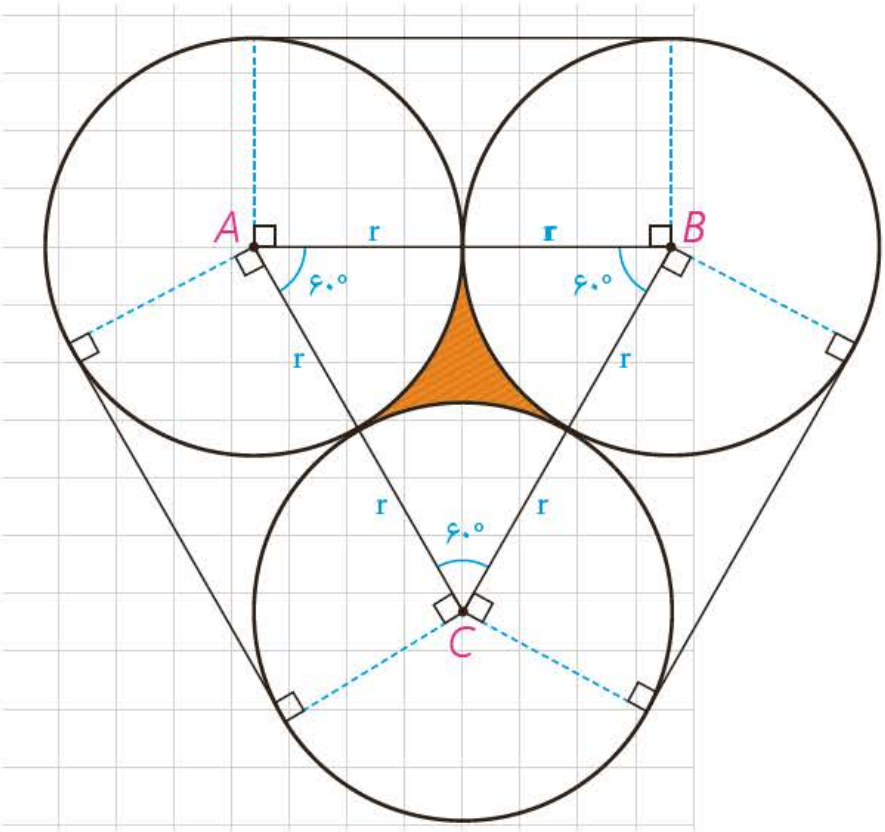
رسم تخیلی

گامی بسوی دنیای انجینری

جلد دوم



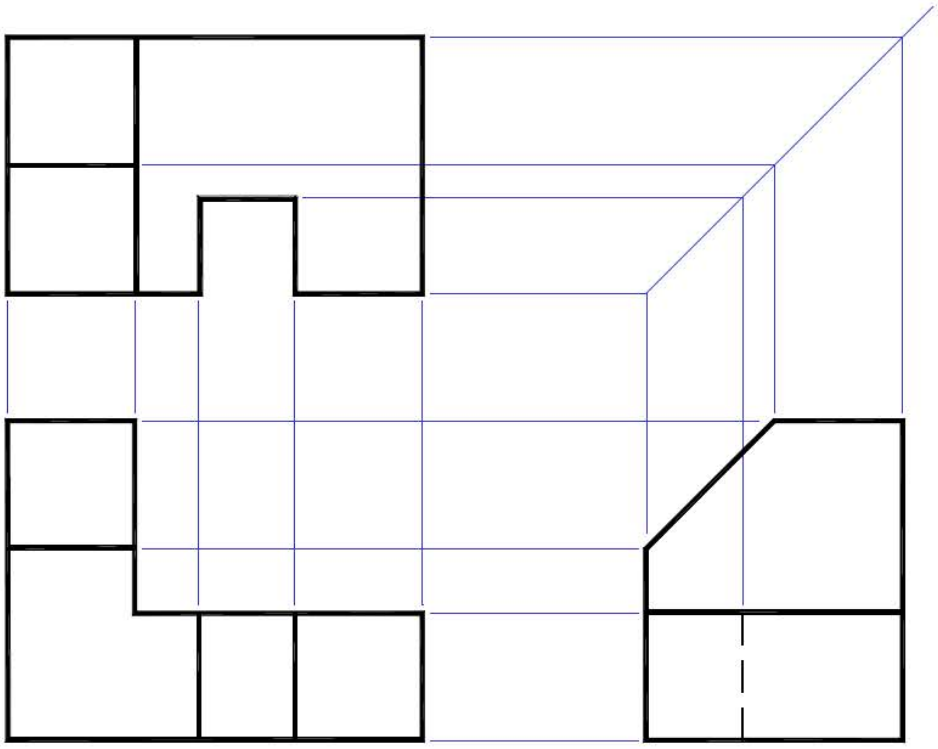
نویسنده : داکتر مهندس حشمت الله اتمر

خزان ۱۳۹۷

رسم تخنیک

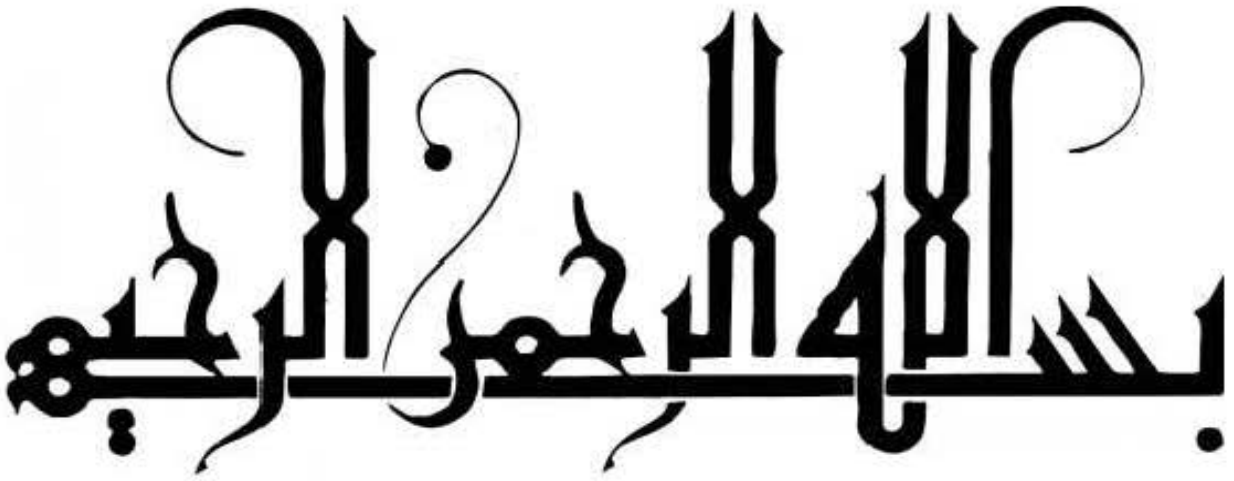
گامی بسوی دنیای انجینری

جلد دوم



نویسنده : داکتر مهندس حشمت الله اتمر

خزان ۱۳۹۷


بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمه

بنام ایزد متعال

طراحی و رسم فنی برای انتقال مفاهیم در صنعت و مهندسی ضروری است. مردم برای استفاده از نقشه ها، از نمادها، دیدگاه ها، واحدهای اندازه گیری، سیستم های نشانه، سبک های بصری و طرح بندی صفحه استفاده می کنند. با هم چنین کنوانسیون ها یک زبان بصری را تشکیل می دهند و به اطمینان می رسانند که طراحی به صراحت و نسبتا آسان است. بسیاری از نمادها و اصول رسم فنی در ستندرد بین المللی آی سو کد گذاری شده اند.

نیاز به ارتباط دقیق در تهیه یک اسناد کاربردی، طراحی فنی را از طراحی بصری هنرهای تجسمی متمایز می کند. رسم های هنری به صورت ذهنی تفسیر می شوند؛ معانی آنها چند ضلعی تعیین شده است.

طراح، تهیه کننده یا طراح، شخصی است که طراحی (فنی یا بیانگر) را ایجاد می کند. طراح حرفه ای که رسم فنی را طراحی می کند، گاهی اوقات به عنوان یک تکنسین پیش نویس نامیده می شود. تهیه پیش نویس حرفه ای، طراحی و ساخت اجزای مکانیکی پیچیده و ماشین آلات، عملکرد مطلوب و ضروری است. طراحان حرفه ای شکاف بین مهندسان و تولید کنندگان را از بین می برند ، تجربه و تخصص فنی را در فرآیند طراحی تجربه می کنند.نوشته این کتاب بعد از مطالعه کتب مندرج ماخذ ،نصاب تعلیمی فاکولته های انجینری پوهنتون ها ، و تشخیص محصلین صنف اول فاکولته های انجینری که اکثرآ فارغ مکاتب لیسه های عمومی بوده و مضمونی را بنام رسم تخنیک نه خوانده اند.امید مطالعه این کتاب به صفت گام نخست بسوی دنیای انجینری بتواند علاقمندان و محصلین عزیز این آینده سازان کشور را تا حدی راهنمای نموده و در آینده مصدر خدمت برای کشور جنگ زده افغانستان شوند.

داکتر مهندس حشمت الله اتمر

فهرست مطالب
(Contents)

شماره	توضیحات	صفحه
۱	**مقدمه**	۱
۲	**فهرست**	۲
۳	فصل اول (ترسیم مضلع ها)	۲۳-۳
۴	فصل دوم (مماس)	۳۴-۲۴
۵	فصل سوم (فصل مشترک)	۴۹-۳۵
۶	فصل چهارم (آشنایی با اجسام هندسی)	۵۶-۵۰
۷	فصل پنجم (نما ها)	۸۸-۵۷
۸	فصل ششم (ترسیم اجسام هندسی (رسم در سه نما))	۱۴۴-۸۹
۹	فصل هفتم (ترسیم نماهای پرزه)	۱۸۵ -۱۴۵
۱۰	فصل هشتم (ترسیم نمای سوم به کمک دو نما)	۲۲۵-۱۸۶
۱۱	فصل نهم (اکسنومتری و ایزومتری)	۲۴۰-۲۲۶
۱۲	فصل دهم (ترسیم سه نما به اساس نمای ایزومتری)	۲۴۹-۲۴۱
۱۳	فصل یازدهم (معلومات عمومی را جع به قطع یا تراش و یا هم برش)	۲۷۸-۲۵۰
۱۴	فصل دوازدهم (سمبول ها و علایم در نقشه)	۲۸۳-۲۷۹
۱۵	**ماخذ**	**۲۸۵-۲۸۴**

فصل اول

ترسیم مضلع ها (چند ضلعی)

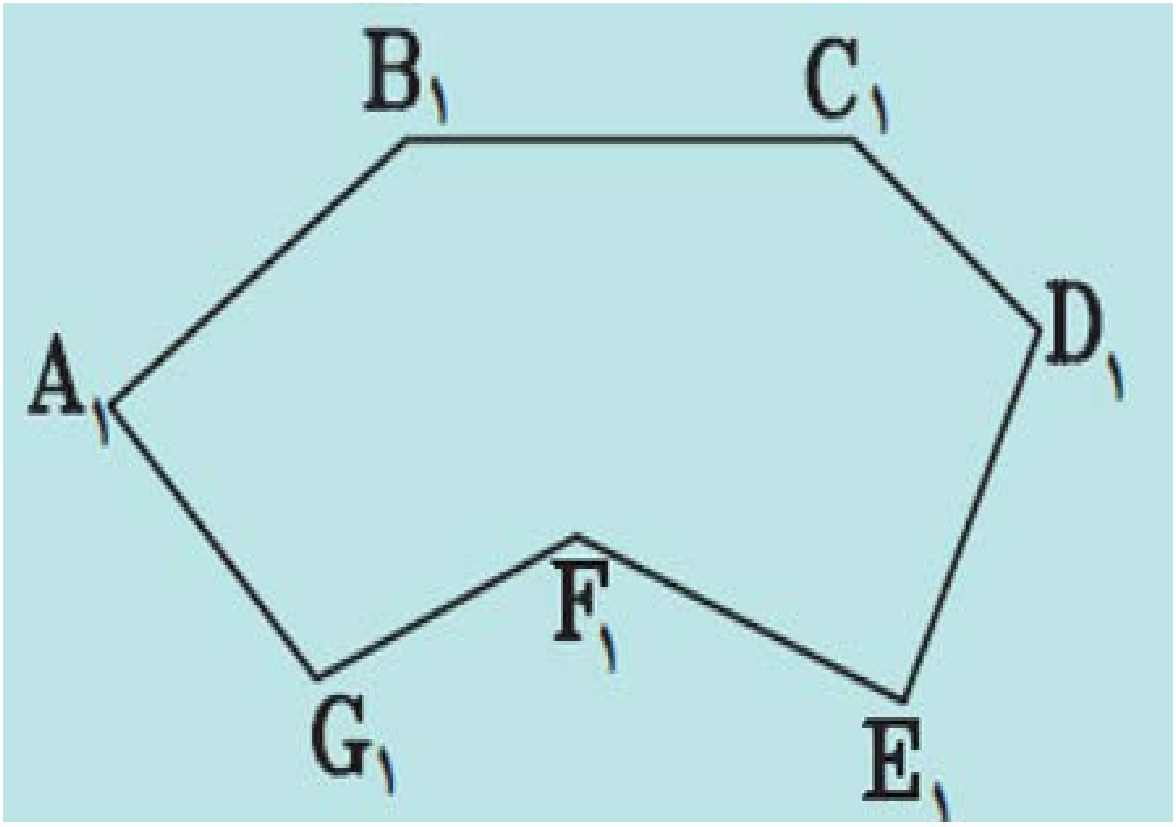
تعریف :

هر خط شکسته بسته را چند ضلعی مینامند.

چند ضلعی ها به دو نوع است مقعر و محدب

۱- چند ضلعی غیر منظم مقعر

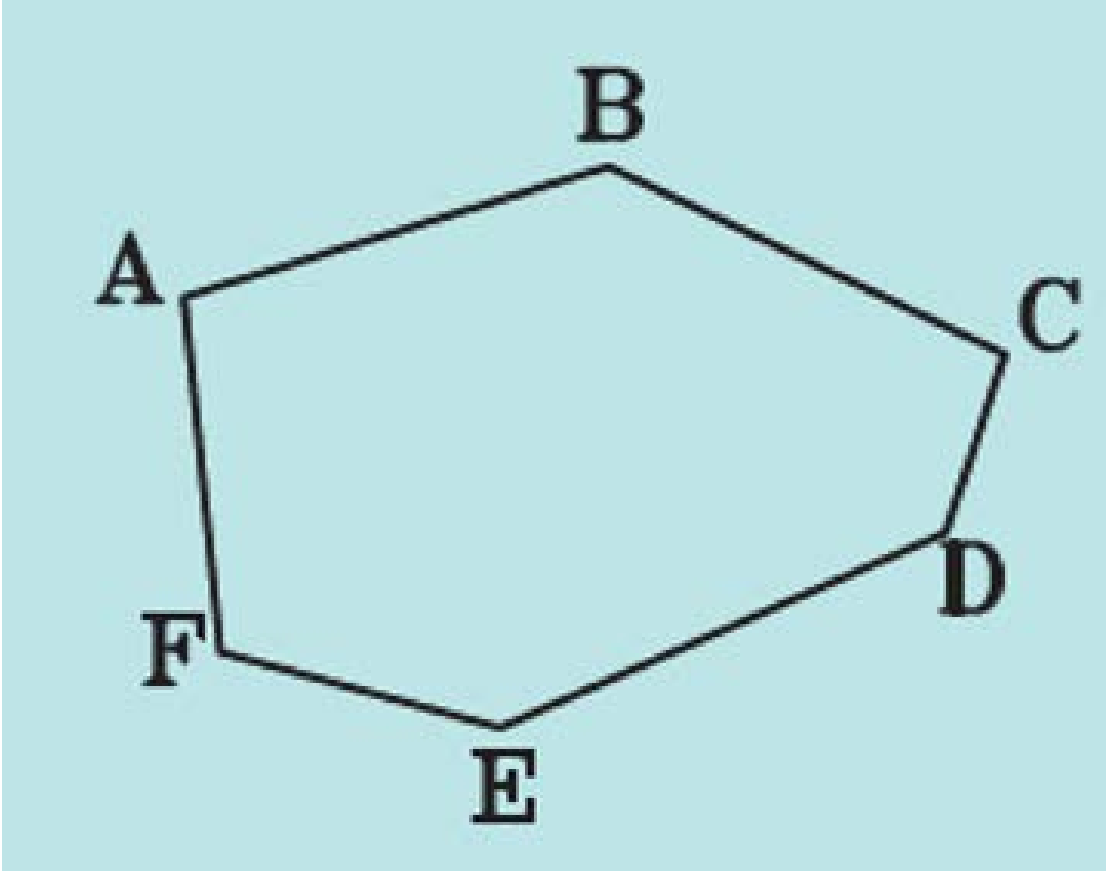
اگر یکی از زوایای داخلی چند ضلعی بزرگتر از ۱۸ درجه باشد چند ضلعی را مقعر مینامند.



ش (۱) شکل از چند ضلعی مقعر

۲- چند ضلعی غیر منظم محدب

اگر یکی از زوایای داخلی چند ضلعی کمتر از ۱۸ درجه باشد چند ضلعی را مقعر مینامند.



ش (۲) چند ضلعی محدب

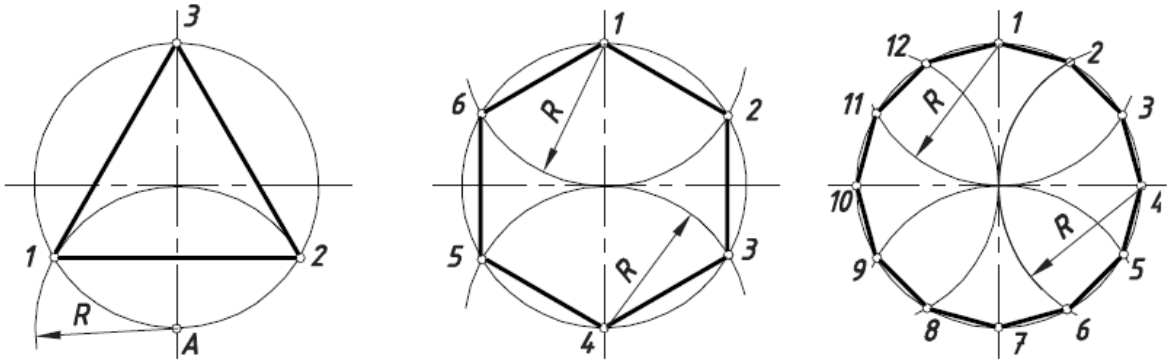
۳- چند ضلعی های منظم

هر چند ضلعی که اندازه های اضلاع آن با هم برابر باشد و آن چند ضلعی در یک دایره محاط باشد بنام چند ضلعی منظم یاد میگردد.

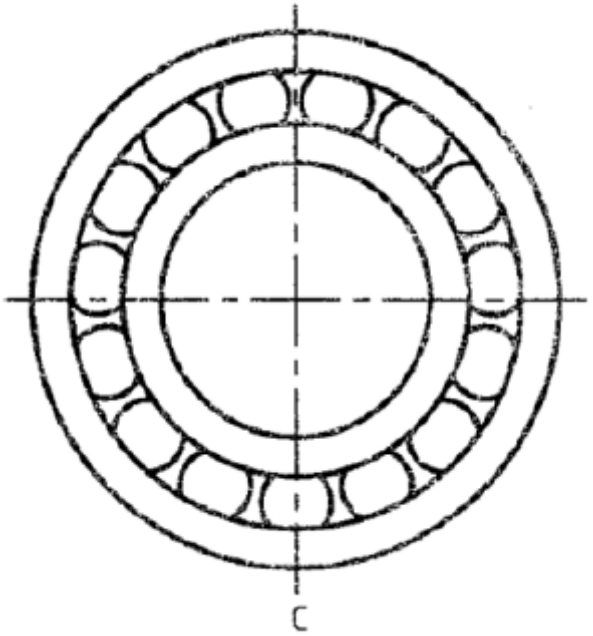
تمام زوایای چند ضلعی منظم زوایای محاطی و باهم برابر اند.

۴- چند ضلعی محاط به دایره

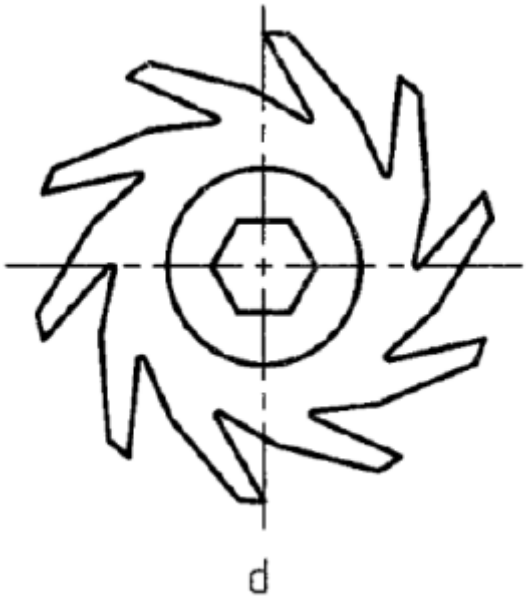
اگر تمام راس های چند ضلعی بر یک دایره واقع باشند این چند ضلعی را بنام چند ضلعی محاط به دایره مینامند.



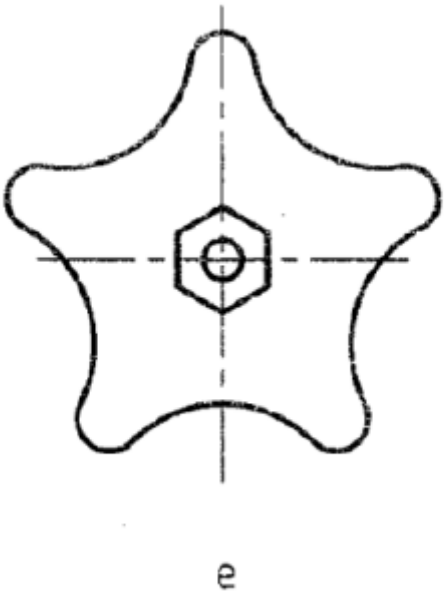
ش (۳) سه، شش و دوازده ضلعی محاط به دایره



ش (۴) چند ضلعی محاط به دایره



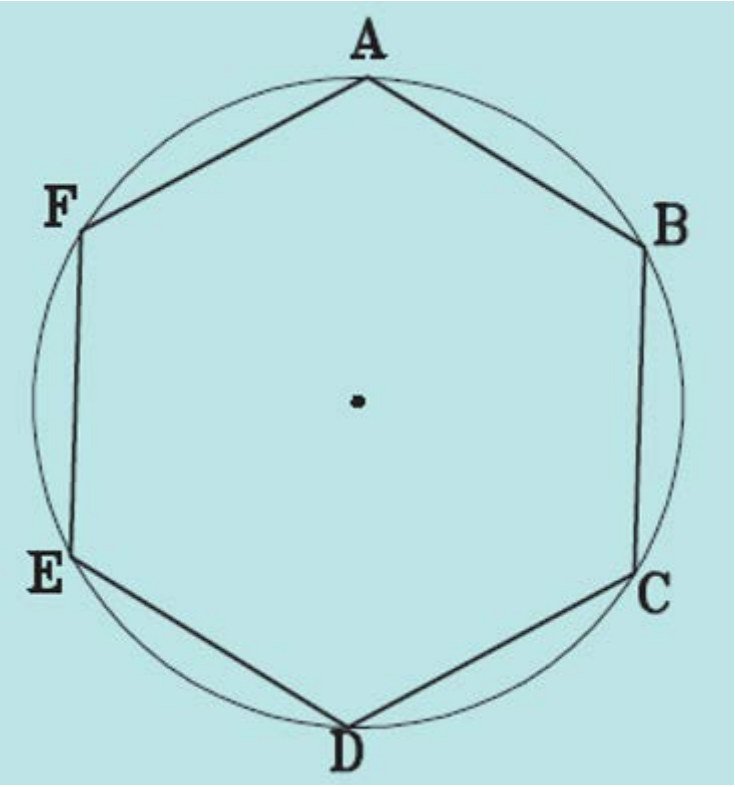
ش (۵) چند ضلعی



ش (۶) چند ضلعی

۵- چند ضلعی های محدب

تمام چند ضلعی های که محاط به دایره باشند بنام چند ضلعی محدب یاد میگردد.



ش (۷) شش ضلعی محدب

جدول مشخصات اشکال

چندضلعی	تعداد اضلاع	اشکال		زاویه داخلی	شعاع	طول ضلع	ارتفاع
مثلث	۳			۶۰	۱	۱/۷۳۲	۰/۵
مربع	۴			۹۰	۱	۱/۴۱۴	۰/۷۰۷
پنج‌ضلعی منتظم	۵			۱۰۸	۱	۱/۱۷۶	۰/۸۰۹
شش‌ضلعی منتظم	۶			۱۲۰	۱	۱	۰/۸۶۶
هفت‌ضلعی منتظم	۷			۱۲۸/۵۷۱	۱	۰/۸۶۸	۰/۹۰۱
هشت‌ضلعی منتظم	۸			۱۳۵	۱	۰/۷۶۵	۰/۹۲۴
...	...	...		...	...	...	...
پنجاه ضلعی منتظم	۵۰		۱۷۲/۸	۱		۰/۱۲۶	۰/۹۹۸

در این جدول، ارتفاع و مساحت چندضلعی های مختلف با شعاع واحد آورده شده است.

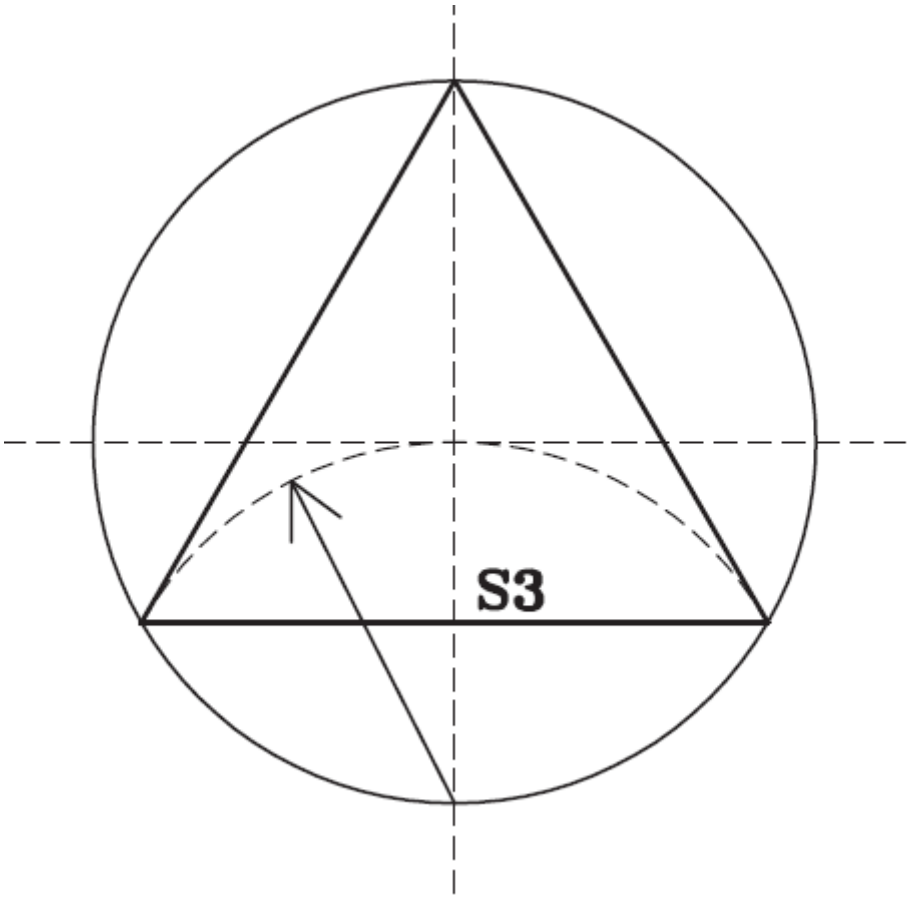
جدول مشخصات اشکال

چندضلعی	تعداد اضلاع	اشکال	زاویه داخلی	شعاع	طول ضلع	ارتفاع	مساحت
مثلث	۳		۶۰	۱	۱/۷۳۲	۰/۵	۱/۲۹۹
مربع	۴		۹۰	۱	۱/۴۱۴	۰/۷۰۷	۲
پنج‌ضلعی منتظم	۵		۱۰۸	۱	۱/۱۷۶	۰/۸۰۹	۲/۳۷۸
شش‌ضلعی منتظم	۶		۱۲۰	۱	۱	۰/۸۶۶	۲/۵۹۸
هفت‌ضلعی منتظم	۷		۱۲۸/۵۷۱	۱	۰/۸۶۸	۰/۹۰۱	۲/۷۳۶
هشت‌ضلعی منتظم	۸		۱۳۵	۱	۰/۷۶۵	۰/۹۲۴	۲/۸۲۸
...	...	...	...	...	...	...	...
پنجاه ضلعی منتظم	۵۰		۱۷۲/۸	۱	۰/۱۲۶	۰/۹۹۸	۳/۱۳۳

در این جدول،
ارتفاع و
مساحت چندضلعی های مختلف با شعاع واحد آورده شده است

۱-۵ ترسیم سه ضلعی منظم

اولآ یک دایره به شعاع دلخواه رسم نموده بعدآ قطر های عمود برهم یک دایره را ترسیم میکنیم و از تقاطع یکی از قطر ها با محیط دایره قوسی به شعاع دایره ترسیم نموده دایره را در دو نقطه قطع میکند که دو راس سه ضلعی است، راس دیگر آن انتهای قطر ذکر شده بوده در صورت اتصال راس های آن طبق شکل ذیل وصل گردد ، مثلث متساوی الاضلاع به دست می آید.



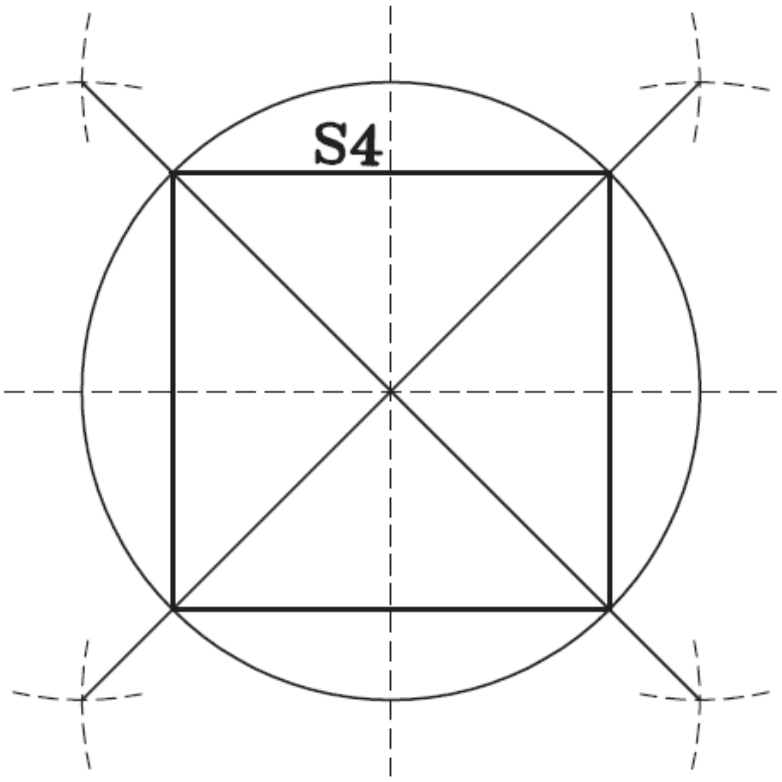
ش (۸) مثلث متساوی ا لا ضلاع

۵-۲ - ترسیم چهار ضلعی

تعریف :

چهار ضلعی منتظم که آنرا مربع نیز مینامند، شکل شناخته شده ای است که به داخل دایره آنرا ترسیم نمود.

برای ترسیم چهار ضلعی لازم است تا نخست یک دایره به شعاع دلخواه رسم نموده بعداً دو قطر عمود بر هم را رسم کرده، چهار زاویه 90 درجه تشکیل می شود. با ترسیم نیم دایره های آنها که دایره را در چهار نقطه قطع می کنند، چهار رأس چهارضلعی منظم مشخص می شود.این راس ها را طبق شکل زیر وصل نموده چهار ضلعی منظم به دست می آید.



ش (۹) چهار ضلعی منظم

۶- انواع چهار ضلعی ها

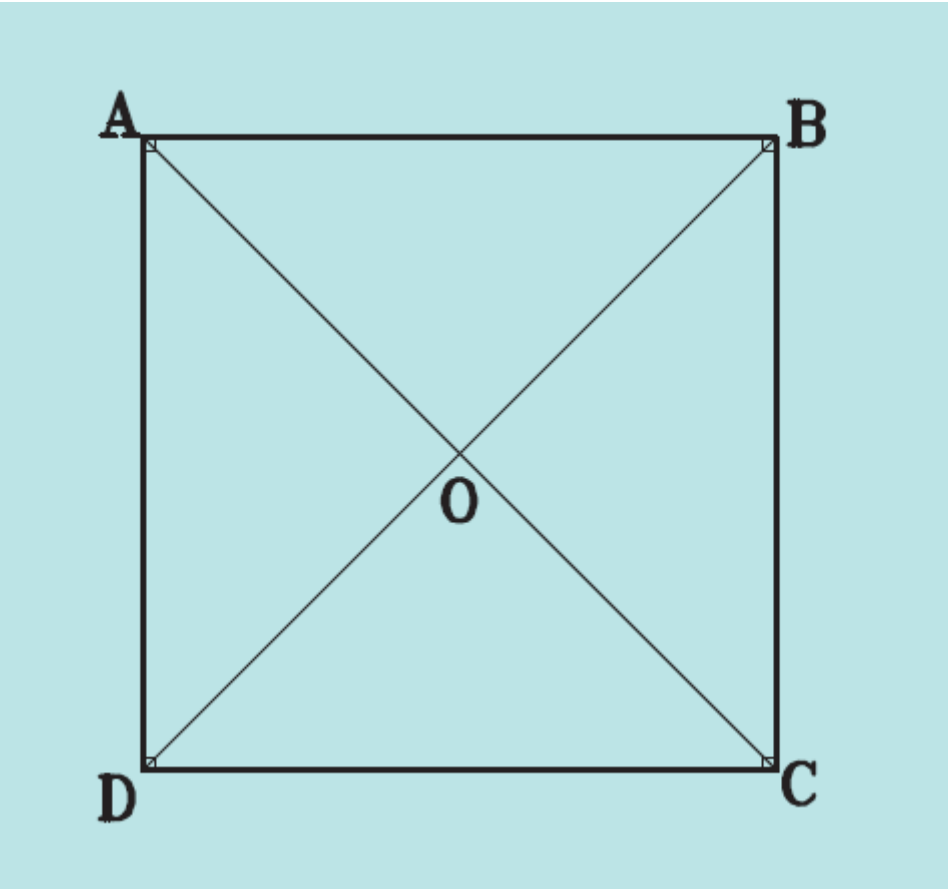
چهار ضلعی ها به بخش های ذیل تقسیم بندی میگردد :

متوازی الاضلاع ، لوزی ، مربع و ذوذنقه

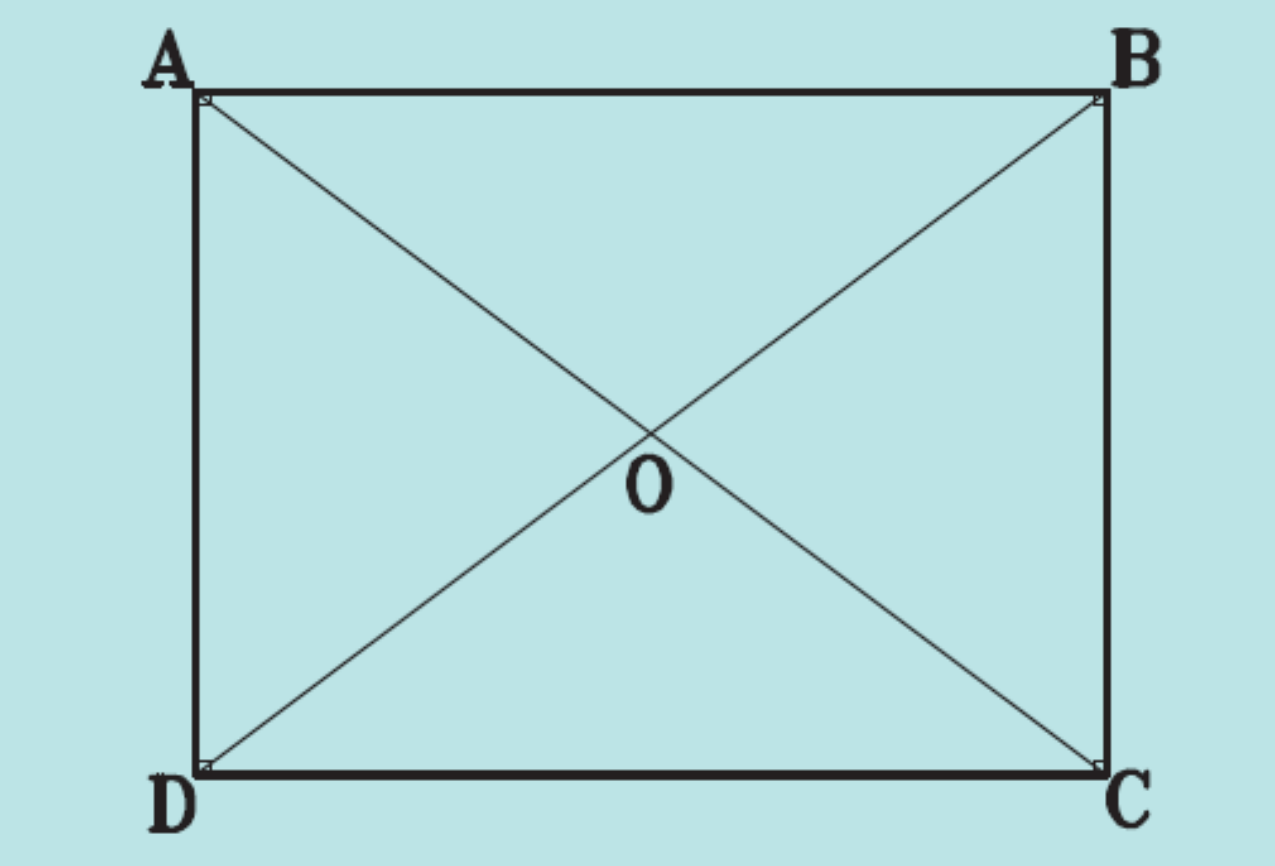
۶-۱- متوازی الاضلاع

چهار ضلعی است که هر دو ضلع مقابل آن موازی باشد.

در متوازی الاضلاع فاصله هردو ضلع مقابل با هم را ارتفاع مینامند.



ش (١٠) متوازى الاضلاع

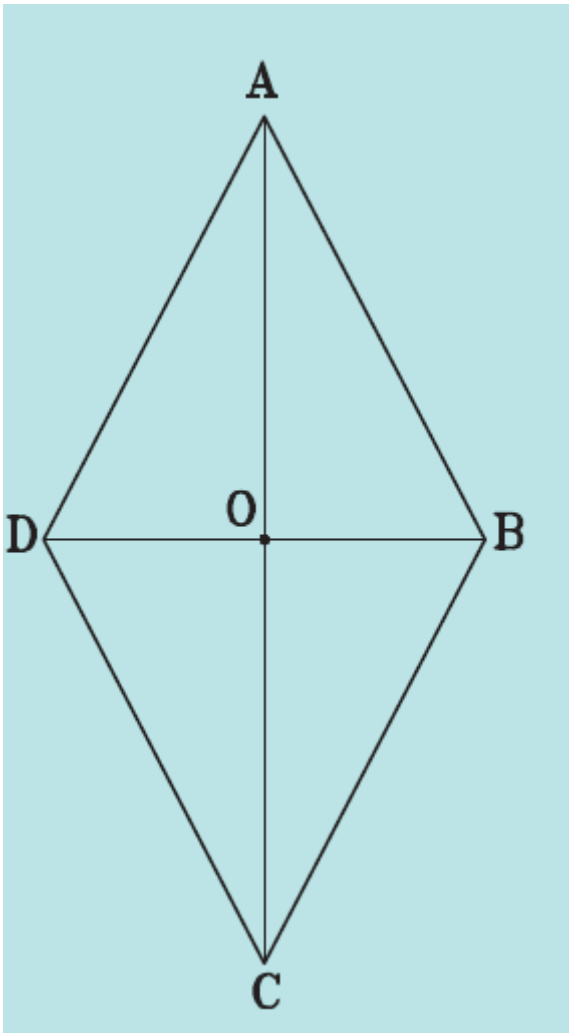


ش (١١) متوازى الا ضلاع

۲-۶- لوزی

متوازی الاضلاعی است که چهار ضلع آن باهم برابر اند.در هر لوزی قطر ها برهم عمود است.

بنآ لوزی دارای دو محور متقابل یا متناظر اند.

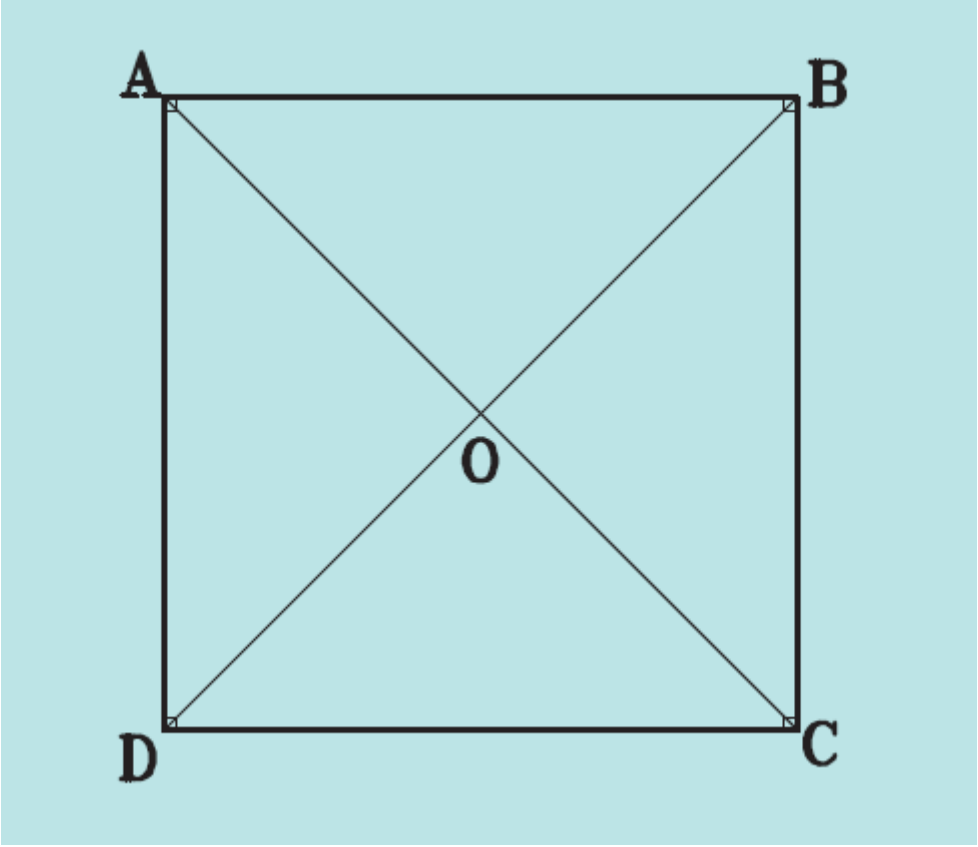


ش (۱۲) لوزی

۳-۶- مربع

مربع مستطیلی است که چهار ضلع آن با هم مساوی باشد.

یا مربع لوزی است که زاویه های آن قایم باشد.



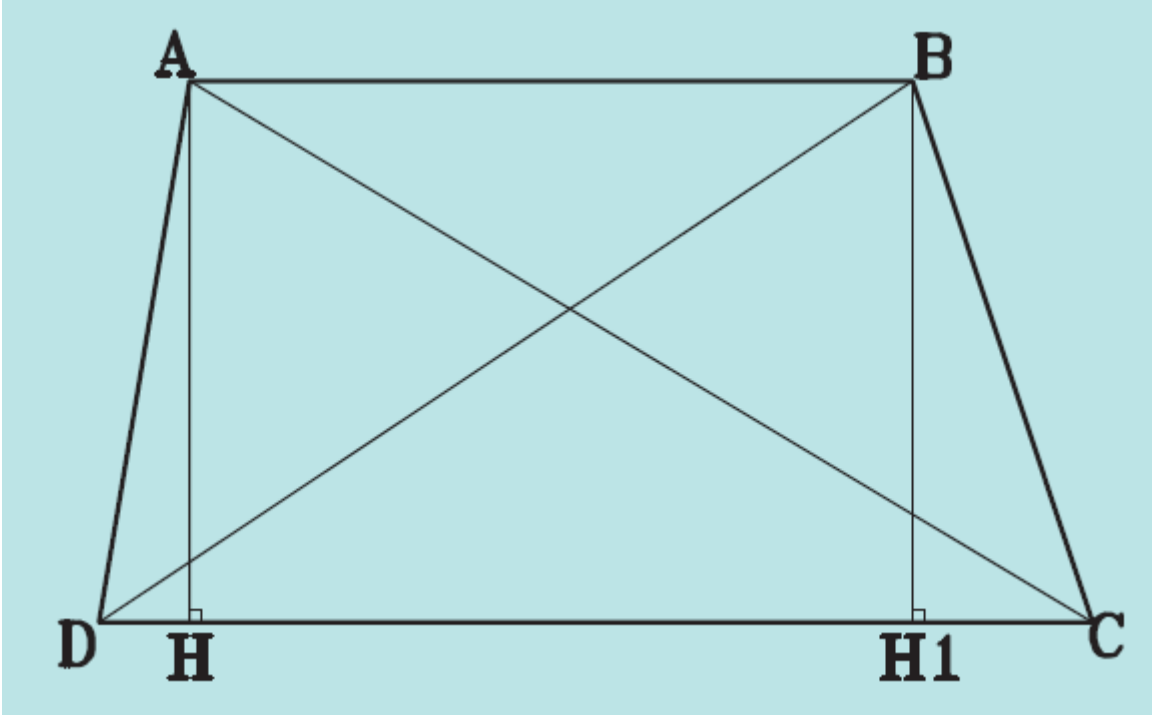
ش (۱۳) مربع

۴-۶- ذوذنقه

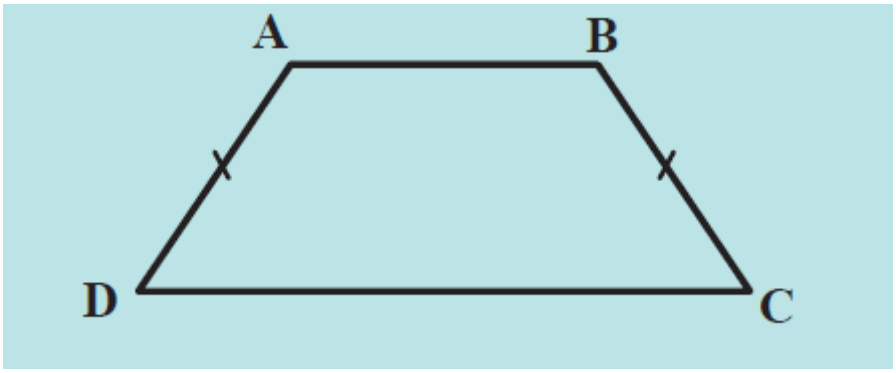
هر چهار ضلعی که فقط دو ضلع آن با هم موازی باشد ذوذنقه نامیده میشود.

اگر دو ساق ذوذنقه با هم مساوی باشد ذوذنقه را بنام متساوی الساقین یاد مینمایند.

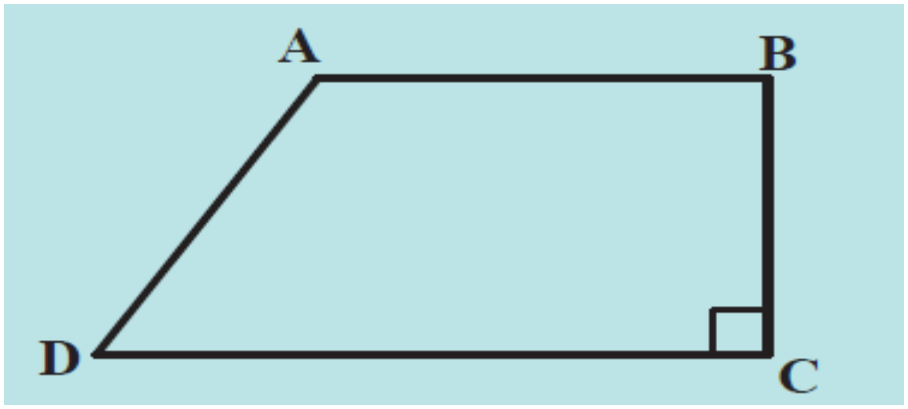
اگر یکی از ساق ها بردو قاعده عمود باشد ذوذنقه را قایم الزاویه یاد میکنند.



ش (۱۴) ذوزنقه



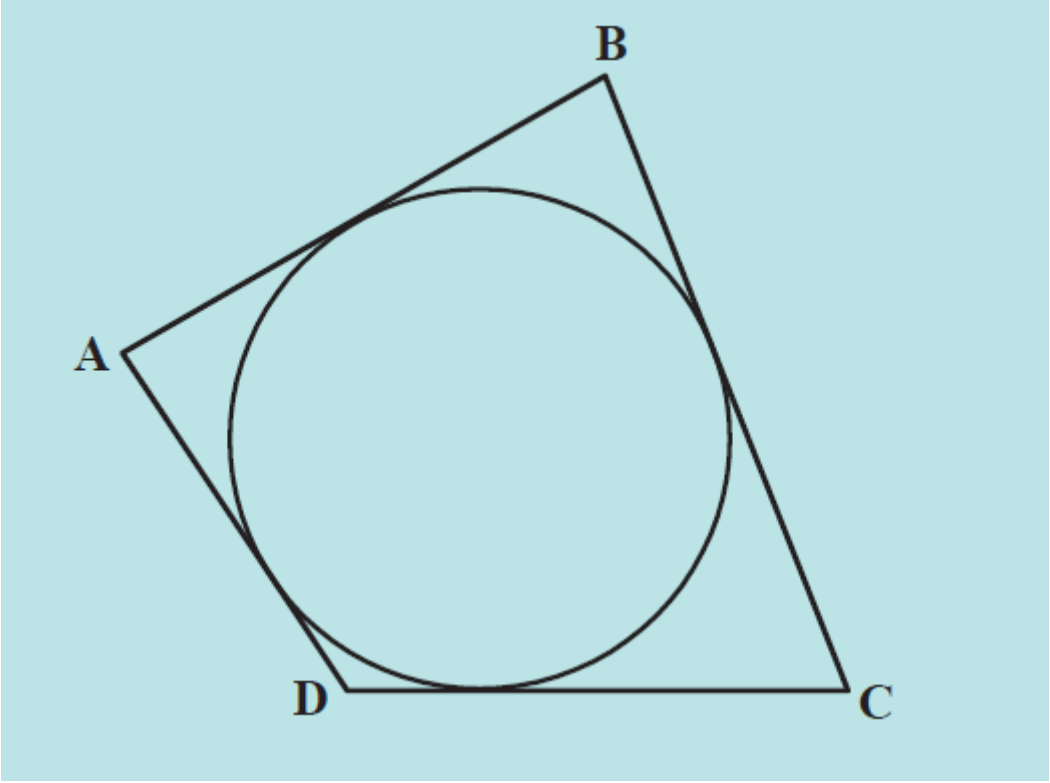
ش (١٥) ذوزنقه متساوى الساقين



ش (١٦) ذوزنقه قايم الزاويه

۷- چهار ضلعی های محیطی

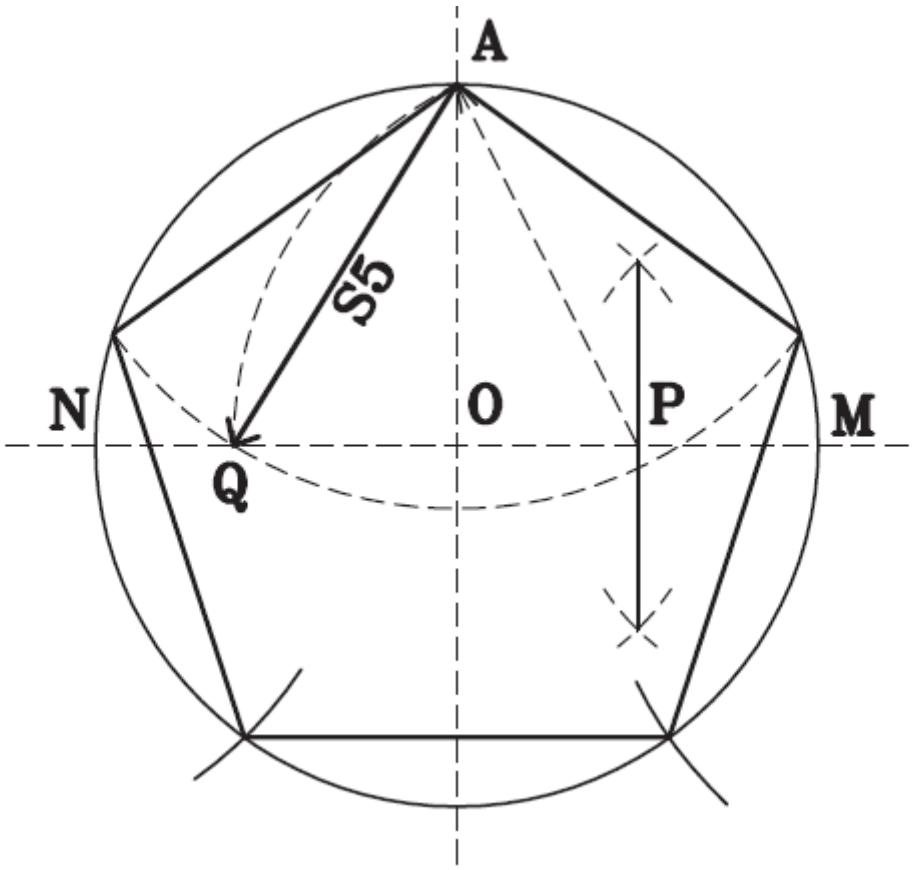
چهار ضلعی محیطی چهار ضلعی است که اضلاع آن بر یک دایره مماس باشد.



ش (۱۷) چهار ضلعی محیطی

۸- ترسیم پنج ضلعی

اولآ یک دایره به شعاع دلخواه رسم نموده بعدآ دو قطرعمود بر هم دایره را ترسیم نموده سپس عمود ناصف شعاع (OM) را رسم مینمایم بعدآ به مرکز (P) وشعاع (AP) قوس رسم نموده تا (ON) را در نقطه (Q) قطع کند. طول (AQ) ضلع یا شعاع پنج ضلعی است.



ش (۱۸) پنج ضلعی منظم

۹- شش ضلعی

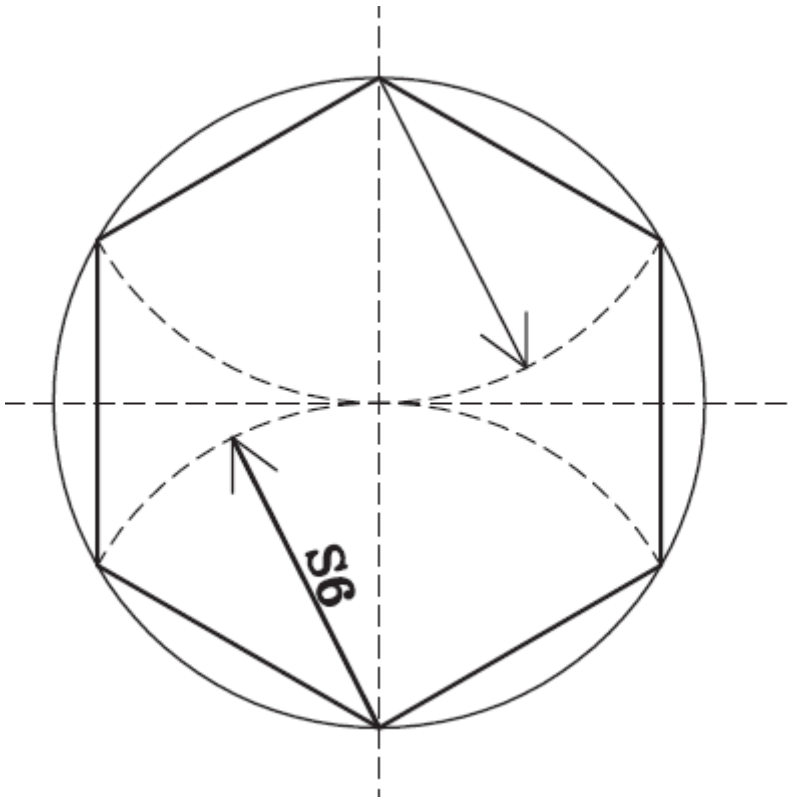
برای ترسیم شش ضلعی محاط به دایره باید مراحل ذیل را انجام داد :

۱- اولاً یک دایره به شعاع کیفی ترسیم نمود.

۲- دو قطر عمود برهم دایره را رسم نمود.

۳- به مراکز دو سر یکی از قطر ها قوس های به شعاع دایره ترسیم نموده چهار نقطه دیگر به دست میآید.

راس ها یا نقاط قطع شده به محیط دایره را باهم وصل نموده شش ضلعی بدست می آید.



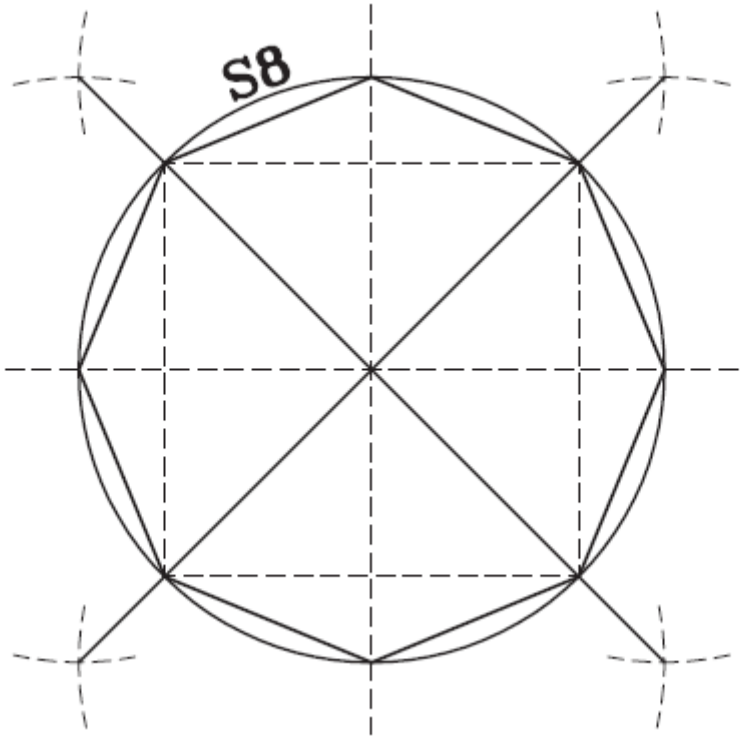
ش (۱۹) شش ضلعی منظم

۱۰- ترسیم هشت ضلعی ، ده ضلعی و دوازده ضلعی

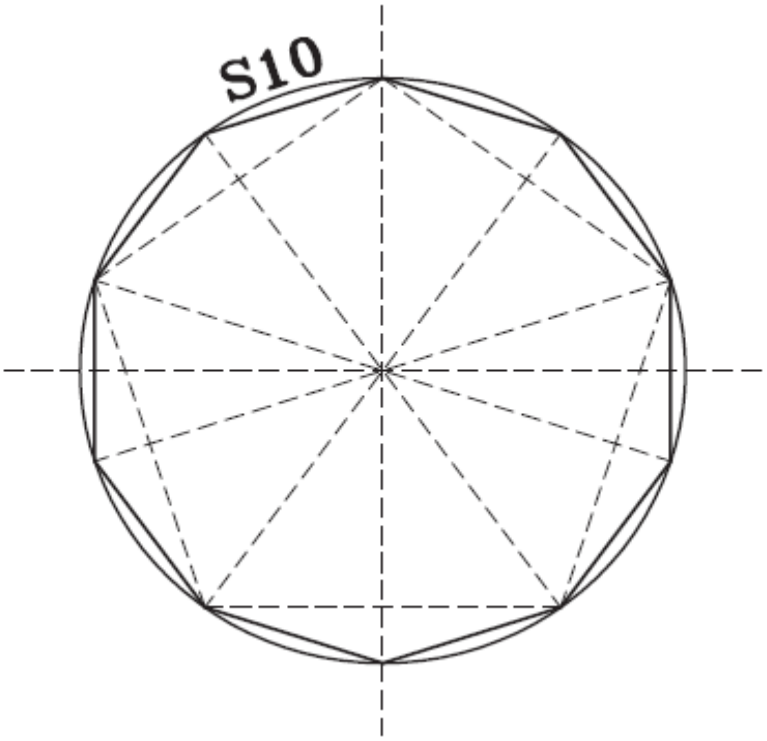
همچنان که در شکل ها می بینید با ترسیم عمود منصف

اضلاع چهار، پنج و شش ضلعی میتوان چندضلعی با اضلاع دو

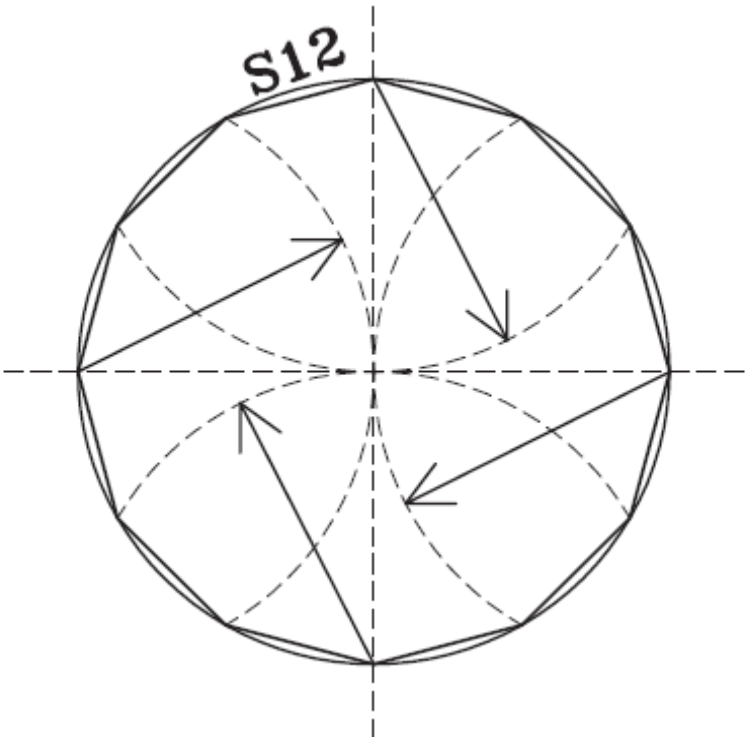
برابر، چندضلعی های ذیل ترسیم کرد.



ش (۲۰) هشت ضلعی منظم



ش (۲۱) ده ضلعی منظم



ش (۲۲) دوازده ضلعی منظم

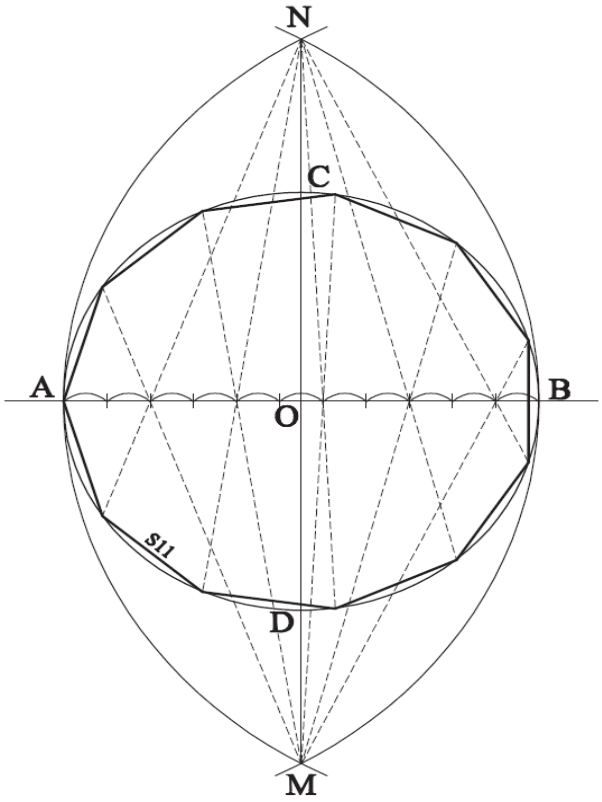
۱۱- ترسیم (N) ضلعی

برای ترسیم چند ضلعی ها با تعداد اضلاع ، یک روش عمومی و جود دارد که بر مبنای آن تقسیم زاویه به (n) قسمت مساوی است.

دوقطر عمود بر هم دایره را رسم می کنیم.قطر (AB) را به تعداد اضلاع چند ضلعی مورد نظر مثلاً ۱۱ قسمت تقسیم میکنیم.

به مراکز (A) و (B) و شعاع (AB) دو قوس زده که قطر (CD) را در (M) و (N) قطع کند.

از (M و (N) دو در میان به تقسیمات قطر (AB) وصل میکنیم دایره به (N) قسمت مساوی (در شکل قبول شده ۱۱ قسمت) تقسیم شده است.



ش(۲۳) یازده ضلعی منظم

فصل دوم

مماس

نکات چند پیرامون مماس

در طرح های معماری و شهر سازی با انواع و اقسام اشکال مواجه میشویم که ترکیبی از خط راست ، قوس و انواع منحنی هاست.در ادامه با طریقه ترسیم قوس های که مماس بر خطوط و دایره ها هستند آشنا میشویم.

مماس در لغت

بهم ساییده شده، مالیده شده

توضیح مماس بر (اسم) ۱ - بهم ساییده لمس کرده . ۲ - تلاقی کرده (**خط سطح**) یک منحنی در نقطه معین حد قاطعی است که بر این نقطه می گذرد و بر اثر دوران قاطع حول آن نقطه، نقطه تقاطع دیگر آن با منحنی منطبق براین نقطه میشود . فاصله مماس از مرکز دایره برابر طول شعاع دایره است.

مماس دوگانه

خطی که در دو نقطهٔ متمایز بر خمی یا رویه ای [bitangent, double tangent] مماس باشد.

مماس شدن

(مصدر)

۱ - ساییده شدن . ۲ - تلاقی کردن : ... تا تادیه کند هوایی را که ایستاده است اندر تجویف صماخ و مماس او شود و بدان عصب پیوند دو بشنود .

مماس قوس

حمل ونقل [tangent to curve, TC, tangent of curve, curve tangent] ریلی نقطه ای بر روی قوس ساده که در آنجا مماس پایان می یابد و قوس آغاز می شود.

مماس مارپیچ

حمل ونقل [tangent to spiral, TS, tangent of spiral, spiral tangent] ریلی نقطه ای بر روی قوس که در آن مماس پایان می یابد و منحنی مارپیچ آغاز می شود

مماس مجانبی

مماس بر خط مجانبی [asymptotic tangent]

خط مماس

خط مستقیمی که با قسمتی از منحنی در یک نقطه مشترک شود.

کلاف مماس
ریاضی برای یک خمینهٔ هموار، اجتماع مجزای فضاهای مماس [tangent bundle] بر خمینهٔ مفروض در همهٔ نقطه های آن.
فضای مماس
در نقطه ای از یک خمینهٔ هموار مفروض، همهٔ بُردارهای مماس [tangent space] بر خمینهٔ مفروض در آن نقطه
خط روشن در نقطهٔ برجسته بر منحنی مماس است.

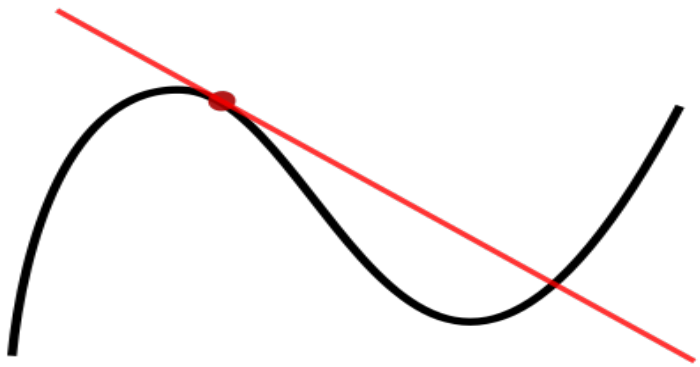
در هندسه، خط مماس یا سایان بر یک خم صفحه‌ای در یک نقطهٔ معین، خط راستی است که منحنی را در آن نقطه «فقط لمس می‌کند». خط مماس، به صورت غیر رسمی، خطی تعریف می‌شود که از دو نقطهٔ واقع بر منحنی که بی‌نهایت به یکدیگر نزدیک‌اند {\displaystyle y=f(x)} می‌گذرد. به صورت دقیق‌تر، خط مماس بر منحنی

واقع بر {\displaystyle x=c} در نقطهٔ y = f(x) {\displaystyle x=c} {\displaystyle (c,f(c))} منحنی، خط راستی است که از نقطهٔ {\displaystyle f'(c)\,} واقع بر منحنی می‌گذرد و شیبی برابر {(c,f(c))} {\displaystyle f'\,} دارد که در آن {\displaystyle f'(c)\,} است. تعریف مشابهی برای {\displaystyle f\,} {\displaystyle f\,} مشتق {f'\,} بُعدی اقلیدسی برقرار است-n منحنی‌های فضایی و منحنی‌های واقع در فضای

خط مماس در نقطهٔ برخورد خود با منحنی (نقطهٔ تماس) همان راستای منحنی را دارد و در نتیجه بهترین تقریب خطی برای منحنی در آن نقطه به شمار می‌آید.

۱ - مماس بر منحنی

به طور مشابه، صفحهٔ مماس بر یک سطح در یک نقطهٔ معین، صفحه‌ای است که آن سطح مفروض را در آن نقطهٔ معین «فقط لمس می‌کند». مفهوم مماس یکی از مفاهیم بنیادین در هندسهٔ دیفرانسیل است که به صورت گسترده‌ای تعمیم داده شده‌است.

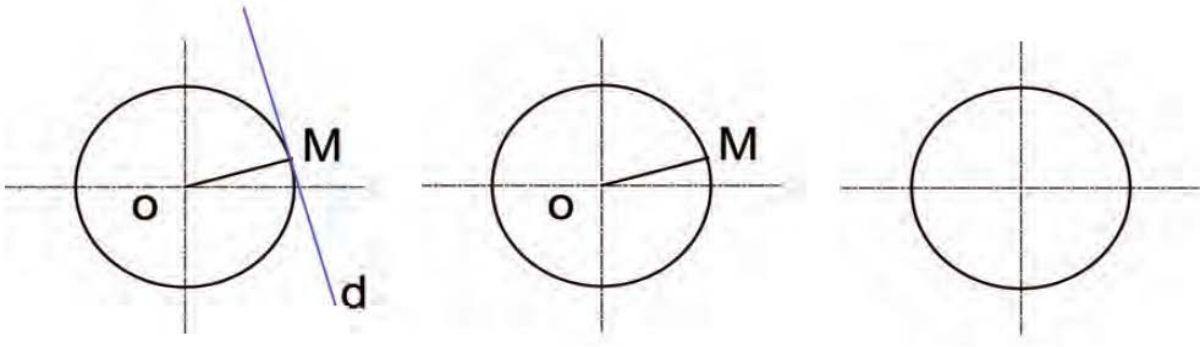


ش(۲۴) مماس بر منحنی

۲- مماس بر دایره

اولاً یک دایره کیفی ترسیم نموده بعد قطر های عمود را ترسیم مینمایم.

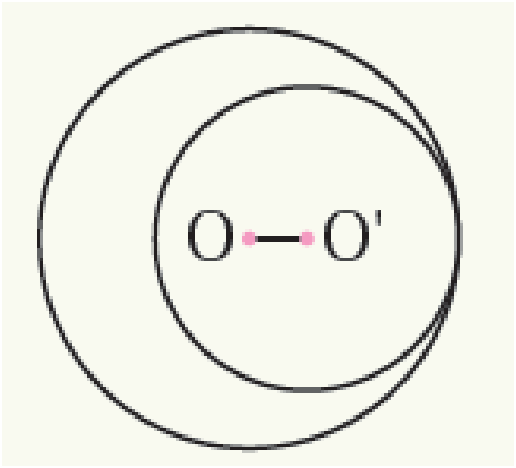
یک خط (OM) از مرکز به محیط دایره وصل نموده بعداً خط عمود در نقطه (M) رسم مینمایم. این خط مماس با دایره در نقطه (M) است.



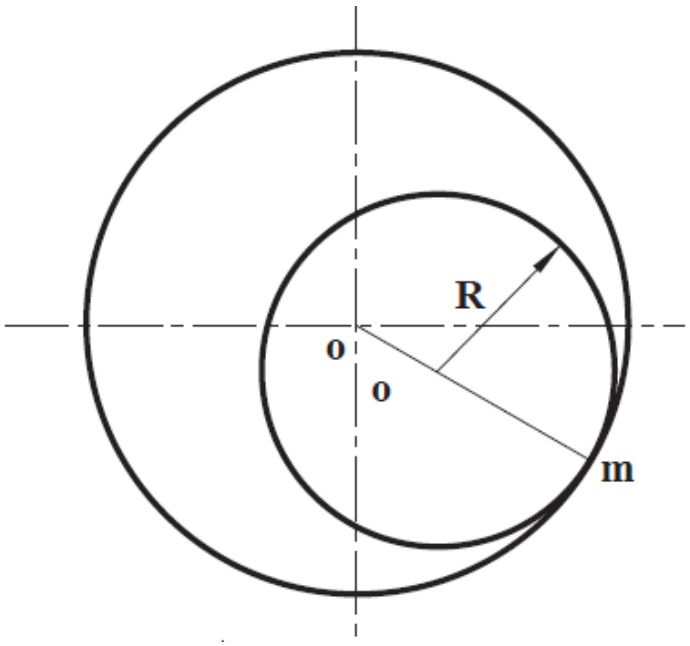
ش (۲۵) خط مماس بر دایره

۳-مماس داخلی دو دایره

اگر فاصله بین مراکز دو دایره مساوی به حاصل تفریق قیمت مطلقه شعاع های دو دایره باشد، دوایر را داخلاً مماس گویند.



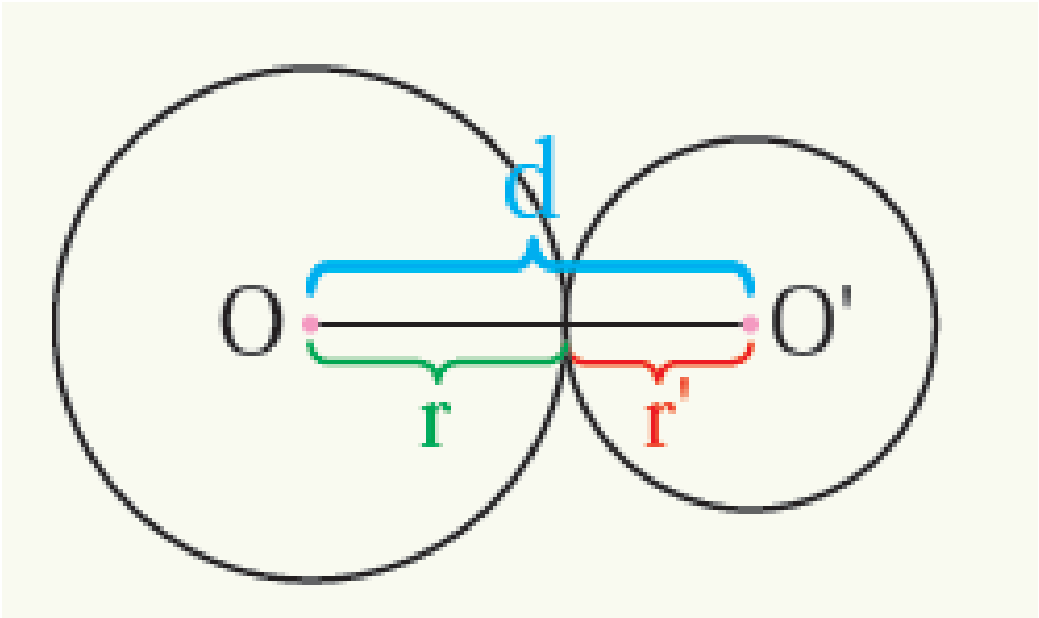
ش (۲۶) مماس داخلی دو دایره



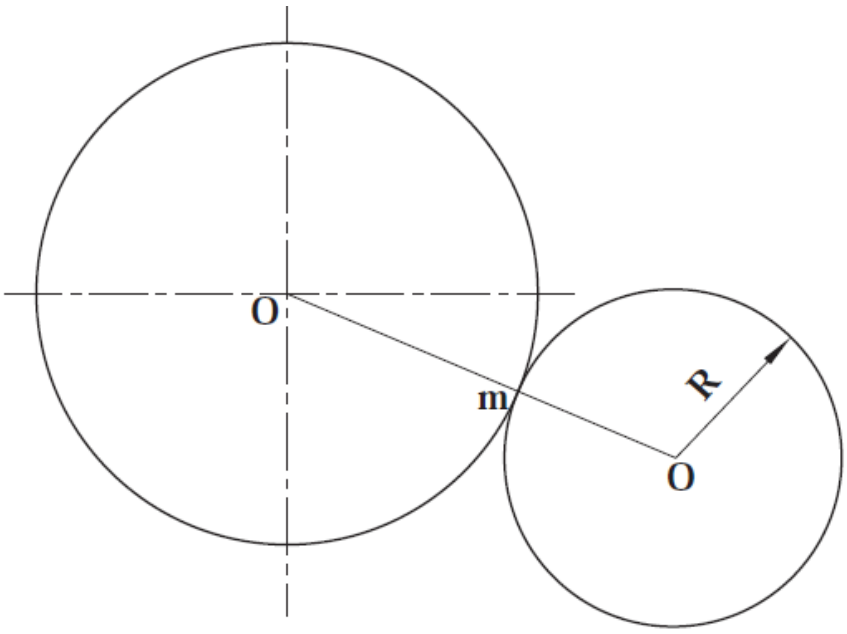
ش (۲۷) مماس داخلی دو دایره

۴- مماس خارجی دو دایره

اگر فاصله بین مراکز دو دایره مساوی به مجموع شعاع ها باشد، در این صورت دو دایره را خارجاً مماس گویند.



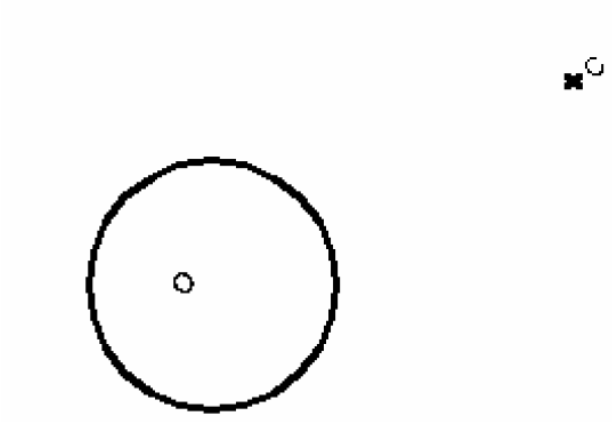
ش (۲۷) مماس خارجی دو دایره



ش (۲۸) مماس خارجی دو دایره

۵- ترسیم مماس از نقطه خارجی دایره

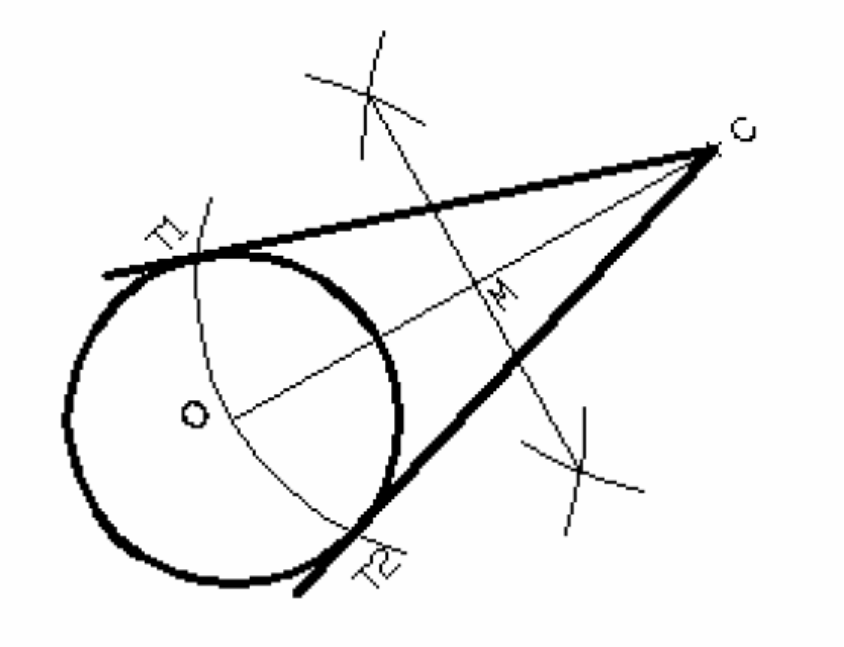
نقطه (C) در خارج دایره (O) موقیعت دارد.



۱- نقطه (C) را به مرکز دایره وصل نموده و خط حاصله را در نقطه (M) نصف مینمایم.

۲- نقطه (M) را مرکز قرار داده به شعاع (C) نیم دایره رسم نموده تا دایره داده شده را در نقطه (T1) و (T2) قطع کند.

بنآ خط (CT1) و (CT2) مماس دایره هستند.



ش (۲۹) مماس خط بر دایره

۶- ترسیم خط مماس خارجی بر دو دایره داده شده

دو دایره با مراکز (O1) و (O2) و شعاع (R1) و (R2) داده شده است و خط مماس خارجی آنها مطلوب است.

۱- با مرکز (O2) و شعاع (R1-R2) یک دایره را رسم مینمایم.

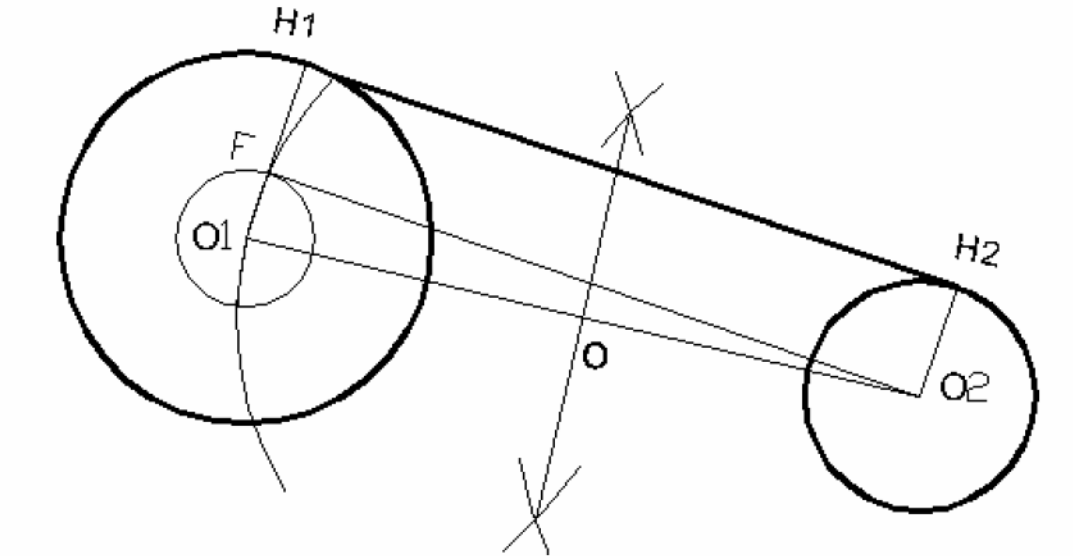
۲- بعدآ فاصله (O1-O2) را در نقطه (X) نصف نموده و به شعاع (X-O1) یک دایره ترسیم نموده تا دایره ترسیم شده اولی را در نقطه (F) قطع کند.

۳- مرکز (O1) را به (F) وصل نموده امتداد میدهیم تا محیط دایره (O1) را در نقطه (H1) قطع نماید.

۴- از مرکز (O2) خط (H2-O2) را موازی به (H1-O1) رسم مینمایم.

۵- خط (H1,H2) عبارت از مماس خارجی دو دایره داده شده است و در صورت که خواسته باشیم خط دیگری

مثل (H1,H2) را به طرف مقابل داشته باشیم . با در نظر داشت متن شماره ۴ و ۵ مماس دیگر نیزبه شکل متناظر ترسیم نمایم.



ش (۳۰) مماس خط بر دو دایره

۷ - ترسیم خط مماس داخلی به دودایره داده شده

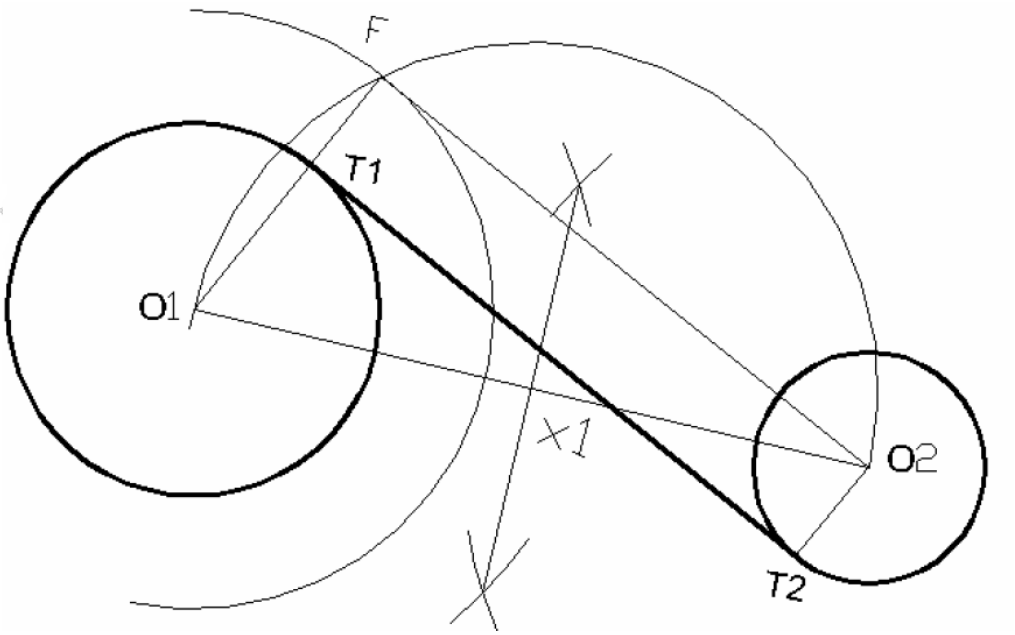
دودایره (R -1) و (R- 2) داده شده ومماس داخلی آنها مطلوب است.

۱- به مرکز (O1) و شعاع (R1+R2) دایره رسم مینمایم.

۲- خط (O1 ,O2) را در نقطه (X) نصف نموده به شعاع (X,O1) دایره دیگر ترسیم نموده تا دایره اولی را در نقطه(F) قطع نماید.

۳- خط (F,O1) دایره (O1) را در نقطه (T1) قطع مینماید.

از نقطه (T1) خط (T1,T2) را موازی به (F,O2) رسم مینمایم.خط (T1,T2) عبارت از مماس داخلی دایره های داده شده است.قابل یاد آوری است که مماس مشابه به شکل متناظر نیز میتوانیم ترسیم نمایم.



ش (۳۱) مماس داخلی خط بر دو دایر

۸- ترسیم یک قوس مماس به یک خط مستقیم ویک قوس داده شده

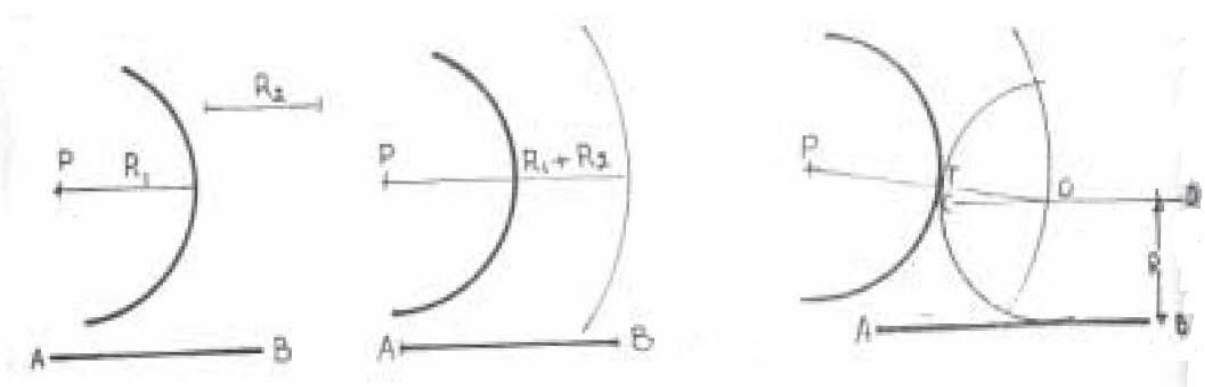
دایره ای (P) را به شعاع (R1) و خط مستقیم (AB) داده شده است .

قوس به شعاع (R2) مماس به هر دومطلب است.

۱- از مرکز (P) و شعاع (R1+R2) قوس رسم مینمایم.

۲- خط (CD) را به فاصله (R2) موازی به (AB) رسم مینمایم.

جایکه خط (CD) قوس ترسیم شده اولی را قطع نماید ، مرکز قوس مماس مطلوب است.



ش (۳۲) مرکز قوس مماس

۹- ترسیم یک قوس، مماس به دوقوس داده شده

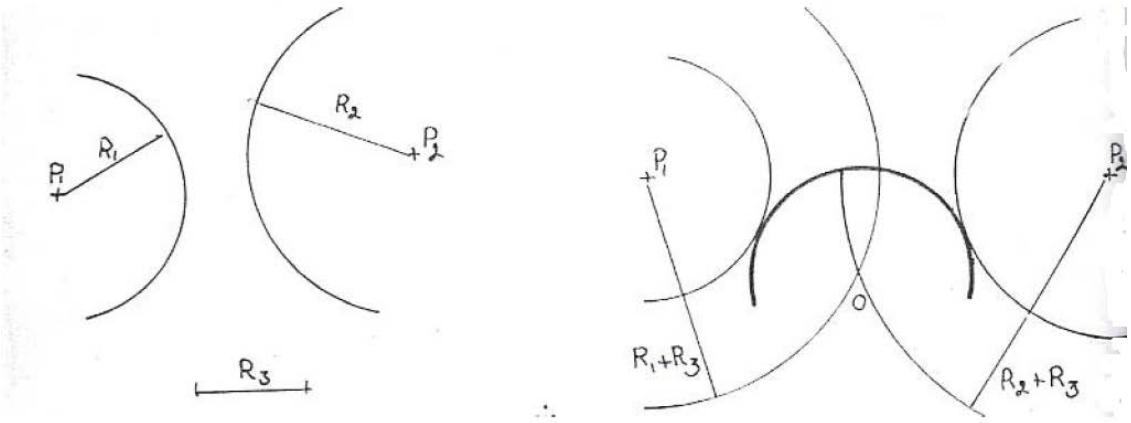
دو قوس به شعاع های (R1) و(R2) به مراکز (P1) و (P2) داریم .

میخواهیم قوس به شعاع (R3) مماس به هردو ترسیم نمایم.

۱- قوس به شعاع (R1+R3) رسم مینمایم.

۲- قوس دیگر به شعاع (R2+R3) رسم میکنیم.

جایکه این دو قوس یکدیگر خود را قطع نمایند، مرکز قوس مماس به دست می اید.



ش (۳۳) مرکز قوس مماس

۱۰- ترسیم قوس مماس به دو دایره تا یکی یا هر دوی آنها را دربرداشته باشد

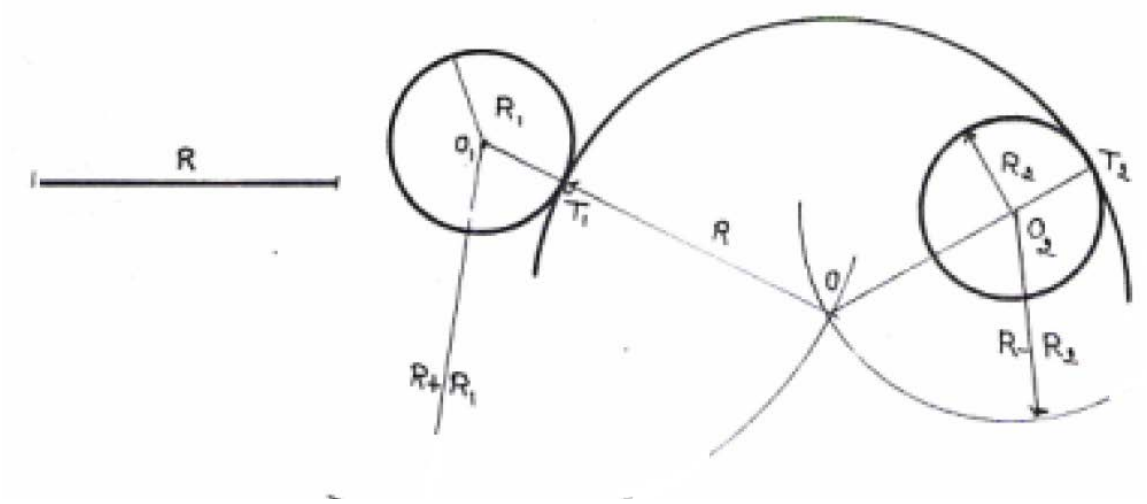
حالت اول

قوس مماس یکی از دو دایره را دربر داشته باشد.

۱- از مرکز (O1) به شعاع (R+R1) قوس رسم مینماییم.

۲- از مرکز (O2) به شعاع (R-R2) قوس رسم مینمایم.

این دو قوس یکدیگر خود را در نقطه (O) قطع نموده که مرکز قوس مماس مورد نظر است.



ش (۳۴) مرکز قوس مماس

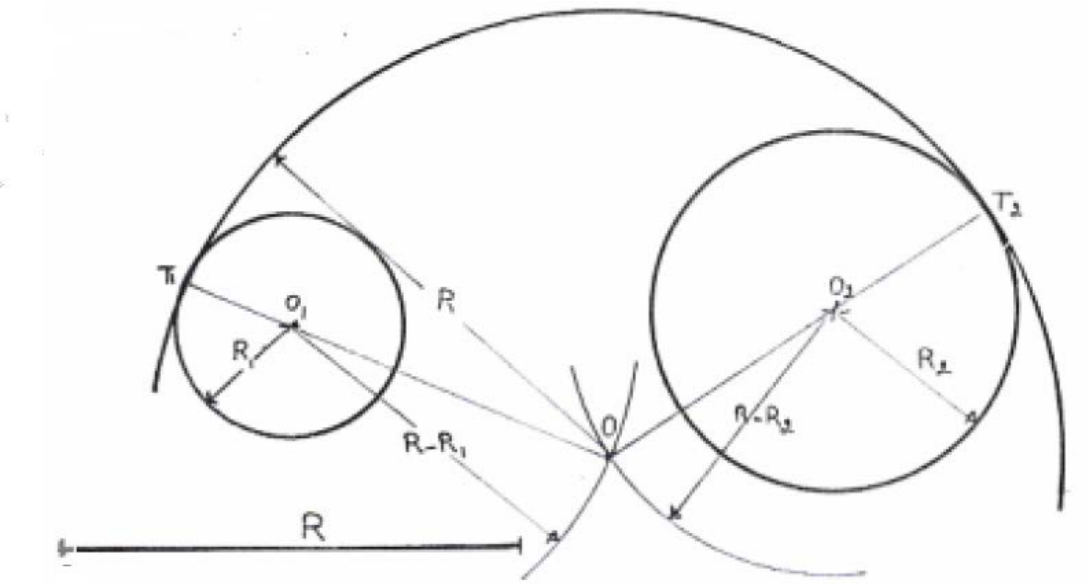
حالت دوم

قوس مماس یکی از دو دایره را دربر داشته باشد.

۱ -از مرکز (O1) به شعاع (R-R1) قوس رسم مینماییم.

۲ -از مرکز (O2) به شعاع (R-R2) قوس رسم مینمایم.

این دو قوس یکدیگر خود را در نقطه (O) قطع نموده که مرکز قوس مماس مورد نظر است.



ش (۳۵) مرکز قوس مماس

فصل سوم

فصل مشترک

فصل مشترک . [فَ لِ مُ تَ رَ] (ترکیب وصفی ، اِ مرکب) (اصطلاح ریاضی) حد مشترک را در اصطلاح اهل ریاضی فصل مشترک گویند. (کشاف اصطلاحات الفنون). رجوع به حد مشترک

کارهای پیشنهادی:

۱- معرفت با کلمات که در متن موضوع (فصل مشترک) بکار رفته است.

طرف، صاف، فصل مشترک، خارجی، داخلی، اتصال، کمکی، حذف

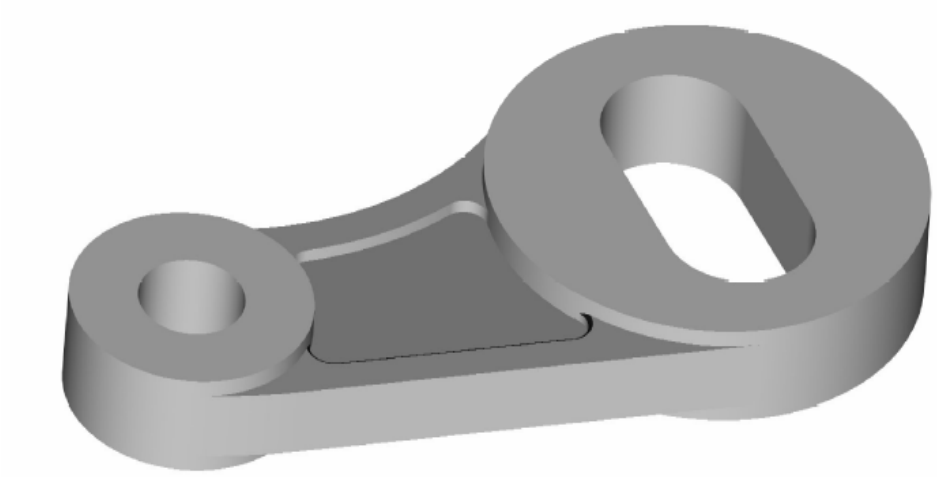
۲- به کلمات که دارای ریشه مشترک است توجه نماید.

اتصال ،فصل ،فصل مشترک دایره ، شعاع فصل مشترک ،نقطه فصل مشترک

۳- متن را بخوانید.

در شکل (۳۶) جزئیات پرزه را نشان می دهد. درینجا بخوبی دیده میشود که خط با دایره چطور وصل گردیده است.

وصل یا اتصال خطوط با دایره ها را بنام فصل مشترک یاد مینماید.



ش (۳۶) فصل مشترک خط بادایره (پرزه)

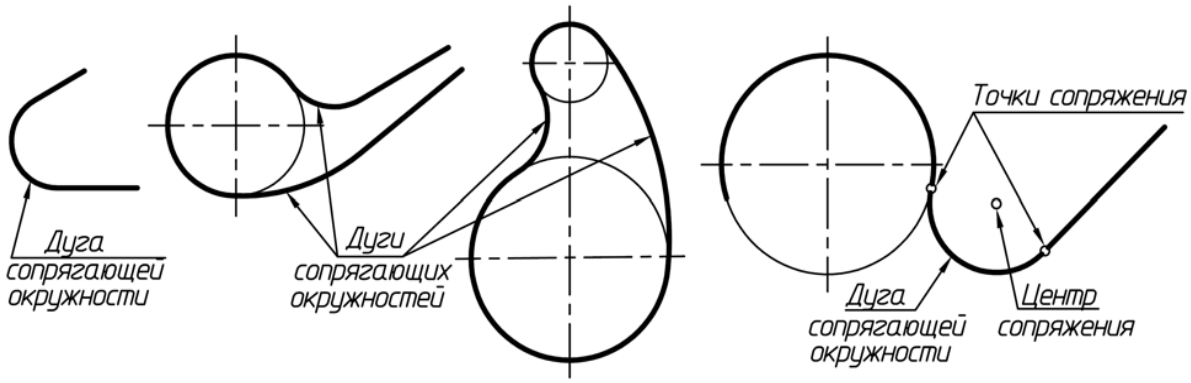
به همین ترتیب ،یک خط مستقی میتواند با خط مستقیم دیگر فصل مشترک داشته باشد.

یک خط منحنی یا منحنی با منحنی دیگر دارای فصل مشترک باشد.

یا یک خط فصل مشترک را با قوس (قسمت از دایره) داشته باشد.

که درینصورت شعاع قوس متذکره را بنام شعاع فصل مشترک یاد مینمایند.

مرکز این قوس مرکز فصل مشترک است،نقطه که خط با منحی یا دایره وصل میگردد بنام نقطه فصل مشترک یاد مینمایند.



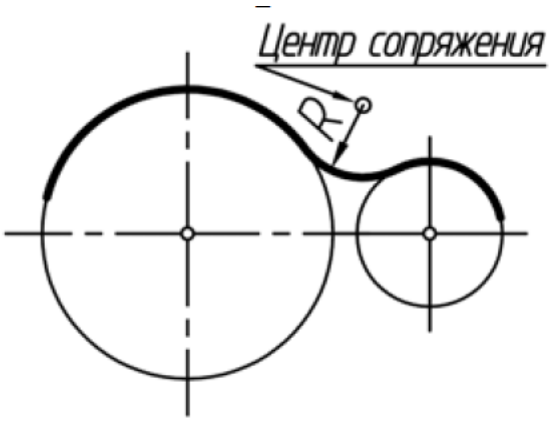
ش (۳۷) فصل مشترک خط با قوس ،خط قوس و دایره، دو دایره و دو قوس ،خط و دایره

فصل مشترک یک خط با دایره و یا هم فصل مشترک یک دایره با دایره دیگر میتواند:

خارجی ، داخلی و یا مختلط (داخلی +خارجی) باشد.

۱- فصل مشترک خارجی

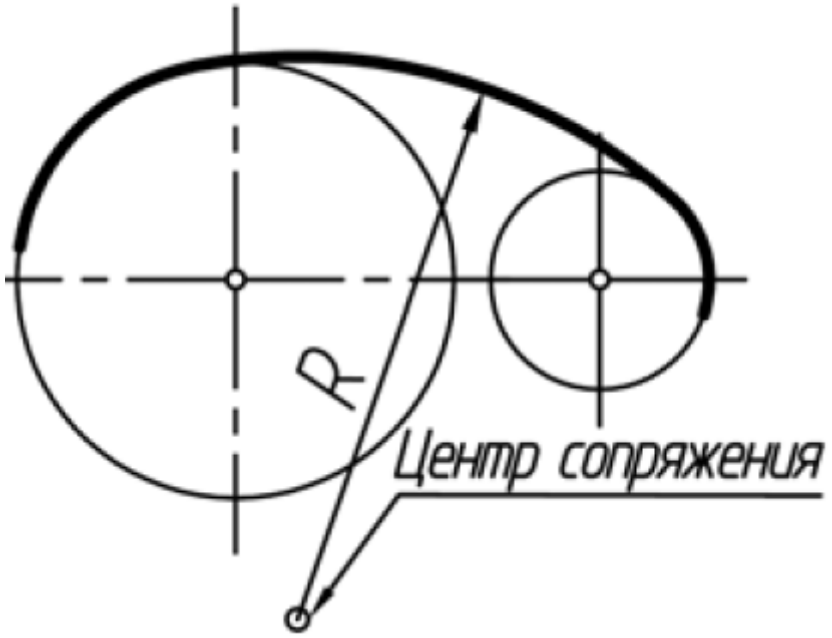
در صورتیکه مرکز قوس فصل مشترک بین دو دایره به طرف خارج از دو دایره موقیعت داشته باشد، این نوع فصل مشترک را بنام فصل مشترک خارجی یاد مینمایند. ش (۳۸) دیده شود.



ش (۳۸) فصل مشترک خارجی

۲- فصل مشترک داخلی

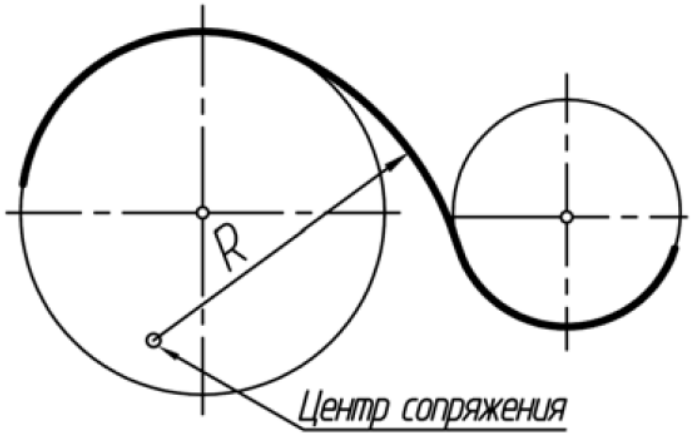
در صورتیکه مرکز قوس فصل مشترک بین دو دایره به طرف داخل از دو دایره موقیعت داشته باشد، این نوع فصل مشترک را بنام فصل مشترک داخلی یاد مینمایند.



ش (۳۹) فصل مشترک داخلی

۳- فصل مشترک مختلط

در صورتیکه مرکز قوس فصل مشترک بین دو دایره به داخل یکی از دایره ها اصابت نماید اینگونه فصل مشترک را بنام فصل مشترک مختلط مینامند.



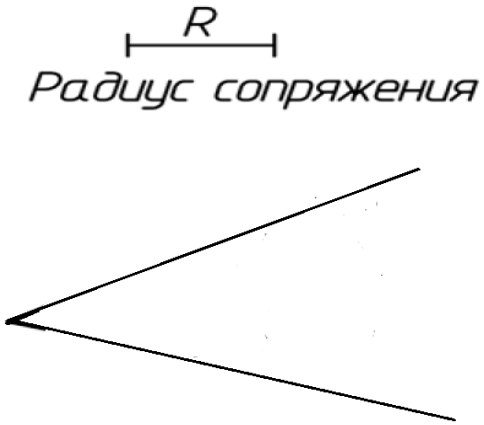
ش (۴۰) فصل مشترک مختلط

۴- مفهوم فصل مشتر ک را ایجاد نماید

مطلب اساسی از این موضع پیدا نمودن مرکز فصل مشترک و نقاط فصل مشترک است، که توسط رسم آنرا میتوان به دست آورد.

<u>تمرین اول</u>

فصل مشترک زاویه حاده ذیل را دریافت نموده ، در صورتیکه شعاع آن مساوی به (R) بوده و فاصله آن از مرکز فصل مشترک الی اضلاع زاویه نیز مساوی به (R) باشد.



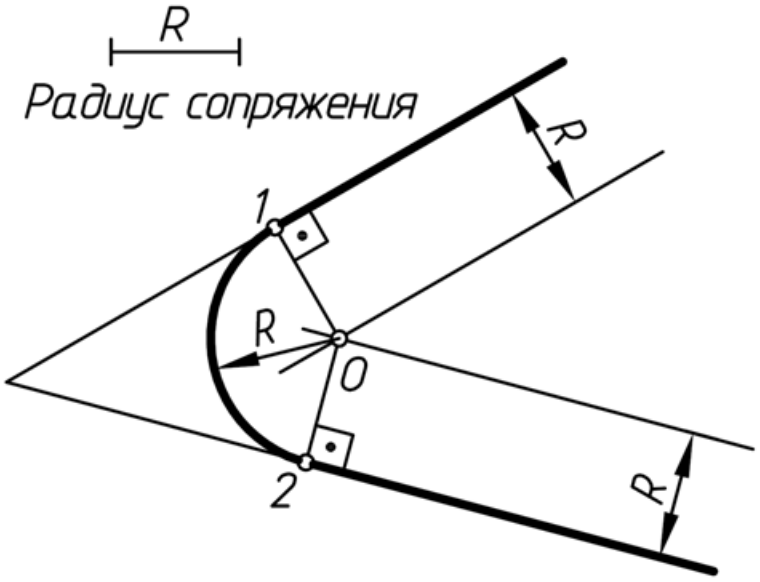
ش (۴۱) یک زاویه حاده و شعاع داده شده

طریقه ترسیم :

برای در یافت فصل مشترک دو خط کمکی وموازی به اضلاع زاویه داده شده را ترسیم نموده ، نقطه تقاطع این دو خط کمکی را (O) نامیده که این (O) مرکز فصل مشترک نیزاست.

برای دریافت نقطه فصل مشترک از مرکز (O) خطوط قایم با لای اضلاع زاویه داده شده ترسیم مینمایم.درینجا دو نقطه (۱) و (۲) به دست می آید.

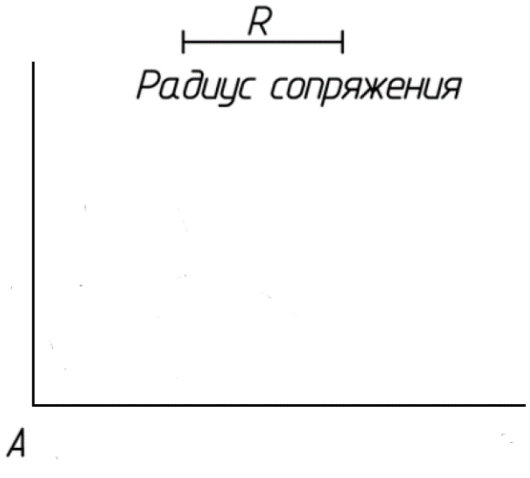
بعدآ نقطه (O) را مرکز گرفته به شعاع (R) نقاط (۱) و (۲) را ذریعه قوس وصل نموده نقاط فصل مشترک به دست می آید.



ش (۴۲) فصل مشترک زاویه حاده

تمرین دوم

فصل مشترک زاویه قایمه ذیل را دریافت نموده در صورتیکه شعاع آن مساوی به (R) بوده و فاصله آن از مرکز فصل مشترک الی اضلاع زاویه نیز مساوی به (R) باشد.



ش (۴۳) زاویه قایمه و شعاع داده شده

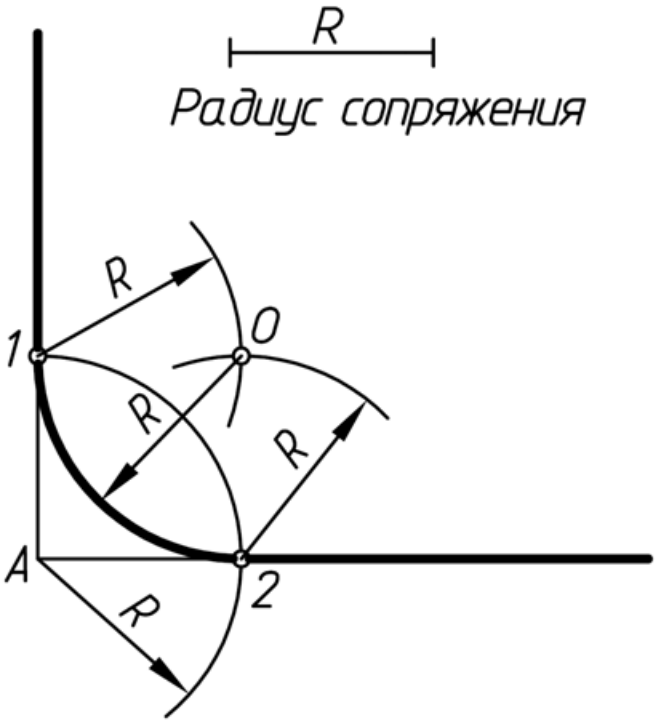
طریقه ترسیم :

نقطه داده شده (A) را مرکز قرار داده به شعاع (R) یک قوس رسم نموده تا اضلاع زاویه داده شده را در نقاط (۱) و (۲) قطع نماید.

۱- نقطه (۱) را مرکز قرار داده به شعاع (R) به طرف داخل زاویه قوس رسم مینمایم.

۲- نقطه (۲) را مرکز قرارداده به شعاع (R) به داخل زاویه قوس ترسیم مینمایم.این تقاطع قوس ها را (O) مینامیم.

(O) را مرکز قرار داده به شعاع (R) قوس رسم نموده که نقا ط (۱) و (۲) را اتصال نماید.این نقاط اتصال را نقاط فصل مشترک مینامند.

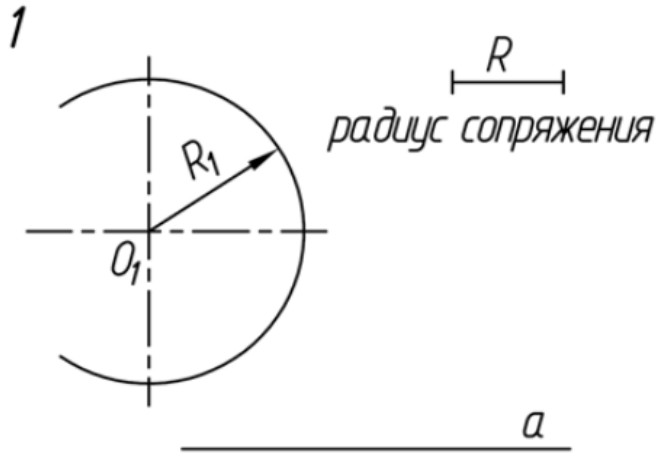


ش (۴۴) فصل مشترک زاویه قایمه

تمرین سوم

فصل مشترک خط با دایره

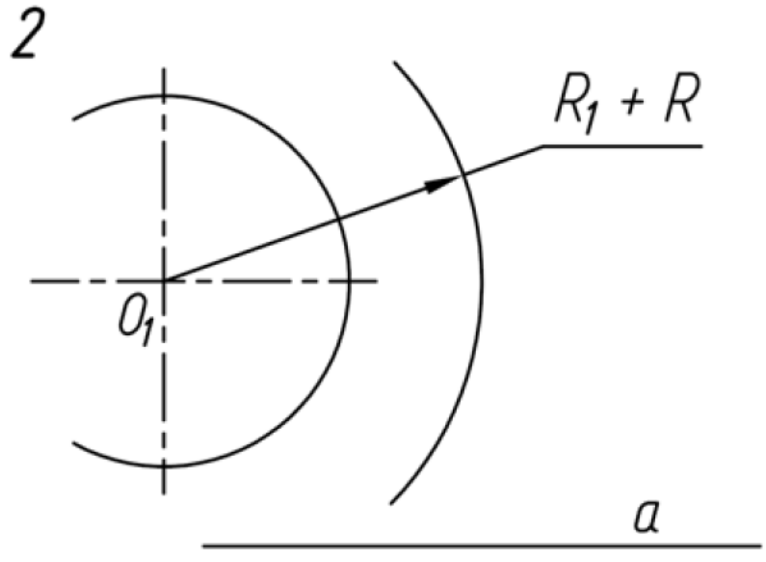
فصل مشترک خارجی قوس و خط افقی داده شده را دریابید در صورتیکه شعاع فصل مشترک مساوی به (R) باشد.



ش (۴۵) قوس ، مرکز دایره و شعاع داده شده

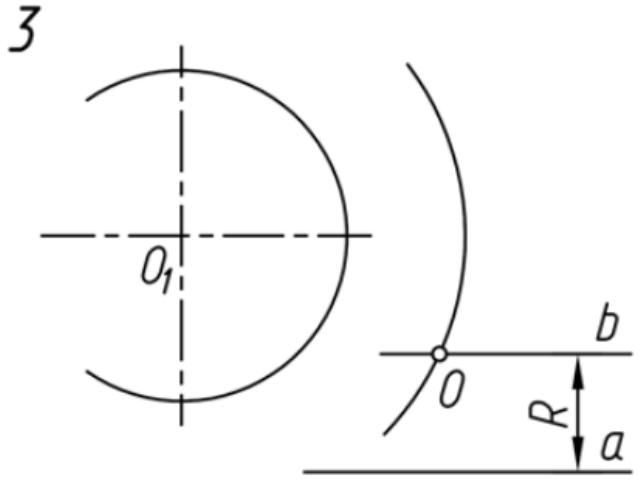
طریقه ترسیم :

اولآ (O1) یعنی مرکز قوس داده شده را مرکز قرار داده به شعاع (R) یک قوس دیگر ترسیم مینمایم.



ش (۴۶) قوس ترسیم شده به شعاع (R1+R)

بعدآ یک خط کمکی به اندازه شعاع (R) موازی به خط داده شده (a) رسم نموده که قوس رسم شده دومی را در نقطه (O) قطع کند.



ش (۴۷) پیدا نمودن (O)

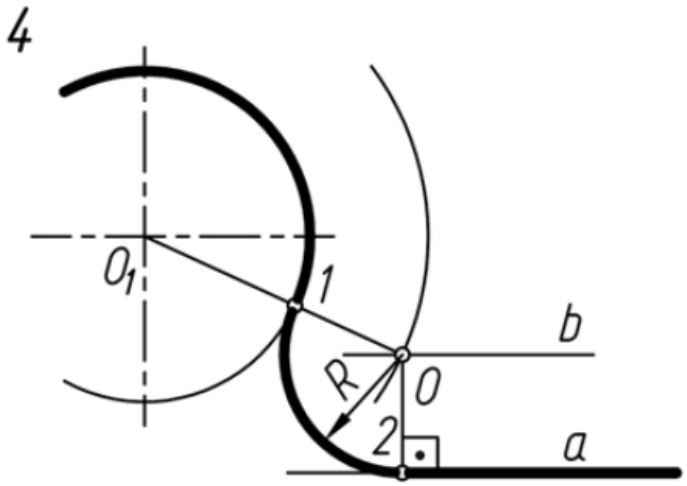
(O) نقطه مرکز فصل مشترک بین خط (a) و قوس داده شده میباشد.

بعدآ از (O) عمود با لای خط (a) رسم و از طرف دیگر (O را به مرکز دایره اولی (O1) وصل مینمایم.

دو نقطه (۱) و (۲) به دست می آید.

بعدآ (O) را مرکز قرار داده به شعاع (R) قوس رسم نموده تا نقاط (۱) و (۲) را ذریعه قوس ، به قوس داده شده و خط (a) وصل نماید.

بنآ نقاط (۱) و (۲) نقاط فصل مشترک اند.

