

واحد کار سوم

توانایی ترسیم سه نما از روی قطعات ساده

هدف کلی

ایجاد مهارت در فراگیران جهت ترسیم سه نما از روی قطعات با رعایت اصول اندازه‌گذاری ابعاد نقشه و کاربرد مقیاس طبق استاندارد.

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

- ۱- اصول ترسیم سه نما از اجسام را بیان کند.
- ۲- تصویر و صفحه تصویر را تعریف کند.
- ۳- انواع تصاویر قائم، افقی و جانبی در نقشه‌کشی را نام ببرد.
- ۴- اصول ترسیم تصاویر مورد نیاز قطعات را بیان کند.
- ۵- تصاویر اجسام ساده را با استفاده از خطوط رابط از روی قطعه (تصویر سه بعدی) ترسیم کند.
- ۶- نقشه‌ها را بر طبق اصول و قواعد استاندارد اندازه‌گذاری کند.
- ۷- قوس‌ها، سطوح شیب‌دار، مخروط‌ها، سوراخ‌ها و ... را اندازه‌گذاری کند.
- ۸- مقیاس و انواع آن را تعریف کند.



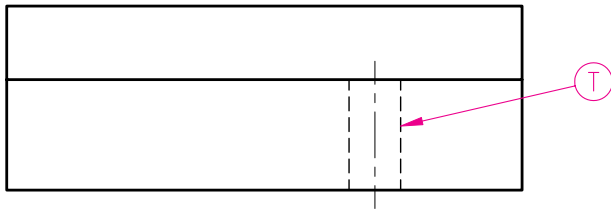
ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۲۸	۲۴	۴



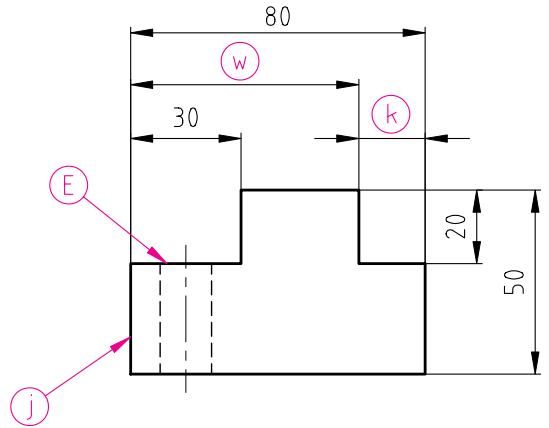
پیش‌آزمون (۳)

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

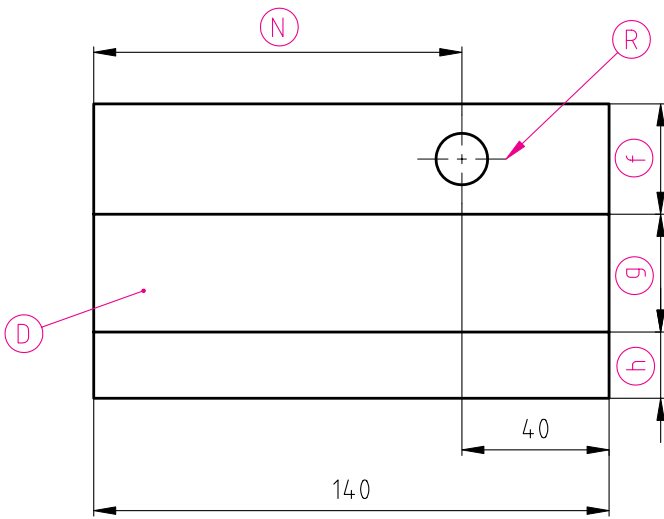
- ۱- نام تصویر **B** چیست؟
- ۲- مقیاس نقشه چیست؟
- ۳- مفهوم نماد  چیست؟
- ۴- نام قطعه چیست؟
- ۵- جنس قطعه چیست؟
- ۶- بزرگ‌ترین طول قطعه چند میلی‌متر است؟ ...
- ۷- اندازه‌ی بین دو سطح **D** و **E** در تصویر قائم چقدر است؟
- ۸- کدام دو اندازه در تصویر بالا، هم اندازه با مقدار **W**، در تصویر جانبی می‌باشند؟
- ۹- ارتفاع سطح **J** چند میلی‌متر است؟
- ۱۰- نام خط **T** چیست؟
- ۱۱- نام خط **R** چیست؟
- ۱۲- اندازه‌های **k** و **g** چند میلی‌متر است؟
- ۱۳- در کدام تصویر، سوراخ به صورت دایره دیده می‌شود؟
- ۱۴- فاصله سوراخ از لبه‌ی سمت چپ قطعه (مقدار **N**)، چند میلی‌متر است؟



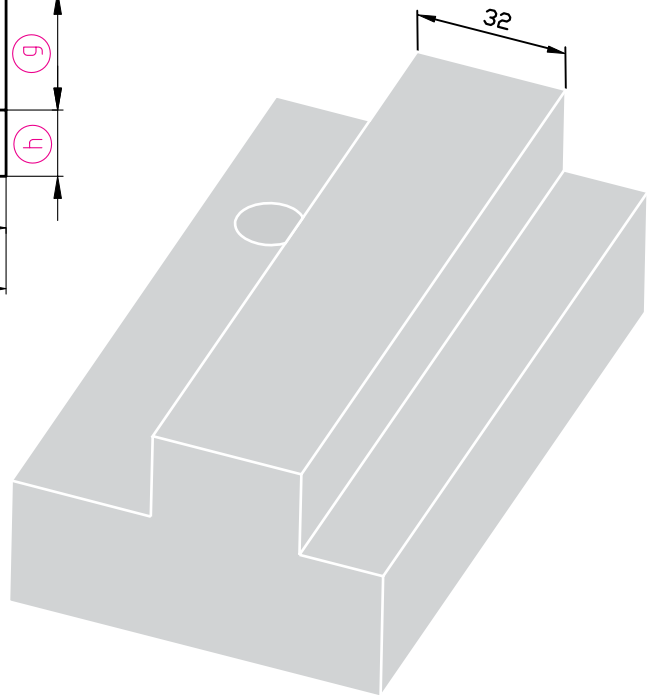
A



B



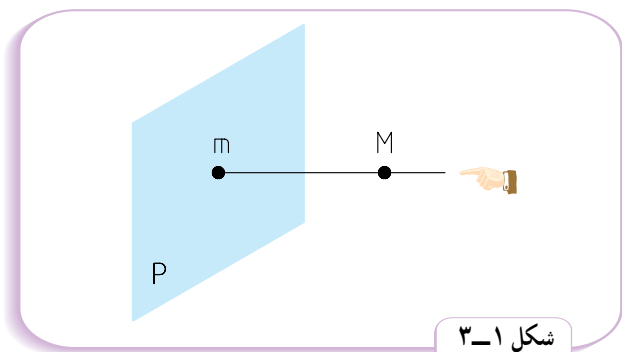
C



جنس St-37	تاریخ	نام	
	ترسیم کننده		
	کنترل کننده		
مقیاس ۱:۲	نام قطعه: پایه		شماره نقشه c - 26

۳-۱- تصویر و صفحه تصویر

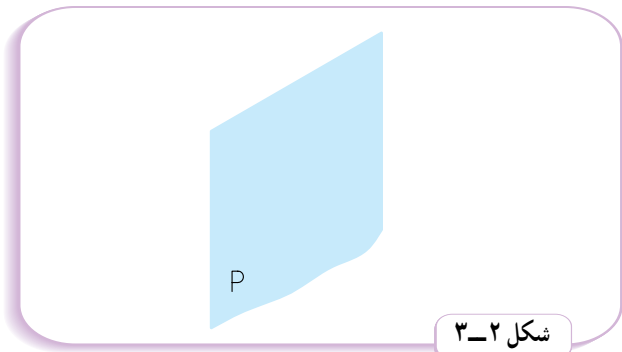
اگر نقطه M (جسم) بین ناظر و صفحه P قرار گیرد و شعاع مصور از نقطه M بگذرد و صفحه P را در نقطه m قطع کند، نقطه m را «تصویر» نقطه M و صفحه p را «صفحه تصویر» گویند (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱

۳-۱-۱- صفحه تصویر (P): برای نمایش یک جسم

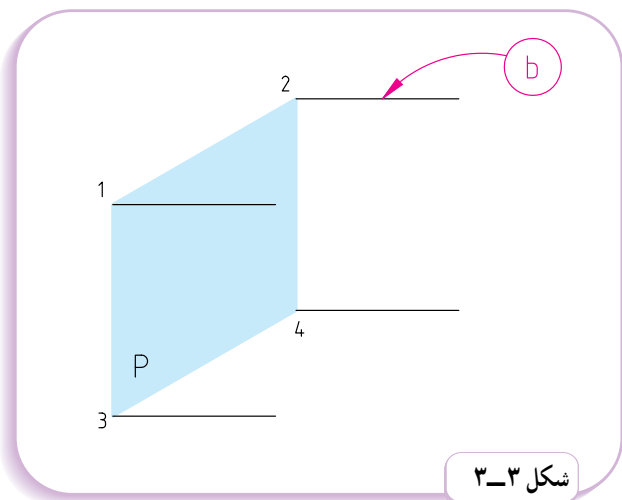
احتیاج به سطحی داریم که به آن صفحه تصویر می‌گوییم. در روی این صفحه یا صفحات می‌توانیم نقطه، خط، سطح و حجم را ترسیم نماییم (شکل ۳-۲).



