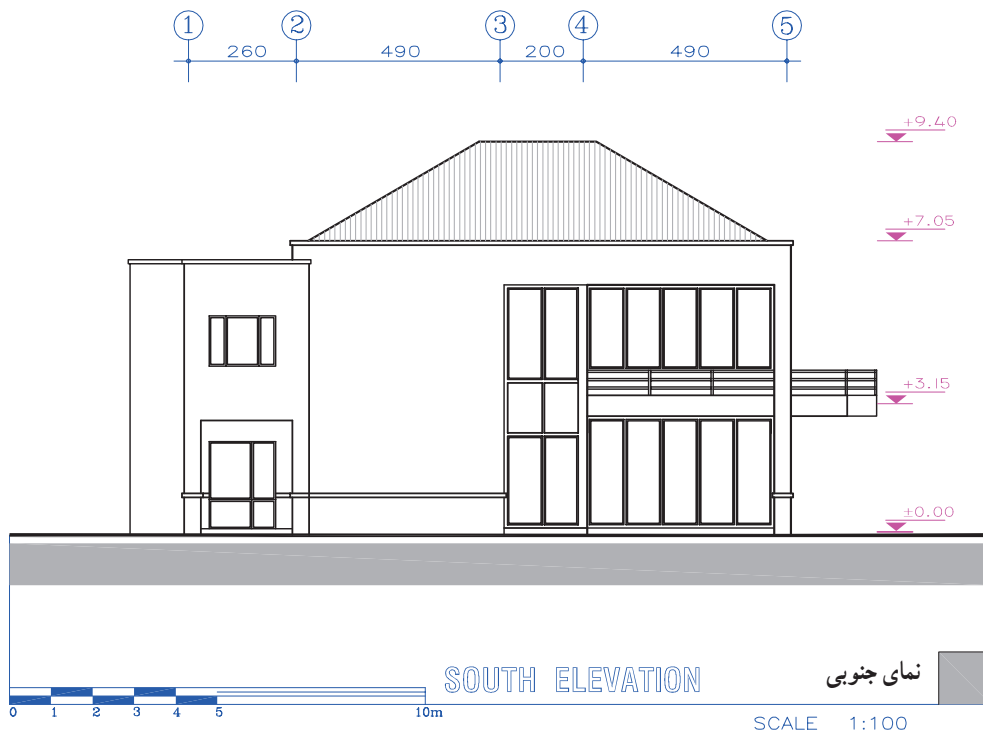


نما تصویر جانبی ساختمان است و هر نما سیمای یک جبهه از بنا را نشان می‌دهد. طرح نما باید با پلان و اسکلت ساختمان هماهنگ بوده، زیبا، خوش تناسب و با هویت باشد. از نظر علم معماری نمای ساختمان‌های هر منطقه بایستی با مصالح و شرایط اقلیمی آن هماهنگی کامل داشته باشند. هر ساختمان معمولاً دو تا چهار نما دارد. نقشه‌ی نماهای ساختمان معمولاً هم اندازه و هم مقیاس با پلان آن رسم و با توجه به جهات جغرافیایی نام گذاری می‌شوند.



شکل ۱-۲۳

ترسیم نمای ساختمان معمولاً شامل مراحل زیر است: برای مثال به مراحل ترسیم نمای جنوبی پلان صفحه‌ی قبل توجه کنید.



شکل ۱-۲۴

### مرحله ۱

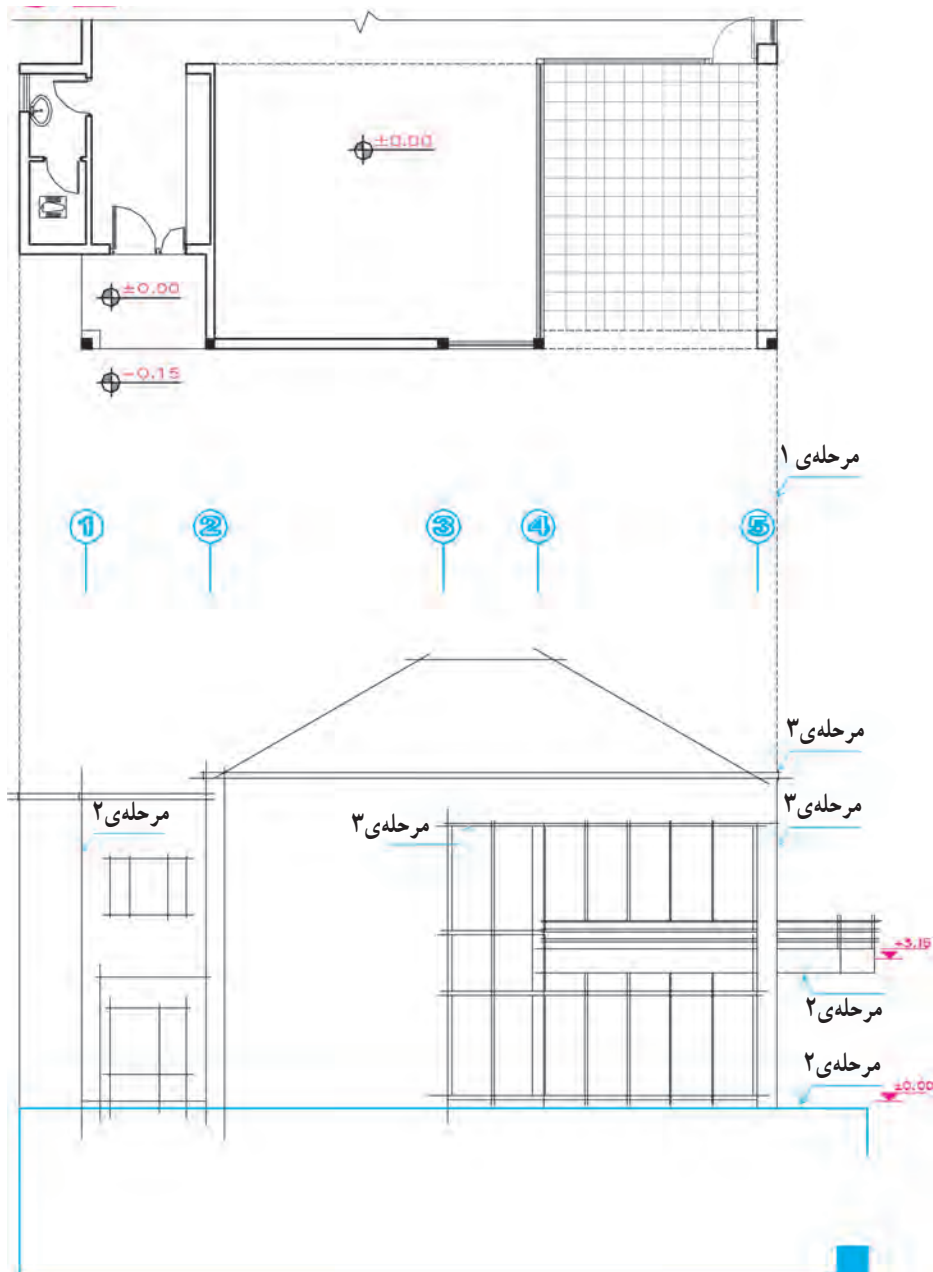
با توجه به ابعاد ساختمان، مقیاس نقشه، کادر و جدول مشخصات نقشه، محل ترسیم نمای ساختمان را مشخص می‌کنیم، سپس با توجه به زاویه دید، پلان ساختمان را در بالای نقشه نصب می‌کنیم. آنگاه با استفاده از خطوط کمکی، پس از ترسیم خط‌زمین، خطوط کناری نما را از پلان منتقل می‌کنیم.

### مرحله ۲

با توجه به تراز ارتفاعی خط‌زمین، موقعیت کف داخل، تراز سقف‌ها و شکستگی‌های نما را رسم می‌کنیم.

### مرحله ۳

خطوط کناری و نعل درگاه درها و پنجره‌ها را کشیده و دست‌انداز بام و بالکن‌ها را با توجه به پلان و مشخصات سازه رسم می‌کنیم.<sup>۱</sup>



شکل ۱-۲۵

۱- پنجره‌ها و درها اصولاً نباید با عناصر سازه‌ای مانند ستون‌ها، بادبندها، سقف‌ها و دیوارهای برشی یا پاگرد پله تلاقی داشته باشند.

#### مرحله ۴

نمای پله‌ها را با توجه به مشخصات آن‌ها رسم می‌کنیم.

#### مرحله ۶

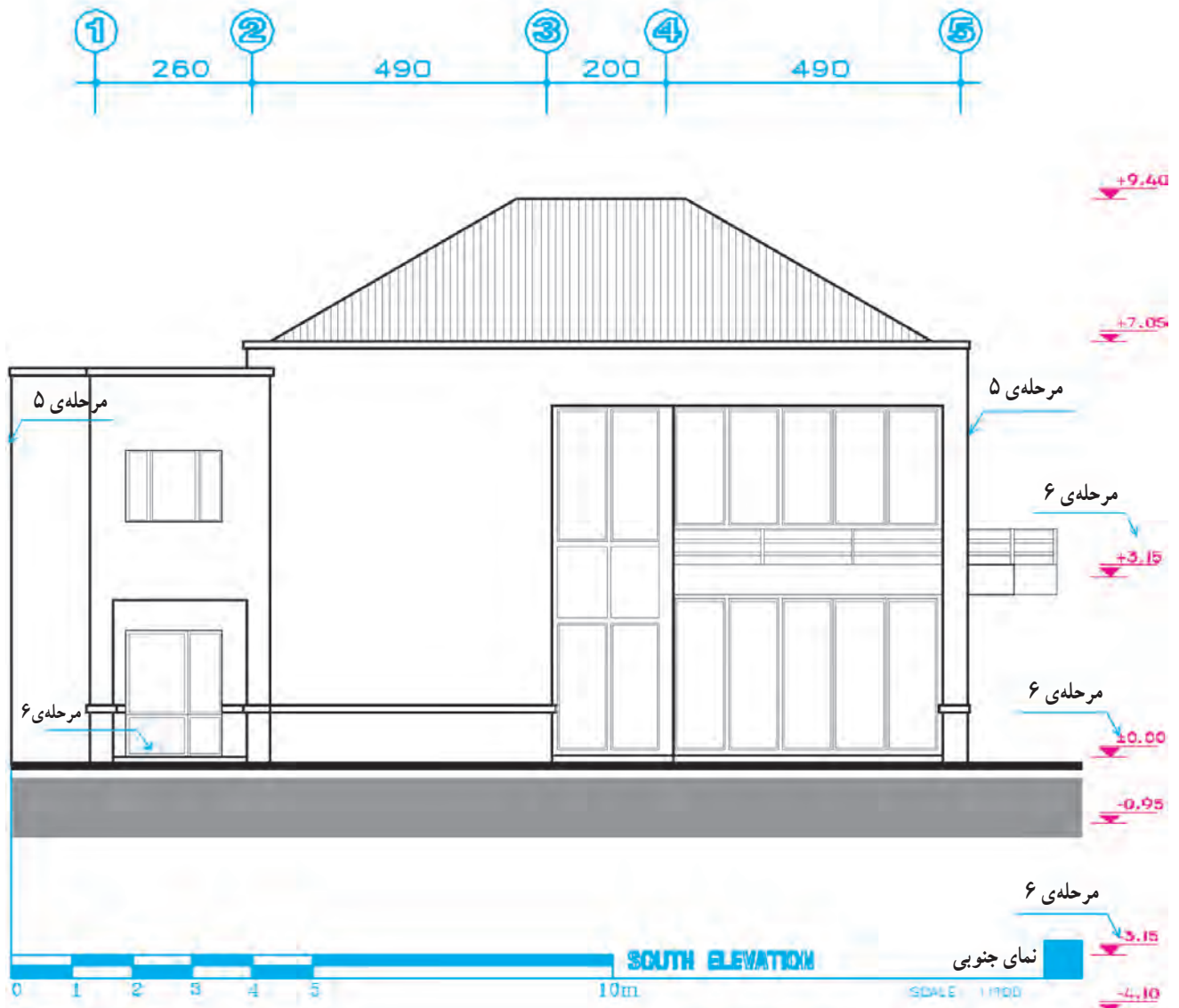
تراز سطوح اصلی را مشخص کرده و نما را اندازه‌گذاری می‌کنیم و سپس کادر نقشه را کامل می‌کنیم.

