

نصل دوم ، المان هندسی : به نقطه - خط - منحنی - شکل دو بعدی - صفحه و حجم المان گفته می شود

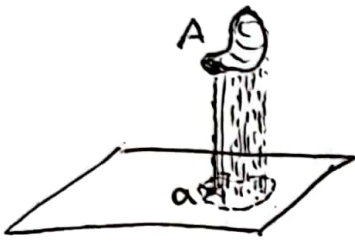
صفحه تصویر : سطحی نامحدود است که تصویر، نمایا نقطه یک <sup>نقطه</sup> بیرونی



آن رسم می شود. صفحه تصویر به صورت یک

متوازی الاضلاع مثل  $ABCD$  نمایش داده می شود

+ صفحه تصویر معمولا با حرف  $P$  نام گذاری می شود

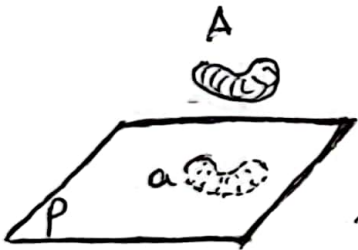


تصویر کردن : اگر از هر <sup>نقطه</sup> ~~یک~~ <sup>ذره</sup> المان یک خط به صفحه تصویر

عمود کنیم <sup>برای آن</sup> ~~آن~~ تصویر <sup>می</sup> ~~شود~~ <sup>گرفته</sup> و

محل برخورد آن خط با صفحه تصویر را مشخص

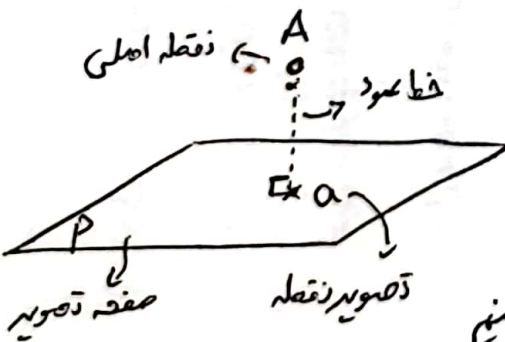
کنیم به این کار تصویر کردن می گویند



تصویر یک المان : به شکلی که از تصویر کردن یک چیز (المان)

بیرونی یک صفحه تصویر بدست می آید تصویر

آن المان بیرونی آن صفحه می گویند.



تصویر کردن نقطه بیرونی یک صفحه (تصویر نقطه) :

برای پیدا کردن تصویر یک نقطه بیرونی یک صفحه

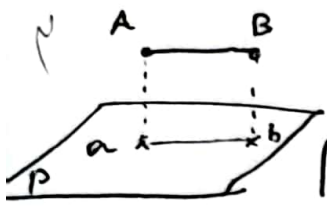
از آن نقطه <sup>(A)</sup> به صفحه عمود خط عمود رسم می کنیم

محل برخورد خط عمود با صفحه تصویر که یک نقطه <sup>(a)</sup> خواهد بود را مشخص می کنیم

این نقطه <sup>(a)</sup> بدست آمده تصویر نقطه  $A$  است که با حرف کوچک  $a$  نمایش داده می شود

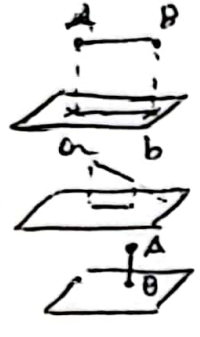
تصویر خط بر صفحه تصویر: با توجه به این که برای رسم یک خط دو نقطه نیاز است مراحل زیر را انجام دهیم

۱. ابتدا دو نقطه  $A$  و  $B$  را در سطح  $P$  مشخص می‌کنیم



۲. تصویر نقاط  $A$  و  $B$  را بر روی صفحه تصویر پیدا می‌کنیم و به هم وصل می‌کنیم

۳. پاره خط  $ab$  تصویر پاره خط  $AB$  خواهد بود



- تصویر خط مساوی با خود خط است (خط موازی با صفحه است)
- تصویر خط کوچک تر از خود خط است (خط متقاطع با صفحه است)
- تصویر خط یک نقطه است (خط عمود بر صفحه است)

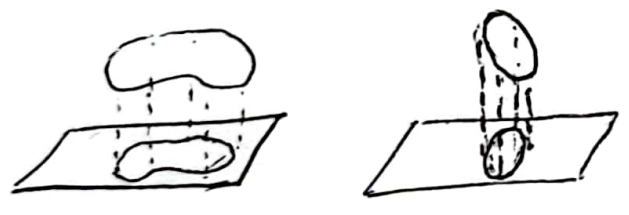
حالت های مختلف تصویر یک خط

تصویر سطح بر روی صفحه تصویر: برای تصویر کردن یک سطح بر روی صفحه تصویر

سه روش کلی وجود دارد که هر کدام برای شرایط خاصی مناسب است

- تصویر نقاط
- تصویر نقاط روی محیط
- تصویر گوشه ها

اگر مورد نظر دارای شکل خاصی نباشد و بخشی از آن منحنی باشد



برای بدست آوردن تصویر آن باید صهی نقاط روی محیط آن را تصویر کرد.

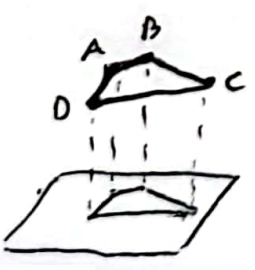
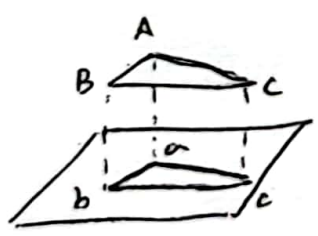
اگر سطح مورد نظر دارای شکل خاصی مثل

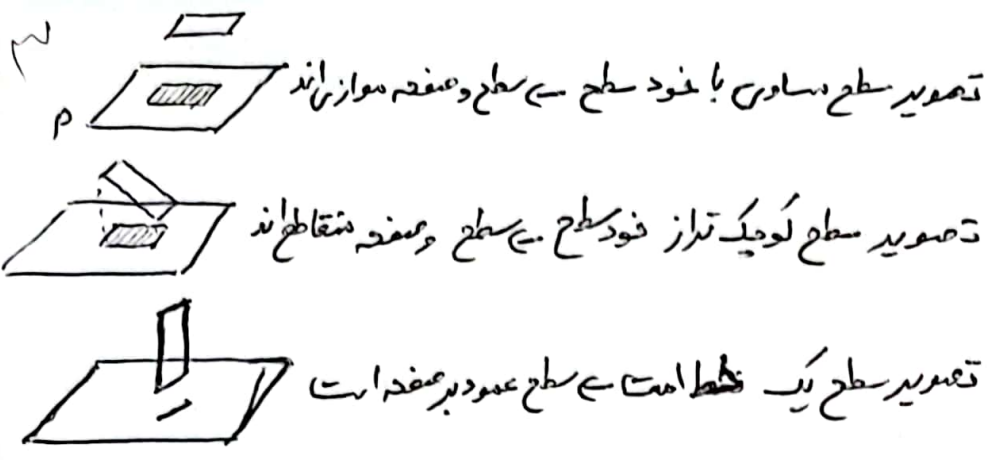
مربع - مربع - ... و چند ضلعی های منظم و

نامنظم دیگر باشد برای بدست آوردن تصویر آن

تصویر گوشه های آن را بدست آورده و

به هم وصل می‌کنیم





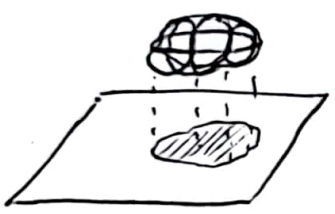
حالت های مختلف  
تصویر یک سطح

تصویر کردن یک جسم روی صفحه تصویر : برای تصویر کردن یک جسم

- ۱ تصویر تمام نقاط
- ۲ تصویر سطح جسم
- ۳ تصویر خطوط
- ۴ تصویر گوشه ها

برای پیدا کردن تصویر یک جسم می توان  
از روش های روبه رو استفاده کرد

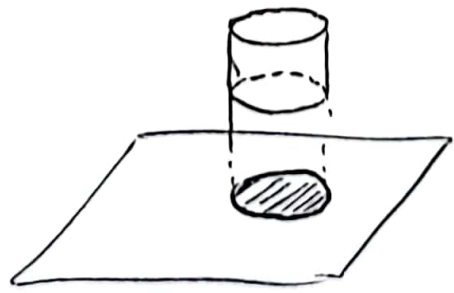
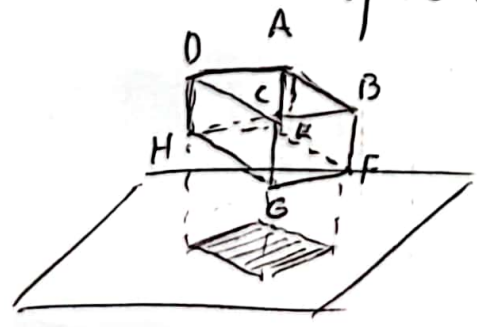
اگر جسم دارای شکل خاص نباشد و دارای بخش های خمیده و منحنی باشد



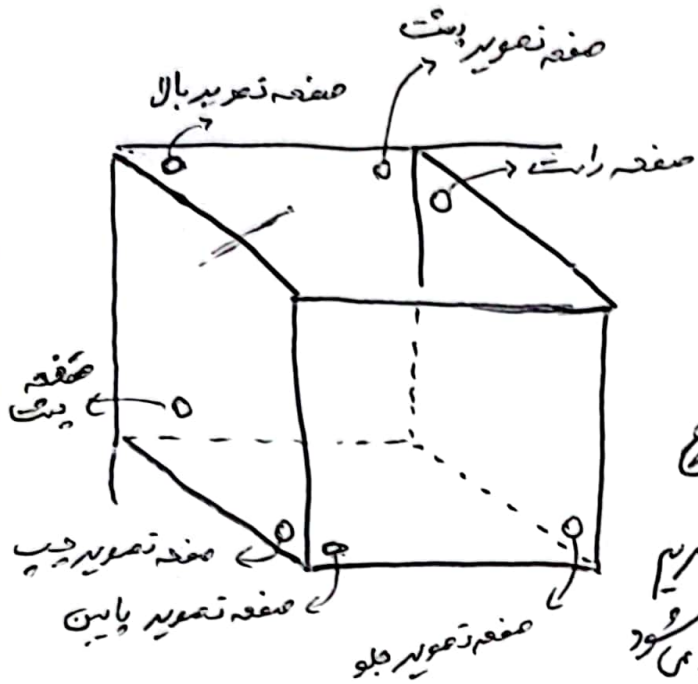
برای پیدا کردن تصویر آن باید تصویر همدی نقاط روی  
سطح آن را پیدا کرد و سپس بهم وصل کرد.

اگر جسم دارای شکل خاصی مثل مکعب ، هرم ، استوانه ... باشد

با تصویر کردن خطوط و گوشه های آن می توان تصویر کل جسم را

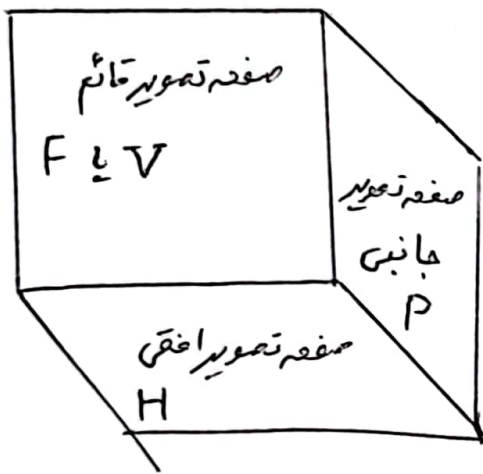


تصویر یک جسم بیرون صفحه تصویر:  
 تصویر یک جسم همواره یک سطح خواهد بود.



