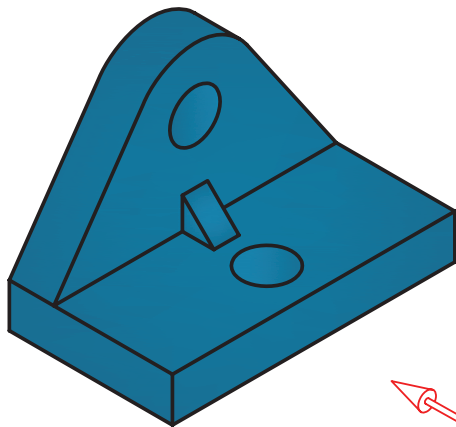
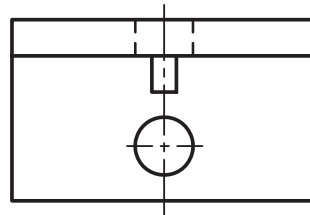
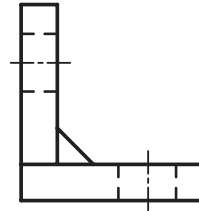
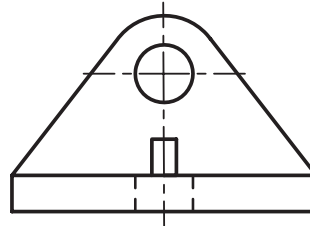


مسئله‌ی نمونه‌ی ۱- با توجه به مدل موجود سه نما چیست؟ (شکل ۷-۲۰)

توجه کنید که اگر خطی در راستای دید قرار داشته باشد ولی دیده نشود باید با خط‌چین یا خط‌ندید معرفی شود.



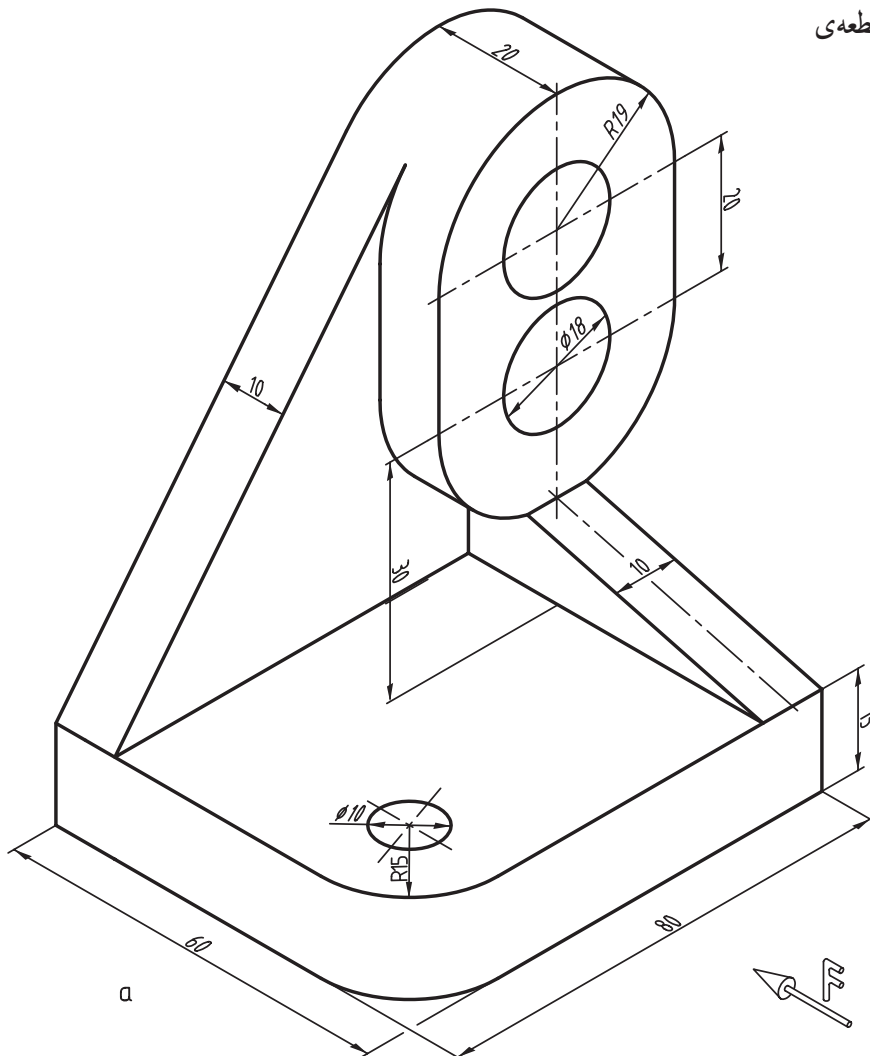
مدل - a



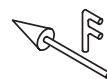
سه نما از مدل - b

شکل ۷-۲۰

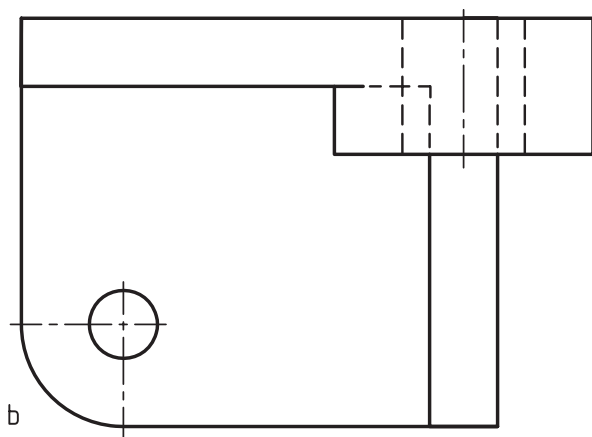
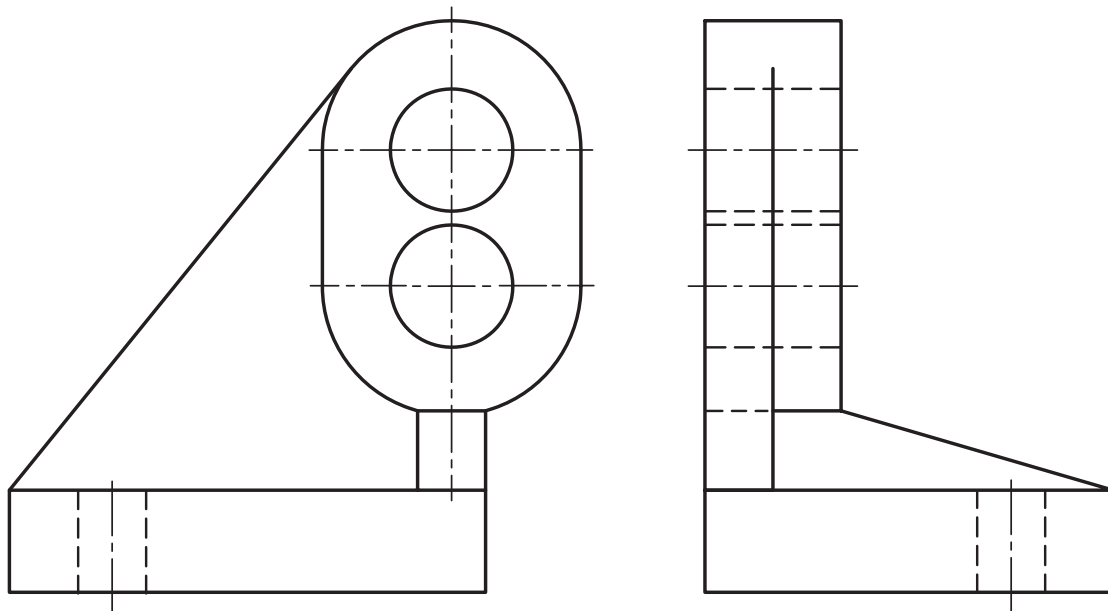
مسئله‌ی نمونه‌ی ۲- با توجه به قطعه‌ی موجود سه نما چیست؟ (شکل ۷-۲۱)



a



شکل ۷-۲۱- دیوارکوب چدنی

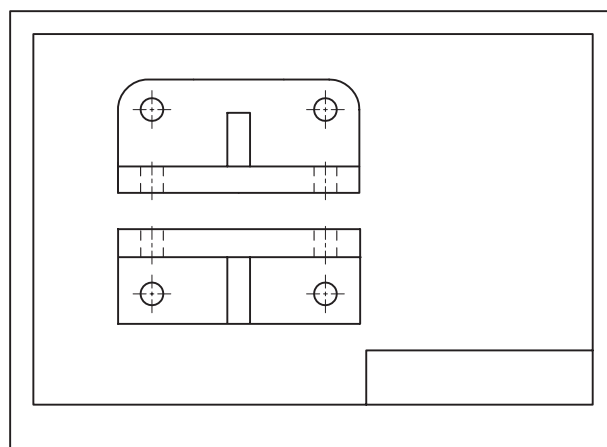
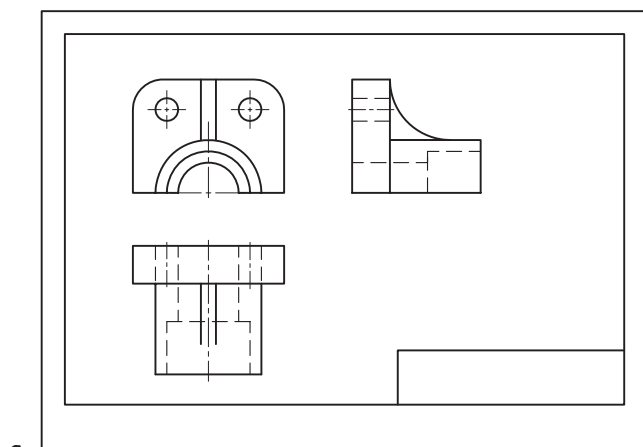


ادامه‌ی شکل ۷-۲۱ دیوارکوب چدنی

#### ۷-۴- چیدمان نقشه

مناسب باشد. همچنین نماها باید به گونه‌ای در سطح کاغذ چیده شوند که رعایت تناسب شده باشد. پس نقشه‌هایی، مانند شکل ۷-۲۲، a و b دارای تناسب یا چیدمان خوب هستند.

چگونگی قراردادن نماها را در یک نقشه «چیدمان نقشه» گوئیم. اندازه‌ی کاغذی که برای رسم نقشه انتخاب می‌کنیم باید

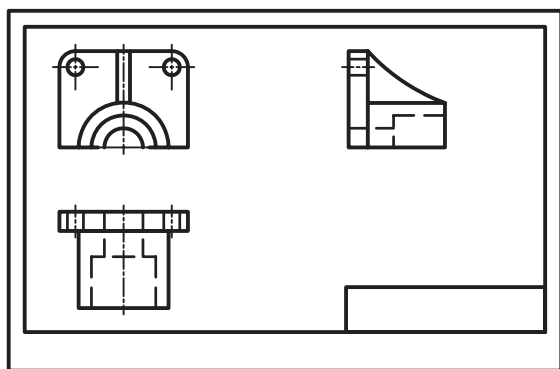


a ۸۷

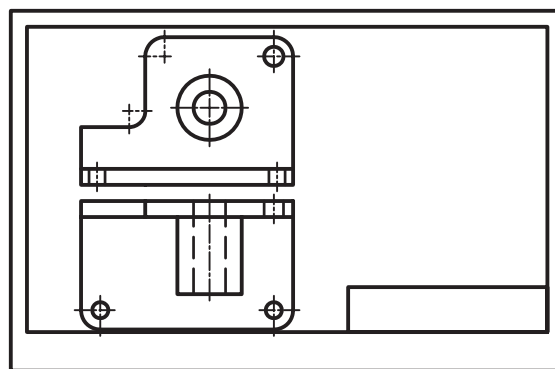
b

شکل ۷-۲۲- اندازه‌ی کاغذ و جاگذاری نماها خوب است.

و نقشه‌هایی، مانند شکل ۷-۲۳، a و b چیدمان نامناسب دارند.



a



b

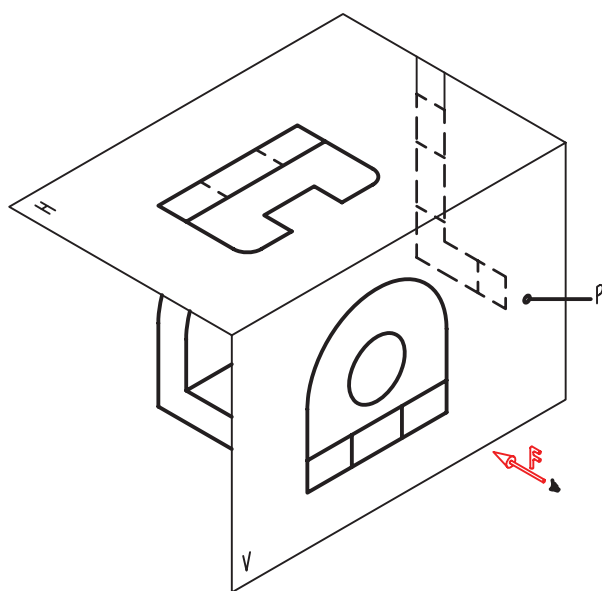
شکل ۷-۲۳- جاگذاری نماها در a بد است. در b، اندازه‌ی کاغذ کوچک است.

### ۷-۵- فرجه‌ی سوم<sup>۱</sup>

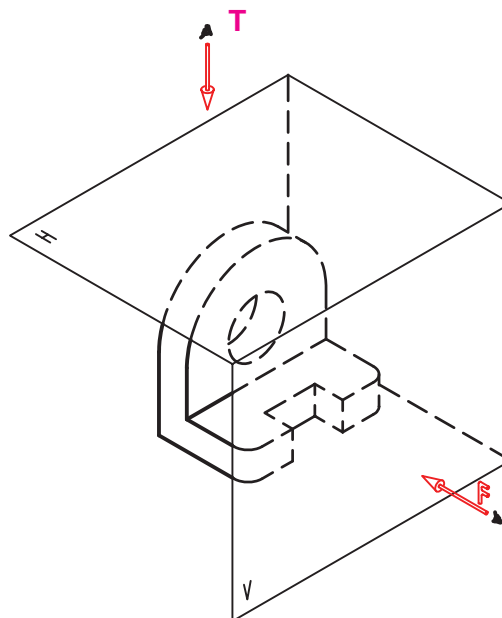
نماگیری لازم را انجام می‌دهیم (شکل ۷-۲۵).

تصویرهای سه‌گانه را می‌توان در فرجه‌ی سوم هم داشت:

به شکل ۷-۲۴ توجه کنید.