شکل ۳-۲

۳-۱-۲- شعاع مصور (b): شعاع مصور یا شعاع

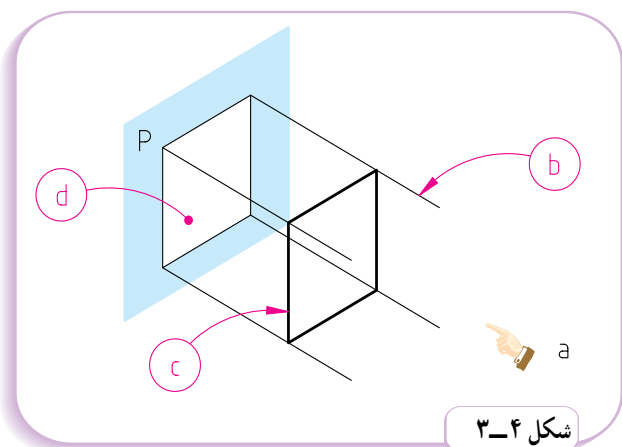
تصویر، خطی فرضی است که با گذر از هر یک از نقاط جسم و برخورد با صفحه تصویر، آن نقطه را بر صفحه، منعکس (تصویر) می‌کند. (سایه آن جسم را به وجود می‌آورد) (شکل ۳-۳ b).



شکل ۳-۳

۳-۱-۳- جسم (c): هر چیزی که قسمتی از فضا را

اشغال کند و به عبارت دیگر دارای حجم باشد، جسم نامیده می‌شود. جسم می‌تواند به مفهوم یک قطعه‌ی صنعتی باشد (شکل ۳-۴ c).



شکل ۳-۴

۳-۱-۴- تصویر (d): انعکاس یا انتقال سایه‌ی جسم

بر روی صفحه تصویر را «تصویر» گویند (شکل ۳-۴ d).

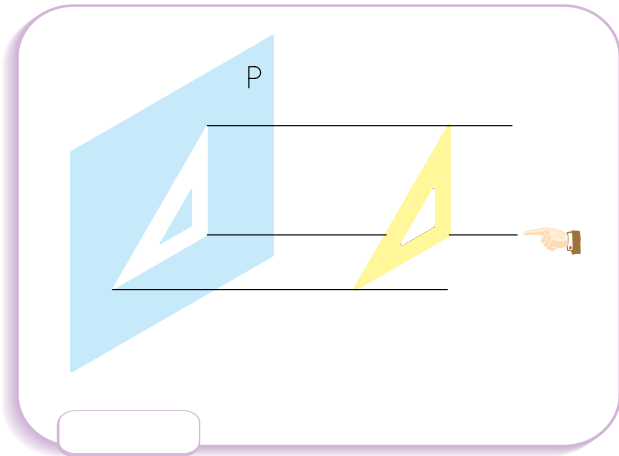
۳-۱-۵- ناظر (a)

۳-۲- انواع تصویر

۳-۲-۱- تصاویر موازی

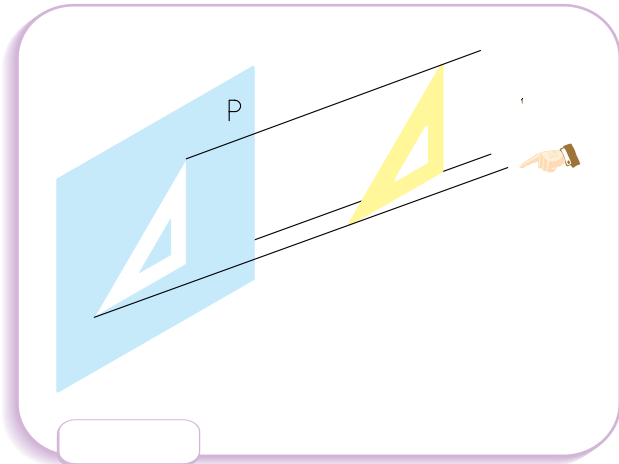
الف - تصاویر عمودی: اگر شعاع مصور، بر صفحه تصویر عمود باشد، تصویر عمودی یا قائم حاصل می‌شود (شکل ۳-۵).

اصول ترسیم فنی براساس روش تصویربرداری قائم (عمودی) استوار است.



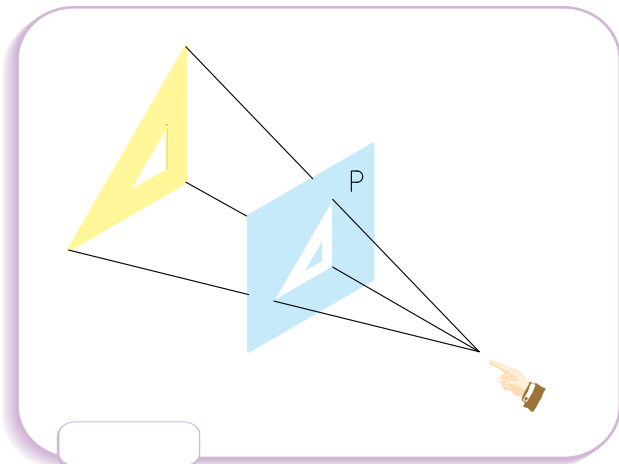
ب - تصاویر مایل: اگر شعاع‌های مصور در حالی که

نسبت به هم موازی هستند نسبت به صفحه تصویر مایل باشند، تصویر مایل حاصل می‌شود (شکل ۳-۶).



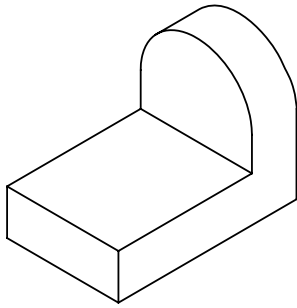
۳-۲-۲- تصاویر مرکزی: اگر شعاع‌های مصور در

چشم‌ناظر متقارب باشند و از گوشه‌های جسم بر صفحه تصویر بتابند، تصویر مرکزی حاصل می‌شود (شکل ۳-۷).



۳-۳-۳- تصویر یک جسم بر روی صفحه تصویر
 در روش تصویربرداری به روش دید قائم (عمودی) برای رسم تصاویر از یک جسم مطابق شکل ۳-۸ احتیاج به دو یا چند صفحه تصویر می‌باشد.

◀ به همین منظور:



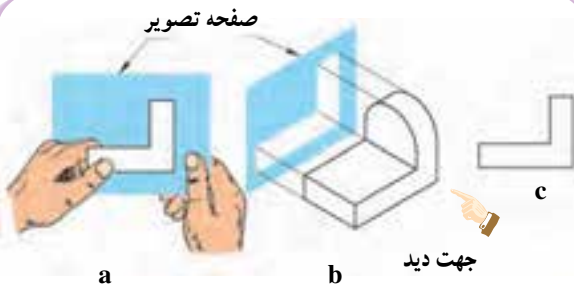
شکل ۳-۸

۳-۳-۱- برای ترسیم تصویر از جلو (شکل ۳-۹):

(a) صفحه تصویر قائم را پشت قطعه نگه دارید.
 (صفحه تصویر عمود بر جهت دید قرار می‌گیرد) (شکل ۳-۹).

(b) در جهت دید و عمود بر صفحه تصویر به جسم نگاه کنید (شکل b ۳-۹).

(c) تصویر از جلو، مطابق شکل c ۳-۹ می‌باشد.



شکل ۳-۹

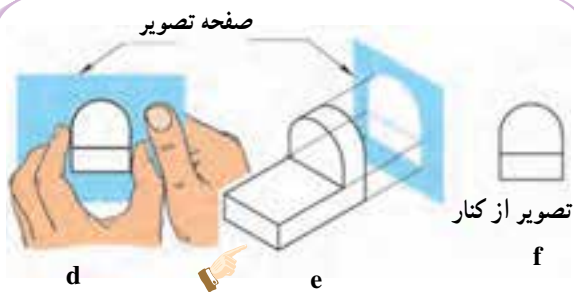
۳-۳-۲- برای ترسیم تصویر از کنار (شکل ۳-۱۰):

(۳-۱۰)

(d) صفحه تصویر جانبی را طرف راست قطعه نگاه دارید.
 (صفحه تصویر عمود بر جهت دید قرار دارد) (شکل d ۳-۱۰).

(e) در جهت دید و عمود بر صفحه تصویر به جسم نگاه کنید (شکل e ۳-۱۰).

(f) تصویر از کنار، مطابق (شکل f ۳-۱۰) می‌باشد.



