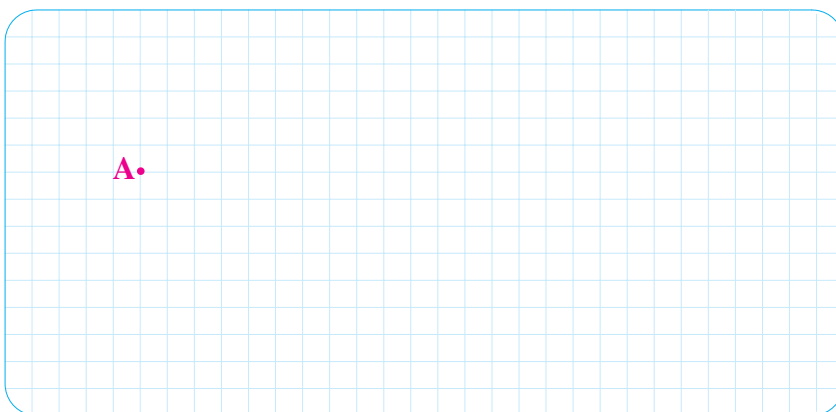
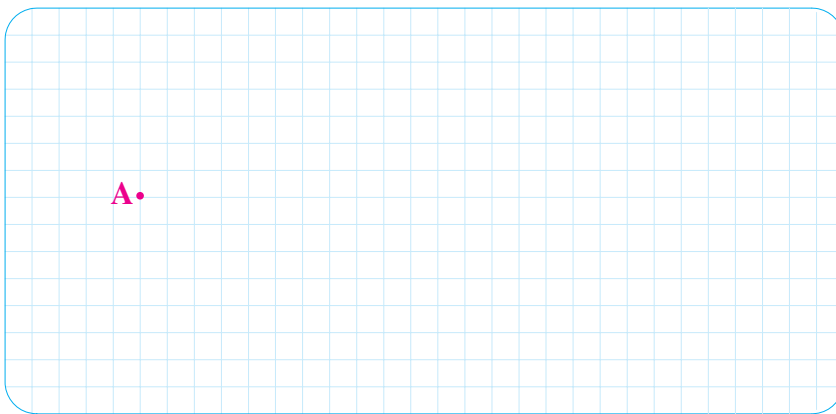
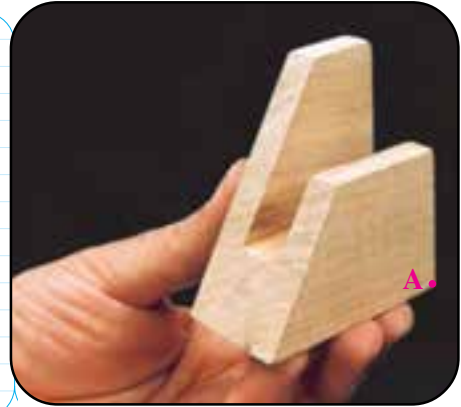
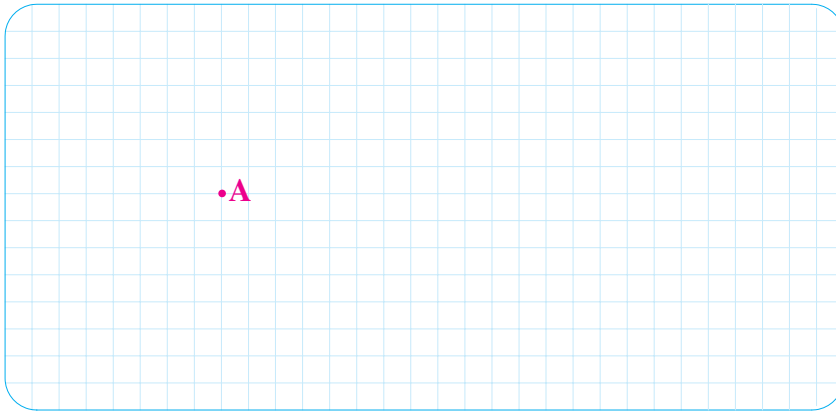


تمرین (۳-۱۰)

(زمان: ۳۰ دقیقه)

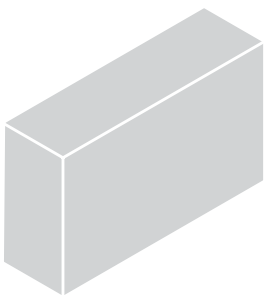
سه تصویر از مدل‌های داده شده را با دست آزاد ترسیم کنید.



۷-۳ اندازه‌گذاری

۱- شکل ۳-۳۱ تصویر سه بعدی یک قوطی (جعبه) را نشان می‌دهد.

برای آن که نقشه‌ای از این جعبه برای ساخت آماده شود، لازم است که ابعاد و اندازه‌های دقیق آن مشخص باشد. بنابراین باید روی تصاویر جسم اندازه‌گذاری شود.



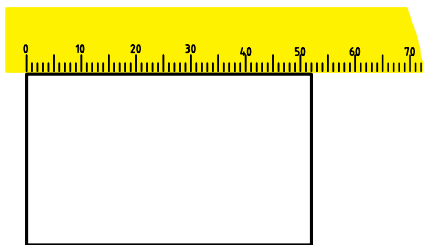
شکل ۳-۳۱

۲- در شکل ۳-۳۲ سه تصویر اصلی (قائم، افقی و جانبی) برای جعبه ترسیم شده است.



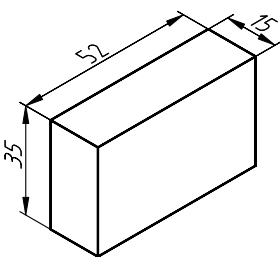
شکل ۳-۳۲

۳- اندازه‌گیری جعبه با استفاده از خط‌کش در شکل ۳-۳۳ نشان داده شده است.



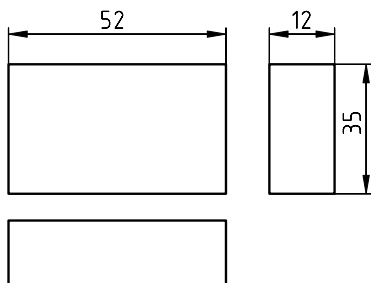
شکل ۳-۳۳

۴- شکل ۳-۳۴، تصویر سه بعدی جعبه را به همراه اندازه‌های آن نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳۴

۵- شکل ۳-۳۵ سه تصویر (نما) از جعبه را به همراه اندازه‌های آن نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳۵

۱-۷-۳- اجزای اندازه‌گذاری: برای اندازه‌گذاری

تصاویر از:

۱- خطوط رابط

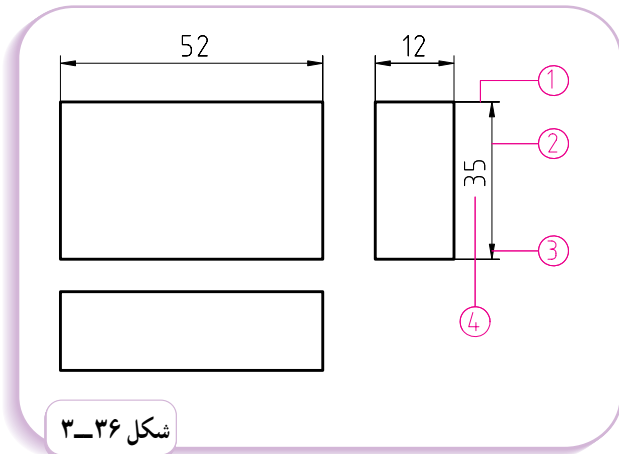
۲- خطوط اندازه

۳- سهم اندازه

۴- اعداد اندازه

استفاده می‌شود (شکل ۳-۳۶).

در زیر به هر یک از موارد فوق اشاره می‌شود.



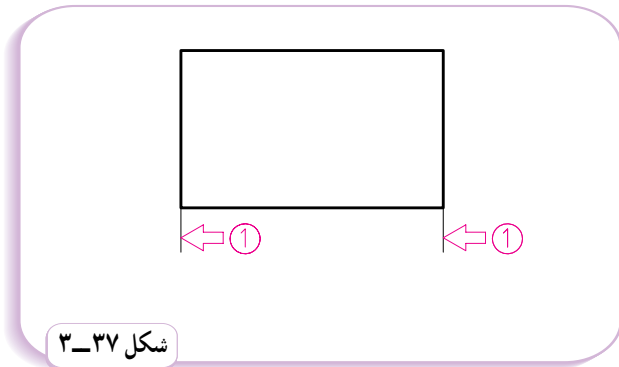
شکل ۳-۳۶

۱- خط رابط (خط مماس یا خط کمکی) (شکل ۳-۳۷)

- نوع خط: نازک

- خطوط رابط باید به محل اندازه بچسبند.

بیرون‌زدگی خط رابط از لبه جسم ۷ تا ۱۰ میلی‌متر است.



شکل ۳-۳۷

۲- خط اندازه

- نوع خط: نازک

- خط اندازه حدود ۱ تا ۲ میلی‌متر پایین‌تر (عقب‌تر) از

خط رابط ترسیم می‌شود (شکل ۳-۳۸ a).

۳- سهم (فلش) اندازه

- در انتهای خط اندازه رسم می‌شود. (شکل ۳-۳۸ a)

- طول آن تقریباً ۳ میلی‌متر و ضخامت آن $\frac{1}{3}$ طولش

می‌باشد.

- رأس هر سهم به یک خط رابط منتهی می‌شود (شکل‌های

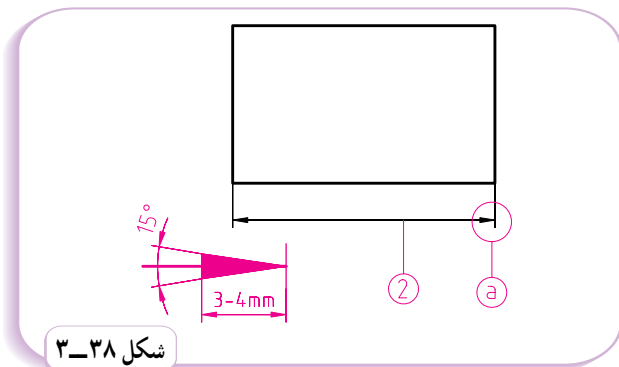
۳-۳۸ و ۳-۳۹).

۴- عدد اندازه

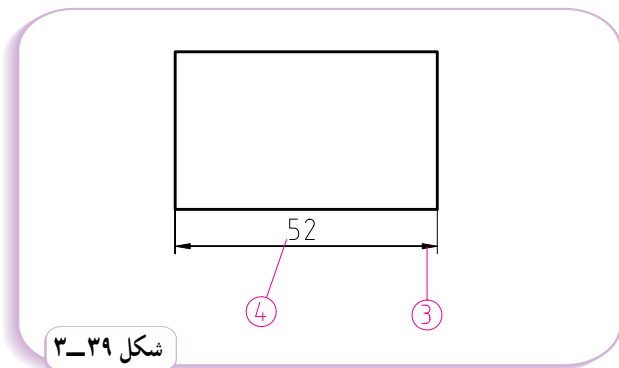
عدد اندازه باید در وسط و بالا روی خط اندازه و به فاصله

0.5 میلی‌متر از آن نوشته شود. ارتفاع اعداد معمولاً ۴ میلی‌متر

است (شکل ۳-۳۹).



شکل ۳-۳۸



شکل ۳-۳۹

در استاندارد ISO تمامی اندازه‌ها برحسب میلی‌متر بوده و

ذکر اندازه‌ها به mm لازم نیست.

