

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی
شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۶-۳-۱/ک

پیمانانه مهارتی: نقشه‌کشی مقدماتی و نقشه‌خوانی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۶-۳-۱/ک

پیمانانه مهارتی

نقشه‌کشی مقدماتی و نقشه‌خوانی

هدف کلی

ترسیم تصاویر سه‌گانه (سه‌نما) و برش ساده و خواندن نقشه‌های
تفکیکی و مرکب در مورد قطعات مکانیکی

زمان (ساعت)	
نظری	عملی
۱۰	۲۶

فهرست

۶۰	مقدمه
۶۱	واحد کار ۱: ترسیمات و اشکال هندسی
۸۳	واحد کار ۲: تئوری تصویر
۹۳	واحد کار ۳: تصاویر مجسم و دو بعدی
۱۱۰	واحد کار ۴: خط، اعداد و حروف در نقشه
۱۱۸	واحد کار ۵: جانمایی نقشه و کادر و جدول
۱۲۷	واحد کار ۶: اندازه گذاری
۱۳۴	واحد کار ۷: برش ساده
۱۵۱	واحد کار ۸: نقشه خوانی قطعات صنعتی
۱۶۶	منابع

مقدمه

نقشه‌کشی علمی است که ارتباط و مبادله نظرات طراحان و مهندسان را در زمینه ساخت و تولید قطعات و سازه‌ها، امکان‌پذیر می‌سازد و در افرادی که مایل‌اند در رشته‌های فنی آموزش ببینند قدرت تجسم شکل قطعات و مکانیزم کار ماشین، نظم و دقت را افزایش می‌دهد.

در پیمانه مهارتی نقشه‌کشی مقدماتی و نقشه‌خوانی مطالب اساسی نقشه‌کشی در حد پایه ارائه گردیده است. علاوه بر این، با ارائه علائم اختصاری قطعات ماشین امکان نقشه‌خوانی را در برخی از رشته‌های فنی امکان‌پذیر می‌سازد.

این پیمانه برای هنرجویان رشته ماشینهای کشاورزی در شاخه کار دانش تدوین گردیده است و سعی شده است که مطالب به صورت خودآموز ارائه شود. بنابراین افرادی که علاقه‌مند به نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی هستند می‌توانند به راحتی از این مطالب استفاده کنند.

فراگیران می‌توانند برای تکمیل اطلاعات خود در زمینه نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی، کتابهای دیگری را نیز مطالعه کنند. برخی از این کتابها در قسمت منابع برای مطالعه بیشتر معرفی شده‌اند.

مؤلفان

واحد کار ۱

ترسیمات و اشکال هندسی

هدفهای رفتاری: در پایان این واحدکار، فراگیر باید بتواند:

- نام اشکال هندسی نشان داده شده را بیان کند.
- اشکال هندسی خواسته شده را رسم کند.
- از ترکیب احجام ساده شکل‌های جدید ایجاد نماید.
- احجام پیچیده را به احجام ساده تجزیه نماید.
- ترسیمات ساده هندسی انجام دهد.
- دایره را به چند قسمت مساوی تقسیم کند.
- بیضی را به چهار قسمت مساوی تقسیم کند.
- چند ضلعی منتظم خواسته شده را رسم کند.
- خط و دایره را در حالت مماس بر هم رسم کند.
- دو دایره را بر هم مماس کند.

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱۰ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانانه مهارتی: نقشه‌کشی مقدماتی و نقشه‌خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
---	--	--

۱- ترسیمات و اشکال هندسی

در این واحد، با برخی اشکال هندسی آشنا می‌شوید و ترسیمات هندسی مقدماتی را که در نقشه‌کشی کاربرد زیادی دارند آموزش خواهید دید.

۱-۱- اشکال و احجام هندسی





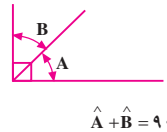

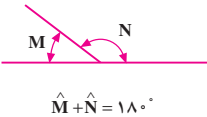
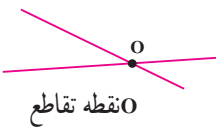
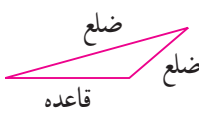
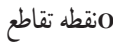
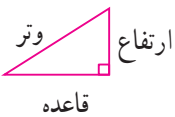

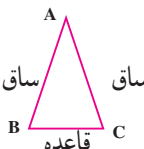
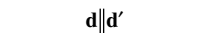
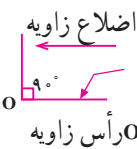
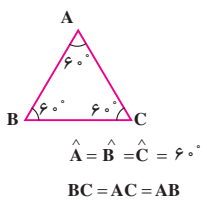
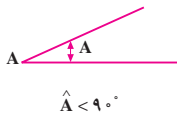
برخی از اشکال و احجام هندسی و مشخصات مهم هریک در جدول ۱-۱ و ۱-۲ ارائه شده است. تعداد زیادی از این مطالب را در کتابهای ریاضی سالهای قبل خوانده‌اید. مروری کوتاه بر این دو جدول یادگیری مطالب بعدی این واحد را آسان خواهد کرد.