شکل ۳-۱۰

۳-۳-۳- برای ترسیم تصویر از بالا (شکل ۳-۱۱):

(g) صفحه تصویر (افقی) را زیر قطعه نگاه دارید. (صفحه

تصویر عمود بر جهت دید قرار دارد.) (شکل g ۳-۱۱)

(h) در جهت دید و عمود بر صفحه تصویر به جسم نگاه

کنید (شکل h ۳-۱۱).

(i) تصویر از بالا، مطابق (شکل i ۳-۱۱) می‌باشد.



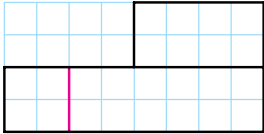
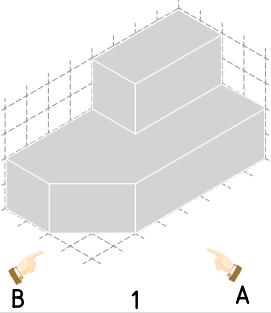
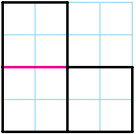
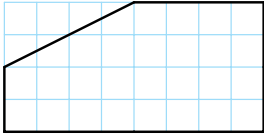
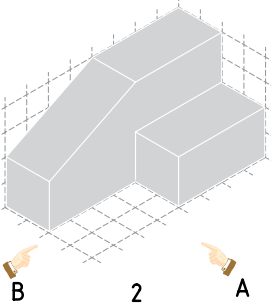
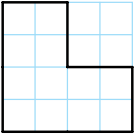
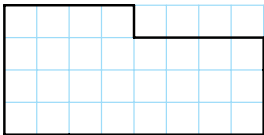
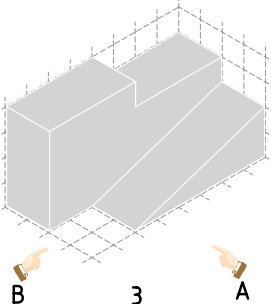
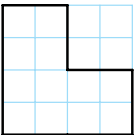

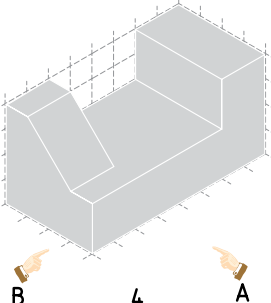
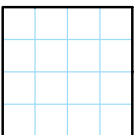
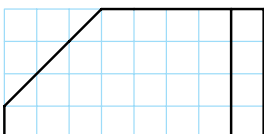
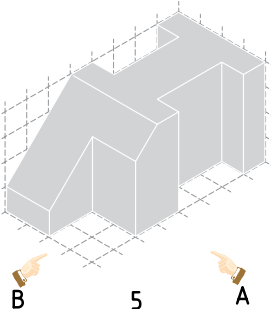
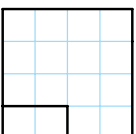
شکل ۳-۱۱

تمرین (۳-۱)

۱- تصویر در جهت های A, B از اجسام زیر را (مطابق مثال) کامل کنید.

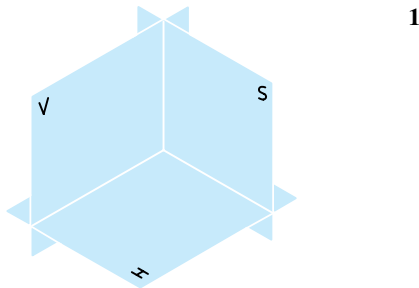
(زمان: ۶۰ دقیقه)

مثال

تصویر در جهت A	اجسام	تصویر در جهت B
		
		
		
		
		

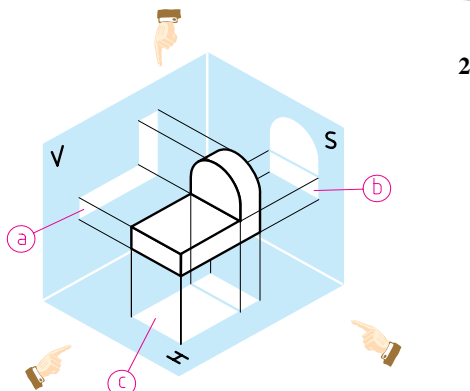
۳-۴- رسم سه تصویر از یک جسم

۱- اگر صفحات قائم، جانبی و افقی تصویر را به یکدیگر طوری متصل کنیم که بر یکدیگر عمود بوده و تشکیل یک کنج قائمه را بدهند، شکل حاصل شده را «جعبه تصویر» می‌گوییم. بنابراین این جعبه تصویر از سه صفحه تشکیل شده است: صفحه قائم (V)، صفحه افقی (H)، و صفحه جانبی (S) (شکل ۳-۱۲).



شکل ۳-۱۲

۲- برای اینکه از جسمی سه تصویر رسم کنیم، جسم را طوری داخل جعبه تصویر قرار می‌دهیم که دو بُعد جسم با هر صفحه تصویر، موازی و قدری با آن فاصله داشته باشد. سپس تصویر جسم را روی هر سه صفحه به دست می‌آوریم.

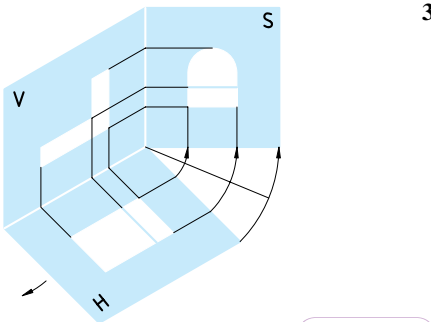


شکل ۳-۱۳

(a) اگر عمود بر صفحه V به جسم نگاه کنیم، تصویر حاصل شده روی صفحه V را «تصویر جلو» یا «تصویر قائم» می‌گوییم (شکل ۳-۱۳ a).

(b) اگر عمود بر صفحه S به جسم نگاه کنیم، تصویر حاصل شده روی صفحه S را «تصویر جانبی» می‌گوییم (شکل ۳-۱۳ b).

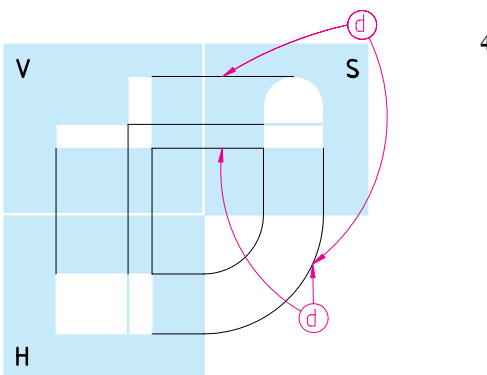
(c) اگر عمود بر صفحه H به جسم نگاه کنیم، تصویر حاصل شده روی صفحه H را «تصویر بالا» یا «تصویر افقی» می‌گوییم (شکل ۳-۱۳ c).



شکل ۳-۱۴

۳- بعد از ترسیم سه تصویر جسم روی سه صفحه‌ی قائم، جانبی و افقی، صفحه قائم را ثابت نگاه دارید و صفحه افقی و صفحه جانبی را به اندازه 90° درجه دوران دهید تا با صفحه قائم در یک سطح قرار گیرند (شکل ۳-۱۴).

۴- تصاویر حاصل شده را تصاویر دو بعدی گویند (شکل ۳-۱۵).



شکل ۳-۱۵

نقشه‌های اجرایی که برای تولید قطعات صنعتی به کار می‌روند، تصاویر دو بُعدی هستند.

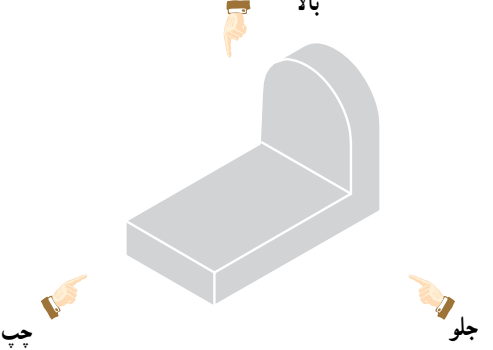
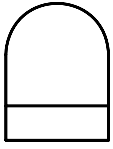
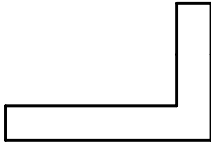