۲-۷-۳- اصول اندازه‌گذاری

در اندازه‌گذاری، اعداد اندازه باید به راحتی خوانده شوند.

برای این منظور:

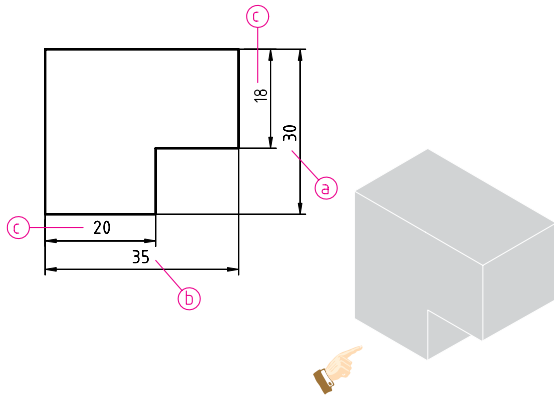
a- اندازه‌های عمودی در سمت چپ خط اندازه نوشته می‌شوند به گونه‌ای که از طرف راست قابل خواندن باشند (شکل ۳-۴۰ a).

b- اندازه‌های افقی بالای خط اندازه قرار می‌گیرند (شکل ۳-۴۰ b).

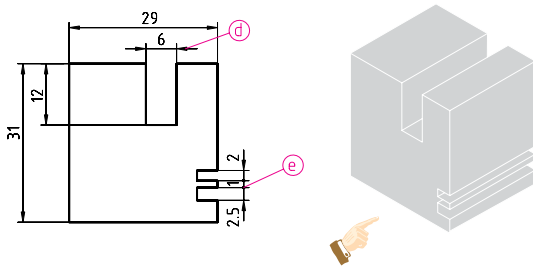
c- در اندازه‌گذاری، ابتدا اندازه‌های کوچک‌تر نوشته می‌شوند تا از برخورد خط رابط با خط اندازه جلوگیری شود (شکل ۳-۴۰ c).

d- ممکن است به دلیل کمبود جا سهم‌ها را در بیرون اندازه موردنظر قرار دهیم (شکل ۳-۴۱ d).

e- اگر فاصله بین دو خط رابط کم‌تر از ۵ میلی‌متر باشد، به جای سهم می‌توان از نقطه استفاده کرد (شکل ۳-۴۱ e).



شکل ۳-۴۰



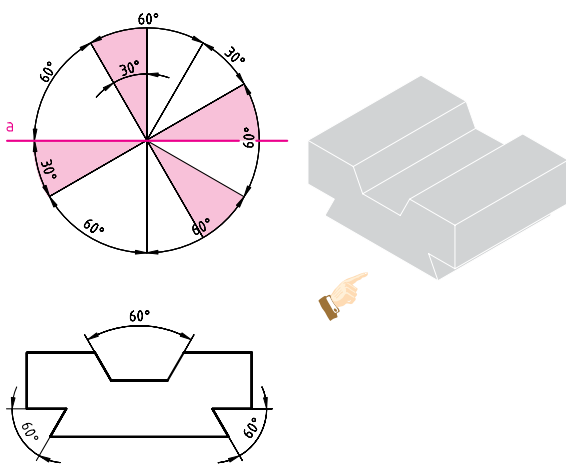
شکل ۳-۴۱

اندازه‌گذاری زوایا

شکل ۳-۴۲ موقعیت قرار گرفتن عدد اندازه را با توجه به موقعیت زاویه نشان می‌دهد. (زیر خط افقی a یا بالای خط افقی a)

اعداد تا حد امکان نباید در سطح رنگ خورده (۳۰ درجه) قرار گیرند.

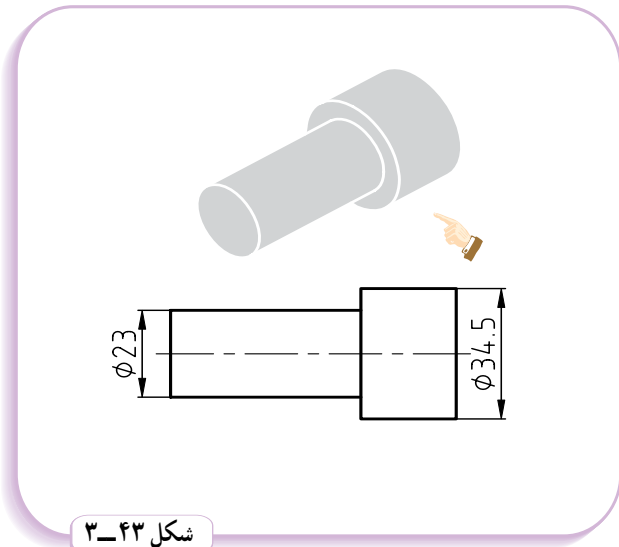
اندازه‌ی زاویه اگر در بالای خط افقی قرار گیرد در بالای خط اندازه و دور از مرکز (رأس زاویه) و اگر در زیر خط افقی قرار گیرد در بالای خط اندازه و نزدیک به مرکز زاویه نوشته می‌شود.



شکل ۳-۴۲

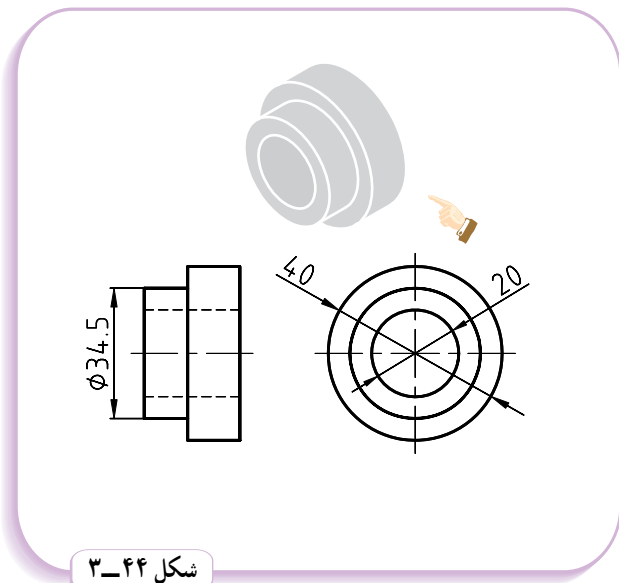
◀ اگر اندازه، مربوط به قطعات دوار (استوانه‌ای) باشد، وقتی نقشه، مقطع دایره‌ای را نشان نمی‌دهد، قبل از عدد اندازه، علامت \emptyset گذاشته می‌شود (شکل ۳-۴۳).
مفهوم علامت \emptyset در نقشه آن است که سطح مقطع جسم به شکل دایره می‌باشد.

($\emptyset 23$, $\emptyset 34.5$)



شکل ۳-۴۳

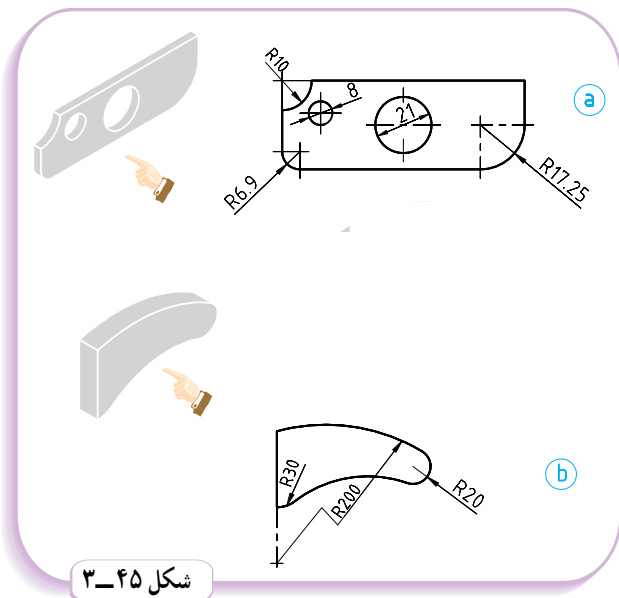
– در تصاویری که مقاطع دایره‌ای را نشان می‌دهند، از گذاشتن علامت \emptyset روی دایره خودداری می‌شود.
(قطر 40 و 20 در شکل ۳-۴۴)



شکل ۳-۴۴

◀ اگر اندازه، مربوط به شعاع (داخلی یا خارجی) باشد قبل از عدد اندازه شعاع، حرف R قرار داده می‌شود (شکل ۳-۴۵).
R10، R6.9، R17.25

(a) بسته به اندازه‌ی قطر دایره‌ها، خطوط اندازه می‌تواند نسبت به قطرها تغییر کند. سهم‌ها در موقع کوچک بودن اندازه‌ی قطر، در بیرون محیط دایره رسم می‌شوند (شکل a ۳-۴۵).
(b) در مواردی که مرکز یک قوس خارج از حد نقشه قرار گرفته باشد، خط اندازه را به صورت شکسته نشان می‌دهند (شکل b ۳-۴۵).



شکل ۳-۴۵

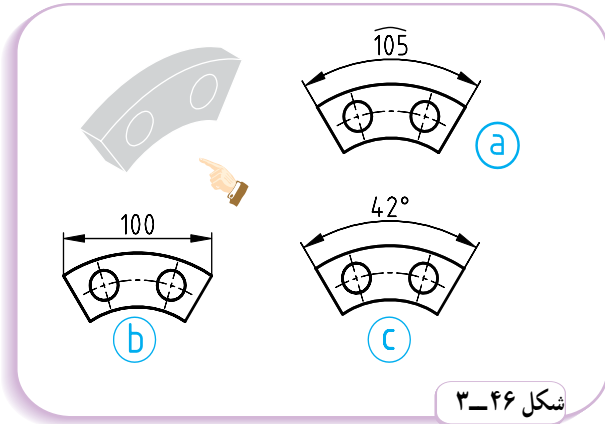
◀ اندازه گذاری:

a - قوس‌ها

b - وترها

c - زوایا،

همانند شکل ۳-۴۶ خواهد بود.



شکل ۳-۴۶

◀ - اندازه گذاری پخ‌ها

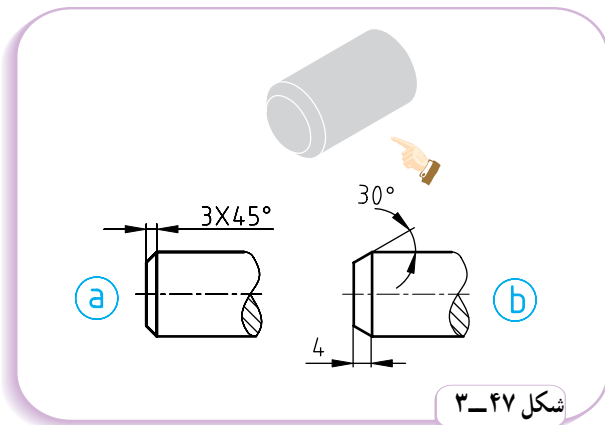
پخ‌ها همانند شکل ۳-۴۷ اندازه گذاری می‌شوند.

a - در پخ‌های ۴۵ درجه، طول پخ با علامت \times با زاویه

۴۵ درجه به‌طور یک‌جا قید می‌شود (شکل a ۳-۴۷).

b - در پخ‌های غیر ۴۵ درجه، زاویه‌ی موردنظر و عرض

پخ داده می‌شود. (شکل b ۳-۴۷).



