

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# مبانی نقشه‌کشی معماری

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

شاخه : کاردانش

زمینه : صنعت - هنر

گروه‌های تحصیلی : معماری و ساختمان - هنر

رشته‌های مهارتی : نقشه‌کشی ساختمان - معماری داخلی - تزیینات داخلی ساختمان

نام استاندارد مهارتی مبنا : نقشه‌کشی عمومی ساختمان درجه ۲

کد استاندارد متولی : ۳۲/۵۴/۲/۳ - ۰

فاطمه پاکخو، شاهین تاج‌الدینی، فرنوش دباغیان، مریم عبادی و حاج‌رحیم وجدانی  
مبانی نقشه‌کشی معماری / مؤلفان: فاطمه پاکخو، شاهین تاج‌الدینی، فرنوش دباغیان، مریم عبادی و  
حاج‌رحیم وجدانی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.  
۳۱۳ص: مصور. - (شاخه کاردانش)  
متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی معماری و ساختمان.  
۱. مبانی نقشه‌کشی معماری. الف. عنوان.





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| نام کتاب :                         | مبانی نقشه‌کشی معماری - ۳۱۰۱۰۷  |
| پدیدآورنده :                       | سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی   |
| مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف :  | دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش   |
| شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف : | فاطمه پاکخو، شاهین تاج‌الدینی، فرنوش دباغیان، مریم عبادی، رحیم وجدانی (اعضای گروه تألیف) -<br>ناهد صادقی‌بی (ویراستار علمی) - حسین داوودی (ویراستار ادبی)   |
| مدیریت آماده‌سازی هنری :           | اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی   |
| شناسه افزوده آماده‌سازی :          | فرنوش دباغیان (صفحه‌آرا، عکاس) - شاهین تاج‌الدینی، مریم عبادی، فرنوش دباغیان (رسام) - محمدحسن معماری (طراح جلد)   |
| نشانی سازمان :                     | تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)<br>تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹<br>وب‌گاه : <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a> و <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a> |
| ناشر :                             | شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)<br>تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵  |
| چاپخانه :                          | شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  |
| سال انتشار و نوبت چاپ :            | چاپ ششم ۱۴۰۰  |

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکتیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



عزیزم! از جوانی به اندازه‌ای که باقی است استفاده کن که در پیری همه چیز از دست می‌رود، حتی توجه به آخرت و خدای تعالی....

امام خمینی «قُدَّسَ سِرُّهُ»

**همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:**

پیشنهادهای و نظرهای خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران-  
صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و  
کار دانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)



## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش»، «مجموعه هشتم» صورت گرفته است. براین اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را تشکیل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد. به منظور آشنایی هرچه بیش‌تر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرارگیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک پودمان به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به طور کلی هراستANDARD مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هرپودمان نیز به تعدادی واحدکار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحدکار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحدکار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هرپودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان ارجمند و هنرجویان عزیز شاخه‌ی کار دانش و کلیه همکارانی که در امر آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی

فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## مقدمه

در حدود ۴۵۰۰ سال قبل، نقشه‌ای بر روی خشت خام به دست آمده، که بیانگر اولین فعالیت‌ها در زمینه‌ی تهیه‌ی نقشه بوده است. از زمانی که انسان اولیه ساختن سرپناه را آغاز کرد، معماری نیز آغاز شد و به دنبال بروز این پدیده، طراحی ساختمان نیز مطرح گردید. در نتیجه، نیاز به تهیه‌ی نقشه و تفسیر و خواندن آن نیز احساس گردید. اصولاً پس از شکل گرفتن یک ایده و طرح در ذهن، برای انتقال آن به دیگران ناگزیریم از وسیله‌ای کمک بگیریم که به راحتی و وضوح کافی به دیگران منتقل شود. احتمالاً ابتدایی‌ترین وسیله‌ای که به ذهن آدمی خطور می‌کند صحبت کردن با دیگران در مورد آن ایده است و این یکی از چند روشی است که وجود دارد. اما این روش همیشه کارساز نبوده و نمی‌توان همه چیز را از طریق گفتگو، به دیگران انتقال داد. چه بسا هر شنونده‌ای منظور ما را به گونه‌ای متفاوت دریافت می‌کند. در این جاست که طرح و ایده‌ها به شکل تصاویر و نقشه با علائم استاندارد بر روی صفحه‌ی کاغذ ترسیم و نمایان می‌شود، که زبان مشترکی است برای آنان که با علم نقشه‌کشی سر و کار دارند. زیرا کاملاً مفهوم پیدا کرده است و به راحتی درک می‌شود. این درک و فهم مشترک، زمینه و زیر ساخت لازم را برای اجرای پروژه‌ها فراهم می‌سازد.

نقشه، زبان افراد فنی است. بنابراین، یک فرد فنی باید این زبان را با تمام رموز آن بشناسد. به بیان دیگر از عهده‌ی ترسیم نقشه به طور درست و اصولی برآید و توانایی درک و خواندن آن را نیز داشته باشد. نقشه‌کشی ساختمان کاری فنی و هنری است، به این شرح:

- ۱- بخش فنی آن به رعایت نکات ترسیمی مربوط است. این بخش را می‌توان در کلاس درس فرا گرفت.
- ۲- بخش هنری به زیبایی و تمیزی ترسیمات ارتباط دارد. این بخش با کوشش و تمرین مداوم به دست می‌آید.

در کتاب حاضر، تحت عنوان «مبانی نقشه‌کشی معماری» شامل شش واحدکار، در دسترس شما هنرآموزان و هنرجویان عزیز قرار دارد. این کتاب شامل مباحثی در مورد شناخت مواد و مصالح ساختمانی، انواع دیوارها، آشنایی با پلان و نحوه‌ی ترسیم آن، ترسیم نما و برش و شناخت پلان‌های شیب‌بندی بام و موقعیت است. در عین حال از کلیه صاحب‌نظران، هنرآموزان و هنرجویان پژوهشگر درخواست می‌کنیم، نظرات سازنده‌ی خود را در اختیار مؤلفین قرار دهند تا در بازنگری و اعمال اصلاحات پیشنهادی، سطح آموزش جوانان این مرز و بوم ارتقاء یابد. در آخر از کلیه عزیزانی که در به سرانجام رسیدن این کتاب، راهنمایی‌های خود را از ما دریغ نکردند تشکر نموده و از همکاری فراوان جناب آقای مهندس مختاری، کارشناس محترم دفتر برنامه‌ریزی و تألیف قدردانی و سپاسگزاری می‌نماییم.

## فهرست مطالب

| عنوان   | صفحه     |
|---|----------|
| واحدکاراؤل: شناخت مواد و مصالح و نحوه ی ترسیم انواع دیوارهای ساختمانی.....      | ۱.....   |
| پیش آزمون (۱).....  | ۲.....   |
| ۱-۱- مواد و مصالح.....  | ۴.....   |
| ۱-۲- مواد و مصالح ساختمانی و کاربرد آن‌ها.....                                  | ۸.....   |
| ۱-۳- مواد و مصالح ساختمانی جدید.....  | ۲۵.....  |
| ۱-۴- دیوارهای ساختمانی.....   | ۲۷.....  |
| ۱-۵- دیوارهای ساختمانی از نظر مصالح.....  | ۳۶.....  |
| ۱-۶- چگونگی ترسیم دیوارهای آجری.....  | ۴۵.....  |
| ۱-۷- چگونگی ترسیم دیوارهای سنگی.....  | ۵۱.....  |
| ۱-۸- چگونگی ترسیم دیوارهای بتنی.....  | ۵۴.....  |
| ۱-۹- چگونگی ترسیم کلاف‌های قائم و افقی.....                                     | ۵۵.....  |
| خلاصه ی واحدکار (۱).....  | ۶۰.....  |
| آزمون پایانی (۱).....   | ۶۴.....  |
| واحدکار دوّم: چگونگی ترسیم پلان ساختمان‌های آجری و انواع نقشه‌های ساختمانی..... | ۶۷.....  |
| پیش آزمون (۲).....  | ۶۸.....  |
| ۲-۱- چگونگی ترسیم پلان ساختمان‌های آجری.....                                    | ۷۰.....  |
| ۲-۲- آشنایی با انواع پلان‌های ساختمانی.....                                     | ۹۳.....  |
| خلاصه ی واحدکار (۲).....  | ۱۲۶..... |
| آزمون پایانی (۲).....   | ۱۲۸..... |
| واحدکار سوّم: چگونگی ترسیم انواع راه‌پله.....                                   | ۱۳۱..... |
| پیش آزمون (۳).....  | ۱۳۲..... |
| ۳-۱- اختلاف سطح در ساختمان.....   | ۱۳۴..... |
| ۳-۲- رمپ.....   | ۱۵۵..... |
| ۳-۳- آسانسور.....   | ۱۵۷..... |
| خلاصه ی واحدکار (۳).....  | ۱۵۸..... |
| آزمون پایانی (۳).....   | ۱۶۰..... |

## فهرست مطالب

| عنوان  | صفحه |
|--|------|
| واحدکارچهارم: چگونگی ترسیم انواع برش های ساختمانی.....                     | ۱۶۳  |
| پیش آزمون (۴).....   | ۱۶۴  |
| ۱-۴-برش یا مقطع.....   | ۱۶۶  |
| ۲-۴-اصول ترسیم برش.....  | ۱۷۱  |
| خلاصه ی واحدکار(۴).....  | ۲۱۸  |
| آزمون پایانی (۴).....  | ۲۲۰  |
| واحدکارپنجم: چگونگی ترسیم انواع نماهای ساختمانی.....                       | ۲۲۳  |
| پیش آزمون (۵).....   | ۲۲۴  |
| ۱-۵-نما.....   | ۲۲۶  |
| ۲-۵-اصول ترسیم نما.....  | ۲۳۱  |
| ۳-۵-اصول ترسیم سایه در نما.....  | ۲۳۸  |
| خلاصه ی واحدکار(۵).....  | ۲۵۸  |
| آزمون پایانی (۵).....  | ۲۶۰  |
| واحدکارششم: چگونگی ترسیم پلان های شیب بندی و موقعیت یک ساختمان مسکونی..... | ۲۶۳  |
| پیش آزمون (۶).....   | ۲۶۴  |
| ۱-۶-پلان بام(شیب بندی).....  | ۲۶۶  |
| ۲-۶-پلان موقعیت.....   | ۲۸۸  |
| خلاصه ی واحدکار(۶).....  | ۲۹۸  |
| آزمون پایانی (۶).....  | ۳۰۰  |
| پیوست.....   | ۳۰۲  |
| منابع و مآخذ.....  | ۳۱۳  |

## هدف کلی پودمان

شناخت مصالح و انواع دیوارها، ترسیم پلان ها، راه پله ها، برش ها و نمای  
ساختمان ها و اصول اندازه گذاری و مرکبی کردن آن ها

| ساعت |      |      | عنوان توانایی   | شماره   |         |
|------|------|------|---|---------|---------|
| جمع  | عملی | نظری |   | توانایی | واحدکار |
| ۱۰   | ۵    | ۵    | توانایی تشخیص انواع مصالح ساختمانی و کاربرد آن ها       | ۷       | ۱       |
| ۱۶   | ۸    | ۸    | توانایی ترسیم انواع دیوارهای ساختمانی و کاربرد آن ها    | ۶       | ۱       |
| ۳۰   | ۲۰   | ۱۰   | توانایی ترسیم پلان ساختمان های آجری و سنتی              | ۷       | ۲       |
| ۳۰   | ۲۳   | ۷    | توانایی ترسیم انواع پلان های ساختمانی                   | ۸       | ۲       |
| ۱۳   | ۸    | ۵    | توانایی ترسیم انواع راه پله های مورد استفاده در ساختمان | ۹       | ۳       |
| ۱۷   | ۱۰   | ۷    | توانایی ترسیم برش های مورد نیاز و اندازه گذاری آن ها    | ۱۲      | ۴       |
| ۱۵   | ۱۰   | ۵    | توانایی ترسیم نما و اندازه گذاری آن ها                  | ۱۳      | ۵       |
| ۱۷   | ۱۰   | ۷    | توانایی ترسیم پلان شیب بندی پشت بام                     | ۱۴      | ۶       |
| ۱۴   | ۸    | ۶    | توانایی ترسیم پلان موقعیت                               | ۱۵      | ۶       |
| ۱۶۲  | ۱۰۲  | ۶۰   | جمع   |         |         |



## واحد کاراؤل

الف- توانایی تشخیص انواع مصالح ساختمانی و کاربرد آنها  
ب- توانایی ترسیم انواع دیوارهای ساختمانی و کاربرد آنها

### هدف کلی

شناخت مواد و مصالح و نحوه ترسیم انواع دیوارهای ساختمانی

هدف های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این واحد کار باید بتواند:

- ۱- انواع مواد و مصالح ساختمانی را نام ببرد.
- ۲- کاربرد مواد و مصالح ساختمانی را شرح دهد.
- ۳- دیوار را تعریف نماید.
- ۴- گروه های عمده ی دیوار را نام ببرد.
- ۵- انواع دیوار را از نظر عملکرد نام ببرد.
- ۶- مشخصات دیوار باربر را توضیح دهد.
- ۷- انواع دیوارهای عایق را شرح دهد.
- ۸- علل استفاده از چوب در ساختمان را توضیح دهد.
- ۹- نما و مقطع انواع دیوارها را از نظر مصالح ترسیم نماید.
- ۱۰- برش قائم انواع دیوارهای عایق را ترسیم کند.

ساعات آموزش

۱۳

نظری

۱۳

عملی





## سؤالات تشریحی

- ۱- درساختمان‌های معمولی یک طبقه، بعد از پی چه قسمتی از ساختمان ساخته می‌شود؟
- ۲- دیوارهای داخلی و خارجی چه تفاوتی دارند؟
- ۳- برای جلوگیری از ورود رطوبت به ساختمان چه راهی پیشنهاد می‌کنید؟
- ۴- برای ساخت دیوار از چه مصالحی استفاده می‌شود؟ نام ببرید.
- ۴- چگونه می‌توان از ورود سر و صدا به داخل ساختمان جلوگیری نمود.
- ۵- دیوارهای باربر، بار کدام قسمت از ساختمان را، تحمل می‌نماید؟
- ۶- راه حل خود را برای جلوگیری از اتلاف انرژی در ساختمان شرح دهید.
- ۷- در کدام قسمت ساختمان می‌توان از چوب استفاده نمود؟
- ۸- ماده را تعریف کنید.
- ۹- حالت‌های مختلف ماده را نام برده و برای هر یک مثالی بزنید.
- ۱۰- چند مصالح ساختمانی که می‌شناسید، نام ببرید.
- ۱۱- یک مصالح ساختمانی مثال بزنید و کاربرد آن را در ساختمان بیان کنید.
- ۱۲- مواد طبیعی و مصنوعی را تعریف کنید و برای هریک مثالی بزنید.

پاسخ:..







## سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- جهت تهیه بتن از چه نوع آبی استفاده می‌شود؟  
 (الف) آشامیدنی (ب) معدنی (ج) رودخانه (د) تصفیه نشده
- ۲- کدامیک از مصالح زیر از تجزیه‌ی بقایای جانوران و گیاهان تولید می‌شود؟  
 (الف) قیر (ب) گونی (ج) سنگ (د) نئوپان
- ۳- دیوار ۲ متری با مقیاس  $\frac{1}{50}$ ، چند سانتی متر ترسیم می‌شود؟  
 (الف) ۲ سانتی متر (ب) ۴ سانتی متر (ج) ۲۰ سانتی متر (د) ۴۰ سانتی متر
- ۴- لایه‌های عایق‌کاری در ساختمان از دو مصالح رایج، .... و .... تهیه می‌شوند.  
 (الف) سنگ و آجر (ب) قیر و گونی (ج) آجر و سیمان (د) ملات ماسه و سیمان
- ۵- به خاک ساحل کنار دریا، .... می‌گویند، که قطر دانه‌بندی آن به ۲ میلی‌متر می‌رسد.  
 (الف) شن (ب) ماسه (ج) قلوه سنگ (د) لاشه سنگ
- ۶- در ساخت یک دیوار آجری، چه نوع ملاتی استفاده می‌کنند؟  
 (الف) ملات گچ و خاک (ب) ملات ساروج (ج) ملات کاه و گل (د) ملات ماسه و سیمان
- ۷- در سقف خانه‌های سنتی شهرهای کویری (مانندیزد)، از چه نوع اندودی استفاده شده است؟  
 (الف) خشتی (ب) کاه‌گلی (ج) شیب‌دار (د) بتنی
- ۸- به نظر شما جنس پوشش نهایی سقف‌های شیب‌دار، از چیست؟  
 (الف) بتنی (ب) خشتی-گلی (ج) ورق موج‌دار فلزی (د) آسفالت
- ۹- معمولاً نماهای ساختمانی را با این نوع مصالح نمی‌سازند.  
 (الف) آجری (ب) سنگی (ج) شیشه‌ای (د) ایرانی
- ۱۰- بهتر است از چوب در ساخت کدام یک از فضاهای زیر استفاده نکنیم؟  
 (الف) حصار دور حیاط (ب) درهای سرویس بهداشتی (ج) قاب دور پنجره (د) مبلمان

## ۱-۱- مواد و مصالح



شکل ۱-۱ ایزوگام



شکل ۱-۲ انواع آجر

شکل ۱-۳ شن



شکل ۱-۴ کیسه های سیمان



شکل ۱-۵ آهک

در ساخت و تولید یک بنا از مواد و مصالح و فرآورده های طبیعی یا مصنوعی (ساخته شده در کارخانه) که به صورت خام و ساده یا ترکیب شده، در کارخانه یا در محل احداث بنا تولید می شوند، استفاده می گردد.

جهت ترسیم جزئیات نقشه های اجرایی و معماری، آشنایی با مواد و مصالح ساختمانی و علائم اختصاری آنها ضروری است. شکل های ۱-۱ و ۱-۲ و ۱-۳ مواد و مصالح ساختمانی را نشان می دهد. تولید و به کارگیری این مصالح، هزینه های زیادی را به سازندگان و مصرف کنندگان آن تحمیل می کند. همچنین صدمات جبران ناپذیری را به محیط زیست وارد می نماید. معماران ایرانی در گذشته با استفاده از مصالح بوم آورد و امکانات ساخت، از هدر رفتن هزینه و انرژی پرهیز می کردند.

### ۱-۱-۱- مواد و مصالح از نظر جنس: تقسیم بندی

مواد و مصالح ساختمانی به این شرح است:

الف) مصالح ساده: به فرآورده های معدنی، طبیعی یا مصنوعی که از یک جنس و یا مواد داخلی مشابه تشکیل شده باشند «مصالح ساده» گویند. مانند شن، ماسه، سیمان، کاشی، بلوک و تیر آهن.

شکل های ۱-۴ تا ۱-۷ گروهی از مصالح ساده را

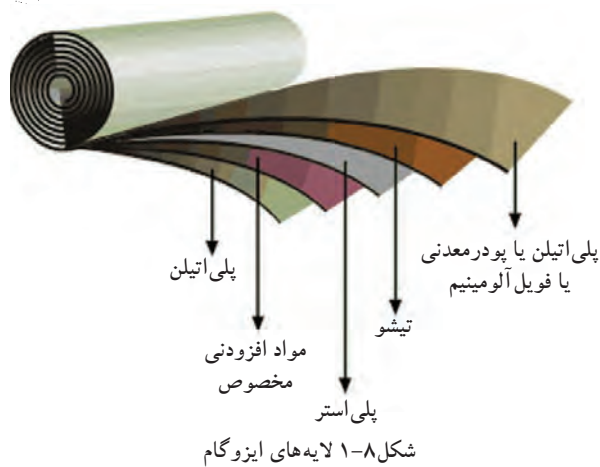
نشان می دهد.



شکل ۱-۶ کاشی



شکل ۱-۷ ماسه



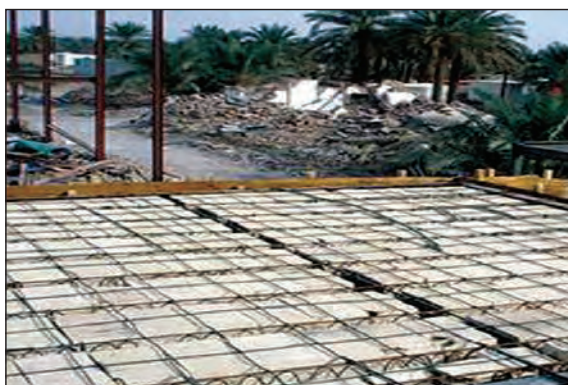
شکل ۹-۱ آزیست (سقف شیب دار)



شکل ۱۱-۱ دیوارپیش ساخته ی بتنی



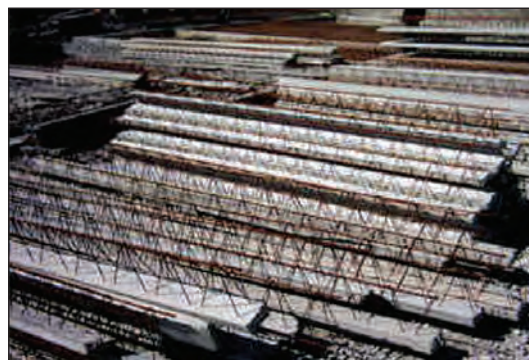
شکل ۱۲-۱ آسفالت



شکل ۱۳-۱ سقف تیرچه بلوک

ب) مصالح مرکب: به فرآورده های معدنی، طبیعی یا مصنوعی که از چند نوع ماده ی داخلی تشکیل شده باشند «مصالح مرکب» گویند. مانند بتن، ایرانیت، ایزوگام، آردواز و ملات ها.

شکل های ۸-۱ و ۹-۱ و ۱۰-۱ مصالح مرکب را نشان می دهد.



شکل ۱۰-۱ تیرچه

## ۲-۱-۱-۱ انواع مصالح از نظر نحوه ی تولید:

الف) مصالح پیش ساخته: به مواد و مصالحی که ابتدا در کارخانه تولید شده اند، سپس آن ها را به محل اجرا آورده و مورد استفاده قرار داده اند «مصالح پیش ساخته» گویند. مانند کاشی، سرامیک، آجر، سفال، تیرچه و بلوک، قطعات بتنی، قیرگونی و آسفالت آماده.

شکل های ۱۱-۱ و ۱۲-۱ مصالح پیش ساخته را نشان می دهند.

ب) مصالح درجا: به مواد و مصالحی که در محل احداث تهیه و تولید می شوند «مصالح درجا» گویند. مانند ملات ها، بتن درجا، قیرگونی درجا و اسکلت و چهارچوب های درجا (شکل ۱۳-۱).



### ۳-۱-۱- انواع مواد و مصالح ساختمانی از نظر منشاء و کاربرد آنها:



شکل ۱-۱۴ شن

الف) مصالح طبیعی: به مواد معدنی موجود در طبیعت گفته می‌شود. مانند مصالح سنگی، ماسه، خاک‌ها و به ویژه خاک رُس (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۵ قیر

ب) چسباننده‌ها: به مواد معدنی یا مصنوعی که موجب چسباندن ذرات مواد و مصالح دیگر به هم می‌شوند «چسب» گویند. مانند قیر (شکل ۱-۱۵).



شکل ۱-۱۶ ملات ماسه و سیمان

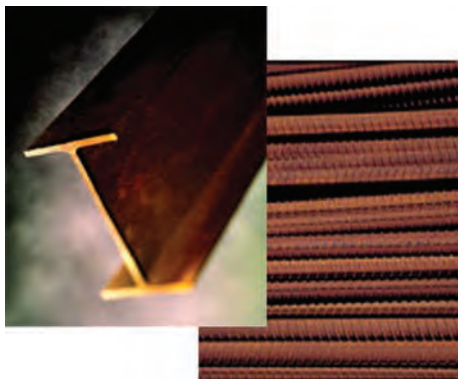
ج) ملات‌ها: به مواد مرکب چسبیده که از ترکیب یک ماده‌ی حلال یا چسب ساختمانی (مانند آب) و ذرات پُرکننده به وجود می‌آید، «ملات» گفته می‌شود. مانند گل رُس، ملات کاه گل، ماسه آهک، شفته آهک، گچ و خاک، ماسه سیمان<sup>۱</sup> و باتارد<sup>۲</sup> (شکل ۱-۱۶).

د) قطعات: به اجزای معدنی مورد استفاده در اجزای ساختمان «قطعات» گویند. مانند قطعه سنگ‌ها، آجرها، بلوک‌ها، کاشی، سرامیک، موزائیک، جام شیشه و... (شکل ۱-۱۷).



شکل ۱-۱۷ بلوک و سنگ

۱- ملات ماسه سیمان: سیمان ماده‌ی چسبیده، ماسه ماده‌ی پُرکننده.  
۲- ملات‌های ماسه، سیمان، آهک در ایران به باتارد مشهورند که لفظی فرانسوی است. این ملات با نسبت‌های مختلفی از سیمان و آهک و ماسه ساخته می‌شوند. متداول‌ترین آن‌ها نسبت ۶ : ۱ : ۱ (یک حجم سیمان و یک حجم آهک و ۶ حجم ماسه) و آب به مقدار کافی می‌باشد.



شکل ۱۸-۱ فولاد



شکل ۲۰-۱ لوله های pvc



شکل ۲۱-۱ پشم شیشه



شکل ۲۲-۱ پشم سنگ

ه) فلزات: به ترکیبات شکلی حاصل از ذوب و قالب گیری کانی های فلزی «فلز» گویند. مانند فولاد، چدن، آهن، آلومینیوم، روی، مس و سرب (شکل ۱۸-۱).

و) چوب: به ترکیبات برش خورده از تنه ی درختان یا فرآورده های عمل آورده شده از تراشهی ارّه کاری، «چوب» گویند، مانند تیرک، چهارتراش، نئوپان یا فیبر و روکش های چوبی (شکل ۱۹-۱).



شکل ۱۹-۱ چوب های گرده بینه و چهارتراش

از این ماده به دلیل فراوانی در حاشیه ی دریای خزر در ساخت قسمت های زیادی از بنا به کار می رود. در مناطق مرکزی ایران که کم تر در دسترس بوده، برای ساخت در، پنجره و مشبک های چوبی، از این ماده استفاده می شود.

ز) مواد آلی: به موادی شامل هیدروکربن، که از تجزیه ی بقایای جانوران و گیاهان تولید شده و در امور ساختمانی و عایق کاری کاربرد دارد، «مواد آلی» گویند. مانند قیرهای ساده و آسفالت ها، چسب ها، پی وی سی و... (شکل ۲۰-۱).

ح) مواد متفرقه: به دیگر مواد و مصالح که در امور ساختمانی کاربرد داشته و در دسته بندی مشخصی جای نگیرند «مواد متفرقه» گویند. مانند پشم شیشه، پشم سنگ، چوب پنبه، آزیست، گونی و لوله های ساختمانی (شکل های ۲۱-۱ و ۲۲-۱).

## ۱-۲- مواد و مصالح ساختمانی و کاربرد آنها

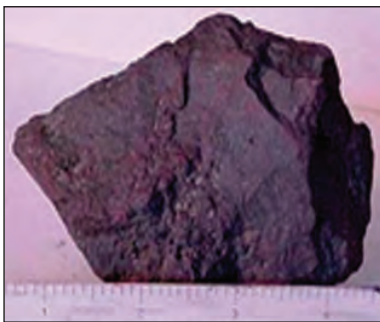
### ۱-۲-۱- شن و ماسه:



شکل ۱-۲۳ شن



شکل ۱-۲۴ ماسه



شکل ۱-۲۵ لاشه سنگ



شکل ۱-۲۶ مجسمه از گل رس



شکل ۱-۲۷ پودر گچ



شکل ۱-۲۸ سنگ گچ

به ذرات حاصل از فرسایش یا خردشدگی سنگ اصلی، که گردگوشه یا تیزگوشه باشند «شن و ماسه» گویند. به ذرات تا ۲ میلی‌متر «ماسه»، به ذرات ۲ تا ۳۰ میلی‌متر «شن»، ۳۰ تا ۸۰ میلی‌متر «قلوه سنگ» و به ذرات بالاتر «لاشه سنگ» گویند (شکل‌های ۱-۲۳ و ۱-۲۴ و ۱-۲۵).

کاربرد: شن و ماسه مواد پرکننده یا پوشش دهنده در مصالح ساختمانی هستند، مانند ملات‌ها، سطوح معابر، بتن سیمانی، بتن آسفالتی زیرسازی جاده‌ها، سطوح نمای قطعات بتنی، قطعات پیش ساخته ی بتنی.

### ۱-۲-۲- خاک‌ها:

به مواد معدنی متراکم یا غیر متراکم، با ذرات جامد و جدا از هم، که دارای حفره‌های محتوی گاز و مایع به ویژه آب باشند، «خاک» گویند. به طور کلی خاک‌ها به دو دسته ی چسبنده (مانند رُس معمولی، گل‌اخرا) و غیرچسبنده (مانند لای) تقسیم می‌شود

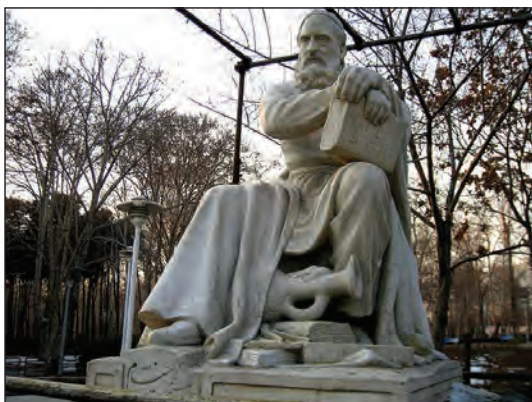
کاربرد: از رُس معمولی در صنایع آجر، سفال، سیمان، کاشی و سرامیک سازی، ملات گچ و خاک و از رُس مرغوب در ظروف چینی، لکه‌گیری و از رُس رنگین در صنایع مجسمه‌سازی استفاده می‌کنند (شکل ۱-۲۶).

### ۱-۲-۳- گچ:

فرآورده‌ای از ماده‌ی خام سنگ گچ طبیعی که حاصل پخت و آسیاب در حرارت ۱۶۰ تا ۱۸۰ درجه ی سانتی‌گراد است به «گچ ساختمانی» معروف است، این فرآورده، نوعی پودر سفید رنگ است و در صورت ترکیب با آب، سخت می‌شود (شکل‌های ۱-۲۷ و ۱-۲۸).

کاربرد: در ساخت ملات‌های گچی ساده و مرکب از گچ و خاک یا سیمان یا به همراه الیاف‌های طبیعی و مصنوعی، احجام و اشکال گچ‌بری شده، مجسمه‌سازی، دندانپزشکی و شکسته‌بندی، پرکردن فضاها ی خالی در





شکل ۱-۲۹ مجسمه گچی

امور ساختمانی و درز انقطاع، پایدارسازی موقت شمشه و ترازها، به ویژه در ساخت دیوارهای ظریف، طاقچه‌ها، طاق ضربی و سقف‌ها از جمله کاربردهای متداول گچ است (شکل ۱-۲۹).

#### ۱-۲-۴-آهک:

فرآورده‌ی حاصل از پخت ماده‌ی خام، سنگ آهک طبیعی، در حرارت ۹۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در کوره را، آهک ساختمانی یا «آهک زنده» گویند. این فرآورده نوعی پودر سفید یا خاکستری رنگ است که در آب یا به همراه رُس سخت می‌شود (شکل ۱-۳۰ و ۱-۳۱).

کاربرد: به عنوان ماده‌ی خام اولیه، جهت تهیه‌ی سیمان، استفاده در صنایع تولید آجر ماسه‌آهکی، ملات‌های آهکی ساروج، باتارد، شفته و اصلاح خاک آبدار نمکی. در گذشته، در مکان‌های مرطوب مانند حمام‌ها به جای گچ‌بری از تزیینات آهک‌بری استفاده می‌کردند.



شکل ۱-۳۰ پودر آهک



شکل ۱-۳۱ سنگ آهک

۱-۲-۵-سیمان: فرآورده‌ای متشکل از مواد خام سنگ آهک و رُس به میزان معلوم که حاصل اختلاط، پخت (کلینکر) و آسیاب در درجه‌ی ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ درجه سانتی‌گراد در کوره است. این فرآورده به سیمان آبی معروف است که نوعی پودر سبز، قهوه‌ای یا سیاه است و در نتیجه‌ی ترکیب با آب می‌گیرد و سفت و سخت می‌شود. سیمان در مقابل آب و رطوبت با دوام و مقاوم است. سیمان از مواد چسبنده‌ای است که در هوا و داخل آب می‌گیرد و انواع مختلف دارد. شکل ۱-۳۲ کلینکر سیمان را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳۲ کلینکر سیمان

الف) انواع سیمان: سیمان امروزه در انواع و رنگ‌های مختلف و با خواص گوناگون ساخته و به بازار عرضه می‌شود، که متداول‌ترین آن‌ها به شرح زیرند:

سیمان‌های پرتلند که مطابق با استانداردهای ایران به پنج نوع تقسیم می‌شود و هر کدام کاربرد مختلف دارند. سیمان سفید، سیمان رنگی، سیمان برقی، سیمان طبیعی و سیمان ممتاز از انواع دیگر سیمان هستند (شکل ۱-۳۳).



شکل ۱-۳۳ سیمان سفید



شکل ۱-۳۴ بلوک‌های بتنی



شکل ۱-۳۵



شکل ۱-۳۶ بلوک‌های شیشه‌ای



شکل ۱-۳۷ نمای شیشه‌ای

کاربرد: تهیه ملات‌های ساده و مرکب سیمانی (گچ و سیمان، ماسه و سیمان، آهک و سیمان و...)، تولیدات بلوک‌های سقفی و دیواری، موزائیک‌های ماسه سیمانی، بتن‌های متنوع با شن و ماسه، ساخت انواع سازه‌ها، حوضچه‌ها، پل‌ها و... به ویژه عملیات اجرای شالوده‌های ساختمانی و اسکلت‌های بتنی و نماسازی (شکل ۱-۳۴).

۶-۲-۱-آب:

آب مهم‌ترین فرآورده‌ی خام ساختمانی است که از طریق آب‌های طبیعی (رودخانه‌ها، سفره‌های زیرزمینی و...) تهیه و استخراج می‌شود (شکل ۱-۳۵).

کاربرد: در تهیه کلیه ملات‌ها و چسب‌های آبی، مصرف آب ضروری است. در شکل‌پذیری مصالح قبل از پخته‌شدن، تهیه و ساخت بتن‌ها، شست‌شو، مراقبت و نگهداری از مصالح ساختمانی ساخته شده از سیمان یا آهک، مصارف انسانی، درمانی و گیاهی آب کاربرد فراوانی دارد.

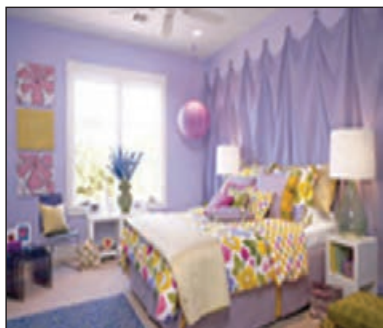
**!** جهت تهیه ملات‌های مختلف به خصوص بتن، باید از آب آشامیدنی استفاده نمود زیرا ناخالصی‌های موجود در آب ممکن است درگیرش سیمان و مقاومت بتن اثر نامطلوب بگذارد و موجب بروز لکه‌هایی در سطح بتن و حتی زنگ‌زدگی آرماتور داخل بتن شود.

۷-۲-۱-شیشه:

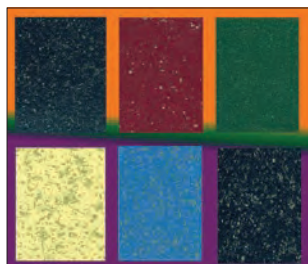
شیشه فرآورده‌ای است حاصل از آسیاب ماسه سنگ‌های طبیعی و ذوب پودر سیلیس و تصفیه‌ی ناخالصی‌ها که می‌تواند ماده‌ای کاملاً شفاف یا نیمه شفاف یا منعکس‌کننده باشد (شکل ۱-۳۶).

کاربرد: در پوشش شفاف درها و پنجره‌ها و دریچه‌های هواکش و بازدید، نماسازی شیشه‌ای، عینک، آینه، اتومبیل‌سازی، صنایع بسته‌بندی و... (شکل ۱-۳۷). در فضای خانه‌های سنتی ایران، از شیشه‌هایی با رنگ تند برای فضای تالار و از شیشه با رنگ‌های ملایم‌تر برای اتاق‌های سه دری و پنج دری استفاده می‌کردند.





شکل ۳۸-۱ رنگ در اتاق خواب



شکل ۳۹-۱ رنگ در مصالح



شکل ۴۰-۱ سرب



شکل ۴۱-۱ روی



شکل ۴۲-۱ لوله ی چدنی دیگ بخار

## ۸-۲-۱- رنگ ها، رزین ها و چسب های ساختمانی:

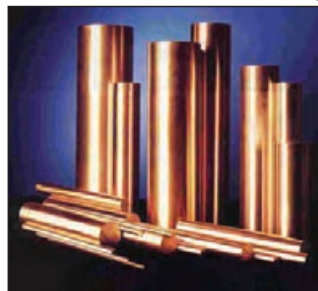
به فرآورده های مواد آلی، معدنی، صنعتی و مایع یا جامدی گفته می شود که دارای همگونی و خاصیت پیوستگی بر روی سطوح، به منظور جلوگیری از پوسیدگی و زنگ زدگی است.

کاربرد: در پوشش ضد حرارت یا ضد رطوبت، هشدار دهنده یا راهنمایی کننده و به ویژه نما سازی و ایجاد زیبایی های هنری، پوشش های ضد الکتریسیته و ضد ترک خوردگی که از موادی همچون چسب های طبیعی یا مصنوعی، رزین ها و پلاستیک ها استفاده می شود (شکل ۳۸-۱ و ۳۹-۱).

## ۹-۲-۱- فلزات و فولاد:

فرآورده های فلزی حاصل از ذوب سنگ های طبیعی است که به صورت خالص یا ترکیبی در طبیعت وجود دارد.

کاربرد: «چدن»، در لوله های فاضلاب، دریچه ی باز دید و کنتور آب و فولاد به شکل نیم رخ های ساختمانی I شکل و U شکل و...، «تسمه» و ورق نورد شده یا نیم رخ های سرد تا خورده برای ساخت نرده، در، پنجره و چارچوب ها مصرف دارد. «مس»، به صورت لوله، ورق و میله ی ساده یا در امور آب، گاز و برق رسانی استفاده می شود. «سرب»، به صورت ورق های آب بند و ضد رادیواکتیو یا پرکننده ی محل اتصالات و درز مخازن سوخت به کار می رود. در آثار باقیمانده از معماری کشورمان، نمونه هایی از کاربرد سرب را در اتصال قطعات سازه ای مانند ستون های بلند دیده می شود. «روی»، به صورت ورق های پوشش شیروانی ها و آبروها یا روکش لوله های فولادی برای جلوگیری از زنگ زدگی کاربرد دارد (شکل های ۴۰-۱ تا ۴۳-۱).



شکل ۴۳-۱ لوله ی مسی

### ۱۰-۲-۱-۱۰-قیر:

فرآورده‌ای پیچیده از مواد آلی به رنگ تیره و سیاه است که از تقطیر نفت خام یا زغال سنگ به دست می‌آید یا به صورت طبیعی وجود دارد.

کاربرد: در آب‌بندی درزهای ساختمان و تأسیسات، تهیه مصالح مرکب، مانند قیرگونی، ایزوگام و آسفالت، رنگ‌های ضدزنگ و... (شکل ۴۴-۱). در ساخت بنای زیگورات چغازنبیل، از قیر استفاده شده است.

### ۱۱-۲-۱-۱۱-گونی و لیفه:

فرآورده‌ای است که از بافتن الیاف‌های چتایی و کنفی، نایلونی، ابریشمی یا کتان‌ی به صورت قواره و تویی طولی تهیه می‌شود (شکل ۴۵-۱).

کاربرد: در ساخت سطوح قیرگونی یا پیش ساخته‌ی گونی قیراندود و مشمع قیراندود یا نگه‌داری رطوبت در سطوح بتنی تازه ریخته شده یا روکش سطوح عایق کاری شده، ظروف و مخازن تأسیساتی به کمک سریشم و ... به کار می‌رود.



شکل ۴۴-۱ کاربرد قیر در آسفالت کاری و ایزوگام



شکل ۴۵-۱ گونی قواره‌ای



شکل ۴۶-۱ قطعات و لوله‌های آزیستی-پشم شیشه و پشم سنگ

### ۱۲-۲-۱-۱۲-پشم شیشه، پشم سنگ، آزیست:

به الیاف نازک حاصل از ذوب شدگی، سنگ‌های طبیعی گل آهکی (مارنی) یا از ذوب و گداختگی شیشه‌ی مصنوعی در کارخانه گویند.

کاربرد: تهیه‌ی لایه‌های عایق (صوتی، حرارتی، رطوبتی و الکتریکی)، تولید فرآورده‌های آزیست (لوله و ورق و قطعات)، پشم شیشه و پشم سنگ (شکل ۴۶-۱).

### ۱۳-۲-۱-۱۳-ایرانیت و آردواز و فرّوسیمنت:

به فرآورده‌های مرکب از الیاف‌های طبیعی یا مصنوعی و بُراده‌ی چوب و الیاف‌های فولادی همراه با ملات سیمان گفته می‌شود که در قالب مناسب، با بخار آب پخته می‌شود و شکل می‌گیرد.

کاربرد: پوشش نهایی سقف‌ها به ویژه سقف‌های شیب‌دار، نماسازی‌ها، لوله‌های آب‌رسانی، فاضلاب و هواکش موتورخانه و بخاری‌ها (شکل‌های ۴۷-۱).



شکل ۴۷-۱ پوشش نهایی سقف شیب‌دار با آردواز



شکل ۴۸- نصب سرامیک



شکل ۴۹- تولید بتن



شکل ۵۰- کاربرد بتن در ساخت اسکلت پل‌ها، ساختمان‌ها و پوشش سقف

#### ۱۴-۲-۱- کاشی، سرامیک، سفال، آجر و قطعات

پخته‌ی رُسی:

گل پخته شده و شکل گرفته‌ی حاصل از خاک رُس یا سنگ رُس آسیاب شده است که گاهی با لعابی به نام «کاشی و سرامیک» روکش می‌شود که نفوذپذیری بسیار پایینی دارند و چنانچه بدون لعاب ضداً آب باشد به آن «سفال و آجر» می‌گویند.

کاربرد: کاشی در نما و سطوح قائم سرویس‌ها، حمام‌ها و آشپزخانه‌ها- سرامیک در سطوح افقی کف سرویس آشپزخانه‌ها، اتاق‌ها و بالکن‌ها- سفال‌ها در امور هنری، دیوارچینی باربر و غیرباربر، سقف و تیرچه بلوک و آجرها در دیوارچینی، اجرای طاق ضربی و قالب‌بندی شالوده‌ها مصرف دارند (شکل ۴۸-۱). استفاده از این مصالح از دیرباز در معماری ایران کاربرد داشته، از جمله در ساخت زیگورات چغازنبیل از خشت خام و پخته استفاده می‌کردند.

#### ۱۵-۲-۱- بتن‌ها (سیمانی، آسفالتی و خاکی): به مواد

و مصالح پیش ساخته یا درجا گشته می‌شود که با استفاده از شن، ماسه و یک ماده‌ی چسباننده مثل سیمان و قیر که با طراحی و اختلاط مناسب تهیه می‌شود (شکل ۴۹-۱).

کاربرد: «بتن‌های سیمانی» در شالوده‌ی زیرستون‌ها، پایه‌ی ستون‌ها، پایه‌ی پل‌ها و اجرای سقف‌های بتنی و تیرچه بلوک و اسکلت‌های بتن مسلح کاربرد دارند. «بتن‌های آسفالتی» در پوشش سطحی روسازی جاده‌ها و محوطه‌سازی‌ها و بام‌ها مصرف دارند و «بتن‌های خاکی» در زیرسازی جاده‌های روستایی و ساخت سد خاکی استفاده می‌شوند (شکل ۵۰-۱).

الف) عیار بتن: مقدار سیمان موجود در یک متر مکعب

بتن را «عیار بتن» می‌گویند و آن را به صورت  $\text{kg.m}^3$  یا  $\text{gr.cm}^3$  نشان می‌دهند. به عنوان مثال، بتن با عیار  $\text{kg.m}^3 200$  (۲۰۰ کیلوگرم در متر مکعب)، یعنی در هر متر مکعب بتن ۲۰۰ کیلوگرم سیمان وجود دارد. میزان عیار بتن به محل مصرف بتن (مقاومت محل مصرف) بستگی دارد.





شکل ۱-۵۱ آزمایش مقاومت بتن



شکل ۱-۵۲ آجر



شکل ۱-۵۳ انواع آجر



شکل ۱-۵۴ خشت خام (ساخت آجر به روش دستی)

ب) مقاومت بتن: به مقاومتی که بتن در برابر وارد شدن نیرو بر عضو بتنی تحمل می‌نماید «مقاومت فشاری بتن» گویند و آن را با واحد  $\text{kg/m}^2$ ،  $\text{gr/cm}^2$ ،  $\text{kg/cm}^2$  و... اندازه می‌گیرند. برای مثال در بتنی با مقاومت  $\text{kg/cm}^2$  ۳۰، مقدار نیرویی که عضو بتنی در یک سانتی‌متر مربع بتن تحمل می‌کند ۳۰ kg است (شکل ۱-۵۱).

۱۶-۲-۱- آجر: سنگ مصنوعی ساخته شده‌ای است که از پختن خشت تهیه می‌شود (شکل‌های ۱-۵۲ و ۱-۵۳).

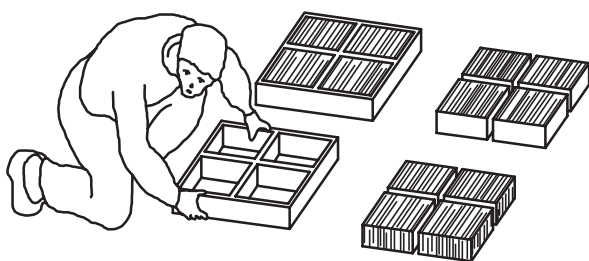
آجریکی از مصالح ساختمانی است که بعد از پیدایش آتش، پختن آن آغاز شده است. به این ترتیب که از سخت شدن گل دیواره‌ی اجاق، پی به خاصیت آن برده‌اند. سومری‌ها، بابلی‌ها و اقوام ساکن بین‌النهرین خمیر آجر را از گل ته‌نشین شده‌ی سیلاب و طغیان رودخانه‌ها تهیه می‌کردند.

خمیرگلی، که توسط قالب شکل داده و تحت شرایطی خشک کنند «خشت» می‌نامند (شکل ۱-۵۴). خشت به دو طریق ساخته می‌شود:

الف) ساخت خشت با دست: در این روش خاک رُس را آب می‌زنند و آن قدر به آن آب می‌افزایند تا به حالت خمیر درآید (شکل ۱-۵۵).



شکل ۱-۵۵ مخلوط خاک رس با آب و ساخت خمیر خشت



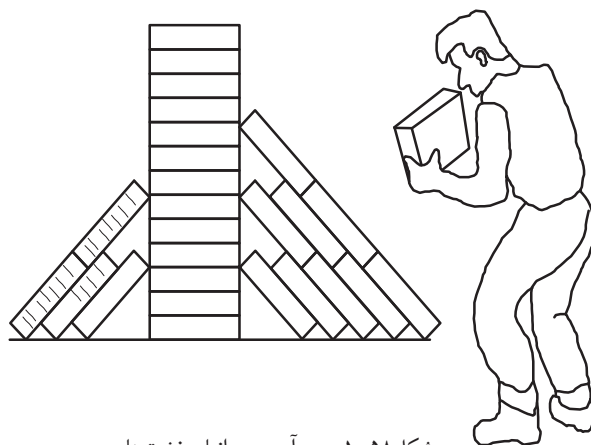
شکل ۵۶-۱ قالب زنی خمیر و ساخت خشت

سپس آن را ورز می‌دهند تا یکنواخت شود. آن گاه محل قالب زدن خشت‌ها را تمیز و صاف می‌کنند. کارگران خشت مال، قالب‌های چوبی را از خمیرگلی پُر می‌کنند و با انگشت آن را متراکم می‌نمایند. سپس، سطح قالب را با دست یا نخ محکم از خمیر اضافه پاک می‌کنند و قالب را بالا می‌کشند و خشت‌های بعدی را می‌مالند (شکل ۵۶-۱).

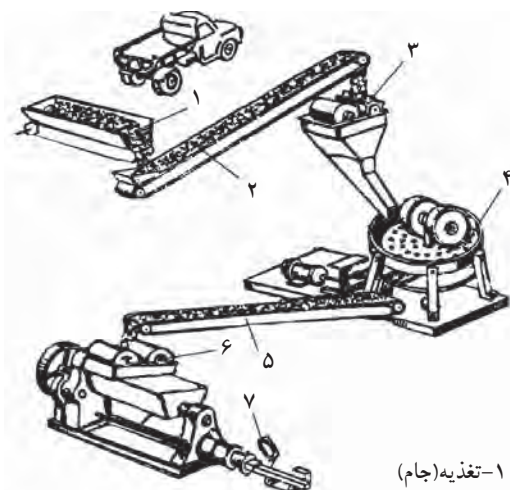
سپس، خشت‌ها را بلند کرده و در آفتاب خشک می‌کنند. در پایان خشت‌ها را جمع‌آوری و انبار می‌کنند. (شکل‌های ۵۷-۱ و ۵۸-۱).



شکل ۵۷-۱ خشک کردن خشت در فضای باز



شکل ۵۸-۱ جمع‌آوری و انبار خشت‌ها



۱- تغذیه (جام)

۲- تسمه نقاله

۳- آسیاب غلطکی

۴- دانه بندی

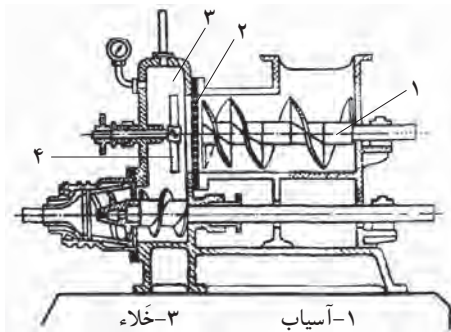
۵- تسمه نقاله

۶- اکسترودر

۷- دستگاه برش

ب) ساخت خشت با ماشین: در این روش خاک، که در محوطه‌ی کارخانه دپو شده است توسط لودر به درون جام (مخزن) دستگاه ریخته می‌شود. از این مرحله به بعد، به طور اتوماتیک خاک بر روی تسمه نقاله ریخته و آب به مقدار مناسب (۸ درصد) به خاک اضافه شده و به درون آسیاب هدایت می‌شود و در آن جا توسط غلتک‌های سنگین خمیر کوبیده شده و یکنواخت می‌گردد. سپس، توسط تسمه نقاله‌ی لاستیکی وارد دستگاه پرس می‌شود تا به خشت‌ها شکل و اندازه‌ی لازم داده شود (شکل ۵۹-۱).

شکل ۵۹-۱ مراحل ساخت آجر با ماشین

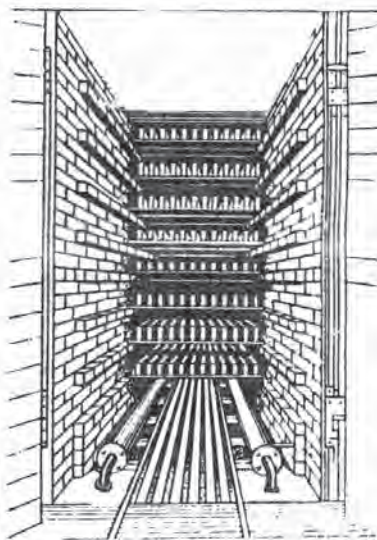


شکل ۶۰-۱ دستگاه مکنده‌ی گل و اکسترودر  
۱- آسیاب ۲- دنده ۳- خلاء ۴- چاقو

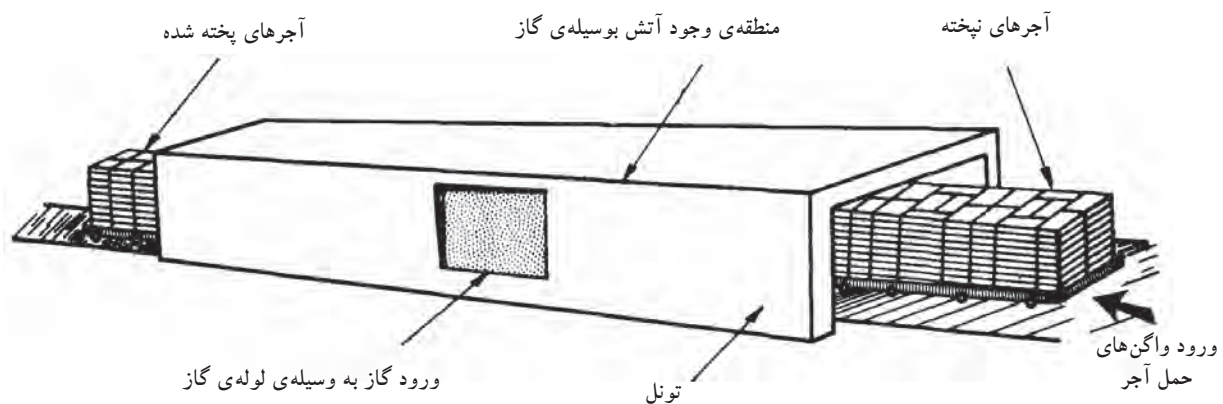
شکل ۶۰-۱ نیز برشی از دستگاه مکنده‌ی گل را نشان می‌دهد. در این دستگاه خمیر را کاملاً باهم مخلوط و پس از تخلیه‌ی هوای موجود در گل، وارد دستگاه پرس شده و به قالب دلخواه ارسال می‌گردد.

**خشک کردن:** خشت تر را باید به تدریج و یکنواخت خشک نمود تا از ترک برداشتن و تغییر شکل آن جلوگیری به عمل آید. به این منظور خشت‌ها را در محل سر پوشیده‌ی گرم می‌چینند و از پایین هوای گرم لابه‌لای خشت‌ها می‌فرستند و هوای سرد شده از دریچه‌ی بالا خارج می‌شود. در این روش معمولاً یک تا دو روز طول می‌کشد تا خشت‌ها خشک شوند.

طریقه‌ی دیگر، استفاده از خشک‌کن‌ها یا تونل‌های گرم است. به این ترتیب که خشت را درون واگن‌های کوچک قرار می‌دهند و هوای گرم را از پایین، آن قدر به لابه‌لای خشت می‌فرستند (می‌دمند) تا خشک شوند. سپس آن‌ها را از سمت دیگر، از خشک‌کن یا تونل بیرون می‌آورند (شکل‌های ۶۱-۱ و ۶۲-۱).



شکل ۶۱-۱ نمای روبرو از خشک‌کن تونلی



شکل ۶۲-۱ کوره‌ی تونلی





شکل ۶۳-۱ نمای از کوره هوفمان



شکل ۶۴-۱ کوره تونلی

شکل ۶۵-۱ کوره تنوری



شکل ۶۶-۱ آجر فشاری



شکل ۶۷-۱ آجر سفالی



شکل ۶۸-۱ آجر نظامی (سفالی)



شکل ۶۹-۱ آجر فرش

ج) انواع کوره‌های آجرپزی: پختن خشت و تبدیل شدن آن را به آجر اصطلاحاً «آجرپزی» گویند. حرارتی که برای پخت خشت لازم است به اندازه‌ای است که آب خشت را تبخیر می‌کند و جسم سختی در برابر عوامل جوئی و مکانیکی به وجود می‌آورد. آجر در کوره‌های مختلفی پخته می‌شود که در زیر به ذکر نام این کوره‌ها اکتفا می‌شود.

- کوره‌ی هوفمن (شکل ۶۳-۱).

- کوره‌ی تونلی (شکل ۶۴-۱) و (شکل ۶۲-۱).

- کوره‌ی تنوره‌ای (شکل ۶۵-۱).

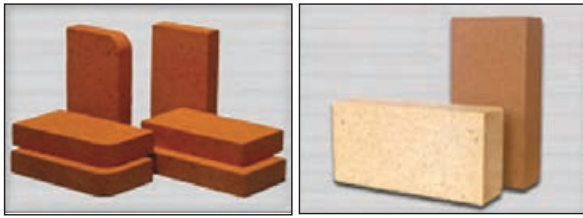
آجر در کوره‌های تونلی با درجه حرارتی حدود ۱۱۰۰ درجه سانتی‌گراد پخته می‌شود.

د) انواع آجر: آجرها با توجه به کاربرد، نوع کوره، نحوه‌ی پخت و درجه حرارتی که آن را می‌پزد به انواع مختلف تقسیم می‌شود.

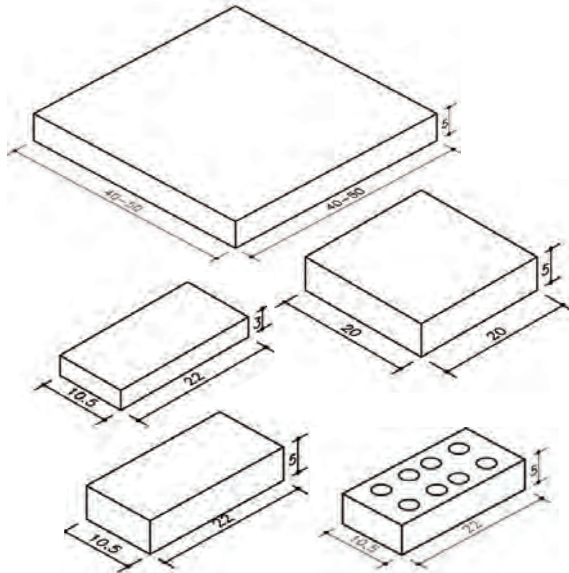
- آجرهای معمولی شامل: آجر فشاری، بهمنی، قزاقی، سفید و بهی (شکل ۶۶-۱).

- آجرهای سفالی شامل: سفال‌های ساختمانی، پوشش سقف، پوشش کف، سفال‌های مخصوص عبور آب (کول) یا (ملو). در شکل ۶۷-۱، دو نمونه از انواع آجرهای ساختمانی را نشان می‌دهد.

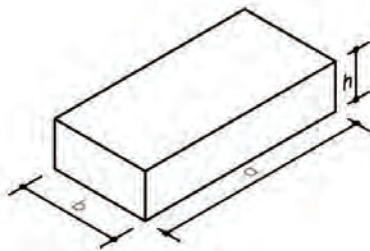
- آجرهای سنگ فرش: برای فرش کردن خیابان‌ها و کف‌سازی‌های با دوام به کار می‌رود. این آجرها (ختائی و نظامی)، را با خاک رُس درست می‌کنند (شکل ۶۸-۱). آجرهای سنگ فرش را می‌توان با درجه حرارت زیادتری پخت و به این ترتیب چون حرارت پخت آن از حرارت پخت آجرهای معمولی بیش‌تر است لذا مانند شیشه سخت و محکم و در مقابل ساییدگی مقاوم است و در خود آب کم‌تری جذب می‌کند (شکل ۶۹-۱).



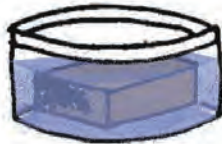
شکل ۷۰-۱ انواع آجر نسوز



شکل ۷۱-۱ انواع آجر از نظر ابعاد



شکل ۷۲-۱



تخلخل در آب



مقاومت در برابر یخبندان



ابعاد صحیح آجر



مقاومت مکانیکی

شکل ۷۳-۱

آجر نسوز: آجر نسوز از خاک رس ذوب نشدنی تشکیل شده است، که دارای اکسید آلومینیوم  $Al_2O_3$  است، آهک و مواد قلیایی خاکی ندارد و در درجه حرارت بسیار زیاد پخته می شود. برای ساختمان کوره و محل هایی که در مقابل حرارت زیاد، نیاز به مقاومت بالا دارند، استفاده می شوند (شکل ۷۰-۱).

ه) ابعاد آجر: از زمان های قدیم در ایران آجر معمولی ساختمانی را در ابعاد  $4 \times 20 \times 20$  سانتی متر می ساختند. در دوره ی قاجاریه که روس ها در ایران حضور پیدا کردند برای ساختن قزاق خانه ها از آجرهایی به ابعاد  $5 \times 10 \times 21$  سانتی متر استفاده کردند که در ایران به آجر قزاقی مشهور گردید (شکل های ۷۱-۱).

البته ایرانیان، آجر به این ابعاد را با تیشه کاری از آجر معمولی درست می کردند و به آن آجر نیمه می گفتند. برای مثال ابعاد آجر در آلمان  $6/5 \times 12 \times 25$  و در ایران  $5 \times 10/5 \times 22$  سانتی متر است. آجر به هر اندازه و ابعادی که باشد، باید طول آن به اندازه ی دو برابر عرض به اضافه ی یک سانتی متر باشد. یعنی اگر طول آجر برابر  $a$  و عرض آن  $b$  باشد باید رابطه ی زیر در آن برقرار باشد (شکل ۷۲-۱).

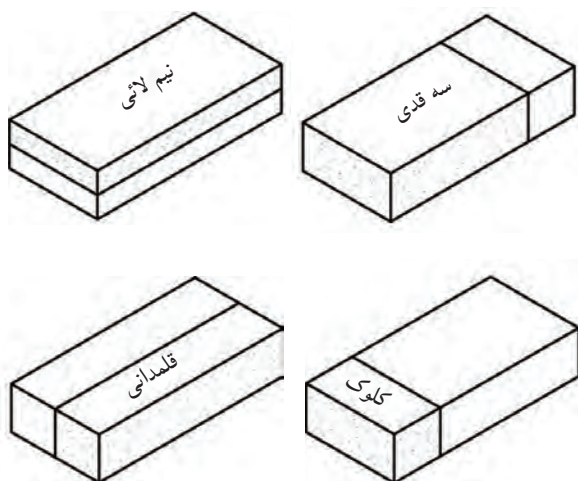
$$a = 1 + 2b$$

و) خصوصیات آجر: آجر باید چهار خصوصیت اصلی مقاومت در برابر یخبندان، تخلخل در آب، مقاومت مکانیکی و ابعاد صحیح آجر را دارا باشد. البته آجر باید کاملاً پخته و یک پارچه و سخت باشد. هرگاه با یک آجر به آجر دیگری ضربه ای وارد آید، صدای مشخص زنگ دار تولید می شود (شکل ۷۳-۱).

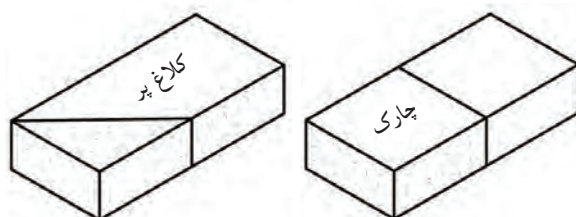




ز) تقسیمات آجر: برای اجرای کار دیوارچینی با آجر به تقسیمات خاصی از آجر نیاز است. حتی الامکان باید از قطعات سالم و غیرشکسته در کار دیوارچینی استفاده شود. سه قدی، نیم لایی، قلمدانی، کلوک، کلاغ پر و چارک از انواع تقسیمات آجر است (شکل ۷۴-۱).



شکل ۷۴-۱

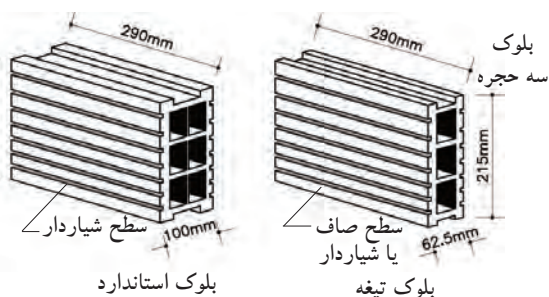


۱۷-۲-۱- بلوک: واحد دیوارچینی است و ابعاد آن از ابعاد آجر استاندارد بیش تر است. ارتفاع بلوک ها نباید از طول یا شش برابر ضخامت آن تجاوز کند. بلوک ها را می توان از خاک رُس و بتن پیش ساخته ساخت (شکل ۷۵-۱).



شکل ۷۵-۱

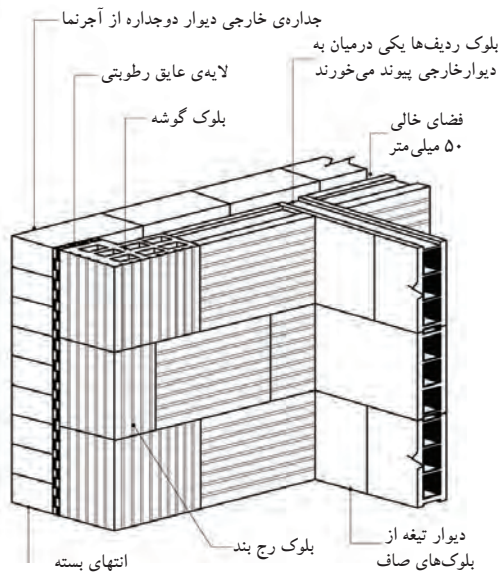
الف) انواع بلوک ها، نحوه ی ساخت و اجرای آن ها - بلوک های سفالی: اندازه ی شکلی بلوک های سفالی را با پهنا یا عرض ۱۵، ۱۰ یا ۷/۵ سانتی متر و ابعاد ۲۹×۲۱/۵×۶/۲۵ سانتی متر ذکر می کنند این بلوک ها به صورت توخالی یا مُجَوّف و به روش تزریقی ساخته می شوند و همانند آجرهای خاک رُس در کوره پخته می شوند (شکل های ۷۶-۱ و ۷۷-۱).



شکل ۷۶-۱



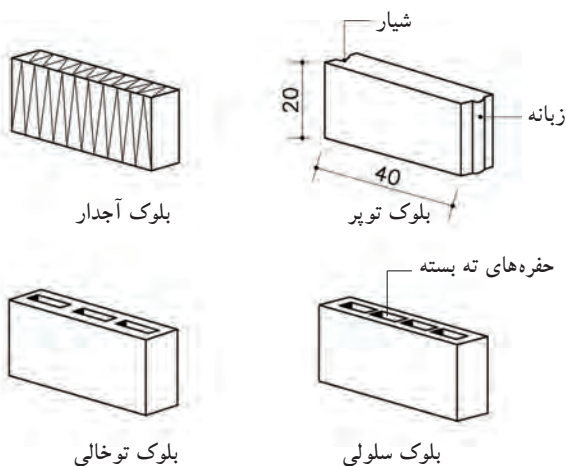
شکل ۷۷-۱



شکل ۷۸-۱ نمایش سه بُعدی از دیوار دوجداره جداره‌ی داخلی از بلوک و جداره‌ی خارجی آجرنما است.



شکل ۷۹-۱ انواع بلوک بتنی سبک



شکل ۸۰-۱

بلوک شش حجره‌ی استاندارد، به‌طورعمده برای جداره‌ی داخلی دیوارهای دو جداره به کار می‌رود. درحالی‌که بلوک سه حجره در وهله‌ی اول جهت احداث تیغه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۷۸-۱).

– بلوک‌های پیش ساخته‌ی بتنی: این بلوک‌ها به سه

دسته تقسیم می‌شوند.

نوع A: این بلوک‌ها در موارد عمومی و از جمله

در زیر عایق رطوبتی زیرزمینی به کار می‌رود. مصالح دانه‌ای متراکمی همچون شن شکسته و آجر خرد شده برای ساخت این بلوک مناسب است.

نوع B: این بلوک کاربرد عمومی ساختمانی دارد.

برای دیوارهای باربر، بلوک‌های بتنی سبکی محسوب می‌شوند. مصالح دانه‌ای مناسب این بلوک عبارت‌اند از سربار اسفنجی، پوکه‌ی صنعتی، کلینکر یا سرباره ذوب آهن، بتن اسفنجی و ورمیکولیت منبسط.

نوع C: شبیه نوع B است اما برای دیوارهای

غیرباربر به کار می‌رود (شکل ۷۹-۱).

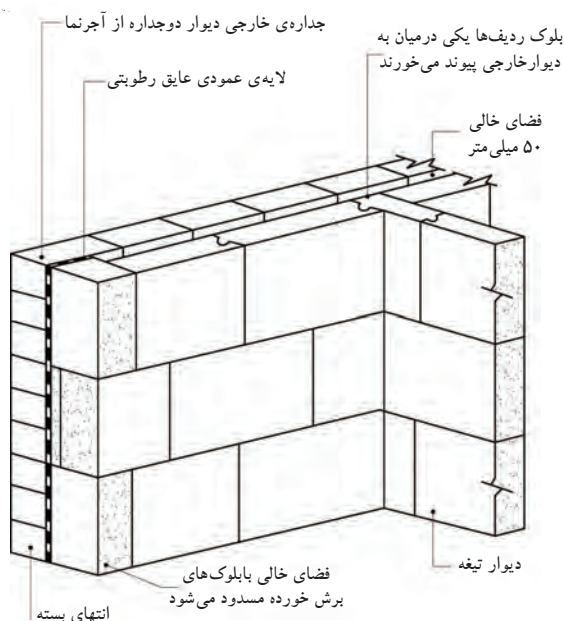
– بلوک‌های بتون/اسفنجی: برای ساختن بتن مورد

نیاز این بلوک‌ها، هوا یا گاز را در داخل مخلوط بتن وارد می‌کنند تا پس از سخت شدن مخلوط، بلوک اسفنجی یکنواختی ایجاد شود. برای این منظور معمولاً مقدار مشخصی از پودر ریز آلومینیوم به داخل مخلوط وارد می‌شود تا با آهک اضافی سیمان ترکیب شود و هیدروژن آزاد کند. این هیدروژن به سرعت جانشین هوا می‌شود و حالت اسفنجی به وجود می‌آورد.

متداول‌ترین اندازه‌های این بلوک‌ها عبارت است

از ۴۰×۲۰ سانتی‌متر ۴۵×۲۲/۵ سانتی‌متر و ضخامت‌های ۷/۵، ۱۰، ۱۴، ۲۱/۵ سانتی‌متر تولید می‌شود.

(شکل ۸۰-۱)



شکل ۱-۸۱ نمایش سه بُعدی از دیوار دوجداره جداره‌ی داخلی از بلوک بتنی اسفنجی و جداره‌ی خارجی آجر نما است.

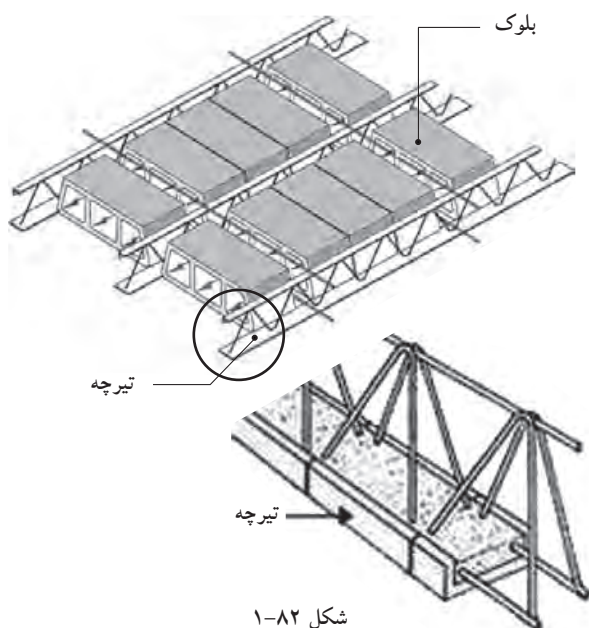
شکل ۱-۸۱ جزئیات دیوار ساخته شده با بلوک بتنی اسفنجی را نمایش می‌دهد.

ب) مهم‌ترین مزایای بلوک چینی نسبت به آجر چینی عبارت اند از:

- ۱- صرفه جویی در کار؛
- ۲- اتصالات آسان‌تر؛
- ۳- ایجاد عایق بندی حرارتی بهتر؛
- ۴- تراکم کم‌تر؛
- ۵- ایجاد زمینه‌ی مناسب برای اندودهای سیمانی یا گچی.

ج) نقاط ضعف:

- ۱- مقاومت پایین‌تر؛
- ۲- نفوذپذیری بیش‌تر در برابر باران؛
- ۳- قدرت باربری پایین‌تر؛
- ۴- ایجاد عایق بندی صوتی ضعیف‌تر



شکل ۱-۸۲

۱۸-۲-۱- تیرچه‌های سقفی: به فرآورده‌های مرکبی گفته می‌شود که از قطعات بتنی و فولادی ساخته شده‌اند و عضو باربر اصلی در سقف‌های تیرچه‌بلوک محسوب می‌شوند و پیش ساخته‌اند (شکل ۱-۸۲).

- کاربرد: به عنوان عضو اصلی باربر در سقف‌های تیرچه‌بلوک و سقف‌های بتنی مسلح بدون بلوک با تیرچه‌های به هم چسبیده استفاده می‌شود.



شکل ۱-۸۳

۱۹-۲-۱- مواد و مصالح تأسیساتی (بهداشتی، ایمنی، مکانیکی، برقی، اضطراری و...): فرآورده‌های صنعتی فلزی و غیرفلزی که به منظور اهداف خاص به همراه مصالح سازه‌ای در ابنیه به کار گرفته می‌شوند و امکان بهره‌گیری مناسب از فضاهای ساخته شده و درعین حال تأمین شرایط محیطی لازم را فراهم می‌نمایند (شکل ۱-۸۳).





شکل ۸۴-۱ تأسیسات مکانیکی

- کاربرد: تأسیسات مکانیکی، لوله‌های فلزی گالوانیزه سرد و گرم یا سیاه شوماژ، لوله‌های پلی‌اتیلن (سبز)، چدنی یا پلیکای فاضلاب و کانال تأسیساتی هوارسانی و تهویه، ظرف‌شویی‌ها، وان‌ها حمام، شیرآلات و... (شکل ۸۴-۱).

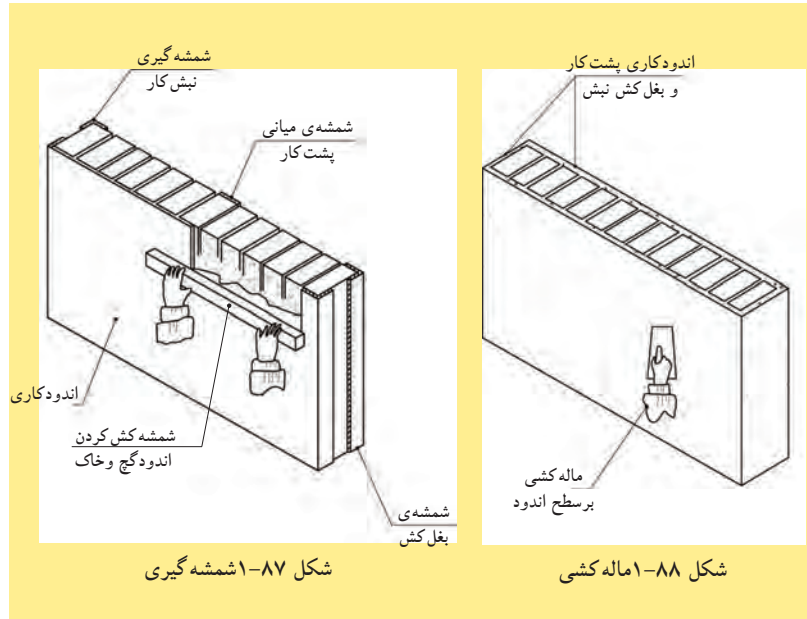
۲۰-۲-۱- اندودها: معمولاً از اندودها برای ایجاد سطح صاف یا پوشش زیرین استفاده می‌شود و بر حسب مکان و مسائل سازه‌ای نوع آن مشخص می‌گردد (شکل‌های ۸۵-۱ و ۸۶-۱ و ۸۷-۱ و ۸۸-۱).



شکل ۸۵-۱ شمشه‌گیری



شکل ۸۶-۱ ماله‌کشی



شکل ۸۷-۱ شمشه‌گیری

شکل ۸۸-۱ ماله‌کشی

الف) انواع اندودها:

- کاه و گل: خاک رُس پس از اشباع شدن از آب، دیگر آب را از خود عبور نمی‌دهد. این خاصیت خاک رُس سبب می‌شود تا از آن برای اندود پشت‌بام در ساختمان‌های قدیمی استفاده کنند. برای جلوگیری از ترک خوردن گل به آن کاه اضافه می‌کنند (شکل ۸۹-۱).



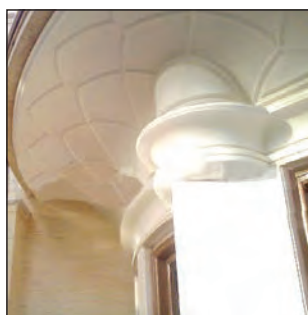
شکل ۸۹-۱ اندود کاه و گل



شکل ۱-۹۰ اندود گچ و خاک - گچ سفید پرداختی



شکل ۱-۹۱ اندود ماسه و سیمان



شکل ۱-۹۲ کنیتکس



شکل ۱-۹۳ انواع ملات‌ها

-گچ و خاک: پس از مخلوط کردن خاک رس و گچ به نسبت مساوی و افزودن آب، به شکل خمیری درمی‌آید و از آن، جهت زیرسازی دیوارها، قبل از سفیدکاری، استفاده می‌شود (شکل ۱-۹۰).

-ماسه و سیمان: روکش سیمانی یا اندود ماسه و سیمان را پس از مخلوط کردن سیمان و ماسه و اضافه نمودن آب تهیه می‌کنند. از اندود ماسه و سیمان برای نماسازی ساختمان، حفاظت دیوارهای خارجی از عوامل جوّی یا برای زیرسازی به منظور اجرای لایه‌های عایق‌کاری استفاده می‌کنند (شکل ۱-۹۱).

-سایر اندودها: اندودهای دیگری نظیر کنیتکس و رولکس به بازار آمده‌اند که ترکیب ماسه‌ی ریزدانه و گچ دارند و برای ایجاد رنگ‌های مختلف به آن رنگ دانه اضافه می‌کنند. از این رو اندودها به دلیل داشتن زیبایی خاص برای پوشش نهایی در داخل ساختمان و عمدتاً در خارج ساختمان استفاده می‌کنند (شکل ۱-۹۲).

۱-۲-۲۱-ملات‌ها: به آن دسته از مواد و مصالح ساختمانی اطلاق می‌شود که نقش چسباندن مواد و مصالح ساختمانی را به عهده دارند، مانند ملات گل برای ساختن آجر، ملات ماسه و سیمان برای ساختن بلوک سیمانی و ملات گچ برای ساختن بلوک گچی (شکل ۱-۹۳).



شکل ۹۴-۱ ملات آبی- ماسه و سیمان



شکل ۹۵-۱ ملات هوایی- کاه و گل

## الف) انواع ملات‌ها:

-ملات‌های آبی: در مقابل رطوبت و آب محکم و سفت می‌شوند و چنان‌چه آب و رطوبت به آن‌ها نرسد مقاومت خود را از دست می‌دهند. این ملات‌ها عبارت‌اند از: ملات خاک شنی با آهک، ملات ماسه و آهک، ملات ماسه و سیمان، ملات باتارد و... (شکل ۹۴-۱).

-ملات‌های هوایی: در مجاورت هوا، خشک می‌شوند و خود را می‌گیرند. این ملات‌ها عبارت‌اند از: ملات کاه گل، گچ و خاک و... (شکل ۹۵-۱). از این ملات‌ها برای ساخت آب انبارها و مکان‌های مرطوب استفاده می‌کردند.

-ملات‌های ویژه: با افزودن مواد آب‌بندی کننده به مخلوط ملات‌ها، می‌توان ملات‌های ویژه‌ای ساخت که از آن در نم‌بندی پی‌ها و سطوح قائمی که در معرض باران توأم با باد قرار می‌گیرند، و همچنین در کف و بدنه‌ی استخرها و منابع آب استفاده نمود، مانند ملات ماسه سیمان و آهک.

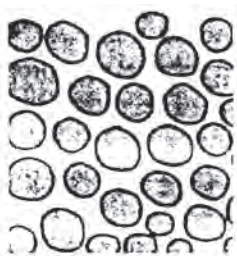
جدول ۱-۱ انواع مواد و مصالح ساختمانی

|                                   |             |   |
|-----------------------------------|-------------|---|
| انواع مصالح                       | ساده        | ماسه، سیمان، کاشی، بلوک، تیر آهن و...                                       |
|                                   | مرکب        | بتن، تیرچه، ایرانیست، ایزوگام، آردواز، ملات‌ها و...                         |
| انواع مصالح                       | پیش ساخته   | کاشی، سرامیک، آجر، سفال، تیرچه بلوک، قطعات بتنی، قیرگونی و آسفالت آماده     |
|                                   | درجا        | ملات‌ها، بتن درجا، بلوک سقفی سیمانی که درمحل ساخته می‌شود                   |
| مواد و مصالح از نظر منشأ و کاربرد | مصالح طبیعی | مصالح سنگی، ماسه، خاک ویژه خاک رس   |
|                                   | چسباننده‌ها | سیمان، گچ، قیر و خاک  |
|                                   | ملات‌ها     | ملات گل‌رُس، ملات کاه گل، ماسه آهک، ماسه سیمان، گچ و خاک، شفته آهک و باتارد |
|                                   | قطعات       | قطعه سنگ، جام شیشه، بلوک‌ها، کاشی، سرامیک، موزائیک، آجرها                   |
|                                   | فلزات       | آهن، مس، چدن، آلومینیوم، روی، سرب   |
|                                   | چوب         | تیرک‌ها، چهارتراش، نتوپان، فیبر و روکش‌های چوبی                             |
|                                   | مواد آلی    | قیرهای ساده و آسفالت، چسب‌ها، پی وی سی                                      |
|                                   | مواد متفرقه | پشم شیشه، پشم سنگ، چوب پنبه، آزیست، گونی و لوله‌های ساختمانی                |





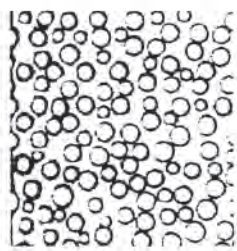
بتن اسفنجی (مواد تولیدکننده ی گاز در داخل بتن آماده)



بتن با دانه بندی سبک (سنگ دانه ای متخلخل)

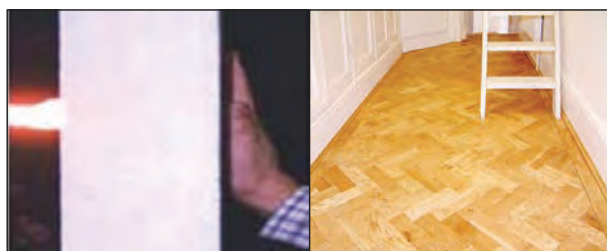


بتن خشن با دانه بندی درشت و متخلخل



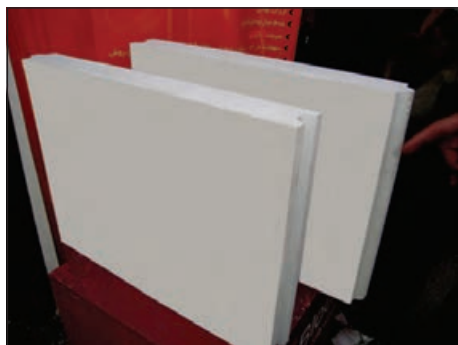
بتن بسیار سبک با دانه بندی پلی استایرین

شکل ۹۶-۱ انواع بتن سبک



شکل ۹۷-۱ سیپورکس

شکل ۹۸-۱ پارکت-کف پوش



شکل ۹۹-۱ پانل های گچی



شکل ۱۰۰-۱ صفحات آکوستیکی

### ۱-۳-۱ مواد و مصالح ساختمانی جدید

با پیشرفت علم مهندسی و تکنولوژی تولید مصالح، مصالح جدید جایگزین مصالح قدیمی و سنتی شده است. برخی از این مصالح که کاربرد ویژه ای دارند به این شرح اند:

#### ۱-۳-۱-۱ بتن سبک: بتنی است غیرسازه ای که از

آن به منظور عایق صوتی و حرارتی استفاده می شود.

#### ۱-۳-۱-۲ بتن الیافی: بتن معمولی است که به آن

الیاف فولادی یا غیرفولادی اضافه می کنند. از این بتن در جاده سازی و باند فرودگاه و محوطه سازی استفاده می شود.

شکل ۹۶-۱ انواع بتن سبک با دانه بندی های متفاوت

را نشان می دهد.

#### ۱-۳-۳ سیپورکس: آجرهای گچی است که

برای ساختن دیوار جداکننده یا سقف به کار می رود (شکل ۹۷-۱).

#### ۱-۳-۴ پوشش های کف: در حال حاضر از انواع

کف پوش ها با مصالح مصنوعی (پلاستیک، کائوچو و...) برای پوشش کف به جای سرامیک و موزائیک استفاده می شود (شکل ۹۸-۱).

#### ۱-۳-۵ پانل های گچی پیش ساخته: در حال حاضر

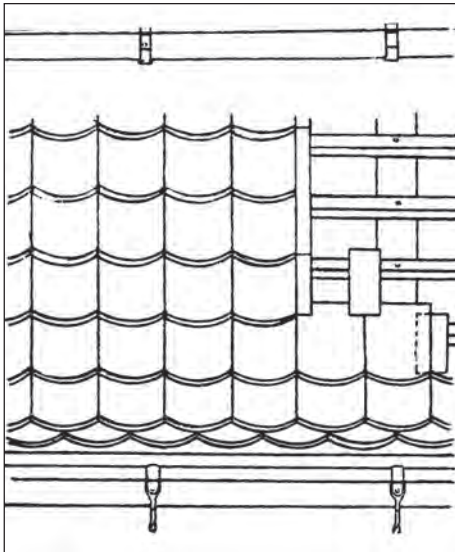
دو نوع پانل گچی پیش ساخته تولید می شود.

پانل با ابعاد ۰/۸×۱×۱ متر که در ساختن دیوارهای

ساندویچ پانل و جهت عایق های صوتی و حرارتی به کار می رود (شکل ۹۹-۱).

#### ۱-۳-۶ مصالح آکوستیکی (صدابندی): مصالح

آکوستیکی، مصالحی هستند که به منظور مقابله با سر و صدای مزاحم در ساختمان به کار می روند، مانند سالن های سینما و آمفی تئاتر (شکل ۱۰۰-۱).



شکل ۱-۱۰۱ صفحات پوششی سقف‌های شیب‌دار

۷-۳-۱- مصالح پوشش سقف‌های شیب‌دار: برای پوشش و آب‌بندی سقف‌های شیب‌دار از مصالحی به نام «آزبست» یا «ایرانیت و آردواز» به کار می‌رود، که در گذشته، بیش‌تر به جای آن‌ها از ورق‌های آهن در شیروانی استفاده می‌شد. جنس این صفحات از محصولات پنبه‌ی کوهی و سیمان است که به صورت صفحات صاف یا موج‌دار و با ابعاد و ضخامت‌های مختلف وجود دارد (شکل‌های ۱-۱۰۱ و ۱-۱۰۲ و ۱-۱۰۳).



شکل ۱-۱۰۲ پوشش سقف با ورق‌های فشرده‌ی آردواز



شکل ۱-۱۰۳ پوشش آزبستی

### بیش‌تر بدانیم



از جمله مواد جدیدی که جایگاه ویژه‌ای در ساخت و ساز به خود اختصاص داده، افزودنی‌های بتن و الیاف تقویت‌کننده است. استفاده از افزودنی‌های بتن باعث بهبود خواص مطلوب بتن، هم‌چون مقاومت آن می‌گردد و در بعضی موارد با کاهش وزن بتن، مصالح بسیار سبکی را فراهم می‌دهد. بدون بهره‌گیری از این افزودنی‌ها، بنای برج میلاد امکان‌پذیر نمی‌بود. الیاف تقویت‌کننده نیز از دیگر مواد عصر حاضرند که کاربردهای فراوانی در قسمت‌های مختلف ساختمان یافته‌اند. این الیاف که بیش‌تر شامل الیاف شیشه، پلی‌پروپیلن و گاه کربن نیز می‌شود، در ساخت انواع بتن‌های الیافی کاربرد فراوان دارد. هم‌چنین از الیاف شیشه می‌توان در تولید آرماتورهای سبک و بسیار مقاوم در برابر خوردگی بهره‌برد.







شکل ۱-۱۰۴



شکل ۱-۱۰۵

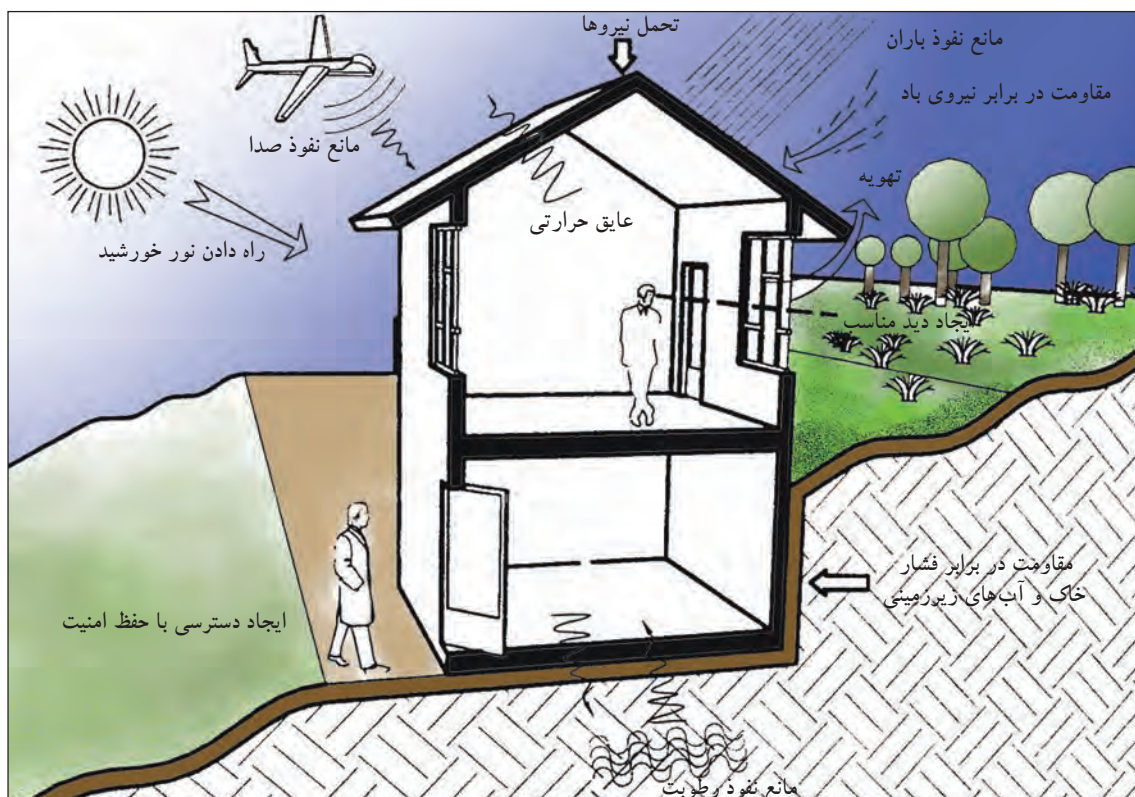
#### ۱-۴- دیوارهای ساختمانی

«دیوار» عبارت است از یک ساختار ممتد، عموماً قائم، یکپارچه محکم و استوار که عموماً ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع، کوچک است (شکل ۱-۱۰۴).

۱-۴-۱-وظایف دیوار: اگر به دقت به اطراف خود نگاه کنید، متوجه خواهید شد که ساختن دیوار به چه منظوری انجام می‌شود (شکل ۱-۱۰۵). چگونه کلاس درس شما از فضای راهرو، حیاط و... جدا می‌شود؟ چه عاملی باعث می‌شود سرما، گرما، رطوبت، سر و صدا و... به داخل کلاس و بالعکس راه پیدا نکند؟ یا تحمل وزن سقف کلاس به عهده‌ی چیست؟ چنانچه چه جواب‌های تان را جمع‌بندی نمایید به نتایج زیر می‌رسید.

وظایف دیوارشامل:

- فضاها را از یکدیگر تفکیک می‌نماید.
- سبب ایجاد امنیت در محیط اطراف ما می‌گردد.
- نیروی وارده را تحمل می‌نماید (شکل ۱-۱۰۶)



شکل ۱-۱۰۶



شکل ۱-۱۰۷ دیوار باربر آجری



شکل ۱-۱۰۹ دیوار غیرباربر بلوک سفالی



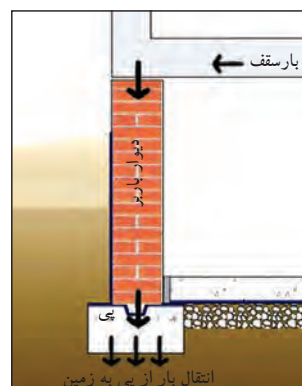
شکل ۱-۱۱۰ دیوار حائل سنگی

## ۲-۴-۱- انواع دیوار:

دیوار به دو گروه عمده تقسیم می‌شود:

## الف) انواع دیوارها از نظر عملکرد:

- دیوارهای باربر: این دیوارها، بارهای وارد بر دیوار مانند سقف‌ها را، علاوه بر وزن خود، تحمل و منتقل می‌کنند (شکل‌های ۱-۱۰۷ و ۱-۱۰۸).

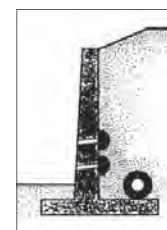
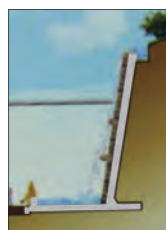


شکل ۱-۱۰۸

- دیوارهای غیرباربر: دیوارهای غیرباربر، فقط وزن خود را تحمل و منتقل می‌کنند. به دیوارهای غیرباربر «دیوار تقسیم و پارتیشن» نیز می‌گویند. دیوار تقسیم به دیوارهای داخلی ساختمان گفته می‌شود که فضاهای مختلف داخلی ساختمان را از یکدیگر جدا می‌کند و غیرباربر است (شکل ۱-۱۰۹).

- دیوارهای حائل: دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروی جانبی، مانند حرکت خاک، آب و غیر این‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد «دیوار حائل» نامیده می‌شوند، مانند دیوارهایی که مانع حرکت کوه‌های مجاور جاده‌ها می‌شوند (شکل ۱-۱۱۰).

شکل‌های ۱۱۱-۱ انواع دیوارهای حائل کنار جاده و مسیرها را از نظر شکل، نشان می‌دهد.

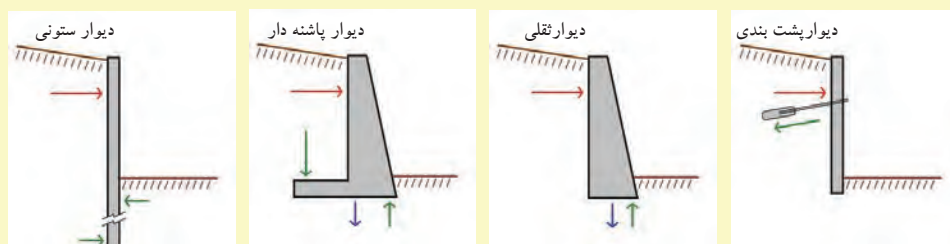


شکل ۱-۱۱۱ انواع دیوارهای حائل



دیوار حائل بیش تر برای نگهداری خاکریزهایی که دارای اختلاف ارتفاع اند و فضای کافی برای ایجاد شیب وجود ندارد ساخته می شود. مثلاً چنانچه در کنار ساختمان خاکریزی وجود داشته باشد و یا در راه سازی جهت نگهداری خاک در محل خاک برداری، از آن استفاده می شود.

دیوار حائل ممکن است از مصالح گوناگونی، نظیر بتن، بتن آرمه، سنگ، آجر و نظایر آن ها ساخته شود. ساده ترین آن ها دیوار حائلی است که آن را با آجر یا سنگ می سازند و وزن دیوار موجب نگهداری خاک پشت آن می شود. اگر ارتفاع دیوار از ۱/۵ یا ۲ متر بیش تر باشد برای جلوگیری از واژگونی دیوار پشت آن، پشت بندهایی به فاصله ۴ یا ۵ متر ساخته می شود. بهتر است دیوار و پشت بند هم زمان ساخته شود. اگر برای ساخت پشت بند فضای کافی نداشته باشیم باید دیوار حائل پله ای ساخته شود (شکل ۱۱۲-۱).



شکل ۱۱۲-۱ انواع دیوارهای حائل از نظر شکل

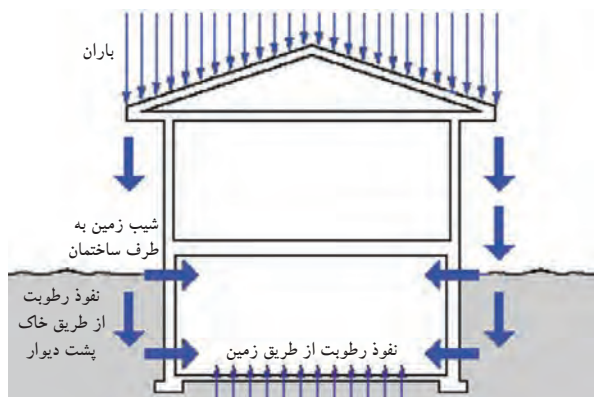


شکل ۱۱۳-۱ دیوارهای عایق صوتی و حرارتی

-دیوارهای عایق: دیوارهایی که باعث جلوگیری از رطوبت، صدا، گرما و سرما می شوند «دیوارهای عایق» نامیده می شوند (شکل ۱۱۳-۱).

۱-دیوارهای عایق رطوبت: در ساختمان دیواری به نام دیوار عایق رطوبت دیده نمی شود اما از آن جایی که عایق رطوبت را نمی توان ایستا نگه داشت، برای نگهداری و حفاظت از عایق رطوبت، به خصوص در سطح عمودی، از دیوار استفاده می شود که اصطلاحاً به آن دیوار «عایق رطوبتی» می گویند.

شکل ۱۱۴-۱ تأثیر رطوبت بر ساختمان را از طرق مختلف نشان می دهد.



شکل ۱۱۴-۱ نمایش نفوذ آب به دیوار و داخل ساختمان

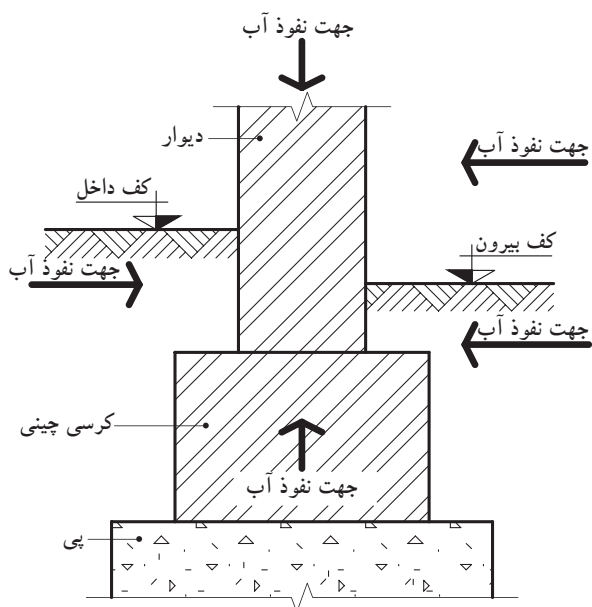




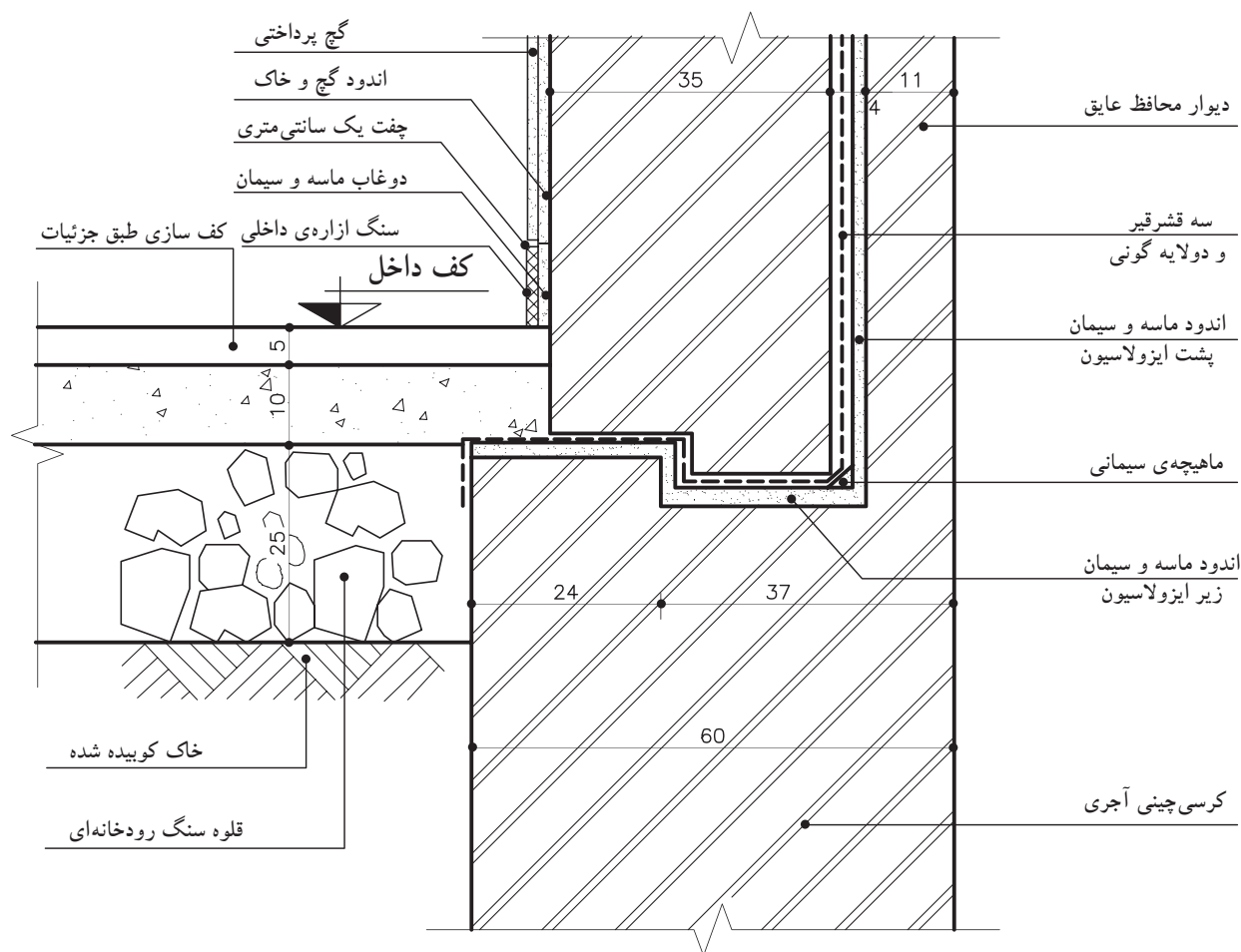
شکل ۱-۱۱۵ اثر رطوبت را از چهار طرف به دیوار نشان می‌دهند.

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید به منظور جلوگیری از نفوذ آب و رطوبت به داخل ساختمان و حفظ قسمت‌های فوقانی آن باید دیوار را عایق نمود.

شکل‌های ۱-۱۱۶ و ۱-۱۱۷ جزئیات عایق‌کاری دیوار زیرزمین را در برابر رطوبت نشان می‌دهند.



شکل ۱-۱۱۵ نمایش نفوذ آب به دیوار و داخل ساختمان

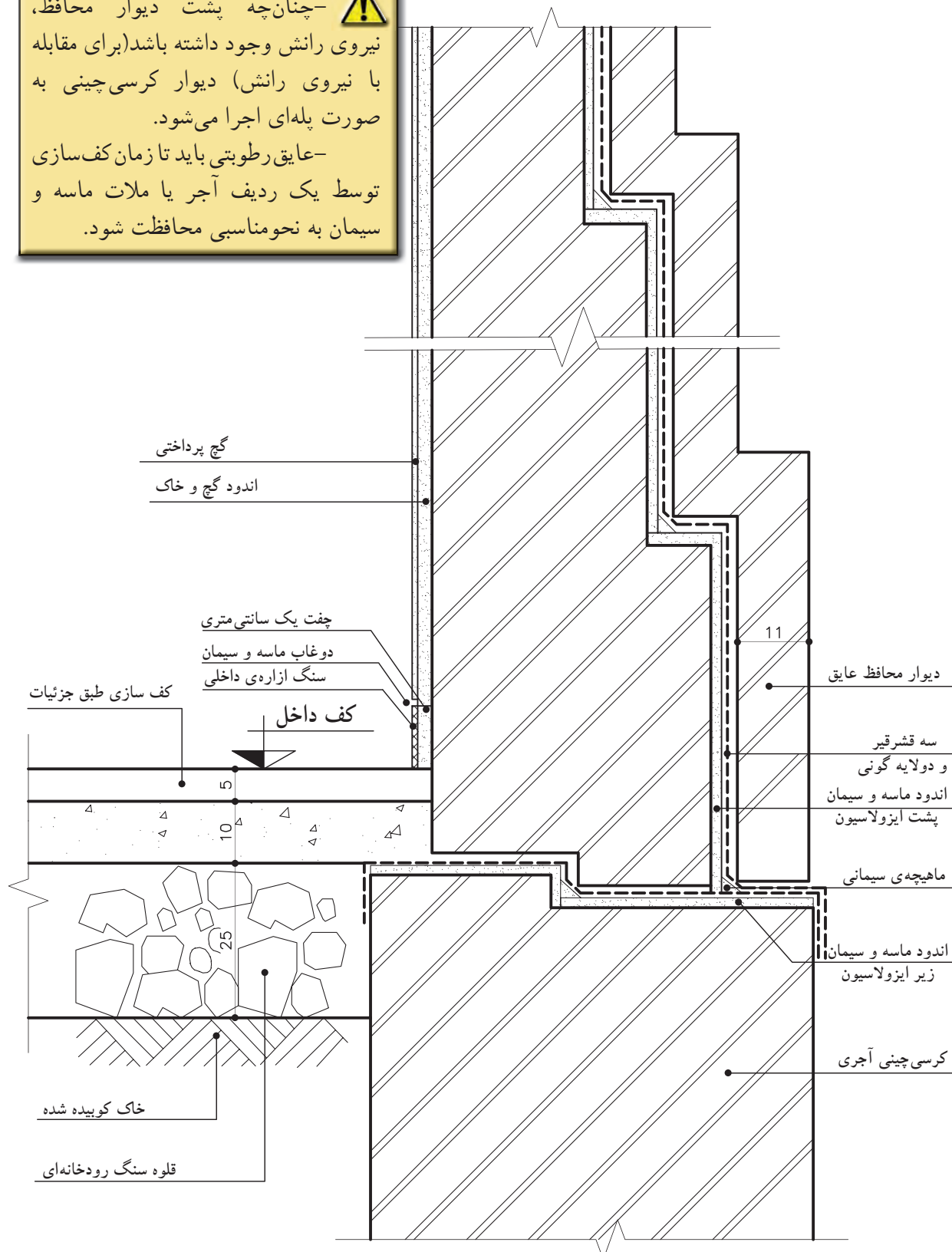


شکل ۱-۱۱۶ جزئیات عایق‌کاری دیوار زیرزمین

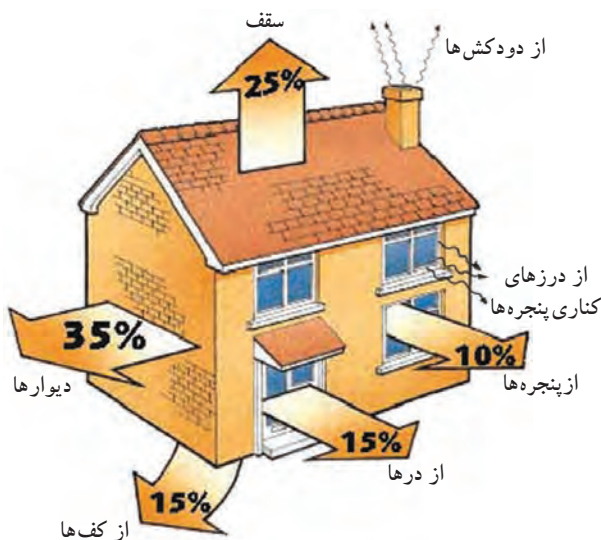




⚠ -چنانچه پشت دیوار محافظ، نیروی رانش وجود داشته باشد (برای مقابله با نیروی رانش) دیوار کرسی چینی به صورت پله‌ای اجرا می‌شود.  
-عایق رطوبتی باید تا زمان کف‌سازی توسط یک ردیف آجر یا ملات ماسه و سیمان به نحو مناسبی محافظت شود.



شکل ۱۱۷-۱ جزئیات عایق کاری دیوار زیرزمین با تغییر ضخامت



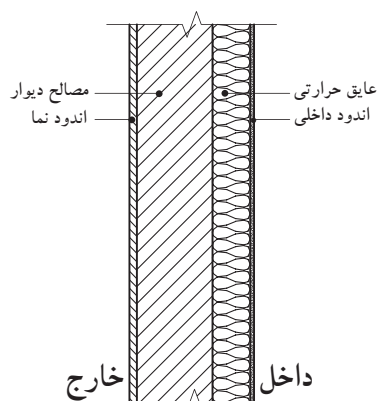
شکل ۱-۱۱۸

۲- دیوارهای عایق حرارت: یکی از مهم‌ترین موارد مطرح در ساختمان‌سازی در عصر حاضر تلف نکردن انرژی است. برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌توان از دیوارهایی که انرژی را به سرعت از دست نمی‌دهند، استفاده نمود. به همین منظور باید دیوارها را در برابر تبادل حرارت مقاوم نمود یا به عبارت دیگر دیوارها را عایق حرارت کرد (شکل ۱-۱۱۸).

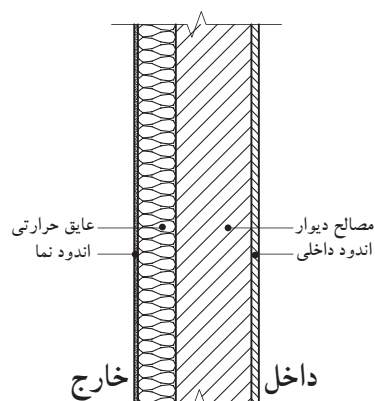
این امر به چند طریق زیر انجام می‌شود:

- عایق نمودن دیوارها از داخل (شکل ۱-۱۱۹).
- عایق نمودن دیوارها از خارج (شکل ۱-۱۲۰).
- وجود دیوارهای دو لایه که بین آن‌ها عایق می‌شود (شکل ۱-۱۲۱).

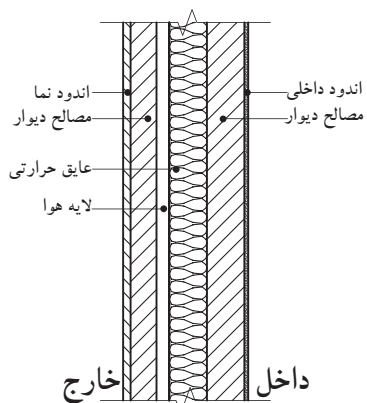
• وجود دیوارهای مخصوص، مانند ساندویچ پانل یا بلوک سبک مانند سیپورکس و غیر آن‌ها (شکل ۱-۱۲۲).



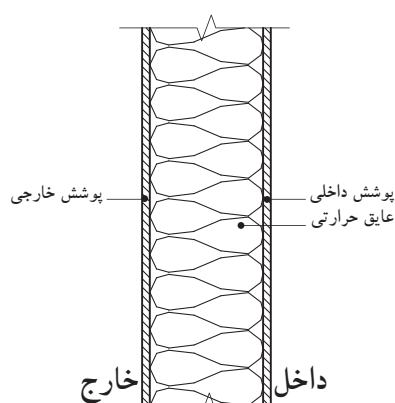
شکل ۱-۱۱۹ عایق دیوار از داخل



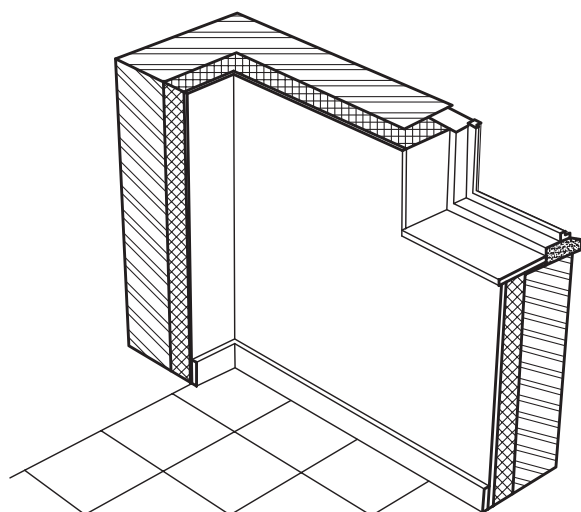
شکل ۱-۱۲۰ عایق دیوار از خارج



شکل ۱-۱۲۱ عایق دیوار دو لایه



شکل ۱-۱۲۲ دیوار مخصوص (ساندویچ پانل)

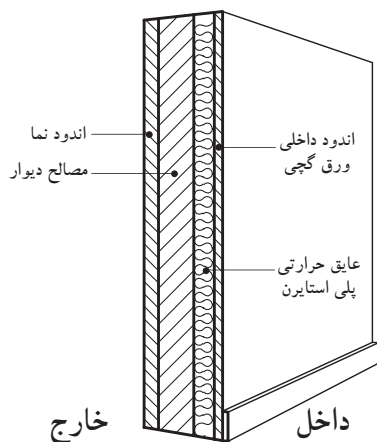


شکل ۱-۱۲۳

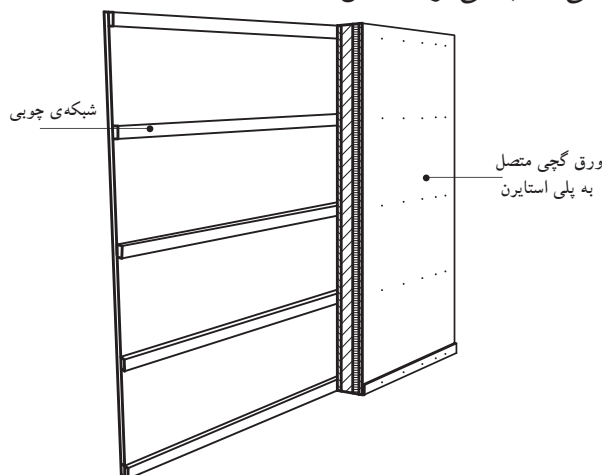
### • عایق کاری حرارتی دیوار از داخل:

این نوع عایق کاری می تواند در مورد دیوارهای سنگین و نیمه سنگین با مصالح بنایی یا بتنی به کار رود (شکل ۱-۱۲۳).

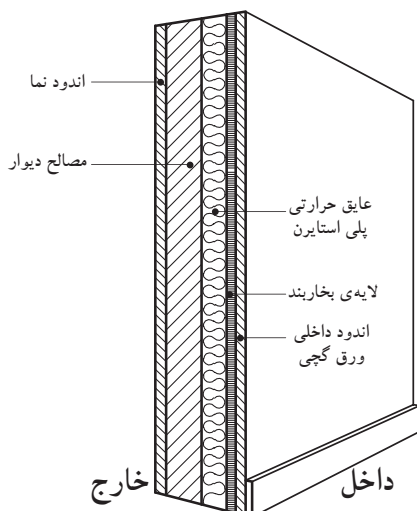
-دیوار با عایق حرارتی داخلی از پلی استایرن:  
پلی استایرن در عایق کاری حرارتی از داخل ساختمان، مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۱-۱۲۴). برای محافظت از این ماده در برابر آتش و تسهیل عملیات نازک کاری، معمولاً از قطعاتی استفاده می شود که در یک طرف صفحه ی گچی چسبیده به پلی استایرن دارند و طرف دیگر، قطعه ی دیگر عایق روی یک شبکه ی چوبی پیچ می شود یا توسط چسب خمیری مخصوص روی دیوار با مصالح بنایی یا بتنی نصب می گردد (شکل ۱-۱۲۵).



شکل ۱-۱۲۴ دیوار با عایق حرارتی داخلی پلی استایرن



شکل ۱-۱۲۵ دیوار با عایق حرارتی داخلی پلی استایرن  
پیچ شده روی شبکه ی چوبی



شکل ۱-۱۲۶ دیوار با عایق حرارتی داخلی پشم معدنی

### -دیوار با عایق حرارتی داخلی از پشم معدنی (پشم

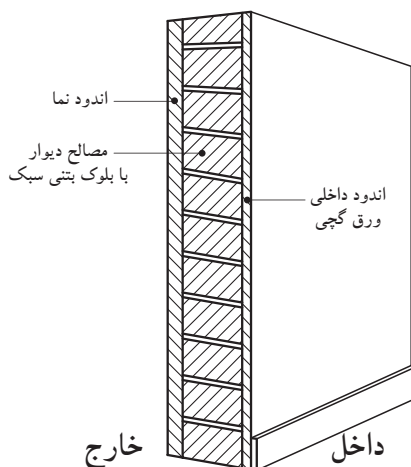
سنگ یا پشم شیشه):

پشم معدنی معمولاً به صورت قطعات پیش ساخته با ابعاد استاندارد مورد استفاده قرار می گیرد. پشم سنگ و به خصوص پشم شیشه دارای ضریب های نفوذ پذیری (بخار آب) بالایی هستند و به همین سبب در اکثر موارد با یک ورق کاغذ قیر اندود یا کاغذ آلومینیوم در مقابل خطر میعان شدن محافظت می شوند (شکل ۱-۱۲۶).

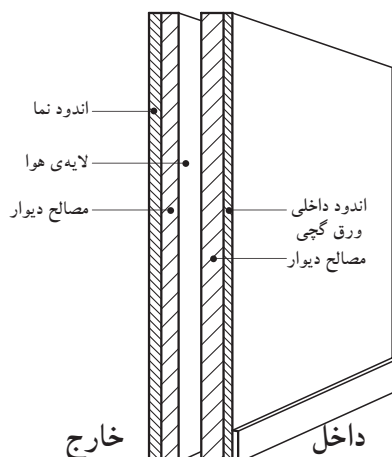


### • عایق کاری حرارتی دیوار از سمت خارج:

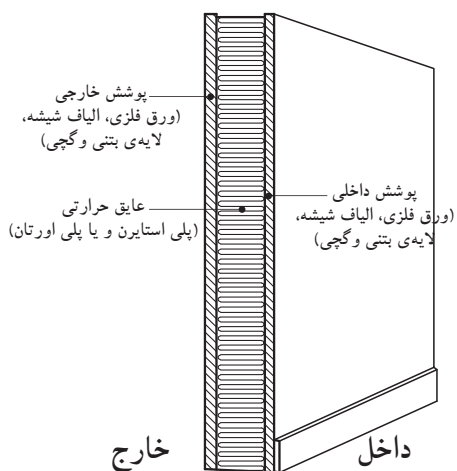
– دیوار از بلوک بتنی سبک:



شکل ۱۲۷-۱ دیوار با عایق حرارتی خارجی با بلوک های بتنی سبک



شکل ۱۲۸-۱ دیوار دولایه از مصالح بنایی با یک لایه هوا



شکل ۱۲۹-۱ دیوار ساندویچ پانل صنعتی (پیش ساخته)

در صورت استفاده از بلوک بتنی سبک به دلیل اینرسی حرارتی کم آنها، نوسان های شدید دما در طی شبانه روز خطر بروز خرابی در نما بر اثر شوک حرارتی را افزایش می دهد. نفوذ آب (باران، میعان و...) در این نوع دیوار باعث می شود که پوسته، خاصیت عایق حرارتی را از دست بدهد (شکل ۱۲۷-۱).

در نتیجه لازم است به جزئیات اجرایی آب بندی این نوع دیوار توجه خاصی شود. در عمل توصیه می شود پوشش خارجی (برای آب بندی) به گونه ای اجرا شود که در صورت پدید آمدن درز و ترک در دیوار مصالح بتن سبک، کارایی خود را از نظر حرارتی از دست ندهد (برای مثال، استفاده از قطعات نمای فلزی، بتنی یا هم پوشانی و اتصال همراه با زیرسازی و قالب بندی مناسب به اجزای سازه ای).

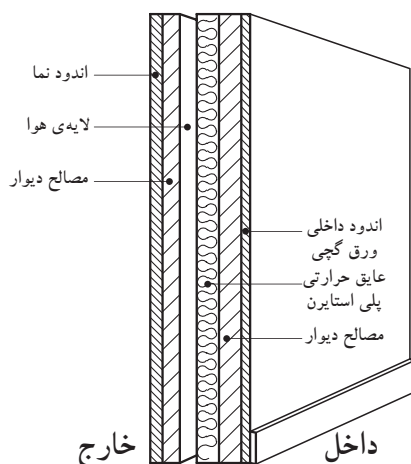
### • دیوارهای دولایه:

– دیوار دولایه از مصالح بنایی با لایه ی میانی هوا: این نوع دیوار در صورتی به کار می رود که نیاز چندانی به عایق حرارتی دیوار وجود نداشته باشد و به جای عایق حرارتی حداکثر از ۱۰ سانتی متر لایه ی هوا استفاده شود. لازم است در این نوع دیوار جزئیات لازم برای دفع آب هایی که به لایه ی هوا می رسد پیش بینی شود (شکل ۱۲۸-۱).

### • دیوارهای پیش ساخته ی صنعتی مانند ساندویچ

پانل: در ساختمان های پیش ساخته ی صنعتی، در اکثر موارد از قطعات بزرگ عایق مانند پلی اورتان یا پلی استایرن، که بین دولایه از آهن گالوانیزه یا آلومینیوم یا بتن (اعم از البافی یا معمولی) یا پلاستیک تقویت شده با الیاف شیشه ای (فایبر گلاس) قرار گرفته است، استفاده می شود، مانند بدنه ی وسایل برودتی نظیر یخچال ها و غیره (شکل ۱۲۹-۱).



