

۴-۴- مفهوم صفحه

هر جسمی علاوه بر خطوط از تعدادی صفحه نیز تشکیل شده است.

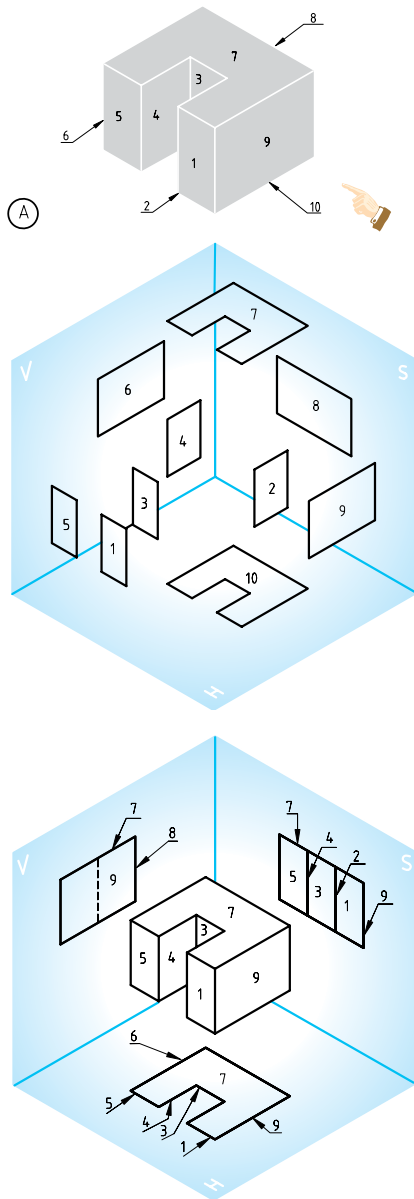
برای ترسیم تصویر سوم یک جسم باید صفحات تشکیل دهنده‌ی جسم را بشناسیم. این صفحات ممکن است نسبت به صفحات اصلی تصویر (صفحه‌ی قائم، صفحه‌ی جانبی و صفحه‌ی افقی) حالت‌های مختلفی داشته باشند.

۱-۴-۴- صفحه نوع اول: به صفحه‌ای گفته می‌شود

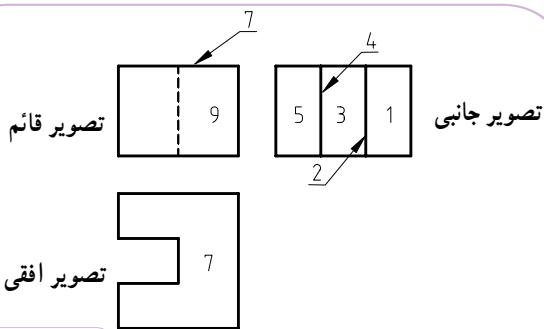
که موازی با یکی از صفحات تصویر باشند (شکل ۸-۴).

مثال: جسم A از ۱۰ صفحه تشکیل شده است.

هر کدام از این صفحات با صفحات تصویر موازی هستند.



شکل ۸-۴



شکل ۹-۴

صفحه S	صفحه H	صفحه V	موازی با	صفحات تشکیل دهنده‌ی جسم
۵	۷	۹		
۳	۱۰	۲		
۱		۴		
۸		۶		

به این ترتیب:

◀ صفحاتی که موازی با صفحه قائم تصویر هستند (صفحات ۹، ۲، ۴ و ۶)، در تصویر از جلو به اندازه‌ی واقعی صفحه و در تصویر از بالا و جانبی به صورت خط دیده می‌شوند.

◀ صفحاتی که موازی با صفحه‌ی افقی تصویر هستند (صفحات ۷، ۱۰)، در تصویر از بالا به اندازه‌ی واقعی صفحه و در تصویر از جلو و جانبی به صورت خط دیده می‌شوند.

◀ صفحاتی که موازی با صفحه‌ی جانبی تصویر هستند (صفحات ۵، ۳، ۱ و ۸)، در تصویر جانبی به اندازه‌ی واقعی صفحه و در تصویر از جلو و بالا به صورت خط دیده می‌شوند.

شکل ۹-۴ سه تصویر از جسم A را نشان می‌دهد. اعداد ۱ تا ۱۰ را روی خطوط و صفحاتی که مشخص نشده نشان دهید.

۲-۴-۴-صفحه نوع دوم: به صفحه‌ای گفته می‌شود که عمود بر یکی از صفحات تصویر باشند (شکل ۱۰-۴).
 مثال: جسم B از تعدادی صفحه تشکیل شده است. ۸ صفحه از این صفحات با صفحات تصویر موازی و ۳ صفحه نیز نسبت به صفحات تصویر عمود هستند.

صفحه S	صفحه H	صفحه V	عمود بر	صفحات تشکیل دهنده‌ی جسم
۱	۳	۲		

به این ترتیب:

صفحه‌ای که نسبت به صفحه قائم تصویر عمود است (صفحه ۲) در تصویر از جلو به صورت خط و در تصویر از بالا و جانبی به شکل صفحه (اما به اندازه‌ی غیر واقعی آن) دیده می‌شود.
 صفحه‌ای که نسبت به صفحه افقی تصویر عمود است (صفحه ۳) در تصویر از بالا به صورت خط و در تصویر از جلو و جانبی به شکل صفحه (اما به اندازه‌ی غیر واقعی آن) دیده می‌شود.
 صفحه‌ای که نسبت به صفحه جانبی تصویر عمود است (صفحه ۱) در تصویر جانبی به صورت خط و در تصویر از جلو و بالا به شکل صفحه (اما به اندازه‌ی غیر واقعی آن) دیده می‌شود.
 *صفحات ۵ و ۴ و ۶ نسبت به صفحات تصویر چه وضعیتی

دارند؟



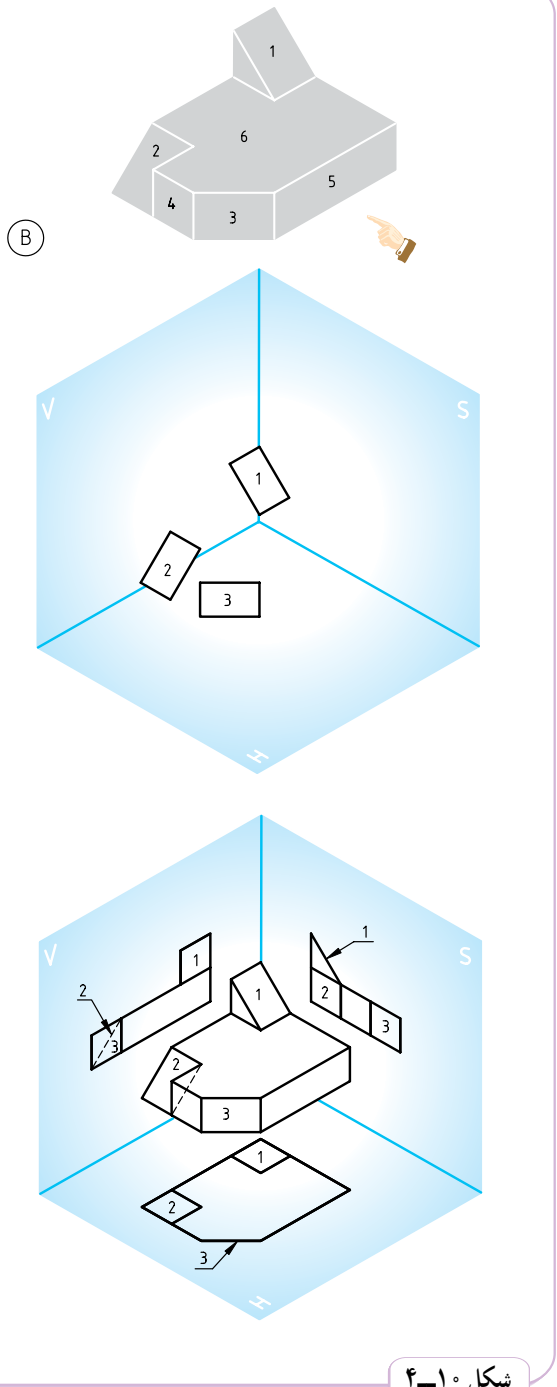
.....

.....

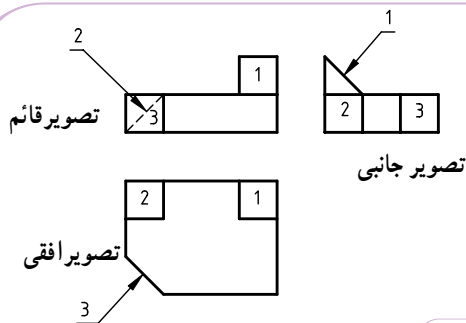
.....

.....

*شکل ۱۱-۴ سه تصویر از جسم B را نشان می‌دهد. اعداد ۱ تا ۶ را روی خطوط و صفحاتی که مشخص نشده، نشان دهید.



شکل ۱۰-۴



شکل ۱۱-۴

۳-۴-۴-صفحه نوع سوم: به صفحه‌ای گفته می‌شود که با صفحات تصویر موازی و عمود نباشد بلکه نسبت به آن‌ها به صورت مایل (تحت زاویه) قرار می‌گیرد. این نوع صفحه «صفحه غیر مشخص» (یا صفحه غیر خاص) نیز نامیده می‌شود.

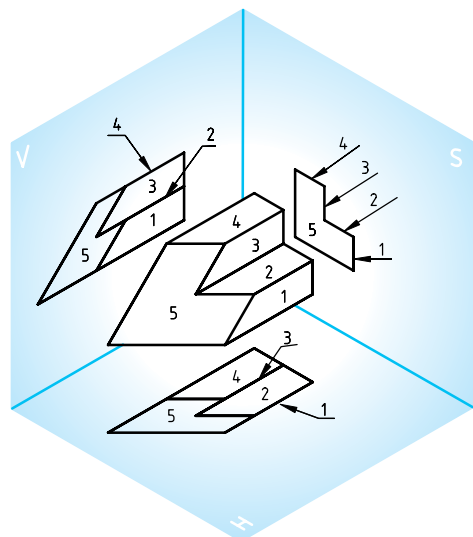
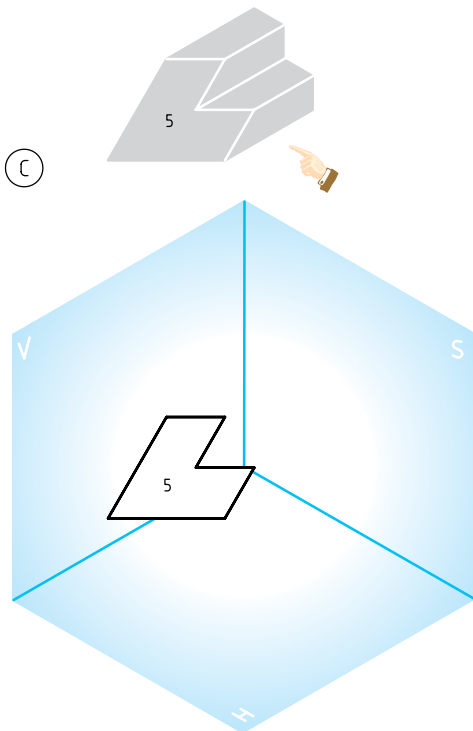
مثال:

در شکل ۴-۱۲، جسم C از تعدادی صفحه تشکیل شده است که برخی از این صفحات با صفحات تصویر «موازی» و تعدادی نیز نسبت به صفحات تصویر «عمود» هستند. اما صفحه ۵ در جسم، با صفحات تصویر موازی و یا بر آنها عمود نیست. صفحه ۵ در جسم C یک «صفحه غیر خاص» است.

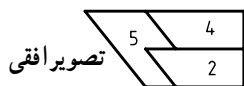
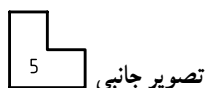
صفحات ۳ و ۱ نسبت به صفحه‌ی V چه وضعیتی دارند؟

صفحات ۲ و ۴ نسبت به صفحه‌ی H چه وضعیتی دارند؟

جسم C از چند صفحه تشکیل شده است؟



شکل ۴-۱۲



شکل ۴-۱۳

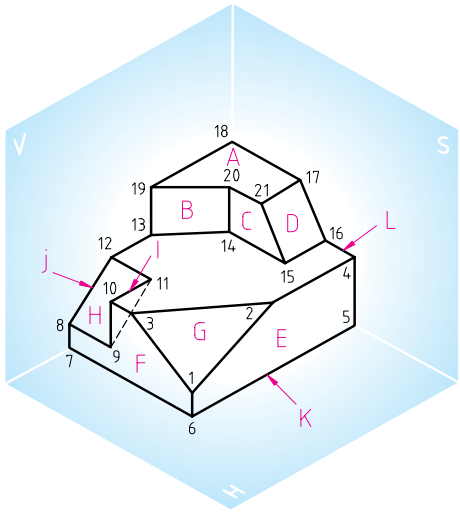
شکل ۴-۱۳ سه تصویر از جسم C را نشان می‌دهد.

