

## واحد کار دوم

### توانایی ترسیم نما از قطعات

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

- صفحه تصویر را تعریف کند؟
- تصویر یک نقطه روی صفحه تصویر را توضیح دهد.
- تصویر یک خط بر روی صفحه تصویر را شرح دهد.
- تصویر یک سطح روی صفحه تصویر را شرح دهد.
- تصویر یک جسم را روی صفحه تصویر شرح دهد.
- نماهای سه گانه یک جسم را روی صفحات تصویر ترسیم کند.
- روابط بین نماها را توضیح دهد.
- اندازه‌گذاری ساختمان در نقشه‌کشی را توضیح دهد.
- اصول ترسیم پلان ساختمان را توضیح دهد.
- پلان ساختمان را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۱۴	۹	۵

## پیش آزمون

۱. معمولاً عکس (تصویر) اجسام، ویژگی‌های داخلی جسم را کاملاً مشخص می‌کند.

درست  نادرست

۲. نقاشی می‌تواند تمامی ویژگی‌ها و ابعاد دقیق جسم را معین کند.

درست  نادرست

۳. برای معرفی یک جسم برای ساخت:

الف) ابعاد آن را ذکر می‌کنیم.

ب) نقاشی آن را می‌کشیم.

ج) از آن عکس تهیه می‌کنیم.

د) نقشه آن را ترسیم می‌کنیم.

۴. شکل و ابعاد و تمامی ویژگی‌های یک جسم را به وسیله ..... می‌توان معرفی کرد.

۵. قبل از ساخت چگونه می‌توان فهمید که سرویس یک ساختمان در کجای آن قرار دارد تا پیش‌بینی لازم را برای آن

انجام داد؟

۶. آیا قبل از ساختن یک ساختمان می‌توانیم ابعاد در و پنجره آن را بدانیم و برای آن در و پنجره تهیه کنیم؟

۷. .... یک زبان بین‌المللی برای معرفی اجسام است.

## مفهوم نما در نقشه‌کشی

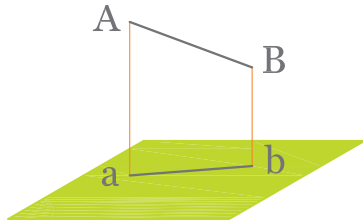
### صفحه تصویر

برای نشان دادن جسم از سطحی صاف و بدون پستی و بلندی مثل سطح کاغذ استفاده می‌کنیم که به این سطح صاف، صفحه تصویر می‌گویند. صفحه تصویر سطحی نامحدود است برای نشان دادن آن از یک متوازی‌الاضلاع استفاده می‌شود (شکل ۲-۱).



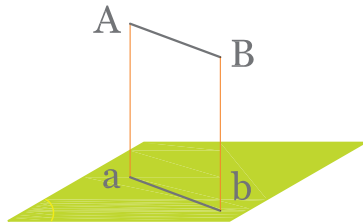
شکل ۲-۱ صفحه تصویر

خط مشخص می‌شود. بنابراین اگر تصویر پاره خط  $AB$  را پیدا کنیم، تصویر خط نیز حاصل می‌شود. برای پیدا کردن تصویر پاره خط  $AB$ ، تصویر نقطه  $A$  و تصویر نقطه  $B$  را پیدا کرده، به هم وصل می‌کنیم. در شکل ۲-۳، تصویر نقطه  $A$  و  $B$  تصویر نقطه  $a$  و  $b$  و پاره خط  $ab$  تصویر پاره خط  $AB$  خواهد بود.



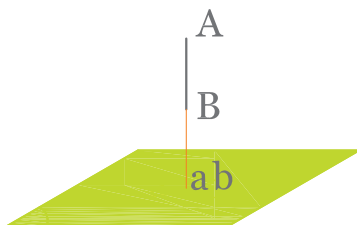
شکل ۲-۳ تصویر خط بر صفحه

همان طور که در شکل ۲-۳ می‌بینید، طول تصویر پاره خط معمولاً کوچک‌تر از طول پاره خط است. در حالتی که خط با صفحه تصویر موازی باشد طول تصویر آن خط با خود خط مساوی است (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴ تصویر خط موازی با صفحه

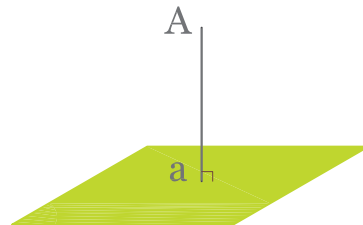
در حالتی که خط بر صفحه تصویر عمود باشد تصویر خط فقط یک نقطه است (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵ تصویر خط عمود بر صفحه

### تصویر نقطه روی صفحه تصویر

برای پیدا کردن تصویر نقطه‌ای مانند  $A$  بر صفحه تصویر  $P$ ، از نقطه  $A$  خطی بر صفحه تصویر عمود می‌کنیم، محل برخورد خط عمود با صفحه تصویر (نقطه  $a$ ) تصویر نقطه  $A$  بر صفحه تصویر است.



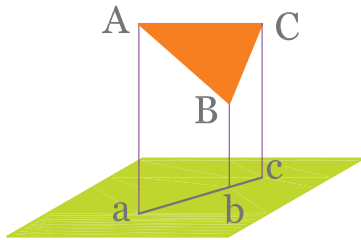
شکل ۲-۲ تصویر یک نقطه روی صفحه تصویر

### تصویر خط بر صفحه تصویر

برای رسم تصویر یک خط بر صفحه تصویر باید از کلیه نقاط آن خط بر صفحه تصویر عمود رسم کرد. اما چون با معلوم بودن دو نقطه از یک خط راست، آن

## تصویر سطح بر روی صفحه تصویر

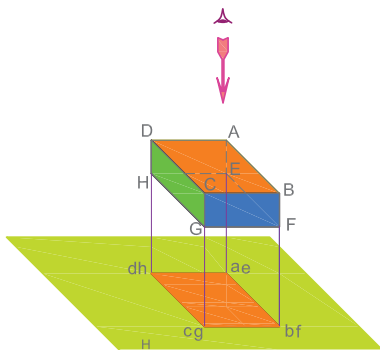
برای به دست آوردن تصویر یک سطح بر روی صفحه تصویر باید تصویر نقاط آن سطح را بر روی صفحه تصویر به دست آوریم. در صورتی که یک سطح در محیط خود دارای خطوط مستقیمی باشد، کافی است تصویر گوشه‌های سطح را روی صفحه تصویر به دست آوریم و به یکدیگر وصل کنیم. مثلاً تصویر سطح  $ABC$  در شکل ۲-۶ شکل  $abc$  است.



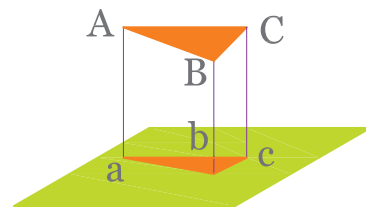
شکل ۲-۸

## تصویر جسم روی صفحه تصویر

برای پیدا کردن تصویر یک جسم روی صفحه تصویر، از کلیه نقاط آن جسم به صفحه تصویر عمود می‌کنیم. در شکل ۲-۹ مکعب مستطیل طوری قرار گرفته است که سطوح بالا و پایین آن با صفحه تصویر موازی است. تصویرهای خطوط  $AH, BF, CG, DE$  که بر صفحه تصویر عمودند به دست می‌آوریم. مستطیل  $abcd$  تصویر جسم بر صفحه تصویر خواهد بود.

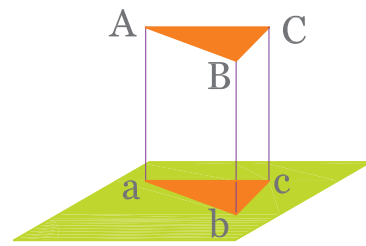


شکل ۲-۹



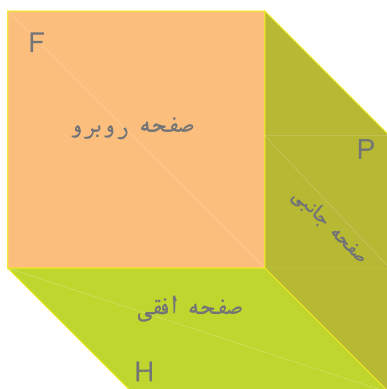
شکل ۲-۶

ملاحظه می‌شود که تصویر شکل (مثلث  $abc$ ) از خود شکل (مثلث  $ABC$ ) کوچک‌تر است. اگر سطحی با صفحه تصویر موازی باشد تصویر آن به اندازه خود سطح است (شکل ۲-۷).



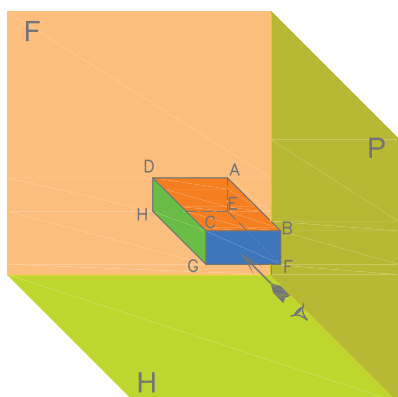
شکل ۲-۷

## نماهای یک جسم



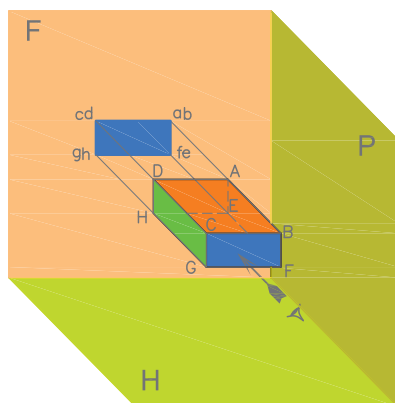
شکل ۲-۱۰ صفحات تصویر

بر اساس استاندارد نقشه‌کشی ISO، تصویر یک جسم را بر روی سه صفحه مطابق شکل ۲-۱۰ ترسیم می‌کنند. صفحه زیرین را که به صورت افقی قرار دارد صفحه تصویر افقی (H) و تصویر جسم را روی این صفحه تصویر افقی (یا دید از بالا) می‌نامند. همچنین صفحه روبرو را که به صورت عمود بر صفحه افقی در رو به روی ما قرار دارد صفحه قائم (V) و تصویر جسم را روی آن تصویر قائم یا تصویر روبرو می‌نامند. همچنین صفحه سمت راست را صفحه جانبی (P) و تصویر جسم را روی آن تصویر جانبی یا نیم‌رخ و یا دید از چپ می‌گویند که روی صفحه سمت راست می‌افتد.



شکل ۲-۱۱ چگونگی قرارگیری جسم بین سه صفحه تصویر

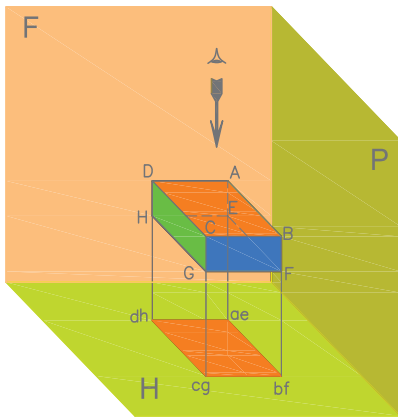
با قرار دادن جسم بین این سه صفحه مطابق شکل ۲-۱۱ می‌توان سه نمای افقی، قائم و جانبی جسم را ترسیم کرد.



شکل ۲-۱۲ ترسیم تصویر روبرو

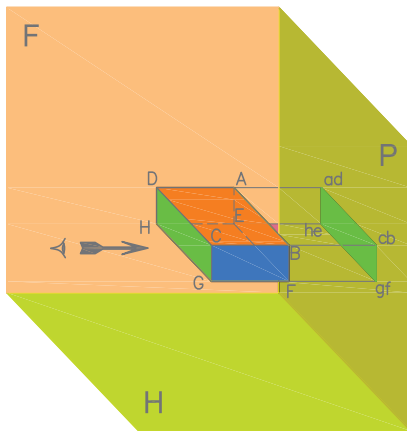
برای رسم تصویر روی صفحه، شخص باید طوری در مقابل آن بایستد که جسم بین او و صفحه تصویر قرار گیرد و خطوط تصویر بر صفحه تصویر عمود باشند. مثلاً برای رسم نمای روبرو یا نمای قائم به گونه‌ای مقابل صفحه قائم (V) قرار می‌گیریم که شعاع دید ما بر این سطح عمود باشد و نمای جسم مانند شکل ۲-۱۲ ترسیم می‌شود.

برای رسم تصویر افقی مطابق شکل ۲-۱۳ از بالا به جسم نگاه می‌کنیم. سطح تصویر شده نمای افقی یا نمای بالای جسم است که به آن تصویر سطحی نیز می‌گویند.



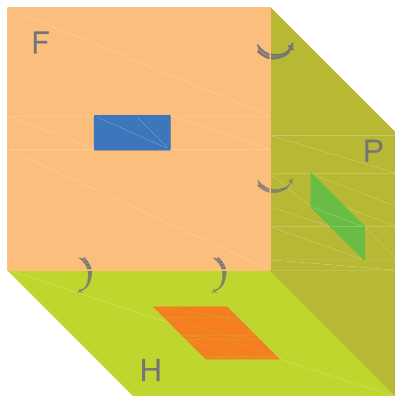
شکل ۲-۱۳ تصویر افقی

برای رسم تصویر جانبی مطابق شکل ۲-۱۴ عمل می‌کنیم. تصویر رسم شده بر صفحه P نمای جانبی دید از چپ است (که بر صفحه سمت راست ترسیم می‌شود) و به آن تصویر جانبی گفته می‌شود.