صفحات تصویر شش گانه:

مکعب توخالی رو به رو را در نظر بگیرید  
 همان طور می دانید یک مکعب از شش  
 سطح درست می شود ~~برای آنکه آن را در نظر بگیریم~~  
 اگر هر سطح را یک صفحه تصویر در نظر بگیریم  
 به آنها صفحات تصویر شش گانه گفته می شود

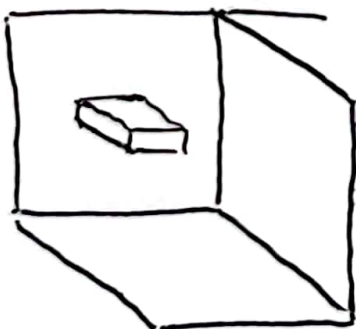


صفحات تصویر شش گانه (اصلی):

از صفحات شش گانه سه مورد مهم به عنوان  
 صفحات اصلی انتخاب می شود و نام های  
 دیگری به آنها داده می شود

سه نما: به تصویر یک جسم روی ~~صفحه تصویر~~ هر صفحه

اصلی یک نما گفته می شود و به سه تصویر  
 جسم روی هر سه صفحه اصلی سه نما گفته می شود

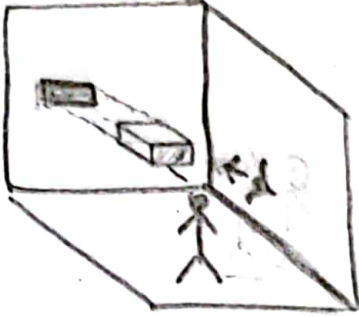


برای ترسیم سه نما باید جسم را در سه جهت  
 تصویر اصلی در نظر بگیریم



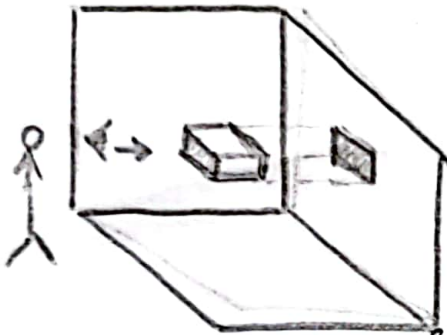
# نام گذاری نماها و نحوه ترسیم آنها:

## نمای دید از روبرو:



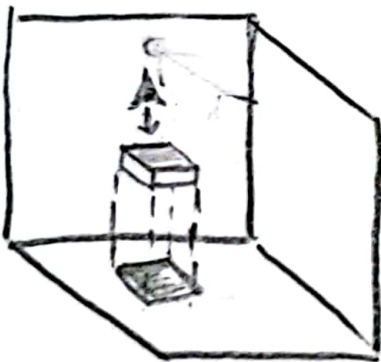
۱- جسم را بین صفحات تصویر قرار می دهیم  
۲- از سمت روبرو به صورت مستقیم به آن نگاه می کنیم  
۳- تصویر جسم را روی صفحه قائم رسم می کنیم  
۴- به همین دلیل به نمای دید از روبرو نمای قائم نیز گفته می شود

## نمای دید از چپ:

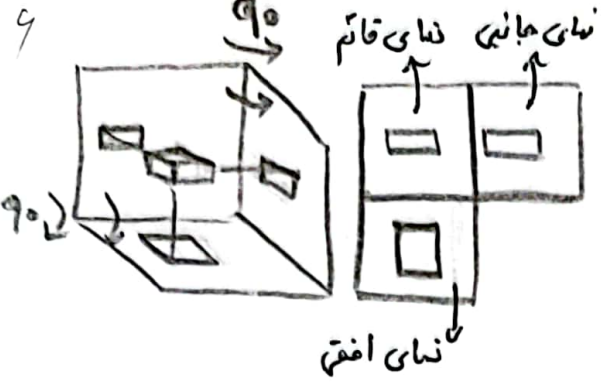


۱- جسم را بین صفحات تصویر قرار می دهیم  
۲- از سمت چپ به صورت مستقیم به آن نگاه می کنیم  
۳- تصویر جسم را روی صفحه جانبی رسم می کنیم  
۴- به همین دلیل به نمای دید از چپ، نمای جانبی نیز گفته می شود

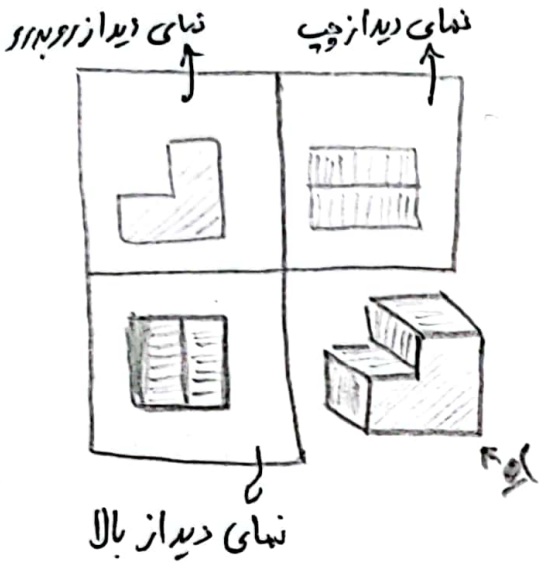
## نمای دید از بالا:



۱- جسم را بین صفحات تصویر در نظری گیریم  
۲- از سمت بالا به صورت مستقیم به جسم نگاه می کنیم مطابق شکل  
۳- تصویر جسم را روی صفحه افقی رسم می کنیم  
۴- به همین دلیل به نمای دید از بالا نمای افقی نیز گفته می شود

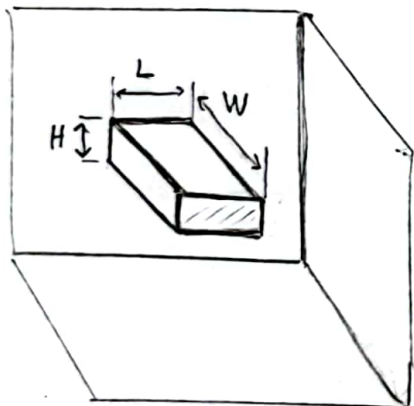


برای راحتی کار در رسم سه نما صفحات  
تصویر جانبی و افقی را ۹۰ درجه چرخانده و  
به صورت تخت شده در هم آوریم

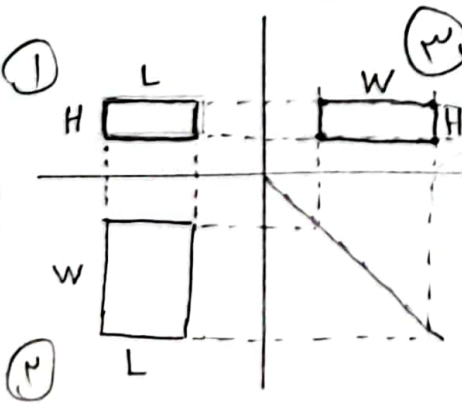


توجه: تمام مراحل بالا باید در ذهن انجام بشود  
از این پس برای ترسیم سه نما ابتدا صفحات  
تصویر اصلی را به صورت تخت شده رسم کرده  
و تصویر و نماهای گفته شده را روی آنها رسم  
میکنیم

رابطه‌ی بین نماها: بین نماهای رابطه‌هایی وجود دارد که در زمان رسم باید رعایت شود

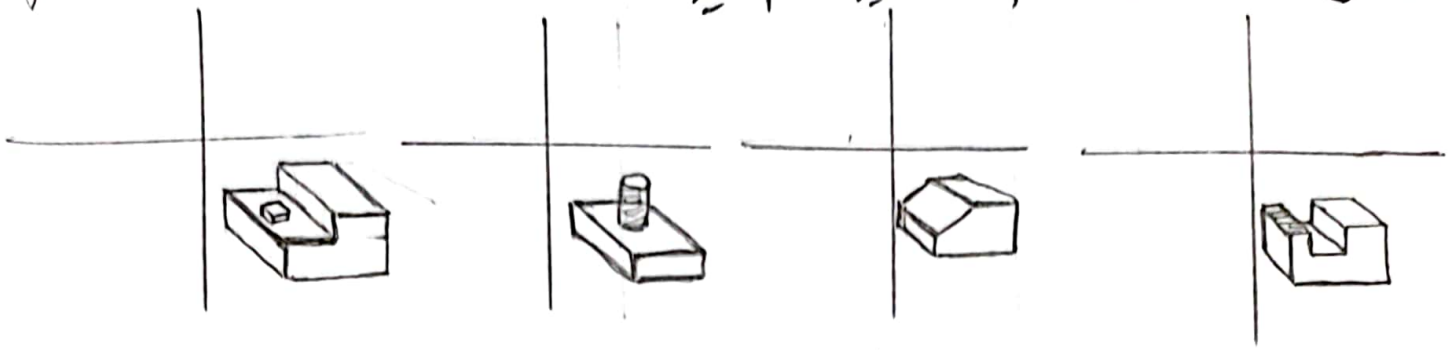


۱- ابتدا در محل مناسب نمای دید از روبرو را رسم می‌کنیم  
۲- سپس ~~نمای دید از چپ~~ ~~نمای دید از بالا~~  
نمای دید از بالا را پایین نمای دید از روبرو رسم می‌کنیم  
۳- در نهایت نمای دید از چپ را سمت راست  
نمای چپ و نمای روبرو (H)  
سه ارتفاع جسم در ~~نمای دید از چپ~~ ~~نمای دید از بالا~~ قابل مشاهده و برابر است



نمای روبرو نمای بالا  
۴- طول (L) جسم در ~~نمای دید از چپ~~ ~~نمای دید از بالا~~ قابل مشاهده و برابر است  
۵- عرض (W) جسم در نمای چپ و نمای بالا قابل مشاهده و برابر است  
۶- توجه: اگر لایه‌ای از جسم در دید رسم نباشد باید با خط چین رسم شود

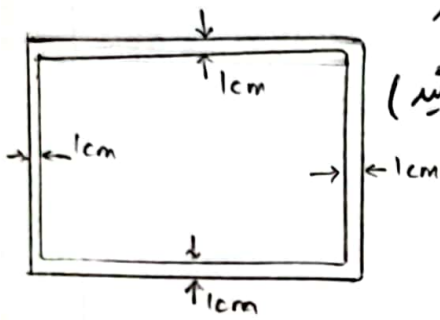
مثال : سه نهایی جسم های زیر را رسم کنید



کادر نقشه : برای اینکه نقشه ترسیم شده از لبه ی کاغذ دور باشد

محدوده ای برای ترسیم نقشه تعیین می شود که

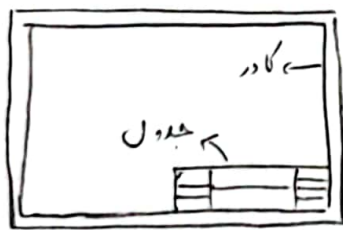
(به این محدوده مجاز برای ترسیم نقشه کادر می گویند)



به توجه : چون معمولاً است نقشه ها آرشیو شوند و یادرونی  
یوشم همراهِ گیرند یا میزنند کاغذ نقشه مانع آبیادید  
نقشه می شود.

به برای راحتی کار ما از هر طرف ۱۰ میلی متر یا یک سانتی متر  
از لبه ی کاغذ فاصله می گیریم و کادر نقشه را رسم می کنیم  
به برای کاغذهای بزرگ تر باید فاصله کادر از لبه کاغذ را بیشتر کرد.




جدول نقشه : برای نوشتن اطلاعات هر نقشه در گوشه





پایین سمت راست داخل کادر جدولی طراحی  
می شود و مشخصات نقشه و طراحی درون جدول

نقشه می شود. اطلاعات نقشه شامل موارد زیر می شود.

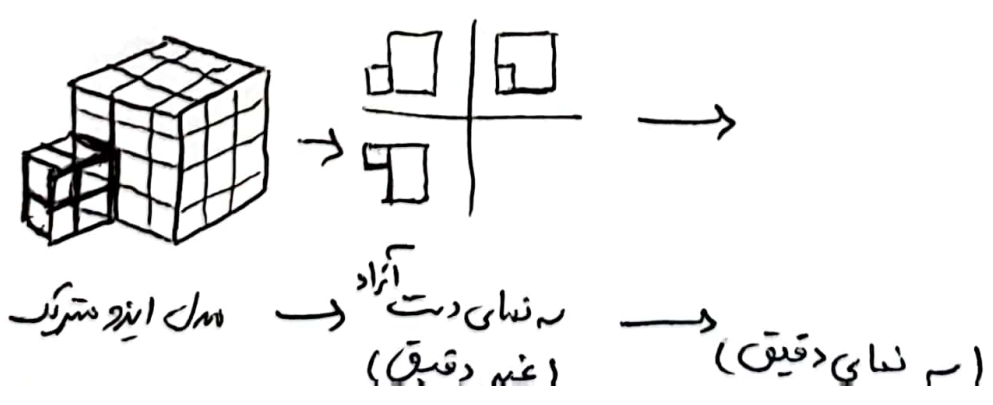
مقیاس	20	نام نقشه	ترسیم کننده	10
			بازبین کننده	10
تاریخ	20	نام صنعتان	کلاس رشته	10
تولرانس			شماره نقشه	10
25		80	45	

- انواع سطح در سه نما
1. سطح نوع اول: سطحی که فقط در یک نما به صورت سطح دیده می شود و در نمای دیگر به صورت خط به تصویر در می آید. 
  2. سطح نوع دوم: سطحی که در دو صفحه و نما به صورت سطح و در یک نما به صورت خط مشاهده می شود. 
  3. سطح نوع سوم: سطحی که در سه نما به صورت سطح و در هیچ نمای به صورت خط دیده نمی شود. 