اعداد ۱ تا ۵ را روی خطوط و صفحاتی که مشخص نشده، نشان دهید.

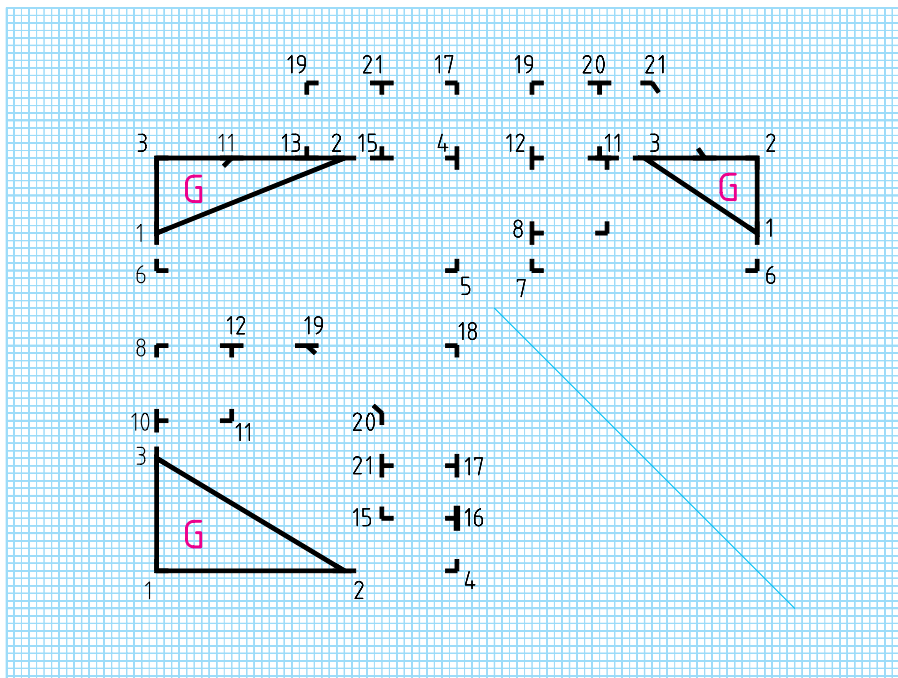
تمرین (۳-۴)

(زمان: ۳۰ دقیقه)

با توجه به تصویر مجسم داده شده، مشخص کنید که هر کدام از صفحات جسم نسبت به صفحه تصویر چه وضعیتی دارد. سپس سه تصویر آن را با وصل کردن نقاط ۱ تا ۲۱ به همدیگر ترسیم کنید.
حروف مشخص کننده صفحات را در جدول زیر (مطابق مثال) و بر روی تصاویر افقی، قائم و جانبی بنویسید.

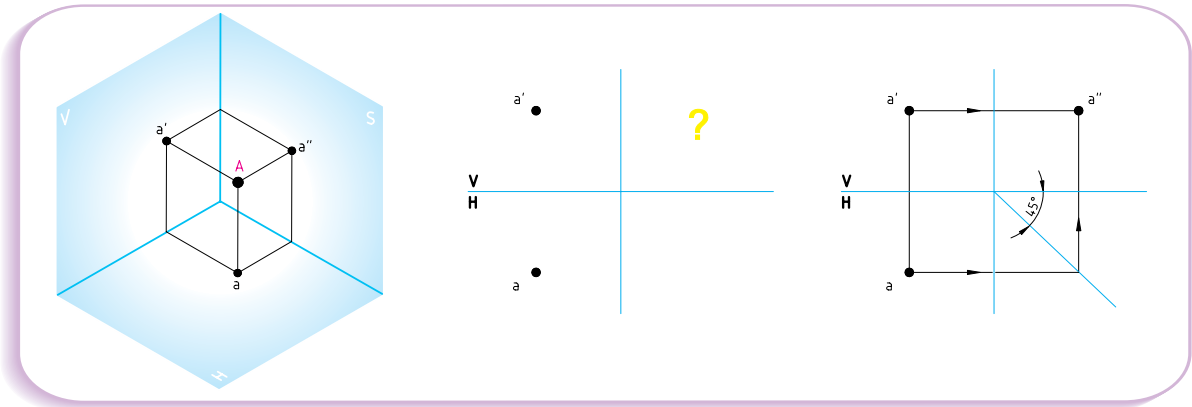


صفحه	موازی با صفحه			عمود بر صفحه			صفحه غیر خاص
	V	H	S	V	H	S	
A		✓					
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
J							
K							
L							

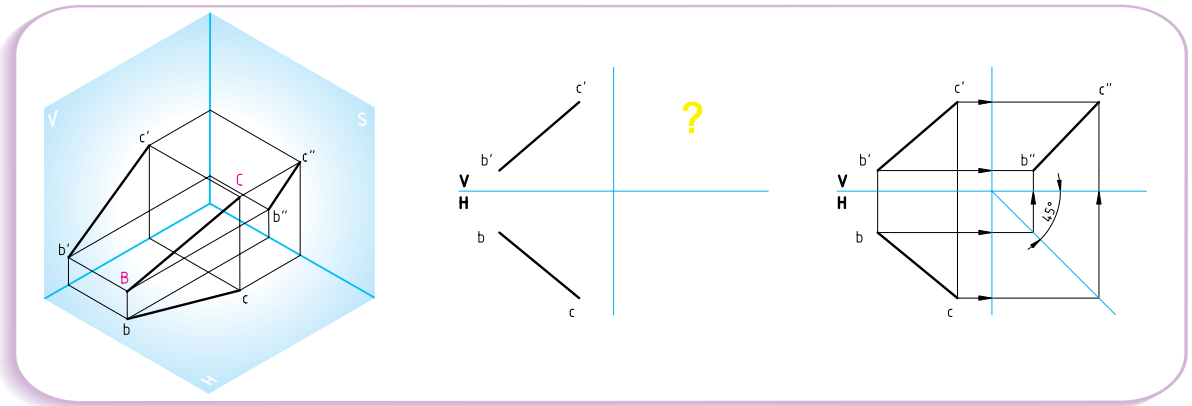


یادآوری:

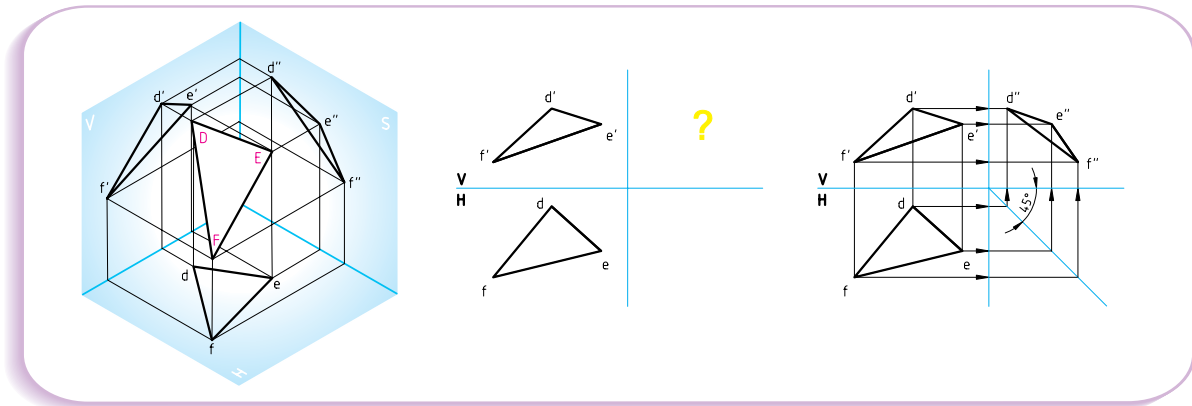
برای یافتن تصویر سوم نقطه‌ی A با استفاده از خطوط رابط مطابق شکل زیر عمل می‌کنیم.



برای یافتن تصویر سوم خط CB با استفاده از خطوط رابط مطابق شکل زیر عمل می‌کنیم.



برای یافتن تصویر سوم صفحه‌ی DEF با استفاده از خطوط رابط مطابق شکل زیر عمل می‌کنیم.



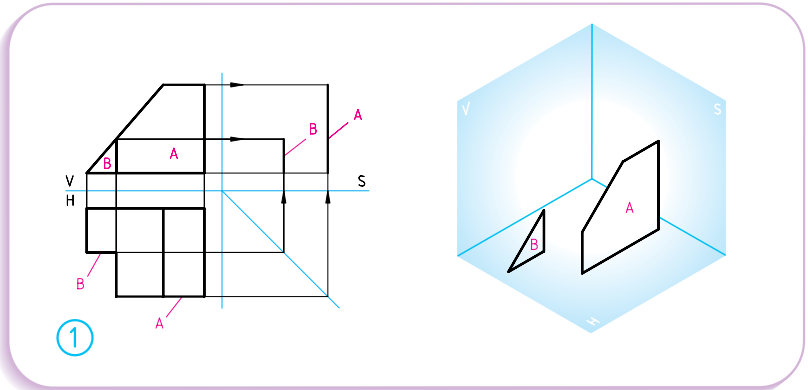
نظر به اینکه تمامی اجسام از خط و صفحه تشکیل شده‌اند، برای ترسیم تصویر سوم آن‌ها در حقیقت باید تصویر سوم خطوط و صفحات تشکیل دهنده‌ی آن‌ها را ترسیم کنیم. در این راستا علاوه بر شناخت ویژگی صفحات و خطوط، کمک گرفتن از خطوط رابط نیز جهت سهولت در انتقال اندازه و یافتن تصویر سوم می‌تواند بسیار مفید باشد.

تمرین (۴-۴)

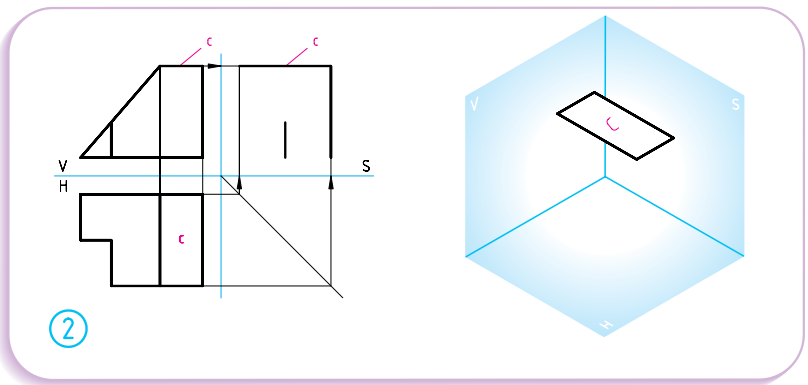
(زمان: ۱۵ دقیقه)

۱- برای یافتن تصویر سوم به دو تصویر داده شده مطابق با آنچه که قبلاً گفته شد، عمل می‌کنیم. استنباط و برداشت خود را از هر شکل (در هر یک از مراحل زیر) مقابل آن بنویسید.

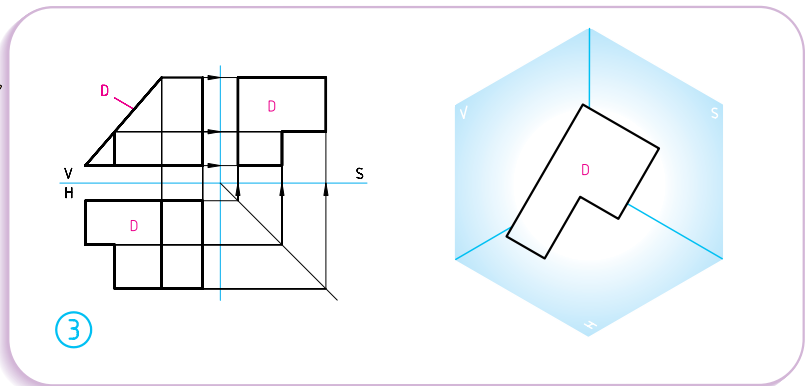
۱ 



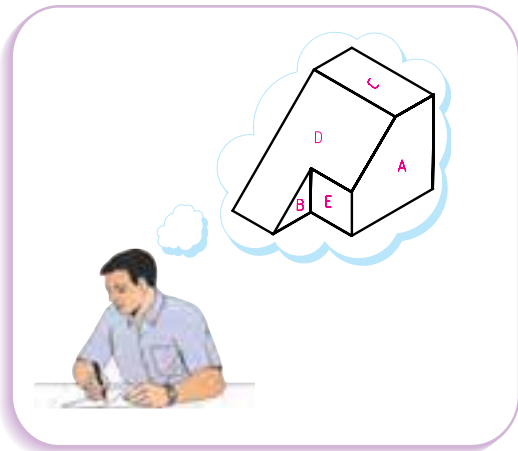
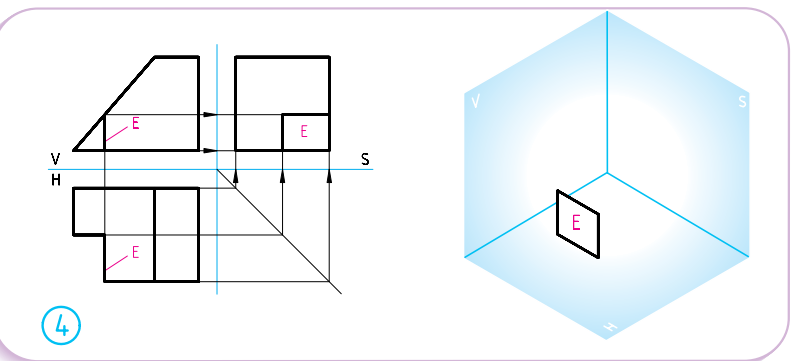
۲ 



