



دانشگاه فنی و حرفه‌ای

دانشکده فنی دختران تهران ولی عصر (عج)



# رسم فنی و نقشه‌کشی ساختمان

## «بخش مقدماتی و تئوری دروس نقشه‌کشی»

بخش پنجم - جزییات (دقایق)

مدرس: علی صادقی حبیب‌آباد

۹۸-۹۹

منابع:

کتاب رسم فنی و نقشه‌کشی، حسین زمرشیدی  
کتاب نقشه‌کشی معماری، محمدجواد ثقفی  
کتاب اجزاء ساختمان، اصغر ساعد سمیعی  
جزوه نقشه‌کشی، سروش خلیل‌گودرزی

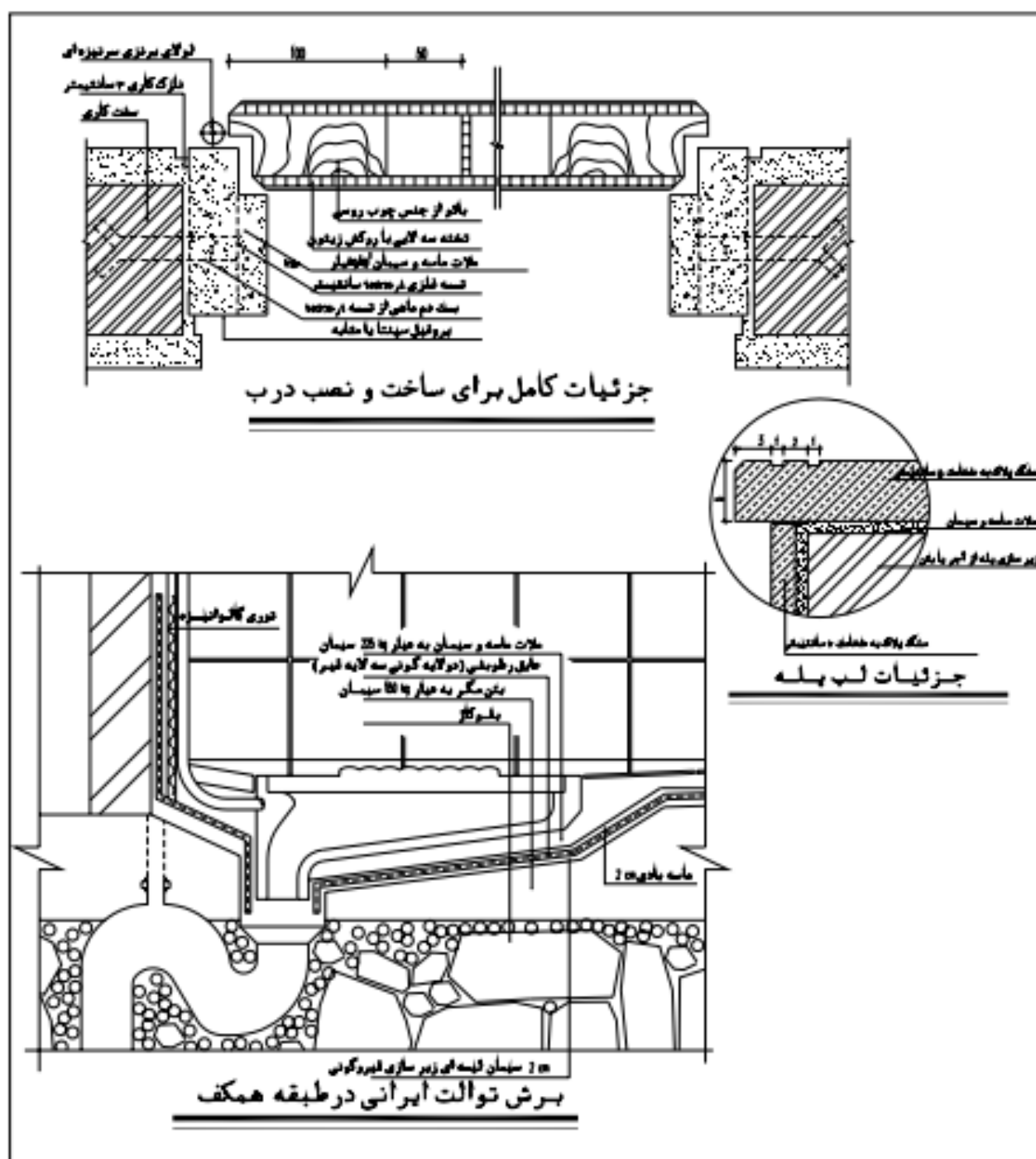
#### ۴- نقشه های جزئیات ( detail)<sup>۳۷</sup> :

چون نقشه های اجرایی را چنانچه اشاره شد با مقیاس ۱/۵۰ (یک ، پنجاهم) ترسیم می کنند نمی توان مشخصات یک قسمت را آن چنان که باید ترسیم کرد برای این که بتوانیم مشخصات و شکل کامل یک قسمت را دقیقاً بیان کنیم از نقشه هایی که معمولاً با مقیاس ۱/۲۰ یا ۱/۱۰ و حتی در بعضی مواقع با مقیاس ۱/۱ ترسیم می شوند استفاده می کنیم این گونه نقشه جزئیات می گویند .

مثلاً در کف سازی یک ساختمان مایل هستیم دقیقاً وضع کف سازی را که موزاییک و ملات ماسه سیمان ، بتون ضعیف و سنگ شکسته تشکیل شده است مشخص کنیم بدیهی است که ضخامت ملات یا موزاییک را که حداکثر ۳ سانتی متر است نمی توان با مقیاس ۱/۵۰ کشید و مقیاس ۱/۱۰ به سادگی قابل ترسیم است در این صورت نقشه ای را که از وضعیت فوق می کشیم نقشه جزئیات می نامیم . و نیز نقشه های اجرایی درها ، نرده ها ، اتصال تیرآهن ها و غیره را فقط می توان با نقشه های دتایل ترسیم نمود .

دتایل ( نقشه جزئیات ) - نقشه جزئیات نقشه ایست با مقیاس بزرگ که بصورت پلان ، برش ، نما و یا پرسپکتیو مشخصات دقیق تری در مورد قسمتهای خاص و مهم ساختمان مانند استخوان بندی و دیگر عناصر ساختمانی ارائه میدهد.

<sup>۳۷</sup>. حسین زمرشیدی ، رسم فنی و نقشه کشی جامع عمران ، انتشارات آزاده، ۱۳۷۹، ص ۱۳۶ .



