

واحد ۶

ساختمان سازی



?

(۳)



(۱)



(۴)



(۲)

به تصاویر صفحه‌ی قبل نگاه کنید.

۱- برای ساخت یک بنا چه مراحل را باید طی کرد؟

۲- به جای علامت سؤال، چه مرحله‌هایی از کار باید انجام شود؟

در کلاس اول با ساختمان سازی، تاریخ ساخت بنا توسط انسان، کاربرد انواع ساختمان و علت ساخته شدن ساختمان‌های مختلف آشنا شدید. در کلاس دوم با اجزای اصلی ساختمان، نقشه و انجام برخی کارهای عملی با فعالیت‌های مربوط به ساخت یک بنا پیش‌تر آشنا خواهید شد.

برای ساخت یک بنا چه مراحل را باید طی کرد؟

برای ساخت یک ساختمان در یک محل، ابتدا باید موقعیت زمین را مشخص کنند، سپس زمین‌های بزرگ را نقشه‌برداری نمایند تا ابعاد و اندازه‌ی دقیق میزان پستی و بلندی آن مشخص شود. این کار توسط نقشه‌بردار انجام می‌گیرد.

نقشه‌برداری

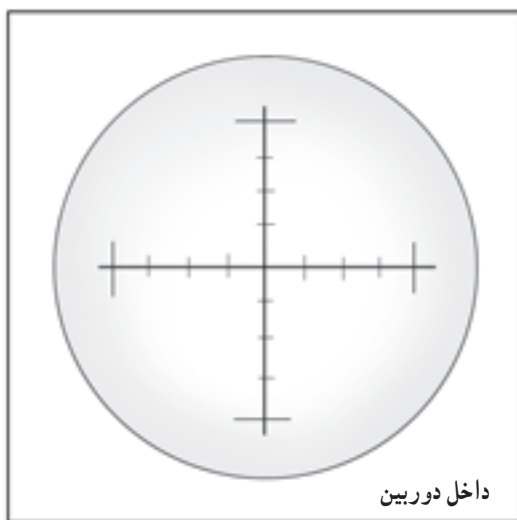
مهندس نقشه‌بردار با استفاده از دوربین و خط‌کش بلندی که شاخص نامیده می‌شود،



دوربین نقشه‌برداری

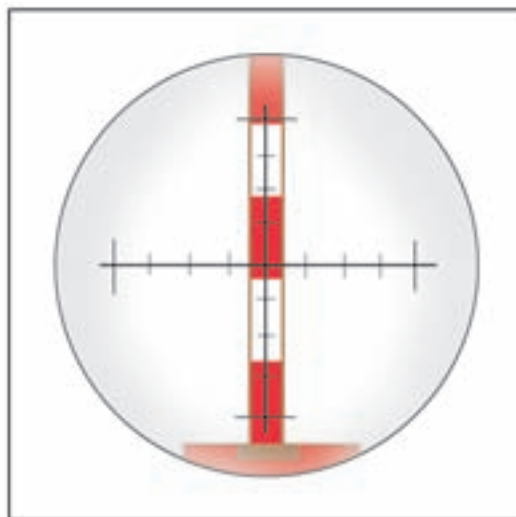


شاخص



ابعاد زمین و زوایای آن را اندازه‌گیری می‌کند. به این عمل برداشت می‌گویند. نقشه‌بردارها می‌توانند ابعاد و زوایای زمین مانند پستی، بلندی، طول، عرض و شیب زمین را اندازه‌گیری کنند. همچنین در داخل دوربین آن‌ها، خطوط نازکی وجود دارد که می‌تواند یک محور افقی یا عمودی را مشخص کند؛ به این خطوط، تار می‌گویند.

برای مثال، اگر یک جوش‌کار بخواهد ستونی را نصب کند، در مرحله‌ی اول باید اطمینان پیدا کند که ستون عمودی است؛ این عمل با دوربین امکان‌پذیر است. اگر از داخل دوربین مستقر شده‌ای به ستون نگاه کنید و ببینید که تار عمودی در امتداد ستون است، آن ستون کاملاً عمودی است و جوش‌کار می‌تواند آن را جوش بدهد.



نقشه‌ی خانه

نقشه‌ی خانه عبارت است از طرحی بر روی یک صفحه‌ی صاف مانند کاغذ برای نمایش دادن محل اتاق‌ها، راهروها، آشپزخانه، دست‌شویی، حمام و
نقشه‌ی خانه از اتصال منطقی و مناسب فضاها‌ی مختلف خانه به دست می‌آید.

ترسیم نقشه

نقشه یک زبان ترسیمی است و بهترین روش برای انتقال اطلاعات ساختمانی است. ترسیم نقشه باید دارای علایم اختصاری مناسبی باشد تا استفاده کننده، به درستی، متوجه هدف نقشه کش یا مهندس بشود. هر نقشه‌ی ساختمانی باید دارای علایم زیر باشد:

