

اهداف رفتاری: از فراگیرنده انتظار می‌رود که در پایان این فصل:

- ۱- تصاویر مجسم موازی را توضیح دهد.
- ۲- اصول ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک را توضیح دهد.
- ۳- تصویر مجسم یک کابینت به روش ایزومتریک را رسم کند.
- ۴- تصاویر مجسم یک کابینت را به طور مستقل رسم کند.
- ۵- اصول ترسیم مجسم مایل (کوالیر) را توضیح دهد.
- ۶- تصویر مجسم یک کابینت به روش کوالیر را رسم کند.
- ۷- اصول ترسیم تصویر مجسم دیمتریک را توضیح دهد.
- ۸- تصویر مجسم یک کابینت به روش دیمتریک را رسم کند.

---

جمع	ساعت عملی	ساعت نظری
۲۰	۱۵	۵

## ترسیم تصاویر مجسم قطعات و کابینت‌ها

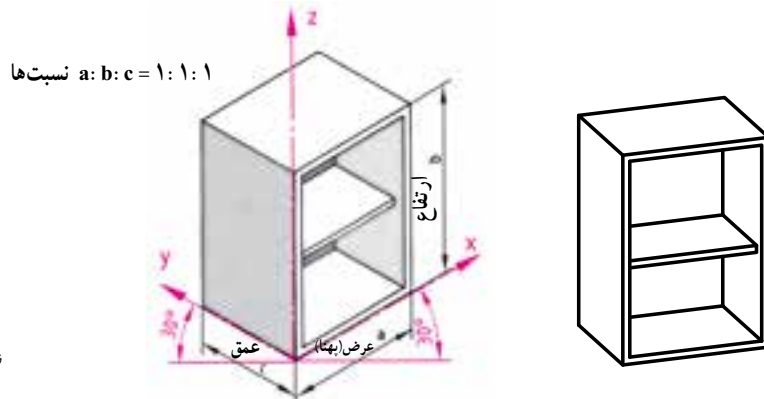
### ۱-۱- تصاویر مجسم موازی

تصاویر مجسم روی صفحات صاف نقشه‌کشی، مانند: کاغذ، یا صفحه مانیتور تنها می‌توانند به صورت مسطح باشند؛ حتی تصاویری که به وسیله دوربین عکاسی گرفته شده نیز مستوی هستند. در عین حال، این‌گونه تصاویر با داشتن خطوطی که عمق جسم را نشان می‌دهند، به صورت تصویر مجسم دیده می‌شوند؛ به این ترتیب بیننده آنها را به شکل یک جسم مشخص و در حالت سه بعدی می‌بیند. تصاویر مجسم برای ارائه به سفارش دهنده‌ها به ویژه کسانی که به زبان نقشه‌آشنایی ندارند بسیار مهم است، زیرا آنها به وسیله این نقشه‌ها، تجسم بهتری از محصول تولیدی به دست می‌آورند. تصاویر سه بعدی که روی صفحات نقشه‌کشی، مانند کاغذ و یا مانیتور رایانه، ایجاد می‌شوند به صورت مسطح و فاقد عمق واقعی می‌باشند، حتی تصاویری نظیر تصویر آینه، تلویزیون، و عکس نیز دارای همین ویژگی می‌باشند.

اجسام ساده را می‌توان به روش تصویر مجسم موازی رسم کرد. تصاویر مجسم موازی را به سه دسته کلی تقسیم می‌کنیم:

#### الف) تصویر مجسم قائم مانند ایزومتریک

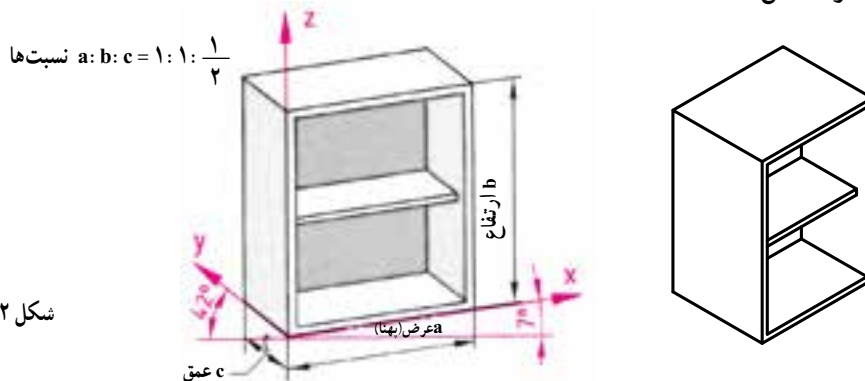
در این روش سه بعد قطعه کار در جهت‌های  $(x)$ ،  $(y)$  و  $(z)$  نشان داده می‌شود که معمولاً قطعه یا نمای اصلی قطعه در جهت  $(x)$  و عرض قطعه یا نمای جانبی در جهت  $(y)$  و ارتفاع قطعه یا نمای از بالای آن در جهت  $(z)$  قرار دارد. در این روش زاویه  $(x)$  و  $(y)$   $30^\circ$  درجه و نسبت‌های  $1:1:1$   $a:b:c$  می‌باشد و تمامی خطوط در سه جهت به صورت موازی باهم ترسیم می‌شوند (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱

#### ب) تصویر مجسم دیمتریک

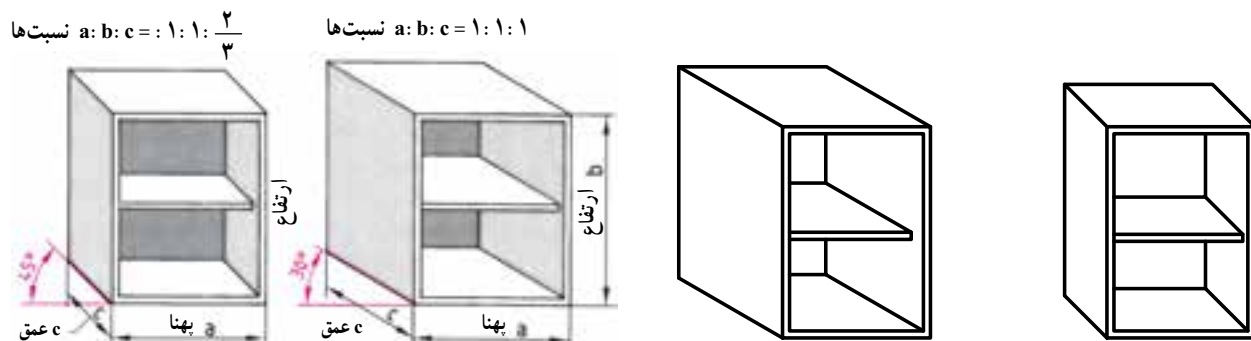
در این روش نمای اصلی قطعه بیشتر به چشم می‌خورد و تجسم اجسام به وسیله سه بعد  $(x)$  و  $(y)$  و  $(z)$  انجام می‌گیرد که زاویه  $(x)$   $7^\circ$  درجه و زاویه  $(y)$   $42^\circ$  درجه و نسبت‌های آن  $1:\frac{1}{4}:1$   $a:b:c$  می‌باشد. یعنی عمق جسم یا اندازه  $(C)$  به اندازه نصف عمق واقعی جسم رسم می‌شود (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲

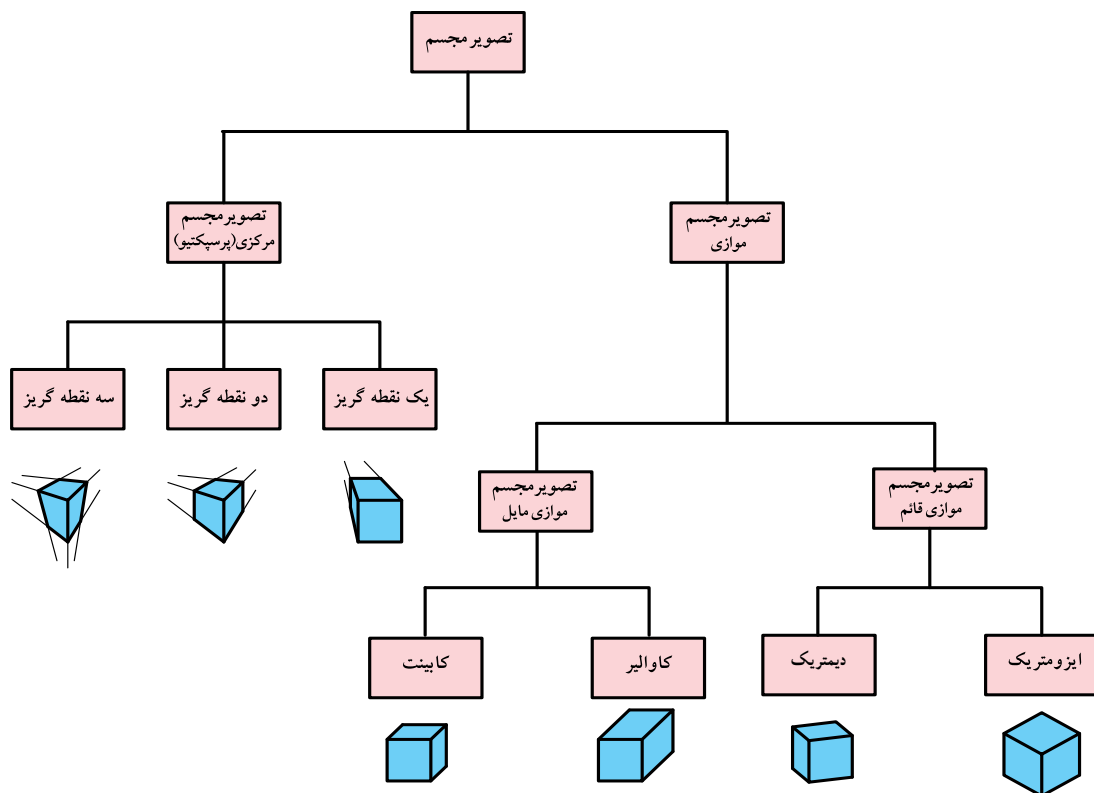
### ج) تصویر مجسم مایل مانند کاوالیر و کابینت

این تصویر مجسم موازی مایل ساده ترین نوع تجسم اجسام است که در آن ابتدا نمای اصلی به شکل عمودی رسم و سپس نمای جانبی در زاویه  $30^\circ$  درجه یا  $45^\circ$  درجه رسم می شود. در رسم  $30^\circ$  درجه نسبت ها  $a : b : c = 1 : 1 : 1$  است و در رسم  $45^\circ$  درجه نسبت ها  $a : b : c = 1 : 1 : \frac{2}{3}$  کاهش می یابد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳

شکل زیر انواع تصاویر مجسم را نشان می دهد. در ادامه فصل به معرفی و خصوصیات تعدادی از تصاویر مجسم که معروف تر بوده و در ترسیم نقشه های محصولات چوبی و صفحه ای کاربرد دارند می پردازیم.