#### مرحله ۵

پس از اطمینان از صحت کارهای انجام شده، خطوط اصلی نما و خطوط سطوح نزدیک‌تر به ناظر را پررنگ‌تر می‌کنیم و عناصر زمینه مانند درخت، آسمان و... را اضافه می‌کنیم.

#### مرحله ۷

با توجه به نوع معماری ساختمان و مصالح به کار رفته در آن، جهت نمایش بهتر نما با استفاده از رنگ، بافت مصالح و سایه، نما را کامل می‌کنیم.

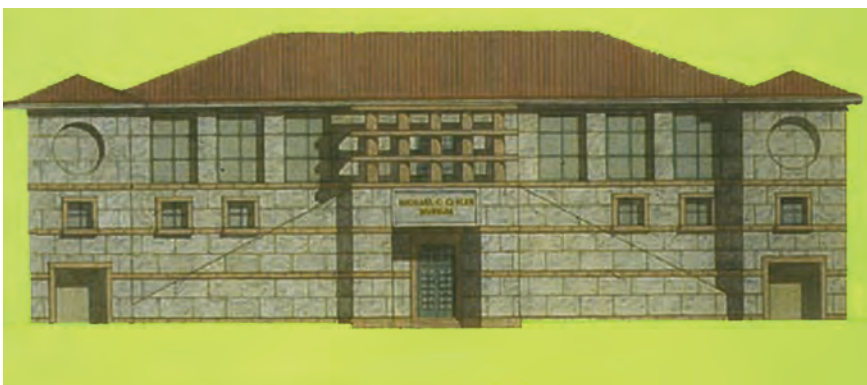


شکل ۲۶-۱

در اشکال زیر به نحوه‌ی ترسیم و ارایه نماهای ساختمان توجه کنید.



(الف)



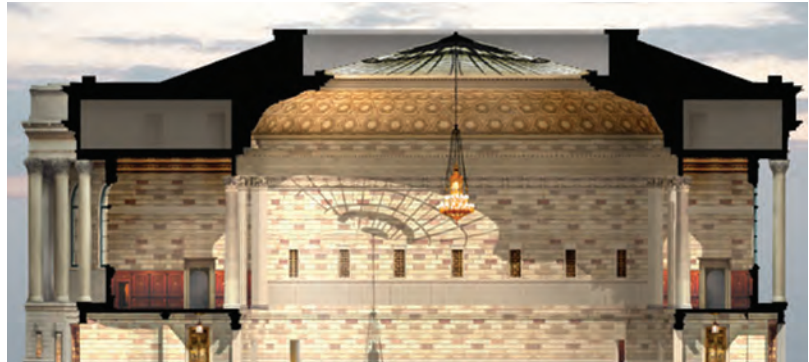
(ب)



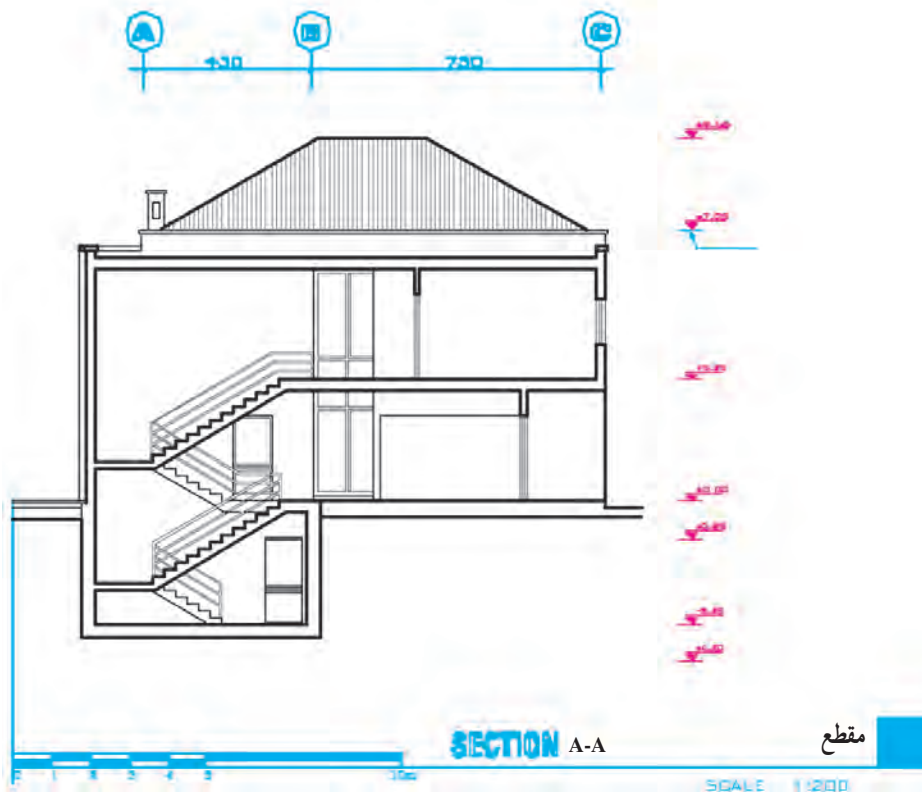
(ج)

شکل ۲۷-۱- الف - تصویر یک ساختمان را نمایش می‌دهد.  
ب - نمای ترسیم شده‌ی آن را نشان می‌دهد. به نحوه‌ی ترسیم، سایه‌گذاری و روش رنگ کردن نما و ترسیم مصالح نما توجه نمایید.  
ج - حجم بیرونی یک گنبد در کنار عناصر معماری مجاورش نمایش داده شده است.

مقطع، یک برش قائم سرتاسری از ساختمان است که جهت معرفی مشخصات داخلی ساختمان و نشان دادن ارتفاع قسمت‌های مختلف رسم می‌شود. برای معرفی مشخصات یک ساختمان معمولاً یک یا چند مقطع از آن رسم می‌شود. محل برش و جهت دید مقاطع ساختمان در پلان‌ها، نمایش داده می‌شود. مراحل ترسیم مقطع یک ساختمان می‌تواند به شرح زیر باشد:



شکل ۱-۲۸



شکل ۱-۲۹ - مقطع A-A، مربوط به پلان شکل ۱-۲۲

## مرحله ۱

با توجه به ابعاد ساختمان، کادر و جدول مشخصات نقشه، محل ترسیم مقطع را در روی کاغذ مشخص می‌کنیم. مقیاس و اندازه‌ی نقشه‌ی مقاطع با پلان‌ها و نماها برابر است.

## مرحله ۲

با توجه به تراز بام و کف طبقات خط آکس ستون‌ها، مقطع دیوارهای خارجی و داخلی را با توجه به ضخامت هر کدام رسم می‌کنیم.

## مرحله ۳

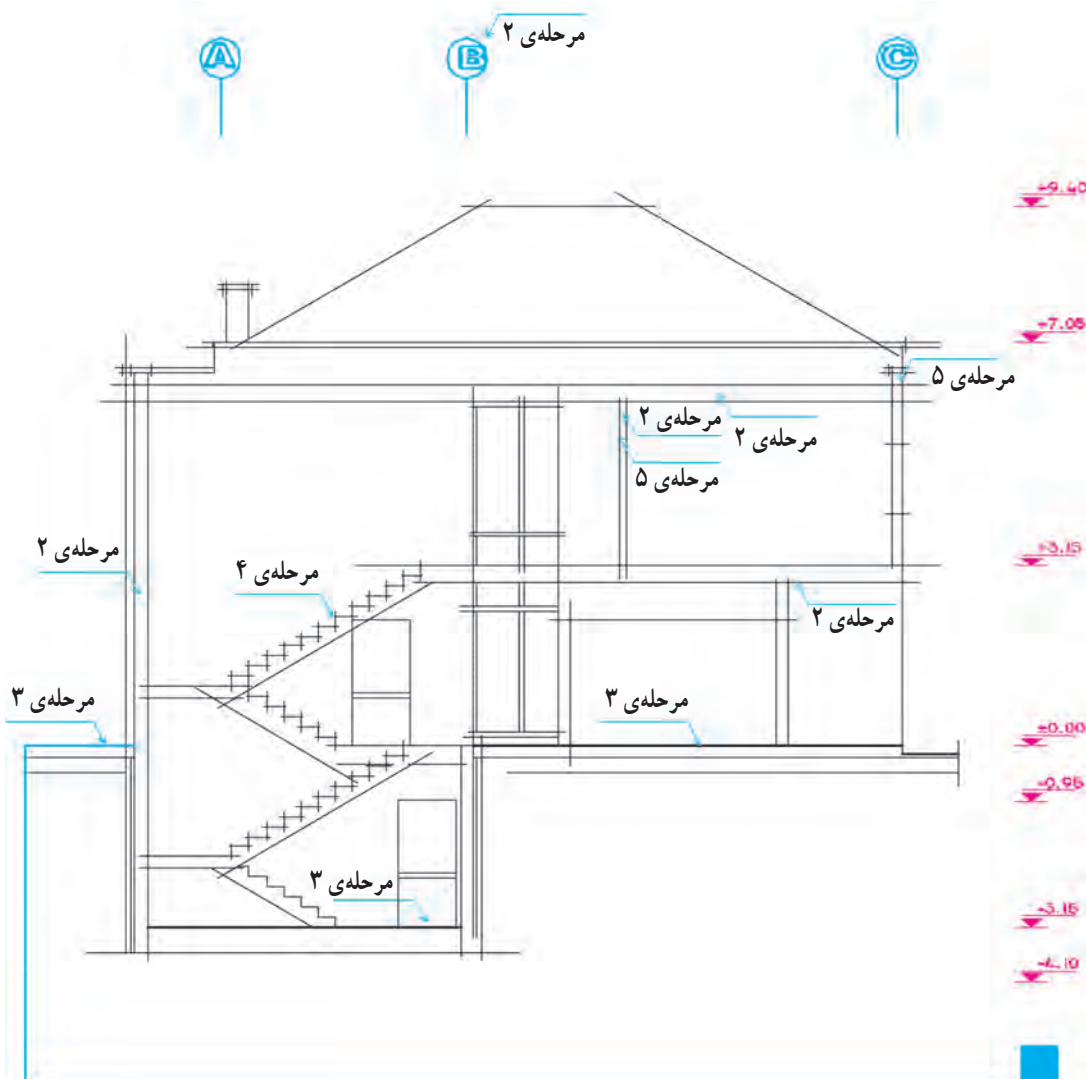
خط کف محوطه‌ی ساختمان، خط کف داخل و ضخامت سقف‌ها و بام را با توجه به ابعاد آن‌ها، مشخص می‌کنیم. (در نقشه‌های فاز یک معمولاً از نمایش فونداسیون‌ها و کرسی چینی صرف نظر می‌شود.)

