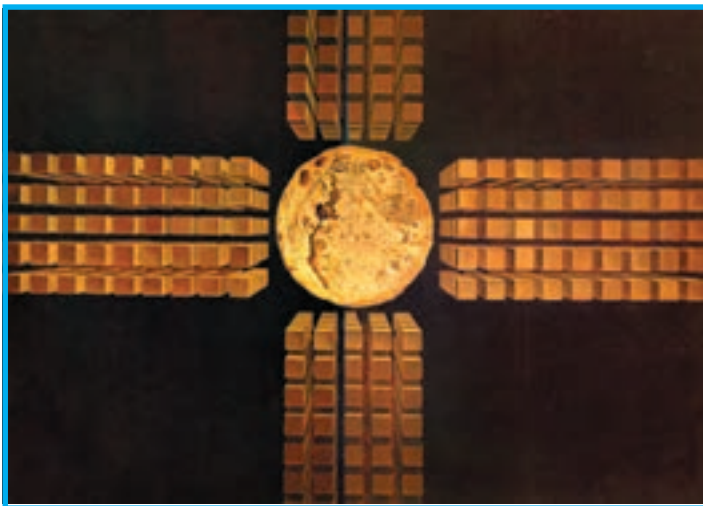


## عمق‌نمایی خطی

- ۵-۱- حجم‌نمایی و عمق‌نمایی
  - ۵-۱-۱- روش‌های حجم‌نمایی و عمق‌نمایی
  - ۵-۱-۲- پرسپکتیو خطی
- ۵-۲- پرسپکتیو یک نقطه‌ای
  - ۵-۲-۱- طراحی از اشیا
  - ۵-۲-۲- طراحی از فضای داخلی
  - ۵-۲-۳- طراحی از بناها
  - ۵-۲-۴- استفاده از پرسپکتیو در طراحی از طبیعت و انسان
- ۵-۳- پرسپکتیو دو نقطه‌ای
  - ۵-۳-۱- طراحی از اشیا
  - ۵-۳-۲- طراحی از فضای داخلی
  - ۵-۳-۳- طراحی از بناها
- ۵-۴- پرسپکتیو سه نقطه‌ای
  - ۵-۴-۱- طراحی از ساختمان بلند



اثر «سالوآدر دالی».

### هدف ویژه

طراحی خطی از احجام هندسی به کمک قواعد پرسپکتیو

## ۵-۱- حجم‌نمایی و عمق‌نمایی



تصویر ۵-۱

جهان پیرامون و تصور انسان از محیط و اشیا سه‌بعدی است، درحالی که تصویر روی سطح دوبعدی شکل می‌گیرد. انسان به کمک تجربیات واقعی که از انواع حجم‌ها<sup>۱</sup> دارد، تصویر ساده شده آن‌ها را درک می‌کند. برای مثال در تصویر ۲۲-۳ سطوح دوبعدی نمایانگر حجم‌های واقعی هستند. در طراحی خطی، با کشیدن خط پیرامون اشیا، شکل با مرز مشخصی محدود و به صورت سطح دوبعدی نشان داده می‌شود. طراحان در ادوار مختلف تلاش کرده‌اند تا حجم اشیا و عمق فضا را روی سطح دوبعدی نمایش دهند. ساده‌ترین راه درک عمق تصویری هنگامی است که دو شکل جلوی هم قرار می‌گیرند و ما با دیدن یکی پشت دیگری دوری و نزدیکی آن‌ها را درک می‌کنیم (تصاویر ۱-۵ و ۲-۵).



تصویر ۵-۲

۱- حجم‌ها به دو بخش عمده حجم‌های هندسی و حجم‌های غیرهندسی تقسیم می‌شوند. حجم‌های غیرهندسی با تنوع زیاد در طبیعت وجود دارند (مانند انواع سنگ‌ها). حجم‌های هندسی اولیه، گره، مکعب و هرم از تکثیر با قاعده یا حرکت سطوح اصلی در فضا ایجاد می‌شوند. گره تنها حجم هندسی است که به وفور در طبیعت وجود دارد.

۱-۱-۵- روش‌های حجم‌نمایی و عمق‌نمایی: برای نمایش حالت سه‌بعدی احجام در طراحی از روش‌های مختلف استفاده می‌شود.<sup>۱</sup> در تمام این روش‌ها، نمایش حجم روی سطح دوبعدی به صورت مجازی است. یعنی حجم در واقع برجسته و سه‌بعدی نیست.<sup>۲</sup> در روش قدیمی طراحی از موضوع به کمک پنجره‌ی شیشه‌ای، شیشه و کاغذ به تعداد مساوی خانه‌های شطرنجی تقسیم می‌شد. صفحه‌ی شیشه‌ای روبه‌روی مدل قرار می‌گرفت. طراح از سوراخ کوچکی که روی یک پایه‌ی چوبی ایجاد شده بود و جلوی شیشه قرار داشت به موضوع نگاه می‌کرد. او هرچه در خانه‌های روی شیشه می‌دید، در خانه‌ی مشابه آن روی کاغذ ترسیم می‌کرد. به این ترتیب، طرح با نسبت‌های صحیح و به صورت دقیق روی کاغذ پیاده می‌شد (تصویر ۳-۵).

امروزه نمایش احجام و فضاها به کمک قواعد علمی انجام می‌شود.

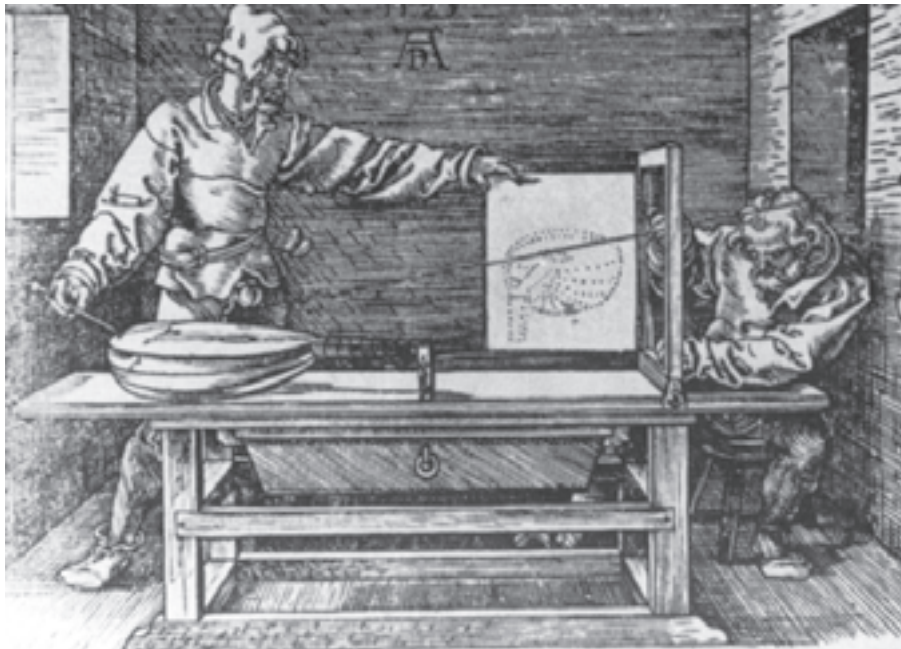
۲-۱-۵- پرسپکتیو خطی: با ساده کردن موضوعات

به صورت حجم‌های هندسی می‌توان به سادگی از فضاها و اشیاء مختلف طراحی کرد. طراحی از مکعب زیربنای طراحی از تمام حجم‌هاست.