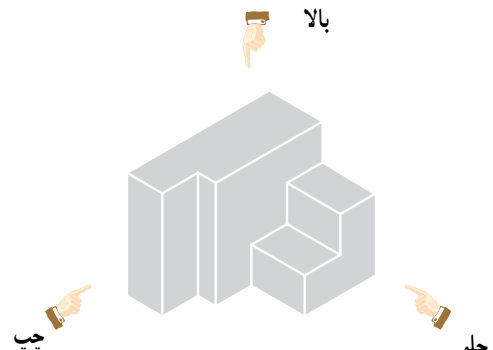
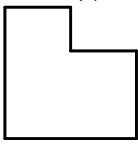
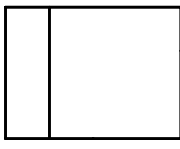
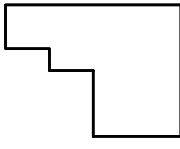
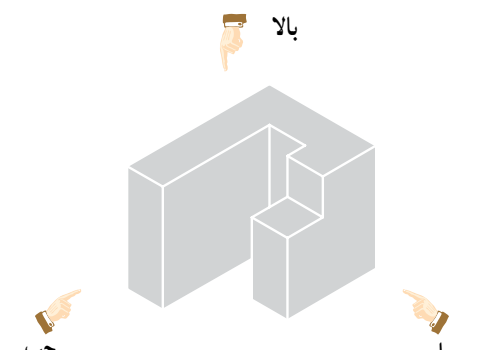
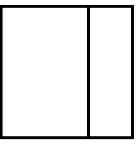
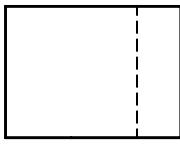
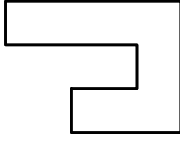
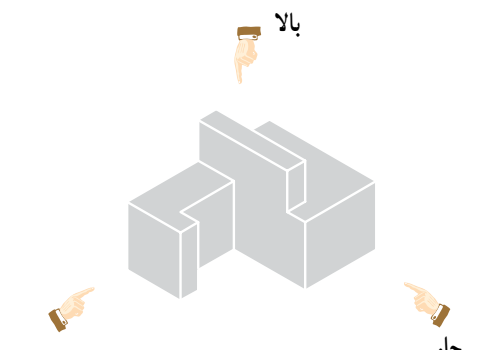
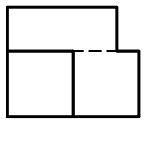
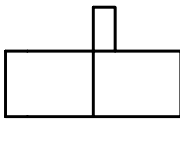
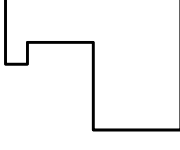
(d) خطوطی که تصاویر افقی، جانبی و قائم را به یکدیگر متصل کرده‌اند، «خطوط رابط» نامیده می‌شوند (شکل ۳-۱۵ d). در نقشه‌های اجرایی معمولاً از ترسیم خطوط رابط صرف نظر می‌شود.

۱- بعداً خواهیم دید که با استفاده از خطوط رابط می‌توان نمای دیگر را به دست آورد.

تمرین (۲-۳)

(زمان: ۱۵ دقیقه)

با حذف محدوده‌ی صفحات قائم، جانبی و افقی و همچنین خطوط رابط و کم کردن فاصله‌ی جسم از صفحات کنج قائمه، سه تصویر نهایی جسم (مطابق مثال) ترسیم می‌شود.
سه تصویر اصلی (قائم، جانبی و افقی) برای هر یک از اجسام زیر به‌طور ناقص ترسیم شده است، آن‌ها را کامل کنید.

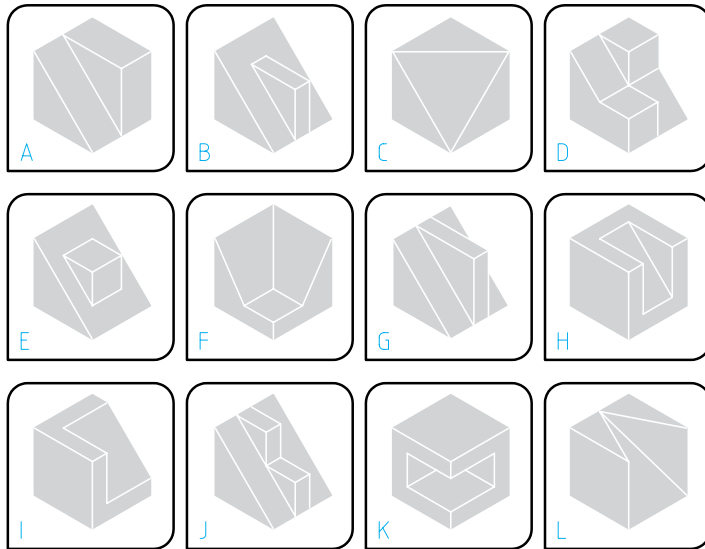
تصویر سه بعدی	تصویر دوبعدی
<p>بالا</p>  <p>چپ</p> <p>جلو</p>	<p>تصویر از چپ</p>  <p>تصویر از جلو</p>  <p>تصویر از بالا</p>  <p>مثال</p>
<p>بالا</p>  <p>چپ</p> <p>جلو</p>	<p>تصویر از چپ</p>  <p>تصویر از جلو</p>  <p>تصویر از بالا</p> 
<p>بالا</p>  <p>چپ</p> <p>جلو</p>	<p>تصویر از چپ</p>  <p>تصویر از جلو</p>  <p>تصویر از بالا</p> 
<p>بالا</p>  <p>چپ</p> <p>جلو</p>	<p>تصویر از چپ</p>  <p>تصویر از جلو</p>  <p>تصویر از بالا</p> 

تمرین (۳-۳)

(زمان: ۲۰ دقیقه)

با توجه به تصویرهای مجسم داده شده، تصاویر قائم، افقی و جانبی هر کدام را مشخص کرده و مطابق مثال در جدول

زیر بنویسید.



تصاویر حجم	تصویر قائم	تصویر افقی	تصویر جانبی
A	15	36	20
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			
J			
K			
L			

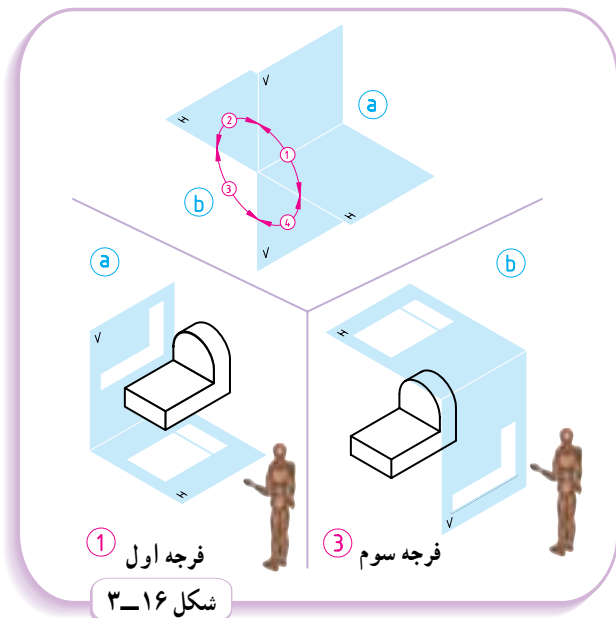
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

۳-۵ سیستم های تصویربرداری

صفحه قائم و افقی تصویر، فضا را به چهار ربع یا چهار فرجه تقسیم می کنند که از این چهار فرجه دو فرجه مورد استفاده قرار می گیرد: «فرجه اول» و «فرجه سوم».

(a) فرجه اول: در فرجه ی اول، جسم در ربع اول واقع می شود به طوری که جسم بین صفحه تصویر و ناظر قرار می گیرد (شکل a-۳-۱۶).

(b) فرجه سوم: در فرجه ی سوم، جسم در ربع سوم واقع می شود، به طوری که صفحه تصویر بین تصویر و ناظر قرار می گیرد (شکل b-۳-۱۶).

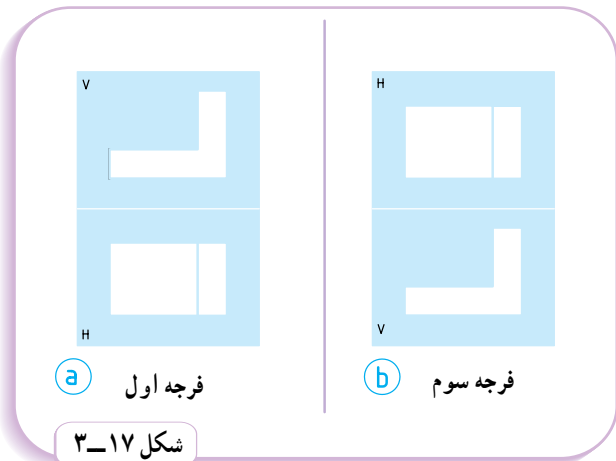


شکل ۳-۱۶

اگر صفحات تصویر را 90° درجه دوران دهید، تصاویر دو بعدی مطابق شکل ۳-۱۷ حاصل می شود.

(a) در فرجه ی اول، تصویر قائم در بالای تصویر افقی قرار می گیرد. این روش مطابق با استاندارد ISO می باشد که به روش اروپایی یا فرجه اول موسوم است و در جدول نقشه ها، آن را با نماد $\begin{matrix} \oplus \\ \square \end{matrix}$ یا با نماد اختصاری E نیز نشان می دهند (شکل a-۳-۱۷).