شکل ۳-۴۷

◀ - اندازه گذاری قطعات کروی: این قطعات را با نوشتن

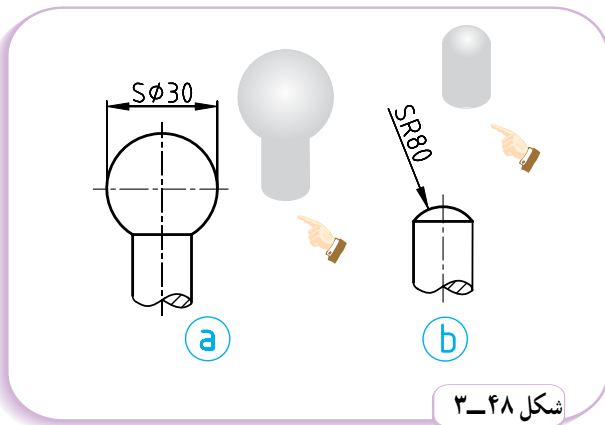
S مخفف sphere به معنای کره اندازه گذاری می‌کنند.

a - اندازه گذاری قطر کره با قرار دادن علامت \emptyset جلوی

عدد اندازه (بعد از حرف S) (شکل a ۳-۴۸).

b - اندازه گذاری شعاع کره با قرار دادن حرف R جلوی

عدد اندازه (بعد از حرف S) (شکل b ۳-۴۸).



شکل ۳-۴۸

◀ - اندازه گذاری برجستگی‌ها یا سوراخ‌های چهارگوش:

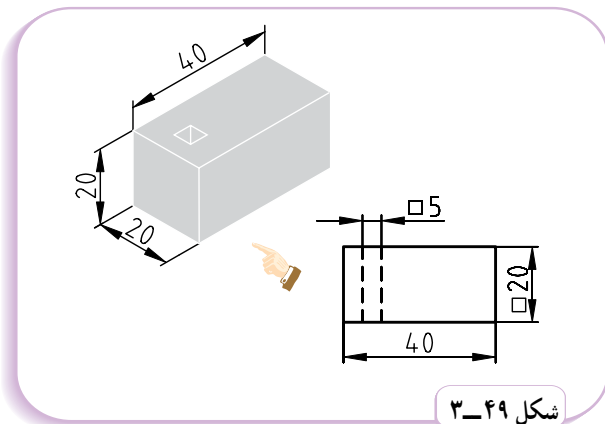
یک منشور مربع‌القاعده می‌تواند در یک نما، نمایش و اندازه گذاری

شود. برای شناسایی سطح مربع، همیشه از گذاشتن علامت \square

(کوچک‌تر از ارتفاع عدد اندازه) استفاده می‌شود.

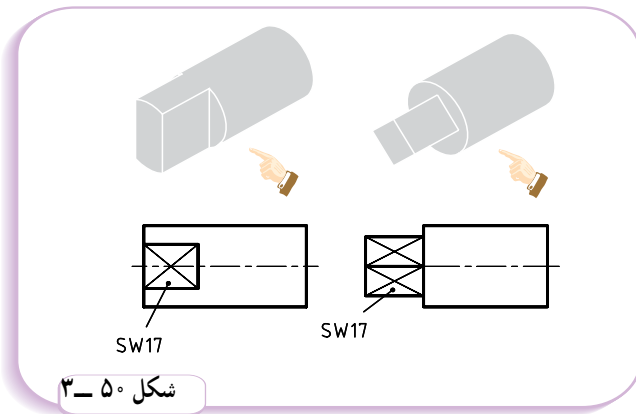
برای نشان دادن سوراخ‌های مربعی شکل نیز می‌توان از

این نماد استفاده کرد (شکل ۳-۴۹).



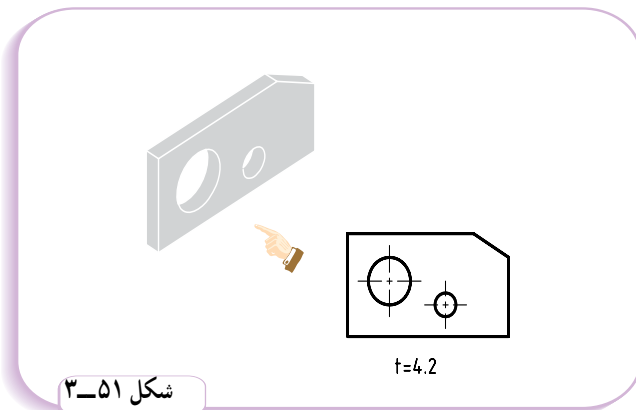
شکل ۳-۴۹

◀ - اندازه گذاری سطوح تخت (آچارخور): عرض
 آچارخور را با علامت «SW» نشان می دهند.
 علامت SW بیان کننده ی فاصله ی دو سطح موازی است
 که به صورت متقارن مقابل یکدیگر قرار می گیرند. خط نازک
 داخل شکل (به صورت ضربدر) نشانگر یک سطح تخت است
 (شکل ۳-۵۰).



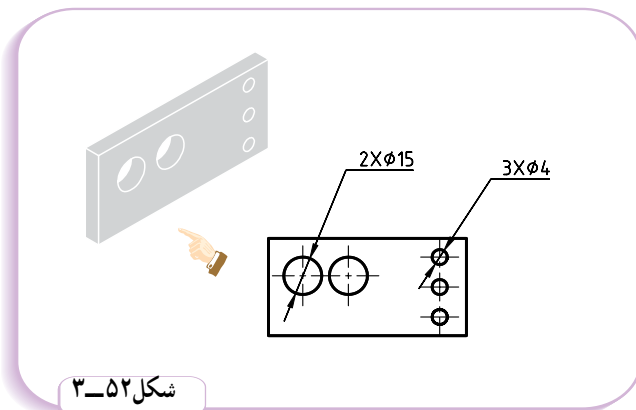
شکل ۳-۵۰

◀ - اندازه گذاری قطعات نازک و مسطح: برای قطعاتی
 که ضخامت ناچیز کمتر از ۵ میلی متر دارند، از حرف لاتین t (به
 جای ضخامت thickness) استفاده می شود. با این کار از ترسیم
 نماهای اضافی خودداری می شود. در شکل ۳-۵۱ ضخامت
 قطعه برابر با ۴/۲ میلی متر می باشد.



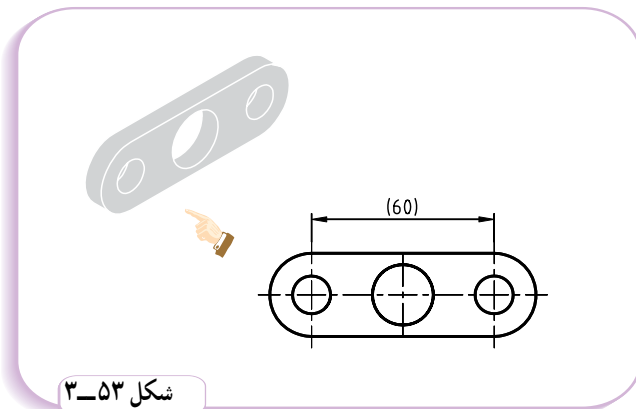
شکل ۳-۵۱

◀ - اندازه گذاری سوراخ های مشابه: سوراخ (شکاف) های
 مشابه را می توان به روشی ساده اندازه گذاری کرد.
 بدین ترتیب که ابتدا تعداد آن ها و سپس قطر (یا پهنای)
 آن ها پس از یک علامت × نمایش داده می شود. در شکل ۳-۵۲
 دو سوراخ به قطر ۱۵ میلی متر و سه سوراخ به قطر ۴ میلی متر
 وجود دارد.



شکل ۳-۵۲

◀ - اندازه گذاری اندازه های کمکی: اندازه هایی که فقط
 جهت کنترل نوشته می شوند، به عنوان اندازه های کمکی داخل
 پراوتر نوشته می شوند. (شکل ۳-۵۳). این اندازه ها برای تعیین
 موقعیت هندسی یک جسم، مورد نیاز نیستند.



شکل ۳-۵۳

◀ اندازه‌گذاری سطوح شیب‌دار (شکل ۳-۵۴)

a - شیب عبارت است از نسبت اختلاف ارتفاع‌های عمود بر خط قاعده به فاصله‌ی افقی بین آن‌ها

$$\text{شیب} = \frac{H-h}{L}$$

جهت یک شیب در صورت نیاز باید با نماد Δ یا ∇ نشان

داده شود.

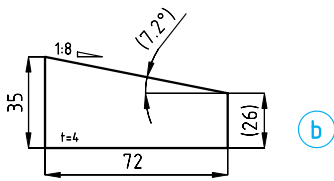
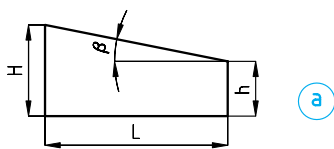
b - در شکل ۳-۵۴ شیب ۸ : ۱ یعنی اینکه در هر ۸ میلی‌متر از طول قاعده، ارتفاع به اندازه‌ی ۱ میلی‌متر تغییر می‌کند.

نکته: به دلایل فنی تولید، می‌توان زاویه شیب‌ها را به‌عنوان یک اندازه کمکی ارائه داد. اگر اندازه‌های کمکی دیگر مناسب باشد می‌توان آن‌ها را نیز در پراکنش نوشت؛ مثلاً: (اندازه ۲۶ و اندازه‌ی $7/2^\circ$) در (شکل b ۳-۵۴).

- شیب یک سطح را می‌توان به $\%$ (درصد) هم نشان داد.

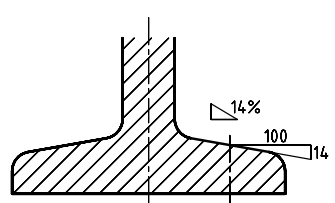
شکل ۳-۵۵ یک روش متداول برای شیب یال پروفیل‌های

فولادی را نشان می‌دهد.

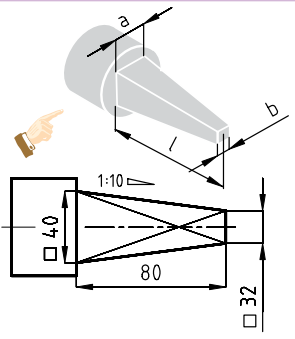


شیب = $\frac{35-26}{72} = \frac{9}{72} = \frac{1}{8}$
 $\tan \beta = 1:8 = 0.125$
 زاویه شیب $\beta = 7.2^\circ$

شکل ۳-۵۴



شکل ۳-۵۵



شکل ۳-۵۶

* - باریک‌شدگی یا شیب دو طرفه‌ی یک قطعه‌ی منشوری

شکل عبارت است از نسبت اختلاف اضلاع منشور به طول آن

$$\text{مقدار باریک‌شدگی} = \frac{a-b}{L}$$

مقدار باریک‌شدگی برای نقشه‌ای مطابق شکل

$$\frac{40-32}{80} = 1:10$$

۳-۵۶ برابر است با

این مقدار را به صورت $10 : 1$ نشان می‌دهند.

◀ اندازه‌گذاری مخروط‌ها: در اندازه‌گذاری مخروط‌ها

می‌توان:

a - اندازه قطرهای کوچک و بزرگ را قید کرد.