تصاویر جزئیات (دتایل)

## ماکت<sup>۳۹</sup>:

ماکت یکی از روشهای بیان نقشه می باشد که می توانیم ساخته شده ساختمان را با مقیاس کوچکتر ببینیم در حجم ماکت برش عرضی و عمودی برای جزئیات هر چه بیشتر به وجود آمده است قسمت هایی از برش عرضی و عمودی با رنگ آمیزی نواحی بریده شده را از قسمت هایی که بریده نشده تفکیک ساخته است قسمت هایی بریده شده در ترسیم با خط ضخیم مثلاً ۰/۶ میلی متر رسم می شود کف پنجره ، کناره پنجره ، نبش های در ورودی ، پنجره، دربند و سایر موارد که از برش دور می باشند و بریده نمی شوند با خط نازک مثلاً ۰/۲ میلی متر رسم می گردد . با به کار گیری خط های ضخیم و نازک در نقشه کشی ، نقشه های ساختمانی شکل می گیرد . در مجموع قسمت های بریده شده و بریده نشده اصول کلی برش می باشد . در برش مقطع عمودی نیز وضع برش قائم از حجم و فضاها هم از جهت ترسیم و هم جزئیات اجرای و هم اختلاف ارتفاع عناصر و پاره ای دیگر مانند موارد ذکر شده در پلان نیز مشخص می گردد ضمناً مقاطع عمودی ، دست اندازها ، اختلاف سطوحها ، ارتفاع اجزاء فضا ، سقف ، دست انداز حتی پی سازی و بسیاری دیگر را مشخص می سازد . با بررسی مبانی عملی ( ماکت ) سبب تفهیم و درک ترسیم اشکال مربوطه از ماکت ، نقشه و در واقع ساختمان می گردد . چرا که در واقع ماکت حجم فضای کوچک شده از ساختمان از فضاها و اجزاء و عناصر آن و بسیاری دیگر می شود با مراجعه و مطالعه دقیق ماکت ، مطالب تئوری و درک مائل از ساختمان به خوبی ممکن می گردد مشخصاً ماکت در درک مبانی از طرح ، ترسیم و اجزاء بسیار موثر می باشد در تصاویر بعدی کارایی ماکت هایی از قسمت های یک ساختمان را بررسی میکنیم.

<sup>۳۹</sup>. حسین زمرشیدی ، رسم فنی و نقشه کشی جامع عمران ، انتشارات آزاده، ۱۳۷۹، ص ۱۳۹ .

## پله<sup>۴۰</sup>:

**تعریف :** وسیله عبور پیاده از یک سطح به سطح دیگر بطریقی که کمترین خستگی آسانترین دسترسی عبور آسان حتی بایسته یا باز ایمنی کامل در موقع عبور یا احیاناً افتادن از آن رعایت شده باشد را پله مینامند .

در شرایط مختلف با توجه به عملکرد متفاوت سطح شیب دارد تا نردبان جزو پله ها محسوب میگردد . عرض پله بستگی به تعداد استفاده کنندگان از پلکان دارد حداقل عرض پله برای ساختمان مسکونی ۱/۲۰ متر است عرض پاگرد مساوی عرض پله است بجز پاگردهائی که در آن در باز میشود که با توجه به تعداد در و عملکرد پاگرد به عرض پاگرد ۱۰ سانتیمتر یا بیشتر اضافه میشود .

لازم است برای بدست آوردن سطح متعادل زیرین پله و دست انداز متناسب و یکنواخت اصول کلی مطابق اشکال زیر در طراحی پله رعایت شود . کنترل طرح پله با رسم خطوطی که از نوک پله ها میگذرد و میر دست انداز پله و زیر پله میسر میشود این خطوط با هم موازی و محل برخوردشان با تغییر جهت پله روی خط عمودی خواهد بود .

## ترسیم پله در پلان<sup>۴۱</sup>:

هنگامی که در پلان پله می کشیم فقط کف پله ها را می بینیم آنچه که باید در ترسیم پله در پلان در نظر داشت گذشته از تعداد پله جهت پله است یعنی شروع و اختتام پله ؛ بهتر بگوییم پله از کجا شروع شده و به کجا تمام می شود برای نشان دادن چند پله می کشیم که آن را خط مسیر می نامیم . باید توجه داشت که این خط با اولین پله شروع شده و به آخرین پله ختم می شود . شروع آن را با یک نقطه قوی و پر و اختتام آن را با یک فلش نشان می دهند . شروع پله را می توان با ترسیم دو خط کوتاه موازی با ۲ خط مسیر نیز نشان داد . شروع پله همیشه در پایین و اختتام پله در بالا قرار می گیرد . خط مسیر را نازک می کشند .

## اختلاف سطح در پلان :

در نقشه های ساختمانی دو نوع اختلاف سطح را می شناسیم :

- ۱- اختلاف سطح در یک طبقه
- ۲- اختلاف سطح طبقات

<sup>۴۰</sup> . اصغر ساعد سمیعی ، اجزاء ساختمان ، انتشارات پرچم ، ۱۳۶۵ ، ص ۶۴ .

<sup>۴۱</sup> . حسین زمرشیدی ، رسم فنی و نقشه کشی جامع عمران ، انتشارات آزاده، ۱۳۷۹، ص ۱۴۳ .

اختلاف سطح در یک پلان چنین است که گاهی امکان دارد سطح تمام شده کف آشپزخانه یا حمام و به طور کلی محل هایی که از آب استفاده می کنند . ۲ سانتی متر پایین تر از کف هال پیش بینی شود .

چنانچه در پلان داده شده نیز چنین است و یا کف محوطه ۴۳ سانتی متر از کف تراس پایین تر است یا امکان دارد . چنانچه زیاد دیده اید کف مثلاً اتاق ناهار خوری یک یا دو پله از کف سالن پذیرایی بالاتر باشد این گونه اختلاف سطح ها که در یک طبقه وجود دارد از نوع اول است و دوم اختلاف سطح بین طبقات ساختمان یعنی اندازه اختلاف سطح یک طبقه تا طبقه دیگر است معمولاً در این مواقع کف تمام شده تا کف تمام شده مطرح است . برای نشان دادن اختلاف سطح های مختلف در پلان یا

برش ها ، معمولاً کف طبقه هم کف یا نقطه ای بر روی زمین طبیعی را مبدا قرار می دهند و با علامت (+, ۰, ۰) مشخص می نمایند ، حال اگر بخواهیم کف طبقه بالاتر را نشان دهیم باید با علامت (+)

منظور خود را برسانیم و اگر بخواهیم کف طبقه زیر زمین را نشان دهیم با علامت (-) نشان می دهیم به طور خلاصه هر اندازه ای که بالاتر از مبدا باشد با (+) و اگر پایین تر باشد با (-) نشان داده می شود . به طوری که در پلان داده شده مشاهده می کنید در کف آشپزخانه روی علامت مخصوص نوشته شده .