- انواع لب های جسم در رسم سه نما
1. لب قابل دید (لید): با خط پُر نمایش داده و رسم می شود 
  2. لب غیر قابل دید (انلید): با خط چین نمایش داده و رسم می شود 

تبدیل مدل به بعدی اینزوستریک به سه نما بیرون کاغذ عطرنبی یا سفید  
 له ابتدا به مدل سه بعدی اینزوستریک نگاه کرده و سه نمای جسم را به صورت  
 دستی و غیر دقیق رسم می کنیم

له پس اندازه ی طول هر ضلع را از روی مدل سه بعدی اینزوستریک  
 استخراج می کنیم و بر روی سه نمای رسم نگاه یادداشت می کنیم  
 له در آخر سه نما را به صورت دقیق و با اندازه بدست آمده بیرون  
 کاغذ عطرنبی یا کاغذ سفید رسم می کنیم





اندازه گذاری: نوشتن اندازه های ابعاد (طول - عرض - ارتفاع) و ~~...~~

تعیین محل و بزرگی های جسم (سیار - سوراخ - شکاف و ...)

را اندازه گذاری می گویند - انواع اندازه { ابعادی: صفحه بندی  
مکانی: صفحه بندی

در اندازه گذاری باید بر طبق استاندارد بین المللی ISO انجام شود.

در علائم - نشانه ها و خطوط مورد استفاده در اندازه گذاری باید

بر اساس استاندارد ISO باشند

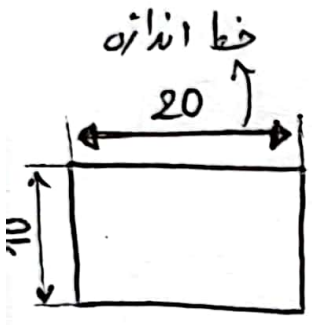
### خط اندازه:

در یک خط نازک و پیوسته است که ~~...~~

با فاصله از خط اصلی ~~...~~ و موازی با آن

اسم می شود و عدد اندازه در کنار آن نوشته می شود.

در توجه: در طرف خط اندازه به وسیله خطوط رابط محدود می شود.



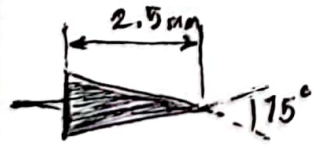
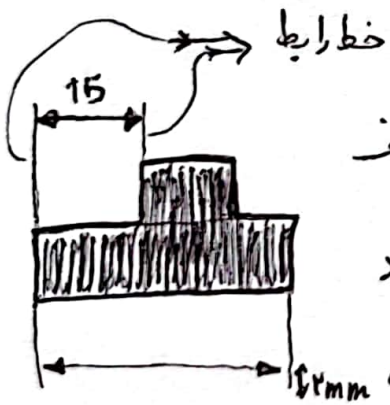
### خط رابط یا خط کله:

در خطوط نازک و پیوسته آن اندک از دو طرف

دخلی که اندازه آن داده می شود به صورت محدود

رسم می شوند و حدود ۲ میلی متر از خط اندازه ۲mm

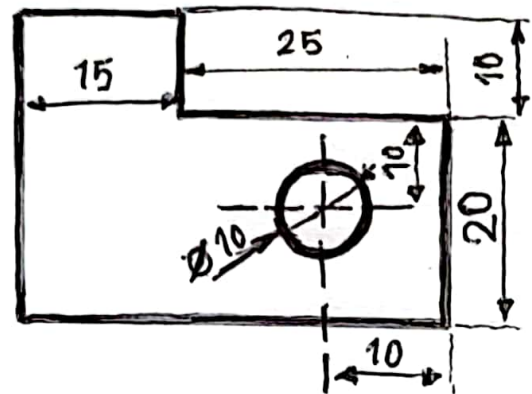
فراتر می روند



فلسی یا پیکان: برای مشخص کردن حدود یک اندازه در قسمت

خط اندازه دو فلسی تولید با ابعاد رو به رو رسم می شود

- ۱- همی اندازه های مورد نیاز نقشه باید داده بشود.
- ۲- از تکرار اندازه ها خودداری شود. و هر اندازه فقط یک بار نوشته بشود
- ۳- هر اندازه باید یکجا نوشته بشود و به وسیله خط رابط یا خط دیگر جدا نشود
- ۴- از خطوط اصلی و محور تقارن برای خط اندازه استفاده نمی شود
- ۵- از خطوط اصلی و محور تقارن به عنوان خط رابط (کمان) استفاده نمی شود



نقشه : اندازه های نوشته شده برای قطعات صنعتی معمولاً بر حسب میلی متر و برای نقشه های گازسانتی متر است

انواع اندازه :

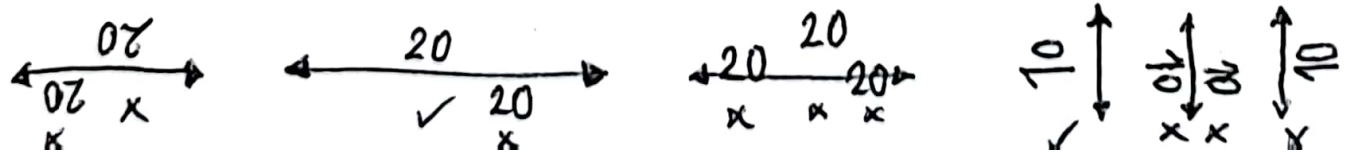
- ابعاد : ابعاد جسم را مشخص می کنند (طول ، عرض ، شعاع ، ارتفاع)
- مکانی : محل ، بخش و قسمتی را مشخص می کنند (محل : حفره ، محل شیار و ...)

قواعد نوشتن عدد اندازه بر روی نقشه :

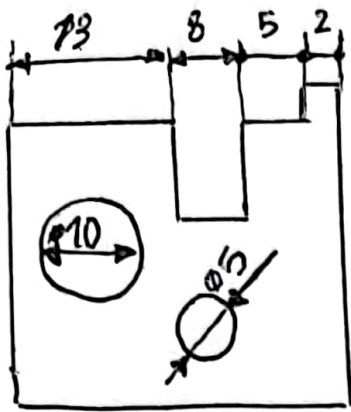
۱- از اعداد لاتین (انگلیسی) باید استفاده شود

۲- عدد اندازه باید فقط نوشته بشود. و از آن <sup>بالای</sup>  $\phi$  mm فاصله داشته باشد

۳- اندازه ها را اعداد باید عمود بر خط اندازه نوشته شوند. حتی الامکان و محافظه باشد  
 ۴- اگر برای عدد نشانه بتوان آنرا خارج از خط اندازه نوشت  
 ۵- همی اندازه ها باید از لبه ی پایین یا لبه ی راست کماند قابل خواندن باشند



قواعد استفاده از فلنس :



له اگر جای کافی برای رسم فلنس موجود نبود می توان فلنس را بیرون خط اندازه ~~نکشید~~ رسم کرد.

له اگر ~~فلنس~~ بیرون خط اندازه ~~باز هم~~ جای کافی برای رسم فلنس وجود نداشته می توان به جای فلنس از تقطعه استفاده کرد.

نوشته ابعاد دایره : برای اندازه گذاری یک دایره از دور روش استفاده می شود

له ~~نوشته~~ نوشته ابعاد شعاع : قبل از عدد اندازه شعاع حرف R نوشته می شود



له نوشته ابعاد قطر : قبل از عدد اندازه قطر علامت  $\varnothing$  نوشته می شود



له برای اندازه گذاری کمان باید مرکز کمان مشخص شده و شعاع آن نوشته شود



اندازه گذاری یک زاویه :

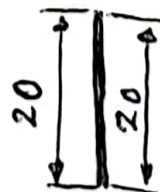
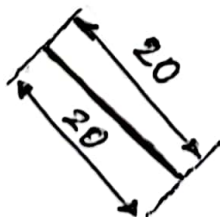
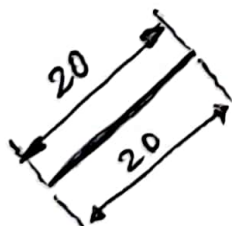
له برای نوشته ابعاد یک زاویه به جای خط اندازه از کمان اندازه استفاده می شود.



له اندازه زاویه معمولاً به درجه در ~~کمان~~ <sup>بیضی</sup> کمان نوشته می شود

له اندازه ی زاویه باید از سمت راست یا چپ به راحتی قابل خواندن باشد.

اندازه گذاری خطوط مایل و عمود :



برای ترسیم چیزهای خیلی بزرگ مثل ساختمان یا یک خودرو بر روی کاغذ باید آنها را کوچک کرد  
و برای ترسیم چیزهای خیلی کوچک مثل یک سوزن یا نوک خودکار بر روی کاغذ باید آنها را بزرگ کرد

★ به میزان بزرگ نمای یا کوچک نمای یک چیز در هنگام ترسیم مقیاس نقشه می گویند که

از رابطه رو به رو بدست می آید.

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{اندازه ترسیمی}}{\text{اندازه واقعی}}$$

★ به عبارتی مقیاس را می توان نسبت اندازهی ترسیمی به اندازه واقعی تعریف کرد.

حالت های مختلف برای مقیاس

- مقیاس کوچک تر از یک ( $\frac{1}{50} < 1$ ) رسم نقشه یک ساختمان
- مقیاس برابر با یک ( $1 = 1$ ) رسم نقشه یک بیج
- مقیاس بزرگ تر از یک ( $1 < 50$ ) رسم نقشه نوک خودکار

توجه :

نقشه های مورد استفاده در کارهای بنایی و لوله کشی گاز و سایر کارهای ساختمانی همواره کوچک تر از اندازهی واقعی رسم می شوند به همین دلیل مقیاس آنها به صورت یک کسر با صورت یک و مخرج اعدادی مثل ۵۰ و ۱۰۰ و ۲۰۰ و ... نمایش داده می شود. و  $\frac{1}{50}$  و  $\frac{1}{100}$  و  $\frac{1}{200}$  و ...  
نقشه های پلان معمولاً با مقیاس  $\frac{1}{50}$  رسم می شوند.

مثال : مقیاس یک نقشه  $\frac{1}{100}$  است هر سانتی متر روی نقشه معادل چند سانتی متر روی زمین است ؟



ابعاد زمین رو به رو در واقعیت چقدر است : مقیاس  $\frac{1}{100}$



خط و انواع خط در نقشه کسری معماری :

لی در نقشه های معماری یک ساختمان از خطوط باغرم و شکل های گوناگون استفاده می شود . و تناسب با مقیاس نقشه ضخامت خطوط نیز تغییر می کند .

لی برای مشاهده انواع خط و کاربرد آنها و ضخامت گروه های خط به جدول داخل کتاب مراجعه کنید

~~از ارتفاع دیوار~~  
پلان : ~~نقشه~~ یک ساختمان به وسیله یک صفحه افقی فرضی ~~بر روی آن~~ برش می خورد

و نتیجه بالایی آن برداشته می شود . و نمای دید از بالا قسمت باقی مانده رسم می شود به نقشه رسم چهره پلان گفته می شود .

نکات مهم :

لی ارتفاع صفحه فرضی که ساختمان را برش می دهد  $\frac{1}{4}$  تا  $\frac{1}{2}$  ارتفاع طبقه ساختمان است

لی در هنگام رسم پلان دیوارهایی که برش می خورند با خط اصلی و پر رسم می شوند

لی در هنگام رسم پلان دیوارهای کوتاه مثل دیوار این که برش نمی خورند با خط نازک رسم می شوند

لی پلان معمولاً با مقیاس  $\frac{1}{50}$  رسم می شود .

لی ~~از نقشه پلان~~ اطلاعات بسیار زیادی را می توان بدست آورد . مثل :

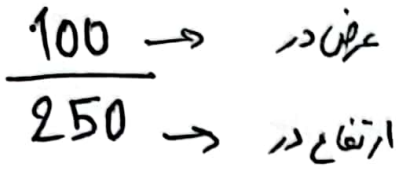
- محل بخش های مختلف ساختمان ، ارتفاع کف بخش های مختلف ، ابعاد دیوارها
- و پنجره ها ، محل قرارگیری در و پنجره ها ، قیمت بازگش در و پنجره ها ، ارتفاع نصب پنجره ها و ...

لی هر مثل لوله کشی ، برق کشی ، بتون ریزو و ... پلان مخصوص به خودش را دارد .