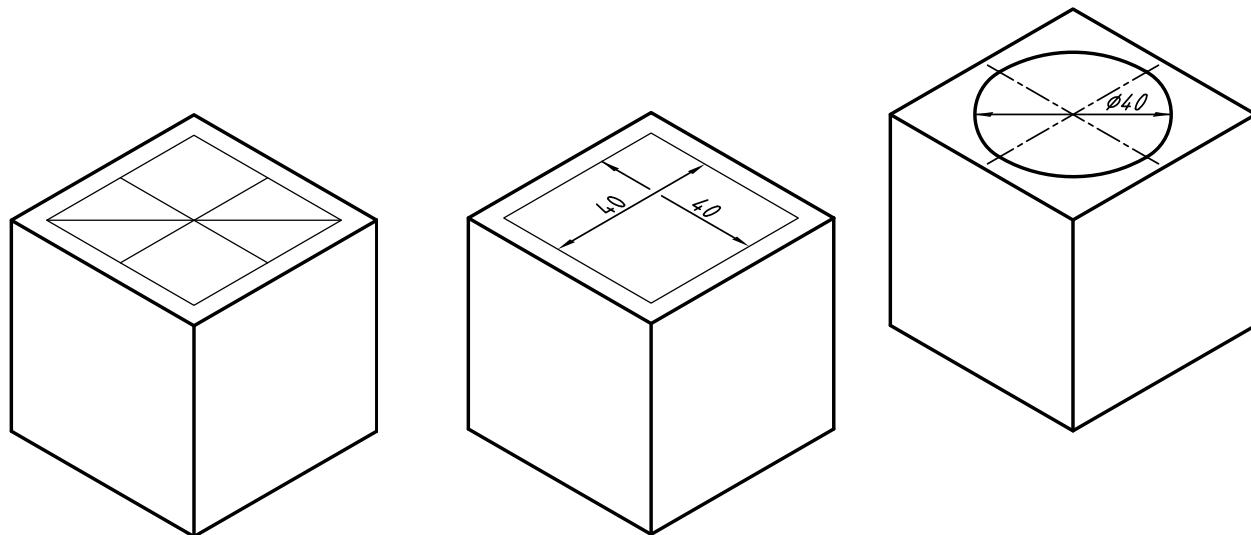


شکل ۱-۴

خطوطی که امتداد آنها در جسم به صورت موازی هستند، در تصویر مجسم نیز موازی رسم می‌شوند؛ از این رو می‌توان آنها را با زاویه ثابت طراحی و ترسیم کرد. اگر بخواهیم تصویر جسمی را به طور دقیق رسم کنیم، در آن صورت باید آن را به روش پرسپکتیو نمایش دهیم.

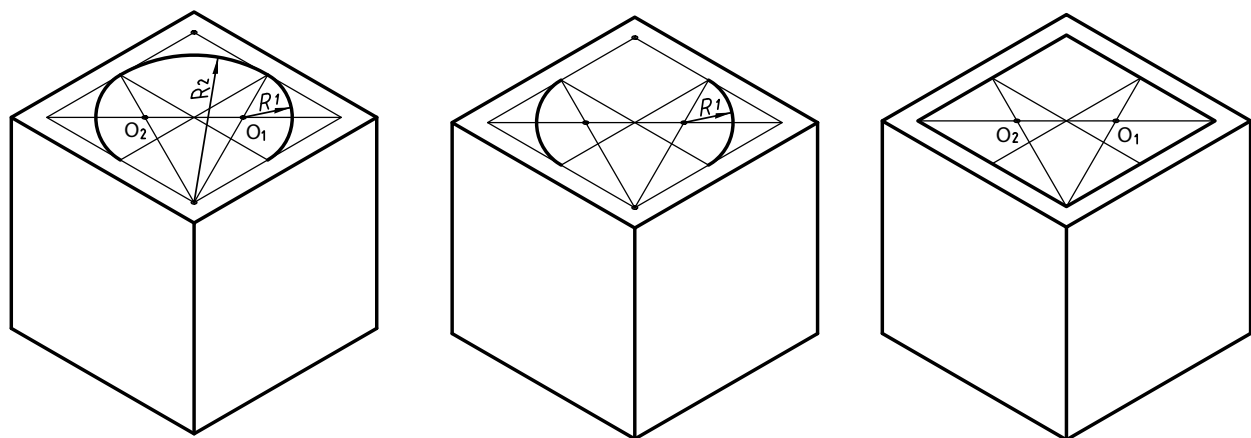
پرسپکتیو به بیننده یک شکل طبیعی را نشان می‌دهد؛ همان طوری که دوربین عکاسی از جسم عکس می‌گیرد یا همان طور که چشم انسان جسم را می‌بیند.

برای ترسیم دایره در پرسپکتیو ایزومتریک از چند روش می‌توان استفاده کرد که ما به ذکر دو نمونه از آن می‌پردازیم:  
روش اول: روش ترسیم دایره در تصویر مجسم ایزومتریک: پس از مشخص کردن وجه موردنظر برای ترسیم دایره ابتدا مرکز دایره را در آن وجه به دست می‌آوریم. سپس به ترتیب مراحل زیر را انجام می‌دهیم.



۲- اتصال وسط ضلع‌های روبه‌روی هم و ترسیم قطر بزرگ لوزی

۱- ترسیم لوزی به اضلاع برابر قطر دایره

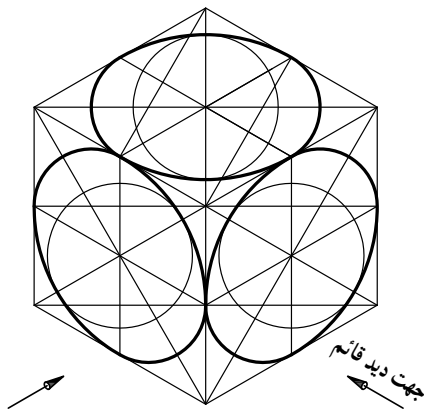


۵- ترسیم کمان به مرکز رأس دو زاویه مقابل قطر بزرگ تر لوزی در امتداد کمان‌های مرحله ۴

۴- ترسیم کمان‌هایی مساوی به مرکز  $O_1$  و  $O_2$

۳- انتخاب یک زاویه از لوزی که روبه روی قطر بزرگ آن می‌باشد و اتصال دو خط به وسط اضلاع مقابل آن زاویه مراکز  $O_1$ ،  $O_2$  به دست می‌آید.

شکل ۵-۱- روش ترسیم دایره در تصویر مجسم ایزومتریک



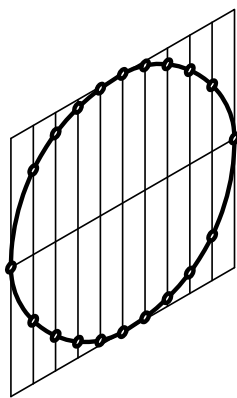
شکل ۱-۶

روش دوم: روش دقیق رسم دایره در پرسپکتیو (تصویر مجسم یا سه بعدی) ایزومتریک (روش نقطه یابی): بهترین و دقیق ترین روشی که می توان دایره، یا به طور کلی هر قوس مشخص یا غیرمشخص را در پرسپکتیو ایزومتریک رسم نمود روش نقطه یابی می باشد. گرچه زمان ترسیم قدری بیشتر طول می کشد لکن دقت اجرایی به همان نسبت دقیق و مطلوب تر خواهد بود.

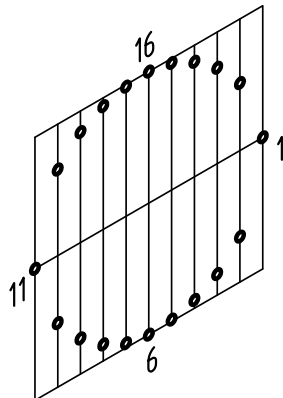
**مثال ۱-** دایره ای به شعاع R مفروض است، می خواهیم پرسپکتیو ایزومتریک آن را از طریق نقطه یابی به شرح زیر پیدا کنیم.

۱- ابتدا دایره مربوطه را داخل یک مربع قرار داده، خطوط دلخواهی با فواصل اختیاری به موازات یکی از قطرهای رسم می نمایم تا محیط دایره را در نقاط مختلف قطع نماید، (شکل ۱-۷).

