



دانشگاه فنی و حرفه‌ای

دانشکده فنی دختران تهران ولی عصر (عج)



# رسم فنی و نقشه‌کشی ساختمان

## «بخش مقدماتی و تئوری دروس نقشه‌کشی»

بخش دوم - اندازه‌گذاری

مدرس: علی صادقی حبیب‌آباد  
۹۸-۹۹

منابع:  
کتاب رسم فنی و نقشه‌کشی، حسین زمرشیدی  
کتاب نقشه‌کشی معماری، محمدجواد ثقفی  
جزوه نقشه‌کشی، سروش خلیل‌گودرزی

## اندازه گذاری پلان<sup>۲۲</sup>:

### روش اول :

به طوری که اشاره شد پلان یکی از مهم ترین نقشه های اجرایی ساختمان است و نیز یکی از مهم ترین اجزای ترسیم پلان ، اندازه گذاری آن است .

اشتباه در اندازه گذاری و یا اندازه گذاری ناقص و غیر کافی اجرای ساختمان را با مشکلات فراوان روبه رو خواهد ساخت در اندازه گذاری این هدف باید در نظر گرفته شود که : هیچ اندازه ای تحت هیچ شرایطی نباید هنگام اجرا توسط مجری از روی نقشه اندازه گذاری یا محاسبه شود .

اگر در ترسیم و اندازه گذاری یک پلان مطلب داخل پرانتز را رعایت کنیم هرگز پلانی که ترسیم کرده ایم هنگام اجرا به اشکال برنخواهد خورد . با توجه به مراتب بالا سیستم اندازه گذاری صحیح یک پلان را متذکر می شویم :

اندازه گذاری یک پلان در چند ردیف در چهار طرف نقشه به ترتیب زیر انجام می شود :

- ۱- ردیف اول مخصوص اندازه جرزها و فواصل بین آن ها ، درها و پنجره ها است .
  - ۲- ردیف دوم مخصوص ضخامت دیوارها و فواصل بین دیوارها که فضاهای مورد استفاده و تقسیمات یک پلان را مشخص می کند می باشد .
  - ۳- ردیف سوم اندازه پشت تا پشت دیوارهای طرفین ( طول کل ساختمان ) را نشان می دهد .
- بدیهی است چنانچه یک طرف نقشه پنجره نداشت از ستون دوم صرف نظر می کنیم و در این صورت فقط دو ستون خواهیم داشت . حسن این روش اندازه گذاری در این است که جمع اندازه های هر ستون با جمع اندازه های ستون دیگر برابر است و چنانچه در محاسبه اندازه ها اشتباهی رخ داده باشد این اشتباه در هنگام ترسیم پیدا می شود بدین معنی که هر ستون از روی ستون دیگر محاسبه می شود و جمع آنها باید با هم برابر باشد . ولی بعضی از اندازه ها را چنانچه در خارج نقشه اندازه گذاری نماییم خواندن نقشه مشکل می شود این گونه اندازه ها را در محل خود می نویسیم نمونه یک چنین اندازه ای در آشپزخانه ۲/۳۰ متر و نیز ابعاد و اندازه دیوارهای دودکش که در کنار آن نوشته شده است همچنین اندازه کف پله ها و اندازه های تراس که هر کدام در محل خود نوشته شده است .

<sup>۲۲</sup> . حسین زمرشیدی ، رسم فنی و نقشه کشی جامع عمران ، انتشارات آزاده، ۱۳۷۹، ص ۱۴۰ .

## اندازه مرکب :

هرگاه بخواهیم عرض و ارتفاع را با هم نشان دهیم همیشه عرض را در روی خط و ارتفاع را در زیر خط می نویسیم . چنانچه در ستون دوم می بینید اندازه عرض پنجره آشپزخانه ۲/۲۰ متر و اندازه ارتفاع آن ۱/۴۰ متر نوشته شده و پنجره اتاق با عرض ۳/۲۰ متر و ارتفاع ۱/۳۰ متر منظور شده و در مورد بعضی از درها ورودی نیز ۱/۰۰ ۲/۲۰ نوشته شده یعنی عرض در ، مساوی است با یک متر و ارتفاع در مساوی است با ۲/۲۰ متر .