طراح می‌تواند انواع حجم‌ها را به کمک مکعب به سادگی ترسیم کند و سپس جزئیات موضوع را به آن اضافه کند. برای ترسیم گره و هرم و استوانه، از مکعب هم‌اندازه این حجم‌ها استفاده می‌شود. **تمرین:** از یک مکعب چند طرح خطی ساده بکشید. دید ایستاده و نشسته خود را از مکعب ترسیم کنید.

**تمرین:** زوایای مختلف مکعب را ترسیم و آن‌ها را باهم مقایسه کنید.

زاویه‌ی دید در ایجاد تصاویر سه‌بعدی احجام هندسی اهمیت زیادی دارد. به تغییر اندازه‌ی سطوح مکعب در هر زاویه‌ی دید توجه کنید. بعضی از وجوه مکعب در زاویه‌ی دید ما قرار نمی‌گیرند. به نظر می‌رسد که زاویه‌ی ۹۰ درجه اضلاع تغییر می‌کند، یال‌هایی که از ما دورترند، کوتاه‌تر به نظر می‌رسند ... در



تصویر ۳-۵- اثر «دور».

۱- به طور کلی برای نمایش عمق و حجم (آن‌گونه که با چشم دیده می‌شود) در طراحی از سه روش استفاده می‌شود: روش اول استفاده از قواعد پرسپکتیو خطی یا علم مناظر و مریاست. روش دوم به کارگیری قواعد پرسپکتیو رنگی یا ژرفانمایی جوی است و روش سوم حجم‌نمایی به کمک سایه روشن کاری روی احجام مختلف براساس منبع نوری مشخص است.

۲- تصاویر متعدد احجام در طراحی، نقاشی، آثار گرافیکی، عکاسی، تصاویر تلویزیونی و سینمایی، ... حجم مجازی هستند. حجم‌های واقعی در معماری، مجسمه‌سازی، طراحی صنعتی و ... ساخته می‌شوند که سه‌بعدی هستند و می‌توان آن‌ها را از جهات مختلف دید و لمس کرد.

حالی که مکعب تغییر نکرده است. با نمایش این تغییرات در طراحی، حجم سه‌بعدی به نظر می‌رسد و عمق‌نمایی در تصویر تقویت می‌شود.

طراحان روش نمایش این تغییرات را کشف کرده‌اند. به کمک روش نمایش حجم و عمق<sup>۱</sup> در سطح دوبعدی می‌توان احجام و فضاها را به صورت دقیق، به سرعت و سادگی ترسیم کرد. روش نمایش احجام و فضا بر مبنای فاصله، ارتفاع و زاویه‌ی دید طراح، پرسپکتیو<sup>۲</sup> نام دارد.

قواعد پرسپکتیو بر اساس ارتفاع دید طراح بیان می‌شود. همیشه و در همه‌جا در ارتفاع دید انسان خط فرضی به نام خط افق وجود دارد. خط افق در طبیعت مرز مشترک میان آسمان و زمین است که در کنار دریا به وضوح دیده می‌شود. در فضای طبیعت هم روبه‌روی بیننده و هم ارتفاع دید او خط افق دیده می‌شود، حتی اگر مانعی (مانند درخت) جلو دید بیننده را بگیرد، این خط وجود دارد. در فضای بسته هم معادل ارتفاع دید ناظر خط افق در نظر گرفته می‌شود. ارتفاع ناظر در دید او نسبت به

۱- هنرمندان اروپایی (به‌ویژه در دوران رنسانس) قواعد حجم‌نمایی و عمق‌نمایی را کشف و تکمیل کردند.

۲- پرسپکتیو (Perspective)، روش نمایش حجم اشیا و عمق فضا است. در طول تاریخ برای نمایش دوری و نزدیکی حجم‌ها و عمق فضا از چهار روش استفاده شده است: الف - پرسپکتیو سطحی: نمایش دوری و نزدیکی موجودات با تکرار بخشی از تصویر (تصویر ۴-۵)؛ ب - پرسپکتیو محیطی: نمایش احجام و عمق فضا نزدیک به دید واقعی (تصویر ۵-۵)؛ ج - پرسپکتیو علمی: نمایش احجام و عمق فضا به صورت واقعی و بر پایه‌ی قواعد ریاضی که از دوران رنسانس آغاز شد (تصویر ۶-۵)؛ د - پرسپکتیو چند نقطه‌ای: تلفیق زوایای دید مختلف در یک تصویر به صورت ذهنی (تصویر ۷-۵).



تصویر ۵-۵ اثر «فرا آنجلیکا»؛ حدود ۱۴۳۵-۴۵ میلادی.



تصویر ۴-۵ - مربوط به هنر مصر باستان.



تصویر ۷-۵ اثر «مائورتیس گرنلیس ایشر»؛ ۱۸۹۸-۱۹۷۲ میلادی.



تصویر ۶-۵ اثر «داوینچی»؛ ۱۴۹۵-۹۷ میلادی.



موضوع اهمیت زیادی دارد<sup>۱</sup>. چنان که از دید کودک زیرمیز دیده می‌شود، درحالی که ما سطح رویه میز را می‌بینیم.

**تمرین:** دو مکعب هم‌اندازه را به نحوی قرار دهید که یکی از آن‌ها فاصله‌ی بیش‌تری با شما داشته باشد. طرح خطی آن‌ها را باهم مقایسه کنید. خطوطی که از شما دور می‌شوند چه حالتی پیدا کرده‌اند؟

در طراحی براساس قواعد پرسپکتیو خطی، علاوه بر ارتفاع دید یا خط افق از نقاط گریز هم استفاده می‌شود. هر دسته از خطوط موازی اشیا، ساختمان‌ها و جاده‌ها که از بیننده یا ناظر دور می‌شوند و به عمق می‌روند به یک نقطه گرایش دارند که نقطه‌ی گریز نام دارد. نقاط گریز روی خط افق قرار دارند<sup>۲</sup>.

تغییرات زاویه‌ی دید و ارتفاع ناظر براساس خط افق و نقطه‌ی گریز برای نمایش حجم‌ها به صورت علمی<sup>۳</sup> در مبحث پرسپکتیو خطی مطرح می‌شود. در پرسپکتیو خطی دوری و نزدیکی حجم‌ها، تغییر اندازه اضلاع و زاویه‌ها، عمق فضا بیش‌تر براساس ساختار هندسی مکعب بیان می‌شود. زیرا مکعب<sup>۴</sup> به دلیل ویژگی‌هایی چون امکان اندازه‌گیری دقیق اضلاع، بررسی وجوه مختلف از زوایای متعدد، ترسیم همه حجم‌ها با آن، ... مناسب‌ترین حجم برای درک قواعد پرسپکتیو است.

به‌طور کلی حجم‌های مکعب‌شکل، براساس ارتفاع و زاویه دید ناظر در سه حالت مختلف دیده می‌شوند. هر یک از این حالت‌ها یکی از انواع پرسپکتیو خطی است.



تصویر ۸ - ۵ اثر «پی‌روودلا فرانچسکا» و «لوتیز یانولانورانانا»؛ ۱۴۶۰ میلادی.