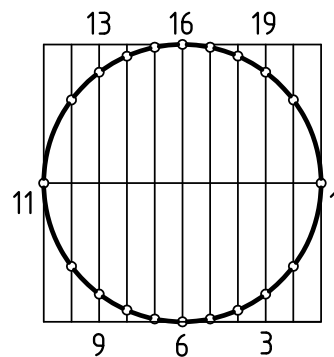
- ۲- مربع محیط بر دایره و تمام خطوط موازی با قطر را با قطر را در پرسپکتیو رسم نموده سپس نقاط ۱ تا ۲۰ را با مقیاس ۱:۱ نسبت به قطر افقی روی آن جدا می کنیم، به این ترتیب ۲۰ نقطه از محیط واقعی دایره روی بیضی به دست آمده است، (شکل ۱-۸).
- ۳- اگر نقاط پیدا شده را با دقت با دست، یا پیستوله، به یکدیگر وصل نمایم بیضی مورد نظر از طریق نقطه یابی به دست می آید (شکل ۱-۹).



شکل ۱-۹



شکل ۱-۸

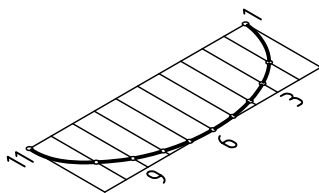


شکل ۱-۷

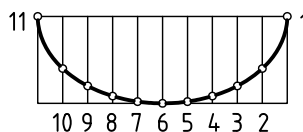
**تذکر:** در روش نقطه یابی می توان هر مقدار از قوس دایره را که مورد نظر باشد رسم نمود.

**مثال ۲-** شکل ۱-۱۰ قوسی را در تصویر افقی نشان می دهد، برای رسم پرسپکتیو آن به شرح زیر عمل می نمایم.

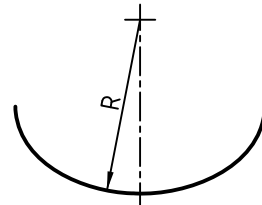
- ۱- ابتدا قوس مربوطه را با مقیاس ۱:۱ در داخل یک مستطیل قرار داده و خطوط دلخواهی به موازات یکی از اضلاع آن رسم می نمایم تا قوس مربوطه را در نقاط مختلف (مثلاً ۱۱ نقطه) قطع نماید (شکل ۱-۱۱).
- ۲- پرسپکتیو شکل ۱-۱۱ را در صفحه افقی پرسپکتیو رسم نموده، خطوط دلخواه و نقاط واقع بر آن را، با مقیاس ۱:۱ رسم می نمایم، سپس نقاط ۱، ۲، ۳، ۴...۱۱ را به هم وصل نموده تا پرسپکتیو قوس مذکور به دست آید (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱-۱۲

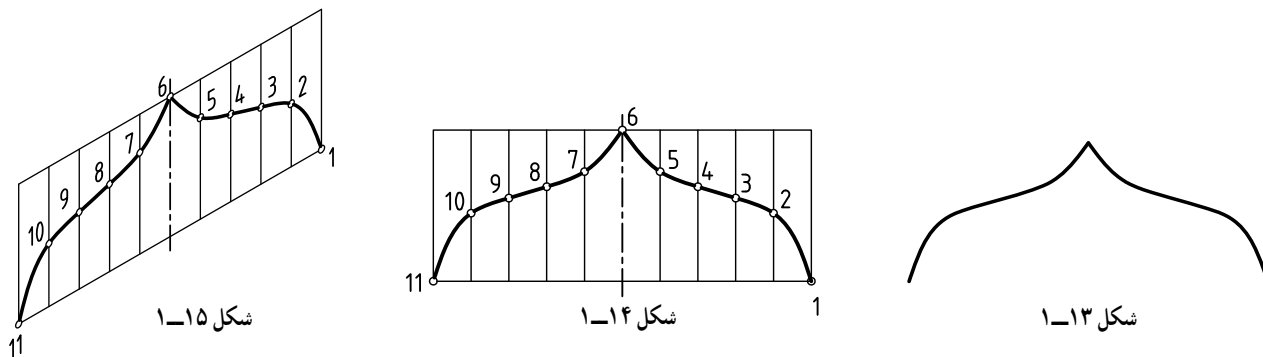


شکل ۱-۱۱

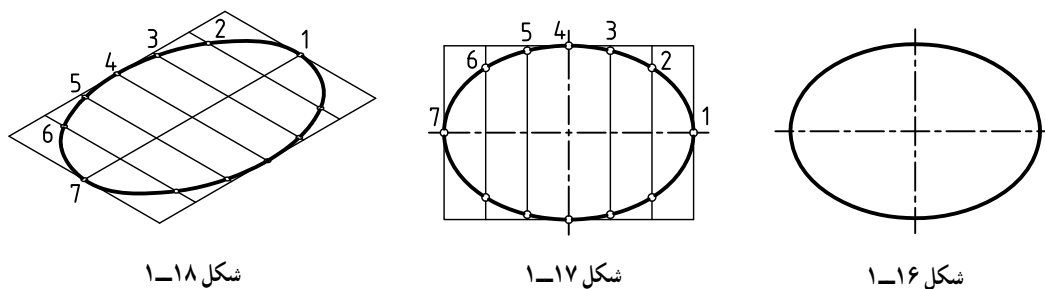


شکل ۱-۱۰

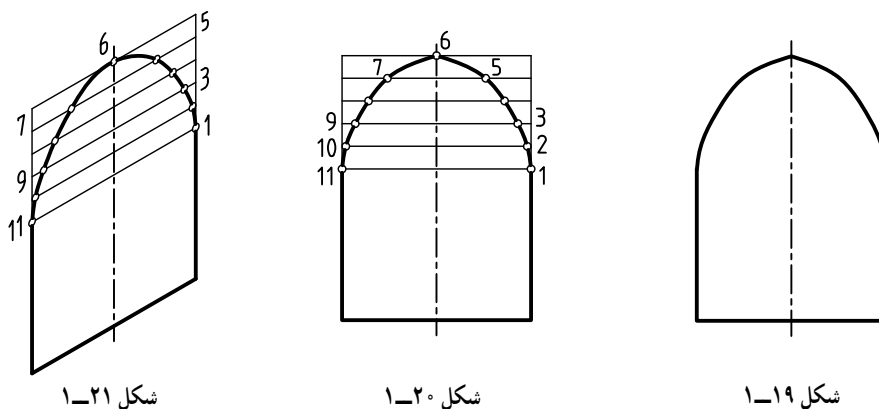
**مثال ۳-** شکل ۱-۱۳ تصویر قوسی با شعاع‌های مختلف، و شکل‌های ۱-۱۴ و ۱-۱۵ مراحل رسم پرسپکتیو ایزومتریک همان قوس را در تصویر قائم نشان می‌دهد.



**مثال ۴-** شکل ۱-۱۶ تصویر یک بیضی، و شکل‌های ۱-۱۷ و ۱-۱۸ مراحل مختلف رسم پرسپکتیو آن را در تصویر افقی نشان می‌دهد.

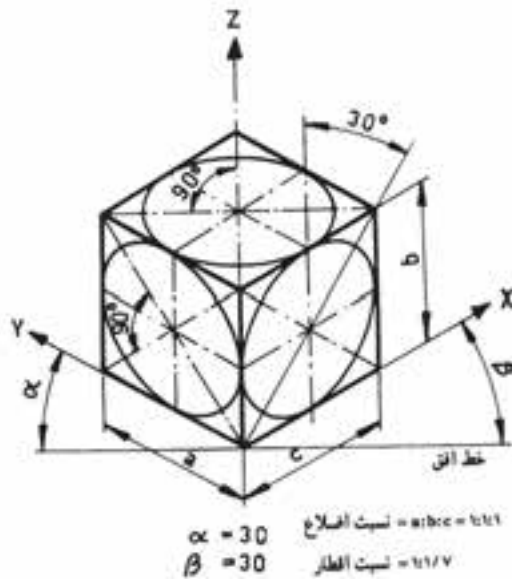


**مثال ۵-** شکل ۱-۱۹ تصویر یک قوس اصطلاحاً شاخ‌بزی، و شکل‌های ۱-۲۰ و ۱-۲۱ مراحل مختلف رسم پرسپکتیو همان قوس را در تصویر جانبی نشان می‌دهد.



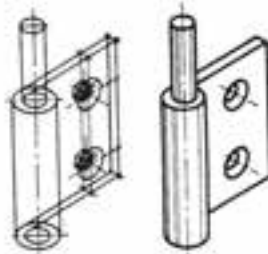
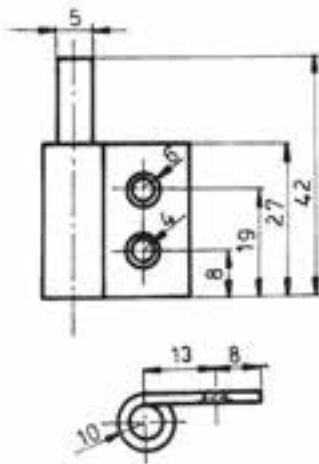
## ۱-۲ اصول ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک

این تصویر مجسم برای نمایش اجسامی که باید در هر سه تصویر (قائم، جانبی و افقی) به صورت کاملاً مشخص و روشن نشان داده شوند، به کار می‌روند. تصویر ایزومتریک روی سه محور اصلی رسم می‌شوند. محور عمودی (Z) و محورهایی که عمق جسم را نشان می‌دهند (X) و (Y) هستند. محورهایی که امتداد آنها عمق جسم را نشان می‌دهند، با زاویه  $30^\circ$  نسبت به خط افق رسم می‌شوند. پاره‌خط‌هایی که به موازات محورهای جسم هستند، برابر اندازه اصلی و بدون کوچک کردن رسم می‌شوند (شکل ۱-۲۲).