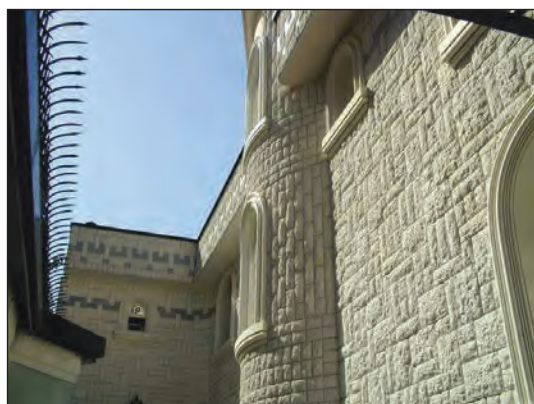


شکل ۱۳۰-۱ دیوار دولایه از مصالح بتّایی یا بتّنی با یک لایه عایق حرارتی پلی مری یا معدنی

درمورد قطعات ساخته شده از بتن یا پلاستیک تقویت شده با الیاف شیشه، پیش‌بینی یک سیستم کلاف‌بندی برای مقاوم سازی قطعات در برابر نیروهای خارجی ضروری است.

نفوذپذیری این دیوارها در مقابل بخار آب مساوی صفر است و آب‌بندی قطعات صورت می‌گیرد. این نوع دیوار برای ساختمان‌های اداری، تجاری و... توصیه می‌شود.

۳- دیوارهای عایق صوتی: معمولاً اکثر مواد عایق حرارت، عایق صوت نیز هستند، با این تفاوت که برای جلوگیری از پژواک در بعضی از فضاهای ساختمان از سطوحی غیرصیقلی غیرموازی با شرایط خاص استفاده می‌کنند، مانند سالن‌های سینماها، آمفی‌تئاترها و ... (شکل ۱۳۰-۱).



شکل ۱۳۱-۱ دیوار با مصالح سنگ بادبُر

ب) انواع دیوارها از نظر مصالح:

همان‌طور که می‌دانید دیوارها در ساختمان، عملکردهای متفاوتی دارند. بنابراین نسبت به نوع فضا، ابعاد، اندازه و عملکرد، می‌توان آن‌ها را از مصالح مختلف ساخت.

معمولاً این دیوارها عبارت‌اند از: دیوارهای آجری، سنگی، بتّنی و بتن مسلح، انواع بلوک (بلوک سفالی، سیمانی، گچی و...)، چوبی، خشتی و گلی (شکل‌های ۱۳۱-۱ و ۱۳۲-۱ و ۱۳۳-۱).



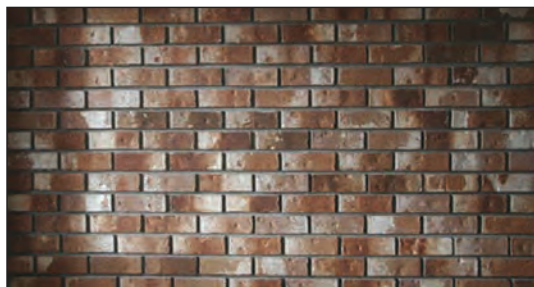
شکل ۱۳۲-۱ دیوار با ترکیب مصالح سنگ و قطعات پیش ساخته‌ی بتّنی



شکل ۱۳۳-۱ دیوار با نمای آجری



## ۵-۱- دیوارهای ساختمانی از نظر مصالح



شکل ۱۳۴- دیوار آجری

۱-۵-۱- دیوارهای آجری: آجر یکی از مصالح ارزان قیمت و در دسترس است و در اکثر موارد جهت ساخت دیوار به کمک ملات‌هایی چون گل، ماسه سیمان و ... هنوز کاربرد دارد. این نوع دیوار با ضخامت‌ها و چینش‌های مختلف ساخته می‌شود (شکل ۱۳۴-۱).



شکل ۱۳۵- شهر سنگی - استون هنج

### ۲-۵-۱- دیوارهای سنگی:

سنگ اولین مصالحی است که توسط بشر ساخته شده و به کار رفته است. تمدن‌های کهن آثار ارزشمند خود را تنها به وسیله‌ی این مصالح پایدار و مقاوم در برابر هجوم طبیعت برای ما به یادگار گذاشته‌اند (شکل ۱۳۵-۱).



شکل ۱۳۶- دیوار سنگی خشکه چین

سنگ، مصالحی طبیعی است که در بیش‌تر مناطق ایران به فراوانی یافت می‌شود. برخی از انواع آن دوام بسیار زیادی است. از این مصالح می‌توان به تنهایی و بدون استفاده از ملات (به صورت خشکه‌چین) برای دیوارهای حصار استفاده کرد (شکل ۱۳۶-۱).

سنگ طبیعی در رنگ‌ها و مشخصات گوناگون وجود دارد و به همین دلیل برای منظوره‌های مختلف ساختمانی به کار می‌رود (شکل ۱۳۷-۱). سنگ به وسیله‌ی ارّه برقی، پتک، چکش، قلم، تیشه و ابزارهای گوناگون دیگر به شکل‌ها و اندازه‌های دلخواه در می‌آید، ظریف و شکننده نیست و حمل و نقل آن از این نظر آسان است (شکل ۱۳۸-۱).

در انتخاب سنگ‌ها باید به اصول مهمی توجه نمود:

«بافت سنگ»: سنگ باید بدون شیار، ترک و رگه‌های سست باشد و هیچ‌گونه پوسیدگی و خُلل و فُرَجی نداشته باشد (شکل ۱۳۹-۱).

«جذب آب»: سنگ‌های ساختمانی نباید بیش از ۵ درصد آب جذب کند، به علاوه نباید در آب حل شود.



شکل ۱۳۷- سنگ‌های رنگی



شکل ۱۳۸-۱



شکل ۱۳۹-۱  
بافت سنگ





شکل ۱۴۰- سنگ قله



شکل ۱۴۱- سنگ لاشه و ملات



شکل ۱۴۲- سنگ قلوه ای



شکل ۱۴۳- دیوار خشکه چینی

«پاکیزگی»: سنگ ساختمانی نباید آلودگی‌هایی، مانند گل‌ولای به همراه داشته باشد.

«پایداری در برابر عوامل جوّی»: سنگ ساختمانی باید بتواند بیست بار آزمایش یخ‌بندان را تحمل کند.

«مقاومت فشاری»: مقاومت فشاری گسیختگی سنگ‌ها برای کلیه عملیات بنایی نباید از ۱۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع کم‌تر باشد.

سنگ‌ها شامل انواع مختلف قلوه‌ای رودخانه‌ای، قلّه، لاشه، قواره‌ای بادبُر، بادکوبه‌ای، مکعبی، چندوجهی و لایه‌لایه هستند. با هریک از سنگ‌های یاد شده نوع به خصوصی از دیوارهای سنگی ساخته می‌شود (شکل‌های ۱-۱۴۰ تا ۱-۱۴۶).



شکل ۱۴۴- سنگ قواره ای



شکل ۱۴۵- سنگ بادبُر سرتراش

ملات مصرفی در بنایی با سنگ، معمولاً ملات ماسه و سیمان است. این ملات با حداقل ۲۲۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب ملات (یک حجم سیمان و پنج حجم ماسه‌ی شکسته) تهیه می‌شود. ملات بین دو سنگ نباید ضخیم باشد. حداکثر ضخامت مجاز ملات ۴ سانتی‌متر است.



شکل ۱۴۷- دیوار بتنی

### ۳-۵-۱- دیوارهای بتنی:

بتن مخلوطی از شن، ماسه، سیمان و آب است که با مقادیر مشخص ترکیب می‌شوند. این دیوارها را «دیوارهای بتنی» می‌نامند.

معمولاً از دیوارهای بتنی برای تحمل نیروهای زیاد استفاده می‌شود و در محل‌های مرطوب مانند شهرهای ساحلی کاربرد دارد. این دیوارها با توجه به نوع ساخت به اشکال مختلف قابل طراحی است و کاملاً یکپارچه و یکنواخت عمل می‌کند (شکل ۱۴۷-۱).

### ۴-۵-۱- دیوارهای ساخته شده از انواع بلوک

(بلوک سفالی، سیمانی، گچی و...):

#### الف) دیوارهای بلوک بتنی (سیمانی):

یکی از شیوه‌های نیمه صنعتی، که می‌توان گفت با شرایط عمومی کشور مطابقت دارد و تا حدودی نیز در گذشته متداول بوده است، استفاده از بلوک‌های بتنی در ساختمان سازی است (شکل ۱۴۸-۱).



شکل ۱۴۸- بلوک بتنی

ساختمان بلوک بتنی در مقایسه با سایر ساختمان‌های

بنایی از امتیازاتی برخوردار است که از میان آن‌ها می‌توان از کوتاه بودن زمان عملیات ساختمانی، ایجاد عایق نسبی حرارتی و صوتی، یکپارچگی و سبکی نسبی ساختمان و اقتصادی بودن از نظر کاربرد مصالح و نیروی کار، نام برد (شکل ۱۴۹-۱).



شکل ۱۴۹- بلوک سیمانی

اجزای اصلی تشکیل دهنده بلوک‌های بتنی عموماً

از سیمان پرتلند، مصالح سنگی (مخلوط شن و ماسه شسته) و آب است. مواد تشکیل دهنده بتن را براساس میزان تعیین شده برای مقاومت مورد نظر، باید با دقت اندازه‌گیری، مخلوط و نگهداری شود.

در شکل ۱۵۰-۱ دیوار با بلوک بتنی را نشان

می‌دهد.



شکل ۱۵۰- ساخت دیوار با بلوک های بتنی یا سیمانی





شکل ۱-۱۵۱ بلوک سفالی سقف



شکل ۱-۱۵۲ کاربرد بلوک سفالی در سقف



شکل ۱-۱۵۴ بلوک های گچی



شکل ۱-۱۵۵ بلوک های سیپورکس

### ب) بلوک سفالی:

بلوک سفالی توخالی با قالب زنی مخلوط خاک رُس، آب و حرارت دادن آن در کوره به وجود می آید. بلوک های سفالی توخالی نسبتاً سبک وزن هستند و عمدتاً در نقش دیوارهای تقسیم کننده و غیرباربر و یا در سقف های تیرچه و بلوک مورد استفاده قرار می گیرند (شکل های ۱-۱۵۱ و ۱-۱۵۲ و ۱-۱۵۳).



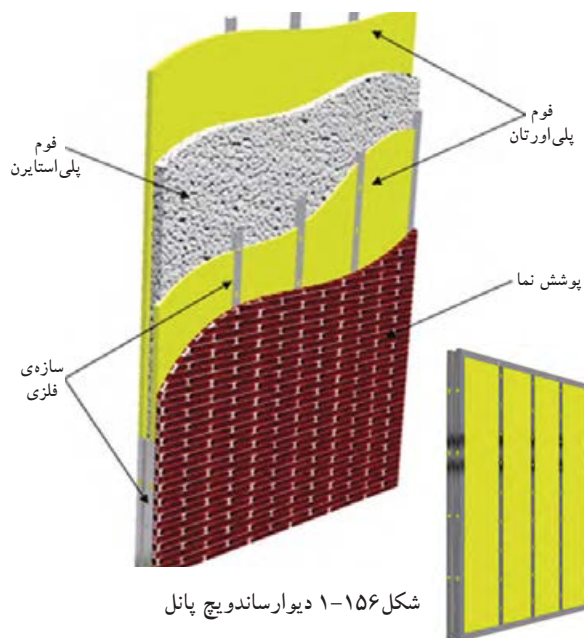
شکل ۱-۱۵۳ ساخت دیوار با بلوک سفالی

### ج) بلوک های گچی:

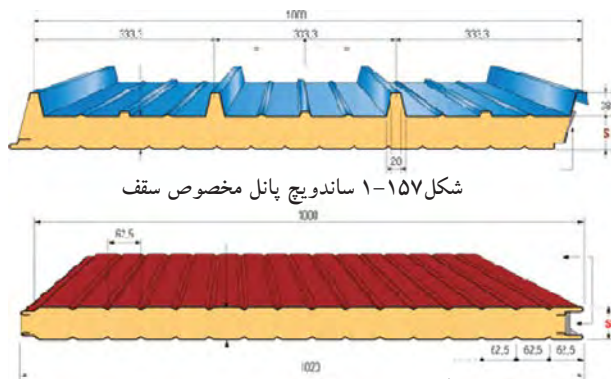
به بلوک های ساخته شده از ملات گچ و پس از حرارت دادن، «بلوک های گچی» می گویند. برای جدا کردن بعضی فضاها در ساختمان از بلوک گچی استفاده می کنند. حداقل ضخامت بلوک های گچی ۵ سانتی متر است و در ابعاد متفاوت ساخته می شوند (شکل ۱-۱۵۴).

### د) سیپورکس:

از پودر آلومینیوم + سود سوزآور + آب و ماسه، ملات می سازند و آن را در قالب می ریزند. سپس قطعه را در بخار آب تحت فشار قرار می دهند. در این صورت، قطعات مقاومی ساخته می شوند که به «سیپورکس» مشهور است. این قطعات را می توان در دیوارهای جداکننده به کار برد. سیپورکس عایق حرارتی خوبی است و از مقاومت فشاری مناسبی برخوردار است. شکل ۱-۱۵۵، نمونه ای از بلوک های سیپورکس را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۵۶ دیوار ساندویچ پانل



شکل ۱-۱۵۸ ساندویچ پانل مخصوص دیوار



شکل ۱-۱۵۹ بالای تصویر گرده بینه - پایین تصویر الوار

ه) دیوارهای ساندویچ پانل جداکننده‌ی پیش ساخته

با فوم تزریقی:

جداکننده‌ی ساندویچ عبارت است از دو لایه فلز یا فایبر گلاس که بین آن‌ها فوم پلی اورتان تزریق می‌کنند و اصطلاحاً به آن‌ها «ساندویچ پانل» اطلاق می‌شود. با کنار هم قراردادن تعدادی از آن‌ها دیوارسبکی به وجود می‌آید (شکل ۱-۱۵۶).

این دیوار از بهترین و سبک‌ترین دیوارهای جداکننده محسوب می‌شود. از نظر حرارتی و صوتی نیز عایق بسیار مناسبی است. این پانل‌ها را در ضخامت‌های ۳ تا ۲۰ سانتی‌متری و به عرض‌های ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۰ سانتی‌متری تولید می‌کنند.

نمای ورق‌های پوشش، به صورت کنگره‌ای یا صاف است و جنس ورق‌های آن گالوانیزه‌ی ساده و رنگی یا فایبرگلاس است. ضخامت ورقه‌ی گالوانیزه ۰/۴۵ تا ۰/۹ میلی‌متر است. فوم داخل آن، که عایق است، باید در مقابل حلال‌ها، روان‌کننده‌ها، روغن‌های معدنی، اسیدها، سازه‌ها و قارچ‌ها مقاوم باشد و نیوسد. در شکل ۱-۱۵۷ مقطع و ابعاد یک پانل سقفی و در شکل ۱-۱۵۸ پانل دیواری را مشاهده می‌نمایید.

#### ۵-۵-۱- دیوارهای چوبی:

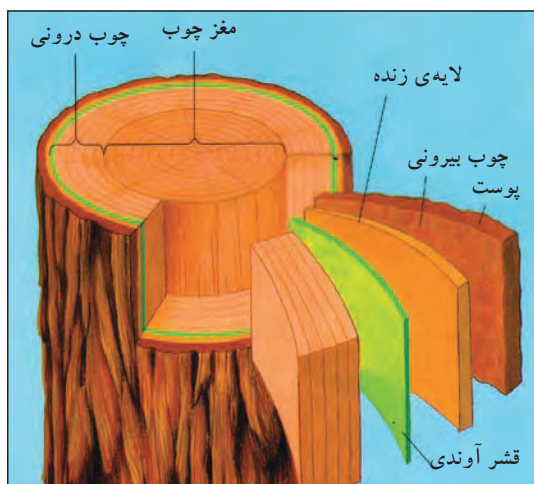
الف) چوب: چوب یکی از مصالح مهم ساختمانی

است و از مزایای زیادی برخوردار است. چوب ماده‌ای سبک وزن است که برش، شکل‌دهی و اتصال آن به کمک ابزارهای ساده‌ی دستی یا برقی امکان‌پذیر است و برای تولیدسری یا موردی پانل‌ها و قاب‌های دیوار، کف و بام، تیرچه‌های چوبی، پشت‌بندهای عمومی، تیرهای مایل بام و دیوارها، پنجره‌ها و درها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

الوار نیز به مفهوم چوب‌هایی است که برای

استفاده‌ی ساختمانی برش خورده‌اند (شکل ۱-۱۵۹).





شکل ۱-۱۶۰ اجزای داخلی تنه درخت



شکل ۱-۱۶۱ ساختمان چوبی



شکل ۱-۱۶۲ تنه‌های بریده شده‌ی درختان



شکل ۱-۱۶۳ الوار

چوب از خصوصیات مطلوبی، هم چون نسبت خوب وزن به قیمت، وزن به مقاومت و ضرایب انبساط حرارتی برخوردار است. با انتخاب، ساخت، اتصال دقیق و حفاظت کافی یا اشباع سازی چوب با مواد محافظ، این مصالح ساختمانی در مقایسه با عمرمفید بیش‌تر ساختمان‌ها از دوام مناسبی برخوردار است. شکل ۱-۱۶۰ یک تنه‌ی درخت را نشان می‌دهد.

چوب در دمای تقریباً ۳۵۰ درجه می‌سوزد و به زغال تبدیل می‌شود. سطح خارجی زغال شده‌ی چوب تا زمان مناسبی از چوب سالم درونی محافظت می‌کند و در نتیجه امکان فرار در زمان آتش سوزی فراهم می‌شود. در این عصر که به قول بناها عصر پلاستیک‌ها و مواد مصنوعی است، برخی از مردم چوب را مصالحی قدیمی می‌دانند و عقیده دارند برای کف‌ها و بام باید از مصالح جدیدتری همچون بتن مسلح استفاده کرد. شکل ۱-۱۶۱ یک ساختمان مسکونی چوبی را نشان می‌دهد.

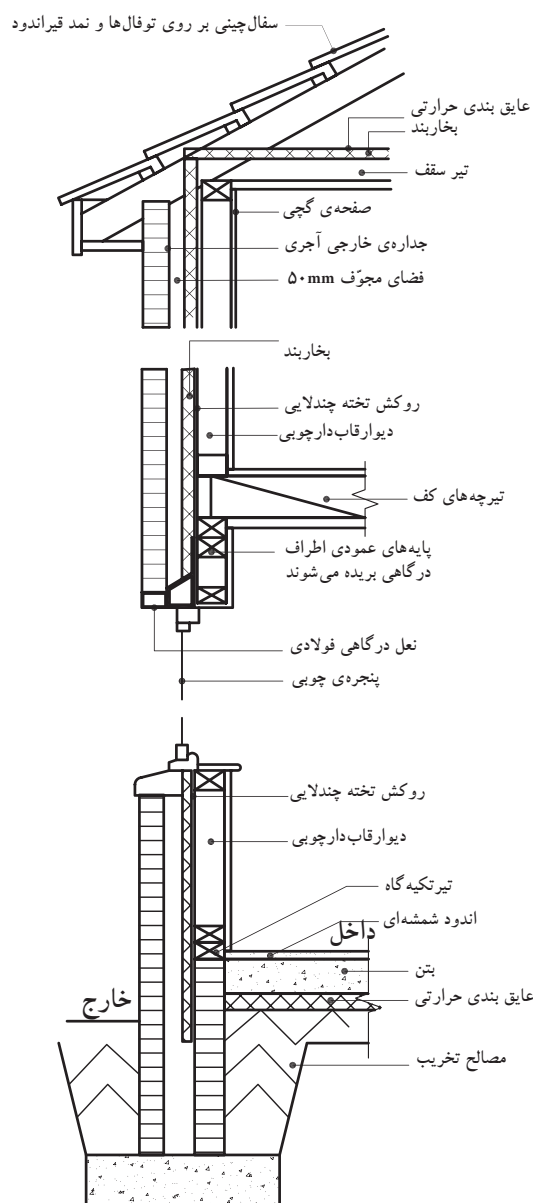
#### ب) آماده سازی چوب برای ساختن بنا:

– رطوبت چوب: بسیاری از چوب‌های ساختمانی امروزی از درخت کاج تأمین می‌گردد. مقدار رطوبت مناسب چوب ساختمانی باید در حد معینی باشد. یعنی چوب زمانی که در موقعیت خود در داخل ساختمان نصب می‌شود، نه رطوبت جذب کند و نه رطوبت از دست بدهد.

– تبدیل چوب به الوار: روش بریدن تنه‌ی درختان به صورت الوار به مورد استفاده‌ی نهایی چوب بستگی دارد (شکل ۱-۱۶۲). بیش‌تر تنه‌های بزرگ چوب، به صورت الوارهایی با اندازه‌های متفاوت، طوری بریده می‌شوند که کم‌ترین حد ضایعات را داشته باشند. تنه‌های کوچک‌تر معمولاً به صورت الوار، با مقطع مستطیلی باریک، بریده می‌شوند (شکل ۱-۱۶۳).



شکل ۱۶۴-۱ محافظت چوب با رنگ



شکل ۱۶۶-۱ برش دیوار چوبی

**-حفاظت از چوب:** آسیب دیدن چوب بر اثر عوامل مختلف نظیر پوسیدگی، حمله ی حشرات و... است و به مرور زمان سبب از بین رفتن چوب می شوند. برای جلوگیری از آسیب دیدن چوب آن را با مواد محافظ، نظیر روغن های قطران، مواد محافظ آبی، حلال آلی عمل می آورند.

### ج) محافظت رویه ی چوب ها:

برای پوشاندن سطح رویی چوب ها سه ماده وجود دارد: رنگ، جلا و لاک الکل (شکل ۱۶۴-۱).

رنگ و جلا، رویه های سنتی هستند که هر دو وظیفه ی تزئین و حفاظت را انجام می دهند. این رویه ها به صورت خارجی از چوب حفاظت می کنند. رنگ ها حالت مات دارند و سطح چوب را پنهان می کنند، در حالی که جلاها برای نمایان ساختن بافت و تارهای چوب است و از شفافیت کافی برخوردارند.

در سال های اخیر نیز از انواع لاک الکل ها استفاده می شود. لاک الکل بدون پوشاندن بافت و تارهای چوب، رنگ یک نواخت مشخصی در چوب به وجود می آورد و با توجه به مواد محافظی که در آن است از رشد سطحی قارچ ها جلوگیری می کند (شکل ۱۶۵-۱).



شکل ۱۶۵-۱ محافظت چوب با لاک الکل

### د) ساخت دیوارهای قاب دار چوبی:

مزیت ساخت دیوارهای قاب دار چوبی شامل عملیات سریع، تمیز و خشک است. تیرها را می توان با ابزارهای ساده ی دستی یا برقی به سرعت برید و مونتاژ کرد و زمانی که دیوار در موقعیت خود قرار گرفت و نصب شد، آماده ی دریافت رویه است (شکل ۱۶۶-۱).





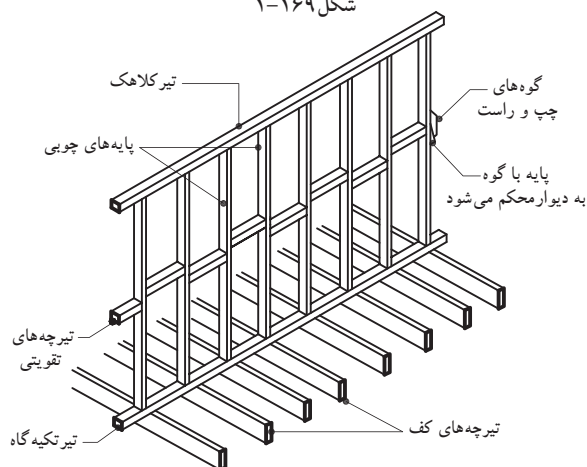
شکل ۱-۱۶۷



شکل ۱-۱۶۸



شکل ۱-۱۶۹



شکل ۱-۱۷۰

یک دیوار قاب دار چوبی، از پایداری و مقاومت کافی، جهت تحمل کف ها و بام ساختمان های کوچکی هم چون خانه ها برخوردار است.

پس از آن که دیوار با رویه پوشانده شد، علاوه بر داشتن مقاومت کافی در برابر صدمات ناشی از آتش سوزی، خصوصیات عایق بندی حرارتی خوب و پایداری قابل قبول نیز دارد (شکل ۱-۱۶۷).

-پایداری دیوار چوبی: پایداری دیوار قاب دار چوبی، به پی محکمی بستگی دارد که سازه بر روی آن بنا می شود. همانند دیگر سیستم های دیوار سازی، پی دیوار قاب دار چوبی، در واقع تراز و پایه ی محکمی است که جهت انتقال بارهای ساختمانی به زمین، عمل می کند، بدون آن که نشست یا حرکت غیر مجازی روی دهد. پی های نواری یا گسترده ی دیوارهای قاب دار چوبی ساختمان های شرایط زمین برای دیوارهای قاب دار چوبی ساختمان های کوچک نیز مورد استفاده قرار می گیرند (شکل ۱-۱۶۸).

در این مورد ایجاد یک پی آجری بر روی پی نواری یا یک جدول برجسته ی بتنی بر روی پی گسترده به همراه تیر تکیه گاهی که در حدود ۱۵ سانتی متر بالای سطح زمین کار گذاشته شده است، روش معمولی محسوب می گردد (شکل ۱-۱۶۹).

دیوارهای قاب دار چوبی از مقاطع کوچک چوبی تشکیل می شوند و آن ها را به صورت عمودی در فواصلی متناسب با بارهای مورد نظر نصب می کنند و مصالح پوششی قاب بندی به اعضای افقی بالا و پایین قاب بندی دیوار متصل می شوند (شکل ۱-۱۷۰).

#### ه) محافظت دیوارهای چوبی:

دیوارهای چوبی باید در مقابل آب، هوا، رطوبت، آتش سوزی و انتقال حرارت و صوت عایق شوند.



شکل ۱-۱۷۱



شکل ۱-۱۷۲



شکل ۱-۱۷۳

### ۶-۵-۱- دیوارهای خشتی گلی: ساخت بناهای

خشتی، به دلیل راحتی استفاده از خاک محل و تهیهی خشت، از دیرباز مورد توجه بوده است و هنوز در بسیاری از اقلیم‌های گرم و خشک کویری و نواحی معتدل و کم باران ایران مورد استفاده است (شکل ۱-۱۷۱).

آثار معماری متعددی، که گویای تمدن و هنر ایرانیان است، از هزاران سال پیش به دست آمده که شامل کاروان‌سراها، بازارها، مساجد و... است. نمونه‌ی زیبا و عظیم این بناهای خشتی، ارگ بم با حدود ۲۰۰۰۰۰ مترمربع زیربناست که تمام قسمت‌های یک شهرک را با روابط متناسب معماری در آن رعایت کرده‌اند (شکل ۱-۱۷۲).

دیوارهای خشتی را با خاک رُسی که به صورت خمیر درآورده‌اند و در قالب‌هایی که به آن شکل داده و در آفتاب خشک کرده‌اند، می‌سازند. این ساختمان‌ها را به دلیل ضخامت زیاد دیوار و سنگینی آن، در یک یا دو طبقه می‌سازند (شکل ۱-۱۷۳).



## ۱-۶- چگونگی ترسیم دیوارهای آجری

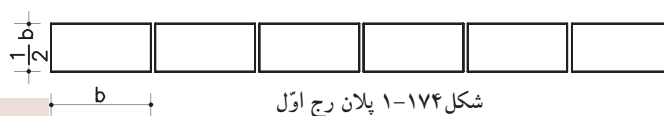
در ترسیم این نوع دیوارها به دو نکته‌ی اساسی توجه کنید:

- ترسیم مقطع جانبی دیوار (که در آن ضخامت و ارتفاع آن مشخص شود).
- استفاده از هاشورهای استاندارد جهت نمایش نحوه‌ی قرارگیری لایه‌های مختلف دیوار.

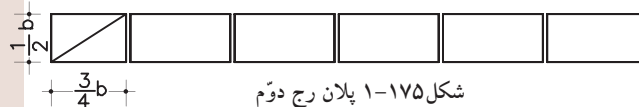
### ۱-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار نیم آجره:

مراحل انجام کار:

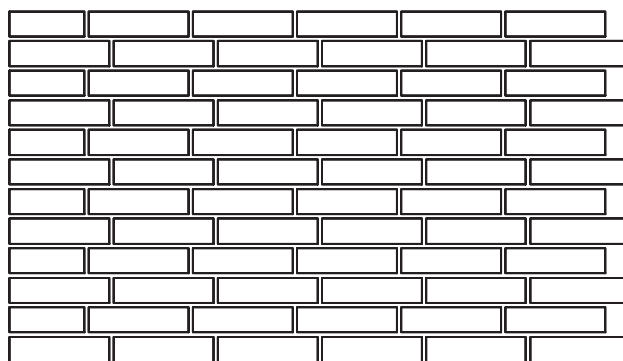
- ۱- آجر را در جهت راسته نما و با فاصله‌ی بند یک سانتی متری و در کنار هم ترسیم کنید (شکل ۱-۱۷۴).



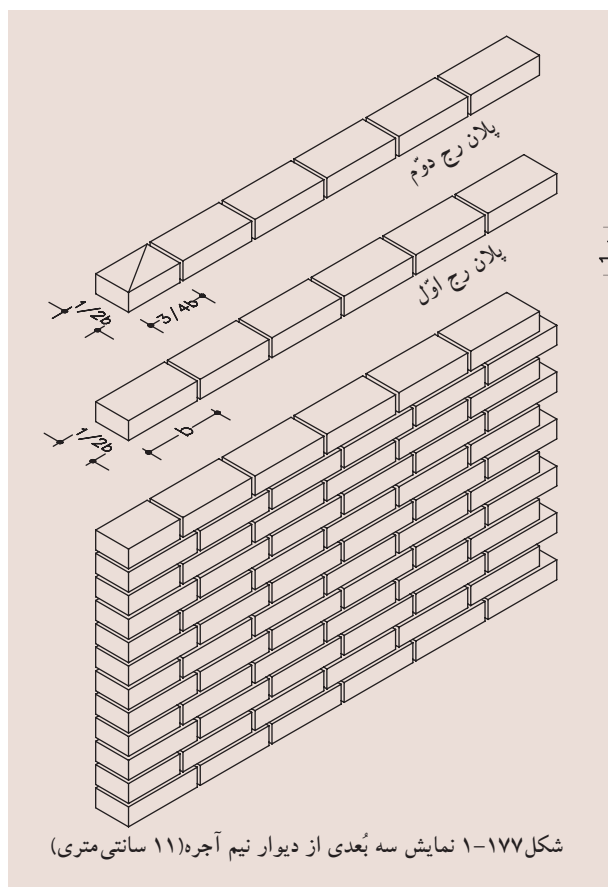
- ۲- برای ترسیم ردیف دوم آجر در ابتدای ردیف آجرچینی اول یک سه قدی ترسیم کنید و بقیه‌ی ترسیم را مانند مرحله‌ی اول ادامه دهید (شکل ۱-۱۷۵).



- ۳- این کار را به صورت متوالی در ارتفاع نیز تکرار کنید (شکل ۱-۱۷۶).



شکل ۱-۱۷۶ نما



شکل ۱-۱۷۷ نمایش سه بُعدی از دیوار نیم آجره (۱۱ سانتی متری)

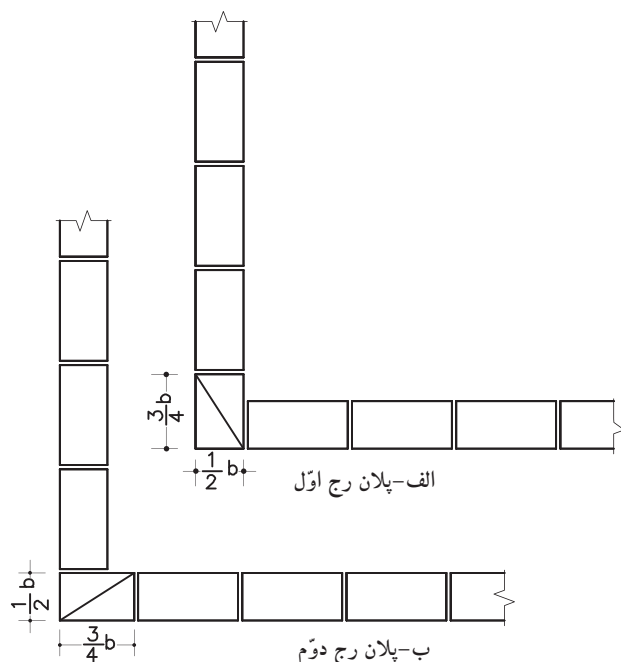


## ۲-۶-۱- دستورالعمل ترسیم دیوار نیم آجره درکنج:

مراحل انجام کار:

۱- ردیف اول را همانند پلان رگ (رج) اول ترسیم کنید (شکل ۱۷۸-الف).

۲- برای ترسیم ردیف دوم، جهت سه قدی را بر عکس نمایید. با این روش ترسیم، درکنج قفل و بست ایجاد می شود (شکل ۱۷۸-ب).



شکل ۱۷۸- جزئیات آجرچینی دیوار نیم آجره در کنج

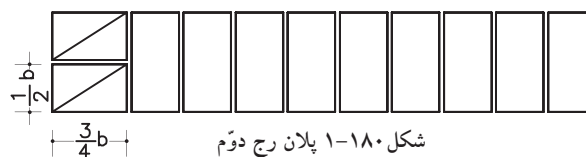
## ۳-۶-۱- دستورالعمل ترسیم دیوار یک آجره:

مراحل انجام کار:

۱- آجرها را درجهت کله نما و با فاصله ی یک سانتی متر از هم ترسیم کنید (شکل ۱۷۹-۱).



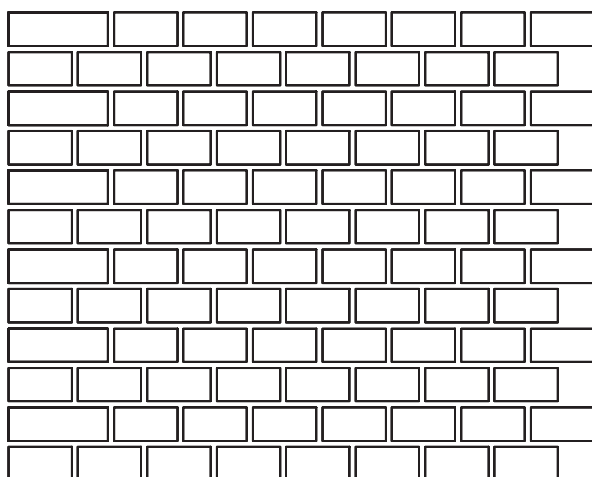
۲- برای ترسیم ردیف دوم، ابتدا دیوار را با دو سه قدی درجهت طول دیوار شروع کنید و بقیه ی دیوار را مانند مرحله ی اول ترسیم کنید (شکل ۱۸۰-۱).



شکل ۱۸۰- پلان رج دوم

شکل ۱۸۱- نمایش سه بُعدی از دیوار یک آجره (۲۲ سانتی متری)





شکل ۱-۱۸۲ نما

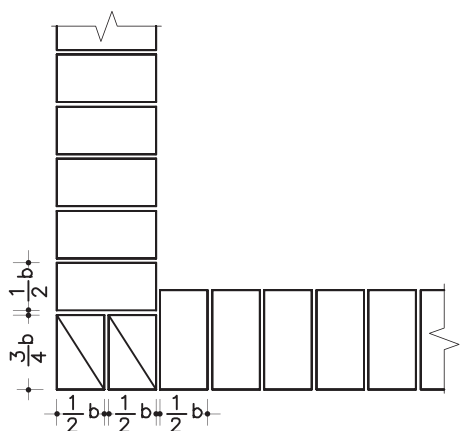
۳- دو ردیف فوق را در ارتفاع تکرار نمایید  
(شکل ۱-۱۸۲).

۴- ۱-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار یک  
آجره درکنج:

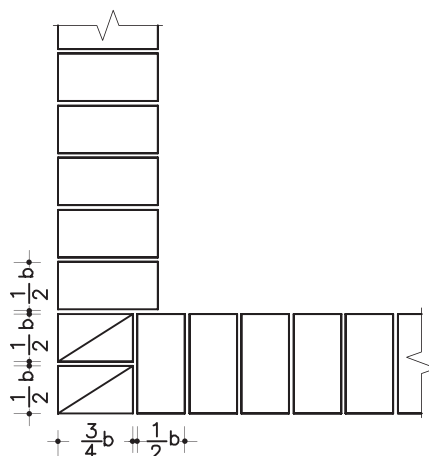
مراحل انجام کار:

۱- ردیف اول را مانند شکل پلان رگ اول ترسیم  
کنید (شکل ۱-۱۸۳ الف).

۲- برای ترسیم ردیف دوم جهت سه‌قدی را  
برعکس کنید و بقیه‌ی آجرها را در جهت کله‌نما ترسیم  
نمایید (شکل ۱-۱۸۳ ب).



الف- پلان رج اوّل



ب- پلان رج دوّم

شکل ۱-۱۸۳ جزئیات آجرچینی دیوار یک آجره درکنج



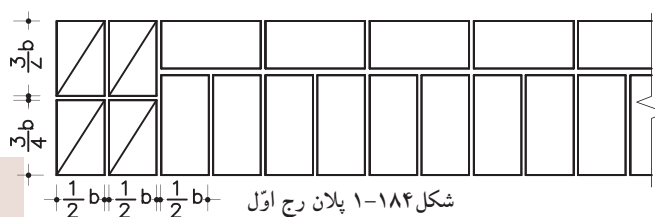
# ۵-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار یک

و نیم آجره:

## مراحل انجام کار:

۱- رج اول را با چهار عدد سه قدی به صورت

کله نما ترسیم کنید و بقیه ی دیوار را در جلو یک ردیف کله نما و در پشت آن یک ردیف راسته نما ترسیم نمایید (شکل ۱-۱۸۴).



شکل ۱-۱۸۴ پلان رج اوّل

۲- شروع ردیف دوم را با سه قدی در جهت طول

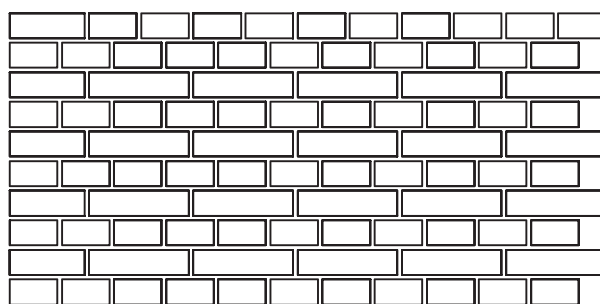
دیوار شروع کنید و بقیه ی دیوار را برعکس رج اوّل، یعنی در ردیف جلو راسته نما و در ردیف پشت کله نما قرار دهید (شکل ۱-۱۸۵).



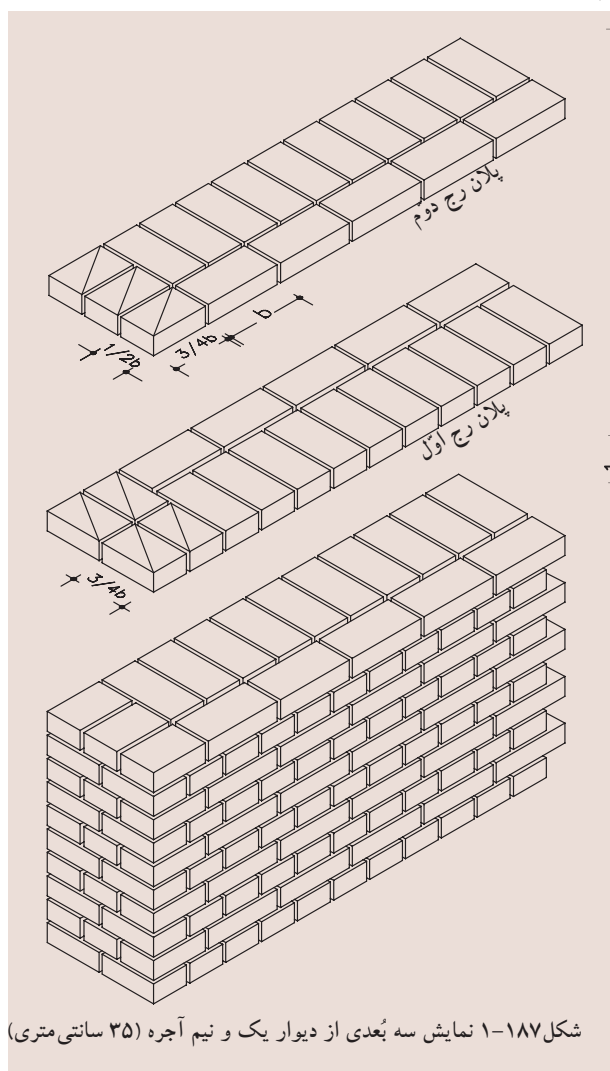
شکل ۱-۱۸۵ پلان رج دوّم

۳- مراحل ۱ و ۲ را در ارتفاع تکرار نمایید.

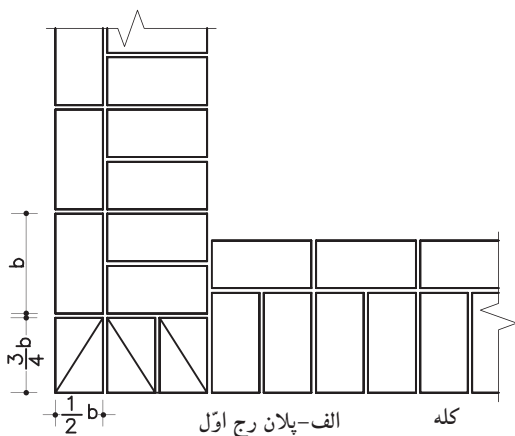
(شکل ۱-۱۸۶)



شکل ۱-۱۸۶ نما



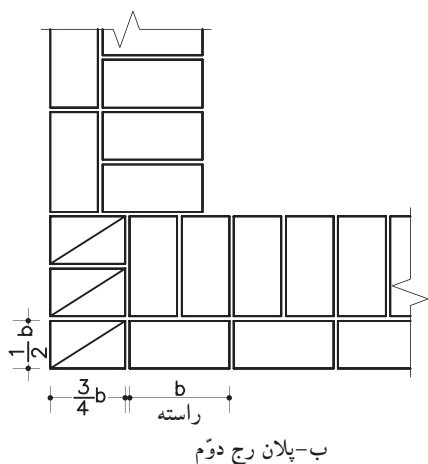
شکل ۱-۱۸۷ نمایش سه بُعدی از دیوار یک و نیم آجره (۳۵ سانتی متری)



۶-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیواریک  
و نیم آجره درکنج:

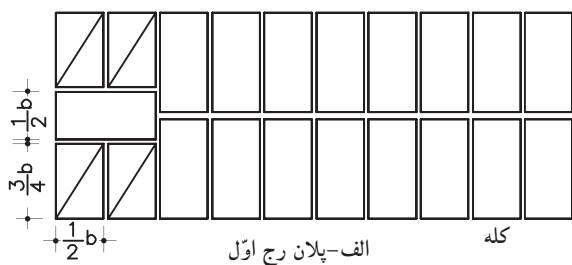
مراحل انجام کار:

۱- ردیف اول را همانند پلان رج اول به صورتی ترسیم کنید که سه قدی‌ها در جهت کله‌نما باشند (شکل ۱۸۸-الف).



۲- در ترسیم ردیف دوم سه قدی‌ها باید در جهت راسته قرارگیرند و بقیه‌ی ترسیم دیوار، همانند ترسیم دیوارهای یک و نیم آجره است (شکل ۱۸۸-ب).

شکل ۱۸۸- جزئیات آجرچینی دیوار یک و نیم آجره درکنج

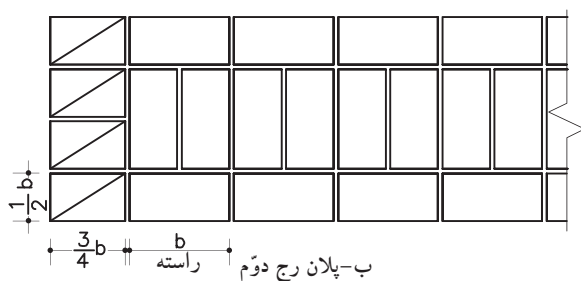


۷-۶-۱- دستورالعمل ترسیم دیوار دو آجره:

مراحل انجام کار:

۱- برای ترسیم ردیف اول، ابتدا دو سه‌قدی در جهت کله‌نما ترسیم کنید. پشت آن یک ردیف آجردر جهت راسته‌نما و سپس دو سه‌قدی دیگر در جهت کله‌نما درکنار هم ترسیم نمایید (شکل ۱۸۹-الف).

شکل ۱۸۹- جزئیات آجرچینی دیوار دو آجره



شکل ۱۸۹-۱ جزئیات آجرچینی دیوار دو آجره

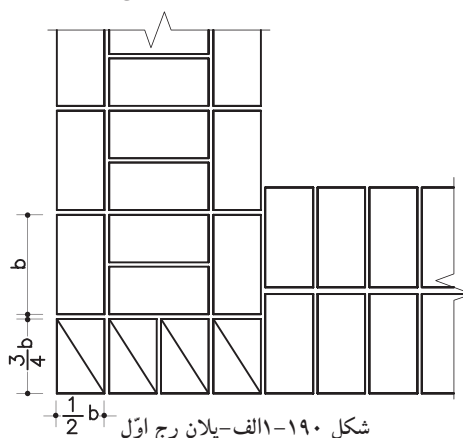
۲- برای ترسیم ردیف دوم، عرض دیوار را با چهار سه‌قدی در جهت راسته‌نما شروع کنید و بقیه‌ی دیوار را به صورت سه ردیف، که ردیف جلو و پشت به صورت راسته‌نما و ردیف وسطی به صورت کله‌نما باشد، ترسیم نمایید (شکل ۱۸۹-۱ ب).

### ۸-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار دو

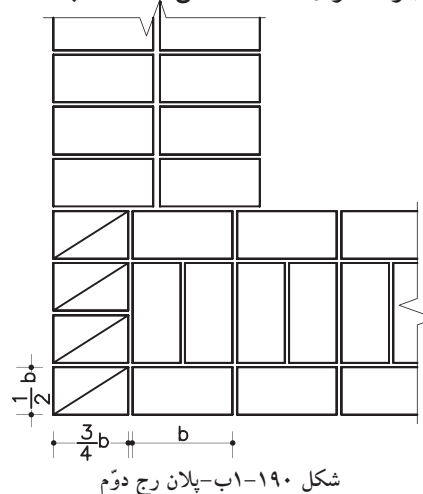
#### آجره درکنج

مراحل انجام کار:

۱- ترسیم ردیف اول را مانند پلان رج اول با چهار سه‌قدی در جهت کله‌نما شروع کنید و بقیه‌ی دیوار مانند ترسیم دیوار دو آجره تکرار نمایید (شکل ۱۹۰-۱ الف).



۲- برای ترسیم ردیف دوم، دیوار را با چهار سه‌قدی در جهت راسته‌نما شروع کنید و بقیه‌ی دیوار هم مانند ترسیم دیوار دو آجره تکرار نمایید (شکل ۱۹۰-۱ ب).

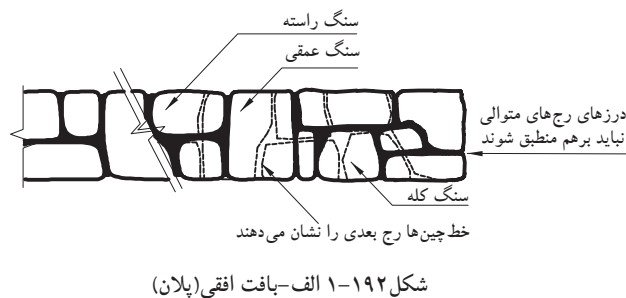


شکل ۱۹۱-۱ نمایش سه بُعدی از دیوار دو آجره (۴۵ سانتی‌متری)





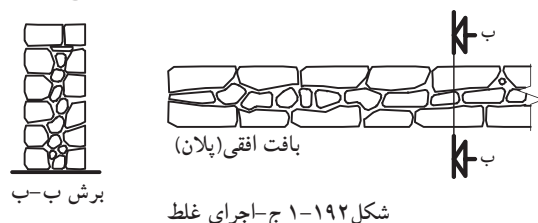
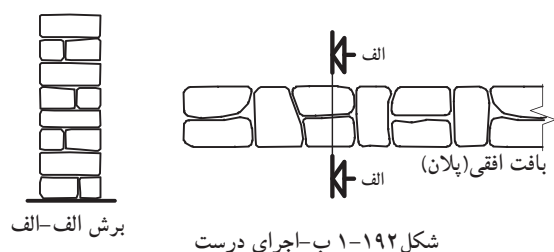
## ۷-۱- چگونگی ترسیم دیوارهای سنگی



در ترسیم نمای دیوار باید به نکات کلی زیر توجه نمایید:

رگ ها (رَج ها) ی سنگ را به ترتیبی قرار دهید که درز رگ های متوالی بر هم منطبق نشوند (شکل ۱-۱۹۲ الف).

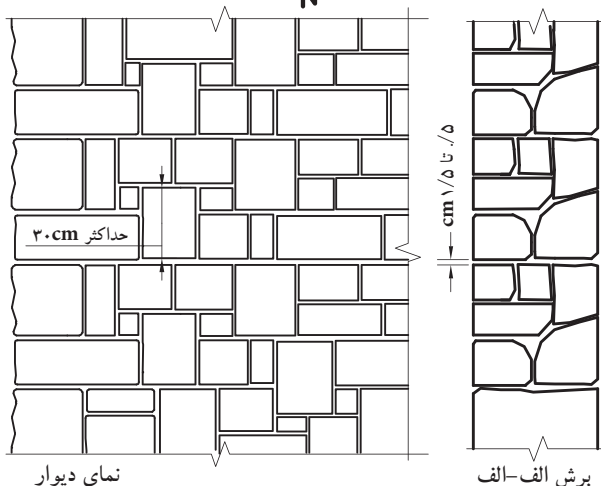
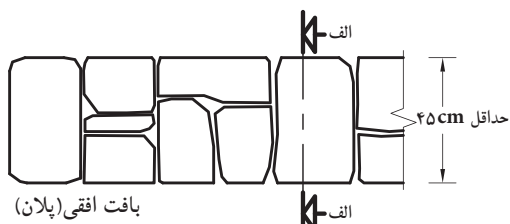
قفل و بست سنگ ها را باید مطابق شکل در نما و ضخامت دیوار رعایت کنید (شکل ۱-۱۹۲ ب و ج).



طول سنگ ها را باید بین ۲۰ تا ۶۰ سانتی متر و بندهای افقی و قائم را بین ۱ تا ۵ میلی متر انتخاب کنید.

۱-۷-۱- دستورالعمل ترسیم دیوارهای سنگی با سنگ کوهی:

مراحل انجام کار:



شکل ۱-۱۹۳

۱- در مقطع دیوار با رعایت کله و راسته و سنگ های عمقی در هر متر مربع حداقل ۲ عدد سنگ را ترسیم کنید (شکل ۱-۱۹۳).

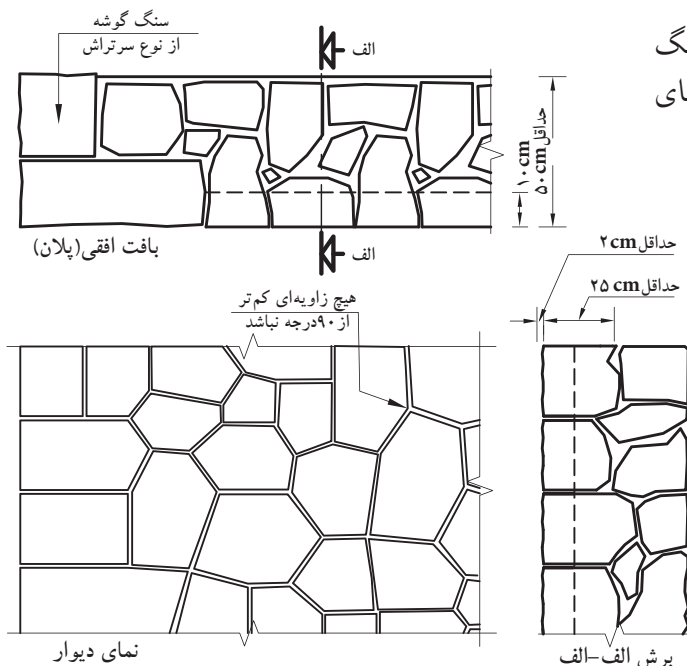
۲- دیوارهای سنگی را در نما می توانید به صورت مستطیلی (سرتراش) ترسیم نمایید (شکل ۱-۱۹۴).



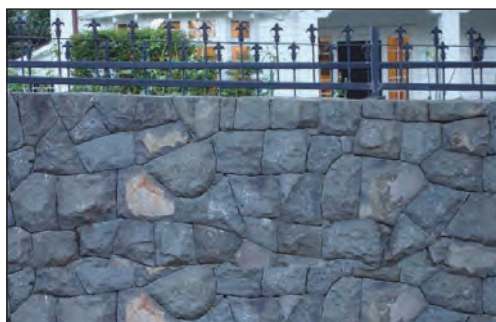
شکل ۱-۱۹۴ دیوار با سنگ کوهی با تراش گونیا شده بدون رج



شکل‌های ۱۹۵-۱ و ۱۹۶-۱ نیز دیوارچینی با سنگ کوهی چندوجهی نامنظم سرتراش بدون رج با نمای چکشی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۹۵

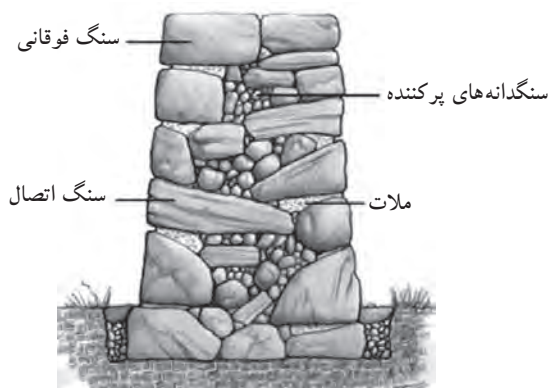


شکل ۱-۱۹۶ دیوار با سنگ کوهی چندوجهی نامنظم سرتراش بدون رج

۲-۷-۱- دستورالعمل ترسیم دیوارهای سنگی از

نوع قلوه‌ای:

مراحل انجام کار:



شکل ۱-۱۹۷ برش دیوار

توجه داشته باشید که ضخامت این دیوارها را نباید از ۵۰ سانتی متر کم تر ترسیم نمایید.

۱- در ترسیم سنگ‌ها دقت کنید که با هم قفل و بست داشته باشند (سنگ‌های کوچک در میان فضای خالی سنگ‌های بزرگ و هم‌چنین بر تیز سنگ‌ها در شکاف بین سنگ‌های گرد قرار گیرد و در میان سنگ‌ها، با ملات پر می‌شود) (شکل ۱-۱۹۷).



شکل ۱-۱۹۸

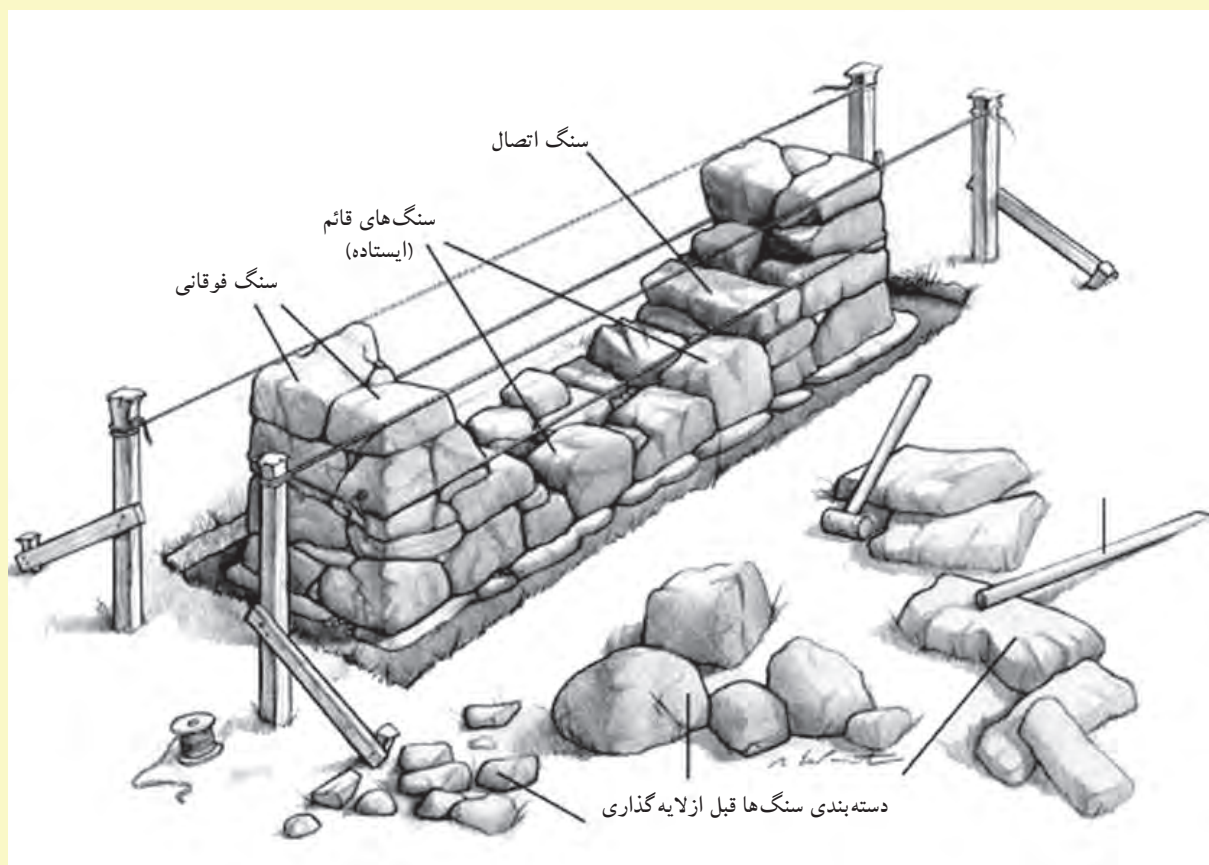
۲- در ترسیم دیوارهای سنگی نیز مانند دیوار آجری باید فاصله‌ی بین سنگ‌ها (درز آن‌ها)، در رج‌های متوالی در یک راستا نباشد (شکل ۱-۱۹۸).



شکل ۱۹۹-۱ دیوار با سنگ قلوه ای

۳- در شکل ۱۹۹-۱ نمای واقعی دیوار سنگی قلوه ای و تصویر سه بُعدی از نحوه ی اجرای آن را نشان می دهد.

شکل ۲۰۰-۱ نیز تصویر سه بُعدی از دیوار سنگی را نمایش می دهد.



شکل ۲۰۰-۱ نمایش سه بُعدی



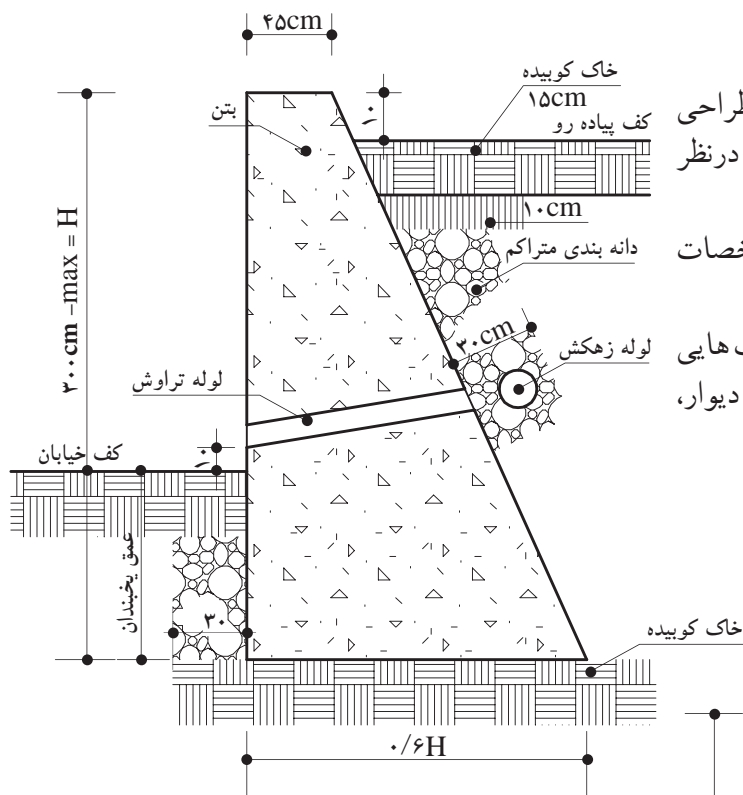


## ۸-۱- چگونگی ترسیم دیوارهای بتنی

### ۱-۸-۱- دستورالعمل ترسیم دیوارهای بتنی و بتن مسلح:

مسلح:

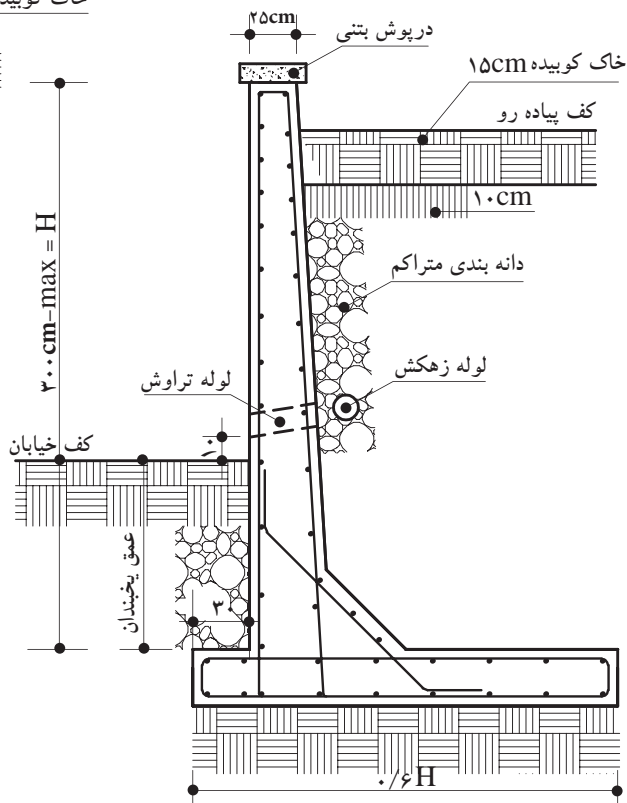
مراحل انجام کار:



شکل ۱-۲۰۱ جزئیات دیوار حائل بتنی

گاهی نیز برای مقاومت بیشتر دیوارهای بتنی در مقابل نیروهای وارده، از فولاد در داخل بتن استفاده می‌کنند، به این صورت که میلگردهایی را با قطرهای متفاوت در آن قرار می‌دهند. به این دیوارها، دیوارهای «بتن مسلح» گویند. در شکل ۱-۲۰۲ نوعی دیوار بتنی مسلح حائل را نشان می‌دهد.

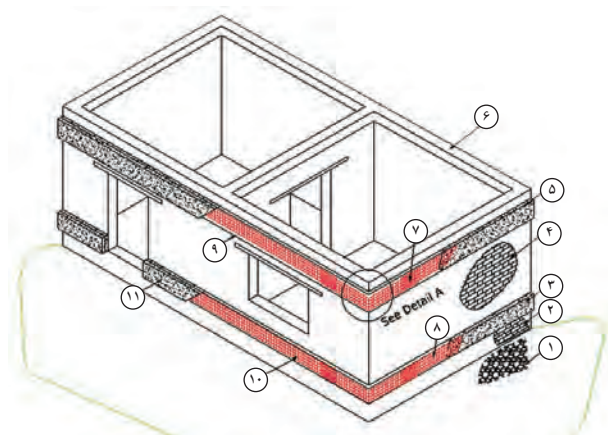
- ۱- برش دیوار بتنی را مطابق شکل ۱-۲۰۱ طراحی و ترسیم کنید و ابعاد و اندازه‌ها را براساس نقشه در نظر بگیرید.
  - ۲- مقطع دیوار بتنی را هاشوربزنید و مشخصات دیوار را بر روی نقشه بنویسید.
- جهت شکل دادن به دیوار بتنی، باید از قالب‌هایی به شکل مقطع دیوار، با توجه به طول و ارتفاع دیوار، استفاده نمود.



شکل ۱-۲۰۲ جزئیات دیوار حائل بتن مسلح



## ۹-۱- چگونگی ترسیم کلاف‌های افقی و قائم



- ۱- پی
- ۲- دیوار کرسی چینی
- ۳- بتن کلاف افقی تحتانی
- ۴- دیوار آجری
- ۵- بتن کلاف افقی فوقانی
- ۶- کلاف فوقانی
- ۷- میلگردهای داخل کلاف
- ۸- میلگردهای داخل کلاف
- ۹- میلگردهای داخل کلاف
- ۱۰- میلگردهای داخل کلاف
- ۱۱- بتن کلاف افقی تحتانی

شکل ۲۰۳-۱ جزئیات ساختمان بتایی و نحوه کلاف‌بندی آن

در اجرای ساختمان‌های با مصالح بتایی محدودیت‌هایی موجود است که باید به آن توجه نمود:

- حداکثر تعداد طبقات، بدون احتساب زیرزمین، محدود به دو طبقه است و همچنین تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید از ۸ متر بیش‌تر شود.
- حداکثر ارتفاع هر طبقه به ۴ متر محدود می‌شود.
- حداکثر طول مجاز دیوار باربر ۳۰ برابر ضخامت آن است، مشروط بر آن که از ۸ متر تجاوز نکند.

- حداکثر طول دیوار غیر باربر یا تیغه عبارت است از ۴۰ برابر ضخامت دیوار و یا ۵ متر (هر کدام کم‌تر باشد) و حداکثر ارتفاع آن ۳/۵ متر است.

در طراحی و ساخت کلیه ساختمان‌هایی که با مصالح بتایی ساخته می‌شوند برای ایجاد ایمنی در مقابل نیروهای افقی (باد و زلزله) باید پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید. یکی از نکاتی که باید در این گونه ساختمان‌ها رعایت شود تعبیه کلاف‌های افقی و قائم است (شکل ۲۰۳-۱).

### ۹-۱-۱- کلاف بندی افقی

در کلیه ساختمان‌های با مصالح بتایی، اعم از یک طبقه یا دو طبقه و اعم از آجری، بلوک بتنی یا سنگی، باید کلاف‌های افقی در ترازهای زیر ساخته شوند.



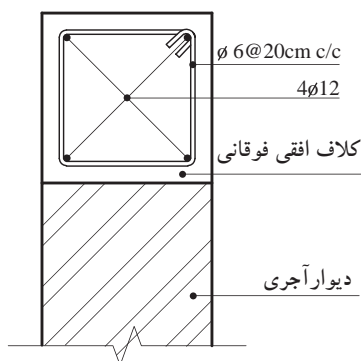
شکل ۲۰۴-۱ آرماتورگذاری داخل کلاف بندی افقی تحتانی

الف) کلاف در تراز زیر دیوارها: این کلاف باید با بتن آرمه ساخته شود، به طوری که عرض آن از عرض دیوار و یا ۲۵ سانتی متر و ارتفاع آن از  $\frac{2}{3}$  عرض دیوار یا ۲۵ سانتی متر کم‌تر نباشد (شکل‌های ۲۰۴-۱ و ۲۰۵-۱).

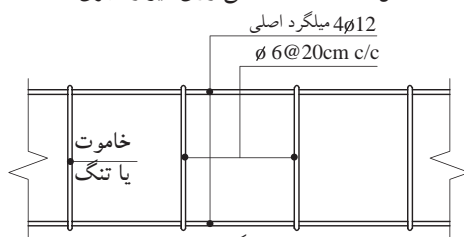


شکل ۲۰۵-۱ بتن ریزی کلاف بندی افقی تحتانی

ب) کلاف در تراز زیر سقف روی دیوارهای باربر: کلاف سقف باید از بتن آرمه و هم عرض دیوارها باشد. ارتفاع کلاف روی دیوارهای باربر نباید از ۲۰ سانتی متر کم‌تر باشد، ولی ارتفاع کلاف روی دیوارهای غیر باربر را می‌توان به ۱۲ سانتی متر تقلیل داد.



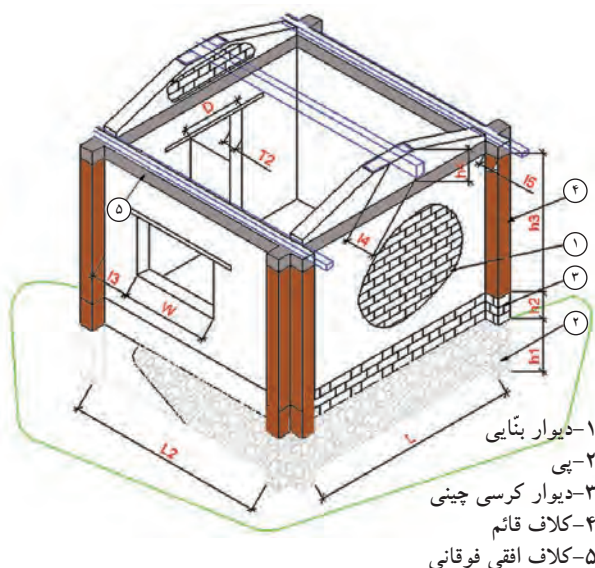
شکل ۱-۲۰۶ کلاف افقی روی دیوار آجری



شکل ۱-۲۰۷ میلگردهای کلاف افقی



شکل ۱-۲۰۸ کلاف قائم



شکل ۱-۲۰۹ کلاف قائم

حداقل قطر میلگردهای طولی در کلاف های افقی

بتن آرمه به این شرح اند:

- در صورتی که عرض شناژ از ۳۵ سانتی متر بیشتر نشود از ۴ شاخه ی میلگرد آج دار به قطر ۱۲ میلی متر و یا از میلگرد ساده به قطر ۱۴ میلی متر استفاده می شود (شکل ۱-۲۰۶).

- میلگردهای طولی فوق باید با تنگ هایی به قطر

۶ میلی متر به یکدیگر بسته شوند (شکل ۱-۲۰۷).

- حداکثر فاصله ی تنگ ها برابر است با ارتفاع

کلاف یا ۲۰ سانتی متر (هر کدام که کم تر است).

- کلاف سقف نباید در هیچ جا منقطع باشد، در

صورتی که مجاری دودکش، کانال کولر و نظایر آنها با

کلاف سقف تقاطع نماید، باید تدابیری برای تأمین اتصال

کلاف طرفین مجزا به یکدیگر پیش بینی گردد.

## ۲-۹-۱- کلاف بندی قائم

در کلیه ی ساختمان های با مصالح بنایی و با ارتفاع

دو طبقه باید کلاف بندی قائم انجام شود. کلاف های قائم

باید در داخل دیوارها و در گوشه ی اصلی ساختمان

و ترجیحاً در نقاط تقاطع دیوارها طوری تعبیه گردند

که فاصله ی محور تا محور آنها از ۵ متر تجاوز نکند

(شکل ۱-۲۰۸).

- هیچ یک از ابعاد کلاف قائم بتن آرمه نباید از

۲۰ سانتی متر کم تر باشد.

- حداقل قطر میلگردهای طولی در کلاف های قائم

بتن آرمه عبارت اند از ۱۰ میلی متر برای میلگرد آج دار و

۱۲ میلی متر برای میلگرد ساده.

- میلگردهای طولی باید حداقل ۴ شاخه باشند و

در گوشه قرار گیرند.

- میلگردهای طولی باید با تنگ (خاموت) هایی به

قطر حداقل ۶ میلی متر به یکدیگر بسته شوند.

- حداکثر فاصله تنگ ها از یکدیگر باید ۲۰ سانتی متر

باشد.

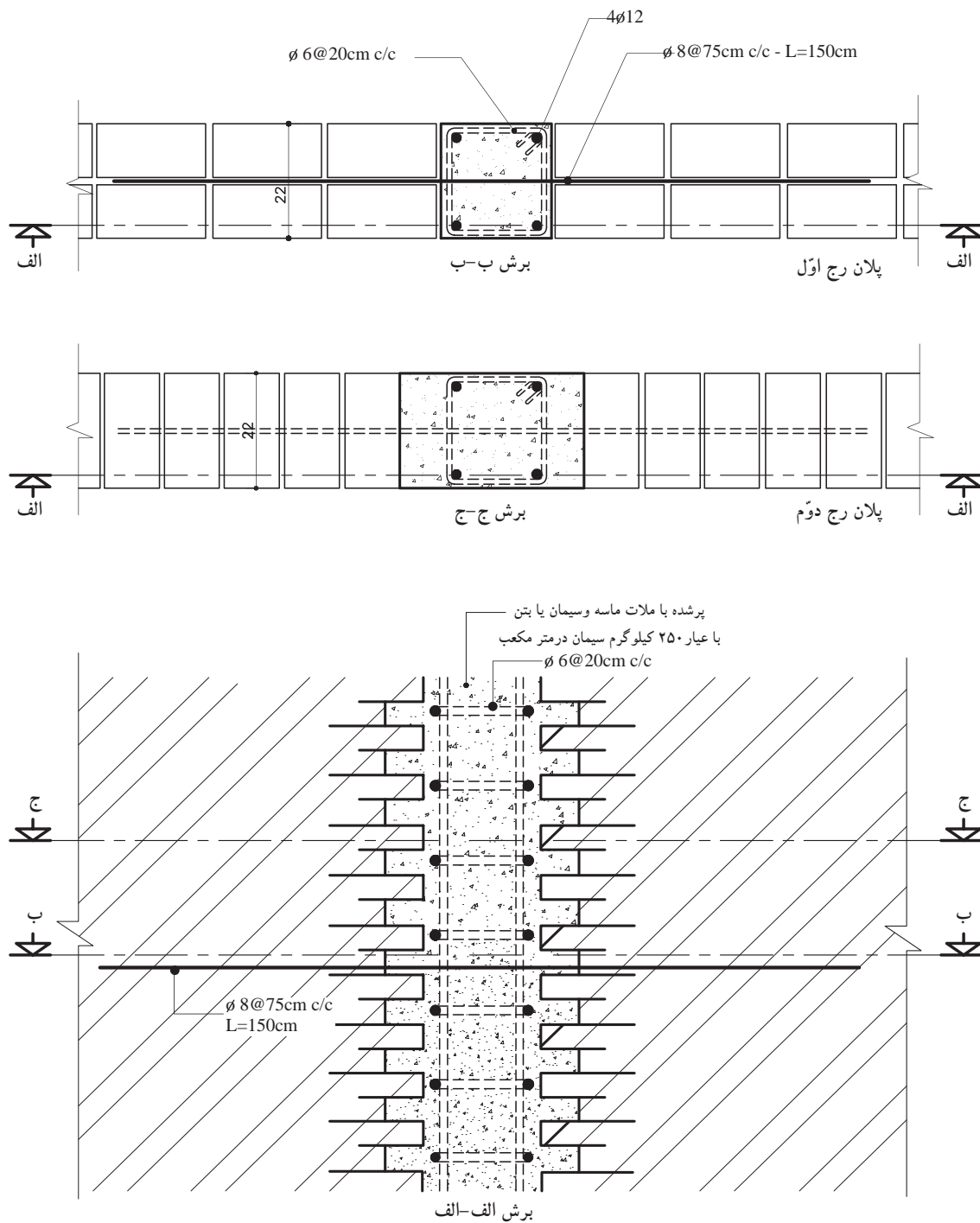
- کلاف های قائم باید به نحو مناسبی به کلاف های

افقی متصل شوند و با هم یک شبکه ی سه بعدی مقاوم را

تشکیل دهند (شکل ۱-۲۰۹).



در شکل ۱-۲۱۰ ترسیم پلان و برش از کلاف قائم را در وسط دیوار آجری نشان می‌دهد.

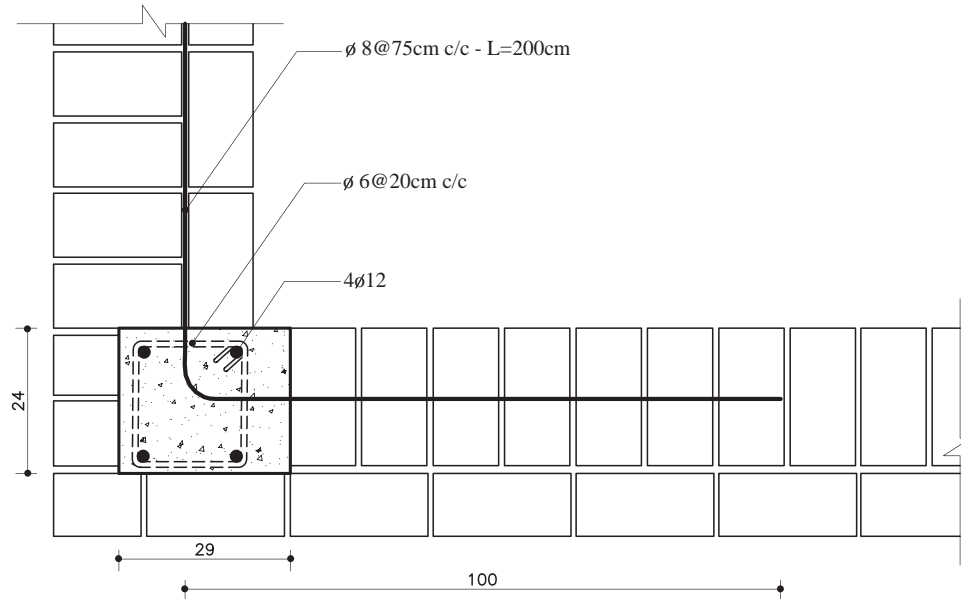


شکل ۱-۲۱۰ کلاف بندی قائم در دیوار ۲۲ سانتی متری (یک آجره)

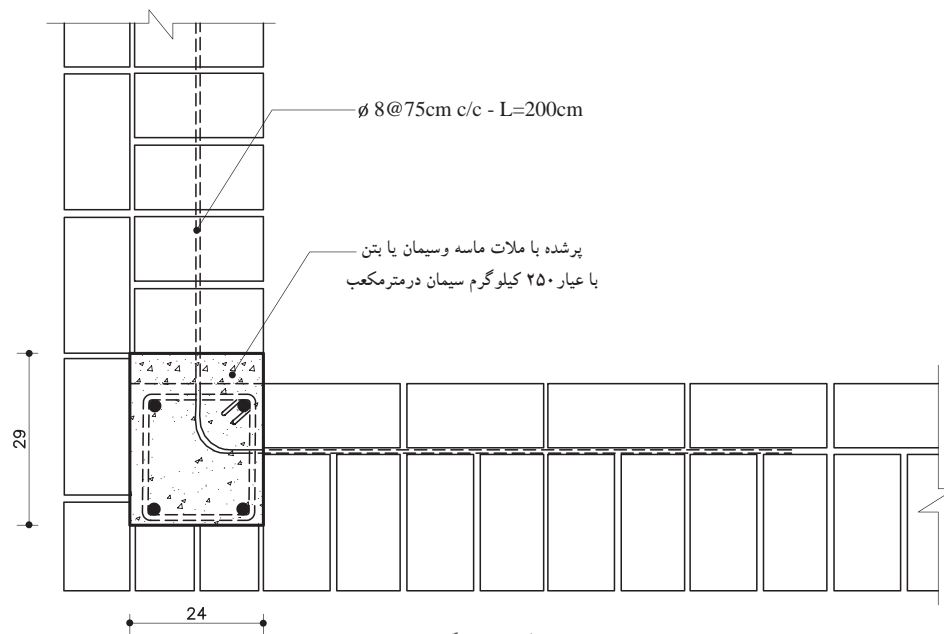




در شکل ۱-۲۱۱ ترسیم پلان و برش از کلاف قائم را در گوشه‌ی دیوار آجری نشان می‌دهد.



پلان رج اوّل



پلان رج دوّم

شکل ۱-۲۱۱ کلاف بندی قائم در کنج دودیوار ۳۵ سانتی متری (یک ونیم آجره)



## تمرین‌های کارگاهی:

تمرین کارگاهی ۱: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادردور کاغذ، جزئیات دیوار عایق حرارتی داخلی از پلی‌استایرن را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  و مشخصات زیر ترسیم نمایید.

- حداقل ضخامت‌های مورد نظر (اندود گچ ۱-۱/۵ سانتی متر، عایق پلی‌استایرن ۵ سانتی متر، دیوار آجری ۲۲ سانتی متر، آجر نما ۳ سانتی متر، سنگ یا اندودهای سیمانی و ...)

- قسمتی از طول و ارتفاع دیوار را برش زده ترسیم نمایید.

- هاشورهای مورد نظر را انتخاب و در ترسیم به کار ببرید.

تمرین کارگاهی ۲: جزئیات دیوار دولایه از مصالح بنایی با یک لایه ی هوا را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.

تمرین کارگاهی ۳: جزئیات دیوار ساندویچ پانل صنعتی (پیش ساخته) را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.

تمرین کارگاهی ۴: جزئیات دیوار حائل بتنی را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.

تمرین کارگاهی ۵: انواع دیوارهای عایق حرارت را نام برده و جزئیات هر یک از دیوارها را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.

تمرین کارگاهی ۶: جزئیات دیوار دولایه از مصالح بنایی با یک لایه ی هوا را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.

تمرین کارگاهی ۷: پلان و نمای یک دیوار یک و نیم آجره را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.

## بیش تر بدانیم



بارزترین نماد زندگی شهری و سکونت در زیست بوم های بزرگ ایران زمین، بازار است. بازار به مثابه ی ستون فقرات شهرهای



ایرانی دانسته می‌شود که نبض حیات اقتصادی، اجتماعی (برگزاری جشن های ملی و مذهبی) و فرهنگی شهر را در خود جای داده و دروازه‌های اصلی شهر را به یک دیگر متصل ساخته است؛ بدین ترتیب که بازارهای اصلی و دائمی در امتداد اصلی ترین محور شهری جای می‌گرفته و از دروازه شهر آغاز گشته و به مرکز شهر ختم می‌شده است. بازار شامل عناصر متعددی می‌باشد که عبارتند از:

۱- راسته (اصلی ترین شریان بازار)، ۲- رسته (شریان فرعی)، ۳- دالان، ۴- سرا یا خان، ۵- تیم یا تیمچه، ۶- خانبار یا انبار

بهره‌گیری از چنین عناصر کارکردی و فضایی، تأثیر به سزایی در ارائه خدمات، از سوی اصناف و هم چنین خلق محیطی پاسخده را در جهت جلب رضایت کاربران در پی دارد.



## خلاصه ی واحدکار (۱)

### ۱-۱- مواد و مصالح

در ساخت و تولید یک بنا از مواد و مصالح و فرآورده های طبیعی یا مصنوعی (ساخته شده در کارخانه) که به صورت خام و ساده یا ترکیب شده، در کارخانه یا در محل احداث بنا تولید می شوند، استفاده می گردد.

تقسیم بندی مواد و مصالح ساختمانی به این شرح است:

#### ۱-۱-۱- مواد و مصالح از نظر جنس:

الف) مصالح ساده: به فرآورده های معدنی، طبیعی یا مصنوعی که از یک جنس و یا مواد داخلی مشابه تشکیل شده باشند «مصالح ساده» گویند.

ب) مصالح مرکب: به فرآورده های معدنی، طبیعی یا مصنوعی که از چند نوع ماده ی داخلی تشکیل شده باشند «مصالح مرکب» گویند.

#### ۱-۱-۲- انواع مصالح از نظر نحوه ی تولید:

الف) مصالح پیش ساخته: به مواد و مصالحی که ابتدا در کارخانه تولید شده اند، سپس آن ها را به محل اجرا آورده و مورد استفاده قرار داده اند «مصالح پیش ساخته» گویند.

ب) مصالح درجا: به مواد و مصالحی که در محل احداث تهیه و تولید می شوند «مصالح درجا» گویند.

#### ۱-۱-۳- انواع مواد و مصالح ساختمانی از نظر منشاء و کاربرد آن ها:

الف) مصالح طبیعی: به مواد معدنی موجود در طبیعت گفته می شود.

ب) چسباننده ها: به مواد معدنی یا مصنوعی که به کمک ماده ی حلال مثل آب، چسبیده شده اند و موجب چسباندن ذرات مواد و مصالح دیگر به یکدیگر می شوند، «چسب» گویند.

ج) ملات ها: به مواد مرکب چسبیده که از ترکیب ماده ی حلال، چسب ساختمانی و ذرات پُرکننده به وجود می آید، «ملات» گفته می شود.

د) قطعات: به اجزای معدنی مورد استفاده در اجزای ساختمان «قطعات» گویند.

ه) فلزات: به ترکیبات شکلی حاصل از ذوب و قالب گیری کانی های فلزی «فلز» گویند.

و) چوب: به ترکیبات برش خورده از تنه ی درختان یا فرآورده های عمل آورده شده از تراشه ی اره کاری، «چوب» گویند.

ز) مواد آلی: به موادی شامل هیدروکربن که از تجزیه ی بقایای جانوران و گیاهان تولید شده که در امور ساختمانی و عایق کاری کاربرد دارد، «مواد آلی» گویند.

ح) مواد متفرقه: به دیگر مواد و مصالح که در امور ساختمانی کاربرد داشته و در دسته بندی مشخصی جای نمی گیرند «مواد متفرقه» گویند.

### ۱-۲- مواد و مصالح ساختمانی و کاربرد آن ها

۱-۲-۱- شن و ماسه: به ذرات غیر چسبیده حاصل از فرسایش یا خردشدگی سنگ اصلی، که گردگوشه یا

تیز گوشه باشند «شن و ماسه» گویند. کاربردشان در ساخت ملات ها، سطوح معابر، بتن سیمانی، بتن آسفالتی زیرسازی جاده ها، سطوح نمای قطعات بتنی، قطعات پیش ساخته ی بتنی است.

۱-۲-۲- خاک ها: به مواد معدنی متراکم یا غیر متراکم، با ذرات جامد و جدا از هم، که دارای حفره های محتوی گاز

و مایع به ویژه آب باشند، «خاک» گویند. خاک ها در صنایع آجر، سفال، سیمان، کاشی و سرامیک سازی، ملات گچ و خاک استفاده می کنند.



- ۳-۲-۱- گچ: فرآورده‌ای از ماده‌ی خام سنگ گچ طبیعی که حاصل پخت و آسیاب در حرارت ۱۶۰ تا ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است به «گچ ساختمانی» معروف است.
- ۴-۲-۱- آهک: فرآورده‌ای از ماده‌ی خام، سنگ آهک طبیعی و حاصل از پخت در حرارت ۹۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در کوره به آهک ساختمانی یا «آهک زنده» معروف است.
- ۵-۲-۱- سیمان: فرآورده‌ای متشکل از موادخام سنگ آهک و رُس به میزان معلوم، که حاصل اختلاط، پخت (کلینکر) و آسیاب در درجه‌ی ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ درجه سانتی‌گراد در کوره است.
- ۶-۲-۱- آب: آب مهم‌ترین فرآورده‌ی خام ساختمانی است که از طریق آب‌های طبیعی (رودخانه‌ها، سفره‌های زیرزمینی و...) تهیه و استخراج می‌شود. در تهیه کلیه‌ی ملات‌ها و چسب‌های آبی، مصرف آب ضروری است.
- ۷-۲-۱- شیشه: شیشه فرآورده‌ای است حاصل از آسیاب ماسه سنگ‌های طبیعی و ذوب پودر سیلیس و تصفیه‌ی ناخالصی‌ها که می‌تواند ماده‌ای کاملاً شفاف یا نیمه شفاف یا منعکس کننده باشد. دارای کاربرد به عنوان پوشش شفاف درها و پنجره‌ها و دریچه‌های هواکش و بازدید، نماسازی شیشه‌ای، عینک، آینه، اتومبیل سازی، صنایع بسته‌بندی و... است.
- ۸-۲-۱- رنگ‌ها، رزین‌ها و چسب‌های ساختمانی: به فرآورده‌های موادآلی- معدنی- صنعتی، مایع یا جامدی گفته می‌شود که دارای همگونی و خاصیت پیوستگی بر روی سطوح به منظور جلوگیری از پوسیدگی و زنگ‌زدگی است.
- ۹-۲-۱- فلزات و فولاد: فرآورده‌های فلزی حاصل از ذوب سنگ‌های طبیعی است که به صورت خالص یا ترکیبی، در طبیعت وجود دارد.
- ۱۰-۲-۱- قیر: فرآورده‌ای پیچیده از موادآلی به رنگ تیره و سیاه است که از تقطیر نفت خام یا زغال سنگ به دست می‌آید یا به صورت طبیعی وجود دارد.
- ۱۱-۲-۱- گونی و لیفه: فرآورده‌ای است که از بافتن الیاف‌های چتایی و کنفی، نایلونی، ابریشمی، کنانی که به صورت قواره و تویی طولی تهیه می‌شود.
- ۱۲-۲-۱- پشم شیشه، پشم سنگ، آزیست: به الیاف نازک حاصل از ذوب شدگی، سنگ‌های طبیعی گِل آهکی (مارنی) یا از ذوب و گداختگی شیشه‌ی مصنوعی در کارخانه گویند.
- ۱۳-۲-۱- ایرانیت و آردواز و فرّوسیمنت: به فرآورده‌های مرکب از الیاف‌های طبیعی یا مصنوعی، مانند آزیست و بُراده‌ی چوب و الیاف‌های فولادی با ملات سیمان گفته می‌شود که در قالب مطلوب با بخار آب پخته می‌شود و شکل می‌گیرد.
- ۱۴-۲-۱- کاشی، سرامیک، سفال، آجر و قطعات پخته‌ی رُسی: گِل پخته شده و شکل گرفته‌ی حاصل از خاک رُس یا سنگ رُس آسیاب شده را گویند که گاهی با لعابی به نام کاشی و سرامیک روکش می‌شود.
- ۱۵-۲-۱- بتن‌ها (سیمانی، آسفالتی و خاکی): به مواد و مصالح پیش ساخته یا درجا گفته می‌شود که با استفاده از شن، ماسه و یک ماده‌ی چسباننده مثل سیمان و قیر که با طراحی و اختلاط مناسب تهیه می‌شود.
- ۱۶-۲-۱- آجر: سنگ مصنوعی ساخته شده‌ای است که از پختن خشت تهیه می‌شود. خمیر آجری، که توسط قالب شکل داده و تحت شرایطی خشک کنند «خشت» می‌نامند.
- ۱۷-۲-۱- بلوک: واحد دیوارچینی که ابعاد آن از ابعاد آجر استاندارد، بیش تر است. بلوک‌ها را می‌توان از خاک رُس، بتن پیش ساخته و بتن اسفنجی ساخت.





۱۸-۲-۱- تیرچه‌های سقفی: به فرآورده‌های مرکبی گفته می‌شود که از قطعات بتنی و فولادی ساخته شده‌اند و عضو باربر اصلی در سقف‌های تیرچه‌بلوک محسوب می‌شوند و پیش ساخته‌اند.

۱۹-۲-۱- مواد و مصالح تأسیساتی (بهداشتی، ایمنی، مکانیکی، برقی، اضطراری و...): فرآورده‌های صنعتی فلزی و غیرفلزی که به منظور اهداف خاص به همراه مصالح سازه‌ای در ابنیه به کار گرفته می‌شوند.

۲۰-۲-۱- آندودها: معمولاً از آندودها برای ایجاد سطح صاف یا پوشش سطح زیرین استفاده می‌شود و بر حسب مکان و مسائل سازه‌ای نوع آن مشخص می‌گردد. انواع آندودها شامل: کاه‌وگل، گچ و خاک، ماسه و سیمان و...

۲۱-۲-۱- ملات‌ها: به آن دسته از مواد و مصالح ساختمانی اطلاق می‌شود که نقش چسباندن مواد و مصالح ساختمانی را به عهده دارند. انواع ملات‌ها شامل: ملات‌های آبی، ملات‌های هوایی و ملات‌های ویژه.

### ۱-۳- مواد و مصالح ساختمانی جدید

۱-۳-۱- بتن سبک: بتنی است غیرسازه‌ای که از آن به منظور عایق صوتی و حرارتی استفاده می‌شود.

۲-۳-۱- بتن الیافی: بتن معمولی است که به آن الیاف فولادی یا غیرفولادی اضافه می‌کنند. از این بتن مسلح در جاده‌سازی و باندفرودگاه و محوطه‌سازی استفاده می‌شود.

۳-۳-۱- سیپورکس: قطعاتی که از موادی چون پودر آلومینیوم، سودسوزآور، آب و ماسه تهیه شده و برای ساختن دیوار جداکننده یا سقف به کار می‌رود.

۴-۳-۱- پوشش‌های کف: در حال حاضر از انواع کف پوش‌ها با مصالح مصنوعی (پلاستیک، کائوچو و...) برای پوشش کف به جای سرامیک و موزائیک استفاده می‌شود.

۵-۳-۱- پانل‌های گچی پیش ساخته: پانل‌ها با ابعاد  $1 \times 1 \times 0.8$  متر که در ساختن دیوارهای ساندویچ پانل و جهت عایق‌های صوتی و حرارتی به کار می‌رود.

۶-۳-۱- مصالح آکوستیکی (صدابندی): مصالح آکوستیکی، مصالحی هستند که به منظور مقابله با سرو صدای مزاحم در ساختمان به کار می‌روند، مانند سالن‌های سینما و آمفی تئاتر.

۷-۳-۱- مصالح پوشش سقف‌های شیب‌دار: برای پوشش و آب‌بندی سقف‌های شیب‌دار از مصالحی به نام «آزبست» یا «ایرانیت و آردواز» استفاده می‌شود.

### ۱-۴- دیوارهای ساختمانی

دیوار عبارت است از یک ساختار ممتد، عموماً قائم، یکپارچه محکم و استوار که عموماً ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع، کوچک است.

۱-۴-۱- وظایف دیوار: دیوار می‌تواند؛ ۱- فضاها را از یکدیگر تفکیک نماید. ۲- سبب ایجاد امنیت در محیط اطراف ما گردد. ۳- نیروی وارده را تحمل نماید.

۲-۴-۱- انواع دیوار: دیواره دوگروه عمده تقسیم می‌شود:

الف) انواع دیوارها از نظر عملکرد:

- دیوارهای باربر: این دیوارها، بارهای وارد بر دیوار مانند سقف‌ها را، علاوه بر وزن خود، تحمل و منتقل می‌کنند.

- دیوارهای غیرباربر: دیوارهای غیرباربر، فقط وزن خود را تحمل و منتقل می‌کنند. به دیوارهای غیرباربر «دیوار تقسیم و پارتیشن» نیز می‌گویند.

- دیوارهای حائل: دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروی جانبی، مانند حرکت خاک، آب و غیر این‌ها مورد



استفاده قرار می‌گیرد «دیوار حائل» نامیده می‌شوند.

دیوارهای عایق: دیوارهایی که باعث جلوگیری از رطوبت، صدا، گرما و سرما می‌شوند «دیوارهای عایق» نامیده می‌شوند. انواع این دیوارها شامل: ۱- دیوارهای عایق رطوبت، ۲- دیوارهای عایق حرارت، ۳- دیوارهای عایق صوت می‌باشد.

ب) انواع دیوارها از نظر مصالح: معمولاً این دیوارها عبارت‌اند از: دیوارهای آجری، سنگی، بتنی و بتن مسلح، انواع بلوک (بلوک سفالی، سیمانی، گچی و...)، چوبی، خشتی و گلی.

#### ۱-۵- دیوارهای ساختمانی از نظر مصالح

۱-۵-۱- دیوارهای آجری: آجر یکی از مصالح ارزان قیمت و در دسترس است و در اکثر موارد جهت ساخت دیوار به کمک ملات‌هایی چون گل، ماسه سیمان و ... هنوز کاربرد دارد.

۱-۵-۲- دیوارهای سنگی: سنگ طبیعی در رنگ‌ها و مشخصات گوناگون وجود دارد و به همین دلیل برای منظوره‌های مختلف ساختمانی به کار می‌رود.

در انتخاب سنگ‌ها باید به اصول مهمی توجه نمود: بافت سنگ، جذب آب، پاکیزگی سنگ، پایداری در برابر عوامل جوی و مقاومت فشاری آن.

سنگ‌ها شامل انواع مختلف قلوه‌ای رودخانه‌ای، قلّه، لاشه، قواره‌ای بادبُر، بادکوبه‌ای، مکعبی، چندوجهی و لایه لایه هستند. با هریک از سنگ‌های یاد شده نوع به خصوصی از دیوارهای سنگی ساخته می‌شود. ملات مصرفی در بنایی با سنگ، معمولاً ملات ماسه و سیمان است.

۱-۵-۳- دیوارهای بتنی: بتن مخلوطی از شن، ماسه، سیمان و آب است که با مقادیر مشخص ترکیب می‌شوند. این دیوارها را «دیوارهای بتنی» می‌نامند.

۱-۵-۴- دیوارهای ساخته شده از انواع بلوک (بلوک سفالی، سیمانی، گچی و...): این نوع دیوارها با انواع بلوک‌ها از جنس‌های مختلف قابل اجرا هستند. این دیوارها شامل:

الف) دیوارهای بلوک بتنی (سیمانی)؛

ب) بلوک سفالی؛

ج) بلوک‌های گچی؛

د) سیورکس.

ه) دیوارهای ساندویچ پانل جداکننده‌ی پیش ساخته با فوم تزریقی.

۱-۵-۵- دیوارهای چوبی: چوب ماده‌ای سبک وزن است که برش، شکل دهی و اتصال آن به کمک ابزارهای ساده‌ی دستی یا برقی امکان‌پذیر است و برای تولیدسری یا موردی پانل‌ها و قاب‌های دیوار، کف و بام، تیرچه‌های چوبی، پشت‌بندهای عمومی، تیرهای مایل بام و دیوارها، پنجره‌ها و درها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۵-۶- دیوارهای خشتی گلی: ساخت بناهای خشتی، به دلیل راحتی استفاده از خاک محل و تهیه‌ی خشت، از دیرباز مورد توجه بوده است و هنوز در بسیاری از اقلیم‌های گرم و خشک کویری و نواحی معتدل و کم باران ایران مورد استفاده است.

دیوارهای خشتی را با خاک رُسی که به صورت خمیر درآورده‌اند و در قالب‌هایی که به آن شکل داده و در آفتاب خشک کرده‌اند، می‌سازند. این ساختمان‌ها را به دلیل ضخامت زیاد دیوار و سنگینی آن، در یک یا دو طبقه می‌سازند.



# آزمون پایانی (۱)

## سؤالات تشریحی

- ۱- انواع مواد و مصالح ساختمانی را از نظر جنس نام ببرید.
- ۲- ملات را تعریف کنید.
- ۳- کاربرد گچ را در ساختمان توضیح دهید.
- ۴- قیر از تقطیر ..... یا زغال سنگ به دست می‌آید.
- ۵- بتن از چه موادی تشکیل می‌شود، نام ببرید.
- ۶- انواع آجر را نام ببرید.
- ۷- چهار خصوصیت آجر را نام ببرید.
- ۸- پلان یک دیوارسنگی را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.
- ۹- یک پلان ساختمان آجری را با نظر مربی کلاس با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.
- ۱۰- مصالح مورد استفاده در پوشش سقف‌های شیب‌دار را نام برده و بگویید که مواد تشکیل دهنده‌ی آن از چه مواد اولیه‌ای است؟
- ۱۱- دیوار را تعریف نمایید.
- ۱۲- وظایف دیوار را نام ببرید.
- ۱۳- دیوارها به چندگروه تقسیم می‌شوند، نام ببرید.
- ۱۴- عملکرد دیوارهای حائل را توضیح دهید.
- ۱۵- دیوارها را در مقابل چه عواملی عایق می‌کنند؟
- ۱۶- انواع دیوار را از نظر نوع مصالح نام ببرید.
- ۱۷- جزئیات مقطع عایق‌کاری دیوار زیرزمین را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.
- ۱۸- ساختمان‌های چوبی را در مقابل چه عواملی مقاوم می‌نمایند، آن‌ها را نام ببرید.
- ۱۹- مزایای ساختمان‌های چوبی را نام ببرید.
- ۲۰- نمای یک دیوار سنگی چند وجهی را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.
- ۲۱- پلان ونمای یک دیوار نیم آجره در کنج را با مقیاس  $\frac{1}{10}$  ترسیم نمایید.



## سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- دیوار پارتیشن کدام بار را تحمل می‌کند.  
 (الف) وزن سقف (ب) وزن کف (ج) وزن خودش (د) بار جانبی
- ۲- کدام یک از موارد زیر عایق حرارتی هستند.  
 (الف) هوا (ب) قیر (ج) بتن (د) بخار آب
- ۳- عبارت  $40 \text{ kg.m}^2$  یعنی...  
 (الف) مقدار سیمان در واحد حجم بتن (ب) مقدار مصالح سنگی در واحد حجم بتن  
 (ج) مقاومت سیمان نسبت به بتن (د) مقاومت عیار سیمان در مترمکعب بتن
- ۴- ملاتی که از مخلوط کردن و ورز دادن: آهک، خاکستر، خاک رس و لوئی بدست می‌آید چه نام دارد؟  
 (الف) ملات باتارد (ب) ملات ساروج (ج) ماهوتی (د) آب ساب
- ۵- دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروهای جانبی مانند حرکت خاک، آب و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد دیوار..... نامیده می‌شود.  
 (الف) پارتیشن (ب) حائل (ج) غیرباربر (د) عایقی
- ۶- کدام یک از ملات‌های زیر در گروه ملات‌های هوایی می‌باشد؟  
 (الف) ماسه آهک (ب) ملات باتارد (ج) گچ و خاک (د) ماسه و سیمان
- ۷- انواع عایق‌کاری که در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد، شامل:  
 (الف) رطوبتی (ب) صوتی (ج) حرارتی (د) هر سه مورد
- ۸- آجرچینی با کدام نوع آجر را «گری چینی» می‌گویند؟  
 (الف) سفال سوراخ دار (ب) فشاری (ج) قزاقی سفید و بهی (د) سه سانتی
- ۹- گونی یا چتایی در کدام قسمت ساختمان مورد مصرف قرار می‌گیرد؟  
 (الف) بتن ریزی (ب) پی‌کنی (ج) دیوار چینی (د) عایق‌کاری
- ۱۰- دیوار ۳۵ سانتی متری جزء کدام یک از دیوارهای زیر است؟  
 (الف) جدا کننده (ب) محافظ عایق‌کاری (ج) غیرباربر (د) باربر
- ۱۱- کدام یک از انواع سنگ‌ها در ساخت پی‌های سنگی مناسب نمی‌باشد؟  
 (الف) قلوهای (ب) لاشه (ج) شکسته (د) مکعبی
- ۱۲- مقاومت خاک با کدام یک از عوامل زیر رابطه‌ی مستقیم دارد؟  
 (الف) وزن مخصوص (ب) شکل دانه‌ها (ج) رطوبت (د) فضای خالی
- ۱۳- دانه‌های حداکثر تا ۲ میلی‌متر را چه می‌نامند؟  
 (الف) پوکه (ب) خاک (ج) ماسه (د) شن
- ۱۴- وجود «خاک رس»، در ملات گچ و خاک سبب می‌شود.....  
 (الف) آب بیش‌تری جذب نماید. (ب) گرفتن ملات کمی کندتر شود.  
 (ج) امکان استفاده‌ی محدود فراهم شود. (د) زمان گیرش ملات کوتاه شود.
- ۱۵- از ملات (پودر آلومینیوم + سود سوزآور + آب + ماسه + سیمان) چه نوع بلوکی به دست می‌آید؟  
 (الف) بلوک بتنی (ب) بلوک سفالی (ج) سیپورکس (د) بلوک سیمانی





## واحد کار دوم

الف- توانایی ترسیم پلان ساختمان‌های آجری و سنتی  
ب- توانایی ترسیم انواع پلان‌های ساختمانی

### هدف کلی

چگونگی ترسیم پلان ساختمان‌های آجری و انواع نقشه‌های ساختمانی

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این واحد کار باید بتواند:

- ۱- پلان را تعریف نماید.
- ۲- علائم مورد استفاده در پلان را نام ببرد.
- ۳- عناصر برش خورده‌ی در، پنجره، دیوار و کمد دیواری و... را در پلان ترسیم نماید.
- ۴- تبدیل مقیاس را در ترسیم نقشه‌ها رعایت نماید.
- ۵- نکات مهم در اندازه‌گذاری پلان را بیان کند.
- ۶- فضاهای تشکیل دهنده‌ی یک پلان را نام ببرد.
- ۷- انواع پلان‌های ساختمانی را نام ببرد.
- ۸- پلان‌های ساختمانی آجری را ترسیم نماید.
- ۹- انواع پلان‌های ساختمانی را ترسیم کند.
- ۱۰- تفاوت بین پلان‌های طبقات و زیرزمین را بیان نماید.

ساعات آموزش

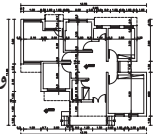
۱۷

نظری

۴۳

عملی





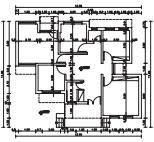
## پیش آزمون (۲)

### سؤالات تشریحی

- ۱- انواع دیوارها را از نظر مصالح نام ببرید.
- ۲- آجر را تعریف کنید.
- ۳- خمیر آجر، که توسط قالب شکل داده شده و در فضای باز آن را خشک می کنند، .... می نامند.
- ۴- انواع کوره های آجرپزی را نام ببرید.
- ۵- دیوار دو آجره را ترسیم نمایید و مراحل ترسیم آن را توضیح دهید.
- ۶- آیا می توانید نقشه ی خانه ای را که در آن زندگی می کنید، به صورت کروکی بر روی کاغذ رسم نمایید؟
- ۷- مقیاس را تعریف کنید.
- ۸- انواع خطوط مورد استفاده در نقشه های ساختمانی را نام ببرید.
- ۹- به کمک یک متر، ابعاد (عرض و ارتفاع) درهای داخلی منزلتان را اندازه بگیرید.

پاسخ:.....

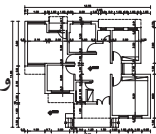




## سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- خط ضخیم در نقشه بیان کننده ی ..... است.  
 الف) قسمت‌های برش خورده      ب) خط اندازه      ج) خطوط پنهان      د) خط آکس
- ۲- خط چین در نقشه بیان کننده ی ..... است.  
 الف) خط برش      ب) خط اندازه      ج) خط آکس      د) خطوط پنهان
- ۳- زاویه ی دو دیوار متقاطع بر روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{100}$ ، ۷۰ درجه ترسیم شده است. دیوارها را درمحل با چه زاویه‌ای اجرا می‌کنند؟  
 الف) ۳۰ درجه      ب) ۳۵ درجه      ج) ۷ درجه      د) ۷۰ درجه
- ۴- برای تبدیل مقیاس در نقشه از چه وسیله‌ای استفاده می‌کنند؟  
 الف) گونیا      ب) اشل      ج) پیستوله      د) نقاله
- ۵- این علامت نشانه‌ی چیست؟ ( $\pm 0.00$ )  
 الف) سطح تراز از خیابان      ب) سطح تراز از حیاط      ج) سطح تراز از مبنا      د) سطح تراز از زیرزمین
- ۶- تصویر یک صفحه‌ی موازی با صفحه‌ی تصویر، همواره یک صفحه‌ی ..... با صفحه‌ی اصلی است.  
 الف) موازی و مساوی      ب) کوچک‌تر      ج) بزرگ‌تر      د) کوچک‌تر و موازی
- ۷- هرچه عدد پایه‌ی مقیاس .... باشد نقشه ..... ترسیم می‌شود.  
 الف) کوچک‌تر-کوچک‌تر      ب) کوچک‌تر-بدون تغییر      ج) بزرگ‌تر-بزرگ‌تر      د) بزرگ‌تر-کوچک‌تر
- ۸- به نظر شما کدام یک از فضاهای زیرجزء فضاهای عمومی یک ساختمان محسوب نمی‌شود؟  
 الف) پذیرایی      ب) سرویس بهداشتی      ج) نشیمن      د) ورودی



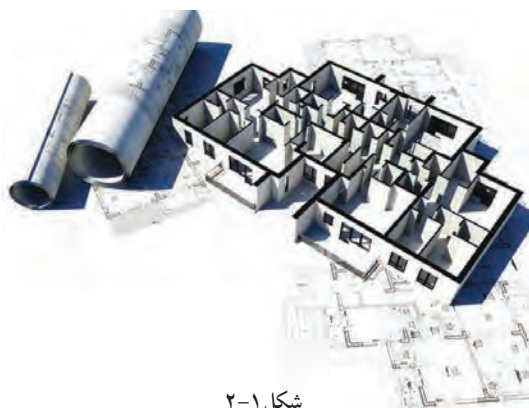


## ۲-۱- چگونگی ترسیم پلان ساختمان‌های آجری

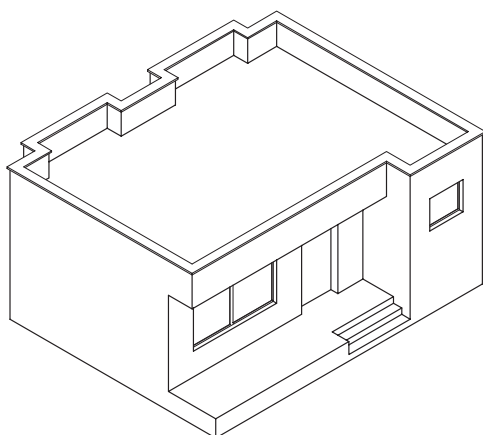
### ۲-۱-۱- تعریف پلان:

به تصویری از برش افقی فرضی که از ساختمان ترسیم می‌شود «پلان» می‌گویند (شکل ۲-۱).  
صفحه‌ی برش تقریباً از  $\frac{2}{3}$  تا  $\frac{3}{4}$  ارتفاع هر طبقه عبور می‌کند و بخش‌های مختلف ساختمان، مانند دیوارها، درها، پنجره‌ها، کمد‌ها، پله‌ها و... را قطع کرده و عناصری مانند مبلمان و لوازم خانه، کف‌سازی و اختلاف سطوح و ... را قابل رؤیت می‌نماید.

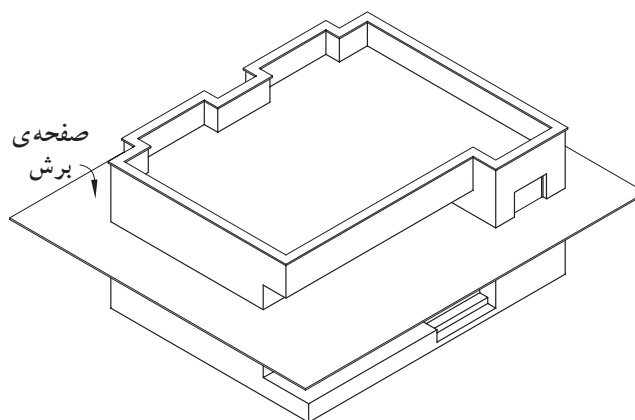
در شکل‌های ۲-۲ و ۲-۳ و ۲-۴ و ۲-۵ مراحل ایجاد یک پلان را نشان می‌دهد.



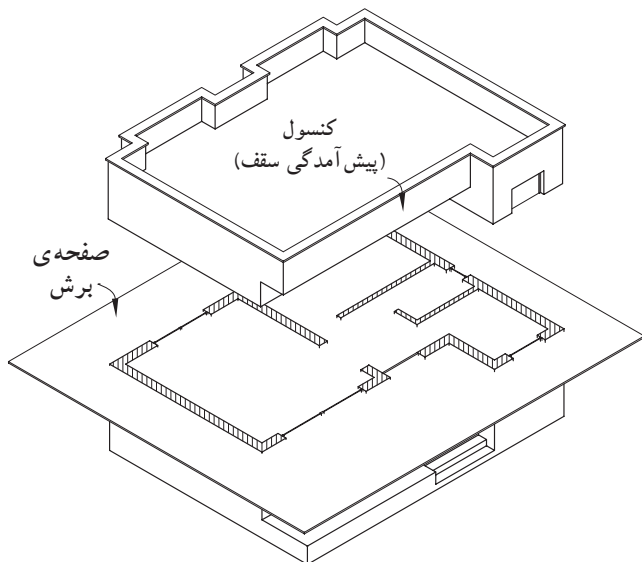
شکل ۲-۱



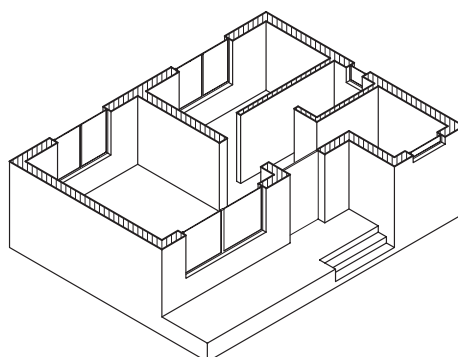
شکل ۲-۲ مرحله‌ی اوّل



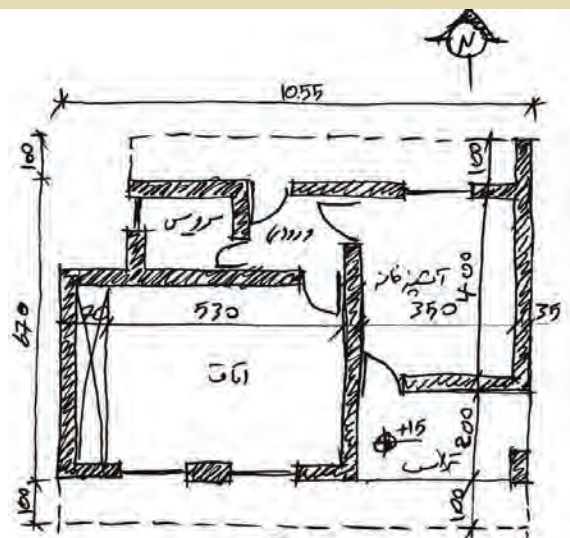
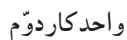
شکل ۲-۳ مرحله‌ی دوّم



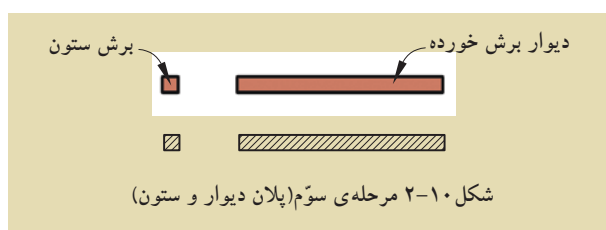
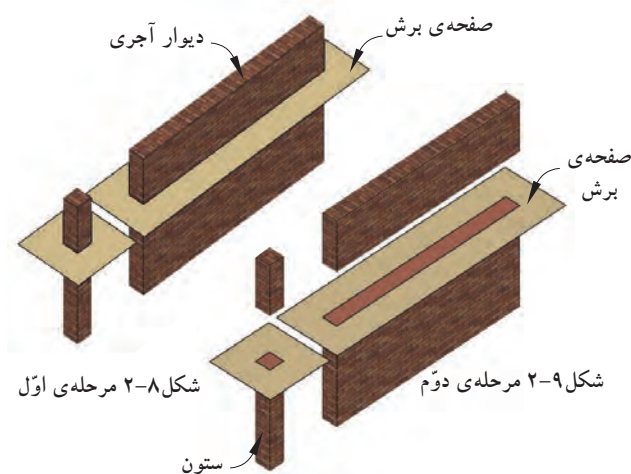
شکل ۲-۴ مرحله‌ی سوّم



شکل ۲-۵ مرحله‌ی چهارم



شکل ۷-۲ طرح اولیّه



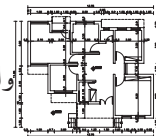
کنسول‌ها و شکستگی‌های سقف به صورت خط چین در پلان نمایش داده می‌شوند (شکل ۶-۲). در تصویر مجسم ۲-۴ قسمت‌های پیش‌آمده‌ی سقف (کنسول) در بالای صفحه‌ی برش قرار گرفته‌اند و زمانی که از قسمت برش خورده به پایین نگاه می‌کنیم پیش‌آمدگی‌ها دیده نمی‌شوند. به همین جهت لازم است آن‌ها را در پلان با خطوط ندید (خط چین) مشخص نمود.

اما آن چه که بسیار اهمیت دارد این است که ابتدا پلان، توسط طراح (مهندس معمار) از پیش طراحی می شود و رَسام آن را با علائم مربوط به پلان ترسیم می کند. شکل ۷-۲ یک نمونه طرح ساختمان مسکونی را که توسط طراح رسم شده نشان می دهد. این طرح با دست و به صورت شماتیک بر روی کاغذ پوستی رسم شده است.

۲-۱-۲-علائم ترسیم پلان: برای ترسیم پلان‌ها شناخت علائم مختلف و اصول رسم فنی ضرورت دارد.

الف) دیوارها و ستون‌ها: «دیوار» و «ستون‌ها» از اصلی‌ترین عناصر تشکیل دهنده‌ی ساختمان‌اند. دیوارهای برش خورده در پلان با دو خط ضخیم نشان داده می‌شوند. فاصله‌ی دوخط، باتوجه به قطر و ضخامت دیوار برش خورده، تعیین می‌شود. معمولاً ساختار و قطر دیوارهای خارجی و داخلی برابر با دیوارهای جداکننده‌ی داخلی، در ساختمان‌های آجری متفاوت است.

شکل‌های ۸-۲ و ۹-۲ و ۱۰-۲ مراحل برش دیوار و ستون تا رسیدن به بلان را نمایش می‌دهد.



معمولاً در ساختمان‌های آجری ضخامت دیوارهای خارجی و داخلی برابر ۳۵ سانتی‌متر و ضخامت دیوارهای داخلی غیربرابر ۲۲ و ۱۱ سانتی‌مترند.

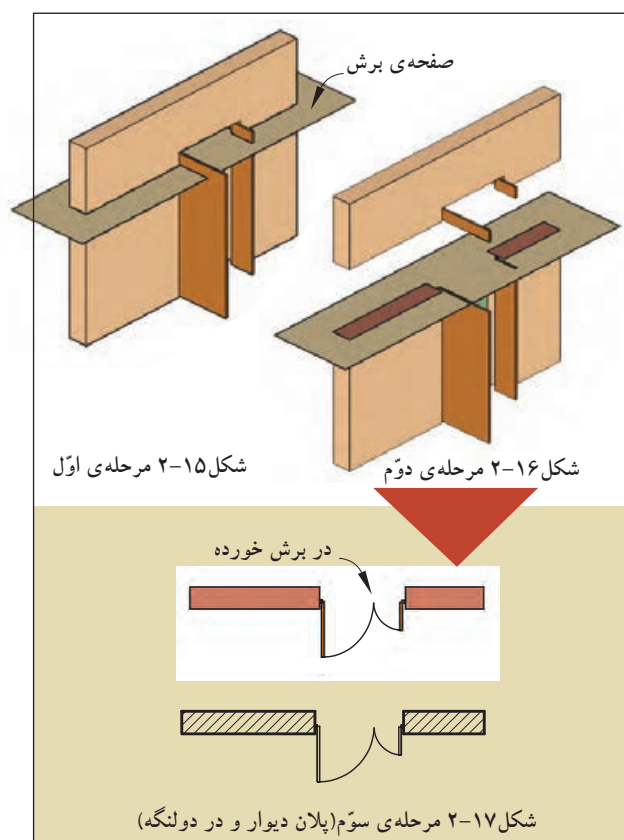
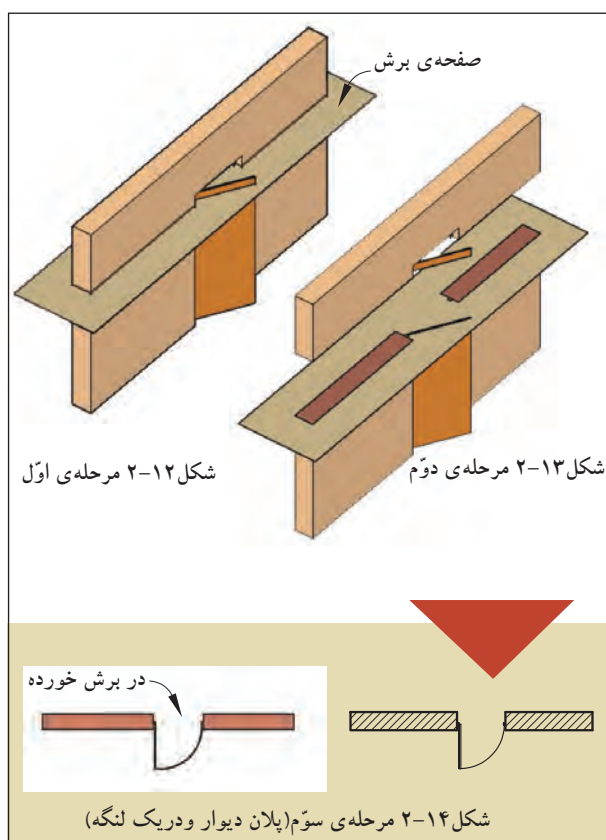


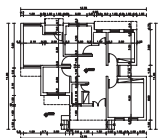
شکل ۲-۱۱

ب) درها: «درها» عناصر ساختمانی بازشونده‌ای هستند که فضا و بخش‌های مختلف ساختمانی را از هم تفکیک می‌کنند و رابطه‌ی آن‌ها را با هم برقرار می‌سازند (شکل ۲-۱۱). درها دارای انواع مختلفی‌اند:

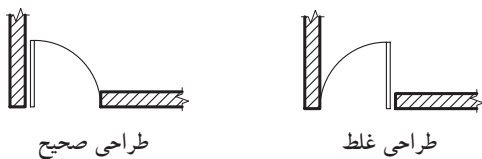
در شکل‌های ۲-۱۲ و ۲-۱۳ و ۲-۱۴ پلان در «یک لنگه» را داخل دیوار نمایش می‌دهد.

در شکل‌های ۲-۱۵ و ۲-۱۶ و ۲-۱۷ پلان در «دولنگه‌ی» نامساوی را داخل دیوار نشان می‌دهد.

