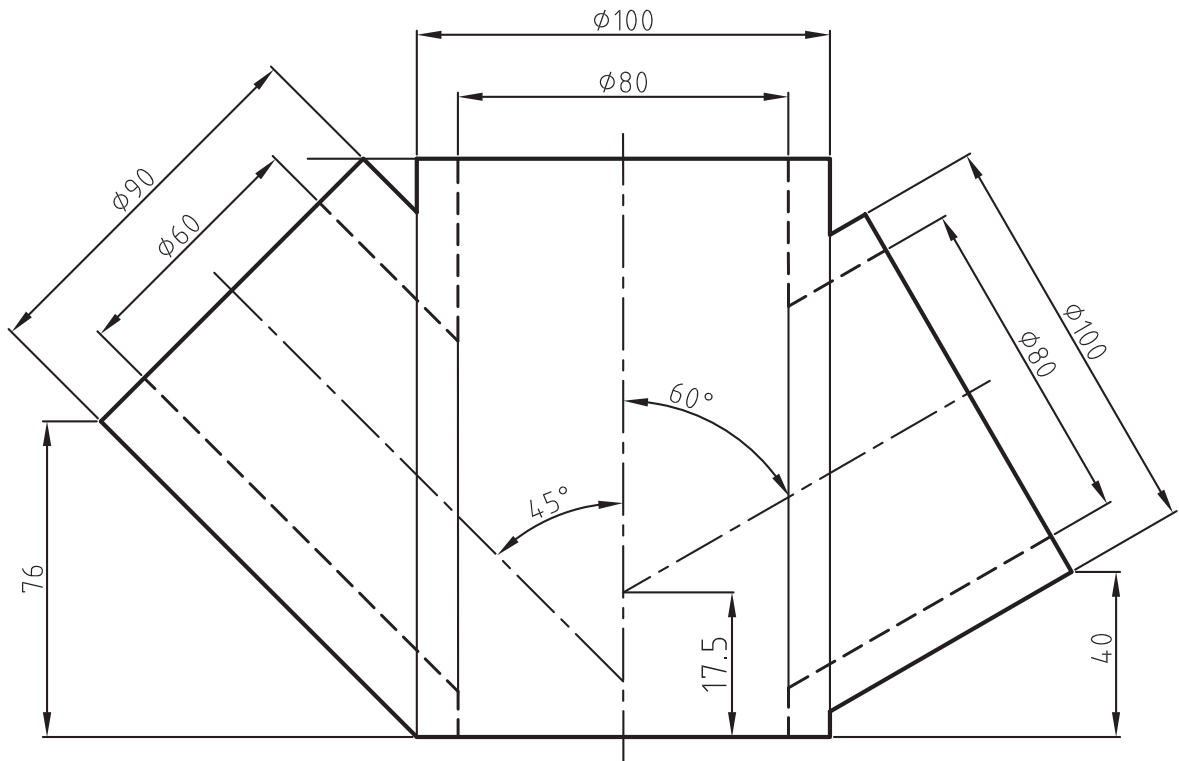


Command	توضیحات
Command: SPLINE ↵	فرمان ترسیم منحنی با عبور از نقاط
Specify first point or [Object]: ۰,۶۳.۵ ↵	اولین نقطه با توجه به اندازه‌ها و نقاط موجود ارائه می‌شود. پس از اعمال نقطه، اینتر می‌کنیم.
Specify next point: ۱۹,۲۳.۸۷۶ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۳۸,۱۰.۱۶ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۷۶,۵ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۱۱۴,۲.۵ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۱۵۲,۷.۶۲ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۱۹۰,۱۳.۷ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance]	
< start tangent >: ۲۳۰,۱۷.۲ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۲۶۶۱۶.۲۵ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۲۶۶,۱۶.۲۵ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۳۰۵,۱۱.۷ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۳۳۵,۲۲ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ۳۳۵,۵.۶ ↵ Specify next point or [Close/Fit tolerance] < start tangent >: ↵ Specify start tangent: ↵	نقاط را به ترتیب و با توجه به اندازه‌گذاری وارد نمایید و پس از اعمال هر نقطه، اینتر کنید تا منحنی به دست آید.
Specify end tangent: Command: MIRROR ↵ Select objects: ۱ found select objects: Specify first point of mirror line: ۰,۶۳.۵ ↵ Specify second point to mirror line: ۳۵۵,۶۳.۵ ↵ Delete source objects? [Yes/No] <N>: N ↵	برای تولید طرف بالا، با قرینه کردن منحنی پایین، فرایند را انجام می‌دهیم و با اجرای دستور منحنی را که در مرحله قبل ترسیم کرده‌ایم انتخاب می‌نماییم و برای خط مبنا آینه کردن دو نقطه (۰,۶۳.۵ و ۳۵۵,۶۳.۵) را وارد و اینتر می‌کنیم.

تمرین ۶-۸ — از تصویر داده شده مطلوب

است:

- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو
- ۲- ترسیم نمای افقی
- ۳- ترسیم نمای جانبی
- ۴- ترسیم گسترش سطح جانبی استوانه‌ها
- ۵- ترسیم کادر و جدول
- ۶- اندازه‌گذاری نمای اصلی مقیاس ۱:۱



## دستور Point

Toolbars



Menu: Draw/Point

Command Line: Point

این دستور برای ایجاد یک نقطه به کار می‌رود. روش کار بدین صورت است، که با اجرای آن، پیغام Specify a point ظاهر می‌شود. این پیغام به معنای تولید یک نقطه است. در این مرحله می‌توان یک نقطه را با استفاده از درج مختصات و یا کلیک نمودن روی صفحه ترسیم، معین نمود. این دستور شامل گزینه‌های زیر است:

**Single Point:** برای ایجاد یک نقطه به کار

می‌رود.

**Multiple Point:** می‌توان چندین نقطه را با یک

بار اجرای دستور ایجاد نمایید برای خروج می‌توان با وارد کردن کلید ESC یا  $\rightarrow$  از دستور خارج شد.

**Divide:** برای تقسیم یک جز \$ ترسیمی (خط -

دایره...) به قسمت‌های مساوی به کار می‌رود.

هنگامی که این گزینه به کار می‌رود،

پیغام select object/ to divide ظاهر می‌شود. این

پیغام به معنای انتخاب جز \$ موردنظر، جهت تقسیم

می‌باشد پس از انتخاب دایره یا خط موردنظر پیغام Enter

th number of segments ظاهر می‌شود. این پیغام به معنای

وارد کردن تعداد تقسیم است.

به‌طور مثال اگر بخواهیم خطی را به پنج قسمت

مساوی تقسیم کنیم با وارد کردن عدد ۵ در مقابل پیغام،

۵ نقطه روی این خط ایجاد می‌شود ولی خط به صورت

یک پارچه باقی می‌ماند.

**Measure:** برای ایجاد نقاط، با فاصله معین روی

یک جز \$ ترسیمی مانند خط، به کار می‌رود.

مراحل کار همانند Divide است. با این تفاوت

که به جای تعداد تقسیمات مقدار فاصله را درخواست

می‌کند.

## دستور Elips

Toolbars



Menu: Draw/Ellips

Command Line: Elips

این دستور جهت ترسیم بیضی به کار می‌رود و شامل سه گزینه است، که با استفاده از هر گزینه می‌توان بیضی یا قوس بیضوی ترسیم نمود.

**Center:** با استفاده از این گزینه می‌توان یک

بیضی بر مبنای مختصات مرکز و شعاع‌های بیضی

ترسیم نمود. هنگامی که این گزینه انتخاب شود پیغام

زیر ظاهر می‌شود:

:Specify endpoint of ellips

این پیغام به معنای تعیین یک نقطه به‌عنوان

مرکز بیضی است. پس از تعیین یک نقطه، پیغام زیر

ظاهر می‌شود:

:Specify endpoint of axis

به معنای تعیین نقطه انتهای قطر بیضی. پس

از تعیین نقطه انتهایی، که به مقدار شعاع بیضی است،

پیغام زیر ظاهر می‌شود:

[Specify distance to other axis or [Rotation

این پیغام به معنای تعیین شعاع دیگر بیضی است

و پس از تعیین شعاع بیضی ترسیم می‌شود. توجه داشته

باشید بیضی‌های ترسیم شده به‌وسیله اتوکد یک شبه

بیضی هستند. در حقیقت می‌توان گفت یک بیضی که

با استفاده از قوانین ترسیم دایره، ترسیم می‌شود.

**Axis و End:** با استفاده از این گزینه، می‌توان

بیضی را، با تعیین مختصات ابتدا و انتهای قطر، ترسیم

نمود. هنگامی که این گزینه وارد شود، پیغام زیر ظاهر

می‌شود.

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/

[center

این پیغام به معنای تعیین نقطه ابتدای قطر بیضی

یا تغییر گزینه ترسیم بیضی است.

پس از تعیین یک نقطه، به عنوان نقطه انتهای قطر، پیغام زیر ظاهر می شود:

Specify other endpoint of axis

به معنای تعیین نقطه انتهای قطر بیضی است. پس از مشخص نمودن این دو نقطه، نرم افزار فاصله بین دو نقطه را به عنوان قطر بیضی در نظر می گیرد و پیغام زیر ظاهر می شود:

Specify distance to other axis or

[[Rotation

که به معنای تعیین انتهای قطر دیگر بیضی است. زمانی که این پیغام ظاهر می شود نرم افزار، نقطه تقاطع دو قطر را به عنوان مبنا قرار می دهد و فاصله آن را با نقطه تعیین شده به عنوان شعاع بیضی در نظر می گیرد و بیضی را ترسیم می کند.

Arc: این گزینه برای ترسیم کمان بیضوی

به کار می رود.

هنگامی که از این گزینه استفاده شود پیغام

زیر ظاهر می شود:

Specify axis endpoint of elliptical arc or

[[center

این پیغام به معنای تعیین اولین نقطه قطر

بیضی است. در این قسمت شما می توانید شیوه ترسیم بیضی را تغییر دهید، یعنی از روش ترسیم قطرها به روش مرکز قطر را به کار بندید. برای این کار کافی است به جای تعیین نقطه، حرف c را درج نمایید و کلید را فشار دهید. چنانچه نقطه ای به عنوان شروع قطر بیضی تعیین کنید، پیغام زیر ظاهر می شود:

Specify other endpoint of axis

این پیغام به معنای تعیین نقطه دوم از قطر بیضی است. پس از تعیین نقطه دوم قطر بیضی پیغام زیر ظاهر می شود:

Specify distance to other axis or [rotation

این پیغام به معنای تعیین نقطه انتهایی قطر دوم یا به عبارت بهتر فاصله نقطه انتهایی قطر دیگر بیضی از مرکز است. با تعیین انتهای قطر دوم بیضی، پیغام زیر ظاهر می شود:

Specify start angle [parameter

این پیغام به معنای تعیین زاویه شروع بیضی است. پس از تعیین نقطه شروع زاویه، پیغام زیر ظاهر می شود:

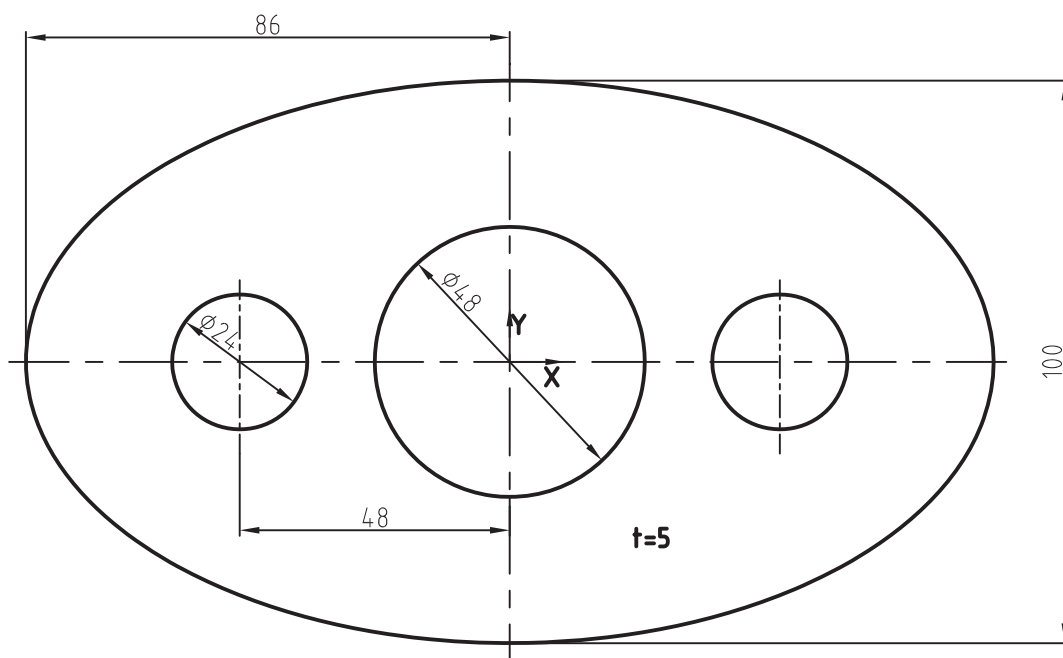
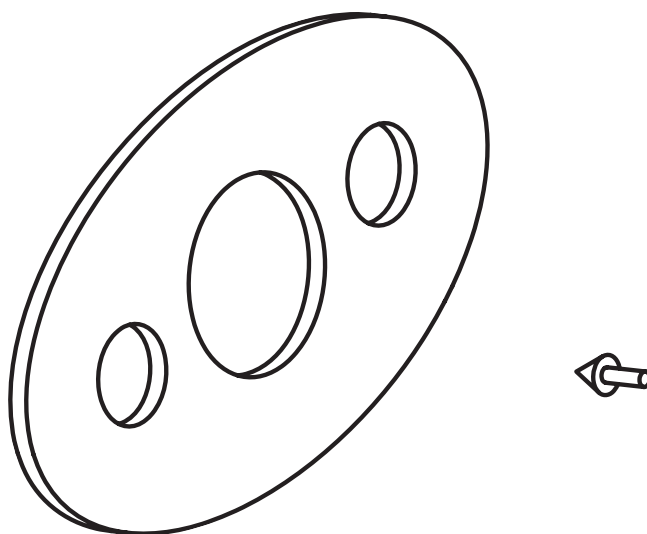
Specify endpoint or [parameter/included

[angle

این پیغام به معنای تعیین نقطه پایان قوس است. چنانچه بخواهید مقدار زاویه قوس را وارد کنید به جای تعیین نقطه، گزینه included angle را وارد کنید و مقدار زاویه را مشخص نمایید. سپس کمان بیضوی ترسیم خواهد شد.

مثال ۷-۸- واشر مطابق شکل را ترسیم کنید.

کنید.



Command	توضیحات
Command: ELLIPSE ↵	فرمان ترسیم بیضی برای ترسیم محیط و اشر.
Specify axis endpoint of ellipse or [Are/Center]: C ↵	انتخاب روش ترسیم براساس مختصات مرکز.
Specify center of ellipse: ۰,۰ ↵	تعیین مرکز بیضی که در مبدأ مختصات است.
Specify endpoint of axis: ۸۶,۰ ↵	تعیین یک انتهای قطر بزرگ در نقطه (۸۶,۰).
Specify distance to other axis or [Rotation]: ۰,۵۰ ↵	تعیین یک انتهای قطر کوچک در نقطه (۰,۵۰).
Command: C ↵ Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tan tan radius)]: ۰,۰ Specify radius of circle or [Diameter]: D ↵	ترسیم سوراخ میانی با روش مرکز و قطر.
Specify diameter of circle: ۴۸ ↵ Command: C ↵ Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tan tan radius)]: ۴۸,۰ ↵	ترسیم سوراخ سمت راست با روش تعیین مرکز (۴۸,۰) و قطر ۲۴.
Specify radius of circle or [Diameter]: <۲۴.۰۰۰۰>: D ↵ Specify diameter of circle <۴۸.۰۰۰۰>: ۲۴ ↵ Command: C ↵ Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tan tan radius)]: ۴۸,۰ ↵ Specify radius of circle or [Diameter]: <۲۴.۰۰۰۰>: D ↵ Specify diameter of circle <-۴۸.۰۰۰۰>: ۲۴ ↵	ترسیم سوراخ سمت چپ با روش تعیین مرکز (۴۸,۰-) و قطر ۲۴.
خطوط مرکز و اندازه‌گذاری را برای نقشه مذکور رسم کنید. ◀	

تمرین ۷-۸ — واشر مطابق شکل را ترسیم کنید:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

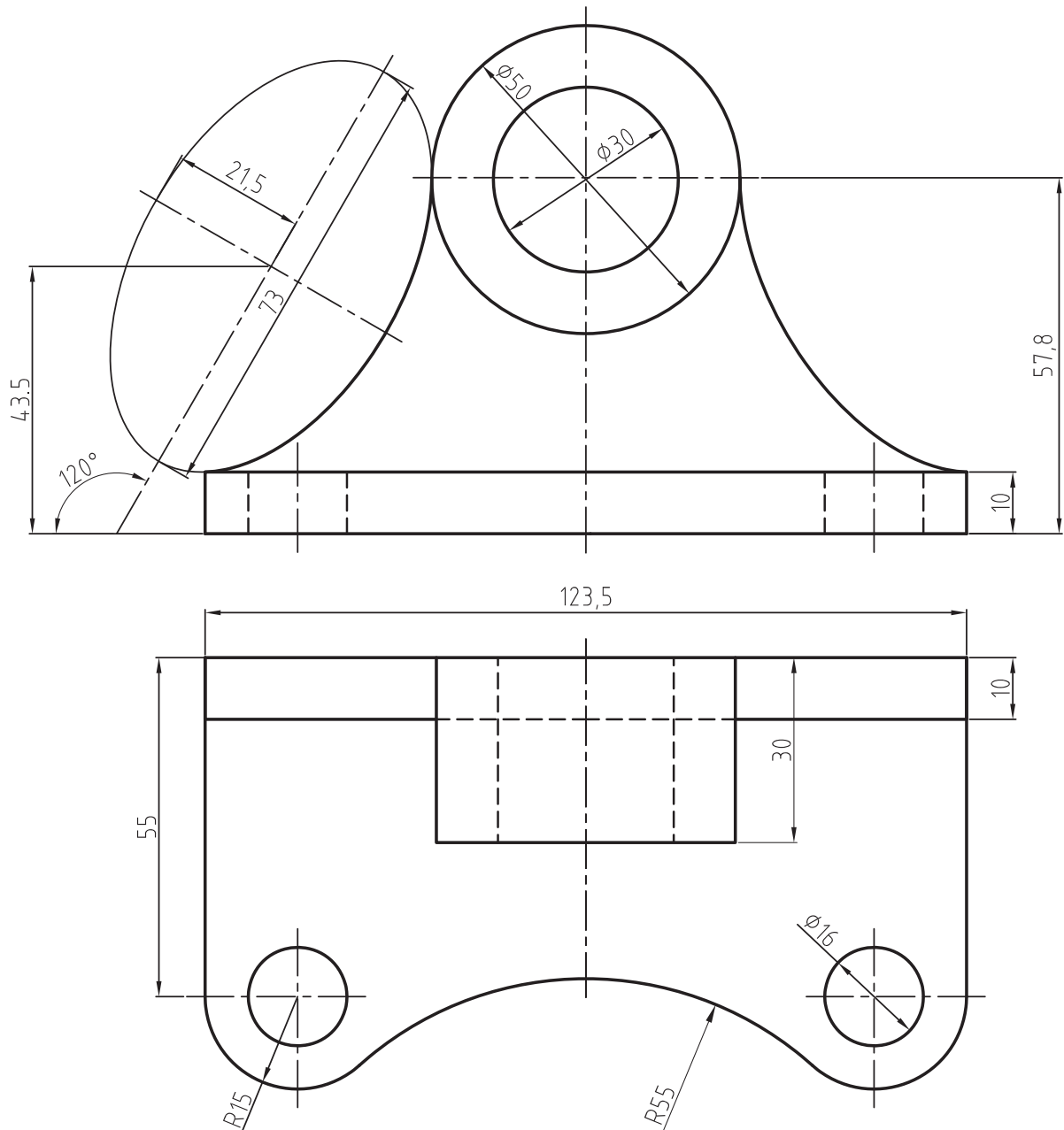
۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی در برش شکسته

۴- اندازه‌گذاری کامل مقیاس ۱:۱

جنس: چدن

ترسیم کادر و تکمیل نمودن جدول



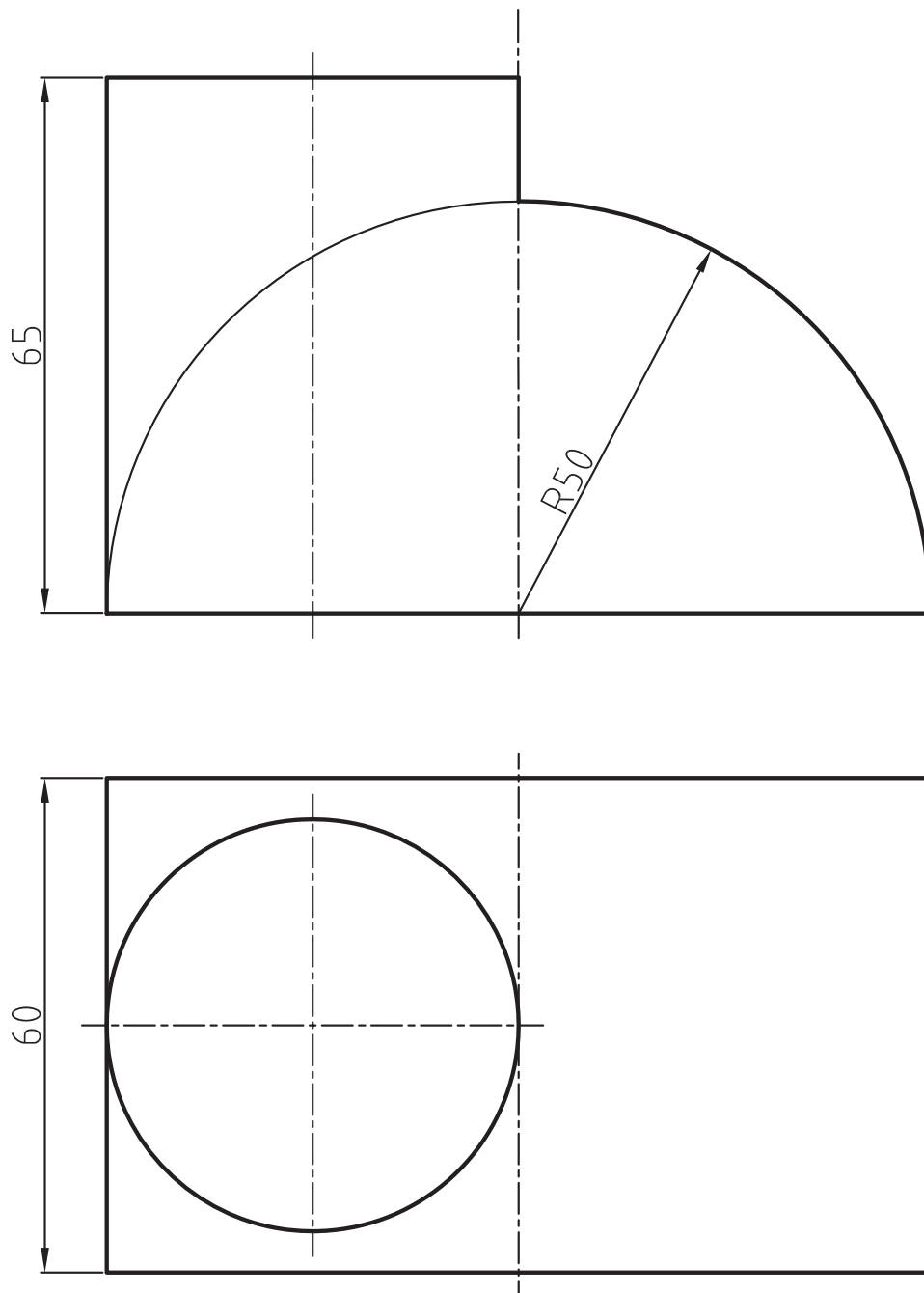
تمرین ۸-۸ از تصاویر داده شده مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

۴- اندازه‌گذاری کامل





تمرین ۹-۸ — از نقشه مطابق شکل مطلوب

است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

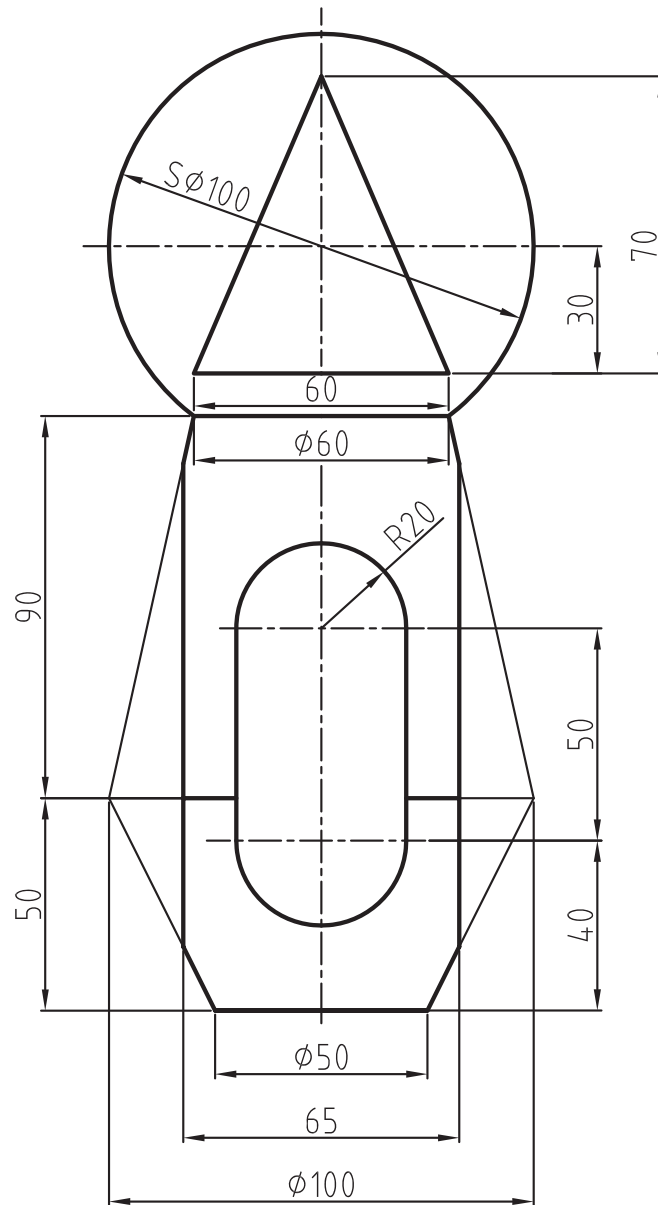
۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

۴- اندازه‌گذاری کامل

مقیاس ۱:۱

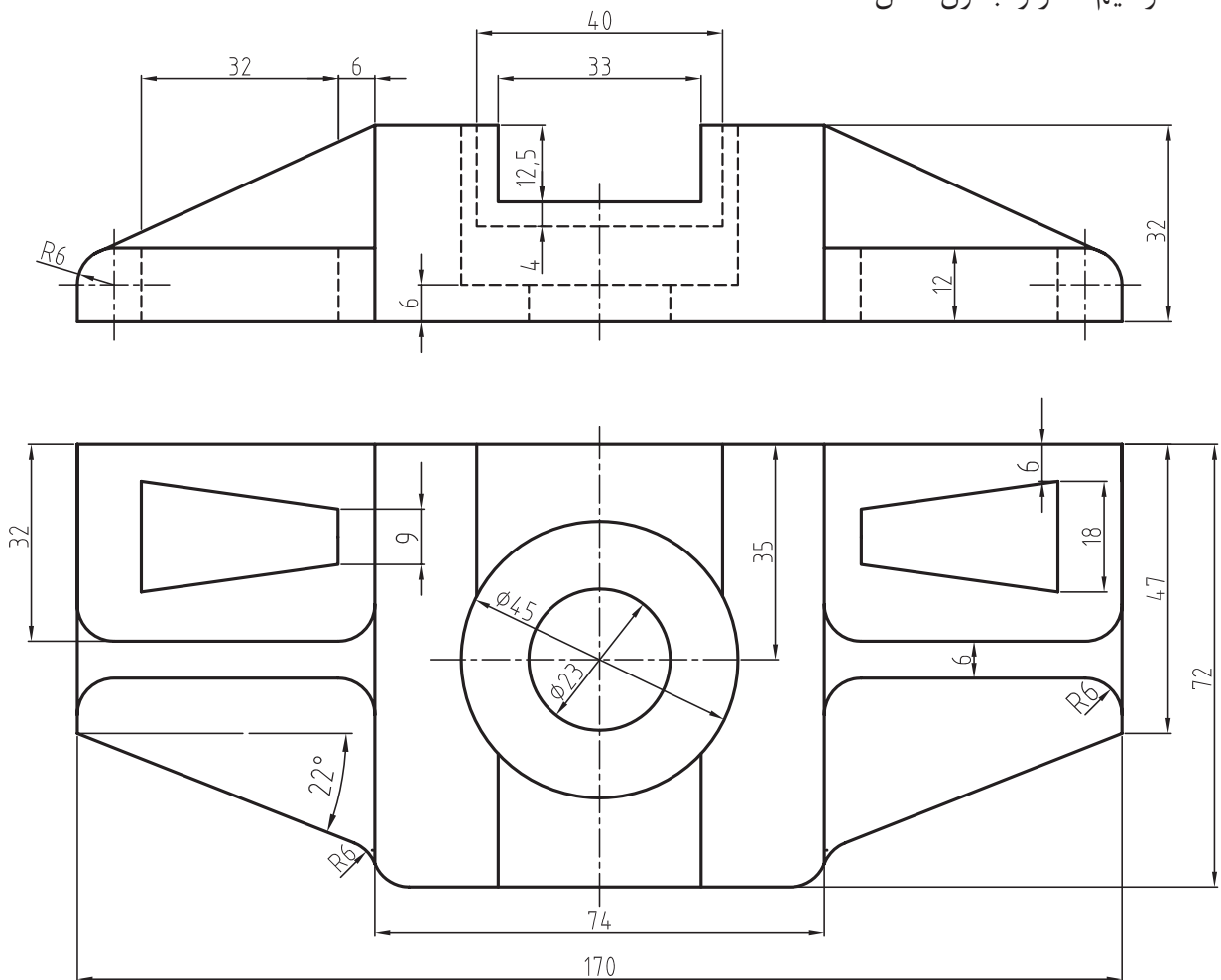
ترسیم کادر و جدول



تمرین ۱۰-۸- از تصاویر داده شده مطلوب

است:

- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو
  - ۲- ترسیم نمای افقی
  - ۳- ترسیم نمای جانبی در برش کامل
  - ۴- اندازه‌گذاری کامل
- مقیاس ۱:۱ جنس: چدن  
ترسیم کادر و جدول کامل



## ارزش‌یابی فصل ۸

- ۱- کاربرد گزینه Dimension در دستور Rectangle چیست؟
- ۲- کاربرد گزینه fillet در دستور Rectangle چیست؟
- ۳- گزینه chamfer جهت ترسیم مستطیل با گوش‌های قوس خورده است.  
 ص  غ
- ۴- روش‌های ترسیم چندضلعی را شرح دهید.
- ۵- دستور Hatch برای ایجاد هاشور در مقاطع برش خورده است.  
 ص  غ
- ۶- گزینه Angle در دستور Hatch جهت تنظیم زاویه هاشور است.  
 ص  غ
- ۷- کاربرد دستور text را شرح دهید.
- ۸- دستور text style در منوی ..... قرار دارد.
- ۹- دستورهای Mtext و Single text چه تفاوتی با هم دارند؟
- ۱۰- کاربرد دستور Spline را شرح دهید.
- ۱۱- کاربرد دستور Regen را شرح دهید.
- ۱۲- کاربرد گزینه‌های Point را شرح دهید.
- ۱۳- تفاوت Point و MultiPoint را بنویسید.
- ۱۴- کاربرد دستور Ellips را شرح دهید.

### دستورهای ویرایشی (۲)

**هدفهای رفتاری:** پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- از اجزای ترسیم شده کپی تهیه کند.
- ۲- قرینه اجزای ترسیم شده را ایجاد کند.
- ۳- اجزایی به موازات اجزای موجود ایجاد کند.
- ۴- یک جز \$ ترسیم شده را به صورت ماتریسی تکثیر کند.
- ۵- یک جز \$ ترسیم شده را به صورت شعاعی تکثیر کند.
- ۶- گوشه‌های موجود در نقشه را قوس بزند.
- ۷- گوشه‌های موجود در نقشه را پخ بزند.
- ۸- مقیاس نقشه را تغییر دهد.

### دستور Copy



Toolbars

Menu: Modify/Copy

Command Line: Copy /Co

این دستور جهت تکثیر اجزا به کار می‌رود. هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام زیر ظاهر

می‌شود:

Select objects

این پیغام به معنای انتخاب اجزای موردنظر است.

پس از انتخاب اجزا، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify base point or displacement or

در این مرحله اگر بخواهیم از اجزای موجود یک تکثیر کنیم مختصات یک نقطه را به عنوان نقطه مبدأ یا نقطه مبنا معرفی می‌نماییم. برای تعیین نقطه مبدأ

می‌توان به صورت مختصاتی عمل نمود و یا با استفاده از کمک رسم‌ها یک نقطه از شکل موردنظر را انتخاب کنیم. پس از انتخاب نقطه مبدأ، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

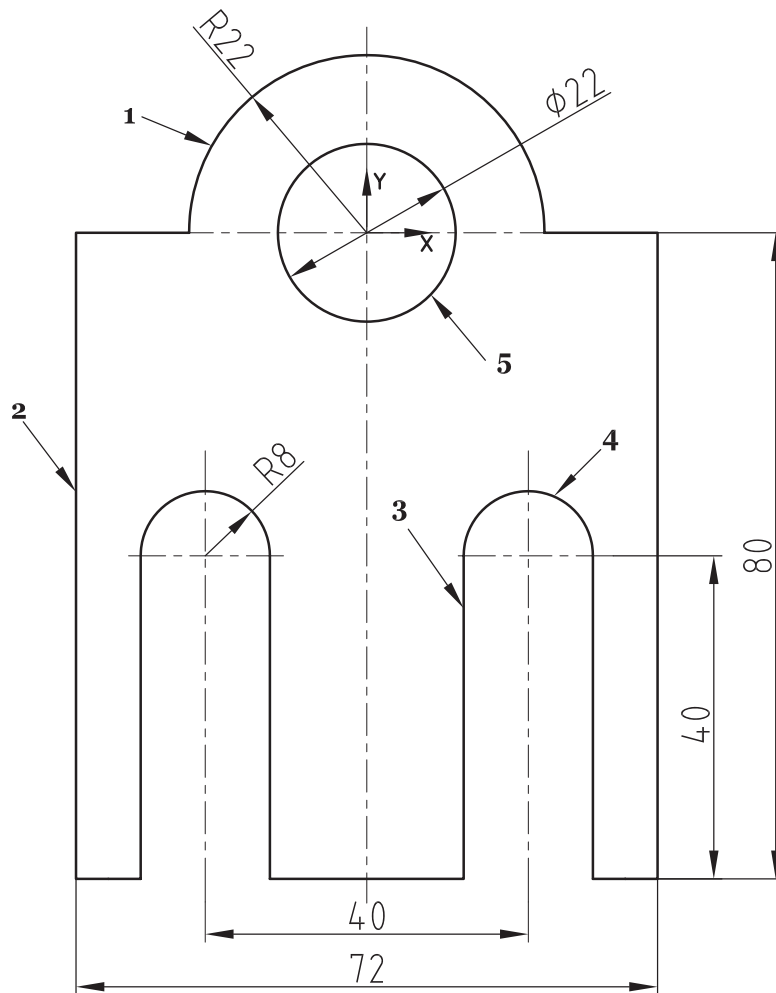
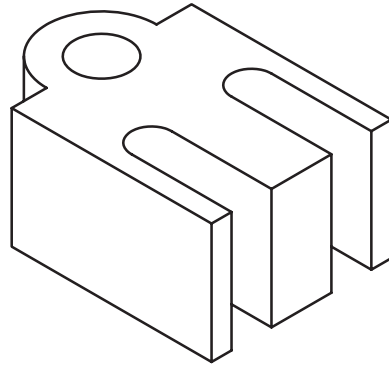
Specify second point of displacement <...>

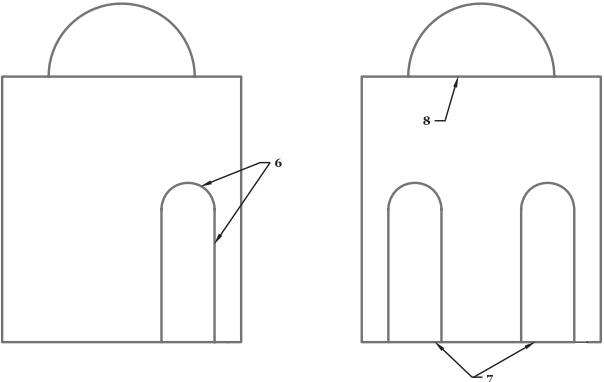
در این مرحله، نقطه مقصد یعنی نقطه انتخاب شده از نمونه تکثیر شده باید در آن محل قرار گیرد. توجه داشته باشیم زمانی که از multiple استفاده می‌شود تعداد نامحدودی از نمونه موردنظر را می‌توان تکثیر نمود و برای خروج از دستور باید کلید ESC یا کلید Enter را فشار داد.

**نکته:** در این دستور برای معرفی نقطه مقصد علامت @ پذیرفته نمی‌شود.

مثال ۹-۱ — نمای افقی قطعه زیر را ترسیم

کند.



Command	توضیحات
Command: ARC ↵ Specify start point of arc or [Center]: C ↵ Specify center point of arc: ۰,۰ ↵ Specify start point of arc: ۲۲,۰ ↵ Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: A ↵ Specify included angle: ۱۸۰ ↵	فرمان ترسیم قوس برای قسمت بالایی (شماره ۱) قطعه، که با کمک از روش مرکز قوس، ابتدای قوس و زاویه حامل قوس صورت گرفته است.
Command: REC ↵ Specify first cornerpoint or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: ۳۶,۰ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: -۳۶, -۸۰ ↵	به منظور ترسیم بلوک پایینی قطعه (شماره ۲)، مستطیلی به روش تعیین دو نقطه واقع بر قطر انتخاب می‌کنیم. با توجه به محورهای مختصات، این دو نقطه به ترتیب (۳۶۰) و (۸۰-) و (۳۶-) هستند که آن‌ها را به ترتیب مقابل تایپ و اینتر کنید.
Command: REC ↵ Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: ۲۸,-۴۰ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: D ↵ Specify length for rectangles <۰.۰۰۰۰>: ۱۶ ↵ Specify width for rectangles <۰.۰۰۰۰>: ۴۰ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: ↵	به منظور ترسیم شیارهای واقع در بدنه قطعه، ابتدا یک مستطیل و یک دایره رسم می‌کنیم و سپس آن‌ها را با کمک از دستور trim آرایش و سپس کپی می‌کنیم. به منظور ترسیم این مستطیل (شماره ۳) از روش تعیین یک گوشه و ابعاد مستطیل استفاده می‌کنیم. یک گوشه نقطه (۴۰- و ۲۸) و اندازه طول و عرض ۱۶ و ۴۰ است.
Command: C ↵ Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tan tan radius)]: ۲۴,-۴۰ ↵	دایره‌ای در عرض بالایی (شماره ۴) به کمک دستور مقابل به روش مرکز شعاع رسم می‌کنیم. نقطه مرکز دایره با نقطه میانه مستطیل ۳ یکی است و شعاع آن هم ۸ است.
Specify radius of circle or [Diameter]: ۸ ↵ Command: TRIM ↵ Select objects: ۱ found Select objects: ۱ found, ۲ total Select objects: Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:	با کمک از دستور آرایش و انتخاب اشیای ۳ و ۴، اضافی آن‌ها را ببرید تا شکل زیر به دست آید.
	

Command: COPY ↵	اجرای دستور کپی برای کپی کردن اشیای ۶ (اشیای ۳ و ۴)
Select objects: ۱ found Select objects: ۱ found, ۲ total	پس از اجرای دستور، اشیایی را که باید کپی شوند به کمک مربع انتخابگر به سیستم معرفی کنید. این اشیا با شماره ۶ در شکل بالا نشان داده شده‌اند.
Specify base point or displacement, or [Multiple]: ۲۰, -۴۰ ↵ Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: -۲۰, -۴۰ ↵	در این سطر از دستور نقطه مبنا برای جابه‌جایی انتخاب می‌شود. به انتخاب ما این نقطه مرکز قوس است. (یا همان نقطه میانه عرض مستطیل ۳)
Command: TRIM ↵	در این سطر دستور نقطه‌ای را که می‌خواهید کپی آن‌جا برود از شما خواسته می‌شود که با توجه به نقشه، نقطه (۴۰- و ۲۰-)
Select cutting edges ... Select objects: ۱ found Select objects: ۱ found, ۲ total Select objects: Select object to trim of shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: Command: C ↵	نقطه مذکور است. با این تفاسیر شیاریها ترسیم شدند و صرفاً دو مقدار اضافی از مستطیل بزرگ (شماره ۷) که میان شیاریهاست و یک قطعه بالایی (شماره ۸) باقی مانده است که با کمک از دستور trim آن‌ها را حذف می‌کنیم.
Specify center point for circle or [۲P/۲P/Ttr (tan tan radius)]: ۰, ۰ Specify radius of circle or [Diameter] <۸.۰۰۰۰>: D ↵ Specify diameter of circle <۱۶.۰۰۰۰>: ۲۲ ↵ ۱۳, ۱۲	به منظور ترسیم سوراخ ۵، با کمک از روش مرکز قطر، این دایره را در مرکز محورهای مختصات و به قطر ۲۲ رسم می‌کنیم.

## دستور Mirror

Toolbars



Menu: Modify

Command Line: Mirror

ظاهر می‌شود. این پیغام به معنای تعیین یک نقطه از محور قرینه است.

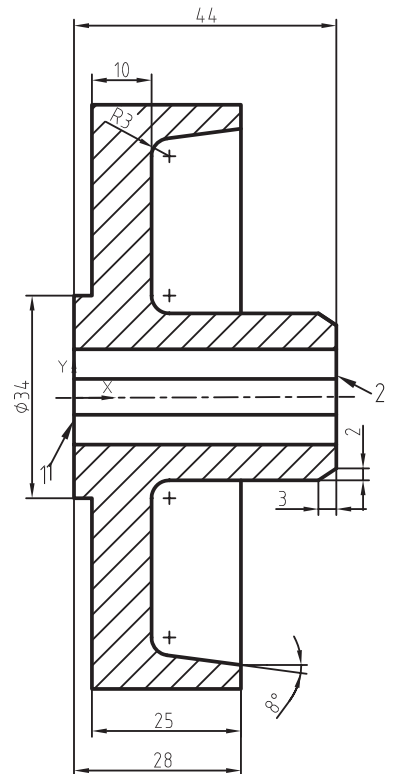
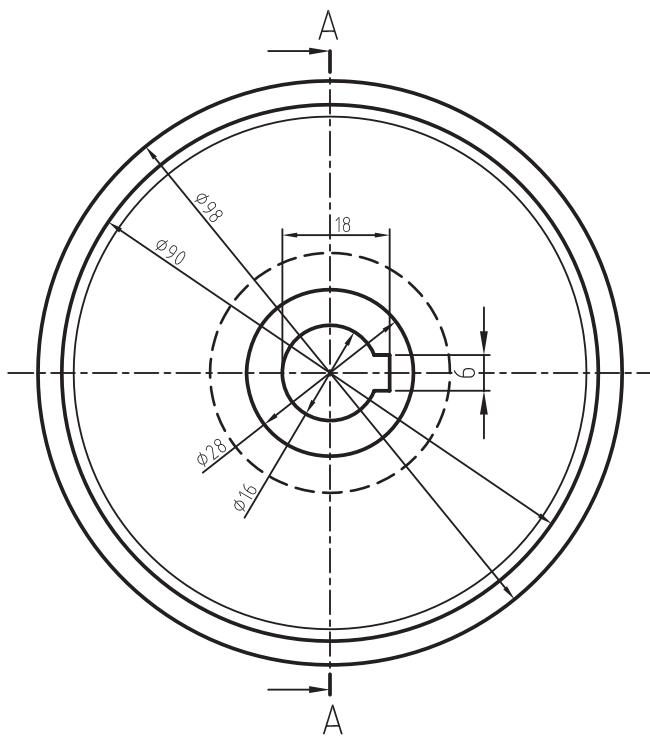
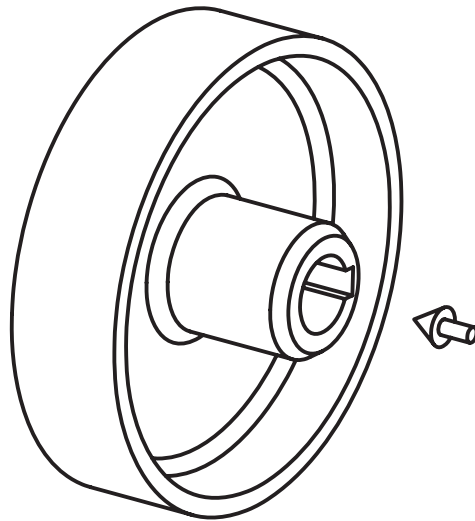
پس از تعیین نقطه ابتدایی، پیغام specify second point.... ظاهر می‌شود، که به معنای تعیین نقطه دیگری از محور قرینه است. توجه داشته باشید تعیین نقاط محور قرینه می‌تواند با استفاده از کمک رسم‌ها و یا مختصات نقاط، صورت گیرد.

این دستور جهت قرینه‌سازی یک قسمت از نقشه کشیده شده به کار می‌رود.


کاربرد این دستور در نقشه‌هایی است که دارای تقارن هستند. برای جلوگیری از اتلاف وقت، یک قسمت از نقشه را ترسیم می‌کنیم سپس قرینه این قسمت را در طرف مقابل ایجاد می‌کنیم.

هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام select object ظاهر می‌شود. این پیغام به معنای انتخاب اجزای مورد نظر است. پس از انتخاب، پیغام specify first point...

مثال ۲-۹ — مقطع A-A از قطعه زیر را رسم کنید.





Command	توضیحات
Command: L ↵ Specify first point: ۰,۸ ↵ Specify next point or [Undo]: ۰,۱۷ ↵ Specify next point or [Undo]: @۳,۰ ↵ Specify next point or [Close/Undo]: ۳,۴۹ ↵ Specify next point or [Close/Undo]: @۲۵,۰ ↵ Specify next point or [Close/Undo]: @۰,-۴ ↵ Specify next point or [Close/Undo]: @-۱۵,-۲ ↵ Specify next point or [Close/Undo]: @۰,-۲۹ ↵ Specify next point or [Close/Undo]: ۴۴,۱۴ ↵ Specify next point or [Close/Undo]: ۴۴,۸ ↵	ابتدا با کمک از دستور ترسیم خط و روش‌های مختصات‌دهی مطلق و نسبی قسمت بالایی از نمای برش را رسم می‌کنیم. بدین‌منظور با شروع از نقطه (۸ و ۰) محیط قسمت بالا را رسم می‌کنیم. سعی کنید مسیر آن را دنبال کنید.
Specify next point or [Close/Undo]: c	
Command: FILLET ↵ Current setting: Mode = TRIM, <b>Radius</b> = ۱.۰۰ ↵ Select first object or [Polyline/ <b>Radius</b> /Trim]: R ↵ Specify fillet radius <۱.۰۰>: ۳ ↵ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: Select second object:	با کمک از دستور ترسیم فیلت و تغییر شعاع به اندازه ۳ یکی از فیلت‌های نمای بالایی را اعمال کنید.
Command: FILLET ↵ Current setting: Mode = TRIM, <b>Radius</b> = ۳.۰۰ ↵ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:	با اجرای مجدد دستور فیلت و با توجه به گزارش مقدار ۳، که مقدار صحیح از فیلت است، فیلت دوم از نیمه بالایی را اعمال کنید.
Select second object: Command: CHAMFER ↵ (TRIM mode) Current chamfer <b>Dist1</b> = ۲.۵۰, <b>Dist2</b> = ۲.۵۰ Select first line or [Polyline/ <b>Distance</b> /Angle/Trim/Method]: D ↵ Specify first chamfer distance <۲.۵۰>: ۳ ↵ Specify second chamfer distance <۲.۵۰>: ۲ ↵ Select first line or [Poly line/ <b>Distance</b> /Angle/Trim/Method]: ↵ Select second line: ↵	برای ترسیم پخ، با توجه به گزارش سیستم برای مقدار پیش‌فرض، ابتدا مقادیر صحیح را وارد کنید (که البته باید از زیر دستور (Distance) استفاده شود). سپس ابتدا خط افقی بالا و سپس خط عمودی متعامد با آن را انتخاب کنید. به اندازه و جهت اعمال آن توجه کنید.
Command: HATCH ↵ 	به منظور ترسیم هاشور تحت استاندارد ANSI، با اجرای دستور ترسیم هاشور و با توجه به شکل مقابل، تنظیمات لازم را اجرا می‌کنیم و با کمک از روش انتخاب نقطه، نقطه داخلی ناحیه موردنظر را انتخاب و پس از زدن اینتر در منوی روبه‌رو، OK می‌کنیم.

Command: MIRROR ↵	اجرای دستور آینه کردن برای قرینه کردن نیمه بالا به منظور ایجاد نیمه پایین.
Select objects: all ↵ Select objects:	با تایپ کردن عبارت all تمامی اجزایی را که تاکنون رسم کرده‌ایم انتخاب می‌کنیم. این دستور همه اشیا حتی هاشور را انتخاب می‌کند. این‌ها اجزایی هستند که مایل به قرینه کردن (آینه کردن) آن‌ها هستیم.
Specify first point of mirror line: ۰,۰ ↵	اولین نقطه از خطی را که می‌خواهیم اشیا را مورد نظر نسبت به آن قرینه شوند انتخاب می‌کنیم. این نقطه، نقطه مبدأ مختصات است.
Specify second point of mirror line: ۴۴,۰ ↵	دومین نقطه از خطی را که می‌خواهیم اشیا را مورد نظر نسبت به آن قرینه شوند انتخاب می‌کنیم. این نقطه، نقطه (۴۴و۰) است.
Delete source objects? [Yes/No] <N>: N ↵	در این قسمت از شما سؤال می‌شود که آیا مایل به حذف اشیا مرجع هستید. در این مثال ما یک کپی قرینه از اشیا مرجع می‌خواهیم. به این ترتیب با زدن حرف N و یا اینتر کردن این موضوع را به سیستم می‌فهمانیم.
Command: L ↵ Specify first point: ۰,۸ ↵ Specify next point or [Undo]: ۰,-۸ ↵ Specify next point or [Undo]:	ترسیم خط ۱، که با کمک از مختصات مطلق و دستور ترسیم خط، اجرا می‌شود.
Command: L ↵ LINE Specify first point: ۴۴,۸ ↵ Specify next point or [Undo]: ۴۴,-۸ ↵ Specify next point or [Undo]:	ترسیم خط ۲، که با کمک از مختصات مطلق و دستور ترسیم خط، اجرا می‌شود.
Command: TEXT Current text style: "STANDARD" Text height: ۲.۰۰ Specify start point of text or [Justify/Style]: ۲۵,-۳۶ Specify height <۲.۰۰>: ۵ Specify rotation angle of text <۰>: ۰ Enter text: SECTION A-A Enter text:	برای نوشتن عبارت SECTION A-A با کمک از دستور TEXT، به شرحی که در مقابل آمده است، این عبارت درج می‌شود.
◀ سعی کنید نمای روبه‌رو از این نقشه را هم رسم نمایید و نمای روبه‌رو و نمای برش را اندازه‌گذاری کنید.	