## توجه :

**الف :** در نقشه های استاندارد انگلیسی و آمریکایی پنجره با علامتی اختصاری در پلان دسته بندی می شود و سپس در نقشه جداگانه ای ، تمامی مشخصات در و پنجره با مقیاس بزرگتر آمده است .  
**ب:** در بعضی از نقشه ها ممکن است بیش از سه یا چهار ردیف خط اندازه لازم شود . بنابراین تعداد ردیف مهم نیست ، آنچه مهم است این است که اندازه گذاری واضح و کامل باشد .

## اندازه گذاری پلان<sup>۲۳</sup> :

### روش دوم:

منظور از اندازه گذاری نه تنها انجام آن بصورت عینی و به صورتی که گفته شد بلکه طریق منظور نمودن اندازه ها و انتخابی است که مطابق با ساختمان باشد .

- اندازه گذاری مطابق عملکرد : منظور از اندازه گذاری مطابق عملکرد عبارتست از اندازه گذاری پلان ها با در نظر گرفتن بهترین طریق اجرای ساختمان و خصوصاً آنچه که با ارتباط میان اندازه ها - در کارگاه ساختمانی - برخورد می نماید .

۲- اندازه گذاری های اصلی خارجی : اندازه ابعاد اصلی ساختمان معمولاً در خارج از نقشه و به صورت زیر درج می شود .

خط اول : اندازه درها و پنجره ها و اندازه میان درها و پنجره ها .

خط دوم : اندازه میان محور های دو پنجره

خط سوم : اندازه موقعیت دیوارها

<sup>۲۳</sup>- محمد جواد تفتی ، نقشه کشی معماری ، انتشارات دفتر چاپ و توزیع ، ۱۳۶۵ ، ص ۲۱ .

خط چهارم : اندازه مجموع قسمت های اصلی ساختمان

خط پنجم : اندازه عمومی ساختمان

خط اول در نزدیکترین فاصله از نقشه قرار دارد .

می توان از ترسیم هر یک از این خطوط پنجگانه صرف نظر کرد ولی ترتیب خطوط را باید همچنان رعایت نمود .

اندازه ها حتی الامکان نباید بیش از یکبار نوشته شوند همچنین میبایست کلیه اندازه های ضروری را بدون قصور درج نمود .

اندازه های تکمیلی امکان میدهند که هر کدام از خطوط دارای اندازه مجموعی برابر یکدیگر باشند . درج تمام اندازه ها باید به صورتی باشد که امکان مشخص کردن ابعاد درها و ضخامت دیوار ها و سایر موارد را فراهم آورد .

- اندازه گذاری<sup>۲۱</sup> :

یک نقشه فنی کامل نخواهد بود مگر آنکه اندازه ابعاد بر روی آن ثبت شده باشد یعنی اگر نقشه فنی توضیحات مربوط به ابعاد اطاق و یا فضاها را در بر نداشته باشد ناقص خواهد بود .

چنانکه یک نقشه بسیار دقیق و خوب ترسیم شده باشد و دارای مقیاس نیز باشد به ناچار می توان از آن جهت احداث ساختمان استفاده نمود ولی برای سازنده دشوار است که ابعاد مورد نیاز را با کمک مقیاس محاسبه و مشخص نماید جهت جلوگیری از برخورد با چنین مشکلی بایستی اندازه ابعاد مختلف مورد نیاز را بر روی صفحه مشخص نمود .

۱- خط اندازه :

اندازه ابعاد ساختمان به وسیله اعداد و بر مبنای یکی از واحد های اندازه گیری بر روی نقشه نوشته میشود

( واحد های اندازه گیری مورد استفاده قراردادی است و در بخش مربوط به واحد های اندازه گیری توضیح داده می شود . )

اندازه ابعاد در بالای خطی نوشته میشود که این خط به موازات طول بعدی که اندازه گیری میشود رسم میگردد این خط را خط اندازه می مایند و به کل یک خط متد باریک کشیده میشود .