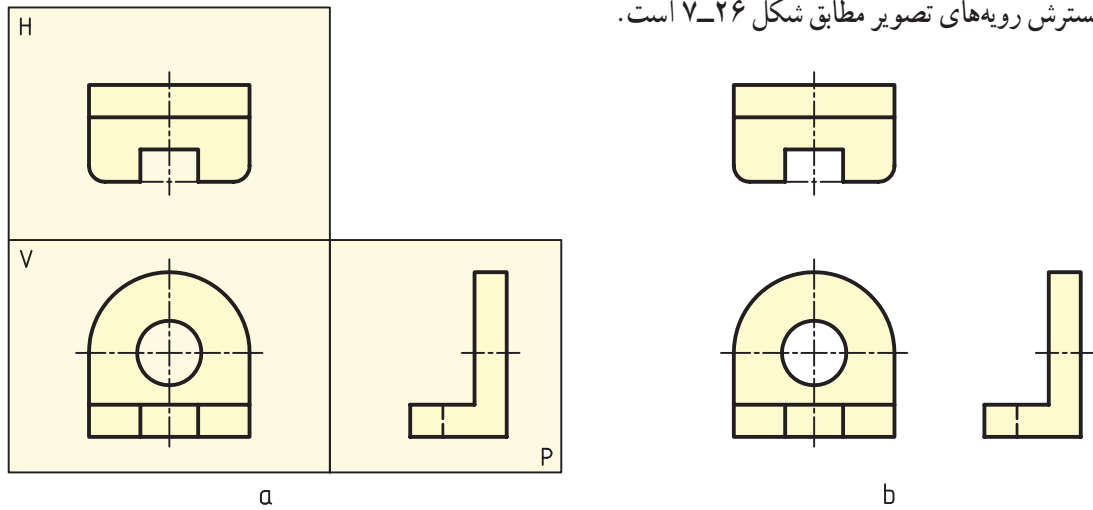
شکل ۷-۲۵



شکل ۷-۲۴- دید از جلو، دید از بالا

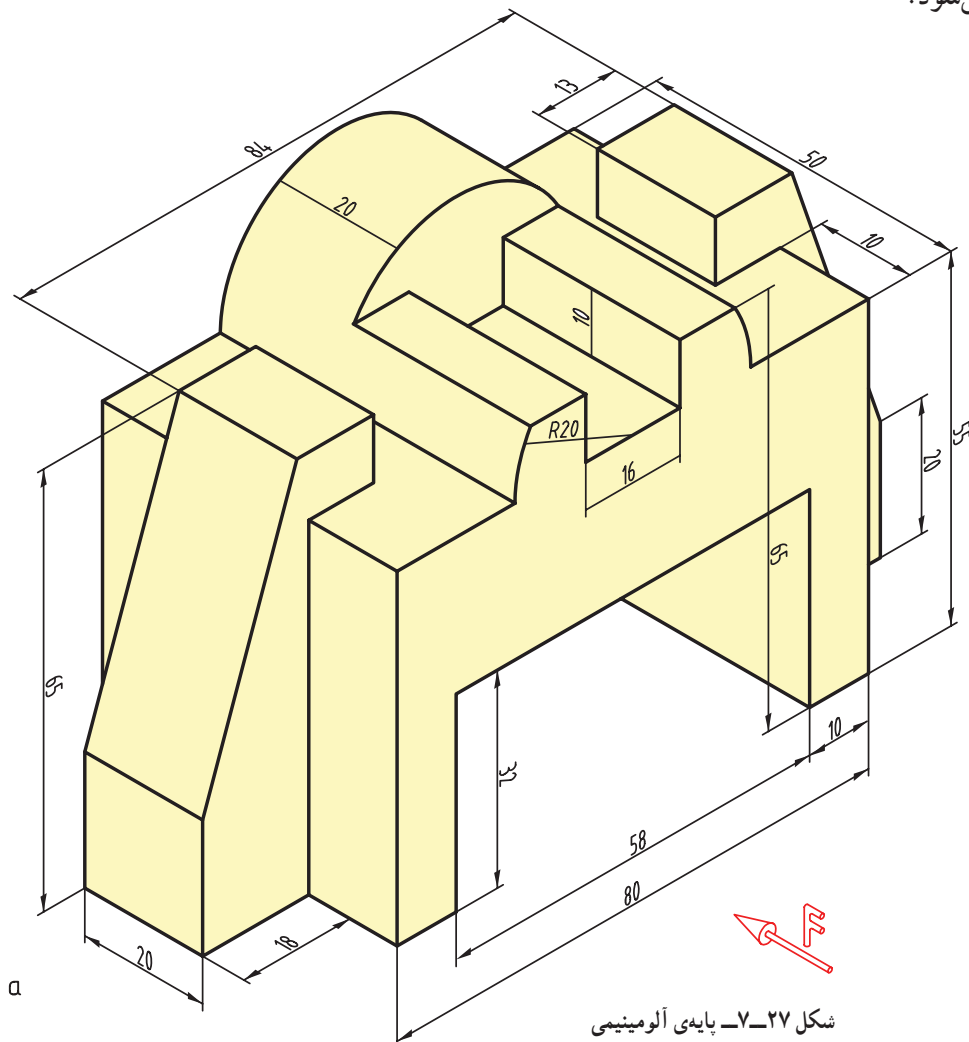
۱- فرجه‌ی سوم : Third angle

گسترش رویه‌های تصویر مطابق شکل ۷-۲۶ است.

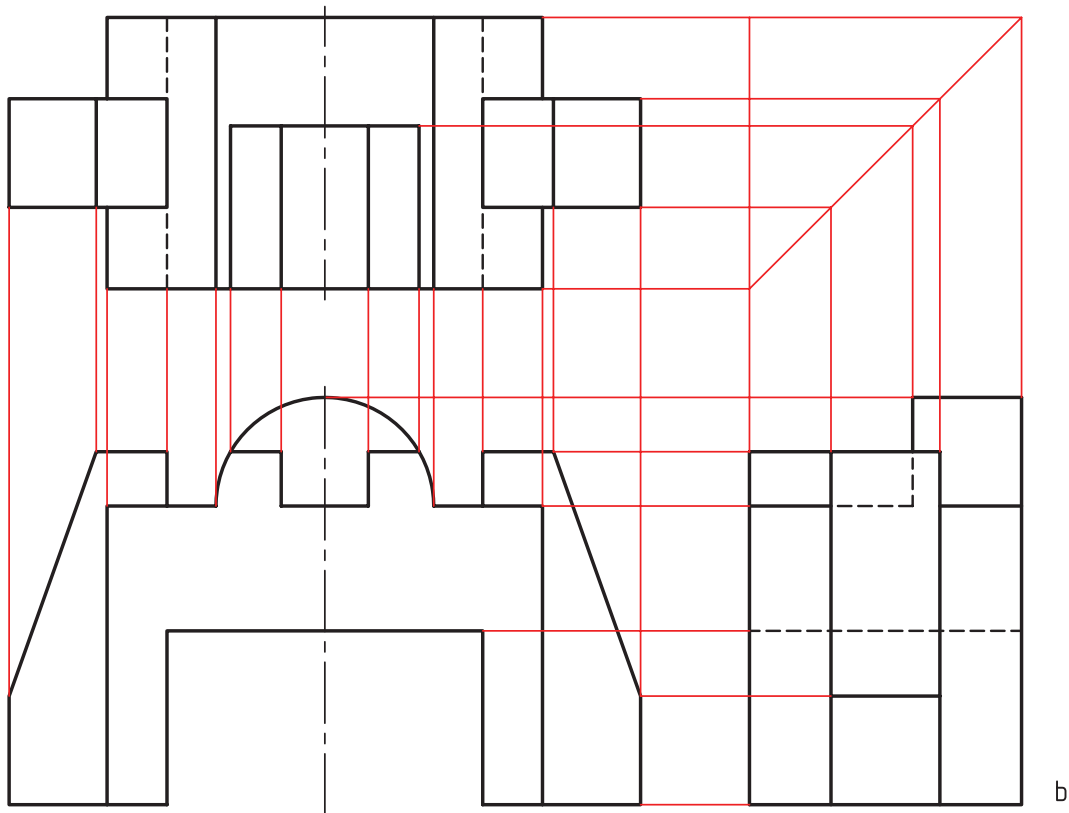


شکل ۷-۲۶

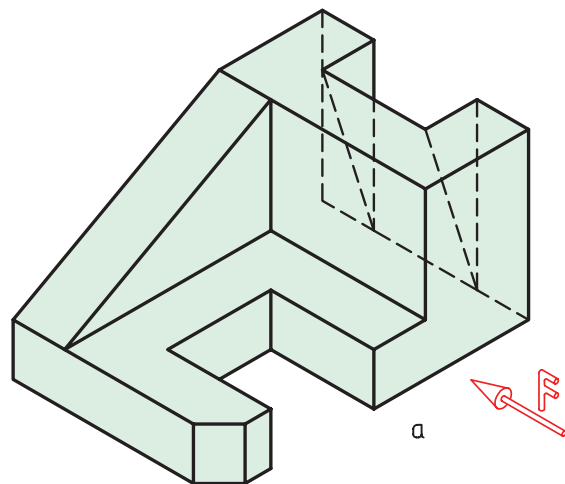
به این ترتیب دیده می‌شود که در فرجه‌ی سوم، نمای افقی در بالای نمای روبه‌رو و دید از راست در سمت راست نمای روبه‌رو رسم می‌شود. مسئله‌ی نمونه — برای جسم داده شده سه نما، مطابق شکل ۷-۲۷a، خواهد بود.



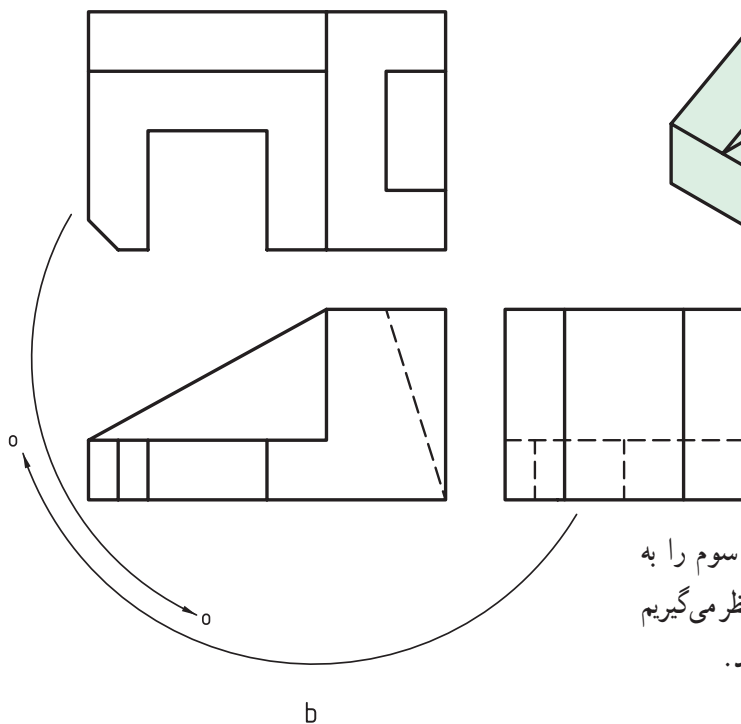
شکل ۷-۲۷- پایدی آلومینیومی



ادامه‌ی شکل ۲۷-۷- پایه آلومینیومی



شکل ۲۸-۷- مدل، نماها در فرجه‌ی سوم

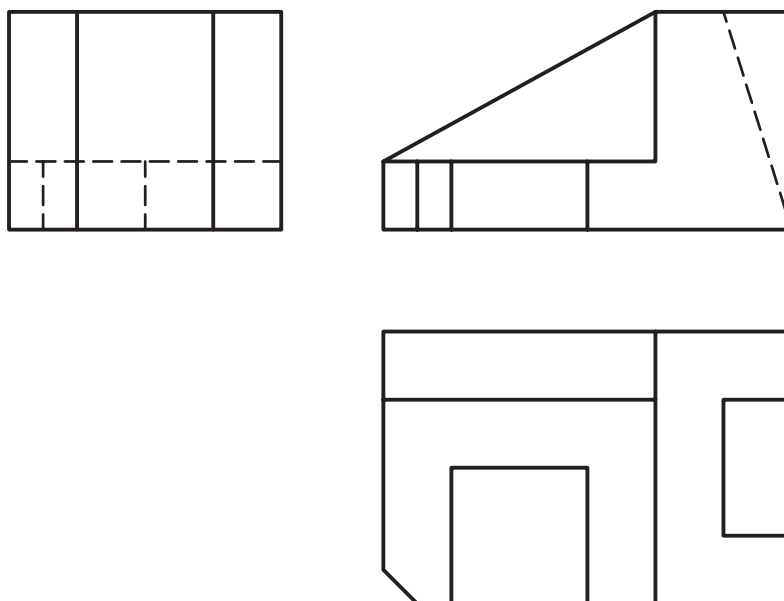


### ۷-۶- تبدیل فرجه‌ها

با جابه‌جا کردن نماها می‌توان نقشه‌ی فرجه‌ی سوم را به فرجه‌ی اول و برعکس تبدیل نمود. شکل ۲۸-۷، را در نظر می‌گیریم که سه نمای یک قطعه را در فرجه‌ی سوم معرفی می‌کند.

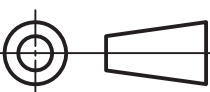
در این حال، نماهای «روبه‌رو»، «از بالا» و «از راست» را خواهیم داشت (شکل ۲۹-۷).

برای تبدیل آن به فرجه‌ی اول کافی است نمای از بالا به زیر نمای روبه‌رو آورده شود و نمای از راست به سمت چپ نمای روبه‌رو برود.



شکل ۲۹-۷- نماها در بازه‌ی اول

روش آمریکایی شناخته می‌شود. نشانه‌ی اختصاری حرفی آن A و

علامت اختصاری شکلی آن  است.<sup>۲</sup>

توجه: چون معمولاً نقشه‌های ترسیمی ما، در روش اروپایی است نیاز به این علامت نیست ولی اگر نقشه‌ای را با روش فرجه‌ی سوم رسم کنیم، برای جلوگیری از اشتباه، علامت مربوط به آن را در یک جای مناسب درج می‌کنیم، شکل ۳۰-۷ نمونه‌ای را ارائه می‌دهد.

## ۷-۷- نشانه‌ی فرجه‌ها

فرجه‌های اول و سوم را می‌توان با یک علامت شکلی یا حرفی معرفی نمود.