۱- منظره نسبت به ارتفاع ناظر از سطح دریا تغییر می‌کند. اگر پدر و فرزندی در ساحل دریا ایستاده باشند هر یک میزان معینی از آب دریا را می‌بینند که معادل ارتفاع دید آن‌هاست. بنابراین فرد نشسته، ایستاده و کسی که از صخره‌ای بالا رفته هر یک بخشی از دریا را می‌بینند که براساس ارتفاع دید آن‌ها (خط افق) قابل رؤیت است.

۲- تنها در پرسپکتیو سه‌نقطه‌ای یکی از نقاط گریز روی خط افق قرار ندارد.

۳- این روش در قرن پانزدهم میلادی بر پایه تجربیات هنرمندانی چون «جوئو» با کوشش دو نقاش ایتالیایی به نام‌های «پائولو اوچلو» و «پی‌روودلا فرانچسکا» به صورت علمی پایه‌ریزی شد. سپس به دست لئوناردو داوینچی تکمیل شد. آن‌ها برای نمایش تصاویر سه‌بعدی حجم‌ها روی سطح دوبعدی، خطای چشم انسان را در دید واقعی بررسی کردند. سپس قواعد کوتاه‌نمایی و کوچک شدن اندازه‌ها را کشف کردند و آن‌ها را در طراحی به کار گرفتند.

۴- تمام توضیحات در مورد مکعب مستطیل هم صدق می‌کند.

۱- در حالت اول تمام خطوط موازی که به عمق می‌روند و از ناظر دور می‌شوند به یک نقطه گرایش دارند که روی خط افق قرار دارد (پرسپکتیو یک نقطه‌ای)<sup>۱</sup>.

۲- در حالت دوم خطوط موازی که به عمق می‌روند و از ناظر دور می‌شوند به دو دسته تقسیم می‌شوند و هر دسته به نقطه‌ی گریز جداگانه گرایش دارند. این نقاط روی خط افق قرار دارند و حجم بین این دو نقطه ترسیم می‌شود (پرسپکتیو دو نقطه‌ای)<sup>۲</sup>.

۳- در حالت سوم در مورد حجم‌های بسیار مرتفع، خطوط موازی که به عمق می‌روند و از ناظر دور می‌شوند به سه دسته تقسیم می‌شوند. هر دسته خط موازی به یک نقطه گریز جداگانه گرایش دارد. در این حالت حجم بین دو نقطه گریز روی خط افق قرار دارد. نقطه گریز سوم در امتداد خطوط عمودی حجم مورد نظر قرار دارد (پرسپکتیو سه نقطه‌ای)<sup>۳</sup>.

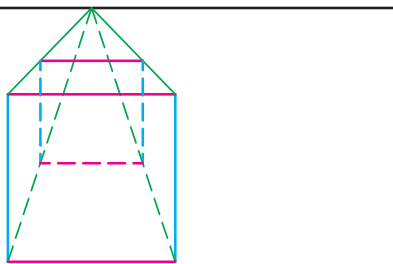
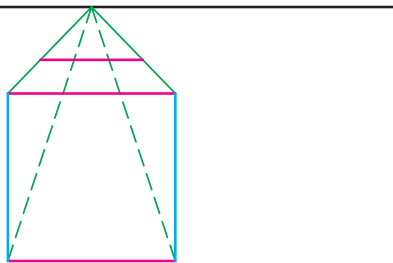
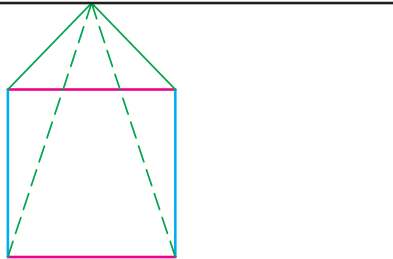
قواعد پرسپکتیو یک نقطه‌ای، دو نقطه‌ای و سه نقطه‌ای برای طراحی موضوعات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## ۵-۲ پرسپکتیو یک نقطه‌ای

از قواعد پرسپکتیو یک نقطه‌ای برای طراحی از موضوعات مختلف استفاده می‌شود.

### ۵-۲-۱ طراحی از اشیاء: ابتدا ترسیم یک مکعب

را به کمک خط افق و نقطه گریز تجربه کنید. در پرسپکتیو یک نقطه‌ای اضلاع و زوایای وجه روبه‌روی ناظر تغییر نمی‌کند و به صورت مربع یا مستطیل کامل دیده می‌شود. ترسیم مکعب یا مکعب مستطیل از وجهی که به ناظر نزدیک‌تر است شروع می‌شود. پس از ترسیم خط افق و مشخص کردن نقطه گریز، چهار رأس مربع را به نقطه گریز وصل کنید (تصویر ۵-۹).



تصویر ۵-۹

۱- پرسپکتیو یک نقطه‌ای چنان که گفته شد در قرن پانزدهم یا دوران رنسانس اروپا ابداع شد. (تصویر ۵-۸) در این زاویه دید همه خطوط موازی که به عمق می‌روند به یک نقطه گرایش دارند. این نوع عمق نمایی براساس نمایش خطای دید پایه‌ریزی شده است. بنابراین هرچه فاصله موضوع از بیننده بیش‌تر باشد خطای دید در مورد اندازه‌ها و زوایا واضح‌تر است. به این ترتیب بیننده از سطح تصویر به عمق کشانده و توهم فضا و حجم سه بعدی ایجاد می‌شود.

۲- پرسپکتیو دو نقطه‌ای را بعد از رنسانس در دوران «مَن‌ریسم» یک نقاش ایتالیایی به نام «جورجونه» پایه‌ریزی کرد.

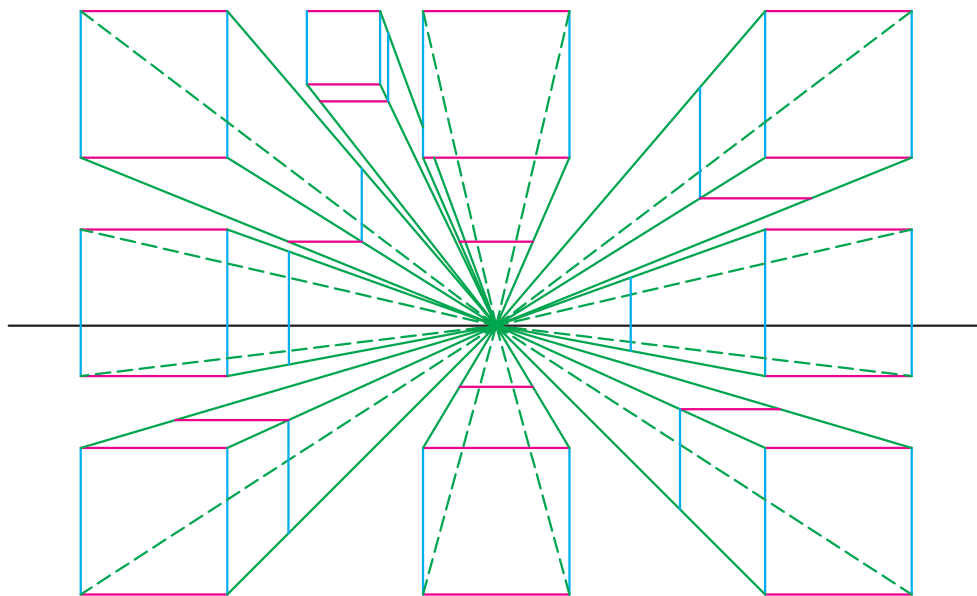
۳- پرسپکتیو سه نقطه‌ای پس از ساخت ساختمان‌های بلند و آسمان‌خراش‌ها و مسئله خطای دید در ارتفاع زیاد مطرح شد. به این ترتیب برای ترسیم دقیق ساختمان‌های بلند از سه دسته خطوط موازی که از ناظر دور می‌شوند استفاده می‌شود. در پرسپکتیو سه نقطه‌ای، خطوط عمودی هم دچار تغییر زاویه می‌شوند. هرچه ارتفاع ساختمان زیادتر باشد، خطای دید بیش‌تر می‌شود.