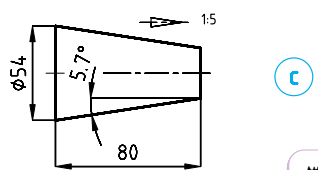
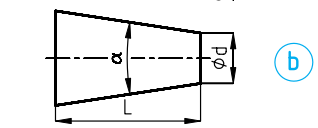
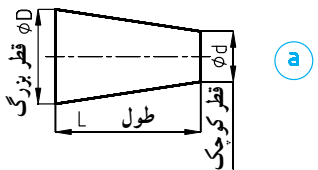
b - از اندازه‌های قطر کوچک، طول و زاویه‌ی رأس

مخروط استفاده کرد.

c - مقدار باریک‌شدگی را می‌توان در قالب یک نسبت

عددی مثلاً $5 : 1$ یا به صورت زاویه مثلاً $5/7^\circ$ درجه نشان داد.

$$\text{باریک‌شدگی} = \frac{D-d}{L} = 2 \times \tan \frac{\alpha}{2}$$

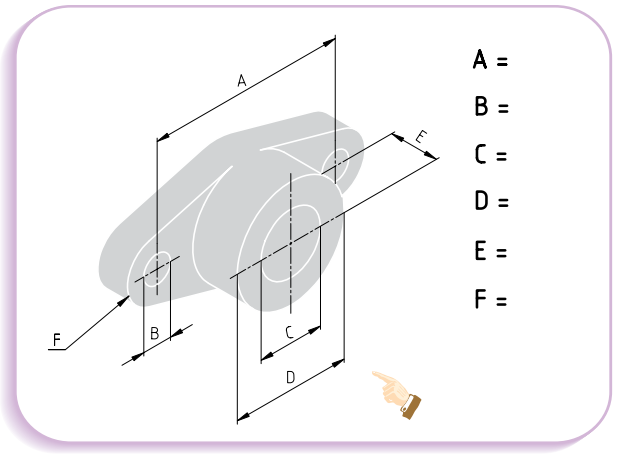
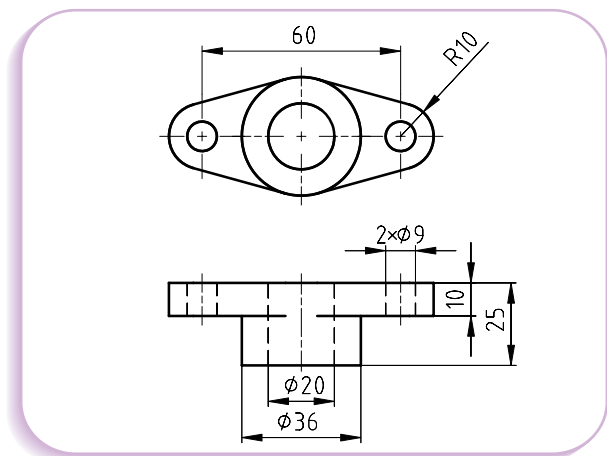
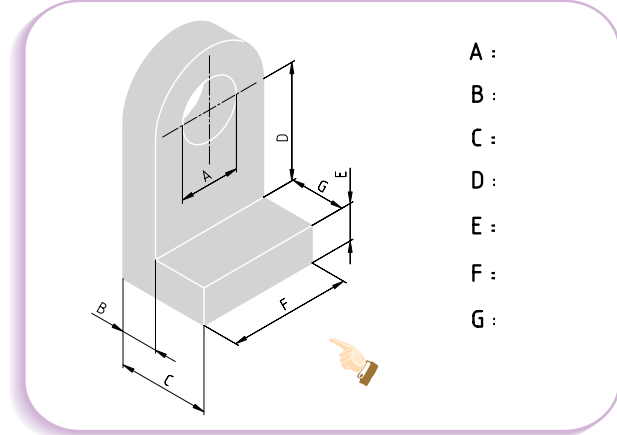
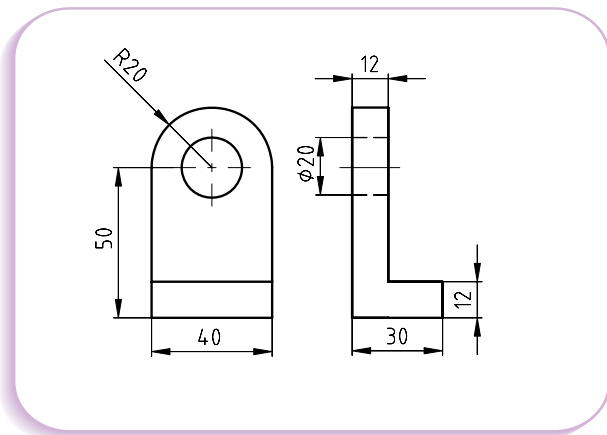
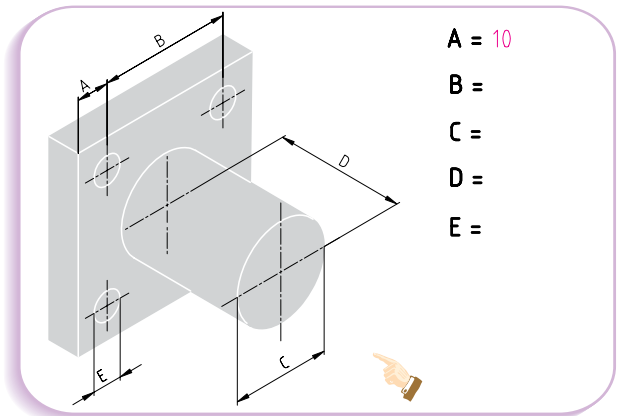
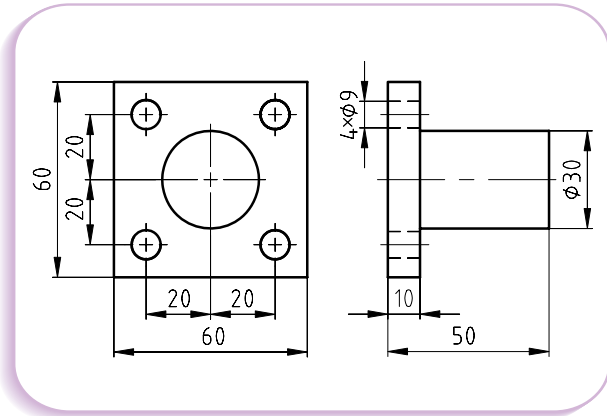


شکل ۳-۵۷

تمرین (۳-۱۱)

(زمان: ۱۵ دقیقه)

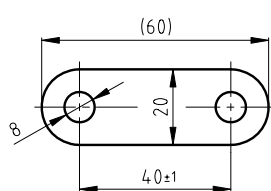
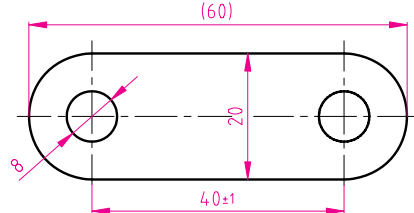
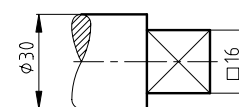
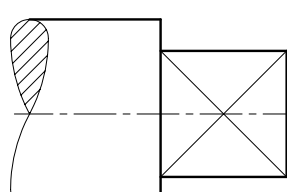
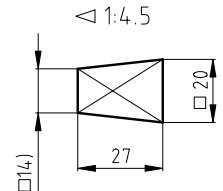
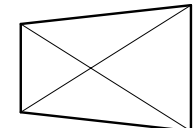
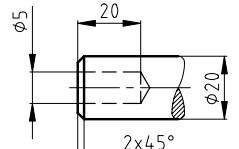
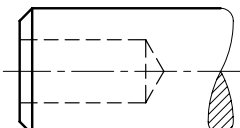
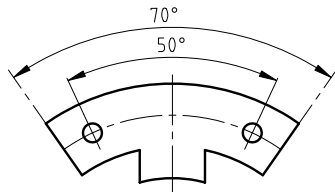
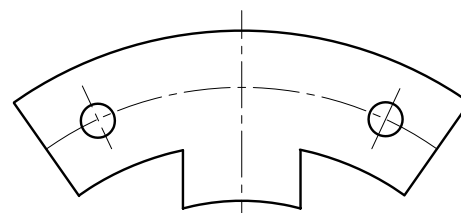
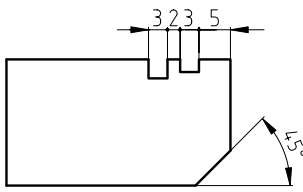
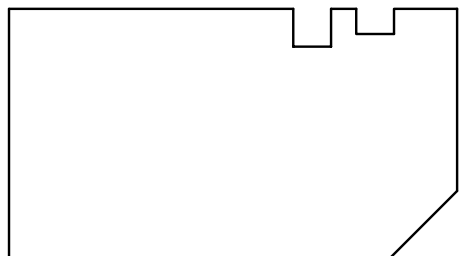
تصاویر سمت چپ را بررسی کنید. هر یک از اندازه‌های مربوط به حروف A, B و ... در تصاویر سمت راست را مشخص کرده و در جای خالی مطابق مثال بنویسید.

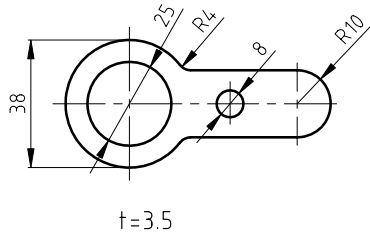


تمرین (۳-۱۲)

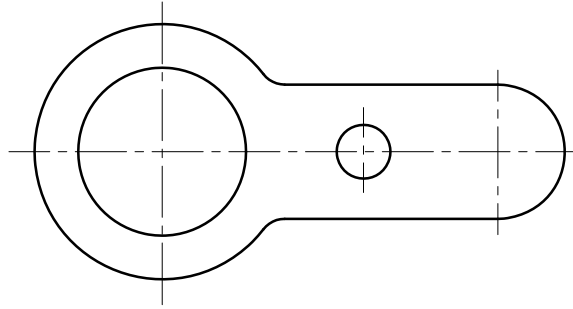
(زمان: ۴۰ دقیقه)

مطابق با آنچه که در تصاویر سمت چپ ارائه شده است، تصاویر ۲ تا ۱۰ را همانند مثال، اندازه گذاری کنید.