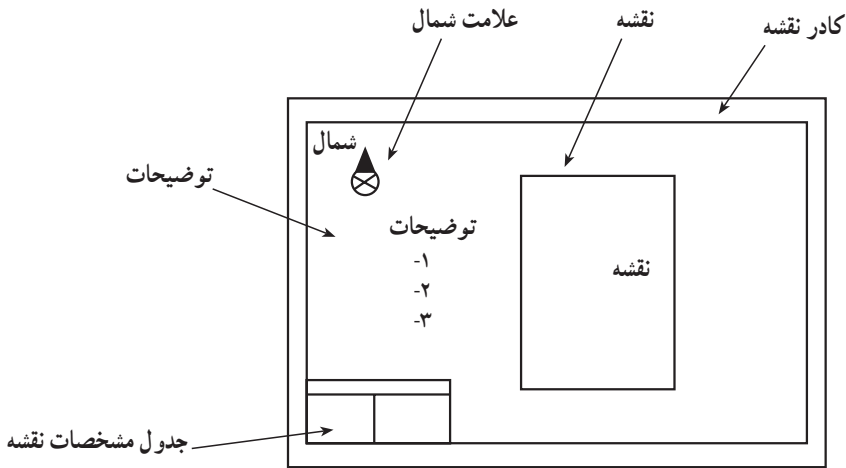
۱- **کادر نقشه:** کادر نقشه عبارت است از خطوطی که در حاشیه‌ی کاغذ رسم می‌شود. فاصله‌ی موجود بین این خطوط و نقشه‌ی ترسیمی باید با یک‌دیگر متناسب باشد. استفاده از کادرهایی با ابعاد ثابت و مشخص باعث می‌شود کلیه‌ی نقشه‌ها دارای اندازه‌ی هماهنگ باشند.

۲- **نقشه:** محلّ نقشه در وسط کادر است. نقشه باید با خط خوانا و اندازه‌گذاری کامل رسم شود و تمام اطلاعات صحیح را به استفاده کننده منتقل کند.

۳- **جدول مشخصات نقشه:** این جدول شامل مشخصات نقشه، شماره‌ی نقشه، نوع نقشه، مهندس طراح، میزان کوچک یا بزرگ‌نمایی نقشه (مقیاس) و نام رسم‌کننده‌ی نقشه است. این جدول در سمت چپ و در پایین نقشه رسم می‌شود.

۴- **راهنما و توضیحات:** این قسمت برای اطلاع رسانی دقیق‌تر است. در نقشه، فضاها با شماره مشخص می‌شوند. در قسمت راهنما، نام آن‌ها در مقابل شماره نوشته می‌شود. گاهی دستورات لازم را برای اجرای دقیق در این قسمت، تحت عنوان توضیحات می‌نویسند.

۵- **علامت شمال:** در هر نقشه‌ی ساختمانی باید برای پرهیز از اشتباه، علامت شمال، روی نقشه مشخص شود. علامت شمال در قسمت راست و بالای نقشه یا در بالای توضیحات قرار می‌گیرد و از یک علامت مناسب برای جهت آن استفاده می‌شود.



وسایل نقشه‌کشی

در شکل زیر، تعدادی از وسایل ضروری ترسیم نقشه را مشاهده می‌کنید. آیا می‌توانید در مورد کاربرد هر کدام توضیح دهید؟



خط‌کش T



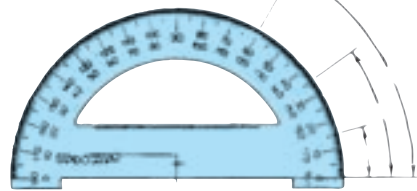
تخته‌ی رسم



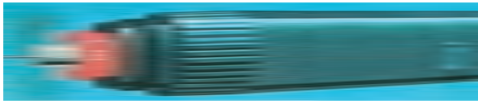
پاک‌کن



گونیا



نقاله



راپید



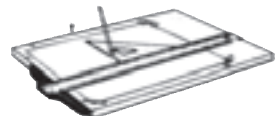
مداد



پرگار



نوار چسب



کاغذ نقشه‌کشی

۱- **تخته‌ی رسم:** تخته‌ی رسم محلّ مناسبی برای چسباندن کاغذ و نیز رسم نقشه بر روی آن است. خطوط ترسیم شده بر روی تخته‌ی رسم، صاف است و این امر موجب می‌شود که کار دقیق‌تر ارائه شود.

۲- **خط‌کش T (تی):** برای اتکا دادن آن به لبه‌ی تخته رسم و ترسیم خطوط افقی موازی استفاده می‌شود. این خط‌کش در انواع ثابت و متحرک وجود دارد.

۳- **کاغذ نقشه‌کشی:** برای نقشه‌هایی که با مداد ترسیم می‌شوند، از کاغذ شفاف به نام «پوستی» و برای نقشه‌هایی که با جوهر رسم می‌شوند، از کاغذ شفاف روغنی به نام «کالک» استفاده می‌کنند.

۴- **راپید یا قلم جوهری:** برای ترسیم نقشه‌ها روی کاغذ کالک از قلم جوهری استفاده می‌شود. این قلم‌ها به ضخامت‌های مختلف وجود دارند. از ابزار دیگر نقشه‌کشی می‌توان به نقاله، گونیا، مداد، پاک‌کن، نوارچسب و پرگار اشاره کرد که کاربرد آن‌ها را می‌دانید.

بیش‌تر بدانید



امروزه برای ترسیم نقشه، به جای استفاده از وسایل بالا، از رایانه استفاده می‌شود؛ زیرا، هم دقت و هم سرعت عمل زیادی دارد.