نقطه‌ی گریز، زاویه خطوط موازی را که از ناظر دور می‌شوند و به عمق می‌روند مشخص می‌کند. خطوط افقی و عمودی در فاصله دلخواه رسم کنید، تا خطوطی را که به عمق می‌روند قطع کنند. اغلب، اضلاع داخلی مکعب را با نقطه‌چین نشان می‌دهند. استفاده از خطوط نقطه‌چین در تجسم اضلاع و زوایا و کنترل آن‌ها هنگام طراحی مؤثر است (تصویر ۱۰-۵).

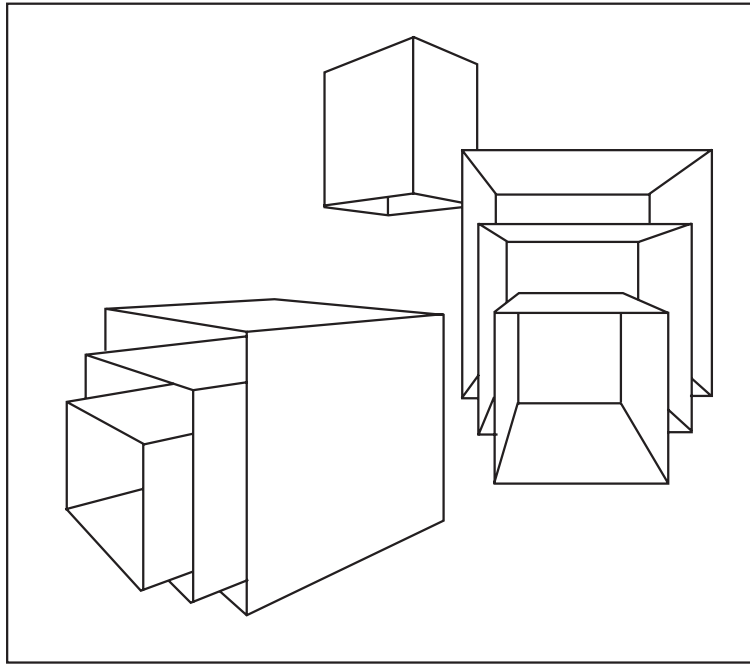
محل قرارگیری اولین وجه نسبت به نقطه گریز و خط افق، وضعیت‌های مختلف مکعب را در پرسپکتیو یک نقطه‌ای نشان می‌دهد. در این نمودار چهار مکعب دوجهی دیده می‌شوند. اگر ناظر در ارتفاع خط افق به حجمی در سمت راست یا چپ نقطه گریز نگاه کند آن را دوجهی می‌بیند، همچنین اگر حجم در راستای دید ناظر بالا یا پایین نقطه گریز قرار داشته باشد، به صورت دوجهی دیده می‌شود. حجم‌های دیگر علاوه بر این که بالاتر یا پایین‌تر از خط افق هستند در سمت راست یا چپ ناظر قرار دارند و به همین دلیل به صورت سه وجهی دیده می‌شود. بنابراین با جابه‌جایی ناظر، تعداد و وسعت وجوه و زاویه خطوطی که به عمق می‌روند، تغییر می‌کند. در همه حالت‌ها آن‌چه دورتر قرار دارد کوچک‌تر و کوتاه‌تر دیده می‌شود.

**تمرین:** با استفاده از خط افق و نقطه گریز در پرسپکتیو

یک نقطه‌ای مکعب را در وضعیت‌های مختلف ترسیم کنید. اضلاع داخلی مکعب‌ها را به صورت نقطه‌چین مشخص کنید. علاوه بر تغییر ارتفاع، بُعد مسافت هم اهمیت دارد. اندازه و ابعاد احجام و فضاها در دید انسان به دلیل فاصله‌ی زیاد تغییر می‌کند. هر چقدر فاصله‌ی ناظر از موضوع بیشتر باشد خطای دید شدیدتر است؛ تاحدی که به نظر می‌رسد کناره‌های جاده یا خطوط موازی ریل راه‌آهن در افق همدیگر را قطع می‌کنند. همچنین در عمق مناظر، ارتفاع موضوعات عمودی مانند چراغ‌های خیابان کوتاه‌تر می‌شود و فاصله آن‌ها کم‌تر به نظر می‌رسد. اندازه‌ی کشتی‌ها، هواپیماها، ساختمان‌ها و ... به دلیل فاصله زیاد بسیار کوچک دیده می‌شود ... در این موارد تغییرات غیرواقعی است و اندازه و ابعاد موضوع فقط از دید ناظر این گونه به نظر می‌رسد. چون پرسپکتیو قواعد خطای دید را نسبت به موضوعات مختلف بر اساس فاصله، ارتفاع و زاویه دید ناظر بیان می‌کند، محل قرارگیری ناظر نسبت به موضوع معیار سنجش اندازه‌ها و ابعاد و تغییر حالت آن‌ها برای طراحی است. به همین دلیل یک موضوع از ارتفاع‌ها و زوایای دید مختلف، تصاویر گوناگونی دارد. وقتی انتهای خیابان در مقابل دید ما قرار دارد، دیوار اتاقی را از روبه‌رو می‌بینیم یا وجوهی از اشیای مختلف



تصویر ۱۰-۵



تصویر ۱۱-۵

مقابل دید ما قرار می‌گیرند پرسپکتیو یک نقطه‌ای است.

در رشته‌های هنری، به خصوص معماری و طراحی صنعتی حجم‌ها به کمک قواعد پرسپکتیو به صورت دقیق محاسبه و ترسیم می‌شوند. در این نوع طرح‌ها استفاده از خط‌کش ضروری است. اما هنگام طراحی اغلب نقطه‌گریز اشیا بیرون از صفحه قرار می‌گیرد و باید جای آن را تصور کرد. برای طراحی از اشیای مختلف مانند انواع جعبه‌ها، کتاب، میز، صندلی و ... در پرسپکتیو یک نقطه‌ای از روش ترسیم مکعب استفاده می‌شود. با ترسیم وجه روبه‌رو (یا وجه تغییر شکل نیافته مکعب)، کشف زوایای اضلاع، کوچک کردن وجوهی که از ما دور می‌شوند و کوتاه کردن خطوطی که فاصله‌ی بیشتری با ما دارند، می‌توان حجم‌های مختلف را طراحی کرد. کوتاه‌نمایی در اشیا کوچک کم‌تر است<sup>۱</sup> (تصویر ۱۱-۵).