۱-۷-۷- نشانه‌ی فرجه‌ی اول: فرجه‌ی اول به نام روش اروپایی معروف است. علامت اختصاری حرفی آن E و

نشانه‌ی اختصاری شکلی آن  است.<sup>۱</sup>

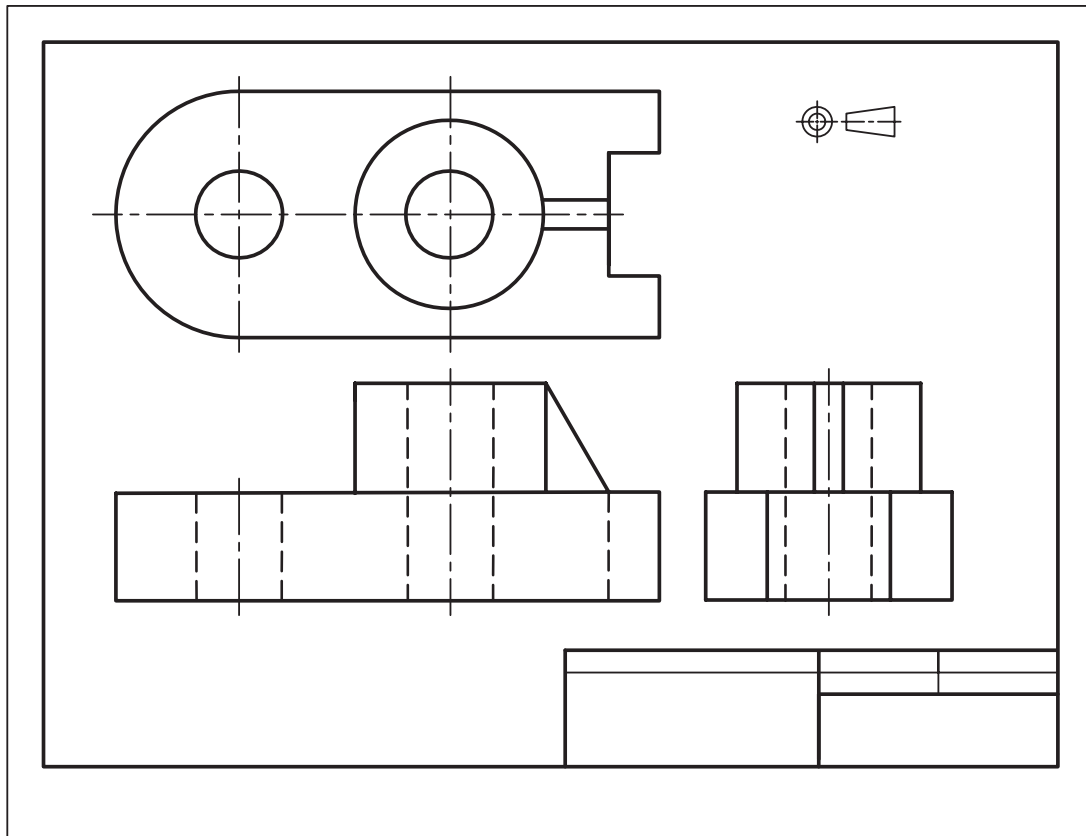
۲-۷-۷- نشانه‌ی فرجه‌ی سوم: فرجه‌ی سوم به نام

۱- این روش در اکثر کشورهای جهان، که با یک‌پارگی متریک کار می‌کنند، رایج است. روش نقشه‌کشی در ایران نیز روش اروپایی است. ضمناً نقشه‌کشی جهانی تدریجاً به این

سمت می‌رود.

۲- این روش در گذشته به روش هلندی و سپس هلندی آمریکایی و در حال حاضر آمریکایی معروف است. از آن بیش‌تر در کشورهای آمریکا و کشورهای انگلیسی زبان استفاده

می‌شود.

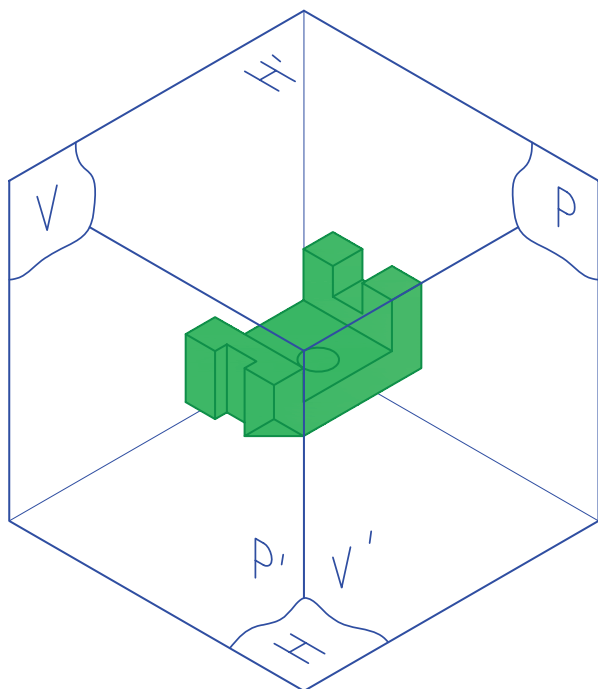


شکل ۷-۳۰- نقشه‌ی فرجه‌ی سوم

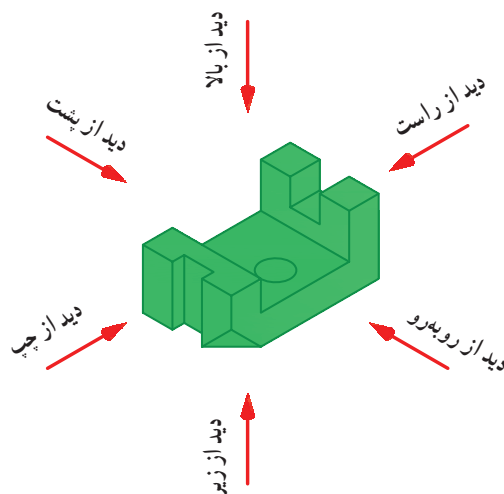
### ۷-۸- تعداد نماها

مجموعه‌ی نماهای مورد نیاز برای معرفی یک قطعه است. پس برای معرفی یک جسم باید به تعداد لازم نما رسم شود. تعداد نماها محدود نیست، زیرا می‌توان از شش سو به طور معمول به جسم نگاه کرد و نما رسم نمود. شکل ۷-۳۱ نمونه‌ای را معرفی

می‌کند. به نام نماها و جهت دید آنها دقیقاً توجه کنید. در شکل ۷-۳۲ جسم داخل جعبه‌ی تصویر قرار دارد.

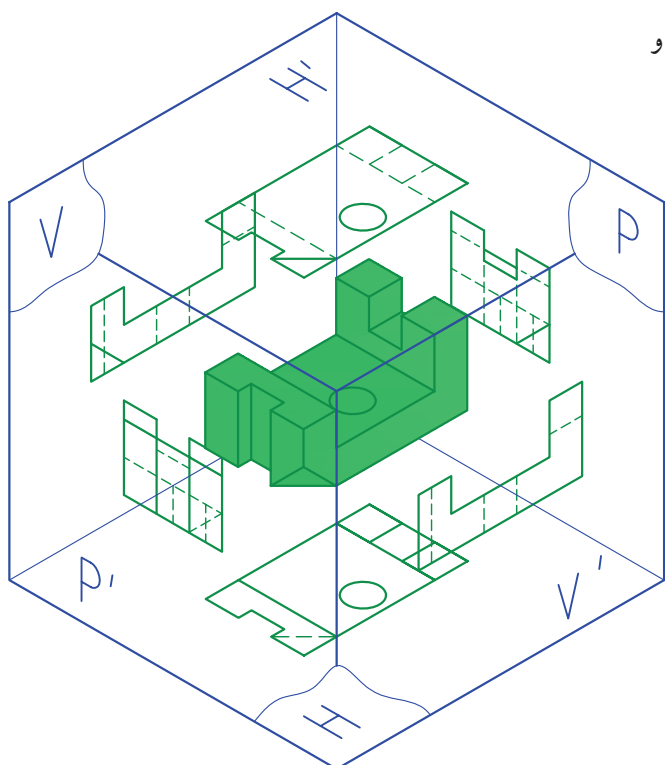


شکل ۷-۳۲- جعبه‌ی تصویر کامل



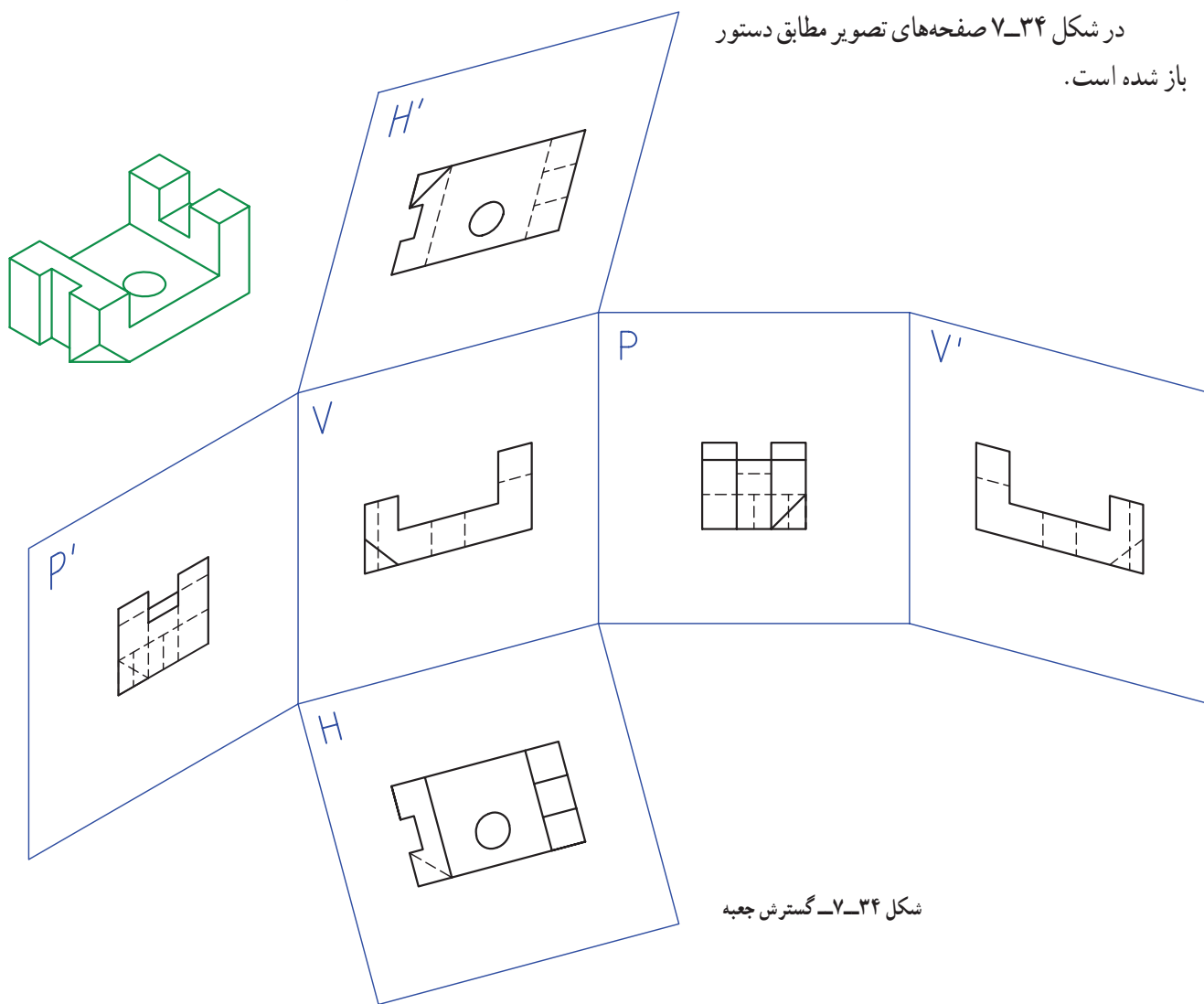
شکل ۷-۳۱- نما از شش سمت

پس نماها باید روی  $V$ ،  $H$ ، و  $P$ ، یعنی صفحه‌های معمول تصویر و  $V'$ ،  $H'$  و  $P'$  رسم شوند.  
 در شکل ۷-۳۳، شش نما رسم شده است.



شکل ۷-۳۳- شش نما

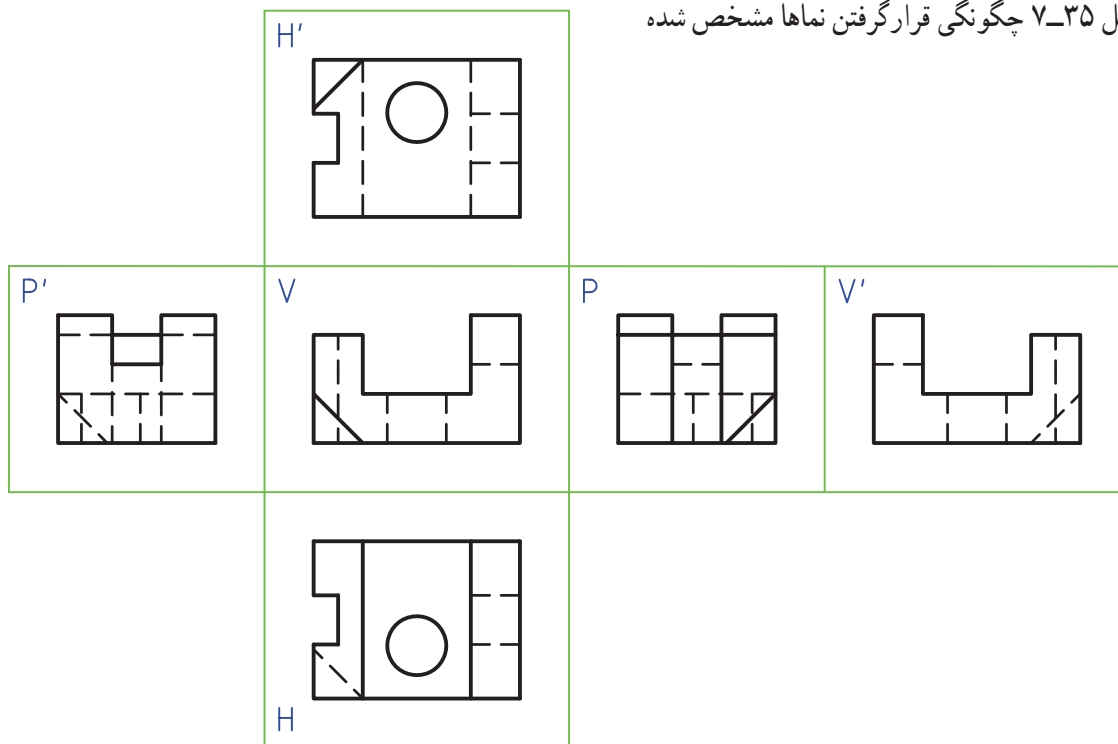
در شکل ۷-۳۴ صفحه‌های تصویر مطابق دستور باز شده است.



شکل ۷-۳۴- گسترش جعبه

در شکل ۷-۳۵ چگونگی قرار گرفتن نماها مشخص شده

است.