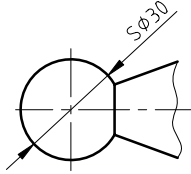
<p>1</p> 	<p>1 مثال</p> 
<p>2</p> 	<p>2</p> 
<p>3</p> 	<p>3</p> 
<p>4</p> 	<p>4</p> 
<p>5</p> 	<p>5</p> 
<p>6</p> 	<p>6</p> 



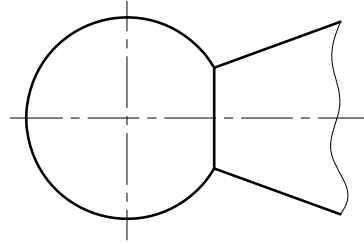
7



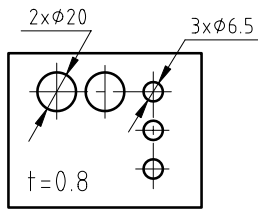
7



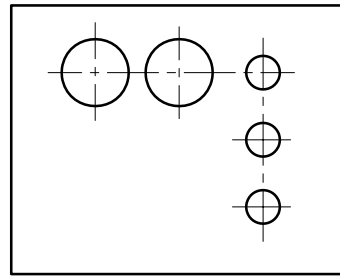
8



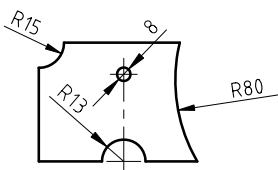
8



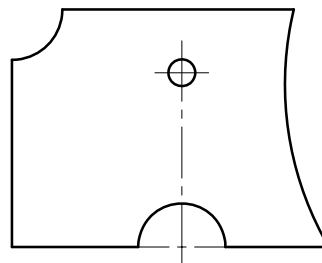
9



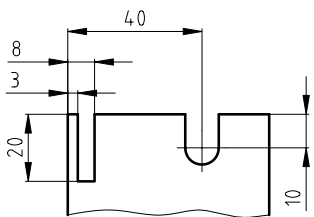
9



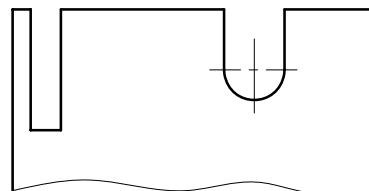
10



10



11

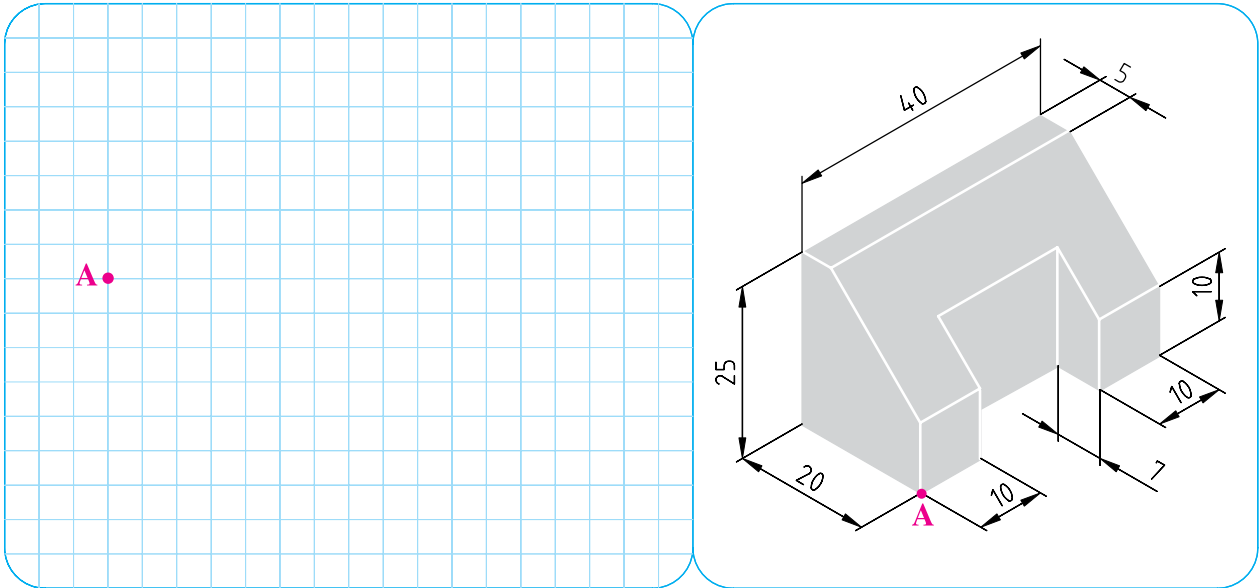


11

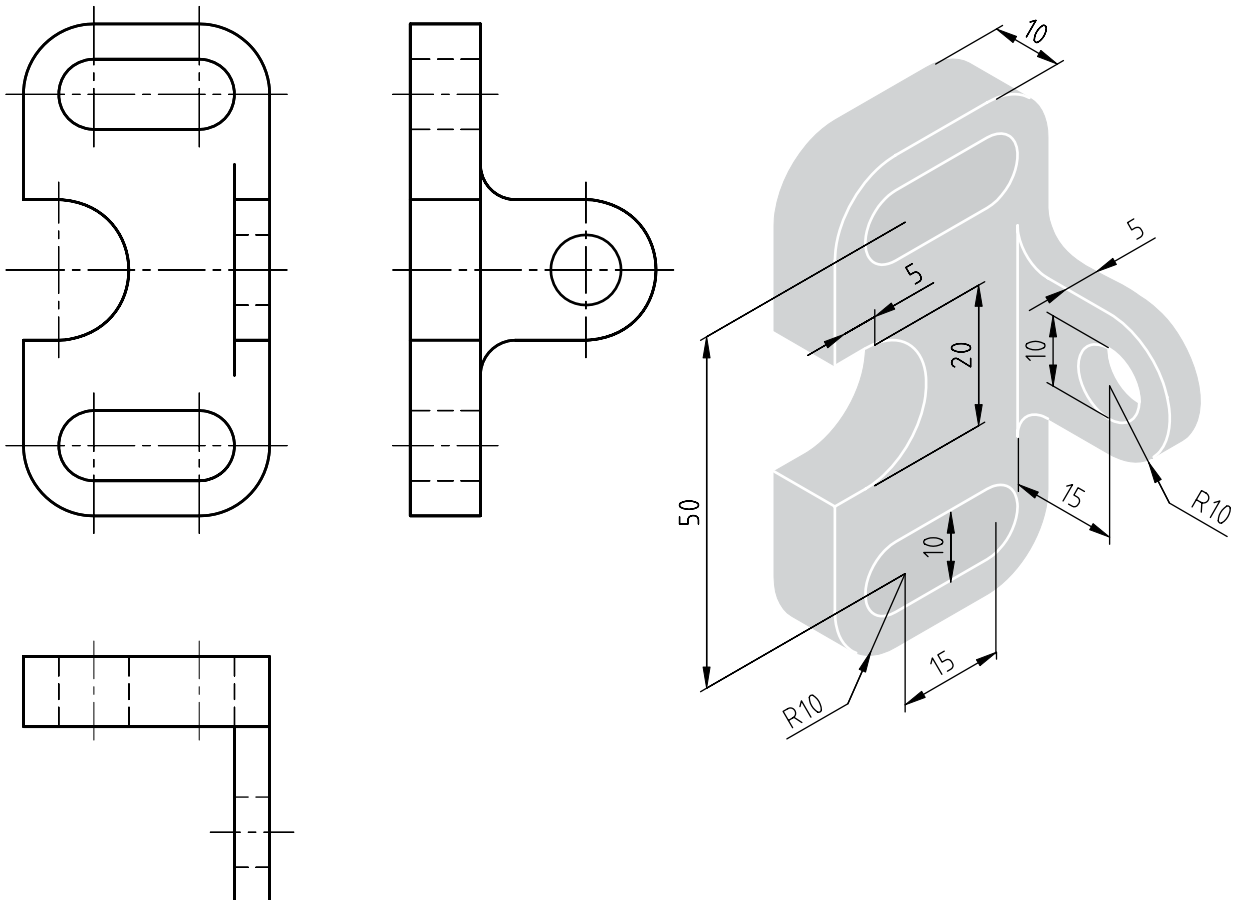
تمرین (۳-۱۳)

(زمان: ۴۰ دقیقه)

۱- تصاویر اصلی را برای قطعه‌ای مطابق شکل ترسیم و سپس اندازه‌گذاری کنید.



۲- اندازه‌های ارائه شده در روی تصویر سه بعدی را بر روی سه تصویر زیر وارد کنید.



۳-۸- مقیاس

همیشه ترسیم تصویرهایی از جسم، به اندازه حقیقی (واقعی) امکان پذیر نیست.

– برای ترسیم قطعات کوچک (مثل شکل ۳-۵۸ a) مجبوریم نقشه‌ی جسم را چند برابر بزرگ ترسیم کنیم. برای ترسیم قطعات بزرگ (مثل شکل ۳-۵۸ b) مجبوریم نقشه‌ی جسم را چند برابر کوچک ترسیم کنیم. برای این منظور از مقیاس استفاده می‌کنیم.

۳-۸-۱- انواع مقیاس‌های استاندارد (شکل ۳-۵۹)

۱- مقیاس واحد: ۱:۱: اگر نقشه‌ی ترسیم شده دقیقاً به اندازه حقیقی جسم باشد، نقشه با مقیاس واحد یا یک به یک ترسیم شده است.

۲- مقیاس کاهش (کوچک کردنی): اگر ابعاد قطعه بزرگ باشد، اندازه‌های آن به نسبت معینی کوچک ترسیم می‌شوند. مقیاس‌های کاهش عبارتند از ۱:۲ و ۱:۵ و ۱:۱۰ و ۱:۲۰ و ۱:۵۰ و ۱:۱۰۰ و ۱:۲۰۰ و ۱:۱۰۰۰

۳- مقیاس افزایشی (بزرگ کردنی): اگر ابعاد قطعه کوچک باشد، اندازه‌های آن به نسبت معینی بزرگ ترسیم می‌شوند. مقیاس‌های افزایشی عبارتند از ۱:۲ و ۱:۵ و ۱:۱۰ و ۱:۲۰ و ۱:۵۰

*توضیح: اگر اندازه‌های ترسیم شده، نصف اندازه‌های حقیقی جسم باشد به صورت ۱:۲ نوشته می‌شود. این بدان معنی است که هر یک واحد در نقشه ترسیم شده برابر با دو واحد از اندازه حقیقی جسم است (شکل ۳-۶۰).

مقیاس را اختصاراً با Sc مخفف (Scale) نشان می‌دهند.

$$\text{مقیاس (Sc)} = \frac{\text{اندازه ترسیمی}}{\text{اندازه حقیقی}}$$

◀ نکته: صرف نظر از مقیاس کاهش یا افزایشی، در روی نقشه همواره اندازه واقعی نوشته می‌شود.

● اگر در نقشه‌ای اندازه‌ای طبق مقیاس نباشد، در زیر آن عدد خط کشیده می‌شود (شکل ۳-۶۱).

● زاویه‌ها هیچ‌گاه به مقیاس کوچک یا بزرگ ترسیم نمی‌شوند.

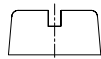
● مقیاس نقشه‌ها همیشه در جدول و یا در زیر همان نقشه نوشته می‌شود.