## ۲- خط رابط اندازه :

دو انتهای خط اندازه را بوسیله ترسیم خطوط رابط اندازه محدود می کنند این خطوط عمود بر خط اندازه هستند و از یک سویه همان خطوط نقشه که بایستی ابعاد آن تعیین شود متصل میشوند این خطوط نیز به صورت یک خط ممتد باریک رسم میشوند .

## ۳- پیکان ( فلش ) :

برای مجسم کردن حدود خط اندازه ، پیکان هایی در دو سر انتهای آن رسم می شود که رأس این پیکان ها دقیقاً بر روی خطوط رابط اندازه مربوط قرار میگیرند .

## - چگونگی اندازه گذاری<sup>۲۵</sup> :

- خط اندازه و خطوط رابط اندازه :

عموماً خط اندازه خارج از محدوده نقشه و به موازات بعد اندازه گیری شده رسم می شود . چند اندازه پی در پی را می توان بر روی یک خط نوشت و هر کدام از آنها را بوسیله خطوط رابط اندازه محدود نمود .

- خطوط رابط اندازه باید از محل اتصال با خطوط نقشه تا خط اندازه که آنرا محدود می کند امتداد داشته باشد خطوط رابط اندازه می توانند کمی پس از خط اندازه امتداد یابند .

- پیکان : نوک پیکان بایستی کاملاً دقیق و واضح باشد و با زاویه های نسبتاً باز ( حدود ۴۵ درجه ) کشیده شود پیکان را می توان سیاه شده ( درون پر ) رسم کرد .

در مواقعی که خط اندازه بسیار کوتاه باشد بهتر است که پیکان ها را در خارج از خطوط رابط اندازه ( در جهت عکس موارد معمول ) رسم کرد .

هنگامیکه خط اندازه به اجزاء کوتاه تر تقسیم شده باشد نقطه های ساده جایگزین پیکان هایی میشوند که اجزاء میانی خط اندازه را مشخص می کنند .

اندازه گذاری قوس ها تنها بوسیله یک پیکان ( یک سویه ) تعیین میشود .

- اندازه ها :

اندازه ها همیشه در بالای خط اندازه مربوط به خود و ما بین دو پیکان نوشته می شود با این وجود اگر خطوط اندازه بسیار کوتاه باشند می توان در صورت امکان اندازه را در بالای امتداد خط اندازه نوشت .

در این صورت بهتر است اندازه ها به طور یک در میان بالا و پایین خط اندازه درج شوند .

<sup>۲۵</sup>- محمد جواد تقفی ، نقشه کشی معماری ، انتشارات دفتر چاپ و توزیع ، ۱۳۶۵ ، ص ۱۵ .

- اندازه های افزوده (مجموع) :

به اندازه هایی گفته می شود که دارای یک مبدأ مشترک باشند این گونه اندازه ها مانند اندازه های موقعیت در ساختمان و در نیمرخ های طولی راه ها استفاده می شوند .

مبدأ مشترک این اندازه ها بوسیله دایره ای که مرکز آن منطبق خط اندازه و خط رابط اندازه است تعیین میگردد پیکانی که در ابتدای خط اندازه و در این دایره قرار دارد با زاویه بسیار باز ( ۹۰ درجه ) و سیاه شده ( درون پر ) رسم می شود .

اندازه های افزوده نه بر روی خط اندازه بلکه روی خط رابط اندازه که به مقدار کافی امتداد داده شده است نوشته می شود .

- تذکراتی درباره اندازه ها : بجز بر روی نقشه جزئیات ، اندازه ها عموماً ابعاد کار تمام شده رایبان می کنند خوانا بودن نقشه احتیاج به رعایت برخی توصیه ها دارد .

- از ترسیم خطوط در داخل نقشه خودداری شود مگر آنکه اندازه ها مربوط به بخش داخلی یک نقشه باشد در این موارد می توان خطوط رابط اندازه را حذف کرد .

- تا جای ممکن از نزدیک کردن خطوط اندازه به خطوط نقشه خودداری شود .

- از قطع کردن خطوط اندازه و خطوط رابط اندازه در محلی که باید اندازه نوشته شود ، خودداری گردد .

- از خطوط نقشه هرگز نباید به عنوان خط اندازه استفاده شود .