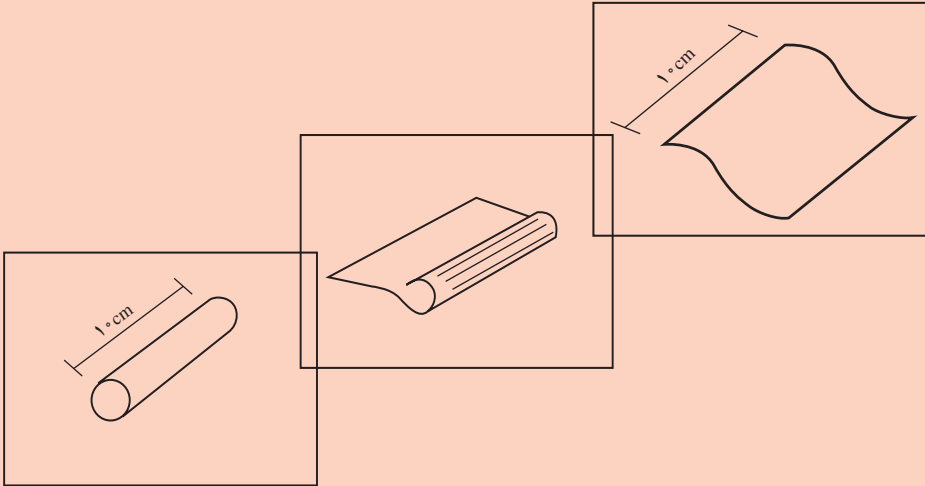


فعالیت ۱

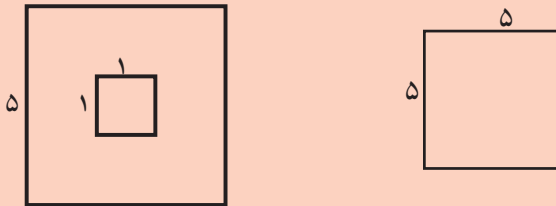
یکی از فعالیت‌های زیر را انتخاب و انجام دهید.

ساخت دوربین ساده‌ی فاصله‌یاب

— لوله‌ای کاغذی به طول ۱۰ سانتی‌متر درست کنید. (مطابق شکل)

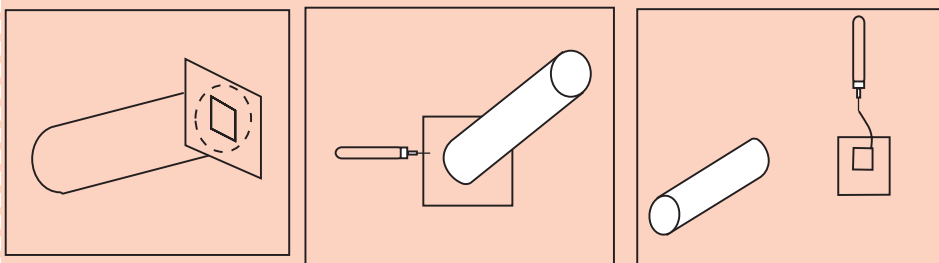


البته می‌توانید از لوله‌های مقوایی یا پلاستیکی هم استفاده کنید. اگر از وسایل پلاستیکی استفاده می‌کنید، ابتدا آن‌ها را خوب شست‌و شو دهید. — با استفاده از کاغذ یا مقوا، مربعی به اضلاع ۵ سانتی‌متر تهیه کنید. (مطابق شکل زیر). سپس در وسط آن، سوراخ مربع شکلی به اضلاع یک سانتی‌متر ایجاد کنید. سعی کنید ارتفاع این سوراخ دقیق باشد؛ زیرا دقت دوربین شما به طول لوله‌ی ۱۰ سانتی‌متری و ارتفاع ۱ سانتی‌متری این سوراخ بستگی دارد.

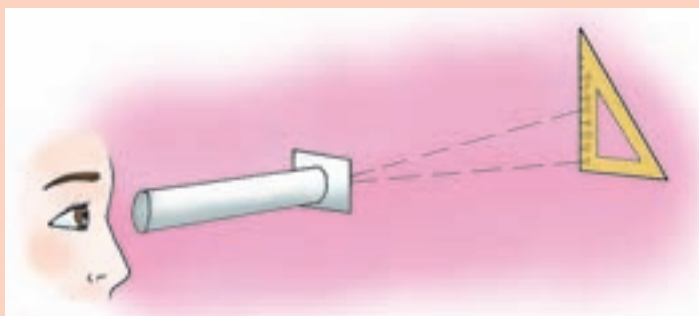


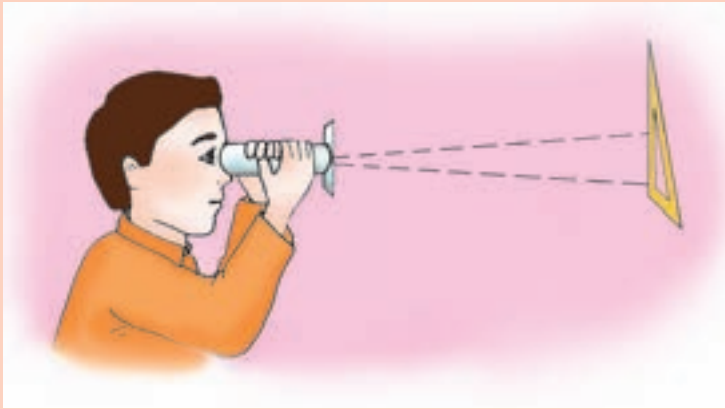
— با استفاده از چسب، مربع کاغذی و لوله را به هم بچسبانید. (مطابق

شکل صفحه‌ی بعد)

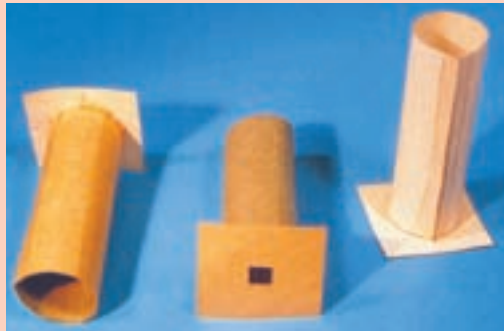


– برای اندازه‌گیری طول، ابتدا یک خط‌کش مدرج را در محلی به صورت صاف قرار دهید. سپس از داخل لوله به خط‌کش نگاه کنید و سعی نمایید که ضلع افقی پایینی مربع روی صفر خط‌کش باشد. آن‌گاه دقت کنید که ضلع افقی بالا چه عددی را روی خط‌کش نشان می‌دهد. برای محاسبه‌ی فاصله‌ی چشم از خط‌کش، کافی است آن عدد را در طول دوربین – یعنی 10° – ضرب کنید. توجه نمایید که اگر طول دوربین را 20° سانتی‌متر انتخاب کرده‌اید، باید عدد خوانده شده روی خط‌کش، 20° برابر شود.