علامت استاندارد شده نشان دهنده اختلاف سطح عبارت است از یک مخروط که سطح مقطع آن به چهار قسمت مساوی تقسیم گردیده است ( دو قسمت سیاه و دو قسمت سفید ) اگر در پلان ها این علامت را ببینیم بدیهی است که دایره ای را خواهیم دید که به چهار قسمت تقسیم شده که دو قسمت آن سفید و دو قسمت آن سیاه است و اگر در برش ببینیم مثلی خواهیم دید که به دو قسمت سیاه و سفید تقسیم شده است . قطر دایره بسته به مقیاس نقشه در حدود

۵-۷ میلی متر می باشد . اندازه اختلاف سطح را همیشه بر حسب متر می نویسند .

پله سبب ارتباط دو سطح با یکدیگر می باشد معمولاً این دو سطح طبقات ساختمان ، تراس ، زیرزمین و غیره است .

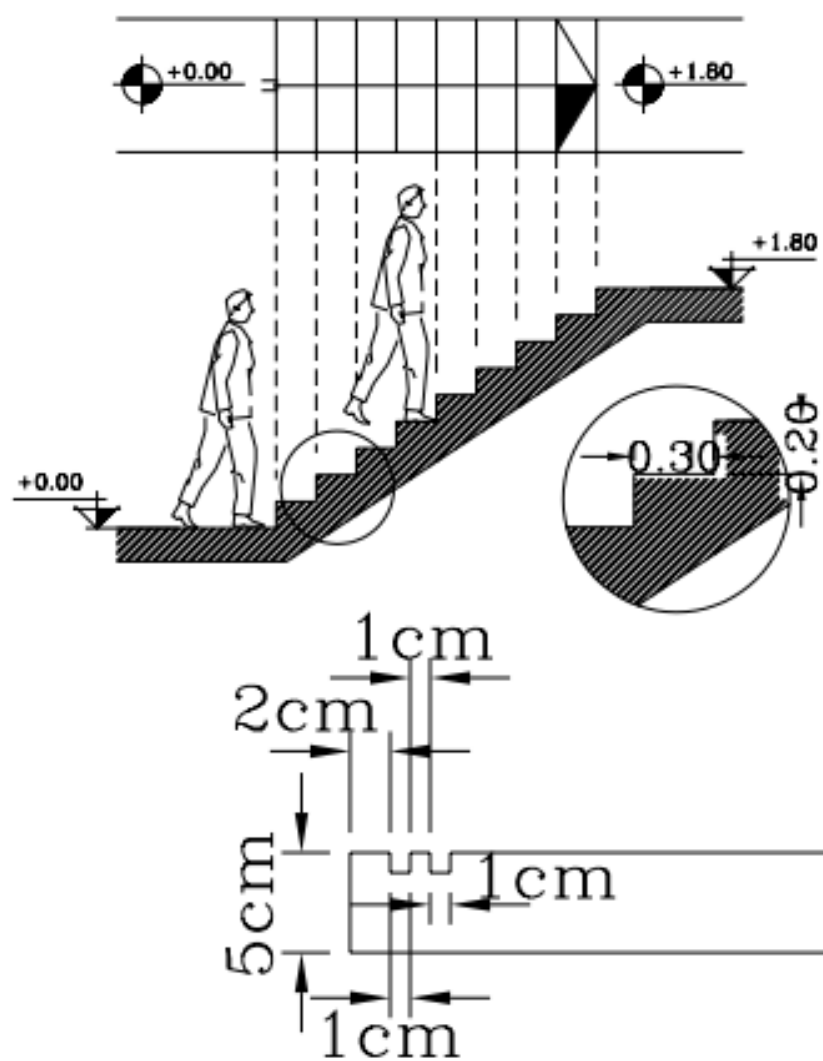
**بطور کلی پله ها عموماً دو نوع هستند :**

**الف : پله های مستقیم :** این پله ها از یک ، دو و یا چند مسیر مستقیم برای ارتباط سطحی به سطحی یکدیگر تشکیل

می شوند مانند پله های یک طرفه ، دو طرفه ، سه طرفه ، چهار طرفه ، پله چند وجهی ، پله فرار ، پله اضطراری ، پله معلق ، پله زیرزمین و غیره .

پله های مذکور دارای بازوهای مستقیم می باشند یعنی حجم بازوی پله بدون انحنا است کاربرد این دسته از پله ها در ساختمان های مختلف مانند : مسکونی ، اداری ، خدماتی ، صنعتی ، آموزشی ، تجاری ، تفریحی ، بیمارستانها و غیره می باشد .

**ب : پله های مدور :** این پله با پیچش و چرخش همراه بوده و برای مکانهای کم که کمبود فضای محل پله دارند مورد استفاده واقع می گردد مانند پله های  $1/4$  در گردش  $1/2$  در گردش و مخصوصاً پله پیچش در مواردی برخی از پله گردان از این دسته پله ها به عنوان تزیین در سالنهای باز و وسیع و گسره سبب ارتباط طبقه ای به طبقه دیگر می شود از میان این گروه پله ها می توان پله های پیچ تزیینی ، انحنایی ، دورانی ، گردان ، حلزونی ، و پاره ای دیگر اشاره کرد بطور خلاصه پله یکی از مهم ترین قسمتهای ساختمان می باشد که از جهت طرح و اجرا از ویژگیهای خاصی برخوردار است از این رو هر دو دسته از پله های یاد شده ( مستقیم و مدور ) که دارای ضوابط ترسیم می باشد که به شرح آن می پردازیم .



تصاویر پله

## روش ترسیم پله :

پله در نقشه های ساختمانی در سه حالت پلان ، برش ، نما ، ترسیم می شود لازم است قبل از اینکه ترسیم پله ها را شروع کنیم واژه های فنی ویژه پله ها را فراگیریم .

۱- **تعداد پله :** تعداد پله ها بستگی مقدار دو اختلاف سطح دارند هر چه تعداد پله ها بیشتر باشد ارتفاع تک پله ها کمتر خواهد بود تعداد پله ها در ساختمانهای مسکونی در هر طبقه بین ۱۶ الی ۲۰ عدد می باشد . تعداد پله ای که در پلان تقسیم می شود همیشه یک کف کمتر از تعداد واقعی دارد زیرا کف آخری پله با کف سطحی که پله به آن تمام می شود یکی است . تعداد پله ها همیشه عدد صحیح است ولی ارتفاع هر تک پله در شرایطی ممکن است تا دو رقم اعشار نیز حساب شود .