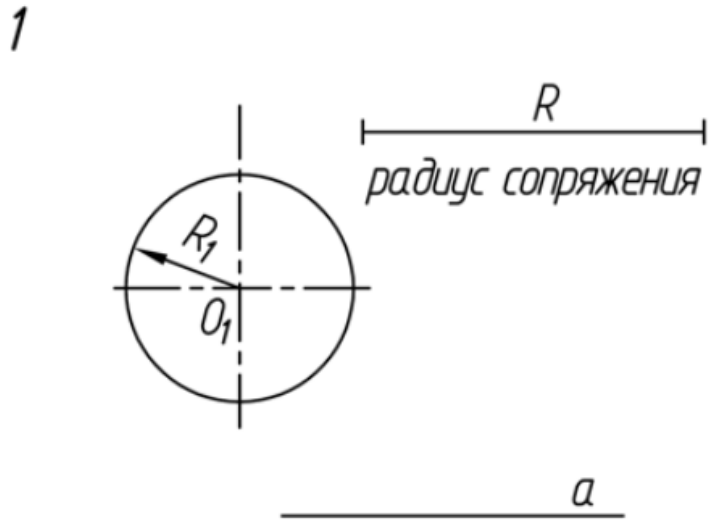


ش (۴۷) فصل مشترک خط با قوس

تمرین چهارم

فصل مشترک خارجی

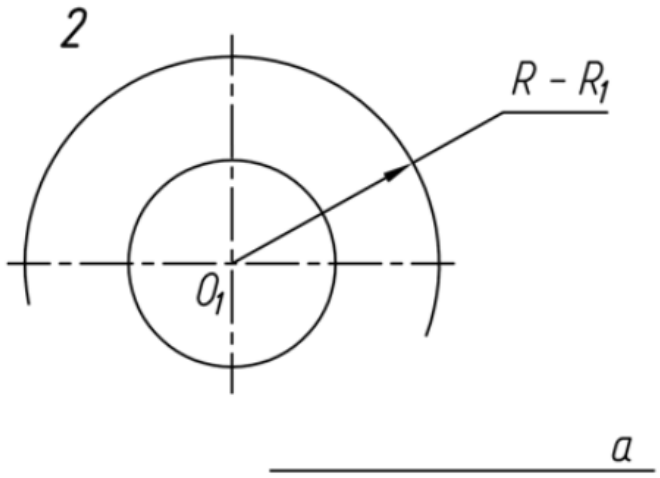
یک دایره به شعاع (R1)و مرکز (O1) و یک خط افقی (a) وشعاع (R) داده شده است،فصل مشترک دایره و خط مستقیم را در یافت نمایید؟



ش (۴۸) دایره ، خط و شعاع داده شده

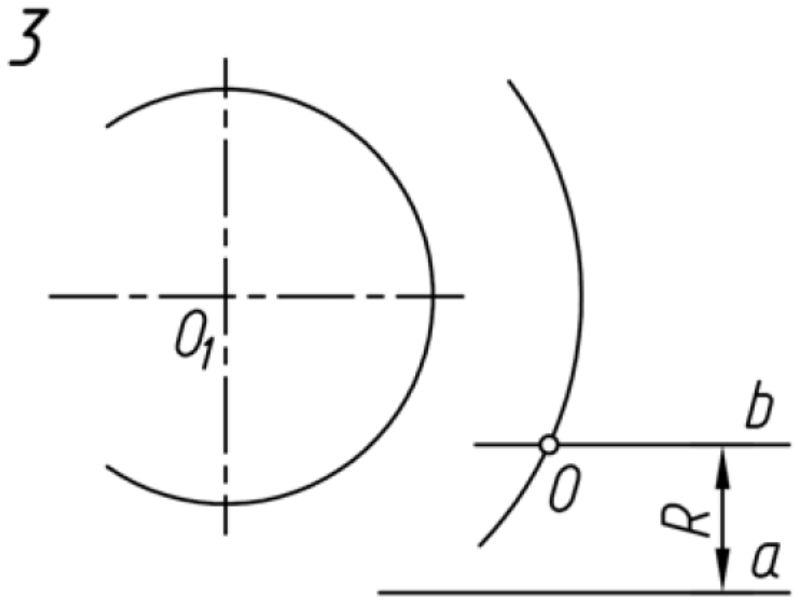
طریقه ترسیم:

اولآ از مرکز دایره (O1) به شعاع (R-R1) یک نیم دایره رسم نموده



ش (۴۹) ترسیم نیم دایره به شعاع (R-R1)

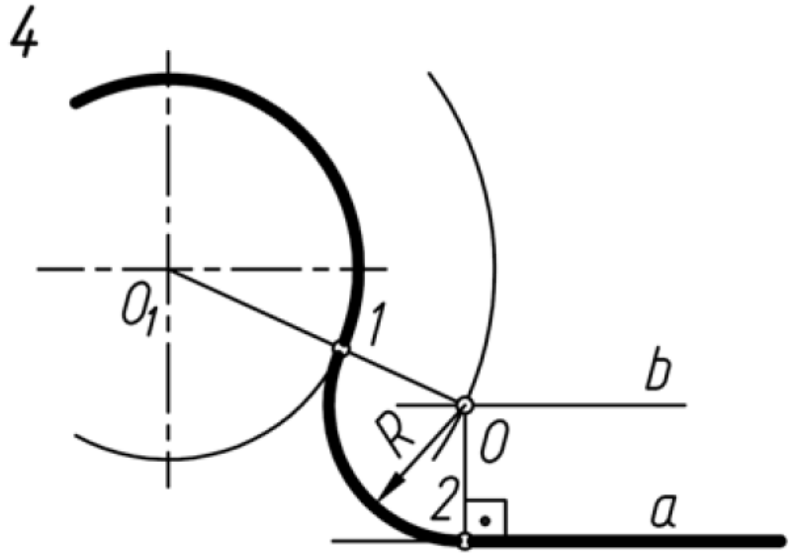
بعد خط کمکی به اندازه شعاع (R) و موازی به خط داده شده (a) ترسیم نموده که نیم دایره یا قوس فوق را قطع نماید ،نقطه تقاطع خط کمکی و قوس را (O) مینامیم.



ش (۵۰) پیدا نمودن مرکز فصل مشترک

از نقطه (O) عمود بر خط (a) رسم نموده بعدآ (O) را به (O1) وصل مینمایم.سپس (O) را مرکز قرار داده به شعاع (R) یک قوس رسم نموده که خط

(a) را در نقطه (2) ودایره داده شده را در نقطه (1) قطع نماید.نقاط (۱) و (۲) عبارت از نقاط فصل مشترک و (O) مرکز فصل مشترک میباشد.

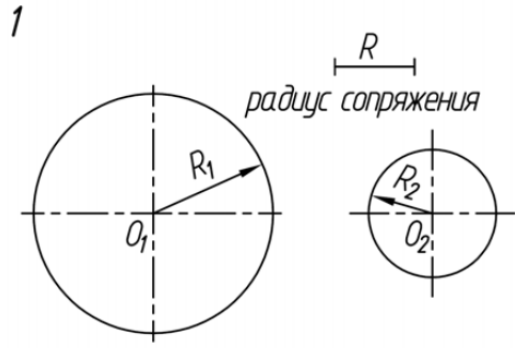


ش (۵۱) فصل مشترک خط و دایره یا فصل مشترک خارجی

تمرین پنجم

فصل مشترک خارجی دو دایره

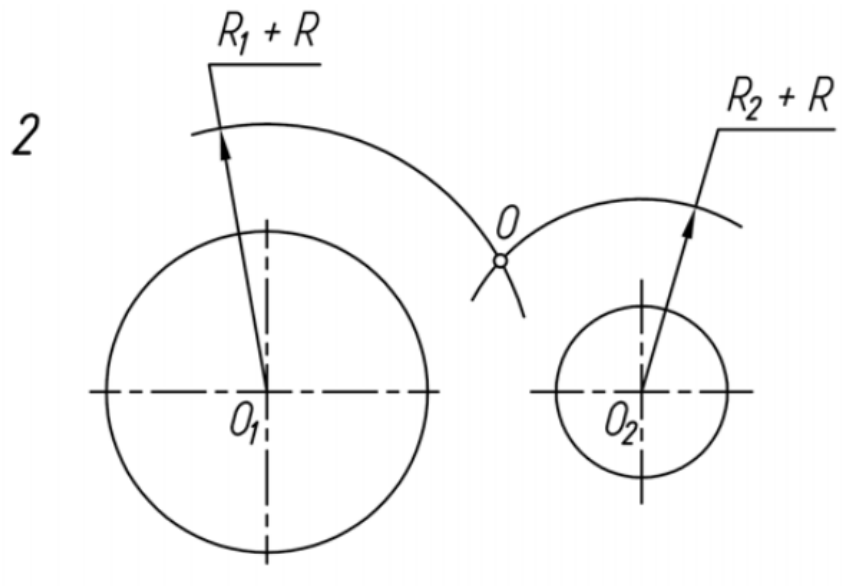
دو دایره به مراکز (O1) و (O2) و شعاع های (R1) و (R2) داده شده است،همچنان شعاع (R) ثابت است.فصل مشترک این دو دایره را به طریقه ذیل ترسیم مینمایم.



ش (۵۲) دو دایره و شعاع داده شده

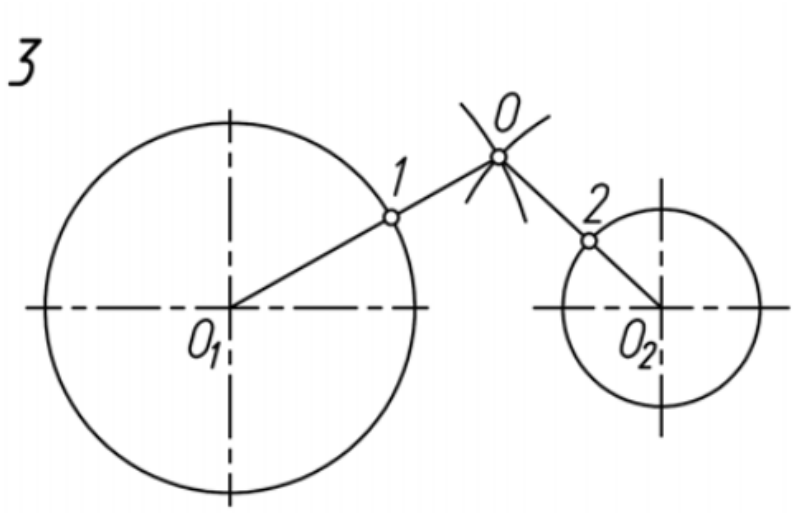
طریقه ترسیم :

اولاً مرکز دایره اولی (O1) را مرکز قرارداده به شعاع (R1+R) یک قوس رسم نموده بعداً مرکز دایره دومی (O2) را مرکز قرارداده به شعاع (R2+R) یک قوس ترسیم مینمایم. تقاطع این دو قوس را (O) مینامیم.



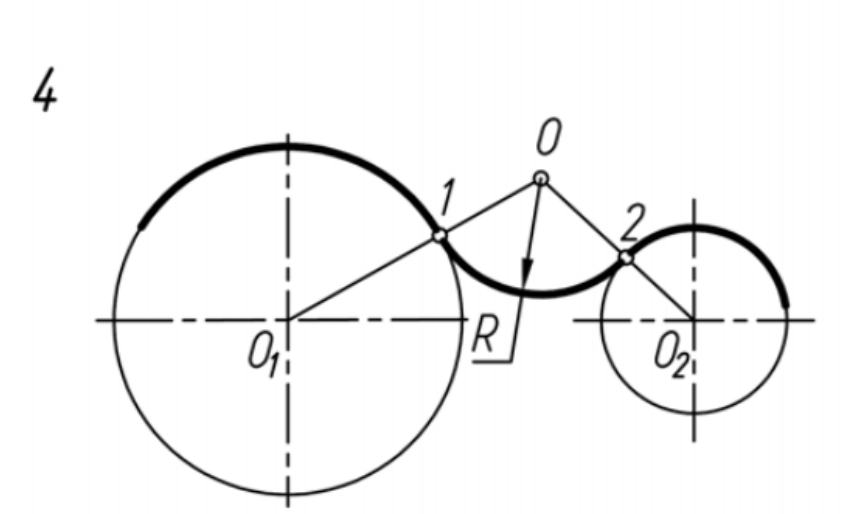
ش (۵۳) پیدا نمودن مرکز فصل مشترک

بعداً (O) به مرکز دایره اولی (O1) و سپس(O) را به مرکز دایره دومی(O2) وصل نموده که محیط دایره اولی را در نقطه (۱) و مرکز دایره دومی را در نقطه (۲) قطع نماید.



ش (۵۴) اتصال مرکز فصل مشترک با مراکز دایره ها

(O) را مرکز قرارداده به شعاع (R) طوری قوس رسم نموده که دو نقاط (۱) و (۲) راباهم وصل نماید.(O) را مرکز فصل مشترک و نقاط (۱) و (۲) را نقاط فصل مشترک یاد مینمایند.

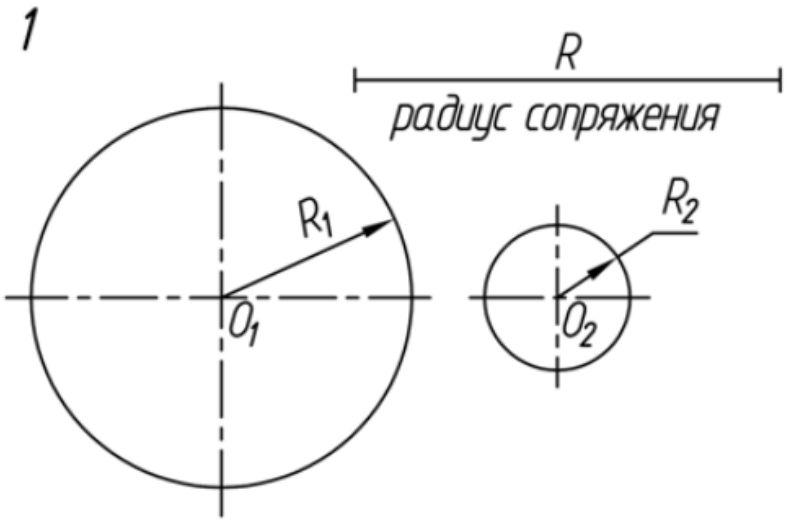


ش (۵۵) فصل مشترک خارجی

تمرین ششم

فصل مشترک مختلط

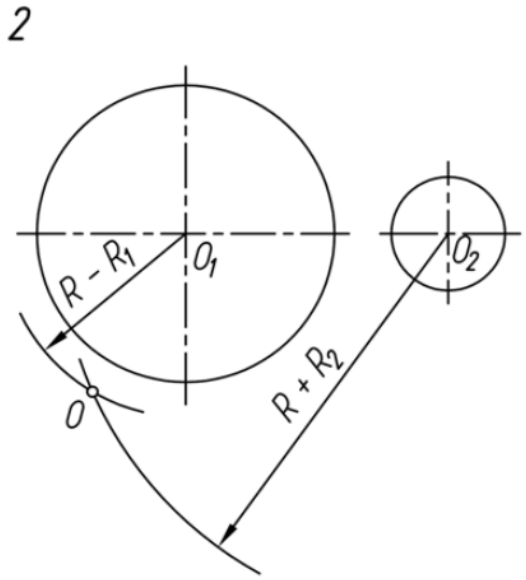
دو دایره به مراکز (O1) و (O2) و شعاع های (R1) و (R2) داده شده است،همچنان شعاع(R) ثابت است.فصل مشترک این دو دایره را به طریقه ذیل ترسیم مینمایم.



ش (۵۶) دو دایره و شعاع داده شده

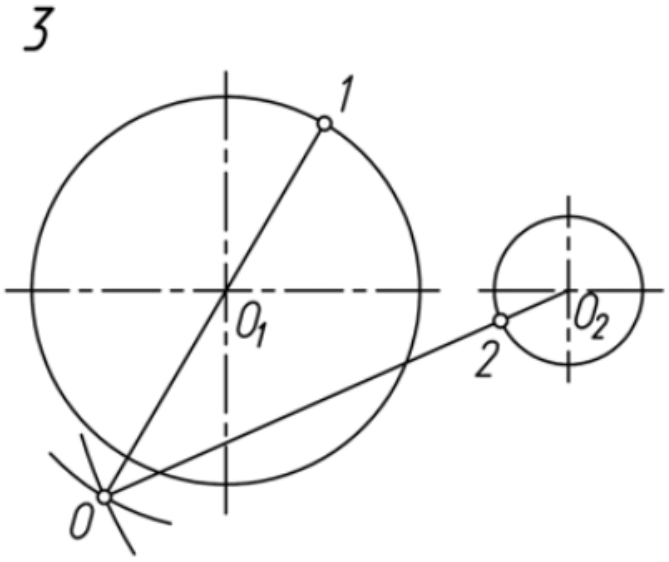
طریقه ترسیم :

اولآ (O1) را مرکز قرار داده به شعاع (R-R1) یک قوس رسم ،بعدآ (O2) را مرکز قرارداده به شعاع (R+R2) قوس رسم مینمایم .این دو قوس یکدیگر خویش را قطع مینمایند ،نقطه تقاطع این دو قوس را (O) مینامیم.



ش (۵۷) پیدا نمودن مرکز فصل مشترک

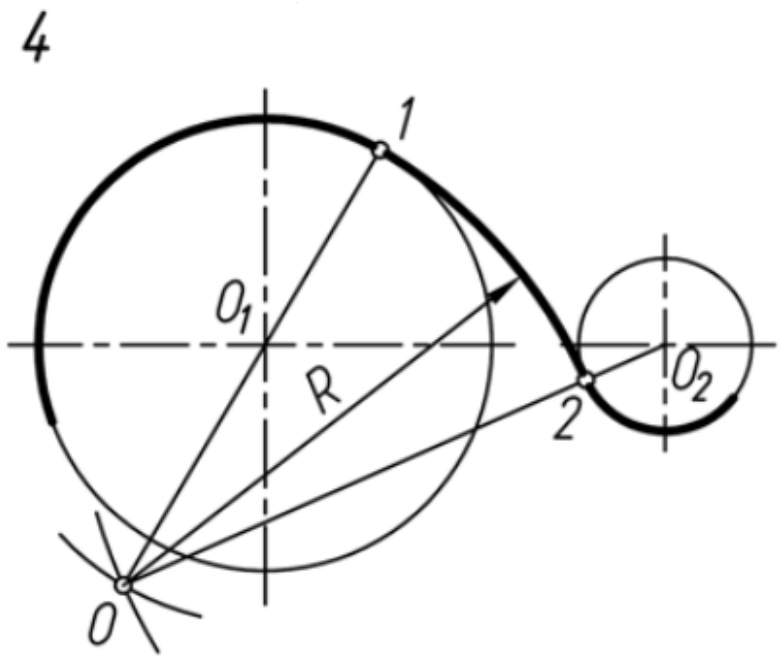
بعدآ نقطه (O) را به مرکز دایره (O1) وصل و امتداد داده تا محیط دایره را در نقطه (1) قطع نماید، همچنان (O) را به مرکز دایره (O2) وصل که محیط دایره را در نقطه (2) قطع مینماید.



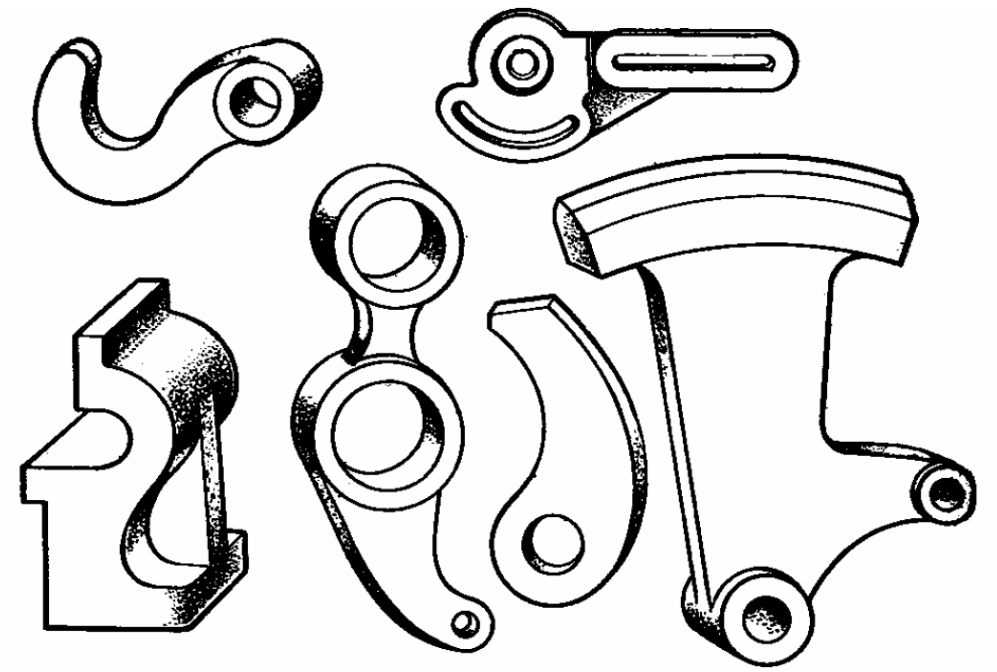
ش (۵۸) اتصال مرکز فصل مشترک با مراکز دایره ها و امتداد یکی آن به محیط دایره

بعداً (O) را مرکز قرار داده به شعاع (R) طوری قوس رسم مینمایم که نقطه (1) را با نقطه (2) وصل نماید.

درینجا (O) مرکز فصل مشترک و نقاط (1) و(2) نقاط فصل مشترک اند.



ش (۵۹) فصل مشترک مختلط



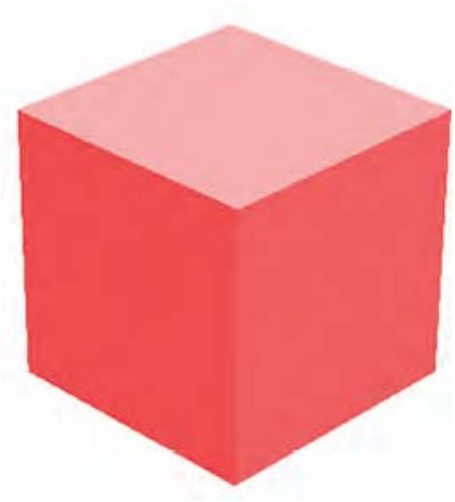
ش (۶۰) انواع فصل مشترک در رسم پرزه ها

فصل چهارم
آشنایی با اجسام هندسی

قبل از بحث دربارهٔ چگونگی رسم سه نما لازم است احجام سادهٔ هندسی را، که نقش مهمی در شکل گیری احجام مرکب دارند، بشناسیم. لازم است یادآوری شود که حجم های مورد اشاره اَشکالی سه بعدی 3Dهستند، یعنی وجوه تشکیل دهندهٔ آن ها در سه جهت محورهای X، Y و Z امتداد دارند. اما همان طور که بعداً اشاره خواهد شد نماهای ترسیمی از احجام، تصاویردوبعدی 2Dخواهند بود، یعنی اضلاع آن ها فقط در دو جهت از محورهای مختصات، که با توجه به نوع دید ممکن است جهات X و Y یا X و Z یا Y و Z باشد، امتداد دارند.

۱- مکعب Cube

شاید ساده ترین حجم هندسی، مکعب باشد و آن حجمی است که تشکیل شده است از شش مربع که طول اضلاع آن ها با یکدیگرمساوی است. به عبارت دیگر، مکعب حجمی است که اندازهٔ اضلاع آن در جهات طول و عرض و ارتفاع با یکدیگر مساوی است.



ش (۶۱) مکعب در تصویر سه بعدی

۲- مکعب مستطیل Box

حجمی است شبیه مکعب با این تفاوت که اضلاع آن در سه جهت طول و عرض و ارتفاع با یکدیگرمساوی نیستند.

ش (۶۲) مکعب در تصویر سه بعدی

اگر یک مکعب یا مکعب مستطیل را بررسی کنید ملاحظه خواهید کرد که دارای شش وجه و دوازده ضلع است. به عبارت دیگر، هر مکعب یا مکعب مستطیل تشکیل شده است از دوازده ضلع که چهار به چهار در سه جهت طول ها، عرض ها و ارتفاع ها با یکدیگر موازی هستند. توجه به این نکته شما را در تجسم و ترسیم اَشکال سه بعدی بسیار یاری خواهد نمود.

۳- منشور Prism

همانطور که در شکل ذیل ملاحظه می کنید، منشور حجمی است که دارای دو قاعده موازی چند ضلعی است.گفتنی است اگر قاعده های منشور سه ضلعی باشد ویدج (Wedge) تشکیل خواهد داد.

ش (۶۳) منشور در تصویر سه بعدی

ش (۶۴) منشور در تصویر سه بعدی

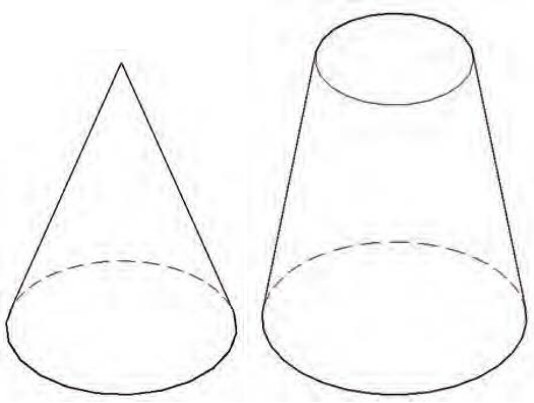
۴- استوانه Cylinder

همانطور یکه در شکل ذیل ملاحظه می کنید، استوانه حجمی است مدور که قاعده های آن از دو دایره مساوی، که با یکدیگر موازی هستند، تشکیل شده است. به عبارت دیگر، اگر یک چهار ضلعی به دور یکی از اضلاعش دَوَران نماید استوانه تشکیل خواهد شد.

ش (۶۵) استوانه در تصویر سه بعدی

۶- مخروط Cone

همان طور که در اشکال ذیل ملاحظه می کنید، مخروط حجمی است که از دوران یک مثلث متساوی الاضلاع یا متساوی الساقین به دور ارتفاع آن به دست می آید ودارای یک قاعدة دایره ای شکل و یک رأس است. اگر مخروط را از محلی عمود بر ارتفاع آن برش بزنیم مخروط ناقص ایجاد می شود که مطابق شکل ذیل دارای دو قاعدة دایره ای شکل ، با اندازه های متفاوت خواهد بود.

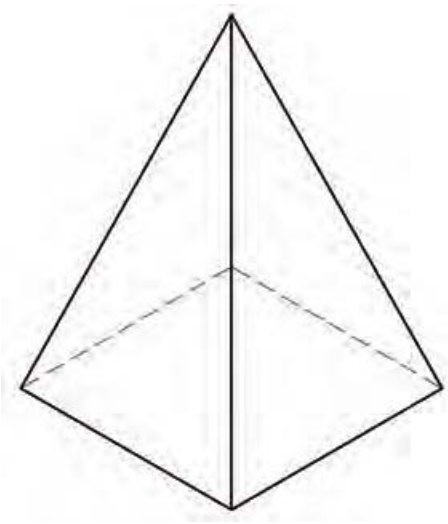


ش (۶۶) استوانه در تصویر سه بعدی(خطی)

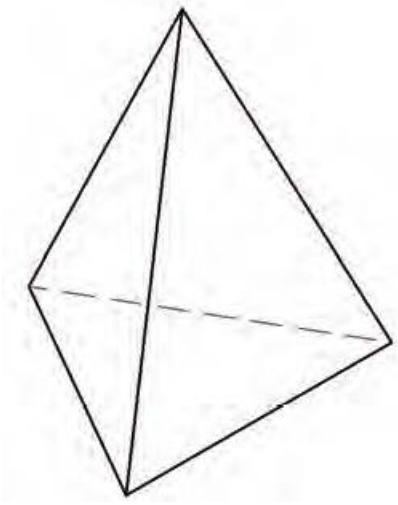
ش (۶۷) استوانه در تصویر سه بعدی

۷- هرم pyramid

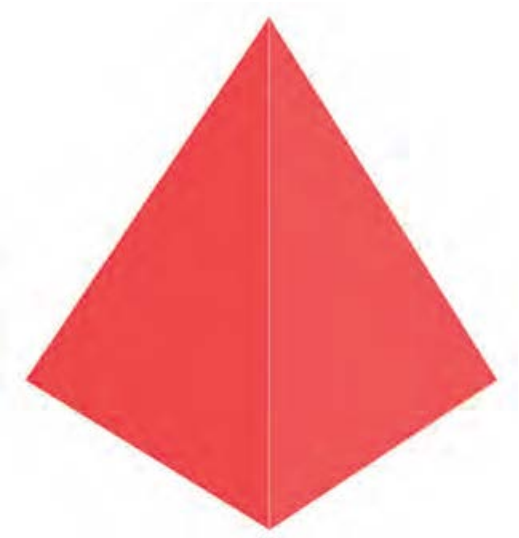
همان طور که در اشکال ذیل ملاحظه می کنید هرم حجمی است که با توجه به شکل قاعدهٔ آن از سه یا چهار وجه مثلث الشکل تشکیل شده است. در صورتی که قاعدهٔ هرم مربع باشد، علاوه بر چهار وجه مثلث شکل، یک وجه مربع شکل نیز دارد و با توجه به شکل قاعده، به دو نوع هرم مربع القاعده و مثلث القاعده تقسیم می شوند.



ش (۶۸) حرم در تصویر سه بعدی (خطی)



ش (۶۹) حرم در تصویر سه بعدی (خطی)



ش (۷۰) در تصویر سه بعدی

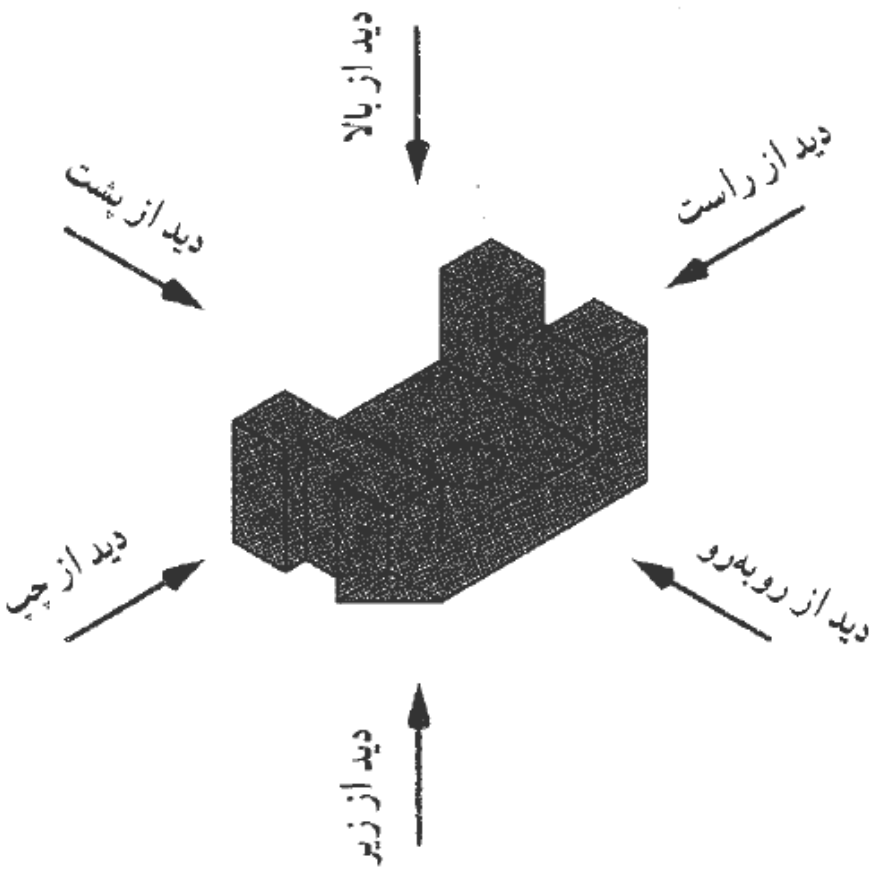
۸- کره Sphere

کره حجمی است که از دوران یک نیم دایره یا دایره به دور قطر آن به دست می آید.

ش (۷۱) کره در تصویر سه بعدی

فصل پنجم

نما ها

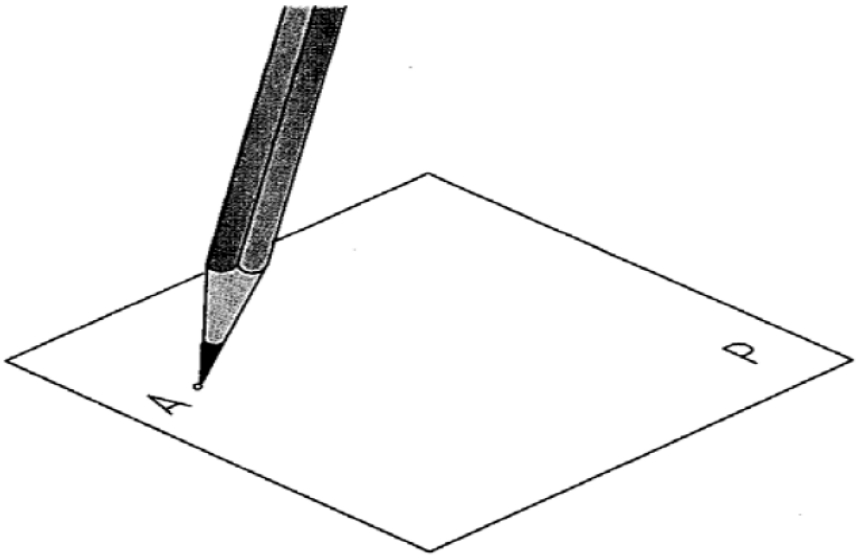


ش (۷۲) تشریح نما های یک پرزه

قبل از آنکه به مبحث نما بپردازیم لازم است تانخست به مفاهیم ذیل توجه نمایم.

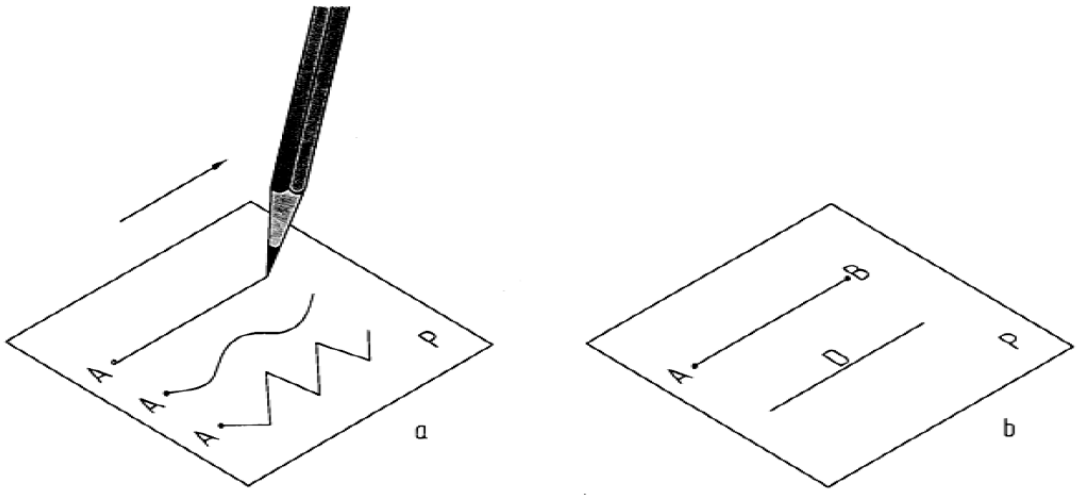
مفاهیم اساسی : نقطه ، خط ، مستوی (صفحه) حجم این مفاهیم ،مفاهیمی اولیه بوده که به درستی قابل تعریف نبوده ولی باید آنها را پذیرفت.

نقطه : کوچکترین جز یک جسم است که میتوان به اثر نوک تیزپنسل و یک نام مثلاً (A) روی مستوی یا صفحه کاغذ معرفی نمود.



ش (۷۳) نقطه به روی صفحه

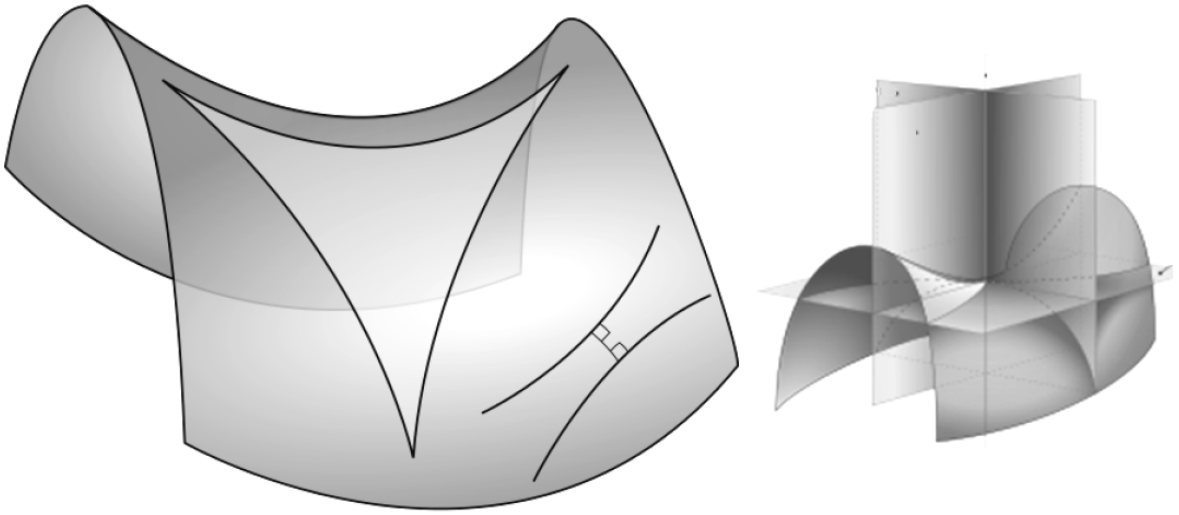
خط : خط از حرکت دو نقطه بدست می آید،خط میتواند دارای ضخامت های مختلف و اشکال مختلف باشد.خط را میتوان با یک جرف مثلاً (D) و یا دو نقطه (A) و (B) نامگذاری نمود.



ش (۷۴) اشکال خط به روی صفحه

مستوی یا صفحه : از حرکت خط حاصل میشود ، زیرا میتوان گفت که مستوی سطحی است کاملاً هموار یا دارای خم (منحنی) که آنرا به یک حرف مثلاً

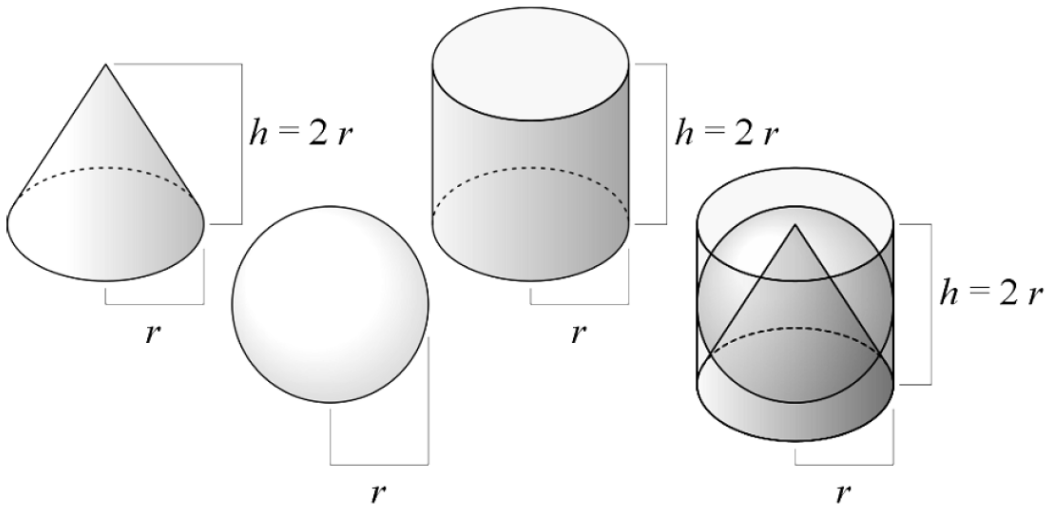
(P) یعنی (Page) معرفی کرد. بنآ میتوان گفت که از برخورد دو مستوی خط بوجود می آید.



ش (۷۵) اشکال صفحه

حجم : مقدار از فضا است که به وسیله یک جسم اشغال میشود.

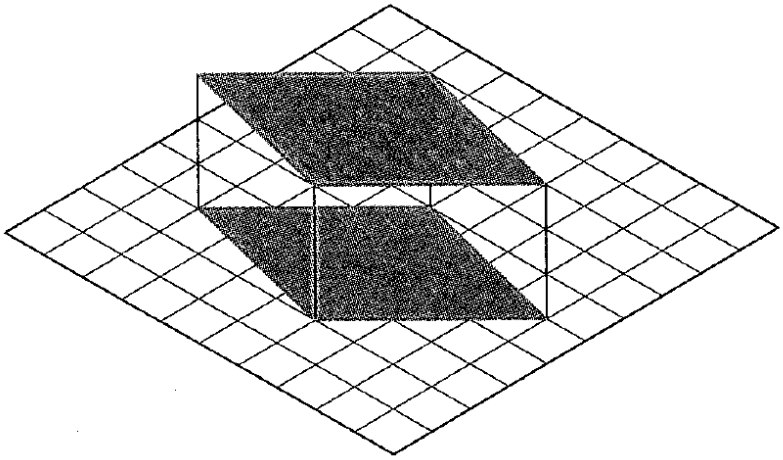
در شکل ذیل حجم های را می بینیم که در مورد آنها قبلاً آشنایی داشته و در صنعت از آنها و یا هم از ترکیب آنها استفاده اعظمی صورت میگیرد.



ش (۷۶) اشکال حجم در فضا

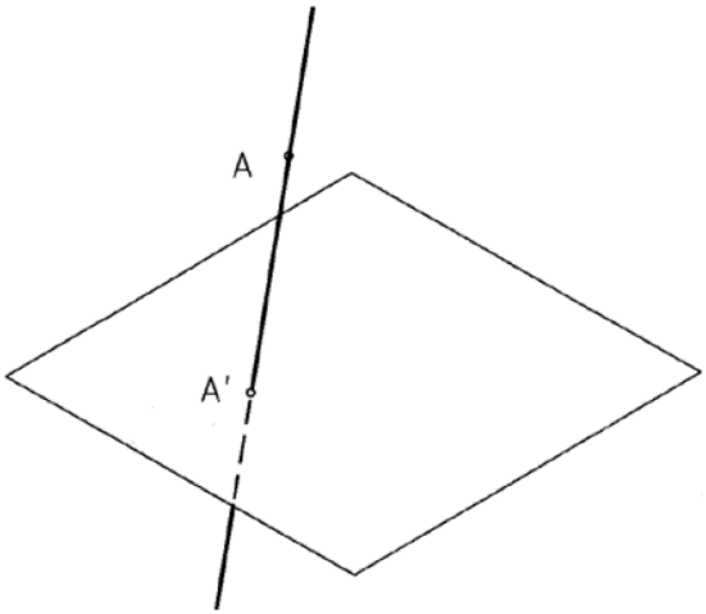
نما : نما در حقیقت سایه ای از نقطه، خط ،سطح ،و یا هم حجم است.

سایه - سطحی است سیاه و بدون نور، اما طرح معمولاً در نقشه کشی شکلی است که همه نقاط وخط ها یعنی لبه های موجود از آن معرفی شده باشد.



ش (۷۷) نمای یک صفحه

تعریف نما از لحاظ هندسه : اگر خطی از نقطه (A) بگذرد و صفحه (P) را در نقطه (A`) قطع نماید، ( A`) را نمای (A) نامند.

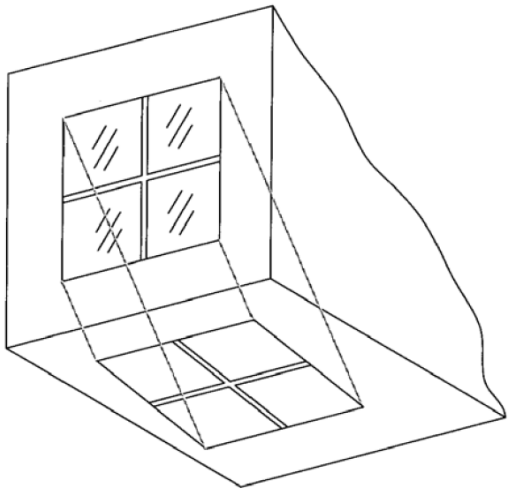


ش (۷۸) نمای نقطه

برای ترسیم یک نما و یا نقشه باید جسم ،صفحه از نما و شعاع آ نرا داشته باشیم.در شکل فوق (`AA) شعاع تصویر اند.

اگر(`AA) بر (P)عمود باشد، نما را عمود و در غیر آن نما مایل است، به همین ترتیب اگر شعاع های نما همه موازی باشند، نما را موازی گویند،

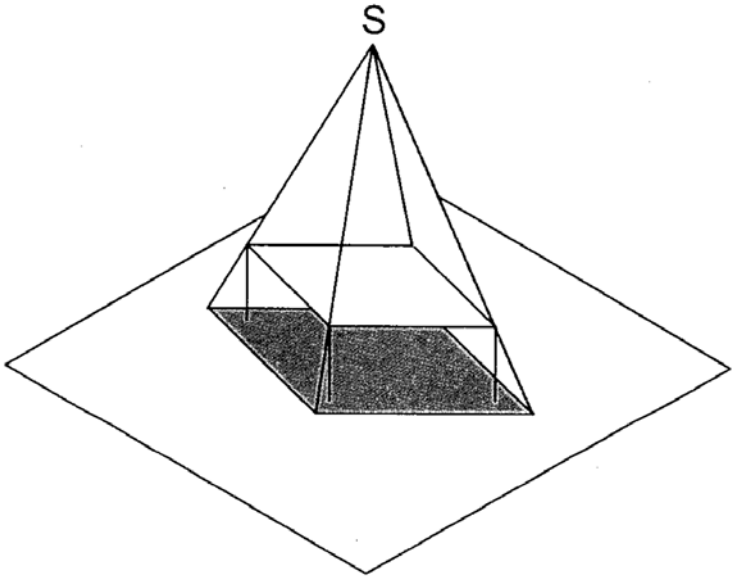
مانند : شعاع تابش آفتاب.



ش (۷۹) نمای تصویر

اگر شعاع های نور از یک منبع یا مرکز بتابد ، نما را مرکزی گویند.

مانند: آنچه که از نور یک چراغ آویزان به دست می آید.



ش (۸۰) نمای مرکزی یک تصویر

نمای خط :

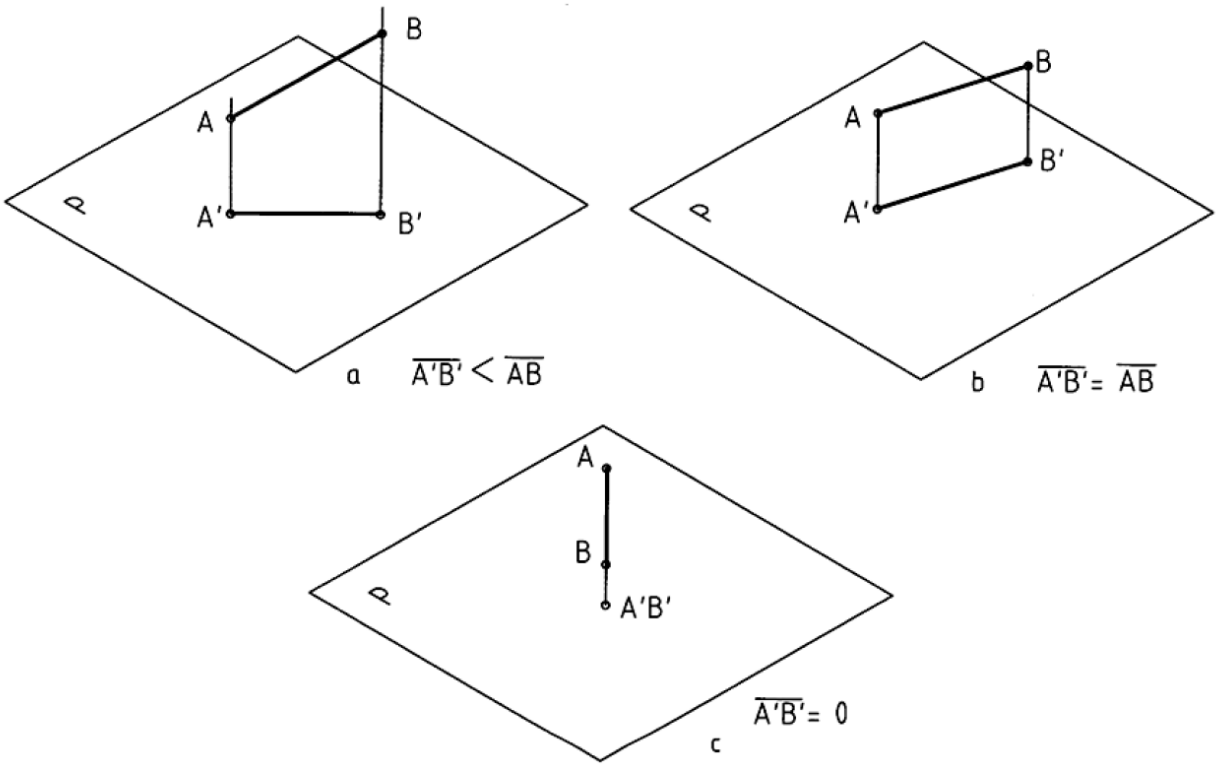
برای به دست آوردن نمای یک خط مستقیم کافی است که نمای دو نقطه آنرا داشته باشیم در ضمن همه نقشه های صنعتی با روش عمودی ترسیم میشوند، که به دلیل سلوپ

(slope) نقاط (AB) نسبت به (P) ،A`B` < ABاست.

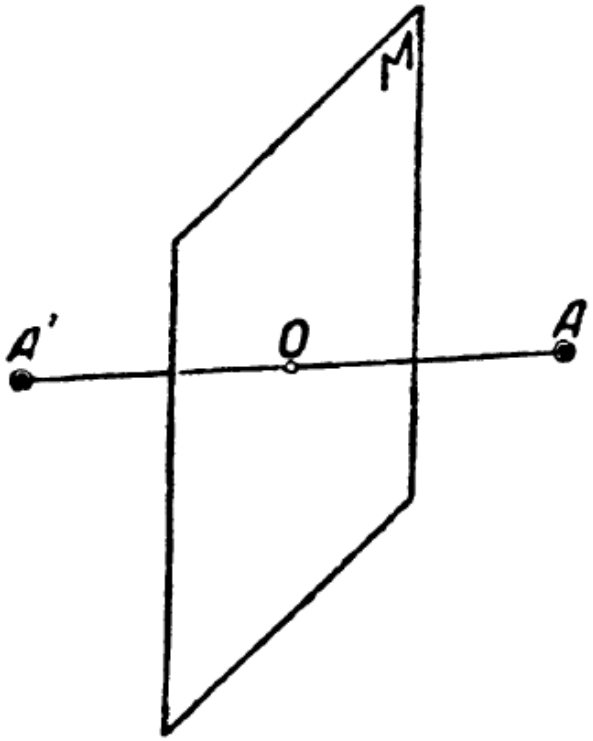
همچنان حالت های دیگر نیز و جود دارد:

اگر (AB) موازی به (P) باشد. پس A`B`=AB است.

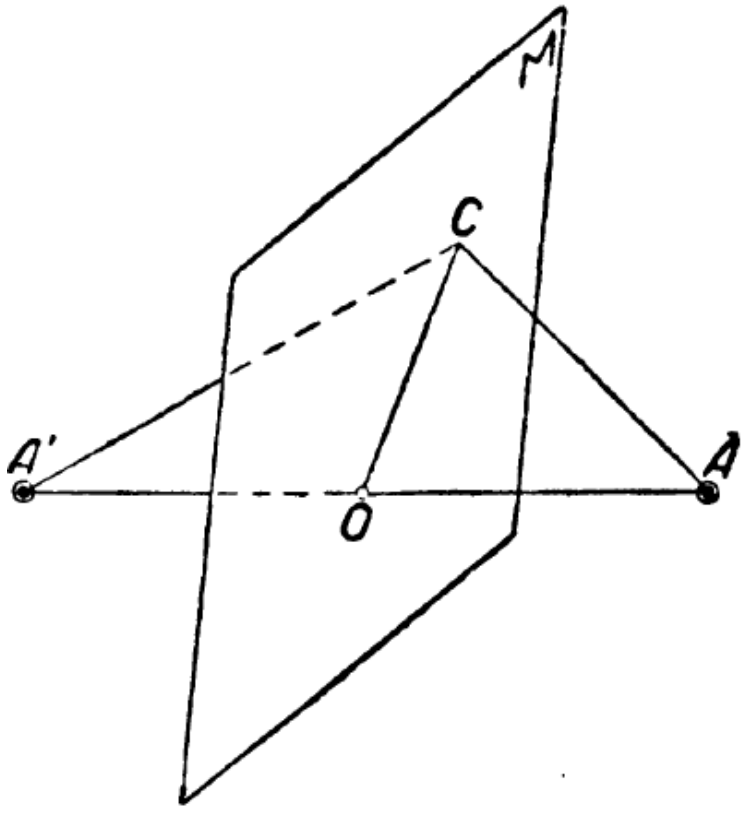
اگر (AB) عمود بر (P) باشد . پس. =ABاست.



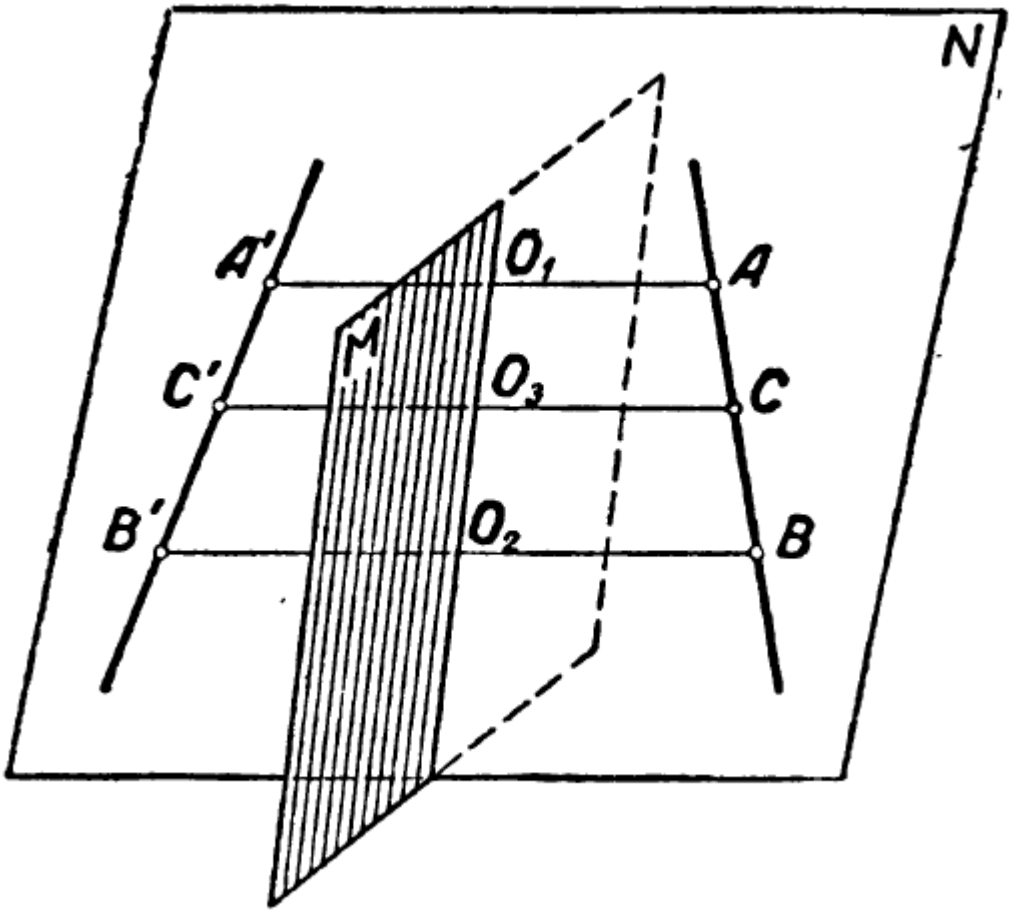
ش (۸۱) نما های خط به شکل موازی ، مایل، و عمود



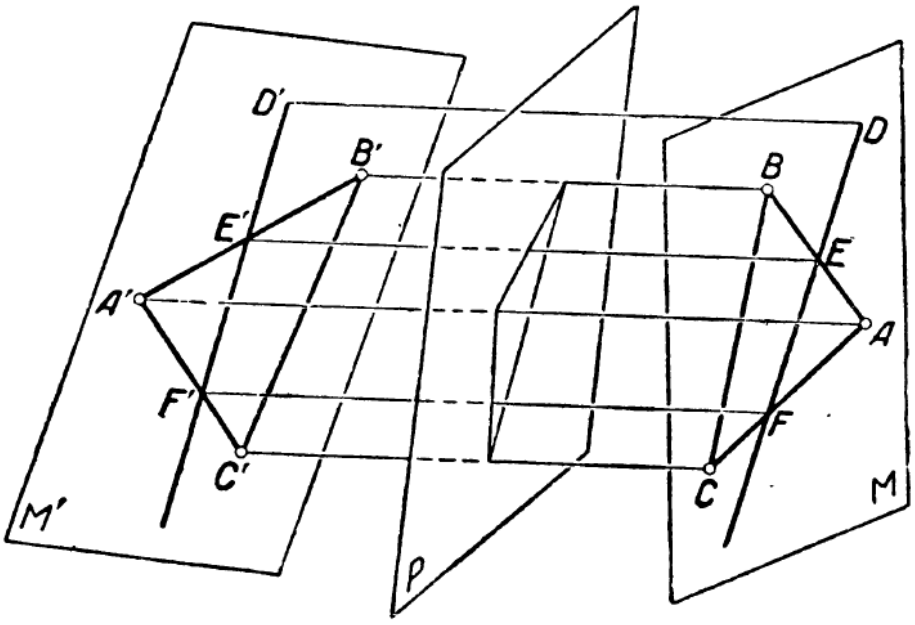
ش (۸۲) نمای متناظر نقطه



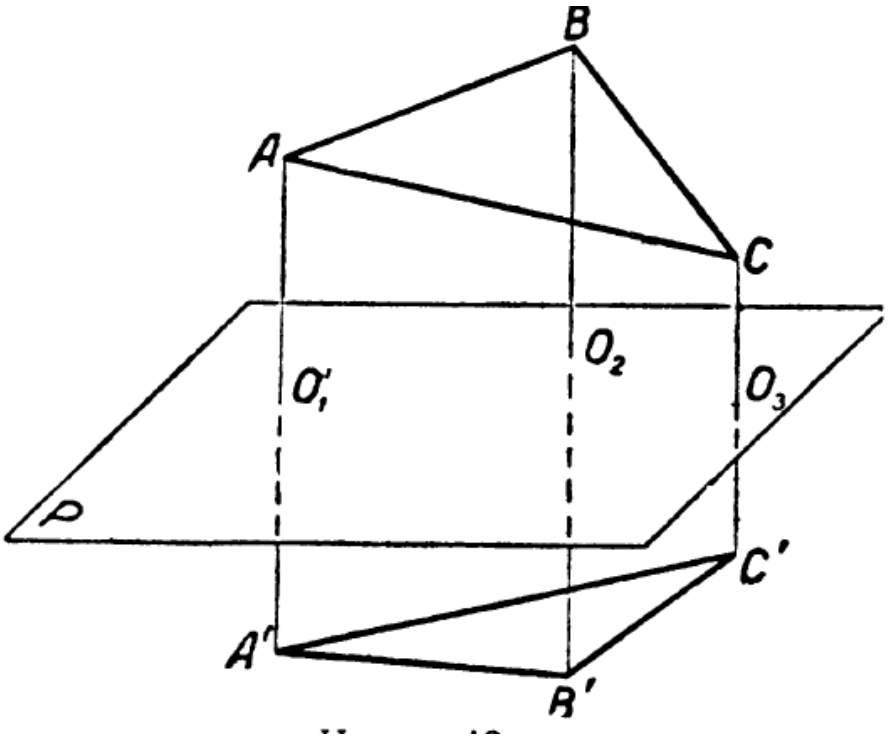
ش (۸۳) نمای مثلث



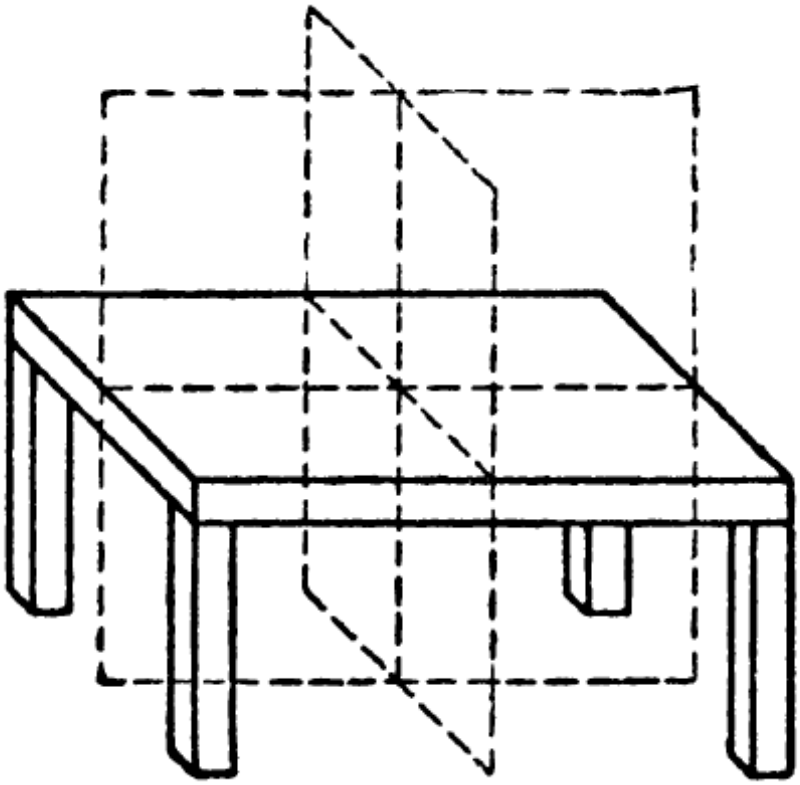
ش (۸۴) نمای متناظر خط یا نقطه ها



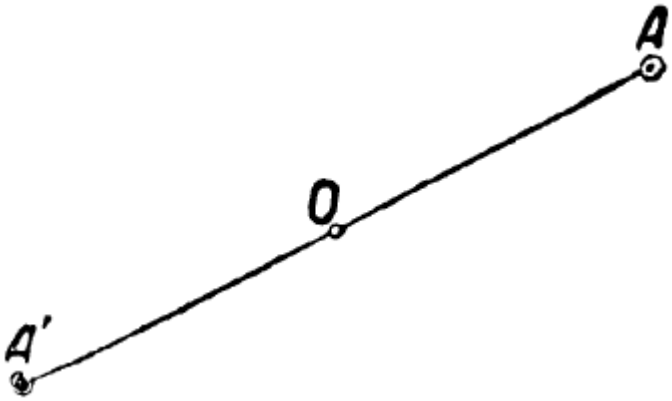
ش (۸۵) نمای خط و مثلث



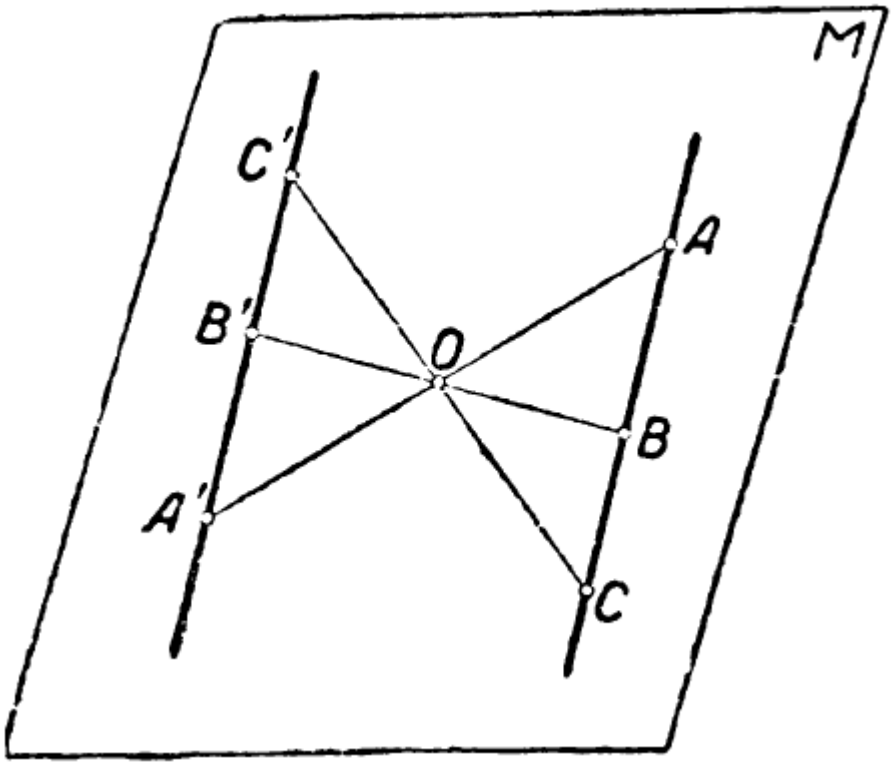
ش (۸۶) نمای عمودی مثلث



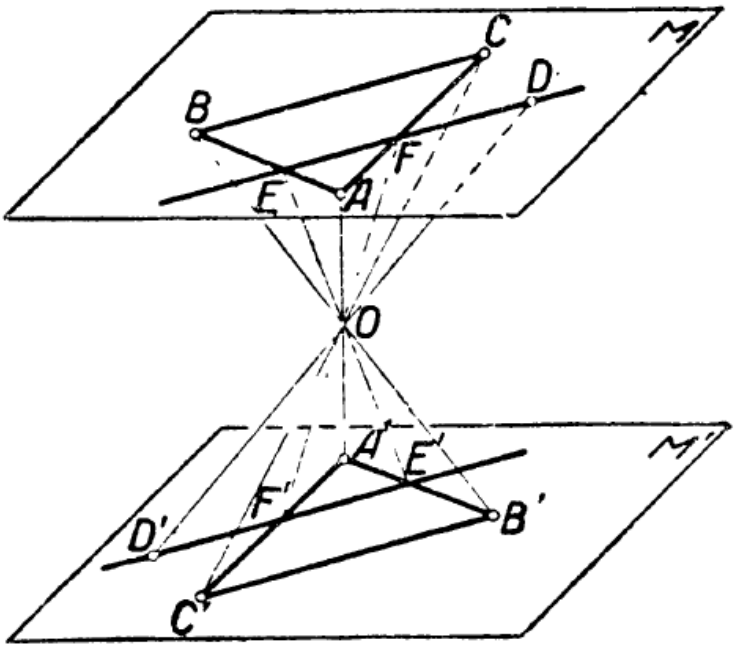
ش (۸۷) نمای عمودی



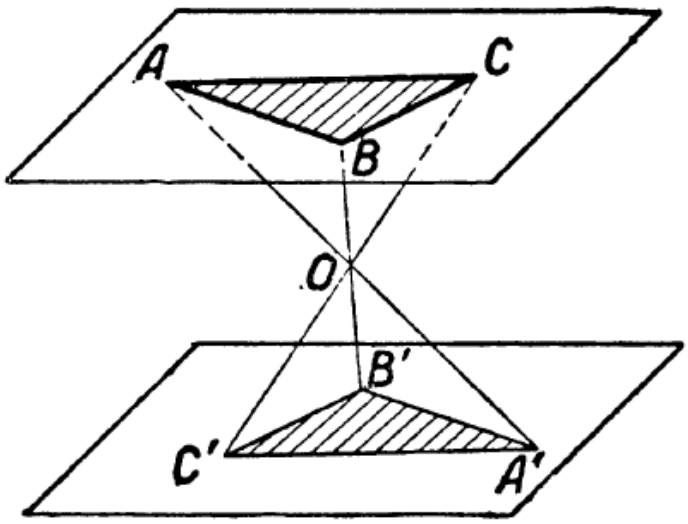
ش (۸۸) نمای مایل خط



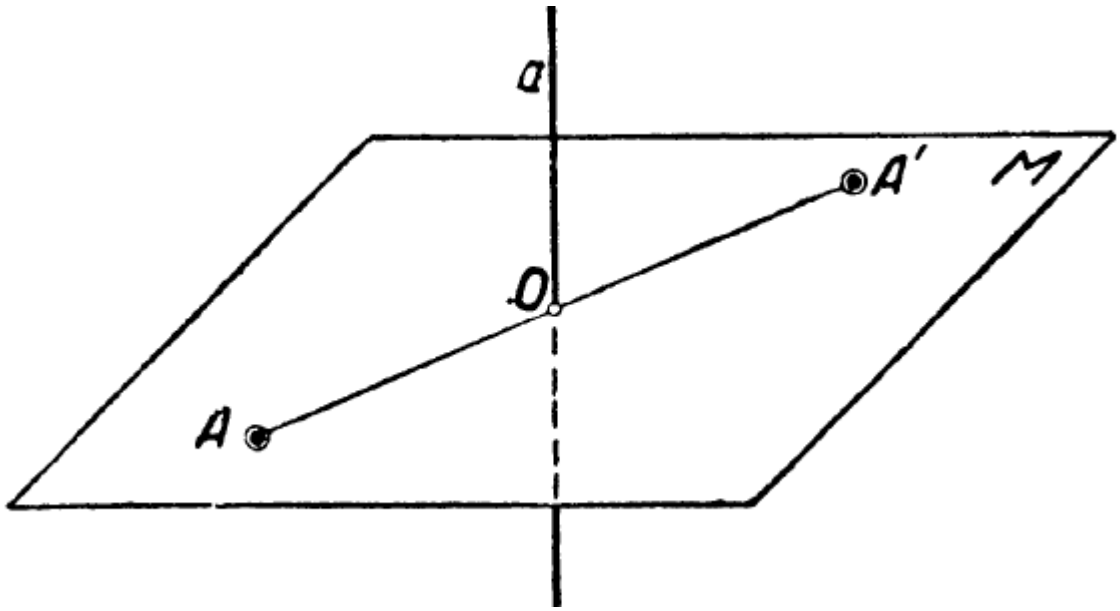
ش (۸۹) نمای خطوط



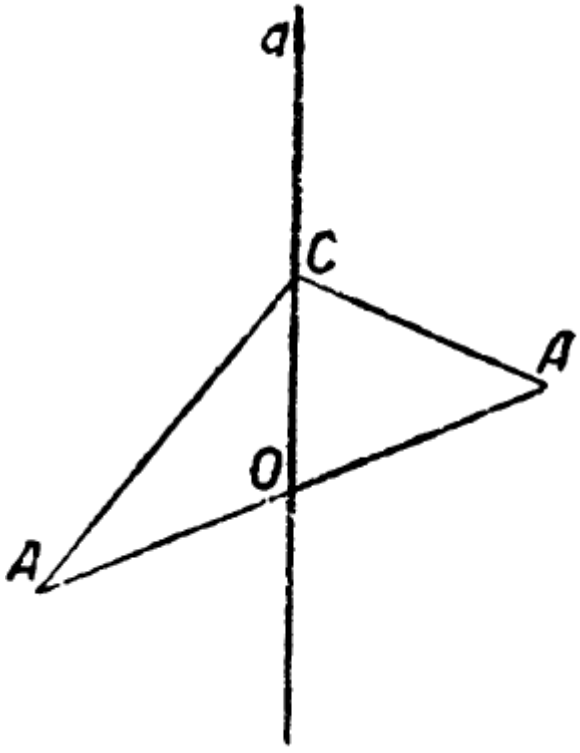
ش (۹۰) نمای خط و مثلث



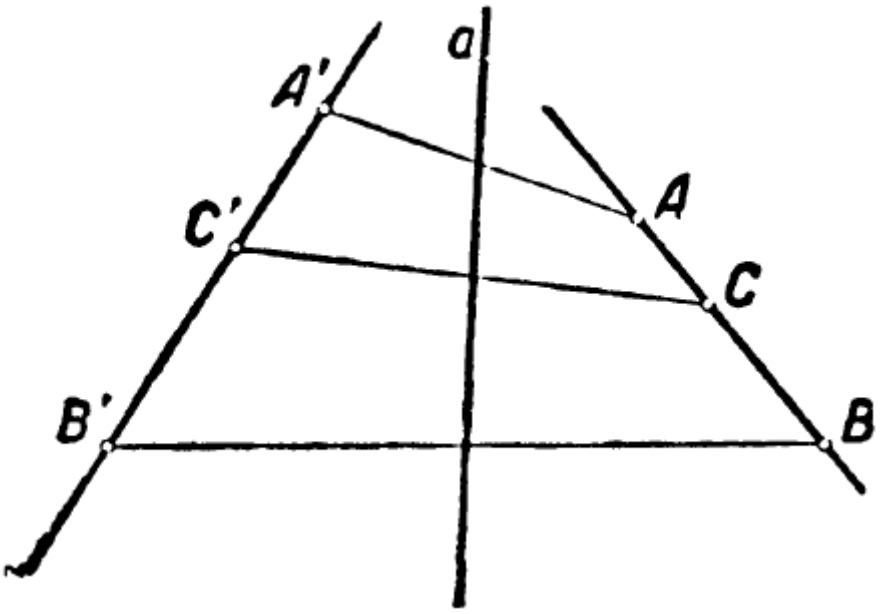
ش (۹۱) نمای مثلث



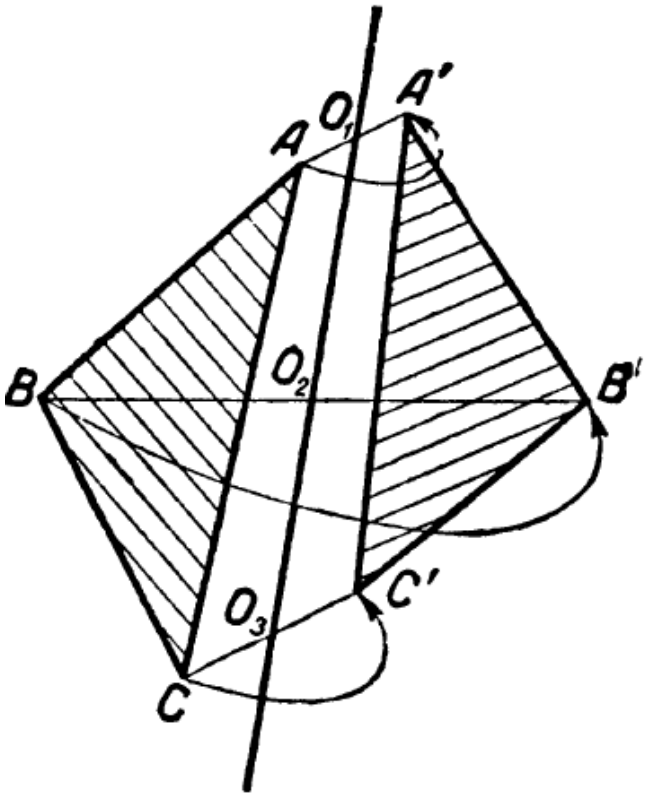
ش (۹۲) نمای خطوط



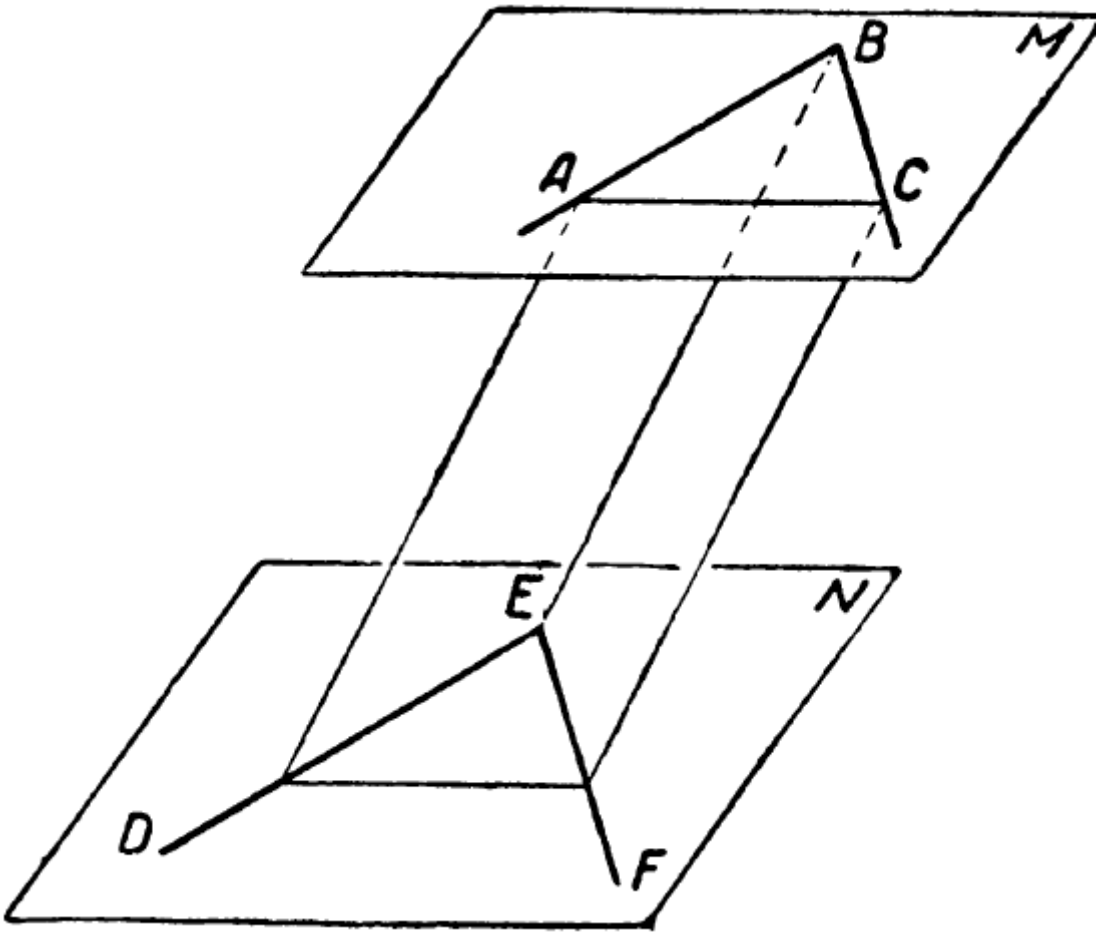
ش (۹۳) نمای خطوط



ش (۹۴) نمای خطوط



ش (۹۵) نمای مثلث



ش (۹۶) نمای خطوط یا زاویه

نمای صفحه (سطح)

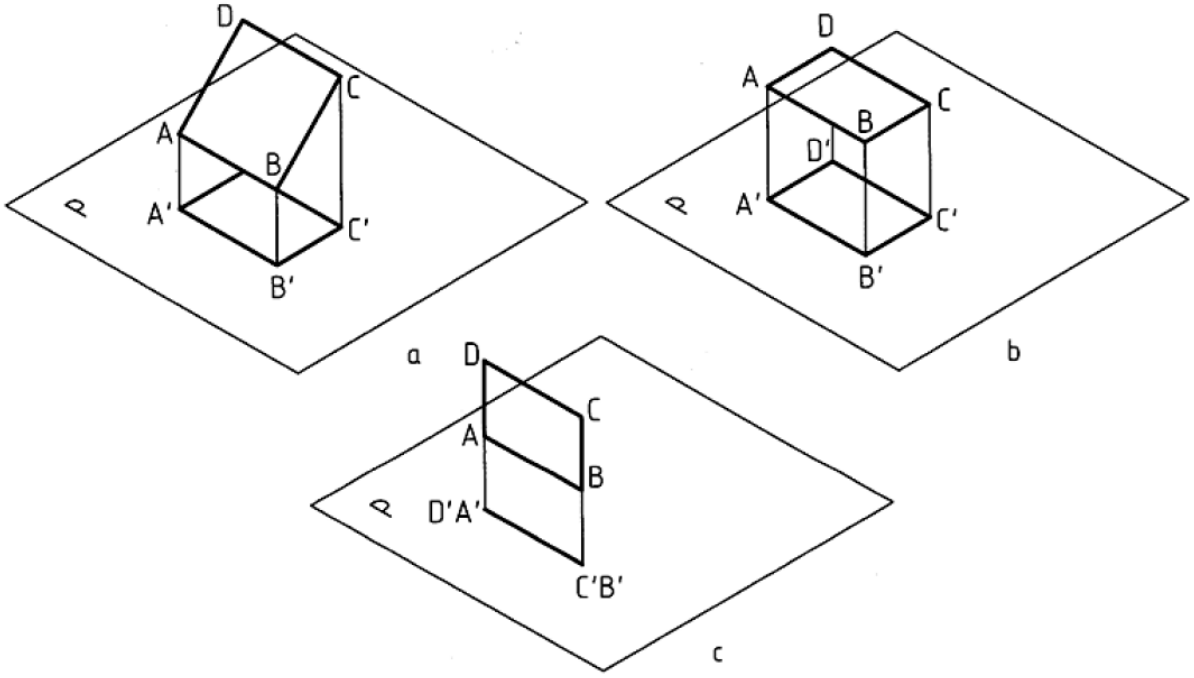
یک صفحه را میتوان با قسم حدود از آن معرفی کرد ،مانند :مثلث ، مربع ،مستطیل و امثال آن.

برای مستطیل (ABCD) نمای آن (A`B`C`D`) خواهد شد.

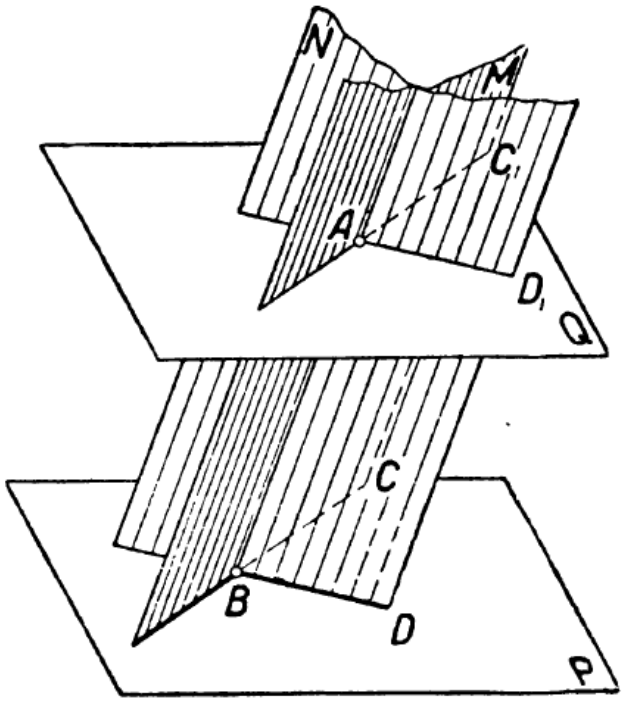
اگر مستطیل نسبت به (P) حالت دلخواه داشته باشد پس (A`B`C`D`<ABCD) است.

اگر (ABCD) عمود بر(P)باشد، نما فقط یک خط دیده میشود.

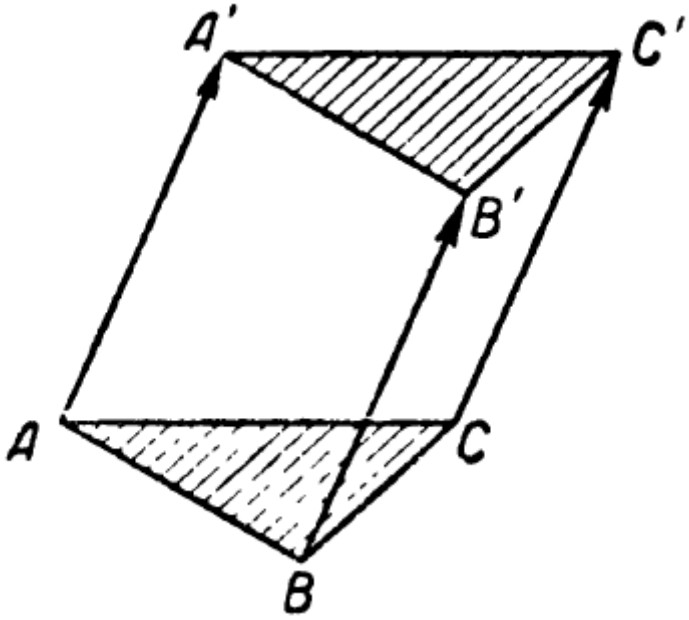
اگر (ABCD) موازی به (P) باشد درینصورت (ABCD=A`B`C`D`) است.



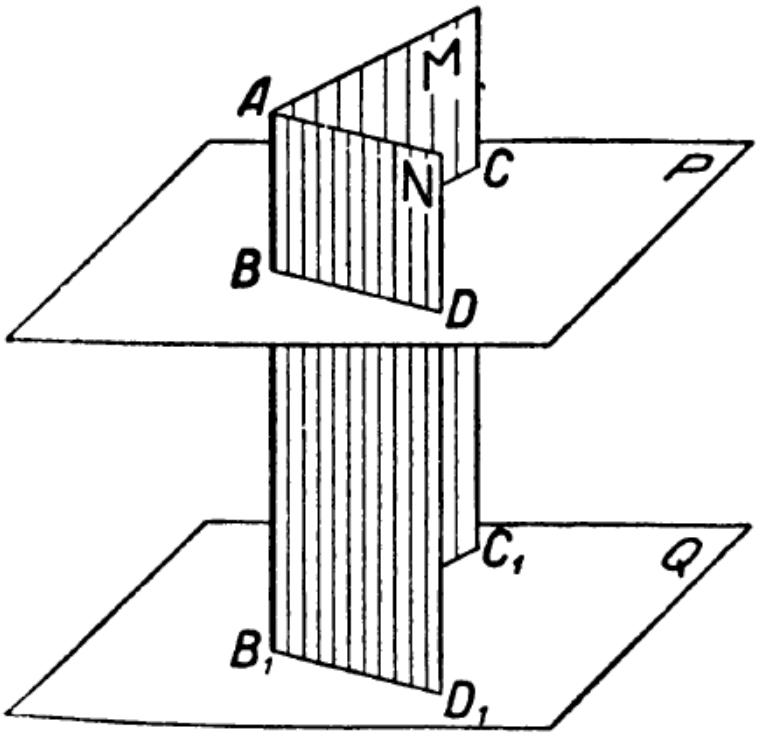
ش (۹۷) نمای صفحه



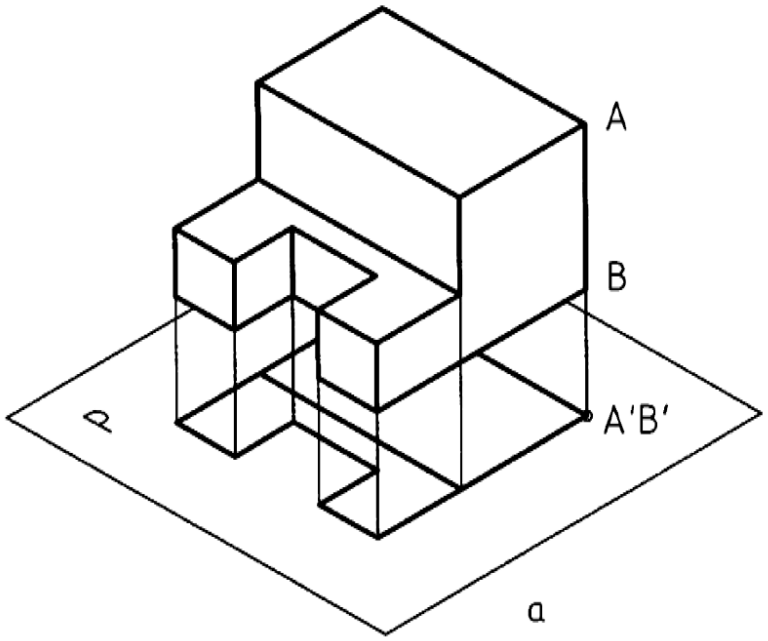
ش (۹۸) نمای خطوط



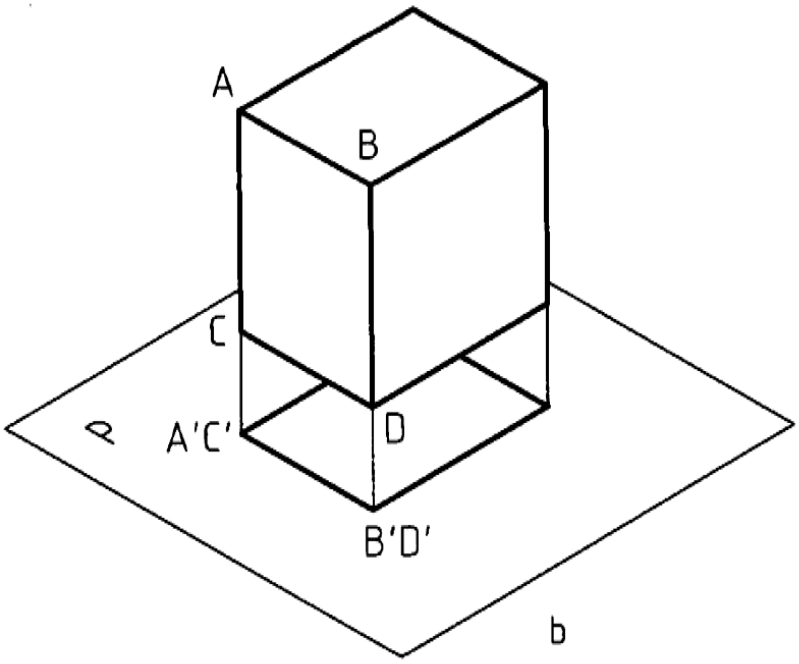
ش (۹۹) نمای زاویه



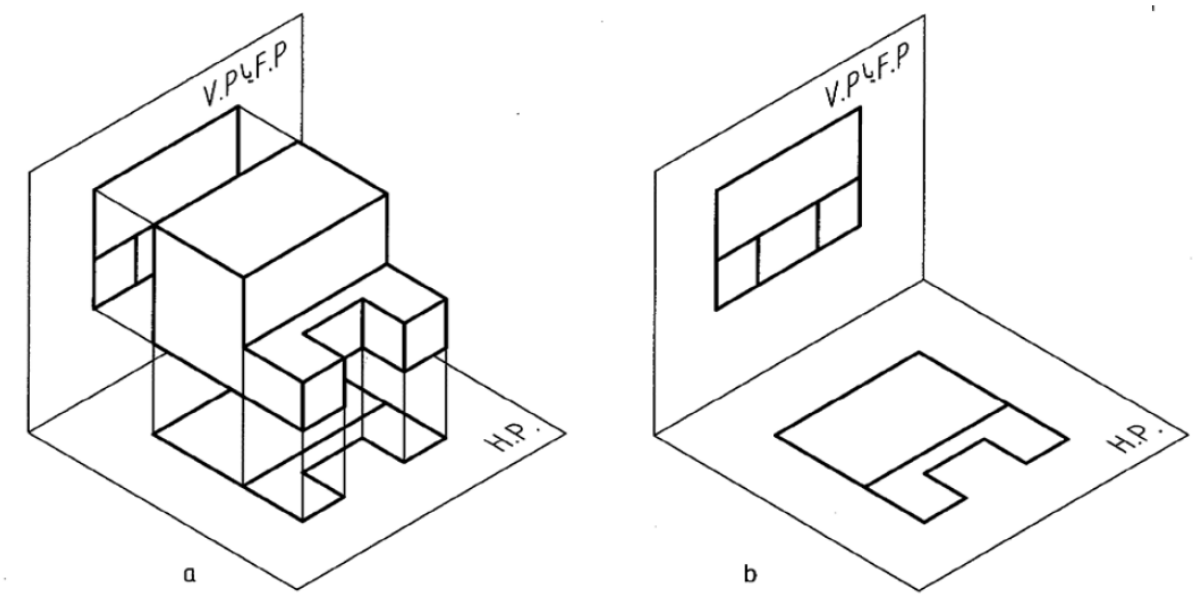
ش (۱۰۰) نمای زاویه



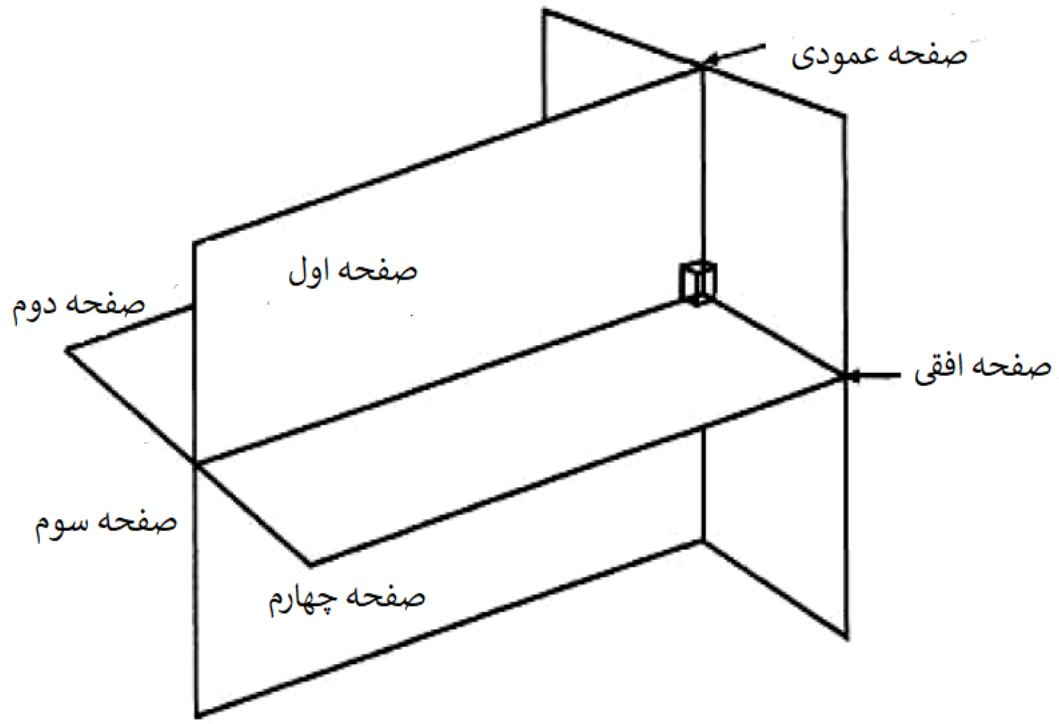
ش (۱۰۱) نمای جسم یا پرزه



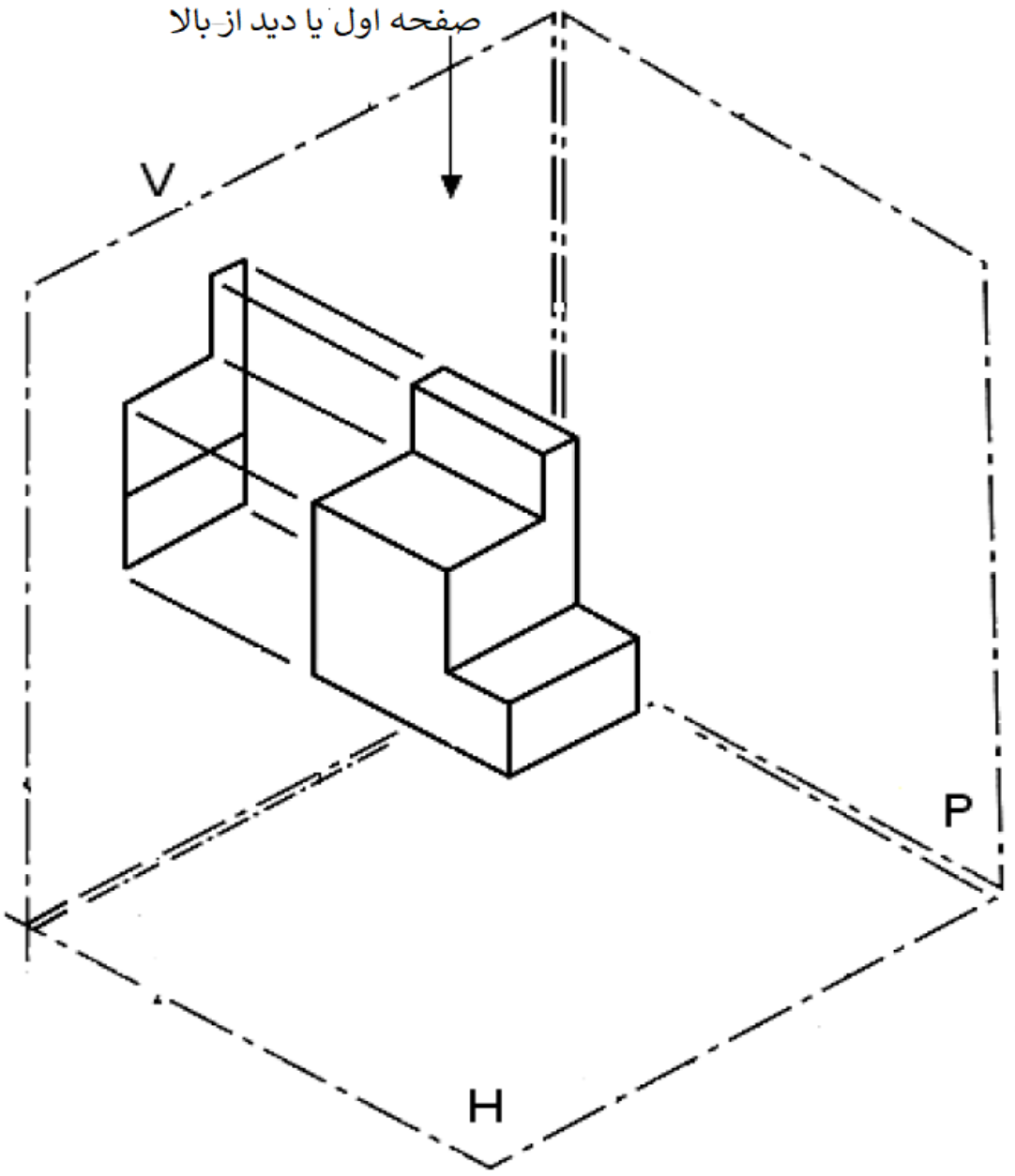
ش (۱۰۲) نمای جسم (مکعب مستطیل)



