

اصول ترسیم پلان ساختمان

وسایل نقشه‌کشی معماری کاغذها

کاغذهای مورد استفاده در نقشه‌کشی معماری عبارت‌اند از کاغذ پوستی و کاغذ کالک که این دو کاغذ شیشه‌ای مات هستند. کاغذهای پوستی برای طراحی و نقشه‌کشی ساختمان مناسب‌ترند. زیرا در موقع طراحی بارها جزئیات طرح عوض می‌شود و طراح آن‌چه را که معمولاً به‌وسیله مداد ترسیم کرده پاک کرده مجدداً طرح دیگری ترسیم می‌کند. پاک کردن متوالی روی کاغذهای معمولی باعث کثیف شدن و حتی پاره شدن کاغذ می‌شود در صورتی که کاغذ پوستی در این موارد کمتر صدمه می‌بیند و مناسب‌تر است. پس از ترسیم نقشه روی کاغذ پوستی و تکمیل آن، کاغذ کالک را روی نقشه می‌چسبانند و چون طرح از زیر آن به خوبی پیداست به‌وسیله رایید خطوط طرح را روی کاغذ کالک با مرکب ترسیم می‌کنند.

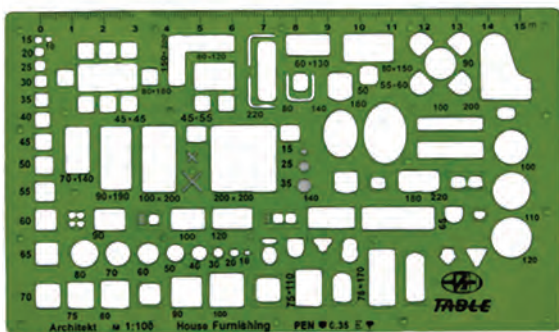
رایید (راید و گراف)

برای ترسیم نقشه‌های ساختمانی به صورت مرکبی بر روی کاغذ کالک از رایید و گراف استفاده می‌کنند. این

وسیله که از اجزایی مطابق شکل ۶۷-۲ ساخته شده است در داخل مخزنی برای مرکب دارد که قبل از کارکردن پر از مرکب می‌شود. سپس در زمان کار نقشه‌کشی این مرکب به طور پیوسته و کنترل شده جهت ترسیم نقشه به نوک رایید منتقل می‌شود. قطر نوک رایید در اندازه‌های مختلف برای ترسیم خطوط با ضخامت‌های مختلف وجود دارد. لازم به ذکر است که استفاده از نرم افزارهای رایانه‌ای برای ترسیم نقشه روزبه روز گسترش می‌یابد.

شابلن

در ترسیم نقشه‌های ساختمانی از علامت‌های اختصاری یا نماد وسایل برای نشان دادن آن‌ها استفاده می‌شود. برای ترسیم این نمادها از وسایلی به نام شابلن استفاده می‌شود. شابلن‌ها وسایلی هستند که روی آن‌ها شکل یا نماد وسایل گوناگون یک رشته به صورت فضای خالی موجود است. برای هر رشته شابلن‌های اختصاصی در مقیاس‌های مختلف تهیه شده و در بازار موجود است مثلاً شابلن دایره - بیضی - حروف و اعداد - شابلن معماری و دکوراسیون - شابلن تأسیسات - شابلن برق و غیره در شکل ۶۸-۲ یک شابلن معماری را می‌بینید.



شکل ۶۸-۲



شکل ۶۷-۲

مقیاس

عوارض موجود بر روی زمینی را نمی‌توان به اندازه واقعی روی نقشه نشان داد. بنابراین باید برای نمایش این عوارض روی نقشه ابعاد آن را به نسبت ثابت و معینی کوچک کرد. نسبت اندازه ابعاد روی نقشه به اندازه ابعاد واقعی را مقیاس می‌گویند.

$$\text{اندازه ترسیمی (اندازه در نقشه)} \\ \text{اندازه واقعی} = \text{مقیاس}$$

در نقشه‌های عوارض طبیعی دو نوع مقیاس به کار می‌رود:

۱. مقیاس عددی

۲. مقیاس خطی یا ترسیمی

مقیاس عددی

اگر مقیاس یک نقشه را با یک کسر نمایش دهیم به آن مقیاس عددی و یا مقیاس کسری می‌گویند. مثلاً $\frac{1}{50}$ ، $\frac{1}{100}$ ، $\frac{1}{200}$ ، $\frac{1}{500}$ ، مقیاس $\frac{1}{100}$ یعنی هر ۱۰۰ واحد روی زمین، در نقشه با یک واحد ترسیم شده به عبارت دیگر هر ۱ سانتی‌متر در روی نقشه معادل ۱۰۰ سانتی‌متر (یک متر) روی زمین است و یا در مقیاس $\frac{1}{200}$ یعنی هر ۱ سانتی‌متر طول روی نقشه معادل ۲۰۰ سانتی‌متر طول روی زمین است.

مقیاس ترسیمی

این مقیاس معمولاً در حاشیه نقشه‌ها به صورت خطی مدرج نشان داده می‌شود که هر قسمت از آن معادل طول

معینی در زمین است که در مقیاس نوشته شده، این نوع مقیاس را بیشتر در نقشه‌های بزرگ مثل نقشه کشورها در کتاب‌ها و نقشه‌های مختلف دیده‌اید.

خطوط

در نقشه‌کشی معماری خطوط مختلفی به کار می‌رود که کاربرد هر خط را در جدول ۱-۲ مشاهده می‌کنید. در هر نقشه بسته به بزرگی نقشه و کاربرد آن، یکی از گروه‌های خط را انتخاب کرده و با توجه به ضخامت آن، ضخامت بقیه خطوط انتخاب می‌شود (جدول ۱-۲).

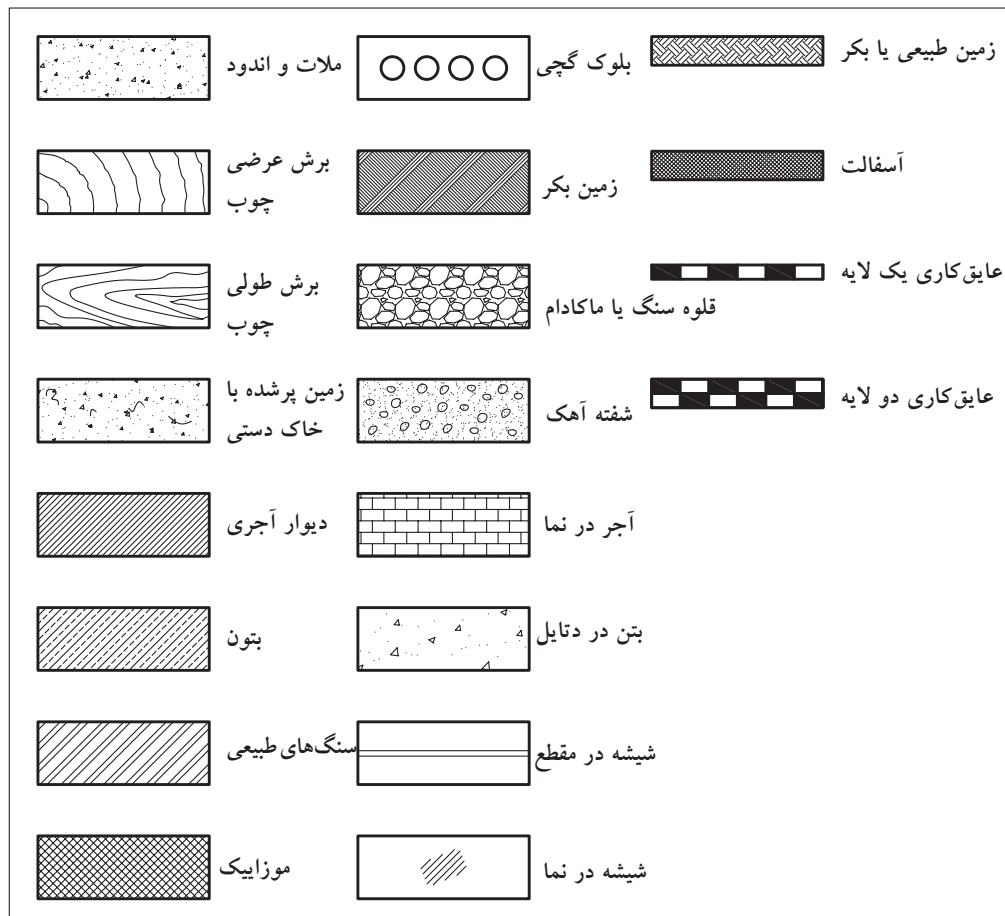
جدول پیشنهادی برای دسته‌بندی و استفاده از خطوط در ترسیم نقشه‌های اجرایی، انتخاب هر گروه از خطوط به نوع و مقیاس نقشه بستگی دارد.

جدول ۱-۲ آشنایی با انواع گروه خط

نام خط خط خیلی کلفت	موارد استفاده	گروه خط 0.35	گروه خط 0.5	گروه خط 0.7	گروه خط 1	نوع مداد مناسب
	از این خط برای نمایش محدوده زمین، خط زمین و گاه خط مقطع عمودی استفاده می‌شود.	0.5	0.7	1	1.4	F و HB
خط کلفت ممتد 	برجسته‌ترین خط پلان است و برای نمایش قسمت‌های برش خورده ساختمان مانند دیوارها و ستون‌ها و نوشتن عناوین اصلی به کار می‌رود.	0.35	0.5	0.7	1	F و H
خط و نقطه‌ای کلفت (خط مقطع) 	خط و نقطه کلفت برای نمایش محل برش‌های عمودی استفاده می‌شود گاه به صورت سرتاسری و گاه برای خوانایی نقشه به صورت مقطع رسم می‌شود.	0.35	0.5	0.7	1	F و H
خط برش کوتاه 	برای محدود کردن طول خطوط و دیوارهای بلند به کار گرفته می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	F
خط آکس (خط و نقطه) 	برای نشان دادن محورهای تقارن، آکس ستون‌ها، درها و پنجره‌ها و ... به کار می‌رود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
نوشته‌ها و اعداد A,B,C... 1,2	برای نشان دادن مشخصات کمی و کیفی عناصر ترسیم شده، استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خط نما (خط ممتد نازک) 	از این خط برای نمایش سطوح برش نخورده در پلان استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خط نذید (خط چین) -----	از خط چین برای نمایش قسمت نذید در جلو یا پشت سطوح قابل رؤیت مانند کنسول پله، نعل درگاه و ... استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
خط ممتد -----	از این خط هاشور و خط اندازه و جزئیات تزئینی و بافت داخل سطوح استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
اندازه و خط راهنما 	از خط راهنما برای برقراری رابطه میان توضیحات و نقشه‌ها استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
خط برش بلند 	از این خط برای نمایش مناطقی استفاده می‌شود که به طور کامل ترسیم نمی‌شوند ولی جسم به طور مداوم با الگوی ثابت تداوم می‌یابد و مقیاس ترسیم کوچک نمی‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خط تصویری -----	از این خط برای نمایش امکان تغییر و استفاده از گزینه‌های مختلف مانند روش‌های چیدن اثاثیه، امکان جابه‌جایی دیوارها و توسعه آن و ... استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خطوط کمکی -----	خطوطی هستند که برای تهیه طرح‌های اولیه و ترسیم شکل کلی طرح‌ها با استفاده از مداد 4H با مداد کپی به صورت نازک و کم رنگ ترسیم می‌شوند تا بعداً بتوان آن‌ها را پاک یا از آن‌ها صرف نظر کرد.					4H

علائم در نقشه‌کشی معماری

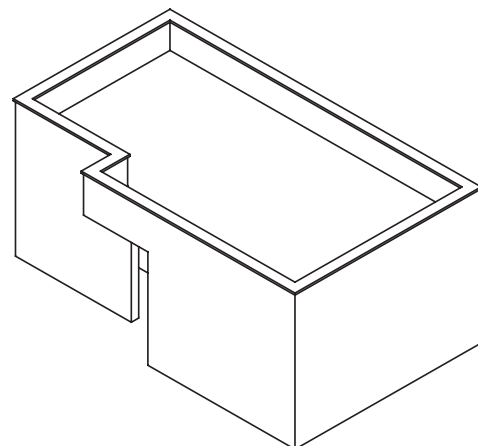
برخی از علائم قراردادی مورد استفاده در نقشه‌کشی معماری را در شکل ۲-۶۹ مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۶۹

ترسیم پلان

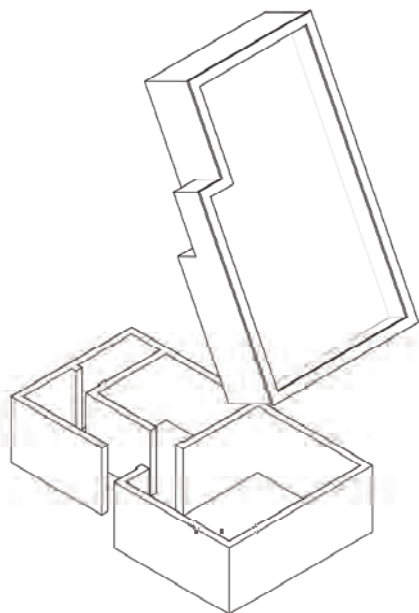
به ساختمان شکل زیر نگاه کنید (شکل ۲-۷۰).



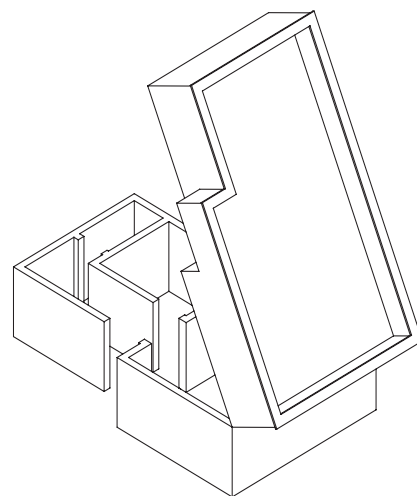
شکل ۲-۷۰

از بیرون فقط طول و عرض و ارتفاع کلی ساختمان و طول و عرض در و پنجره‌های خارجی ساختمان مشخص است. اما این که در این ساختمان چند اتاق وجود دارد و ابعاد آن‌ها چقدر است و درهای داخلی این ساختمان در کجا قرار دارند، چند تا هستند، چه ابعادی دارند، چه سمتی باز می‌شوند- رابطه بین اتاق‌ها چگونه است، آشپزخانه و سرویس‌ها هر کدام در کجای ساختمان قرار دارند و به طور کلی جزئیات داخل ساختمان به هیچ وجه از بیرون مشخص نیست. برای معین کردن موارد بالا بایستی وارد ساختمان شد و در کل ساختمان گردش کرده

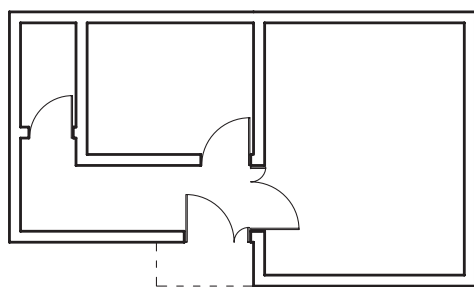
$\frac{3}{4}$ ارتفاع محل در نظر گرفته می‌شود. قسمت‌هایی که به وسیله صفحه برش، بریده می‌شود، با خطوط ضخیم و جاهایی که به علت ارتفاع کمتر برش نمی‌خورد، مثل سنگ این «آشپزخانه - کف پنجره‌ها، دیوارهای پاسیو و ...» با خطوط نازکتر ترسیم می‌شود. به علت واضحتر رسم شدن جزئیات اجرایی، معمولاً پلان‌ها را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم می‌کنند.



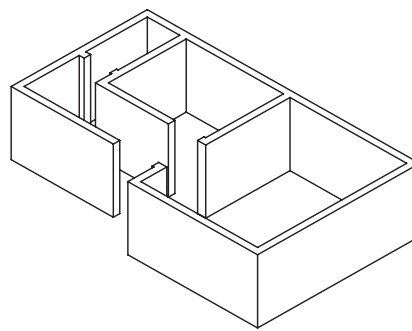
(ب)



(الف)



(د)



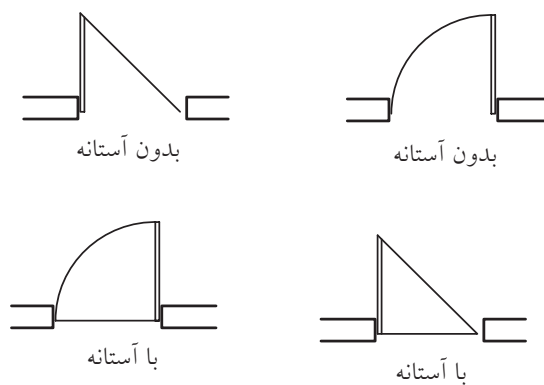
(ج)

این موارد را معین کرد. راه دیگر این است که ساختمان به وسیله یک صفحه افقی فرضی، برش زده شود قسمت بالای صفحه برش برداشته و از بالا به آن نگاه کنیم (شکل ۷۱-۲) در این صورت نمای افقی قسمت باقیمانده (نمای از بالا) به نام پلان به وجود می‌آید. که در بیشتر قسمت‌های ساختمان مشخص است. ارتفاع صفحه فرضی که سقف ساختمان را برش می‌دهد از کف به اندازه $\frac{2}{3}$ تا

شکل ۷۱-۲ مراحل ترسیم پلان

درها در پلان

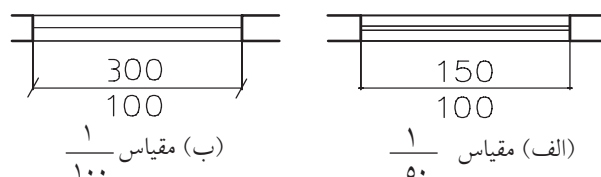
نشان دادن جهت باز و بسته شدن درها در پلان اهمیت زیادی دارد زیرا طراح متوجه می‌شود که در، به چه سمت باز می‌شود و چه مقدار از فضا را در زمان باز شدن طی می‌کند تا وسایلی مانند کلید و پریز برق و یا رادیاتور و فن کوئل و امثال آن‌ها پشت در قرار نگیرند همچنین در فضاهای کوچک مثل دستشویی و حمام در به وسایل بهداشتی برخورد نکند. در پلان نشان دادن درها و جهت باز و بسته شدن آن‌ها را مانند شکل ۲-۷۲ نمایش می‌دهند.



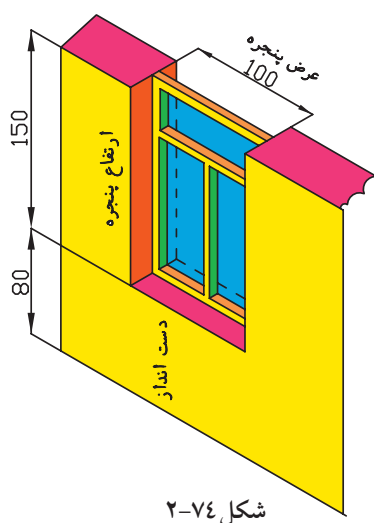
شکل ۲-۷۲

پنجره‌ها در پلان

پنجره‌ها را در پلان به صورت شکل ۲-۷۳ نشان می‌دهند. اگر مقیاس پلان $\frac{1}{100}$ باشد پنجره را با یک خط نازک و اگر با مقیاس بزرگ‌تر مثلاً $\frac{1}{50}$ باشد با دو خط نازک نشان داده می‌شود. در موقع اندازه‌گذاری، اندازه پنجره‌ها را نیز به صورت خط کسری می‌نویسند. در این جا نیز عدد بالایی عرض پنجره و عدد پایینی ارتفاع پنجره است. شکل‌های ۲-۷۳ و ۲-۷۴.



شکل ۲-۷۳



شکل ۲-۷۴

مثلاً $\frac{100}{150}$ یعنی عرض پنجره ۱۰۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۱۵۰ سانتی‌متر است. ضمناً در نقشه فاصله بین لبه پایینی پنجره (کف پنجره) تا سطح کف اتاق را که به دست اندازه معروف است به صورت OKB می‌نویسند مثلاً OKB 80 یعنی فاصله کف پنجره تا کف اتاق ۸۰ سانتی‌متر است و یا OKB 160 یعنی فاصله کف پنجره تا کف آن محل ۱۶۰ سانتی‌متر است که معمولاً پنجره‌ها با دست اندازه

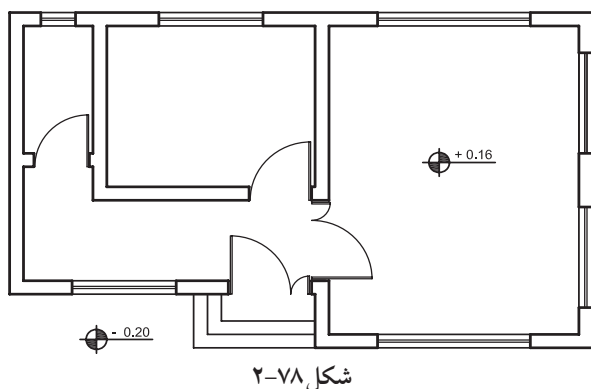
چنانچه در، آستانه داشته باشد و یا بین دو طرف در اختلاف ارتفاع وجود داشته باشد بین دو چارچوب در، یک خط نازک رسم می‌شود. معمولاً اندازه درها را در محل در- به صورت خط کسری می‌نویسند. در این صورت عدد بالایی عرض در و عدد پایین ارتفاع در است مثلاً $\frac{100}{250}$ یعنی عرض در ۱۰۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۲۵۰ سانتی‌متر است.