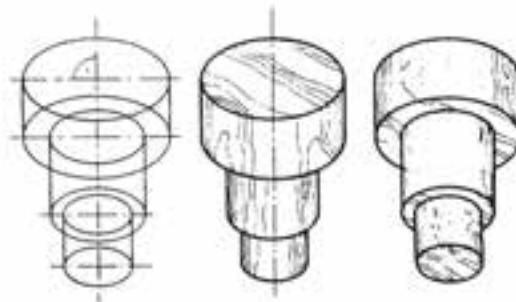
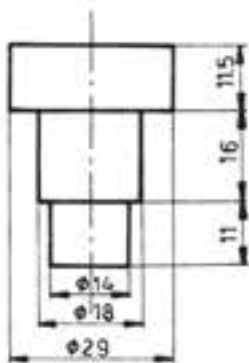


شکل ۱-۲۲- اصول ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک دایره

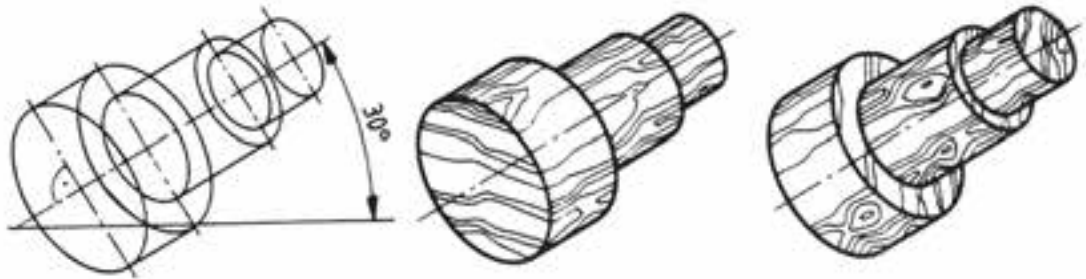
۱-۲-۱- رسم تصویر مجسم قطعات مدور به روش ایزومتریک: در تصویر مجسم ایزومتریک دایره‌ها، به صورت بیضی رسم می‌شوند. نسبت قطرهای بیضی به یکدیگر  $1:1/7$  است. همچنین قطر بیضی‌ها همیشه نسبت به محور ایزومتریک زاویه  $90^\circ$  درجه می‌سازند. شکل‌های ۱-۲۳ تا ۱-۲۵ روش ترسیم اجسام استوانه‌ای را در حالت‌های مختلف نشان می‌دهند.



شکل ۱-۲۳- روش ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک برگه لولا، همراه با طرح اولیه



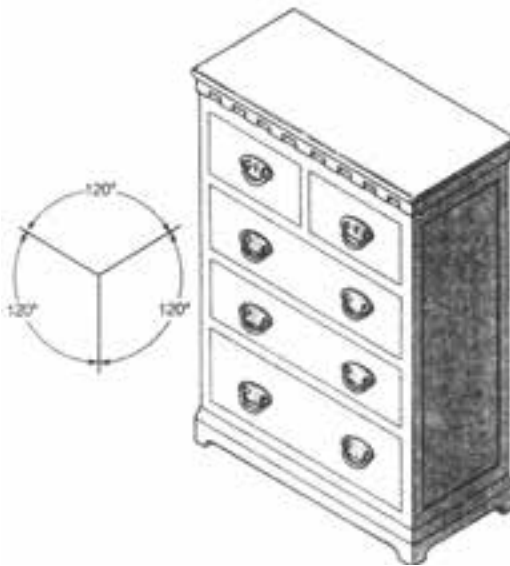
شکل ۱-۲۴- روش ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک از یک دستگیره استوانه‌ای، به صورت افقی همراه با طرح اولیه



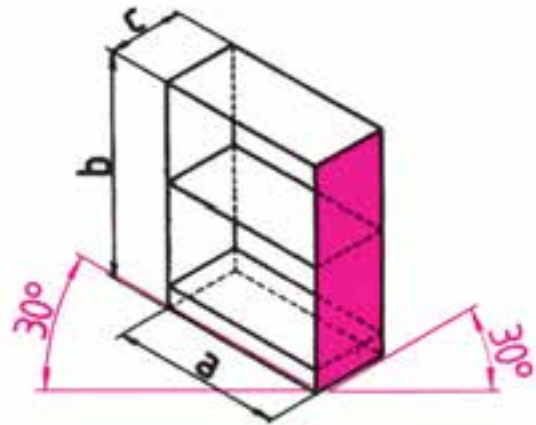
شکل ۱-۲۵- روش ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک از یک دستگیره استوانه‌ای به صورت افقی همراه با طرح اولیه

تصاویر ایزومتریک با کمک خط کش T و گونیای  $30^\circ$  به وسیله میز نقشه کشی و نیز با دست آزاد و به وسیله کاغذهای شطرنج شده ویژه ایزومتریک ترسیم می‌شوند. برای رسم بیضی‌ها در تصاویر ایزومتریک شابلون‌های ویژه‌ای به نام شابلون بیضی ایزومتریک وجود دارد. هنگام ترسیم بیضی‌ها درست مانند رسم دایره با شابلون دایره، باید علامت دو محور (قطرهای) شابلون را با دو محور (قطرهای) بیضی به طور دقیق منطبق نموده، سپس ترسیم می‌کنیم.

۱-۲-۲- رسم تصویر مجسم کابینت به روش ایزومتریک: در این روش نیز مانند تصویر مجسم ابتدا مکعب مستطیلی به ابعاد کابینت رسم می‌کنیم. طرح اولیه را طبق تصاویر قائم افقی و جانبی رسم کرده، اندازه ضخامت تک تک قطعات را در محل خود قرار داده مانند روش قبل عمل می‌کنیم. شکل‌های ۱-۲۶ و ۱-۲۷ تصویر مجسم ایزومتریک یک کابینت را به صورت طرح اولیه و تکمیل شده نشان می‌دهند.



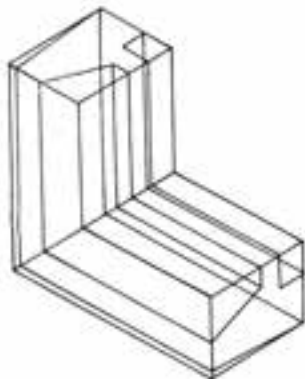
شکل ۱-۲۷- تصویر مجسم ایزومتریک کابینت دراور پایه دار به صورت کامل شده



شکل ۱-۲۶- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم ایزومتریک از یک کابینت

۱-۲-۳- رسم تصویر مجسم قطعات مختلف به روش ایزومتریک: در مورد قطعات تکی نیز به همین ترتیب عمل می‌کنیم. شکل‌های ۱-۲۸ تا ۱-۳۳ طرح اولیه و تصویر کامل شده قطعات مختلف را در تصویر مجسم ایزومتریک نشان می‌دهند.

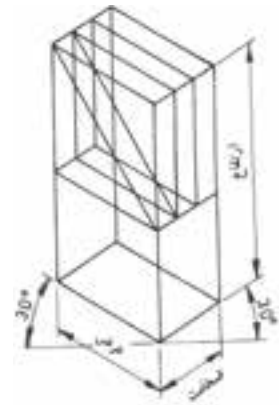




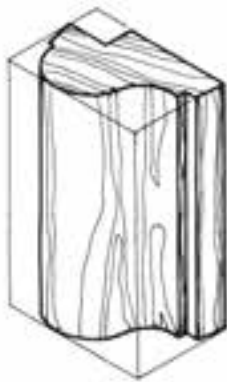
شکل ۱-۳۰- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم ایزومتریک از گوشه یک قاب



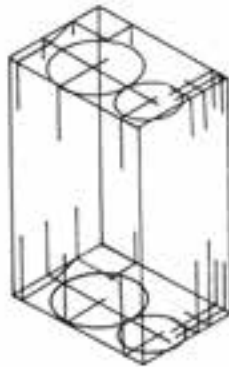
شکل ۱-۲۹- تصویر مجسم ایزومتریک قطعه فاق به صورت کامل شده



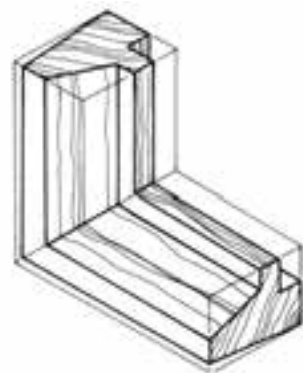
شکل ۱-۲۸- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم ایزومتریک از یک قطعه فاق یک رو فارسی



شکل ۱-۳۳- تصویر مجسم ایزومتریک قطعه ابزار خورده به صورت کامل شده



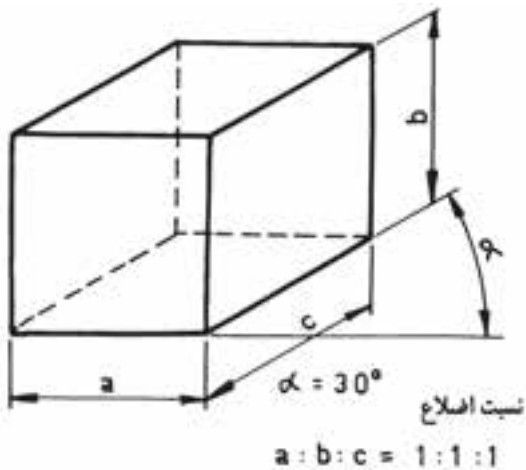
شکل ۱-۳۲- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم ایزومتریک، قطعه ابزار خورده