تمرین طراحی از مکعب را با خطوط کمرنگ آغاز کنید.<sup>۲</sup> از وجهی که به شما نزدیک‌تر است شروع کنید. نیازی به پاک کردن خطوط اولیه نیست آن‌ها روند طراحی را نشان می‌دهند. در این طرح‌ها کشف زاویه خطوطی که به عمق می‌روند، تجسم اضلاع و وجوهی که دیده نمی‌شوند و اندازه‌گیری برای رعایت تناسبات<sup>۳</sup>؛ ... را تمرین کنید. با این تمرین‌های اولیه زمینه مناسبی برای طراحی از اشیا به وجود می‌آید.

**تمرین:** انواع موضوعات را از دید پرسپکتیو یک نقطه‌ای طراحی کنید. ابتدا حجم را به نحوی روبه‌روی خود قرار دهید که یک وجه آن روبه‌روی شما قرار گیرد. سپس با خطوط کمرنگ، طرح کلی را اجرا کنید. برای پیدا کردن زوایا و اندازه‌های صحیح و ترسیم خطوط دقیق موضوع بارها جستجو کنید. با اضافه کردن خطوط پررنگ طرح را کامل کنید.

چنان که گفته شد به کمک مکعب ترسیم دقیق حجم‌های

۱- خطای دید در مداد ۱۷ سانتی متری که به عمق می‌رود بسیار کم است اما در جاده‌ای به طول ۵۰ کیلومتر خطوطی که به عمق می‌روند همدیگر را در یک نقطه قطع

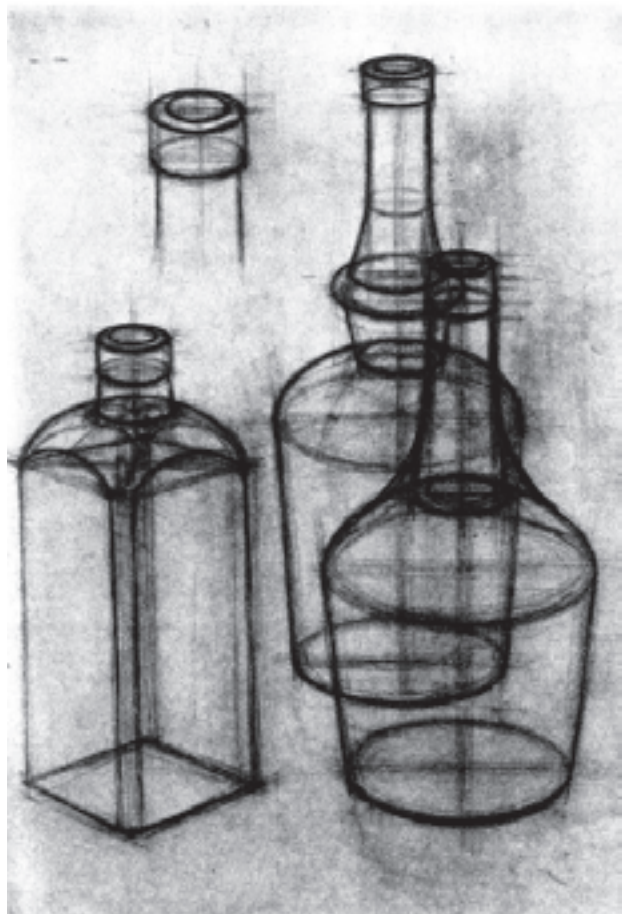
می‌کنند.

۲- قبل از شروع، ابتدا ترسیم خطوط مستقیم را در همه جهات تمرین کنید.

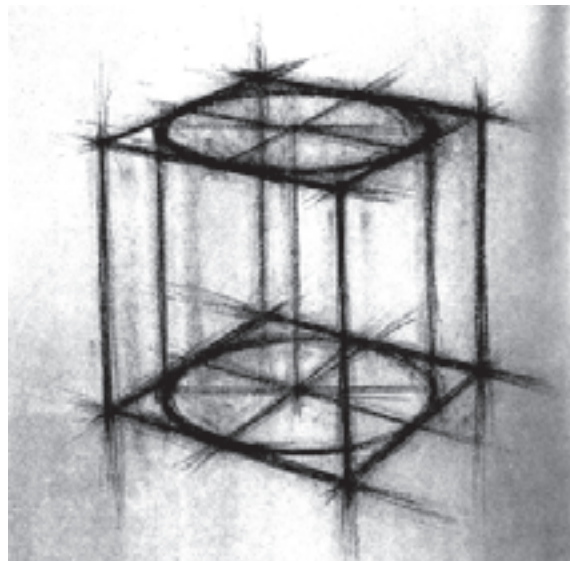
۳- قبل از استفاده از خطوط پررنگ به کمک اندازه‌گیری از صحیح بودن تناسبات در طرح کلی، اطمینان پیدا کنید.



دیگر ممکن می‌شود (تصویر ۵-۱۲). با تمرین طراحی از استوانه و مخروط طراحی دقیق انواع ظروف و بطری‌ها آسان می‌شود (تصویر ۵-۱۳). به کمک این روش حالت سه‌بعدی آن‌ها بهتر نمایش داده می‌شود (تصویر ۵-۱۴). طراحی استوانه را با ترسیم بیضی داخل وجه رویه مکعب شروع کنید. بیضی دایره‌ای است که به پرسپکتیو رفته و می‌توان به کمک محور تقارن‌های عمودی و افقی آن را ترسیم کرد (تصویر ۵-۱۵).



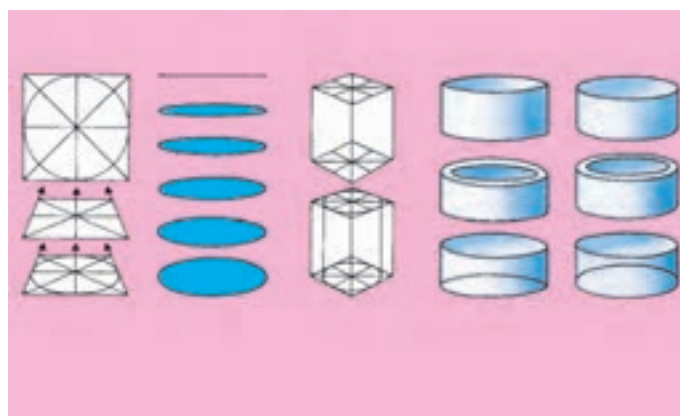
تصویر ۵-۱۳



تصویر ۵-۱۲ به کمک قطرهای دو بیضی و جوه بالا و پایین مکعب ترسیم می‌شود. با خطوط عمود دو بیضی به هم وصل می‌شوند و استوانه کامل می‌شود.