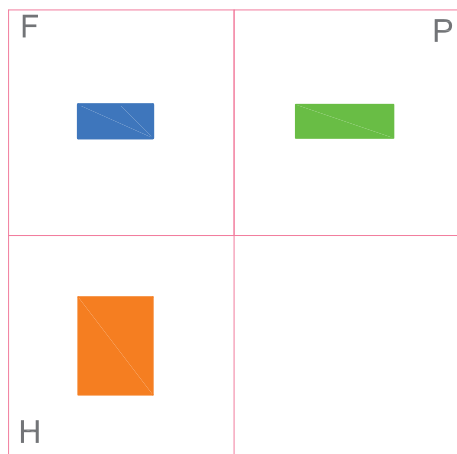
شکل ۲-۱۴ تصویر جانبی

در شکل ۲-۱۵ تصاویر ترسیم شده جسم را بر روی صفحات قائم و افقی و جانبی می‌بینید.

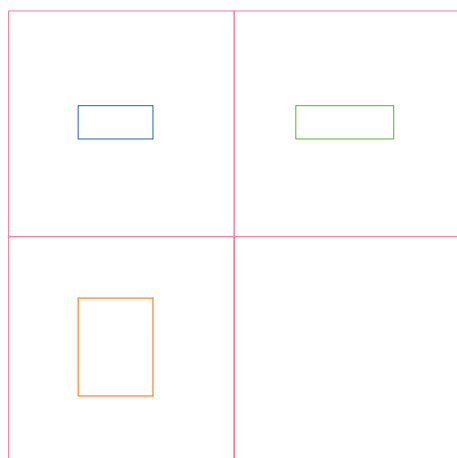


شکل ۲-۱۵

در شکل‌های ۲-۱۸، ۲-۱۹ و ۲-۲۰ طی مراحل به ترتیب شکل ۲-۱۷ ساده‌تر شده و خطوط مربوط به صفحات تصویر حذف شده است.



شکل ۲-۱۸

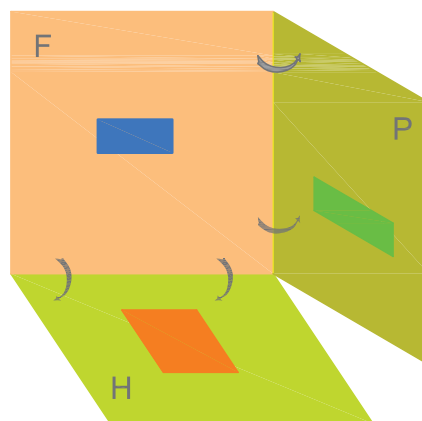


شکل ۲-۱۹

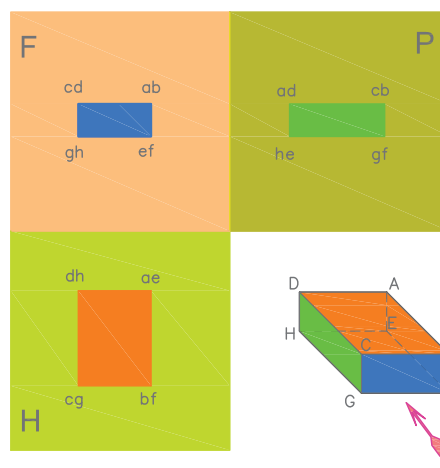


شکل ۲-۲۰

هر کدام از صفحات تصویر افقی و جانبی را مطابق شکل‌های ۲-۱۵ و ۲-۱۶ به اندازه ۹۰ درجه در جهت‌های مشخص شده در شکل دوران می‌دهیم تا با صفحه روبه‌رو در یک سطح قرار گیرند. شکل ۲-۱۷، مرحله نهایی هم سطح شدن ۳ صفحه را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۶ دوران صفحات جانبی و افقی



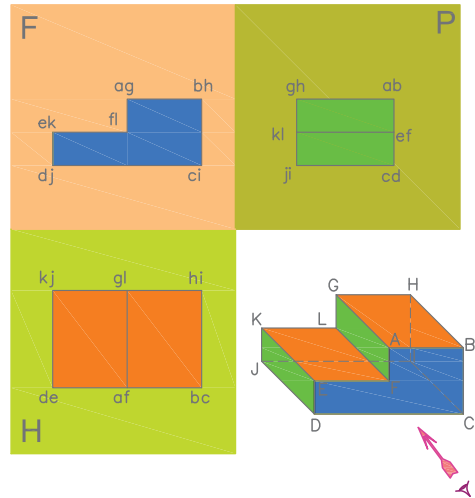
شکل ۲-۱۷ هم سطح شدن سه صفحه تصویر

**نمونه ۱:** در شکل ۲-۲۱ سه نمای جسمی رسم شده است و در شکل های ۲-۲۲ الف تا ج ساده و مختصر شده است.

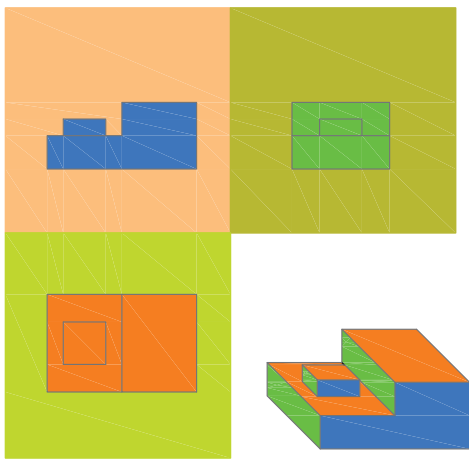


شکل ۲-۲۲ ج

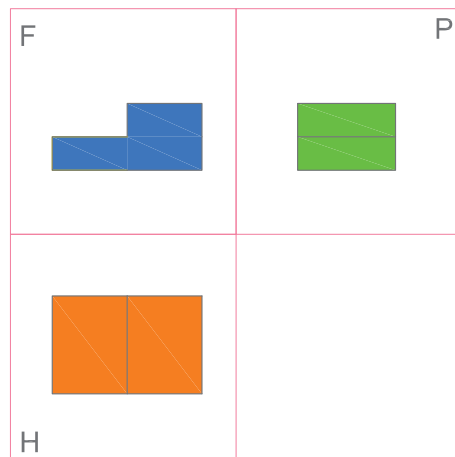
**نمونه ۲:** در شکل های ۲-۲۳ الف و ب سه نما از یک جسم ترسیم شده است. ضمناً از رسم مراحل واسطه صرف نظر شده است.



شکل ۲-۲۱



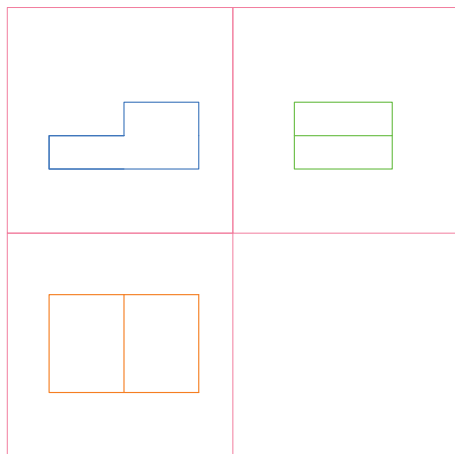
شکل ۲-۲۳ الف



شکل ۲-۲۲ الف



شکل ۲-۲۳ ب



شکل ۲-۲۲ ب

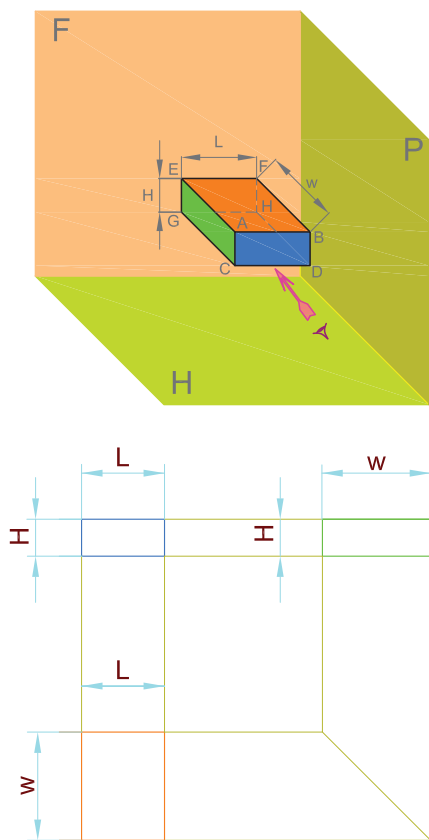


۲. تصویر جانبی در سمت راست و در امتداد تصویر روبه‌رو است.

۳. ارتفاع (h) تصویرهای روبه‌رو و جانبی با هم برابرند (شکل ۲-۲۵).

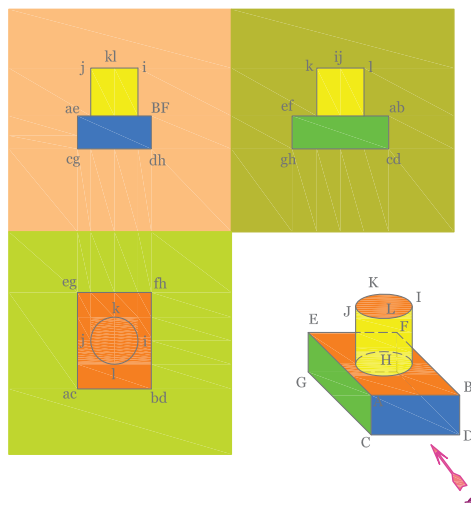
۴. طول تصویرهای (L) روبه‌رو و افقی با هم برابرند (شکل ۲-۲۵).

۵. عرض (W) تصویر افقی و جانبی با یکدیگر برابرند (شکل ۲-۲۵).



شکل ۲-۲۵

**نمونه ۳:** در شکل‌های ۲-۲۴ الف و ب سه نمای جسمی که دارای یک قسمت استوانه‌ای شکل است داده شده است. به تصاویر استوانه در شکل دقت کنید.



شکل ۲-۲۴ الف



شکل ۲-۲۴ ب

### روابط بین نماها

بین نماهای سه گانه جسم روابطی وجود دارد که به آنها اشاره می‌شود:

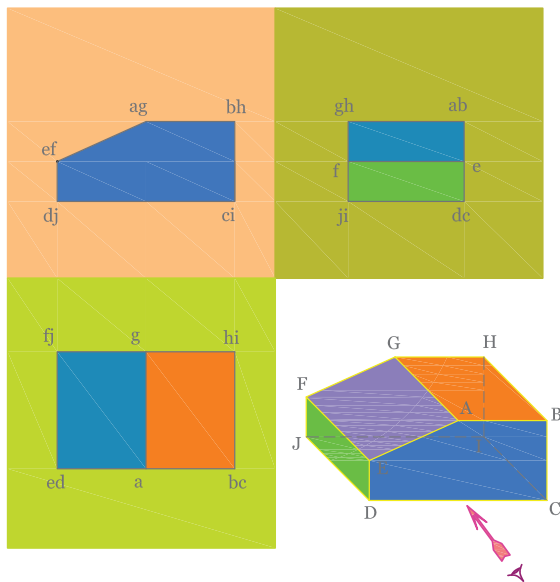
هر تصویر در جای مشخصی قرار می‌گیرد که نسبت به تصویرهای دیگر موقعیت آن مشخص است بدین ترتیب:

۱. تصویر افقی همیشه پایین و در امتداد تصویر روبه‌رو قرار می‌گیرد.

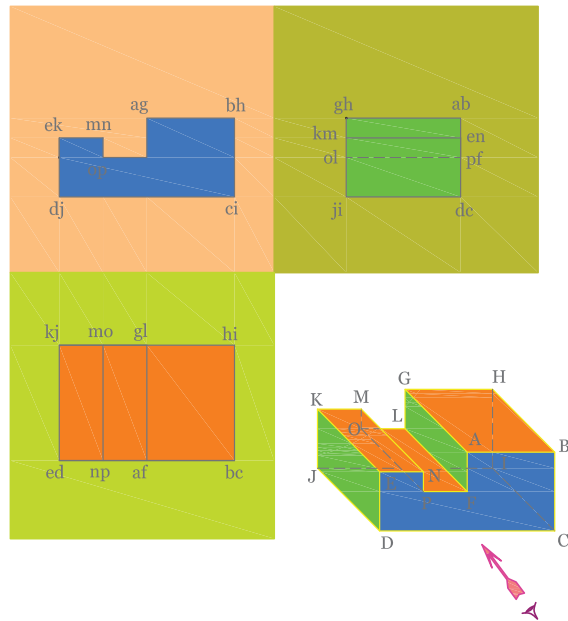
### نکته

اگر قسمتی از جسم در دید رسام قرار نگرفته باشد آن قسمت را با (خط چین) نمایش می‌دهند. در شکل ۲-۲۶ یک نمونه استفاده از خط چین را می‌بینید.

در شکل ۲-۳۰ به نماهای یک جسم شیبدار توجه کنید.