## مرحله ۴

با استفاده از توضیحات صفحه‌ی ۳۰ به بعد مقطع پله‌ها و خریشته را با خطوط کمکی رسم می‌کنیم.

پس از نصب پلان در بالای نقشه و ترسیم خط‌زمین با انتقال خطوط جانبی پلان بر روی خط زمین محدوده‌ی ترسیم را مشخص می‌کنیم.

در کنار نقشه یک خط اندازه‌ی فرضی رسم و بر روی آن اندازه‌ی ارتفاعات ساختمان مانند کف طبقه‌ی همکف، زیر و بالای سقف، تراز نعل درگاه درها و پنجره‌ها را مشخص می‌کنیم.



شکل ۳۰-۱

### مرحله ۵

تراز نعل درگاه‌ها و خطوط کف پنجره و دست‌انداز بام را با خطوط کمکی رسم می‌کنیم.

### مرحله ۸

پس از کنترل مجدد نقشه، مقطع را اندازه‌گذاری کرده و ترازگذاری می‌کنیم.

### مرحله ۶

پس از بازیابی کار و اطمینان از صحت ترسیمات و هماهنگ بودن نقشه با پلان‌ها و نماها، قسمت‌های برش خورده‌ی مقطع را با مداد HB پررنگ می‌کنیم.

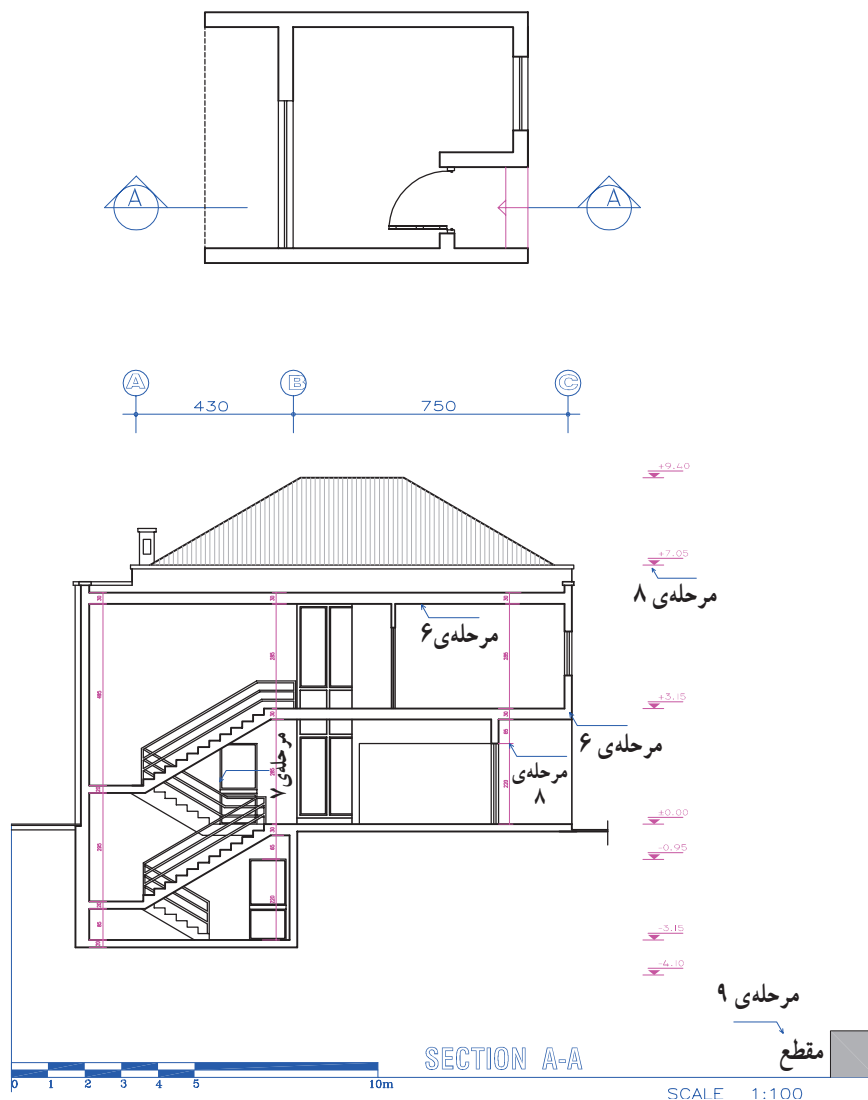
### مرحله ۹

عنوان نقشه را نوشته، جدول مشخصات و کادر آن را رسم می‌کنیم. بحث کامل درباره‌ی مقطع را در فصل ششم خواهیم خواند.

### مرحله ۷

عناصر موجود در نماهای داخلی مانند درها، پنجره‌ها، مبلمان و... را رسم می‌کنیم.

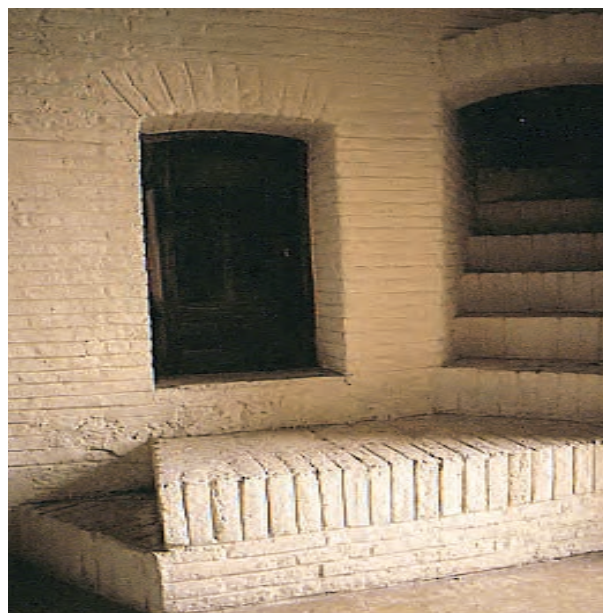
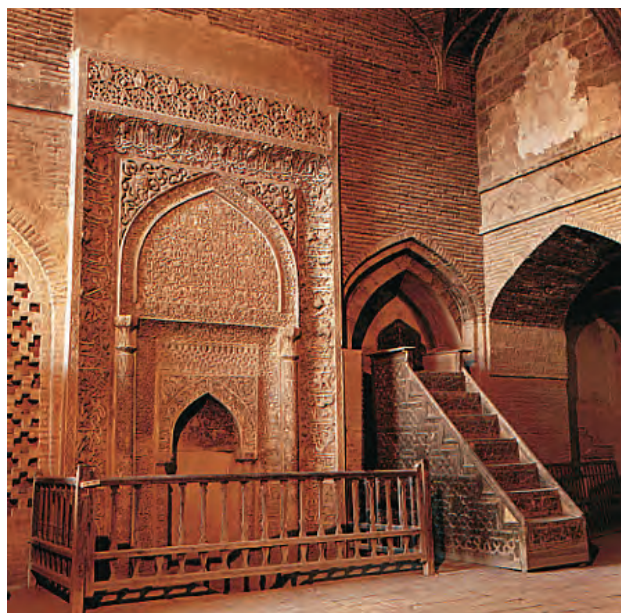
پروژه ۱: با توجه به طرح پلان و نظرات مدرس درس پلان و مقطع A-A را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم کنید. (ارتفاع نعل درگاه ۲۲ سانتی‌متر و ارتفاع دست‌انداز بام ۷ سانتی‌متر می‌باشد.)



شکل ۳۱-۱

افراد از سطحی به سطح دیگر می‌باشد. همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید پله ممکن است ثابت و یا متحرک باشد.

ما برای برقراری رابطه بین سطوح مختلف ساختمان از پله، رامپ، آسانسور و پله‌ی برقی استفاده می‌کنیم. به چند نمونه از آن‌ها در شکل زیر توجه کنید. پله وسیله‌ی عبور آسان و امن



شکل ۳۲-۱- پله در اشکال مختلف طراحی و اجرا می‌شود.