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی
شماره شناسایی: ۱۶-۱-۱۰-۳-۷۴/ک

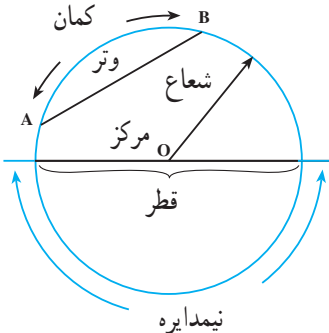
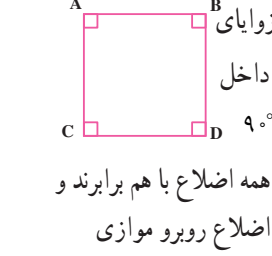
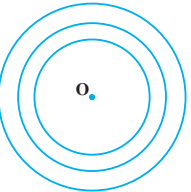

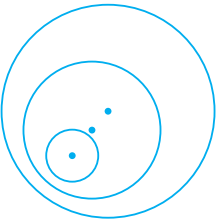

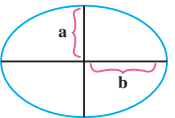
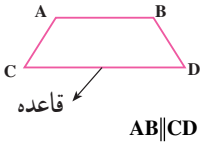
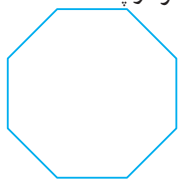
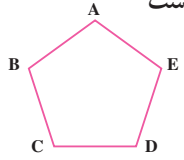
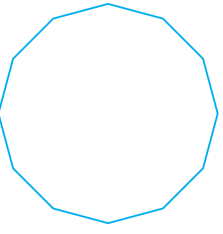
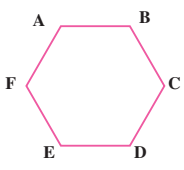
پیمانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲-۱۰-۳-۷۴/ک

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱-۱۰-۳-۷۴/ک

جدول ۱-۱ برخی اشکال مسطحه (دو بعدی) [یادآوری]

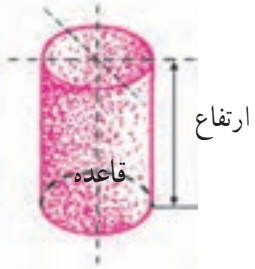
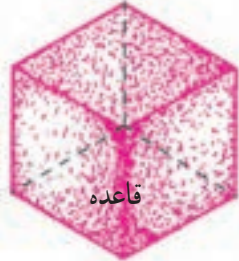



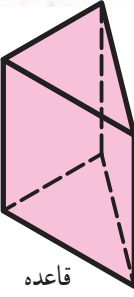



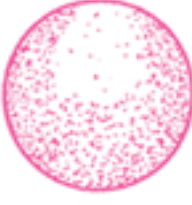
نام	شکل و مشخصات	نام	شکل و مشخصات
خط مستقیم		زاویه باز \hat{M}	
خط منحنی		زاویه نیم صفحه $\hat{B} = 180^\circ$	
خط شکسته		دو زاویه متمم $\hat{A} + \hat{B} = 90^\circ$	
خطوط متقاطع		دو زاویه مکمل $\hat{M} + \hat{N} = 180^\circ$	
منثل		منثل	
منثل قائم الزاویه		منثل قائم الزاویه	
منثل متساوی الساقین		منثل متساوی الساقین	
زاویه قائمه (90°)			
زاویه بسته \hat{A}		منثل متساوی الاضلاع	

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	--	--

شکل و مشخصات	نام	شکل و مشخصات	نام
 <p>نیمدایره</p>	دایره	 <p>زوایای داخلی 90° همه اضلاع با هم برابرند و اضلاع روبرو موازی</p>	مربع
	دوایر هم مرکز	 <p>زوایا 90° و اضلاع روبرو برابر و موازی</p>	مستطیل
	دوایر غیر هم مرکز	 <p>اضلاع روبرو برابر و موازی</p>	متوازی الاضلاع
 <p>نصف قطر کوچک a نصف قطر بزرگ b</p>	بیضی	 <p>قاعده $AB \parallel CD$</p> <p>ضلع روبرو با قاعده موازی آن است</p>	دوزنقه
	هشت ضلعی		پنج ضلعی منتظم
	دوازده ضلعی	 <p>همه اضلاع با هم برابر</p>	شش ضلعی منتظم

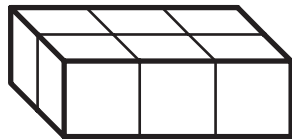
واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانته مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاوری شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	---	---

جدول ۲ - ۱ - برخی احجام هندسی (اشکال سه بعدی) [یادآوری]

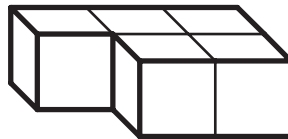
شکل و مشخصات	نام	شکل و مشخصات	نام
	استوانه		مکعب
	مخروط		مکعب مستطیل
	مخروط ناقص		مشور مثلث القاعده
	هرم		مشور مسدس القاعده
	هرم ناقص		کره

۱-۲ ترکیب اجسام هندسی

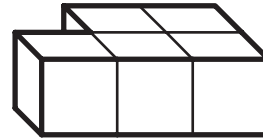
بعضی از شکلها ممکن است از ترکیب تعدادی از شکلهای هندسی یک شکل و کوچک ایجاد شوند.