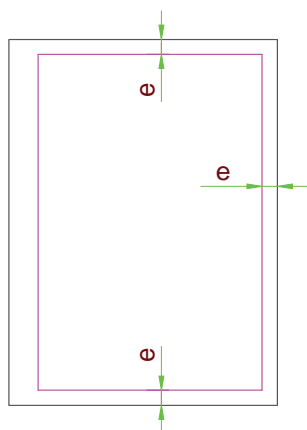
شکل ۲-۲۷ به نماهای یک جسم شیبدار توجه کنید



شکل ۲-۲۶ خط چین در نماها

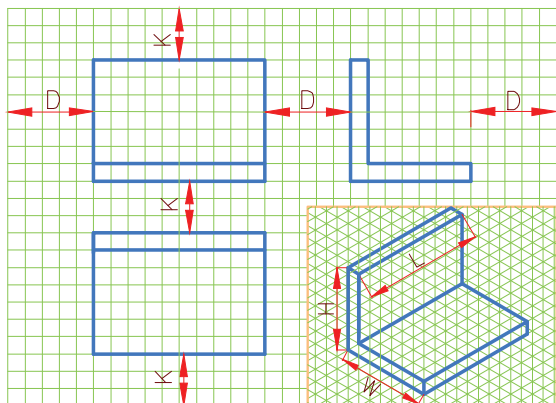
## کادر نقشه

سطح نقشه به وسیله کادر روی سطح کاغذ مشخص می‌شود. فاصله کادر نقشه تا لبه کاغذ به اندازه کاغذ بستگی دارد. این فاصله ( $e$ ) برای کاغذ A5، ۵ میلی‌متر و برای کاغذهای A4 و A3 و A2 ده میلی‌متر و برای کاغذهای A1 و A0 بیست میلی‌متر است. اگر قرار باشد نقشه‌ای در پوشه قرار گیرد فاصله سمت چپ کادر را از لبه کاغذ بیست میلی‌متر در نظر می‌گیرند. شکل ۲-۲۸ موقعیت کادر نقشه را روی کاغذ نقشه‌کشی نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۸ موقعیت کادر نقشه

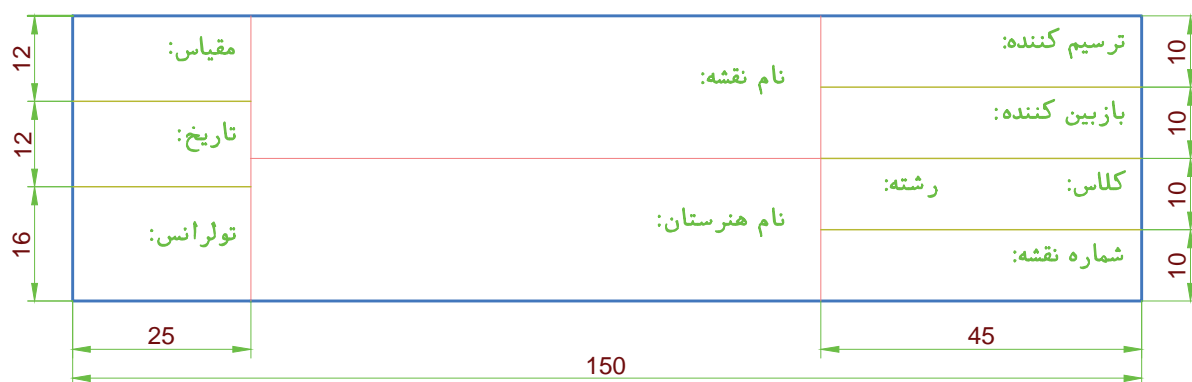
۶. چگونگی قرار دادن نماها در یک نقشه را چیدمان نقشه می‌گوییم. اندازه کاغذی که برای ترسیم نقشه انتخاب می‌کنیم باید مناسب با ابعاد نقشه باشد. همچنین نماها باید به گونه‌ای در سطح کاغذ چیده شوند که رعایت تناسب شده باشد (شکل ۲-۲۹).



شکل ۲-۲۹

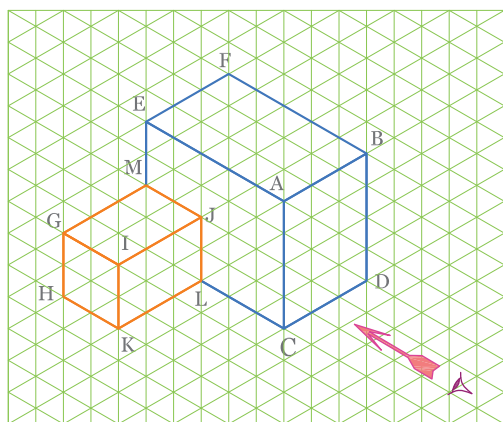
## جدول نقشه

برای نوشتن اطلاعات هر نقشه در گوشه سمت راست و پایین هر نقشه جدولی طراحی می‌شود که با توجه به اطلاعات مربوط به آن نقشه مناسب باشد. در جدول معمولاً اطلاعاتی از قبیل: ترسیم کننده - بازبین کننده یا کنترل کننده - شماره نقشه - تاریخ - مقیاس نام قطعه و ... درج می‌شود. یک جدول نمونه را که در مؤسسات آموزشی رایج است (در شکل ۲-۳۰) ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲-۳۰ نوعی جدول نقشه که در مؤسسات آموزشی رایج است.

## تمرین در کلاس ۱

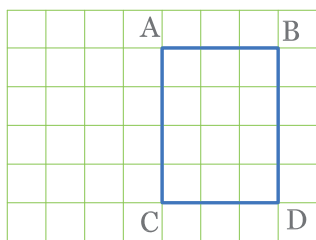


شکل ۲-۳۱

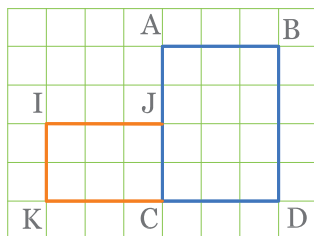
سه نمای جسم نشان داده شده در شکل ۲-۳۱ را رسم کنید.

## مراحل ترسیم

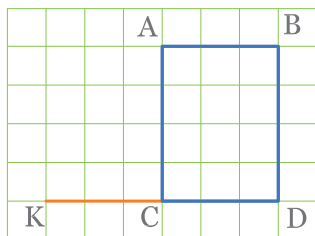
۱. برای ترسیم ابتدا از نمای روبه‌رو (قائم) شروع کنید. چگونگی ترسیم نمای روبه‌رو در شکل‌های ۲-۳۲ الف، ب و ج نشان داده شده است.



(الف)

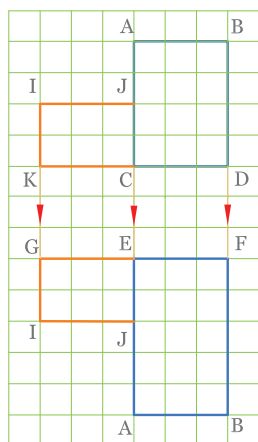


(ج)

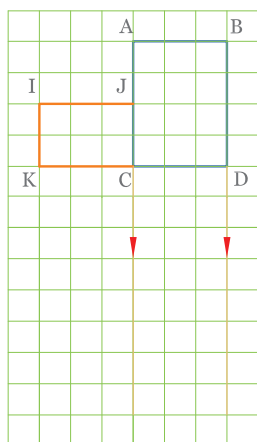


(ب)

شکل ۲-۳۲ مراحل ترسیم نمای روبه‌رو

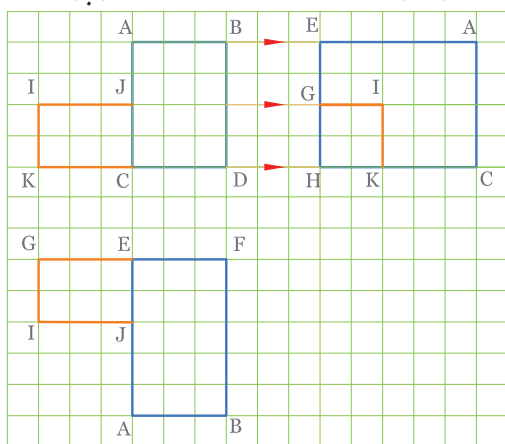


(ب)



(الف)

۲. در مرحله بعد به ترسیم نمای افقی بپردازید. چون در دید از بالا فقط سطوح ABEF و IJMG دیده می‌شوند، برای ترسیم نمای افقی ابتدا خطوط رابط عمودی را با استفاده از خط‌کش T و گونیا مانند شکل ۲-۳۳ الف ترسیم کنید. و نمای افقی سطحی را مانند شکل ۲-۳۳ ب و با توجه به پهنا و طول جسم کامل کنید. طول و پهنای جسم را از روی تعداد خانه‌های ایزومتریک برداشت کنید.



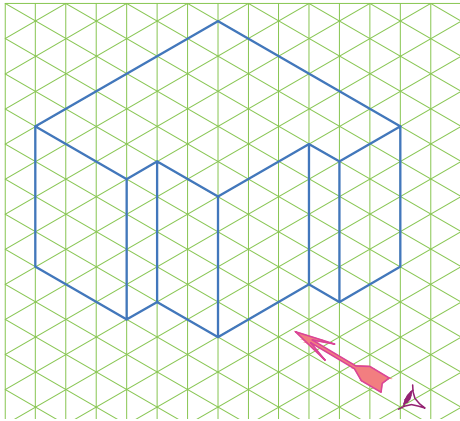
(ج)

شکل ۲-۳۳

الف و ب - ترسیم نمای افقی

ج - ترسیم نمای جانبی

سه نمای جسم داده شده شکل ۲-۳۴ را رسم کنید.



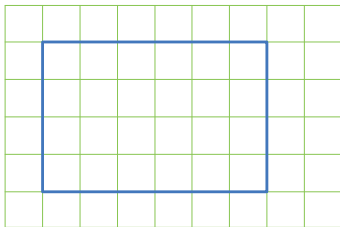
شکل ۲-۳۴ ترسیم نمای جانبی

### ایمنی

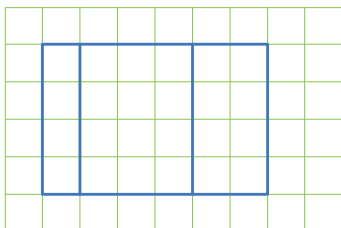
وسایل حساس و وسایل نوک تیز و یا با لبه  
برنده را در محل مناسب قرار دهید. وسایل را  
در جای مناسب و در دسترس قرار دهید.

### مراحل ترسیم

۱. برای ترسیم نمای روبه‌رو با توجه به ابعاد جسم (ارتفاع ۴ واحد و طول ۶ واحد) مستطیلی به ابعاد  $6 \times 4$  مطابق شکل ۲-۳۵ ترسیم کنید سپس مطابق شکل ۲-۳۶ نمای روبه‌رو را تکمیل کنید.

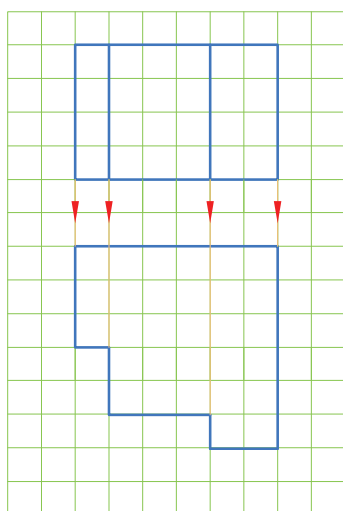


شکل ۲-۳۵



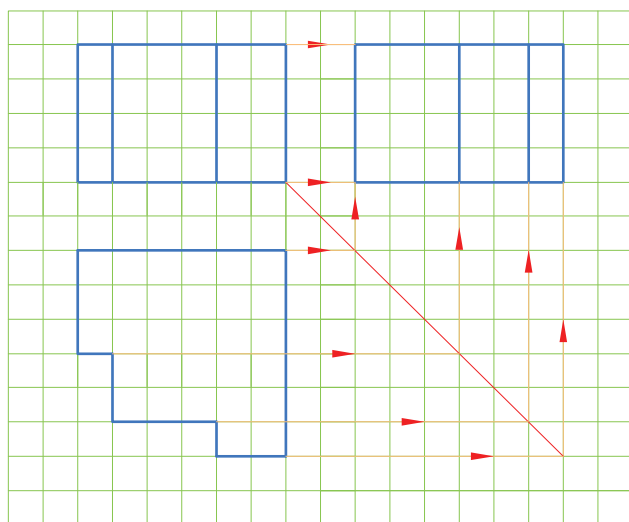
شکل ۲-۳۶

۲. ترسیم نمای افقی: از طرفین نمای روبه‌رو و نیز از خطوط اثر سطوح پله‌ای خطوطی عمودی رو به پایین رسم کنید سپس به کمک آنها مطابق شکل ۲-۳۷ نمای افقی را تکمیل کنید.



شکل ۲-۳۷

۳. نمای جانبی: مطابق شکل ۲-۳۸ با رسم خطوط رابط از دو نمای روبه‌رو افقی، نمای جانبی را تکمیل کنید. خطوط رابط که با مداد رسم شده‌اند جهت راهنمایی باقی مانده‌اند و در پایان می‌توان آنها را پاک کرد.