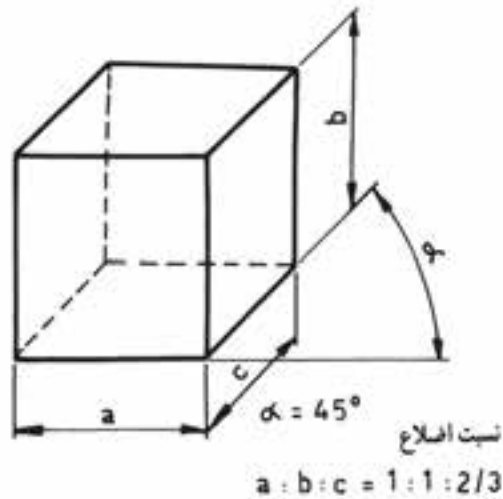
شکل ۱-۳۱- تصویر مجسم ایزومتریک گوشه قاب به صورت کامل شده

### ۱-۳- اصول ترسیم تصویر مجسم مایل (کوالیر)

در این تصویر ابتدا نمای روبه روی جسم (تصویر قائم) را طبق اندازه رسم می کنیم. خطوط عمودی جسم به صورت عمودی و خطوط افقی جسم نیز به صورت افقی رسم می شوند. خطوطی که عمق جسم را مشخص می کنند، می توانند تحت زاویه ۳۰ یا ۴۵ به نمای روبه رو منتقل شوند. چنانچه برای نشان دادن عمق جسم، خطوط تحت زاویه ۳۰ درجه رسم شوند، در آن صورت اندازه آنها کوچک نشده به صورت ۱:۱ منتقل می شوند. اگر خطوط عمق تحت زاویه ۴۵ درجه رسم شوند، در آن صورت باید اندازه آنها کوچک شده به  $\frac{1}{2}$  یا  $\frac{2}{3}$  اندازه اصلی برسد (شکل های ۱-۳۴ و ۱-۳۵).

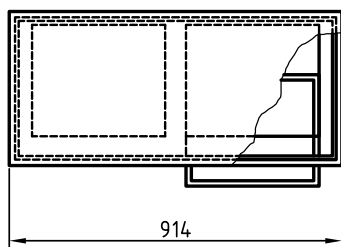
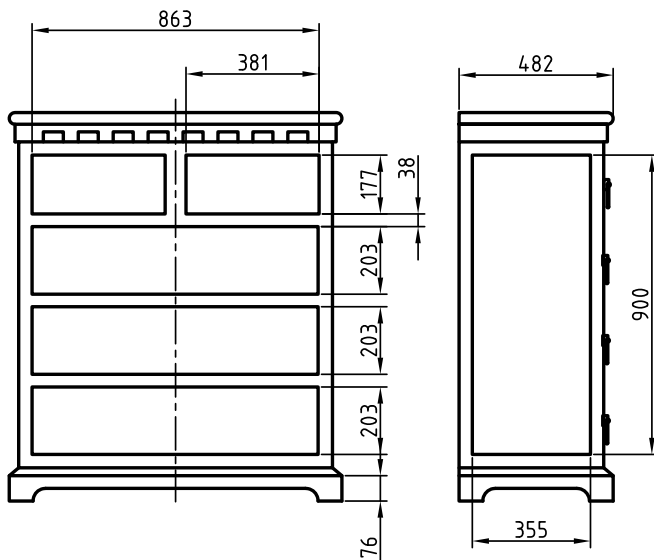


شکل ۱-۳۴- اصول ترسیم تصویر مجسم کوالیر با زاویه ۳۰ درجه

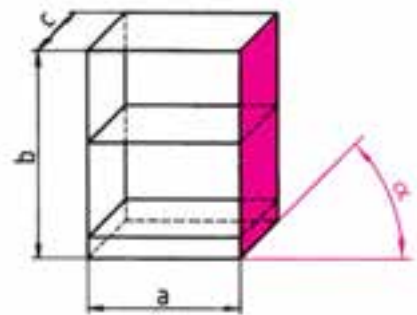


شکل ۳۵-۱- اصول ترسیم تصویر مجسم کاوالیر با زاویه ۴۵ درجه

۱-۳-۱- رسم تصویر مجسم یک کابینت کشودار (دراور) به روش کاوالیر: پس از ترسیم کابینت به صورت مکعب، اندازه ضخامت تک تک قطعات، مانند بدنه‌ها، کف، تاق، طبقه‌ها، درها، پایه‌ها و قیدهای رابط را طبق قاعده و با استفاده از تصاویر قائم، افقی و جانبی در محل خود قرار می‌دهیم. هر یک از خطوط به موازات خطوط اصلی مکعب رسم کرده پس از پاک کردن خطوط اضافی تصویر مورد نظر به دست می‌آید. شکل ۳۶-۱ طرح اولیه تصویر مجسم مایل کاوالیر یک کابینت را نشان می‌دهد. شکل ۳۷-۱ ترسیم کامل شده یک کابینت که به روش تصویر مجسم مایل کاوالیر و به کمک سه تصویر قائم، افقی و جانبی آن (۳۸-۱) رسم شده را نشان می‌دهد.



شکل ۳۸-۱- سه تصویر قائم، افقی و جانبی کابینت

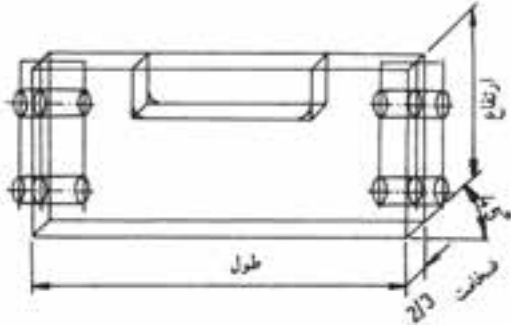


شکل ۳۶-۱- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم مایل کاوالیر از یک کابینت

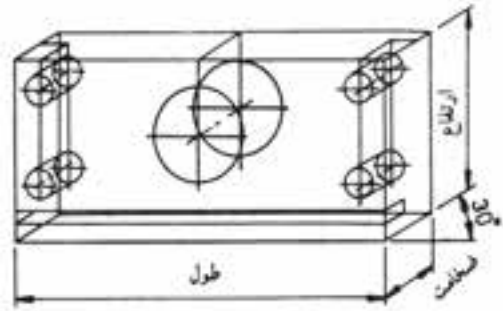


شکل ۳۷-۱- تصویر مجسم مایل کاوالیر یک کابینت (دراور) به صورت کامل شده

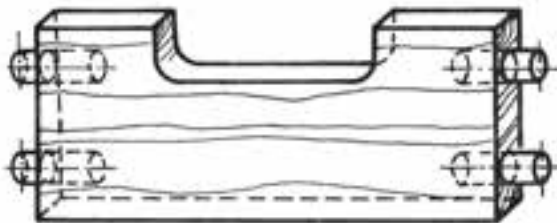
۲-۳-۱- رسم تصویر مجسم قطعات به روش کاوالیر : در این مورد نیز ابتدا قطعه را به صورت مکعب مستطیل رسم کرده سپس تک تک جزئیات آن را که روی جسم عمل شده، رسم می‌کنیم؛ به این ترتیب طرح اولیه، شکل می‌گیرد. با پاک کردن خطوط اضافه و پررنگ کردن خطوط اصلی، تصویر مجسم کامل شده به دست می‌آید. شکل‌های ۱-۳۹ و ۱-۴۰ تصویر مجسم کاوالیر را در طرح اولیه شکل‌های ۱-۴۱ و ۱-۴۲ به صورت تصویر مجسم کامل شده در زوایای  $30^\circ$  و  $45^\circ$  درجه نشان می‌دهند.



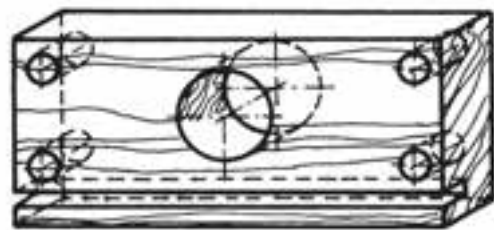
شکل ۱-۴۰- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم کاوالیر از یک قطعه کابینت. خطوط عمق جسم تحت زاویه  $45^\circ$  درجه رسم شده‌اند.



شکل ۱-۳۹- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم کاوالیر از یک قطعه کابینت. خطوط عمق جسم تحت زاویه  $30^\circ$  درجه رسم شده‌اند.

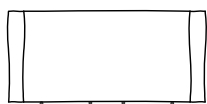
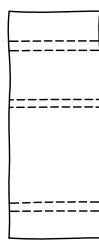
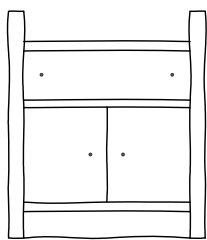


شکل ۱-۴۲- تصویر مجسم کاوالیر به صورت کامل شده با زاویه  $45^\circ$  درجه

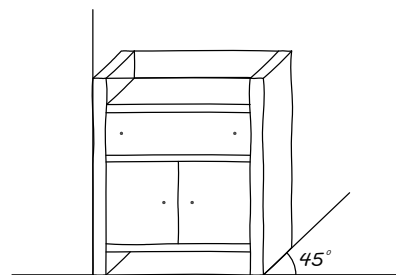


شکل ۱-۴۱- تصویر مجسم کاوالیر به صورت کامل شده با زاویه  $30^\circ$  درجه.