- اندازه باید فاصله بسیار کم در بالای خط اندازه نوشته شود .

- از اینکه خطوط دیگر نیز اندازه را قطع کنند خودداری شود .

- ملاحظات ویژه :

۱- دایره ها :

دایره ها را بوسیله قطر آن ها اندازه گذاری می کنند و قسمتی از دایره ( کنج داخلی یا خارجی ) را با اندازه شعاع آنها مشخص می کنند .

در صورتی که احتمال ابهامی وجود داشته باشد ، در پیش اندازه قطر علامت  $\Phi$  گذاشته میشود این علامت به معنای قطر دایره هاست و به معنی فی نمی باشد که حرفی یونانی است و شباهت فراوان با آن دارد اندازه های شعاع با علامت  $r =$  نمایش داده می شود .

در مورد دایره متحد المركز ، در صورتی که روش ذکر شده در بالا عملی نباشد . اندازه قطر های این دایره ها را می توان در خارج از دایره ها درج کرد .

در صورت اقتضا می توان به ذکر اندازه قطر همراه با علامت  $\phi$  اکتفا کرد و این اندازه را بوسیله پیکانی به دایره مربوط متصل کرد .

### ۲- زاویه ها :

زاویه ها بوسیله درجه یا گراد اندازه گذاری میشوند و این اندازه ها بر روی خط اندازه که خط منحنی است نوشته میشود این خط اندازه دو پهلوئی زاویه را به یکدیگر متصل می کند و مرکز این خط منحنی رأس زاویه است .

زاویه ها غالباً خطوط مایل را می توان توسط شیب آن و به صورت درصد یا سانتیمتر در متر و یا بوسیله تصویر آنها بر روی دو صفحه مرجع اندازه گذاری کرد در مورد اول تنها وضعیت شیب بر روی خط مایل مورد نظر نوشته می شود .

### ۳- محور ها :

علاوه بر آنکه محور بر روی نقشه بوسیله یک خط مختلط ( خط نقطه ) نشان داده می شود ، در مورد برخی از محور های مهم ( مانند محور تقارن یک ترکیب ) از علامت خاص محور نیز استفاده می کنند این علامت بر روی محور مورد نظر و در خارج از نقشه رسم می شود باید توجه کرد که علامت محور بر روی خط اندازه قرار نگیرد علامت محور نمادی از حرف M و در زبان فرانسه حرف اول کلمه MILIEU به معنای میان و وسط میباشد .

### ۴- اندازه های خارج از مقیاس :

امکان دارد که یک نقشه پس از انجام تغییراتی شامل اندازه هایی باشد که مطابق با مقیاس عمومی نقشه نباشد در این صورت می توان با تصحیح اندازه مورد نظر و کشیدن خطی در زیر این اندازه ها از ترسیم دوباره نقشه صرف نظر کرد .

### ۵- خطوط منحنی :

در موارد بسیار استثنایی که اندازه گیری یک خط منحنی ضروری باشد اندازه درج شده بیانگر طول منحنی باز شده می باشد این اندازه گذاری بوسیله ترسیم یک خط اندازه به موازات خط منحنی اندازه گذاری شده انجام میگردد .

## ۶- ارتفاع زیر سقف سطوح مختلف ساختمان :

در بسیاری از اوقات لازم است که مشخصات مربوط به برخی از ابعادی را تعیین کرد که تنها نقطه مبداء آنها شناخته شده است. ثبت اندازه این ابعاد احتیاج به رسم خط اندازه و خطوط رابط اندازه ندارد و روش خاص دیگری معمول است که توضیح داده می شود .

- ارتفاع زیر سقف : غالباً ضروری است که ارتفاع اطاق ها و فضاها یعنی فاصله میان کف تمام شده تا سقف بر روی نقشه ها مشخص شوند . این ارتفاع زیر سقف می نامند و اندازه آنرا در مقابل علامت اختصاری

HP می نویسند .  $HP=3/10$

- سطوح مختلف ساختمان از اندازه گذاری سطوح مختلف ساختمان ( ارتفاع سطوح ) در رابطه با سطح مبدأ محاسبه و انجام میگیرد که آنرا سطح صفر نیز می نامند و بدو شکل در روی پلان ها و نما نوشته می شود .