شکل ۲-۳۸

## ◀ ارزشیابی نظری

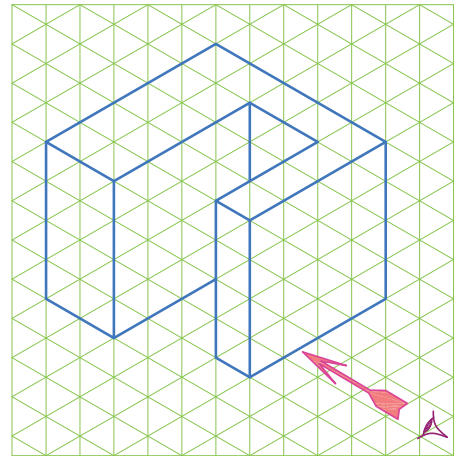
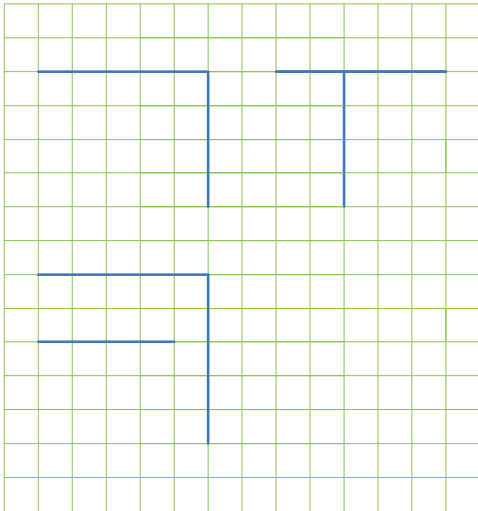
۱. اگر پاره‌خطی بر صفحه تصویر عمود باشد تصویر آن چگونه است؟
  - الف) کوتاه‌تر از خود پاره‌خط است
  - ب) بلندتر از خود پاره‌خط است
  - ج) با خود پاره‌خط مساوی است
  - د) تصویر آن فقط یک نقطه است
۲. اگر پاره‌خطی با صفحه تصویر موازی باشد تصویر آن چگونه است؟
  - الف) کوتاه‌تر از خود پاره‌خط است
  - ب) بلندتر از خود پاره‌خط است
  - ج) با خود پاره‌خط مساوی است
  - د) تصویر آن فقط یک نقطه است
۳. اگر سطحی بر صفحه تصویر عمود باشد تصویر آن ..... است.
۴. در چه صورت تصویر یک سطح با خود آن سطح برابر است؟
۵. محل تصویر افقی ..... تصویر روبه‌روست.
۶. محل تصویر جانبی در ..... تصویر روبه‌روست.
۷. ارتفاع تصویر روبه‌رو با ارتفاع کدام تصویر برابر است؟
۸. طول تصویر افقی با طول چه تصویری برابر است؟
۹. .... تصویر افقی با ..... تصویر جانبی برابر است؟



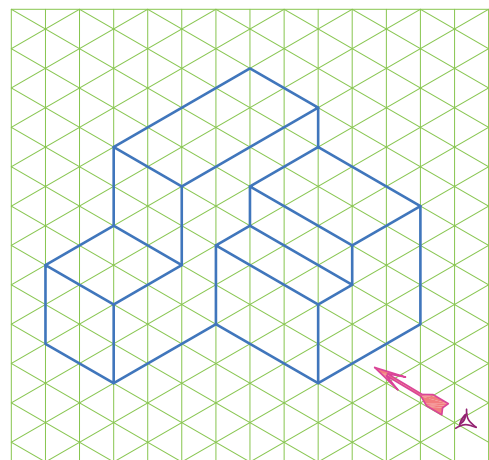
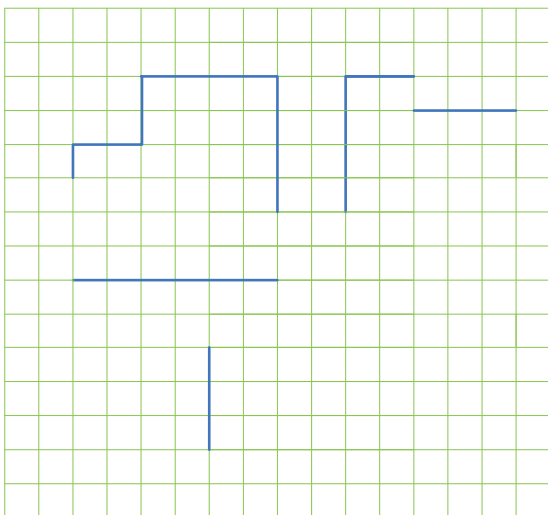
## ارزشیابی عملی (۱)

برای هر یک از اجسام شکل های ۲-۳۹ تا ۲-۴۳

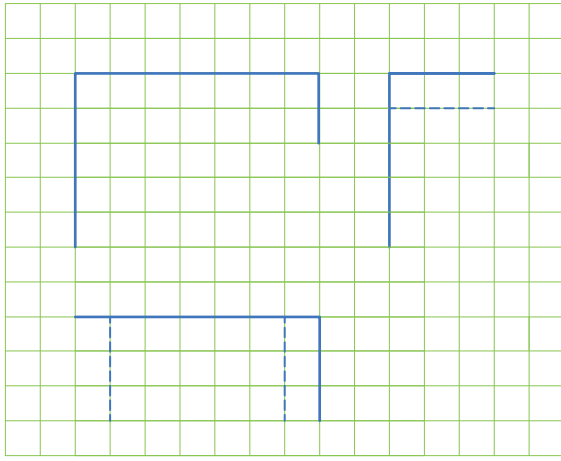
سه نما را تکمیل کنید.



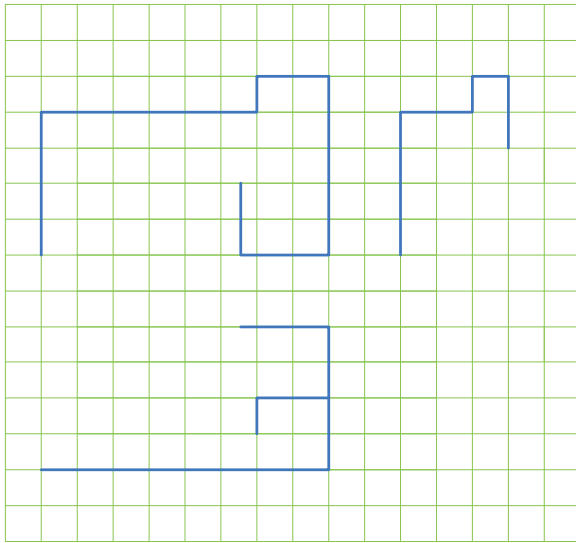
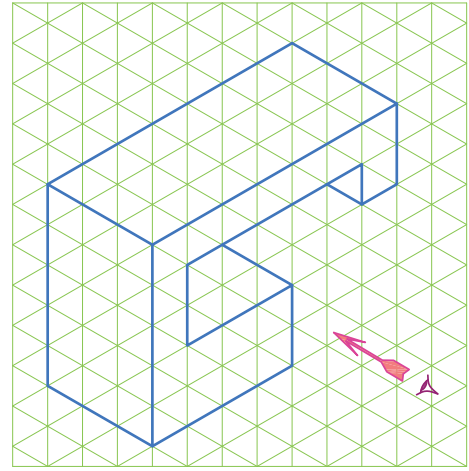
شکل ۲-۳۹



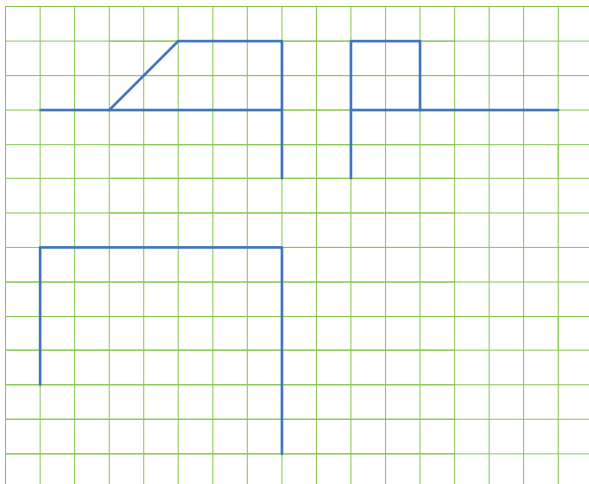
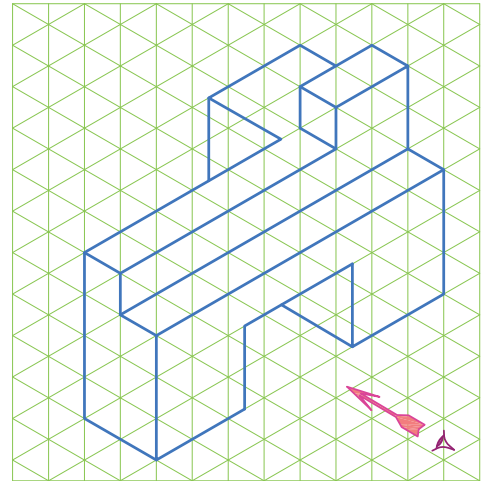
شکل ۲-۴۰



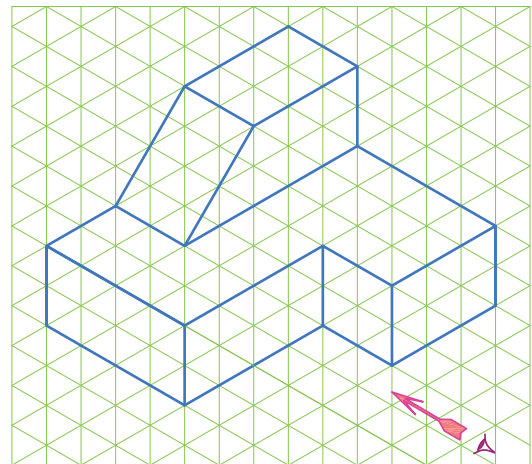
شکل ۲-۴۱



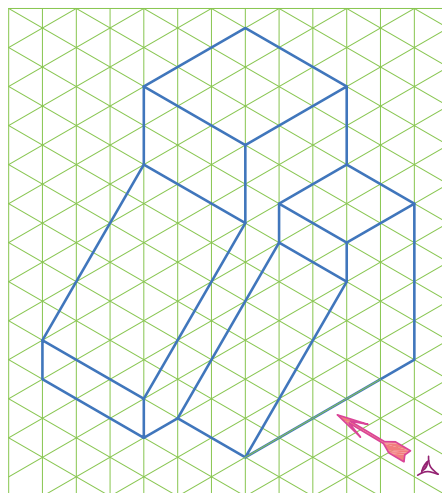
شکل ۲-۴۲



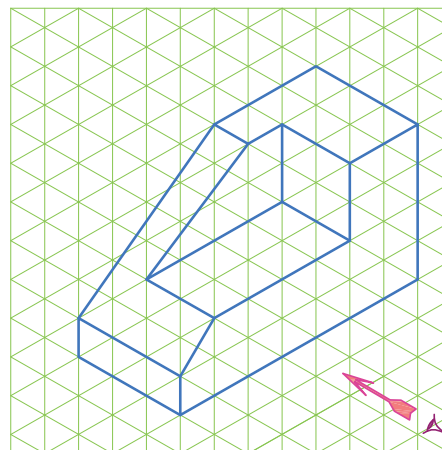
شکل ۲-۴۳



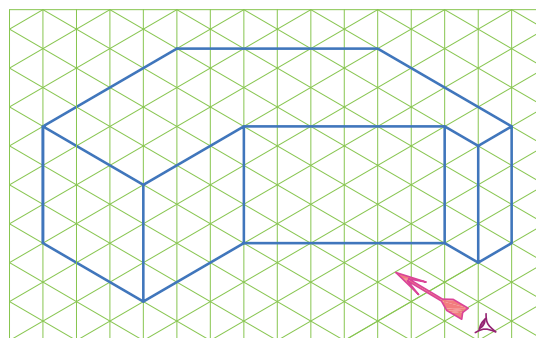
دو نمای اجسام شکل های ۲-۴۴ تا ۲-۴۹ را ترسیم کنید.