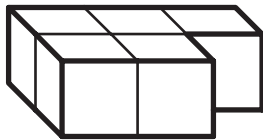
A



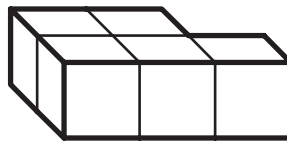
B



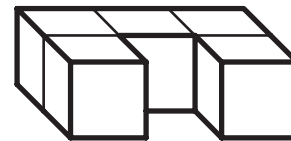
C



D



E



F

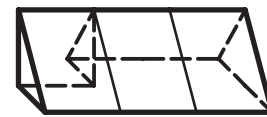
شکل ۱-۱



A



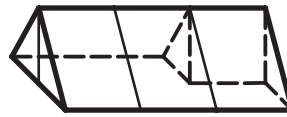
B



C



D

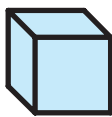


E

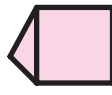


F

شکل ۱-۲



A



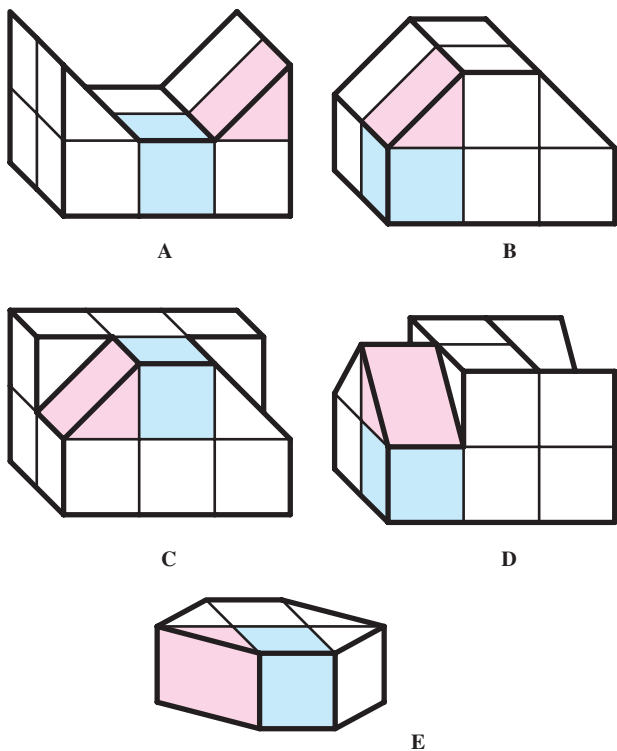
B

شکل ۱-۳

شکلهای ۱-۱ و ۱-۲ از ترکیبی از مجموعه مکعبها و منشورهایی مانند شکل ۱-۳ به دست آمده است.

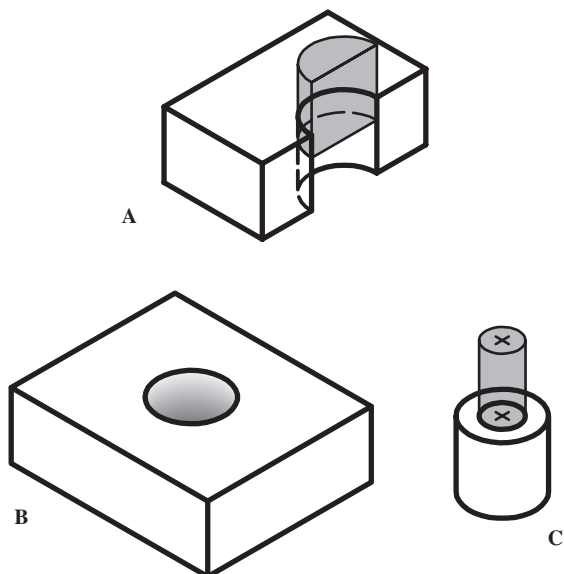
<p>واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>پیمانته مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>
--	---	--

از ترکیب مجموعه‌ای از اشکال شکل ۱-۳، می‌توان به مجموعه‌های جدید مانند شکل ۱-۴ رسید.



شکل ۱-۴

در بعضی موارد با برداشتن یک شکل هندسی از داخل شکل هندسی دیگر، شکل جدیدی ایجاد می‌شود (شکل ۱-۵).

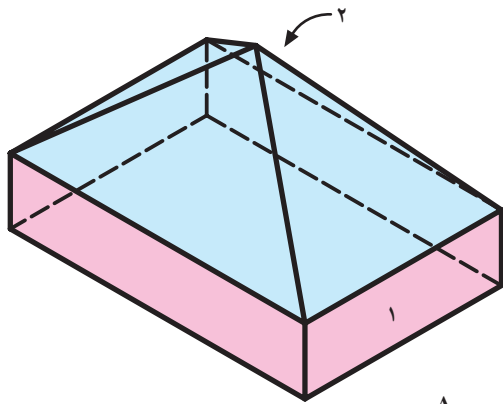


شکل ۱-۵

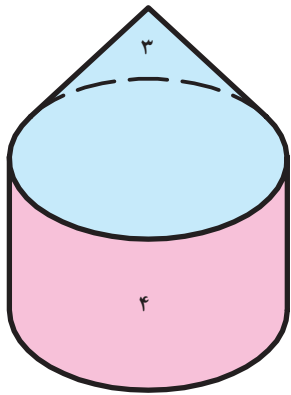
<p>واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>پیمانانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>
--	--	--

تمرین ۱-۱: در شکلهای زیر اجزای شماره گذاری شده

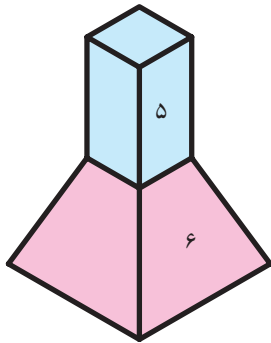
را نامگذاری کنید.



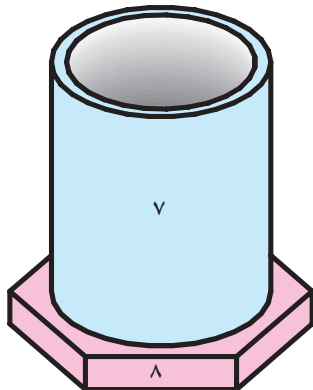
A



B



C



D

شکل ۱-۶

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵
- ۶
- ۷
- ۸

۱-۳-۱ ترسیمات هندسی

۱-۳-۱-۱ ترسیم خط عمود بر یک خط در نقطه

معین به وسیله پرگار (رسم عمود منصف پاره خط): برای رسم خط عمود d' در نقطه دلخواه M بر خط d به ترتیب زیر عمل کنید.

(خطی افقی به طول 10° سانتیمتر رسم کنید و نقطه ای را

در وسط آن M بنامید.)