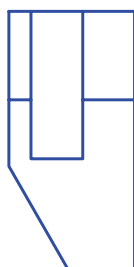
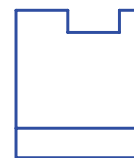
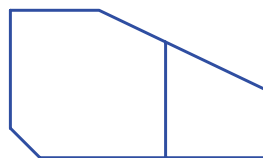
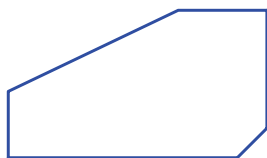
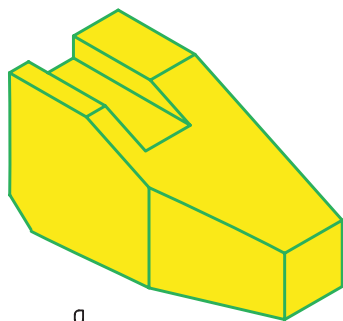


شکل ۷-۳۵- گسترش جعبه‌ی تصویر

۱-۸-۷- رسم تصاویر شش‌گانه در فرجه‌ی

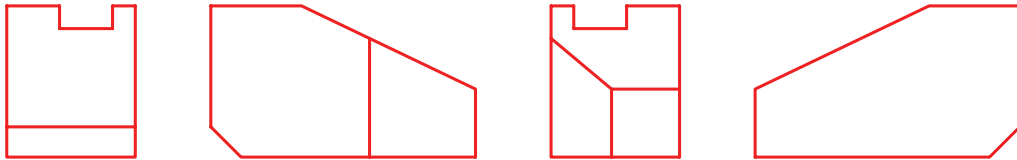
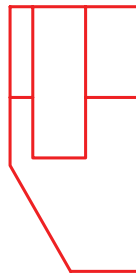
سوم: قطعه‌ای را در نظر می‌گیریم. برای آن شش نما در

فرجه‌ی اول رسم می‌کنیم (شکل ۷-۳۶).



شکل ۷-۳۶- گوه در شش نما، در فرجه‌ی اول

ابتدا این نماها را به درستی مرور و تجزیه و تحلیل کنید. نام هر نما چیست؟ توجه کنید که در این نماها، خط چین‌ها رسم نشده‌اند. اکنون آن‌ها را در فرجه‌ی سوم رسم می‌کنیم. با کمی دقت ترتیب اجرای کار را در می‌یابیم (شکل ۷-۳۷).

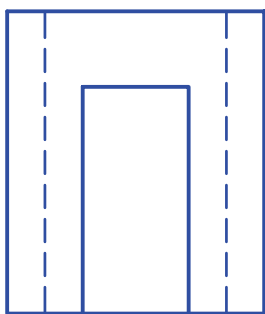
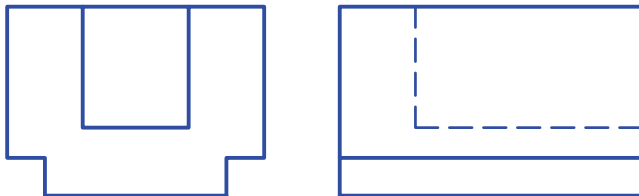


شکل ۷-۳۷- گوه در شش نما، در فرجه‌ی سوم

### ۷-۹- ارتباط بین نماها

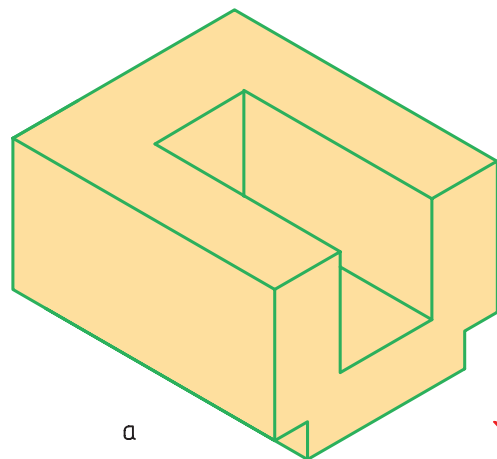
نماهای دیگر به دست آوریم (مثل نمونه‌ی شماره‌ی ۱۱ در جدول ۷-۲، برای نمای جانبی استوانه). در نمونه‌ی شکل ۷-۳۸ قطعه‌ی ساده‌ای دیده می‌شود که هر یک از سه نمای آن را به طور کامل می‌توان رسم کرد.

قبلاً از رابطه‌ی بین نماها و خط کمکی ۴۵ درجه، برای ساده‌تر شدن ترسیم و انتقال اندازه، استفاده کرده‌ایم. شاید دریافته باشید که گاهی یک نما را به طور کامل نمی‌توانیم رسم کنیم و حتماً باید نقطه یا نقطه‌هایی از آن را به کمک رابط از



۹۵

b

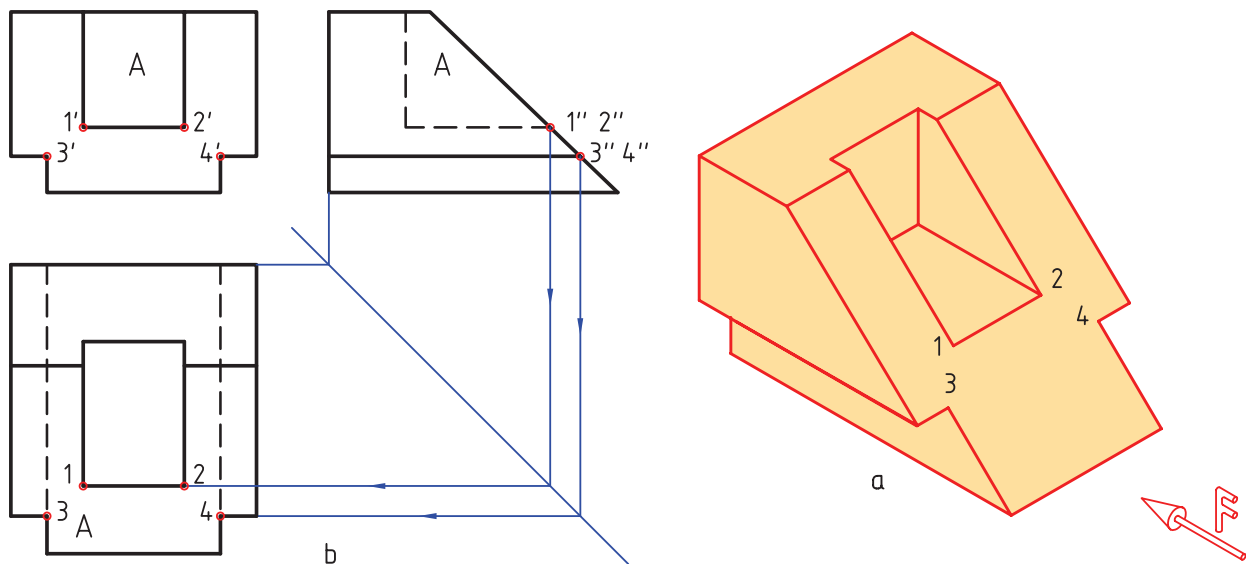


a

شکل ۷-۳۸- مدل

به تنهایی قابل تکمیل نیست. پس در این گونه موارد، ابتدا از هر تصویر آنچه را که می‌توانیم رسم می‌کنیم و سپس به کمک ارتباط بین نماها، نواقص را تکمیل می‌نماییم.

اینک شکل ۷-۳۹ را در نظر می‌گیریم. که با یک برش از جسم قبل به دست آمده است. دیده می‌شود که نماهای روبه‌رو و جانبی به سادگی قابل رسم اند. ولی برای رسم نمای افقی ناگزیریم از نمای جانبی و روبه‌رو کمک بگیریم. در غیر این صورت این نما



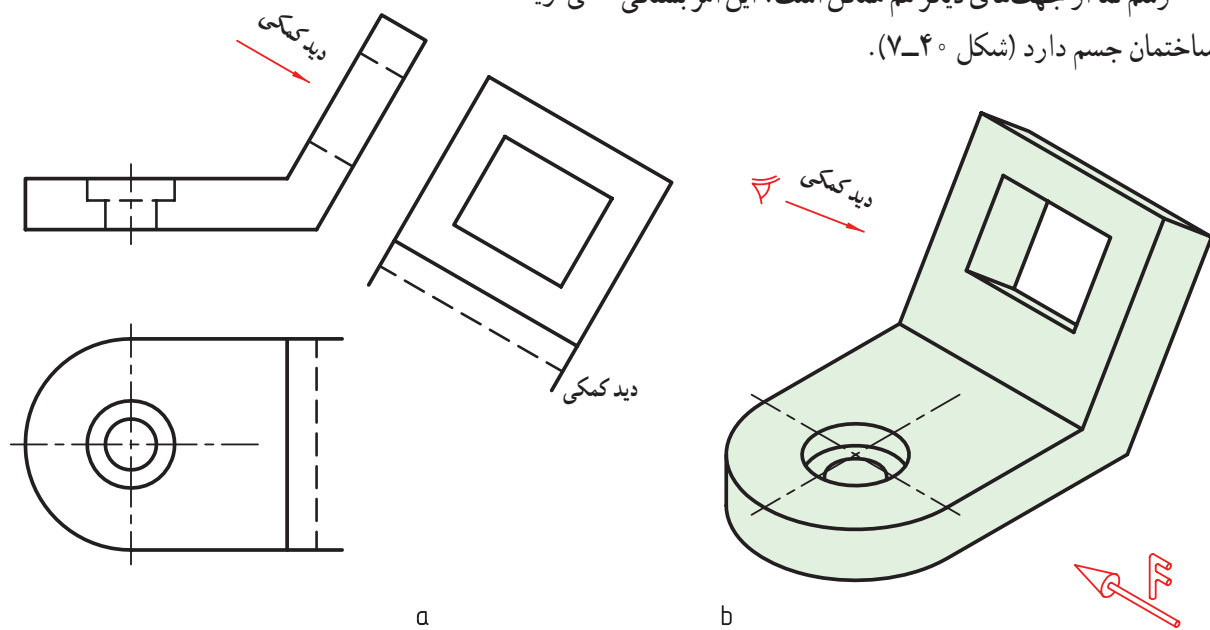
شکل ۷-۳۹- مدل، استفاده از ارتباط میان نماها

معمولاً، به این نماهای موردی و غیرعادی، تصویر کمکی

### ۱-۷- تصویر کمکی<sup>۱</sup>

رسم نما از جهت‌های دیگر هم ممکن است. این امر بستگی می‌گویند.

به ساختمان جسم دارد (شکل ۷-۴۰).



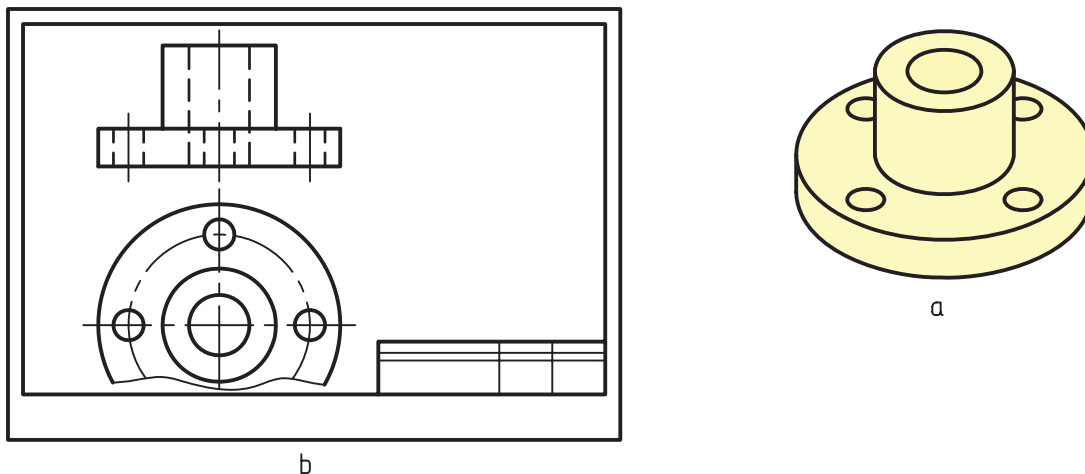
شکل ۷-۴۰- نمای کمکی

۱- نمای کمکی (auxiliary view)، این نما معمولاً، در مواردی که شیب وجود دارد، مورد نیاز است.

## ۷-۱۱- نمای ناقص

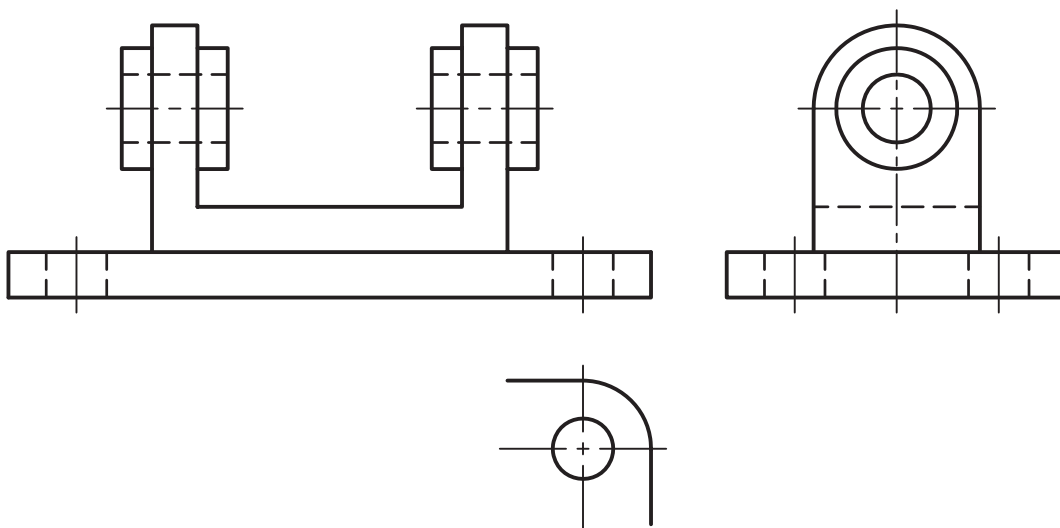
باشد. به گونه‌ای ساده می‌توان کم‌بود جا یا کفایت قسمتی از تصویر را علت این کار دانست. در شکل ۷-۴۱، دلیل کم‌بود جاست.

ممکن است به دلیل‌های مختلف، یک نما به طور کامل رسم نشود. نمای ناقص می‌تواند از نیم تصویر بیش‌تر یا کم‌تر



شکل ۷-۴۱- فلانج چدنی

نمای ناقص می‌تواند هر یک از نماها، بسته به شرایط، باشد. در شکل ۷-۴۲، علت کفایت تصویر است.