(a)

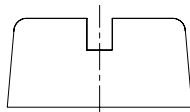
(b)

شکل ۳-۵۸



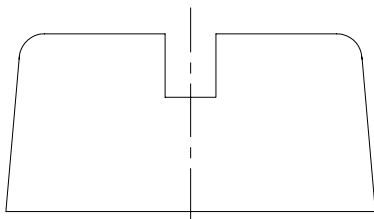
(1:2)

مقیاس کاهش



(1:1)

مقیاس حقیقی

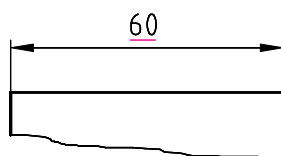


مقیاس افزایشی

شکل ۳-۵۹



شکل ۳-۶۰

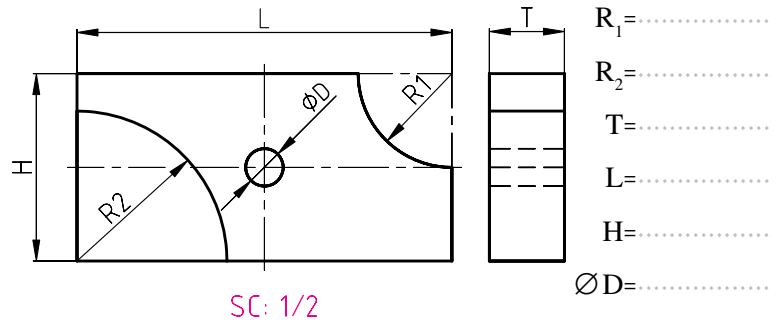


شکل ۳-۶۱

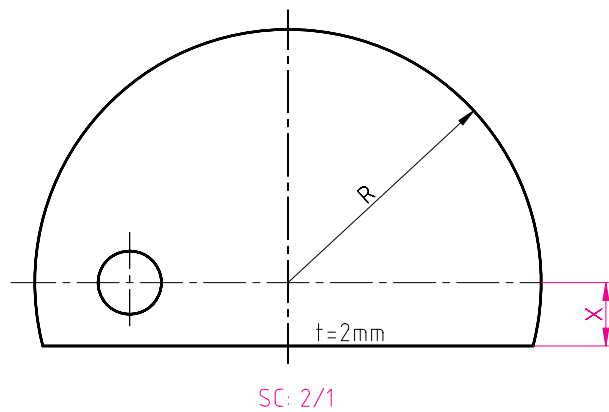
تمرین (۱۴-۳)

(زمان: ۲۰ دقیقه)

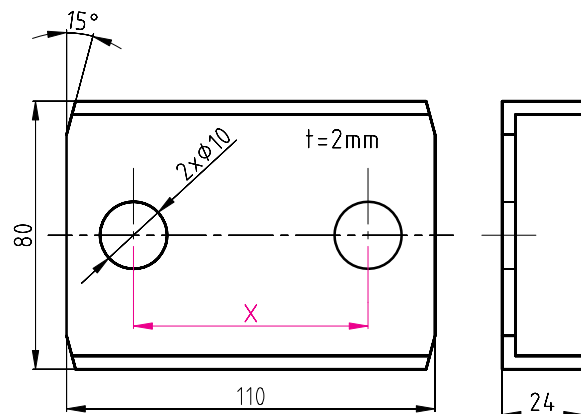
۱- قطعه‌ای مطابق شکل زیر مفروض است. اگر نقشه‌ی آن با مقیاس $\frac{1}{3}$ ترسیم شده باشد اندازه‌های حقیقی موجود در روی نقشه را به دست آورید.



۲- قطعه‌ای مطابق شکل زیر مفروض است. اگر بر روی نقشه آن مقیاس $\frac{2}{1}$ درج شده باشد، اندازه x را به دست آورید.



۳- در صورتی که مقیاس نقشه برای قطعه‌ای مطابق شکل زیر موجود نباشد، چگونه می‌توان اندازه x را به دست آورد؟

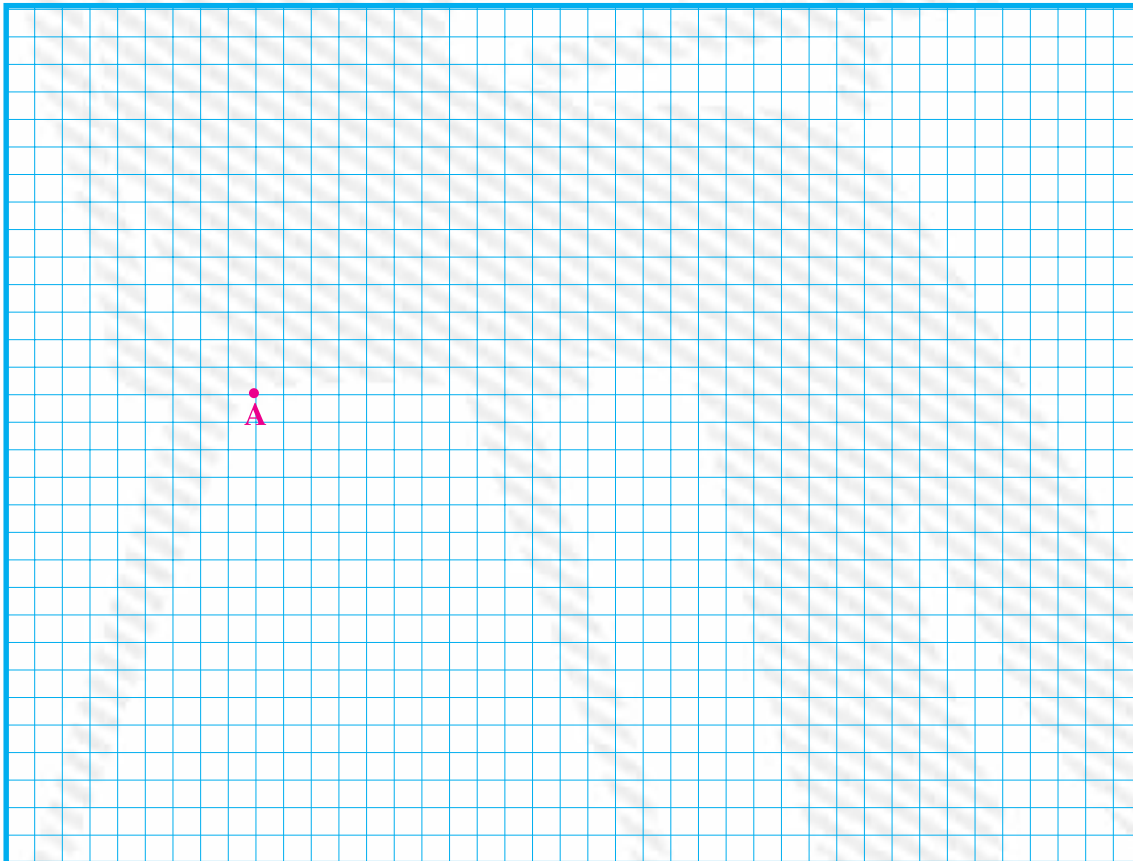
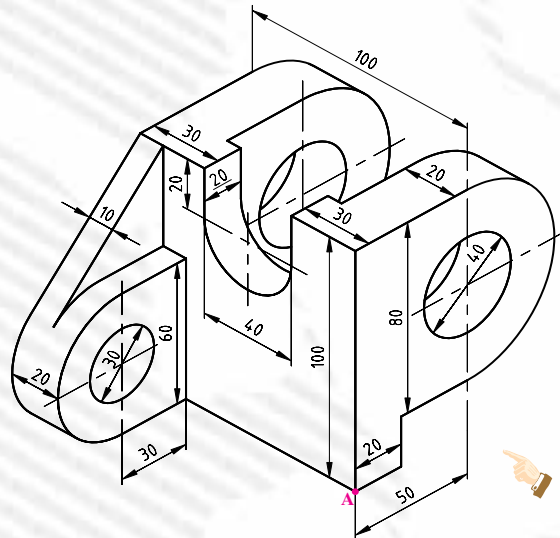


✓ راهنمایی برای حل: ابتدا به کمک یکی از اندازه‌های موجود روی نقشه مقیاس نقشه را به دست آورید. سپس به کمک تعریف مقیاس، اندازه x را محاسبه کنید.

آزمون پایانی (۳)

مدت زمان: ۷۵ دقیقه

برای جسم داده شده تصویرهای قائم، افقی و جانبی را با اندازه‌گذاری ترسیم کنید. (مقیاس برای ترسیم ۲: ۱)



هر مربع روی کاغذ شطرنجی را ۵ واحد اندازه در نظر بگیرید.

(به عنوان مثال اندازه 50mm برای ترسیم در مقیاس 1: 2 برابر 25mm و این اندازه برابر 5 مربع است.)

واحد کار چهارم

توانایی ترسیم نمای سوم از روی دو نمای داده شده

هدف کلی

ایجاد مهارت در فراگیران جهت ترسیم نمای سوم از اجسام و قطعات با استفاده از نماهای معلوم

هدف‌های رفتاری: در پایان این توانایی از فراگیر انتظار می‌رود که:

- ۱- اصول ترسیم نمای سوم را به روش تجسم توضیح دهد.
- ۲- اصول ترسیم نمای سوم را با استفاده از مفهوم خطوط و صفحات جسم توضیح دهد.
- ۳- اصول ترسیم نمای سوم را با استفاده از خطوط رابط بین تصاویر توضیح دهد.



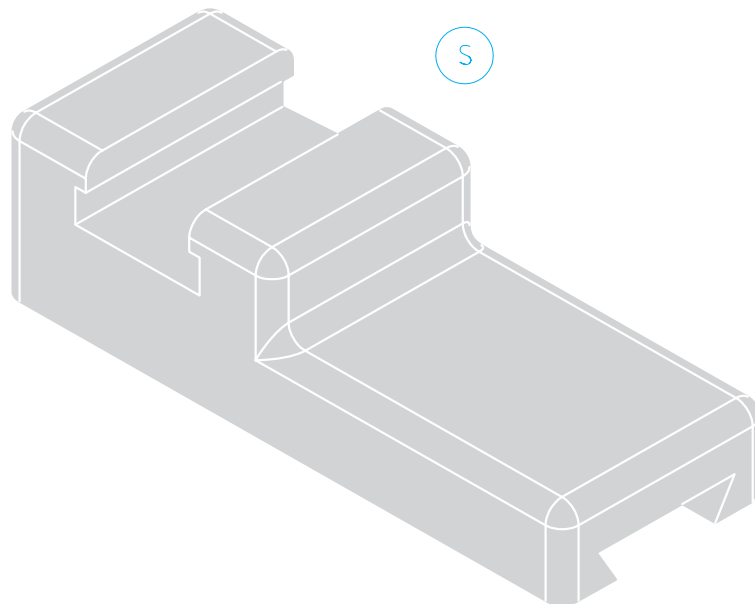
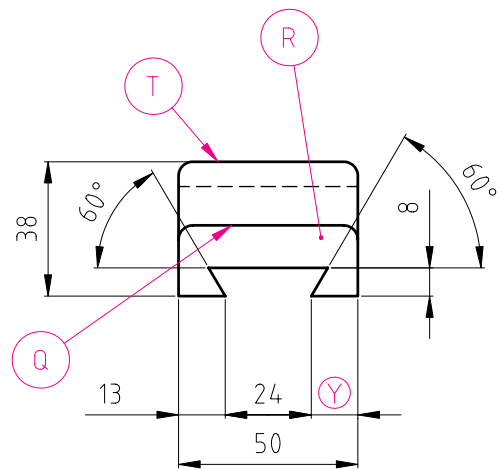
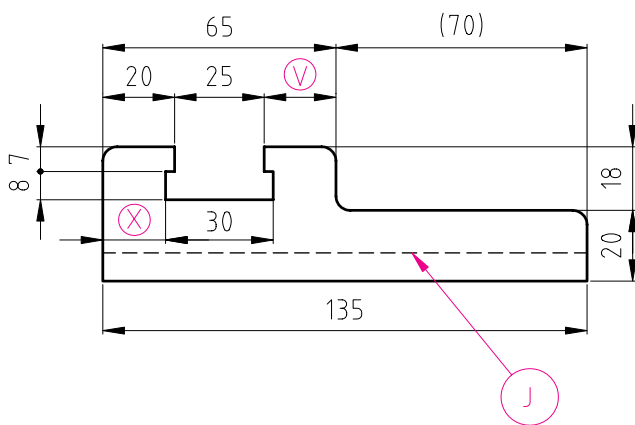
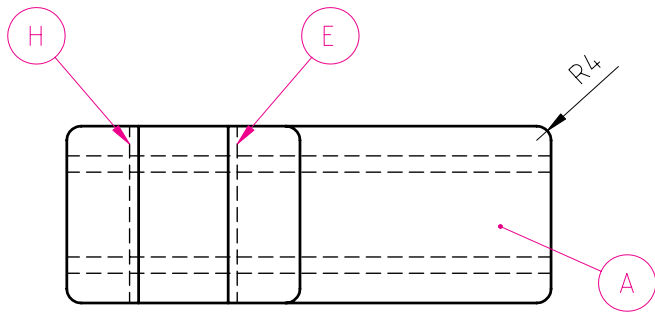
ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۲۲	۱۸	۴