۳ 



۴ 

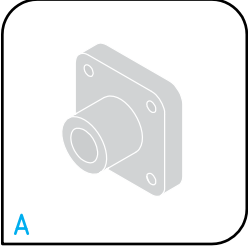
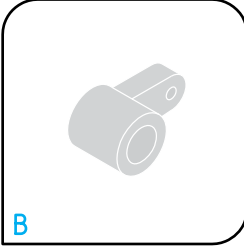
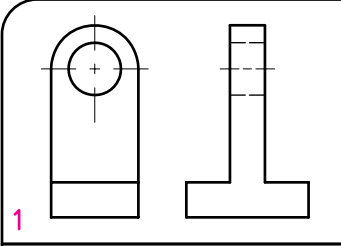
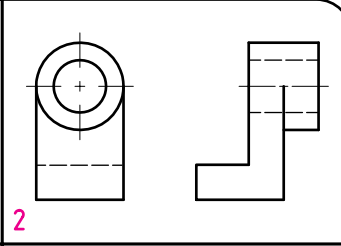
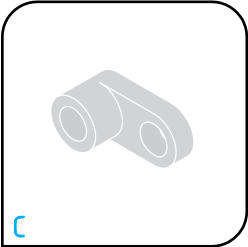
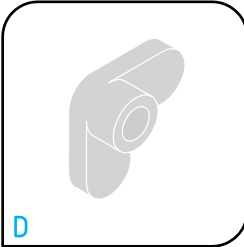
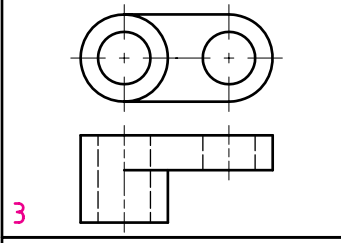
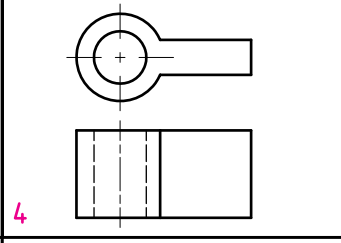
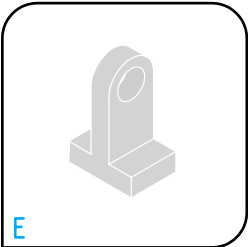
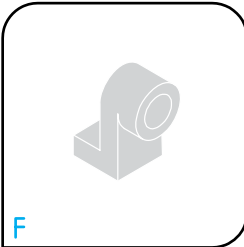
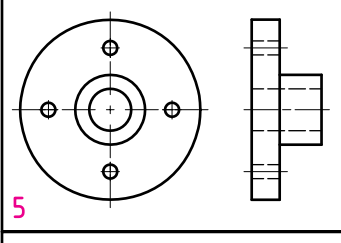
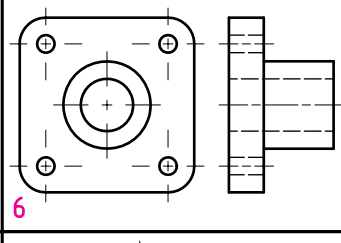

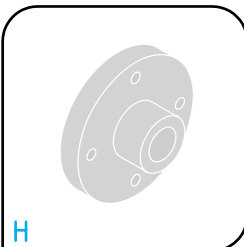
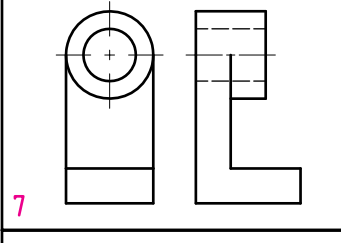
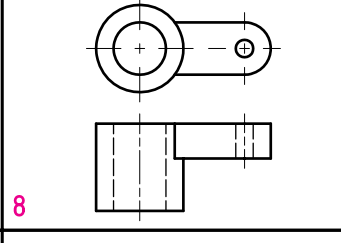
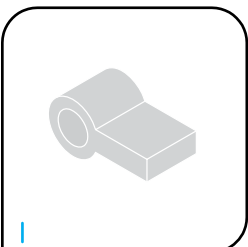
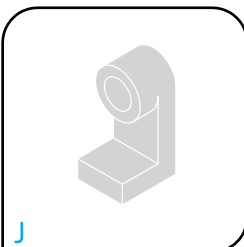
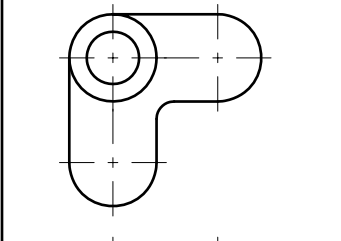
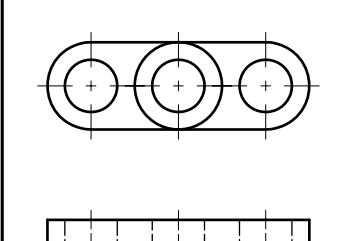


- نکته: در ترسیم تصاویر از اجسام، دو نکته مهم را باید در نظر داشت:
- تعداد تصاویر ارائه شده به آن اندازه است که جسم را واضح و دقیق معرفی کند.
 - در ترسیم تصاویر از جسم، باید گویاترین و بهترین تصاویر (نماها) انتخاب شوند.

تمرین (۴-۵)

(زمان: ۲۰ دقیقه)

به تصاویر سه بعدی در سمت چپ توجه کنید و تصاویر مربوط به هر کدام از تصاویر مجسم را (مطابق مثال) در جدول زیر مشخص کنید.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
مثال	6									

تمرین (۴-۶)

(زمان: ۴۰ دقیقه)

- ۱- برای ستون سمت چپ، (به کمک تصاویر سه بعدی) تصویر سوم اجسام ۱ تا ۴ را ترسیم کنید.
- ۲- برای ستون سمت راست با ایده گرفتن از تصاویر سه بعدی ستون سمت چپ، تصویر سوم اجسام ۵ تا ۸ را ترسیم کنید.

کنید.

(تصویر سه بعدی مورد نظر خود را می‌توانید در محل تعیین شده با دست آزاد ترسیم کنید).

①

②

③

④

⑤

⑥

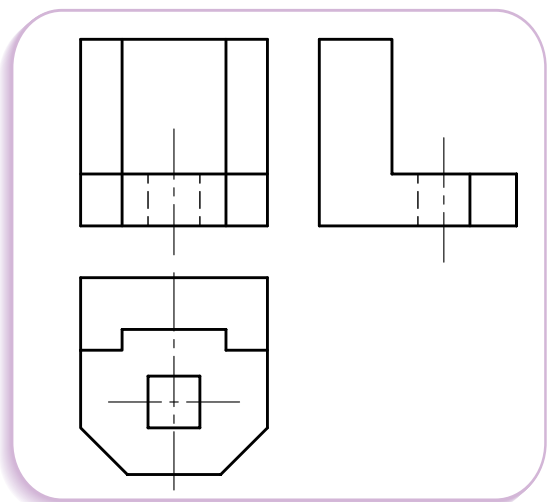
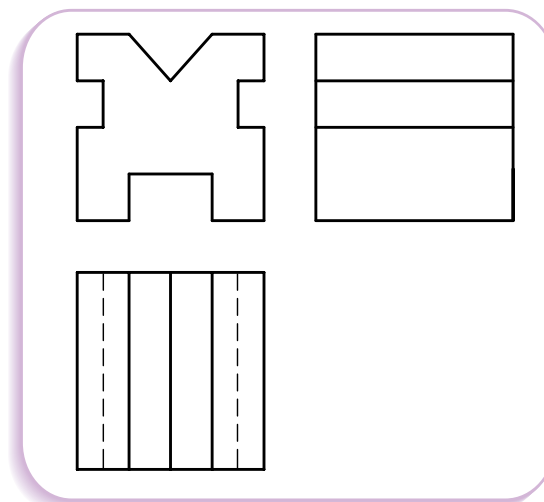
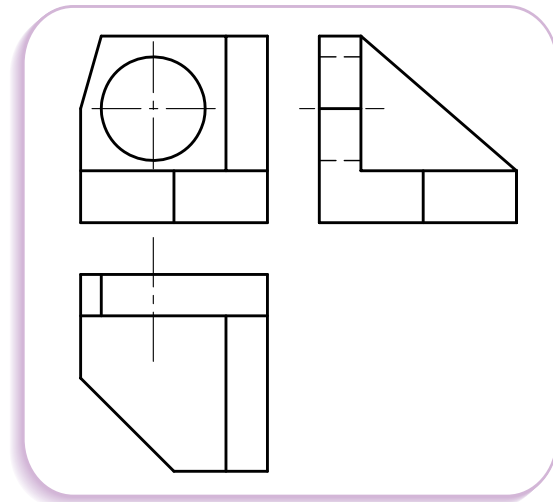
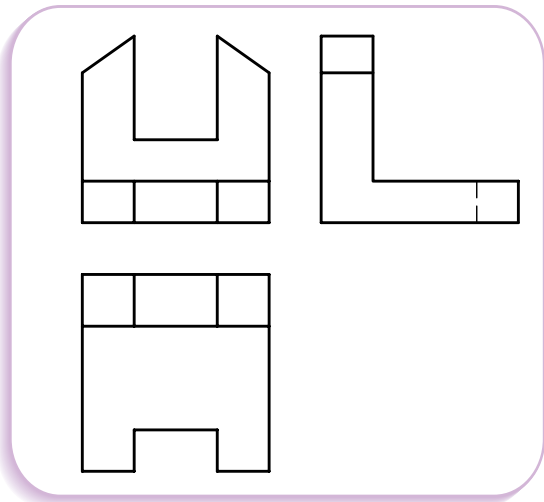
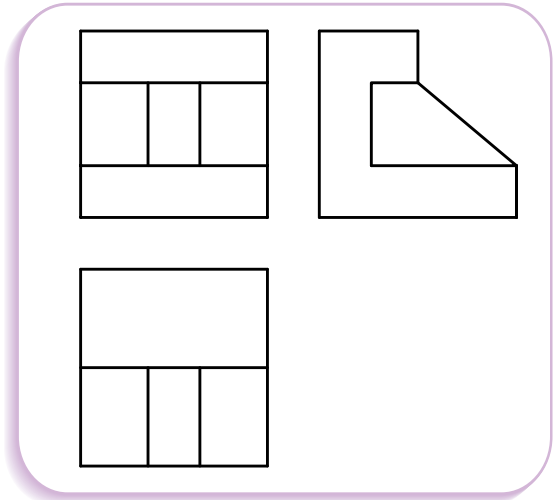
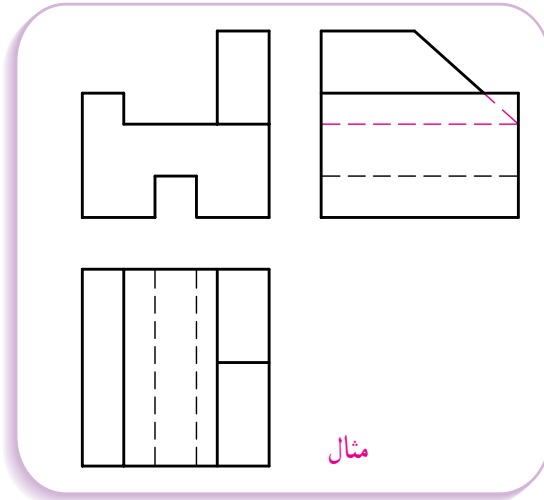
⑦

⑧

تمرین (۴-۷)

(زمان: ۳۰ دقیقه)

در تصاویر زیر، یکی از تصاویر ناقص ترسیم شده است. با رسم خط ندید، تصویر ناقص را (مطابق مثال) کامل کنید.



تمرین (۸-۴)

(زمان: ۱۵ دقیقه)

تصویر سوم صحیح هر یک از تصاویر داده شده را از میان گزینه‌های A تا D انتخاب کنید و مطابق مثال در جدول

مربوطه بنویسید.

برخی از تصاویر در فرجه اول و برخی دیگر در فرجه سوم ترسیم شده‌اند.