در روی پلان ها اندازه سطح در داخل یک دایره نوشته میشود و در نما و برش ها عمودی اندازه های سطح در سمت راست یک پیکان متساوی الساقین با زاویه باز و رنگ سیاه و سفید ثبت می شود . کلیه اندازه های سطوحی که در بالای سطح صفر ( سطح مبدأ ) قرار دارند با علامت + مشخص میشوند و اندازه های سطوحی که در پایین سطح صفر ( سطح مبدأ ) قرار میگیرند با علامت - نوشته میشوند .

سطح صفر یا سطح مبدأ سطح بالایی تمام شده بخش اصلی کف طبقه هم کف میباشد اصولاً سطح مبدأ را همراه با ارتفاع جغرافیایی محل ساختمان از سطح دریا درج میکنند .

اندازه ارتفاع جغرافیایی در روی پلان در داخل یک دایره با خط ضخیم نوشته می شود و در نماها در کنار یک پیکان که در زیر سطح مبدأ رسم می شود ثبت می گردد .

اندازه سطوح ساختمانی به صورت اندازه های افزوده به سطح مبداء درج میشوند و با واحد متر نوشته می شوند .

## ۷- طریق اندازه گذاری ساده شده ( خلاصه ):

هنگامی که عناصر مورد اندازه گذاری دارای چنان ابعاد کوچکی باشند که استفاده روشن از طریق معمول اندازه گذاری ممکن نباشد - از جمله نقشه هایی که دارای ستونها یی با ابعاد کوچک هستند - دو اندازه که بیانگر طول و عرض شکل مورد نظر هستند با علامت x از یکدیگر مجزا می کنند .

این اندازه ها با واحد سانتیمتر درج میشوند .



این اندازه ساده شده بوسیله یک پیکان به قسمت مورد نظر مربوط می شود .  
این طریق اندازه گذاری در نقشه های جزئیات دار بست فلزی یا چوبی عمومیت پیدا می کند در این صورت واحد اندازه گذاری میلیمتر خواهد بود .

- واحد ها<sup>۳</sup> :

۱- نقشه های مجموعه :

واحد اصلی مورد استفاده در معماری و راه و ساختمان در صورتیکه ابعاد مورد اندازه گذاری بزرگتر از متر باشند واحد متر است در این صورت تمام اندازه ها به صورت اعداد اعشاری خواهند بود قسمت اعشاری که بوسیله ویرگول جدا می شود بایستی همیشه دو رقمی باشد حتی اگر لازم باشد دو صفر هنگامی که اندازه ها کوچکتر از متر هستند دیگر لزومی بر تبعیت از قاعده مندرج در بالا نیست در این صورت واحد مورد استفاده سانتیمتر است .

اگر مشخص نمودن کسری از سانتیمتر لازم باشد ، ارقام بیانگر میلیمتر را می توان با کوچکتر نوشتن آنها نسبت به اعداد دیگر ( سانتیمتر و متر ) مشخص نمود این اعداد چنان نوشته می شوند که قسمت فوقانی آنها در راستای قسمت فوقانی اعداد دیگر اندازه گذاری قرار گیرد .

به جهت مشابهی که این روش اندازه گذاری با بیان توان اعداد دارد ، با گذاشتن نقطه یا خطی در زیر ارقام مربوطه به میلیمتر آنها متمایز کنیم .

مثال :

۳/۷۵ خوانده میشود : سه مترو هفتاد و پنج

۷۵ خوانده می شود : هفتاد و پنج سانتیمتر

۷۵<sub>۰</sub> خوانده می شود : هفتاد و پنج میلیمتر

۲- نقشه جزئیات :