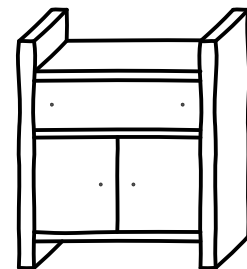
۳-۳-۱- رسم تصویر مجسم یک کابینت ساده به روش کاوالیر : در این مورد نیز ابتدا قطعه را به صورت مکعب مستطیل رسم کرده، سپس تک تک جزئیات آن را که روی جسم عمل شده، رسم می‌کنیم؛ به این ترتیب طرح اولیه، شکل می‌گیرد. با پاک کردن خطوط اضافه و پررنگ کردن خطوط اصلی، تصویر مجسم کامل شده به دست می‌آید. شکل (الف) تصویر مجسم کاوالیر را در طرح اولیه و شکل (ب) به صورت تصویر مجسم کامل شده نشان می‌دهد.



الف

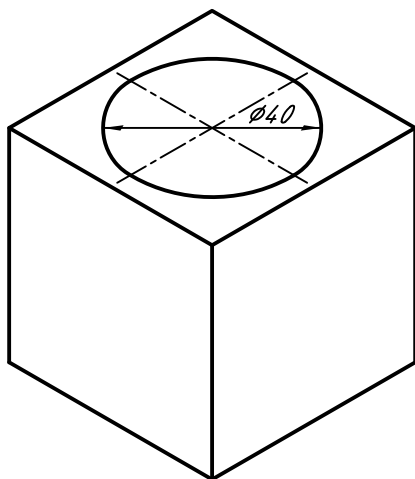


شکل ۱-۴۳

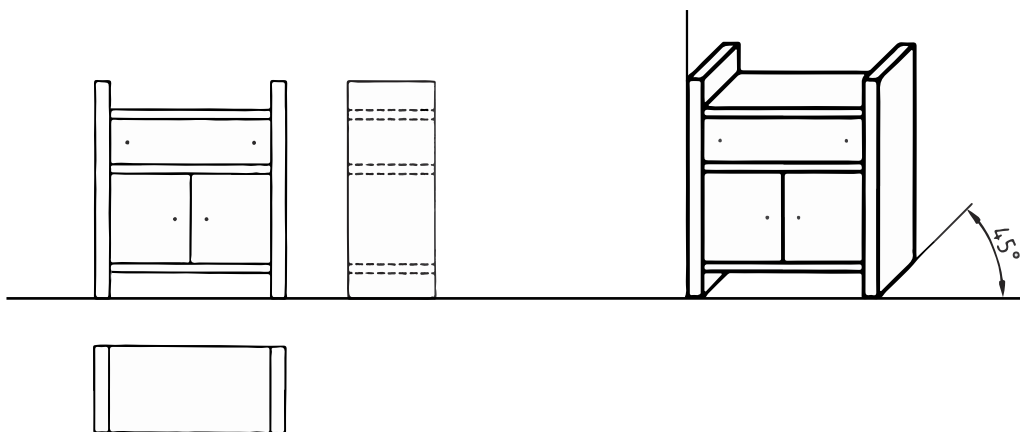


ب

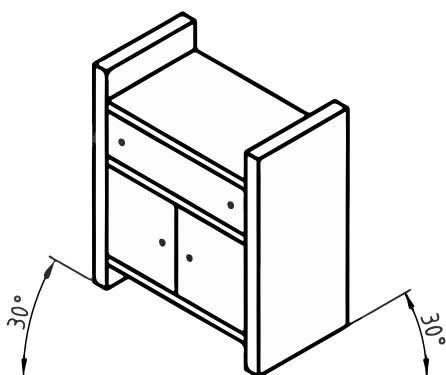
با توجه به توضیحات فوق در اشکال زیر به ترتیب ترسیم کابینت به روش‌های ۱- کاوالیر ۲- ایزومتریک و ۳- دیمتریک بیان شده است. هر سه روش را با هم مقایسه نموده و تفاوت‌های آنها را با هم بنویسید.



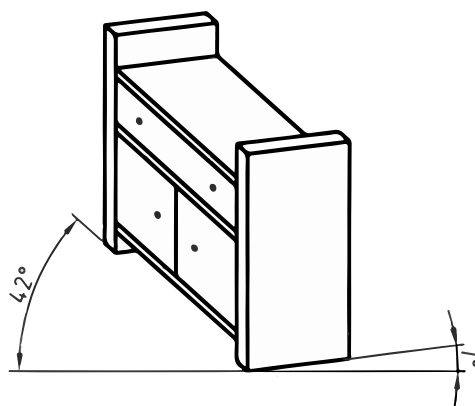
شکل الف



کاوالیر



ایزومتریک



دیمتریک

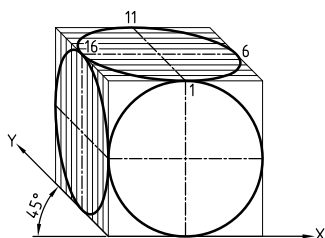
۴-۳-۱- ترسیم دایره در تصویر مجسم کوالیر : حسن این پرسپکتیو نسبت به پرسپکتیوهای دیگر این است که چون محورهای  $OZ$  و  $OX$  به موازات طول و ارتفاع تصویر قائم جسم رسم گردیده‌اند، کلیه قسمت‌ها، از جمله قوس‌ها (اعم از دایره، یا قوس‌های دیگر) که در تصویر قائم قرار دارند به همان شکل که هستند روی صفحه مربوطه در پرسپکتیو منتقل می‌شوند، بنابراین اجسامی که تصویر قائم آن دارای قوس، یا دایره‌های زیادی باشند، برای صرفه‌جویی در وقت، از طریق پرسپکتیو کوالیر رسم می‌گردند.

۵-۳-۱- طریقه رسم دایره در پرسپکتیو کوالیر : همان‌طور که گفته شد کلیه دایره‌ها و قوس‌هایی که در تصویر قائم جسم وجود دارند پس از انتقال در پرسپکتیو، به همان فرم رسم می‌گردند، لکن دایره‌هایی که در تصاویر افقی یا جانبی قرار دارند در پرسپکتیو تبدیل به بیضی می‌شوند.

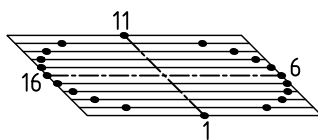
طریقه رسم بیضی در تصاویر افقی و جانبی عیناً مشابه پرسپکتیو دیمتریک می‌باشد، برای رسم بیضی در تصاویر افقی و جانبی از طریق نقطه‌یابی به شرح زیر عمل می‌کنیم.

الف) ابتدا دایره مربوطه را در داخل یک مربع قرار داده خطوطی دلخواه، با فواصل اختیاری به موازات یکی از قطرهای رسم می‌نماییم تا محیط دایره را در نقاط مختلف (مثلاً  $20^\circ$  نقطه) قطع نماید (شکل ۴۴-۱).

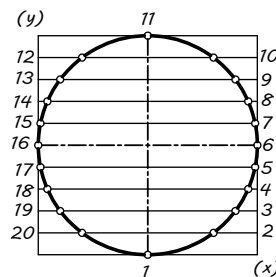
ب) مربع محیط بر دایره، و تمام خطوط موازی با قطر را با توجه به اینکه عرض‌ها نصف می‌گردند به طریق پرسپکتیو رسم نموده، سپس نقاط  $1^\circ$  تا  $20^\circ$  را روی آنها جدا می‌کنیم (شکل ۴۵-۱).



شکل ۴۶-۱



شکل ۴۵-۱

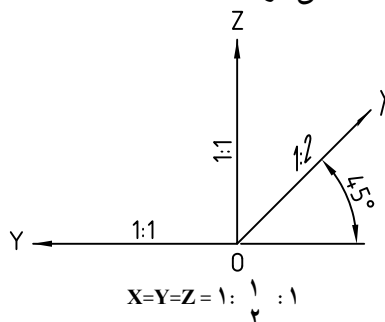
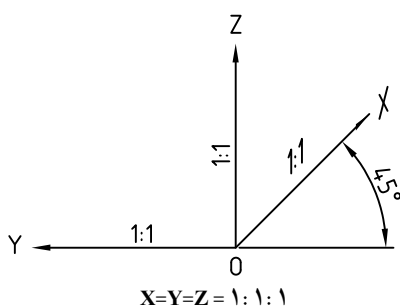


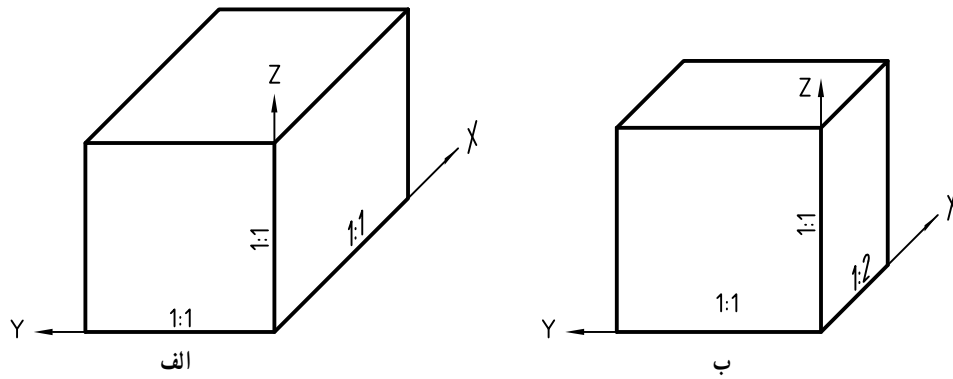
شکل ۴۴-۱

ج) اگر نقاط  $1^\circ$  تا  $20^\circ$  را به هم وصل نماییم، بیضی موردنظر، چه در تصویر جانبی، یا تصویر افقی مطابق شکل ۴۶-۱ به دست می‌آید. در ارتباط با قوس‌های غیر مشخص، و قوس‌هایی که از ربع و نصف دایره کمتر یا زیادترند، می‌توان مشابه آنچه در پرسپکتیو ایزومتریک توضیح داده شد رسم نمود، با این تفاوت که مقیاس عرض‌ها در این پرسپکتیو نصف خواهد بود.