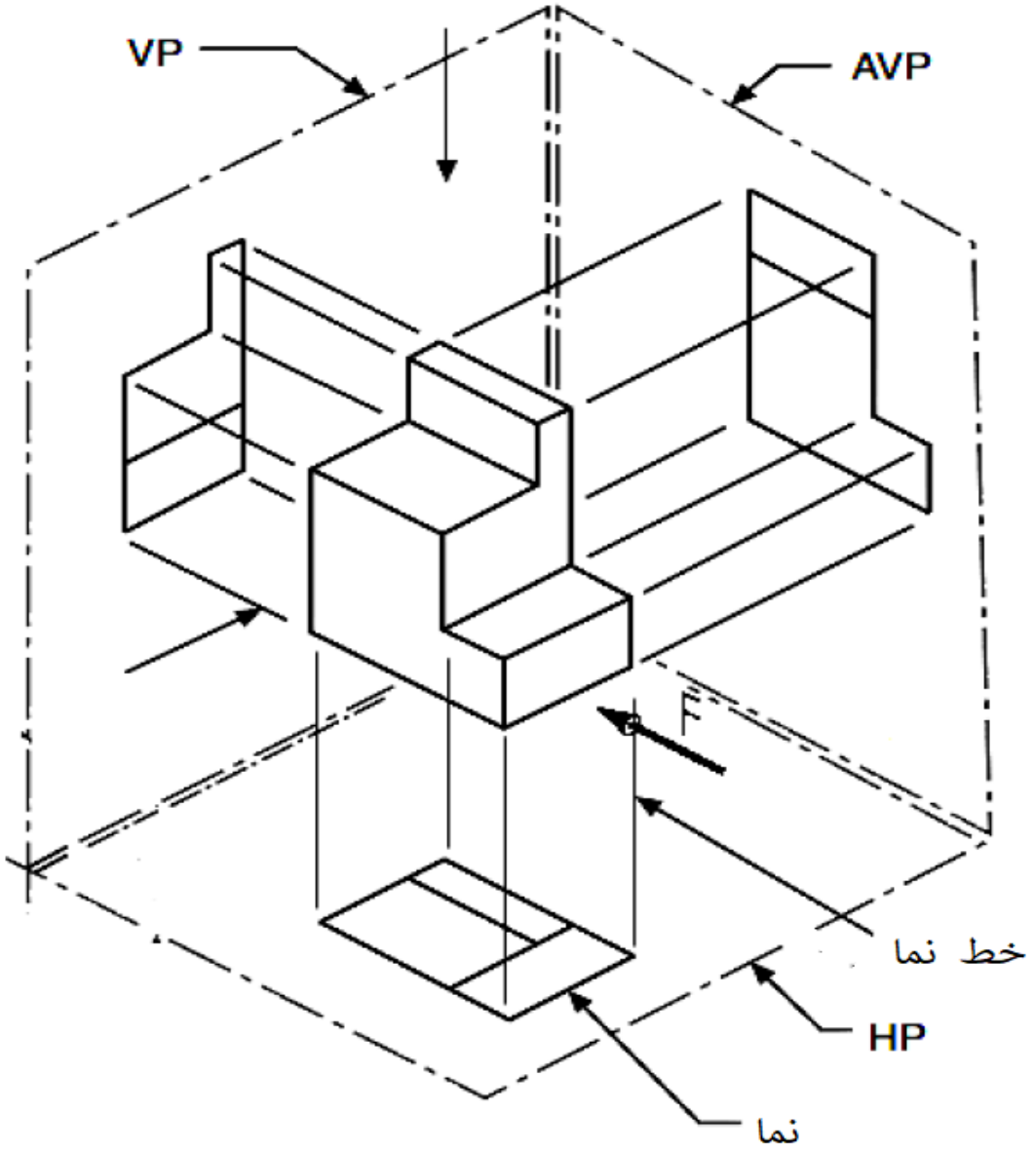
ش (۱۰۳) دو نمای جسم



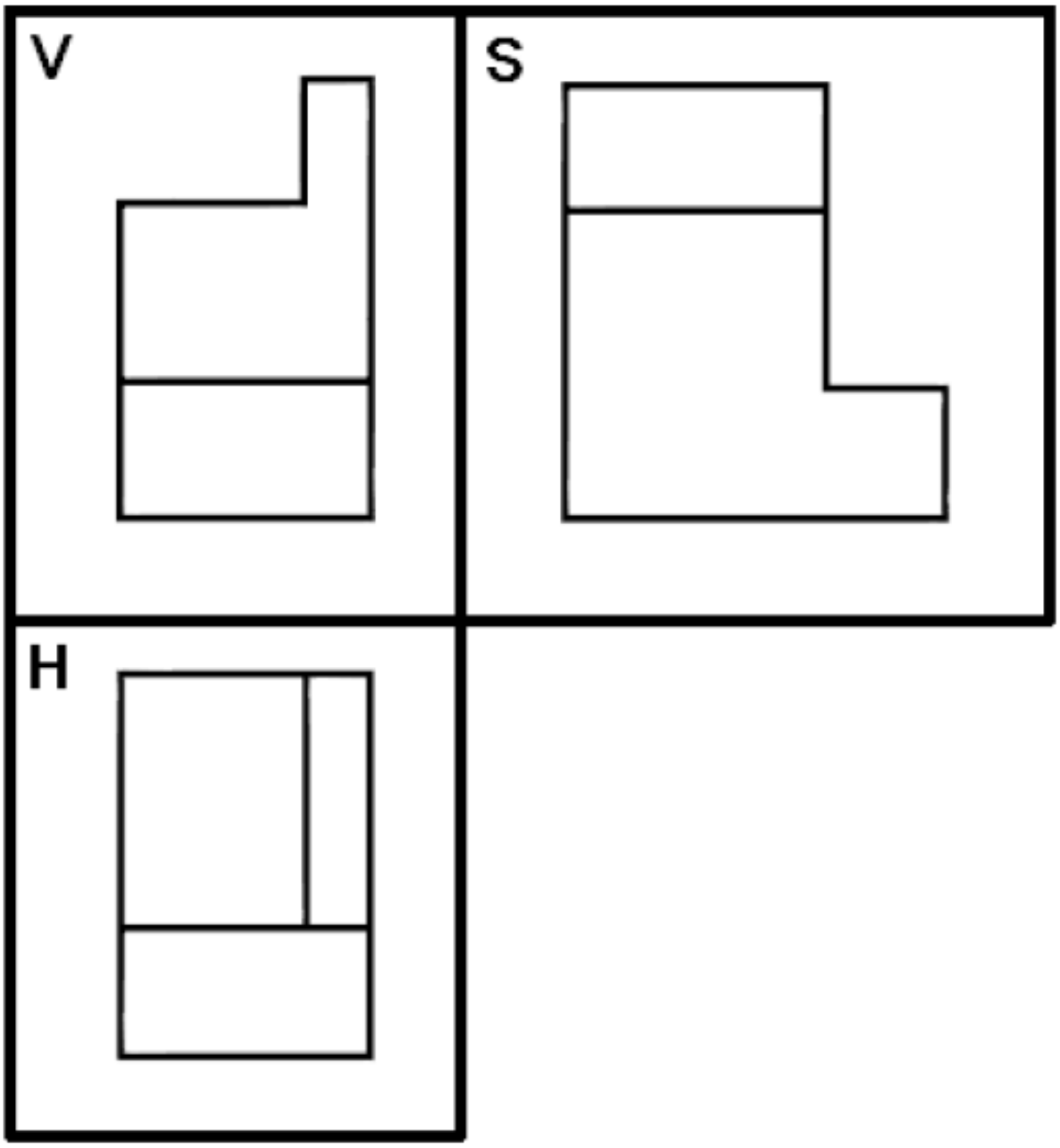
ش (۱۰۴) تشریح صفحه



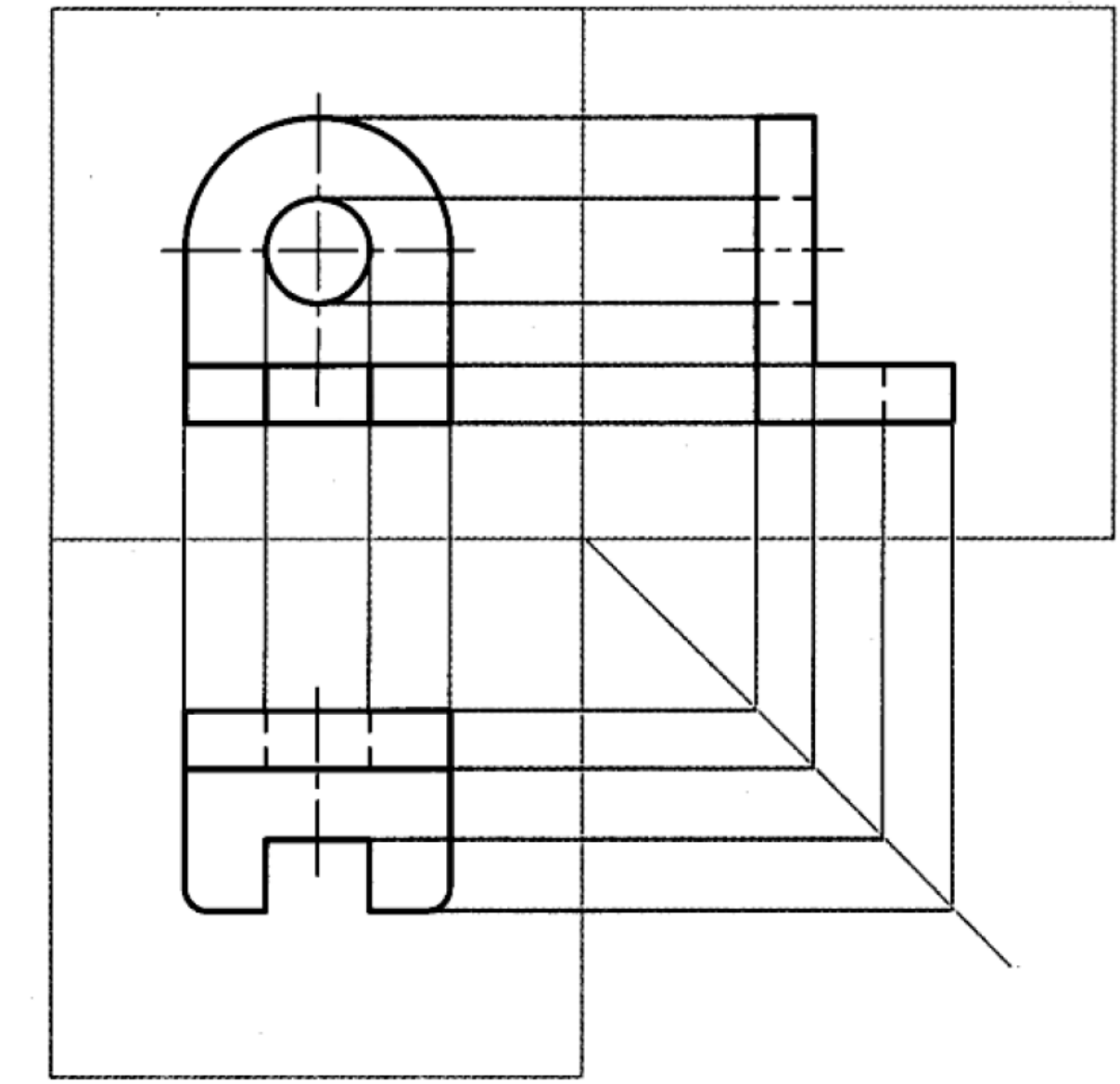
ش (۱۰۵) صفحه اول یا دید از بالا



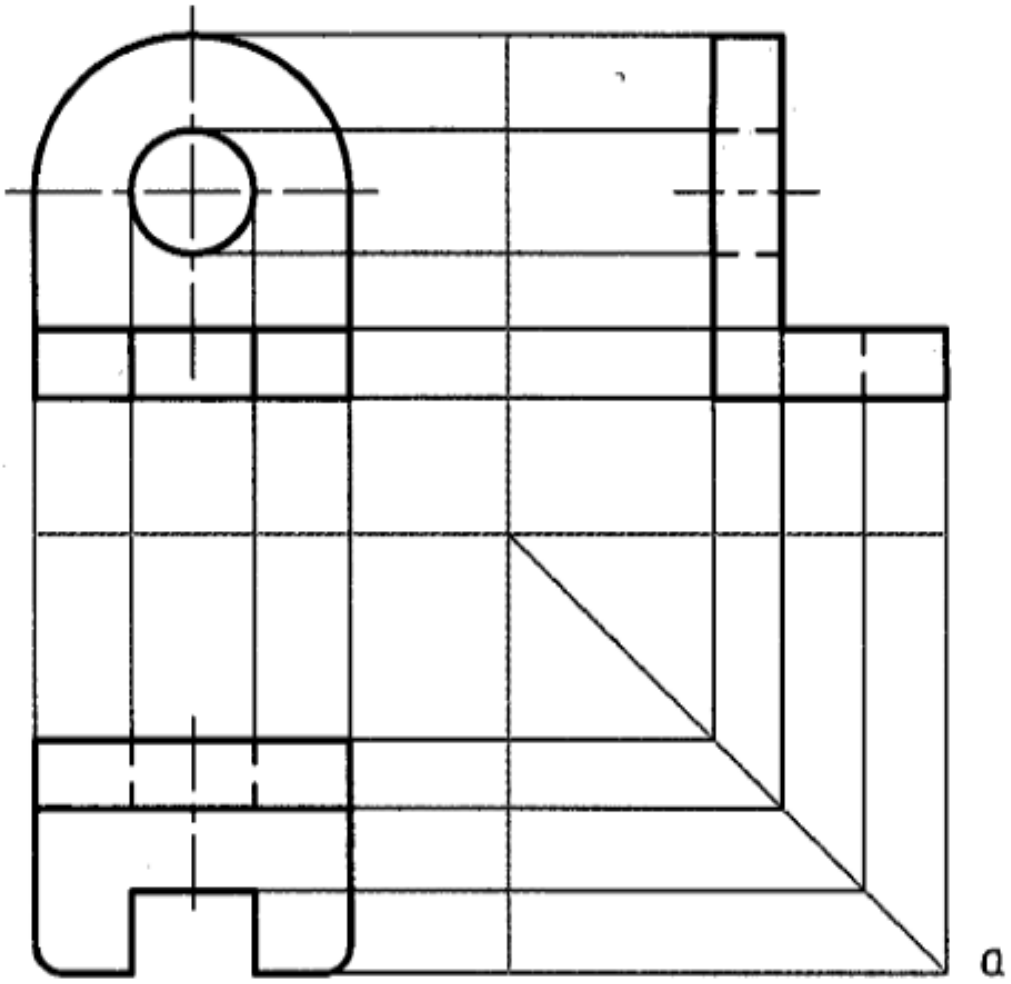
ش (۱۰۶) نماهای های جسم



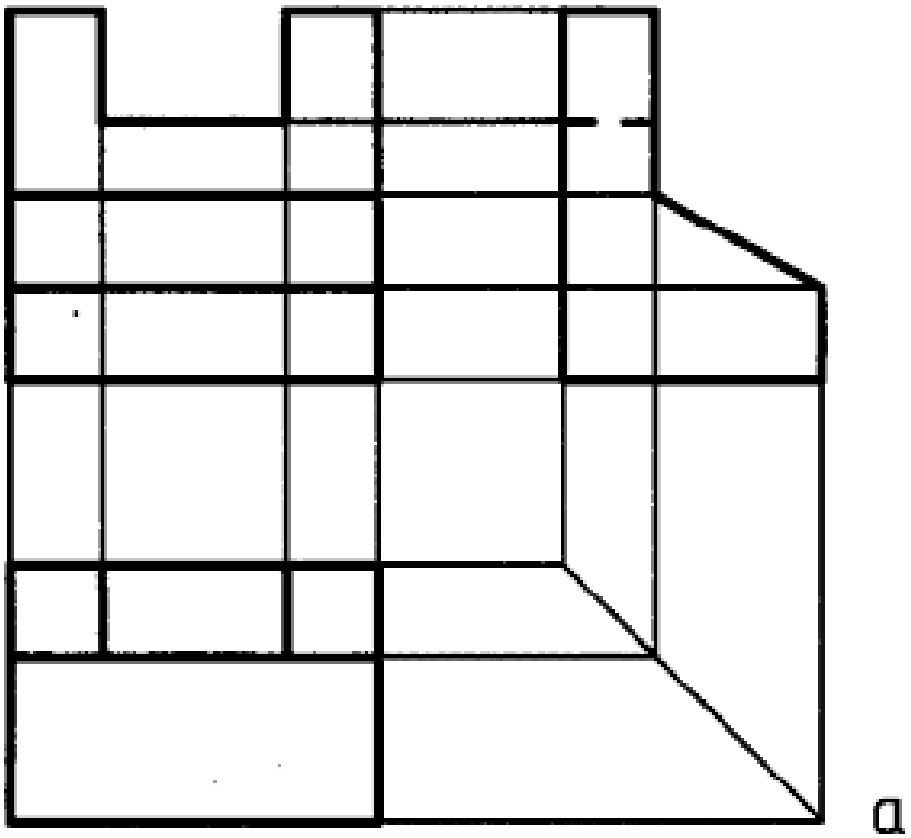
ش (۱۰۷) نما های جسم در صفحه



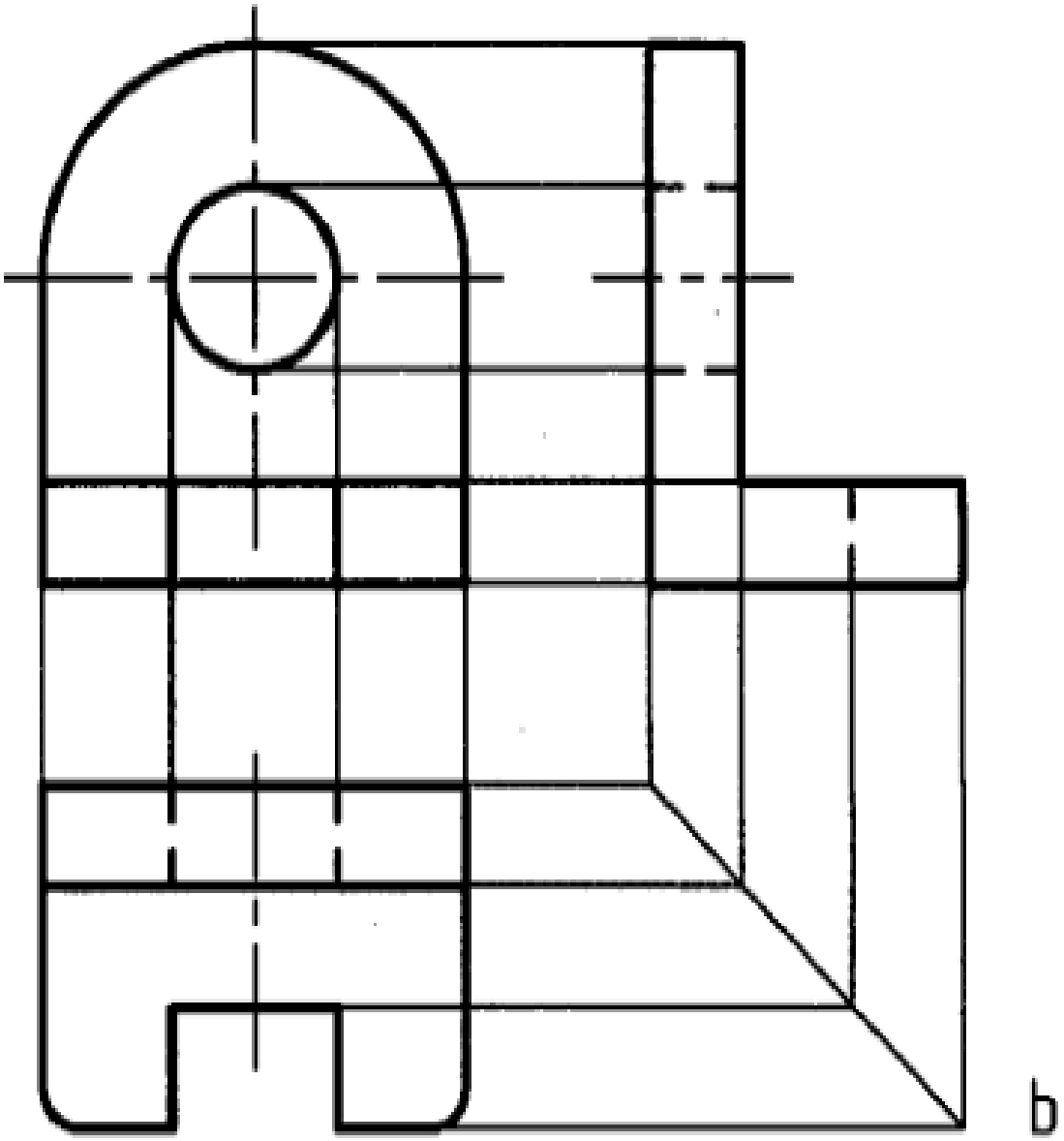
ش (۱۰۸) نماهای جسم



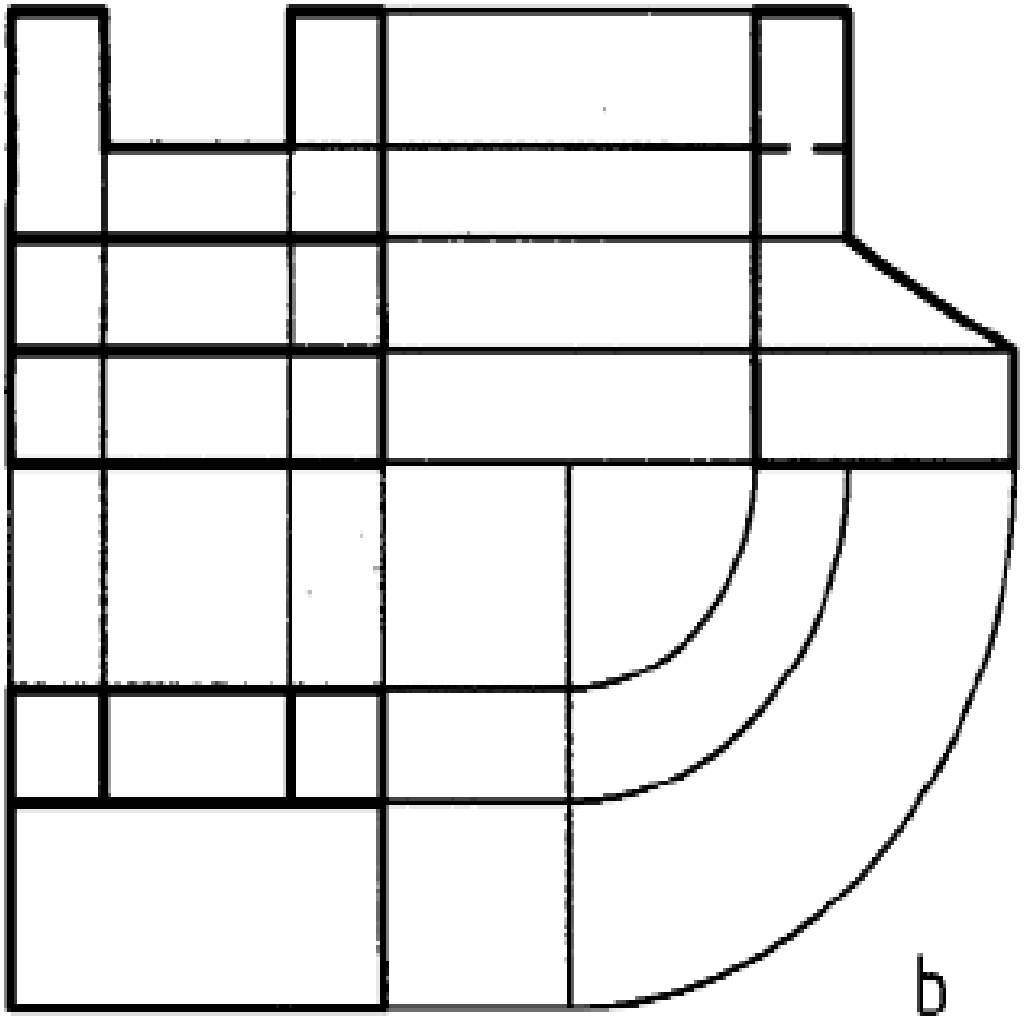
ش (۱۰۹) نما ها ی جسم



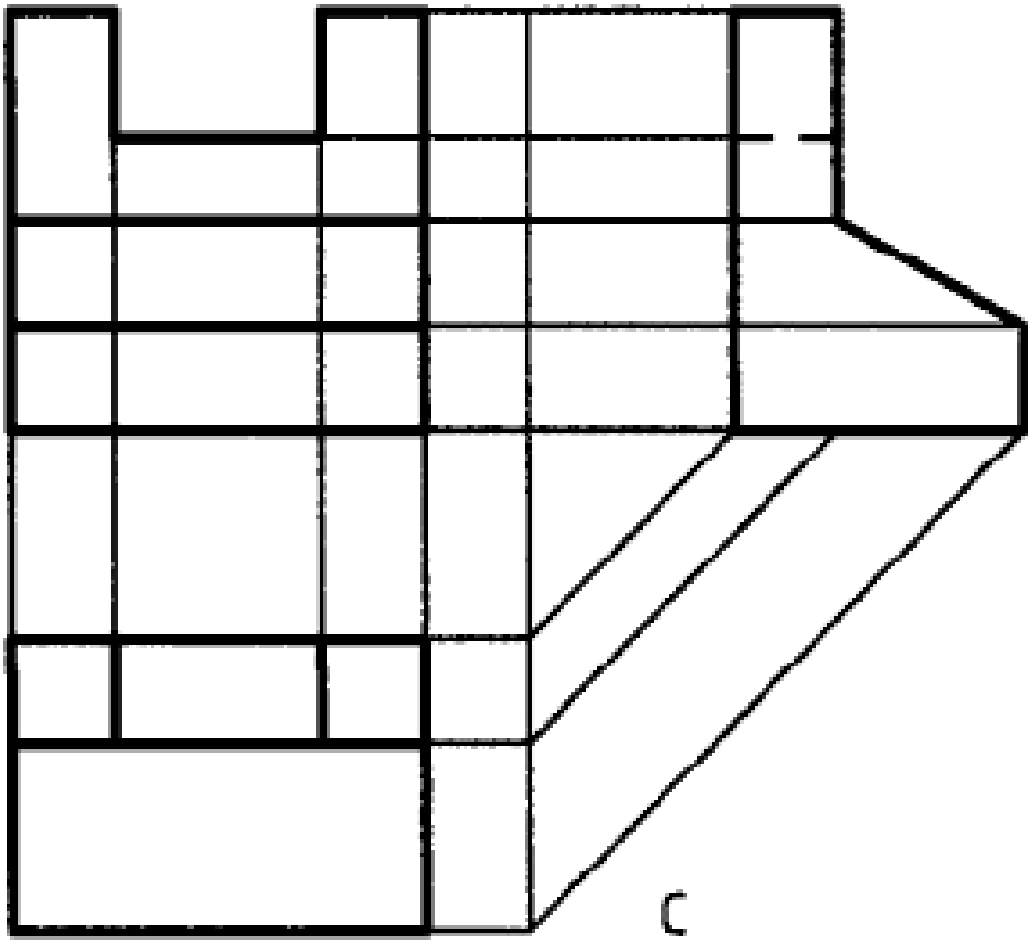
ش (۱۱۰) نما ها ی جسم



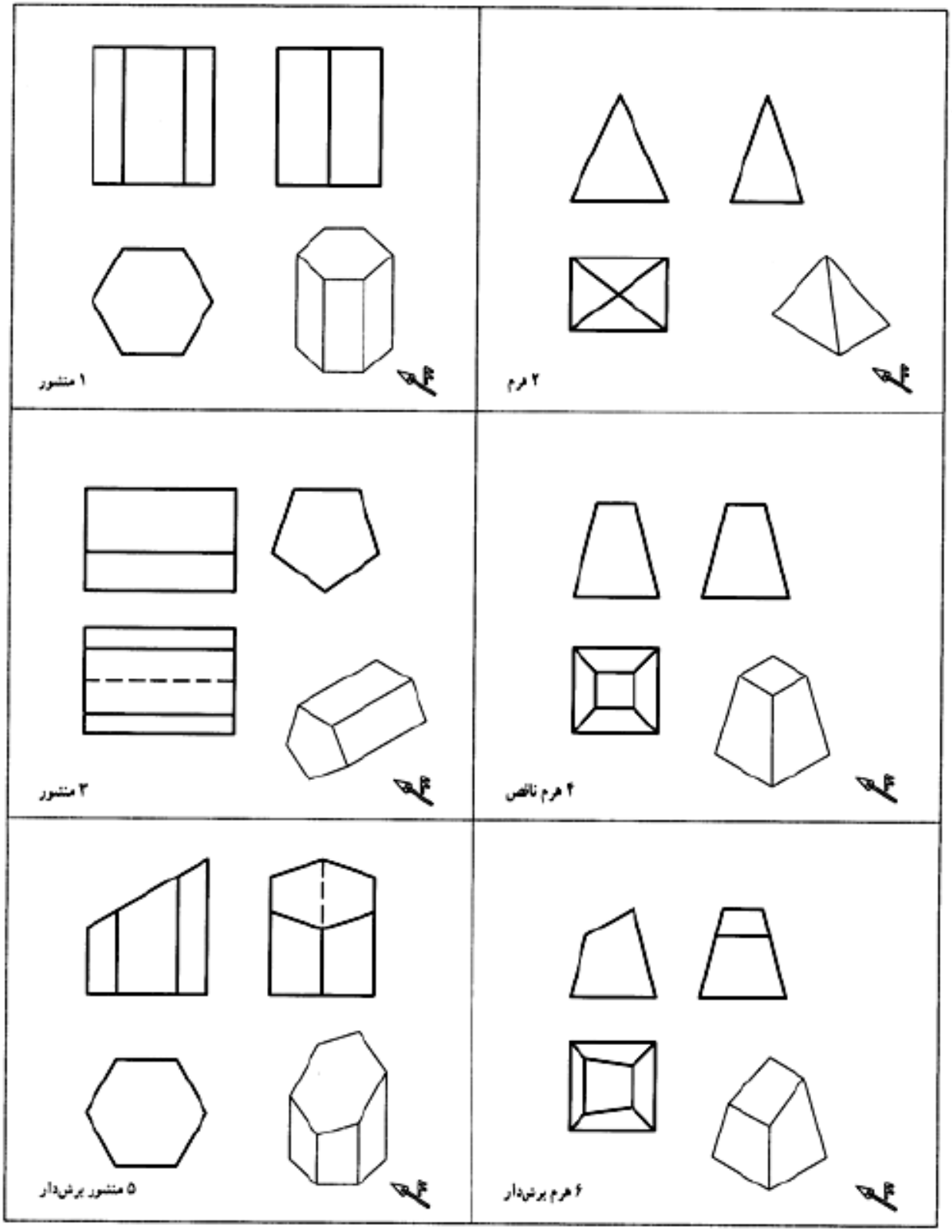
ش (۱۱۱) نما ها ی جسم



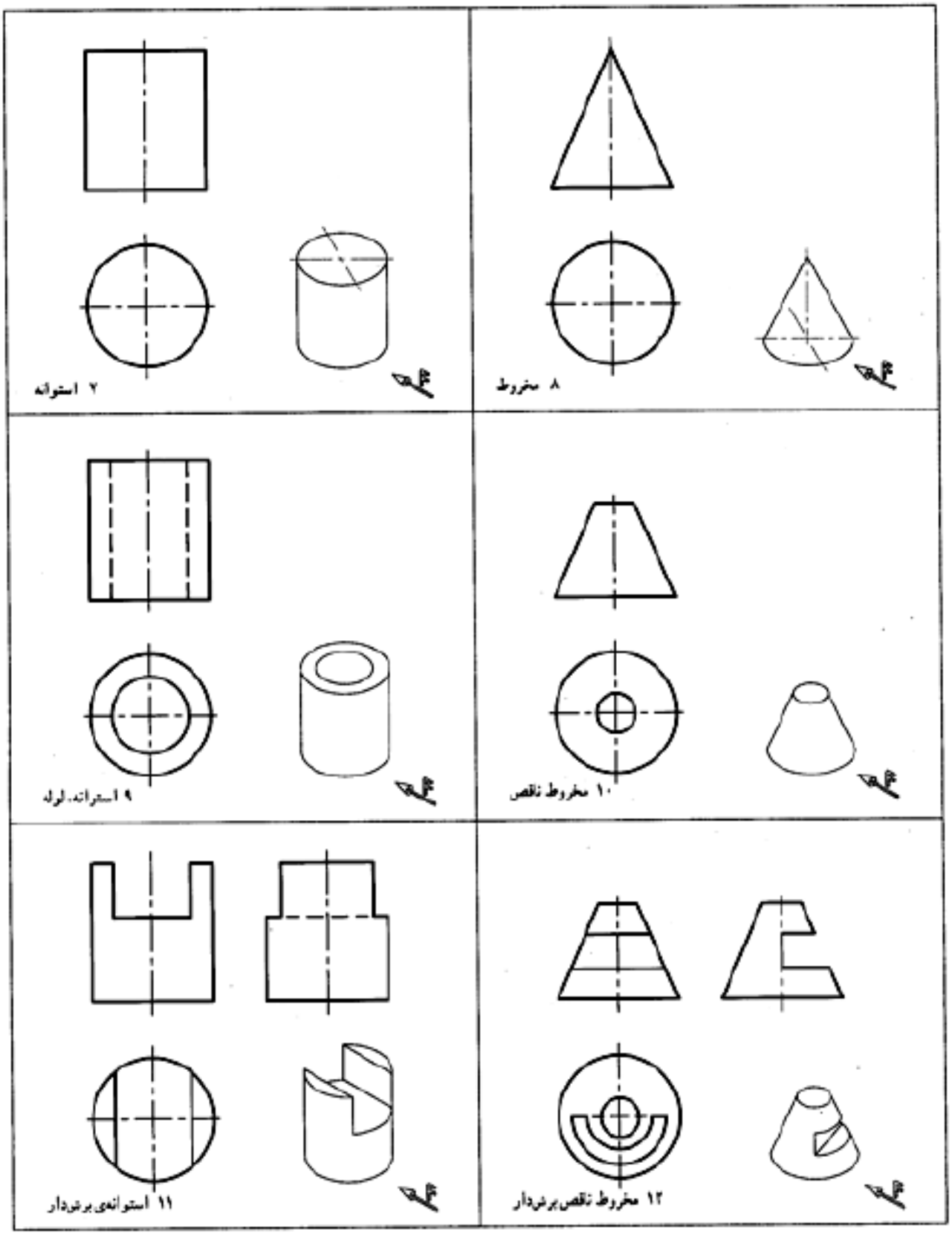
ش (۱۱۲) نما ها ی جسم



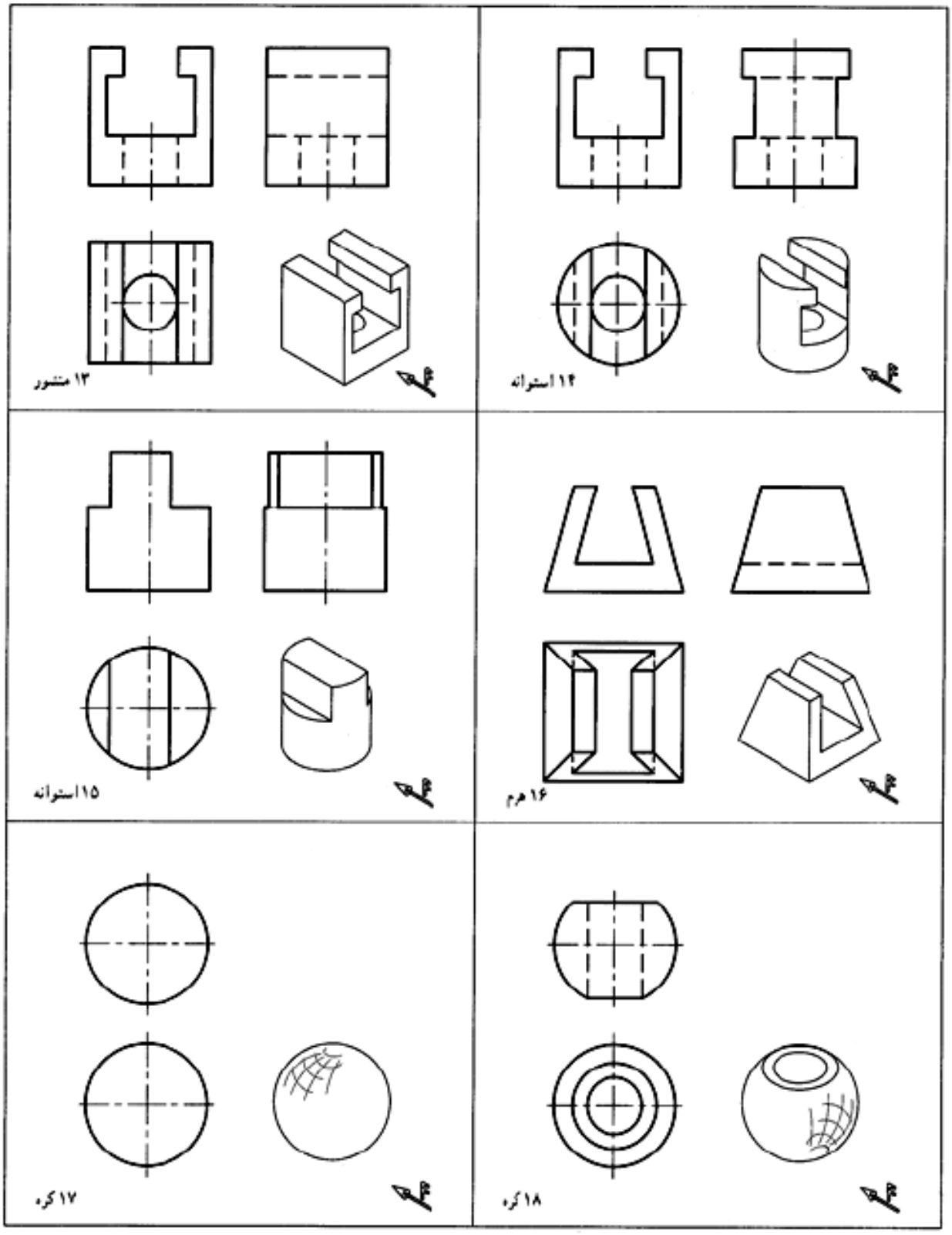
ش (۱۱۳) نما ها ی جسم



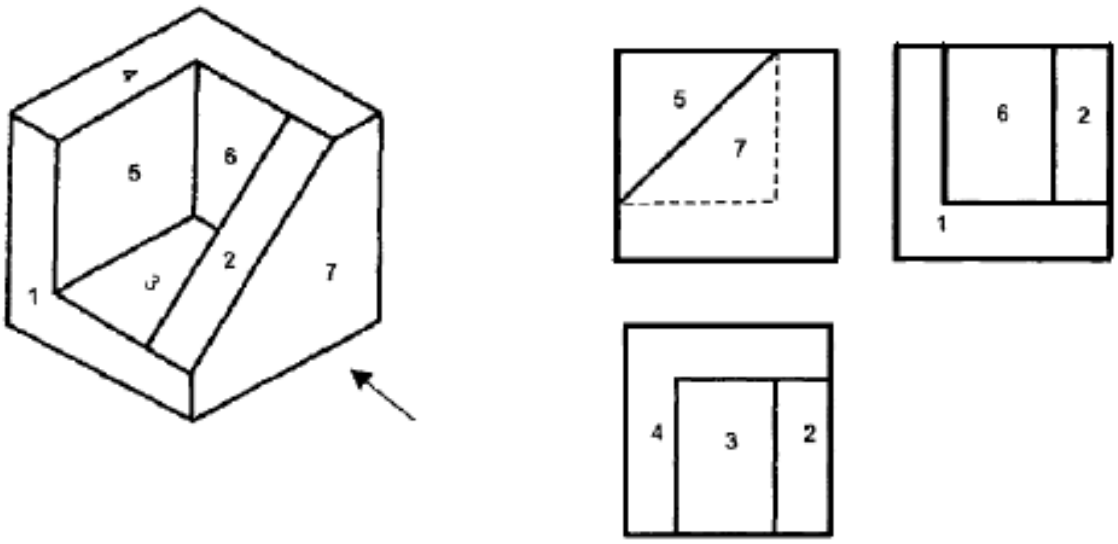
ش (۱۱۴) نما ها ی اجسام



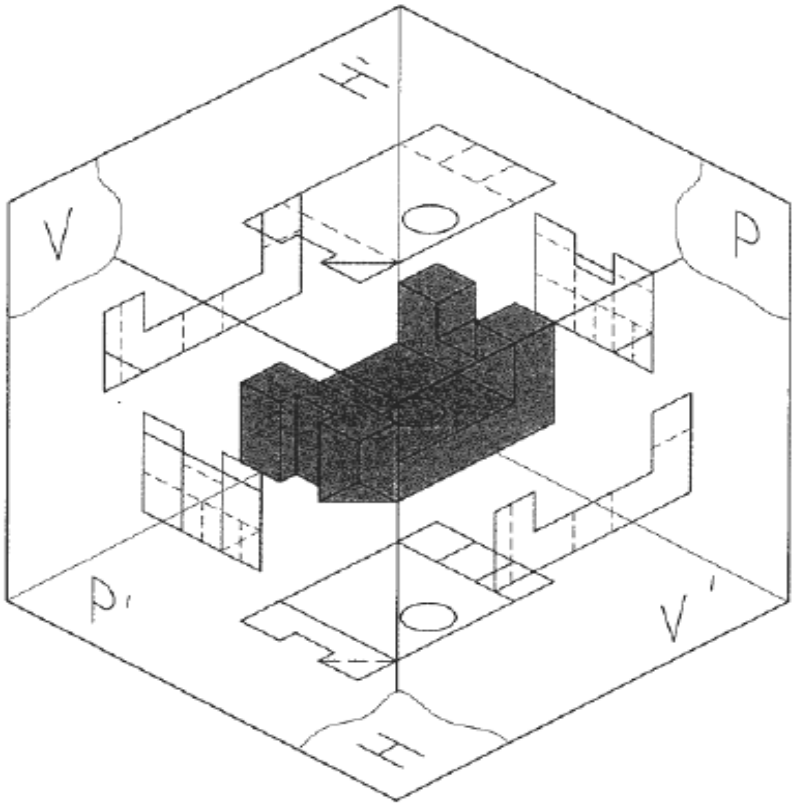
ش (۱۱۵) نما ها ی اجسام



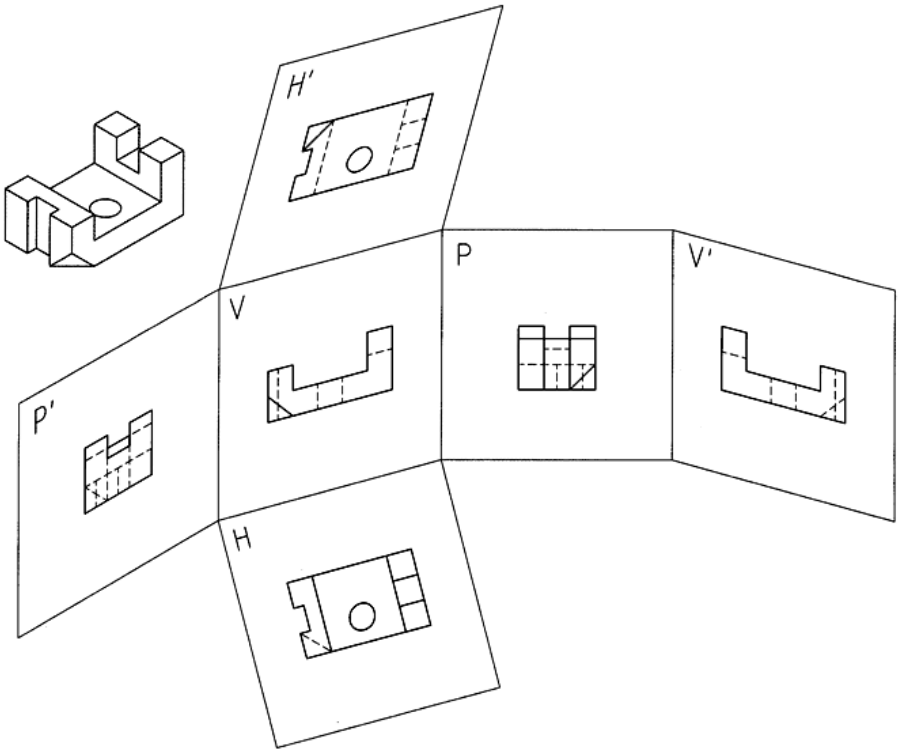
ش (۱۱۶) نما ها ی اجسام



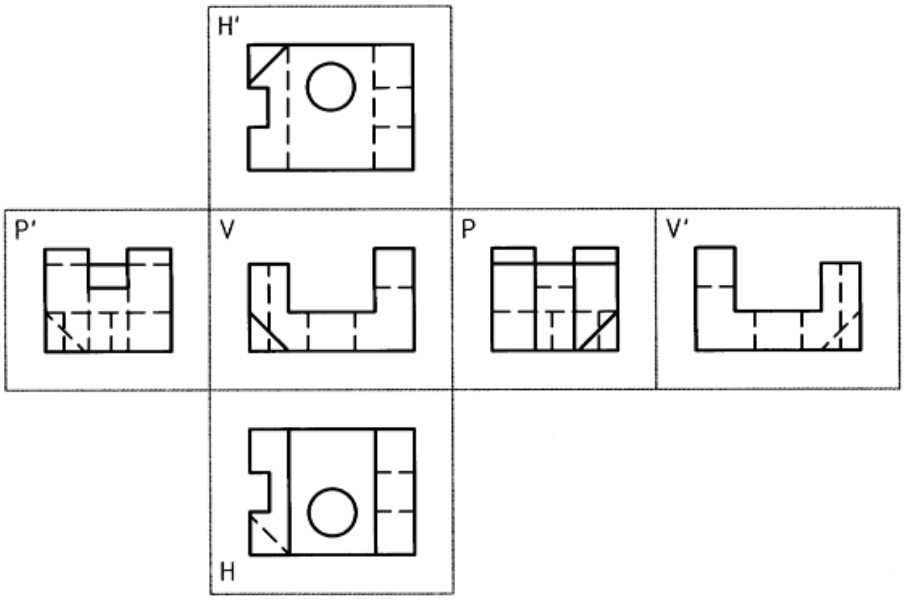
ش (۱۱۷) نما ها ی جسم



ش (۱۱۸) نما ها ی جسم



ش (۱۱۹) نما ها ی جسم



ش (۱۲۰) نما ها ی جسم

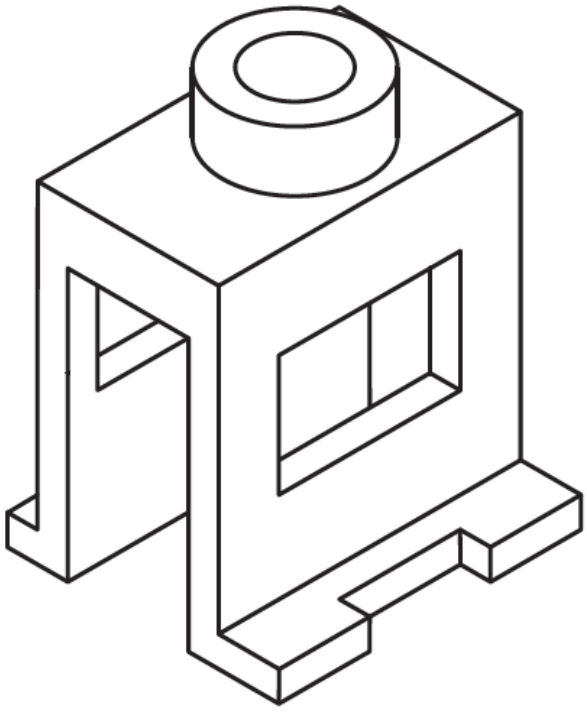
فصل ششم

ترسیم اجسام هندسی

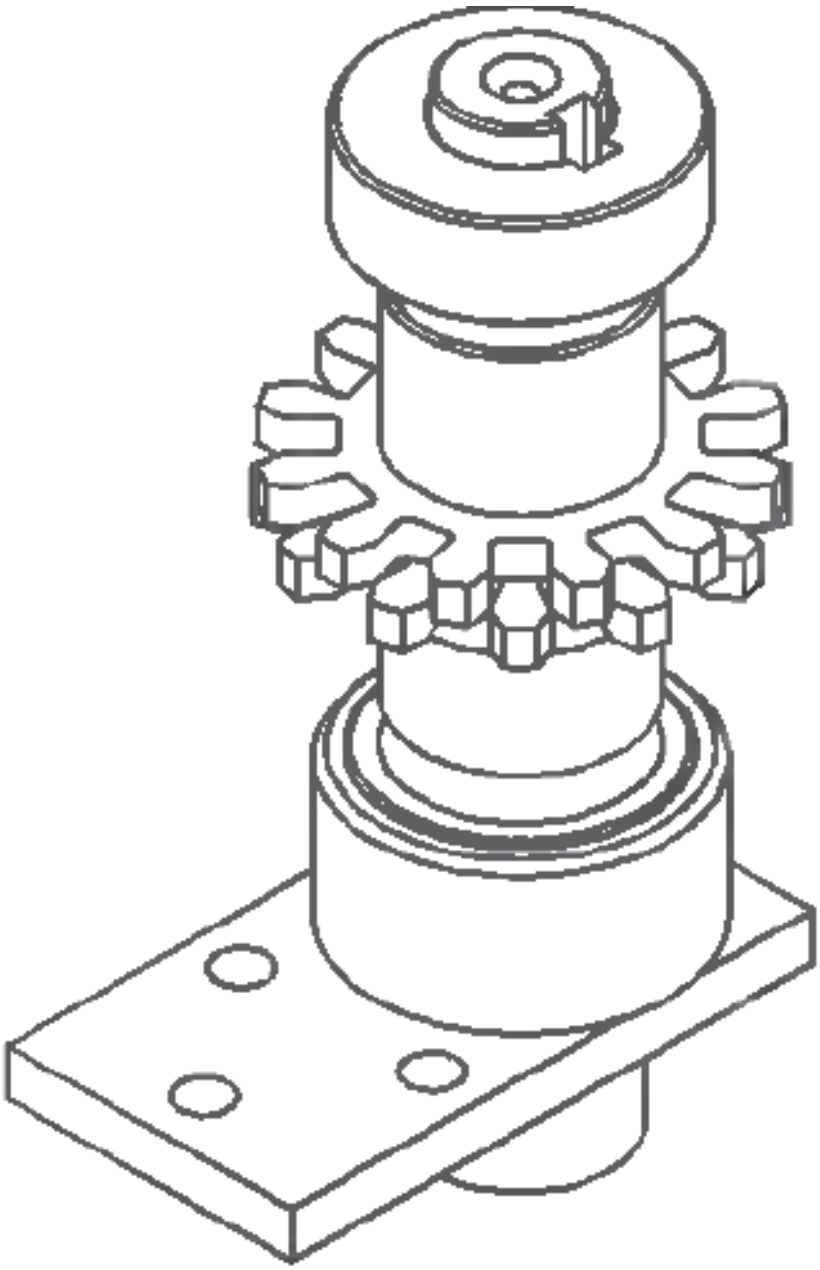
رسم در سه نما

P1, P2 & P3

تصاویر سه بعدی با توجه به تنوع کاربرد و تخصصی بودن شان، در صنعت، فراوانی و گسترده گی بسیاری دارند. این تصاویر در عین ساده گی و کمک به فهم و تجسم قطعه، نمی تواند تمام جزییات آن را نمایش دهد. و تنها به کمک ترسیم تصاویر و نماها میتوان جزئیات بیرونی و داخلی، اندازه ها، ابعاد و سایر ویژه گیهای لازم برای ساخت و مونتاژ قطعه را نمایش داد. بنابراین باید از اجسام و تصاویر سه بعدی نما گیری کرد. در مجموعة شکل(۱۲۱) تعداد چر خدند ه ها و سایر خصوصیات و متعلقات داخلی دیده نمیشود و در شکل(۱۲۲) چگونگی فرم قطعه و شیار پشت آن مشخص نیست.



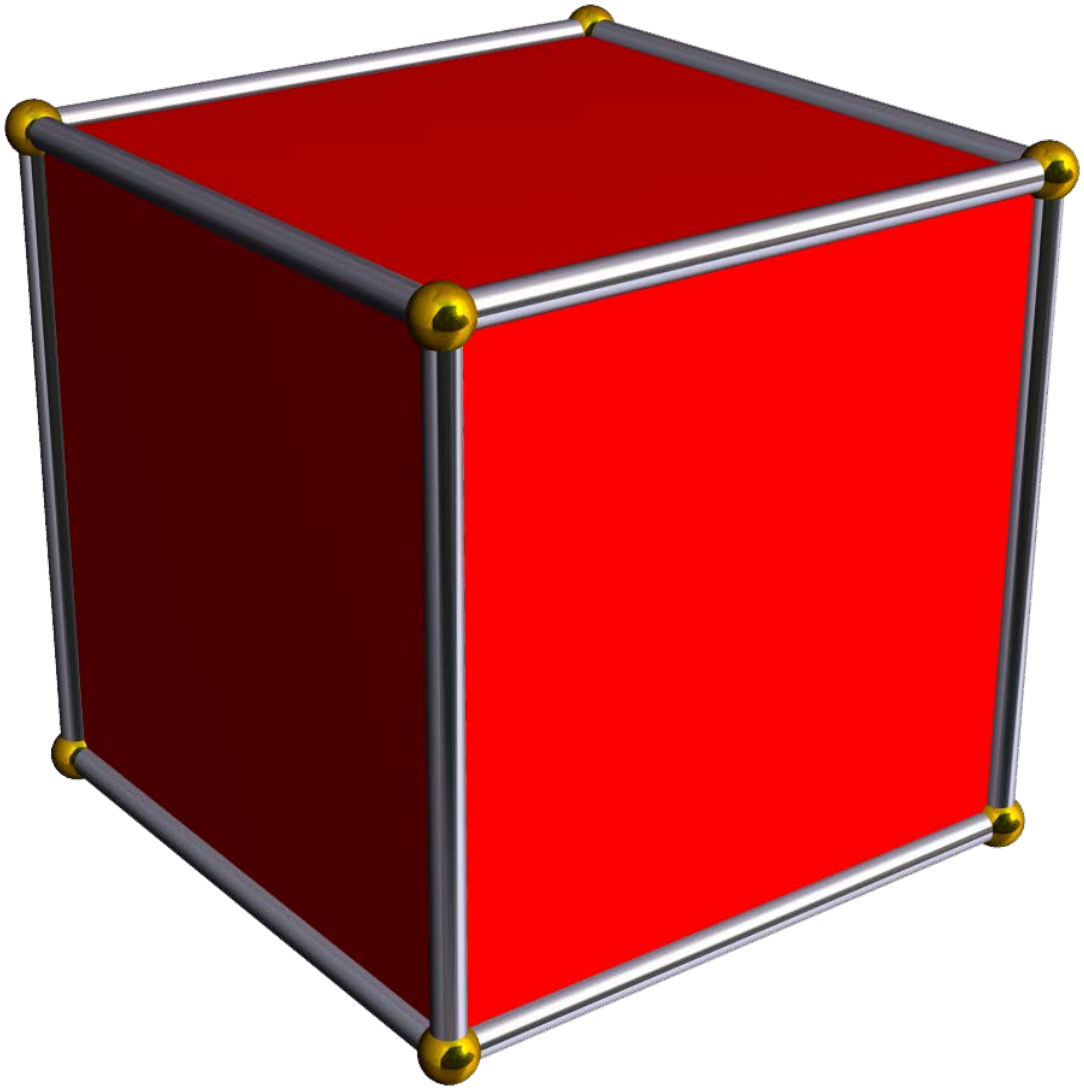
ش (۱۲۱) جسم در سه بعدی



ش (۱۲۲) جسم در سه بعدی

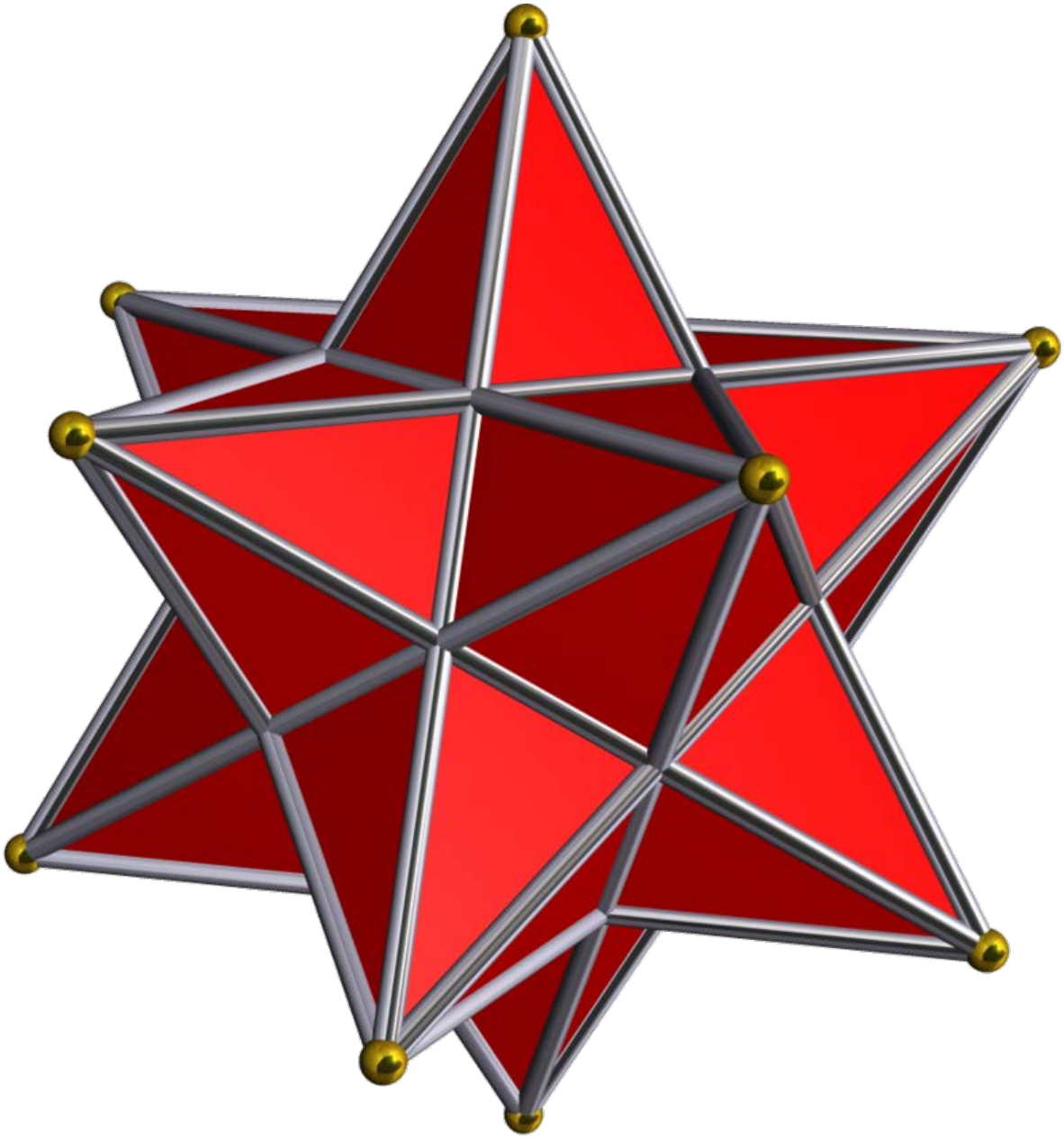
ترسیم سه نما و تصاویر مجسم احجام ساده مطابق با استانداردهای (ISO)

۱- مکعب دارای 3 عدد مربع در هر رأس است.



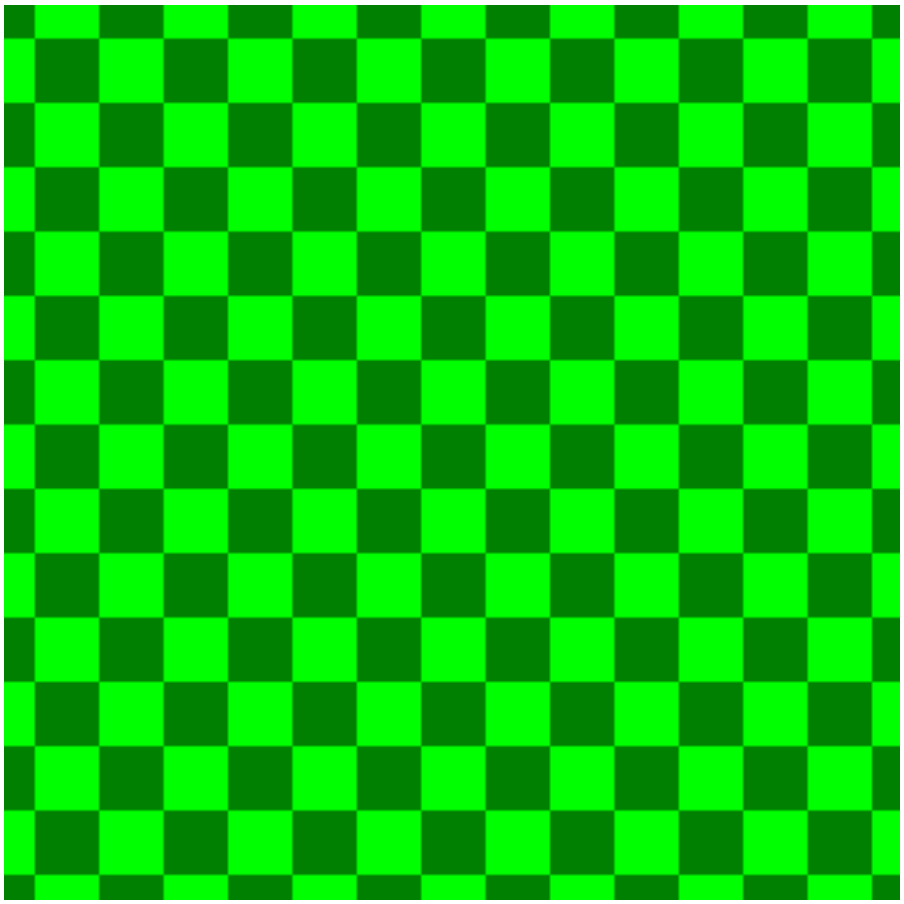
ش (۱۲۳) جسم در سه بعدی

۲- دندانه ای کوچک، کوچک دارای 5 عدسیه پنتاگرمیک است.



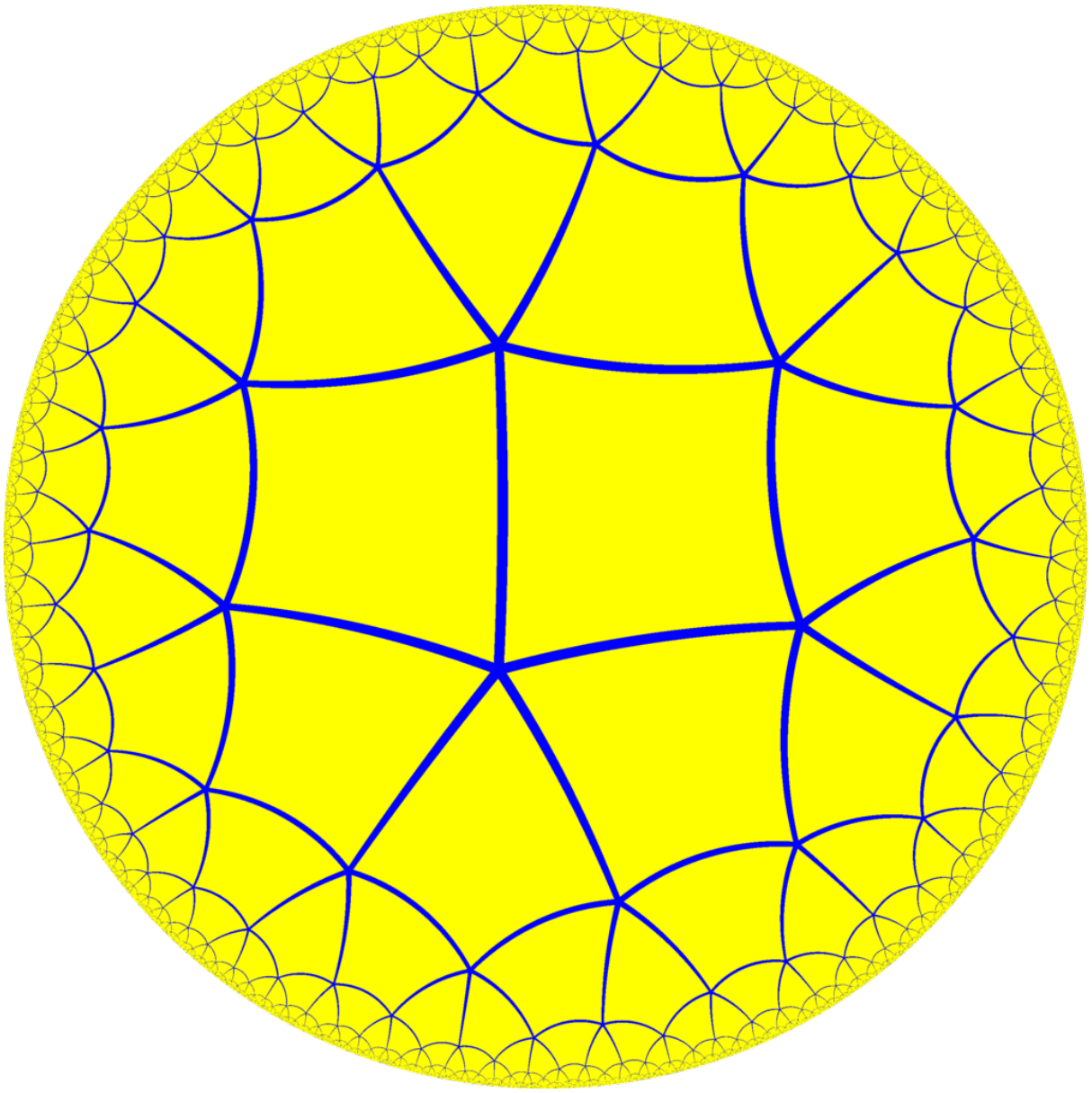
ش (۱۲۴) جسم در سه بعدی

۳- کاشی کاری مربع درپلان Euclidean دارای 4 مربع ، مربع در هر رأس است.



ش (۱۲۵) جسم چهار خانه

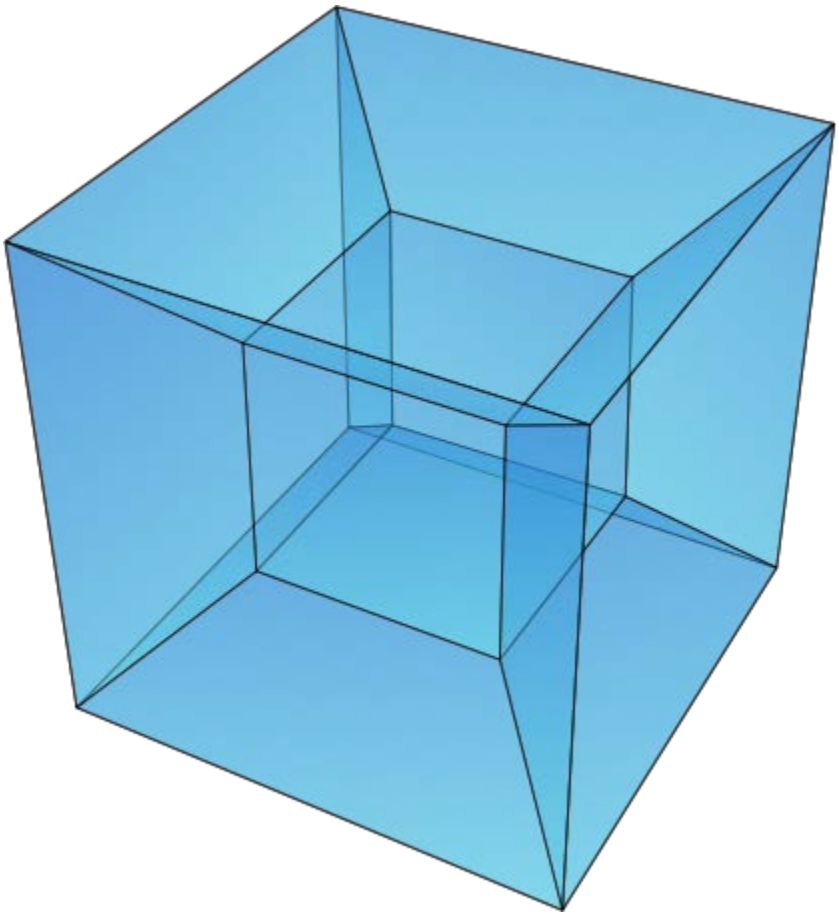
۴- کاشی 5 مربع سفارش 5 عدد مربع در هر رأس دارد.



ش (۱۲۶) جسم مربع راس دار

۵- تیسیراکت

Tesseract دارای 3 عدد مربع در هر EDG است برخی از چند ضلعی های دیگر که نمای ای نیستند نیز برای polyhedra و tessellations مهم هستند. این شامل چند ضلعی پتری، نما های ارغوانی و جنبه ها (چند ضلعی های تخت تشکیل شده توسط رأس های مخروطی است که در همان نما پلی یگانه قرار نمی گیرند).



ش (۱۲۷) جسم مربع شیشه یی

تعداد نما های چند ضلعی یک چند ضلعی هر سطح چندحدی محدب دارای ویژه گی اویلر است.

displaystyle V-E + F = 2

جایی که V تعداد رأس ها است، E تعداد لبه ها است و F تعداد نماها است. این معادله به عنوان فورمول پلی یر یولر شناخته می شود. بنابراین تعداد نماها 2 برابر بیشتر از تعداد لبه ها بر تعداد رأس ها است. به عنوان مثال: مکعب دارای 12 لبه و 8 رأس است و از این رو 6 نما دارد.

K-face

در هندسه با ابعاد بالاتر، نما های چند ضلعی ویژه گی های همه ابعاد هستند نما نامیده می شود. به طور مثال، نما چند ضلعی یک k-face به صورت k ابعاد پلی یون معمولی دو نمااست. در مجموعه ای از نظریه، مجموعه ای از نماهای چند جمله ای شامل خود چند ضلعی و مجموعه خالی است که مجموعه خالی برای قوام با ابعاد -1 است.

n-polytope (چند ضلعی n-dimensional) ، $-1 \leq k \leq n$.

به طور مثال:

با این معنی، نما های مکعب عبارتند از:

مجموعه خالی، رأس های آن (0- نما ها)، لبه ها (1- نما) و مربع (2- نما ها) و خود (3-face) به متن ذیل توجه گردد.

4 نما - 4-بعدی 4-چند ضلعی

3 نما- سلول های 3 بعدی (نماهای چند منظوره)

2 نما - نما های دو بعدی (نما های چند ضلعی)

1 نما - لبه های یک بعدی

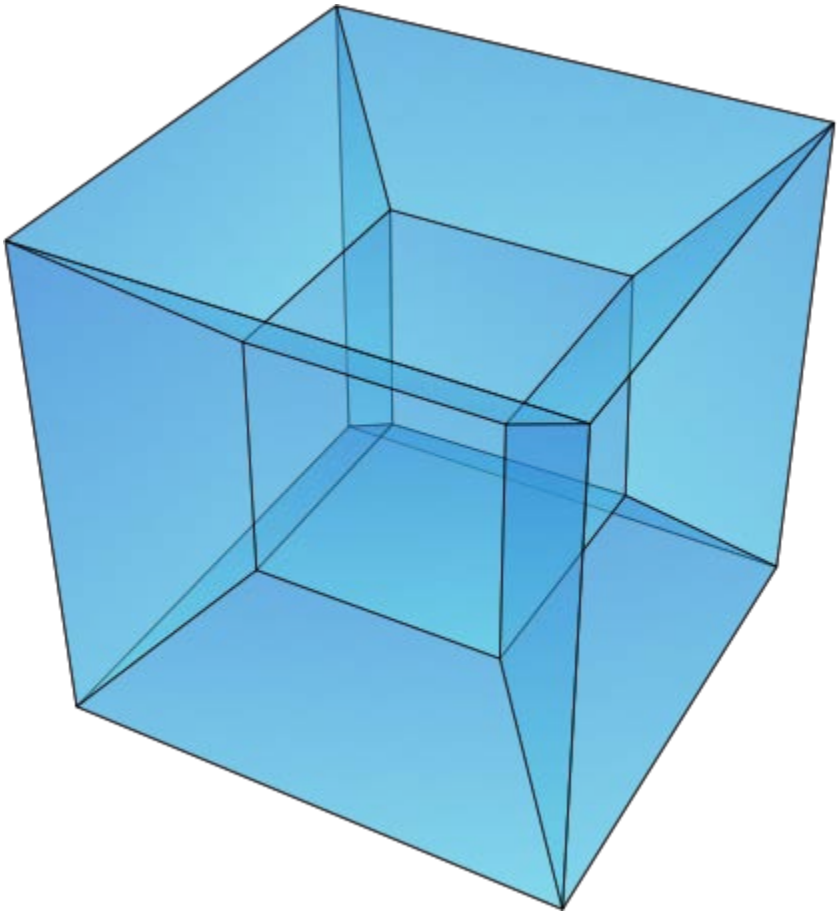
0-نما - رأس های بعدی 0

مجموعه خالی که دارای بعد -1 است.

در بعضی زمینه های ریاضی، مانند ترکیب ترکیبی چند جمله ای، چند قطره ای بر اساس تعریف محدب است. به صورت رسمی یک صورت از یک چند ضلعیP ، تقاطع P با هر نیم فضایی بسته است که مرز آن از داخل P است. از این تعریف به این نتیجه می رسیم که مجموعه ای ازنما های چند جمله ای شامل خود چند قطره و مجموعه خالی است.

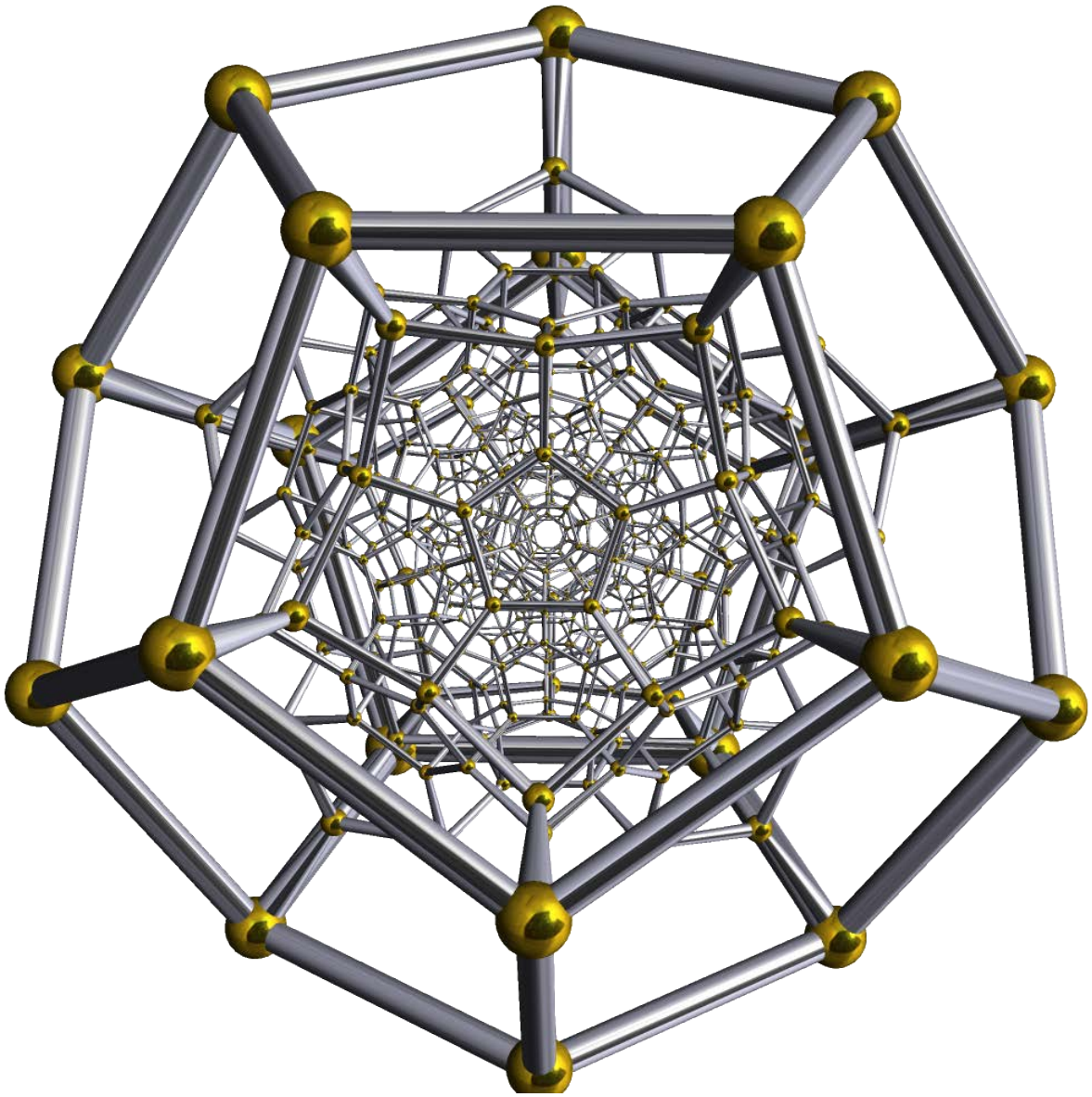
در زمینه های دیگر ریاضیات، نظیر نظریه های چند جمله ای انتزاعی و چند جمله ای ستاره، نیاز به تخلخل آرام است. نظریه تئوری هنوز نیاز به این دارد که مجموعه ای ازنماها شامل خود چند وجهی و مجموعه خالی باشد.

Tesseract دارای 3 سلول مکعبی (3 نما) در هر لبه است.



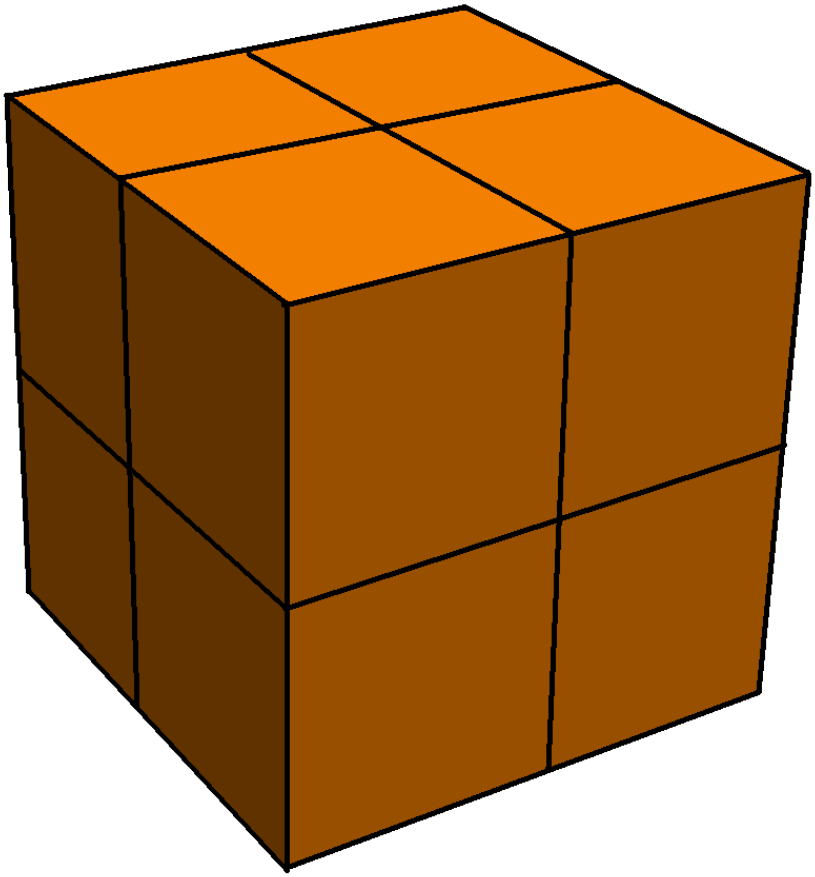
ش (۱۲۸) جسم مکعب شیشه یی

۶-120 سلول دارای 3 سلول (dodecahedraنما) در هر لبه است.



ش (۱۲۹) جسم سلولی

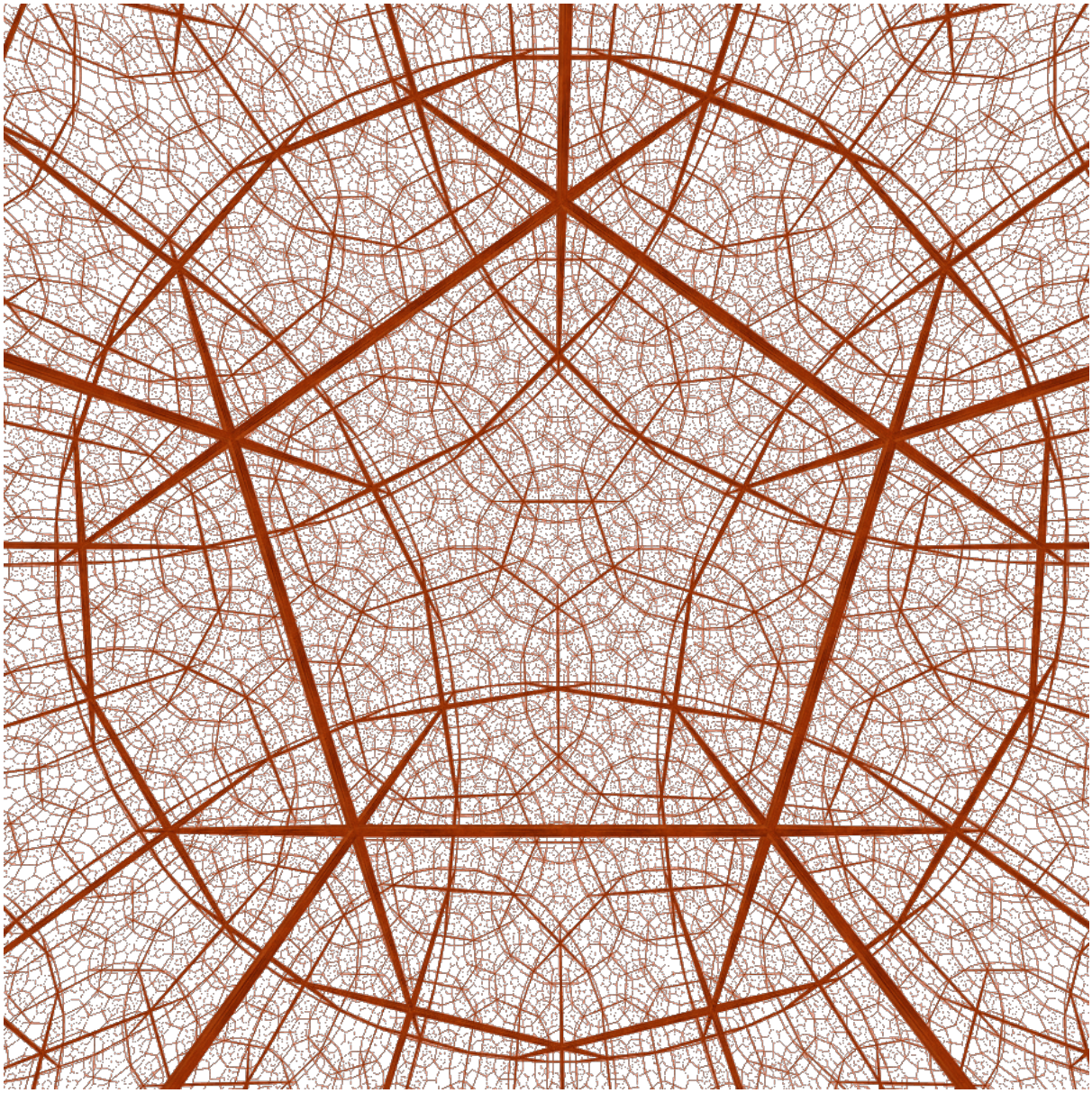
۷- لانه زنبوری مکعب فضای اقلیدس 3 با مکعب، با 4 سلول (3 نما) در هر لبه پر می کند.



ش (۱۳۰) جسم (مکعب فضایی اقلیدوس)

۸- لانه زنبوری dodge-order-order 4 پر از فضای هذلولی 3 بعدی با دودکاهده، 4 سلول (3 نما) در هر لبه.

چهره یا در هندسه با ابعاد بالاتر، نقاط (که همچنین نامیده می شوند) یک -nچند ضلعی هستند ((n-1فضاهای ابعاد کوچک کمتر از خود چند ضلعی چند قطره از جنبه های آن محدود شده است. (n-1) -face



ش (۱۳۱) جسم فضای هذ لولی

مثلا:

ابعاد یک قطعه خط آن عدسی یا رأس آن است.

نقاط چند ضلعی 1 نما یا لبه آن است.

نماهای چند چرخه یا کاشی پلان 2 نما آنها است.

نماهای یک چهار ضلعی یا 3 عددی سه عدد است.

نما های یک پلیت 5 D یا 4 عددی نما آن 4 است.

کنار یا نبش یاface- (n-2)

در اصطلاح مرتبط، یک face- (n-2) از n-polytope ridge همچنین subfacet نامیده می شود. یک ردیف به عنوان مرز بین دقیق دو جنبه از یک پلیت یا لانه زنبوری دیده می شود.

مثلا:

خطوط یک چند ضلعی 2 D یا کاشی D1، نما یا رأس آنها است.

تیرهای یک چند وجهی سه بعدی یا کاشیهای پلان 1 نما یا لبه دارند.

ردیفهای چند بعدی 4 D یا 3 لانه زنبوری، نما 2 یا نماآنها است.

ردیف یک چند ضلعی 5 D یا 4 عددی آن 3نما یا سلول است.

face- (n-3) یا Peak

face- (n-3) A یک n-polytope پیک است. اوج شامل یک محور چرخشی از نقاط و حاشیه در یک چند وجهی یا لانه زنبوری است.

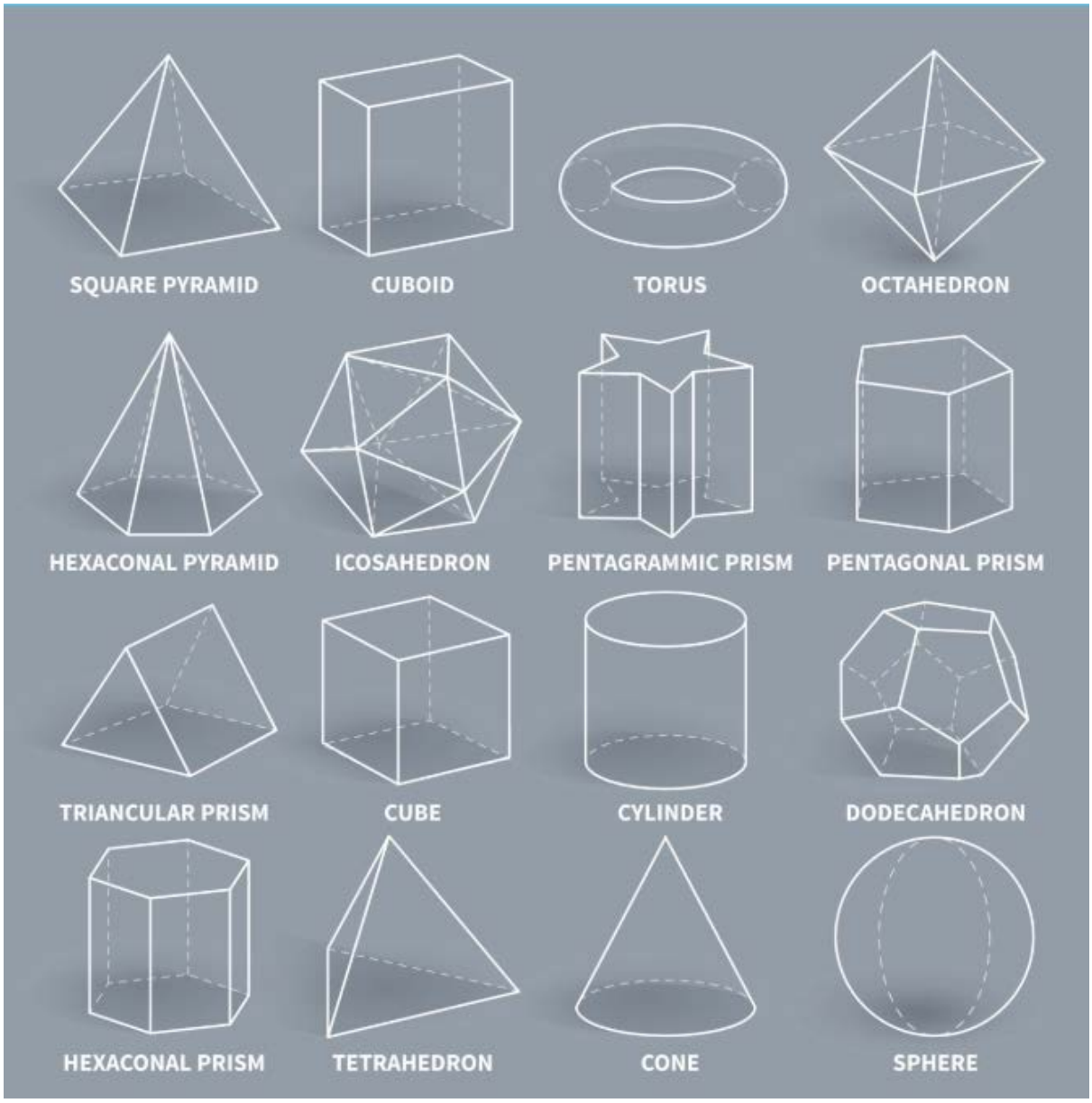
مثلا:

قله یک پلی یون 3 Dیا کاشی هواپیما، نمای آنها یا رأس ها است.

قله یک پلیت 4 Dو یا 3 لانه زنبوری 1نما یا لبه آن است.

قله یک پلیت 5 Dیا 4 لانه زنبوری 2 نما یا نمای آن است.

همچنین نـگاه کنید

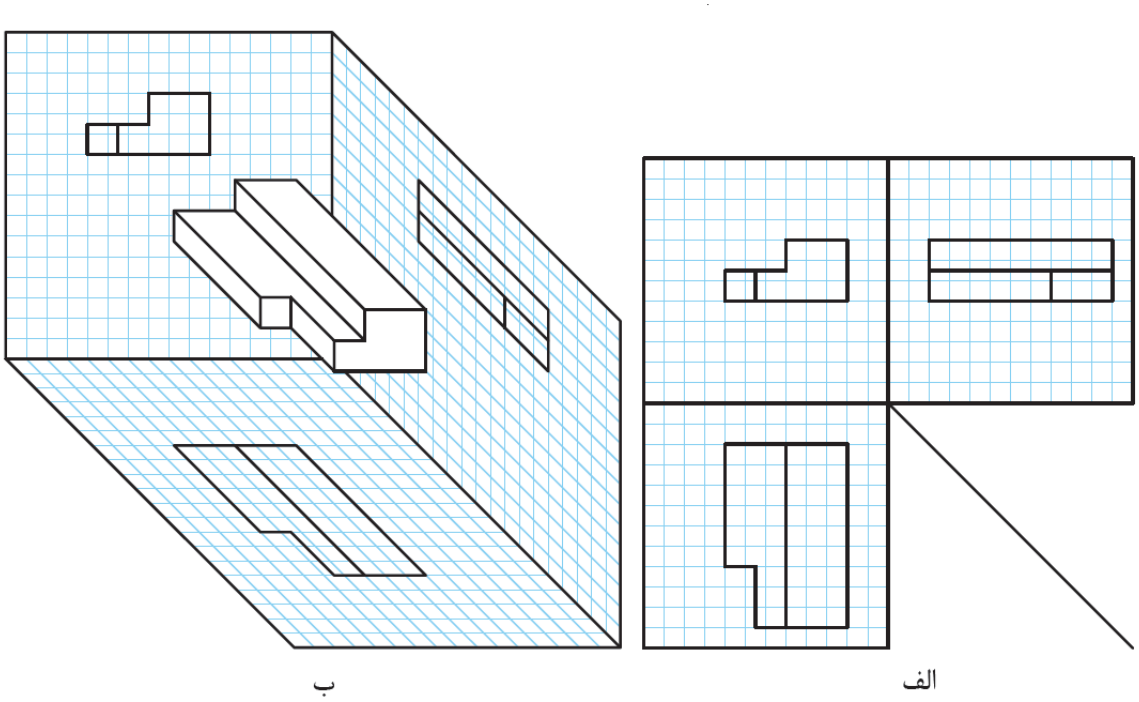


ش (۱۳۲) اجسام فضای

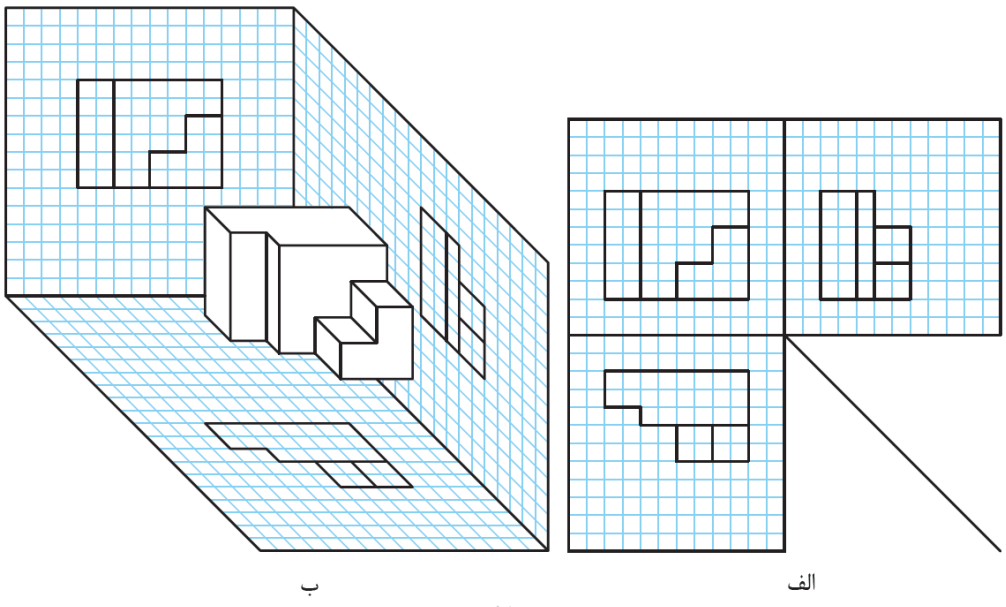
تعداد نماهایی که از یک جسم ترسیم میشود معمولاً به پیچید ه گی آن قطعه بستگی دارد. یعنی تعداد نماهای ترسیم شده توسط یک نقشه کش باید به انداز های باشد که بتوان قطعه را بدون هیچ مشکلی تولید کرد.

برای ترسیم سه نما ضروی است تا جسم را در فضا بین سه صفحه (مستوی) به صورت موازی با صفحه نما روبرو فرض کنیم و به صورت عمود به آن نگاه کنیم . خط و صفحه ها وقتی موازی با صفحه تصویر باشند اندازه ها حقیقی دارند به راحتی میتوان رسم نما ها را شروع نمود.

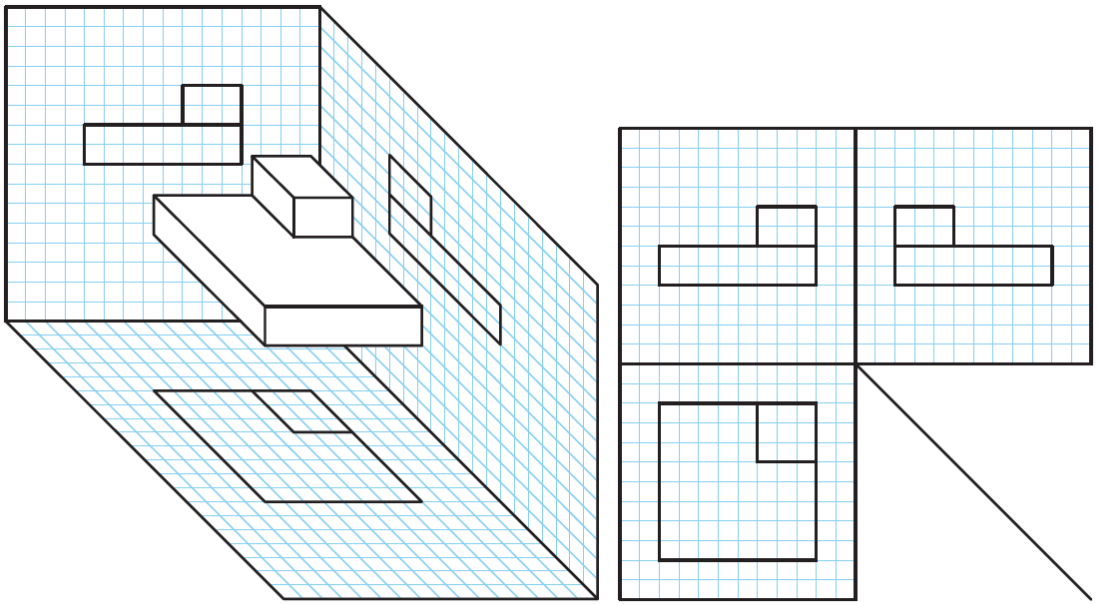
تمرینات



ش (۱۳۳) ترسیم سه نمای جسم فضای



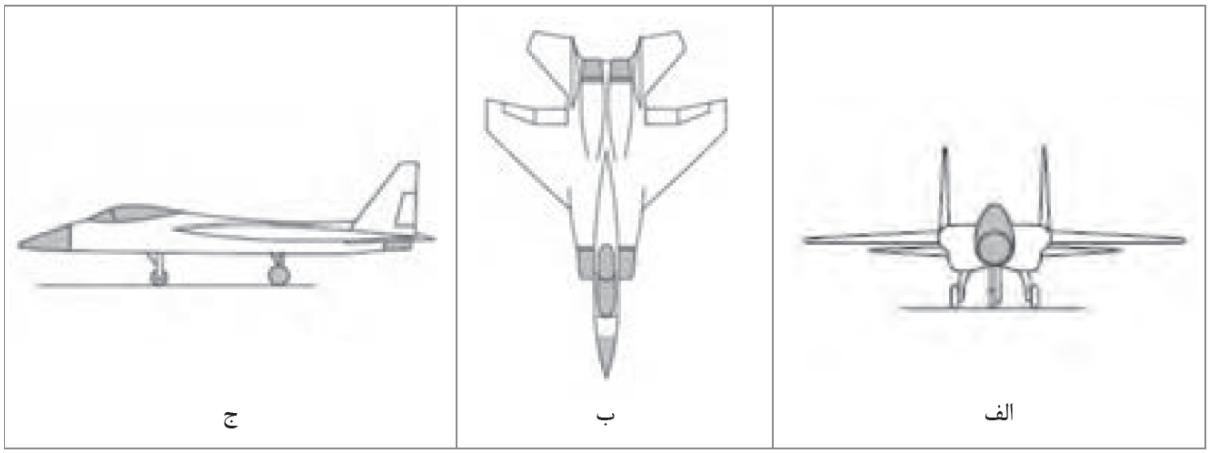
ش (۱۳۴) ترسیم سه نمای جسم فضای



ب الف

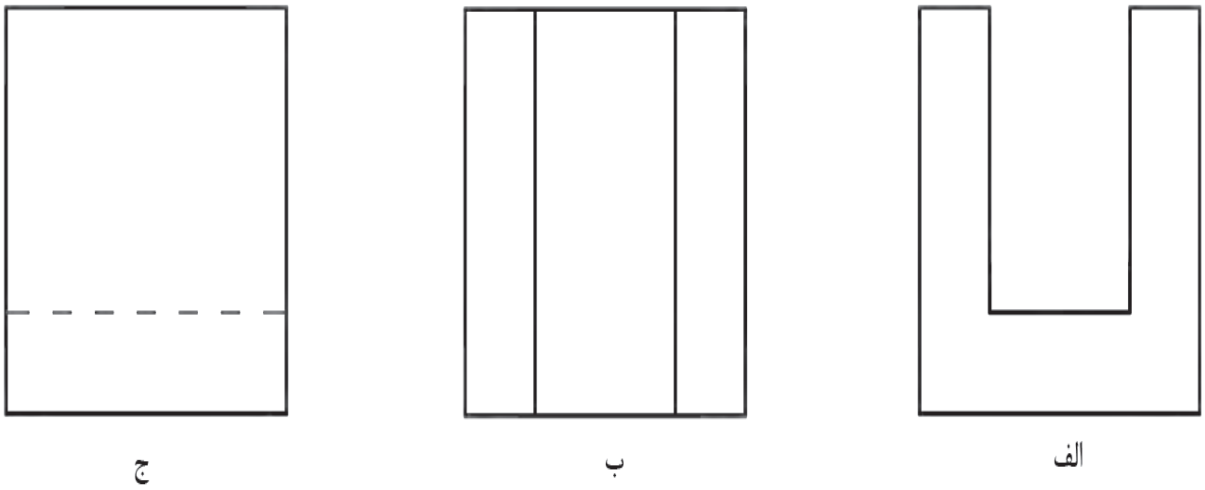
ش (۱۳۵) ترسیم سه نمای جسم فضای

قرار گیری جسم در صفحه (مستوی) و دید نمای اصلی برای ترسیم سه نما، قطعه را به جهت های مختلفی میتوان در مستوی قرارداد و نماگیری کرد. نمای روبرو باید ویژه گیها و جزئیات بیشتری از قطعه را نمایش دهد.

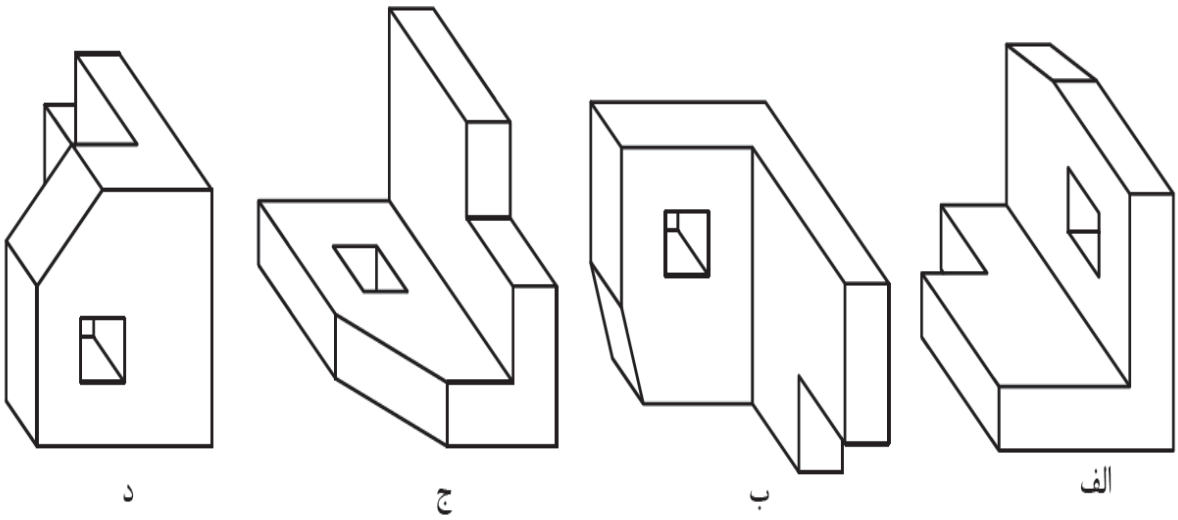


ج ب الف

ش (۱۳۶) ترسیم سه نمای جسم فضای

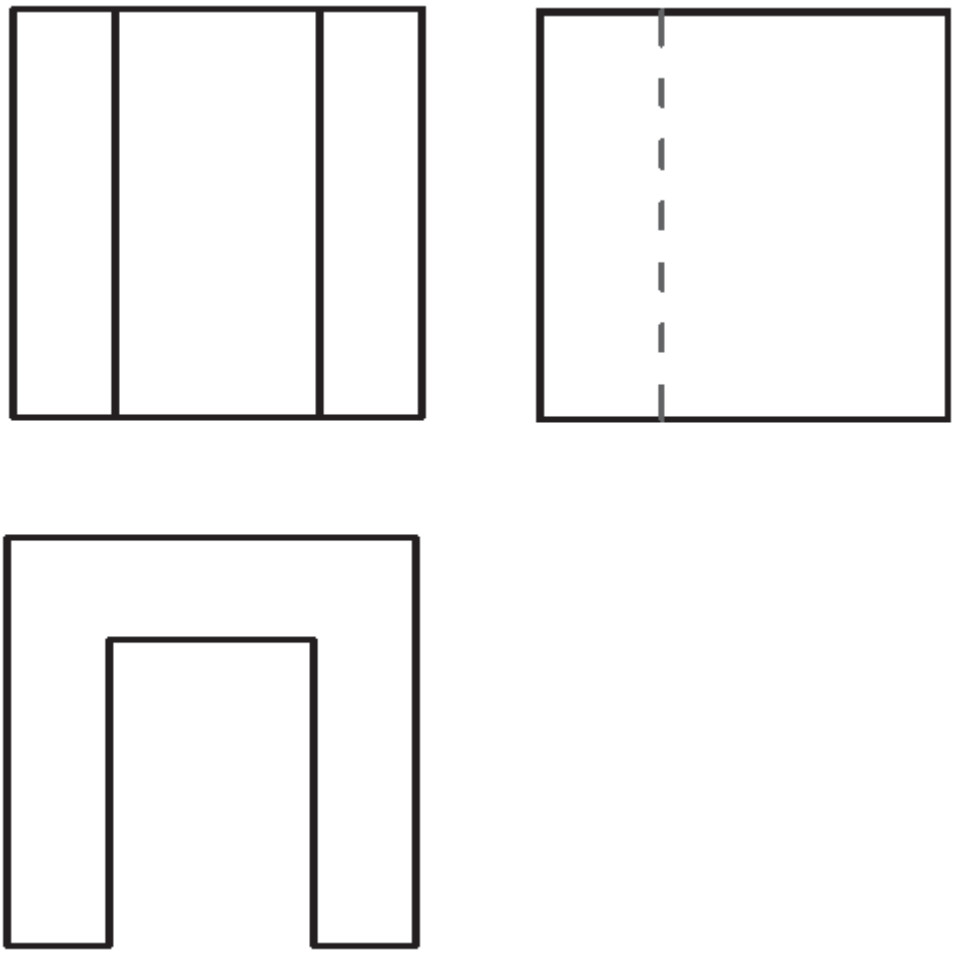


ش (۱۳۷) ترسیم سه نمای جسم فضای

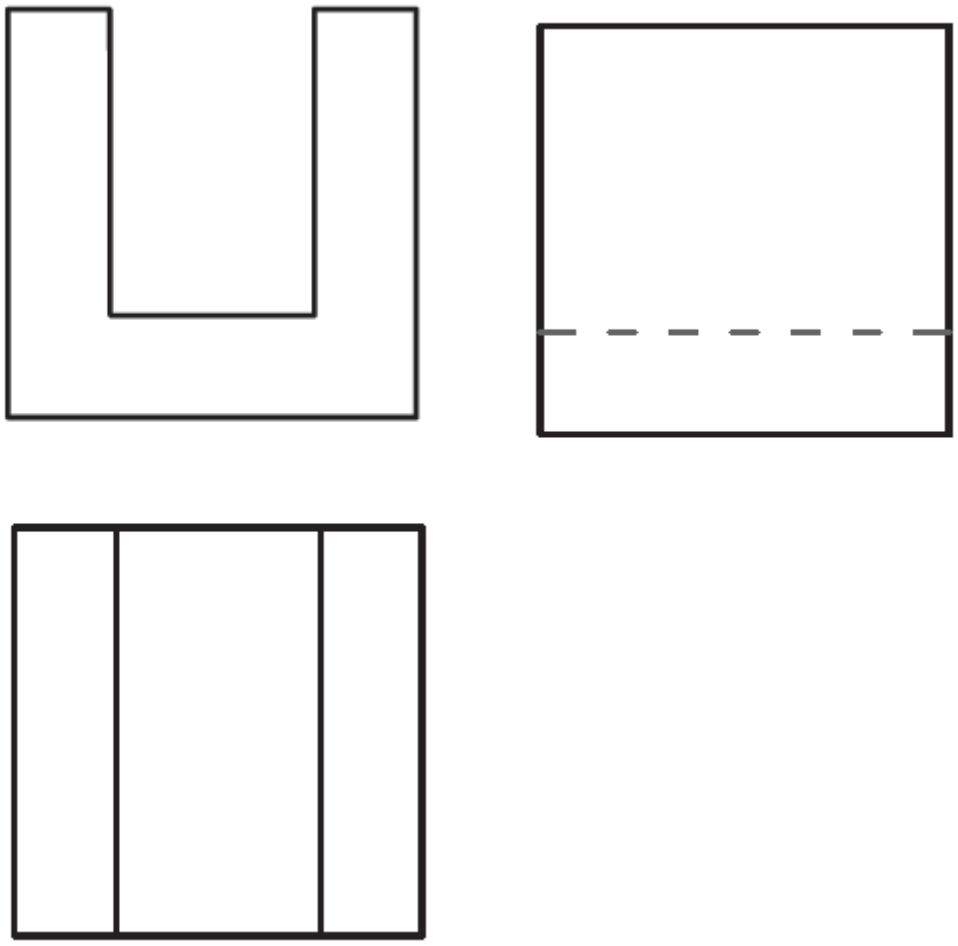


ش (۱۳۸) ترسیم سه نمای جسم فضای

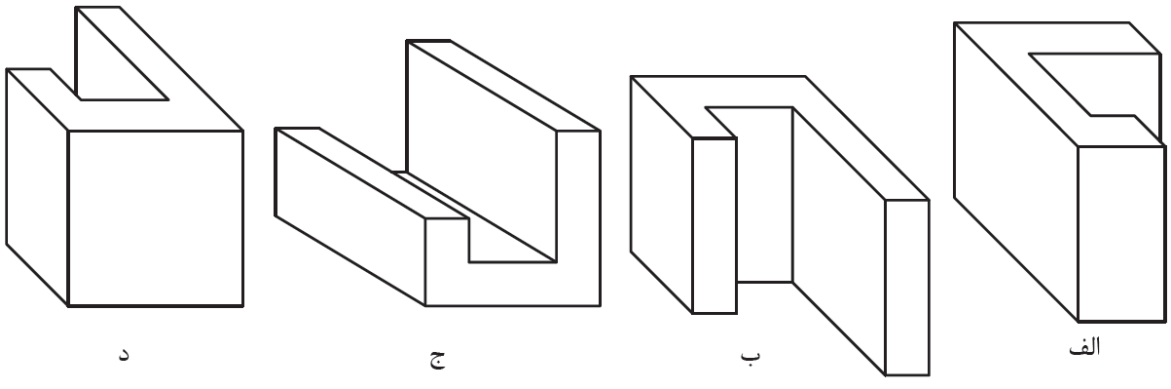
به شکل (۱۳۹) و (۱۴۰) دقت کنید. انتخاب و ترسیم سه نمای مطلوب کمک بسیاری به ساده شدن نقشه می کند. با این کار سرعت انتقال جزییات قطعه به ناظر بیشتر می شود.



ش (۱۳۹) ترسیم سه نمای جسم فضای

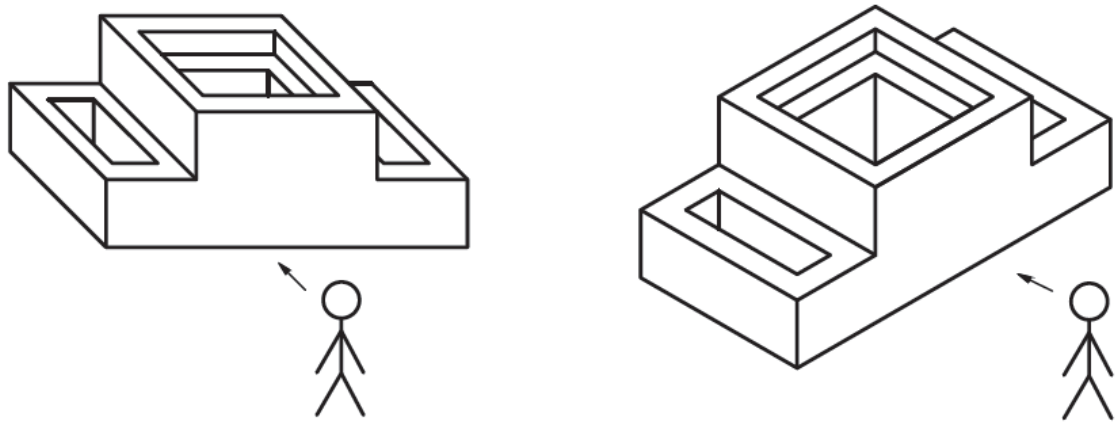


ش (۱۴۰) ترسیم سه نمای جسم فضای



ش (۱۴۱) اجسام فضای

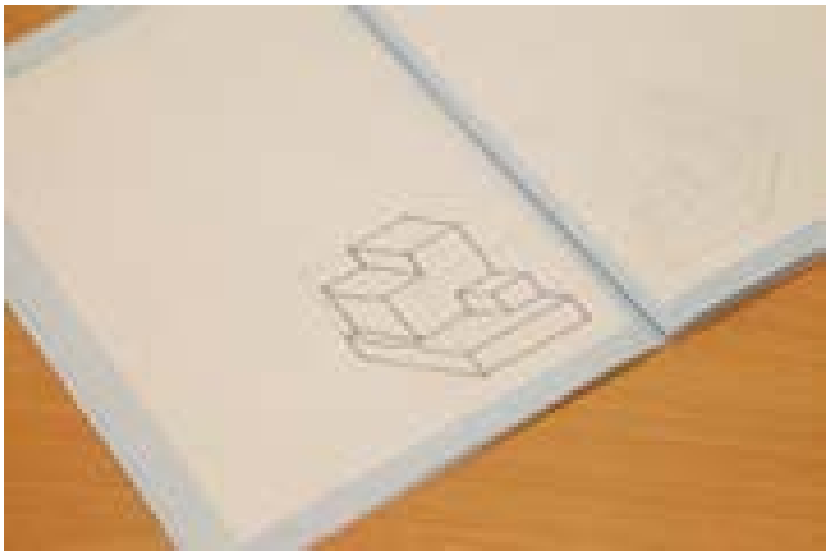
اجسام کوچک را به راحتی میتوان چرخاند و به صورت صحیح در مقابل خود قرار داد. اما برای اجسام بزر گتر و یا انواع تصاویر سه بعدی باید جایگاه خود را مقابل نمای اصلی جسم به صورت صحیح قرار دهیم.



ش (۱۴۲) اجسام فضای

مثال:

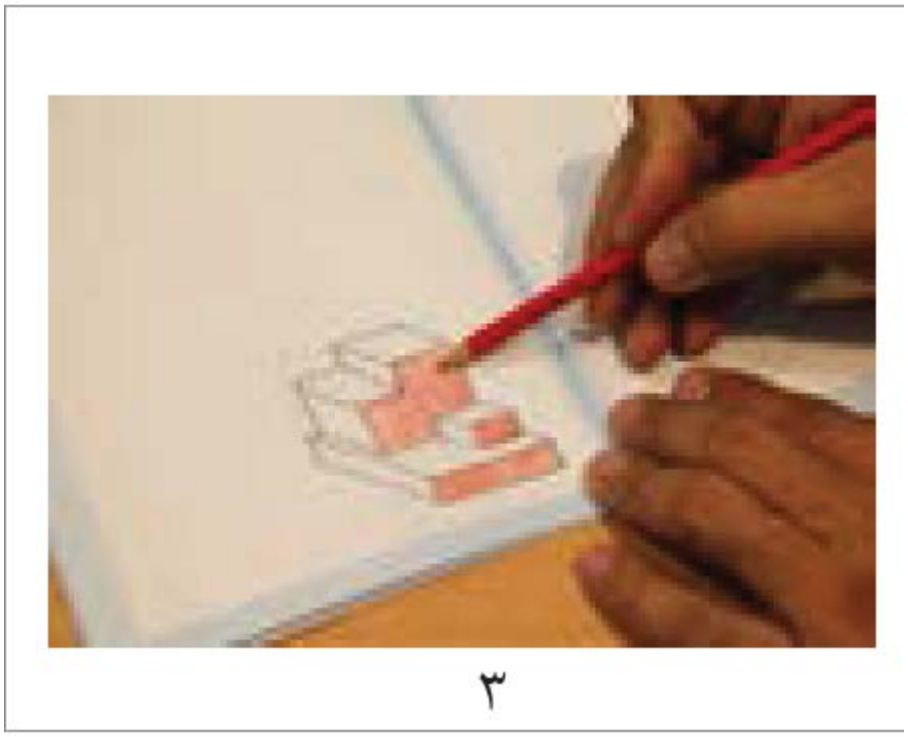
میخواهیم صفحه های حجم را در شکل (۱۴۳) رنگ آمیزی و شمار ه گذاری کنیم.



ش (۱۴۳) جسم فضای

ش (۱۴۴) جسم فضای مرحله اول

ش (۱۴۵) جسم فضای مرحله دوم



ش (۱۴۶) جسم فضای مرحله سوم

تمرینات :

تصاویر شکل (۱۴۷) مراحل رنگآمیزی نمای بالا را در حجم نمایش میدهد.

ش (۱۴۷) جسم فضای مرحله اول

۲

ش (۱۴۸) جسم فضای مرحله دوم

۳

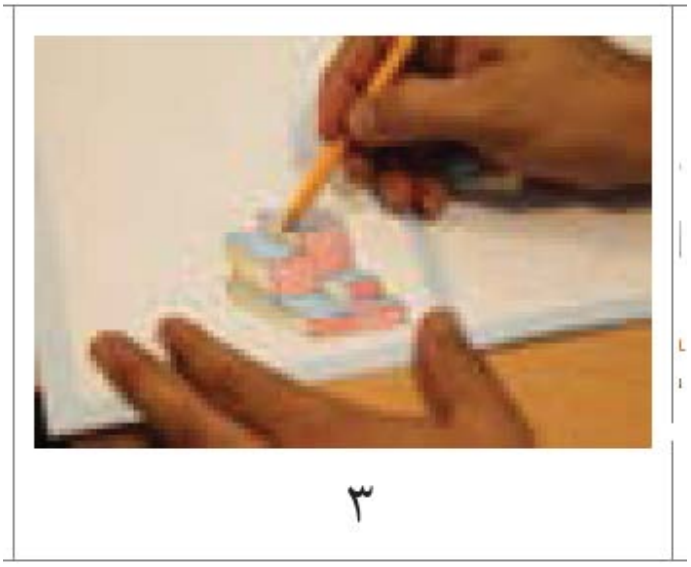
ش (۱۴۹) جسم فضای مرحله سوم

ش (۱۵۰) جسم فضای مرحله چهارم

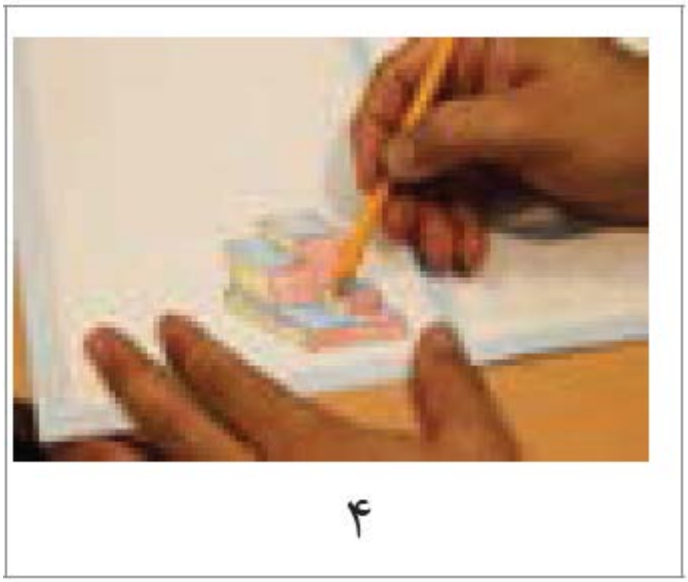
تصاویر شکل (۱۵۱) مراحل رنگآمیزی نمای جانبی را در حجم نمایش میدهد.

ش (۱۵۱) جسم فضای مرحله اول

ش (۱۵۲) جسم فضای مرحله دوم



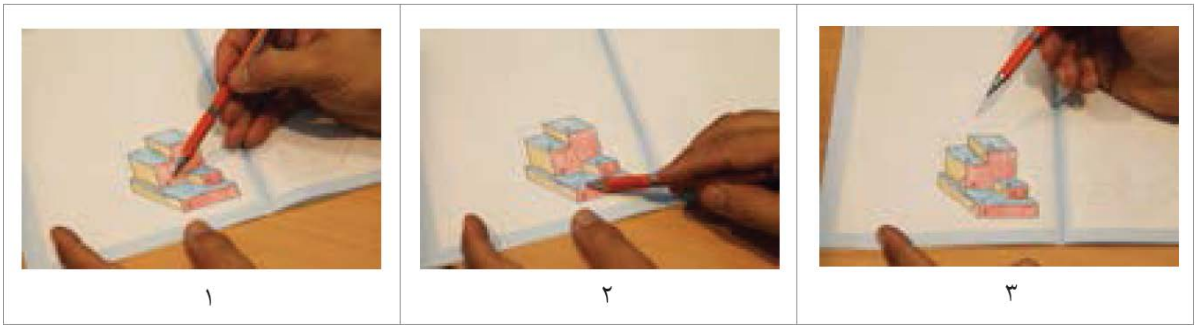
ش (۱۵۳) جسم فضای مرحله سوم



۴

ش (۱۵۴) جسم فضای مرحله چهارم

شمار ه گذاری فقط به منظور شناسایی و ترتیب دیده شدن صفحه ها است.



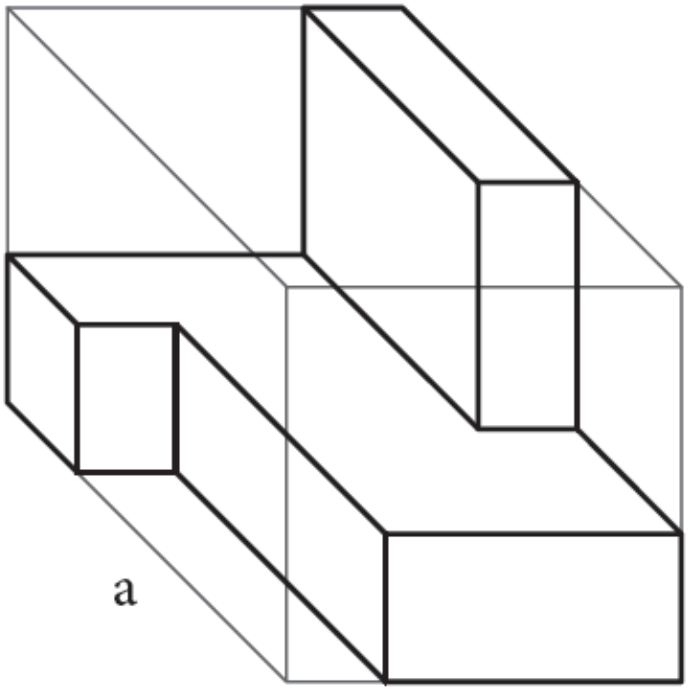
۱ ۲ ۳

ش (۱۵۵) جسم فضای

تمرینات

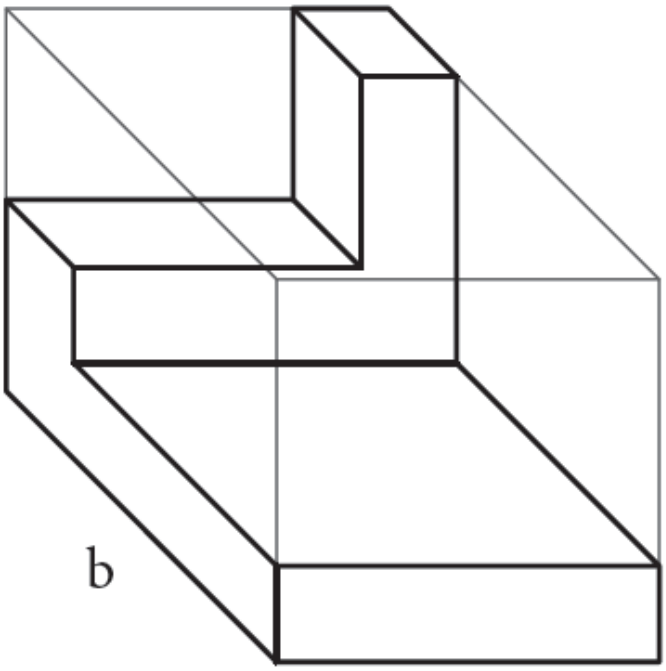
طبق مراحل قبل حجم ها را رنگآمیزی کنید و تعداد صفحه های قابل رویت در هر نما را بنویسید.

تعداد صفحه‌های دیده شده در		
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی



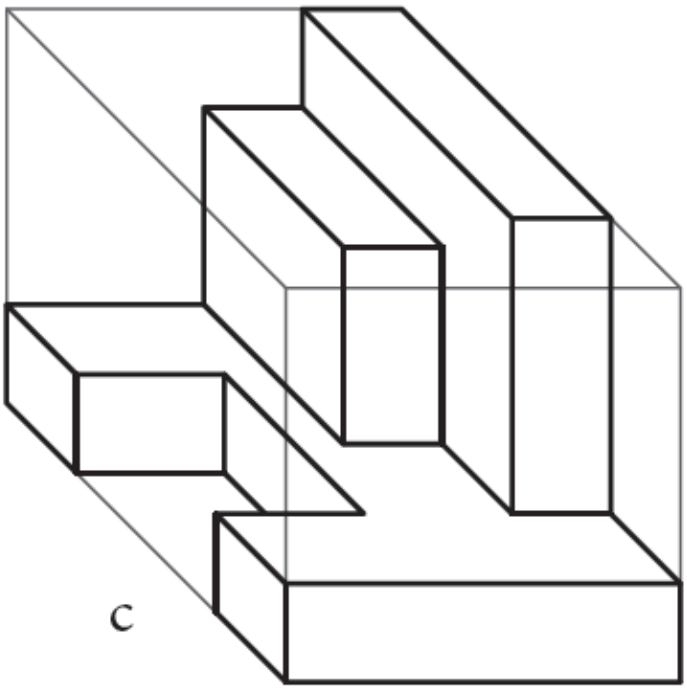
a

تعداد صفحه‌های دیده شده در		
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی



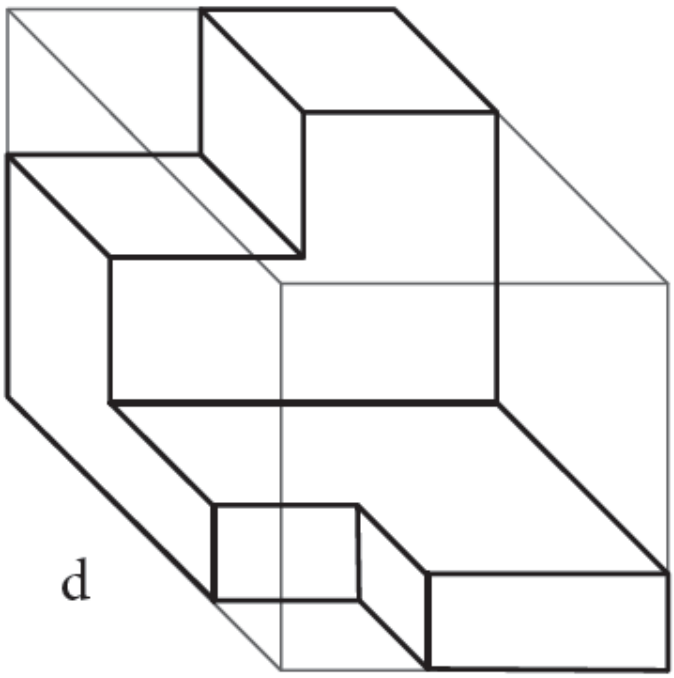
b

تعداد صفحه‌های دیده شده در		
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی

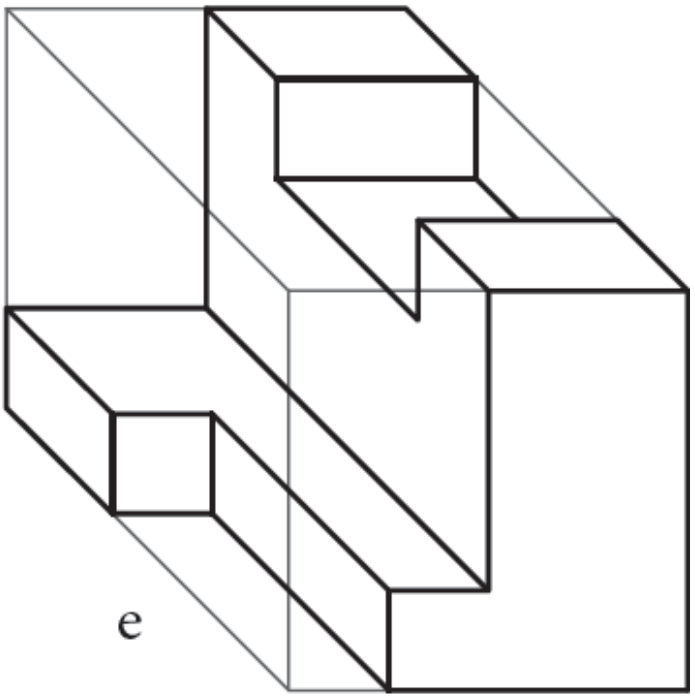


c

تعداد صفحه‌های دیده شده در		
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی

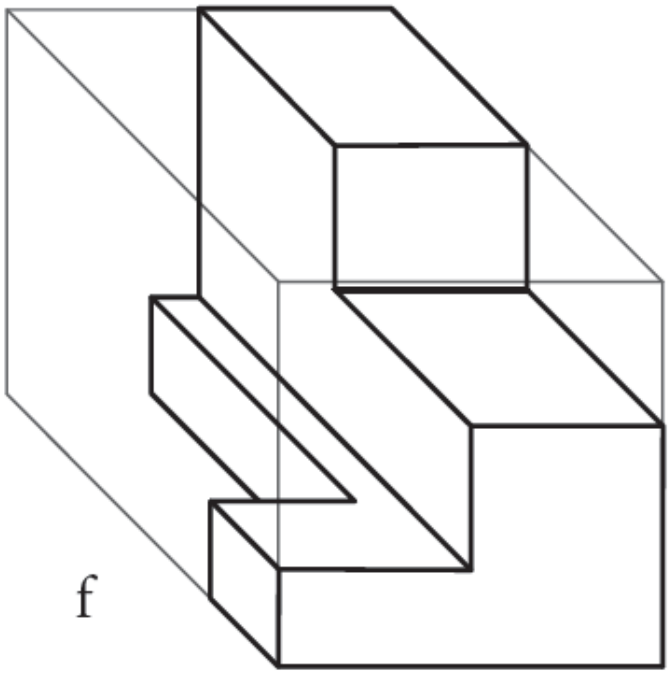


d



e

تعداد صفحه‌های دیده شده در		
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی

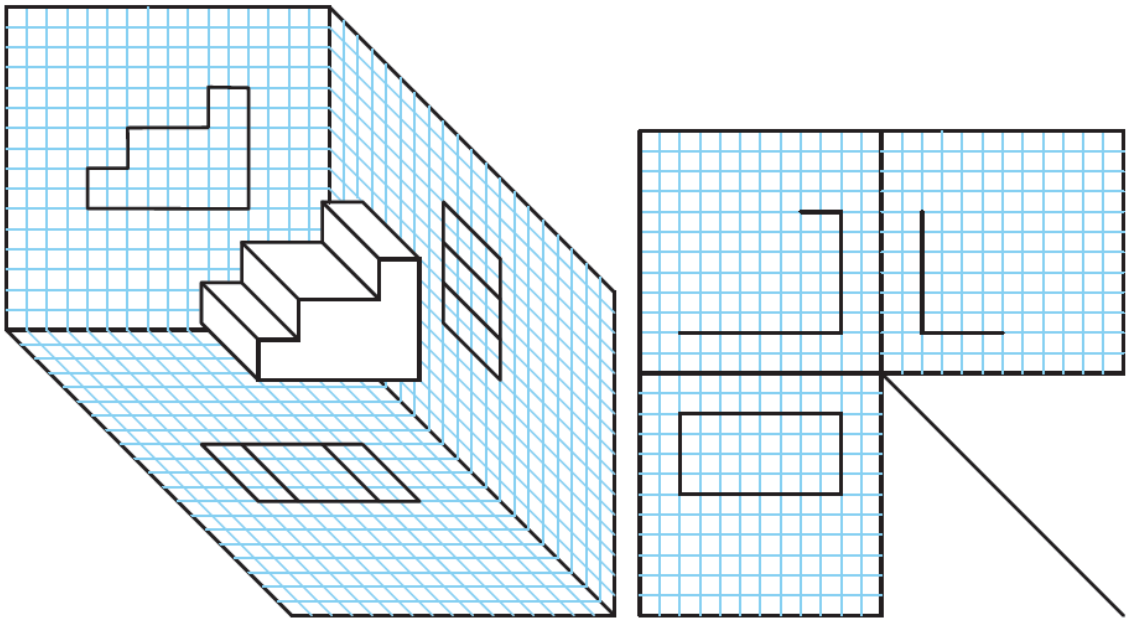


f

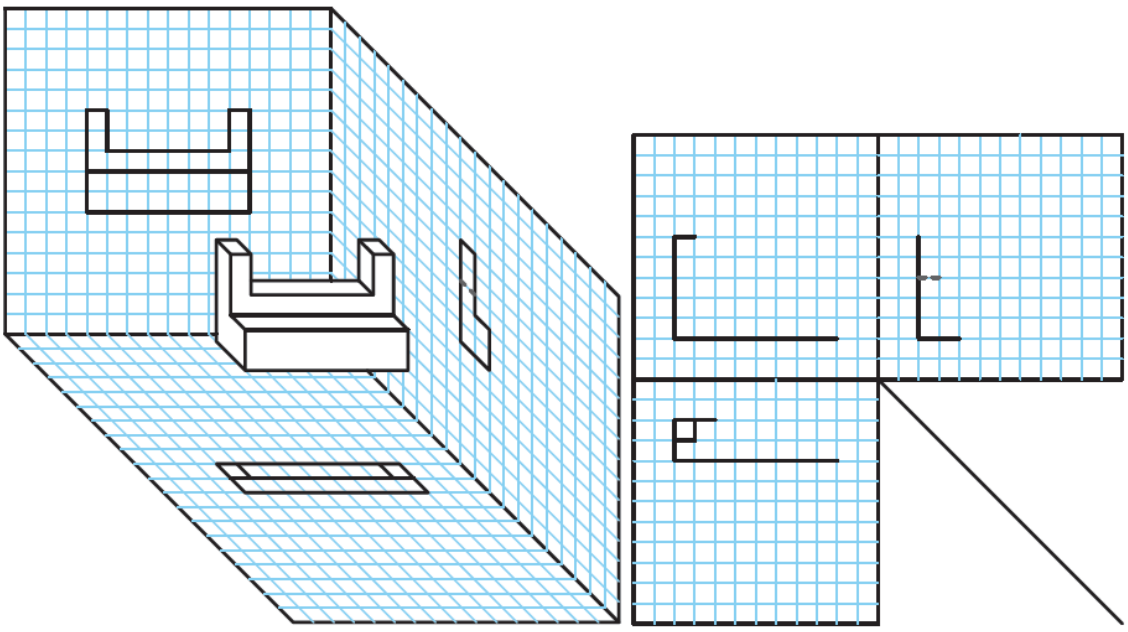
تعداد صفحه‌های دیده شده در		
نمای روبه رو	نمای بالا	نمای جانبی

تمرینات

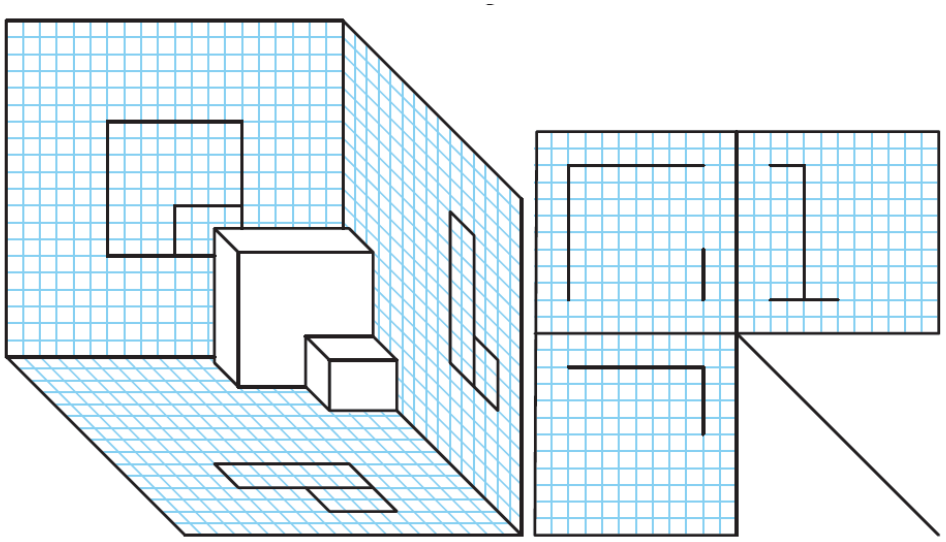
ابتدا صفحه های دیده شده در هر نما را روی حجم رنگآمیزی کنید. سپس خطوط رابط را رسم و نماها را به‌صورت اسکچ تکمیل کنید.



ش (۱۵۶) جسم فضای



ش (۱۵۷) جسم فضای

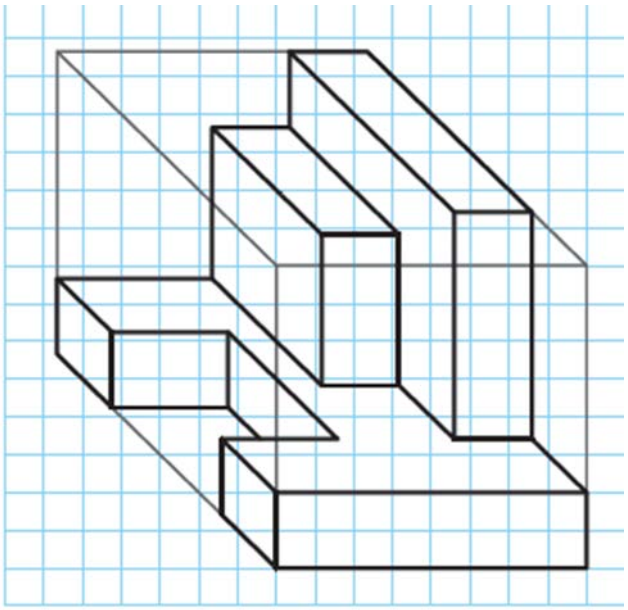


ش (۱۵۸) جسم فضای

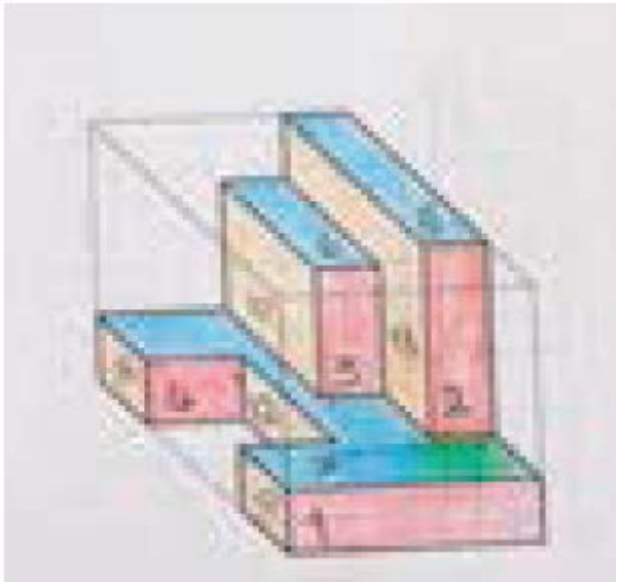
نما خوانی از روی تصاویر سه بعدی:

از آنجایی که نمای روبرو(مقابل) همیشه دارای اهمیت بیشتری است، جسم را به صورتی در مقابل خود قرار میدهیم تا صفحه های نمای روبرو به خوبی دیده شود. با دیدن و در اختیار داشتن حجم یا تصویر سه بعدی به راحتی میتوان نقاط، خطوط و صفحه هارا شناسایی و طبق مراحل زیر سه نمای آ نها را ترسیم کرد.

برای ترسیم سه نمای حجم روبرو(مقابل) مراحل زیر را دنبال کنید :



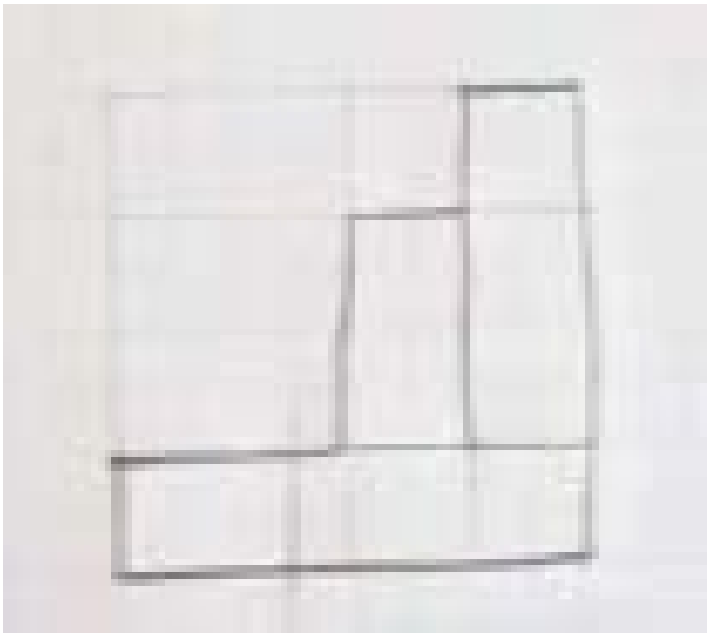
ش (۱۵۹) جسم فضای



ش (۱۶۰) جسم فضای

مرحله اول:

به کمک رنگآمیزی و شمار ه گذاری صفحه های قابل رویت، نمای روبرو(مقابل) را در حجم مشخص کنید.