حرف N را درج می‌کنیم و کلید ↵ را فشار می‌دهیم.

سپس نرم‌افزار با پیغام Delete source object از ما سؤال می‌کند قسمت اصلی، که از روی آن قرینه ساخته شده است باقی بماند یا حذف شود.

**نکته:** در این دستور حذف نشدن قسمت اصلی پیش‌فرض است. کافی است که پس از ظاهر شدن پیغام بالایی، کلید ↵ را فشار دهیم.

چنان‌چه بخواهیم قسمت اصلی را حذف کنیم در مقابل این پیغام، حرف Y و چنان‌چه بخواهیم باقی بماند

تمرین ۱-۹- از تصاویر داده شده مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

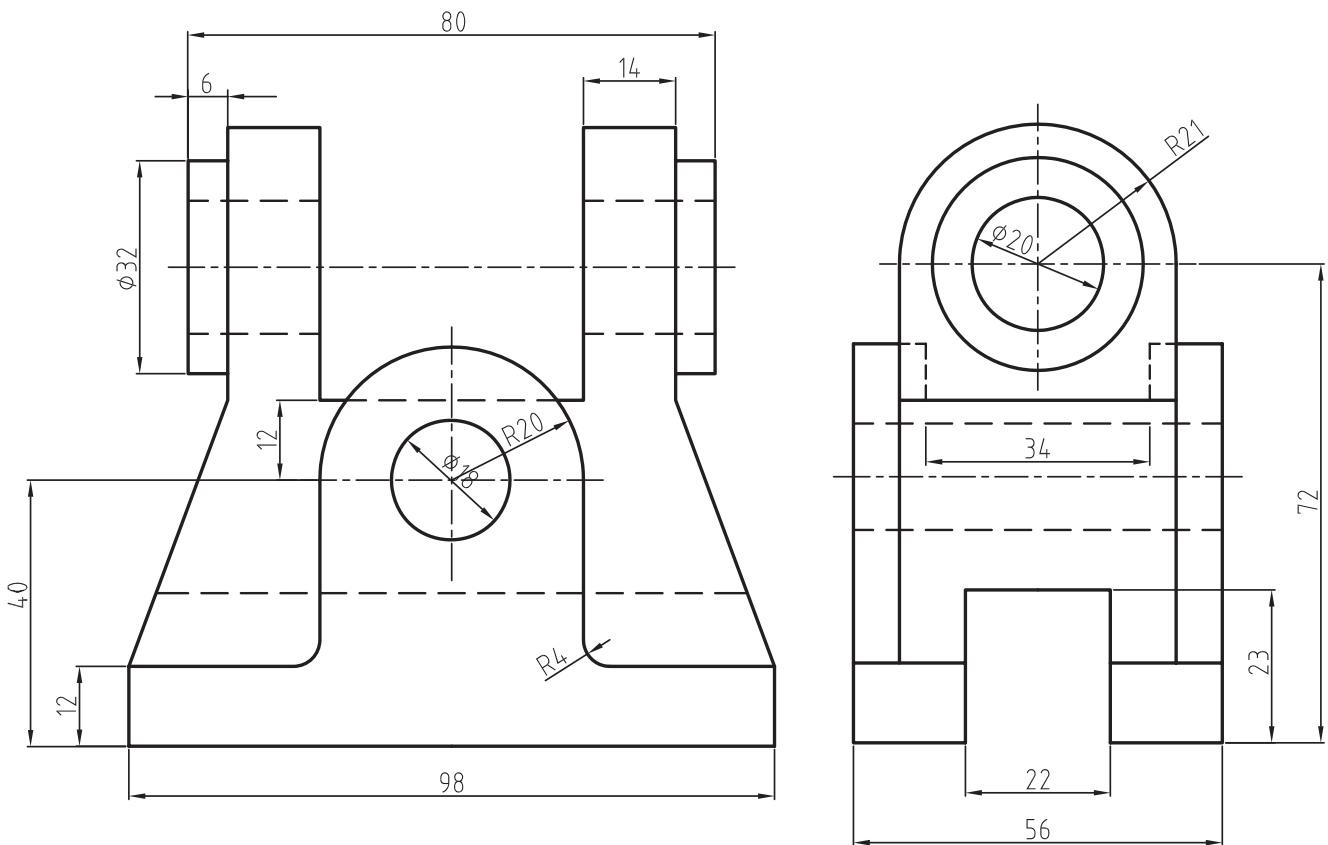
۲- ترسیم نمای جانبی در برش کامل

۳- ترسیم نمای افقی

۴- ترسیم کادر و جدول تکمیل شده

۵- اندازه‌گذاری کامل مقیاس ۱:۱

اندازه کاغذ A۳





Toolbars

Menu: Modify/offset

Command Line: Offset

در برخی منابع دستور offset را به وجود آورنده یک شکل با فاصله معین از شکل دیگر معرفی کرده‌اند. در این کتاب، برای رفع ابهام از ذهن هنرجویان عزیز، این دستور را به عنوان ایجادکننده اجزای موازی معرفی می‌کنیم. هنگامی که این دستور اجرا شود، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

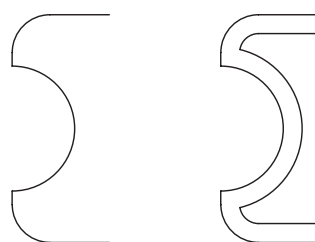
...specify offset distance or

این پیغام به معنای تعیین فاصله بین اجزای اصلی و موازی آن‌هاست. پس از تعیین فاصله دل‌خواه پیغامی مبنی بر انتخاب جز \$ اصلی ظاهر می‌شود. در این مرحله باید شکل موردنظر را انتخاب و با کلید اینتر تأیید نماییم، تا پیغام زیر ظاهر شود:

...specify point on side to

در این مرحله نشانگر ماوس را در قسمتی یا جهتی که شکل موازی ایجاد خواهد شد قرار می‌دهیم و کلیک می‌نماییم. این عمل را تا زمانی که نیاز باشد می‌توان به وسیله ماوس اجرا نمود. چنان‌چه نیاز به ادامه نباشد، می‌توان با ESC یا  $\downarrow$  از دستور خارج شد.

این دستور جهت ایجاد یک جزء به موازات جز \$ اصلی در قسمت میانی یا بیرونی به کار می‌رود. در این دستور تنها انتخاب یک جزء امکان‌پذیر است. اگر شکل موردنظر شما مرکب از چند جزء باشد باید با دستورهای دیگر به یک جز \$ یک‌پارچه تبدیل گردد. سپس با این دستور انتخاب شود.



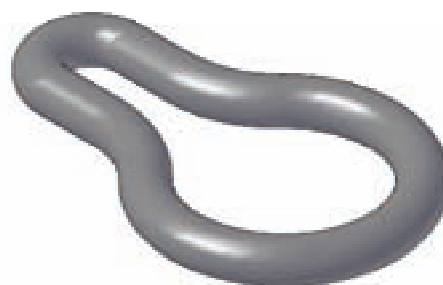
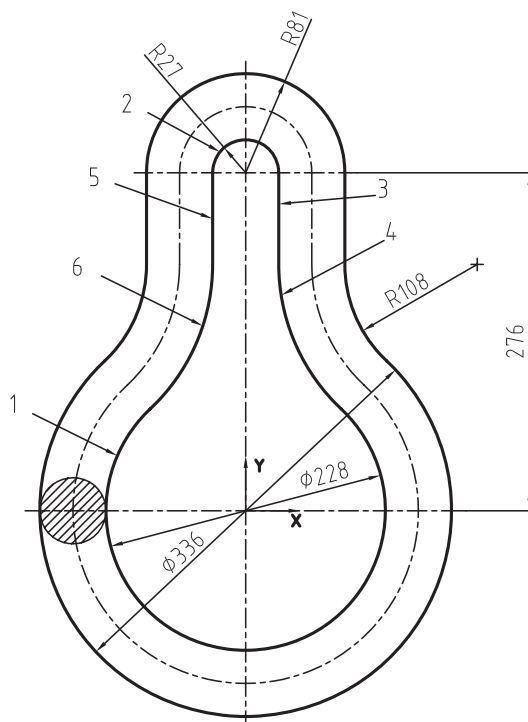
قبل از اجرا

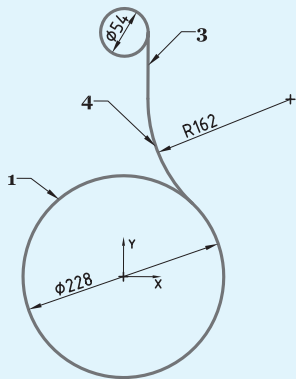
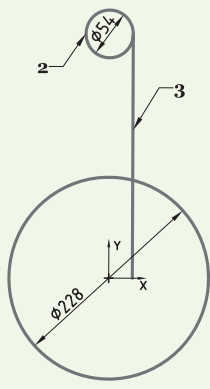
بعد از اجرا

شکل ۹-۱

مثال ۹-۳ — نمای افقی حلقه را، مطابق

شکل، ترسیم نمایید.



Command	توضیحات
<p>Command: c ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3P/2P/Tr (tan tan radius)]: ۰,۰ ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;۱۶۲.۰۰۰۰&gt;: d ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;۳۲۴.۰۰۰۰&gt;: ۲۲۸ ↵</p>	<p>با کمک از این دستور، دایره شماره ۱ را رسم می‌کنیم. این دایره با روش مرکز و قطر در مبدأ مختصات و به قطر ۲۲۸ رسم می‌شود.</p>
<p>Command: c ↵</p> <p>Specify center point for circle or [3P/2P/Tr (tan tan radius)]: ۰,۲۷۶ ↵</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;۱۱۴.۰۰۰۰&gt;: d ↵</p> <p>Specify diameter of circle &lt;۲۲۸.۰۰۰۰&gt;: ۵۴ ↵</p>	<p>به کمک این دستور دایره شماره ۲ را رسم خواهیم کرد، که در نقطه (۰,۲۷۶) و به قطر ۵۴ است.</p>
<p>Command: L ↵</p> <p>Specify first point: ۲۷,۲۷۶ ↵</p> <p>Specify next point or [Undo]: ۲۷,۰ ↵</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p>	<p>به منظور وصل دوایر ترسیم شده در بالا به یکدیگر، از زاویه صفر دایره کوچک‌تر، مطابق شکل زیر (راست)، خط ۳ را رسم خواهیم کرد. این خط از نقطه (۲۷,۲۷۶) به نقطه (۲۷,۰) خواهد بود.</p>
<p>Command: FILLET ↵</p> <p>Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۵۰.۰۰۰۰</p> <p>Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R ↵</p> <p>Specify filler radius &lt;۵۰.۰۰۰۰&gt;: ۱۶۲ ↵</p> <p>Select second object:</p>	<p>به منظور ترسیم فیلت ۴ با استفاده از دستور ترسیم فیلت و تصحیح شعاع پیش‌فرض فیلت و تغییر آن به شعاع ۱۶۲ (۱۰۸+۵۴)، خط ۳ و دایره ۱ را انتخاب کنید تا فیلت مورد نظر زده شود.</p>
	
<p>Command: mi ↵</p> <p>Select objects: ۱ found</p> <p>Select objects: ۱ found, ۲ total</p> <p>Select objects:</p> <p>Specify first point of mirror line: ۰,۰ ↵</p> <p>Specify second point of mirror line: ۰,۱ ↵</p> <p>Delete source objects? [Yes/No] &lt;N&gt;: N ↵</p>	<p>با کمک از دستور قرینه‌سازی، فیلت شماره ۴ و خط شماره ۳ را نسبت به محور Y ها قرینه می‌کنیم. پس از اجرای دستور، ابتدا به کمک از مربع انتخابگر این دو شیء را انتخاب می‌کنیم. سپس دو نقطه روی محور Y ها انتخاب می‌کنیم. آن‌گاه عملیات قرینه‌سازی پایان می‌یابد. در سطر آخر هم با زدن نشان N می‌دهیم مایل به حذف اشیای مادر نیستیم.</p>

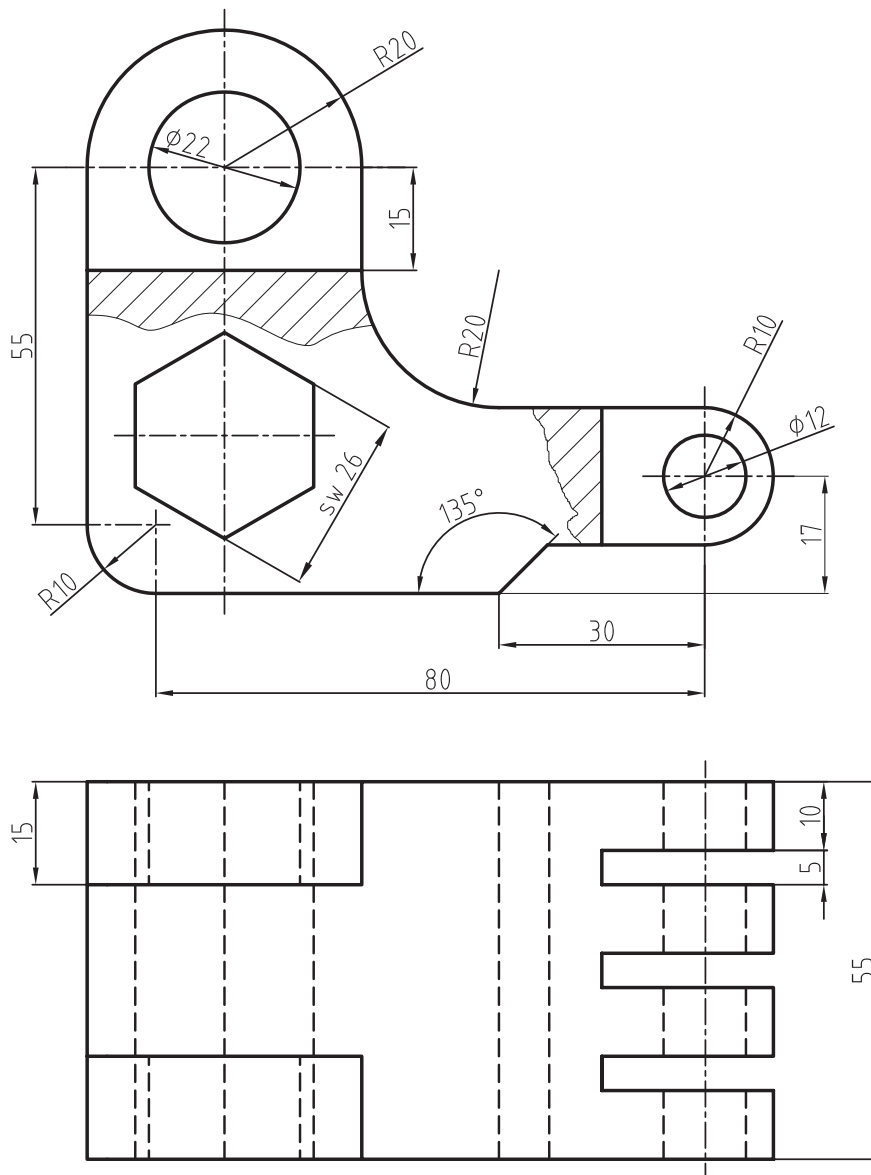
Command: TR ↵ Select cutting edges ... Select objects: all Select objects: Select object to trim of shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:	با کمک از دستور TRIM لبه‌های باقی‌مانده را حذف کنید. این اضافات شامل اضافی دایره ۱ و دایره ۲ هستند. لبه‌های برش هم خطوط ۳ و ۵ به همراه فیلتهای ۴ و ۶ هستند.
Command: OFFSET ↵	اجرای دستور موازی‌کش (OFFSET). در این مرحله می‌خواهیم حاشیه‌ی خارجی از این حلقه را رسم کنیم.
Specify offset distance or [Through] <1.0000>: ۵۴ ↵	در این سطر از فرمان، از شما خواسته خواهد شد که فاصله‌ی لازم برای موازی‌کش را معلوم کنید. به دلیل آن که ضخامت مفتول سیم ۵۴ است این عدد ۵۴ خواهد بود.
Select object to offset or <exit>:	در این سطر از شما خواهد خواست اشیایی را که لازم است (از آن کپی در جهت موردنظر در فاصله ۵۴ بسازد) انتخاب کنید. دایره شماره ۱ را با کمک از مربع انتخابگر انتخاب کنید.
Specify point on side to offset:	در این سطر از شما خواسته می‌شود تا جهت موازی‌کش را معلوم کنید. در صفحه نمایش، در جایی خارج از دایره شماره ۱، کلیک کنید، تا کپی در فاصله ۵۴ از آن ایجاد شود.
Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset:	در ادامه، با انتخاب دایره شماره ۲ و انتخاب جهت خارج، دایره موازی در فاصله ۵۴ از آن ایجاد خواهد شد.
Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset:	این بار، مجدداً خط شماره ۳ را انتخاب کنید و در نقطه‌ای خارج از این خط کلیک کنید.
Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset:	کمان شماره ۴ را انتخاب کنید و در خارج شکل (داخل کمان) کلیک کنید.
Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset:	خط شماره ۵ را انتخاب کنید و در خارج آن کلیک کنید.
Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset:	کمان شماره ۶ را انتخاب کنید و در خارج شکل (داخل کمان) کلیک کنید.
Select object to offset or <exit>:	اینتر کنید تا از دستور خارج شوید.
◀ با کمک از دستور موازی‌کش offset تار خنثای داخل این حلقه را رسم کنید. شکل را اندازه‌گذاری کنید.	

تمرین ۲-۹- از تصاویر داده شده مطلوب

است:

- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو
  - ۲- ترسیم نمای افقی
  - ۳- ترسیم نمای جانبی
  - ۴- اندازه‌گذاری کامل
  - ۵- ترسیم کادر جدول تکمیل شده
- اندازه کاغذ A3

مقیاس 1:1



دارای دو قسمت به شرح زیر است:

هنگامی که این دستور اجرا شود پنجره Array ظاهر می‌شود (شکل ۹-۲).

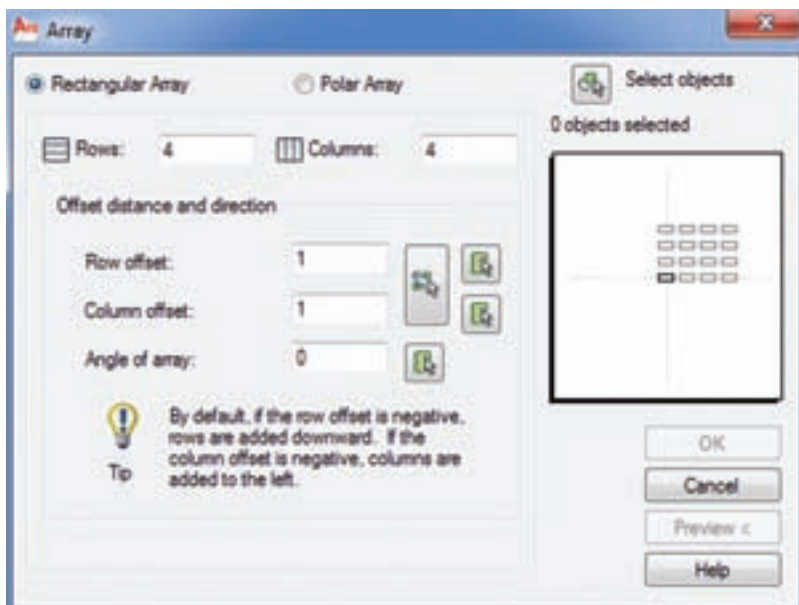
این پنجره دارای قسمت‌های مختلفی است. ابتدا به قسمت ماتریسی می‌پردازیم.

Toolbars : 

Menu: modify/Array

Command Line: Ar Array

این دستور به منظور تکثیر یک یا چند جزء به صورت شعاعی و ماتریسی به کار می‌رود. این دستور



شکل ۹-۲

اگر بخواهیم فاصله عمودی بین کپی‌ها را از طریق ماوس وارد کنیم، روی علامت ماوس در قسمت داخل یک مربع، که مقابل Row off set قرار دارد، کلیک می‌کنیم. سپس فاصله بین دونقطه را مشخص می‌کنیم.

**Column offset:** این قسمت برای تعیین فاصله افقی بین کپی‌ها به کار می‌رود. در این قسمت همانند Row offset می‌توان با علامت منفی جهت قرار گرفتن کپی‌ها را تغییر داد.

**نکته:** چنانچه بخواهیم فاصله عمودی و افقی بین کپی‌ها را به وسیله ماوس با هم معرفی کنیم، در مقابل هر دو گزینه یک مستطیل وجود دارد که علامت

**Rectangular Array:** چنانچه این قسمت فعال

باشد تکثیر به صورت ماتریسی امکان پذیر است.

**Rows:** تعداد سطرها، یا به عبارت دیگر، تعداد

کپی را به صورت عمودی وارد می‌کنیم.

**Columns:** در این قسمت تعداد ستون‌ها یا

به عبارت دیگر تعداد کپی‌ها که به صورت افقی قرار

می‌گیرند، وارد می‌شوند.

**Row offset:** این گزینه برای تعیین فاصله عمودی

بین کپی‌ها به کار می‌رود. چنانچه بخواهیم کپی‌ها در

قسمت زیرین شکل اصلی قرار گیرند علامت عدد وارد

شده را منفی در نظر می‌گیریم.



پس از انتخاب شکل دل خواه، در قسمت میانی سمت راست، حالت کپی شدن نمایش داده می شود. چنان چه با خواسته ما مطابقت داشت روی ok کلیک می کنیم.

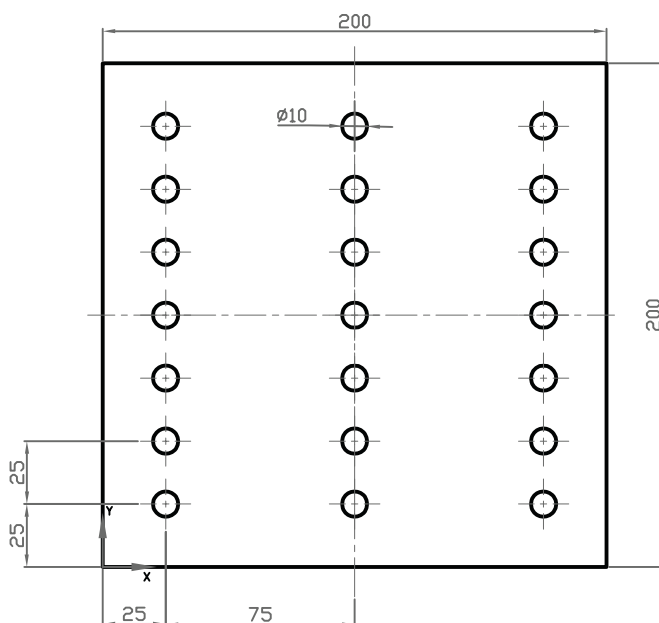
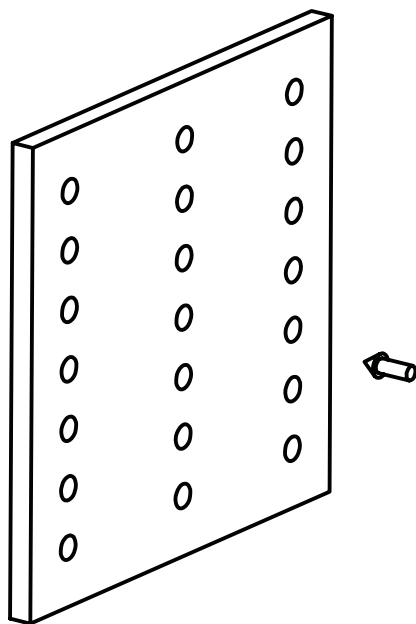
**نکته:** چنان چه بخواهیم طریقه قرار گرفتن اجزای کپی شده را روی صفحه نمایش مشاهده کنیم روی Preview کلیک می کنیم. در این هنگام روی صفحه نمایش شکل های کپی شده نمایش داده می شود، چنان چه مورد تأیید باشد از پنجره ظاهر شده Accept را انتخاب می کنیم و چنان چه بخواهیم تغییرات ایجاد کنیم روی modify کلیک می کنیم.

ماوس داخل آن است. روی این قسمت کلیک می کنیم و دو نقطه از گوشه یک چهارضلعی را مشخص می نماییم. در این صورت طول این چهارضلعی فاصله افقی و عرض این چهارضلعی فاصله عمودی بین کپی هاست.

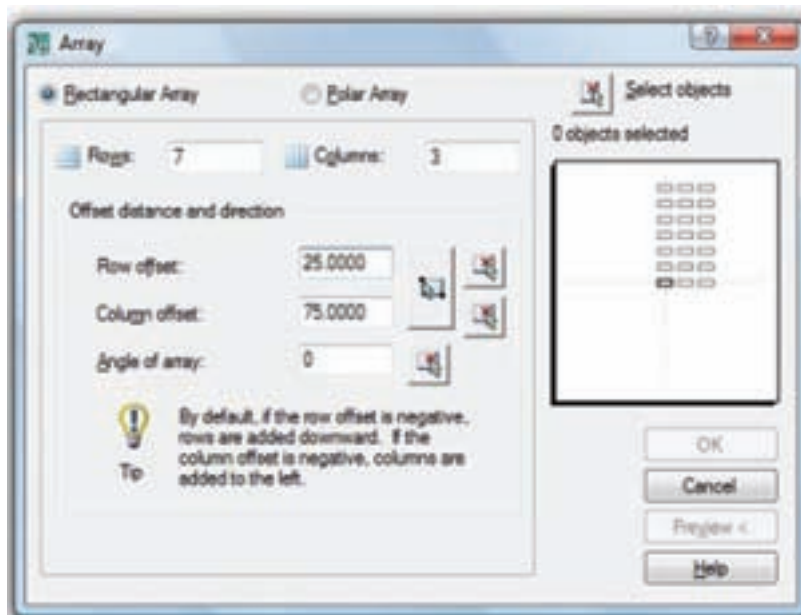
**Angle of array:** چنان چه بخواهیم اجزای کپی شده تحت زاویه خاصی قرار گیرند در این قسمت مقدار زاویه را وارد می کنیم.

**Select object:** در این قسمت اجزای مورد نظر، که از روی آن ها کپی تهیه می شود انتخاب می گردد.

مثال ۴-۹ — نقشه دوبعدی قطعه مطابق شکل را ترسیم کنید.

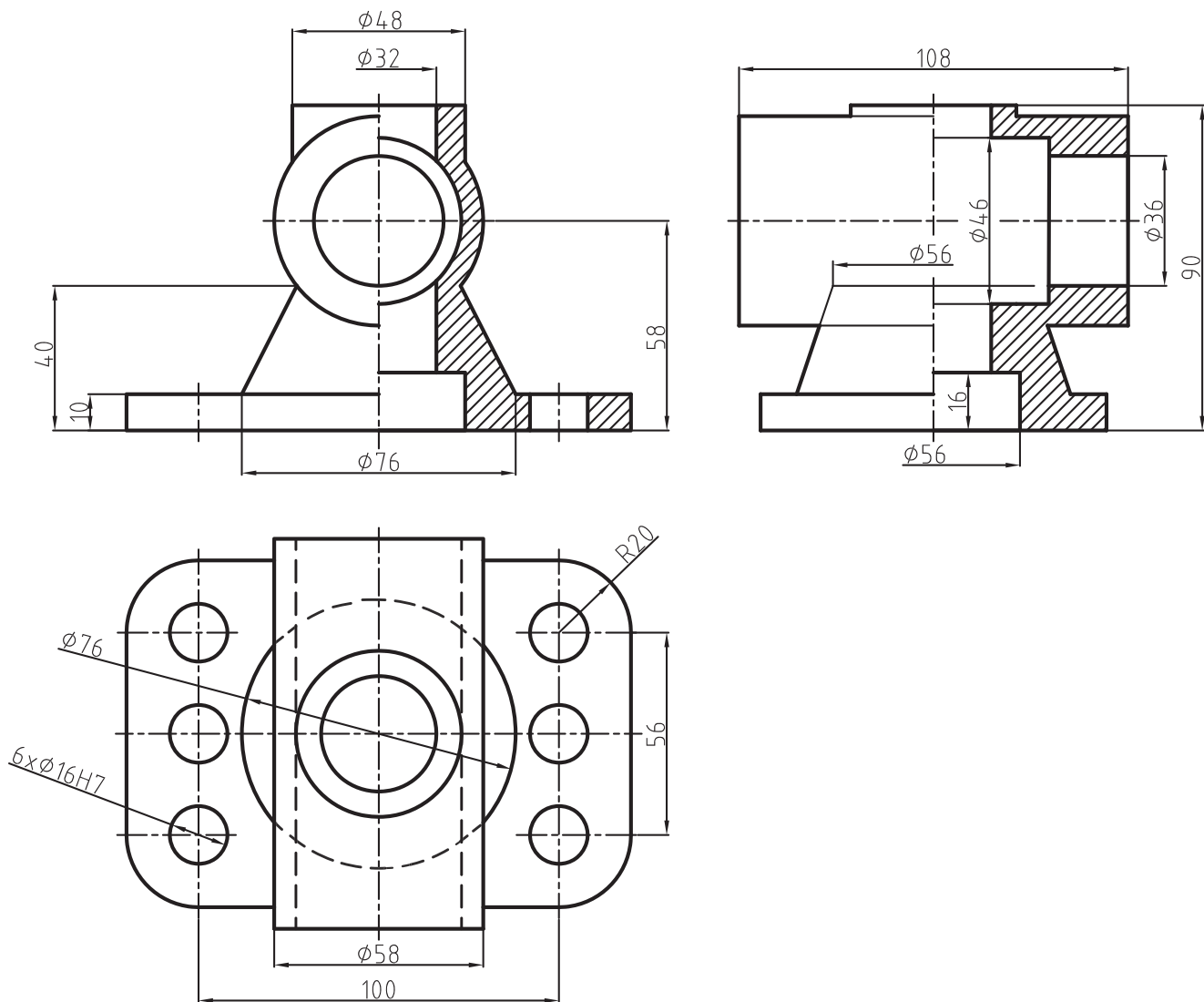


Command	توضیحات
<p>Command: RECTANGLE ↵ Specify first corner poin or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: ۰,۰ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: ۲۰۰,۲۰۰ ↵</p>	<p>با اجرای دستور ترسیم مستطیل و وارد کردن دو نقطه (۰ و ۰) و (۲۰۰ و ۲۰۰) مربع حاشیه قطعه را ترسیم می کنیم.</p>
<p>Command: CIRCLE ↵ Specify center point for circle or [۳P/۲P/Ttr (tan tan radius)]: ۲۵,۲۵ ↵ Specify radius of circle or [Diameter]:D ↵ Specify diameter of circle:۱۰ ↵</p>	<p>با اجرای دستور ترسیم دایره و استفاده از روش ترسیم دایره با روش نقطه مرکز و قطر دایره اولین سوراخ پایین سمت چپ را رسم کنید.</p>
<p>Command: ARRAY</p>	<p>با کمک از دستور ARRAY و وارد کردن آن پنجره زیر ظاهر خواهد شد. همان طور که در نقشه مشهود است دارای ۷ سطر سوراخ در ۳ ستون هستیم از این رو باید در این قسمت مربوطه بین دو عدد را وارد کنیم. از سوی دیگر فاصله میان ردیف ها ۲۵ میلی متر و فاصله میان ستون ها ۷۵ میلی متر است این دو عدد در محل مربوطه خود وارد خواهند شد. با زدن دکمه SELECT OBJECT و انتخاب دایره ترسیم شده مرحله قبلی و زدن OK همه دایره ها رسم می شوند.</p>



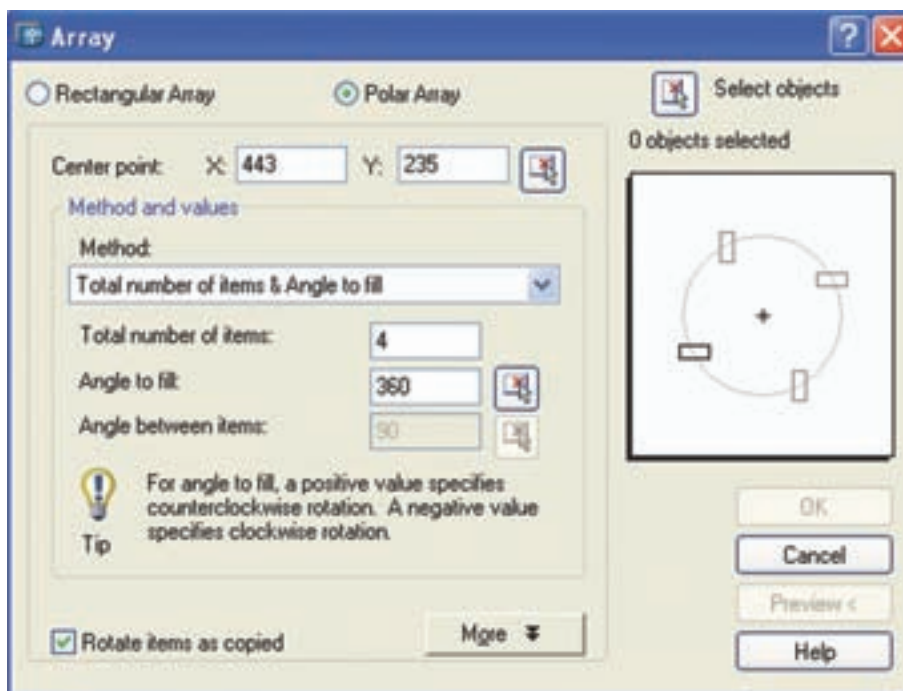
تمرین ۳-۹- از تصاویر داده شده مطلوب است:

- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو بدون برش
  - ۲- ترسیم و تکمیل نمای جانبی در نیم برش
  - ۳- ترسیم نمای افقی
  - ۴- ترسیم کادر و جدول مشخصات
  - ۵- اندازه‌گذاری کامل
- جنس: آلومینیوم  
مقیاس ۱:۱



پنجره Array فعال می‌کنیم. با فعال نمودن این گزینه شکل پنجره Array تغییر خواهد نمود، که در ادامه به توضیح آن می‌پردازیم.

**Polar Array:** چنانچه بخواهیم اجزای کپی شده به صورت شعاعی یا قطبی قرار گیرند این گزینه را از



شکل ۳-۹

مشخص کرد. چنانچه اجزای کپی شده حول مرکز یک دایره کامل باشد ۳۶۰ را انتخاب می‌کنیم.

#### **Total number of item & angle between item**

این شیوه بر مبنای تعداد کپی‌ها و زاویه بین دو جزء کپی شده است. اگر روی یک فلانچ در نیمه بالایی، که ۱۸۰ درجه است، ۴ عدد سوراخ ایجاد شود. باید تعداد کپی ۴ و زاویه بین آن‌ها ۴۵° انتخاب شود.

#### **angle to fill & angle between items**

زاویه مرکزی، کل کپی‌ها و زاویه، بین اجزای کپی شده است. یعنی اگر روی یک صفحه دایره‌ای ۶ عدد سوراخ ایجاد می‌شود، باید زاویه مرکزی [angle to fill] را ۳۶۰° و زاویه بین دو جزء را ۶۰° انتخاب کنیم.

#### **Total number of item**

کل کپی‌ها را وارد می‌کنیم به‌طور مثال اگر روی یک صفحه شش عدد سوراخ ایجاد شود در این قسمت عدد

#### **Center Point:** در این قسمت می‌توان مختصات

نقطه مرکز را، که اجزای کپی شده حول آن قرار خواهند گرفت، تعیین کرد.

#### مختصات را به دو شیوه می‌توان تعیین کرد. با

شیوه مختصات x و y از طریق صفحه کلید و به وسیله انتخاب یک نقطه با ماوس.

#### **Method:** این دستور، شیوه قرار گرفتن کپی‌ها

را حول نقطه مرکزی معین می‌کند. برای انتخاب شیوه یکی از گزینه‌های زیر را انتخاب می‌کنیم. توجه داشته باشید هر کدام از این شیوه‌ها که انتخاب شوند متغیرهای موجود نیز تغییر خواهد کرد.

#### **Total number of items & angle to fill**

شیوه بر مبنای تعداد کپی‌ها و زاویه مرکزی دایره مبناست. برای کپی کردن، در قسمت Total... باید تعداد کپی‌ها را وارد نمود و سپس زاویه مرکزی را

۶ را وارد می‌کنیم.

**Angle to fill:** زاویه مرکزی دایره‌ای است، که اجزای کپی شده روی آن قرار می‌گیرند. زمانی که یک دایره کامل باشد ۳۶۰ وارد می‌کنیم.

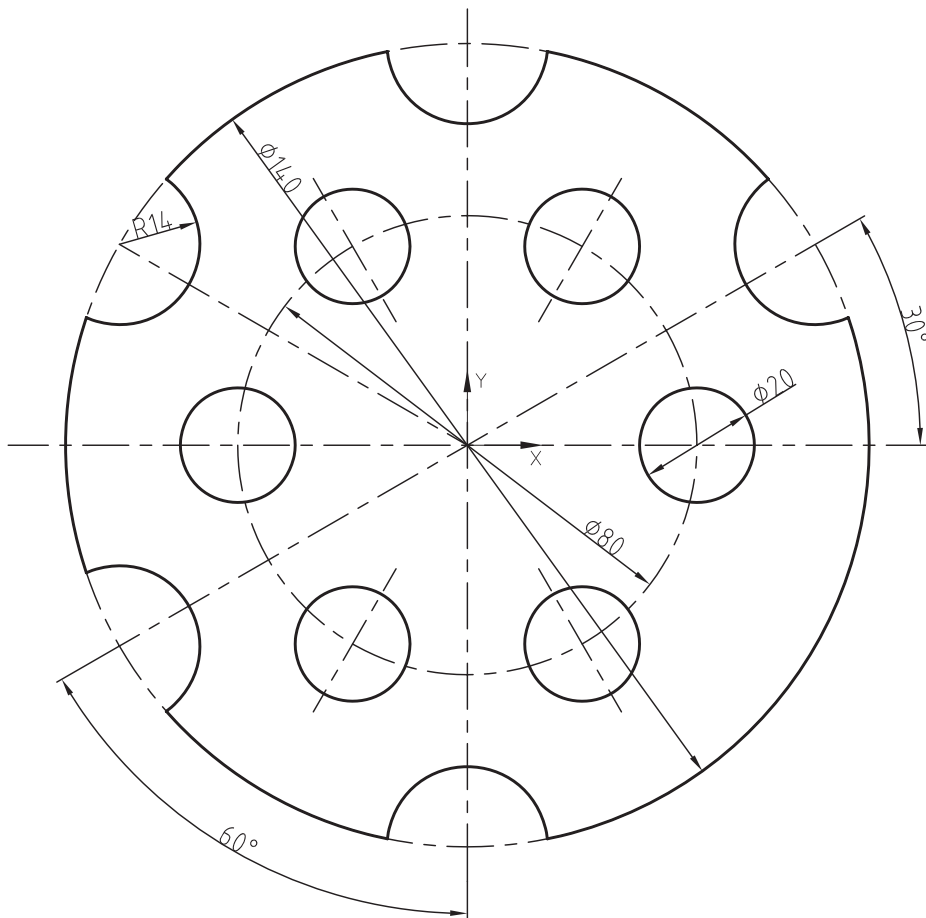
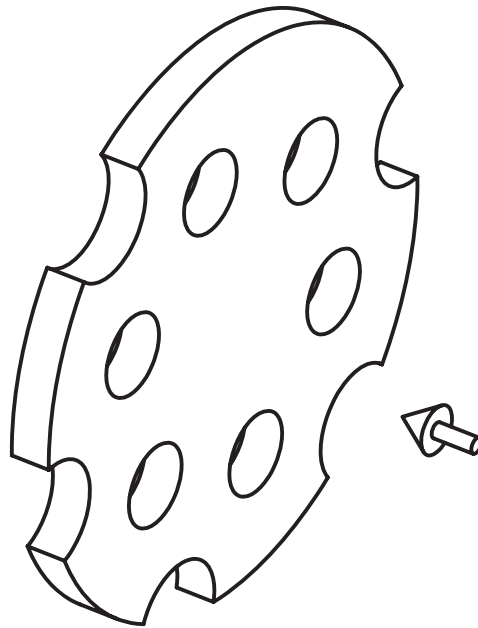
**angle between items:** برای تعیین زاویه بین اجزای کپی شده در مقابل این گزینه مقدار زاویه را وارد می‌کنیم.



**Rotate items as copied:** این گزینه زمانی فعال می‌شود که جزء مورد نظر جهت کپی به صورت چند ضلعی باشد. چنانچه این گزینه فعال شود اجزاء با توجه به محل قرار گرفتن، علاوه بر گردش حول دایره اصلی، حول مرکز خود نیز می‌چرخند.

**Select object:** جزء یا اجزای مورد نظر را جهت Array انتخاب می‌کنیم. پس از کلیک کردن روی این گزینه، پنجره Array موقتاً محو می‌شود و امکان انتخاب اجزا را فراهم می‌کند.

پس از انتخاب اجزای مورد نظر، پنجره Array ظاهر می‌شود و در کادر سفید سمت راست شکل اجرایی آن نمایش داده می‌شود. چنانچه بخواهیم کپی اجرا شود روی گزینه ok کلیک می‌کنیم.

مثال ۵-۹- نقشه قطعه مطابق شکل را ترسیم نمایید.



Command	توضیحات
Command: CIRCLE ↵ Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan dius)]: ۰,۰ Specify radius of circle or [Diameter] : d ↵ Specify diameter of circle : ۱۴۰ ↵	دستور رسم دایره — به منظور ترسیم دایره، حاشیه شکل دایره‌ای به روش مرکز و قطر در مرکز مختصات به قطر ۱۴۰ رسم می‌کنیم.
Command: C ↵ Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۴۰,۰ ↵ Specify radius of circle or [Diameter] <۷۰.۰۰>: d ↵ Specify diameter of circle <۱۴۰.۰۰>: ۲۰ ↵ Command: C ↵	این دستور به منظور ترسیم دایره مرکزی با قطر ۲۰ و مرکز (۰, ۰) صادر شده است. ابتدا دایره‌ای را که بر روی محور X هاست رسم می‌کنیم. سپس از آن کپی‌سازی می‌کنیم.
Command: ARRAY ↵	این دستور به منظور تولید کپی از دایره مرکزی صادر می‌شود.
	پس از اجرای دستور، پنجره زیر ظاهر می‌شود، که در آن باید گزینه Polar Array انتخاب شود. چرا که روش قطبی برای تولید کپی استفاده می‌شود. — مرکز دوران (Center Point) نقطه مبدأ مختصات است. — تعداد کپی با احتساب شیء، که از آن کپی می‌گیریم ۶ عدد است. در قسمت زیرین و در کادر (Method and Value) آن را وارد کنید. کل زاویه، که باید تقسیم شود، ۳۶۰ درجه است. — با زدن دکمه سمت راست بالا (Select Object) و ورود به صفحه ترسیم مطابق شکل، با کمک از مربع انتخاب‌گر دایره ترسیم شده در مرحله قبلی را انتخاب و اینتر کنید. — با ظاهر شدن دوباره پنجره Array دکمه OK را بفشارید.
Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]: ۷۰<۳۰ ↵ Specify radius of circle or [Diameter] <۱۰.۰۰>: ۱۴ ↵ Command: ARRAY ↵	به منظور ترسیم دایره قوس‌های کوچک، حاشیه نقشه دایره‌ای به روش مرکز و شعاع در مختصات قطبی ۷۰<۳۰ و شعاع ۱۴ رسم کنید.
Command: TR ↵	این دستور برای تولید کپی از دایره حاشیه‌ای و به منظور تولید قوس‌های حاشیه‌ای صادر می‌شود.
	پس از اجرای فرمان، پنجره زیر ظاهر می‌شود، که در آن باید گزینه Polar Array انتخاب شود. چرا که از روش قطبی برای تولید کپی استفاده می‌شود. — مرکز دوران (Center Point) نقطه مبدأ است. — با توجه به این که زاویه میان اشیا ۶۰ درجه است. از متد زاویه میان اشیا استفاده می‌کنیم. البته می‌توانید از روش اعمال زاویه کلی و تعداد اشیا استفاده کنید. — با توجه به این که کل اشیا ۵ عدد است تعداد آن‌ها را ۵ وارد می‌کنیم. — با زدن دکمه سمت راست بالا (Select Object) و ورود به صفحه ترسیم، مطابق شکل، با کمک از مربع انتخاب‌گر دایره ترسیم شده در مرحله قبلی را انتخاب و اینتر کنید. — با ظاهر شدن دوباره پنجره Array دکمه OK را بفشارید.
Select Cutting edges ... Select objects: ۱ fond Select objects: Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:	با اعمال دستور TRIM، اضافات دایره‌های خارجی را، که شامل نصف این دایره‌ها و یک قسمت از دایره بزرگ حاشیه‌ای است، حذف کنید.



تمرین ۴-۹- از تصاویر داده شده مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو

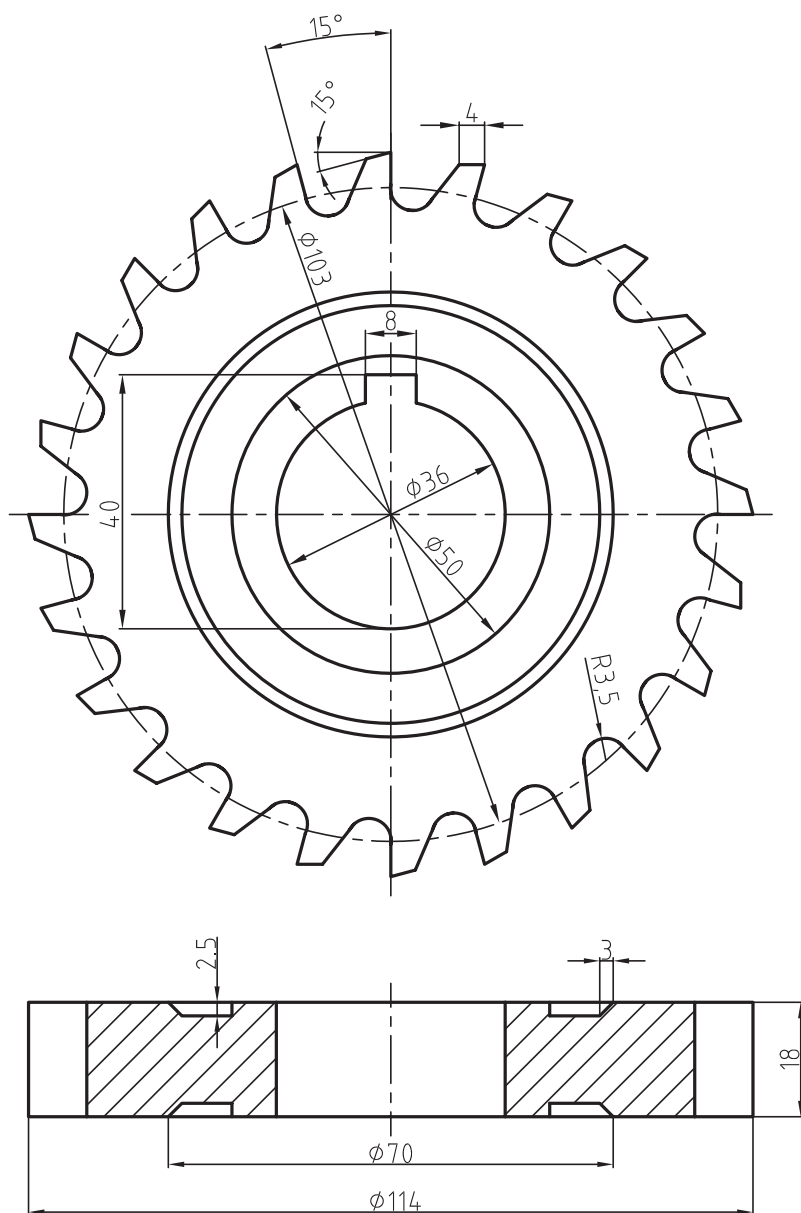
۲- ترسیم نمای افقی در برش

۳- ترسیم کادر و تکمیل جدول مشخصات

۴- اندازه‌گذاری کامل

جنس: فولاد - اندازه کاغذ A۴

مقیاس ۱:۱



## دستور Fillet

این پیغام به معنای انتخاب اولین جزء از دو جزء مورد نظر و یا انتخاب یکی از گزینه‌هاست.

اگر بخواهیم بدون انتخاب گزینه‌ها به گرد کردن گوشه‌ها پردازیم کافی است اجزای مورد نظر را انتخاب کنیم. در صورتی که شعاع قوس بزرگ‌تر از صفر باشد محل برخورد یا گوشه انتخاب شده گرد خواهد شد.

**نکته:** اگر امتداد اجزا یکدیگر را قطع کنند. ولی به هم متصل نباشند و در عین حال از این دستور استفاده شود، نرم‌افزار با امتداد اجزا، گوشه ایجاد شده را قوس‌دار ترسیم می‌کند.



شکل ۴-۹

اگر Notrim انتخاب شود پس از ترسیم قوس، گوشه‌ها باقی می‌ماند.

Toolbars:

Menu: modify/fillet

Command Line: F

این دستور برای گرد کردن گوشه‌ها و یا محل برخورد اجزای ترسیم شده به کار می‌رود.

با اجرای این دستور، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Select first object or [Polyline/Radiuse/trim/

[multiple

گزینه‌های موجود در این دستور به شرح زیر است:

**Polyline:** زمانی استفاده می‌شود که بخواهیم گوشه‌های ایجاد شده در یک چند خطی را قوس‌دار نماییم. چنان‌چه یک چند خطی خود دارای قوس باشد و از دستور fillet استفاده شود قوس fillet جای‌گزین قوس چند خطی می‌شود.

**Radius:** برای تعیین شعاع قوس گوشه به کار می‌رود. با انتخاب این گزینه، یعنی درج حرف R در مقابل، پیغام Specify fillet Radiuse ظاهر می‌شود، که به معنای تعیین مقدار شعاع است. با وارد کردن شعاع و فشردن کلید  $\rightarrow$  می‌توان عمل گرد کردن را اجرا کرد.