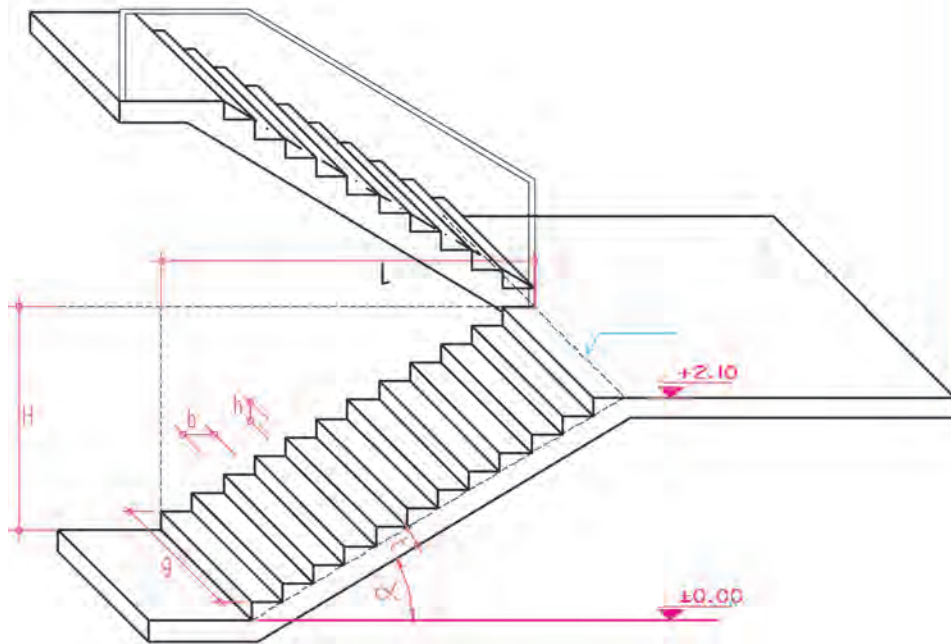
و مبنایی برای تعیین کدهای ارتفاعی پاگردها و کف طبقات می‌باشد.

**عرض کف پله ( $b$ ):** کف پله محلی است که پای عابر بر روی آن قرار می‌گیرد و معمولاً حدود ۳۰ cm است.

**عرض پله ( $g$ ):** عرض پله بسته به عملکرد و تعداد استفاده‌کنندگان از آن، از ۶۰ cm تا چند متر تغییر می‌کند. عرض پله‌ی متعارف برای ساختمان‌های مسکونی ۱۰۰ cm تا ۱۵۰ cm می‌باشد.

پله براساس تکرار یک واحد مشخص متناسب با مقیاس انسان (قدم باز انسان) شکل می‌گیرد. چون استفاده از پله به صورت غیر ارادی صورت می‌گیرد، می‌بایست برای هر ساختمان اندازه‌ی پله‌ها یکنواخت در نظر گرفته شود. شیب پله می‌تواند از شیب یک رامپ تا شیب یک نردبان تغییر بکند که مشخصه‌های آن را می‌توان به شرح زیر در نظر گرفت:

**ارتفاع یک پله ( $h$ ):** اختلاف سطح بین دو کف پله را ارتفاع پله می‌گویند. ارتفاع یک پله در بقیه‌ی پله‌ها تکرار می‌شود



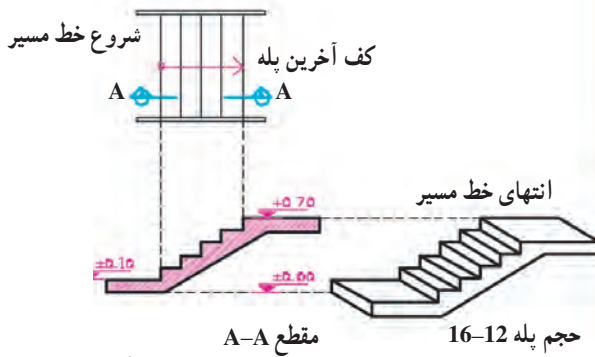
شکل ۳۳-۱ پله در شکل‌های مختلف و با روش‌های متنوع در داخل یا خارج ساختمان‌ها طراحی و اجرا می‌شود و علاوه بر جنبه‌های عملکردی نقش بسیار مهمی در تنوع، زیبایی فضاهای داخلی، فرم‌های بیرونی ساختمان و محوطه‌سازی دارد.

**طول پله ( $L$ ):** فاصله‌ی بین لبه‌ی اولین پله تا انتهای کف آخرین پله را می‌گویند.

**زاویه پله ( $\alpha$ )** و شیب پله: زاویه‌ی سیستم پله با سطح افق را زاویه‌ی پله و تانژانت این زاویه را شیب پله می‌نامند.

**تعداد پله‌ها ( $n$ ):** تعداد پله‌های بین دو سطح در یک شیب است و ( $N$ ) تعداد پله‌های بین دو سطح مورد صعود یا نزول.

**ارتفاع پله ( $H$ ):** ارتفاع پله عبارت است از اختلاف ارتفاع دو سطحی که با یک سیستم پله به هم متصل می‌شوند.

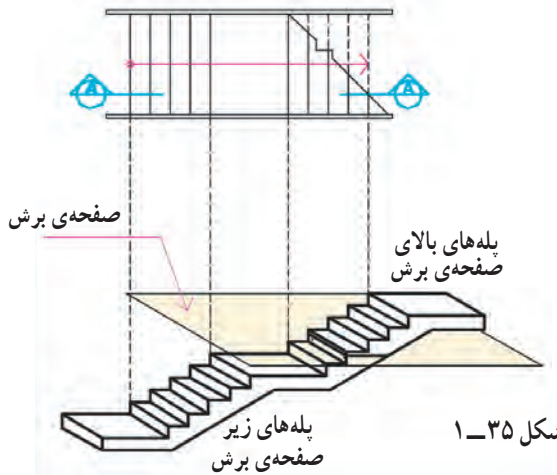


شکل ۱-۳۴

برش یا تصویر افقی یک پله را پلان آن پله می‌گویند. در پلان پله تصویر کف پله‌ها و پاگردها دیده می‌شود. چون کف آخرین پله با پاگرد ادغام می‌شود لذا همیشه تعداد کف پله‌های پلان از تعداد پله‌ها، یک عدد کمتر است.

برای نشان دادن جهت حرکت به سمت بالا در پله، و مشخص کردن نقطه‌ی شروع و ختم پله، از یک پیکان نازک بنام خط مسیر پله استفاده می‌شود. جهت معرفی ارتفاع پله‌ها برش پله را ترسیم می‌کنند.

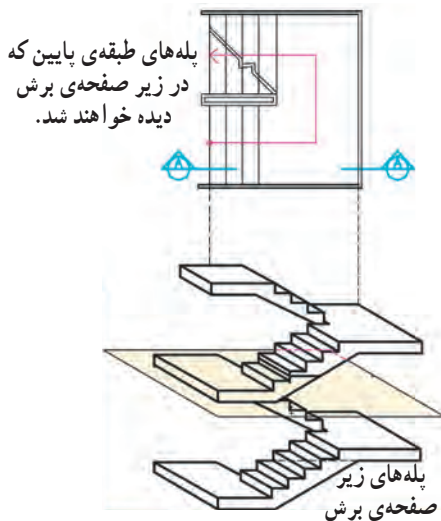
۱



شکل ۱-۳۵

در صورتی که صفحه‌ی فرضی برش افقی پلان پله‌ها را قطع کند محل برش را با خط برش پله نشان می‌دهیم.

۲

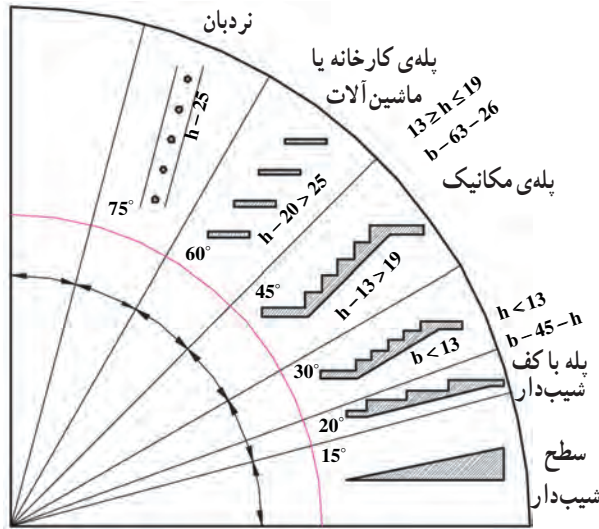


شکل ۱-۳۶

در صورتی که در زیر صفحه‌ی برش پلان، پله‌ی طبقه‌ی پایین‌تر وجود داشته باشد تصویر پله‌ها به صورت روبرو نشان داده خواهد شد.

پله در انواع مختلف مانند پله (یک طرفه)، دو طرفه، گرد و ... طراحی و اجرا می‌شود که هر کدام از آن‌ها پلان خاص خود را دارند (شکل‌های ۱-۴۲ الی ۱-۴۸).

آسانسور



شکل ۳۷-۱ در ساختمان جهت انتقال از سطحی به سطح دیگر از شیب راه، انواع پله با شیب‌های مختلف و نیز نردبان استفاده می‌شود.

۲- اگر  $b = 0$  منظور شود،  $h = 32$  یا  $31$  خواهد بود که این مقدار برابر فاصله‌ی بین پله‌های یک نردبان معمولی است.

#### جدول مشخصات انواع پله‌ها

با توجه به این که گفتیم ارتفاع هر پله تقریباً از  $12$  تا  $20$  سانتی متر در تغییر است و با در نظر گرفتن فرمول‌های داده شده، جدول (۱-۱) به دست می‌آید. با توجه به این جدول ملاحظه می‌شود که کف پله با ارتفاع آن نسبت عکس دارد.

جدول ۱-۱

ارتفاع هر پله $h =$	طول یا کف هر پله $b =$	زاویه‌ی پله با تقریب	موارد استعمال
۱۲cm	۳۸-۴۰cm	۱۷/۵°-۱۷°	پله‌های پارک‌ها، خیابان‌ها، نمایشگاه‌ها، تفریحگاه‌ها و به‌طور کلی در فضای باز
۱۳	۳۶-۳۸	۲۰°-۱۹°	پله‌های خارجی ساختمان‌ها
۱۴	۳۴-۳۶	۲۲°-۲۱°	
۱۵	۳۲-۳۴	۲۵°-۲۴°	
۱۶	۳۰-۳۲	۲۸°-۲۶/۵°	پله‌های داخلی ساختمان‌ها
۱۷	۲۸-۳۰	۳۱°-۲۹/۵°	
۱۸	۲۶-۲۸	۳۵°-۳۳°	پله‌های زیرزمین
۱۹	۲۴-۲۶	۳۸/۵°-۳۶°	
۲۰	۲۲-۲۴	۴۲/۵°-۴۰°	نوع بد در مکان‌های خاص

طرح، شکل شیب و مشخصات پله‌ها با توجه به محل استقرار و نوع استفاده‌ای که از پله می‌کنیم، متفاوت است.

در شکل ۱-۳۷ روش‌های مختلف برقراری رابطه بین دو سطح، با ارتفاع متفاوت و نیز شیب انواع پله را ملاحظه می‌کنید. هر یک از این روش‌ها کاربرد ویژه‌ای دارند.