اختلاف سطح

در بعضی از ساختمان‌ها کف قسمت‌های مختلف ساختمان با هم اختلاف ارتفاع دارد مثلاً ممکن است کف قسمت‌هایی از ساختمان که با آب سروکار دارد مانند آشپزخانه و یا حمام، چند سانتی‌متر پایین‌تر از کف بقیه قسمت‌ها باشد و یا کف بعضی از قسمت‌ها مثلاً توال، به علت ارتفاع سیفون و کاسه‌توال، اجباراً در ارتفاعی بالاتر از بقیه قسمت‌ها قرارگیرد. برای نشان دادن اختلاف ارتفاع در پلان از یک دایره که به ۴ قسمت شده و یک در میان سیاه شده است مطابق شکل ۷۷-۲ استفاده می‌شود. بدین ترتیب که بعد از رسم دایره مذکور، ارتفاع آن قسمت را نسبت به ارتفاع مبنا می‌نویسند. مثلاً



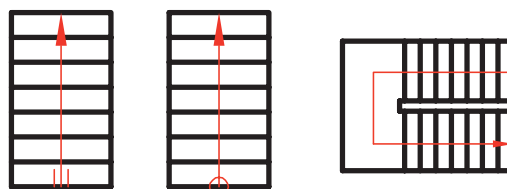
یعنی این سطح ۲۰ سانتی‌متر از سطح مبنا پایین‌تر است و ± 0.16 یعنی این سطح ۱۶ سانتی‌متر از سطح مبنا بلندتر است (شکل ۷۸-۲).



بیشتر برای حمام و سرویس‌ها و پنجره‌های با دست‌اندازه کمتر برای هال یا اتاق نشیمن و یا بقیه مکان‌هاست.

پله‌ها در پلان

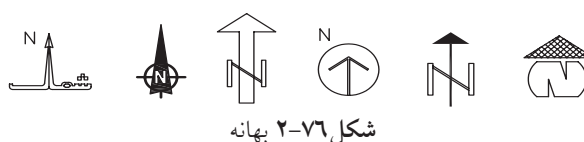
برای نمایش پله در پلان، چون در دید از بالا فقط کف پله‌ها دیده می‌شود بنابراین پله‌ها به صورت تعدادی خطوط موازی هم، مانند شکل ۷۵-۲ دیده می‌شود که برای مشخص شدن مسیر پله از یک خط نازک و فلش استفاده می‌شود. نقطه شروع پله، یعنی قسمت پایین پله، به وسیله دو خط موازی و یا یک دایره توپر نشان داده می‌شود و انتهای پله، یعنی قسمت بالای پله به وسیله یک فلش مشخص می‌شود (شکل ۷۵-۲).



شکل ۷۵-۲

علامت شمال در پلان

علامت شمال در نقشه، وضع و موقعیت ساختمان را نسبت به شمال جغرافیایی نشان می‌دهد و در زمان پیاده کردن نقشه و یا طراحی ساختمان یا محل قرار گرفتن بعضی از وسایل بهداشتی و غیره از آن استفاده می‌شود. علامت شمال علامت استاندارد و معینی نیست و معمولاً با یک فلش و حرف انگلیسی N جهت شمال جغرافیایی را نشان می‌دهند. شکل ۷۶-۲ بعضی از این علامت‌ها را نشان می‌دهد.

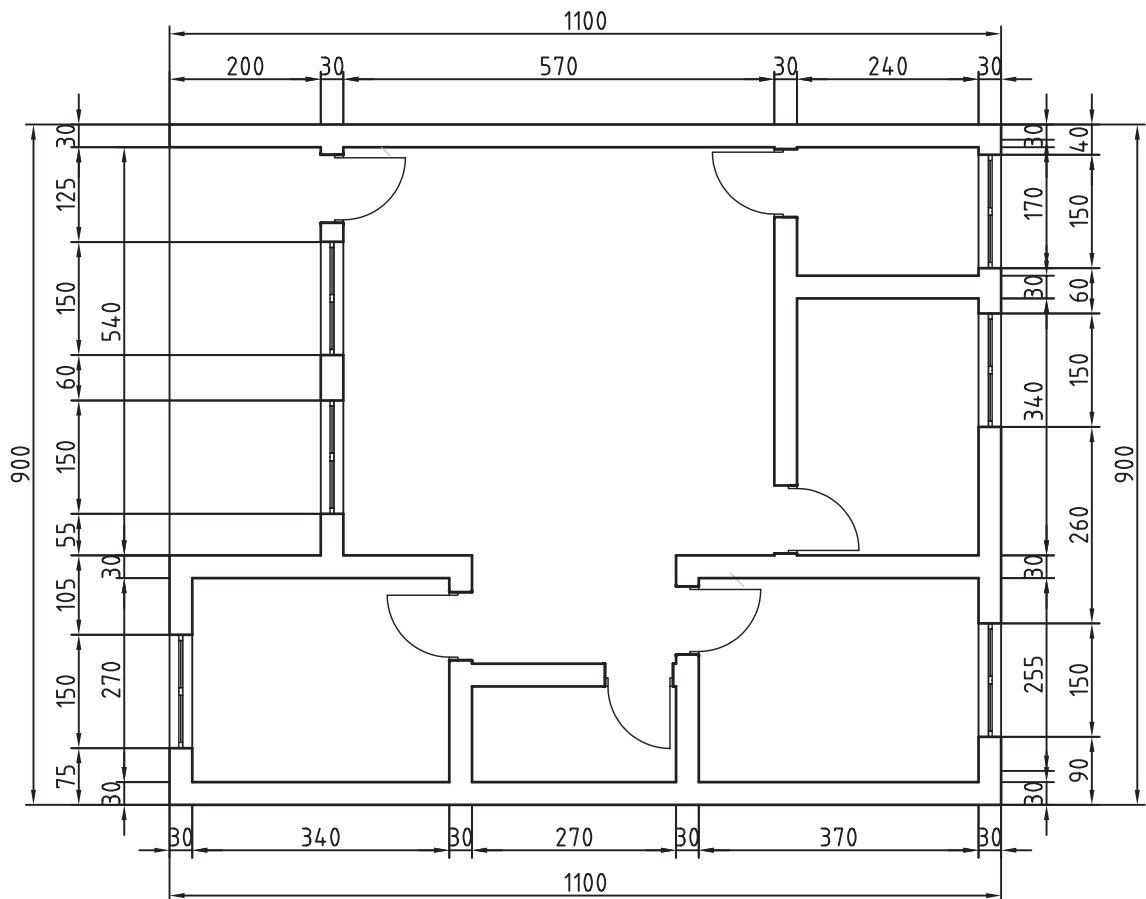


لازم به ذکر است که ارتفاع سطوح مختلف را در نقشه معمولاً بر حسب متر می‌نویسند.

اندازه‌گذاری پلان

مسلم است که اندازه کلیه اجزای ساختمان از قبیل طول و عرض اتاق‌ها، درها، پنجره‌ها، جرزها ستون‌ها و غیره باید در نقشه موجود باشد که اندازه‌گذاری، همه این موارد را مشخص می‌کند. از آن‌جا که پلان مهمترین نقشه در ساختمان است و بیشترین اطلاعات در آن دیده می‌شود لذا اندازه‌گذاری آن خیلی مهم است. در اندازه‌گذاری هدف این است که کلیه اندازه‌ها معین باشد و تحت هیچ

شرایطی مجری ساختمان نباید در زمان اجرا مجبور شود که اندازه‌ای را محاسبه کند (با جمع و یا تفریق دو اندازه) و یا از روی نقشه اندازه بگیرد بلکه باید کلیه اندازه‌ها نوشته شده باشد (بر خلاف نقشه‌های صنعتی که جهت جلوگیری از شلوغی نقشه یک اندازه را دو بار نمی‌دهند) به همین دلیل اندازه‌گذاری یک پلان معمولاً در چند ردیف در یک پلان ساختمانی انجام می‌گیرد و معمولاً جمع اعداد هر ردیف با جمع اعداد ردیف بعدی باید برابر باشد. روش ترسیم خط رابط و خط اندازه و نوشتن اندازه روی خط در شکل ۷۹-۲ مشاهده می‌شود.



مقیاس $\frac{1}{100}$

شکل ۷۹-۲

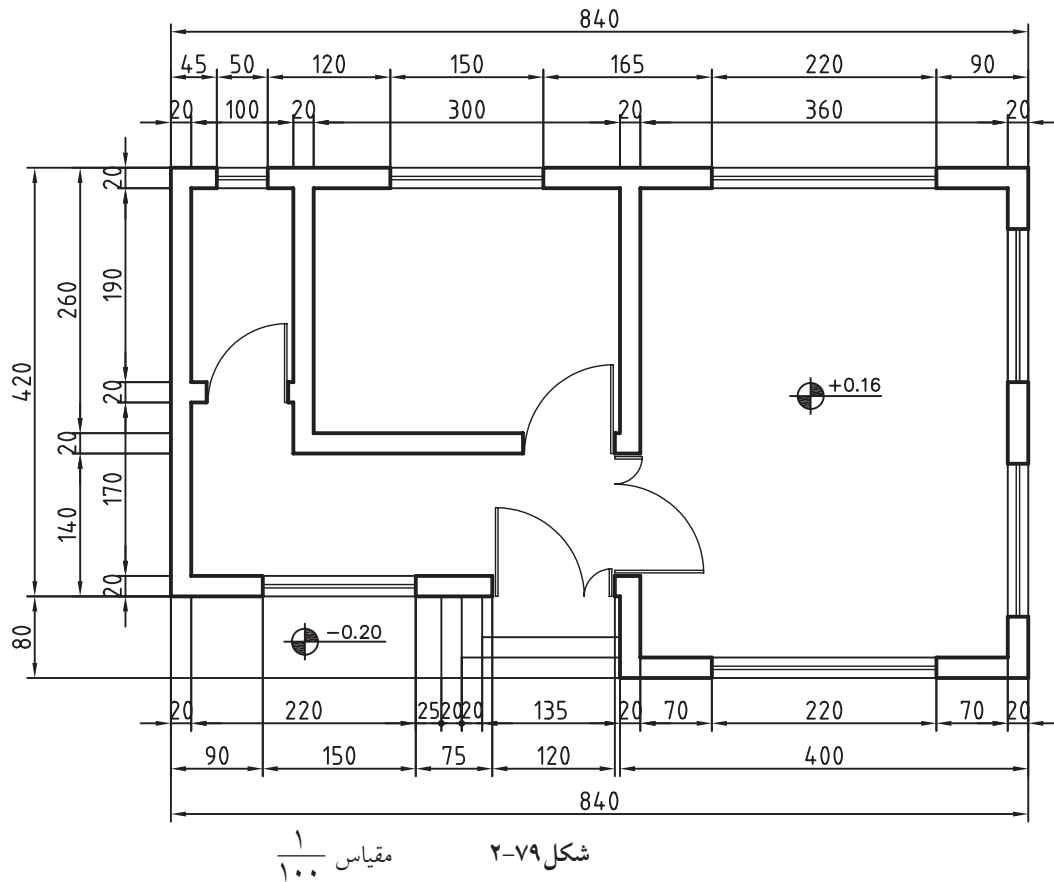
ارزشیابی پایانی

◀ نظری

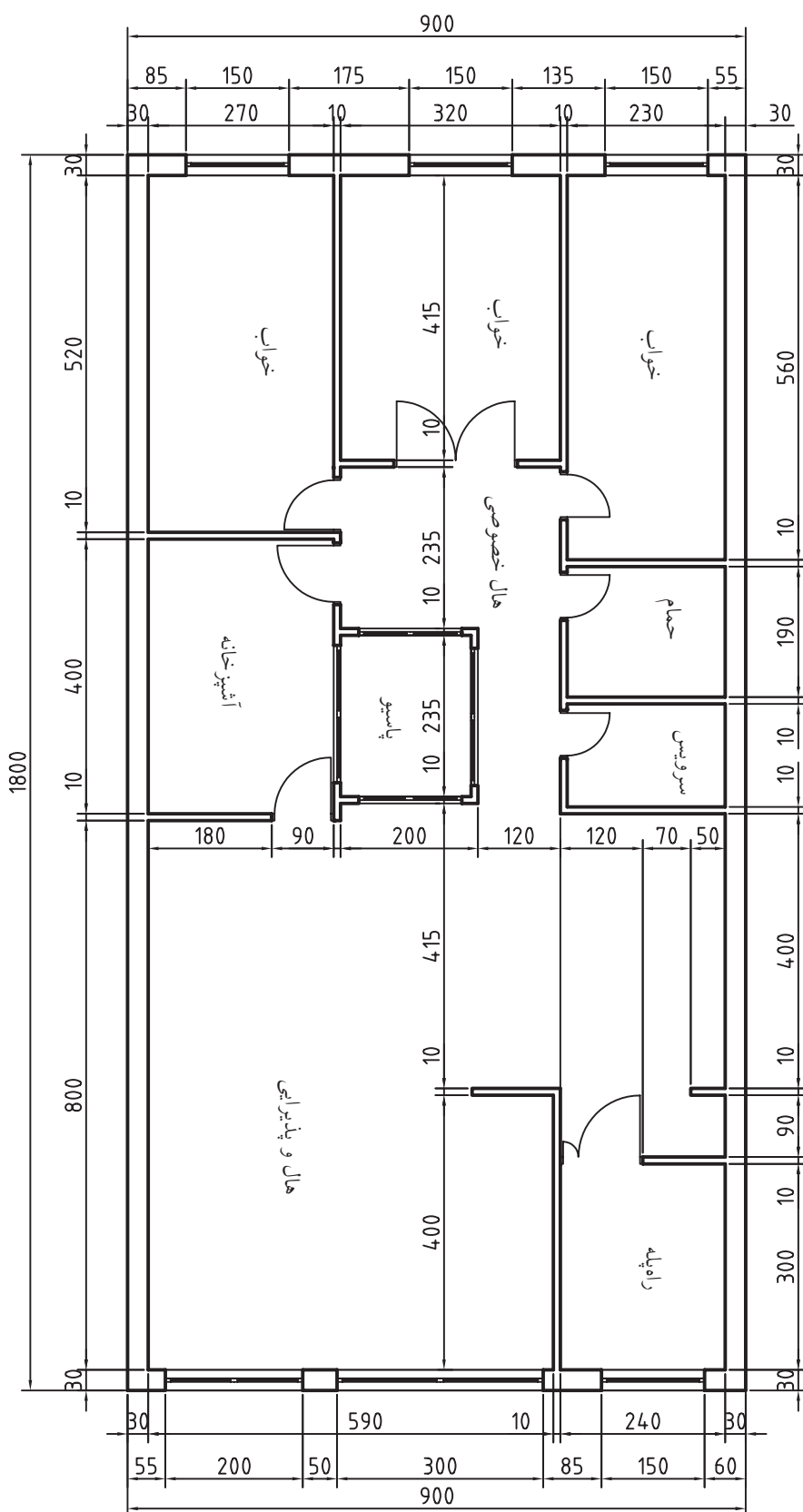
۱. انواع کاغذهای مورد استفاده در نقشه‌کشی معماری را نام ببرید.
۲. برای ترسیم نقشه‌های ساختمانی به صورت مرکبی بر روی کاغذ کالک از استفاده می‌شود.
۳. نسبت ابعاد به ابعاد را مقیاس گویند.
۴. دست انداز پنجره را شرح دهید.

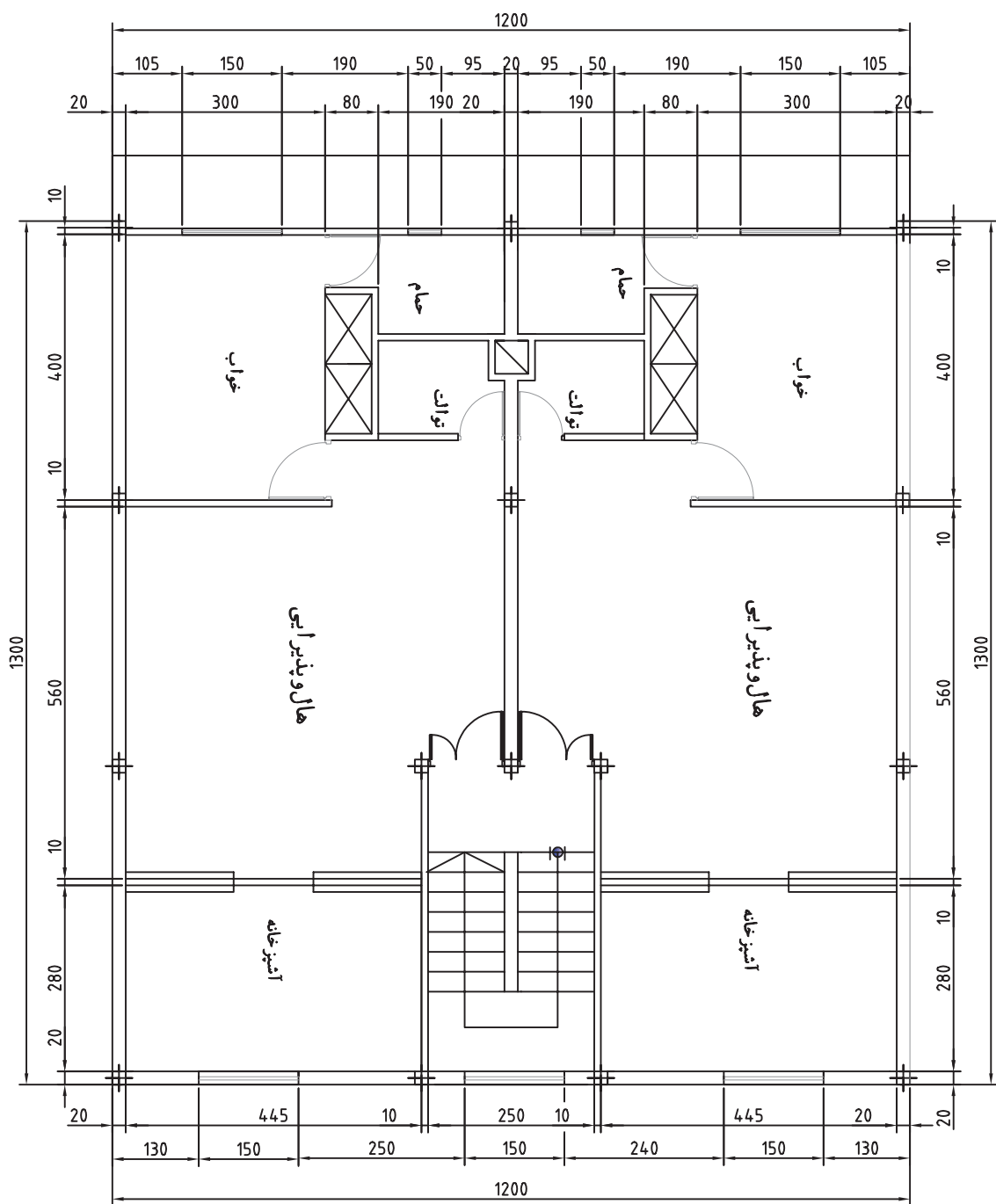
عملی

شکل‌های ۲-۸۰ و ۲-۸۱ را که با مقیاس $\frac{1}{100}$ ترسیم شده‌اند با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم کنید.
 شکل ۲-۸۲ با مقیاس $\frac{1}{100}$ ترسیم شده است. آن را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم کرده اندازه‌گذاری کنید



شکل ۱۷-۲ سیمایه ۱/۰۰۱





شکل ۸۲-۲

واحد کار سوم

توانایی ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک

◀ پس از آموزش این توانایی از فراگیر انتظار می‌رود:

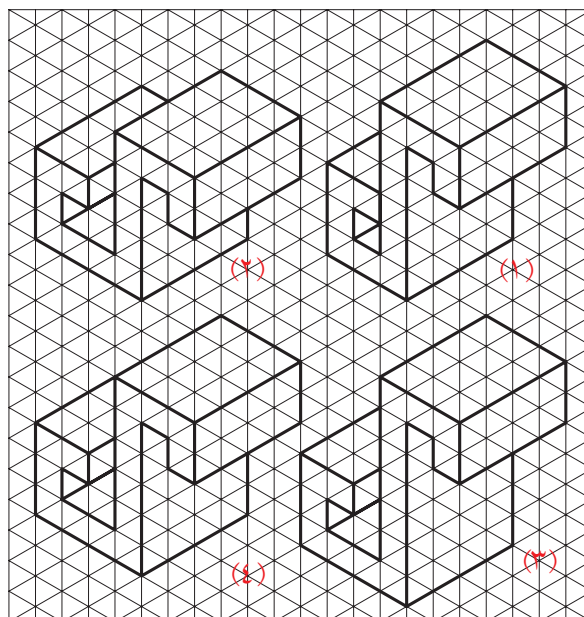
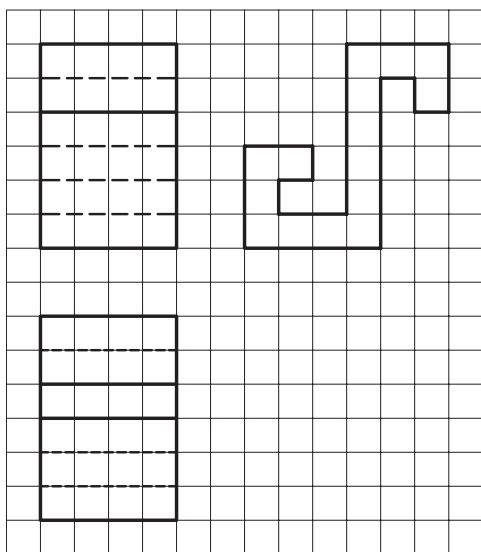
- مفهوم تصویر مجسم را در نقشه‌کشی شرح دهد.
- روش ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک برای اجسام را شرح دهد.
- از اجسام مختلف تصویر مجسم ایزومتریک تهیه کند.
- روش ترسیم تصویر مجسم لوله‌کشی گاز را به طریقه ایزومتریک توضیح دهد.
- نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گاز را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۷	۱۲	۱۹

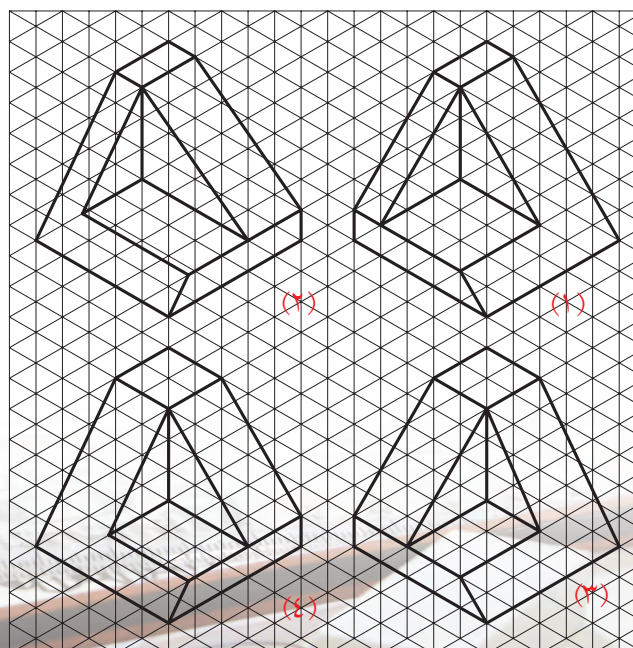
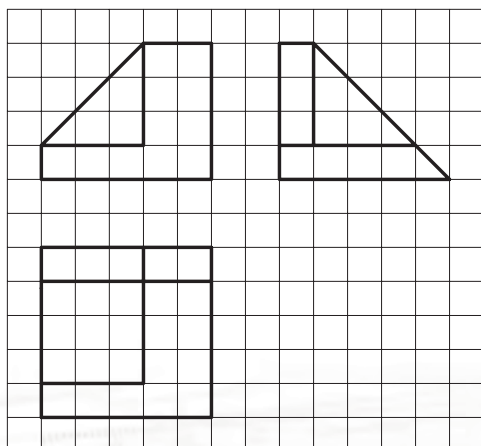


پیش آزمون

۱. با توجه به سه نمای داده شده، تصویر مجسم هر جسم شکل زیر را مشخص کنید:

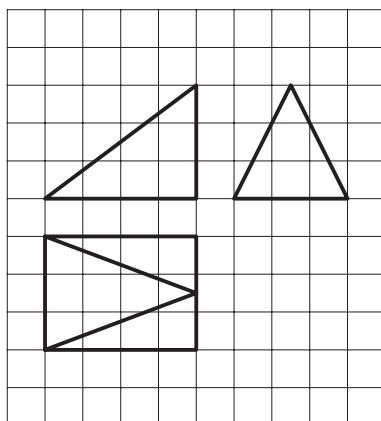


۲. تصویر مجسم سه نمای داده شده شکل زیر کدام است.