**trim:** با استفاده از این گزینه می‌توان تعیین نمود که پس از قوس‌دار شدن گوشه‌ها، گوشه از بین برود یا خیر. با انتخاب گزینه trim، پیغام زیر

[Enter trim. mode [trim/Notrim

می‌شود. اگر trim انتخاب شود پس از گرد کردن گوشه، امتداد آن‌ها قطع می‌شود.

## دستور Chamfer

Toolbars:

Menu: modify/chamfer

Command Line: Chamfer

با استفاده از این دستور می‌توان گوشه و محل تقاطع خطوط و سایر اجزا را پخ زد.

این دستور در خطوطی که به هم متصل نیستند ولی امتداد آن‌ها یکدیگر را قطع می‌کنند، پس از امتداد آن‌ها و ایجاد گوشه یا تقاطع، پخ مورد نظر را ایجاد می‌کند.

برای اجرای این دستور ابتدا باید فاصله پخ تا گوشه را تعیین کرد و سپس پخ زد. با اجرای این دستور پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Select first line or [Poly line/...../multiple]

چند خطی باشد و گوشه یا قسمتی که پخ زده خواهد شد یک قوس از چند خطی باشد، نرم افزار، آن قسمت از چند خطی را حذف و پخ مورد نظر را ایجاد می کند. گزینه های موجود در پیغام به شرح زیر است:



شکل ۵-۹

با انتخاب این گزینه، ابتدا فاصله پخ و سپس زاویه پخ را تعیین می کنیم و ادامه همانند مراحل قبلی است.

**Method:** این قسمت، برای تعیین روش پخ زدن است، یعنی بر مبنای فاصله ها، پخ از گوشه یا یک فاصله و زاویه است. با انتخاب، پیغام زیر ظاهر می شود:

<Enter trim method [Distance/Angle]>Distance  
به معنای انتخاب Distance یا Anlge است.

**Distance:** ایجاد پخ با دو فاصله از گوشه.

**Angle:** ایجاد پخ با یک فاصله و یک زاویه

**Trim:** با انتخاب این گزینه می توان تعیین نمود که پس از ایجاد پخ گوشه یا محل تقاطع حذف شود یا باقی بماند.

چنانچه بخواهیم گوشه ها قطع و در واقع حذف شود، trim را انتخاب می نماییم و چنانچه بخواهیم گوشه ها و محل تقاطع باقی بماند Notrim را انتخاب می کنیم.

این پیغام به معنای انتخاب اولین خط یا انتخاب گزینه های موجود است.

پس از انتخاب اولین خط، پیغام Select second line ظاهر می شود، که به معنای انتخاب دومین خط، پس از انتخاب پخ مورد نظر است. اگر انتخاب شما یک

**Polyline:** این گزینه برای پخ زدن گوشه ها در چند خطی به کار می رود. روش کار به این صورت است که با تنظیم فاصله پخ از گوشه، حرف P را در مقابل دستور درج می کنیم. سپس پیغام 2D Polyline Select، که به معنای انتخاب چند خطی است ظاهر می شود و علامت مربع انتخابگر روی چند خطی قرار می گیرد و با انتخاب آن تمام گوشه ها را پخ می زند.

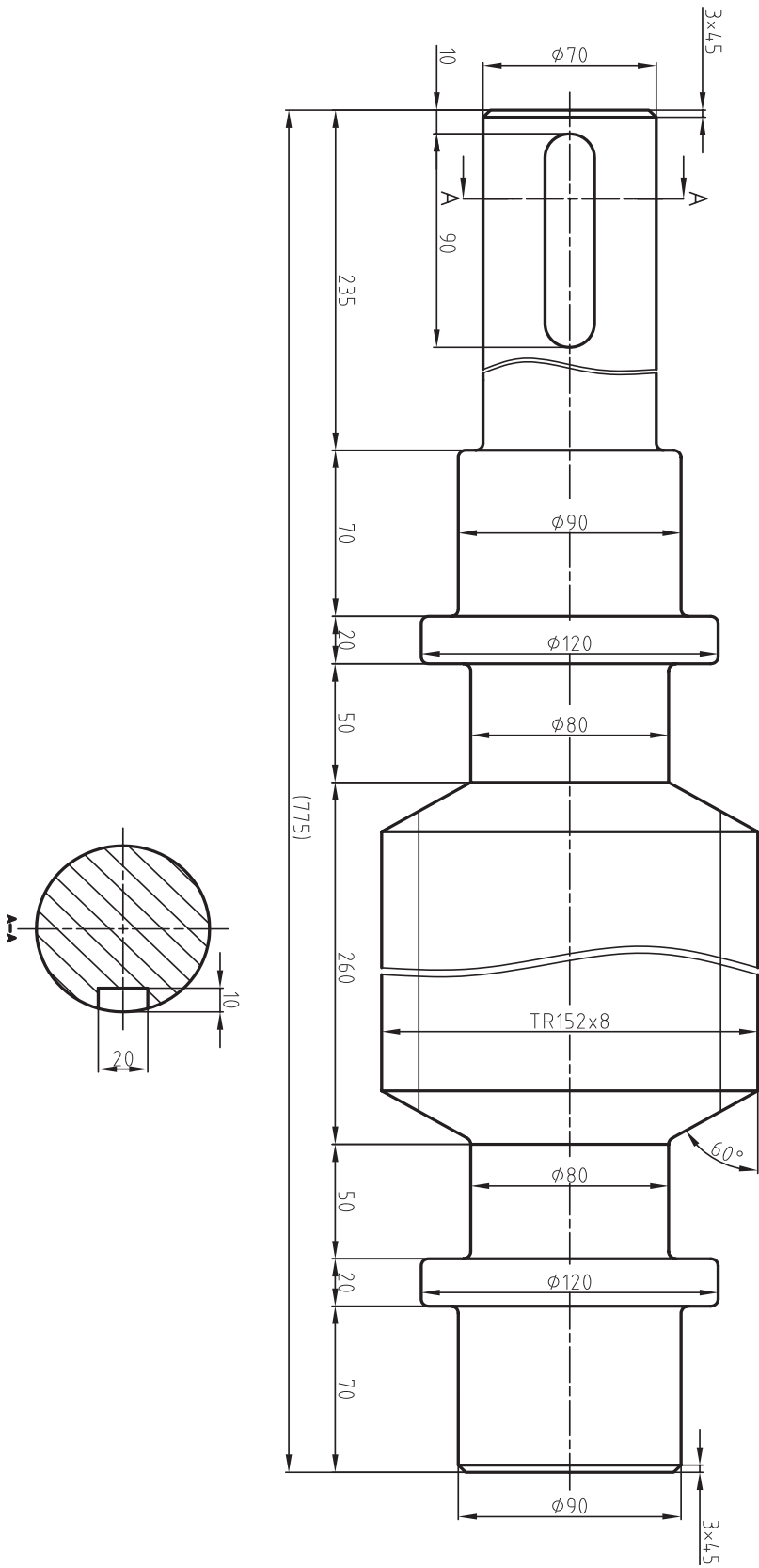
**Distance:** این دستور برای تعیین فاصله پخ تا گوشه ایجاد شده است با انتخاب این گزینه پیغام زیر ظاهر می شود:

تعیین اولین فاصله پخ از گوشه Specify first chamfer distance <0,0> با وارد کردن یک عدد به عنوان فاصله پخ، پیغام زیر ظاهر می شود:

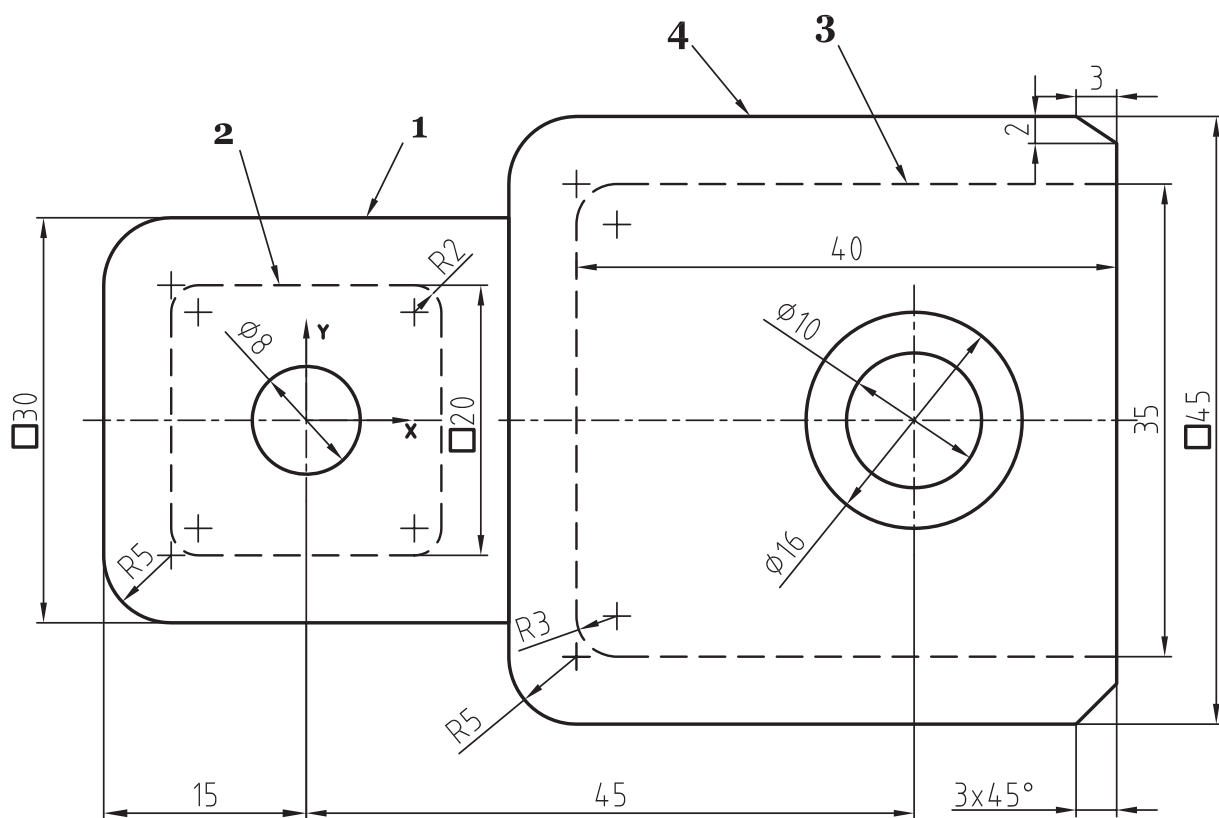
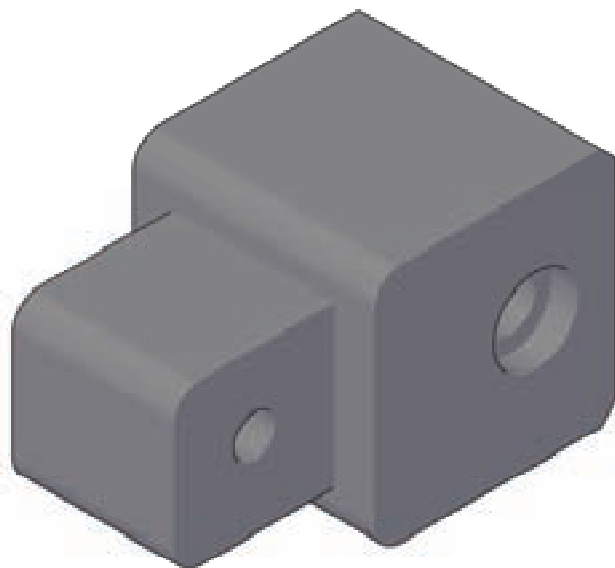
تعیین دومین فاصله پخ از گوشه Specifysecondchamfer distance <0,0> توجه داشته باشید هر عددی که در مقابل پیغام اول، یعنی فاصله ابتدایی وارد شود به عنوان دومین فاصله در نظر گرفته می شود. چنانچه پخ با فاصله مساوی یعنی ۴۵° باشد آن را تأیید و چنانچه فاصله های پخ متفاوت باشد عدد دیگر را وارد می کنیم. ادامه کار به صورتی است که بیان شد.

**Angle:** با این گزینه می توان پخ را با یک فاصله از محل تقاطع و زاویه دل خواه ایجاد نمود.

تمرین ۹ — محور ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم و آن را اندازه‌گذاری نمایید.



مثال ۶-۹- نمای روبه‌رو از قطعه را، مطابق شکل، ترسیم کنید.



Command	توضیحات
Command: RECTANGLE ↵ Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: ۱۵,۱۵ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: ۱۵,۱۵ ↵	با کمک از دستور ترسیم مستطیل، مربع شماره ۱ را به کمک دادن نقاط واقع بر قطر، رسم می‌کنیم. براساس نقشه، اولین نقطه در (۱۵ و ۱۵-) و دومین نقطه واقع بر قطر انتخابی در نقطه (۱۵ و ۱۵) است.
Command: RECTANGLE ↵ Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: -۱۰,-۱۰ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: ۱۰,۱۰ ↵	با کمک از دستور ترسیم مستطیل، مربع شماره ۲ را به کمک دادن نقاط واقع بر قطر، رسم می‌کنیم. براساس نقشه، اولین نقطه در (۱۰- و ۱۰-) و دومین نقطه واقع بر قطر انتخابی در نقطه (۱۰ و ۱۰) است.
Command: RECTANGLE ↵ Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: ۱۵,۲۲.۵ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: D ↵ Specify length for rectangles <۴۰.۰۰۰۰۰>: ۴۵ ↵ Specify width for rectangles <۳۵.۰۰۰۰۰>: ۴۵ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]:	با کمک از دستور ترسیم مستطیل، مربع شماره ۳، با کمک از زیر دستور اعمال طول و عرض، که پس از دادن یکی از گوشه‌های مستطیل به مختصات (۵,۲۲) و (۱۵) و زدن حرف D فعال می‌شود، ترسیم می‌شود. پس از اعمال این زیر دستور ابتدا طول و سپس عرض را بدهید. در آخر با توجه به صفحه نمایش (یا با مختصات دهی) در جهتی که می‌خواهید مستطیل رسم شود نقطه‌ای انتخاب کنید.
Command: RECTANGLE ↵ Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: ۲۰,۱۷.۵ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]: D ↵ Specify length for rectangles <۴۵.۰۰۰۰۰>: ۴۰ ↵ Specify width for rectangles <۴۵.۰۰۰۰۰>: ۳۵ ↵ Specify other corner point or [Dimensions]:	با کمک از دستور ترسیم مستطیل، مربع شماره ۳ را با کمک از زیر دستور اعمال طول و عرض، که پس از دادن یکی از گوشه‌های مستطیل به مختصات (۵,۱۷) و (۲۰) و زدن حرف D فعال می‌شود، ترسیم می‌شود. پس از اعمال این زیر دستور ابتدا طول و سپس عرض را بدهید. در آخر با توجه به صفحه نمایش (یا با مختصات دهی) در جهتی که می‌خواهید مستطیل رسم شود، نقطه‌ای انتخاب کنید.
Command: FILLET ↵ Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۰.۰۰۰۰۰	دستور ترسیم فیلت برای گوشه‌های مربع اول به شعاع ۵. با توجه به گزارش سیستم، شعاع پیش‌فرض صفر است، که باید تغییر کند.
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R ↵	به منظور تغییر شعاع پیش‌فرض، حرف R را در برابر دستور روبه‌رو تایپ کنید.
Specify fillet radius <۰.۰۰۰۰۰>: ۵	حال، شعاع مورد نظر را، که مقدار ۵ است، وارد و اینتر کنید.
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:	حال، یکی از اضلاع مربع را انتخاب کنید.
Select second object:	حال، ضلع دیگر را، که با ضلع انتخاب شده قبلی متعامد است، انتخاب کنید. بلافاصله فیلت زده خواهد شد.
Command: FILLET ↵ Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۵.۰۰۰۰۰	برای فیلت بعدی دستور فیلت زدن را اعمال کنید. توجه کنید که براساس گزارش سیستم، شعاع پیش‌فرض ۵ است.
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:	یکی از اضلاع منتهی به فیلت باقی مانده را انتخاب کنید.

Select second object:	ضلع متعامد به ضلع انتخاب شده در مرحله قبلی را انتخاب کنید.
Command: FILLET ↵ Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۵.۰۰۰۰۰ ↵ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:	برای فیلت زدن مربع سوم، به دلیل تساوی شعاع فیلت‌ها، دستور فیلت را وارد نمایید و دو ضلع متعامد بعدی را انتخاب کنید.
Select second object: Command: FILLET ↵ Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۵.۰۰۰۰۰ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:	رأس دیگر مربع سوم، با توجه به برابری شعاع‌ها، به همان طریق فیلت زده می‌شود. لازم به ذکر است که دستورات تکراری مثل فیلت‌های بالا را می‌توان با زدن اینتر به طور مداوم اجرا کرد و پیازی به تایپ دوباره آن‌ها نیست.
Select second object: Command: FILLET ↵ Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۵.۰۰۰۰۰ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R Specify fillet radius <۵.۰۰۰۰۰>: ۲ ↵	برای فیلت زدن مربع دوم، با توجه به این‌که در مرحله قبلی شعاع را ۵ وارد کرده‌ایم، باید این اندازه به مقدار ۲ تغییر کند. برای تغییر اندازه شعاع، حرف R را وارد و اینتر کنید.
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: P ↵	با توجه به نقشه، شعاع هر فیلت ۲ است. ۲ را وارد و سپس اینتر کنید.
Select ۲D polyline:	با توجه به چند خطی بودن (POLYLINE) مربع، می‌توان گوشه‌ها را به‌طور همزمان فیلت زد. پس با توجه به این مطلب، حرف P را تایپ و سپس اینتر کنید.
Command: FILLET ↵ Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۲.۰۰۰۰۰ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R ↵ Specify fillet radius <۲.۰۰۰۰۰>: ۳ ↵ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:	با کمک از مربع انتخاب، مربع شماره ۲ را برگزینید. همه گوشه‌های این مربع فیلت می‌خورد.
Select second object: Command: FILLET Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۳.۰۰۰۰۰ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: Select second object:	برای فیلت زدن مستطیل ۳ باید ابتدا شعاع فیلت را در دستور مذکور تغییر داد. به این منظور، با کمک از حرف R و تایپ عدد ۳ و انتخاب دو ضلع متعامد از این مستطیل، این کار را اجرا می‌کنیم.
Select second object: Command: FILLET Current settings: Mode = TRIM, Radius = ۳.۰۰۰۰۰ Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: Select second object:	دوباره برای فیلت بعدی از همان مستطیل، این بار بدون تغییر شعاع فیلت، رأس دیگر را فیلت می‌زنیم.

Command: CHAMFER ↵ (TRIM mode) Current chamfer Dist1=1.00 , Dist2=1.00 Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: D ↵	دستور اجرای پخ برای پخ بالایی. در گزارش این دستور اندازه دو پخ اول و دوم روی اضلاع، یک است که باید تغییر کند. به منظور تعریف اندازه‌های جدید برای پخ، از حرف D و زدن اینتر استفاده می‌کنیم. از حرف D استفاده می‌شود، چرا که ۲ اندازه نسبت به دو ضلع داده شده است.
Specify first chamfer distance <1.0000>: 3 ↵	مقدار ۳ را به عنوان اولین فاصله پخ از گوشه را مشخص کنید.
Specify second chamfer distance <3.0000>: 2 ↵	مقدار ۲ را به عنوان دومین فاصله پخ از گوشه را مشخص کنید.
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:	اولین خط را که باید اندازه ۳ بر روی آن اعمال شود و خط افقی بالایی است، انتخاب کنید (فلش با شماره ۴ روی آن است)
Select second line:	دومین خط را که اندازه ۲ بر روی آن بوده انتخاب کنید.
Command: CHAMFER ↵	دستور زدن پخ برای پخ پایینی.
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: A ↵	در این حالت، با توجه به نوع اندازه‌گذاری، باید از روش طول و زاویه استفاده کرد. به این منظور حرف A را تایپ و سپس اینتر کنید.
Specify chamfer length on the first line <0.0000>: 3 ↵	طول اعمالی بر ضلع اول ۳ است. با تایپ ۳ و اینتر کردن آن را وارد کنید.
Specify chamfer angle from the first line <0>: 45	زاویه اعمالی بر پخ، مقدار ۴۵ درجه است که آن را تایپ و سپس اینتر می‌کنیم.
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:	اولین خط را، که اندازه ۳ بر آن اعمال می‌شود، به کمک مربع انتخاب، انتخاب می‌کنیم. البته در این مثال خاص به دلیل وجود زاویه ۴۵ درجه فرقی نمی‌کند کدام خط را انتخاب کنیم.
Select second line:	حال، خط دیگر را به کمک مربع انتخاب، انتخاب کنید تا فیلتر رسم شود.
Command: C ↵ Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0 ↵ Specify radius of circle or [Diameter]: D ↵ Specify diameter of circle: 8 ↵	با کمک از روش مرکز و اعمال قطر، سوراخ با قطر ۸ واقع در مبدأ مختصات را رسم می‌کنیم.
Command: C ↵ Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 45,0 ↵ Specify radius of circle or [Diameter] <4.0000>: D ↵	با کمک از روش مرکز و اعمال قطر، سوراخ با قطر ۸ واقع در نقطه (۰ و ۴۵) را رسم می‌کنیم.



Command: C ↵  
 Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @ ↵  
 Specify radius of circle or [Diameter]  
 <5.0000>: D ↵  
 Specify diameter of circle <10.0000>: 16 ↵

با کمک از روش مرکز و اعمال قطر، سوراخ با قطر ۱۶ واقع مرکز دایره، قبلی را رسم می‌کنیم.

## دستور Scale



Toolbars

Menu: modify/ Scale

Command Line: SC- Scale

این دستور برای تغییر مقیاس نقشه به کار می‌رود.

یعنی با استفاده از این دستور می‌توان اجزای یک نقشه ترسیمی را کوچک یا بزرگ نمود.

هنگامی که از این دستور استفاده شود، پیام Select object ظاهر می‌شود که به معنای انتخاب اجزای مورد نظر است.

پس از انتخاب اجزا، پیام Specify base Point ظاهر می‌شود. این پیام به معنای یک تعیین نقطه مبنا برای تغییر مقیاس است. پس از انتخاب یک نقطه پیام Specify New length [Ref] scale factor or [...] ظاهر می‌شود و به معنای انتخاب ضریب مقیاس است. اگر ضریب، بزرگ‌تر از ۱ باشد نقشه

بزرگ می‌شود و چنانچه بزرگتر از صفر تا یک انتخاب شود، نقشه یا اجزای ترسیمی انتخاب کوچک‌تر از اندازه ترسیمی خواهد شد.

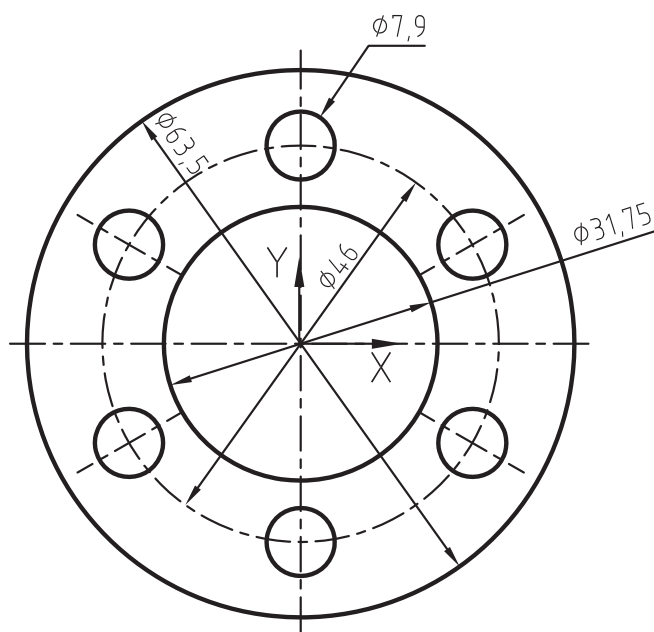
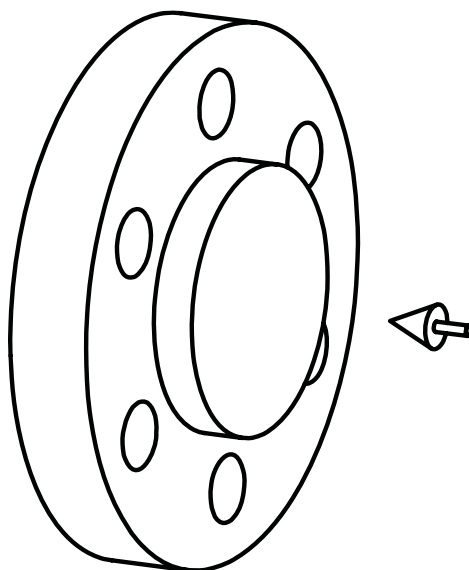
چنانچه بخواهیم اجزای ترسیم شده از یک اندازه به اندازه دیگر تبدیل شود به‌طور مثال بخواهیم اندازه یک خط یا هر جزء ترسیمی از ۸ به ۱۲ تبدیل شود، از گزینه Refrence استفاده می‌کنیم.

با انتخاب گزینه، پیام زیر ظاهر می‌شود:

Specify Refrence length <1> این پیام به معنای تعیین طول مرجع، یعنی همان اندازه قبل از تغییر مقیاس است. پس از تعیین طول مورد نظر، پیام Specify New length ظاهر می‌شود، به معنای انتخاب طول جدید که همان طول پس از تغییر مقیاس است.

مثال ۷-۹ — فلنج مقابل را، مطابق با نقشه‌های

زیر، ابتدا رسم کنید و سپس همین فلنج را به اندازه‌های  
بزرگ تبدیل نمایید.



Command	توضیحات
Command: CIRCLE ↵ Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr(tan tan radius)]: ۰,۰ ↵ Specify radius of circle or [Diameter]: D ↵ Specify diameter of circle: ۲.۵ ↵	ترسیم دایره محیطی از فلنج با روش مرکز (در مبدأ مختصات) و تعیین قطر
Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr(tan tan radius)]: @ ↵ Specify radius of circle or [Diameter] <۱.۲۵>: D ↵ Specify diameter of circle <۲.۵۰>: ۱.۲۵ ↵	ترسیم نافی وسط فلنج با روش مرکز (مبدأ مختصات) و قطر
Command: CIRCLE ↵ Specify center point for circle or [3p/2p/Ttr(tan tan radius)]: ۰,۰.۹۰۶ Specify radius of circle or [Diameter] <۱.۲۵>: D ↵ Specify diameter of circle <۲.۵۰>: ۵/۱۶ ↵	ترسیم سوراخ جای پیچ (اولین سوراخ بالای فلنج) با کمک از روش تعیین مرکز و قطر
Command: ARRAY ↵ Select objects: ۱ found Select objects:	کپی سازی با روش ARRAY قطبی به مرکز (۰ و ۰) و به تعداد ۶ عدد در ۳۶۰ درجه. در این مرحله دایره رسم شده در مرحله قبلی را کپی سازی می کنید.
Command: SCALE ↵ Select objects: ALL ↵ Select objects:	به منظور تبدیل سیستم اینچی به متریک از دستور SCALE استفاده می کنیم.
Specify base Point: ۰,۰ ↵ Specify scale factor or [Reference]: ۲.۵ ↵	با تایپ ALL، همه اجزای ترسیم شده را انتخاب کنید و در جواب انتخاب بعدی، اینتر کنید. نقطه ای را که نسبت به آن اشیا SCALE می شوند، نقطه مبدأ است. چون هر اینچ ۴,۲۵ میلی متر است، لذا، ضریب مقیاس این عدد است، که آن را وارد و سپس اینتر کنید.

تمرین ۶-۹ از قطعه زیر مطلوب است:

۱- ترسیم نمای روبه‌رو در برش شکسته

۲- ترسیم نمای افقی

۳- ترسیم نمای جانبی

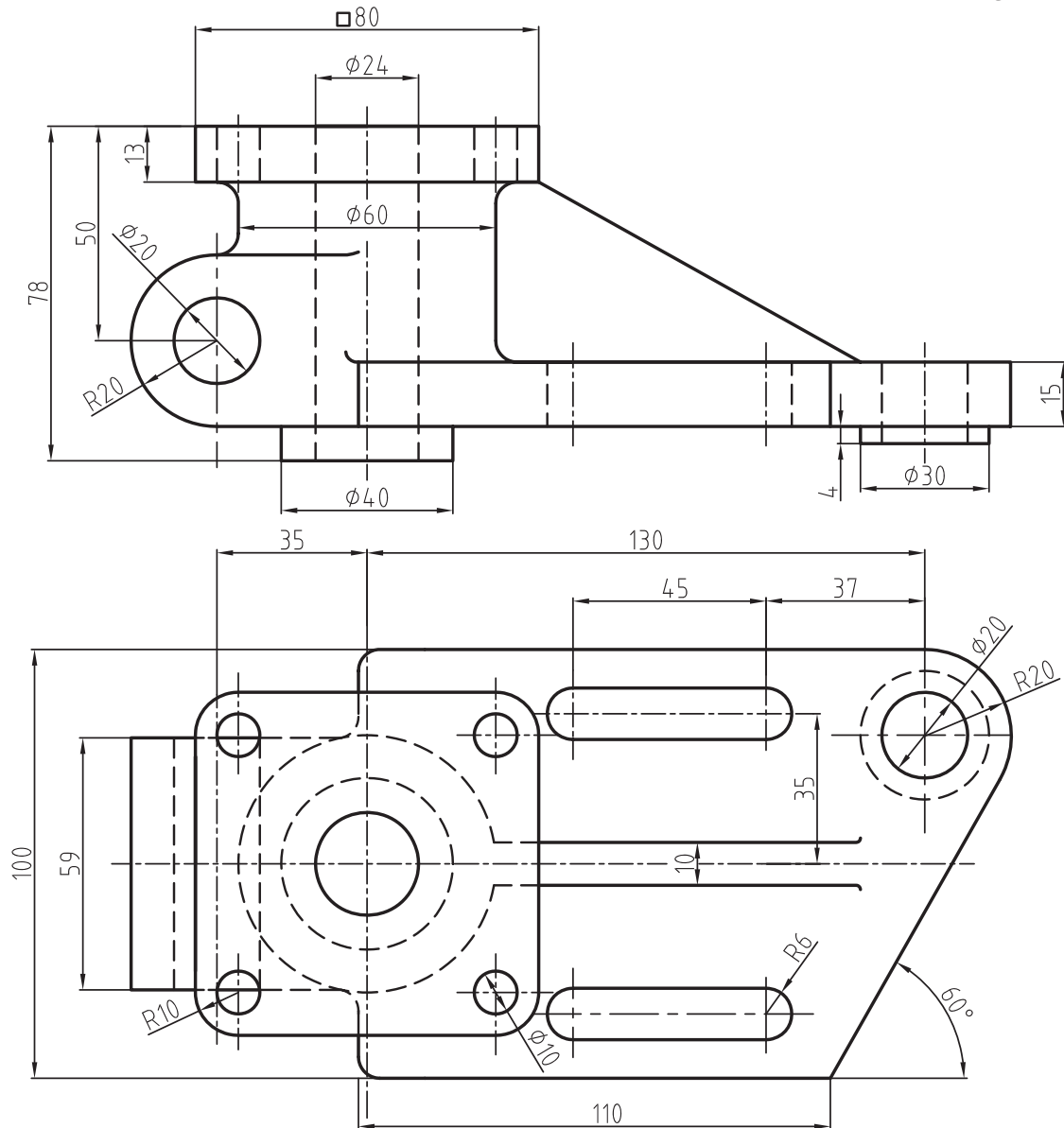
۴- ترسیم کادر و جدول مشخصات

۵- اندازه‌گذاری کامل

جنس: چدن

اندازه کاغذ A۳

مقیاس ۱:۱



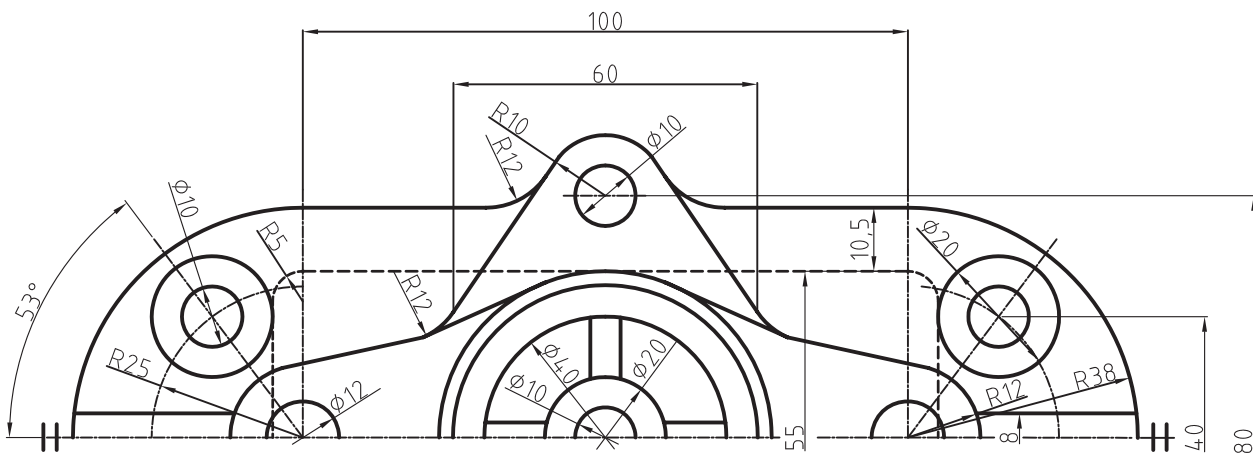
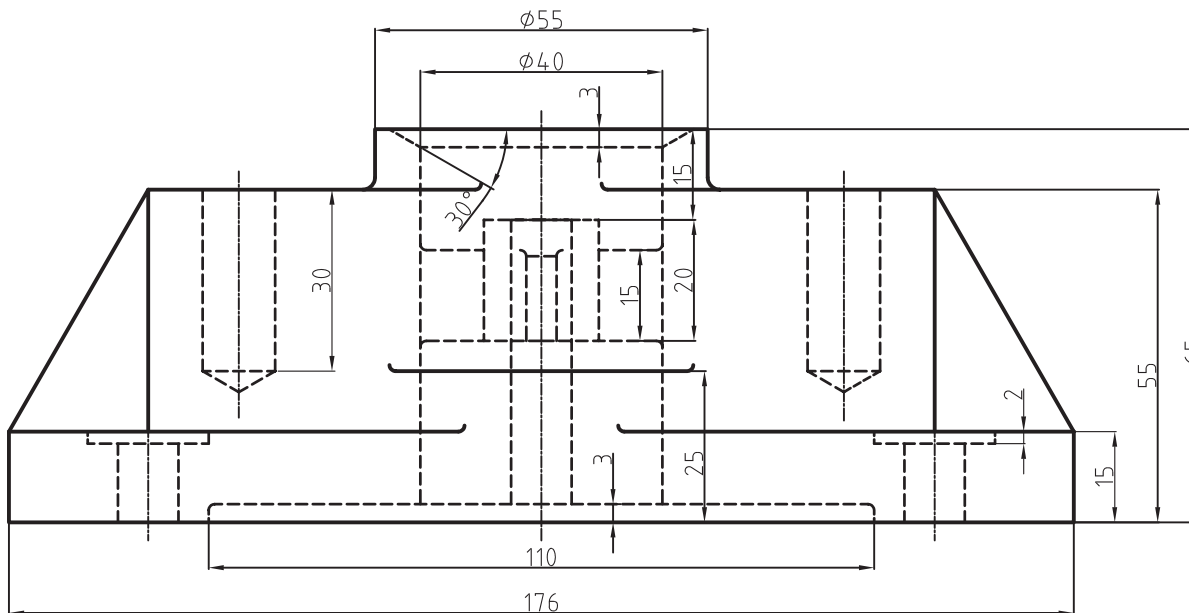
تمرین ۷-۹- از تصاویر داده شده مطلوب است:

- ۱- ترسیم نمای روبه‌رو در برش
- ۲- ترسیم نمای افق به صورت نیم نما
- ۳- ترسیم نمای جانبی
- ۴- ترسیم کادر و جدول تکمیل شده
- ۵- اندازه‌گذاری کامل

اندازه کاغذ A3

جنس: چدن GG۲۰

مقیاس ۱:۱



## ارزش‌یابی فصل ۹

- ۱- کاربرد دستور copy را شرح دهید.
- ۲- دستور mirror برای ..... به کار می‌رود.
- ۳- پیغام Delete Source object در دستور mirror به چه معناست؟
- ۴- عبارت mirror line ، در نقشه‌کشی معادل کدام عبارت است؟
- ۵- عملکرد دستور offset را شرح دهید.
- ۶- کاربرد دستور Array را شرح دهید.
- ۷- تفاوت گزینه‌های Polar با Rectangular در دستور Array چیست؟
- ۸- گزینه Rows در دستور Array، برای تعیین تعداد ستون‌های ماتریس است.  
 ص  غ
- ۹- گزینه Radiuse در دستور fillet جهت تعیین مقدار شعاع قوس است.  
 ص  غ
- ۱۰- گزینه trim در دستور fillet برای حذف گوشه‌های قوس خورده است.  
 ص  غ
- ۱۱- دستور fillet چه تفاوتی با گزینه fillet در دستور Rectangle دارد؟
- ۱۲- عملکرد دستور chamfer را توضیح دهید.
- ۱۳- گزینه Method در دستور Chamfer چه کاربردی دارد؟
- ۱۴- گزینه Distance در دستور Chamfer برای تعیین روش پخ‌زدن است.  
 ص  غ
- ۱۵- عملکرد دستور Scale را شرح دهید.
- ۱۶- تفاوت دستور Chamfer با گزینه Chamfer در دستور Rectangle چیست؟

## تنظیمات نرم‌افزار



**هدف‌های رفتاری:** پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- فاصله بین دو نقطه دلخواه را به صورت  $x$  و  $y$  تعیین کند.
- ۲- ابعاد کاغذ نقشه‌کشی را تعیین کند.
- ۳- واحدهای مورد استفاده در نرم‌افزار را تعیین کند.
- ۴- تنظیمات option را انجام دهد.
- ۵- تنظیمات مربوط به Startup را انجام دهد.
- ۶- پنجره dbconnect را فعال و غیرفعال کند.
- ۷- خصوصیات اجزای ترسیم شده را با استفاده از پنجره properties تغییر دهد.

## دستور distance



Toolbars:

Menu: tools/inquiry/distance

Command Line: dist

این دستور برای تعیین فاصله و زاویه بین دو نقطه به کار می‌رود. فاصله دو نقطه از یکدیگر را نیز روی محورهای  $x$  و  $y$  و  $z$  تعیین می‌کند. چنانچه دو نقطه تعیین شده در فضا باشند، زاویه بین این دو نقطه در صفحه، یعنی دو زاویه که یکی با محور  $x$  ها و دیگر با محور  $y$  ها است مشخص می‌شود. با اجرای این دستور پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify first point  
ابتدایی است پس از تعیین اولین نقطه، پیغام specify second point ظاهر می‌شود. در این لحظه با تعیین نقطه دوم، فاصله بین دو نقطه از یکدیگر روی خط دستور ظاهر می‌شود. چنانچه در خط دستور به صورت کامل مشخص نشد با زدن کلید F2 می‌توان آن را مشاهده نمود.

**نکته:** کلید F2 برای نمایش پنجره‌ای است که دستورهای اجرا شده در خط دستور را نمایش می‌دهد.

## دستور Drawing limits

Menu: format/Drawing limit

Command Line: limits

این دستور برای تعیین محدوده ترسیم به کار می‌رود. هنگام ترسیم یک نقشه در این نرم‌افزار فضای نامحدودی در اختیار داریم. برای جلوگیری از پراکندگی در ترسیم می‌توان فضای ترسیمی یک نقشه را محدود نمود. هنگامی که این دستور اجرا شود، پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Specify lower left corner or [on/off] <0.0,0.0>:

این پیغام به معنای تعیین مختصات گوشه پایین سمت چپ کادر است، که به صورت پیش فرض، مختصات این گوشه را  $0,0$  و  $0,0$  در نظر می‌گیرد. سپس با پیغام specify upper right corner مختصات گوشه بالای سمت راست را سؤال می‌کند که شما می‌توانید در این مرحله ابعاد کاغذ را به عنوان مختصات

**نکته:** هنگامی که به وسیله دستور Drawing limit ابعاد کاغذ را تعیین می کنید کمک رسم Grid بر ابعاد کاغذ منطبق می شود.

گوشه بالایی وارد کنید. به طور مثال اگر چنانچه بخواهید ترسیم شما در کاغذ A3 باشد، مختصات گوشه بالایی را ۲۹۷ و ۴۲۰ وارد می کنید.

## دستور Units

Menu: Format/Units

Command Line: units

این دستور جهت تعیین و تنظیم واحد طول و زاویه در ترسیمات به کار می رود. هنگامی که از این دستور استفاده شود پنجره Drawing units ظاهر می شود.

**نکته:** پس از تعیین محدوده، ترسیم اجزا در خارج از کادر امکان پذیر نیست. این دستور قابلیت فعال و غیرفعال بودن را دارد اگر می خواهید آن را غیرفعال نمایید. پس از اجرای دستور در مقابل پیغام اصلی، کلمه off را درج نمایید و چنانچه بخواهید فعال شود کلمه on را درج کنید.



شکل ۱-۱۰

همانطور که در شکل ملاحظه می کنید، این پنجره دارای چهار قسمت است.

**قسمت سوم:** Drag and drop scal، این قسمت برای انتخاب واحد عددی برای بلوکها و نقشه‌هایی است، که از قبل کشیده شده‌اند و در داخل نقشه جاری مورد استفاده قرار می گیرند. به طور مثال، شما از قسمت دیگری مانند Desing center یک نقشه را در نقشه جاری جایگذاری

**قسمت اول:** length، که برای انتخاب سیستم عددی (دهدهی یا کسری یا علمی و ...) و تعیین دقت اعداد، یعنی تعداد ارقام بعد از اعشاری برای اندازه‌های طولی است.

**قسمت دوم:** Angle مربوط به انتخاب واحد (درجه، گراد، رادیان) و تعیین دقت اعداد یا تعداد ارقام بعد از اعشاری برای زوایا می باشد.



می‌کنید. برای اینکه واحدهای نقشه جاری یکسان شده باشد می‌توانید با انتخاب واحد میلی‌متر واحد مورد استفاده در نقشه را یکسان نمایید.

قسمت چهارم: Sample output، تنظیمات انتخاب شده را با یک مثال نشان می‌دهد.

## دستور Option

Menu: tools/Option

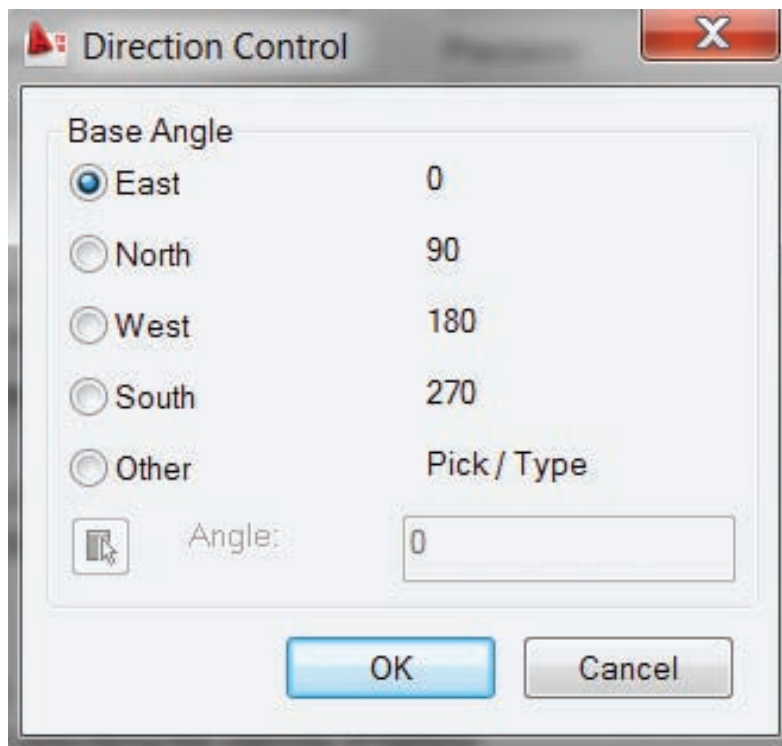
Command Line: op or option

این قسمت شامل ده (۱۰) زبانه تنظیمی است و هر زبانه مربوط به تنظیم بخشی از نرم‌افزار است. در زیر به توضیح برخی از زبانه‌ها می‌پردازیم.

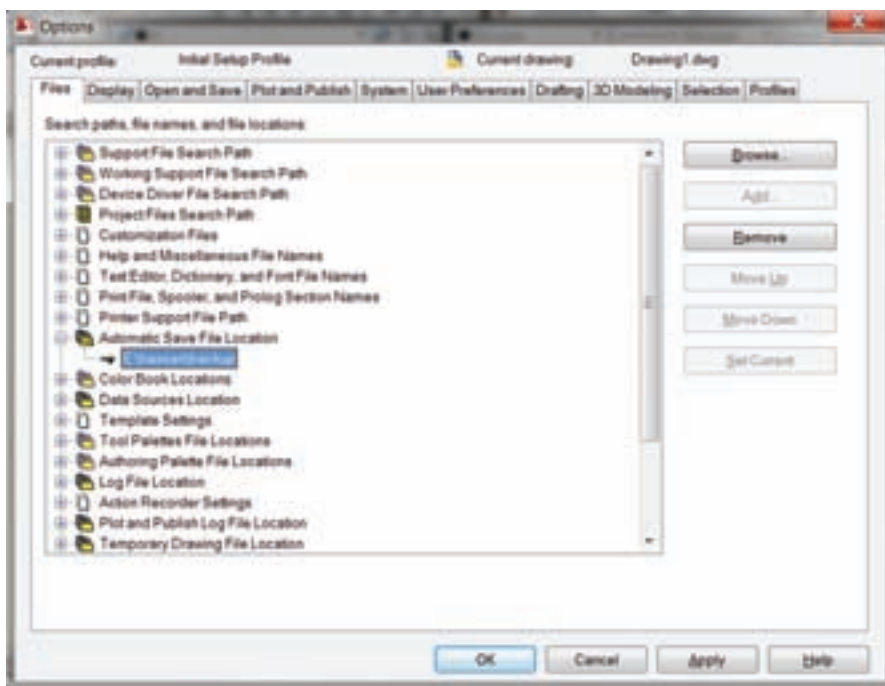
**زبانه files:** در این قسمت تنظیمات مربوط به پوشه‌ها و آدرس آنها آمده است. یعنی می‌توان برای هر قسمت پوشه‌ای جدا تعریف نمود، که نرم‌افزار آن قسمت استفاده نماید. به‌طور مثال، اگر بخواهید نرم‌افزار به‌طور خودکار نقشه شما را در پوشه دلخواه ذخیره نماید می‌توانید در قسمت Automatic save file location کلیک نمایید و روی آدرس پیش‌فرض دوبار کلیک کنید و آدرس پوشه دلخواه را انتخاب نمایید.

**نکته:** معمولاً جهت چرخش زاویه در جهت پاد ساعت گرد است چنانچه بخواهید در جهت ساعت گرد قرار گیرد در قسمت Angle گزینه clockwise را فعال می‌کنیم.

**نکته:** برای تعیین مبدأ زاویه روی گزینه Direction کلیک می‌کنیم تا پنجره زیر باز شود. پس از باز شدن مبدأ، که به صورت پیش‌فرض مشرق در نظر گرفته می‌شود. می‌توانیم آن را روی شمال یا غرب یا جنوب و یا نقطه دلخواه تنظیم کنیم.

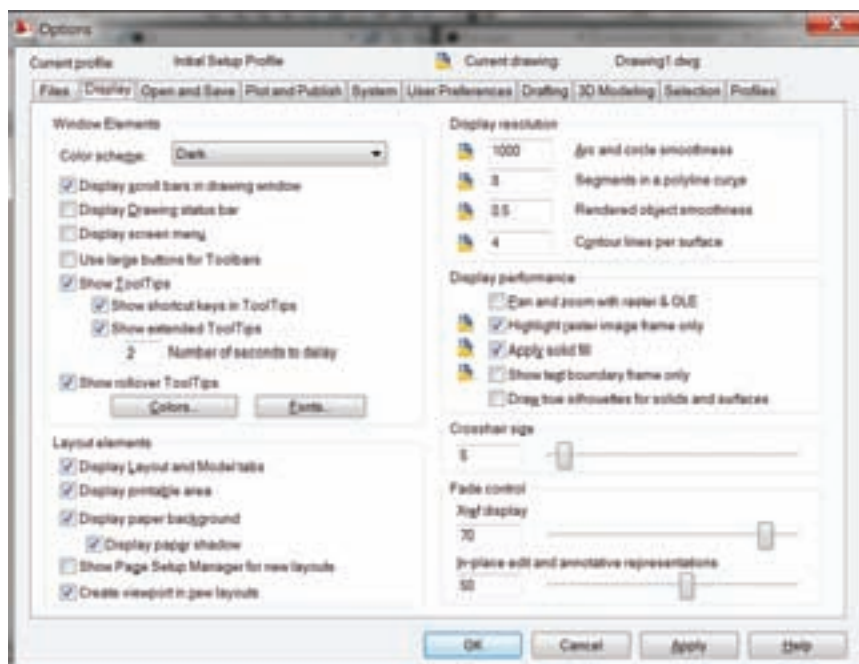


شکل ۲-۱۰



شکل ۳-۱۰

زبانۀ Display: این قسمت برای کنترل تنظیمات نمایشی به کار می‌رود. این زبانه دارای پنج بخش است.



شکل ۴-۱۰

## Windos Element: این بخش در اتوکد ۲۰۱۰

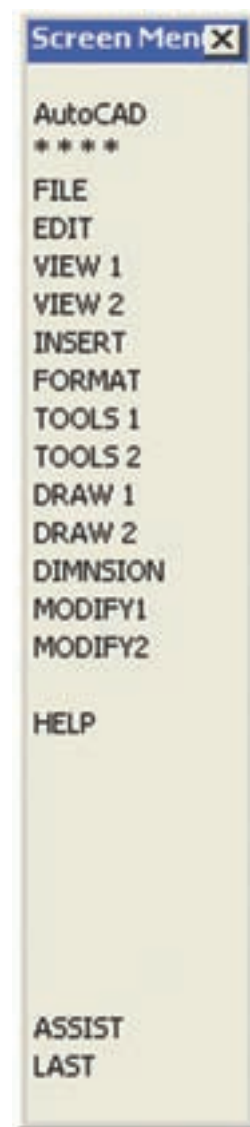
دارای ۱۱ قسمت است که به اختصار بیان می‌شود.