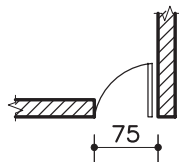




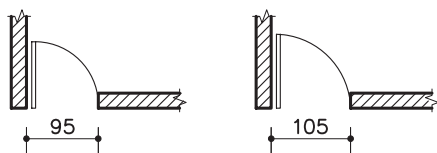
واحد کار دوم



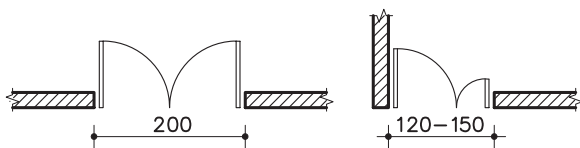
شکل ۱۸-۲



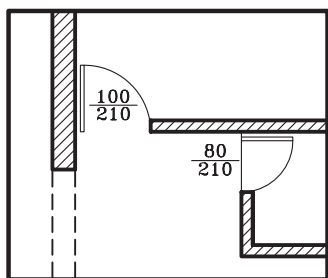
شکل ۱۹-۲ در سرویس بهداشتی



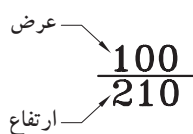
شکل ۲۰-۲ درهای یک لنگه‌ی داخلی و ورودی



شکل ۲۱-۲ درهای دو لنگه‌ی مساوی و نامساوی



شکل ۲۲-۲ نحوه‌ی ترسیم در



شکل ۲۳-۲ مشخصات در

درها از نظر شکل، ابعاد، جنس و کاربردها انواع مختلف دارند، مانند درهای بیرونی ساختمان، درهای داخلی و درهای سرویس بهداشتی. درهای داخلی باید جایی قرار بگیرند که فضای قابل استفاده‌ی اتاق بیش‌تر شود (شکل ۱۸-۲).

عرض در براساس کاربری آن و نوع فضا تعیین می‌شود. به عنوان مثال کم‌ترین مقدار باز شو در، در سرویس‌های بهداشتی ۷۵ سانتی‌متر است (شکل ۱۹-۲).

حداقل عرض درهای یک لنگه‌ی داخلی (مانند اتاق خواب‌ها) ۹۰ سانتی‌متر و درهای خارجی (مانند ورودی) ۱۰۵ سانتی‌متر است (شکل ۲۰-۲).

عرض درهای دولنگه نامساوی برای درهای ورودی ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر است و برای درهای دو لنگه‌ی مساوی عرض در ۲۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود (شکل ۲۱-۲).

حداقل ارتفاع باز شو در نیز ۱۸۰ سانتی‌متر برای ورودی پارکینگ است، اما ارتفاع درهای داخلی تا ۲۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.

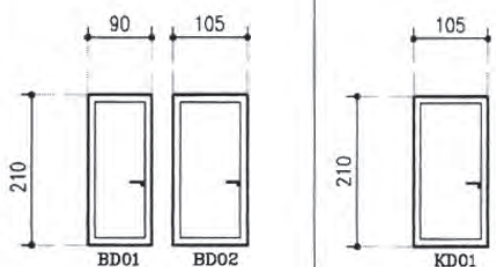
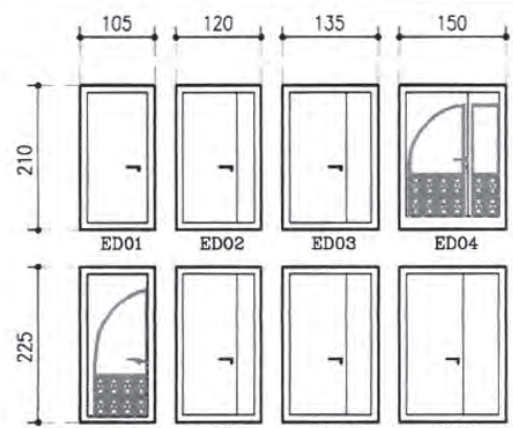
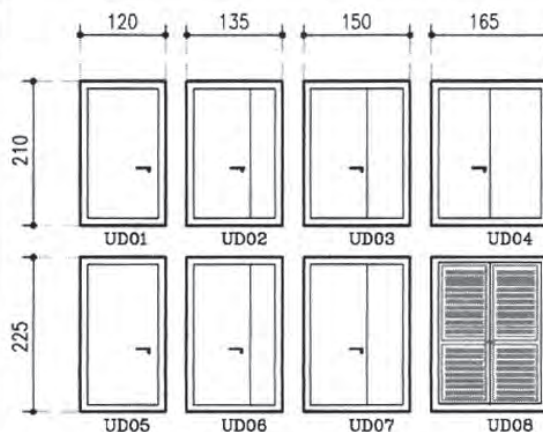
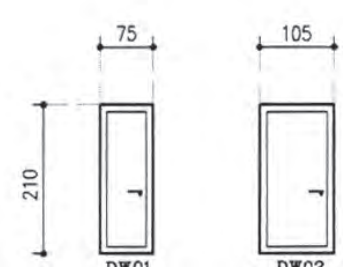
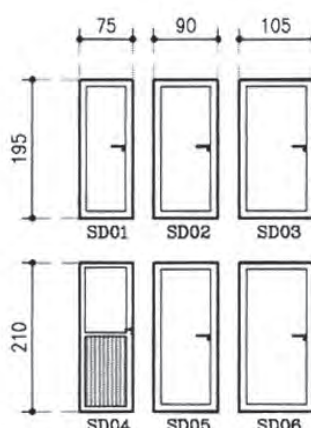
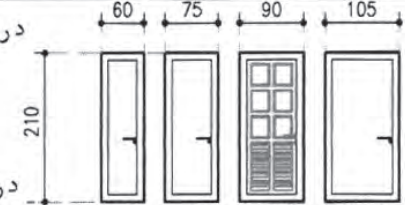
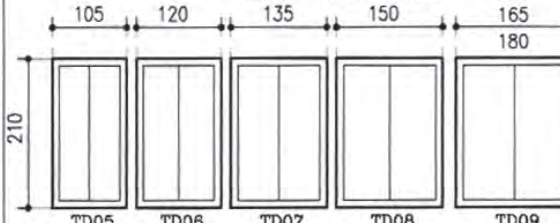
طبق قرارداد، درها را در پلان به صورت بازترسیم و مسیر چرخش در را با کمانی به اندازه‌ی  $\frac{1}{4}$  دایره با خط نازک و یا خط چین نمایش می‌دهند (شکل ۲۲-۲).

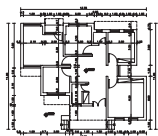
هم‌چنین برای نمایش عرض و ارتفاع در مطابق با شکل ۲۳-۲ عمل می‌شود. عدد مشخص شده بر روی خط، عرض در و عدد زیر خط، ارتفاع در را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۲ ابعاد (عرض و ارتفاع) درها را در فضاهای مختلف یک ساختمان نشان می‌دهد.



جدول ۱-۲ ابعاد (عرض و ارتفاع) در، در فضاهای مسکونی

|  |   |
|--|---|
|  <p>BD01 BD02</p> <p>KD01</p>                           |  <p>ED01 ED02 ED03 ED04</p> <p>ED05 ED06 ED07 ED08</p>  |
| اتاق خواب  | ورودی واحد مسکونی   |
|  <p>UD01 UD02 UD03 UD04</p> <p>UD05 UD06 UD07 UD08</p> |  <p>DW01 DW02</p>  |
| موتورخانه  | سرویس های بهداشتی   |
|  <p>SD01 SD02 SD03</p> <p>SD04 SD05 SD06</p>          | <p>درب لولایی</p>  <p>TD01 TD02 TD03 TD04</p> <p>درب کشویی</p>  <p>TD05 TD06 TD07 TD08 TD09</p> |
| انباری   | تراس  |



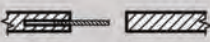




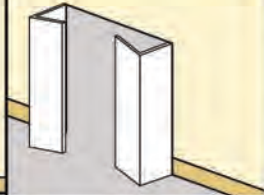
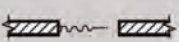
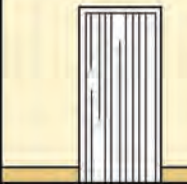

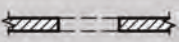
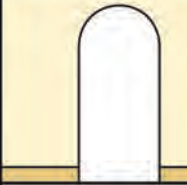
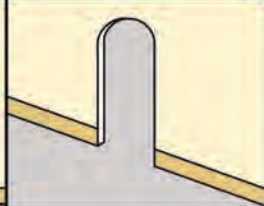


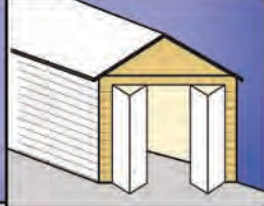
## واحد کار دوّم

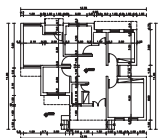
در جدول‌های ۲-۲ و ۲-۳ انواع درهای مورد استفاده در یک ساختمان را نمایش می‌دهد. این درها دارای شکل، جنس و ابعاد متفاوت بوده و با توجه به محل استفاده‌ی آن، انتخاب می‌گردد.

جدول ۲-۲ نمایش انواع پلان و نمای درها

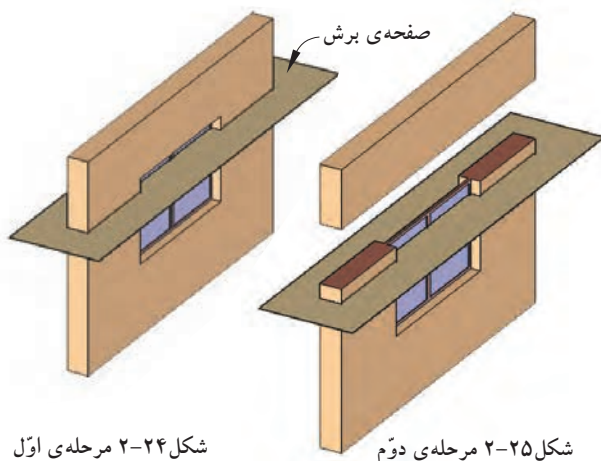
| مشخصات   | پلان | نما | تصویر مجسم |
|--|------|-----|------------|
| در یک لنگه‌ی داخلی: با عرض ۹۰-۱۰۵ سانتی‌متر.   |      |     |            |
| در یک لنگه‌ی داخلی با آستانه: برای سرویس‌های بهداشتی و حمام با عرض ۷۵-۱۰۵ سانتی‌متر.   |      |     |            |
| دریادبزنی: یک لنگه برای ورودی آشپزخانه و رستوران‌ها. از نوع دو لنگه‌ی آن نیز در ورودی ساختمان‌های عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد. |      |     |            |
| در کشویی: برای قفسه‌ها و فضاهای محدود استفاده می‌شود. عرض آن ۱۲۰ تا ۲۴۰ سانتی‌متر است. جنس این درها از چوب، فلز و یا شیشه است.     |      |     |            |
| در دو لنگه: برای درهای ورودی و سالن‌ها و مکان‌های تشریفاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً از جنس چوب، فلز و یا شیشه است.      |      |     |            |

جدول ۲-۳ نمایش انواع پلان و نمای درها

| مشخصات  | پلان  | نما  | تصویر مجسم  |
|---|---|--|---|
| در کشویی توکار (جیبی): از آن معمولاً در جایی که فضای کافی برای بازشو نباشد استفاده می‌شود.                        |    |    |    |
| در تاشو: برای درکمدها با دسترسی کامل، گنجهی استقرار ماشین لباس شویی و خشک‌کن. عرض آن از ۱۲۰ تا ۲۷۰ سانتی متر است. |   |   |   |
| در آکاردئونی: با عرض ۱۲۰-۳۶۰ سانتی متر برای کمدها، گنجه‌ها و تقسیم فضاها مناسب است.                               |  |  |  |
| در گاهی: برای مشخص کردن محل دسترسی به یک فضا با تاکید بر استقلال فضا استفاده می‌شود.                              |  |  |  |
| درهای دوجفتی (چهارلنگه‌ی تاشو)  |  |  |  |



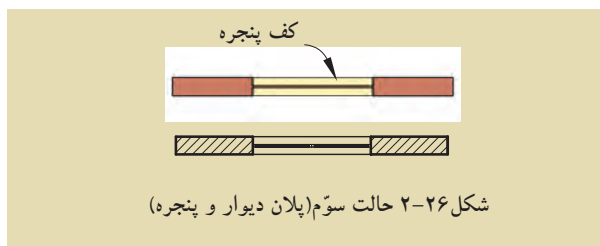
واحد کار دوم



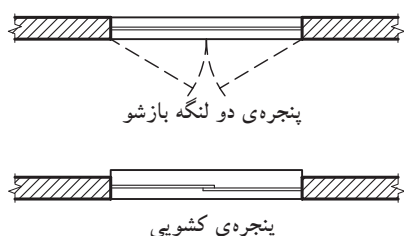
شکل ۲-۲۴ مرحله ی اول

شکل ۲-۲۵ مرحله ی دوم

ج) پنجره‌ها: برای تأمین نور و منظر اتاق‌ها و فضاهای داخلی از عنصر ساختمانی شفاف به نام «پنجره» استفاده می‌شود. نمایش پنجره در پلان معمولاً شامل ترسیم برش پنجره، نمای آستانه و کف پنجره است (شکل‌های ۲-۲۴ و ۲-۲۵ و ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۶ حالت سوم (پلان دیوار و پنجره)

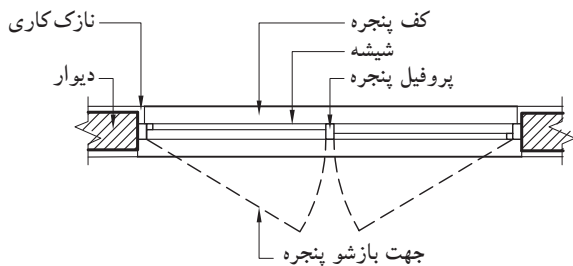


شکل ۲-۲۷

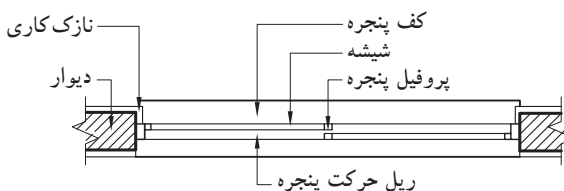
پنجره‌ها انواع مختلف دارند، از جمله پنجره با لنگه ی بازشو و پنجره ی کشویی (شکل ۲-۲۷).

گاهی بر حسب مقیاس نقشه، جزئیات بیش‌تری از پنجره نشان داده می‌شود.

در شکل‌های ۲-۲۸ و ۲-۲۹ جزئیات پنجره‌های دو لنگه و کشویی را نشان می‌دهد. در این پنجره‌ها مقیاس نقشه بزرگ‌تر شده است.

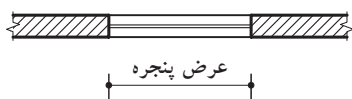


شکل ۲-۲۸ پنجره ی دو لنگه ی بازشو



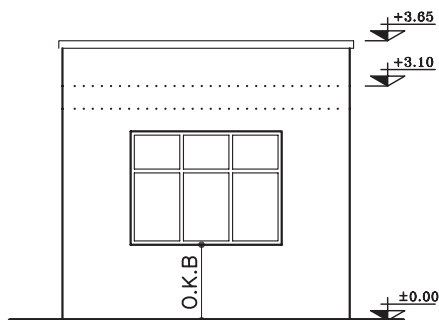
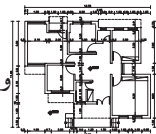
شکل ۲-۲۹ پنجره ی کشویی

-عرض پنجره‌ها: عرض پنجره به فضا و مساحت دیواری که پنجره در آن قرار گرفته است بستگی دارد. برای مثال، مساحت پنجره در اتاق کار ۳۰ درصد سطح دیوار بیرونی است (شکل ۲-۳۰).

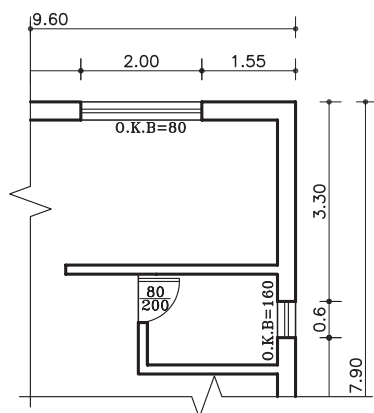


شکل ۲-۳۰ عرض پنجره در پلان





شکل ۲-۳۱ دست انداز پنجره یا O.K.B



شکل ۲-۳۲ طریقه‌ی نوشتن O.K.B در پلان

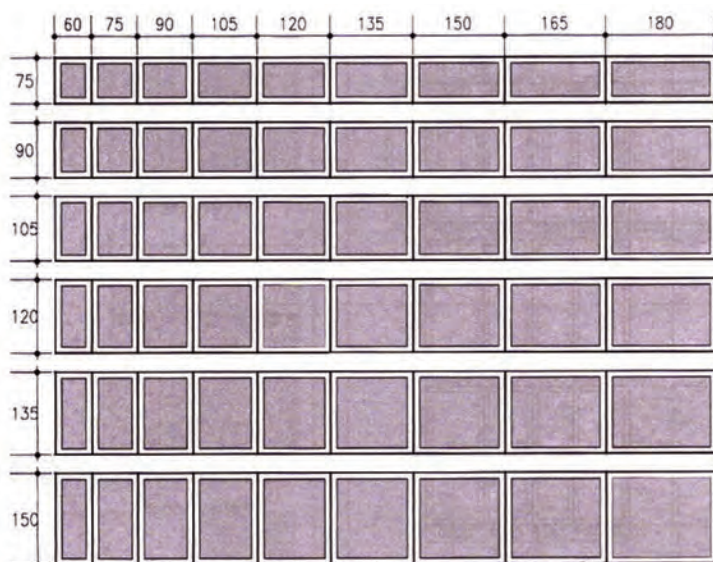
دست انداز پنجره یا O.K.B: فاصله‌ی کف اتاق تا کف پنجره را «دست انداز یا O.K.B» می‌نامند. (شکل ۲-۳۱)

ارتفاع دست انداز برای اتاق‌ها متغیر بوده و برای فضای سرویس‌ها این اندازه به گونه‌ای انتخاب می‌گردد که از بیرون به داخل دید نداشته باشد. دست انداز برای اتاق خواب ۷۰ تا ۹۰ سانتی‌متر و برای فضاهای سرویس از ۱۶۰ سانتی‌متر به بالا است.

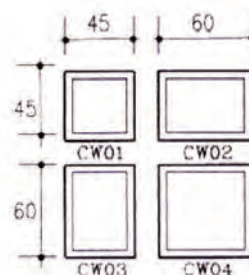
برای نوشتن اندازه‌ی دست انداز روی پلان از علامت اختصاری «O.K.B» استفاده می‌شود. برای پنجره‌هایی که موازی خط افق اند به صورت افقی و برای پنجره‌هایی که عمود بر خط افق اند به صورت عمودی نوشته می‌شود. در شکل ۲-۳۲ طریقه‌ی نوشتن O.K.B در پلان را نشان می‌دهد.

ارتفاع پنجره‌ها: اندازه‌ی ارتفاع پنجره‌ها برای فضاهایی مثل اتاق خواب و نشیمن بین ۶۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر است و حداقل ارتفاع برای پنجره‌ی سرویس‌ها ۴۵ سانتی‌متر است. حداکثر ارتفاع پنجره‌های قدی نیز ۲۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.

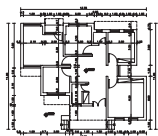
شکل ۲-۳۳ اندازه‌ی پنجره‌های اتاق خواب، آشپزخانه و نشیمن و هم‌چنین شکل ۲-۳۴ ابعاد پنجره‌ی سرویس‌های بهداشتی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۳۳ پنجره‌ی اتاق خواب، آشپزخانه و نشیمن

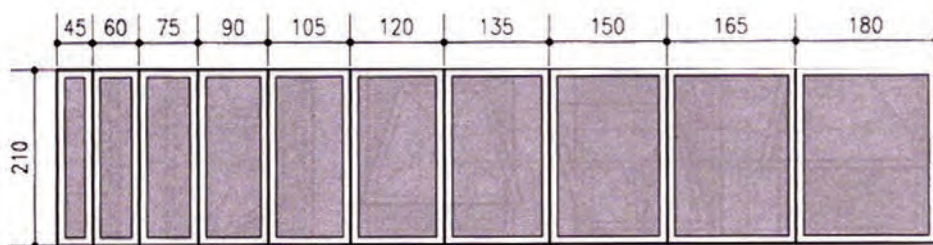


شکل ۲-۳۴ پنجره‌ی سرویس‌های بهداشتی



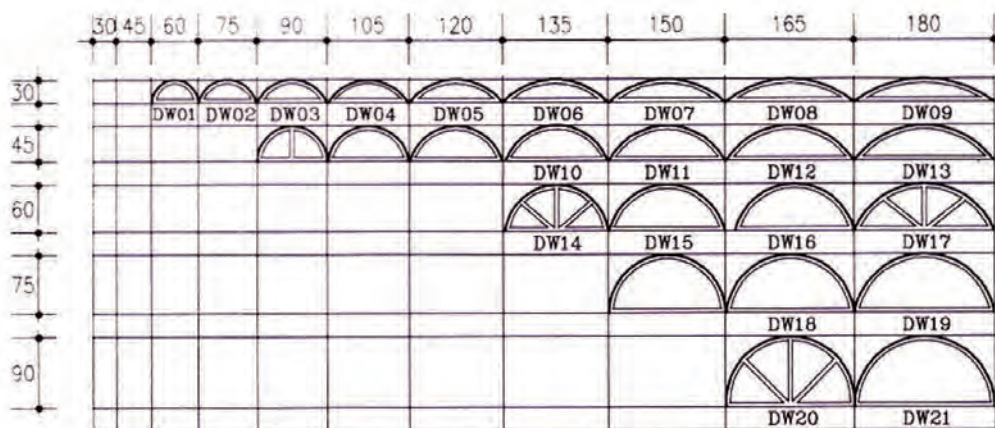
## واحد کار دوم

شکل ۳۵-۲ ابعاد پنجره‌های قدی را نشان می‌دهد.



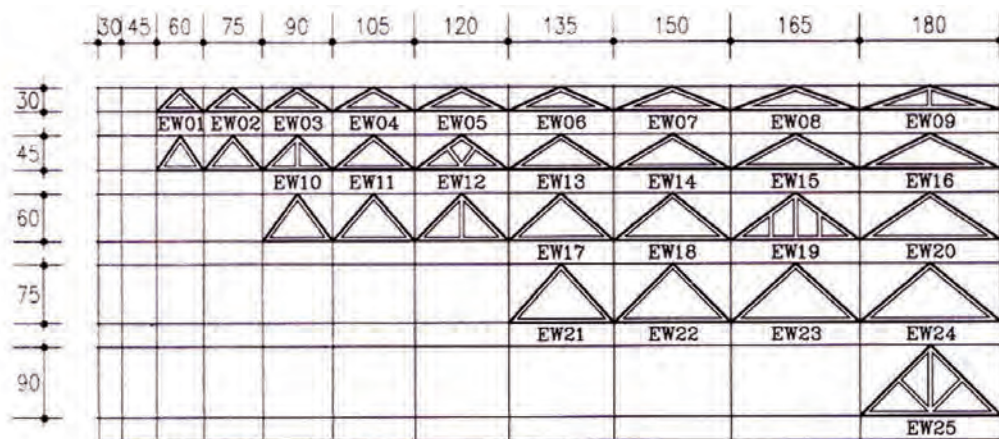
شکل ۳۵-۲ پنجره های قدی

شکل ۳۶-۲ ابعاد کتیبه‌های شیشه‌ای قوسی شکل در بالای پنجره‌ها را نشان می‌دهد.

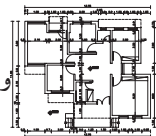


شکل ۳۶-۲ کتیبه های قوسی

شکل ۳۷-۲ ابعاد کتیبه‌های شیشه‌ای مثلثی شکل در بالای پنجره‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۳۷-۲ کتیبه های مثلثی

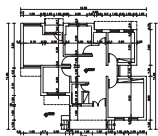


در جدول های ۲-۴ و ۲-۵ انواع پنجره های مورد استفاده در یک ساختمان را نمایش می دهد. این پنجره ها دارای شکل، جنس و ابعاد متفاوت بوده و با توجه به محل استفاده از آن، انتخاب می گردد.

جدول ۲-۴ نمایش انواع پلان و نمای پنجره ها

| مشخصات   | پلان | نما | تصویر مجسم |
|--|------|-----|------------|
| پنجره ی کشویی عمودی: بازشوی این نوع پنجره ها فضای اتاق را اشغال نمی کند.   |      |     |            |
| پنجره ی کشویی افقی (دو لنگه): ۵۰ درصد امکان بازشو دارد.  |      |     |            |
| پنجره ی کرکره ای سه لنگه (لولابالا): این پنجره ها با یک اهرم باز و بسته می شوند.                                 |      |     |            |
| پنجره ی یک لنگه ی بازشو افقی: این پنجره با عرض کم مورد استفاده است.  |      |     |            |
| پنجره ی یک لنگه ی بازشو عمودی (لولاپایین): در ابعاد کوچک، جهت تهویه، نور در حمام و سرویس بهداشتی استفاده می شود. |      |     |            |



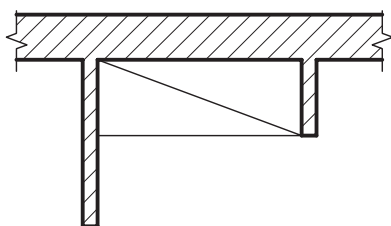
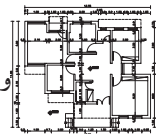


## واحد کاردوم

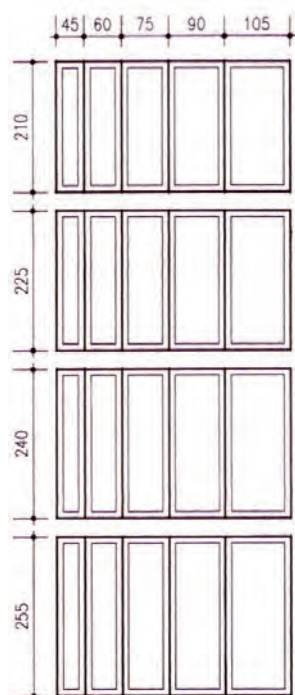
جدول ۵-۲ نمایش انواع پلان و نمای پنجره ها

| مشخصات   | پلان | نما | تصویر مجسم |
|--|------|-----|------------|
| پنجره‌ی کرکره‌ای: این پنجره از صفحات نازکی ساخته می‌شود که با یک اهرم حول محور بالایی خود می‌چرخد. زیرپنجره‌های ثابت و در زیرزمین جهت تهویه به کار می‌رود. |      |     |            |
| پنجره‌ی دو لنگه‌ی کشویی عمودی: قاب این پنجره دارای وزنه‌ی تعادل است.   |      |     |            |
| پنجره‌ی دو لنگه‌ی بازشو: ۱۰۰ درصد امکان بازشدن داشته و در شرایط محیطی نامناسب، درزبندی و کاربرد خوبی دارد.   |      |     |            |
| پنجره‌ی مرکب: ترکیبی از پنجره‌ی یک لنگه‌ی ثابت و پنجره‌ی دو لنگه‌ی کشویی عمودی می‌باشد.  |      |     |            |
| پنجره‌ی مرکب: ترکیبی از لنگه‌های ثابت و بازشوهای عمودی.  |      |     |            |

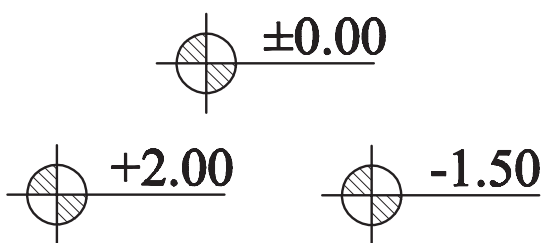




شکل ۲-۳۸ پلان کمد دیواری



شکل ۲-۳۹ عرض و ارتفاع برای کمد دیواری



شکل ۲-۴۱ انواع کدهای ارتفاعی در پلان

د) کمدها: فضاهای طبقه‌بندی شده برای نگهداری لوازم و وسایل مختلف است. کمدها را با خط نازک مطابق شکل ۲-۳۸ نشان می‌دهند.

کمدها دارای ابعاد و اندازه‌ی متفاوت بوده که در شکل ۲-۳۹ نشان داده شده است.

شکل ۲-۴۰ نیز نمای کمدهای دیواری را نمایش

می‌دهد.



کمد چهار درب



کمد تک درب



کمد سه درب



کمد دو درب

شکل ۲-۴۰ نمای انواع کمد دیواری

ه) کُدارتفاعی: برای مشخص کردن اختلاف سطح در پلان از علامت رویه‌رو استفاده می‌شود و اعداد نوشته شده روی آن بیان‌کننده‌ی میزان اختلاف ارتفاع است (شکل ۲-۴۱).

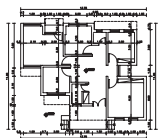
$\pm 0.00$  عدد تراز مبنا (حیاط یا خیابان) را نشان

می‌دهد.

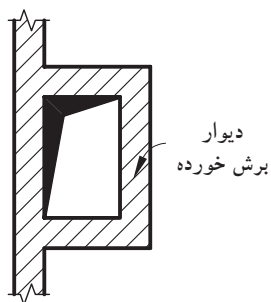
$+2.00$  تراز سطحی را که از سطح مبنا بالاتر و

$-1.50$  تراز سطحی که پایین‌تر از سطح مبنا است را

نشان می‌دهد.

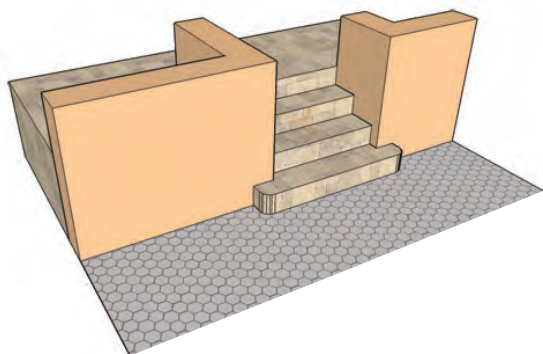


واحد کاردوم



شکل ۲-۴۲ علامت داکت (هواکش) در پلان

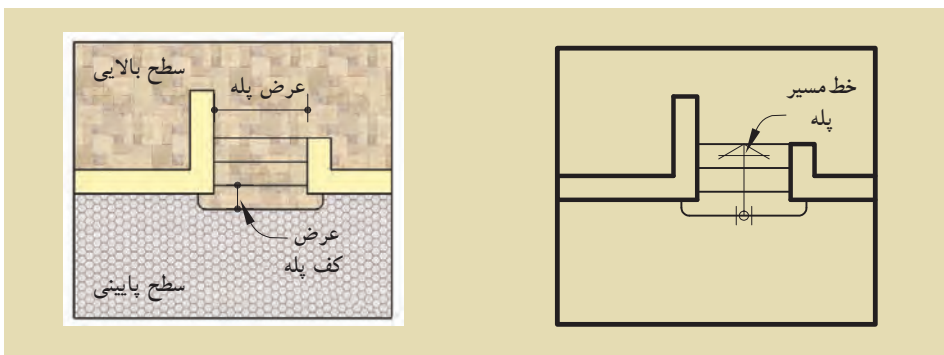
و علامت داکت: برای تهویه و هم چنین عبور لوله های تأسیسات، کنار سرویس های بهداشتی، فضایی را تعبیه می کنند که «داکت» نام دارد. ابعاد داکت به تعداد طبقات و تعداد لوله های تأسیسات بستگی دارد. شکل ۲-۴۲ علامت داکت در پلان را نشان می دهد. فضای داکت در طبقات سقف ندارد و از پایین ترین طبقه شروع شده و به پشت بام ختم می گردد.



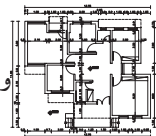
شکل ۲-۴۳ نمایش سه بعدی

ز پله ها: برای برقراری رابطه بین سطوح مختلف یک ساختمان از «پله» استفاده می شود. با توجه به این که پله ها به طور مستمر مورد استفاده قرار می گیرند، هم کارایی، ایمنی و سهولت استفاده از آن ها بسیار اهمیت دارد و هم زیبایی بصری آن. در پلان، پله ها را با خط لبه ی آن ها نشان می دهند. آن ها را با خطوط نازک ترسیم و جهت حرکت به بالا را با فلش مشخص می کنند. در طراحی و ترسیم پله باید به ضوابط عمومی زیر توجه شود. عرض کف پله، معمولاً ۳۰ سانتی متر (متناسب با استقرار راحت پای انسان) و ارتفاع پله، معمولاً بین ۱۶ تا ۱۹ سانتی متر در نظر گرفته می شود (شکل ۲-۴۳).

برای نمایش جهت حرکت پله ها، آن را با خط مسیر مشخص می کنند. ابتدای خط مسیر، اولین و پایین ترین پله و انتهای خط مسیر، آخرین و بالاترین پله را نشان می دهد (شکل ۲-۴۴).

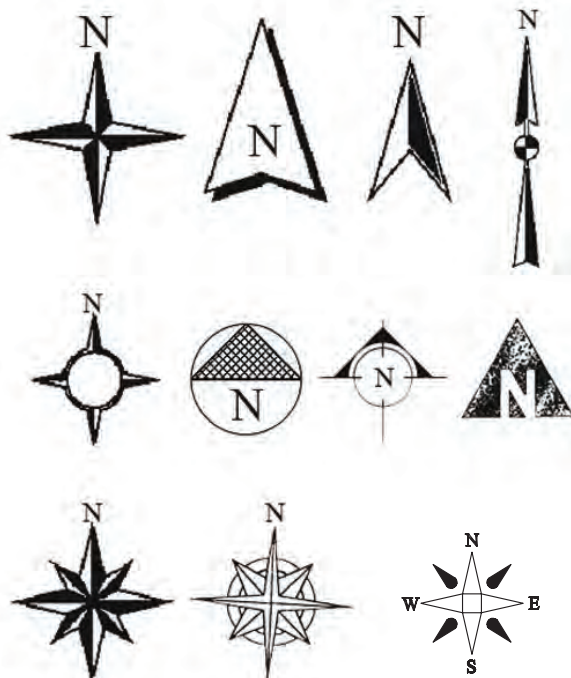
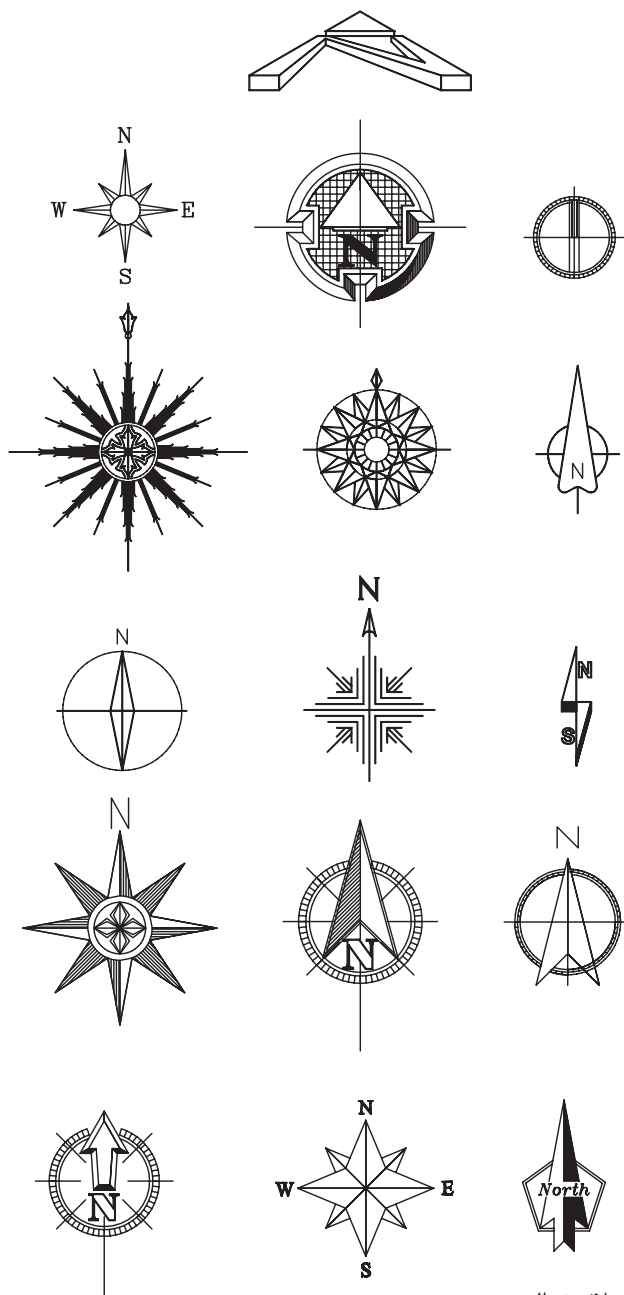


شکل ۲-۴۴ پلان پله



ح) علامت شمال: هر ساختمان با توجه به شرایط اقلیمی مکان، طراحی می‌شود.

جهت های جغرافیایی، تابش خورشید و باد غالب، در مکان یابی فضاهای مختلف ساختمان و طراحی آن نقش اساسی دارد. به همین دلیل مشخص کردن جهت شمال برای همه ی پلان های ساختمانی ضروری است. معمولاً نقشه را به نحوی طراحی می‌کنند که جهت شمال پلان به طرف بالا باشد. جهت شمال را با علائم متعددی نشان می‌دهند. علامت شمال باید خوانا و زیبا باشد، هم چنین شکل و اندازه ی آن با نقشه هماهنگ باشد. شکل ۲-۴۵ نمونه هایی از علامت شمال را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۴۵ انواع علائم شمال

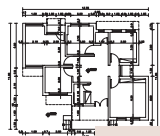
ط) نوشتن عنوان نقشه: عنوان و مقیاس نقشه، معمولاً وسط و زیر پلان و با خط درشت نوشته می‌شود. ارتفاع حروف در عنوان نقشه، تقریباً سه برابر ارتفاع نوشته های معمولی است. در قسمت بالای خط، عنوان نقشه و زیر خط، مقیاس نقشه با اندازه های کوچک تر نوشته می‌شود.

در شکل ۲-۴۶ دو نمونه از زیر نویس های معمول در نقشه را نشان می‌دهد.

پلان همکف  
مقیاس ۱:۱۰۰

NORTH ELEVATION  
Sc. 1:100

شکل ۲-۴۶ زیر نویس نقشه ها

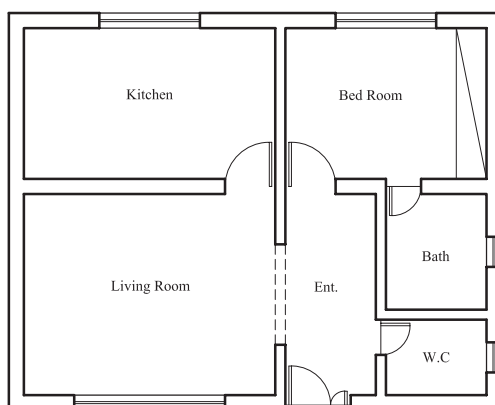


## واحد کاردوم

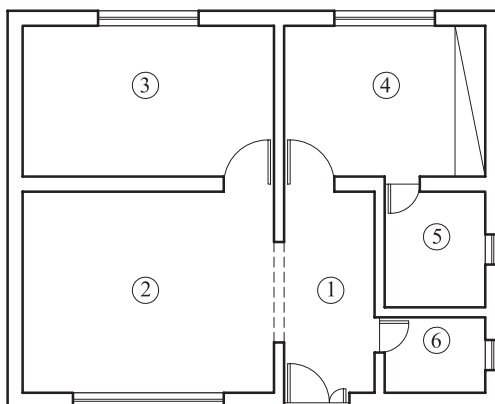
|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Bed Room                  | اتاق خواب    |
| Living Room               | اتاق پذیرایی |
| Bath Room                 | حمام         |
| Dining Room               | اتاق غذاخوری |
| work Room                 | اتاق کار     |
| kitchen                   | آشپزخانه     |
| Terrace                   | تراس         |
| Living Room ، Family Room | اتاق نشیمن   |
| Storage                   | انباری       |
| Parking                   | پارکینگ      |
| Hall                      | هال          |

ی) معرفی فضاها: فضاها، معمولاً در اندازه‌ای بزرگ‌تر از نوشته‌های معمولی به دو صورت معرفی می‌شوند: - مستقیماً در داخل هر کدام از فضاها نوشته می‌شود (شکل ۴۷-۲).

- در فضاها شماره‌گذاری شده و معرفی شماره‌ها کنار نقشه صورت می‌گیرد (شکل ۴۸-۲). عنوان فضاها را می‌توان به صورت کامل یا به صورت مختصر، با استفاده از حروف بزرگ نوشت. برای این کار از شابلن استفاده می‌شود.



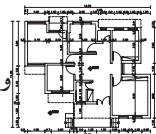
شکل ۴۷-۲ معرفی فضا داخل پلان



- Entrance ①
- Living Room ②
- Kitchen ③
- Bed Room ④
- Bath Room ⑤
- W.C ⑥

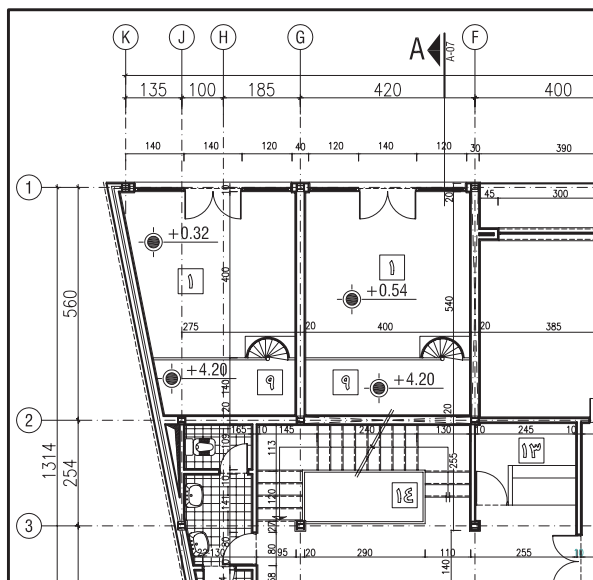
شکل ۴۸-۲ معرفی فضا خارج از پلان





### ۳-۱-۲- دستورالعمل اندازه گذاری پلان:

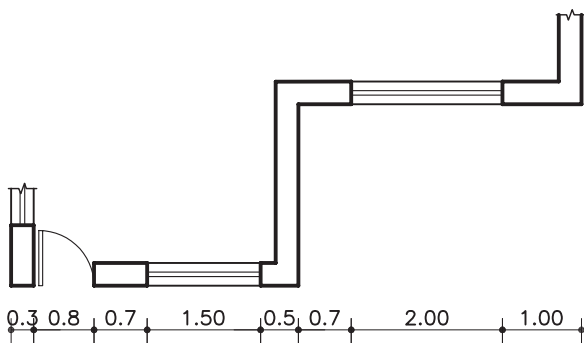
امروزه تنوع روش‌های ساختمانی و مصالح آن‌ها ایجاب می‌کند که معماران و مهندسين ساختمان طرح‌های دقیق اجرایی را ارائه کنند، زیرا یک ساختمان بزرگ بدون نقشه‌ی دقیق اجرایی، قابل اجرا نیست. نوشتن اندازه‌های دقیق بر روی طرح‌ها و نقشه‌های اجرایی دارای اهمیت بسیار است. زیرا برخی از اشتباهات اجرایی کارهای ساختمانی، ناشی از اندازه‌گذاری نقشه‌هاست و این اشتباهات موجب صرف وقت، هزینه و کار بیهوده است. برای رسم پلان ساختمانی از مقیاس  $\frac{1}{50}$  یا  $\frac{1}{100}$  استفاده می‌شود. هنگام استفاده از مقیاس کوچک نمی‌توان کلیه‌ی اندازه‌ها را روی پلان نشان داد. به این ترتیب ابعاد اصلی، مانند طول و عرض کلی ساختمان، اندازه‌ی اتاق‌ها و ضخامت دیوارها، اندازه‌ی درها و پنجره‌ها نشان داده می‌شود.



شکل ۴۹-۲ اندازه گذاری نقشه

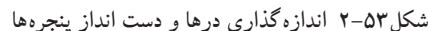
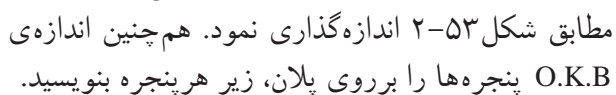
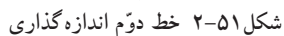
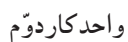
### نکات مهم اندازه گذاری در نقشه‌های معماری:

- خطوط اندازه گذاری باید مستقیم و بدون شکستگی باشد.
- اعداد اندازه گذاری خوانا نوشته شود.
- اندازه‌ها، بالای خط اندازه نوشته شود.
- در کلیه‌ی نقشه‌ها از سیستم متریک استفاده و عدد اندازه بر حسب متر نوشته شود.



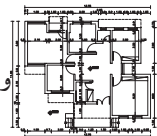
شکل ۵۰-۲ خط اول اندازه گذاری

۱- روش اندازه گذاری به این ترتیب است که ابتدا، در جهت طول و عرض نقشه اندازه‌های کوچک‌تر مانند ضخامت دیوارها، اندازه‌ی پنجره‌ها را در یک ردیف سرتاسری اندازه گذاری کنید (شکل ۵۰-۲).



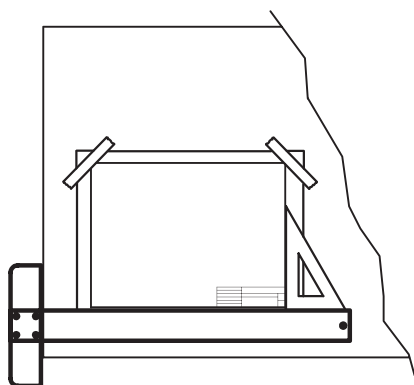
نشان می دهد.





#### ۴-۱-۲- دستورالعمل ترسیم پلان:

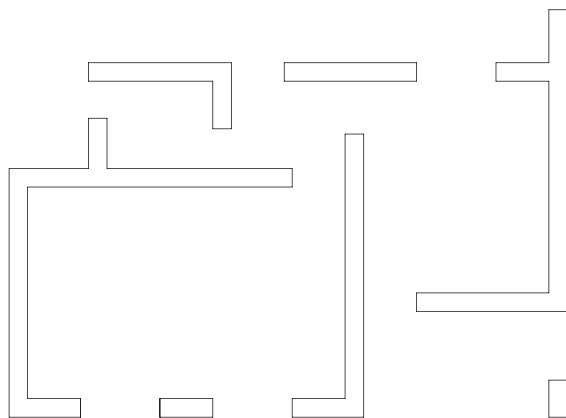
- ۱- کاغذ را با توجه به ابعاد نقشه‌ی انتخاب شده با لبه‌ی میز تنظیم کنید و بچسبانید.  
با استفاده از خطوط کمکی (کم‌رنگ) و با توجه به ابعاد کار، کادر را ترسیم کنید.



شکل ۲-۵۵ مرحله‌ی اوّل

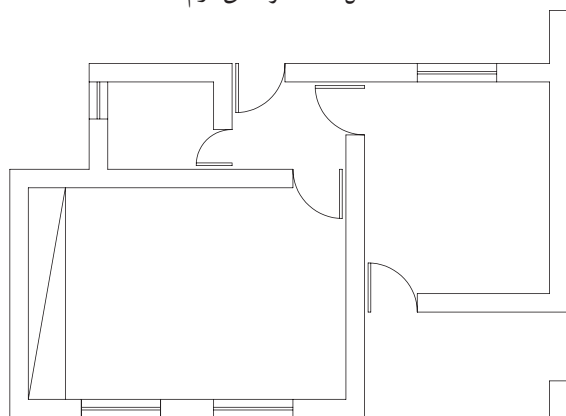
⚠ به یاد داشته باشید که برای خوانایی، سالم ماندن و امکان آلبوم و بایگانی کردن نقشه‌ها، وجود حاشیه‌ی مناسب ضروری است.

- محل تقریبی ترسیم پلان را با توجه به ابعاد پلان، فضای لازم برای اندازه‌گذاری، محل ترسیم جدول مشخصات نقشه و محل نوشتن عنوان و توضیحات نقشه را تعیین کنید (شکل ۲-۵۵).



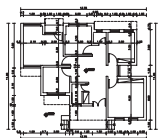
شکل ۲-۵۶ مرحله‌ی دوّم

- ۲- خطوط بیرونی دیوارهای خارجی و خطوط دیوارهای داخلی ساختمان را با استفاده از خطوط کمکی و با استفاده از مداد H4 کم‌رنگ در محل تعیین شده ترسیم کنید (شکل ۲-۵۶).

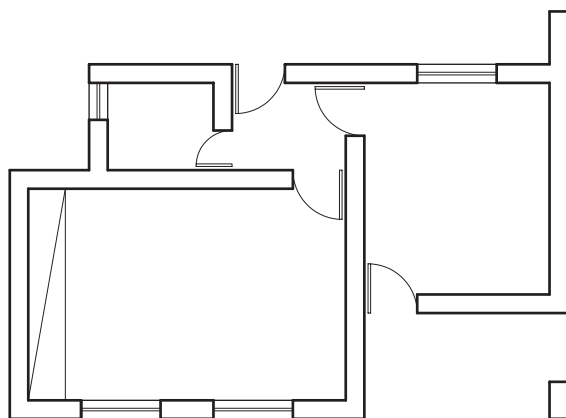


شکل ۲-۵۷ مرحله‌ی سوّم

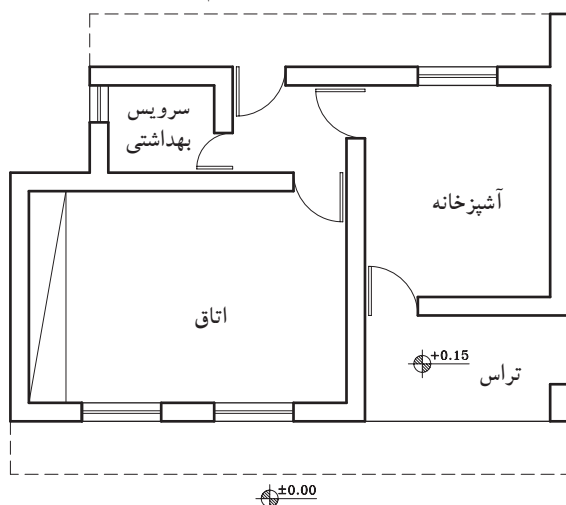
- ۳- موقعیت و اندازه‌ی درها و پنجره‌ها را معین کنید (شکل ۲-۵۷).



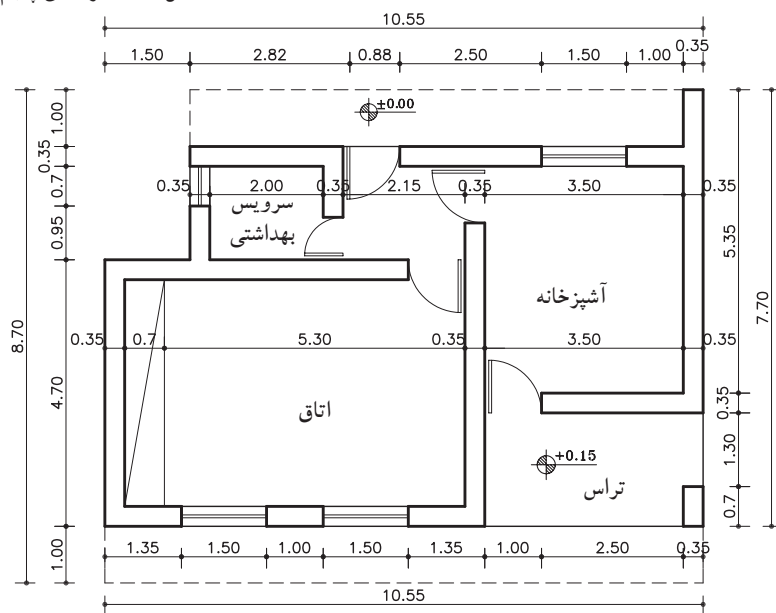
واحد کاردوم



شکل ۵۸- ۲ مرحله ی چهارم



شکل ۵۹- ۲ مرحله ی پنجم



شکل ۶۰- ۲ مرحله ی ششم

پلان همکف

مقیاس ۱:۷۵

۴-صحت کارهای انجام شده را کنترل کنید تا از هماهنگی آن‌ها با طرح اولیه و استانداردهای موجود اطمینان حاصل کنید.

سپس با مداد مناسب همه ی خطوط عناصر ساختمانی که برش خورده‌اند مانند دیوارها و ستون‌ها را پررنگ و با ضخامت مشخص ترسیم کنید (شکل ۵۸-۲).

۵-تراز ارتفاعی کف‌ها را در جای مناسب ترسیم کنید این تراز با توجه به کُدارتفاعی مبنا سنجیده می‌شود. -تصویر شکستگی‌های سقف، کنسول (پیش آمدگی) سقف و لبه ی بالکن را به صورت خط چین (اگر دیده می‌شود) ترسیم کنید.

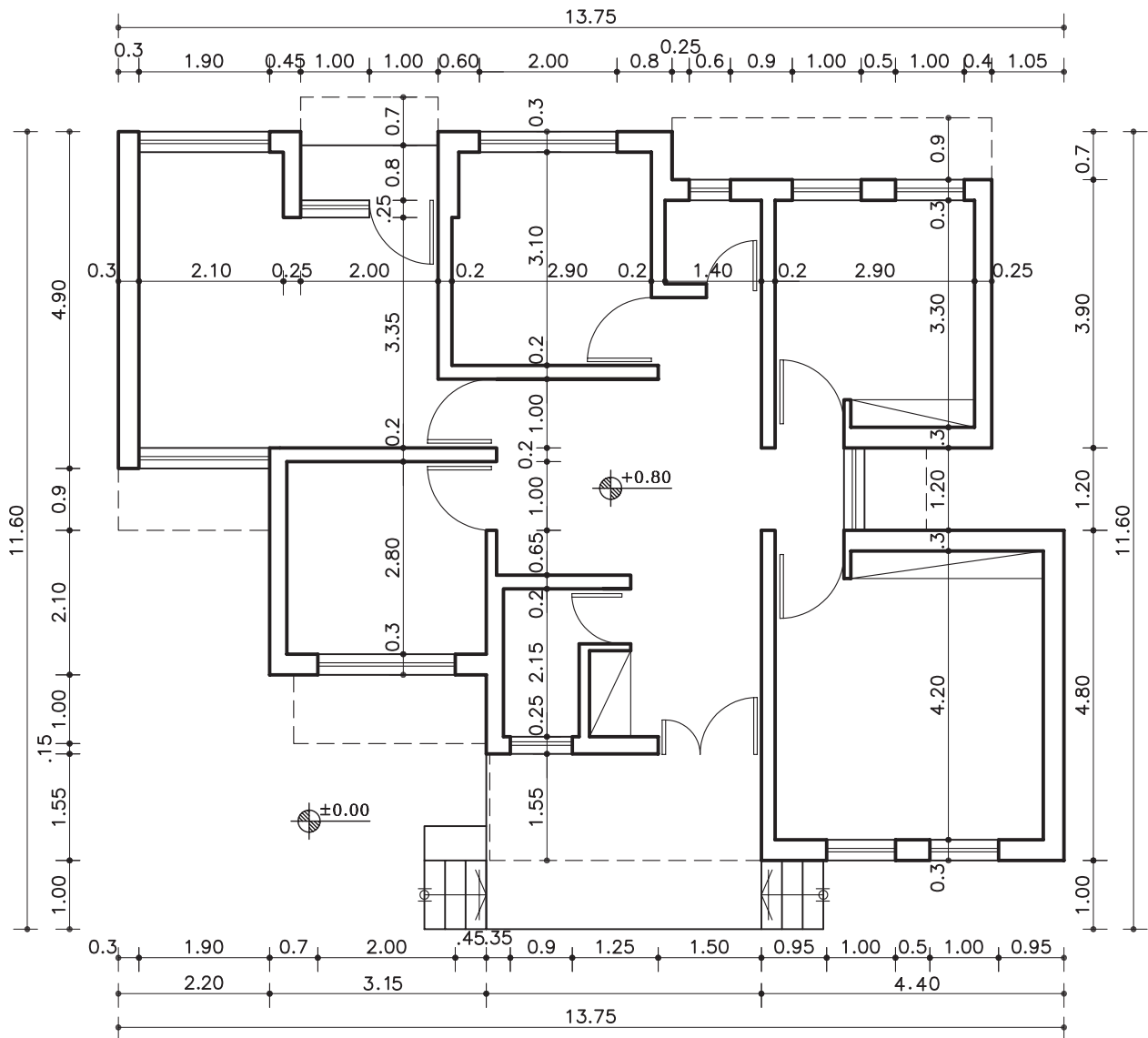
-عنوان فضاها را با خطوط درشت در داخل فضاها بنویسید (شکل ۵۹-۲).

۶-اسم نقشه و مقیاس آن را در زیر نقشه بنویسید. -اطلاعات جدول مشخصات نقشه را کامل کنید. -جهت شمال نقشه را با علامت مشخص، ترسیم نمایید.

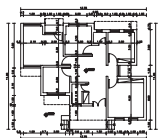
-همه ی ترسیمات و نقشه ها را بازبینی و کمبودهای احتمالی آن را ترسیم کنید تا از صحت کار مطمئن شوید. -در آخر نیز مطابق با قوانین اندازه گذاری پلان را همانند شکل ۶۰-۲ اندازه گذاری نمایید.



تمرین کارگاهی ۱: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادردور کاغذ، پلان داده شده در شکل ۲-۶۱ را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم نمایید.

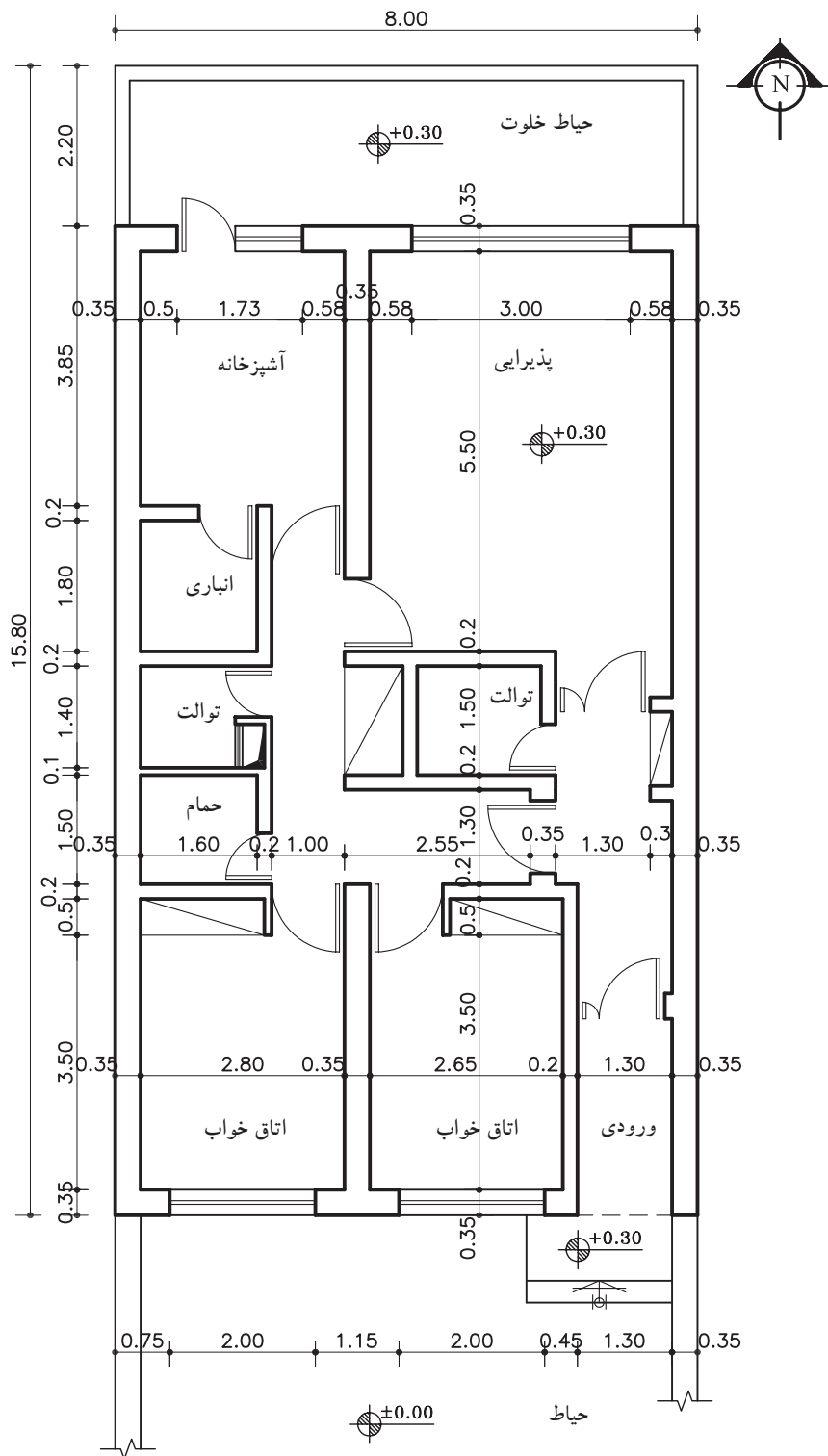


پلان همکف  
مقیاس ۱:۱۰۰



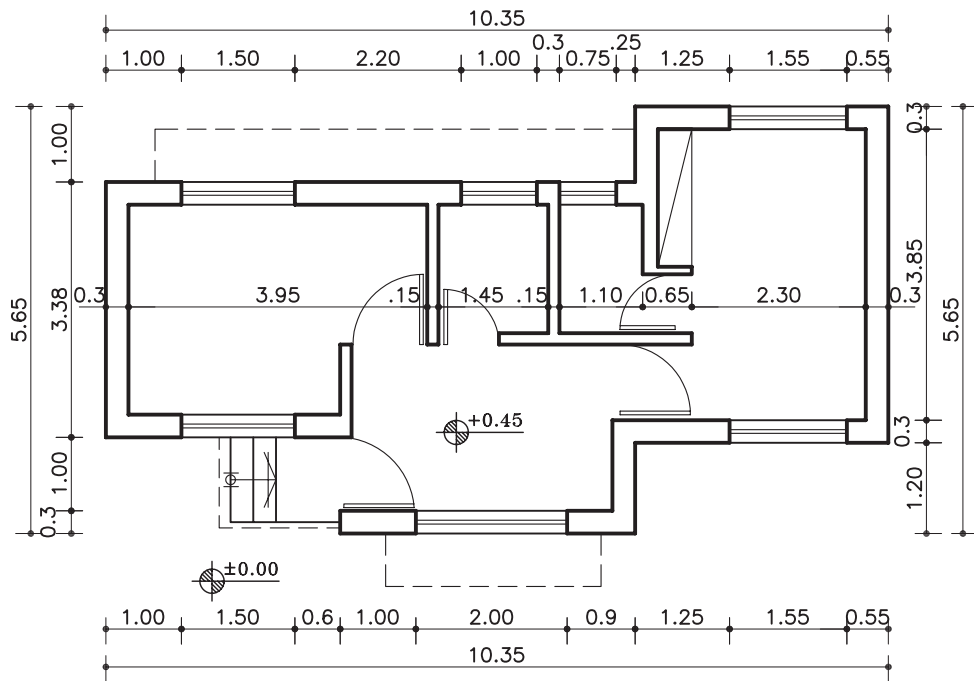
واحد کاردوم

تمرین کارگاهی ۲: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کاردور کاغذ، پلان‌های داده شده در شکل‌های ۲-۶۲ و ۲-۶۳ را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم نمایید.

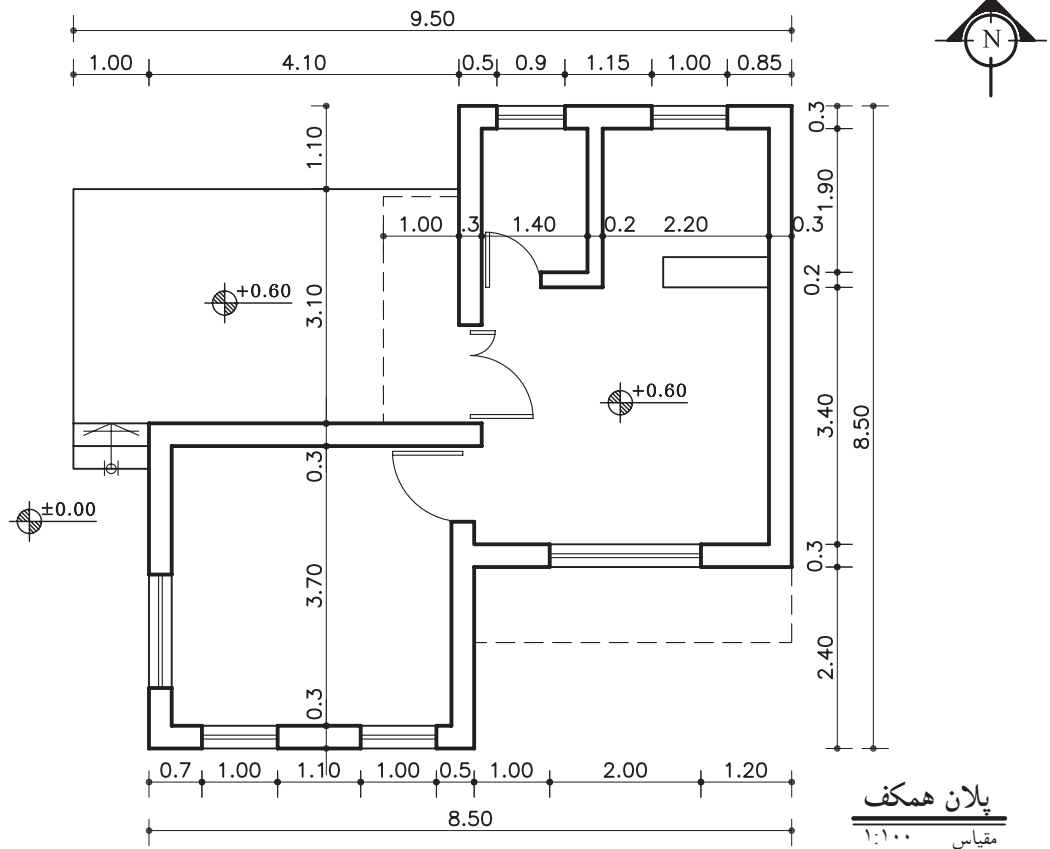


پلان همکف  
مقیاس ۱:۱۰۰

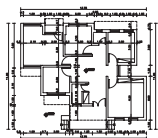
شکل ۲-۶۲



پلان همکف  
مقیاس ۱:۱۰۰



پلان همکف  
مقیاس ۱:۱۰۰



واحد کاردوم

## ۲-۲-آشنایی با انواع پلان های ساختمانی

### ۲-۲-۱-پلان ساختمانی اداری:

ساختمان های اداری به منظور خدمات اداری، حرفه ای، آموزشی و... طراحی می شوند. زیربنا و ابعاد فضاها به کاربری و تعداد مراجعان آن اداره بستگی دارد (شکل ۲-۶۴).

معمولاً در ساختمان های اداری نوع فضاها به عملکرد اداره بستگی دارد و در ادارات مختلف متفاوت است. فضاهایی، مانند سالن جلسات، اتاق رئیس، اتاق کارمندان، بایگانی، دبیرخانه، حسابداری، نمازخانه، آبدارخانه، سرویس های بهداشتی و انبار از جمله فضاهای مورد استفاده در این مکان هاست.



شکل ۲-۶۴

### ۲-۲-۲-پلان ویلایی:

ساختمان هایی که در پیرامون خود دارای محوطه ی باز بوده و از ساختمان های مجاور خود فاصله دارد و به صورت تک واحدی و در تعداد طبقات کم، طراحی می شوند.

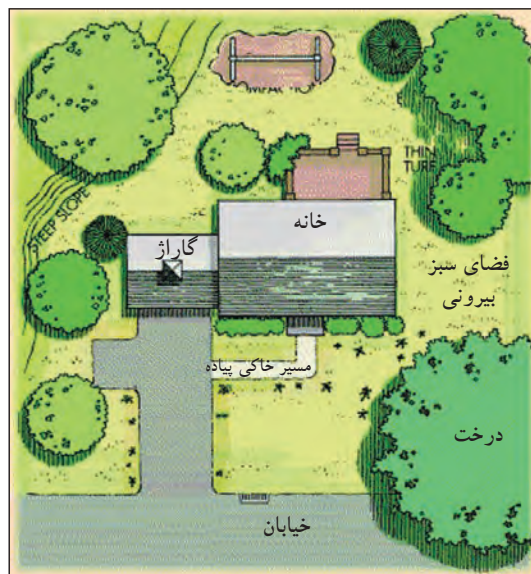
معمولاً این گونه ساختمان ها به محیط خارج از ساختمان دید داشته و بیش از یک نما دارد (شکل های ۲-۶۵ و ۲-۶۶ و ۲-۶۷).



شکل ۲-۶۵



شکل ۲-۶۶ پلان موقعیت از یک ساختمان با محوطه ی باز پیرامون آن



شکل ۲-۶۷ پلان موقعیت از یک خانه ی ویلایی



شکل ۲-۶۸ پلان‌های یک ساختمان ویلایی را نشان می‌دهد.



پلان طبقه اول  
بدون مقیاس



پلان طبقه دوم  
بدون مقیاس

شکل ۲-۶۸

۳-۲-۲-پلان‌های مسکونی چند طبقه:

ساختمان‌های چندطبقه، ساختمان‌هایی با بیش از دو پلان هستند که معمولاً برای هر طبقه پلانی مجزا، طراحی و ترسیم می‌شود (شکل ۲-۶۹).

این ساختمان‌ها دارای زیرزمین، پارکینگ جهت قرارگیری اتومبیل و انباری طبقات بالاتر، می‌باشد.

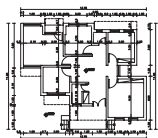
پلان‌های مسکونی چندطبقه به دودسته تقسیم می‌شوند:

الف) تک واحدی: در هر طبقه یک واحد مسکونی در نظر گرفته می‌شود.

ب) چند واحدی: ممکن است در هر طبقه ۲ و یا بیش از یک واحد مسکونی طراحی گردد.

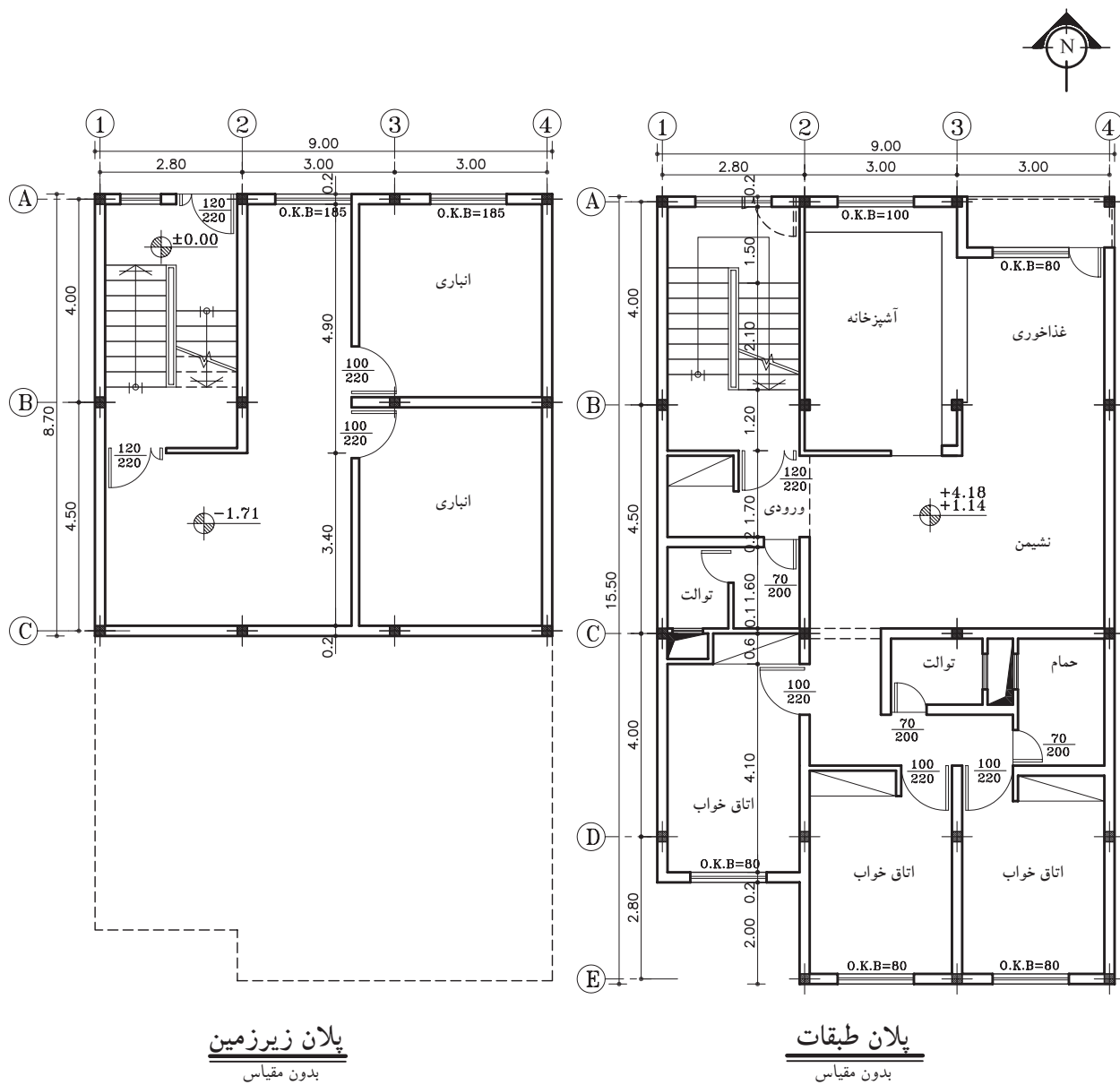


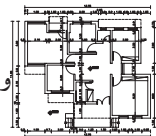
شکل ۲-۶۹ مجتمع مسکونی



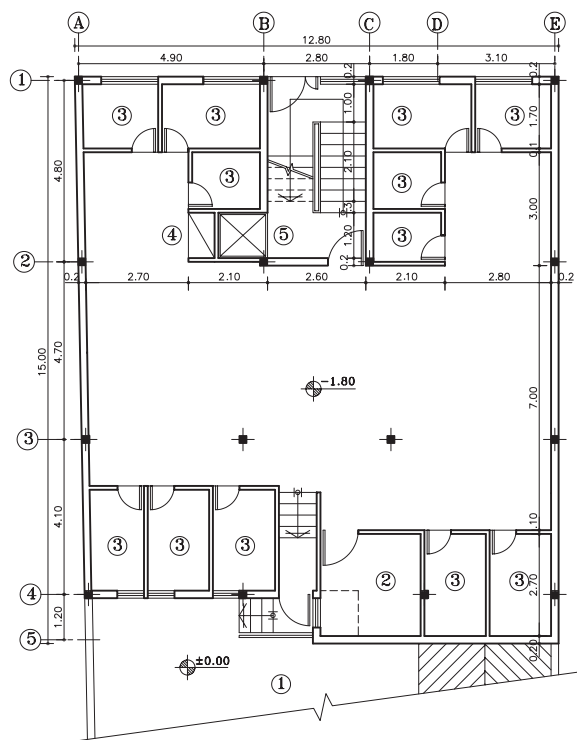
## واحد کاردوم

شکل ۷۰-۲ پلان یک ساختمان تک واحدی را نشان می دهد که شامل زیرزمین و یک طبقه مسکونی است.

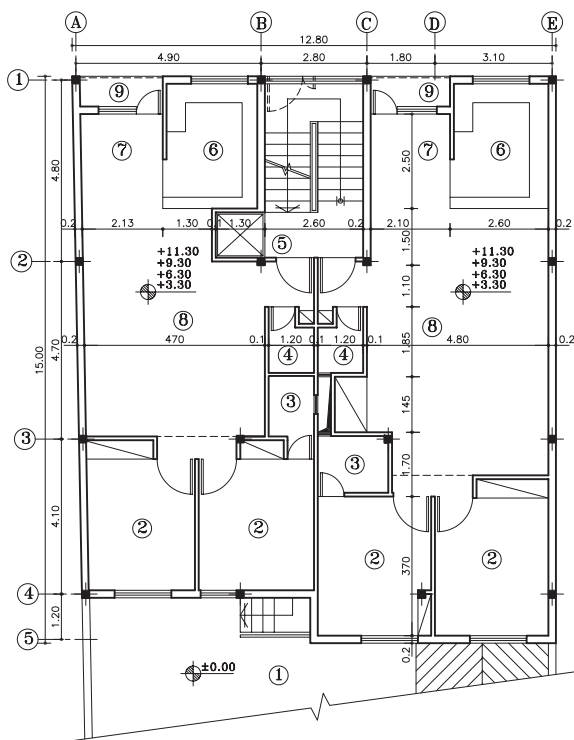




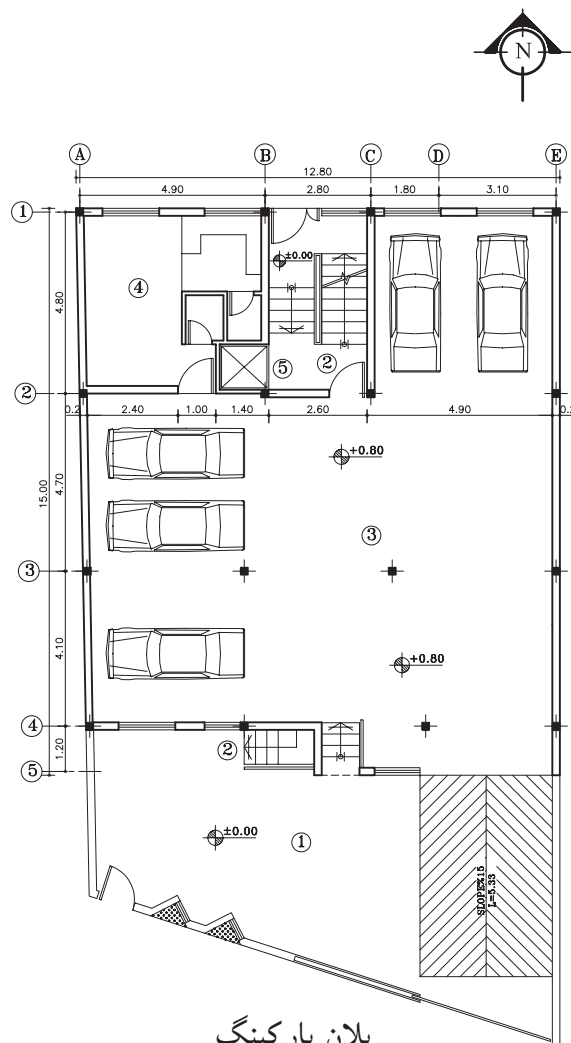
شکل ۷۱-۲ پلان‌های یک ساختمان مسکونی دو واحدی در شش طبقه را نشان می‌دهد که شامل پلان زیرزمین، پلان پارکینگ و چهار طبقه مسکونی است.



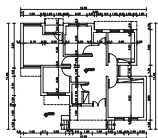
پلان زیرزمین  
مقیاس ۱:۲۰۰



پلان طبقات  
مقیاس ۱:۲۰۰



پلان پارکینگ  
مقیاس ۱:۲۰۰

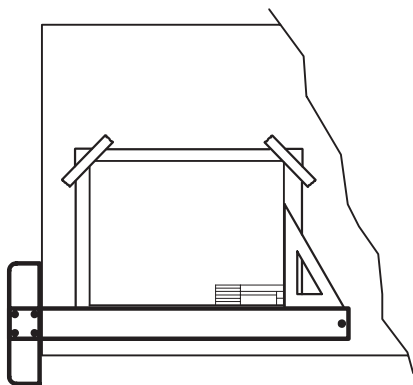


واحد کاردوم

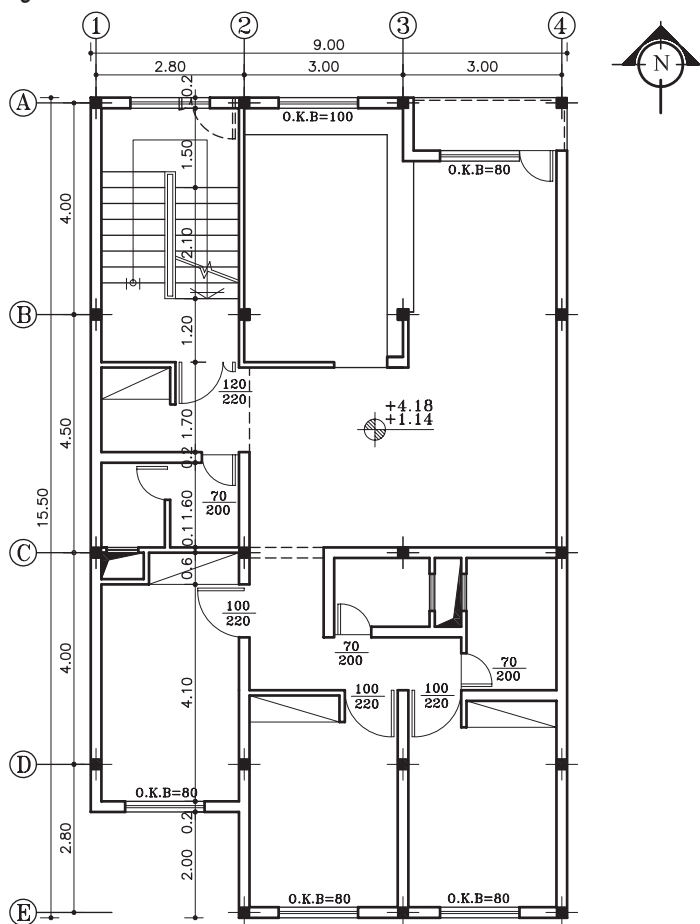
## ۴-۲-۲- دستورالعمل ترسیم پلان طبقات:

کاغذ مورد نظر را بر روی میز بچسبانید و قسمتی از کاغذ را، که باید برای ترسیم مورد استفاده قرار گیرد، مشخص نمایید. وجود حاشیه برای خوانایی و سالم ماندن، آلبوم کردن و بایگانی کردن نقشه الزامی است. جدول مشخصات نقشه در واقع شناسنامه‌ی نقشه‌هاست و در آن اطلاعاتی از قبیل عنوان پروژه، نام کارفرما، عنوان مهندس مشاور، مقیاس نقشه و دیگر مشخصات ذکر می‌شود. ابعاد جدول مشخصات به اندازه‌ی پلان بستگی دارد (شکل ۷۲-۲).

می‌خواهیم پلان ترسیم شده در شکل ۷۳-۲ را رسم نماییم.



شکل ۷۲-۲ مرحله‌ی اول

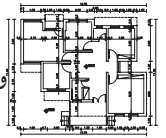


شکل ۷۳-۲

پلان طبقات

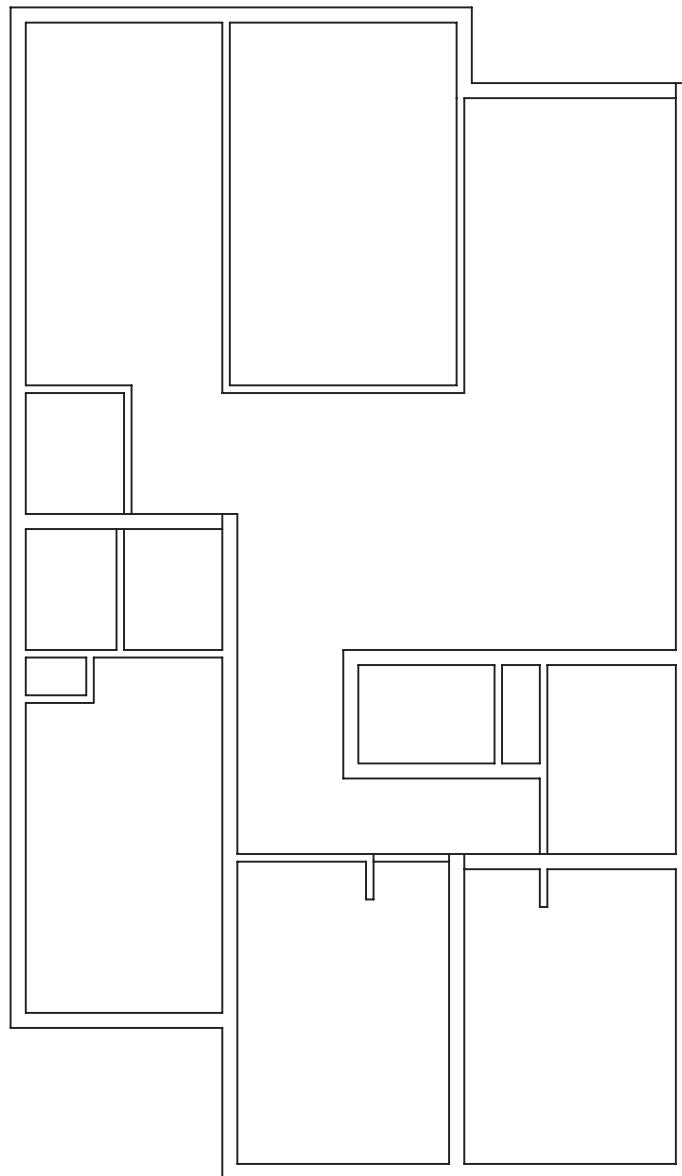
مقیاس ۱:۲۰۰



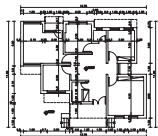


۱- دیوارهای خارجی و داخلی را با خطوط کم رنگ و با مداد H4 ترسیم نمایید (شکل ۷۴-۲).

توجه داشته باشید مقیاس نقشه در شکل ۷۳-۲ با مقیاس  $\frac{1}{200}$  ترسیم شده است.

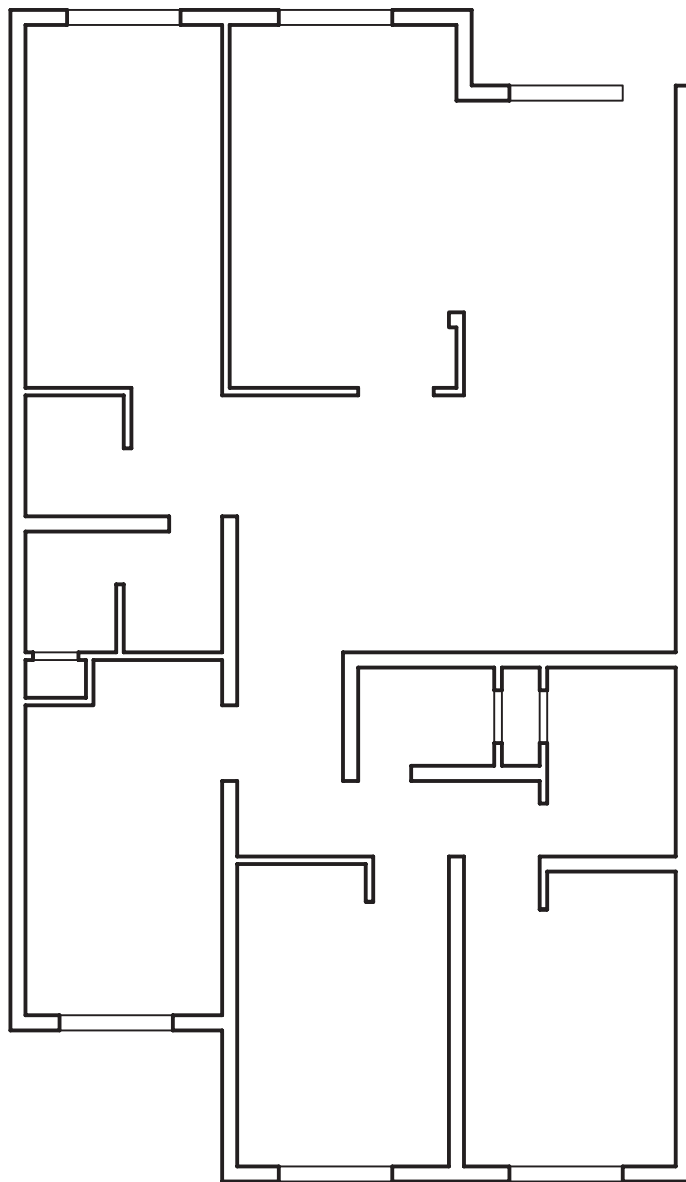


شکل ۷۴-۲ مرحله‌ی اوّل - ترسیم دیوارهای داخلی و خارجی



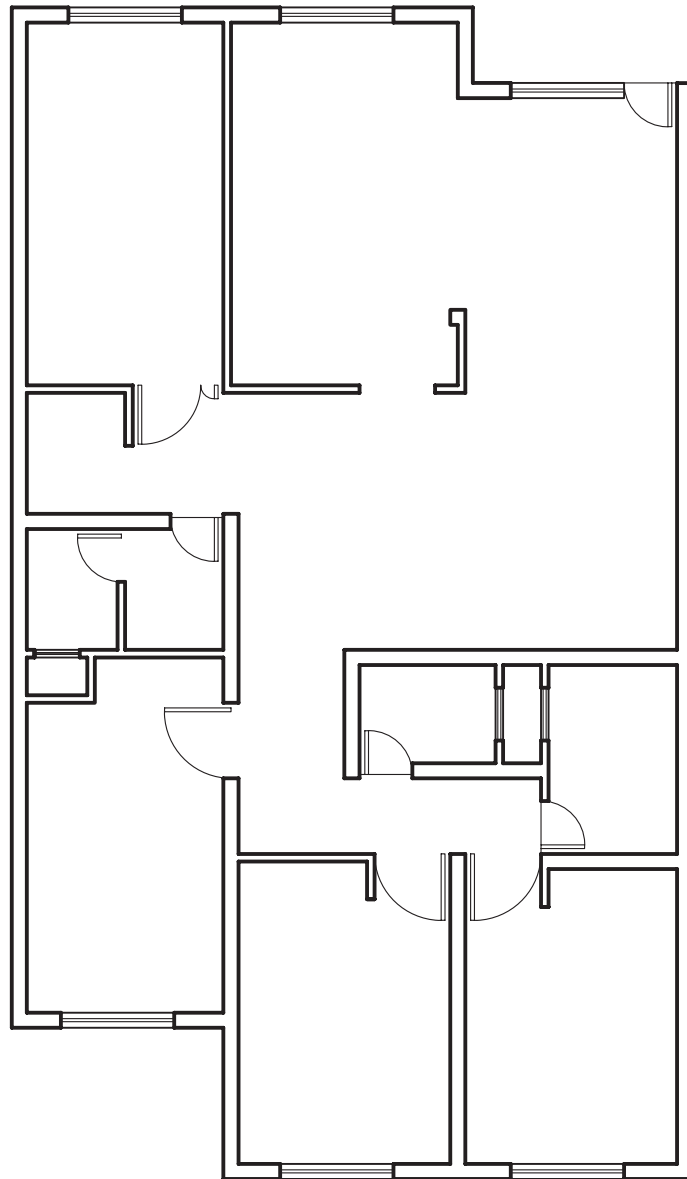
واحد کاردوم

۲- دیوارهای برش خورده را بامداد سیاه B پررنگ کرده، سپس موقعیت و اندازه‌های درها و پنجره‌ها را مشخص نمایید (شکل ۷۵-۲).  
 بدین ترتیب خطوط کف پنجره، با ضخامت کم‌تر نسبت به دیوارهای برش خورده و بامداد HB ترسیم می‌شود.

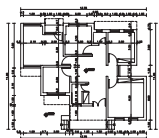


شکل ۷۵-۲ مرحله‌ی دوم- تعیین موقعیت درها و پنجره‌ها

۳- درها و پنجره‌ها را با خطوط کم‌رنگ و با مداد  
H4 ترسیم نمایید (شکل ۷۶-۲).

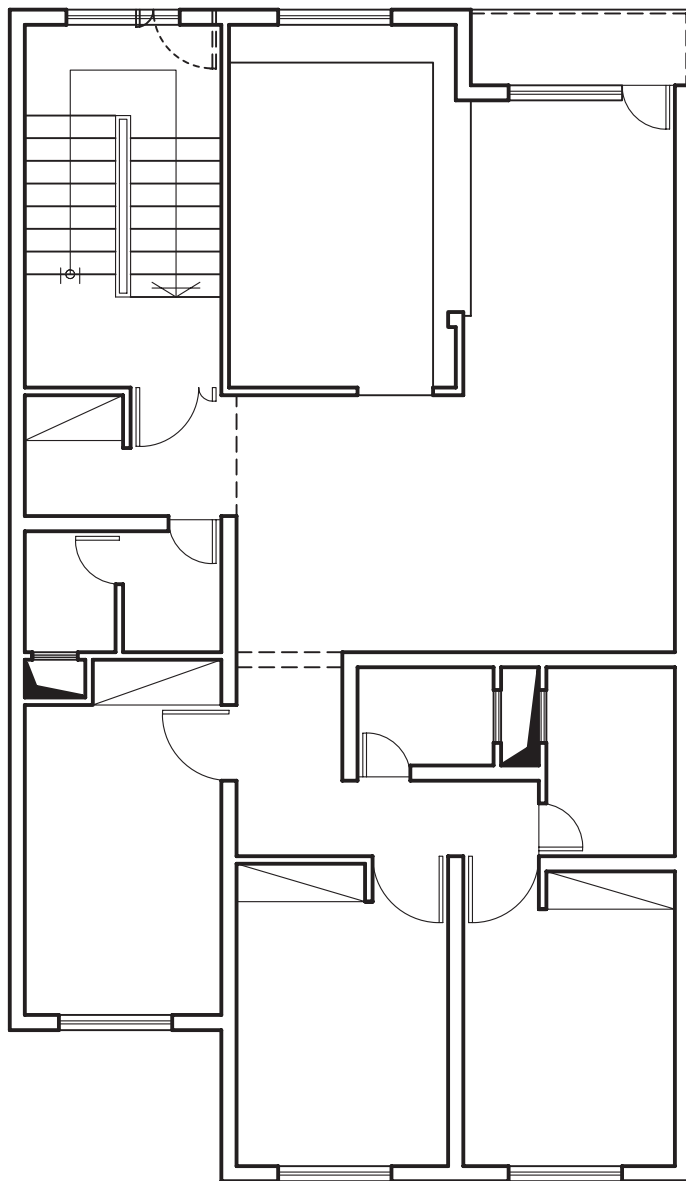


شکل ۷۶-۲ مرحله‌ی سوّم- ترسیم درها و پنجره‌ها



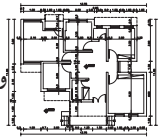
واحد کاردوم

۴- پله‌ها، داکت، کمد دیواری، نرده‌ها، خطوط ندید  
(خط چین) را ترسیم نمایید (شکل ۷۷-۲).  
برای ترسیم این عناصر بهتر است از مداد HB  
استفاده شود.

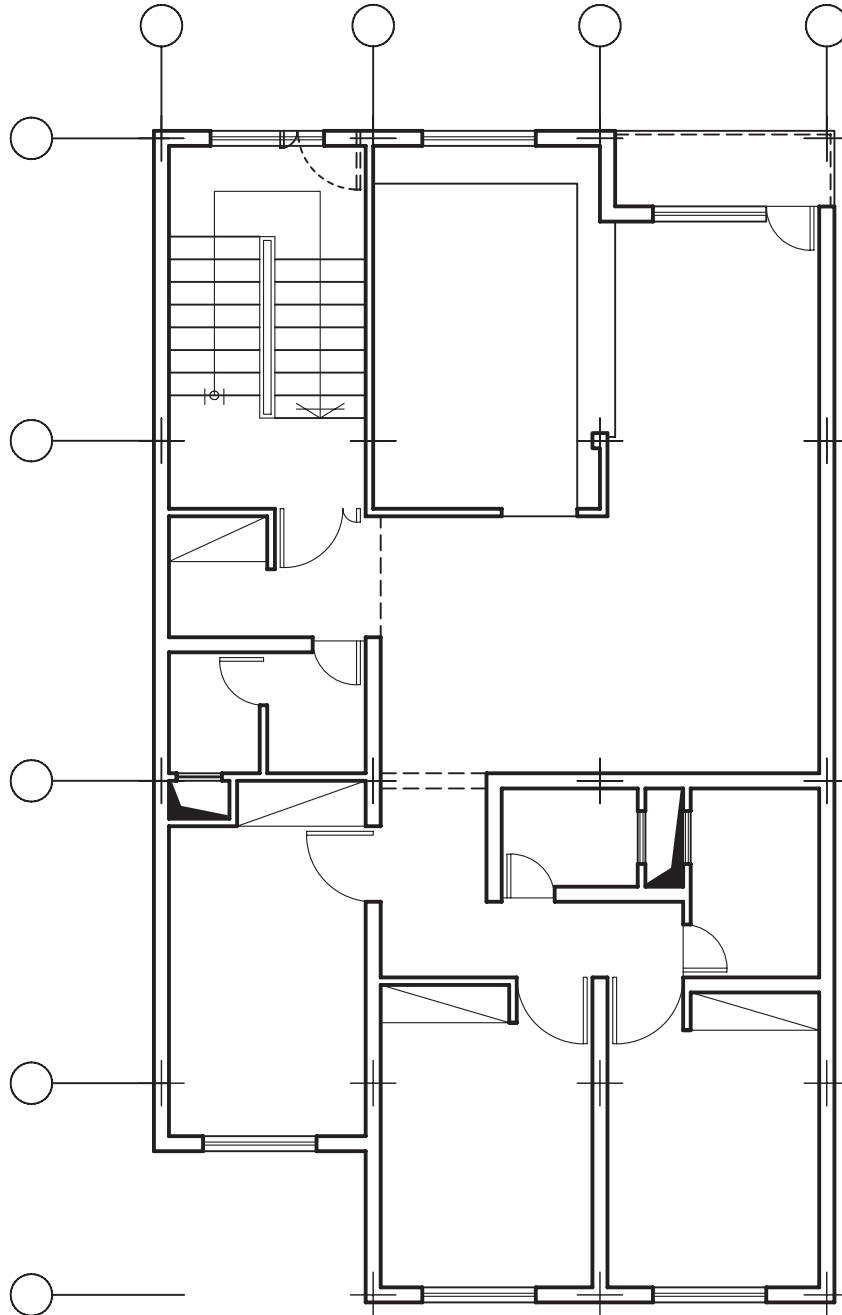


شکل ۷۷-۲ مرحله‌ی چهارم - ترسیم کمد، پله‌ها، داکت و خطوط ندید

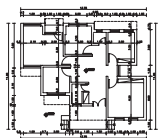




۵-موقعیت ستون‌ها را با محورهای افقی و عمودی مشخص و سپس ترسیم نمایید (شکل ۷۸-۲).  
هر یک از محورها (آکس‌ها) را با خط نازک در قسمت بالا و چپ به دایره‌ای ختم نمایید.

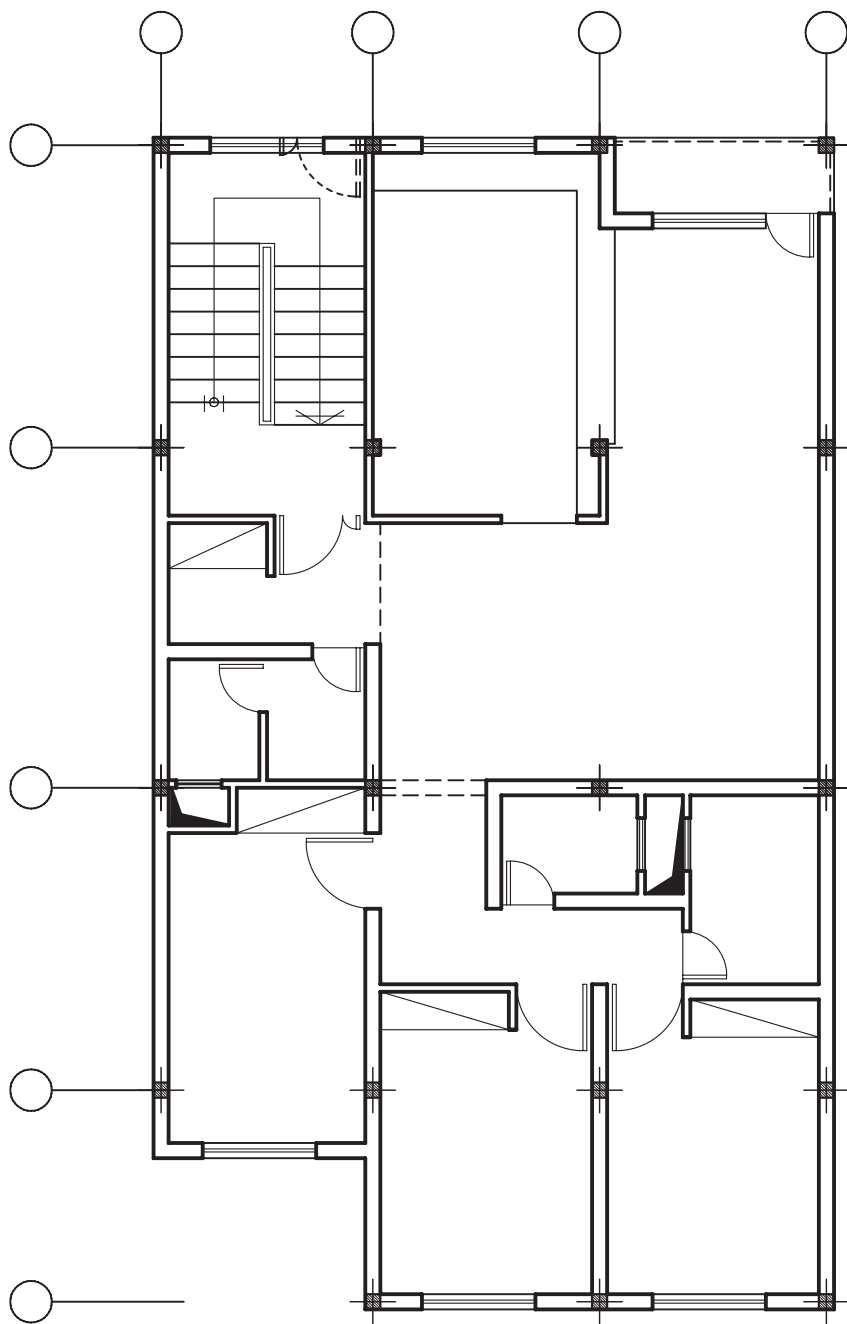


شکل ۷۸-۲ مرحله ی پنجم - تعیین محل ستون‌ها و ترسیم آکس



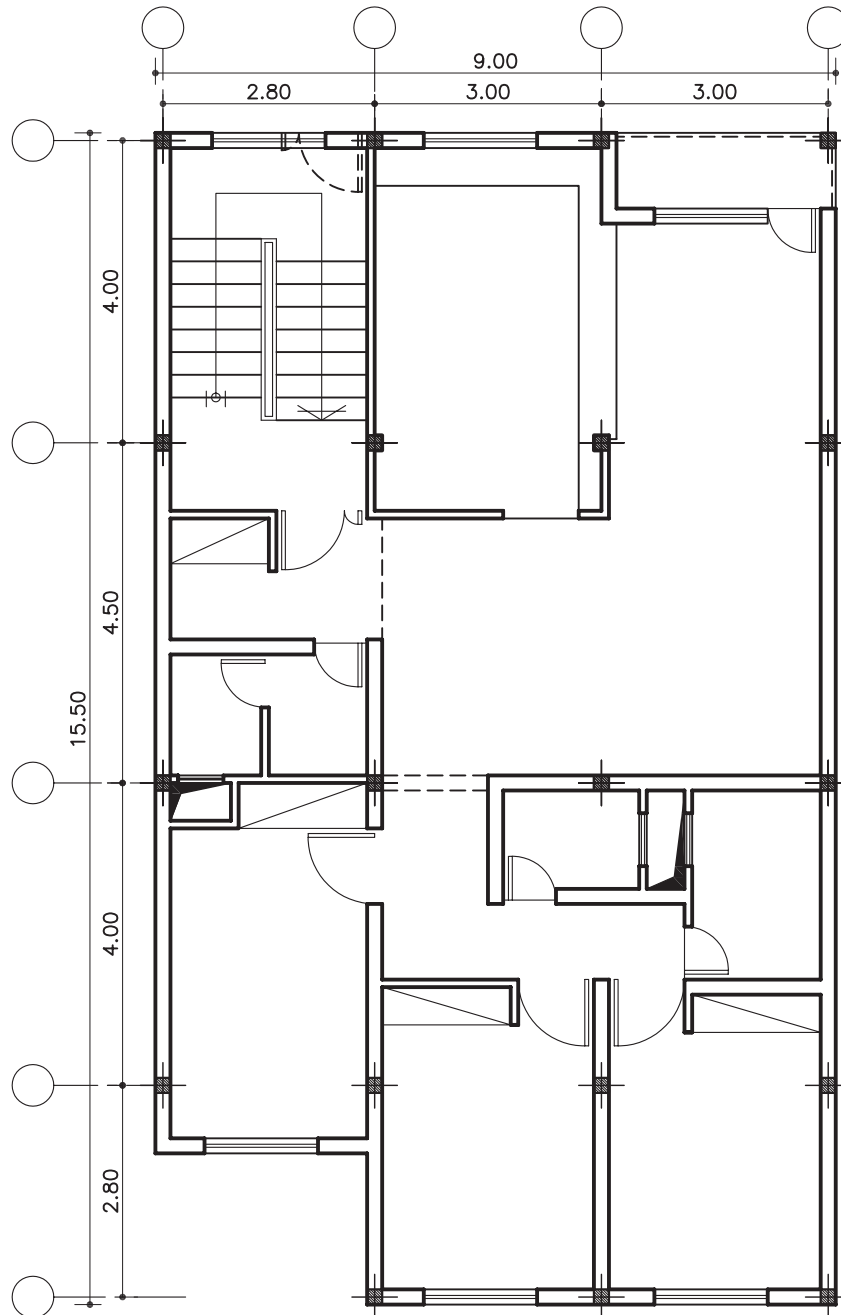
واحد کاردوم

۶- در محل تلاقی دو محور عمودی و افقی آکس‌ها  
ستون‌ها را ترسیم نمایید (شکل ۷۹-۲).

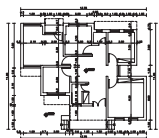


شکل ۷۹-۲ مرحله ی ششم - ترسیم ستون‌ها

۷-اندازه گذاری را در چهار مرحله ترسیم نمایید:  
 الف-اندازه گذاری آکس ها با دو خط، اندازه گذاری  
 جزئی و سپس اندازه گذاری کلی انجام می گیرد.  
 (شکل ۸۰-۲)

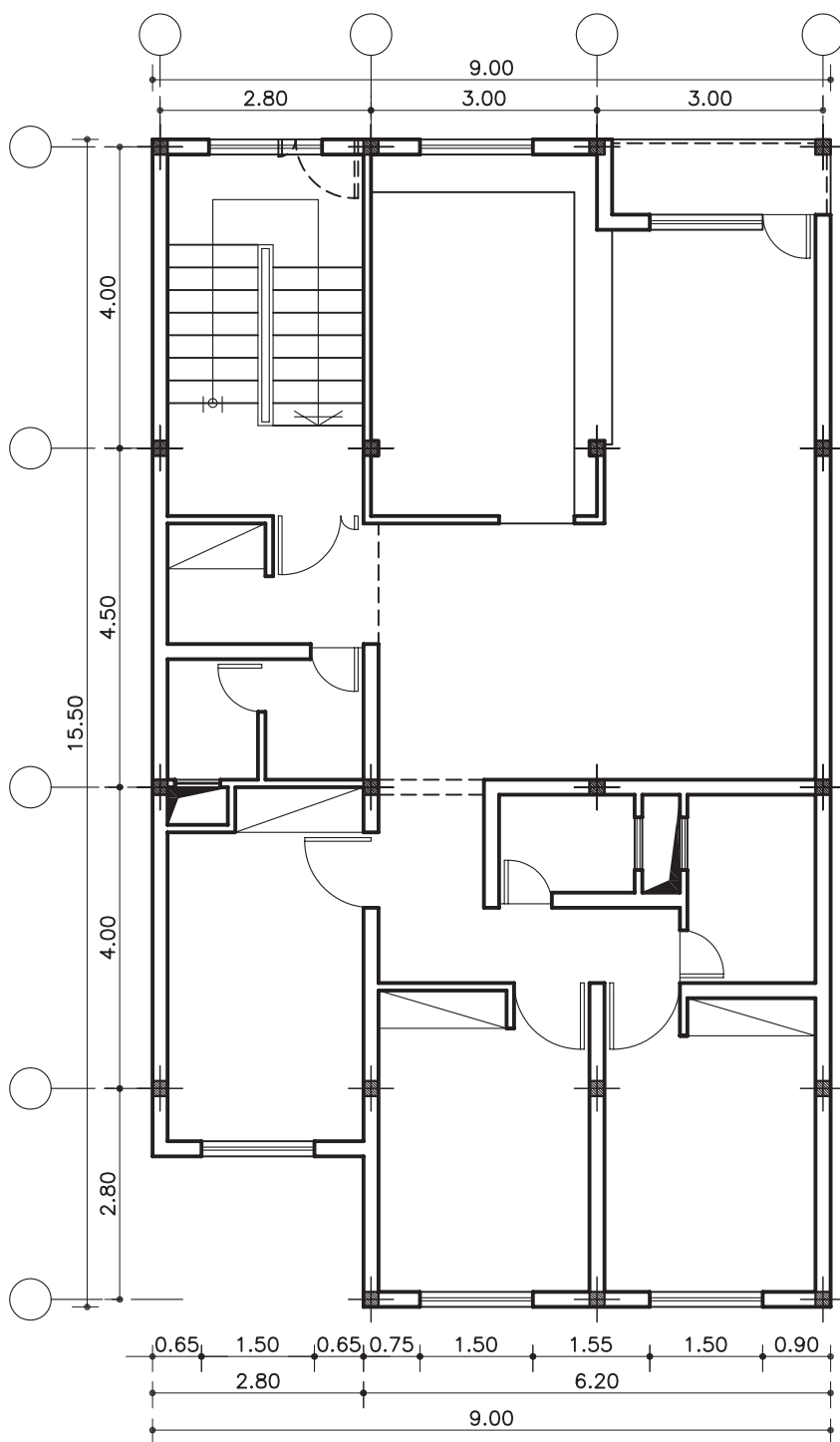


شکل ۸۰-۲ مرحله ی هفتم- اندازه گذاری بین آکس ها



واحد کار دوم

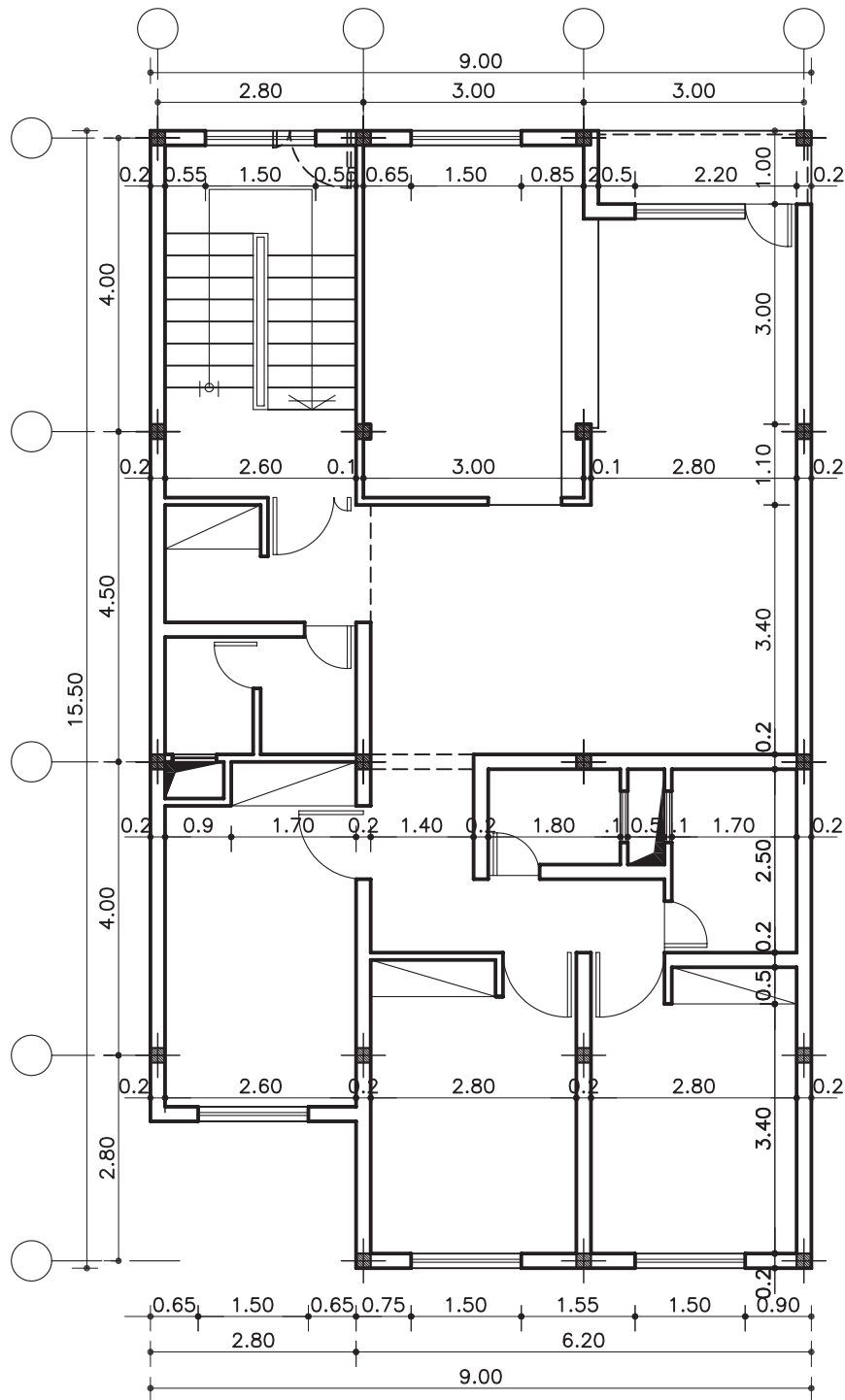
ب-اندازه گذاری ضلع جنوبی پلان در سه خط  
اندازه گذاری شود (شکل ۸۱-۲).



شکل ۸۱-۲ مرحله ی هشتم - اندازه گذاری خارجی

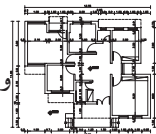


ج- اندازه گذاری داخلی را به صورت طولی و عرضی،  
جهت معرفی ابعاد فضاها انجام دهید (شکل ۸۲-۲).

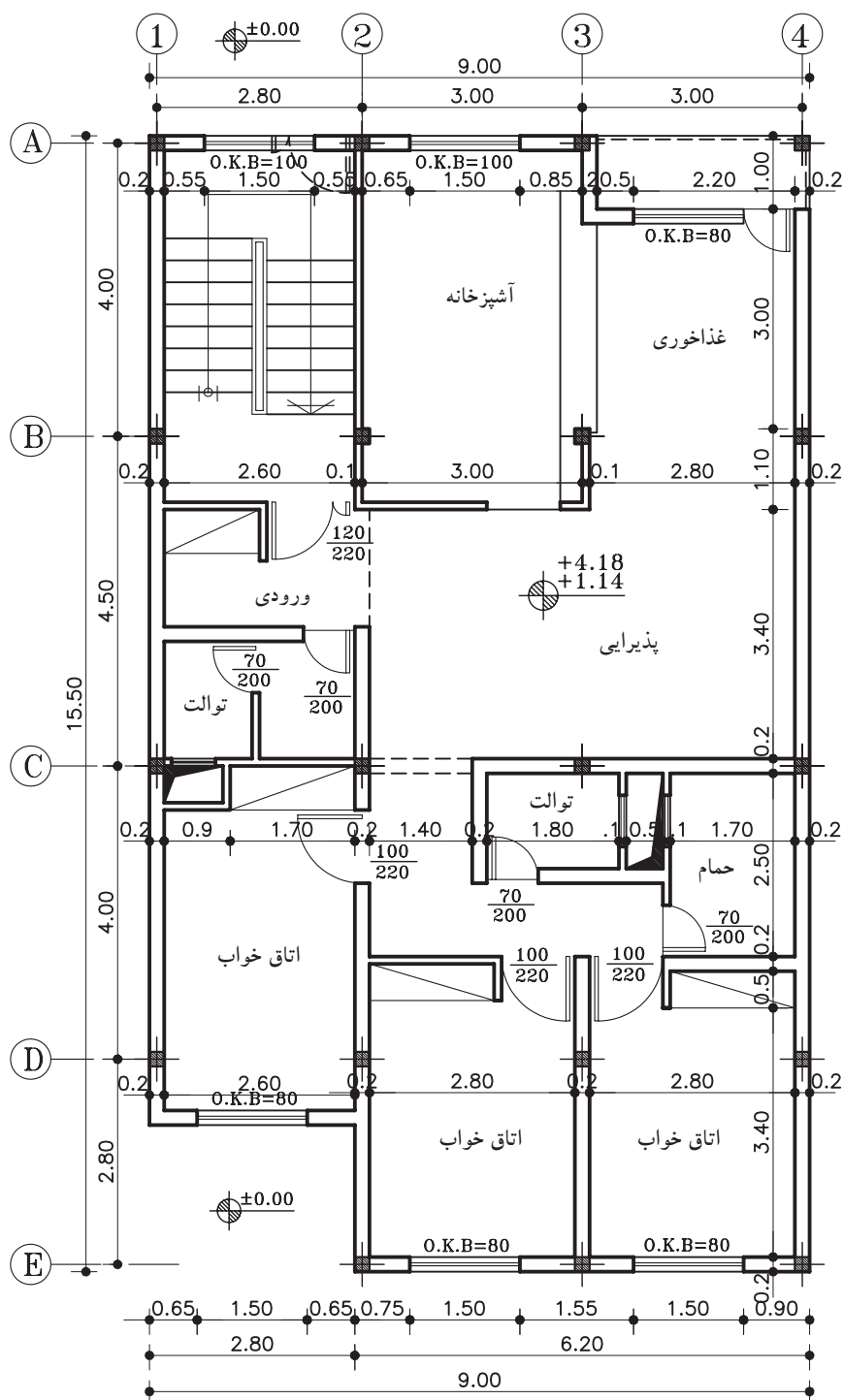


شکل ۸۲-۲ مرحله ی نهم- اندازه گذاری داخلی طولی و عرضی





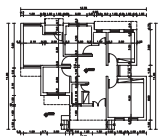
۸- کُگذاری، علامت شمال، معرفی فضاها و  
زیرنویس نقشه را ترسیم نمایید (شکل ۸۴-۲).



پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

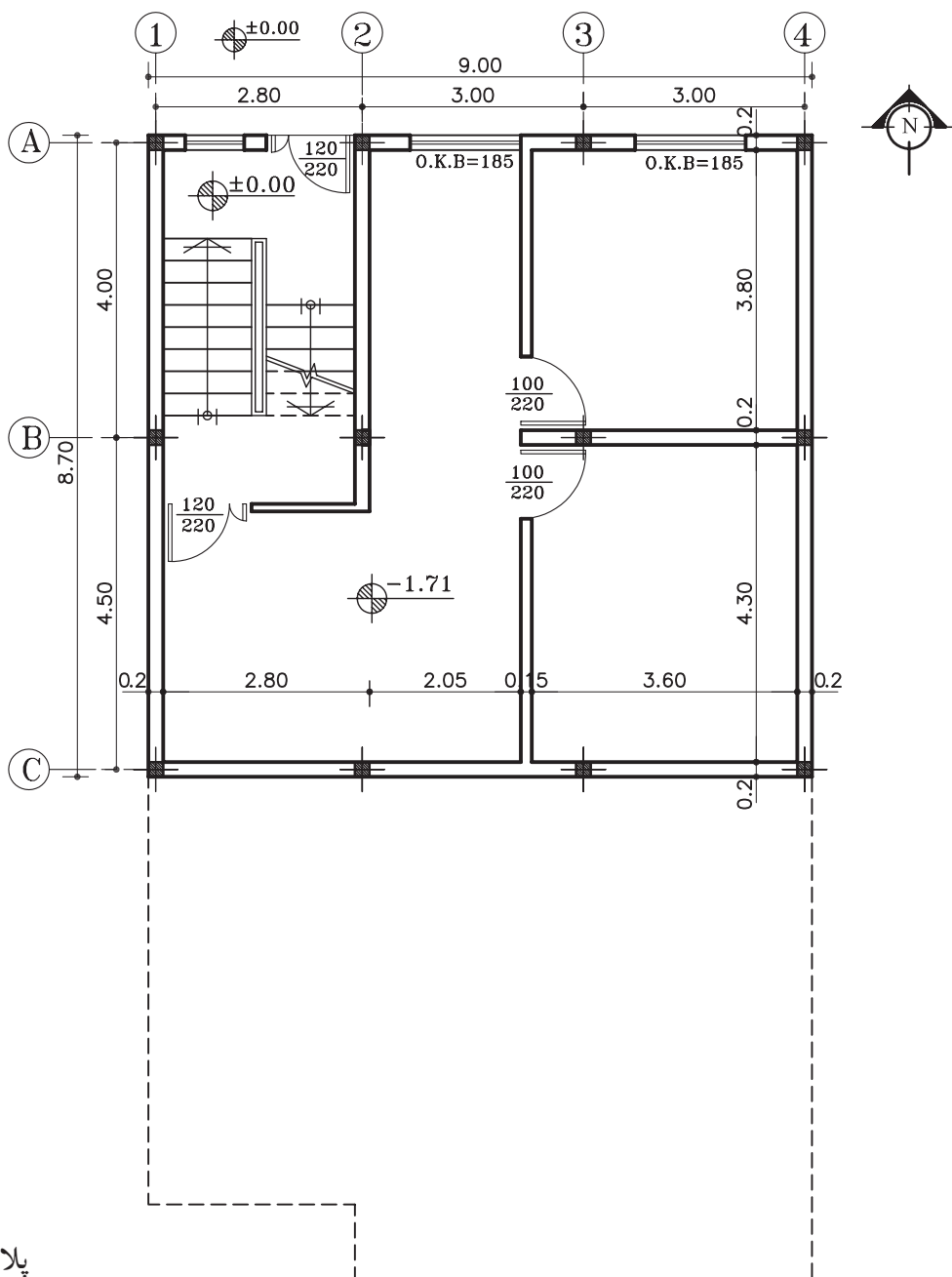
شکل ۸۴-۲ مرحله ی یازدهم - فضا نویسی، کُگذاری، علامت شمال و...