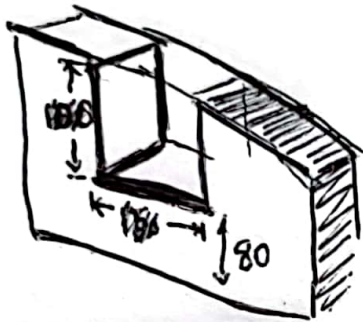
### ترسیم در دریا

برای ترسیم و مشخص کردن در و نحوه باز شدن آن از مثلثی

علامت های روی در می توان استفاده کرد. انواع مختلف در دایره ای نیز وجود دارد که گاهی در نقشه مشخص می شود.

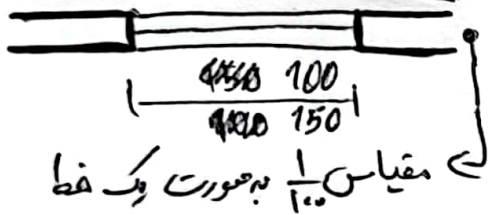


در اندازه در به صورت یک عدد کسری نمایش داده می شود که معانی این اعداد در روی در نوشته شده است



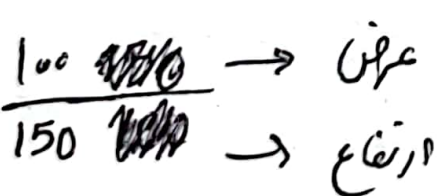
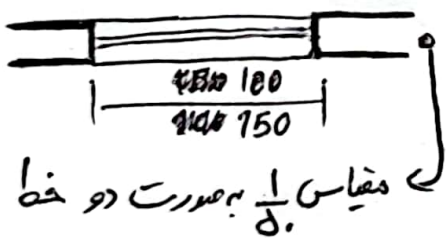
### ترسیم پنجره ها در پلان :

در از آنجایی که صفحه ~~در~~ برش افقی فضای دیوار زیر پنجره ها را قطع نمی کند پنجره ها نیز با خطوط نازک رسم می شوند.



در رسم پنجره به مقیاس نقشه یک دایره و به

حکلی های روی در به صورت یک خط و دو خط رسم می شوند

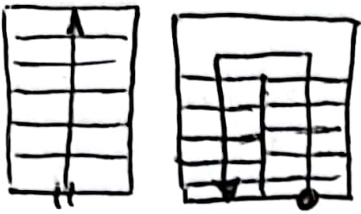


در اندازه گذاری پنجره (ارتفاع و عرض پنجره) همانند اندازه گذاری درهاست.

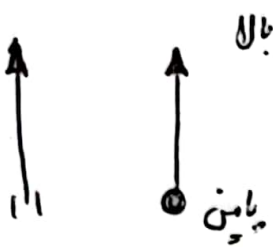
در دست انداز پنجره (OKB) : ارتفاع کف پنجره تا کف تمام شده اتاق را دست انداز پنجره می گویند که به صورت خلاصه با OKB نمایش داده می شود

OKB 160

## ترسیم پله در پلان :



لے پله در پلان (نشان دید از بالا) به صورت تعدادی خط موازی دیده می شود به همین دلیل در نقشه پلان به صورت دو پله رسم می شود

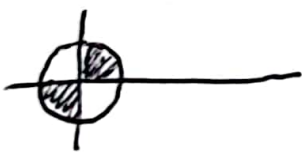


لے برای مشخص کردن بالا و پایین پله از یک خط که یک سر آن دو خط یا دایره توپر و یک سر آن یک بیگان مانند دو پله است استفاده می شود. که نوک بیگان نشان دهنده بالای پله است

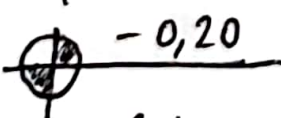
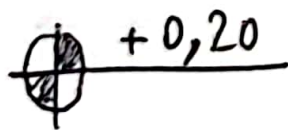
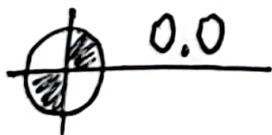
## مشخص کردن اختلاف سطح در نقشه پلان :

لے بخش های مختلف یک ساختمان دارای اختلاف سطح اند لے مثل ~~سرویس ها~~ سرویس ها در طبقات بالا ارتفاع بیشتر دارد یا کف آبنرخانه نیز مثل است بالا تریا پایین تر باشد. لے برای مشخص کردن اختلاف سطح از علامت ~~دو پله~~ استفاده می شود.

علامت اختلاف سطح



لے سطح مبنا: سطحی است که بر روی علامت اختلاف سطح آن عدد صفر نوشته می شود و ارتفاع سایر سطوح نسبت به آن اندازه گیری می شود.



لے علامت + قبل از اندازه یعنی بالاتر از سطح مبنا و علامت -

قبل از عدد یعنی پایین تر از سطح مبنا. عدد نوشته شده بر حسب متر باید باشد.



اصول اندازه گذاری پلان :

۱۶۰  
۱- از آنجایی که نقشه پلان توسط افراد مختلفی با سطح مواد گوناگون مورد استفاده قرار می گیرد لازم است تمام اندازه ها داده شود به گونه ای که شخص نیاز به معاسره ای در هیچ اندازه ای با جمع زدن و یا تفریق کردن نداشته باشد.

۲- اندازه گذاری پلان در چند ردیف انجام می شود و اندازه های هر ردیف را باید دیگر جمع شوند با اندازه های ردیف های دیگر برابر است.

۳- برای شلوغ نشدن نقشه پلان خطوط اندازه بدون فلس و با خطوط ~~رسمی~~ رابط کوتاه تر رسم می شوند.

علامت شمال در نقشه :

۴- برای مشخص کردن راستای قرارگیری ملک و ساختمان با راستای قرارگیری شمال جغرافیایی از علامت شمال در کنار نقشه استفاده می شود.

۵- علامت شمال شکل واحد یکسانی ندارد ولی به طور کلی به کمک یک

فلس یا ~~یکسان~~ یکسان که در کنار آن حرف N نوشته شده است

نشان داده می شود.





# واحدگان ۳: تصویر مجسم

تصویر مجسم: تصویری است که جسم را به صورت سه بعدی معرفی می کند



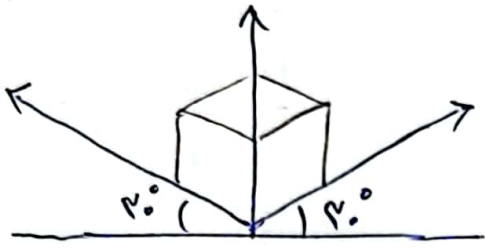
انواع تصویر مجسم (با توجه به زاویه دید)

۱. اینزو متریک (پیرکاربردترین به خصوص در رشته مهندسی)

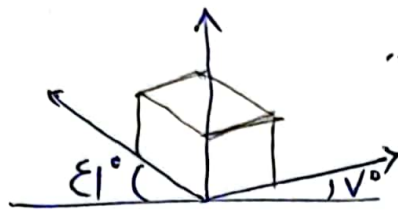
۲. دی متریک

۳. تری متریک

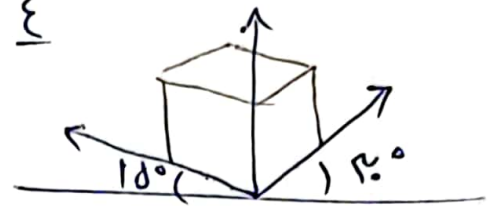
۴. ...



اینزو متریک

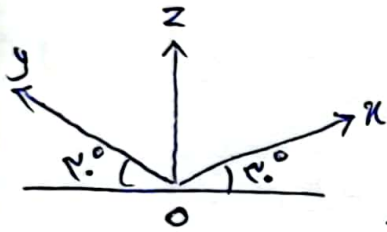


دی متریک



تری متریک

## تصویر مجسم اینزو متریک:



به در این روش از ترسیم مجسم محور  $OZ$  بر خط افق عمود است  
به محوره های  $Ox$  و  $Oy$  با خط افق زاویه  $45^\circ$  داشته می سازند

به از کوچک تر کردن ابعاد در این دو متریک صرفه نقلی شود  
به نسبت ابعاد ترسیم با ابعاد واقعی برابر است

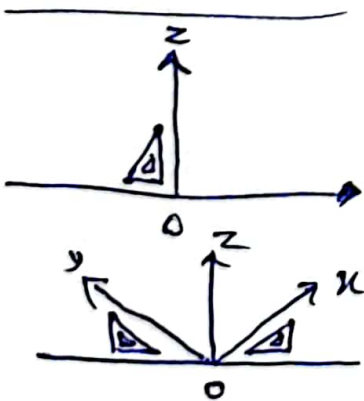
## مراحل ترسیم دستگاه مقدمات اینزو متریک:

۱. رسم خط افق

۲. رسم خط عمودی (محور ارتفاع  $OZ$ ) از وسط خط افقی

۳. رسم محوره های  $Ox$  و  $Oy$  به کمک گونیا  $45^\circ$

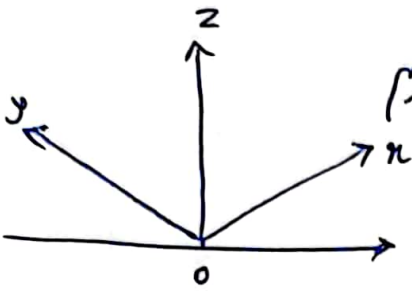
مطابق شکل روی برو



مراحل ترسیم یک مکعب مستطیل ساده به روشی اینزوستریک :

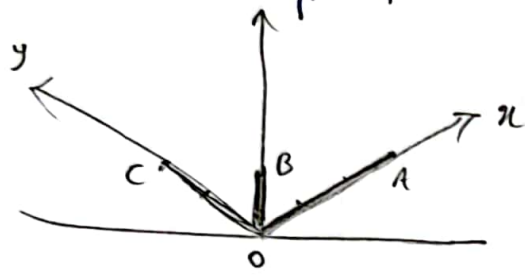
۱۸

۱- ابتدا دستگاه مختصات اینزوستریک را به روشی گفته شده رسم می‌کنیم



۲- سپس به اندازه طول، عرض و ارتفاع مکعب مستطیل به ترتیب

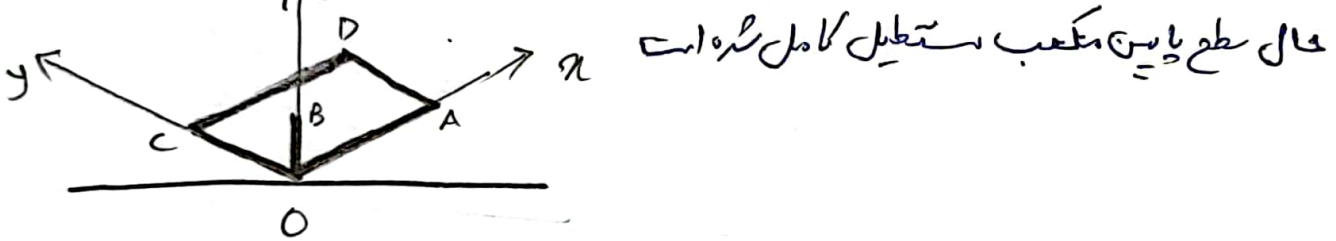
روی محورهای  $OX$ ،  $OY$  و  $OZ$  خطوط مورد نظر را رسم می‌کنیم



برای مثال طول = ۳  
عرض = ۲  
ارتفاع = ۱

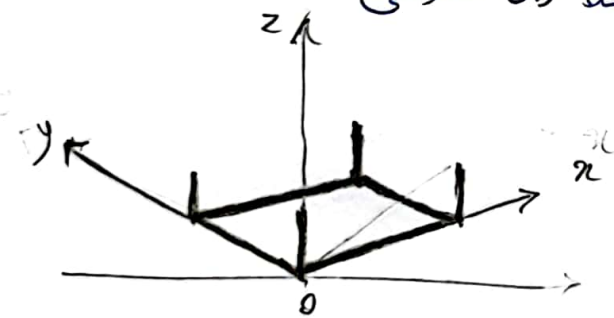
۳- از نقطه  $C$  خطی موازی و هم اندازه  $OA$  رسم می‌کنیم