۲- **کف پله :** کف پله به سطحی می گوئیم که پا روی آن قرار میگیرد ، کف پله نیز چنانچه دیدیم نیز بستگی به تعداد پله دارد .

۳- **طول پله :** طول پله عبارت است از جمع کف پله های حساب شده با احتساب یک کف کمتر مثلاً اگر ۱۰ پله داشته باشیم که کف هر کدام ۳۰ سانتیمتر باشد در این حالت طول پله مساوی است با .

$$۳۰ \times ۹ = ۲۷۰ \text{ یا } ۲۷۰ = (۳۰) - ۳۰ \times ۱۰$$

۴- **شیب یا زاویه پله :** شیب یا زاویه پله بستگی کامل به نسبت اندازه کف و ارتفاع پله دارد هر چه اندازه کف پله و بیشتر و ارتفاع آن کمتر باشد شیب پله کمتر و به عکس هر ه کف پله کمتر و ارتفاع بیشتر باشد شیب زیادتر خواهد شد شیب پله های منازل مسکونی تقریباً ۳۰ درجه است .

۵- **عرض پله :** عرض در پله ها یکسان نیست عرض پله های منازل مسکونی ۱/۱۰ تا ۱/۳۰ متر و پله زیرزمین و پله هایی که زیاد مورد استفاده قرار نمی گیرد ۹۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر است .

۶- **چشم پله :** چشم پله عبارت است از فاصله بین بازوهای پله چشم پله به غیر از پله های یک طرفه در تمام انواع پله وجود دارد حداقل عرض چشم پله مساوی است با ۲۰ سانتیمتر .

۷- **خط جهت یا خط مسیر :** خط جهت یا خط مسیر که درست در وسط عرض پله ترسیم می شود جهت حرکت در روی پله و به معنی دیگر شروع و اتمام پله را نشان می دهد .

شروع خط مسیر یا لب اولیه پله و اتمام آن با لب آخرین پله مشخص می گردد شروع خط مسیر با دو خط موازی کنار خط مسیر و یا یک دایره کوچک و یا یک نقطه توپر و اتمام خط مسیر را معمولاً با یک فلش نشان می دهند خط مسیر را نازک تر از خط های اصلی ترسیم می کنند .

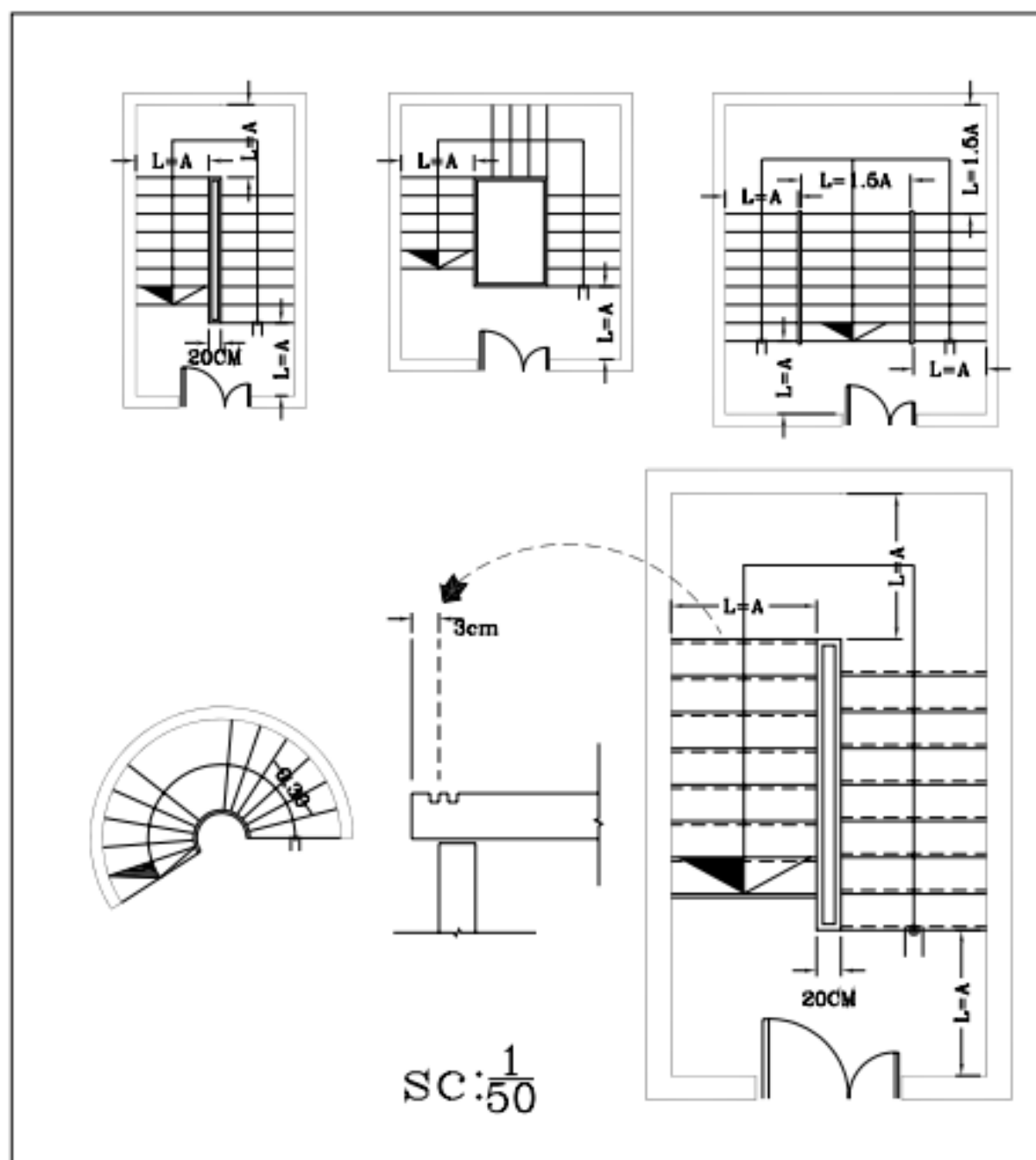
۸- خط برش پله : می دانیم که پلان عبارت است از یک برش فرضی افقی که از ارتفاعی است که مشخصات هر چه بیشتر ساختمان از آن ارتفاع دیده و ترسیم می شود ( تقریباً از  $\frac{2}{3}$  (دو، سوم) تا  $\frac{3}{4}$  (سه، چهارم) ارتفاع طبقه مورد ترسیم (پس هنگام ترسیم یک پلان باید توجه داشت که این برش فرضی افقی شامل یک پله نیز خواهد شد و در نتیجه پله نیز بریده می شود چون تمام دیواره هایی که در یک ساختمان وجود دارند همه قائم بر سطح زمین هستند بنابراین در پلان فقط قطر دیواره ها دیده و ترسیم می شوند ولی پله بر سطح زمین عمود نیست و تحت زاویه ای دو اختلاف سطح و یا دو طبقه ساختمان یا به یکدیگر مربوط می سازد پس در این صورت باید قسمتی از پله ترسیم شود یعنی آن مقدار پله که تقریباً  $\frac{2}{3}$  تا  $\frac{3}{4}$  ارتفاع یک طبقه را شامل می شود و بقیه پله ها که در قسمت بالای ارتفاع  $\frac{2}{3}$  تا  $\frac{3}{4}$  است ترسیم نشود در این حال چنانچه ساختمان دو طبقه باشد و فقط یک پله دو طبقه را به هم مربوط سازد میتوان بقیه پله را با خط چین در پلان نشان داد و از خط برش پله صرف نظر کرد .