1

2

3

4

5

6

7

1 | B

مثال

2 |

3 |

4 |

5 |

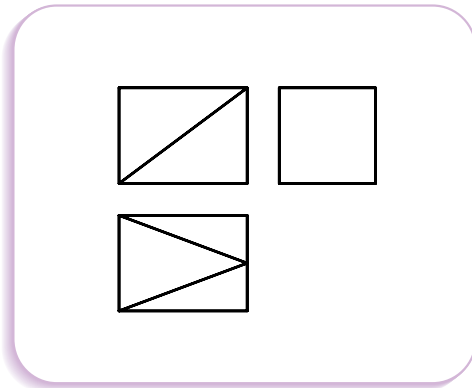
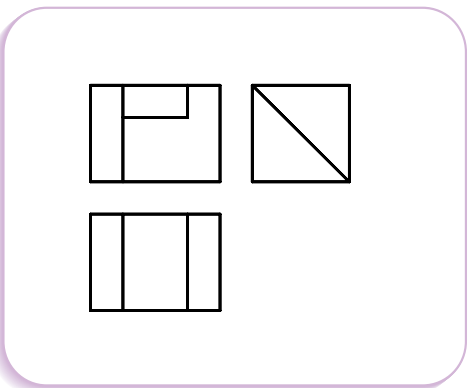
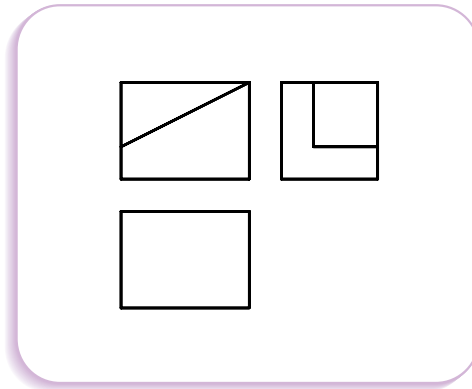
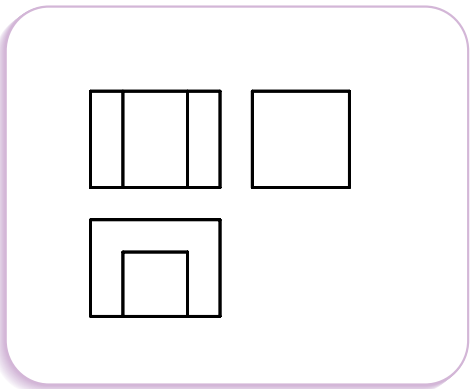
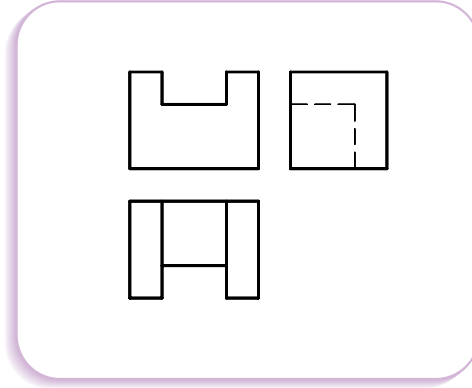
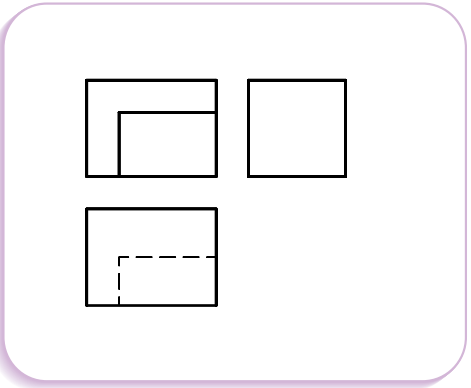
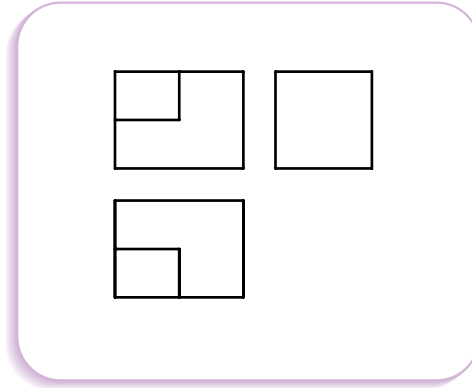
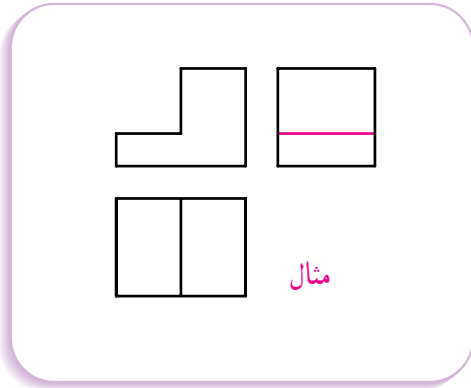
6 |

7 |

تمرین (۹-۴)

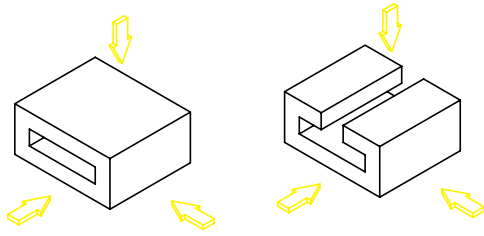
(زمان: ۳۰ دقیقه)

با ترسیم خطوط دید و ندید، تصاویر ناقص زیر را مطابق مثال، کامل کنید.



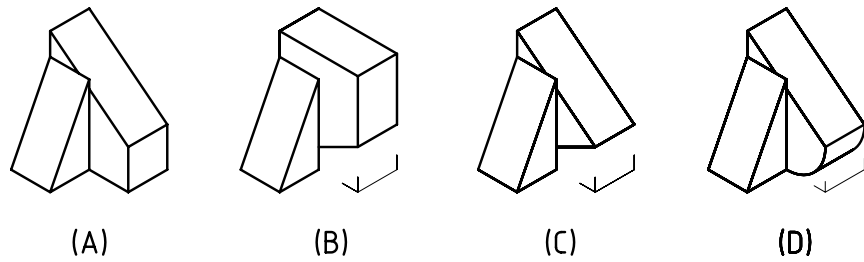
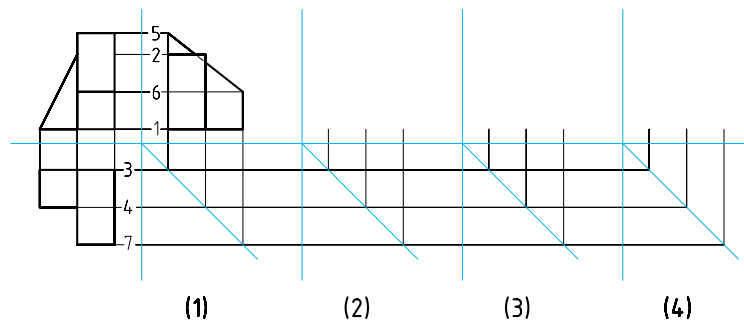
آزمون پایانی (۴)

مدت زمان: ۴۵ دقیقه

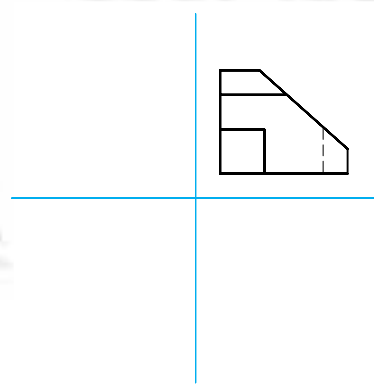


- ۱- کدام تصویر از دو جسم زیر، با هم یکسان است؟
 الف - تصویر افقی
 ب - تصویر قائم
 ج - تصویر از زیر
 د - تصویر جانبی

۲- مطابق حجم A و شکل ۱، تصویر جانبی را به کمک خطوط رابط برای هر یک از حجم‌های B تا D (در موقعیت ۲ تا ۴) ترسیم کنید.



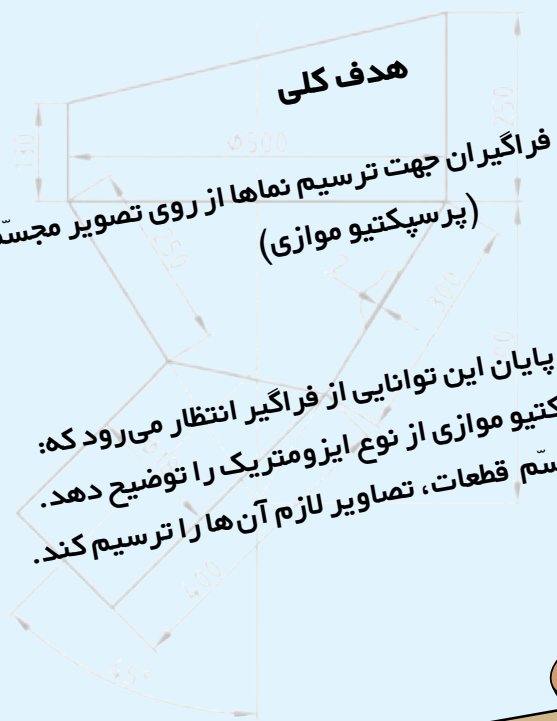
۳- برای تصویر زیر، یک جسم اختیاری در نظر بگیرید و دو تصویر دیگر آن جسم را ترسیم کنید. می‌توانید آنچه را که در ذهن خود تجسم کرده‌اید در قسمت در نظر گرفته شده، با دست آزاد ترسیم کنید.



واحد کار پنجم


توانایی ترسیم نماها از روی تصویر مجسم (پرسپکتیو موازی)

هدف کلی
ایجاد مهارت در فراگیران جهت ترسیم نماها از روی تصویر مجسم (پرسپکتیو موازی)



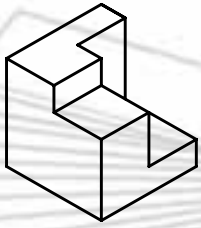
- هدف‌های رفتاری: در پایان این توانایی از فراگیر انتظار می‌رود که:
- ۱- اصول ترسیم پرسپکتیو موازی از نوع ایزومتریک را توضیح دهد.
 - ۲- با داشتن تصاویر مجسم قطعات، تصاویر لازم آن‌ها را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۱۰	۱۲

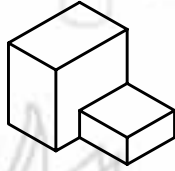


پیش‌آزمون (۵)

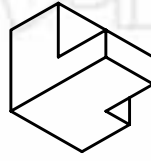
۱- کدامیک از احجام زیر، حجم (A) را کامل می‌کند؟



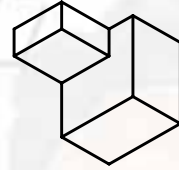
(A)



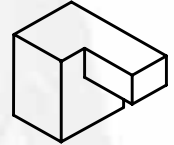
1)



2)

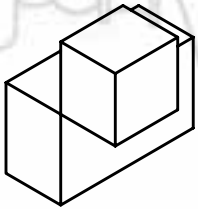


3)



4)

۲- کدامیک از تصویر مجسم‌های زیر با تصویر مجسم (B) تشابهی ندارد؟



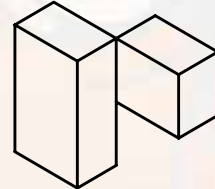
(B)



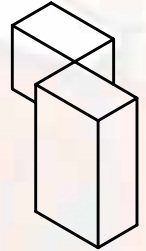
1)



2)



3)



4)

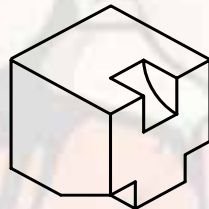
۳- تصویر مجسم صحیح برای تصویر (C) کدام است؟



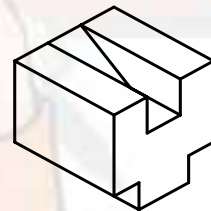
(C)



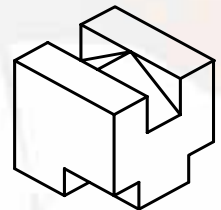
1)



2)



3)

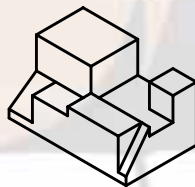


4)

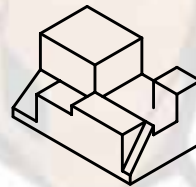
۴- کدام تصویر مجسم، صحیح ترسیم شده است؟



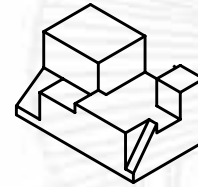
1)



2)



3)



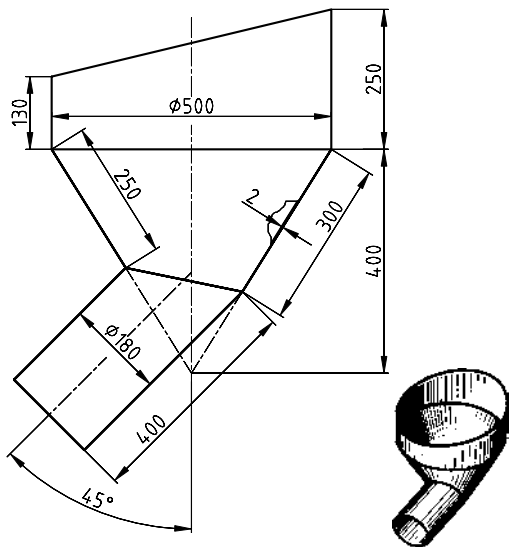
4)

۵-۱- تصویر مجسم (پرسپکتیو موازی)

۱- ترسیم تصاویر از جسم طبق قواعد رسم فنی انجام می‌شود که به آن تصاویر عمودی می‌گویند.