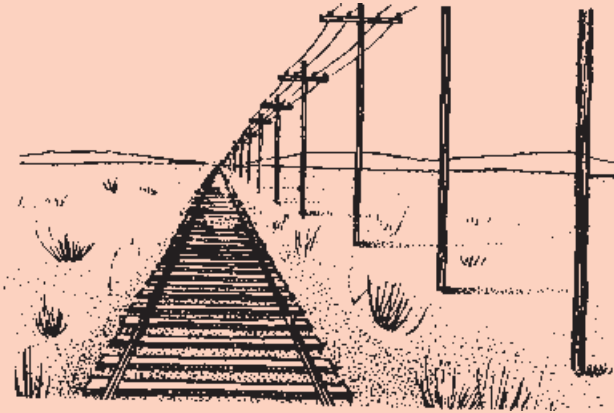


برای مثال، اگر تعداد سانتی مترهای روی خط کش که از داخل دوربین دیده می شود، ۵ عدد باشد، آن گاه فاصله ی چشم تا خط کش برابر با $5 \times 10 = 50$ سانتی متر است. امروزه در ساخت دوربین ها از تجهیزات و فناوری پیچیده ای استفاده می کنند.



فعالیت ۲

پیاده کردن یک امتداد مستقیم



وسایل و نفرات لازم:

- ۱- لوله‌ی صاف رنگی ۳ عدد (به لوله‌های آلومینیومی سبک در نقشه برداری، ژالون گفته می‌شود).
- ۲- دانش‌آموز ۴ نفر



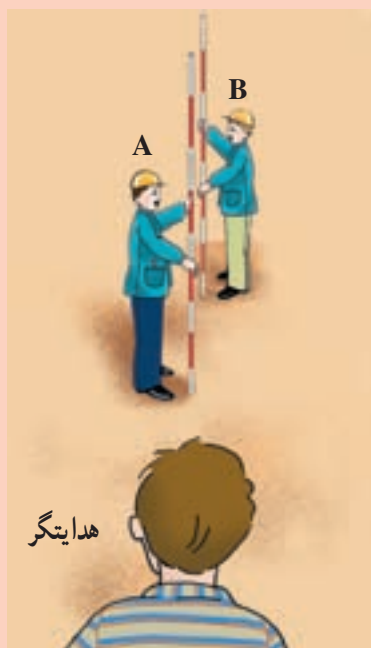
روش عملیات

فرض کنید می‌خواهیم امتدادی به موازات نقطه‌ی A و B روی زمین

پیاده کنیم.

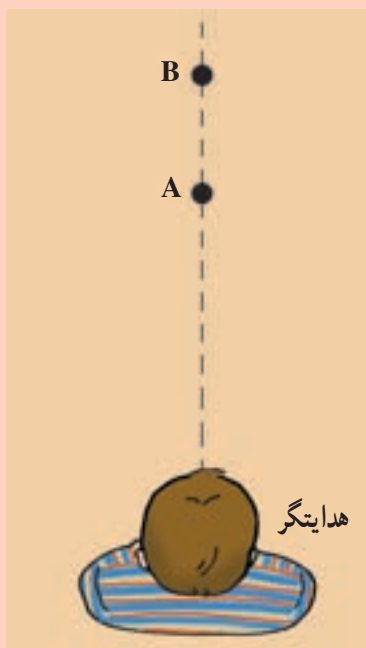


برای این منظور، دو دانش آموز ژالون‌ها را در نقاط A و B به صورت عمودی نگاه می‌دارند و یکی دیگر از دانش‌آموزان در محلی دورتر از نقطه‌ی A می‌ایستد؛ این دانش‌آموز، هدایتگر نام دارد. هدایتگر آن قدر جابه‌جا می‌شود تا با نگاه کردن از طریق چشم راست، دو ژالون را منطبق بر هم (پشت سر هم) ببیند.



هدایتگر

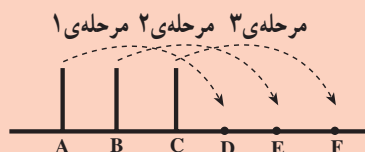
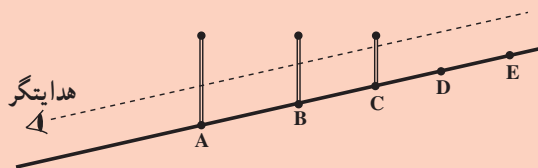
تصویر از پشت



هدایتگر

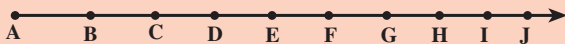
تصویر از بالا

آن‌گاه دانش‌آموز سوم، ژالون را در فاصله‌ای دلخواه و تقریباً مساوی با فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B قرار می‌دهد و با دستور هدایتگر، آن قدر ژالون را جابه‌جا می‌کند تا دقیقاً پشت سر (منطبق بر) ژالون‌های A و B قرار گیرد.



نحوه‌ی جابه‌جایی ژالون‌ها

حال سه نقطه در یک جهت تشکیل شده است. پس از این که نقاط بر روی زمین مشخص شدند (با رنگ آمیزی یا میخکوبی)، آن گاه دانش آموز محلّ A، ژالون را برمی دارد و به محلّ D می رود و با دستور هدایتگر، ژالون را در امتداد ژالون های B و C قرار می دهد. پس از تعیین نقطه ی D، ژالون نقطه ی B به نقطه ی E انتقال داده می شود و در جهت C و D قرار می گیرد. با تکرار این روش می توان مسیری مستقیم روی زمین پیاده کرد که دقت آن بستگی به هدایت ژالون ها دارد. در نقشه برداری، به همین روش و با دوربین، مسیرهای مستقیم را با دقت زیاد پیاده می کنند.