واحد کار دوم

۵-۲-۲- دستورالعمل ترسیم پلان زیرزمین:

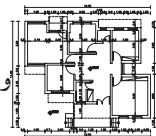
می خواهیم پلان زیرزمین نشان داده شده در شکل ۸۵-۲ را با مقیاس ۱/۱۰۰ ترسیم کنیم.



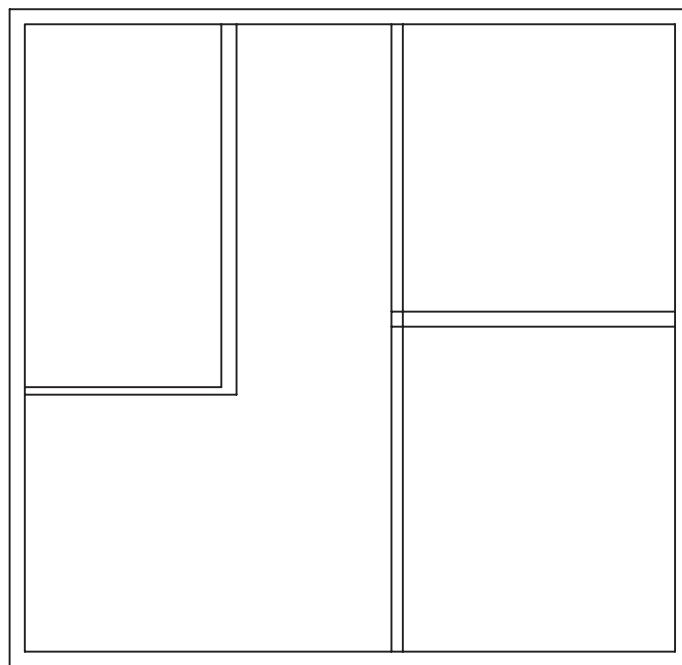
پلان زیرزمین  
مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۸۵-۲

۱- Basement Floor Plan

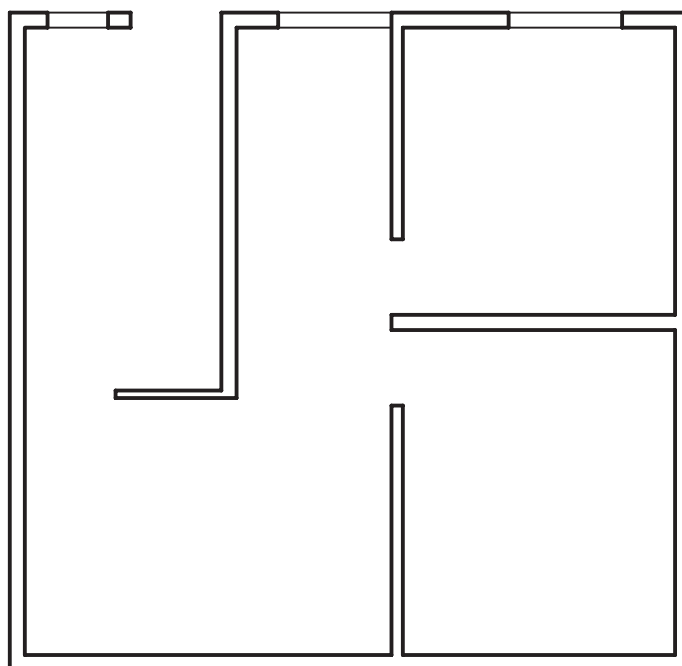


۱- صفحه‌ی سفید کاغذ را برای ترسیم پلان زیرزمین روی پلان طبقات بچسبانید. سپس دیوارهای خارجی را از روی پلان طبقات بر روی صفحه‌ی ترسیم منتقل نمایید. دیوارهای داخلی را نیز به صورت کم‌رنگ (بامداد H4) ترسیم نمایید (شکل ۸۶-۲).



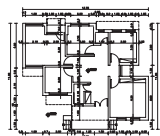
شکل ۸۶-۲ مرحله‌ی اول- ترسیم دیوارهای داخلی و خارجی

۲- دیوارهای برش خورده را بامداد سیاه B پررنگ کرده، سپس موقعیت و اندازه‌های درها و پنجره‌ها را مشخص نمایید (شکل ۸۷-۲). بدین ترتیب خطوط کف پنجره، با ضخامت کم‌تر نسبت به دیوارهای برش خورده و بامداد HB ترسیم می‌شود.



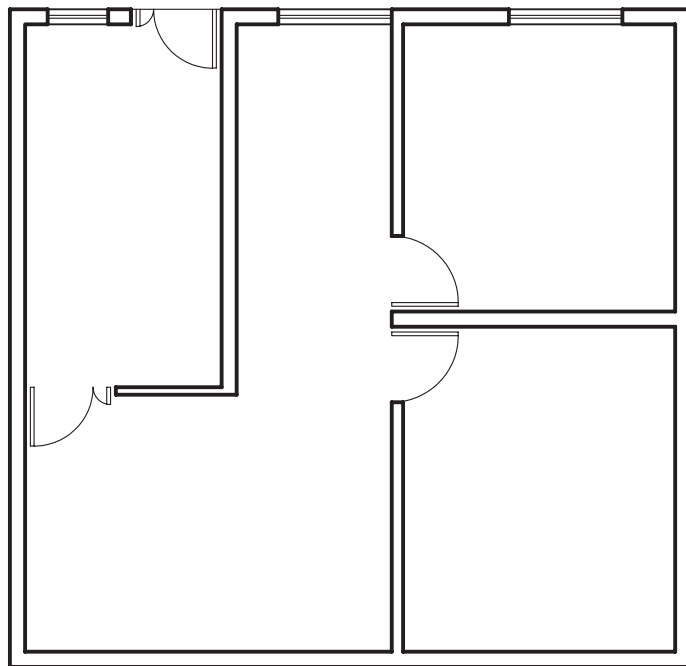
شکل ۸۷-۲ مرحله‌ی دوم- تعیین موقعیت درها و پنجره‌ها





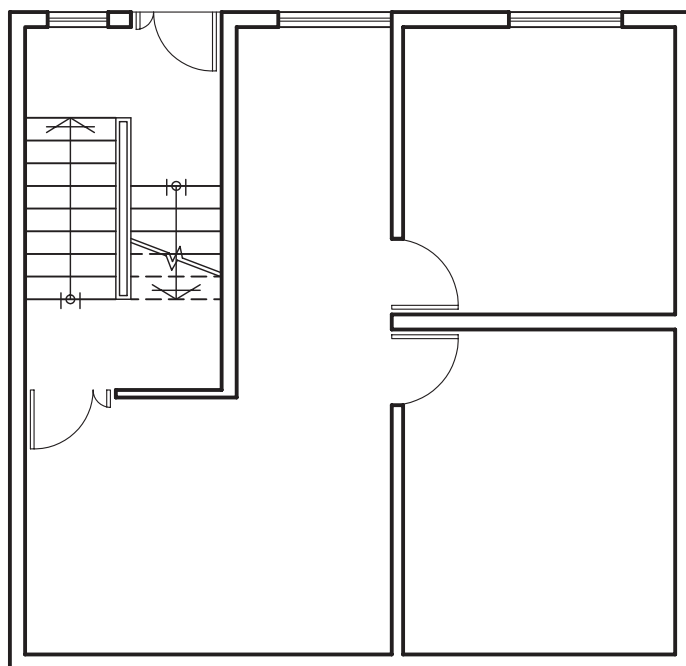
واحد کاردوم

۳- درها و پنجره‌ها را با خطوط کم رنگ و با مداد H4 ترسیم نمایید (شکل ۸۸-۲).

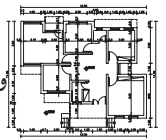


شکل ۸۸-۲ مرحله ی سوم- ترسیم درها و پنجره‌ها

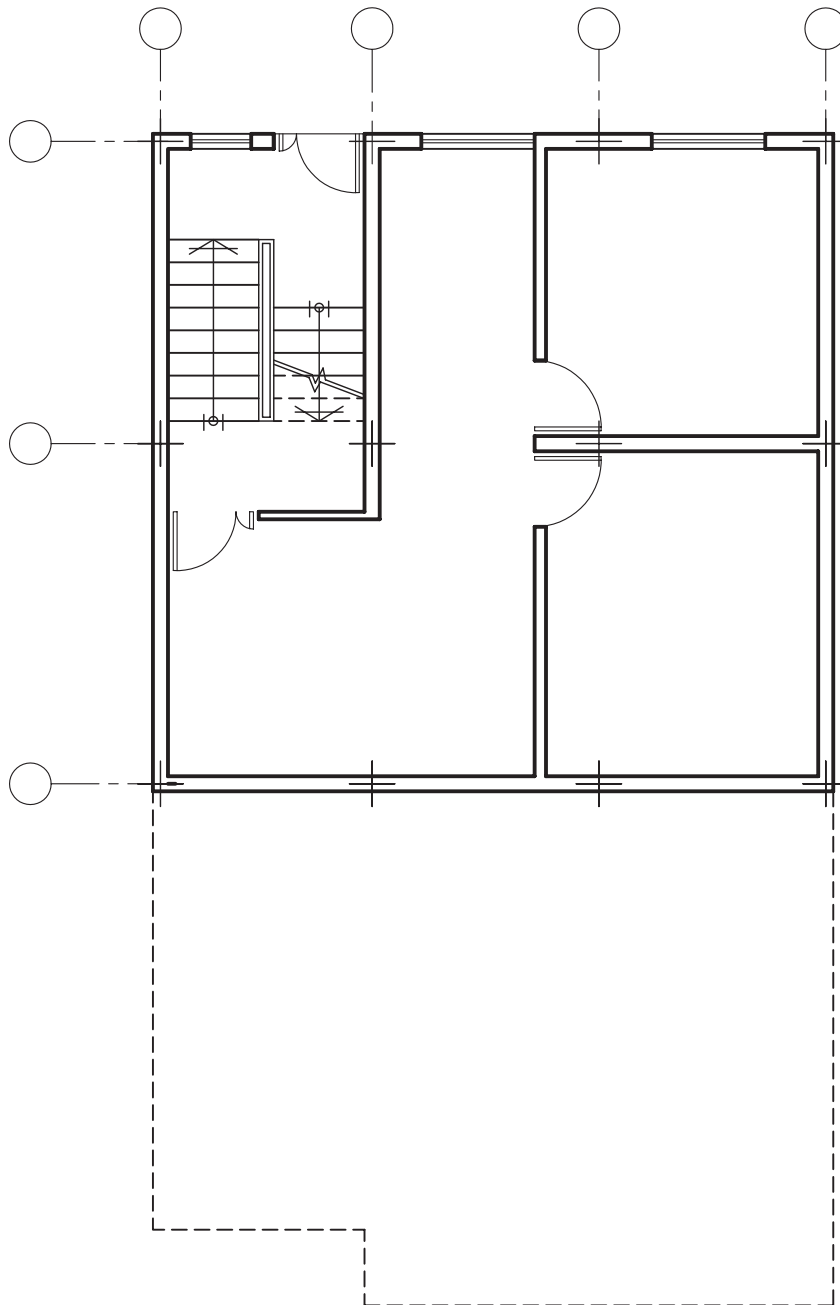
۴- پله‌ها و خطوط ندید (خط چین) را ترسیم نمایید (شکل ۸۹-۲). برای ترسیم این عناصر بهتر است از مداد HB استفاده شود.



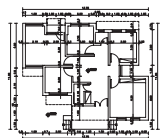
شکل ۸۹-۲ مرحله ی چهارم- ترسیم پله ها و خطوط ندید



۵- موقعیت ستون‌ها را با محورها (آکس‌ها) مشخص و سپس ترسیم نمایید (شکل ۹۰-۲).  
هر یک از محورها، با خط نازک از قسمت بالا و چپ به دایره‌ای ختم می‌شوند.

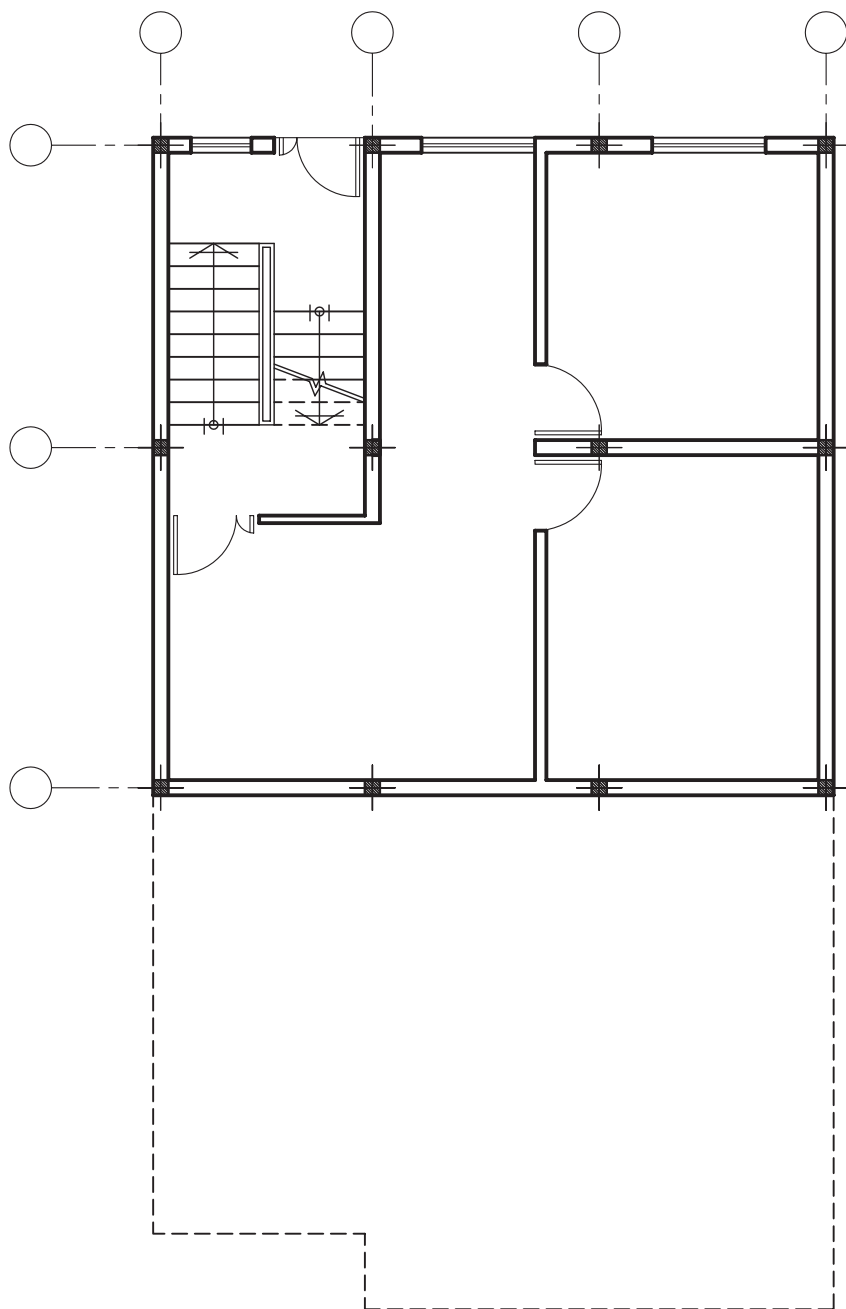


شکل ۹۰-۲ مرحله ی پنجم - تعیین محل ستون‌ها و ترسیم آکس

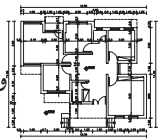


واحد کاردوم

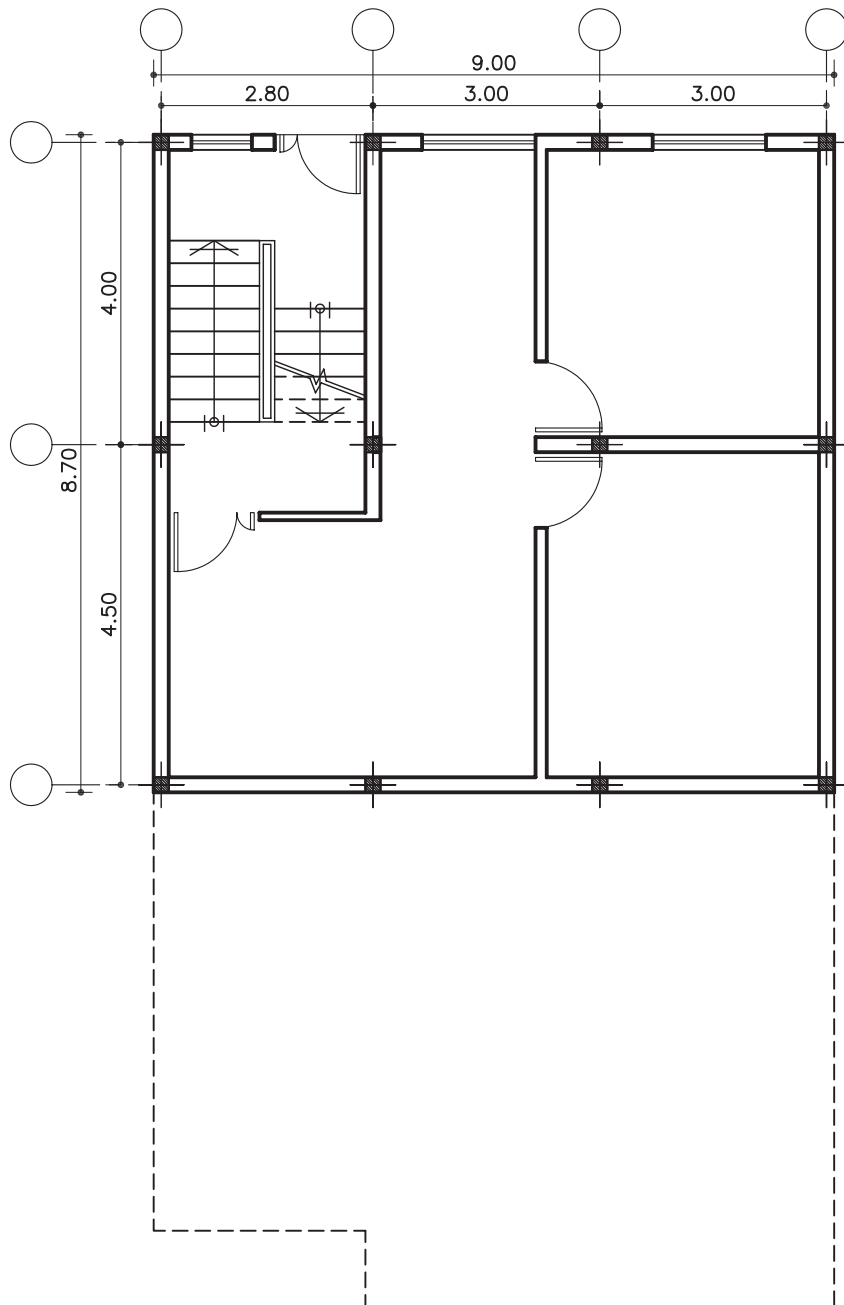
۶- در محل تلاقی دو محور عمودی و افقی آکس‌ها،  
ستون‌ها را ترسیم نمایید (شکل ۹۱-۲).



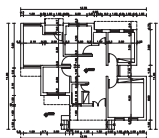
شکل ۹۱-۲ مرحله‌ی ششم - ترسیم ستون‌ها



۷-اندازه گذاری را در چهار مرحله ترسیم نمایید:  
 الف-اندازه گذاری آکس ها در دو خط، یکی  
 اندازه گذاری جزئی و دیگری اندازه گذاری کلی انجام  
 دهید (شکل ۹۲-۲).

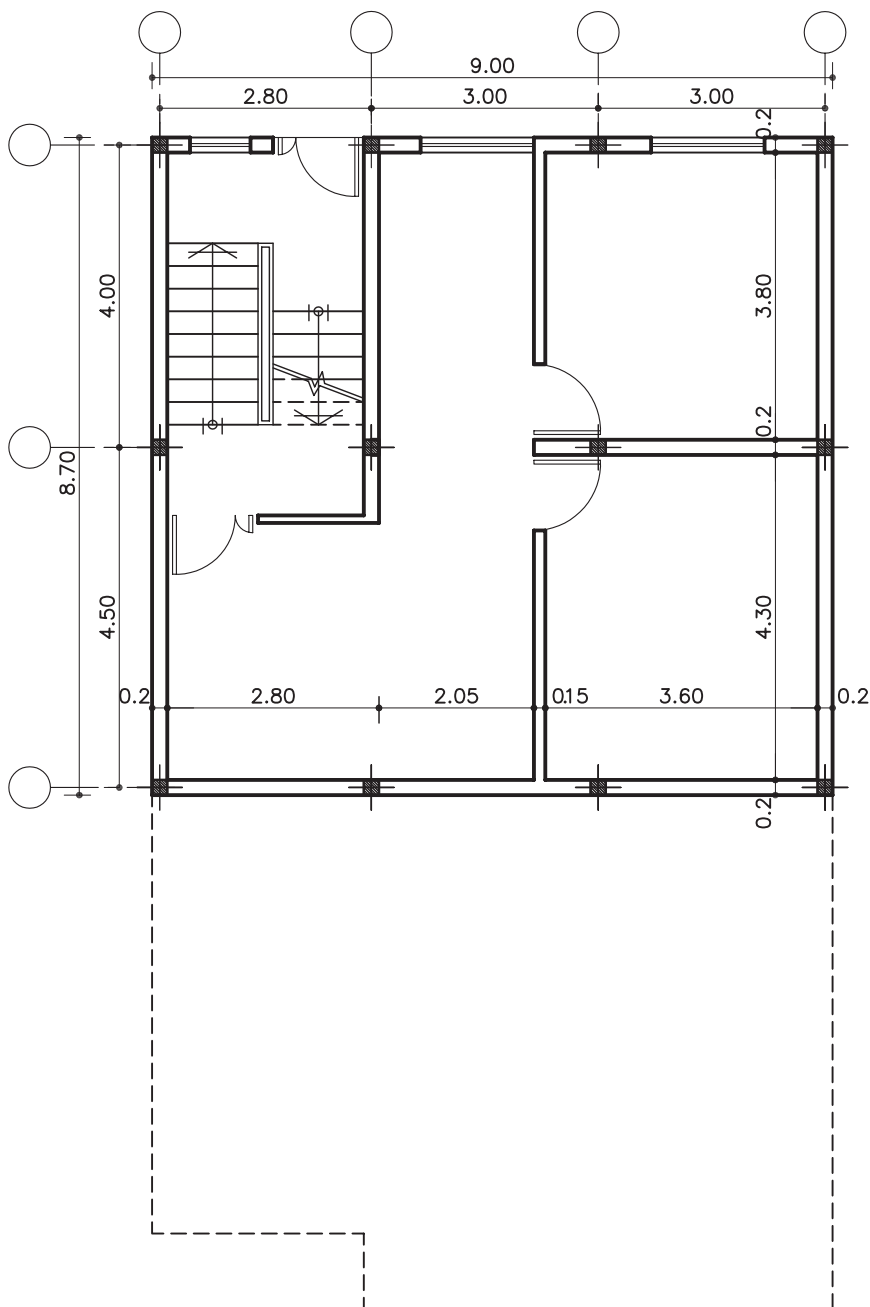


شکل ۹۲-۲ مرحله ی هفتم- اندازه گذاری بین آکس ها



واحد کاردوم

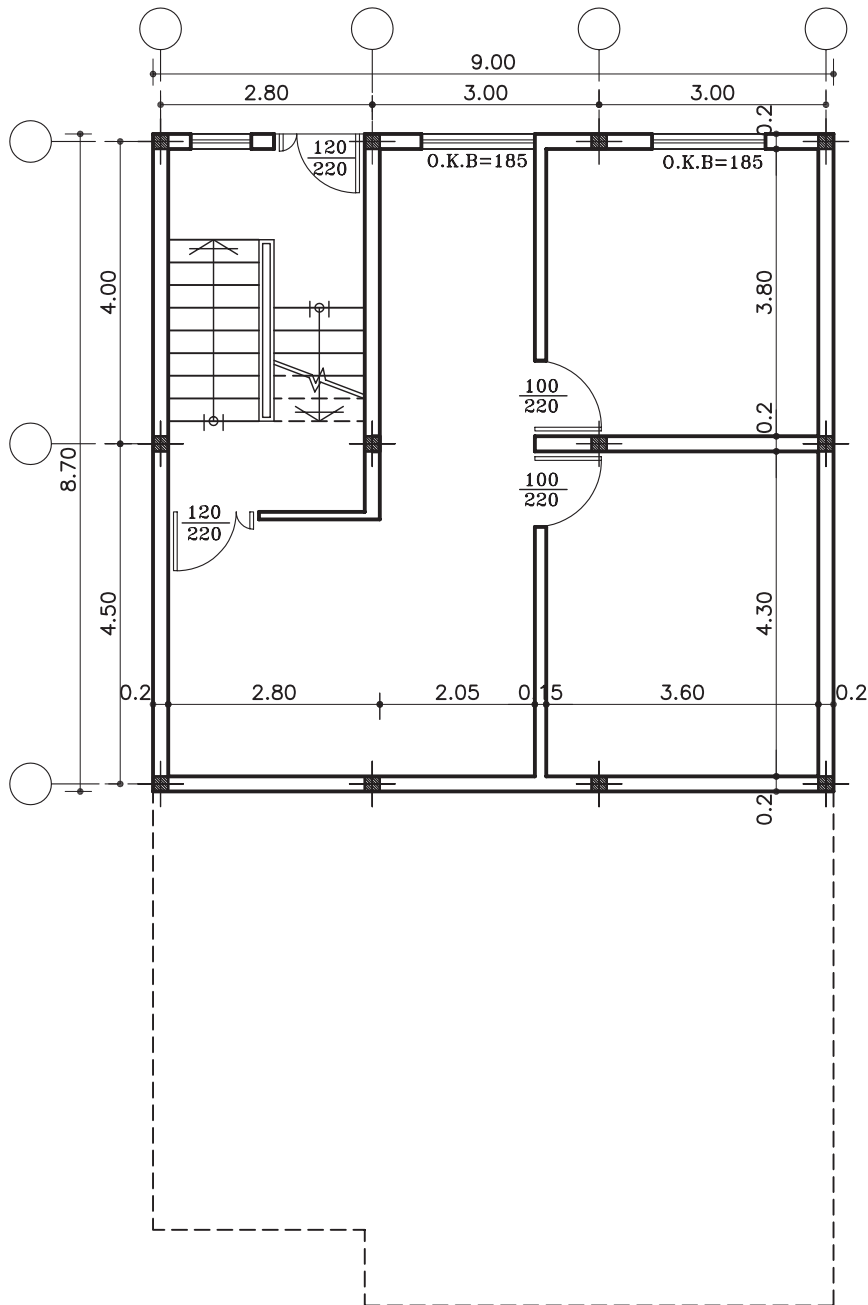
ب-اندازه گذاری داخلی را به صورت طولی و عرضی  
برای معرفی ابعاد فضاها انجام دهید (شکل ۹۳-۲).



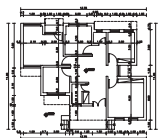
شکل ۹۳-۲ مرحله ی هشتم - اندازه گذاری داخلی طولی و عرضی



ج- اندازه‌ی درها و دست‌انداز (O.K.B) پنجره‌ها را  
نیز ترسیم نمایید (شکل ۹۴-۲).

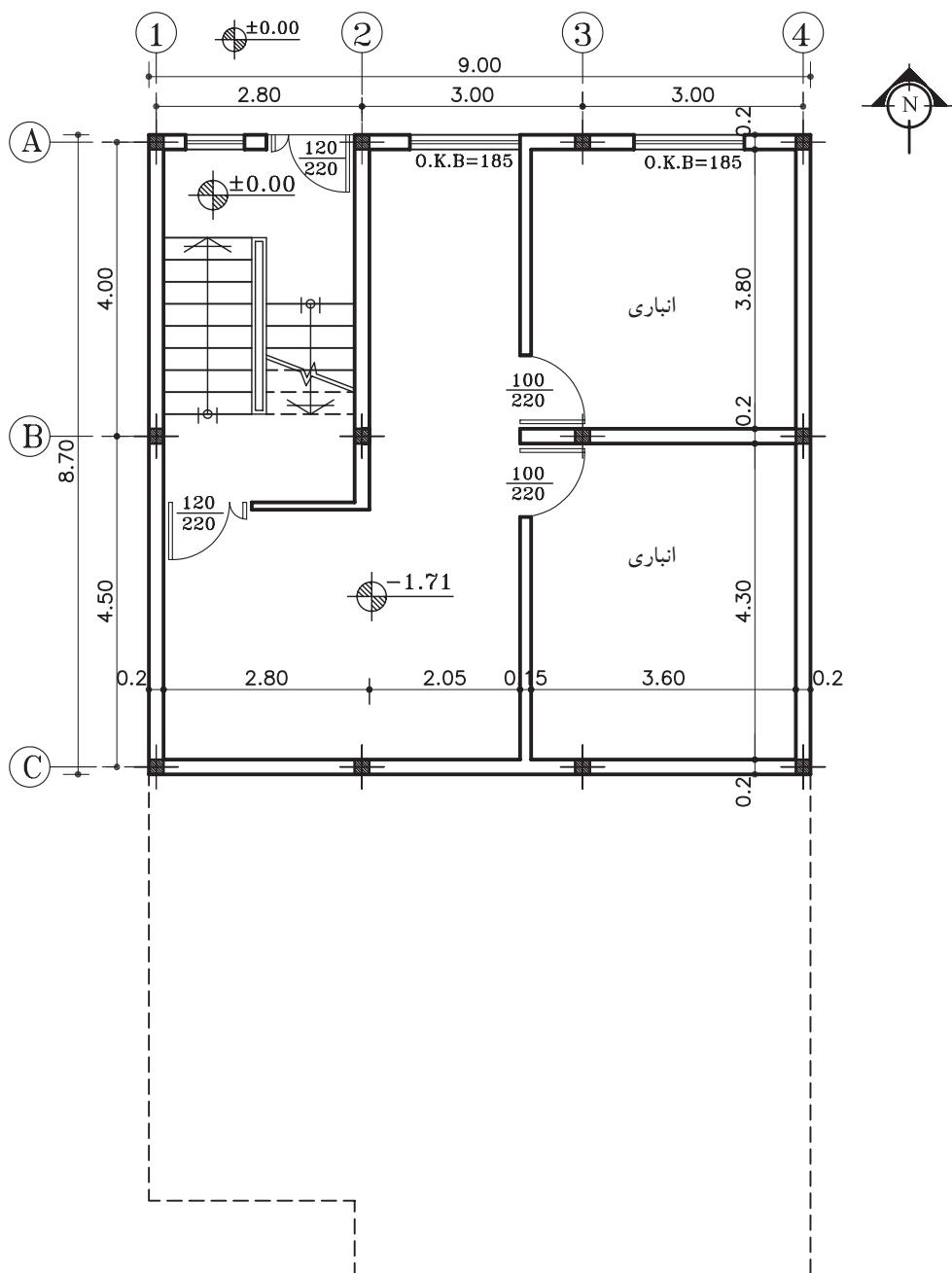


شکل ۹۴-۲ مرحله‌ی نهم - اندازه‌گذاری درها و O.K.B پنجره‌ها



واحد کار دوم

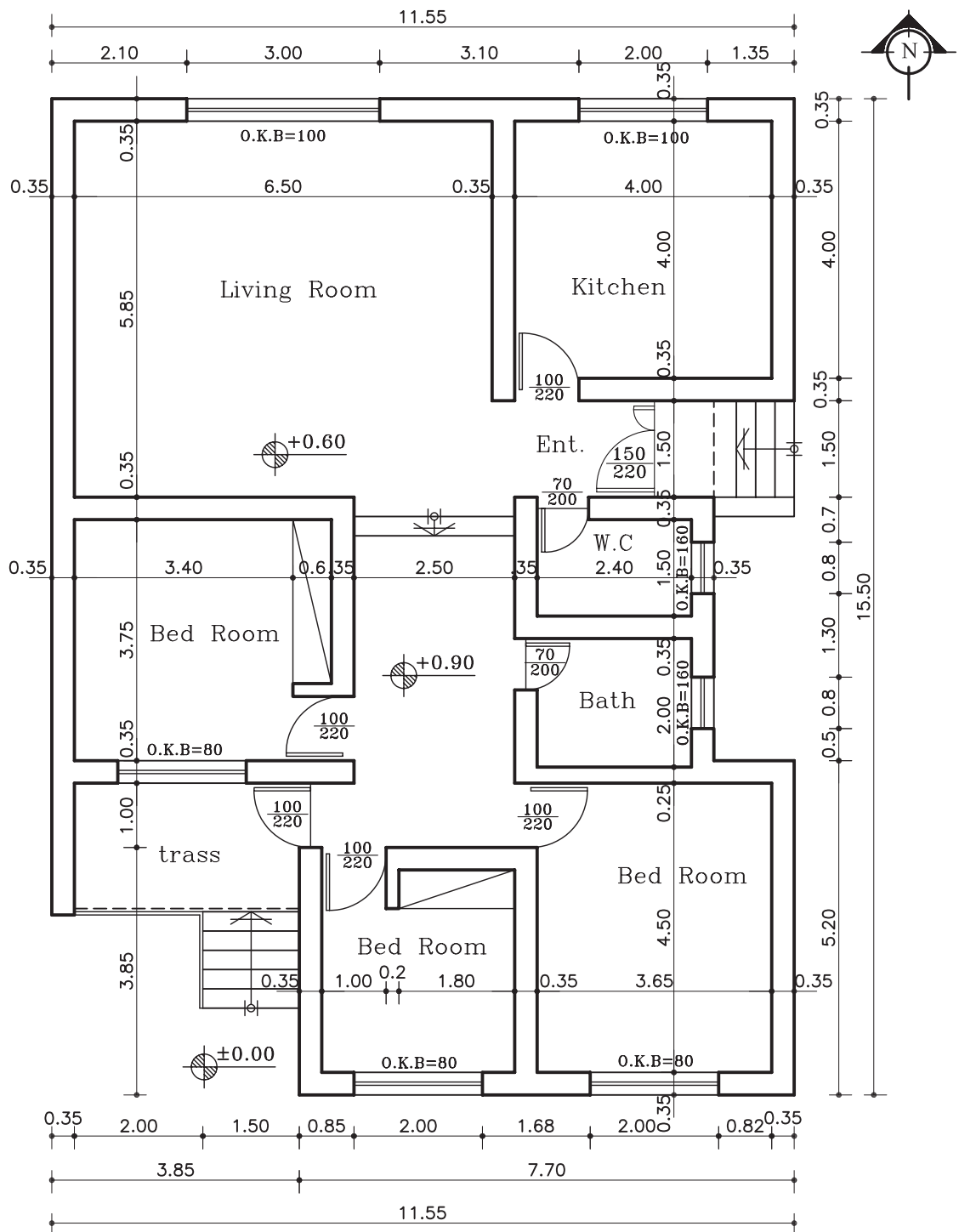
۸- کُگذاری، علامت شمال، معرفی فضاها و  
زیرنویس نقشه را ترسیم نمایید (شکل ۹۵-۲).



پلان زیرزمین  
مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۹۵-۲ مرحله ی دهم- فضا نویسی، کُگذاری، علامت شمال و...

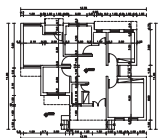
تمرین کارگاهی ۱: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادر دور کاغذ، پلان ویلایی داده شده در شکل ۹۶-۲ را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم نمایید. سپس آن را اندازه گذاری و فضانویسی کنید.



پلان همکف

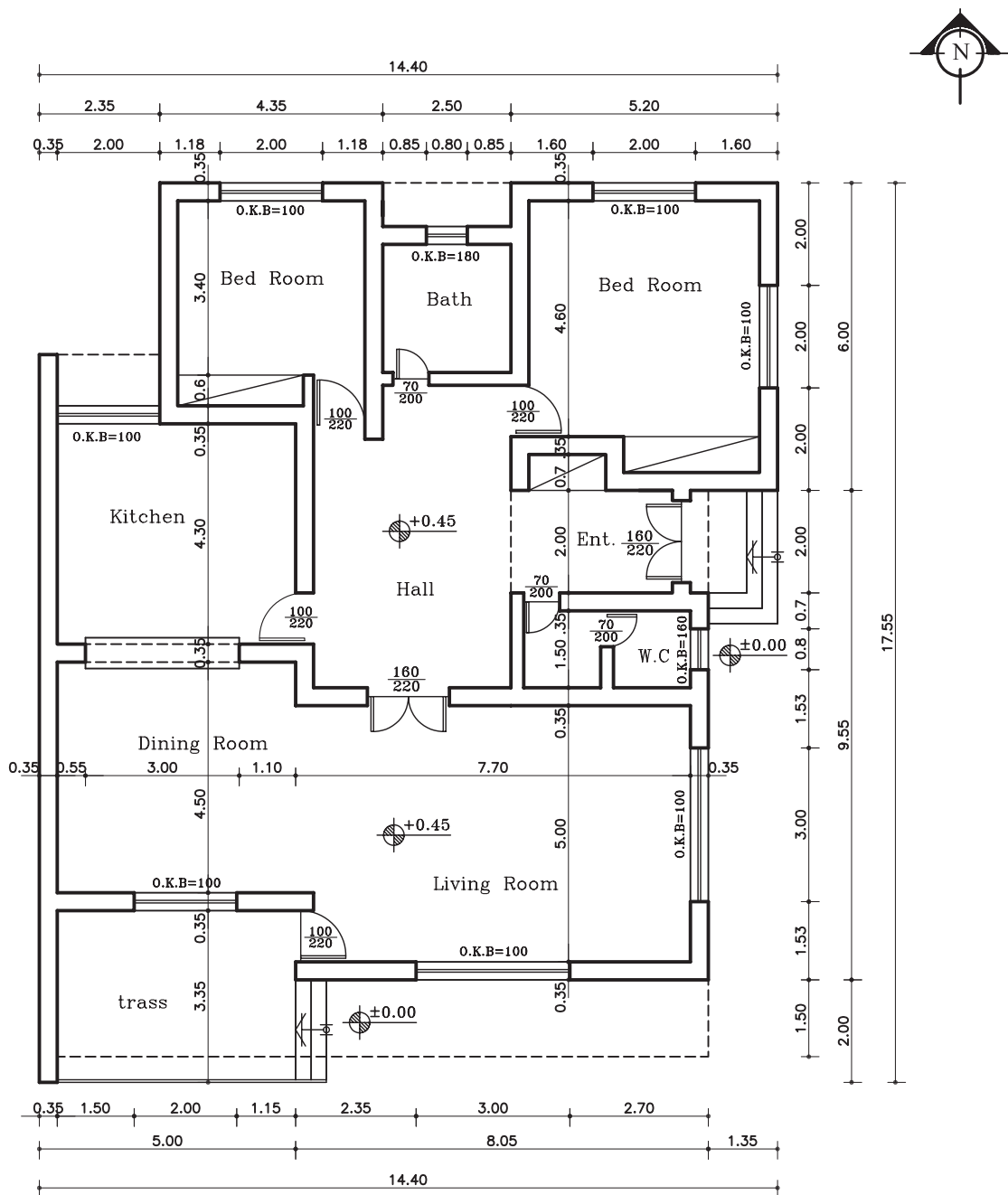
مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۹۶-۲



واحد کاردوم

تمرین کارگاهی ۲: بر روی کاغذ A<sub>3</sub>، پس از رسم جدول و کادر دور کاغذ، پلان ویلایی داده شده در شکل ۹۷-۲ را با مقیاس ۱/۱۰۰ ترسیم نمایید.

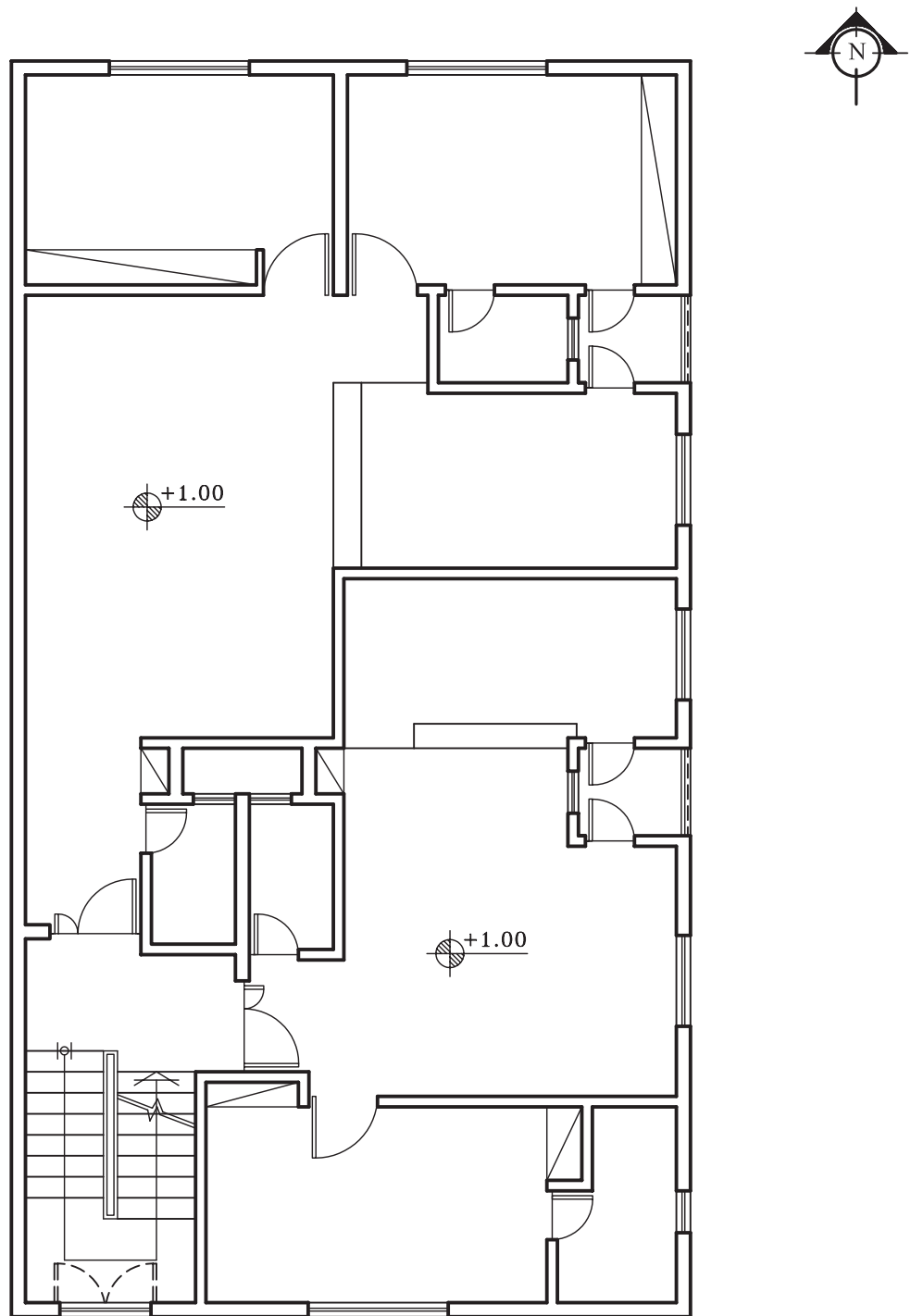


پلان همکف

مقیاس ۱:۷۵

شکل ۹۷-۲

تمرین کارگاهی ۳: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پلان داده شده در شکل ۹۸-۲ را، با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم نمایید. سپس آن را اندازه‌گذاری و فضانویسی کنید.

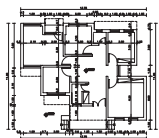


پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

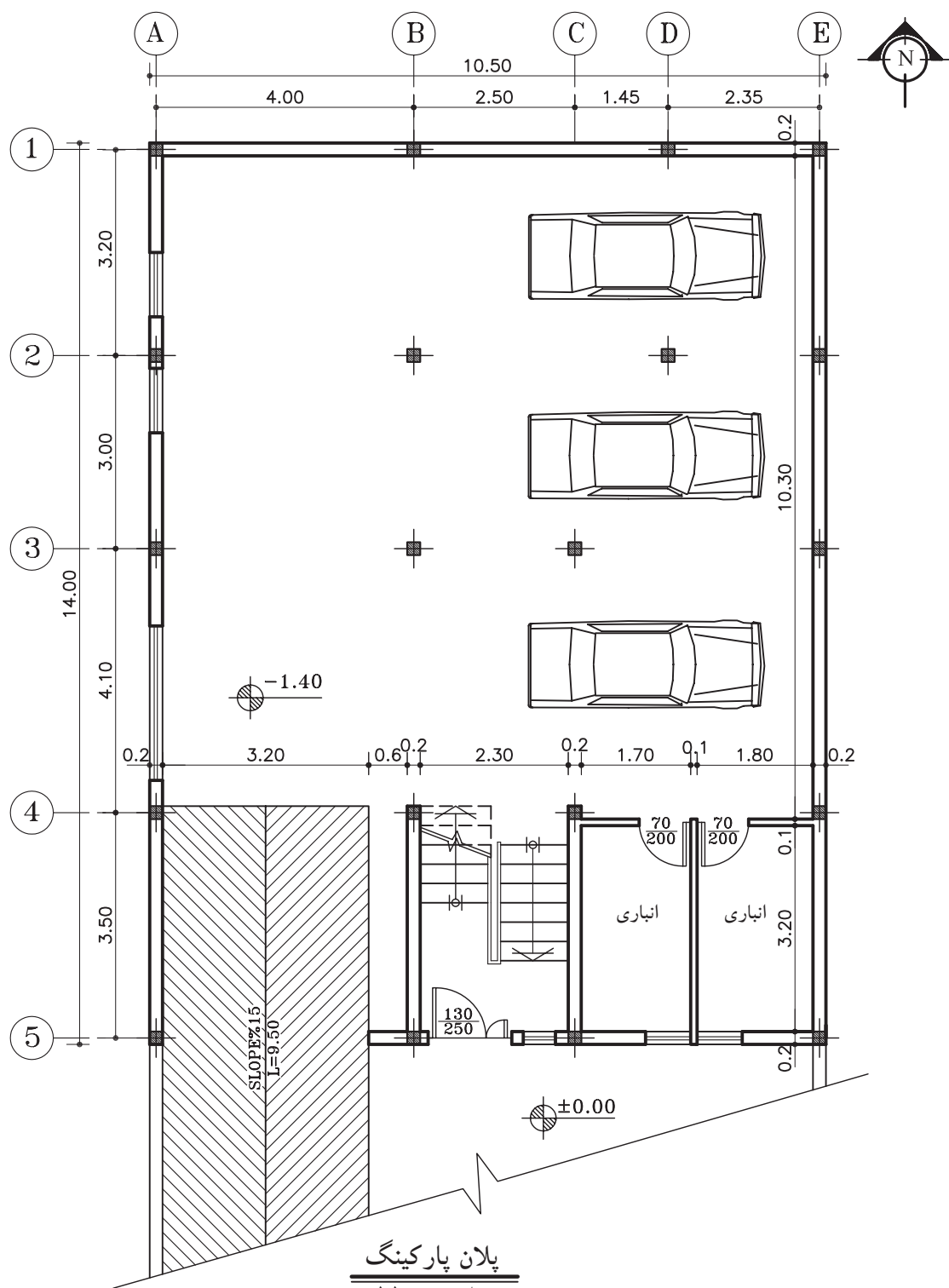
شکل ۹۸-۲



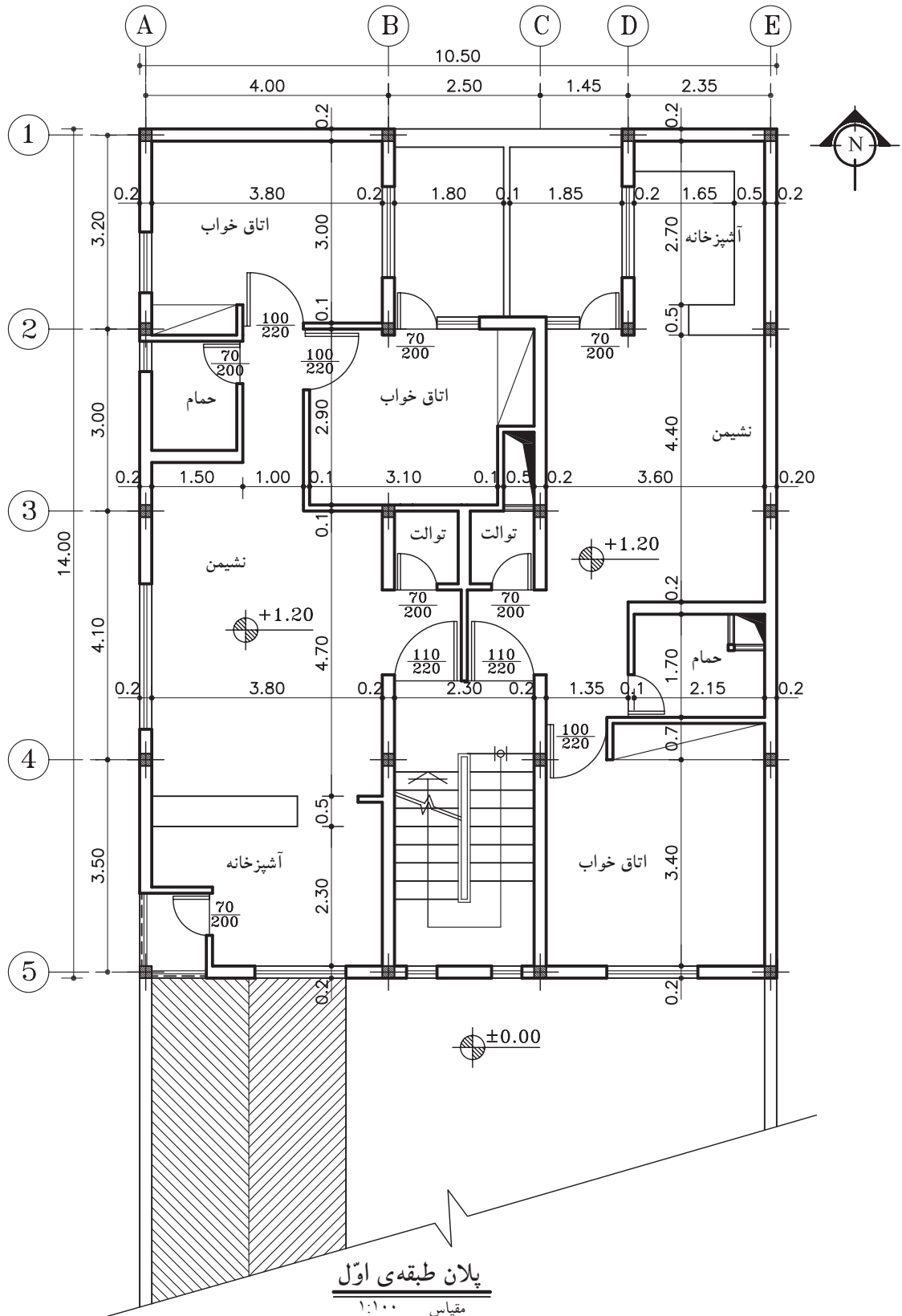


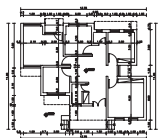
واحد کاردوم

تمرین کارگاهی ۴: بر روی کاغذ A<sub>3</sub>، پلان داده شده در شکل های ۹۹-۲ و ۱۰۰-۲، را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم نمایید. سپس آن را به طور کامل، اندازه گذاری کنید.



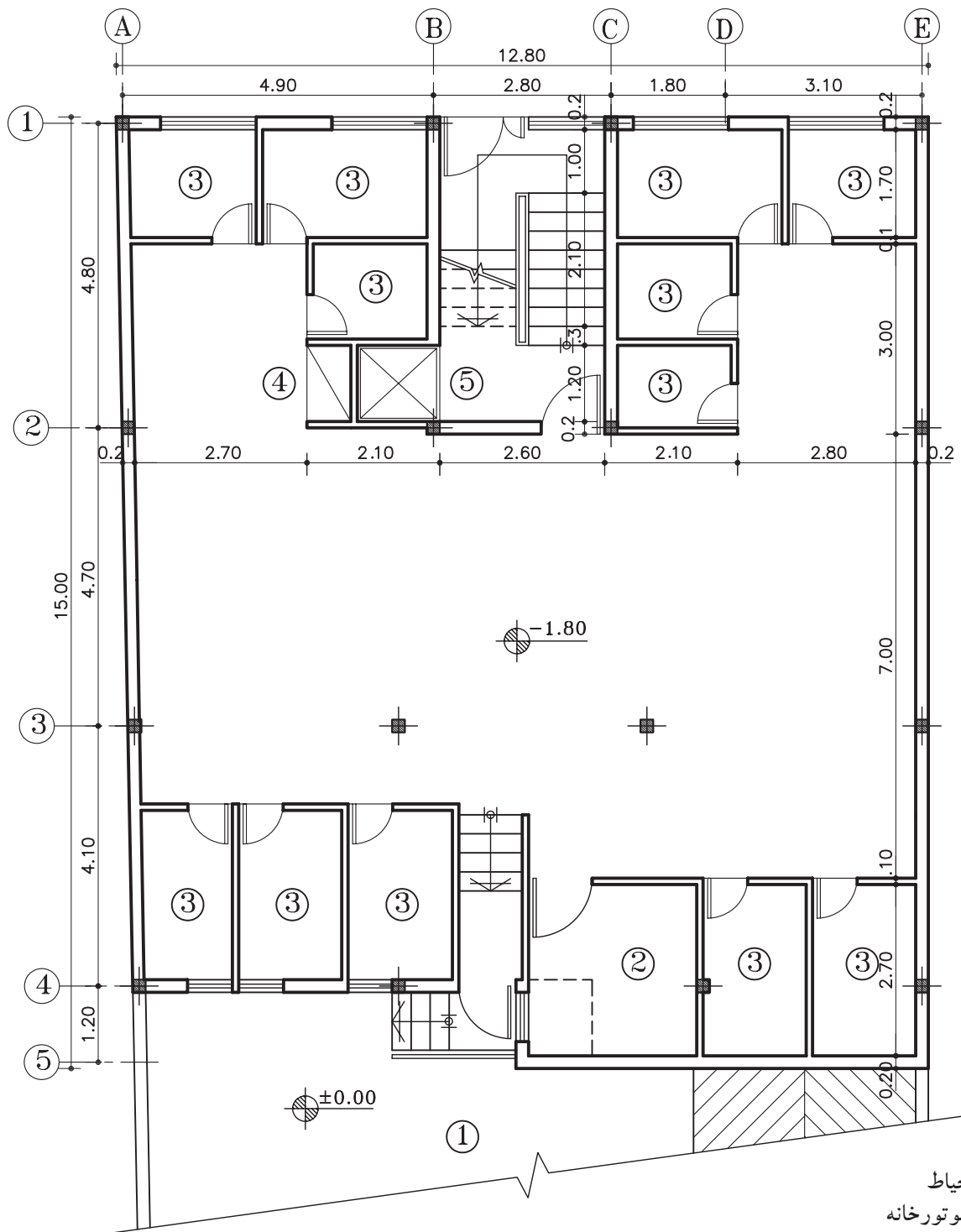
شکل ۹۹-۲





واحد کاردوم

تمرین کارگاهی ۵: بر روی کاغذ A<sub>3</sub>، پلان داده شده در شکل های ۲-۱۰۱ و ۲-۱۰۲، ۲-۱۰۳ را با مقیاس ۱/۱۰۰ ترسیم نمایید. سپس آن را به طور کامل، اندازه گذاری کنید.

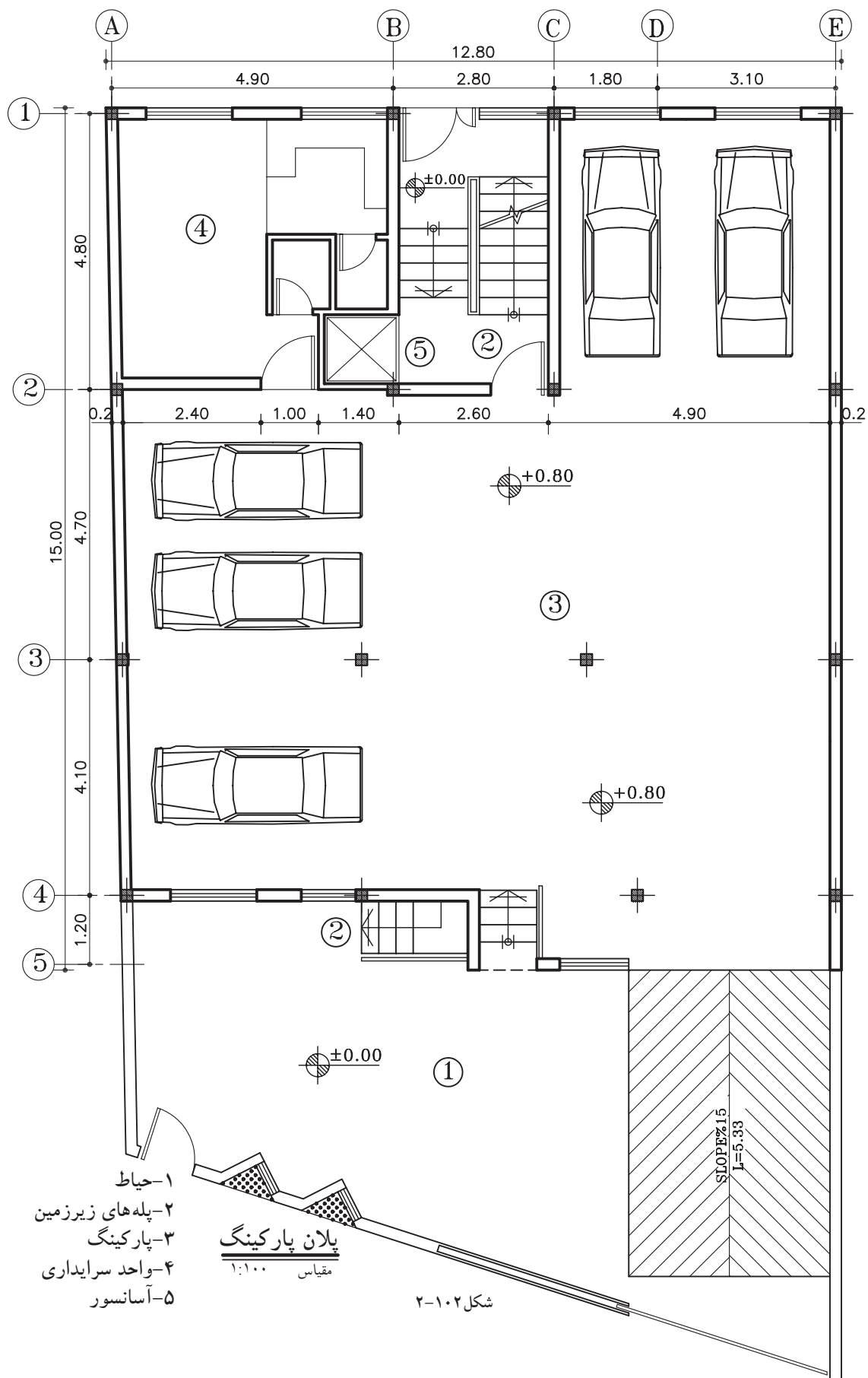
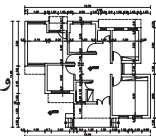


پلان زیرزمین

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۲-۱۰۱

- ۱- حیاط
- ۲- موتورخانه
- ۳- انباری
- ۴- انبار وسایل نظافت
- ۵- آسانسور

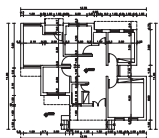


- ۱- حیاط
- ۲- پله های زیرزمین
- ۳- پارکینگ
- ۴- واحد سرایداری
- ۵- آسانسور

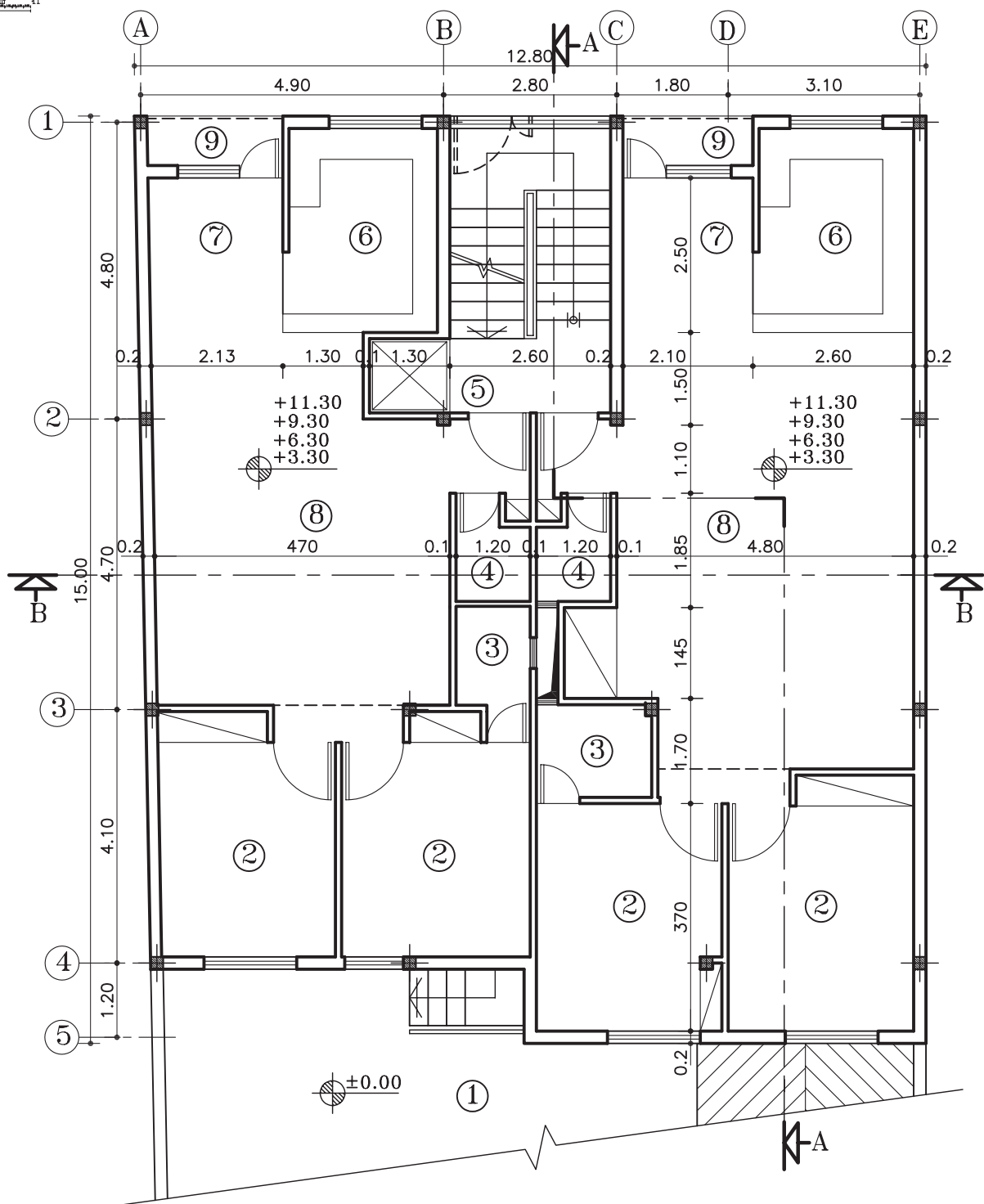
### پلان پارکینگ

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۲-۱۰۲



واحد کاردوم



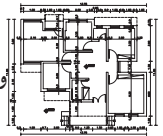
### پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۲-۱۰۳

- ۱- حیاط
- ۲- اتاق خواب
- ۳- حمام
- ۴- سرویس بهداشتی
- ۵- آسانسور
- ۶- آشپزخانه
- ۷- غذاخوری
- ۸- پذیرایی
- ۹- تراس





## خلاصه‌ی واحدکار (۲)

### ۲-۱- چگونگی ترسیم پلان ساختمان‌های آجری

#### ۲-۱-۱- تعریف پلان:

به تصویری از برش افقی فرضی که از ساختمان ترسیم می‌شود «پلان» می‌گویند. صفحه‌ی برش تقریباً از ۲ تا ۳ ارتفاع هر طبقه عبور می‌کند و بخش‌های مختلف ساختمان، مانند دیوارها، درها، پنجره‌ها، کمد‌ها، پله‌ها و... را قطع کرده و عناصری مانند مبلمان و لوازم خانه، کف‌سازی و اختلاف سطوح و... را قابل رؤیت می‌نماید.

۲-۱-۲- علائم ترسیم پلان: برای ترسیم پلان‌ها شناخت علائم مختلف و اصول رسم فنی ضرورت دارد.

الف) دیوارها و ستون‌ها: دیوار و ستون‌ها از اصلی‌ترین عناصر تشکیل دهنده‌ی ساختمان‌اند. معمولاً در ساختمان‌های آجری ضخامت دیوارهای خارجی و داخلی باربر ۲۵ سانتی‌متر و ضخامت دیوارهای داخلی غیر باربر ۲۲ و ۱۱ سانتی‌مترند.

ب) درها: «درها» عناصر ساختمانی بازشونده‌ای هستند که فضا و بخش‌های مختلف ساختمانی را از هم تفکیک می‌کنند و رابطه‌ی آن‌ها را با هم برقرار می‌سازند. درها از نظر شکل، ابعاد، جنس و کاربردها انواع مختلف دارند، مانند درهای بیرونی ساختمانی، درهای داخلی و درهای سرویس بهداشتی. درهای داخلی باید جایی قرار بگیرند که فضای قابل استفاده‌ی اتاق بیش‌تر شود. عرض در براساس کاربری آن و نوع فضا تعیین می‌شود.

ج) پنجره‌ها: برای تأمین نور و منظر اتاق‌ها و فضاهای داخلی از عنصر ساختمانی شفاف به نام «پنجره» استفاده می‌شود. نمایش پنجره در پلان معمولاً شامل ترسیم برش پنجره، نمای آستانه و کف پنجره است. -عرض پنجره‌ها: عرض پنجره به فضا و مساحت دیواری که پنجره در آن قرار گرفته است بستگی دارد. برای مثال، مساحت پنجره در اتاق کار ۳۰ درصد سطح دیوار بیرونی است.

-دست‌انداز پنجره یا O.K.B: فاصله‌ی کف اتاق تا کف پنجره را «دست‌انداز یا O.K.B» می‌نامند.

د) کمد‌ها: فضاهای طبقه‌بندی شده برای نگه‌داری لوازم و وسایل مختلف است. کمد‌ها را با خط نازک نشان می‌دهند. کمد‌ها دارای ابعاد و اندازه‌ی متفاوت می‌باشد.

ه) کُدارتفاعی:  $\pm 0.00$  عدد تراز مبنا (حیاط یا خیابان)،  $+2.00$  تراز سطحی را که از سطح مبنا بالاتر است و  $-1.50$  تراز سطحی که پایین‌تر از سطح مبنا است را نشان می‌دهد.

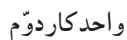
و) علامت داکت: برای تهویه و هم‌چنین عبور لوله‌های تأسیسات، کنار سرویس‌های بهداشتی، فضایی را تعبیه می‌کنند که «داکت» نام دارد.

ز) پله‌ها: برای برقراری رابطه بین سطوح مختلف یک ساختمان از «پله» استفاده می‌شود. با توجه به این که پله‌ها به طور مستمر مورد استفاده قرار می‌گیرند، هم‌کارایی، ایمنی و سهولت استفاده از آن‌ها بسیار اهمیت دارد و هم زیبایی بصری آن.

برای نمایش جهت حرکت پله‌ها، آن را با خط مسیر مشخص می‌کنند. ابتدای خط مسیر، اولین و پایین‌ترین پله و انتهای خط مسیر، آخرین و بالاترین پله را نشان می‌دهد.

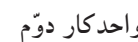
ح) علامت شمال: هر ساختمان با توجه به شرایط اقلیمی مکان، طراحی می‌شود.

جهت‌های جغرافیایی، تابش خورشید و باد غالب، در مکان‌یابی فضاهای مختلف ساختمان و طراحی آن نقش اساسی دارد. به همین دلیل مشخص کردن جهت شمال برای همه‌ی پلان‌های ساختمانی ضروری است.



## ۲-۲-آشنایی با انواع پلان های ساختمانی

۱۲۷

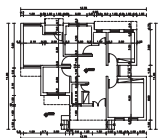


## سؤالات تشریحی

- ۱- پلان را تعریف کنید.
- ۲- پیش‌آمدگی سقف که به صورت خط چین در پلان نمایش داده می‌شوند، ..... نام دارد.
- ۳- ضخامت دیوارهای باربر و غیرباربر آجری چند سانتی متر است؟
- ۴- علامت عرض و ارتفاع درها را در پلان، نمایش دهید؟
- ۵- چهارمورد از انواع درهای داخلی را نام ببرید.
- ۶- علامت شمال و زیرنویس نقشه، معرف چیست؟
- ۷- انواع پلان‌های ساختمانی را نام ببرید.
- ۸- در اندازه‌گذاری نقشه‌های معماری، چه نکاتی را باید رعایت نمود؟
- ۹- عرض پنجره، به چه نکاتی بستگی دارد؟
- ۱۰- علامت بازشوی درها، در پلان چگونه است؟
- ۱۱- درهای دولنگه‌ی نامساوی، کشویی، در با آستانه و درقوسی را به صورت شماتیک رسم نمایید.
- ۱۲- خط مسیر بله، نشان دهنده‌ی چیست؟

پاسخ:..





واحد کاردوم

## سؤالات چهارگزینه‌ای

۱- نام فارسی «Living Room» کدام است؟  
 (الف) اتاق خواب (ب) اتاق پذیرایی (ج) اتاق نشیمن (د) اتاق غذاخوری  
 ۲- منظور از پلان، ..... ساختمان است.

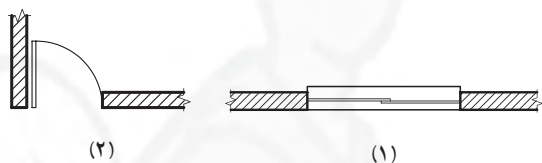
(الف) برش عمودی فرضی (ب) برش افقی فرضی (ج) برش افقی از پی‌ها (د) برش شکسته  
 ۳- اصطلاح «داکت»، به چه محلی از ساختمان اطلاق می‌شود؟

(الف) حیاط خلوت (ب) هواکش (ج) پاسیو (د) تراس  
 ۴- نام لاتین «پلان زیرزمین» کدام است؟

(الف) Roofing Room (ب) Basement Plan (ج) Section (د) Framing Plan

۵- کدام یک از فضاهای زیر با ورودی، در ارتباط بیش‌تری است؟  
 (الف) خواب (ب) حمام (ج) آشپزخانه (د) غذاخوری

۶- علائم پلان، در شکل ۱-۴، ۲- نشان دهنده‌ی چیست؟



شکل ۱-۴

(الف) ۱- پنجره‌ی کشویی، ۲- در بی‌آستانه

(ب) ۱- محل نصب در، ۲- در با آستانه

(ج) ۱- پنجره‌ی کشویی، ۲- در با آستانه

(د) ۱- محل نصب در، ۲- در بی‌آستانه

۷- منظور از O.K.B، در ساختمان چیست؟

(الف) ارتفاع کف ساختمان تا زیرپنجره (ب) ارتفاع پنجره

(ج) ارتفاع کف ساختمان تا بالای پنجره (د) شیشه‌ی ثابت بالای درها و پنجره‌ها

۸- عرض دری ۹۰ سانتی‌متر است، در نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{50}$ ، آن را چند میلی‌متر رسم می‌کنند؟

(الف) ۱۸ میلی‌متر (ب)  $\frac{1}{8}$  میلی‌متر (ج) ۹۰ میلی‌متر (د) ۹۰ میلی‌متر

۹- ضخامت دیوارهای باربر آجری چند سانتی‌متر است؟

(الف) ۳۵ سانتی‌متر (ب) ۲۲ سانتی‌متر (ج) ۱۱ سانتی‌متر (د) ۴۰ سانتی‌متر

۱۰- به شیشه‌ی ثابت بالای در یا پنجره که به منظور عبور نور به داخل اتاق‌ها تعبیه شده، ..... می‌گویند.

(الف) قرنیز (ب) ازاره (ج) O.K.B (د) کتیبه





## واحد کار سوم

### توانایی ترسیم انواع راه پله‌های مورد استفاده در ساختمان

#### هدف کلی

ترسیم انواع راه پله

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این واحد کار باید بتواند:

- ۱- اختلاف ارتفاع در ساختمان و وسایل ارتباط دهنده بین دو سطح غیر هم تراز را توضیح دهد.
- ۲- پله را تعریف کند.
- ۳- اجزای تشکیل دهنده‌ی پله و پلکان را توضیح دهد.
- ۴- اندازه‌ی عرض پله و پاگرد، ارتفاع و کف پله و ارتفاع سرگیر را بیان کند.
- ۵- پلان پله و خط برش آن را ترسیم نماید.
- ۶- انواع پله را از نظر شکل ظاهری، نام ببرد.
- ۷- پله‌های بیضی، پیچ و فرار را تعریف نماید.
- ۸- روش تقسیم هندسی پله‌ها را ترسیم نماید.
- ۹- پله‌ی یک چهارم گردش بدون پاگرد را ترسیم نماید.
- ۱۰- پله‌ی یک دوم گردش بدون پاگرد را ترسیم نماید.
- ۱۱- رمپ و انواع آن را تعریف نماید.
- ۱۲- تعریف آسانسور را شرح دهد.

ساعات آموزش

۵

نظری

۸

عملی







## سؤالات چهارگزینه‌ای



شکل ۱-۳

۱- اختلاف ارتفاع در شکل ۱-۳، چه اندازه‌ای را نشان می‌دهد؟

- (الف) ۴۰ سانتی متر  
(ب) ۲۰۰ سانتی متر  
(ج) ۱۲۰ سانتی متر  
(د) ۸۰ سانتی متر

۲- .... عامل اصلی تعیین کننده‌ی تعداد پله‌ها است.

- (الف) مکان (ب) اختلاف سطح (ج) نوع پله (د) کف پله

۳- در ساختمان‌های مرتفع، علاوه بر پلکان و آسانسور، ..... نیز تعبیه می‌شود.

- (الف) پله‌ی فرار (ب) هواکش (ج) پارکینگ (د) داکت

۴- مناسب‌ترین وسیله‌ی ارتباطی در اختلاف سطح‌ها برای معلولین کدام است؟

- (الف) پله (ب) سطح شیب‌دار (ج) آسانسور (د) پله‌ی فرار

۵- جهت جلوگیری از سقوط آزاد در کنار پله، در موقعیتی که حالت پرتگاه دارد از ..... استفاده می‌شود.

- (الف) شیار کف پله (ب) شیب پله (ج) نرده (د) کف پله

۶- تراز کف طبقه‌ی همکف +۴۰ سانتی متر و کف طبقه‌ی زیرزمین -۲۷۰ سانتی متر است، ارتفاع کف تا کف

طبقه‌ی زیرزمین چند سانتی متر است؟

- (الف) ۲۳۰ سانتی متر (ب) ۲۷۰ سانتی متر (ج) ۳۱۰ سانتی متر (د) ۲۸۰ سانتی متر


۷- جهت انتقال ماشین‌ها از سطح حیاط به پارکینگ که نسبت به حیاط در سطحی بالاتر قرار گرفته از ..... استفاده

می‌شود.

- (الف) آسانسور (ب) بالابر (ج) رمپ (د) پله

۸- در پلان، پله‌ها را با ..... نشان می‌دهند.

- (الف) خط لبه‌ی آن (ب) کف آن (ج) ارتفاع آن (د) عرض آن

۹- علامت  روی پله در پلان، نشان دهنده‌ی چیست؟

- (الف) حرکت پله از پایین به بالا (ب) مسیر پله از بالا به پایین  
(ج) شیب پله (د) فضای اشغال پله در پلان





### ۱-۳- اختلاف سطح در ساختمان

برای ارتباط بین دو سطحی که اختلاف ارتفاع دارند، باید از امکانات خاصی استفاده شود. برای این منظور انسان همواره با به کارگیری دانش و وسایلی که در اختیار داشته در هر زمان توانسته به نحو مطلوب این فاصله را طی نماید.

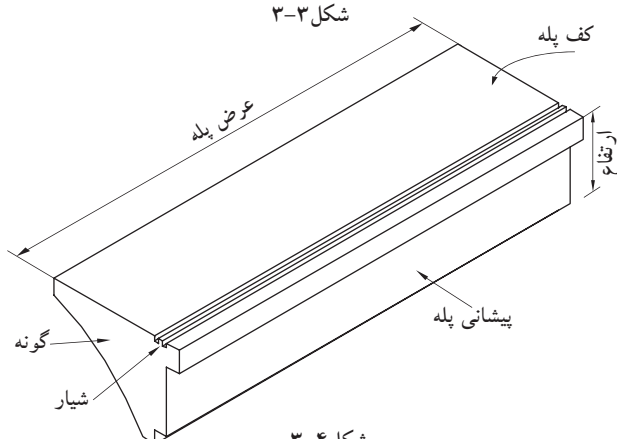
امروزه برائنیازی که بشر به ساختمان‌های بلند دارد استفاده از وسایل ارتباطی مناسب بین طبقات اجتناب‌ناپذیر شده است. این وسایل عبارت‌اند از: پله، رمپ و آسانسور (شکل‌های ۲-۳).



شکل ۲-۳ رمپ، پله و آسانسور



شکل ۳-۳



شکل ۳-۴

#### ۱-۱-۳- پله<sup>۱</sup> و اجزای تشکیل دهنده آن:

به منظور دسترسی به سطوحی که در یک تراز قرار نگرفته‌اند معمولاً از پله استفاده می‌شود. هرپله دارای مشخصاتی است نظیر: طول، عرض و... که ابعاد هر یک از آن‌ها با عملکرد و موقعیت محل تغییر می‌کند (شکل ۳-۳).

الف) کف پله (b): به سطح فوقانی پله، «کف پله» گفته می‌شود، یعنی جایی که پا روی آن قرار می‌گیرد و معمولاً اندازه‌ی آن حدود ۳۰ سانتی‌متر است.

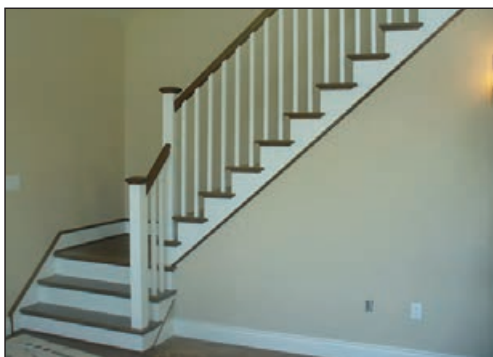
ب) ارتفاع یک پله (h): فاصله‌ی عمودی دو کف پله‌ی متوالی را «ارتفاع پله» می‌نامند.

ج) پیشانی پله: «پیشانی» قطعه‌ای عمودی است که میان دو کف پله‌ی متوالی قرار دارد.

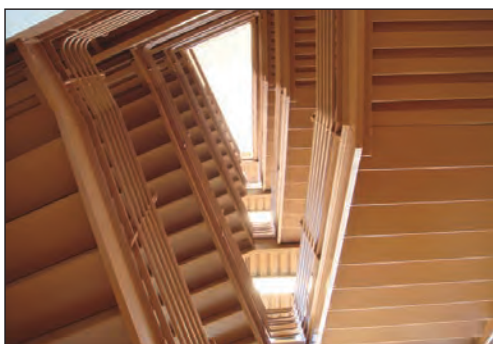
د) گونه پله: سطوح کناره‌ی دو طرف پله، «گونه» نام دارد.

ه) عرض پله (g): فاصله‌ی بین گونه‌های هرتک پله «عرض پله» نام دارد.

و) شیار کف پله: بر روی هر کف پله، یک یا دو شیار (گودی)، در امتداد عرض پله به وجود می‌آورند. این شیارها برای جلوگیری از لغزش ایجاد می‌شوند. شکل ۳-۴ اجزای یک پله را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۵ ردیف‌های پله و پاگرد بین آن



شکل ۳-۶ چشم پله



شکل ۳-۷ نرده

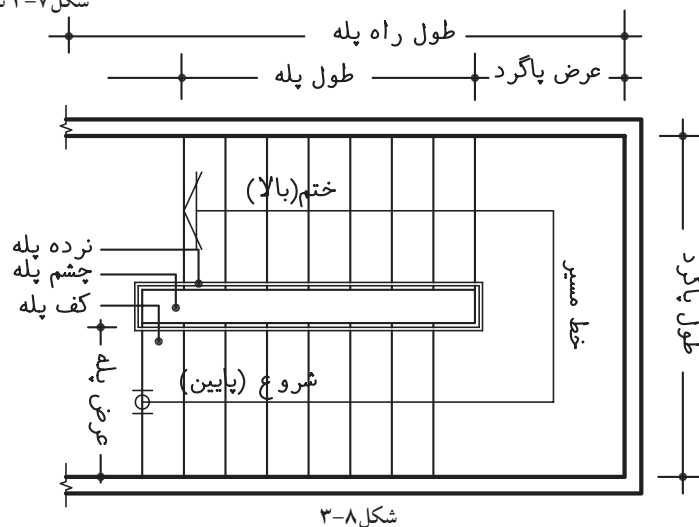
ز) ردیف پله: به مجموعه پله‌های متوالی بین دو اختلاف سطح، «ردیف پله» می‌گویند. یک ردیف پله، حداقل از سه پله‌ی متوالی تشکیل می‌شود (شکل ۳-۵).

ح) پاگرد: سطحی است که شخص پس از پیمودن یک ردیف پله بر آن قدم می‌گذارد. از پاگرد به منظور استراحت و گاهی برای تغییر دادن جهت حرکت استفاده می‌شود (شکل ۳-۵).

ط) چشم پله: فاصله‌ی بین دو ردیف پله را «چشم پله» می‌نامند (شکل ۳-۶).

ی) نرده: جان‌پناه و حفاظی است جهت جلوگیری از سقوط افراد، که در لبه‌ی پله نصب می‌شود. همچنین به منظور تکیه‌گاه دست، جهت بالا و پایین رفتن استفاده می‌شود. این حفاظ از مصالح بنایی، فلز، چوب و... (باتوجه به طرح و سلیقه‌ی طراح) ساخته می‌شود (شکل ۳-۷).

شکل ۳-۸ جزئیات پلکان را از نمای افقی (پلان) نشان می‌دهد.

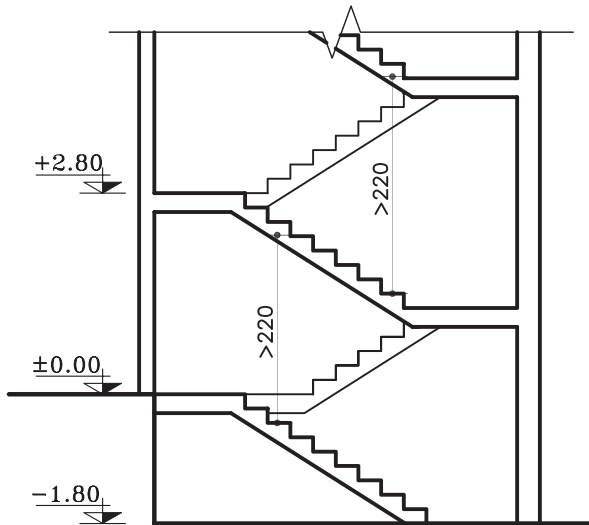
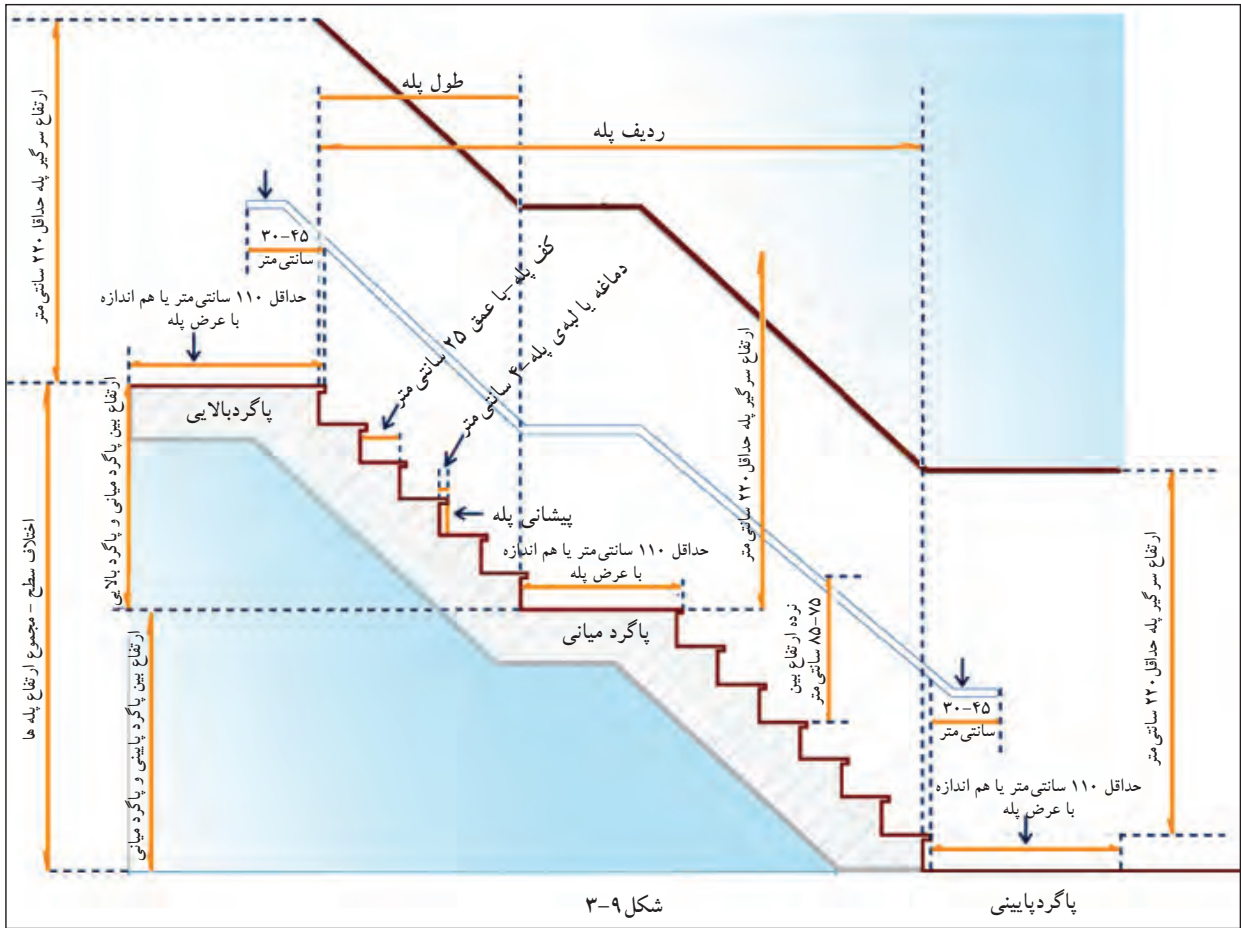


شکل ۳-۸

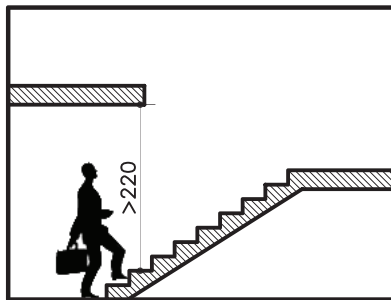


در شکل ۹-۳ نمای یک ردیف پله را از پهلو نشان

می دهد.



ک) سرگیرپله: برای حرکت افراد و انتقال وسایل، حداقل ارتفاع آزاد به صورت عمودی از کف پلکان تا خط شیب پلکان فوقانی (پاگرد یا کف طبقه ی فوقانی) ۲/۲۰ متر در نظر گرفته می شود (شکل ۱۰-۳).



شکل ۳-۱۱



شکل ۳-۱۲

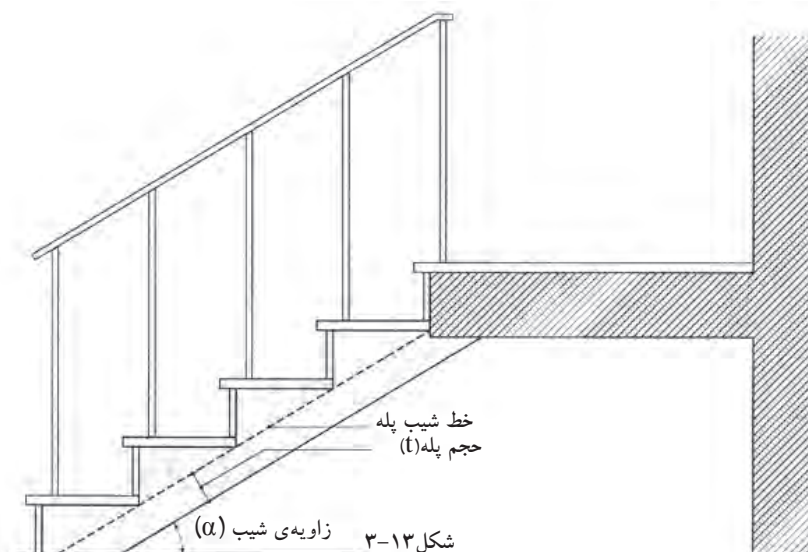
نکته:



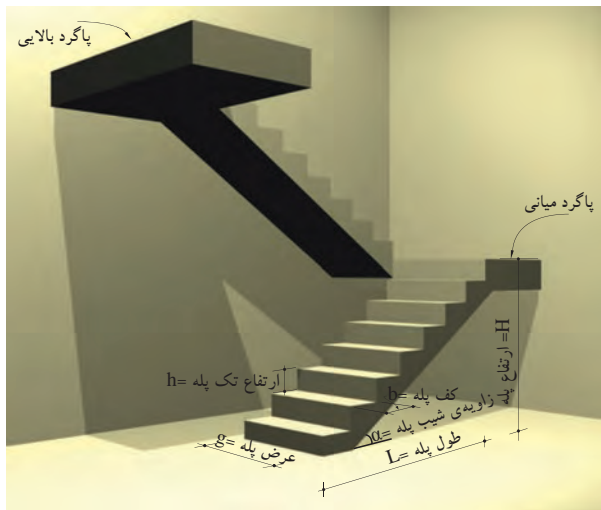
برای استفاده‌ی بیش‌تر از سطح سقف می‌توان آن را روی ردیف پله جلو آورد مشروط بر آن‌که ارتفاع سرگیر از ۲/۲۰ متر کم‌تر نباشد (شکل ۳-۱۱).

ل) قرنیز پله: عموماً دیوارهای کنار پلکان که با گچ اندود شده و در زمان عبور و مرور، بر اثر ضربات پای عابرین لطمه می‌بیند و بدمنظره می‌شود، هم‌چنین درموقع شست‌شوی پاگرد و پله‌ها، آب روی گچ اثر می‌گذارد و موجب تخریب آن می‌شود. برای جلوگیری از معایب مذکور، درکنار پله‌ها و دریای دیوار، سنگ قرنیز نصب می‌کنند. جنس قرنیز معمولاً سنگ پلاک، موزائیک یاچوب است. شکل ۳-۱۲ نمای دونوع قرنیز پله رانشان می‌دهد.

م) خط شیب پله: خطی است که لبه‌ی زیرین پله‌های یک ردیف را به یکدیگر وصل می‌کند (شکل ۳-۱۳).  
 ن) زاویه‌ی شیب پله ( $\alpha$ ): زاویه‌ی بین خط شیب پله با خط افق را «زاویه‌ی شیب» پله می‌گویند (شکل ۳-۱۳).  
 ش) حجم پله ( $t$ ): ضخامت سقف زیر یک ردیف پله را «حجم پله» گویند (شکل ۳-۱۳).



شکل ۳-۱۳



شکل ۱۴-۳

ع) تعداد پله‌ها (n): به مجموع پله‌های موجود در یک ردیف پله، «تعداد پله» می‌گویند که همواره از تعداد کف پله یک عدد بیش‌تر است. تعداد پله‌های بین دو سطح مورد صعود و نزول (دوبازو)، را با حرف N نمایش می‌دهند.

ف) طول پله: مجموع کف پله‌های یک ردیف پله، «طول پله» نام دارد.

ض) طول راه پله: مجموع طول پله و عرض پاگرد، «طول راه پله» نام دارد.

شکل ۱۴-۳ تصویر سه بعدی پله را نشان می‌دهد که در آن اجزای پله نمایش داده شده است.

## ۲-۱-۳- اندازه‌ی ارتفاع و کف پله:

در موقع طراحی پله باید نکات زیر رعایت شود:

- حرکت بر روی پله بی‌خطر باشد (به خصوص در

موقع پایین رفتن).

- حرکت بر روی پله راحت باشد.

- در موقع بالا رفتن از پله، حداقل انرژی مصرف

می‌شود. برای تحقق شرایط مذکور از سه فرمول تجربی مقابل برای محاسبه‌ی کف و ارتفاع پله استفاده می‌شود.

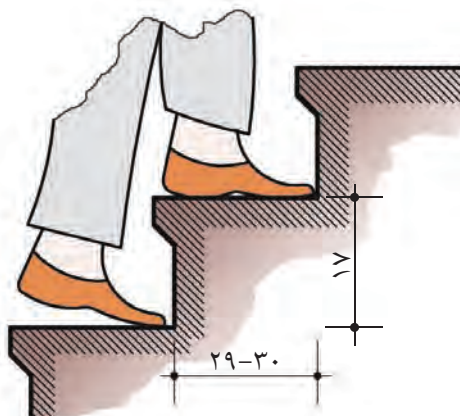
با توجه به سه فرمول فوق بهترین ارتفاع پله

در منازل مسکونی ۱۷ سانتی‌متر و بهترین کف پله ۲۹ سانتی‌متر خواهد بود (شکل ۱۵-۳).

در پله‌های مدور، حداقل اندازه‌ی کف پله ۱۰

سانتی‌متر است که در قسمت‌های بعد به آن می‌پردازیم (شکل ۱۶-۳).

|                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| $h+b=46 \text{ cm}$           | فرمول احتیاط پله   |
| $b-h=12 \text{ cm}$           | فرمول راحتی پله    |
| $2h+b=62 \dots 64 \text{ cm}$ | فرمول اندازه‌ی قدم |



شکل ۱۵-۳ اندازه‌ی کف و ارتفاع پله‌های خانگی و اداری

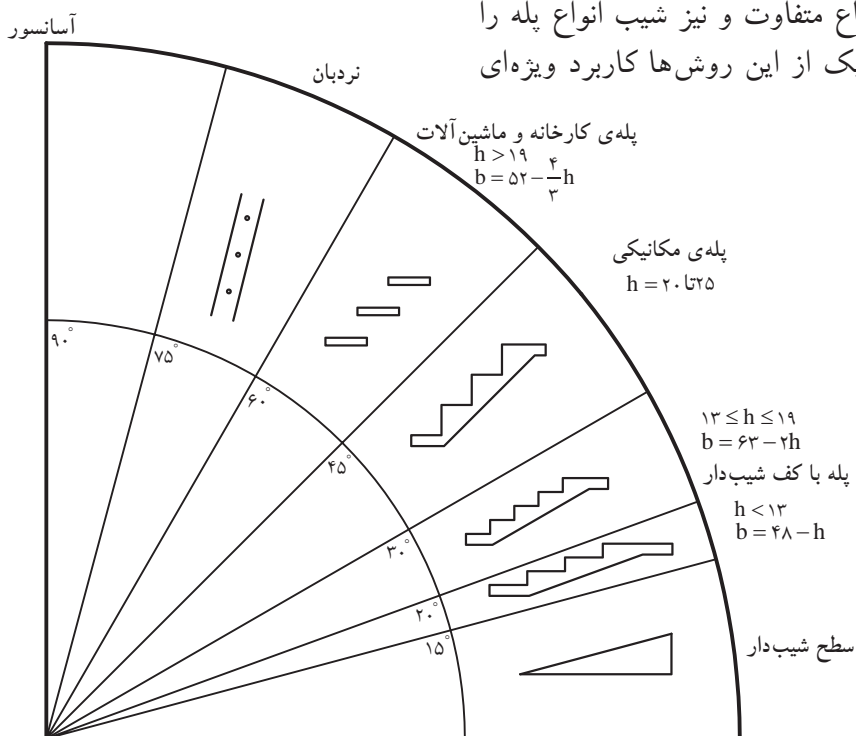


شکل ۱۶-۳ کوچک‌ترین اندازه‌ی کف پله در پله‌های پیچ



در شکل ۱۷-۳ روش‌های مختلف برقراری رابطه

بین دو سطح، با ارتفاع متفاوت و نیز شیب انواع پله را ملاحظه می‌کنید. هریک از این روش‌ها کاربرد ویژه‌ای دارند.



شکل ۱۷-۳

الف) جدول مشخصات انواع پله:

جدول ۱-۳ با در نظر گرفتن فرمول  $2h+b=62 \dots 64 \text{ cm}$ ، اندازه‌ی قدم به دست خواهد آمد.

با توجه به این جدول ملاحظه می‌شود که کف پله با ارتفاع آن نسبت عکس دارد. برای مثال در پله‌های داخلی ساختمان‌ها اگر کف هر پله (b) بین ۲۶-۲۸ سانتی‌متر باشد، ارتفاع پله‌ی آن ۱۸ سانتی‌متر است.

جدول ۱-۳

| موارد استعمال  | زاویه‌ی پله با تقریب به درجه | کف هر پله (b) به سانتی‌متر | ارتفاع هر پله (h) به سانتی‌متر |
|--|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| پله‌های پارک‌ها، خیابان‌ها، نمایشگاه‌ها، تفرجگاه‌ها و به طور کلی در فضای باز | ۱۷-۱۷/۵                      | ۳۸-۴۰                      | ۱۲                             |
|  | ۱۹-۲۰                        | ۳۶-۳۸                      | ۱۳                             |
|  | ۲۱-۲۲                        | ۳۴-۳۶                      | ۱۴                             |
| پله‌های خارجی ساختمان  | ۲۴-۲۵                        | ۳۲-۳۴                      | ۱۵                             |
|  | ۲۵-۲۸                        | ۳۰-۳۲                      | ۱۶                             |
|  | ۲۹-۳۱                        | ۲۸-۳۰                      | ۱۷                             |
| پله‌های داخلی ساختمان  | ۳۳-۳۵                        | ۲۶-۲۸                      | ۱۸                             |
|  | ۳۶-۳۸/۵                      | ۲۴-۲۶                      | ۱۹                             |
| پله‌های زیرزمین  | ۴۰-۴۲/۵                      | ۲۲-۲۴                      | ۲۰                             |



### ۳-۱-۳- انواع پله از نظر شکل ظاهری:

پله‌ها از نظر شکل ظاهری به سه دسته‌ی عمده تقسیم می‌شوند (شکل ۳-۱۸ و شکل ۳-۱۹):

الف) پله‌های مستقیم؛

ب) پله با چرخش  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{4}$ ؛

ج) پله‌های مدور.



شکل ۳-۱۸



شکل ۳-۱۹



شکل ۳-۲۰

الف) پله‌های مستقیم:

زمانی که در ساختمان محدودیت طولی پلکان وجود نداشته باشد می‌توان پله‌ی یک طرفه ایجاد کرد (شکل ۳-۲۰).

اگر تعداد پله‌ها بیش‌تر از ۱۲ پله باشد باید در طول مسیر پله، یک پاگرد در نظر گرفته شود (شکل ۳-۲۱). معمولاً حداقل عرض پاگرد، برابر عرض پله است.

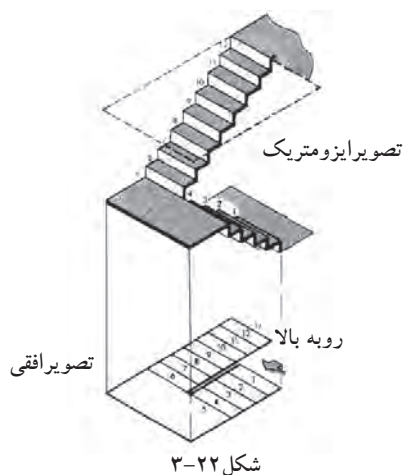
ب) پله با چرخش  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{4}$ :

- پله‌ی دو طرفه با دو بازو و پاگرد: متداول‌ترین پله در ساختمان‌های معمولی است، شخص با پیمودن یک ردیف پله به پاگرد می‌رسد و پس از چرخش ۱۸۰ درجه‌ای روی پاگرد با یک ردیف پله دیگر به طبقه‌ی بالا (پایین) می‌رسد (شکل ۳-۲۲).

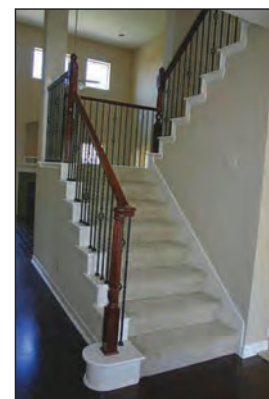
این پله به سبب دو قسمتی بودن، طول زیادی را اشغال نمی‌کند و هم‌چنین عرض پاگرد متناسب با عرض پله‌هاست در شکل ۳-۲۳ پله‌ای با  $\frac{1}{4}$  چرخش را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۱ پله‌ی یک طرفه با پاگرد میانی

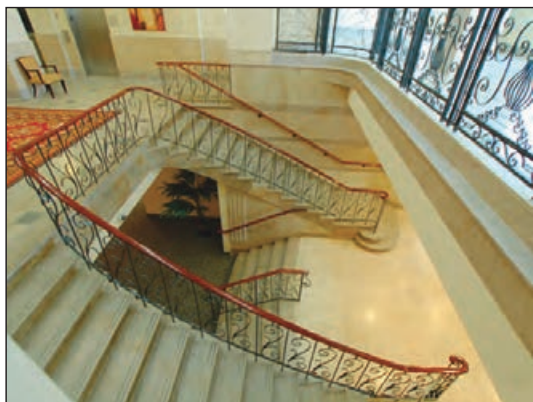


شکل ۳-۲۲

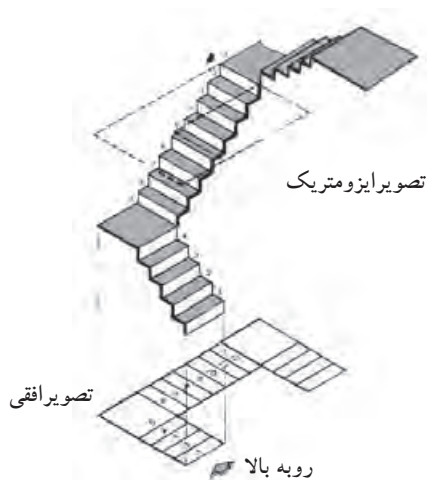


شکل ۳-۲۳ پله‌ی دو طرفه

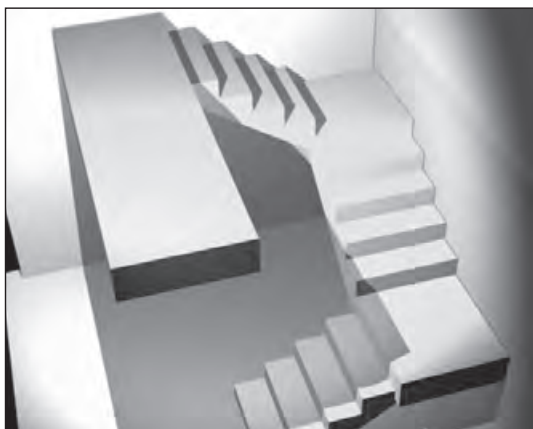




شکل ۳-۲۴ پله‌ی دو طرفه با سه بازو و پاگرد



شکل ۳-۲۵



شکل ۳-۲۶ پله‌ی سه طرفه

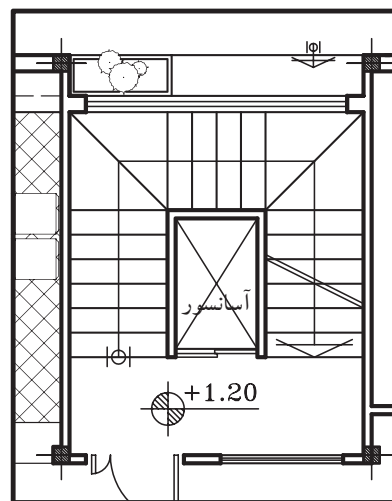
- پله‌ی دو طرفه با سه بازو و پاگرد: کاربرد این نوع پله در ساختمان‌هایی است که تردد زیاد و در زمان‌هایی خاص ازدحام دارند، مانند مدارس.

این نوع پله‌ها همانند پله‌ی دو طرفه با دو بازو است، با این تفاوت که شخص پس از پیمودن یک ردیف پله می‌تواند با چرخش ۱۸۰ درجه از هر طرف (چپ و راست) از طریق یک ردیف پله به طبقه‌ی بالاتر برسد. در این نوع پله عرض پله‌های بازوی وسط، از عرض پله‌ی بازوی طرفین بیش‌تر است. عرض پاگرد باید به اندازه‌ای باشد که حرکت افراد و حمل اثاثیه بر روی آن به راحتی انجام گیرد. چرخش در این پله  $\frac{1}{2}$  است (شکل ۳-۲۴).

- پله‌ی سه طرفه: هرگاه ارتفاع بلند یا طول راه پله کم باشد و نتوان پله‌ی دو طرفه اجرا کرد پله‌ها سه طرفه ساخته می‌شوند.

در این پله‌ها شخص پس از پیمودن یک ردیف پله با رسیدن به پاگرد اول، با چرخش ۹۰ درجه‌ای، ردیف دوم را طی می‌کند و پس از رسیدن به پاگرد دوم و چرخش مجدد ۹۰ درجه‌ای، ردیف سوم را می‌پیماید. چرخش در این پله از نوع  $\frac{1}{4}$  است (شکل ۳-۲۵ و شکل ۳-۲۶).

طبق ضوابط، در صورتی که بنا دارای پله‌ی فرار و به صورت مجزا باشد، می‌توان از فضای چشم پله برای تعبیه‌ی آسانسور استفاده نمود (شکل ۳-۲۷).



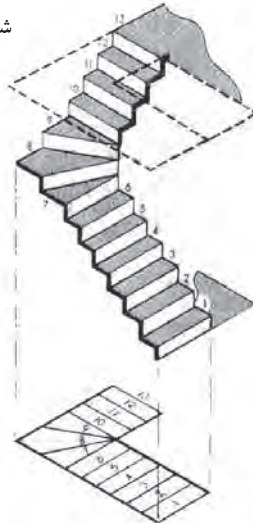
شکل ۳-۲۷



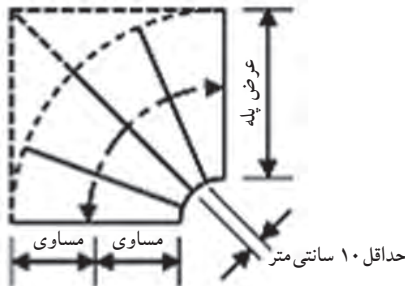
شکل ۳-۲۸



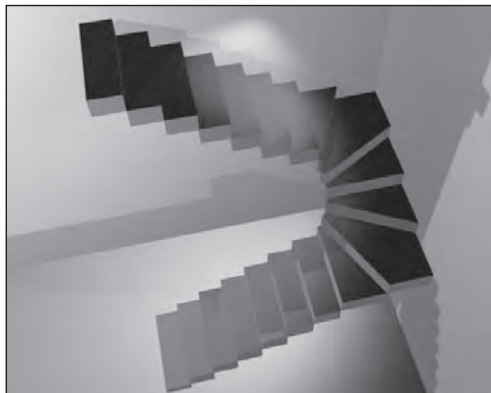
شکل ۳-۲۹



شکل ۳-۳۰



شکل ۳-۳۱



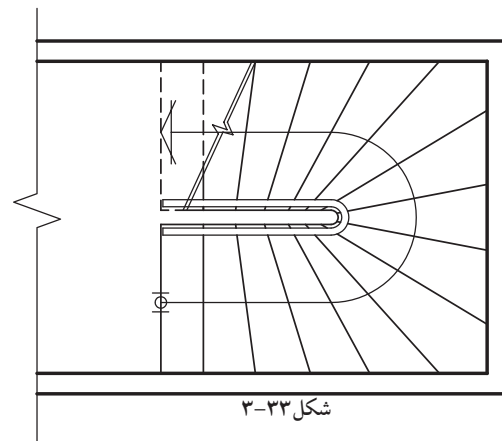
شکل ۳-۳۲

-پله‌ی چهارطرفه: پله‌ی چهارطرفه مانند پله‌ی سه طرفه است، فقط یک ردیف پله و یک پاگرد بیش‌تر دارد. چرخش درپله‌ها ۹۰ درجه است. چرخش دراین نوع پله مانند پله‌ی سه طرفه است (شکل ۳-۲۸).

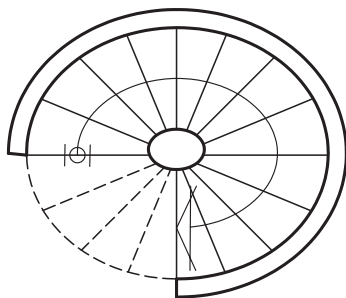
-پله‌ی ۱/۲ گردش بدون پاگرد: این نوع پله نسبت به پله‌های دارای پاگرد سطح کمتری را اشغال می‌کند (شکل ۳-۲۹).

دراین نوع پله‌ها تعدادی از کف پله‌ها مستطیل شکل و تعدادی تغییر یافته هستند (شکل ۳-۳۰). اندازه‌ی کف پله روی خط مسیر (وسط پله) ۳۰-۲۷ سانتی‌متر (اندازه‌ی یک کف پله‌ی معمولی) است و در پله‌های تغییر شکل یافته، اندازه‌ی کف پله (باریکی) درگونه‌ی داخلی نباید از ۱۰ سانتی‌متر کم‌تر باشد (شکل ۳-۳۱).

-پله‌ی دوطرفه بدون پاگرد: در صورتی که سطح کمی برای راه‌پله اختصاص داده شود از پله‌ی ۱/۲ گردش بدون پاگرد استفاده می‌شود. در هر ردیف تعدادی کف پله مستطیل و تعدادی تغییر شکل یافته است. تعداد پله‌های تغییر شکل یافته به نظر طراح بستگی دارد (شکل ۳-۳۲). شکل ۳-۳۳ نیز نمای افقی (پلان) پله را نمایش می‌دهد.



شکل ۳-۳۳



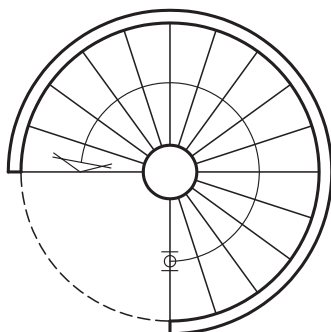
شکل ۳-۳۴



شکل ۳-۳۵



شکل ۳-۳۷

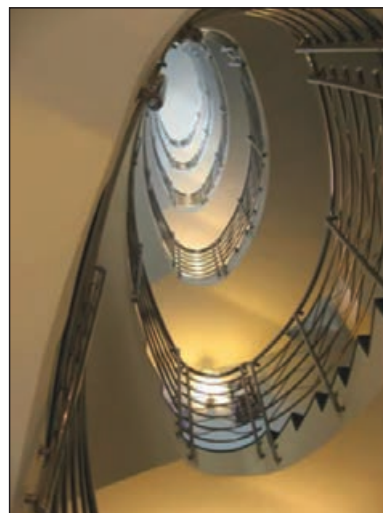


شکل ۳-۳۸

ج) پله های مدور:

- پله ی بیضی: ساختن این نوع پله در ساختمان های معمولی متداول نیست و فقط به صورت استثنایی در ساختمان های بزرگ و مجلل ساخته می شود و از زیبایی خاصی برخوردار بوده و حالت تزئینی دارد (شکل ۳-۳۴).

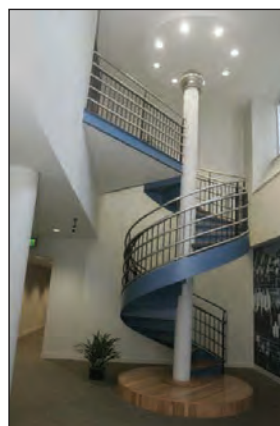
شکل ۳-۳۵ نمایشی از بالا و شکل ۳-۳۶ دید از پایین چشم پله ی بیضی را نشان می دهد.



شکل ۳-۳۶

- پله ی پیچ: از این پله به دلیل اشغال سطح کم، به فراوانی استفاده می شود (شکل ۳-۳۷).

هیچ کدام از کف پله ها در این نوع پله مستطیل نیستند (شکل ۳-۳۸) و کف پله ها دور یک ستون که در مرکز پله ها قرار دارد دور می زند و بالا می رود (شکل ۳-۳۹).



شکل ۳-۳۹



#### ۴-۱-۳-پله‌های فرار:

-پله‌های فرار: در مواقع بروز خطر در ساختمان (مانند آتش‌سوزی) پله مناسب‌ترین وسیله‌ی فرار از طبقات بالا به خارج از ساختمان است.



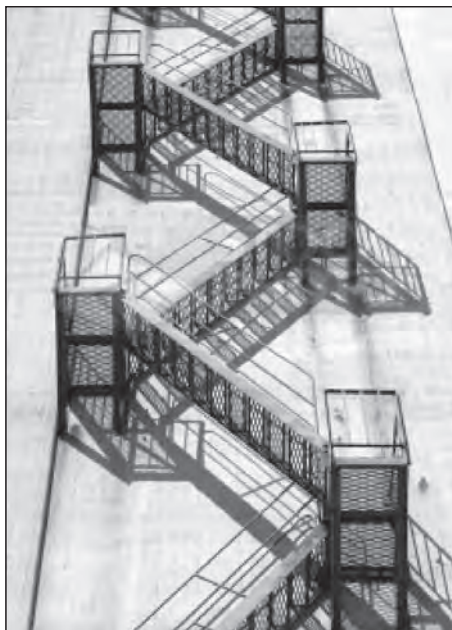
شکل ۴۰-پله‌ی فلزی



شکل ۴۱-پله‌ی بتنی

هنگام آتش‌سوزی، آسانسور وسیله‌ی فرار محسوب نمی‌شود. زیرا ظرفیت آسانسور محدود است و امکان قطع برق وجود دارد. با اجرای پله‌ی فرار طبق اصول و ضوابط فنی در ساختمان‌های مسکونی، اداری، فروشگاه‌ها و ... باید امکان تخلیه‌ی سریع و بی‌خطر ساکنین را در موارد لازم فراهم کرد. این پله‌ها باید از مصالح با دوام و غیرقابل اشتعال ساخته شوند.

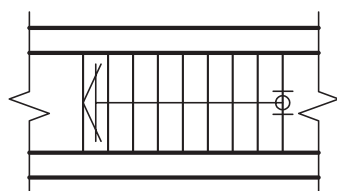
پله‌ی فرار فلزی برای داخل ساختمان مناسب نیست اما می‌توان از آن در خارج از ساختمان استفاده کرد. مشروط بر آن که در برابر خوردگی و زنگ‌زدگی حفاظت شود. بهترین نوع پله‌ی فرار، بتن‌آرمه است که در مقابل آتش‌سوزی مقاوم است و اگر در خارج ساختمان ساخته شود در مقابل عوامل جوّی پایدار است (شکل ۴۰-۳ و شکل ۴۱-۳).



شکل ۴۲-۳

طبق آیین‌نامه، ساختمان‌هایی که شش طبقه به بالا (غیرزیرزمین) هستند علاوه بر پله‌ی اصلی، باید پله‌ی دیگری به نام پله‌ی فرار در قسمت باز ساختمان داشته باشند. پله‌های پیچ با وجود این که سطح کمی را اشغال می‌کنند، پله‌ی فرار مناسبی نیستند و حتی‌الامکان باید از اجرای آن خودداری شود. بهترین شکل پله‌ی فرار، پله‌ی دو طرفه دارای پاگرد است (شکل ۴۲-۳).

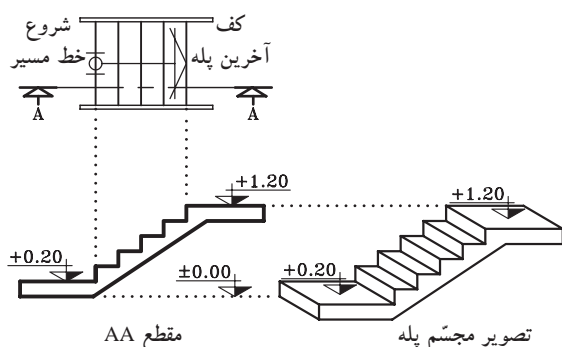




شکل ۳-۴۳ پلان پله

### ۵-۱-۳- چگونگی ترسیم پلان پله و اجزای آن:

برش یا تصویر افقی یک پله را پلان آن پله می‌گویند. در پلان پله، تصویر کف پله‌ها و پاگرد دیده می‌شود. چون کف آخرین پله با پاگرد ادغام می‌شود، لذا همیشه تعداد کف پله‌های پلان از تعداد پله‌ها، یک عدد کم‌تر است. یعنی اگر ۱۲ پله داشته باشیم در پلان ۱۱ کف پله ترسیم می‌شود. شکل ۳-۴۳ پلان یک ردیف پله‌ی ۱۰ تایی را نشان می‌دهد که فقط ۹ کف پله دارد، چون کف آخرین پله جزء کف تمام شده‌ی پاگرد است.



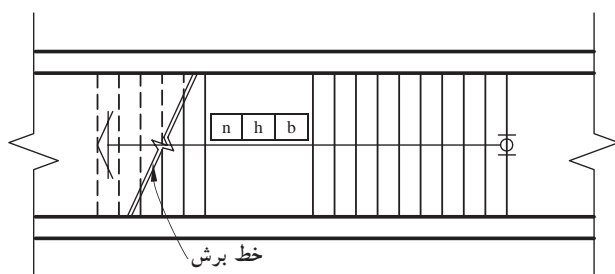
شکل ۳-۴۴

- با ترسیم خط مسیر پله‌ها در پلان، حرکت پله‌ها

به سمت بالا نشان داده می‌شود. معمولاً ابتدای این خط، اولین پله و انتهای آن با یک پیکان، آخرین پله را نمایش می‌دهد (شکل ۳-۴۴).

- مشخصات پله در پلان به صورت زیر نمایش داده

می‌شود (شکل ۳-۴۵). این مشخصات شامل تعداد، ارتفاع و اندازه‌ی کف پله است.



شکل ۳-۴۵

n= تعداد پله

h= ارتفاع پله

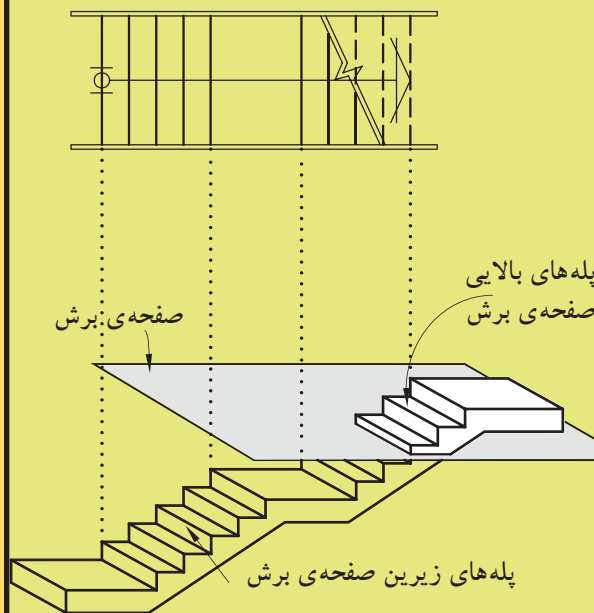
b= کف پله

|   |   |   |
|---|---|---|
| n | h | b |
|---|---|---|

- در صورتی که صفحه‌ی فرضی برش افقی پله را

قطع کند، محل برش در پلان را با خط برش نشان می‌دهند (شکل ۳-۴۵).

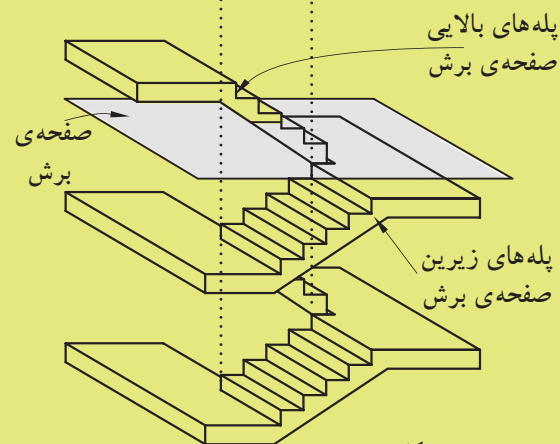




شکل ۳-۴۶

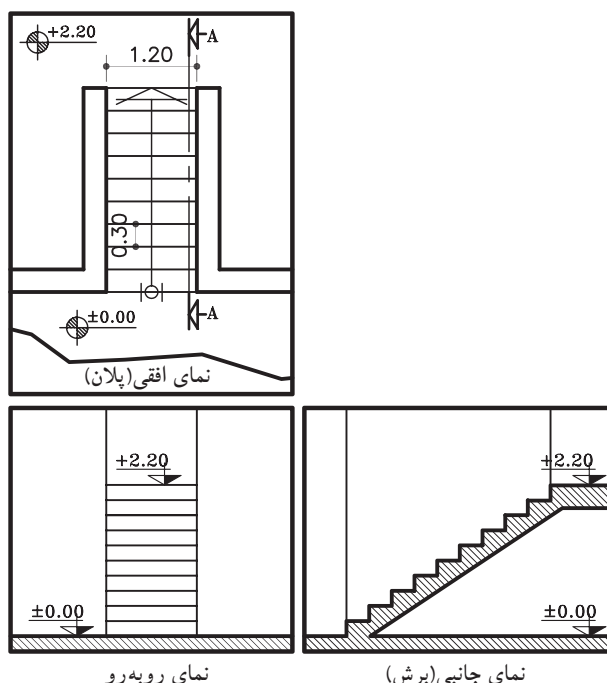
-درهنگام برش افقی (پلان) کل ساختمان، پله نیز برش خواهد خورد و بخشی از پله‌ها زیر صفحه‌ی برش و تعدادی بالای صفحه‌ی برش قرار می‌گیرند. پله‌هایی که زیر صفحه‌ی برش قرار می‌گیرند خط ممتد و پله‌هایی که بالای صفحه‌ی برش قرار می‌گیرند خط چین ترسیم می‌شوند. هم‌چنین زیر ردیف پله‌هایی که صفحه‌ی برش افقی از آن می‌گذرد پله‌ای وجود نداشته باشد، پله‌های جداشده را در پلان به صورت خط چین نشان می‌دهند (شکل ۳-۴۶).