— به شعاع دلخواه r ، دو کمان به مرکز M در طرفین آن

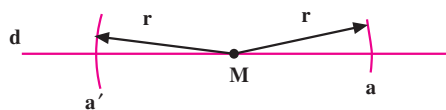
به نحوی که خط d را قطع کند رسم کنید.

— به شعاع دلخواه R ($r < R$) و به مرکز a' و a ، دو کمان

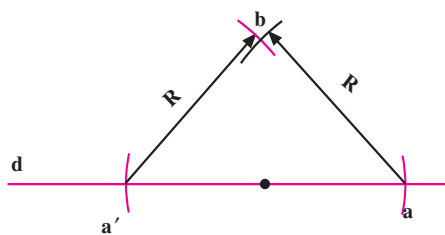
در بالا و پایین نقطه M بزنید و محل تقاطع دو کمان را b' و b بنامید.

— دو نقطه b و b' را با خط کش به هم وصل کنید و

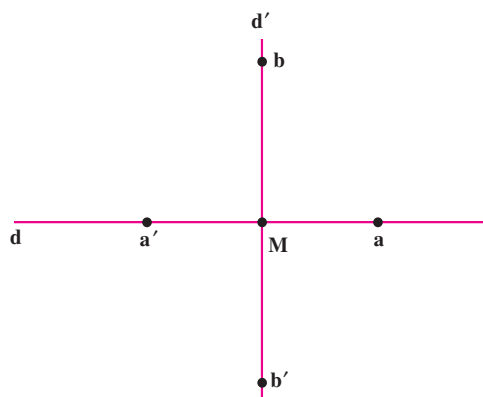
در طرفین به اندازه دلخواه ادامه دهید.



(الف)



(ب)

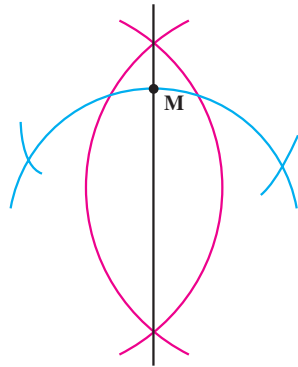


(ج)

شکل ۱-۷

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	--	--

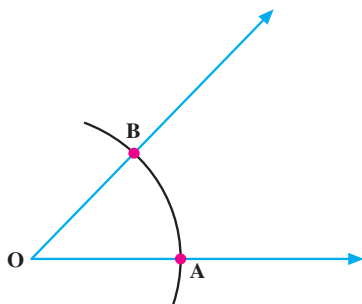
در صورتی که خط به صورت کمان دایره باشد می توان با همین روش کمان را به دو قسمت مساوی تقسیم کرد یا عمود بر کمان استخراج نمود.



شکل ۸-۱

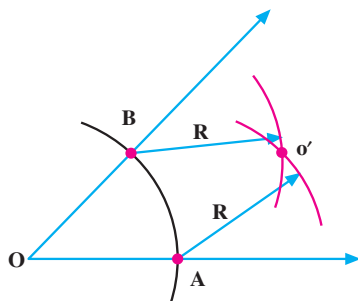
۲-۳-۱- تقسیم زاویه به دو زاویه مساوی (رسم نیمساز)

۱- برای رسم نیمساز زاویه \hat{O} به شعاع دلخواه و مرکز رأس زاویه قوسی رسم کنید به نحوی که دو ضلع زاویه را در نقاط A و B قطع کند.



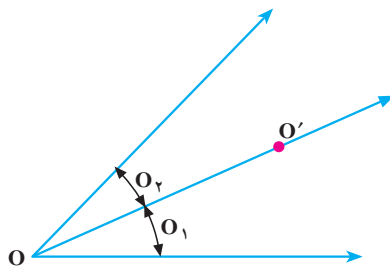
(الف)

۲- از نقاط A و B به شعاع دلخواه و مساوی دو قوس رسم کنید که همدیگر را در نقطه O' قطع کند.



(ب)

۳- خطی که از OO' می گذرد زاویه O را به دو زاویه مساوی O_1 ، O_2 تقسیم خواهد کرد.



(ج)

شکل ۹-۱

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانته مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاوری شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	---	---

۳-۳-۱- پیدا کردن مرکز دایره (یا قوسی از آن)

۱- دو وتر دلخواه AB و CD را روی دایره یا قوس داده

شده، رسم کنید.

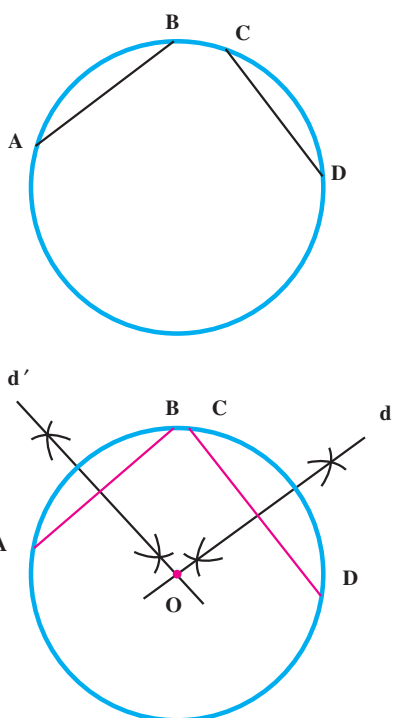
۲- از دو سر پاره خط با شعاع مساوی و به اندازه دلخواه

قوس بزنید. محل تقاطع قوسها را دو به دو به هم وصل کنید

(خطوط d و d').

۳- محل تقاطع دو خط را معین کنید (O) . O مرکز دایره

خواهد بود.