و از نقطه  $A$  خطی موازی و هم اندازه  $OC$  رسم می‌کنیم



۴- از چهار گوشه مستطیل کف به هم اندازه خط  $OB$  خطوطی

موازی با محور  $OZ$  رسم می‌کنیم

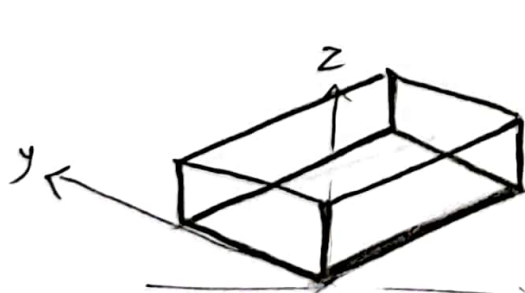


۵- انتهای خطوط عمودی را به هم وصل می‌کنیم

خطوط پشت مکعب مستطیل را ~~رسم می‌کنیم~~

به صورت نقطه چین رسم کرده و یا پاک می‌کنیم

۶- در موارد ضروری رسم خطوط نقطه چین لازم است



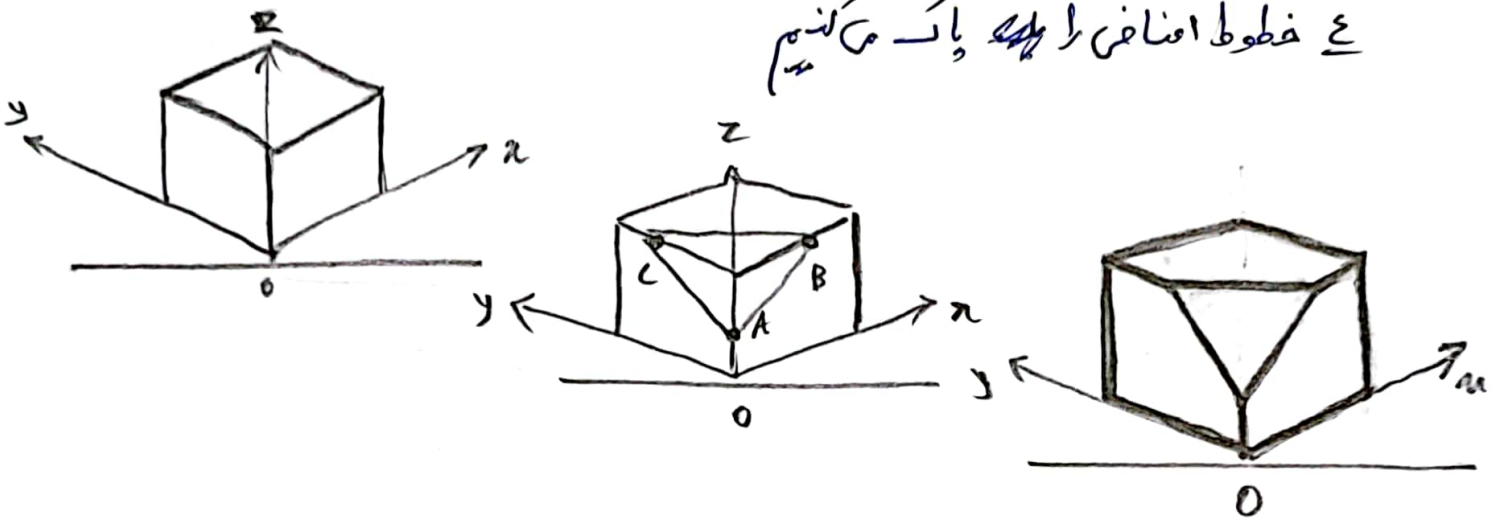
رسم خطوط شیب دار در تصویر ایزو متریک :

۱ ابتدا شکل مورد نظر را به صورت کامل رسم می کنیم

۲ نقاط ابتدا و انتهای خطوط شیب دار را پیدا می کنیم

۳ نقاط ابتدا و انتهای خطوط شیب دار را به یک دیگر متصل می کنیم

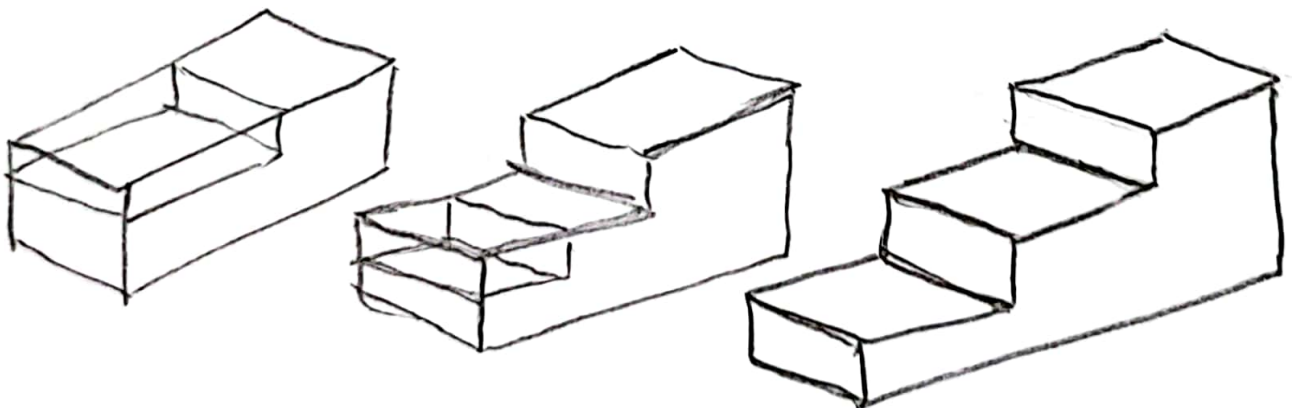
۴ خطوط اضافی را پاک می کنیم



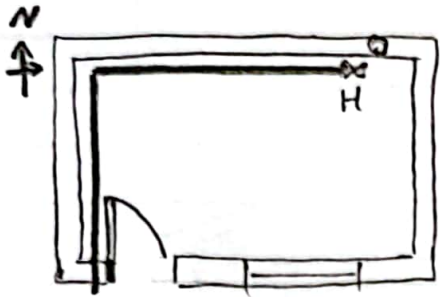
رسم تصویر ایزو متریک قطعات بیضیه به کمک روش حذفی :

۱ ابتدا جسم مورد نظر را درون یک مستطیل بزرگ در نظر می گیریم

۲ سپس نواحی اضافی را به صورت مرحله به مرحله حذف می کنیم



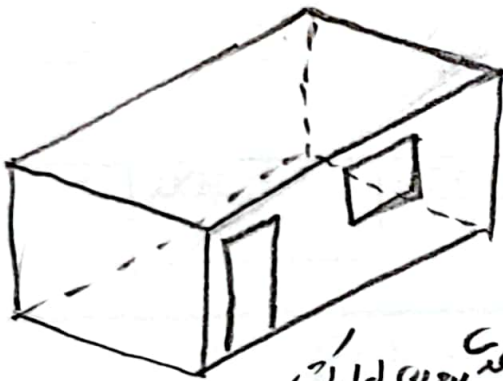
پلان لوله کشی گاز: اگر برون نقشه پلان مسیر عبور لوله های گاز محل قرار گیری وسایل گاز سوز و محل نصب دود کشی ما مشخص بشود به آن پلان لوله کشی گاز گفته می شود.



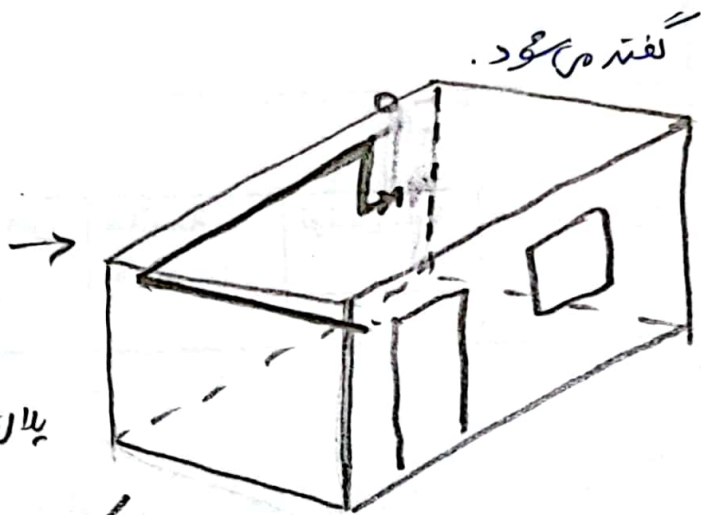
برای مثال: شکل رویدر یک پلان لوله کشی گاز است که در آن موارد زیر مشخص است.

۱- مسیر لوله گاز ۲- محل قرار گیری بخاری ۳- محل دود کشی ۴- محل قرار گیری در و پنجره ۵- علامت شمال ۶ جهت باز شدن در

پلان سه بعدی: اگر ساختمان را به صورت سه بعدی ترسیم کنیم به آن پلان سه بعدی گفته می شود.



پلان سه بعدی بدون لوله کشی



پلان سه بعدی به همراه مسیر لوله کشی

معایب پلان دو بعدی لوله کشی گاز:

بیچ وضوح لوله در پلان لوله کشی گاز ( یا همان پلان دو بعدی ) به سبب بالا و پایین مشخص نمی شود به همین دلیل از پلان اینتر تک ( سه بعدی ) برای نشان دادن جزئیات مسیر لوله کشی استفاده می شود.

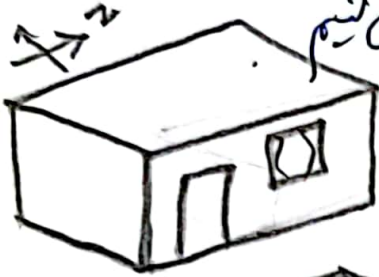


اینو متریک لوله کشی گاز : همان پلان سه بعدی است بیرون نقشه ساختمان

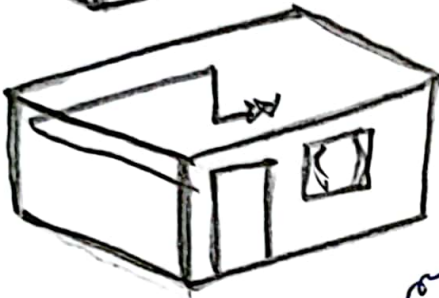
~~نقشه ساختمان~~

مراحل ترسیم اینو متریک لوله کشی گاز از روی پلان سه بعدی :

۱- ابتدا پلان سه بعدی ساختمان را به صورت ماده ترسیم می کنیم



۲- سپس مسیر لوله کشی گاز را روی آن رسم می کنیم

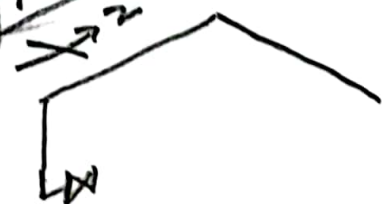
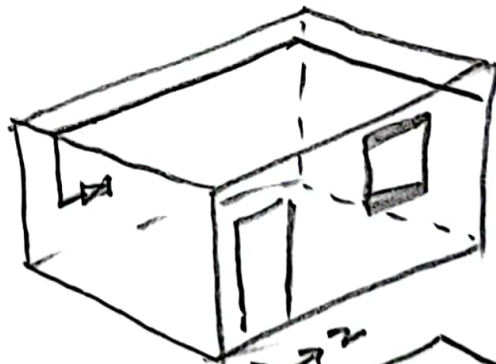
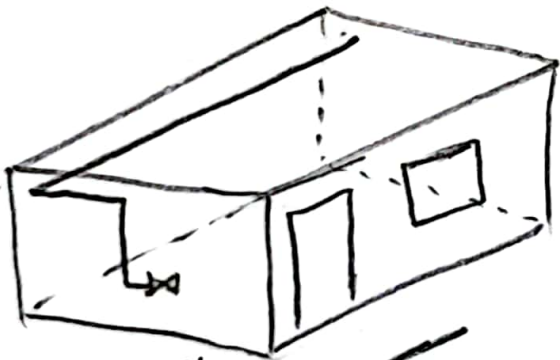


۳- حال تصویر مجسم اینو متریک ساختمان را پاک می کنیم

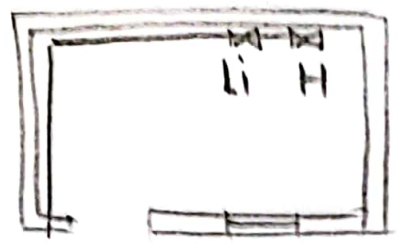


۴- همین که باقی می ماند تصویر مجسم اینو متریک لوله کشی گاز است

که به صورت خلاصه اینو متریک لوله کشی گاز گفته می شود.