ش (۱۶۱) نمای مقابل

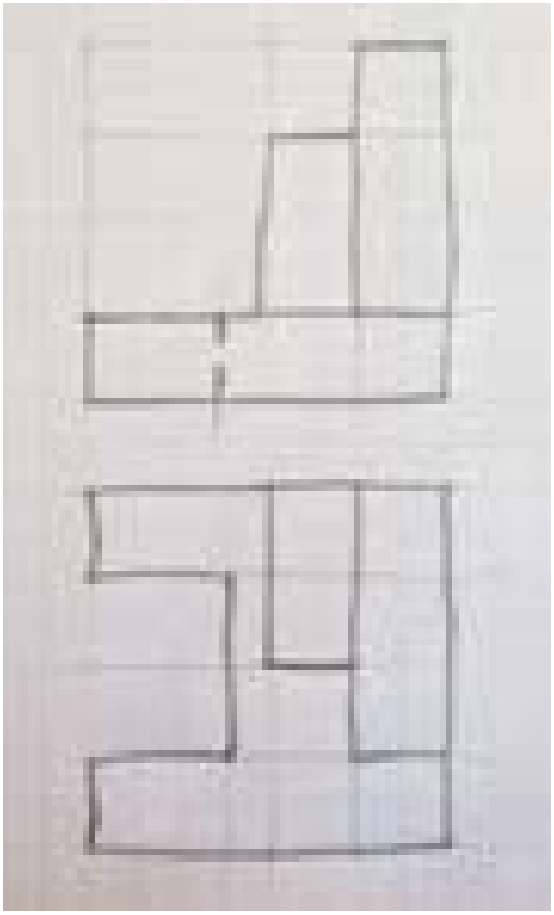
مرحله دوم:

با تعیین ابعاد جعبه محیطی حجم، محیط نمای روبرو و همچنین اندازه و ابعاد صفحه های آ نرا با خطوط کمکی ترسیم کنید.

ش (۱۶۲) تعیین ابعاد

مرحله سوم:

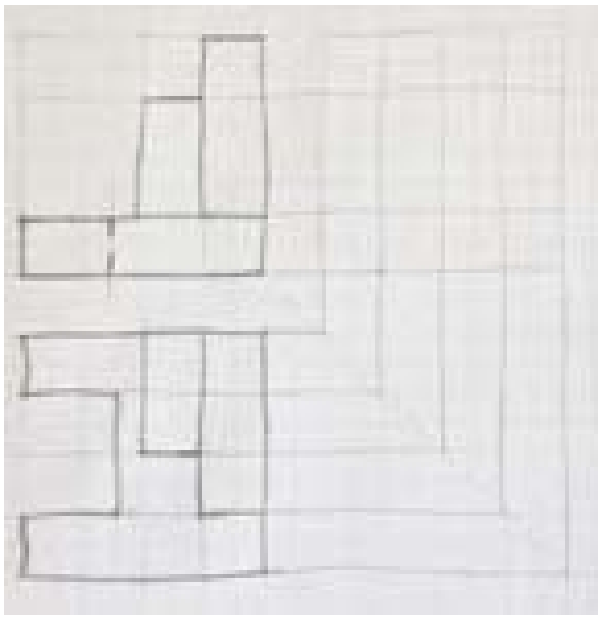
صفحه های قابل رویت در نمای روبرو را ترسیم کنید.



ش (۱۶۳) ترسیم صفه های قابل رویت (دید)

مرحله چهارم:

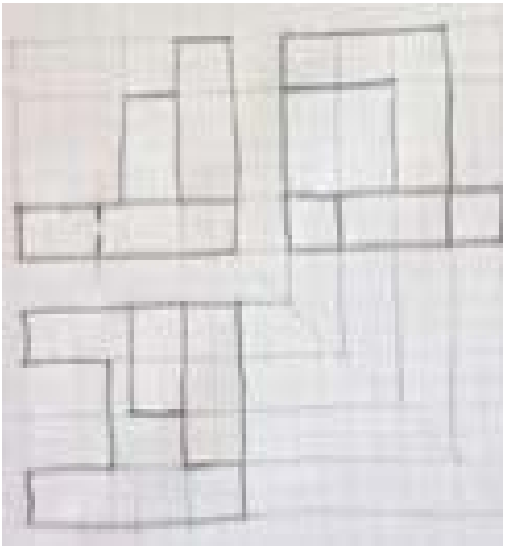
برای خطوط که قابل رویت (دید) نیستند باید خط نا مری یا خط چین ترسیم کنید.



ش (۱۶۴) ترسیم خطوط نا مرعی

مرحله پنجم:

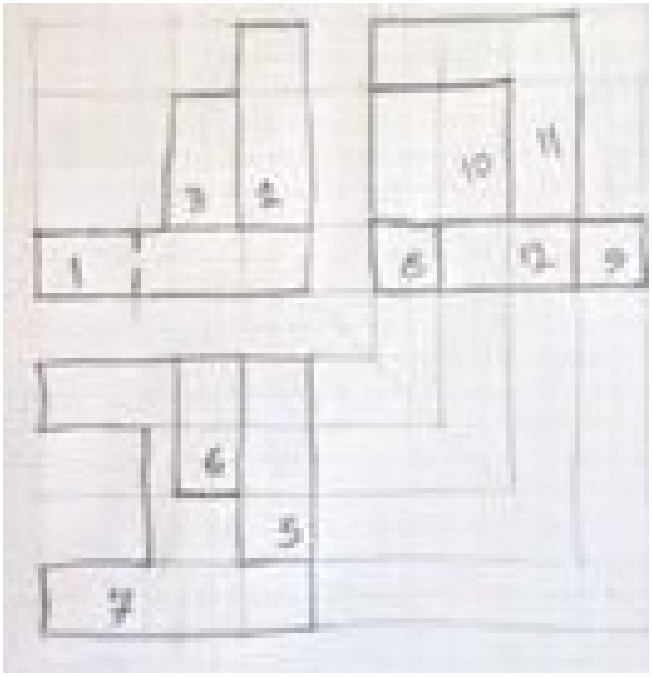
مراحل فوق را برای ترسیم نمای افقی بالا تکرار و بافاصله معینی از نمای روبرو ترسیم کنید.



ش (۱۶۵) ترسیم نمای افقی

مرحله ششم:

بعد از ترسیم دو نما خطوط رابط و 45 درجه را با خط نازک ترسیم کنید. دقت کنید که از هر گوشه خط اصلی و خط نا مری باید یک خط کمکی رسم شود.



ش (۱۶۶) ترسیم خط نازک

مرحله هفتم:

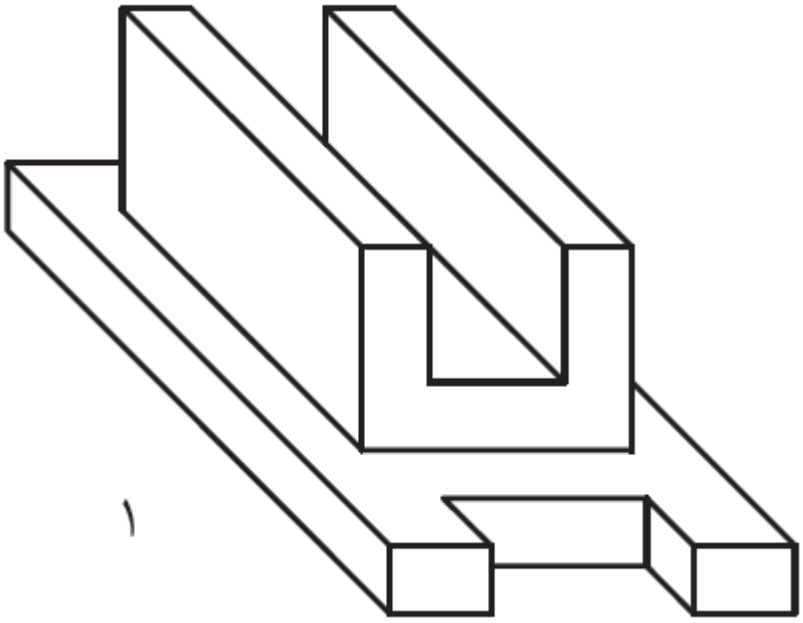
تصویر جانبی را بعد از دقت در حجم و محدوده خطوط رابط بر روی خطوط کم رنگ کمکی پیاده کنید.

مرحله هشتم:

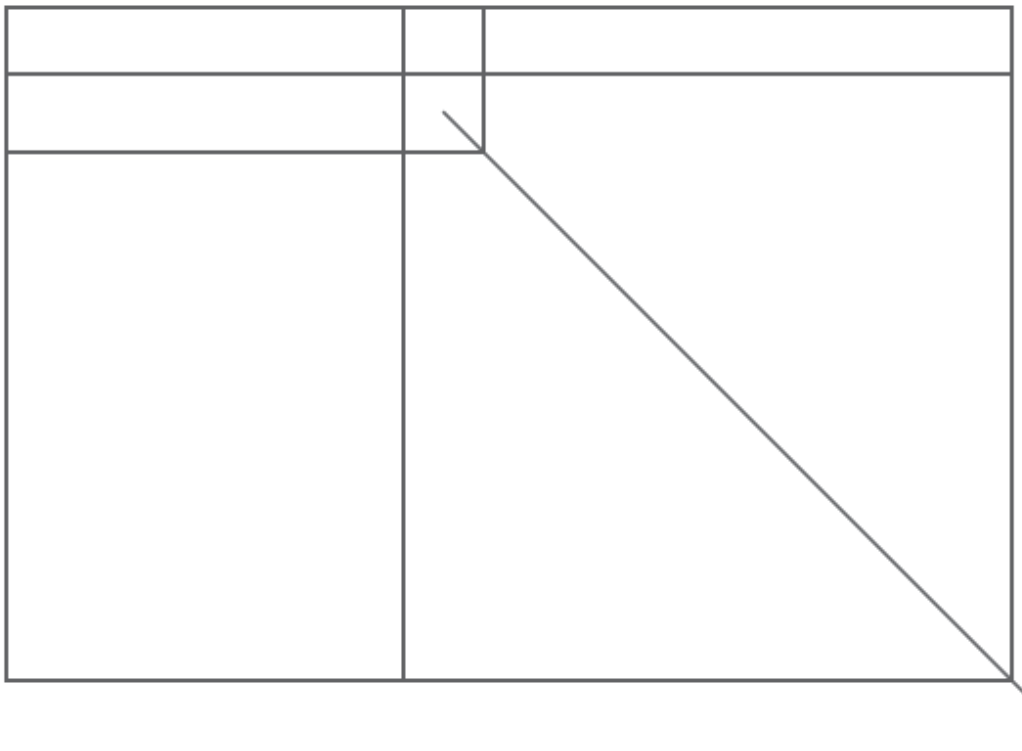
شماره صفحه های حجم را بر روی سه نما منتقل کنید.

با پیشرفت و تکامل دانش فنی و مهارت شما در ترسیم، گاهی اوقات این مراحل را میتوان خلاصه تر کرد.

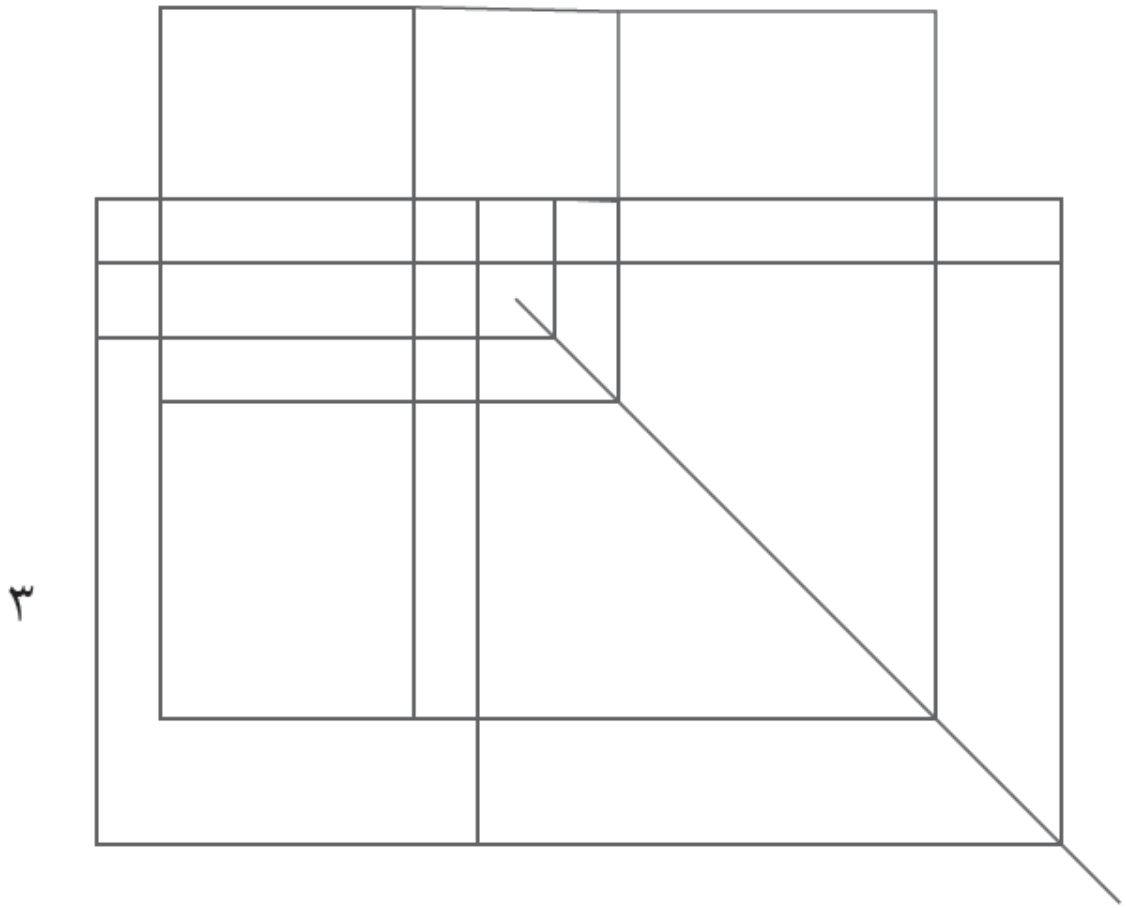
به مراحل ترسیم سه نما از حجم دقت کنید. تصاویر شکل (۱۶۷) روش دیگری از انجام کار را نمایش میدهد.



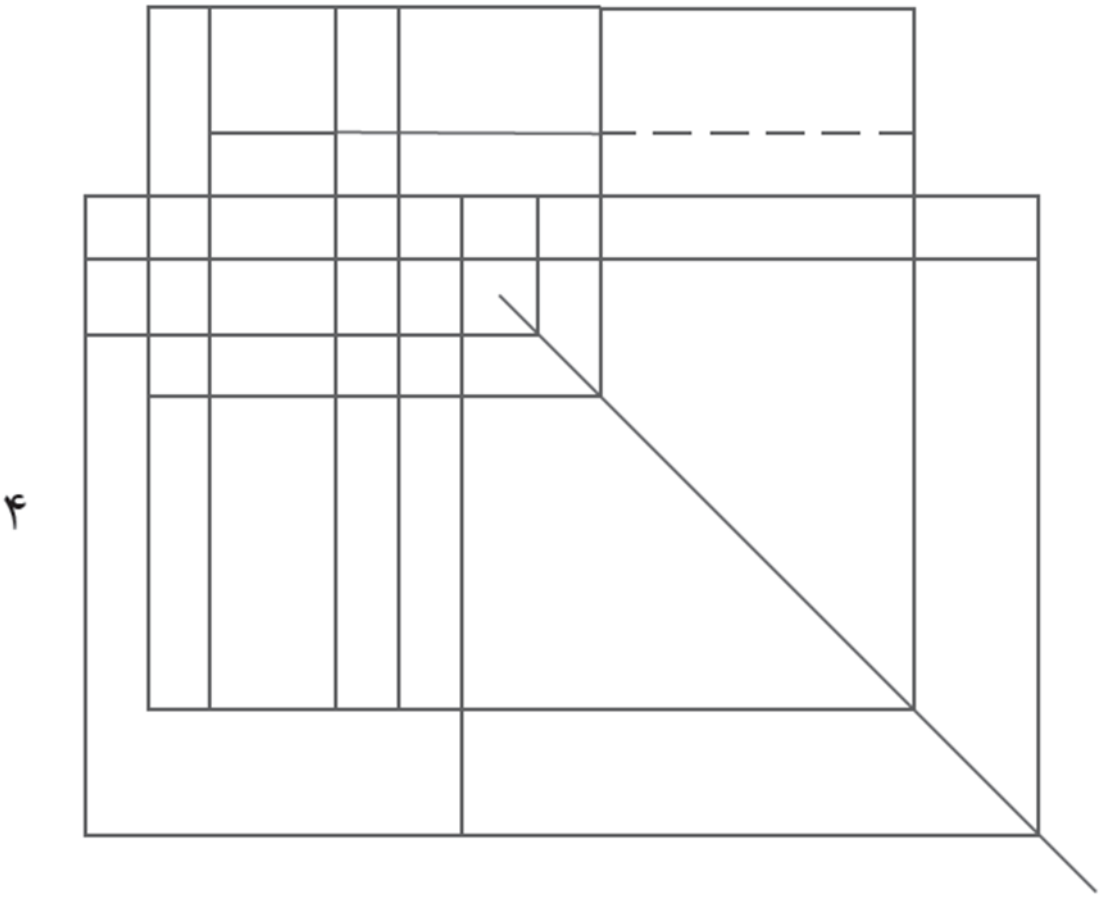
ش (۱۶۷) سه بعدی جسم فضای مرحله اول



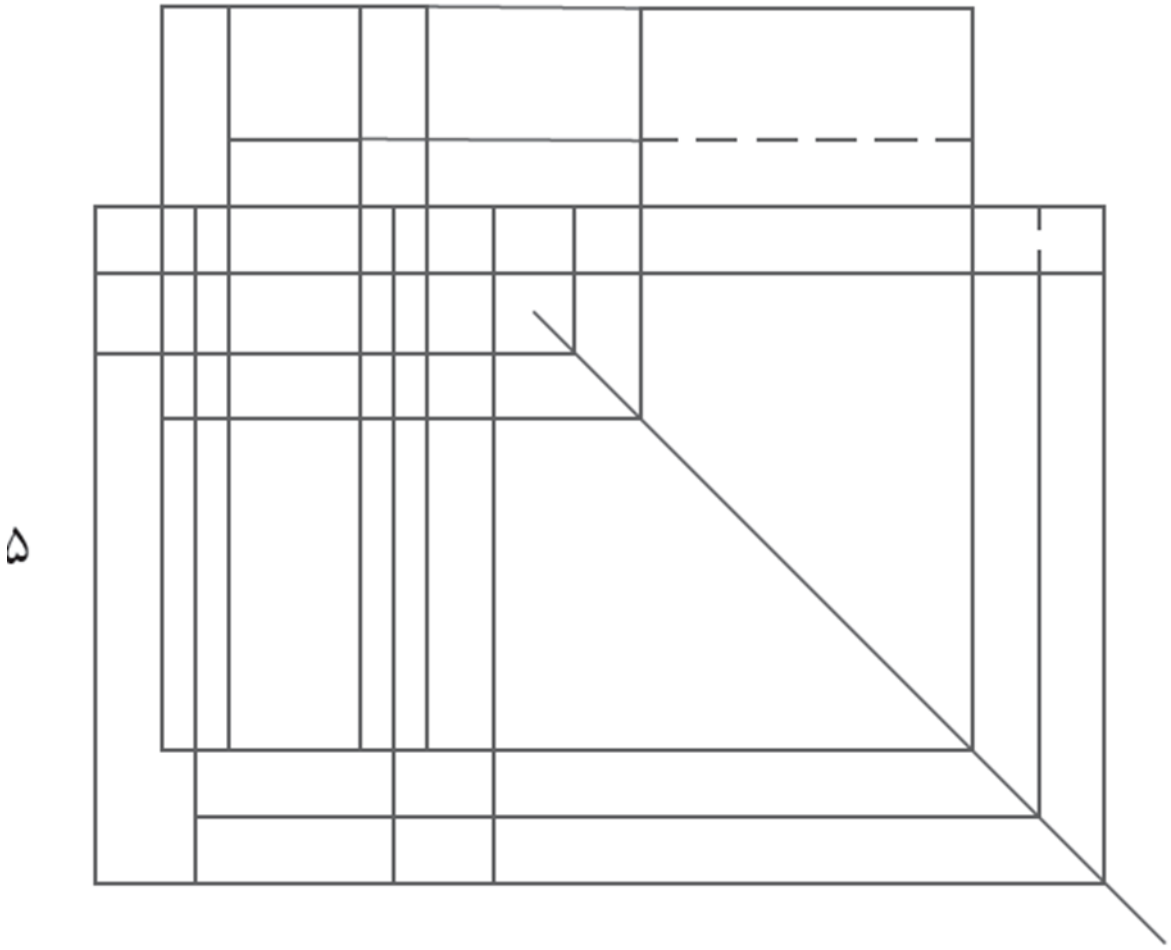
ش (۱۶۸) انتقال با در نظر داشت زاویه ۴۵ درجه (مرحله دوم)



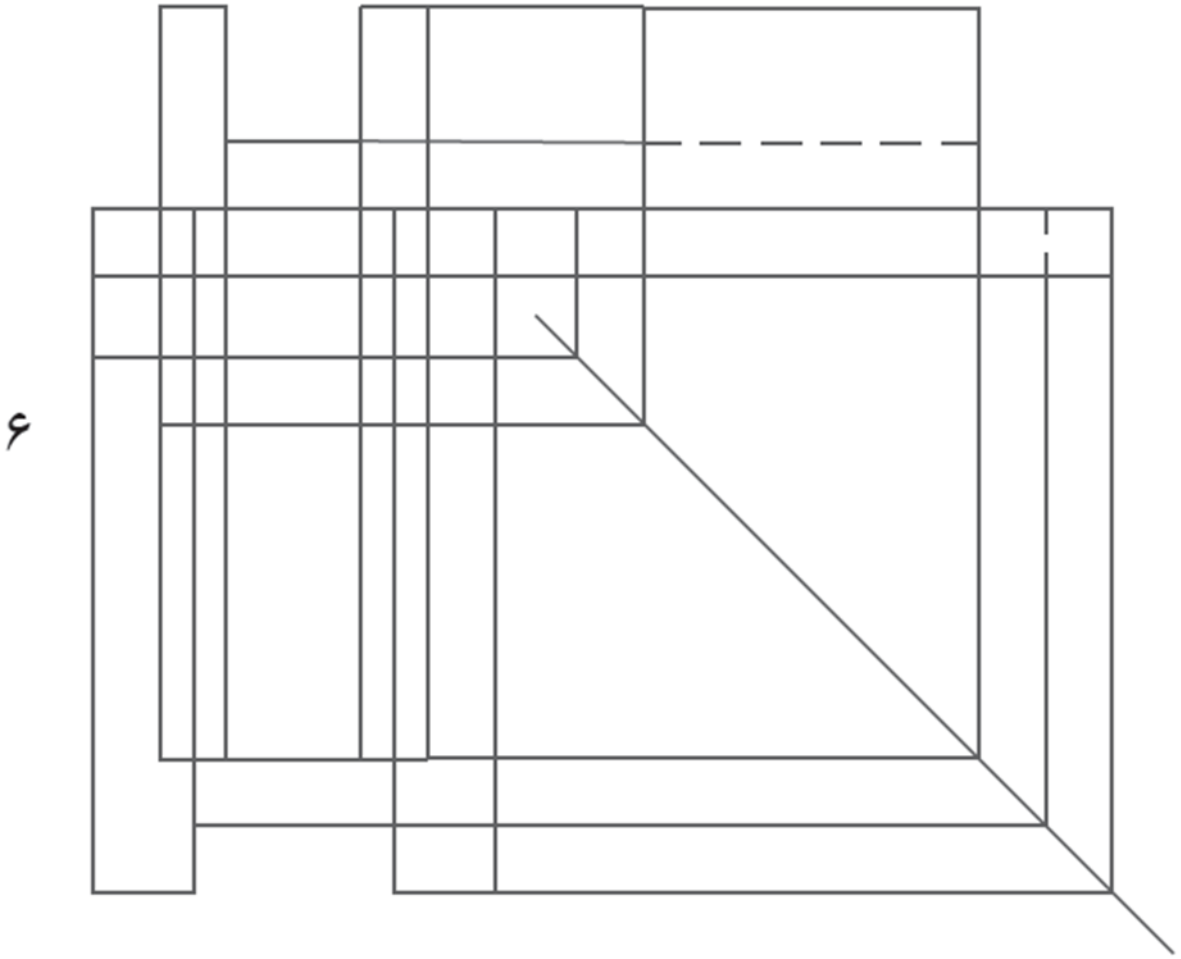
ش (۱۶۹) انتقال با در نظر داشت زاویه ۴۵ درجه (مرحله سوم)



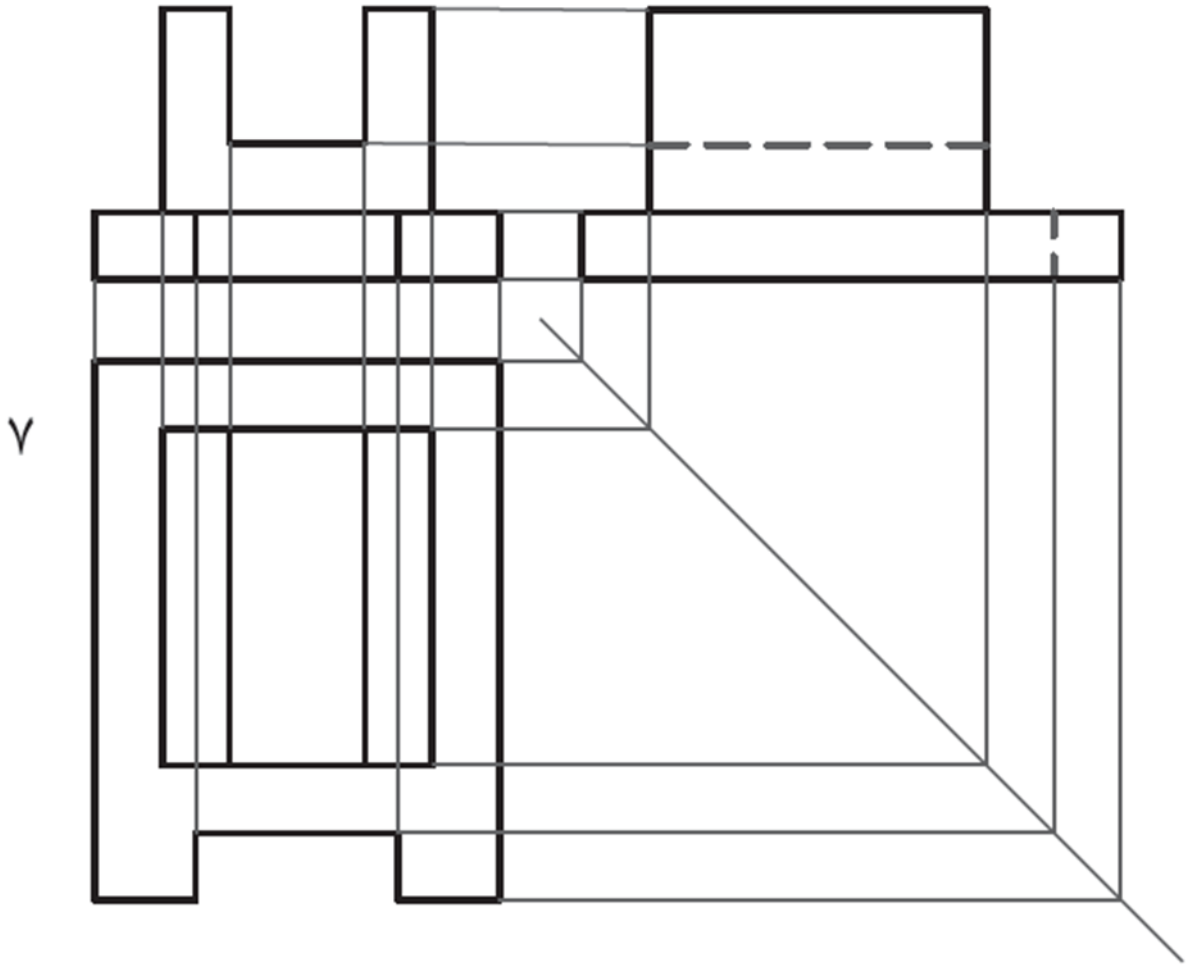
ش (۱۷۰) انتقال با در نظر داشت زاویه ۴۵ درجه (مرحله چهارم)



ش (۱۷۱) انتقال با در نظر داشت زاویه ۴۵ درجه (مرحله پنجم)



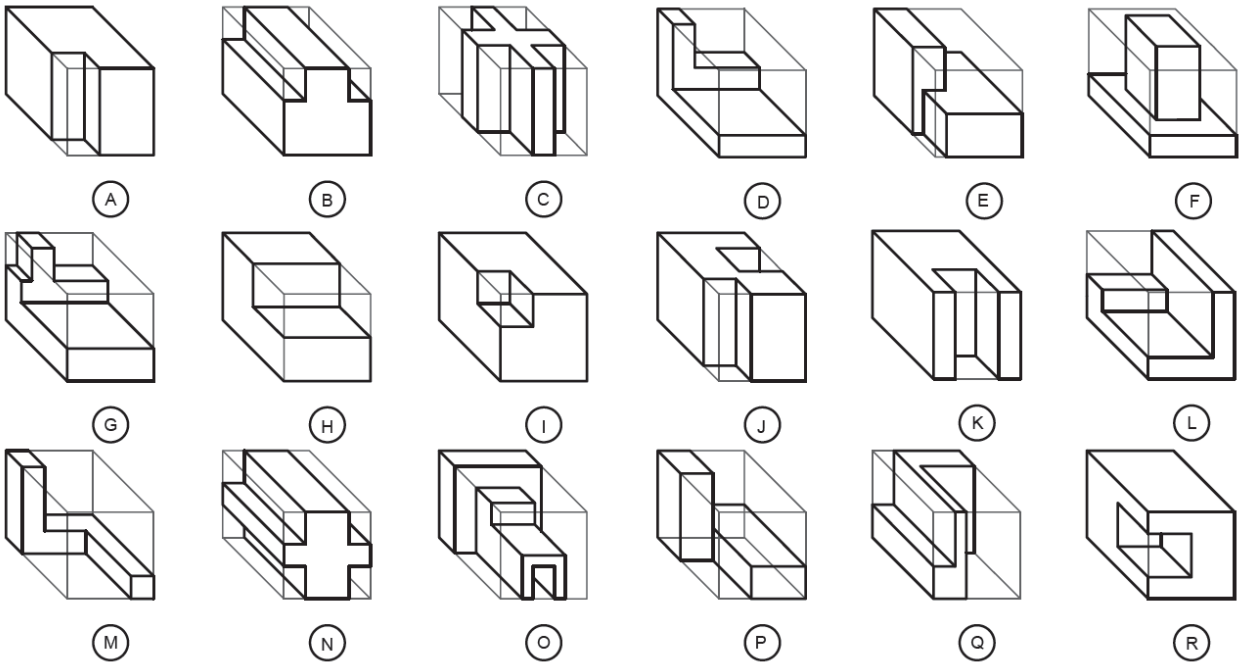
ش (۱۷۲) انتقال با در نظر داشت زاویه ۴۵ درجه (مرحله ششم)



ش (۱۷۳) انتقال با در نظر داشت زاویه ۴۵ درجه (مرحله هفتم)

تمرینات :

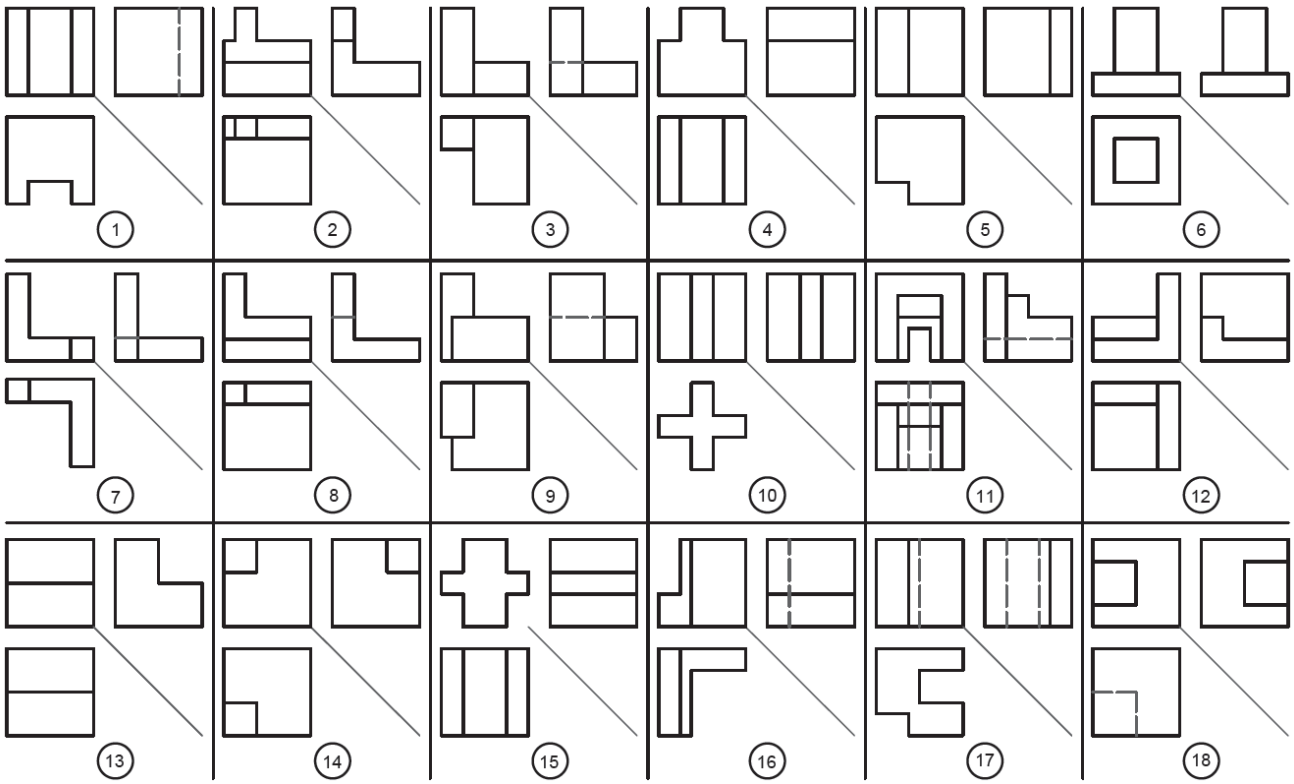
حجم ها را رنگآمیزی کرده، سه نمای آ نها را پیدا کنید و در جدول بنویسید.



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

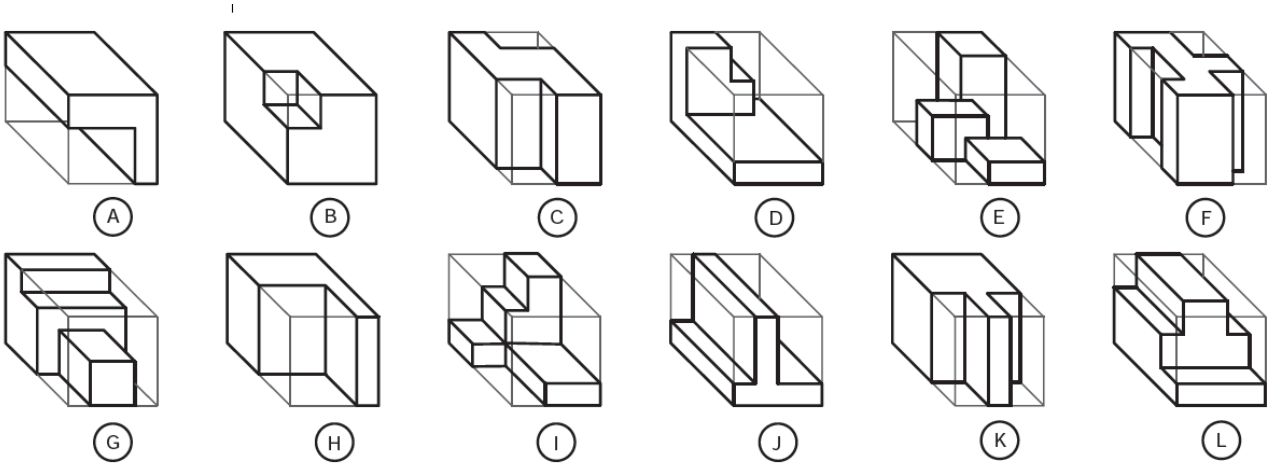
تمرینات :

از سه نمای داده شده نمای سه بعدی را ترسیم نماید.

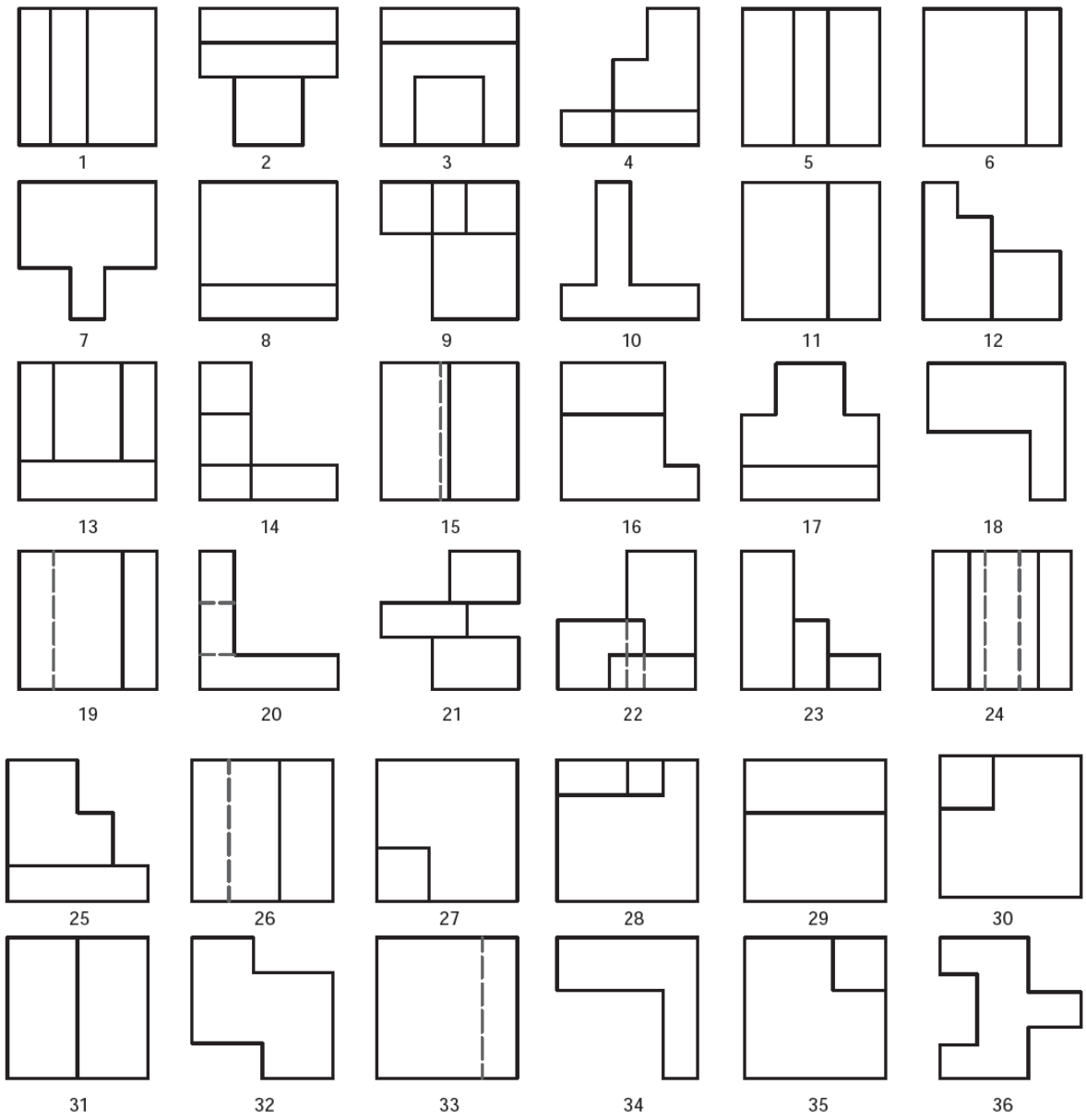


تمرینات :

ابتدا حجم ها را رنگ‌آمیزی و سپس نماهای هر یک را پیدا کنید و در جدول بنویسید.



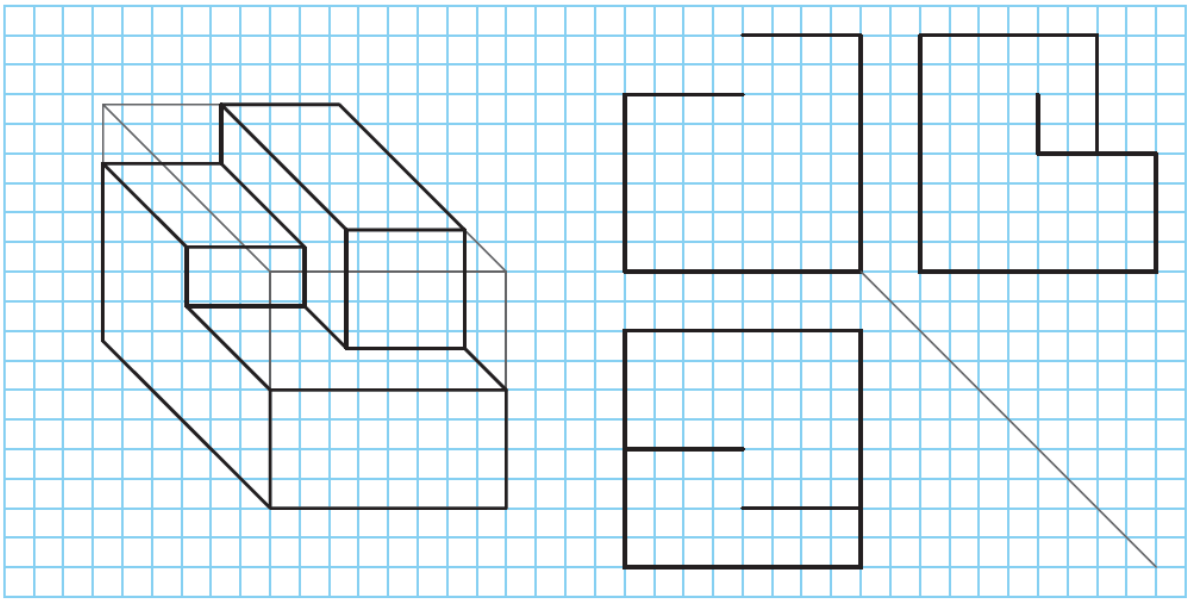
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R

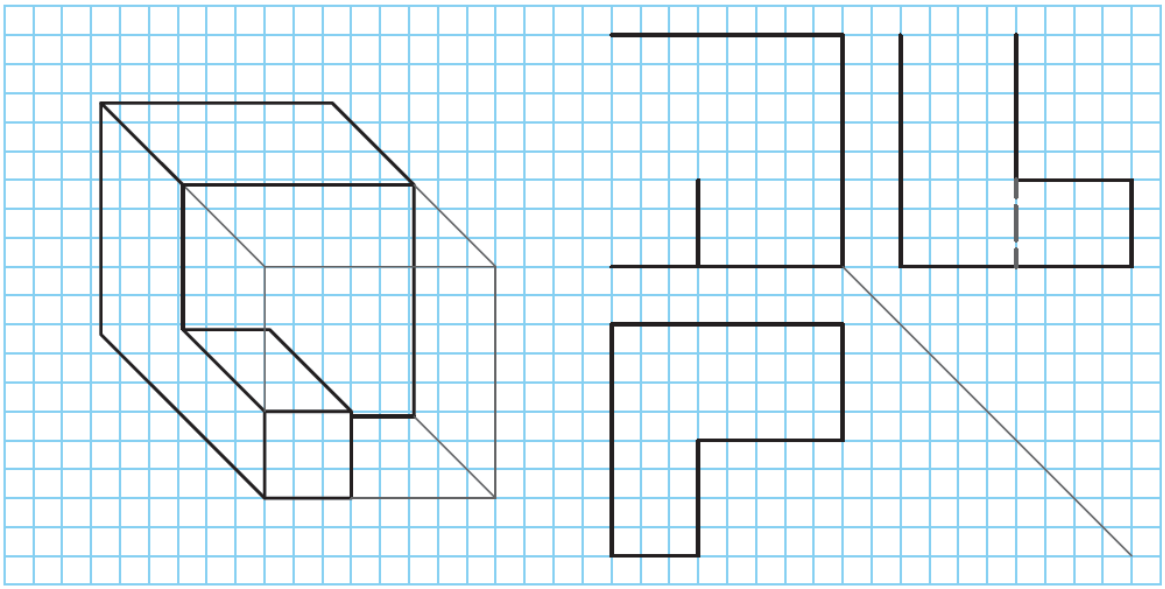


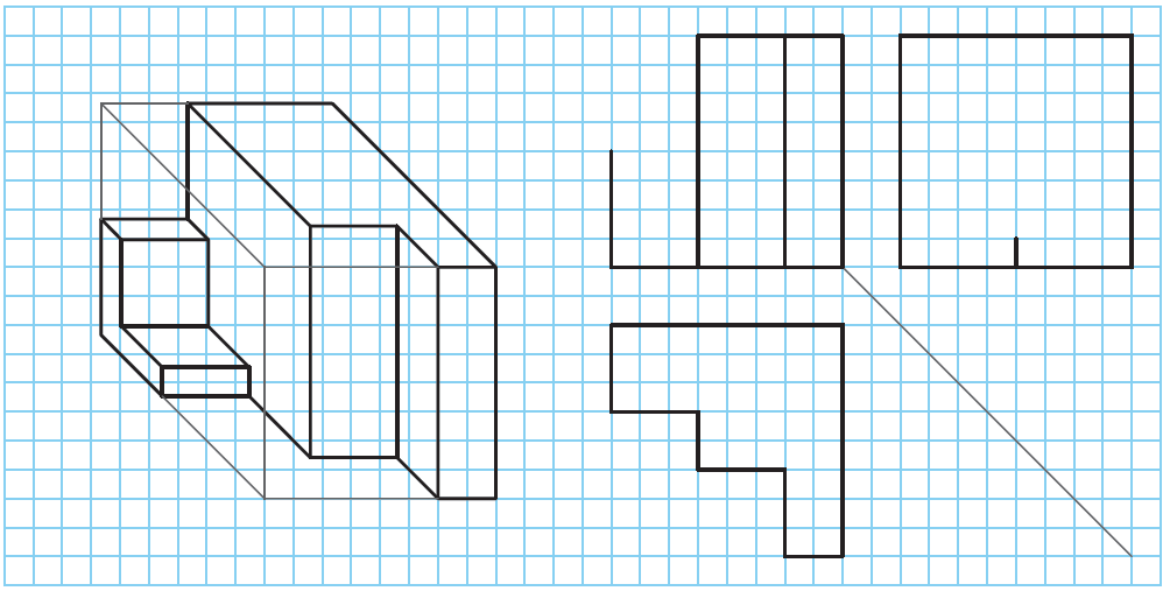
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	حجم / نما
												روبه‌رو
												بالا
												جانبی

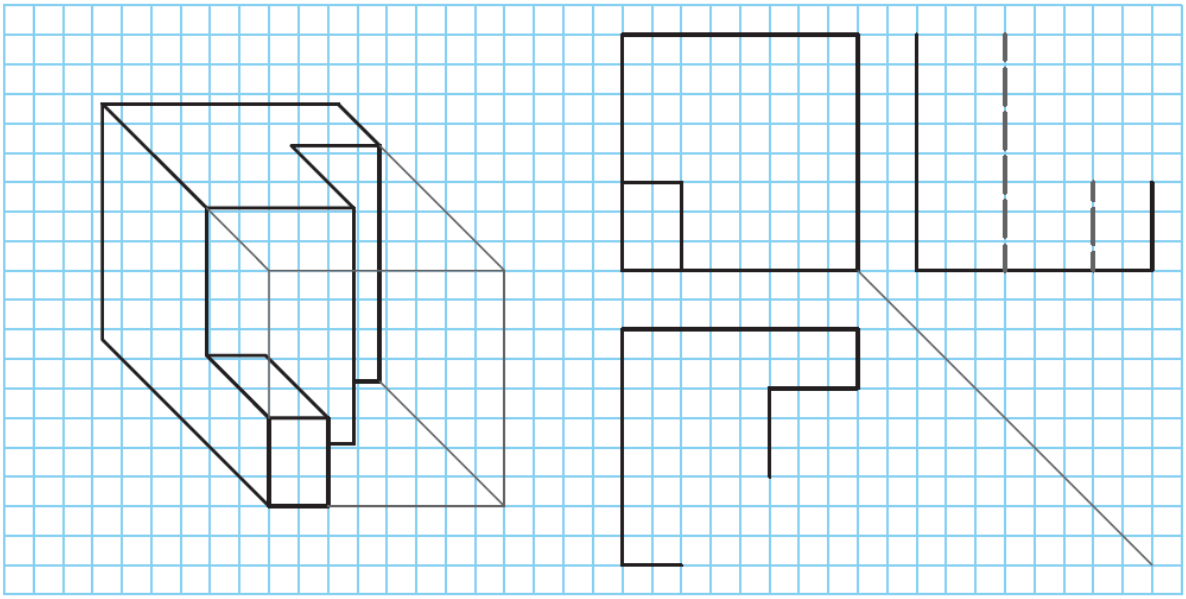
تمرینات:

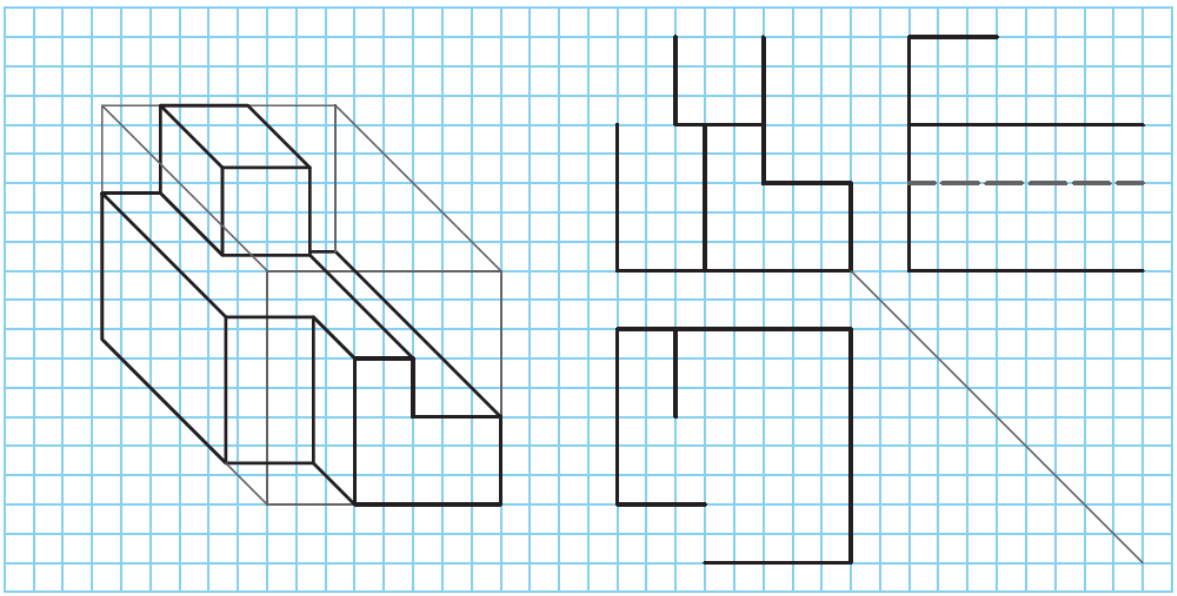
حجم ها را رنگ و سه نمای ناقص را به صورت اسکچ تکمیل کنید.

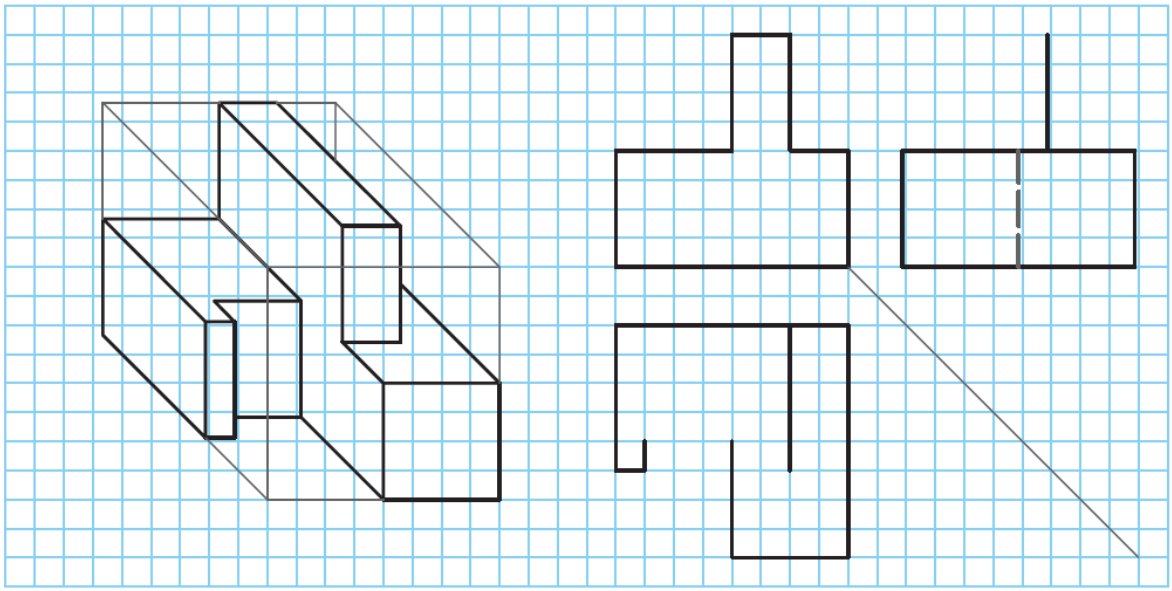








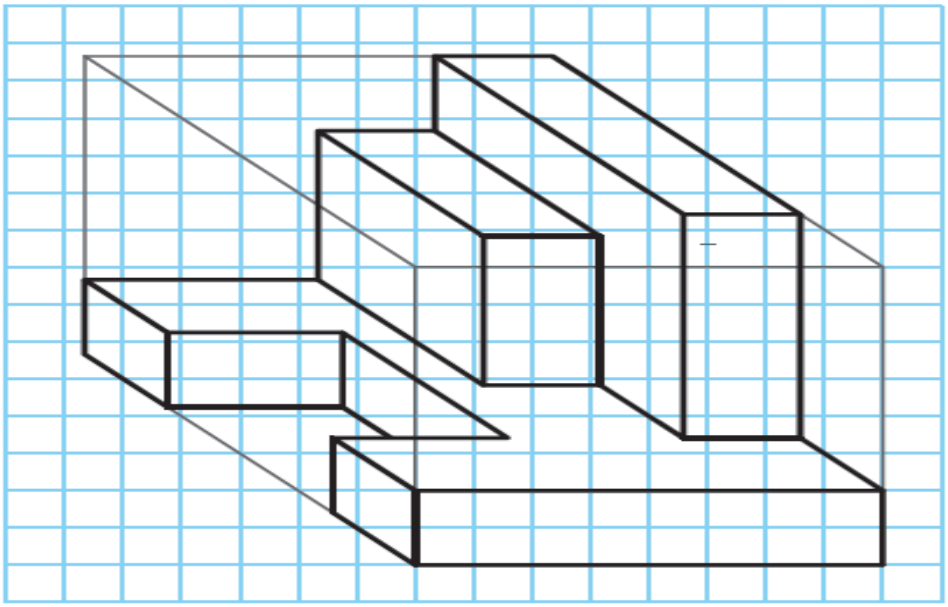




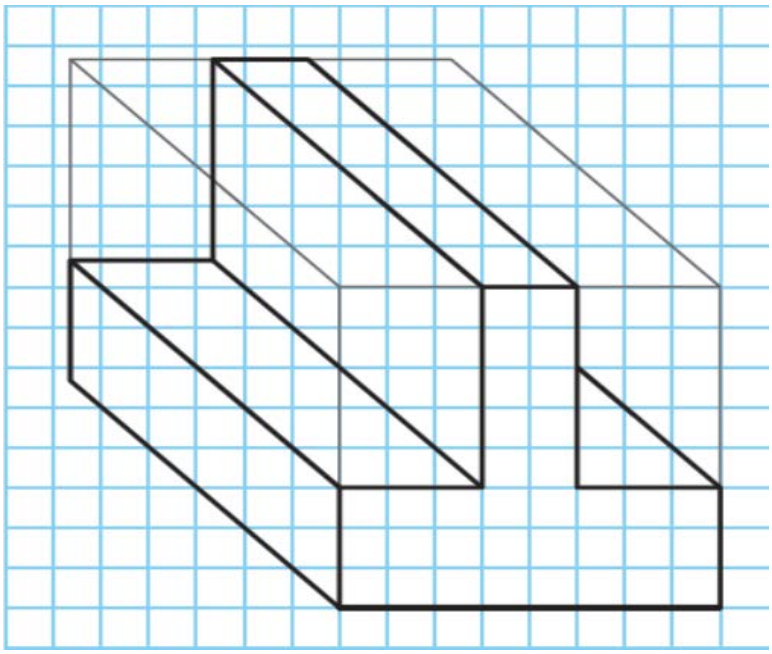
تمرینات:

۱- سه نمای حجم داده شده را مطابق مراحل ذکرشده و به‌ترتیب دروورق شطرنجی ترسیم و مراحل را به خاطر بسپارید.

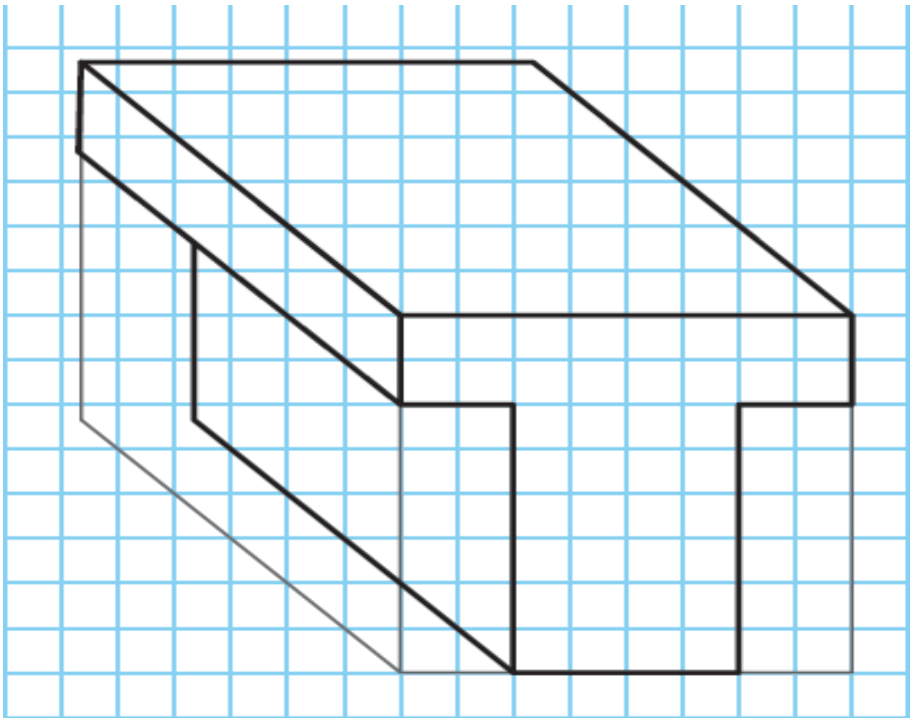
.

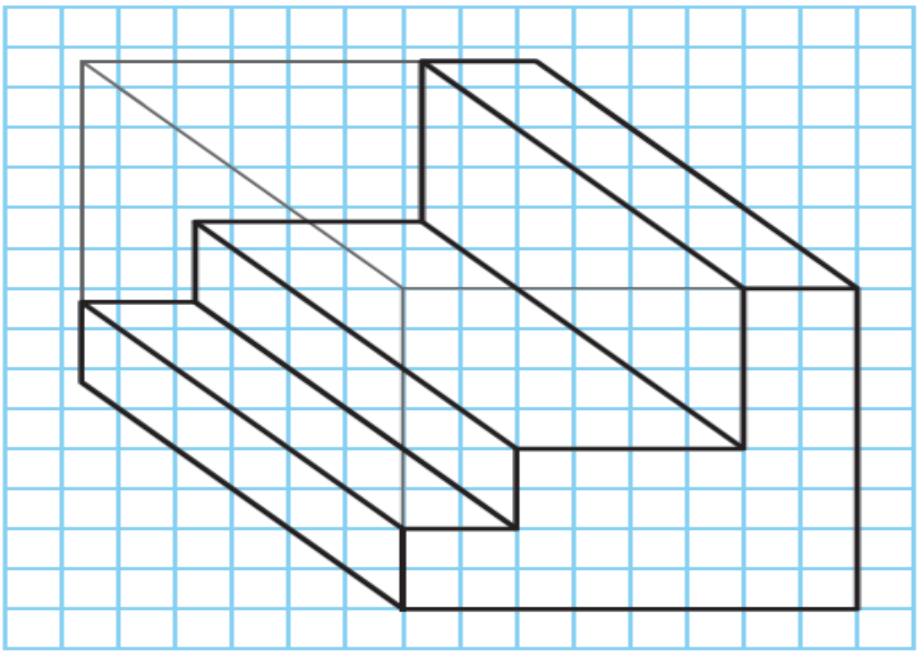


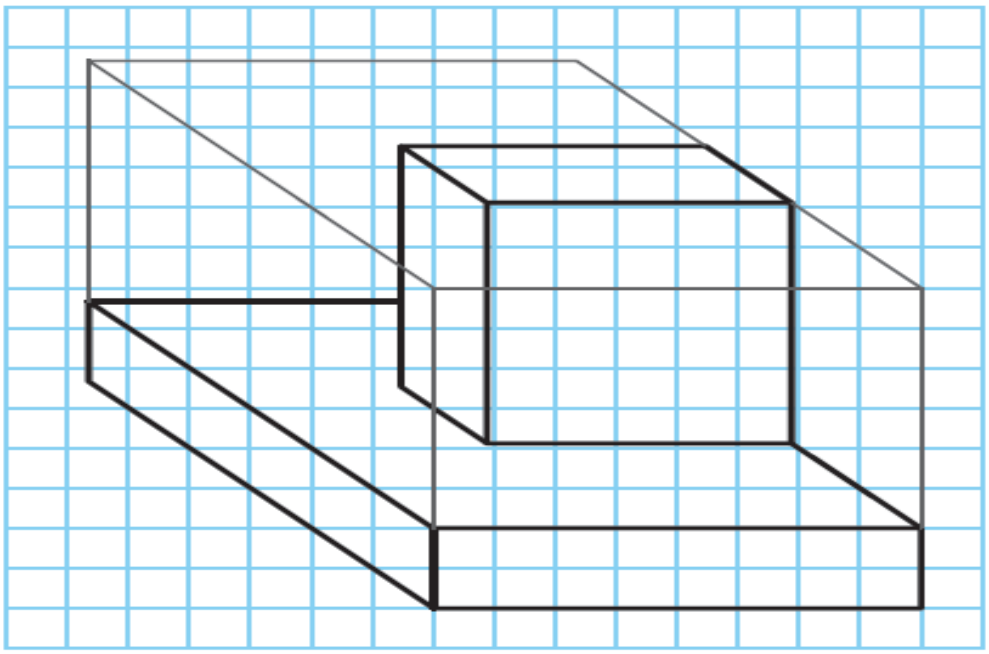
۲- ابتدا حجم را در کتاب رنگ‌آمیزی کنید. سپس سه نما را به ترتیب مراحل ذکر شده در ورق شطرنجی ترسیم کنید.

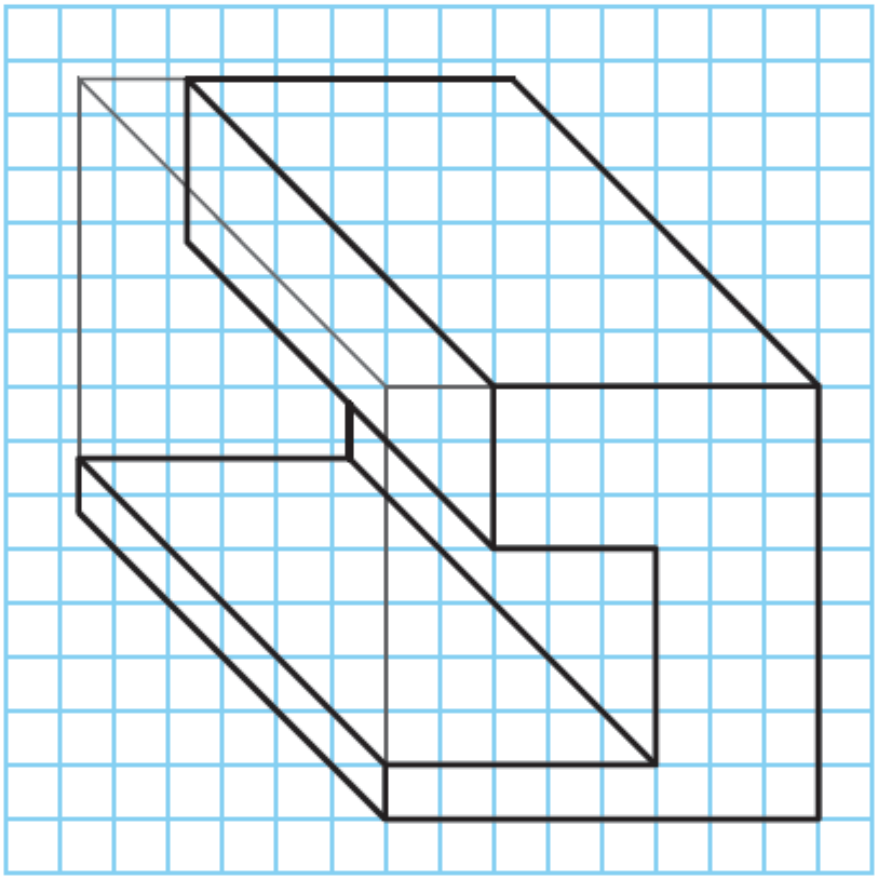


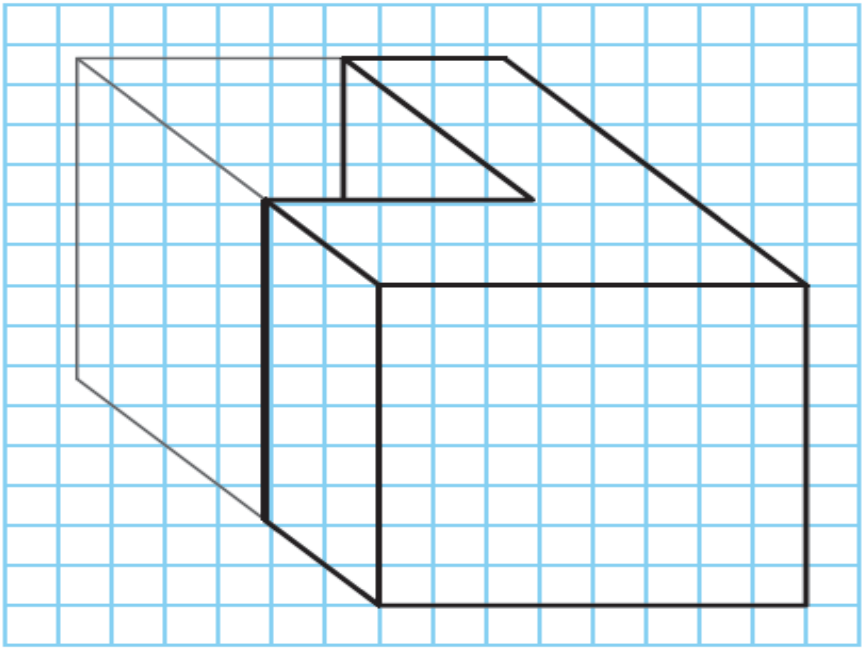
۳- ابتدا حجم را در کتاب رنگآمیزی کنید. سپس سه نما را به ترتیب مراحل ذکر شده در ورق شطرنجی ترسیم کنید.

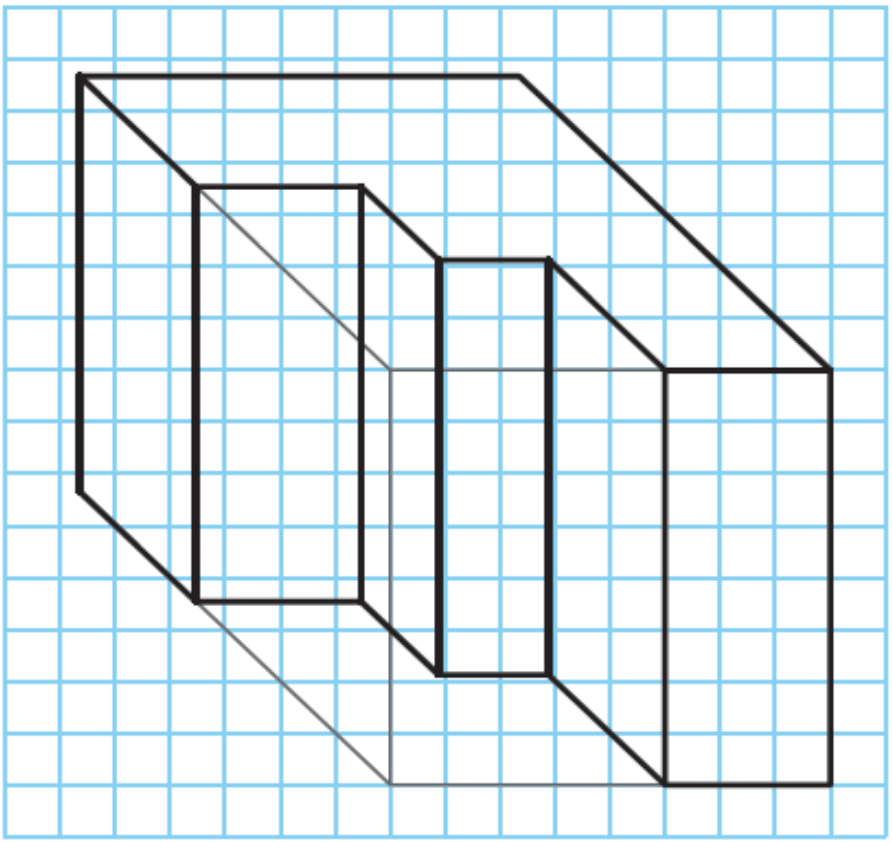


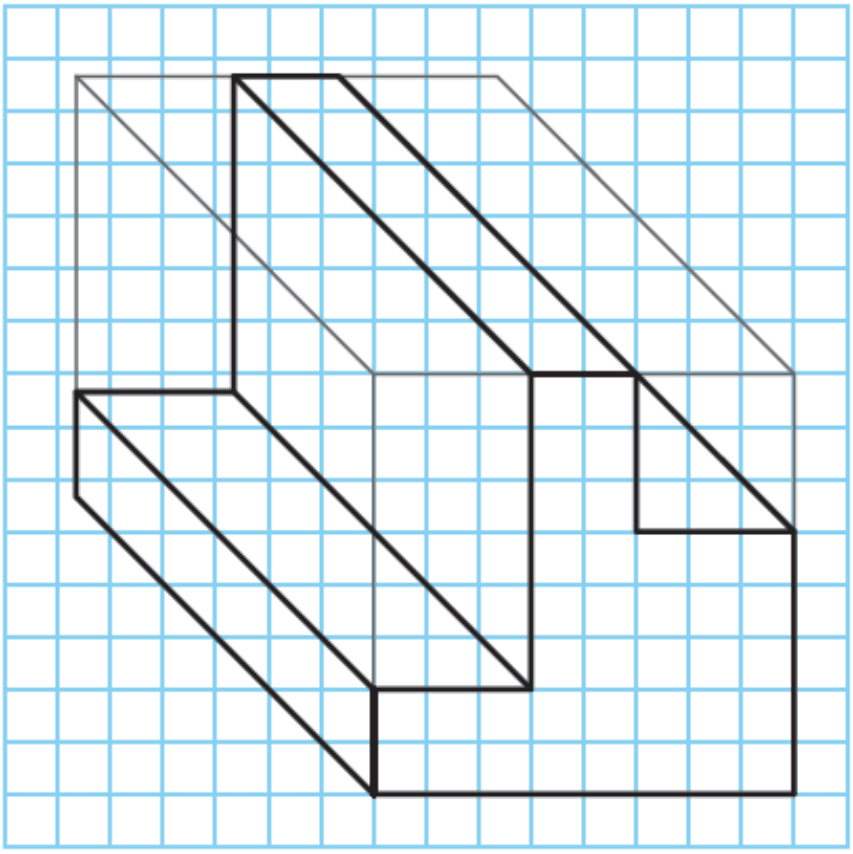


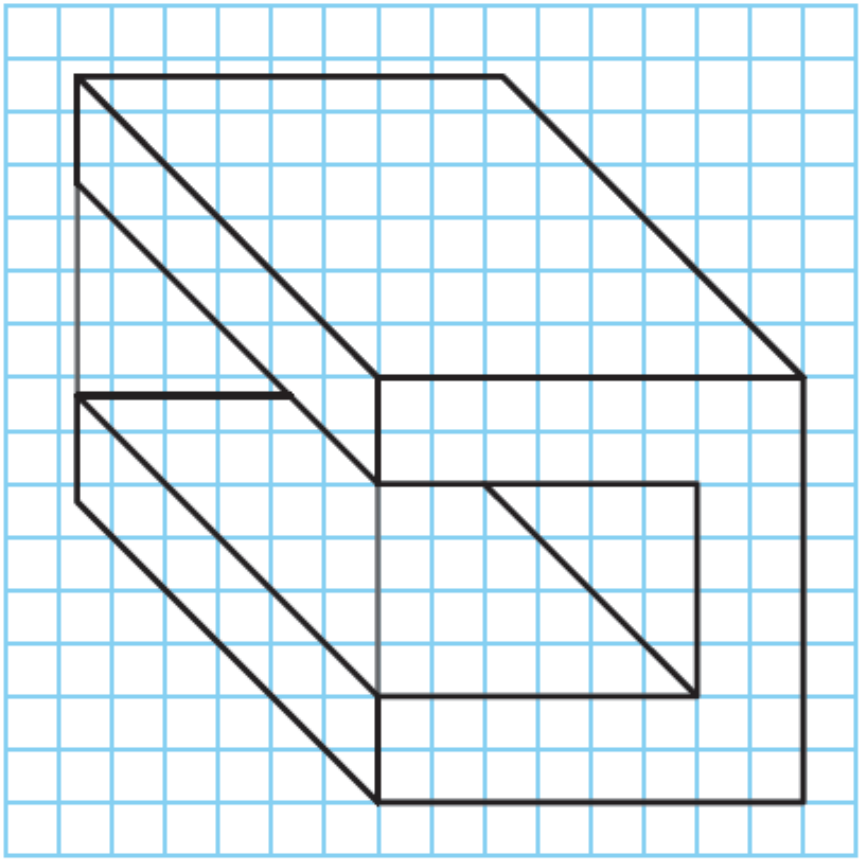


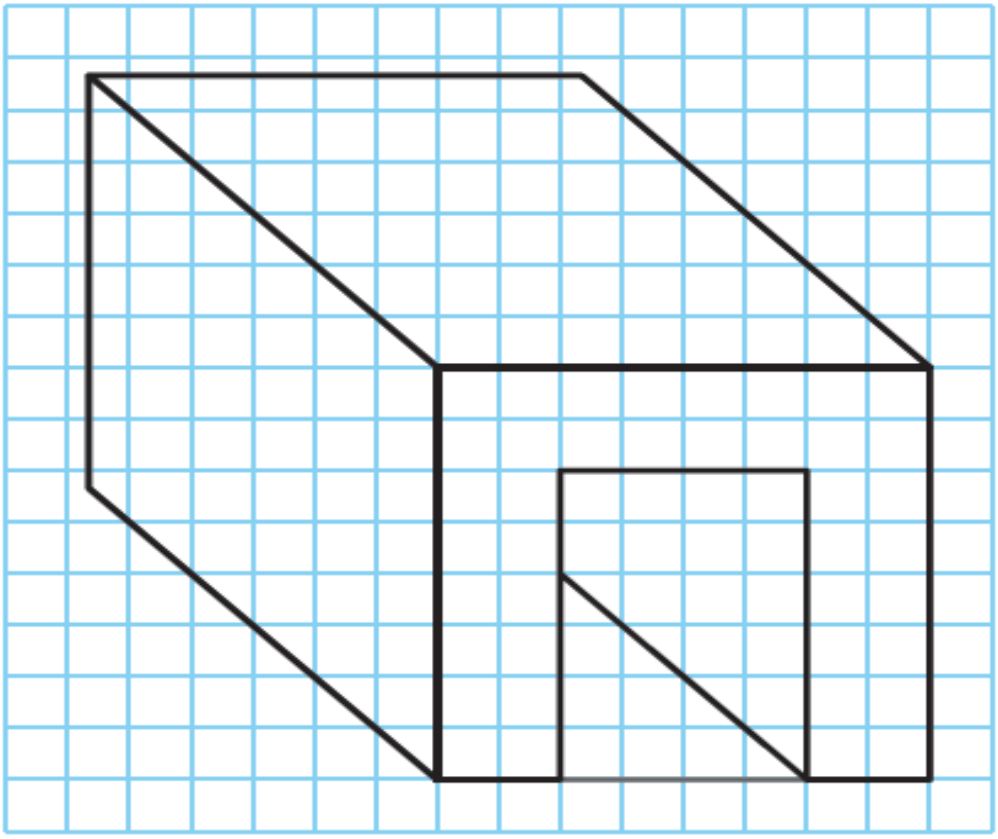


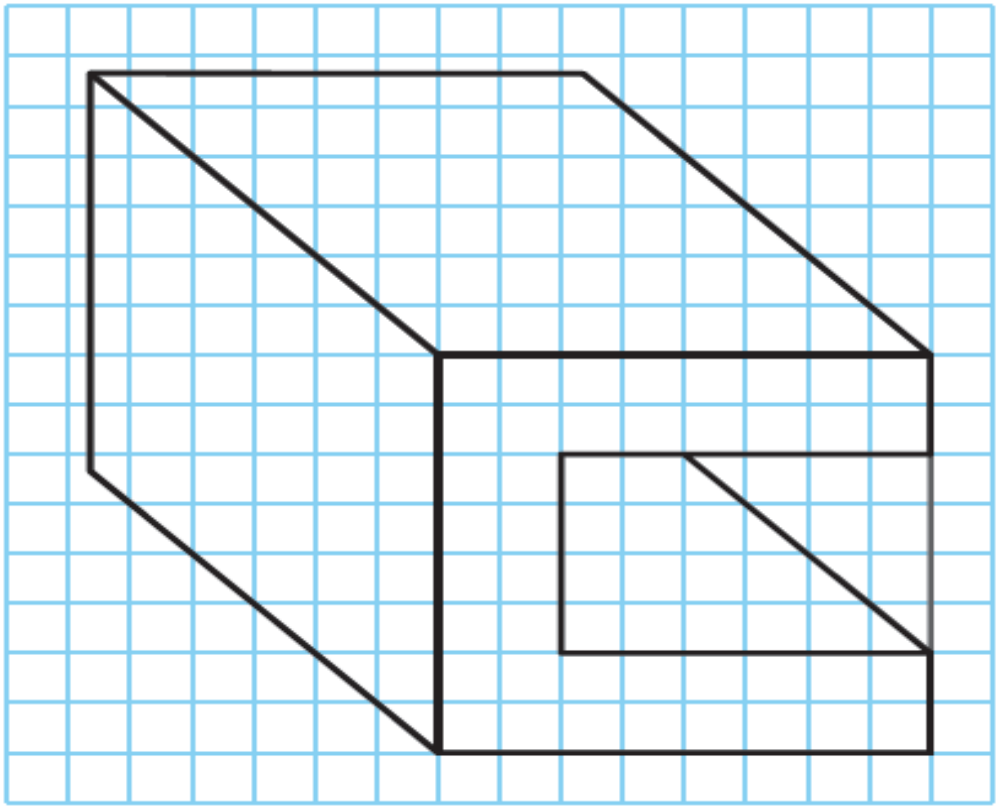


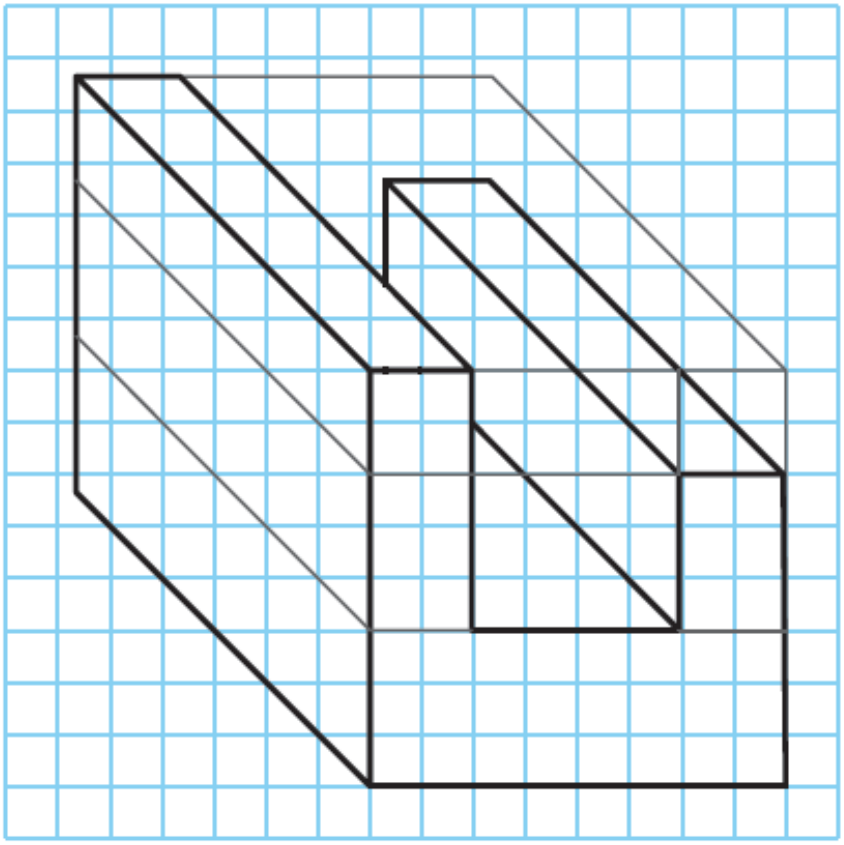




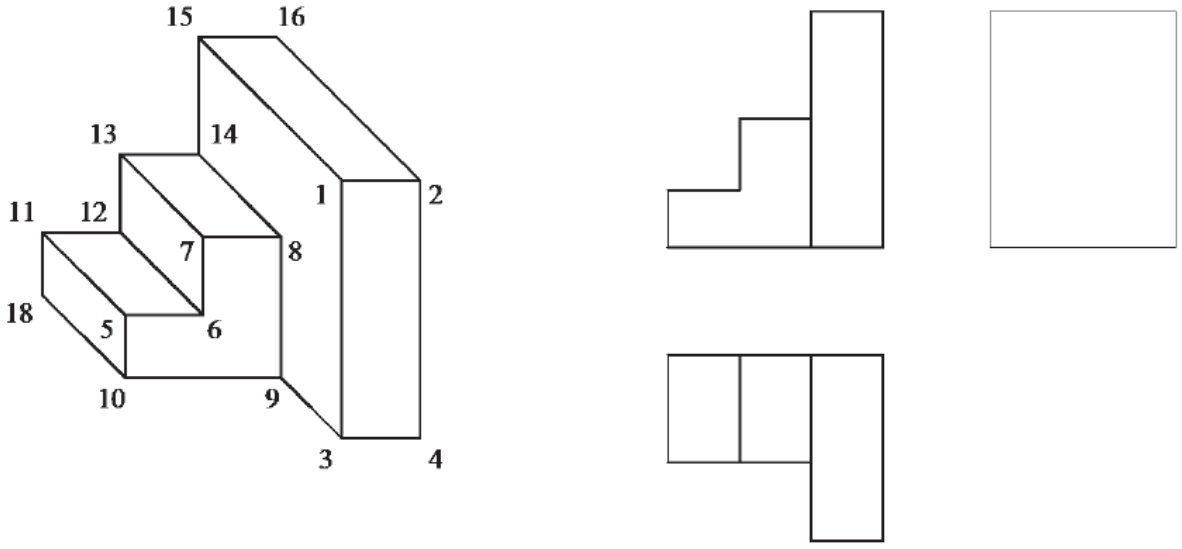


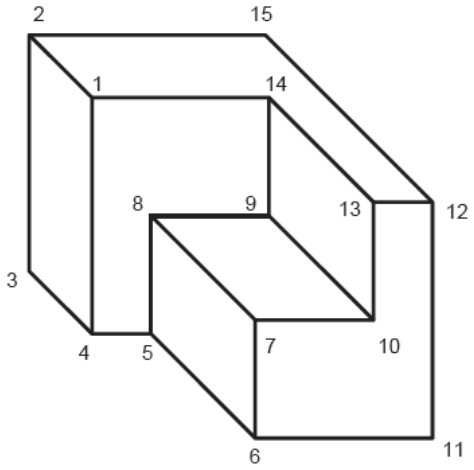


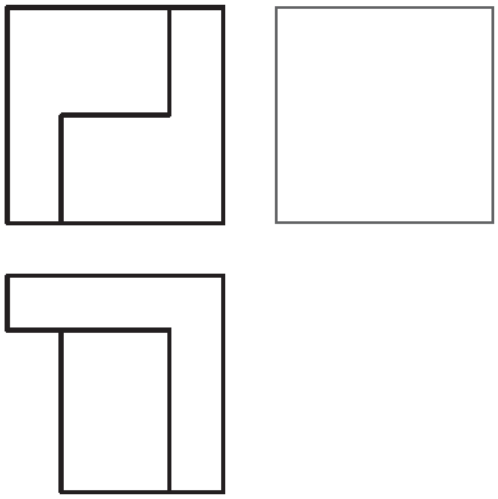


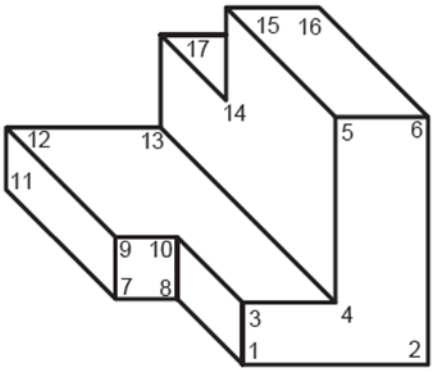


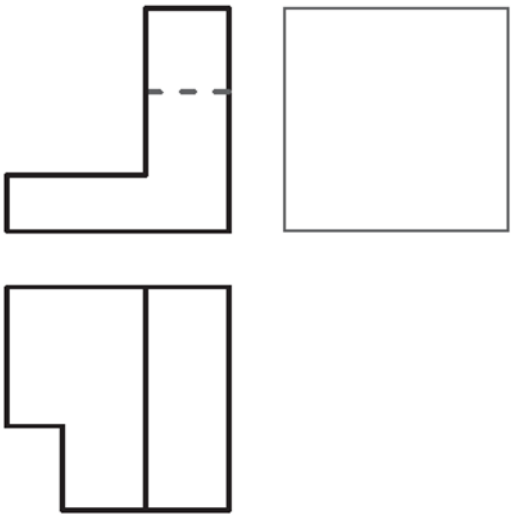
۴-ابتدا حجم را رنگآمیزی کنید. سپس با کمک از نقاط شمار ه گذاری شده و ترسیم خط 45 درجه و خطوط رابطه نماهای ناقص را کامل و ترسیم کنید.




2
15
1
14
8
9
13
12
3
4
5
7
10
6
11

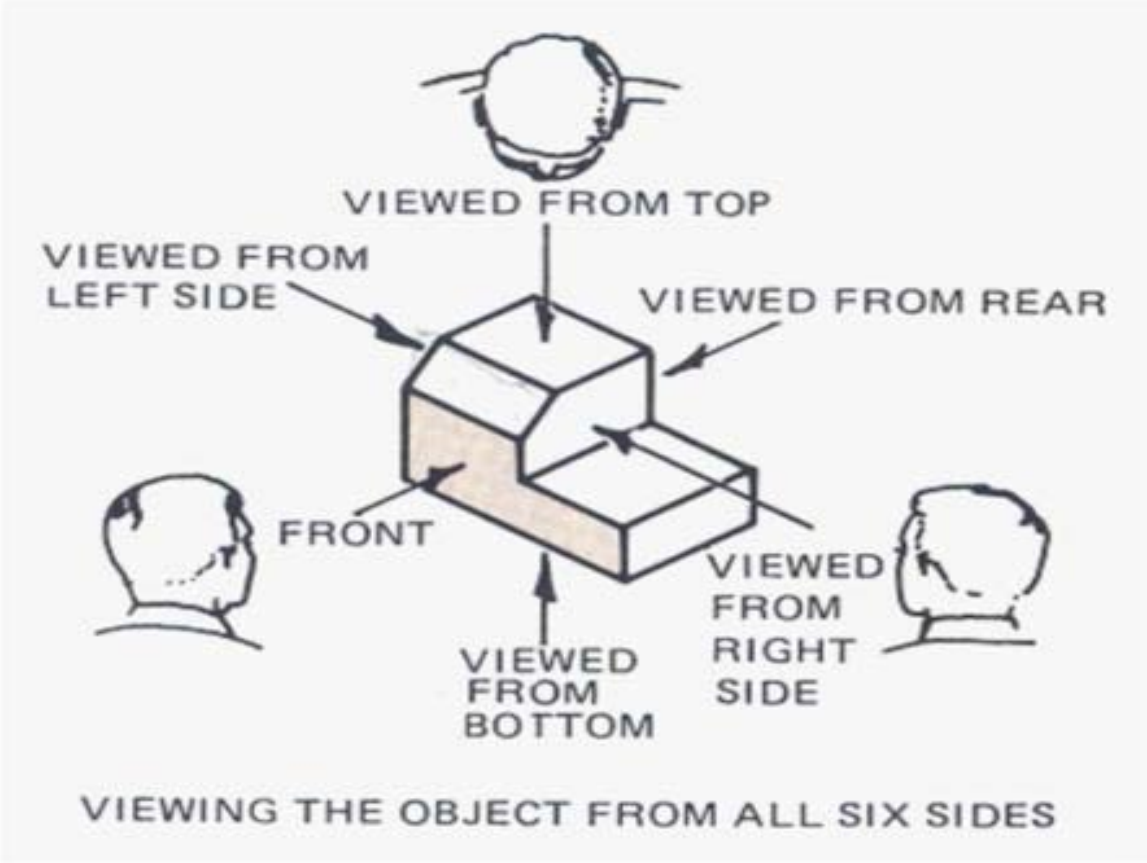



15
16
17
14
12
13
5
6
11
9
10
7
8
3
4
1
2



فصل هفتم

ترسیم نمای پرزه



ش (۱۷۴) نما ها

طرح ارتوگرافی

'ORTHO'به معنی زاویه راست و رسم به معنای طراحی قرمز است. هنگامی که پروژکتور ها عمود بر پلان که طرح رسیده است به دست می آید، آن را به عنوان طرح رونق ارتجاعی شناخته شده است. به دنبال شش نماهستند.

ممکن است در طرح ریزی یک جسم جامد امکان پذیر باشد.

الف - نمایش بالا

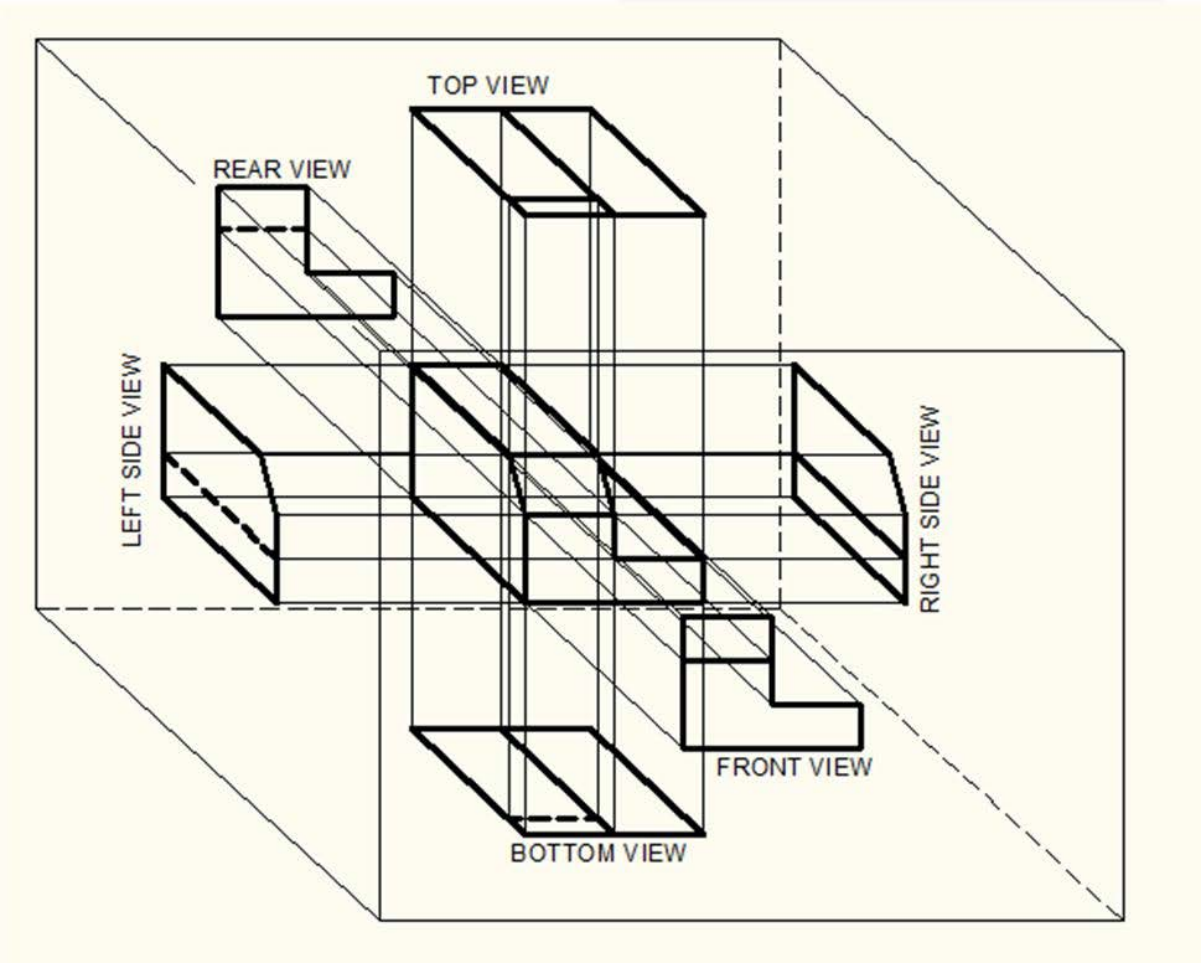
ب - نمای جلویی

ج - نمای سمت چپ

د - دیدگاه درست

ه - دید عقب

ی - نمایش پایین



ش (۱۷۵) نمایش نما ها

پروژکتور تصویری

پیش بینی هایی که در آن توصیف شی به طور کامل در یک دیدگاه قابل درک است، به عنوان تصویری شناخته می شود که طرح ریزی آنها از مزایای استفاده از برداشت فوری از شکل کلی و جزئیات آن است ، اما نه ابعاد و اندازه واقعی آن. پیش بینی های تصویری ممکن است به دو نوع باشد:

الف - اکسنومیتریک

ب - چسبنده

طرح Axonometric

این یک نوع طرح ریزی تصویری موازی است که در آن یک شی به نظر می رسد چرخانده شود تا تمام سه بعد آن را نشان دهد.

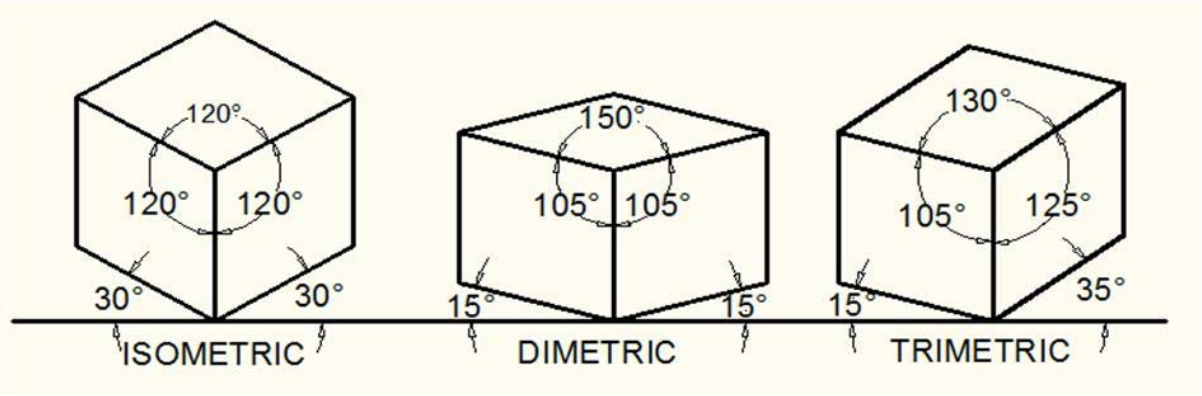
پیش بینی های Axonometric بر اساس نحوه محور اصلی نسبت به پیش بینی طبقه بندی شده طبقه بندی شده است.

سطح ممکن است سه نوع وجود داشته باشد:

۱. ایزومتریک

۲. دیمتریک

۳.تریمیتریک



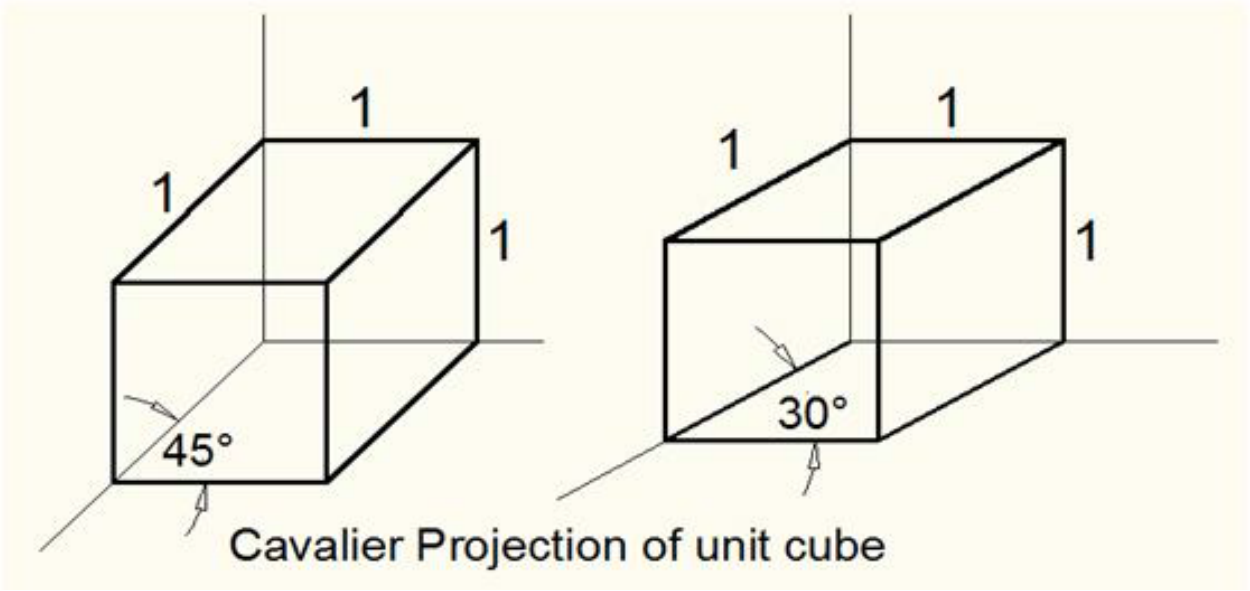
ش (۱۷۶) اشکال سه بعدی ها

طرح پیشنهادی

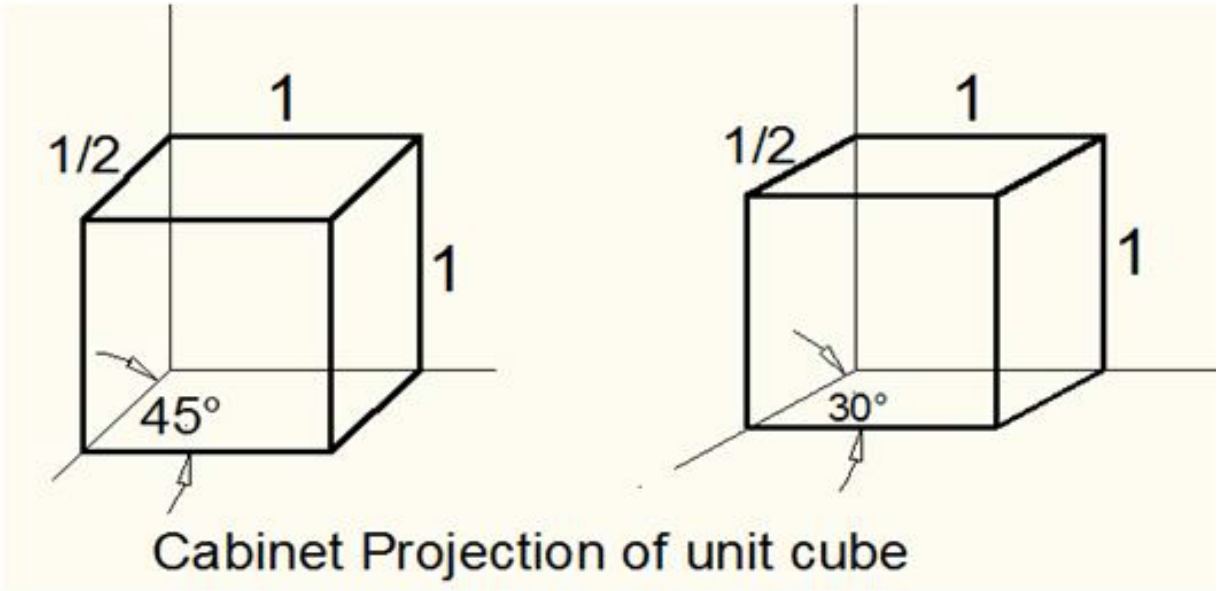
این یک نوع تصویربرداری تصویری موازی است که در آن پروژکتورها با یکدیگر موازی هستند، اما آنها نیستند عمود برپلان تصویر. زاویه معمولا 150-450 نگه داشته می شود. این ممکن است از دو نوع باشد.

۱- Projection Cavalier: .در این مورد، ابعاد در تمام محورها در مقیاس کامل ترسیم می شوند.

۲- پروژۀ کابینه: در این مورد ابعاد در امتداد قطر محورها با کاهش آن به سمت چپ طراحی شده اند نیمی از ارزش واقعی. ابعاد در امتداد محورهای دیگر به صورت کامل ترسیم شده اند.



ش (۱۷۷) ترسیم مکعب به شکل کولیر



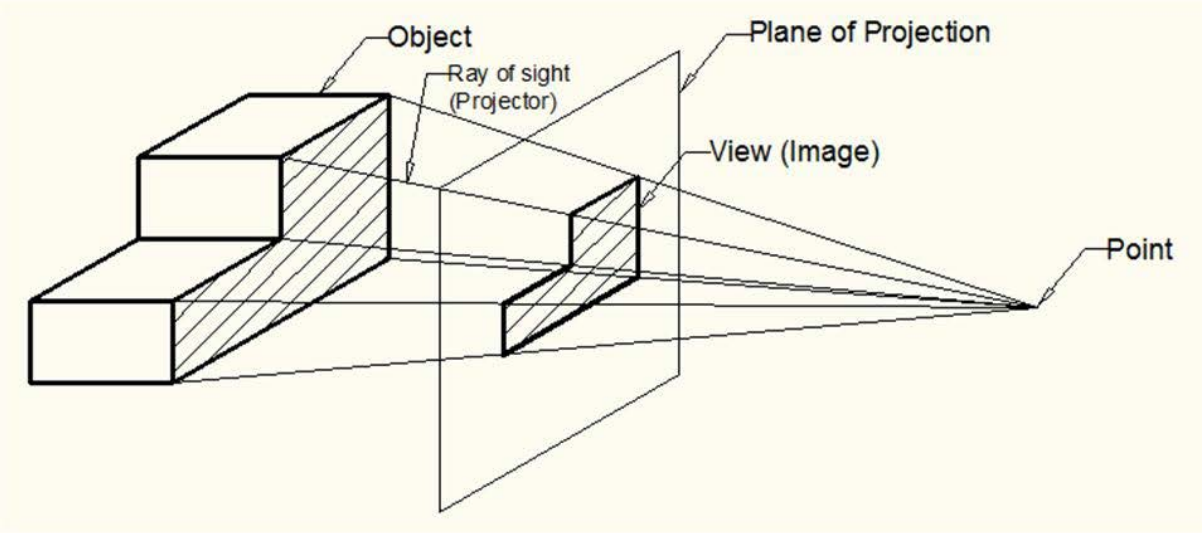
ش (۱۷۸) ترسیم مکعب به صورت کابینه

دورنما

این یک نوع تصویری است که در آن پروژکتورها با یکدیگر موازی نیستند و در یک زاویه به وجود می آیند.

پلان تصویر را به طوری که آنها را به یک نقطه همگرایی کند، طوری که یک ناظر دید درپلان تصویر می بیند.

از آن نقطه در صورت چشم انداز، مشاهده گر در نظر گرفته شده است. در فاصله کم که در آن هر گونه نوع مشاهده کننده پیش بینی در نظر گرفته شده در لایتنهایی است.



ش (۱۷۹) تصویر پرسپیکتیف یا دور نما

جزئیات ارتجاع پروژکتور

اساسا، طرح ریزی ارتوگا، هر طرح تکریشی است که توسط قطره عمودی به یک پلان ساخته شده است. به اختصار، طرح ریزی ارتوگرافی روش بازپرداخت دقیق شکل یک شیء با حذف عمق است.

از دو طرف یا بیشتر از جسم به پلان به طور کلی در جهت راست به یکدیگر به طور خلاصه، نظرات در مورد این پلان ها به طور کامل شی را توصیف می کنند. هندسه توصیفی اساسا استفاده از طرح ریاضی است.

به منظور حل اطلاعات پیشرفته فنی مربوط به روابط فضایی نقاط، خطوط، پلان و جامد شکل ها. رایج ترین روش درک این نوع طرح های ارتوپدی عبارت است از:

روش جعبه (قطی) شیشه یی.

روش جعبه شیشه ای

روش جعبه شیشه ای عمدتا برای مشکلات هندسه توصیفی استفاده شده است. این می تواند مناسب برای استفاده شود.

درک نسل نمایش های ارتوپدی. نکات کلیدی "روش جعبه شیشه ای" عبارتند از:

- کاربر تصور می کند که جسم در یک "جعبه شفاف" محصور شده است و گفته می شود "جعبه شیشه ای" است.

- هر دیدگاه از جسم بر روی سطح جعبه شیشه ای مربوطه آن است.

- برای به دست آوردن یک دید، پروژکتور های عمود بر روی هر نقطه از جسم گرفته می شوند و گسترش به سطح جعبه مربوطه.

- جعبه به عنوان لولا به نظر می رسد، به طوری که می توان آن را به یک صفحه مسطح (کاغذ) گسترش داد ، جعبه است.

برای به دست آوردن ترتیب نمایش ها، گسترش یافته است.

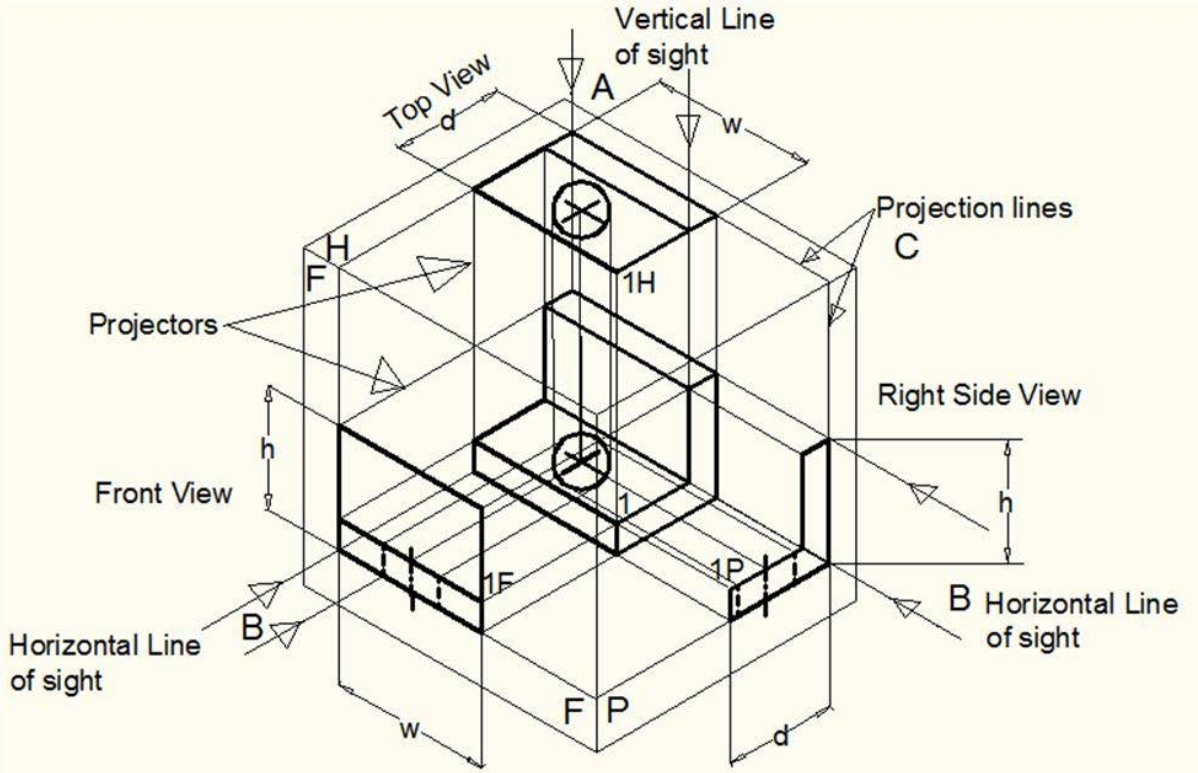
فرض می شود (B) و خطوط افقی بینایی (A) در شکل (۱۸۰) خطوط عمودی بینایی که در بی نهایت دیدار داشته باشند. این خط دید همیشه عمود بر سطح پلان است، که (C) توسط سطوح جعبه شیشه (بالای صفحه، جلو و سمت راست). خطوط پروجکشن همان نقطه را درپلان پروژکتور از نظر مشاهده می کند،

همیشه در زاویه راست قرار دارد یک نقطه در صفحه نمایش پروجکشن وجود دارد که در آن پروژکتور آن تصویر را کاهش می دهد.

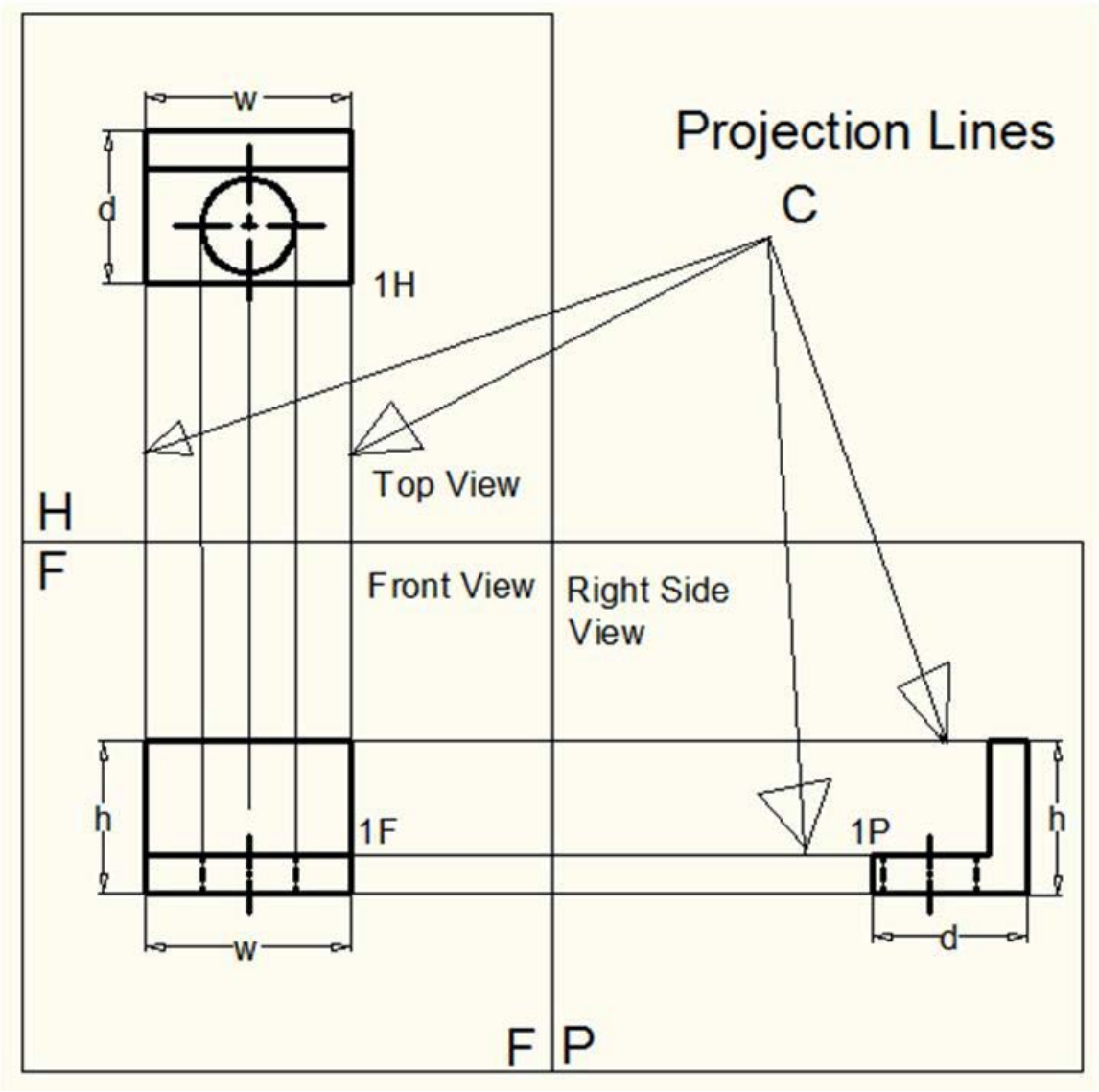
در شکل (۱۸۱) نقطه 1، که یک گوشه ای از شیء داده شده را نشان می دهد، بر روی سه اصل قرار گرفته است

پلان های تصویری هنگامی که آن را به فضای افقی متقابل (پلان بالا طرح ریزی)، آن را به عنوان H1، زمانی که آن شناخته شده است.

تقاطع پلان رو به جلو (قسمت جلو طرح ریزی)، آن را به عنوان F 1شناسایی می کند و جایی که مشخصات آن تقاطع پلان (پلان سمت راست طرح)، آن را P1 برچسب گذاری می شود.



ش (۱۸۰) تصویر جسم درنما ها



ش (۱۸۱) خطوط تصویرجسم

شش دید یا نظر اصلی

جسم را به طور کامل که دارایی شش پلان است هر کدام به سمت راست به یکدیگر، احاطه کنیم. در این پلان ها، دیدگاه ها از جسم به دست آمده از بالا، جلو، سمت راست، سمت چپ، پایین و عقب دیده می شود، در نظر بگیرید. در حال حاضر از شش طرف، یا پلان مقاله فکر کنید. جبهه در حال حاضر در پلان کاغذ، و طرف دیگر، همانطور که بود، به سمت چپ و راست قرار گرفته است، همانطور که در شکل ذیل نشان داده شده است.

- طرح بر روی صفحه جلو، نمای روبرو یا طرح عمودی یا ارتفاع جلو است.

- طرح بر روی عمود افقی، نمای بزرگ یا طرح افقی است.

- پیش بینی های سمت چپ / راست، نمایه های نمای چپ / راست یا سمت چپ / راست یا چپ / راست هستند.

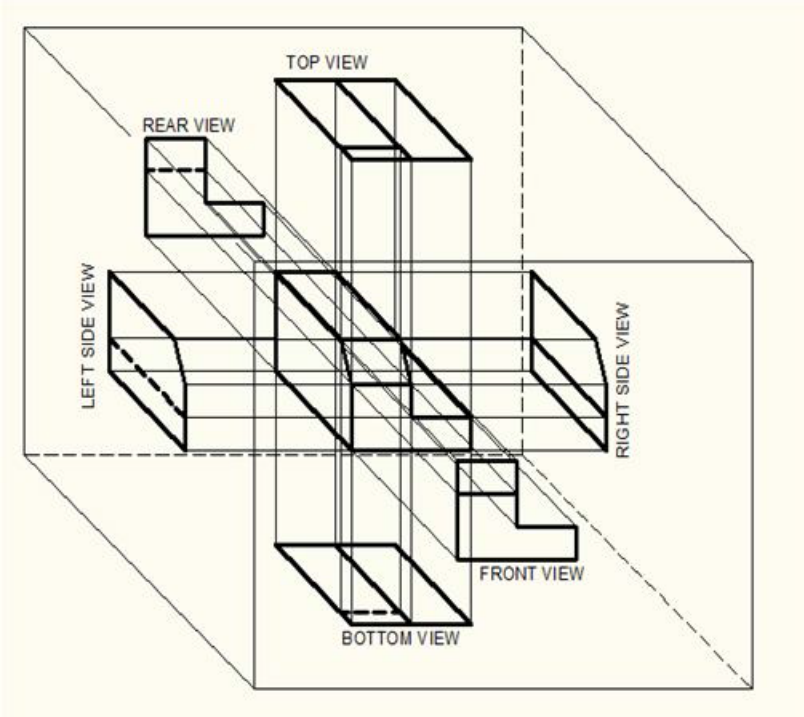
طرح ریزی مشخصات یا ارتفاع چپ / راست سمت.

- با معکوس کردن جهت دید، یک دید کلی به جای یک نمای بالا یا یک دید عقب به جای آن به دست می آید نمای مقابل است.

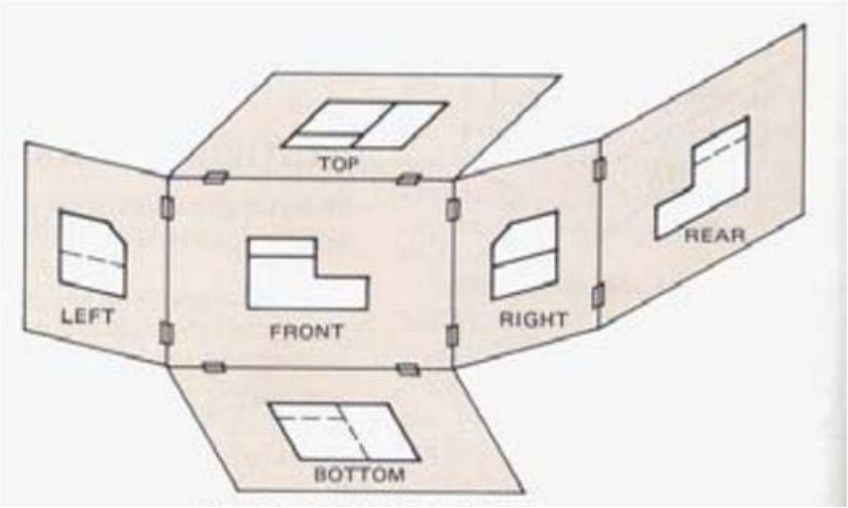
در کار واقعی، به ندرت یک مناسبت وجود دارد. زمانی که تمام شش دید اصلی در یک نقاشی مورد نیاز است. همه این دیدگاه ها دیدگاه های اصلی هستند هر یک از شش دیدگاه دو عدد از ابعاد ارتفاع، عرض و عمق را نشان می دهد.