تصویر ۵-۱۵



تصویر ۵-۱۴

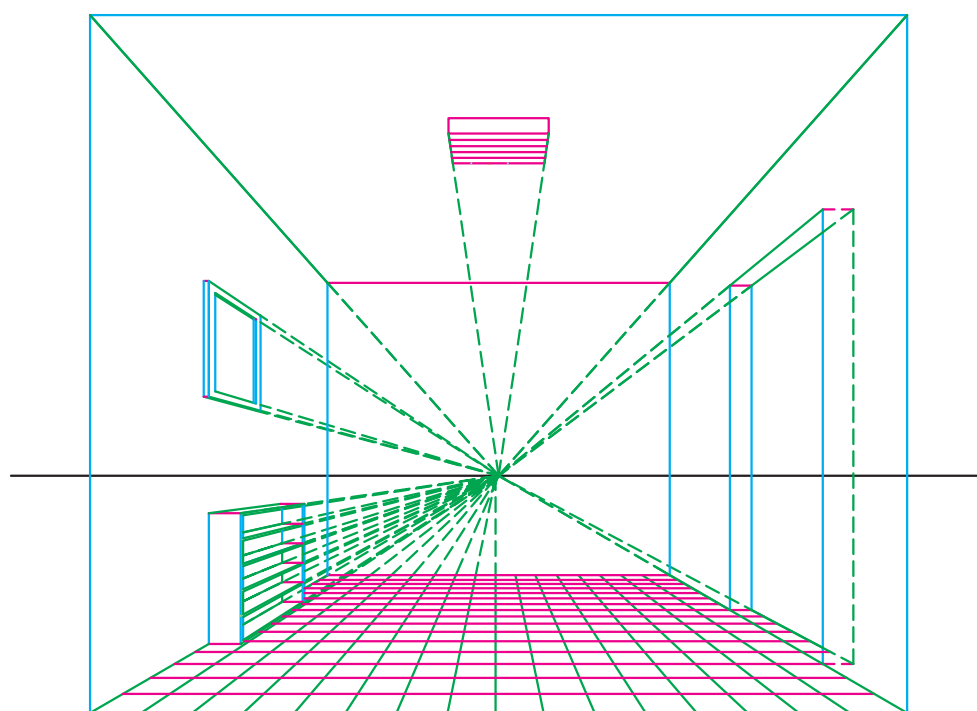
طراحی کرد. رعایت قواعد پرسپکتیو از طرح کلی شروع می‌شود. برای آشنایی با ترسیم فضای داخلی، وجه روبه‌رو را به‌نحوی رسم کنید که نقطه‌گریز داخل آن قرار گیرد. سپس چهار رأس وجه را به نقطه‌ی گریز وصل کنید و امتداد دهید تا دیوارها، سقف و کف اتاق مشخص شود (تصویر ۵-۱۶). عرض کف اتاق را تقسیم‌بندی و هر بخش را به نقطه‌گریز وصل کنید. سپس یکی از قطرهای کف اتاق را بکشید و از محل تلاقی قطر با هر یک از خطوطی که به نقطه‌گریز وصل شده‌اند، خط افقی رسم کنید. به این ترتیب موزایک‌های کف اتاق مشخص می‌شوند (تصویر ۵-۱۷). با توجه به رابطه‌ی خطوط موازی چراغ، در، پنجره، تابلو و ... را داخل اتاق ترسیم کنید. خطوط عمودی به موازات

**تمرین:** به کمک مکعب ترسیم استوانه و مخروط را تمرین کنید.

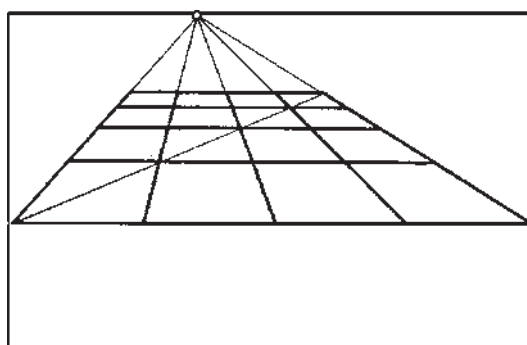
**تمرین:** از انواع ظروف مانند بطری، پارچ، گلاب‌پاش و ... به‌صورت خطی طراحی کنید. دهانه ظروف را با استفاده از محور تقارن بیضی به‌صورت دقیق ترسیم کنید. به کمک اندازه‌گیری و خطوط رابط تناسب و فضای خالی اطراف دهانه ظروف را تصحیح کنید.

**تمرین:** ترکیبی از چند مکعب و ظروف استوانه‌ای را به‌صورت خطی طراحی کنید.

**۲-۲-۵- طراحی از فضای داخلی:** به کمک این قواعد می‌توان علاوه بر اشیا و حجم‌های کوچک از فضاهای مختلف



تصویر ۵-۱۶



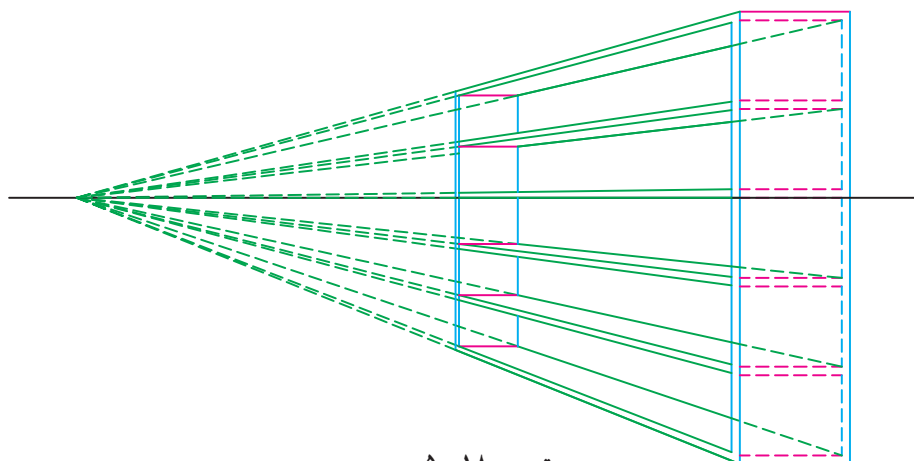
تصویر ۵-۱۷

**تمرین:** از میز و صندلی در پرسپکتیو یک نقطه‌ای به کمک مکعب طراحی کنید. طرح کلی این اشیا را به صورت حجم مکعب ببینید نه سطح. طراحی از اشیا مختلف را از دید پرسپکتیو یک نقطه‌ای تمرین کنید تا هنگام طراحی این قواعد را به سرعت و خودبه‌خود در طرح پیاده کنید.

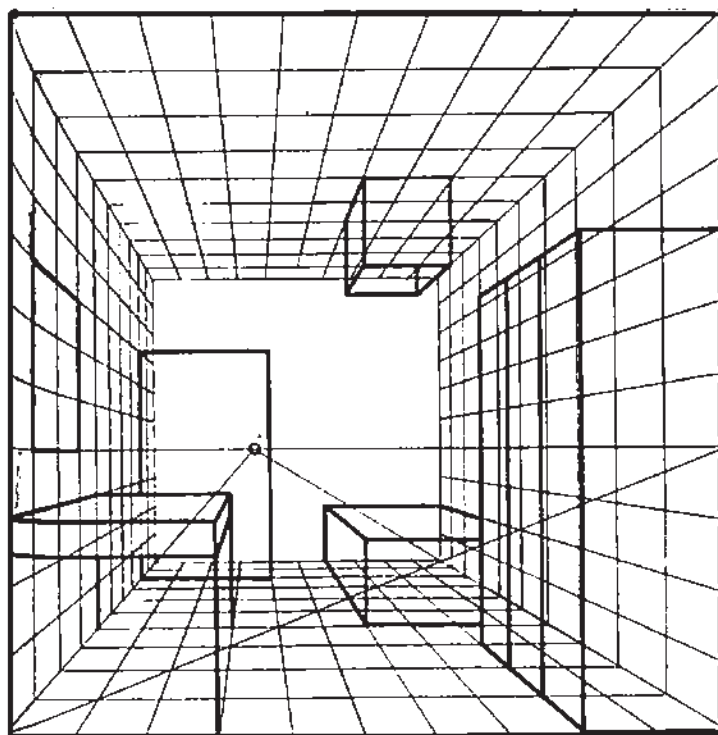
**تمرین:** از فضای داخل اتاق در پرسپکتیو یک نقطه‌ای طراحی کنید. قواعد پرسپکتیو را با دقت و به کمک خطوط کم‌رنگ پیاده کنید. (شیب خط‌هایی را که به عمق رفته‌اند به صورت تقریبی تعیین کنید و همه آن‌ها را نسبت به نقطه گریز فرضی بسنجید.)