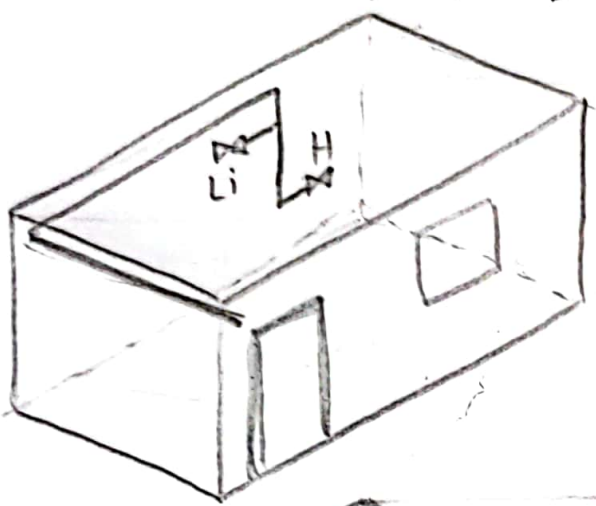


### پلان های مشابه :

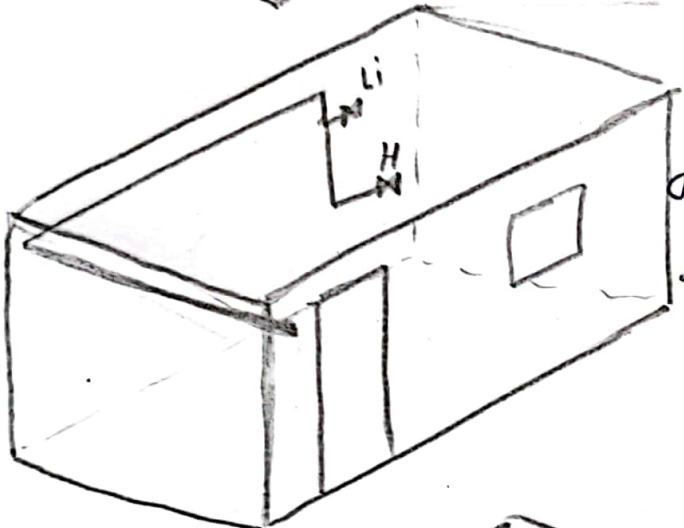


در نقشه پلان لوله کش گاز مقابل یک لوله کشی گاز ساده دارای دو عدد سگرمصرف چراغ روشنایی Li و بخاری H

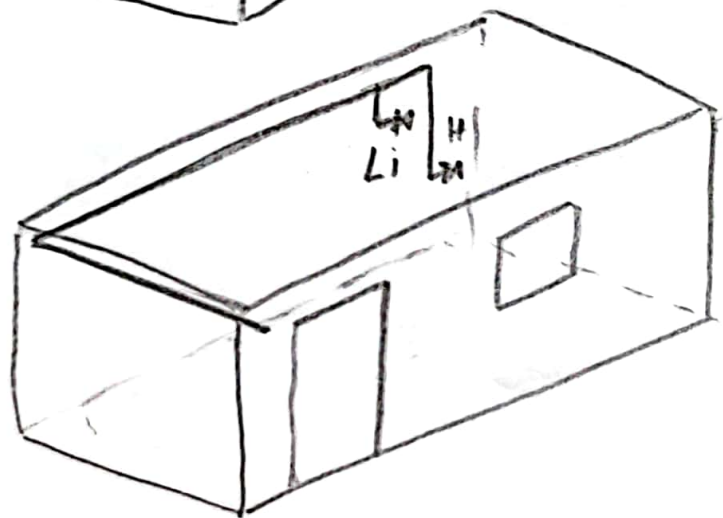
ترسیم شده است که برای آن چغندر نقشه اجرایی و اینوتریک زیر قابل رسم و اجرا است .



★ در اینوتریک اوپن رو لوله ای چراغ و لوله ای بخاری لوله ای عمودی اما در دو جهت انحناب شده اند

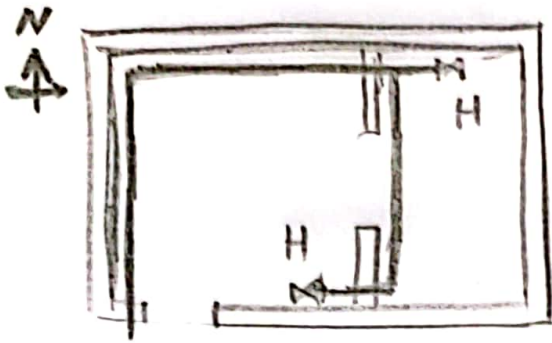


★ در اینوتریک اوپن رو لوله ای چراغ و لوله ای بخاری از یک لوله ای عمودی و در یک جهت انحناب شده اند . که طول انحناب بخاری بلندتر است



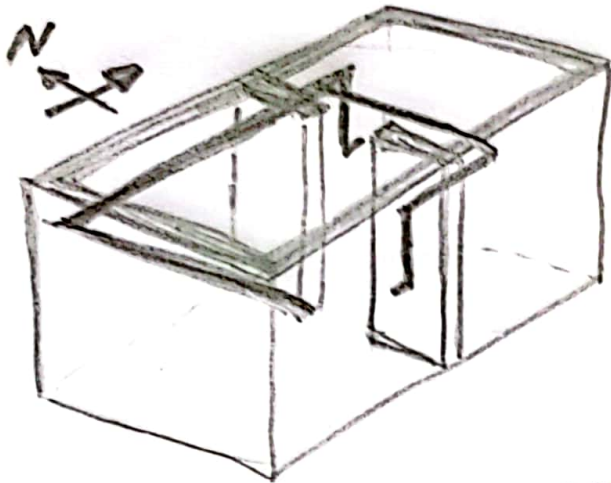
★ در نقشه اینوتریک اوپن رو لوله ای چراغ و لوله ای بخاری به صورت جداگانه از یک عاضی افقی انحناب شده اند .

مراحل ترسیم این روش یک لوله کشی گاز از روی پلان دو جردی :



① ابتدا پلان دو جردی را به دقت بررسی می‌کنیم و

مسیر عبور لوله گاز و همچنین محل قرارگیری ونوع وسایل گاز سوز قرار گرفته در نقشه را مشخص می‌کنیم  
\* به ویژه علائق شمال نیز باید مشخص شود.



② تصویر مجسم و پلان سه بعدی جسم را در ذهن

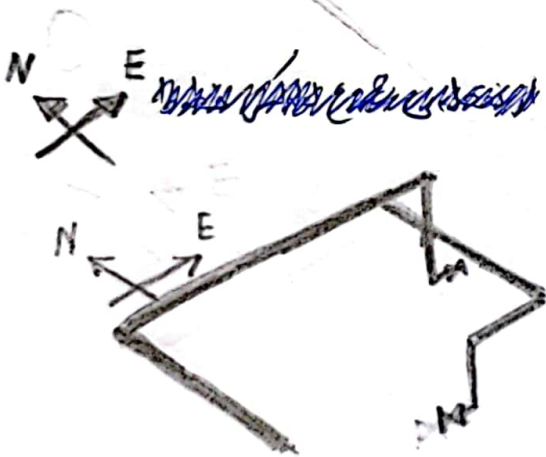
خود مجسم می‌کنیم. در صورت نیاز آنرا به صورت ساده رسم می‌کنیم تا به درک نقشه کمک بلند

علائق شمال را به نقشه پلان سه بعدی انتقال می‌دهیم

و به آن حالت مایل  $\vec{N}$  یا  $\vec{E}$  می‌دهیم.

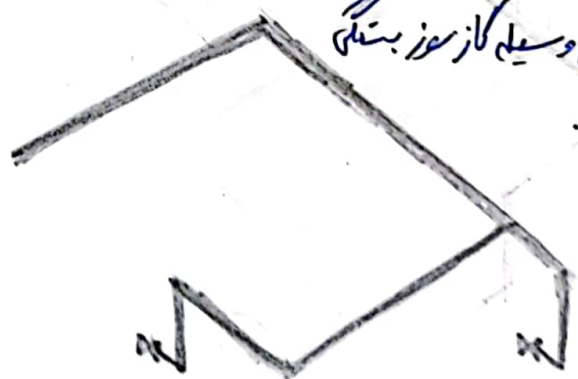
③ خطوط لوله‌ی گاز را از نقطه‌ی شروع با توجه به علائق شمال انتقال

می‌دهیم. به ترتیب رسم می‌کنیم تا تمام مسیرهای مصرف رسم شوند.



④ میزان پایه‌ی آبدن انقباض

به نوع وسیله گاز سوز بستگی دارد.

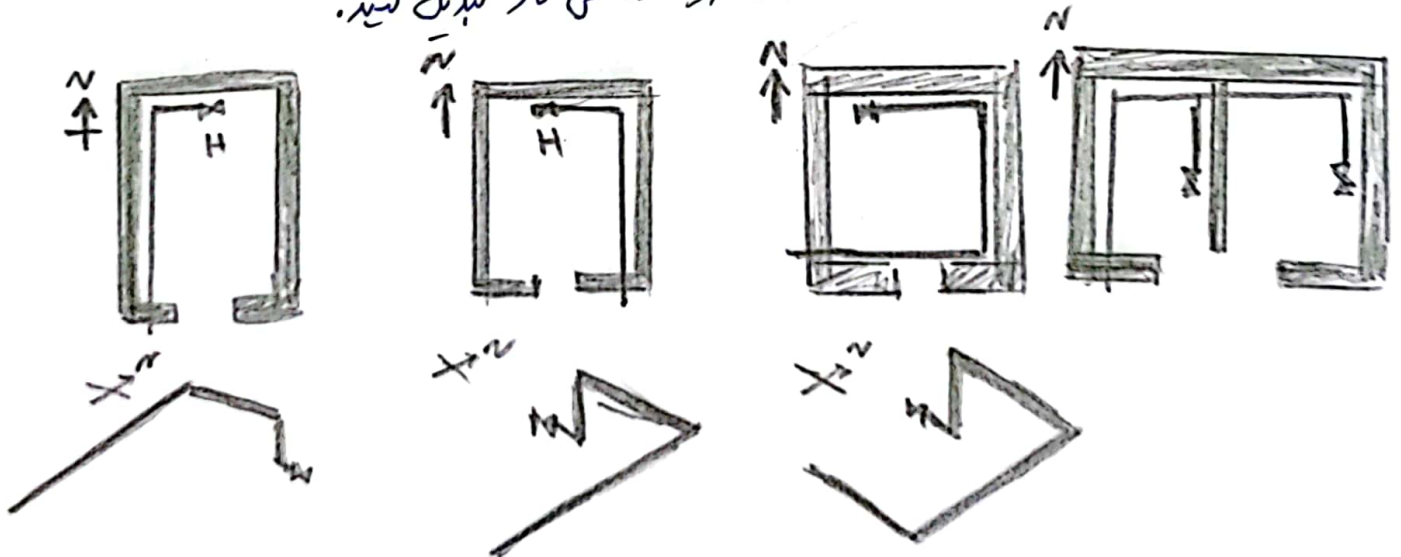


# علامت و سایل گاز سوز و طول لوله عمودی آنها

۲۴

طول لوله عمودی	فاصله شیرازرف	علامت اختصار	نام دستگاه گاز سوز
۱۵۰ cm	۱۲۰-۱۵۰ cm	WHW/WHD	آب گرم کن دیواری
	۳۰-۴۰ cm	WHG/WHZ	آب گرم کن زمینی
۱۷۰ cm	۹۰-۱۱۰ cm	G.C	اجاق گاز خانگی
۲۵۰ cm	۳۰-۴۰ cm	H	بخار سرد خانگی
	۳۰-۹۰ cm	B	سطل دیگ
۱۱۰ cm	از رف حداقل ۱۷۰ از سقف حداقل ۸۰	Li	چراغ روشنایی
	۳۰-۴۰ cm	F.P/SH	سودین
۲۴۰ cm	۳۰-۴۰ cm	R.C	کتاب پنز/پلوپز
	۱۲۰-۱۵۰ cm	P.S	دیگج

پلان های داده شده را با حفظ تناسب به این ترتیب لوله کشی گاز تبدیل کنید.



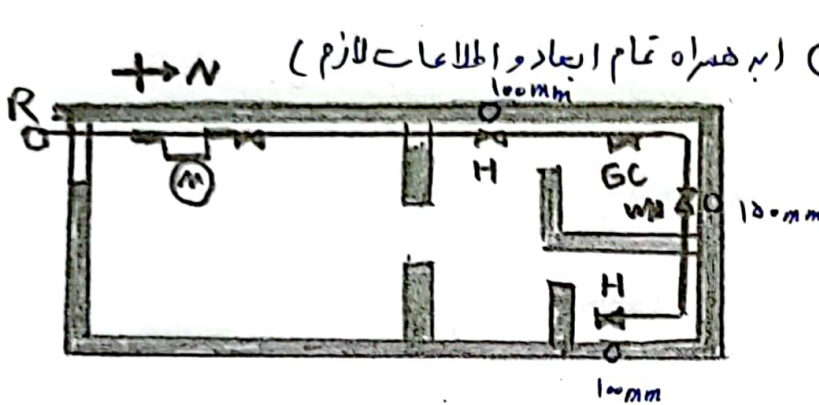


# مبحث ۱۷ ام مقررات ملی ساختمان :

مقررات ملی ساختمان شامل چندین سبب و فعل می شود که فصل و سبب ۱۷ آن مربوط به لوله کشی گاز و تاسیسات گاز رسانی است.