به طور کلی وقتی که جعبه شیشه ای باز می شود، شش سمت آن به سمت خارج چرخیده می شوند تا درپلان دراز بکشند و هر صفحه تصویر به عمق وسط تصویر، تصویر مجاور و موازی با سطح تصویر در سراسر است.

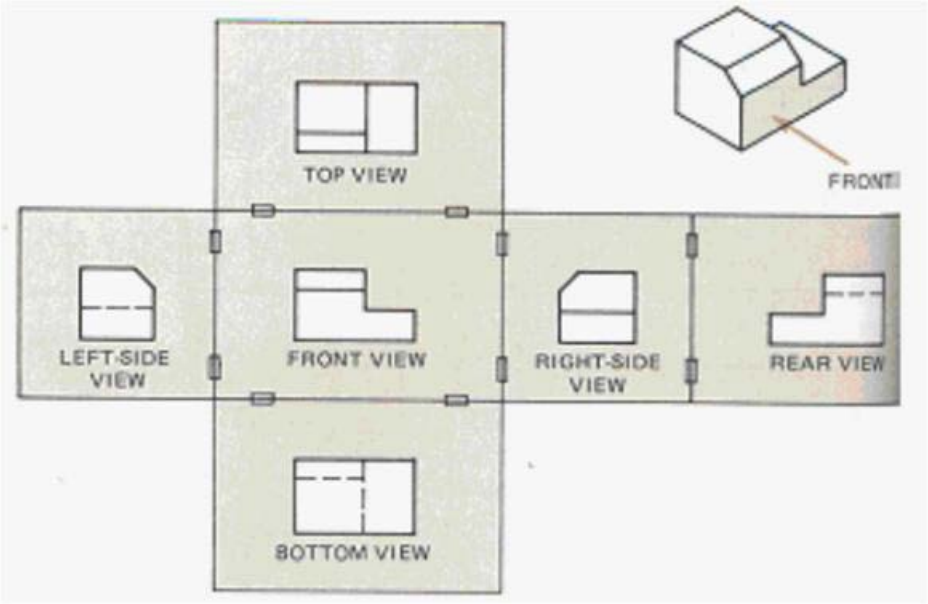
قبل از آن در اطراف خط چین یا نا مرعی پیچش (خط مرجع) چرخیده است. خط مقطع خط، خط تقاطع است بین هرپلان تصویر (مجاور) سمت چپ، جلو، راست و عقب، همه دیدگاه های ارتفاع هستند. هر یک عمودی است پلان بالا و پایین است پلان افقی اما در بیشتر موارد، طرف بالا، جلو و سمت راست مورد نیاز است.



ش (۱۸۲) تصویر جسم در شش نما



ش (۱۸۳) تصویر جسم در شش نما



ش (۱۸۴) تصویر جسم در شش نما

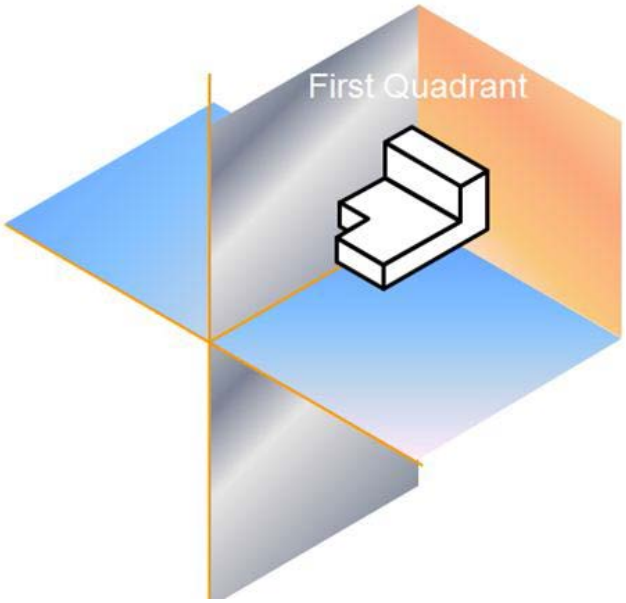
ترتیب نمایش ها

همانطوری که قبلا بحث شده، معمول ترین ترکیب انتخاب شده از شش دیدگاه احتمالی شامل بالا، جلو و دیدگاههای سمت راست گاهی اوقات دید سمت چپ به توصیف یک شی به وضوح بیشتر از دید جانبی نور کمک می کند.

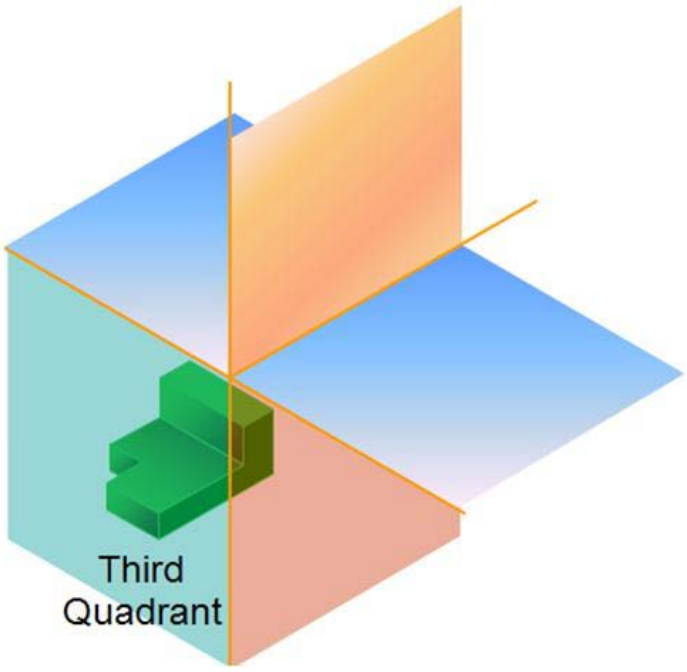
دیدگاه های Orthographic در دو تکنیک به عنوان:

الف - طرح زاویه 1 (استفاده در کشورهای اروپایی؛ استاندارد ایزو) همچنین به عنوان سیستم انگلیسی شناخته می شود.

ب - طرح زاویه 3 (مورد استفاده در بنگلادش، کانادا، ایالات متحده آمریکا، جاپان، تایلند) نیز به عنوان سیستم آمریکایی شناخته می شود .

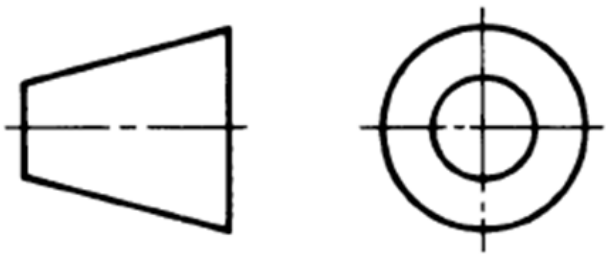
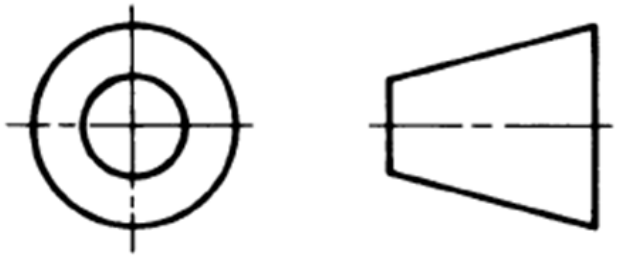


ش (۱۸۵) تصویر جسم در زاویه ۱

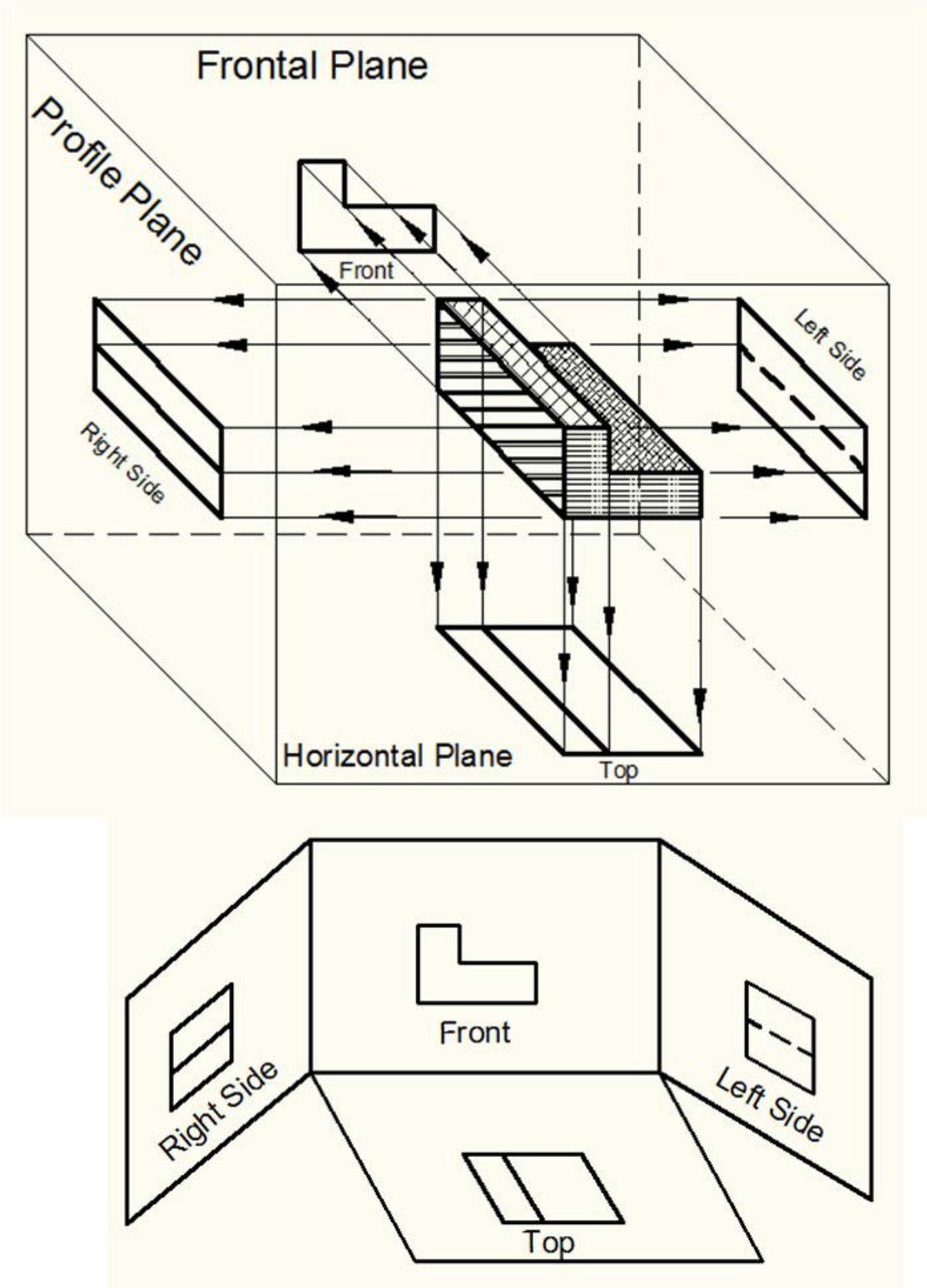


ش (۱۸۶) تصویر جسم درزاویه ۳

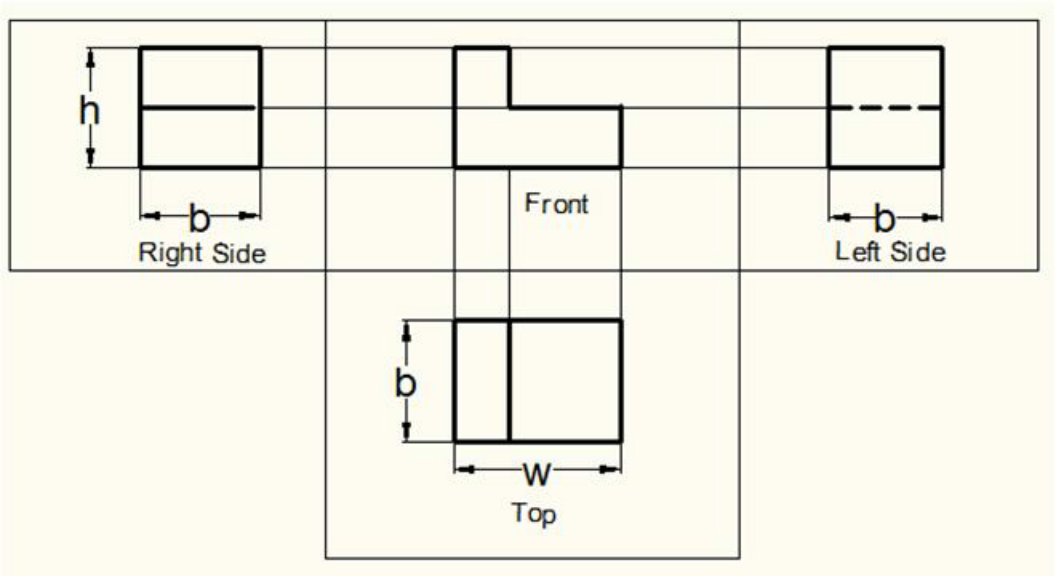
موقعیت نسبی شی درزاویه اول و سوم سیستم پیش بینی

Projection	Symbol
First angle	
Third angle	

جعبه شیشه ای مفهوم، برای پیش بینی زاویه 1.

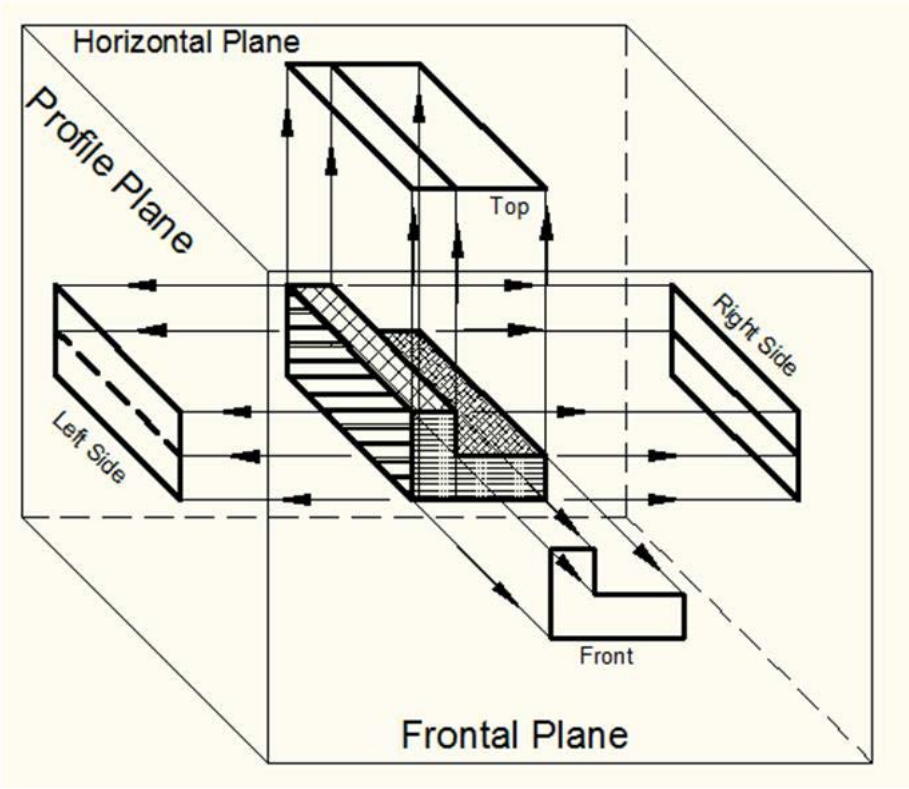


ش (۱۸۷) تصویر جسم درزاویه ۱

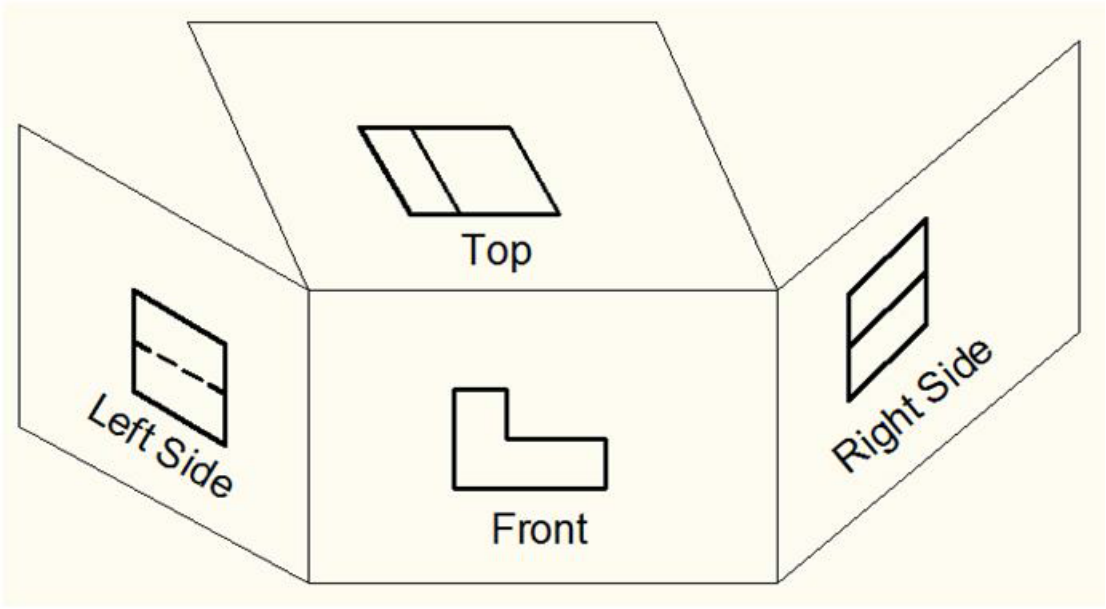


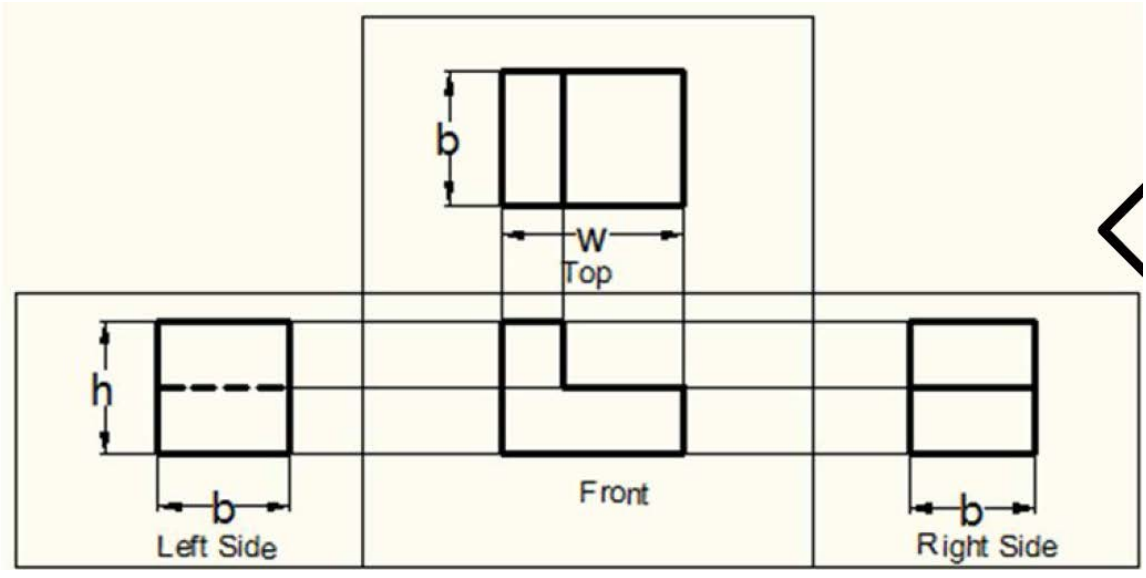
ش (۱۸۸) تصویر جسم چهار نما

جعبه شیشه ای مفهوم ،برای طرح زاویه 3



ش (۱۸۹) تصویر جسم در زاویه ۳





ش (۱۹۰) تصویر جسم درزاویه ۳

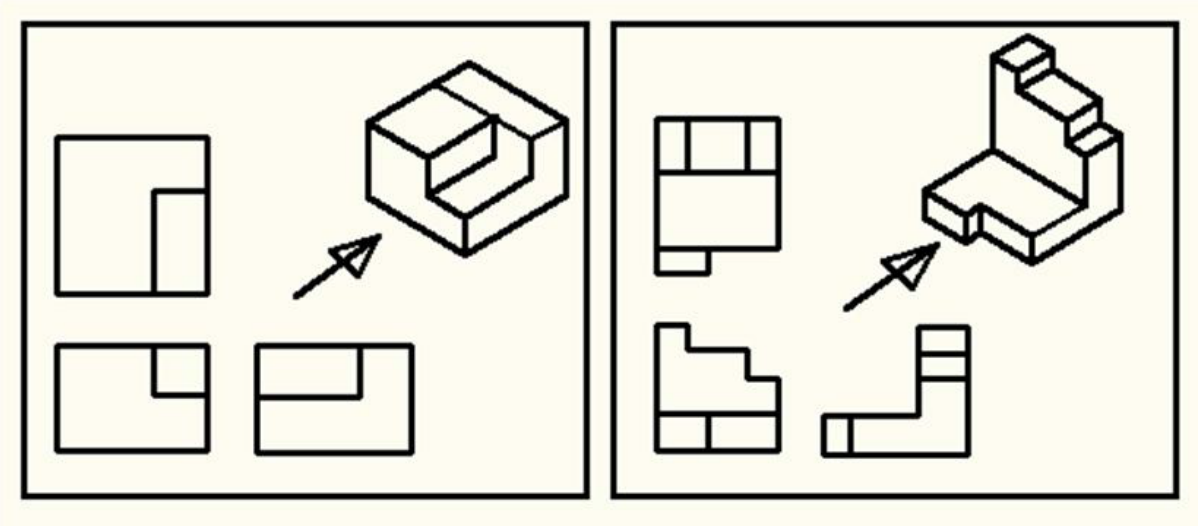
پیش بینی Orthographic از سطوح موازی، شیبدار و چسبنده

- یک لبه در طول درست زمانی که به موازات طرح ریزی پلان می رسد، به عنوان یک نقطه زمانی که آن را دارد، عمود بر پلان و کوتاه تر از طول واقعی زمانی که به پلان تمایل دارد.

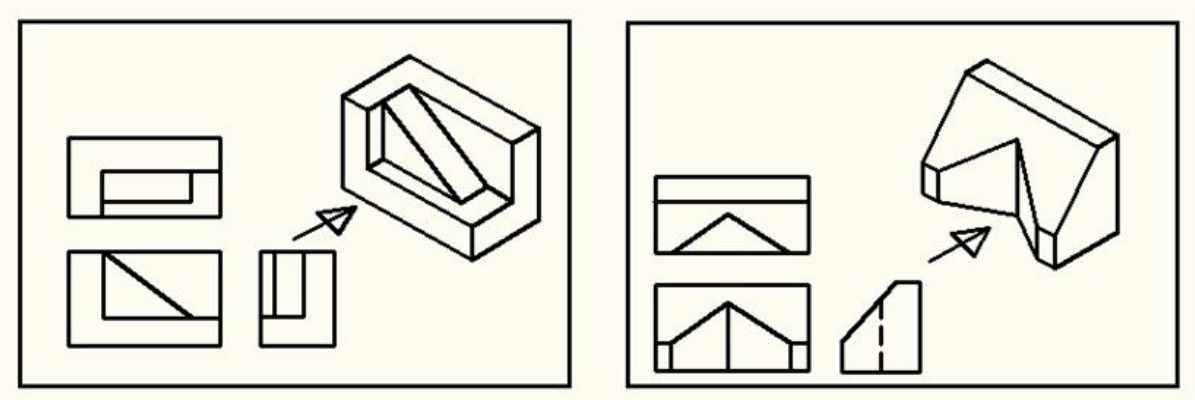
- به طور مشابه، سطح به نظر می رسد در شکل درست زمانی که آن موازی با پلان از طرح، به عنوان خط زمانی است آن را به پلان عمود بر و مقطع کوتاه زمانی که آن به پلان چسبیده است.
- خطی که به هیچ وجه از یک طرح ریزی موازی نیست، یک خط مورب متخلخل نامیده می شود.

در هر یک از دیدگاه ها به شکل واقعی نمایش داده می شود، اما هر یک از لبه های محدود، طول فاصله را در یک نشان می دهد، مشاهده و در دو دیدگاه دیگر کوتاه تر شده است.

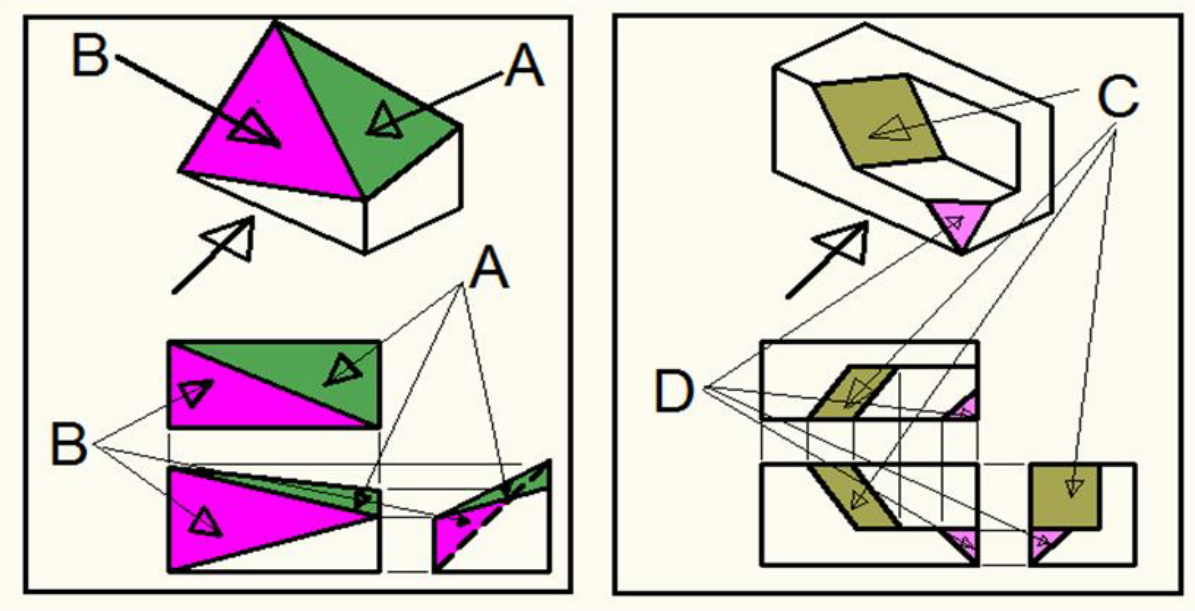
هنگامی که یک خط شیبدار یا متخلخل باید پیش بینی شود، شناسایی و رسیدن نقاط انتهایی و سپس آن مفید است، پیوستن به آنها برای به دست آوردن طرح.



ش (۱۹۱) تصویر جسم سه نما



ش (۱۹۲) تصویر جسم در سه نما

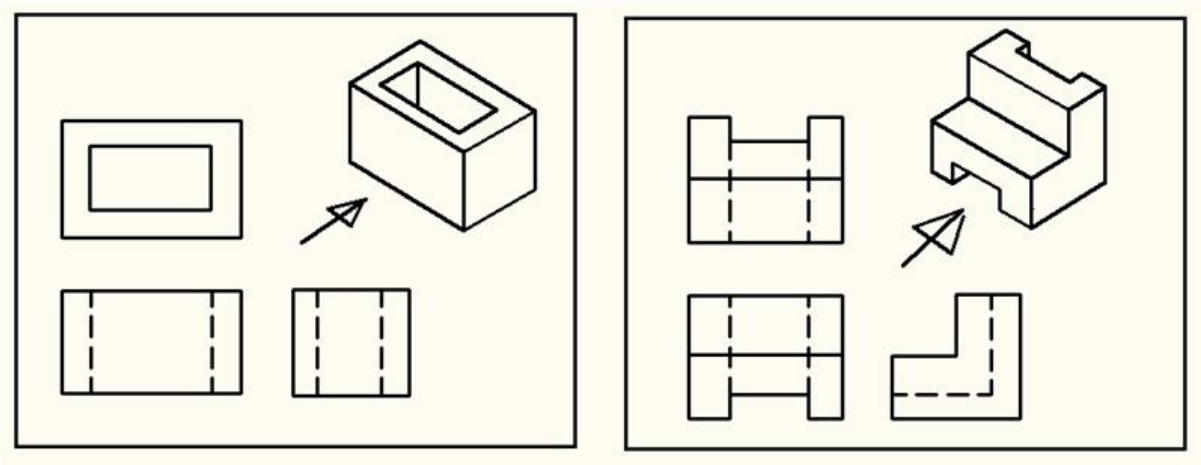


ش (۱۹۳) تصویر جسم درسه نما

پیش بینی های ارتوگا از سطوح پنهان

برای توصیف یک شیء با ویژگی های پیچیده داخلی به طور کامل، یک نقاشی باید حاوی خطوط نماینده همه باشد لبه ها، تقاطع ها، و سطوح سطح اشیاء. در هر دیدگاهی، قسمتهایی از جسم وجود خواهد داشت. نمی توان از موقعیت ناظر دیده می شود، زیرا آنها توسط بخش هایی از نزدیک به بخش پوشش داده می شوند.

بیننده چشم لبه ها، تقاطع ها و سطوح سطح این قطعات پنهان با یک اختلال نشان داده شده است خط خط ، خط خطی یا خط پنهان نامیده می شود. باید توجه ویژه ای به اجرای این خطوط خطا داشته باشیم. اگر بی دقت کشیده شوند، ظاهرآ نقاشی را خراب می کنند.

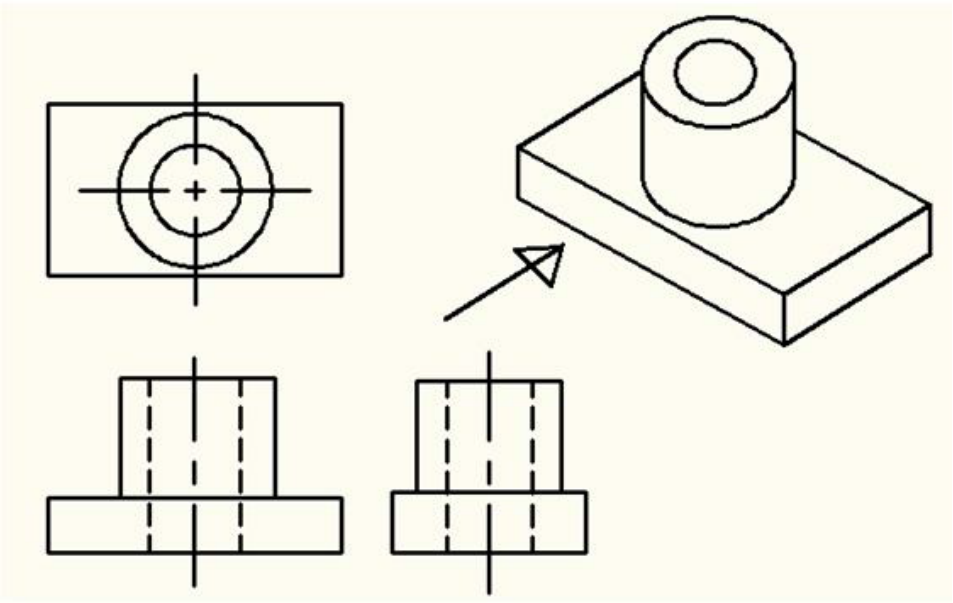


ش (۱۹۴) تصویر جسم در سه نما

پیش بینی های ارتوگاش سطوح و سوراخ های منحنی

برای نشان دادن سطوح منحنی در پیش بینی های ارتوگاشی، خطوط مرکزی معمولا استفاده می شوند. تمام خطوط مرکزی محور متناظر هستند.

- هر بخشی با یک محور، مانند یک سیلندر، محور را قبل از اینکه قسمت کشیده شود به خط مرکزی کشیده شود.
- هر دایره مرکز خود را در تقاطع دو خط مرزی متقاطع عمود داشته باشد.



ش (۱۹۵) تصویر جسم درسه نما

اولویت خطوط

در هر دیدگاه احتمالا یک خطای خطی وجود دارد. بخش های پنهان از جسم ممکن است با هم سازگار باشند.

قسمت های قابل مشاهده خطوط مرکز ممکن است رخ دهد ، که در آن یک خط قابل مشاهده یا پنهان از یک قسمت از جسم وجود دارد.

از آنجا که خصوصیات فیزیکی جسم باید نشان داده شود، خطوط کامل و خطا باید بیش از هر چیز دیگر باشد.

خطوط از خط قابل مشاهده است که از موقعیت فضایی برجسته تر است، خطوط کامل بر خطوط خطا توجه می کنند. کامل خط می تواند خط خطی را پوشش دهد، اما خط خطا نمی تواند یک خط کامل را پوشش دهد. هنگامی که هر دو خط هماهنگ، یکی

این برای خوانایی قرعه کشی اهمیت بیشتری دارد. خط زیر دستور اولویت خطوط را میدهد.

۱ .خط کامل

۲.خط خطی

۳ .خط دقیق یا برش - خط پلان

۴ .خطوط شکسته

۵ .ابعاد و خطوط گسترش

۶. خطوط متقاطع

روش دریافت مشاهدات

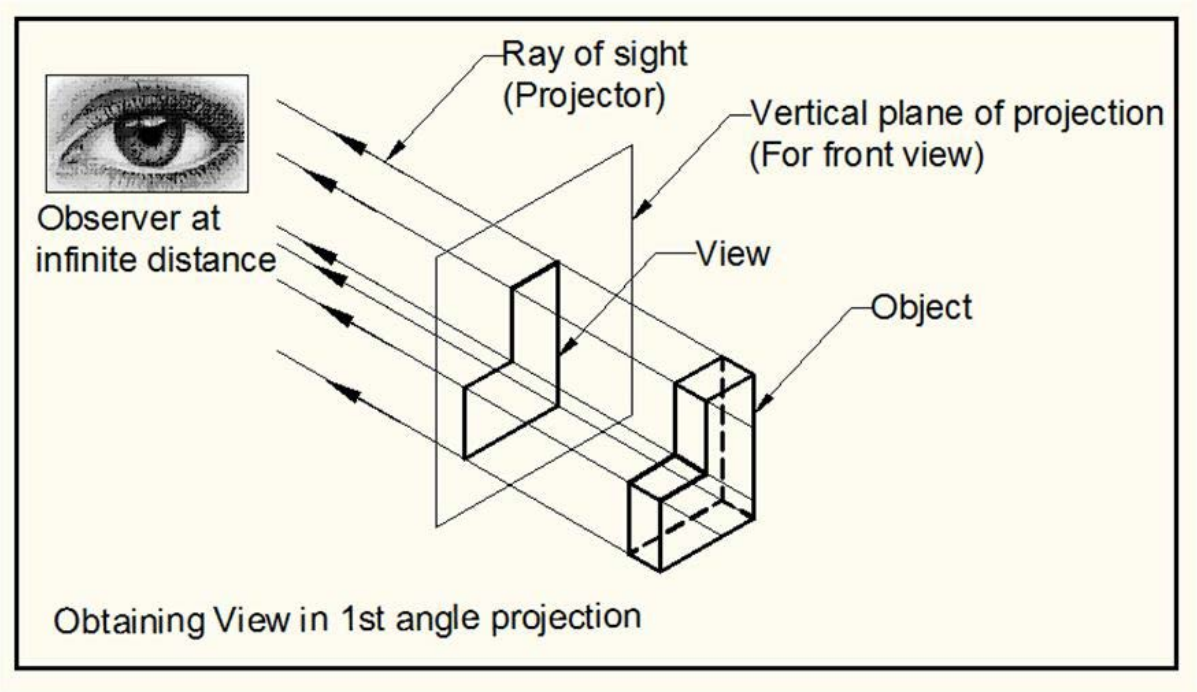
برای به دست آوردن نمای جلو ای از یک شی، اجازه می دهد ناظر موقعیتی را در مقابل جسم در یک فاصله بی نهایت بگیرد.

- اجازه دهید که جسم از یک فاصله بی نهایت نگاه شود، بنابراین تمام اشعه های دید از آن ناشی می شود جسم با هم موازی است.
- در صورت طرح بندی زاویه 3، یک صفحه ای عمودی خیالی را بین شی و ناظر قرار دهید به طوری که تمام اشعه های بینایی پلان را قطع کنند.
- در صورت طرح زاویه ی اول، صفحه ی عمودی باید در پشت یکتا قرار گیرد تا تمام اشعه ها متناظر باشد، واگر به عقب برگردید، پلان را قطع کنید.

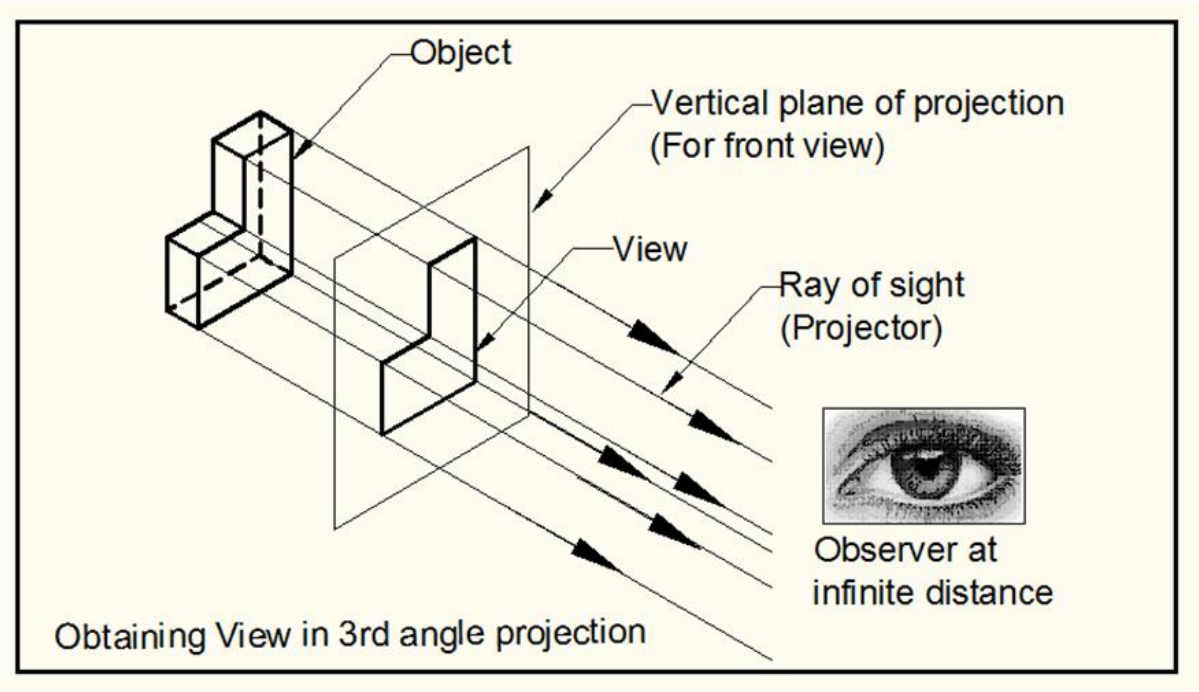
- با توجه به شکل اشیاء، به نقطه ،نقاط تقاطع پلان و اشعه های دید بینجامد. این نقاطی که توسط خطوط در جسم اصلی متصل می شوند باید در یک صفحه ای عمودی متصل شوند.

- بدین ترتیب یک دید جلو از جسم در سطح عمودی بدست می آید.

تمام 5 نمایش دیگر را می توان به روش مشابه به دست آورد. پلان طرح ریزی (عمودی، در صورت نمای جلو) باید موازی با چهره ای است که دیدگاه ها در حال شکل گیری است. به عنوان مثال، در صورت مشاهده بالا، پلان افقی خواهد بود.



ش (۱۹۶) تصویر دید جسم



ش (۱۹۷) تصویر دید جسم

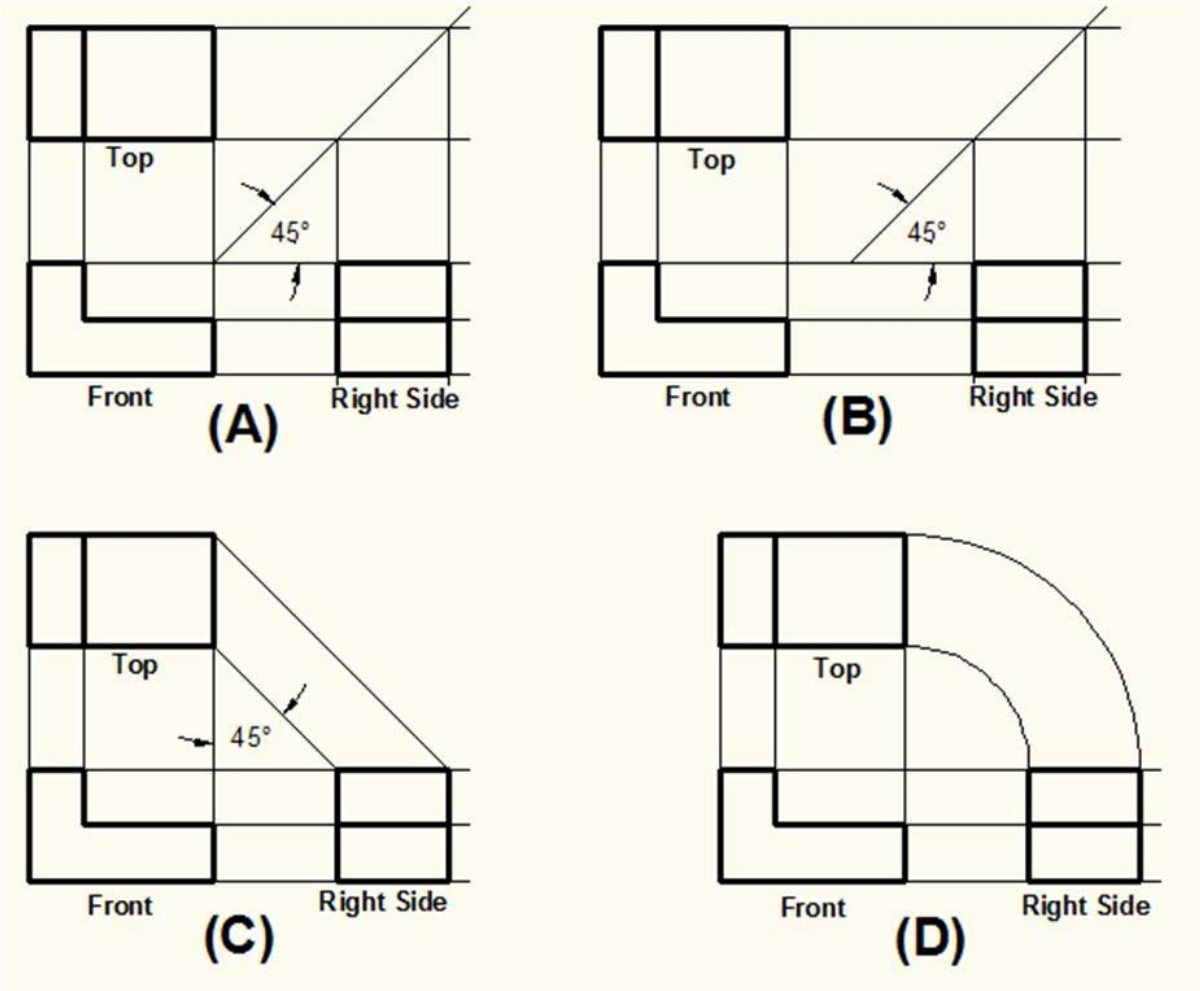
روش های نمایش پروژکتور

روش های متعددی برای نمایش دید در طرح ریاضی وجود دارد که در شکل ذیل نشان داده شده است.

در طرح ریزی یک رابطه از دیدگاه های مختلف وجود دارد. تمرین معمول این است که ابتدا تصویر پیش رو، سپس بالا و پایین را بکشیم یا رسم کنیم.

نمایش های جانبی با کمک خطوط عمودی و افقی طرح ریزی شده است. این را می توان با استفاده ازT-Square ،

مجموعه مربع و قطب نما. در اینجا فقط شکل (C) نیاز به استفاده از قطب نما در علاوه بر T-squares و .squares دارد.



ش (۱۹۸) تصویر جسم در نمای سوم به اساس ۴۵ درجه

فاصله بین نمایش ها

در مورد شکل ذیل (A) فاصله بین بینا ها در مکان انجیر برابر است. (B)فاصله بین نمای جلو و سمت راست گسترده تر از آن در نمای جلو و بالا است. فاصله بین دیدگاه ها تعیین می شود یا پیش از آن تصمیمی گرفته می شود و اگر فاصله مساوی را می توان B .مورد نیاز باشد، انجیر. نیاز به فاصله های مختلف وجود دارد.که می توان Aپیگیری کرد. با این حال فاصله برای ارائه بین بینندگان بستگی دارد aپیگیری کرد و اگر:

- فضای مورد نیاز برای ابعاد.
- فضای مورد نیاز برای نامگذاری نظرات.
- فضای مورد نیاز برای نوشتن یادداشت های ضروری.

فضای مناسب باید به منظور ارائه ابعاد اجتناب از هر گونه جمعیت و همچنین فضای بیش از حد باید اجتناب شود. اگر ذکر نشده یا مورد نیاز باشد در غیر این صورت فاصله بین 30 تا 40 میلیمتر می تواند بین دو دیدگاه های پی در پی قرار داده شود.

مراحل نمایش طرحریزی با روش خط مورب

شکل ذیل مراحل نمایش دید (زاویه 3) را با روش خط مورب را توصیف می کند. مراحل عبارتند از:

مرحله 1: به دنبال روش شرح داده شده در بخش ذیل، نمایش پیشین بر روی کاغذ طراحی شده است.

مرحله 2: طرح عمودی خطوط رو به بالا از هر نقطه از نمای جلو که در آن تغییر وجود دارد.

مرحله 3: نمایش بالا را با توجه به شکل جسم در محدوده وسیعی از محور عمودی قرار دهید ، خطوط پیش بینی شده.

مرحله 4: خطوط افقی پروژه از هر نقطه ای از نمای جلو که در آن تغییر شکل وجود دارد.

مرحله 5: یک خط مورب (یک خط در یک زاویه 450 با افقی) با استفاده از مربع مجموعه. موقعیت این خط بستگی به نیاز فاصله بین نمای جانبی و نمای جلو است. اگر فاصله مساوی باشد، لازم است. خط باید در گوشه ای از نمای جلو حرکت کند.

مرحله 6: خطوط افقی پروژه به سمت خط مورب از هر نقطه ای از دیدگاه بالا که در آن a وجود دارد تغییر شکل این خطوط خط مورب را قطع می کنند.

مرحله 7: از هر نقطه تقاطع، خطوط عمود بر خطوط پیش بینی افقی را بکشید یعنی

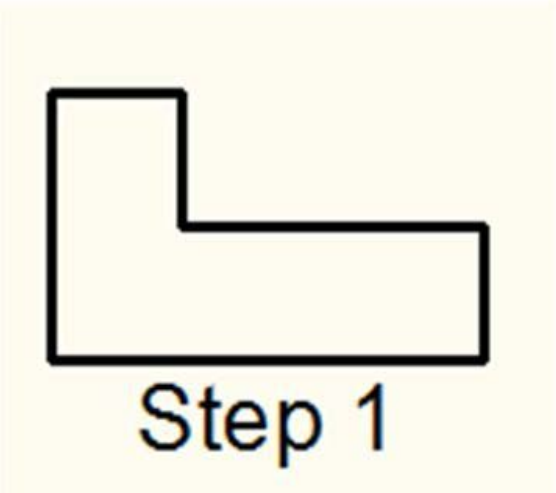
کشیده شده از نمای جلو.

مرحله 8: در حال حاضر، منطقه برای نمایش جانبی (چپ / راست) محصور خواهد شد. شکل اشکال نمای چپ / راست را بکشید.

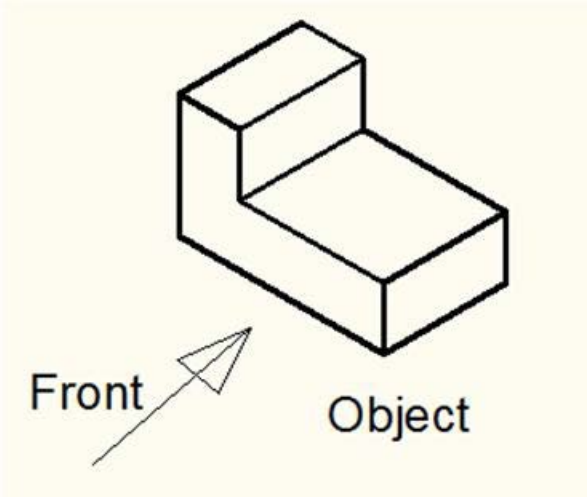
مرحله 9: خطوط غیر ضروری را پاک کنید و نظرات را تیره کنید.

لازم به ذکر است که برای طرح اول زاویه خط باید با توجه به موقعیت دید ها پیش بینی شود. به عنوان مثال برای جلب نظر بالا، خطوط عمودی پایین باید از نمای جلوپیش بینی شده است به طوری که دید بالا است.

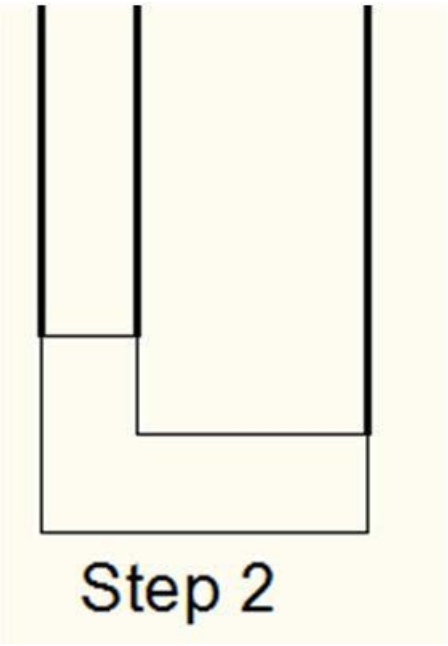
تولید شده در زیر نمای جلو؛ برای رسیدن به سمت راست، خطوط افقی از دید جلو باید پیش بینی شوند به سمت چپ شکل و غیره.



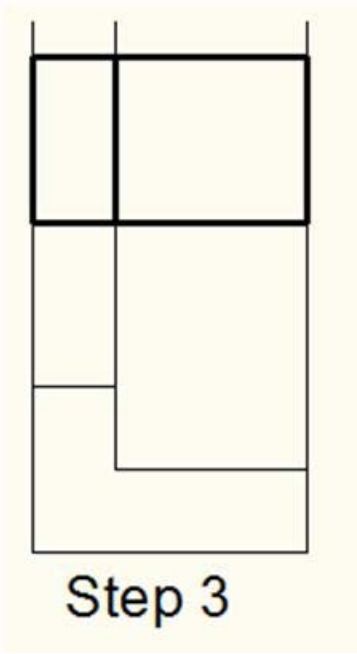
ش (۱۹۹) تصویر جسم مرحله اول



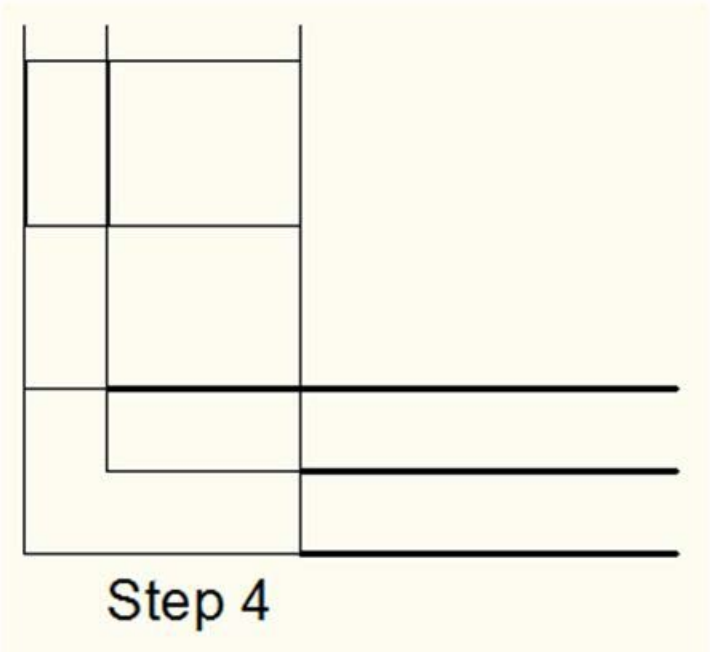
ش (۲۰۰) تصویر جسم در نمای سه بعدی



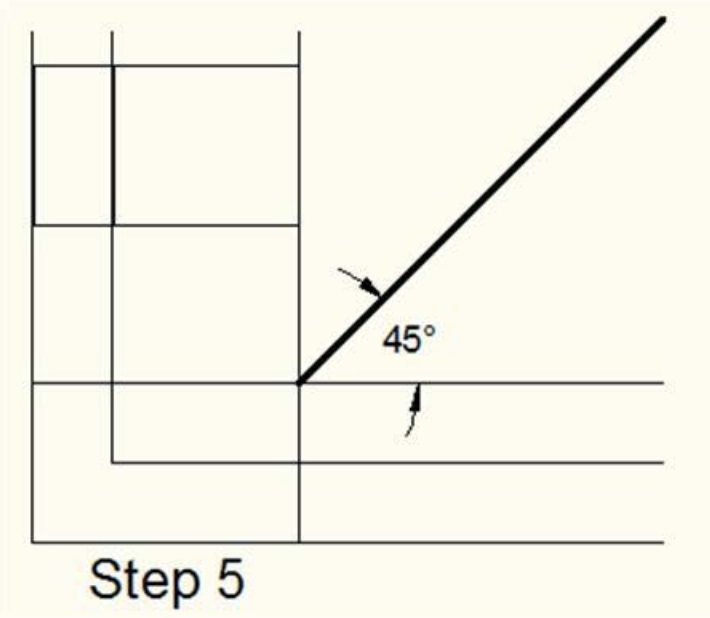
ش (۲۰۱) تصویر جسم در نمای مرحله دوم



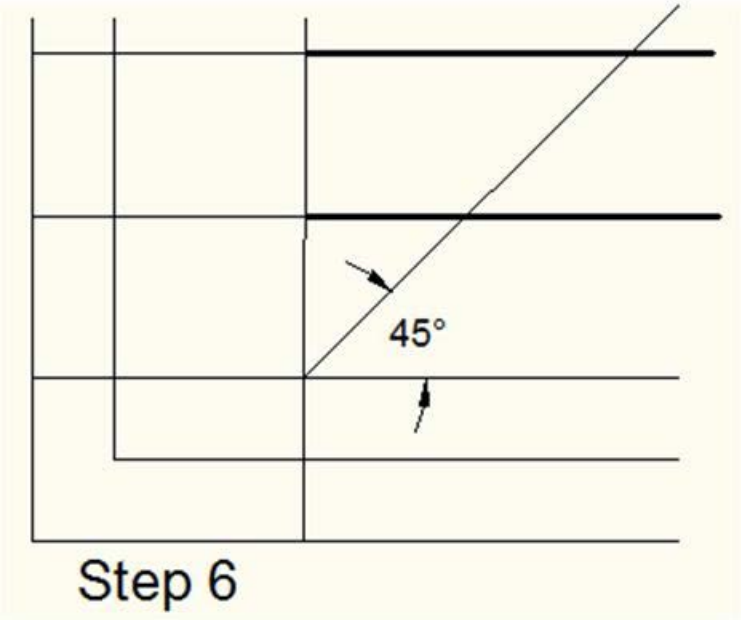
ش (۲۰۲) تصویر جسم در دو نما مرحله سوم



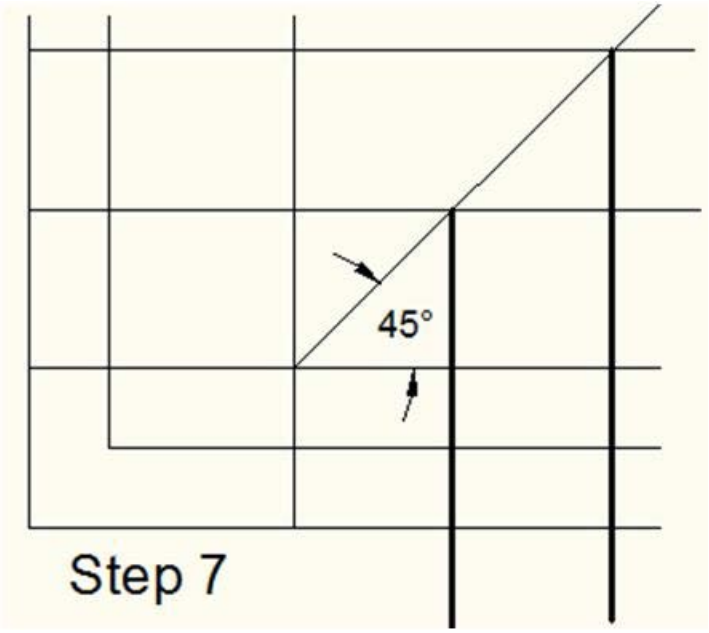
ش (۲۰۳) تصویر جسم به اساس ۴۵ درجه مرحله چهارم



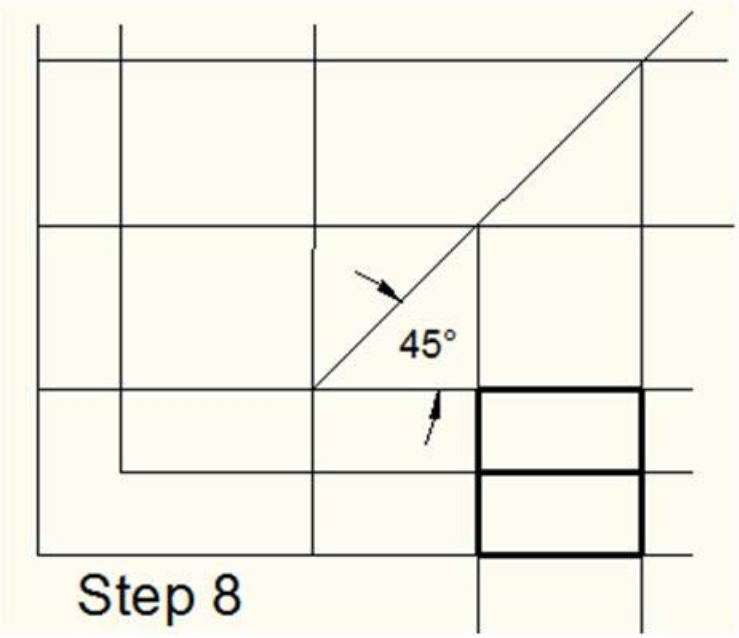
ش (۲۰۴) تصویر جسم به اساس ۴۵ درجه مرحله پنجم



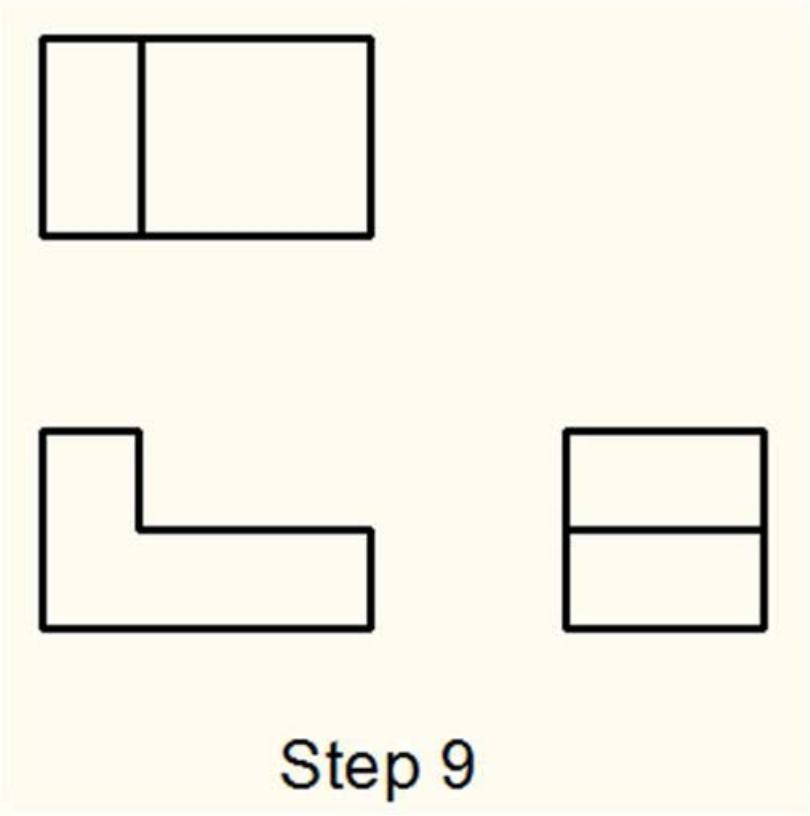
ش (۲۰۵) تصویر جسم به اساس ۴۵ درجه مرحله ششم



ش (۲۰۶) تصویر جسم به اساس ۴۵ درجه مرحله هفتم

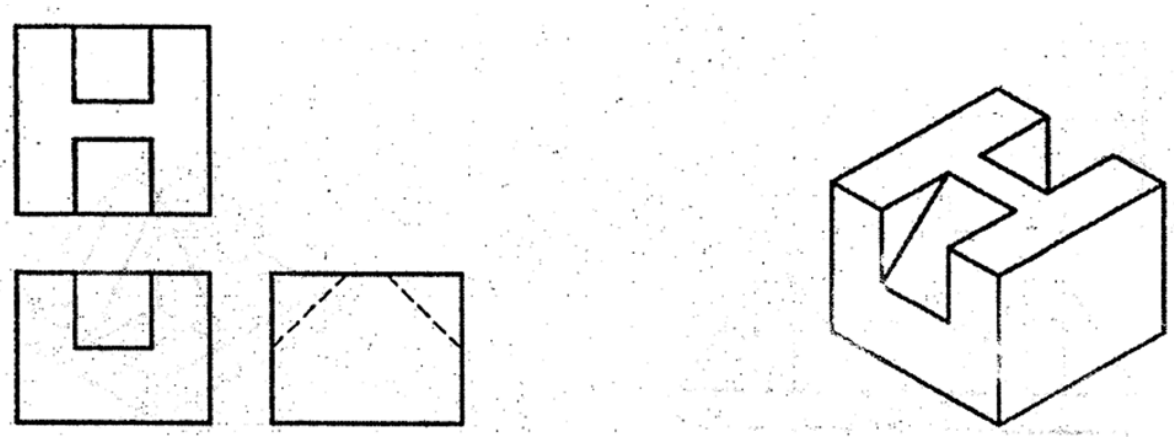


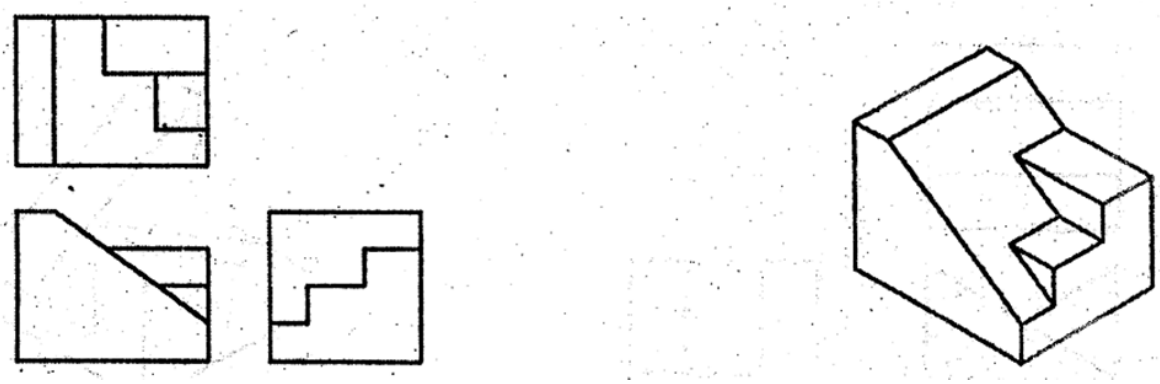
ش (۲۰۷) تصویر جسم به اساس ۴۵ درجه مرحله هشتم

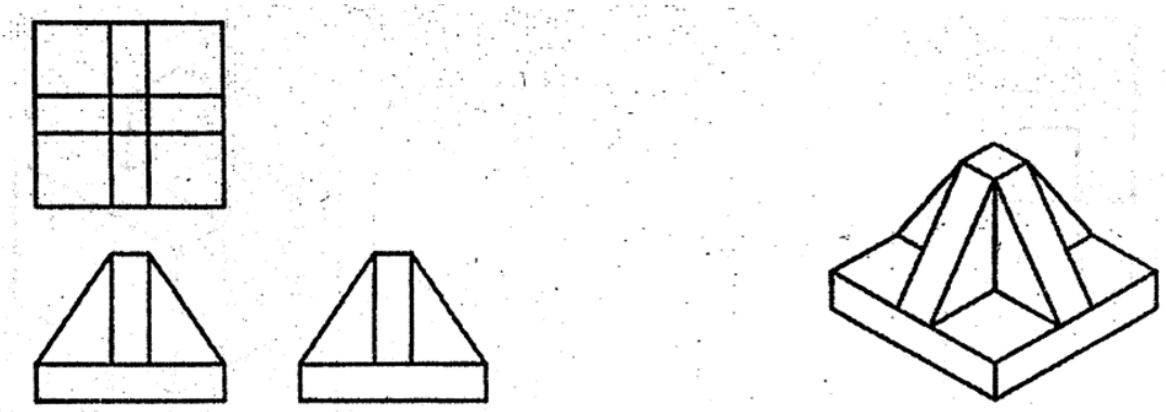


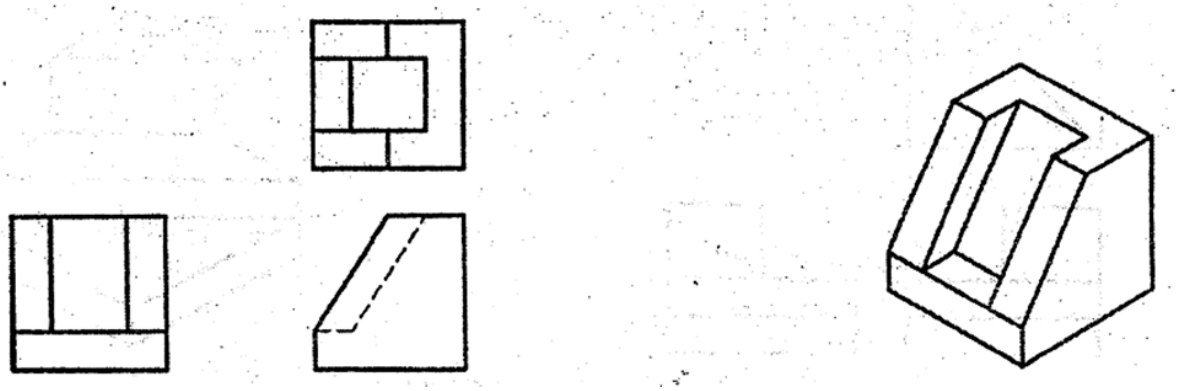
ش (۲۰۸) تصویر جسم به اساس ۴۵ درجه مرحله نهم

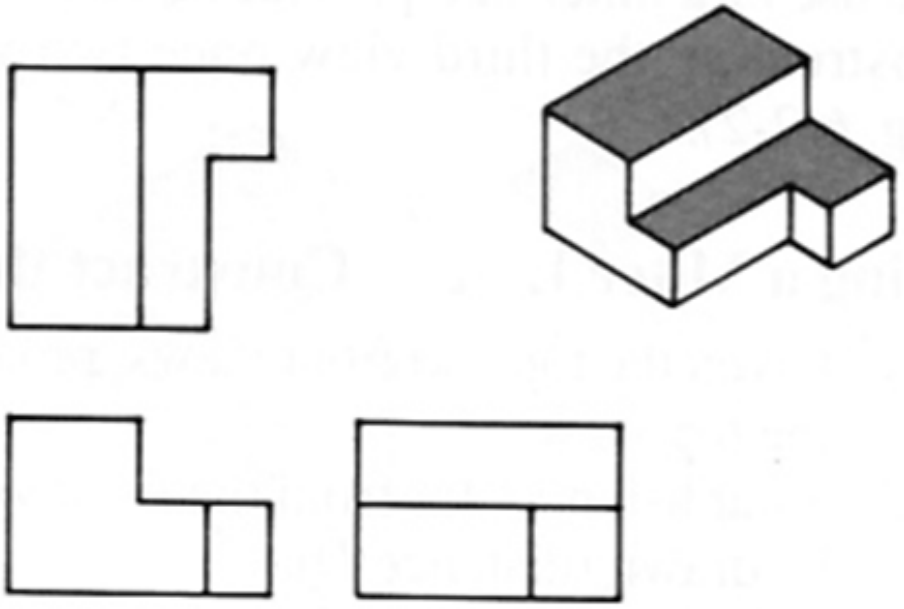
نمونه هایی از دیدگاه های Orthographic

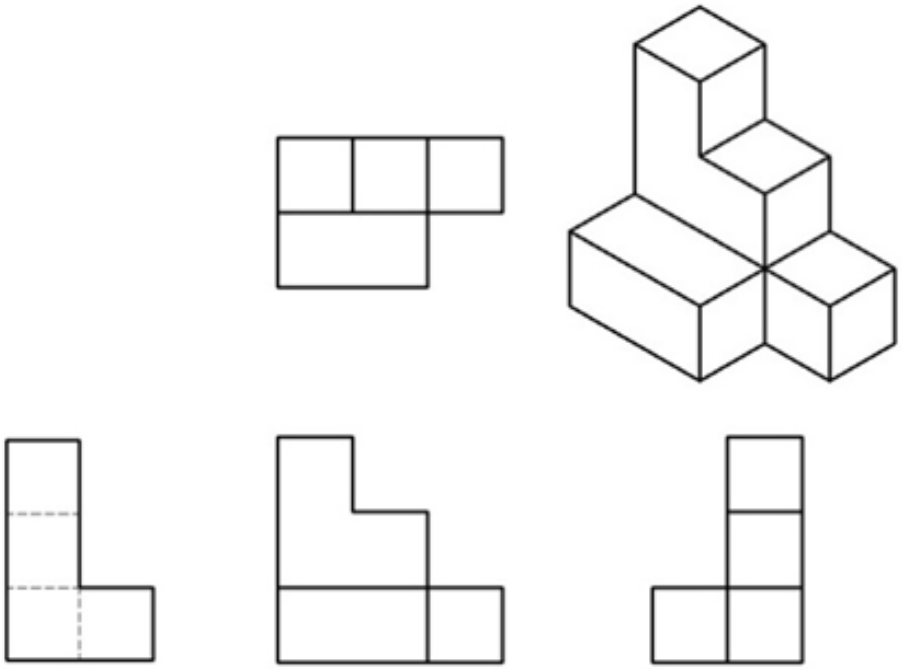


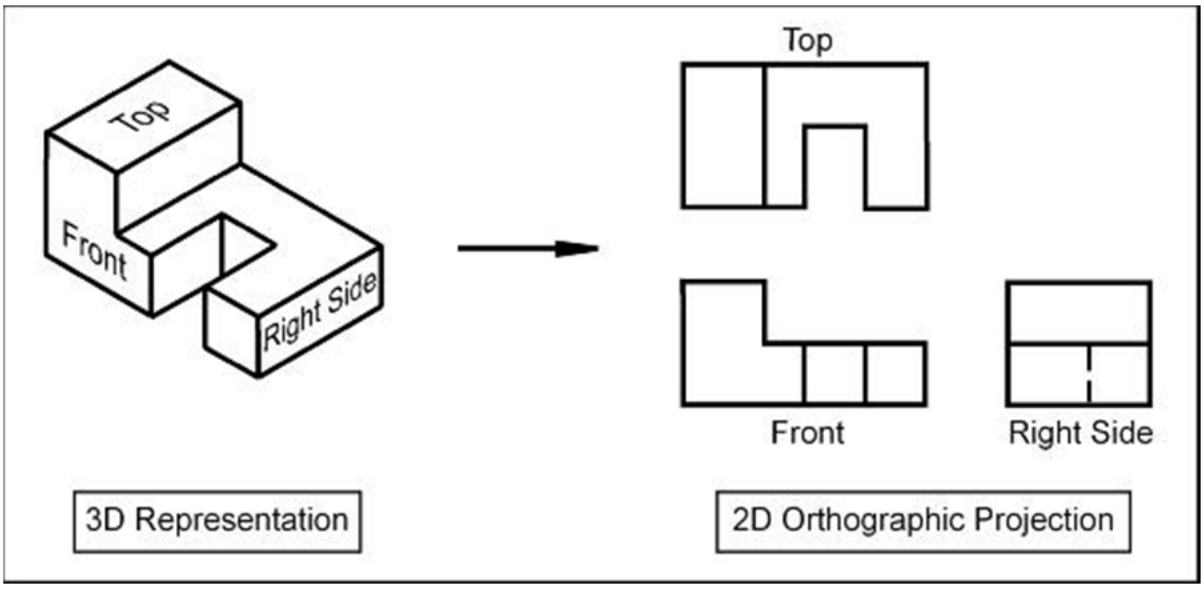


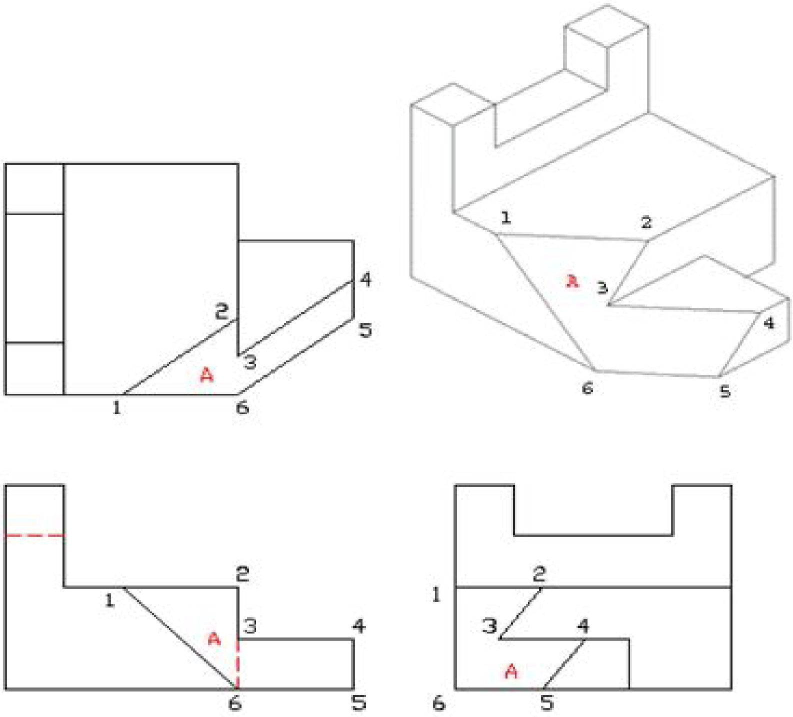


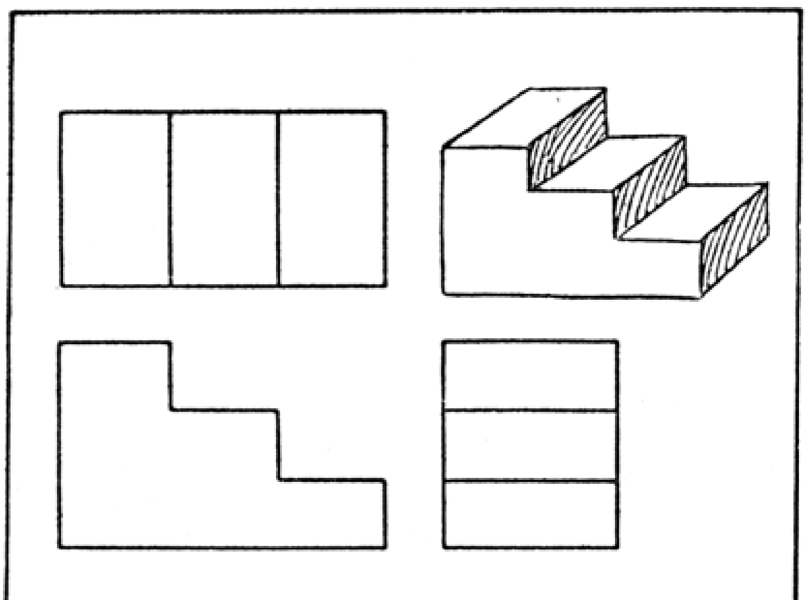


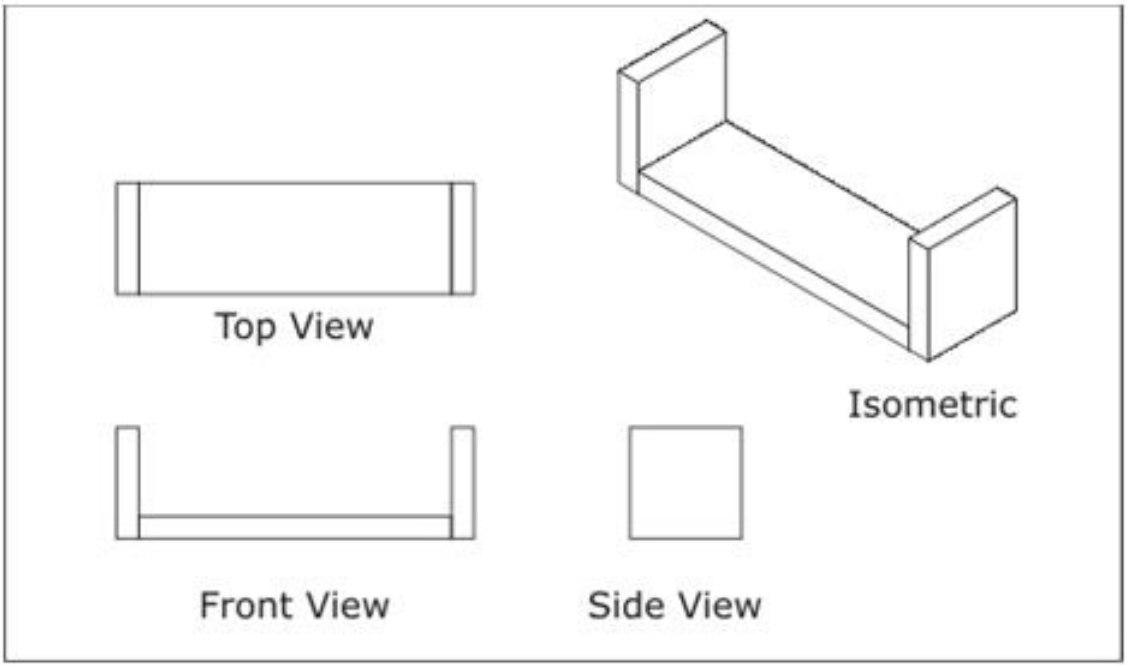


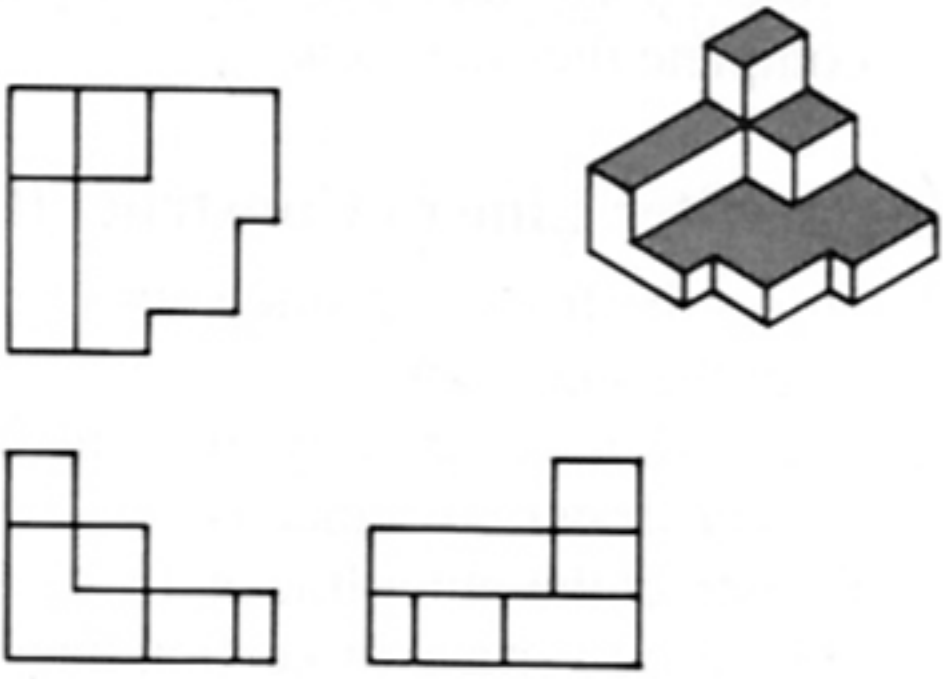


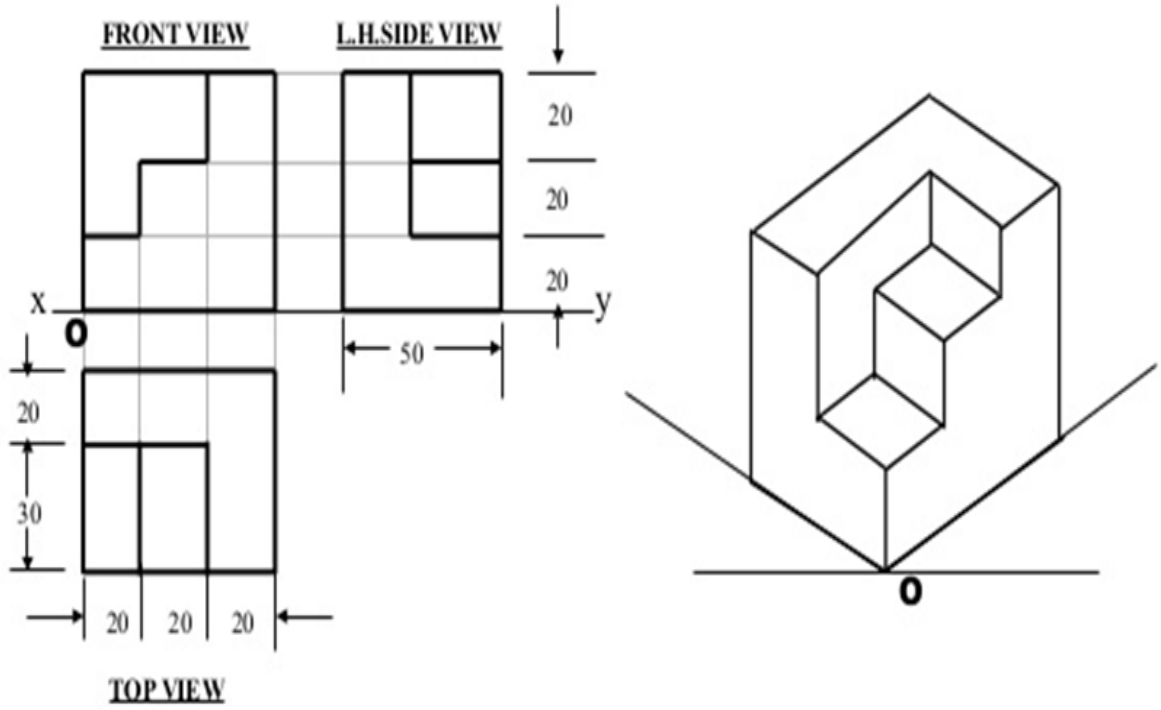

Top
Front
Right Side
Top
Front
Right Side
3D Representation
2D Orthographic Projection

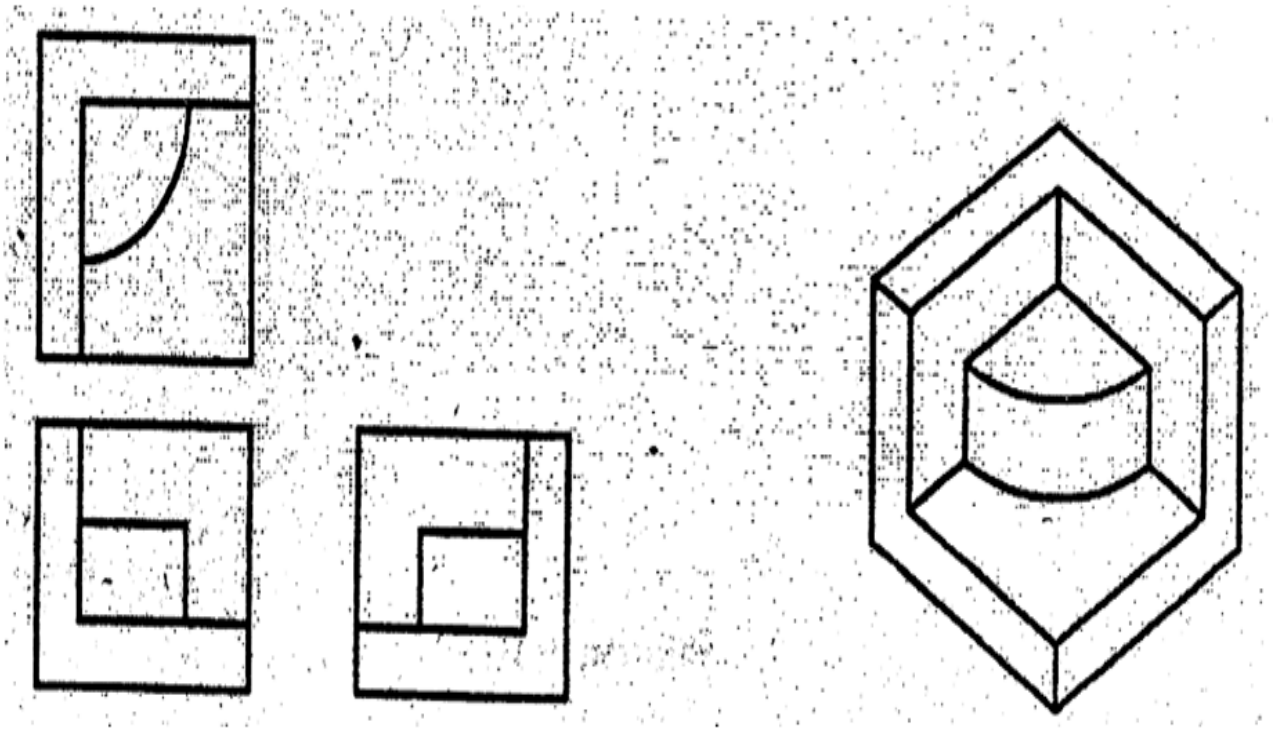

1
2
3
4
5
6
A

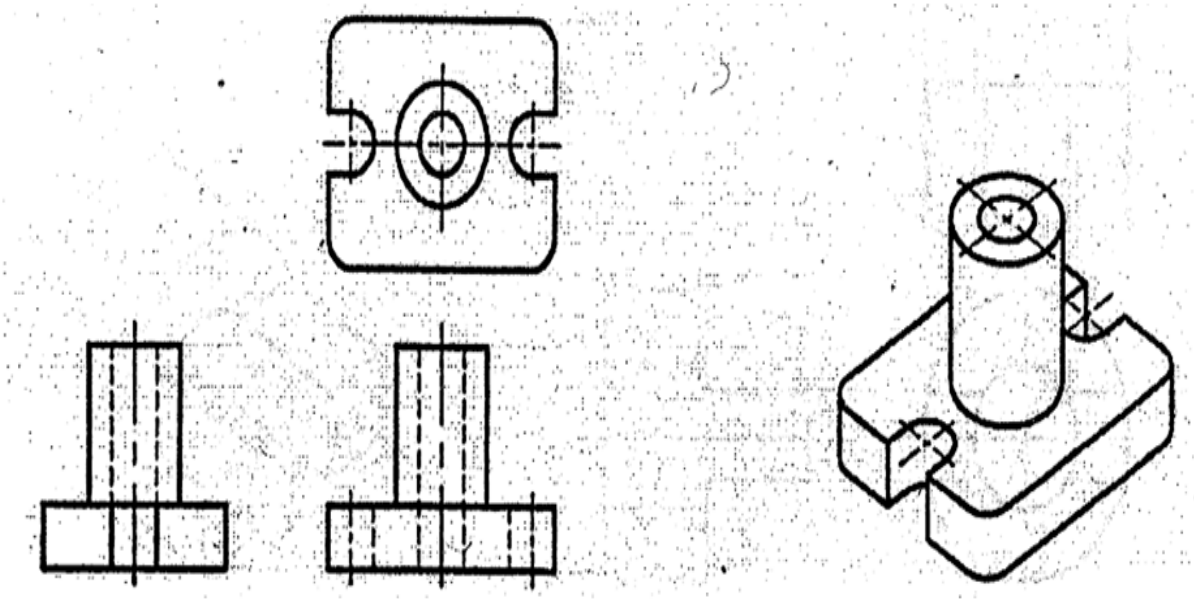


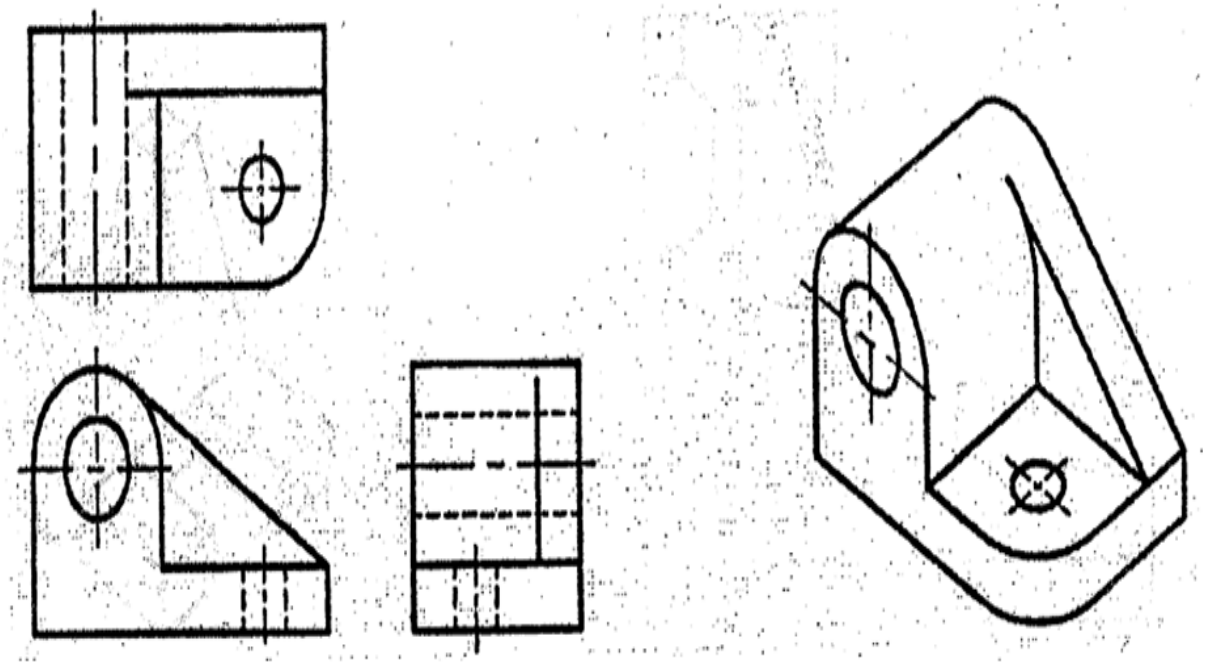

Top View
Isometric
Front View
Side View

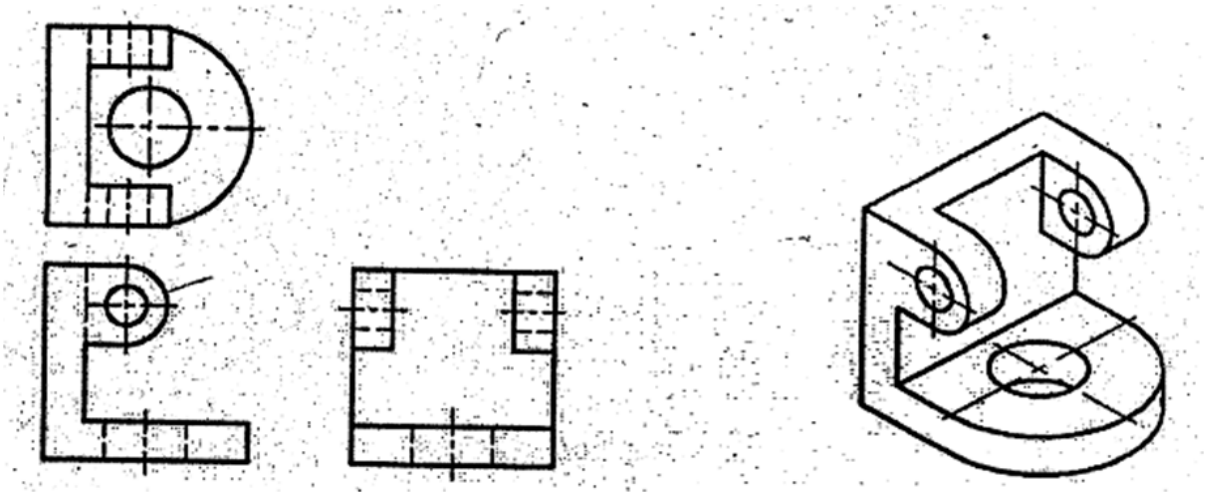


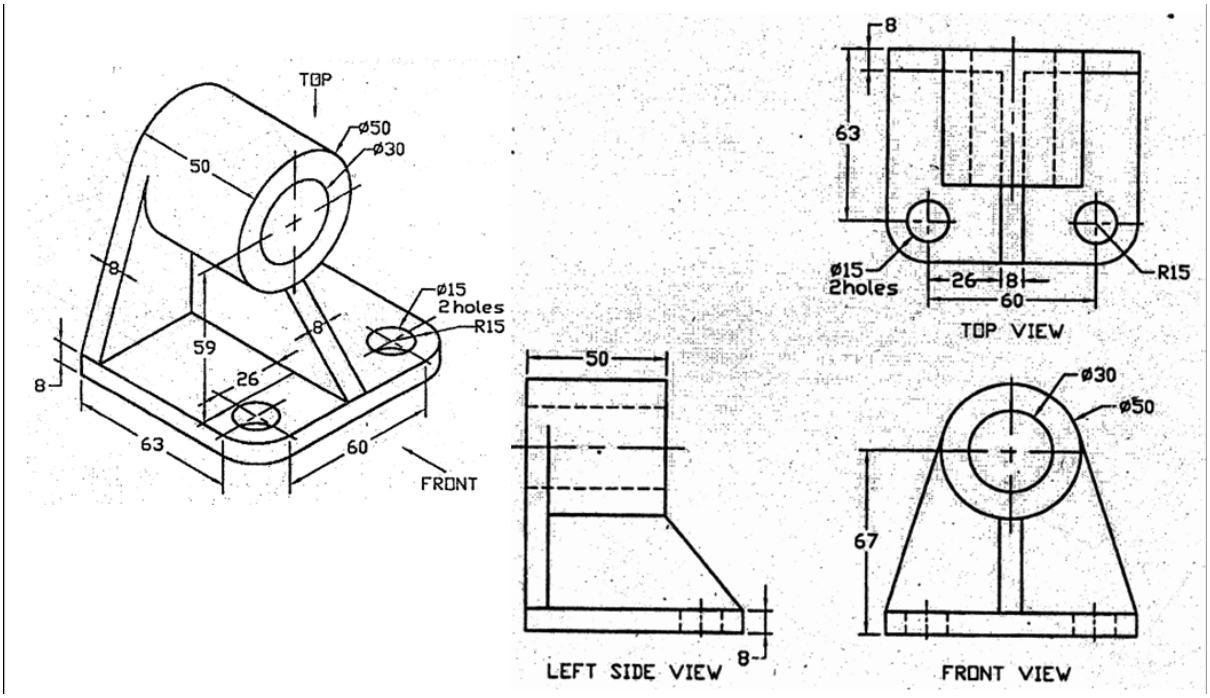

FRONT VIEW
L.H.SIDE VIEW
20
20
20
X
O
y
50
20
30
20
20
20
TOP VIEW
O

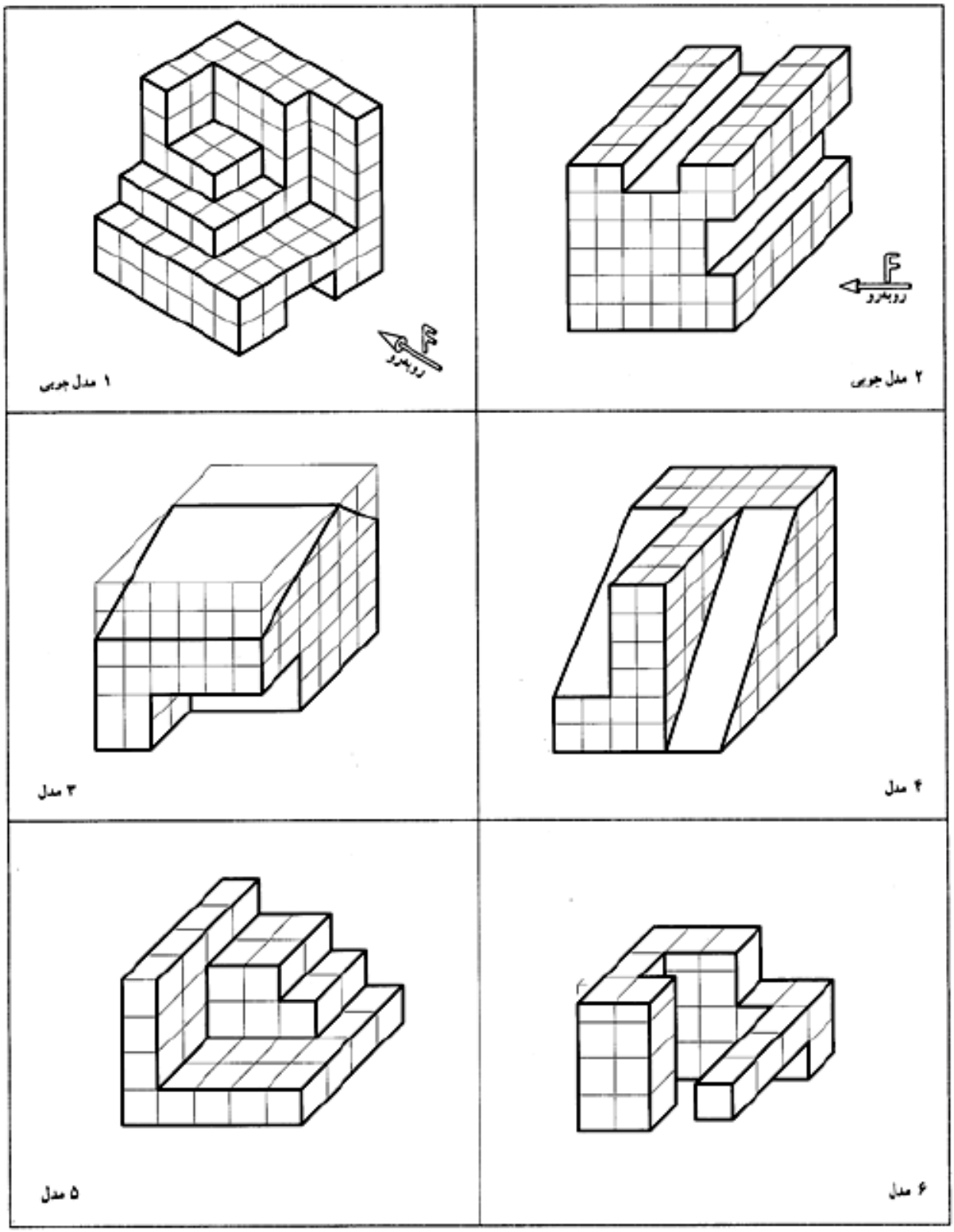


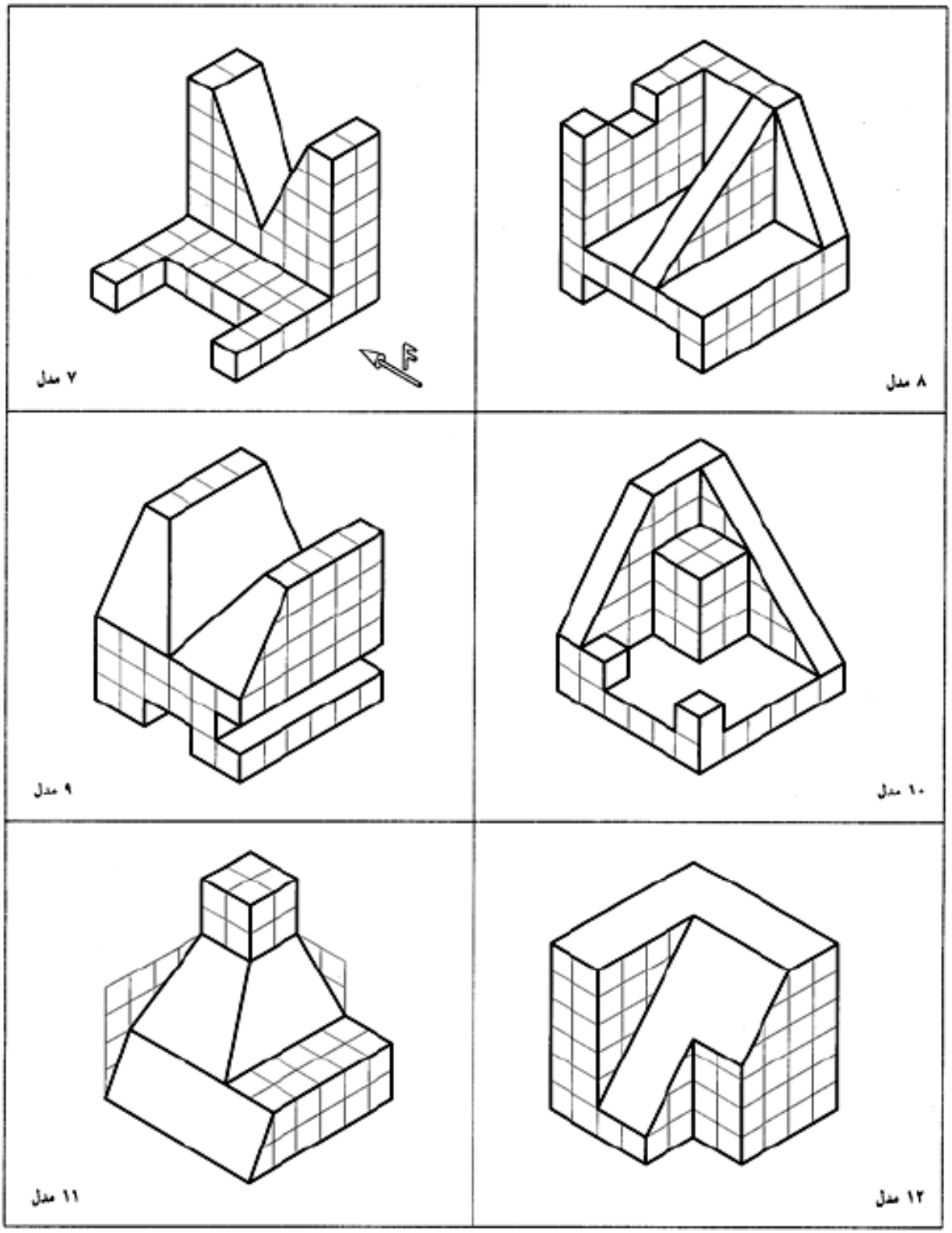


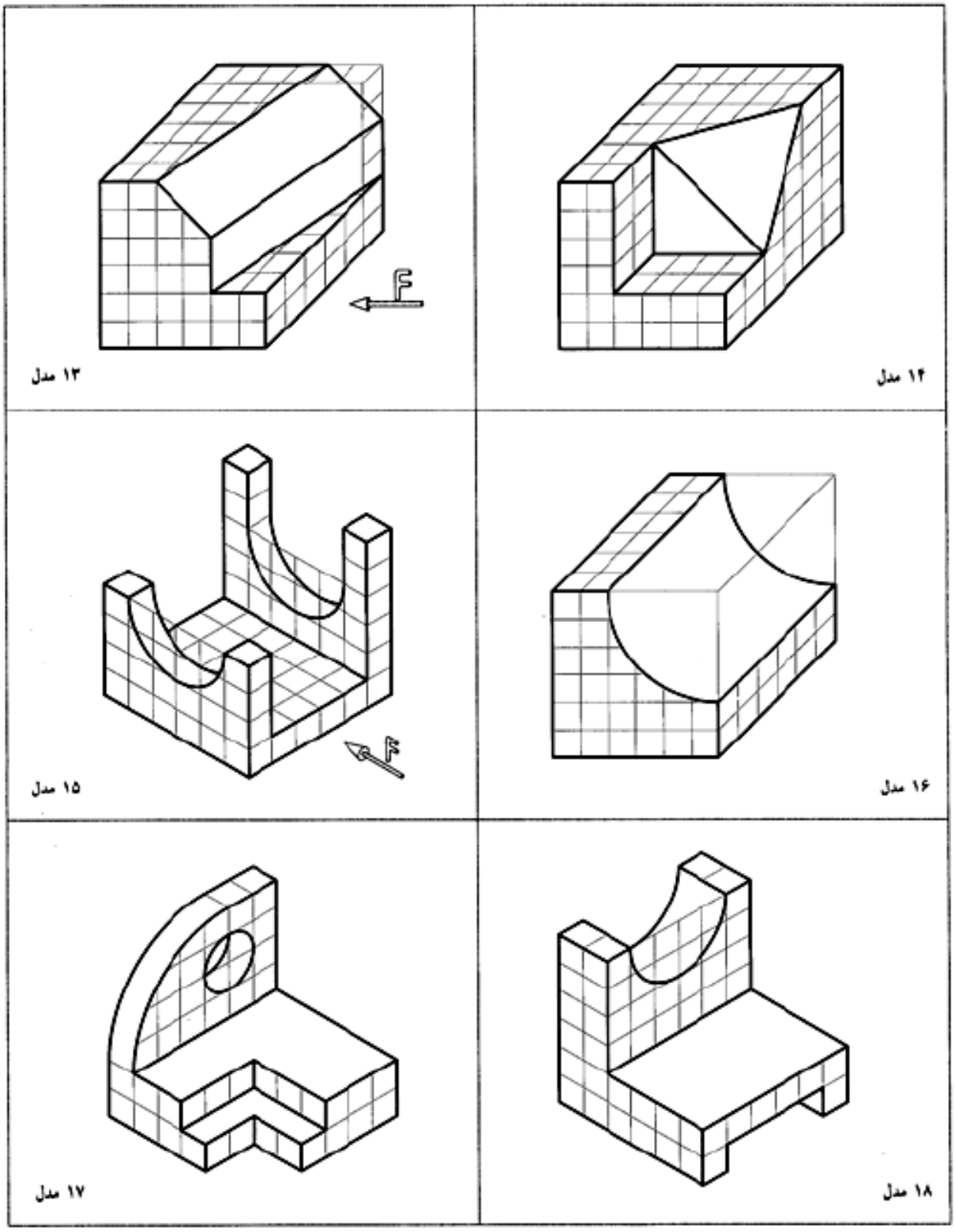


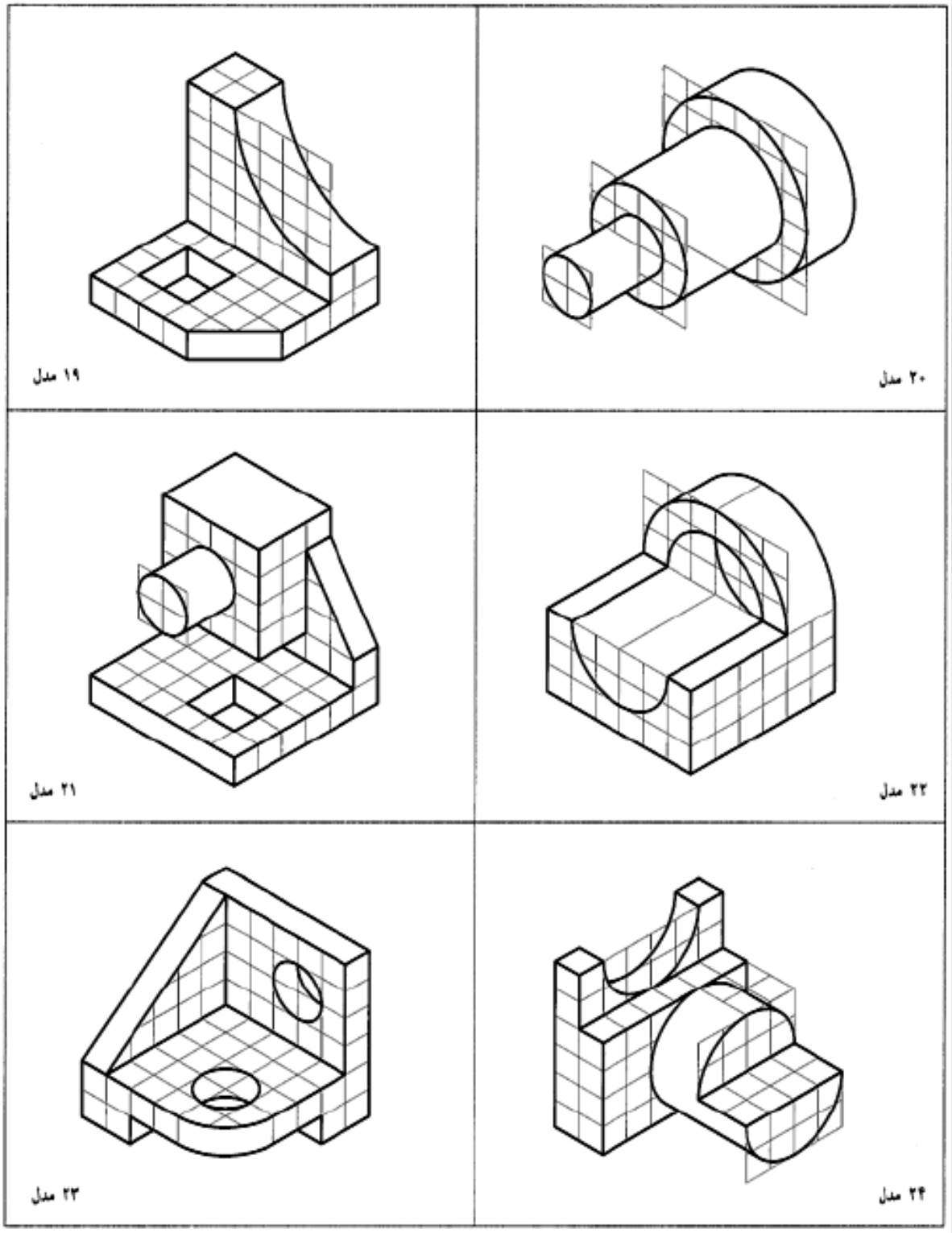



TOP
ø50
ø30
50
8
ø15
2 holes
R15
8
59
26
8
63
60
FRONT
8
63
ø15
2holes
26
8
60
R15
TOP VIEW
50
8
LEFT SIDE VIEW
ø30
ø50
67
FRONT VIEW


۱ مدل چوبی
۲ مدل چوبی
۳ مدل
۴ مدل
۵ مدل
۶ مدل


٧ مدل
٨ مدل
٩ مدل
١٠ مدل
١١ مدل
١٢ مدل


۱۳ مدل
۱۴ مدل
۱۵ مدل
۱۶ مدل
۱۷ مدل
۱۸ مدل



١٩ مدل

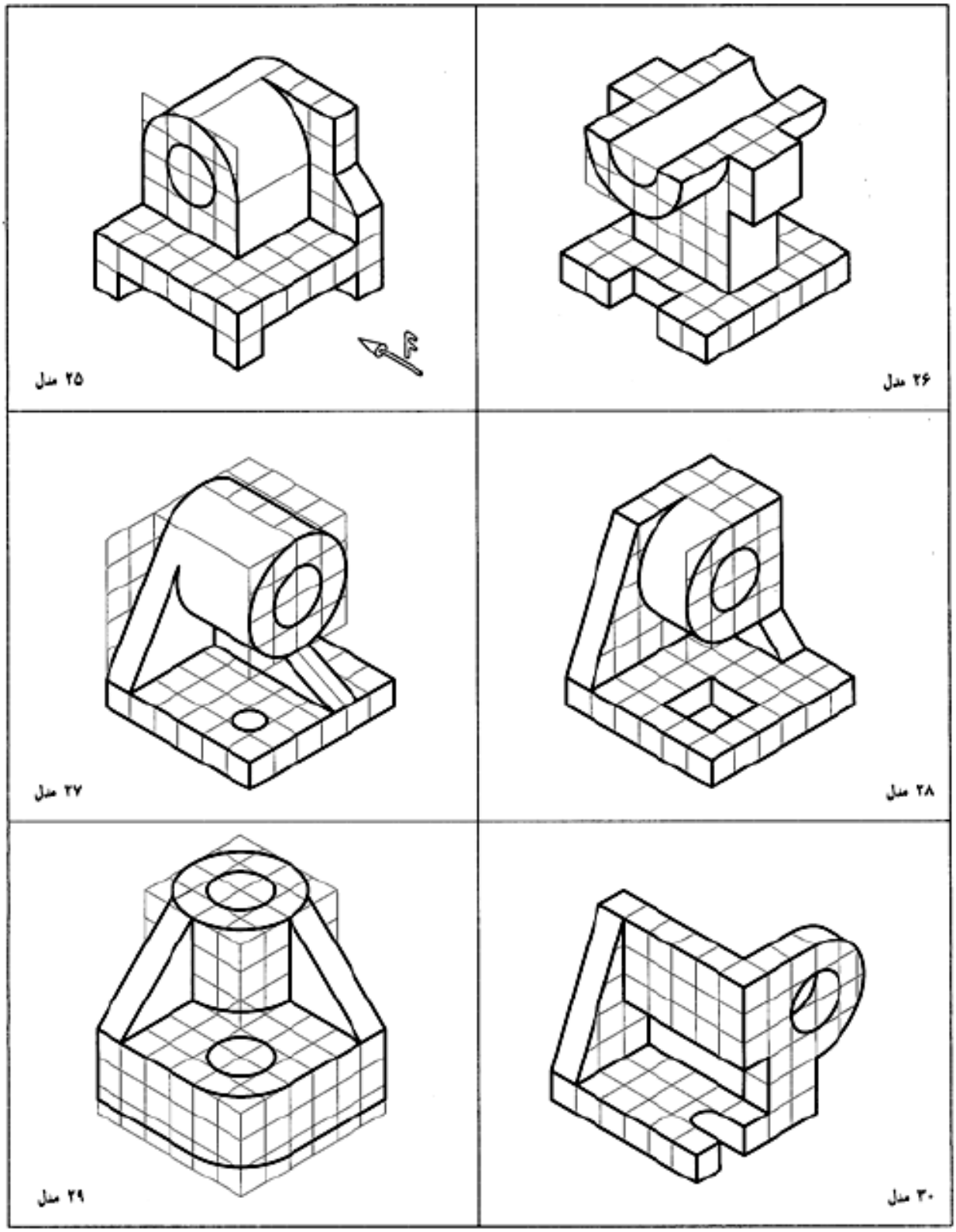
٢٠ مدل

٢١ مدل

٢٢ مدل

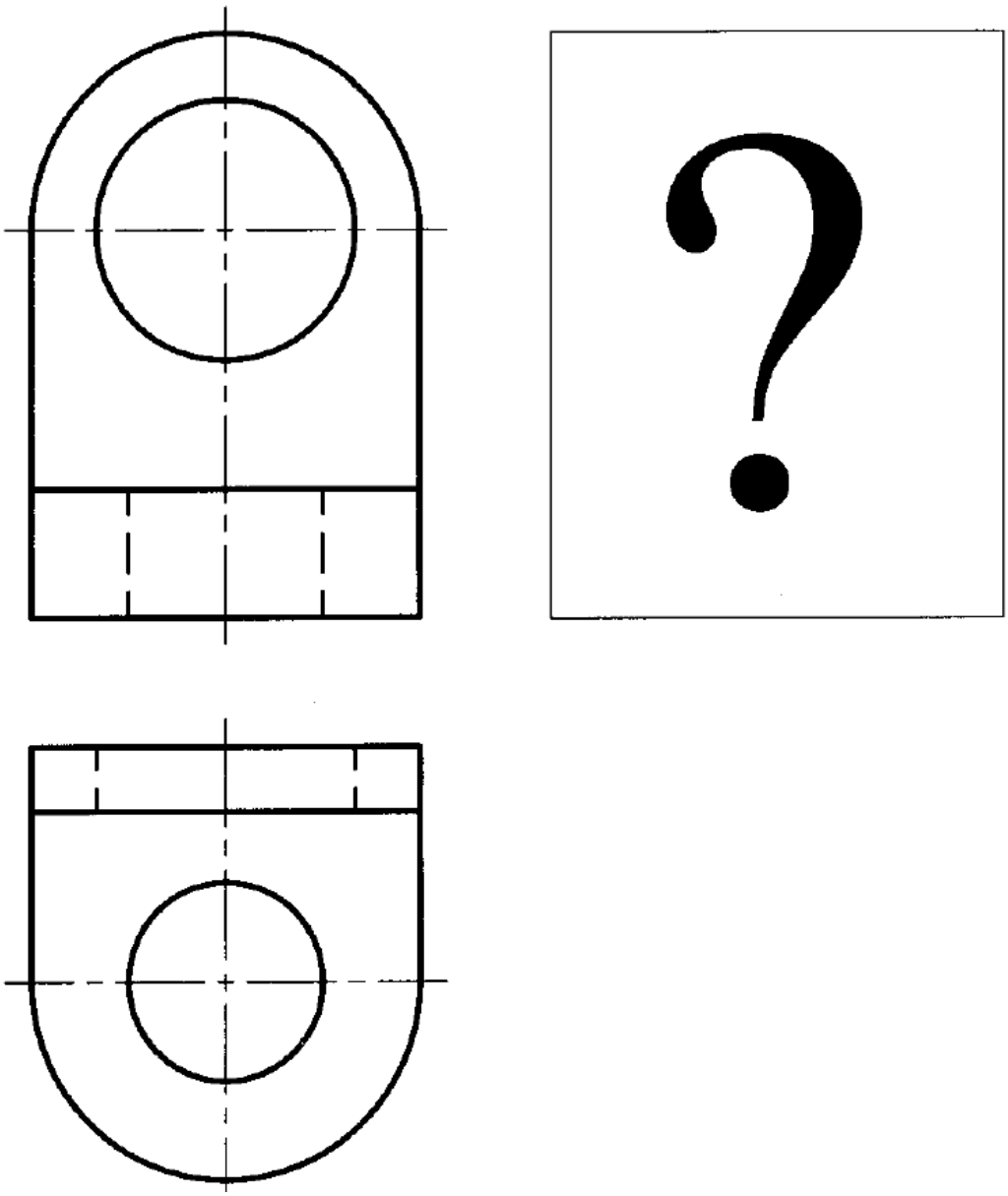
٢٣ مدل

٢٤ مدل


۲۵ مدل
۲۶ مدل
۲۷ مدل
۲۸ مدل
۲۹ مدل
۳۰ مدل

فصل هشتم

ترسیم نمای سوم به کمک دو نمای داده شده

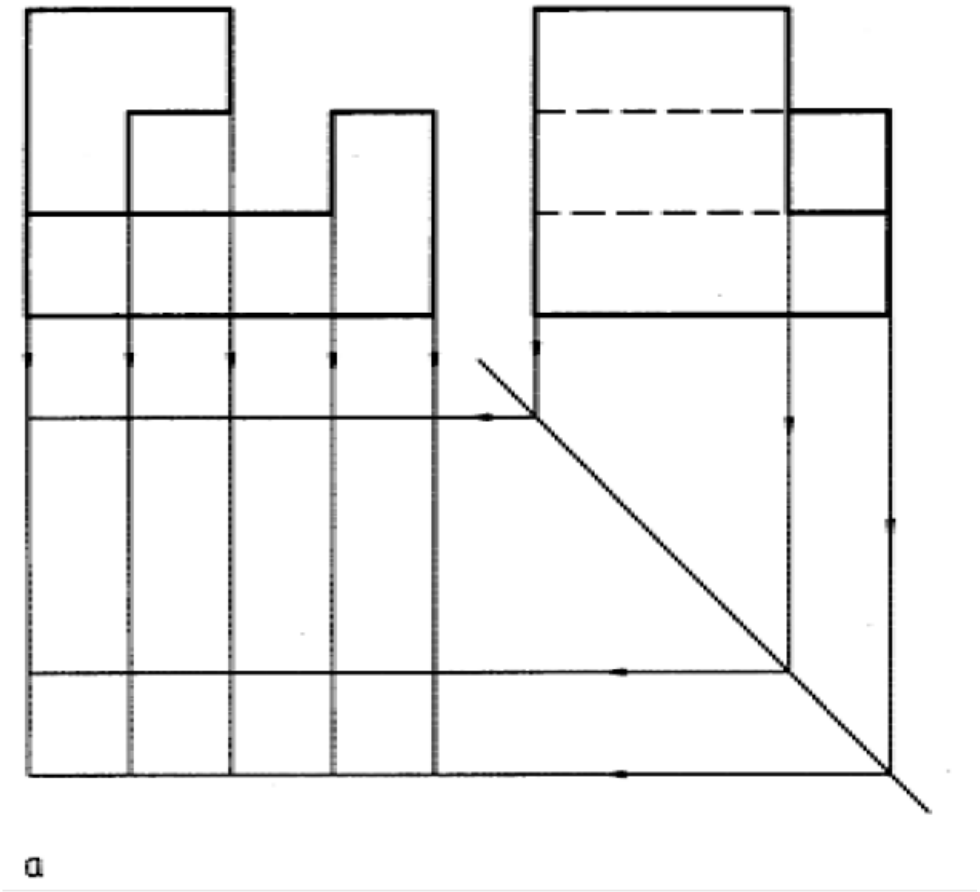


ش (۲۰۹) ترسیم نمای سوم به اساس دو نما

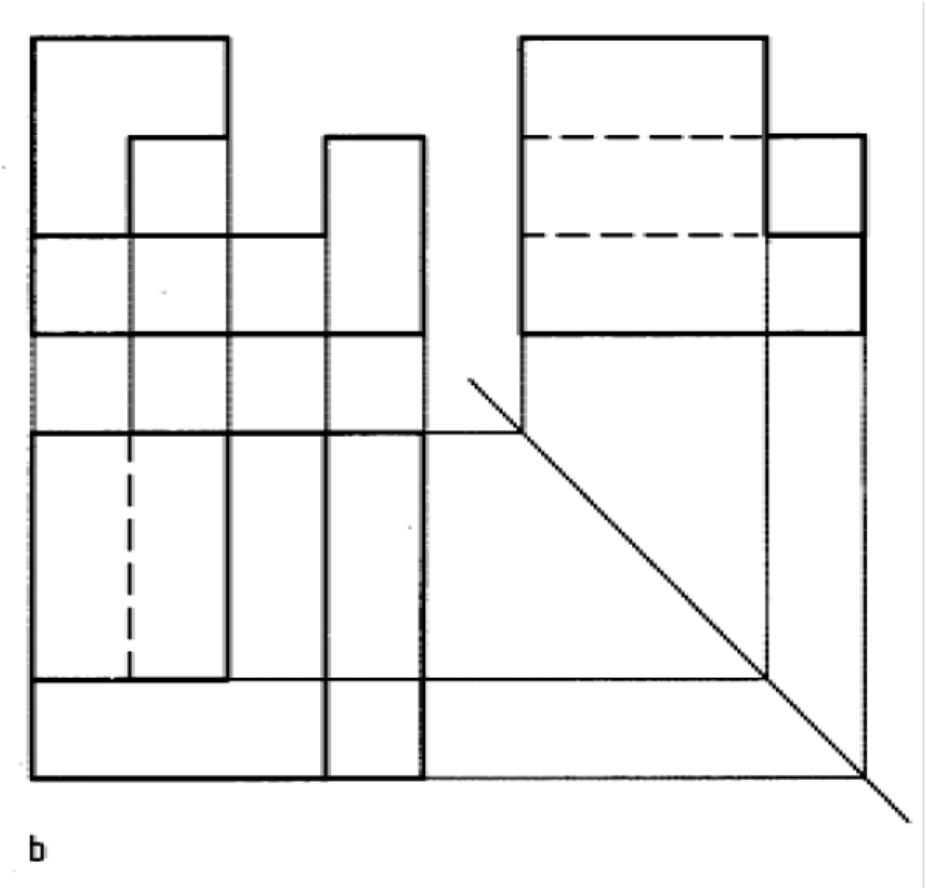
برای ترسیم نمای سوم یک جسم (پرزه) لازم است تا متن ذیل را به صورت دقیق مطالعه نمود.