پیش‌آزمون (۴)

با توجه به نقشه‌ی ارائه شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

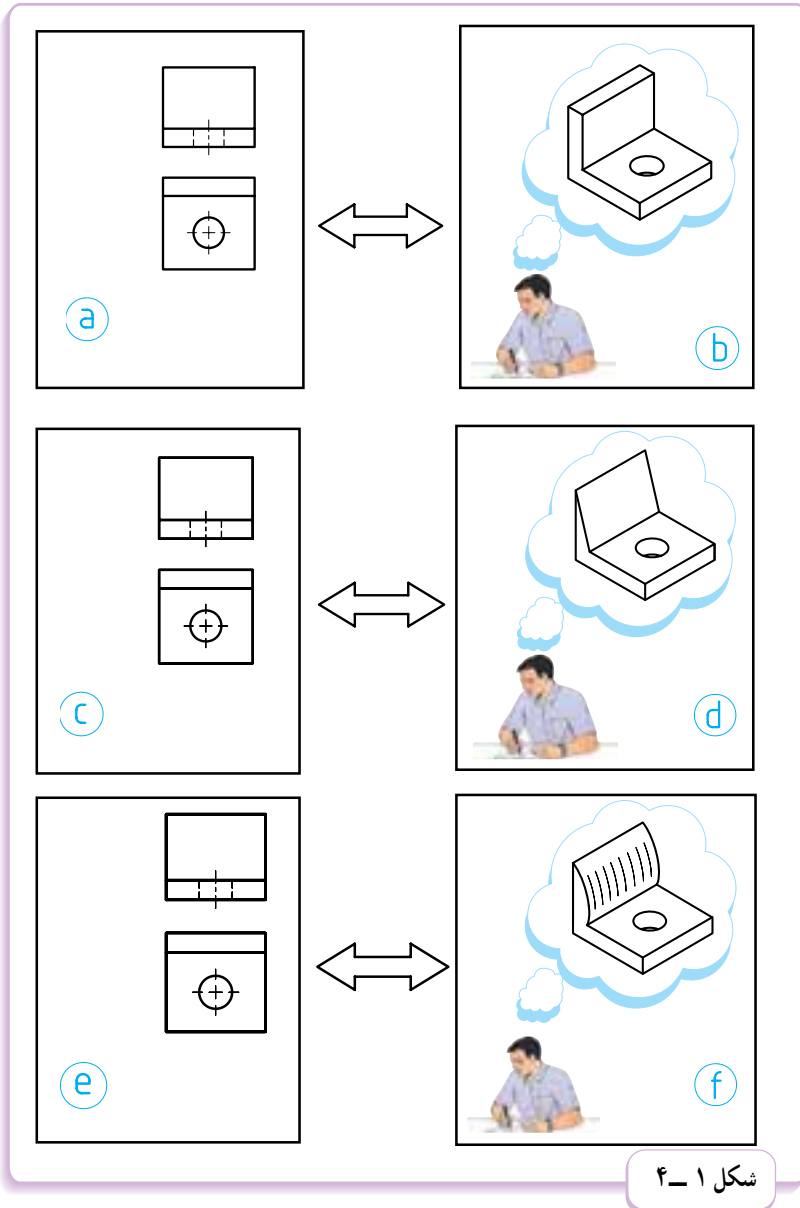
- ۱- در کدام تصویر شیار دم چلچله‌ای نشان داده شده است؟
- ۲- در تصویر از بالا چند پخ گرد وجود دارد؟
- ۳- سطح (R) در تصویر قائم به چه صورت دیده می‌شود؟
- ۴- ارتفاع شیار (T شکل) چند میلی‌متر است؟
- ۵- اندازه‌ی (70) چه نوع اندازه‌ای است؟
- ۶- سطح (T) با کدام یک از صفحات سه گانه تصویر (S,H,V) موازی است؟
- ۷- کدام حرف لاتین بیانگر سطح (A) در تصویر جانبی است؟
- ۸- نام خط (J) چیست؟
- ۹- مفهوم نماد  چیست؟
- ۱۰- فاصله‌ی دو خط ندید (E) و (H) از یکدیگر چند میلی‌متر است؟
- ۱۱- ارتفاع شکاف دم چلچله‌ای چند میلی‌متر است؟
- ۱۲- عرض قطعه چند میلی‌متر است؟
- ۱۳- ارتفاع دو سطح (T) و (Q) از یکدیگر چند میلی‌متر است؟
- ۱۴- نام تصویر (S) چیست؟
- ۱۵- اندازه‌های (V) و (X) و (Y) چند میلی‌متر است؟
- ۱۶- در تصویر جانبی یک نقص وجود دارد؛ آن را مشخص کنید.



جنس St	تاریخ	نام	
	ترسیم کننده		
	کنترل کننده		شماره نقشه A - 22
نام قطعه: راهنمای دو طرفه			

۴-۱- نقشه خوانی

چنانچه با نگاه کردن به تصاویر دو بعدی بتوانیم جسم مورد نظر را به طور کامل درک کنیم می‌گوییم نقشه را خوانده‌ایم. تصویر دوبعدی مطابق شکل ۴-۱ (a یا c, e) ممکن است به یکی از حالت‌های (f یا d, b) تجسم شود.



a - تصویر دو بعدی (نقشه)

b - تجسم جسم (خواندن نقشه)

c - تصویر دو بعدی (نقشه)

d - تجسم جسم (خواندن نقشه)

e - تصویر دو بعدی (نقشه)

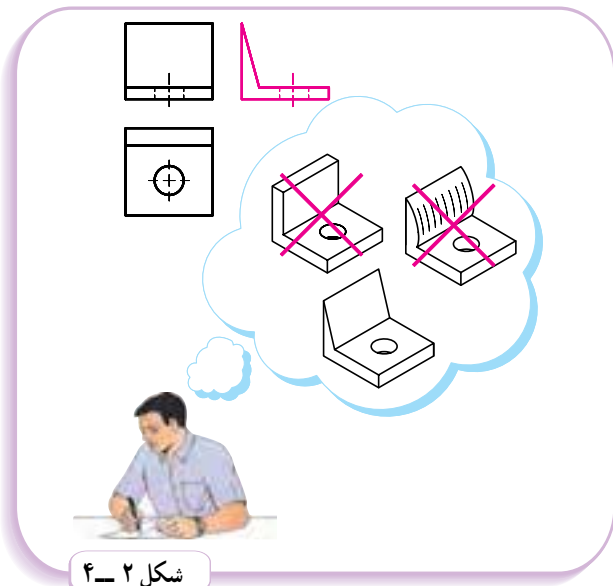
f - تجسم جسم (خواندن نقشه)

شکل ۱-۴

شکل‌های ۴-۱ a تا f ۴-۱ نشان می‌دهند که از یک نقشه یکسان (e,c,a) می‌توان سه نوع تجسم متفاوت داشت. مسلماً تعداد بیشتری از اجسام نیز وجود دارند که با نقشه‌ی داده شده در بالا مطابقت دارند. در حالی که نقشه‌ی حقیقی مربوط به ساخت یک جسم نباید جواب‌های مختلف داشته باشد، بلکه باید فقط یک جسم را معرفی کند. به همین جهت در بسیاری از موارد مجبور به استفاده از «تصویر سوم» هم خواهیم بود.

با مشخص شدن تصویر سوم، حالت‌های متفاوت و متنوع اجسام به یک حالت خاص محدود شده و ساختمان جسم مشخص می‌شود.

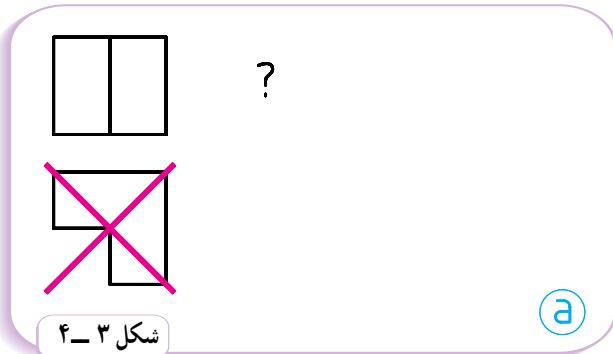
شکل ۴-۲ نشان می‌دهد که با ارائه‌ی تصویر سوم (تصویر جانبی) از سه حجم تجسم شده، فقط یک مورد آن صحیح خواهد بود.



شکل ۴-۲

۴-۲- یافتن تصویر سوم با استفاده از تجسم

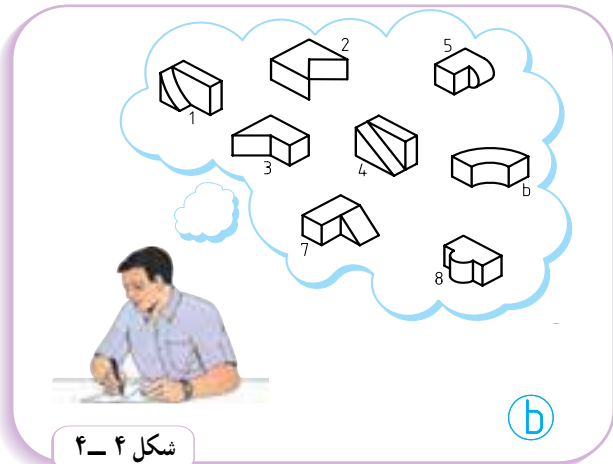
◀ a - دو تصویر از جسمی را در اختیار دارید. ابتدا از یک تصویر آن، مثلاً تصویر افقی صرف نظر کنید و فقط تصویر قائم را مورد توجه قرار دهید (شکل ۴-۳).



شکل ۴-۳

◀ b - کدام جسم است که تصویر قائم (نمای جلوی آن) مطابق شکل a ۴-۳ است؟

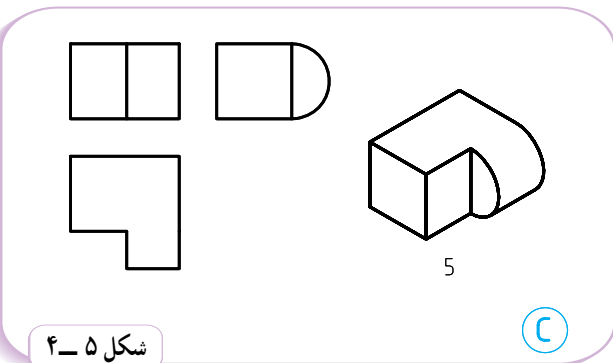
ممکن است اجسام زیادی در ذهن مجسم شود که نمای جلوی آن‌ها مطابق شکل a ۴-۳ باشد. شکل ۴-۴ تعدادی از آن‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۴

◀ c - اکنون با توجه به نمای افقی (در مرحله a) سعی کنید از تصورات و اجسام تجسم شده (در مرحله b) مواردی را که با نمای افقی سازگار است برگزینید. در این صورت فقط مورد شماره‌ی ۵ قابل قبول است (شکل ۴-۵).

اگر در مرحله‌ی b اجسام بیشتری را تجسم می‌کردید که با دو تصویر ارائه شده در مرحله‌ی a (شکل ۴-۳) هماهنگ بود، آن‌ها نیز جواب مسئله بودند.