فعالیت ۳

ترسیم نقشه ی یک خانه

وسایل لازم:

۱- مداد

۲- پاک کن

۳- کاغذ سفید

۴- خط کش معمولی یا گونیا

روش ترسیم

ابتدا نقشه ی خانه ی خود را با دست آزاد، بدون اندازه، ترسیم کنید (به این روش ترسیم، کروکی گفته می شود). سپس ابعاد اتاق ها را به وسیله ی متر یا با کمک بزرگ ترها اندازه بگیرید و داخل کروکی ترسیم شده بنویسید. این کروکی را در کلاس، زیر نظر معلم مربوط و با استفاده از خط کش معمولی، با دقت بیش تری رسم کنید و به توضیحات معلم، خوب توجه نمایید. محلّ درها و پنجره ها را به صورت دلخواه مشخص کنید. از نکاتی که در نقشه کشی یاد گرفته اید، برای ترسیم آن استفاده نمایید.

اجزای اصلی ساختمان

۱- پی: ساختمان‌ها با توجه به حجم و نوع کاربرد دارای وزن‌های متفاوتی‌اند. به همین دلیل، ساختمان باید روی زمینی که قابل اعتماد بوده و قابلیت تحمل بار را داشته باشد، بنا گردد. برای این منظور، خاک سطحی را برمی‌داریم و هنگامی که به زمین مقاوم رسیدیم، از آن‌جا پی‌سازی را شروع می‌کنیم. سپس دیوارهای ساختمان را بر روی آن بنا می‌کنیم.

عرض، طول و عمق پی‌ها به وزن ساختمان و قدرت تحمل خاک محل ساختمان بستگی دارد.

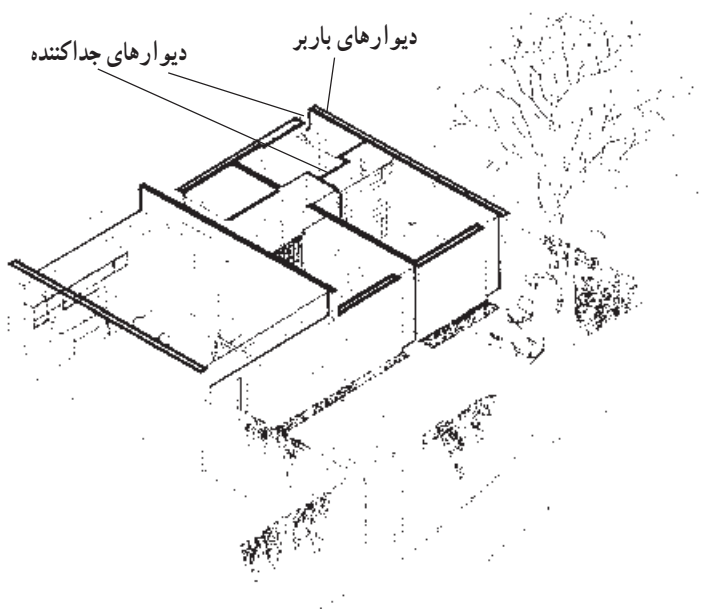


۲- ستون: یکی از مهم‌ترین اجزای ساختمان، ستون است. بار سقف و دیوارهای طبقات بالا به وسیله‌ی ستون‌ها به پی و از آن‌جا به زمین منتقل می‌شود. برای ساخت ستون‌ها از تیرآهن، قوطی‌های چهارگوش آهنی یا بتن استفاده می‌گردد.



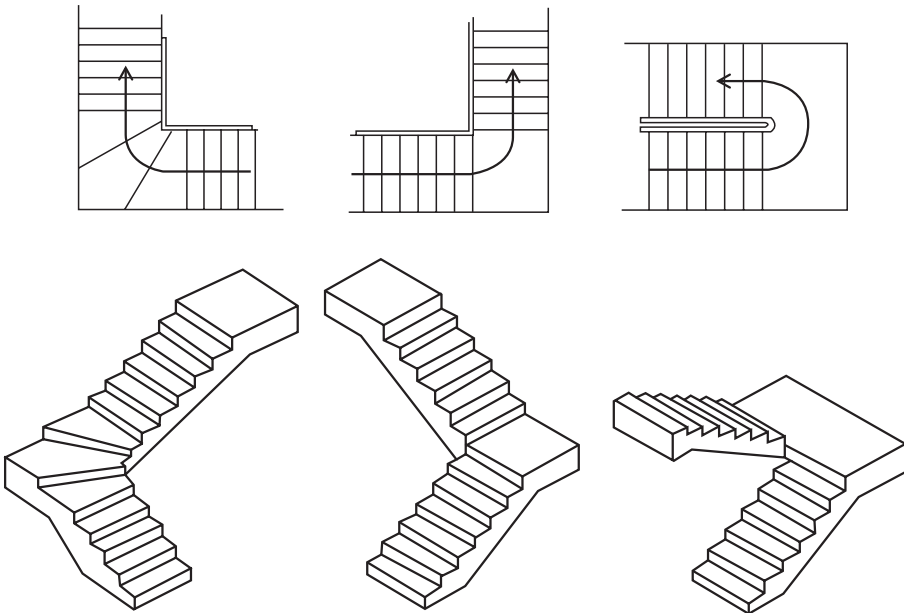
۳- دیوار: با چیدن مناسب آجر، سنگ، بلوک سیمانی یا مصالح مقاوم بر روی هم و اتصال آن‌ها با ملات، دیوار به وجود می‌آید.
 دیوار انواع مختلف دارد که عبارت است از: دیوار حمال (باربر) و دیوار جدا کننده (غیر باربر).