طول قدم باز یک فرد بالغ در سطح صاف حدود  $62$  تا  $64$  سانتی متر است؛ یعنی اگر فرد روی سطح افقی حرکت نماید، هر قدمی که برمی‌دارد، می‌تواند به اندازه‌ی  $62$  تا  $64$  سانتی متر پیشروی کند.

در نتیجه فرمول تجربی پله‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$b + 2h = 62 - 64 \text{ cm}$$

به این ترتیب ارتفاع پله‌ها از  $12$  تا  $20$  و کف پله از  $22$  تا  $40$  سانتی متر تغییر می‌کند. از پله‌های کم ارتفاع برای پله‌های پارک‌ها و نمایشگاه‌ها و خیابان‌ها و از پله‌های با ارتفاع زیاد برای فضاهای فرعی مانند زیرزمین و بام استفاده می‌شود.

#### موارد خاص در فرمول فوق

۱- اگر ارتفاع را مساوی صفر در نظر بگیریم (روی سطح افقی حرکت نماییم)،  $64 \text{ cm}$  تا  $62 = b$  می‌شود که این مقدار همان طول قدم معمولی باز می‌باشد.

**روش اول**

برای ترسیم نما یا مقطع پله ابتدا پلان آن را با دقت رسم می‌کنیم و سپس مشابه مثال‌های زیر نما یا مقطع آن را ترسیم می‌کنیم.

**مرحله ۱**

در پایین پلان پله دو خط افقی، به عنوان خطوط تراز، ابتدا و انتهای پله رسم می‌کنیم.

**مرحله ۲**

با توجه به عرض کف پله، یک کف پله‌ی فرضی در شروع پله در پلان اضافه می‌کنیم.

**مرحله ۳**

امتداد خطوط کف پله‌ها و کف پله‌ی فرضی را به نما یا مقطع منتقل می‌کنیم.

**مرحله ۴**

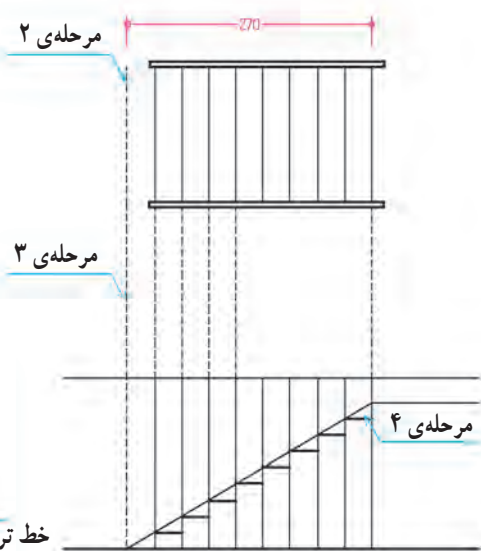
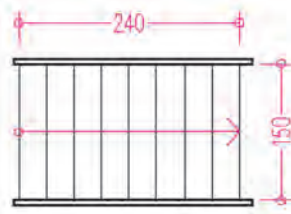
از محل خط کف پله‌ی فرضی در نما یا مقطع به لبه‌ی بالاترین پله وصل می‌کنیم.

**مرحله ۵**

از محل تقاطع، خطوط کف و دیواره‌ی پله‌ها را ترسیم می‌کنیم. خطوط را با توجه به ارزش آن‌ها پررنگ می‌کنیم. برای ترسیم پله‌های دو طرفه یا سه طرفه برای هر بازو با روش فوق عمل می‌کنیم.



شکل ۱-۳۸

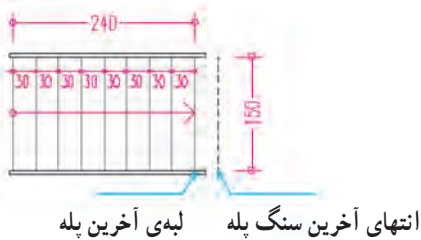


شکل ۱-۳۹

## روش دوم

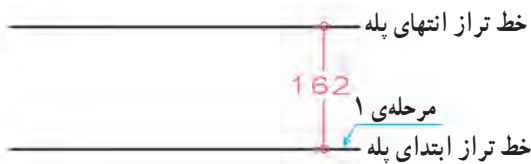
### مرحله ۱

فضای پله (سطحی که پله‌ها اشغال می‌کنند) را با توجه به عرض پله (g)، تعداد پله (n)، طول پله (L) و عرض کف پله (b) مشخص و پلان پله را رسم می‌کنیم.



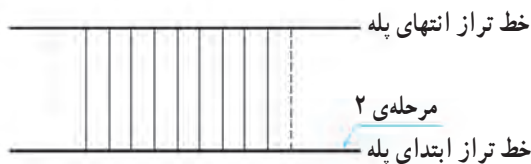
### مرحله ۲

حال با توجه به پلان پله، ارتفاع هر پله (h)، تعداد پله (n) و ارتفاع کل پله (H) خط کف تمام شده‌ی پایین و بالای پله را رسم می‌کنیم.



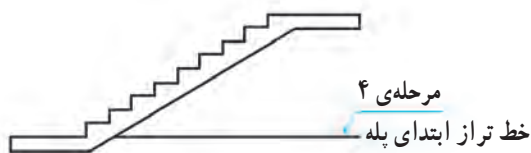
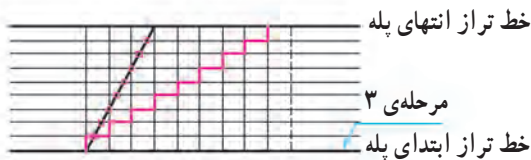
### مرحله ۳

با استفاده از قاعده‌ی تقسیم پاره‌خط<sup>۱</sup> و با استفاده از خط‌کش ارتفاع پله (H) را به n قسمت تقسیم می‌کنیم.

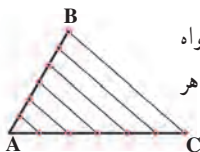


### مرحله ۴

با توجه به تقسیمات مساوی طول پله (L) و ارتفاع پله (H)، و با توجه به پلان، نما یا مقطع پله را ترسیم می‌کنیم.

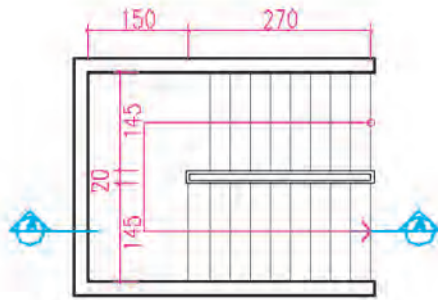


شکل ۴۰-۱



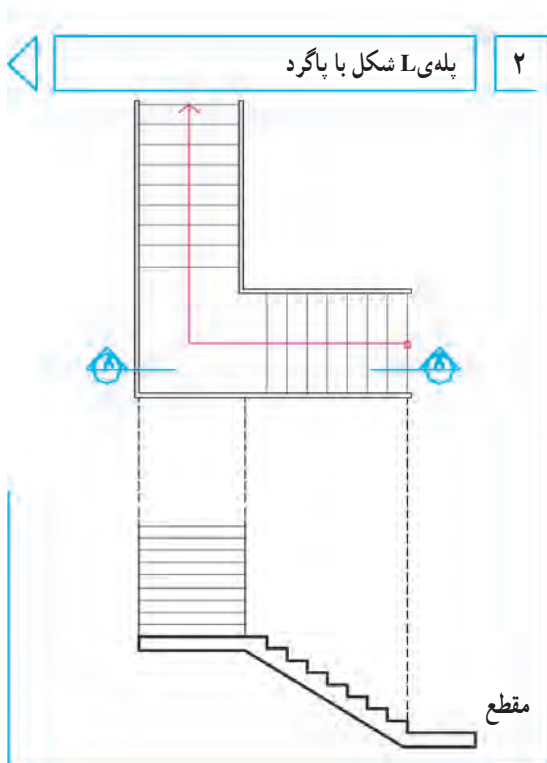
۱- همان‌طور که می‌دانید برای تقسیم پاره‌خط  $\overline{AB}$  با طول مشخص مثلاً به ۶ قسمت مساوی، از نقطه‌ی A خطی با زاویه‌ی دلخواه رسم می‌کنیم، و بر روی آن ۶ تقسیم مساوی از نقطه‌ی A جدا می‌کنیم. حال از انتهای آخرین تقسیم (C) به B وصل می‌کنیم. آنگاه از محل هر تقسیم به موازات  $\overline{BC}$  ترسیم می‌کنیم تا پاره‌خط AB را به ۶ قسمت مساوی تقسیم کند.

پروژه‌ی ۲: پلان و مقطع پله‌ی کروکی زیر را برای ساختمانی یک طبقه و با مقیاس  $\frac{1}{100}$  رسم کنید.

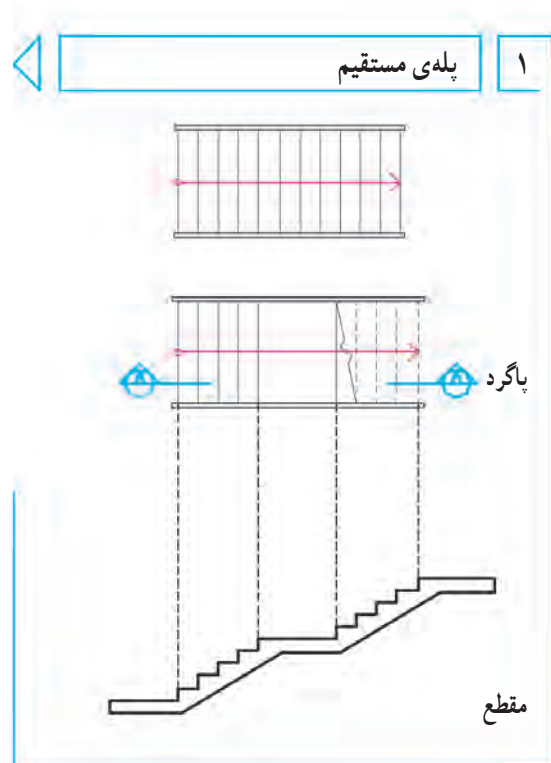


شکل ۱-۴۱

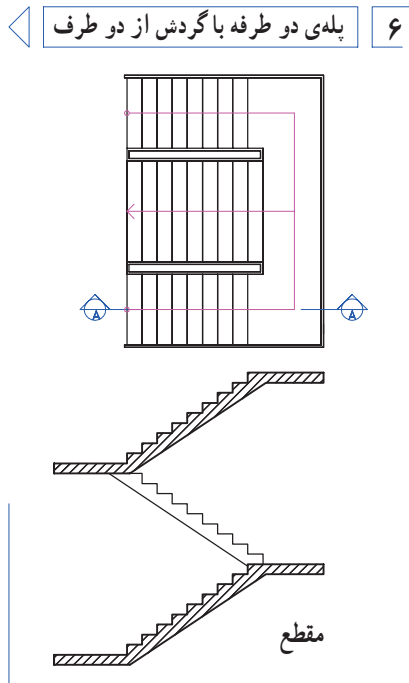
پروژه‌ی ۳: پله‌ها در انواع مختلف طراحی و رسم می‌شوند. روش ترسیم پلان و مقطع چند نمونه از متداول‌ترین انواع آن‌را در شکل‌های زیر ملاحظه می‌کنید. با نظر مدرس کنید.