چنانچه در زیر پله پله دیگری وود داشته باشد شرایط ترسیم فرق خواهد کرد فرض می کنیم که پلان طبقه دوم یک ساختمان ۳ طبقه را می کشیم تعداد پله های طبقه های این ساختمان ۱۶ عدد است با توجه به آنچه بیان شد و با رعایت شرایط ترسیم پلان می باشد تقریباً باید ۱۲ عدد از پله های طبقه دوم را در پلان بکشیم و ۴ پله که در اصل بالای قسمت  $\frac{3}{4}$  ارتفاع طبقه مورد ترسیم قرار گرفته ترسیم نمی شود و نیز نمی توانیم مانند شکل گذشته بقیه پله ها را به صورت نقطه چین بکشیم زیرا در پله های طبقه دوم و یا سوم پله های طبقه اول و دوم قرار گرفته و باید قاعداً بعد از ترسیم ۱۲ پله طبقه دوم آن تعداد از پله های طبقه اول و دوم را که دید می شود ترسیم نمود .

توجه : خط برش نمایانگر خط برش فرضی ساختمان است که قاعداً به موازات پله ها باشد ولی برای جلوگیری از تداخل این خط ها با خط های پله آن را مورب و در جهت چشم پله ترسیم می نمایند .

چگونگی ترسیم خط برش پله اگر برش افقی در ارتفاع  $\frac{3}{2}$  (سه، دوم) باشد تعداد پله ها را در  $\frac{2}{3}$  (دو، سوم) ضرب کرده به این ترتیب تعداد پلهایی که باید با خط دید رسم شوند مشخص می شود و محل برخورد خط برش پله با خط حرکت پله را پیدا نموده و خط برش را با توجه به محل برخورد خط برش و خط مسیر و عرض یک پله و دو پله رسم می کنیم . حال باید توجه داشت باشید که ما در اصل پلان طبقه دوم را کشیده ایم بدیهی است که با این شیوه ترسیم معلوم نیست که چه مقدار پله ها مربوط به طبقه دوم است و چه مقدار از پله ها به طبقه زیر مربوط می شود ولی اگر به گونه ای محل عبور برش فرضی افقی را مشخص کنیم تفکیک پله های طبقه دوم از اول امکان پذیر بود . برای این منظور دو خط نازک

نزدیک به هم به طوری که کف دو الی سه پله را در پلان در بر گیرد ترسیم می کنیم در این حالت پلهایی که در قسمت شروع پله است مربوط به طبقه مورد ترسیم ( در این حالت طبقه دوم ) در قسمتی که اتمام پله نشان داده شده مربوط به طبقه زیر ( در این حالت طبقه اول) خواهد بود این دو خط نزدیک به هم را خط برش پله می نامیم و محل آن درست محل عبور خط برش فرضی افقی است که بر اساس آن پلان را ترسیم کرده ایم پس در هر پله ای که ترسیم می کنیم اعم از این که زیر آن پله ای وجود داشته باشد یا نداشته باشد دو خط نازک در پلان تقریباً  $\frac{2}{3}$  یا در  $\frac{3}{4}$  طول پله می کشیم تا محل عبور برش فرضی مشخص شود به علاوه در این صورت به سادگی دو قسمت مختلف پله که هر کدام مربوط به یک طبقه است مجزا می شود. (تصویر صفحه ۶۱)



تصاویر پله

توجه :

۹- کادر مشخصات پله : مشخصات پله ها را به دو گونه نشان می دهند :

الف : روی خط مسیر به صورتی که در اشکال گذشته دیده اید از سمت چپ اول تعداد بعد ارتفاع و سپس کف پله را می نویسند البته این روش زیاد مورد استفاده قرار نمی گیرد چون خط مسیر فقط در پلان پله ترسیم می شود بنابراین در برش یا نمای پله ها نمی توان مشخصات پله را نشان داد .

ب : روش دوم این است که در کنار هر پله حتی اگر تعداد دو یا سه پله بیشتر نباشد چه در پلان و چه در برش و نما مستطیل کوچکی می کشند و مشخصات پله را به ترتیب یاد شده می نویسند .

۱۶×۱۷×۳۰ وقتی کادر مشخصات پله در کنار هر پله به این صورت نوشته شود بدون اینکه احتیاج داشته باشیم پله ها را بشماریم یا کف و ارتفاع آن را اندازه گذاری کنیم می توانیم با مشاهده کادر مشخصات بدانیم که تعداد پله ۱۶ عدد ارتفاع هر تک پله ۱۷ سانتی متر و کف آن ۳۰ سانتی متر است .

۱۰- خط برش عمودی ساختمان در پله ها : محل برش عمودی ساختمان نیز باید به گونه ای انتخاب شود که مشخصات هر چه بیشتر ساختمان در برش عمودی ترسیم گردد و چون پله یکی از اجزاء مهم ساختمان است از این رو سعی می کنیم محل برش عمودی ساختمان را چنان انتخاب کنیم که پله حتماً بریده شود ولی لازم نیست که خط نقطه قوی که نشان دهنده خط برش عمودی است سر تا سر پله را در بر گیرد شروع و اتمام پله کافی است .

۱۱- خط حجم پله : برای تجسم حجم پله خطی موازی با خط شیب پله رسم می کنیم حجم پله نسبت به نیروهای وارده بر تیرآهن پله در ساختمان های مختلف متفاوت است که این مقدار عبارت است از نمره تیرآهن بعلاوه ۴ سانتی متر بابت اندود و موارد دیگر.