### فعال: Display scroll bars in drawing window

نمودن این گزینه باعث می‌شود نوارهای مرورگر صفحه نمایش داده شود.

### فعال نمودن این گزینه: Display screen menu

باعث می‌شود منوی صفحه‌ای را نمایش دهد. خاصیت منوی صفحه‌ای این است که هرگزینه صفحه جدیدی را جایگزین صفحه قبلی می‌کند. همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، این منو مشابه منوی کرکره‌ای است



شکل ۵-۱۰

ولی با این تفاوت که مانند منوهای کرکره‌ای لیست جدیدی مقابل آن باز نمی‌کند. بلکه صفحه جدیدی را جایگزین می‌کند. این منو در نرم‌افزارهای ۲۰۱۰ کاربرد کمتری دارند. فقط کاربرانی از این منو استفاده می‌نمایند که با اتوکد ۱۲ کار کرده‌اند.

### فعال شدن این: use large buttons for toolbars

گزینه باعث می‌شود که آیکن‌های نوار ابزار در ابعاد بزرگتر نمایش داده شود.

### فعال شدن این گزینه باعث می‌شود: Show tooltips

هنگامی که ماوس روی آیکن‌های نوار ابزار قرار گیرد توضیح کوچکی در کنار نشانگر ماوس ظاهر شود.

### فعال شدن این گزینه باعث می‌شود: Show short cut keys in tooltips

دستور موجود در نوار ابزار کلید میانبری تعریف شده باشد این کلید در شرح tooltip نمایش داده می‌شود. برای مثال، کنار New عبارت <ctrl+N> ظاهر می‌شود.

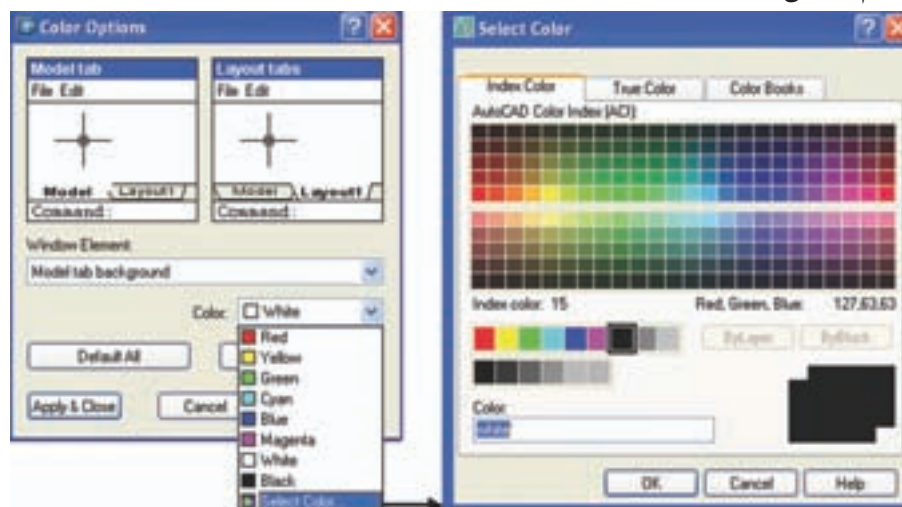
### فعال شدن این گزینه: Show extended tooltips

دستور به وسیله موس تعریف کنیم پس از یک توضیح کوچک یک توضیح کامل ظاهر می‌شود که طریقه اجرای دستور به طور کامل را بیان می‌کند. همراه با نمایش یک نمونه که با فعال و غیرفعال شدن این گزینه نمایش و عدم نمایش این توضیحات را به عهده دارد. عددی را که در قسمت پایین آن مشاهده می‌کنید زمان تأخیر در نمایش این توضیحات است.

### Colors: این گزینه برای تغییر رنگ فضای مدل

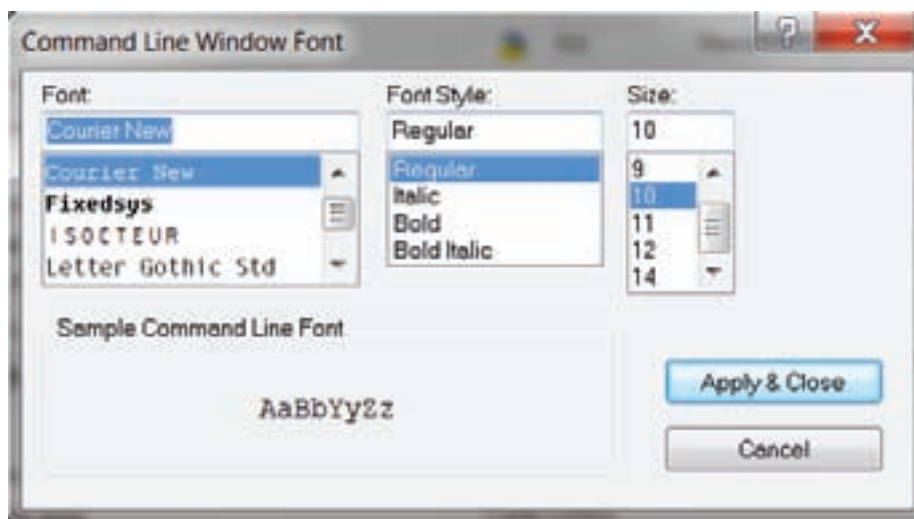
(Model tab) و فضای کاغذ (Layout Tab) به کار می‌رود. هنگامی که روی این گزینه کلیک کنیم پنجره‌ای جدید ظاهر می‌شود که رنگ فضای مدل و فضای کاغذ را تغییر می‌دهد. برای تغییر رنگ هر قسمت، روی آن کلیک می‌نماییم و از قسمت Color رنگ دلخواه را انتخاب می‌کنیم. چنانچه در میان رنگ‌های موجود رنگ دلخواه ما نباشد، می‌توان در قسمت انتهایی لیست باز شده روی select color کلیک نمود تا پنجره انتخاب رنگ ظاهر شود.

آن گاه رنگ دلخواه از میان رنگ‌های موجود یا True color انتخاب می‌کنیم (شکل ۱۰-۶).



شکل ۱۰-۶

**Font:** این گزینه برای تغییر و تنظیم حروف مورد پس از انتخاب حرف مورد نظر، روی Apply کلیک استفاده در خط دستور است (شکل ۱۰-۷). می‌کنیم.



شکل ۱۰-۷

بخش قابل چاپ فضای کاغذ نمایش داده می‌شود.  
**Display paper background:** در این قسمت زمینه فضای کاغذ نمایش داده می‌شود تا کاغذ پلات از زمینه متمایز گردد.  
**Display paper shadow:** این دستور فضای کاغذ را با یک سایه از زمینه متمایز می‌کند.

**Layout Elements:** این بخش مربوط به تنظیمات فضای کاغذ است.  
**Display layout and model tabs:** با فعال شدن این گزینه زبانه‌های Model و Layout در پایین فضای ترسیمی نمایش داده می‌شوند.  
**Display printable area:** با فعال شدن این گزینه

### Rendered object smoothness: کاربرد این گزینه

در ترسیمات سه بعدی است. همچنین برای تغییر کیفیت نمایش احجام سایه زده شده به کار می‌رود.

### Contour line per surface: کاربرد این گزینه نیز

در ترسیمات سه بعدی است و برای تغییر تعداد خطوط نمایش دهنده مدل سیمی (wireframe) به کار می‌رود.

### Display performance: با تغییر در تنظیمات

این بخش، می‌توان بین سرعت ترسیم و کیفیت نمایش تصاویر تعادل برقرار نمود.

### Crosshair size: این گزینه برای تغییر طول

خطوط متقاطع نشانگر ماوس به کار می‌رود.

### زبانۀ open and save : در این زبانه تنظیمات

مربوط به ذخیره‌سازی و بازگشایی یک پرونده موجود است و به توضیح برخی گزینه‌هایی که کاربرد بیش‌تری دارند می‌پردازیم.

### Show page setup manager for new layout

با انتخاب هر فضای کاغذ جدید، که قبلاً تنظیم شده باشد، پنجرهٔ محاوره‌ای page setup ظاهر می‌شود تا بتوان فضای کاغذ جدید را تنظیم نمود.

### Display resolution: این بخش برای تنظیم

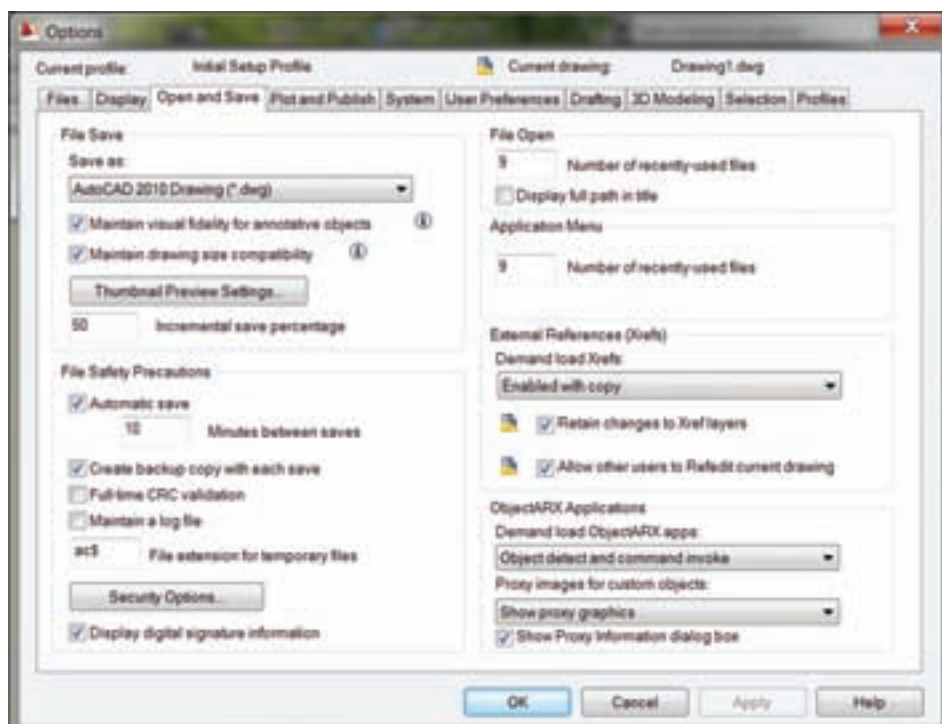
کیفیت نمایش تصاویر (در فضای ترسیمی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. توجه داشته باشید کیفیت تصاویر فقط روی صفحهٔ نمایش تغییر می‌یابند و روی چاپ تأثیری ندارند.

### Arc and circle smoothness: این دستور برای

تغییر کیفیت نمایش کمان‌ها و دایره‌هاست و اعداد مورد قبول از ۱ تا ۲۰۰۰۰ است.

### Segments in a polyline curve: این گزینه

برای تعیین میزان همواری منحنی‌های موجود در چند خطی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و اعداد مورد قبول از ۱ تا ۳۲۷۶۷ است.



شکل ۸-۱۰

این رمز عبور هنگام باز کردن نقشه، ضروری است در غیر این صورت نقشه باز نمی‌شود.

**Number of recently – used files to list:** در این

قسمت می‌توان تعداد نقشه‌هایی که قبلاً باز شده را در انتهای منوی فایل می‌توان مشاهده نمود.

**Display full path intitle:** با فعال نمودن این

گزینه نام نقشه و مسیر ذخیره آن در قسمت بالای صفحه ظاهر می‌شود.

**user preferences:** این زبانه برای تنظیمات

مربوط به کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**save as:** در این قسمت می‌توان نوع و پسوند

ذخیره‌سازی را انتخاب نمود.

**Automatic save:** با فعال نمودن این گزینه نرم‌افزار

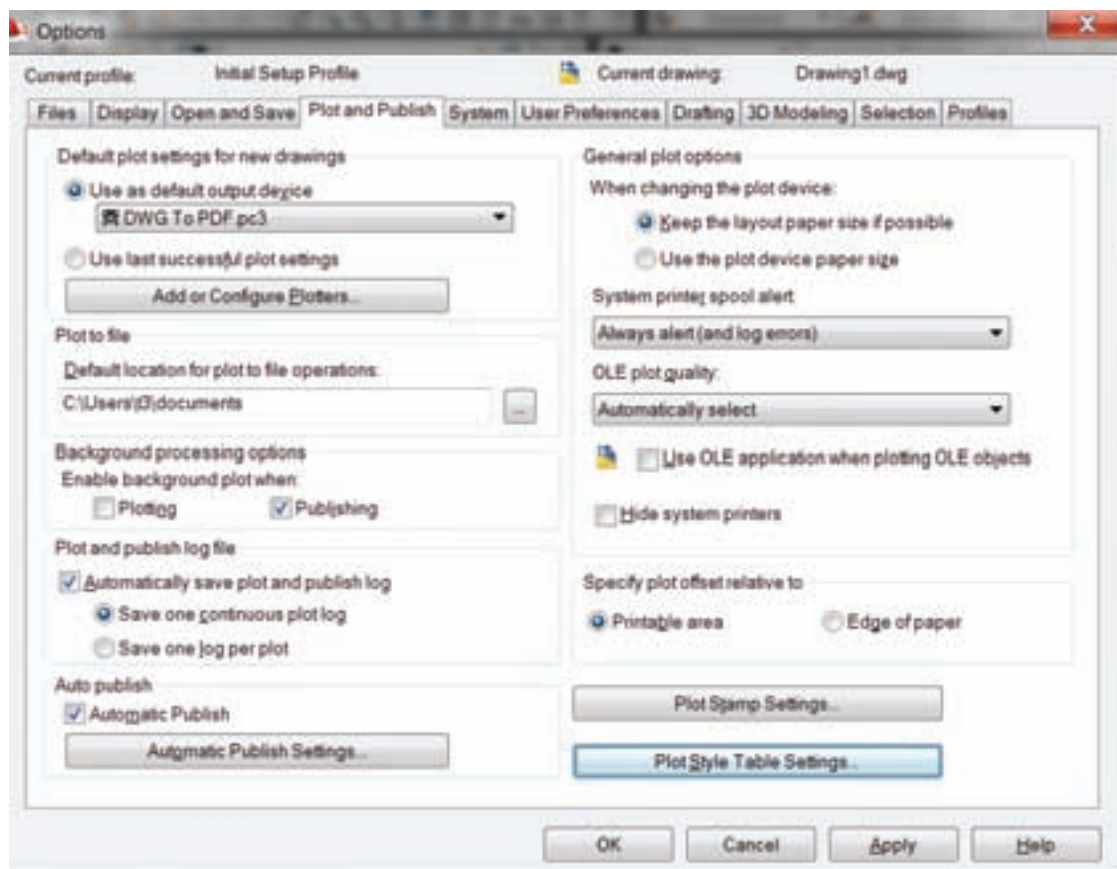
به‌طور خودکار در زمان تنظیم شده (مثلاً هر ده دقیقه یک‌بار) اطلاعات موجود را در آدرس تعیین شده، در قسمت Automatic save، ذخیره می‌کند.

**Create backup copy with each save:** با فعال

نمودن این گزینه، با هر بار ذخیره خودکار، یک نسخه پشتیبان (backup) تهیه می‌کند.

**نکته:** چنانچه بخواهیم روی یک نقشه کشیده

شده رمز عبور قرار دهیم می‌توانیم روی Security option کلیک نماییم و یک عدد به عنوان رمز عبور وارد کنیم.



شکل ۹-۱۰

کلیک نماییم منوی کوچکی باز می‌شود که دستورهای لازم و مربوط به آن قسمت را داخل خود دارد و چنانچه غیرفعال، باشد راست کلیک کنیم Enter را خواهید داشت.

هرگاه بخواهیم راست کلیک ماوس را تنظیم کنیم روی قسمت Right-click customization کلیک می‌کنیم تا پنجره دیگری باز شود.

با توجه به توضیحات روی شکل می‌توان ماوس را تنظیم نمود (شکل ۱۰-۱۰).

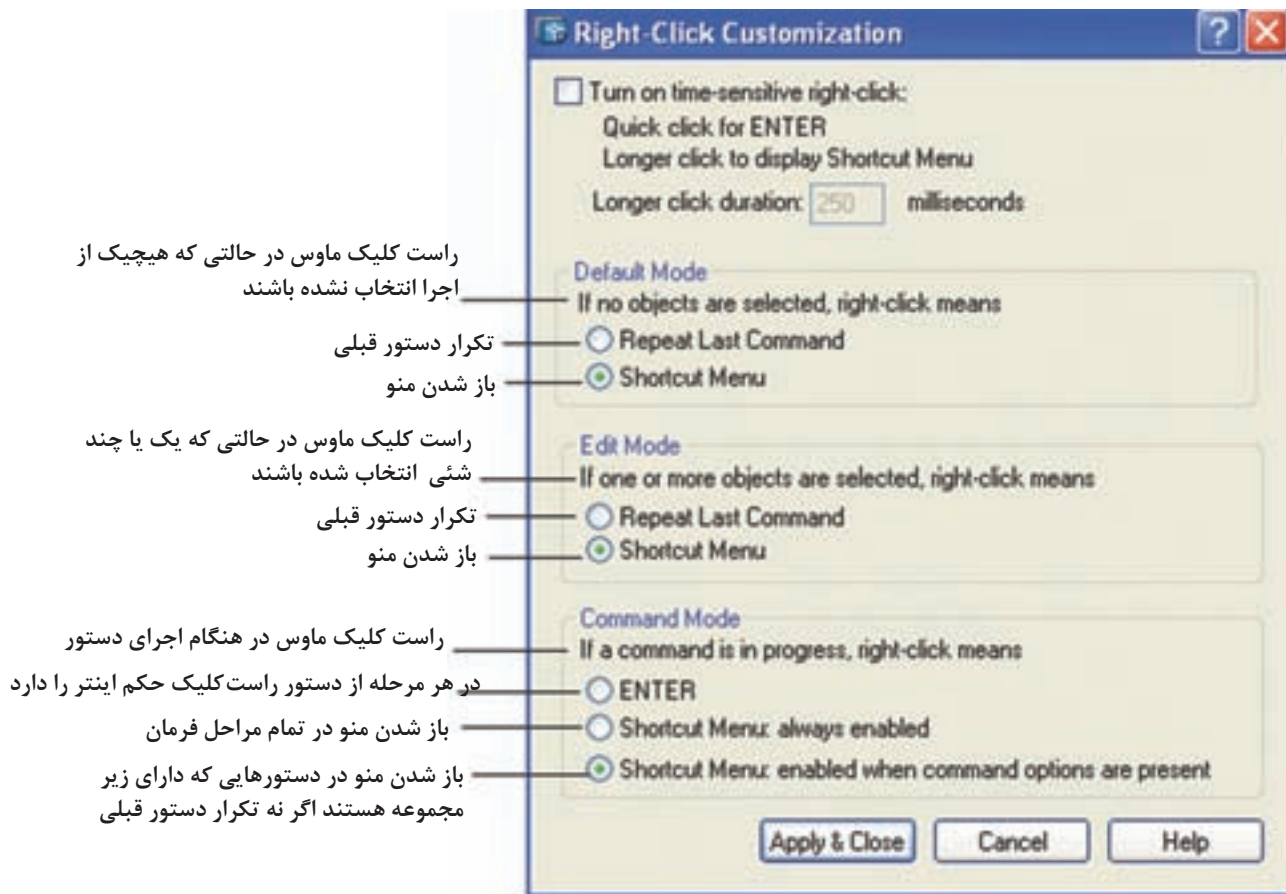
### Widows standard accelerator keys: با فعال

شدن این گزینه کلیدهای میان‌بر تعریف شده در نرم‌افزار، فعال می‌شوند. به‌طور مثال، اگر گزینه فعال شود به‌جای دستور New می‌توان از Ctrl+N یا به‌جای دستور copy/cilp از Ctrl+C استفاده نمود.

**نکته:** چنانچه این گزینه فعال نباشد Ctrl+C معادل cancel خواهد بود.

### Shortcut menus in drawing area

گزینه فعال شود هنگامی که روی صفحه ترسیمی راست

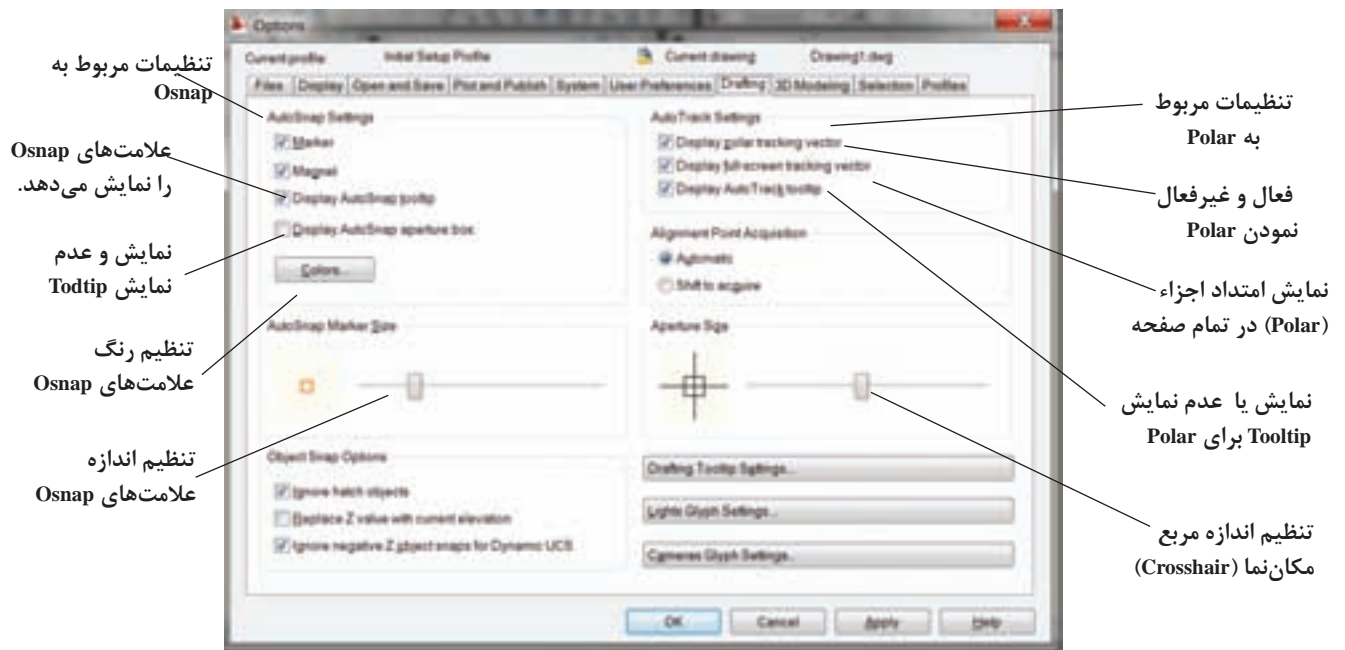


شکل ۱۰-۱۰

که روی شکل ۱۱-۱۰ توضیح مختصری راجع به آنها داده شده است.

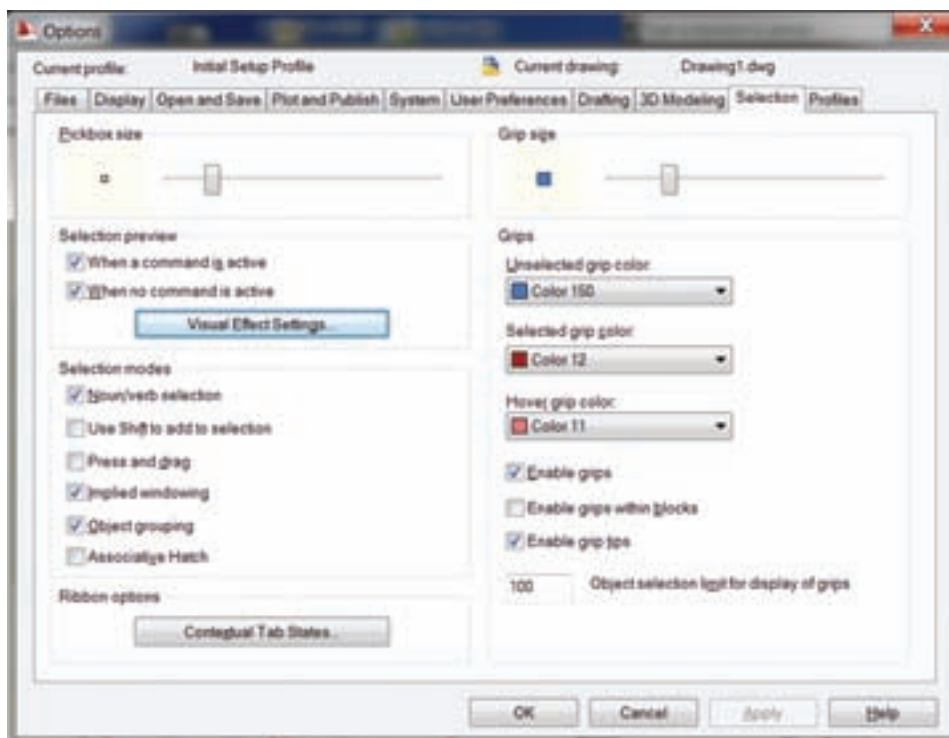
### زبانۀ Drafting: در این زبان، تنظیمات مربوط به

ترسیم نقشه، شامل اندازه‌های علامت‌های osnap، نشانگر ماوس، حالات نمایش Auto shap و Auto track است،



شکل ۱۱-۱۰

زبانۀ selection: این زبانه، مربوط به تنظیمات حالات انتخاب است و پنج بخش دارد.



شکل ۱۲-۱۰



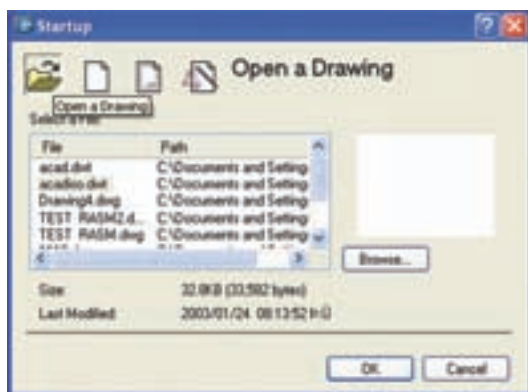
انتخاب کنیم، روی اجزای انتخاب شده مربع‌های کوچک رنگی مشخص می‌شوند. این مربع‌های رنگی را Grip می‌نامند.

**Grips:** این بخش برای تنظیمات مربوط به رنگ و فعال و غیرفعال نمودن Grip ها به کار می‌رود. قابل توجه هنرجویان عزیز دامنه تنظیمات option بسیار وسیع است. آنچه که توضیح داده شد بخش مختصری است، که برای ترسیمات دوبعدی ضرورت دارد.

### دستور Startup

با فعال نمودن این دستور پنجره محاوره‌ای در ابتدای شروع نرم‌افزار، ظاهر می‌شود و می‌توان بسیاری از تنظیمات را در ابتدای شروع انجام داد. برای اینکه این پنجره در ابتدای کار نرم‌افزار ظاهر شود باید از زبانه system در دستور option در قسمت General option گزینه load acad isp with every drawing را انتخاب نمایید. از این پس هر بار نرم‌افزار شما اجرا شود در ابتدا پنجره محاوره‌ای startup ظاهر می‌شود (شکل ۱۳-۱۰).

همانطوری که در شکل ۱۳-۱۰ مشاهده می‌کنید این پنجره دارای چهار قسمت است. **open a drawing:** این قسمت برای باز کردن یک نقشه، که از قبل ترسیم شده و یا یک محیط نقشه‌کشی جدید است.



شکل ۱۳-۱۰

**pickbox size:** برای تغییر اندازه مربع انتخابگر به کار می‌رود.

**selection preview:** این بخش برای نمایش اجزای انتخاب شده به کار می‌رود.

**When a command is Active:** می‌توان اجزای انتخاب شده را در حین اجرای دستور دید.

**When no command is Active:** می‌توان اجزای انتخاب شده را، بدون اجرای دستور دید. چنانچه بخواهیم به تنظیمات دقیق‌تری پردازیم روی visual Effect کلیک می‌کنیم. بخش selection Mode این بخش مربوط به تنظیمات نوع انتخاب اجزاست.

**Noun/verb selection:** چنانچه این گزینه فعال شود می‌توان قبل از اجزای برخی دستورها اجزای موردنظر را انتخاب و سپس دستور را اجرا نمود.

**use shift to Add to selection:** چنانچه این گزینه فعال باشد فقط یک جزء قابل انتخاب است. با انتخاب جزء دیگر جزء اولی از حالت انتخاب خارج می‌شود. برای انتخاب بیش از یک جزء باید کلید shift را به همراه هر انتخاب فشار دهیم.

**Press and drag:** هرگاه این گزینه فعال نشده باشد، هنگامی که انتخاب‌ها به وسیله پنجره صورت می‌گیرد باید دوبار کلیک نماییم و چنانچه فعال باشد با فشردن کلید چپ ماوس و کشیدن به سمت دلخواه و رها کردن کلید، اجزای داخل پنجره انتخاب می‌شوند.

**Implied windowing:** این قسمت، چنانچه فعال نشده باشد انتخاب اجزا توسط پنجره امکان پذیر نیست.

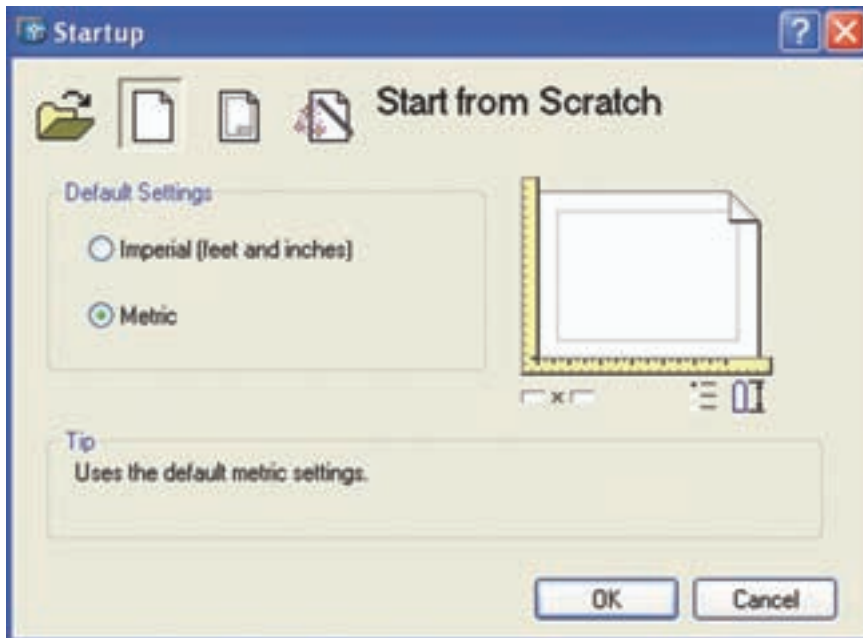
**Grip size:** این بخش برای تغییر اندازه Grip به کار می‌رود.

**Grip:** چنانچه اجزا را قبل از اجرای فرمان

شده، مانند کادر و جدول‌های از پیش ذخیره شده در نرم‌افزار است.  
**use a wizard**: این پنجره که دارای دو قسمت

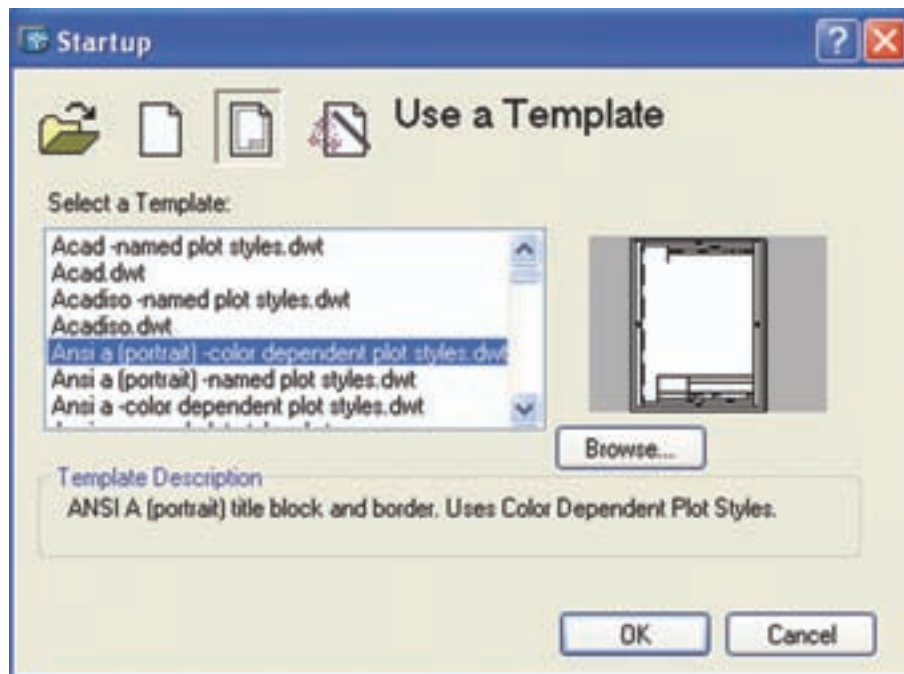
**start from scratch**: این گزینه امکان انتخاب سیستم متریک یا سیستم اینچی را برای نقشه‌کشی به‌کاربر می‌دهد.

**use a template**: این دستور برای ایجاد یک محیط نقشه‌کشی جدید، با استفاده از الگوهای از پیش تعریف



شکل ۱۴-۱۰

تنظیمات اولیه را، از قبیل واحد، ابعاد کاغذ و ... را **Advanced** می‌پردازیم. **Advance** و **quick** است، به کاربر امکان می‌دهد که اجرا کند. در قسمت زیر به توضیح اجمالی دربارهٔ گزینهٔ



شکل ۱۵-۱۰

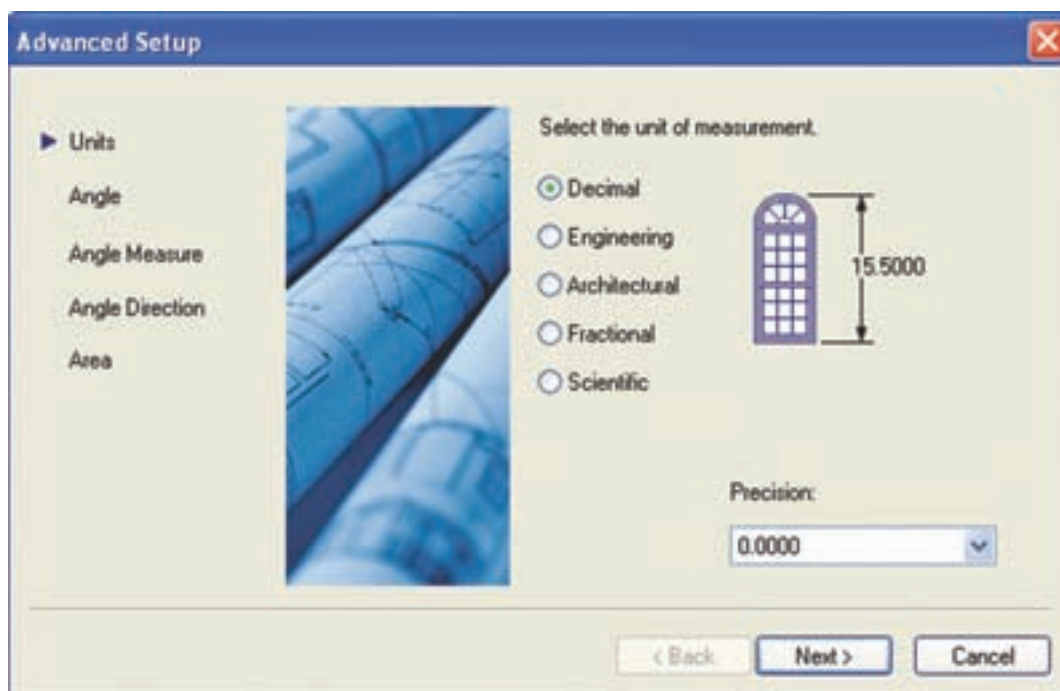
همانطوری که در شکل ملاحظه می‌کنید، امکان انتخاب واحد و تنظیم دقت یا تعداد ممیز را به کاربر می‌دهد. پس از انتخاب واحد و دقت مورد نظر، روی

پس از انتخاب گزینه Advanced روی گزینه OK کلیک نمایید تا مرحله بعدی ظاهر شود.



شکل ۱۶-۱۰

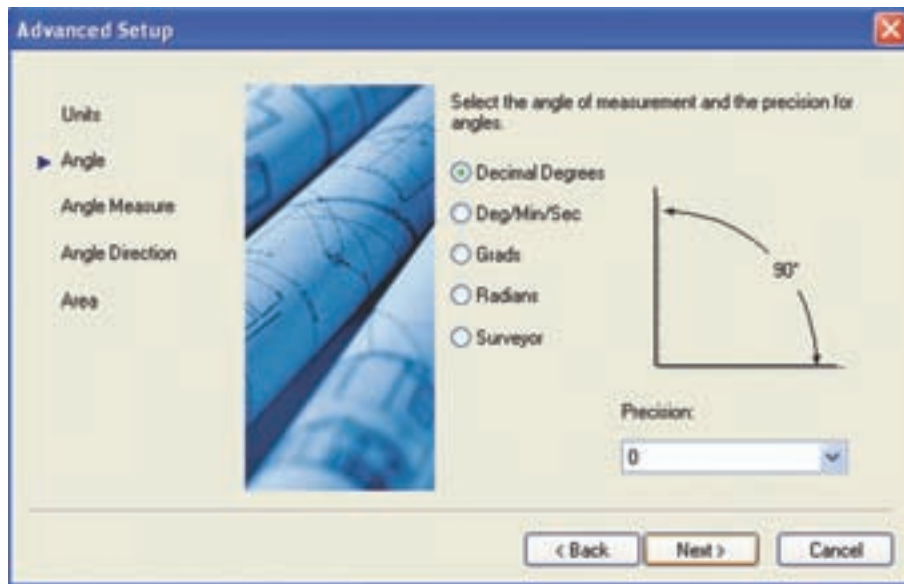
گزینه Next کلیک کنید. مرحله بعدی، همانطوری که در شکل ۱۸-۱۰ مشاهده می‌کنید، مرحله انتخاب واحد



شکل ۱۷-۱۰

مرحله بعدی، تعیین نقطه مبدأ برای صفر زاویه است. چنانچه بخواهید صفر، نقطه غیر از گزینه‌های موجود باشد گزینه other را انتخاب و عدد موردنظر را در کادر

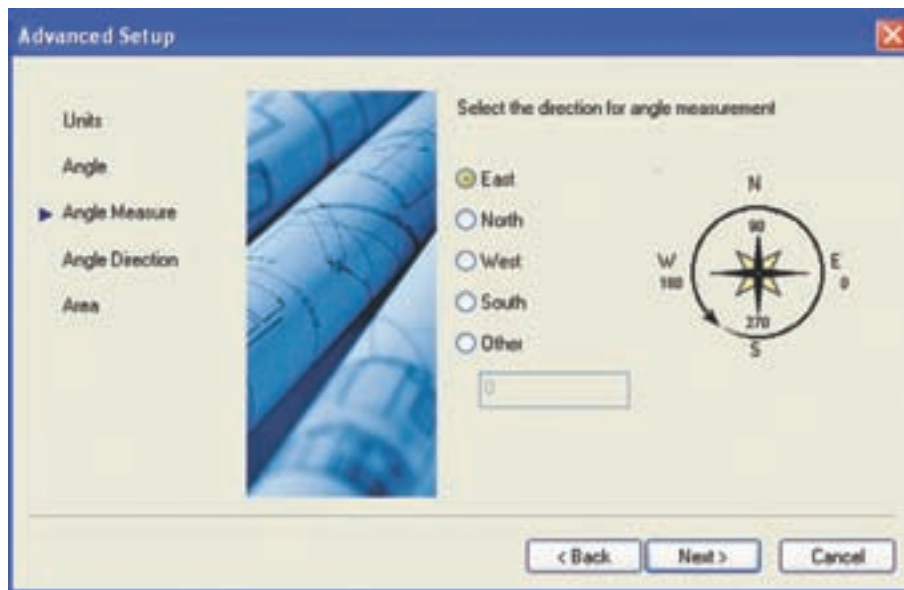
زاویه و دقت آن است. پس از انتخاب واحد موردنظر، روی Next کلیک نمایید.



شکل ۱۸-۱۰

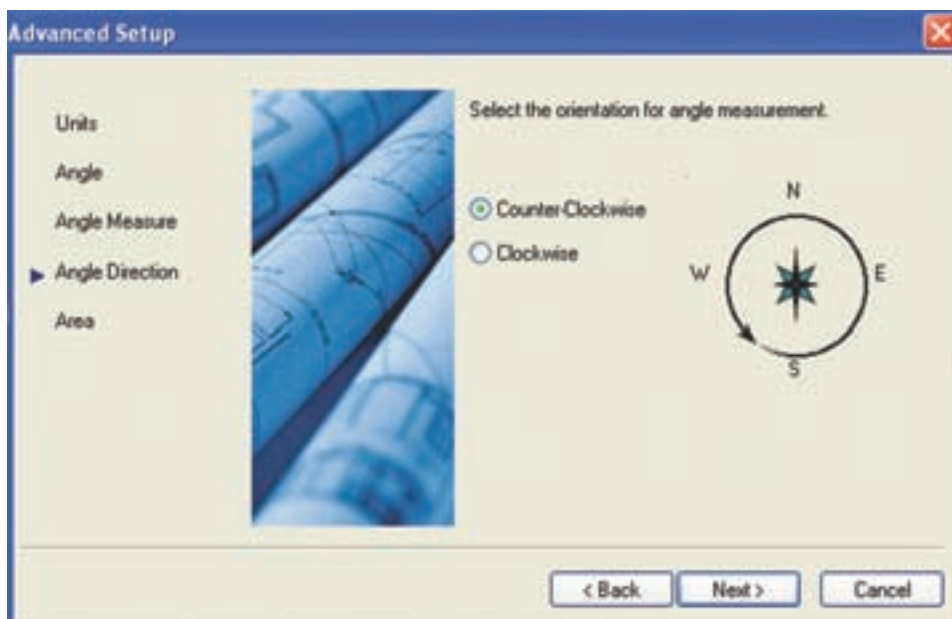
همانطوری که در این قسمت مشاهده نمودید،

پایین آن درج کنید. پس از انتخاب محل صفر زاویه، روی Next کلیک نمایید تا مرحله بعدی ظاهر شود.



شکل ۱۹-۱۰

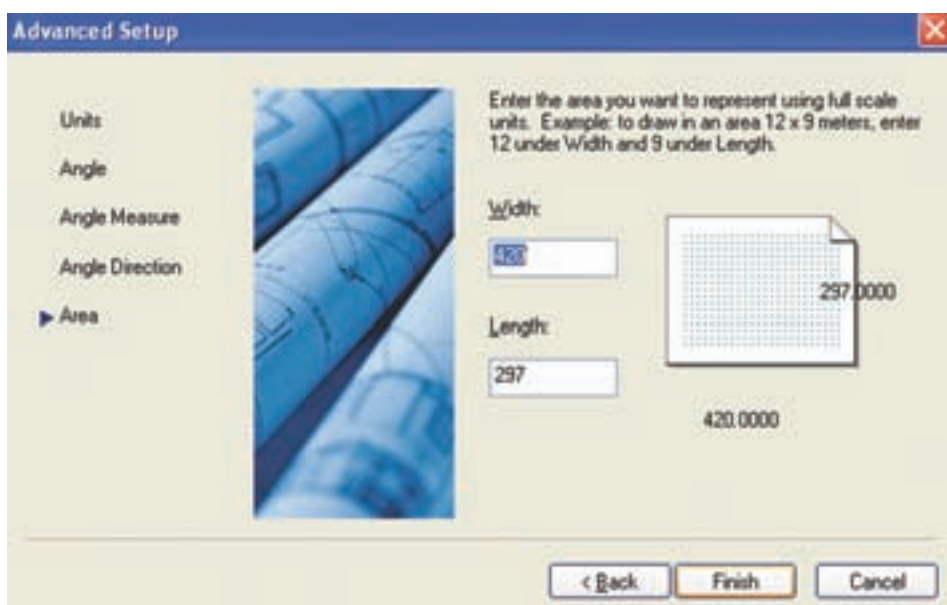
تنظیم startup در حقیقت استفاده از چندین دستور است، که قبلاً ذکر شده است. لذا اگر از startup استفاده می‌کنید نیازی به این دستورها همانند Drawing limit



شکل ۱۰-۲۰

مرحله بعدی انتخاب ابعاد کاغذ نقشه‌کشی است، که ابعاد کاغذ A3 به‌عنوان پیش‌فرض است. پس از تغییر یا انتخاب ابعاد کاغذ، روی finish کلیک نمایید تا محیط ترسیم نقشه برای نقشه‌کشی آماده شود.

در این مرحله می‌توان جهت چرخش زاویه را تعیین نمود. گزینه clock wise در جهت ساعت گرد و گزینه counter clock wise در جهت پاد ساعت‌گرد است. و پاد ساعت گرد به‌عنوان پیش‌فرض است. پس از انتخاب گزینه موردنظر، روی Next کلیک نمایید.



شکل ۱۰-۲۱

و کاربر بخواهد به‌طور مداوم روی این نقشه‌ها کار کند، برای جاری کردن هر یک از این نقشه‌ها می‌توان از این دستور استفاده نمود.

زمانی که این دستور اجرا شود پنجره شکل ۲۲-۱۰ ظاهر می‌شود.

این پنجره را می‌توان همانند یک نوار ابزار در سمت چپ یا راست صفحه ترسیمی به‌طور دائمی جای داد. همانطوری که مشاهده می‌کنید، داخل این پنجره یک نمودار درختی است، که نقشه‌های باز شده در آن قرار

unit و ... نیست. این دستورها فقط برای ایجاد تغییر در تنظیمات کاربرد خواهند داشت.

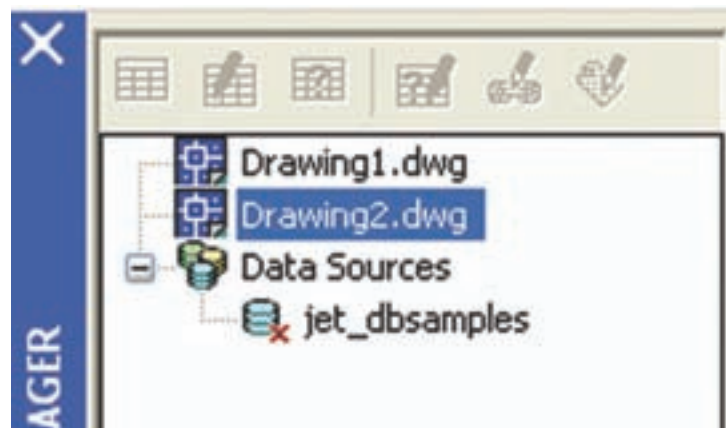
## دستور dbconnect

Menu: tools/palettes / dbconnect

Command Line: dbconnect

زمانی که چند نقشه به‌طور همزمان باز شده باشند

**نکته:** چنانچه Quick setup انتخاب شود فقط می‌توان واحد و ابعاد کاغذ نقشه‌کشی را انتخاب نمود.



شکل ۲۲-۱۰

دارد. شما با کلیک روی هر یک از این فایل‌ها می‌توانید نقشه موردنظر را جاری و روی آن کار کنید.

**سؤال:** با استفاده از کدام کلیدهای ترکیبی می‌توان پنجره dbconnect را فعال و غیرفعال نمود؟

## دستور properties

Menu: tools/palettes/properties

Command Line: pr/ch

این دستور معادل دستور change در نرم‌افزار ۱۴ Auto Cad است و با استفاده از آن می‌توان مشخصات اجزای ترسیم شده را تغییر داد.

هنگامی که این دستور اجرا شود پنجره شکل ۲۳-۱۰ ظاهر می‌شود و می‌توان این پنجره را، همانند یک نوار ابزار، در سمت راست یا چپ فضای ترسیمی به‌طور دائم فعال نمود.

برای تغییر مشخصات هر جزء ترسیمی ابتدا آن را انتخاب و سپس روی جدول properties در قسمت دلخواه تغییرات مورد نظر را اعمال می‌کنیم. این جدول شامل قسمت‌های مختلف است، که با

توجه به جزء انتخاب شده قسمت‌ها تغییر می‌کنند. در زیر به توضیح قسمت عمومی آن می‌پردازیم.

**General:** در این قسمت می‌توان مشخصاتی

همانند رنگ، لایه، نوع خط، مقیاس خطوط ضخامت خطوط... را تغییر داد. برای تغییر این مشخصات کافی است روی هر یک کلیک کنید تا زبانه‌ای ظاهر شود. سپس روی زبانه کلیک نمایید تا لیست موجود ظاهر شود و از این لیست مشخصه دلخواه را انتخاب کنید.

توجه داشته باشید برای تغییر مقیاس خط باید عدد وارد شود. مقیاس خط برای نمایش خطوط ندید و محور بسیار مؤثر است با مقیاس خط می‌توان فاصله بین اجزای این خطوط را تنظیم نمود.

**color:** برای تغییر رنگ اجزای ترسیم شده است.

**layer:** برای تغییر لایه به‌کار می‌رود.

**linetype:** برای تغییر نوع خط (خط محور - خط

ندید... ) به‌کار می‌رود.

**Lineweight:** برای تغییر ضخامت خطوط به‌کار

می‌رود.

**نکته:** توجه داشته باشید که برای تغییر مشخصات، فقط یک جزء انتخاب شود. اگر چند جزء همزمان انتخاب شوند، فقط قسمت General ظاهر خواهد شد.

**نکته:** با استفاده از میان‌بر  $ctrl+1$  می‌توان پنجره properties را فعال و غیرفعال نمود و یا روی هر جزء دوبار کلیک نماییم.



شکل ۲۳-۱۰

**خودآزمایی:** هنرجویان عزیز، یک نقشه اندازه‌گذاری شده را باز کنید، یک اندازه دلخواه را برگزینید. در قسمت properties تغییرات دلخواه را اعمال کنید و برای تمام قسمت‌ها توضیح مختصری ارائه دهید.