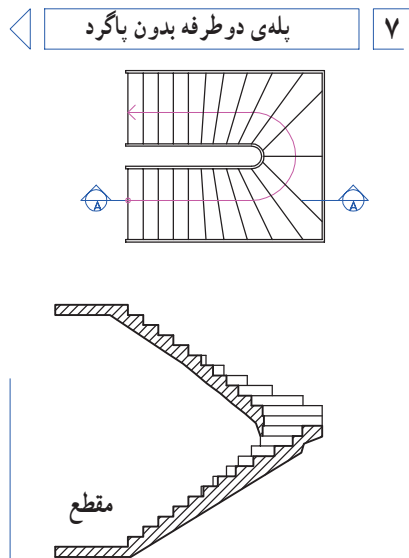
شکل ۱-۴۳



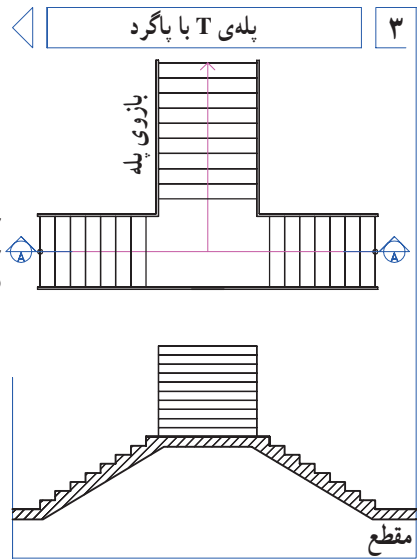
شکل ۱-۴۲



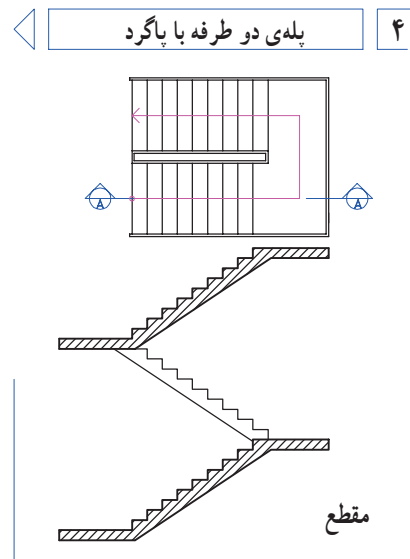
شکل ۱-۴۷



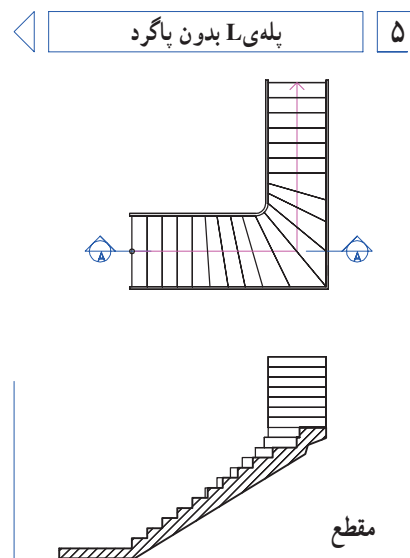
شکل ۱-۴۸



شکل ۱-۴۴



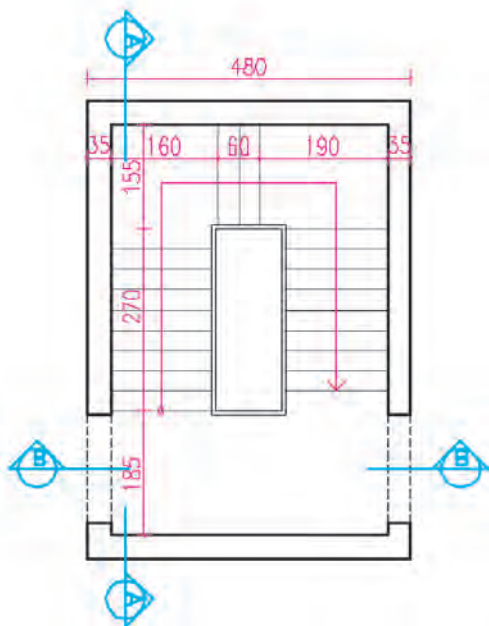
شکل ۱-۴۵



شکل ۱-۴۶

### پروژه‌ی مستمر و نهایی

پروژه‌ی مستمر و نهایی کلاس شامل ترسیم نقشه‌های مرحله‌ی اول و نقشه‌های اجرایی یک ساختمان مسکونی است. که از فصل یک شروع می‌شود و در هر فصل از کتاب بخشی از آن در قالب پروژه‌های فصل‌های آینده مرحله به مرحله تکمیل خواهد شد. در پایان سال تحصیلی هنرجویان نقشه‌های کامل اجرایی این ساختمان‌ها را به‌عنوان پروژه‌ی نهایی تنظیم نموده و تحویل خواهند داد. در شکل‌های صفحه‌ی بعد کروکی اولیه و مشخصات عمومی سه ساختمان، متناسب با معماری بومی و نوع ساختمان‌های مناطق مختلف کشور، داده شده است. با نظر مدرس درس، یکی از آن‌ها را انتخاب و پس از تکمیل مشخصات آن، نقشه‌های فاز یک آن را که شامل پلان یا پلان‌ها، نماها و مقاطع آن است را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم کنید.



شکل ۱-۴۹

با توجه به نوع اقلیم و معماری هر منطقه از کشور، هر هنرجو می‌تواند حداقل یکی از پروژه‌ها را به‌عنوان پروژه نهایی انتخاب و با نظر مدرس این درس آن را تکمیل نموده و ارائه دهد. علاوه بر پروژه‌های نهایی که در طول سال تحصیلی مرحله به مرحله ترسیم و تکمیل می‌شوند هر فصل از کتاب، به تناسب موضوع، شامل تمرینات مستقلی نیز می‌باشد که انجام آن‌ها آموزش آن فصل را تکمیل خواهد نمود.

در ضمن نقشه‌های واحد مسکونی معرفی شده در شکل‌های ۱-۲۰ الی ۱-۳۱ را در فصل‌های آینده‌ی کتاب، به‌صورت نقشه‌های اجرایی، اعم از پلان‌های اجرایی، نماهای اجرایی، مقاطع اجرایی، جزئیات معماری، پلان فونداسیون، پلان ستون‌گذاری، پلان تیرریزی و ... را در هر فصل مرحله به مرحله به‌صورت مشروح ترسیم خواهیم کرد، تا هنرجویان عزیز از آن‌ها به‌عنوان راهنما و مثال برای انجام پروژه‌های هر فصل استفاده نمایند.

### پروژه‌ی ۴

در شکل روبرو طرح اولیه‌ی پلان یک پله‌ی سه طرفه داده شده است. در صورتی که این پله دسترسی طبقات همکف، اول، دوم و بام یک ساختمان مسکونی به یکدیگر را تأمین نماید و اختلاف ارتفاع هر دو طبقه با هم ۳۲۴ سانتی‌متر باشد با نظر مدرس درس، پلان‌ها و مقاطع آن را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  رسم کنید.

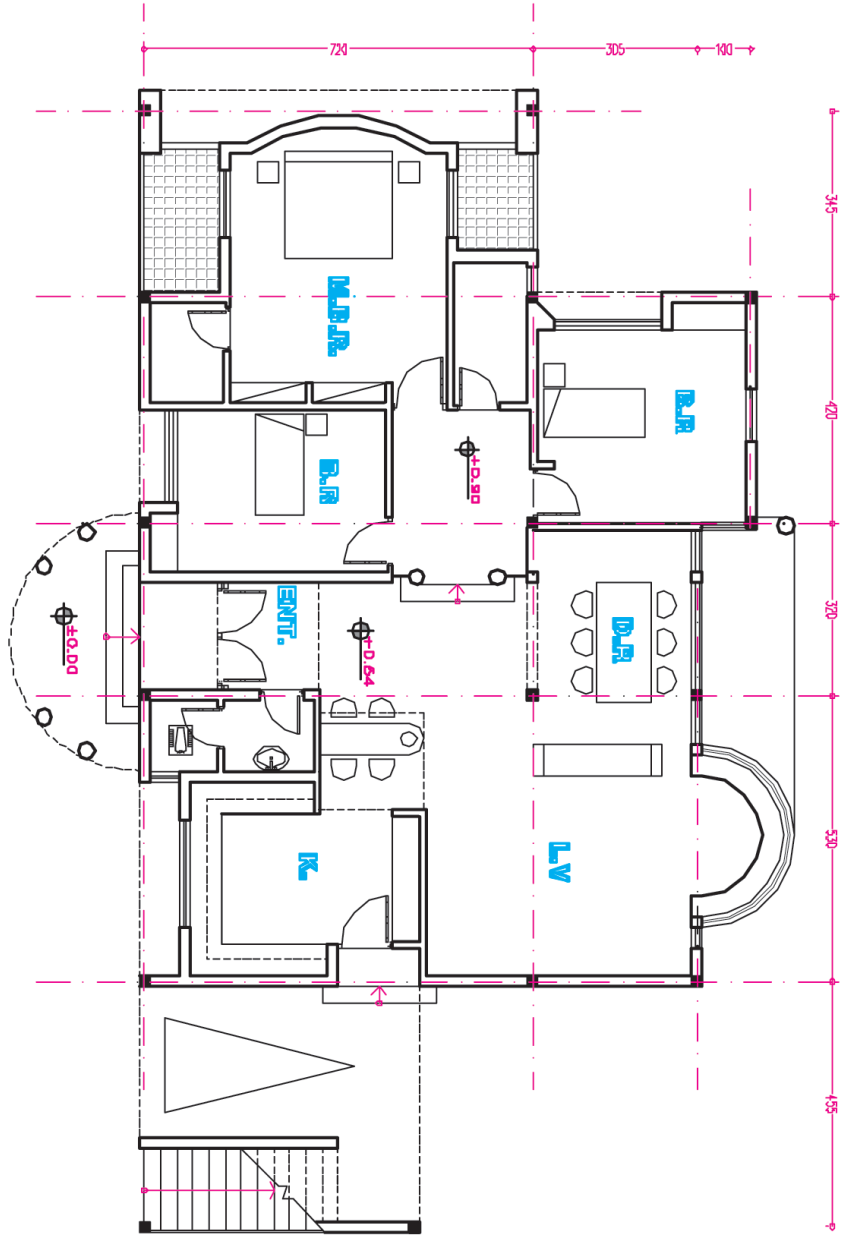


داخلی) دیوارهای داخلی تیغه‌ی سفالی ۱۰ سانتی‌متر است و پوشش بام ساختمان مسطح است. و ستون‌های گرد داخلی غیر باربر و تزئینی هستند (شکل‌های ۱-۵ و ۱-۵۱).