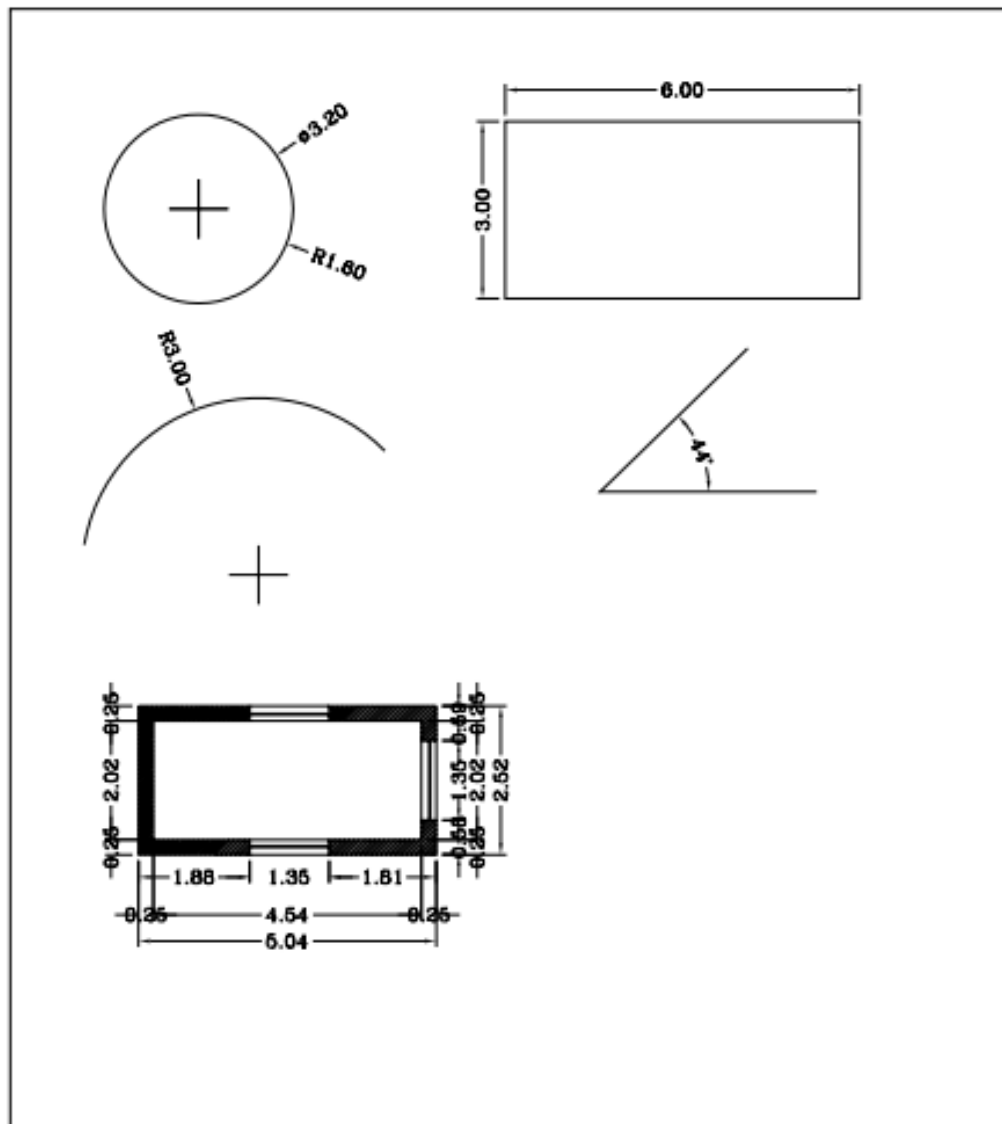
نقشه های جزئیات بیشتر به نقشه های مکانیکی نزدیک هستند با استفاده از واحد میلیمتر اندازه ها عملاً عدد صحیح خواهند بود .

۳- جهت اندازه ها :

به منظور خوانا بودن نقشه در یک جهت قرار گرفتن اندازه ها حائز اهمیت است .

اندازه هایی که به صورت افقی نشان داده می شوند ، همیشه در جهت معمول خواندن اعداد نوشته میشوند و نیابستی احتیاج به چرخاندن نقشه وجود داشته باشد .