نقشه خوانی و یا خواندن نقشه کار آسان نبوده بلکه برای کسی که تازه به خواندن و نوشتن آشناشده و یا میشود خواندن و درک یک نقشه پیچیده یا نوشتن آن کار آسان نیست، برای ورزیده شدن یا تجربه در امر خواندن نقشه ،تمرین های زیاد ودقت های

فراون لازم است . یکی از تمرین ها آنست که با دو نما توجه کنیم و سپس با دقت در آنها و در نظر گرفتن حالت گوناگون شکل جسم را درک و نمای سوم آنرا ترسیم نمایم. برای ترسیم نمای سوم از خط ۴۵ درجه در انتقال اندازه ها و تعیین حدود نمای سوم استفاده نمایم. برای و ضاحت موضوع اشگال ذیل دیده شود.



ش (۲۱۰) ترسیم نمای سوم به اساس دو نما



ش (۲۱۱) ترسیم نمای سوم به اساس دو نما

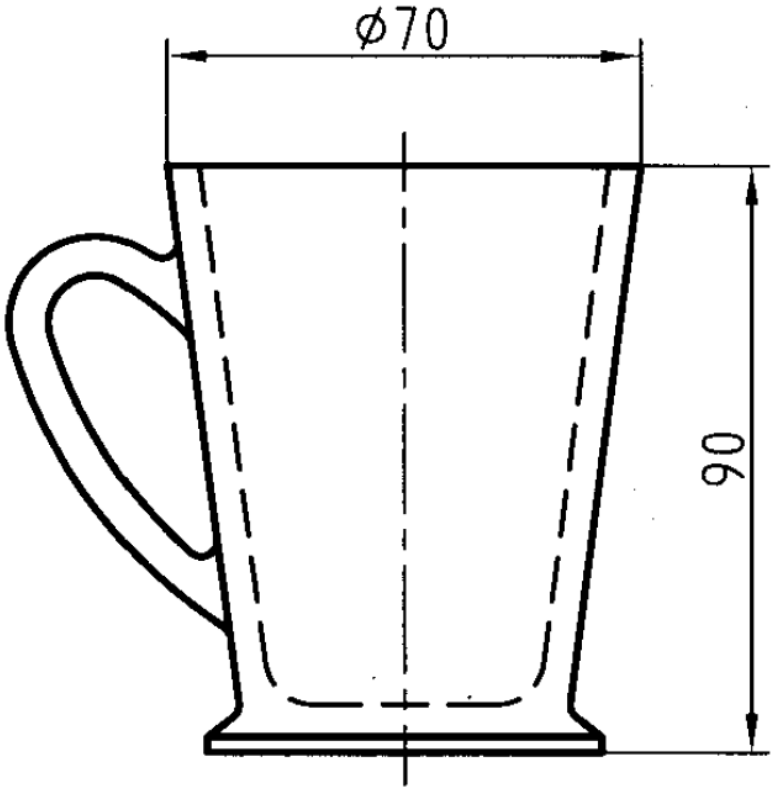
پس نمای را که موجود نبود به دست آمد در اصطلاح میگویند :

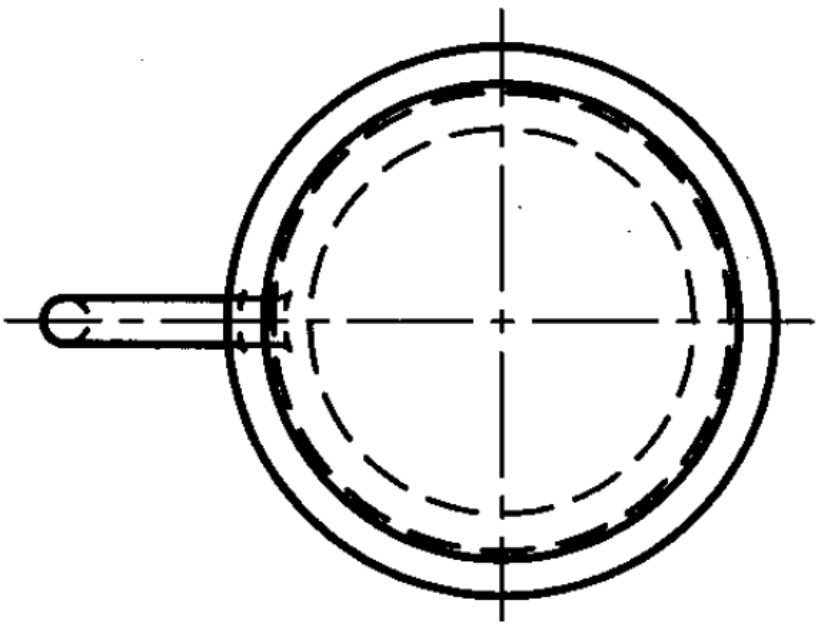
مجهول یابی کرده ایم ، مطلب از موضوع اینست که نمای را که نداشتیم به دست اوردیم. ورزیده گی مجهول یابی با توجه به اینکه نقشه های صنعتی عموماً به صورت ((نما)) هستند اهمیت زیادی دارد ، بنآ لازم است تا کسانیکه با نقشه در ارتباط هستند این چنین توانمندی را داشته باشد که برویت آن در حصه تولید یا ترتیب جسم اقدام نمایند.

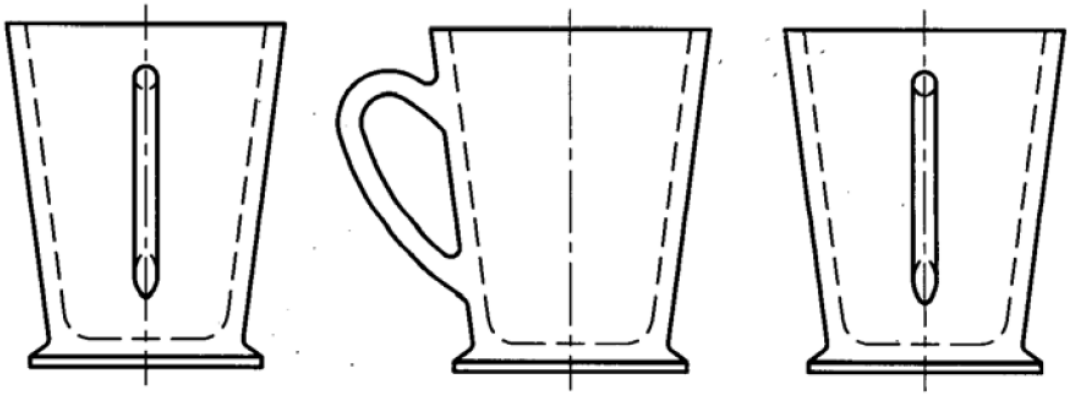
تمرینات روی ترسیم نما ها و بلخصوص نمای سوم میتواند ما را از ساده گی به اشکال پیچیده و مغلق ورزیده گی بیشتر در ترسیمات یا نقشه خوانی نصیب گرداند.

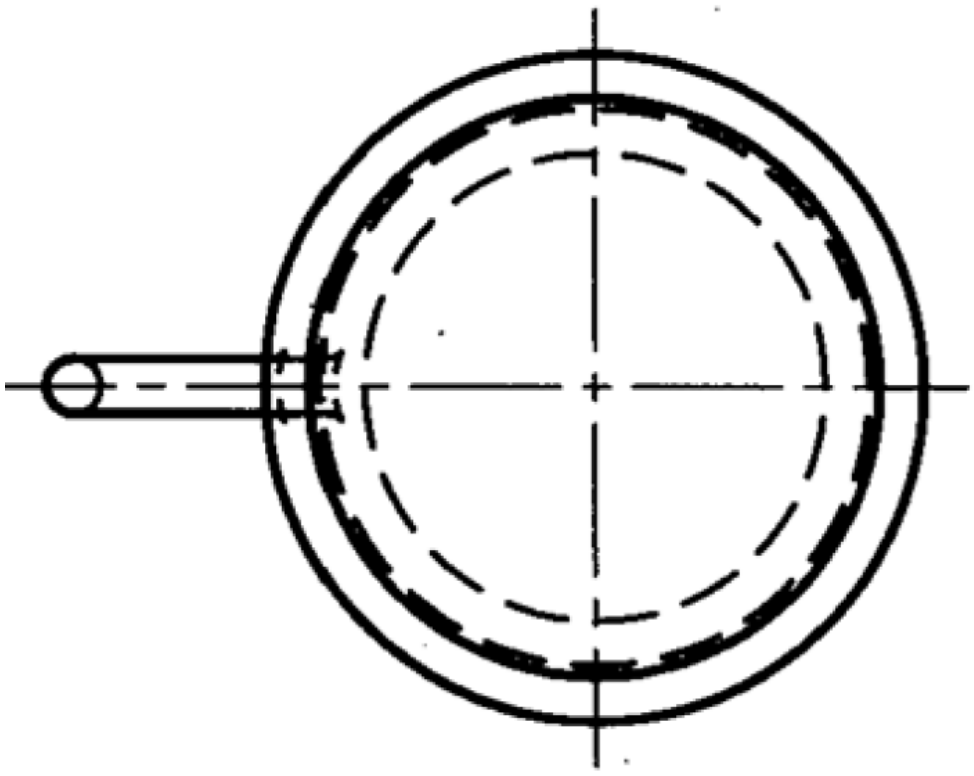
نکته مهم اینست که برای مجهول یابی کدام فورمول خاص و ستندرد وجود ندارد تا با در نظرداشت آن در ترسیم نمای سوم اقدام صورت گیرد و به هدف رسید ، مگر با روش های ساده میتوان به نتیجه مطلوب رسید، پس باید به راهنمایی های زیر دقت و توجه نمود.

با در نظرداشت پلان و نمای داده شده زیر نما های دیگر افقی را ترسیم یا به دست آورید.


ø70
90





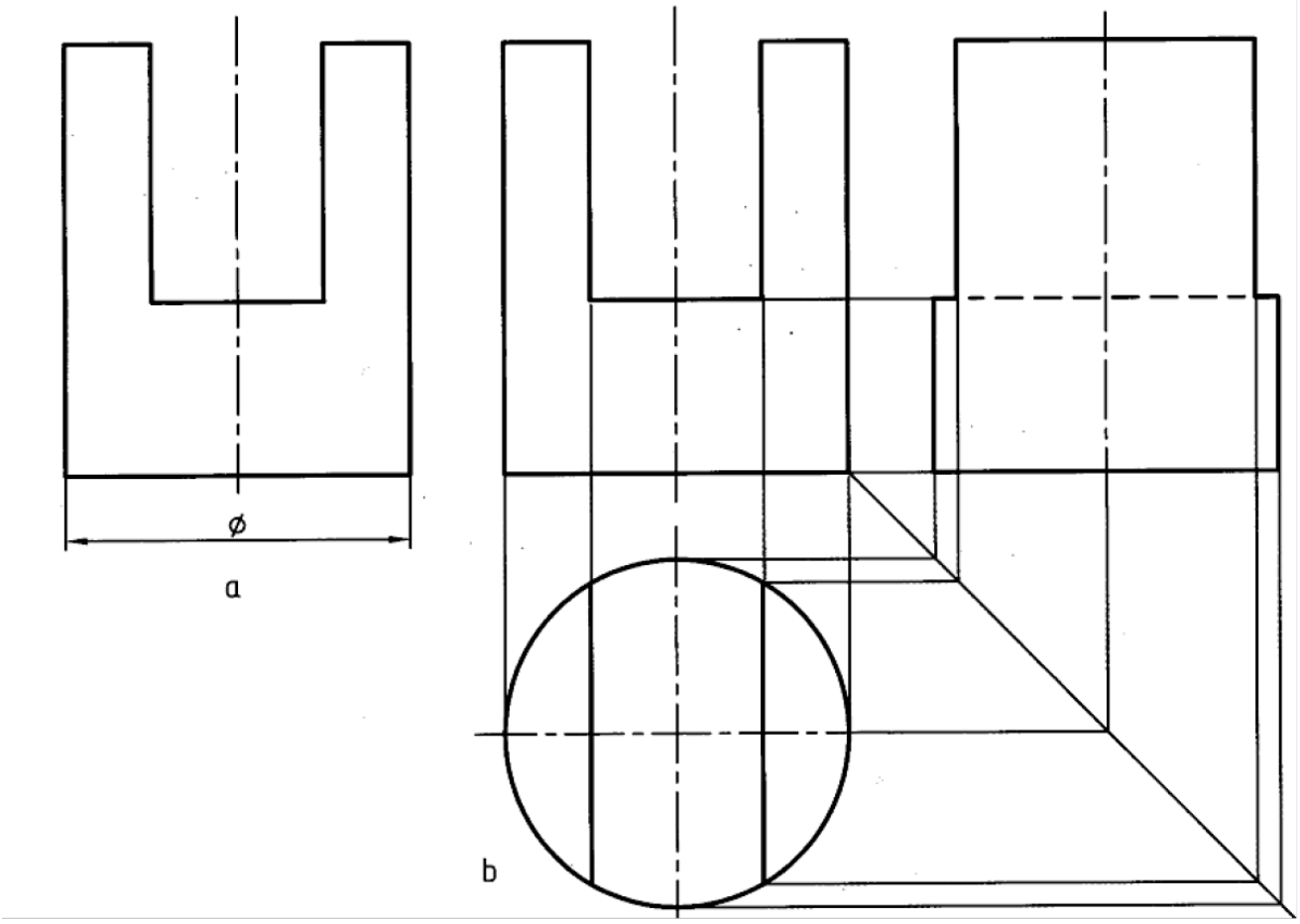


با توجه به دو نما و پلان نمای مقابل را به دست آورید.

آیا امکان دارد که با داشتن یک نما نما های دیگر را بدست آوریم ؟

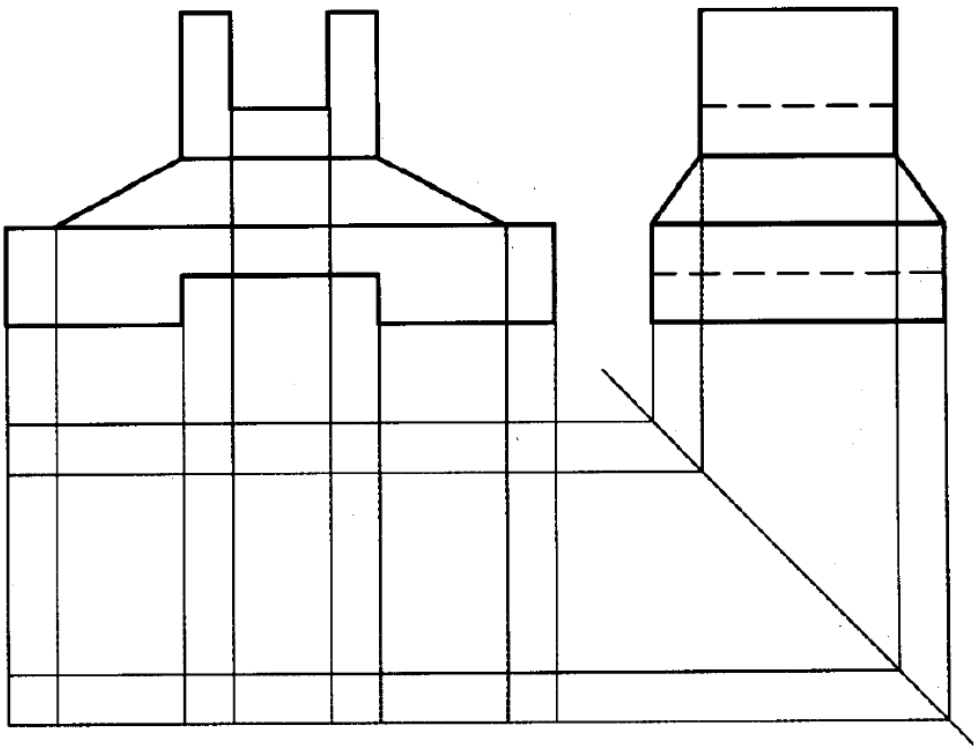
درینمورد بعد از تجارب زیاد میتوان چنین ابراز نظر نمود:

بلی در مورد بعضی اجسام هندسی مانند استوانه ، مگر اینکار در صورتی ممکن است که در مورد استوانه معلومات قبلی داشته باشیم.



روش به دست آوردن نمای سوم :

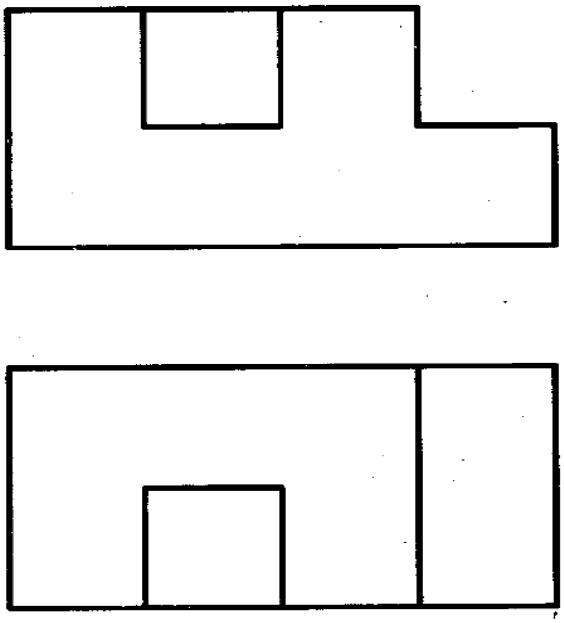
برای بدست آوردن نمای مجهول میتوان ابتدا با استفاده از خط ۴۵ درجه سریعآ به اندازه هاو نقاط مربوط به نمای سومی یا مجهول بپردازیم.شکل ذیل دیده شود.بعد از این مرحله جزیات جسم را درک نموده تا بتوانیم نقطه های درست را باهم وصل نمایم.



ش (۲۱۲) ترسیم نمای سوم به اساس دو نما

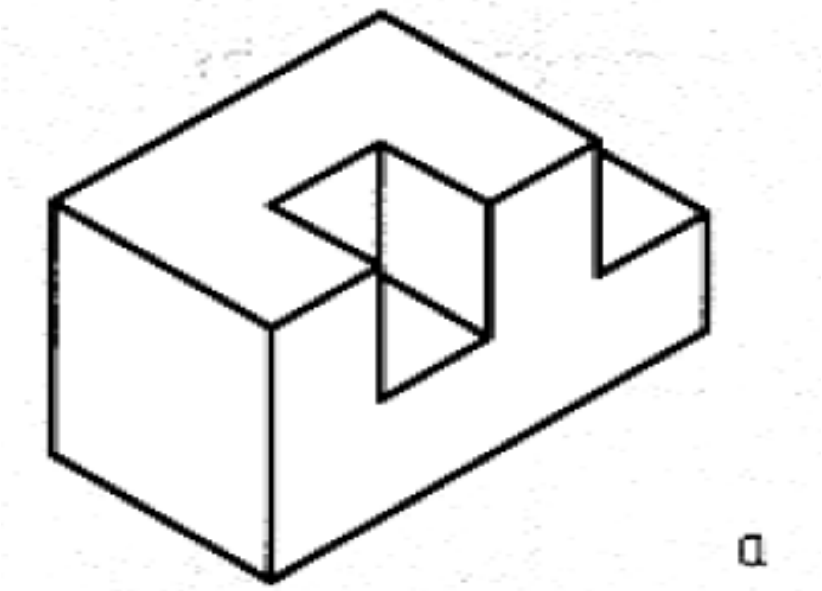
روش ذهنی

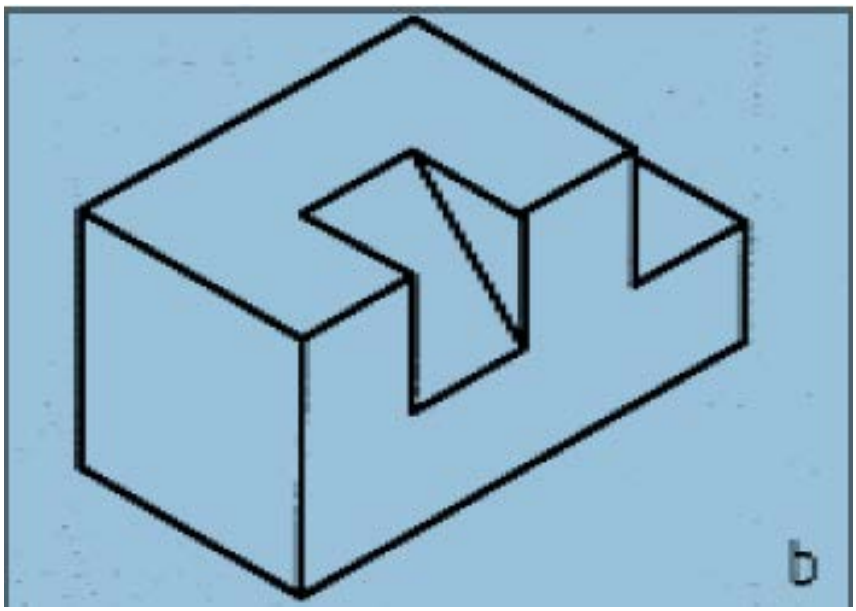
به دو نمای شکل داده شده زیر توجه نماید.

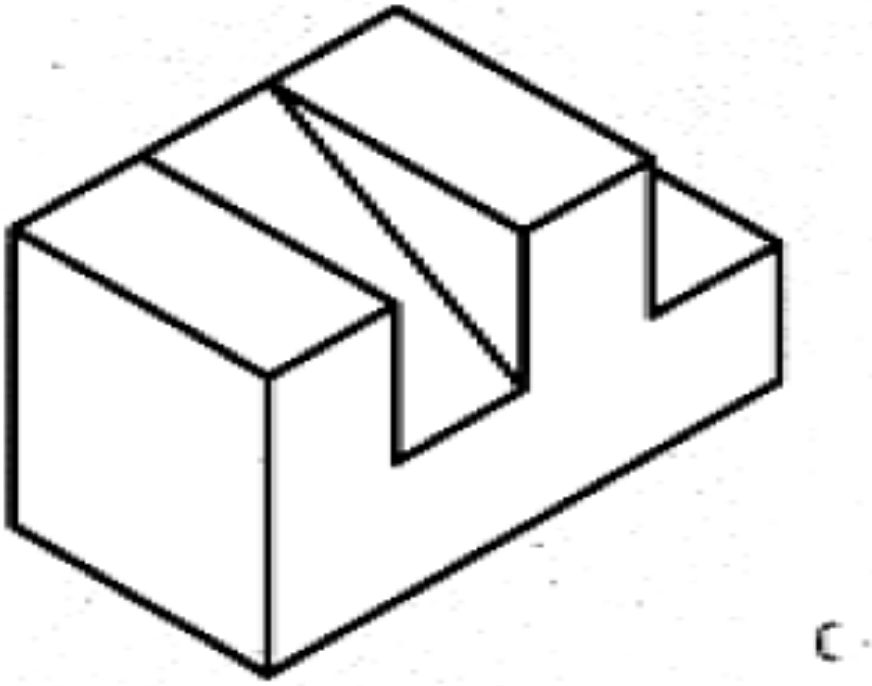


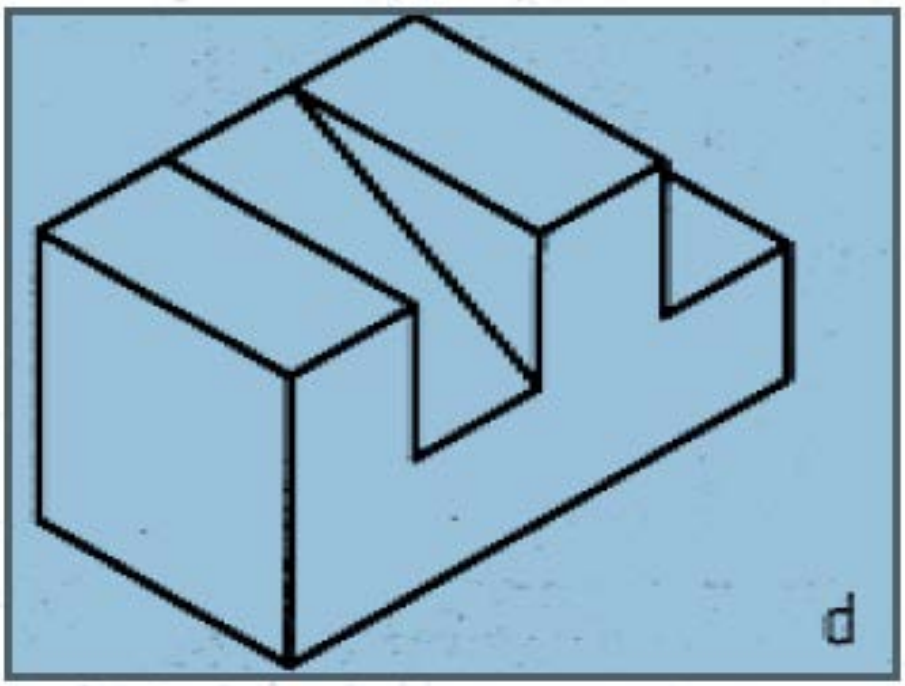
در ابتدا تنها یکی از نما ها مثلاً نما مقابل را در نظر گرفته زیرا این نما میتواند مربوط به اجسام زیادی باشد.که تعداد از آنها را در اشکال ذیل ملاحظه و در ذهن خود مجسم تا بتوانیم نمای سومی یا مجهول آنرا به دست آوریم.

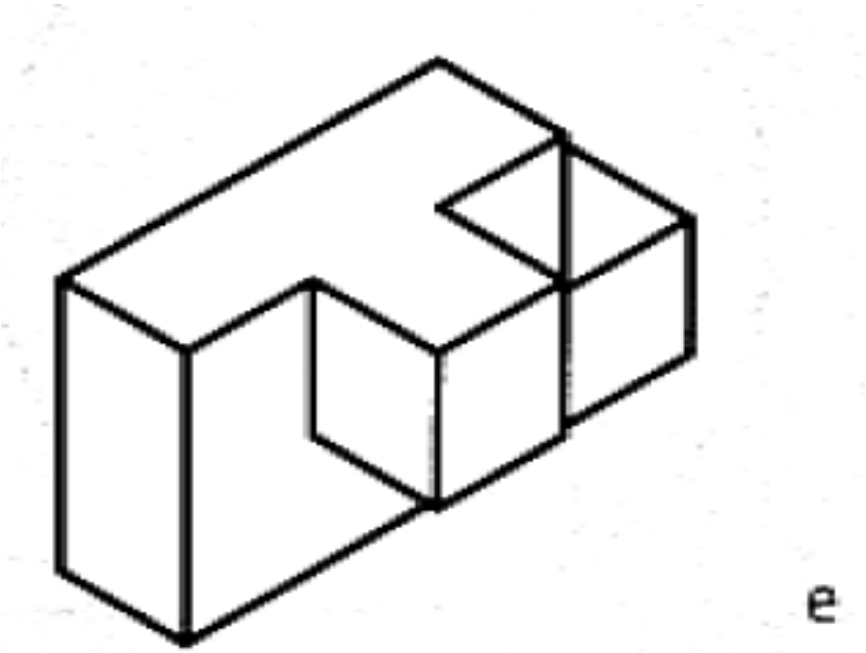
تمرین مجسم ساختن نما ها

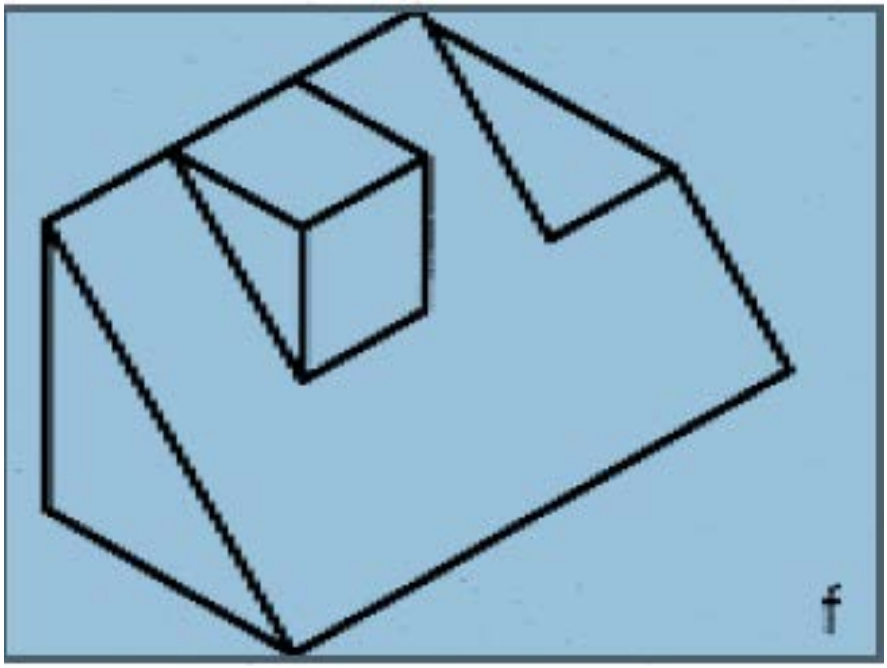


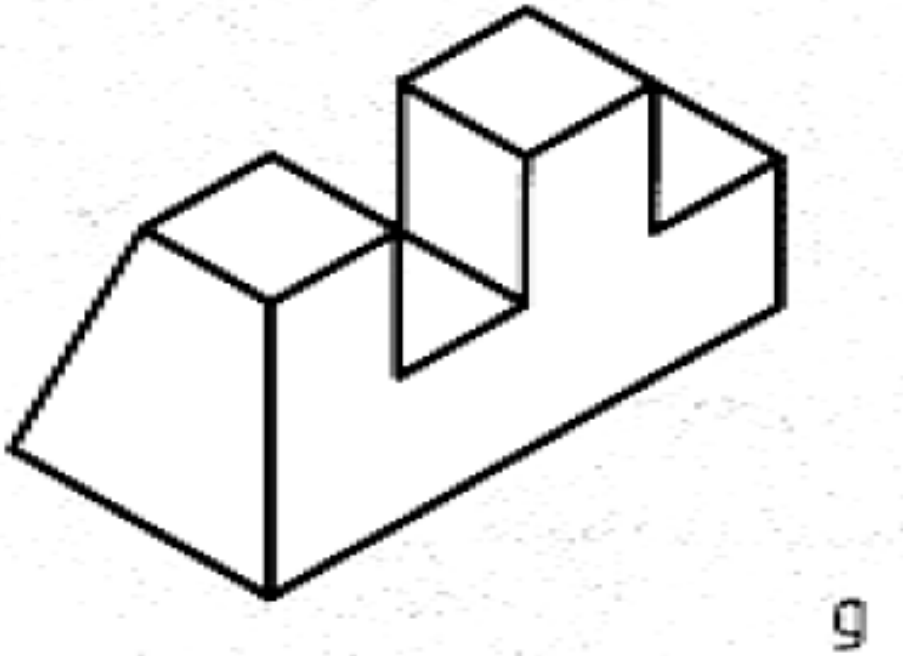



c

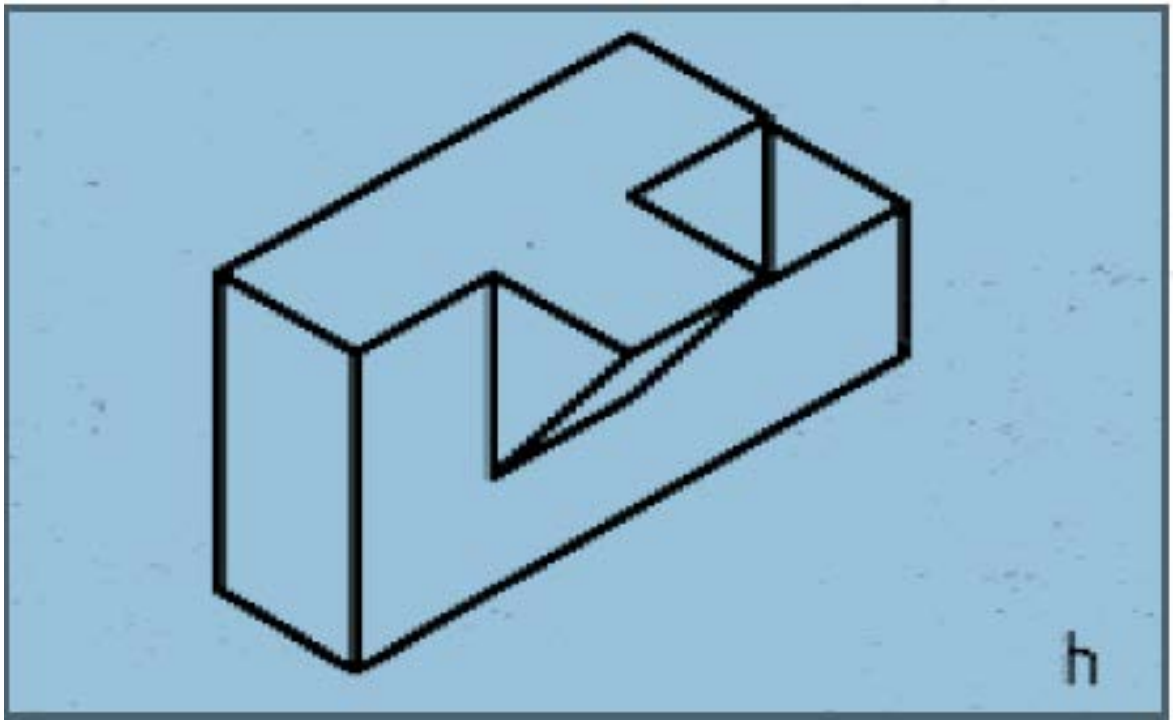

d


e

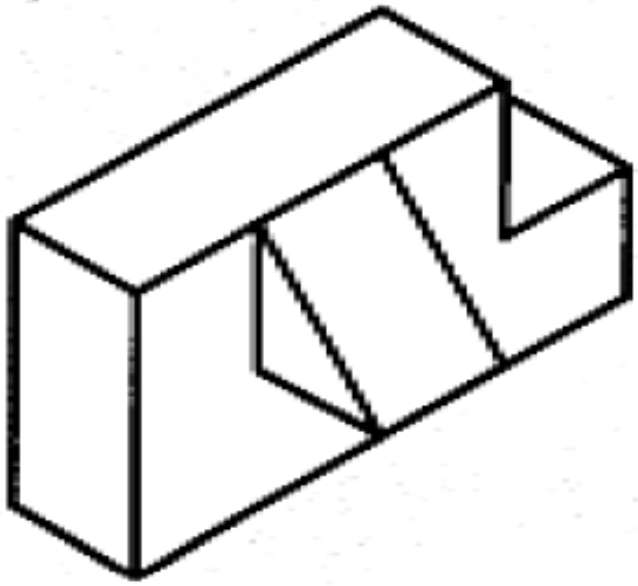

f



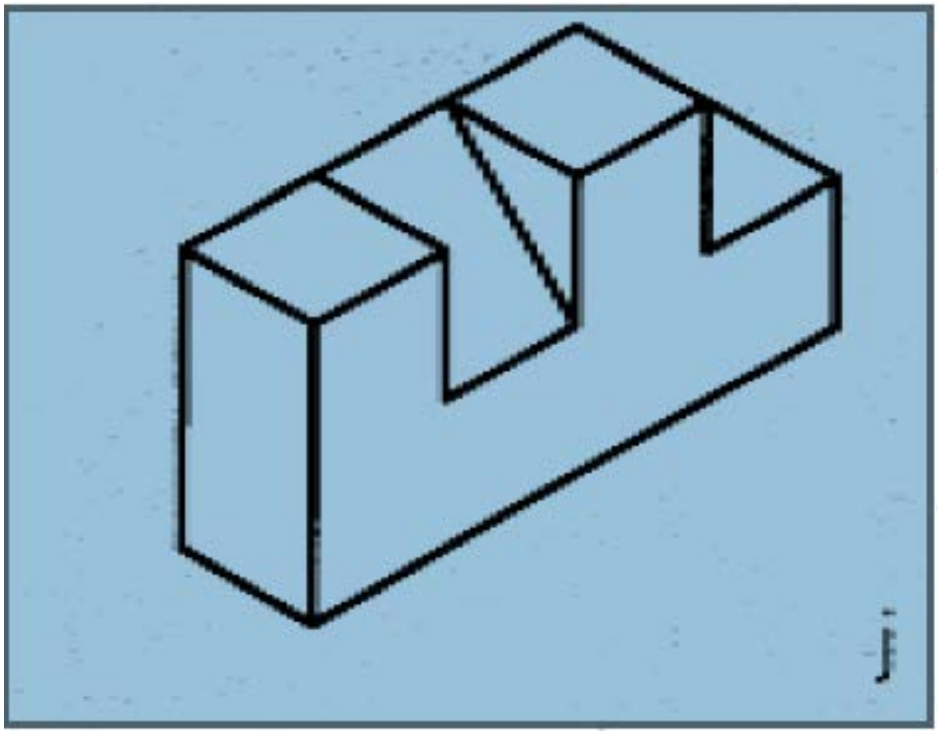
g



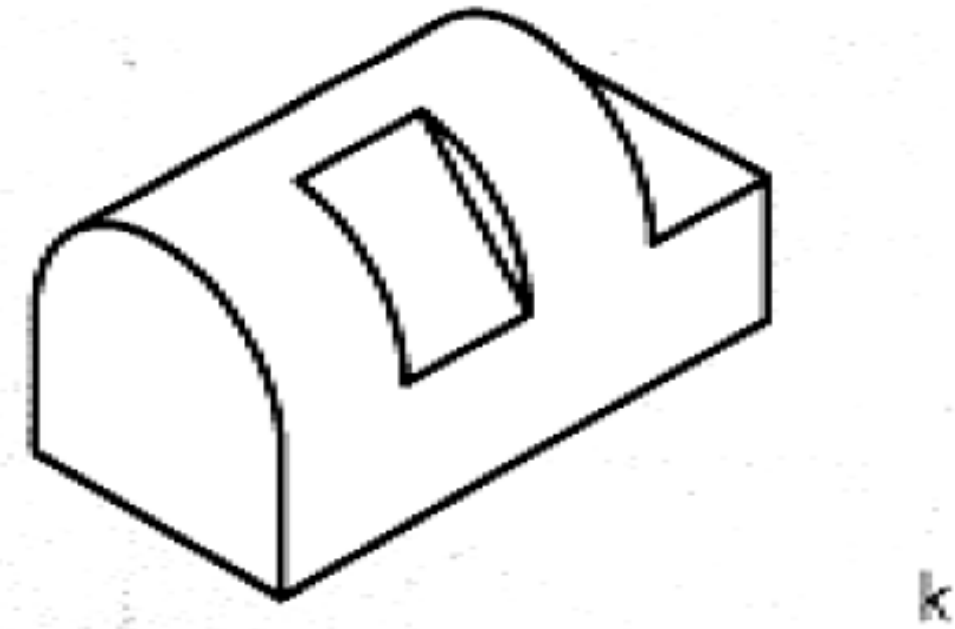
h

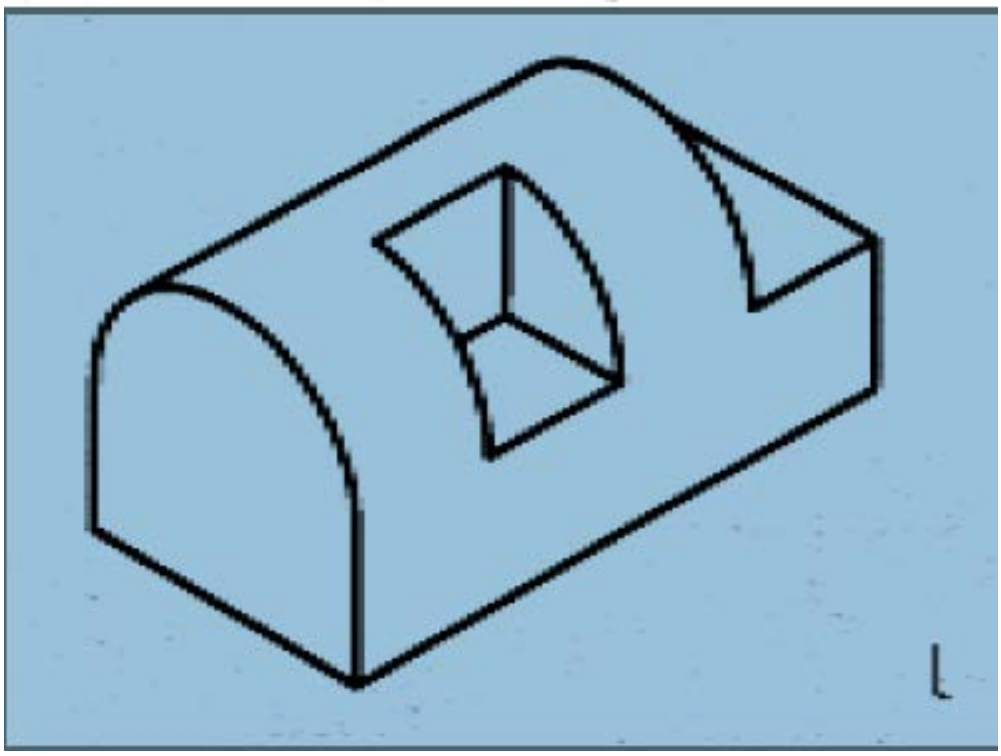


i

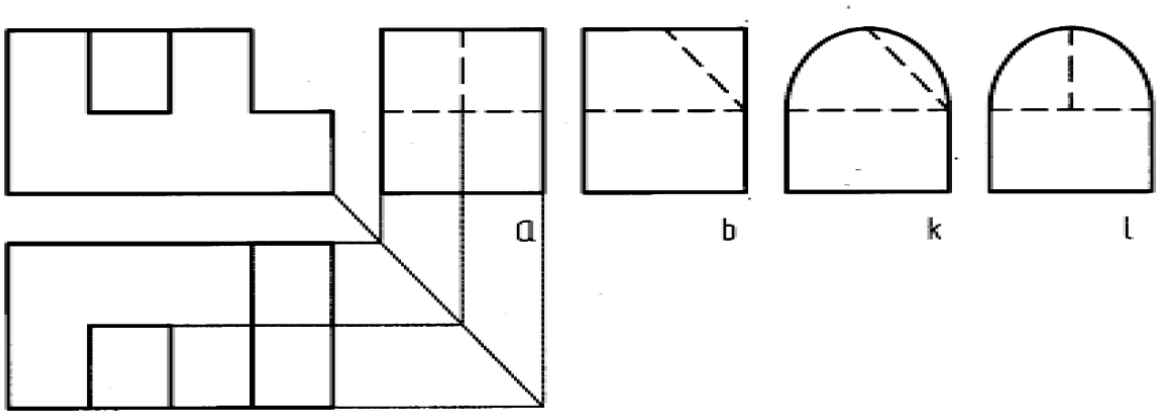


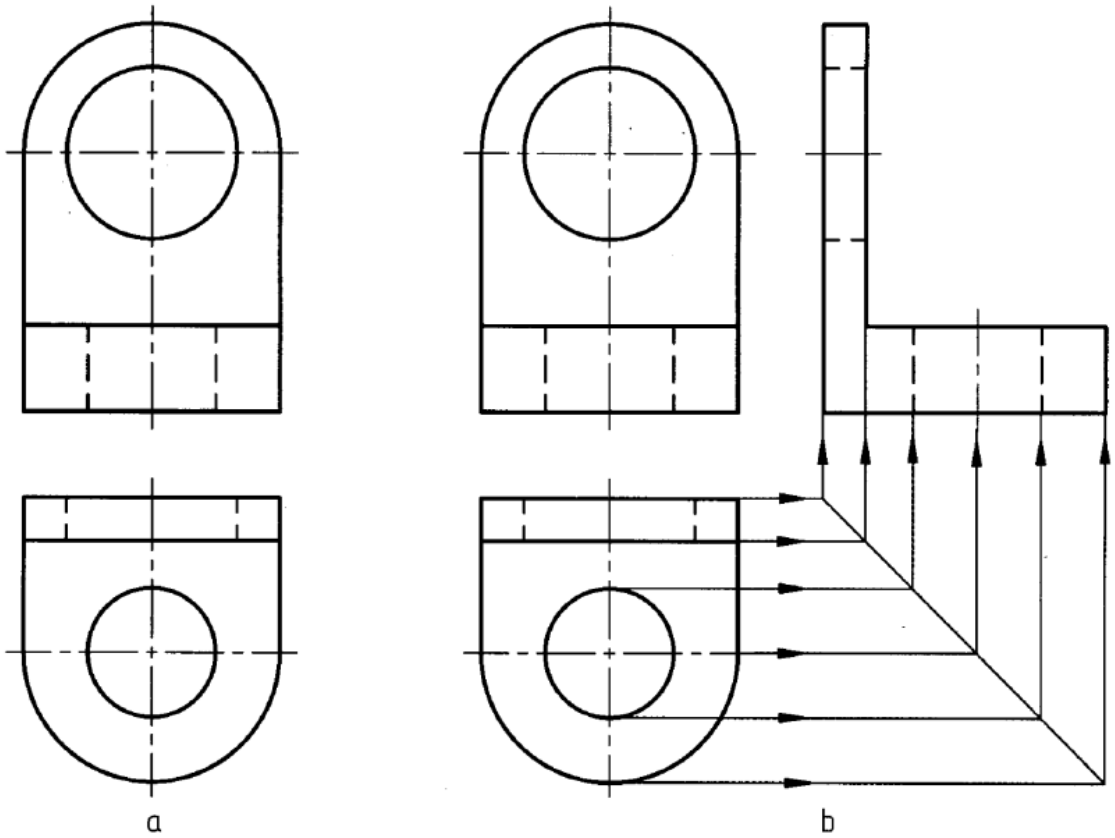
j

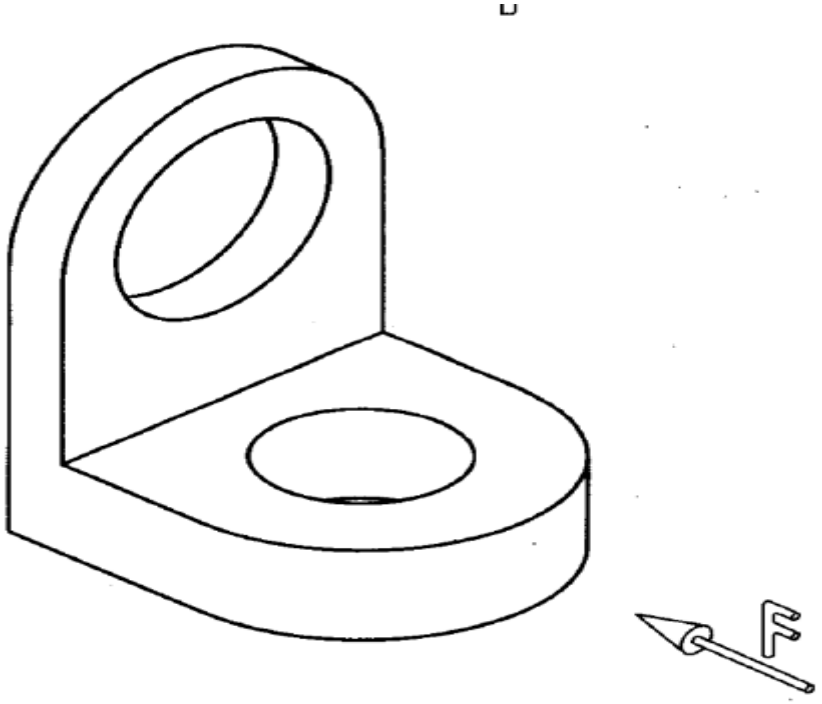

k


l

اکنون آنچه را برداشت نموده ایم با نمای داده شده مطابقت داده درمیابیم که کدام یک از نما های فوق مشابهت دارد ، پس میتوان بادر نظرداشت شباهت یا مطابقت نمای مجهول یا نمای سومی را به دست آورد.

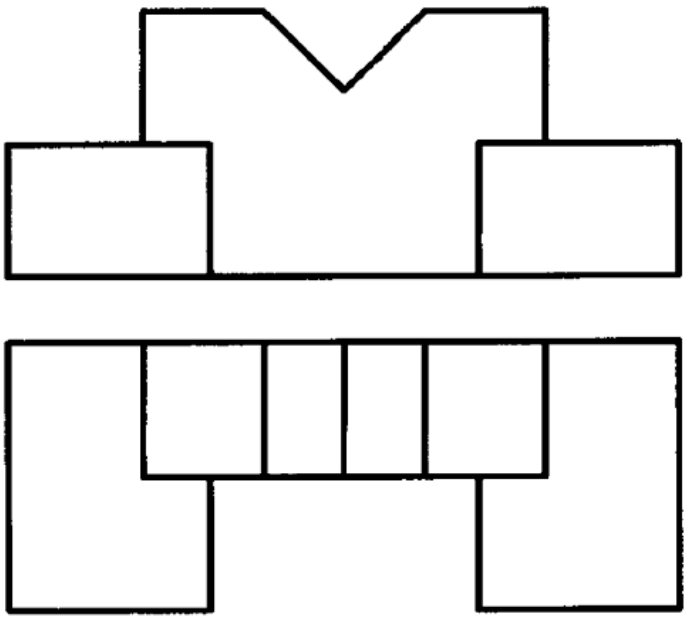


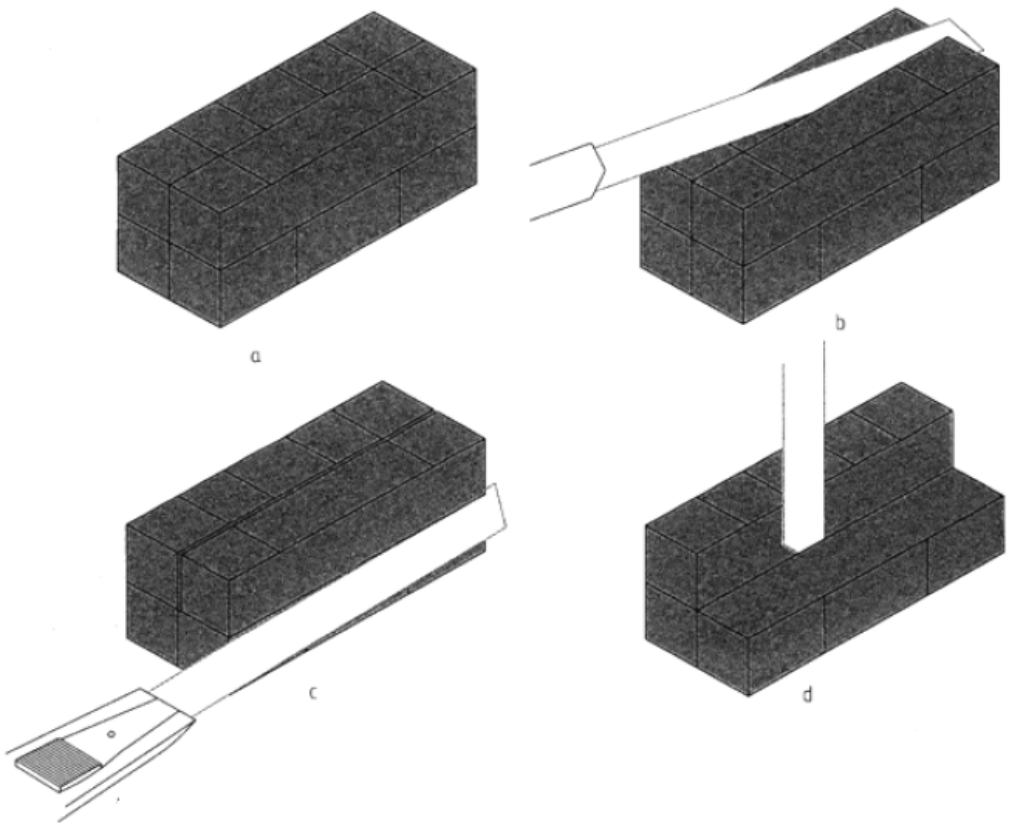


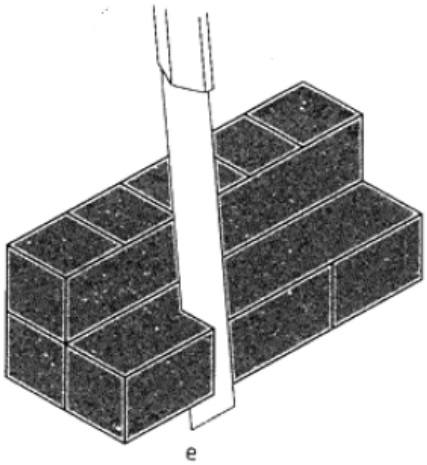


تمرینات

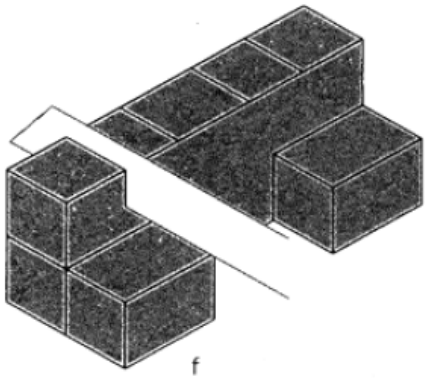
با در نظرداشت نماهای ذیل جسم آنرا بسازید.