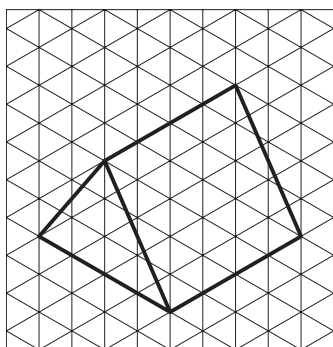


شکل ۲-۳

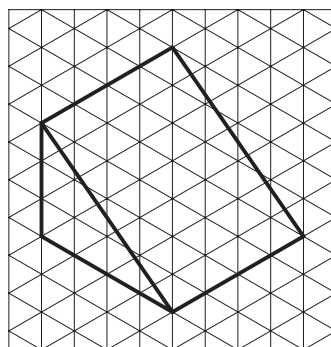
۳. تصویر مجسم سه نمای داده شده کدام شکل است.



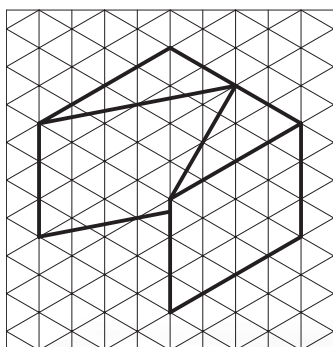
(الف)



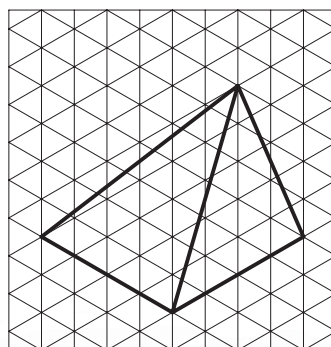
۲



۱



۴



۳

(ب)

ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک

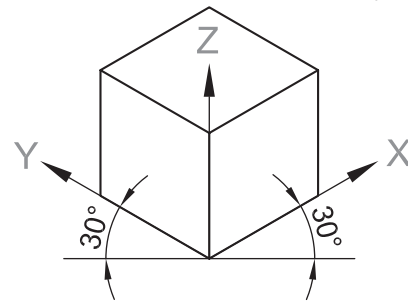
به منظور درک سریع تر و بهتر اجسام و نشان دادن آن‌ها به طوری که در طبیعت دیده می‌شوند، از تصاویر مجسم اجسام استفاده می‌شود که به آن پرسپکتیو یا تصویر فضایی و یا تصویر سه بعدی اجسام می‌گویند.



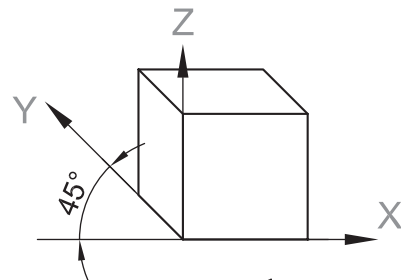
تصویر مجسم

تصویر مجسم گونه‌ای از تصویر است که جسم را به صورت سه بعدی معرفی می‌کند، بدین ترتیب درک آن ساده است برای ترسیم تصویر مجسم با توجه به زاویه مشاهده جسم از روش‌های مختلف مانند ایزومتریک، کابینت دیمتریک، تری متریک و استفاده می‌شود، در شکل ۱-۳ تصویر مجسم یک مکعب به روش‌های مختلف نشان داده شده است

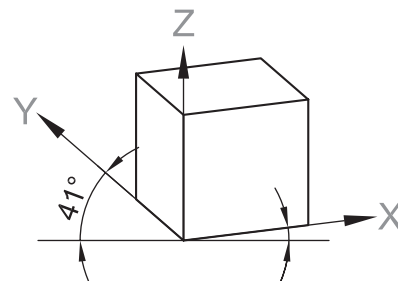
روش ترسیم ایزومتریک در رشته تأسیسات مکانیکی کاربرد بیشتری دارد.



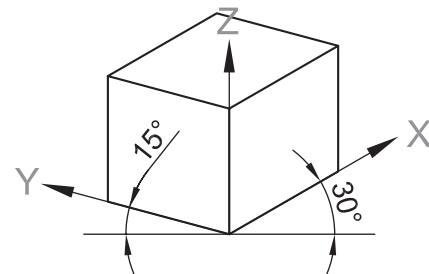
ایزومتریک



کابینت



دیمتریک



تریومتریک

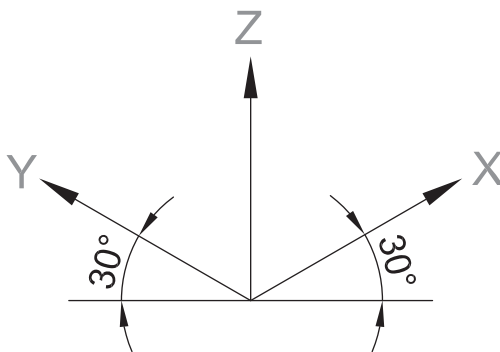
شکل ۳-۱ تصویر مجسم مکعب در روش‌های مختلف

ترسیم تصویر مجسم ایزومتریک

در تصویر مجسم ایزومتریک محور OZ عمود بر افق و

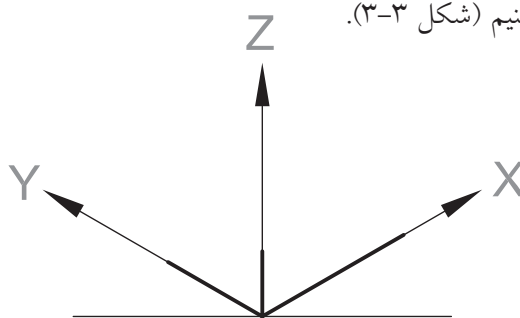
محورهای OX و OY تحت زاویه 30° نسبت به افق (30°) به چپ و 30° به راست) ترسیم می‌گردند (شکل ۳-۲). از آنجا که وقتی طولی به طور مایل دیده شود، کوچکتر به نظر می‌رسد، در ترسیم ایزومتریک این کاهش طول حدود ۸۲٪ است ولی به خاطر سهولت در رسم و پرهیز از محاسبات، ابعاد جسم را با اندازه حقیقی آن رسم می‌کنیم. یعنی در این روش تصویر مجسم حدود ۱۸٪ بیشتر از اندازه حقیقی خود رسم می‌شود. مراحل مختلف ترسیم تصویر مجسم یک مکعب مستطیل به طول ۷۰ mm و عرض ۵۰ mm و ارتفاع ۳۰ mm را برای نمونه شرح می‌دهیم.

۱- خطی افقی ترسیم کرده و محورهای OX و OY و OZ را به کمک گونیای 30° رسم می‌کنیم (شکل ۳-۲).



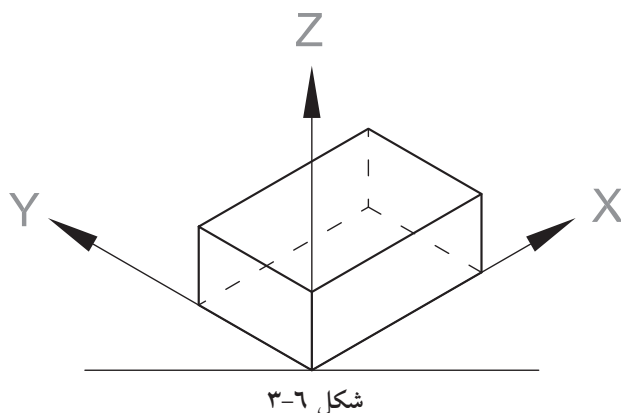
شکل ۳-۲

۲- طول مکعب مستطیل (۷۰ mm) را روی محور OX، عرض مکعب مستطیل، (۵۰ mm) را روی محور OY و ارتفاع مکعب مستطیل (۳۰ mm) را روی محور OZ جدا می‌کنیم (شکل ۳-۳).

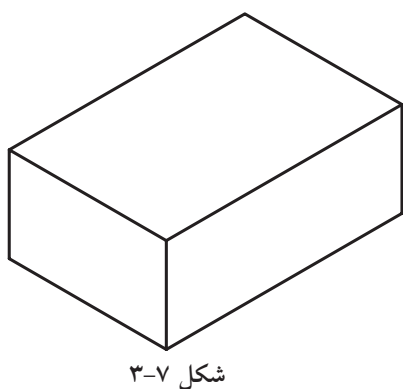


شکل ۳-۳

۵- با ترسیم خطوطی موازی محورهای OX و OY از نقاط به دست آمده مرحله قبل مکعب مستطیل کامل می شود. البته می توان خطوطی را که در دید مستقیم نیستند به صورت خط چین (خط ندید) ترسیم کرد (شکل ۳-۶).

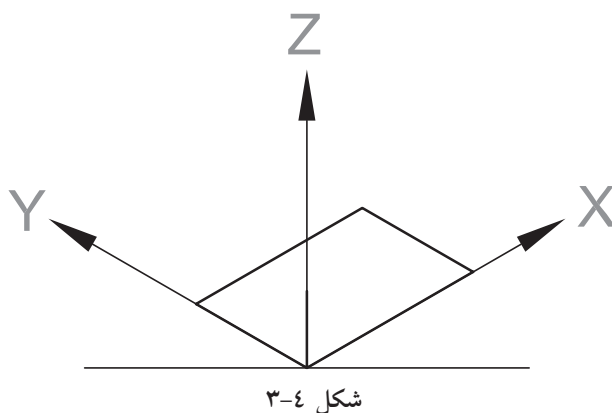


۶- خطوط اضافه را پاک می کنیم. معمولاً خطوط ندید نیز جز در موارد ضروری ترسیم نمی شوند (شکل ۳-۷).

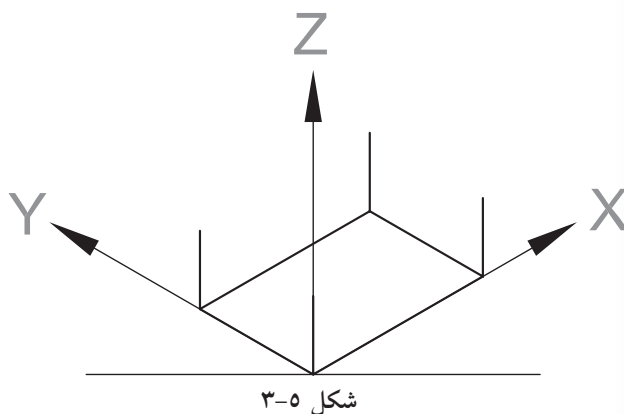


برای رسم تصویر مجسم اجسام راحت تر این است که تصور کنیم این اجسام درون یک مکعب یا مکعب مستطیل محاط شده اند. سپس با رسم آن مکعب یا مکعب مستطیل تصویر مجسم آن جسم را آسان تر ترسیم کنیم.

۳- از انتهای طول مکعب مستطیل روی محور X ها خطی به موازات محور Y ها سپس از انتهای عرض مکعب مستطیل روی محور Y ها خطی به موازات محور X ها ترسیم می کنیم تا این دو خط یکدیگر را در گوشه دیگر مکعب مستطیل قطع کنند. اکنون وجه زیرین (پایینی) مکعب مستطیل ترسیم شده است (شکل ۳-۴).

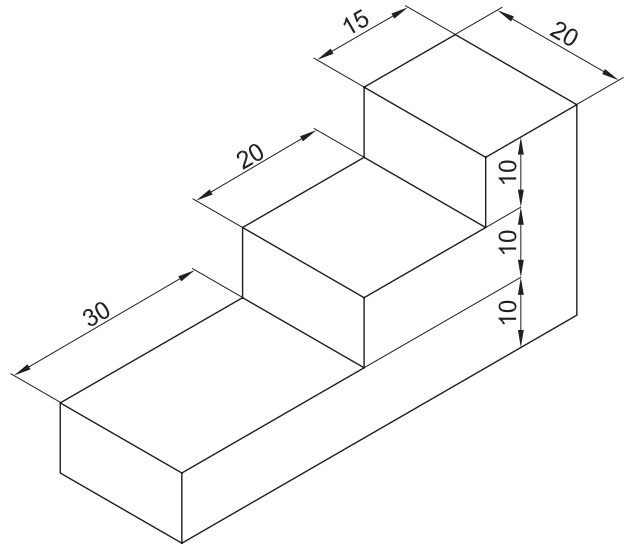


۴- اکنون از چهار گوشه وجه زیرین مکعب مستطیل خطوطی موازی محور OZ رسم کرد، به اندازه ارتفاع (۳۰ میلی متر) روی آن ها جدا می کنیم (شکل ۳-۵).



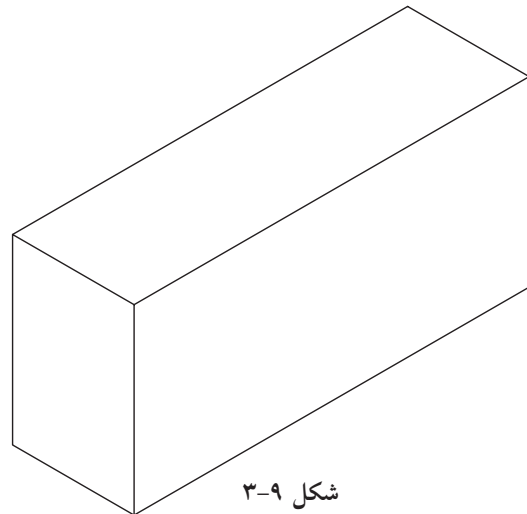
نمونه ۱

تصویر مجسم داده شده در شکل ۳-۸ را ترسیم می کنیم.



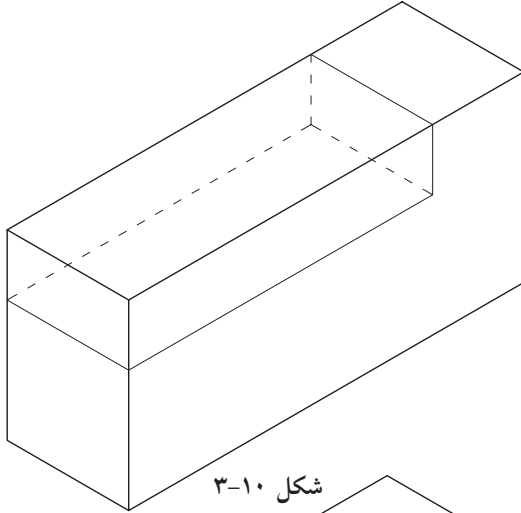
شکل ۳-۸

برای ترسیم جسم پله مانند شکل ۳-۸، ابتدا فرض می کنیم که این جسم داخل یک مکعب مستطیل مطابق شکل ۳-۹ قرار دارد.

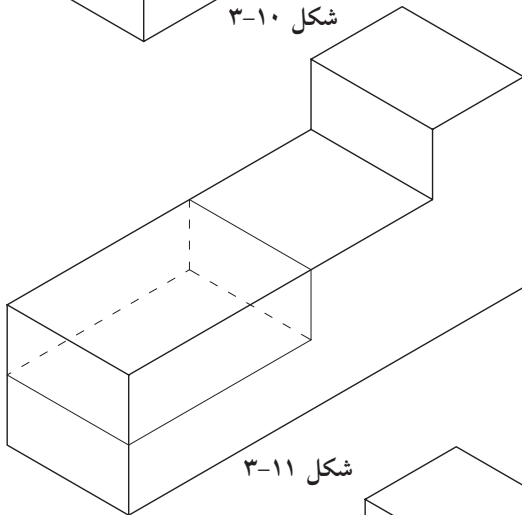


شکل ۳-۹

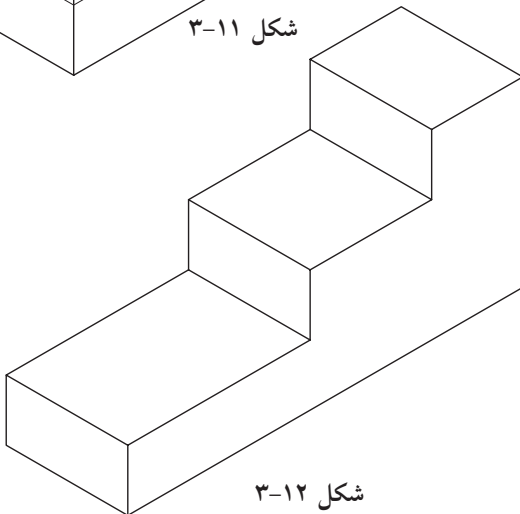
سپس مرحله به مرحله مطابق شکل های ۳-۱۰، ۳-۱۱، ۳-۱۲ پله ها را یکی یکی برش می دهیم و از مکعب جدا می کنیم. البته رسم بعضی قسمت ها (مثلاً خط چین کردن قسمت های ندید و) لازم نیست و فقط جهت آموزش تجسم قسمت برداشته شده در این جا رسم شده است.



شکل ۳-۱۰



شکل ۳-۱۱

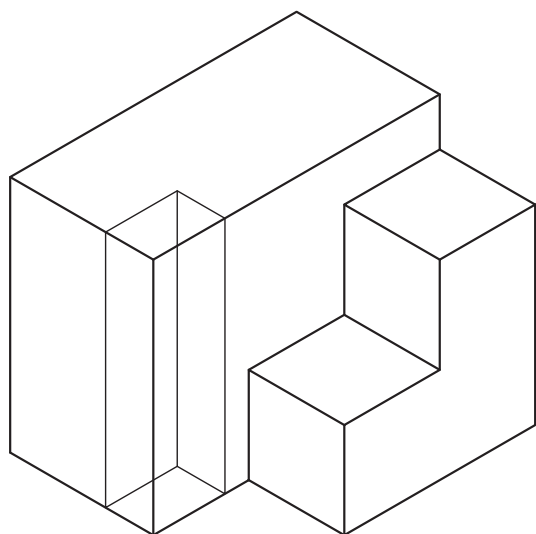


شکل ۳-۱۲

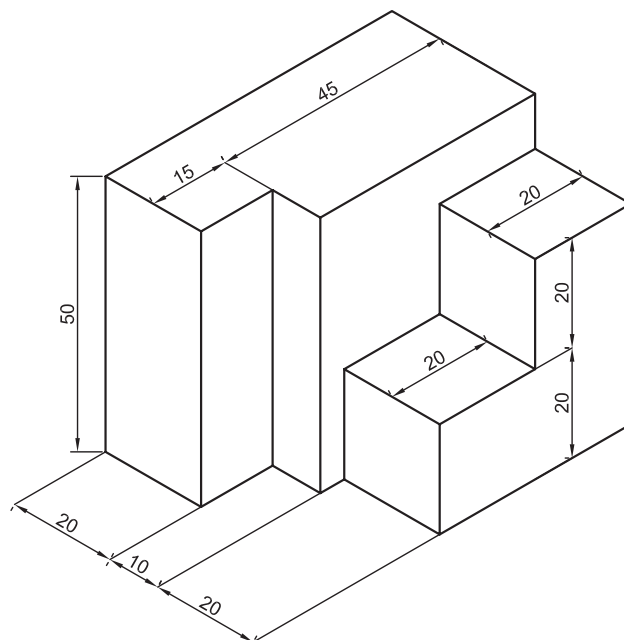
نمونه ۲

سپس این مکعب مستطیل را به دو قسمت مجزا تقسیم می‌کنیم که جزء پله‌ای شکل داخلی یکی از آنهاست مانند نمونه ۱ با برش‌های مرحله‌ای به ترسیم شکل‌های می‌پردازیم (شکل‌های ۳-۱۴ تا ۳-۱۶).