۲- در تصویربرداری عمودی مطابق شکل ۵-۱ معمولاً تصور یا تجسم شکل ظاهری جسم از روی تصاویر عمودی آن خصوصاً در قطعات پیچیده، کار دشواری است.

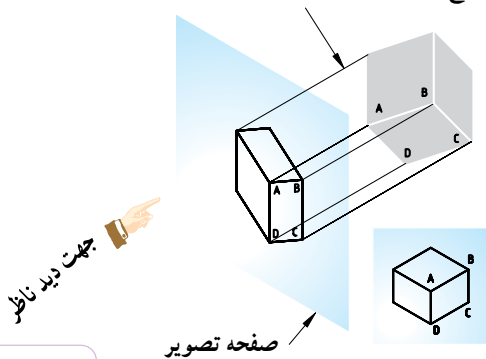
به همین جهت برای درک بهتر جسم، از ترسیم سه بعدی یا فضایی بهره می‌گیرند، که «تصویر مجسم» نامیده می‌شود (شکل ۵-۲).



شکل ۵-۱

شکل ۵-۲

شعاع‌های مصور موازی و عمود بر صفحه تصویر

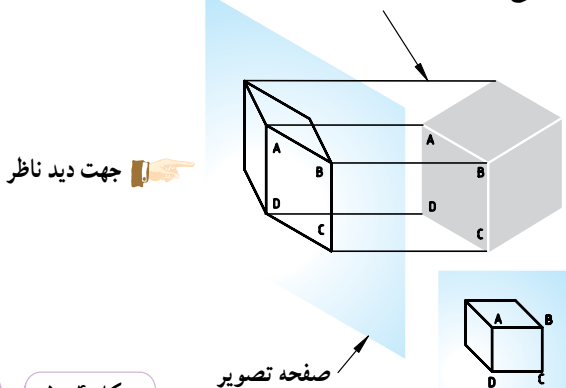


شکل ۵-۳

تصویر مجسم موازی قائم: اگر شعاع‌های مصور در حالی که با یکدیگر موازی هستند، بر صفحه تصویر عمود باشند، تصویر را «تصویر مجسم موازی قائم» گویند.

یک نوع از این تصویر مجسم، به نام «ایزومتریک» معروف است که به خاطر سهولت و سرعت در ترسیم نسبت به سایر انواع تصاویر مجسم کاربرد بیشتری دارد (شکل ۵-۳).

شعاع‌های مصور موازی و مایل نسبت به صفحه تصویر



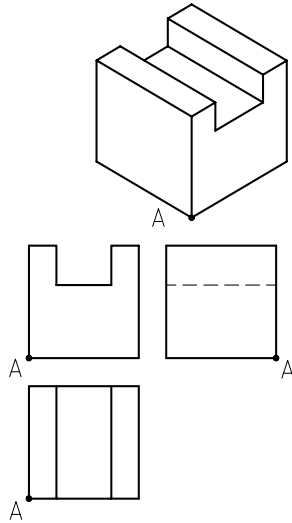
شکل ۵-۴

تصویر مجسم مایل: اگر شعاع‌های مصور در حالی که با یکدیگر موازی هستند نسبت به صفحه تصویر مایل باشند، تصویر را «تصویر مجسم مایل» می‌گویند (شکل ۵-۴).

۱- تصویر سه بعدی در زبان فارسی به نام‌های «تصویر مجسم»، «شکل تمام»، «تصویر منظری»، «شکل فضایی» و «پرسپکتیو موازی» نیز خوانده می‌شود.

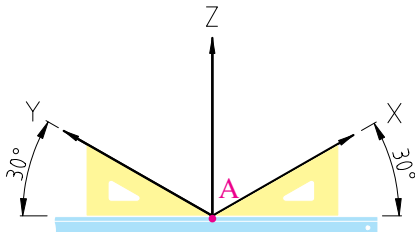
۲-۵- تصویر مجسم ایزومتریک

برای ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک: نقطه A را به عنوان مبنا در نظر بگیرید. کلیه خطوط نسبت به این نقطه با یکدیگر موازی هستند.



شکل ۵-۵

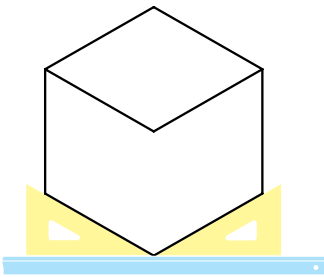
خطوط گذرنده بر نقطه A را با زاویه 30° درجه نسبت به خط افقی ترسیم کنید. محورهای تصویر مجسم را به ترتیب X، Y، Z بنامید.



شکل ۵-۶

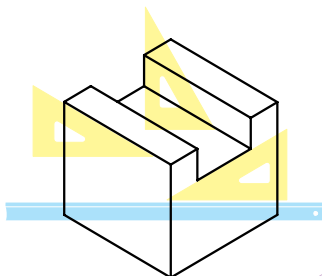
ترسیم سه محور X، Y، Z با استفاده از گونیا 60° و 30° درجه به راحتی امکان پذیر است.

طول و عرض جسم را روی خط مبنای 30° درجه (محورهای X و Y) و ارتفاع را روی محور Z جدا کنید.



شکل ۵-۷

به کمک یک گونیا 60° و 30° درجه و با استفاده از خطوط نازک موازی سه محور X، Y و Z یک مکعب مستطیل را چنان ترسیم کنید که جسم مورد نظر در این مکعب جای بگیرد. طول، عرض و ارتفاع این مکعب مستطیل برابر با طول، عرض و ارتفاع جسم است (شکل ۵-۷).



شکل ۵-۸

با استفاده از خط کش T و گونیا 60° و 30° درجه، سایر خطوط تشکیل دهنده جسم را موازی سه محور X، Y، Z ترسیم کنید تا حجم مورد نظر حاصل شود (شکل ۵-۸).

در تصویر مجسم ایزومتریک مقیاس روی هر سه محور X و Y و Z با هم برابرند

تمرین (۱-۵)

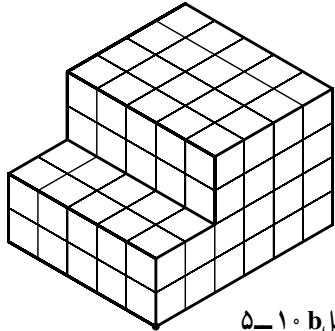
(زمان: ۲۰ دقیقه)

۱-۲-۵- کاغذ ایزومتریک: برای سهولت و سرعت در ترسیم «تصویر دوبعدی» و «تصویر مجسم» کاغذهایی

تهیه شده است (شکل ۹ a, b). خطوط کاغذ ایزومتریک برحسب زوایای 30° درجه ترسیم شده و برای رسم تصویر

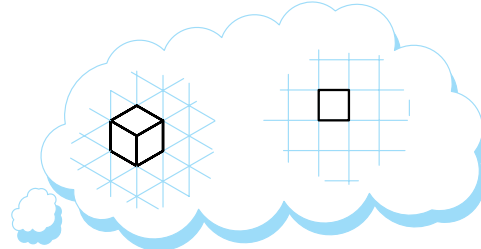
مجسم ایزومتریک به راحتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر واحد روی کاغذ شطرنجی را می‌توانید یک مکعب در روی

کاغذ ایزومتریک در نظر بگیرید (شکل ۱۰ a, b).

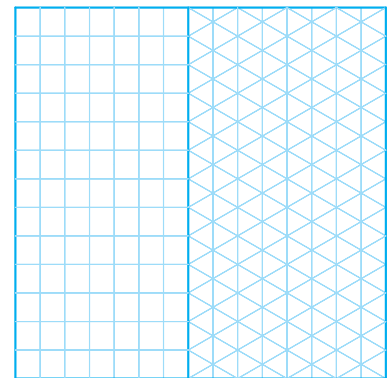


شکل ۱۰ b-۵

S

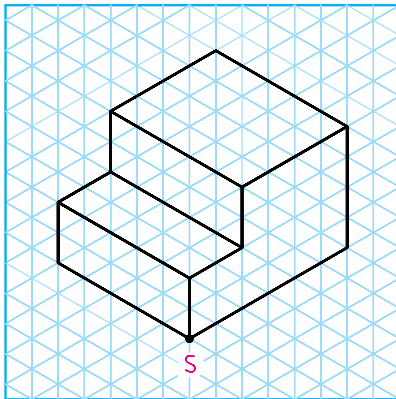


شکل ۱۰ a-۵



شکل ۹ a-۵

شکل ۹ b-۵



S

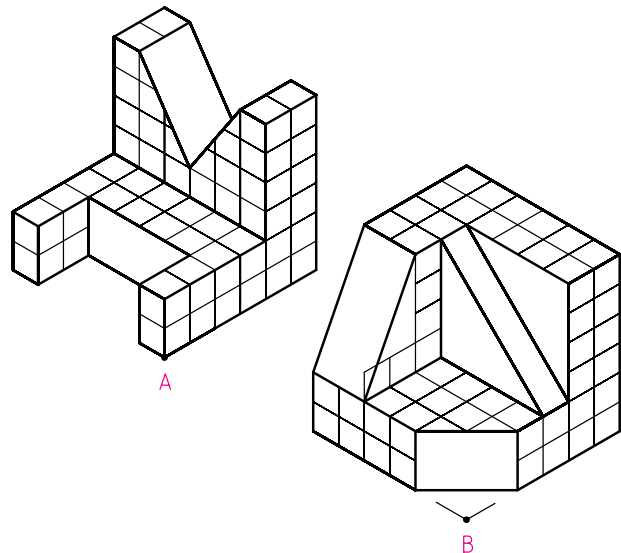
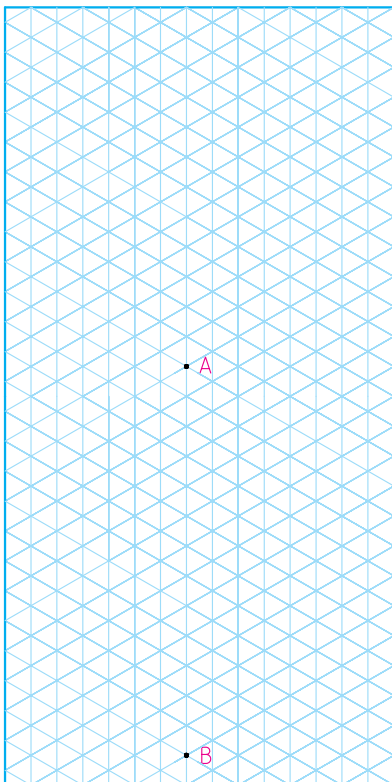
شکل ۱۰ c-۵

تصویر مجسم حجمی مطابق (شکل ۱۰ b-۵) بر روی کاغذ

ایزومتریک ترسیم شده است. (شکل ۱۰ c-۵).

دو حجم A و B را بر روی کاغذ ایزومتریک مقابل با دست

آزاد ترسیم کنید.



A

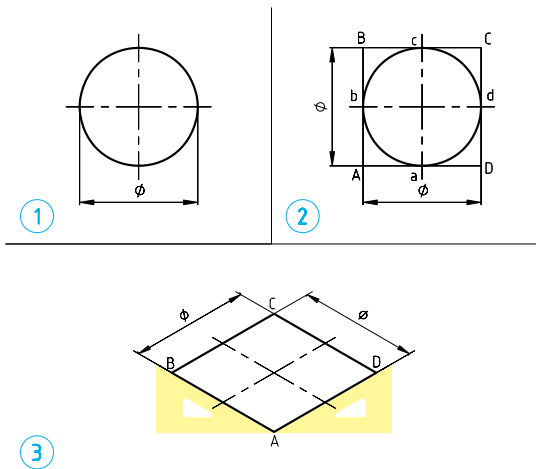
B

* ترسیم دایره در تصویر مجسم ایزومتریک: دایره‌ها در تصویر مجسم به صورت بیضی دیده می‌شوند. برای ترسیم تصویر مجسم دواپری که سطح آن‌ها با یکی از صفحات تصویر موازی باشد روش‌های مختلفی وجود دارد که متداول‌ترین آن‌ها روش چهار قوس (لوزی) است.

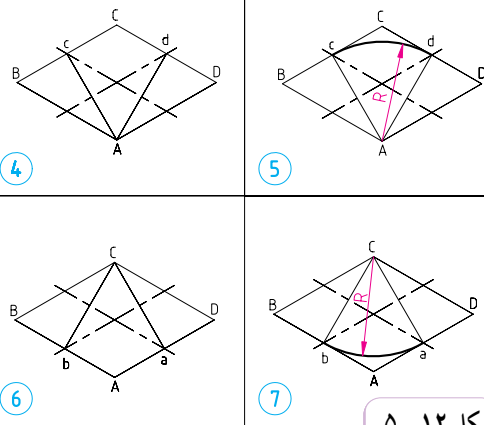
۱- دایره‌ای که می‌خواهید تصویر مجسم آن را ترسیم کنید.