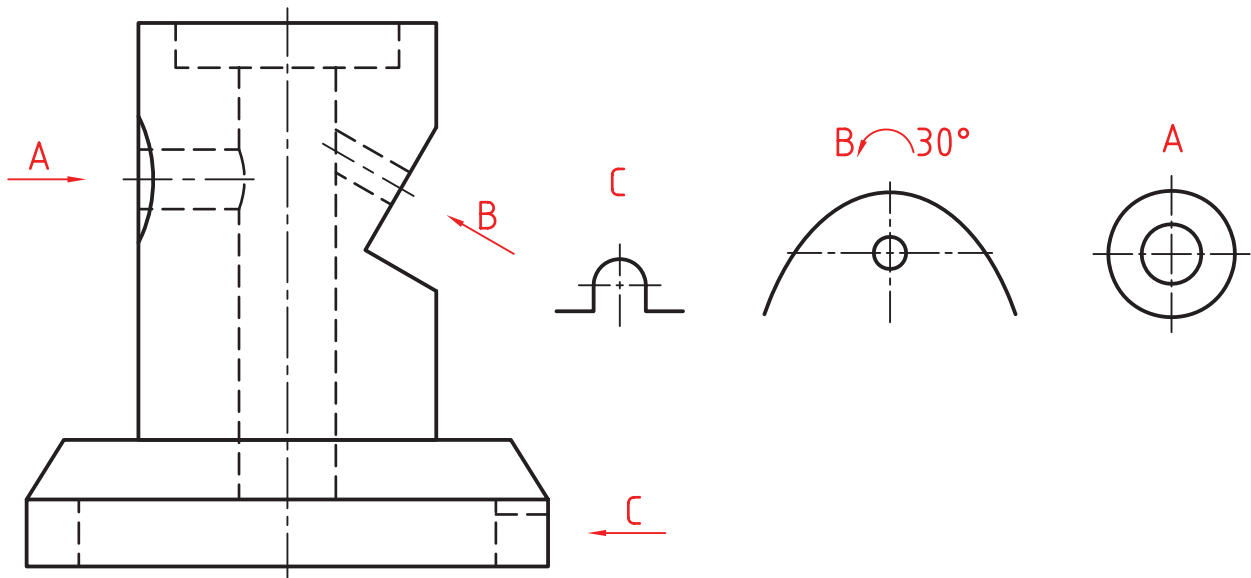


شکل ۷-۴۲- پایه‌ی چدنی، نمای ناقص

## ۷-۱۲- نما

بیش‌تر نماهای ناقص است. در قطعات صنعتی این امر بسیار اتفاق می‌افتد. در شکل ۷-۴۳ نمونه‌ای دیده می‌شود.

گاهی نمای ناقص را به طور خلاصه نما می‌گویند. این موضوع بیش‌تر در زمانی است که نمای ناقص در جای درست خود کشیده نشود. این امر به دلیل مناسب نبودن جا و تعداد



شکل ۴۳-۷. بدنه‌ی چدنی، نمای ناقص

در این گونه موارد، نما بایستی نام‌گذاری و جهت دید در این گونه موارد، نما بایستی نام‌گذاری و جهت دید مشخص شود. همان‌گونه که در شکل دیده می‌شود برخی از نماهای ناقص در جهت‌های معمولی هم نیستند.

### خلاصه‌ی مطالب مهم

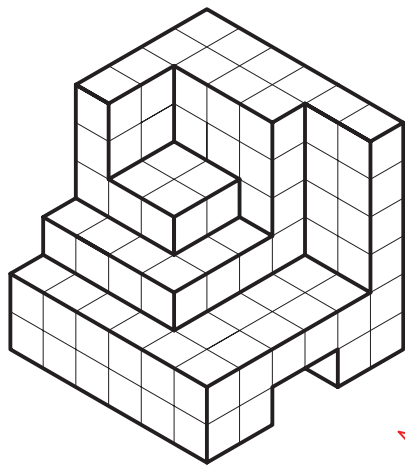
- ۱- نقطه، خط و صفحه، سه مفهوم پایه‌اند، که تعریف دقیق ندارند.
- ۲- اگر خطی از نقطه‌ی A بگذرد و صفحه‌ی P را در A' قطع کند، بنا بر تعریف، A' را تصویر A نامند.
- ۳- اگر شعاع‌های تصویر موازی باشند، تصویر را موازی گویند.
- ۴- اگر شعاع‌های تصویر از یک نقطه بگذرند، تصویر را مرکزی نامند.
- ۵- برای به‌وجود آمدن تصویر، نیاز به «شعاع تصویر»، «صفحه» و «جسم» هست.
- ۶- اگر شعاع‌های تصویر بر صفحه‌ی تصویر عمود باشند، تصویر عمودی است.
- ۷- روش رسم نقشه در صنعت روش عمودی است.
- ۸- برای رسم «نما» از یک جسم، باید آن را در بهترین حالت ممکنه نگاه داریم.
- ۹- مغز انسان می‌تواند از ترکیب نماهای دو بعدی، جسم سه بعدی را بسازد.
- ۱۰- یک نقشه‌ی صنعتی از نماهای دو بعدی تشکیل می‌شود.
- ۱۱- روش نقشه‌کشی اروپایی فرجه‌ی اول و آمریکایی فرجه‌ی سوم است.
- ۱۲- با آوردن نمای از بالا به زیر نمای روبه‌رو، نقشه‌ی فرجه‌ی سوم به نقشه‌ی فرجه‌ی اول تبدیل می‌شود.
- ۱۳- به طور عادی می‌توان از یک جسم تا شش نما رسم کرد.

## خودآزمایی

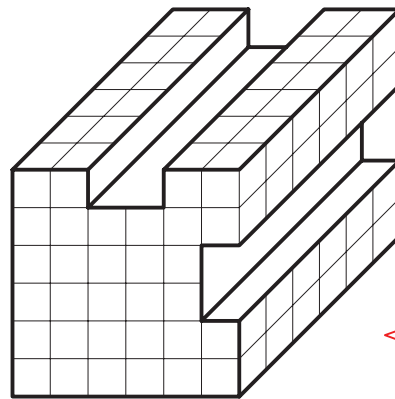
- ۱- مفاهیم پایه و تعریف ساده‌ی آن‌ها کدام‌اند؟
- ۲- با رسم شکل، تصویر را دقیقاً تعریف کنید.
- ۳- حجم را تعریف کنید.
- ۴- برای ساخت قطعه‌های صنعتی، بیش‌تر کوشش می‌شود که از چه حجم‌هایی استفاده شود؟
- ۵- برای داشتن یک تصویر به چه چیزهایی نیاز هست؟
- ۶- در مورد اصطلاحات تصویر عمودی، مایل، موازی و مرکزی توضیح دهید.
- ۷- با رسم شکل، در مورد چگونگی تصویر عمودی یک مستطیل در حالات مختلف، توضیح دهید.
- ۸- نتیجه‌ی ترکیب نماهای دو بعدی توسط مغز انسان چیست؟
- ۹- ویژگی صفحه‌های تصویر در فضا چیست؟
- ۱۰- گسترش رویه‌ها یا صفحه‌های تصویر به چه مفهومی است؟
- ۱۱- خط‌های رابط بین نماها چه مزایایی دارند و چگونه رسم می‌شوند؟
- ۱۲- با رسم شکل دستی، مفهوم چیدمان نقشه را شرح دهید.
- ۱۳- در مورد چگونگی تبدیل فرجه‌ها با رسم شکل توضیح دهید.
- ۱۴- نشانه‌های فرجه‌ها چیست و چه وقت از آن‌ها استفاده می‌شود؟
- ۱۵- در مورد تعداد نماهای لازم برای معرفی یک جسم توضیح دهید.
- ۱۶- در مورد نمای ناقص با رسم شکل دل‌خواه توضیح دهید.

## ارزش‌یابی عملی

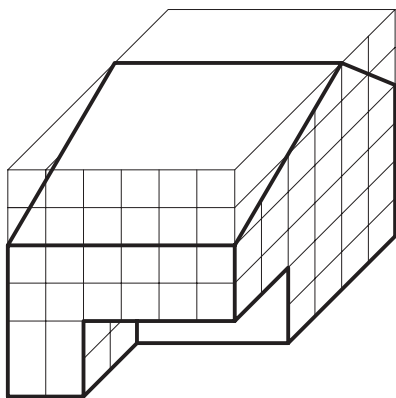
- ۱- سه نما از اجسام داده شده را رسم کنید (شکل ۷-۴۴ تا ۷-۴۸).



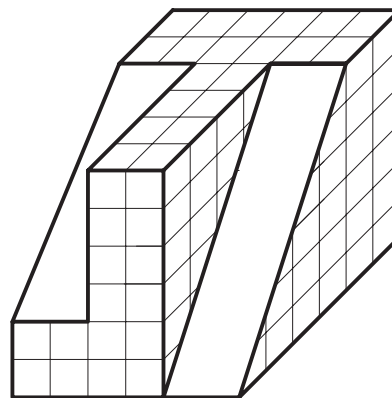
۱ مدل چوبی



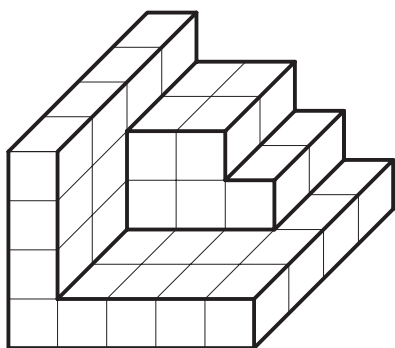
۲ مدل چوبی



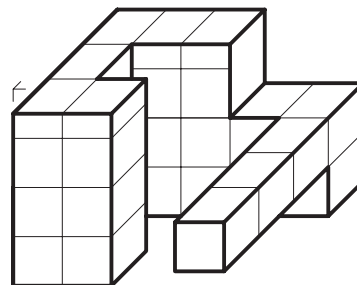
۳ مدل



۴ مدل

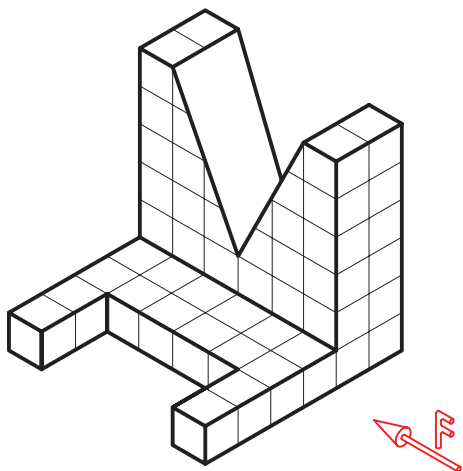


۵ مدل

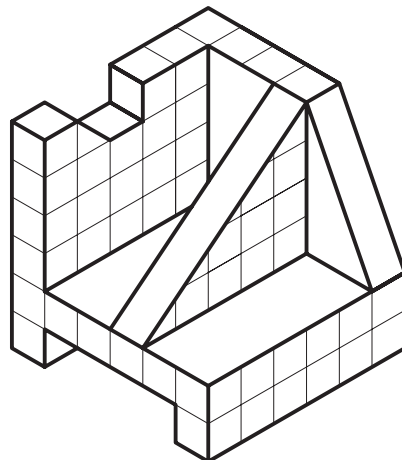


۶ مدل

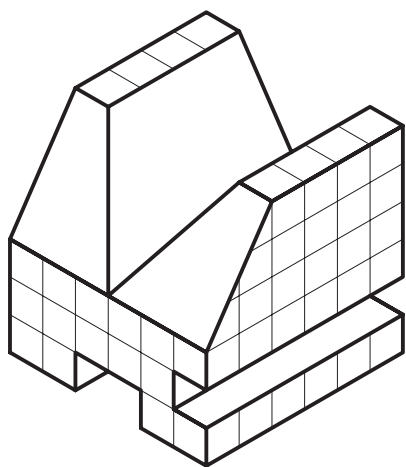
شکل ۴۴-۷- سه نما؛ هر مربع برابر ۱۰ در نظر گرفته شود