## ۴-۱- اصول ترسیم تصویر مجسم کابینت

متداول‌ترین تصویر مجسم مایل، کابینت است. کابینت را دی‌متریک مایل هم می‌نامند. زیرا در آن از دو مقیاس  $1:2$  و  $1:1$  مانند دی‌متریک استفاده می‌شود.

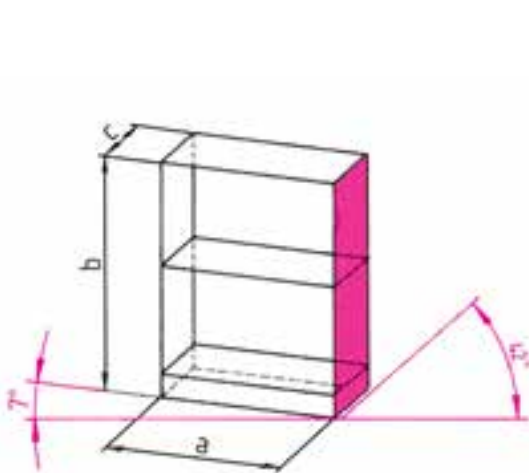




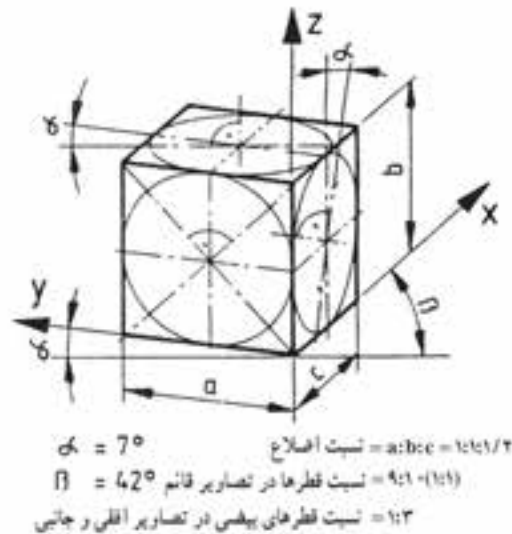
شکل ۴۷-۱

### ۵-۱- اصول ترسیم تصویر مجسم دیمتریک

این تصویر نیز یکی دیگر از تصاویر محوری استاندارد شده است. تصویر مجسم دیمتریک برای نمایش اجسامی که تصویر قائم آنها نکات مهمی داشته باید به طور کاملاً واضح و روشن نشان داده شوند، مناسب است. تصویر مجسم دیمتریک نیز مانند ایزومتریک روی سه محور اصلی رسم می‌شود. محور عمودی (Z) و محورهایی که عمق جسم را نشان می‌دهند (X) و (Y) هستند. محور عمودی (Z) و محور (X) ویژه نشان دادن عمق جسم و محور (Y) ویژه نمایش تصویر قائم است. محور ویژه نمایش عمق جسم (X) تحت زاویه ۴۲ درجه نسبت به خط افق و محور ویژه تصویر قائم (Y) تحت زاویه ۷ درجه نسبت به خط افق رسم می‌شوند. خطوط عمق یا خطوطی که در جهت محور X ترسیم می‌شوند به اندازه ۱:۲ کوچک می‌شوند. خطوط عمودی و خطوطی که با محور Y موازی هستند، به اندازه اصلی و بدون کوچک شدن (۱:۱) رسم می‌شوند (شکل ۴۸-۱). در این تصویر مجسم نیز کلیه دوایر و کمان‌ها در هر سه سطح (روبرو، بالا و پهلو) به صورت بیضی نشان داده می‌شوند. نسبت قطرهای بیضی‌ها در تصویر افقی و جانبی ۱:۳ و در تصویر قائم برابر ۱:۹ است؛ از این رو به منظور سهولت کار در تصویر قائم، می‌توان به جای بیضی، دایره رسم کرد (شکل ۴۸-۱). تصاویر مجسم دیمتریک را با کمک خط کش T و گونیاوی ویژه دیمتریک یا به وسیله میز نقشه‌کشی مجهز به گونیاوی ویژه دیمتریک رسم می‌کنیم. البته می‌توان آن را با دست آزاد روی کاغذهای شطرنج شده با زوایای ۴۲ و ۷ درجه نیز رسم کرد. شکل ۴۹-۱ برای رسم بیضی‌ها به روش دیمتریک شابلون‌های ویژه وجود دارد.



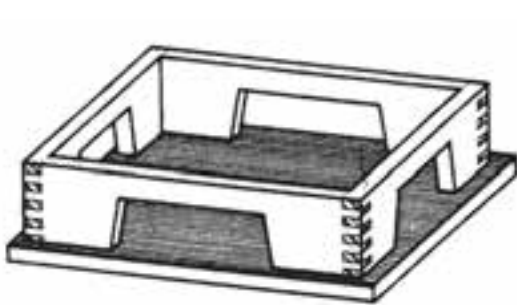
شکل ۴۹-۱- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم دیمتریک از یک کابینت



شکل ۴۸-۱- اصول ترسیم تصویر مجسم دیمتریک

۱-۵-۱- رسم تصویر مجسم یک کابینت به روش دیمتریکی: نحوه ترسیم مانند روش‌های قبل است. طرح اولیه را به صورت مکعب تحت زوایای ذکر شده رسم می‌کنیم. کلیه اندازه‌ها را طبق تصاویر سه‌گانه در محل خود قرار داده خطوط آن را به موازات محوره‌های  $X, Y$  و  $Z$  امتداد می‌دهیم.

۱-۵-۲- رسم تصویر مجسم قطعات به روش دیمتریکی: در مورد قطعات تکی نیز مانند دو روش دیگر، پس از رسم قطعه به صورت مکعب، جزئیات موجود بر روی قطعه را مرحله به مرحله در سطح مورد نظر پیاده کرده، طرح اولیه را رسم و سپس تکمیل می‌کنیم. شکل ۱-۵۰ و ۱-۵۱ طرح اولیه و تکمیل شده یک جعبه با اتصال دم چلچله انگشتی ساده و قطعات درآورده شده در چهار طرف را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۱- تصویر مجسم دیمتریکی از یک جعبه و صفحه زیر آن



شکل ۱-۵۰- روش ترسیم طرح اولیه تصویر مجسم دیمتریکی از یک جعبه و صفحه زیر آن

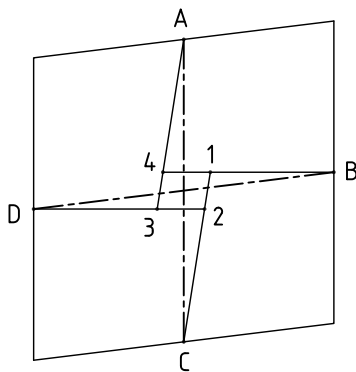
۱-۵-۳- طریقه رسم دایره در پرسپکتیو دیمتریکی: برای رسم دایره در پرسپکتیو به شرح زیر عمل می‌کنیم:

۱- دایره مفروض را در داخل یک مربع قرار می‌دهیم تا در نقاط  $A, B, C, D$  بر مربع مماس گردد (شکل ۱-۵۲).

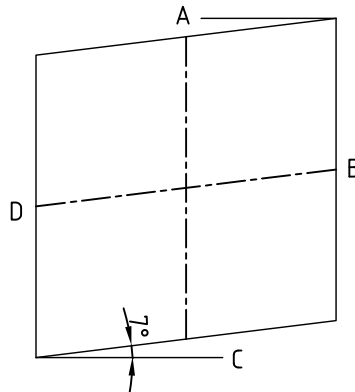
۲- مربع را به طریق پرسپکتیو دیمتریکی در تصویر قائم رسم می‌نماییم (شکل ۱-۵۳).

۳- از نقاط  $A, B, C, D$  رابط‌هایی بر دو قطر  $AC$  و  $BD$  عمود نموده امتداد می‌دهیم، تا یکدیگر را در نقاط ۱، ۲، ۳ و ۴

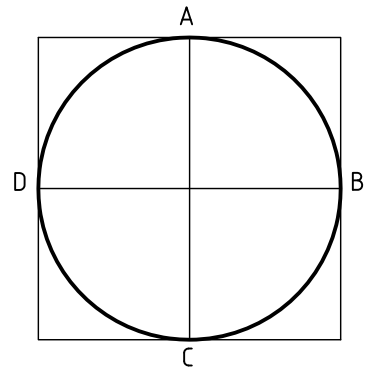
قطع نمایند (شکل ۱-۵۴).