۲- مربع محیطی دایره‌ی مورد نظر را ترسیم کنید (مربع ABCD). محل تقاطع خطوط محور با مربع را حروف‌گذاری کنید (abcd).

۳- تصویر مجسم مربع محیطی دایره مورد نظر، لوزی ABCD خواهد بود. لوزی با استفاده از گونیا 60° و 30° درجه ترسیم می‌شود (شکل ۱۱-۵).



شکل ۱۱-۵



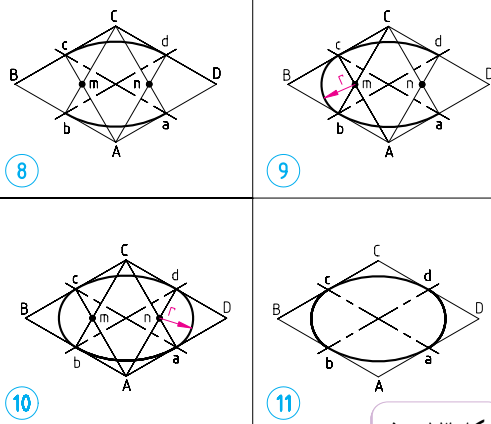
شکل ۱۲-۵

۴- از A به c و d وصل کنید.

۵- به مرکز A و به شعاع Ad یا Ac یک کمان ترسیم کنید.

۶- از C به a و b وصل کنید.

۷- به مرکز C و به شعاع Ca یا Cb یک کمان ترسیم کنید (شکل ۱۲-۵).



شکل ۱۳-۵

۸- از محل برخورد خطوط Cba و Acd نقاط m و n حاصل می‌شود.

۹- به مرکز m و به شعاع mc یا mb یک کمان ترسیم کنید.

۱۰- به مرکز n و به شعاع nd یا na یک کمان ترسیم کنید.

۱۱- دایره در تصویر مجسم ایزومتریک به صورت یک بیضی ترسیم می‌شود (شکل ۱۳-۵).

تمرین (۲-۵)

(زمان: ۴۵ دقیقه)

۱- قطر دایره

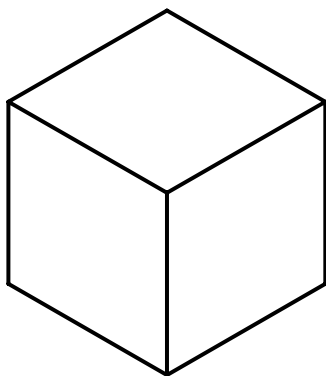
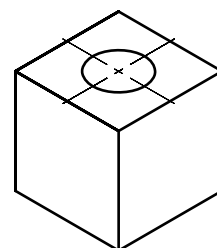
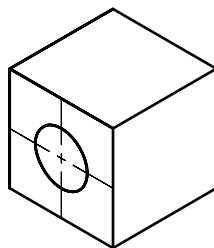
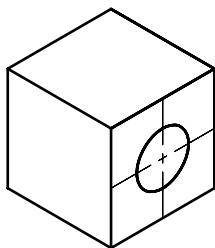
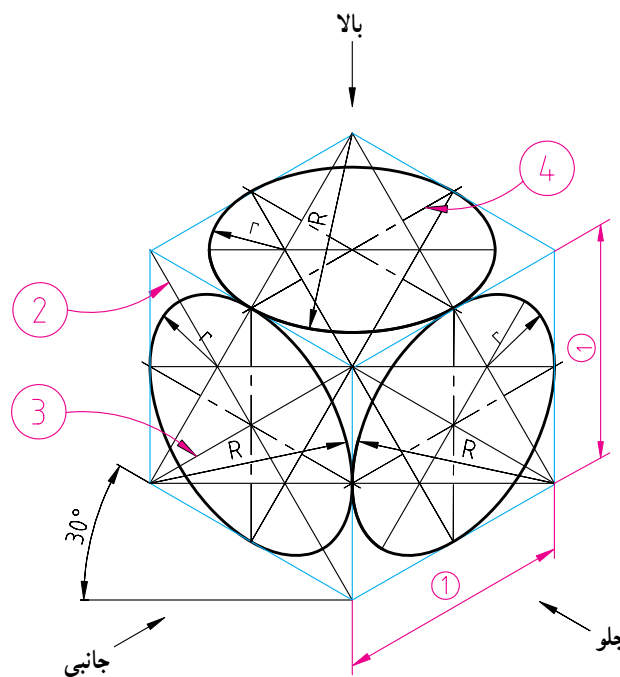
۲- قطر بزرگ بیضی

۳- قطر کوچک بیضی

۴- خط محور تحت زاویه 30° درجه

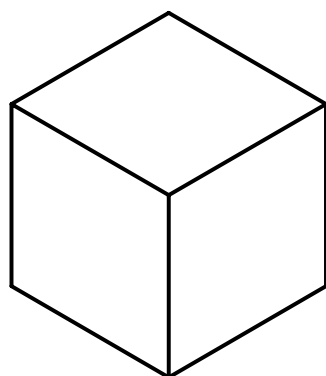
مطابق آنچه که در صفحه قبل و شکل زیر ارائه شده، بر روی هر یک از سطوح مکعب‌های A, B, C یک سوراخ به

قطر 20 میلی‌متر ترسیم کنید.



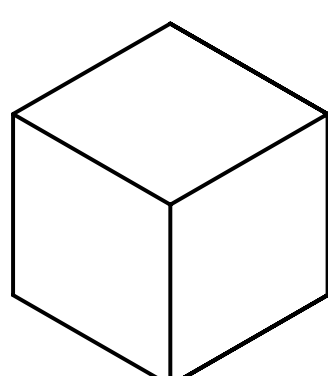
(A)

ایجاد سوراخی به قطر 20mm
روی سطح جلویی مکعب



(B)

ایجاد سوراخی به قطر 20mm
روی سطح جانبی مکعب



(C)

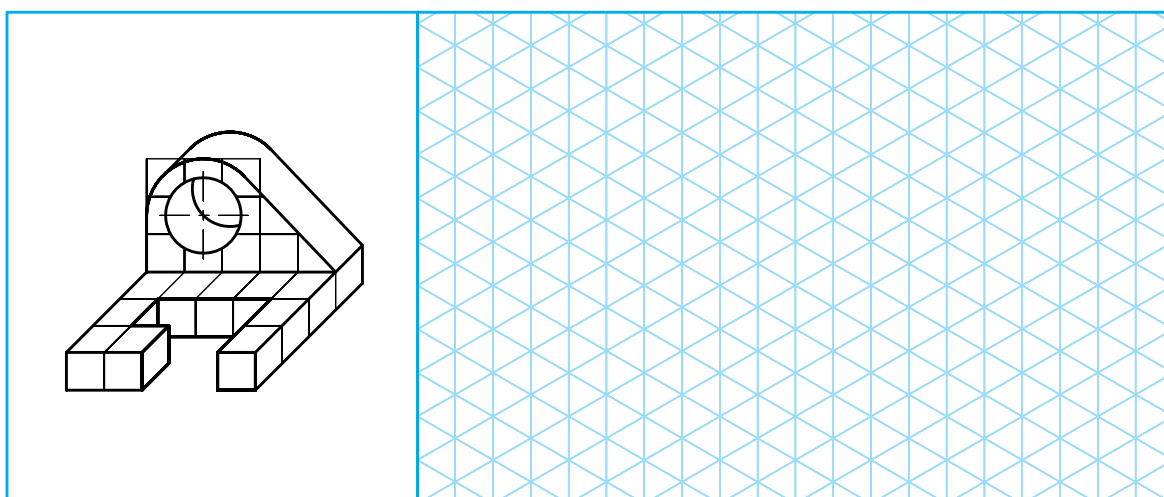
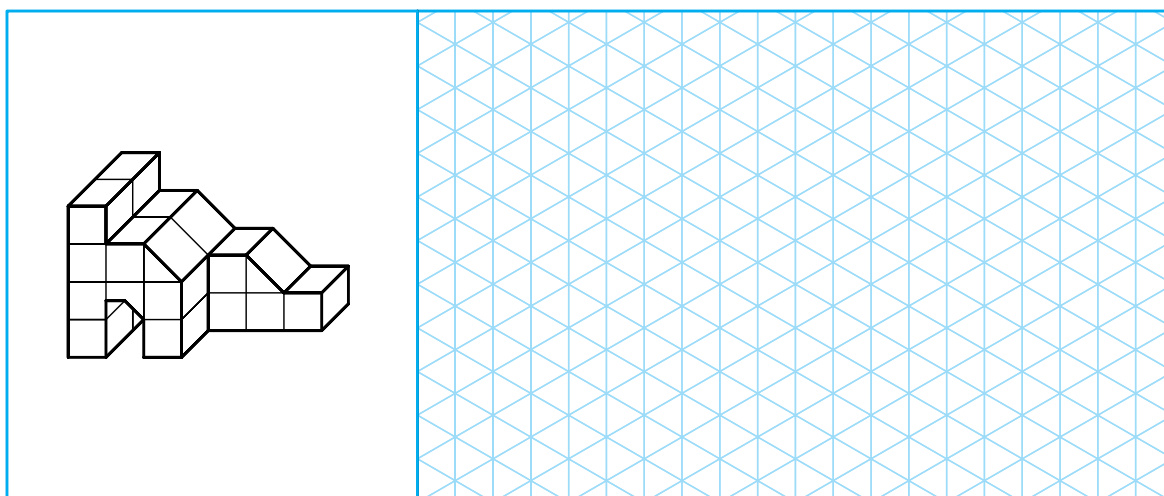
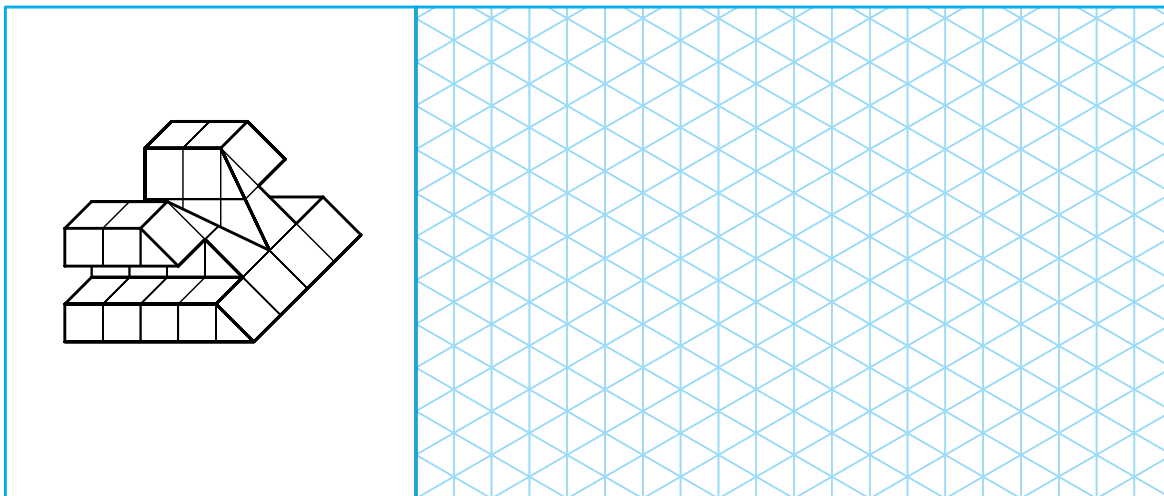
ایجاد سوراخی به قطر 20mm
روی سطح بالایی مکعب

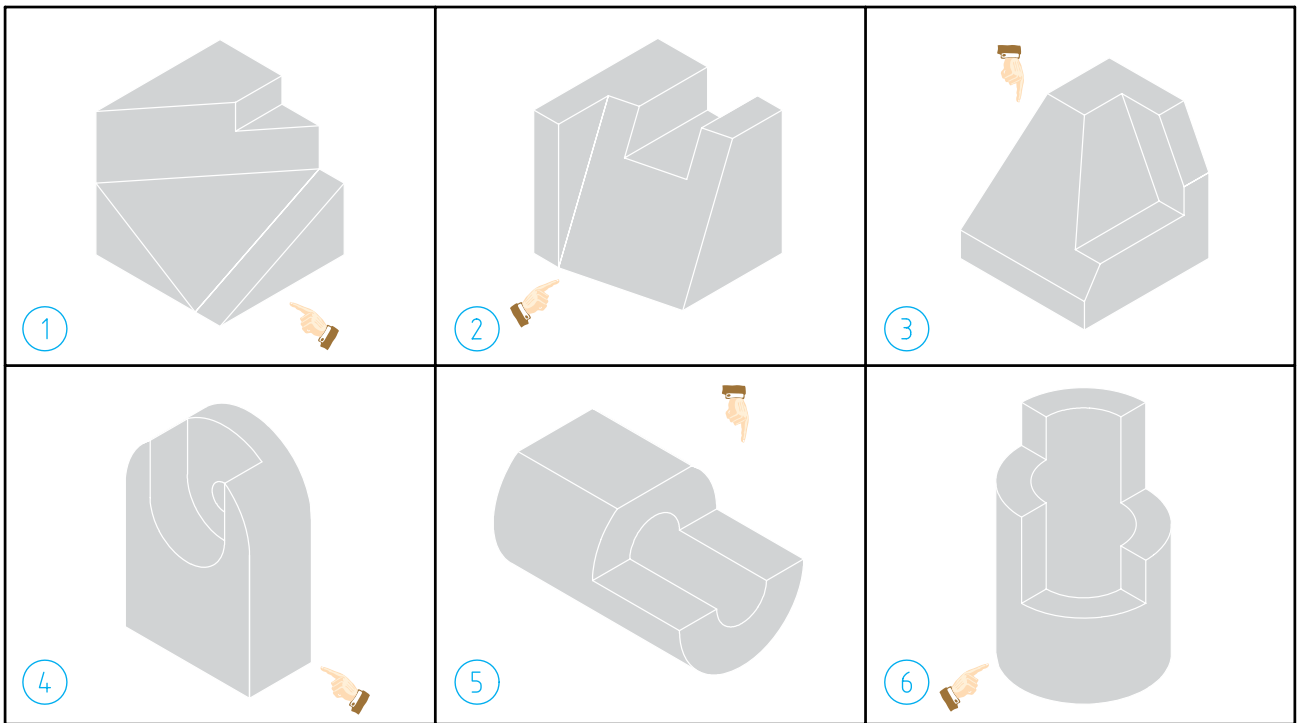
تمرین (۳-۵)

(زمان: ۳۰ دقیقه)

سه تصویر مجسم زیر در حالت غیر ایزومتریک ترسیم شده است. آن‌ها را مجدداً طبق روش ایزومتریک ترسیم

کنید.