مدارک و نقشه ها و اطلاعات لازم برای ~~نقشه~~ لوله کشی گاز:

بر اساس سبب ۱۷ برای لوله کشی گاز یک ساختمان مدارک، نقشه و اطلاعات زیر لازم است



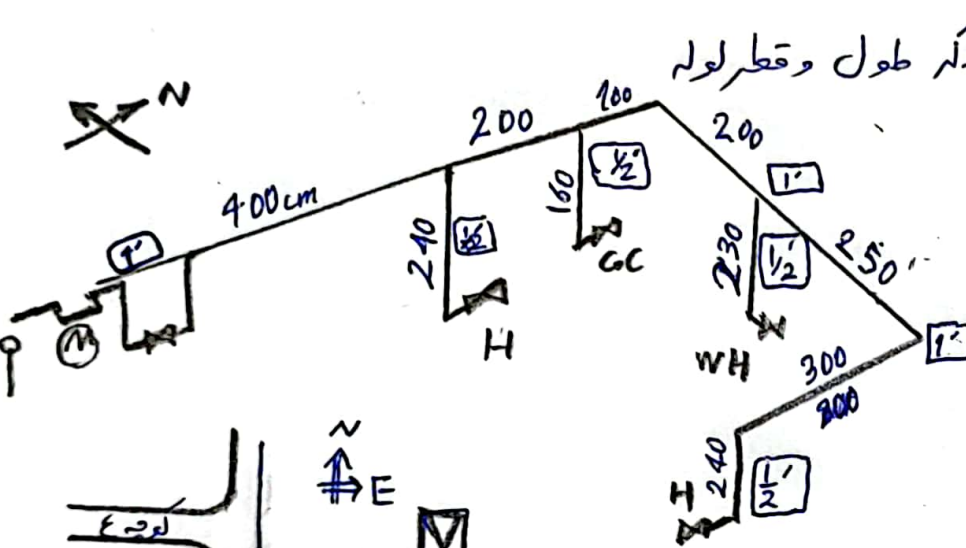
۱ نقشه لوله کشی گاز بر روی پلان (به همراه تمام ابعاد و اطلاعات لازم)

۱ ابعاد ساختمان

۲ نام فضای داخلی

۳ محل وسایل گاز عوز و نوع آن ها

۴ محل دور کشی ها و قطر آنها و ...

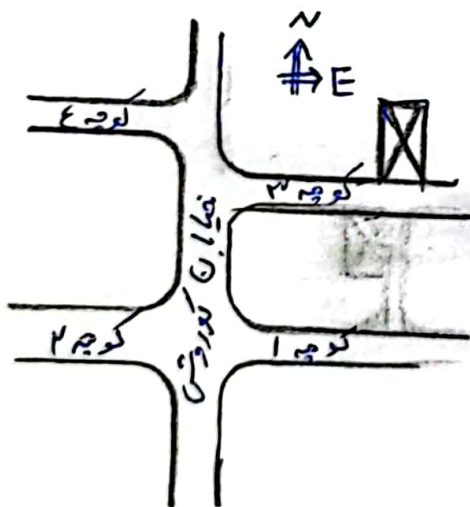


۲ نقشه اینزوستریک با ذکر طول و قطر لوله

۱ اندازه لوله ها به cm

۲ قطر لوله ها به اینچ

۳ علامت افتد ها



۳ کپروکس محل ملک و ساختمان مورد تقاضا

۱ به همراه آدرس دقیق

۲ ذکر نام و نشانی معابر و خیابان های اصلی

۳ برای کوچه مقیاس نقشه پلان و اینزوستریک نباید از ۱/۱۰۰ کوچک تر باشد.

## ۴ جدول مربوط به زیربنای مفید و معرف وسایل گازسوز

۵ قیمت اجناس و مواد مصرفی

۶ مقدار لوله ها

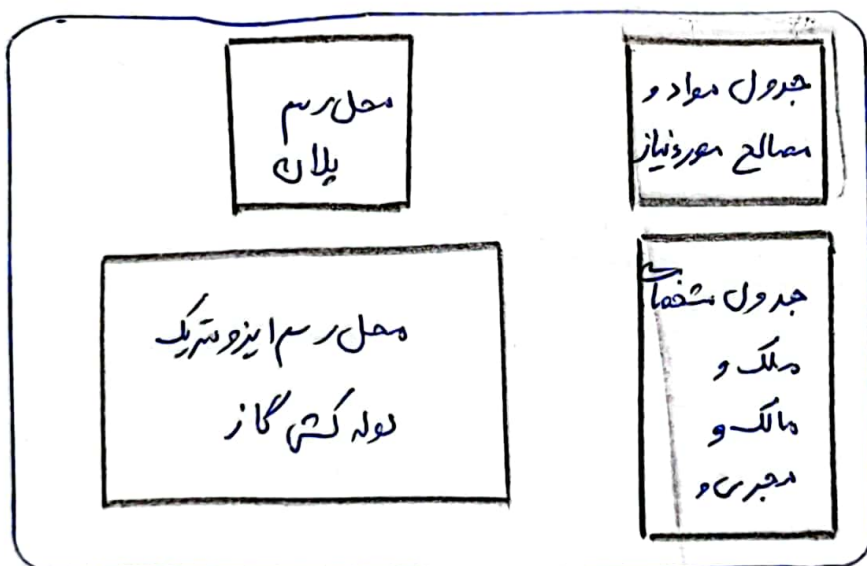
۷ تعداد شیرها

۸ مقدار رنگ و نوار

۹ ادمات ایمنی و شیرهای ایمنی و ...

### نسبت نقشه کشی گاز :

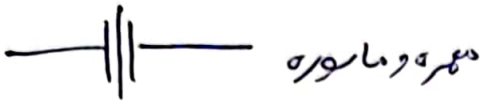
نقشه پلان لوله کشی گاز و نقشه اینزو متریک به همراه جدول مواد مصرفی و مصالح و اطلاعات ملک و مالک هم بر روی کاغذ های مخصوص از پیش آماده ای رسم و نوشته می شوند که به این کاغذها نسبت نقشه کشی نقشه می شود.



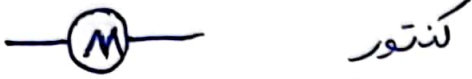
# علائم و سماتیک اجزای سیستم لوله کشی گاز :



شیر



مهره و مانور



کنتور



رگولاتور

مبعضی از مقررات مهم سبب ۱۷ لوله کشی گاز : (باید ها و نباید ها)

- ۱ عبور لوله گاز از سقف جای های مرطوب مانند حمام و سونا ممنوع است
  - ۲ عبور لوله گاز از داخل کانال و حیاط آسانسور ، کانال کولر و دودکشی ممنوع است
- که سیر لوله کشی

که محل نصب وسایل گازسوز : به طور کلی نصب وسایل گازسوز در محلی که هوای لازم برای احتراق تا بهین نشود و یا دود حاصل از احتراق خارج نشود ممنوع است .

- ۱ نصب وسایل گازسوز در اتاق خواب ممنوع است
  - ۲ نصب وسایل گازسوز روی دیوار در صورتی که کولر مسدود است
  - ۳ نصب وسایل گازسوز در فاصله کمتر از ۰.۵ متر تا پنجره
  - ۴ نصب وسایل گازسوز بر روی دیوار چوبی X
  - ۵ نصب وسایل گازسوز در زیر سقف چوبی X
  - ۶ نصب وسایل گازسوز در فضایی که ارتفاع سقف آن کمتر از ۲.۵ سانتی متر است
- محل های که نصب چراغ روشنایی ممنوع است  
باید ها و نباید های محل نصب وسایل گازسوز



وسایل گازسوز غیر قابل نصب در اتاق خواب : ۱. چراغ روشنایی  
 ۲. شوینده  
 ۳. بخاری دیواری

پد کاربردترین سید های سیستم لوله کشی گاز :

- ⑤ سیر اصلی : یک سیر ربع که توپکی است که بلافاصله بعد از کنتور ~~قرار میگیرد~~ قرار میگیرد و داخل قرار میگیرد
- ⑥ لوله وظیفه : قطع جریان گاز در هنگام وقوع حادثه یا زمان های عدم استفاده طولانی و یا تعمیرات
- ⑦ لوله نکات : حتما باید در ارتفاع ۱۸۰ سانتیمتر رسو کدکان خارج در دست رس افراد بالغ باشد
- ⑧ لوله نکات : بهر رو لوله ای افقی و عمودی قابل نصب است
- ⑨ سیر فرعی : یک سیر ربع که توپکی است که قبل از درب ورودی هر واحد مسکونی قرار میگیرد در ساختمان هایی که از یک کنتور برای چند واحد استفاده می شود به عنوان سیر قطع کن استفاده می شود. (بهر رو لوله ای عمودی و افقی قابل اجرا است)
- ⑩ سیر مصرف : یک سیر ربع که توپکی است که بلافاصله قبل از وسیله گازسوز قرار میگیرد و

لوله وظیفه : قطع گاز وسیله گازسوز در مواقع عدم نیاز و مواقع اضطراری

لوله نکات :

- هر سیر مصرف بران فقط و فقط یک وسیله گازسوز مورد استفاده قرار میگیرد
- سیر مصرف نباید پشت وسیله گازسوز قرار بگیرد (تا در مواقع ضروری در دست رس باشد)
- لوله در صورت وقوع آتش سوزی اگر سیر پشت وسیله باشد قابل دست رس نیست
- سیر مصرف با توجه به نوع وسیله گازسوز باید در ~~ارتفاع مناسب~~ فاصله مشخصی از وسیله گازسوز و ارتفاع مشخصی از زمین نصب شود

- تمام سیر مصرف ~~لوله~~ <sup>کننده</sup> وسایل گازسوز باید بر روی لوله افقی نصب شود  
 فقط سیر مصرف همان روشنایی به روی لوله ای عمودی ~~در~~ قابل نصب است مابقی بر روی لوله افقی



نکات مربوط به کنتور گاز :

- + کنتور تنها باید در داخل محوطه می ملک نصب شود
- + تا جایی که امکان دارد باید به درب ورودی ساختمان نزدیک باشد
- + کنتور باید در معرض جریان هوا و تهویه مناسب باشد.
- + در صورتی که در راه پله ها جریان هوای دائمی وجود داشته باشد کنتور ~~در راه پله ها~~ <sup>های مستقل</sup> ~~در راه پله ها~~ آبارتمان ها را می توان دریا کرد پله ها نصب کرد.
- + کنتور باید در محل ایمن به دور از خدمات فنیکیس مثل بر فورد جریان برق و سقوط اجسام باشد
- + کنتور باید در محلی نصب شود که به راحتی قابل خواندن، سرویس و نصب و تعویض باشد.
- + ارتفاع لوله ای جانبی کنتور از کف تمام شده حداقل ۱۸۰ سانتی متر باشد در صورت لزوم نصب لوله ای جانبی کنتور تا ارتفاع ۲۲۰ سانتی متر بلا مانع است
- + نصب کنتور توسط شرکت گاز منطقه صورت می گیرد.
- + در هنگام لوله کشی به جای کنتور از یک لوله <sup>مستقیم</sup> استفاده می شود که لوله جانبی کنتور نامیده می شود
- + لوله ای جانبی کنتور به کمک مهره و ماسوره یا فلنج به سیستم لوله کشی متصل می شود و نباید از اتصال جوشم برای لوله ای جانبی کنتور و خود کنتور استفاده کرد.
- + ورودی گاز کنتور از سمت چپ و خروجی گاز از سمت راست صورت می گیرد.
- + نوع کنتور بر اساس میزان مصرف وسایل گازسوز انتخاب می شود
- + برای راحتی نصب کنتور لوله ای جانبی آن باید با توجه به اندازه کنتور از دیوار فاصله داشته باشد

# اصول ترسیم پلان لوله کشی گاز:

۱ پلان لوله کشی گاز معمولاً در مقیاس ۱:۱۰۰ ترسیم می شود

۲ پلان لوله کشی گاز بدون ترسیم درها رسم می شود

۳ در پلان لوله کشی گاز تنها ابعاد کلی (طول و عرض ساختمان) نوشته می شود

۴ در پلان لوله کشی گاز نام مکان ها باید نوشته شود.