شکل ۱-۱۰

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	--	--

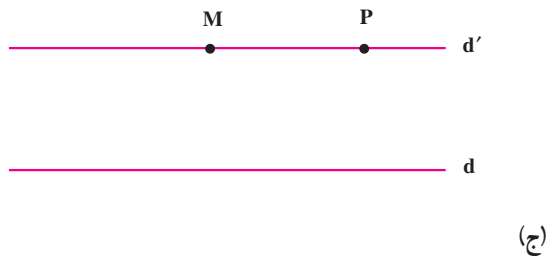
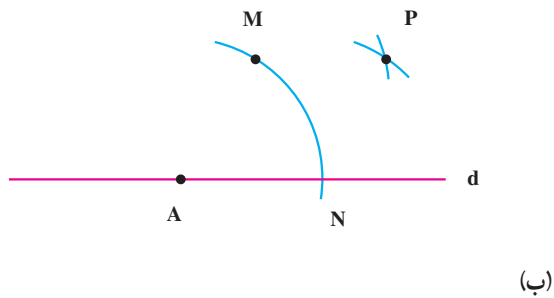
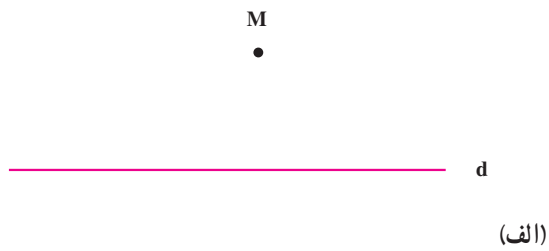
۴-۳-۱- رسم خطی موازی با خط d از نقطه فرضی

M: اگر می خواهید از نقطه M خطی موازی با خط d رسم کنید به ترتیب زیر عمل کنید:

۱- دهانه پرگار را باز کنید و نوک مدادی را روی M و نوک سوزنی را در نقطه دلخواه A روی خط d قرار دهید و قوس MN را رسم کنید.

۲- با همان شعاع از نقطه N و M دو قوس بزنید تا همدیگر را در نقطه P قطع کند.

۳- خطی که از نقاط P و M می گذرد با خط d موازی است.

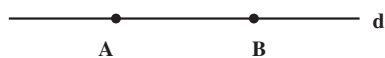


شکل ۱-۱۱

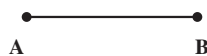
مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۰ الی ۱۶-۳۰/۷۴-ک

پیمانانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۶-۳۰/۷۴-ک

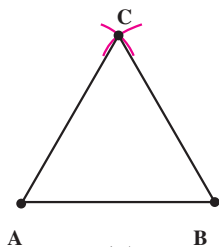
واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۶-۳۰/۷۴-ک



(الف)

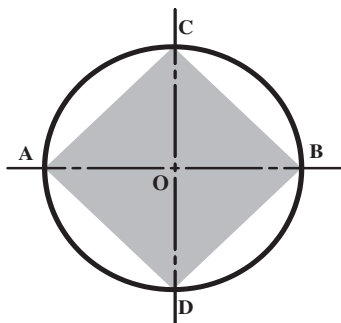


(ب)

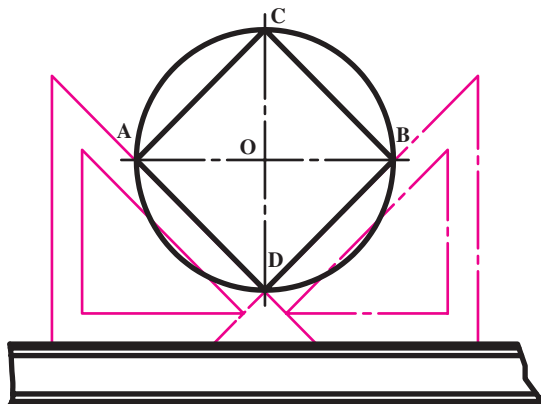


(ج)

شکل ۱۲-۱



شکل ۱۳-۱



۵-۳-۱- تقسیم دایره به قسمتهای مساوی و ترسیم چند ضلعی منتظم: چند ضلعی منتظم به شکل هندسی گفته می شود که دارای اضلاع مساوی باشد: مانند مثلث متساوی الاضلاع.

الف- ترسیم مثلث متساوی الاضلاع

۱- خط افقی d را رسم کنید و اندازه ضلع مثلث را روی آن جدا کنید.

۲- از نقاط ابتدا (A) و انتهای آن، دو کمان به شعاع برابر با ضلع مثلث (AB) رسم کنید.

۳- محل تقاطع دو کمان را به A و B وصل کنید.

ب- تقسیم دایره به چهار قسمت مساوی

- برای تقسیم دایره به چهار قسمت مساوی، قطر AB را رسم کنید. سپس با استفاده از روش رسم عمود منصف قطر CD را عمود بر قطر AB رسم کنید. محیط دایره به وسیله دو قطر عمود، به چهار قسمت مساوی تقسیم خواهد شد.

اگر نقاط به دست آمده را به هم وصل کنید یک مربع یا چهارضلعی منتظم ایجاد می شود.

- با استفاده از گونیای 45° نیز می توانید دایره را به چهار قسمت تقسیم کنید.