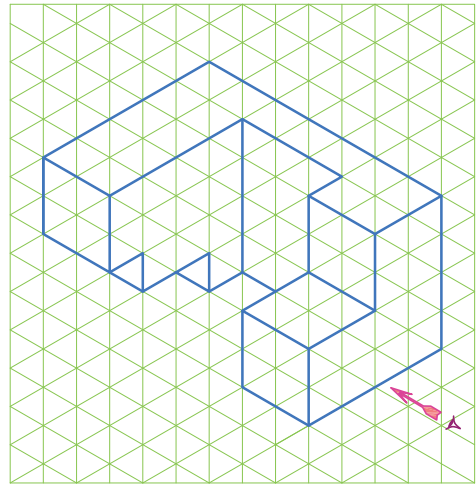
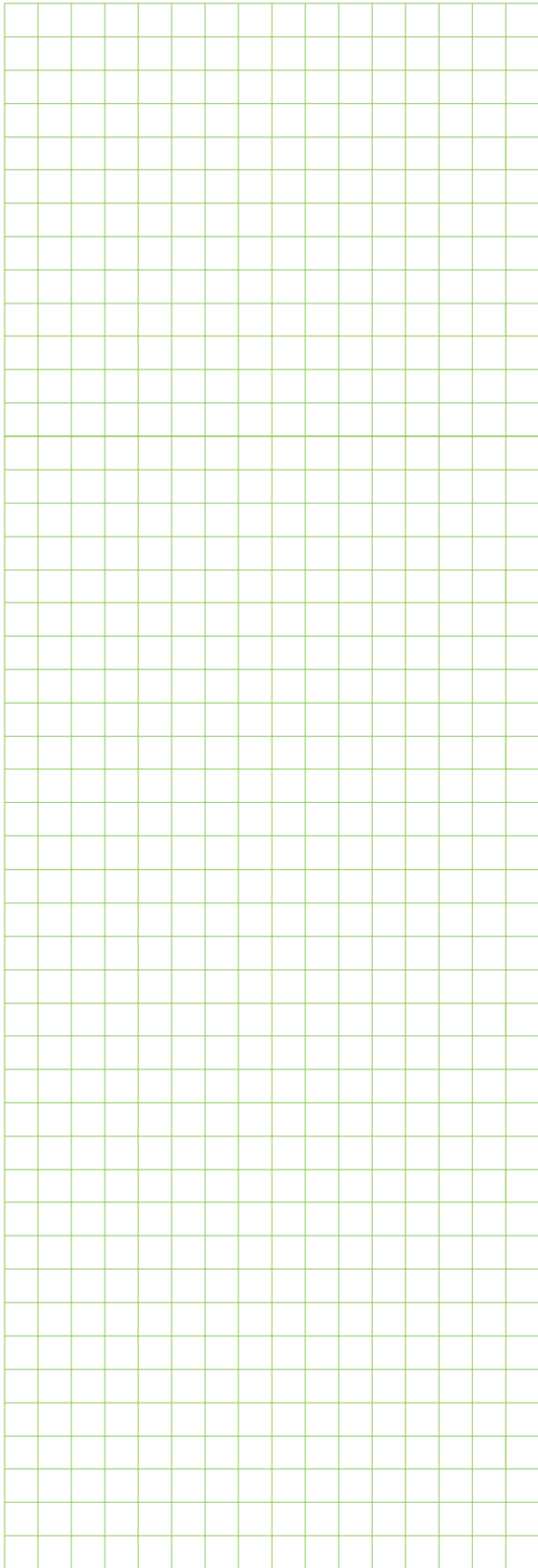
شکل ۲-۴۴



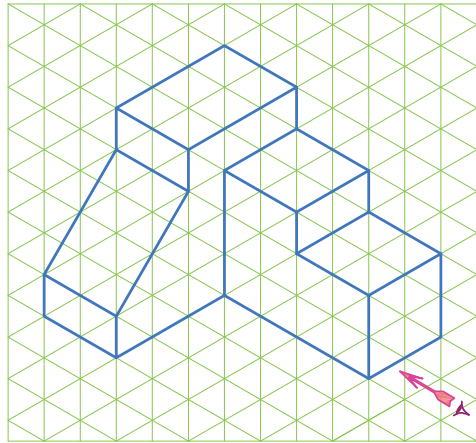
شکل ۲-۴۵



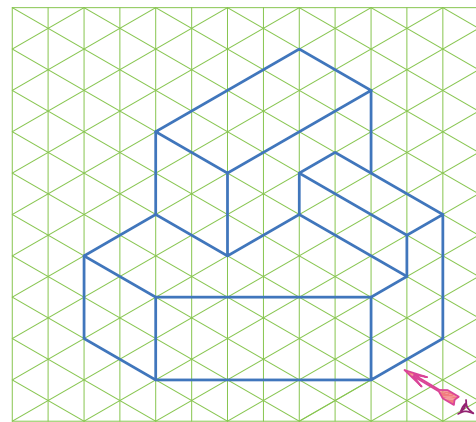
شکل ۲-۴۶



شکل ۲-۴۷



شکل ۲-۴۸



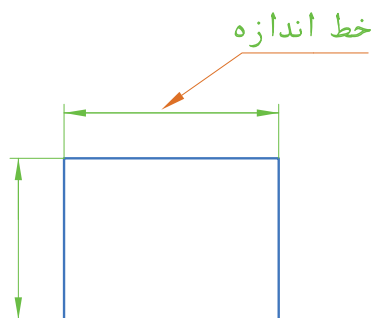
شکل ۲-۴۹

## اندازه گذاری

هر جسم دارای طول و عرض و ارتفاع است. نوشتن اندازه ابعاد جسم و تعیین محل شکاف‌ها- شیارها- سوراخ‌ها و سایر ویژگی‌های مربوط به جسم روی نقشه را اندازه گذاری می‌گویند. برای نوشتن این اندازه‌ها از نشانه‌ها- علائم و خطوطی استفاده می‌شود که در تمام دنیا شناخته شده و پذیرفته شده باشد. روش‌های ارائه شده در این بخش بر اساس سیستم ISO است که در تمام دنیا پذیرفته شده است.

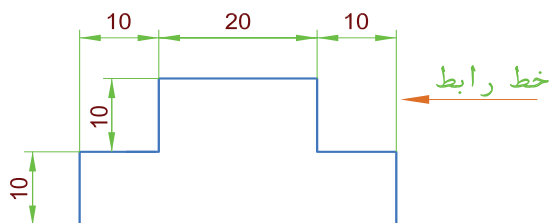
### خط‌ها و نماها

**خط اندازه** یک خط نازک و پیوسته است که با فاصله‌ای از خط اصلی و موازی آن رسم می‌شود و عدد اندازه روی آن نوشته می‌شود. دو طرف خط اندازه به وسیله خطوط رابط محدود می‌شود (شکل ۲-۵۰).



شکل ۲-۵۰

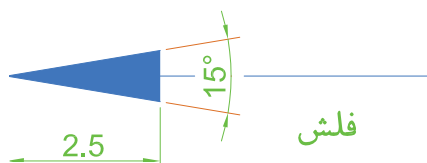
**خط رابط یا خط کمکی** این خطوط نازک و پیوسته از دو طرف محلی که اندازه آن داده می‌شود، عمود بر خط اندازه رسم می‌شود و حدود ۲ میلی‌متر از خط اندازه فراتر می‌رود (شکل ۲-۵۱).



شکل ۲-۵۱

### فلش (سهمی - پیکان)

در انتهای خط اندازه از هر طرف یک فلش رسم می‌شود که تقریباً با زاویه  $15^\circ$  است. معمولاً داخل فلش پررنگ می‌شود. در رسم‌های معمولی طول فلش تقریباً  $2/5$  میلی‌متر است (شکل ۲-۵۲).



شکل ۲-۵۲

## اصول اندازه‌گذاری

در هر نقشه دو نوع اندازه ممکن است وجود داشته باشد. (۱) اندازه‌های بعدی (۲) اندازه‌های مکانی: اندازه‌های بعدی، ابعاد جسم را نشان می‌دهد مثلاً ارتفاع جسم چقدر است؟ قطر جسم چه اندازه است یا طول جسم چقدر است؟ اندازه‌های مکانی، مکان یک قسمت را نشان می‌دهد مثلاً مرکز سوراخی به قطر ۲۰ میلی‌متر در چه فاصله‌ای از لبه جسم قرار دارد یا عمق یک شکاف چند میلی‌متر است.

در شکل ۲-۵۳ اندازه‌های مکانی با رنگ قرمز و اندازه‌های بعدی با رنگ مشکی مشخص شده‌اند.

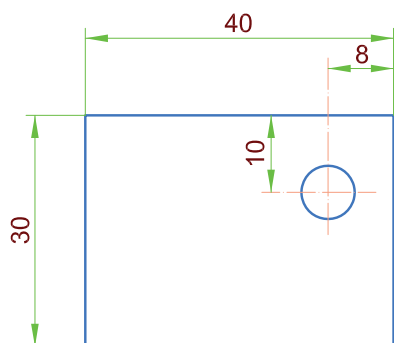
در موقع اندازه‌گذاری موارد زیر باید رعایت شود.

۱. همه اندازه‌های مورد نیاز نقشه داده شود.

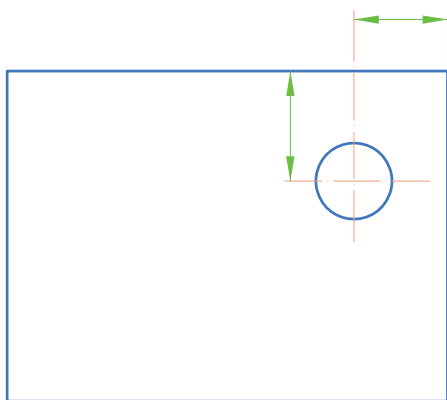
۲. از تکرار اندازه‌ها خودداری شود یعنی هر اندازه فقط یکبار نوشته شود.

۳. هر اندازه باید یکجا نوشته شود و به وسیله خط رابط یا مشابه آن جدا نشود.

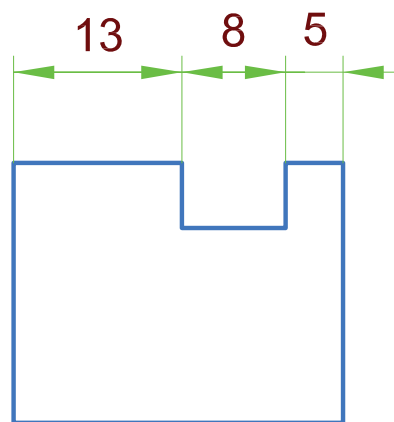
۴. از خطوط اصلی و محور تقارن برای خط اندازه استفاده نمی‌شود. اما به عنوان خط رابط ممکن است به کار روند. (شکل ۲-۵۴)



شکل ۲-۵۳ اندازه بعدی - اندازه مکانی



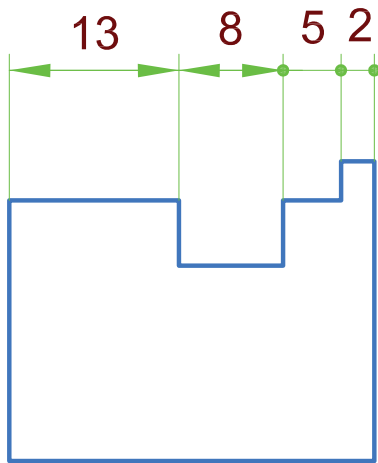
شکل ۲-۵۴ استفاده از محور تقارن به عنوان خط رابط



شکل ۲-۵۵

۵. اگر برای رسم فلش جای کافی وجود نداشته باشد فلش را در بیرون خط رابط و عدد اندازه را درون آن قرار داد (شکل ۲-۵۵).

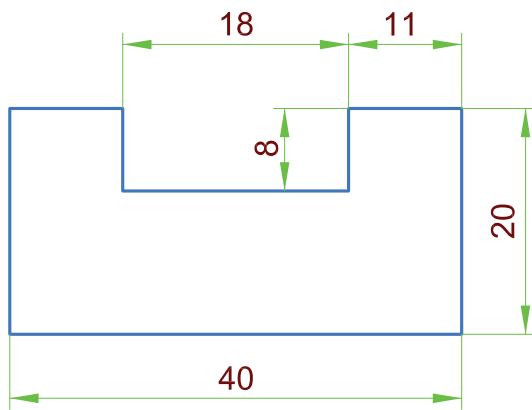
و اگر باز هم جا کم بود می توان از نقطه به جای فلش استفاده کرد و عدد اندازه را هم در خارج نوشت (شکل ۲-۵۶)



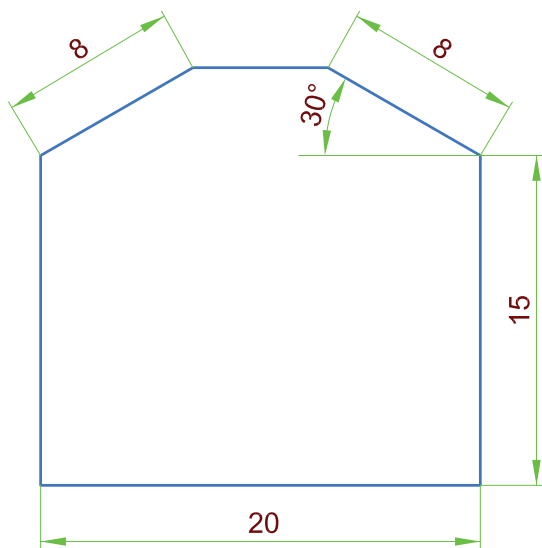
شکل ۲-۵۶

### اعداد

عدد اندازه را در بالا و حتی الامکان وسط خط اندازه و به فاصله ۰/۵ میلی متر می نویسند. همچنین اندازه ها را عمود بر خط اندازه می گذارند به طوری که از لبه پایینی یا از سمت راست کاغذ تمامی اندازه ها خوانده شود. (شکل ۲-۵۷)

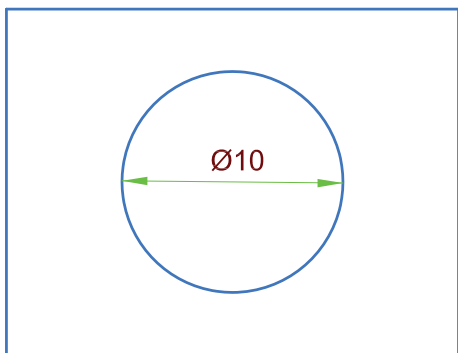


شکل ۲-۵۷



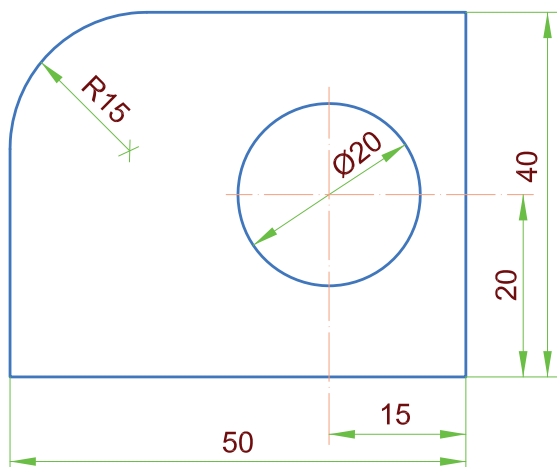
شکل ۲-۵۸

اندازه گذاری خطوط مایل به طریقی است که از لبه پایین و سمت راست نقشه قابل خواندن باشد. این قاعده برای نوشتن اندازه زوایا نیز به کار می رود (شکل ۲-۵۸).