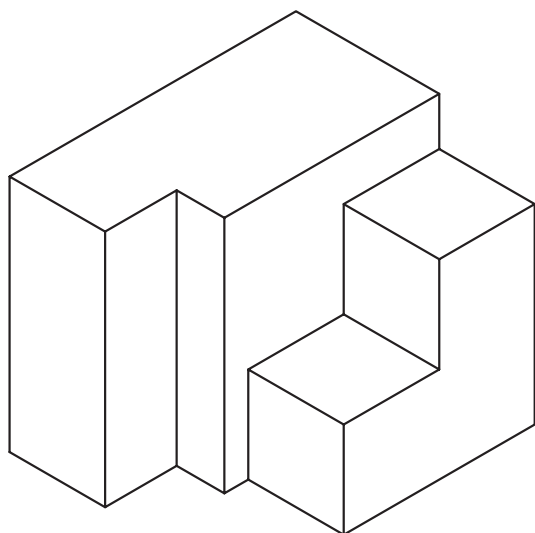
برای رسم تصویر مجسم جسم شکل ۳-۱۳ ابتدا آن را داخل یک مکعب مستطیل به ابعاد ۶۰mm تصور می‌کنیم.



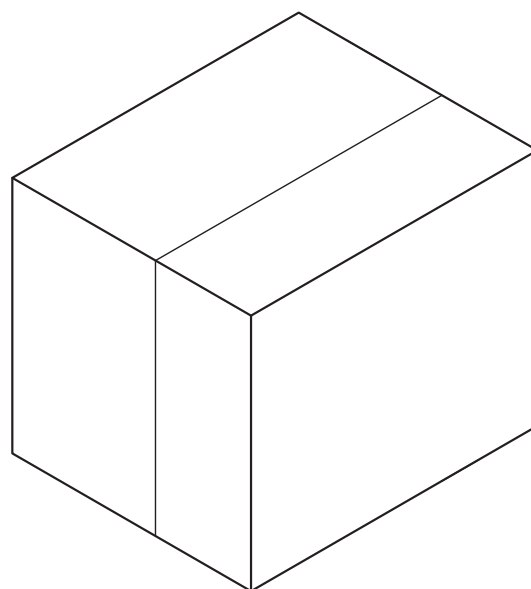
شکل ۳-۱۵



شکل ۳-۱۳



شکل ۳-۱۶

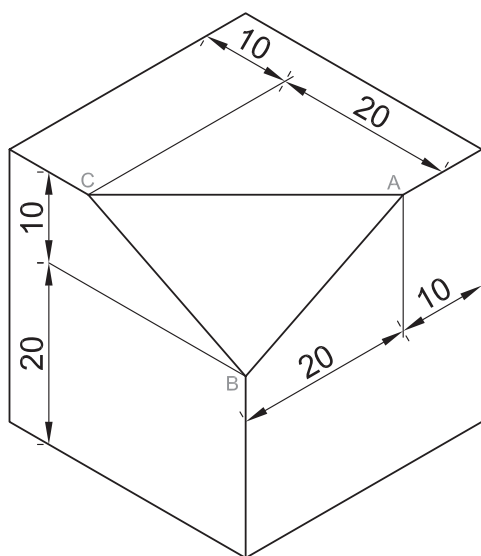


شکل ۳-۱۴

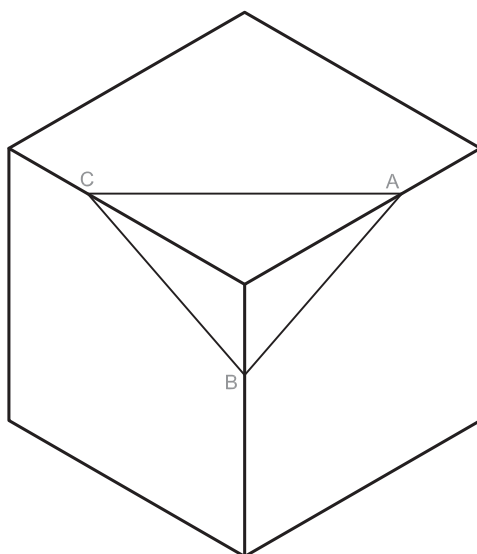
ترسیم خطوط شیبدار در تصویر مجسم ایزومتریک

اندازه‌گذاری انجام شده روی تصویر مجسم، نقاط A و B و C را پیدا کرده و با وصل کردن آن‌ها خطوط مورب مورد نظر ترسیم می‌شود (شکل ۳-۱۷). در انتها با پاک کردن خطوط اضافه پرسپکتیو جسم کامل می‌شود (شکل ۳-۱۸).

برای ترسیم خطوطی که به موازات محورهای سه‌گانه OX، OY و OZ نباشند. ابتدا و انتهای خطوط مورب را در تصویر مجسم مشخص می‌کنند با وصل کردن ابتدا و انتهای خطوط به ترسیم آن‌ها اقدام می‌کنند مثلاً برای ترسیم خطوط AC، AB و BC در تصویر مجسم شکل ۳-۱۷ پس از رسم مکعبی به ضلع ۳۰ میلی‌متر با توجه به



شکل ۳-۱۷



شکل ۳-۱۸

ارزشیابی

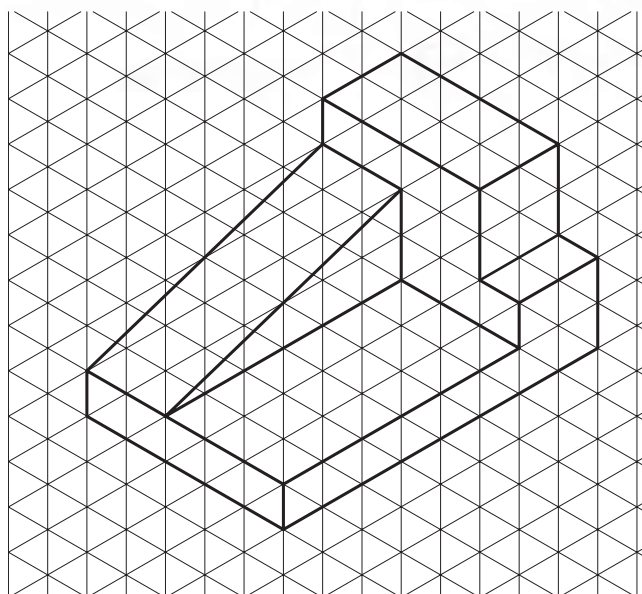
◀ نظری

۱. چرا از تصویر مجسم استفاده می شود؟
۲. سه نوع تصور مجسم را نام ببرید.
۳. محورهای تصویر مجسم ایزومتریک تحت چه زاویه ای ترسیم می شوند؟

دستور کار شماره ۱

تصویر مجسم شکل ۱۹-۳ را رسم کنید

(۶۰ دقیقه)



شکل ۱۹-۳

هر واحد را معادل ۱۰ میلی متر (یک سانتی متر) در نظر بگیرید.

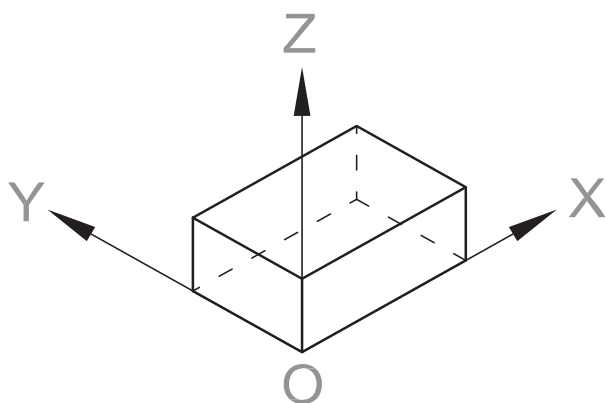
ایمنی



- ۱- از ابزار و مواد سالم و مرغوب استفاده کنید.
- ۲- سطح میز رسم کاملاً صاف و بدون تاب باشد.
- ۳- خط کش باید صاف و گونیا بوده و بدون لقی روی میز قرار گیرد.
- ۴- کاغذ رسم را حتی الامکان نزدیک سمت چپ تخته رسم بچسبانید.
- ۵- در چسباندن کاغذ روی تخته رسم دقت کنید که لبه های بالا و پایین کاغذ با لبه خط کش T موازی باشد.
- ۶- از مداد پاک کن مرغوب و تمیز استفاده کنید.
- ۷- وسایل رسم را در محلی قرار دهید که در دسترس و ایمن باشد.
- ۸- مواظب وسایل نوک تیز و شکننده باشید.

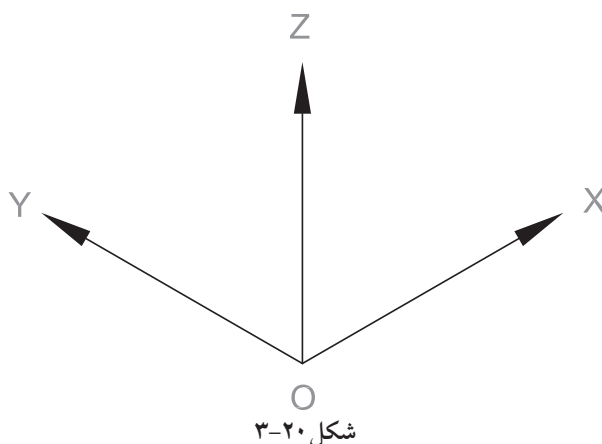
مراحل ترسیم

۱- همان طور که گفته شد ابتدا فرض کنید که این جسم در داخل یک مکعب مستطیل محاط شده است. برای محاسبه ابعاد این مکعب مستطیل طول و عرض و ارتفاع جسم را باید مشخص کرد که در این شکل طول ۷۰ میلی متر و عرض جسم ۵۰ میلی متر و ارتفاع جسم ۴۰ میلی متر باشد.



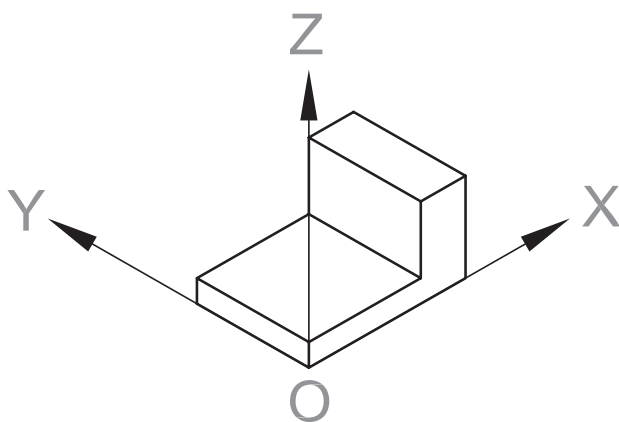
شکل ۳-۲۲

۲- در نقطه‌ای مناسب از کاغذ محورهای OX و OY و OZ را رسم کنید (شکل ۳-۲۰).



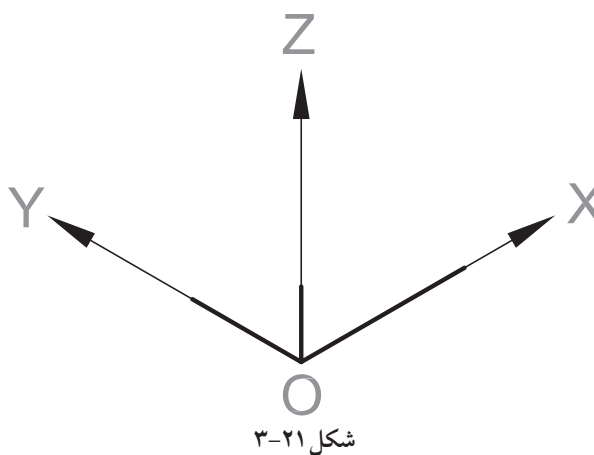
شکل ۳-۲۰

۵- مانند شکل ۳-۲۳ در انتهای مکعب مستطیل محاطی یک مکعب مستطیل به عرض ۵۰ میلی متر و طول ۶۰ میلی متر و ارتفاع ۳۰ میلی متر در نظر گرفته جدا کنید.



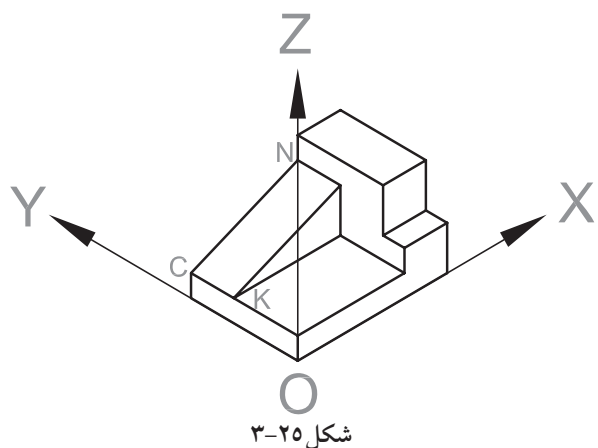
شکل ۳-۲۳

۳- مطابق ۳-۲۱ مقادیر طول و عرض و ارتفاع را روی محورها جدا کنید.

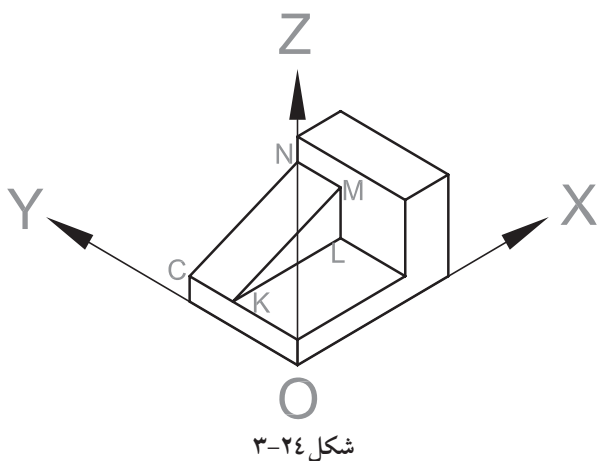


شکل ۳-۲۱

۷. در این مرحله از مکعب مستطیل انتهای جسم پله‌ای به ابعاد $10 \times 20 \times 20$ بریده جدا کنید و خطوط اضافه را پاک کنید. تصویر مجسم جسم تکمیل شده است (شکل ۳-۲۵).



۶. همان طور که مشاهده می‌شود در قسمت بریده شده سطح شیب‌داری موجود بوده که برای رسم آن مطابق ۳-۲۴ عرض سطح شیب‌دار $CK=20\text{mm}$ را جدا کنید از نقطه K خطی به موازات محور OX به طول $KL=60\text{mm}$ ترسیم کرده سپس به اندازه 20mm به طور عمودی تا نقطه M بالا رفته (به موازات محور OZ) از نقطه M به نقطه K وصل کنید از نقطه C جسم مطابق شکل خطی به موازات KM رسم کنید M و N را به هم وصل کنید تا سطح شیب‌دار به وجود آید سپس خطوط اضافی زیر سطح شیب‌دار که دیگر در دید نیستند پاک کنید (شکل ۳-۲۴).



◀ تمرین عملی

مطابق آنچه در دستور کار شماره ۱ انجام داده‌اید شکل‌های داده در شکل ۲۶-۳ را با توجه به مراحل قبل ترسیم کنید.

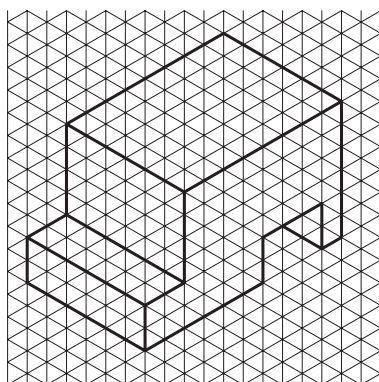
۱- محوره‌های ON و OY و OZ را رسم کنید.

۲- مکعب مستطیل محیطی شکل را رسم کنید.

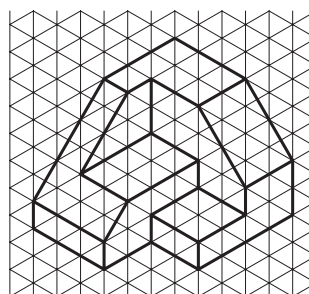
۳- با توجه به شکل قسمت‌هایی را که باید بریده شوند ترسیم کنید.

۴- خطوط اضافی را پاک کنید.

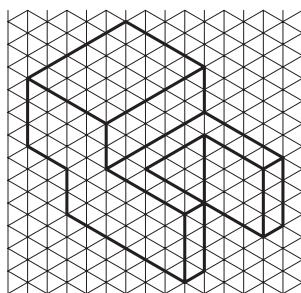
۵- قطعاتی را که پس از بریدن باید اضافه شود مشخص کرده و ترسیم کنید.



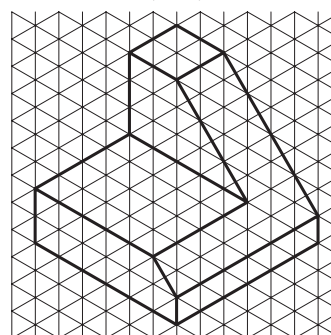
(الف)



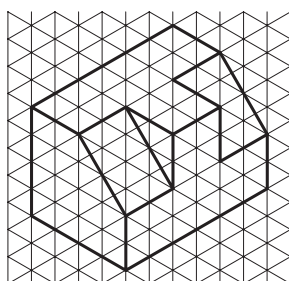
(ب)



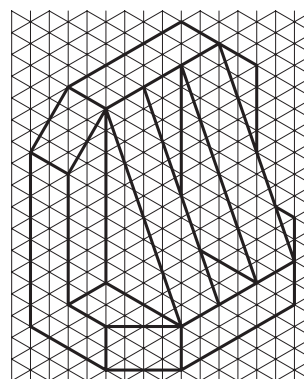
(ج)



(د)



(ه)

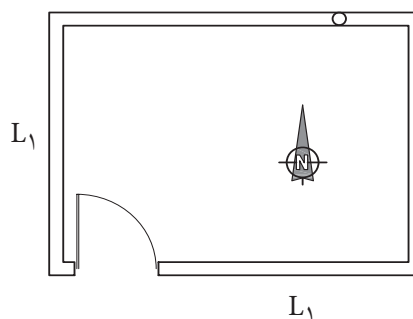


(و)

شکل ۲۶-۳

اصول ترسیم لوله‌کشی گاز به روش ایزومتریک

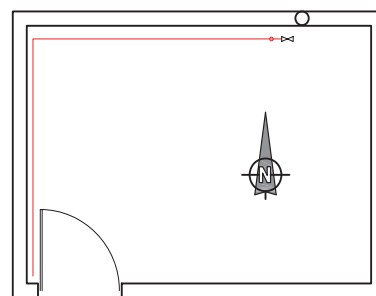
به پلان شکل ۳-۲۷ نگاه کنید.



شکل ۳-۲۷

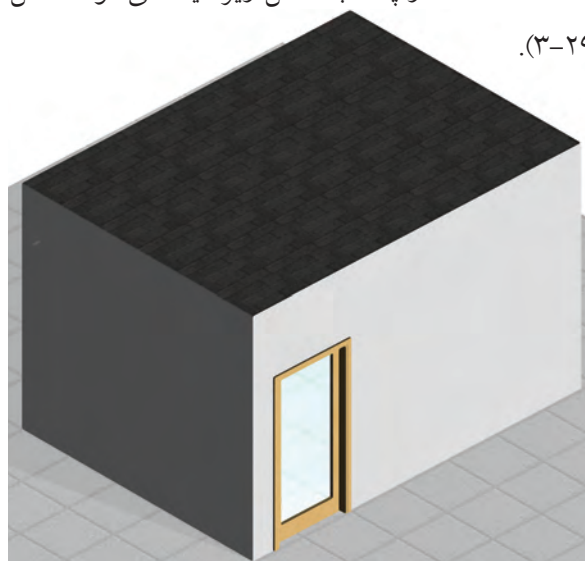
می‌دانید که پلان عبارت است از یک برش فرضی افقی در ارتفاعی از ساختمان که مشخصات کامل تر ساختمان از آن ارتفاع دیده و ترسیم شود. فاصله صفحه برش از کف ساختمان $\frac{2}{3}$ تا $\frac{3}{4}$ ارتفاع محل در نظر گرفته می‌شود - در ترسیم پلان فرض می‌کنیم.

قسمت برش خورده بالایی ساختمان برداشته شده است. نمای افقی یا سطحی قسمت برش خورده پایین را ترسیم می‌کنیم. در شکل ۳-۲۸ تصویر مجسم پلان ترسیم شده در شکل ۳-۲۷ نمایش داده شده است.