هم، خطوط افقی به موازات هم و خطوطی که به عمق می‌روند با گرایش به نقطه گریز رسم می‌شوند. چنان که می‌بینید تمام خط‌های بالاتر و پایین‌تر از خط افق مانند، خطوط بالای پنجره‌ها، چهارچوب در و لبه تابلوها به سمت نقطه گریز شیب پیدا می‌کنند. برای ترسیم کتابخانه ضلع عمودی خارجی را تقسیم‌بندی و هر بخش را به نقطه گریز وصل کنید. سپس از محل تلاقی این خطوط با دیواره عقبی کتابخانه خط افقی رسم کنید (تصویر ۵-۱۸). تصویر ۵-۱۹ طرح کلی احجام یک اتاق را در پرسپکتیو یک نقطه‌ای نشان می‌دهد.

**تمرین:** تصویر ۵-۱۹ را ترسیم کنید.



تصویر ۵-۱۸

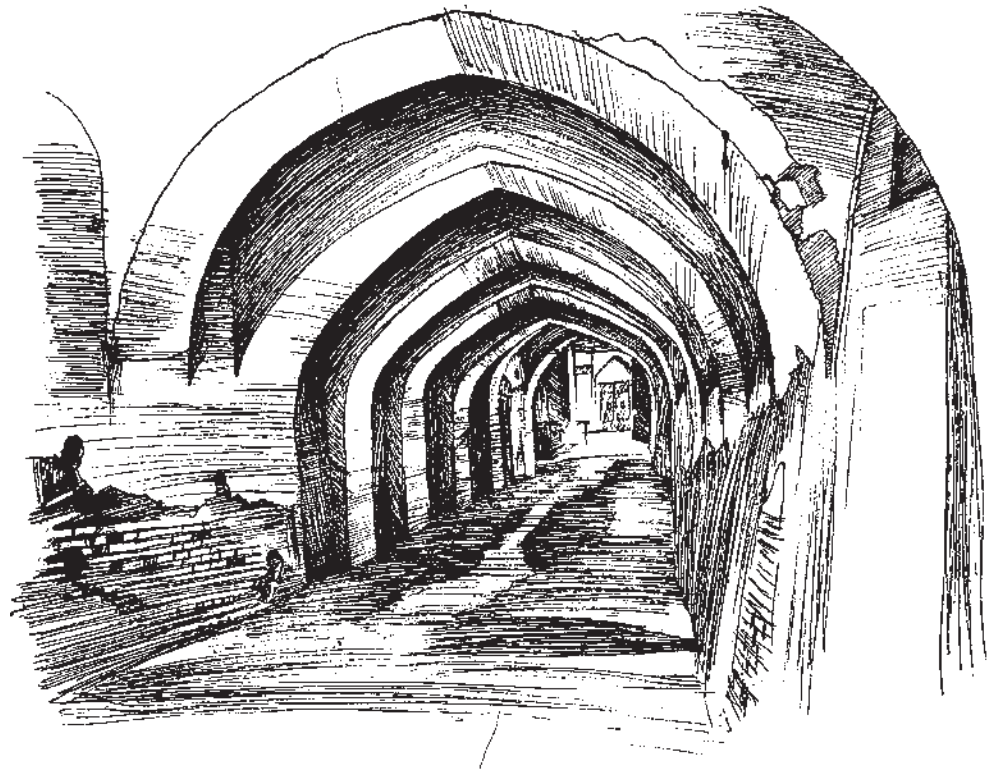


تصویر ۵-۱۹

تصاویر ۵-۲۰ و ۵-۲۱ از زاویه دید پرسپکتیو یک نقطه‌ای طراحی شده‌اند. فضاهای تودرتو به کمک تقارن عمودی نمایش داده شده است. با ترسیم نزدیک‌ترین طاق و وصل کردن نقاط اصلی آن به نقطه گریز می‌توان بقیه طاق‌ها را نشان داد.



تصویر ۵-۲۰



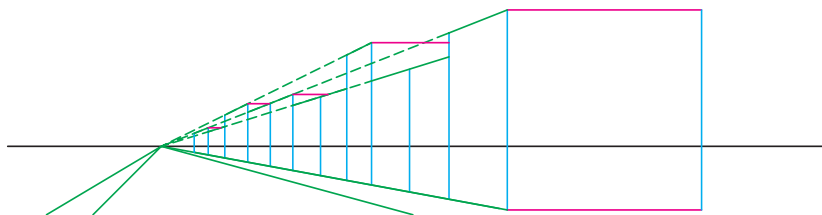
تصویر ۵-۲۱

عرض خیابان را به اندازه‌های مساوی تقسیم و هر بخش را به نقطه گریز وصل کنید. دو خط موازی افقی در ابتدا و انتهای این خطوط ترسیم کنید و خط کشی خیابان را نشان دهید (تصویر ۵-۲۳).

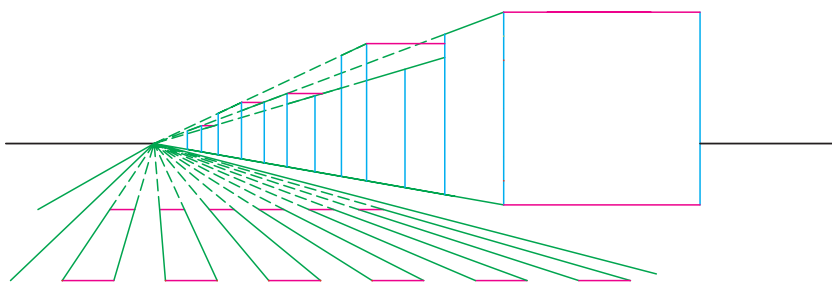
برای ترسیم پنجره خطوط عمودی به تعداد و اندازه دلخواه رسم و ابتدا و انتهای هر یک را به نقطه‌ی گریز وصل کنید (تصویر ۵-۲۴). در این مرحله سه ضلع هر پنجره مشخص شده است. برای ترسیم ضلع چهارم از خطوط عمودی استفاده کنید که خطوط موازی را که به عمق می‌روند قطع کنند. برای نمایش دو لته پنجره، قطرهای یک پنجره را رسم و از محل تلاقی آن‌ها خط عمودی رسم کنید.