شکل ۲-۵۹

در دایره و مقاطع دایره‌ای شکل قبل از اندازه قطر علامت به کار می‌رود که نشان‌دهنده این است که مقطع به شکل دایره است و ضمناً قطر آن چقدر است (شکل ۲-۵۹).



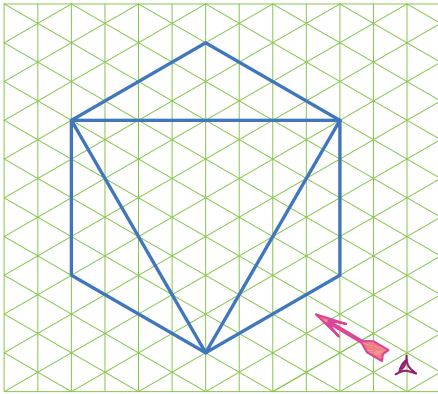
شکل ۲-۶۰

چنانچه در یک سطح که قسمتی از آن به شکل دایره است (دایره ناقص - قوس‌ها) بخواهیم اندازه‌گذاری کنیم قبل از اندازه شعاع، علامت R آورده می‌شود (شکل ۲-۶۰).

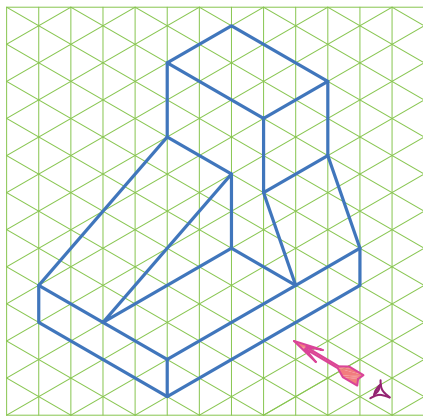


## تمرین در کلاس

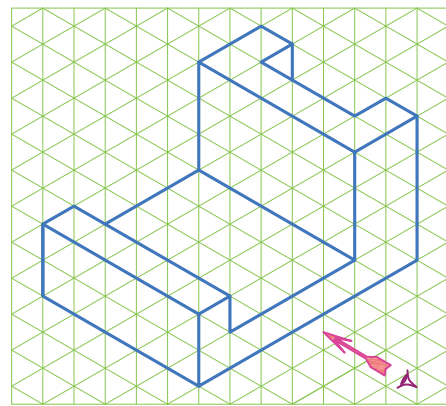
سه نمای اجسام شکل‌های ۲-۶۱ تا ۲-۶۵ را پس از ترسیم اندازه‌گذاری کنید. هر واحد را ۱۰ میلی‌متر در نظر بگیرید. تصاویر روی کاغذ A4 با کادر و جدول ترسیم شود.



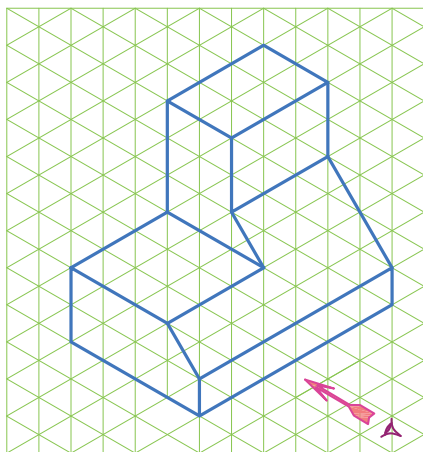
شکل ۲-۶۳



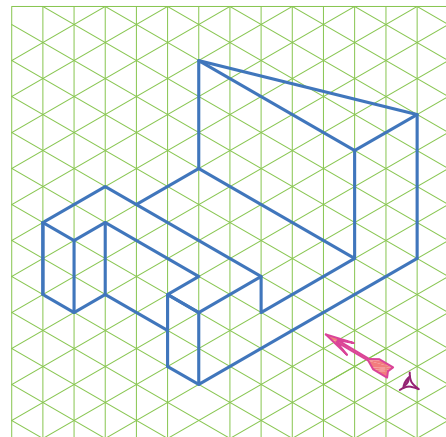
شکل ۲-۶۴



شکل ۲-۶۱



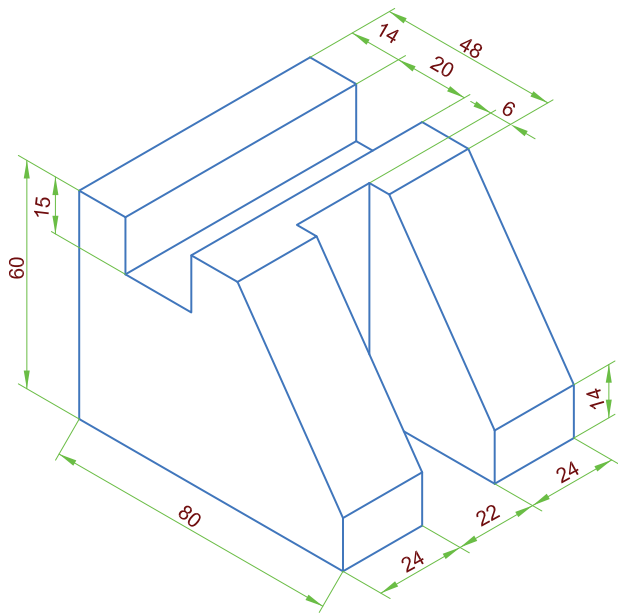
شکل ۲-۶۵



شکل ۲-۶۲

## تمرین در کلاس ۲

◀ مطلوب است رسم سه نمای جسم



شکل ۲-۶۶

### نکته

در رسم قطعات صنعتی تمامی اندازه‌ها برحسب میلی‌متر نوشته می‌شود.

## اصول ترسیم پلان ساختمان

### مقیاس

ساختمان یا زمین را نمی‌توان به اندازه واقعی روی کاغذ نشان داد. بنابراین باید برای ترسیم نقشه ابعاد آن را به نسبت ثابت و معینی کوچک کرد. نسبت اندازه ابعاد روی نقشه به اندازه ابعاد واقعی را مقیاس می‌گویند.

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{اندازه ترسیمی (اندازه در نقشه)}}{\text{اندازه واقعی}}$$

مقیاس یک نقشه را با یک کسر نمایش می‌دهیم مانند  $\frac{1}{50}$ ،  $\frac{1}{100}$ ،  $\frac{1}{200}$ ،  $\frac{1}{500}$ ، ..... نمایش می‌دهیم. مقیاس

$\frac{1}{100}$  یعنی هر ۱۰۰ واحد روی زمین، در نقشه با یک واحد ترسیم شده به عبارت دیگر هر ۱ سانتی‌متر در روی نقشه معادل ۱۰۰ سانتی‌متر (یک متر) روی زمین است و یا در مقیاس  $\frac{1}{200}$  یعنی هر ۱ سانتی‌متر طول روی نقشه معادل ۲۰۰ سانتی‌متر طول روی زمین است.

### خط در نقشه‌کشی معماری

در نقشه‌کشی معماری خطوط مختلفی به کار می‌رود که کاربرد هر خط را در جدول ۲-۶۷ مشاهده می‌کنید. در هر نقشه بسته به بزرگی نقشه و کاربرد آن، یکی از گروه‌های خط را انتخاب کرده و با توجه به ضخامت آن، ضخامت بقیه خطوط انتخاب می‌شود (جدول ۲-۶۷).

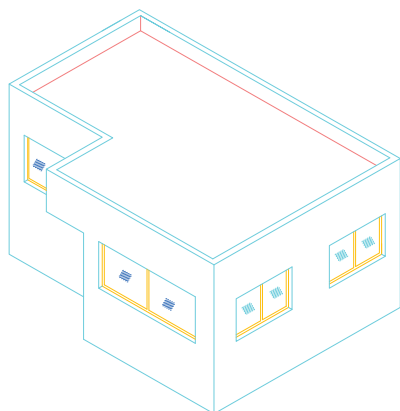
جدول پیشنهادی برای دسته‌بندی و استفاده از خطوط در مقیاس نقشه بستگی دارد. ترسیم نقشه‌های اجرایی، انتخاب هر گروه از خطوط به نوع

جدول ۶۷-۲ آشنایی با انواع گروه خط و کاربرد آنها

نام خط	موارد استفاده	گروه خط 0.35	گروه خط 0.5	گروه خط 0.7	گروه خط 1	نوع مداد مناسب
خط خیلی پر 	از این خط برای نمایش محدوده زمین، خط زمین و گاه خط مقطع عمودی استفاده می‌شود.	0.5	0.7	1	1.4	F و HB
خط پر ممتد 	برجسته‌ترین خط پلان است و برای نمایش قسمت‌های برش خورده ساختمان مانند دیوارها و ستون‌ها و نوشتن عناوین اصلی به کار می‌رود.	0.35	0.5	0.7	1	F و H
خط و نقطه پر (خط چین) 	خط و نقطه کلفت برای نمایش محل برش‌های عمودی استفاده می‌شود گاه به صورت سرتاسری و گاه برای خوانایی نقشه به صورت منقطع رسم می‌شود.	0.35	0.5	0.7	1	F و H
خط برش کوتاه 	برای محدود کردن طول خطوط و دیوارهای بلند به کار گرفته می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	F
خط آکس (خط و نقطه) 	برای نشان دادن محورهای تقارن، آکس ستون‌ها، درها و پنجره‌ها و ... به کار می‌رود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
نوشته‌ها و اعداد A,B,C,...12 	برای نشان دادن مشخصات کمی و کیفی عناصر ترسیم شده، استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خط نما (خط ممتد نازک) 	از این خط برای نمایش سطوح برش نخورده در پلان استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خط ندید (خط چین) 	از خط چین برای نمایش قسمت ندید در جلو یا پشت سطوح قابل رؤیت مانند کنسول پله، نعل درگاه و ... استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
خط ممتد 	از این خط هاشور و خط اندازه و جزئیات تزئینی و بافت داخلی سطوح استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
اندازه و خط راهنما 	از خط راهنما برای برقراری رابطه میان توضیحات و نقشه‌ها استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
خط برش بلند 	از این خط برای نمایش مناطقی استفاده می‌شود که به طور کامل ترسیم نمی‌شوند ولی جسم به طور مداوم با الگوی ثابت تداوم می‌یابد و مقیاس ترسیم کوچک نمی‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خط تصویری 	از این خط برای نمایش امکان تغییر و استفاده از گزینه‌های مختلف مانند روش‌های چیدن اثاثیه، امکان جابه‌جایی دیوارها و توسعه آن و ... استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خطوط کمکی 	خطوطی هستند که برای تهیه طرح‌های اولیه و ترسیم شکل کلی طرح‌ها با استفاده از مداد 4H با مداد کپی به صورت نازک و کم رنگ ترسیم می‌شوند تا بعداً بتوان آنها را پاک یا از آنها صرف نظر کرد.					4H