الف- دیوار حمال (باربر): این نوع دیوار، بار (وزن) کلی ساختمان را تحمل می‌کند. ضخامت این دیوار به تعداد طبقات ساختمان و ارتفاع دیوار بستگی دارد.
 ب- دیوار جدا کننده (غیر باربر): این نوع دیوار، فقط برای جداسازی قسمت‌های مختلف داخل ساختمان به کار می‌رود و تنها قادر به تحمل وزن خود است.



۴- راه پله: از طریق راه پله، طبقات به یکدیگر مرتبط می‌شوند. ارتفاع و کف پله باید طوری باشد که به راحتی بتوان از آن رفت و آمد کرد.

زیاد بودن تعداد پله‌ها باعث خستگی می‌شوند. تعداد مناسب آن بین ۷ تا ۹ پله است. در کناره‌ی آزاد پله باید دست انداز (نرده‌ی فلزی یا چوبی)هایی برای جلوگیری از سقوط افراد پیش‌بینی کرد. راه پله باید به ورودی و زیرزمین دسترسی مناسبی داشته باشد. به فضای استراحت بین پله‌ها، پاگرد گفته می‌شود. در ساختمان‌های مسکونی، ارتفاع پله‌ها از ۱۶ تا ۱۸ سانتی‌متر و کف پله‌ها حدود ۳۰ سانتی‌متر است. عرض پله‌ها باید برای رفت و آمد افراد خانه و نیز انتقال اثاثیه‌ی منزل مناسب باشد.



۵- سقف: به منزله‌ی پوشش و حداصل طبقات است که با تیر چوبی، تیر آهن، تاق آجری، تیرچه بلوک و ... ساخته می‌شود.

شرکت‌ها و فروشگاه‌های ساختمانی، مصالح را از معادن و کارخانه‌ها در نقاط دور و نزدیک به محل ساختمانی، تهیه می‌کنند و در اختیار ساختمان‌سازها قرار می‌دهند.

فعالیت ۴

ساخت ماکت یک پله

وسایل لازم:

۱- مقوا دو عدد به اندازه‌های ۴۲×۱۰ سانتی متر و ۷×۱۰ سانتی متر

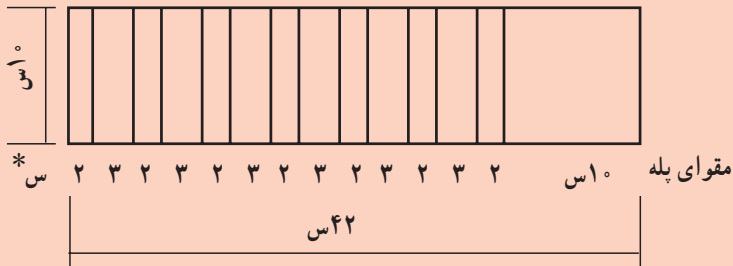
۲- چسب مایع

۳- کارد آشپزخانه

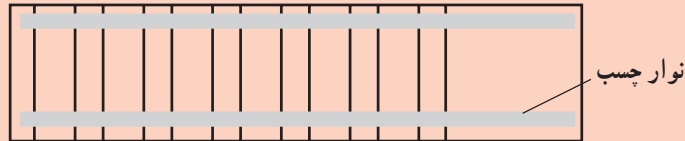
۴- نوار چسب

روش کار

- ۱- مقوای بزرگ‌تر را مطابق شکل از پشت خط‌کشی کنید و سپس با کارد، برش‌هایی روی خطوط ایجاد کنید. مواظب باشید که عمق برش‌ها کم باشد تا قطعات از هم جدا نشوند.



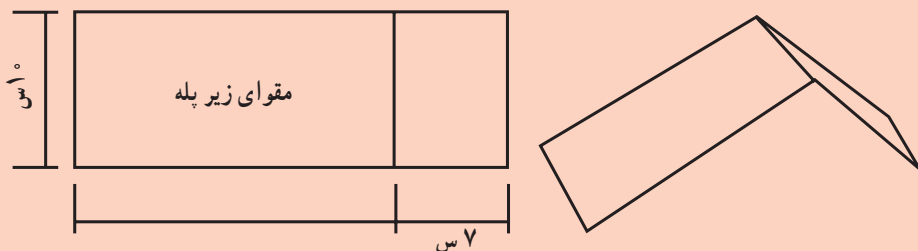
- ۲- پس از برش دادن، دو ردیف نوار چسب - مطابق شکل - روی مقوا بچسبانید تا در صورت عمیق بودن برش‌ها، قطعات از هم جدا نشوند.



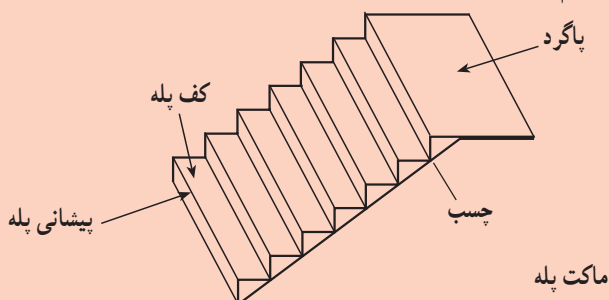
- ۳- از محل خطوط تا بزنید (مطابق شکل).
-