این ساختمان در وسط یک زمین و در حاشیه‌ی شهر واقع شده است. اسکلت ساختمان فلزی است و دیوارهای خارجی آن سفالی آجری و با ضخامت ۳۵ سانتی‌متر می‌باشد (۲۰ سانتی‌متر سفال و ۱۰ سانتی‌آجرنما و ۳ سانتی‌متر نازک کاری



شکل ۱-۵

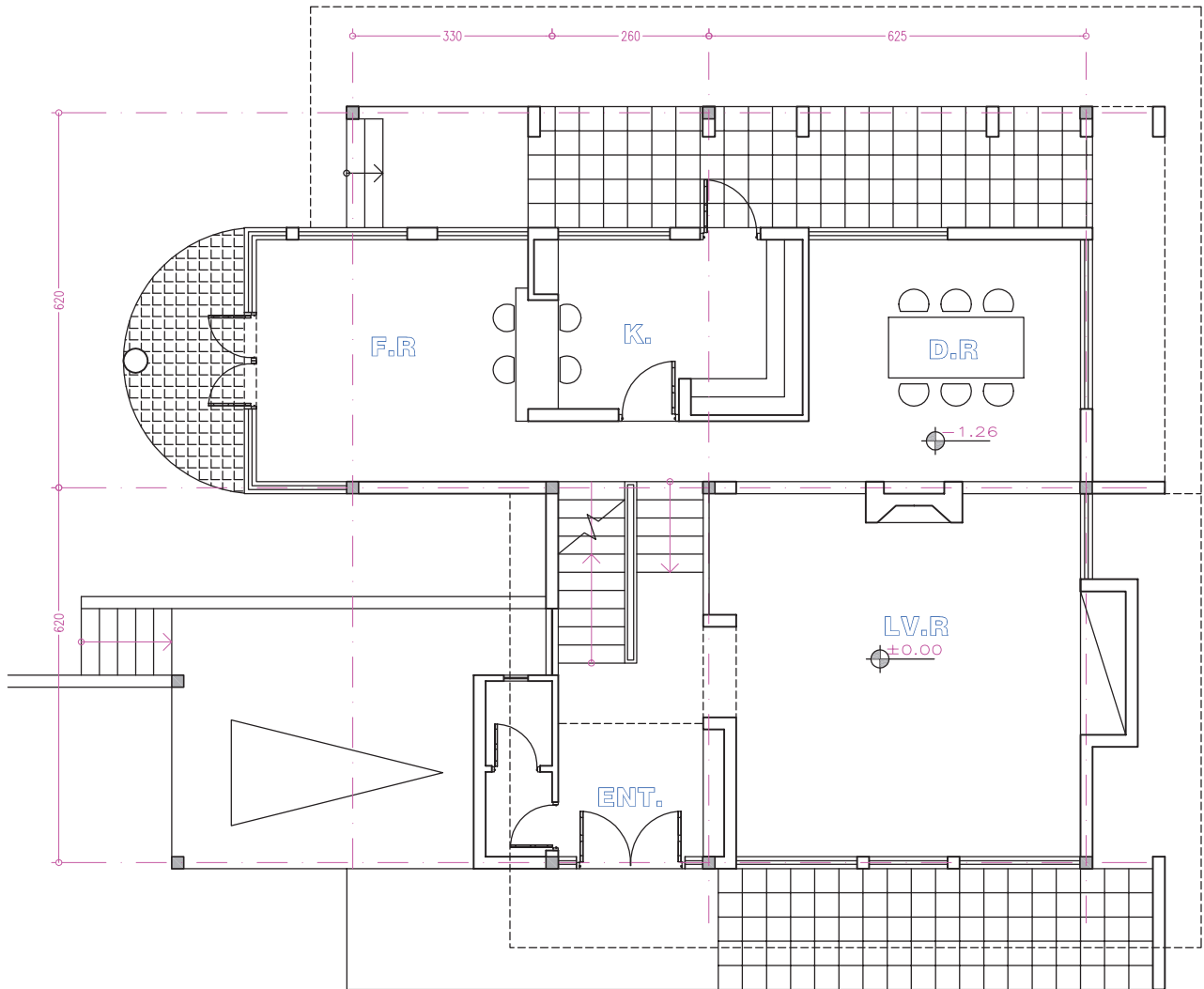


0 1 2 3 4 5  
10m  
GROUND FLOOR PLAN

سکل ۱-۵۱



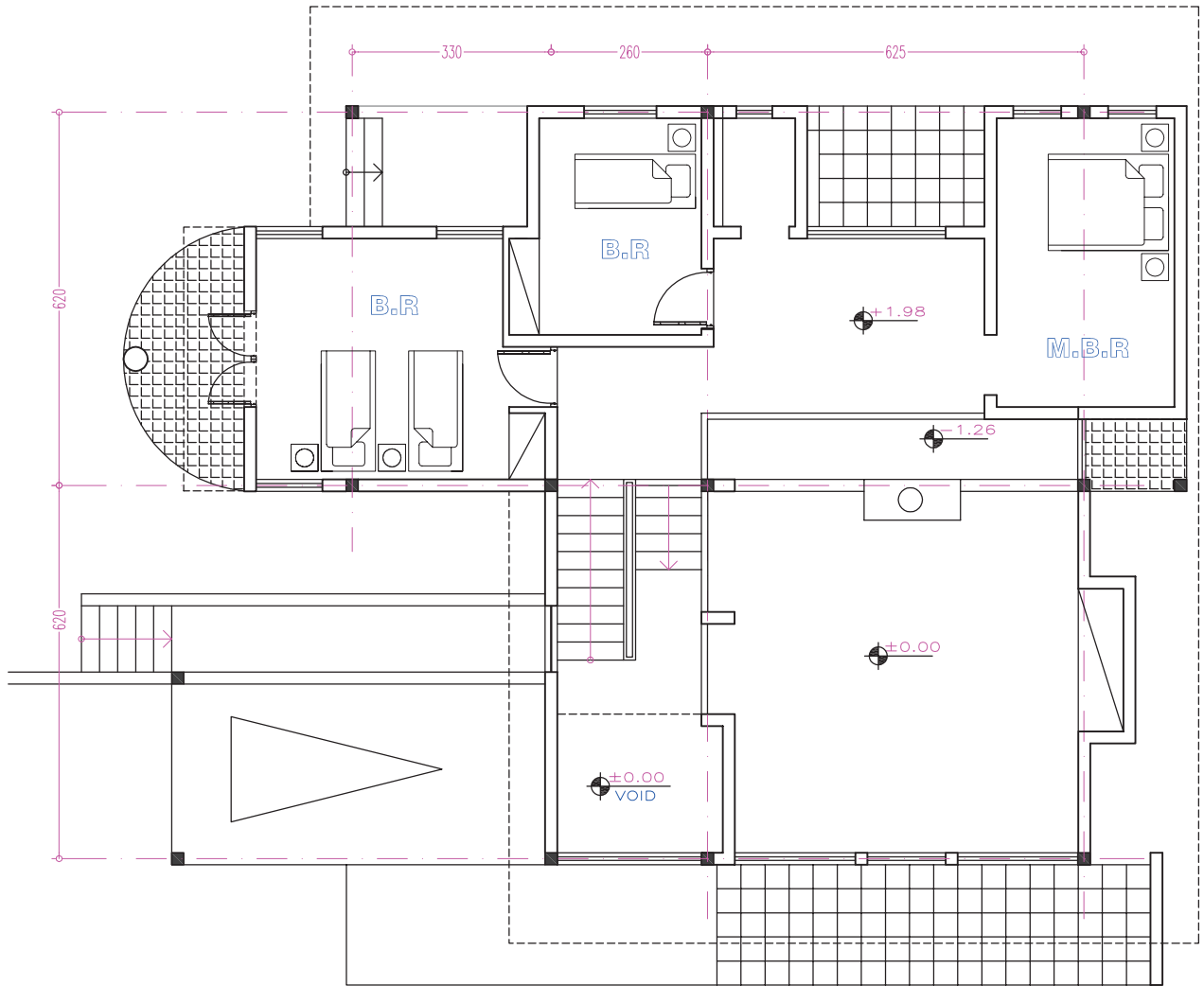
این ساختمان در میان یک باغ مشجر و در یک زمین شیبدار با شیب شمال به جنوب در یک و نیم طبقه به صورت دوبلکس طراحی شده است. سازه‌ی این ساختمان فولادی و سقف آن شیبدار می‌باشد. دیوارهای خارجی آجر با ضخامت ۳۵ cm و دیوارهای داخلی آجر با ضخامت ۱۰ cm می‌باشد (شکل‌های ۵۲، ۱-۵۳، ۱-۵۴).