سر گیر پله :

در بعضی موارد به علت محدود بودن در بعد عرض پاگرد در طبقه بالا که پله از زیر آن سبب رفت و آمد است پیش روی پاگرد روی پله زیرین تا حد امکان انجام می شود این پیشروی نباید طوری باشد که در ارتفاع سرگیر پله اشکال ایجاد کند معمولاً ارتفاع سرگیر نباید از ۲ متر کمتر باشد به طور معمول انسان های قد بلند که در حد ۱۸۰ سانتی متر قد داشته فاصله ۲۰ سانتیمتر از ارتفاع انسان ( قد بلند ) تا ارتفاع ۲ متر سرگیر پله ، از جهت ( روانی ) قابل پیش بینی می باشد . چنانچه ارتفاع سرگیر پله ۱۹۰ سانتی متر باشد فردی که ۱۸۰ سانتی متر قد داشته باشد همواره در حرکت از این مسیر پله در اندیشه این است که

سر او با سقف پاگرد برخورد خواهد کرد . از این رو فاصله ۲۰ سانتی متر فکر را از جهت یاد شده راحت خواهد ساخت .

#### پیدایش فرمول پله :

رابطه  $a+b=62-65\text{ cm}$  و یا  $h+b=61-64\text{ cm}$  از طول قد های انسان حاصل شده است این نسبت حد متعادل قد از اشخال کوتاه متوسط و بلند قامت به وجود آمده است انسان های کوتاه قد چون نژاد زرد مانند مردم فیلیپین ، با قد متوسط چون نژاد های آریایی آسیایی مانند مردم ایران و بلند قامت مانند مردم کشورهای اسکانندیناوی چون سوئد و نروژ و غیره می باشد در مجموع طول قدمهای انسان همان برداشت قدمها بر روی سطح زمین در حالت راه رفتن و یا حرکت بر روی پله ها است .

برای مثال در روی سطح زمین ایستاده و می خواهیم از پله بالا برویم اولین پا را روی پله اول گذارده و دومین پا روی پله دوم قرار می دهیم . پس با برداشتن پا دو ارتفاع پله اول و دوم و همچنین کف پله اول را پیموده ایم . در واقع این دو حرکت و برداشت پا همان  $(2a + b)$  می باشد یعنی  $a$  و یا  $(h)$  ارتفاع پله و  $B$  کف پله خواهد بود مسلماً ارتفاع و کف مطلوب از حد متوسط قدم انسان ها می باشد چنانچه مقدار عددی ذکر ده زیاده تر و یا کمتر از اندازه یاد شده باشد نظم رابطه ذکر شده دچار اشکال خواهد شد . که در نتیجه ارتفاع زیاد پله سبب حرکت مشکل قدم برداشتن بر روی پله و برگشت به عقب و خطر سقوط و همچنین کف پله کم عرض و یا زیاد تر از حد معمول نیز سبب پرت شدن از پله شها را به همراه خواهد داشت . به طور کلی مطلوبترین اندازه ارتفاع و کف پله به ترتیب ۱۷ و ۲۹ و یا ۱۸ و ۳۰ سانتی متر است . که تمایل به ارتفاع ۱۸ و کف ۳۰ سانتی متر از ارتفاع ۱۷ و کف ۲۹ سانتی متر بیشتر می باشد .

#### توجه :

رابطه  $a+b=62-65\text{ cm}$  نرم آلمان و  $h+b=17-29\text{ cm}$  نرم فرانسه می باشد.

#### پلان و برش پله یک طرفه :

در شکل پلان و برش یک پله ساده یک طرفه را مشاهده می کنید تمام نکات یاد شده در این نقشه مشخص شده است . ترسیم پله در نقشه های ساختمانی به دقت کافی نیاز دارد . از این رو به مشخصات و اندازه گذاری و رعایت قطر خط ها توجه کنید تا نقشه هاییکه خواهید کشید از هر نظر کامل و خوانا باشد .

## محاسبه پله :

قبل از طراحی و ترسیم هر پله ای باید محاسبه پله را انجام داد یعنی باید معلوم باشد که برای یک ارتفاع مشخص و معین ( حد فاصل عمودی دو اختلاف سطح ) چند عدد پله لازم است و ارتفاع و کف هر کدام ا تک پله چند سانتی متر خواهد بود . روش های گوناگونی برای محاسبه پله وجود دارد ولی بیشتر از همه از فرمول یاد شده استفاده می گردد .

$$2a+b=62-65\text{cm}$$

در فرمول بالا ارتفاع هر کف پله با حرف  $a$  و کف هر پله با حرف  $b$  مشخص گردیده است . برای استفاده از این فرمول باید یکی از دو مجهول را داشته باشیم . مناسب ترین ارتفاع برای پله های منازل مسکونی بین ۱۶ تا ۱۸/۵cm می باشد پس عددی بین ۱۶ تا ۱۸/۵ سانتی متر برای ارتفاع پله منازل مسکونی مناسب است . بدیهی است ارتفاع پله هر چه کمتر باشد . بالا رفتن از آن پله آسان تر است و برعکس مشکل تر با این راهنمایی که حدود تقریبی ( $a$ ) را مشخص کردیم محاسبه فرمول تناسب پله به آسانی انجام پذیر است .

مناسب ترین ارتفاع برای منازل  $a=16...18/5\text{cm}$

## توجه :

چنانچه ارتفاع پله ها کوتاه باشد برای فضای پله به طول فضای بیشتر نیاز خواهیم داشت . چرا که امکان زیاد شدن کف پله ها نیز وجود دارد . حال می خواهیم برای ارتفاع مشخص شده ۳/۴۰ متر پله ای محاسبه کنیم ابتدا ارتفاع ۳/۴۰ متر را به عدد صحیحی تقسیم کنیم که حاصل آن تقسیم عددی باشد بین ۱۶...۱۸/۵cm می دانیم که تعداد پله ها همیشه عددی صحیح است ولی ارتفاع تک پله ( $a$ ) را می توان تا دو رقم بعد از ممیز نیز حساب کرد . سپس عدد به دست آمده را دو برابر می کنیم و از عدد ۱۶...۱۸/۵cm کسر می کنیم تا کف پله به دست آید . حال ارتفاع مشخص شده کل ۳/۴۰ متر را به عدد ۲۰ تقسیم می کنیم تا ارتفاع شهر تک پله ( $a$ ) به دست آید .  $3/20:40=17\text{cm}=a$