* س: سانتی‌متر

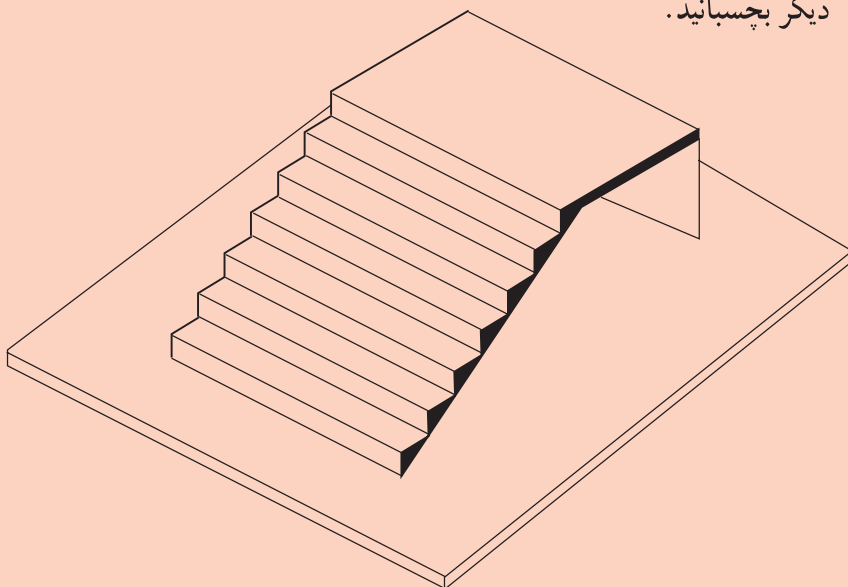
۴- مقوای 7×10 سانتی متر را مطابق شکل برش دهید و تا بزنید.



۵- با چسب مایع روی لبه‌های زیرین مقوای پله چسب بزنید. سپس مطابق شکل به هم متصل کنید.



۶- برای ایستایی آن می‌توانید زیر پاگرد پله را با مقوا به روی مقوای دیگر بچسبانید.





فکر کنید

به تصاویر زیر با دقت نگاه کنید :
هر کدام چه مرحله‌ای از ساخت یک شهرک را نشان می‌دهند؟
مراحل را نام‌گذاری کنید.



یکی از کارهای مهمی که در ساختن یک بنا اهمیت دارد، انجام محاسبات قبل از شروع به کار است.

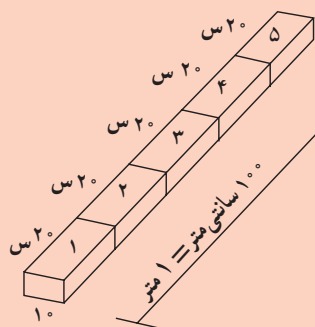
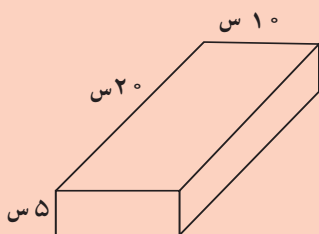
این کار معمولاً در موارد زیر، توسط مهندسان ساختمان صورت می‌گیرد:

- ۱- تعداد آجرهای مصرفی
 - ۲- وزن مصالح مصرفی
 - ۳- تعداد موزاییک‌های کف
 - ۴- تعداد کاشی‌های بدنه
 - ۵- بارهای وارد بر ساختمان
 - ۶- زمان لازم برای ساخت ساختمان
 - ۷- تعیین مقاومت پل یا ساختمان
- و ... به همین دلیل، مهندسان ساختمان باید ریاضیات را در حدّ عالی بدانند.

فعالیت ۵

محاسبه‌ی تعداد آجرهای فرش شده

(چیده شده)



– ابعاد یک آجر را اندازه بگیرید. آیا

اندازه‌گیری شما با اندازه‌های زیر مطابقت دارد؟

– اگر اندازه‌گیری شما با اندازه‌گیری

بالا کمی اختلاف دارد، برای راحتی کار

می‌توانید محاسبه را بر اساس اندازه‌گیری شکل

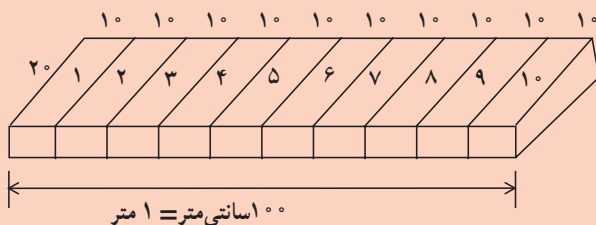
بالا انجام دهید.

– اگر آجرها مطابق شکل چیده شوند،

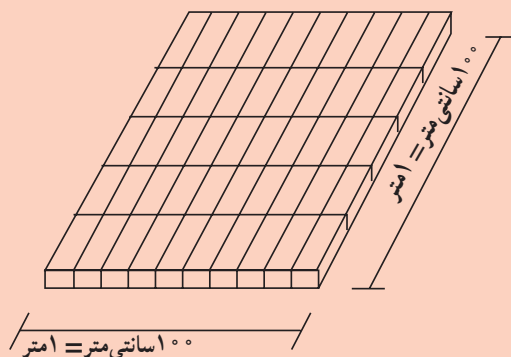
در طول یک متر چند آجر چیده می‌شود؟ (این

روش چیدن آجر را راسته‌چینی می‌گویند.)

– اگر آجرها مطابق شکل زیر چیده شوند، در طول یک متر چند آجر چیده می‌شود؟ (این روش چیدن آجر را کله‌چینی می‌گویند.)