پله‌های طبقه‌ی پایین که در زیر صفحه‌ی برش دیده خواهند شد.

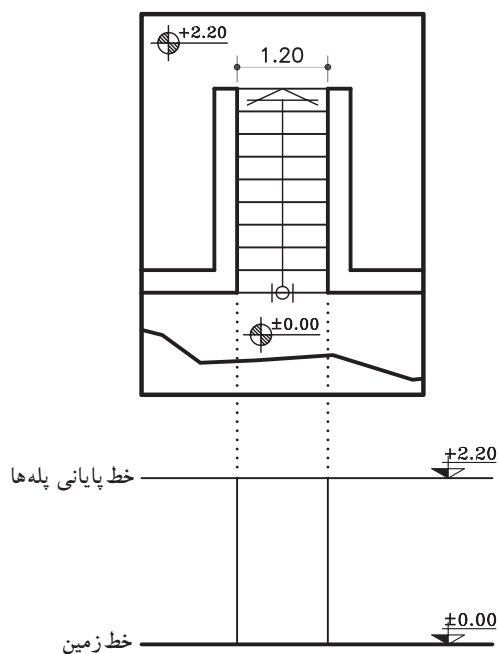


شکل ۳-۴۷

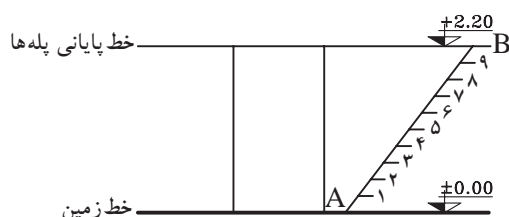
-در صورتی که زیر صفحه‌ی برش پله‌ی طبقه‌ی پایین‌تر وجود داشته باشد، به جای پله‌هایی که بالای صفحه‌ی برش قرار می‌گیرند پله‌های طبقه پایین‌تر دیده می‌شود به همین دلیل، همه‌ی پله‌ها با خط ممتد ترسیم می‌شود و فقط خط برش در پلان نشان داده می‌شود (شکل ۳-۴۷).



شکل ۳-۴۸



شکل ۳-۴۹ مرحله‌ی اول



شکل ۳-۵۰ مرحله‌ی دوم

### ۳-۱-۶- دستورالعمل تقسیم هندسی پله‌ها در نما:

برای ترسیم نمای مقابل و نمای نیم رخ پله‌ها مطابق شکل ۳-۴۸ باید ارتفاع مشخص بین دو اختلاف سطح را به تعداد پله‌ها تقسیم کرد. در بیش تر مواقع اندازه‌ی به دست آمده برای تک پله را نمی‌توان با اشل اندازه گرفت و ترسیم نمود. به همین دلیل، از روش ترسیم هندسی کمک گرفته می‌شود. برای این منظور شیوه‌های مختلفی وجود دارد که سه روش آن را یادآور می‌شویم:

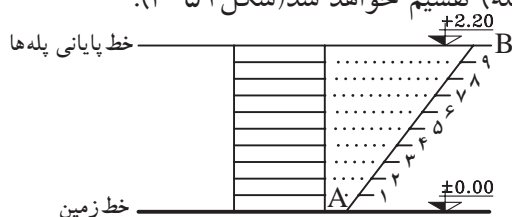
#### الف) مراحل ترسیم روش اول:

۱- خط شروع پله‌ها (خط زمین با کُدارتفاعی  $\pm 0.00$ ) و خط پایانی پله‌ها (با کُدارتفاعی  $+2.20$ ) را ترسیم کنید.

سپس محدوده‌ی قرارگیری پله‌ها را از روی پلان اندازه بگیرید و آن را ترسیم نمایید (شکل ۳-۴۹).

۲- نقطه A را به دلخواه روی خط زمین مشخص کنید و خط کش را به صورت مورب قرار دهید و خطی به اندازه‌ی دلخواه (بهتر است طول خط مضربی صحیح یا اعشاری از تعداد پله‌ها باشد) ترسیم کنید تا خط انتهای پله‌ها را در نقطه‌ی B قطع کند. روی پاره خط AB به تعداد پله‌ها (در این مثال ۱۰ پله) تقسیمات مساوی ایجاد کنید (شکل ۳-۵۰).

۳- از هر کدام از نقاط تقسیم روی خط مورب AB، خطی موازی خط زمین ترسیم نمایید. به این ترتیب ارتفاع مورد نظر (در این مثال  $+2.20$ ) به تعداد خواسته شده (۱۰ پله) تقسیم خواهد شد (شکل ۳-۵۱).



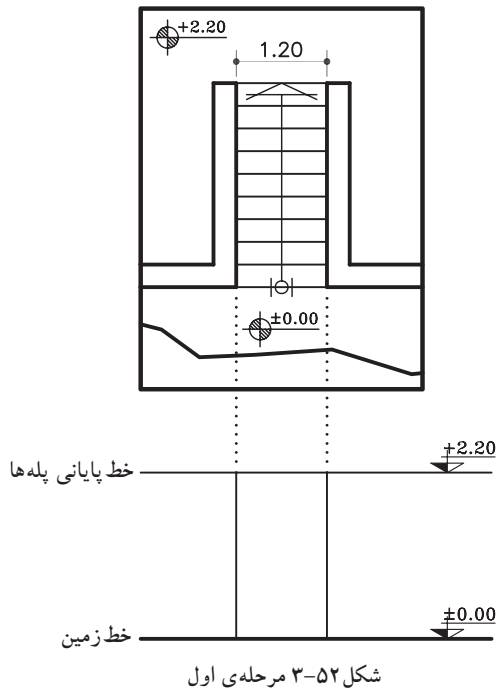
شکل ۳-۵۱ مرحله‌ی سوم



(ب) مراحل ترسیم روش دوم:

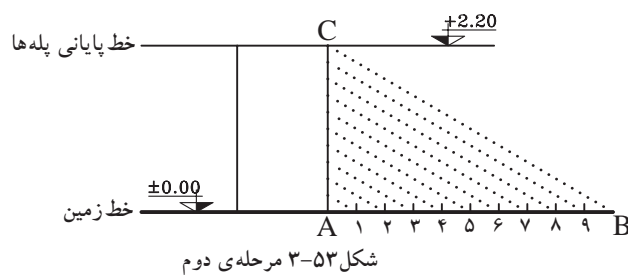
۱- خط شروع پله‌ها (خط زمین با کد ارتفاعی  $\pm 0.00$ ) و خط پایانی پله‌ها (با کد ارتفاعی  $+2.00$ ) را ترسیم کنید.

سپس محدوده‌ی قرارگیری پله‌ها را از روی پلان اندازه بگیرید و آن را ترسیم نمایید (شکل ۳-۵۲).

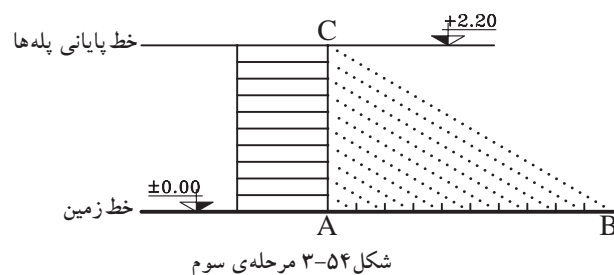


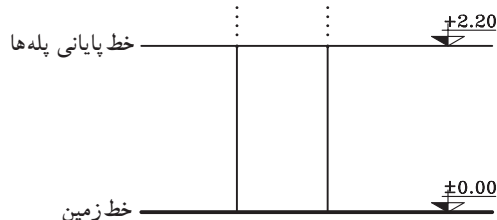
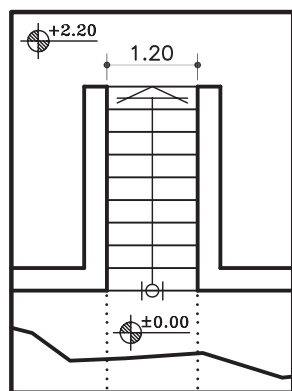
۲- روی خط شروع پله‌ها، پاره خط AB را مشخص و به تعداد پله‌ها به قسمت‌های مساوی جدا نمایید (در این مثال ۱۰ قسمت مساوی).

سپس آخرین قسمت جدا شده یعنی نقطه‌ی B را به بالای پله، یعنی نقطه‌ی C وصل نمایید. سپس بقیه‌ی نقاط مشخص شده‌ی ۱ تا ۹ را موازی BC رسم کنید (شکل ۳-۵۳).



۳- از نقاط به دست آمده روی خط AC، خطوط موازی با خط زمین ترسیم نمایید تا پله‌های مورد نظر به دست آید (شکل ۳-۵۴).





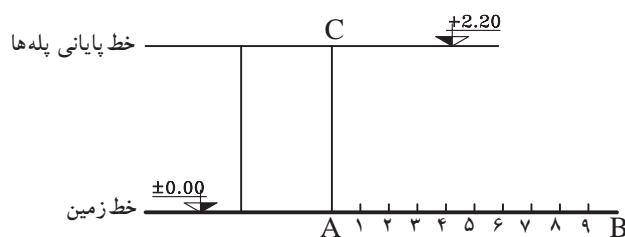
شکل ۳-۵۵ مرحله‌ی اول

ج) مراحل ترسیم روش سوم:

۱- خط شروع پله‌ها (خط زمین با کُد ارتفاعی  $\pm 0.00$ ) و خط پایانی پله‌ها (با کُد ارتفاعی  $+2.20$ ) را ترسیم کنید.

سپس محدوده‌ی قرارگیری پله‌ها را از روی پلان اندازه بگیرید و آن را ترسیم نمایید (شکل ۳-۵۵).

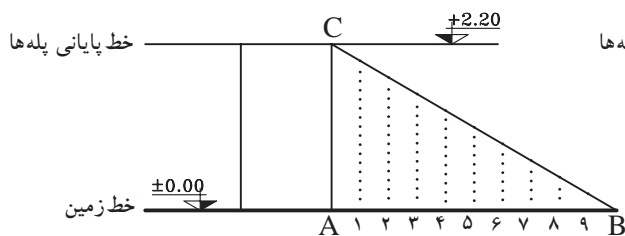
۲- روی خط شروع پله (AB) به تعداد پله‌ها قسمت‌های مساوی جدا نمایید (شکل ۳-۵۶).



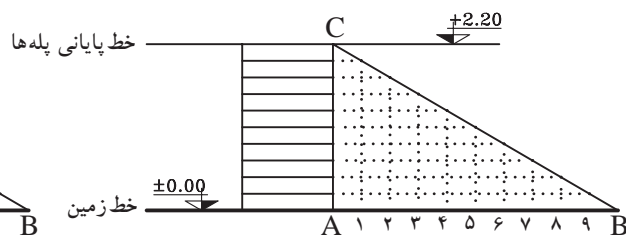
شکل ۳-۵۶ مرحله‌ی دوم

۳- از نقاط ۱ تا ۹ را روی خط AB خطوطی عمود، خارج نمایید تا خط BC را قطع نماید. از آخرین قسمت (نقطه‌ی B) به بالاترین قسمت محدوده‌ی پله (نقطه‌ی C) وصل نمایید (شکل ۳-۵۷).

۴- از نقاط به دست آمده روی خط BC، خطوط افقی ترسیم نمایید. به این ترتیب ۹ پله با اندازه‌های مساوی ترسیم خواهد شد (شکل ۳-۵۸).



شکل ۳-۵۷ مرحله‌ی سوم

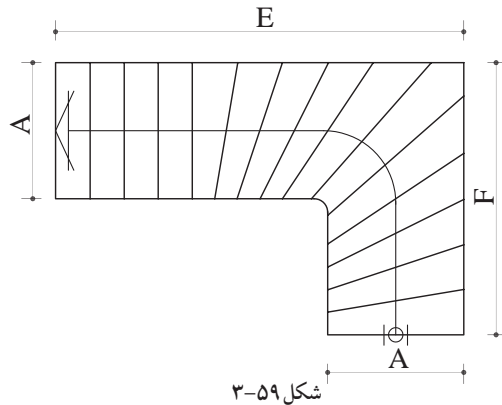


شکل ۳-۵۸ مرحله‌ی چهارم

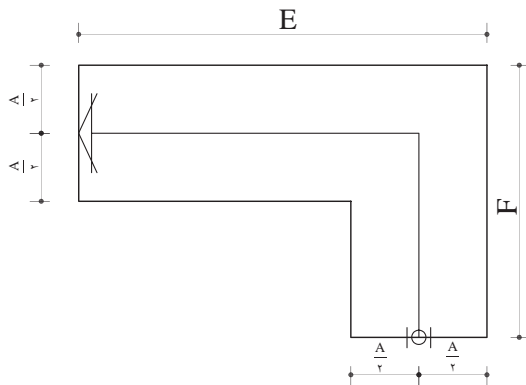


۷-۱-۳- دستورالعمل ترسیم پلان پله ی  $\frac{1}{4}$  گردش بدون پاگرد:

می‌خواهیم پلان پله ی  $\frac{1}{4}$  گردش را مطابق با شکل ۵۹-۳ ترسیم نماییم:

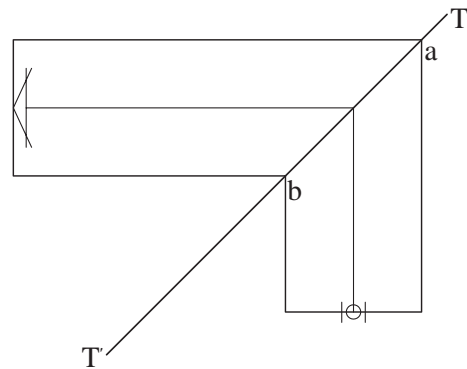


شکل ۵۹-۳

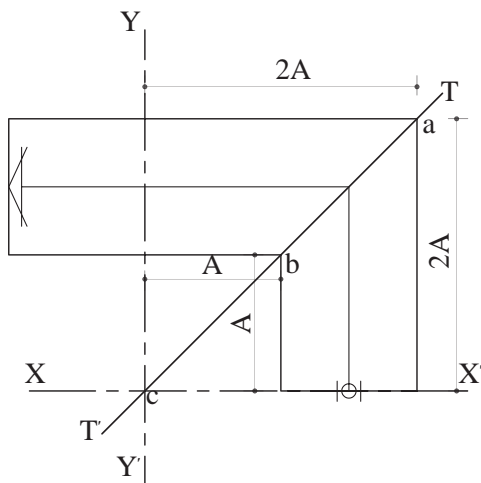


شکل ۶۰-۳ مرحله ی اول

۱- ابتدا عرض پله (A) و طول پله (E و F) را در حالت افقی و عمودی مشخص کنید و محدوده ی پله را ترسیم نمایید. خط مسیر پله را ترسیم کنید تا عرض پله را به  $\frac{A}{2}$  تقسیم کند (شکل ۶۰-۳).  
۲- نقطه ی a و b را در گوشه ها مشخص و آن‌ها را به هم وصل کنید و از دو طرف امتداد دهید و آن را TT' بنامید (شکل ۶۱-۳)



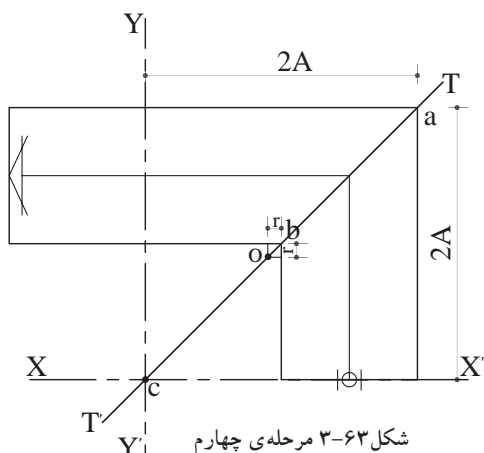
شکل ۶۱-۳ مرحله ی دوم



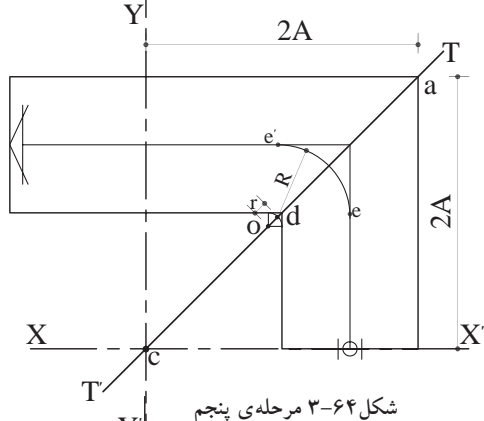
شکل ۶۲-۳ مرحله ی سوم

۳- از نقطه ی b به اندازه ی عرض پله در دو جهت جدا و محورهای 'xx' و 'yy' را ترسیم کنید. نقطه ی برخورد آن‌ها را c بنامید (شکل ۶۲-۳).

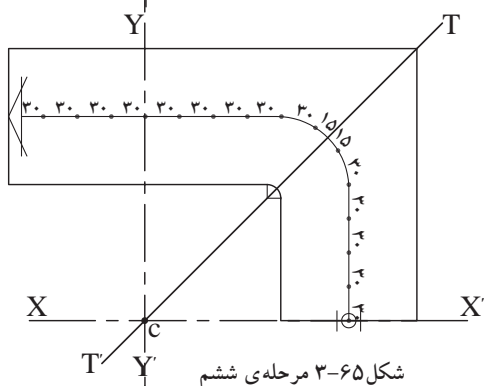




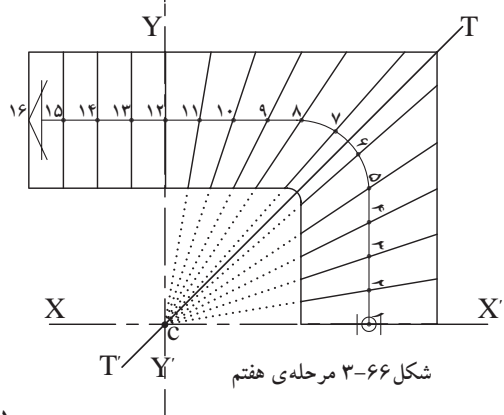
شکل ۳-۶۳ مرحله ی چهارم



شکل ۳-۶۴ مرحله ی پنجم



شکل ۳-۶۵ مرحله ی ششم



شکل ۳-۶۶ مرحله ی هفتم

۴- از نقطه ی  $b$  در دو جهت به اندازه ی  $cb = r = \frac{1}{2}$  جدا و به خط  $TT'$  عمود کنید تا نقطه ی  $o$  را به دست آورید (شکل ۳-۶۳).

۵- به مرکز  $o$  و شعاع  $cb = r = \frac{1}{2}$  کمانی ترسیم نمایید تا  $TT'$  را در نقطه ی  $d$  قطع کند و به مرکز  $d$  و شعاع  $R = \frac{A}{2}$  کمانی ترسیم نمایید تا خط مسیر پله را در نقاط  $e$  و  $e'$  قطع نماید. به این ترتیب خط مسیر پله به دست خواهد آمد (شکل ۳-۶۴).

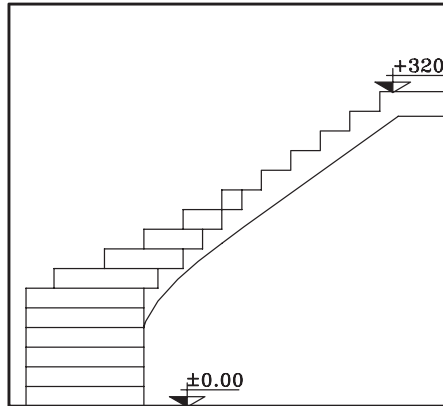
۶- برای ترسیم کف پله ها، ابتدا از دو طرف خط  $TT'$  روی خط مسیر پله به اندازه ی ۱۵ سانتی متر (نصف کف پله) و سپس ۳۰ سانتی متر (برابر کف پله) جدا نمایید. برای جدا کردن اندازه ی ۱۵ سانتی متری به کمک پرگار به مرکز برخورد خط  $TT'$  و خط مسیر پله و شعاع ۱۵ سانتی متر کمان بزنید برای اندازه های ۳۰ سانتی متر نیز به همین روش عمل کنید (شکل ۳-۶۵).

۷- ابتدا نقاط به دست آمده روی خط مسیر پله را شماره گذاری کنید. سپس از شماره ی ۲ به نقطه ی  $C$  وصل کرده و امتداد دهید (این عمل را تا آخرین شماره ی کف پله ی تغییر شکل یافته، یعنی شماره ی ۱۱ ادامه دهید) به این ترتیب کف پله ها کامل خواهد شد (شکل ۳-۶۶).



۸-۳-۱ دستورالعمل ترسیم نمای پله ی  $\frac{1}{4}$  گردش بدون پاگرد:

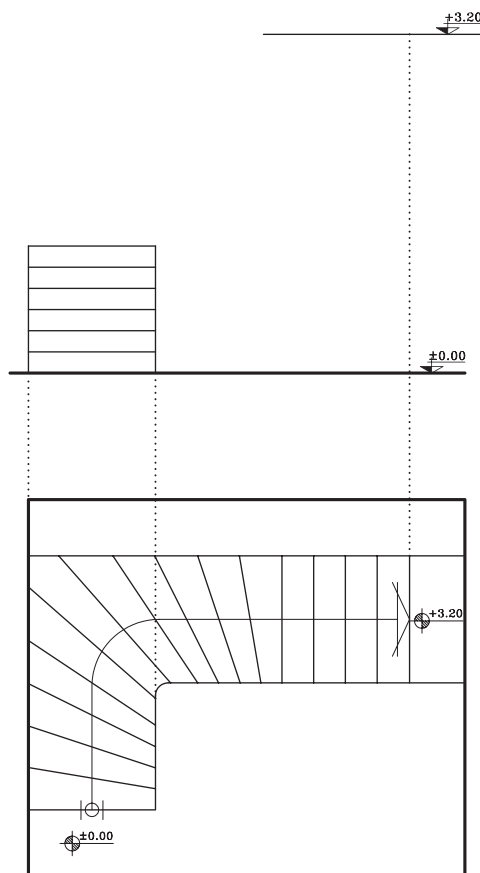
می‌خواهیم نمای پله ی  $\frac{1}{4}$  گردش مطابق باشک  
۶۷-۳ ترسیم نماییم:



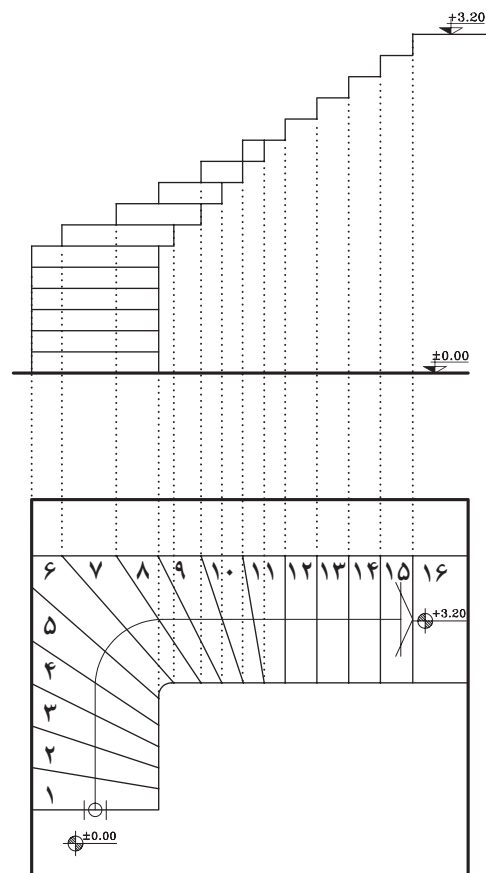
شکل ۶۷-۳

۱- خط زمین و خط بالای پله را مشخص کنید و سپس عرض پله را روی خط شروع ترسیم نمایید. پله‌های ۱ تا ۶ را که به صورت نما دیده می‌شود به یکی از سه روشی که در قسمت ۶-۱-۳ توضیح داده شده ترسیم نمایید (شکل ۶۸-۳).

۲- سپس پله‌های بعدی را از طریق انتقال خطوط از روی پلان ترسیم کنید (شکل ۶۹-۳).



شکل ۶۸-۳ مرحله ی اوّل



شکل ۶۹-۳ مرحله ی دوّم



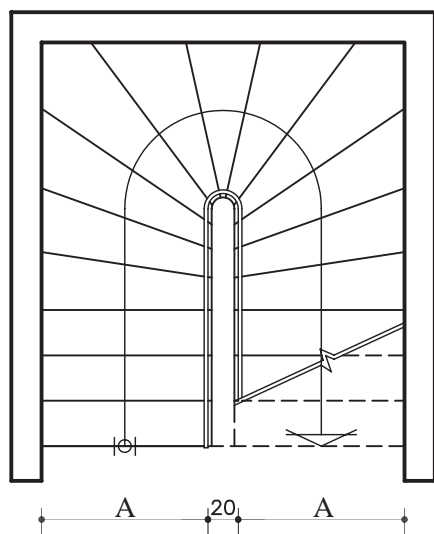
۹-۱-۳- دستورالعمل ترسیم پلان پله ی  $\frac{1}{4}$  گردش بدون پاگرد:

می‌خواهیم پلان پله ی  $\frac{1}{4}$  گردش مطابق باشکله ۳-۷۰ ترسیم نماییم:

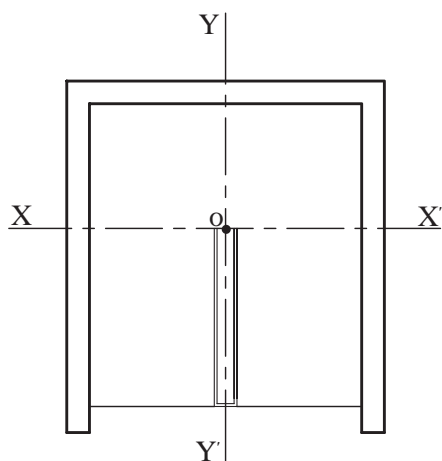
۱- فضای پله، چشم پله و محورهای افقی  $xx'$  و  $yy'$  را مطابق شکل ۳-۷۱ ترسیم کنید.

۲- خط مسیر پله را در مسیر رفت و برگشت پله‌ها تا محور  $xx'$  امتداد دهید و محل تقاطع این خطوط با محور  $xx'$  را  $m$  و  $m'$  بنامید.

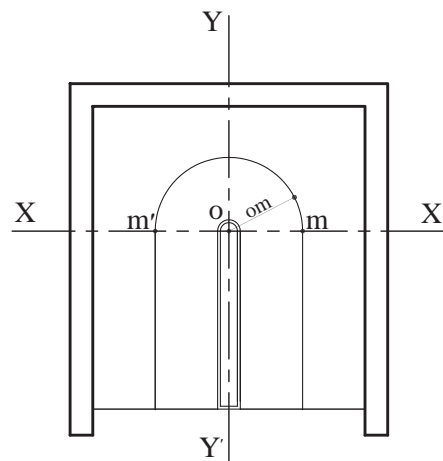
سپس به مرکز  $o$  (محل تقاطع  $xx'$  و  $yy'$ ) و شعاع  $om$  نیم‌دایره‌ای ترسیم و خط مسیر پله را کامل کنید. به همین ترتیب به مرکز  $o$  و شعاع نصف چشم پله نیم‌دایره‌ای جهت تکمیل چشم پله ترسیم نمایید (شکل ۳-۷۲).



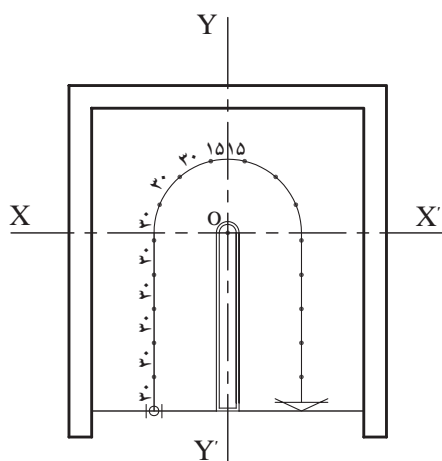
شکل ۳-۷۰



شکل ۳-۷۱ مرحله ی اول

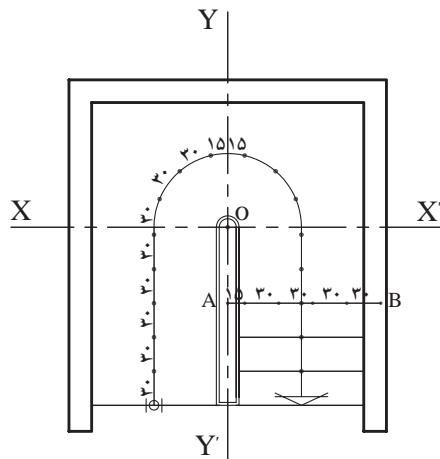


شکل ۳-۷۲ مرحله ی دوم



شکل ۳-۷۳ مرحله ی سوم

۳- روی خط مسیر پله از دو طرف محور  $yy'$  به کمک پرگار ۱۵ سانتی‌متر (نصف کف پله) جدا نمایید. سپس در ادامه به کمک پرگار، تقسیمات ۳۰ سانتی‌متری را جدا کنید (شکل ۳-۷۳).

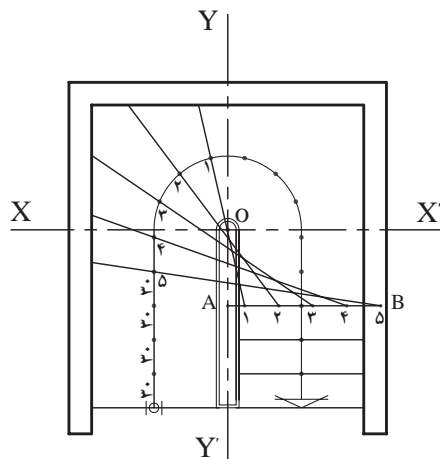


شکل ۳-۷۴ مرحله ی چهارم

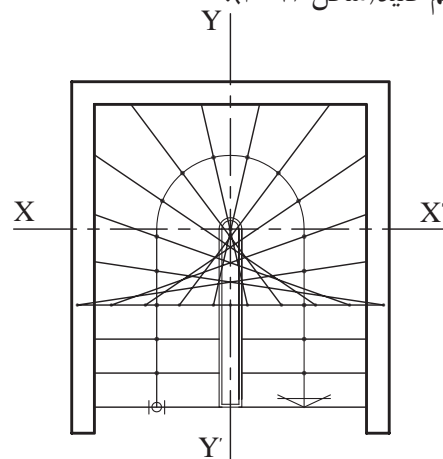
۴- در قسمت شروع پله‌ها کف پله‌های تغییر شکل نیافته‌ی (مستطیل شکل) را ترسیم نمایید. روی آخرین پله‌ی تغییر شکل نیافته خطی موازی محور  $xx'$  ترسیم کنید، محل برخورد آن با محور  $yy'$  را A بنامید. روی پاره خط AB از نقطه‌ی A ابتدا یک ۱۵ سانتی متر و سپس تقسیمات ۳۰ سانتی متری (به تعداد پله‌های باقی‌مانده در یک طرف پله جدا کنید) (شکل ۳-۷۴).

۵- تقسیمات را شماره‌گذاری کنید. نقطه‌ی ۱ روی کف پله را، به نقطه‌ی ۱ روی خط مسیر پله وصل کنید و امتداد دهید. این عمل را تا شماره‌ی ۵ ادامه دهید (شکل ۳-۷۵).

۶- مراحل ۴ و ۵، بازوی دیگر پله را همانند بازوی اول ترسیم کنید (شکل ۳-۷۶).

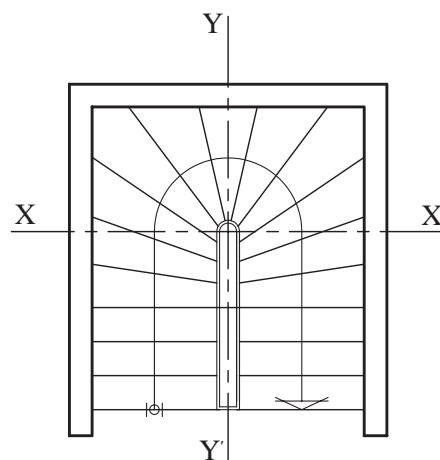


شکل ۳-۷۵ مرحله ی پنجم



شکل ۳-۷۶ مرحله ی ششم

۷- خطوط اضافی پله را پاک نمایید (شکل ۳-۷۷).



شکل ۳-۷۷ مرحله ی هفتم



شکل ۳-۷۸



شکل ۳-۸۰



شکل ۳-۸۱

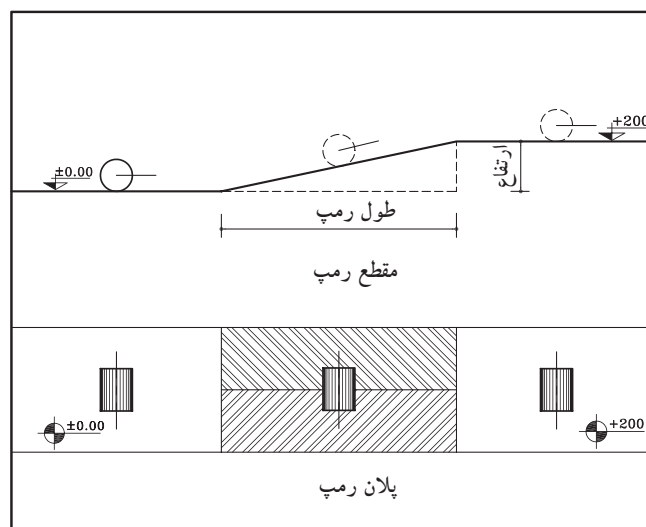


شکل ۳-۸۲

## ۳-۲-۳-رمپ

رمپ عبارت است از سطح شیب داری که دو اختلاف سطح را به یکدیگر مرتبط می سازد (شکل ۳-۷۸).

شکل ۳-۷۹ رمپ را در پلان و مقطع نشان می دهد.



شکل ۳-۷۹

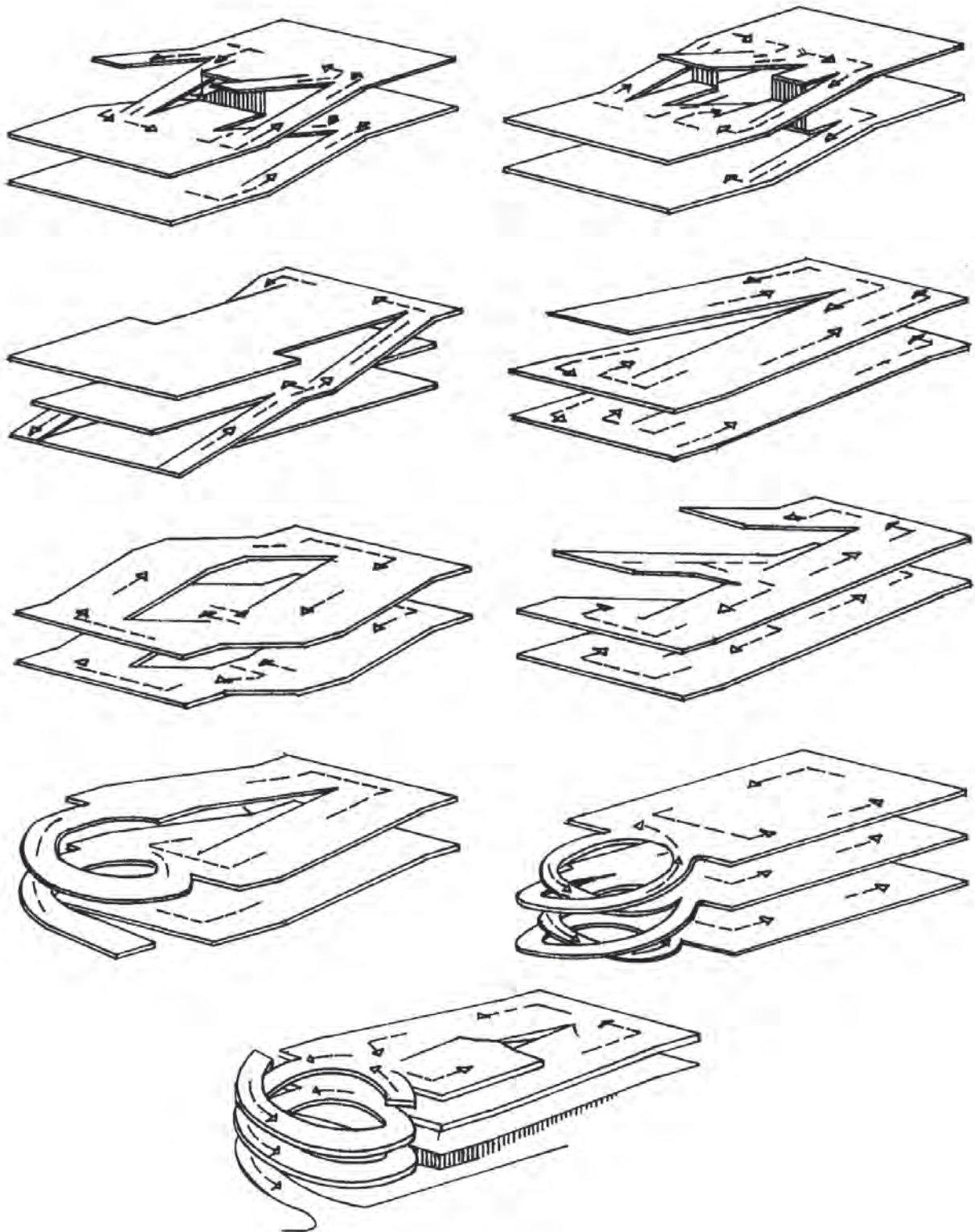
۳-۲-۱-انواع رمپ: دریل های هوایی، عابریاده، بیمارستان هاو ... برای سهولت حرکت اشخاص و وسایلی مانند تخت بیمارستان، صندلی چرخ دار از رمپ استفاده می شود. برای ورود ماشین به پارکینگ های زیرزمینی یا بالای سطح زمین به رمپ نیاز است (شکل ۳-۸۰ و شکل ۳-۸۱).

گاهی به علت نبود زمین کافی، پارکینگ ها به صورت چند طبقه احداث می شوند. این پارکینگ ها ممکن است در زیرزمین یا بالای سطح زمین ساخته شوند. در این صورت استفاده از رمپ امری ضروری و اجتناب ناپذیر است (شکل ۳-۸۲).

رمپ برای ورود به پارکینگ به شکل های مستقیم، مدور، یک طرفه و دوطرفه ساخته می شود. در صورتی که ترافیک زیاد باشد یک رمپ برای خروج در نظر گرفته می شود.



شکل ۸۳-۳ چند نوع رمپ را نشان می‌دهد.



شکل ۸۳-۳



### ۳-۳-آسانسور

آسانسور وسیله‌ی جابه‌جایی و انتقال اشخاص و وسایل سنگین در طبقات ساختمان است که حرکت آن به صورت قائم و در راستای یک محور صورت می‌گیرد. طبق ضوابط و مقررات ساختمان‌سازی، کلیه‌ی ساختمان‌هایی که ارتفاع آن‌ها از سطح گذر، ۱۵ متر به بالا یا ۵ طبقه و بیش‌تر باشند (بر اساس سطح زیر بنا یا تعداد افراد استفاده‌کننده‌گان از ساختمان) باید به تعداد لازم آسانسور پیش‌بینی کرد.

#### ۳-۳-۱- محل آسانسور و نحوه‌ی ساخت آن:

حفره‌ی آسانسور، معمولاً در کنار یا وسط ردیف پله‌ها<sup>۱</sup> احداث می‌شود. در انتهای حفره‌ی آسانسور یک چاهک به ارتفاع حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر ساخته می‌شود. کف و بدنه‌ی چاهک از بتن است و ضربه‌گیرهای فنری یا روغنی در کف آن تعبیه می‌شوند. در بالاترین قسمت حفره، اتاقکی برای نصب موتور احداث می‌شود که حداقل ارتفاع آن ۱۸۰ سانتی‌متر است. دیوارهای حفره‌ی آسانسور باید مقاوم و جزئی از ساختمان باشند، که نوع بتن‌آرمه آن مناسب‌ترین است. چاهک ته حفره و اتاقک موتور باید از نور کافی مصنوعی برخوردار باشد و به اندازه‌ی کافی تهویه گردند (شکل ۳-۸۴).

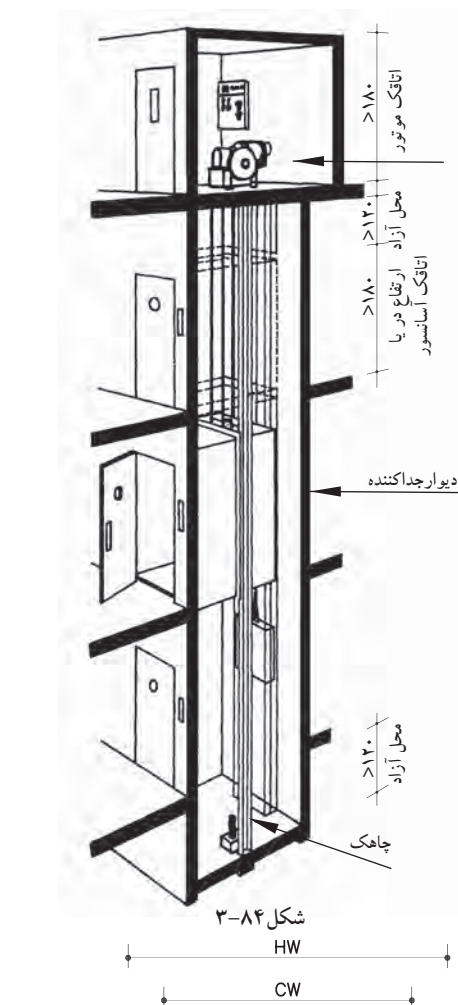
#### ۳-۳-۲- ابعاد آسانسور: معمولاً کف اتاقک

آسانسورها به شکل‌های مربع یا مستطیل است. به طور کلی ابعاد اتاقک آسانسور بستگی به ظرفیت آن دارد. ظرفیت آسانسور یعنی تعداد افراد یا وزن اشخاص یا اشیائی که آسانسور می‌تواند حمل نماید. وزن هر شخص معمولاً ۷۵ تا ۸۰ کیلوگرم و حداقل سطح آسانسور برای دو نفر ۰/۴۵ مترمربع در نظر گرفته می‌شود.

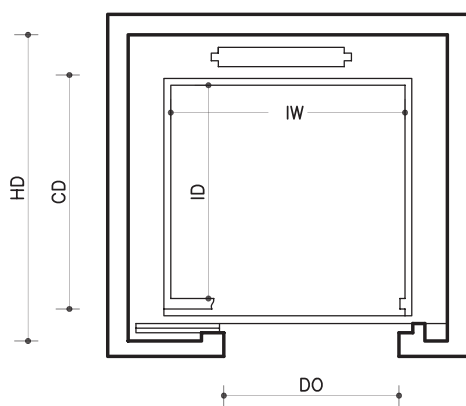
در جدول ۳-۲ ابعاد حفره و اتاقک آسانسور را

برای اشخاص متفاوت، که توسط یکی از کارخانه‌ها تولید می‌شود، ملاحظه می‌نمایید. این ابعاد بر روی شکل ۳-۸۵ نشان داده شده است.

۱- طبق ضوابط، در صورتی که برای بنا، پله‌ی فرار به صورت مجزا، در نظر گرفته شود، امکان طراحی آسانسور، در وسط ردیف پله وجود دارد.



شکل ۳-۸۴



شکل ۳-۸۵

جدول ۳-۲

|       | بار | اتاقک |      |      |      | حفره |      |      |
|-------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|
|       |     | CW    | CD   | IW   | ID   | HW   | HD   | DO   |
| افراد | KG  |       |      |      |      |      |      |      |
| ۴     | ۳۲۰ | ۱/۲۰  | ۱/۰۷ | ۱/۱۱ | ۰/۸۵ | ۱/۵۵ | ۱/۵۵ | ۰/۷۰ |
| ۶     | ۴۸۰ | ۱/۲۰  | ۱/۳۷ | ۱/۱۱ | ۱/۱۵ | ۱/۵۵ | ۱/۸۵ | ۰/۸۰ |
| ۸     | ۶۴۰ | ۱/۴۰  | ۱/۴۷ | ۱/۳۱ | ۱/۲۵ | ۱/۷۵ | ۱/۹۵ | ۰/۸۰ |

## خلاصه‌ی واحدکار (۳)

### ۱-۳- اختلاف سطح در ساختمان

برای ارتباط بین دو سطحی که اختلاف ارتفاع دارند، باید از امکانات خاصی استفاده شود. این امکانات عبارت‌اند از: پله، رمپ و آسانسور.

#### ۱-۱-۳- پله و اجزای تشکیل دهنده‌ی آن:

به منظور دسترسی به سطوحی که در یک تراز قرار نگرفته‌اند معمولاً از پله استفاده می‌شود. هرپله دارای مشخصاتی است نظیر:

الف) کف پله (b): به سطح فوقانی پله، «کف پله» گفته می‌شود، یعنی جایی که پا روی آن قرار می‌گیرد و معمولاً اندازه‌ی آن حدود ۳۰ سانتی‌متر است.

ب) ارتفاع یک پله (h): فاصله‌ی عمودی دو کف پله‌ی متوالی را «ارتفاع پله» می‌نامند.

ج) پیشانی پله: «پیشانی» قطعه‌ای عمودی است که میان دو کف پله‌ی متوالی قرار دارد.

د) گونه پله: سطوح کناره‌ی دو طرف پله، «گونه» نام دارد.

ه) عرض پله (g): فاصله‌ی بین گونه‌های هر تک پله «عرض پله» نام دارد.

و) شیار کف پله: بر روی هر کف پله، یک یا دو شیار (گودی)، در امتداد عرض پله به وجود می‌آورند.

ز) ردیف پله: به مجموعه پله‌های متوالی بین دو اختلاف سطح، «ردیف پله» می‌گویند.

ح) پاگرد: سطحی است که شخص پس از پیمودن یک ردیف پله بر آن قدم می‌گذارد.

ط) چشم پله: فاصله‌ی بین دوردیف پله (یک ردیف رفت و یک ردیف برگشت) را «چشم پله» می‌نامند.

ی) نرده: جان‌پناه و حفاظی است جهت جلوگیری از سقوط افراد، که در لبه‌ی پله نصب می‌شود.

ک) سرگیر پله: برای حرکت افراد و انتقال وسایل، حداقل ارتفاع آزاد به صورت عمودی از کف پلکان تا خط

شیب پلکان فوقانی (پاگرد یا کف طبقه‌ی فوقانی) ۲/۲۰ متر در نظر گرفته می‌شود.

ل) قرنیز پله: عموماً دیوارهای کنار پلکان که با گچ اندود شده و در موقع عبور و مرور، بر اثر ضربات پای عابرین

لطمه می‌بینند و بدمنظره می‌شود.

م) خط شیب پله: خطی است که لبه‌ی زیرین پله‌های یک ردیف را به یکدیگر وصل می‌کند.

ن) زاویه‌ی شیب پله ( $\alpha$ ): زاویه‌ی بین خط شیب پله با خط افق را «زاویه‌ی شیب» پله می‌گویند.

ش) حجم پله (t): ضخامت سقف زیر یک ردیف پله را «حجم پله» گویند.

ع) تعداد پله‌ها (n): به مجموع پله‌های موجود در یک ردیف پله، «تعداد پله» می‌گویند.

ف) طول پله: مجموع کف پله‌های یک ردیف پله منهای یک کف پله «طول پله» نام دارد.

ض) طول راه پله: مجموع طول پله و عرض پاگرد، «طول راه پله» نام دارد.

#### ۲-۱-۳- اندازه‌ی ارتفاع و کف پله: در موقع طراحی پله باید نکات زیر رعایت شود:

- حرکت بر روی پله بی‌خطر باشد (به خصوص در موقع پایین رفتن).

- حرکت بر روی پله راحت باشد.

- در موقع بالا رفتن از پله، حداقل انرژی مصرف می‌شود.



۳-۱-۳- انواع پله از نظر شکل ظاهری: پله‌ها از نظر شکل ظاهری به سه دسته‌ی عمده تقسیم می‌شوند:

- پله‌های مستقیم؛
- پله با چرخش  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{4}$ ؛
- پله‌های مدور.

الف) پله‌های مستقیم: زمانی که در ساختمان محدودیت طولی پلکان وجود نداشته باشد می‌توان پله‌ی مستقیم

یک طرفه ایجاد کرد.

ب) پله با چرخش  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{4}$  که شامل:

- پله‌ی دو طرفه با دویازو و پاگرد
- پله‌ی دو طرفه با سه بازو و پاگرد

- پله سه طرفه

- پله چهار طرفه

- پله‌ی  $\frac{1}{4}$  گردش بدون پاگرد

- پله‌ی دو طرفه بدون پاگرد.

ج) پله‌های مدور:

- پله‌ی بیضی

- پله‌ی بیچ

۳-۱-۴- پله‌ی فرار: در هنگام بروز خطر در ساختمان، پله مناسب‌ترین وسیله‌ی فرار از طبقات بالا به خارج

از ساختمان است. بهترین نوع پله‌ی فرار بتن آرمه بوده که در مقابل آتش‌سوزی مقاوم است.

## ۳-۲- رمپ

رمپ عبارت است از سطح شیب‌داری که دو اختلاف سطح را به یکدیگر مرتبط می‌سازد.

۳-۲-۱- انواع رمپ: دریل‌های هوایی، عابریاده، بیمارستان‌ها و ... برای سهولت حرکت اشخاص و وسایلی

مانند تخت بیمارستان، صندلی چرخ‌دار از رمپ استفاده می‌شود. برای ورود ماشین به پارکینگ‌های زیرزمینی یا بالای سطح زمین به رمپ نیاز است.

## ۳-۳- آسانسور

آسانسور وسیله‌ی جابه‌جایی و انتقال اشخاص و وسایل سنگین در طبقات ساختمان است که حرکت آن به

صورت قائم و در راستای یک محور صورت می‌گیرد.

۳-۳-۱- محل آسانسور و نحوه‌ی ساخت آن: حفره‌ی آسانسور، معمولاً در کنار یا وسط ردیف پله‌ها احداث

می‌شود. در انتهای حفره‌ی آسانسور یک چاهک به ارتفاع حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر ساخته می‌شود.

۳-۳-۲- ابعاد آسانسور: معمولاً کف اتاقک آسانسورها به شکل‌های مربع یا مستطیل است. به طور کلی ابعاد

اتاقک آسانسور بستگی به ظرفیت آن دارد.

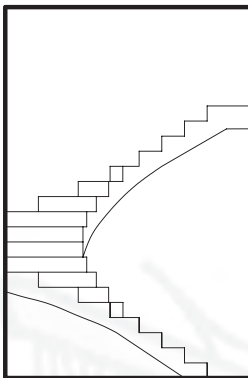




## آزمون پایانی (۳)

### سؤالات تشریحی

- ۱- پله را تعریف کنید.
- ۲- انواع پله را از نظر شکل ظاهری نام ببرید.
- ۳- اجزای تشکیل دهنده پله را نام ببرید.
- ۴- اندازه‌ی ارتفاع و کف پله به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۵- مناسب‌ترین ارتفاع و کف پله برای یک واحد مسکونی چند سانتی‌متر است؟
- ۶- فاصله‌ی بین دو گونه از پله را ..... می‌نامند.
- ۷- بخشی از راه‌پله که بر روی آن استراحت کرده و سپس تغییرمسیر می‌دهید چه نام دارد؟
- ۸- دیواره‌ی نرده‌ای شکل راه‌پله دارای چه ارتفاعی باید باشد؟
- ۹- پله‌ی فرار را تعریف کنید. بهترین نوع پله‌ی فرار چه نوع پله‌ای است؟
- ۱۰- رمپ در چه مکان‌هایی کاربرد دارد؟ نام ببرید.
- ۱۱- اندازه‌ی ارتفاع اتاقک موتور و چاهک آسانسور چند سانی متر است؟
- ۱۲- آسانسور را تعریف کنید.
- ۱۳- نمای پله‌ی  $\frac{1}{4}$  گردش بدون پاگرد را ترسیم نمایید (شکل ۸۶-۳).



شکل ۸۶-۳

پاسخ:







## سؤالات چهارگزینه‌ای

۱- در کادر مشخصات پله  $b, h, n$  هر کدام از راست به چپ عبارت‌اند از:

- الف) کف پله، ارتفاع پله، تعداد پله  
 ب) ارتفاع پله، کف پله، تعداد پله  
 ج) تعداد پله، ارتفاع پله، کف پله  
 د) تعداد پله، کف پله، ارتفاع پله

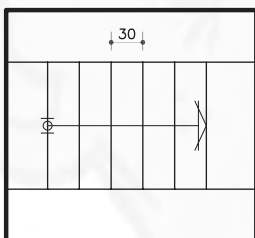
۲- بهتر است جنس پله‌ی فرار ..... باشد.

- الف) چوبی  
 ب) آهنی  
 ج) شیشه‌ای  
 د) بتنی
- الف) پاگرد  
 ب) سرگیر پله  
 ج) فضای پله  
 د) چشم پله

۳- فضای موجود بین دو ردیف پله را چه می‌نامند؟

۴- منظور از حجم پله چیست؟

- الف) فاصله‌ی بین خط زیرپله و خط حجم پله  
 ب) فاصله‌ی بین دو پله‌ی متوالی  
 ج) فاصله‌ی بین دو پله که در یک امتداد قرار دارند.  
 د) فاصله‌ی دو بازوی پله



شکل ۸۷-۳

۵- طول پلکان در شکل ۸۷-۳ را محاسبه کنید.

- الف) ۱۰۸ سانتی‌متر  
 ب) ۹۰ سانتی‌متر  
 ج) ۱۸۰ سانتی‌متر  
 د) ۱۵۰ سانتی‌متر

۶- خط مسیر پله به چه منظوری ترسیم می‌شود؟

- الف) اندازه‌ی طول پله را نشان می‌دهد.  
 ب) جهت حرکت پله‌ها را نشان می‌دهد.  
 ج) محل پله‌ها را نشان می‌دهد.  
 د) شیب پله را نشان می‌دهد.

۷- حداقل ارتفاع سرگیر پله چه اندازه است؟

- الف) ۱/۸۰ متر  
 ب) ۲/۰۰ متر  
 ج) ۲/۲۰ متر  
 د) ۲/۴۰ متر

۸- مجموع کف پله‌ها منهای یک کف پله را ..... می‌نامند.

- الف) طول پله  
 ب) عرض پله  
 ج) عرض پاگرد  
 د) طول پاگرد

۹- در پله‌ها، مناسب‌ترین اندازه برای سطحی که پا روی آن قرار می‌گیرد، کدام است؟

- الف) ۱۰  
 ب) ۵  
 ج) ۳۰  
 د) ۱۵

۱۰- جنس قرنیز پله معمولاً از کدام نوع مصالح انتخاب نمی‌شود؟

- الف) سنگ پلاک  
 ب) چوب  
 ج) موزائیک  
 د) آجر

۱۱- معمول‌ترین رابطه بین اندازه‌ی کف (b) و ارتفاع (h) یک پله‌ی معمولی برای شرایط مختلف عبارت است از:

الف)  $cm\ 80 = 2h + b$   
 ب)  $cm\ 72 = 2h + b$

ج)  $cm\ 64 = 2h + b$   
 د)  $cm\ 56 = 2h + b$

۱۲- دلیل ایجاد شیار روی لبه‌ی کف پله چیست؟

- الف) زیبایی  
 ب) جلوگیری از لغزش  
 ج) برای ایجاد مقاومت  
 د) جهت نظافت

۱۳- مناسب‌ترین ارتفاع پله کدام گزینه است؟

- الف) ۱۰  
 ب) ۳۰  
 ج) ۳۵  
 د) ۱۷



## واحد کار چهارم

### توانایی ترسیم برش‌های مورد نیاز و اندازه‌گذاری آن‌ها

#### هدف کلی

ترسیم انواع برش‌های ساختمانی

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این واحد کار باید بتواند:

- ۱- برش را تعریف نماید.
- ۲- علائم برش را توضیح دهد.
- ۳- علائم مصالح ساختمانی را ترسیم کند.
- ۴- خط برش را ترسیم نماید.
- ۵- برش ساختمان را ترسیم نماید.
- ۶- برش را اندازه‌گذاری نماید.
- ۷- برش پله را ترسیم کند.

| ساعات آموزش |      |
|-------------|------|
| ۷           | نظری |
| ۱۰          | عملی |

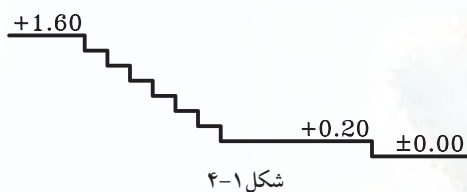




## پیش آزمون (۴)

### سوالات تشریحی

- ۱- توضیح دهید، چگونه می توان ارتفاع فضاها را در نقشه ترسیم نمود؟
- ۲- چند علامت اختصاری جهت نمایش مصالح ساختمانی ترسیم نمایید.
- ۳- خطوط اندازه گذاری را توضیح دهید؟
- ۴- چگونه می توان ساختمان را برش زد تا بیش ترین اطلاعات را به سازنده ی ساختمان دهد؟
- ۵- اختلاف سطح در ساختمان را تعریف کنید.
- ۶- علامت کد ارتفاعی در پلان را، که نمایشگر اختلاف ارتفاع بین سطوح است، ترسیم کنید.
- ۷- برش فرضی افقی از یک ساختمان را، .... می نامند.
- ۸- اگر یک ساختمان را به صورت عمودی برش بزنیم چه بخش هایی از ساختمان دیده می شود؟
- ۹- آیا می توانید تفاوت بین برش افقی و برش عمودی یک ساختمان را توضیح دهید؟
- ۱۰- شکل ۱-۴ را با علامت کد ارتفاعی، کدگذاری نمایید.



پاسخ:







## سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- خطوط برش خورده با چه نوع خطی ترسیم می‌شوند؟  
 (الف) خط نازک (ب) خط چین (ج) خط نقطه (د) خط ضخیم
- ۲- مناسب‌ترین مداد برای ترسیم قسمت‌های برش خورده کدام است؟  
 (الف)  $H_p$  (ب) BH (ج) B (د) F
- ۳- در ترسیم برش، به چه عواملی نیاز داریم؟  
 (الف) محل برش (ب) نماها (ج) جهت دید (د) الف و ج
- ۴- در ترسیم برش، نوع خطوطی که خط برش آن‌ها را قطع نکرده، چگونه است؟  
 (الف) خط چین (ب) خط ضخیم (ج) خط نقطه (د) خط نازک
- ۵- اصطلاح O.K.B به چه معنا است؟  
 (الف) دست‌انداز پنجره (ب) کتیبه‌ی در (ج) آستانه‌ی در (د) پنجره‌ی بدون دست‌انداز
- ۶- تراز کف طبقه‌ی همکف  $+40$  و کف زیرزمین  $-250$  می‌باشد. ارتفاع کف تا کف تمام شده چند سانتی‌متر است؟  
 (الف) ۲۱۰ سانتی‌متر (ب) ۳۱۰ سانتی‌متر (ج) ۲۵۰ سانتی‌متر (د) ۲۹۰ سانتی‌متر
- ۷- هدف از ترسیم .... نمایش جزئیات داخلی و خارجی و نشان دادن ارتفاع قسمت‌های مختلف ساختمان می‌باشد.  
 (الف) پلان (ب) نما (ج) برش (د) سایت
- ۸- حداقل عرض پله برای ساختمان‌های مسکونی چند متر است؟  
 (الف)  $1/10$  متر (ب)  $1/80$  متر (ج)  $2/00$  متر (د)  $1/50$  متر
- ۹- پلان به معنی ....  
 (الف) برش فرضی افقی که از  $2$  ارتفاع ساختمان عبور می‌کند.  
 (ب) برش فرضی عمودی که از  $3/3$  طول ساختمان عبور می‌کند.  
 (ج) برش افقی که از  $2/4$  طول ساختمان عبور می‌کند.  
 (د) برش عمودی که از  $1/3$  حجم ساختمان عبور می‌کند.





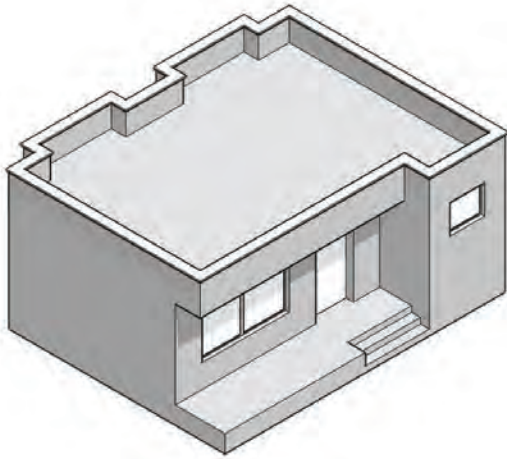
## ۱-۴- برش یا مقطع

درفرایند تکامل نقشه، طراح برای رسیدن به طرح نهایی، می تواند با استفاده از مقاطع (برش ها)، فضاهای داخلی بنا، مانند سطوح شکسته ی طرح های مختلف را مورد بررسی قرار دهد و آن ها را به معرض دید بگذارد. برش از پلان به منظور بهتر نشان دادن جزئیات اجرایی، بررسی قسمت های تو پُر و تو خالی و اطلاعات بعدی انجام می شود.

هرگاه صفحه ی برش فرضی بخشی از پلان را به صورت عمودی قطع کند و از پایین ترین طبقه (زیرزمین) تا آخرین طبقه از ساختمان را برش دهد، آن را «مقطع یا برش ساختمان» می نامند.

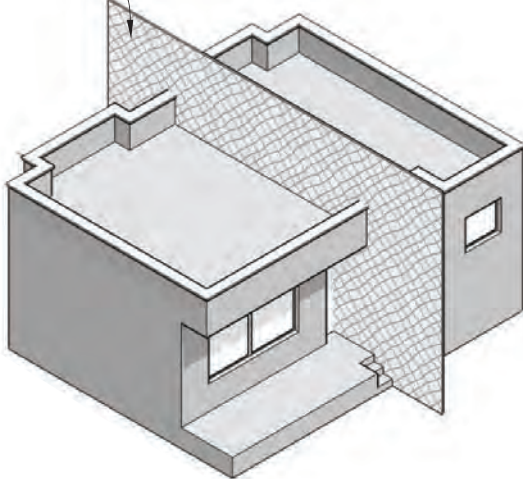
انتخاب محل برش در پلان بسیار اهمیت دارد به طوری که محل برش و عبور این صفحه ی فرضی باید از قسمتی باشد که بیش ترین اطلاعات را از درون ساختمان به طراح بدهد. در مسیر قرارگیری این صفحه (صفحه ی برش) ممکن است درها، پنجره ها، دیوارها، پاسیو و راه پله برش بخورد و رسام با ترسیم نقشه ی مقاطع، نحوه ی بریدگی آن ها را با صفحه ی برش نمایش می دهد.

شکل های ۲-۴ تا ۵-۴ مراحل برش عمودی یک ساختمان را نشان می دهد.

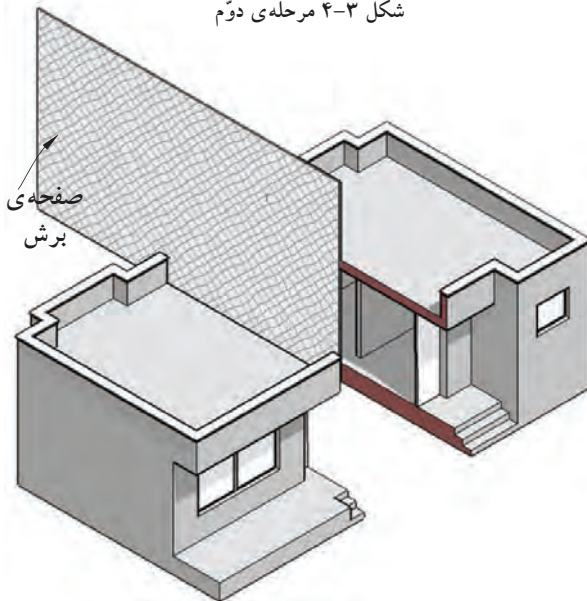


شکل ۲-۴ مرحله ی اول

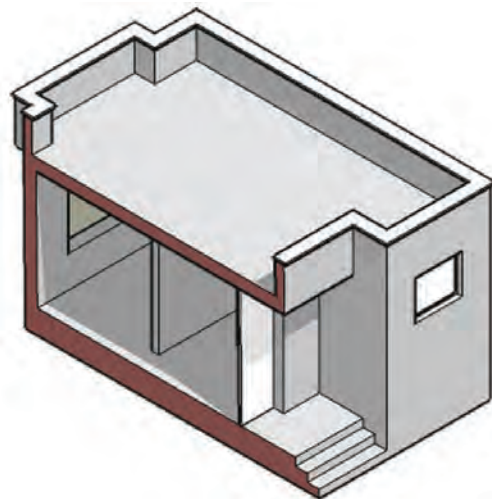
صفحه ی برش



شکل ۳-۴ مرحله ی دوم



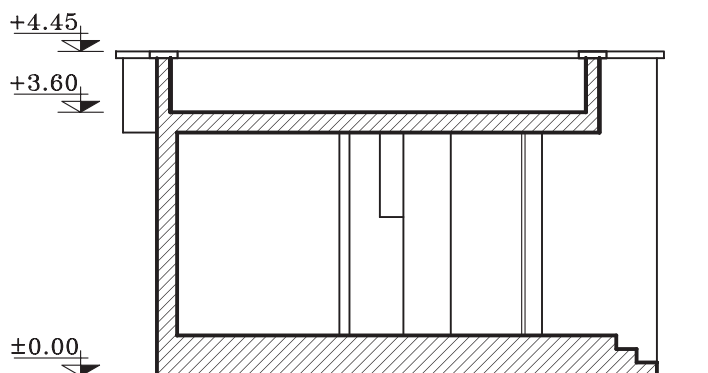
شکل ۴-۴ مرحله ی سوم



شکل ۵-۴ مرحله ی چهارم

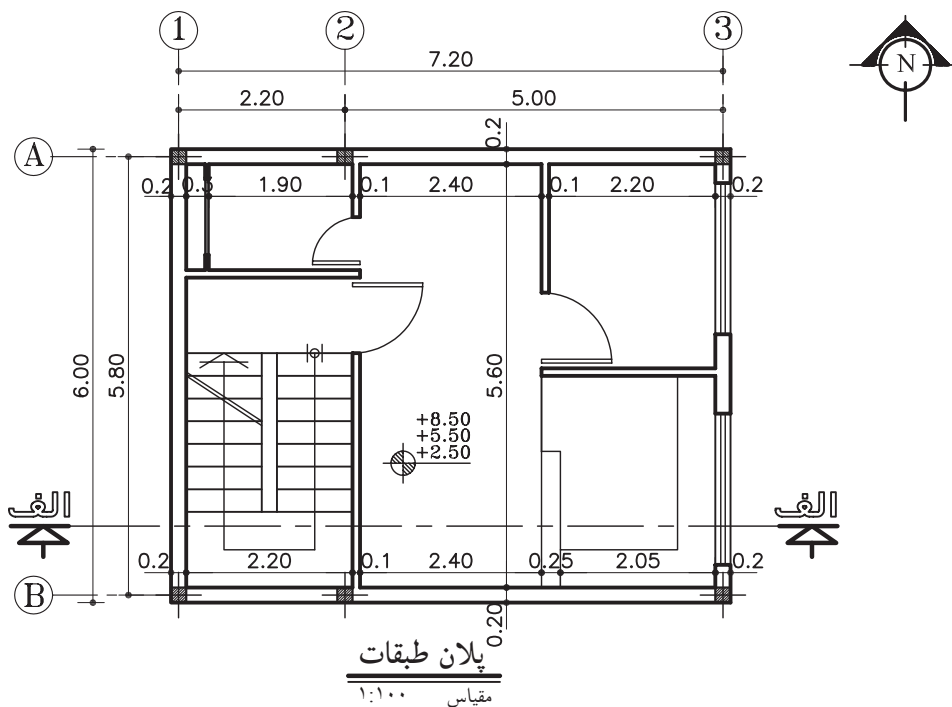


در شکل ۴-۶ برش (مقطع) ترسیم شده از ساختمان  
شکل ۴-۲ را مشاهده می کنید.



شکل ۴-۶ برش (مقطع) - SECTION

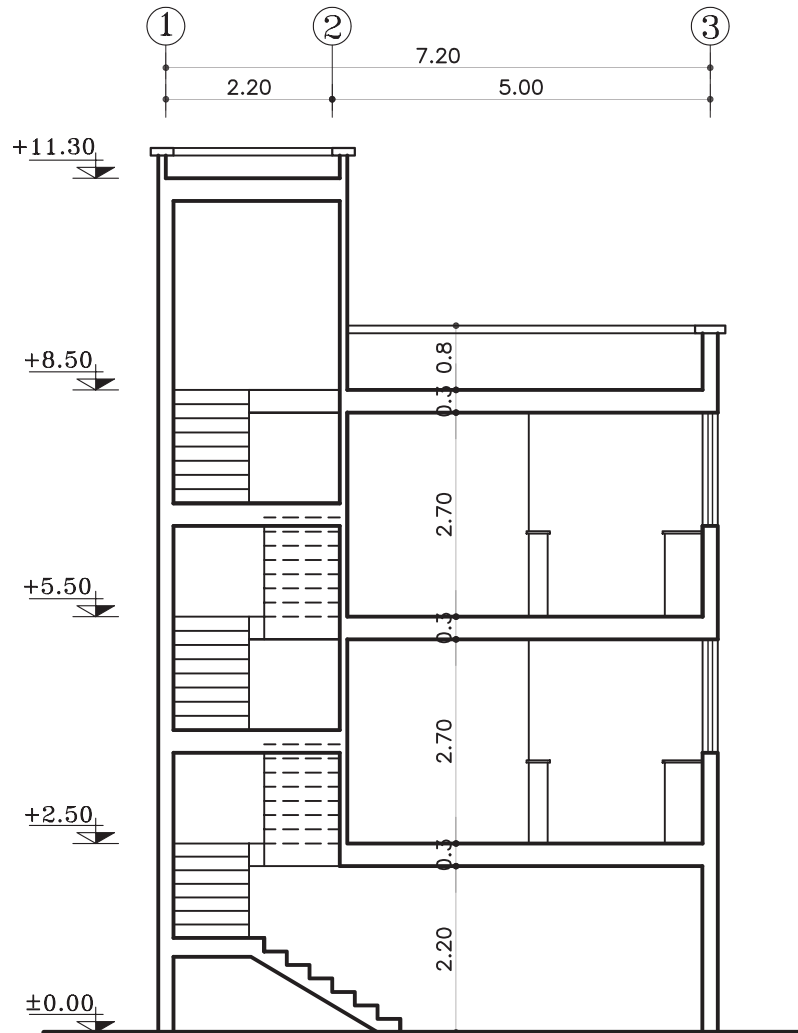
مقاطع از جمله مهم ترین نقشه های ساختمانی هستند که سازندگان بنا به آن ها نیاز دارند. با ترسیم مقاطع، می توان رابطه ی ساختمان با زمین، تعداد طبقات و دیوارهای داخلی را مشخص نمود. معمولاً اندازه ی ساختمان و پیچیدگی قسمت های داخلی آن تعیین کننده ی تعداد مقاطع لازم برای نقشه های ساختمانی است. در شکل ۴-۷ پلانی را نمایش می دهد که در آن محل برش عمودی، مشخص شده است.



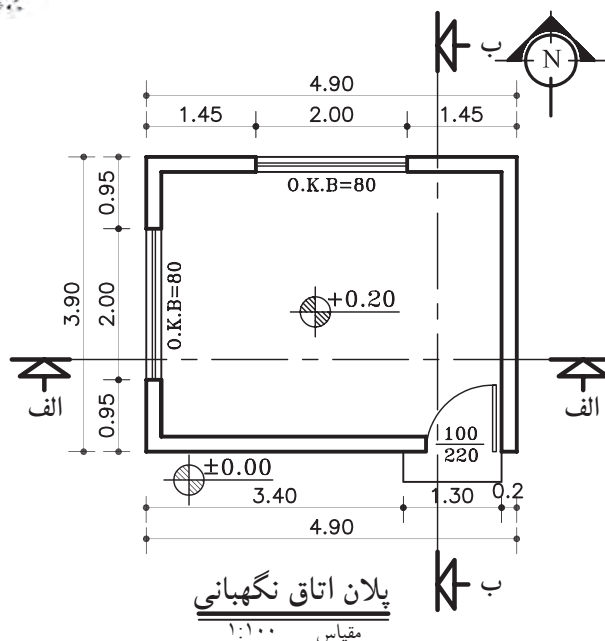
شکل ۴-۷



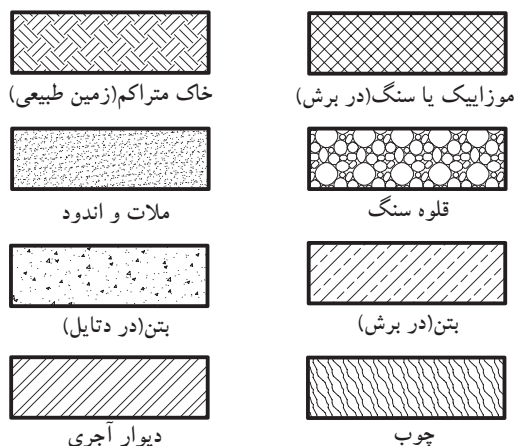
شکل ۴-۸ نمونه ی برش (مقطع) الف-الف، از پلانی  
را که در شکل ۴-۷ ترسیم شده، نشان می دهد.



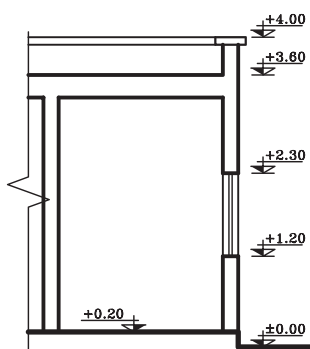
برش الف-الف  
مقیاس ۱:۱۰۰



شکل ۴-۹



شکل ۴-۱۰



شکل ۴-۱۱

برش الف-الف  
مقیاس ۱:۱۰۰

۴-۱-۱-۱- علائم مورد استفاده در برش ها:

الف) خط برش در پلان: خط برش برای نمایش محل برش عمودی بر روی پلان است. این خط، با نوع «غیر ممتد ضخیم» ترسیم شده و در دوسر آن، جهت دید را با فلش مشخص کنید. سپس روی قسمت فلش نام برش را بنویسید (شکل ۴-۹).

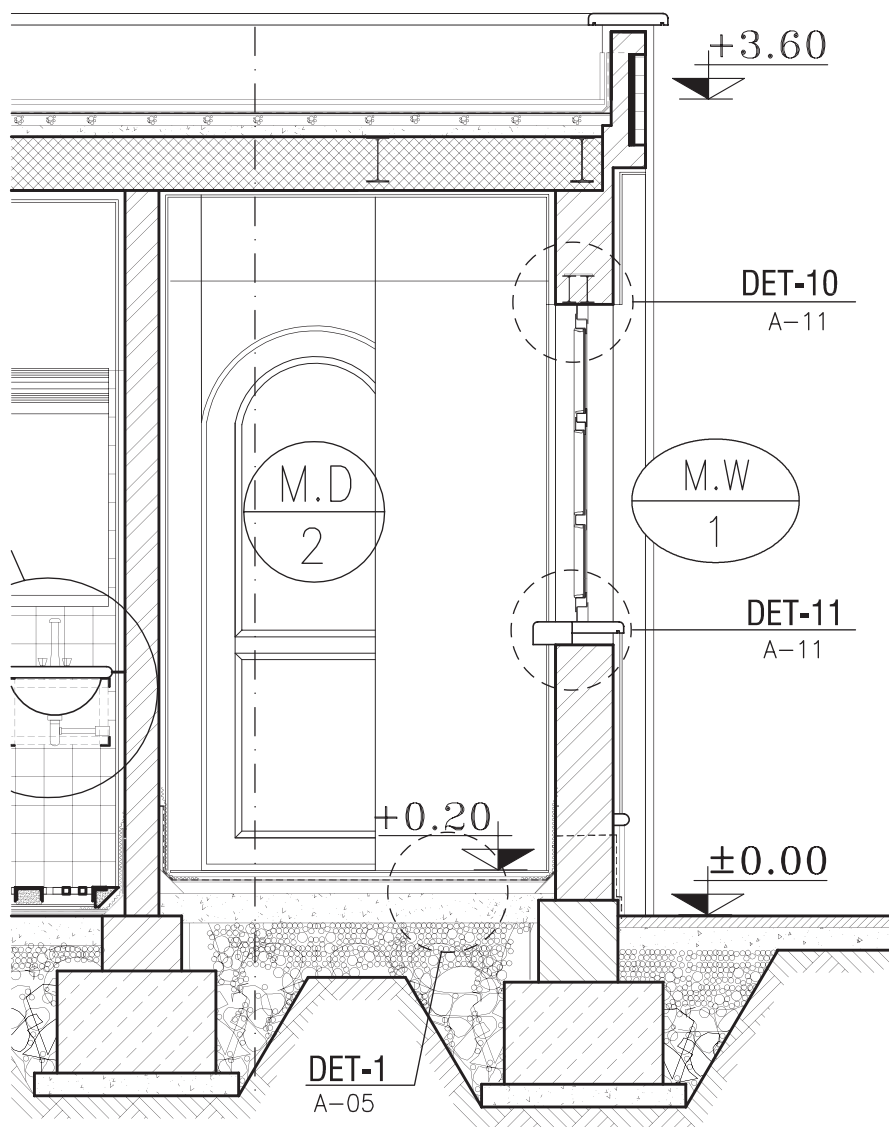
ب) هاشور در برش: برای نمایش جنس مصالح در قسمت های برش خورده از ساختمان از هاشورهای خاصی که هریک معرف یک نوع مصالح است استفاده می شود.

معمولاً زاویه ی ترسیم هاشور «۴۵ درجه» است و برای آن از نوع خط «ممتد نازک» استفاده می شود. ترسیم خطوط ۴۵ درجه هاشورها توسط گونیای ۴۵ درجه صورت می گیرد. در شکل ۴-۱۰ چندین نمونه از هاشورها را که برای نمایش مصالح در برش به کار می رود نشان می دهد.

ج) مقیاس در برش ها: معمولاً برش ها برابر با مقیاس پلان های معماری با مقیاس های ۱/۵۰، ۱/۲۰، ۱/۱۰ ترسیم می شوند. شکل ۴-۱۱ بخشی از برش یک ساختمان را نشان می دهد که با مقیاس ۱/۵۰ ترسیم شده است. در این برش قسمت هایی از پلان که بریده شده مانند سقف، کف، دیوار و پنجره را به طور کلی نشان می دهد.



اما برحسب نیاز ممکن است برش‌های جزئی، که تحت عنوان «دتایل» نامیده می‌شوند، با مقیاس  $\frac{1}{20}$  تا  $\frac{1}{50}$  ترسیم شوند. در این برش‌ها جزئیات بیش‌تری از ساختمان مانند جزئیات سقف، پروفیل در و پنجره‌ها، نازک‌کاری و... به نمایش گذاشته می‌شود (شکل ۴-۱۲).  
شکل ۴-۱۲ برش جزئی از شکل ۴-۱۲ را نشان داده است. این برش با مقیاس  $\frac{1}{50}$  ترسیم شده است.



برش الف-الف

مقیاس ۱:۵۰

شکل ۴-۱۲



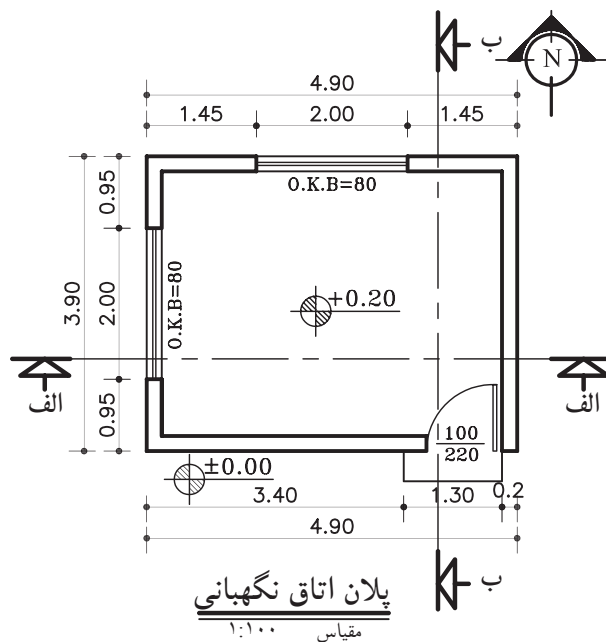


## ۴-۲- اصول ترسیم برش

### ۴-۲-۱- دستورالعمل ترسیم برش یک اتاق:

پلان مقابل (شکل ۴-۱۳)، پلان یک اتاق نگهدانی با مشخصات زیر است.

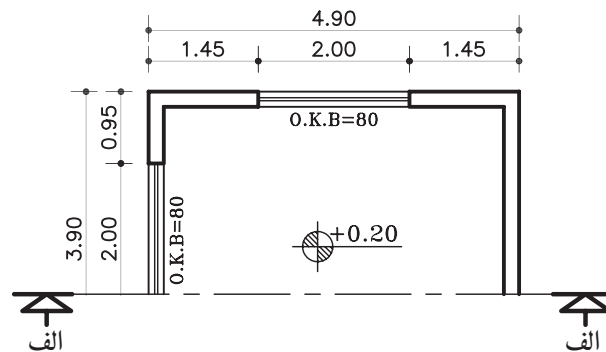
- کُدارتفاعی کف +۲۰ سانتی متر
- ارتفاع کف اتاق تا کف پشت بام ۳۲۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر
- بقیه ی مشخصات بر روی پلان نوشته شده است.



شکل ۴-۱۳

الف) مراحل ترسیم برش الف-الف:

- ۱- ابتدا پلان را در جهت دید خط برش در قسمت بالای محل ترسیم برش بچسبانید (شکل ۴-۱۴).



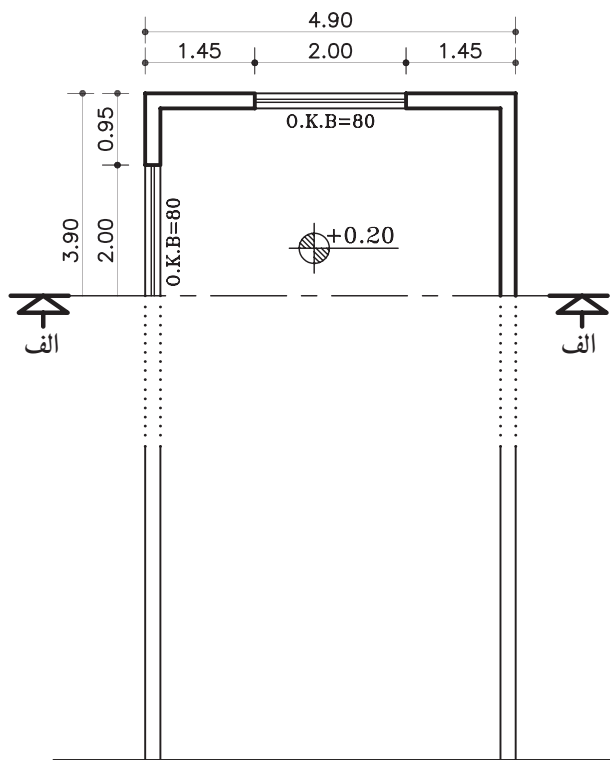
شکل ۴-۱۴ مرحله ی اول

۱- قرنیز عبارت است از پلاک های بتنی یا سیمانی که برای جلوگیری از آب باران و نفوذ رطوبت در دیوارهای ساختمان از آن استفاده می کنند محل مصرف آن در پایین و روی دیوارهای داخلی و بیرونی و هم چنین روی دیوار جان پناه پشت بام است. به قرنیز پشت بام «درپوش» نیز می گویند.

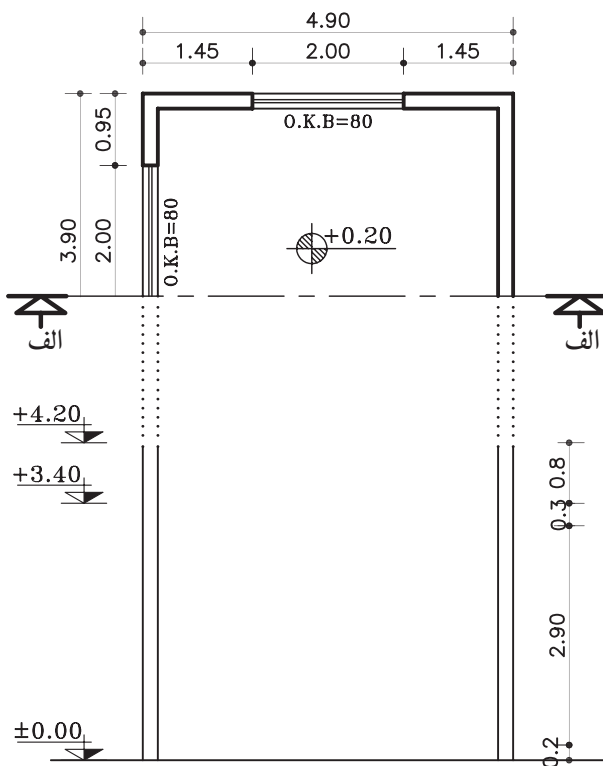


۲- خط زمین را ترسیم کنید و دیوارهای خارجی را روی خط زمین انتقال دهید (شکل ۴-۱۵).

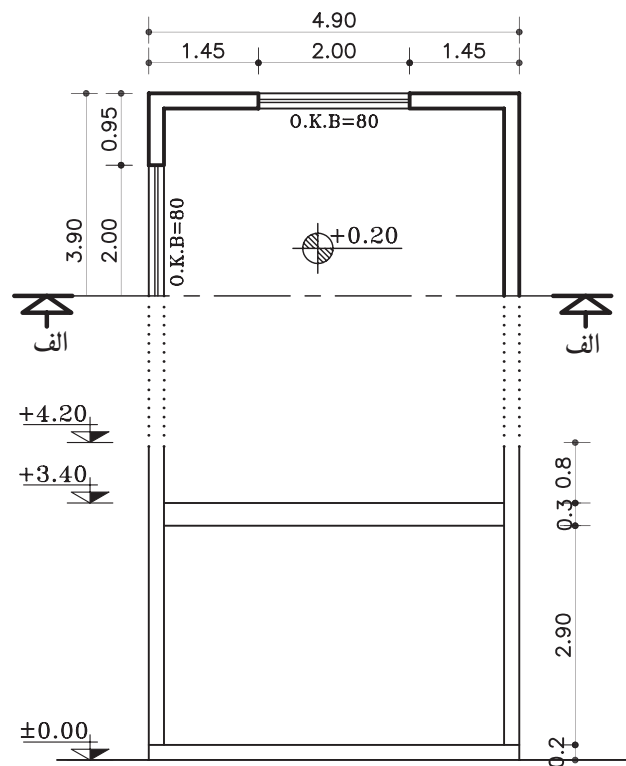
۳- درکنار برش خطی عمودی ترسیم کنید و ارتفاعهای عمودی را با کدهای داده شده روی آن مشخص نمایید (شکل ۴-۱۶).



شکل ۴-۱۵ مرحله ی دوم

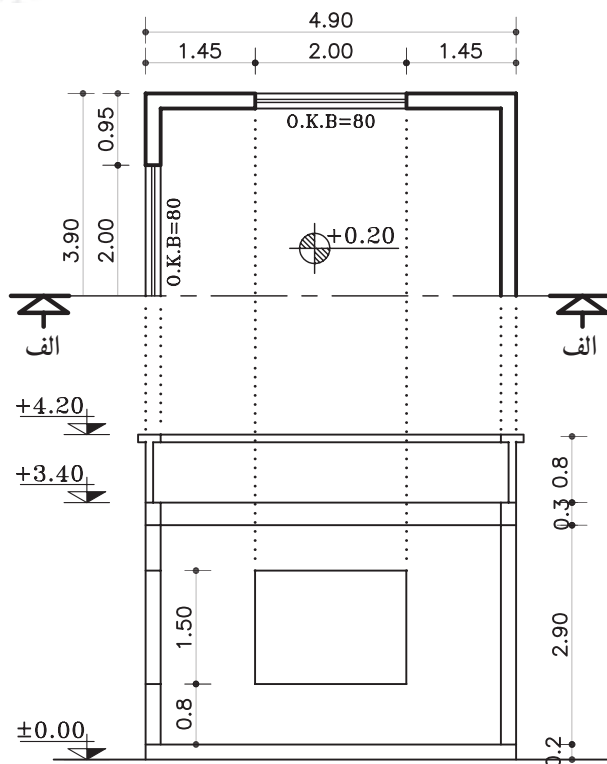


شکل ۴-۱۶ مرحله ی سوم

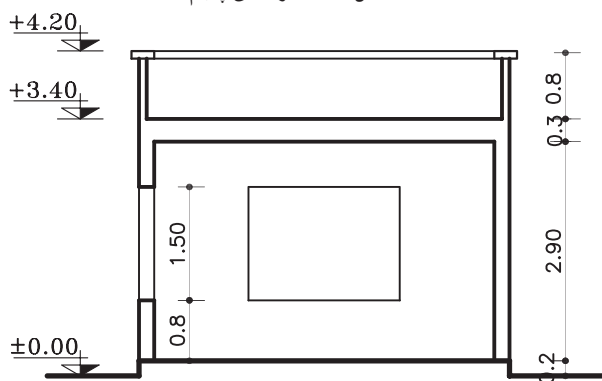


شکل ۴-۱۷ مرحله ی چهارم

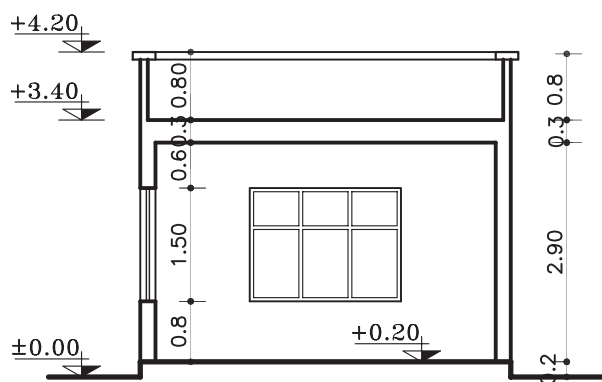
۴- مطابق اندازه های مشخص شده، ضخامت سقف و کف اتاق را ترسیم نمایید (شکل ۴-۱۷).



شکل ۱۸-۴ مرحله ی پنجم



شکل ۱۹-۴ مرحله ی ششم



شکل ۲۰-۴ مرحله ی هفتم

۵- با توجه به اندازه های داده شده در پلان، دست انداز (O.K.B) و ارتفاع پنجره ها، دست انداز پشت بام (ضخامت دیوار دست انداز را ۱۰-۱۵ سانتی متر در نظر بگیرید)، پنجره ی برش خورده ی سمت چپ و دیواره ی نمای مقابل و پنجره ی نمای روبه رو را ترسیم کنید. سپس قرنیز بام را ترسیم کنید (شکل ۱۸-۴).

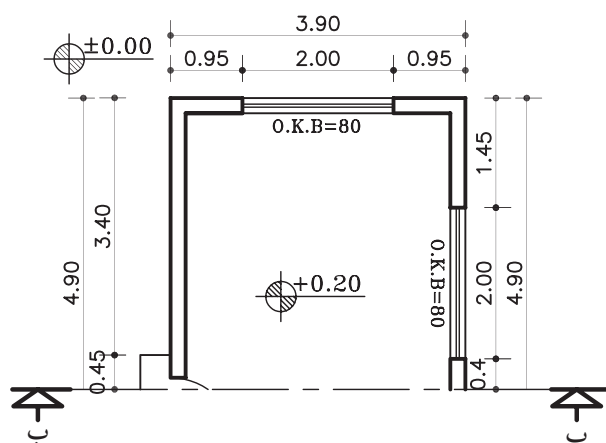
۶- قسمت های برش خورده، مانند دیوار، سقف، کف و دیگر عناصر را با مداد مناسب از گروه (B) پررنگ نمایید (شکل ۱۹-۴).

۷- عناصر موجود در نما و برش، مانند در و پنجره را کامل کنید. سپس برش را اندازه گذاری و کدگذاری نمایید (شکل ۲۰-۴).



ب) مراحل ترسیم برش ب-ب :

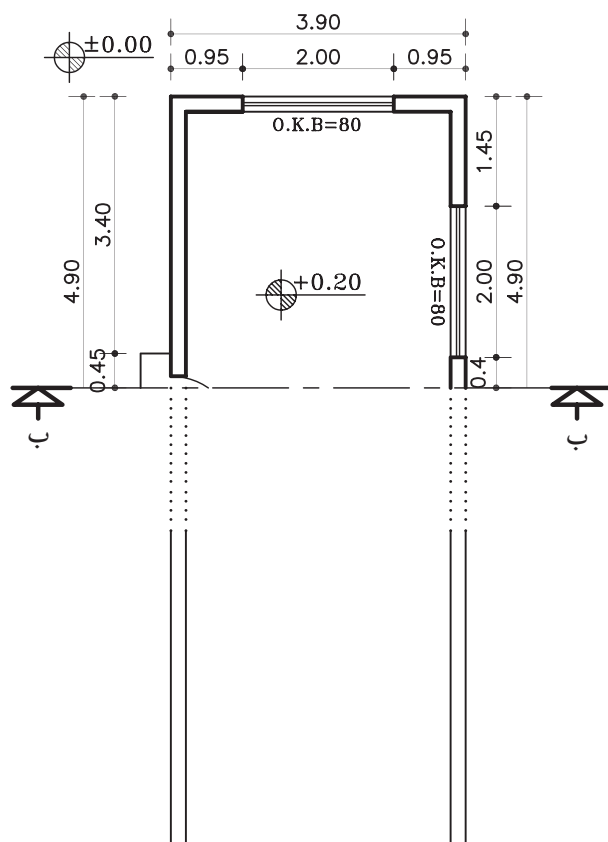
۱- ابتدا پلان را چرخانده و در جهت دید خط برش در قسمت بالای محل ترسیم برش (کاغذ) بچسبانید (شکل ۴-۲۱).



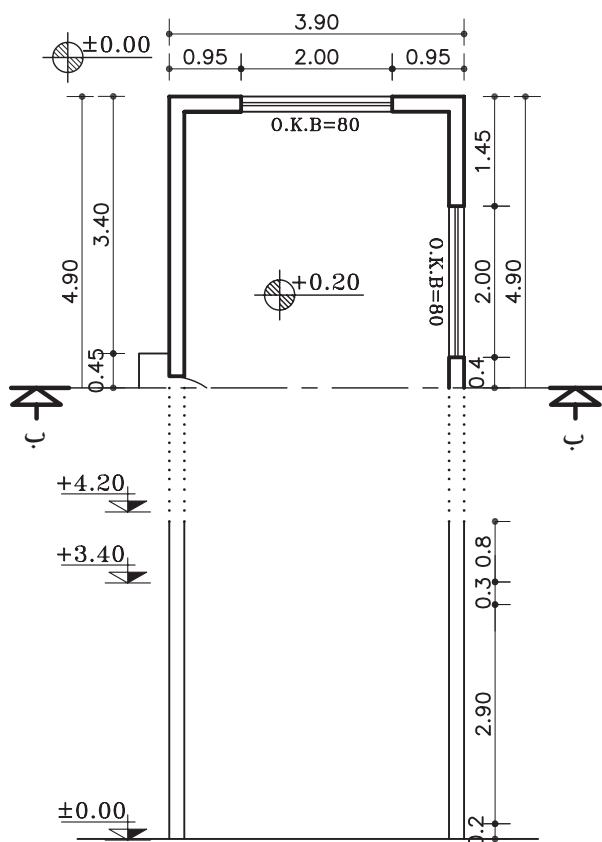
شکل ۴-۲۱ مرحله ی اول

۲- خط زمین را ترسیم کنید و دیوارهای خارجی را روی خط زمین انتقال دهید (شکل ۴-۲۲).

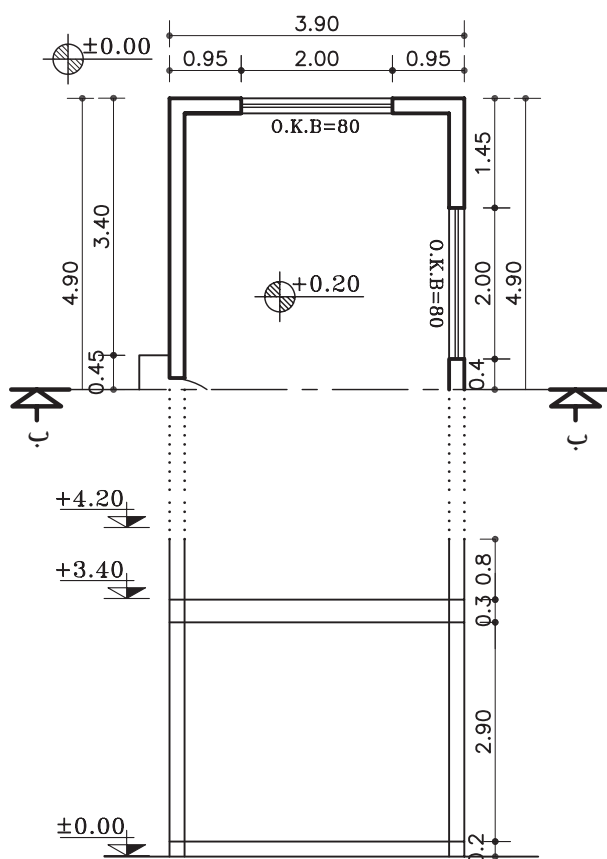
۳- درکنار برش خطی عمودی ترسیم کنید و ارتفاع های عمودی مانند ضخامت سقف و کد کف را با اندازه های داده شده روی آن مشخص نمایید (شکل ۴-۲۳).



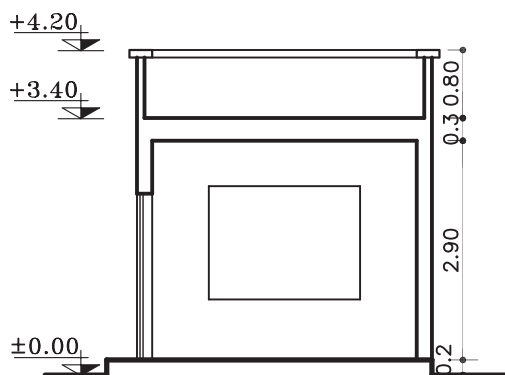
شکل ۴-۲۲ مرحله ی دوم



شکل ۴-۲۳ مرحله ی سوم



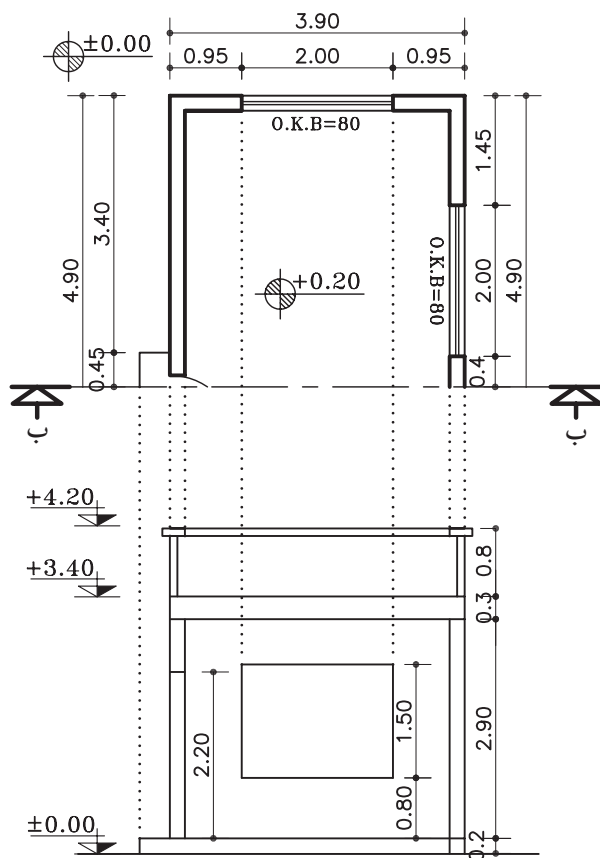
شکل ۲۴-۴ مرحله ی چهارم



شکل ۲۶-۴ مرحله ی ششم

۴- از روی خط اندازه ی عمودی ضخامت سقف و کف اتاق را روی کد ارتفاعی +0.20 ترسیم نمایید (شکل ۲۴-۴).

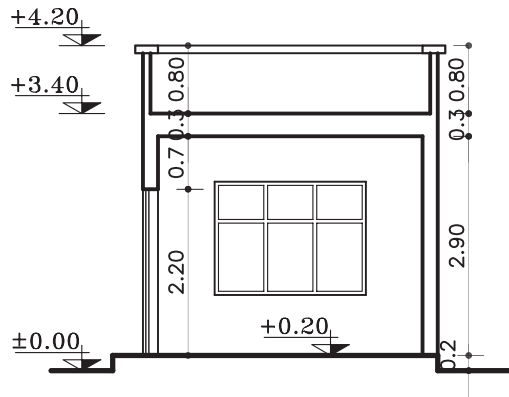
۵- با توجه به اندازه های داده شده در پلان، دست انداز (O.K.B) و ارتفاع پنجره ها، دست انداز پشت بام (ضخامت دیوار دست انداز ۱۰-۱۵ سانتی متر در نظر گرفته شود)، پنجره ی دیوار برش خورده ی سمت چپ، ارتفاع در ورودی حداقل ۲۲۰ سانتی متر و دیواره ی نمای مقابل و پنجره ی آن را رسم نمایید. سپس قرنیز بام را ترسیم کنید (شکل ۲۵-۴).



شکل ۲۵-۴ مرحله ی پنجم

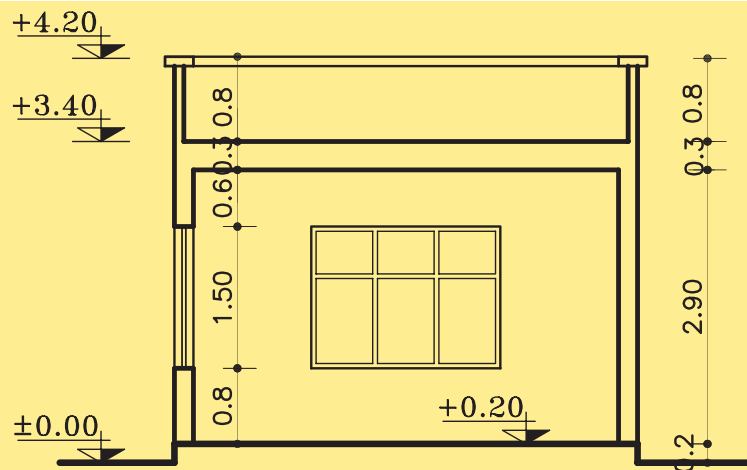
۶- قسمت های برش خورده، مانند دیوار، سقف، کف و دیگر عناصر را با مداد مناسب از گروه (B) پررنگ نمایید (شکل ۲۶-۴).





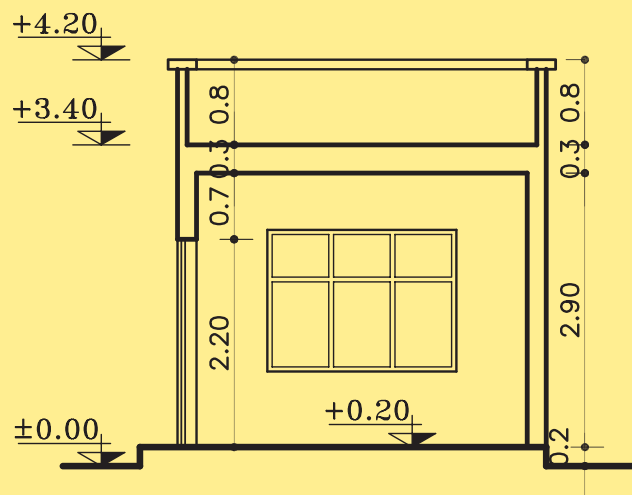
شکل ۲۷-۴ مرحله ی هفتم

۷- عناصر موجود در نما و برش، مانند در و پنجره را کامل کنید. سپس برش را اندازه گذاری و کد گذاری نمایید (شکل ۲۷-۴).



SECTION AA

Sc. 1:75



SECTION BB

Sc. 1:75

شکل ۲۸-۴



## ۴-۲-۲- دستورالعمل ترسیم برش ساختمان یک

طبقه:

پلان در (شکل ۴-۲۹)، دارای مشخصات زیر است.

-اندازه‌ی کف تا زیر سقف ۲۸۰ سانتی متر

-ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر

-دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر

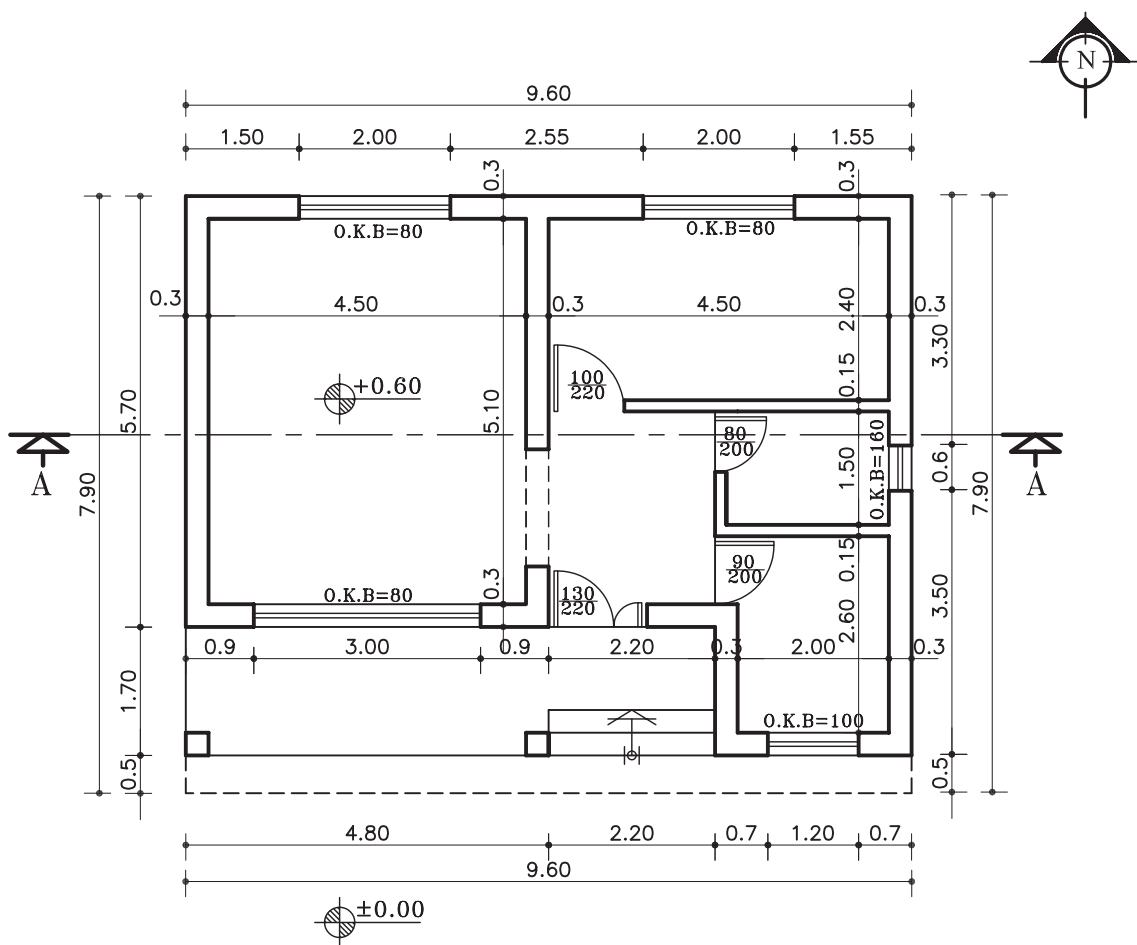
-ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر

-ارتفاع پنجره‌ها ۱۵۰ سانتی متر

-دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی متر

می‌خواهیم برش مشخص شده‌ی AA را ترسیم

نماییم.



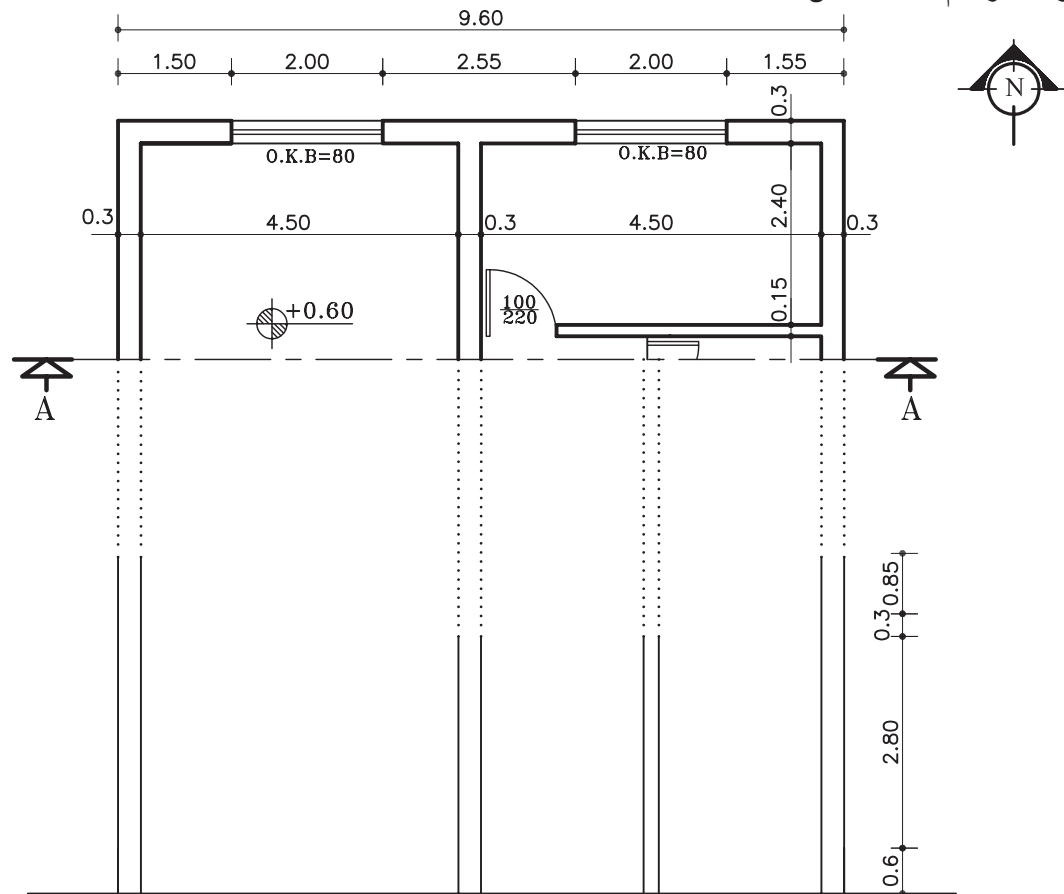
پلان ساختمان سرایداری

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۴-۲۹

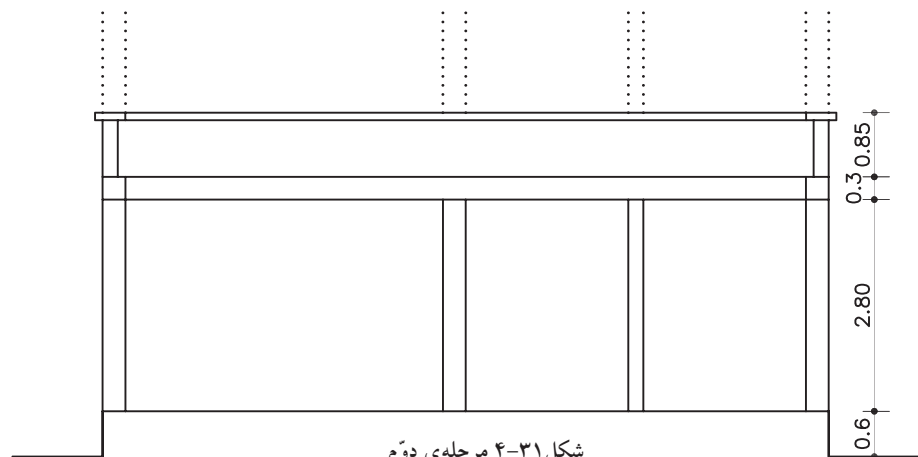
الف) مراحل ترسیم برش AA :

۱- خط زمین را ترسیم کنید و کلیه‌ی خطوط برش خورده‌ی داخلی و خارجی را بر روی خط زمین انتقال دهید. سپس خط عمودی کنار برش (جهت مشخص کردن اندازه‌های کف، سقف، ضخامت سقف، ارتفاع جان‌پناه و ضخامت قرنیز) را ترسیم نمایید (شکل ۳۰-۴).



شکل ۳۰-۴ مرحله ی اوّل

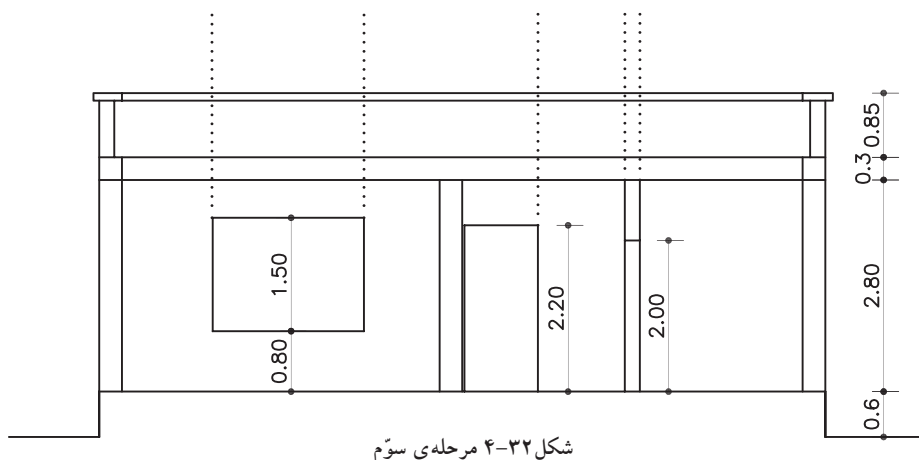
۲- ضخامت سقف و دست انداز پشت بام و خط کف را مطابق با اندازه‌های مشخص شده، ترسیم نمایید (شکل ۳۱-۴).



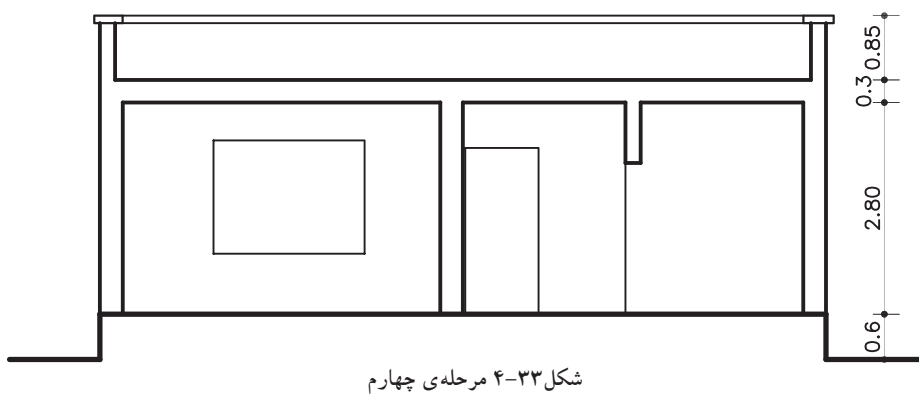
شکل ۳۱-۴ مرحله‌ی دوّم



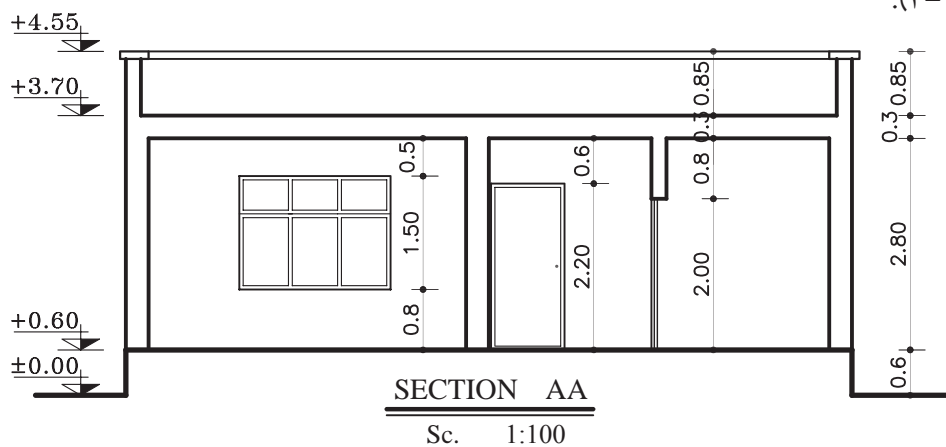
۳- خطوط بیرونی درها و پنجره‌های برش خورده و نما را ترسیم نمایید (شکل ۴-۳۲).



۴- بعد از اطمینان از صحیح بودن ترسیم خطوط، عناصر برش خورده را با مداد B، ضخیم نمایید و محل تلاقی دیوارهای برش خورده و سقف را پاک کنید (شکل ۴-۳۳).



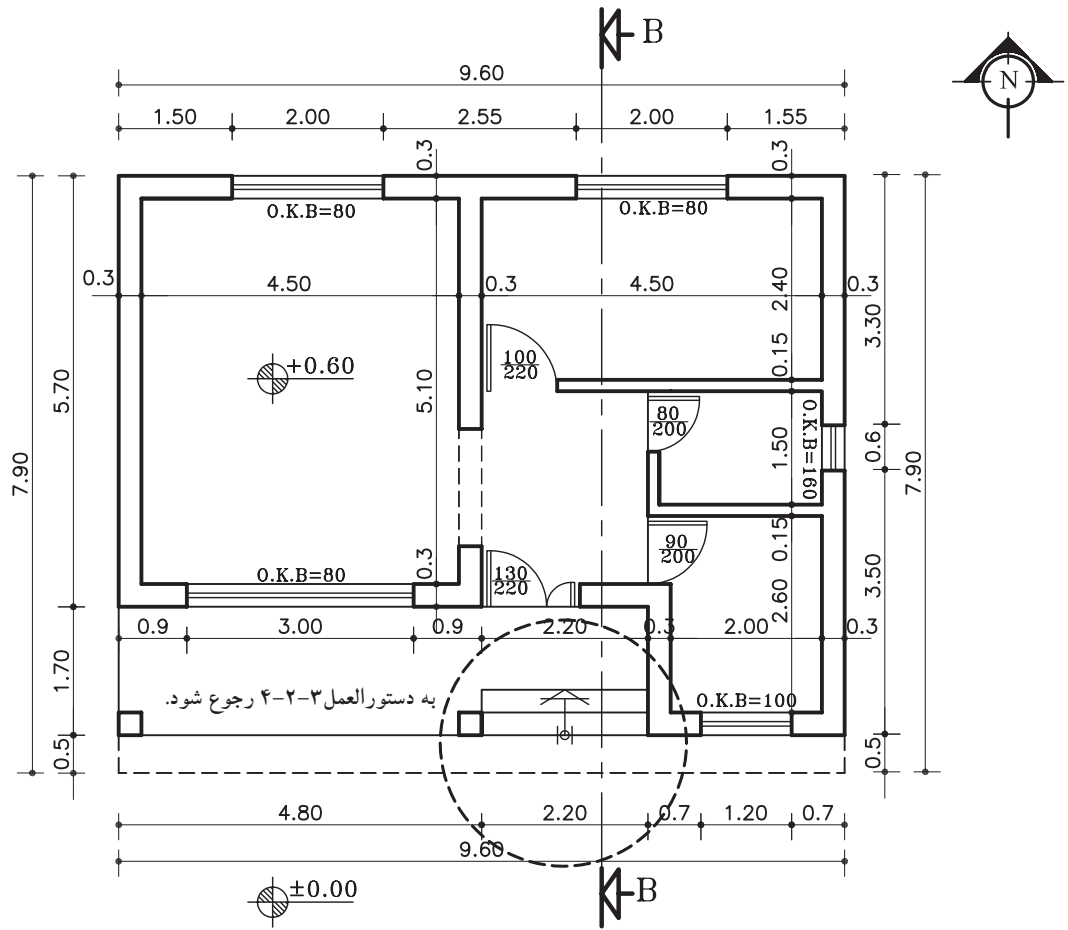
۵- درها و پنجره‌های برش خورده و نما را به صورت کامل ترسیم کرده، سپس کُگذاری و اندازه‌گذاری نمایید (شکل ۴-۳۴).



شکل ۴-۳۴ مرحله ی پنجم

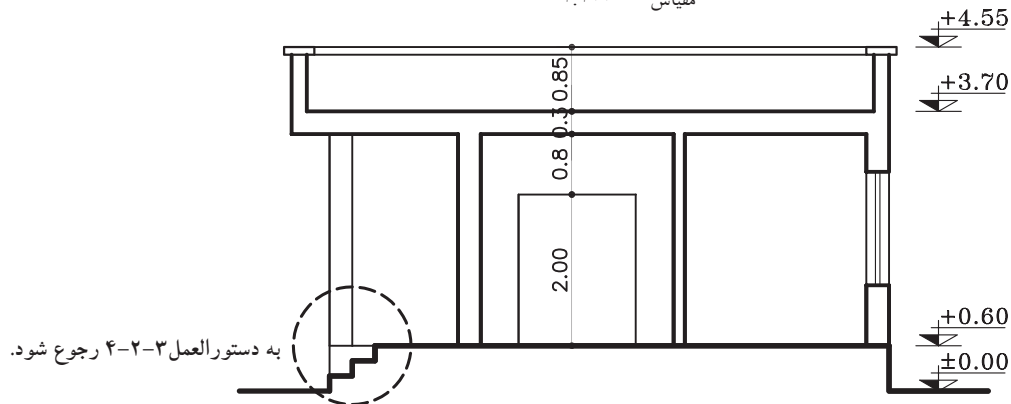


تمرین کارگاهی ۱: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادر دور کاغذ، برش BB از پلان داده شده در شکل ۳۵-۴ را ترسیم نمایید.