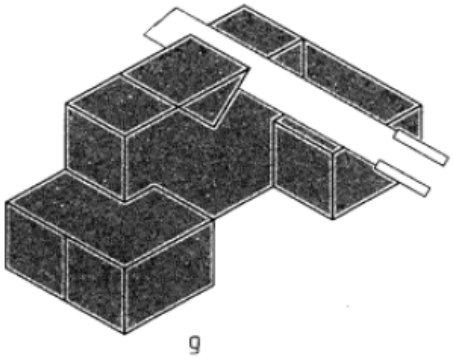

a
b
c
d



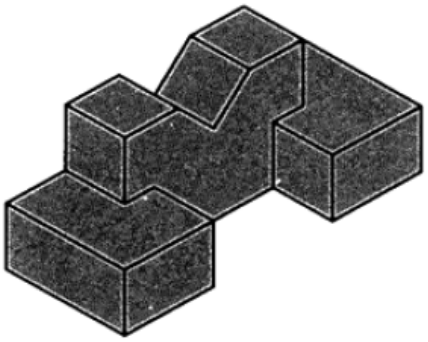
e

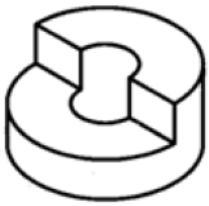


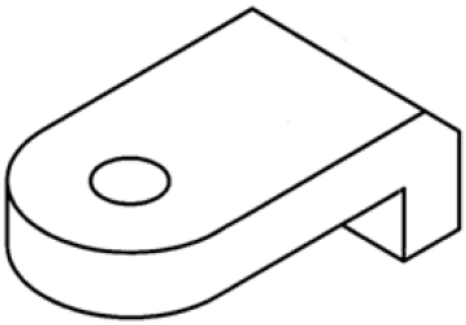
f

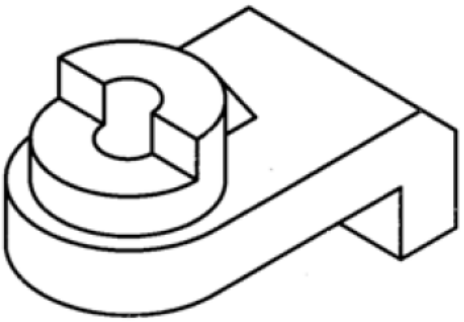


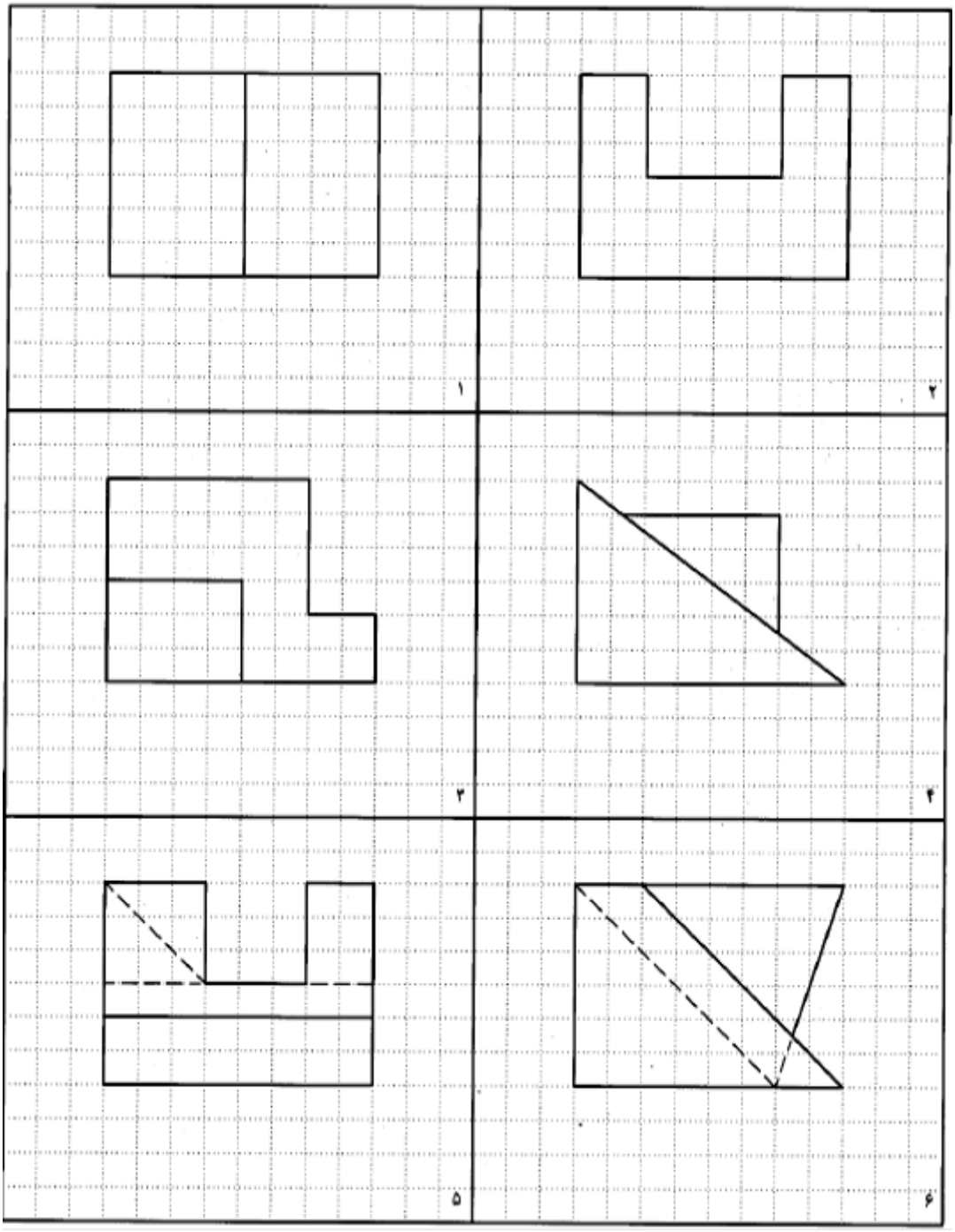
g

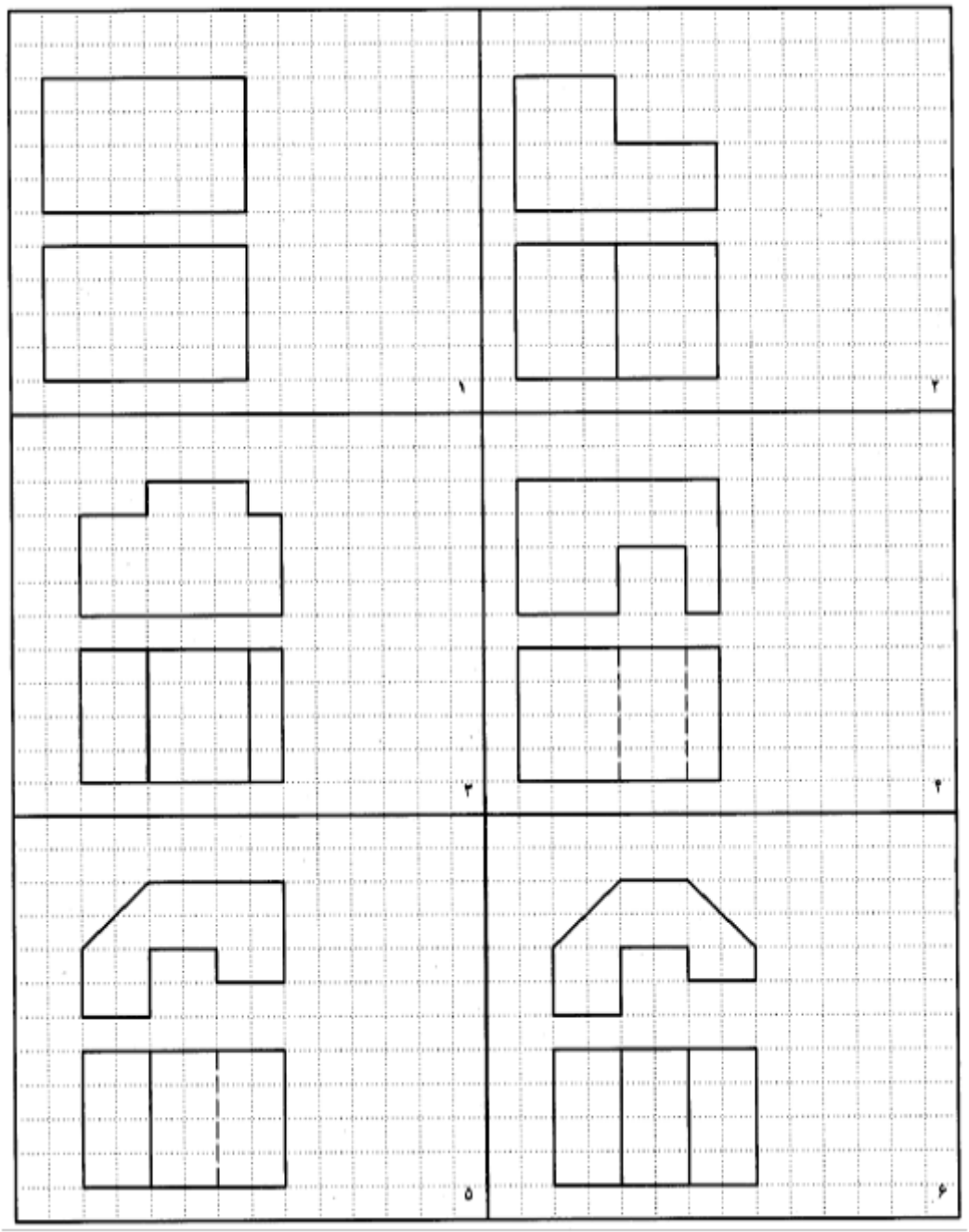


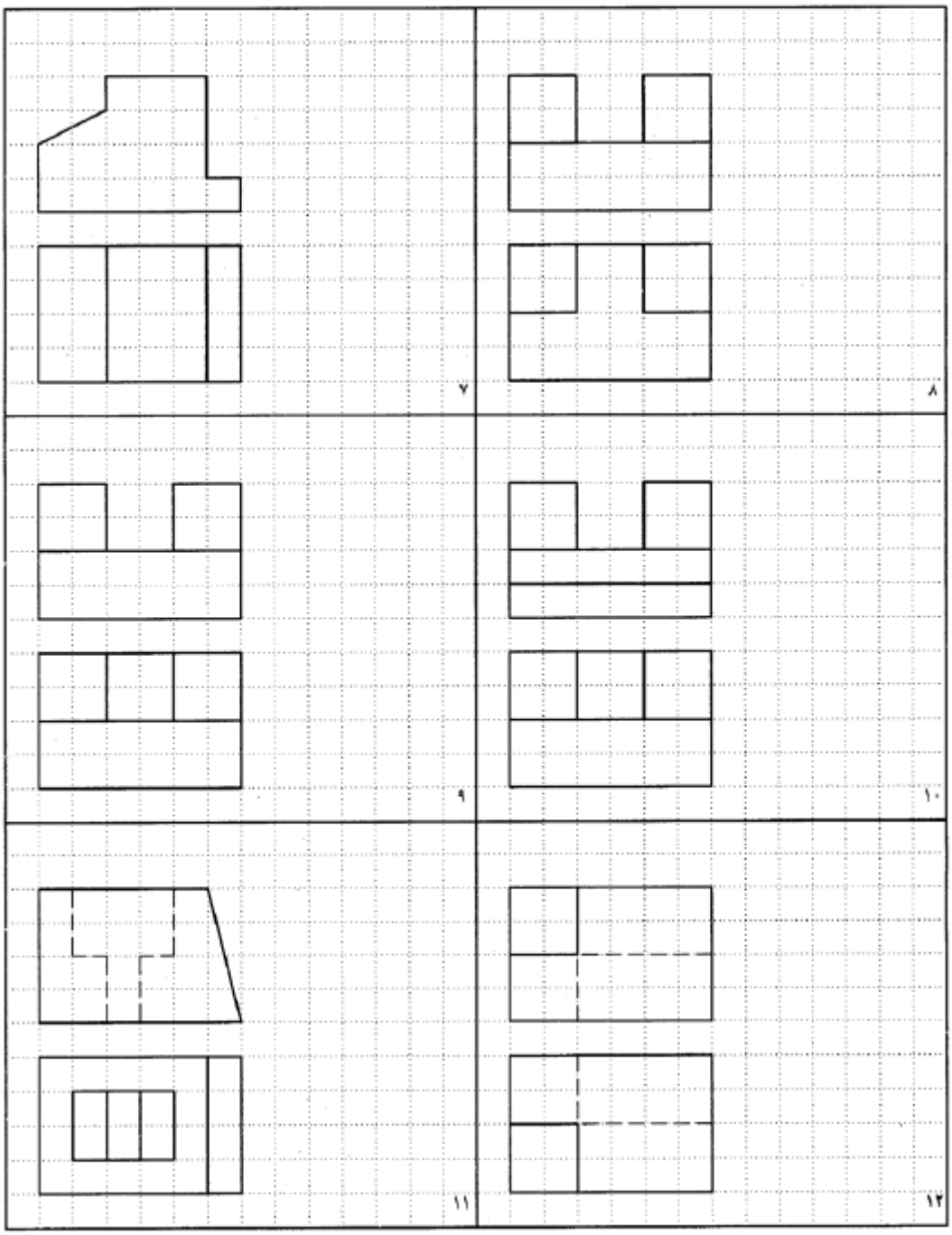


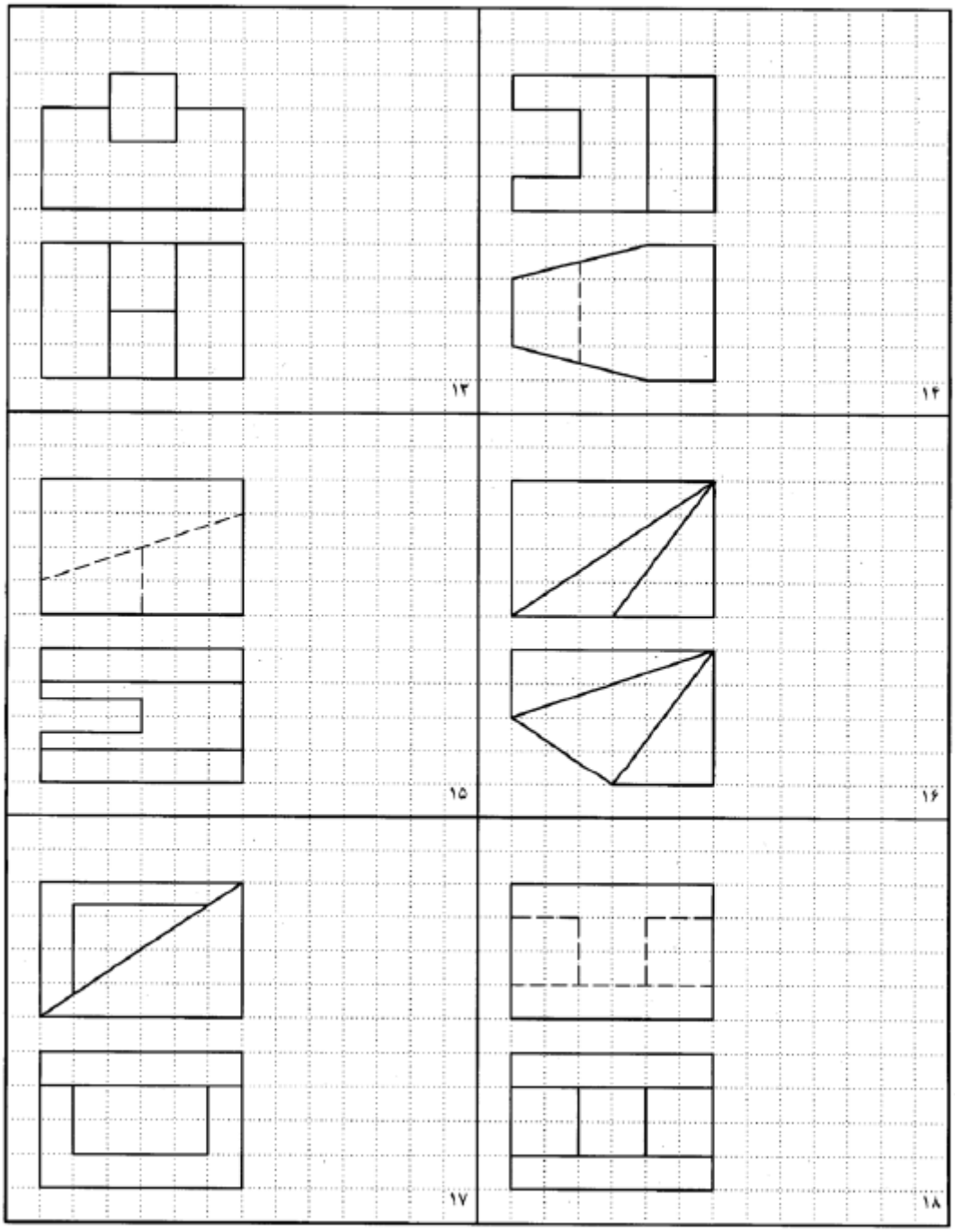


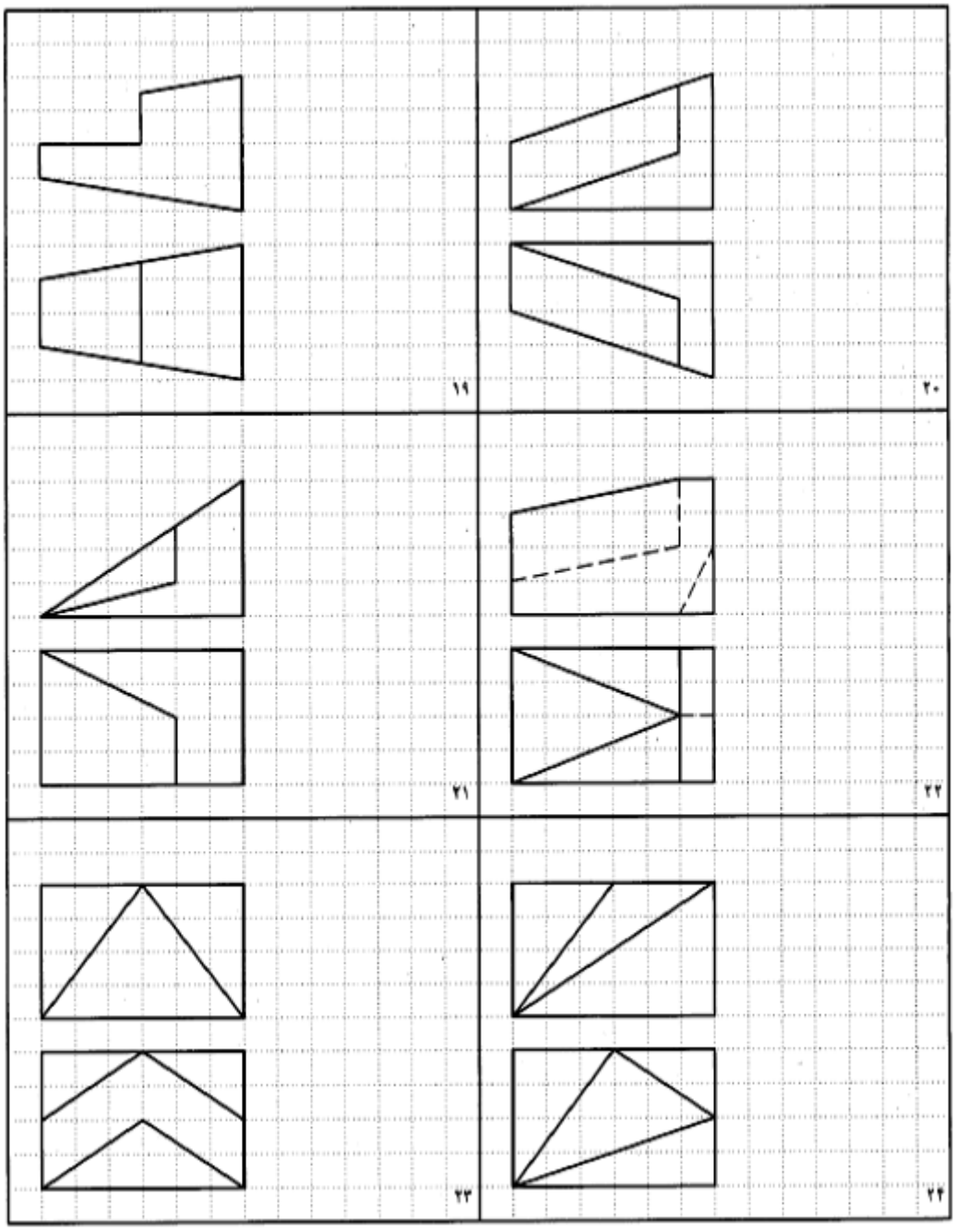


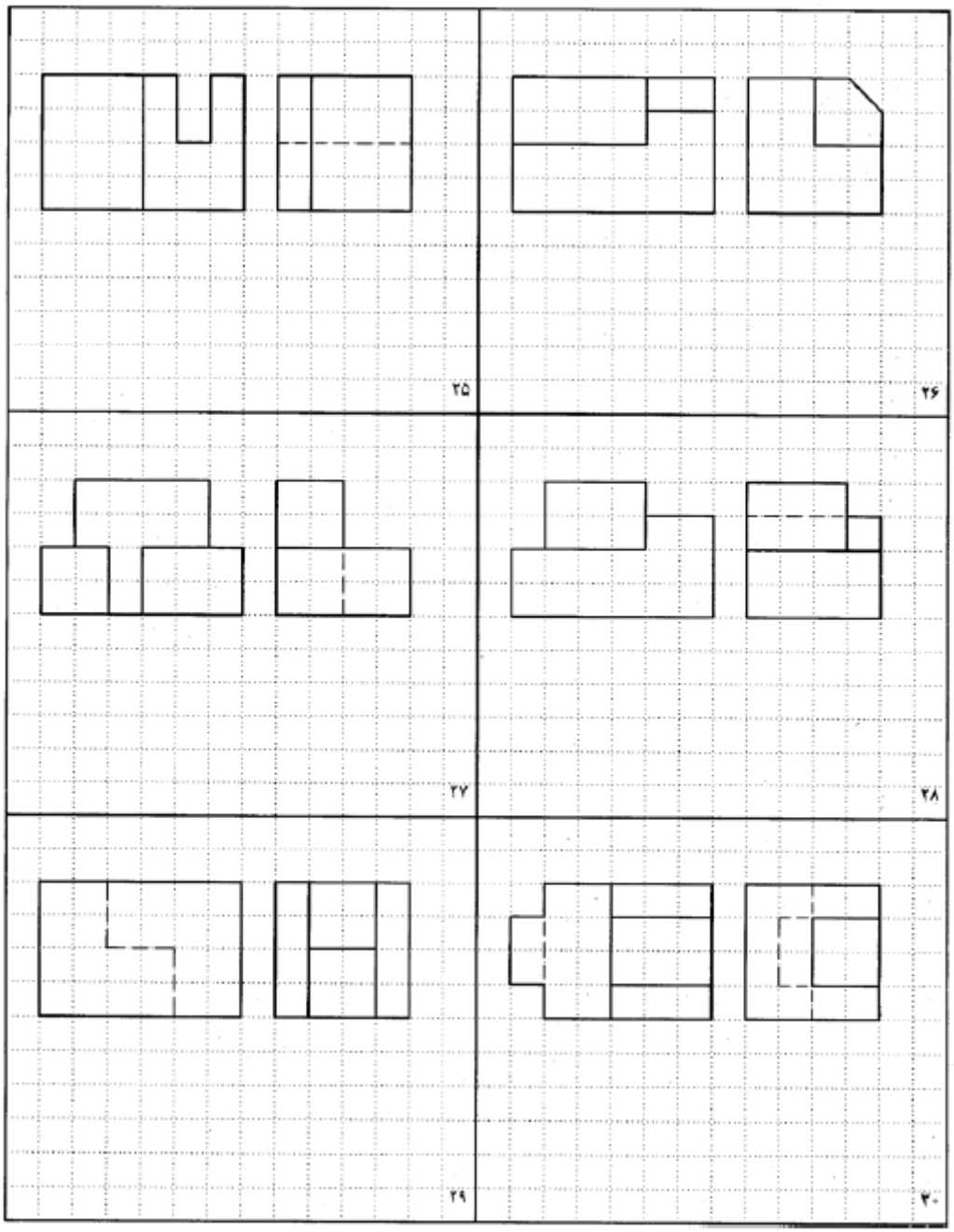

۱
۲
۳
۴
۵
۶

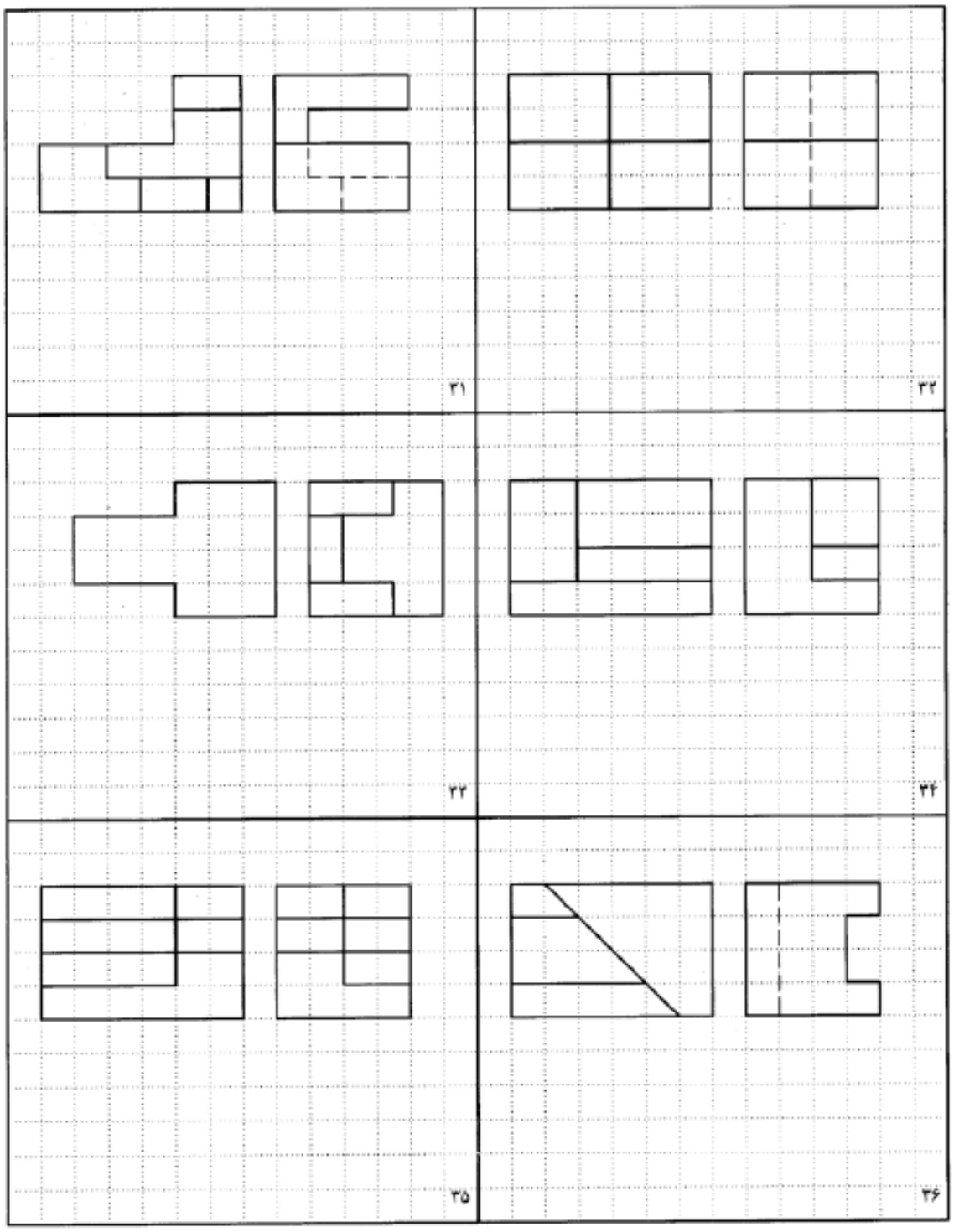

۱
۲
۳
۴
۵
۶

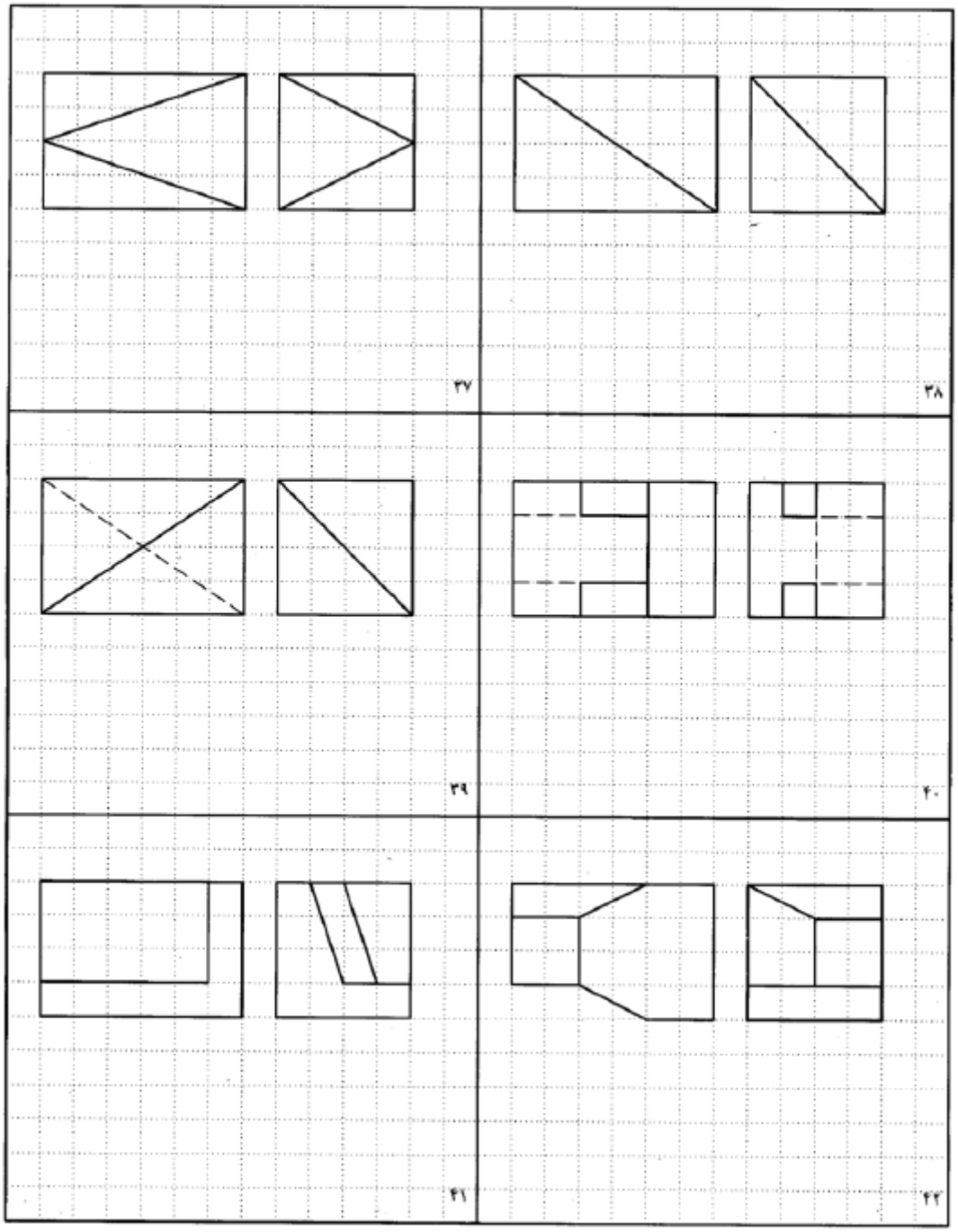

۷
۸
۹
۱۰
۱۱
۱۲

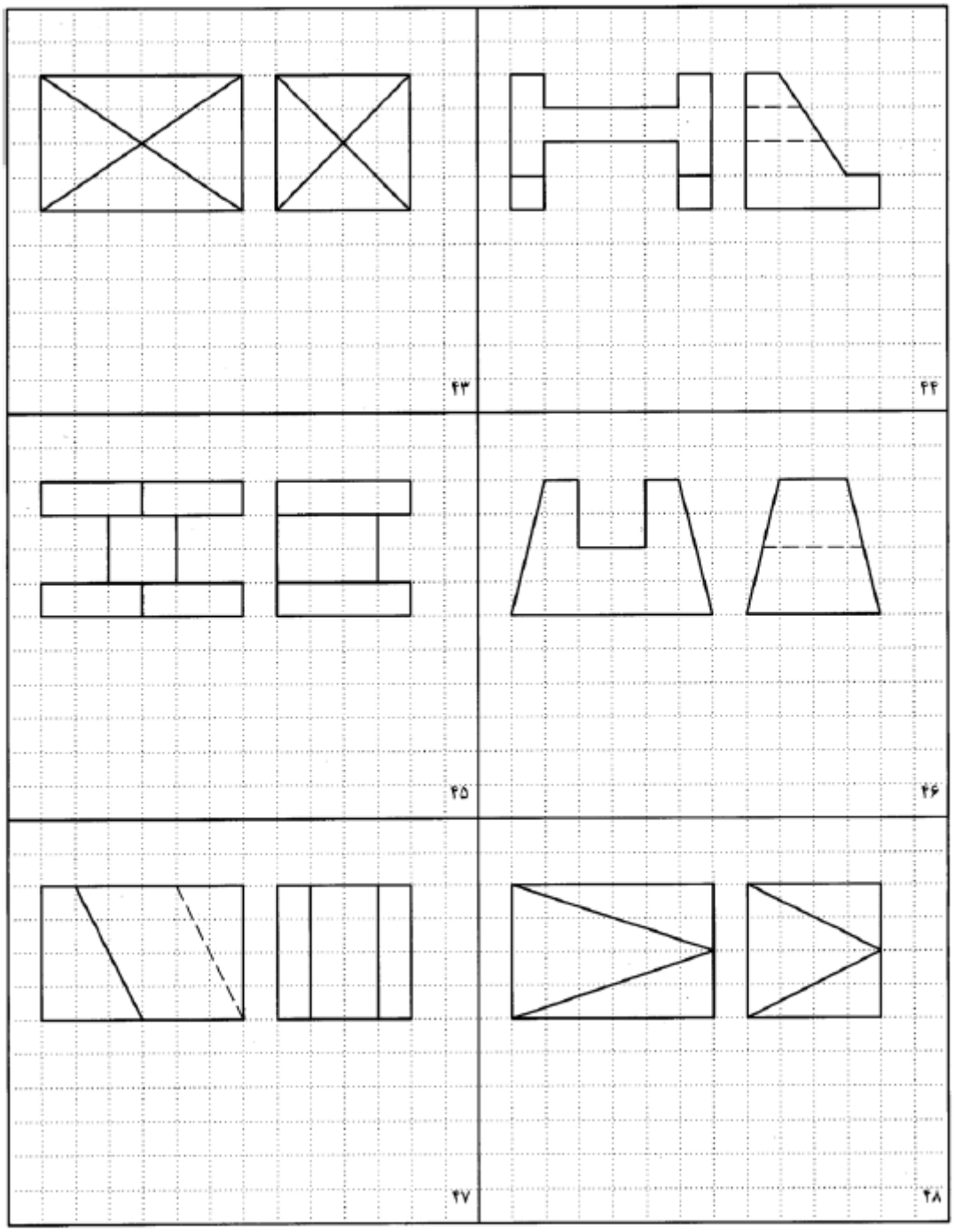

۱۳
۱۴
۱۵
۱۶
۱۷
۱۸

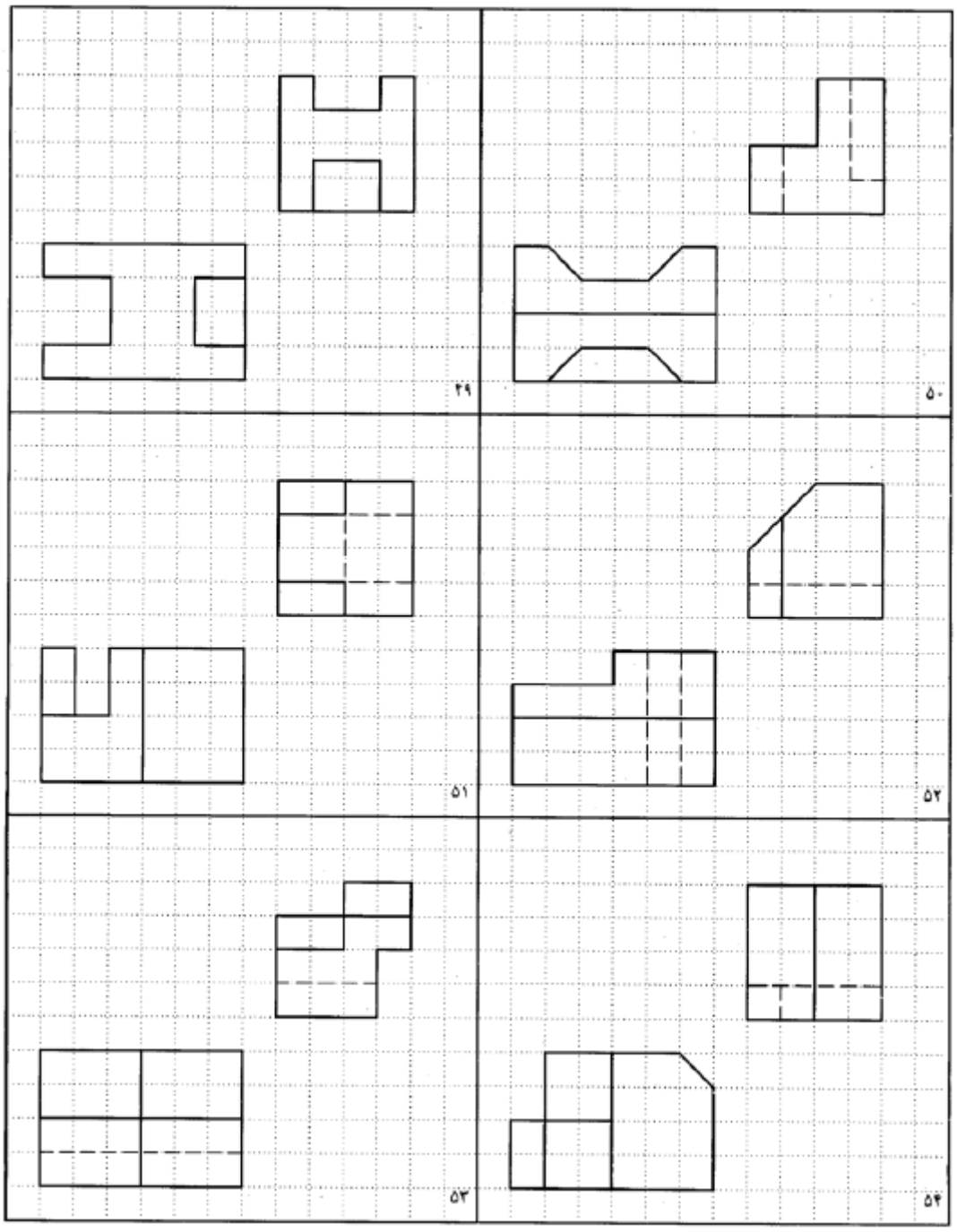

۱۹
۲۰
۲۱
۲۲
۲۳
۲۴

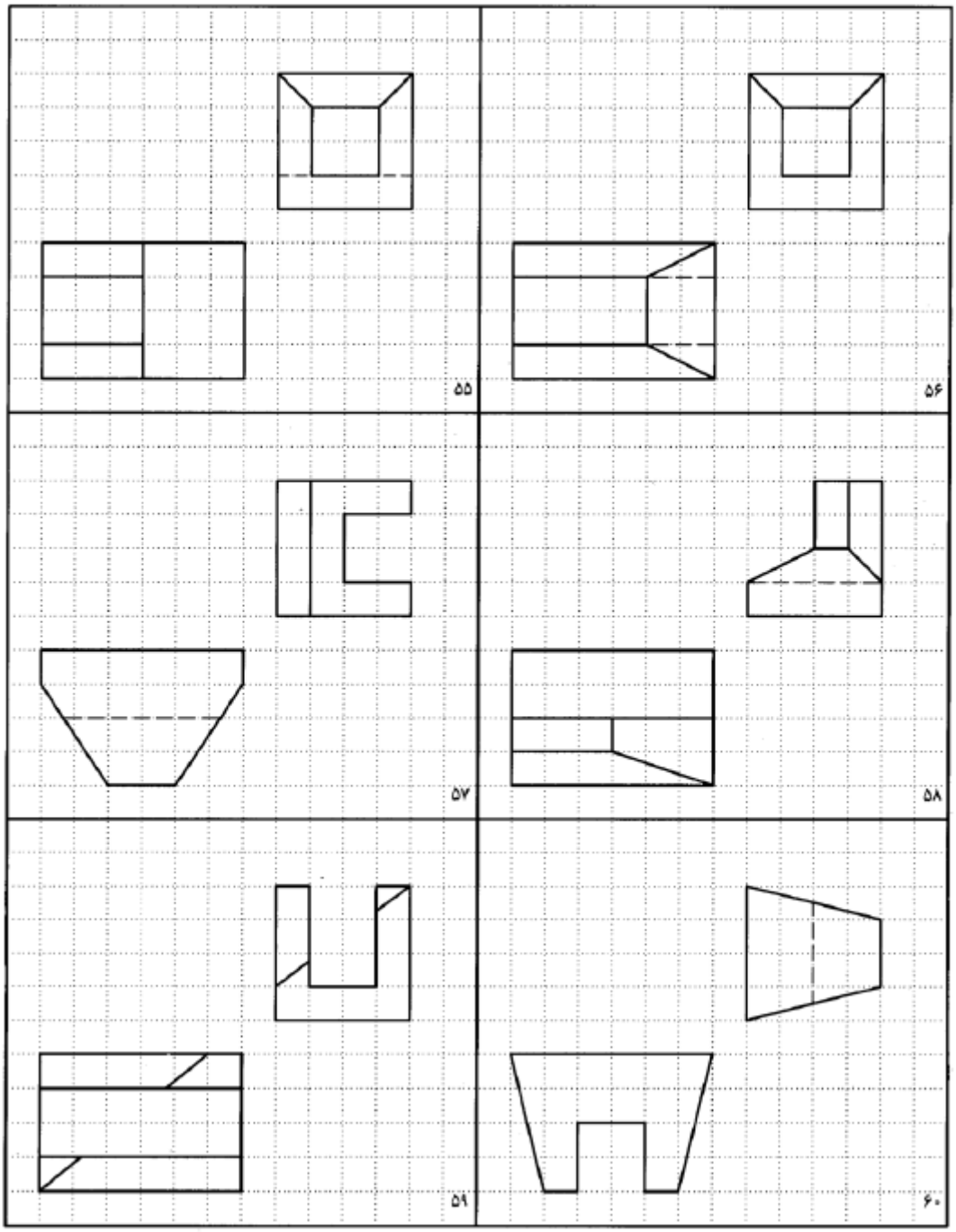

۲۵
۲۶
۲۷
۲۸
۲۹
۳۰

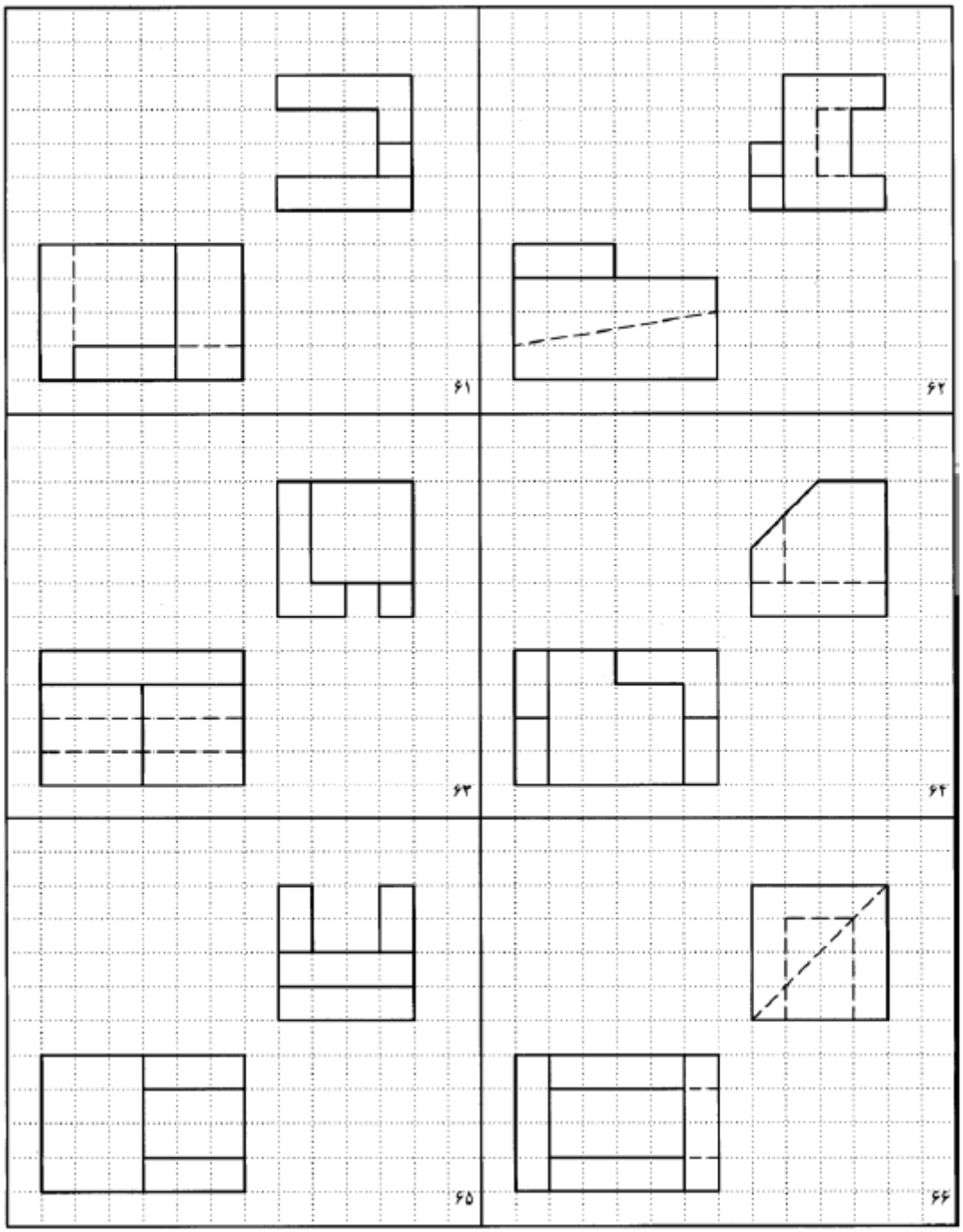

۳۱
۳۲
۳۳
۳۴
۳۵
۳۶

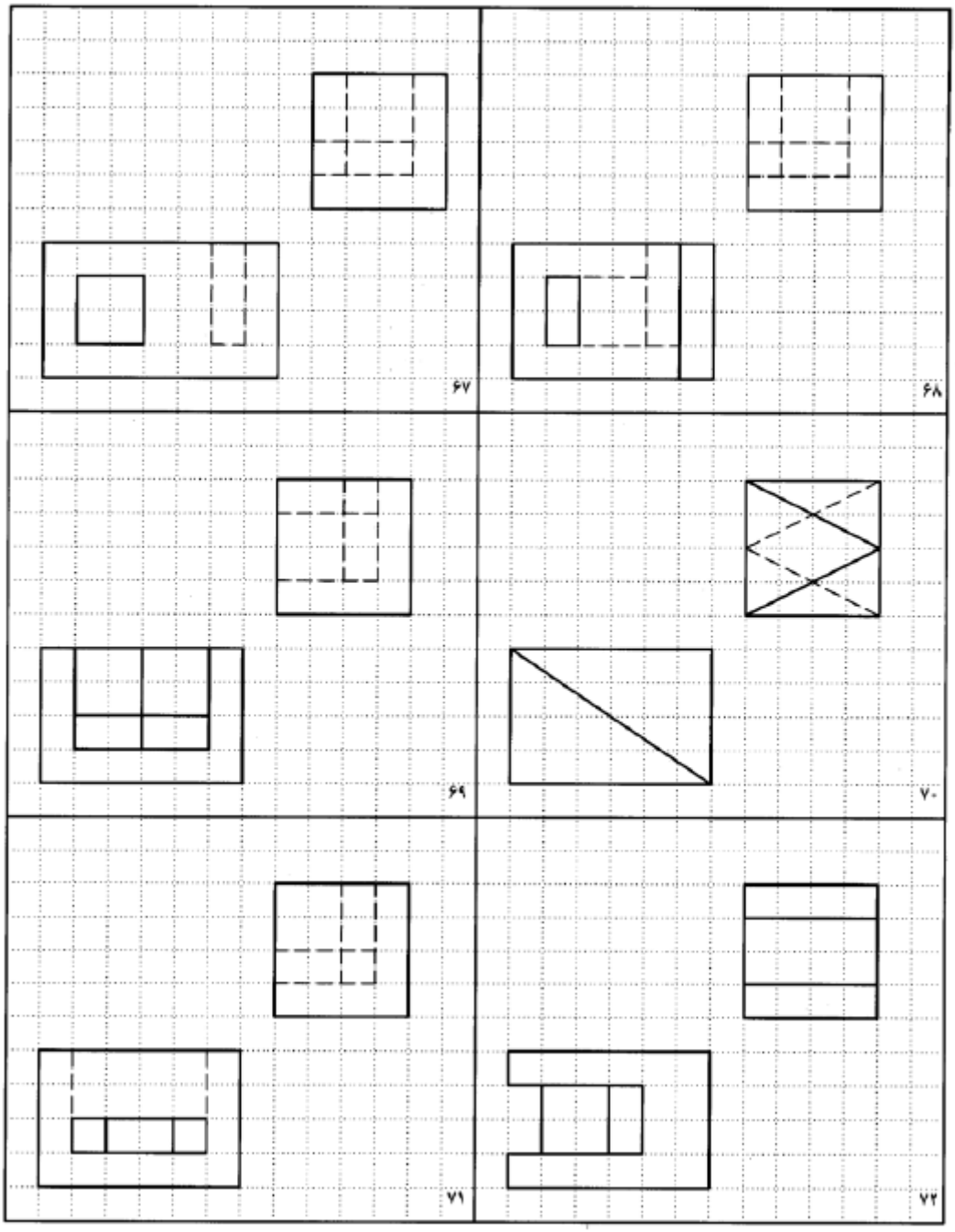

۳۷
۳۸
۳۹
۴۰
۴۱
۴۲

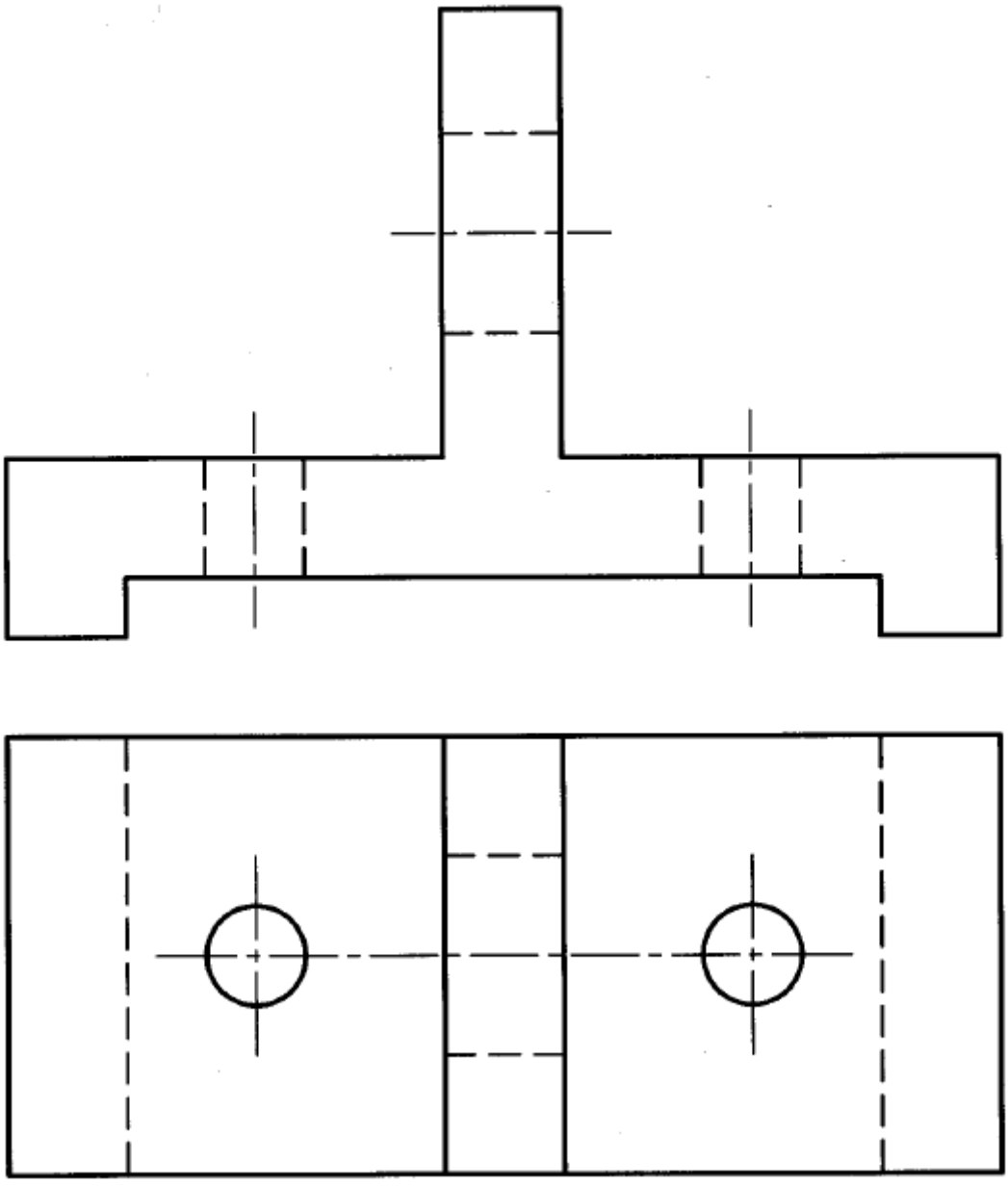

۴۳
۴۴
۴۵
۴۶
۴۷
۴۸

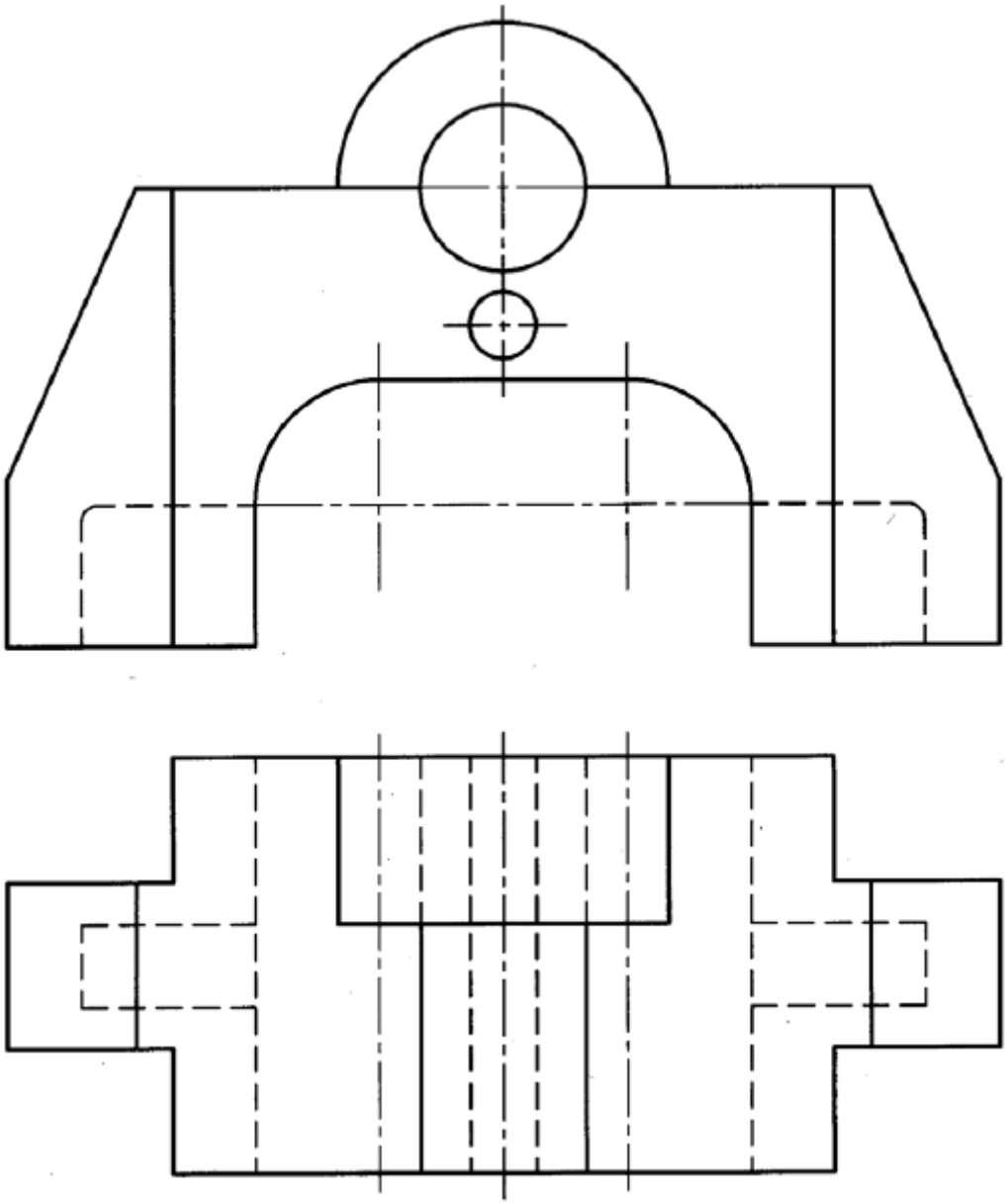

۴۹
۵۰
۵۱
۵۲
۵۳
۵۴

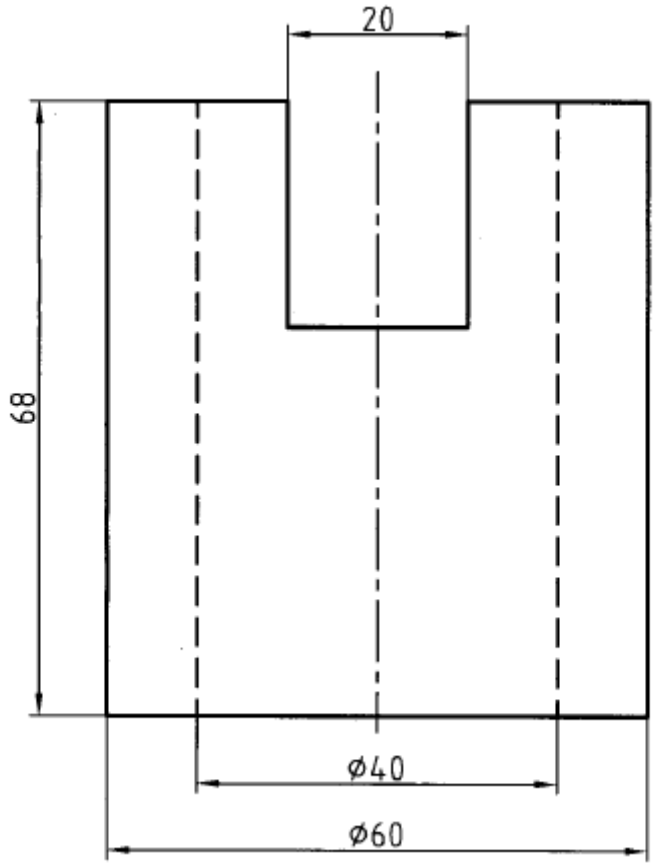

۵۵
۵۶
۵۷
۵۸
۵۹
۶۰

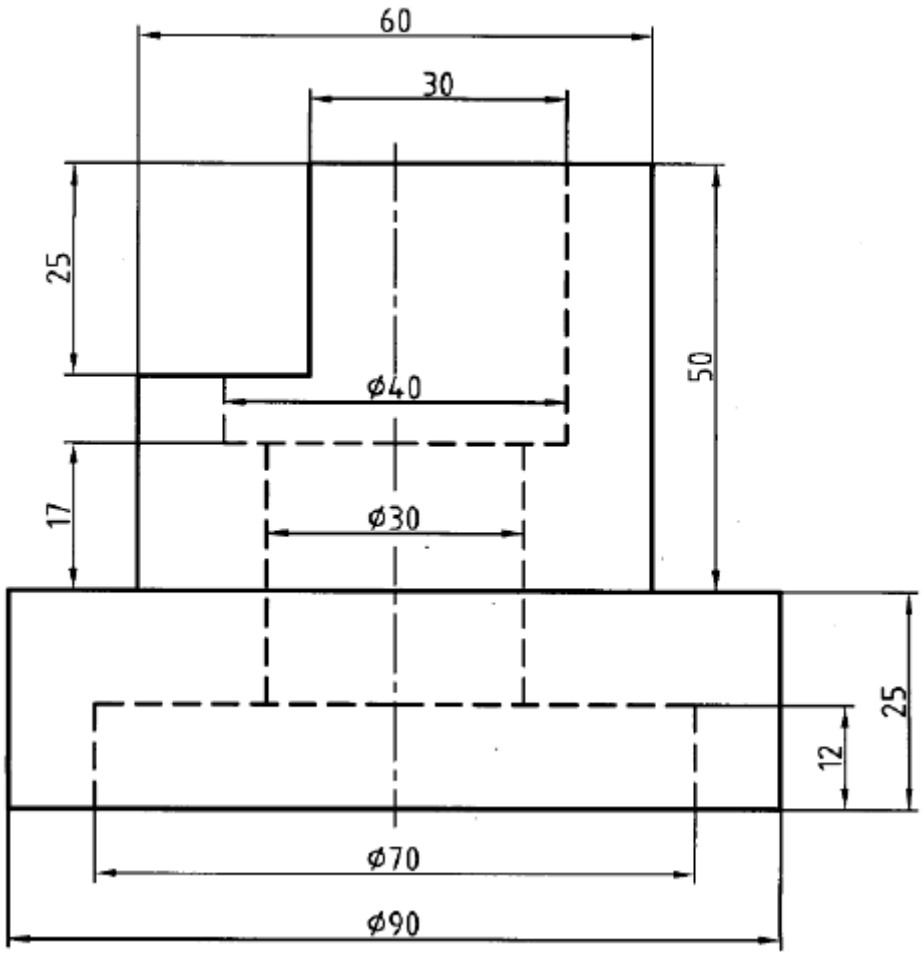

۶۱
۶۲
۶۳
۶۴
۶۵
۶۶

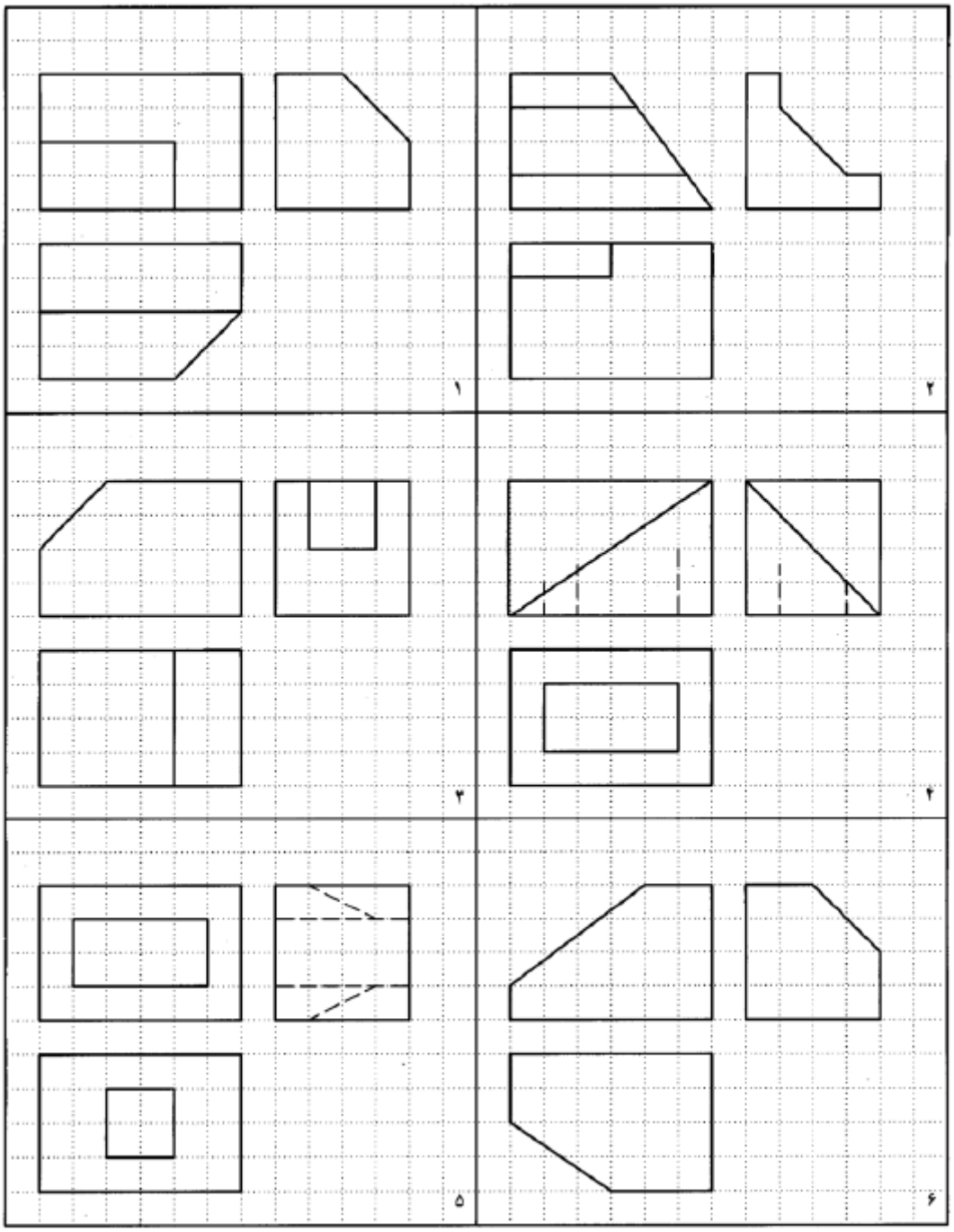

۶۷
۶۸
۶۹
۷۰
۷۱
۷۲

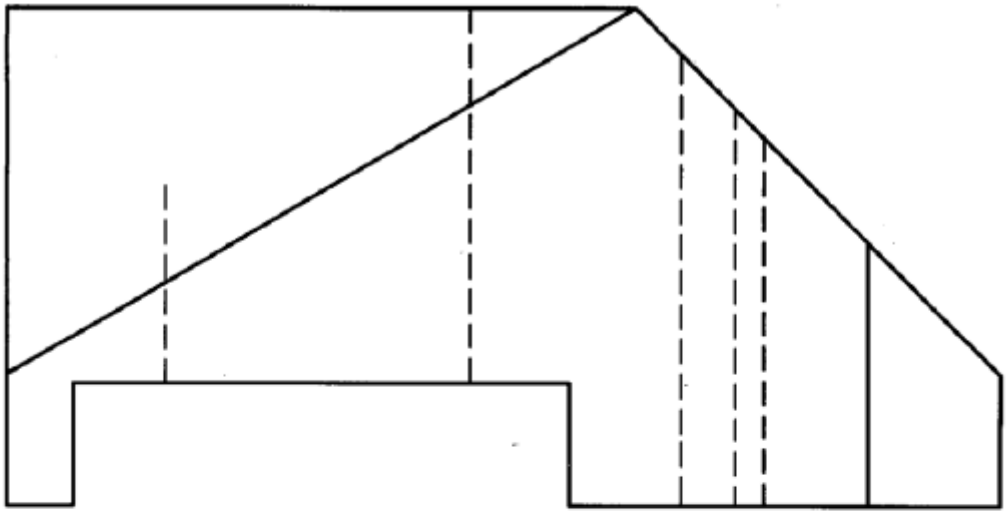


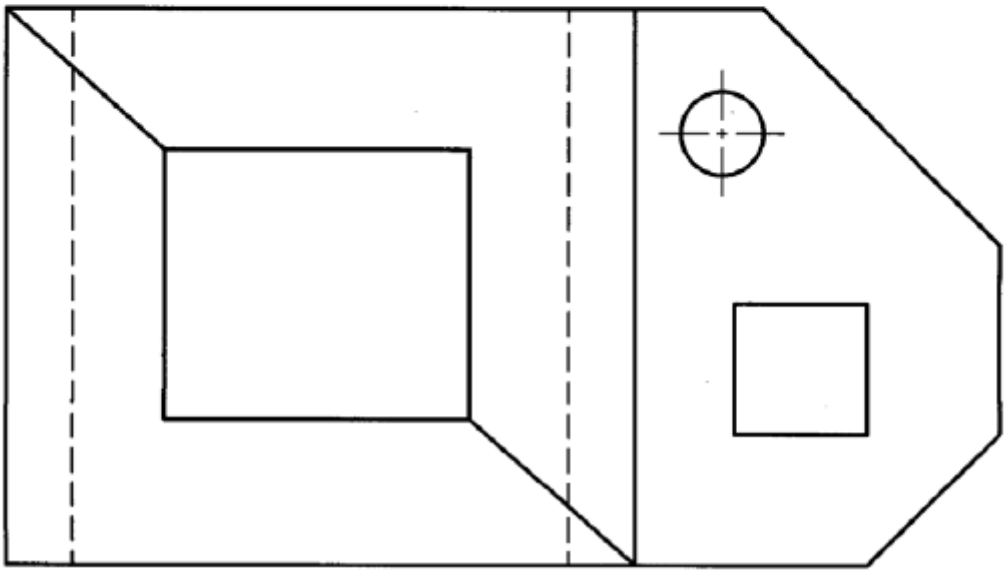


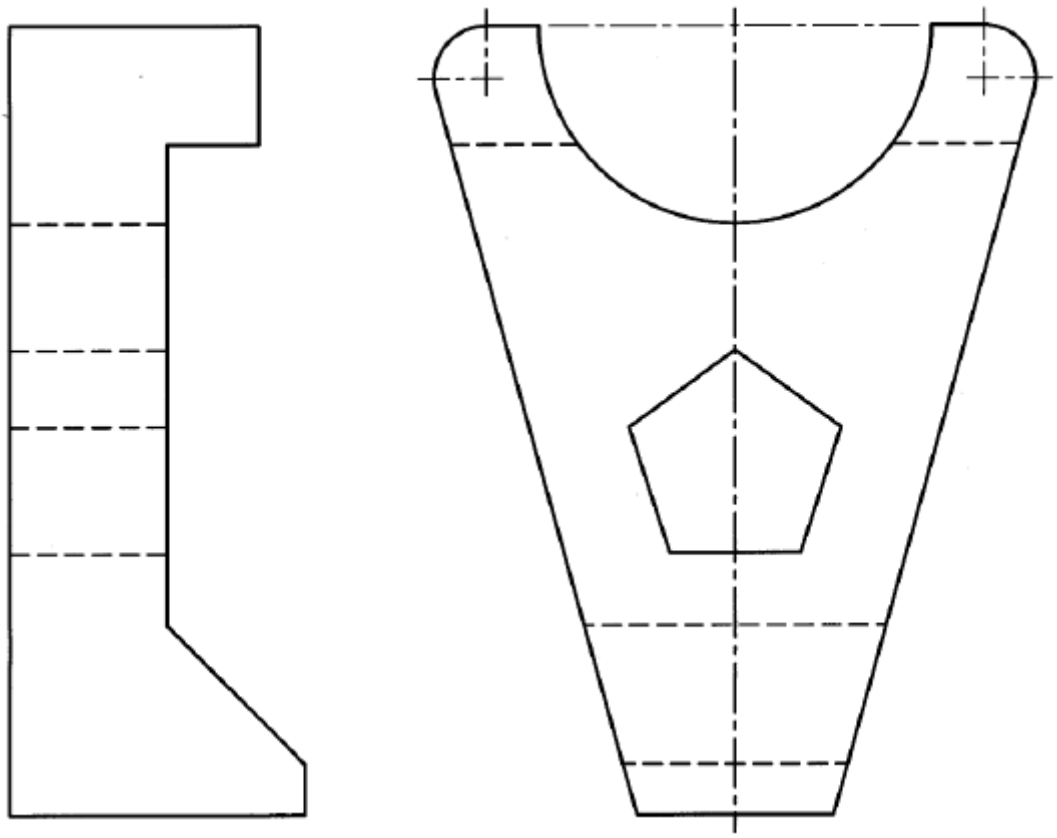

20
68
ø40
ø60

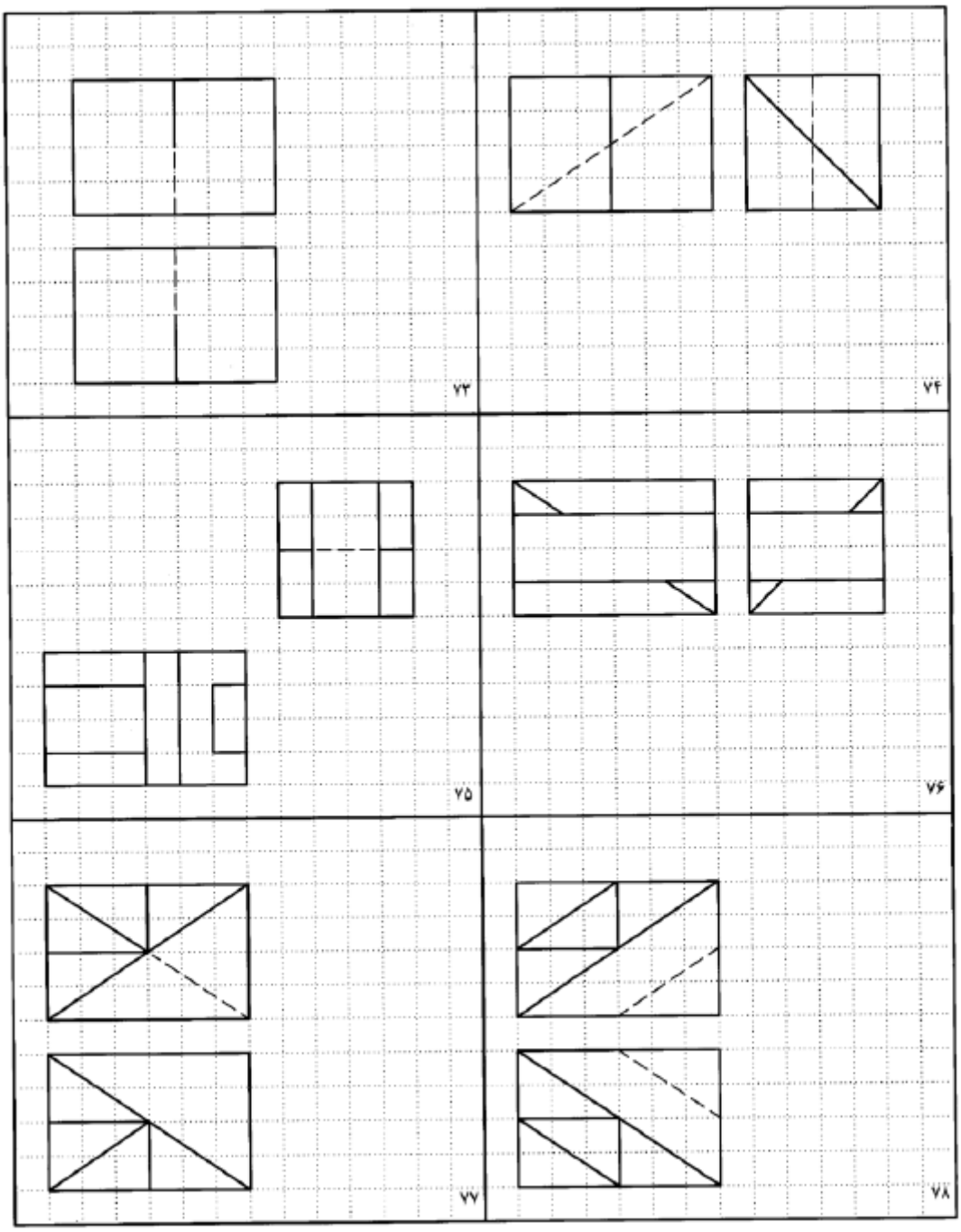

60
30
25
50
ø40
17
ø30
25
12
ø70
ø90

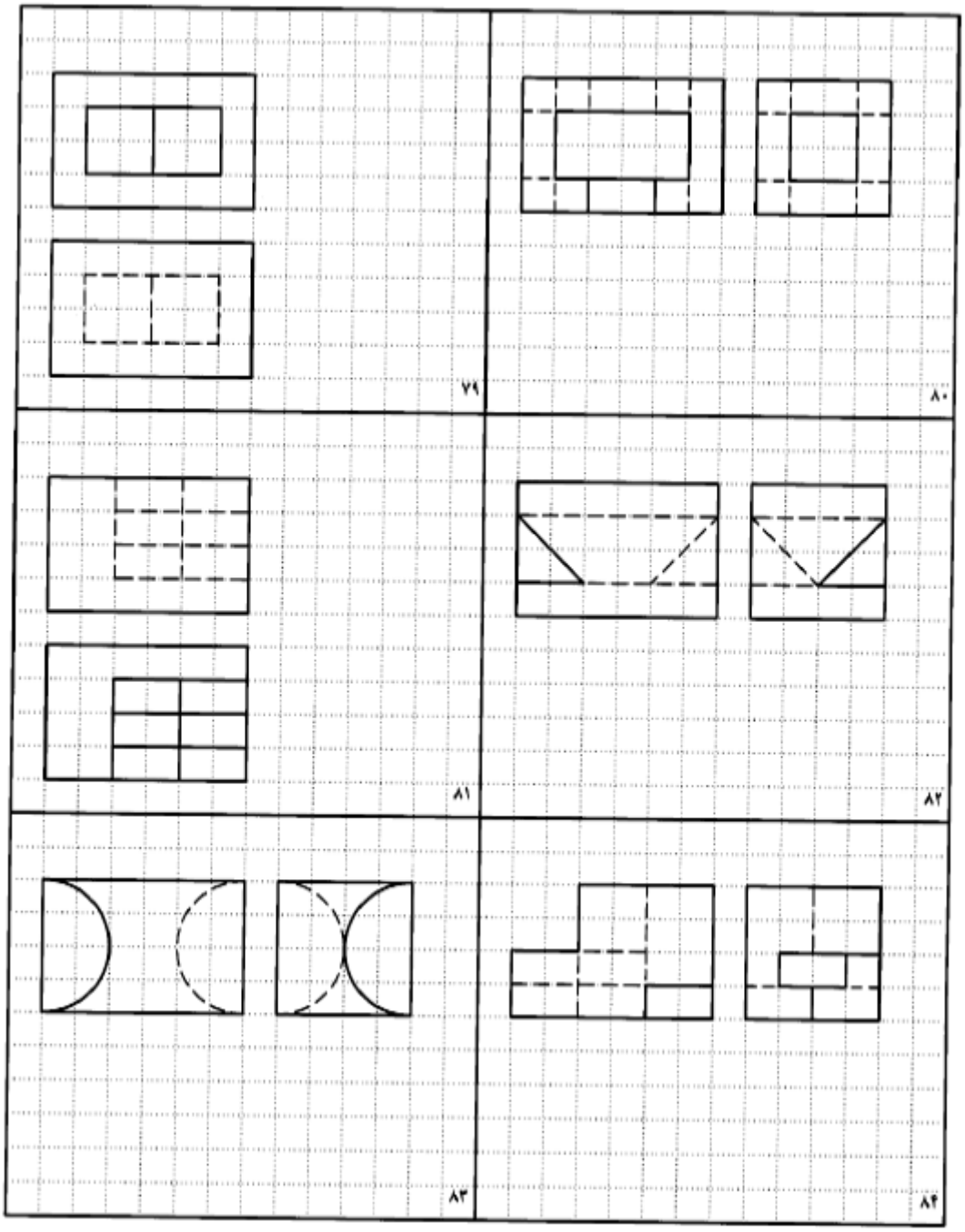

۱
۲
۳
۴
۵
۶

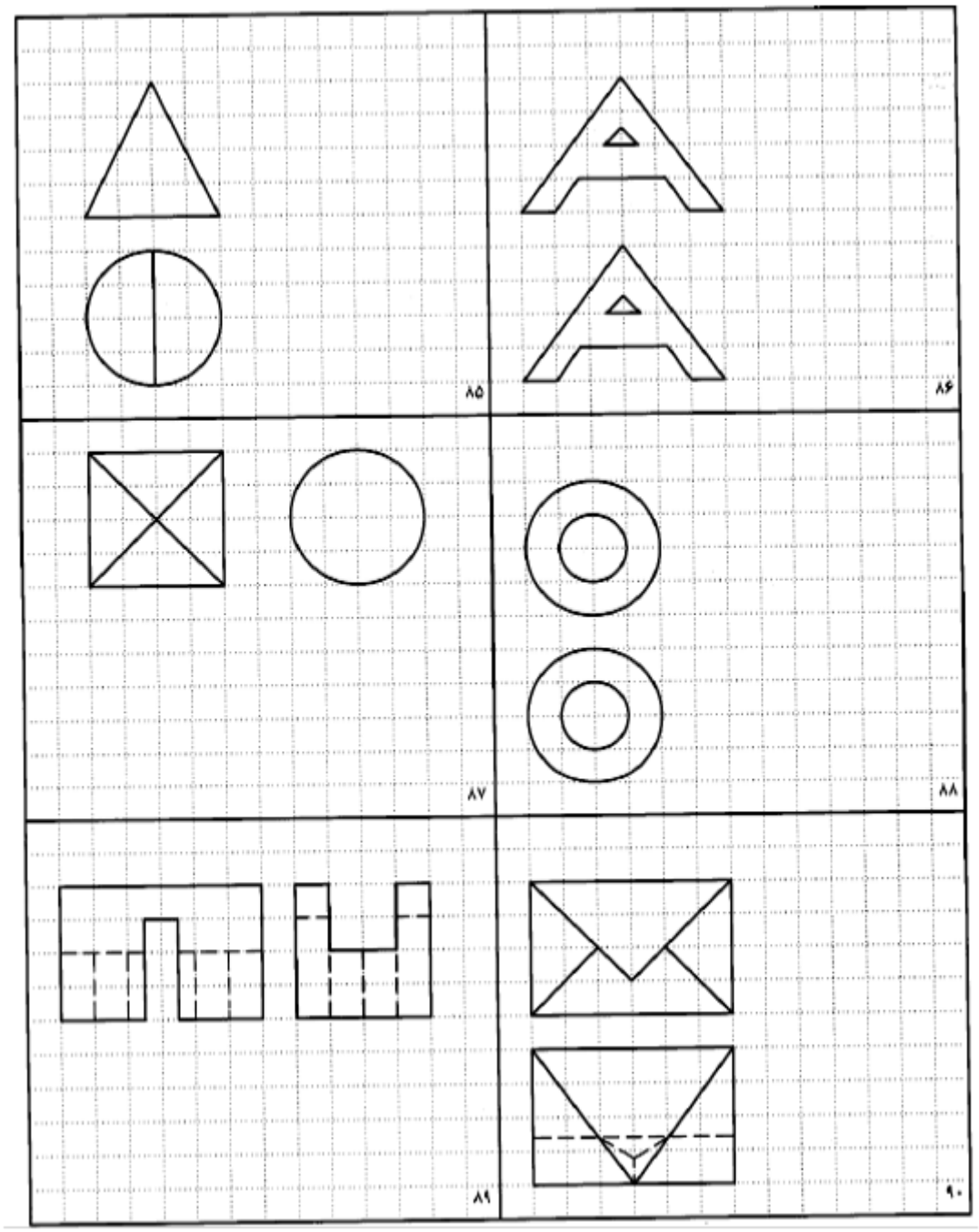







۷۳
۷۴
۷۵
۷۶
۷۷
۷۸


٧٩
٨٠
٨١
٨٢
٨٣
٨٤

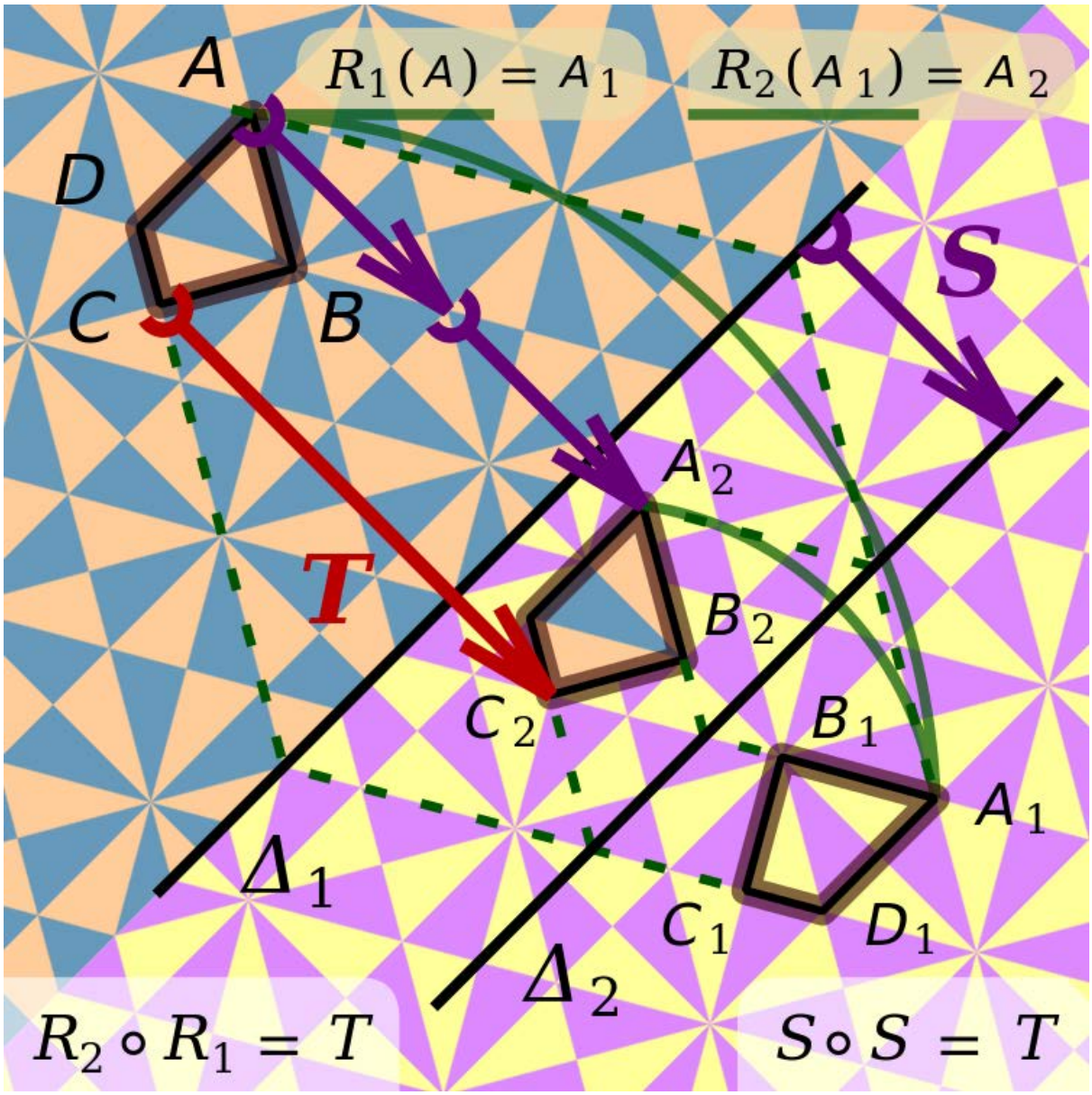

٨٥
٨٦
٨٧
٨٨
٨٩
٩٠

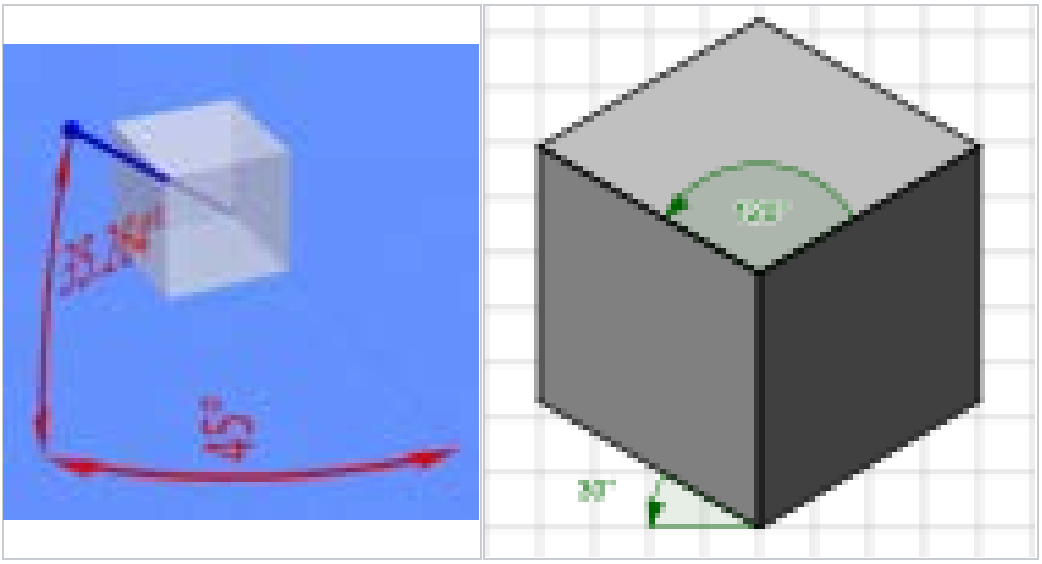
فصل نهم

اکسنومتری و ایزومتری

ترسیم جسم در ایزومتری

تصویر ایزومتریک





ش (۲۱۳) نمای اکسنومتری

اکسنومتری (Axonometric)

رایجترین نوع تصویرسازی گرافیکی در علوم فنی‌مهندسی است و یکی از انواع تصویر آگزنومتریک به شمار می‌رود. برای رسم این تصویر، جسم به اندازهٔ ۴۵° در راستای محور عمودی‌اش چرخانده و تقریباً ۳۵/۲۶۴° (دقیقاً به اندازهٔ) به جلو مایل می‌شود. به این ترتیب زاویهٔ بین محورهای جسم در تصویر ۱۲۰° خواهد شد. در نتیجه تصویر در راستای هر سه محور دارای مقیاس یکسانی خواهد بود و نسبت اندازه‌ها حفظ می‌شود. بر اثر این نوع گردش جسم، نسبت اندازه‌ها در تصویر ۰/۸۱۵برابر اندازه‌ها در جسم خواهد شد. برای مقاصد عملی که نیاز به اندازه گیری مستقیم است، آن را دوباره تا مقیاس ۱:۱ بزرگ می‌کنند.

برای نمایش آکسونومتری در بازی های ویدئویی و هنر پیکسل، گرافیک ایزومتریک را در بازی های ویدئویی و هنر پیکسل ببینید

بخشی از یک مجموعه در طرح ریزی گرافیک (Axonometric)

پلانار [نمایش]

نمایش ها [نمایش]

موضوعات [نمایش]

طرح اکسیومنیتی نوعی طرح ریزی جغرافیایی است که برای ایجاد تصویری تصویری از یک شی که در آن خطوط دید عمود بر صفحه نمایش طرح ریزی شده است و جسم در اطراف یک یا چند محور آن برای نشان دادن چند طرف چرخانده می شود

۱- بررسی اجمالی

۲- نوع

۳- تاریخچه

۴- محدودیت ها

۵- منابع

۶- خواندن بیشتر

بررسی اجمالی:

"Axonometry"به معنی "اندازه گیری در امتداد محور" است. در ادبیات آلمان، آکسونومتری بر اساس قضیه Pohlke است، به طوری که محدوده طرح ریزی منسجم شامل هر نوع طرح موازی، نه تنها طرح ریزی منفل، بلکه طرح ریزی ارتوگرافی و بنابراین طرح ریزی .multiview با این حال، خارج از ادبیات آلمانی، اصطلاح "آکسونومتری" اغلب برای ایجاد تمایز صریح از طرح ریزی multiview استفاده می شود، زیرا طرح ریزی آکسونومتری اجازه می دهد تا تصویر بیش از یک "طرف" یک شی را در نظر بگیرد، درحالی که یک طرح چند رسانه ای امکان تصویر فقط یک "طرف" یک شی:

یک پیش نمایش چند تصویری شیء را از یکی از شش نمای اولیه (به عنوان مثال مقابل، راست، چپ، بالا، پایین، یا پشت) نشان می دهد. یکی از محورهای اصلی جسم. به عنوان مثال، محور z یا عمق لزوما عمود بر صفحه نمایش پروجکشن است و بنابراین چنین پروژهای می تواند تنها یک "طرف" جسم را نشان دهد. از آنجا که پیش بینی های multiview یک جنبه اساسی از تصویر فنی است، یک تصویر که از نوع دیگری از طرح ریزی به دست می آید، اغلب به نمای"کمکی" نامیده می شود.

در مقابل، یک پیش بینی آکسونومتری ممکن است یک شی را به تصویر بکشد، به این ترتیب که هیچ یک از محورهای اصلی شیء عمود بر صفحه ی طرح نباشد و بنابراین بیش از یک "طرف" یک شیء می تواند به طور همزمان نمایش داده شود یعنی z یا محور "عمق" ممکن است نمایان شود؛ معمولا، طرح ریزی این است که تصاویر هر دو محور ناهموار نیستند، به طوری که زاویه بین خطوط پیش بینی به تمایز هر بعد کمک می کند. زمانی که ممکن است بیش از یک طرف یک شیء را تصور کنیم، ممکن است گفته شود که شیء از یک زاویه "شکاف" مشاهده شده است.

علاوه بر این، در ادبیات انگلیسی، اصطلاح "طرح ریزی آکسونومتری" به طور معمول شامل یک طرح ریاضی، مانند طرح ریزی ایزومتریک است.

با یک طرح ریزی آکسونومتری، مقیاس یک جسم به موقعیت آن در امتداد محور خاص بستگی ندارد (یک جسم در «پیش زمینه» دارای همان مقیاس به عنوان یک شی در «پس زمینه» است)؛ در نتیجه، چنین تصاویری به نظر تحریف می شوند، زیرا دیدگاه یا

عکاسی انسان از چشم انداز پیش بینی شده استفاده می کند که در آن مقیاس یک شی به موقعیت آن در امتداد یکی از محورها (مثلا z یا محور عمق) بستگی دارد. این اعوجاج، نتیجه مستقیم حضور یا عدم پیش بینی، به ویژه واضح است که این شیء عمدتا از ویژگی های مستطیلی تشکیل شده است. با وجود این محدودیت، طرح ریزی آکسونومتری می تواند برای اهداف تصویر مفید باشد، به خصوص به این دلیل که اجازه می دهد تا برای اندازه گیری های دقیق روی زمین به طور همزمان پخش شود.

مقایسه چندین نوع طرح ریزی گرافیکی

پیش بینی های مختلف و نحوه تولید آنها

سه دیدگاه آکسونومتری. این درصد نشان دهنده میزان پیش بینی است.

سه نوع طرح ریزی آکسونومتری عبارتند از:

۱ - طرح ریزی ایزومتریک

۲ - طرح دمیتریک

۳ - طرح سه بعدی

بسته به زاویه دقیق که دید از انحراف از منظومه جدا می شود . به طور معمول در نقاشی آکسونومتری، مانند سایر انواع تصویر، یک محور فضا به صورت عمودی نشان داده شده است.

در طرح ریزی ایزومتریک، شایع ترین شکل از طرح ریزی آکسونومتری در طراحی مهندسی جهت مشاهده است که سه محور فضای به طور مساوی به نظر می رسد و یک زاویه مشترک 120 درجه بین آنها وجود دارد. همانطور یکه اعوجاج (تحریف) ناشی از پیش بینی یکنواخت است، تناسب بین طول حفظ شده است و محورها یک مقیاس مشترک دارند؛ این توانایی را برای اندازه گیری به طور مستقیم از نقاشی را کاهش می دهد. یکی دیگر از مزیت این است که زاویه 120 درجه به آسانی ساخته می شود و تنها با استفاده از یک قطب نما و جابجایی می باشد.

در طرح ریزی دایره ای، جهت مشاهده، چنین است که دو تا از سه محور فضا به صورت یکسان به نظر می رسد، که در آن مقیاس و زوایای ارائه شده براساس زاویه مشاهده تعیین می شوند؛ مقیاس جهت سوم به طور جداگانه تعیین می شود. تقریبهای ابعادی در نقاشی های رنگی رایج هستند .

در طرح سه بعدی، جهت مشاهده به طوری که تمام سه محور فضای به نظر می رسد ناهموار پیش بینی شده است. مقیاس در امتداد هر یک از سه محور و زاویه بین آنها به صورت جداگانه توسط زاویه دید متذکره تعیین می شود .

ایزومتری (Isometyric)

تعریف ایزومتری

فرض کنیم X و Y فضاهای متری با متریک‌های dX و dY باشند. یک تابع $f : X \to Y$ در صورتی ایزومتری تلقی می‌شود اگر برای هر $a,b \in X$ رابطه برقرار باشد.

یا به عباره دیگر

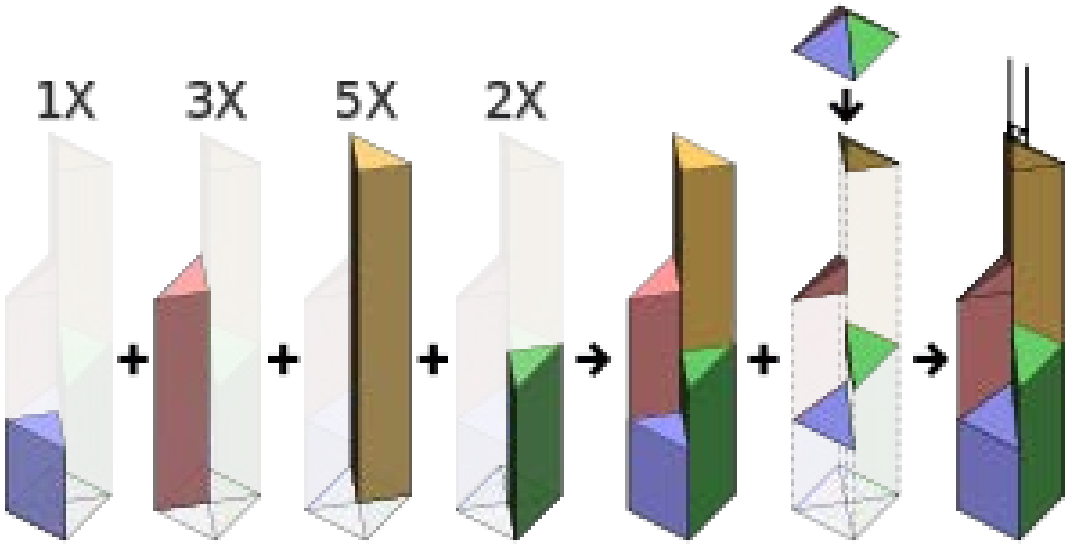
هر بازتاب, انتقال و چرخش در فضای اقلیدسی یک ایزومتری است.

در هنگام رسم تصاویر ایزومتریک باید توجه خاصی به انتخاب محورهای اصلی داشت تا بیشترین اطلاعات با یک جلوهٔ طبیعی و شهودی و با کمترین نیاز به رسم خطوط پنهان یا نماهای دیگر حاصل شود.

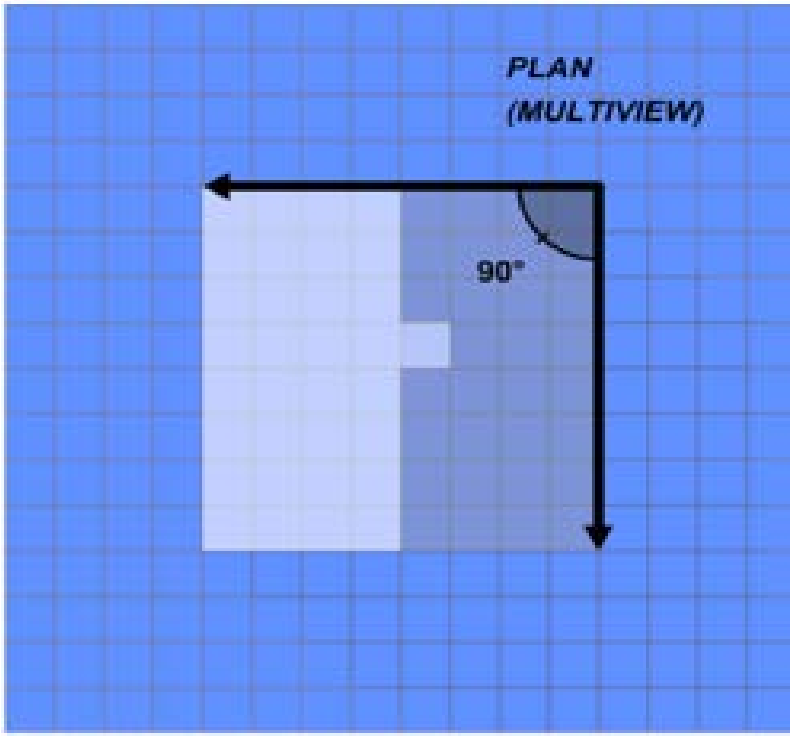
رسم تصاویر ایزومتریک امروزه معمولاً به کمک نرم‌افزارهای CAD انجام می‌شود. با این وجود رسم دستی نمای کلی ایزومتریک به ویژه در مراحل اولیهٔ طراحی می‌تواند مفید باشد و کاربرد دارد. برای رسم دستی تصاویر ایزومتریک می‌توان از کاغذ ایزومتریک که دارای خطوط شبکه ایِ موازی با محورهای اصلی تصویر (عمق، بلندی ذیا ارتفاع وعرض (پهنا)) هستند استفاده کرد.

در تصاویر ایزومتریک، کلیهٔ خطوطی که با محورهای ایزومتریک موازی باشند، *خطوط ایزومتریک* خوانده می‌شوند که اندازه‌ها در آن‌ها حفظ می‌شود، اما کلیهٔ خطوط غیرایزومتریک در اندازهٔ واقعی خود ظاهر نمی‌شوند و رسم شان دشوارتر خواهد بود. با توجه به این نوع تغییرمقیاس اَشکال دایره‌ای جسم در تصویر به صورت بیضوی ظاهر خواهند شد. با وجود تکنیک‌ها و ابزارهای مختلف، رسم بیضوی‌ها می‌تواند دشوار باشد، برای جانمایی صحیح میتوان از مربع، مستطیل محیطیِ دایره، بیضوی برای یافتن محل دقیق قطر بزرگ‌تر آن و سپس رسم استفاده کرد. اشکال نامنظم دیگر نیز با تعریف یک شبکهٔ مربعی در سطح شکل و منتقل کردن نقاط تماس شکل با شبکه به شبکهٔ معادل در تصویر قابل رسم هستند.

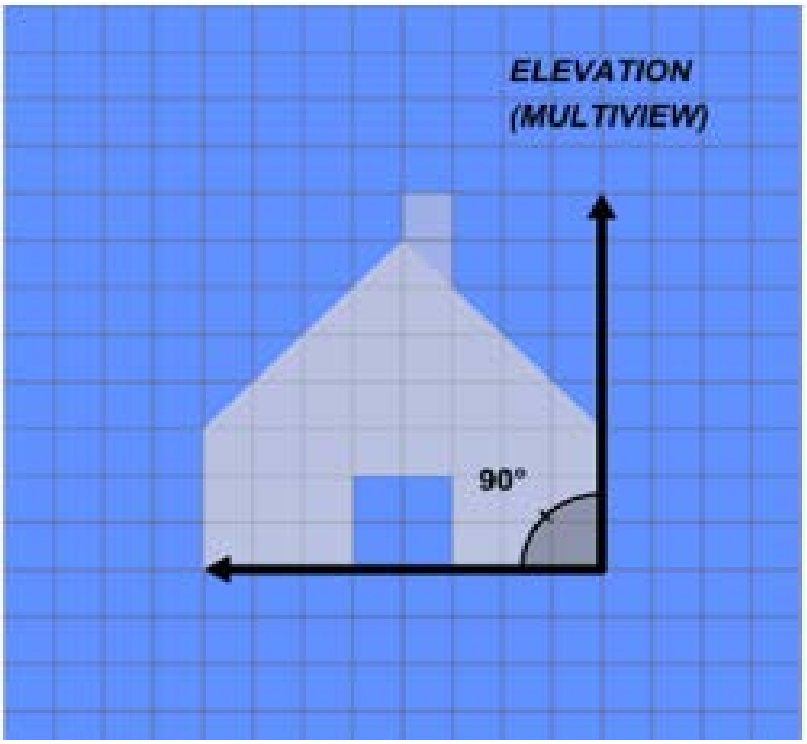
در ریاضیات ایزومتری Isometry به تبدیلی در فضاهای متری(metry) گفته می‌شود که فاصله نقاط را حفظ می‌کند. این تبدیل‌ها معمولاً دوسویی (یک به یک) هستند.



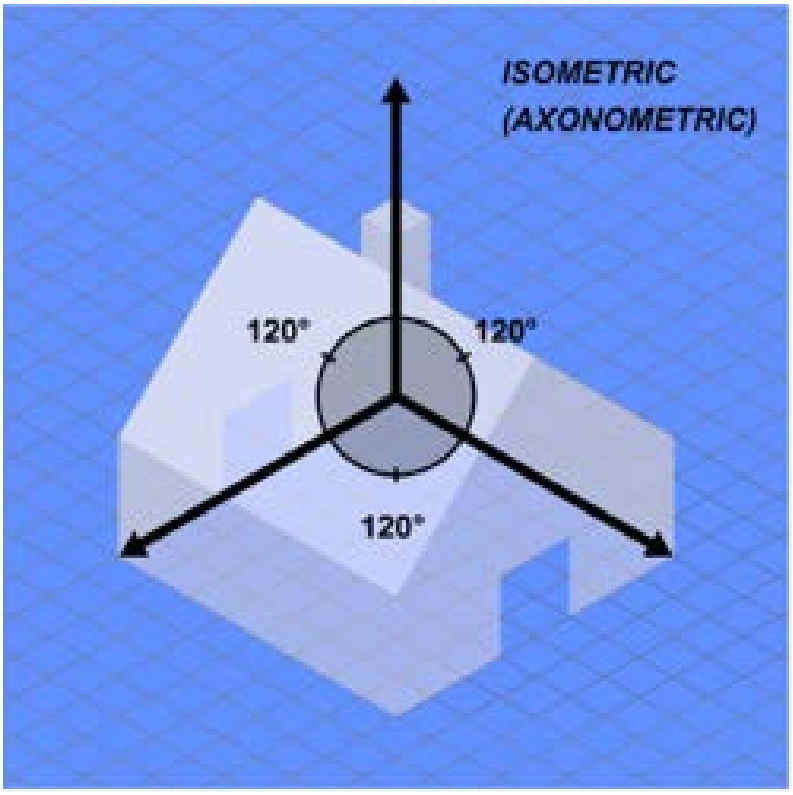
ش (۲۱۴) نمای اکسنومتری



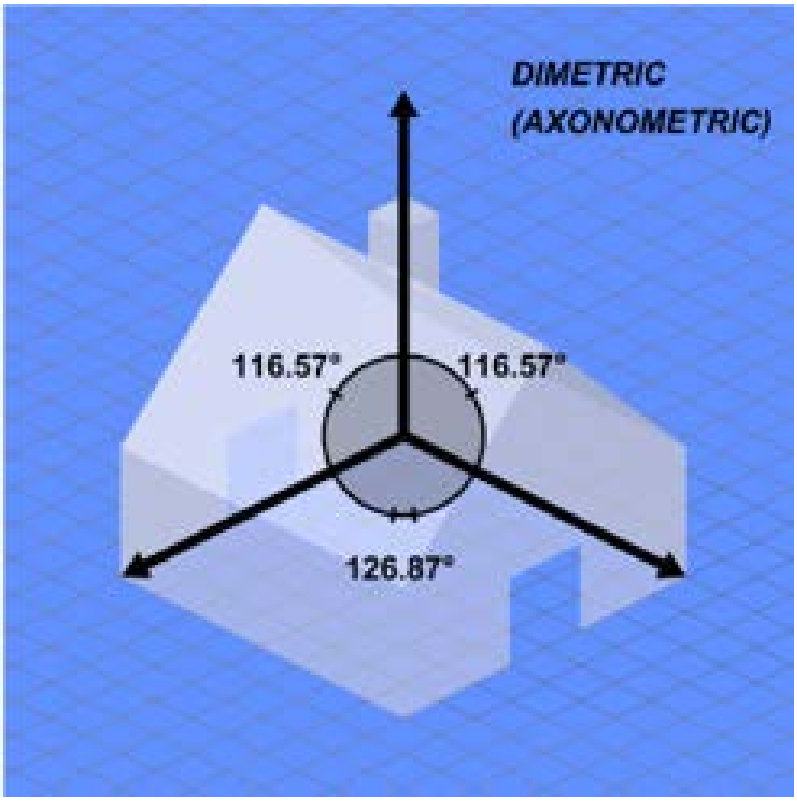
ش (۲۱۵) پلان چند دید



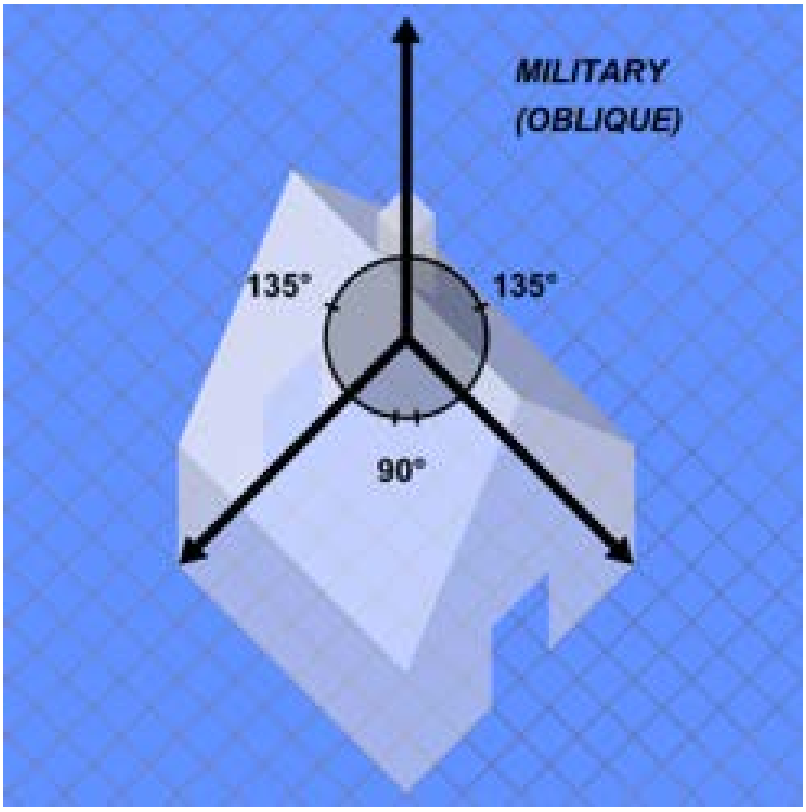
ش (۲۱۶) نمای چند دیدت



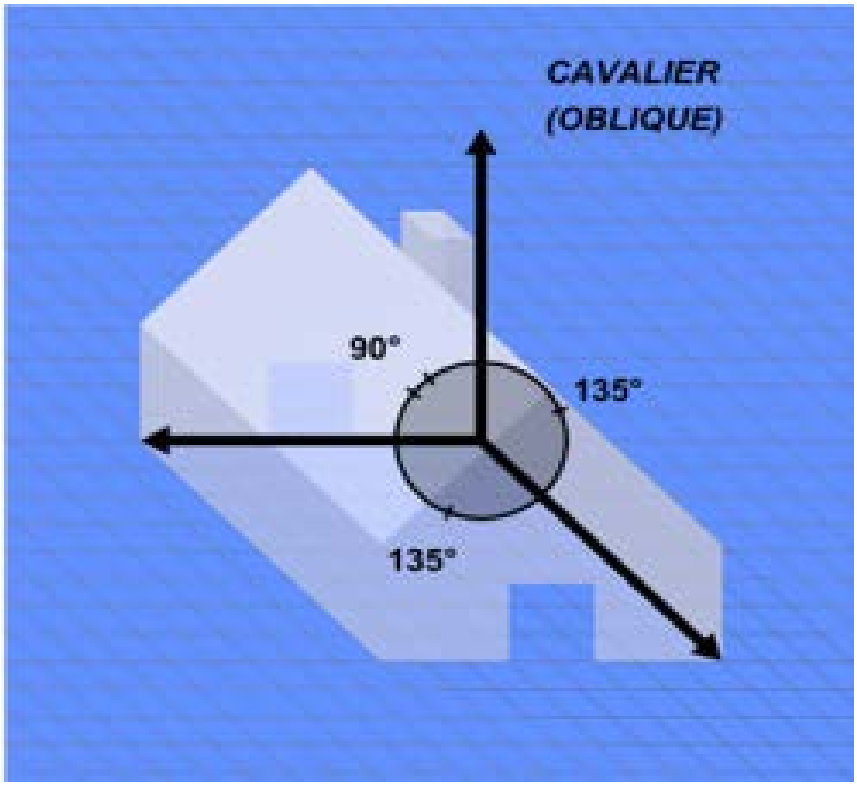
ش (۲۱۷) نمای ایزومتریک



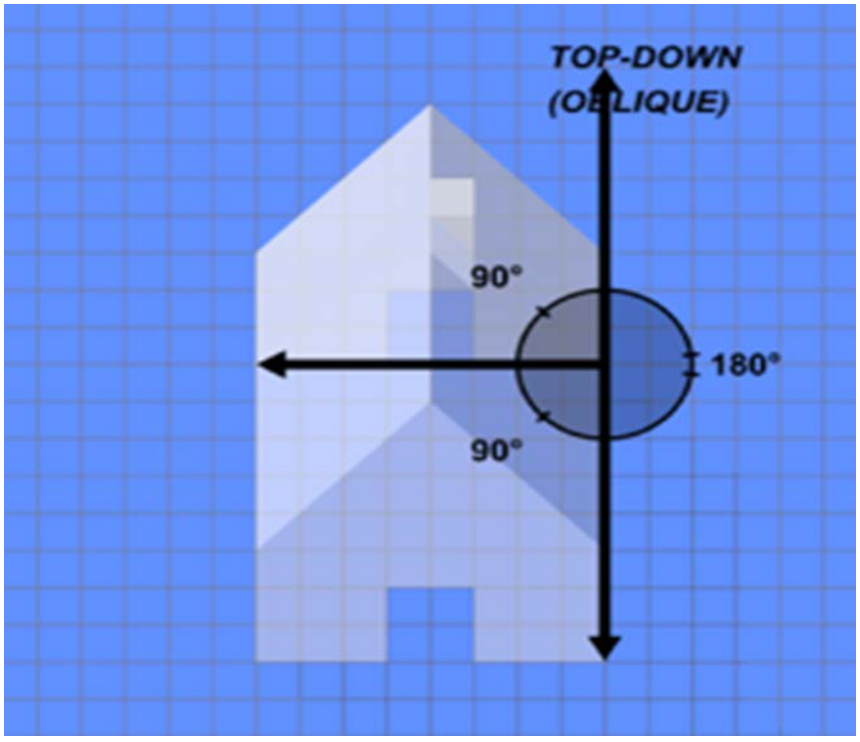
ش (۲۱۸) نمای دایمتریک



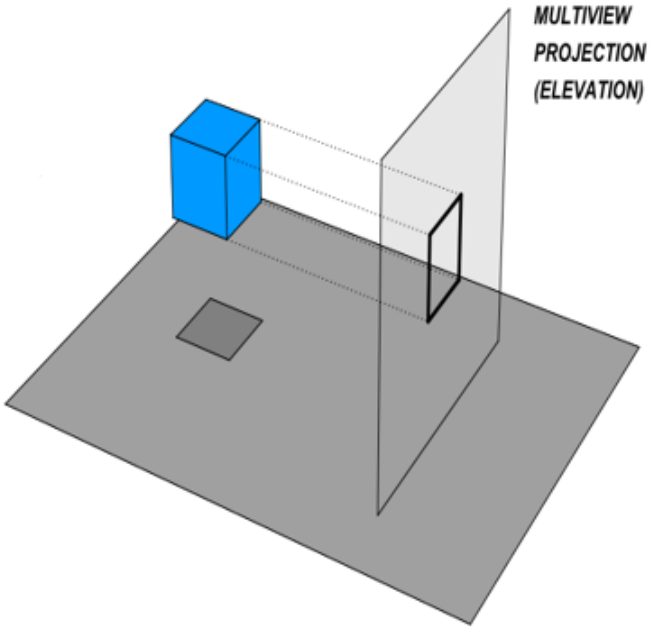
ش (۲۱۹) نمای مایل



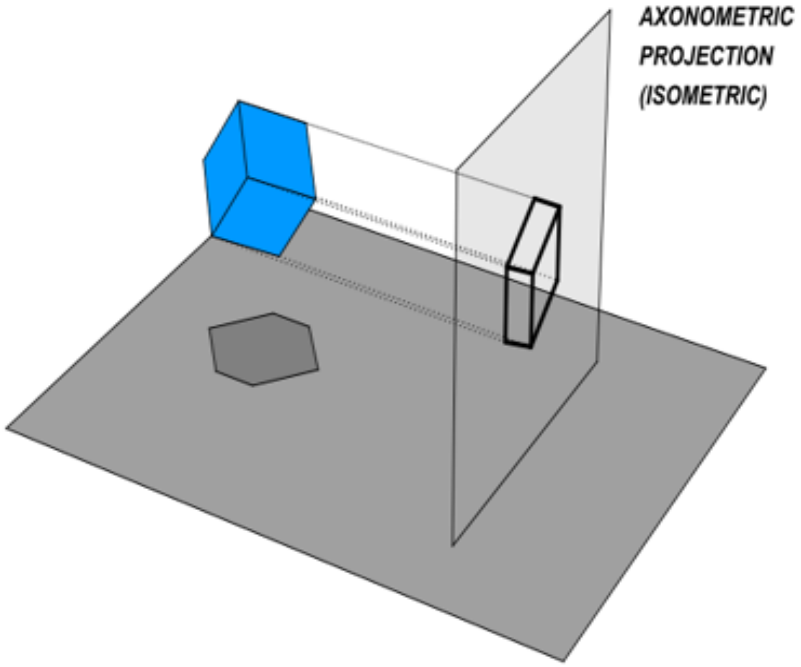
ش (۲۲۰) نمای مایل (کلوالیر)



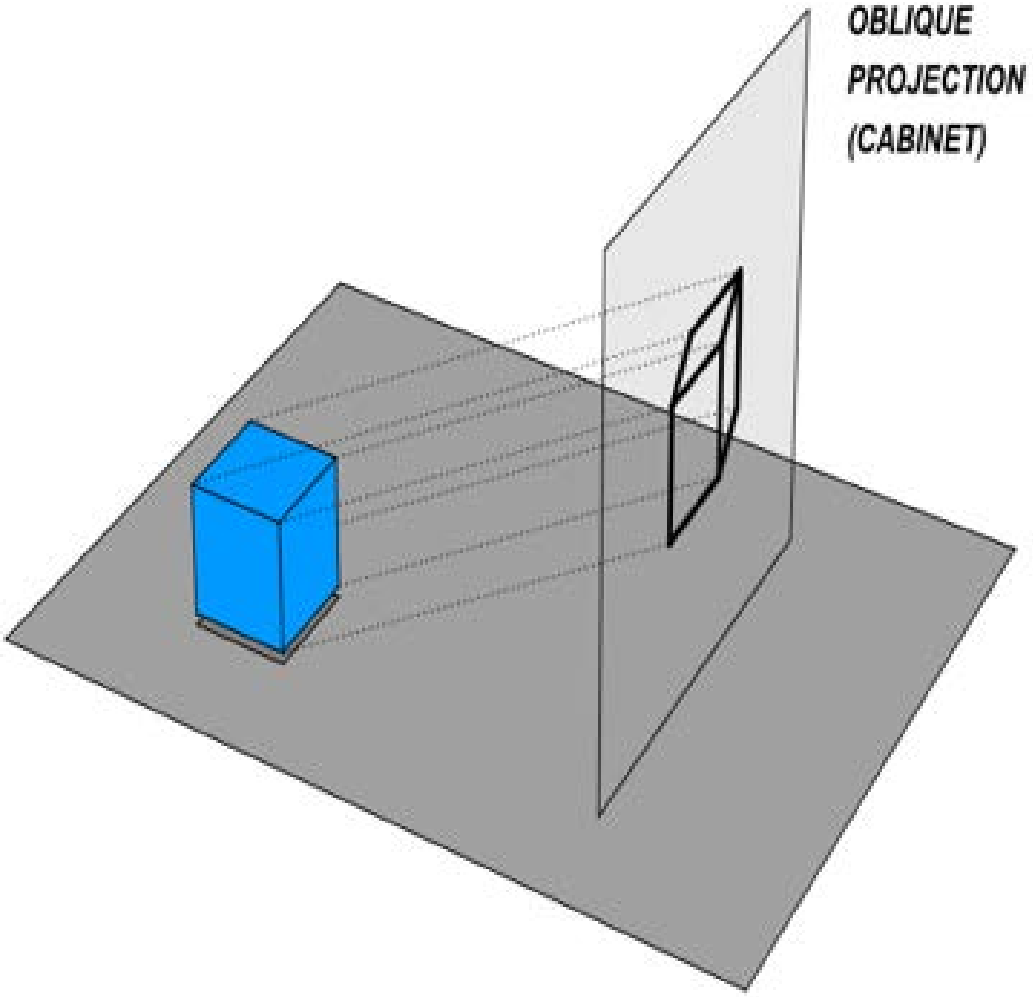
ش (۲۲۱) نمای بالا پایین



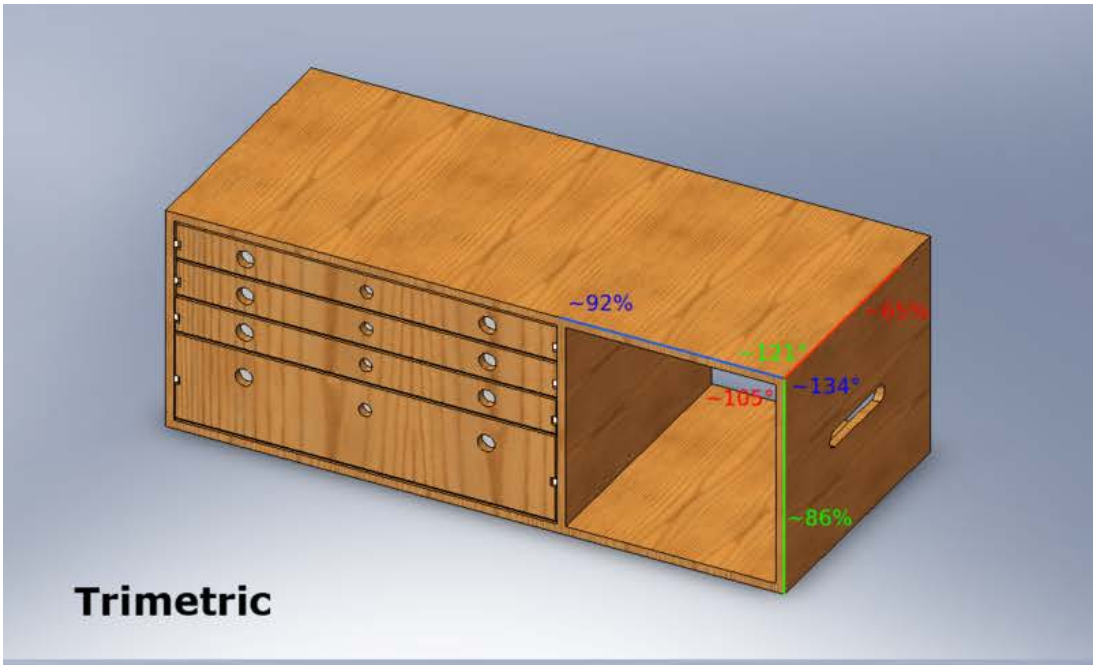
ش (۲۲۲) نمای چند دید



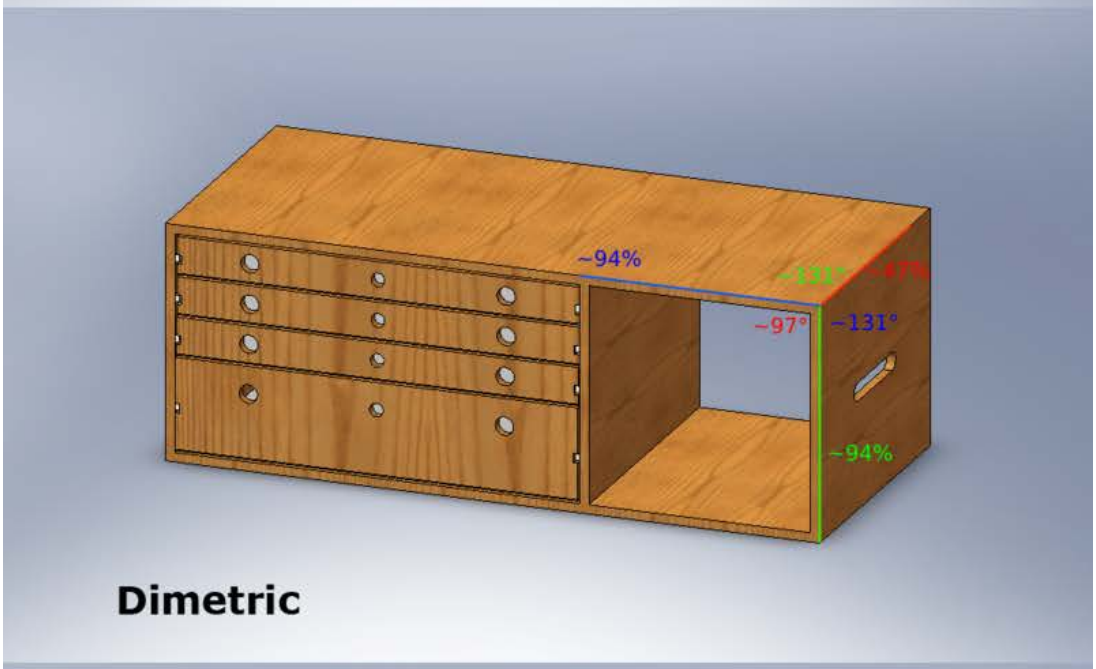
ش (۲۲۳) نمای اکسنومتری



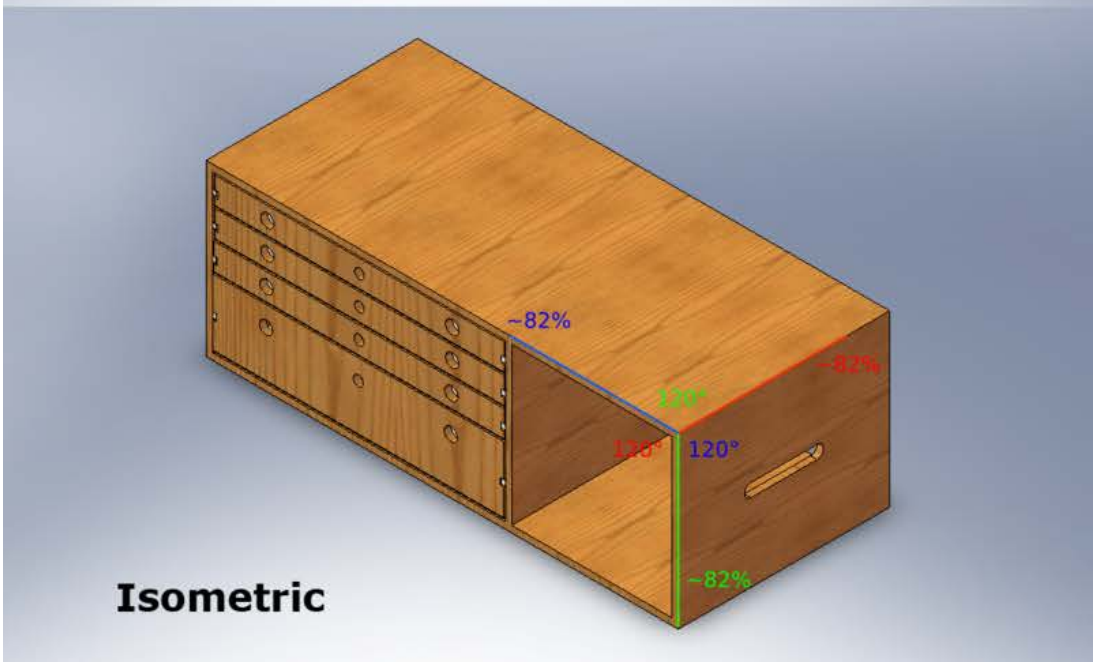
ش (۲۲۳) نمای مایل



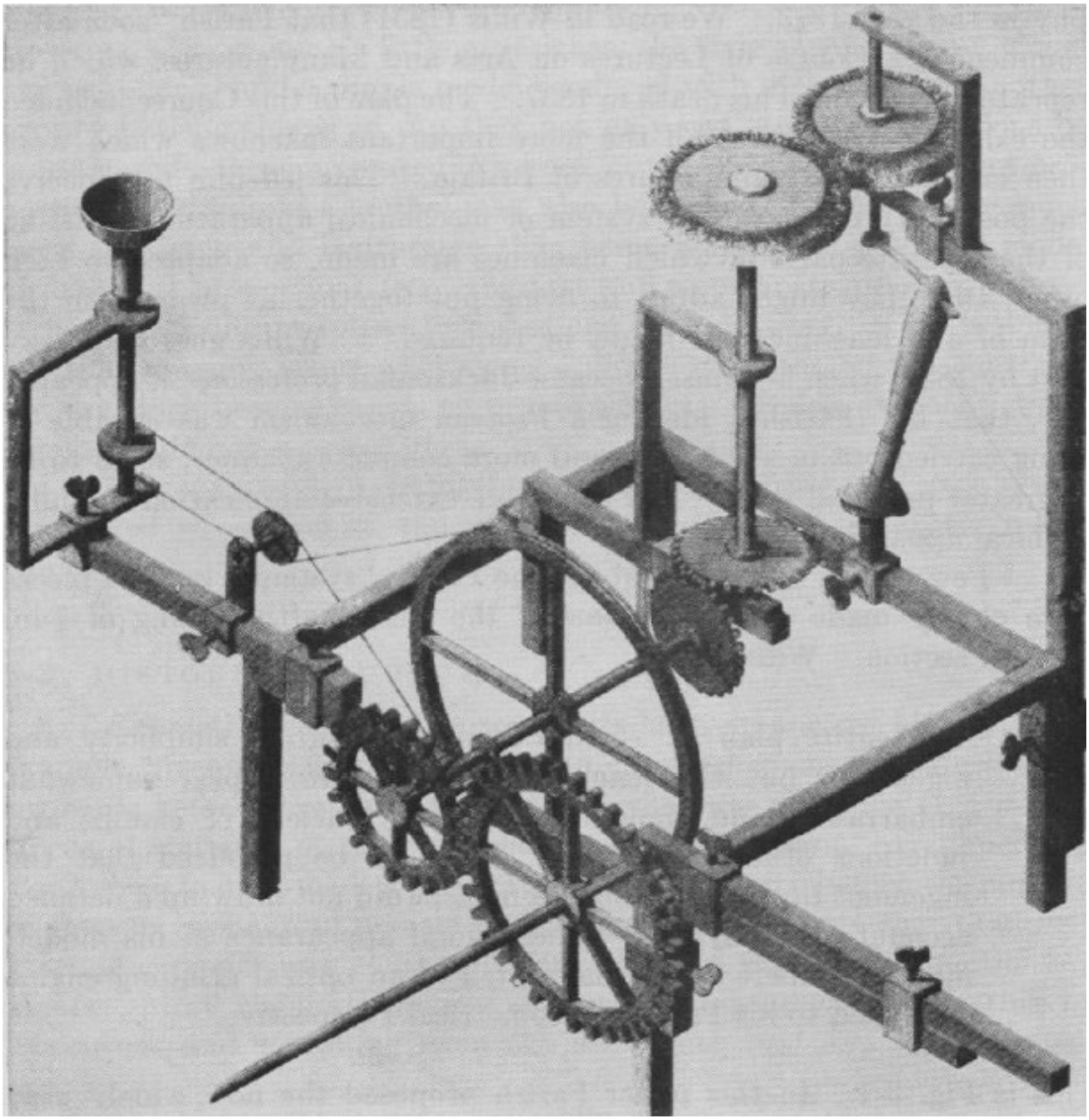
Trimetric



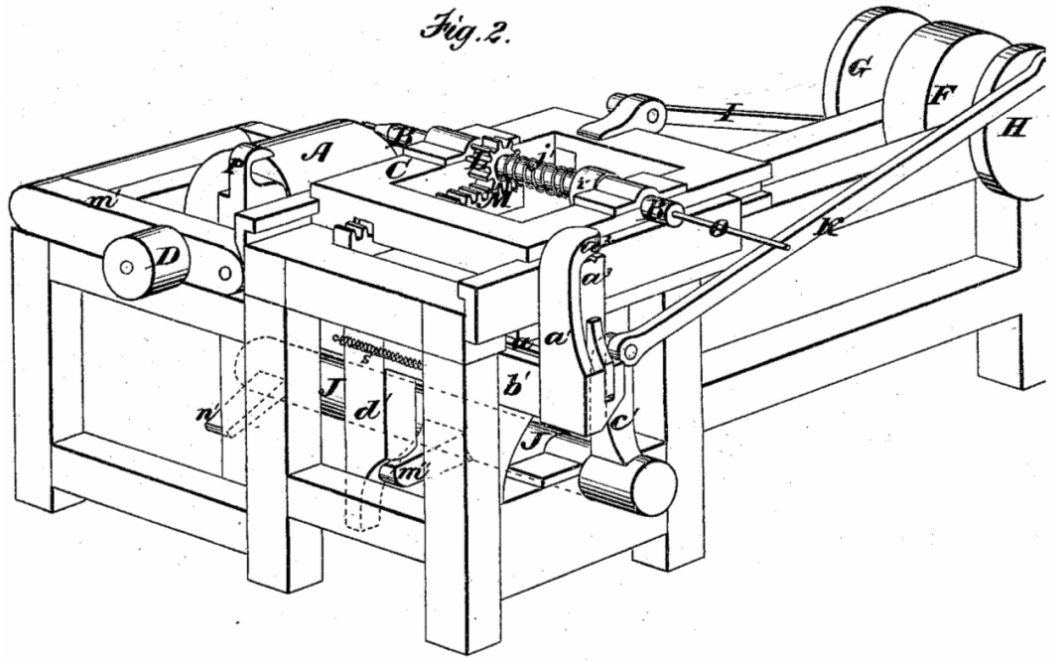
Dimetric



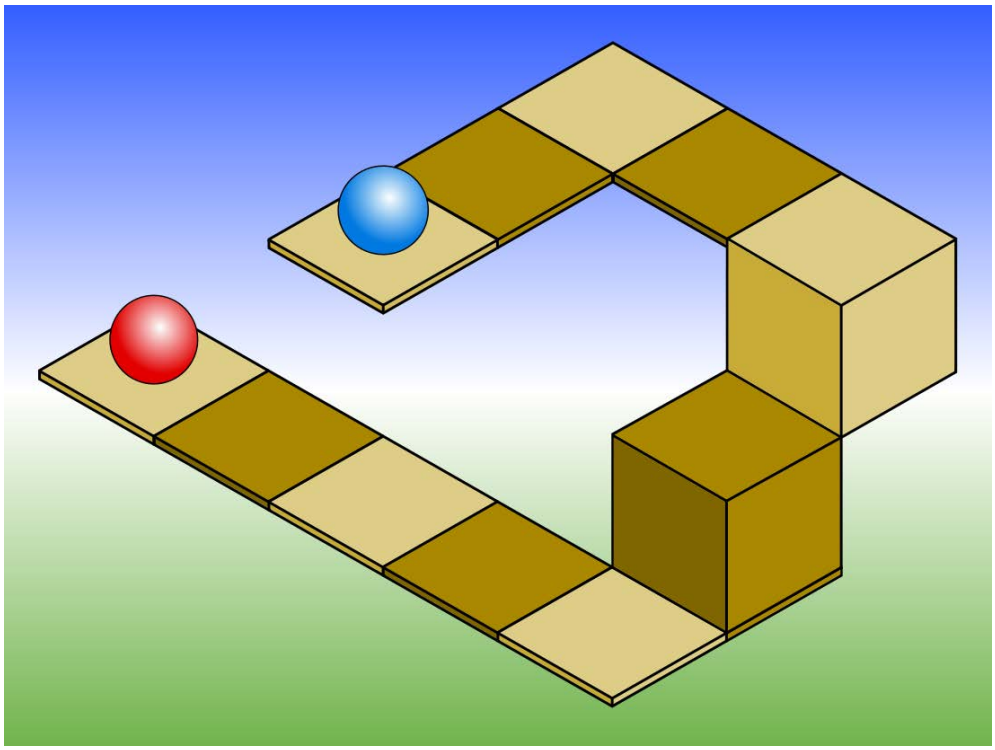
Isometric



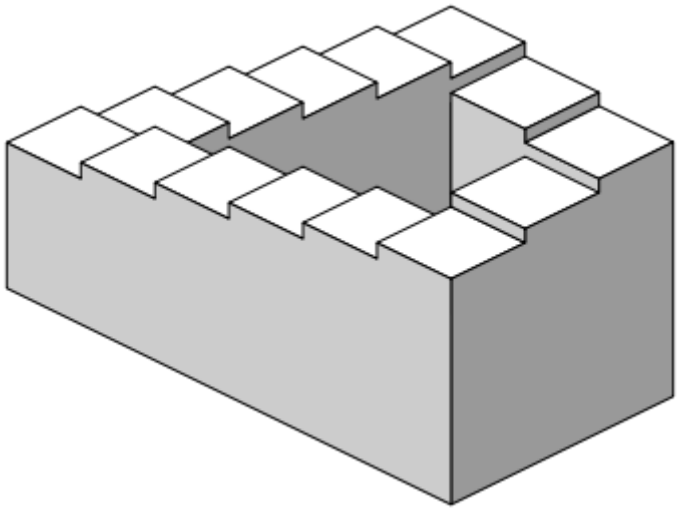
ش (۲۲۴) نمای ایزومتری



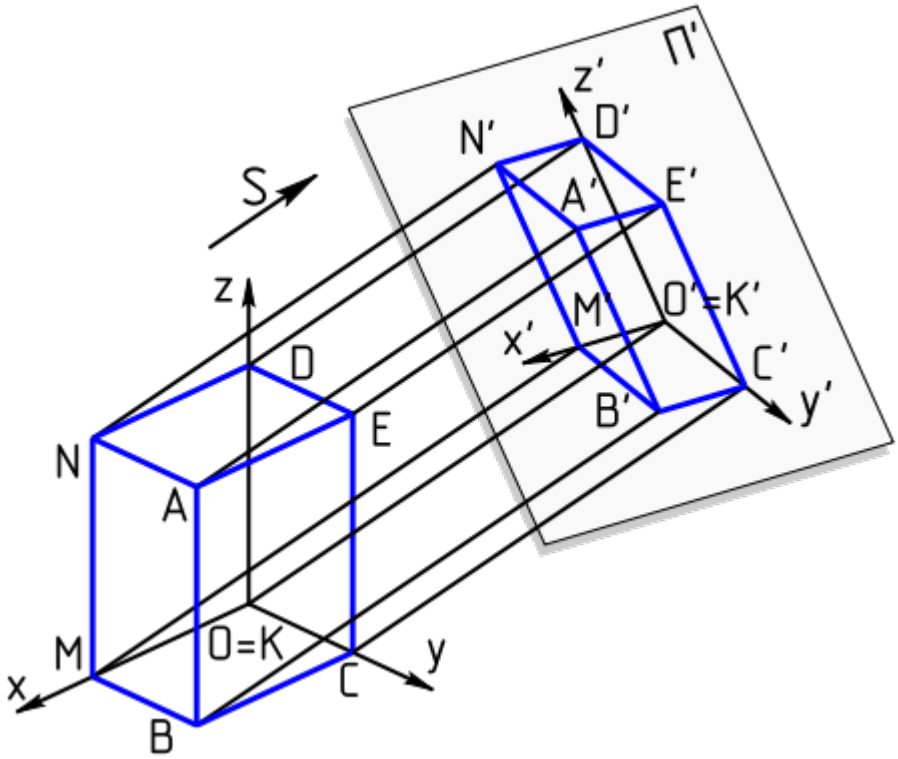
ش (۲۲۵) نمای ایزومتری



ش (۲۲۶) نمای ایزومتری



ش (۲۱۹) نمای ایزومتری



ش (۲۲۰) نمای ایزومتری

فصل دهم

ترسیم سه نما به اساس نمای ایزومتری

چگونگی رسم کردن سه نما و ترسیم فنی(معلومات)

نمای مقابل:

نمای اصلی یک حجم. نمای پهلو یا جانبی: چنانچه حجم را در حالی که نمای مقابل آن دیده میشود ۹۰ درجه بگردانیم نمای سمت چپ حجم را خواهیم دید ،که این نما ارتفاع، ضخامت مکعب مستطیل را به ما نشان میدهد. نمای سر (بالا – افقی) چنانچه مکعب مستطیل را در حالی که نمای مقابل آن دیده میشود ۹۰ درجه به سمت پائین بچرخانیم نمای بالای آن دیده میشود که این نما نیز عرض و ضخامت حجم را نشان میدهد

(بنابراین با ترسیم سه نما اندازه اصلی یک حجم بدست می آید).

پرسپکتیو خصوصیات هر پرسپکتیو:

۱- فاصله ۲- زاویه دید ۳- ارتفاع ناظر سه بعدی

- تصاویر مجسم و موازی شامل قائم، مایل (ابلیک) که قائم شامل ایزومتریک و دیمتریک. - تصاویر مجسم مرکزی (پرسپکتیو)

ایزومتریک:

رسم ایزومتریک براساس اصول سه محور Ox,Oy.Oz میباشد. در این حالت دو محور Ox.Oy با خط افق زاویه ۳۰ درجه و محور Oz عمود بر خط افق در نقطه O رسم میگردد. اندازه این نوع تصاویر، تصویر مجسم با مقیاس ۱:۱ میباشد. لازم به توضیح است که طول هر خط در تصاویر ایزومتریک بر روی سه محور به اندازه ۰/۸۲ طول واقعی میباشد.در واقع ترسیم اضلاع تحت قاعده ایزومتریک به اندازه ۱۸٪ از اندازه اصلی بزرگتر رسم میشوند و آن بدلیل سهولت در امر نقشه کشی میباشد.

دیمتریک:

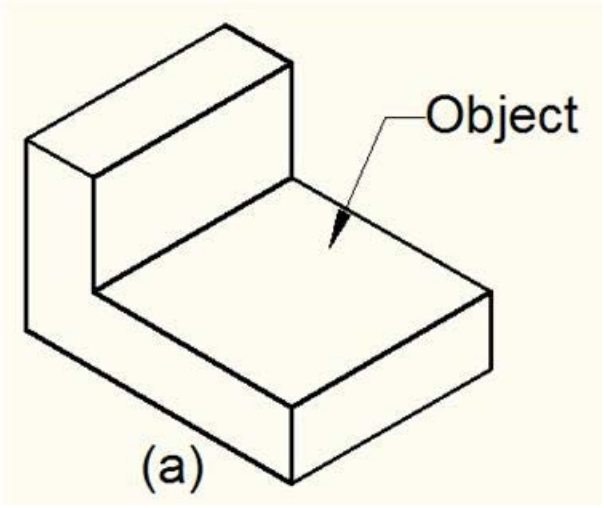
ترسیم دیمتریک نیز بر اساس رسم سه محور کمکی Oz,Oy,Ox بوده ، معمولاً محور Oy تحت زاویه حقیقی ً۲۵ و ۴۱ درجه قابل ترسیم است که با تقریب اضافی اندازه آن بر ۴۲ درجه انتخاب میگردد. محور Ox تحت زاویه ۷ درجه واقع شده به اندازه طول هر خط بر روی محور Ox,Oz برابر با ۰/۹۴ طول حقیقی و اندازه خط روی محور Oy به انداز ۴۷٪ طول واقعی میباشد.بر روی محور Oy به اندازه ۱/۲ طول حقیقی و دو اندازه دیگر و برابر طول حقیقی ترسیم میگردد که به اندازه ۶٪ از اندازه واقعی بزرگتر است.

رسم زاویه های ۷ درجه و ۴۲ درجه در تصویر دیمتریک:

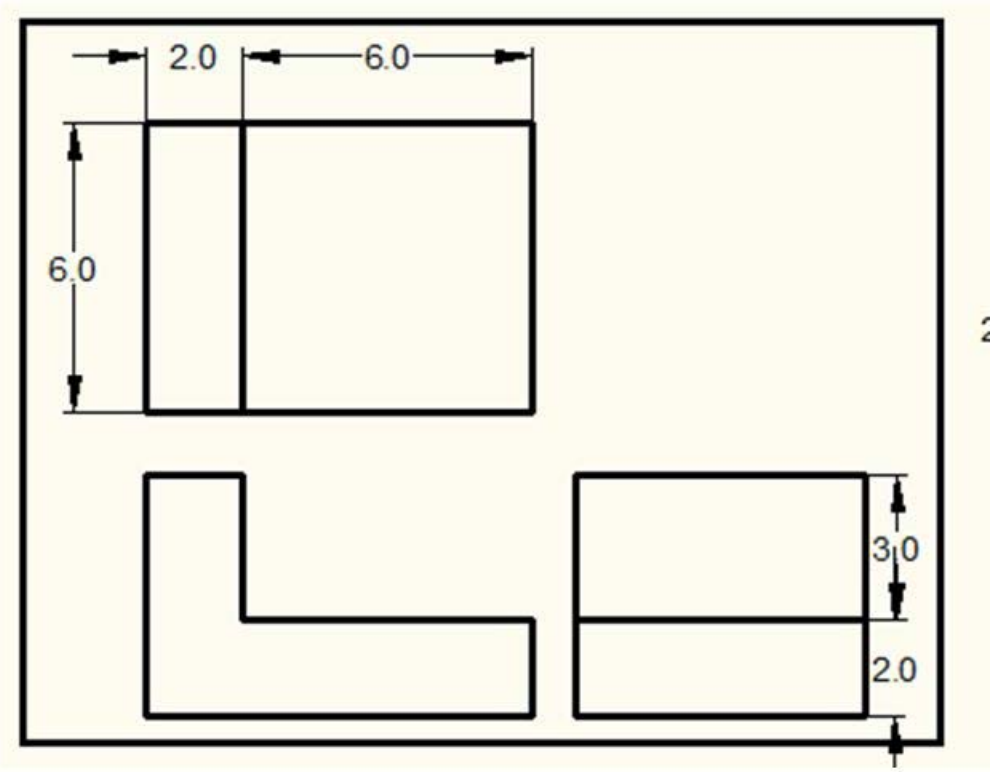
اول خطی را رسم کرده و آنرا به ۷ قسمت مساوی تقسیم مینمایم، اولین قسمت را امتداد میدهیم به طرف محور X و زاویه بوجود آمده از این امتداد تقریباً ۷ درجه میباشد. و در آن سمت هفتمین قسمت از خط تقسیم شده برابر ۴۲ درجه میباشد. (البته این زاویه ها به صورت تناسبی بوده) نحوه ترسیم دایره در پرسپکتیو در مرحله اول دایره را در یک مربع محیط میکنیم و در مرحله بعد مربع را رسم کرده و بعد از رسم مربع دو عمود رسم میکنیم از چهار گوشه مربع و همچنین از تقاطع این عمود ها دو نقطه بوجود می آید که با مرکزیت هریک از این دونقطه شعاعی رسم میگردد که با رسم این دو نیم دایره یک بیضوی بوجود میآید که (دایره در پرسپکتیو تبدیل به بیضوی میشود).

مایل (ابلیک):

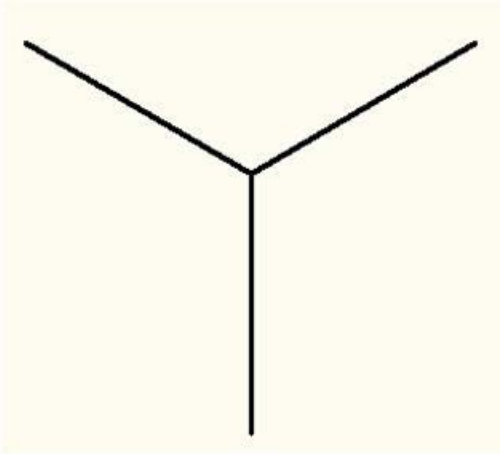
که شامل کاوالیر ..



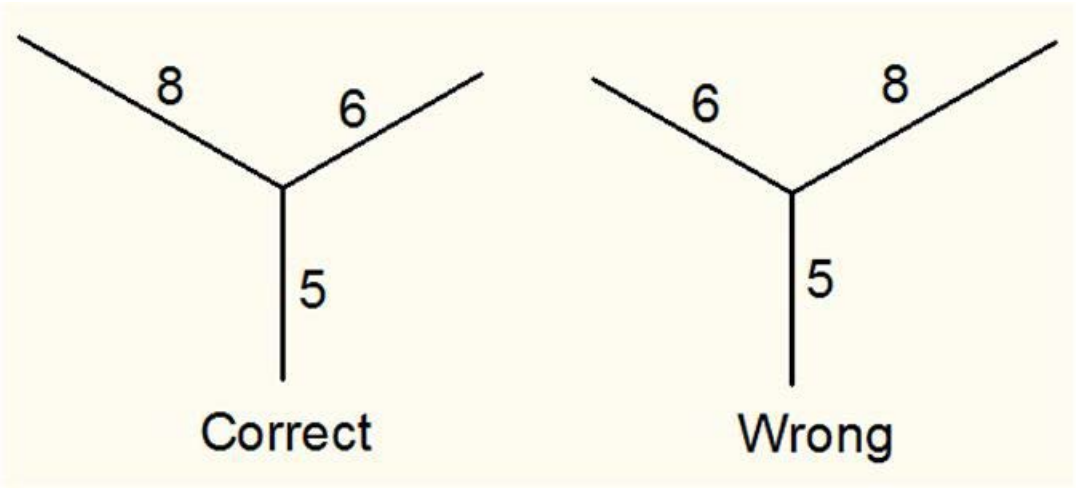
ش (۲۲۱) نمای ایزومتری

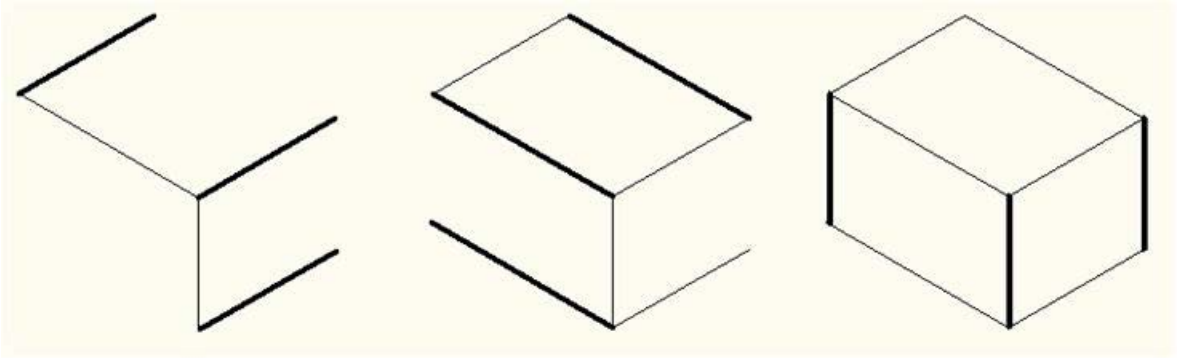


ش (۲۲۲) ترسیم سه نما

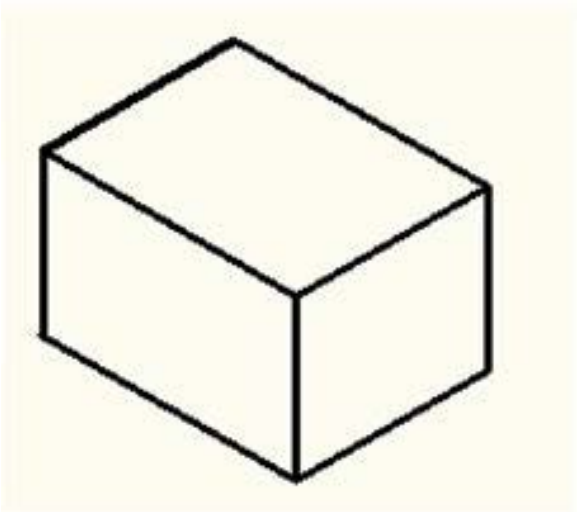


ش (۲۲۳) فارم ایزومتری

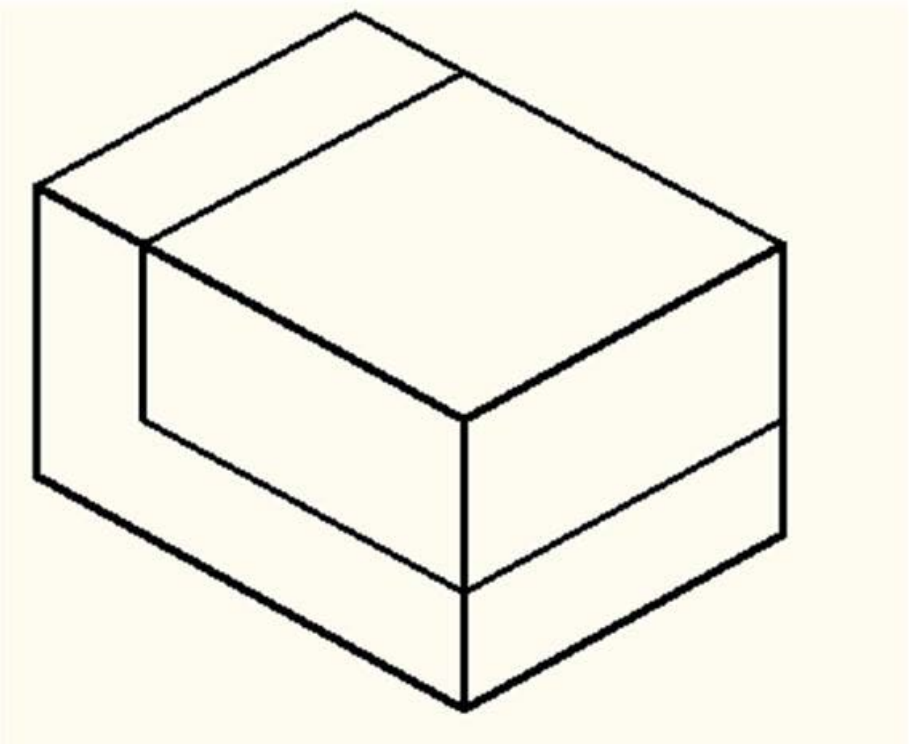




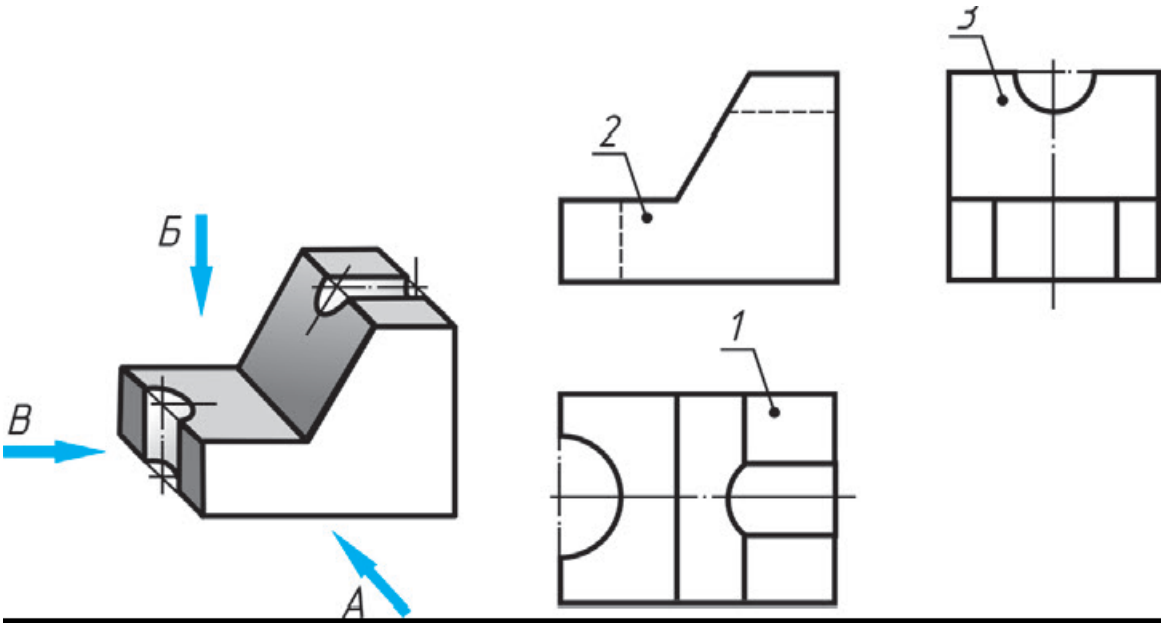
ش (۲۲۴) فارم درست و غلط



ش (۲۲۵) فارم درست

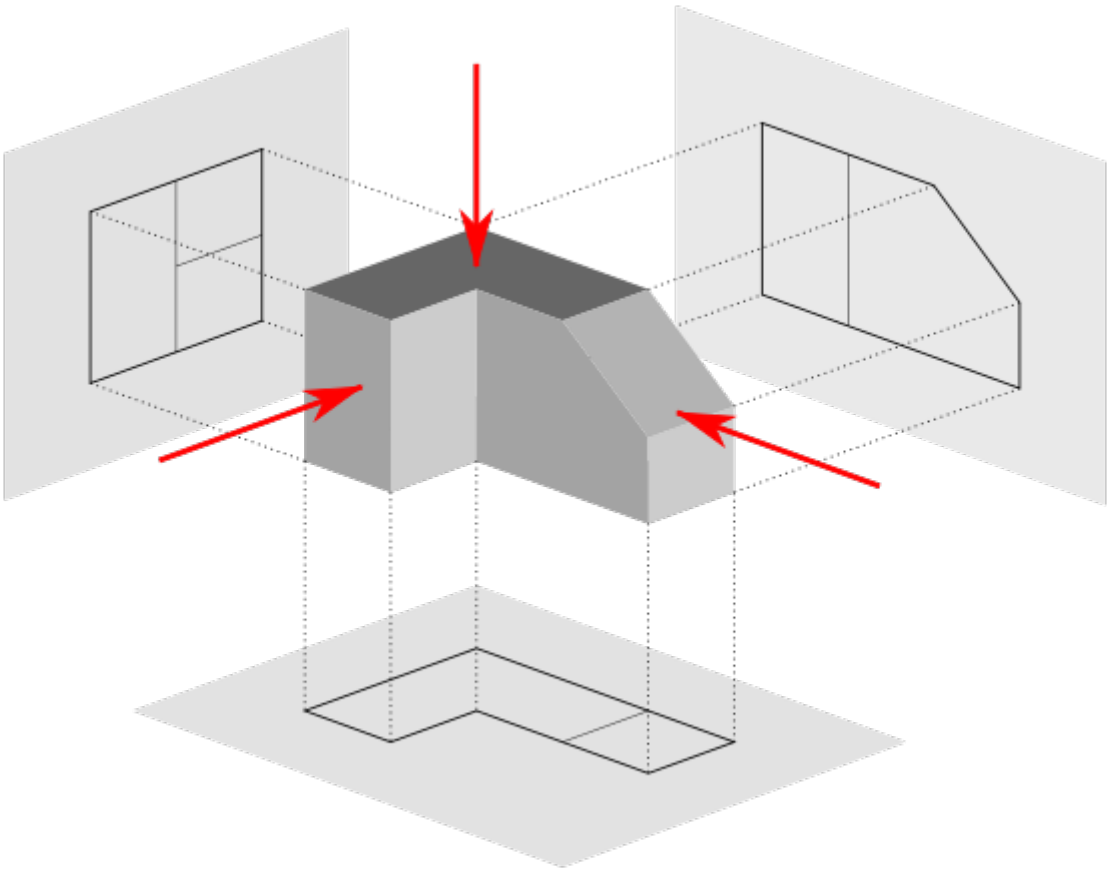


ش (۲۲۶) نمای درست



ش (۲۲۷) ترسیم سه نما به اساس جسم

این یکی از موضوعات رایج در جامعه مهندسان میخانیک و طراحان است. مبتدیان که به مفهوم نقاشی های ارتوپیدی(Orthopedic) جدید هستند، اغلب در مورد این دو اشتباه می گیرند و اگر شما یکی از آنها هستید، شما تنها نیستید. از هر حرفه ای با تجربه عملی طراحی و ابزار بپرسید، او می گوید :این چیزی جز ابزاری برای نشان دادن اشیاء سه بعدی در دو بعد نیست. طرح بندی زاویه اول و سوم چیزی جز شیوه توصیف آنچه که یک شی به نظر می رسد از جهات مختلف است. این طرح بندی ارتوقی نامیده می شود و ارتوپیدی چیزی جز نقشه های مهندسی یا طرح های طرح نیست. اکنون که مفهوم پیش بینی های ارتوقی را می فهمید، بیایید در مورد تفاوت بین طرح بندی زاویه اول و سوم بحث کنیم.

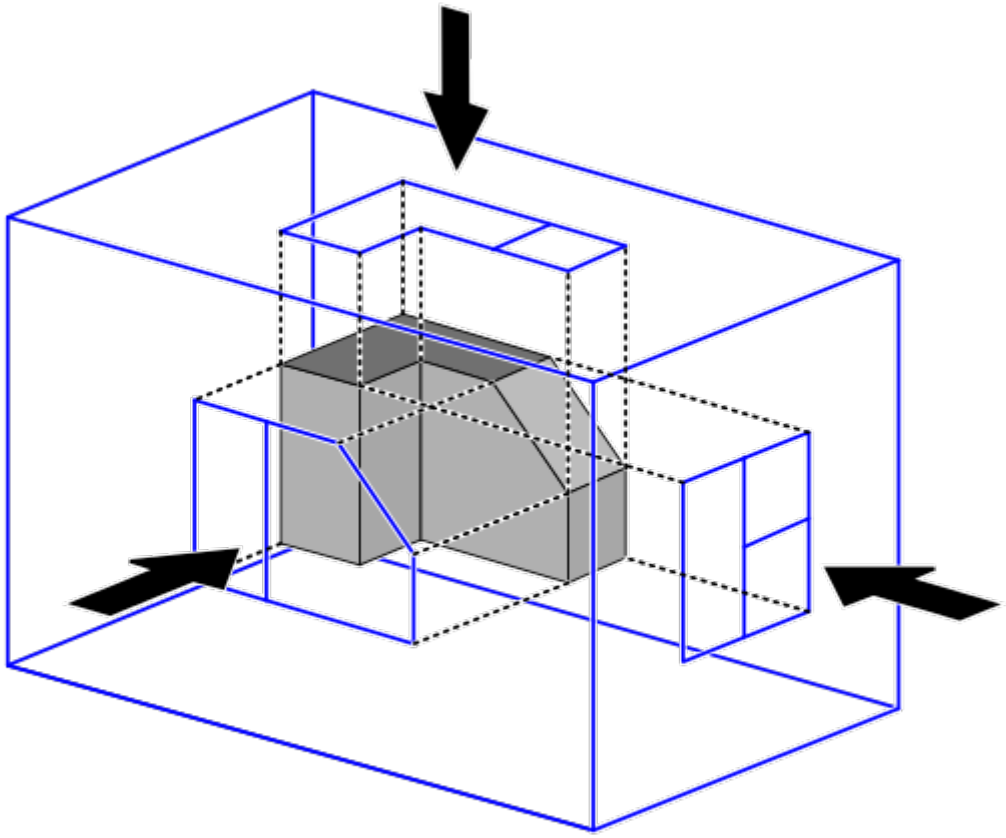


ش (۲۲۸) ترسیم سه نما به اساس جسم

پیش بینی زاویه اول چیست؟

این یکی از رایج ترین روش ها برای به دست آوردن نقشه های مهندسی بوده که عمدتا برای پیش بینی های ارتوپیدی است. طرح ریزی Orthographic یک روش گرافیکی است که برای نشان دادن ساختارها یا اشیاء سه بعدی به تصاویر مختلف تصویری چشم

انداز نامیده می شود. نمایش رسمی معمولا شامل نمای بالا، نمای مقابل و نمای جانبی است. طرح زاویه اول یکی از روش هایی است که برای طراحی مفکوره های ارتوپیدی استفاده می شود و به جز ایالات متحده درتمام کشور ها (بین المللی) تایید شده است. در این روش پیش بینی، جسم در صفحه (مستوی) اول قرار می گیرد. که در مقابل صفحه عمودی است و در بالای صفحه ی افقی.



ش (۲۲۹) ترسیم سه نما به اساس جسم

طرح زاویه سوم چیست؟

این روش پیش بینی دیگری است که برای نشان دادن اشیاء سه بعدی با استفاده از یک سری از دیدگاه های دو بعدی استفاده می شود. در طرح زاویه سوم، جسم 3Dکه باید مورد نظر قرار گیرد، در ربع سوم قرار می گیرد

- در پشت صفحه عمودی قرار دارد
- در زیر سطح افقی قرار دارد.

- بر خلاف طرح اولیه زاویه ای که در آن پلان طرح ریزی مبهم است، پلان در طرح زاویه سوم شفاف است. این روش پیش بینی عمدتا در ایالات متحده امریکا استفاده می شود و درکشور جاپان استفاده از طرح ،طرح زاویه سوم برای طرح های صنعتی و تولید محصول را تعیین می کند.

تفاوت بین پیش بینی زاویه اول و سوم

مبانی پیش بینی زاویه اول و سوم

پیش بینی زاویه اول یکی از روش های نمایندگی اشیاء سه بعدی با توجه به دو بعد است ،که معمولا در اروپا و بیشتر کشورهای جهان به جز ایالات متحده امریکا استفاده می شود. برای گرفتن دید کلی از اشیاء 3D ، پلان را به چهار قسمت تقسیم می کنیم. هدف در اولویت اول برای طرح زاویه اول قرار می گیرد. ایالات متحده امریکا و استرالیا از روش سوم زاویه پیش بینی به عنوان سیستم پیش بینی، پیش فرض استفاده می کنند. این جسم در ربع سوم برای طرح زاویه سوم قرار می گیرد.

نمایندگی پیش بینی زاویه اول و سوم

هر دو طرح هایی هستند که برای طرح بندی multiview از اشیاء سه بعدی با استفاده از یک سری از نقشه های دو بعدی مورد استفاده قرار می گیرند. پلان اصلی یک شی مورد استفاده قرار می گیرد تا دیدگاه های مختلفی از یک شی از نقاط مختلف دید را نمایش دهد. به طور کلی شش طرف مختلف را می توان به صورت شش ستون از منظر اصلی نام برد. برای گرفتن اولین طرح زاویه، جسم در اولین محدوده قرار میگیرد به این معنی که آن بین بین صفحه نمایش و ناظر قرار گرفته است. برای طرح ریزی زاویه سوم، جسم در زیر و پشت صحنه مشاهده قرار می گیرد، به این معنی که پلان بینی، بین بیننده و جسم است.

پلان از پیش بینی زاویه اول و سوم

هر دو روش طرح ریزی ارتوگرافی به همان شش نما (نظر) اصلی در مورد جسم منجر می شود، به جز ترتیب نمایش ها و وضعیت پلان بینی. در طرح اولیه طرح زاویه، طرح ریزی به نظر می رسد مات و یا غیر شفاف است. این شی در مقابل پلان قرار می گیرد و هر دیدگاه از طریق شی که صفحه ی عمودی را در پشت جسم قرار می دهد، تحت فشار قرار می گیرد و سطح افقی زیر را تحت فشار قرار می دهد. در روش طرح زاویه سوم، پلان طرح ریزی شفاف است و جسم در زیر سطح افقی و پشت آن قرار دارد.

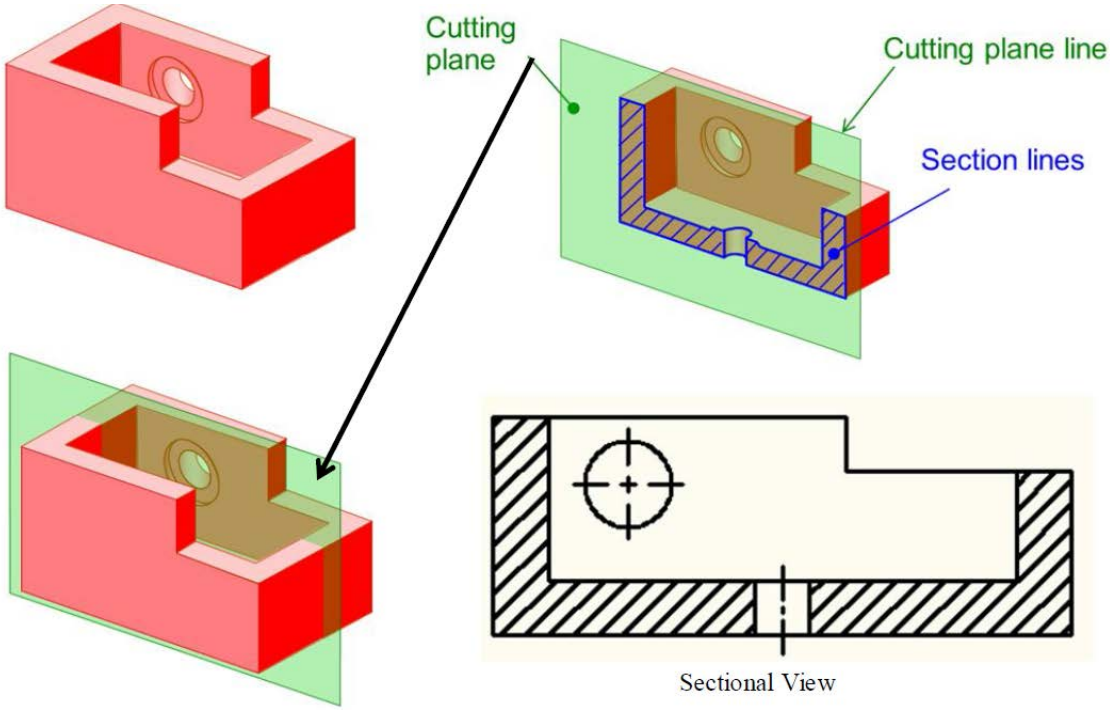
نمایش دنباله ای از پیش بینی زاویه اول و سوم

در روش پیش بینی زاویه اول، نمایش منظم در یک پلان که در خارج از جسم واقع شده است، مشاهده می شود و ناظر در سمت چپ جسم است و نمای جانبی را در یک پلان فراتر از جسم طراحی می کند. نمای سمت راست به سمت چپ ،نمای مقابل پیش بینی می شود و نمای بالا به پایین نمای مقابل نمایش داده می شود. در طرح بندی زاویه سوم، ناظر در سمت راست جسم قرار دارد و نمای کلیپ در یک پلان بین نقطه دید و جسم قرار می گیرد. نمای سمت راست بر روی سمت راست، نمای مقابل قرار می گیرد و نمای بالای در بالای نمای مقابل قرار می گیرد.

فصل یازدهم

معلومات عمومی را جع به قطع (تراش یا برش)

Section



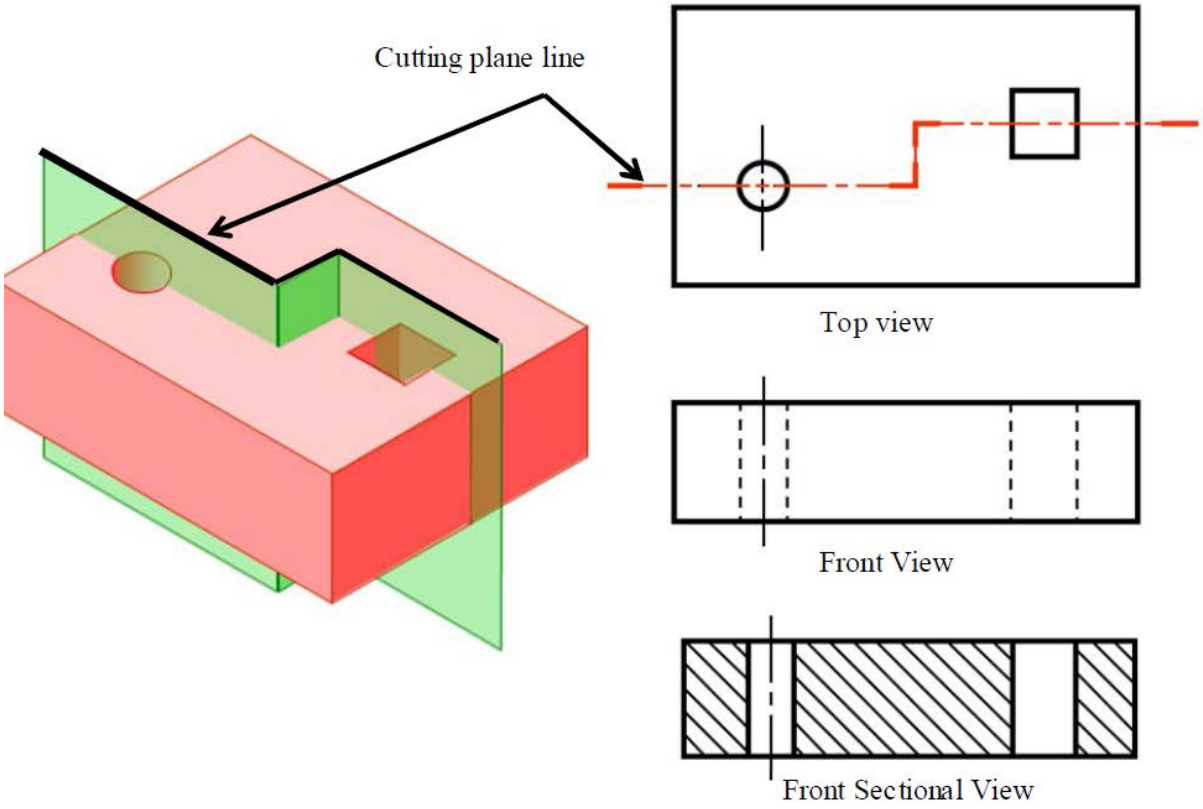
ش (۲۳۰) نمونه از قطع

برش

همانطور که می دانید، استفاده از سه نما برای نمایش تمامی جزئیات احجام پیچیده، به خصوص قسمت های داخلی، کافی نیست و باید از خطوط نادید یا نامرئی استفاده نمود. اما در بسیاری از احجام پیچیده مانند سازه های چوبی و یا ساختمان استفاده از خطوط نامرئی نه تنها به فهم کلیة جزئیات حجم کمک نمی کند بلکه ممکن است باعث گنگ شدن فهم حجم نیز شود. لذا برای حل این مشکل، حجم مورد نظر را از قسمتی که بتوان بیشترین جزئیات را نمایش داد برش کنیم.

فرض کنید در شکل ذیل برای مشخص شدن جزئیات داخلی کابینت فوق بر روی نماهای آن از خط چین (خط نامرئی) استفاده شود ، تجسم کنید چه اتفاقی خواهد افتاد.

برای انجام برش از صفحه ای فرضی به نام صفحة برش استفاده می شود که نحوه و تعداد صفحات در نظر گرفته شده برای برشنوع آنرا مشخص میسازد.

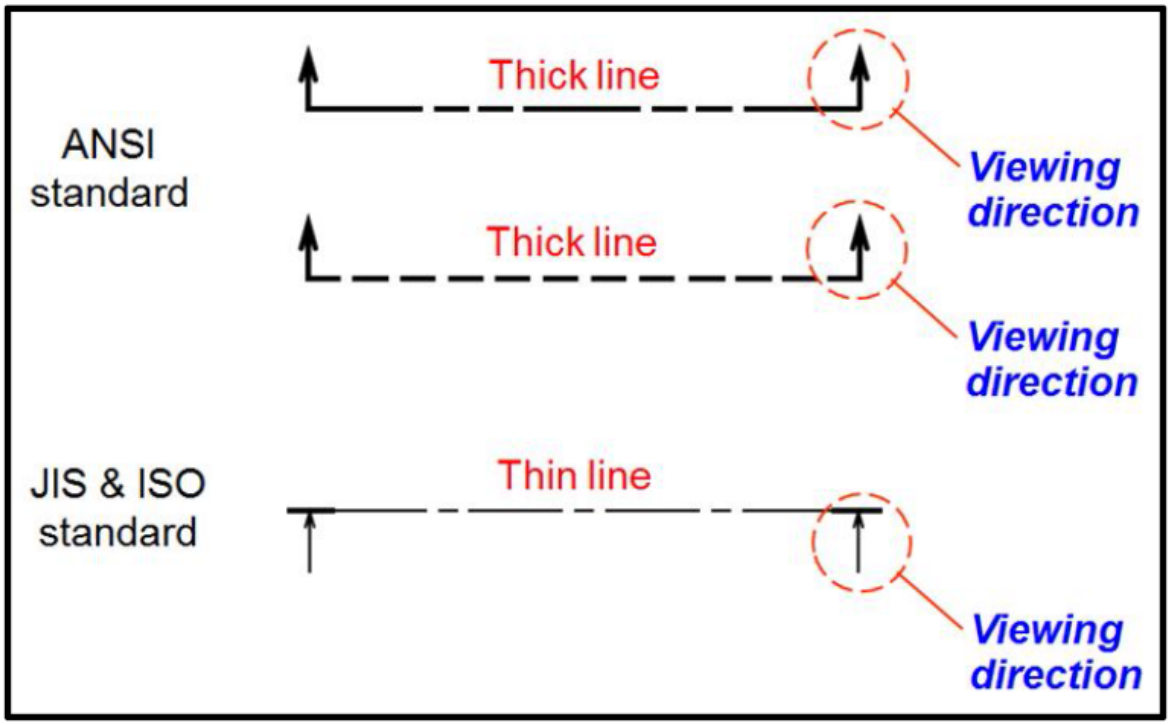


ش (۲۳۱) نمونه از قطع مغلق

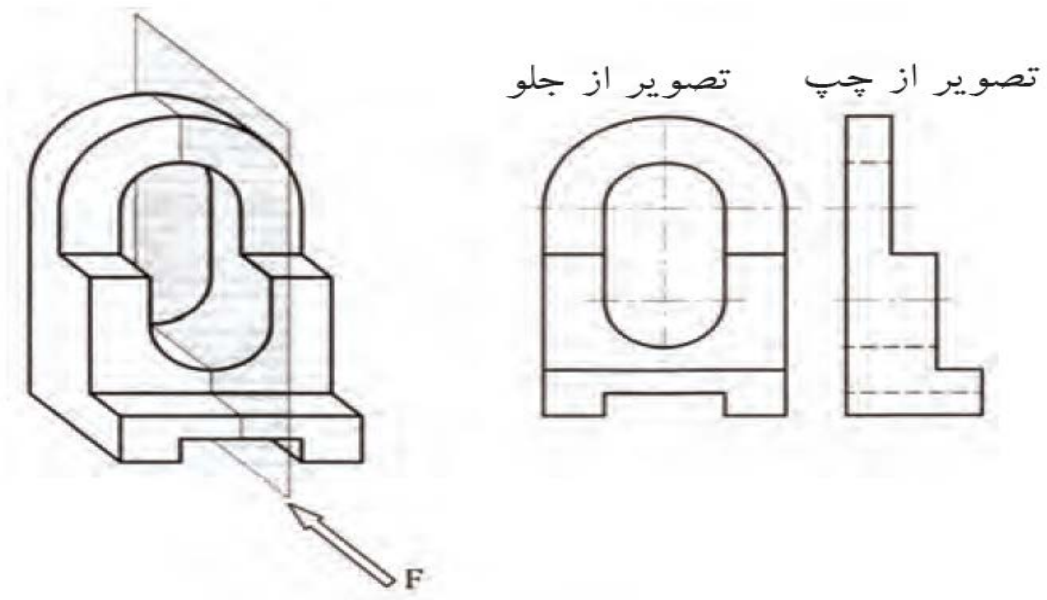
برش ساده

در صورتی که برای برش، از یک صفحة برش به موازات یکی از صفحات تصویر استفاده شود به آن «برش ساده » گفته می شود ،و اگر این صفحه ، حجم را به دو قسمت مساوی تقسیم نماید به آن «برش سادة متناظر» و اگر دو قسمت جدا شده با یکدیگر مساوی نباشند به آن «برش سادة غیر متناظر » می گویند.