## ارزش‌یابی فصل ۱۰

- ۱- کاربرد دستور distance را توضیح دهید.
- ۲- دستور Drawing limits را شرح دهید.
- ۳- دستور units برای تنظیم ..... به کار رفته در نرم‌افزار است.
- ۴- کاربرد دستور option را شرح دهید.
- ۵- مسیر تغییر رنگ فضای ترسیمی را به ترتیب بنویسید.
- ۶- تغییر اندازه نشانگر ماوس از کدام مسیر امکان‌پذیر است؟
- ۷- تغییر اندازه علامت‌های osnap از کدام مسیر امکان‌پذیر است؟
- ۸- اقدامات لازم جهت تنظیم کلید راست ماوس را توضیح دهید.
- ۹- کاربرد Automatic save را توضیح دهید.
- ۱۰- کاربرد start up را شرح دهید.
- ۱۱- کاربرد db conect را شرح دهید.
- ۱۲- با استفاده از پنجره properties چه خصوصیتی را می‌توان تغییر داد؟



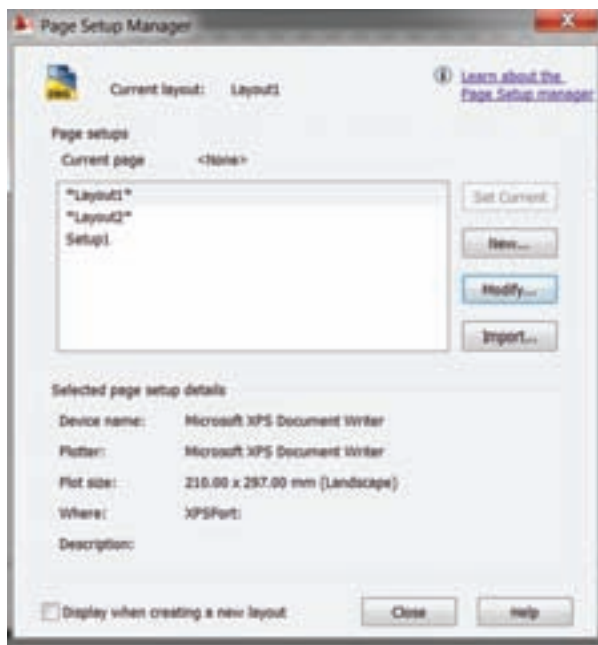
### چاپ نقشه



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- فضای مدل و فضای کاغذ را معرفی کند.
- ۲- چیدمان (layout) را توصیف کند.
- ۳- تنظیمات چیدمان‌ها را انجام دهد.
- ۴- تنظیمات مربوط به چاپگر را انجام دهد.
- ۵- نقشه کشیده شده را چاپ کند.

با اجرای این دستور شکل ۱۱-۱ ظاهر می‌شود که در ادامه به توضیح آن می‌پردازیم.



شکل ۱۱-۱

برای پلات گرفتن از یک نقشه باید با مفاهیم فضای مدل (model space)، فضای کاغذ (paper space)، آشنا باشیم.

فضای کاغذ یک فضای دوبعدی است، که برای نمایش نقشه‌ها پیش‌بینی شده است. این فضا به چندین چیدمان (layout) قابل تقسیم است. این چیدمان‌ها (layout) از طریق زبانه‌های موجود در محیط ترسیم اتوکد قابل انتخاب‌اند.

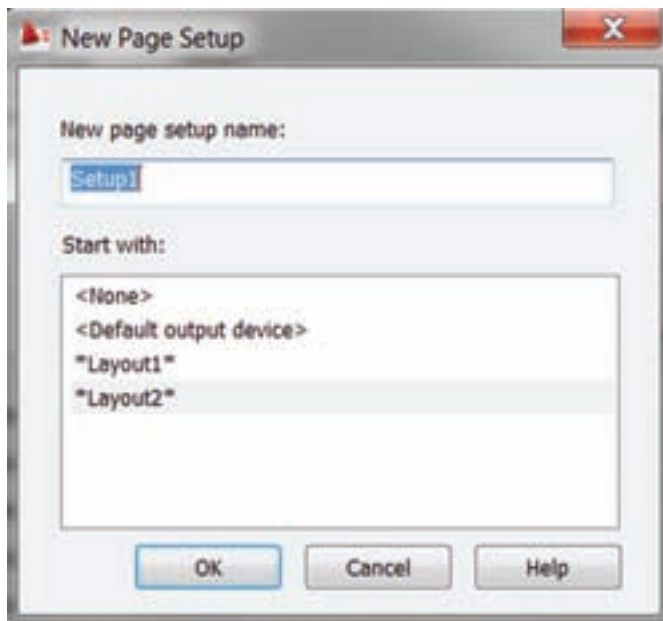
### تنظیمات layout (چیدمان)

خصوصیات اصلی چیدمان‌ها این است که آن‌چه را در صفحه مشاهده می‌کنید همان طرحی است که روی کاغذ، پس از چاپ نقشه، مشاهده خواهید نمود. در یک نقشه می‌توانید هر تعداد چیدمان (layout) مورد نیاز را ایجاد کنید.

اگر پس از تعریف یک چیدمان و کار روی آن، نیاز به تغییر خصوصیات آن باشد، می‌توانید خصوصیات آن را از طریق page setup manager در منوی فایل تغییر دهید.

ظاهر می‌شود که نام دلخواه را وارد نموده و سپس روی **Ok** کلیک می‌کنیم.

**New:** برای تعریف یک PageSetup جدید به کار می‌رود با کلیک روی آن پنجره‌ای مطابق شکل ۱۱-۲



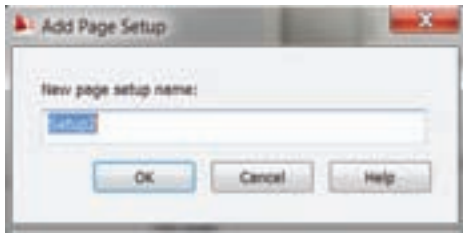
شکل ۱۱-۲

با کلیک روی این گزینه پنجره شکل ۱۱-۳ ظاهر می‌شود که در دستور **Plot** به توضیح آن می‌پردازیم.

**Modify:** برای تغییر و یا تعریف تنظیمات دلخواه روی یک چیدمان به کار می‌رود



شکل ۱۱-۳



شکل ۴-۱۱

**نکته:** شما می‌توانید یک سبک چاپی برای خود تعریف نموده و تنظیمات مورد نیاز را روی این سبک انجام داده و تا هنگام چاپ نقشه‌ها از آن استفاده کنید. این کار باعث می‌شود که زمان کمتری برای چاپ نقشه صرف شود.

**Printer/ Plotter:** از این قسمت برای تغییر

تنظیمات مربوط به چاپگر و پلاتر استفاده می‌شود.

**Nam:** با کلیک روی = در گوشه سمت راست

می‌توان چاپگرهای نصب شده روی رایانه را انتخاب کنید.

**نکته:** در نرم‌افزار اتوکد می‌توان به جای چاپ نقشه روی کاغذ آن را به صورت یک فایل با پسوند دیگر مانند pdf تبدیل نمود برای این تبدیل کافیسیت نام فایل مورد نظر را انتخاب نمایید.

**Properties:** برای تغییر تنظیمات یا تنظیم مجدد

چاپگر انتخاب شده به کار می‌رود با کلیک روی این گزینه پنجره شکل ۵-۱۱ ظاهر می‌شود.



شکل ۵-۱۱

**نکته:** با تنظیم و ایجاد تغییر بوسیله دستور PageSetup در هریک از چیدمان‌ها می‌توان تنظیمات را برای چاپ نقشه در چیدمان‌ها مورد استفاده قرار گیرد. و دیگر نیازی به تنظیم مجدد نیست و کافیسیت که در آن چیدمان دستور Pote استفاده شود.

**فضای مدل (model space):** فضای مدل همان

فضایی است که در ابتدای باز شدن نرم‌افزار در اختیار ما قرار می‌گیرد و فضایی نامحدود برای ترسیم نقشه‌های دوبعدی و سه‌بعدی است. چاپ نقشه در هر دو فضا، یعنی هم در فضای کاغذ و هم در فضای مدل امکان‌پذیر است.

## دستور Plot



Toolbars:

Menu: file/Plot

Command Line: plot یا Ctrl + P

این دستور برای چاپ نقشه به کار می‌رود با اجرای این دستور پنجره محاوره‌ای شکل ۳-۱۱ ظاهر می‌شود.

همانطوری که در شکل مشاهده می‌کنید این پنجره دارای قسمت‌های مختلفی است، که در ادامه به توضیح آن می‌پردازیم.

**pagesetup:** این قسمت مربوط به تنظیمات سبک

یا صفحه چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**Name:** در این قسمت نام سبک‌های تعریف شده

قرار دارد که با کلیک = می‌توان سبک مورد نظر را انتخاب نمود.

**Add:** این قسمت برای تعریف یک سبک جدید

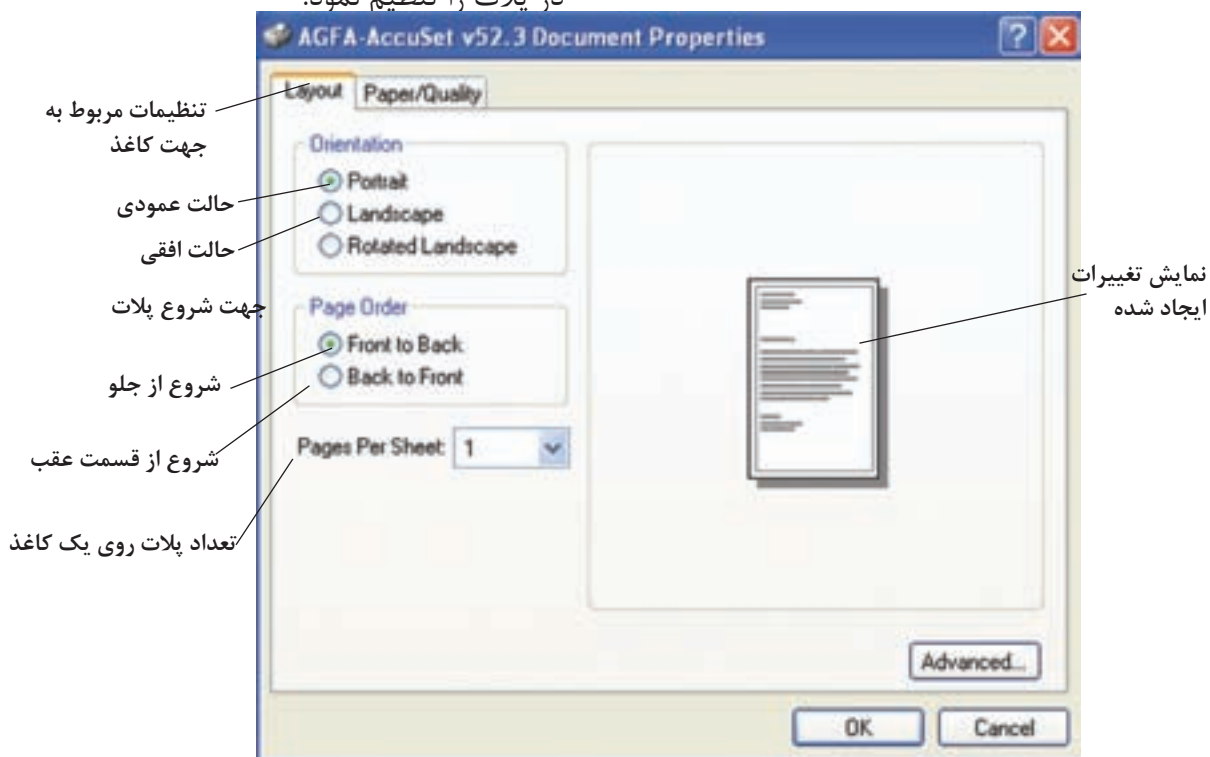
به کار می‌رود که با کلیک روی آن یک پنجره (شکل ۴-۱۱) ظاهر می‌شود که نام سبک را سؤال می‌کند.

پس از درج نام سبک روی ok کلیک می‌کنیم.

**custom properties:** این گزینه برای تنظیمات کاربر، شامل جهت کاغذ، ابعاد کاغذ و تعداد پلات روی کاغذ به کار می‌رود.

**Plotter calibration:** برای کالیبراسیون پلاتر به کار می‌رود، که جزء تنظیمات تخصصی است با استفاده از این قسمت می‌توان حداکثر سطح کاغذ مورد استفاده در پلات را تنظیم نمود.

همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید این پنجره دارای سه قسمت است. برای تنظیمات باید قسمت Device and Document settings را انتخاب کنید تا پنجره شکل ۵-۱۱ در اختیار شما قرار گیرد. این پنجره دارای قسمت‌های مختلفی است. دو قسمت زیر اهمیت ویژه‌ای دارند.



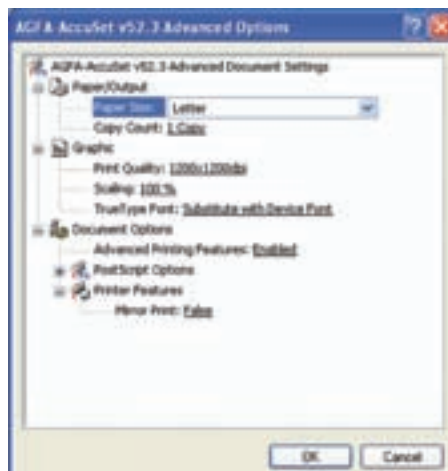
شکل ۱۱-۶

پس از کلیک روی Advance شکل ۷-۱۱ ظاهر

می‌شود.

همچنین برای تنظیمات اندازه کاغذ و ... به کار

می‌رود.



شکل ۱۱-۷

کاغذ را می‌پوشاند یعنی اگر نقشه بزرگتر از ابعاد کاغذ باشد کوچکتر و اگر نقشه کوچکتر از ابعاد کاغذ باشد بزرگتر چاپ می‌شود.

حالت دوم در قسمت Scale روی گزینه custom کلیک کنید و از لیست باز شده مقیاس‌های استاندارد را انتخاب نموده و یا با انتخاب گزینه custom در کادرهای زیری مقیاس را در دو کار وارد نمود. برای انجام تنظیمات بیشتر می‌توانید روی > در گوشه پایین سمت راست کلیک کنید تا پنجره plot به شکل ۸-۱۱ درآید.

این قسمت برای نحوه چاپ گرفتن

**Paper size:** این گزینه برای تعیین اندازه کاغذ،

که روی آن پلات صورت می‌گیرد، به کار می‌رود.

**copy count:** برای تعیین تعداد نسخه پلات به

کار می‌رود.

**Print quality:** برای تعیین کیفیت پلات به کار

می‌رود، که کمترین ۱۲۰۰×۱۲۰۰ dpi و بیشترین ۳۰۰۰×۳۰۰۰ dpi است.

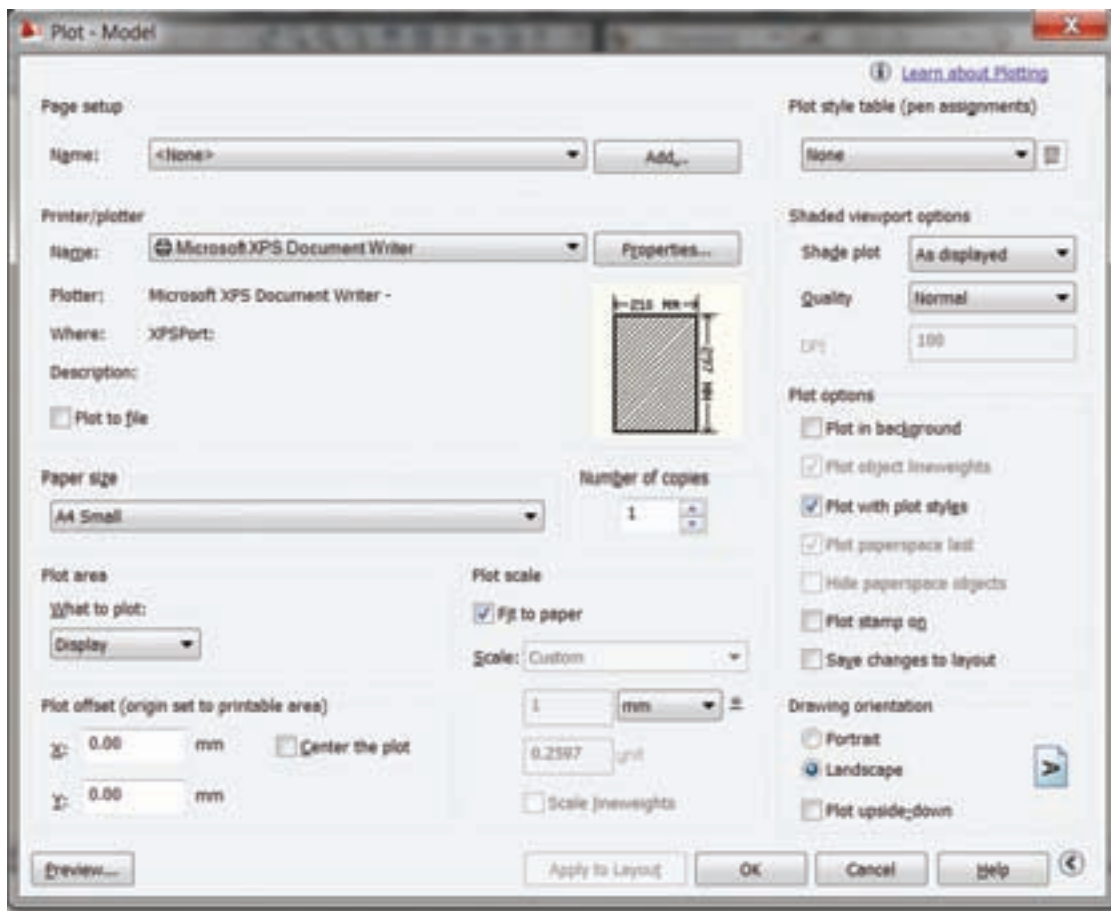
توجه داشته باشید این تنظیمات مربوط به

چاپگر است و تنظیمات مذکور با Plot settings قابل تنظیم‌اند.

**Plot scale:** برای تعیین مقیاس نقشه روی کاغذ

به کار می‌رود. این قسمت دو حالت دارد. حالت اول

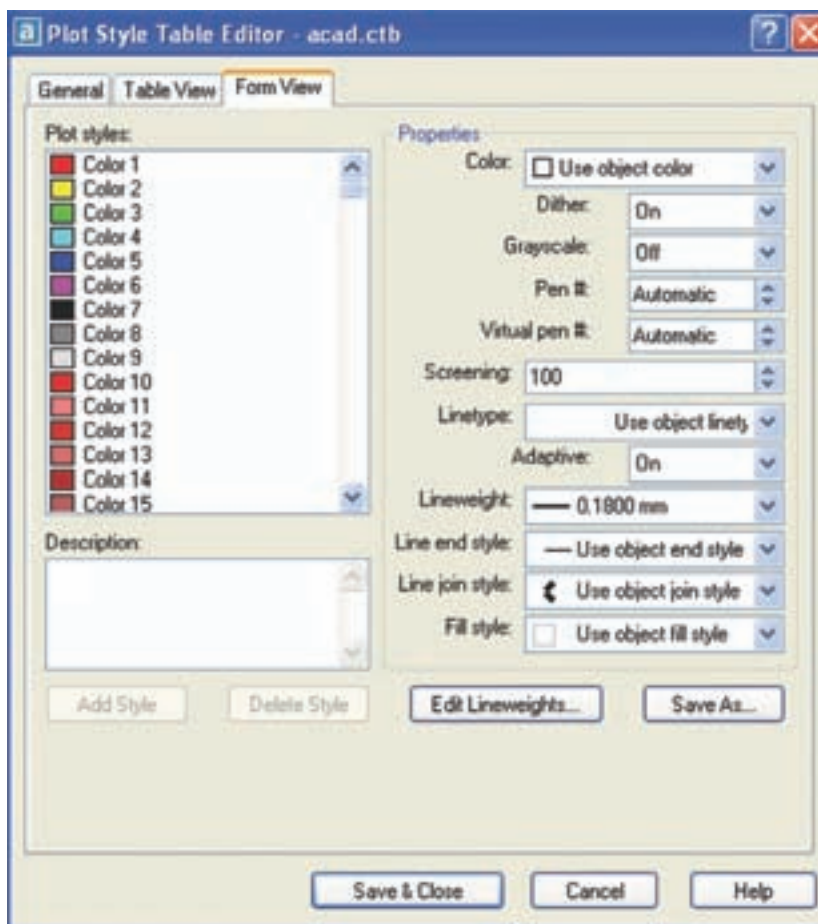
گزینه Fit to paper کادر انتخاب شده تمام سطح



شکل ۸-۱۱

چنانچه بخواهیم روی یک سبک تنظیمی خاصی، مانند ضخامت خطوط و ... را تغییر دهیم می‌توانیم از Edit استفاده کنیم.

با کلیک نمودن روی Edit پنجره زیر ظاهر می‌شود.



می‌شود.

**Plot style table:** برای به کارگیری سبک‌های پلات استفاده می‌شود. در این نرم‌افزار معمولاً از acad.ctb استفاده می‌شود.

**New:** برای تعیین سبک جدید استفاده می‌شود.

**Edit:** برای ویرایش سبک‌های چاپ به کار گرفته

خطوط در لایه‌ها بی‌تأثیر خواهند بود لذا اگر از خواص لایه‌ها استفاده می‌کنیم نیازی به تغییر این تنظیمات نخواهد بود.

**Plot stamp:** اگر بخواهیم در هنگام پلات نقشه، عبارت یا آدرس فایل موردنظر روی نقشه چاپ شود، این گزینه را فعال می‌کنیم.

در قسمت settings تنظیماتی از قبیل محل قرار گرفتن عبارت چاپ شده، مشخصات عبارت، حروف مورد استفاده، فاصله از کادر نقشه، ... قرار دارد.

برای ایجاد تغییرات از قسمت سمت چپ، رنگ خط موردنظر را انتخاب نمایید. سپس تغییراتی هم‌چون ضخامت خط، نوع خط، ... را اعمال کنید. توجه داشته باشید این تغییرات ایجاد شده، برای تمام خطوطی که با این رنگ در نقشه ترسیم شده‌اند، باشند در پلات اعمال خواهد شد.

پس از ایجاد تغییرات روی save & close کلیک می‌کنیم.

چنانچه این قسمت فعال باشد ضخامت و رنگ

به کار می‌رود. یعنی چگونگی نمایش نقشه روی کاغذ و شامل گزینه‌های متنوعی است که بیشتر برای چاپ اشکال سه‌بعدی که روی کاغذ چاپ می‌شوند به کار می‌رود در این قسمت به اختصار به معرفی آنها پرداخته می‌شود. **As display**: جسم با همان حالت نمایش داده شده روی صفحه چاپ می‌شود.

**wireframe**: جسم با تمام خطوط دید و ندید روی صفحه چاپ می‌شود.

**Hidden**: جسم با خطوط دید چاپ می‌شود. یعنی خطوط ندید چاپ نمی‌شوند.

بهترین حالت انتخاب گزینه **As display** است.

**Quality**: این قسمت برای تنظیم کیفیت چاپ نقشه به کار می‌رود یعنی می‌توان تعداد نقطه قابل نمایش در یک اینچ را انتخاب نمود که حالت عادی (**Normal**) و بهترین کیفیت (**maximum**) و حالت سفارشی یعنی تنظیم تعداد نقطه را می‌توانید تعیین کنید.

پس از انتخاب و تنظیم چاپگر نام چاپگر و اندازه کاغذ و سطح قابل چاپ ظاهر می‌شود.

**نکته:** چنانچه بخواهید نقشه به صورت یک فایل پلات شود در قسمت پایین گزینه **Plot to file** را فعال کنید.

**papersize**: برای انتخاب اندازه داعد به کار می‌رود با کلیک روی = کاغذهای موجود با توجه به انتخاب نوع چاپگر ظاهر می‌شود.

**Plot area**: شیوه انتخاب اجزاء یا قسمت‌های قابل چاپ نقشه به کار می‌رود. که دارای چهار گزینه می‌باشد. **Display**: اگر این گزینه انتخاب شود قسمت‌هایی که روی صفحه نمایش نمایش داده می‌شود قابل چاپ خواهد بود. یعنی آخرین دستور **Zoom** استفاده شده.

**Extend**: تمام فضایی که برای نقشه‌کشی مورد استفاده قرار گرفته قابل چاپ می‌باشد.

توجه داشته باشید این قسمت برای پروژه‌های بزرگ بسیار مفید است. زیرا می‌توان **stamp** را طوری تنظیم نماییم که آدرس فایل این نقشه داخل کادر یا زیر کادر چاپ شود تا هنگام ویرایش نقشه دسترسی به نقشه موردنظر آسان‌تر صورت گیرد.

**Drawing orientation**: برای تعیین جهت کاغذ به کار می‌رود و شامل گزینه‌های زیر است.

**portrait**: انتخاب کاغذ به صورت عمودی

**landscape**: انتخاب کاغذ به صورت افقی

**Plot upside-down**: جهت قرارگرفتن متن را وارونه می‌کند.

**preview**: قسمت یا بخش قابل چاپ را، که به یکی از روش‌های بالا انتخاب شده بود، نمایش می‌دهد. یعنی می‌توان قبل از چاپ نقشه آن را روی صفحه نمایش ملاحظه نمود.

توجه داشته باشید برای اینکه تنظیمات انجام شده در چیدمان (**Layout**) ذخیره شود گزینه **Save changes to layout** را فعال کنید.

و قبل از چاپ نقشه گزینه **Apply to layout** را انتخاب کنید. و سپس روی **Ok** کلیک نمایید تا نقشه چاپ شود.

توجه داشته باشید اگر تنظیمات انجام شده را به‌عنوان یک سبک ذخیره کرده باشید دیگر نیازی به تنظیم مجدد نمی‌باشد.

**shade plot**: این قسمت برای نحوه چاپ گرفتن به کار می‌رود. یعنی چگونگی نمایش نقشه روی کاغذ و شامل گزینه‌های متنوعی است که بیشتر برای چاپ اشکال سه‌بعدی که روی کاغذ چاپ می‌شوند به کار می‌رود در این قسمت به اختصار به معرفی آنها پرداخته می‌شود.

**Plot offset:** برای تعیین فاصله کادر انتخابی نقشه از لبه‌های کاغذ به کار می‌رود. با وارد کردن عدد در مقابل X و Y که برحسب میلی‌متر است محل چاپ نقشه روی کاغذ تعیین می‌شود.

بهتر است برای چاپ نقشه گزینه center the plot را فعال کنید تا مرکز کادر انتخابی در مرکز کاغذ قرار گیرد.

**Number of copy:** برای انتخاب تعداد نسخه‌ای که از یک نقشه باید چاپ شود به کار می‌رود.

**Limits:** ابعاد تعیین شده به وسیله دستور Drawing limits قابل چاپ خواهد بود.

**Window:** سطح قابل چاپ بوسیله ماوس تعیین می‌شود یعنی یک کادر بوسیله ماوس تعیین می‌شود و هریک از اجزاء داخل این کادر روی کاغذ چاپ خواهند شد.

بهتر است دو نقطه تعیین شده بوسیله ماوس در نقطه مقابل هم از کادر نقشه باشد.

## ارزش‌یابی فصل ۱۱

- ۱- اصطلاح paper space چیست؟
- ۲- اصطلاح model space چیست؟
- ۳- تنظیمات layout از چه راهی باید اعمال شوند؟
- ۴- کاربرد دستور plote را شرح دهید.
- ۵- گزینه window در دستور plot برای ..... به کار می‌رود.
- ۶- گزینه plot stamp برای ..... به کار می‌رود.
- ۷- گزینه scale to fit برای ..... به کار می‌رود.
- ۸- اندازه کاغذ از ..... تنظیم می‌شود.
- ۹- برای تعیین جهت نقشه در کاغذ از ..... استفاده می‌شود.



### آشنایی با محیط سه بعدی



**هدف‌های رفتاری:** پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- دستگاه‌های مختصاتی را نام ببرد.
- ۲- دستگاه مختصات جدید در محیط سه بعدی ایجاد کند.
- ۳- زاویه دید در محیط سه بعدی را تغییر دهد.
- ۴- انواع مدل‌ها را در محیط سه‌بعدی نام ببرد.
- ۵- مدل‌های حجمی استاندارد را در محیط سه بعدی ایجاد کند.
- ۶- با استفاده از دستور Extrude مدل‌های حجمی را ایجاد کند.
- ۷- با استفاده از دستور revolve مدل‌های حجمی را ایجاد کند.
- ۸- با استفاده از دستور Sweep مدل‌های حجمی را ایجاد کند.
- ۹- مدل‌های حجمی ایجاد شده را سایه بزند.
- ۱۰- مدل‌های حجمی استاندارد ایجاد شده را نورپردازی کند.

#### ۱- دستگاه مختصات جهانی (WCS): این

دستگاه هنگام ایجاد یک فایل ترسیمی به‌طور خودکار به‌وجود می‌آید. مکان مبدأ این سیستم مختصاتی قابل تغییر نیست لذا همواره مبدأ این دستگاه مختصاتی همانی است که در ابتدای ایجاد فایل به‌وجود آمده.

#### ۲- دستگاه مختصات موضوعی (OCS): این

دستگاه به این دلیل موضوعی نام گرفته که هنگام ترسیم یک موضوع (جزء ترسیمی) بر روی آن ایجاد می‌شود و همواره موقعیت مکانی آن به موقعیت موضوع (جزء ترسیمی) بستگی دارد و این دستگاه مختصاتی معمولاً کاربردی جز برای تعریف دستگاه مختصات کاربر ندارد.

#### ۳- دستگاه مختصات کاربر (UCS): به دلیل

عدم تغییر دستگاه مختصاتی جهانی WCS در محیط سه بعدی عملاً استفاده از این دستگاه در محیط سه بعدی وجود ندارد لذا دستگاه مختصاتی کاربر استفاده

در نرم‌افزار اتوکد علاوه بر توانایی ترسیم نقشه‌های

دوبعدی می‌توان از امکانات موجود برای ترسیم مدل‌های سه بعدی کمک گرفت.

آنچه که در این فصل مد نظر می‌باشد آشنایی

مختصر با محیط سه بعدی بوده و هنرجویان عزیز در دوره کاردانی پیوسته به‌طور کامل توانایی ترسیم انواع مدل‌های سه بعدی را فراخواهند گرفت.

قبل از انجام هر کار در محیط سه بعدی آشنایی

با دستگاه مختصاتی امری کاملاً ضروری می‌باشد لذا به‌طور اجمال دستگاه‌های مختصاتی در محیط سه بعدی را شرح خواهیم داد.

#### انواع دستگاه‌های مختصات در اتوکد

در محیط سه بعدی نرم‌افزار اتوکد سه نوع دستگاه

مختصاتی وجود دارد.

**Restore:** دستگاه مختصات که توسط کاربر با نام خاص ذخیره شده را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

**Save:** امکان ذخیره نمودن دستگاه مختصات جدید جاری را می‌دهد.

**Del:** برای حذف دستگاه مختصات مورد نظر که قبلاً تعریف شده به کار می‌رود.

**Apply:** هماهنگ کردن تنظیمات دستگاه‌های مختصات بین viewportها

**World:** منطبق نمودن دستگاه مختصات UCS با دستگاه مختصات جهانی WCS

### انواع مدل‌های سه بعدی

۱- **مدل‌های سیمی یا خطی (Wireframe):** این مدل‌ها به صورت یک اسکلت از شیء ترسیم می‌شود که لبه‌های جسم به صورت خطوط قابل دید می‌باشند. مدل‌هایی که با این شیوه ترسیم می‌شوند قابلیت سایه‌زنی را نداشته و فقط به صورت خطی قابل مشاهده می‌باشند.

۲- **مدل‌های سطحی (Surface):** این مدل‌ها علاوه بر نمایش گوشه‌ها سطوح جسم هم قابل مشاهده می‌باشند. این مدل‌ها اجسام تو خالی هستند که قابلیت سایه‌زنی داشته ولی امکان برش جسم وجود ندارد. برای تولید یک مدل سطحی از دستوره‌های مختلف که در منوی Draw قسمت Surface وجود دارد می‌توان استفاده نمود.

۳- **مدل‌های حجمی (Solid):** این مدل‌ها به شکل اجسام توپر بوده که تا حدود زیادی به واقعیت نزدیک هستند و امکان سایه‌زدن و برش و مقطع‌زدن نیز وجود دارد. یکی از محدودیت‌های مدل‌سازی حجمی ایجاد مدل‌های پیچیده و قطعات دارای انحناهای خاص می‌باشد.

در این روش مدل‌سازی ویرایش مدل‌ها بسیار آسان و اطلاعاتی که در اختیار کاربر قرار می‌گیرد جامع‌تر می‌باشد.

می‌شود. این دستگاه به این دلیل UCS نامیده می‌شود که توسط کاربر تعریف شده و ایجاد تغییرات در آن توسط کاربر امکان‌پذیر می‌باشد. برای ایجاد تغییرات در این دستگاه مختصاتی کافیست فرمان UCS در خط دستور درج شود سپس پیام زیر ظاهر می‌شود.

Enter an option [New/mov/orthographic/  
prev/Restore save/Del/Apply/?/  
World]<world>.

این پیام به معنای انتخاب یکی از گزینه‌های موجود می‌باشد که در زیر به معرفی مختصر هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم.

**New:** برای تعریف یک دستگاه مختصاتی جدید به کار می‌رود که شامل گزینه‌های زیر می‌باشد.

**Zaxis:** تعریف UCS بر مبنای محل مبدأ محور Zها

**Point:** تعریف UCS با استفاده از موقعیت مکانی مبدأ و جهت محور X و جهت محور Y می‌باشد.

**Objct:** منطبق کردن UCS با دستگاه OCS با یک موضوع

**Face:** منطبق کردن UCS بر صفحه انتخابی از یک موضوع سه بعدی

**View:** منطبق کردن UCS با صفحه نمایش

**X:** چرخش UCS حول محور X

**Y:** چرخش UCS حول محور Y

**Z:** چرخش UCS حول محور Z

گزینه **New** در بین سایر گزینه‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد به این دلیل به جزئیات آن پرداخته شد و شامل گزینه‌های زیر می‌باشد.

**Move:** جهت انتقال دستگاه مختصاتی به نقطه دل‌خواه که پس از انتقال مبدأ مختصاتی محل جدید دستگاه خواهد بود.

**Prev:** دستگاه مختصات قبلی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

**Nw Isometric** : نمای دید سه بعدی به صورت دید از شمال غرب

برای انتخاب هر یک از گزینه‌های بالا کافیست روی آن کلیک نمایید چنانچه نماهای از پیش تعریف شده برای دید مدل کافی نباشد می‌توان با استفاده از دستور View Point زاویه دید دلخواه را ایجاد نمود. هنگامی که این دستور اجرا شود دستگاه مختصات به صورت متغیر در آمده و با حرکت ماوس می‌توان محل دقیق یا زاویه دلخواه را تنظیم نمود.

### ایجاد مدل‌های حجمی استاندارد

برای ایجاد مدل‌های حجمی مانند مکعب — استوانه — مخروط و ... از دستورهای موجود در قسمت solid در منوی Draw استفاده می‌شود که به شرح زیر می‌باشد:

### دستور Box

Toolbars:



Menu: Draw/solid

Command Line: Box

این دستور جهت ایجاد یک مکعب در محیط سه بعدی به کار می‌رود.

هنگامی که این دستور استفاده شود، پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify corner of box or [center]

<0,0,0>

این پیغام به معنای تعیین یک نقطه به عنوان گوشه مکعب و یا تعیین یک نقطه به عنوان مرکز مکعب می‌باشد.

نقطه پیش فرض برای گوشه یا مرکز مکعب نقطه (0,0,0) می‌باشد چنانچه بخواهیم این نقطه را انتخاب نماییم کافیست کلید  $\leftarrow$  را فشار دهیم و در غیر این صورت نقطه دلخواه را وارد می‌کنیم. پس پیغام زیر

در این قسمت اطلاعات لازم جهت ایجاد مدل‌های حجمی استاندارد به‌طور خلاصه گفته خواهد شد.

### دستور 3Dview

این دستور برای تغییر زاویه دید کاربر در محیط بعدی استفاده می‌شود.

با استفاده از گزینه‌های موجود در این دستور می‌توان زاویه دید مناسب جهت ویرایش یک مدل سه بعدی را انتخاب نمود که به اختصار به آن می‌پردازیم این بخش شامل دو قسمت می‌باشد. قسمت اول: تعیین زاویه دید با توجه به خواسته کاربر قسمت دوم استفاده از نماهای از پیش تعیین شده نماهای از پیش تعریف شده شامل شش نمای دو بعدی و چهار نمای سه بعدی به شرح صفحه بعد می‌باشد.

**Top** : نمای افقی



**Bottem** : نمای دید از پایین



**Left** : نمای جانبی دید از چپ



**Right** : نمای جانبی دید از راست



**Front** : نمای روبه‌رو



**Back** : نمای دید از پشت مدل



**SW Isometric** : نمای دید سه بعدی



به صورت دید از جنوب غرب

**SE Isometric** : نمای دید سه بعدی



به صورت دید از جنوب شرق

**Ne Isometric** : نمای دید سه بعدی به



صورت دید از شمال شرق

ظاهر می‌شود.

این دستور برای ترسیم استوانه به کار می‌رود. هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify center point for base of cylinder of [Elliptical] <0,0,0>:

این پیغام به معنای تعیین یک نقطه به عنوان مرکز قاعده استوانه می‌باشد. پس از تعیین نقطه با ماوس یا صفحه کلید پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify radius for base of cylinder or [diameter]

این پیغام به معنای تعیین شعاع قاعده استوانه می‌باشد و چنانچه حرف d جلوی پیغام درج شود باید مقدار قطر مشخص شود.

سپس پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify height of cylinder or [center of other end]

به معنای تعیین ارتفاع استوانه از طریق درج عدد یا تعیین فاصله بین دو نقطه می‌باشد. پس از تعیین ارتفاع استوانه موردنظر ترسیم می‌شود.

نکته: چنانچه در مقابل پیغام ابتدایی حرف e به معنای elliptical درج شود. امکان ترسیم استوانه با مقطع بیضی خواهد بود.



## دستور Cone

Toolbars:

Menu: Draw/Solid

Command Line: Cone

این دستور برای ایجاد یک مخروط کامل به کار می‌رود هنگامی که این فرمان اجرا شود پیغام زیر ظاهر می‌شود.

به معنای Specify corner or [cube/length]

تعیین گوشه دیگر که گوشه مخالف گوشه قبلی است و یا انتخاب روش ترسیم مکعب می‌باشد. چنانچه نقطه‌ای را با استفاده از ماوس یا صفحه کلید مشخص کنیم مکعب را انتخاب کنیم با Cube ترسیم خواهد شد. اگر گزینه وارد کردن یک طول، یک مکعب با ابعاد مساوی ترسیم و اگر گزینه length انتخاب شود با وارد کردن طول و عرض و ارتفاع مکعب ترسیم خواهد شد.

## دستور Sphere



Toolbars:

Menu: Draw/solid

Command Line: Sphere

این دستور جهت ایجاد یک کره در محیط سه بعدی به کار می‌رود. با اجرای دستور پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify center of sphere <0,0,0>

این پیغام به معنای تعیین یک نقطه به عنوان مرکز کره می‌باشد که پیش فرض نرم‌افزار نقطه (0,0,0) می‌باشد. پس از انتخاب نقطه پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify radius of sphere or [diameter]

این پیغام به معنای تعیین شعاع کره می‌باشد چنانچه حرف d درج شود ترسیم کره بر مبنای قطر صورت خواهد گرفت پس از مشخص نمودن مقدار شعاع یا قطر کره ترسیم خواهد شد.

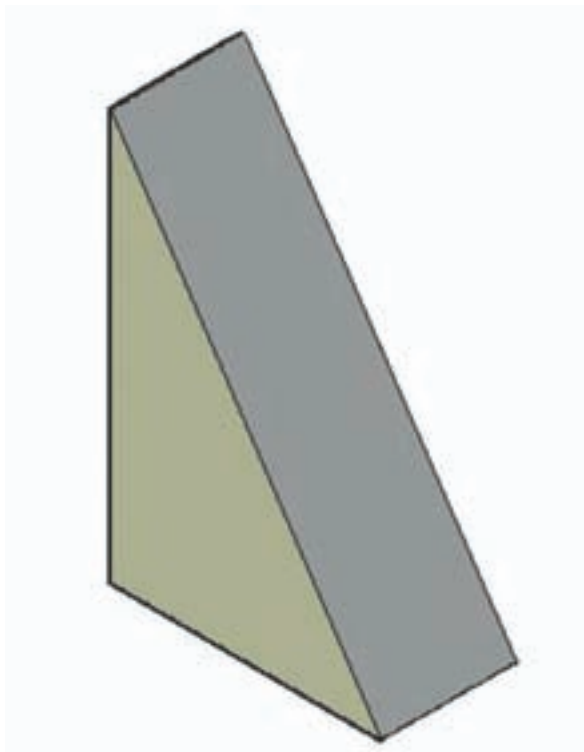
## دستور Cylinder



Toolbars:

/Menu: Draw/solid

Command Line: Cylinder



شکل ۱۲-۱

Specify Center point for base of cone or [elliptical]  $\langle 0,0,0 \rangle$

این پیغام به معنای تعیین یک نقطه به عنوان مرکز قاعده مخروط می‌باشد.

پس از تعیین نقطه یا تأیید نقطه پیش فرض پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify radius for base of cone or [diameter].

به معنای تعیین شعاع قاعده مخروط می‌باشد و چنانچه حرف d مقابل پیغام درج شود می‌توان مقدار قطر را تعیین نمود.

سپس پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify height of cone or [Apex]

این پیغام به معنای تعیین ارتفاع مخروط می‌باشد چنانچه حرف A درج شود به معنای تعیین یک نقطه به عنوان رأس مخروط خواهد بود.

پس از تعیین ارتفاع یک مخروط کامل ترسیم خواهد شد. سایر دستورها جهت ایجاد مدل‌های حجمی استاندارد نسبت به دستورهای قبلی دارای کاربرد کمتری می‌باشند.

### دستور Torus

این دستور جهت ایجاد یک حلقه بسته با مقطع دایره (تیوب) به کار می‌رود. پیغام‌های صادره در خط فرمان ابتدا مرکز تیوب سپس شعاع تیوب و در انتها قطر مقطع تیوب را سؤال می‌کند.



### دستور Wedge

این دستور جهت ایجاد یک گوه به کار می‌رود مراحل ایجاد آن را از طریق دنبال نمودن پیغام‌های خط دستور می‌توان انجام داد. گوه ایجاد شده شبیه یک نیم مکعب خواهد بود (شکل ۱۲-۱).



شکل ۱۲-۲

## دستور Extrude



Toolbars:

Menu: Draw/modeling/ extrude

Command Line: ext

این دستور برای ترسیم اجسام غیراستاندارد که دارای شکل خاص خود هستند به کار می‌رود. قاعده کلی در ترسیم اجسام با این دستور حرکت دادن یک سطح در یک صفحه است یعنی کافی است حجمی را که می‌خواهید ایجاد نمایید سطح قاعده آن را با استفاده از دستور Poly line ایجاد نموده و سپس با استفاده از این دستور حجم را ایجاد نمایید. و با اجرای این دستور Select object to Extrude پیغام ظاهر می‌شود این پیغام به معنای انتخاب سطح (یک پارچه) می‌باشد با انتخاب سطح موردنظر پیغام Specify height of extrusion or [Direction / pocth / taper angle] ظاهر می‌شود. این پیغام به معنای تعیین ارتفاع جسم یا انتخاب یکی از گزینه‌ها می‌باشد.

**Path:** سطح انتخاب شده را در یک مسیر مشخص حرکت داده و حجم تولید می‌کند با انتخاب این گزینه پیغام [T...] select extrusion path or ظاهر می‌شود که به معنای انتخاب مسیر است پس از انتخاب مسیر یک پارچه، سطح موردنظر توسط دستور extrud به یک حجم با شکل مسیر انتخاب شده تبدیل می‌شود.

**taper angle:** با استفاده از این گزینه می‌توان حجم را طوری ایجاد کرد که سطح انتخاب شده در طول مسیر حرکت خود کوچکتر شود یعنی مقطع حجم تولید شده تحت یک زاویه در طول حرکت خود کوچکتر شود.

**نکته:** چنانچه سطح موجود یکپارچه

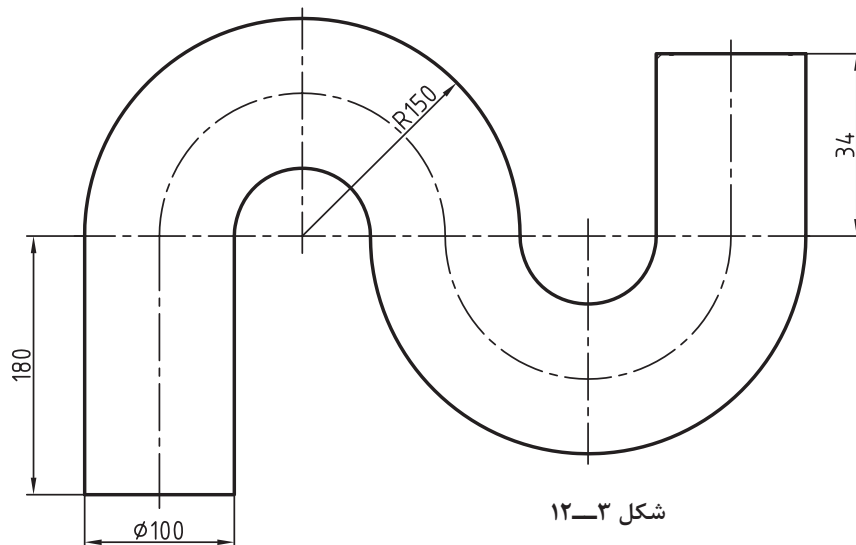
نباشد می‌توانید به وسیله دستور Pedit آن را یکپارچه نموده و یا بوسیله دستور boundry از منوی draw یک سطح یکپارچه کپی شده ایجاد نمایید.

**مثال ۱۲-۱** — نمایش سه‌بعدی نقشه مطابق

شکل را ترسیم کنید.

برای ترسیم حجم این قطعه ابتدا مسیر را به وسیله

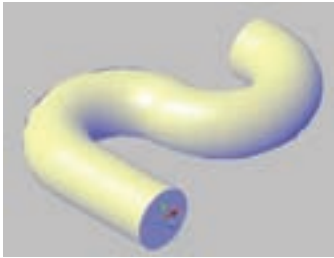
Pline ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱۲-۳

Command	توضیحات
Command: PL ↵	اجرای دستور Poly line
Command: Specify start poin: ۵۰, ۵۰ ↵	درخواست نقطه شروع ترسیم چندخطی که نقطه ۵۰ و ۵۰ به عنوان نقطه شروع وارد می‌شود.
Command: Specify Next point or [...]: @ ۰, ۱۸۰ ↵	درخواست نقطه دوم ترسیم چندخطی که نقطه به صورت نسبی مشخص می‌شود.
Command: Specify Next point or [...]: A ↵	تغییر نوع چندخطی از خط به قوس
Command: Specify endpoint of arc [...]: @ ۲۰۰, ۰ ↵	درخواست قطر یا نقطه انتهایی قوس که نقطه‌ای با فاصله ۲۰۰ میلی‌متر به سمت راست انتخاب می‌شود.
Command: Specify endpoint of are [...]: @ ۲۰۰, ۰ ↵	درخواست نقطه انتهایی قوس که نقطه ۰ و ۲۰۰ به صورت نسبی داده شده
Command: Specify end point of arc [...]: L ↵	تغییر حالت ترسیم چندخطی از قوسی به مستقیم
Command: Specify Next point or [...] @ ۰, ۳۴ ↵	ترسیم پشت عمودی خط به طول ۳۴ میلی
Command: Specify Next Point or [...]: ↵	پایان ترسیم چندخطی
Command: Viwe ↵	اجرای دستور تغییر زاویه دید
Command: enter an option [...]SWISO ↵	در این قسمت دید ایزومتریک انتخاب می‌شود.
Command: UCS ↵	اجرای دستور UCS
Command: Specify origin of ucs or [...] ↵	در این قسمت بوسیله موس در ابتدای چندخطی کلیک می‌کنیم و سپس موس را به سمت راست حرکت داده و کلیک می‌کنیم و سپس به سمت بالای صفحه نمایش موس را حرکت داده و کلیک می‌کنیم تا یک دستگاه مختصات کاربر جدید ایجاد شود.
Command: C ↵ Specify center pant forcircl ( ) ↵ Specify Radius of circle or: ۵۰ ↵	اجرای دستور دایره: درخواست تعیین مرکز دایره که در ابتدای چندخطی موس را قرار داده و کلیک می‌کنیم و سپس شعاع ۵۰ را وارد می‌کنیم.
	

شکل ۴-۱۲

Command: Ext ↵	اجرای دستور Extrude
Select object to extrude: ↵	در این مرحله دایره ترسیم شده را به وسیله موس انتخاب می کنیم و سپس اینتر می کنیم.
Specify height of extrusion or [...] P ↵	سپس برای انتخاب مسیر اکستروود حرف P را وارد کرده و اینتر می کنیم.
Select extension pathor [...] خطی ↵	در این مرحله چند خطی ترسیم شده را به وسیله موس انتخاب نموده و اینتر می کنیم. به محض انتخاب حجم سه بعدی روی صفحه ظاهر می شوند.
	
شکل ۵-۱۲	

## دستور Revolve

Toolbars: 

Menu: Draw/modeling/ Revolve

Command: Rev ↵

این دستور برای ایجاد احجام دوار مانند احجام مخروطی — کره — استوانه به کار می رود. برای ایجاد احجام با این دستور ابتدا باید سطح مقطع دورانی حجم را به وسیله دستور Pline ترسیم کنیم سپس آن را حول یک محور چرخانده تا حجم مورد نظر ایجاد شود.

با اجرای این دستور پیغام زیر ظاهر می شود

Select object to Revolve

این پیغام به معنای انتخاب سطح می باشد با انتخاب سطح و فشردن کلید ↵ پیغام زیر ظاهر می شود.

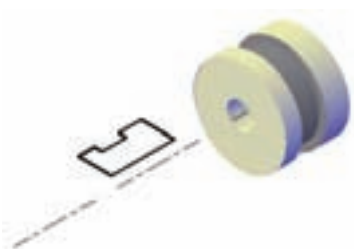
Specify axis start point or define axis

by [object/x/y/z]

این پیغام به معنای انتخاب محور دوران است که می

توان یک خط را به عنوان خط محور انتخاب نموده و یا یکی از محورهای سه گانه X و Y و Z را انتخاب کنیم. توجه داشته باشید که انتخاب خط محور به وسیله معرفی دو نقطه از خط محور امکان پذیر است و چنانچه بخواهیم نقاط را انتخاب نکنیم کافیست کلید ↵ را زده و خط مورد نظر را انتخاب کنیم در این مرحله پیغام Specify angle of Revolution or [Start angle] < ۳۶۰ > ظاهر می شود این پیغام به معنای انتخاب زاویه دوران سطح است که معمولاً برای احجام ۳۶۰ درجه است و چون تعیین فرض ۳۶۰ درجه است لذا کلید ↵ وارد می کنیم تا حجم مورد نظر ترسیم شود.

شکل ۶-۱۲ مراحل ترسیم یک حجم دوران را نمایش می دهد.