پلان ساختمان سرایداری

مقیاس ۱:۱۰۰



SECTION BB

Sc. 1:100

-اندازه‌ی کف تا زیر سقف ۲۸۰ سانتی متر

-ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر

-دست انداز پشت بام با قرنیز ۸۵ سانتی متر

شکل ۳۵-۴





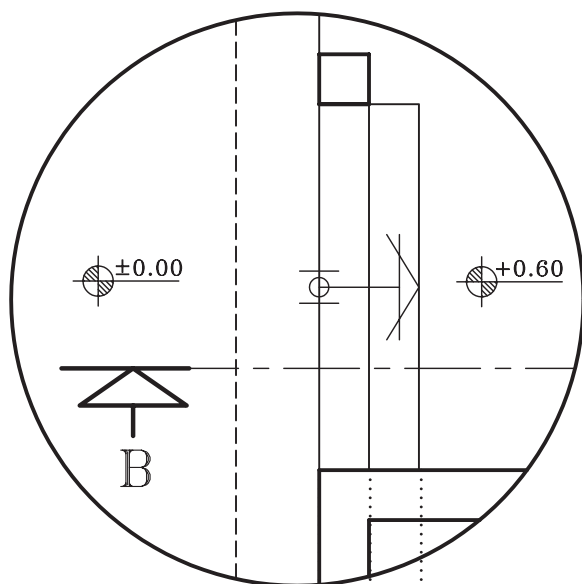
### ۳-۲-۴- دستورالعمل ترسیم پله دربرش:

می‌خواهیم برش پله‌ی مشخص شده‌ی درپلان شکل ۴-۳۵ را ترسیم نماییم.  
در شکل ۴-۳۶ برش BB از روی پله عبور کرده است، که باید برای ترسیم برش پله مطابق با مراحل زیر عمل کنید:

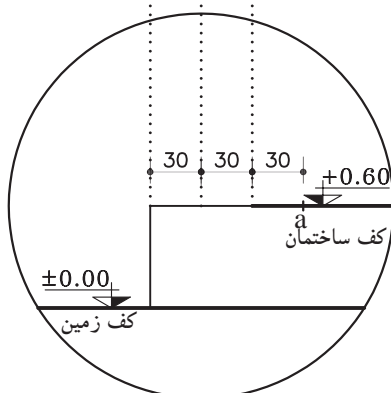
#### مراحل ترسیم برش پله:

۱- خطوط پله را از روی پلان به خط زمین منتقل کنید و روی خط اتمام پله در کف ساختمان به اندازه‌ی یک کف پله (۳۰ سانتی‌متر) جدا کرده و آن را a بنامید (شکل ۴-۳۷).

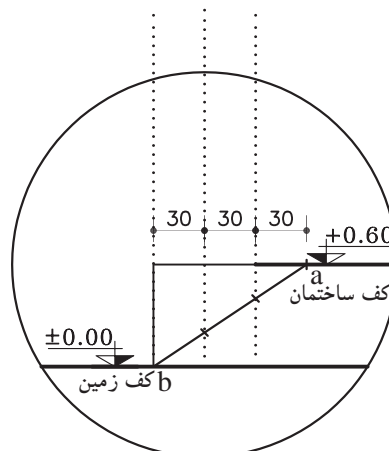
۲- از نقطه‌ی b (شروع اولین کف پله) به نقطه‌ی a (پایان آخرین کف پله) وصل کرده محل برخورد خط فوق را با خطوط عمودی (ارتفاع پله) مشخص نمایید (شکل ۴-۳۸).



شکل ۴-۳۶ پلان پله



شکل ۴-۳۷ مرحله‌ی اول

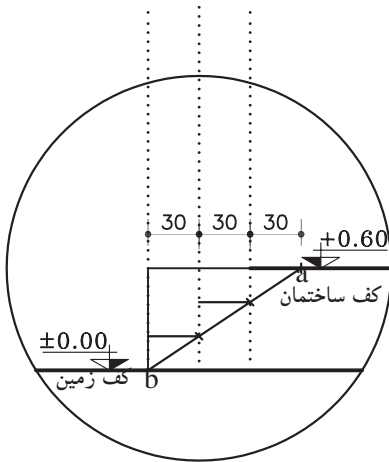


شکل ۴-۳۸ مرحله‌ی دوم

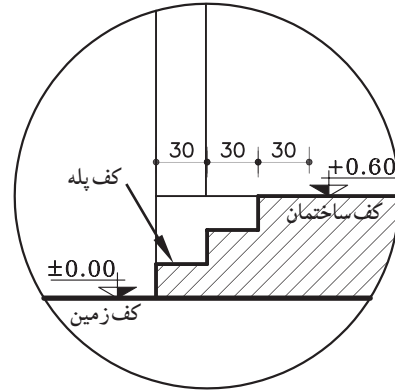


۳- از نقاطی که روی خط مؤرب مشخص نموده‌اید به خطوط پله به صورت افقی رسم نمایید. به این ترتیب کف پله‌ها ترسیم می‌شود (شکل ۳۹-۴).

۴- کف پله‌ها را با خط‌های عمودی (ارتفاع پله) به هم وصل نمایید. سپس خطوط اضافی را پاک کنید. نمای ستون، روی کف تراس را نیز در محل خود ترسیم کنید (شکل ۴۰-۴).



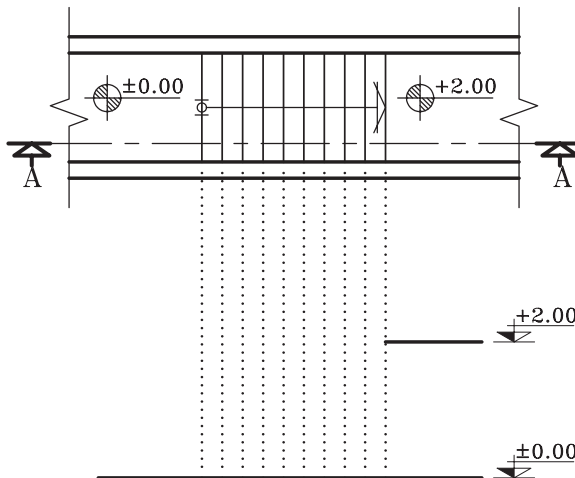
شکل ۳۹-۴ مرحله ی سوم



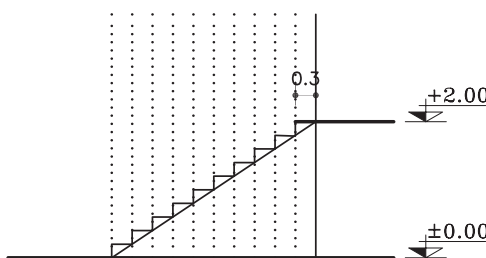
شکل ۴۰-۴ مرحله ی چهارم

۴-۲-۴- دستورالعمل ترسیم برش پله‌ی یک طرفه:

مراحل ترسیم:



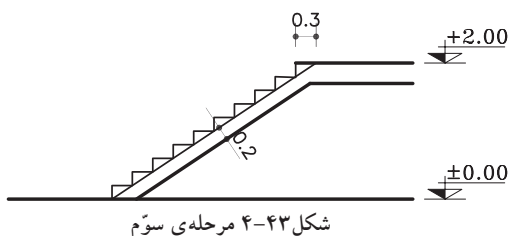
شکل ۴۱-۴ مرحله ی اول



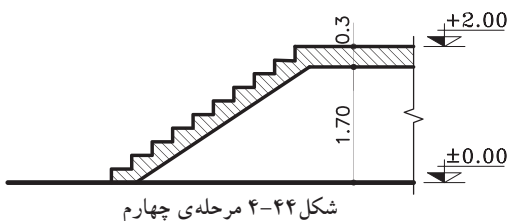
شکل ۴۲-۴ مرحله ی دوم

۱- خط زمین را ترسیم کنید سپس خطوط کف پله را از روی پلان بر خط زمین منتقل نمایید. با توجه به گذار ارتفاع پاگرد (+2.00)، خط پاگرد را رسم کرده و امتداد دهید تا آخرین خط پله را قطع نماید (شکل ۴۱-۴).

۲- روی خط پاگرد را به اندازه‌ی، یک کف پله (۳۰ سانتی متر) جدا کنید و به شروع اولین پله وصل نمایید. به کمک خط مؤرب ترسیم شده ارتفاع و کف پله‌ها را ترسیم نمایید (شکل ۴۲-۴).

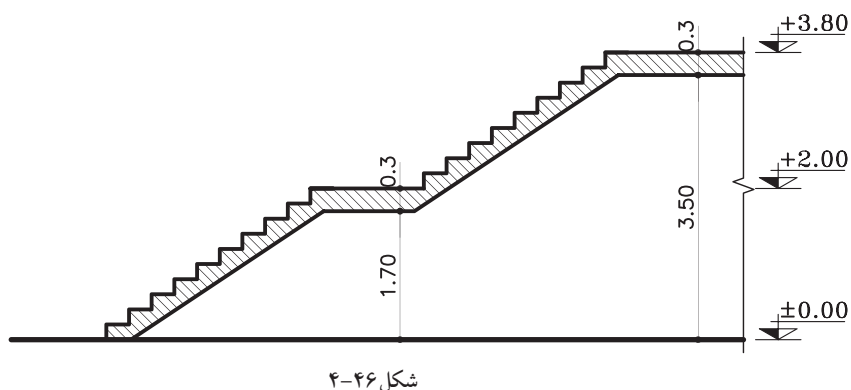
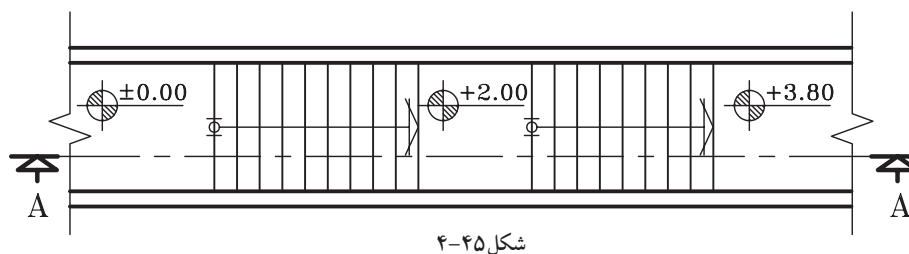


۳- خطی موازی با پاگرد در قسمت زیر پاگرد به فاصله ی ضخامت پاگرد ترسیم نمایید و خط حجم را موازی خط شیب پله با فاصله ۲۰ سانتی متر ترسیم نمایید (شکل ۴-۴۳).



۴- خطوط اضافه را پاک کنید و قسمت های برش خورده ی پله ها را پُررنگ نمایید (شکل ۴-۴۴).

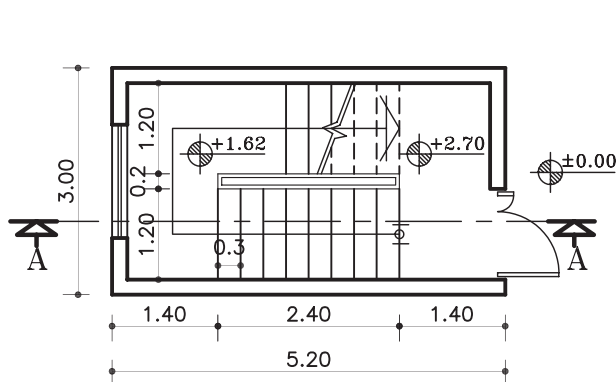
تمرین کارگاهی ۲: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادردور کاغذ، برش AA از پلان پله ی یک طرفه با پاگرد میانی در شکل ۴-۴۵ را ترسیم نمایید.  
در شکل ۴-۴۶ برش AA از پله ی مذکور نمایش داده شده است.



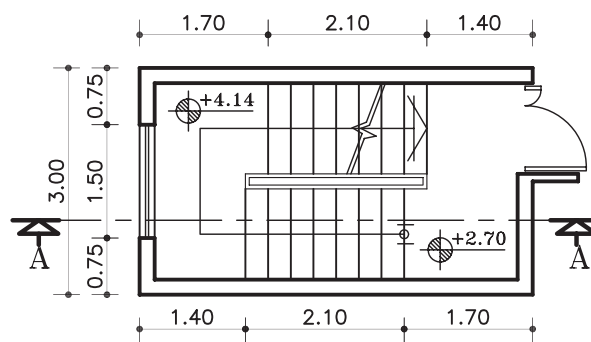


## ۵-۲-۴- دستورالعمل ترسیم برش پله‌ی دو طرفه:

می‌خواهیم برشی از پله‌ی دو طرفه‌ای ترسیم کنیم، که پلان‌های آن در طبقات اول و طبقات دیگر در شکل ۴۷-۴ نشان داده شده است. با توجه به گداهای مشخص شده می‌توان ارتفاع هر پله را محاسبه نمود.

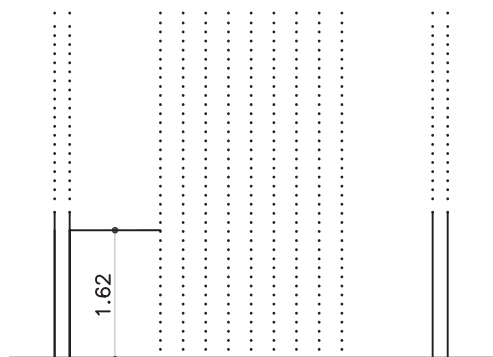


پلان طبقه‌ی اول



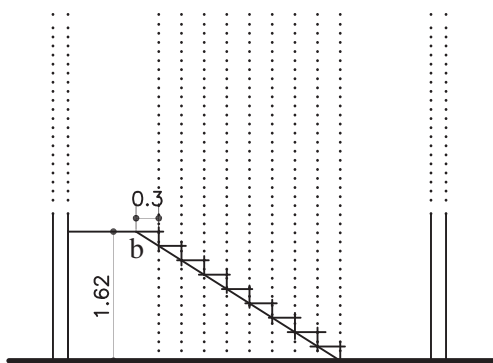
پلان طبقات

شکل ۴۷-۴



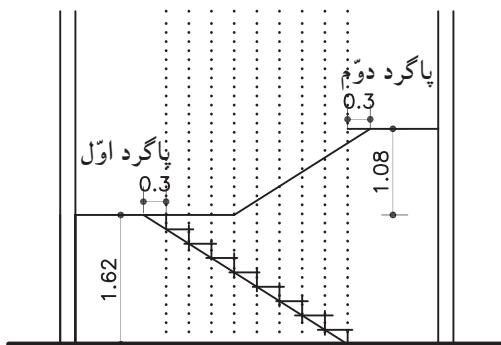
شکل ۴۸-۴

۱- ابتدا دیوارها و خطوط پله را روی خط زمین انتقال دهید. با توجه به جهت شروع پله‌ها و ارتفاع پله‌های بازوی اول، موقعیت اولین پاگرد را مشخص نمایید (شکل ۴۸-۴).



شکل ۴۹-۴

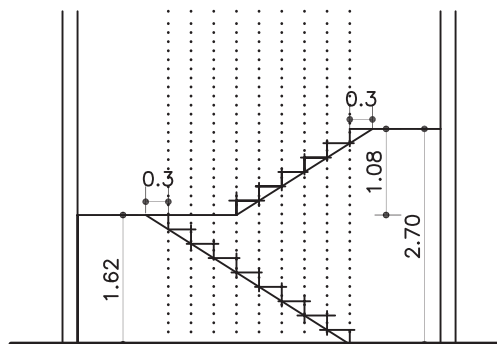
۲- روی خط پاگرد به اندازه‌ی یک کف پله (۳۰ سانتی‌متر) جلوتر بروید و نقطه‌ی به دست آمده‌ی (b) را به نقطه‌ی شروع پله‌ها (a) وصل کنید. سپس از نقاط برخورد خط مورب با خطوط عمودی، ارتفاع پله‌ها را ترسیم نمایید (شکل ۴۹-۴).



شکل ۴-۵۰

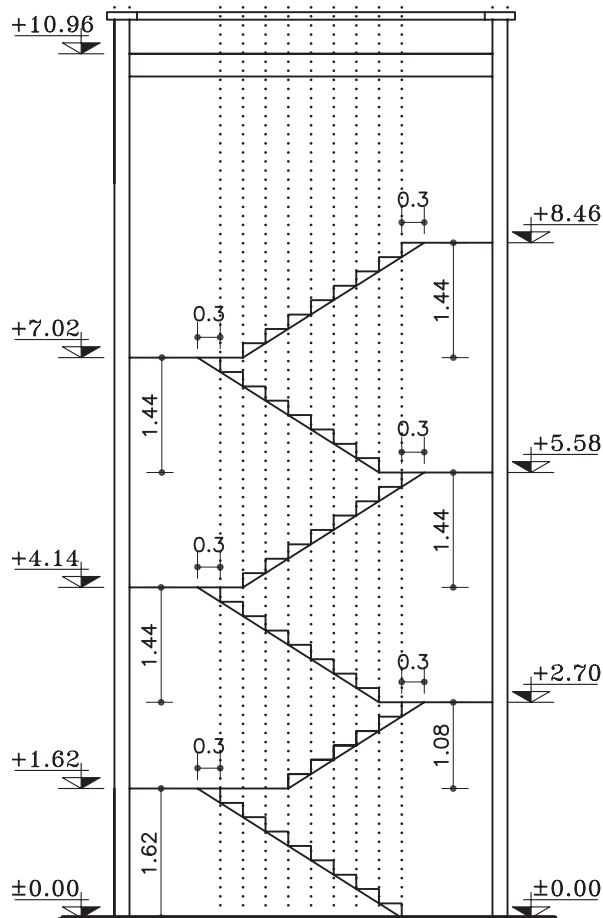
۳- از راستای پاگرد اول به اندازه‌ی ارتفاع پله‌های بازوی دوم بالا بروید و پاگرد دوم را مشخص کنید (شکل ۴-۵۰).

۴- مطابق با مرحله‌ی دوم عمل نموده و پله‌های ردیف دوم را ترسیم نمایید (شکل ۴-۵۱).



شکل ۴-۵۱

۵- مرحله‌ی یک تا چهار را برای طبقات بعدی هم تکرار کنید (شکل ۴-۵۲).

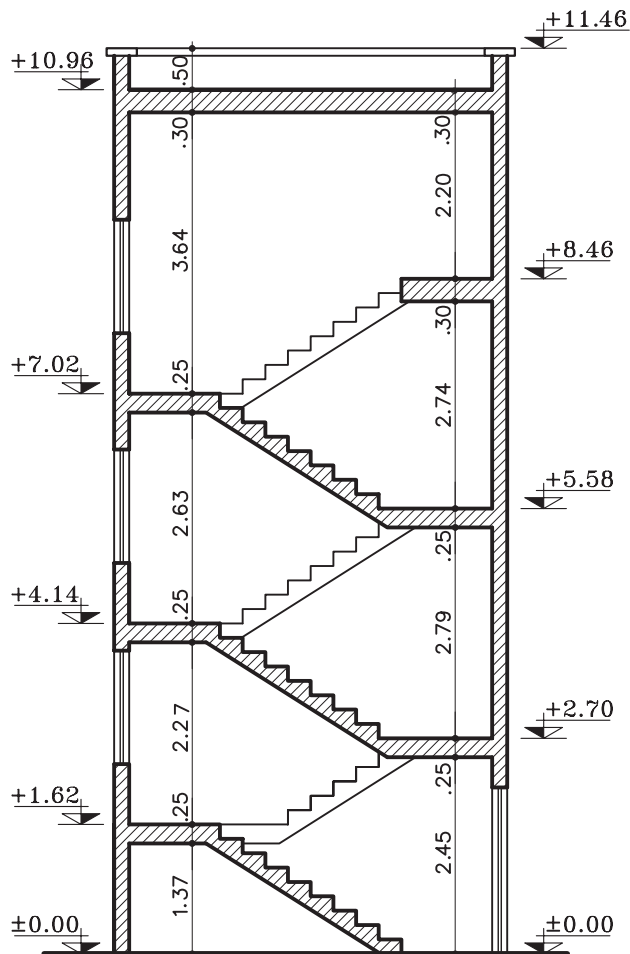


شکل ۴-۵۲





۶- بعد از اطمینان از ترسیم صحیح، ضخامت پاگردها و حجم پله را مشخص کنید. سپس با توجه به خط برش، پله های برش خورده را ضخیم نمایید (شکل ۵۳-۴).



SECTION AA  
Sc. 1:100

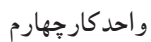


Figure 10.10 shows two cross-sections of a building floor slab. The left section shows a slab with a central staircase and a central column. The right section shows a similar slab but with a different staircase layout. Both sections show dimensions and elevations.

**Left Section Dimensions and Elevations:**

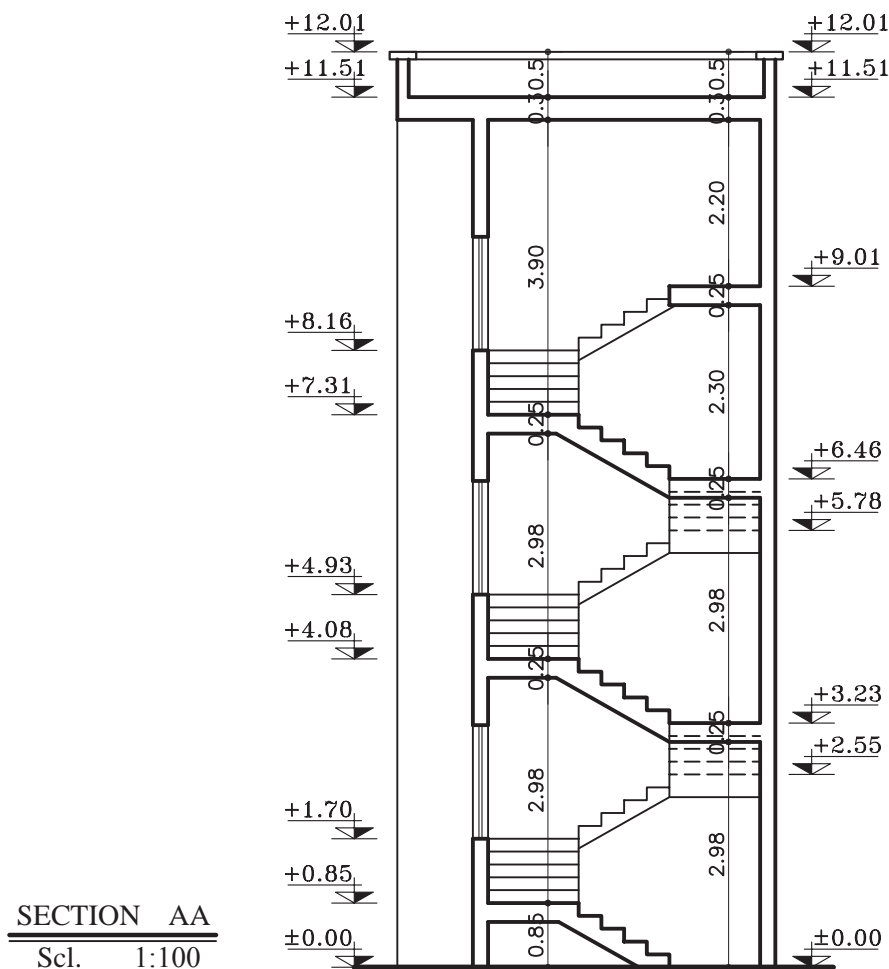
- Overall width: 5.00
- Overall height: 4.00
- Horizontal dimensions (from left to right): 1.00, 0.2, 1.20, 1.20, 1.40
- Vertical dimensions (from bottom to top): 0.4, 0.8, 1.60, 0.8, 0.4
- Elevations: +1.70, +2.55, +0.85, ±0.00

**Right Section Dimensions and Elevations:**

- Overall width: 5.00
- Overall height: 4.00
- Horizontal dimensions (from left to right): 1.00, 0.2, 1.20, 1.20, 1.40
- Vertical dimensions (from bottom to top): 0.4, 0.8, 1.60, 0.8, 0.4
- Elevations: +4.93, +5.78, +2.55, +4.08, +3.23

## پلان طبقات

شکل ۵۴-۴



شکل ۵۵-۴



## ۴-۲-۶- دستورالعمل اندازه گذاری و کُده گذاری

در برش ها:

اندازه گذاری، آکس بندی و کُده گذاری کامل، دقیق و خوانا برای تمام ترسیمات از جمله برش ها نیز ضروری است. در این دستورالعمل با نمایش یک برش از پلان داده شده، مراحل اندازه گذاری کامل بر روی آن توضیح داده می شود.

در شکل ۴-۵۶ برش AA از پلان ۴-۵۷ و ۴-۵۸ ترسیم شده است. پلان ها، متعلق به ساختمانی دوطبقه با زیرزمین می باشد که دارای مشخصات زیر است.

- ارتفاع کف تا کف در طبقه ی زیرزمین ۲۸۵ سانتی متر

- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۰۴ سانتی متر

- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۵۰ سانتی متر

- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر

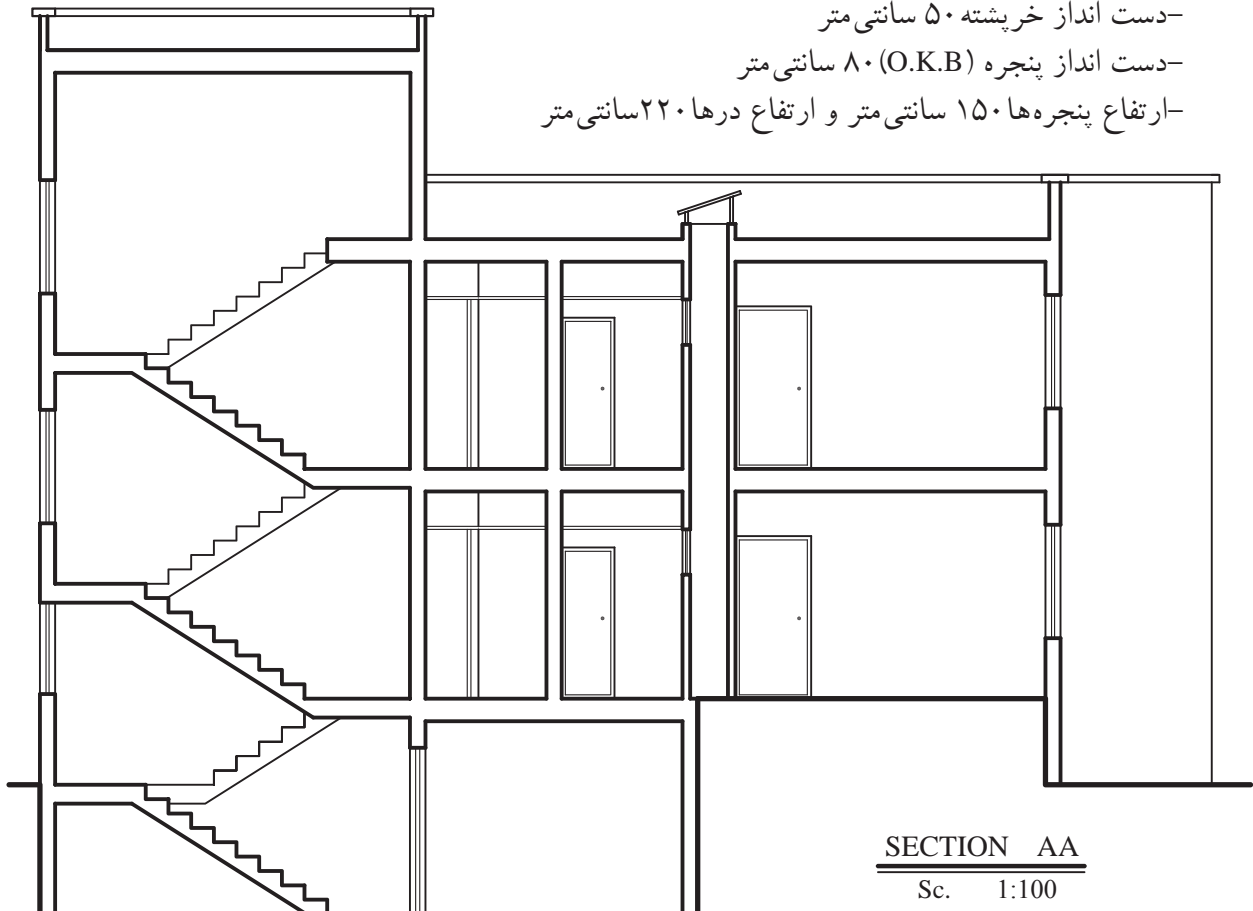
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر

- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر

- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی متر

- دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی متر

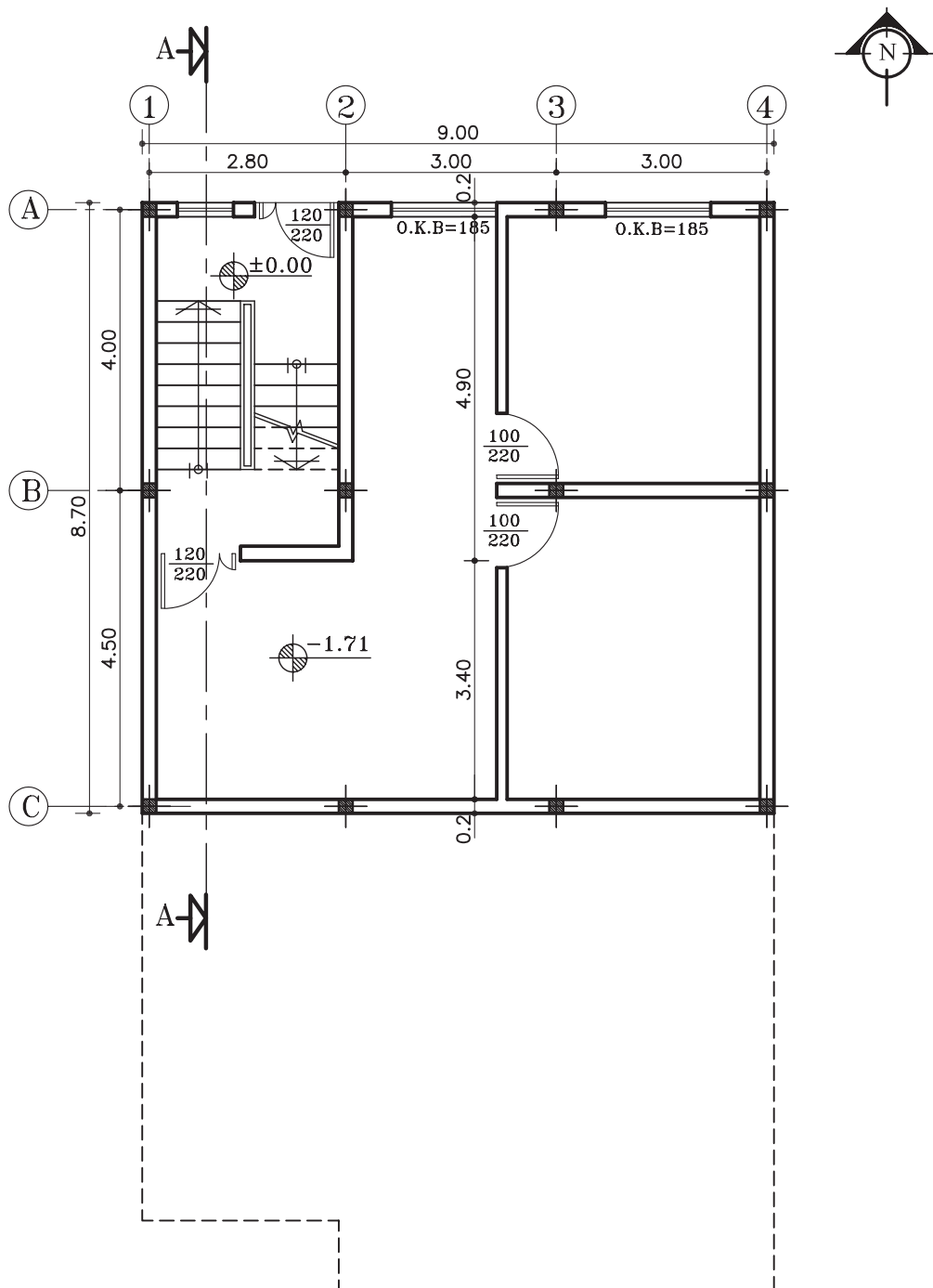
- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر و ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی متر



SECTION AA

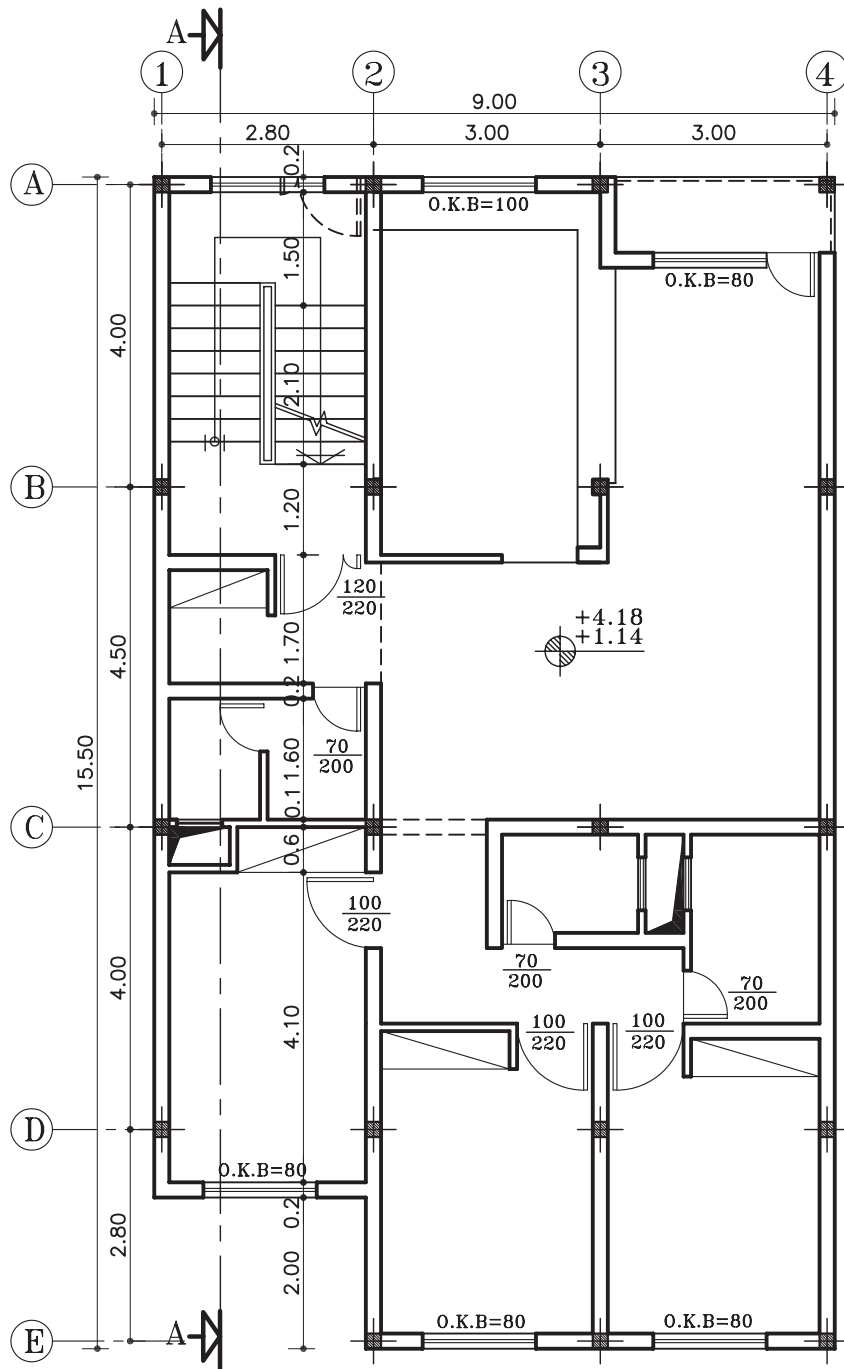
Sc. 1:100

شکل ۴-۵۶



پلان زیرزمین

مقیاس ۱:۱۰۰



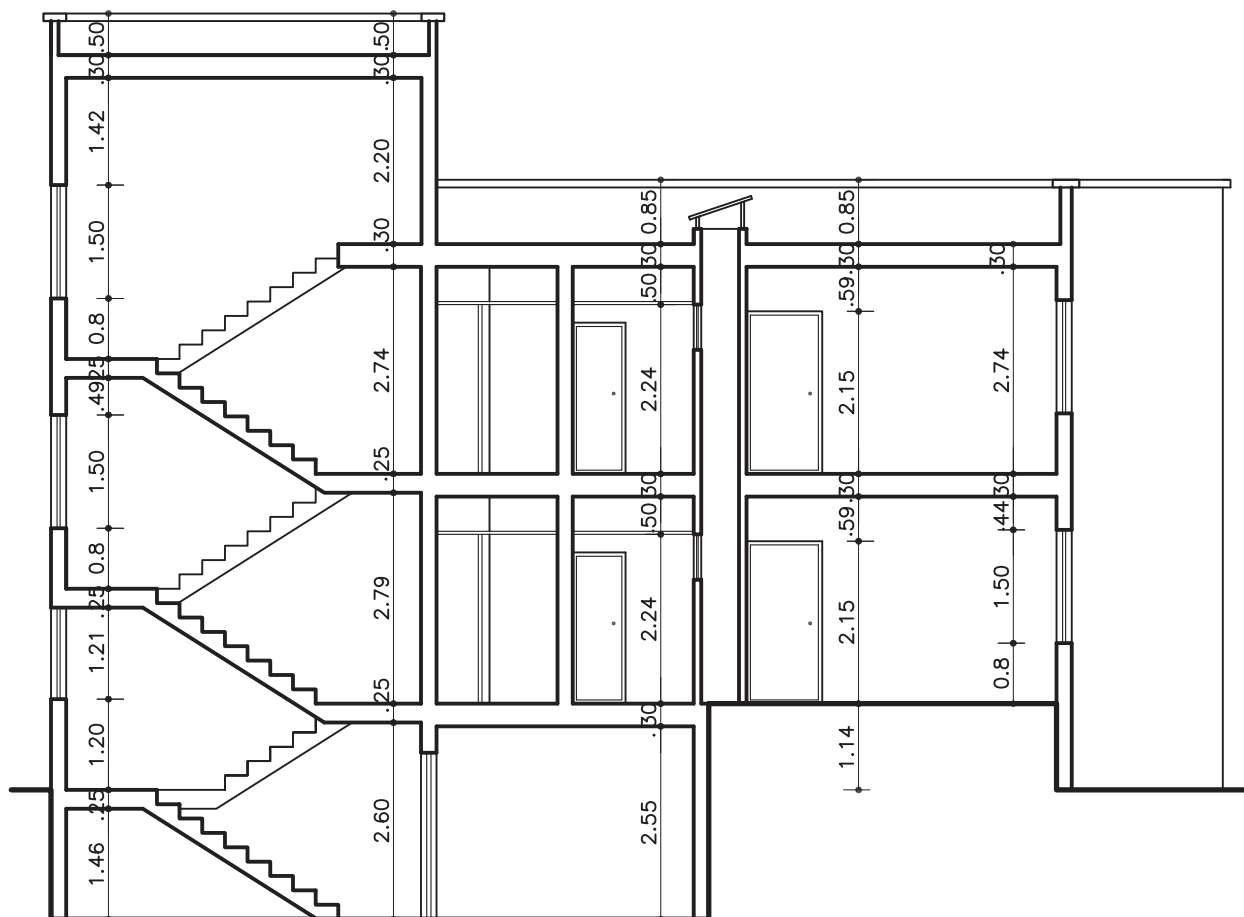
پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۵۸-۴



در برش‌ها اندازه‌گذاری به صورت عمودی انجام می‌گیرد. ارتفاع در، ارتفاع پنجره و دیوار دست‌انداز آن، ارتفاع دیوار جان‌پناه، ضخامت سقف و قرنیز در اندازه‌گذاری عمودی ترسیم می‌شود (شکل ۵۹-۴).



| SECTION | AA    |
|---------|-------|
| Sc.     | 1:100 |





ب) کُدگذاری برش:

در برش ها کُدگذاری برای هر کف انجام می گیرد.  
کف زیرزمین، کف طبقات، کف پشت بام، لبه ی پشت بام  
و کف پاگرد راه پله ها کُدگذاری می شود (شکل ۶۰-۴).

اعداد کُد، نسبت به عدد مبنا یعنی  $\pm 0.00$  محاسبه

می شود.

بنابراین در برش شکل ۶۰-۴، ابتدا کُد مبنا  $\pm 0.00$   
سپس کُد کف طبقه ی اول  $+114$  (به دلیل بالا بودن از سطح  
مبنا آن را مثبت در نظر می گیرند) و کُد کف زیرزمین  $-171$   
(به دلیل پایین بودن از سطح مبنا آن را منفی در نظر  
می گیرند) را مشخص کنید. ادامه ی محاسبه کدها را به  
ترتیب زیر عمل نمایید.

۱- کُد کف زیرزمین  $-171$  سانتی متر

۲- کُد سطح مبنا  $\pm 0.00$

۳- کُد کف طبقه ی اول  $+114$  سانتی متر

۴- کُد کف طبقه ی دوم = کُد کف طبقه ی اول + اندازه ی ارتفاع کف تا کف طبقه ی اول

$$30.4 + 114 = 418$$

۵- کُد کف پشت بام = کُد کف طبقه ی دوم + اندازه ی ارتفاع کف تا کف طبقه ی دوم

$$30.4 + 418 = 722$$

۶- کُد لبه ی پشت بام = کُد کف پشت بام + اندازه ی ارتفاع دیوار جان پناه و ضخامت قرنیز

$$5 + 80 + 722 = 807$$

۷- کُد کف پاگرد اول = ارتفاع کل پله های طبقه ی اول + کُد سطح مبنا

$$0 + (14 \times 19) = 266$$

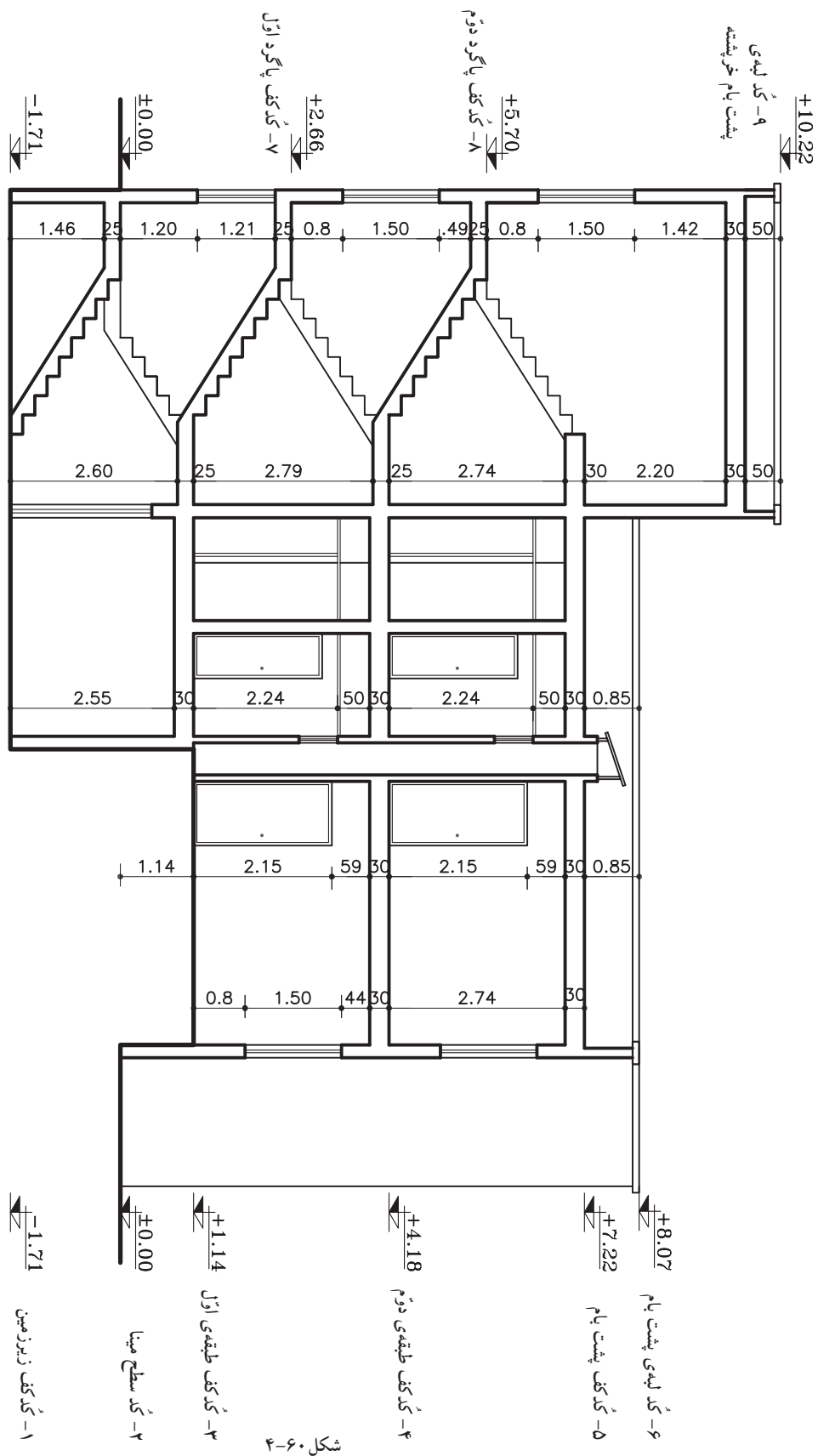
۸- کُد کف پاگرد دوم = ارتفاع کل پله های طبقه ی دوم + کُد کف پاگرد اول

$$266 + (16 \times 19) = 570$$

۹- کُد لبه ی پشت بام خرپشته = کُد کف پشت بام + ارتفاع کف تا کف خرپشته + اندازه ی ارتفاع دیوار

جان پناه و ضخامت قرنیز

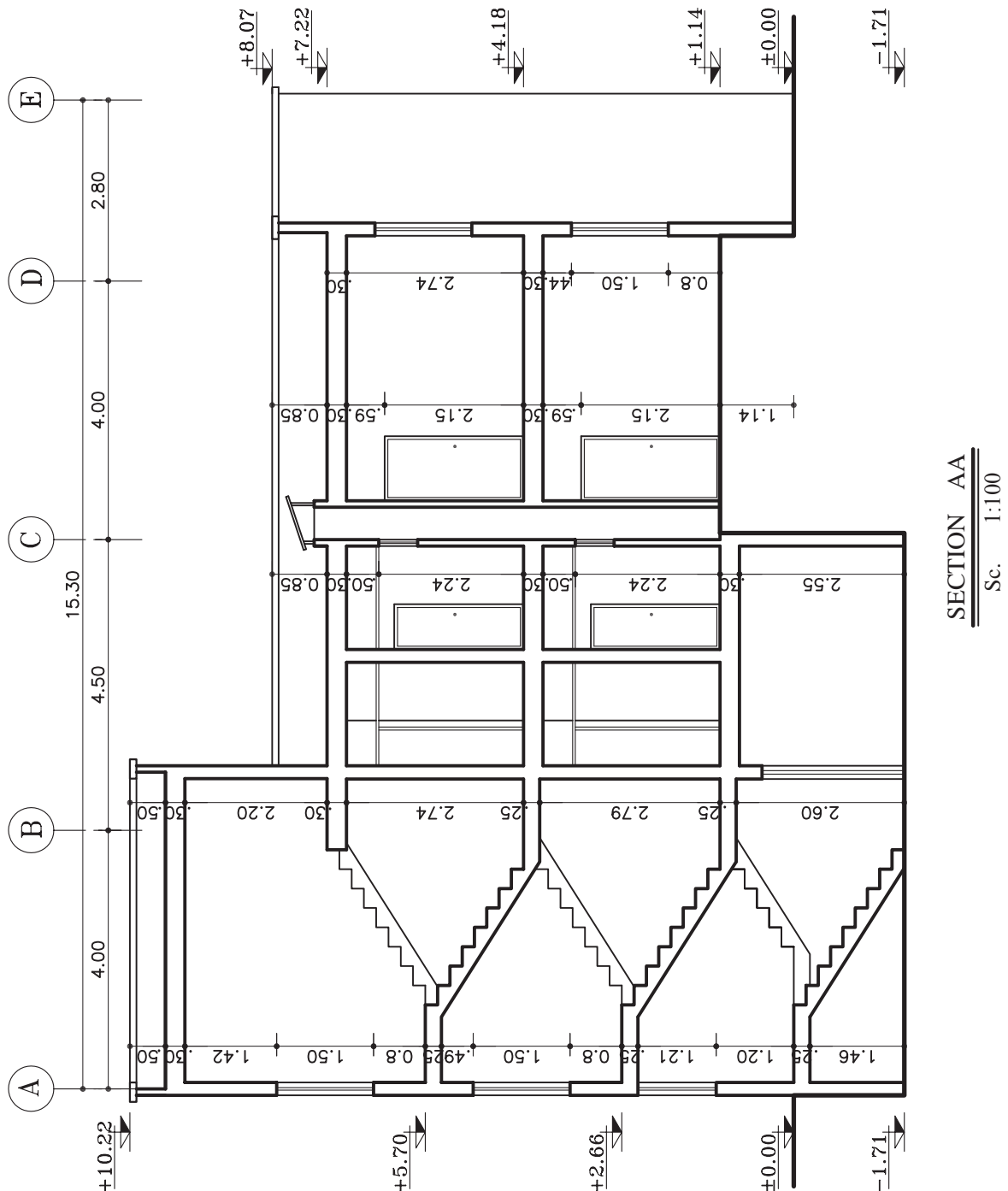
$$50 + 250 + 722 = 1022$$





### ج) آکس بندی برش:

در برش ها آکس بندی نیز مشخص می گردد. بدین ترتیب محل ستون ها را با محورهای آکس که در هنگام ترسیم برش دیده می شوند نمایش می دهند (شکل ۴۱-۴).  
پس از ترسیم دقیق آکس ها، می توان فاصله ی بین آن ها را نیز اندازه گذاری نمود. آکس بندی و اندازه ی مابین باید با آکس های داخل پلان هم خوانی داشته باشد.



شکل ۴۱-۴

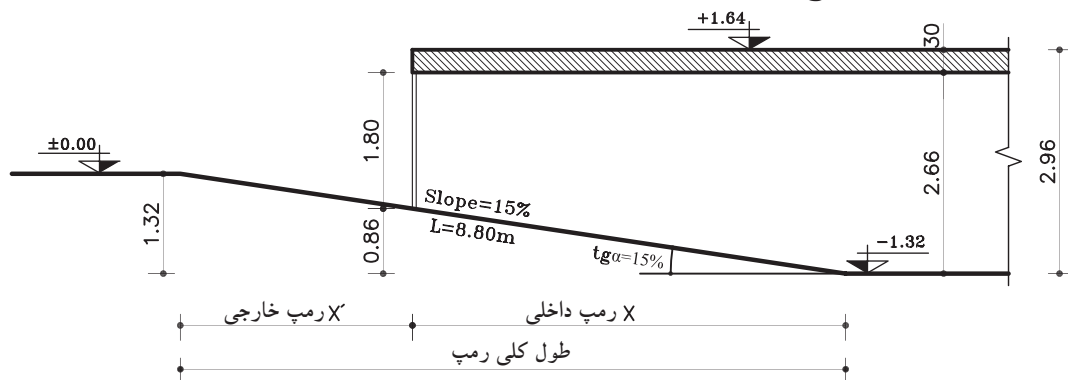


## ۷-۲-۴- دستورالعمل محاسبه‌ی طول رمپ و ترسیم

برش آن:

در تمرین کارگاهی ۴ لازم است برشی از رمپ ترسیم گردد، که قبل از آن نیاز به محاسبه‌ی طول آن می‌باشد.

محاسبه‌ی رمپ در ساختمان بستگی به نحوه‌ی قرارگیری آن در ساختمان دارد. معمولاً رمپ یا در داخل ساختمان قرار می‌گیرد که به آن «رمپ داخلی» و یا در خارج ساختمان قرار دارد که به آن «رمپ خارجی» گویند و اگر بخشی از رمپ در داخل و بخشی در خارج ساختمان قرار داشته باشد آن رمپ را «داخلی-خارجی» می‌نامند. در این تمرین رمپ از نوع «داخلی-خارجی» می‌باشد (شکل ۴-۶۲).



شکل ۴-۶۲

الف) محاسبه‌ی طول رمپ:

- معلومات
- ارتفاع کف زیرزمین تا زیرسقف = ضخامت سقف - ارتفاع کل کف تا کف  
سانتی متر ۲۶۶ = ۳۰ - ۲۹۶
  - اختلاف ارتفاع کف زیرزمین تا زیر در پارکینگ = ارتفاع در پارکینگ - ارتفاع کف زیرزمین تا زیرسقف  
سانتی متر ۸۶ = ۱۸۰ - ۲۶۶
  - مراحل محاسبه:
  - ۱۳۲ سانتی متر = ارتفاع عمودی رمپ
  - ۱۵ درصد = شیب کلی رمپ

| ارتفاع-متر | طول-متر |
|------------|---------|
| ۱۵         | ۱۰۰     |
| ۱۳۲        | ?       |

$$\frac{100 \times 132}{15} = \text{طول کل رمپ} \Rightarrow \text{سانتی متر ۸۸۰} = \text{طول کل رمپ}$$

| ارتفاع-متر | طول-متر |
|------------|---------|
| ۱۵         | ۱۰۰     |
| ۸۶         | X       |

$$\frac{100 \times 86}{15} = X \Rightarrow \text{X (رمپ داخلی)} = \text{سانتی متر ۵۷۰}$$

- رمپ بیرونی (X') = طول رمپ داخلی (X) - طول کلی رمپ

$$\text{سانتی متر ۳۱۰} = ۸۸۰ - ۵۷۰$$

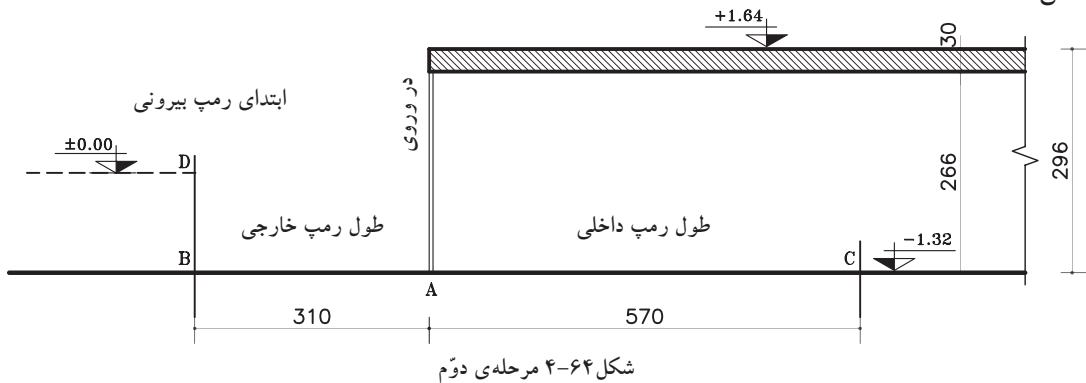


ب) مراحل ترسیم رمپ در برش:

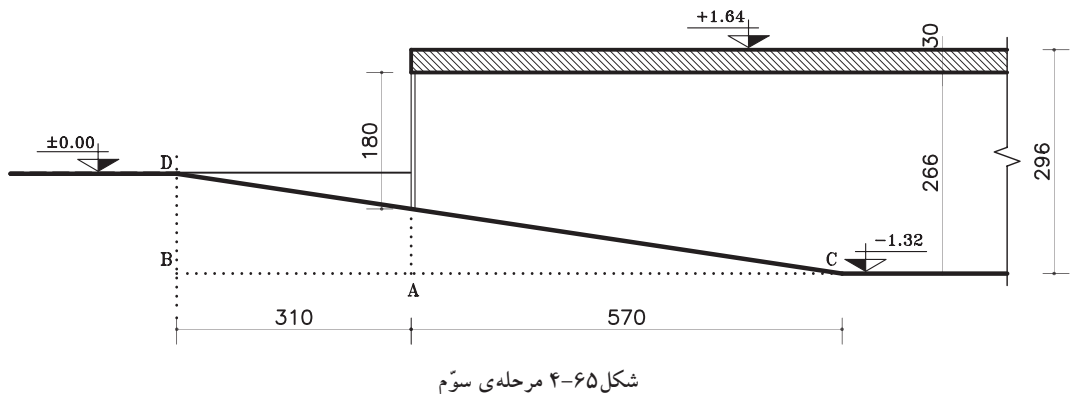
- ۱- از نقطه‌ی A محل اتصال در پارکینگ به کف زیرزمین و بر روی کف زیرزمین، طول رمپ داخلی (سانتی متر ۵۷۰) را مشخص نموده و آن را C بنامید.  
 $X =$  مجدداً از همان نقطه‌ی A طول رمپ خارجی را نیز (سانتی متر ۳۱۰)  $X'$  مشخص کرده و آن را B بنامید  
 (شکل ۴-۶۳).



- ۲- در راستای نقطه‌ی B ابتدای رمپ خارجی را روی خط زمین، در سطح  $\pm 0.00$  مشخص کرده و آن را D بنامید (شکل ۴-۶۴).



- ۳- سپس از نقطه‌ی D ابتدای رمپ خارجی را به نقطه‌ی C انتهای رمپ داخلی وصل نموده و خطوط اصلی شیب رمپ را پُررنگ کنید (شکل ۴-۶۵).





تمرین کارگاهی ۴: شکل ۴-۶۶ و شکل ۴-۶۷ پلان‌های ساختمان تک واحدی در دو طبقه‌ی مسکونی و یک طبقه‌ی زیرزمین می‌باشد که دارای مشخصات زیر است.

- ارتفاع کف تا کف در طبقه‌ی زیرزمین ۲۹۶ سانتی‌متر

- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۰۶ سانتی‌متر

- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۵۰ سانتی‌متر

- ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر

- ضخامت قرنیز ۵ سانتی‌متر

- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی‌متر

- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی‌متر

- دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی‌متر

- ارتفاع پنجره‌ها ۱۵۰ سانتی‌متر

- ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی‌متر

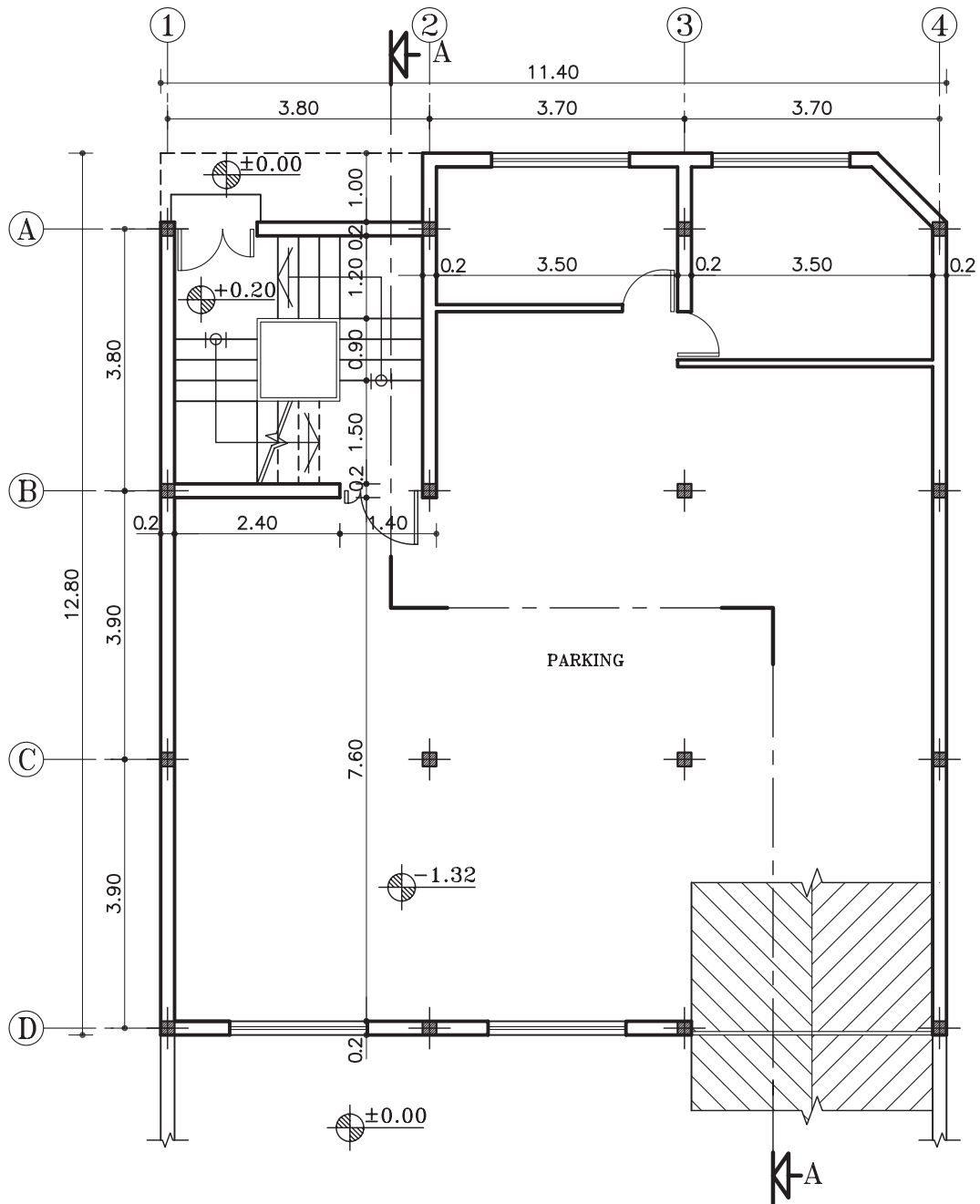
- شیب رامپ ۱۵ درصد

- ارتفاع در پارکینگ ۱۸۰ سانتی‌متر

مطلوب است: ۱- محاسبه‌ی طول رامپ داخلی و خارجی و طول کل.

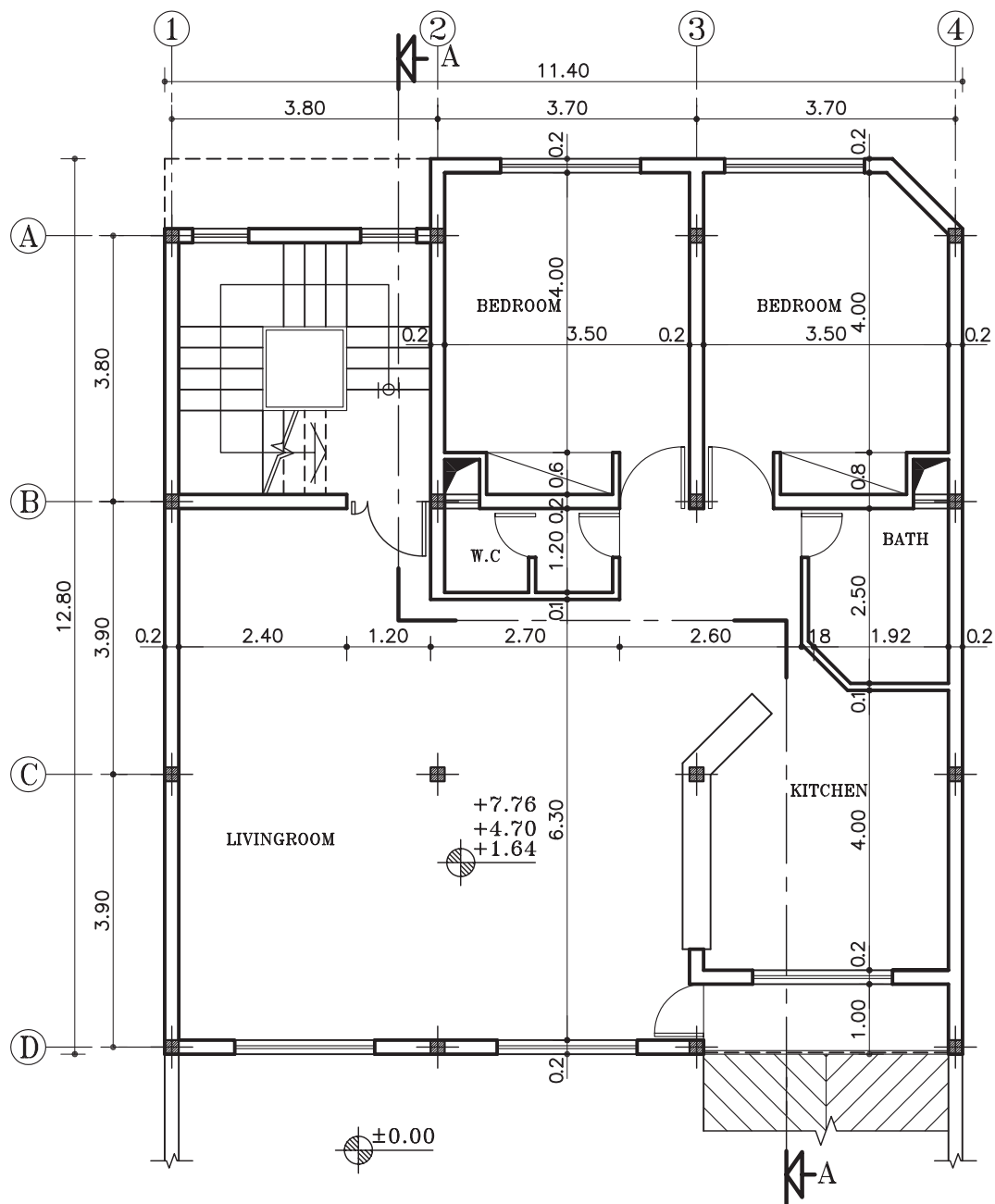
۲- ترسیم برش AA با مقیاس  $\frac{1}{100}$



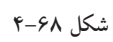


پلان زیرزمین

مقیاس ۱:۱۰۰



پلان طبقات  
مقیاس ۱:۱۰۰

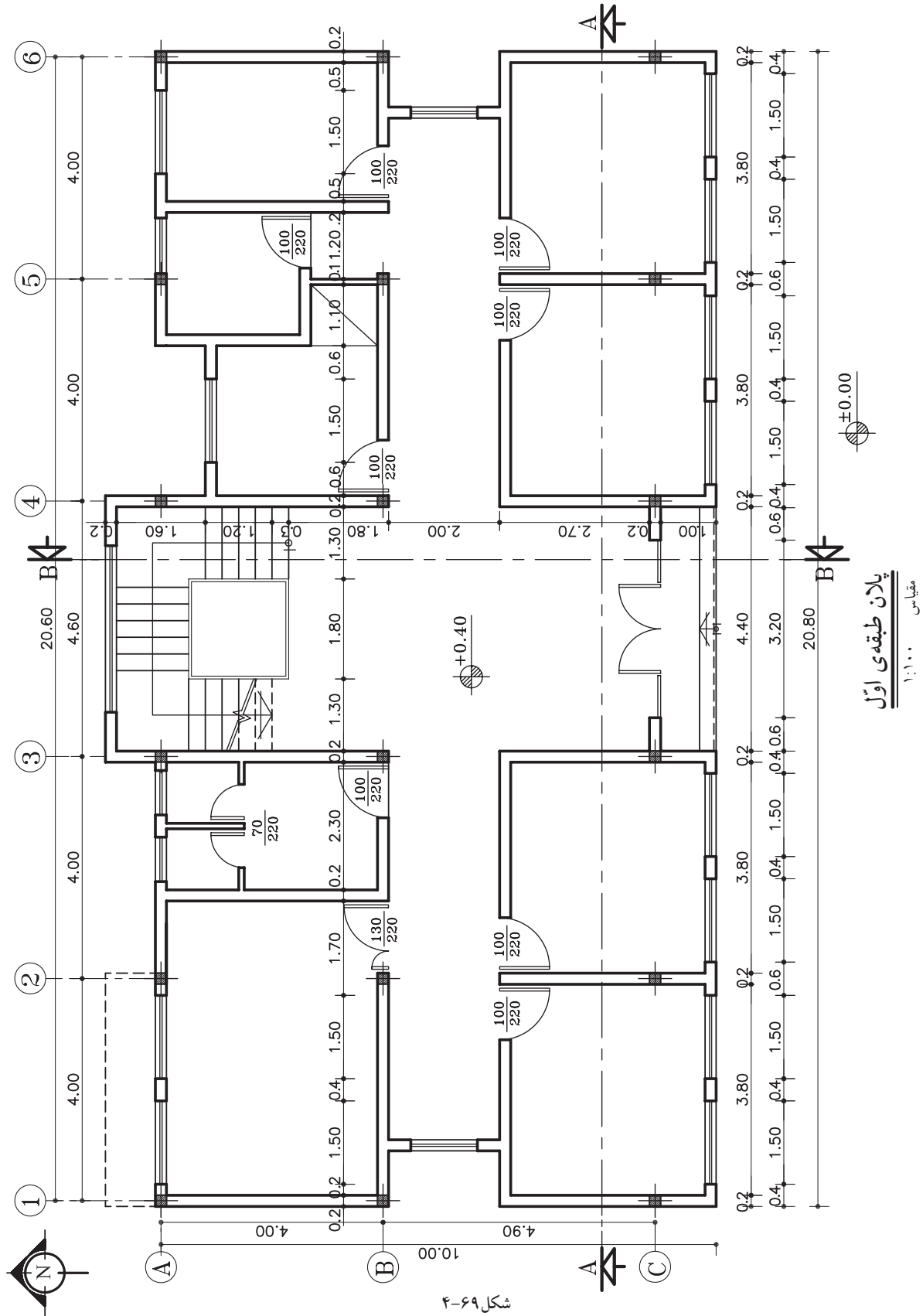




تمرین کارگاهی ۵: شکل ۶۹-۴ و شکل ۷۰-۴ پلان‌های ساختمان اداری در دو طبقه می باشد که دارای مشخصات زیر است.

- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۶۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۶۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۴۰ سانتی متر
- ضخامت پاگرد ۲۵ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر
- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر
- ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی متر

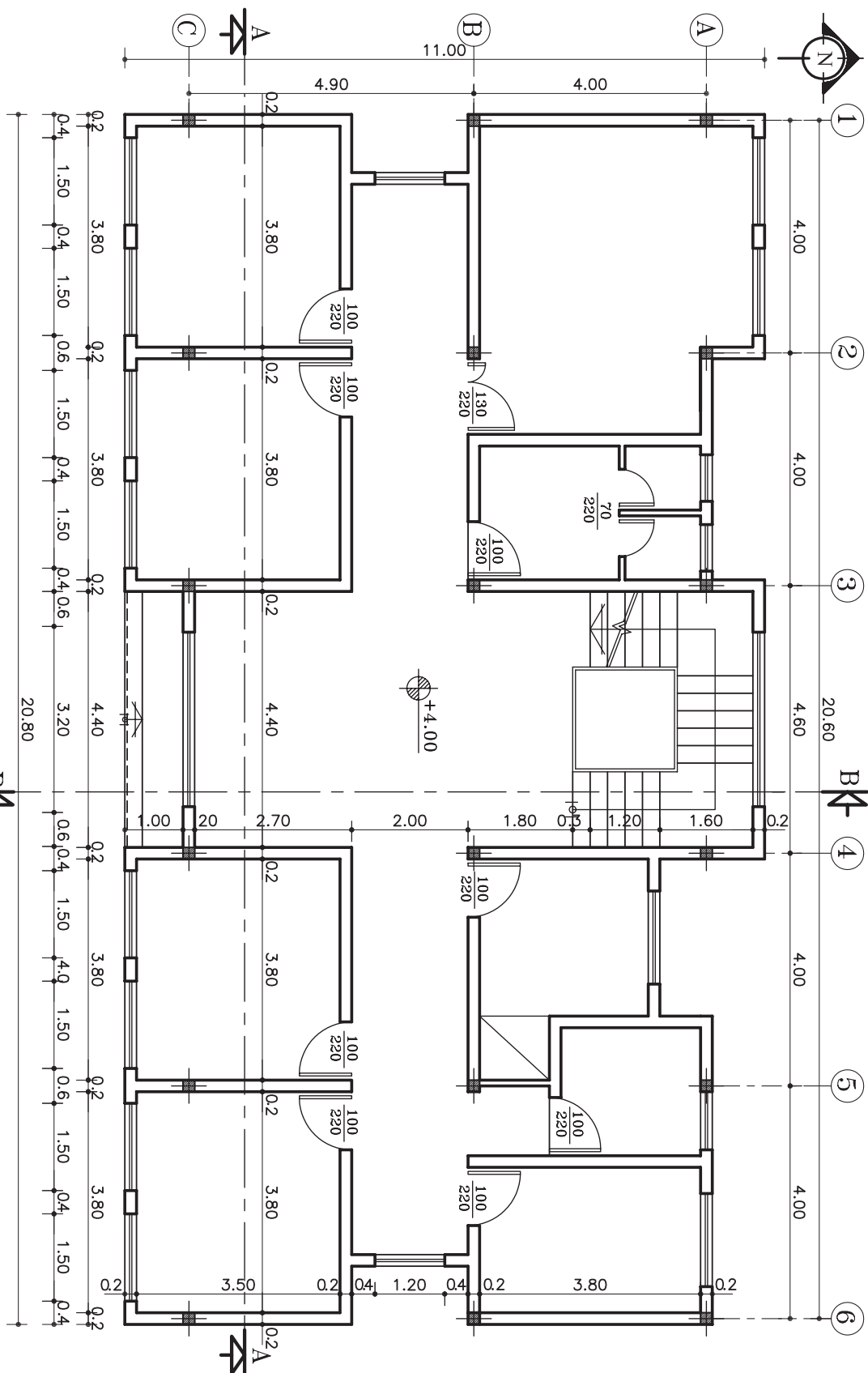
- مطلوب است: ۱- ترسیم برش AA با مقیاس  $\frac{1}{100}$
- ۲- ترسیم برش BB با مقیاس  $\frac{1}{100}$



شکل ۶۹-۴

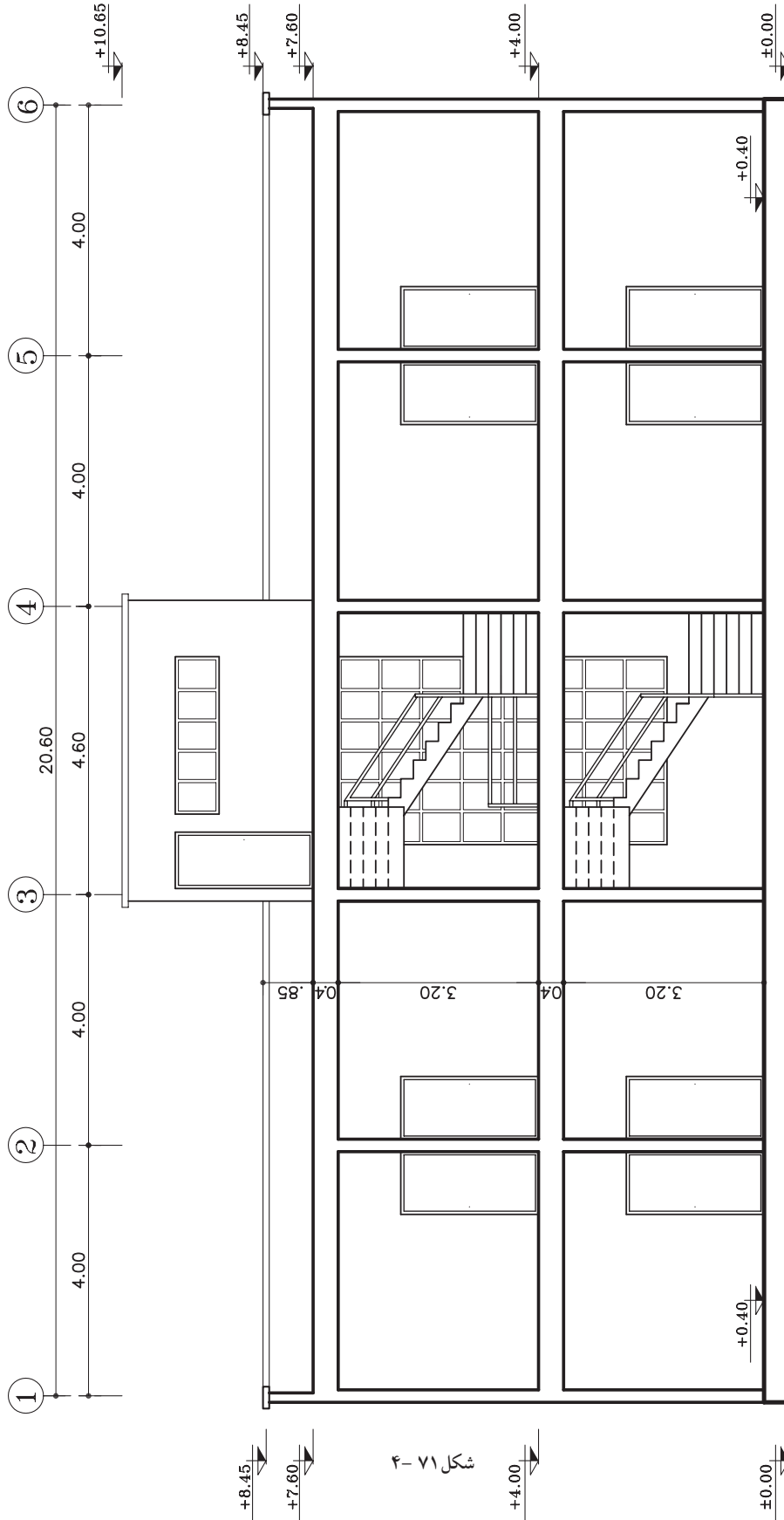


پلان طبقه دوم  
مقیاس ۱:۱۰۰



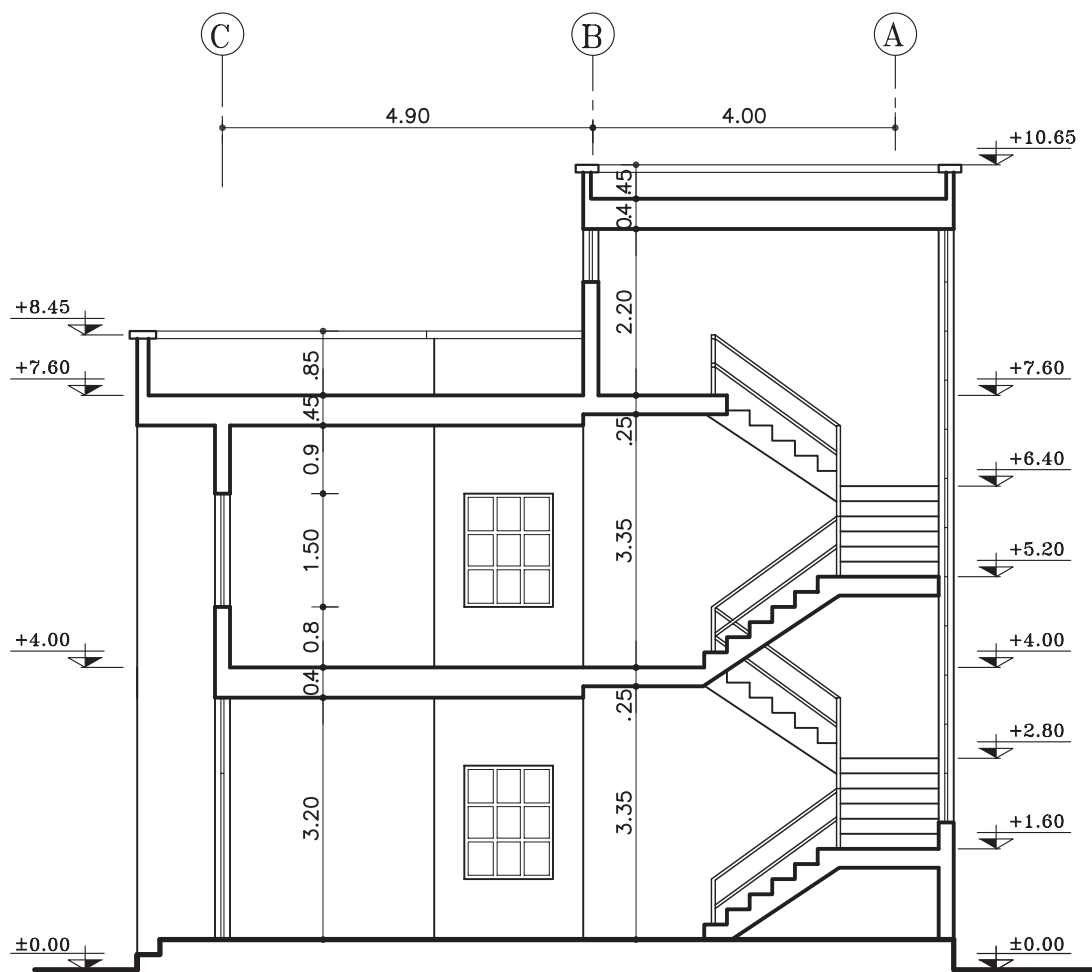
شکل ۷۰-۴





شکل ۷۱-۴

SECTION AA  
Sc. 1:100



SECTION BB

Sc. 1:100

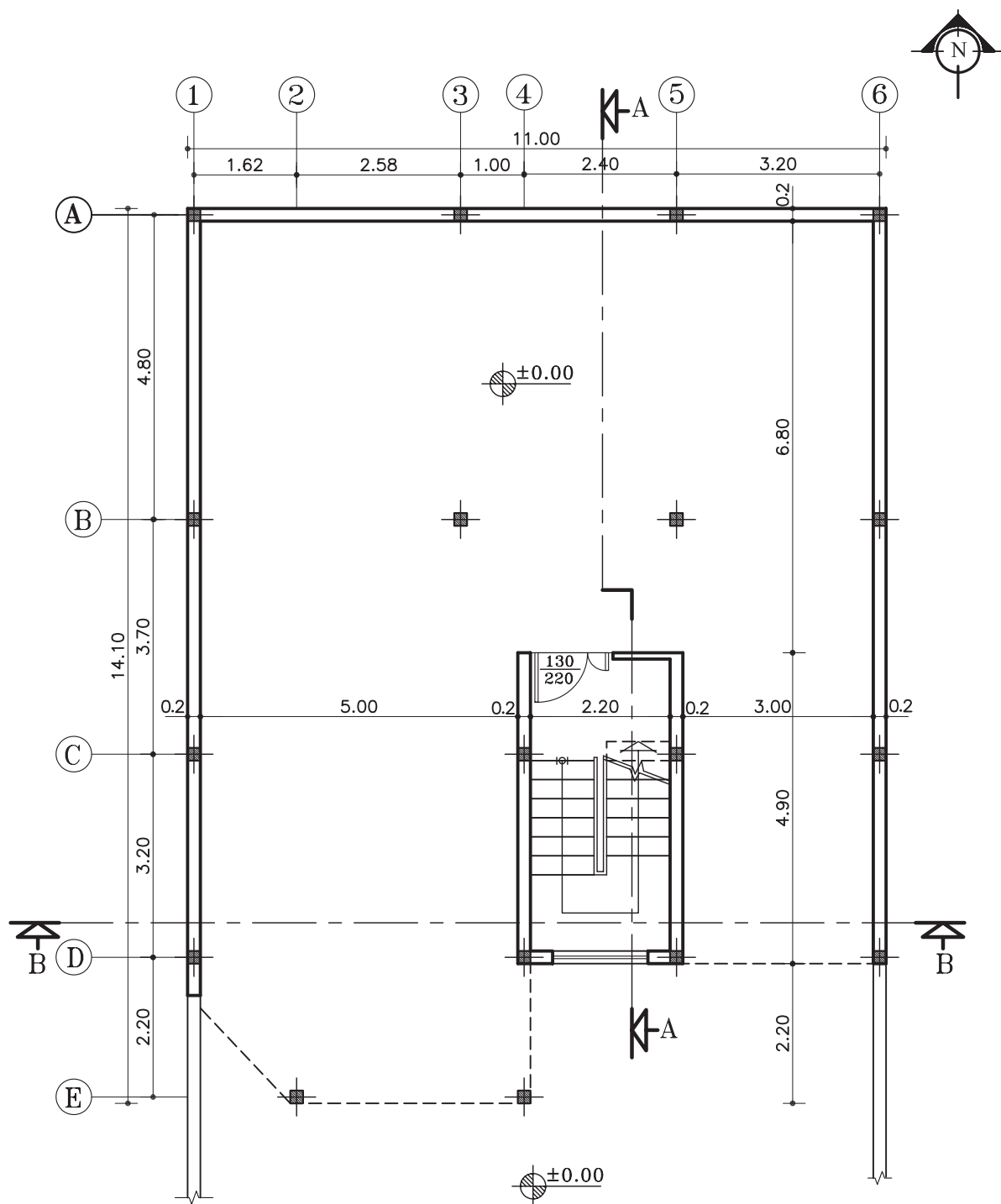


تمرین کارگاهی ۶: شکل ۷۳-۴ و شکل ۷۴-۴ پلان‌های ساختمانی در سه طبقه (پیلوت و دو طبقه مسکونی) می‌باشد که دارای مشخصات زیر است.

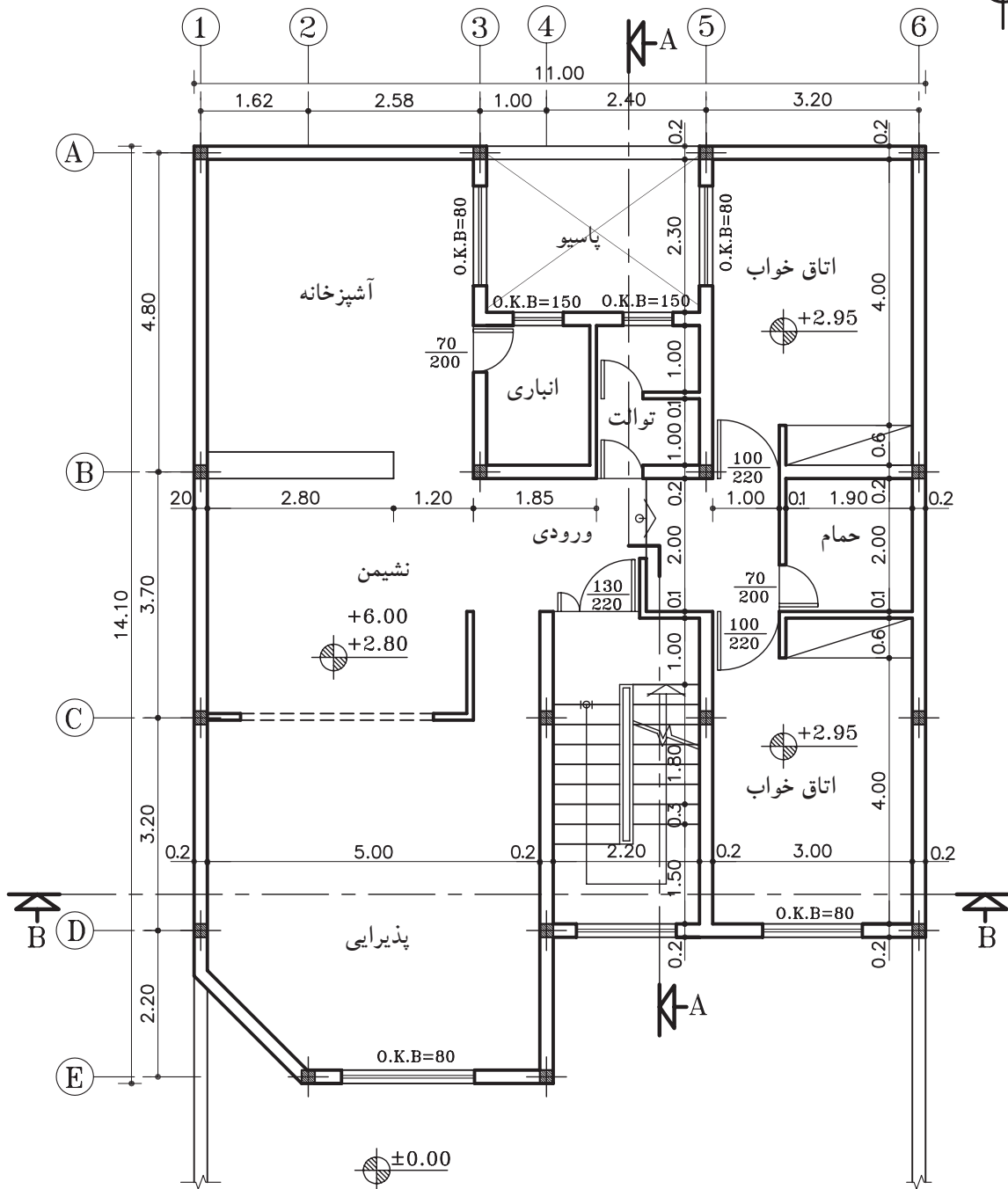
- ارتفاع کف تا کف در پیلوت ۲۸۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۲۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۵۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر
- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره‌ی اتاق‌ها (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره‌ی سرویس (O.K.B) ۱۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره‌ها ۱۵۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره‌های سرویس ۶۰ سانتی متر
- ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی متر
- ارتفاع سقف کاذب ۵۰ سانتی متر

مطلوب است: ۱- ترسیم برش AA با مقیاس  $\frac{1}{100}$

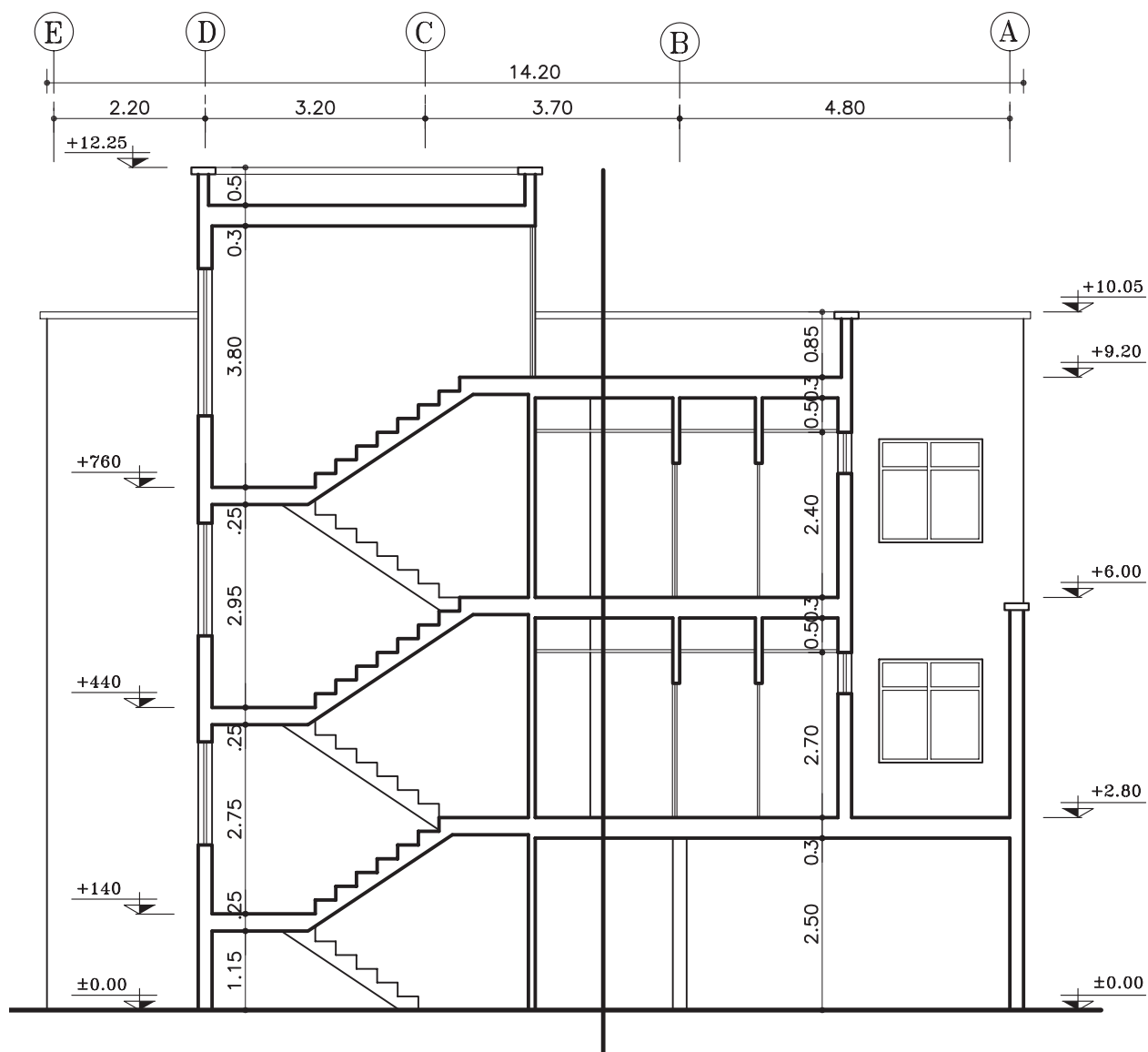
۲- ترسیم برش BB با مقیاس  $\frac{1}{100}$



پلان همکف (پیلوت)  
مقیاس ۱:۱۰۰



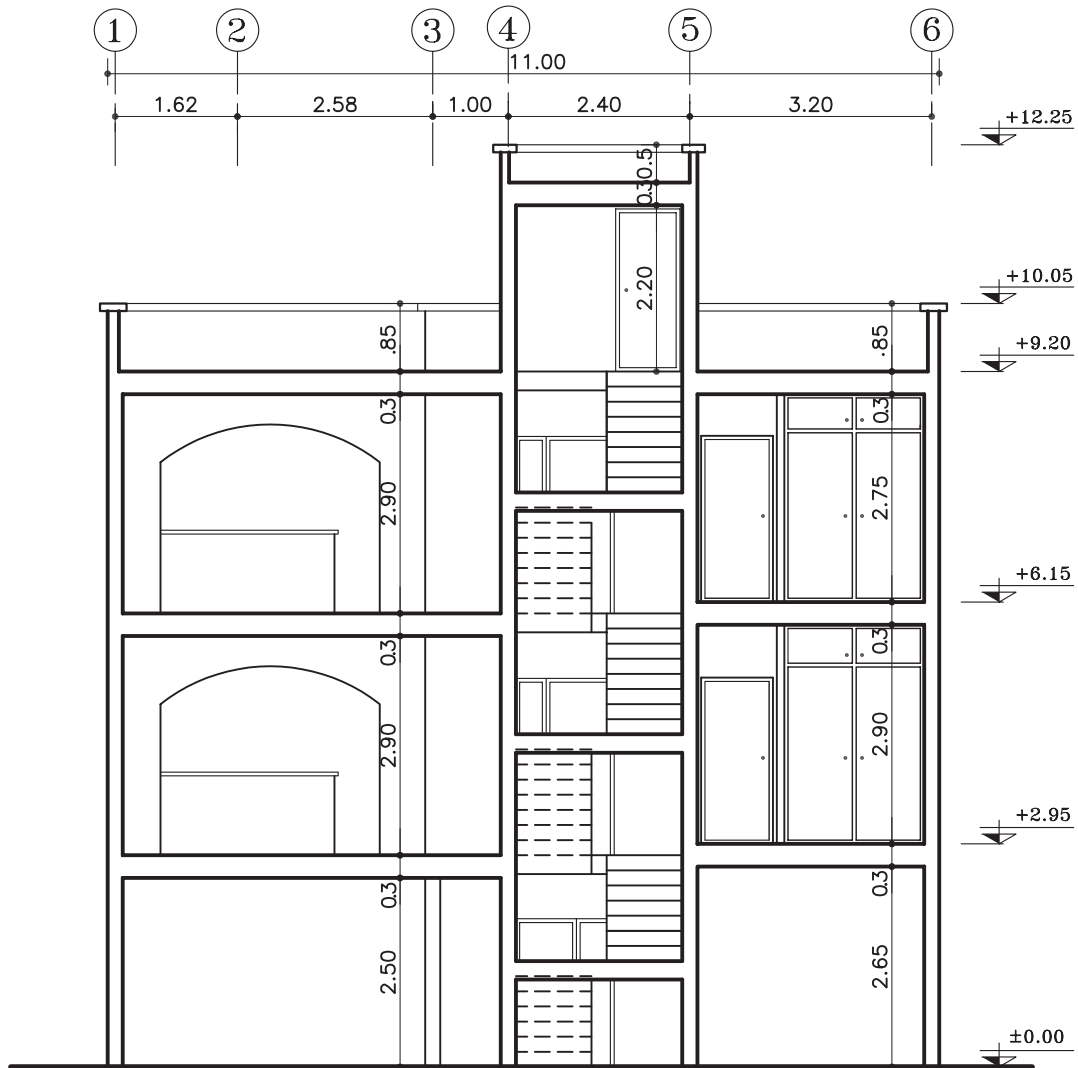
مقیاس ۱:۱۰۰



SECTION AA

Sc. 1:100





SECTION BB

Sc. 1:100

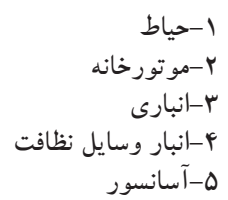


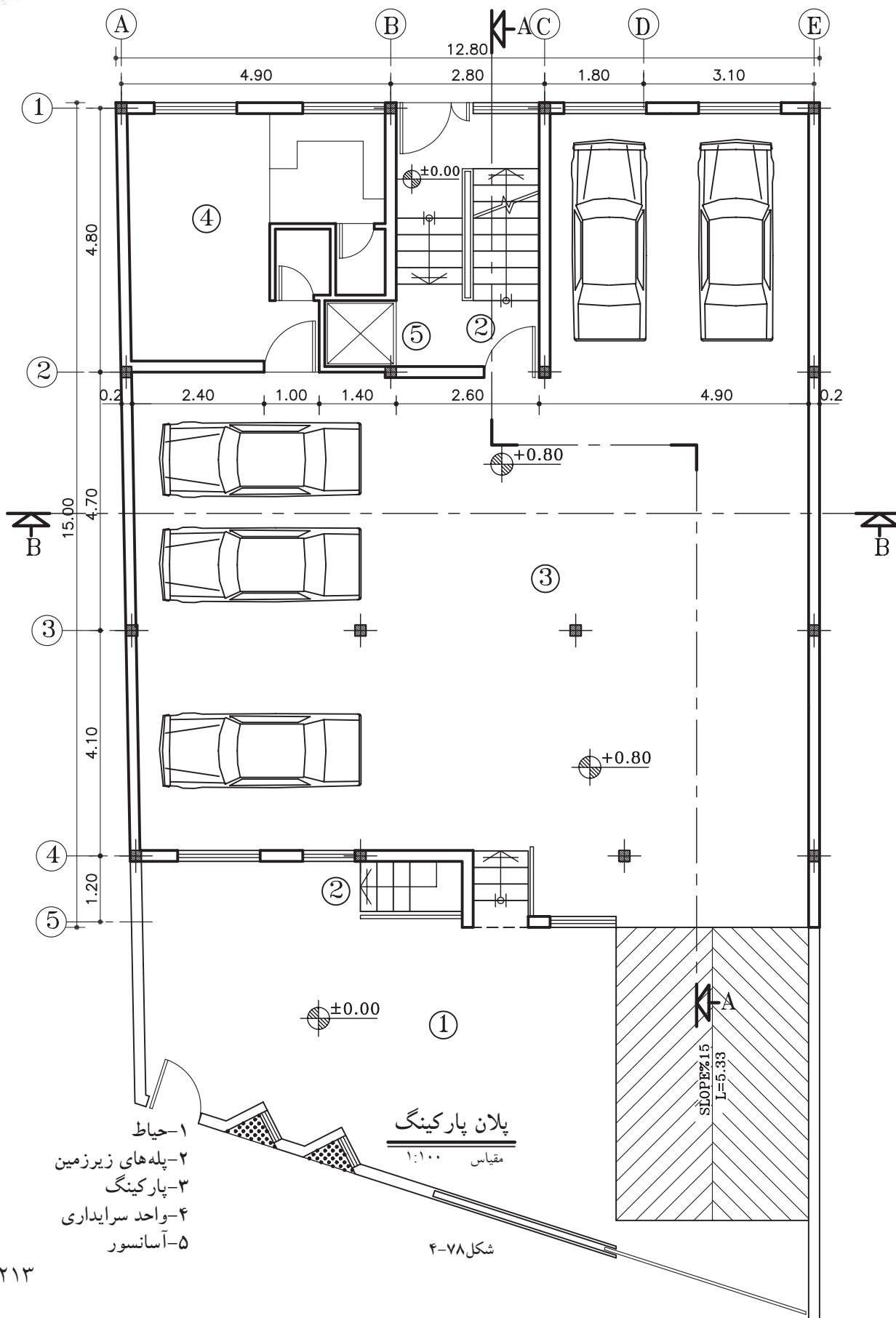
تمرین کارگاهی ۷: شکل‌های ۴-۷۷ و ۴-۷۸ و ۴-۷۹ پلان‌های ساختمان مسکونی دو واحدی درشش طبقه شامل: (زیرزمین، پارکینگ و چهارطبقه مسکونی) می‌باشد که دارای مشخصات زیر است.

- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۰۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۸۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر
- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره‌ی اتاق‌ها (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره‌ی سرویس (O.K.B) ۱۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره‌ها ۱۵۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره‌های سرویس ۶۰ سانتی متر
- ارتفاع درهای اتاق‌ها ۲۲۰ سانتی متر و عرض آن ۱۰۰ سانتی متر است.
- ارتفاع درهای سرویس و انباری‌ها ۲۰۰ سانتی متر و عرض آن ۷۰ سانتی متر است.
- ارتفاع سقف کاذب ۵۰ سانتی متر
- بقیه‌ی اندازه‌ها در حد معقول در نظر گرفته شود.

مطلوب است: ۱- ترسیم برش AA با مقیاس  $\frac{1}{100}$

۲- ترسیم برش BB با مقیاس  $\frac{1}{100}$



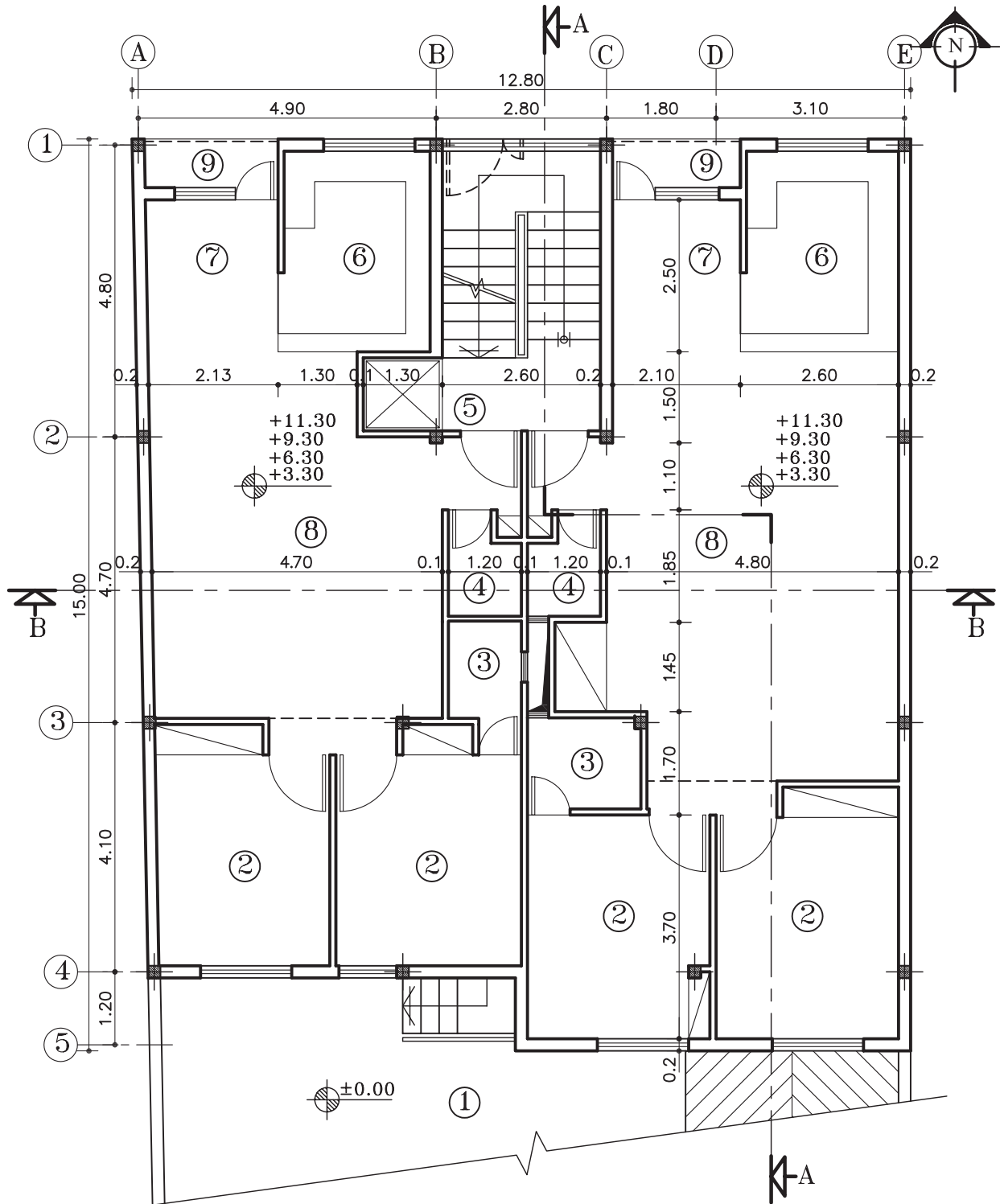


پلان پارکینگ

مقیاس ۱:۱۰۰

- ۱- حیات
- ۲- پله‌های زیرزمین
- ۳- پارکینگ
- ۴- واحد سرایداری
- ۵- آسانسور

شکل ۷۸-۴



پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۷۹-۴

- ۱- حیاط
- ۲- اتاق خواب
- ۳- حمام
- ۴- سرویس بهداشتی
- ۵- آسانسور
- ۶- آشپزخانه
- ۷- غذاخوری
- ۸- پذیرایی
- ۹- تراس



تمرین کارگاهی ۸: شکل های ۴-۸۰ و ۴-۸۱ پلان های ساختمان مسکونی دو طبقه با زیرزمین می باشد که دارای مشخصات زیر است.

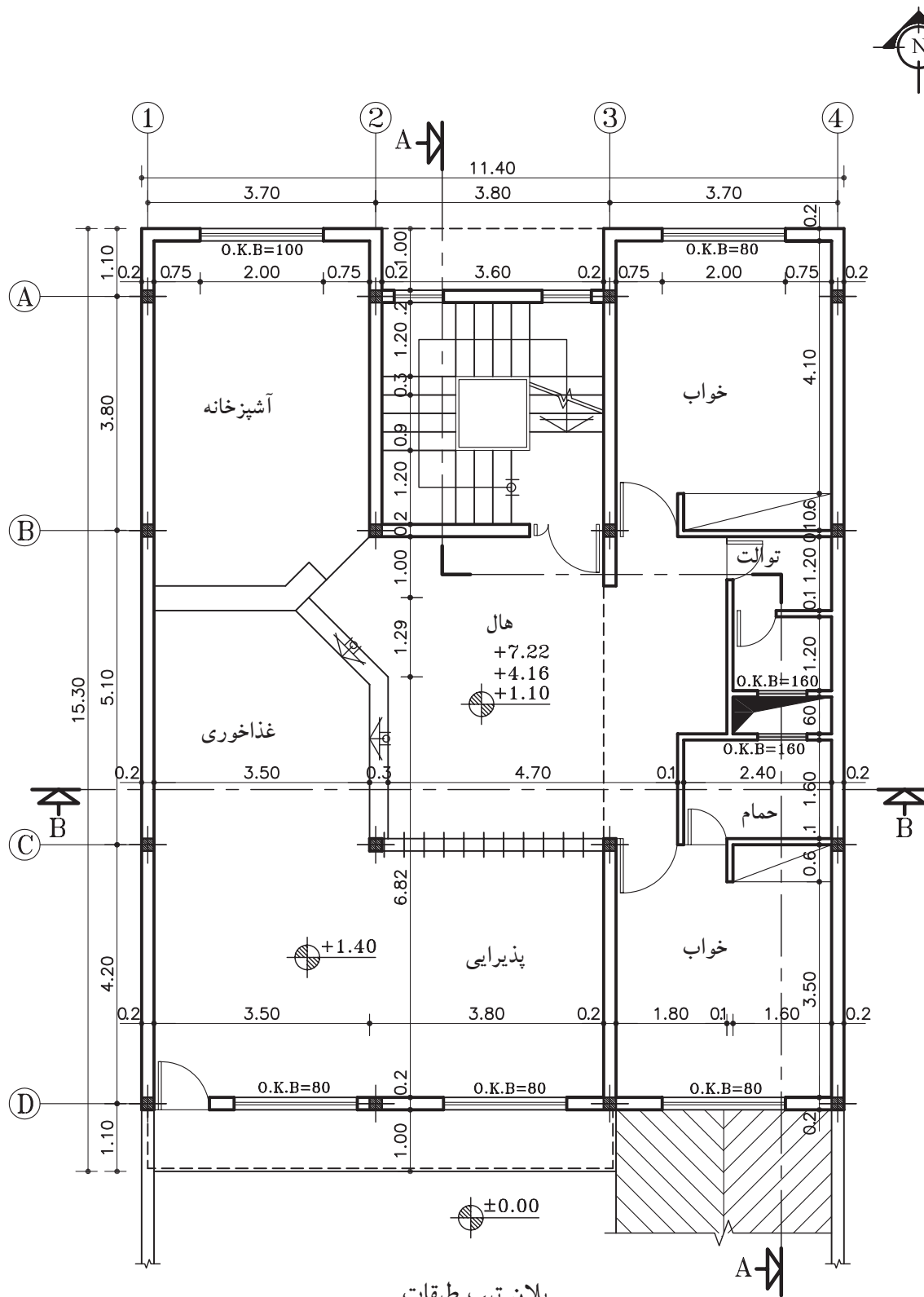
- ارتفاع کف تا کف در زیرزمین ۲۷۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۰۶ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۵۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر
- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره ی اتاق ها (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره ی سرویس (O.K.B) ۱۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره های سرویس ۶۰ سانتی متر
- ارتفاع درهای اتاق ها ۲۲۰ سانتی متر و عرض آن ۱۰۰ سانتی متر است.
- ارتفاع درهای سرویس و انباری ها ۲۰۰ سانتی متر و عرض آن ۷۰ سانتی متر است.
- ارتفاع سقف کاذب ۵۰ سانتی متر
- ارتفاع درپارکینگ ۱۸۰ سانتی متر
- شیب رمپ ۱۵ درصد

- ۱- مطلوب است: ۱- ترسیم برش AA با مقیاس  $\frac{1}{100}$
- ۲- ترسیم برش BB با مقیاس  $\frac{1}{100}$
- ۳- محاسبه ی رمپ داخلی و رمپ خارجی





۲۱۶



پلان تیپ طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۸۱-۴



## خلاصه‌ی واحد کار (۴)

## ۱-۴-برش یا مقطع

هرگاه صفحه‌ی برش فرضی بخشی از پلان را به صورت عمودی قطع کند و از پایین‌ترین طبقه (زیرزمین) تا آخرین طبقه از ساختمان را برش دهد، آن را «مقطع یا برش ساختمان» می‌نامند. مقاطع از جمله مهم‌ترین نقشه‌های ساختمانی هستند که سازندگان بنا به آن‌ها نیاز دارند. با ترسیم مقاطع، می‌توان رابطه‌ی ساختمان با زمین، تعداد طبقات و دیوارهای داخلی را مشخص نمود. معمولاً اندازه‌ی ساختمان و پیچیدگی قسمت‌های داخلی آن تعیین‌کننده‌ی تعداد مقاطع لازم برای نقشه‌های ساختمانی است.

## ۱-۴-۱-علائم مورد استفاده در برش‌ها:

الف) خط برش در پلان: خط برش برای نمایش محل برش عمودی بر روی پلان است.

این خط، با نوع «غیرممتد ضخیم» ترسیم شده و در دو سر آن، جهت دید را با فلش مشخص کنید.

ب) هاشور در برش: برای نمایش جنس مصالح در قسمت‌های برش خورده از ساختمان از هاشورهای خاصی که هریک معرف یک نوع مصالح است استفاده می‌شود. معمولاً زاویه‌ی ترسیم هاشور «۴۵ درجه» است و برای آن از نوع خط «ممتد نازک» استفاده می‌شود.

ج) مقیاس در برش‌ها: معمولاً برش‌ها برابر با مقیاس پلان‌های معماری با مقیاس‌های  $\frac{1}{50}$ ،  $\frac{1}{100}$ ،  $\frac{1}{200}$  ترسیم می‌شوند.

اما بر حسب نیاز ممکن است برش‌های جزئی، که تحت عنوان «دتایل» نامیده می‌شوند، با مقیاس  $\frac{1}{1}$  تا  $\frac{1}{2}$  ترسیم شوند. در این برش‌ها جزئیات بیش‌تری از ساختمان مانند جزئیات سقف، پروفیل در و پنجره‌ها، نازک‌کاری و ... به نمایش گذاشته می‌شود.

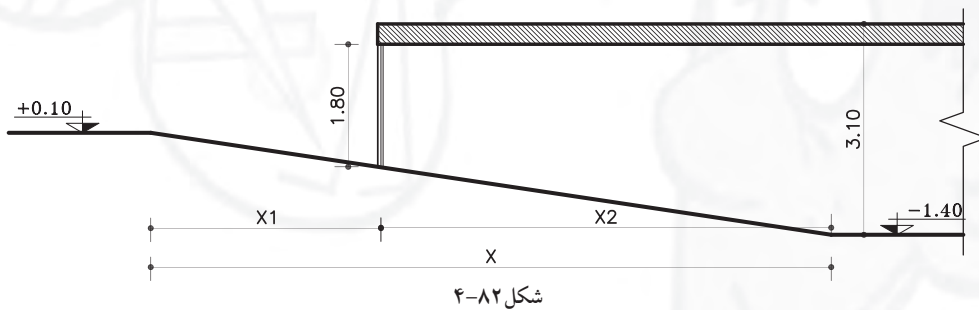




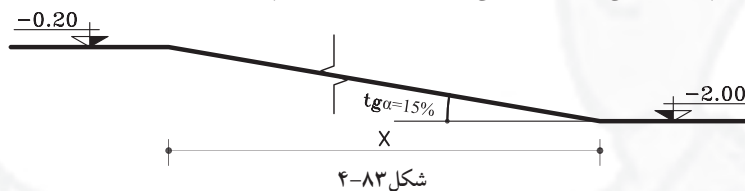
## آزمون پایانی (۴)

### سؤالات تشریحی

- ۱- مقطع را تعریف کنید.
- ۲- هدف از ترسیم نقشه‌های مقطع را شرح دهید.
- ۳- با توجه به شکل ۴-۸۲ طول داخلی، طول خارجی و طول کل رمپ را محاسبه نمایید.



- ۴- شکل ۴-۸۳ رمپ خارجی را نشان می‌دهد، طول کل رمپ را محاسبه نمایید.



- ۵- در ساختمانی ارتفاع کف تا زیرسقف زیرزمین ۲/۶۰ متر، ارتفاع کف زیرزمین تا کف حیاط ۱/۹۰ متر، ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر، کدکف حیاط  $\pm 0.00$  و شیب رمپ ۱۶ درصد است. طول کل رمپ را به متر محاسبه نمایید.

پاسخ:





## سوالات چهارگزینه‌ای

۱- برای ترسیم خط برش در پلان از چه نوع خطی استفاده می‌شود؟  
 (الف) خط غیرممتد نازک (ب) خط ممتد نازک (ج) خط ممتد ضخیم (د) خط غیرممتد ضخیم



شکل ۴-۸۴

۲- شکل ۴-۸۴ هاشور چه مصالحی را نشان می‌دهد؟

(الف) چوب (ب) بتن  
 (ج) سنگ (د) آجر

۳- کدام هاشور زمین طبیعی را نشان می‌دهد؟



(ب)



(الف)



(د)



(ج)

۴- مهم‌ترین نقشه‌هایی که مجریان ساختمان به آن نیاز دارند کدام است؟

(الف) نماها (ب) پلان مبلمان (ج) مقاطع (د) پلان طبقه‌ی اول

۵- دتایل‌ها معمولاً با کدام مقیاس ترسیم می‌شوند؟

(الف)  $\frac{1}{50}$  (ب)  $\frac{1}{20}$  (ج)  $\frac{1}{10}$  (د)  $\frac{1}{20}$

۶- در ترسیم مقاطع، ترسیم اجزای برش خورده با کدام نوع خط است؟

(الف) خط نازک (ب) خط ضخیم (ج) خط چین (د) خط نقطه

۷- مناسب‌ترین شیب برای محاسبه‌ی رمپ .... درصد است.

(الف) ۱۲ درصد (ب) ۱۵ درصد (ج) ۱۵/۵ درصد (د) ۳۰ درصد

۸- حداقل ارتفاع برای در ورودی به پارکینگ چند سانتی‌متر است؟

(الف) ۲۲۰ سانتی‌متر (ب) ۲۰۰ سانتی‌متر (ج) ۱۸۰ سانتی‌متر (د) ۱۹۰ سانتی‌متر

۹- اختلاف دو سطح ۷۵ سانتی‌متر است جهت ایجاد رمپ با شیب ۱۵ درصد، چه طولی لازم است.

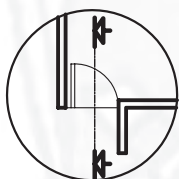
(الف) ۷۵ سانتی‌متر (ب) ۵۰۰ سانتی‌متر (ج) ۱۵ متر (د) ۵/۵ متر

۱۰- در اندازه‌گذاری پلان، عدد ۲۰۰ در  $(\frac{70}{200})$ ، اندازه‌ی چه قسمتی را نمایش می‌دهد؟

(الف) عرض در اتاق خواب (ب) ارتفاع در ورودی

(ج) ارتفاع در سرویس (د) عرض در آشپزخانه

۱۱- کدام گزینه، برش در، از پلان شکل ۴-۸۵ را نشان می‌دهد؟



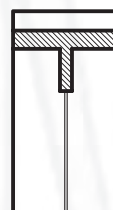
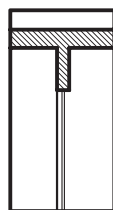
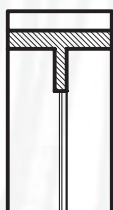
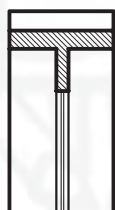
شکل ۴-۸۵

(د)

(ج)

(ب)

(الف)







## واحد کار پنجم

### توانایی ترسیم نما و اندازه گذاری آن‌ها

#### هدف کلی

ترسیم انواع نماهای ساختمانی

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این واحد کار باید بتواند:

- ۱-نمای ساختمان را ترسیم نماید.
- ۲-انواع نماها را شرح دهد.
- ۳-علائم مورد استفاده در ترسیم نما را به کار ببرد.
- ۴-نما را اندازه گذاری نماید.
- ۵-عناصر پُراهمیت در نما را معرفی کند.
- ۶-نماها را سایه بزند.

| ساعات آموزش |      |
|-------------|------|
| ۵           | نظری |
| ۱۰          | عملی |





## پیش آزمون (۵)

### سوالات تشریحی

- ۱- اجزای قابل مشاهده در نمای بیرونی یک ساختمان را نام ببرید.
- ۲- یک ساختمان دارای چند نمای خارجی است؟
- ۳- مصالح به کار رفته در ساخت نمای بیرونی یک ساختمان را نام ببرید.
- ۴- برای ترسیم خطوط نما در نقشه از چه مدادی و از چه نوع خطی استفاده می شود؟
- ۵- به نظر شما، سایه در نمای ساختمان چه نقشی می تواند داشته باشد؟
- ۶- آیا می توانید نمای بیرونی ساختمانی را که در آن زندگی می کنید، ترسیم نمایید؟
- ۷- تفاوت بین نقشه های برش (مقطع) با نمای بیرونی از یک ساختمان، در چیست؟

پاسخ:





## سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- در ترسیم نما از چه نوع خطی استفاده می‌شود؟  
 الف) خط ممتد نازک      ب) خط ممتد ضخیم      ج) خط نقطه      د) خط چین
- ۲- برای ترسیم نما کدام مداد را پیشنهاد می‌کنید؟  
 الف) B<sub>۶</sub>      ب) B<sub>۲</sub>      ج) HB      د) H<sub>۲</sub>
- ۳- برای اندازه گذاری زوایای مختلف از چه وسیله‌ای استفاده می‌کنند؟  
 الف) شابلن دایره      ب) رادیس      ج) پرگار      د) نقاله
- ۴- برای رسم هاشورها، چه نوع خطی به کار می‌رود؟  
 الف) خط ممتد ضخیم      ب) خط نقطه‌ی ضخیم      ج) خط ممتد نازک      د) خط نقطه‌ی نازک
- ۵- هر بنا حداکثر چند نما دارد؟  
 الف) چهار نما      ب) سه نما      ج) دو نما      د) یک نما
- ۶- تشخیص نماهای ساختمان با توجه به ..... صورت می‌گیرد.  
 الف) نوع پلان      ب) نوع خط ترسیم      ج) کُدارتفاعی      د) علامت شمال
- ۷- ارتفاع نما با چه علائمی مشخص می‌شود؟  
 الف) کُدارتفاعی طبقات      ب) تعداد طبقات      ج) اندازه‌ی پلان      د) تعداد طبقات و کُدارتفاعی آن‌ها
- ۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در نمای ساختمان دیده نمی‌شود؟  
 الف) پله      ب) ازاره      ج) پنجره‌ها      د) تراس
- ۹- بخشی از ساختمان که نسبت به سطح مبنا پایین‌تر قرار گرفته است، در نما .....  
 الف) دیده می‌شود      ب) دیده نمی‌شود      ج) دیده می‌شود، ولی ترسیم نمی‌شود      د) دیده نمی‌شود و ترسیم هم نمی‌شود
- ۱۰- به لبه‌ی پشت بام، از جنس سیمان یا بتن و یا سنگ، جهت جلوگیری از آب باران بر روی دیوار چه نامیده می‌شود؟  
 الف) تراس      ب) جان پناه      ج) ازاره      د) قرنیز



## ۱-۵-نما



شکل ۱-۵

طراحی ساختمان فقط به سازمان‌دهی و کنارهم چیدن فضاها محدود نمی‌شود، بلکه باید ضمن طراحی فضاهای داخلی، ترکیب و کیفیت بیرونی ساختمان نیز به دقت مورد توجه قرارگیرد و هم زمان با تکمیل پلان‌ها و مقاطع، نماها نیز طراحی شوند (شکل ۱-۵).