(b) در فرجه سوم، تصویر قائم در زیر تصویر افقی قرار می گیرد. این روش مطابق با استانداردهای آمریکایی بوده که به نام روش آمریکایی یا فرجه سوم موسوم است و در جدول نقشه ها آن را با نماد $\begin{matrix} \ominus \\ \square \end{matrix}$ یا با نماد اختصاری A نشان می دهند (شکل b-۳-۱۷).

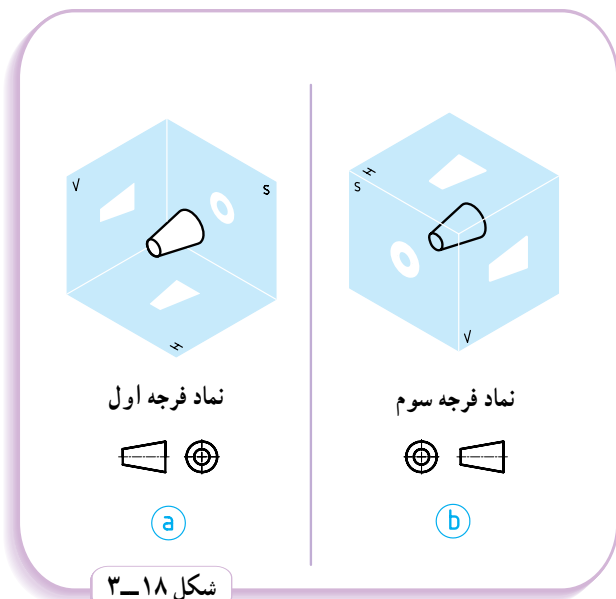


شکل ۳-۱۷

نماد فرجه اول و سوم: نمادهایی که برای نشان دادن نوع فرجه مورد استفاده قرار می گیرند، خودشان نوعی تصویرهای عمودی هستند. این نمادها تصویرهای جلو و جانبی یک مخروط ناقص را نشان می دهند. تصویر جانبی در هر دو مورد جهت دید از چپ می باشد (شکل a,b-۳-۱۸).

(a) نماد فرجه اول نشان می دهد که تصویر جانبی در طرف راست تصویر از جلو ترسیم می شود. جهت دید ناظر از چپ می باشد (شکل a-۳-۱۸).

(b) نماد فرجه سوم، تصویرها را در موقعیت حقیقی خود نشان می دهند. تصویر جانبی در طرف چپ تصویر از جلو ترسیم می شود. جهت دید ناظر از چپ می باشد (شکل b-۳-۱۸).



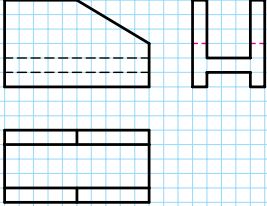
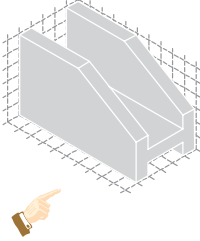
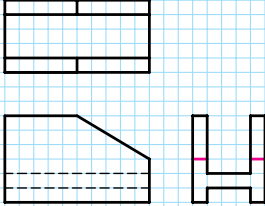
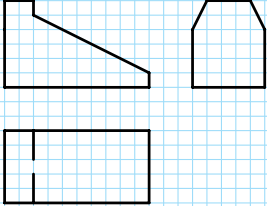
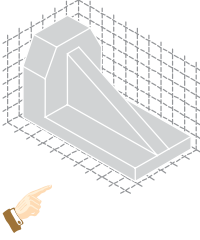
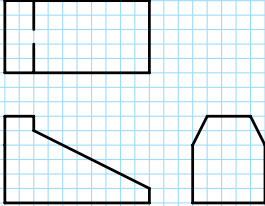
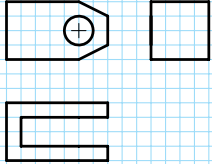
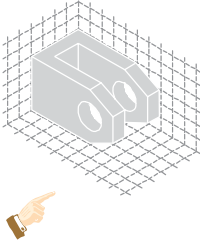
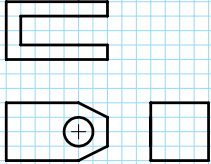
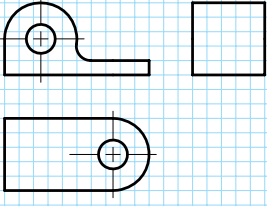
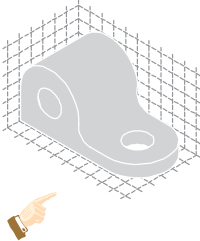
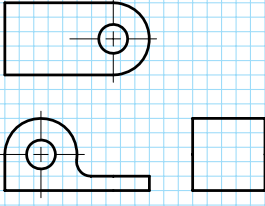
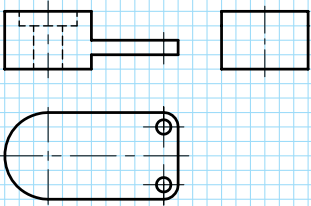
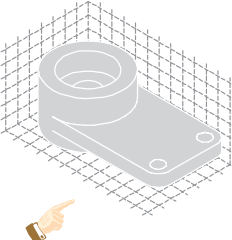
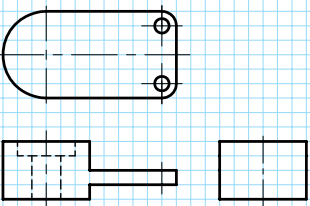


شکل ۳-۱۸

تمرین (۳-۵)

(زمان: ۳۰ دقیقه)

با توجه به تصاویر سه بعدی ارائه شده، تصاویر ناقص را مطابق مثال کامل کنید.
ستون سمت چپ، تصاویر را در فرجه اول و ستون سمت راست، تصاویر را در فرجه سوم نشان می‌دهند.

فرجه اول 	تصویر مجسم	فرجه سوم 
		
		
		
		
		

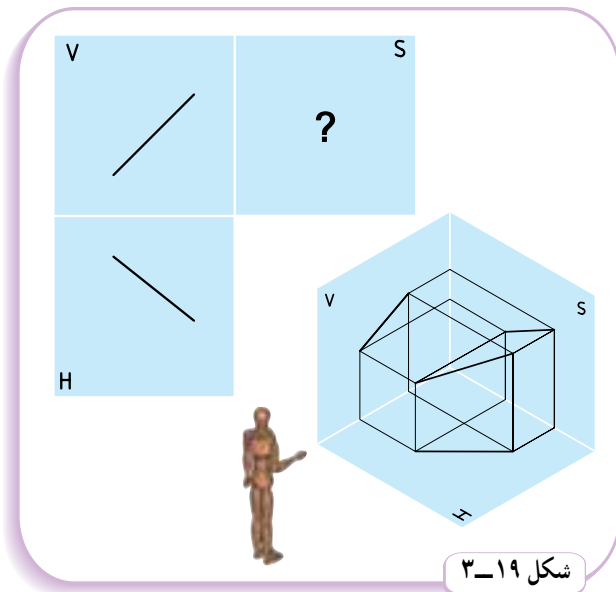
۳-۶-۳-۶ ارتباط تصاویر

۳-۶-۱-۱ اصول ترسیم خطوط رابط

□ رسم تصویر سوم «خط» به کمک خطوط رابط:

با داشتن دو تصویر می‌توان به کمک رابط‌های بین تصاویر،

تصویر سوم خط (تصویر مجهول) را ترسیم کرد (شکل ۳-۱۹).



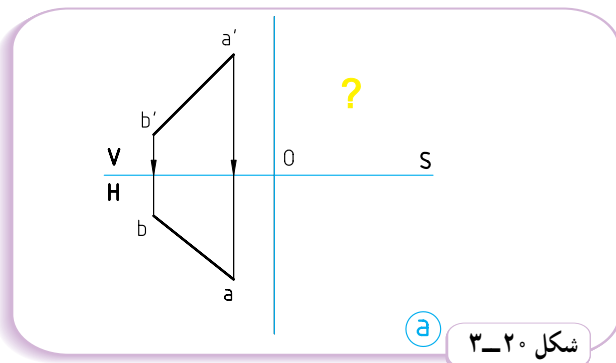
شکل ۳-۱۹

پیدا کردن «تصویر سوم خط» به کمک خطوط رابط

(a) دو سر خط را توسط خطوط رابط (خط نازک)

به یکدیگر وصل کنید.

– دو سر خط را A, B نام‌گذاری کنید (شکل ۳-۲۰).



شکل ۳-۲۰ (a)

(b) از فصل مشترک صفحات تصویر (نقطه O) یک خط

کمکی ۴۵ درجه ترسیم کنید.