– آیا می‌توانید بگویید در مربعی به ابعاد 1×1 متر چند آجر چیده می‌شود؟



برای این که تعداد آجر یا موزاییک را در سطح یک متر مربع تعیین کنید کافی است مساحت یک متر مربع را بر حسب سانتی متر، بر مساحت یک عدد آجر یا موزاییک تقسیم کنید.

$$\text{تعداد آجر} = \frac{\text{مساحت یک متر مربع بر حسب سانتی متر}}{\text{مساحت یک عدد آجر بر حسب سانتی متر}}$$

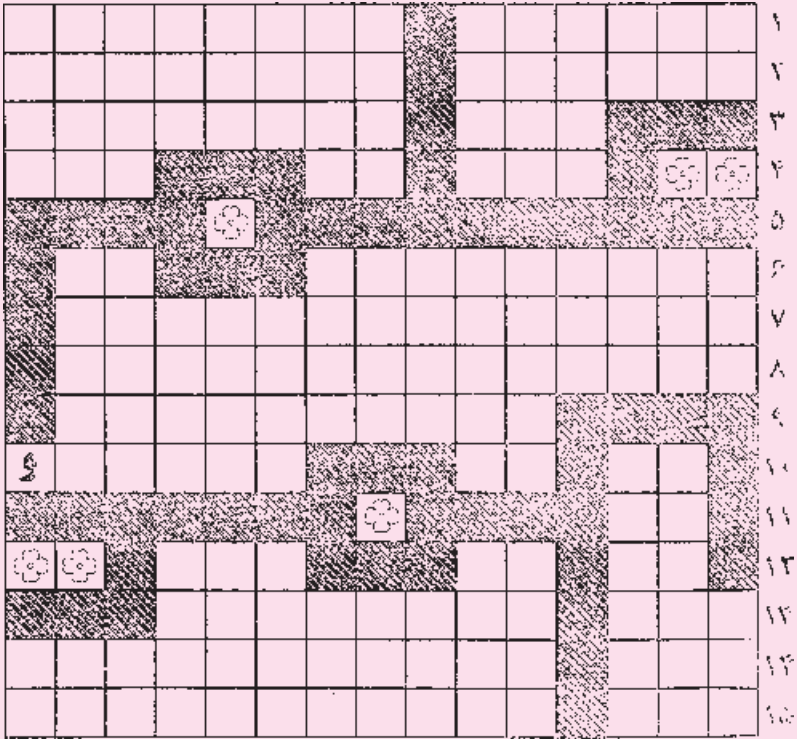
آیا می‌توانید بگویید برای فرش کردن یک پیاده‌رو به عرض ۲ متر و طول ۵ متر به چند عدد موزاییک 20×20 سانتی متر نیاز است؟

خودآزمایی و مرور درس



- ۱- وسیله‌ی اصلی در نقشه‌برداری - خطوطی که در حاشیه‌ی کاغذ نقشه‌کشی رسم می‌شوند.
- ۲- اندازه‌گیری ابعاد زمین و زوایای آن را گویند. - برای جلوگیری از سقوط افراد از پله‌ها در کناره‌ی آزاد آن‌ها قرار می‌گیرد.
- ۳- «نقشه» بی‌انتها - نقش و نام دیگر دیوار غیر باربر.
- ۴- این تخته، محل مناسبی برای چسباندن کاغذ و کشیدن نقشه است.
- خط کش مورد استفاده در نقشه‌کشی - خطوط نازک داخل دوربین که محور افقی یا عمودی را مشخص می‌کنند.
- ۶- کار او نقشه‌برداری است. - هم در پرگار و هم در پرنده وجود دارد.
- ۷- این قسمت برای اطلاع‌رسانی دقیق‌تر نقشه است.
- ۸- شماره، نوع، مهندس طراح و مقیاس نقشه در این قسمت مشخص می‌شوند.
- ۹- برای ساخت ساختمان در یک محل، ابتدا باید..... را مشخص کنند.
- ۱۰- وزن ساختمان را تحمل می‌کند. - «پله» ناتمام - میزان کوچک یا بزرگ‌نمایی نقشه را گویند.
- ۱۱- نقشه باید با..... خوانا و اندازه‌گذاری کامل رسم شود.
- ۱۲- خشت اول چون نهد معمار..... - در سفیدکاری..... را با ماله روی دیوار می‌کشند - بار آن توسط ستون به پی منتقل می‌شود.....
- ۱۳- عرض، طول و... پی‌ها به وزن و قدرت تحمل خاک محل ساختمان بستگی دارد. - یکی از محاسباتی که قبل از ساخت بنا انجام می‌شود، تعیین... یا ساختمان است.

- ۱۴- نوع جوهری آن در نقشه‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - پاگرد، به بین پله‌ها گفته می‌شود.
- ۱۵- جنس ستون‌ها ممکن است از باشد. - ضخامت دیوار حمال
 به تعداد طبقات و بستگی دارد.





مصاحبه کنید (ویژه‌ی رشته‌های مرتبط با ساختمان)

با یکی از دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه (فنی و حرفه‌ای، کاردانش)، در مورد سؤالات زیر به‌گفت‌و‌گو بپردازید و گزارشی تهیه کرده، در کلاس ارائه کنید.

می‌توانید مصاحبه‌ی خود را بر روی نوار ضبط کنید و در کلاس برای دوستان و معلم خود پخش نمایید.

الف: به‌نظر شما، آینده‌ی این رشته‌ی تحصیلی چگونه است؟

ب: تعدادی از دروس تخصصی این رشته‌ی تحصیلی را نام ببرید.

پ: شرایط ورود به این رشته‌ی تحصیلی در دوره‌ی متوسطه چیست؟

ت: آیا پس از پایان این دوره، توانایی ورود به بازار کار را دارید؟

ث: نحوه‌ی ادامه‌ی تحصیل در دوره‌ی آموزش عالی چگونه امکان‌پذیر

است؟

ج: دانش‌آموزان فارغ‌التحصیل در این رشته در چه مشاغلی می‌توانند

مشغول به‌کار شوند؟

چ: قسمتی از فعالیت‌های عملی و کارگاهی و امکانات مورد نیاز این

رشته را توضیح دهید.