۵ محل وسایل گازسوز به کمک علائم اختصاری بر روی پلان لوله کشی گاز مشخص می شود

۶ محل و قطار ورود کفی های گاز نیز بر روی پلان لوله کشی گاز مشخص می شود

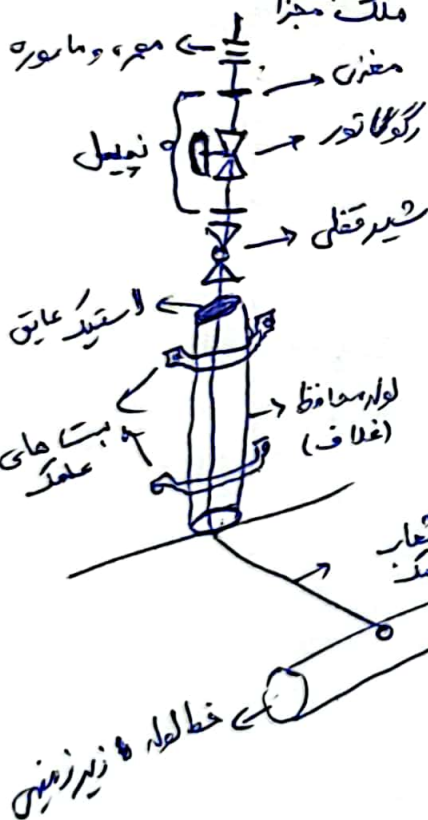
۷ پلان طبقات یکبار رسم می شود که به آنها طبقات تیب گفته می شود

مجموعه ای حلقه و اجزای آن:

~~حلقه~~ حلقه گاز: بخشی از سیستم لوله کشی گاز و شبکه توزیع شهری است که توسط

اداره گاز اجرا می شود. این قسمت از خط لوله داخل کویچه گرفته شده و به صورت عمودی

بر دیوار ملک مسکونی تکیه می کند. از یک حلقه می توان پلان دو ~~محل~~ از حساب گرفت



+ حلقه گاز مسکونی است به صورت توکار یا روکار اجرا می شود

+ ولتیزم غلاف محافظت از ~~حلقه~~ قسمت پایین حلقه در برابر ضربه است

+ لاستیک عایق مانع ورود آب به داخل غلاف می شود از یوسیدگی لوله و غلاف جلوگیری می کند

+ از شیر قفلی برای بستن و قطع گاز ستری استفاده می شود. شیر در حالت بسته به وسیله قفل بستن می شود

+ رگولاتور فشار گاز را برای مصرف کنندگان تعدیل می کند

• برای مشاهده اندازه های دقیق حلقه به کتاب مراجعه شود.

کروکی لوله کشی گاز : نقشه ای که با دست آزاد و بدون ابزار پس از اتمام کار از مسیر لوله کشی رسم می شود

[پس از اتمام کار لوله کشی لازم است از مسیر لوله کشی نقشه ای رسم شود.

برای این کار نقشه کشی به محل ملک رفته و به کمک دست آزاد ( بدون لوازم رسم ) مسیر لوله ها ، اندازه ها و اطلاعات لازم را یادداشت می کند به این نقشه که با دست آزاد رسم می شود کروکی لوله کشی گاز گفته می شود.

- + نقشه ی دقیق ~~از~~ از روی کروکی لوله کشی گاز در فرهنگ مناسب رسم می شود
- + کروکی می تواند به صورت پلان لوله کشی یا اینو متریک لوله کشی باشد.

مراحل تدوین کروکی :

۱- ابتدا یک پلان کلی و دستنویس رسم می شود

۲- سپس ~~از ابتدا~~ از ابتدای خط لوله (کنترل گان) شروع به رسم می کنیم

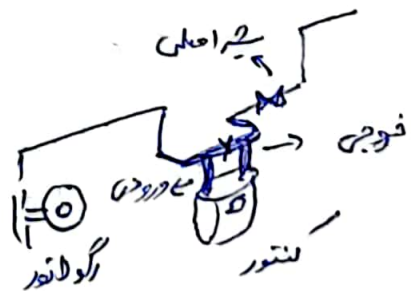
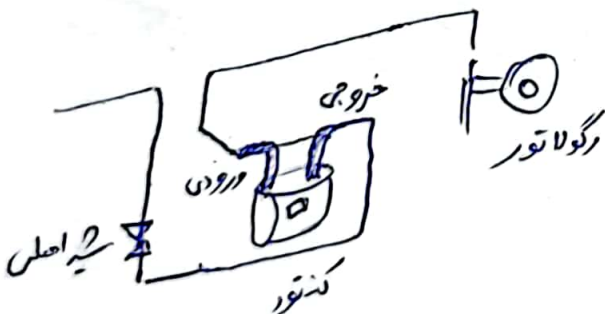
۳- همراه با لوله ~~خط~~ در تک تک اتاق ها و فضا های ملک شماره و نقشه را کامل می کنیم

۴- اندازه ها ، ابعاد و اطلاعات نیز در کنار لوله ها باید نوشته شود.

حالت های نصب کنترل گان :

رگولاتور سمت راست است

رگولاتور سمت چپ است





ابعاد لوله‌ی جانبین کنتور : طول و قطر و فاصله لوله جانبین کنتور به ظرفیت کنتور بستگی دارد.

طول	قطر	فاصله لوله جانبین از دیوار	ظرفیت کنتور
50 cm	1"	10 cm	0-10 m <sup>3</sup>
70 cm	1"	15 cm	14-25 m <sup>3</sup>
100 cm	2"	20 cm	40-65 m <sup>3</sup>

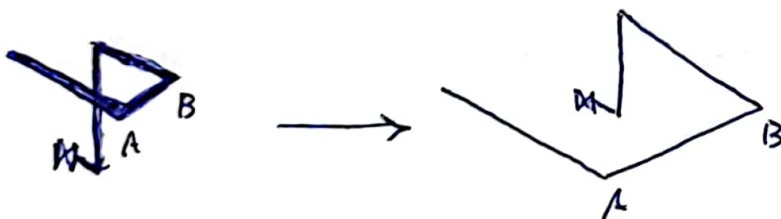
اینج →

توجه نام گذاری کنتورها به کمک حرف G صورت می‌گیرد و بر حسب میزان ظرفیت آن یک عدد جلوی G قرار می‌گیرد. مثال: G10 - G6 - G4 - G

چیزنکنه :

رعایت مقیاس در نقشه کشی اینتر متریک گاز رسانی خانگی اختیاری است ولی بهترین است حتی الامکان تناسب اندازه‌ها رعایت شود یعنی اندازه‌ی خطوط با اعداد متناسب باشد.

در صورتی که نقشه‌های حلوغی و تراخل باشد می‌توان تناسب را رعایت نکرد



لوله AB بلندتر رسم می‌شود تا خطوط لوله دچار تراخل نشوند

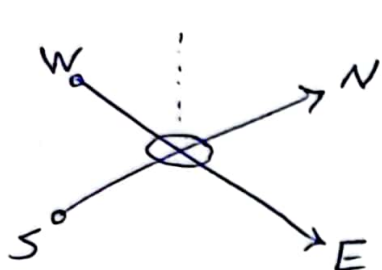
اگر اندازه‌ی لوله‌ی بلند باشد که به طوریکه برین کاغذ جا نشود می‌توان لوله را بر صورت برش خورده رسم کرد.





به اصل برداشت نقشه اینوترتریک از روی کار انجام شده

- + تایید نهایی لوله کشی گاز پس از پایان کار توسط شرکت گاز یا سازمان نظام مهندسی انجام می شود
- + برای ~~انجام کار~~ <sup>تایید</sup> سازمان نظام مهندسی لازم است نقشه پایان کار برداشته شود.



۱ ابتدا چهار جهت اصلی شمال، جنوب، شرق، غرب

در نقشه اینوترتریک را در بالای نقشه رسم می کنیم

۲ در نقشه اینوترتریک معمولاً شمال را به طرف بالا اغلب

به سمت راست در نظر می گیریم

۳ لوله هایی که راستای شمال - جنوب دارند موازی پیمان رسم می شوند

۴ لوله هایی که راستای شرق - غرب دارند موازی پیمان رسم می شوند

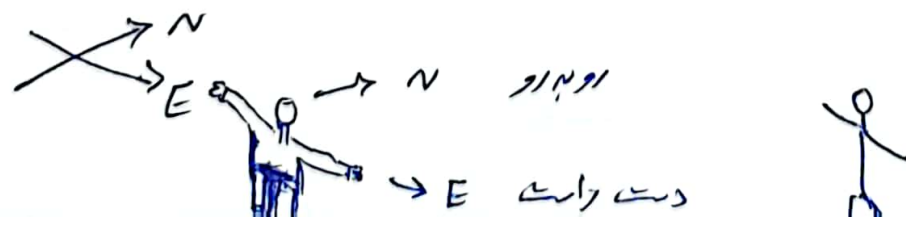
۵ لوله هایی که قائم و عمود بر زمین هستند به صورت | (عمودی) رسم می شوند.

۶ لوله هایی که از زیر راه پله و... عبور می کنند نیز تحت زاویه ای هر بوطه رسم می شوند.

۷ نقشه اینوترتریک از ابتدای مسیر یعنی از سر عملک شروع و ترسیم می شود.

۸ ~~معمولاً~~ لوله کشی بسته به شرایط و نوع ملک معمولاً از ۱۵ متر بالاتر از عمق شروع می شود.

۹ برای ترسیم سقف راسم (ترسیم کتفه) وارد ملک می شود و با توجه به جهت ها شروع به برداشت نقشه می کند.



4 بران مطالعاتی راهنمای تکمیل هر کدام از جدول های حیثیت لوله کشی گاز به کتاب درسی مراجعه کنند

+ بران پرکردن جدول تعداد و ~~مقدار~~ مقدار سواد عرضی باید به نقشه اینزو متریک مراجعه کرد

لحی تعداد سه راهی، زانوئی، شیرها، تبدیل ها و ... را از روی نقشه اینزو متریک مجزوه و در جدول یادداشت می کنیم

لحی طول لوله ها بران هر قطر با جمع زدن اندازه لوله های <sup>مشابه</sup> بدست می آید

لحی ~~طول~~ کل طول لوله ها با جمع زدن طول ~~لوله ها~~ کل لوله ها با هر قطری بدست می آید

لحی ~~نوع~~ نوع سیستم لوله کشی { دنده ای } باید در جدول علامت زده شود

لحی نوع پوشش لوله ها { زنگ آینه، نوار پیچی } باید در جدول علامت زده شود.

لحی نوع و تعداد اتصالات باید مشخص شود { اتصال دنده ای - زانوئی دنده ای و ... }  
{ اتصال جوشی - زانوئی جوشی و ... }

لحی بران اتصال کنتور به سیستم لوله کشی و علامت معمولاً باید از تبدیل استفاده کرد.

لحی در بالای حیثیت کروکی ملک با توجه به خیابان های اصلی باید رسم شود. (به همراه علامت شمال)

لحی جدول مشخصات مالک و صاحب خانه به درقت و به صورت کامل پر شود.

لحی نوع مصرف باید در جدول نوشته شود { خانگی - منزل مسکونی }  
{ تجاری - مغازه، فروشگاه، مطب، نانوائی در رستوران }  
{ اداری - اداره، مدرسه، درمانگاه و ... }

لحی در قسمت تعداد واحد جدول باید تعداد واحد هایی که از آن کنتور استفاده می کنند نوشته شود. <sup>شود</sup>  
بران مثال اگر یک آپارتمان یک طبقه و هر طبقه ۲ واحد باشد که هر از یک کنتور استفاده می کنند باید عدد ۶ نوشته شود

۱۰  
 که دورترین نقطه مصرف (طولانی ترین مسیر) ؛ به فاصله دورترین غیر مصرف وسیله گاز سوز تا مصرف  
طولانی ترین مسیر یا دورترین نقطه مصرف گفته می شود

زیر بنای سفید حرارتی: قسمتی از زیر بنای ساختمان که به وسیله گاز (شوفاژ- بخاری و...) گرم می شود  
 که در صورتی که راه پله، انباری، گاراژ، پارکینگ و... به وسیله بخاری یا شوفاژ گرم نمی شوند در  
 زیر بنای حرارتی محاسبه نمی شوند

۲  
 ۱۶ x m<sup>۳</sup> میزان مصرف نوشته شود  
 ↓      ↓  
 تعداد      میزان مصرف  
             به ب متر مکعب

۱  
 که بهترینات جداول و سیت گاز ابتدا با مقدار پر شود سپس در صورت عیب و تکمیل  
 اطلاعات به وسیله نمودار یا ک نویسی شود.