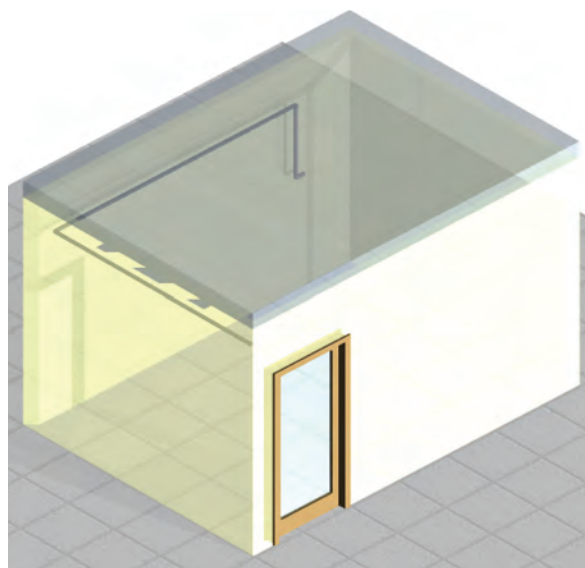
شکل ۳-۲۸

فرض می‌کنیم که در ساختمان بالا لوله‌کشی گاز انجام شده است که در پلان به شکل زیر دیده می‌شود (شکل ۳-۲۹).



شکل ۳-۲۹

برای تجسم بهتر می‌توان ساختمان را به صورت سه‌بعدی و شفاف (شیشه‌ای) تصور کرد تا لوله‌ها در داخل آن دیده شود. در این صورت لوله‌کشی داخل ساختمان، به صورت تصویر مجسم مطابق شکل ۳-۳۰ دیده می‌شود.

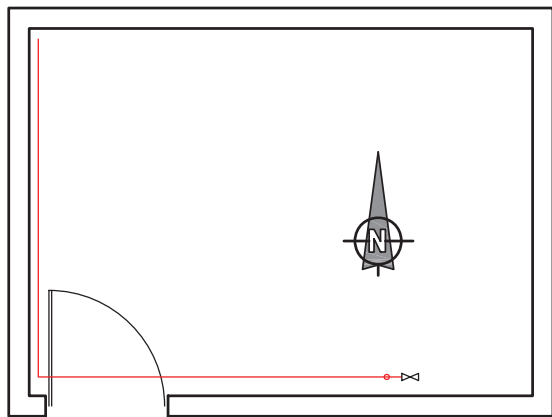


شکل ۳-۳۰

حال اگر ساختمان را حذف کنیم و فقط لوله‌ها را به

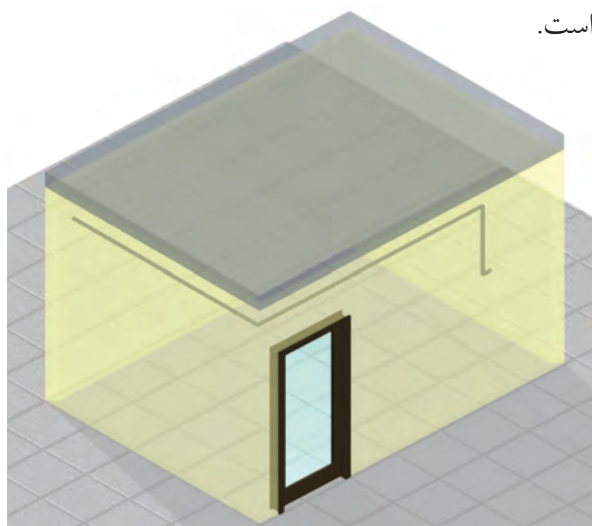
نمونه ۱

در همان ساختمان قبلی اگر مسیر لوله‌کشی در پلان مطابق شکل ۳-۳۲ باشد

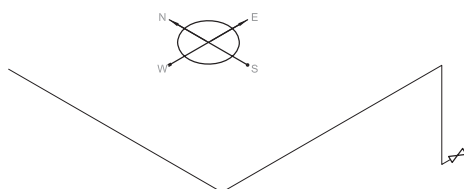


شکل ۳-۳۲

بنابر این تصویر مجسم ساختمان و مسیر لوله در داخل آن به شکل ۳-۳۳ الف خواهد بود. و نقشه ایزومتریک لوله‌کشی آن به صورت شکل ۳-۳۳ ب است.

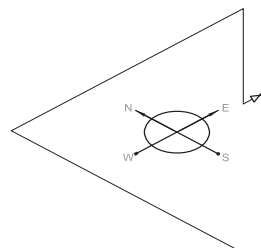


شکل ۳-۳۳ الف



شکل ۳-۳۳ ب

شکلی که دیده می‌شوند نشان دهیم شکل ۳-۳۱ به دست می‌آید که به آن ترسیم ایزومتریک لوله‌کشی گاز گفته می‌شود.

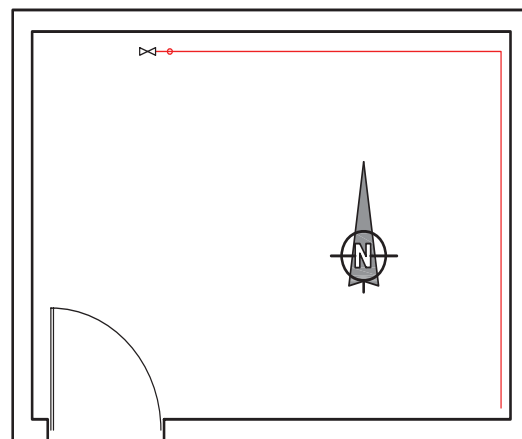


شکل ۳-۳۱

در ترسیم ایزومتریک لوله‌کشی گاز، کلیه پیچ‌وخم‌ها و گردش لوله‌ها به هر جهت (شمال، جنوب، شرق، غرب، بالا یا پایین) به خوبی دیده می‌شود در حالی که در پلان این موارد خیلی مشخص نیست. به همین جهت برای نمایش لوله‌کشی در مواردی که جهت و اندازه لوله‌ها مهم است، مانند ترسیم نقشه لوله‌کشی گاز، از این روش استفاده می‌شود. (این روش، ایزومتریک لوله‌کشی، در خیلی از موارد دیگر در صنعت نیز کاربرد دارد مثلاً نشان دادن لوله‌هایی که رابط بین دستگاه‌ها و منابع عظیم در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی است. تأسیسات عظیم بخار در نیروگاه‌ها و کارخانه‌ها، لوله‌کشی گازهای مختلف در صنایع گوناگون و...). لیکن در این کتاب فقط در مورد لوله‌کشی گاز خانگی و تجاری بحث می‌شود.

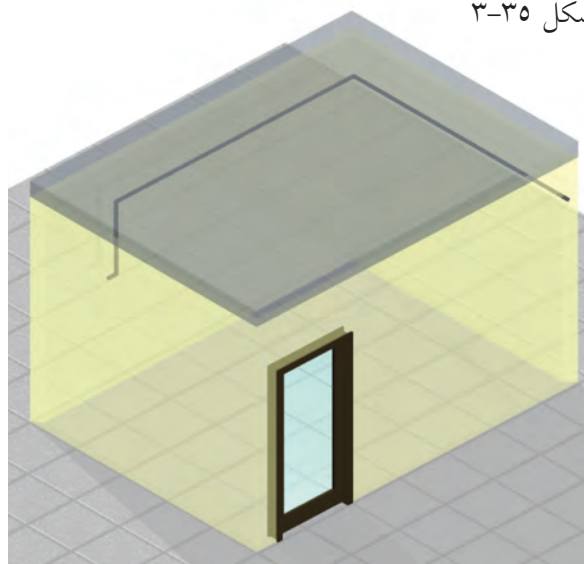
نمونه ۲

اگر مسیر دیگری برای لوله گاز، مانند پلان شکل ۳-۳۴ موجود باشد.



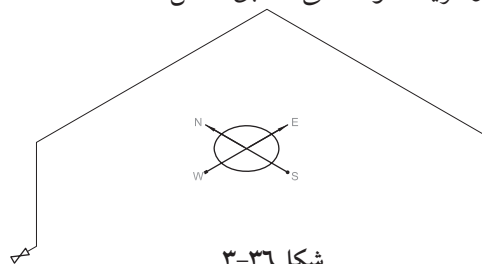
شکل ۳-۳۴

تصویر تجسم ساختمان و مسیر لوله در داخل آن مطابق شکل ۳-۳۵



شکل ۳-۳۵

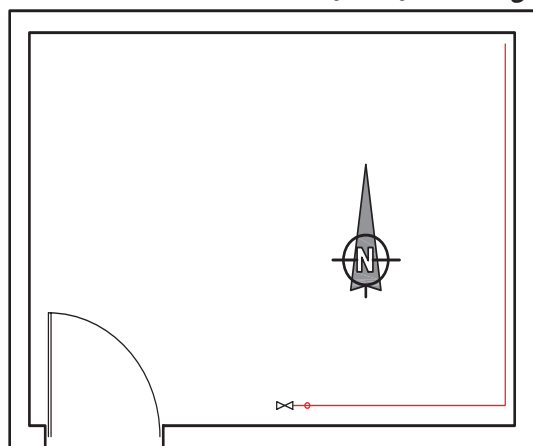
و ایزومتریک لوله کشی مطابق شکل ۳-۳۶ است.



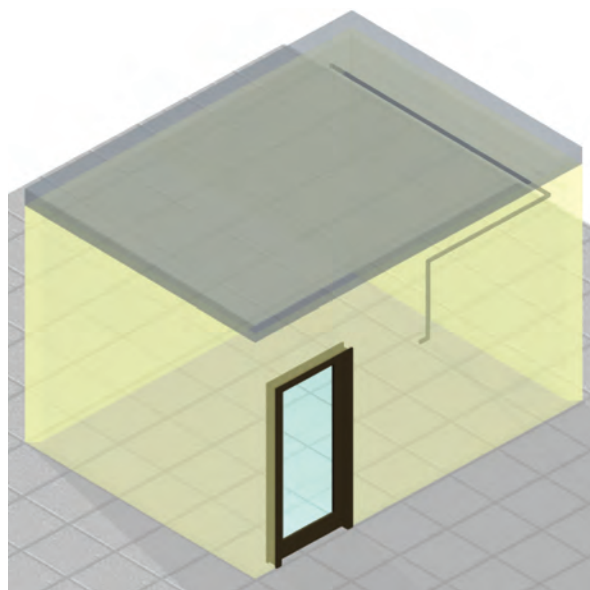
شکل ۳-۳۶

نمونه ۳

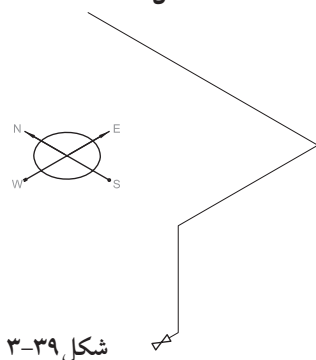
لوله کشی در پلان مطابق شکل ۳-۳۷ تجسم ساختمان و مسیر لوله مطابق شکل ۳-۳۸ و ایزومتریک آن مطابق شکل ۳-۳۹ خواهد بود.



شکل ۳-۳۷

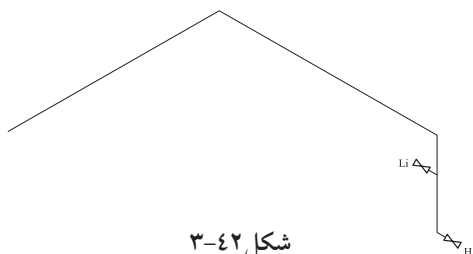


شکل ۳-۳۸

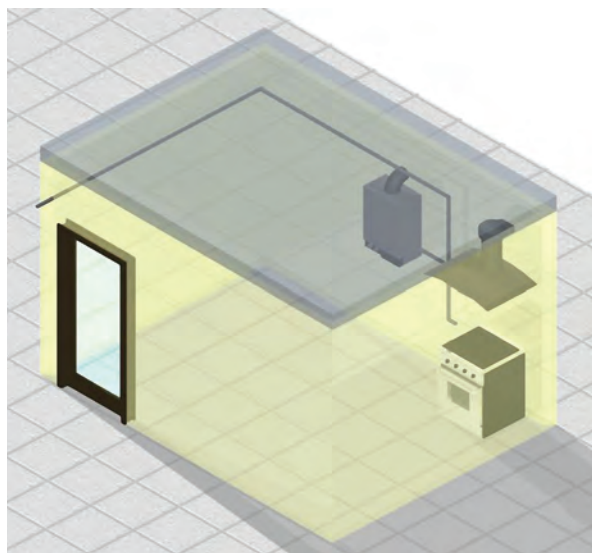


شکل ۳-۳۹

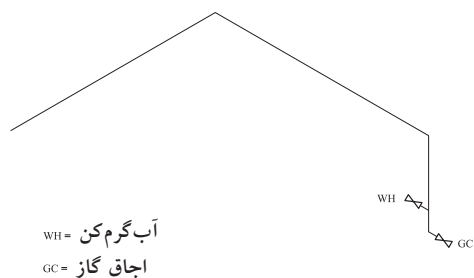
و ایزومتریک لوله‌کشی آن مطابق شکل ۳-۴۲ است. به جهت شیرها توجه کنید.



همچنین در شکل ۳-۴۳ دو مصرف کننده، اجاق گاز و آب گرم کن دیواری، از لوله عمودی انشعاب گرفته‌اند.



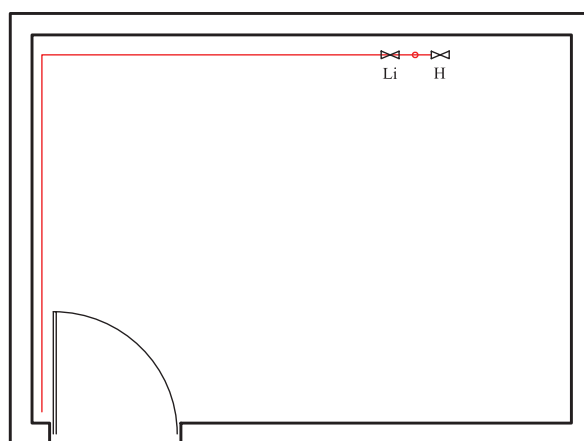
ایزومتریک لوله‌کشی مانند نمونه قبلی است و در شکل ۳-۴۴ نشان داده شده است فقط ارتفاع شیرها کمی فرق می‌کند که در این مورد بعداً توضیح داده می‌شود.



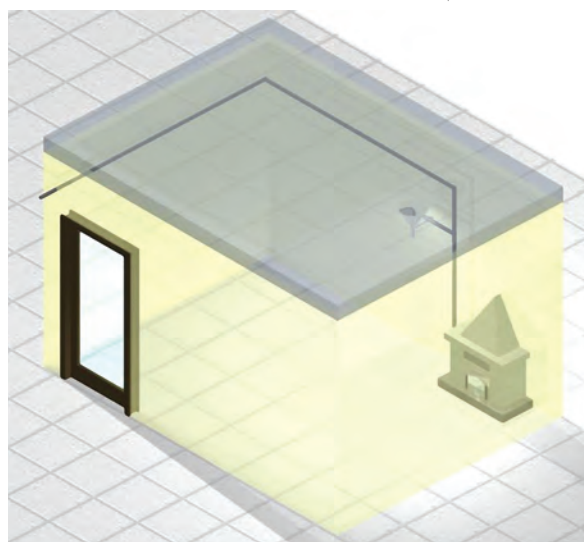
دقت کنید که تاکنون لوله‌ها روی دیوار فقط یک پیچش داشته و در این ساختمان از ۴ گوشه مختلف به صورت‌های مختلف عبور کرده بودند و فقط یک شیر در انتهای آن‌ها بسته شده بود اکنون به نمونه‌ی بعدی توجه کنید.

نمونه ۴

در پلان شکل ۳-۴۰ دو عدد شیر، در دو نقطه لوله بسته شده که از روی علامت آن‌ها، H و Li یک بخاری و یک روشنایی است.

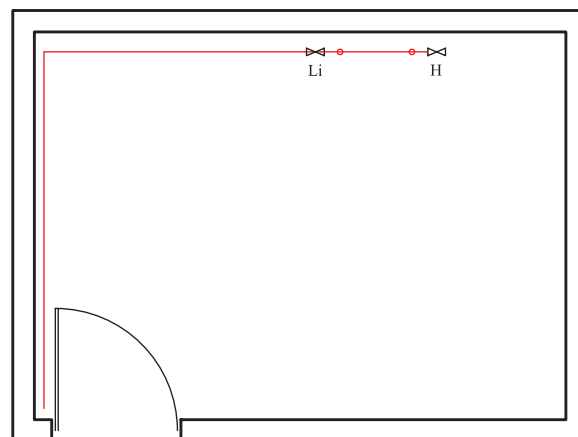


تصویر مجسم آن مطابق شکل ۳-۴۱ است.



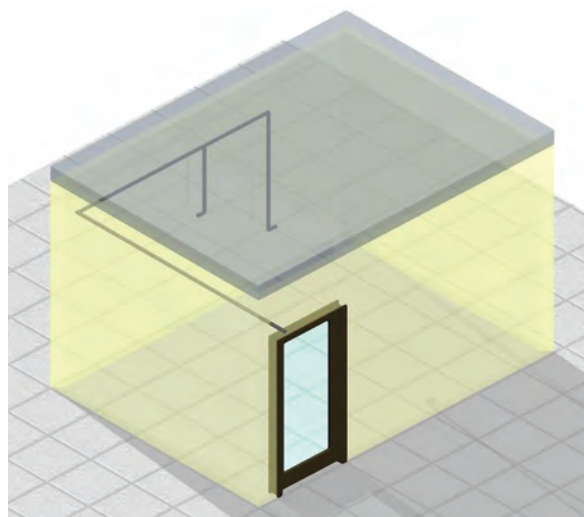
نمونه ۵

در پلان شکل ۳-۴۵ برخلاف نمونه قبلی که دو مصرف کننده از یک لوله عمودی انشعاب گرفته بودند

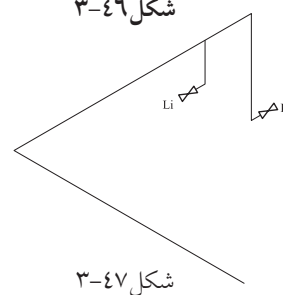


شکل ۳-۴۵

دو مصرف کننده از دو لوله عمودی در دو نقطه مختلف، انشعاب گرفته اند که تصویر مجسم آن مطابق شکل ۳-۴۶ است و ایزومتریک لوله کشی مطابق شکل ۳-۴۷ است.



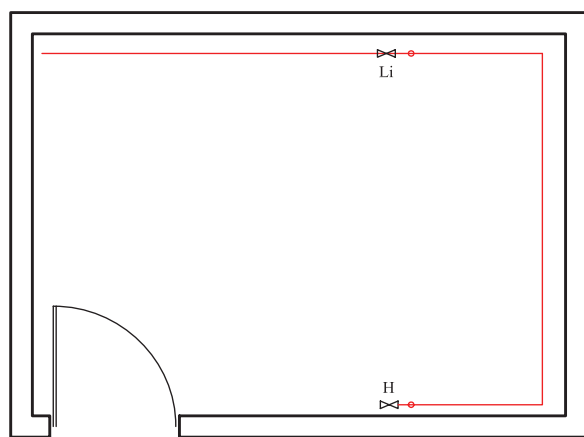
شکل ۳-۴۶



شکل ۳-۴۷

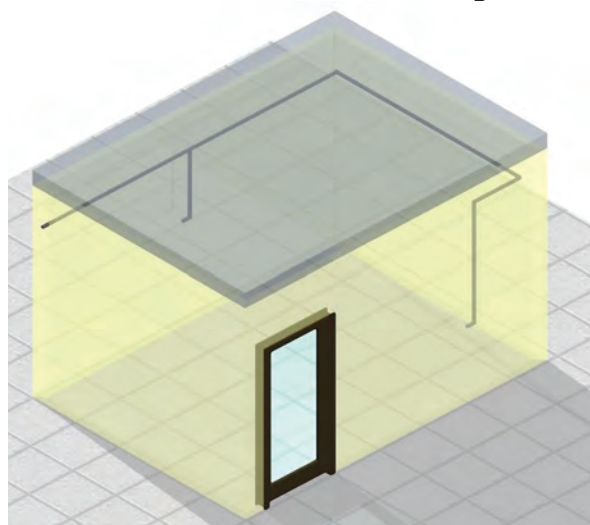
نمونه ۶

در پلان شکل ۳-۴۸ دو مصرف کننده در دو طرف اتاق واقع شده اند.

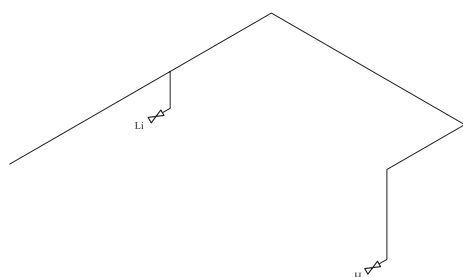


شکل ۳-۴۸

که تصویر مجسم آن مطابق شکل ۳-۴۹ و ایزومتریک آن مطابق شکل ۳-۵۰ است.



شکل ۳-۴۹



شکل ۳-۵۰

نکته

اصولاً رسم تصویر مجسم ساختمان نیاز نیست و فقط مسیر ایزومتریک لوله‌ها مورد نظر است، به همین دلیل پس از کسب تجربه کافی و تسلط به نقشه‌کشی بدون نیاز به تصویر مجسم ساختمان، فقط ایزومتریک لوله‌کشی گاز را ترسیم می‌کنیم.

نکته

در تمرینات داده‌شده در ادامه این واحدکار اندازه داده نشده و آنچه از هنرجویان خواسته شده فقط رسم صحیح ایزومتریک مسیر لوله‌کشی، بدون توجه به ابعاد و اندازه است. ضمن این‌که رعایت تناسب اندازه‌ها در رسم، بر زیبایی و گویایی ایزومتریک رسم شده می‌افزاید ولی در این‌جا بیشتر توجه، به رسم صحیح مسیر است. به عنوان یک پیشنهاد می‌توانید در صورت احتیاج، موارد زیر را مد نظر قرار دهید:

«H» علامت اختصاری بخاری است و طول لوله عمودی بخاری را که از بالا تا پایین می‌آید ۲۵۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید.