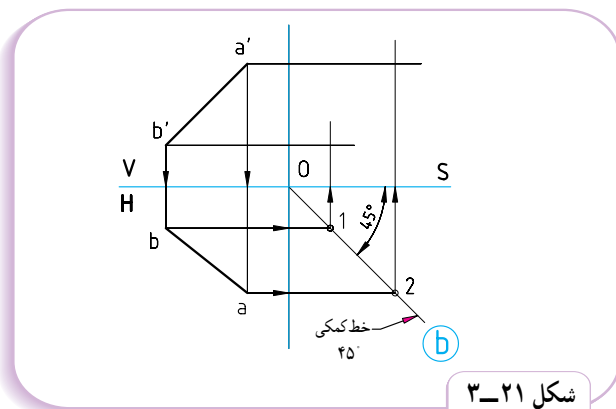
– از دو سر خط (AB) در تصویر قائم و تصویر افقی

خطوط رابطی بر صفحه جانبی S عمود کنید.

– از محل برخورد خطوط رابط در تصویر افقی با خط

کمکی ۴۵ درجه (نقاط ۱ و ۲) خطوط رابط را به بالا (صفحه

جانبی S) منتقل کنید (شکل ۳-۲۱).



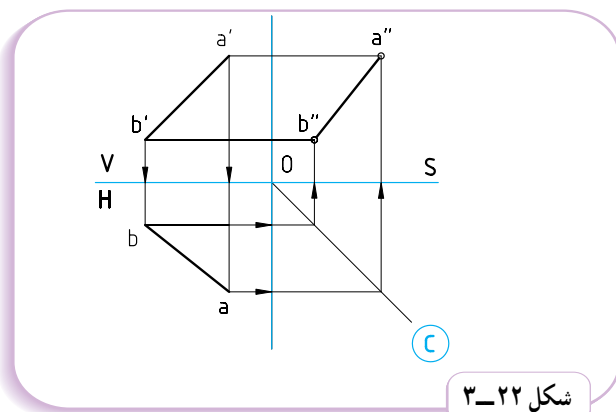
شکل ۳-۲۱ (b)

(c) محل برخورد امتداد خطوط رابط از تصویر افقی و

امتداد خطوط رابط از تصویر قائم، نقاط a'', b'' خواهند بود.

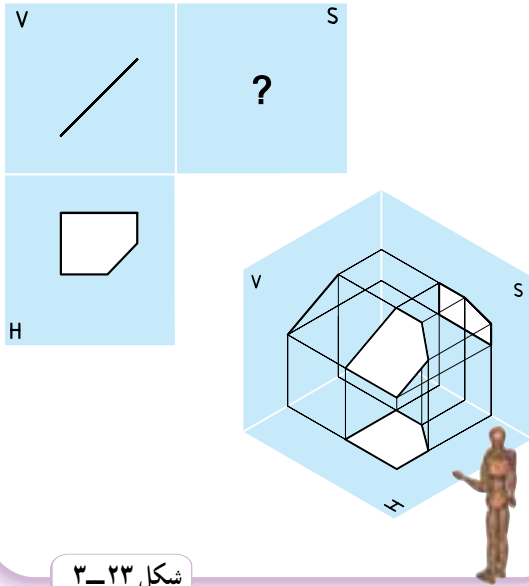
– از ترسیم این دو نقطه به یکدیگر، تصویر سوم (تصویر

جانبی) خط AB حاصل می‌شود (شکل ۳-۲۲).



شکل ۳-۲۲ (c)

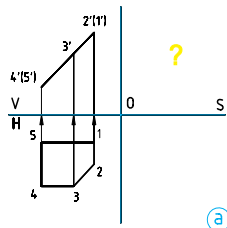
□ رسم تصویر سوم «صفحه» به کمک خطوط رابط: با داشتن دو تصویر می‌توان به کمک رابط‌های بین تصاویر، تصویر سوم صفحه (تصویر مجهول) را ترسیم کرد (شکل ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۳

پیدا کردن «تصویر سوم صفحه» به کمک خطوط رابط

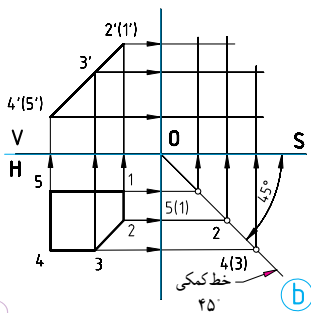
(a) در تصویری که سطح بیشتری از صفحه نمایان است، آن را شماره‌گذاری کنید. در شکل مقابل ابتدا روی تصویر افقی شماره‌گذاری شده است.



شکل ۳-۲۴

با استفاده از خطوط رابط، جایگاه هر شماره را در تصویر بعدی به دست آورید. در شکل مقابل، شماره‌ها روی تصویر قائم منتقل شده است (شکل ۳-۲۴).

(b) از فصل مشترک صفحات تصویر (نقطه O) یک خط کمکی ۴۵ درجه ترسیم کنید.

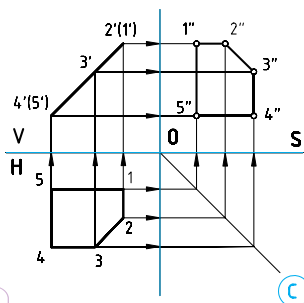


شکل ۳-۲۵

از نقاط به دست آمده در تصویر افقی و تصویر قائم خطوط رابطی بر صفحه جانبی (S) عمود کنید.

از محل برخورد خطوط رابط در تصویر افقی با خط کمکی ۴۵ درجه (نقاط ۱ تا ۵) خطوط رابط را به بالا (صفحه جانبی S) منتقل کنید (شکل ۳-۲۵).

(c) محل برخورد امتداد خطوط رابط از تصویر افقی و امتداد خطوط رابط از تصویر قائم، نقاط ۱ تا ۵ خواهد بود.



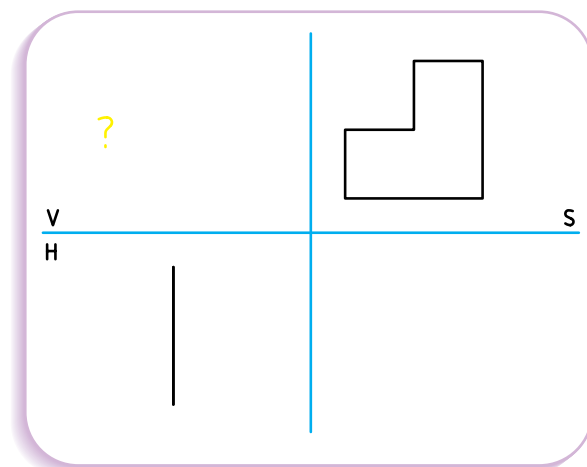
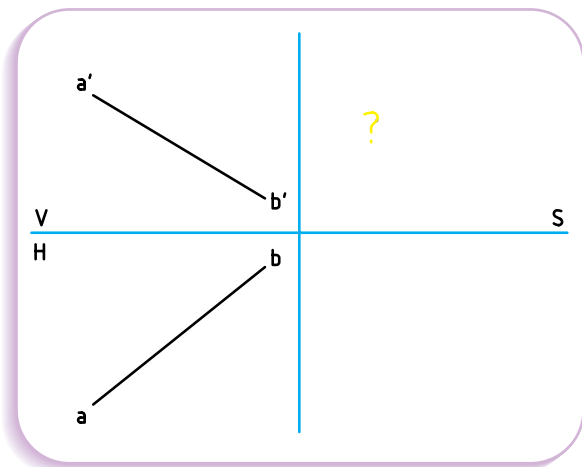
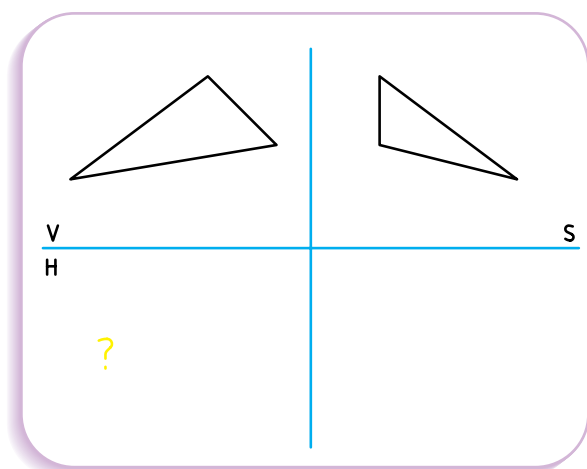
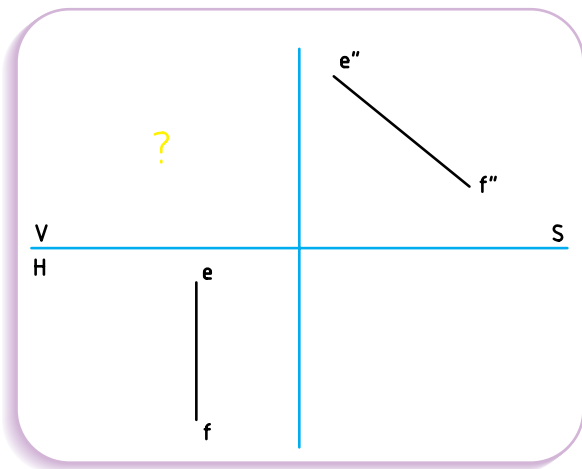
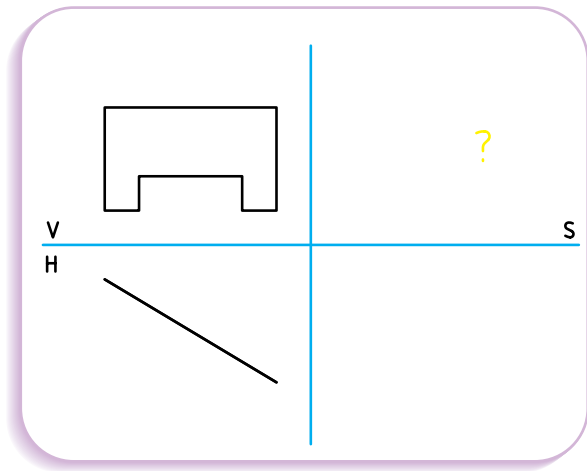
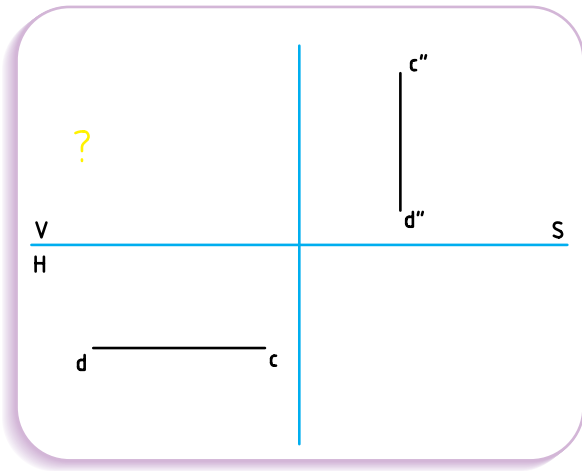
شکل ۳-۲۶