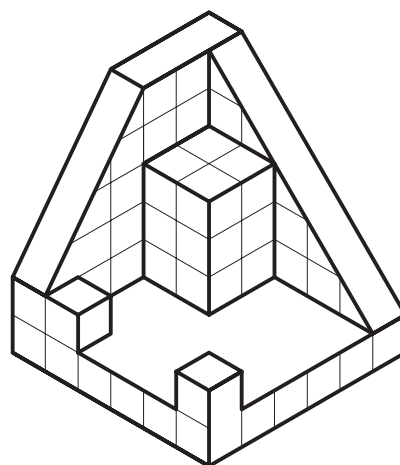
مدل ۷



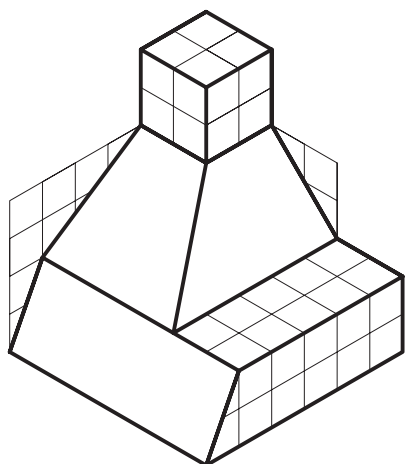
مدل ۸



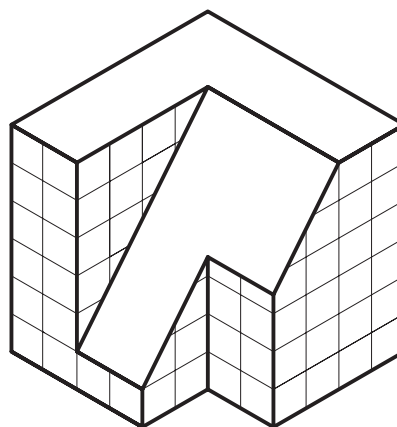
مدل ۹



مدل ۱۰

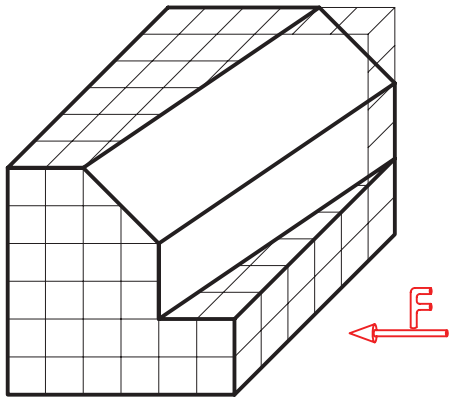


مدل ۱۱

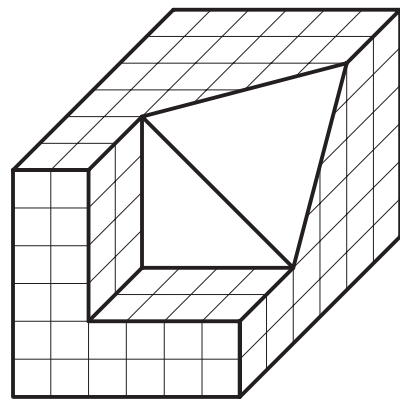


مدل ۱۲

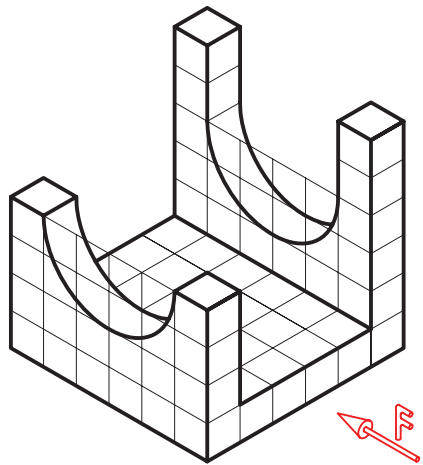
شکل ۴۵-۷- سه نما، هر مربع برابر ۱۰



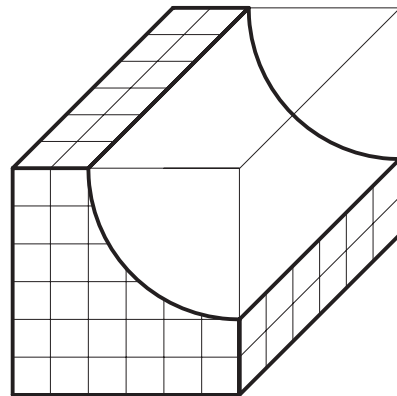
مدل ۱۳



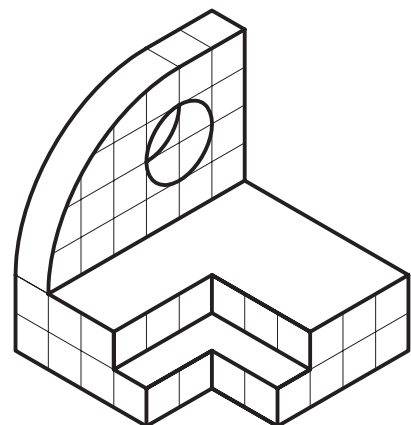
مدل ۱۴



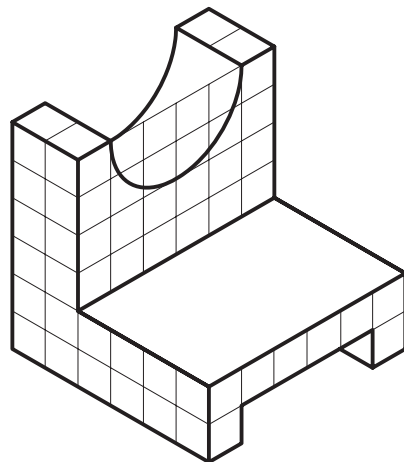
مدل ۱۵



مدل ۱۶

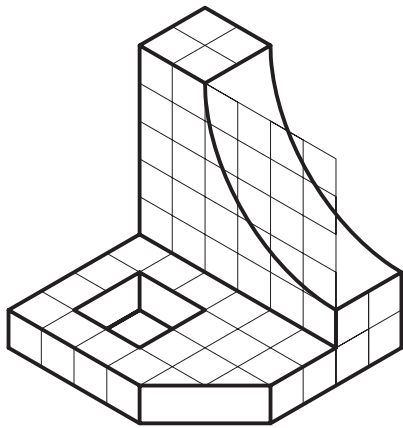


مدل ۱۷

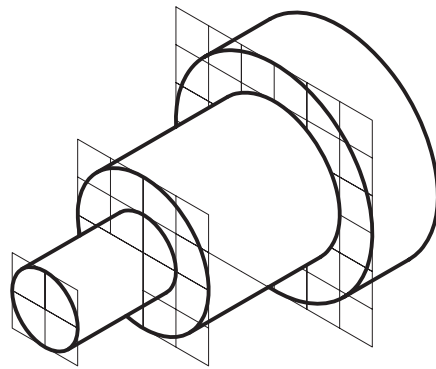


مدل ۱۸

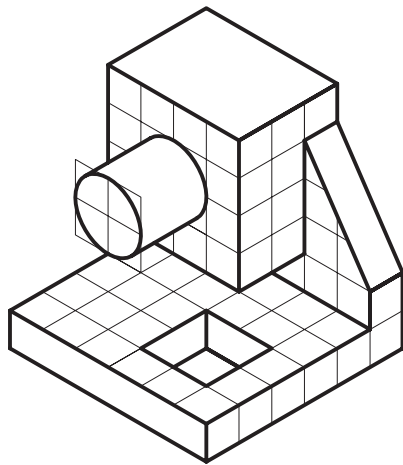
شکل ۴۶-۷- سه نما، هر مربع برابر ۱۰



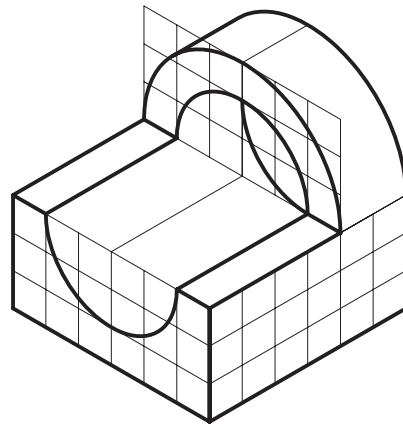
مدل ۱۹



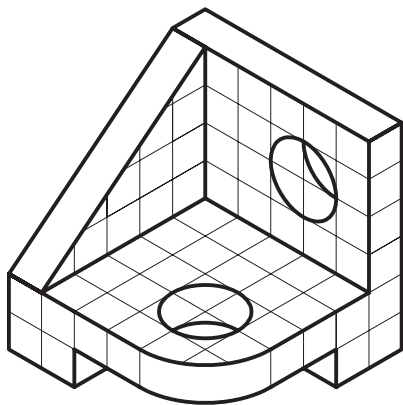
مدل ۲۰



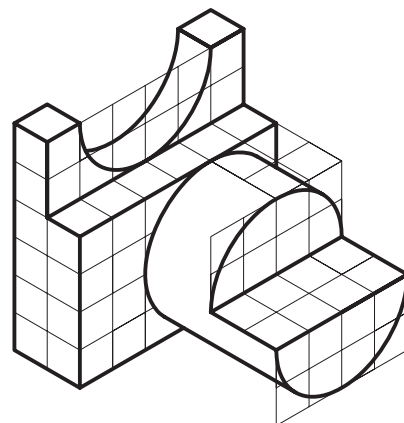
مدل ۲۱



مدل ۲۲

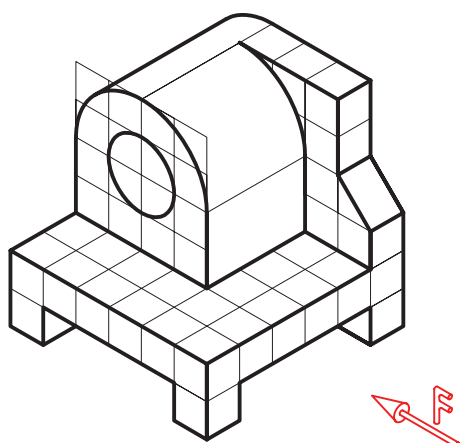


مدل ۲۳