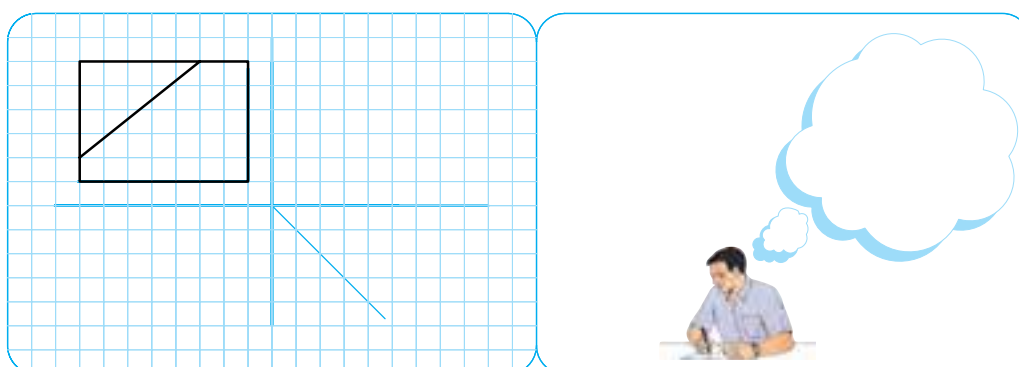
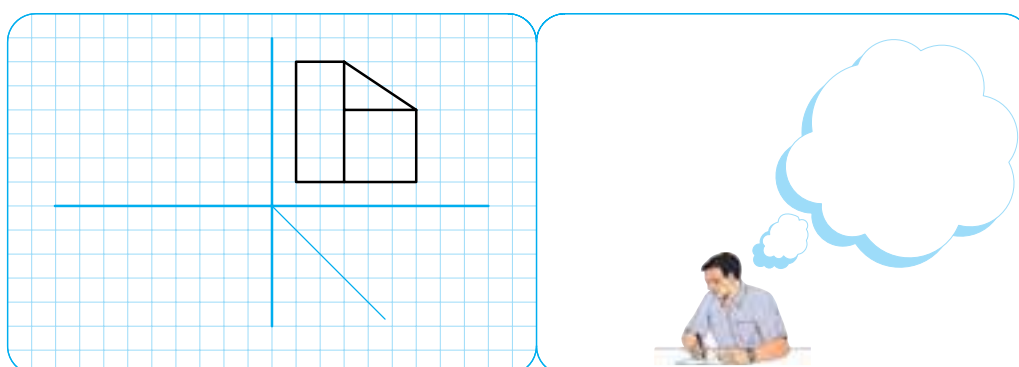
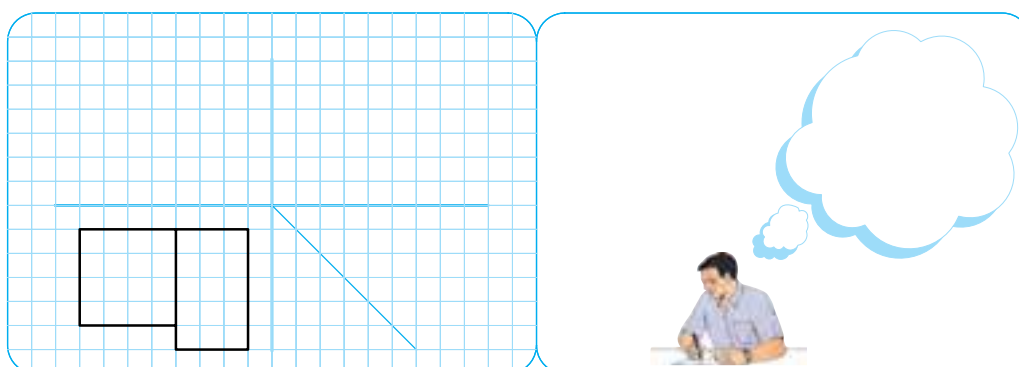
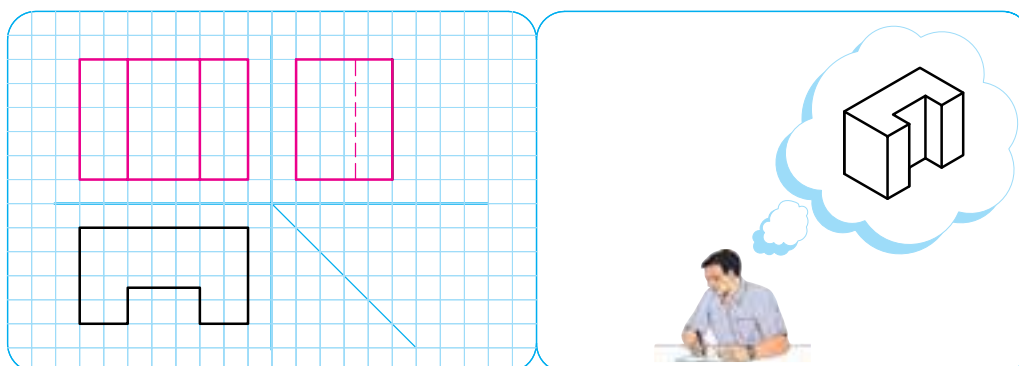
شکل ۴-۵

تمرین (۴-۱)

(زمان: ۳۰ دقیقه)

اجسامی را که نظر بگیرید که تصاویر زیر سمت چپ یکی از تصاویر مربوط به آنها باشند. دو تصویر دیگر آن اجسام را ترسیم کنید. (جسم اختیاری است)

در صورت تمایل می‌توانید تصویر سه بعدی جسمی را که تجسم می‌کنید با دست آزاد (مطابق مثال) ترسیم کنید.



۳-۴- یافتن تصویر سوم با استفاده از مفهوم خطوط و صفحات جسم

مفهوم خط: هر خط موجود در یک تصویر، معرف یک «لبه» یا «صفحه» است. لبه از برخورد دو صفحه بوجود می‌آید.

مثال ۱، در شکل ۴-۶

خط ۱: معرف سطح A

خط ۲: معرف سطح B

خط ۳: معرف سطح C

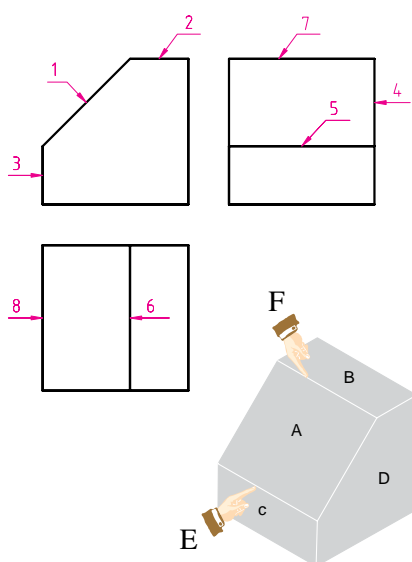
خط ۴: معرف سطح D

خط ۵: معرف لبه E

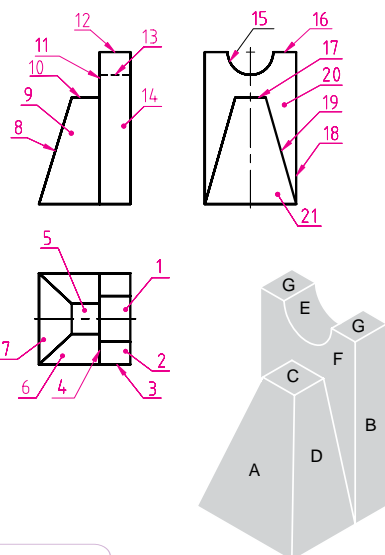
خط ۶: معرف لبه F (فصل مشترک صفحه A و B)

خط ۷: معرف سطح B (همچنین معرف لبه F)

خط ۸: معرف سطح C (همچنین معرف لبه E)



شکل ۶-۴



شکل ۷-۴

مثال ۲: در شکل ۴-۷ صفحات تشکیل دهنده‌ی جسم

در روی تصویر شماره گذاری شده‌اند. (به عنوان نمونه سطح A در تصویر قائم با خط ۸ و در تصویر جانبی با شماره ۲۱ و در تصویر افقی با عدد ۷ مشخص شده است)

سایر سطوح نیز طبق جدول ۴-۱ مشخص شده‌اند.

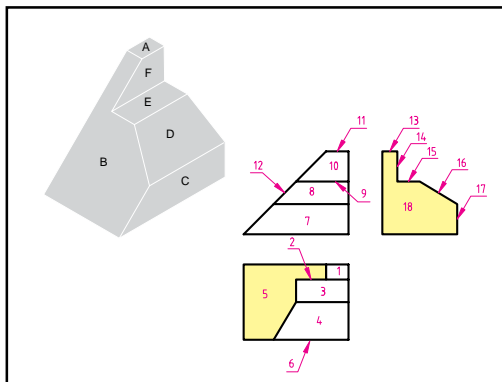
جدول ۴-۱

تصویر قائم	تصویر جانبی	تصویر افقی	با صفحاتی که در یک خط (یا لبه) مشترک‌اند	سطح
8	21	7	D,C	A
14	18	3	F,G	B
10	17	5	A,D,F	C
9	19	6	A,C,F	D
13	15	1	F,G	E
11	20	4	B,C,D,E,G	F
12	16	2	B,E,F	G

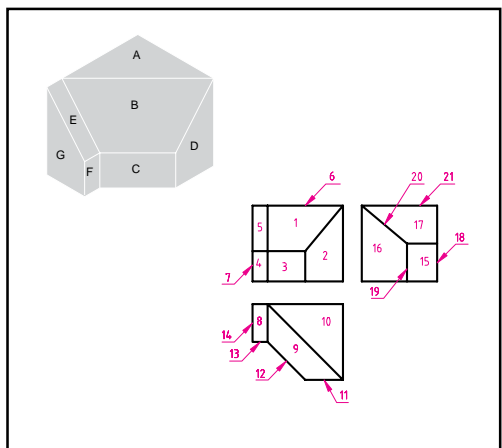
تمرین (۲-۴)

(زمان: ۳۰ دقیقه)

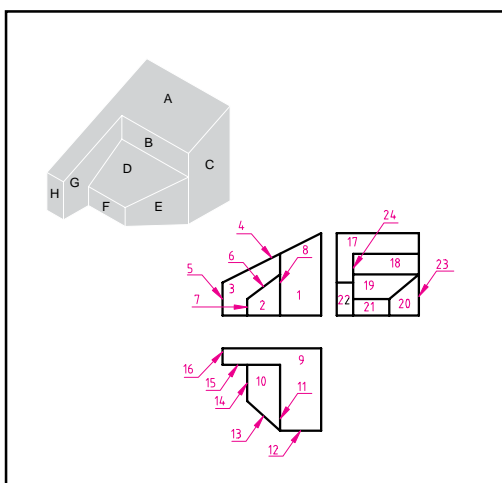
وضیعت و شماره‌ی تصویر صفحات اجسام زیر را در جدول (مطابق مثال) مشخص کنید.
با استفاده از مداد رنگی هر صفحه را (مطابق مثال) با یک رنگ مشخص کنید.



سطح	با صفحاتی که در یک خط مشترک است.	تصویر قائم	تصویر افقی	تصویر جانبی
A				
B	A, F, E, D, C	12	5	18
C				
D				
E				
F				



سطح	با صفحاتی که در یک خط مشترک است.	تصویر قائم	تصویر افقی	تصویر جانبی
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				



سطح	با صفحاتی که در یک خط مشترک است.	تصویر قائم	تصویر افقی	تصویر جانبی
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				