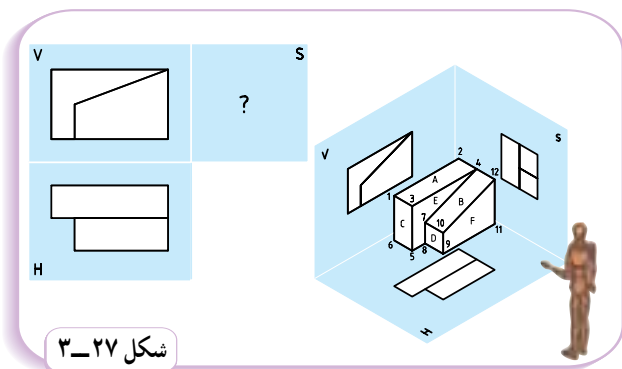
از ترسیم این نقاط به یکدیگر تصویر سوم یا تصویر جانبی صفحه حاصل خواهد شد (شکل ۳-۲۶).

تمرین (۳-۶)

(زمان: ۳۰ دقیقه)

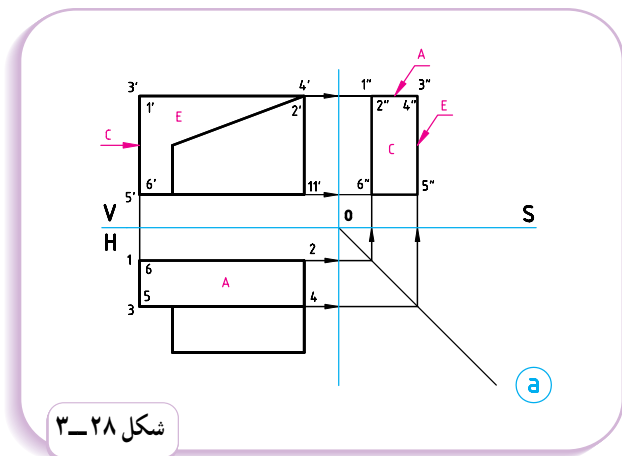
تصویر سوم هر یک از خطوط و صفحات زیر را با استفاده از خطوط رابط ترسیم کنید.





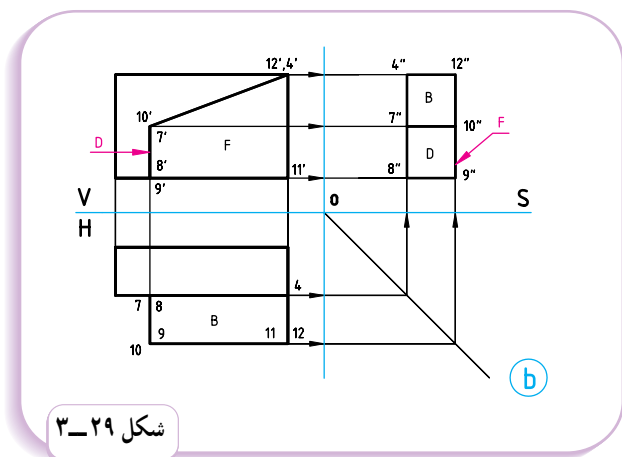
شکل ۳-۲۷

□ رسم تصویر سوم «حجم» به کمک خطوط رابط:
 با داشتن دو تصویر می‌توان به کمک رابط‌های بین تصاویر،
 تصویر سوم حجم (تصویر مجهول) را ترسیم کرد (شکل ۲۷-۳).
 پیدا کردن «تصویر سوم حجم» به کمک خطوط رابط:
 - حجم مورد نظر را به صفحاتی تقسیم کنید مثلاً A, B, C, ...
 - هر سطح را جداگانه شماره‌گذاری کنید.
 - مطابق با آنچه که در مورد روش ترسیم تصویر سوم
 صفحه گفته شد، اقدام به ترسیم نمای سوم صفحه مورد نظر کنید.



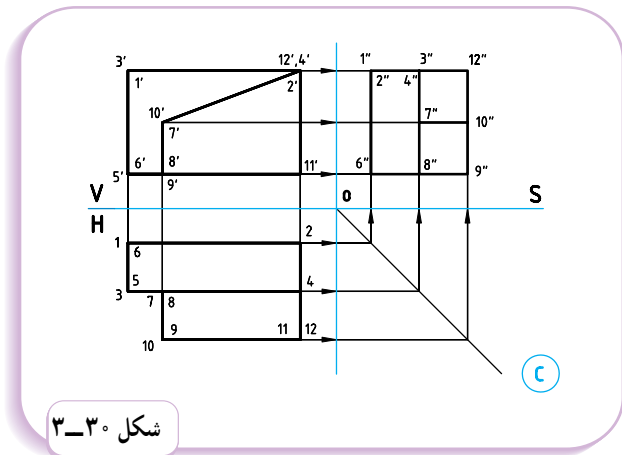
شکل ۳-۲۸

(a) شماره‌گذاری و نقطه‌یابی صفحات E, C, A
 صفحه A با شماره (۱ و ۲ و ۳ و ۴)
 صفحه C با شماره‌های (۱, ۳, ۶, ۵)
 صفحه E با شماره‌های (۳, ۴, ۵) (شکل ۲۸-۳)



شکل ۳-۲۹

(b) شماره‌گذاری و نقطه‌یابی صفحات F, B, D
 صفحه D با شماره‌های (۷, ۸, ۹, ۱۰)
 صفحه B با شماره‌های (۷, ۱۰, ۱۲, ۴)
 صفحه F با شماره‌های (۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲) (شکل ۲۹-۳)