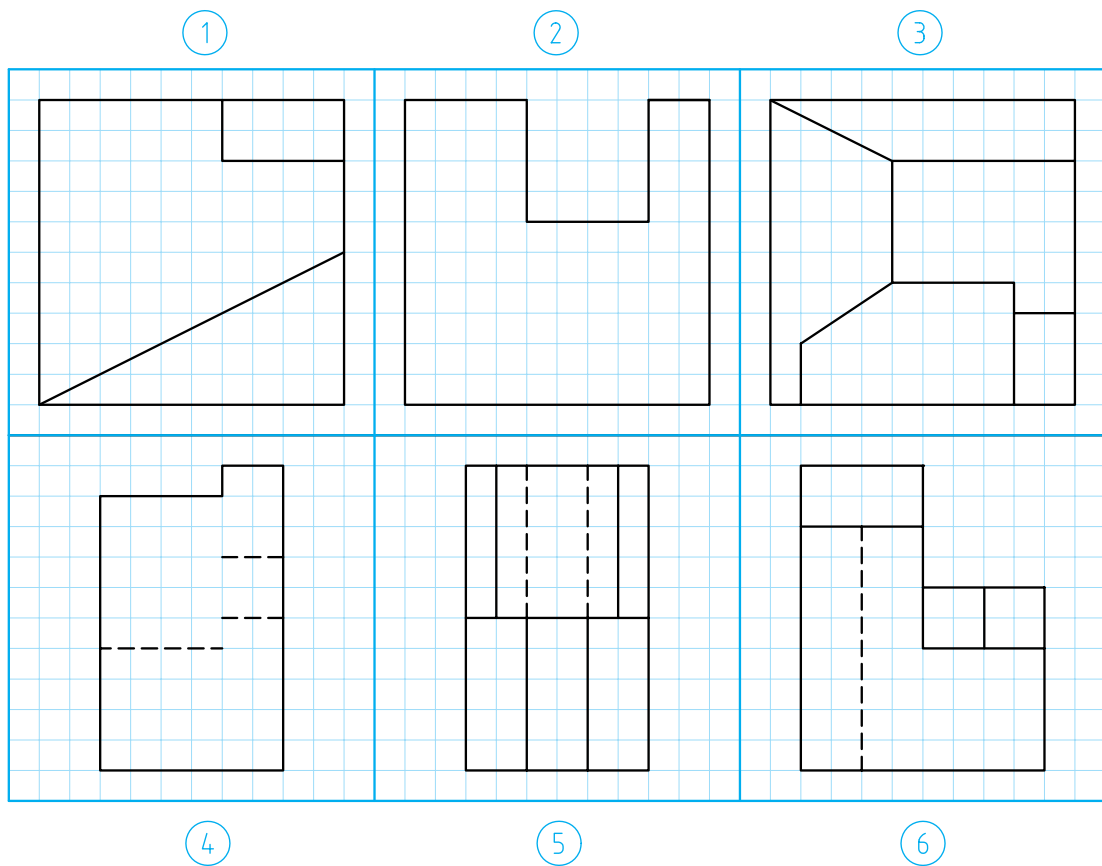




(زمان: ۱۵ دقیقه)

تمرین (۴-۵)

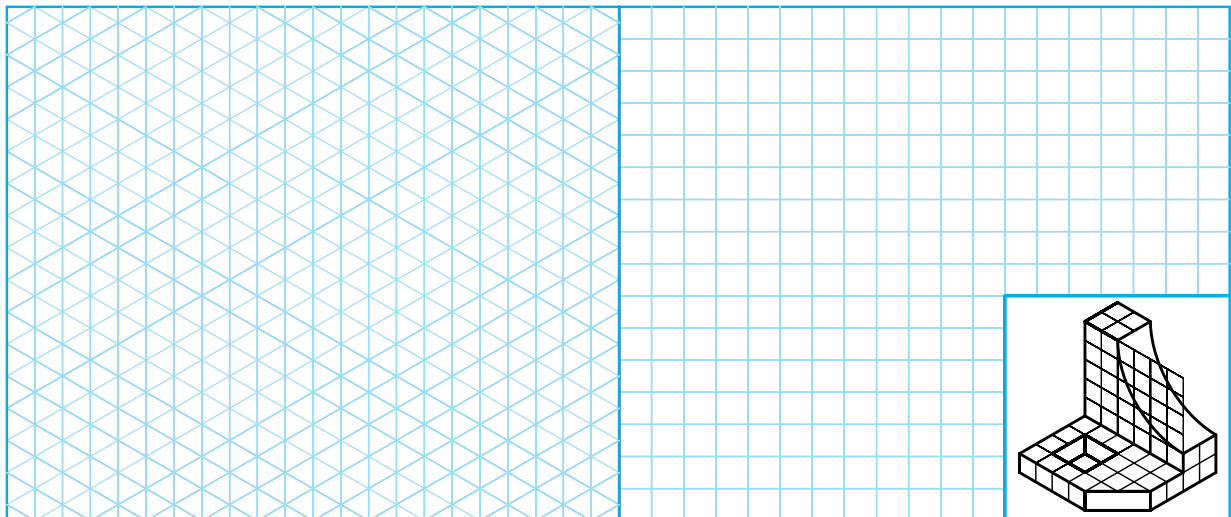
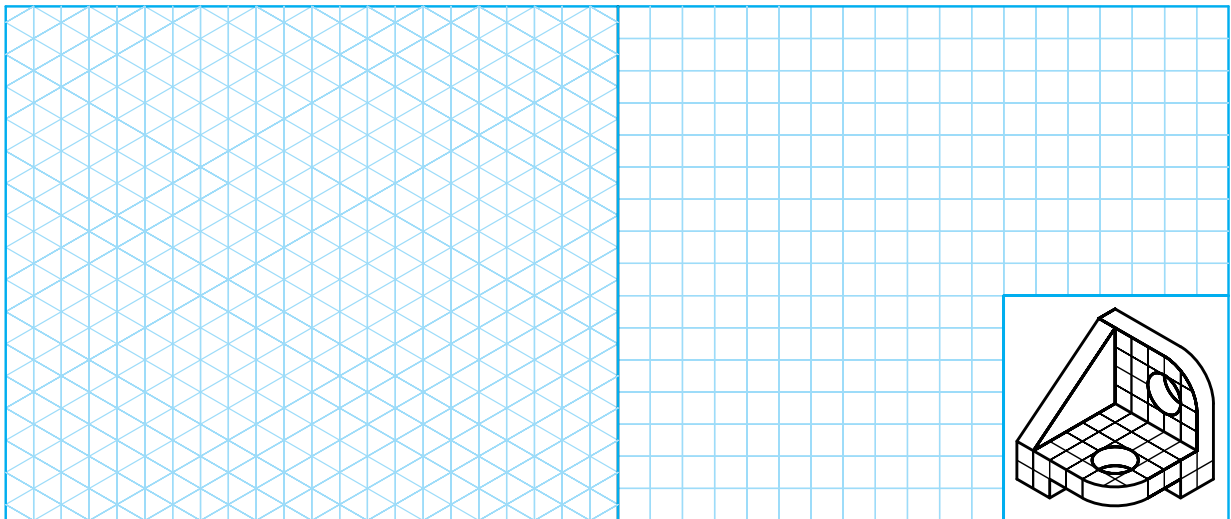
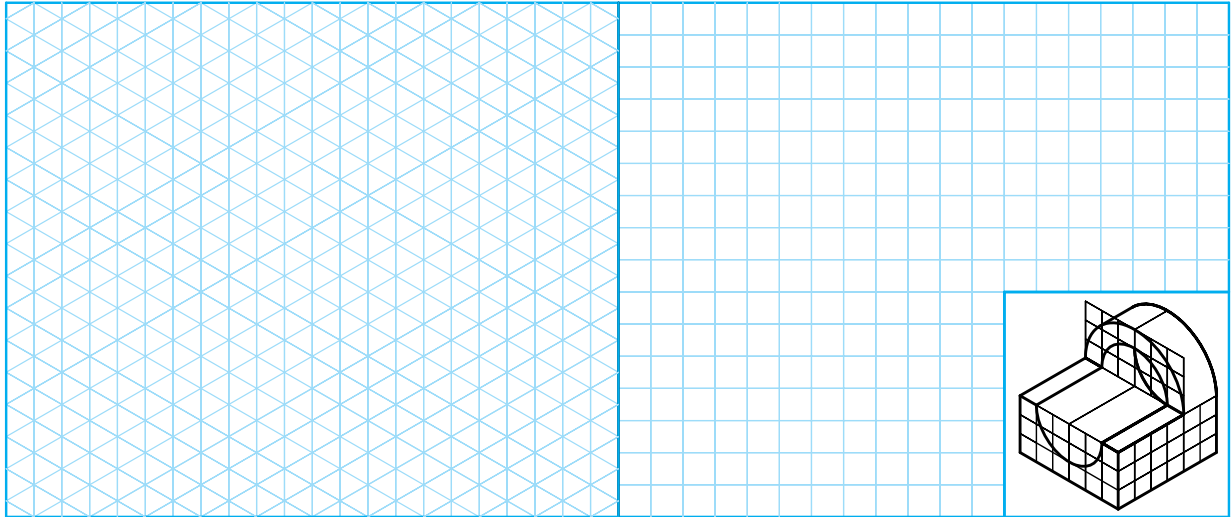
برای تصویر مجسم‌های بالا یک تصویر در جهت دید «به‌طور ناقص» ترسیم شده است. با استفاده از خطوط دید و ندید آن‌ها را کامل کنید.



تمرین (۵-۵)

(زمان: ۴۵ دقیقه)

تصویر مجسمه داده شده را روی کاغذ ایزومتریک و تصاویر قائم، افقی و جانبی هر یک را روی کاغذ شطرنجی ترسیم کنید.