شکل ۶-۱۲



## دستور Sweep



Toolbars:

Menu: Draw/modeling/ Sweep

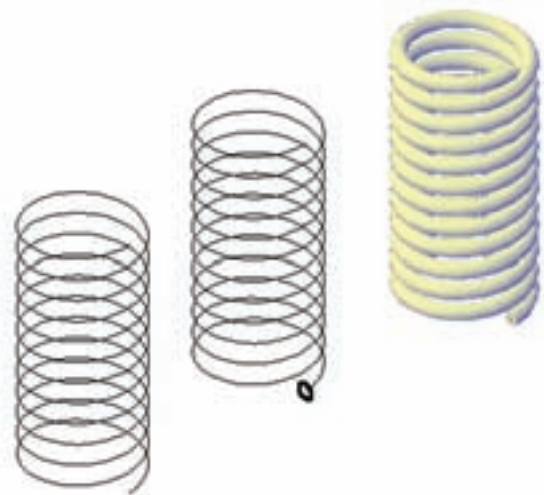
Command line: Sweep

این دستور برای ترسیم اجسام با استفاده از حرکت سطح قاعده آن حجم در فضا به کار می‌رود.

کارکرد این دستور همانند دستور Extrude است با این تفاوت که در دستور Extrude ایجاد اجسام با استفاده از حرکت یک سطح در مسیر سه‌بعدی امکان پذیر نیست ولی با استفاده از دستور Sweep امکان ترسیم اجسام سه‌بعدی که در یک مسیر فضایی (سه بعدی) ممکن است.

اجرای این دستور دقیق همانند دستور Extrude است با این تفاوت که در این دستور به جای تعیین ارتفاع مسیر حرکت را سؤال می‌کند.

این دستور برای ترسیم قطعاتی که مقطع آنها به طور یکنواخت در فضا حرکت می‌کند مانند فنرها به کار می‌رود شکل ۱۲-۷ مراحل اجرای دستور Sweep را



شکل ۱۲-۷

## نمایش مدل‌های سه بعدی

برای نمایش مدل‌ها در فضای سه بعدی می‌توان آنها را به روش‌های مختلف نمایش داده که به اختصار به توضیح دو دستور در این زمینه می‌پردازیم.

## سایه‌زنی با دستور Shade

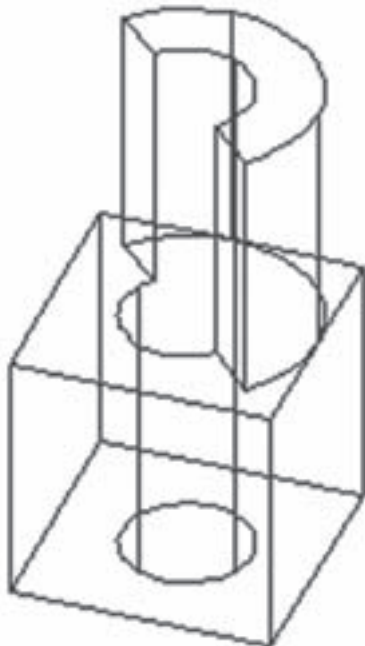
نمایش مدل‌های سه بعدی در حالت معمول به صورت مدل‌های سیمی نمایش داده می‌شوند یعنی فقط لبه‌های مدل قابل دیدن هستند با استفاده از فرمان Shade می‌توان جلوه‌های خاصی را به مدل داد تا بهتر دیده شود و به اختصار به گزینه‌های موجود در آن اشاره می‌شود.

### ۲D wire frame

مشاهده می‌شود.

### ۳D wireframe

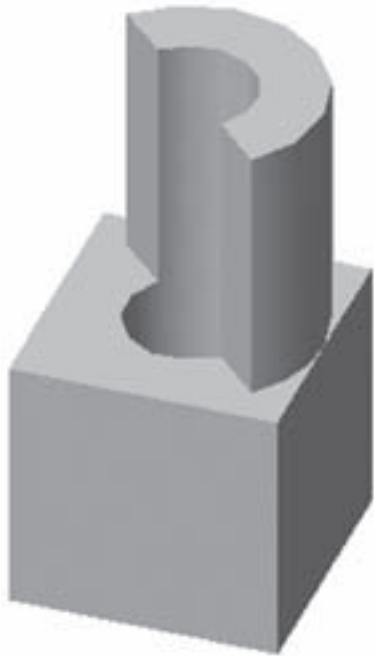
این تفاوت که محیط نمایش مدل را به صورت سه بعدی در نظر می‌گیرد (شکل ۱۲-۸).



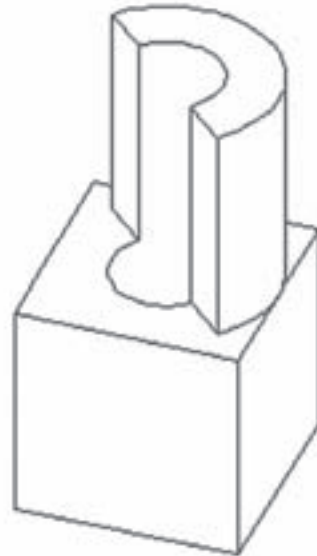
شکل ۱۲-۸

**Hidden:** لبه‌های پشتی مدل را مخفی و تنها

لبه‌های جلویی قابل مشاهده خواهد بود.



شکل ۱۱-۱۲



شکل ۹-۱۲

**Realistic:** مدل سایه‌زده می‌شود. که به شکل

واقعی نزدیک‌تر است از لحاظ جنس تا حدودی با شکل اصلی مطابقت دارد.

توجه داشته باشید چنانچه مدل‌هایی که دارای سطوح منحنی می‌باشند را سایه‌زنی کنید تعداد سطوح روی مدل کم بوده و سطح منحنی مدل تبدیل به سطوح تخت می‌شود که این تغییر فقط نمایش مدل خواهد بود و برای اصلاح ساختار نمایشی آن می‌توان در دستور Option در زبانه Display در قسمت Display resolution تنظیمات مربوطه را انجام دهید.

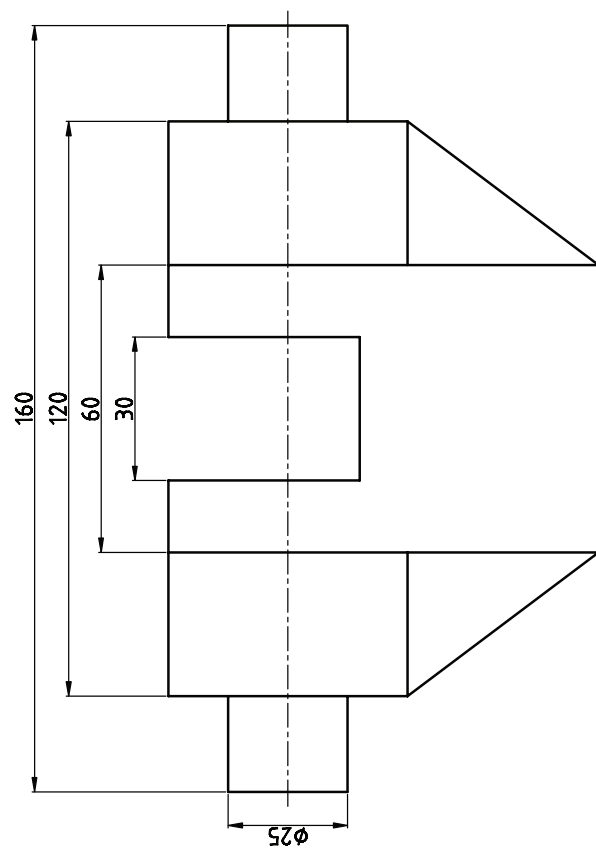
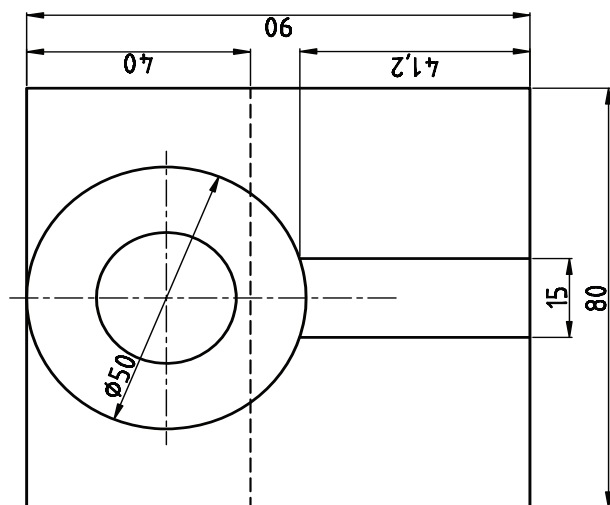


شکل ۱۰-۱۲

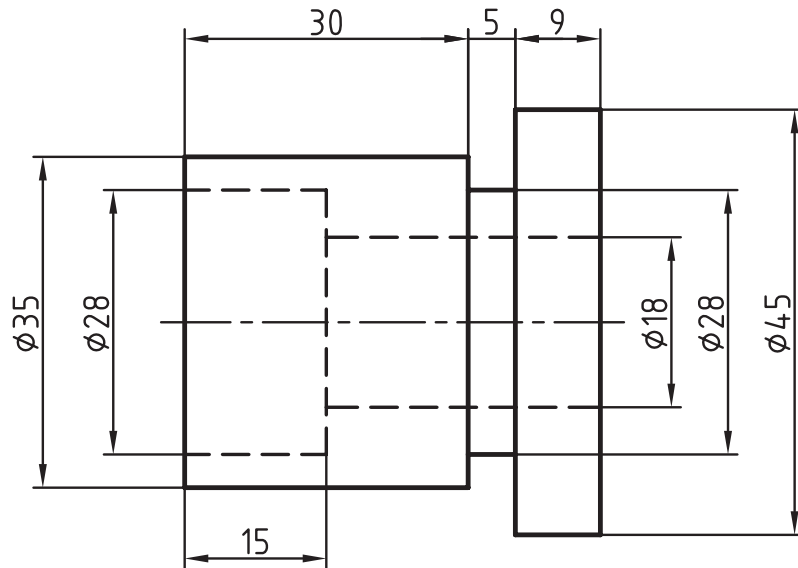
**Conceptual:** در این روش مدل با جلوه‌های

ویژه سایه زده می‌شود و شباهتی به جنس اصلی قطعه ندارد.

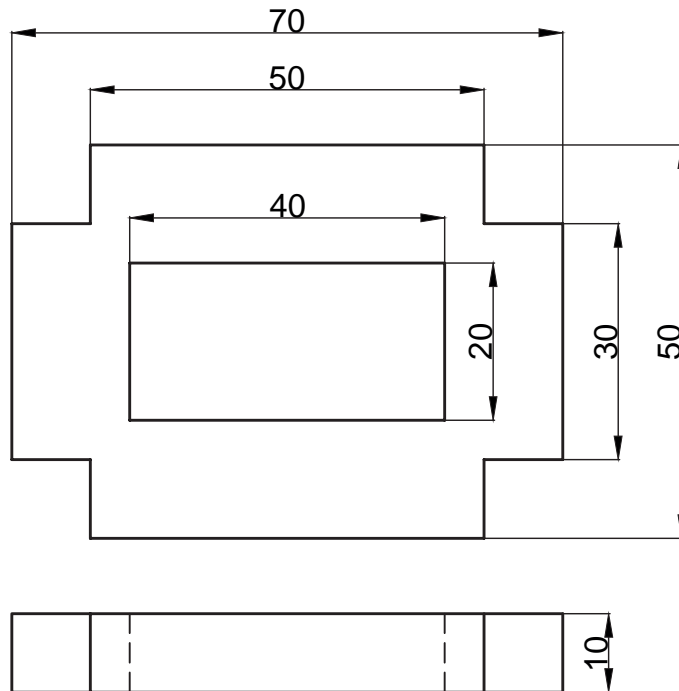
تصویر ۱۲-۱ مدل سه بعدی نقشه داده شده را ترسیم کنید.



تمرین ۲-۱۲ مدل سه بعدی نقشه داده شده را ترسیم کنید.



تمرین ۲-۱۲ مدل سه بعدی نقشه داده شده را ترسیم کنید.



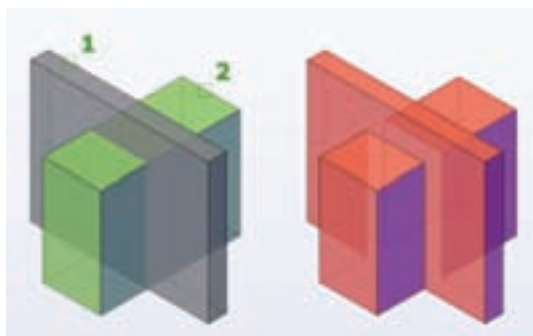
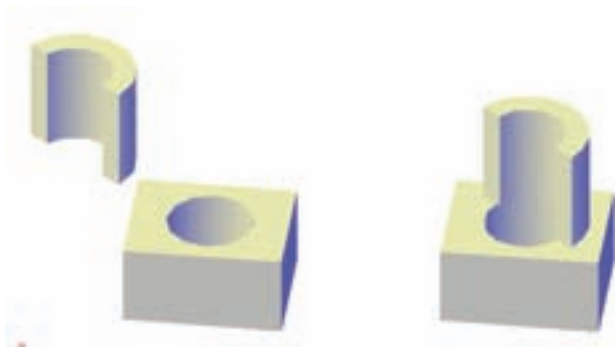
- ۱- انواع دستگاه‌های مختصاتی را نام ببرید.
- ۲- جهت ایجاد یک دستگاه مختصاتی چه مراحل انجام می‌شود؟
- ۳- انواع مدل‌ها را در محیط سه‌بعدی نام ببرید.
- ۴- مدل‌های ..... به صورت یک اسکلت از شیء ترسیم می‌شود.
- ۵- دستور ..... برای تغییر زاویه دید کاربرد و محیط سه‌بعدی استفاده می‌شود.
- ۶- Sw Isometric کدام نما را در اختیار کاربر قرار می‌دهد؟
- ۷- نماهای از پیش تعریف شده را نام ببرید.
- ۸- مدل‌های حجمی استاندارد را نام ببرید.
- ۹- دستور Shade برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

## ویرایش مدل سه بعدی

هدف

- های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود.
- ۱- احجام ترسیم شده را با استفاده از دستورات Solid editing ویرایش کند.
  - ۲- با استفاده از دستورهای موجود در 3D Operations در احجام ترسیم شده تغییر وضعیت به وجود آورد.
  - ۳- احجام ترسیم شده را برش بزند.

**نکته:** احجام مرکب را می‌توان به صورت ساده و قسمت به قسمت ترسیم نمود و سپس به وسیله دستور union آنها را به یک مدل تبدیل نمود.



شکل ۱-۱۳

### ویرایش احجام

احجام ترسیم شده در محیط سه بعدی که با دستورهای ترسیمی به صورت Solid مدل سازی شده را می‌توان اصلاح و ویرایش نمود دستورات ویرایش مدل‌ها در منوی modify قسمت Solid editing قرار دارد که به اختصار به توضیح می‌پردازیم.

### دستور Union

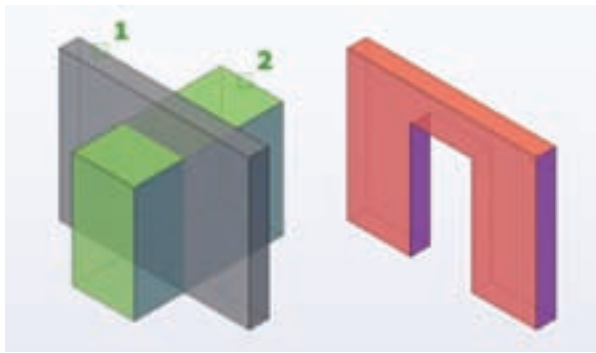
Toolbars:

Menu: modify/Solid editing/ Union

Command line: Uni

این دستور برای یکپارچه سازی چند مدل سه بعدی و یا تبدیل چند مدل سه بعدی به یک مدل به کار می‌رود.

هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام Select object ظاهر می‌شود که این پیغام به معنای درخواست انتخاب مدل‌های سه بعدی است با انتخاب مدل‌های سه بعدی مورد نظر و فشردن کلید  $\rightarrow$  تمام مدل‌های انتخاب شده به یک مدل تبدیل می‌شوند.



## دستور Subtract



Toolbars:

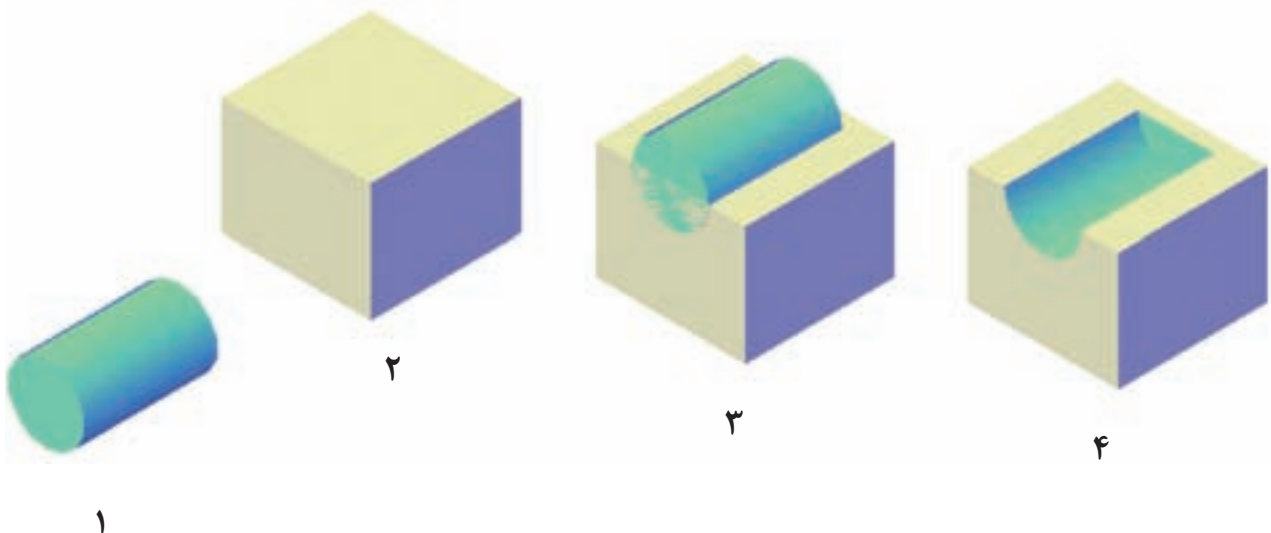
enu:modify/solid editing/ Subtract

Command line: Su

با استفاده از این دستور می‌توان یک حجم را از حجم دیگر کم کنیم یعنی قسمت‌های توخالی روی یک حجم ایجاد کنیم.

با اجرای این دستور پیغام Select object ظاهر می‌شود که به معنای انتخاب حجم اصلی است شما می‌توانید یک یا چند حجم را در این مرحله انتخاب کنید. سپس با فشردن کلید **l** پیغام Select Solid sur ... to subtract ظاهر می‌شود در این مرحله حجم دومی که باید از حجم اصلی کم شود را انتخاب می‌کنیم. شکل ۲-۱۳ مراحل اجرای فرمان را نمایش می‌دهد.

**نکته:** اگر یک حجم از چند حجم کم شود (با دستور Sub) آن چند حجم انتخاب شده در مرحله اول به یک حجم تبدیل می‌شوند و دیگر نیازی به اجرای دستور union نمی‌باشد.



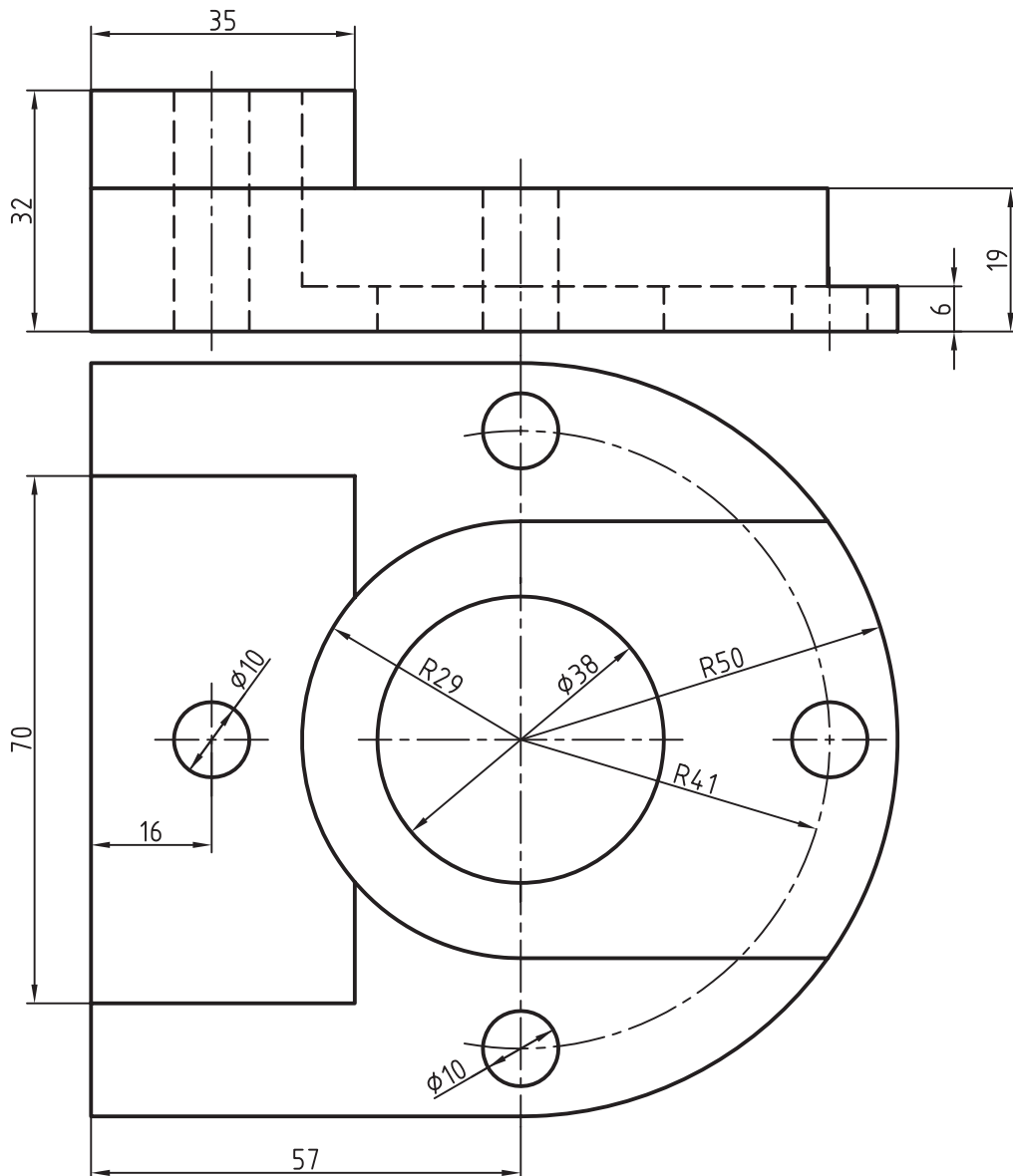
شکل ۲-۱۳

تمرین ۱-۱۳ مدل سه بعدی نقشه داده شده را ترسیم کنید.

راهنمایی: برای ایجاد مدل سه بعدی نقشه های داده شده ابتدا به وسیله دستوره های ترسیمی

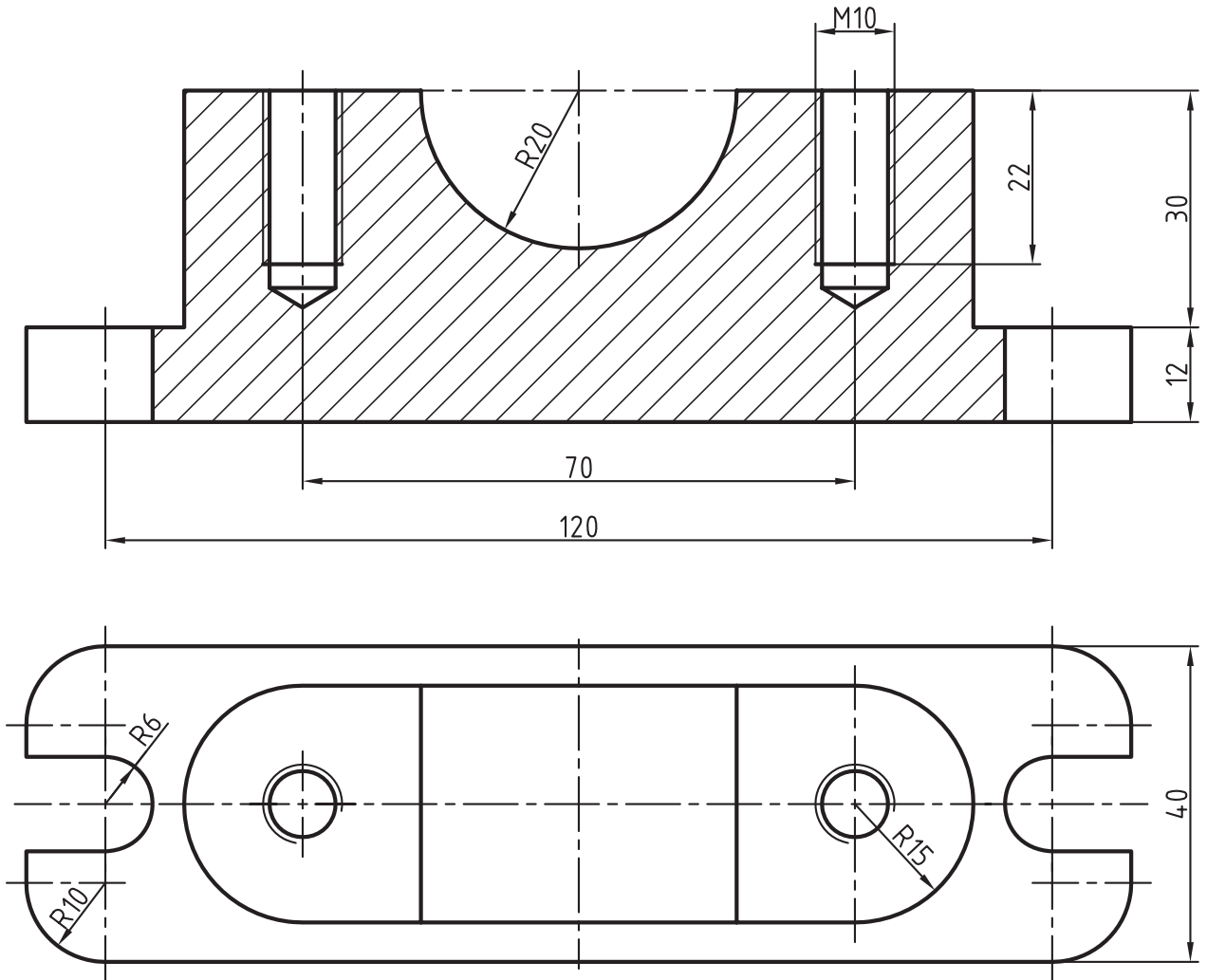
مانند خط - دایره - چندخطی سطح مورد نظر را ایجاد نموده و آن را یکپارچه نموده و سپس

با دستوره های Extrude و Subtract حجم را ایجاد نمایید.





تمرین ۲-۱۳ مدل سه بعدی نقشه داده شده را ترسیم کنید.

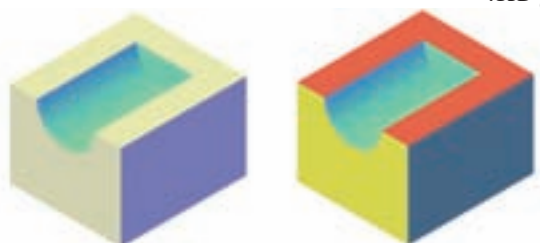


## دستور Color Face

Toolbars: 

Menu: Modify/Solid editing/ Color Face

این دستور برای تغییر رنگ صفحه‌های یک مدل سه بعدی به کار می‌رود. با اجرای این دستور پیغام Select object ظاهر می‌شود و پس از انتخاب صفحات صفحه انتخاب رنگ ظاهر می‌شود با انتخاب رنگ مورد نظر و کلیک روی ok رنگ صفحه تغییر می‌کند.



قبل از اجرا

بعد از اجرا

شکل ۴-۱۳

## دستور Slice

Toolbars: 

Menu: Modify/3D operation/ Slice

Command line: Slice SL

این دستور برای برش زدن اجسام سه بعدی به کار می‌رود با اجرای این دستور پیغام

Select object to slice ظاهر می‌شود این پیغام به معنای انتخاب حجمی است که می‌خواهیم برش داده شود. پس از انتخاب حجم مورد نظر کلید  $\leftarrow$  فشرده تا پیغام زیر ظاهر شود.

Specify start point of Slice plane or [Planer object /... /... ] <3Points>

این پیغام به معنای انتخاب صفحه برش به یکی از روش‌های مشخص است پس از انتخاب صفحه و فشردن کلید  $\leftarrow$  پیغام [Specify a point d side or [keep] ظاهر می‌شود این پیغام به معنای تعیین یک نقطه در

## دستور Extrude Faces

Toolbars: 

Menu: Modify/Solidediting/ Extrude face

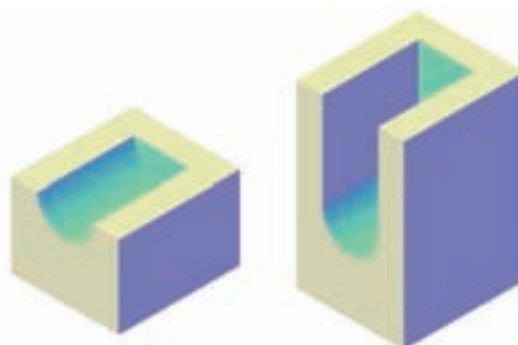
این دستور برای اضافه نمودن یک قسمت به حجم سه بعدی با استفاده از ادامه دادن یکی از صفحات آن به کار می‌رود.

هنگامی که این دستور اجرا شود پیغام Select Faces or [undo/R...] ظاهر می‌شود این پیغام به معنای انتخاب صفحات است و دو گزینه undo برای صرف نظر کردن از اجرای دستور و Remove برای از حالت انتخاب خارج نمودن صفحه انتخاب شده می‌باشد.

با انتخاب هر یک از صفحات و فشردن کلید  $\leftarrow$  پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify hight of extrsrion or [Path]

به معنای تعیین ارتفاع پس از تعیین ارتفاع پیغام Specify angle of taper for exsion <0> ظاهر می‌شود. این پیغام به معنای تعیین زاویه تغییر هنگام اکستروژن می‌باشد. با فشردن کلید  $\leftarrow$  صفحه اکستروژن خواهد شد.



قبل از اجرا

بعد از اجرا

شکل ۳-۱۳

**view:** صفحه برش را بردید فعلی منطبق می کند Point ۳ صفحه برش را توسط مشخص کردن سه نقطه آن معرفی می کنیم. توجه داشته باشید چنانچه صفحات استاندارد مانند  $XY$  و ... را انتخاب کنیم در مرحله بعدی باید محل قرار گرفتن صفحه برش را به وسیله مشخصات یک نقطه معین کنید.

طرفی که باید باقی بماند می باشد در این مرحله طرفی که باید باقی بماند را با کلیک کردن معرفی می کنیم و سپس با فشردن کلید  $\leftarrow$  قسمتی را مشخص نموده ایم باقی مانده و قسمت دیگر حذف می شود. چنانچه بخواهیم هر دو قسمت حجم باقی



شکل ۵-۱۳

بماند. در مقابل پیغام بالایی حرف  $B$  را درج نموده و اینتر می کنیم.



شکل ۶-۱۳

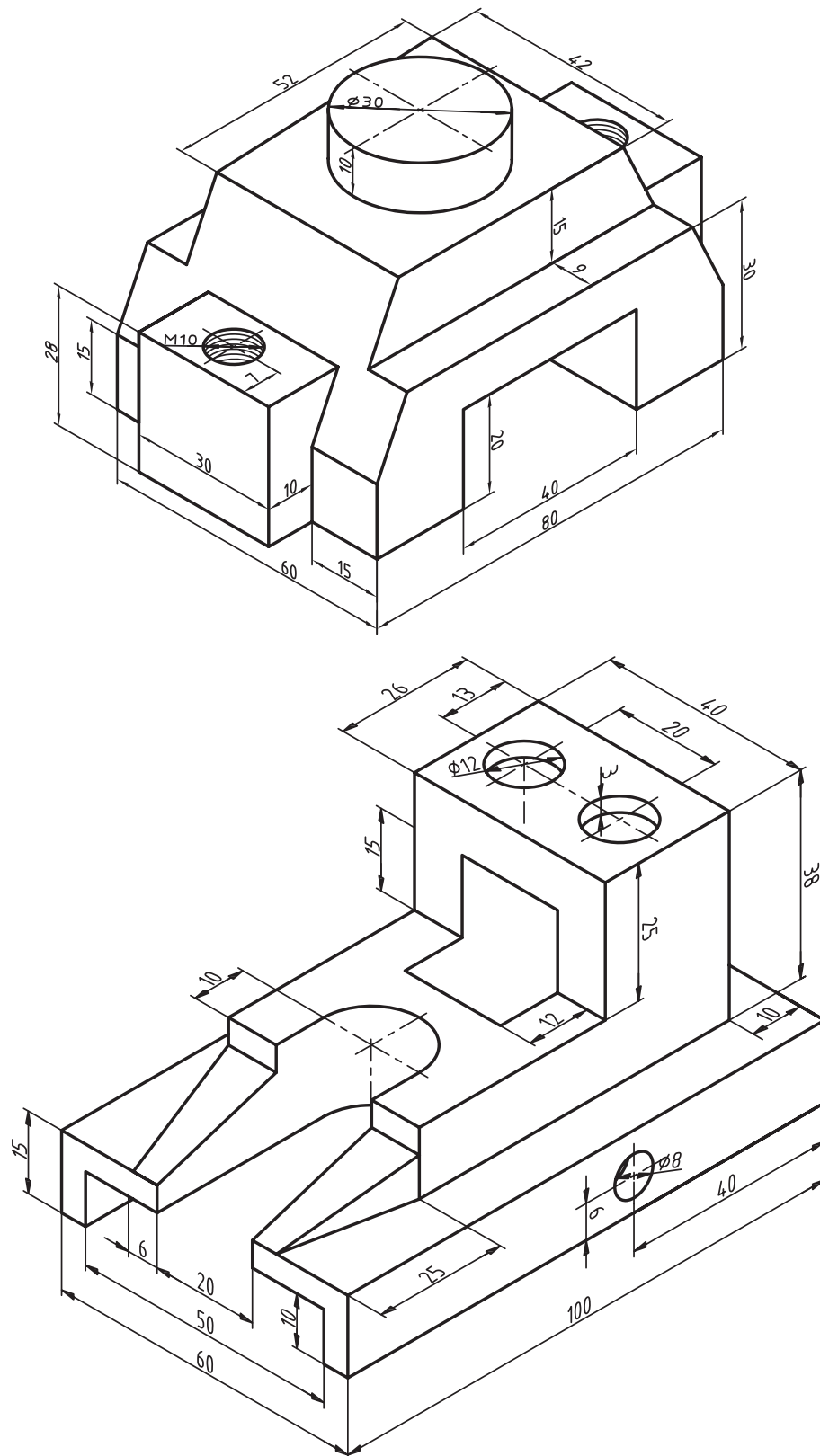
برای تعیین صفحه برش از گزینه های زیر می توان استفاده نمود.

**ZX:** صفحه  $ZX$  را به عنوان صفحه برش در نظر می گیرد.

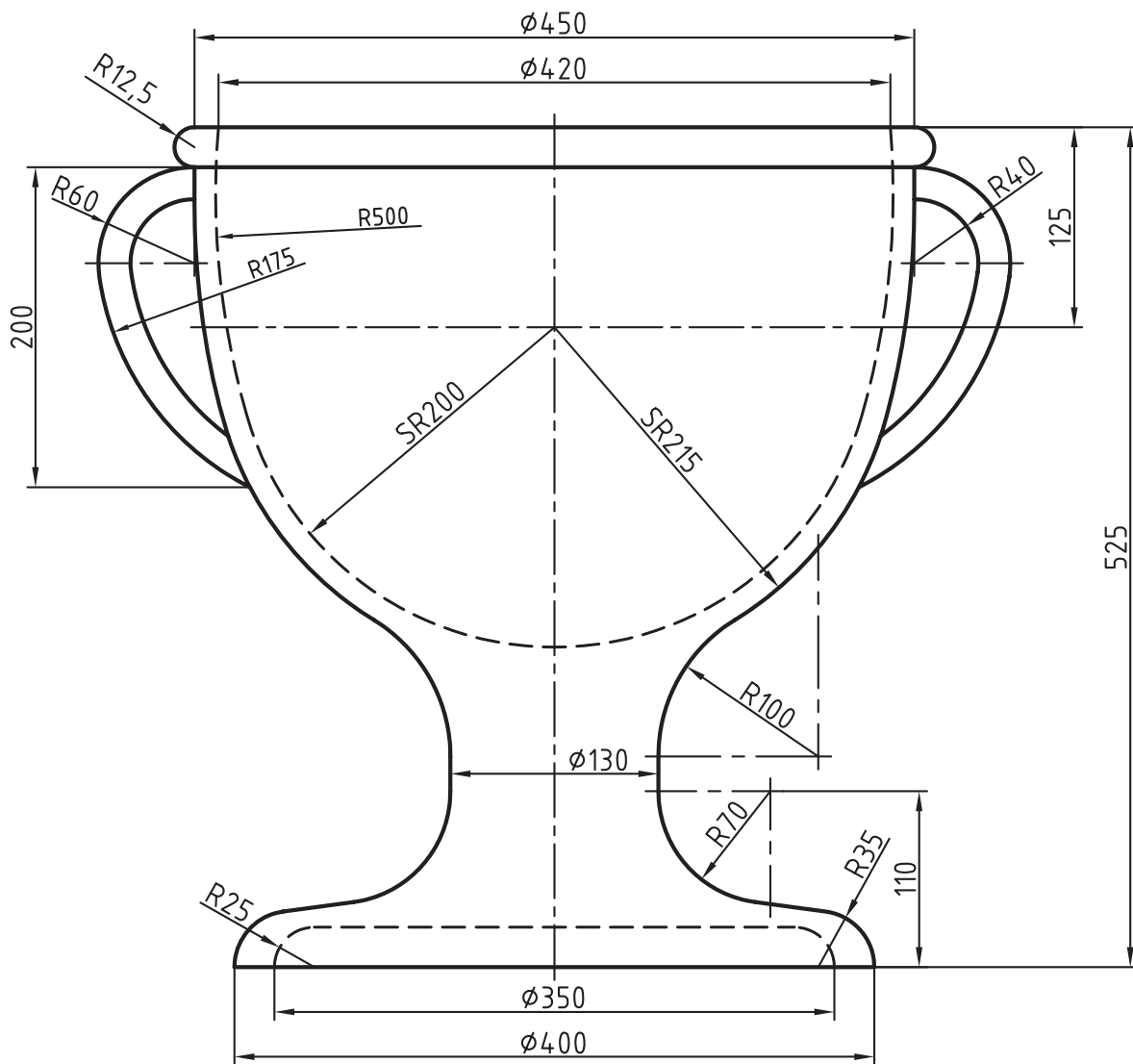
**XY:** صفحه  $XY$  را به عنوان صفحه برش در نظر می گیرد.

**YZ:** صفحه  $YZ$  را به عنوان صفحه برش در نظر می گیرد.

تمرین ۳-۱۳ مدل سه بعدی نقشه‌های زیر را مجدد ترسیم نموده و آنها را برش بزنید.



تمرین ۴-۱۳ مدل سه بعدی نقشه زیر را مجدد ترسیم نموده و آنها را برش بزنید.



راهنمایی: دسته‌های جام را با مقطع گرد در نظر بگیرید.

## دستور ۳D move

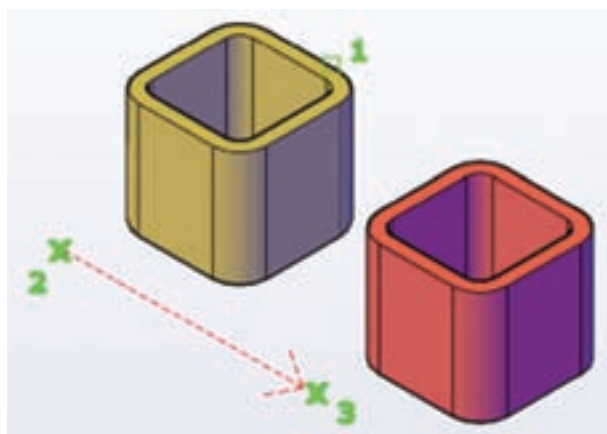


Toolbars:

Menu: Modify/۳D operation/۳D move

Command line: ۳D move

این دستور برای انتقال یک حجم از یک نقطه به نقطه دیگر به کار می‌رود. مراحل اجرای این دستور دقیقاً همانند دستور move در محیط دوبعدی می‌باشد. یعنی با اجرای دستور باید حجم را انتخاب نموده سپس یک نقطه مبدأ و بعد یک نقطه مقصد را مشخص می‌کنیم.



شکل ۸-۱۳

## دستور ۳D mirror



Toolbars:

Menu: Modify/۳D operation/ ۳D mirror

Command line: ۳D mirror

این دستور برای قرینه‌سازی احجام در محیط نرم افزار می‌باشد. با اجرای دستور پیغام Select objects که به معنای انتخاب مدل سه‌بعدی است ظاهر می‌شود. با انتخاب حجم مورد نظر و فشردن کلید  $\leftarrow$  پیغام زیر ظاهر می‌شود.

Specify first point of mirror plan (۳ point) or [...]

این پیغام به معنای تعیین صفحه‌ای که مدل

## دستور ۳D rotate



Toolbars:

Menu: Modify/۳D operation/۳D rotate

Command line: ۳D rotate

این دستور برای چرخاندن مدل‌های سه‌بعدی به کار می‌رود هنگامی که این دستور استفاده شود. پیغام Select objects که به معنای انتخاب مدل سه‌بعدی است ظاهر می‌شود. با انتخاب مدل و فشردن کلید  $\leftarrow$  پیغام Specify base point به معنای انتخاب یک نقطه مبنا است ظاهر می‌شود. با فشردن کلید  $\leftarrow$  پیغام

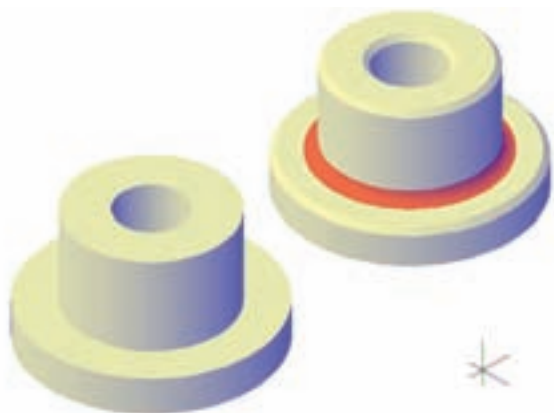
Pick a Rotation axis به معنای تعیین محور

دوران است ظاهر می‌شود در این مرحله می‌توان محور را از طریق ماوس با کلیک روی محورهایی که در کنار مدل ظاهر می‌شود انتخاب نمود. توجه داشته باشید چنانچه ماوس را روی هر یک از محورها قرار گیرد. تغییر رنگ پیدا می‌کند که می‌توان کلیک نمود. رنگ هر یک از محورها هم‌رنگ محور آن در نمایش گوشه صفحه UCS است پس از انتخاب محور پیغام Specify angle start point or type an angle که به معنای تعیین زاویه چرخش است ظاهر می‌شود پس از تعیین زاویه و فشردن کلید  $\leftarrow$  مدل خواهد چرخید.



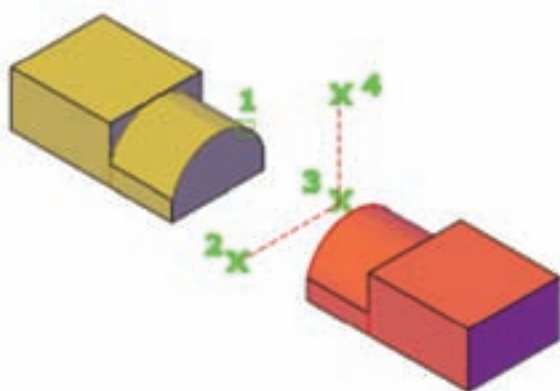
شکل ۷-۱۳

دستورهای **fillet** و **chamfer** برای محیط‌های سه‌بعدی و احجام (Solids) نیز قابل استفاده است. با این تفاوت در محیط دوبعدی برای دستورهای ذکر شده، باید خطوط انتخاب شوند ولی در محیط سه بعدی کفایست برای قوس یا پخ لبه موردنظر را انتخاب نموده و کلید **ل** را فشار دهید.



شکل ۱۰-۱۳

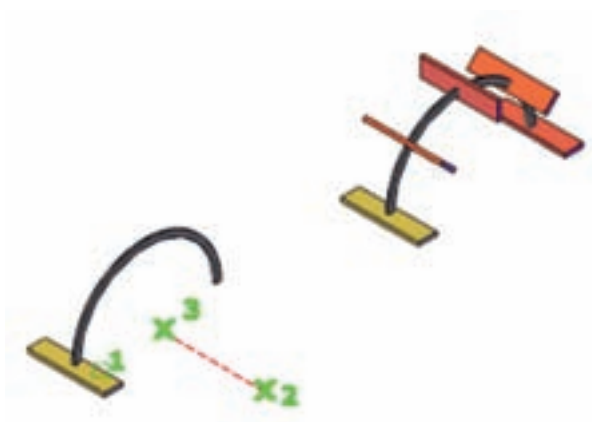
نسبت به آن قرینه می‌شود، می‌باشد این صفحه را می‌توان یکی از صفحات استاندارد یعنی **XY** و ... و یا محورهای مختصات و یا صفحه‌ای دلخواه با تعیین سه نقطه از آن صفحه که به صورت پیش‌فرض است در نظر گرفت. توجه داشته باشید مراحل اجرای دستور دقیقاً همانند دستور **mirror** در محیط دوبعدی است.



شکل ۹-۱۳

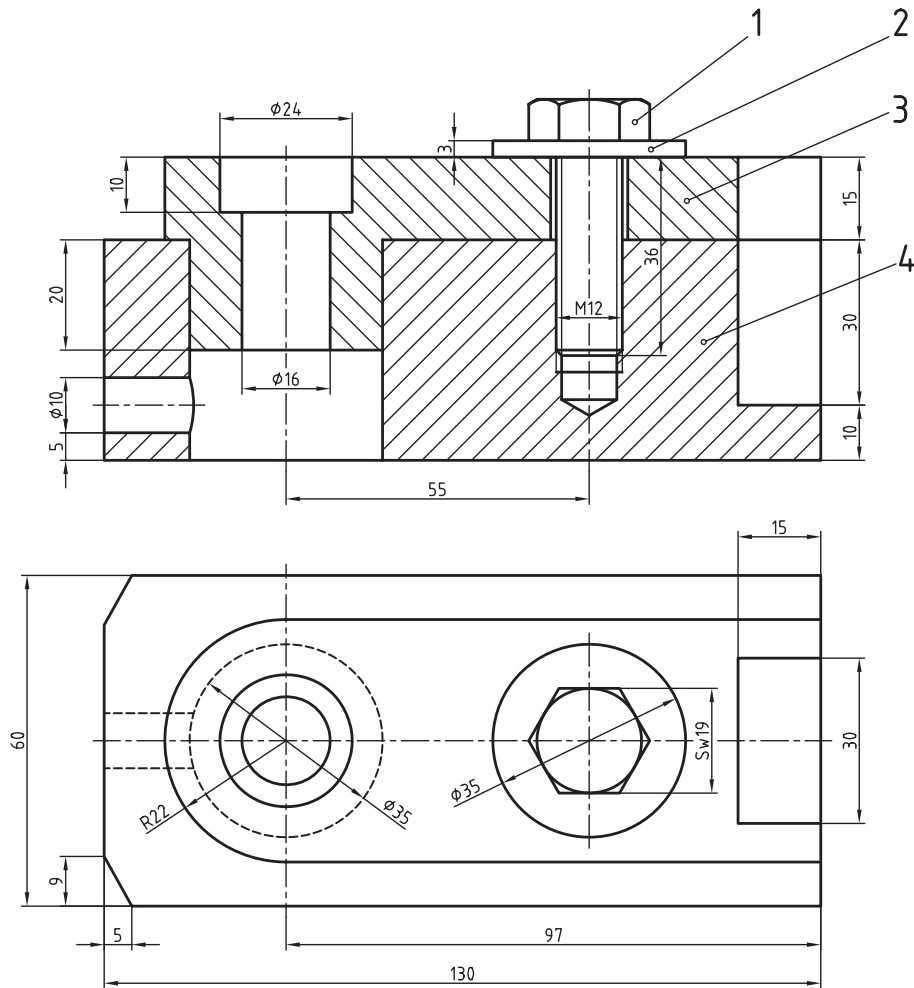
سایر دستورهای ویرایش مانند **3D Array** دقیقاً همانند اجرای در محیط دوبعدی است فقط با این تفاوت که به جای مرکز **Array** محور **Array** باید مشخص شود.

با اجرای دستورهای موجود **3D Operation** می‌توان به راحتی نقشه انفجاری را ترسیم نمود.