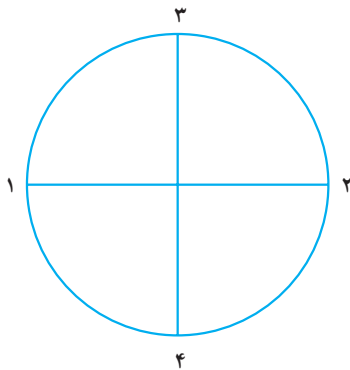
شکل ۱۴-۱

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۰ الی ۷۴-۳-۱۰/ک

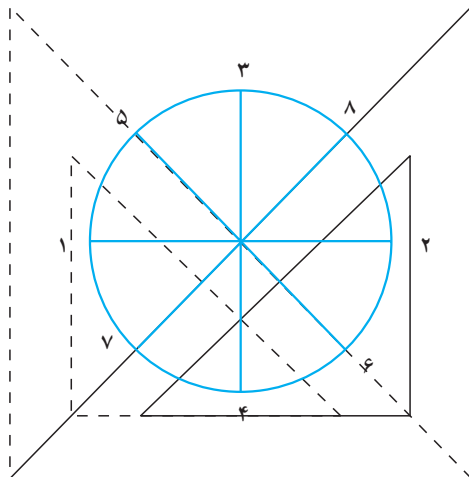
پیمانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۷۴-۳-۱۰/ک

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۷۴-۳-۱۰/ک

- ج- تقسیم دایره به ۸ قسمت مساوی (یا ترسیم هشت ضلعی)
۱- ابتدا قطر افقی دایره را رسم کنید. سپس قطر دوم را عمود بر قطر افقی رسم کنید (شکل ۱۵-۱-الف).
۲- با استفاده از خط کش T و گونیا 45° ، نیمساز هر کدام از زوایای قائم را رسم کنید.
۳- نقاط به دست آمده از برخورد خطوط با محیط دایره، آن را به ۸ قسمت مساوی تقسیم می کند (شکل ۱۵-۱-ب).
۴- اگر می خواهید هشت ضلعی منتظم رسم کنید نقاط مجاور را به هم وصل کنید و دایره را پاک کنید.

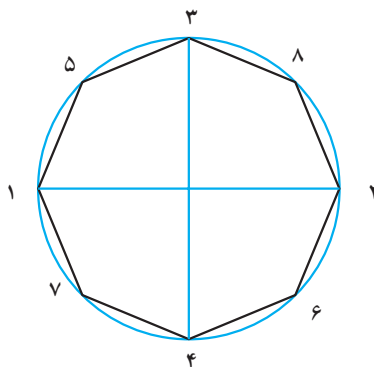


(الف)



خط کش T

(ب)



(ج)

شکل ۱۵-۱

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانته مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کناورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	---	--

د - تقسیم دایره به سه، شش و یا ۱۲ قسمت مساوی

(و ترسیم سه، شش و یا ۱۲ ضلعی منتظم)

۱- قطر قائم دایره را رسم کنید.

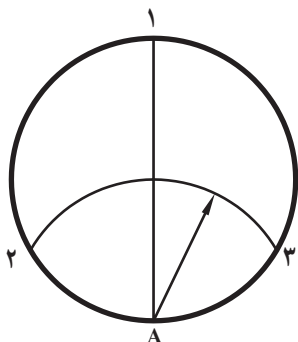
۲- از محل تقاطع قطر با دایره (نقطه A)، کماتی به شعاع

دایره رسم کنید تا نقاط ۲ و ۳ به دست آید. نقاط ۱ و ۲ و ۳ دایره

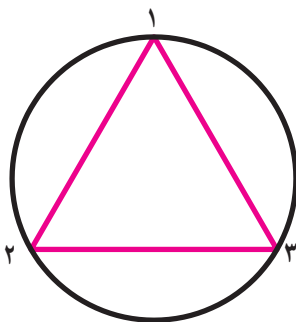
را به سه قسمت مساوی تقسیم می کند.

۳- برای تقسیم دایره به شش قسمت مساوی باید یک بار

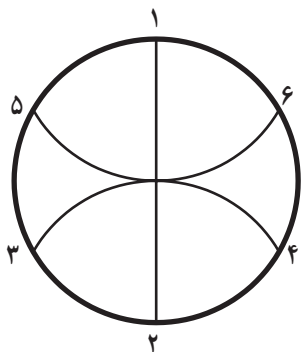
دیگر از طرف بالا (۱) کماتی برابر شعاع دایره رسم کنید.



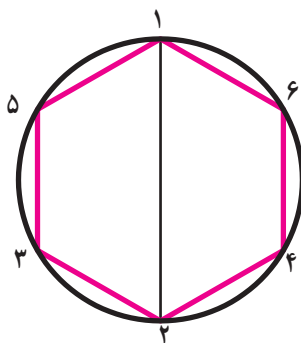
(الف)



(ب)



(ج)



(د)

شکل ۱۶-۱

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	--	--

تقسیم دایره به شش قسمت مساوی را می‌توانید با خط کش T و گونبای 30° نیز انجام دهید.

خط کش T

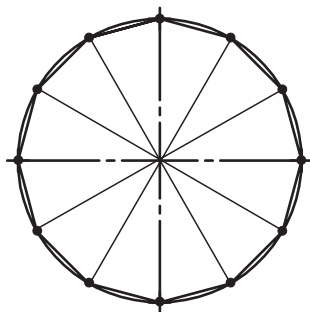
شکل ۱۷-۱

پس از تقسیم دایره به شش قسمت مساوی (طبق شکل ۱۷-۱) به وسیله گونبای 30° ، نیمسازهای زوایای به دست آمده را رسم کنید تا دایره به ۱۲ قسمت مساوی تقسیم شود.

(الف)

خط کش T

از وصل کردن نقاط به دست آمده از تقسیم دایره به ۱۲ قسمت مساوی می‌توانید یک ضلعی منتظم رسم کنید.



شکل ۱۸-۱

(ب)

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانته مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کناورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	---	--

هـ- تقسیم دایره به قسمتهای مساوی از روی جدول: برای تقسیم دایره به قسمتهای مساوی و تعداد دلخواه، می توانید از جدول ۱-۳ استفاده کنید. به عنوان مثال، دایره ای به قطر ۶ سانتیمتر رسم کنید.

فرض کنید می خواهید دایره را به ۵ قسمت مساوی تقسیم کنید n در جدول برابر ۵ خواهد بود.