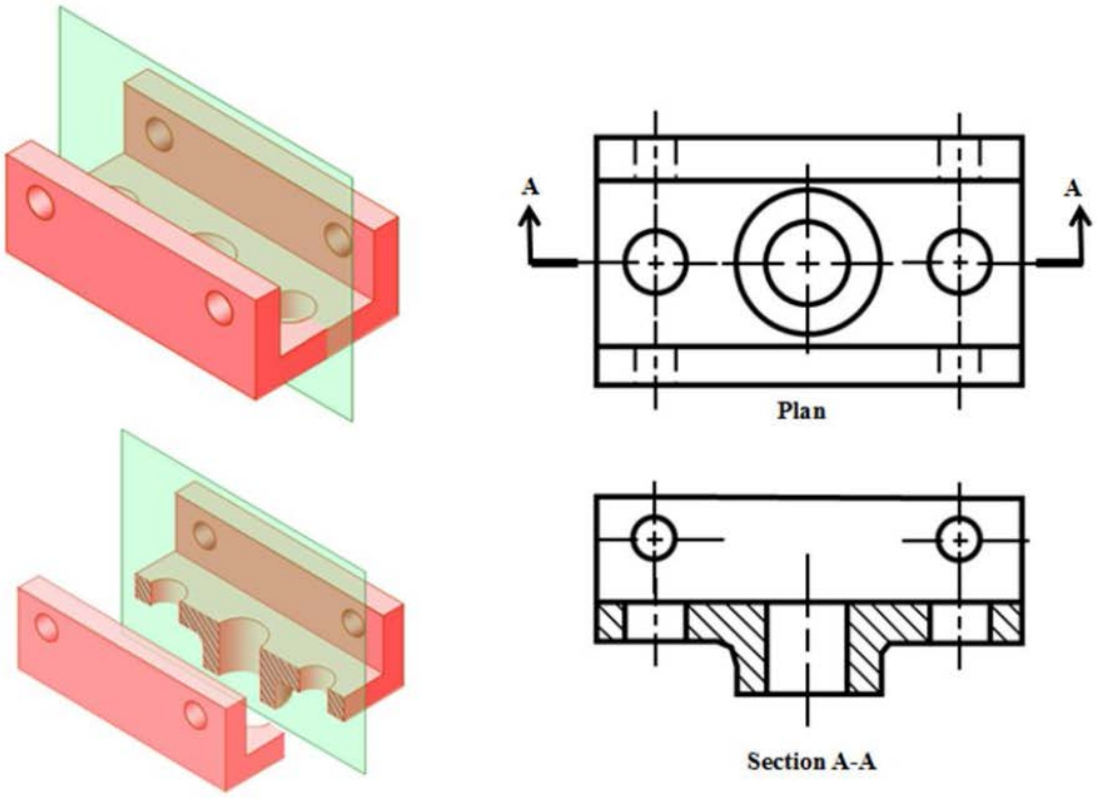
همانطور که در شکل ذیل ملاحظه می کنید، یک صفحة برش فرضی، حجم را برش زده و به دو نیمه تبدیل نموده است و پس از آن حجمی را که مانع دید ناظر بر سطح برش خورده است، کنار می گذاریم.بعداً تصویر حجم باقی مانده را از جهتی که سطوح برش قابل رؤیت است، ترسیم می کنیم.



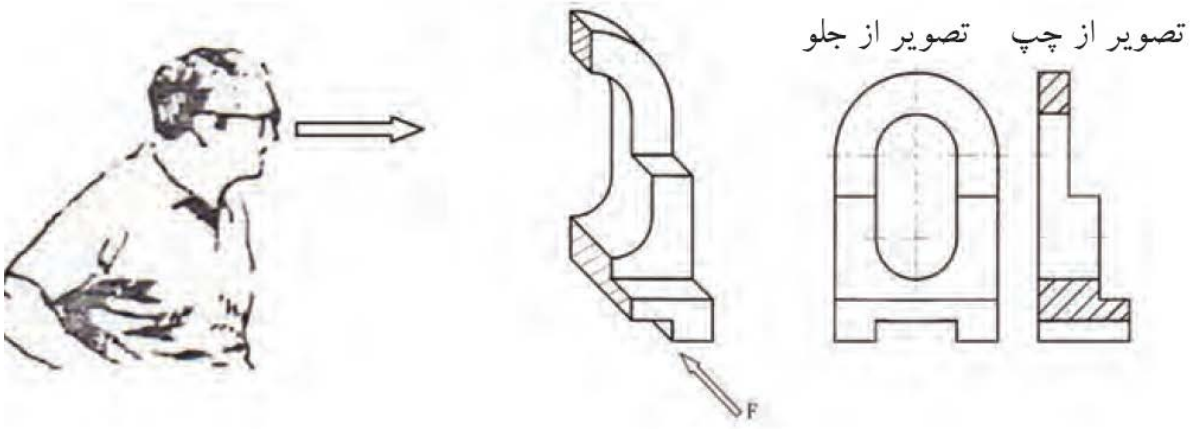
ش (۲۳۲) نمونه ازخطوط قطع



ش (۲۳۳) نمونه از قطع متناظر



ش (۲۳۴) نمونه از قطع متناظر



ش (۲۳۵) نمونه از دید قطع

با توجه به برش انجام گرفته چند نکته باید مورد توجه قرار گیرد:

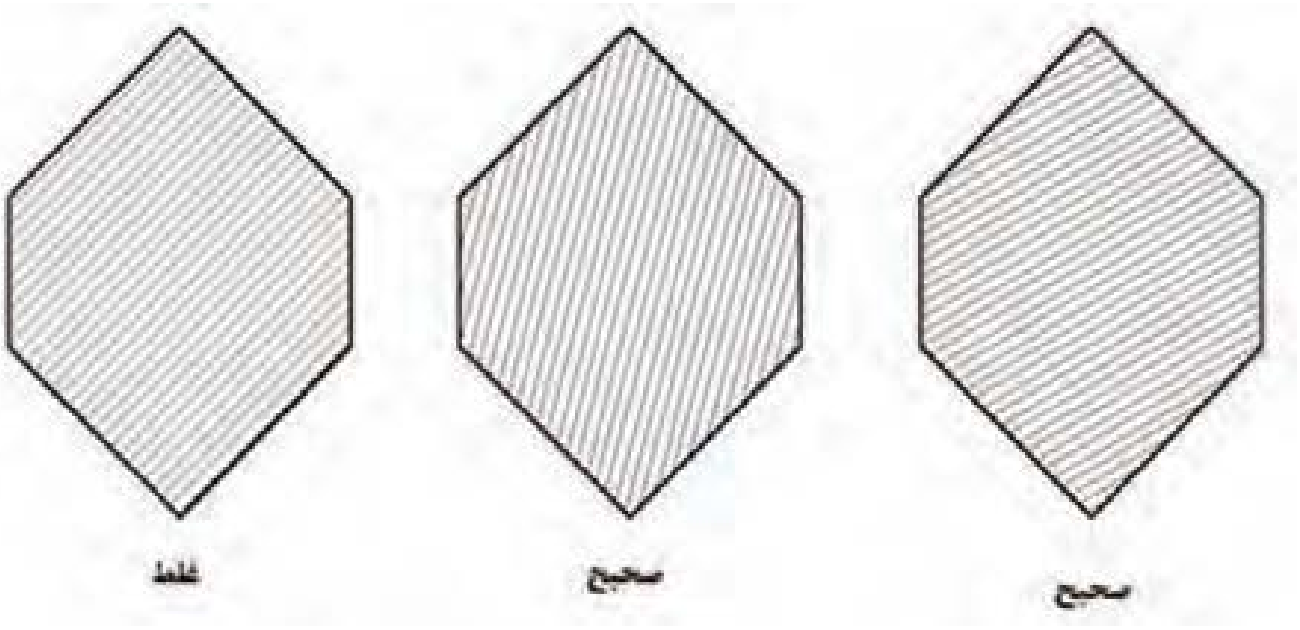
۱- صفحهٔ برش را باید از محلی انتخاب نمود که بیشترین جزئیات از قسمت های داخلی حجم قابل نمایش باشد .

۲ - مطابق شکل ذیل پس از انجام برش فقط از جهت عمود بر سطح برش خورده یا به عبارت دیگر، عمود بر صفحهٔ برش، تصویر یا نمای مورد نظر ترسیم می شود و برای

ترسیم سایر تصاویر، حجم را به صورت کامل در نظر می گیرند. همان طور که در شکل ذیل فقط نمای جانبی چپ به صورت برش خورده به نمایش گذاشته شده است.

۳ - سطوحی را که به دلیل تماس با صفحهٔ فرضی مذکور، برش می خورند و باعث جداسازی دو قسمت حجم از یکدیگر می شوند، با خط پر ضخیم ترسیم می کنند و سپس خطوط نازک، به صورت موازی مایل می شوند.

همانطورکه در شکل ذیل ملاحظه می کنید، خطوط موازی نباید به موازات خطوط محیطی ترسیم شوند. بنابراین به طور معمول آن ها را با زاویهٔ 45 درجه و با در صورت لزوم 30 و 60 درجه نسبت به خط افق ترسیم می نماییم. یادآوری می شود فاصلهٔ بین خطوط موازی بسته به بزرگی و کوچکی سطح موازی خورده ممکن است از 1 تا 4 میلی متر در نظر گرفته شود.

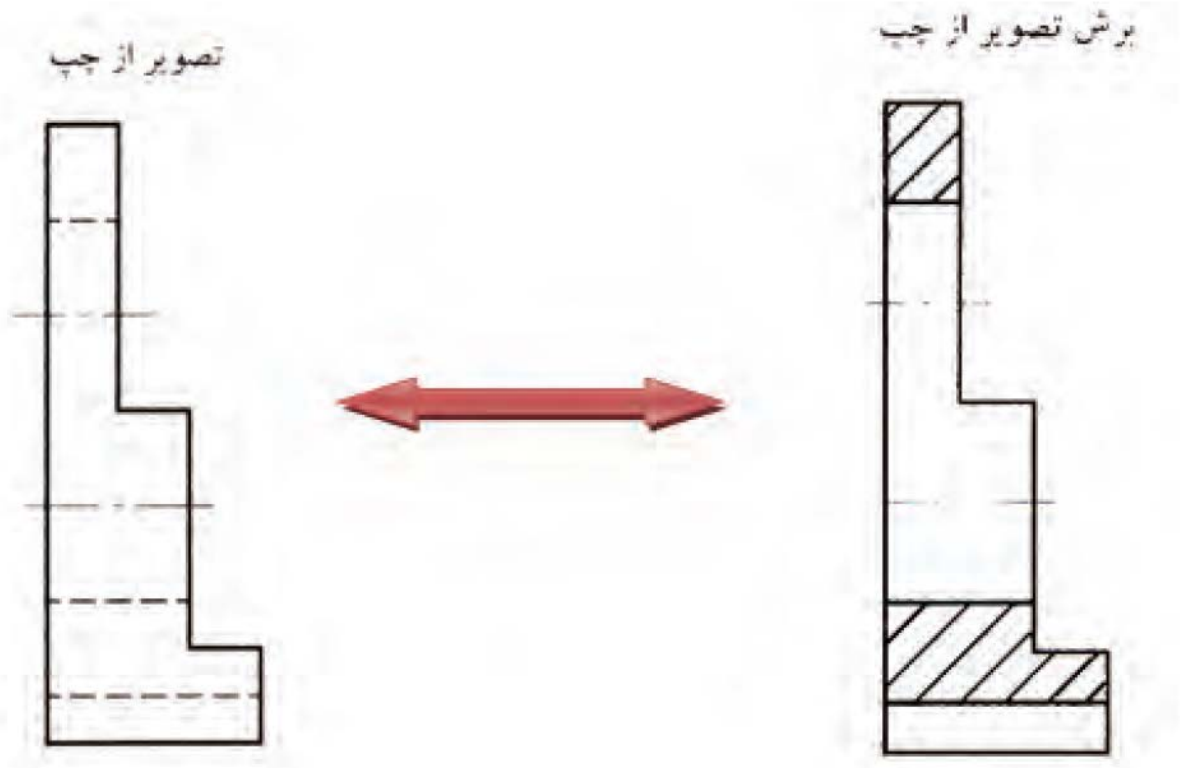


ش (۲۳۶) نمونه ازنشاندادن سطح برش شده را نشان میدهد

۴- در صورت استفاده از برش به منزلهٔ یکی از نقشه های اجرایی، در نمایش جزییات حجم چه در نما چه در برش، باید تا حد امکان از خط چین (نا مرعی) خود داری گردد. مگر در مواقع اضطراری و جزئیاتی که نمی توان در برش مورد نظر، آن ها را به نمایش گذاشت. زیرا، همان طور که قبلاً نیز اشاره شد، استفاده از خط چین (نا مرعی) بی مورد ،گاهی اوقات نه تنها به تفهیم بهتر شکل کمک نخواهد کرد، بلکه ممکن است مخاطب را در فهم تصویر، دچار مشکل نماید.

۵- با مقایسهٔ نمای کامل و نمای برش خورده درشکل (۲۳۷)متوجه خواهید شد ، معمولاً سطوحی از قسمت های میانی حجم که در نما به نشانهٔ سطح نادید ، خطوط آن به

صورت نامرئی یا خط چین ترسیم شده است در صورت رد شدن صفحهٔ برش از آن قسمت ، در نمای برش تبدیل به خط پر ضخیم می شوند و سطح برش خورده موازی زده می شود.



ش (۲۳۷) نمونه از قطع

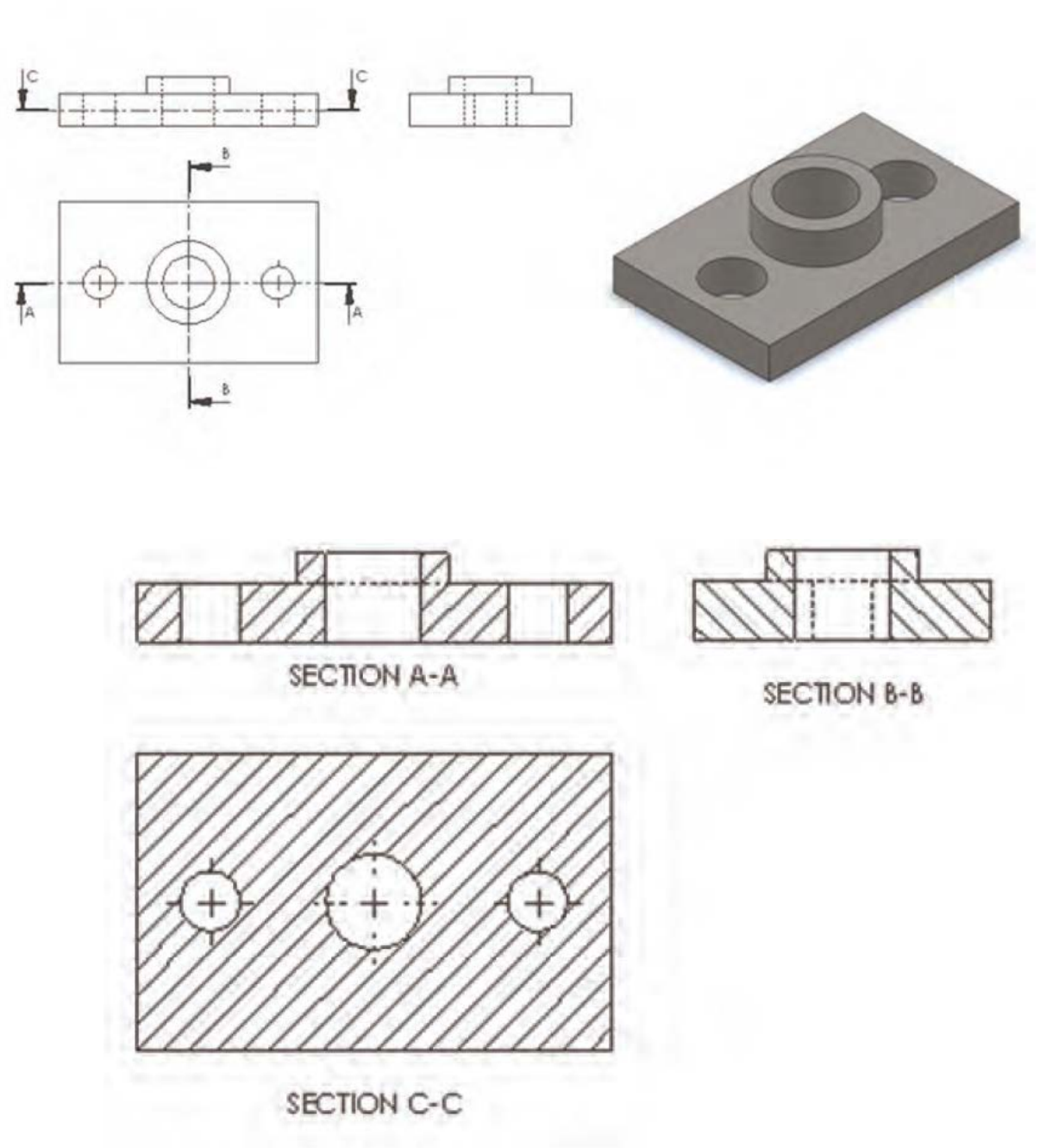
۶- مطابق شکل (۲۳۷)صفحه ی برش باید در نمای مناسب ، توسط خط نقطهٔ ضخیم نمایش داده شود که به آن «خط برش » گفته می شود و توسط این خط می توان مسیر برش را در نماهای مورد نظر، که از اهمیت بالایی برخوردار است، نشان داد. گفتنی است برای جلوگیری ازبهم خوردن تصویرتصویر و پرهیز از اشتباه گرفتن خط برش با خطوط اصلی تصویر، می توان دو انتهای خط برش را که خارج از تصویر قرار می گیرد، ضخیم ترسیم کرد و متباقی خط برش را که در تصویر قرار می گیرند به صورت نقطهٔ نازک ترسیم نمود.

۷- مطابق شکل (۲۳۷) ، خط برش باید با حروف بزرگ انگلیسی، که آن ها را در دوسر خط مذکور می نویسند، نام گذاری شود و برای مشخص شدن جهت دید بایستی از فلش سهمی استفاده شده، به طوری که نوک آن به جهت دید قرار داده شود.

۸- نکتهٔ دیگری که باید آن را در رسم برش مد نظر قرار دهید این است که مطابق شکل (۲۳۸) نام برش در زیر نمای مربوطه درج گردد تا مخاطب بتواند به راحتی برش را مطابق با خط برش در نما، تشخیص دهد.

ضمناً به جای کلمهٔ «برش » می توان از کلمهٔ انگلیسی SECTION یا مخفف آن SECاستفاده نمود. برای مثال به جای « برش »A-A می توان نوشت.

Section A-A



ش (۲۳۸) نمونه از قطع

تمرینات

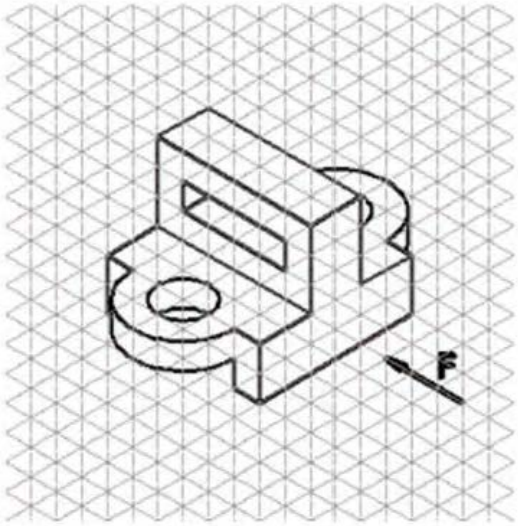
در اشکال داده شده موارد زیر را بر روی کاغذ A4 رسم و اندازه گذاری کنید.

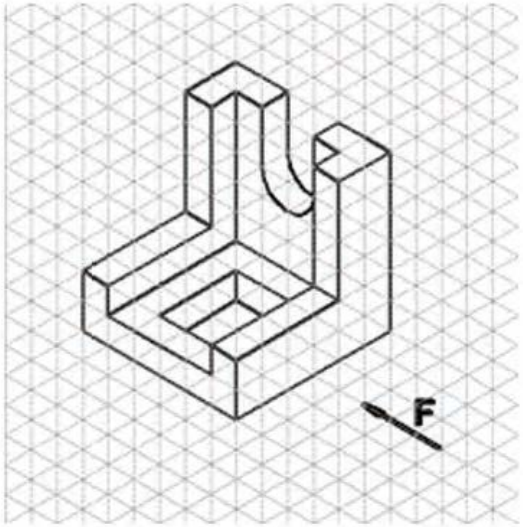
1-رسم نمای روبه رو در برش ساده

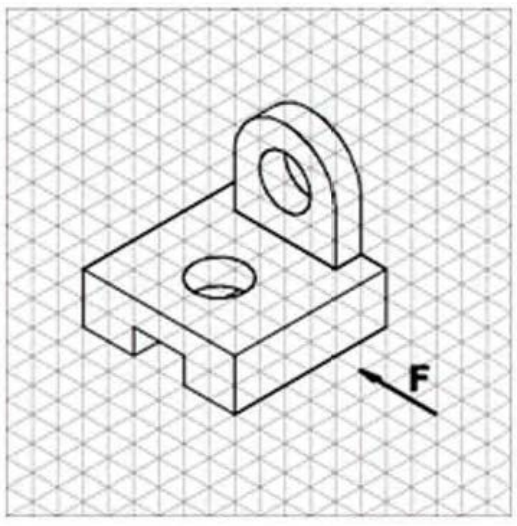
2-رسم نمای جانبی

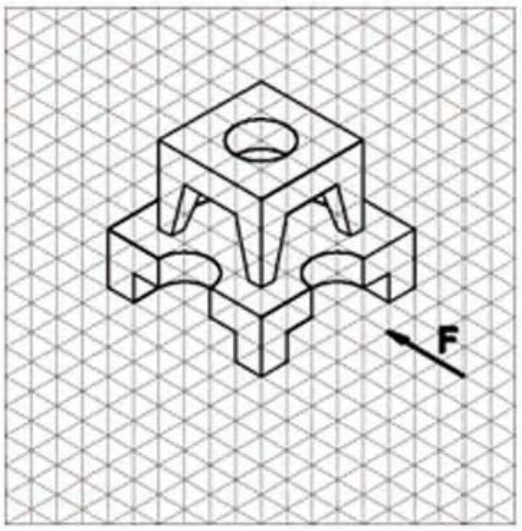
3-رسم نمای افقی

4-مشخص کردن خط برش در نمای مربوطه



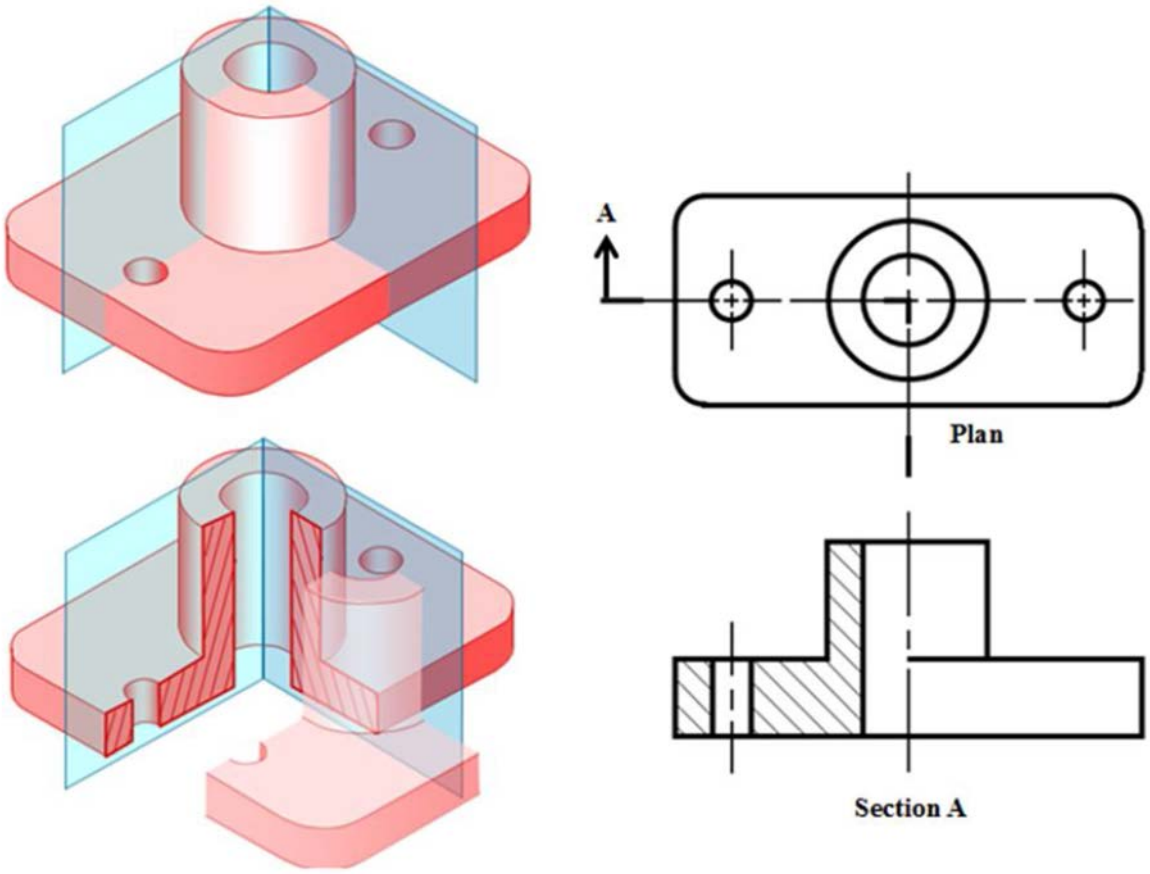




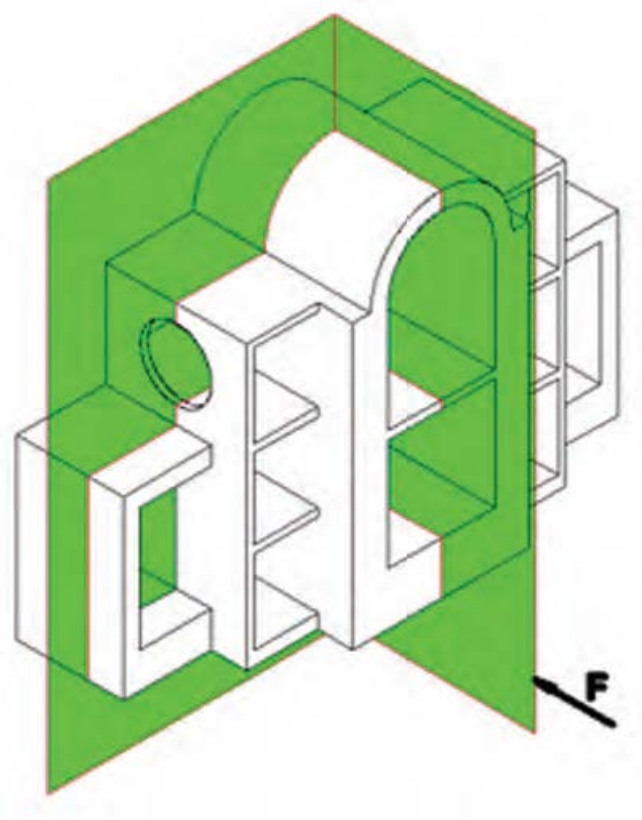


نیم برش

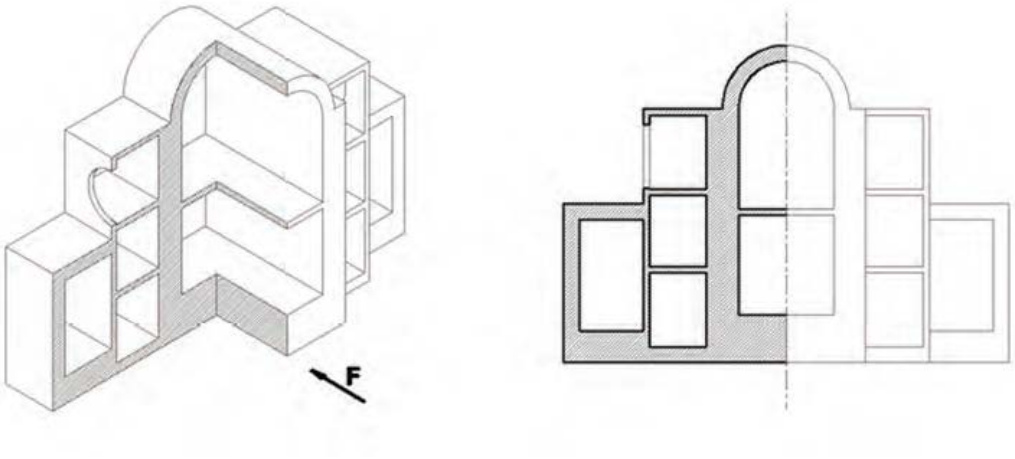
زمانی که جسم مانند شکل (۲۳۹) متناظرو به عبارت دیگر نسبت به یک خط محور دارای دو نیمهٔ مساوی باشد و نشان دادن جزئیات داخل و خارج جسم، هر دو دارای اهمیت باشد، می توان فقط نیمی از آن را توسط دو صفحهٔ برش فرضی متعامد عمود بر هم برش کرد و سپس نمای حجم باقی مانده را ترسیم نمود. در این صورت نیمی از جسم ، برش می خورد و نیم دیگر آن به طور کامل ترسیم خواهد شد و در وقت و ترسیم نماهای مختلف، صرفه جویی خواهد شد.



ش (۲۳۹) نمونه از قطع نیمه برش



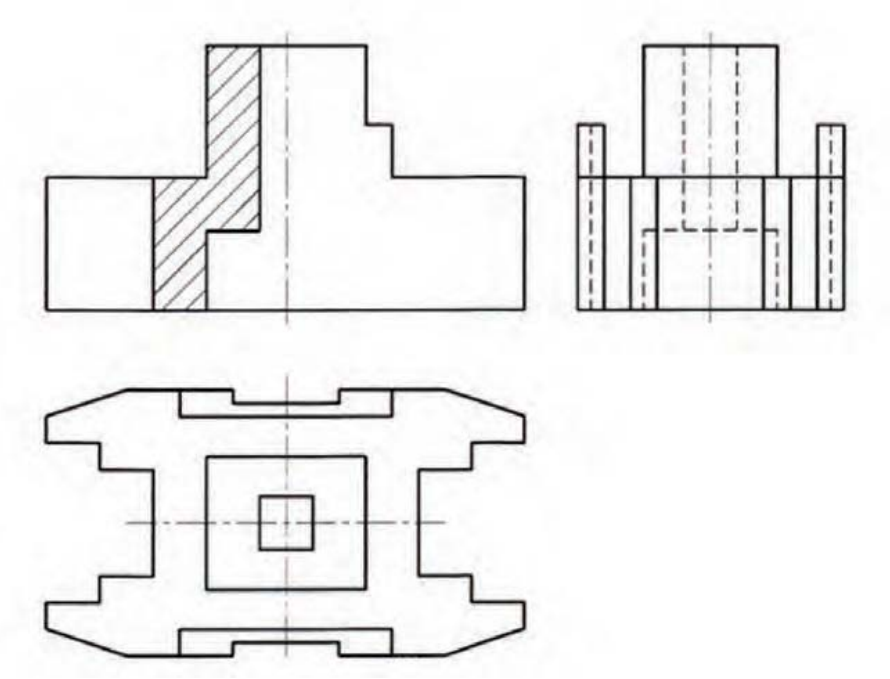
ش (۲۴۰) نمونه از قطع نیمه برش

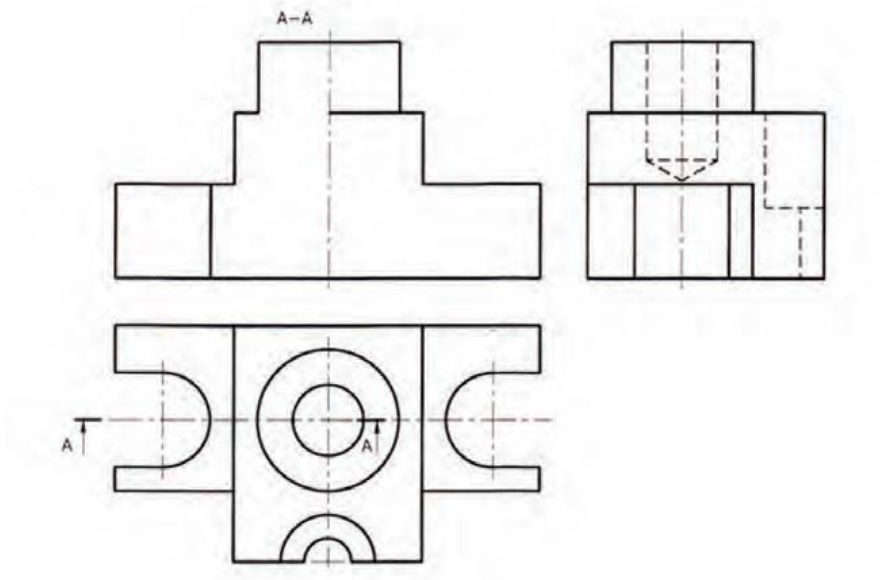


ش (۲۴۱) نمونه از قطع نیمه برش

تمرین

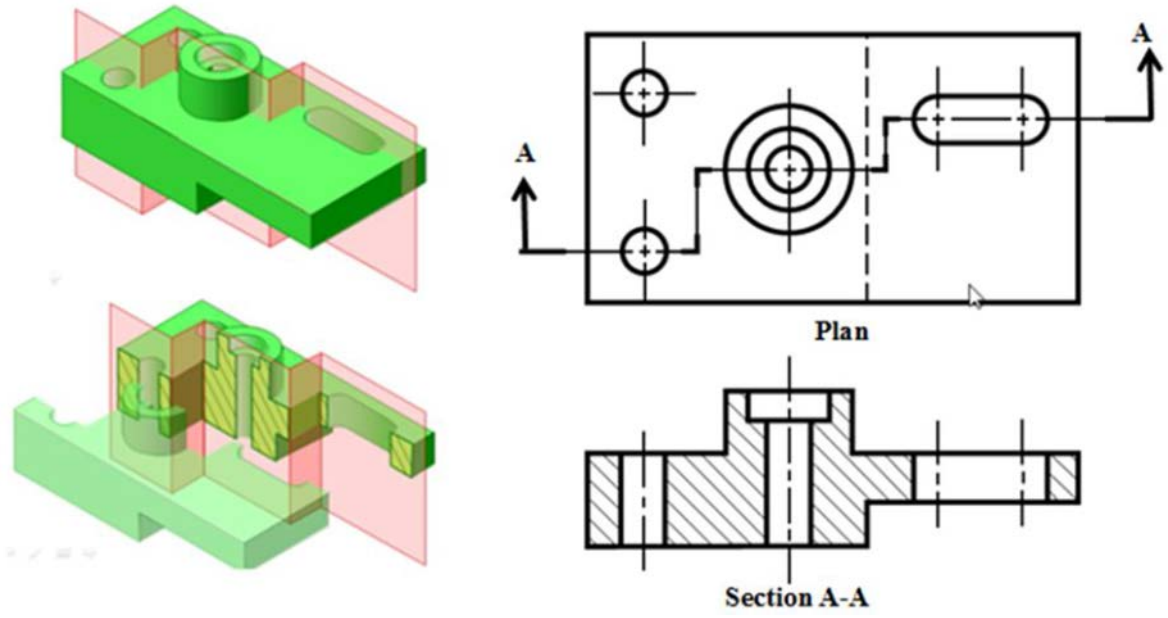
نیم برش تصویر از مقابل اجسام زیر را کامل کنید.



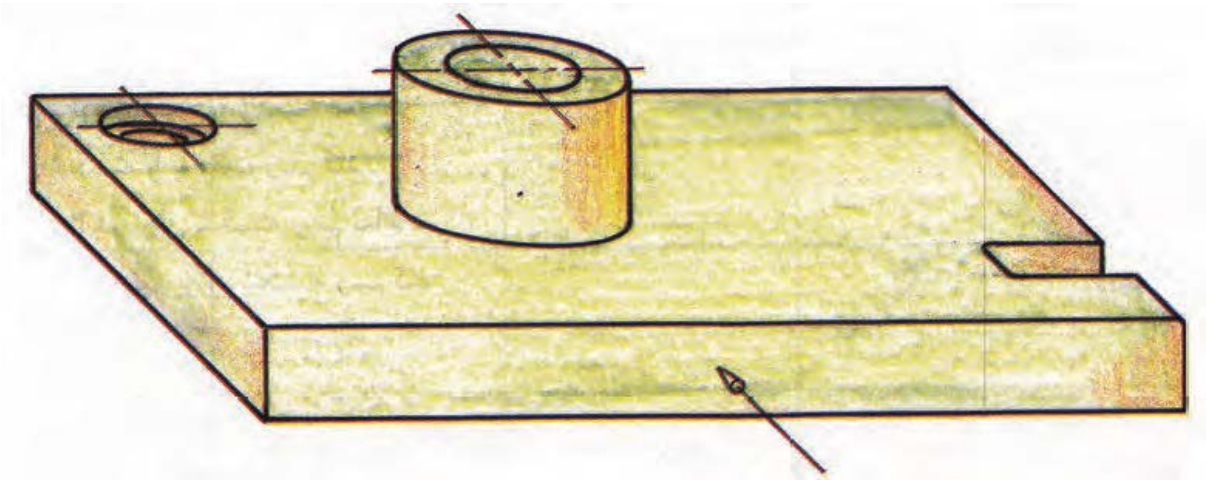


برش شکسته

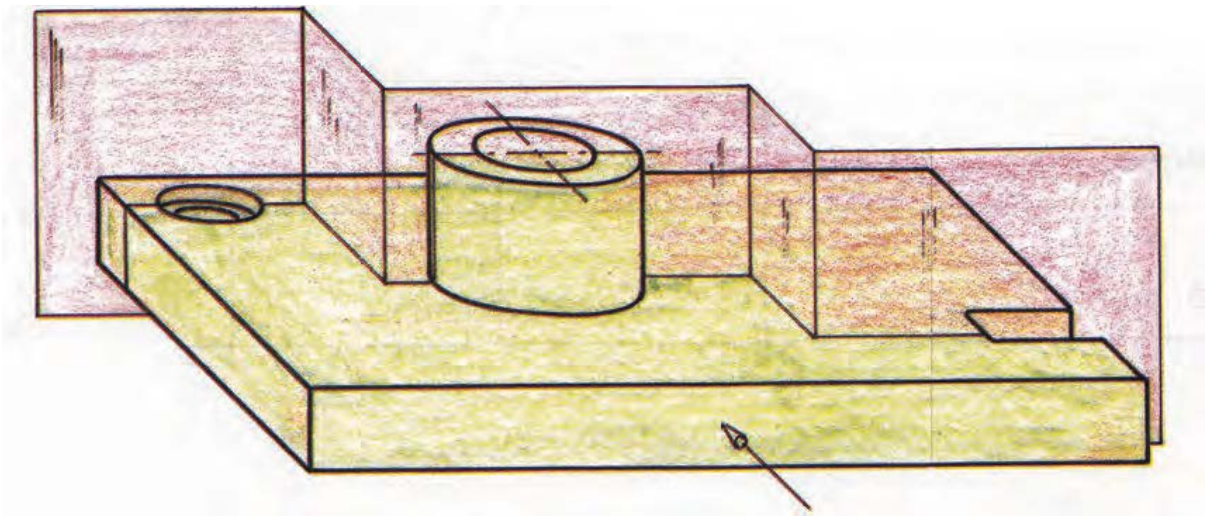
اگر جسم مورد نظر مانند شکل (۲۴۲) پیچید ه گی خاصی داشته باشد و دارای منافذ و حفره (سوراخ)های گوناگون باشد به طوری که در یک راستا قرار نگیرند و نتوان آن ها را در یک صفحهٔ فرضی برش قرار داد؛ و اگر بخواهیم در برش به تشریح تمامی این منافذ و پیچید ه گی ها بپردازیم می توانیم از برشی استفاده کنیم که از چند صفحهٔ برش عمود برهم تشکیل شده باشد که این برش را برش شکسته می نامند اشکال (۲۴۲) .البته می توان بعضی از اجسام را در صورت نیاز در نیم برش شکسته نیز ترسیم کرد.



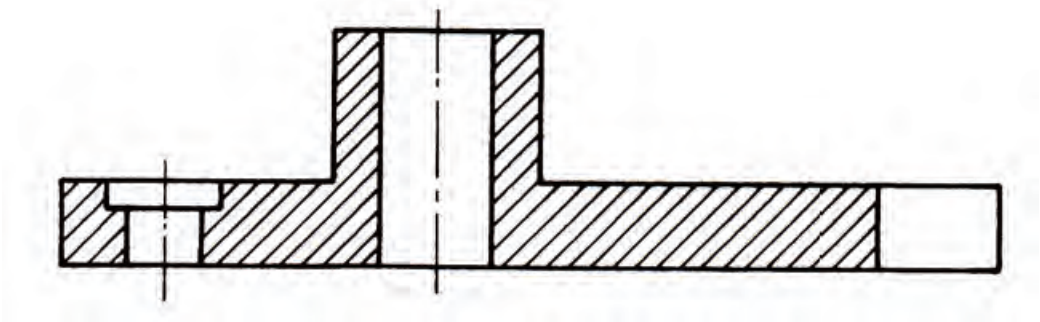
ش (۲۴۲) نمونه های از از قطع شکسته



ش (۲۴۳) نمونه از جسم برای برش



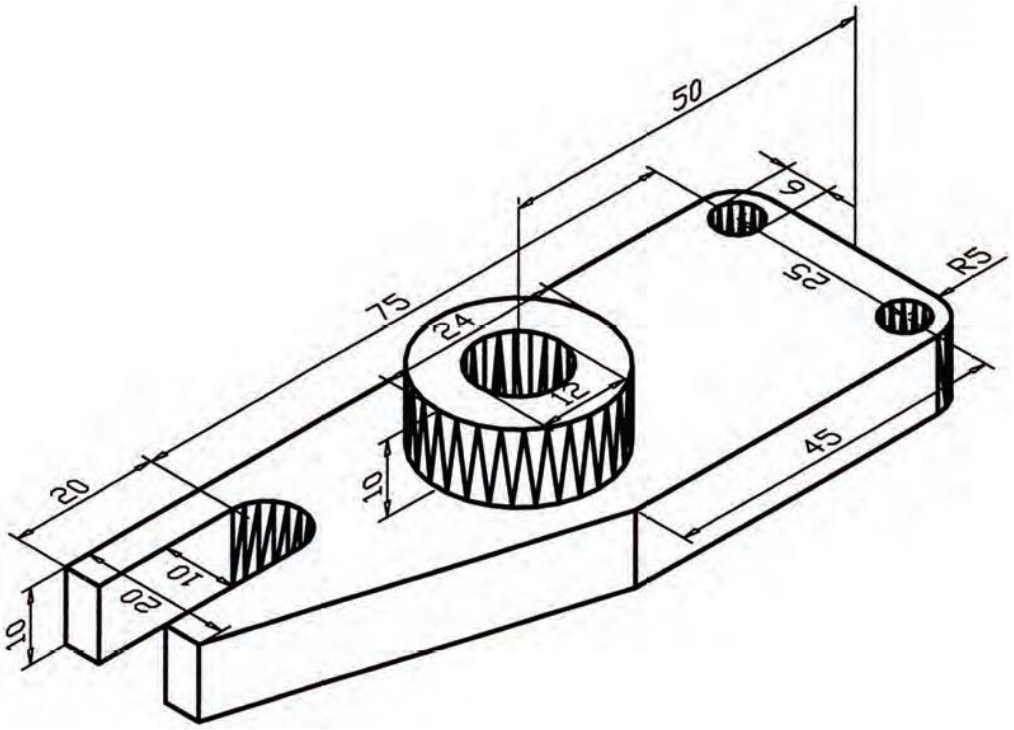
ش (۲۴۴) نمونه ازنمایش صفحه برای برش



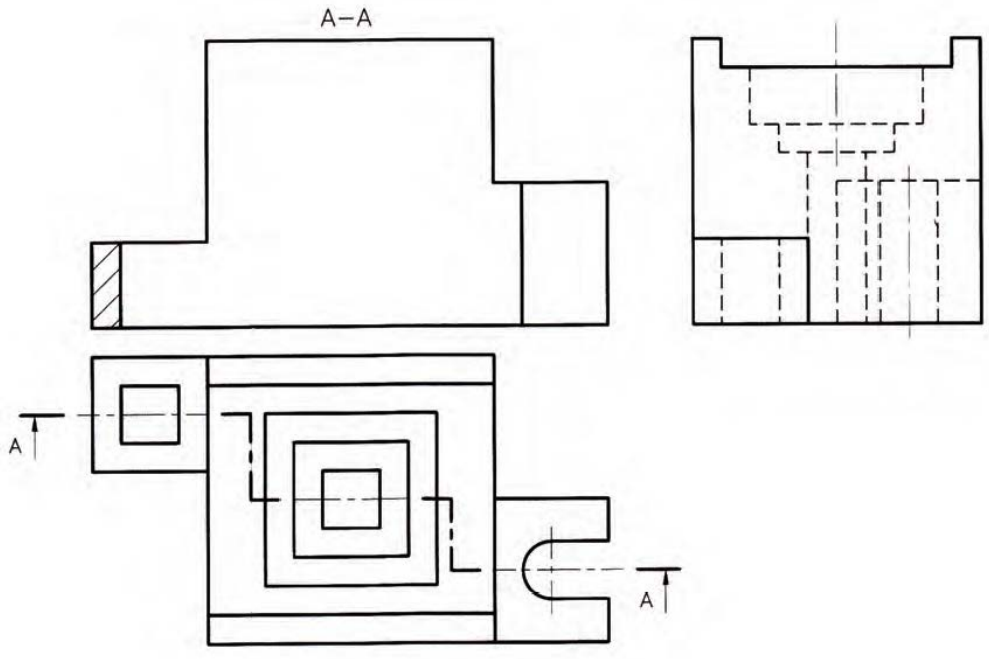
ش (۲۴۵) نمونه از قطع برش شکسته

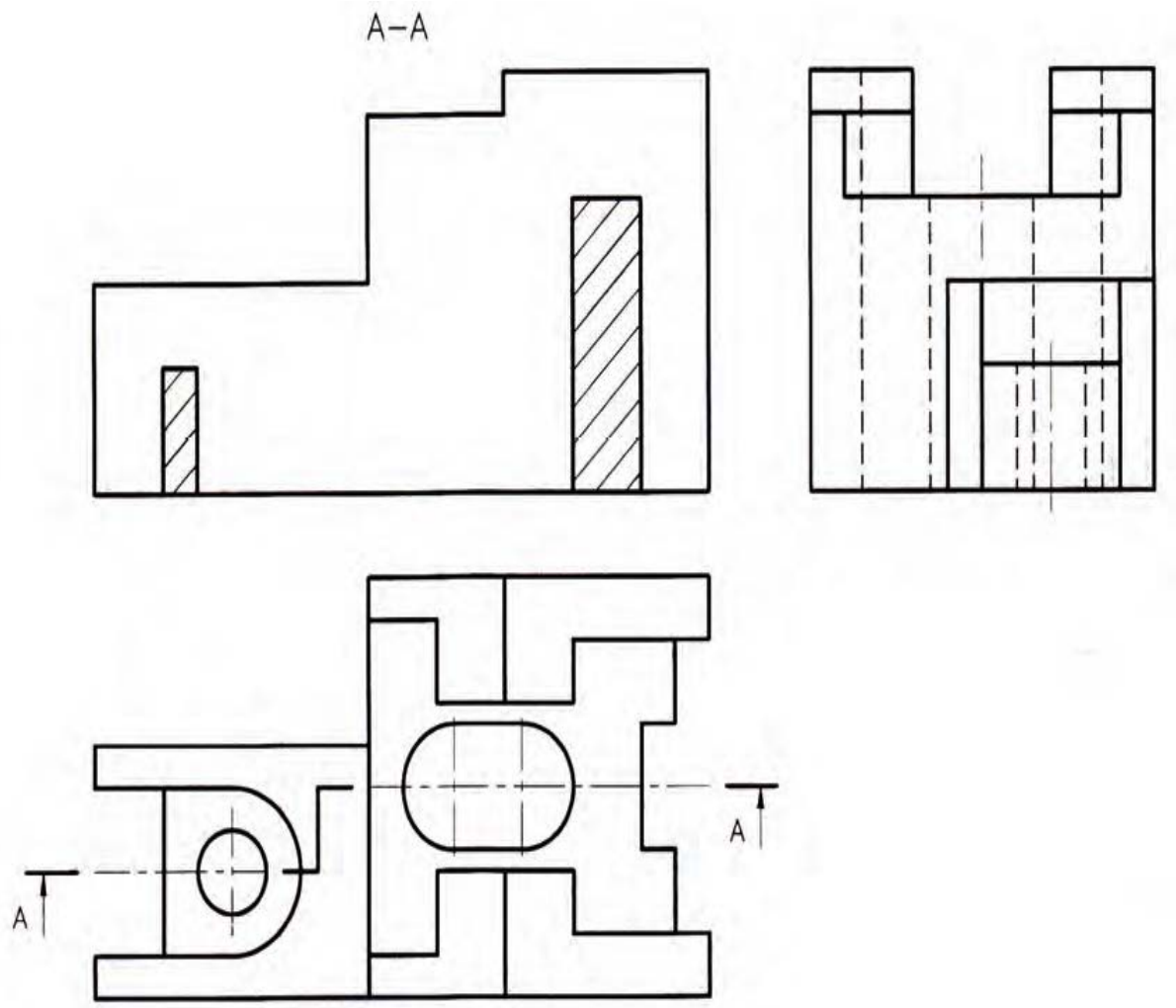
تمرین

حجم زیر را از بهترین مکان ممکن برش بزنید و سپس نماهای کامل و برش خورده را ترسیم نمایید . از برش شکسته استفاده شود و صفحات برش طوری انتخاب شوند که بیشترین جزئیات نمایش داده شوند.



برش شکستهٔ اجسام زیر را از محل مشخص شده به کمک خطوط رابط کامل کنید.

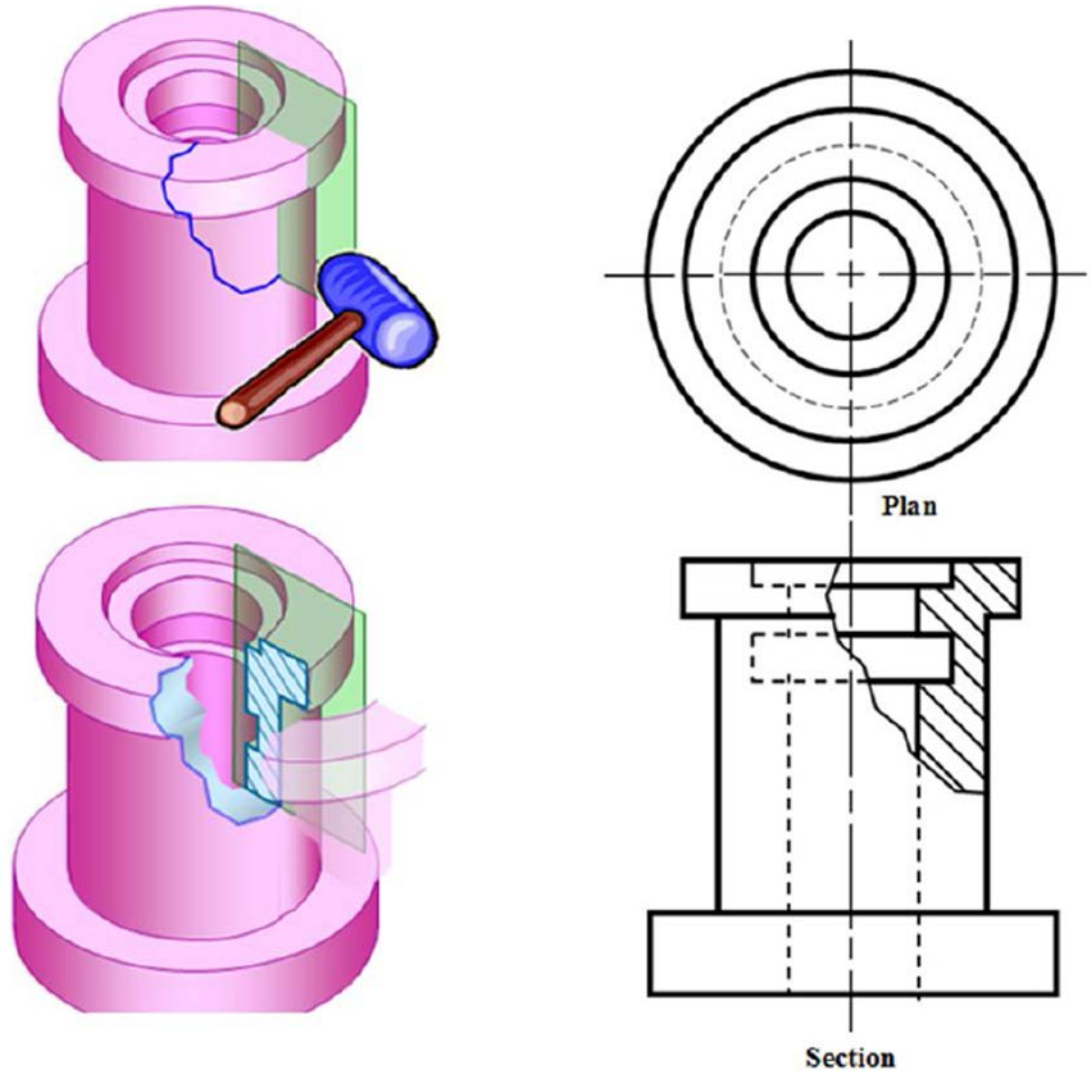



A–A
A
A

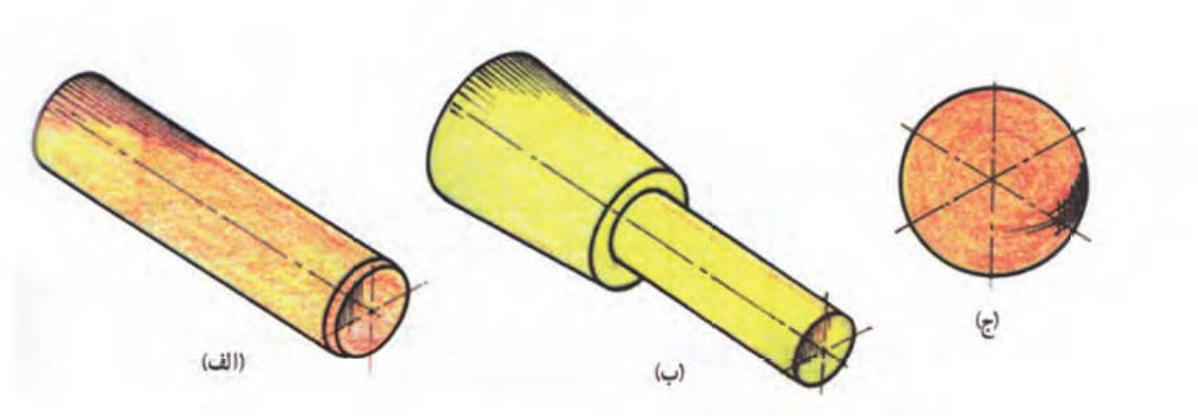
استثناهای برش

همانطور که بیان شد، تهیه نقشه های برش برای نمایش جزئیات داخلی اجسام پیچیده مورد استفاده قرار می گیرد ، اما قطعاتی وجود دارند که درصورت برش نه تنها به فهم حجم کمک نمی کنند، بلکه مخاطب را در این خصوص دچار مشکل نیز خواهند نمود. در این قسمت چند نمونه از این گونه حجم ها معرفی می شوند.

یکی از انواع این قطعات اجسام دایره وی مانند اَشکال استوانه ای و مخروطی توپر هستند که به طور کامل برش نمی خورند و بعضی احجام مانند کرة توپر اصلاً برش نمی خورند.



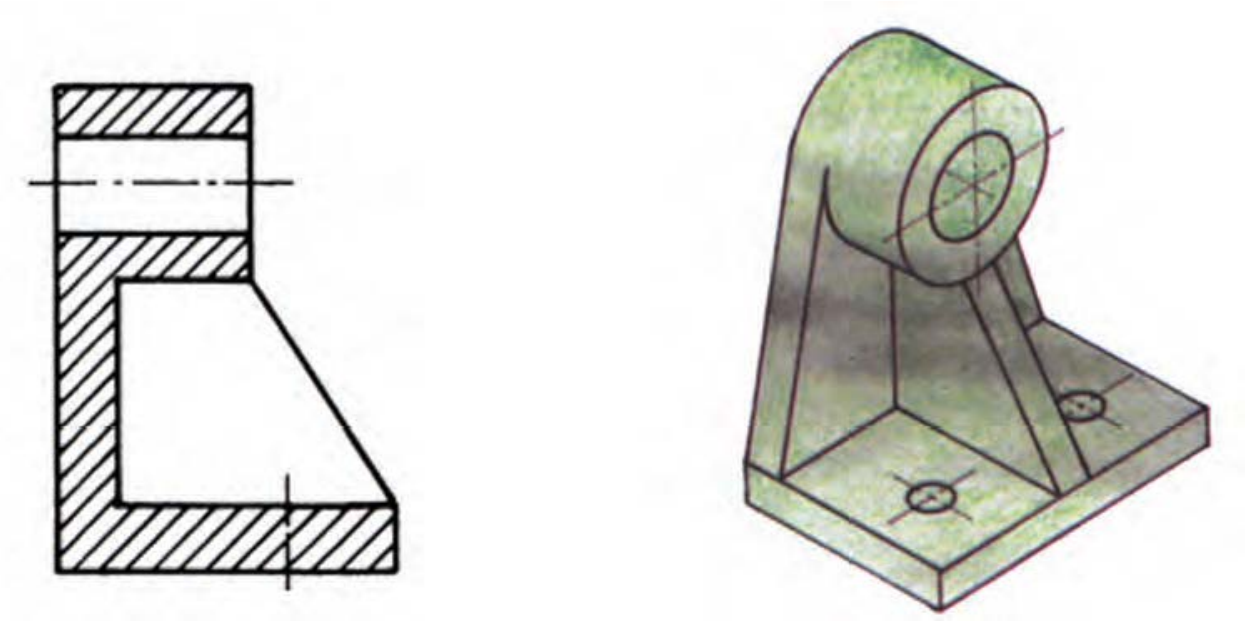
ش (۲۴۶) نمونه از قطع برش اجسام دایره وی



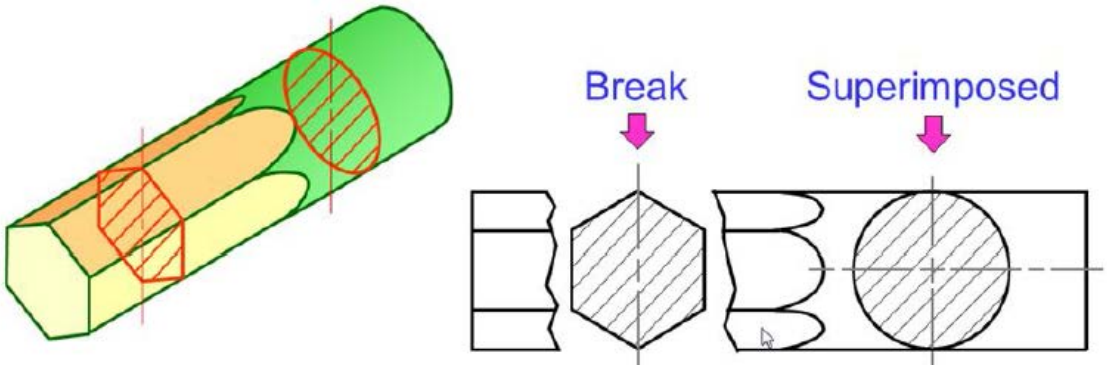
ش (۲۴۷) نمونه از اجسام دایره وی

از دیگر مواردی که به آن ها برش زده نمی شود تیغه ها و صفحاتی هستند که خط برش از وسط آن ها عبور می کند، مانند اشکال (۲۴۸) و (۲۴۹)

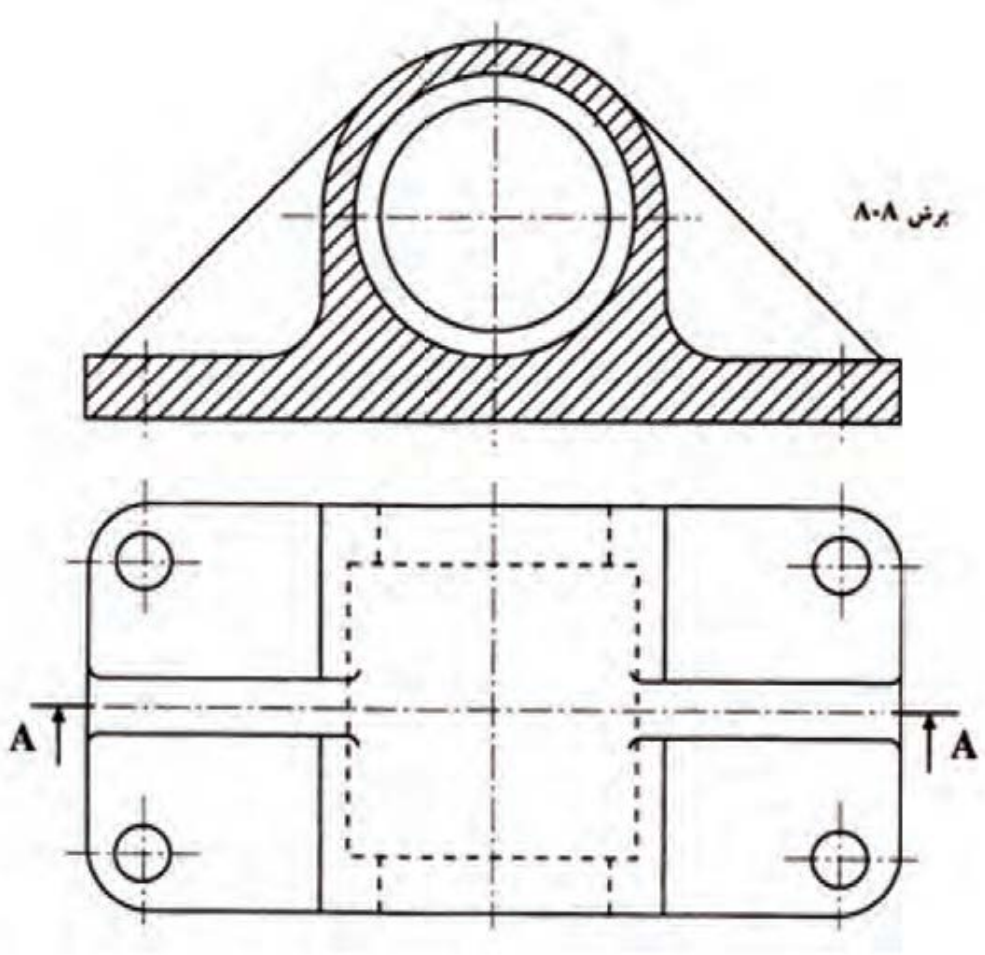
همان طور که ملاحظه می کنید، با این که خط برش از روی تیغه عبور می کند اما تیغه به صورت نما نمایش داده می شود واین نه تنها مشکلی ایجاد نمی کند بلکه در فهم حجم کمک بیشتری خواهد نمود.



ش (۲۴۸) نمونه از قطع



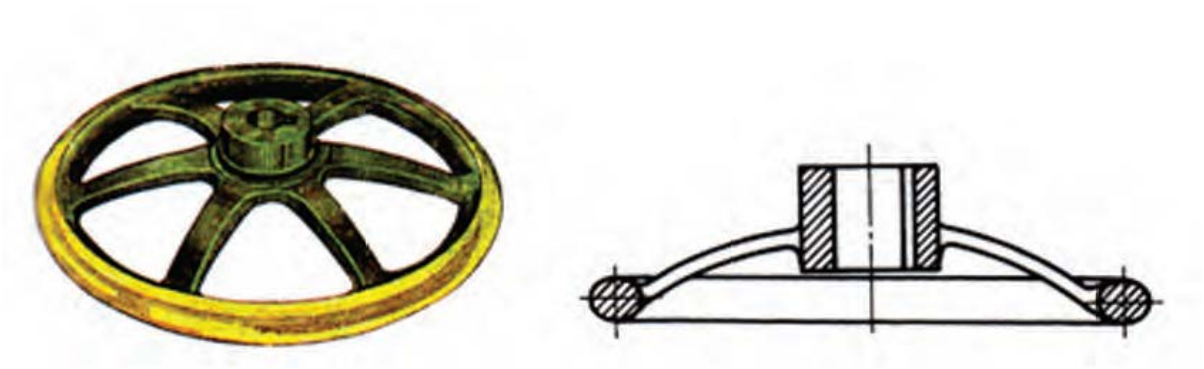
ش (۲۴۹) نمونه از قطع



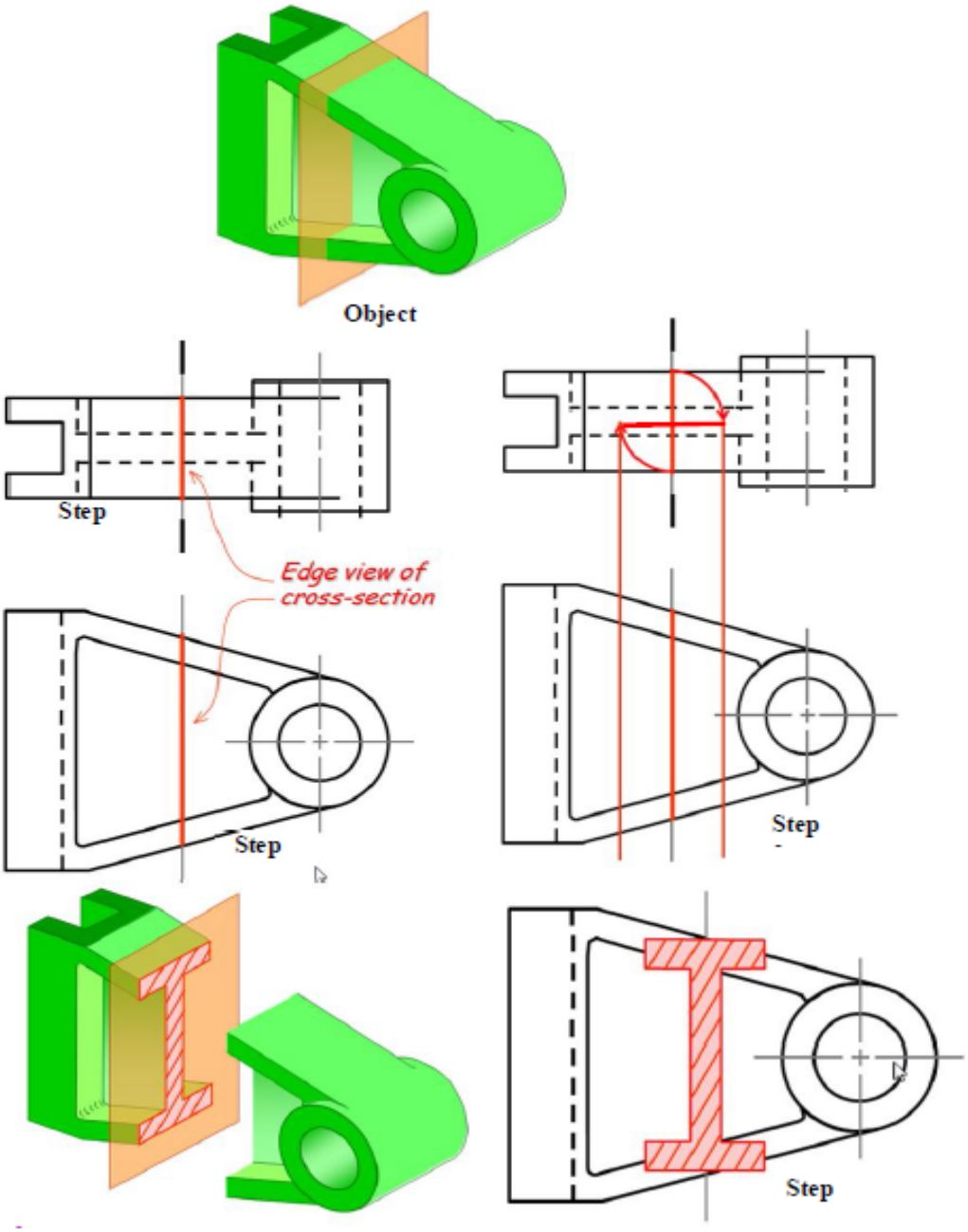
ش (۲۵۰) نمونه از قطع

از موارد دیگری که جزء استثناهای برش محسوب می شود قطعاتی مانندِ شکل(۲۵۱) است.

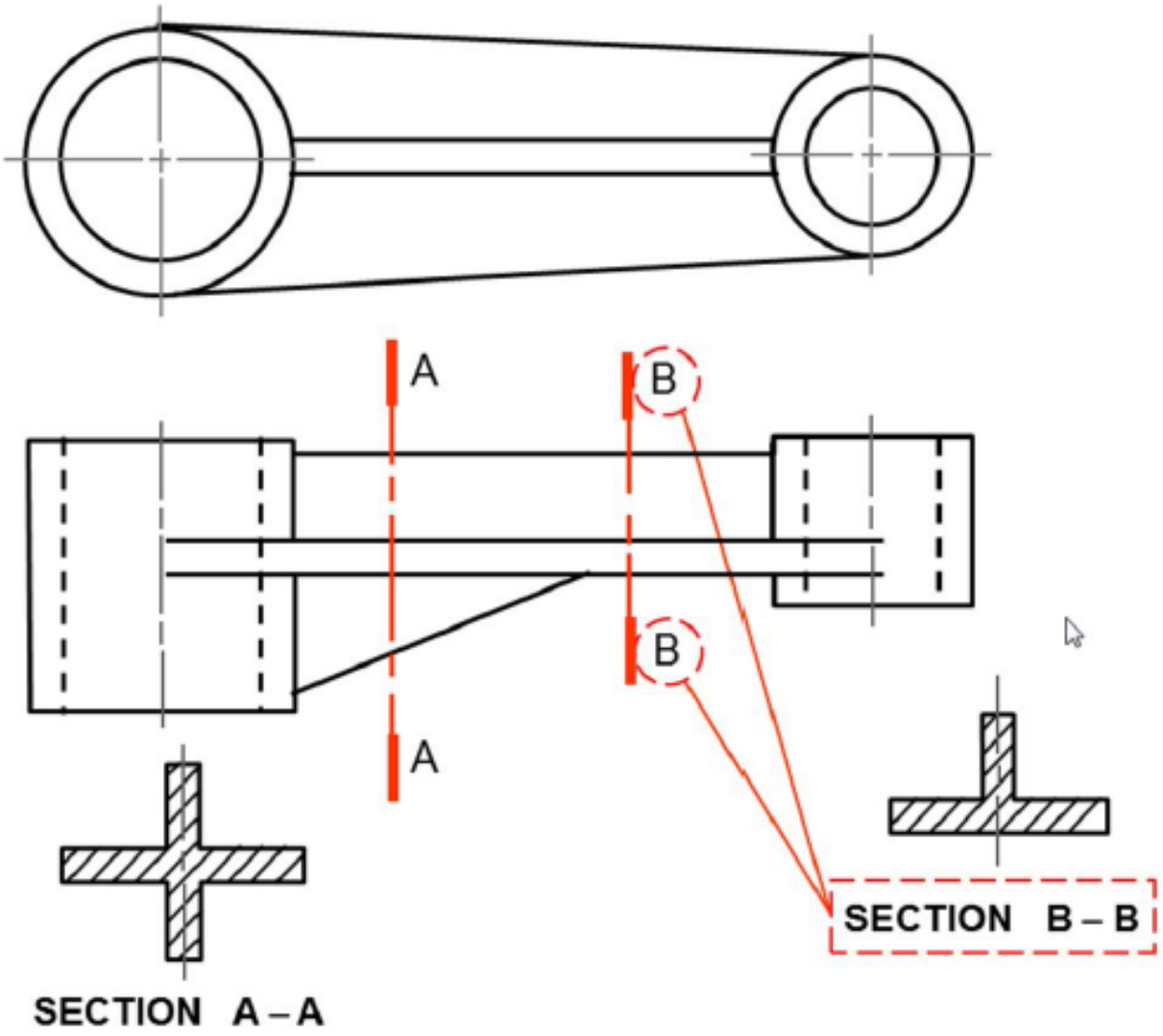
همان طور که می بینید این شکل مربوط به یک اشترنگ موتر است که پره های آن برش زده نمی شوند.



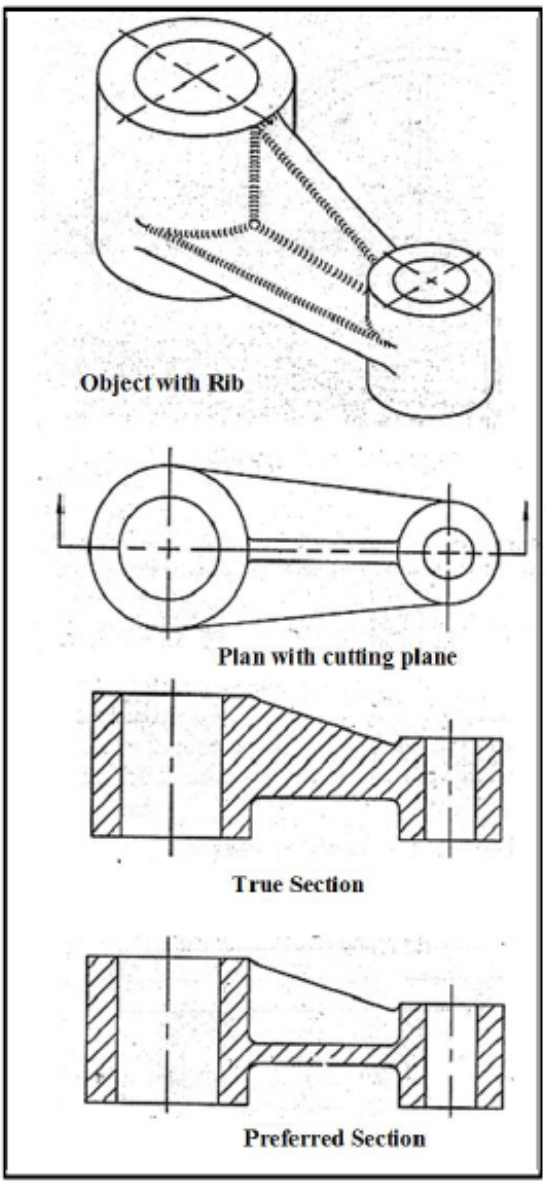
ش (۲۵۱) نمونه از قطع اشترنگ موتر

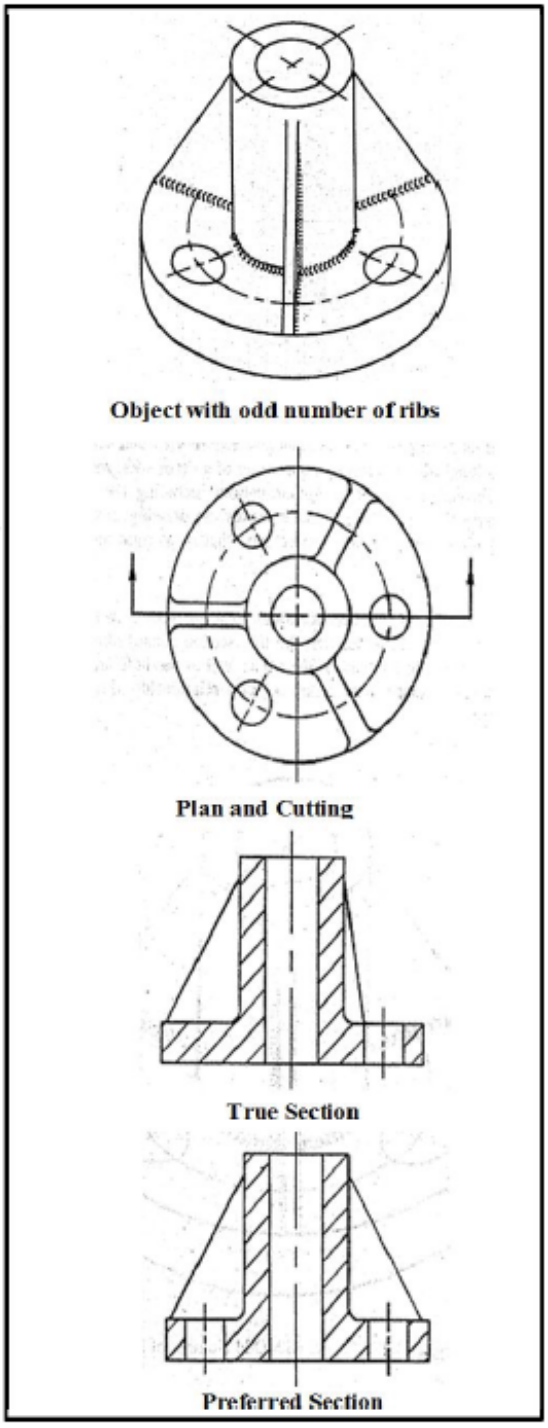


ش (۲۵۲) نمونه از قطع استسنایی

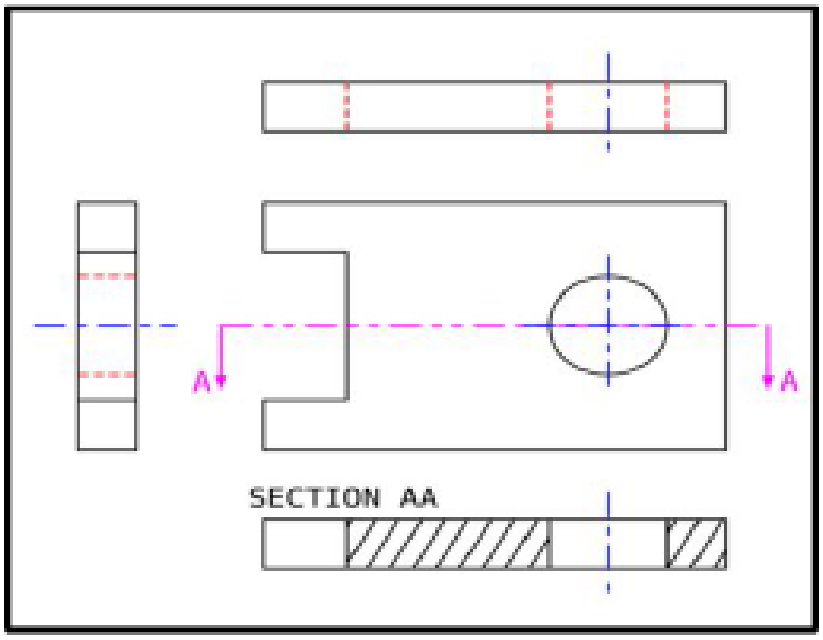


ش (۲۵۳) نمونه از قطع استسنایی

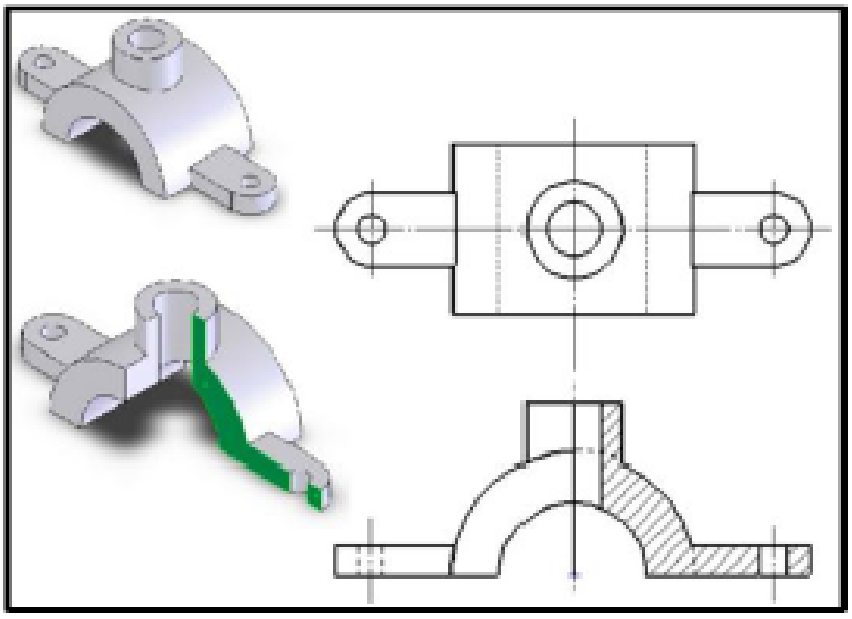




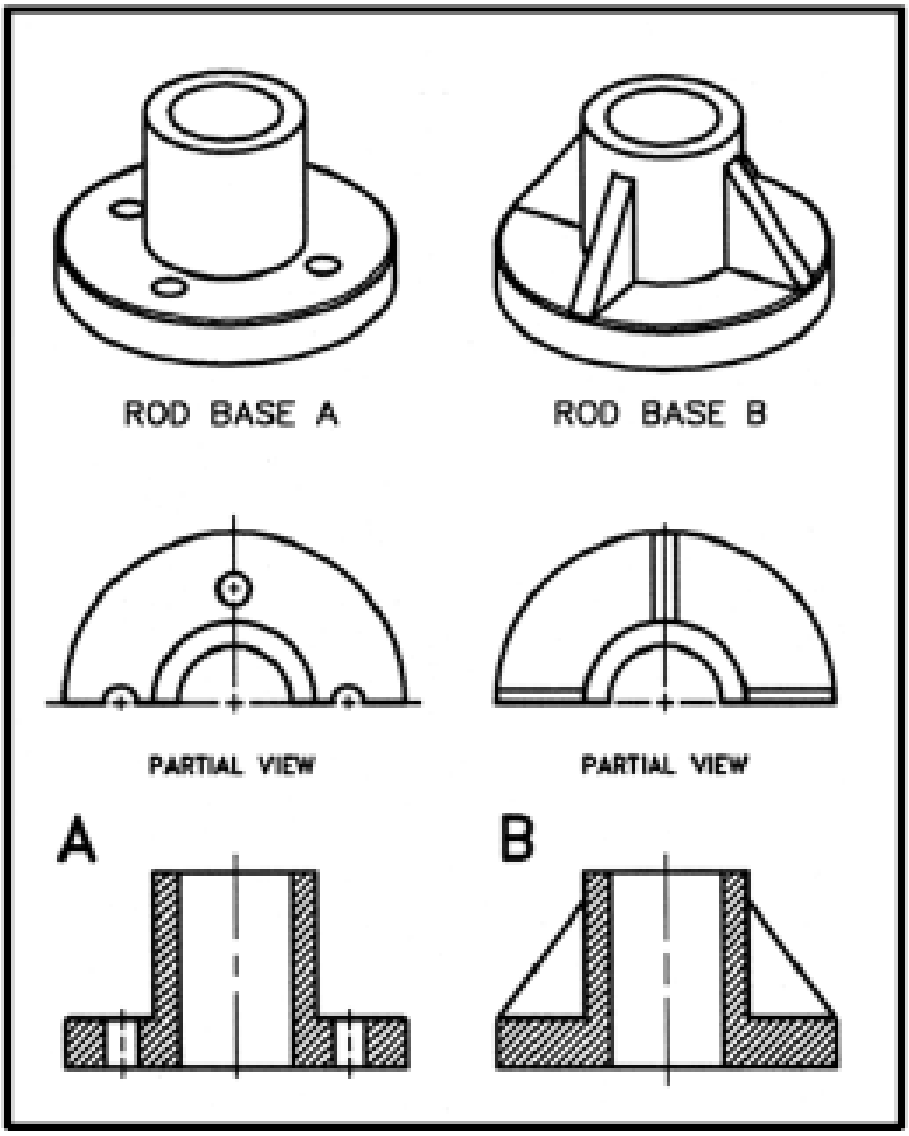
ش (۲۵۴) نمونه از قطع استسنایی



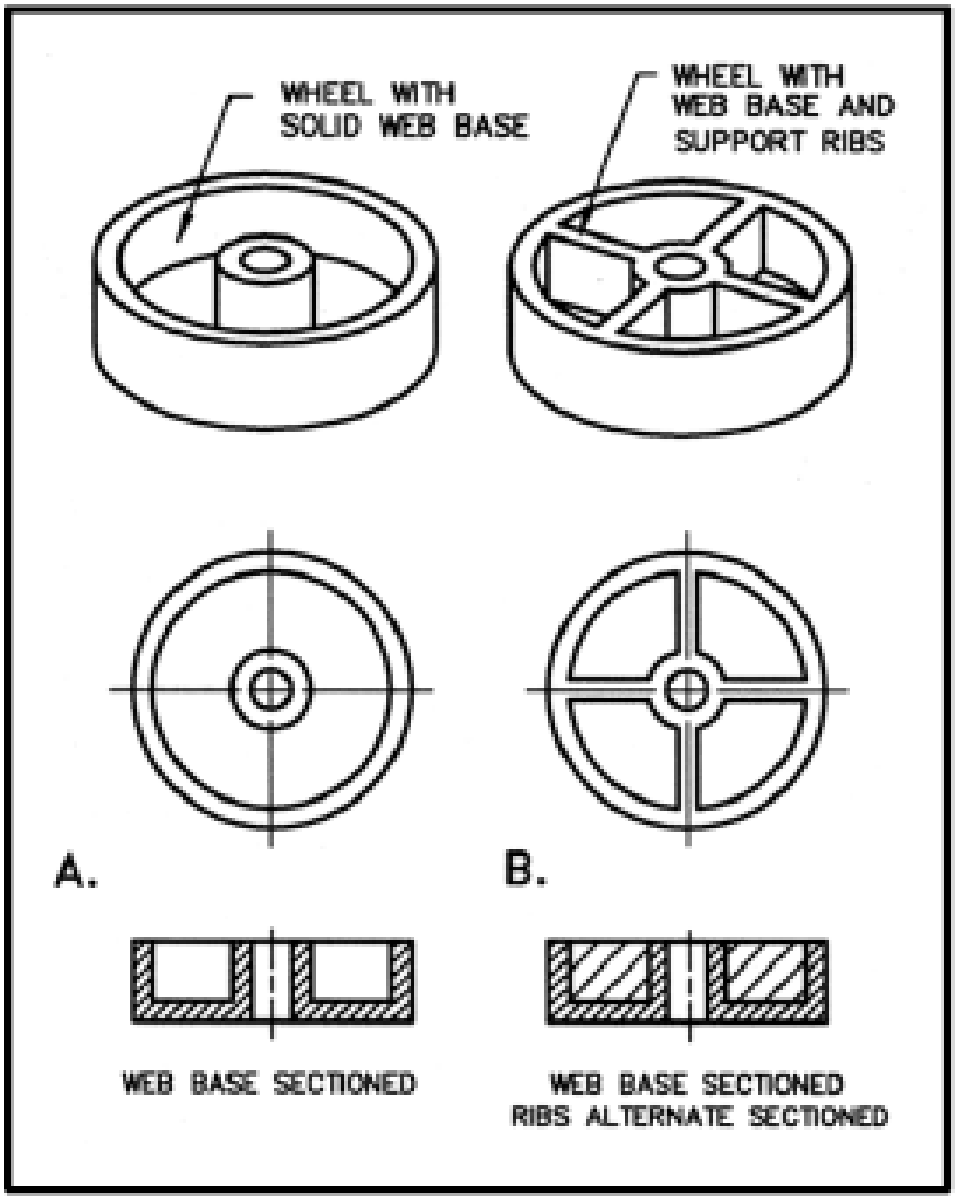
ش (۲۵۵) نمونه از قطع استسنایی



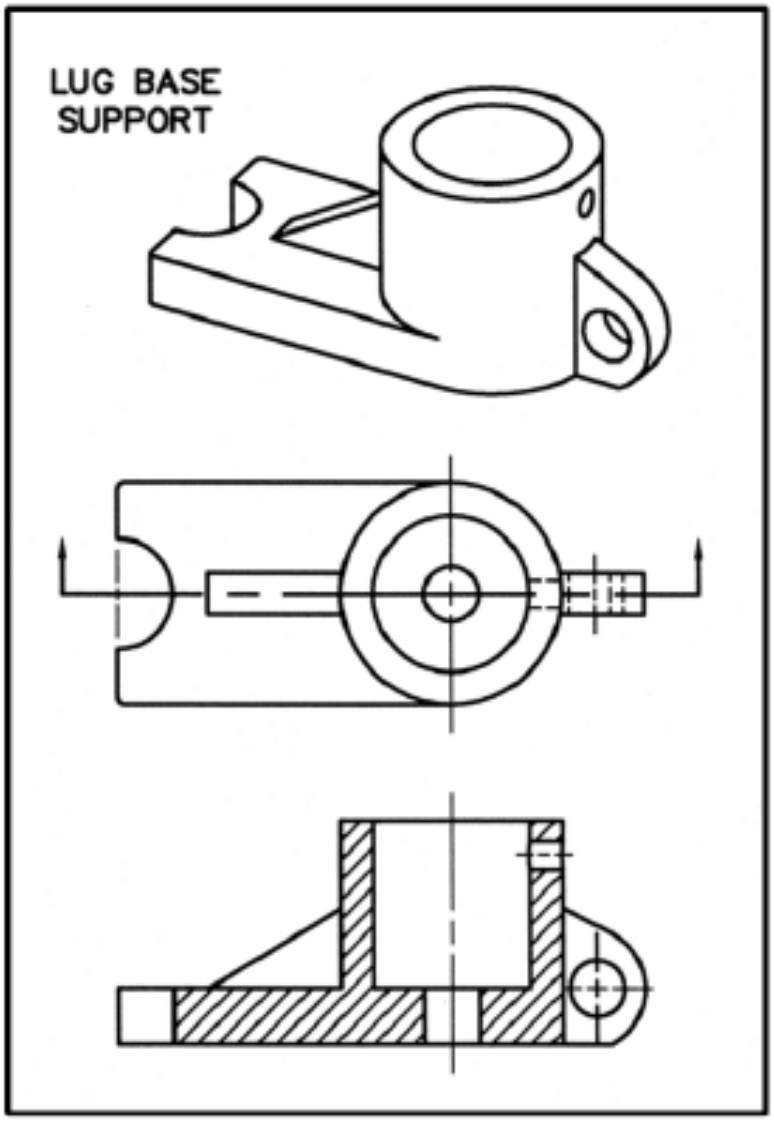
ش (۲۵۶) نمونه از قطع استسنایی



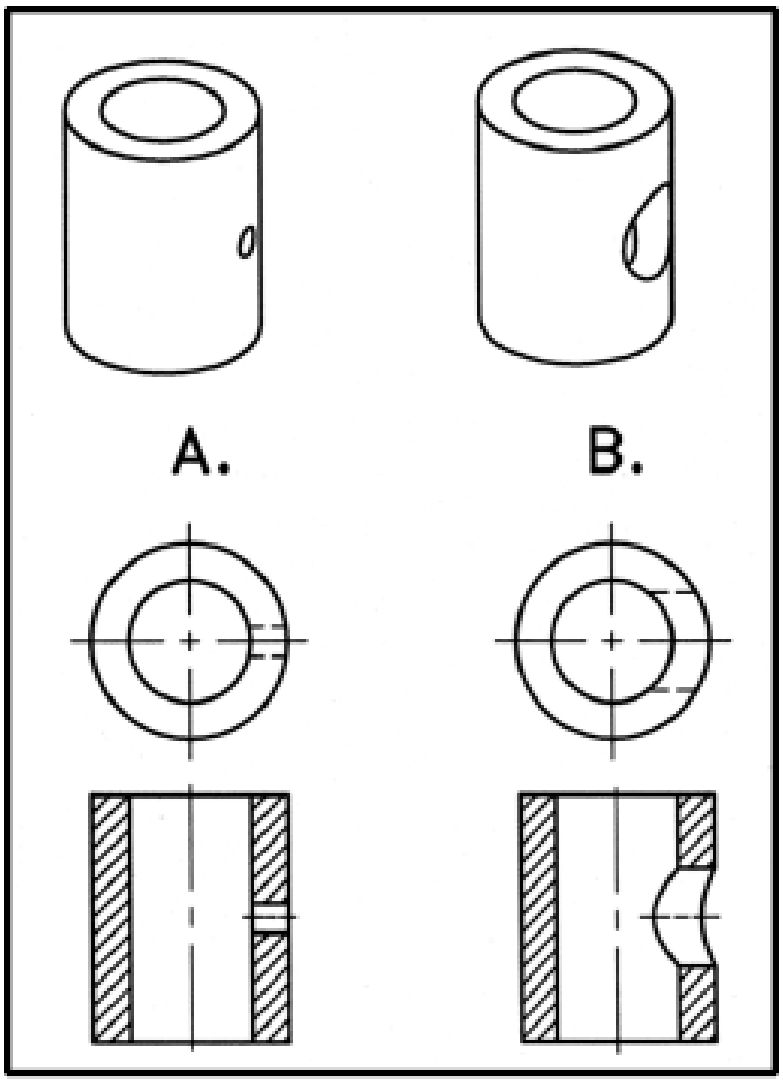
ش (۲۵۷) نمونه از قطع استسنایی



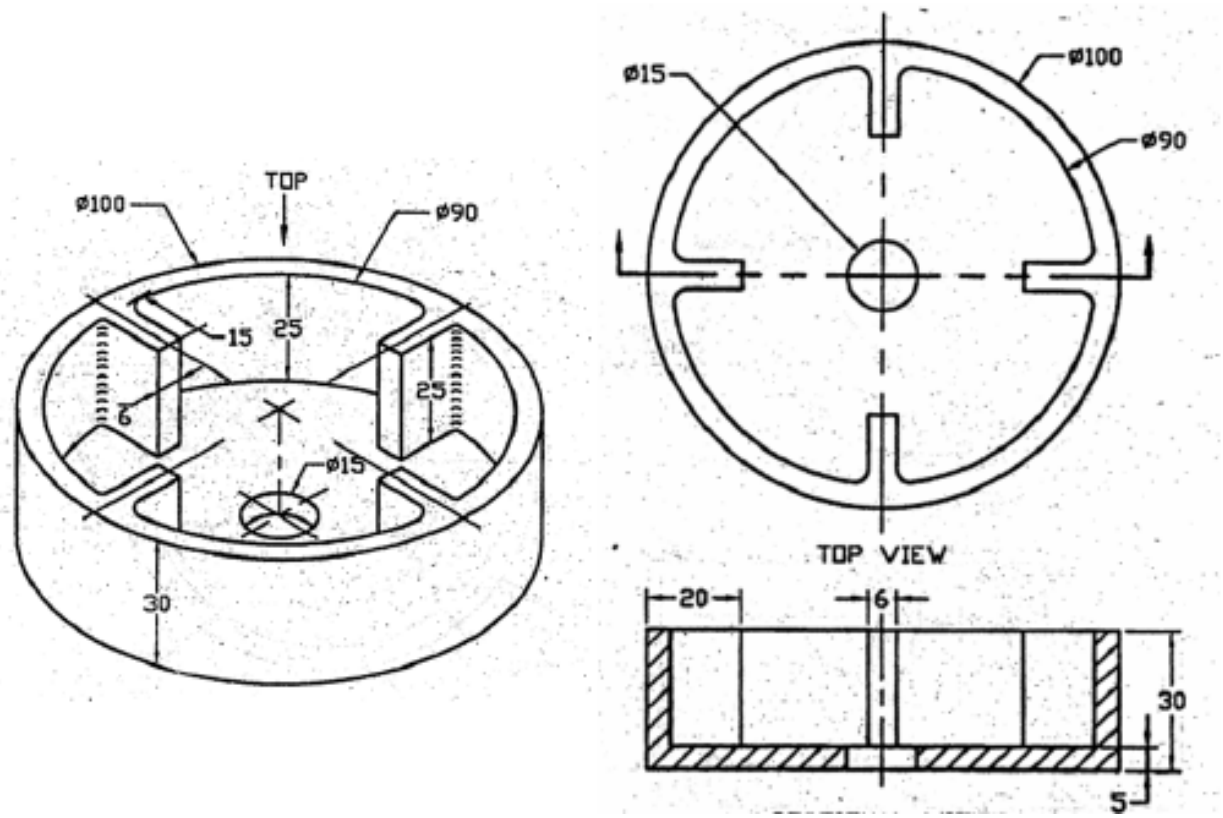
ش (۲۵۸) نمونه از قطع استسنایی



ش (۲۵۹) نمونه از قطع استسنایی



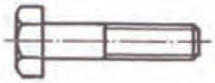
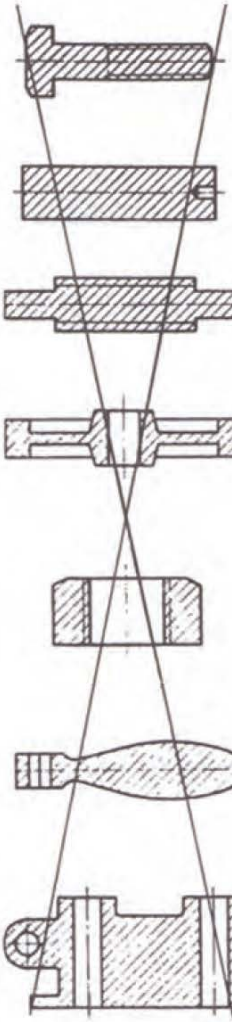
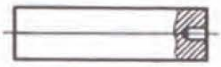
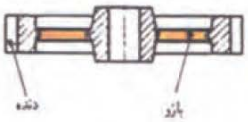
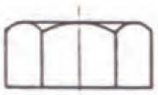
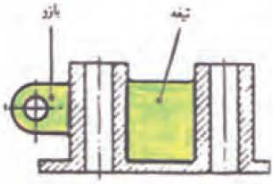
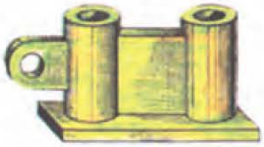
ش (۲۶۰) نمونه از قطع استسنایی



ش (۲۶۱) نمونه از قطع استسنایی

از جمله موارد دیگر در استثناء برش در جدول ذیل نمایش داده شده است.

جدول ۱-۱ تعدادی از استثناهای برش

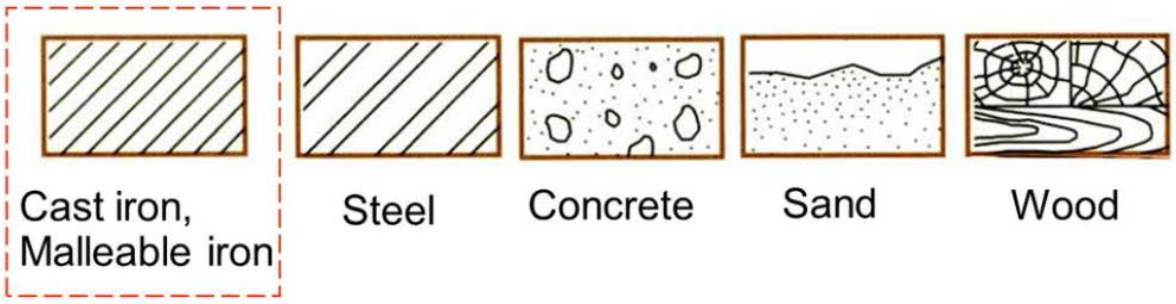
نام قطعه	صحیح	قطعهٔ مستثنا در برش	غلط
پیچ			
محور			
پیچ حرکتی			
دنده و بازو			
مهره			
دسته یا اهرم			
تیغه و بازو			

فصل دوازدهم

سمبول و علایم در نقشه ها

برای دانستن علایم و سمبول های نقشه لازم است تا اشکال ذیل را که قابل فهم همه و ستندرد قبول گردیده یاد و از آن استفاده نمایم. بخاطر رشد تکنالوژی و پروگرام های جدید بهتر است تا آنرا در پروگرام (AutoCAD) یا (Archi CAD) و یاهم پیشرفته ترین پروگرامی که جانیشین دو پروگرام ذکره شده خواهد گردید،

(BIM-Building Information Modelling) ، یاد گرفته تا از ضیاع وقت جلوگیری به عمل آید.



از چپ به راست :

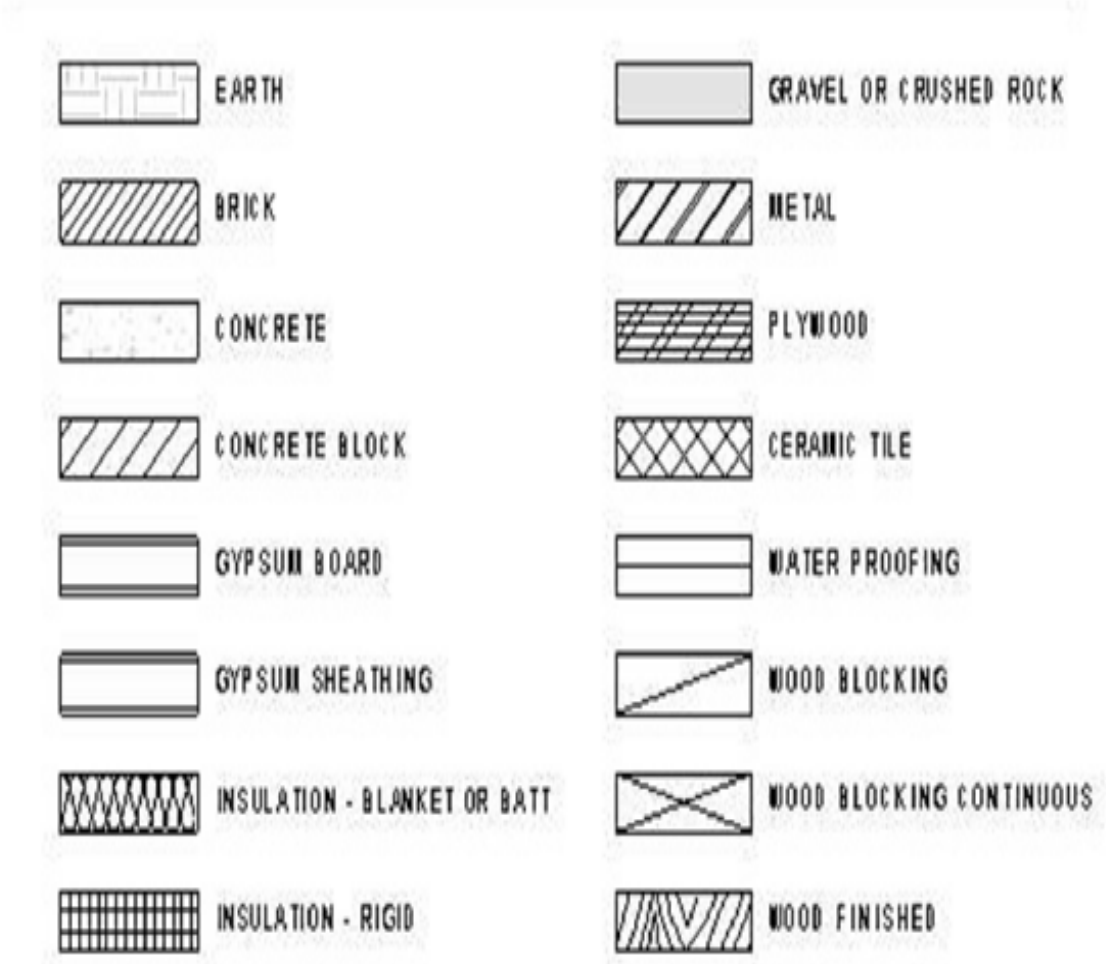
۱- علامه فلزچدن

۲-علامه فلز

۳- علامه کانکریت

۴- علامه ریگ

۵- علامه چوب



از چپ به پایین

- زمین
- خشت پخته
- کانکریت بدون سیخ
- بلوک کانکریتی یا سمنتی
- تخته گچی
- عایق حرارت به شکل کمپل
- عایق حرارت
- جغل دریایی یا کرش
- فلز
- پلای وود (تخته های فابریکه یی چند پوسته یا چند قشره یا چند لایه)

- کاشی یا سرامیک
- مواد ضد رطوبت (واتر پروف)
- چهار تراش در مقطع
- چهار تراش
- رویکش چوبی

SYMBOL FOR :	ANSI Y14.5
STRAIGHTNESS	—
FLATNESS	▱
CIRCULARITY †	○
CYLINDRICITY †	⌭
PROFILE OF A LINE	⌒
PROFILE OF A SURFACE	⌓
ALL AROUND-PROFILE	⌀
ANGULARITY	∠
PERPENDICULARITY	⊥
PARALLELISM	//
POSITION	⌖
CONCENTRICITY/COAXIALITY †	◎
SYMMETRY ‡	NONE
CIRCULAR RUNOUT	↗
TOTAL RUNOUT	⌰
AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION	Ⓜ
AT LEAST MATERIAL CONDITION	Ⓛ
REGARDLESS OF FEATURE SIZE	Ⓢ
PROJECTED TOLERANCE ZONE	Ⓟ

SYMBOL FOR :	ANSI Y14.5
DIAMETER	Ø
BASIC DIMENSION	50
REFERENCE DIMENSION	(50)
DATUM FEATURE	-A-
DATUM TARGET	20 A1
TARGET POINT	×
DIMENSION ORIGIN	⌖
CONICAL TAPER	⧐
SLOPE	◺
COUNTERBORE/SPOTFACE	⌴
COUNTERSINK	⌵
DEPTH/DEEP	↧
SQUARE (SHAPE)	□
DIMENSION NOT TO SCALE	15
NUMBER OF TIMES/PLACES	8X
ARC LENGTH	⌒105
RADIUS	R
SPHERICAL RADIUS	SR
SPHERICAL DIAMETER	SØ

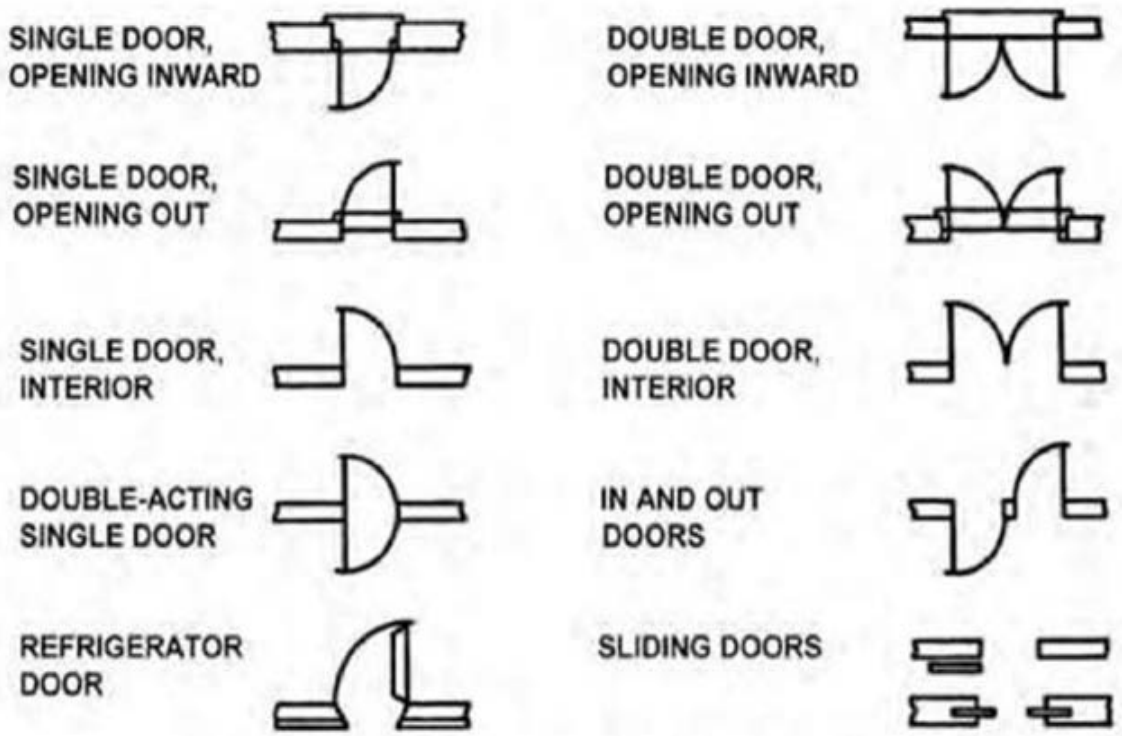
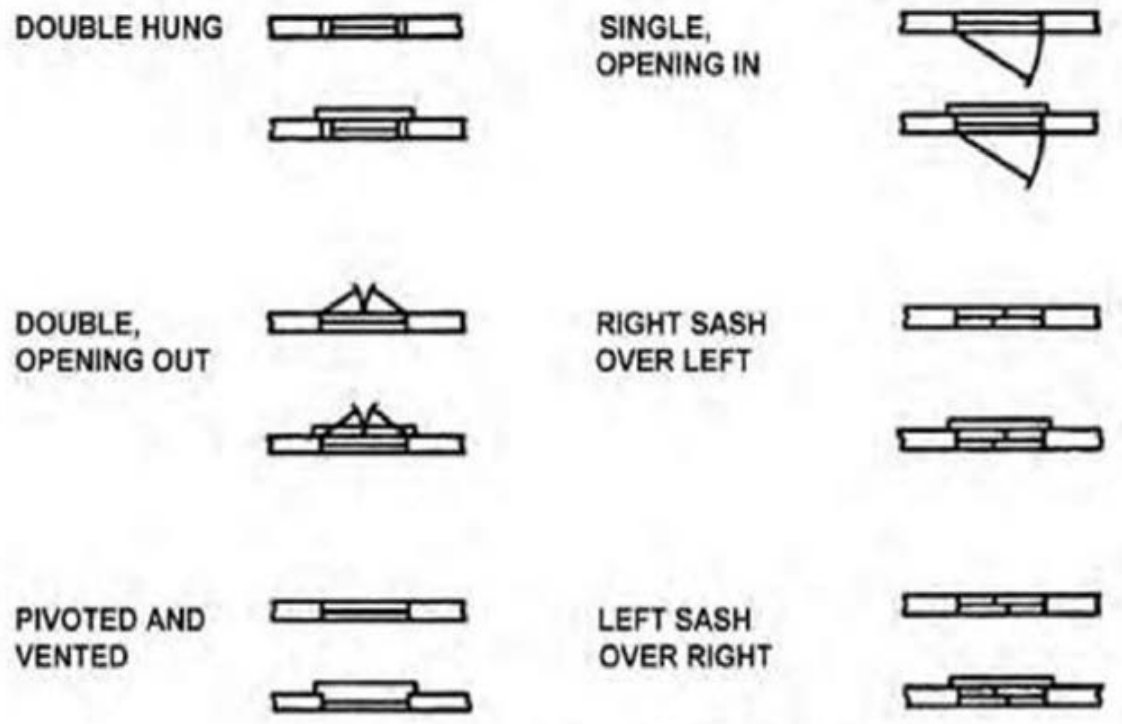
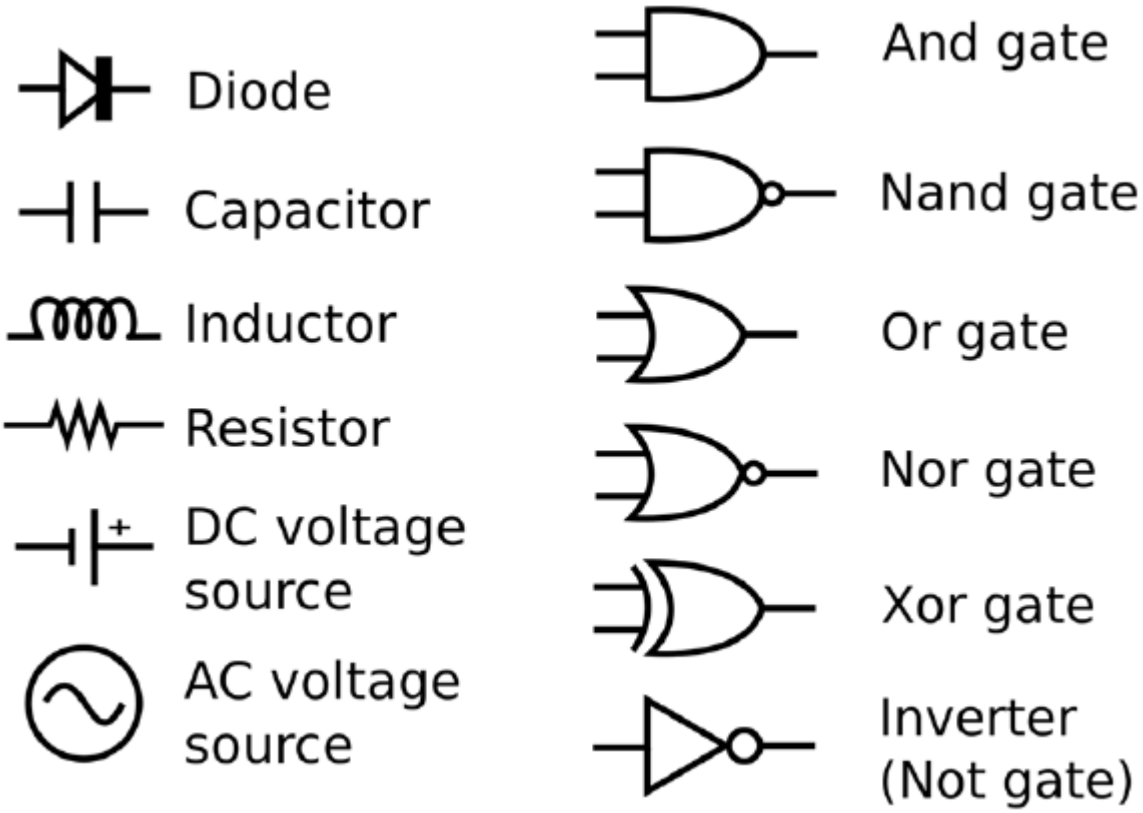
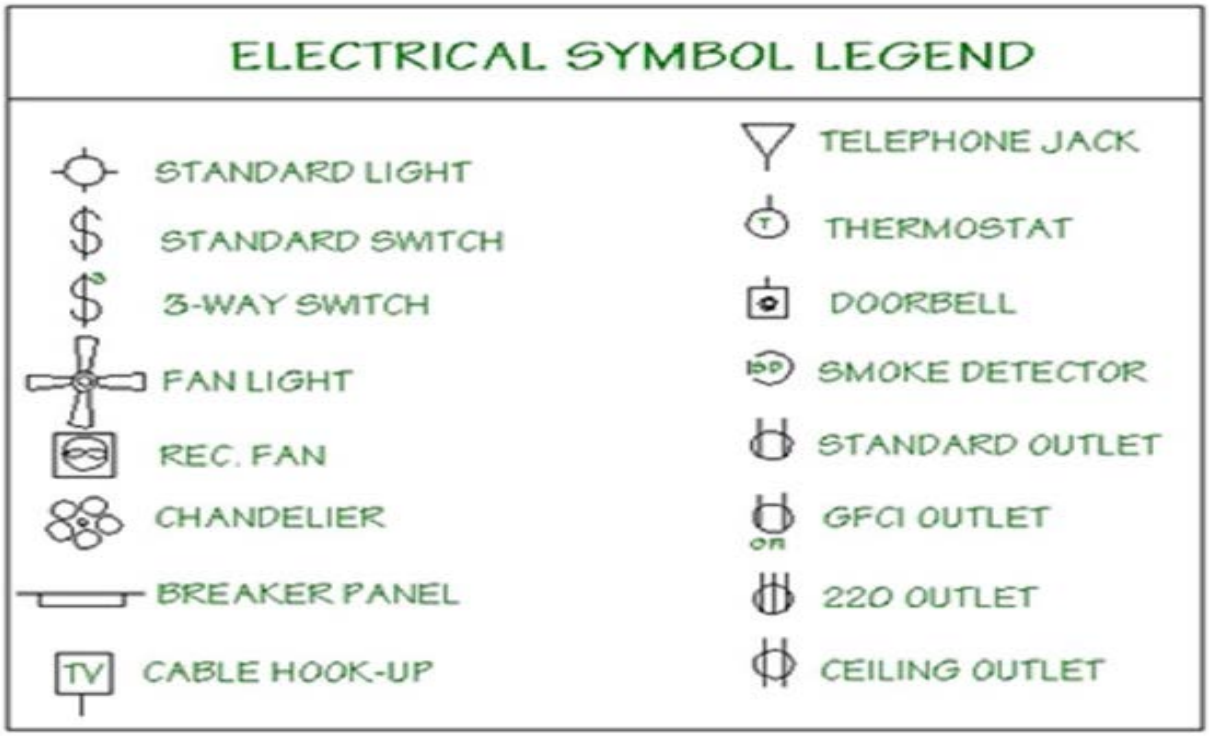


Fig. 2.2 Typical Door Types




Diode
Capacitor
Inductor
Resistor
DC voltage source
AC voltage source
And gate
Nand gate
Or gate
Nor gate
Xor gate
Inverter (Not gate)


ELECTRICAL SYMBOL LEGEND
STANDARD LIGHT
STANDARD SWITCH
3-WAY SWITCH
FAN LIGHT
REC. FAN
CHANDELIER
BREAKER PANEL
TV
CABLE HOOK-UP
TELEPHONE JACK
T
THERMOSTAT
DOORBELL
SMOKE DETECTOR
STANDARD OUTLET
GFCI OUTLET
220 OUTLET
CEILING OUTLET

ماخذ

۱- ریاضی صنف ۷ بخش هندسه نصاب تعلیمی مکاتب افغانستان

۲- ریاضی صنف ۸ بخش هندسه نصاب تعلیمی مکاتب افغانستان

۳- ریاضی صنف ۹ بخش هندسه نصاب تعلیمی مکاتب افغانستان

۴- رسم فنی و نقشه کشی (برای رشته های مهندسی کشاورزی) تهران – ایران

۵- رسم فنی (۱) رشتة مهارتي : تراشکاری و فرزکاری– تهران – ایران

۶- کار و فن آوری (۷) تهران – ایران

۷- واحد کار اول ...ابزار و وسایل نقشه کشی –تهران - ایران

8-Геометрия. Учебник для 7-9 классов средней школы

9-Учебник для 9 класса учреждений общего среднего образования с русском языком обочения
(минск 2014)

10-Учебно-методическое пособие для иностраных студентов (харков 2008)

11-Черчения -методическое пособия –томский архитектурно-строительный университет (2014)

12-Engineering Drawing for beginners

Department of Civil Engineering, HSTU, Dinajpur

(Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University

Dinajpur, Bangladesh

13-Text book of Engineering Drawing

K. Venkata Reddy

Prof. & HOD of Mechanical Engineering Dept.

C.R. Engineering College,

Tirupati - 517 506

14-Drawing sheet and title block

RTA structural Drafting and Detailing Manual - March 2011

15- Engineering Graphics for design and analysis

Robert H. Hammond

United States Military Academy

16- Engineering Design (Chapter 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 and 13)

17-Drawing (1) Afghan-Eng. Blogfa com Mechanical Engineering Department A. Maiwand

18. “Machine Drawing” by N Sidheswar and P Kannaiah

19. “Technical Drawing with Engineering Graphics” by Frederick E Giesecke and Ivan L Hill

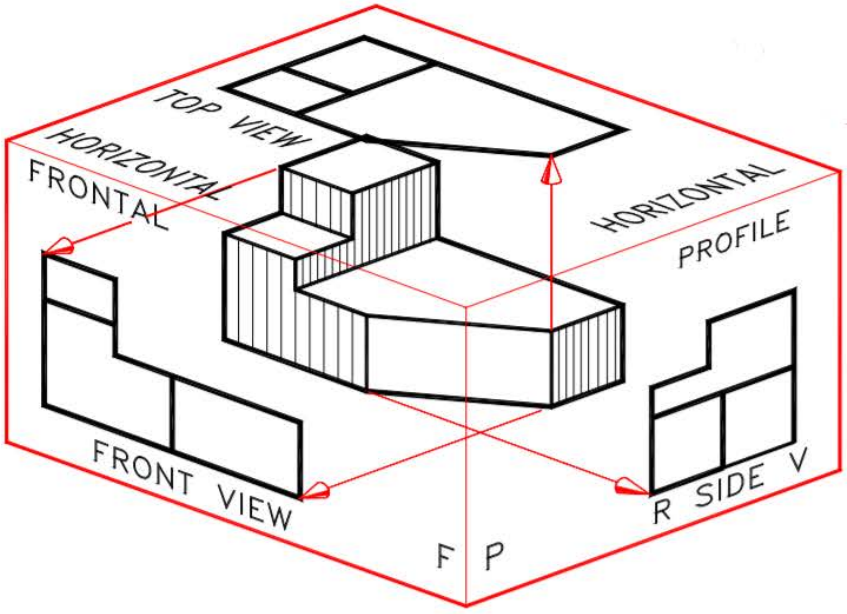
20. “Engineering Drawing” by N S Parthasarathy and Vela Murali

21. “Engineering Graphics” by T Jeyapoovan and S Gowri

22. “A Textbook of Engineering Drawing” by R K Dhawan

23. “A Textbook of Machine Design” by R S Khurmi and J K Gupta

24. “Engineering Drawing” by V R Gupta


TOP VIEW
HORIZONTAL
FRONTAL
HORIZONTAL
PROFILE
FRONT VIEW
R SIDE V
F P