پس اگر بخواهیم برای ارتفاع ۳/۴۰ بیست عدد پله داشته باشیم ارتفاع هر تک پله  $a$  برابر است با ۱۷cm

$$17 \times 2 = 34 \text{ cm} = 2A$$

$$65 - 34 = 31 \text{ cm} = b \quad 20 \times 17 \times 31 \quad 1$$

$$64 - 34 = 30 \text{ cm} = b \quad 20 \times 17 \times 30 \quad 2$$

$$63 - 34 = 29 \text{ cm} = b \quad 20 \times 17 \times 29 \quad 3$$

$$۶۲-۳۴=۲۸\text{cm}=b \quad ۲۰ \times ۱۷ \times ۲۸ \quad ۴$$

پس ما می توانیم برای ارتفاع مشخ  $۳/۴۰$  بیست عدد پله داشته باشیم که ارتفاع هر تک پله (a) ، ( ۱۷ ) سانتی متر و کف هر تک پله (b) اعداد بین ۲۸ تا ۳۱ باشد . معمولاً محاسبه شماره ۳  $۲۰ \times ۱۷ \times ۲۹$  را که ۲a را از عدد ۶۳ کم می کنند استفاده می نمایند . برای محاسبه پله هایی که بخواهند ارتفاع تک پله ها (a) کمتر از ۱۵cm باشد از فرمول زیر استفاده می گردد :

$$۱a+۱b=۴۸$$

این فرمول بیشتر به نام فرمول راحتی معروف است از این گونه پله ها در بیمارستان ها ، کودکستان ها و غیره استفاده می گردد . چنانچه در محاسبه ارتفاع پله به عدد اعشاری برخورد کردید مثلاً در محاسبه عدد  $۱۷/۳۵$  درآمد می توانید برای محاسبه کف پله (b) از ارقام بعد از ممیز صرف نظر نمایید و محاسبه را با عدد ۱۷ انجام دهید تا کف پله (b) عدد خورده نداشته باشد . ولی باید توجه داشت که ارتفاع واقعی تک پله (a) همان عدد  $۱۷/۳۵$  خواهد بود و اگر اعشار عدد تک پله نزدیک به عدد بعدی بود مانند (  $۱۶/۸۲$  ) در این حالت به عدد بالاتر روند می گردد و یا عدد (۱۷) حساب می کنیم .

### تقسیم هندسی پله ها :

برای برش و نمای نیم رخ یا نمای مقابل پله ها باید ارتفاع مشخص بین دو اختلاف سطح را به تعداد پله های حساب شده تقسیم کرد برای ارتفاعی به اندازه (  $۱/۸۷$  ) پله ای چنین حساب شده است .  $۱۱ \times ۱۷ \times ۲۹$  برای ترسیم برش این پله باید حدفاصل دو اختلاف سطح (  $۱/۸۷$  ) را به ( ۱۱ ) قسمت برابر تقسیم کرد بدیهی است که این کار را نمی توان با اندازه گیری به کمک خط کش اشل انجام داد و ارتفاع تک پله ها را روی خط عمود جدا کرد زیرا کوچکترین واحد خط کش اشل در مقیاس (  $۱/۵۰$  ) یک میلیمتر است که نشان دهنده ( ۵ ) سانتی متر واقعی است پس ( ۳ ) میلیمتر مساوی است با ( ۱۵ ) سانتی متر ( و ۴ میلیمتر برابر است با ( ۲۰ ) سانتی متر ) و عدد ( ۱۷ سانتی متر ) حتی در وسط ۳ و ۴ میلیمتر نیز می باشد با این روش نمی توان اندازه را روی نقشه پیاده کرد البته چنانچه بخواهیم با مقیاس (  $۱/۱۰$  ) پله ای را ترسیم کنیم امکان پذیر است ولی از آنجایی که نقشه های ساختمانی را با مقیاس (  $۱/۱۰۰$  ) و (  $۱/۵۰$  ) می کشند . باید از روش ترسیمی و هندسی کمک گرفت . برای این کار شیوه های مختلفی به کار گرفته می شود چند نوع آن را یاد آوری می گردیم

۱- خط کش اشل را به صورت مایل بین دو خط بالا و پایین چنان قرار می دهند که درست به اندازه تعداد پله ها ( در این حالت ۱۱ عدد ) تقسیمات مساوی وجود داشته باشد . مثلاً درست ( ۱۱ ) سانتی

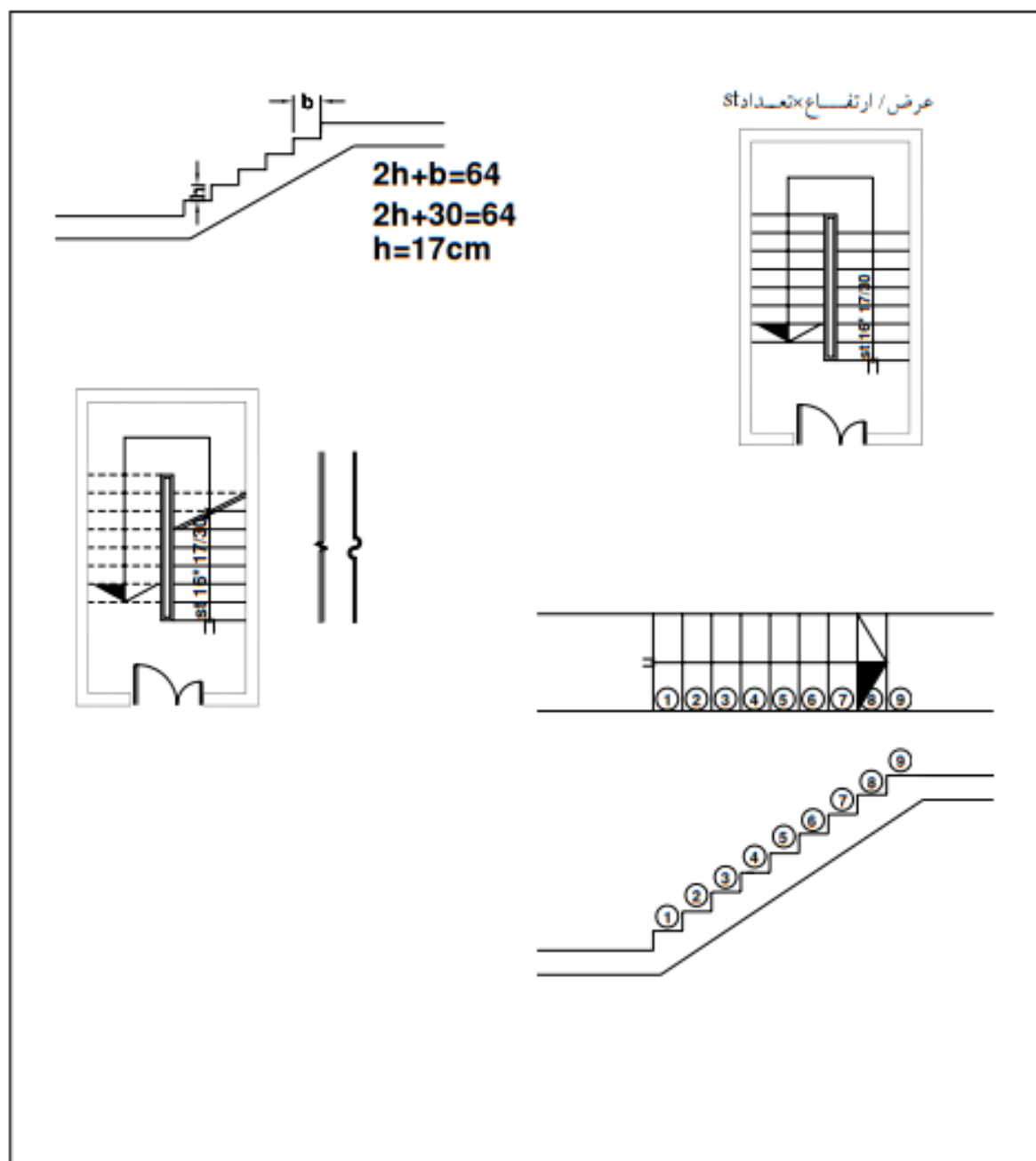
متر باشد هر سانی متر را با نقطه ای مشخص کرده با این عمل ارتفاع داشته را به ( ۱۱ ) قسمت مساوی تقسیم می کنند .