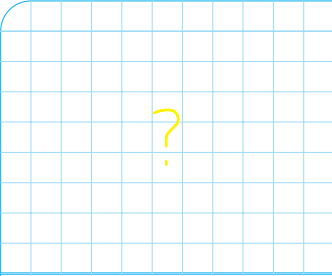
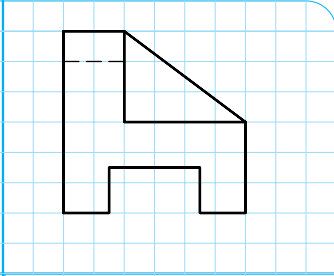
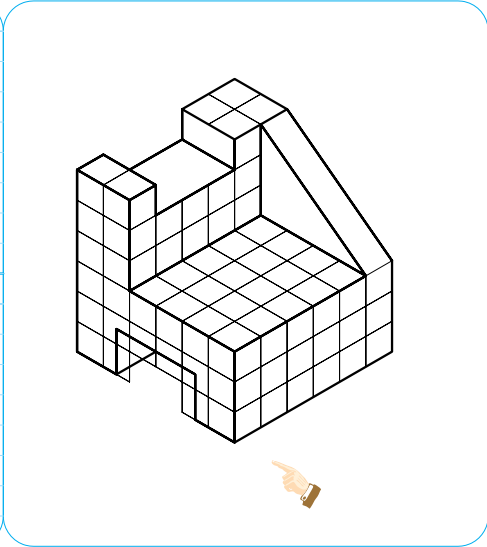
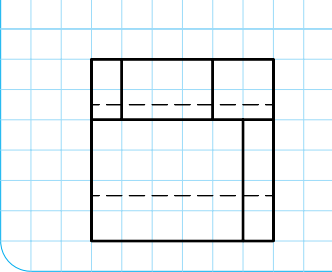
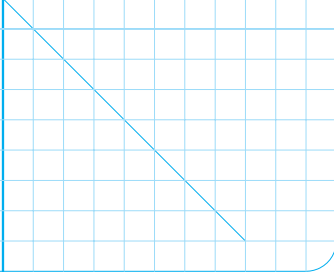
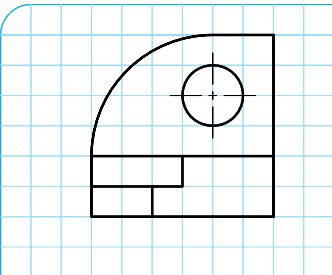
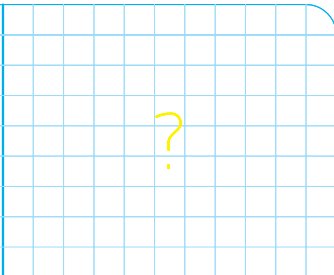
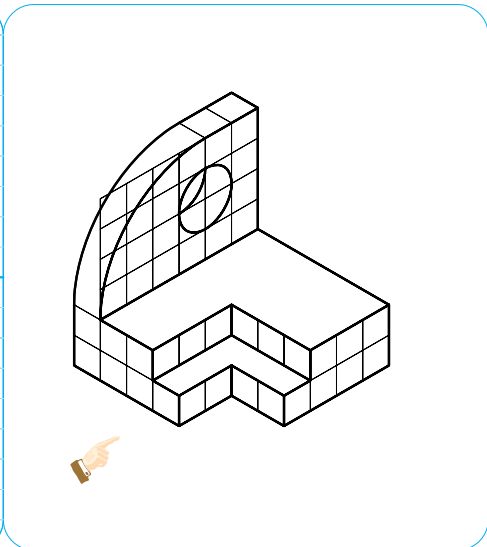
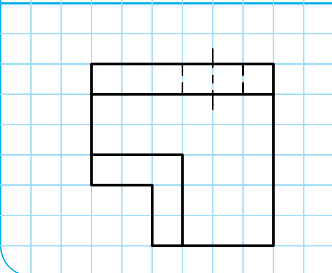
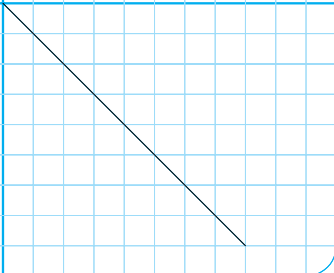
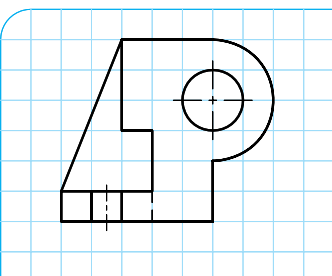
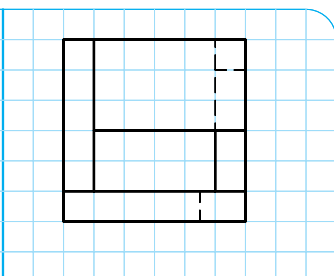
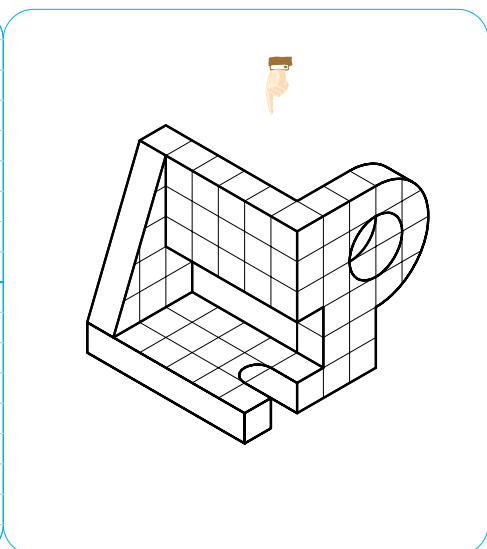
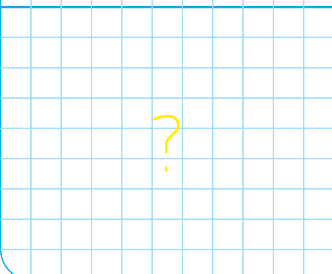
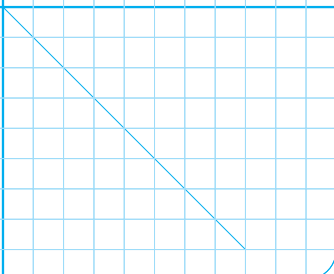
شکل ۳-۳۰

(c) رسم تصویر سوم حجم به کمک خط رابط
 (شکل ۳۰-۳)

تمرین (۳-۷)

(زمان: ۲۰ دقیقه)

تصویر سوم اجسام زیر را به کمک رابط‌های بین تصاویر رسم کنید.

تمرین (۳-۸)

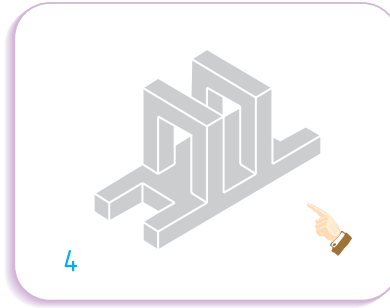
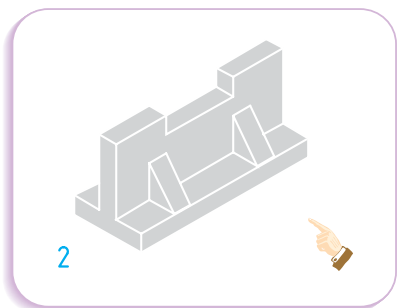
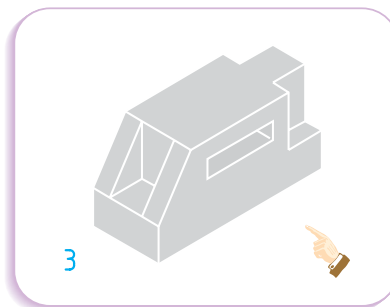
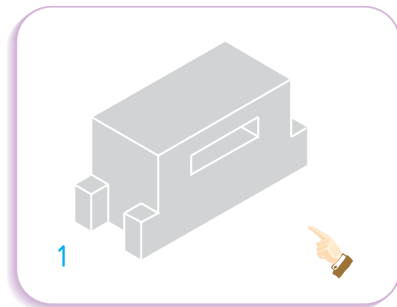
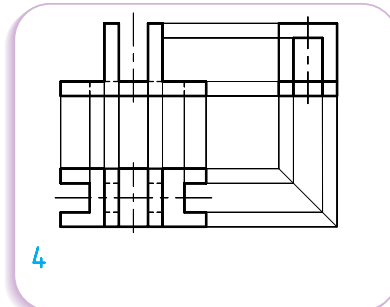
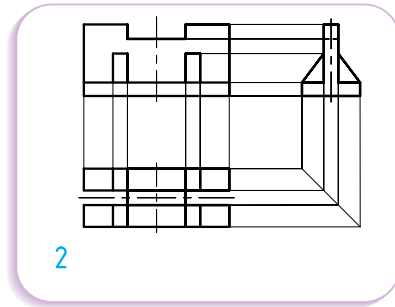
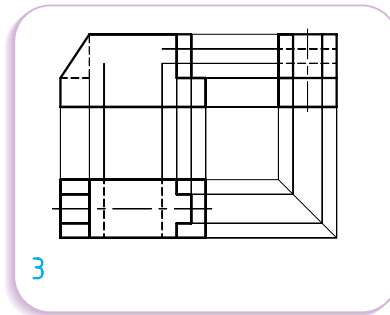
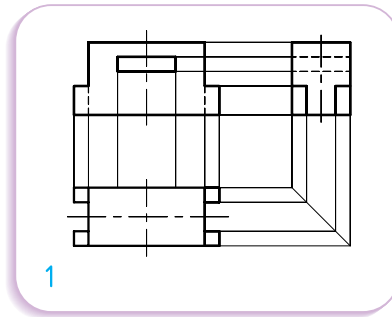
(زمان: ۳۰ دقیقه)

در هر یک از تصاویر زیر که به صورت ناقص ترسیم شده‌اند به کمک خطوط رابط، خطوط «دید» و «ندید» را طوری ترسیم کنید تا تصاویر کامل شوند.

راهنمایی:

* از بین هر سه تصویر، فقط یک تصویر ناقص است.

* برای درک بهتر تصاویر، می‌توانید از تصاویر سه بعدی استفاده کنید.



تمرین (۳-۹)

(زمان: ۴۰ دقیقه)

با استفاده از تصویرهای سه بعدی ارائه شده، سه تصویر قائم، افقی و جانبی هر کدام را ترسیم کنید.