عدد مقابل n در جدول با حرف k مشخص شده است آنرا بخوانید.

عدد به دست آمده را در قطر دایره ضرب کنید.

دهانه پرگار را به اندازه عدد حاصل باز کرده، با کمانهایی،

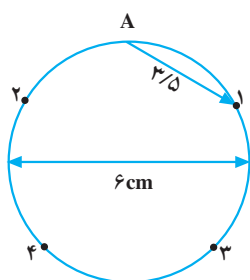
دایره را از یک نقطه به قطعات مساوی تقسیم کنید.

توجه: اگر قطر دایره بزرگ باشد ضرب K را گرد نمی کنند.

$$۱- n = ۵$$

$$۲- n = ۵ \Rightarrow k = ۰ / ۵۸۷۷۹$$

$$۳- k \times d = ۰ / ۵۸۷۷۹ \times ۶ \cong ۳ / ۵ \text{cm}$$



شکل ۱۹-۱

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	--	--

تمرین: دایره‌ای به شعاع ۱۰cm رسم کرده، با روش فوق آنرا به ۷ قسمت مساوی تقسیم کنید. (برای دست یافتن به دقت بیشتر، عمل تقسیم دایره را در دو طرف نقطه فرضی انجام دهید. دقت تا ۱/۱۰ کافی است.)

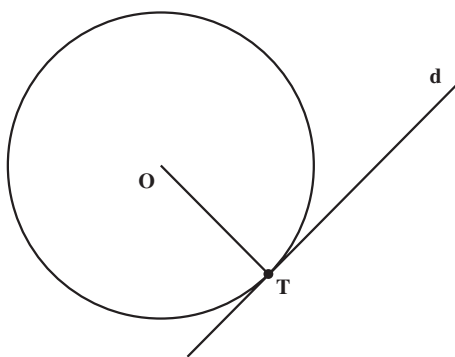
جدول ۱-۳

تقسیمات n	ضریب k	تقسیمات n	ضریب k	تقسیمات n	ضریب k	تقسیمات n	ضریب k	تقسیمات n	ضریب k
1	0.00000	21	0.14904	41	0.07655	61	0.05148	81	0.03878
2	1.00000	22	0.14231	42	0.07473	62	0.05065	82	0.03830
3	0.86603	23	0.13617	43	0.07300	63	0.04985	83	0.03784
4	0.70711	24	0.13053	44	0.07134	64	0.04907	84	0.03739
5	0.58779	25	0.12533	45	0.06976	65	0.04831	85	0.03693
6	0.50000	26	0.12054	46	0.06824	66	0.04758	86	0.03652
7	0.43388	27	0.11609	47	0.06679	67	0.04687	87	0.03610
8	0.38268	28	0.11196	48	0.06540	68	0.04618	88	0.03559
9	0.34202	29	0.10812	49	0.06407	69	0.04551	89	0.03529
10	0.30902	30	0.10453	50	0.06279	70	0.04486	90	0.03490
11	0.28173	31	0.10117	51	0.06156	71	0.04423	91	0.03452
12	0.25782	32	0.09802	52	0.06038	72	0.04362	92	0.03414
13	0.23932	33	0.09506	53	0.05924	73	0.04302	93	0.03377
14	0.22252	34	0.09227	54	0.05814	74	0.04244	94	0.03341
15	0.20791	35	0.08964	55	0.05709	75	0.04188	95	0.03306
16	0.19509	36	0.08716	56	0.05607	76	0.04132	96	0.03272
17	0.18375	37	0.08481	57	0.05509	77	0.04079	97	0.03238
18	0.17365	38	0.08258	58	0.05414	78	0.04027	98	0.03205
19	0.16459	39	0.08047	59	0.05322	79	0.03976	99	0.03173
20	0.15643	40	0.07846	60	0.05234	80	0.03926	100	0.03141

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانته مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کنسورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	---	--

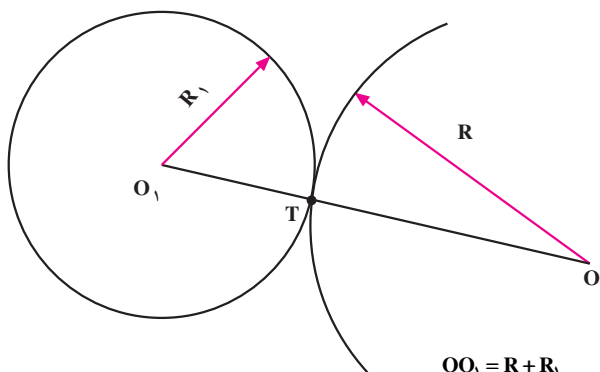
۶-۳-۱- مماس کردن خط یا قوسی از دایره بر دایره یا خط دیگر: در نقشه کشی، لازم می شود که یک خط در نقطه مشخصی بر یک دایره یا کمانی از آن مماس شود. در بندهای زیر روش رسم خط مماس بر دایره یا دو کمان از دایره مماس بر هم آموزش داده می شود.

الف - رسم یک خط مماس بر دایره در نقطه T: شعاع OT را رسم کنید و خط d را بر آن عمود سازید. خط d مماس بر دایره خواهد بود.
 اگر نقطه T در خارج از دایره باشد مماس بر دایره چگونه رسم خواهد شد؟



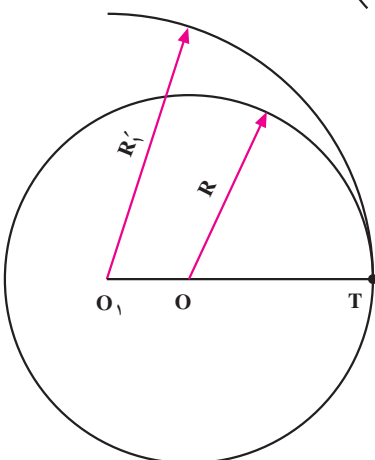
شکل ۱-۲۰

ب - رسم کمانی مماس بر دایره در نقطه دلخواه T
 - شعاع O_1T را به اندازه R ادامه دهید سپس به مرکز O و شعاع R، کمان موردنظر را رسم کنید.