«GC» علامت اختصاری اجاق گاز است و طول لوله آن را ۱۷۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید.

Li علامت اختصاری روشنایی است و طول آن را ۱۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید.

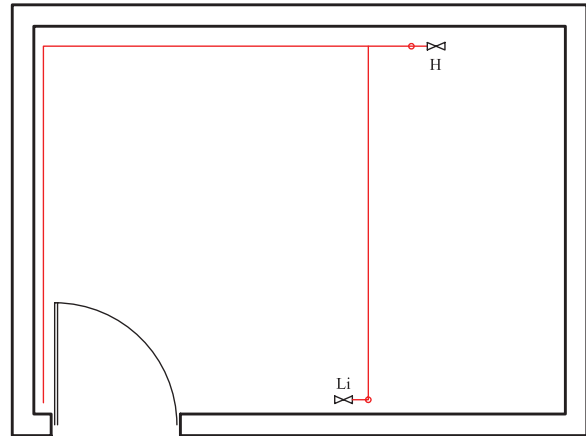
WH علامت اختصاری آبگرمکن است. در این‌جا شما آن را آب‌گرم‌کن دیواری در نظر گرفته و طول لوله عمودی آن را ۱۵۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید.

Rc علامت اختصاری پلوپز است و طول لوله آن را ۲۴۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید.

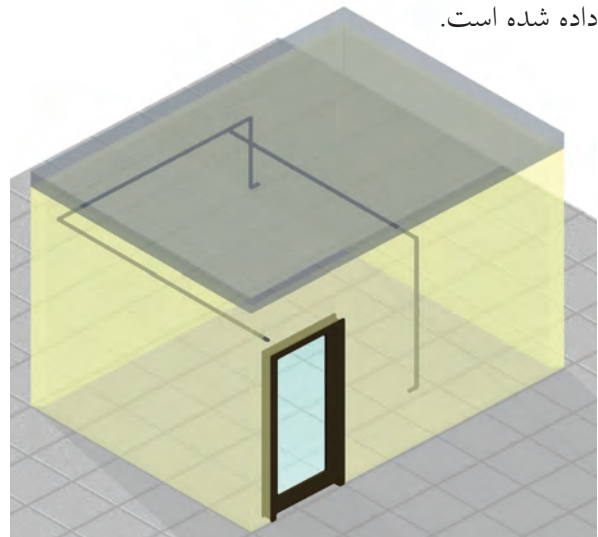
قسمت بالای همه نقشه‌ها را شمال نقشه در نظر بگیرید.

نمونه ۷

در این نمونه هم دو مصرف‌کننده در دو طرف اتاق قرار دارند ولی مسیر آن‌ها با مسیر قبلی فرق دارد که پلان آن

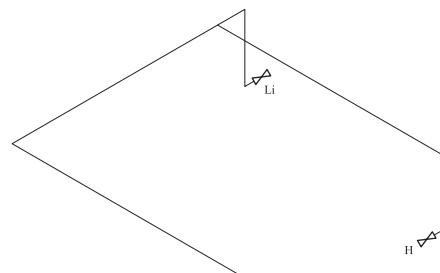


در شکل ۳-۵۱ و تصویر مجسم آن در شکل ۳-۵۲ نشان داده شده است.



شکل ۳-۵۲

و ایزومتریک آن در شکل ۳-۵۳ نشان داده شده است.



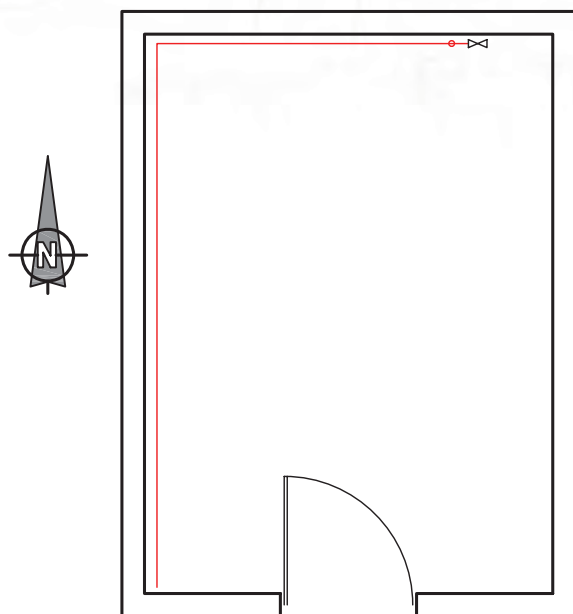
شکل ۳-۵۱

شکل ۳-۵۳

دستور کار شماره ۱

برای پلان شکل ۳-۵۴ ایزومتریک لوله کشی را ترسیم کنید.

(۳۰ دقیقه)



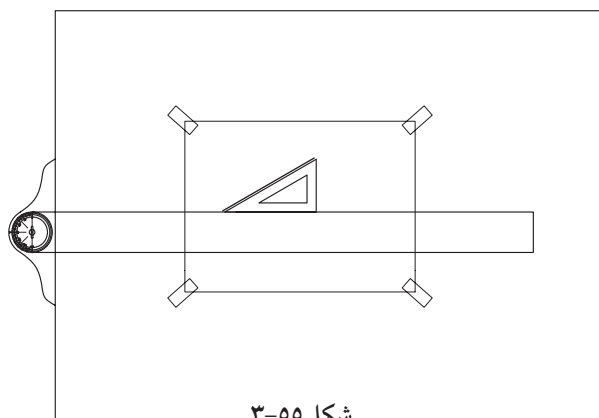
شکل ۳-۵۴

ایمنی



۱. قبل از شروع به کار کلیه وسایل رسم را تمیز کنید.
۲. کاغذ را به وسیله نوار چسب روی میز رسم محکم کنید.
۳. وسایل در محلی که در دسترس و ایمن باشند قرار دهید.
۴. کلیه نکات فنی و ایمنی را که قبلاً بیان شده رعایت کنید.

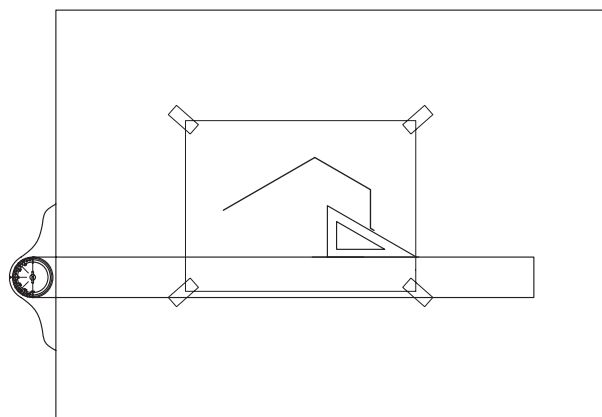
مراحل ترسیم



شکل ۳-۵۵

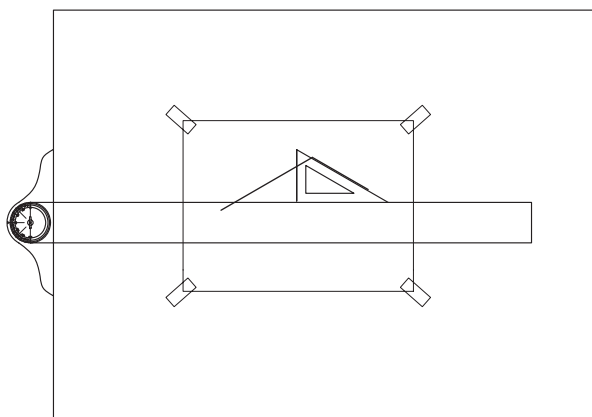
۱. برای ترسیم لوله‌ای که در پلان از جنوب به شمال رفته و در ایزومتریک تحت زاویه ۳۰ درجه دیده می‌شود ابتدا خط کش T را تقریباً در وسط کاغذ به طور افقی قرار دهید و گونیای ۳۰ درجه را مطابق شکل ۳-۵۵ روی آن تکیه دهید و خطی تحت زاویه ۳۰ درجه متناسب با طول اتاق «لوله‌ای که از جنوب به شمال رفته» ترسیم کنید.

۴. برای رسم شیر انتهایی لوله که معمولا در جهت موازی دیوار است مطابق شکل ۳-۵۸ اقدام کنید.



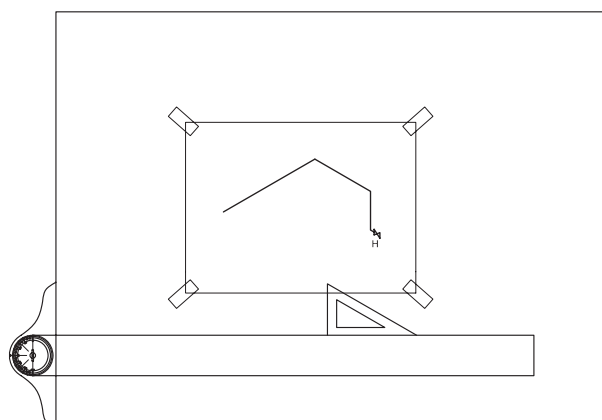
شکل ۳-۵۸

۲. گونیا را در حالت عکس حالت قبلی، طوری روی خط کش T قرار دهید که جهت زاویه آن ۳۰ درجه عکس حالت قبلی باشد (شکل ۳-۵۶). سپس خطی متناسب با طول لوله غربی شرقی رسم می کنید.



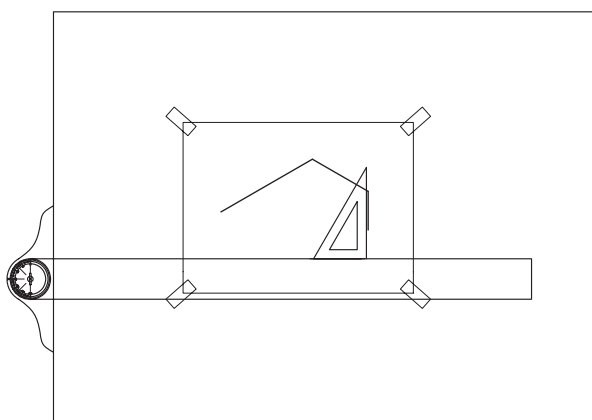
شکل ۳-۵۶

۵. در مرحله آخر ایزومتریک لوله کشی مورد نظر مطابق شکل ۳-۵۹ به دست می آید که چنانچه نقاطی از رسم کثیف شده باشد و یا خطوطی زیادی رسم شده باشد به وسیله مداد پاک کن تمیز کنید.



شکل ۳-۵۹

۳. با چرخش گونیا، آن را طوری قرار می دهیم که نسبت به خط کش T در حالت عمود باشد (شکل ۳-۵۷). سپس خطی عمودی متناسب با طول لوله عمودی بخاری (۲۵۰ سانتی متر) رسم کنید.

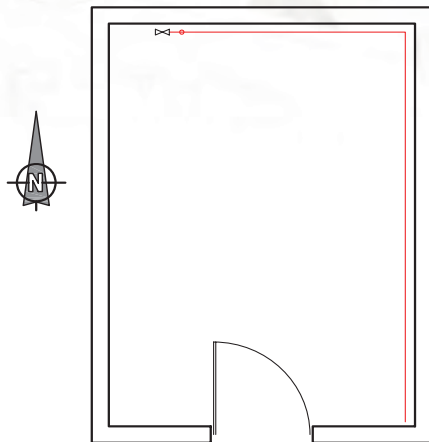


شکل ۳-۵۷

دستور کار شماره ۲

(۳۰ دقیقه)

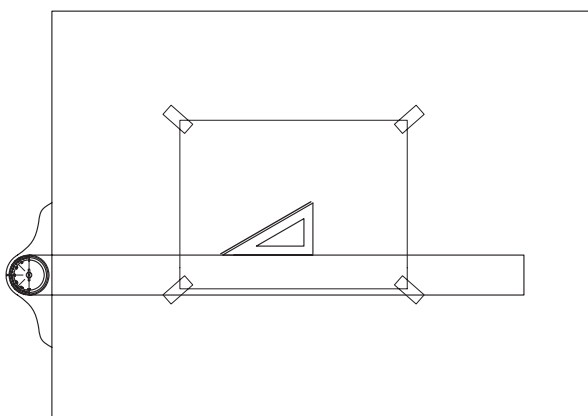
برای پلان شکل ۳-۶۰ ایزومتریک لوله کشی را ترسیم کنید



شکل ۳-۶۰

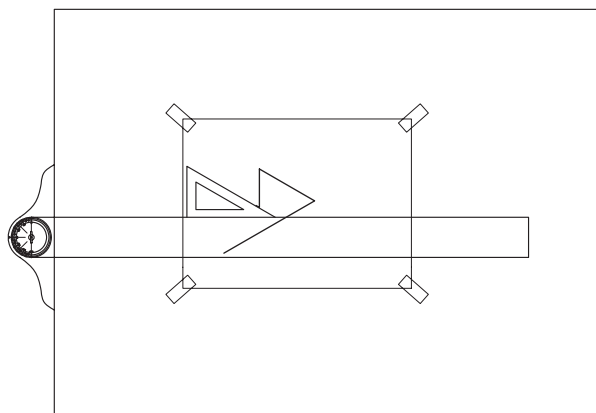
مراحل ترسیم

۱. برای ترسیم لوله‌ای که از جنوب به شمال رفته مانند مثال قبل گونیا و خطکش T را قرار داده و خطی متناسب با طول لوله مذکور ترسیم کنید (شکل ۳-۶۱).

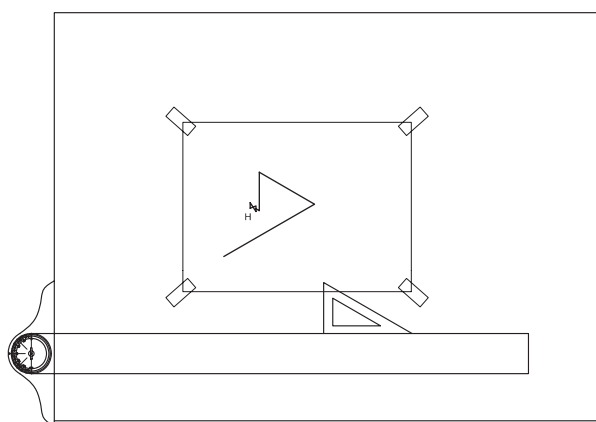


شکل ۳-۶۱

۴. مطابق شکل ۳-۶۴ نسبت به ترسیم شیر در انتهای لوله عمودی اقدام می‌کنید که در نهایت شکل ۳-۶۵ ایزومتریک لوله‌کشی خواسته شده است.

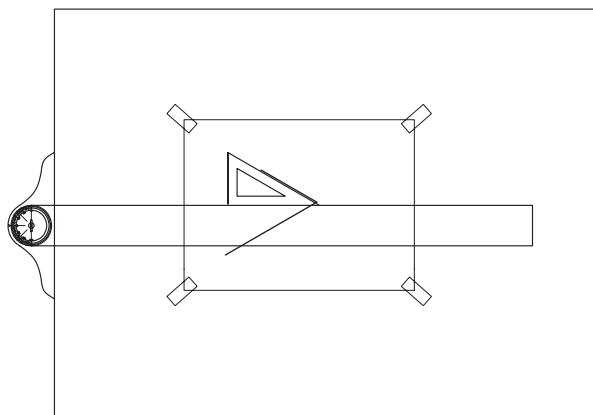


شکل ۳-۶۴



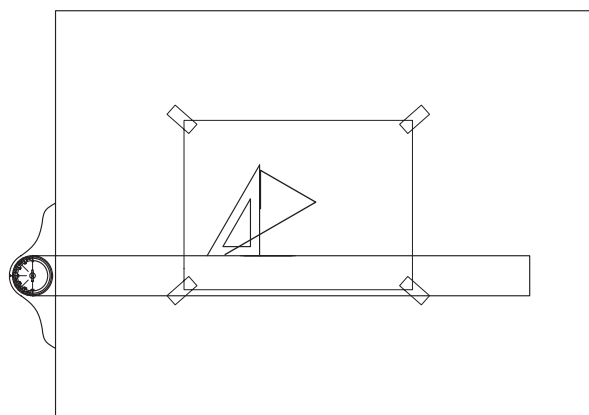
شکل ۳-۶۵

۲. مطابق شکل ۳-۶۲ لوله‌ای را که از شرق به غرب رفته ترسیم می‌کنیم بدین ترتیب که از انتهای خط قبلی، خطی متناسب با لوله شرق به غرب تحت زاویه ۳۰ مطابق شکل رسم می‌کنیم (به حالت گونیا در شکل ۳-۶۲ دقت کنید)



شکل ۳-۶۲

۳. از انتهای خط شرقی - غربی، خطی عمودی متناسب با لوله عمودی بخاری (۲۵۰ سانتی‌متر) مطابق شکل ۳-۶۳ ترسیم می‌کنید.



شکل ۳-۶۳

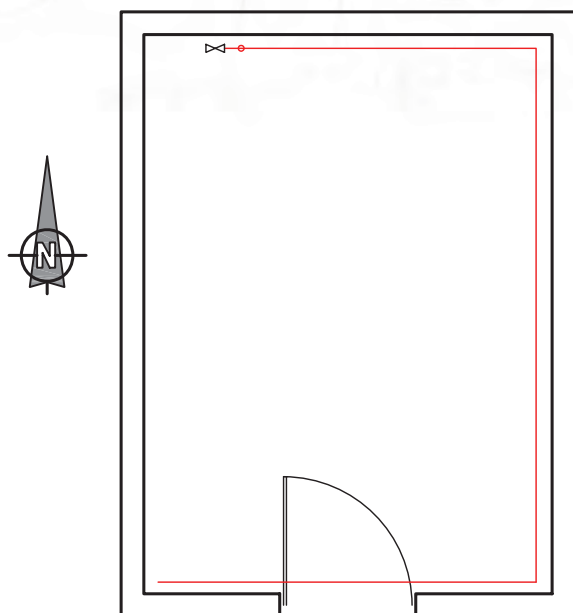
نکته

در دستور کار شماره ۲ لوله از غرب به شرق رفته بود در حالی که در این دستور کار لوله از شرق به غرب رفته به تفاوت ترسیم این دو لوله در شکل‌ها دقت کنید.

دستور کار شماره ۳

برای پلان شکل ۳-۶۶ ایزومتریک لوله کشی را ترسیم کنید.

(۳۵ دقیقه)

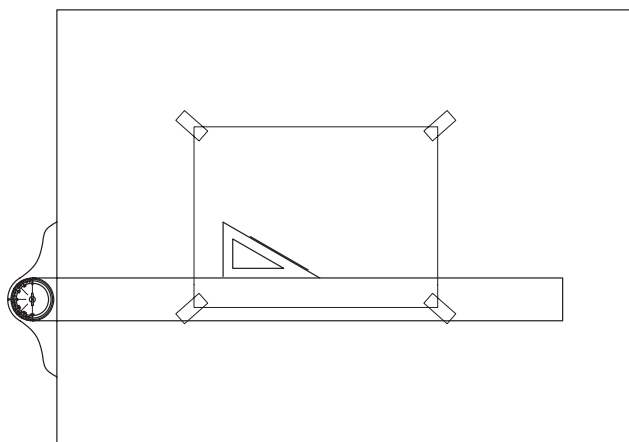


مواد و ابزار لازم و نکات فنی و ایمنی مانند نمونه‌های قبلی

شکل ۳-۶۶

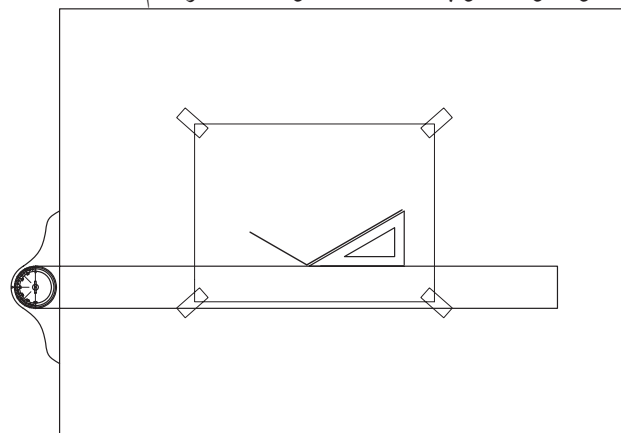
مراحل ترسیم

۱. ابتدا لوله‌ای را که از جلوی در ورودی در امتداد غرب به شرق رفته ترسیم کنید. برای این کار خط‌کش و گونیا را مطابق شکل ۳-۶۷ تنظیم کنید خطی با زاویه ۳۰ درجه متناسب با طول لوله ترسیم کنید.



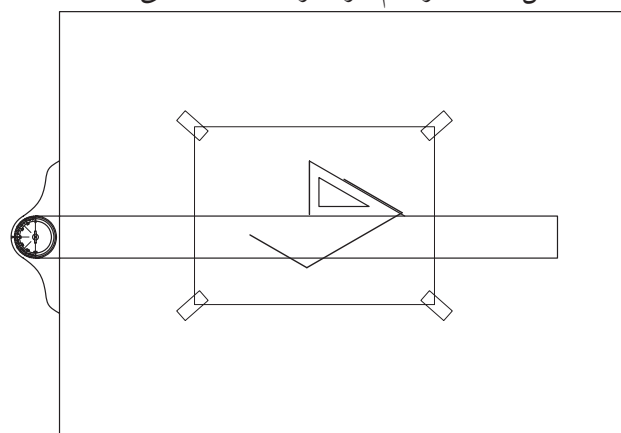
شکل ۳-۶۷

۲. مطابق شکل ۳-۶۸ در دنباله خط اولی، خطی متناسب با طول لوله جنوب به شمال «طول اتاق» ترسیم کنید.