شکل ۱-۵۴



شکل ۱-۵۳

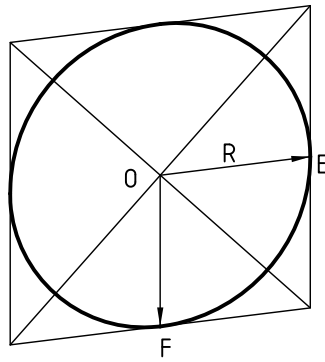


شکل ۱-۵۲

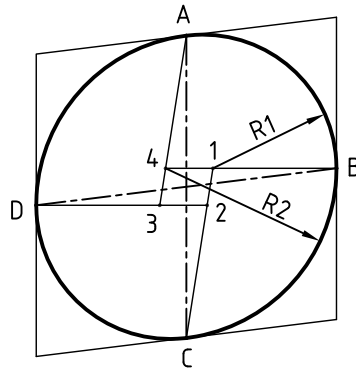
۴- به مرکز نقاط ۳ و ۱ شعاع  $B$  و  $R_1$  دو قوس کوچک بیضی، همچنین به مرکز نقاط ۴ و ۲ شعاع  $C$  و  $R_2$  دو قوس

بزرگ را رسم می‌نماییم تا دایره مفروض در پرسپکتیو به صورت بیضی در تصویر قائم به دست آید، شکل ۱-۵۵ بیضی که از این طریق

به دست می آید خطی نزدیک به دایره خواهد بود. برای سهولت عمل و صرفه جویی در وقت، بعضی مواقع در صنعت، به جای رسم بیضی در تصویر قائم پرسپکتیو، همان دایره تصویری را رسم می نمایند، مرکز دایره، محل تقاطع دو قطر، شعاع آن  $R$   $OE$   $OF$  فاصله عمودی مرکز تا اضلاع چهارضلعی خواهد بود (شکل ۱-۵۶)

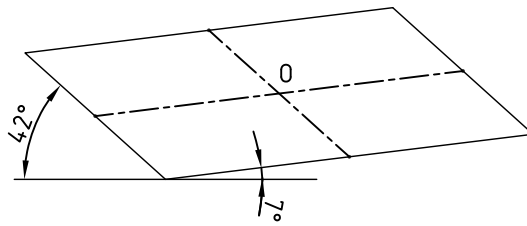


شکل ۱-۵۶

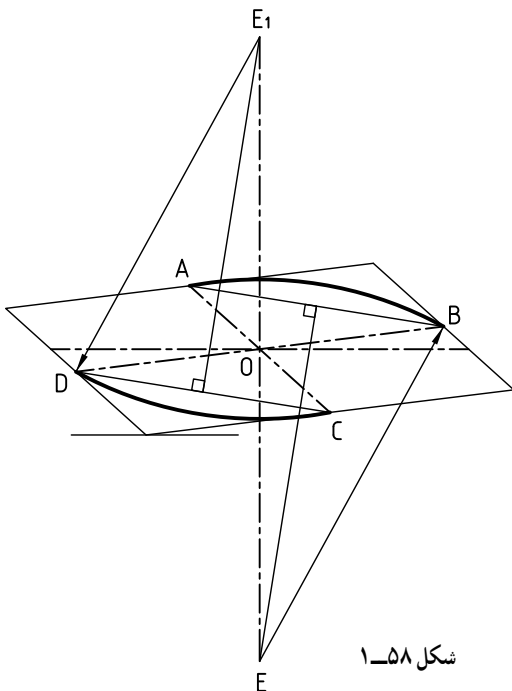


شکل ۱-۵۵

برای رسم دایره به طریق پرسپکتیو در تصاویر افقی و جانبی به شرح زیر عمل می کنیم:  
 ۱- با توجه به اینکه مقیاس طول ۱:۱ و مقیاس عرض ۱:۲ می باشد، مربع و دو قطر  $AC$  و  $BD$  را در سطح افقی پرسپکتیو رسم نموده محل تقاطع قطرهای را نقطه  $O$  می نامیم، (شکل ۱-۵۷).



شکل ۱-۵۷



شکل ۱-۵۸

۲- برای رسم دو قوس بزرگ بیضی:  
 الف) از نقطه  $O$  محل تقاطع قطرهای خط محوری عمود رسم می نمایم.  
 ب) از نقطه  $A$  به  $B$  وصل نموده عمود منصف  $AB$  را ادامه می دهیم تا خط محور عمودی را در نقطه  $E$  قطع نماید.  
 ج) به مرکز  $E$  و شعاع  $EA$   $EB$  قوس های مربوطه را رسم می نمایم، (شکل ۱-۵۸).

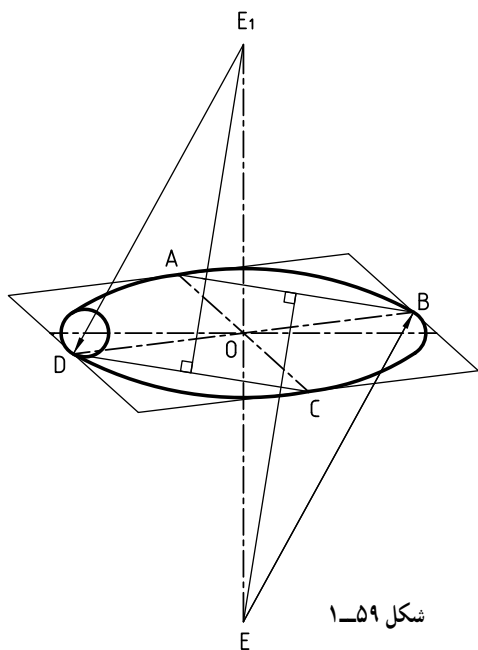


۳- برای رسم قوس‌های کوچک بیضی :

الف) از نقطه O محل تقاطع دو قطر، خط محوری افقی رسم می‌نماییم.  
ب) از نقطه E به نقطه B وصل نموده تا محور افقی را در نقطه ۱ قطع نماید (شکل ۱-۵۹).

ج) به مرکز نقطه ۱ و شعاع B ۱ قوس مربوطه را رسم نموده تا بر ادامه قوس بزرگی (E B R) مماس گردد.

**تذکر:** برای رسم دایره، قسمتی از دایره مشخص یا غیر مشخص به طریق پرسپکتیو دیمتریک می‌توان از روش نقطه‌یابی که در پرسپکتیو ایزومتریک توضیح داده شده عیناً استفاده نمود با این تفاوت که زاویه محورها و اندازه عرض را بر مبنای پرسپکتیو دیمتریک باید گرفت.



شکل ۱-۵۹

## خودآزمایی

۱- در شکل ۱-۶۰ تصویر مجسم ایزومتریک از یک قطعه فاق یک رو فارسی با دوراهه داده شده است.

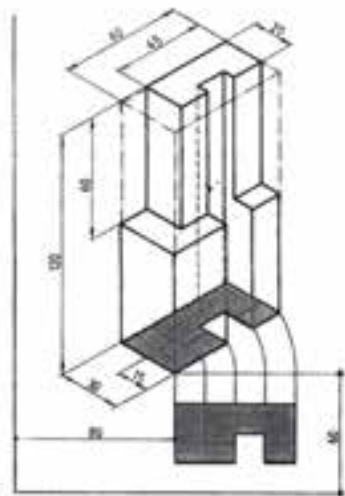
الف) تصویر مجسم ایزومتریک را روی کاغذ A4 به مقیاس ۱:۱ رسم کنید.

ب) تصویر مجسم ایزومتریک همین قطعه را بدون دوراهه روی کاغذ A4 به مقیاس ۱:۱ رسم کنید.

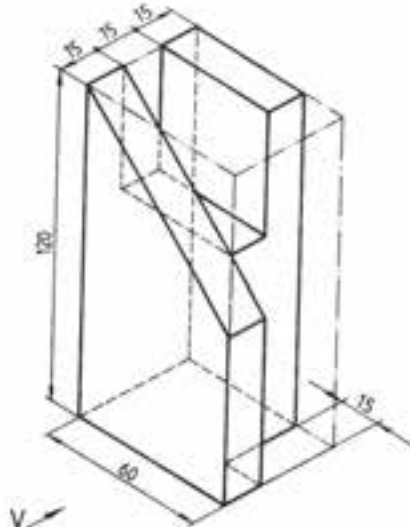
۲- در شکل ۱-۶۱ تصویر مجسم ایزومتریک از یک زبانه کشکاف خورده داده شده است :

الف) تصویر مجسم ایزومتریک را روی کاغذ A4 به مقیاس ۱:۱ ترسیم کنید.

ب) تصویر مجسم مایل (کاوالیر) همین قطعه را با زاویه ۴۵ به مقیاس ۱:۱ ترسیم کنید.

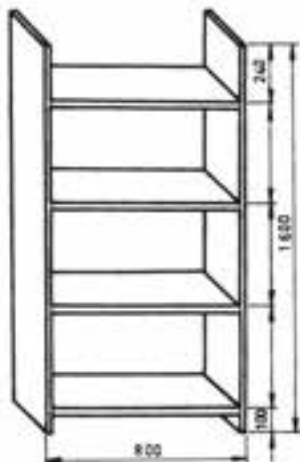


شکل ۱-۶۱



شکل ۱-۶۰

- ۳- در شکل ۱-۶۲ تصویر مجسم مایل (کاوالیر) از یک کتابخانه ساده داده شده است.
- الف) سه نمای تصویر کتابخانه را رسم کنید.
- ب) تصویر مجسم مایل (کاوالیر) کتابخانه را با مقیاس  $1:10$  ترسیم کنید.
- ج) تصویر مجسم ایزومتریک را روی کاغذ A4 به مقیاس  $1:10$  رسم کنید.
- د) تصویر مجسم کابینت کتابخانه را با مقیاس  $1:10$  ترسیم کنید.



شکل ۱-۶۲

## ۱-۶- اخلاق حرفه ای چیست؟

اخلاق حرفه ای از جمله عناوین شایستگی های غیر فنی است که در کنار شایستگی های فنی در پیشبرد اهداف یک حرفه قرار گرفته و بسیار تأثیرگذار خواهد بود. منظور از اخلاق حرفه ای رعایت اصول و موازین اخلاقی است که در دستورات دینی در رابطه با چگونگی انجام مراحل یک حرفه لازم است صورت پذیرد.

### آیا می دانید

ایرانیان از دیرباز از پرورش صفات ممتاز برای کسب مهارت فنی و حرفه ای غافل نبودند، و سودمندی تحصیل در هر نوع مهارت و تخصصی را در همراهی با فضائل اخلاقی می دانستند. مثلاً: آموزش علمی و عملی اخلاق در حین کار و به هنگام زندگی