۲- در این روش خط زیر پله را ادامه می دهند روی این خط به تعداد پله های حساب شده ۱۱ قسمت مساوی جدا می کنند مانند هر یک سانتیمتر نماینده یک پله با خطی مایل آخرین قسمت جدا شده را با خط بالای پله وصل می کنند سپس بقیه نقاط مشخص شده را با همان زاویه به خط عمود حد فاصل دو خط بالا و پایین پله منتقل می نمایند .

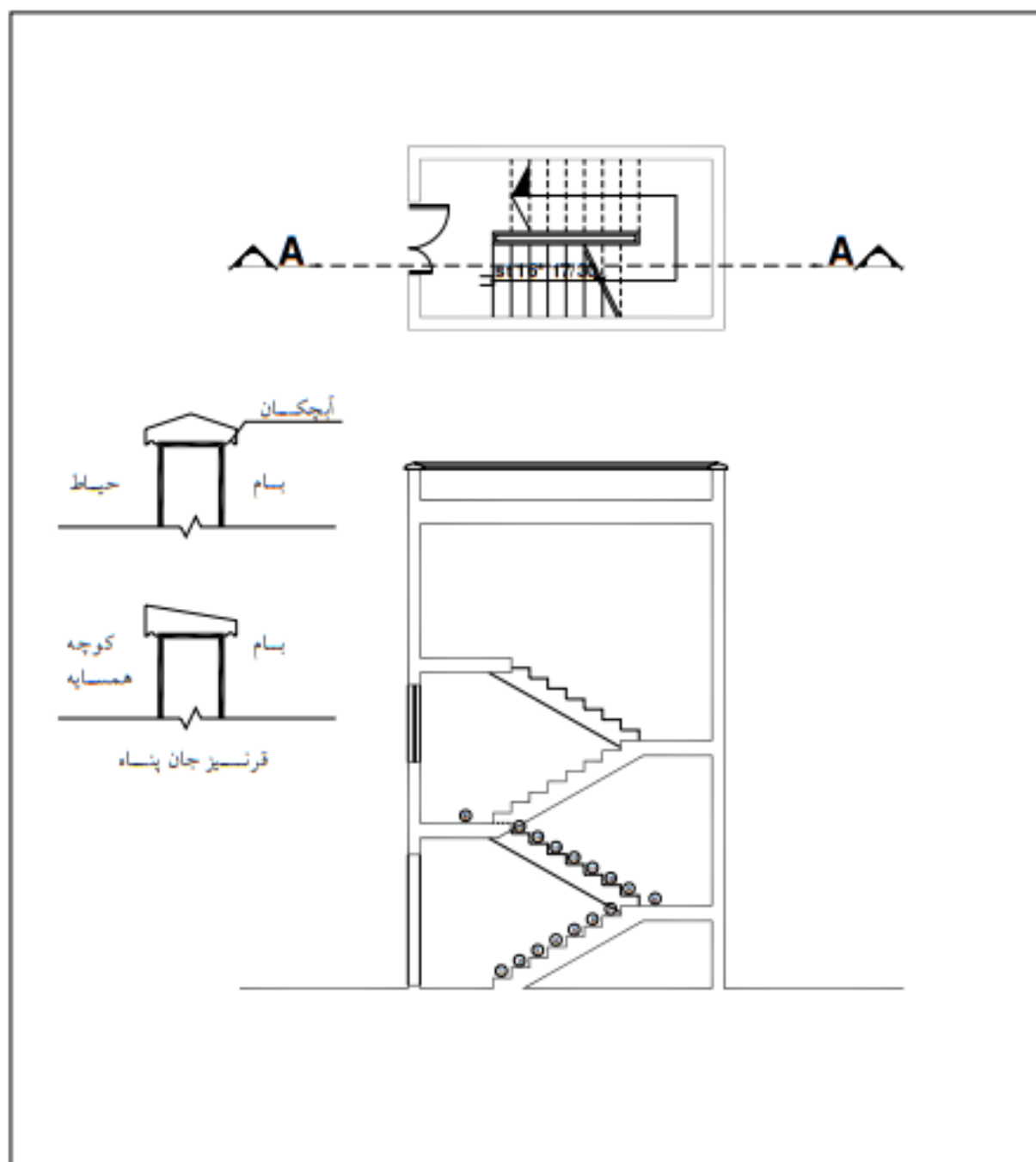
۳- این روش که از دو روش یاد شده به مراتب دقیق تر است بدین ترتیب است که خط زیر پله را ادامه داده و روی آن تقسیمات مساوی ( البته به تعداد پله های حساب شده ) می کنند .

اول نقطه را به لب آخرین پله وصل می کنند سپس از تقسیمات یاد شده خطی چنان عمود می کنند تا خط مایل را قطع کند تقاطع خط های عمود و خط مایل مشخص کننده ارتفاع هر کدام از تکه پله هاست که می تواند توسط خط کش ( T ) بهره نقطه ای که لازم باشد منتقل نمود .

این روش از این نظر دقیقتر است که به جای یک نقطه تقاطع دو خط تیز و نازک ارتفاع تک پله ها مشخص می کند و انتقال تقاطع دو خط تیز همیشه آسانتر و دقیق است تا انتقال یک نقطه پیشنهاد می شود در ترسیم برش یا نمای نیم رخ و نمای مقابل پله ها همیشه از این روش استفاده کنید .



تصاویر پله



تصاویر پله