شکل ۱-۲۱ $OO_1 = R + R_1$

- رسم دو دایره متداخل در حالت مماس: شعاع OT را به اندازه $R_1 - R$ در داخل دایره ادامه دهید و به مرکز O_1 ، کمان موردنظر را به شعاع R_1 رسم کنید.
 اگر R_1 کوچکتر از R باشد رسم کمان مماس بر دایره چگونه خواهد بود؟



شکل ۱-۲۲ $OO_1 = R_1 - R$

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	--	--

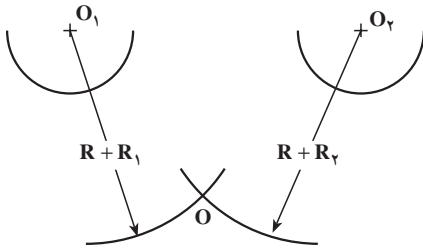
– رسم مماس بر دو دایره یا کمان داده شده با شعاع R_1 و

R_2 :

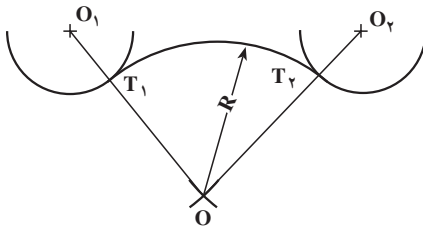
کمانی به شعاع $R + R_1$ و مرکز O_1 رسم کنید. سپس به مرکز O_2 کمانی به شعاع $R + R_2$ رسم کنید. (شکل ۱-۲۳-ب) کمانی که به شعاع R رسم می شود در دو نقطه T_1 و T_2 بر دایره های داده شده مماس خواهد بود.



(الف)



(ب)



شکل ۱-۲۳

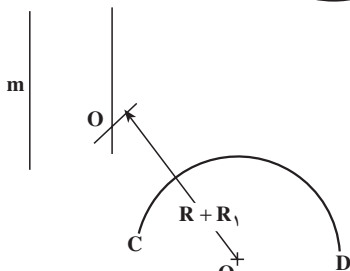
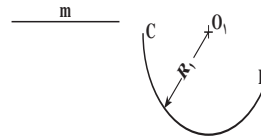
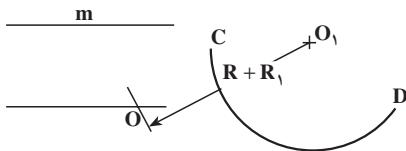
ج – رسم کمانی به شعاع R مماس بر خط d و کمان CD :

خط mB و کمانی به شعاع R_1 در شکل ۱-۲۴-الف داده شده است.

خطی به موازات خط mB و به فاصله R رسم کنید و

کمانی به شعاع $R + R_1$ به مرکز O_1 بزنید تا نقطه O ایجاد شود (شکل ۱-۲۴-ب).

(ج)



(ب)

(الف)

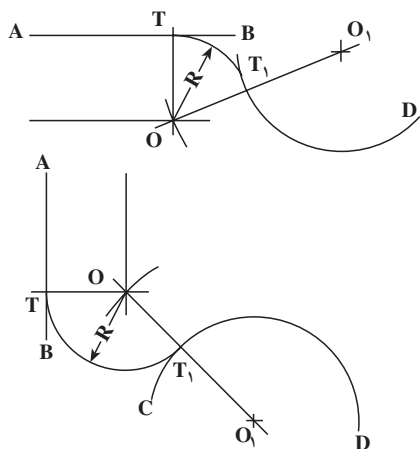
شکل ۱-۲۴

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۰ الی ۱۶-۳-۷۴/ک

پیمانته مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۱۶-۳-۷۴/ک

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۱۶-۳-۷۴/ک

کمانی که به شعاع R از مرکز O رسم می شود بر خط m و
کمان CD مماس خواهد بود.



شکل ۱-۲۴

د - رسم کمان مماس بر دو خط متقاطع
- دو خط m و n داده شده است.

(الف)	(ب)	(ج)

شکل ۱-۲۵

۲- به فاصله R از دو خط داده شده، خطوط موازی
بکشید (شکل ۱-۲۵ - ۱-ج).

۱- کمانی به مرکز O و به شعاع R مماس بر دو خط
خواهد بود (شکل ۱-۲۵ - ۱-ج).

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۰ الی ۷۴-۳-۱۰/ک

پیمانانه مهارتی: نقشه کشی مقدماتی و نقشه خوانی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲ الی ۷۴-۳-۱۰/ک

واحد کار: ترسیمات و اشکال هندسی
شماره شناسایی: ۱۶-۱۲۱ الی ۷۴-۳-۱۰/ک

تمرین ۲-۱: شکل مقابل را با مشخصات زیر در کاغذ

کالک A۴ رسم کنید.

مشخصات دایره‌ها به ترتیب از خارج به داخل

قطر ۱۰۰ میلیمتر ضخامت ۱ میلیمتر

قطر ۹۴ میلیمتر ضخامت ۰/۳۵ میلیمتر

قطر ۲۶ میلیمتر ضخامت ۰/۷ میلیمتر

قطر ۲۰ میلیمتر ضخامت ۰/۳۵ میلیمتر

قطر ۸ میلیمتر ضخامت ۰/۳۵ میلیمتر

خطوط مایل ضخامت ۰/۷ میلیمتر