شکل ۲-۵ گالی پوش در گیلان

ایجاد هماهنگی و توازن بین نیازهای کارکردی فضاها، شرایط محیطی، وضع زمین، سبک و کیفیت نمای بیرونی و هماهنگی بازشوها (در و پنجره) با فرم ساختمان برای تأمین آسایش روحی و جسمی افراد لازم است (شکل ۲-۵).

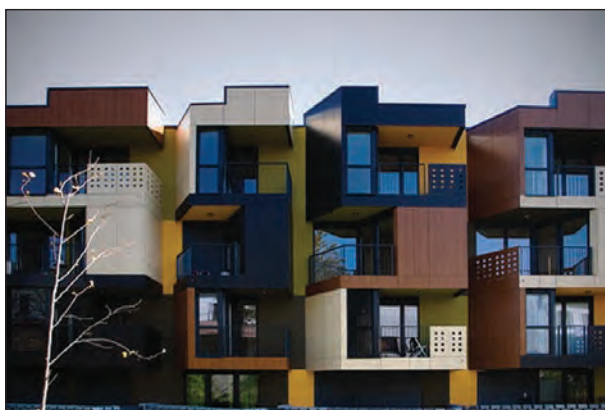
در طراحی نما ملاحظات زیادی مدنظر قرار می‌گیرد. نما، نشانگر سیمای بیرونی ساختمان است که باید زیبا، بادوام و با هویت باشد.



شکل ۳-۵ قلعه رودخان در فومن

نمای ساختمان باید با طرح فضاهای داخلی، شیب و عوارض زمین و تعداد طبقات ساختمان هماهنگ گردد (شکل ۳-۵).

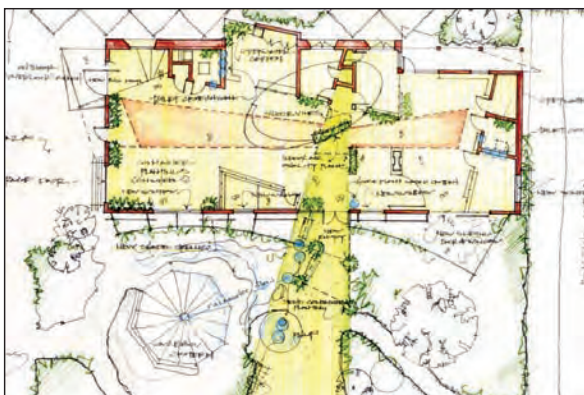
همچنین در ایجاد نمای مناسب با عناصر و ساختمان‌های مجاور، به ویژه از نظر رعایت قوانین و مقررات نماسازی در مجموعه‌های مسکونی (مانند ارتفاع کرسی چینی، تعداد و ارتفاع طبقات، نوع مصالح، رنگ و نوع نما، جنس سقف و...) هماهنگی لازم به عمل آید (شکل ۴-۵).



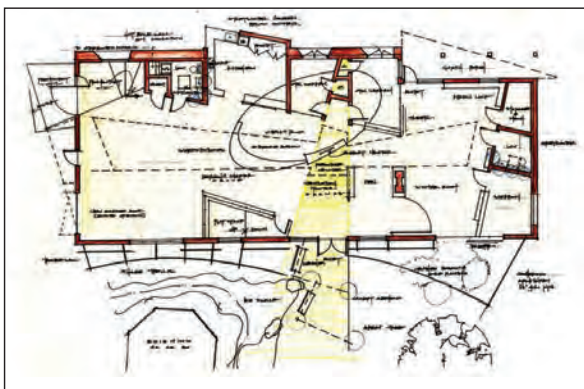
شکل ۴-۵

۱- Elevation

بنابراین نمای هر ساختمان در شکل‌دهی به مجموعه‌ی شهری که در آن حضور دارد، مؤثر است. اگر به نمای یک ساختمان بدون در نظر گرفتن نمای دیگر ساختمان‌های شهر توجه شود، همگونی نمای شهری در مجموع از بین می‌رود.



پلان طبقه اول



شکل ۵-۵ پلان طبقه دوم

۱-۱-۵- تعریف نما و انواع آن: «نما»، تصویرجانبی از شکل ظاهری و خارجی ساختمان است و «نماسازی»، فن روسازی ساختمان و ساختن نمای آن است.

طرح نما باید با پلان و اسکلت ساختمان هماهنگ و هم‌چنین زیبا، متناسب و با هویت باشد. نمای ساختمان‌های هر منطقه باید با شرایط اقلیمی آن هماهنگی کامل داشته باشد.

چنان‌چه یک بنا از اطراف توسط سایر ساختمان‌ها محصور نشده باشد حداقل چهار نما دارد.

۱- نمای شمالی NORTH ELEVATION

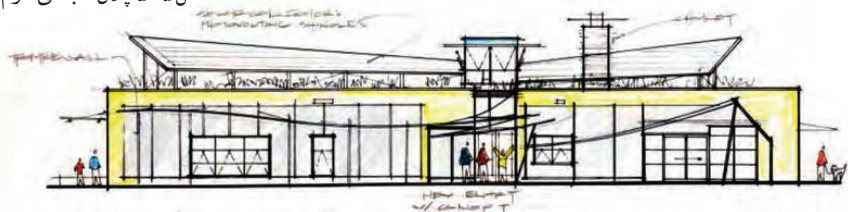
۲- نمای جنوبی SOUTH ELEVATION

۳- نمای شرقی EAST ELEVATION

۴- نمای غربی WEST ELEVATION

شکل‌های ۵-۵ پلان‌ها و شکل‌های ۵-۶ نماهای

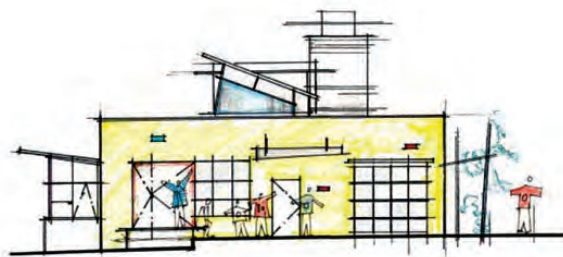
یک سالن نمایشگاهی را نشان می‌دهد.



South Elevation



North Elevation



West Elevation

شکل ۵-۶





شکل ۵-۷ ورودی در نما

۲-۱-۵- عناصر پر اهمیت در نما: «ورودی» یکی از عناصر حایز اهمیت نما در ساختمان است که محل قرارگیری و نحوه طراحی آن به شکل مستقیم نمایانگر نقش و عملکرد ساختمان است.

در ورودی نشانه‌ی گذر از فضای عمومی و خارجی ساختمان به فضای خصوصی داخلی و یکی از مهم‌ترین عناصری است که می‌توان به عنوان «نشانه‌ی» ساختمان از آن نام برد (شکل ۵-۷).



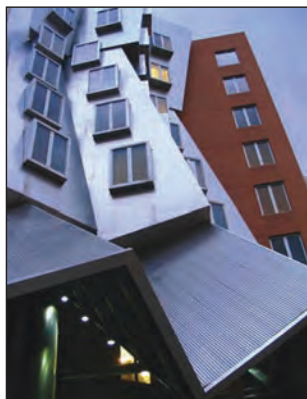
شکل ۵-۸ ورودی ناخوانا

لیکن به دلیل اهمیت بیش‌تر سازندگان به فضاهای داخلی، اغلب ورودی‌ها به فضاهای کم اهمیتی تنزل یافته‌اند. سرمایه‌گذاران ساختمانی هم فقط به رعایت ضوابط ضروری طراحی ساختمان بسنده می‌کنند (شکل ۵-۸).



شکل ۵-۹ مسیر پیاده در کنار فضای پارکینگ

بیش‌ترین مشکل زمانی است که ورودی وسایل نقلیه به حیاط و پارکینگ با ورودی افراد پیاده یکی شود. در این حالت فرد وارد شونده به ساختمان فقط یک راه باریک کنار دیوار برایش باقی می‌ماند (شکل ۵-۹).



شکل ۵-۱۰ نمای پرتجمل با ورودی ناخوانا

گاهی نیز ورودی یک ساختمان مسکونی بیش از حد پرتجمل است، به نحوی که با عملکرد ساختمان و بقیه‌ی نما، همخوانی ندارد (شکل ۵-۱۰).



شکل ۱۱-۵ تراس - لبه‌ی بام



شکل ۱۲-۵ بازشو (در و پنجره درنما)



شکل ۱۳-۵



شکل ۱۴-۵ بدنه‌ی نما

«تراس‌ها» نیز چشم‌اندازهای جدیدی نسبت به فضاهای بیرون برای ساختمان فراهم می‌آورند. بالکن‌ها نباید نسبت به ساختمان، حالت موقت و ناپایداری داشته باشند که در آینده تصور جداسدن از بدنه‌ی ساختمان را القاء کنند (شکل ۱۱-۵).

«لبه‌ی بام» حد و مرز ساختمان و آسمان است و از نظر بصری لبه‌ی بام انتهای نماست. بام پوسته‌ای است که بر سر ساختمان قرار دارد. بنابراین لبه‌ی بام نمی‌تواند بدون ارتباط بادیگر قسمت‌ها در آسمان رها شود (شکل ۱۱-۵).

«پنجره‌ها» نیز از قسمت‌های ضروری ساختمان است که به عنوان نمای ظاهری ساختار معماری، چندان مورد توجه قرار گرفته نمی‌شود.

طراحان، پنجره‌ها را از مهم‌ترین بخش ساختمان، برای حفظ ایمنی، سلامتی و آسایش دانسته و وجود پنجره را در ساختمان، به دلیل اجازه‌ی ورود نور و جلوگیری از داخل شدن باران، ایمنی و قابلیت سکونت و ایجاد گردش مناسب هوا، ضروری می‌دانند.

در زندگی روزمره، پنجره‌ها از نظر قابلیت دسترسی به روشنایی روز و حرکات باز و بستن آن‌ها و تهویه هوا اهمیت داشته و به عنوان گذرگاه، مسیر ارتباط زندگی داخلی با خارج ساختمان می‌باشند (شکل ۱۲-۵ و ۱۳-۵).

«صورت ظاهر ساختمان» و آنچه که در برابر دید عموم قرار دارد، درواقع پراهمیت‌ترین قسمت ساختمان در برابر عابران و سایر افراد غیراستفاده کننده از ساختمان است. همان‌طور که می‌دانید نمای ساختمان‌ها، نمای شهری را ایجاد می‌کند، اماگاهی شاهد کم‌توجهی برخی از طراحان و سازندگان ساختمان‌ها در این زمینه هستیم (شکل ۱۴-۵).



### ۳-۱-۵- علائم مورد استفاده در ترسیم نما:

الف) درها و پنجره‌ها: بعد از دیوار، در و پنجره از جمله اجزای اصلی و ضروری ساختمان‌ها هستند. لذا در طراحی و ترسیم پلان ساختمان باید برای آن‌ها موقعیت، اندازه و شکل مناسب در نظر گرفت. در شکل ۱۵-۵ نمونه‌هایی از در و پنجره را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵-۵



شکل ۱۶-۵

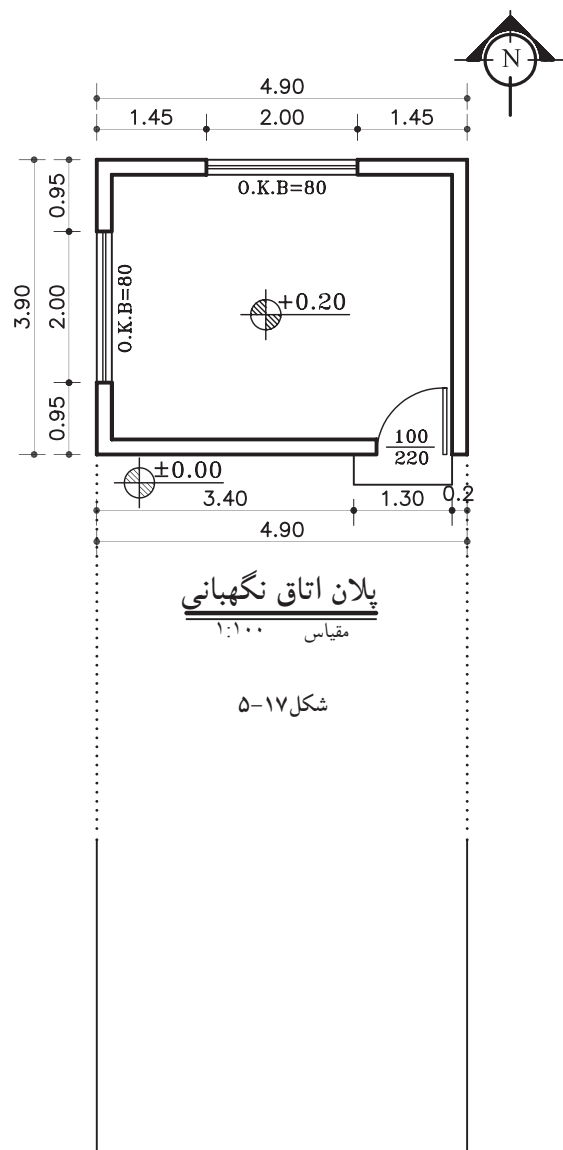
ب) هاشور در نما: هاشور، خطوط یکنواخت با فواصل منظم است که جهت نشان دادن اختلاف سطح، زیبایی و یا انواع مصالح در نما به کار می‌رود. شکل ۱۶-۵ نمایی با انواع هاشور از نظر مصالح را نمایش می‌دهد.



## ۵-۲- اصول ترسیم نما

### ۵-۲-۱- دستورالعمل ترسیم نمای جنوبی یک اتاق

پلان مقابل (شکل ۵-۱۷)، پلان یک اتاق نگهبانی با مشخصات زیر است.



- کُدارتفاعی کف +۲۰ سانتی متر

- ارتفاع کف تا کف پشت بام ۳۲۰ سانتی متر

- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر

- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر

- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر

- دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی متر

- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر

مراحل ترسیم نمای جنوبی :

۱- ابتدا پلان را در جهت نمای جنوبی و در قسمت

بالای محل ترسیم نما بچسبانید.

سپس خط زمین را ترسیم کنید و دیواره های کناری

را روی خط زمین انتقال دهید (شکل ۵-۱۸).

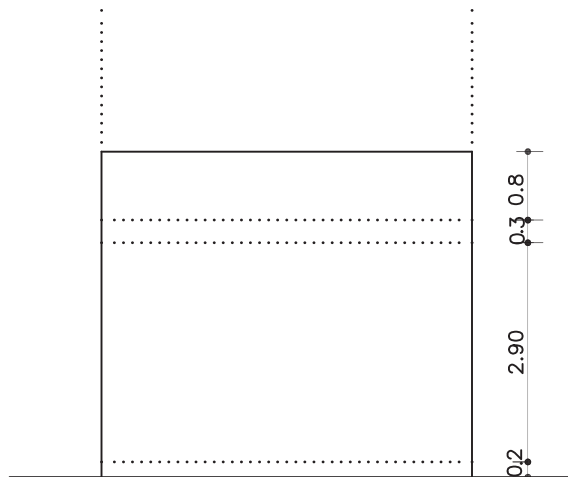
شکل ۵-۱۸ مرحله ی اوّل

۲- در کنار نما، خط عمودی ترسیم کنید و اندازه‌های ارتفاعی نما را روی آن بنویسید.

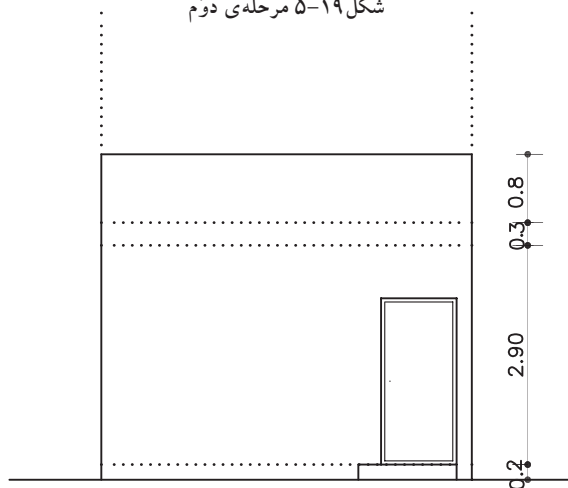
با توجه به اندازه‌های داده شده، کف اتاق، ضخامت سقف و ارتفاع کلی ساختمان را مشخص و خطوط آن را ترسیم نمایید (شکل ۵-۱۹).

۳- با توجه به مشخصات «در» در پلان، (ارتفاع در ۲۲۰ سانتی‌متر و عرض آن ۱۰۰ سانتی‌متر است)، آن را ترسیم نمایید (شکل ۵-۲۰). یک پله نیز در پلان وجود دارد که با توجه به کد ارتفاعی، رسم می‌شود.

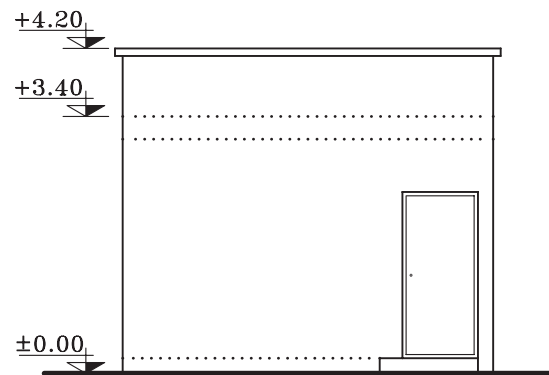
۴- قرنیز لبه‌ی پشت بام را ترسیم کرده و خطوط اصلی پنا و سطوح نزدیک‌تر به ناظر را پررنگ کنید و سپس کدگذاری را انجام دهید (شکل ۵-۲۱).



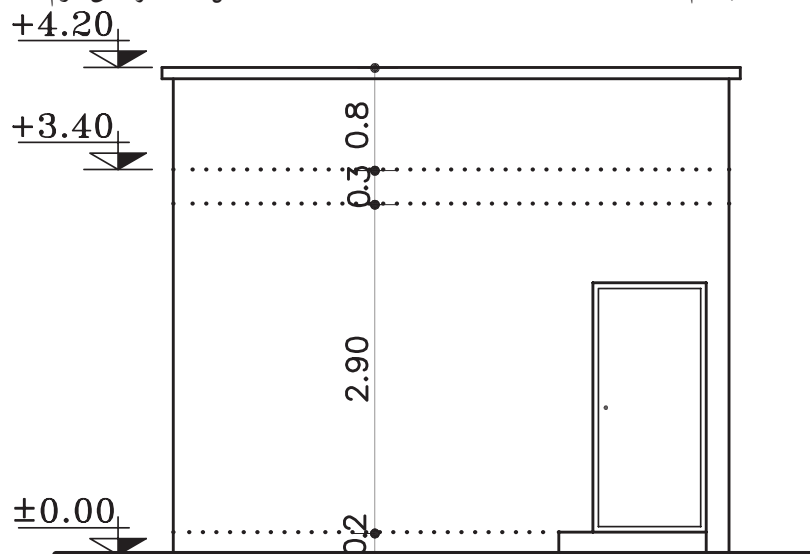
شکل ۵-۱۹ مرحله‌ی دوم



شکل ۵-۲۰ مرحله‌ی سوم



شکل ۵-۲۱ مرحله‌ی چهارم



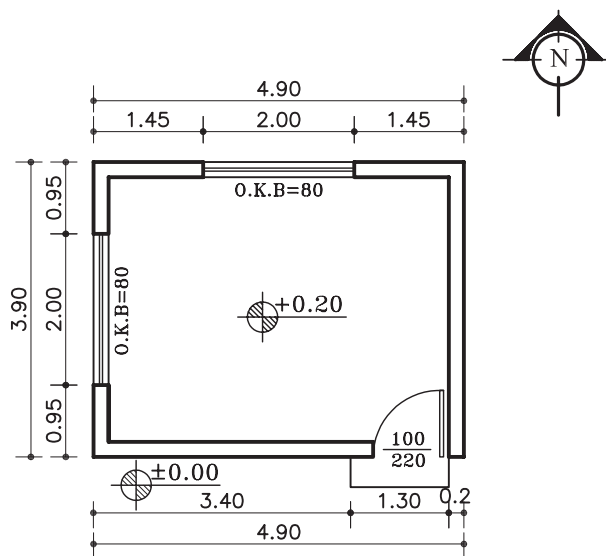
SOUTH ELEVATION

Sc. 1:75

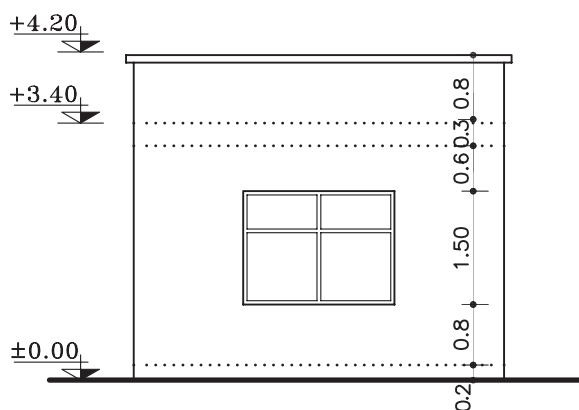
شکل ۵-۲۲



تمرین کارگاهی ۱: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادر دور کاغذ، نمای غربی از پلان داده شده در شکل ۲۳-۵ را ترسیم نمایید.



پلان اتاق نگهبانی  
مقیاس ۱:۱۰۰



WEST ELEVATION

Sc. 1:100

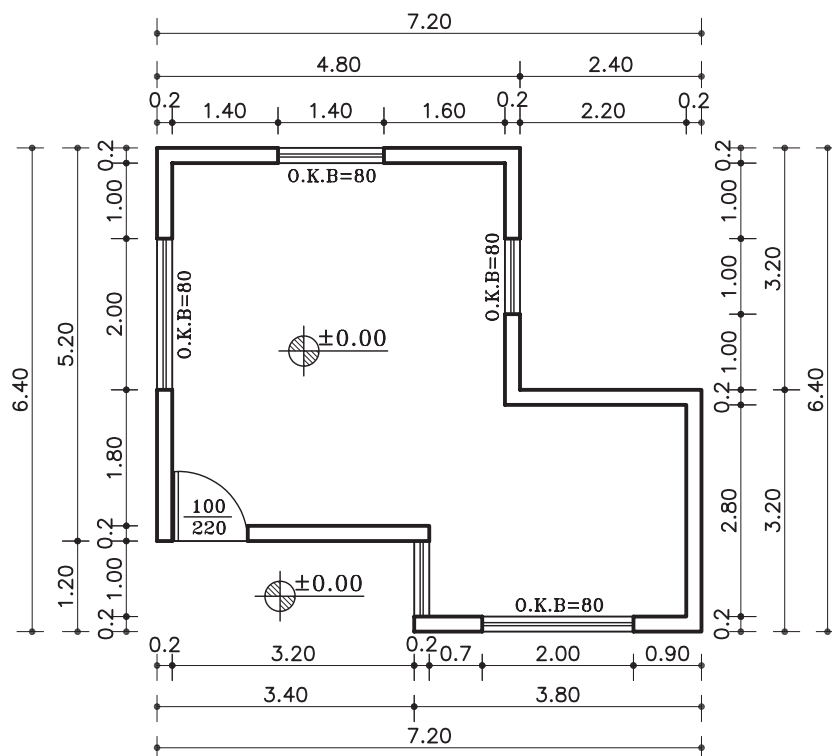
شکل ۲۳-۵



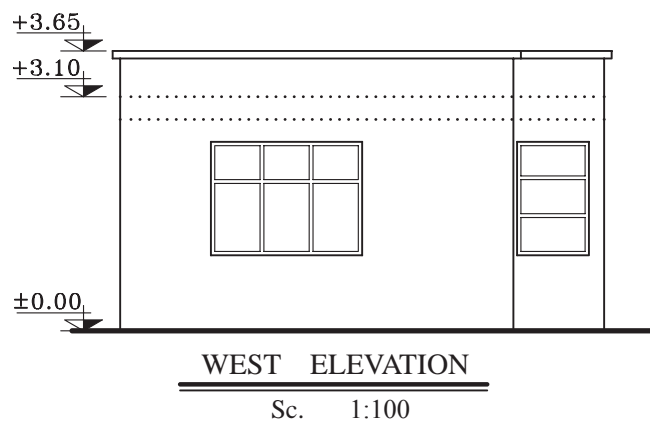
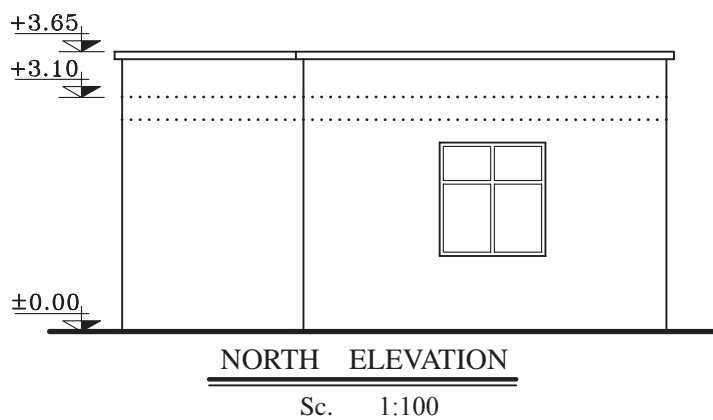
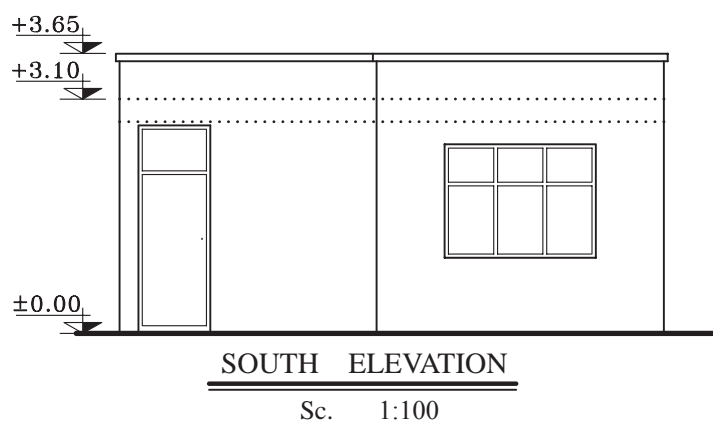
تمرین کارگاهی ۲: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادر دور کاغذ، نماهای شمالی، شرقی و غربی از پلان داده شده در شکل ۲۴-۵ را ترسیم نمایید.

مشخصات نقشه:

- ارتفاع کف تا زیرسقف ۲۸۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۵۰ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر



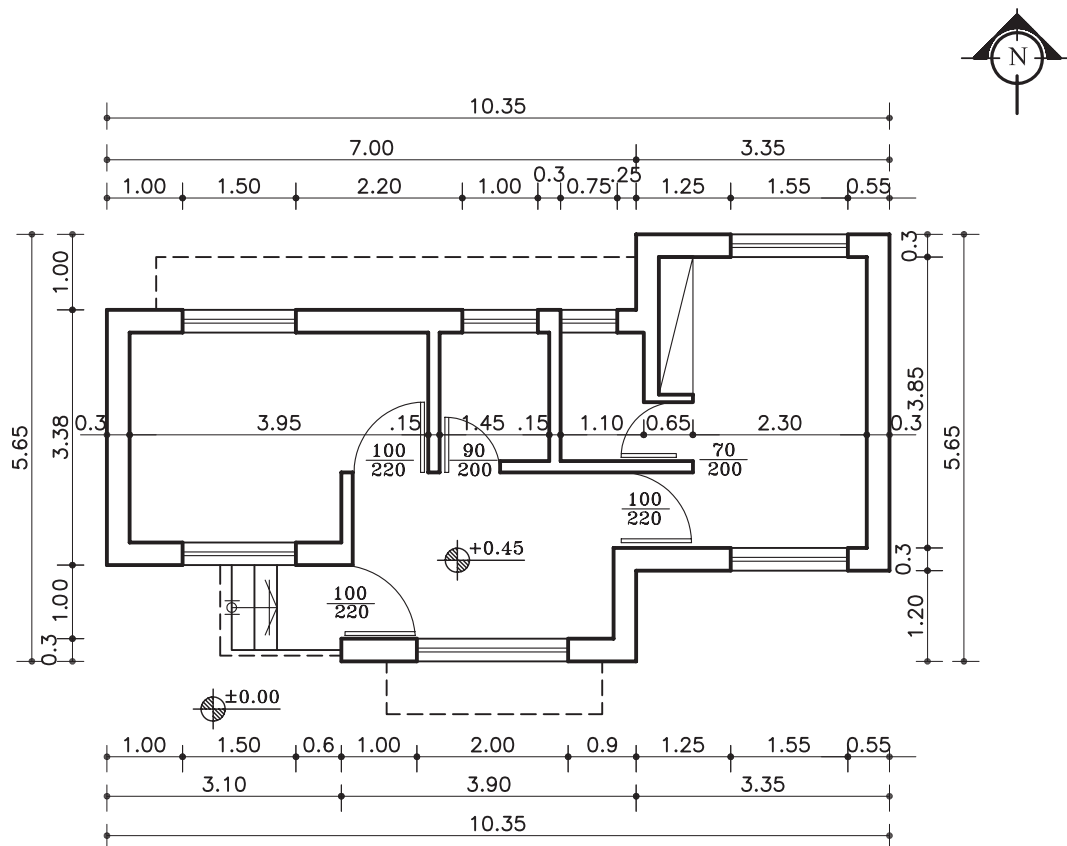
پلان همکف  
مقیاس ۱:۱۰۰



تمرین کارگاهی ۳: بر روی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادر دور کاغذ، نماهایی از پلان های شکل ۲۶-۵، ۲۷-۵ را ترسیم نمایید.

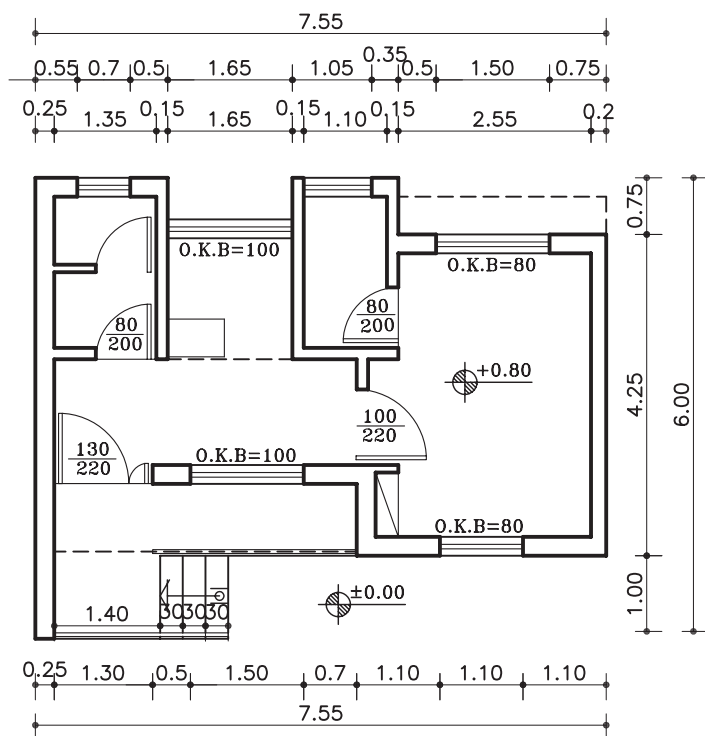
مشخصات نقشه:

- ارتفاع کف تا زیر سقف ۲۸۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۵۰ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره ی سرویس ۶۰ سانتی متر



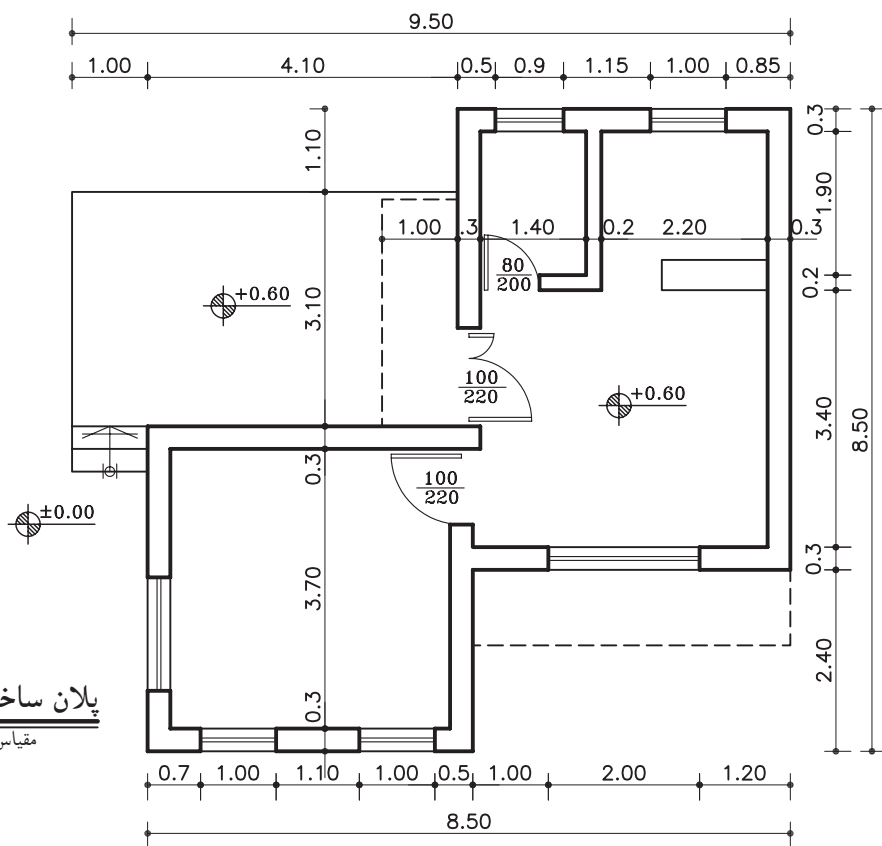
پلان همکف

مقیاس ۱:۱۰۰



پلان ساختمان سرایداری

مقیاس ۱:۱۰۰



پلان ساختمان سرایداری

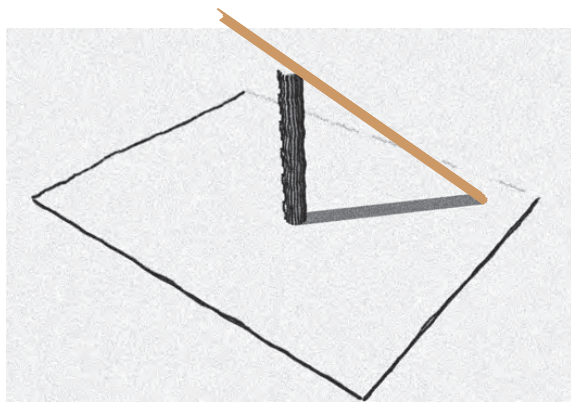
مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۲۷-۵

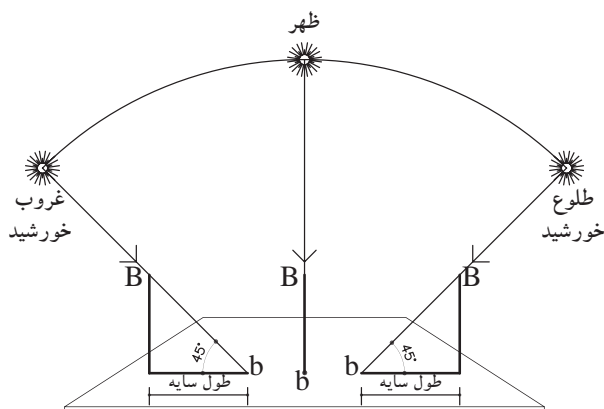
### ۵-۳- اصول ترسیم سایه در نما



شکل ۵-۲۸



شکل ۵-۲۹



شکل ۵-۳۰

نما همیشه به صورت، یک سطح صاف و تخت نیست. بلکه در برخی موارد، سطحی است بین فضای داخل و خارج که با عقب نشستگی و پیش آمدگی، تراس و غیره، با فضای داخل ساختمان ارتباط پیدا می کند. نمای ساختمان باید به دنبال خلق یک کلیت هماهنگ، به وسیله تناسبات خوب پنجره ها، بازوهای در، سایبان و محدوده سقف ها، عناصر عمودی و افقی، مصالح، رنگ، عناصر تزئینی و... باشد. بنابراین خطوط ساده ی نما و تغییر در ضخامت آن نمی تواند به تنهایی گویای کیفیت طرح باشد، اما با ترسیم سایه ها و تغییر رنگ و بافت در جداره ها می توان تصویر روشنی از عمق و ارتفاع اشکال و ابعاد و کیفیت طرح را ایجاد کرد (شکل ۵-۲۸).

۱-۵-۳- پرتوهای خورشیدی و سایه: همان طور که می دانید، خورشید در حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر از سطح زمین فاصله دارد. با این فاصله، هر شعاع نوری که از خورشید ساطع می گردد، به طور موازی به سطح زمین می رسد. هم چنین در طراحی سایه نیز شعاع های نوری موازی رسم می شوند (شکل ۵-۲۹).

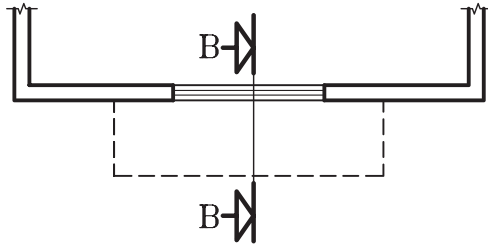
در صورتی که خورشید در راستای صفحه ی تصویر و در یک مسیر منحنی از شرق طلوع و در غرب غروب نماید، در این صورت سایه در سمت غرب و یا در سمت شرق ایجاد می شود و هرگاه پرتوهای نوری با زاویه ی ۴۵ درجه نسبت به زمین بتابد طول سایه با ارتفاع شیء برابر خواهد بود (شکل ۵-۳۰).



## ۲-۳-۵- دستورالعمل ترسیم سایه ی کنسول

(پیش آمدگی ها) در نما:

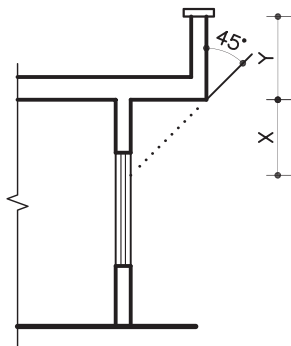
می خواهیم سایه ی بخشی از کنسول (پیش آمدگی) یک پلان را که در شکل ۵-۳۱ نشان می دهد ترسیم نماییم.



شکل ۵-۳۱

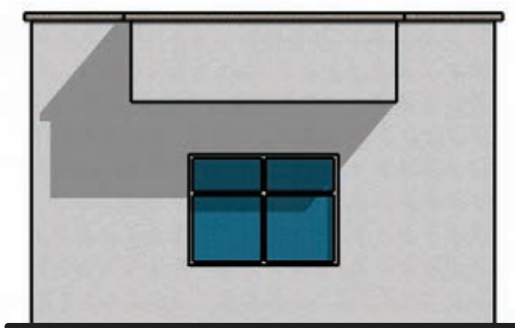
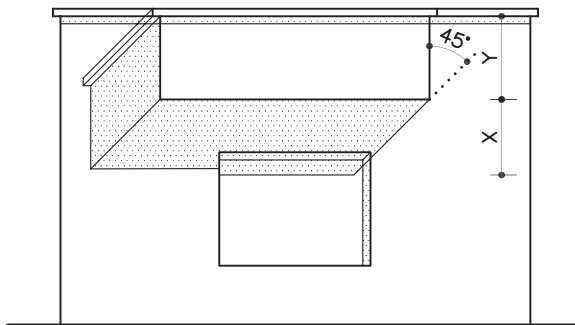
مراحل ترسیم:

۱- ابتدا برشی شماتیک از کنسول ترسیم نمایید. سپس پرتو تابش را تحت زاویه ی ۴۵ درجه از لبه ی کنسول عبور و امتداد دهید تا دیوار زیرکنسول را قطع کند، فاصله ی نقطه ی برخورد تا زیرسقف را X و فاصله ی زیرسقف تا لبه ی دست انداز را Y بنامید (شکل ۵-۳۲).



شکل ۵-۳۲ برش BB

۲- روی نما، ابتدا به فاصله ی Y (مجموع اندازه ی ضخامت سقف و دست انداز بام) را از لبه ی بام پایین بیاید و خط کنسول را ترسیم نمایید. سپس زاویه ی تابش را ترسیم نمایید. در ادامه از خط کنسول به سمت پایین، فاصله ی X را جدا کنید (شکل ۵-۳۳).



شکل ۵-۳۳ نما

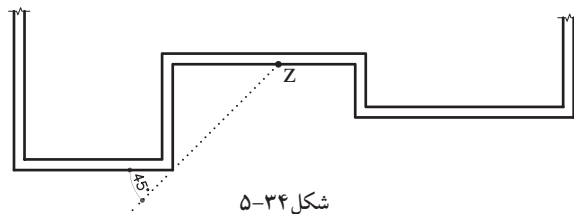
زاویه ی تابش را امتداد دهید تا خط زیرکنسول را قطع کند. به این ترتیب سایه در زیرکنسول ایجاد می شود. به همین روش ادامه دهید تا سایه ی لبه ی قرنیز و لبه ی پنجره را نیز به دست آید.



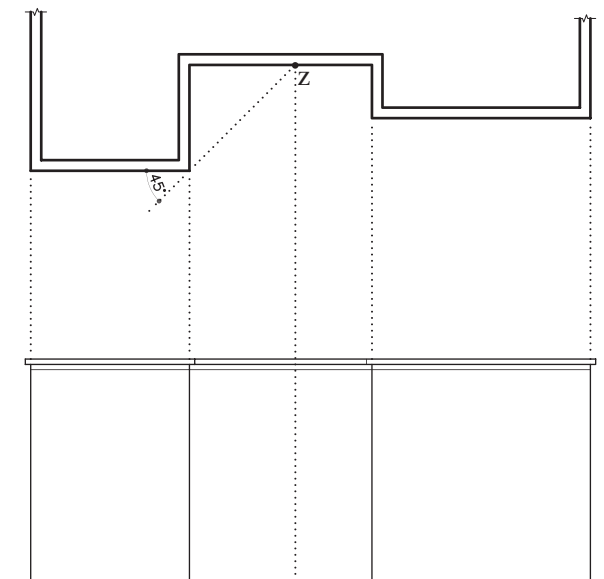
### ۵-۳-۳- دستورالعمل ترسیم سایه ی شکستگی

دیوارها:

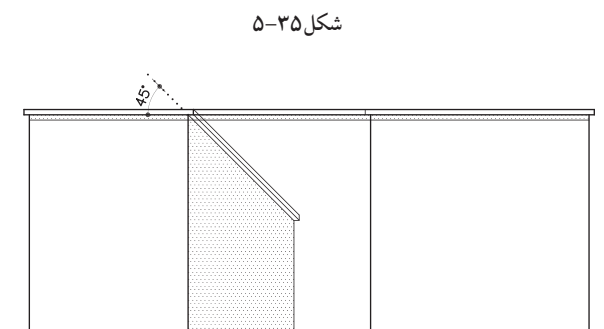
زمانی که پلان دارای شکستگی است ترسیم سایه به صورت زیر است:



۱- ابتدا پرتو تابش را روی پلان و در نقطه ی شکست ترسیم کنید و امتداد دهید. نقطه ی برخورد با سطح فرورفته را Z بنامید (شکل ۵-۳۴).



۲- از نقطه ی Z خطی عمود بر خط زمین رسم نمایید (شکل ۵-۳۵).



۳- روی نما در قسمت لبه ی دست انداز از محل شکست، پرتو تابش را رسم کنید و امتداد دهید تا خط عمود از نقطه ی Z را قطع کند. به این ترتیب محل سایه مشخص می شود (شکل ۵-۳۶).



تمرین کارگاهی ۴: برروی کاغذ  $A_3$ ، پس از رسم جدول و کادر دور کاغذ، نماهای شمالی و جنوبی از پلان‌های شکل ۳۷-۵، ۳۸-۵ را ترسیم نمایید.

#### مشخصات نقشه:

این پلان ساختمانی دوطبقه با زیرزمین، که دارای مشخصات زیراست.

-ارتفاع کف تا کف در طبقه‌ی زیرزمین ۲۸۵ سانتی‌متر

-ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۰۴ سانتی‌متر

-ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۵۰ سانتی‌متر

-ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر

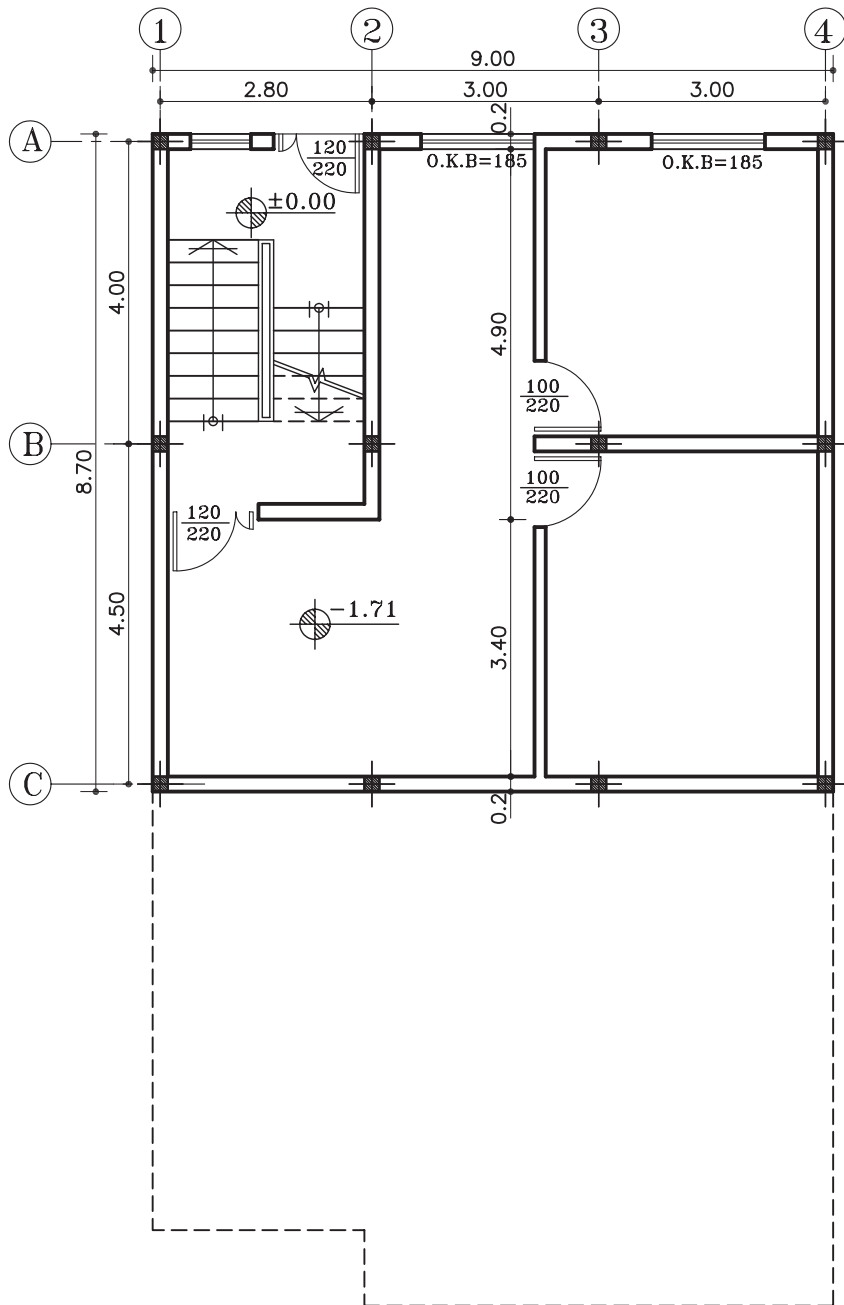
-ضخامت قرنیز ۵ سانتی‌متر

-دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی‌متر

-دست انداز خریشته ۵۰ سانتی‌متر

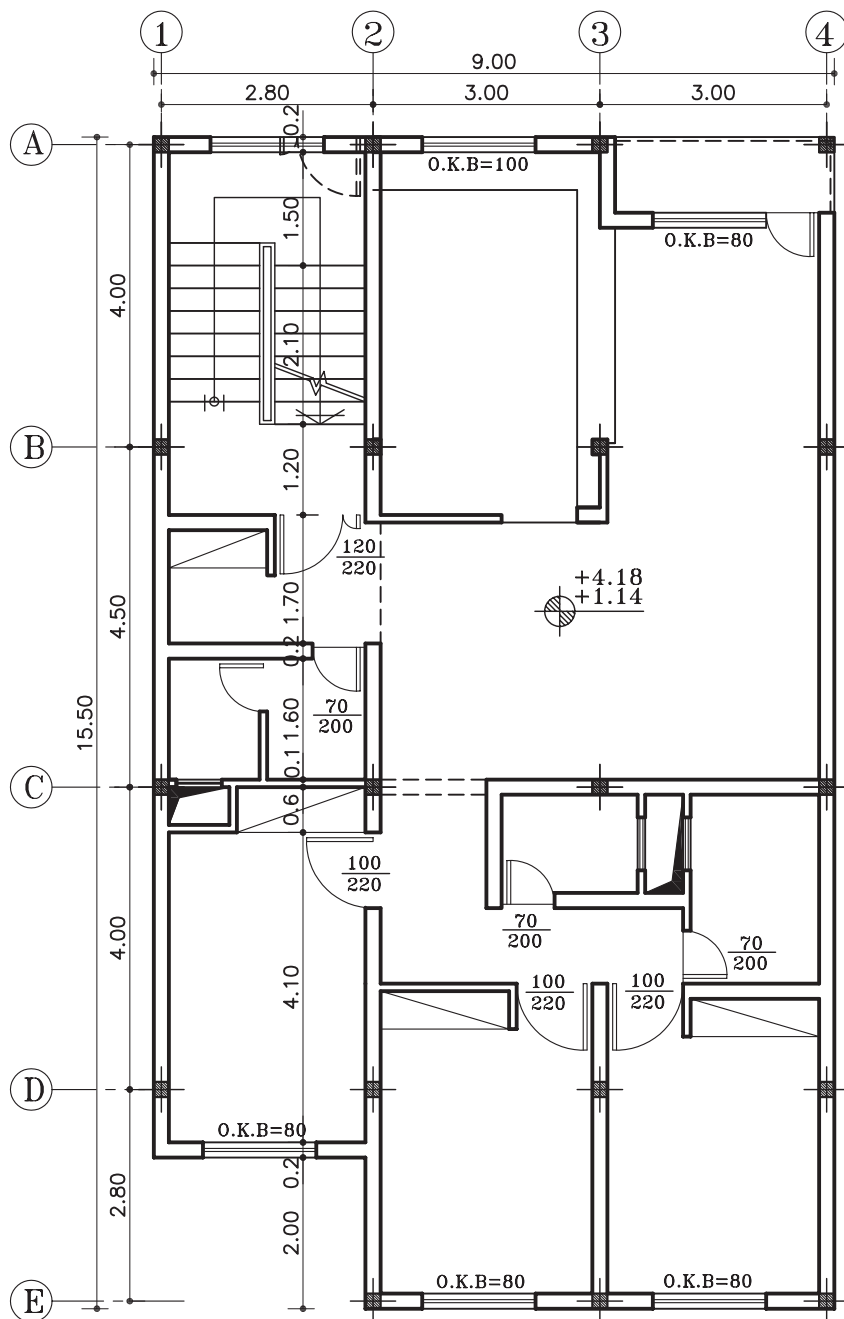
-دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی‌متر

-ارتفاع پنجره‌ها ۱۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی‌متر



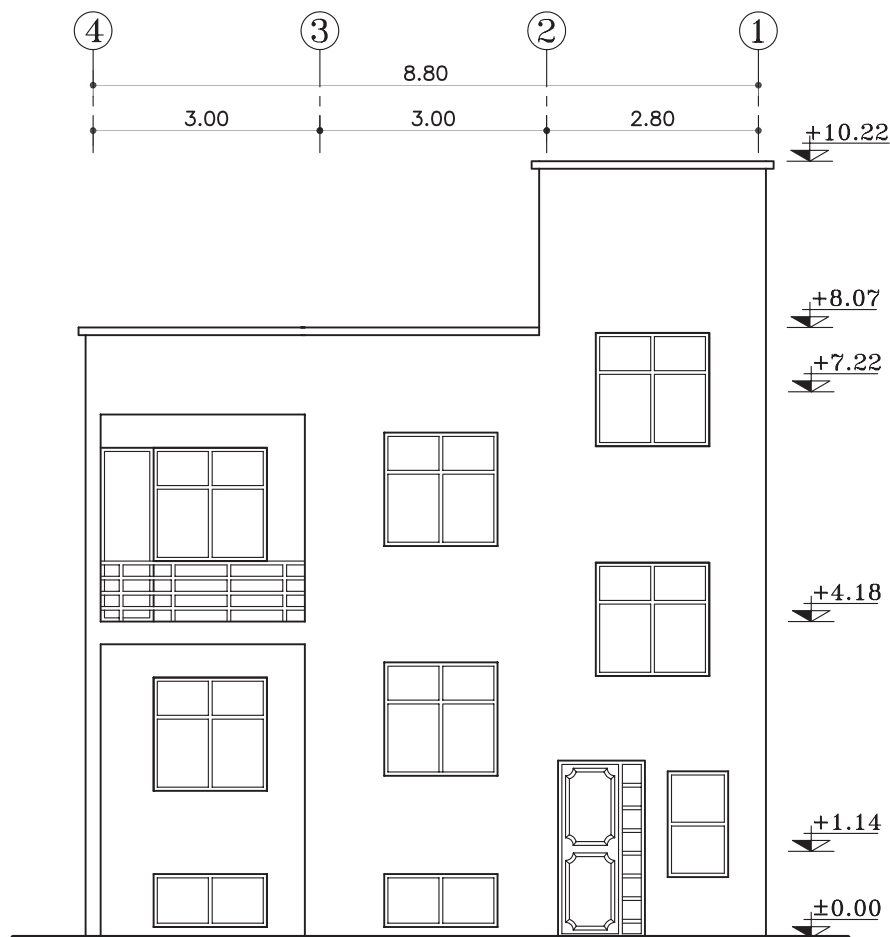
پلان زیرزمین

مقیاس ۱:۱۰۰

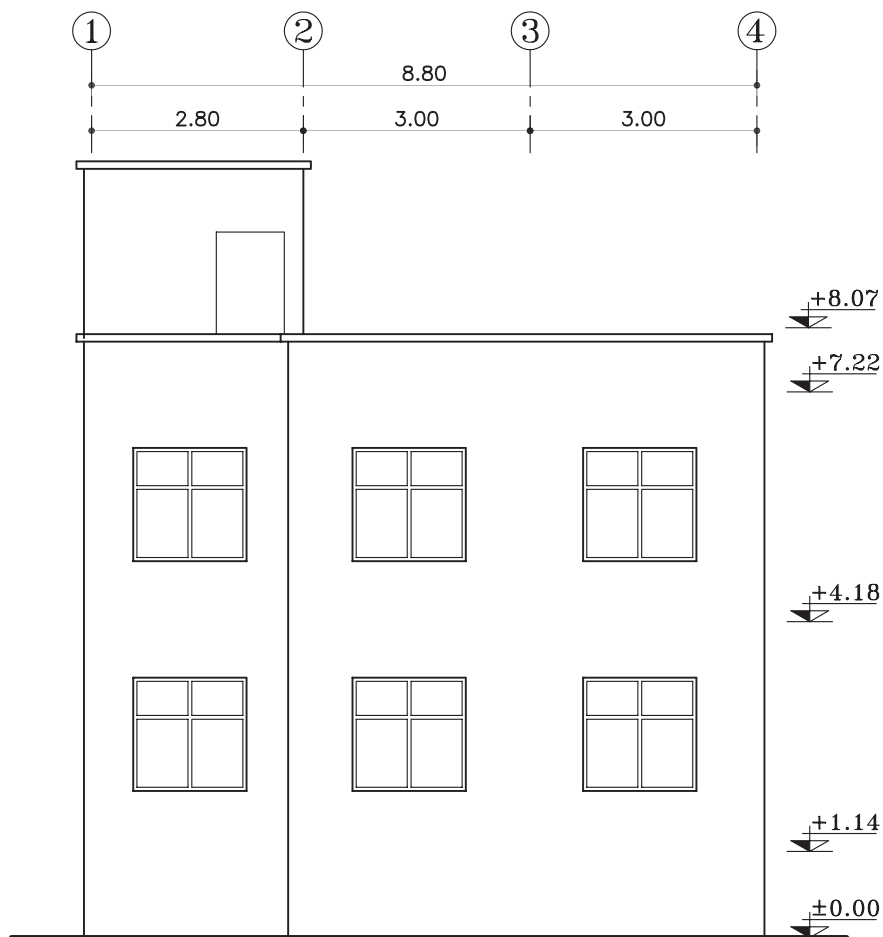


پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰



نمای شمالی  
مقیاس ۱:۱۰۰



نمای جنوبی  
مقیاس ۱:۱۰۰





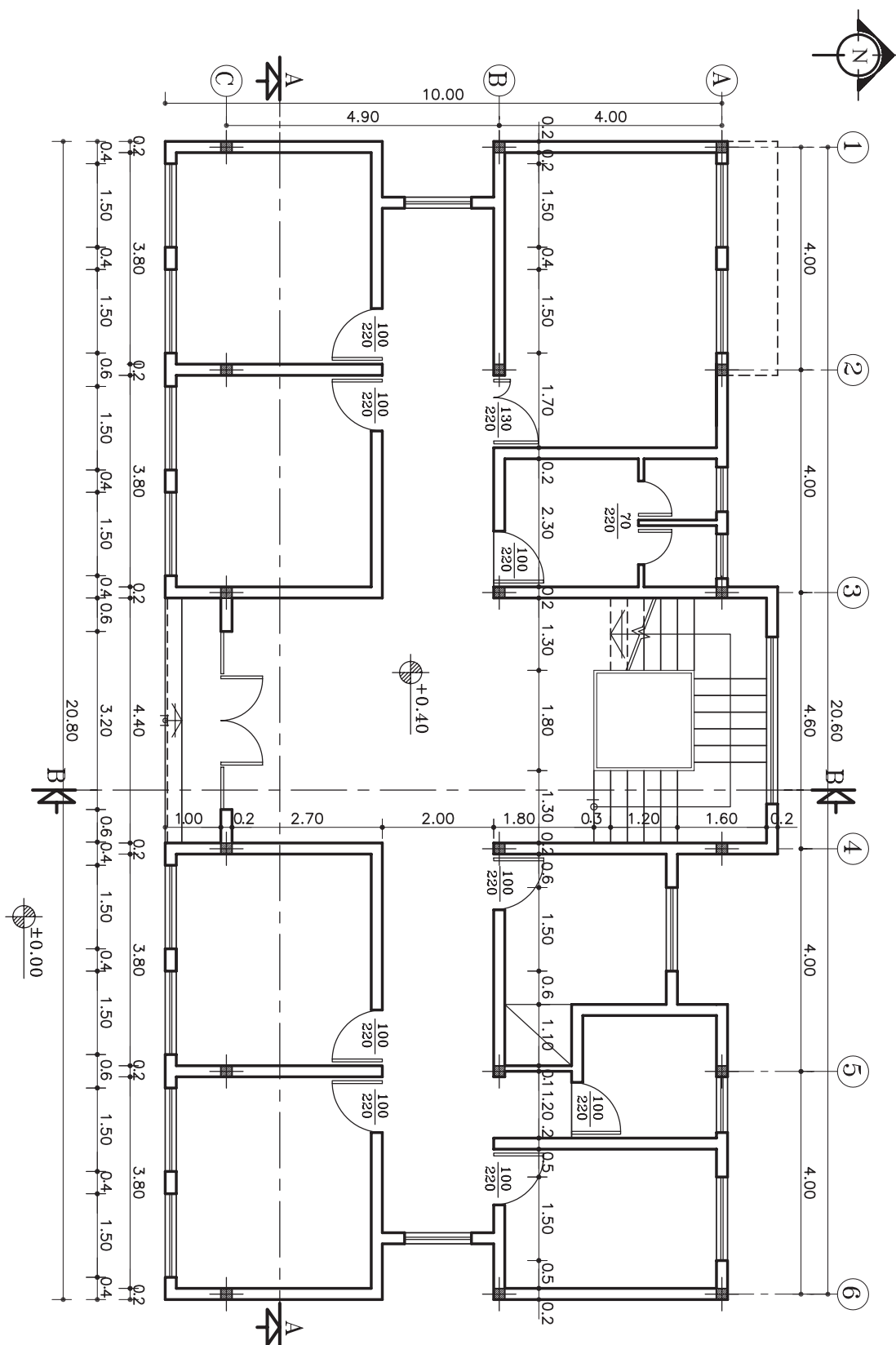
تمرین کارگاهی ۵: شکل ۴۱-۵ و شکل ۴۲-۵ پلان‌های ساختمان اداری در دو طبقه، که دارای مشخصات زیر است.

مشخصات نقشه:

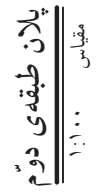
- کُدارتفاعی در طبقه ی اوّل ۴۰ سانتی متر
- کُدارتفاعی در طبقه ی دوّم ۴۰۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۶۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۶۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۵۰ سانتی متر
- ضخامت پاگرد ۲۵ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر
- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر
- ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی متر

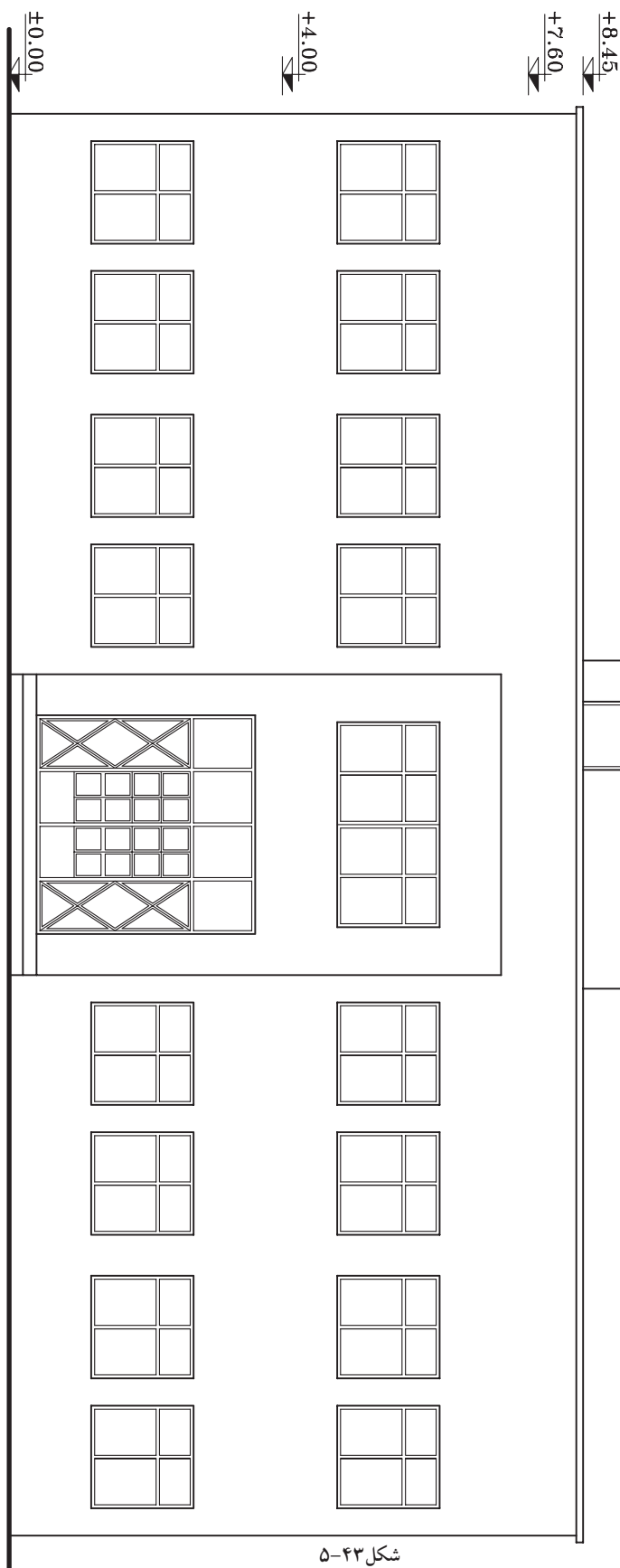
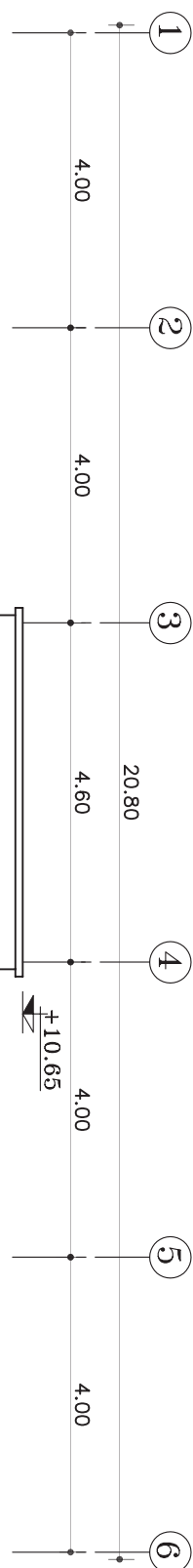
مطلوب است: ۱- ترسیم نمای شمالی با مقیاس  $\frac{1}{100}$

۲- ترسیم نمای جنوبی با مقیاس  $\frac{1}{100}$



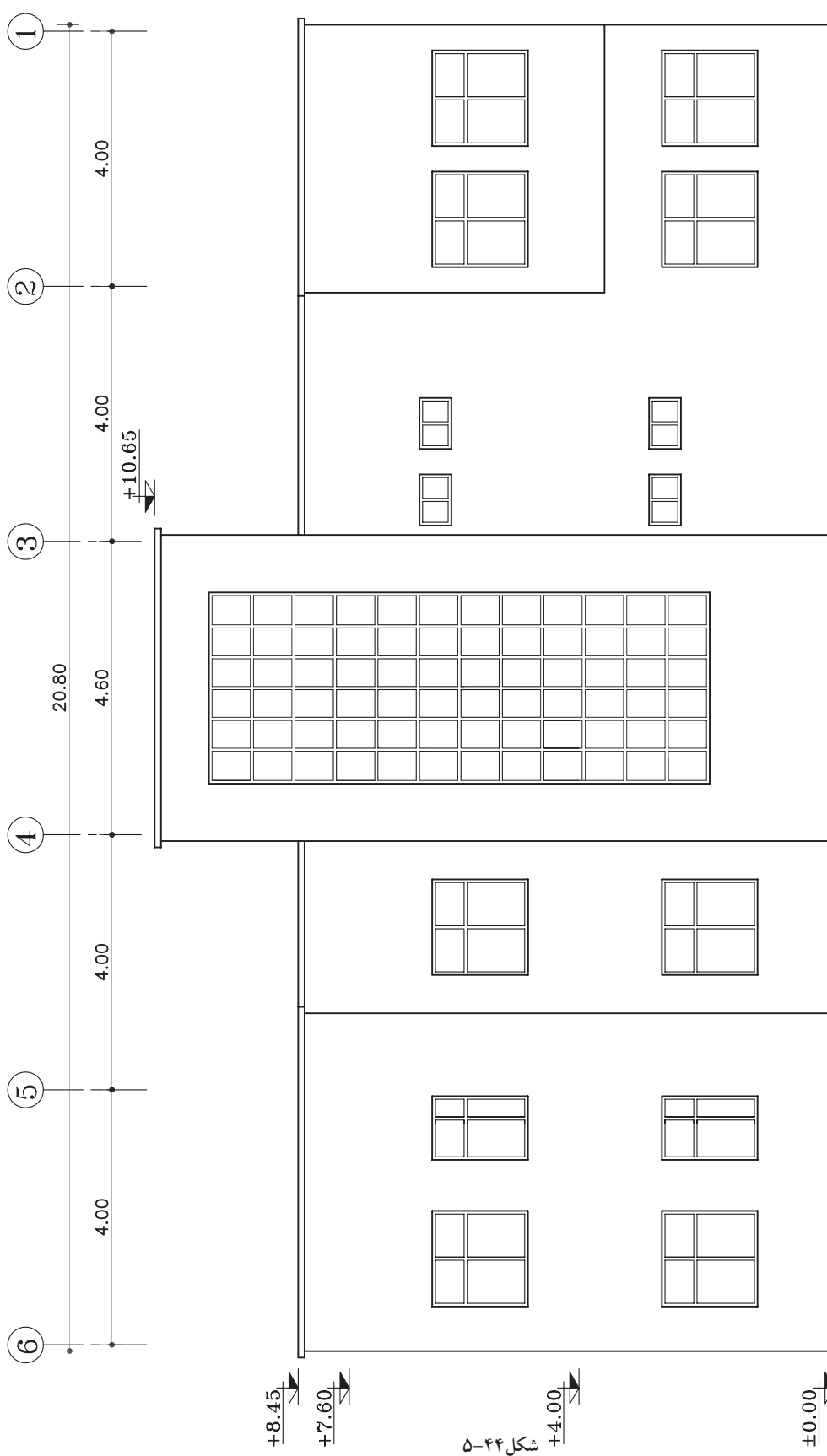
شکل ۴۱-۵





شکل ۴۳-۵

نمای جنوبی  
مقیاس ۱:۱۰۰



نمای شمالی  
مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۴۴-۵



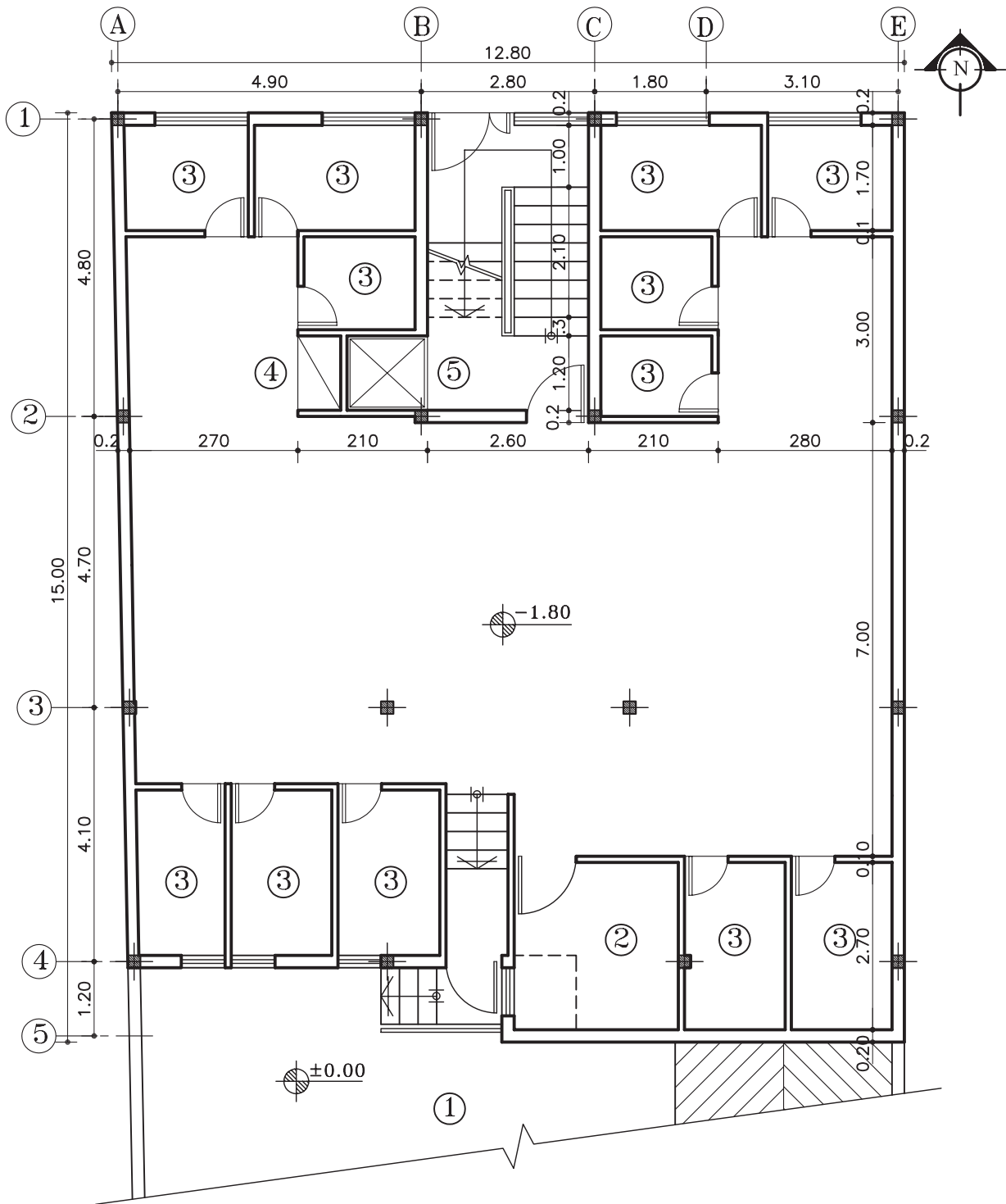
تمرین کارگاهی ۶: شکل‌های ۴۵-۵ و ۴۶-۵ و ۴۷-۵ پلان‌های ساختمان مسکونی دو واحدی درشش طبقه شامل: (زیرزمین، پارکینگ و چهارطبقه مسکونی) که دارای مشخصات زیر است.

#### مشخصات نقشه:

- کُدارتفاعی در زیرزمین ۱۸۰- سانتی متر
- کُدارتفاعی پارکینگ ۸۰+ سانتی متر
- کُدارتفاعی در طبقه ی اول ۳۳۰+ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۰۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۸۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر
- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره ی اتاق‌ها (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره ی سرویس (O.K.B) ۱۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره‌ها ۱۵۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره‌های سرویس ۶۰ سانتی متر
- ارتفاع درهای اتاق‌ها ۲۲۰ سانتی متر و عرض آن ۱۰۰ سانتی متر است.
- ارتفاع درهای سرویس و انباری‌ها ۲۰۰ سانتی متر و عرض آن ۷۰ سانتی متر است.
- ارتفاع سقف کاذب ۵۰ سانتی متر

- مطلوب است: ۱- ترسیم نمای شمالی با مقیاس  $\frac{1}{100}$
- ۲- ترسیم نمای جنوبی با مقیاس  $\frac{1}{100}$



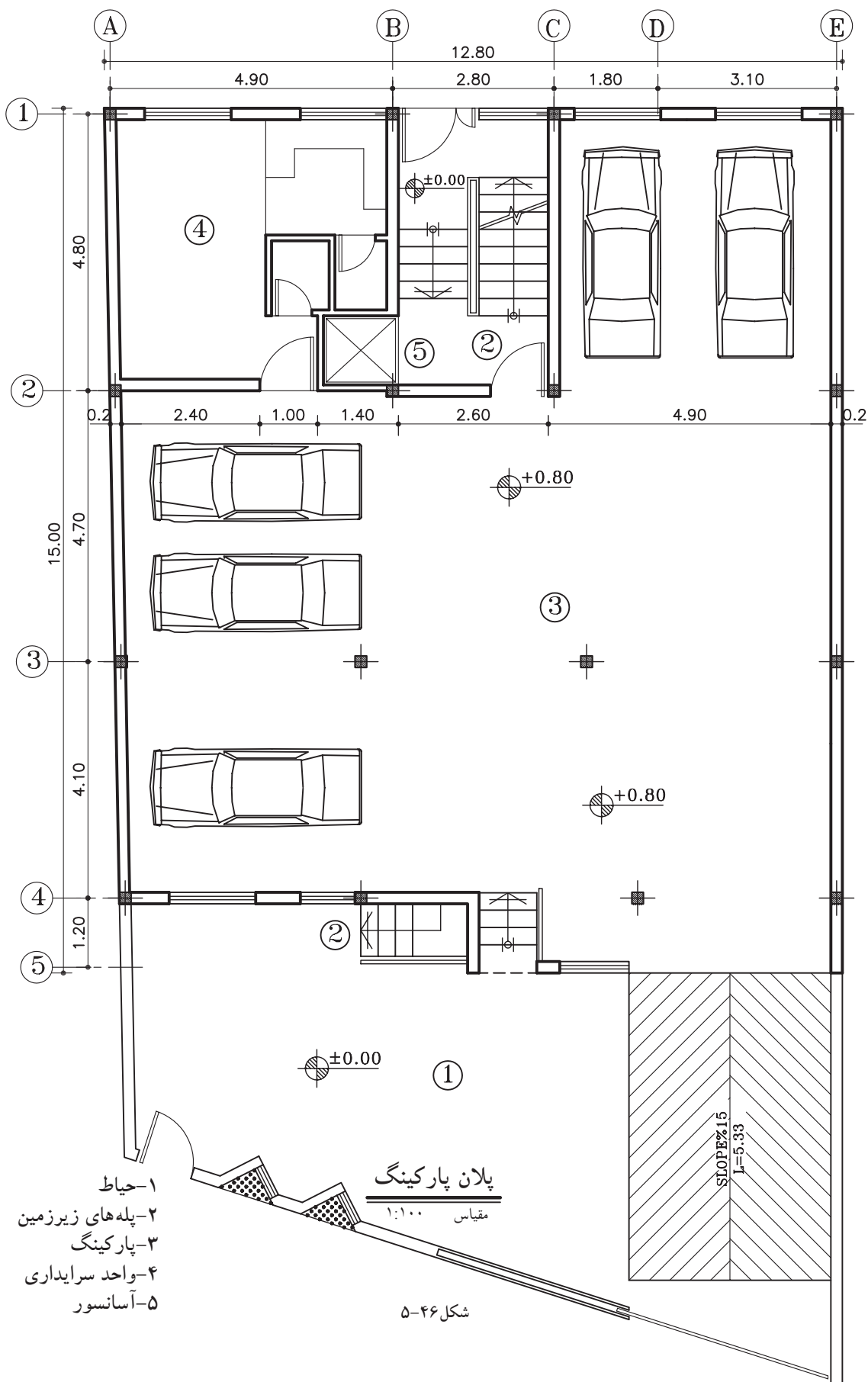


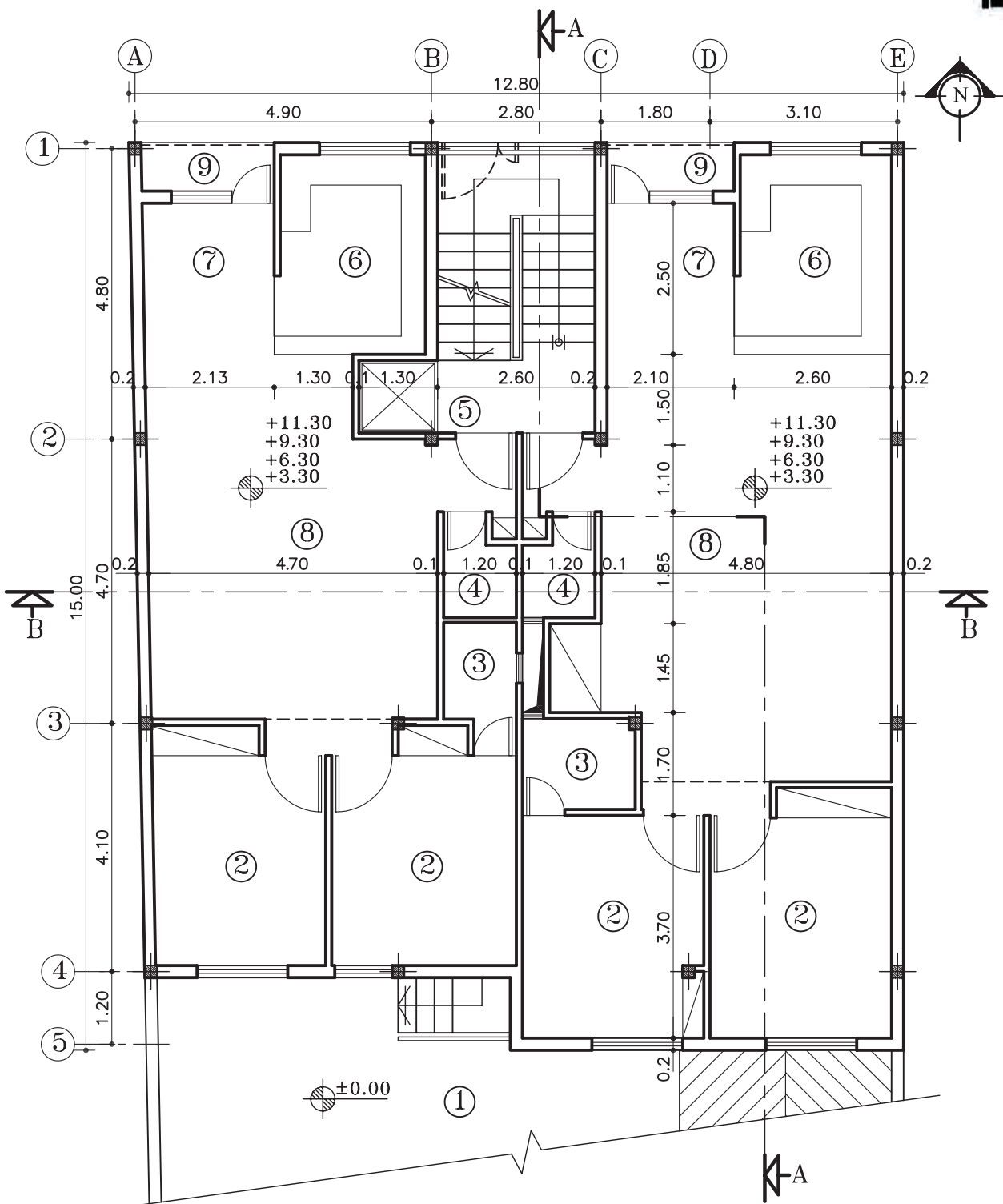
پلان زیرزمین

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۴۵-۵

- ۱- حیاط
- ۲- موتورخانه
- ۳- انباری
- ۴- انبار وسایل نظافت
- ۵- آسانسور





### پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۴۷-۵

- ۱- حیاط
- ۲- اتاق خواب
- ۳- حمام
- ۴- سرویس بهداشتی
- ۵- آسانسور
- ۶- آشپزخانه
- ۷- غذاخوری
- ۸- پذیرایی
- ۹- تراس



تمرین کارگاهی ۷: شکل های ۴۸-۵ و ۴۹-۵ پلان های ساختمان مسکونی دو طبقه با زیرزمین، که دارای مشخصات زیر است.

مشخصات نقشه:

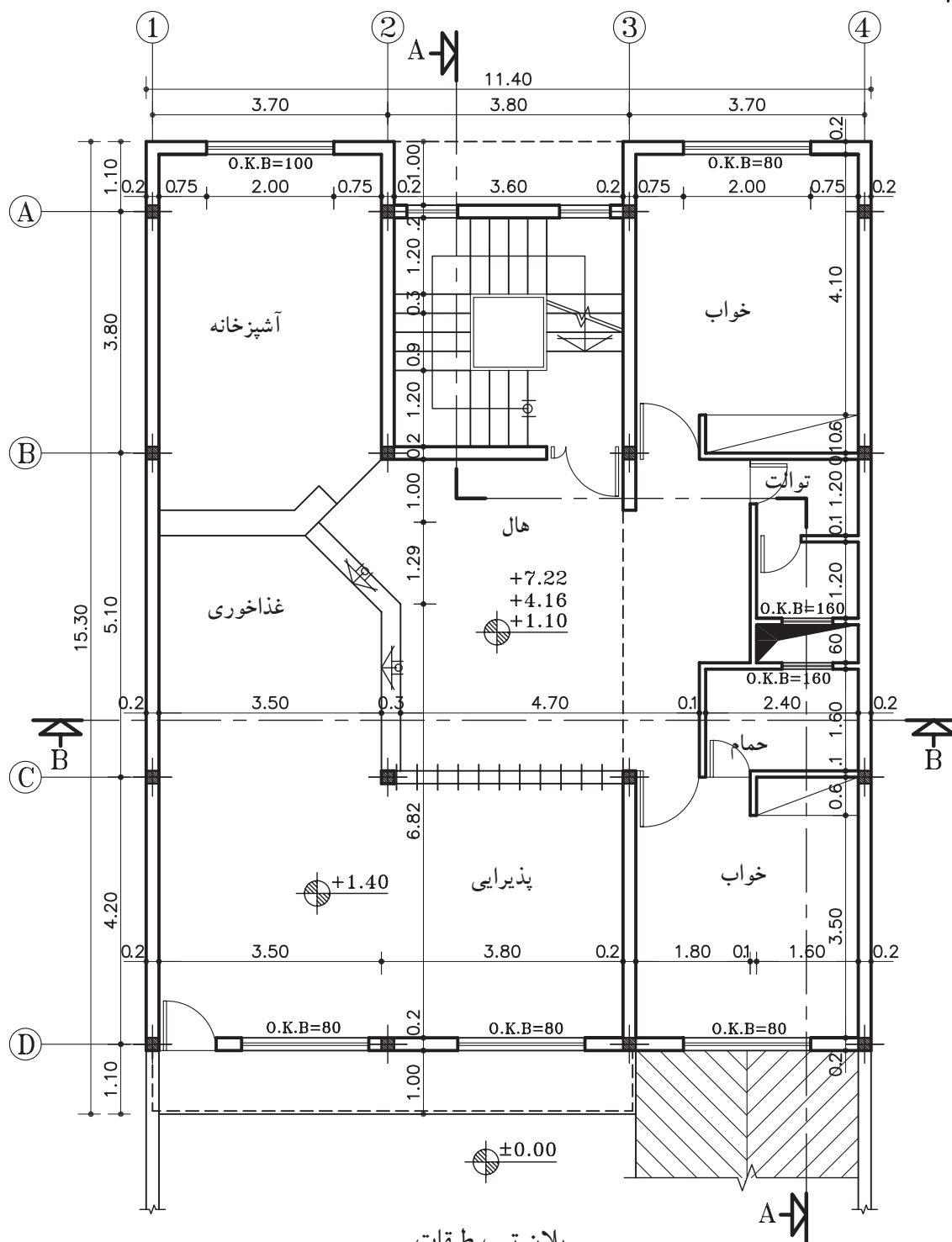
- ارتفاع کف تا کف در زیرزمین ۲۷۰ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف در طبقات ۳۰۶ سانتی متر
- ارتفاع کف تا کف اتاقک خریشته ۲۵۰ سانتی متر
- ضخامت سقف ۳۰ سانتی متر
- ضخامت قرنیز ۵ سانتی متر
- دست انداز پشت بام ۸۰ سانتی متر
- دست انداز خریشته ۵۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره ی اتاق ها (O.K.B) ۸۰ سانتی متر
- دست انداز پنجره ی سرویس (O.K.B) ۱۸۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره ها ۱۵۰ سانتی متر
- ارتفاع پنجره های سرویس ۶۰ سانتی متر
- ارتفاع درهای اتاق ها ۲۲۰ سانتی متر و عرض آن ۱۰۰ سانتی متر است.
- ارتفاع درهای سرویس و انباری ها ۲۰۰ سانتی متر و عرض آن ۷۰ سانتی متر است.
- ارتفاع سقف کاذب ۵۰ سانتی متر
- ارتفاع درپارکینگ ۱۸۰ سانتی متر
- شیب رمپ ۱۵ درصد

مطلوب است: ۱- ترسیم نمای شمالی با مقیاس  $\frac{1}{100}$

۲- ترسیم نمای جنوبی با مقیاس  $\frac{1}{100}$



شکل ۴۸-۵



پلان تیپ طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۴۹-۵



## خلاصه‌ی واحد کار (۵)

### ۱-۵-نما

در طراحی نما ملاحظات زیادی مدنظر قرار می‌گیرد. نما، نشانگر سیمای بیرونی ساختمان است که باید زیبا، بادوام و با هویت باشد. نمای ساختمان باید با طرح فضاهای داخلی، شیب و عوارض زمین و تعداد طبقات ساختمان هماهنگ گردد.

هم‌چنین در ایجاد نمای مناسب با عناصر و ساختمان‌های مجاور، به ویژه از نظر رعایت قوانین و مقررات نماسازی در مجموعه‌های مسکونی (مانند ارتفاع کرسی چینی، تعداد و ارتفاع طبقات، نوع مصالح، رنگ و نوع نما، جنس سقف و...) هماهنگی لازم به عمل آید.

بنابراین نمای هر ساختمان در شکل‌دهی به مجموعه‌ی شهری که در آن حضور دارد، مؤثر است. اگر به نمای یک ساختمان بدون در نظر گرفتن نمای دیگر ساختمان‌های شهر توجه شود، همگونی نمای شهری در مجموع از بین می‌رود.

۱-۱-۵-تعریف نما و انواع آن: «نما»، تصویر جانبی از شکل ظاهری و خارجی ساختمان است و «نماسازی»، فن روسازی ساختمان و ساختن نمای آن است.

طرح نما باید با پلان و اسکلت ساختمان هماهنگ و هم‌چنین زیبا، متناسب و با هویت باشد. از نظر علم معماری نمای ساختمان‌های هر منطقه باید با شرایط اقلیمی آن هماهنگی کامل داشته باشد.

۲-۱-۵-عناصر پراهمیت در نما: «ورودی» یکی از عناصر حائز اهمیت نما در ساختمان است که محل قرارگیری و نحوه‌ی طراحی آن به شکل مستقیم نمایانگر نقش و عملکرد ساختمان است.

«تراس‌ها» نیز چشم‌اندازهای جدیدی نسبت به فضاهای بیرون برای ساختمان فراهم می‌آورند. بالکن‌ها نباید حالت موقت و ناپایداری داشته باشند که در بیننده تصور جداسدن از بدنه‌ی ساختمان را القاء کنند.

«لبه‌ی بام» حد و مرز ساختمان و آسمان است و از نظر بصری لبه‌ی بام انتهای نماست. بام پوسته‌ای است که بر سر ساختمان قرار دارد. بنابراین لبه‌ی بام نمی‌تواند بدون تفاوت با دیگر قسمت‌ها در آسمان رها شود.

«قرنیز» عبارت است از پلاک‌های بتنی یا سیمانی که برای جلوگیری از آب باران و نفوذ رطوبت در دیوارهای ساختمان از آن استفاده می‌کند محل مصرف آن در پایین و روی دیوارهای داخلی و بیرونی و هم‌چنین روی دیوار جان‌پناه پشت بام است. به قرنیز پشت بام «درپوش» نیز می‌گویند.

«پنجره‌ها» نیز از قسمت‌های ضروری ساختمان و هرجایی که محل رفت و آمد است. اجازه‌ی ورود نور و جلوگیری از داخل شدن باران، ایمنی و قابلیت سکونت و ایجاد گردش مناسب هوا از عوامل مؤثر وجود پنجره در ساختمان است.

«صورت ظاهر ساختمان» و آنچه که در برابر دید عموم قرار دارد، در واقع پراهمیت‌ترین قسمت ساختمان در برابر عابران و سایر افراد غیراستفاده کننده از ساختمان است.

### ۳-۱-۵-علائم مورد استفاده در ترسیم نما:

الف) درها و پنجره‌ها: بعد از دیوار، در و پنجره از جمله اجزای اصلی و ضروری ساختمان‌ها هستند. لذا در طراحی و ترسیم پلان ساختمان باید برای آن‌ها موقعیت، اندازه و شکل مناسب در نظر گرفت.

ب) هاشور در نما: هاشور، خطوط یکنواخت با فواصل منظم است که جهت نشان دادن اختلاف سطح، زیبایی و یا انواع مصالح در نما به کار می‌رود.



## ۲-۵- اصول ترسیم سایه در نما

نما در واقع یک سطح صاف و تخت نیست بلکه سطحی است بین فضای داخل و خارج که با عقب نشستگی و پیش آمدگی، تراس و غیره، با فضای داخل ساختمان ارتباط پیدا می‌کند. نمای ساختمان باید به دنبال خلق یک کلیت هماهنگ به وسیله تناسب خوب پنجره‌ها، بازشوهای در، سایبان و محدوده‌ی سقف‌ها، عناصر عمودی و افقی، مصالح، رنگ، عناصر تزئینی و... باشد. بنابراین خطوط ساده‌ی نما و تغییر در ضخامت آن نمی‌تواند به تنهایی گویای کیفیت طرح باشد، اما با ترسیم سایه‌ها و تغییر رنگ و بافت در جداره‌ها می‌توان تصویر روشنی از عمق و ارتفاع اشکال و اُحجام و کیفیت طرح را ایجاد کرد.

۱-۲-۵- پرتوهای خورشیدی و سایه: در صورتی که خورشید در راستای صفحه‌ی تصویر و در یک مسیر منحنی از شرق طلوع و در غرب غروب نماید، در این صورت سایه در سمت غرب و یا در سمت شرق ایجاد می‌شود و هرگاه پرتوهای نوری با زاویه‌ی ۴۵ درجه نسبت به زمین بتابد طول سایه با ارتفاع شیء برابر خواهد بود.

## آزمون پایانی (۵)

### سؤالات تشریحی

- ۱- به چند روش می توان عمق شکستگی ها را در نما نشان داد؟
- ۲- هدف از ترسیم نما چیست؟
- ۳- طراحی نما به چه عواملی بستگی دارد؟ نام ببرید.
- ۴- در چه حالتی از تابش نور، ارتفاع سایه ی جسم با اندازه ی خود جسم برابر است؟
- ۵- توضیح دهید ورودی در نمای ساختمان، نمایانگر چه مطلبی است؟
- ۶- یک نمای مناسب دارای چه ویژگی هایی است؟
- ۷- از نظر علم معماری، نمای ساختمان چه شرایطی باید داشته باشد؟
- ۸- مهم ترین عنصر از نمای ساختمان، که به عنوان «نشانه» معرفی می شود، چه نام دارد؟
- ۹- نقش پنجره در نما چیست؟
- ۱۰- نام لاتین نماهای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی را بنویسید.

پاسخ:



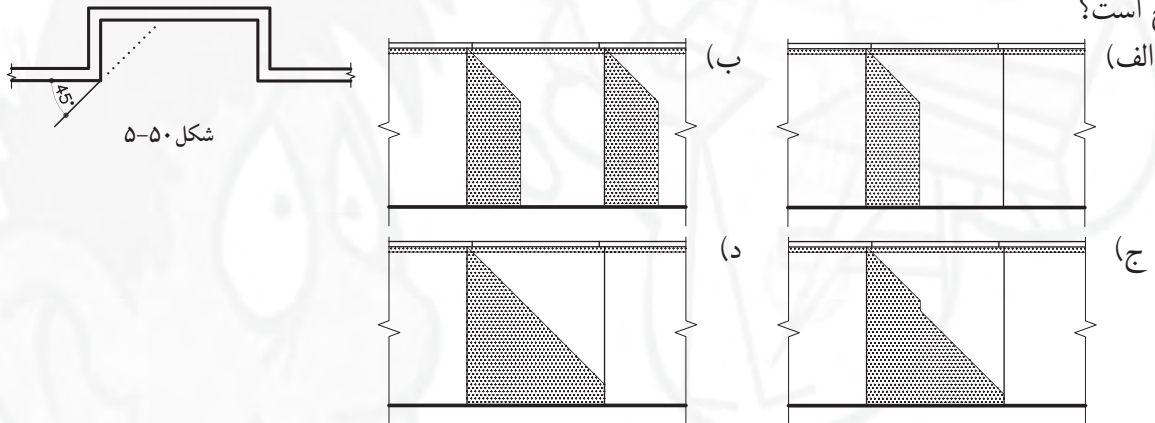


## سؤالات چهارگزینه‌ای

۱- WEST ELEVATION یعنی:

الف) نمای شمالی (ب) نمای جنوبی (ج) نمای غربی (د) نمای شرقی  
۲- شکل ۵۰-۵ قسمتی از یک پلان است. در صورت تابش نور آفتاب بر نمای این ساختمان، ترسیم کدام سایه

صحیح است؟



۳- NORTH ELEVATION یعنی:

الف) نمای شمالی (ب) نمای غربی (ج) نمای شرقی (د) نمای جنوبی  
۴- چنانچه ساختمان از دوطرف، توسط ساختمان‌های دیگر محصور شده باشد، دارای چند نماست؟

الف) سه نما (ب) چهار نما (ج) یک نما (د) دونما

۵- کلمه‌ی لاتین نمای جنوبی کدام گزینه است؟

الف) NORTH ELEVATION (ب) SOUTH ELEVATION

ج) WEST ELEVATION (د) EAST ELEVATION

۶- حداقل ارتفاع در ورودی به پارکینگ چند سانتی‌متر است؟

الف) ۱۶۰ (ب) ۱۸۰ (ج) ۲۰۰ (د) ۲۲۰

۷- برای ترسیم نما، اشعه‌های منتشر شده از چشم ناظر بر روی اجسام چند درجه باید باشد؟

الف) ۹۰ درجه (ب) ۴۵ درجه (ج) ۳۰ درجه (د) ۶۰ درجه

۸- زاویه‌ی مناسب اشعه‌های نوری در سایه چند درجه است؟

الف) ۹۰ درجه (ب) ۴۵ درجه (ج) ۳۰ درجه (د) ۶۰ درجه

۹- در ترسیم تصاویر اورتوگرافیک (سه نما)، هنگامی که ناظر از بالا به جسم نگاه می‌کند به چه دیدی دست

پیدا می‌کند؟

الف) قائم یا جلو (ب) افقی (ج) نیمرخ یا پهلو (د) جانبی





## واحد کار ششم

### الف- توانایی ترسیم پلان شیب بندی پشت بام ب- توانایی ترسیم پلان موقعیت و اندازه گذاری آن

#### هدف کلی

ترسیم پلان های شیب بندی و موقعیت یک ساختمان مسکونی

هدف های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این واحد کار باید بتواند:

- ۱- هدف از ترسیم پلان بام را توضیح دهد.
- ۲- مشخصات سقف های مسطح را شرح دهد.
- ۳- اساس تعیین میزان شیب پشت بام های مسطح را توضیح دهد.
- ۴- کُرْم بندی بام را تعریف نماید.
- ۵- انواع سقف های ساختمان را نام ببرد.
- ۶- کُدهای پشت بام را جهت شیب بندی محاسبه نماید.
- ۷- پلان موقعیت را تعریف نماید.
- ۸- عناصری از ساختمان که در پلان موقعیت دیده می شود، نام ببرد.
- ۹- نقش سایه را در پلان موقعیت، شرح دهد.
- ۱۰- کاربرد پلان موقعیت را بیان نماید.
- ۱۱- استقرار ساختمان را در زمین های شمالی، جنوبی، شرقی و غربی، با ترسیم کروکی توصیف کند.

ساعات آموزش

۱۳

نظری

۱۸

عملی







## پیش آزمون (۶)

### سؤالات تشریحی

- ۱- مهم ترین بخش از یک ساختمان که باید در مقابل عوامل جوی مقاومت کند، نام ببرید.
- ۲- چگونگی حرکت آب باران و برف، از سقف به چاه فاضلاب داخل زمین را شرح دهید.
- ۳- شیب را تعریف کنید.
- ۴- چند نوع سقف ساختمان می شناسید، نام ببرید.
- ۵- سقف ساختمان ها با چه مصالحی ساخته می شوند؟
- ۶- توضیح دهید چرا برخی از سقف ها را شیب دار می سازند.
- ۷- نمای افقی را تعریف نمایید.
- ۸- چرا در شهرهای مختلف ایران، خانه ها با انواع مختلف سقف ها ساخته می شوند؟
- ۹- پلان را تعریف کنید و بگویید در یک پلان چه مشخصاتی از ساختمان دیده می شود.
- ۱۰- ساختمان ها و خیابان های اطراف مدرسه ی خود را به صورت کروکی ترسیم کنید.
- ۱۱- هرگاه از داخل هواپیما به سطح شهر نگاه کنید، چه می بینید؟
- ۱۲- موقعیت خانه ی خود را نسبت به خیابان و همسایه های اطراف به صورت کروکی ترسیم کنید.
- ۱۳- وضعیت قرارگیری میز خود را در کلاس نشان دهید.

پاسخ:





## سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- راه حل مناسب جهت هدایت آب باران به ناودان کدام است؟  
(الف) ایجاد اختلاف سطح در پشت بام  
(ب) قیرگونی کردن سطح بام  
(ج) ایجاد شیب از گوشه‌های بام به طرف ناودان  
(د) پوشاندن پشت بام بوسیله آسفالت
- ۲- در مناطقی که برف و باران زیاد می‌بارد، از چه نوع سقف‌هایی استفاده می‌شود؟  
(الف) عایق شده  
(ب) بتنی  
(ج) سفالی  
(د) شیب دار
- ۳- به نقشه‌ای که جهت نمایش بام یک ساختمان ترسیم می‌شود، ..... گویند.  
(الف) پلان طبقات  
(ب) پلان سقف  
(ج) پلان بام  
(د) نمای بام
- ۴- در کدام یک از شهرهای زیر سقف‌های شیب دار بسیار دیده می‌شود؟  
(الف) بوشهر  
(ب) تبریز  
(ج) ماسوله  
(د) فومن
- ۵- در شهرهای کویری از چه نوع پوششی در سقف‌ها استفاده می‌کنند؟  
(الف) گنبدی  
(ب) قوسی  
(ج) تخت  
(د) شیب دار
- ۶- کدام یک از عوامل اقلیمی زیر در گنبدی کردن سقف‌ها مؤثر است؟  
(الف) تابش مستقیم آفتاب  
(ب) باد زیاد  
(ج) باران  
(د) سرما
- ۷- اگر از ارتفاع، نمای بالای یک ساختمان را به طور عمودی مشاهده کنیم، کدام یک از گزینه‌های زیر دیده نمی‌شود؟  
(الف) محوطه‌ی حیاط  
(ب) سقف خرپشته  
(ج) پله‌های داخلی  
(د) نورگیرها
- ۸- در پوشش نهایی پشت بام شیب دار از کدام مصالح زیر استفاده نمی‌شود؟  
(الف) آسفالت  
(ب) سفال  
(ج) آردواز  
(د) ورق گالوانیزه

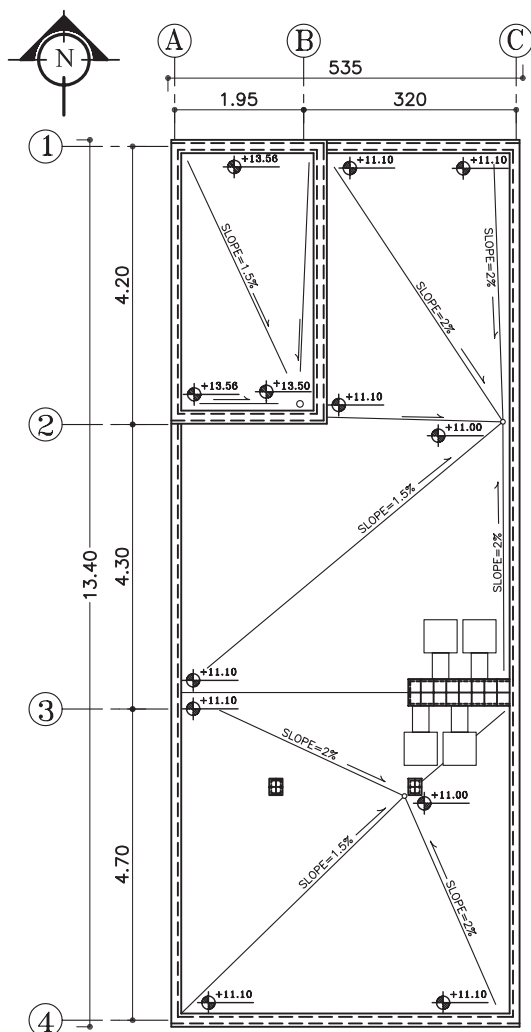


### ۱-۶- پلان بام (شیب بندی)

دید افقی از بام، که در آن دیوارهای خارجی (با احتساب قرنیز)، خط مسیر شیب بام به طرف آبرو، خریشته و همچنین فضاهایی که به عنوان نورگیر از قسمت‌های مختلف بام بیرون آمده، مشخص می‌شود را «پلان شیب بندی» می‌گویند.

پلان بام به صورت یک نقشه‌ی مستقل و گاه به همراه پلان موقعیت<sup>۲</sup> ساختمان ترسیم می‌شود. انتخاب مصالح و طراحی نوع سقف قبل از ترسیم پلان بام به همراه طرح پلان‌ها، نماها و برش‌ها صورت می‌گیرد، زیرا پوشش بام، علاوه بر این که به مصالح، نوع سازه‌ی ساختمان و شرایط اقلیمی وابسته است، تعیین کننده‌ی نما و حجم بیرونی ساختمان و کیفیت فضاهای داخلی نیز هست.

برای ترسیم پلان سقف ساختمان، یک نقشه‌کش باید با انواع سقف‌ها، تنوع شیب‌های مورد استفاده، اشکال متداول سقف (شیب‌دار، مسطح، قوسی ...) و مصالح و روش ساخت آن‌ها آشنا باشد. شکل ۱-۶ پلان شیب بندی بام یک ساختمان مسکونی را نشان می‌دهد.



پلان شیب بندی

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۱-۶



شکل ۲-۶ سقف مسطح یا صاف

### ۱-۶-۱- انواع بام‌های ساختمان:

بام ساختمان با توجه به مصالح، نوع سازه و شرایط اقلیمی به اشکال متداول زیر تقسیم می‌شود:

- الف) سقف‌های مسطح؛
- ب) سقف‌های شیب‌دار؛
- ج) سقف‌های گنبدی و قوسی.

الف) سقف مسطح یا صاف: سقف‌هایی که به شکل یک صفحه‌ی افقی اجرا می‌شوند مسطح یا صاف نامیده می‌شود و معمولاً در مناطقی که بارندگی زیادی ندارند، از این نوع سقف‌ها اجرا می‌گردد. شکل ۲-۶ ساختمان‌های با سقف صاف را نشان می‌دهد.

۱- Roofing Plan

۲- پلان نمایش دهنده‌ی بنا و محوطه‌ی اطراف آن، که عناصری مانند دسترسی‌ها و اختلاف سطوح و کاربری‌ها را نشان می‌دهد، «پلان موقعیت» گویند.



شکل ۳-۶ خانه ی ویلایی با سقف شیب دار



شکل ۴-۶ سقف شیب دار



شکل ۵-۶

ب) سقف شیب دار: در مناطقی که آب و هوای مرطوب و میزان بارندگی سالیانه ی آن زیاد است از سقف های شیب دار استفاده می شود (شکل ۳-۶).

استفاده از سقف های مسطح در این مناطق خالی از اشکال نیست، زیرا لوله ی آبراه، کشش حجم زیاد باران را ندارد و معمولاً آب روی سطح بام جمع می شود و وزن زیاد آن به تخریب می انجامد. هم چنین، امکان نفوذ پذیری و آسیب لایه ی عایق را بیش تر خواهد شد.

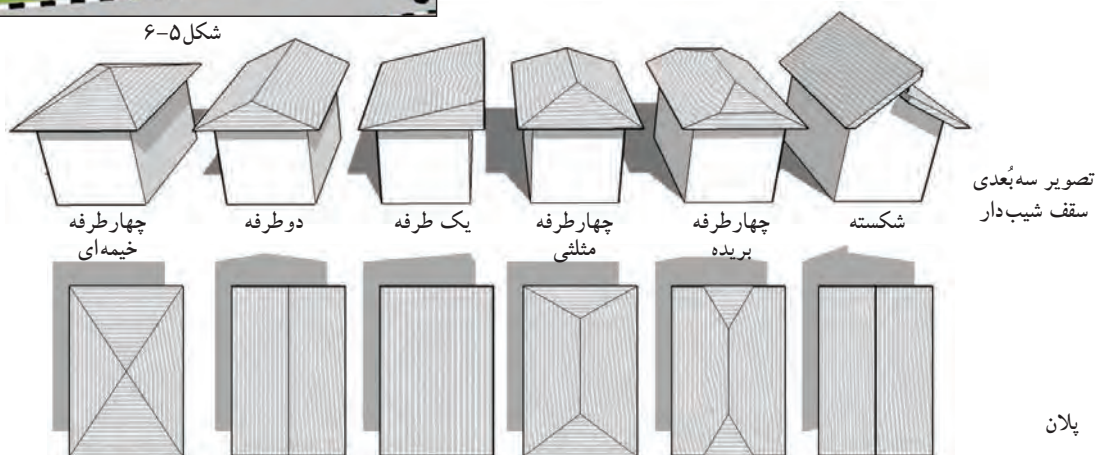
بنابراین، در مناطق فوق الذکر ترجیحاً از سقف های شیب دار استفاده می کنند (در مناطق شمالی ایران این نوع سقف ها رواج دارند).

شکل ۴-۶ یک ساختمان با سقف شیب دار را نشان می دهد.

طراحان ساختمانی، سقف های شیب دار گوناگونی طراحی می کنند. حتی بعضی اوقات در مناطق کم باران نیز (جهت زیبایی و ترکیب حجم از سقف های شیب دار در طراحی ساختمان های ویلایی و گاهی در ساختمان های بلند به علت اینکه نیاز به برف رویی نباشد) از انواع سقف های شیب دار استفاده می شود (شکل ۵-۶).

میزان شیب در این نوع سقف ها از ۱۰ تا ۷۰ درصد است.

شکل ۶-۶ انواع سقف های شیب دار را از نظر شکل نشان می دهد.



شکل ۶-۶





مسجد آقابزرگ کاشان

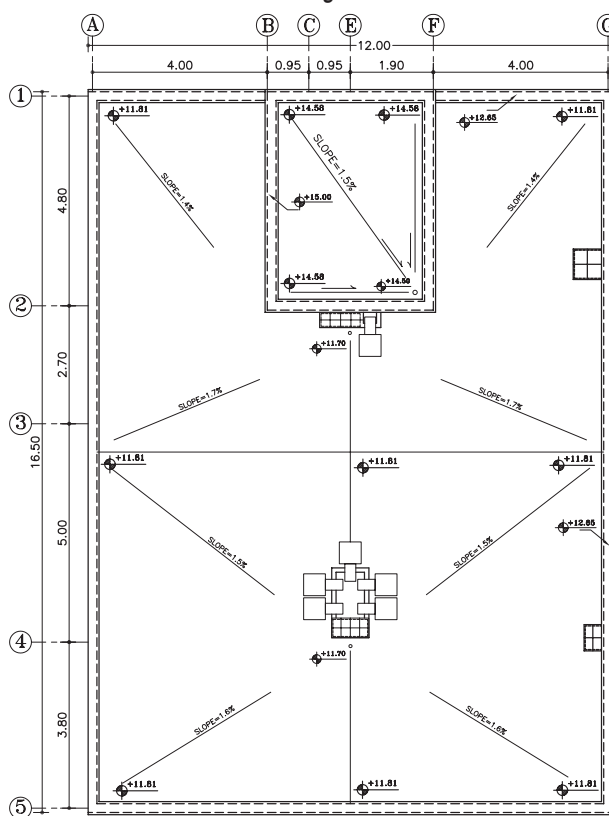
مسجد جامع یزد



مقبره‌ی مولانا درقونیه

مقبره‌ی دانیال نبی درشوش

شکل ۶-۷



پلان شیب بندی

بدون مقیاس

شکل ۶-۹

ج) سقف‌های قوسی و گنبدی: نوع دیگری از سقف‌های موجود که سالیان قبل در ایران و سایر ممالک اسلامی ساخته می‌شد، سقف‌های قوسی و گنبدی است که نمادی از حضور آسمان در زمین تلقی می‌شود، به خصوص در مساجد که با به کار بردن رنگ‌های آبی و سبز روح عرفانی را بر محل حاکم می‌سازد.

طرح و اجرای سقف‌های قوسی و گنبدی، اولاً به منظور توزیع و تقسیم نیروهای سقف در دهانه‌های بزرگ با ارتفاع زیاد است، ثانیاً زیبایی و تنوع آن‌ها قابل توجه است. ترکیب فضاهای مختلف و مسائل اقلیمی نیز به دلایل اجرای این سقف‌ها اضافه شده است.

در شکل‌های ۶-۷ و ۶-۸ چند نمونه از سقف‌های قوسی گنبدی دیده می‌شود. همان‌طور که می‌بینید انواع قوس‌ها (ناری، خاگی، اورچین و...) در نمای ساختمان زیبایی خاصی ایجاد می‌نماید.



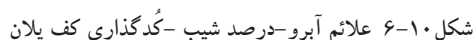
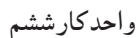
شکل ۶-۸ گنبد تاج الملک - مسجد جامع اصفهان

۲-۱-۶- ترسیم علائم در پلان شیب بندی (بام‌های مسطح):

یک پلان شیب بندی، شکل و ابعاد پشت بام، کُدها، ارتفاعی نقاط مختلف، قرنیز روی دیواره‌های کنار بام، نحوه‌ی شیب بندی، جمع‌آوری و دفع آب باران، تعداد و محل آبروها را مشخص می‌نماید.

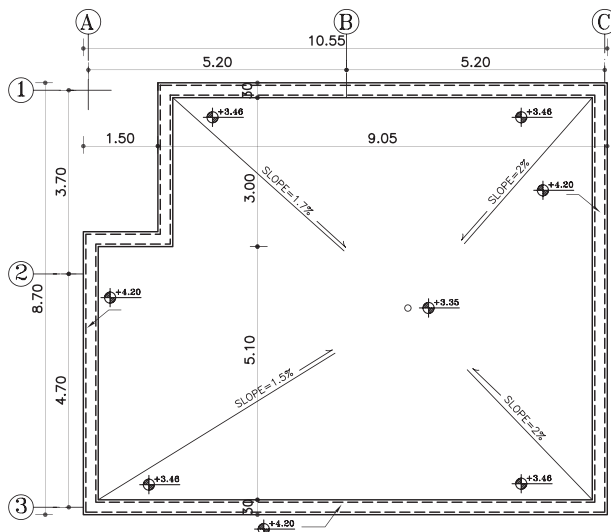
محل داکت تهویه، دودکش‌ها، نورگیرهای سقفی و موقعیت خرپشته نیز در نقشه‌های بام نشان داده می‌شوند (شکل ۶-۹).

- ۱- گنبد ناری، رایج‌ترین نوع گنبد در ایران است. فرم این نوع گنبد، کروی است و پوشش اصلی سقف اکثر مساجد مهم ایران نظیر مسجد جمعه، مسجد امام و مسجد الله وردی خان در اصفهان و مسجد جامع یزد و مسجد و مدرسه آقا در کاشان می‌باشد. گنبد این مساجد به صورت دو پوسته است.
- ۲- گنبد خاگی؛ خاگ به معنی تخم مرغ است. مانند گنبد تاج الملک مسجد جامع اصفهان
- ۳- گنبد اورچین، در قسمت‌های جنوبی ایران به علت گرمای زیاد و بارندگی کم، بسیار رواج دارد. فرم این گنبد مخروطی پله‌ای است که روی آن دندانه دندانه می‌باشد و از گنبد رُک کمی کشیده‌تر است.

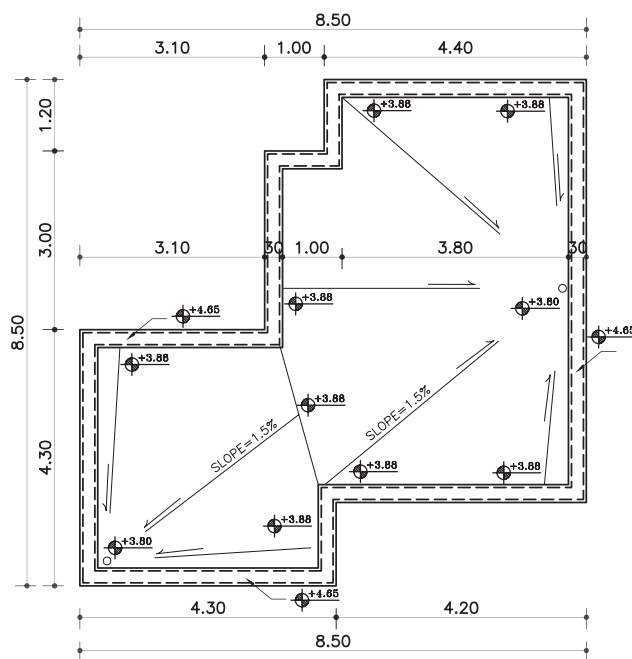


در این سقف‌ها برای هر ۷۵ تا ۱۰۰ مترمربع بام، یک آبرو در نظر می‌گیرند. محل کف‌شور و مسیر حرکت لوله‌های آب باران باید به نحوی انتخاب شوند که در معرض یخ‌زدگی قرار نگیرند. باید دقت کرد که انتقال آب باران در حدامکان مستقیم و قائم باشد تا آب سریع‌تر تخلیه شود و به نما یا کیفیت فضاها یا داخلی لطمه نزنند (شکل ۱۲-۶).





شکل ۱۳-۶ آبرو در وسط پشت بام



شکل ۱۴-۶ آبرو در گوشه‌ی پشت بام

ب) تعیین محل آبراه: محل آبرو را می‌توان در گوشه یا میانه‌ی بام انتخاب نمود. لوله‌ی آب باران باید از سایر لوله‌های فاضلاب جدا باشد تا حرکت گازهای فاضلاب مانع عبور آب باران نشود.

در حالتی که آبراه، در میانه‌ی بام اجرا شود لوله‌های هدایت آب باران از میان دیوارهای آجری، که در قسمت‌های میانی ساختمان ساخته شده، کنار ستون‌های میانی، از داخل کمد ها و داکت‌های سرویس‌ها یا از گوشه‌ی آشپزخانه عبور می‌کند و پس از طی مرحله‌ی عمودی لوله‌ها با طی کم‌ترین مسیر افقی به چاه فاضلاب هدایت می‌شود (شکل ۱۳-۶).

چنانچه طراحی ساختمان اجازه‌ی عبور لوله‌های آب باران را از محل‌های یاد شده ندهد آن را در گوشه‌های بام و در محل مناسب قرار می‌دهند. در این صورت، شیب‌بندی بام به طرف کنج‌های ساختمان اجرا می‌شود. جهت انتخاب محل آبرو باید توجه شود که طول بازوی کشش از اندازه‌ی مجاز بیش‌تر نشود (شکل ۱۴-۶).

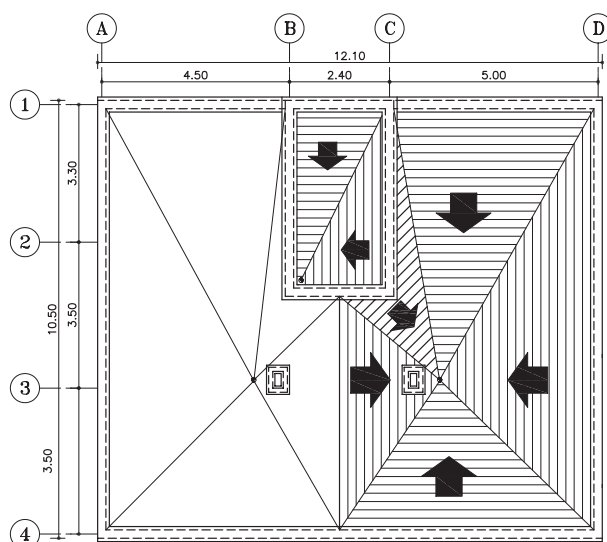
طبق آئین‌نامه، تخلیه‌ی آب باران در خارج از محوطه‌ی ساختمان و در معابر، غیر اصولی و ممنوع است.



هم‌چنین اگر آبرو را در میانه‌ی پشت بام انتخاب نماییم، همواره از تقاطعی از بام دورتر بوده و به همان نسبت باران نقاط بیش‌تر خواهد بود.

با توضیحات فوق روشن است که باید برای محل آبرو جایی را انتخاب نمود که نزدیک‌ترین فاصله‌ی ممکن را به تمام نقاط داشته باشد تا بدین وسیله بار بام حداقل شود. ضمناً عبور لوله‌ی ناودان در طبقات مزاحمتی برای اتاق‌ها و سالن‌ها و کمد ها ایجاد ننماید.

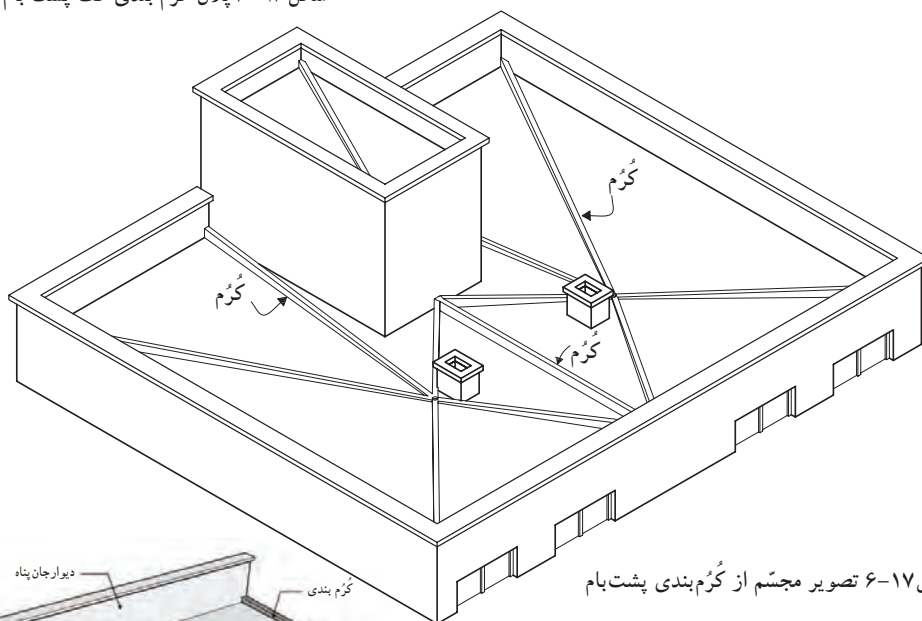
بنابراین بهترین محل برای آبرو، وسط بام و در محل برخورد اقطار می‌باشد. زیرا فاصله‌ی آن نقطه از تمام نقاط دیگر تقریباً به یک اندازه بوده و در نتیجه با توجه به درصد شیب مورد نیاز، بارکلی سقف در همه جا به طور یکسان پخش می‌شود. اما به علت وجود اتاق‌ها و سالن‌ها و اینکه نمی‌توان از وسط اتاق‌ها لوله‌های فاضلاب را گذراند، انتخاب آبرو در وسط پشت بام، تقریباً مقدور نیست.