## ترسیم پلان

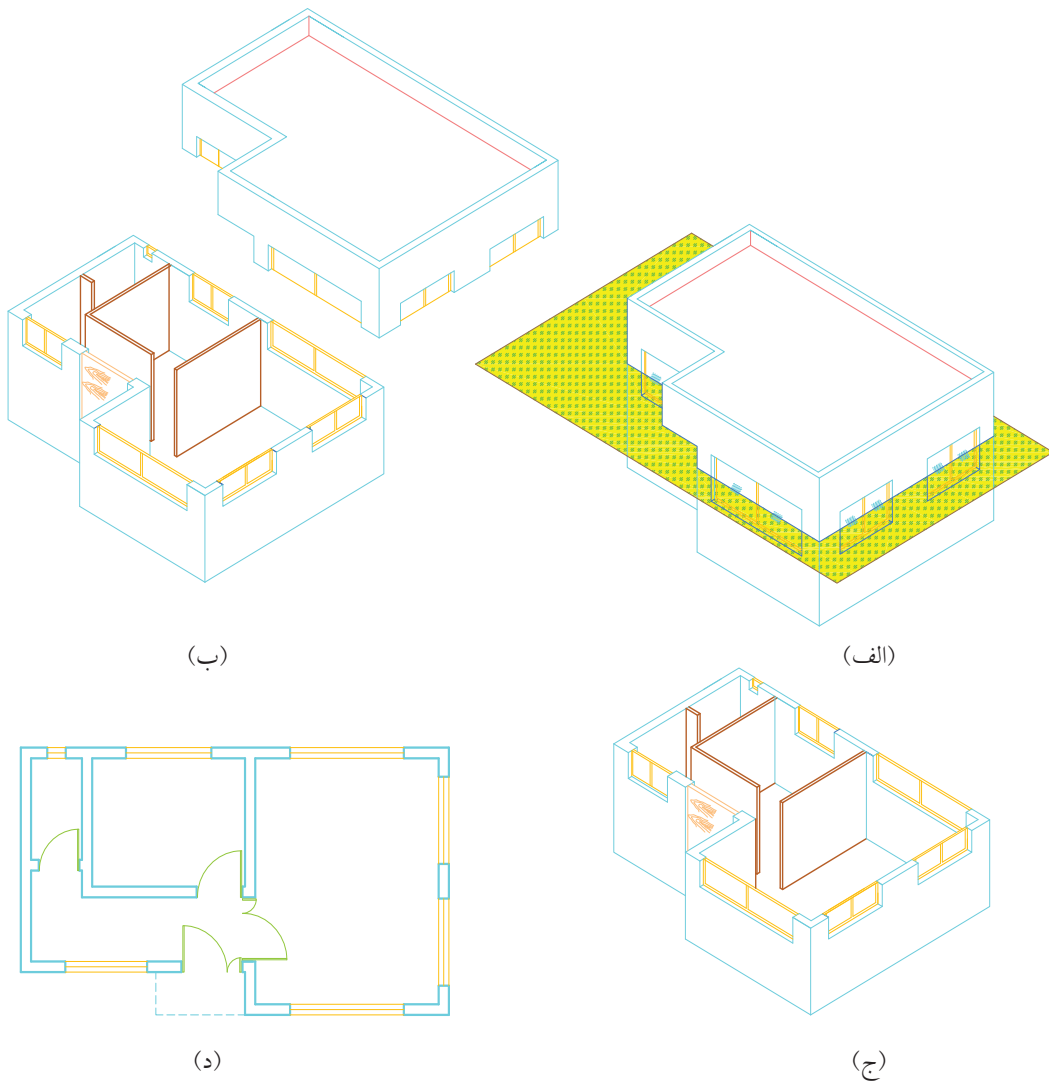
به ساختمان شکل زیر نگاه کنید (شکل ۲-۷۰).



شکل ۲-۷۰

از بیرون فقط طول و عرض و ارتفاع کلی ساختمان و طول و عرض در و پنجره‌های خارجی ساختمان مشخص است. اما این که در این ساختمان چند اتاق وجود دارد و ابعاد آنها چقدر است و درهای داخلی این ساختمان در کجا قرار دارند، چند تا هستند، چه ابعادی دارند، چه سمتی باز می‌شوند- رابطه بین اتاق‌ها چگونه است، آشپزخانه و سرویس‌ها هر کدام در کجای ساختمان قرار دارند و به طور کلی جزئیات داخل ساختمان به هیچ وجه از بیرون مشخص نیست. برای معین کردن موارد بالا بایستی وارد ساختمان شد و در کل ساختمان گردش کرده این موارد را معین کرد. راه دیگر این است که ساختمان به وسیله یک صفحه افقی فرضی، برش زده شود قسمت بالای صفحه برش برداشته و از بالا به آن نگاه کنیم (شکل ۲-۷۱) در این صورت نمای افقی قسمت باقیمانده (نمای از بالا) به نام پلان به وجود می‌آید. که در بیشتر قسمت‌های ساختمان مشخص است. ارتفاع صفحه فرضی که

سقف ساختمان را برش می‌دهد از کف به اندازه  $\frac{2}{3}$  تا  $\frac{3}{4}$  ارتفاع محل در نظر گرفته می‌شود. قسمت‌هایی که به وسیله صفحه برش، بریده می‌شود، با خطوط اصلی و جاهایی که به علت ارتفاع کمتر برش نمی‌خورد، مانند سنگ این آشپزخانه - کف پنجره‌ها، دیوارهای پاسیو با خطوط نازک تر ترسیم می‌شود. معمولاً پلان‌ها را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  ترسیم می‌کنند.



شکل ۲-۷۱ مراحل ترسیم پلان

## درها در پلان

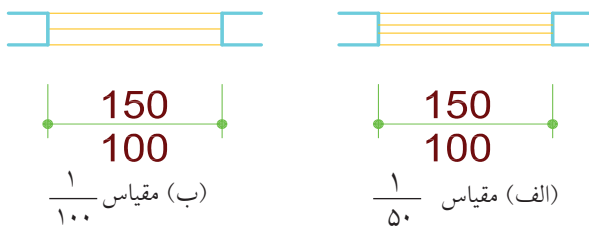
نشان دادن جهت باز و بسته شدن درها در پلان اهمیت زیادی دارد زیرا طراح متوجه می‌شود که در، به چه سمت باز می‌شود و چه مقدار از فضا را در زمان باز شدن طی می‌کند تا وسایلی مانند کلید و پریز برق و یا رادیاتور و بخاری، شیرگاز و امثال آنها پشت در قرار نگیرند همچنین در فضاهای کوچک مثل دستشویی و حمام در به وسایل بهداشتی برخورد نکند. در پلان نشان دادن درها و جهت باز و بسته شدن آنها را مانند شکل ۲-۷۲ نمایش می‌دهند. معمولاً اندازه درها را در محل در به صورت خط کسری می‌نویسند در این صورت عدد بالایی عرض در و عدد پایین ارتفاع در است مثلاً  $\frac{100}{250}$  یعنی عرض در ۱۰۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۲۵۰ سانتی‌متر است.



شکل ۲-۷۲

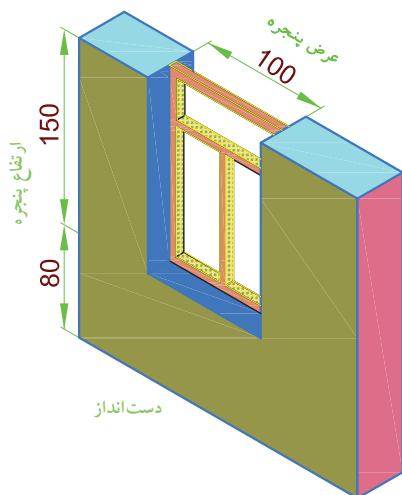
## پنجره‌ها در پلان

پنجره‌ها را در پلان به صورت شکل ۲-۷۳ نشان می‌دهند. اگر مقیاس پلان  $\frac{1}{100}$  باشد پنجره را با یک خط نازک و اگر با مقیاس بزرگ‌تر مثلاً  $\frac{1}{50}$  باشد با دو خط نازک نشان داده می‌شود.



شکل ۲-۷۳

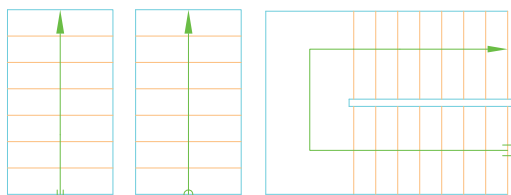
در موقع اندازه‌گذاری، اندازه پنجره‌ها را نیز به صورت خط کسری می‌نویسند. عدد بالایی عرض پنجره و عدد پایینی ارتفاع پنجره است (شکل‌های ۲-۷۳ و ۲-۷۴). مثلاً  $\frac{100}{150}$  یعنی عرض پنجره ۱۰۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۱۵۰ سانتی‌متر است. ضمناً در نقشه فاصله بین لبه پایینی پنجره (کف پنجره) تا سطح کف اتاق را که به دست‌انداز معروف است به صورت 'OKB' می‌نویسند مثلاً 'OKB 80' یعنی فاصله کف پنجره تا کف اتاق ۸۰ سانتی‌متر است و یا 'OKB 160' یعنی فاصله کف پنجره تا کف آن محل ۱۶۰ سانتی‌متر است که معمولاً پنجره‌ها با دست‌انداز بیشتر برای حمام و سرویس‌ها و پنجره‌های با دست‌انداز کمتر برای هال یا اتاق نشیمن و یا بقیه مکان‌هاست.



شکل ۲-۷۴

## پله‌ها در پلان

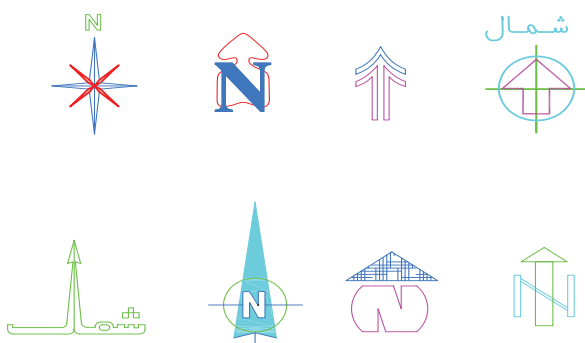
برای نمایش پله در پلان، چون در دید از بالا فقط کف پله‌ها دیده می‌شود بنابراین پله‌ها به صورت تعدادی خطوط موازی هم، مانند شکل ۲-۷۵ دیده می‌شود که برای مشخص شدن مسیر پله از یک خط نازک و فلش استفاده می‌شود. نقطه شروع پله، یعنی قسمت پایین پله، به وسیله دو خط موازی و یا یک دایره توپر نشان داده می‌شود و انتهای پله، یعنی قسمت بالای پله به وسیله یک فلش مشخص می‌شود (شکل ۲-۷۵).



شکل ۲-۷۵

## علامت شمال در پلان

علامت شمال در نقشه، وضع و موقعیت ساختمان را نسبت به شمال جغرافیایی نشان می‌دهد و در زمان پیاده کردن نقشه و یا طراحی ساختمان یا محل قرار گرفتن بعضی از وسایل بهداشتی و غیره از آن استفاده می‌شود. علامت شمال علامت استاندارد و معینی نیست و معمولاً با یک فلش و حرف انگلیسی <sup>۱</sup>N جهت شمال جغرافیایی را نشان می‌دهند. شکل ۲-۷۶ بعضی از این علامت‌ها را نشان می‌دهد.



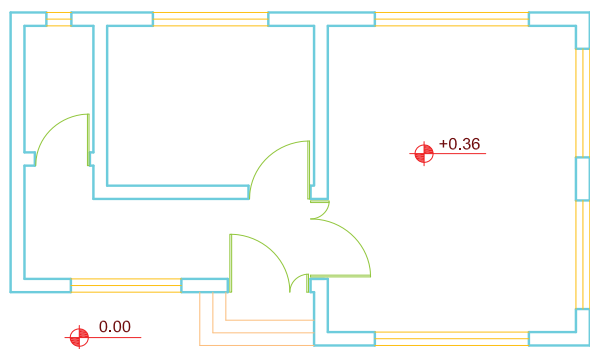
شکل ۲-۷۶ علامت شمال

## اختلاف سطح

در بعضی از ساختمان‌ها کف قسمت‌های مختلف ساختمان با هم اختلاف ارتفاع دارد مثلاً ممکن است کف قسمت‌هایی از ساختمان که با آب سروکار دارد مانند آشپزخانه و یا حمام، چند سانتی متر پایین‌تر از کف بقیه قسمت‌ها باشد و یا کف بعضی از قسمت‌ها مثلاً توالت، به علت ارتفاع سیفون و کاسه توالت، اجباراً در ارتفاعی بالاتر از بقیه قسمت‌ها قرارگیرد. برای نشان دادن اختلاف ارتفاع در پلان از یک دایره که به ۴ قسمت شده و یک در میان سیاه شده است مطابق شکل ۲-۷۷ استفاده می‌شود. بدین ترتیب که بعد از رسم دایره مذکور، ارتفاع آن قسمت را



شکل ۲-۷۷



شکل ۲-۷۸

نسبت به ارتفاع مبنا می‌نویسند. مثلاً

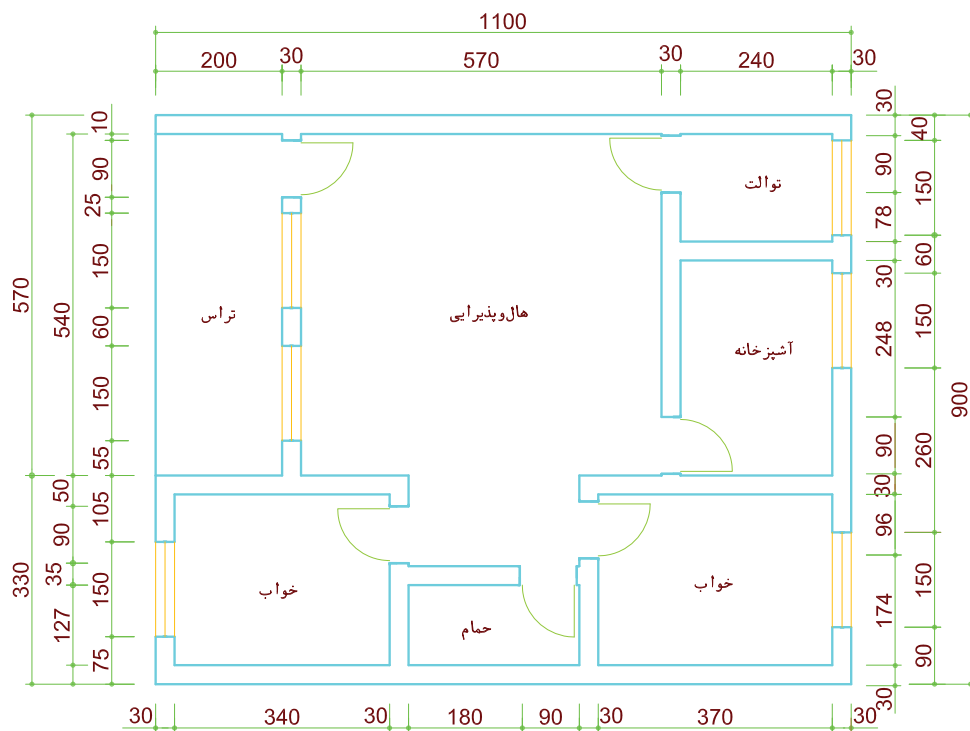
۰.۲۰- یعنی این سطح ۲۰ سانتی‌متر از سطح مبنا پایین‌تر است و ۰.۱۶+ یعنی این سطح ۱۶ سانتی‌متر از سطح مبنا بالاتر است (شکل ۲-۷۸). سطح مبنا را با علامت ۰.۰۰ نمایش می‌دهند.