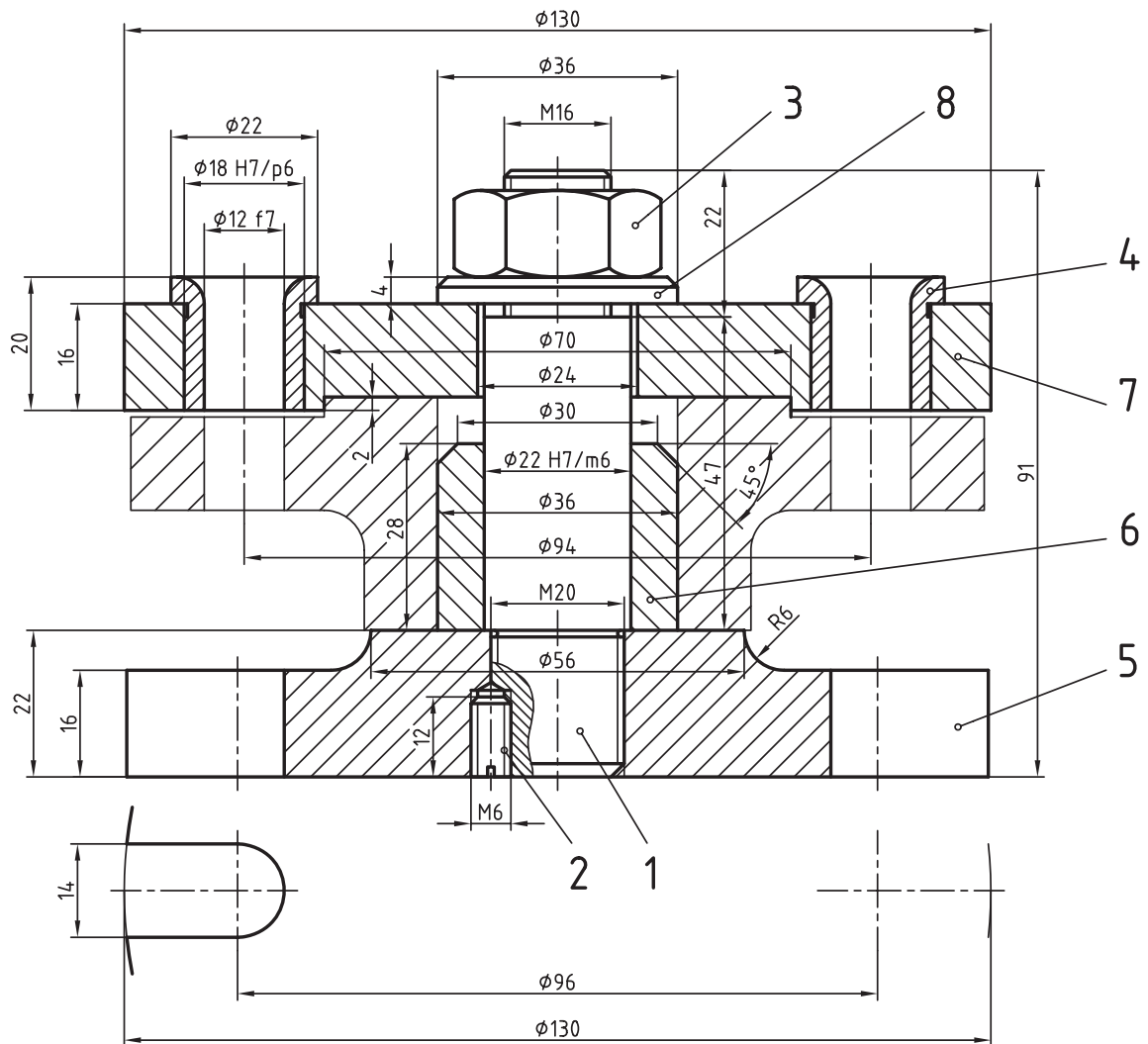
شکل ۱۰-۱۳

تمرین ۵-۱۳ نقشه انفجاری را از روی نقشه‌های داده شده ترسیم کنید.





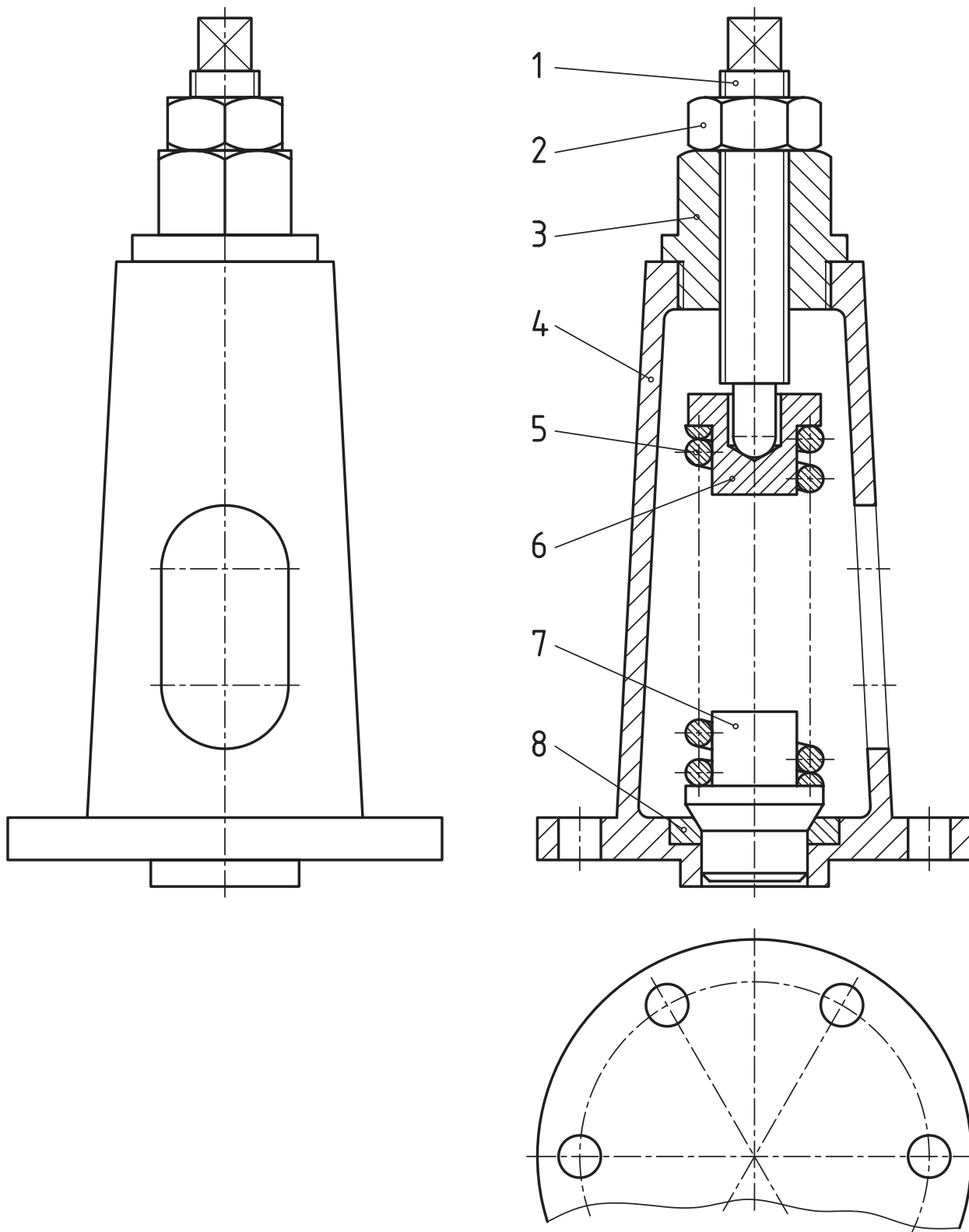
تمرین ۶-۱۳ نقشه انفجاری را برای نقشه زیر ترسیم کنید.



## ارزشیابی

- ۱- کاربرد دستور union را شرح دهید.
- ۲- کاربرد دستور Subtract را شرح دهید.
- ۳- دستور union در منوی Draw قرار دارد. □ ص □ غ
- ۴- مراحل ترتیب اجرای دستور subtract را بنویسید.
- ۵- تفاوت دستور Extrude با Extrude Face را بنویسید.
- ۶- کاربرد دستور ۳D mirror را شرح دهید.
- ۷- دستور Slice برای چه منظوری استفاده می‌شود.
- ۸- تفاوت اجرای دستورهای ۳D mirror و mirror در چیست؟

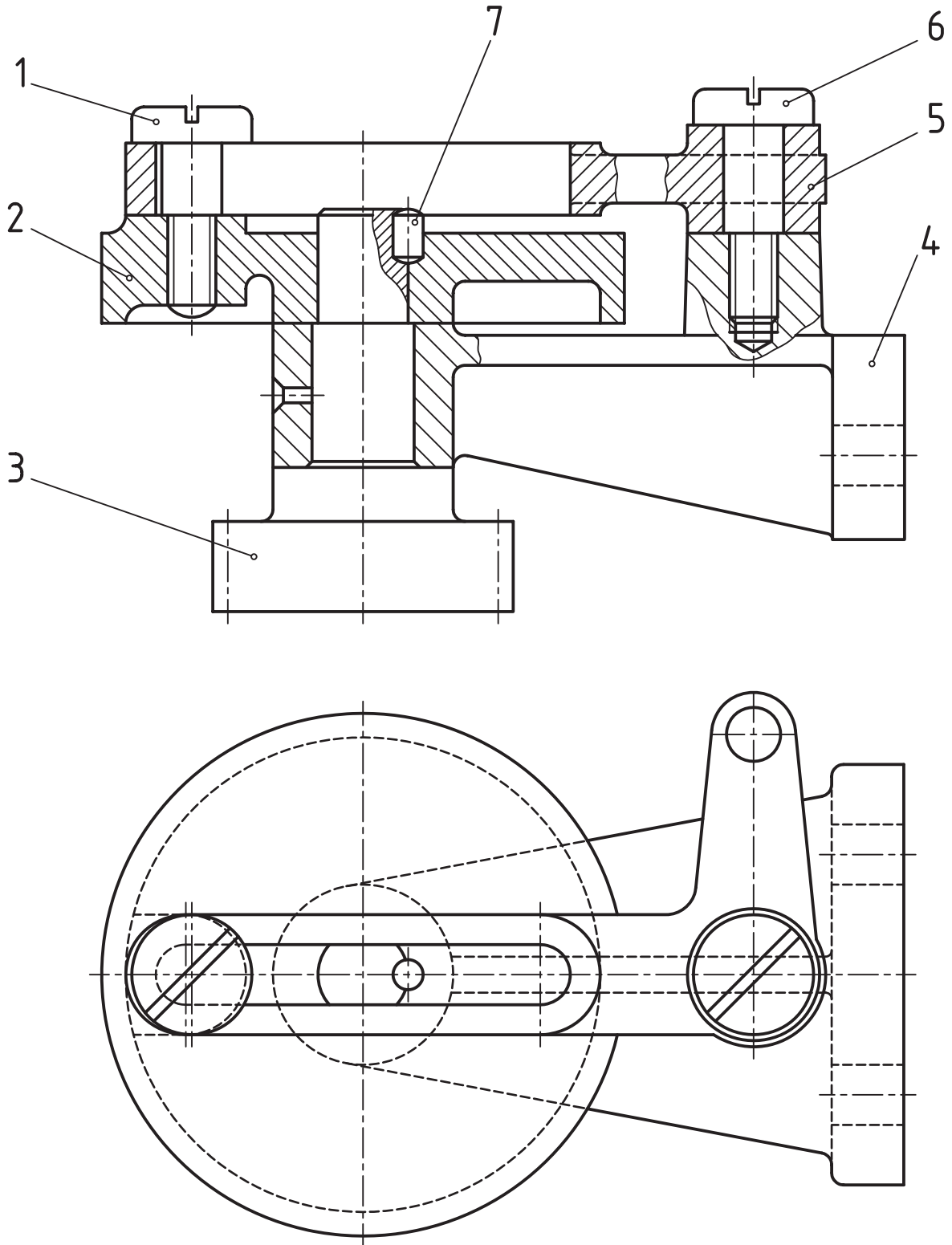
تمرین ۱۳-۶ نقشه اجرایی قطعات و نمای سه بعدی نقشه داده شده را ترسیم کنید.



شکل ۱۱-۱۳

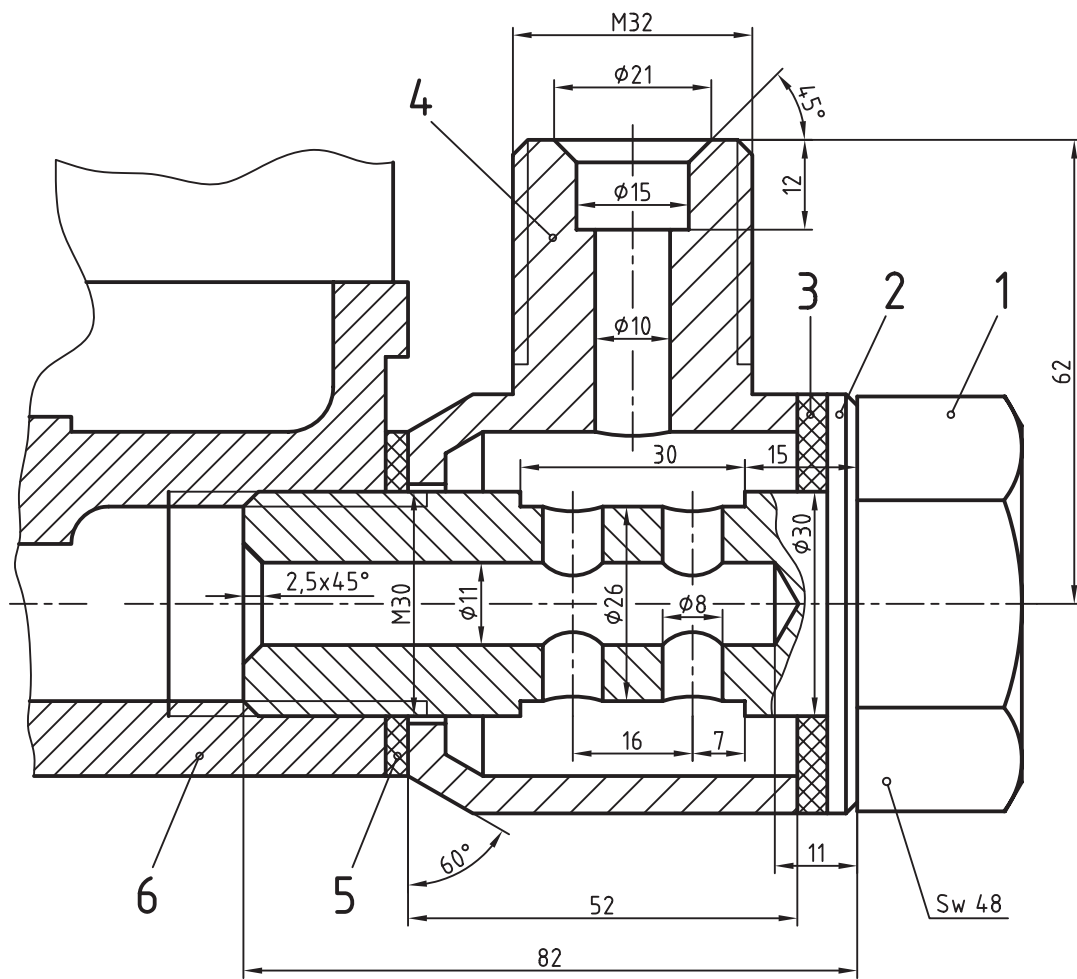
تمرین ۷-۱۳ نقشه اجرایی قطعات و نقشه انفجاری را برای نقشه داده شده ترسیم کنید.

راهنمایی اندازه‌های دو قطعه را از روی نقشه به وسیله اندازه‌گیری به دست آورید.

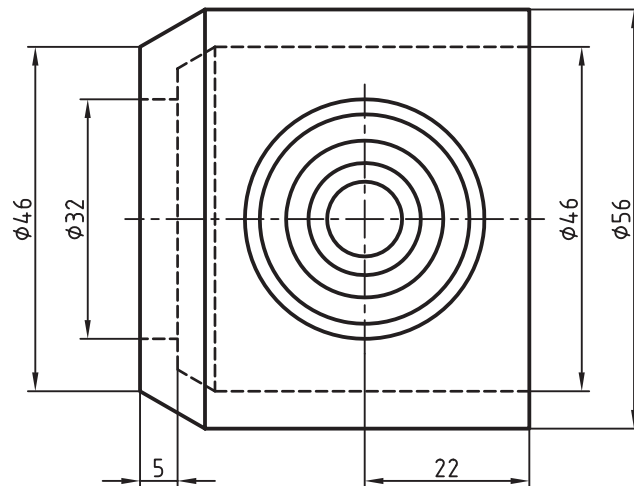


شکل ۱۲-۱۳

تمرین ۸-۱۳ — نقشه انفجاری را برای نقشه داده شده ترسیم کنید راهنمایی نقشه قطعه شماره ۶ ترسیم شود.

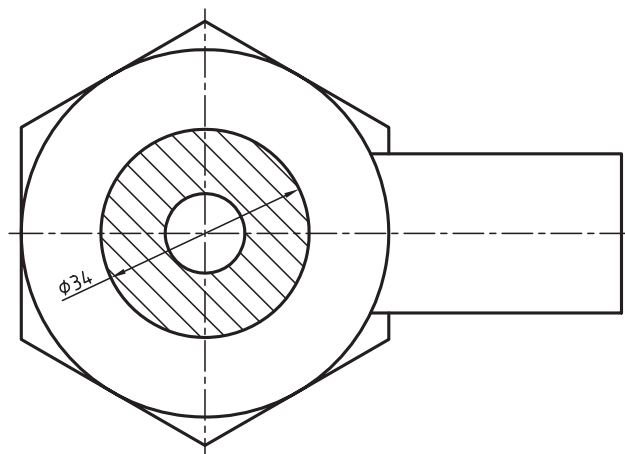
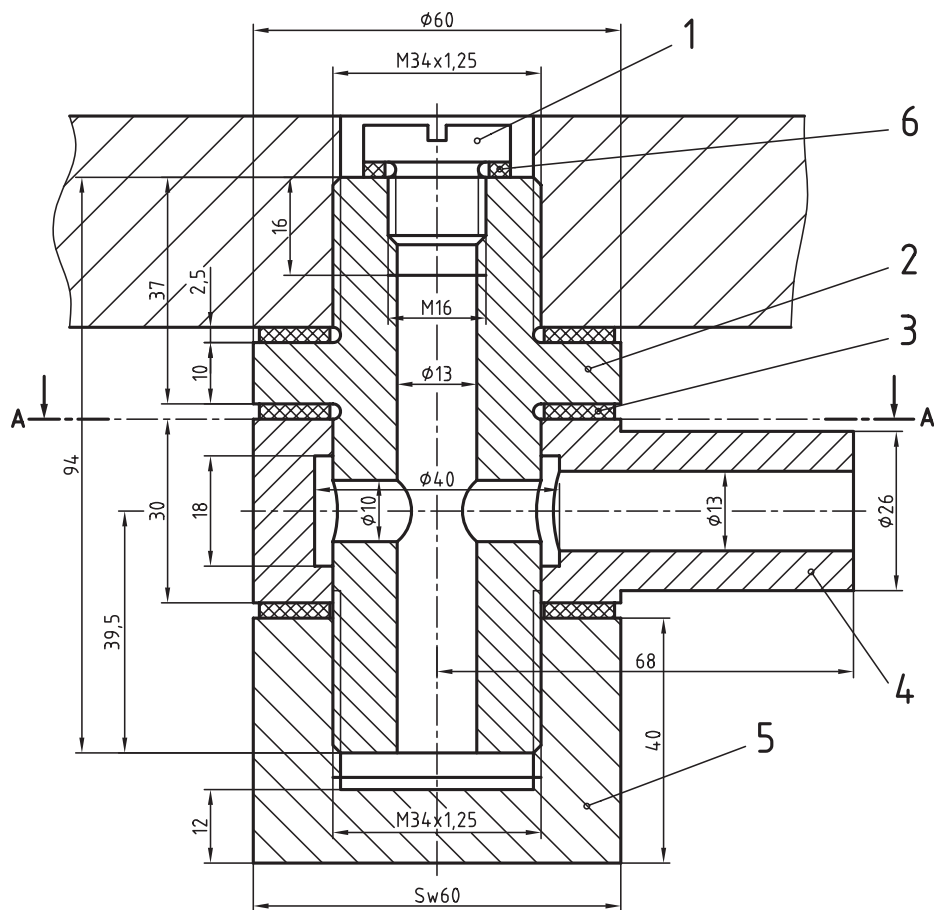


M=1:1



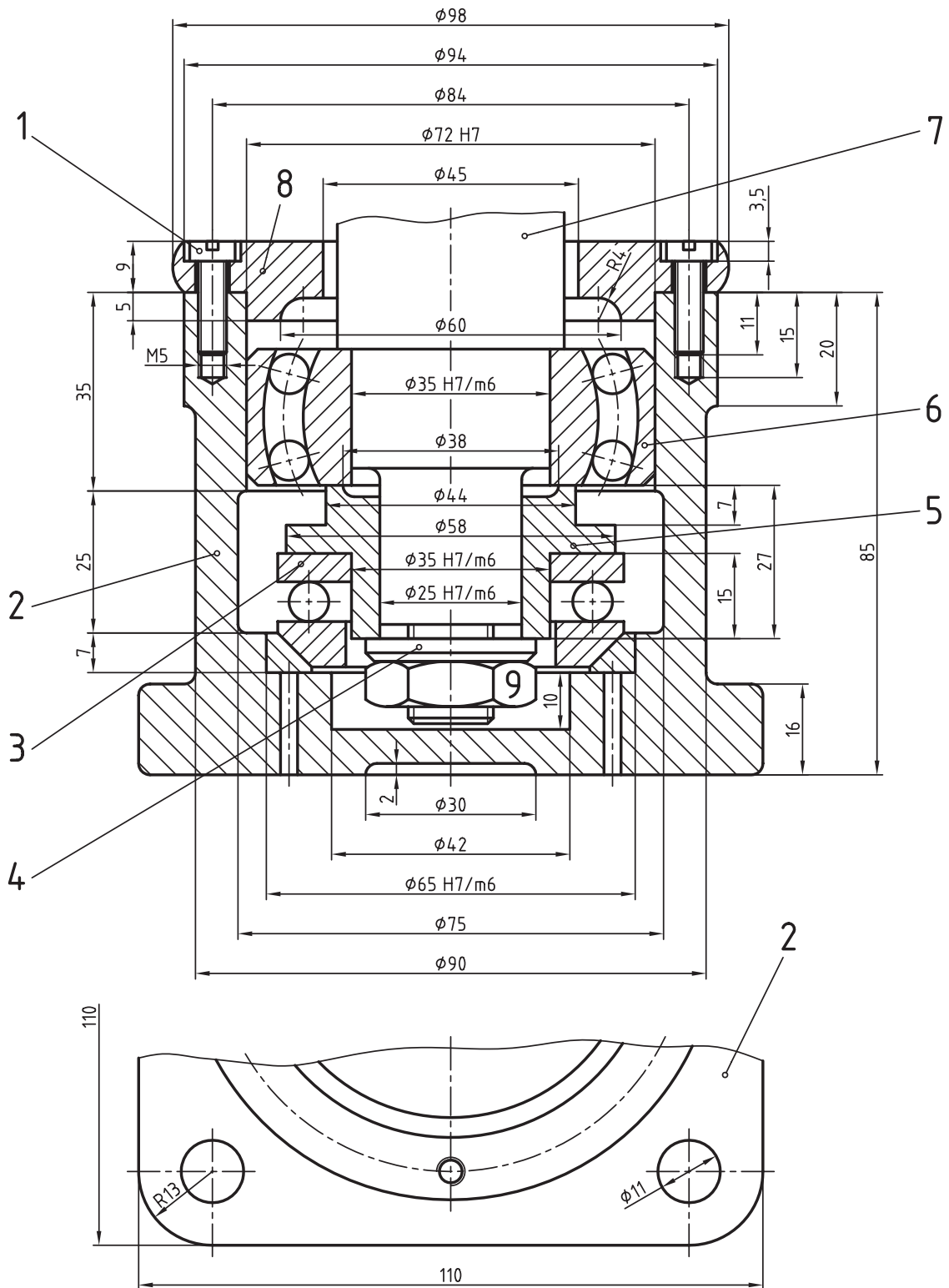
شکل ۱۳-۱۳

تمرین ۹-۱۳ — نقشه اجرایی و انفجاری را برای نقشه داده شده ترسیم کنید.



A-A  
شکل ۱۳-۱۴

تمرین ۱۰-۱۳- نقشه اجرایی و نقشه انفجاری یاتاقان داده شده را ترسیم کنید.



شکل ۱۳-۱۵

- ۱- انواع مختصات مورد استفاده در اتوکد کدام‌اند؟  
 الف) نسبی، مطلق  
 ب) قطبی، مطلق، نسبی  
 ج) قطبی، دکارتید  
 د) دکارتی، نسبی، مطلق
- ۲- روش وارد کردن مختصات، که هر نقطه مبدأ مختصات نقطه بعدی است چه نام دارد؟  
 الف) مطلق  
 ب) نسبی  
 ج) قطبی  
 د) دکارتی
- ۳- دستور Open برای چه منظوری استفاده می‌شود؟  
 الف) باز کردن فایل جدید  
 ب) باز کردن Autocad  
 ج) باز کردن یک فایل ذخیره شده  
 د) باز کردن منوها
- ۴- تفاوت دستور Save با دستور Save as.. در چیست؟  
 الف) عمر ذخیره‌سازی  
 ب) حجم ذخیره‌سازی  
 ج) محل ذخیره‌سازی  
 د) پسوند ذخیره‌سازی
- ۵- دستور Polygon برای چه منظوری استفاده می‌شود؟  
 الف) ترسیم چند خطی  
 ب) ترسیم شش ضلعی  
 ج) اصلاح چند ضلعی  
 د) ترسیم چند ضلعی
- ۶- دستور Rectangle برای چه منظوری استفاده می‌شود؟  
 الف) ترسیم چند خطی  
 ب) ترسیم شش ضلعی  
 ج) ترسیم چهارضلعی  
 د) ترسیم چند ضلعی
- ۷- دستور oops برای چه منظوری استفاده می‌شود؟  
 الف) برگشت به دستور قبل  
 ب) حذف آخرین دستور line  
 ج) حذف آخرین دستور erase  
 د) اصلاح دستور قبل
- ۸- برای انتقال یک عضو از یک نقطه به نقطه دیگر از چه دستوری استفاده می‌شود؟  
 الف) Copy  
 ب) Move  
 ج) Export  
 د) Mirror
- ۹- تمام دستوراتی که در این منو هستند دستورات ویرایشی‌اند.  
 الف) Vlcw  
 ب) Draw  
 ج) Modify  
 د) File
- ۱۰- گزینه Multiple در دستور Copy برای چه منظوری به کار می‌رود؟  
 الف) برای یک بار کپی کردن  
 ب) برای کپی کردن به تعداد دل‌خواه  
 ج) لغو دستور  
 د) تعیین منطقه قرار گرفتن کپی



۱۱- پیغام First point of Mirror line در دستور Mirror به چه معناست؟

الف) تعیین نقطه ابتدایی محور قرینه

ب) تعیین نوع قرینه

ج) تعیین محل محور قرینه

د) پاک کردن موضوع اصلی که قرینه آن ساخته شده

۱۲- پیغام Rotate objects as they are copied در دستور Array به معنی ..... است.

الف) دوران عضو حول یک مرکز دل خواه

ب) دوران عضو حول محور خودش در هنگام Array

ج) کپی کردن به صورت دورانی

د) کپی کردن به صورت ماتریسی

۱۳- پیغام unit cell or distance between rows در دستور Array به چه معناست؟

الف) فاصله بین ستون ها

ب) فاصله بین سطرها

ج) تعداد سطرها

د) تعداد ستون ها

۱۴- گزینه TTR در فرمان Oricle برای چه منظوری استفاده می شود؟

الف) ترسیم دایره به روش سه نقطه

ب) ترسیم دایره مماس بر سه نقطه

ج) ترسیم دایره مماس بر دو عضو با شعاع مشخص

د) ترسیم دایره مماس بر سه نقطه با شعاع مشخص

۱۵- گزینه Width در دستور Polyline برای چه منظوری استفاده می شود؟

الف) تعیین نوع چند خطی

ب) تعیین عرض چند خطی

ج) تعیین ضخامت چند خطی

د) ترسیم منحنی چند خطی

۱۶- برای ترسیم بیضی از چه دستوری استفاده می شود؟

الف) Ellipse

ب) Circle

ج) Donut

د) Arc

۱۷- برای ترسیم یک عضو به موازات یک عضو دیگر از چه دستوری استفاده می شود؟

الف) Copy

ب) Array

ج) Offset

د) Mirror

۱۸- کدام دستور برای لغو یک دستور انجام شده استفاده می شود؟

الف) Oops

ب) Undo

ج) Redo

د) Cancel

۱۹- برای تغییر پنجره دید از این دستور استفاده می شود:

الف) Vpoint

ب) View

ج) UCS

د) Zoom

۲۰- کدام مسیر راه درست جهت تغییر رنگ محیط ترسیمی در اتوکد است؟

الف) Tools - Option - file - Color

ب) Tools - Option - Display - Color

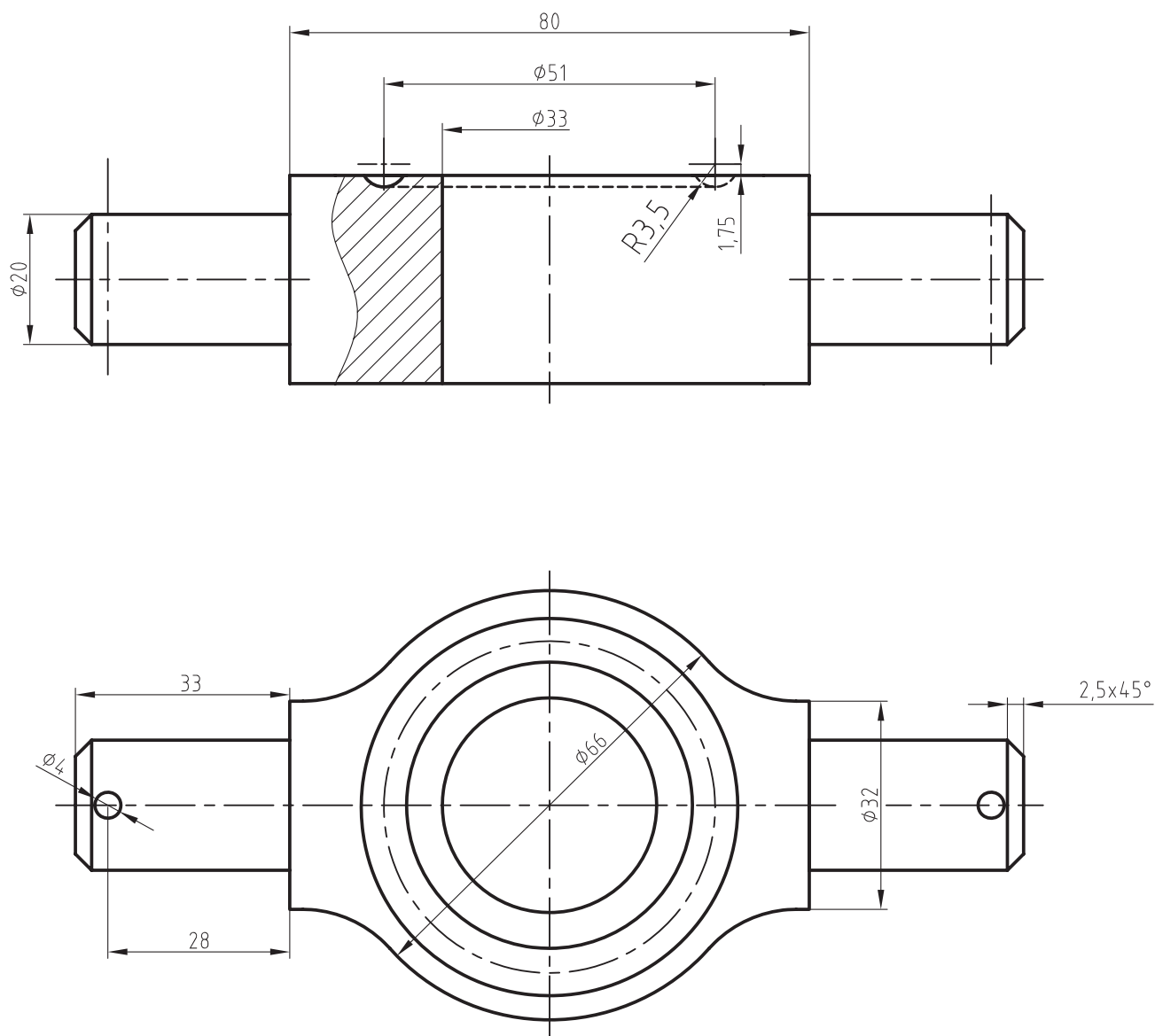
ج) Osnap - Display - Color - Option

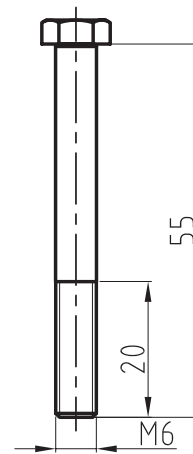
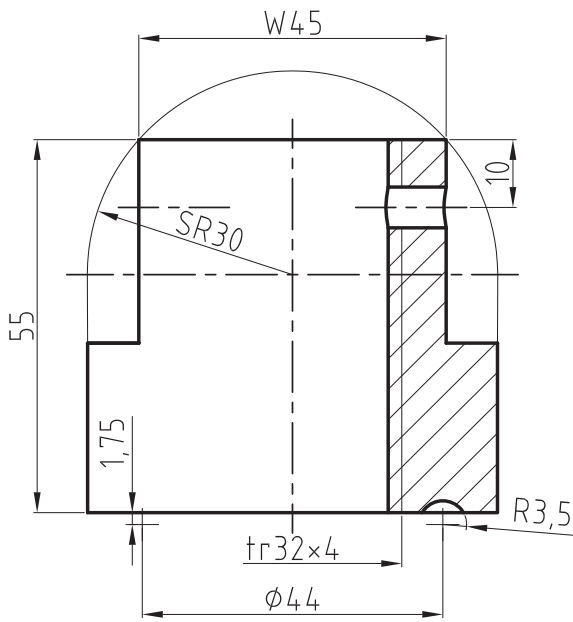
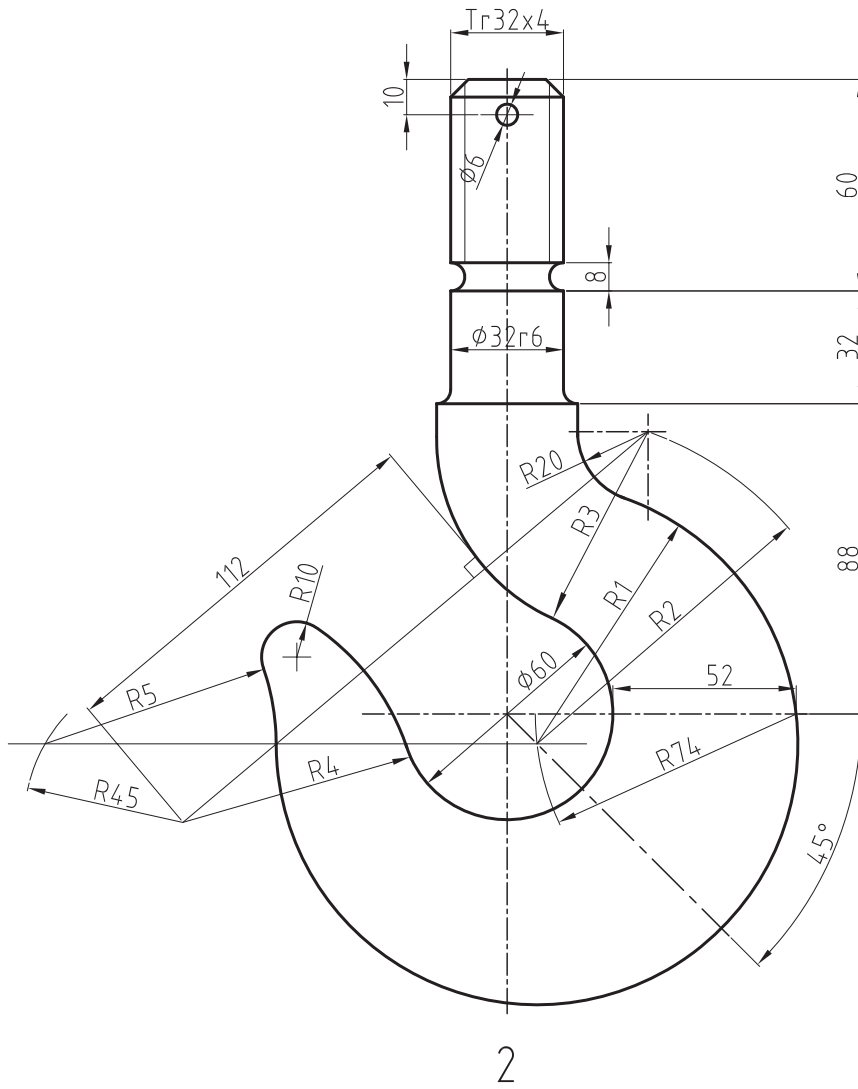
د) Tools - Display - Option - Color

## تمرین‌های دوره‌ای

۱- قطعات داده شده مربوط به یک قلاب جرثقیل است. پس از ترسیم نقشه تمام قطعات، نقشه مونتاژ آن را ترسیم نمایید و جدول نقشه‌های اجرایی آن را تکمیل کنید.

جنس، قطعات: فولاد





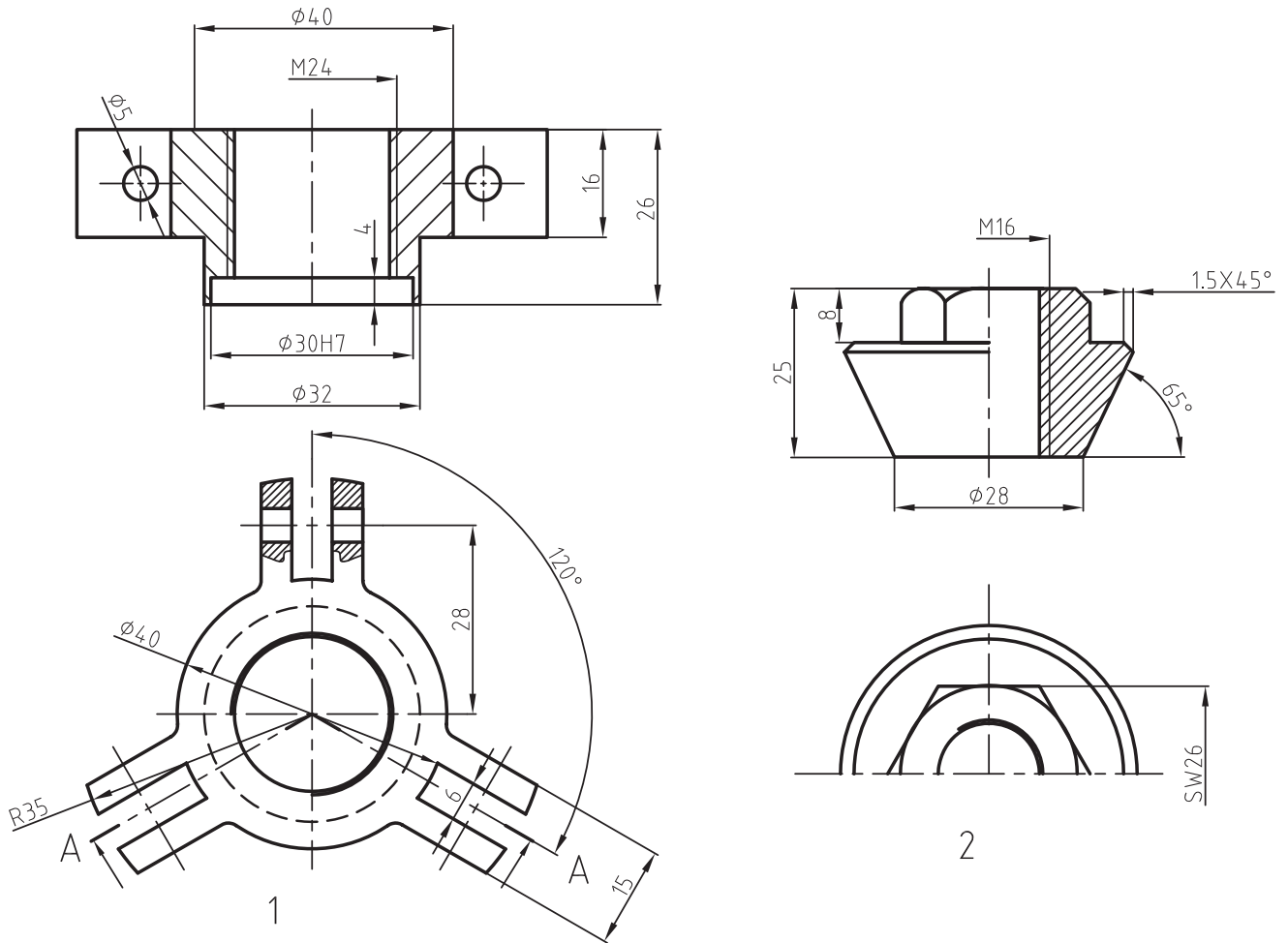
۲- در شکل زیر قطعات مربوط به پولی کش ترسیم شده پس از ترسیم نقشه اجرایی قطعات مطلوب است:

۱- ترسیم نقشه مونتاژ در نماهای لازم

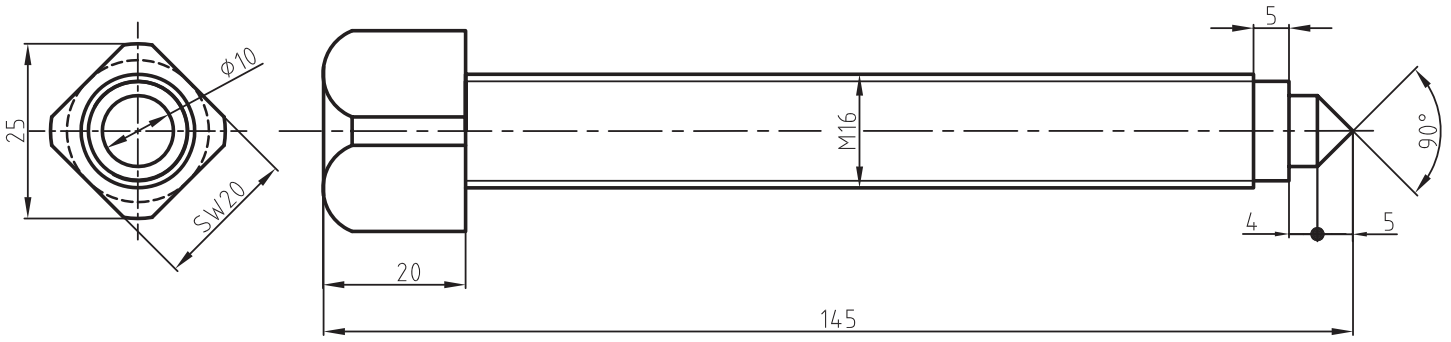
۲- تکمیل کادر و جدول مشخصات نقشه‌های اجرایی

جنس قطعات: ۲ و ۳ و ۶ فولاد جنس قطعه: ۱ فولاد ریختگی

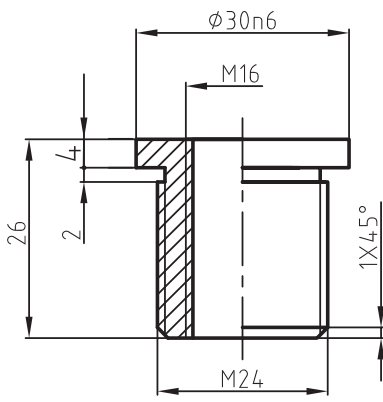
جنس قطعه ۵ St۵۲ جنس قطعه شماره ۴ برنز



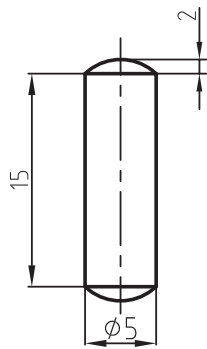
ادامه تمرین ۲



3

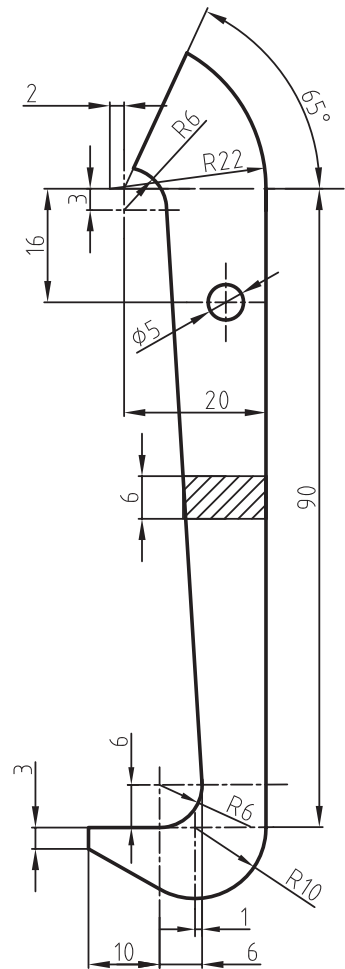


4



6

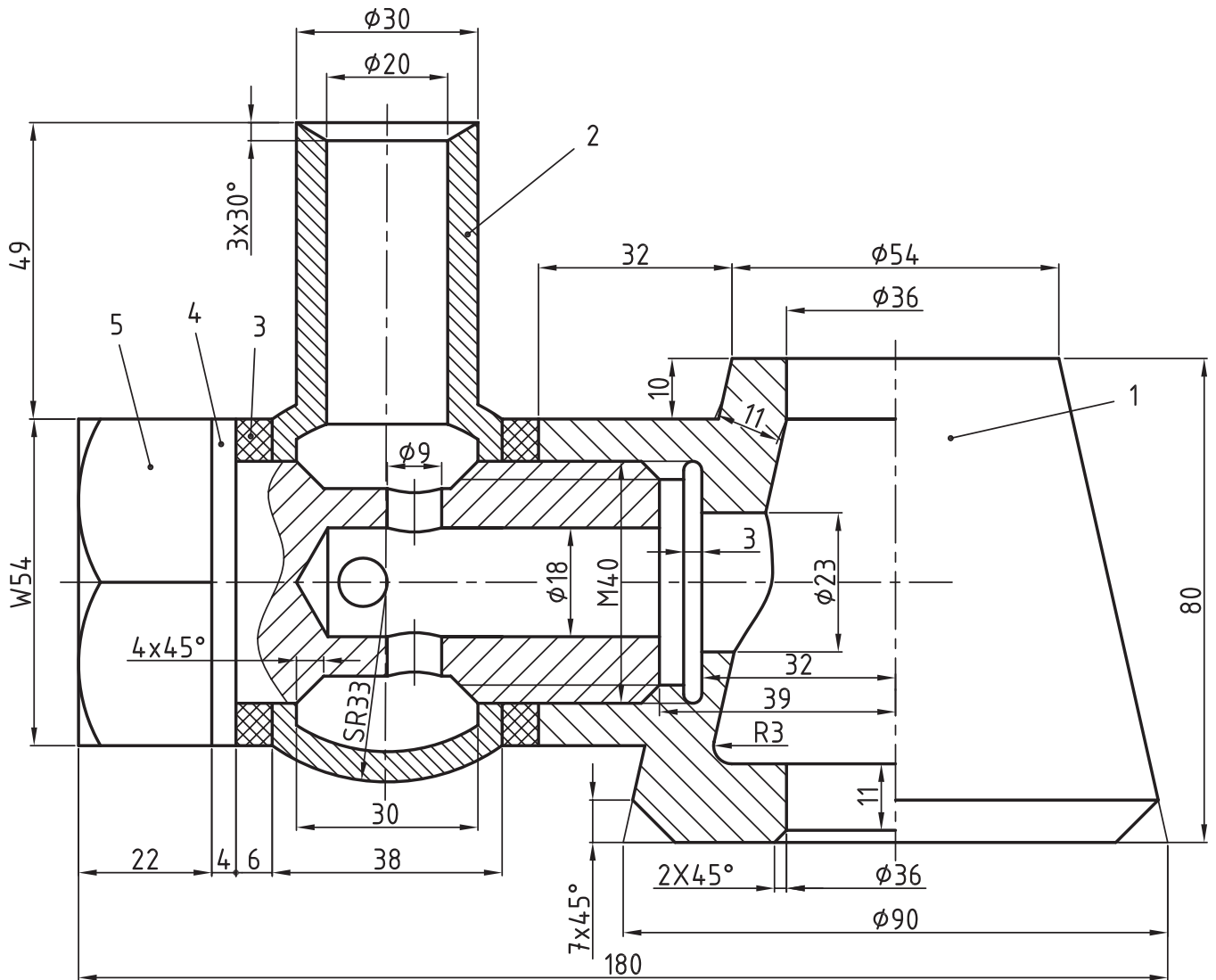
سه عدد



5

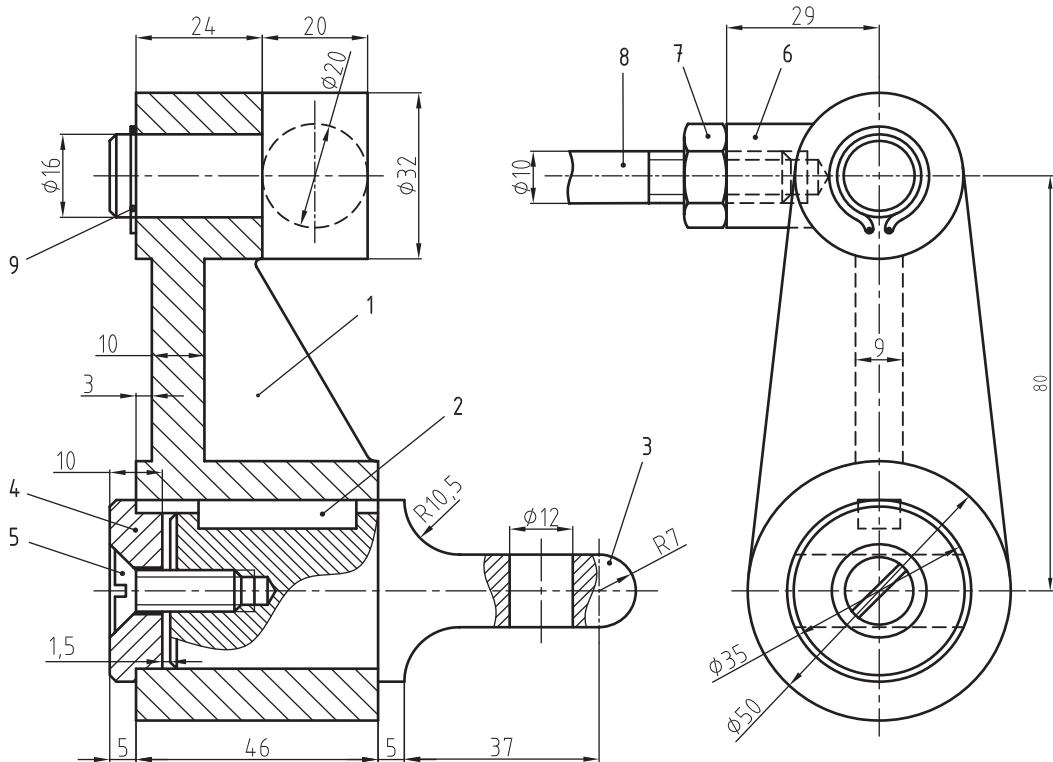
سه عدد

۳- نقشه ترسیم شده مربوط به قسمتی از مدار سوخت رسانی است. پس از ترسیم نقشه مونتاژ، نقشه اجرایی و نقشه انفجاری آن را ترسیم نمایید.