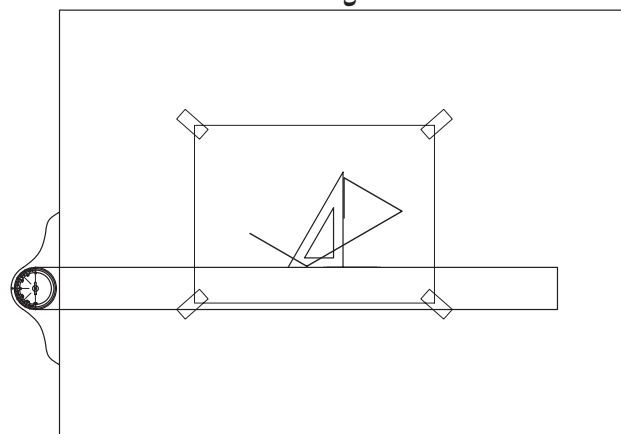


شکل ۳-۶۸

۳. با ترسیم خطی متناسب با طول لوله انتهای اتاق از جهت شرق به غرب مطابق شکل ۳-۶۹ و سپس خطی عمودی متناسب با ارتفاع لوله بخاری (۲۵۰ سانتی متر) مانند شکل ۳-۷۰ ترسیم ایزومتریک را ادامه می‌دهید.

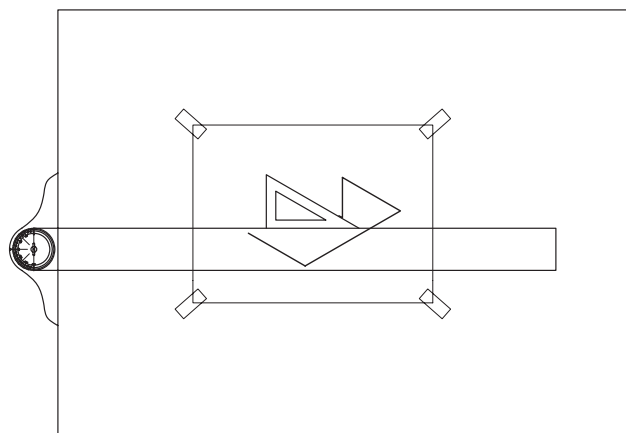


شکل ۳-۶۹

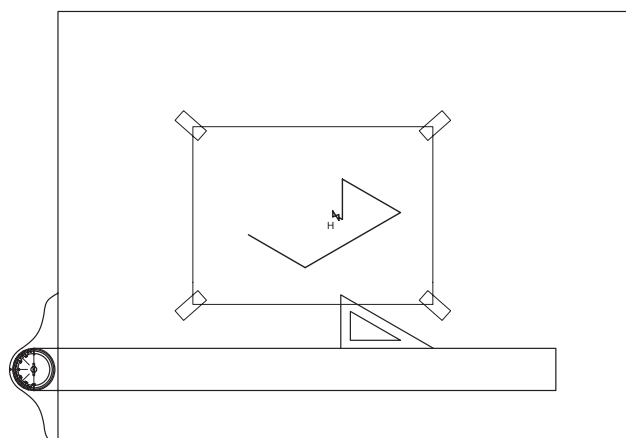


شکل ۳-۷۰

۴. با ترسیم شیر در انتهای لوله بخاری مطابق شکل ۳-۷۱ رسم ایزومتریک لوله‌کشی کامل می‌شود (شکل ۳-۷۲).



شکل ۳-۷۱



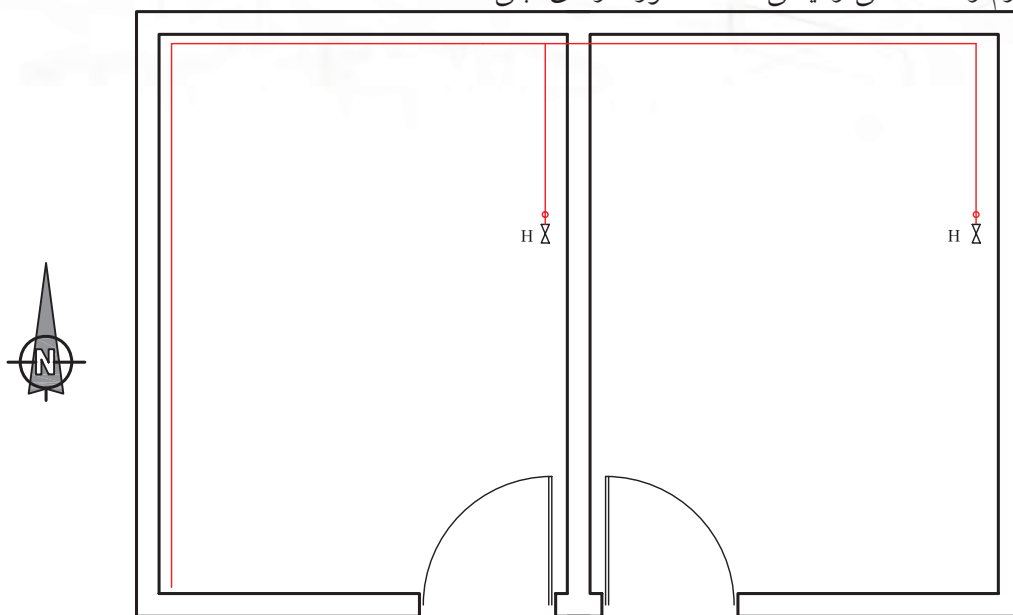
شکل ۳-۷۲

دستور کار شماره ۴

(۴۵ دقیقه)

برای پلان شکل ۳-۷۳ ایزومتریک لوله کشی را ترسیم کنید.

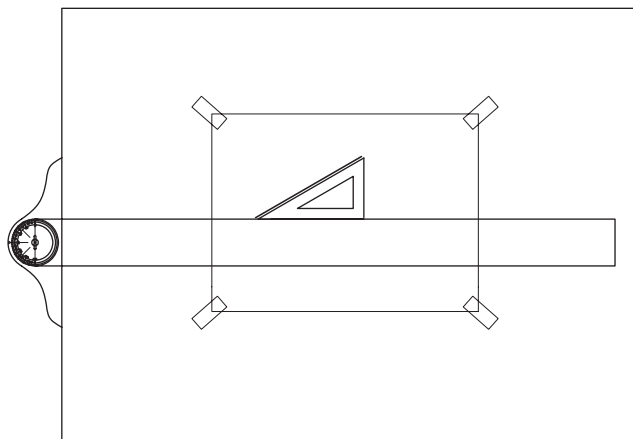
مواد و ابزار لازم و نکات فنی و ایمنی مانند دستور کارهای قبلی



شکل ۳-۷۳

مراحل ترسیم

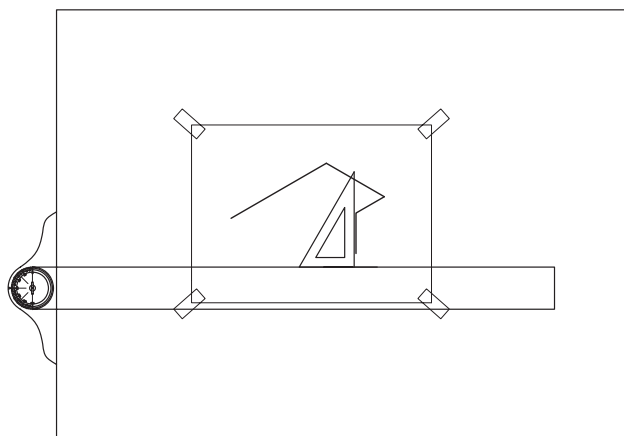
۱. خطی متناسب با لوله جنوب به شمال مطابق شکل ۳-۷۴ رسم کنید.



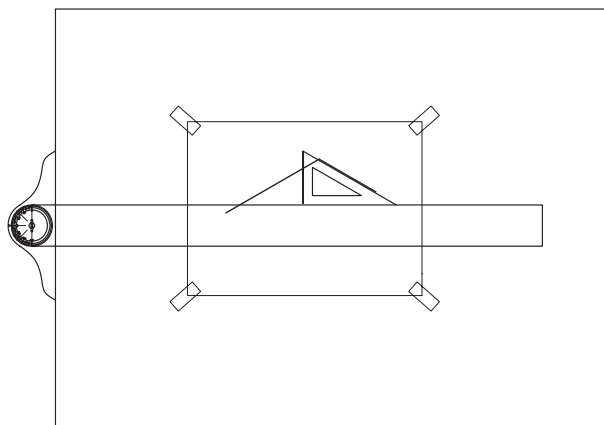
شکل ۳-۷۴

۴. در آخر این خط – طول متناسب با لوله عمودی بخاری را ترسیم کنید (شکل ۳-۷۷).

۲. در انتهای آن خطی متناسب با طول لوله غرب به شرق ترسیم کنید (شکل ۳-۷۵).



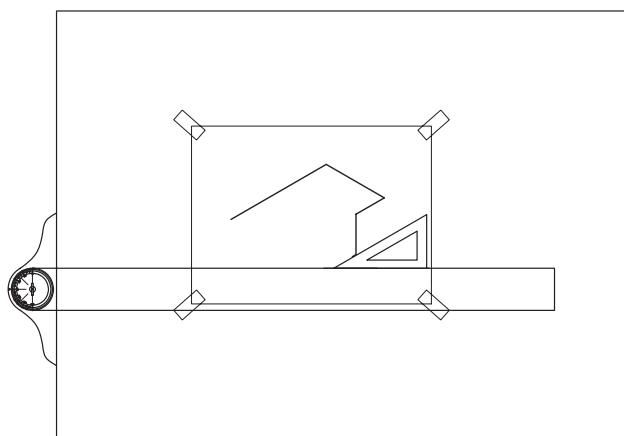
شکل ۳-۷۷



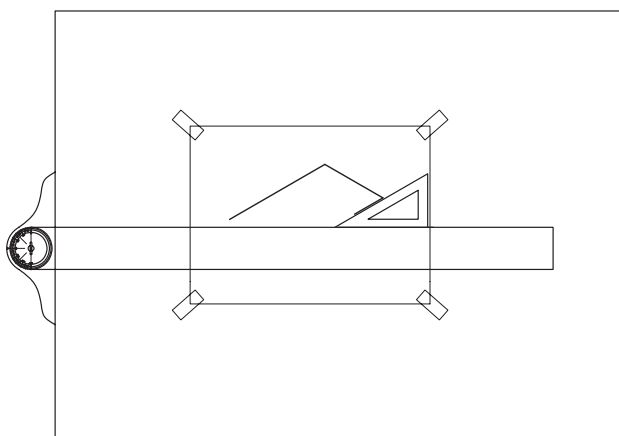
شکل ۳-۷۵

۵. در انتهای این لوله عمودی شیر بخاری در جهت مشخص شده رسم کنید (شکل ۳-۷۸).

۳. در انتهای لوله غرب به شرق طول لوله را تا لوله عمودی بخاری رسم کنید (شکل ۳-۷۶).

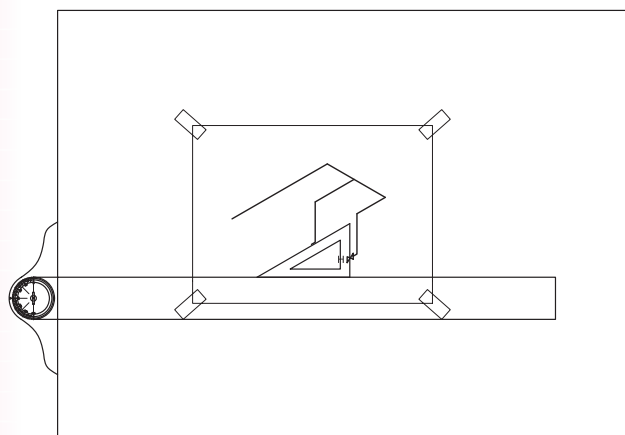


شکل ۳-۷۸



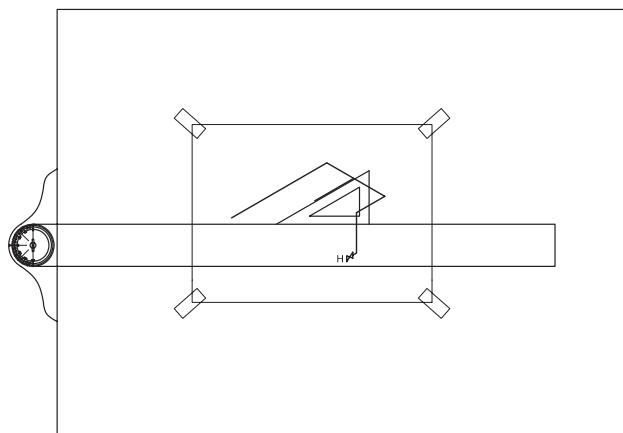
شکل ۳-۷۶

۸. شیر بخاری اتاق سمت چپ را ترسیم کنید (شکل ۳-۸۱).



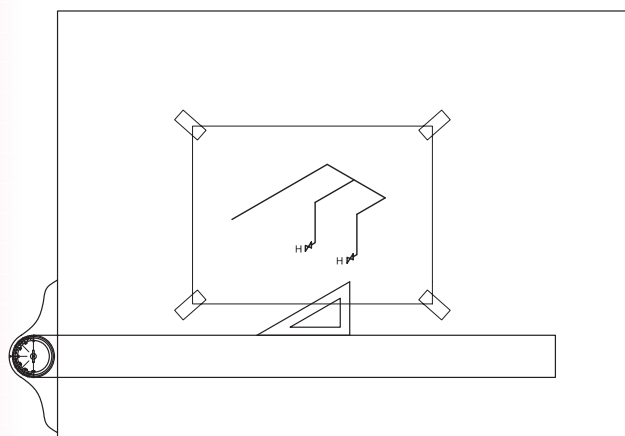
شکل ۳-۸۱

۶. در وسط لوله غرب به شرق خطی متناسب با طول لوله بخاری اتاق سمت چپ تا سر لوله عمودی بخاری این اتاق رسم کنید (شکل ۳-۷۹).



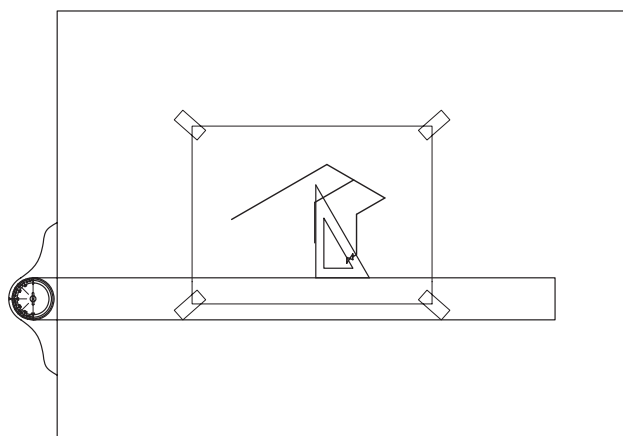
شکل ۳-۷۹

۹. رسم ایزومتریک این پلان انجام شده است (شکل ۳-۸۲).



شکل ۳-۸۲

۷. طول لوله عمودی بخاری اتاق سمت چپ را ترسیم کنید (شکل ۳-۸۰).



شکل ۳-۸۰

دستور کار شماره ۵

(۶۰ دقیقه)

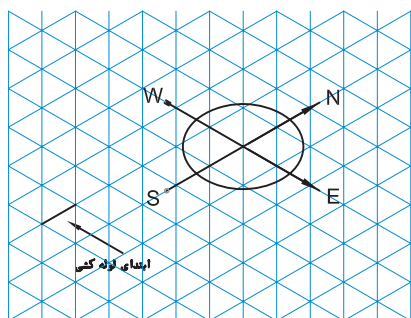
برای پلان شکل ۳-۸۳ ایزومتریک لوله کشی گاز را روی کاغذ ایزومتریک ترسیم کنید.

ارتفاع لوله عمودی آب گرم کن را ۲۴۰ سانتی متر و اجاق گاز را ۱۷۰ سانتی متر در نظر بگیرید.

مراحل ترسیم

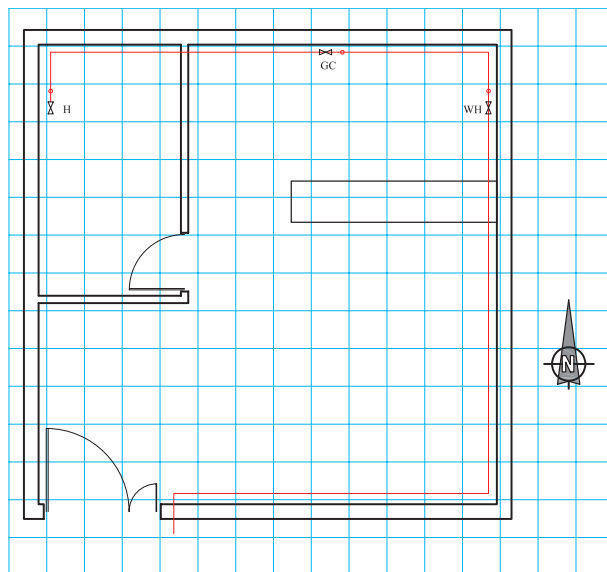
۱. از ابتدای لوله کشی شروع به ترسیم کنید که در این جا لوله جنوب به شمال است که از کنار در ورودی وارد هال گردیده است. برای رعایت تناسب در رسم، هر واحد از طول لوله را روی کاغذ شطرنجی، معادل یک واحد از کاغذ ایزومتریک در نظر بگیرید. برای راحتی ترسیم می توان طول های کمتر از واحد را یک واحد فرض کنیم.

اکنون با توجه به شمالی که در کاغذ ایزومتریک در نظر گرفته اید (که معمولاً مانند شکل ۳-۸۴ به طرف بالای کاغذ در نظر می گیریم) طول لوله شمال به جنوب را که یک واحد است، روی کاغذ ایزومتریک ترسیم کنید. توجه داشته باشید که چون امتدادهای خطوط ایزومتریک (۳۰ درجه به راست - ۳۰ درجه به چپ - و عمودی) روی کاغذ ایزومتریک، با رنگ روشن ترسیم شده، بنابراین نیازی به به کار بردن گونیا و خط کش T جهت رعایت زاویه های ایزومتریک نیست و به وسیله مداد متناسب با طول لوله خطی با دست و به کمک خط کش یا گونیا روی جهت های ایزومتریک مربوط رسم کنید



شکل ۳-۸۴

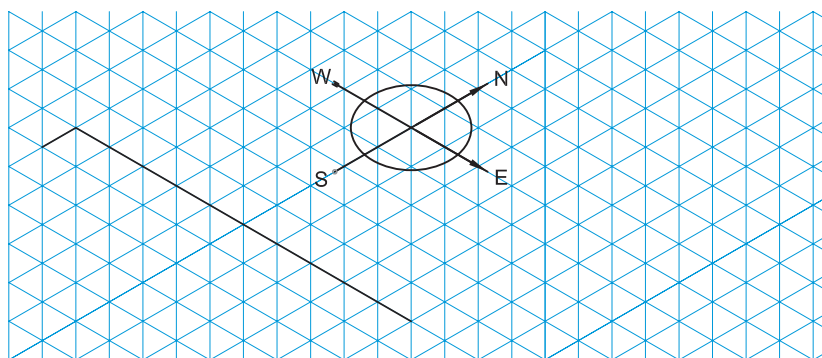
۱. از ابتدای لوله کشی شروع به ترسیم کنید که در این جا لوله جنوب به شمال است که از کنار در ورودی وارد هال گردیده است. برای رعایت تناسب در رسم، هر واحد از طول لوله را روی کاغذ شطرنجی، معادل یک واحد از کاغذ ایزومتریک در نظر بگیرید. برای راحتی ترسیم می توان طول های کمتر از واحد را یک واحد فرض کنیم.



شکل ۳-۸۳

اولی خطی با مداد و به وسیله خط کش یا گونیا ترسیم کنید (شکل ۳-۸۵). (توجه داشته باشید که خط کش یا گونیا فقط به خاطر مستقیم رسم کردن خطوط است و گرنه امتداد خط‌ها روی کاغذ ایزومتریک مشخص است.

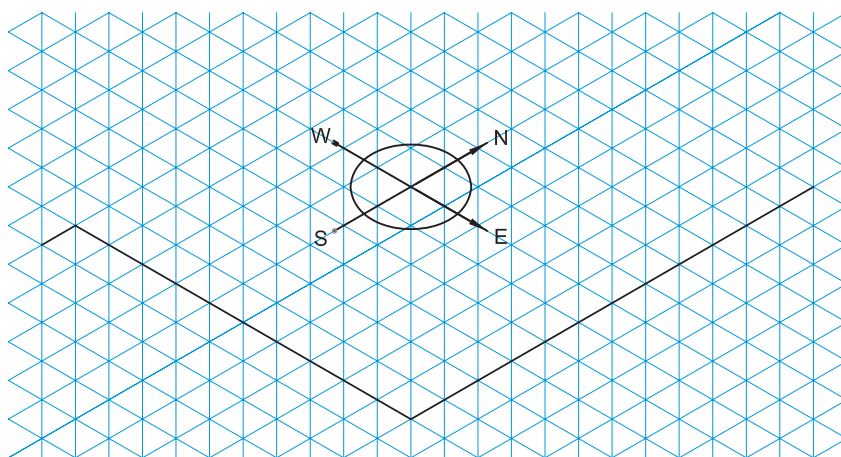
۲. لوله بعدی که در دنباله این لوله ترسیم می‌شود لوله‌ای است که در مسیر غرب به شرق در کنار دیوار هال به طول ۱۰ واحد قرار دارد بنابراین به تعداد ۱۰ واحد در مسیر غرب به شرق روی کاغذ ایزومتریک در دنباله لوله



شکل ۳-۸۵

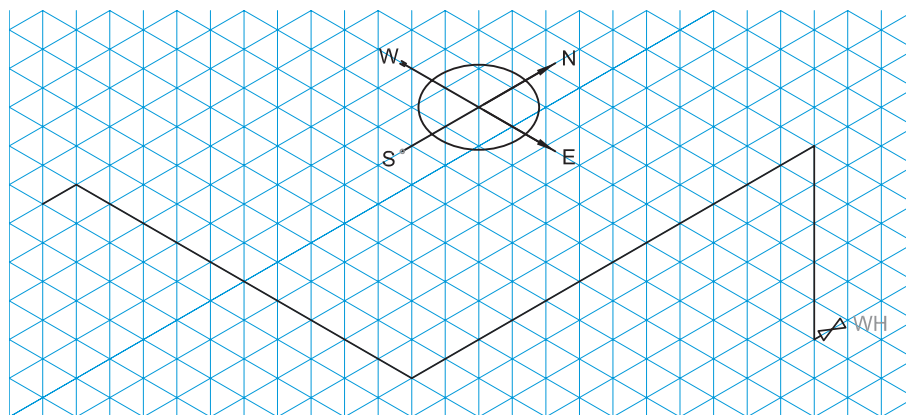
و پس از ۱۲ واحد به محل انشعاب آب گرم‌کن رسیده است (شکل ۳-۸۶).