لازم به ذکر است که ارتفاع سطوح مختلف را در نقشه معمولاً بر حسب متر می‌نویسند.

### اندازه‌گذاری پلان

مجرى ساختمان نباید در زمان اجرا مجبور شود که اندازه‌ای را محاسبه کند (با جمع و یا تفریق دو اندازه) و یا از روی نقشه اندازه بگیرد بلکه باید کلیه اندازه‌ها نوشته شده باشد به همین دلیل اندازه‌گذاری یک پلان معمولاً در چند ردیف انجام می‌گیرد. جمع اعداد هر ردیف با جمع اعداد ردیف بعدی باید برابر باشد. روش ترسیم خط رابط و خط اندازه و نوشتن اندازه روی خط در شکل ۲-۷۹ مشاهده می‌شود.

مسلم است که اندازه کلیه اجزای ساختمان از قبیل طول و عرض اتاق‌ها، درها، پنجره‌ها، جرزها، ستون‌ها و غیره باید در نقشه موجود باشد که اندازه‌گذاری، همه این موارد را مشخص می‌کند. از آن‌جا که پلان مهمترین نقشه در ساختمان است و بیشترین اطلاعات در آن دیده می‌شود لذا اندازه‌گذاری آن خیلی مهم است. در اندازه‌گذاری هدف این است که کلیه اندازه‌ها معین باشد و تحت هیچ شرایطی



مقیاس ۱/۱۰۰

شکل ۲-۷۹

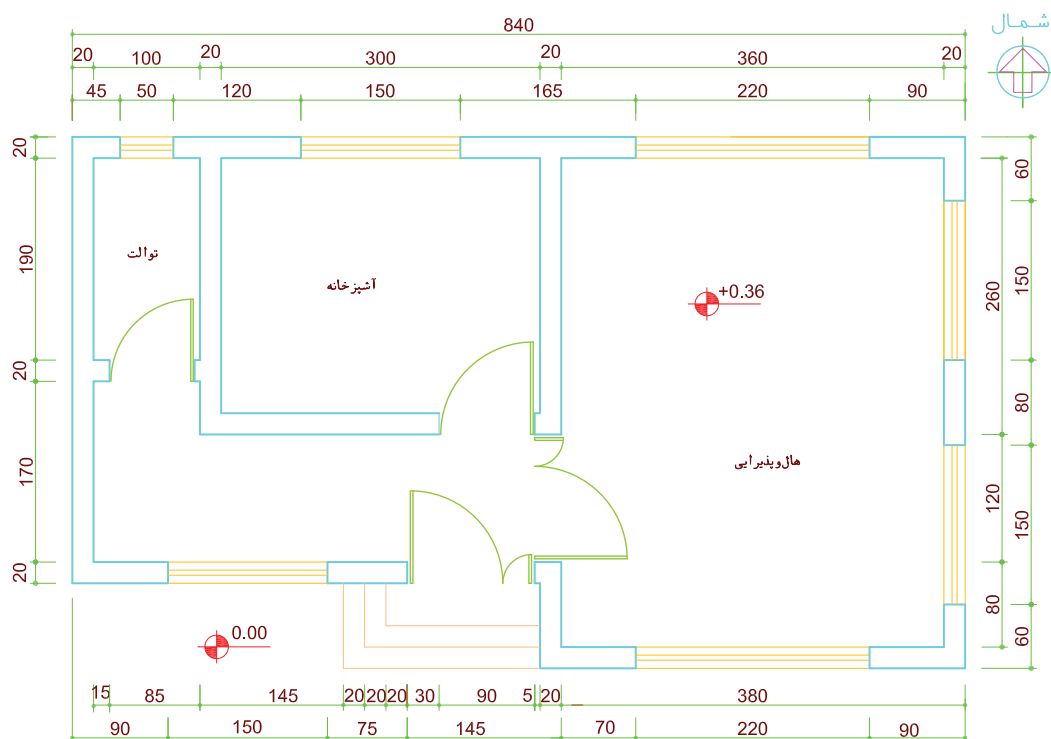


## ◀ ارزشیابی نظری

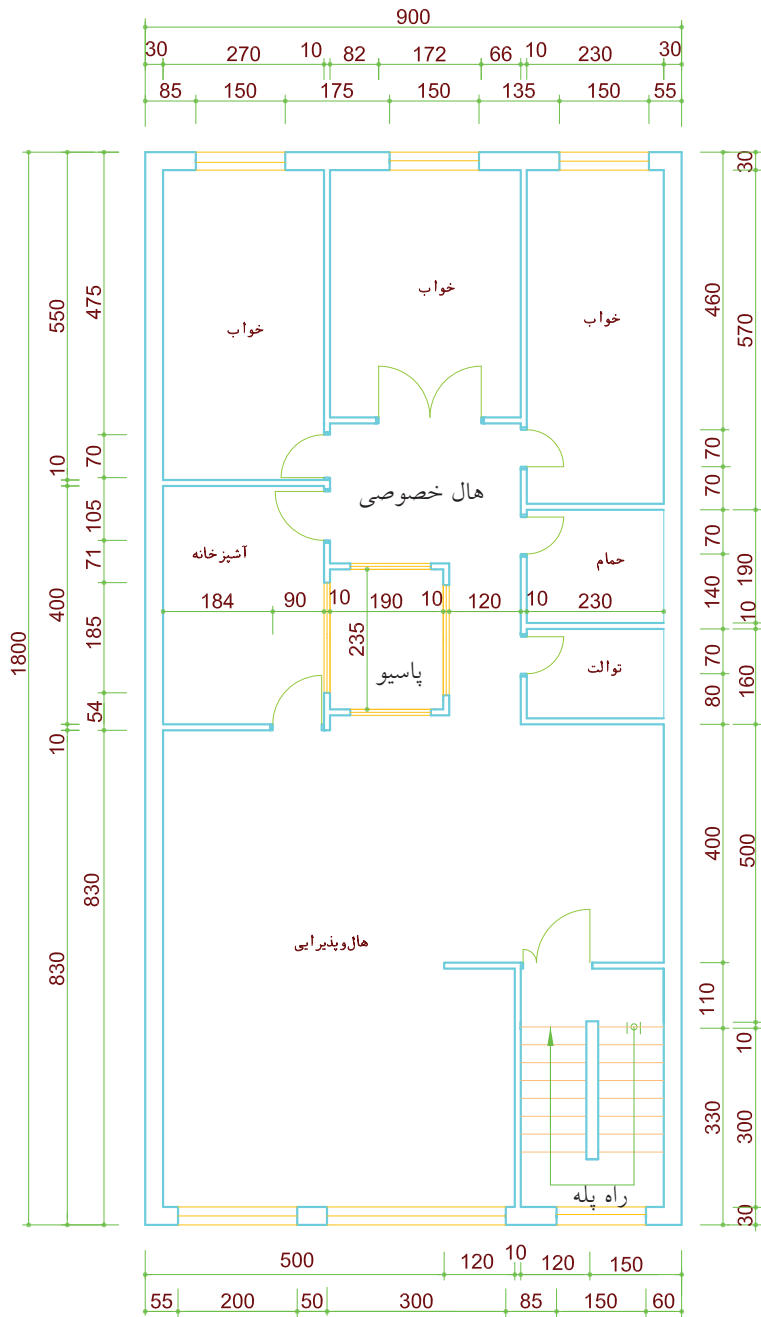
۱. نسبت ابعاد ..... به ابعاد ..... را مقیاس گویند.
۲. دست انداز پنجره را شرح دهید.
۳. معمولاً پلان‌ها را با مقیاس ..... ترسیم می‌کنند.
۴. ارتفاع صفحه فرضی از کف در ترسیم پلان ..... است.
۵. اگر ابعاد پنجره به صورت  $\frac{250}{150}$  نشان داده شود؛ ارتفاع پنجره چند سانتی‌متر است؟
۶. اهمیت نشان دادن در پلان‌ها را شرح دهید.
۷. علامت اختصاری پنجره در پلان با مقیاس  $\frac{1}{50}$  و  $\frac{1}{100}$  را رسم کنید.
۸. O.K.B چیست؟
۹. علامت  $\oplus$ .۱۶ را توضیح دهید.
۱۰. در کنار علامت در بر روی پلان  $\frac{100}{200}$  نوشته شده است مفهوم آن چیست؟

## ارزشیابی عملی

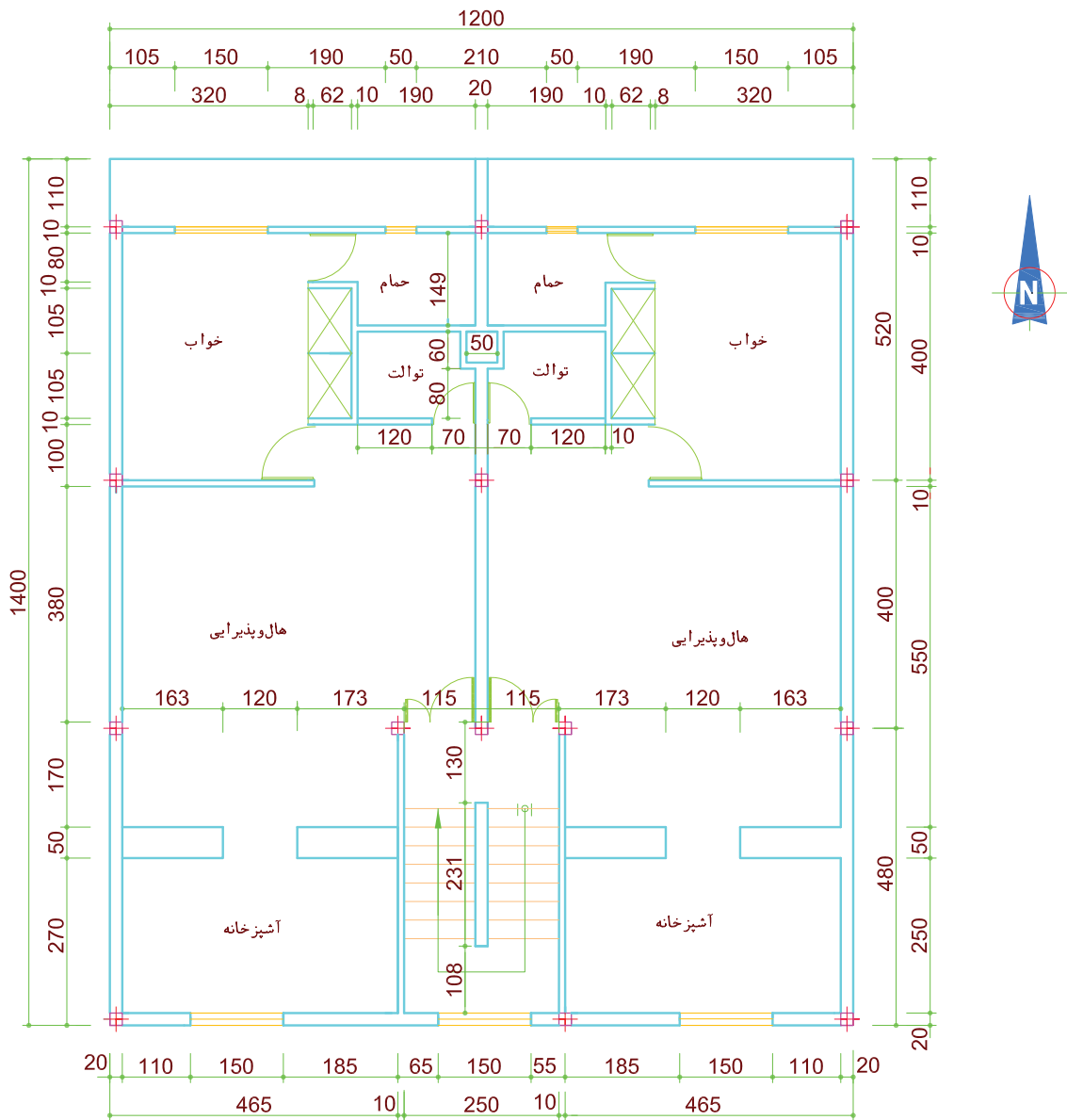
شکل‌های ۲-۸۰ و ۲-۸۱ را که با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم شده است با مقیاس  $\frac{1}{50}$  ترسیم کنید.  
 شکل‌های ۲-۸۱ و ۲-۸۲ با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم شده است. آن‌را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  ترسیم کرده اندازه‌گذاری کنید.



شکل ۲-۷۹ مقیاس  $\frac{1}{150}$



شکل ۸۱-۲ مقیاس  $\frac{1}{100}$



شکل ۸۲-۲