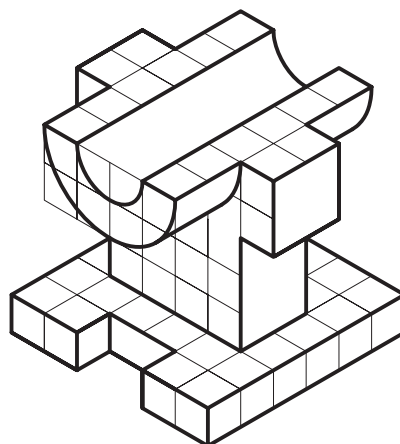


مدل ۲۴

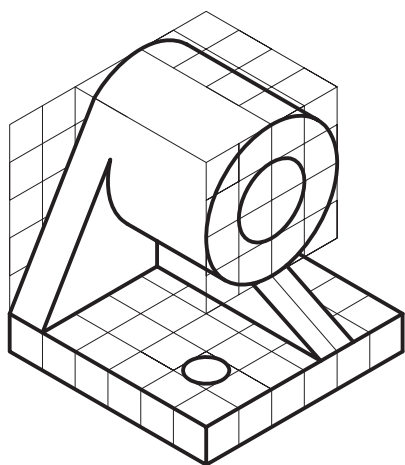
شکل ۴۷-۷- سه نما، هر مربع برابر ۱۰



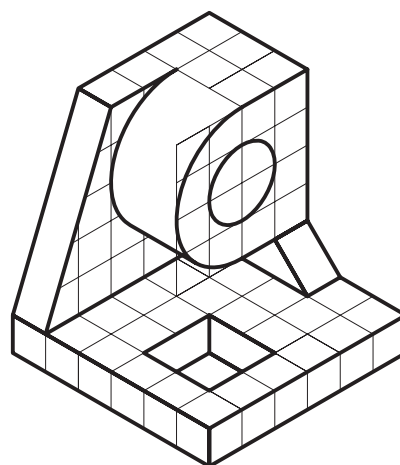
مدل ۲۵



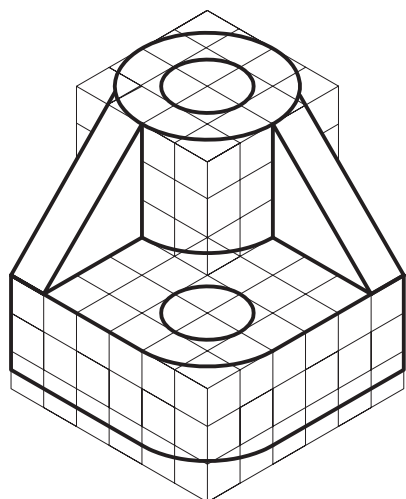
مدل ۲۶



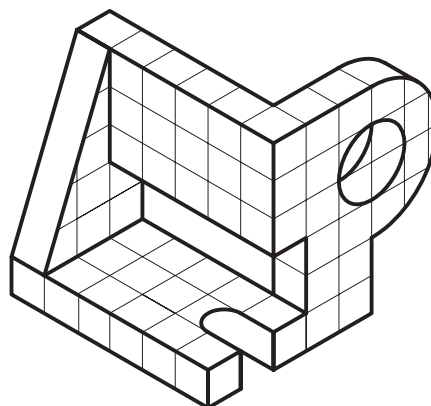
مدل ۲۷



مدل ۲۸



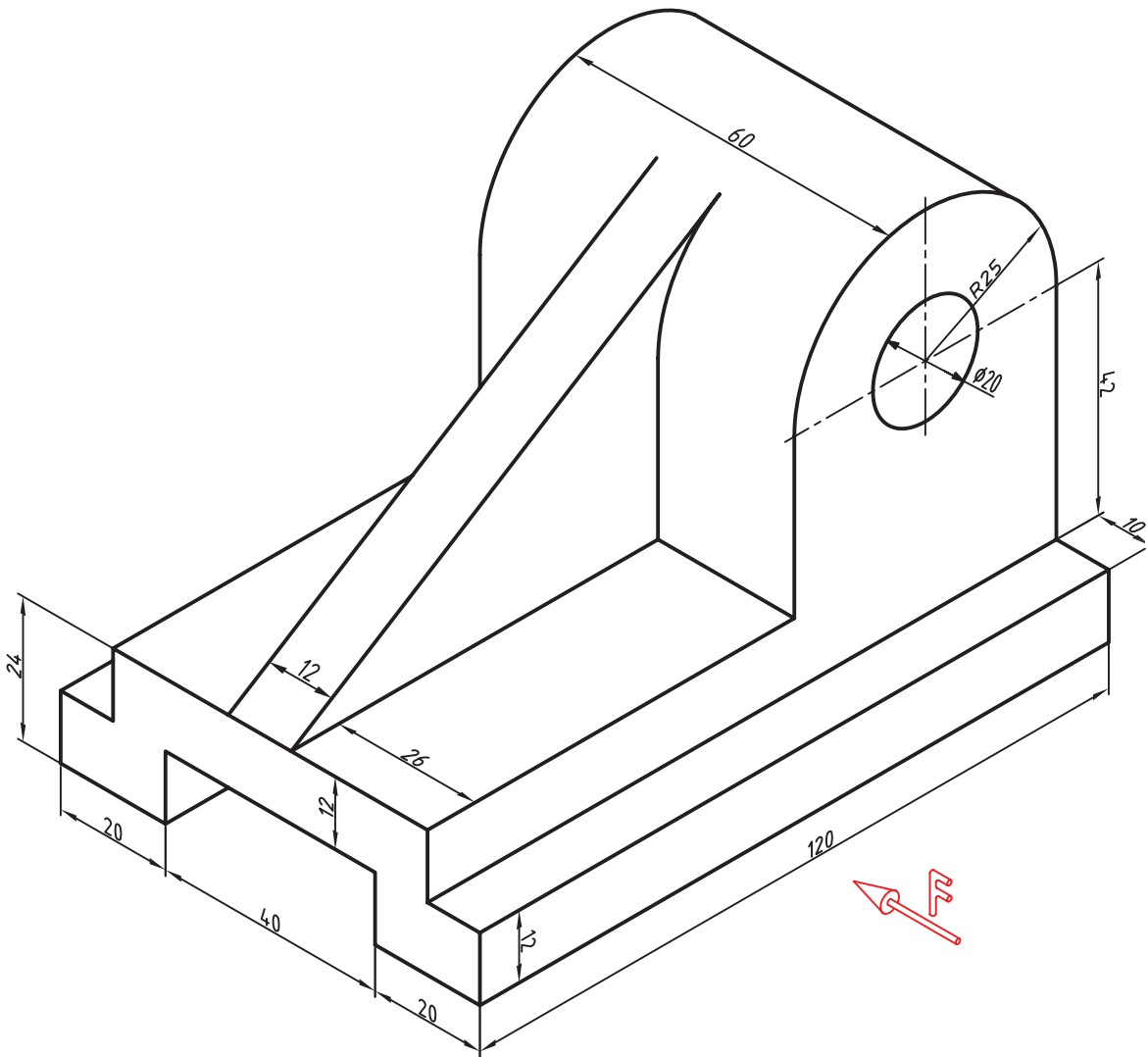
مدل ۲۹



مدل ۳۰

شکل ۴۸-۷- سه نما، هر مربع برابر ۱۰

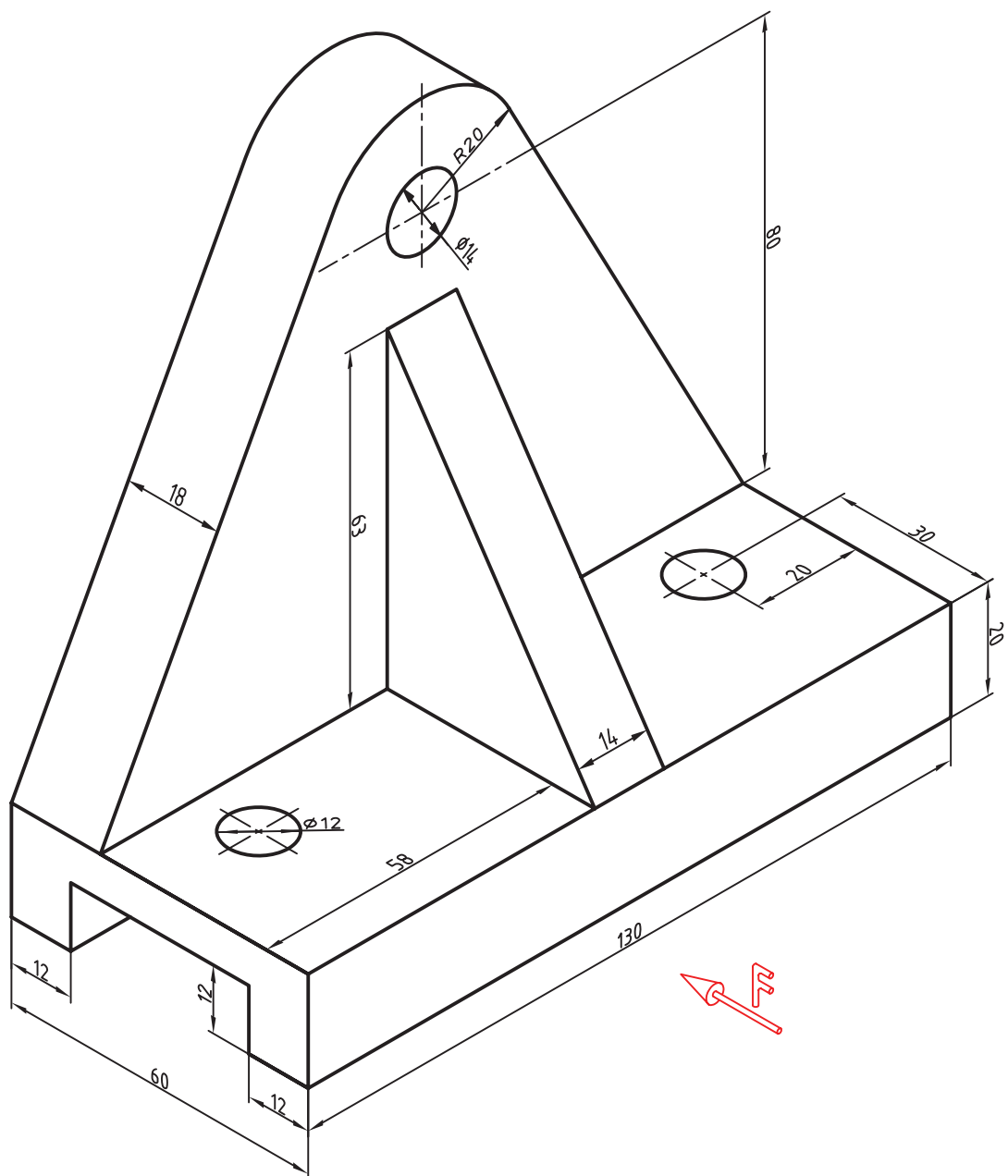
۲- برای هر یک از اجسام داده شده و با رعایت اندازه، سه نما روی کاغذ A۴ رسم کنید. نقشه ها به هیچ عنوان اندازه گذاری نشوند. شکل های ۷-۴۹ تا ۷-۵۶. در ضمن به چیدمان نماها کاملاً توجه داشته باشید.



شکل ۷-۴۹

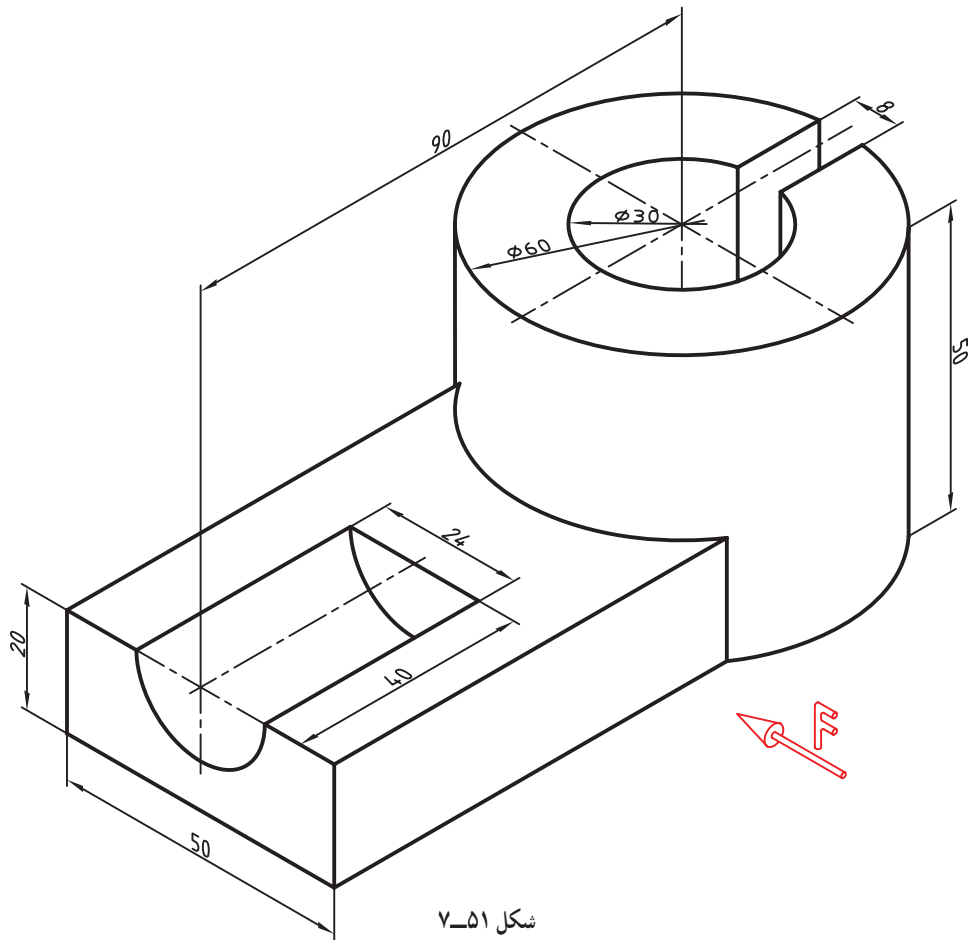
جنس: چدن  
 نام: پایه کشویی  
 رسم با توجه به اندازه ها  
 سه نما  
 توجه: به هیچ عنوان نباید نقشه اندازه گذاری شود.

۱- این نقشه ها باید کاملاً تمیز و مرتب رسم شوند. در مبحث اندازه گذاری روی آنها اندازه گذاری خواهد شد.