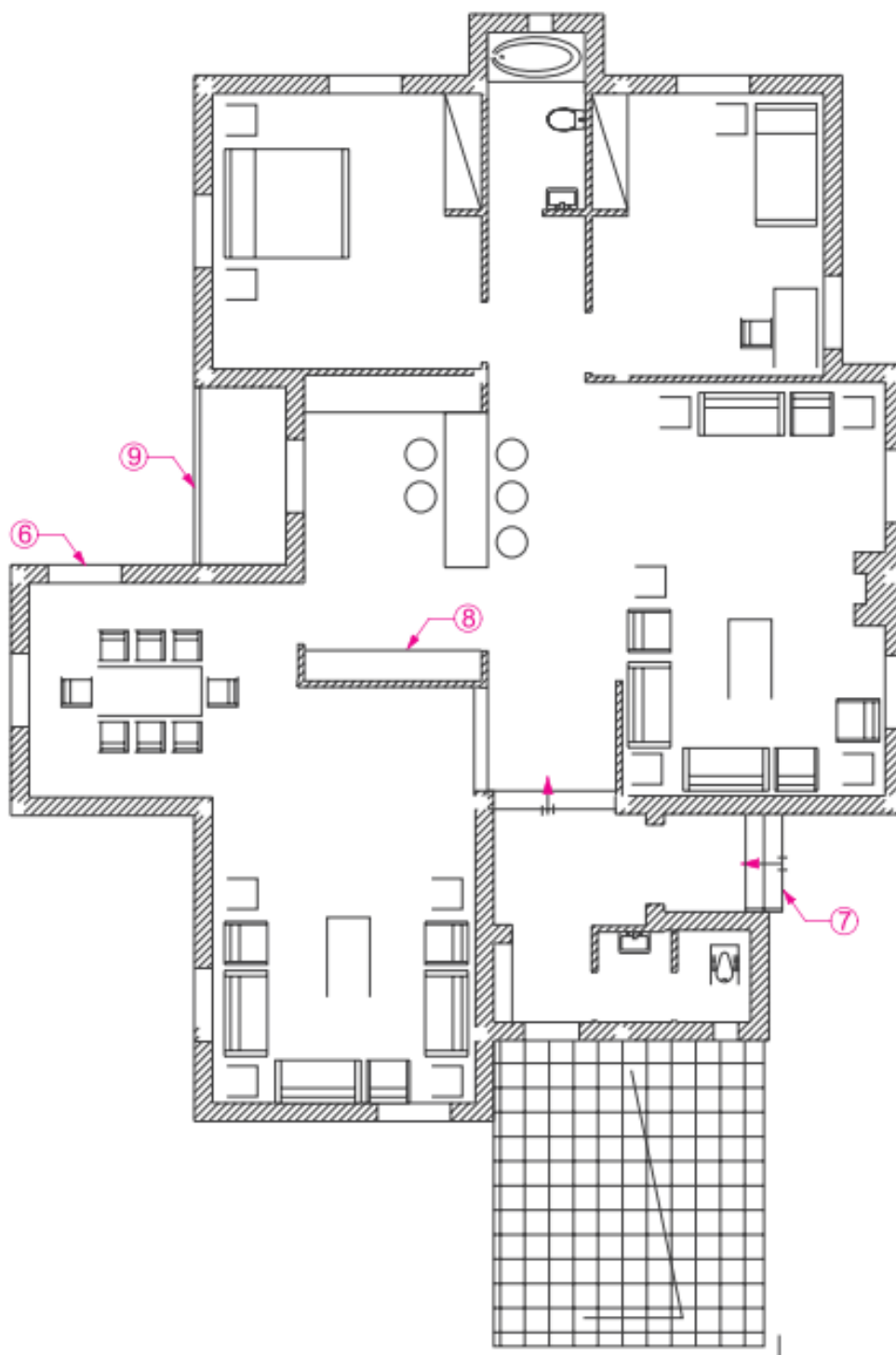
در اندازه های که به صورت عمودی نشان داده می شوند اعداد همیشه به شکلی درج خواهند شد که اگر نقشه را ۹۰ درجه در جهت حرکت عقربه های ساعت بچرخانیم دقیقاً خوانا باشد .



## تصاویر اندازه گذاری

## تمرین ۳:

پلان زیر را با مقیاس دلخواه رسم و سپس جزئیات و اندازه گذاری داخلی و خارجی را کامل نمایید.



# نمونه کامل شده