۳. لوله بعدی که ترسیم می‌کنید لوله‌ای است که در سمت شرق ساختمان از گوشه هال تا آشپزخانه امتداد پیدا کرده



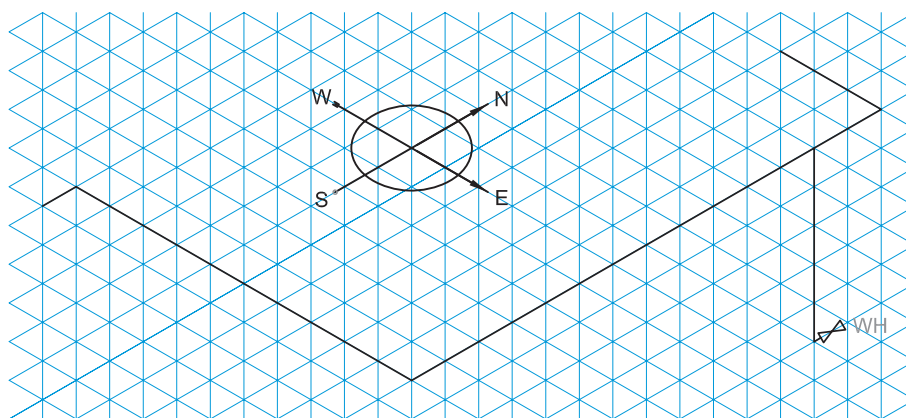
شکل ۳-۸۶

۴. اکنون نوبت ترسیم لوله عمودی آب گرم کن است که روی خطوط عمودی کاغذ ایزومتریک ۵ واحد، متناسب با طول لوله عمودی (۲۴۰ سانتی متر) ترسیم کنید (شکل ۳-۸۷).



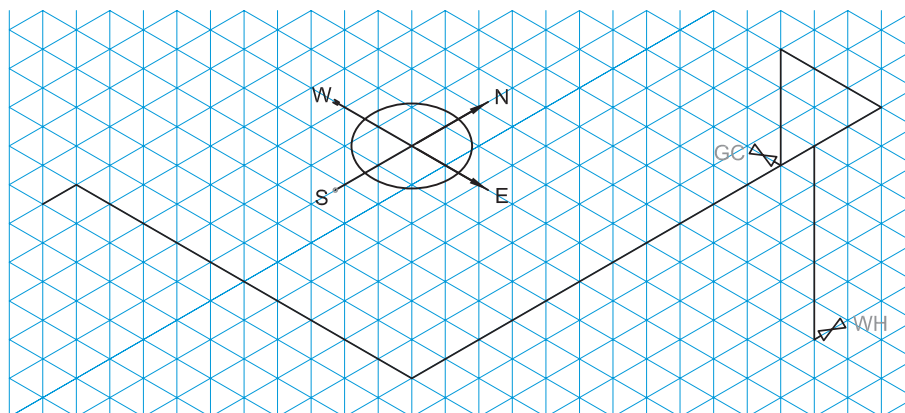
شکل ۳-۸۷

۵. لوله‌ای که در شرق ساختمان داخل آشپزخانه شده است، در همان امتداد، دو واحد دیگر امتداد دارد. سپس به سمت غرب پیچیده بعد از سه واحد به محل انشعاب اجاق گاز می‌رسد. بنابراین دو واحد در جهت شمال و سپس سه واحد در جهت غرب خطوط را ترسیم کنید (شکل ۳-۸۸).



شکل ۳-۸۸

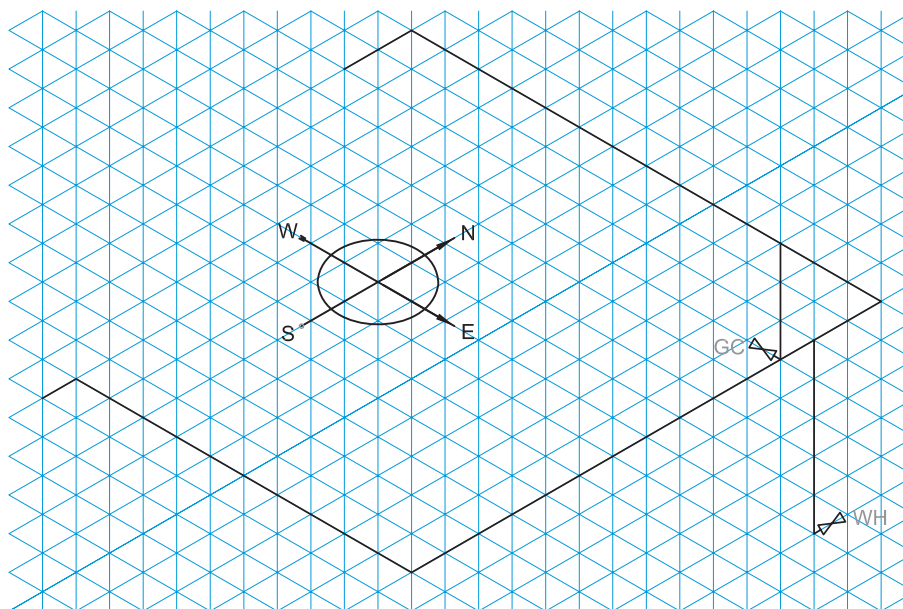
۶. لوله عمودی اجاق گاز را ترسیم کنید (سه واحد، متناسب با طول لوله عمودی اجاق گاز) (شکل ۸۹-۳).



شکل ۸۹-۳

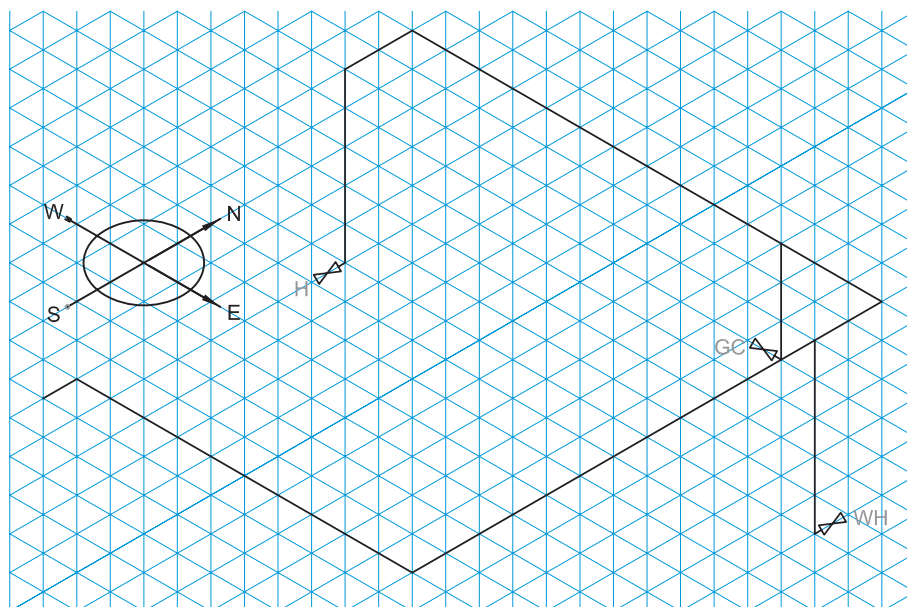
طول لوله شرق به غرب خط رسم شده را از محل انشعاب اجاق گاز ادامه دهید و پس از ۱۱ واحد به سمت جنوب پیچیده دو واحد جلو بروید (شکل ۹۰-۳).

۷. لوله‌ای که در شمال آشپزخانه در مسیر شرق به غرب قرار دارد پس از طی طول آشپزخانه وارد اتاق خواب شده است تا انتهای اتاق پیش می‌رود سپس به سمت جنوب پیچیده دو واحد جلو می‌رود. پس شما هم متناسب با



شکل ۹۰-۳

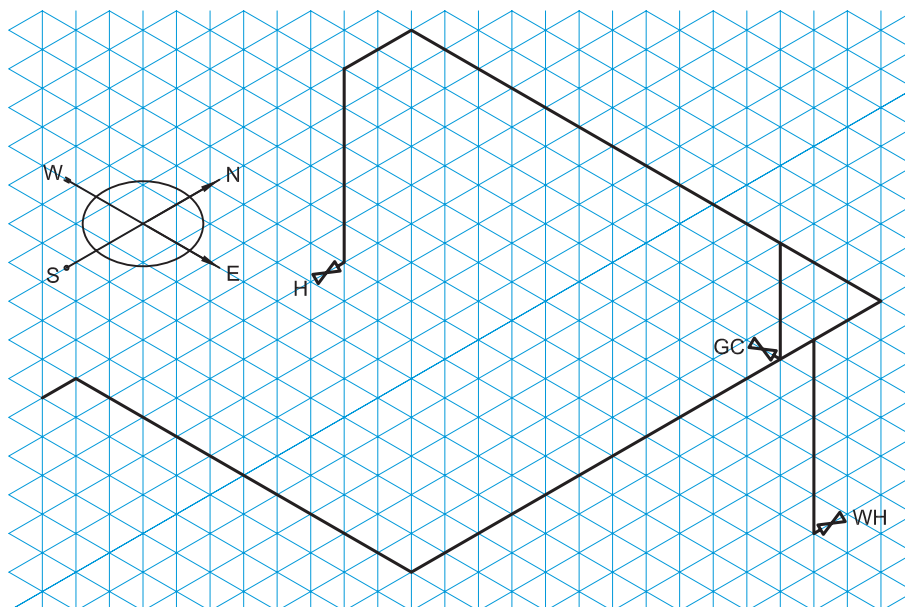
۸. لوله عمودی بخاری را متناسب با طول آن (۲۵۰ سانتی متر) ترسیم کرده شیر آن را رسم کنید (شکل ۳-۹۱).



شکل ۳-۹۱

خطوط مدادی و خطوطی که احتمالاً اضافه ترسیم شده
یا نقاط و خطوطی که رسم را کثیف کرده اند پاک کنید
(شکل ۳-۹۲).

۹. در انتها با دقت زیاد به وسیله رایید (اگر رایید موجود
نبود با روان نویس) خطوطی را که به وسیله مداد رسم
شده است مرکبی کنید، سپس به وسیله مداد پاک کن کلیه



شکل ۳-۹۲

◀ تمرین عملی (۱)

مطابق دستور کار شماره ۶ برای شکل‌ها و پلان‌های لوله‌کشی گاز در شکل‌های ۳-۹۳، ۳-۹۴، ۳-۹۵ ایزومتریک لوله‌کشی گاز را ترسیم کنید.

۱. کاغذ را بر روی میز یا تخته‌رسم بچسبانید.

۲. محورهای ایزومتریک را روی کاغذ رسم ترسیم کنید.

۳. جهت شمال ایزومتریک را مشخص کنید.

۴. از نقطه شروع لوله‌کشی در جهت‌های تعیین شده مطابق پلان بر روی محورهای ایزومتریک OX و OY حرکت کنید - طول لوله در ایزومتریک متناسب با طول لوله در پلان باشد.

۵. در نقاطی که به انشعاب برای مصرف‌کننده می‌رسید متناسب با اندازه‌های داده‌شده برای مصرف‌کننده رو به پایین حرکت کنید.

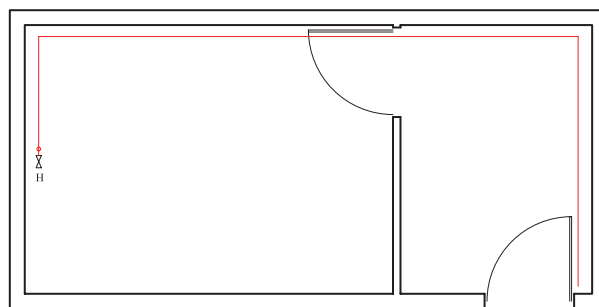
۶. شیر مصرف در انتها را به موازات دیوارها ترسیم کنید.

۷. مقیاس نقشه پلان را $\frac{1}{100}$ فرض کنید.

◀ تمرین عملی (۲)

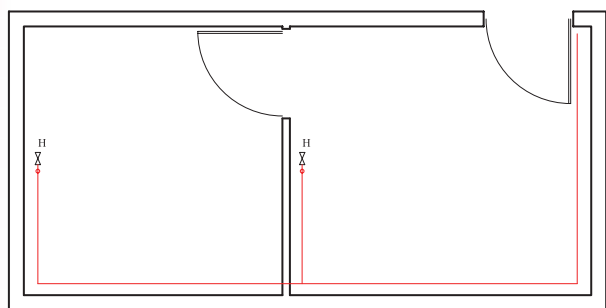
۱. برای پلان شکل ۳-۹۳ لوله‌کشی گاز را ترسیم کنید.

(۱۵ دقیقه)



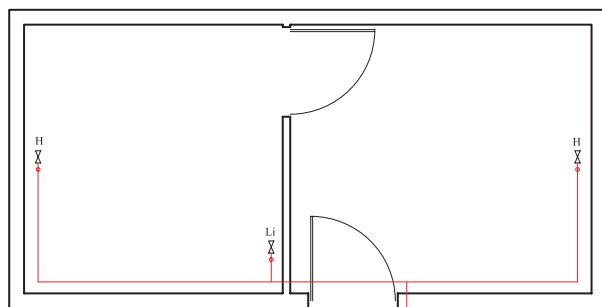
شکل ۳-۹۴

۲. برای پلان شکل ۳-۹۴ ایزومتریک لوله‌کشی گاز را ترسیم کنید.



شکل ۳-۹۳

۳. برای پلان شکل ۳-۹۵ ایزومتریک لوله‌کشی گاز را روی کاغذ ایزومتریک ترسیم کنید.



شکل ۳-۹۵

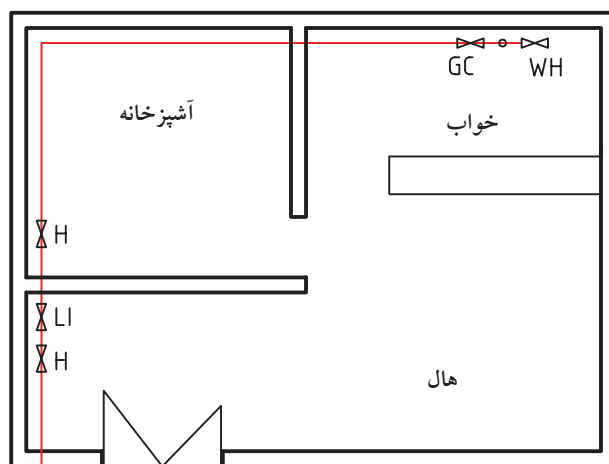
ارزشیابی پایانی

◀ نظری

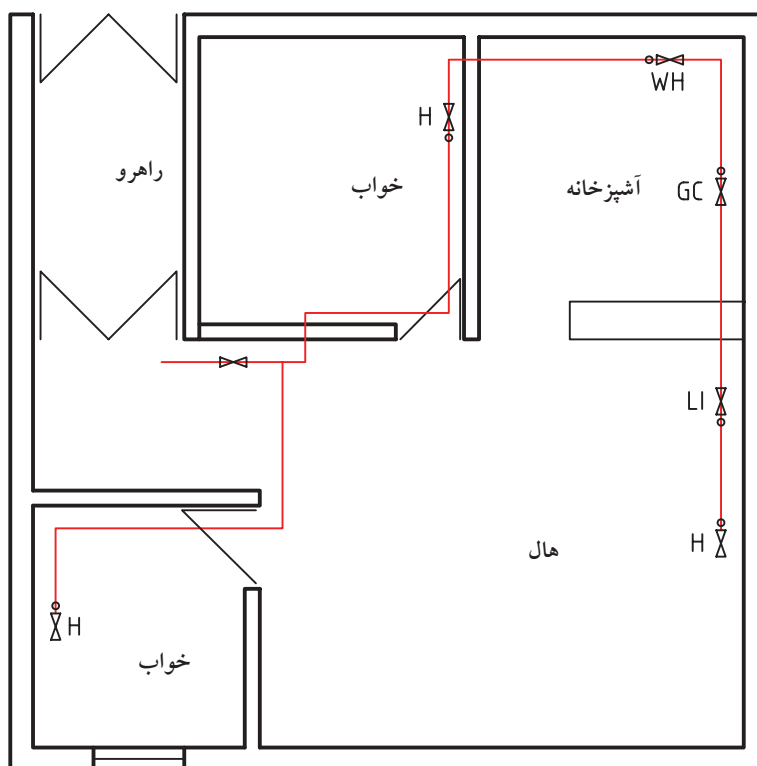
۱. تصویر مجسم یک جسم را چگونه ترسیم می کنید؟
۲. تصویر مجسم جسم چه مزایایی دارند؟
۳. چند نوع تصویر مجسم می شناسید؟
۴. خطوط مستقیم در تصویر مجسم چگونه رسم می شوند؟
۵. خطوط مورب در تصویر مجسم چگونه رسم می شوند؟
۶. تصویر مجسم ایزومتریک تقریباً بیشتر از اندازه حقیقی خود رسم می شود.
۷. ترسیم لوله کشی به صورت ایزومتریک در کاربرد دارد.
۸. برای نشان دادن واضح تر و دقیق تر کلیه پیچ و خم های یک لوله کشی از چه روشی استفاده می شود؟
 ۱. کاوالیر
 ۲. دیمتریک
 ۳. با دست آزاد نقاشی می کنیم
 ۴. ایزومتریک

عملی

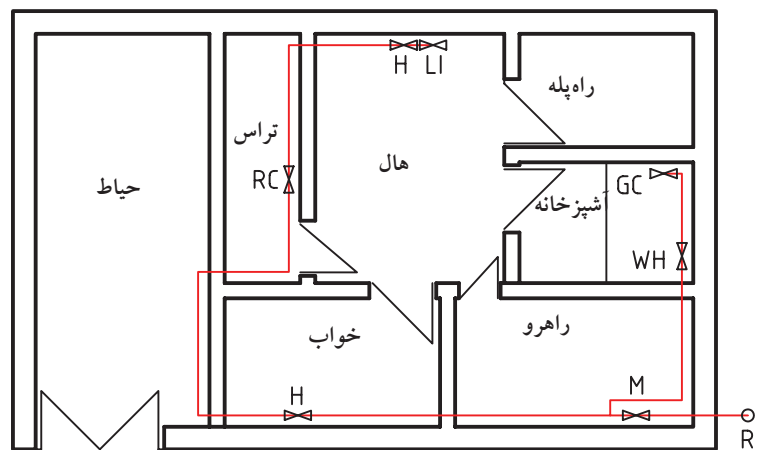
ایزومتریک لوله‌کشی پلان‌های زیر را ترسیم کنید. (روی کاغذ معمولی یا روی کاغذ ایزومتریک) (مقیاس پلان ۱:۱۰۰ است)



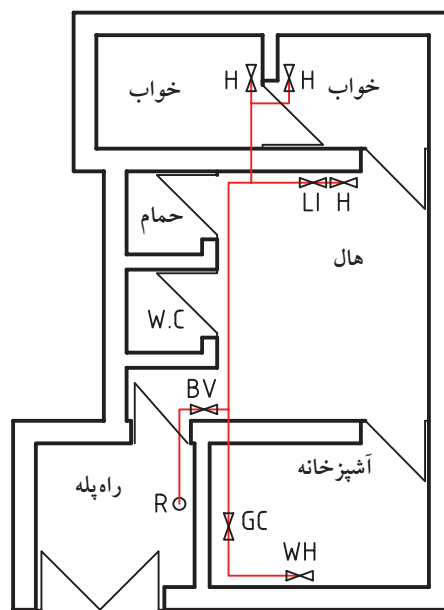
شکل ۳-۹۶



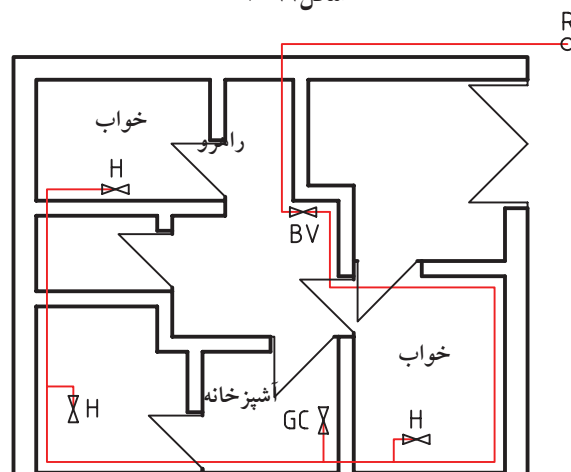
شکل ۳-۹۷



شکل ۳-۹۸



شکل ۳-۹۹



شکل ۳-۱۰۰