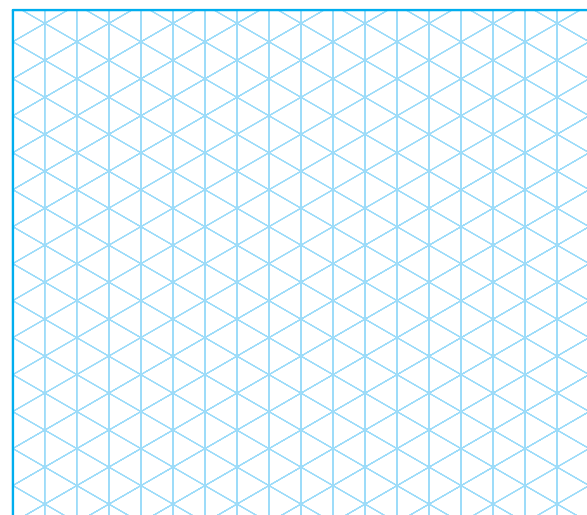
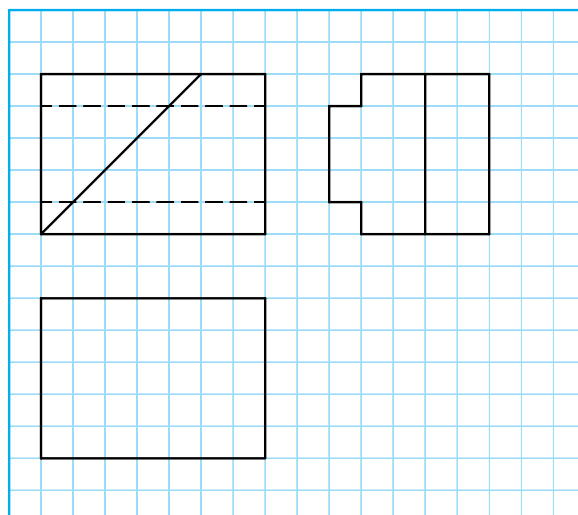
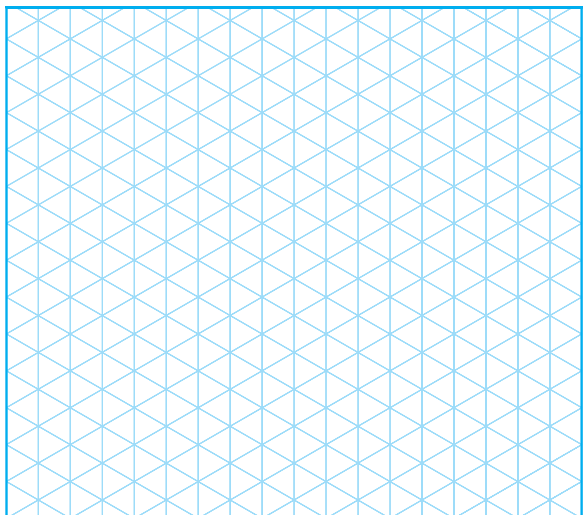
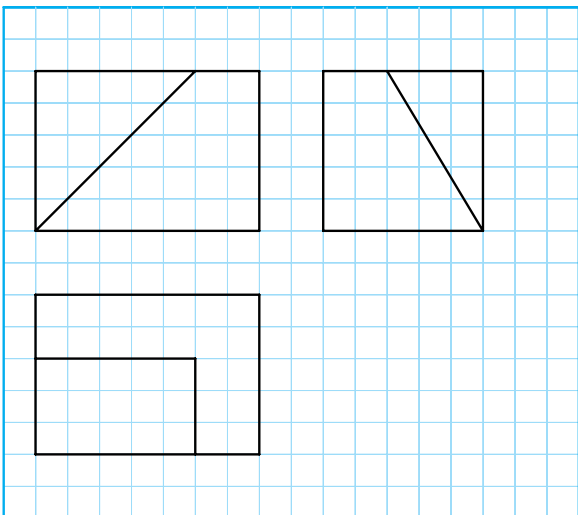
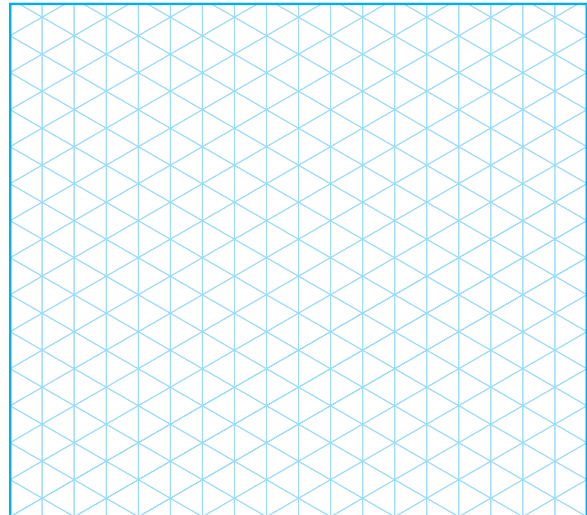
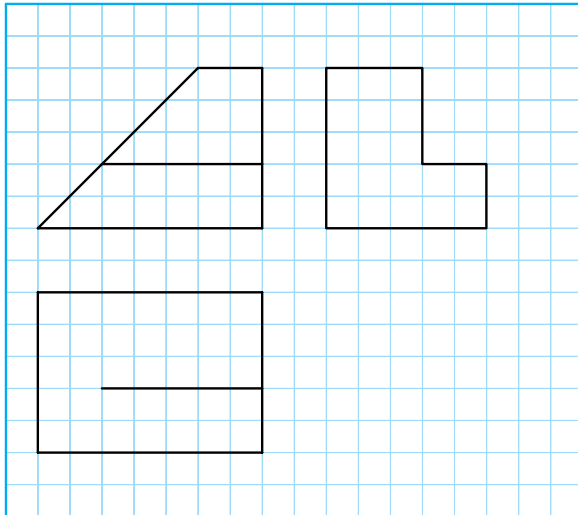


تمرین (۵-۶)

(زمان: ۴۵ دقیقه)

تصاویر ارائه شده به صورت ناقص ترسیم شده‌اند. پس از تکمیل آن‌ها، تصویر مجسم ایزومتریک هر یک را ترسیم

کنید.

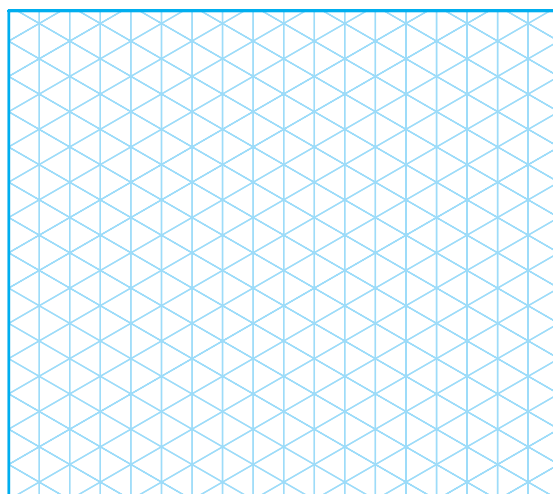
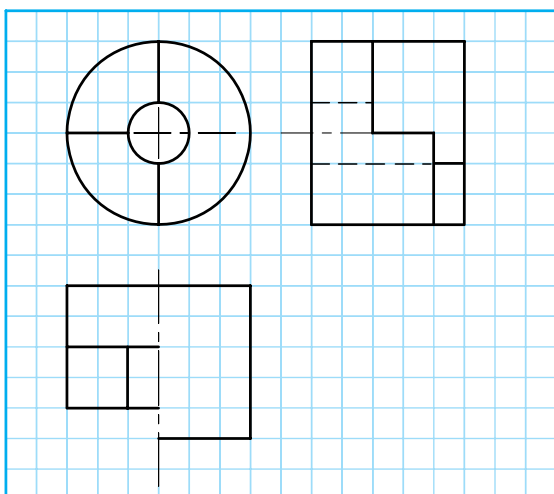
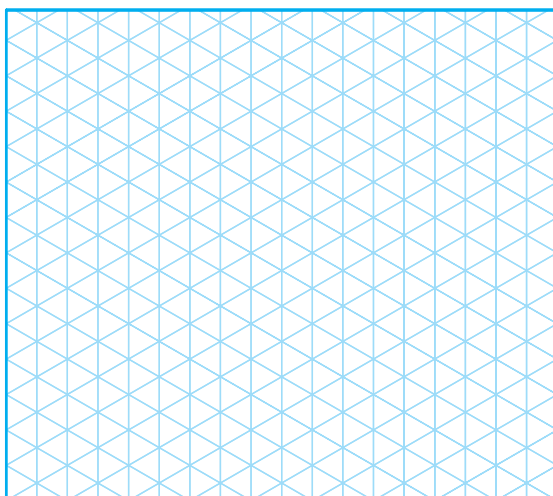
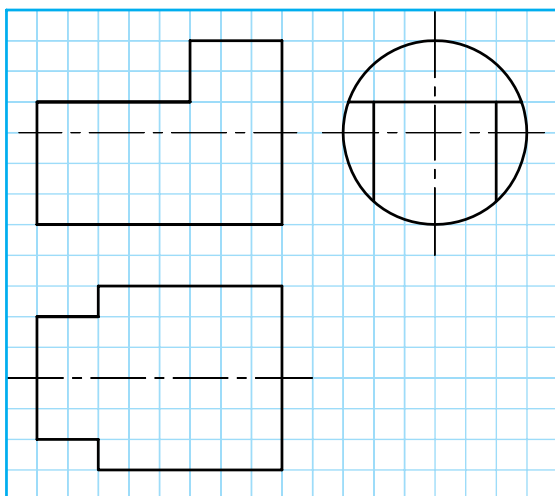
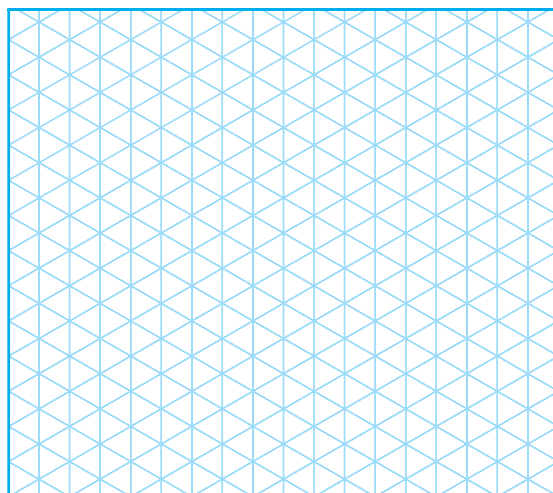
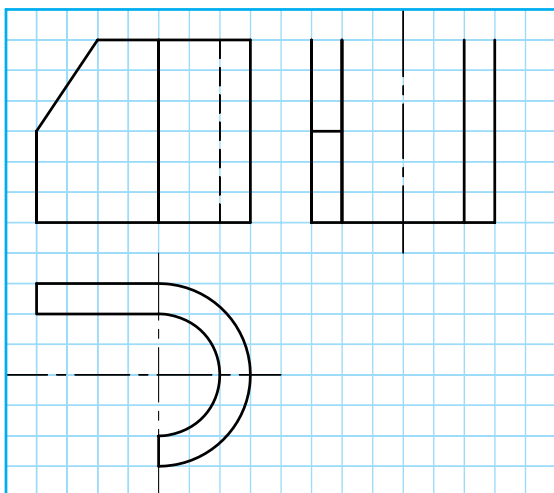


تمرین (۷-۵)

(زمان: ۵۰ دقیقه)

تصاویر ارائه شده به صورت ناقص ترسیم شده‌اند. پس از تکمیل آن‌ها، تصویر مجسمه ایزومتریک هر یک را ترسیم

کنید.



تمرین (۵-۸)

(زمان: ۱۵ دقیقه)

تصاویر اصلی مربوط به هر تصویر مجسم را مشخص کنید و مطابق مثال در جدول بنویسید.

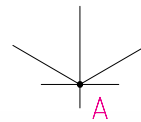
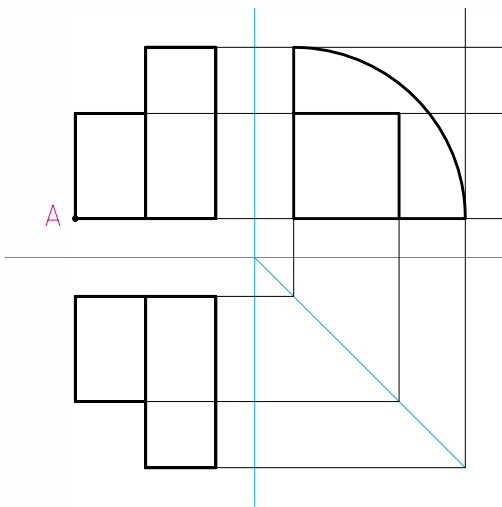
A		1 	6 	11
B		2 	7 	12
C		3 	8 	13
D		4 	9 	14
E		5 	10 	15

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A								✓							✓
B															
C															
D															
E															

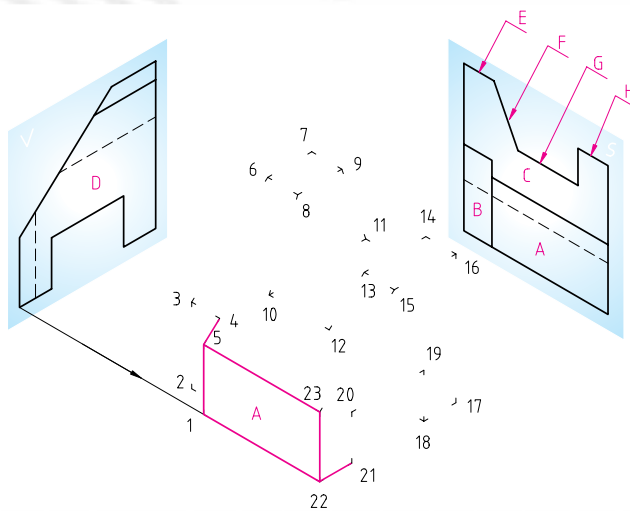
آزمون پایانی (۵)

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

۱- برای سه تصویر ارائه شده، تصویر مجسم ایزومتریک آن را ترسیم کنید.



۲- با توجه به دو تصویر قائم و جانبی ارائه شده و با استفاده از خطوط رابط، تصویر مجسم را با متصل کردن نقاط ۱ تا ۲۳ به یکدیگر ترسیم کنید. نام هر صفحه را (مطابق مثال) روی تصویر مجسم مشخص کنید.



۳- با توجه به سه تصویر ارائه شده، تصویر مجسم ناقص را کامل کنید.