GROUND FLOOR PLAN



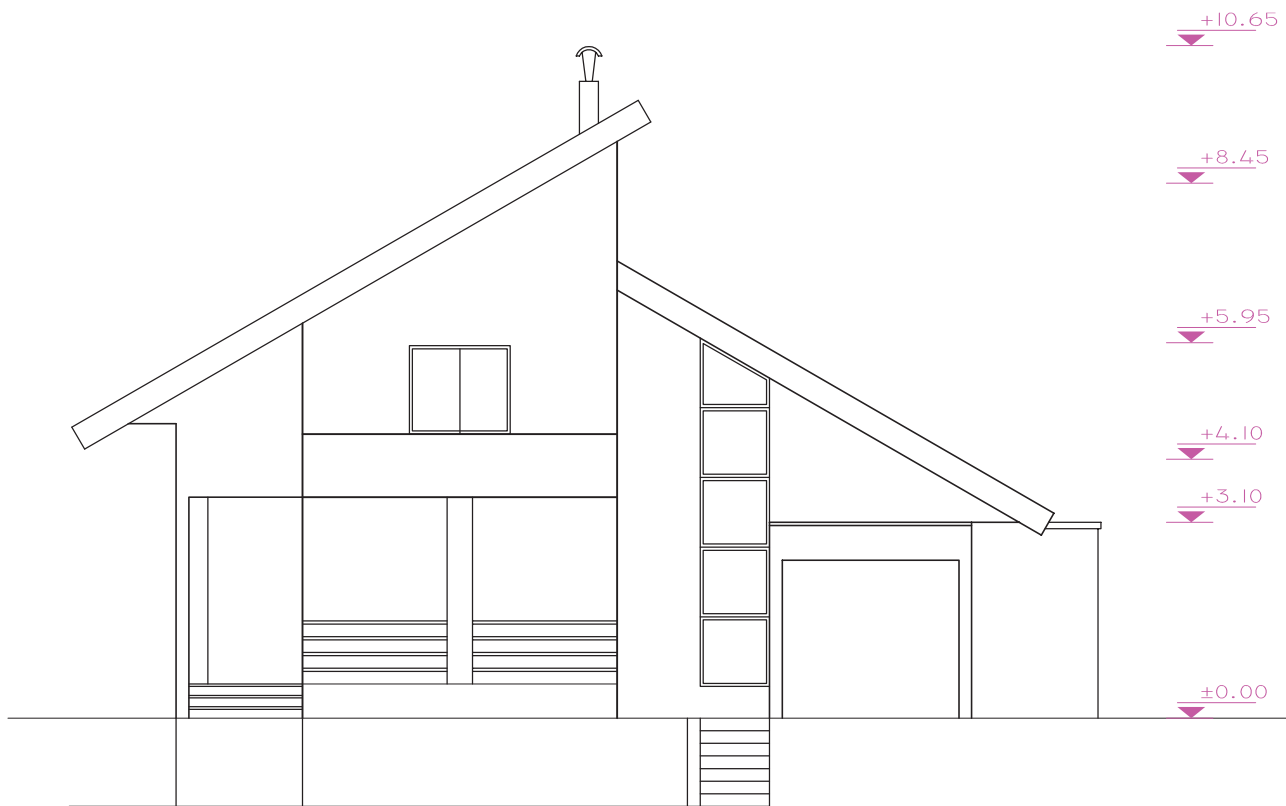
شکل ۵۲-۱- پلان طبقه‌ی همکف



FIRST FLOOR PLAN



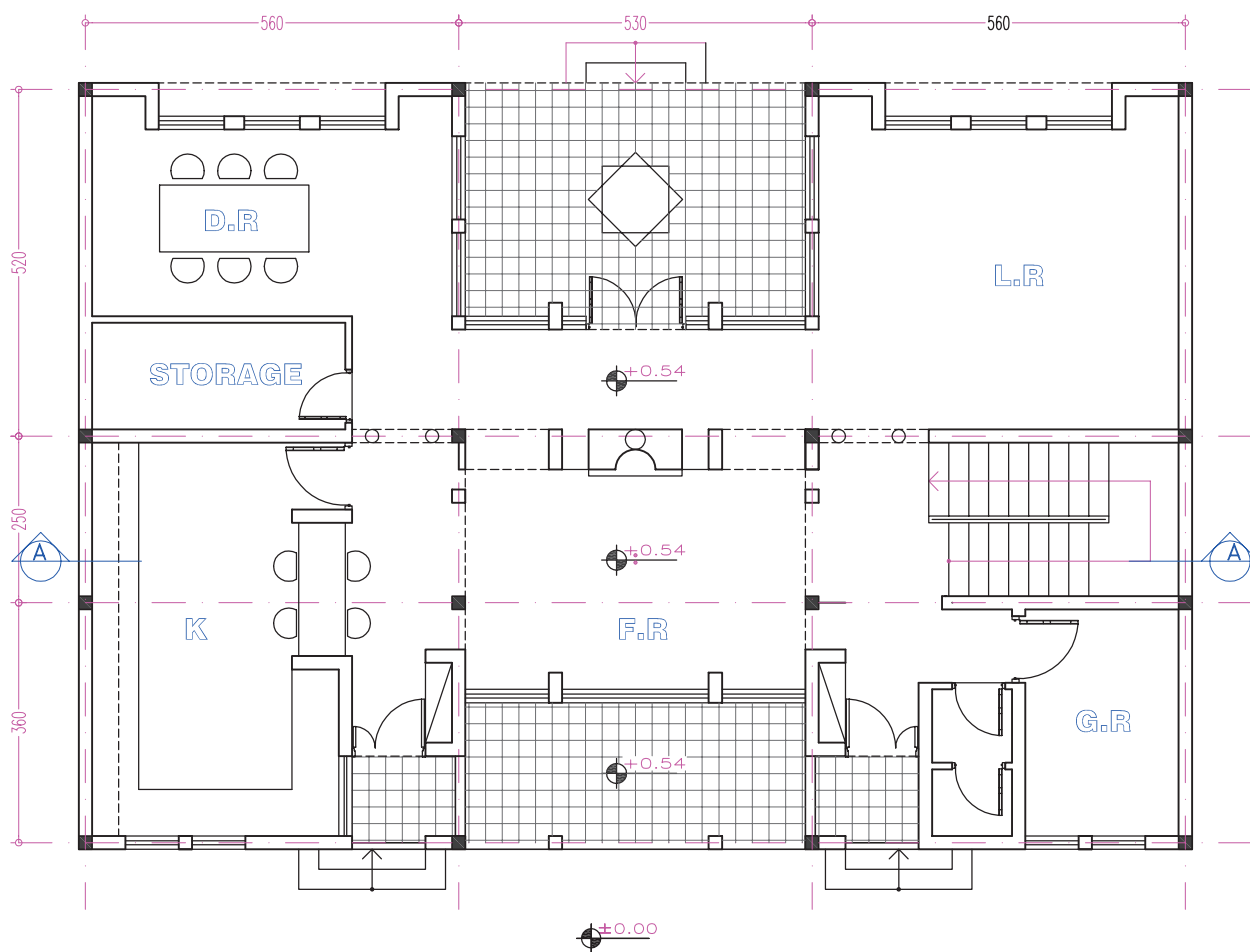
شکل ۵۳-۱- پلان طبقه اول



شکل ۵۴-۱- نمای غربی

دیوارهای داخلی نیز از آجر ولی با ضخامت ۱۰cm می باشد. این ساختمان دارای یک حیاط بزرگ جنوبی و یک حیاط کوچک شمالی است و پوشش بام این ساختمان مسطح می باشد.

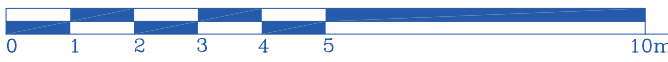
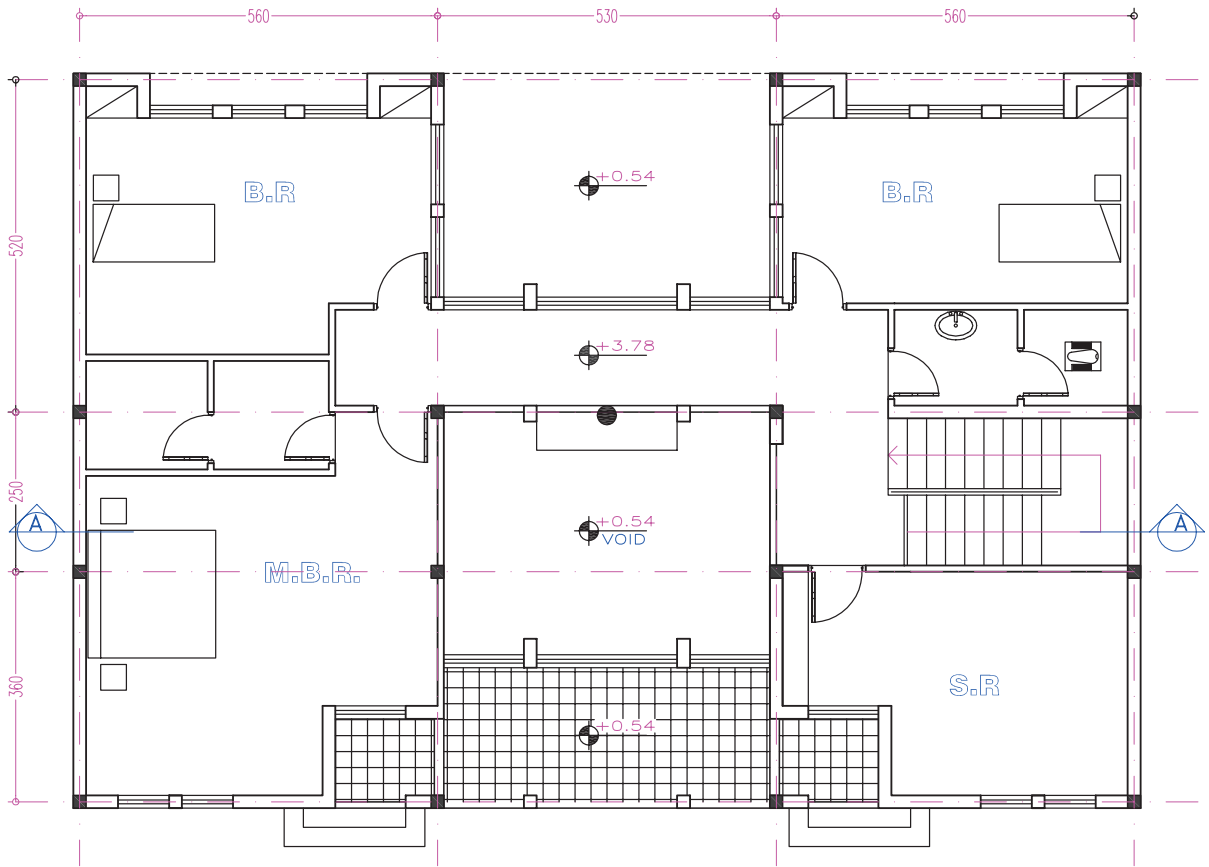
این ساختمان در یک زمین شمالی جنوبی شهری واقع شده است. اسکلت آن فولادی است و در دو طبقه به صورت دوبلکس طراحی شده است. دیوارهای خارجی ساختمان، از آجر با ضخامت ۳۵cm می باشد.



GROUND FLOOR PLAN



شکل ۵۵-۱



FIRST FLOOR PLAN



SECTION A-A

شکل ۵۶-۱