شکل ۵-۷

جنس : چدن      نام : دیوارکوب      رسم با توجه به اندازه‌ها      سه نما

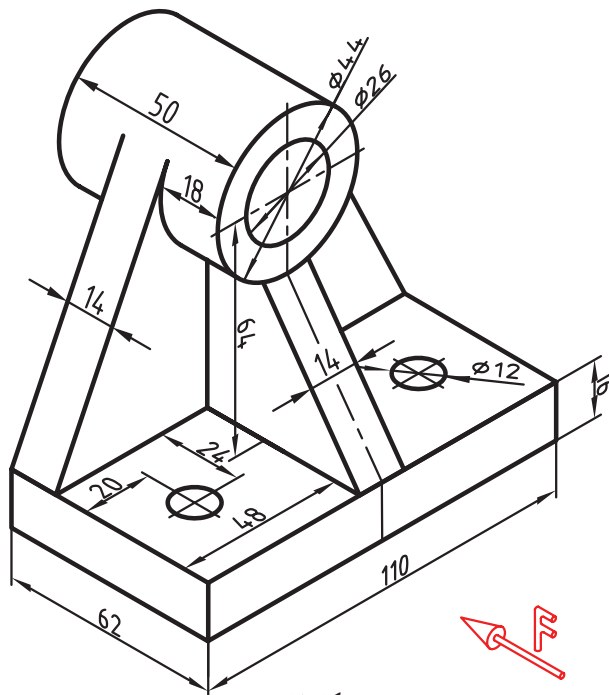


شکل ۷-۵۱

رسم سه نما

نام: پایه

جنس: چدن



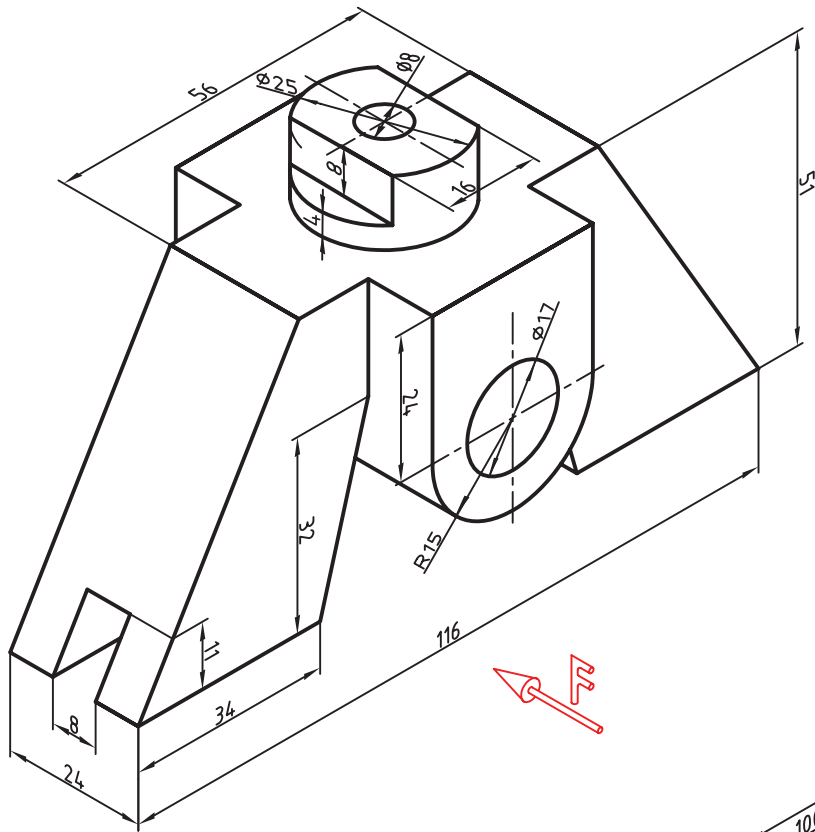
شکل ۷-۵۲

رسم سه نما

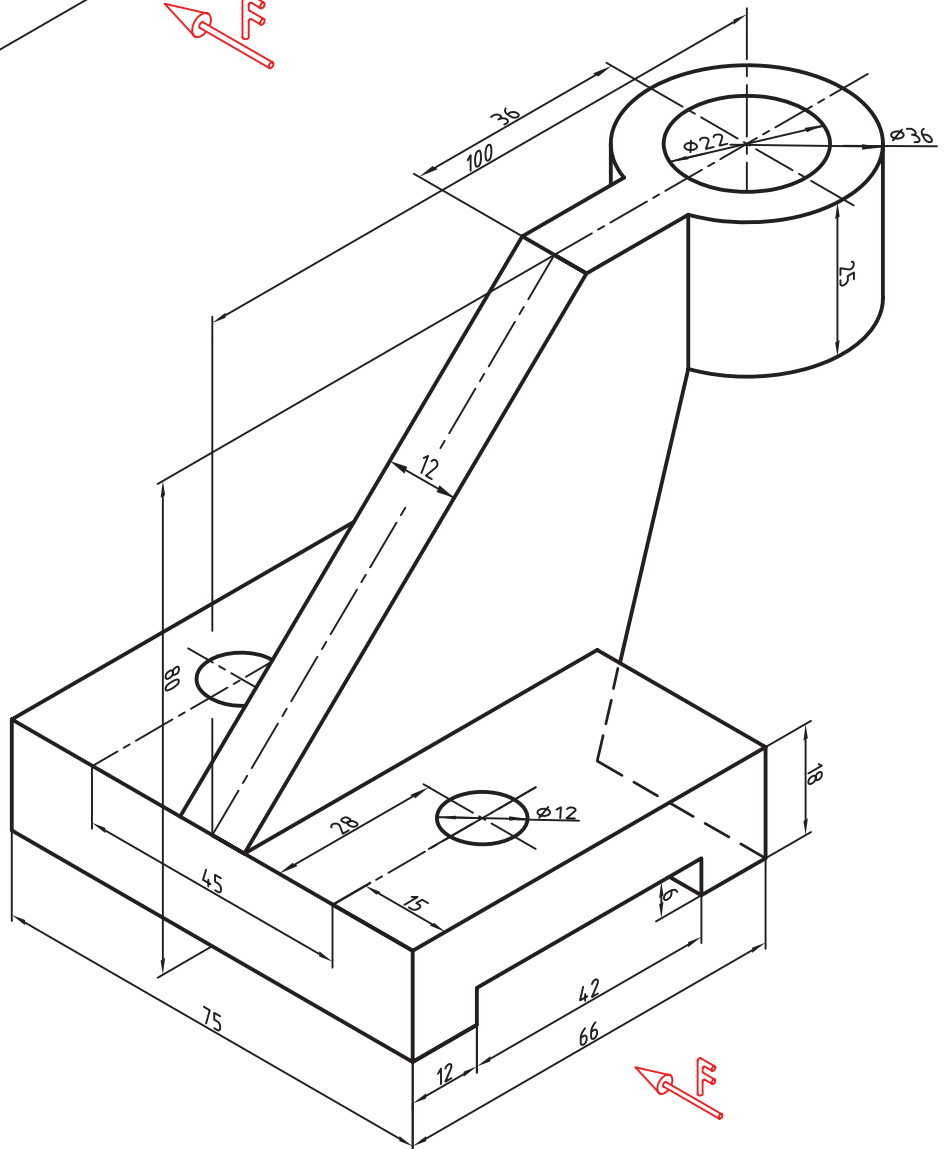
نام: یاتاقان دیوارکوب

جنس: چدن

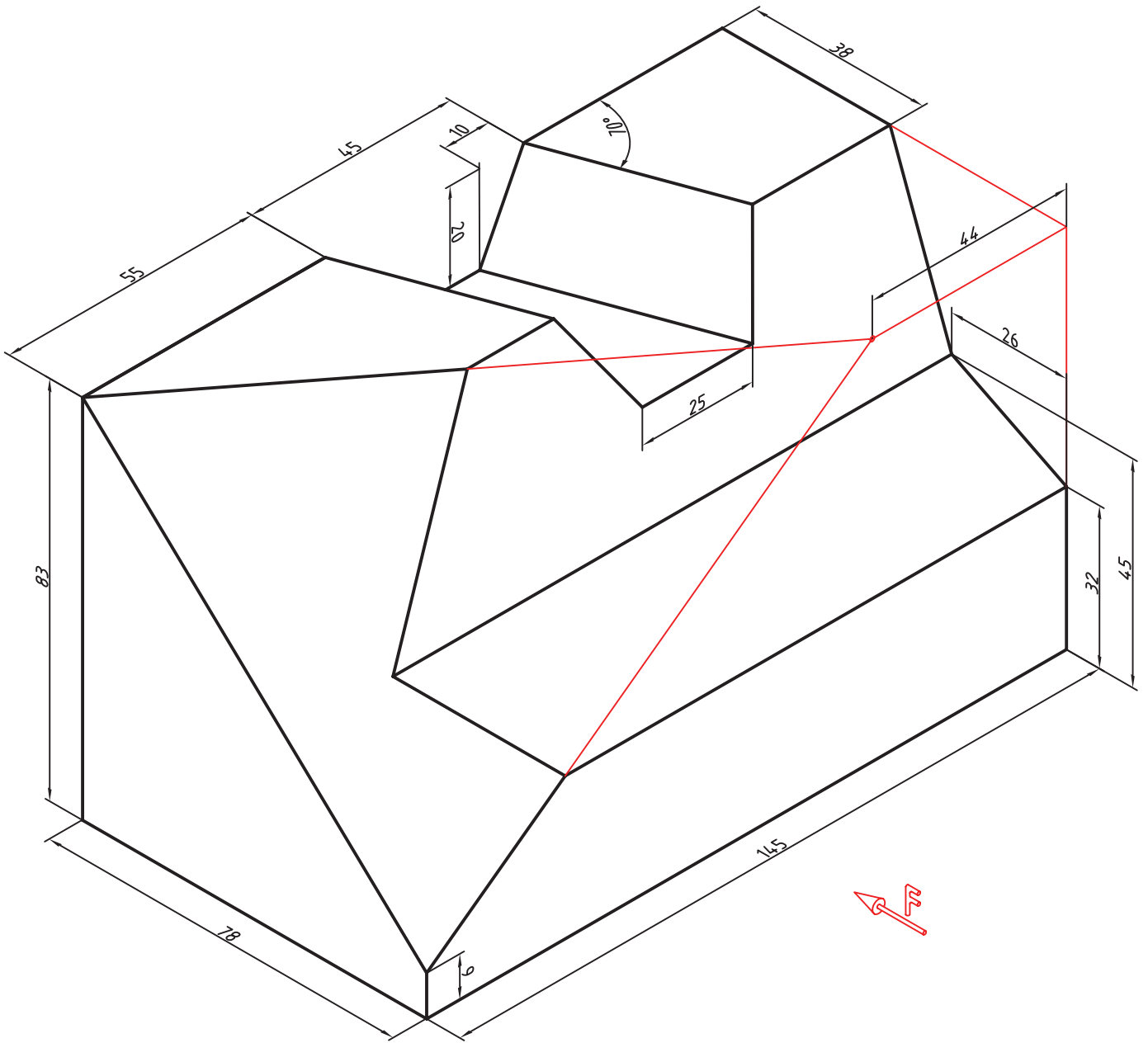




شکل ۷-۵۴  
جنس : آلومینیوم  
نام : بدنه  
رسم سه نما



شکل ۷-۵۵  
جنس : چدن  
نام : بست  
رسم سه نما



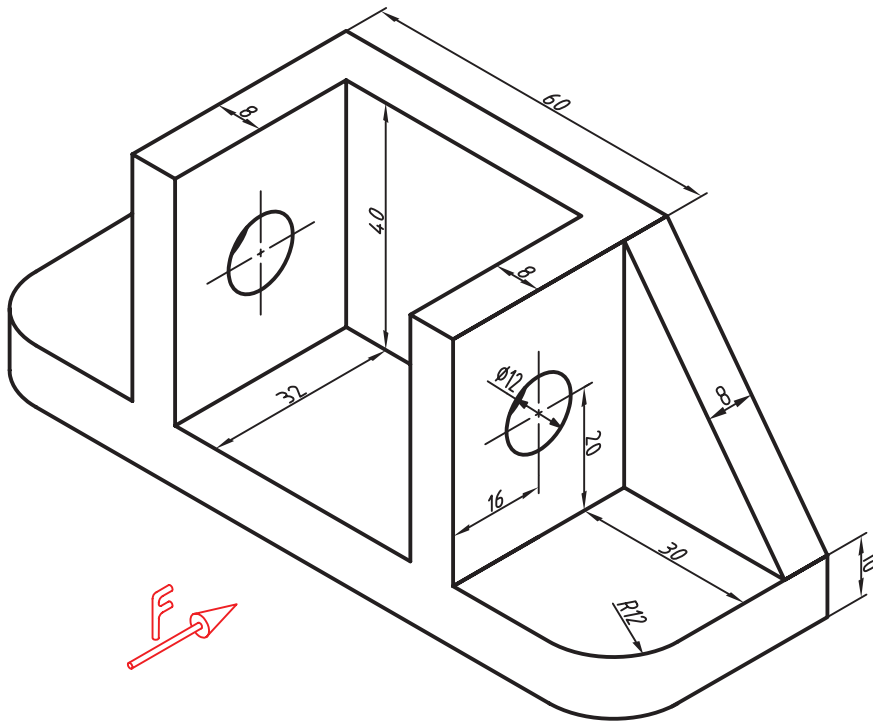
شکل ۵۶-۷

رسم سه نما

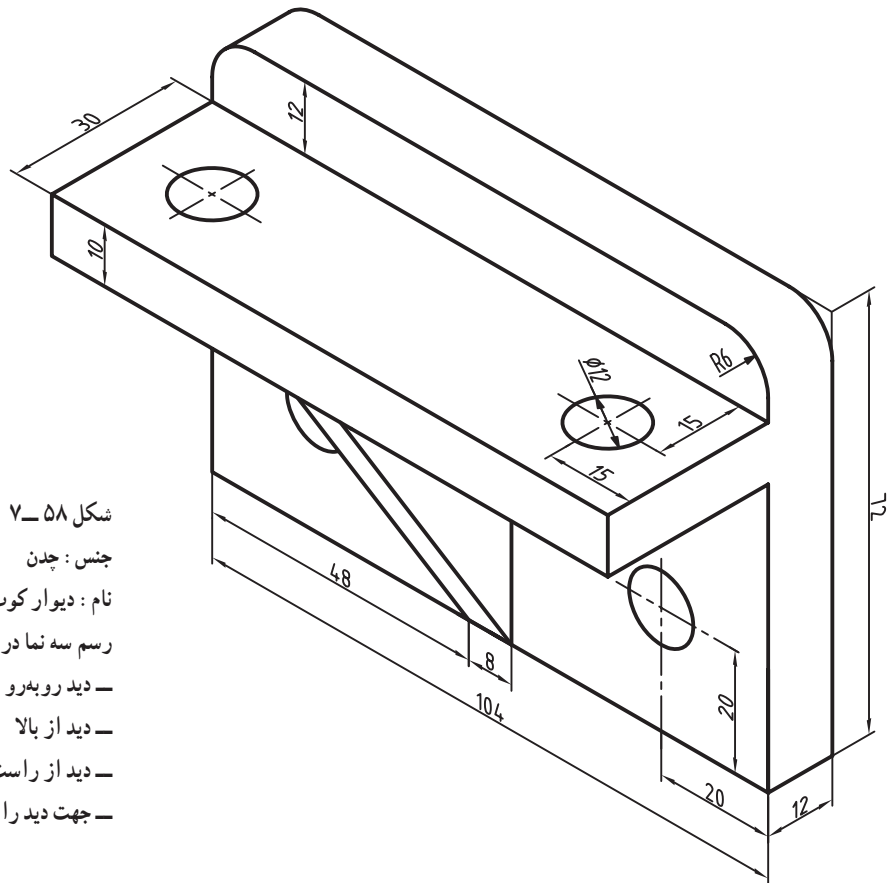
نام: رابط

جنس: فولاد

۳- برای جسم‌های داده شده در شکل ۷-۵۷ و ۷-۵۸ سه نما در فرجه‌ی سوم رسم کنید.

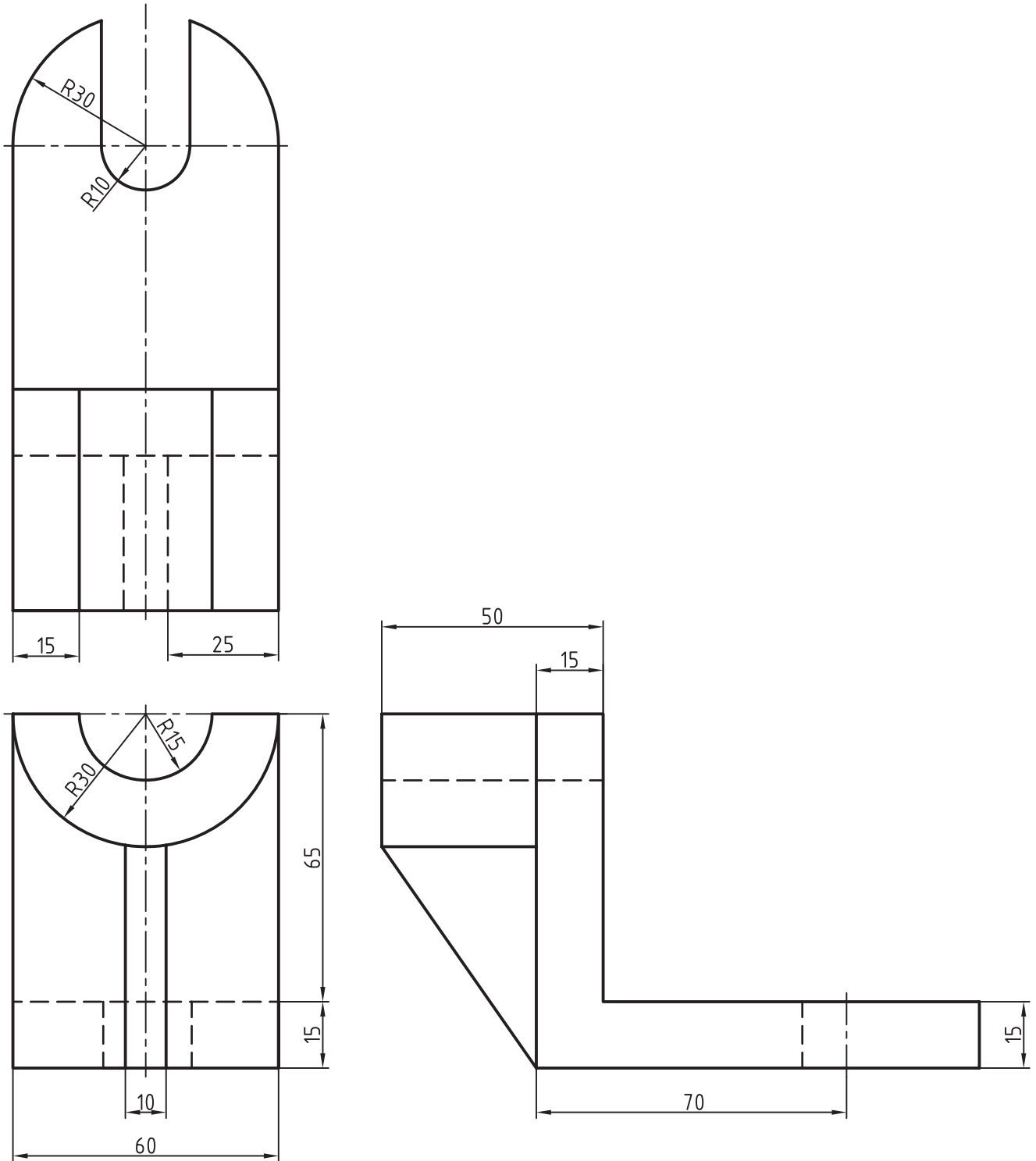


شکل ۷-۵۷  
جنس: آلومینیوم  
نام: بدنه  
رسم سه نما در فرجه سوم  
- دید از جلو  
- دید از بالا  
- دید از راست



شکل ۷-۵۸  
جنس: چدن  
نام: دیوار کوب  
رسم سه نما در بازه‌ی سوم  
- دید روبه‌رو  
- دید از بالا  
- دید از راست  
- جهت دید را خودتان انتخاب کنید

۴- نقشه‌ی ۷-۵۹ را به نقشه‌ی فرجه‌ی اول تبدیل و روی کاغذ A۴ رسم کنید.



شکل ۷-۵۹

جنس: چدن      نام: پایه      رسم سه نماها در بازه‌ی اول      نمای روبه‌رو      نمای از بالا      نمای از چپ





## تحقیق کنید

- ۱- آیا این جمله درست است؟ در تصویر عمودی، نمای یک صفحه از آن کوچک‌تر و حداکثر با آن مساوی است.
- ۲- آیا جسم یا وسیله‌ای را می‌توانید نام ببرید که از شش سو دارای نماهای متفاوت باشد؟
- ۳- آیا می‌توانید تعریف‌های دیگری برای نقطه، خط و صفحه ارائه کنید؟
- ۴- نماهای یک صفحه در حالت تصویر مایل کدام‌اند؟
- ۵- برای تبدیل یک نقشه‌ی اروپایی به آمریکایی چه باید کرد؟

## برای مطالعه

این امر ثابت شده است که تصویرهای دو بعدی توانایی نمایش همه‌ی جزئیات را دارند. بنابراین، به طور قطعی روش ترسیم نقشه‌های صنعتی، نقشه‌ی دو بعدی است. از طرف دیگر مسئله‌ی رسم نما در فرجه‌ی اول یا سوم و این که کدام یک به راستی ساده‌تر و بهتر است، هنوز حل نشده و گفت‌وگوها ادامه دارد؛ مانند مسئله‌ی اینچ و میلی‌متر، چیزی که به نظر می‌رسد جای‌گزین شدن تدریجی فرجه‌ی اول در دراز مدت است. هم‌اکنون بیش‌تر نقشه‌های ترسیمی در انگلستان به فرجه‌ی اول تبدیل شده است. نقشه‌کشی آمریکایی نیز تا اندازه‌ای به آن توجه می‌کند. نقشه‌های دو بعدی به دلیل نمایش درست زاویه‌ها (مثلاً زاویه‌ی قائمه) به نقشه‌های راستگوشه<sup>۱</sup> موسوم‌اند. می‌توان نقشه‌های راستگوشه را، قائم‌الزاویه یا اورتوگرافیک نامید.

۱- اورتوگرافیک، راستگوشه، قائم‌الزاویه، orthographic