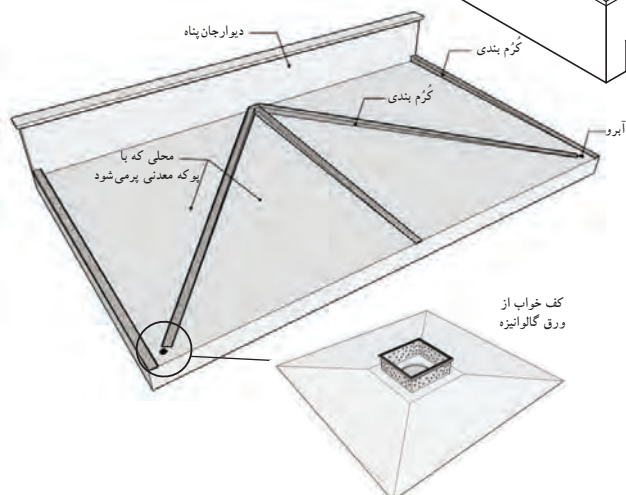
شکل ۶-۱۶ پلان کُرُم بندی کف پشت بام

ج) اجرای کُرُم بندی: شیب بندی کف، طبق مشخصات نقشه که بر روی پلان شیب بندی نوشته شده، آغاز می شود. شکل ۶-۱۶ پلان شیب بندی را نشان می دهد که در آن خطوط تقسیم سقف (کُرُم ها) و جهت شیب را مشخص نموده است.

سپس به کمک نوارهای باریک بتنی، به ضخامت ۱۰ سانتی متر، که از محل آبرو شروع و به انتهای گوشه بام ختم می شود و کف پشت بام را به بخش های کوچک تری تقسیم می کند، اجرا می شود. به این نوارها «کُرُم» و این عمل را «کُرُم بندی» می گویند (شکل ۶-۱۷). شکل ۶-۱۷ تصویر مجسم از نحوه ی کُرُم بندی پشت بام را نشان می دهد.



شکل ۶-۱۷ تصویر مجسم از کُرُم بندی پشت بام



شکل ۶-۱۸ کُرُم بندی و محل کف خواب

پس از اجرای سقف اصلی ساختمان و تعیین محل آبرو در کف بام، جهت جلوگیری از تجمع آب باران در محل آبراه از کف خواب<sup>۱</sup> مناسب استفاده می شود (شکل ۶-۱۸).

۱- کف خواب: ورق گالوانیزه ای (ضد زنگ) است که برای جلوگیری از نفوذ رطوبت بین دو لایه قیرگونی در محل آبراه قرار می گیرد.



شکل ۱۹-۶ پوکة معدنی

سپس فضای خالی بین کرم‌ها را با بتن سبک یا پوکة معدنی<sup>۱</sup> پر می‌کنند و پس از به دست آمدن یک سطح صاف با عایق رطوبتی سطح بام را می‌پوشانند. سپس، با موزائیک یا آسفالت کف بام، فرش می‌شود. شکل ۱۹-۶ دانه‌های پوکة معدنی را نشان می‌دهد. شکل‌های ۲۰-۶ و ۲۱-۶ و ۲۲-۶ مراحل کُرم‌بندی، پرکردن بین کرم‌ها با پوکة و مراحل قیرگونی روی سطح کرم‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲۰-۶ کُرم‌بندی کف پشت بام



شکل ۲۱-۶ پرکردن فضای بین کرم‌ها با پوکة معدنی

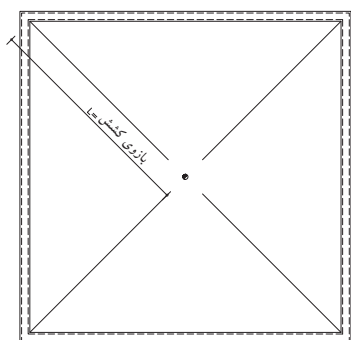


شکل ۲۲-۶ قیرگونی پس از پرکردن بین کُرم‌ها

د) شیب‌بندی بام‌های مسطح: در شیب‌بندی بام‌های تخت، معمولاً برای هر ۱۰۰ مترمربع مساحت سقف، یک ناودان با قطر ۴ اینچ (۱۰ سانتی‌متر)، با در نظر گرفتن شرایط زیرکافی است (شکل ۲۳-۶).

-بازوی کشش: فاصله‌ی افقی از دیوار دست‌انداز بام تا محل ناودان را گویند و طول آن نباید از ۷ متر بیش‌تر باشد، زیرا بار مرده‌ی سقف سنگین می‌شود.

-شیب‌بام: همان‌طور که می‌دانید، ارتفاع شیب‌بندی با طول شیب متناسب است.



شکل ۲۳-۶

۱- پوکة معدنی، کف‌ها و گدازه‌های آتشفشانی است که پس از رسیدن به سطح زمین سرد شده و وزن حجمی آن کم‌تر از یک می‌باشد. کاربرد آن به عنوان مصالح ساختمانی در شیب‌بندی پشت‌بام، شیب‌بندی کف طبقات فوقانی، ساخت انواع بلوک سقفی، بلوک‌های سبک دیواری، موزائیک‌های سبک، استفاده در کاشت گیاهان گلخانه‌ای و زینتی و جایگزین نمودن آن با خاکهای متداول، زمین‌های کشاورزی کم‌آب، به عنوان عایق حرارت برای لوله‌های حرارتی، سردخانه و گرمخانه‌ها، استفاده در پل‌ها و سدها، رنگبری پارچه، عایق صوتی، استفاده در صنایع سیمان، دارو سازی، ساخت پانل‌های گچی و بتونی سبک و ...



#### ۴-۱-۶- دستورالعمل محاسبه‌ی ارتفاع شیب:

برای محاسبه‌ی ارتفاع شیب نقطه‌ی A از پلان نمایش داده شده در شکل ۶-۲۴، نیاز به معلومات زیر است.

به عنوان مثال:

+۶/۲۰

-کُده کف بام در کنار آبرو

متر ۴/۹۰ = L

-طول بازوی کشش

-درصد شیب، ۱/۵ درصد

مراحل انجام کار:

شکل ۶-۲۴ بخشی از پلان بام یک ساختمان را

نشان می‌دهد.

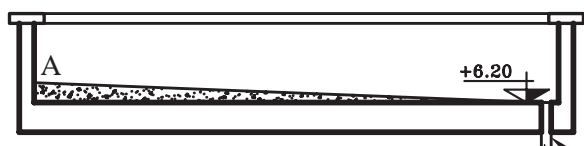
۱- کُده کف بام (کنار آبرو) را می‌توان از روی

برش‌های ترسیم شده از ساختمان، به دست آورد. در این

مثال با توجه به معلومات، کُده ارتفاع کنار آبرو +۶/۲۰

خواهد بود (شکل ۶-۲۵).

شکل ۶-۲۴ پلان بام

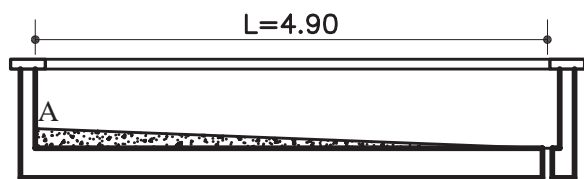


شکل ۶-۲۵

۲- طول بازوی کشش (L) را نیز، با اندازه‌گیری از

آکس آبرو تا نقطه‌ی A و به صورت افقی از روی پلان بام

مشخص کنید.



شکل ۶-۲۶

در شکل ۶-۲۶، برشی از بام را نشان می‌دهد که

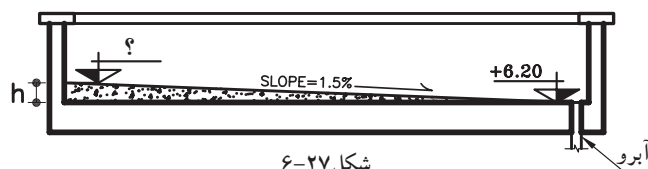
فاصله‌ی افقی از نقطه‌ی A تا آبرو را مشخص نموده

است. در این مثال این فاصله  $L = 4.90$  متر است.

۳- شیب بام را براساس طول بازوی کشش (L)

و میزان بارندگی منطقه، ۱/۵ درصد در نظر بگیرید

(شکل ۶-۲۷).



شکل ۶-۲۷

۴- سپس عملیات زیر را جهت محاسبه‌ی ارتفاع

شیب (h) انجام دهید.



در مرحله ی اول:

|               |       |       |
|---------------|-------|-------|
| h (ارتفاع)    | ۱/۵   | ?     |
| L (بازوی کشش) | ۱۰۰cm | ۴۹۰cm |

$$\frac{1/5 \times 490}{100} = v \text{ cm}$$



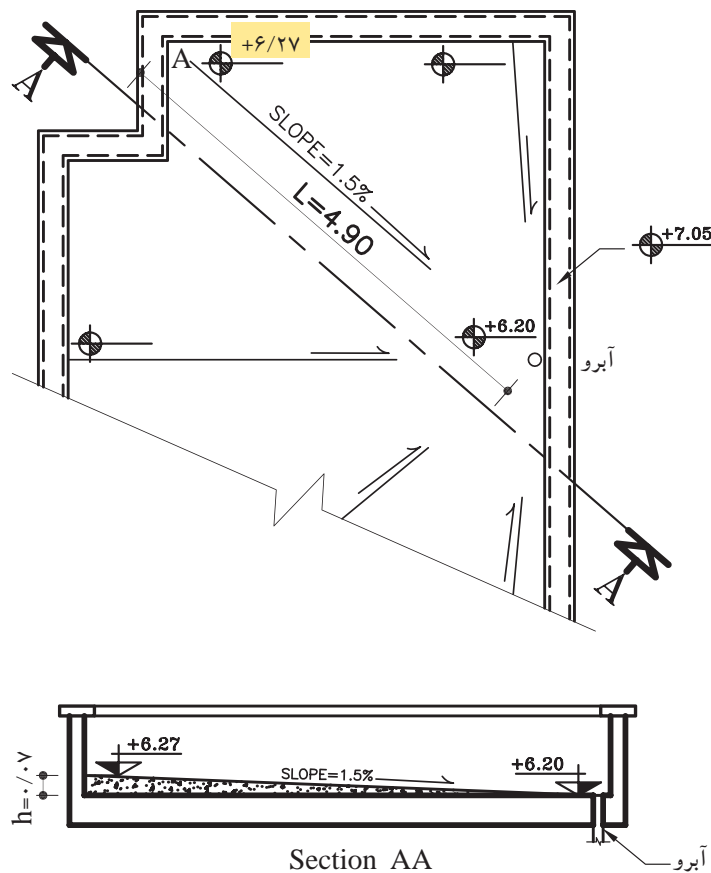
$$v \text{ cm} = 0.97 \text{ m}$$

و در مرحله ی دوم: اندازه ی ارتفاع شیب را باید با اندازه ی کد آبرو جمع نمایید.

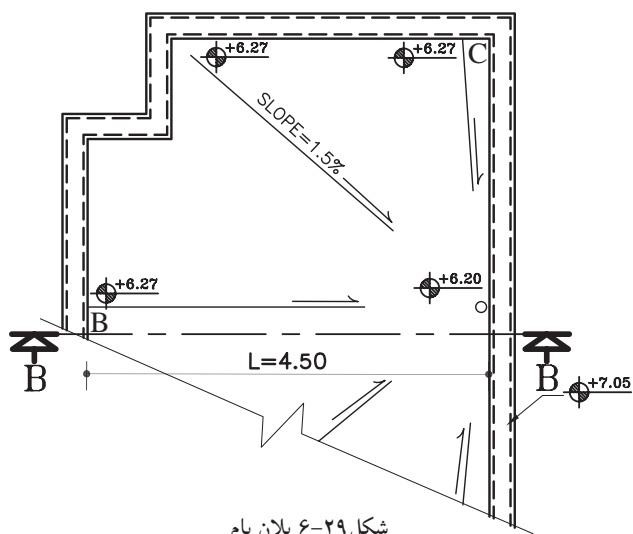
کد گوشه ی بام (A) = ارتفاع شیب (h) + کد کنار آبراه

$$6/20 + 0.97 = 6/27$$

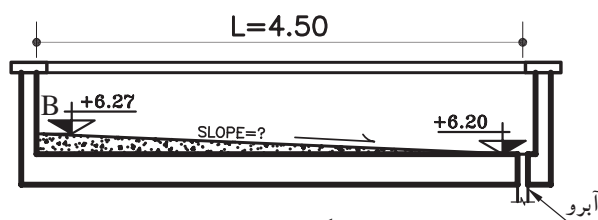
در نتیجه کد گوشه ی بام ۶/۲۷+ است (شکل ۲۸-۶).



شکل ۲۸-۶ پلان بام



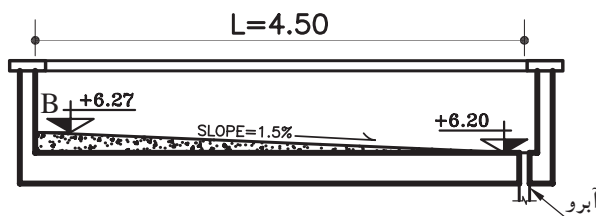
شکل ۶-۲۹ پلان بام



شکل ۶-۳۰

|                |     |       |
|----------------|-----|-------|
| h (ارتفاع شیب) | ?   | ۷cm   |
| L (بازوی کشش)  | ۱۰۰ | ۴۵۰cm |

$$\frac{100 \times 7}{450} \approx 1.5\%$$



شکل ۶-۳۱

برای تمام گوشه‌های بام عدد ۶/۲۷ را بنویسید و پس از آن درصد شیب نقاط دیگر را محاسبه نمایید (شکل ۶-۲۹).

برای محاسبه‌ی درصد شیب نقاط دیگر، مطابق با مراحل زیر عمل کنید.

به عنوان مثال برای محاسبه‌ی درصد شیب نقطه‌ی

B داریم:

- کد گوشه‌ی بام (نقطه‌ی B) ۶/۲۷
- طول بازوی کشش L=۴/۵۰ متر
- ارتفاع شیب h=۰/۰۷ متر

مراحل انجام کار:

۱- مطابق با پلان شیب بندی، برش BB را ترسیم نموده

و اندازه‌های لازم را روی آن بنویسید (شکل ۶-۳۰).

درصد شیب برای نقطه‌ی B، نیز ۱/۵ درصد خواهد

بود (شکل ۶-۳۱).

پاسخ:

برای نقاط دیگر بام نیز به همین ترتیب عمل کنید. خودآزمایی ۱: با توجه به پلان ۶-۲۹، کد گوشه‌ی

بام (نقطه‌ی C) را محاسبه نمایید.

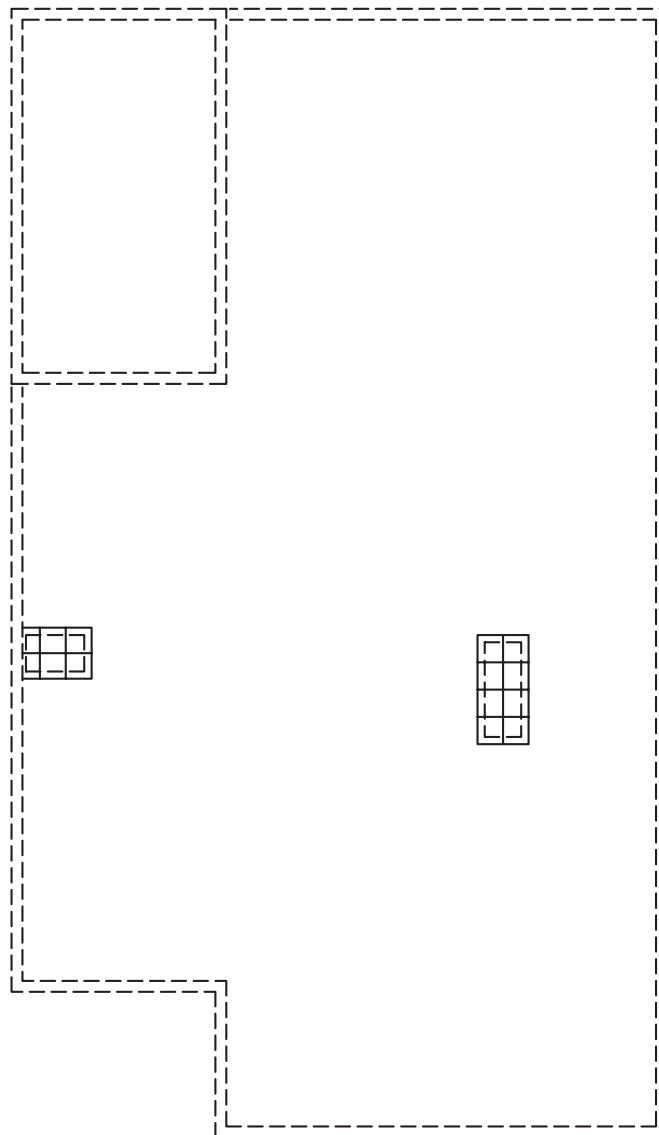




### ۵-۱-۶- دستورالعمل ترسیم پلان شیب بندی بام:

مراحل انجام کار:

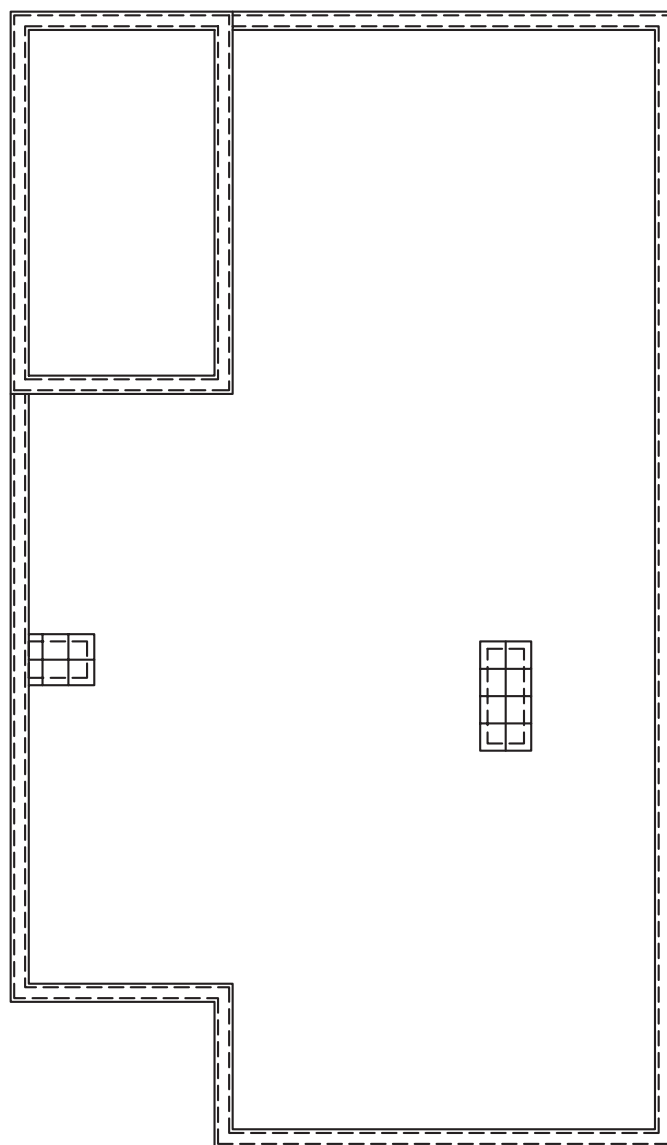
- ۱- کاغذ پوستی را بر روی پلان طبقه‌ی آخر ساختمان قرارداده و محل دیوارهای خارجی و دیوارهای اطراف جعبه‌ی پله را به صورت خط چین ترسیم نمایید. سپس محدوده‌ی محل‌های باز (بدون سقف) مانند پاسیو و داکت‌ها را با خطوط پُر مشخص کنید (شکل ۳۲-۶).



شکل ۳۲-۶



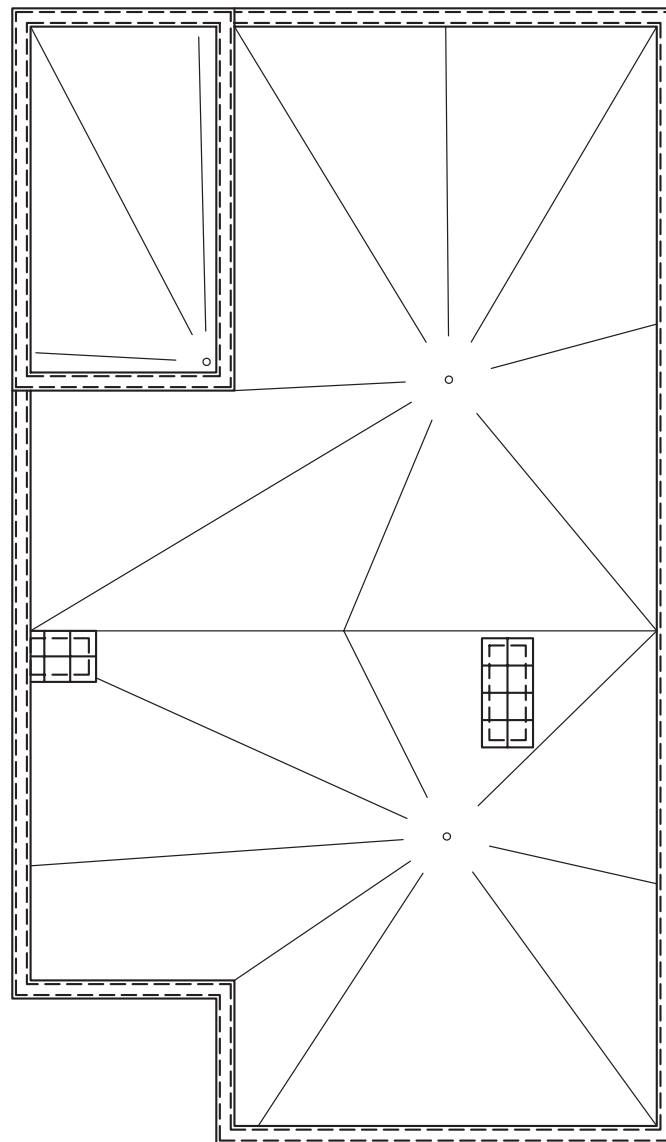
۲- خطوط قرنیز را از دو طرف دیوارهای رسم شده  
به صورت خطوط پُترسیم کنید. فاصله‌ی لبه‌ی قرنیز از  
دیوار را ۵ سانتی متر در نظر بگیرید (شکل ۶-۳۳).



شکل ۶-۳۳



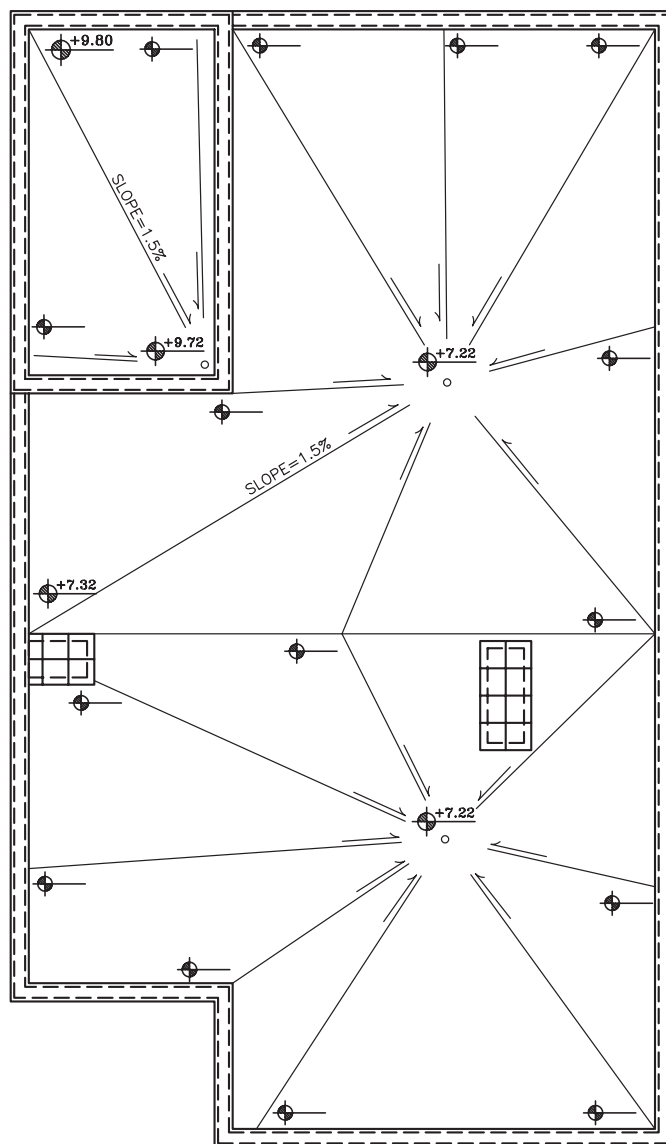
۳- محل آبروهای بام را با توجه به نکات ذکر شده  
مشخص کرده و از آبروها به کناره‌های بام، با خطوط  
نازک ترسیم نمایید (شکل ۶-۳۴).



شکل ۶-۳۴



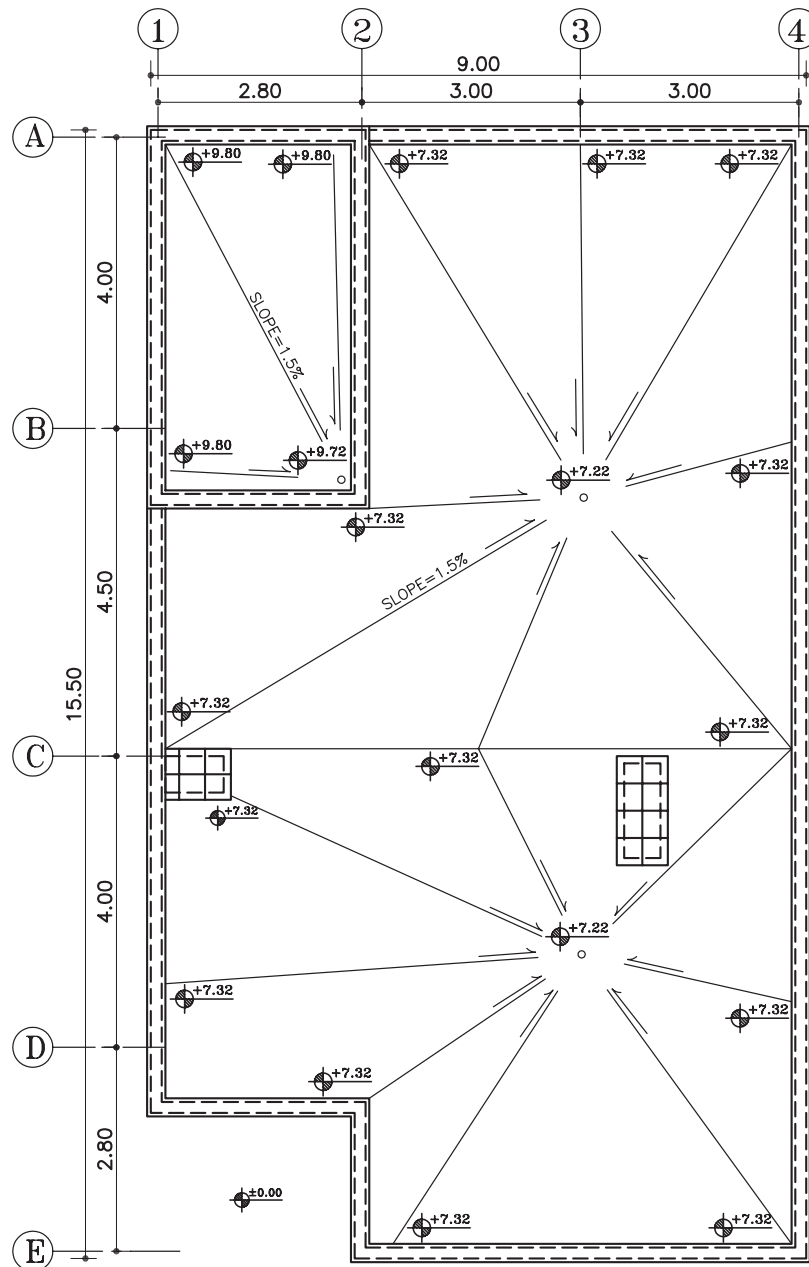
۴- جهت شیب خطوط را با فلش مشخص کرده  
و میزان درصد شیب را برای روی بلندترین خط بازوی  
کشش ۱/۵ درصد بنویسید و ارتفاع شیب را برای نقطه‌ی  
رأس آن محاسبه نمایید (شکل ۳۵-۶).



شکل ۳۵-۶



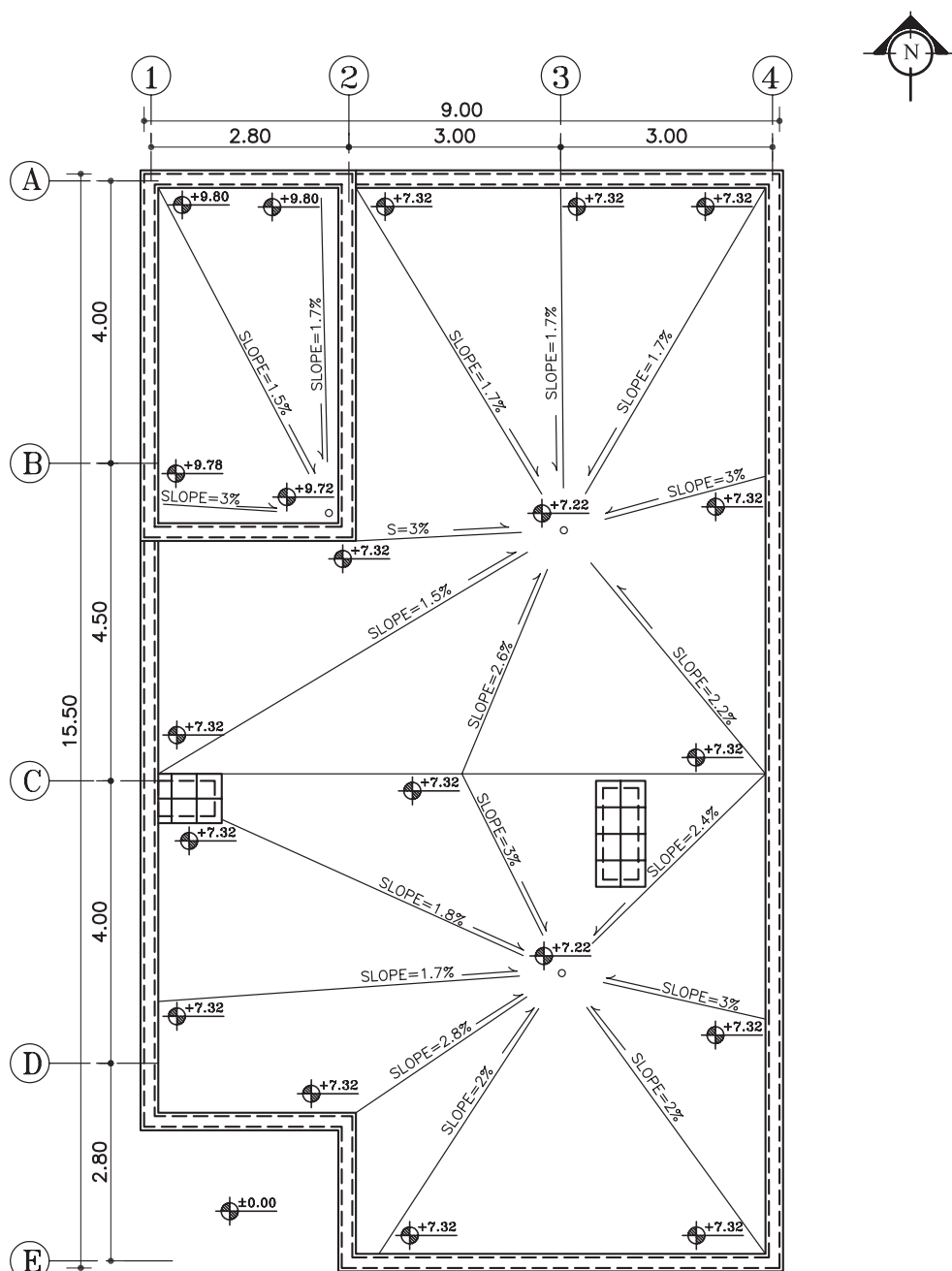
۵- کد های ارتفاعی محل آبرو و گوشه های بام را  
بر روی پلان بنویسید. سپس پلان را آکس بندی نمایید  
(شکل ۳۶-۶).



شکل ۳۶-۶



۶- سپس مطابق با دستورالعمل ۴-۱-۶ درصد  
شیب‌های هر یک از کُرم‌ها را محاسبه کنید و بر روی  
خطوط کُرم بنویسید (شکل ۳۷-۶).



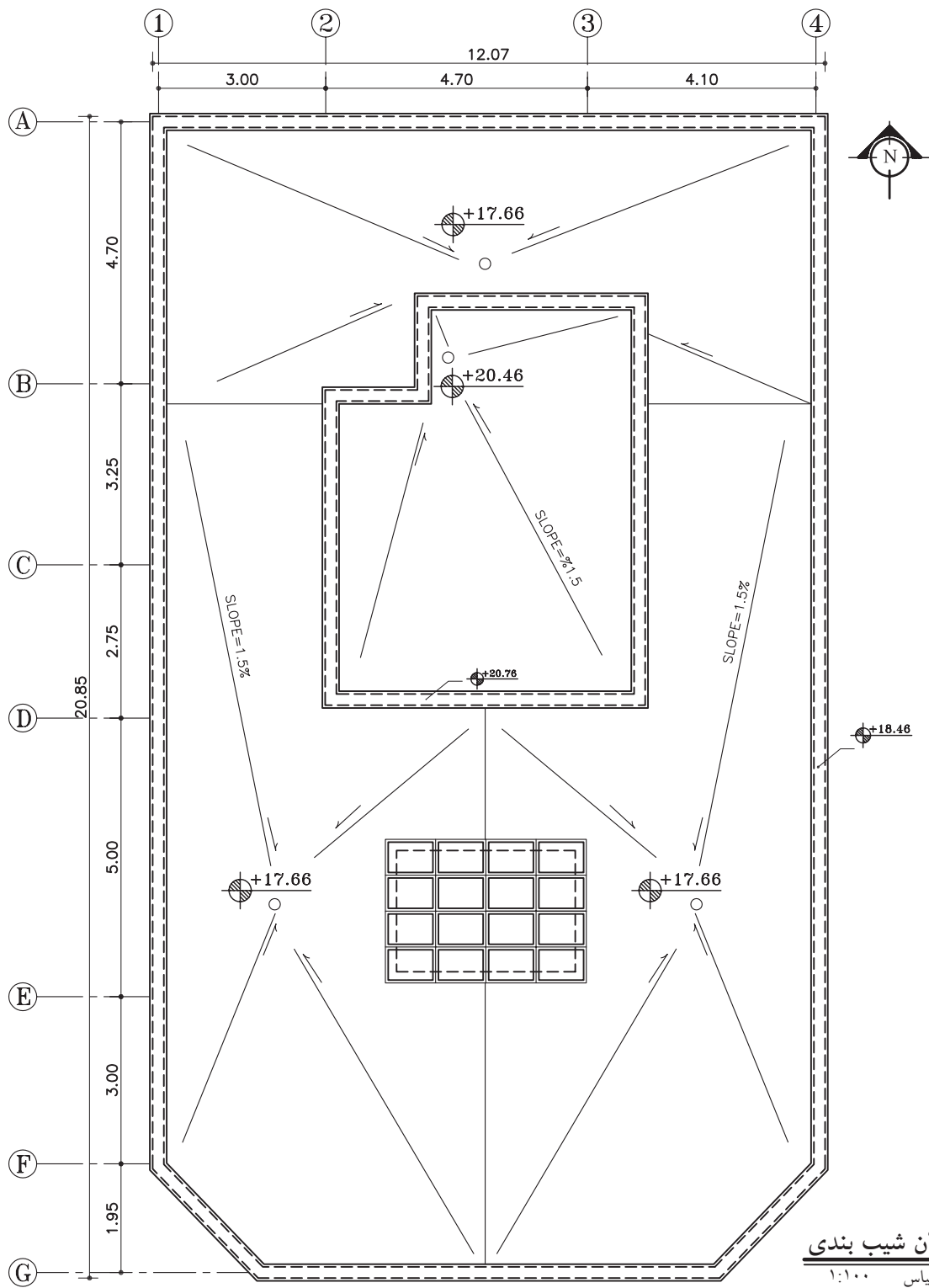
پلان شیب بندی  
مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۳۷-۶





تمرین کارگاهی ۱: پلان بام ترسیم شده در شکل ۶-۳۸ را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  بر روی کاغذ  $A_3$  ترسیم نمایید. سپس کُدهای ارتفاعی گوشه‌های بام را محاسبه کنید.

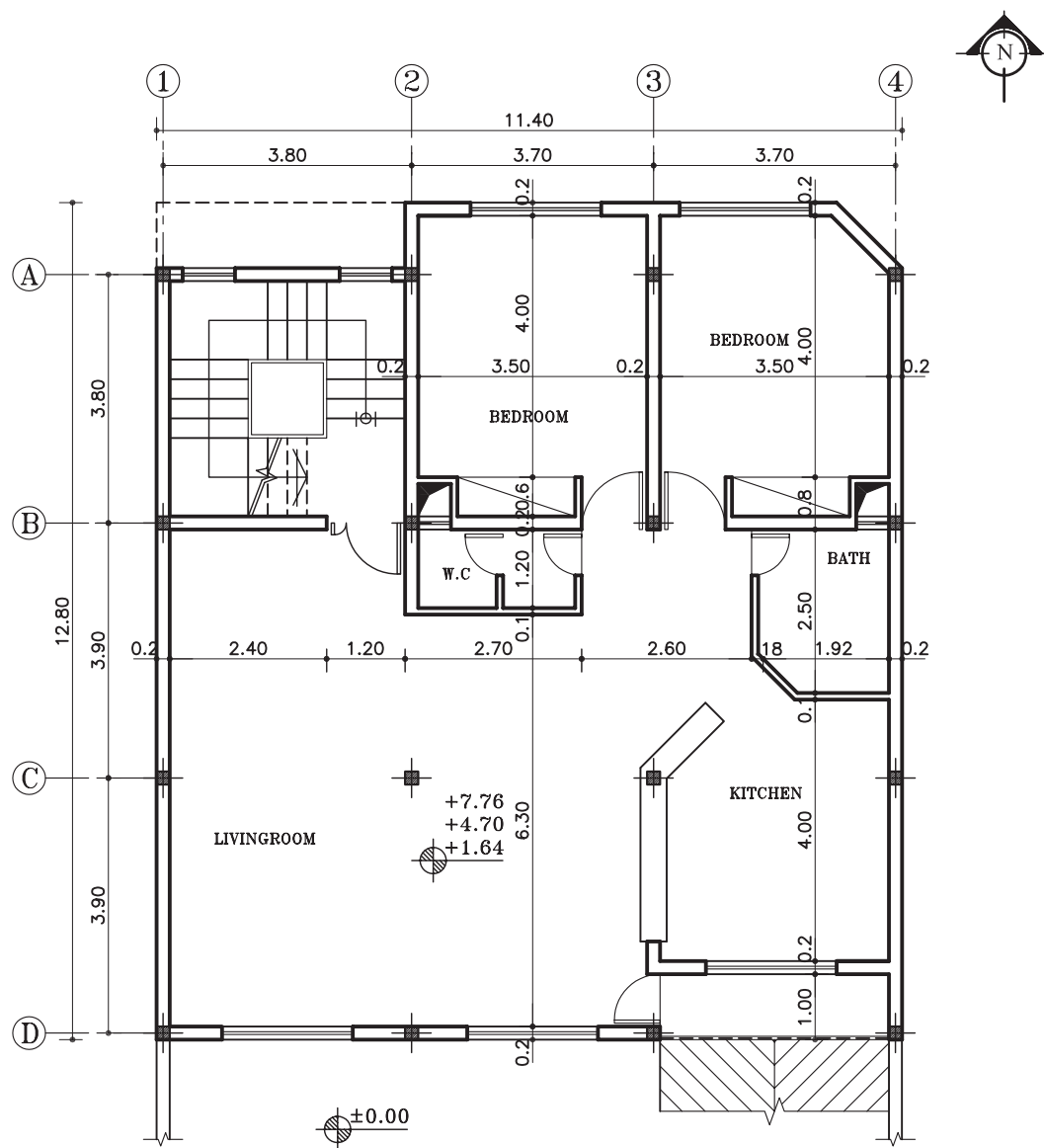


پلان شیب بندی  
مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۶-۳۸



تمرین کارگاهی ۲: پلان شیب بندی، شکل ۳۹-۶ را با مقیاس ۱/۱۰۰ بر روی کاغذ A<sub>3</sub> ترسیم نمایید. سپس کُدهای ارتفاعی گوشه های بام را محاسبه کنید



پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۳۹-۶

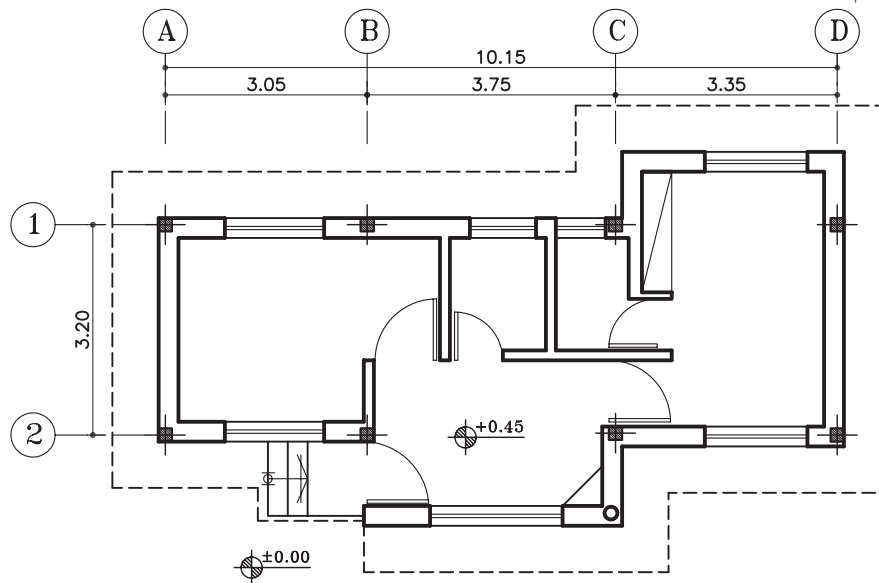


# ۶-۱-۶- دستورالعمل ترسیم پلان بام سقف‌های

شیب‌دار:

مراحل انجام کار:

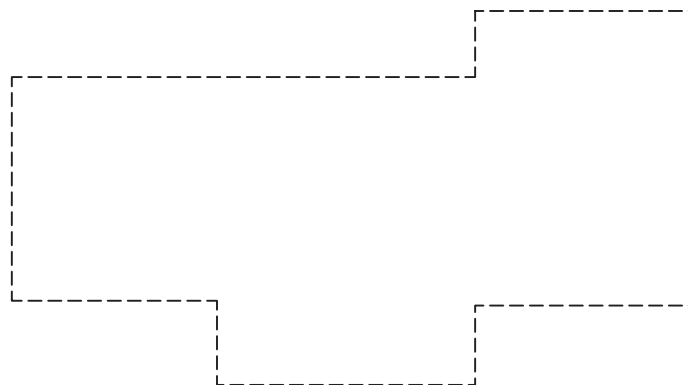
پلان بام سقف‌های شیب‌دار، متناسب با طرح سقف که معمولاً در پلان اصلی آن را به صورت خط چین نشان می‌دهند، ترسیم می‌شود (شکل ۶-۴۰). بنابراین برای ترسیم پلان بام اینگونه نقشه‌ها به صورت زیر عمل نمایید.



شکل ۶-۴۰

۱- ابتدا محل دیوارهای خارجی را مطابق با نقشه‌ی

اصلی خط چین نمایید (شکل ۶-۴۱).

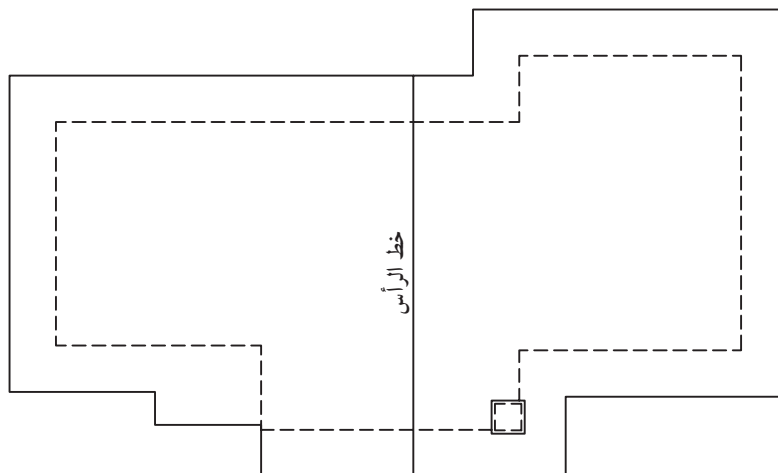


شکل ۶-۴۱



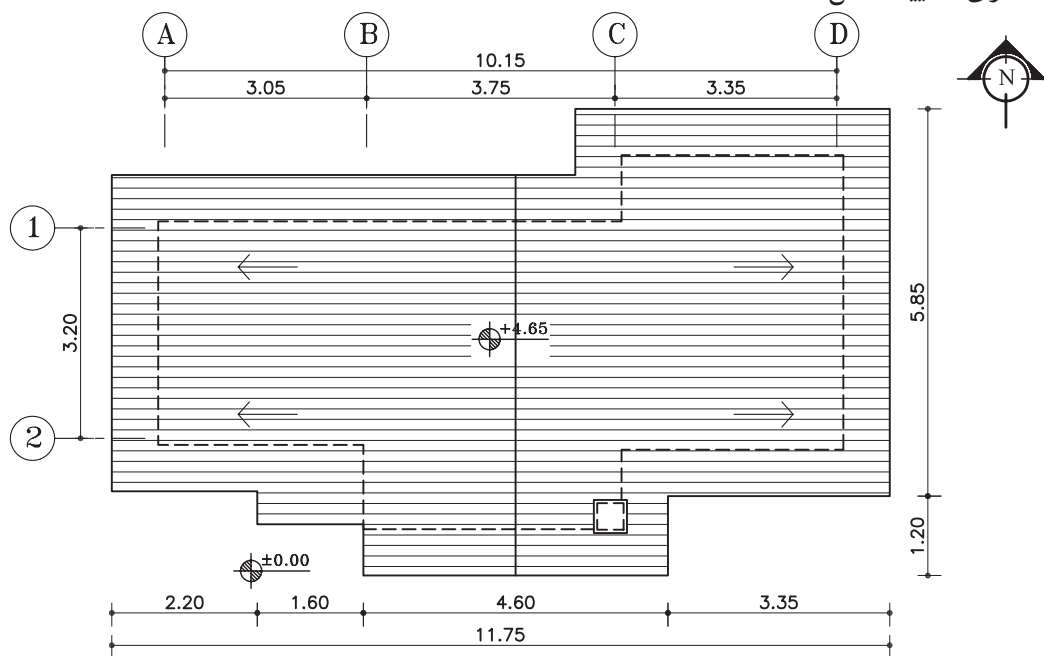
۲- لبه‌ی خارجی سطوح شیب‌دار و بالاترین نقطه‌ی سطح شیب‌دار (خط الرأس) را به وسیله‌ی خطوط نازکی مشخص کنید.

سپس محل عبور لوله‌ی بخاری، شومینه و... را از روی سطوح شیب‌دار به وسیله‌ی خطوط نازک بر روی پلان نمایش دهید (شکل ۴۲-۶).



شکل ۴۲-۶

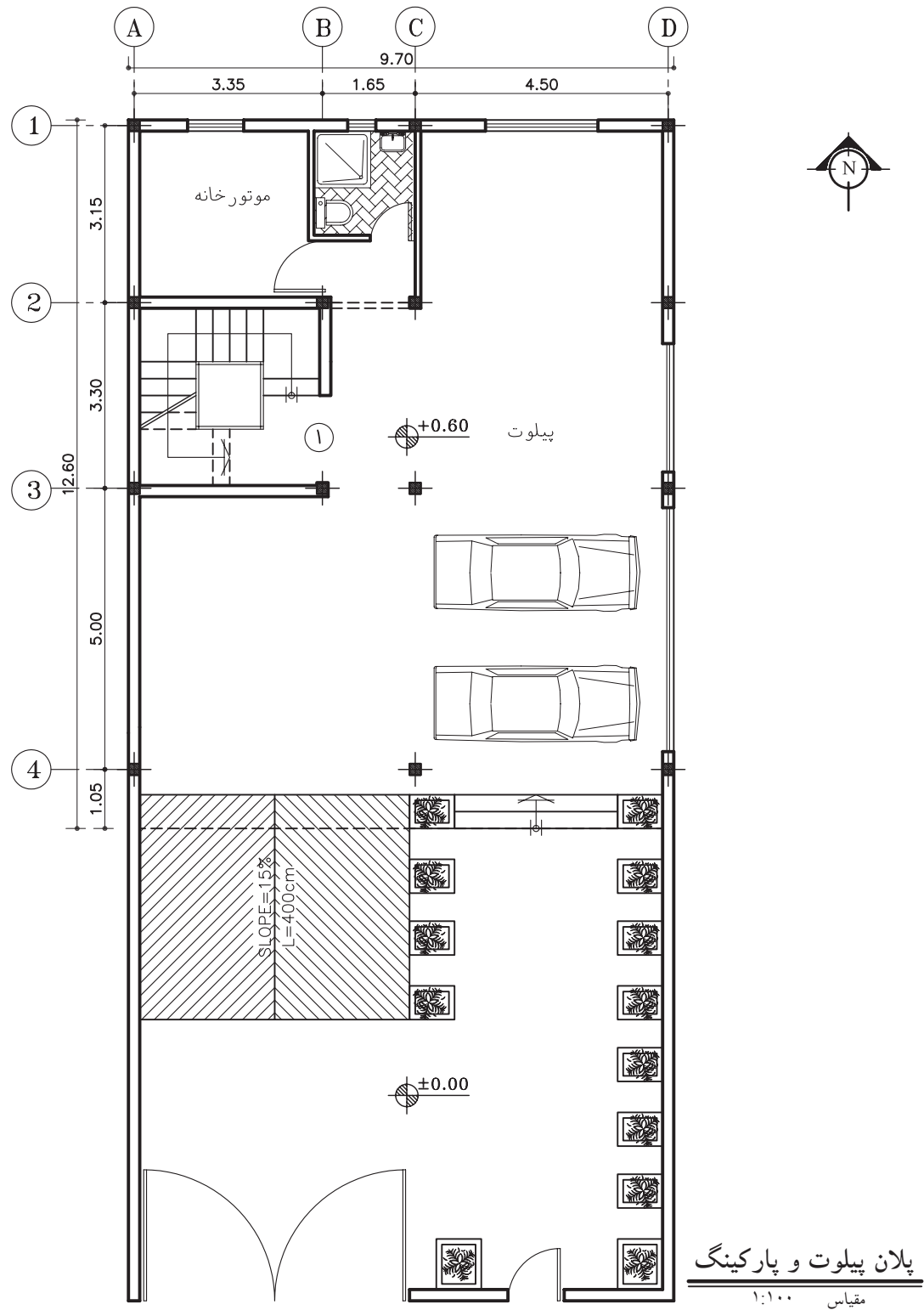
۳- کلیه‌ی سطوح شیب‌دار را در جهت شیب آن به وسیله‌ی هاشورهای نازک مشخص کرده و جهت شیب را با فلش نشان دهید. سپس پلان را آکس بندی و اندازه‌گذاری نمایید (شکل ۴۳-۶).



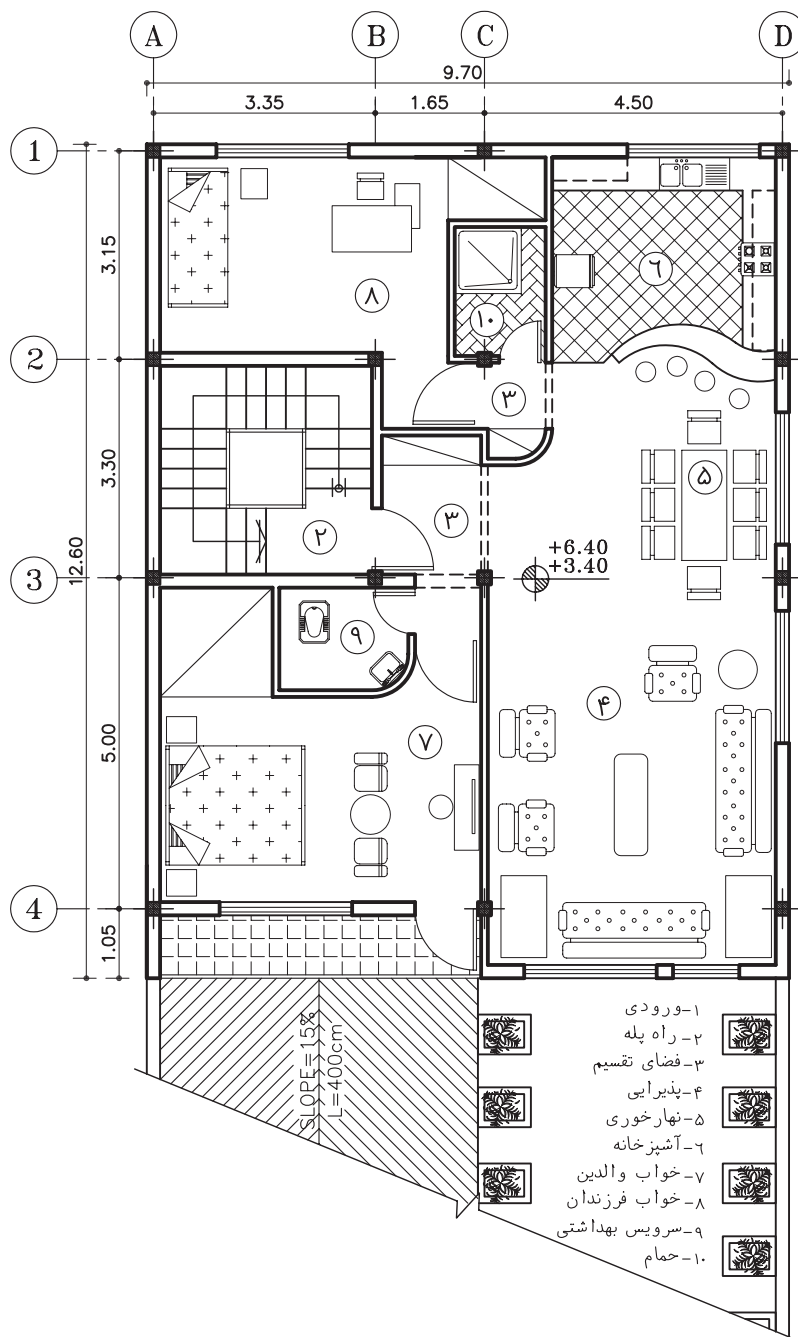
شکل ۴۳-۶



تمرین کارگاهی ۳: پلان بام شکل ۶-۴۴ و ۶-۴۵ را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  بر روی کاغذ  $A_3$  ترسیم کنید. سپس کُدهای ارتفاعی گوشه‌های بام را محاسبه نمایید.



شکل ۶-۴۴



### پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۴۵-۶

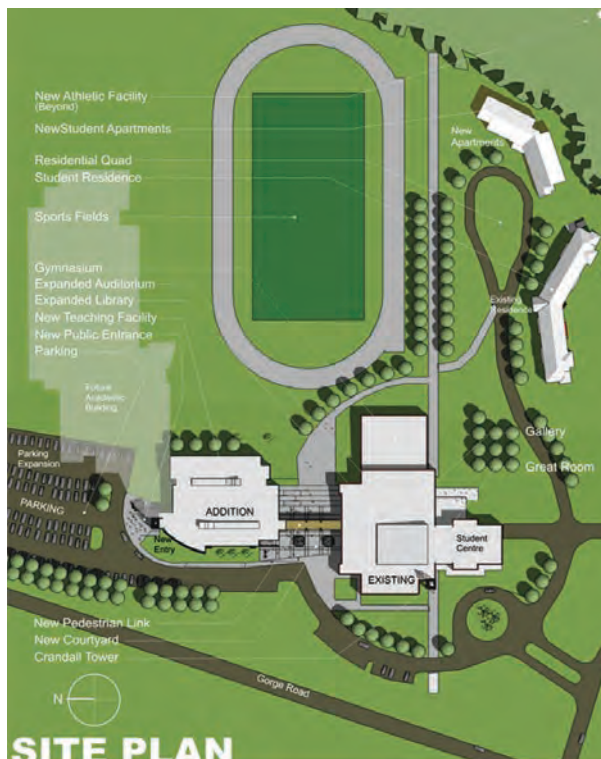




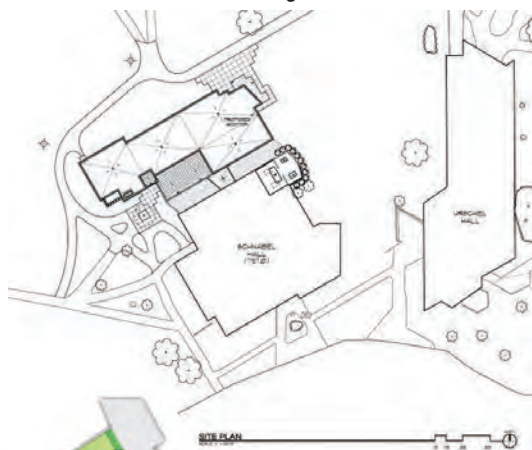
## ۲-۶-۲-۱ پلان موقعیت<sup>۱</sup>

نمای بالای یک مجموعه، همانند یک تصویر هوایی از یک محله و یا بخشی از شهر یا خانه‌ی معمولی، که در آن موقعیت‌های مختلف، مانند دسترسی‌ها و اختلاف سطوح و کاربری‌ها مشخص می‌شود، «پلان موقعیت» می‌گویند.

در یک ساختمان معمولی نیز باید خیابان‌های اطراف، موقعیت ساختمان‌های اطراف، نورگیرها، حیاط و تمام عوارض به وجود آمده مشخص گردد. اختلاف سطوح روی بام، مانند خرپشته، سقف، پاسیو و داکت نیز رسم می‌شود. برای بهتر نشان دادن اختلاف سطح موجود در محوطه و بالای ساختمان‌ها سایه‌ی پلان را نیز ترسیم می‌کنند (شکل ۴۶-۶).



شکل ۴۶-۶



شکل ۴۷-۶



شکل ۴۸-۶

### ۱-۲-۶-۲ کاربرد پلان موقعیت:

پلان موقعیت می‌تواند برحسب نیاز شامل اطلاعات مختلفی باشد که در قالب یک یا چند نقشه‌ی متمایز ترسیم می‌شوند:

الف) موقعیت ساختمان در زمین: در شکل ۴۷-۶ موقعیت قرارگیری ساختمان در زمین را نمایش می‌دهد.

اندازه‌ی طول و عرض زمین و ابعاد زیربنا، حیاط خلوت‌ها و فضاهای خالی (بدون سقف)، اختلاف سطح موجود در محوطه‌ی بنای ساختمان و زمین در این پلان نشان داده شده است.

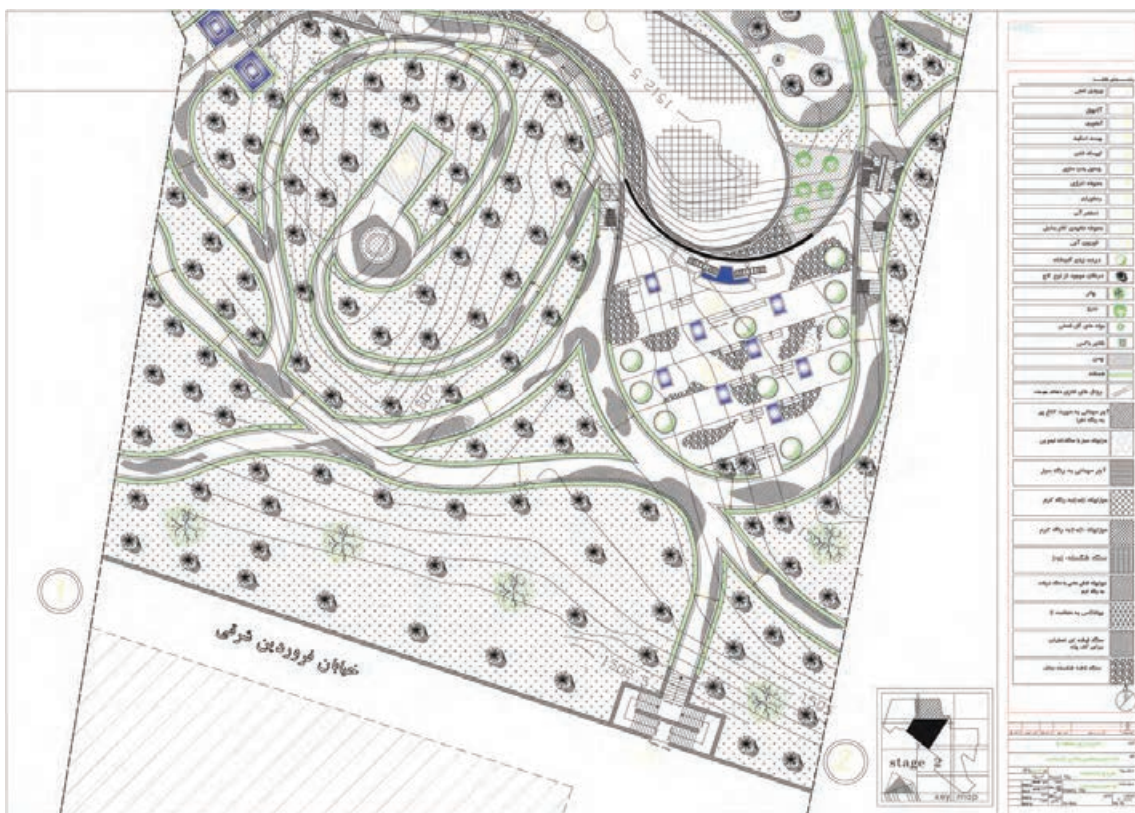
ب) موقعیت ساختمان در شهرک: در شکل ۴۸-۶ موقعیت ساختمان، زمین، خیابان‌ها و کوچه‌های اطراف در شهرک، محل پارکینگ‌های روباز در محوطه، ساختمان‌های آموزشی و تجاری مربوطه و فضاهای سبز، مجموعه اطلاعاتی است که این نوع پلان‌ها در اختیار قرار می‌دهد.



شکل ۴۹-۶

ج) موقعیت زمین در محله و منطقه: در این گونه پلان ها قطعه بندی و نوع استفاده از زمین های یک محله و منطقه از شهر را نشان می دهد و شامل اطلاعاتی در مورد طرح راه ها و شبکه های ارتباطی، توزیع زمین های مسکونی، آموزشی، صنعتی و ... است (شکل ۴۹-۶).

د) موقعیت زمین در شهر، استان و کشور: در پلان شکل ۵۰-۶ اطلاعات نقشه برداری، مانند شکل و اندازه ی دقیق زمین، ارتفاعات و عوارض موجود نشان داده می شود. طول هر کدام از اضلاع زمین، موقعیت زمین، موقعیت درختان موجود، تراز ارتفاعی گوشه های زمین، تراز ارتفاعی داخل محوطه، موقعیت چشمه ها و رودخانه ها تعیین می گردد و موقعیت جاده ها و خیابان ها، خطوط حرکت تأسیسات زیربنای شهر (آب، برق، گاز و ...) نشان داده می شود. شماره ی پلاک ثبتی زمین، نام مالک، عنوان کاربری زمین یا نام مالک زمین های مجاور نیز به اطلاعات فوق اضافه می شود.



شکل ۵۰-۶





## ۲-۲-۶- استقرار ساختمان در زمین (موقعیت زمین)

نسبت به خیابان یا کوچه): به طور کلی انتخاب جهت استقرار ساختمان به عواملی چون وضع طبیعی زمین، میزان فضاهای خصوصی، کنترل و کاهش صدا، عامل باد، تابش آفتاب و ضوابط شهرداری‌ها و یا سایر قوانین مربوط به جانمایی بنا در زمین، بستگی دارد.

قسمت عمده‌ای از وظیفه‌ی یک معمار آن است که ساختمان را به نحوی قرار دهد تا مناسب‌ترین استفاده از نور خورشید در رابطه با شرایط گرمایی، بهداشتی و روانی آن حاصل گردد. درست همان گونه که فصول مختلف سال در نتیجه‌ی تغییر محور زمین نسبت به خورشید از یکدیگر متمایز هستند، جهت یک ساختمان نیز تحت تأثیر مقدار انرژی خورشیدی تابیده شده به دیوارهای آن در ساعات مختلف قرار دارد.

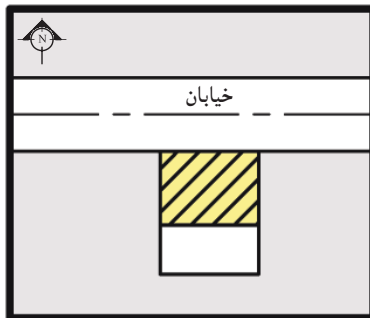
محل استقرار ساختمان در شرایط متعارف باید در قسمت شمالی زمین باشد، و در موارد استثنائی مانند وجود درختان قطور و یا شرقی-غربی بودن زمین و نظایر آن، موضوع با توجه به وضعیت استقرار ساختمان‌های مجاور، در شورای معماری مطرح و تصمیم لازم اتخاذ می‌گردد. معمولاً به چهار حالت ساختمان نسبت به زمین قرار می‌گیرد:

- ساختمان جنوبی: زمین در جنوب خیابان و ساختمان در شمال زمین قرار دارد (شکل ۵۱-۶).

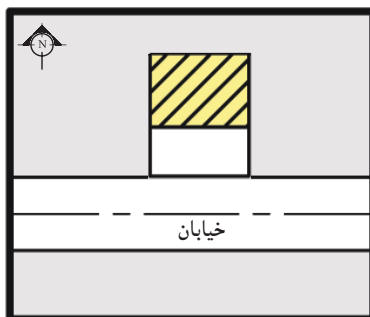
- ساختمان شمالی: زمین در شمال خیابان و ساختمان در شمال زمین قرار دارد (شکل ۵۲-۶).

- ساختمان شرقی: زمین در شرق خیابان و ساختمان در شمال خیابان قرار دارد (شکل ۵۳-۶).

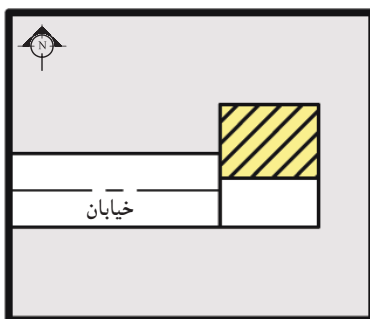
- ساختمان غربی: زمین در غرب خیابان و ساختمان در شمال زمین قرار دارد (شکل ۵۴-۶).



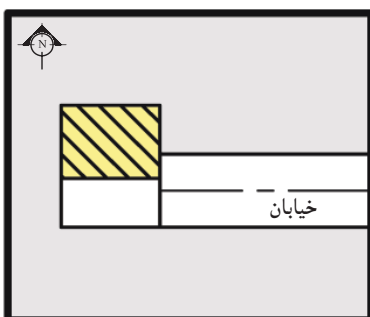
شکل ۵۱-۶



شکل ۵۲-۶



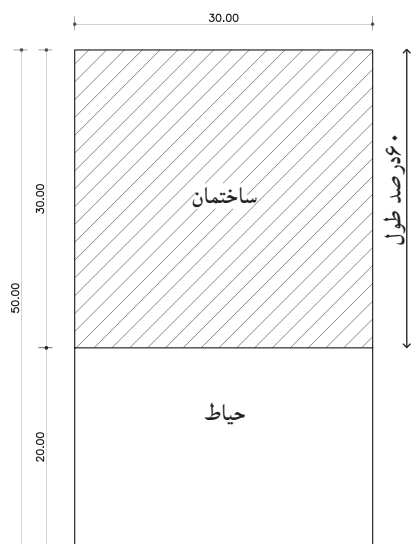
شکل ۵۳-۶



شکل ۵۴-۶



در هر چهار حالت، ساختمان در شمال زمین واقع است.



شکل ۶-۵۵

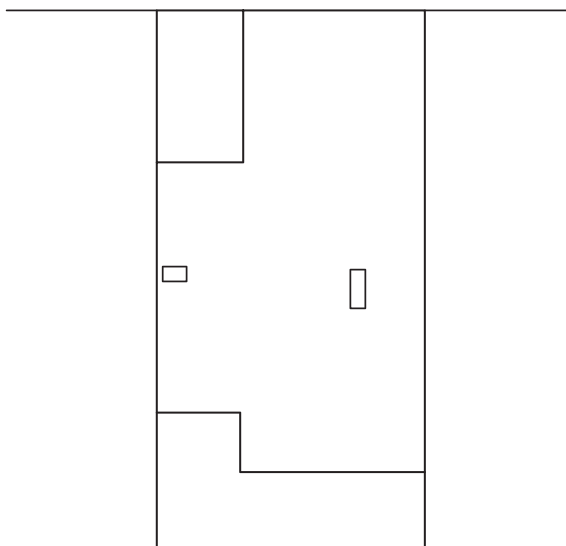
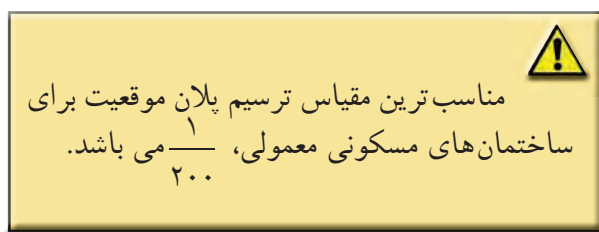
۳-۲-۶- محاسبه‌ی زیربنای مجاز: زیربنای مجاز، مطابق با قوانین شهرداری دارای ۶۰ درصد میزان اشغال زمین، محاسبه می‌شود. به طور مثال اگر زمینی دارای ابعادی به عرض ۳۰ متر و به طول ۵۰ متر باشد، ۶۰ درصد طول این زمین را محاسبه می‌کنند و زیربنای مجاز در نظر گرفته می‌شود. طول مجاز زمین در این مثال (۶۰ درصد) یعنی ۳۰ متر خواهد بود (شکل ۵۵-۶).

$$\frac{60}{100} \times 50 = 30 \text{ m}$$

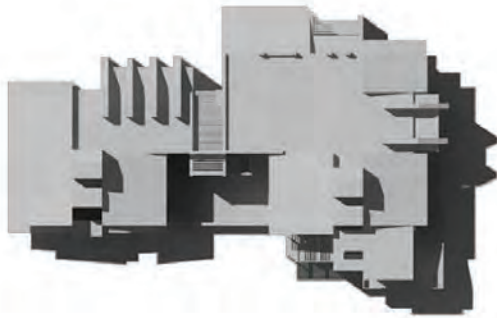
#### ۴-۲-۶- دستورالعمل ترسیم پلان موقعیت

مراحل انجام کار:

۱- ابتدا از روی پلان طبقه‌ی آخر، دیواره‌های بیرونی ساختمان را با خطوط پُر ترسیم کنید و محدوده‌ی فضای باز (بدون سقف)، نظیر پاسیو، داکت، حیاط خلوت و ... را با خطوط ممتد مشخص نمایید (شکل ۵۶-۶).



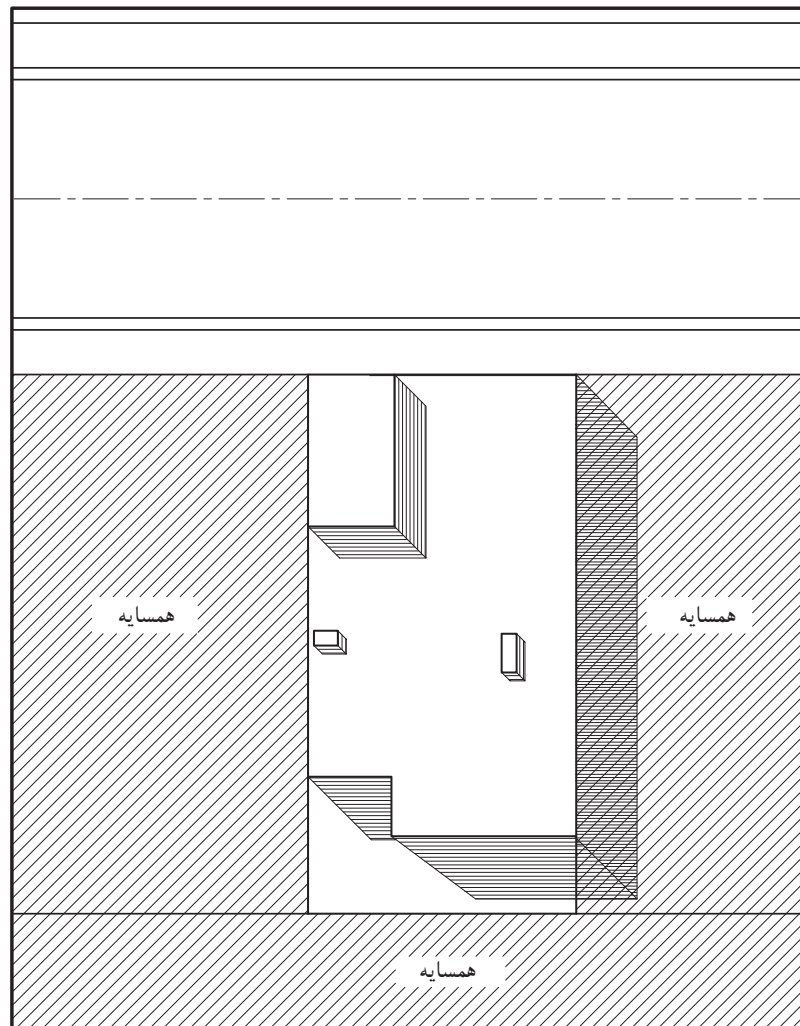
شکل ۶-۵۶



شکل ۵۷-۶

۲-محدوده‌ی سایه‌ی زیربنای ساختمان را با هاشور مشخص کنید و چنانچه اختلاف سطحی در بام ساختمان وجود دارد، با خطوط نازک ممتد در جهات مختلف هاشور بزنید (نظیر خریشته). گاهی نیز محدوده‌های بیرون از ساختمان، مانند همسایه‌ها را هاشور می‌زنند. معمولاً برای بهتر نشان دادن اختلاف سطح در محوطه و بالای ساختمان‌ها، سایه‌ی پلان را نیز ترسیم می‌کنند (شکل ۵۷-۶).

به این صورت که شعاع‌های تابشی تحت زوایای (۴۵، ۳۰، ۶۰) و در یک جهت به گوشه‌های ساختمان تابانده شده و با مشخص نمودن ارتفاع ساختمان، سایه‌ی ایجاد شده را هاشور بزنید تا اختلاف سطح در قسمت‌های مختلف پلان معین شود (شکل ۵۸-۶).



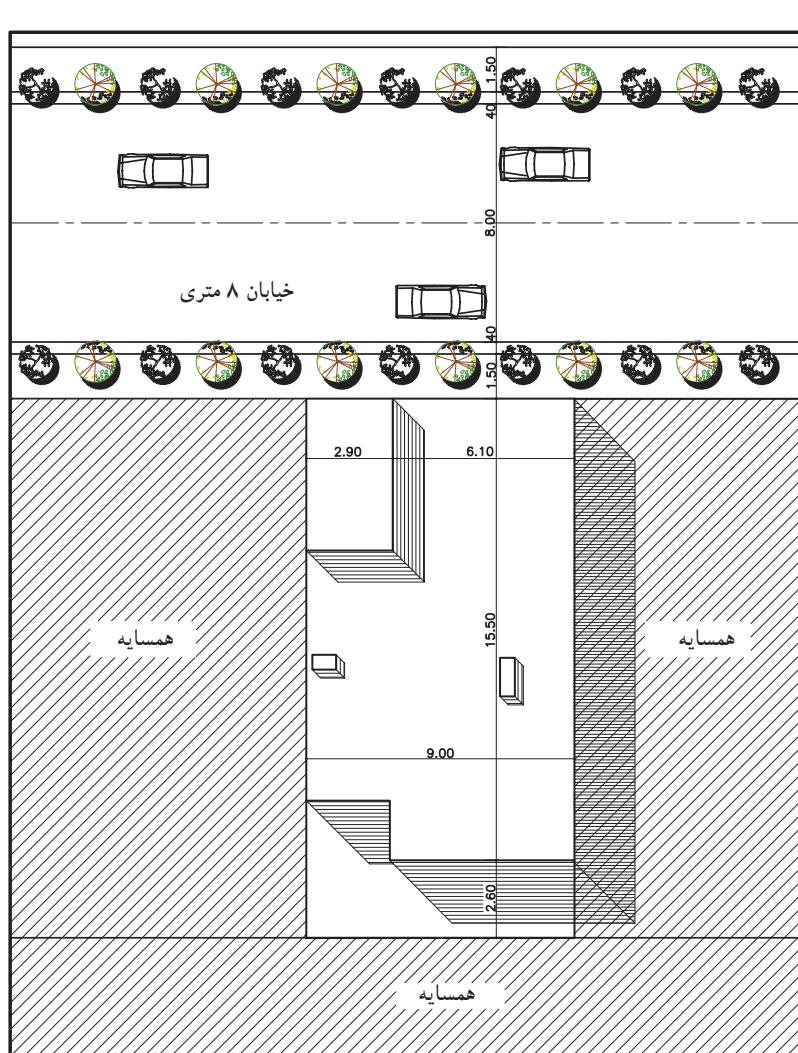
شکل ۵۸-۶



۳- موقعیت حیاط را ترسیم و معرفی کنید و سپس پلان را اندازه گذاری کنید.

درسایت پلان، موقعیت ساختمانهای اطراف و ابعاد و اندازهی آنها، همچنین فاصلهی همهی ساختمانها را نسبت به هم و نسبت به محدوده زمین نشان دهید (شکل ۵۹-۶).

مشخص نمودن فضاهاى آموزشى، تفریحى و مراکز خرید، همین طور مسیرهای سواره و پیاده را با علائم مناسب ترسیم کنید. خیابانهای اطراف را از طریق خط آکس یا خط لبهی خیابان مشخص کنید.



پلان موقعیت

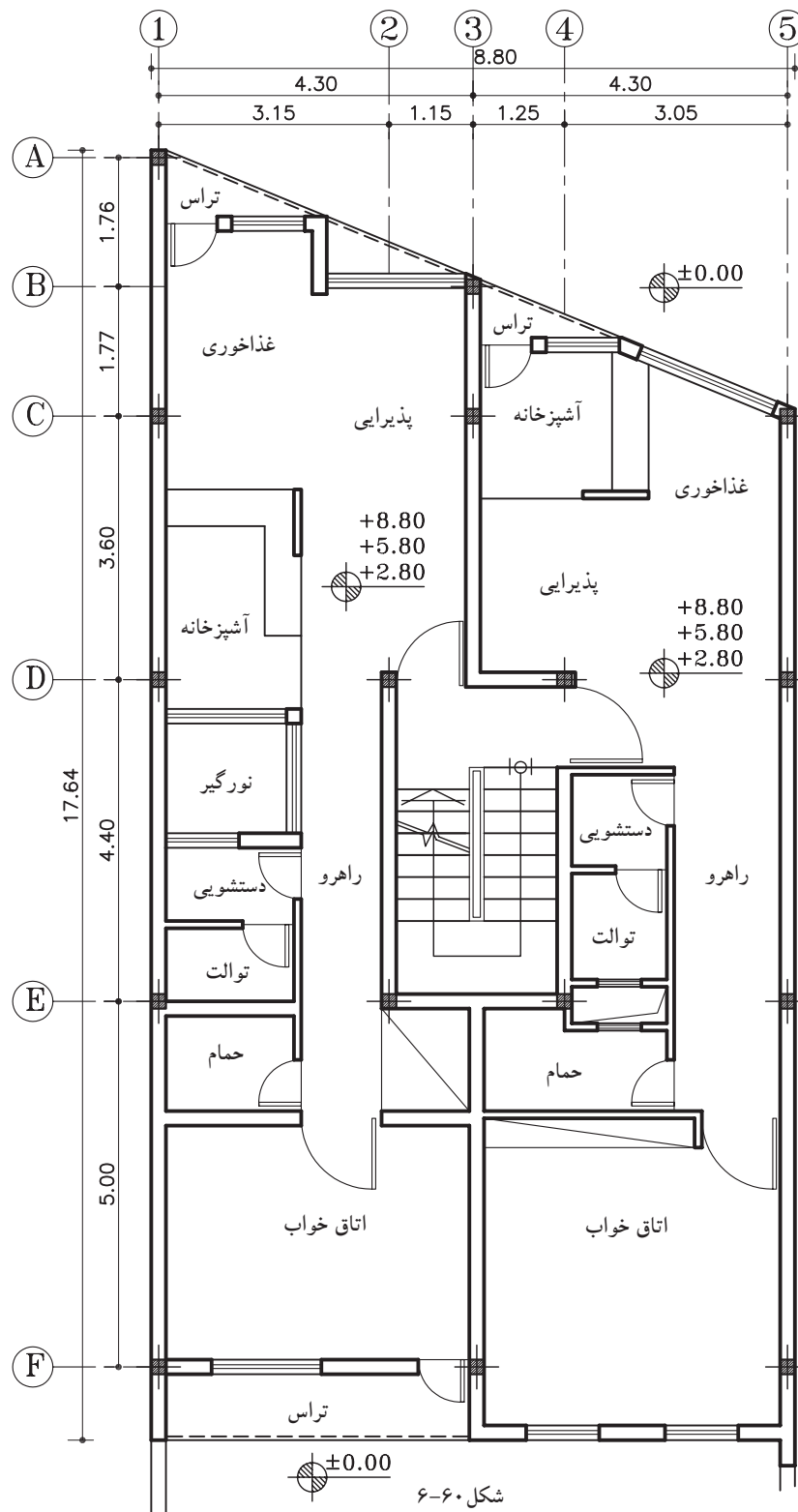
مقیاس ۱:۲۰۰

شکل ۵۹-۶





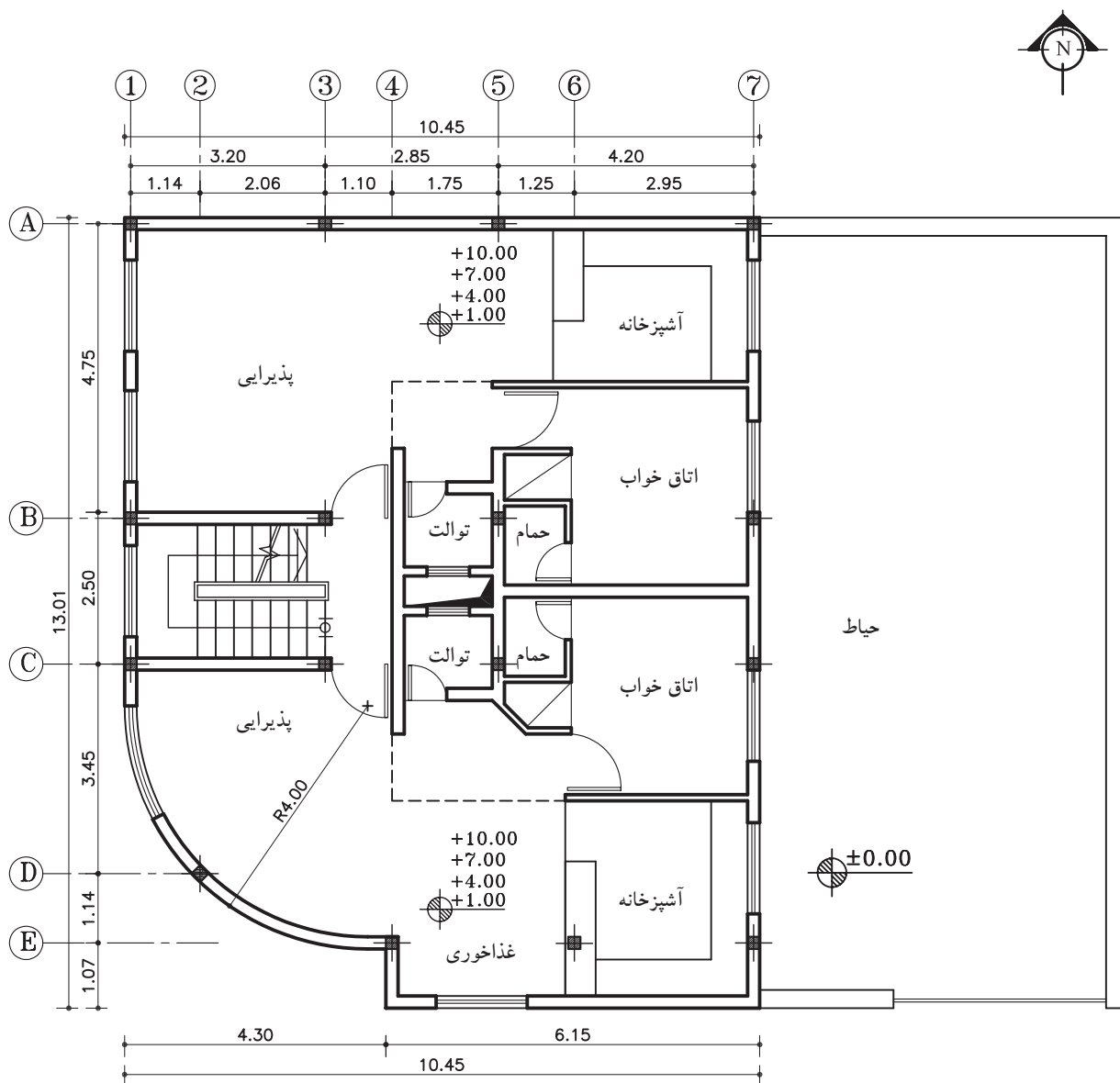
تمرین کارگاهی ۱: پلان موقعیت، پلان زیر را ترسیم کنید. این ساختمان از شمال به خیابان ۱۲ متری و از جنوب به خیابان ۱۰ متری و از شرق و غرب به همسایه محصور شده است. این ساختمان از جنوب دارای حیاط می باشد.



پلان تیپ طبقات  
مقیاس ۱:۱۰۰



تمرین کارگاهی ۲: پلان موقعیت، پلان زیر را ترسیم کنید. این ساختمان از غرب به کوچه‌ی ۶ متری و از جنوب به خیابان ۱۲ متری و از شمال و شرق به همسایه محصور شده است. این ساختمان از شرق نیز دارای حیاط می‌باشد.



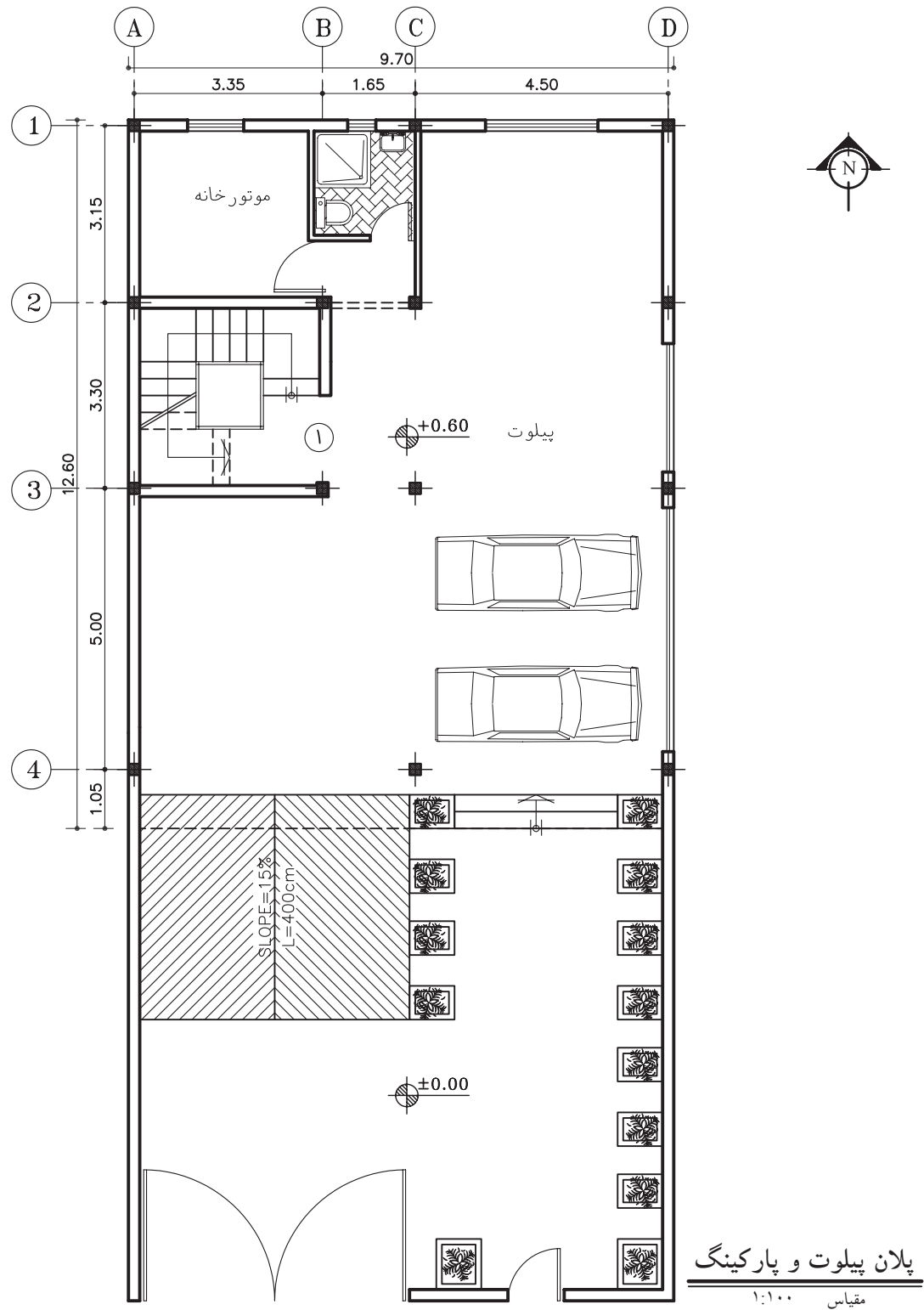
### پلان تیپ طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

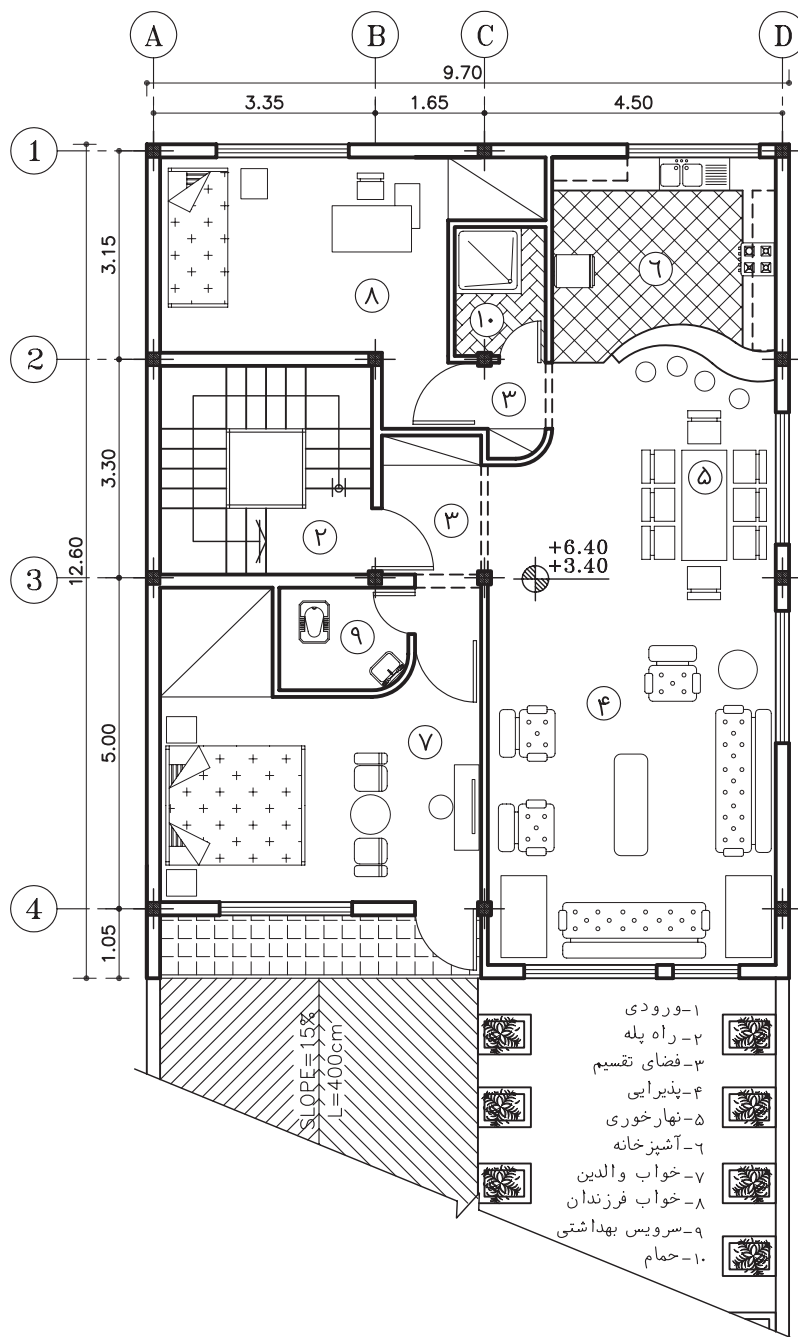
شکل ۶-۶۱



تمرین کارگاهی ۳: پلان موقعیت شکل ۶۲-۶ و ۶۳-۶ را با مقیاس  $\frac{1}{200}$  بر روی کاغذ  $A_3$  ترسیم کنید.



شکل ۶۲-۶



### پلان طبقات

مقیاس ۱:۱۰۰

شکل ۶-۶۳



## خلاصه ی واحدکار (۶)

### ۱-۶- پلان بام (شیب بندی)

دید افقی از بام، که در آن دیوارهای خارجی (با احتساب قرنیز)، خط مسیر شیب بام به طرف آبرو، خریشته و هم چنین فضاهایی که به عنوان نورگیر از قسمت های مختلف بام بیرون آمده، مشخص می شود را «پلان شیب بندی» می گویند.

#### ۱-۶-۱- انواع بام های ساختمان:

بام ساختمان با توجه به مصالح، نوع سازه و شرایط اقلیمی به اشکال متداول زیر تقسیم می شود:

الف) سقف های مسطح؛

ب) سقف های شیب دار؛

ج) سقف های گنبدی و قوسی.

الف) سقف مسطح یا صاف: سقف هایی که به شکل یک صفحه ی افقی اجرا می شوند مسطح یا صاف نامیده می شود و معمولاً در مناطقی که بارندگی زیادی ندارند، از این نوع سقف ها اجرا می گردد.

ب) سقف شیب دار: در مناطقی که آب و هوای مرطوب و میزان بارندگی سالیانه ی آن زیاد است از سقف های شیب دار استفاده می شود. میزان شیب در این نوع سقف ها از ۱۰ تا ۷۰ درصد است.

ج) سقف های قوسی و گنبدی: نوع دیگری از سقف های موجود که سالیان قبل در ایران و سایر ممالک اسلامی ساخته می شد.

طرح و اجرای سقف های قوسی و گنبدی، اولاً به منظور توزیع و تقسیم نیروهای سقف در دهانه های بزرگ با ارتفاع زیاد است، ثانیاً زیبایی و تنوع آن ها قابل توجه است. ترکیب فضاهای مختلف و مسائل اقلیمی نیز به دلایل اجرای این سقف ها اضافه شده است.

۲-۱-۶- ترسیم علائم در پلان شیب بندی (بام های مسطح): یک پلان شیب بندی، شکل و ابعاد پشت بام، کد ارتفاعی نقاط مختلف، قرنیز روی دیواره های کنار بام، نحوه ی شیب بندی، جمع آوری و دفع آب باران، تعداد و محل آبروها را مشخص می نماید.

محل داکت تهویه، دودکش ها، نورگیرهای سقفی و موقعیت خریشته نیز در نقشه های بام نشان داده می شوند.

#### ۳-۱-۶- مراحل شیب بندی بام های مسطح:

الف) تعیین شیب بام: در بام های مسطح درصد شیب جهت هدایت و کشش آب، از ۱ تا ۳ درصد است که در مناطق کم باران (مثل تهران) به طور متوسط شیب بام را ۱/۵ درصد در نظر می گیرند.

در این سقف ها برای هر ۷۵ تا ۱۰۰ متر مربع بام، یک آبرو در نظر می گیرند. محل کف شور و مسیر حرکت لوله های آب باران باید به نحوی انتخاب شوند که در معرض یخ زدگی قرار نگیرند.

ب) تعیین محل آبراه: محل آبرو را می توان در گوشه یا میانه ی بام انتخاب نمود.

لوله ی آب باران باید از سایر لوله های فاضلاب جدا باشد تا حرکت گازهای فاضلاب مانع عبور آب باران نشود.

در حالتی که آبراه، در میانه ی بام اجرا شود لوله های هدایت آب باران از میان دیوارهای آجری، که در قسمت های میانی ساختمان ساخته شده، کنار ستون های میانی، از داخل کمد ها و داکت های سرویس ها یا از گوشه ی آشپزخانه عبور می کند و پس از طی مرحله ی عمودی لوله ها با طی کمترین مسیر افقی به چاه فاضلاب هدایت می شود.



ج) اجرای کُرم‌بندی: شیب‌بندی کف، طبق مشخصات نقشه که بر روی پلان شیب‌بندی نوشته شده، آغاز می‌شود.

سپس به کمک نوارهای باریک بتنی، به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر، که از محل آبرو شروع و به انتهای گوشه بام ختم می‌شود و کف پشت‌بام را به بخش‌های کوچک‌تری تقسیم می‌کند، اجرا می‌شود. به این نوارها «کُرم» و این عمل را «کُرم‌بندی» می‌گویند.

د) شیب‌بندی بام‌های مسطح: در شیب‌بندی بام‌های تخت، معمولاً برای هر ۱۰۰ مترمربع مساحت سقف، یک ناودان با قطر ۴ اینچ (۱۰ سانتی‌متر)، با در نظر گرفتن شرایط زیرکافی است.

– بازوی کشش: فاصله‌ی افقی از دیوار دست‌انداز بام تا محل ناودان را گویند و طول آن نباید از ۷ متر بیش‌تر باشد، زیرا بار مرده‌ی سقف سنگین می‌شود.

– شیب‌بام: همان‌طور که می‌دانید، ارتفاع شیب‌بندی با طول شیب متناسب است.

## ۲-۶- پلان موقعیت

نمای بالای یک مجموعه، همانند یک تصویر هوایی از یک محله و یا بخشی از شهر یا خانه‌ی معمولی، که در آن موقعیت‌های مختلف، مانند دسترسی‌ها و اختلاف سطوح و کاربری‌ها مشخص می‌شود، «پلان موقعیت» می‌گویند.

در یک ساختمان معمولی نیز باید خیابان‌های اطراف، موقعیت ساختمان‌های اطراف، نورگیرها، حیاط و تمام عوارض به وجود آمده مشخص گردد. اختلاف سطوح روی بام، مانند خرپشته، سقف، پاسیو و داکت نیز رسم می‌شود. برای بهتر نشان دادن اختلاف سطح موجود در محوطه و بالای ساختمان‌ها سایه‌ی پلان را نیز ترسیم می‌کنند.

### ۱-۲-۶- کاربرد پلان موقعیت:

پلان موقعیت می‌تواند برحسب نیاز شامل اطلاعات مختلفی باشد که در قالب یک یا چند نقشه‌ی متمایز ترسیم می‌شوند:

الف) موقعیت ساختمان در زمین

ب) موقعیت ساختمان در شهرک

ج) موقعیت زمین در محله و منطقه

د) موقعیت زمین در شهر، استان و کشور

### ۲-۲-۶- استقرار ساختمان در زمین (موقعیت زمین نسبت به خیابان یا کوچه): به طور کلی انتخاب جهت استقرار

ساختمان به عواملی چون وضع طبیعی زمین، میزان فضا‌های خصوصی، کنترل و کاهش صدا و نیز دو عامل باد و تابش آفتاب بستگی دارد. محل استقرار ساختمان در شرایط متعارف باید در قسمت شمالی زمین باشد.

معمولاً به چهار حالت ساختمان نسبت به زمین قرار می‌گیرد:

– ساختمان جنوبی: زمین در جنوب خیابان و ساختمان در شمال زمین قرار دارد.

– ساختمان شمالی: زمین در شمال خیابان و ساختمان در شمال زمین قرار دارد.

– ساختمان شرقی: زمین در شرق خیابان و ساختمان در شمال خیابان قرار دارد.

– ساختمان غربی: زمین در غرب خیابان و ساختمان در شمال زمین قرار دارد.

### ۳-۲-۶- زیر بنای مجاز: زیربنای مجاز، مطابق با قوانین شهرداری، ۶۰ درصد طول زمین در نظر گرفته

می‌شود.





## آزمون پایانی (۶)

### سؤالات تشریحی

- ۱- انواع بام‌های ساختمان را، برحسب شرایط اقلیمی و نوع سازه، نام ببرید.
- ۲- شیب مناسب برای سقف‌های مسطح از .... تا .... درصد است.
- ۳- کُدارتفاعی کف‌شوی و گوشه‌ی بام چگونه محاسبه می‌شود، توضیح دهید.
- ۴- جهت حرکت آب و درصد شیب را در پلان شیب‌بندی چگونه نمایش می‌دهند، شرح دهید.
- ۵- چنان‌چه محل مناسبی در پلان، جهت عبور لوله‌ی آب باران وجود نداشته باشد، راه مناسبی را معرفی نمایید.
- ۶- دلایل اجرای سقف‌های قوسی و گنبدی را شرح دهید.
- ۷- پلان موقعیت را تعریف نمایید.
- ۸- بخش‌هایی از ساختمان، که در پلان موقعیت دیده می‌شود، نام ببرید.
- ۹- دو مورد از کاربردهای پلان موقعیت را شرح دهید.
- ۱۰- مواردی را که در پلان موقعیت ساختمان، در یک شهرک دیده می‌شود، نام ببرید.
- ۱۱- عامل مشترک موجود در استقرار ساختمان داخل زمین‌های شمالی، جنوبی، شرقی و غربی چیست؟
- ۱۲- یکی از پلان‌هایی را که ترسیم نموده‌اید انتخاب کرده، پلان شیب‌بندی آن را (با محاسبه‌ی کدهای ارتفاعی) ترسیم و مرکبی کنید.
- ۱۳- با نظر مربی، پلان موقعیت یک پروژه را پس از ترسیم، سایه بزنید و مرکبی کنید.
- ۱۴- در پلان موقعیت، فضاها را باز را با خط ... مشخص می‌کنند.

پاسخ:





## سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- در شیب‌بندی پشت‌بام، فضای خالی بین کُرُم‌ها با چه مصالحی پر می‌شود؟  
 (الف) قلوه سنگ (ب) ملات گچ (ج) ملات ماسه و سیمان (د) پوکه معدنی
- ۲- جهت جلوگیری از نفوذ آب باران بر روی دیوار جان پناه، از چه چیزی استفاده می‌شود؟  
 (الف) آبراه به قطر ۱۰ سانتی‌متر (ب) کُرُم (ج) درپوش بتنی (د) ازاره
- ۳- سایت پلان.... را نشان می‌دهد.  
 (الف) موقعیت ساختمان نسبت به خیابان‌های اطراف (ب) موقعیت ساختمان نسبت به همسایه‌ها  
 (ج) موقعیت ساختمان نسبت به زمین و فضای زیربنای آن (د) همه‌ی موارد
- ۴- هدف از ترسیم پلان شیب‌بندی چیست؟  
 (الف) نمایش شیب رمپ (ب) نمایش هدایت آب باران  
 (ج) نمایش سقف پشت‌بام (د) نمایش موقعیت ساختمان نسبت به محیط اطراف
- ۵- اندازه‌ی زمینی به ابعاد  $12 \times 15$  مترمربع است، مقدار زیربنای آن با تراکم ۶۰٪ را محاسبه کنید.  
 (الف) ۱۲۸ مترمربع (ب) ۷۲ مترمربع (ج) ۱۱۸ مترمربع (د) ۱۰۸ مترمربع
- ۶- پلان نمایش داده شده در شکل مقابل، کدام یک از بام‌های شیب‌دار را نشان می‌دهد.  
 (الف) دوطرفه (ب) چهارطرفه  
 (ج) یک طرفه (د) شیب شکسته
- ۷- نام لاتین پلان موقعیت کدام است؟  
 (الف) Roofing Plan (ب) Site Plan (ج) Framing Plan (د) Decoration Plan
- ۸- به ازای هر چند مترمربع در پلان شیب‌بندی، یک آبراه در نظر گرفته می‌شود؟  
 (الف) ۵۰ مترمربع (ب) ۷۵-۱۰۰ مترمربع (ج) ۱۲۵ مترمربع (د) ۶۵ مترمربع
- ۹- گذاردن علامت شمال در کدام نقشه اجباری است؟  
 (الف) پلان اصلی ساختمان (ب) پلان فونداسیون (ج) پلان شیب‌بندی (د) پلان موقعیت
- ۱۰- کدامیک از شیب‌های زیر تندتر است؟  
 (الف) ۱/۵ درصد (ب) ۰/۵ درصد (ج) ۳ درصد (د) ۲/۵ درصد
- ۱۱- مناسب‌ترین مقیاس برای ترسیم پلان موقعیت، چه مقیاسی است؟  
 (الف)  $\frac{1}{500}$  (ب)  $\frac{1}{200}$  (ج)  $\frac{1}{100}$  (د)  $\frac{1}{1000}$
- ۱۲- مناسب‌ترین طول شیب آبراه تا کف‌شوی چند متر است؟  
 (الف) ۷ متر (ب) ۶/۵ متر (ج) ۱۰ متر (د) ۳ متر
- ۱۳- حداقل شیب بام چند درصد است؟  
 (الف) ۰/۵ درصد (ب) ۱ درصد (ج) ۲ درصد (د) ۳ درصد
- ۱۴- لبه‌ی خارجی ساختمان در پلان موقعیت با کدام رایید ترسیم می‌شود؟  
 (الف) ۰/۲ (ب) ۰/۳ (ج) ۰/۱ (د) ۰/۶

## لغات و اصطلاحات کاربردی



A

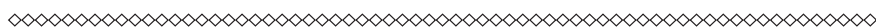


|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| architectural                | اصطلاحات معماری            |
| architect                    | مهندس معمار                |
| architecture                 | معماری                     |
| aerated concrete             | بتن متخلخل-بتن اسفنجی      |
| aggregate                    | مصالح سنگی-مصالح دانه بندی |
| air conditioning             | تهویه مطبوع                |
| air channel                  | مجرای هوا                  |
| air duct                     | هواکش                      |
| air grate                    | پنجره ی هواکش              |
| aisle                        | راهرو                      |
| amphitheater                 | آمفی تئاتر                 |
| angle of slope               | زاویه ی شیب                |
| arch                         | قوس - طاق                  |
| arenaceous limestone         | سنگ آهک                    |
| argil                        | خاک رُس                    |
| asphaltic felt               | گونی قیراندود              |
| asphaltic concrete           | بتن قیری-بتن آسفالتی       |
| asphalt                      | آسفالت                     |
| attic                        | اتاقک زیر شیروانی          |
| article of a building by law | آئین نامه ساختمان          |
| ashlar                       | سنگ بادبُر                 |
| asbestos cement slate        | آردواز                     |
| asbestos cement pipe         | لوله آزیست سیمانی          |
| armature                     | آرماتور-میله فولادی        |
| argil                        | خاک رُس                    |
| argil calcareous             | خاک رُس آهکی               |
| argil arenaceous             | خاک رُس ماسه ای            |



|                    |   |
|--------------------|---|
| brick              | آجر   |
| back facade        | نمای پشت ساختمان                            |
| back yard          | حیاط خلوت                                   |
| bad soil           | خاک نامناسب - زمین سُست                     |
| balcony            | ایوان - بالکن                               |
| ballast            | مصالح شکسته - پاره سنگ - شن ریزی            |
| barricade          | نرده  |
| base               | پی - شالوده - پایه                          |
| batten             | تخته‌ی سقف - زیرکوب - توفال                 |
| bay                | طاق نما                                     |
| bay window         | پنجره پیش آمده - پیش آمدگی ساختمان          |
| beam               | تیرسقف - شاه تیر - تیر                      |
| bearing wall       | دیوار باربر                                 |
| bench wall         | دیوار تکیه گاه                              |
| berm               | پاگرد                                       |
| binder             | چسب - مواد چسبنده                           |
| binding material   | مصالح چسبنده                                |
| bitumen            | قیر   |
| blind window       | پنجره نما                                   |
| block              | یک دستگاه ساختمان - قطعه زمین - بلوک سیمانی |
| block stone course | لایه سنگ چین                                |
| board              | تخته  |
| bolster            | بالشتک                                      |
| bolt               | پیچ - زبانه قفل - کشو                       |
| bolt and nut       | پیچ و مهره                                  |
| border             | جدول  |
| bottom level       | تراز کف                                     |
| bower              | آلاچیق - سایه بان                           |
| breeze concrete    | بتن سبک - بتن پوک                           |
| brick bond         | آجر چینی - رَج چینی - نماچینی               |
| brick facing       | نمای آجر                                    |
| brick paving       | آجر فرش                                     |

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| building          | ساختمان               |
| building line     | بر ساختمان            |
| building material | کارگاه ساختمانی       |
| building site     | تیغه-دیواره           |
| buttress          | پشت بند-دیوار پشت بند |



|                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| cabin                   | کلبه - اتاقک                   |
| cabinet                 | گنجینه - قفسه                  |
| cable moulding          | گچبری                          |
| canalization            | شبکه لوله کشی - نه‌ر سازی      |
| canopy                  | سایه بان                       |
| cant                    | پنج                            |
| cantilever              | تیر یک سر آزاد                 |
| cap                     | نعل درگاه - کلاهک              |
| capping                 | درپوش (دیوار)                  |
| cap plate               | سرستون                         |
| casement                | قاب پنجره                      |
| casement frame          | قاب بازشو (در و پنجره)         |
| case window             | پنجره لولادار                  |
| cast in situ (concrete) | بتن درجا                       |
| cast iron               | چدن                            |
| iron pipe cast          | لوله چدنی                      |
| cavity wall             | دیوار دو جداره - دیوار توخالی  |
| ceil(to)                | نازک کاری - اندود کردن با ملات |
| ceiling                 | سقف                            |
| cellar                  | زیرزمین - سرداب                |
| cellular                | لانه زنبوری                    |
| concrete                | بتن                            |
| cement coating          | اندود سیمان                    |
| cement grout            | دو غاب سیمان                   |
| cement mortar           | ملات سیمان                     |
| chair                   | خرک (آرما توربندی)             |
| chimney                 | دودکش - بخاری دیواری           |

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| clad steel civil engineer | مهندس راه و ساختمان              |
| clay mortar               | فولاد نرم                        |
| cloak room                | ملات گل                          |
| coating                   | اتاق رختکن                       |
| cobble stone              | اندود کردن                       |
| cob wall                  | قلوه سنگ                         |
| column                    | دیوار کاه گلی                    |
| column base               | ستون                             |
| colored cement            | زیرستون                          |
| construction joint        | سیمان رنگی                       |
| concrete structure        | درز ساختمان                      |
| condensation groove       | سازه‌ی بتنی - ساختمان اسکلت بتنی |
| continuous beam           | آب چکان (پنجره)                  |
| continuous joint          | تیر یکسره - تیرممتد              |
| cope stone                | درز انقباض                       |
| court                     | سنگ کتیبه                        |
| cross section             | حیاط                             |
| cross fall                | مقطع - نیمرخ عرضی                |
| cross brace               | شیب عرضی                         |
| cupboard                  | بادبند چپ و راست (آهن‌کاری)      |
| cup                       | گنجه                             |
| culvert siphon            | پاشنه‌ی در                       |
|                           | شترگلو - سیفون                   |



D



|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| dado                 | ازاره             |
| dash line            | خط چین            |
| datum line           | خط مبدا - خط مبنا |
| datum plane          | سطح مبنا          |
| dead load            | بار مرده          |
| deep well            | چاه عمیق          |
| design               | نقشه - طرح        |
| detail drawing       | نقشه‌ی جزئیات     |
| diagonal perspective | پرسپکتیو مورّب    |



|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| dilatation            | درز انبساط              |
| dip                   | شیب                     |
| dome                  | گنبد                    |
| door leaf             | لنگه در                 |
| door latch            | دستگیره‌ی در            |
| door lock             | قفل در                  |
| door set              | در با چارچوب            |
| doorway               | درگاه                   |
| dots                  | نقطه چین                |
| double action door    | در بادبزنی              |
| down pipes            | لوله ناودان             |
| dune sand             | ماسه بادی               |
| dwelling room         | اتاق نشیمن              |
| dwelling construction | آپارتمان سازی-خانه سازی |



E



|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| earth                | خاک-زمین                  |
| earth retaining wall | دیوار پشت‌بند             |
| east elevation       | نمای شرقی                 |
| eaves                | پیش آمدگی لبه‌ی بام-طُرّه |
| elevation            | نما                       |
| elevator             | آسانسور                   |
| engineering          | مهندسی                    |
| exhaust              | خروجی                     |
| expanded metal       | تورسیمی-رایبتس            |
| exposed concrete     | بتن نما                   |
| eye                  | نورگیر                    |

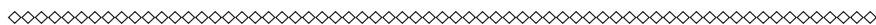


F



|            |            |
|------------|------------|
| facade     | نما        |
| floortile  | کاشی       |
| face       | نمای خارجی |
| face brick | آجر نما    |

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| face brickwork       | نماسازی آجری              |
| false ceiling        | سقف کاذب                  |
| faucet               | شیر (روشویی، حمام و غیره) |
| fence                | نرده                      |
| fillet weld          | جوش نواری - جوش گوشه      |
| finished floor level | رقوم کف تمام شده          |
| firebrick            | آجر نسوز                  |
| first class brick    | آجر قرمز                  |
| fixed beam           | تیر دوسرگیردار            |
| flange               | بال (تیر آهن)             |
| flat                 | آپارتمان - مسطح - تخت     |
| flat ground          | زمین مسطح                 |
| flat roof            | بام تخت                   |
| flemish bond         | آجرچینی کله راسته         |
| floor                | طبقه - کف                 |
| floor gully          | کف خواب (آبراه)           |
| flooring             | فرشی                      |
| floor tile           | آجر کف                    |
| folding door         | در آکاردئونی              |
| footing              | پیاده رو                  |
| fore front           | نمای اصلی                 |
| foundation concrete  | بتن پی                    |
| foundation           | پی                        |
| front view           | نمای جلو                  |



G



|              |                 |
|--------------|-----------------|
| garage       | گاراژ - توقفگاه |
| ground       | زمین            |
| ground level | تراز زمین       |
| ground line  | خط زمین         |
| gypsum       | سنگ گچ          |

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| hand rail              | دستگیره-نرده-جانپناه-دست انداز |
| hardened concrete      | بتن سخت شده                    |
| hatching               | هاشور زنی                      |
| hollow concrete floor  | سقف توخالی بتن                 |
| installation           | تأسیسات                        |
| interior architecture  | معماری داخلی                   |
| interior wall          | دیوار داخلی                    |
| job mix concrete       | بتن درجا                       |
| jointing               | بندکشی (بنایی)                 |
| key plan               | نقشه راهنما                    |
| kerbstone              | سنگ جدول-سنگ چینی دور چاه      |
| lean concrete          | بتن سبک-بتن کم ملات            |
| level                  | تراز بنایی                     |
| light ventilation area | حیاط خلوت                      |
| lime                   | آهک                            |
| lime concrete          | شفته                           |
| lime mortar            | ملات آهک                       |
| lime plaster           | اندود آهک                      |
| lime stone             | سنگ آهک                        |
| live load              | بار زنده                       |
| lower floor            | طبقه تحتانی                    |

macadam  
made ground  
main beam  
main building  
main door  
marble  
marble facing  
mortar  
multi storey

M  
ماکادام  
خاک دستی  
شاه تیر  
ساختمان اصلی  
در اصلی  
سنگ مرمر  
نمای سنگ مرمر  
ملات  
ساختمان چندین طبقه

natural cement  
natural ground  
neat cement

N  
سیمان طبیعی  
زمین طبیعی  
دو غاب سیمان

oblique perspective  
one point perspective  
one way slab  
oratory  
ordinary clay  
original soil  
ornamental concrete  
outside view  
ober cante bank(O.K.B)  
order

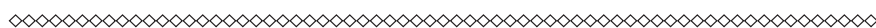
O  
پرسپکتیو مایل  
پرسپکتیو یک نقطه‌ای  
تاوه یک طرفه  
نمازخانه  
خاک رُس معمولی  
خاک بکر  
بتن تزئینی  
نمای خارجی  
دست انداز پنجره  
سبک معماری

paving  
parallel perspective  
perforated brick  
plan  
planner

P  
کف پوش  
پرسپکتیو موازی  
آجر تو خالی - آجر سوراخ دار  
نقشه‌ی کف  
نقشه کش



|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| side view            | نمای جانبی-نمای پهلویی       |
| sight distance       | فاصله دید-مسافت دید          |
| sill                 | قرنیز کف پنجره-آستانه        |
| site building        | زمین زیر بنا-زمین ساختمان    |
| site plan            | نقشه ی محل-پلان موقعیت       |
| skylight window      | کتیبه                        |
| slime                | دوغاب                        |
| slip form            | قالب لغزنده                  |
| soil                 | زمین-خاک                     |
| spiral stairs        | پلکان مارپیچ                 |
| stainless steel      | فولاد زنگ نزن                |
| staircase            | پلکان                        |
| stair rod            | نرده راه پله                 |
| step stair           | پله                          |
| stone                | سنگ                          |
| stone pitched facing | سنگ فرش                      |
| stoneware            | سرامیک                       |
| story                | طبقه-اشکوب                   |
| storm sewer          | لوله فاضلاب آب باران         |
| stovepipe            | لوله بخاری                   |
| straight stairs      | پلکان راست                   |
| street               | خیابان-راه                   |
| strip footing        | شالوده ی نواری               |
| structural draftsman | نقشه کشی ساختمان             |
| structural steel     | فولاد ساختمان                |
| structure            | ساختمان-سازه                 |
| studio               | اتاق مطالعه-اتاق کار-استودیو |
| supply pipe          | لوله آبرسانی                 |



T



|                    |               |
|--------------------|---------------|
| terra              | خاک           |
| terrazzo           | موزائیک       |
| three pairs window | پنجره سه لنگه |



|                             |                      |  |
|-----------------------------|----------------------|--|
|                             | U                    |  |
| upright course of bricks    | هره‌ی آجری روی دیوار |  |
| urban center of a community | مرکز شهرک            |  |
|                             | V                    |  |
| ventilation                 | تهویه                |  |
| vent pipe                   | لوله تهویه           |  |
| veranda                     | مهندابی-ایوان        |  |
| view                        | منظره-نما            |  |
| villa                       | ویلا                 |  |
|                             | W                    |  |
| wall                        | دیوار                |  |
| wall lining                 | اندود دیوار          |  |
| wall paint                  | رنگ دیوار            |  |
| wall paper                  | کاغذ دیواری          |  |
| window                      | پنجره                |  |
|                             | X Y Z                |  |
| yard                        | حیاط                 |  |

## فهرست منابع و مآخذ

- ۱- رابین، بری-ترجمه‌ی اردشیراطیابی- ساختمان سازی (۵جلدی)، انتشارات جویبار، تهران ۱۳۷۵
- ۲- زمرشیدی، حسین- معماری ایران اجرای ساختمان با مصالح سنتی
- ۳- زمرشیدی، حسین- کارگاه ساختمان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، تهران ۱۳۸۸
- ۴- اسدی، پاکخو وهمکاران- نقشه‌کشی ساختمان مهارت درجه ۲، انتشارات دیباگران
- ۵- خان محمدی، محمدعلی-رسم‌فنی و نقشه‌کشی عمومی ساختمان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی

ایران

- ۶- مبحث ۴ (مقررات ملی ساختمان)-وزارت مسکن و شهرسازی
- ۷- مبحث ۵ (مقررات ملی ساختمان)-وزارت مسکن و شهرسازی
- ۸- مبحث ۸ (مقررات ملی ساختمان)-وزارت مسکن و شهرسازی
- ۹- مبحث ۱۹ (مقررات ملی ساختمان)-وزارت مسکن و شهرسازی
- ۱۰- مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی-نشریه ۵۵-دفتر تحقیقات و معیارهای فنی-سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- ۱۱- راهنمایی اجرای سقف‌های تیرچه‌بلوک-نشریه ۸۲ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی-سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

- ۱۲- نویفرت، پیتر-ترجمه‌ی حسین مظفری ترشیزی-ویرایش سوم، انتشارات آزاده، تهران ۱۳۸۵
- 13-Time saver standard-Landscape architecture