۴- از نقشه اهرم، مطابق شکل، مطلوب است:

- ۱- ترسیم نقشه مونتاژ
  - ۲- ترسیم نقشه اجرایی قطعات
  - ۳- ترسیم نقشه انفجاری
- رسم جدول نقشه‌های اجرایی



۱	رینگ فنری	۹	ضخامت ۱	DIN ۴۷۱
۱	میله کشش	۸	st۴۲	× ۶۰۰ ∅۱۰
۱	مه‌ره	۷	M۱۰+	DIN ۹۳۴
۱	قطعه اتصال میله کشش اهرم	۶	st۶۰	
۱	پیچ سر خزینه	۵		DIN ۸۷
۱	پولک نگهدارنده	۴	st۴۲	
۱	ناقل حرکت	۳	st۴۲	
۱	خار	۲	st۶۰	۶ × ۸ × ۳۰
۱	بدنه	۱	GG۱۸	
تعداد	نام قطعه	شماره	نوع و جنس	ملاحظات
۱:۱ Sc			اهرم	ترسیم: بازبین:

۵- نقشه ترسیم شده مربوط به شیر اطمینان است.

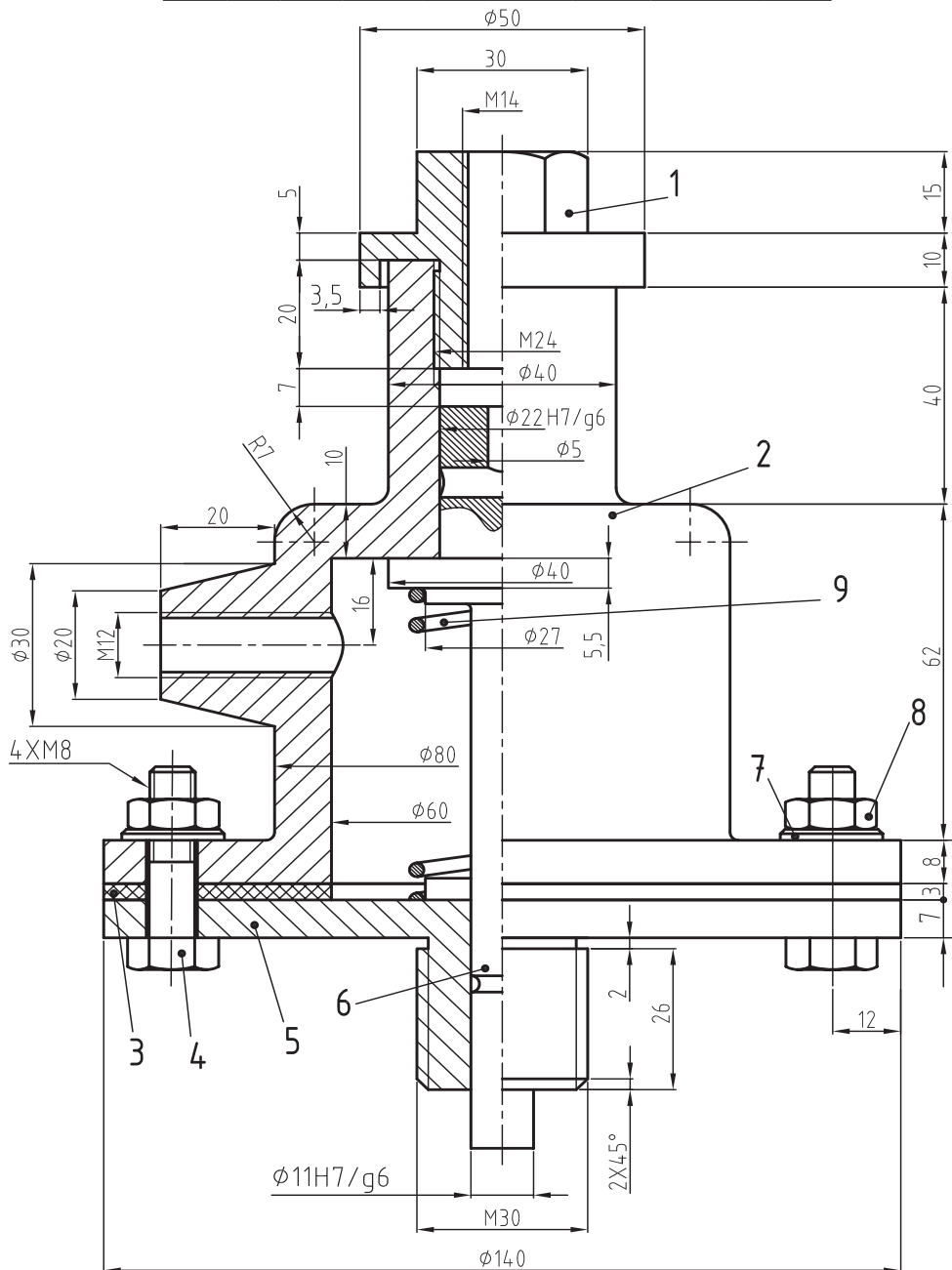
۱- ترسیم نقشه مونتاژ

۲- ترسیم نقشه اجرایی قطعات

۳- ترسیم نقشه انفجاری

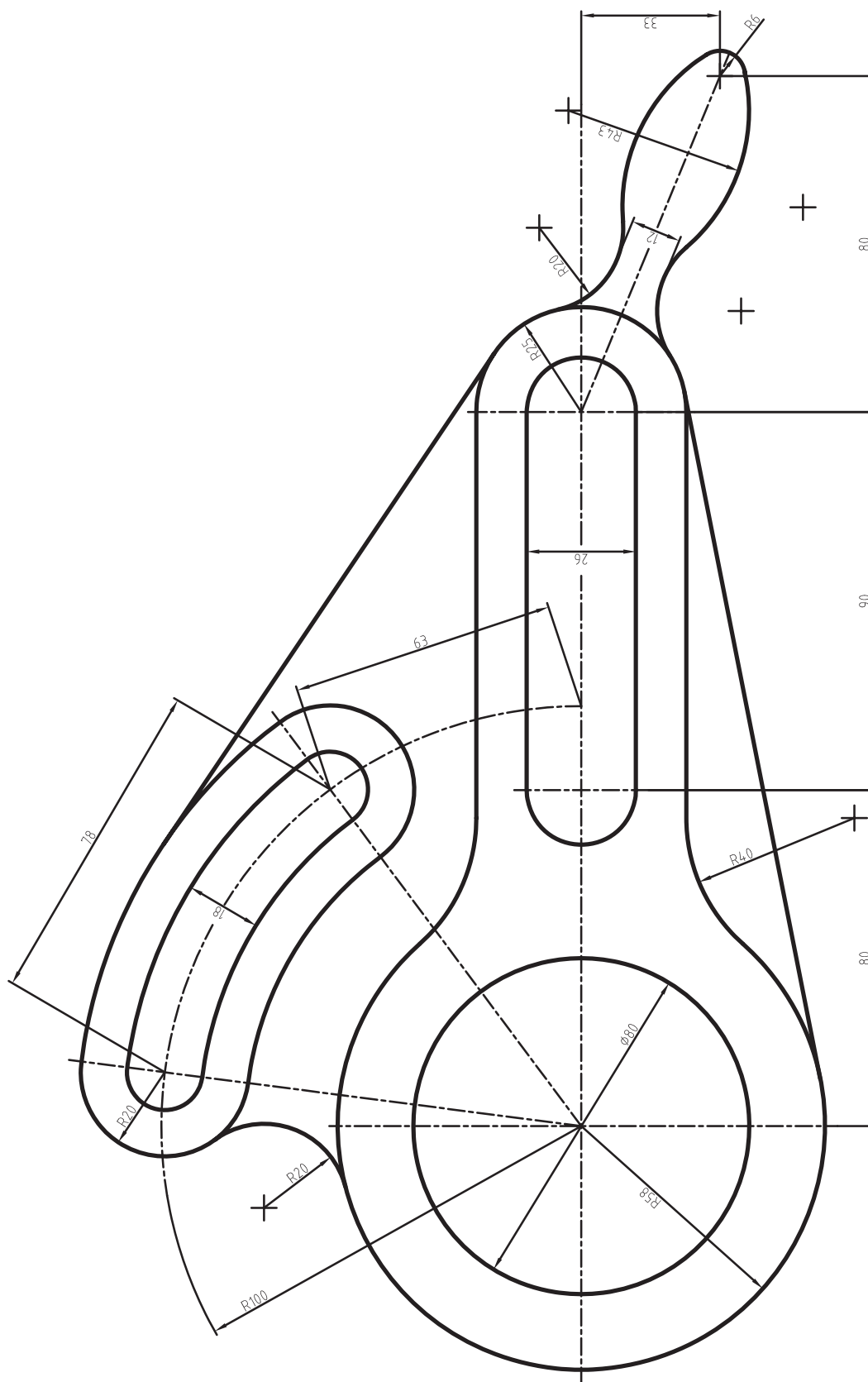
جدول مشخصات

نام	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
مهره	بدنه	واشر	پیچ اتصال		میله میانی	واشر	مهره	فنر	
چدن	لاستیک	فولاد	فولاد	چدن	فولاد	فولاد		فولاد	



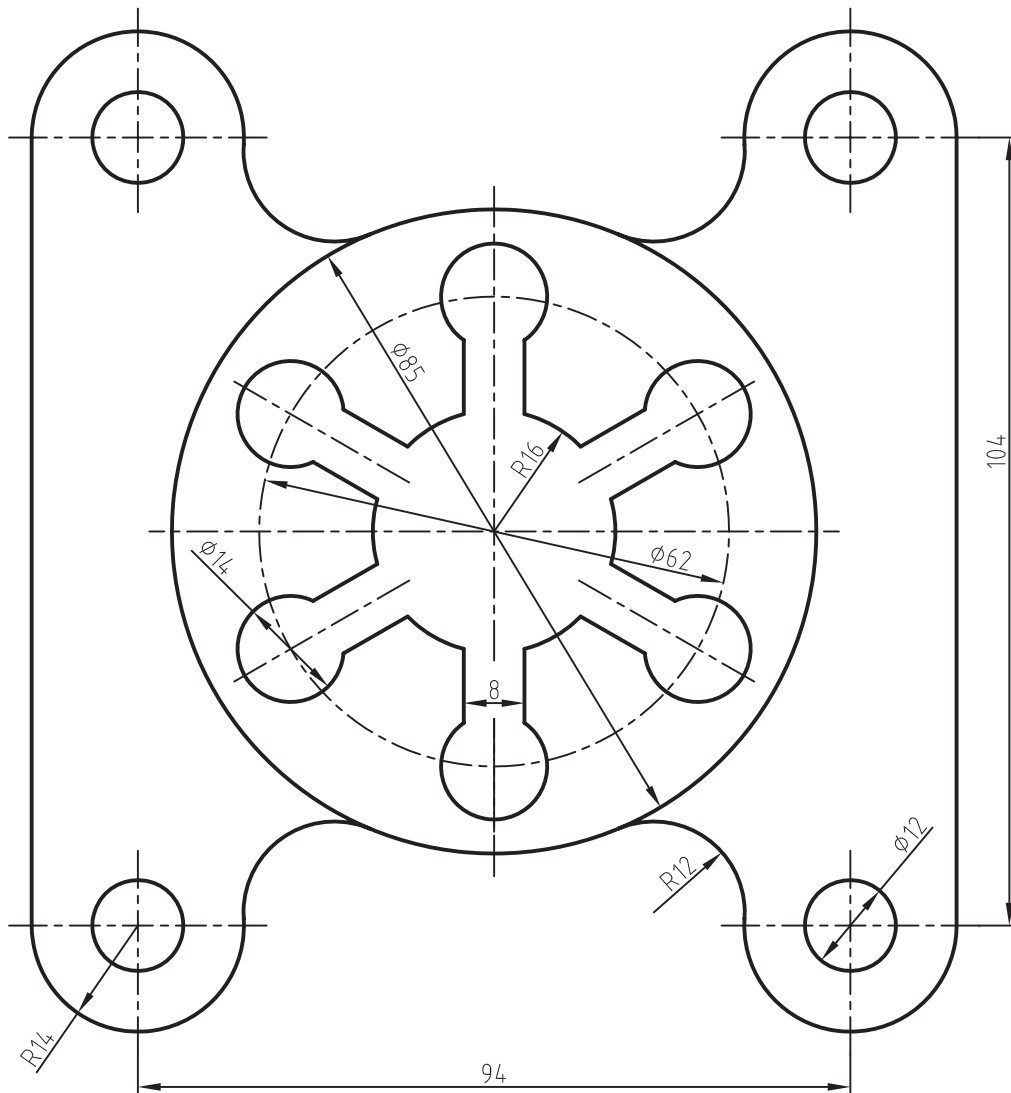


۶- نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم شود.



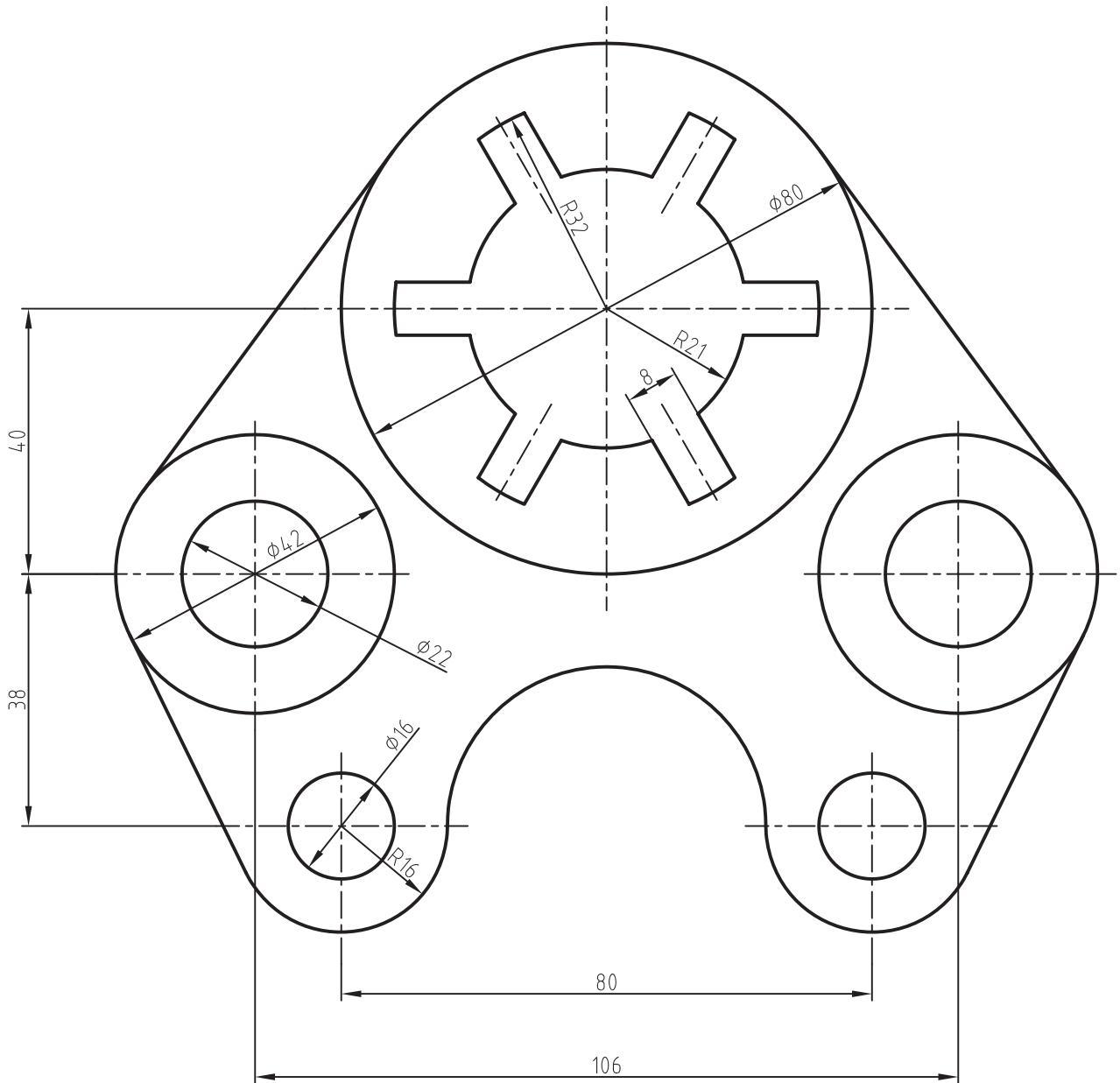
۷— نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم

شود.

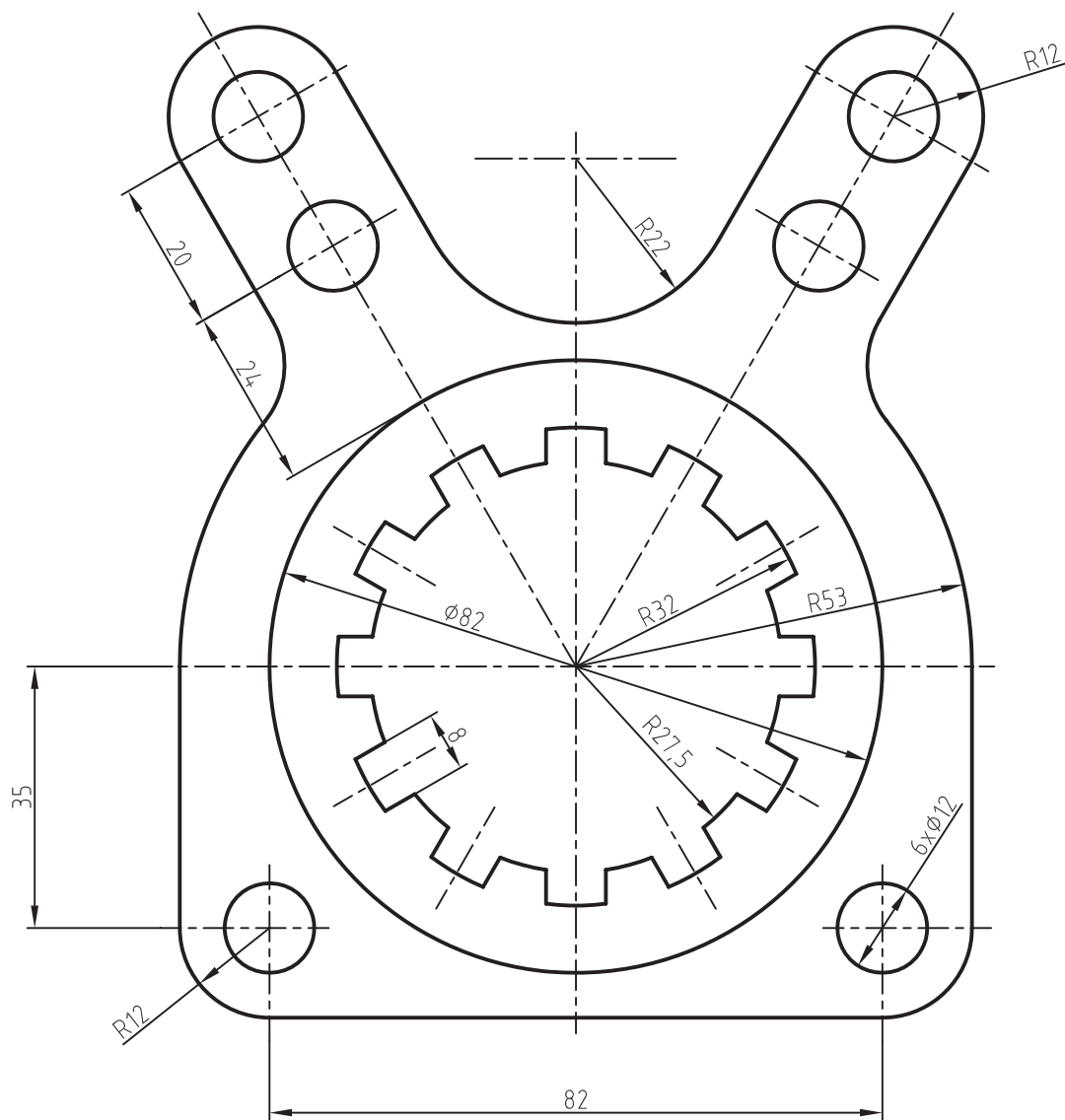


۸ — نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم

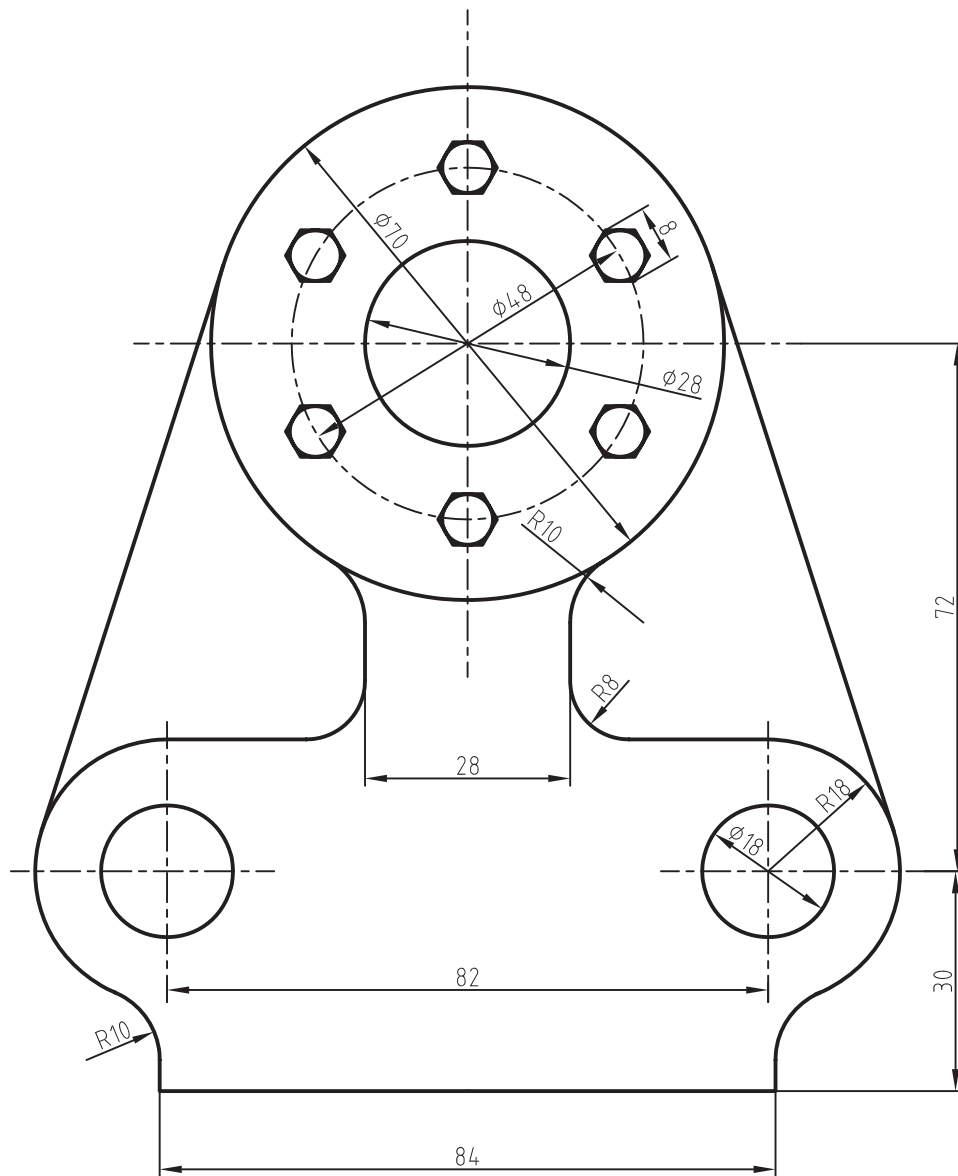
شود.



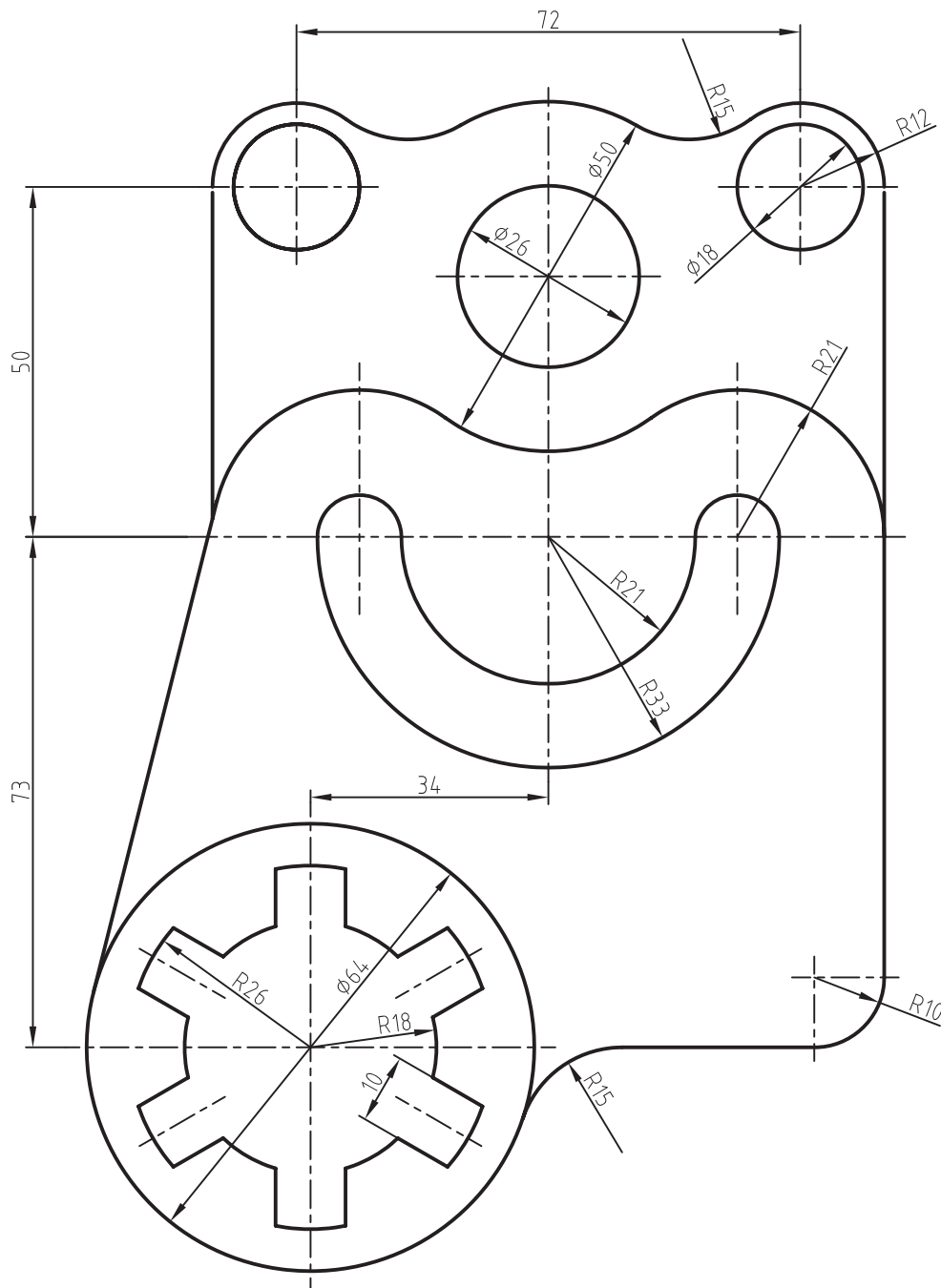
۹— نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم شود.



۱۰ — نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم شود.

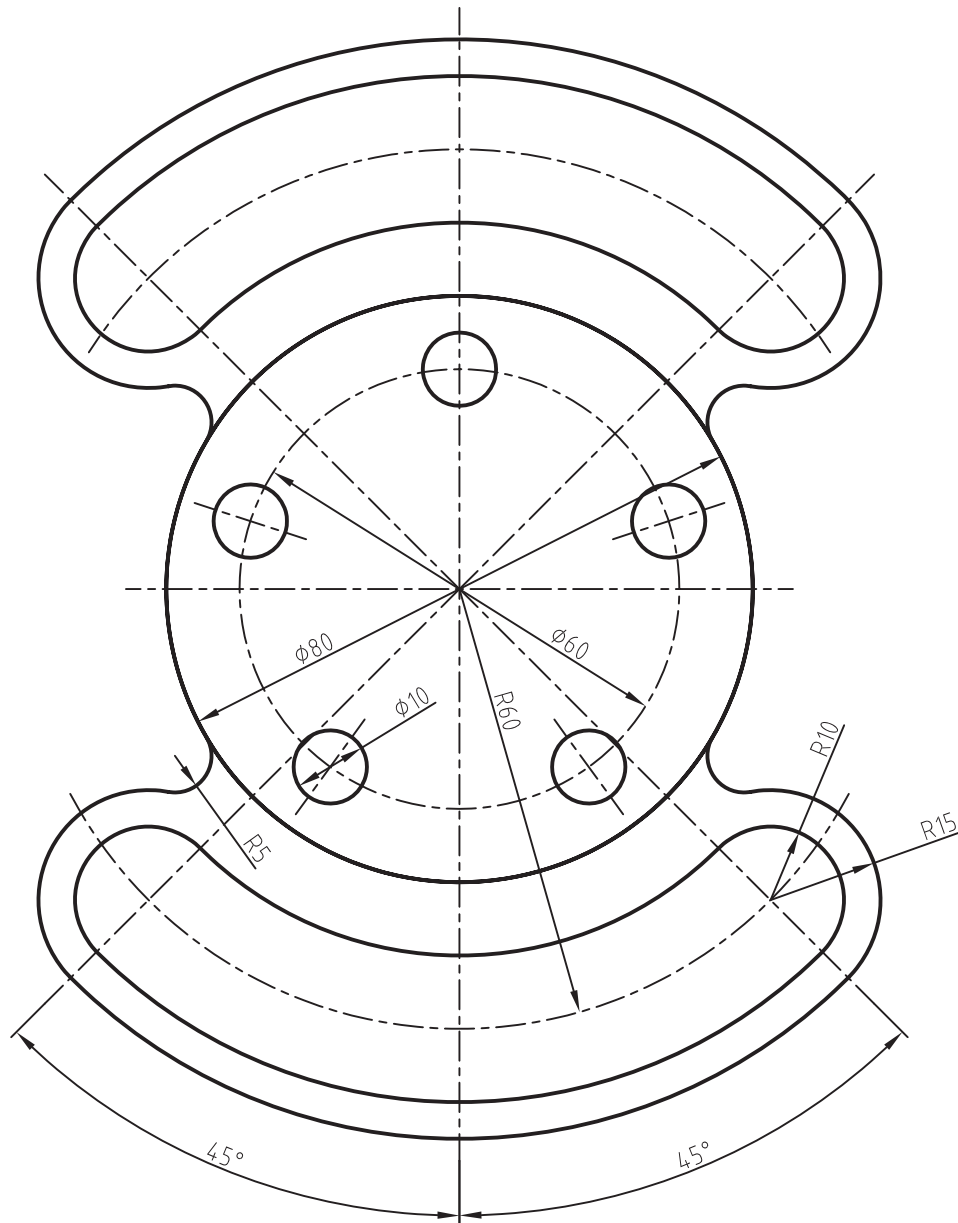


۱۱- نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم شود.



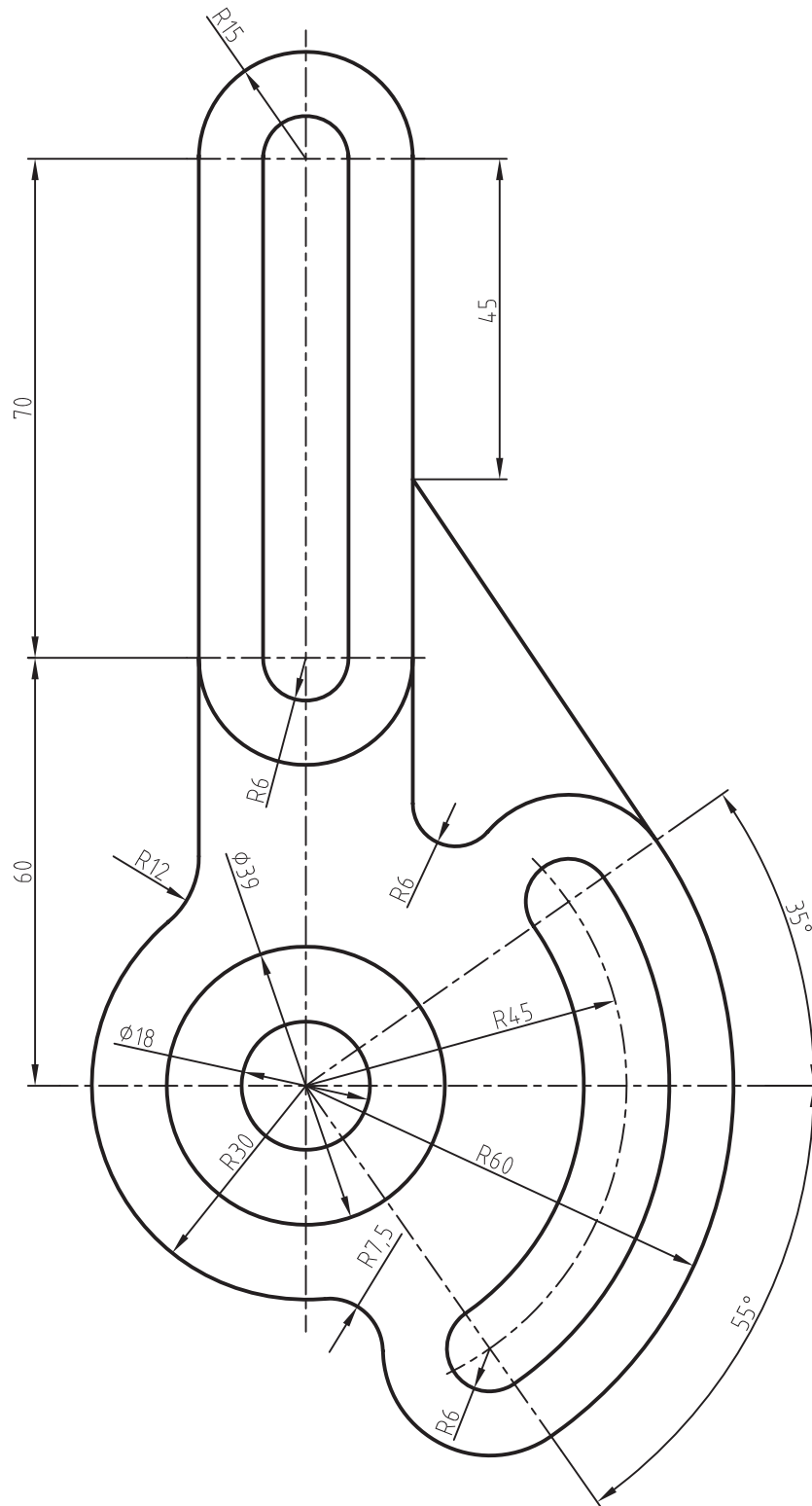
۱۲ — نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم

شود.



۱۳- نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم

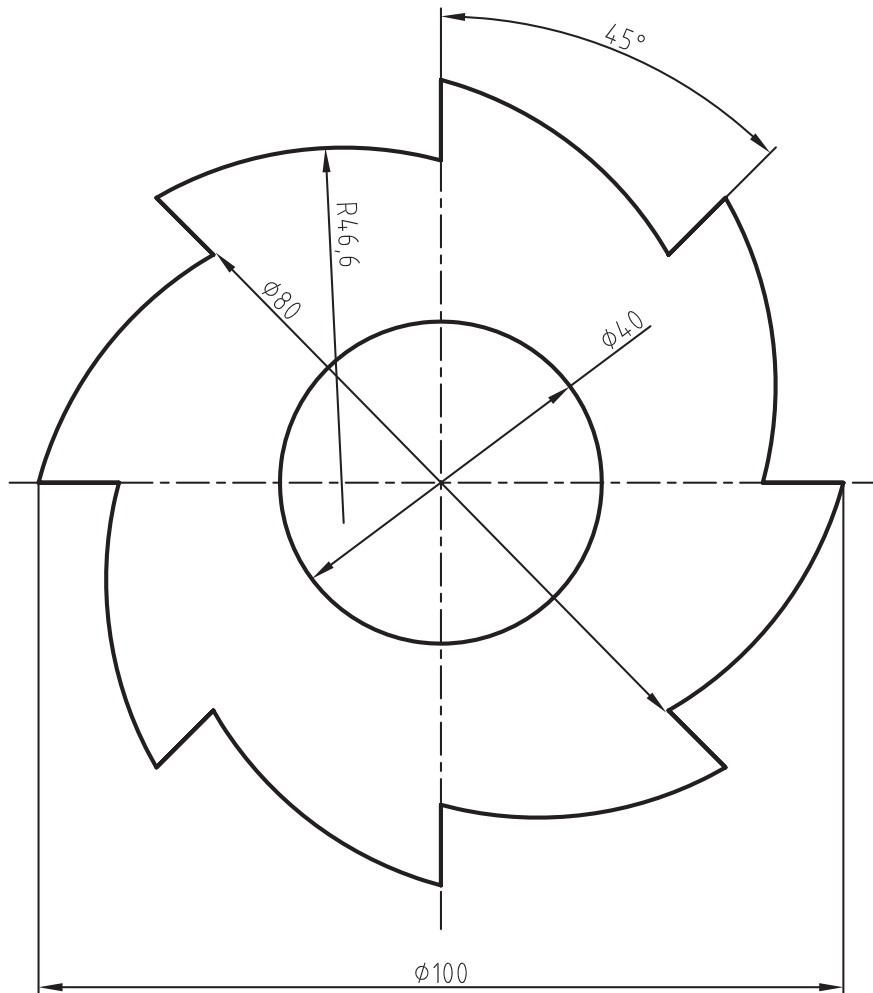
شود.



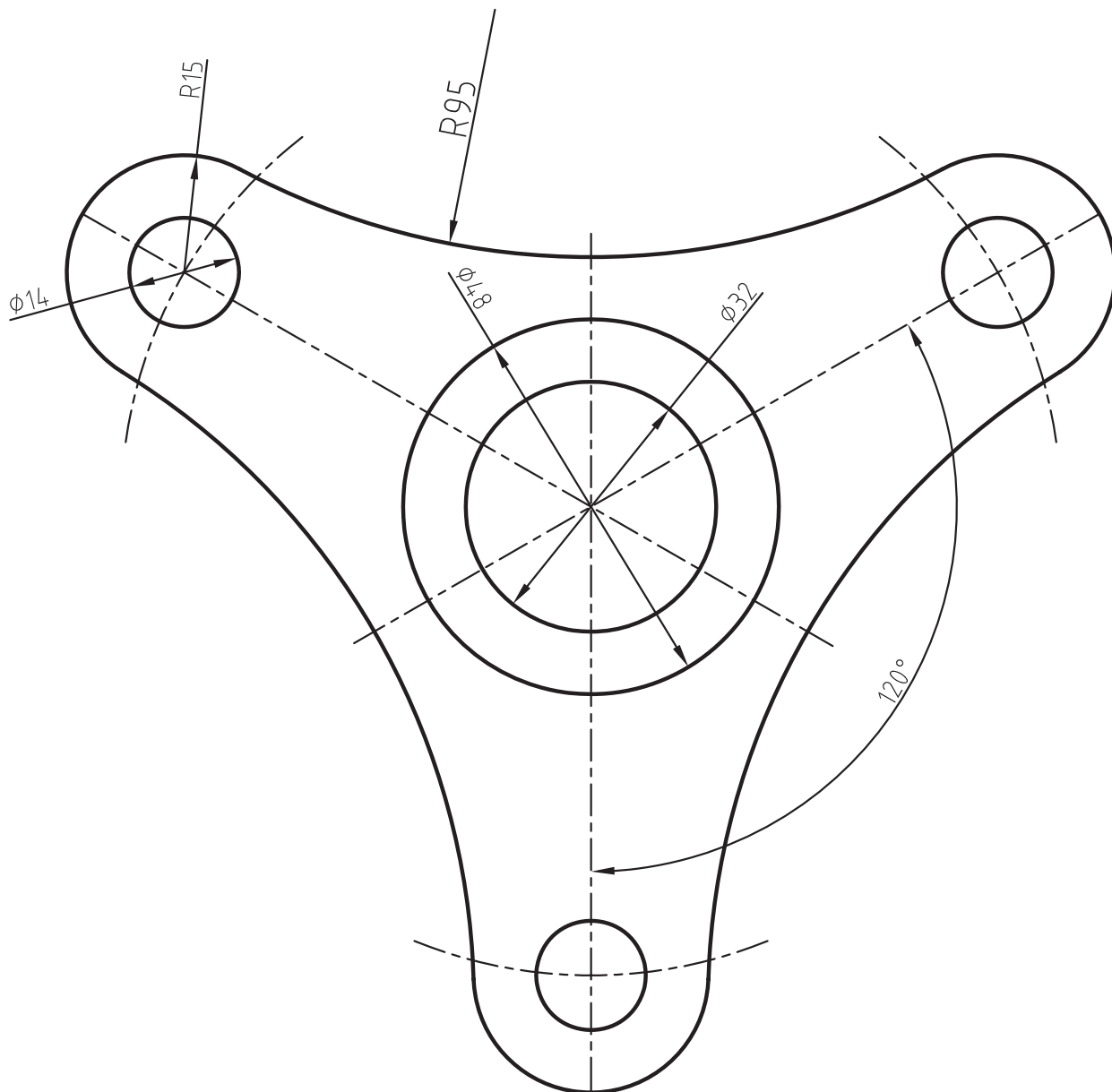


۱۴ — نقشه ترسیم شده زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم

شود.



۱۵— نقشه زیر را مجدد ترسیم نمایید. خطوط در لایه‌های جداگانه ترسیم شود.



## واژه‌نامه

### A

Above	بالای
Absolute	مطلق
Accelerate	شتاب دادن
Accept	قبول کردن
Active	فعال کردن
Additional	اضافی
Advance	پیشرفته
Aid	کمک
Aligned	هم‌راستا
All	همه — تمام
Alone	به تنهایی
Alternate	متناوب
Angle	زاویه
Angular	زاویه ای
Annotation	یادداشت
Apply	به کار بردن
Arc	کمان — قوس
Architectural	آرشیتمتکت
Area	سطح
Array	منظم سازی
Arrow	پیکان
Arrowhead	نوک پیکان
As	چنان چه — به همان اندازه — مانند
Aspect	نمود — سیما
Associative	انجمنی — شرکت پذیر
Automatic	اتوماتیک
Axis	محور

### B

Back	عقبی — پشتی
Background	پس زمینه
Base	مبنا — پایه
Baseline	خط مبنا
Between	در میان
Beyond	آن سوی — آن طرف
Block	بلوک — متحد کردن
Both	هر دو
Bottom	ته — پایین

### C

Calibration	کالیبراسیون
Category	دسته — زمره
Center	مرکز
Chamfer	پخ
Change	تغییر — عوض کردن
Circle	دایره
Circumscribed	نوشتن در دور
Clip	کوتاه کردن
Clock wise	در جهت عقربه های ساعت
Close	بسته
Code	رمز — برنامه
Column	ستون
Command	فرمان
Compare	مقایسه کردن
Cone	مخروط

Configuration	پیکره بندی — ترتیب	Dot	نقطه
Connect	اتصال	Draft	طرح کردن — پیش نویس
Continue	ادامه دادن	Draw	ترسیم کردن
Copy	کپی کردن	Dynamic	پویا
Corner	گوشه		
Counter clock wise	در خلاف جهت عقربه های ساعت		
Create	خلق شدن		
Current	جریان — رایج — متداول	Each	هر کدام
Custom	رسم — متداول	Edge	لبه
Customize	براساس درخواست	Edit	ویرایش کردن
Cut	بریدن	Elevation	بلندی — ارتفاع
Cylindrical	استوانه ای	Ellipse	بیضی

## E

## D

Dash	خط فاصله	Endpoint	نقطهٔ انتها
Datum	مأخذ — مبنا	Enter	وارد کردن
Decimal	اعشاری	Erase	پاک کردن
Default	براساس تعریف قبلی — قراردادی	Escape (Esc)	فرار کردن — خارج شدن
Define	تعریف کردن	Export	صادر کردن
Delete	پاک کردن	Extend	توسعه دادن — دراز کردن
Demand	تقاضا — نیاز	Extension	اضافی — الحاقی

## F

Desk top	میز کار در نرم افزار	Factor	ضریب
Detect	شناسایی کردن	Feature	خصیصه — سیما — چهره
Determination	تعیین — عزم	Fill	پر کردن
Device	وسیله — ابزار	Fillet	گوشهٔ گرد شده
Diameter	قطر	Finish	تمام کردن
Dimension	اندازه — بعد	First	اولین
Displacement	جابه جایی	Fit	مناسب — اندازه کردن
Display	نشان دادن	Flat	تخت
Distance	فاصله	Font	خانواده ای از حروف
Divide	تقسیم کردن		
Document	مدرک — سند		

Format	قطع — اندازه — قالب	Inscribe	محاط ساختن
Found	پیدا کردن	Insert	درج کردن
Fraction	کسر	Insertion	الحاق
Fractional	کسری	Install	نصب کردن
Freeze	منجمد شدن	Intersection	محل برخورد
Front	در جلو — مقابل	Invert	برگرداندن
Full	پر — لب ریز	Item	نمونه

## G

General	عمومی — کلی
Grid	شبكة بندی
Ground	زمین — عنوان

## H

Half	نصف
Hatch	هاشور
Height	ارتفاع
Hide	مخفی کردن
Horizontal	افقی

## I

Icon	نمایه
Identify	شناختن — تشخیص
Image	تصویر
Imply	دلالت کردن
Include	شامل شدن
Incremental	نموی
Information	اطلاعات
Inherit	جانشین شدن
Inquiry	نیازمندی

## J

Justify	تراز کردن
---------	-----------

## K

Key	کلید
Keyboard	صفحه کلید

## L

Landscape	نحوه نمایش افقی در پرینت
Large	بزرگ
Layer	لایه
Lead	سوق دادن — منجر شدن
Leader	راهنما
Left	چپ
Length	طول
Limit	محدوده — سرحد
Line	خط
Load	احضار کردن — بارگذاری
Locate	مکان یابی کردن
Location	محل
Lower	پایینی

**M**

Maintain	حفظ کردن
Manager	مدیریت
Mark	علامت
Measure	اندازه — اندازه گرفتن
Menu	فهرست
Method	روش
Midpoint	نقطهٔ میانی
Mirror	آینه — قرینه سازی
Mode	طریقه — سبک
Model	نمونه — مدل
Modify	تغییر دادن — بهبود دادن
Multiple	چندین — متعدد

**N**

Name	نام
Nearest	نزدیک ترین
Node	نقطه
Normal	طبیعی
Noun	اسم — نام
Number	شماره — عدد

**O**

Object	شیء
Offset	جبران کردن — متعادل کردن
Only	فقط — تنها
Open	باز کردن
Option	انتخاب
Orbit	چرخش کردن
Orientation	جهت

Origin	مبدأ
Override	باطل کردن

**P**

Pan	جور کردن
Paper	کاغذ
Parallel	موازی
Partial	جزئی
Path	مسیر
Pattern	الگو — نقش
Performance	اجرا — نمایش
Perpendicular	تعامد
Pick	چیدن — کنار هم گذاشتن
Plot	چاپ کردن
Point	نقطه
Polar	قطبی
Poly	چندین
Polygon	چندضلعی
Polyline	چندخطی
Portate	حالت عمودی کاغذ در چاپ
Precision	دقت
Prefix	پیشوند
Press	فشار — فشار دادن
Preview	پیش نمایش
Previous	قبلی
Procedure	رویه
Project	طرح — پیش افکندن
Prompt	برانگیختن
Property	مشخصه — خصیصه
Publish	انتشار

**Q**

Quadrant	ربع — یک چهارم
Quality	کیفیت
Quick	سریع

**R**

Radius	شعاع
Read	خواندن
Real	راستین — حقیقی
Recently	به تازگی
Rectangle	مستطیل
Rectangular	مستطیلی
Reference	مرجع
Related	مرتبط
Remove	برداشتن — حذف کردن
Rename	تغییر نام
Render	نورپردازی کردن
Request	درخواست
Resolution	قدرت تفکیک
Restore	بازخوانی
Reuse	استفاده مجدد
Right	راست
Rotate	چرخش — دوران
Row	ردیف
Run	رانندن — رانش

**S**

Save	ذخیره
Scale	مقیاس
Scene	صحنه

Scientific	علمی
Scratch	قلم زدن
Second	دومین
Security	ایمنی
Segment	قسمتی از یک خط
Select	انتخاب
Separator	جداکننده
Set	تنظیم کردن — مرتب کردن
Shade	سایه زنی
Shadow	سایه
Shortcut	میانبر
Show	نمایش دادن
Single	تنها — تک
Size	اندازه
Smooth	هموار کردن
Snap	قاپیدن
Solid	جامد
Space	مکان — جا
Specify	تعیین کردن
Sphere	کره
Spline	نوعی منحنی
Stamp	نشان — نقش
Stand	ایستادن — موضع
Start	شروع — شروع کردن
State	حالت — توضیح دادن
Straight	راست — مستقیم
Style	سبک — شیوه
Suppress	بی اثر کردن
Symbol	نماد
Symmetrical	متقارن

**V**

Valid	معتبر
Value	مقدار
Verb	فعل
Vertical	عمودی
View	نما

**W**

Wedge	گوه
Weight	وزن
When	وقتی که — هنگامی که
Width	پهنای — عرض
Window	پنجره
Wire	سیم
With	همراه با
Wizard	جادویی

**Z**

Zero	صفر
Zone	ناحیه
Zoom	بزرگ نمایی

**T**

Table	جدول
Tangent (tan)	مماس
Template	الگو — قالب
Text	متن — نوشتار
Thickness	ضخامت
Tolerance	تولرانس
Toolbars	نوار ابزار
Top	بالا
Total	همه — تمام — کل
Track	شیار — لبه
Trial	دنباله
Trail	آزمایش
Trim	درست کردن — اصلاح کردن
Type	نوع
Typical	نوعی

**U**

Undo	بازگشت
Unit	واحد
Upper	بالایی
User	استفاده کننده — کاربر

**منابع**

در تألیف این کتاب از منابع زیر استفاده شده است.

- ۱ — کتاب تمرینات رسم فنی تألیف س. بوگولیوبف
- ۲ — کتاب نقشه کشی ۱ تألیف محمد خواجه حسینی
- ۳ — کتاب نقشه کشی ۲ تألیف محمد خواجه حسینی