برای ترسیم پلکان ورودی، ابتدا مکعبی را با دیوار جانبی

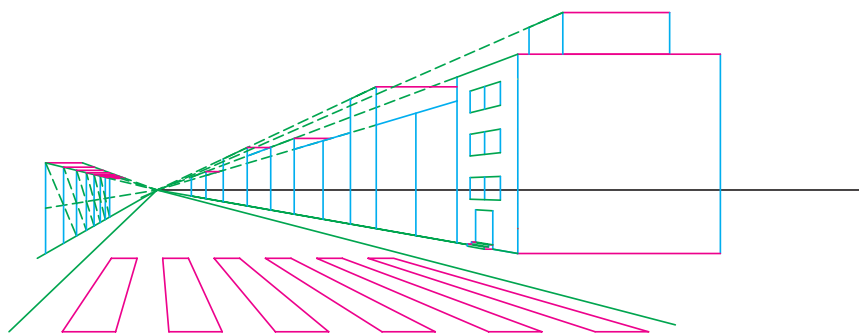
**تمرین:** فضاهاى معماری ایران (یا تصاویر آن‌ها) را از زاویه‌ی دید پرسپکتیو یک نقطه‌ای به صورت خطی طراحی کنید. **۳-۲-۵- طراحی از بناها:** طراحی از ساختمان‌ها در پرسپکتیو یک نقطه‌ای به کمک خط افق و نقطه گریز آسان می‌شود. ابتدا وجه روبه‌روی ناظر ترسیم و سپس چهار رأس این وجه به نقطه گریز وصل می‌شود (تصویر ۵-۲۲). در فاصله دلخواه خطی به موازات خطوط عمودی وجه اولیه رسم کنید. اگر خطوط عمودی بعدی در فاصله دوخطی که به عمق می‌روند، رسم شوند، ارتفاع همه ساختمان‌ها تا انتهای خیابان یکسان می‌شود. برای رسم ساختمان‌هایی با بلندی متفاوت اندازه خطوط عمودی را تغییر دهید و از رأس هر خط عمود دوباره به نقطه گریز وصل کنید. عرض پیاده‌روها را مشخص و به نقطه گریز وصل کنید.



تصویر ۵-۲۲



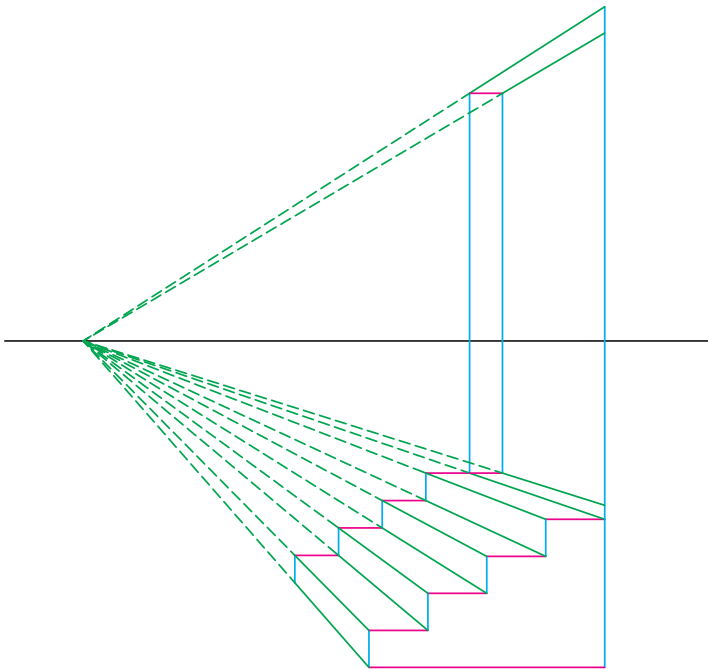
تصویر ۵-۲۳



تصویر ۵-۲۴

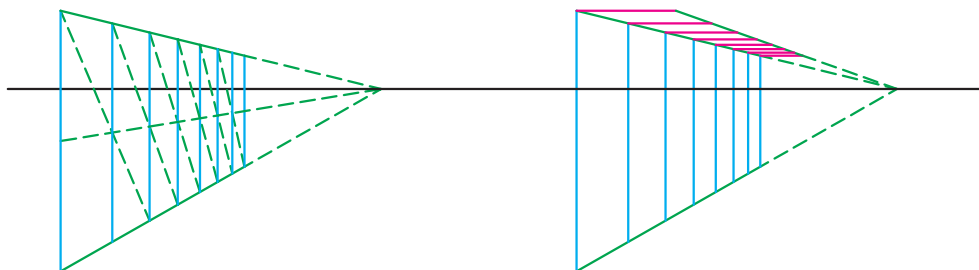


ساختمان مماس کنید. سپس طول و عرض این وجه را به قسمت‌های مساوی تقسیم و به هم وصل کنید. به کمک تقسیمات، خط زیگزاگ لبه پلکان را رسم کنید. هریک از رأس‌های خط زیگزاگ را به نقطه گریز وصل کنید. سپس در وجه انتهایی مکعب خطوط عمود و افقی به موازات خطوط زیگزاگ اولیه رسم کنید (تصویر ۵-۲۵).



تصویر ۵-۲۵

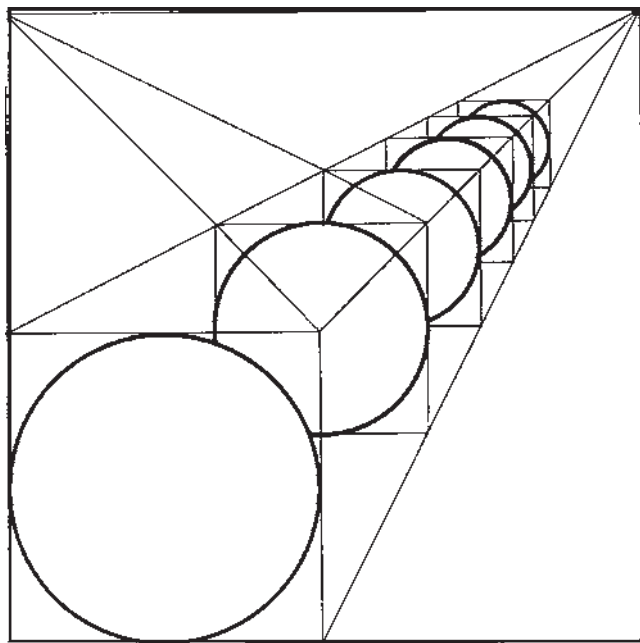
برای ترسیم چراغ‌هایی که در فاصله یکسان قرار دارند و به عمق می‌روند از روش ساده‌ای استفاده می‌شود. در پیاده‌رو مقابل خط عمودی رسم کنید و ابتدا، انتها و وسط آن را به نقطه گریز وصل کنید. پایه چراغ دوم را در فاصله دلخواه رسم کنید. از انتها یا ابتدای خط اولیه به وسط خط دوم وصل کنید. امتداد این خط، خط موربی را که به نقطه گریز می‌رود قطع می‌کند. از محل تلاقی عمود دیگری رسم کنید. این روش را ادامه دهید تا پایه‌های چراغ در فواصل یکسان تا انتهای خیابان ترسیم شوند (تصویر ۵-۲۶). همان‌گونه که در تصویر می‌بینید هرچه چراغ‌ها از ناظر دورتر می‌شوند، کوتاه‌تر و نزدیک‌تر به هم دیده می‌شوند. از رأس پایه چراغ اول خط افقی بکشید و اندازه حباب چراغ را مشخص کنید. سپس با ترسیم خطوطی به موازات خطوط حباب چراغ اول، حباب بقیه چراغ‌ها را نشان دهید.



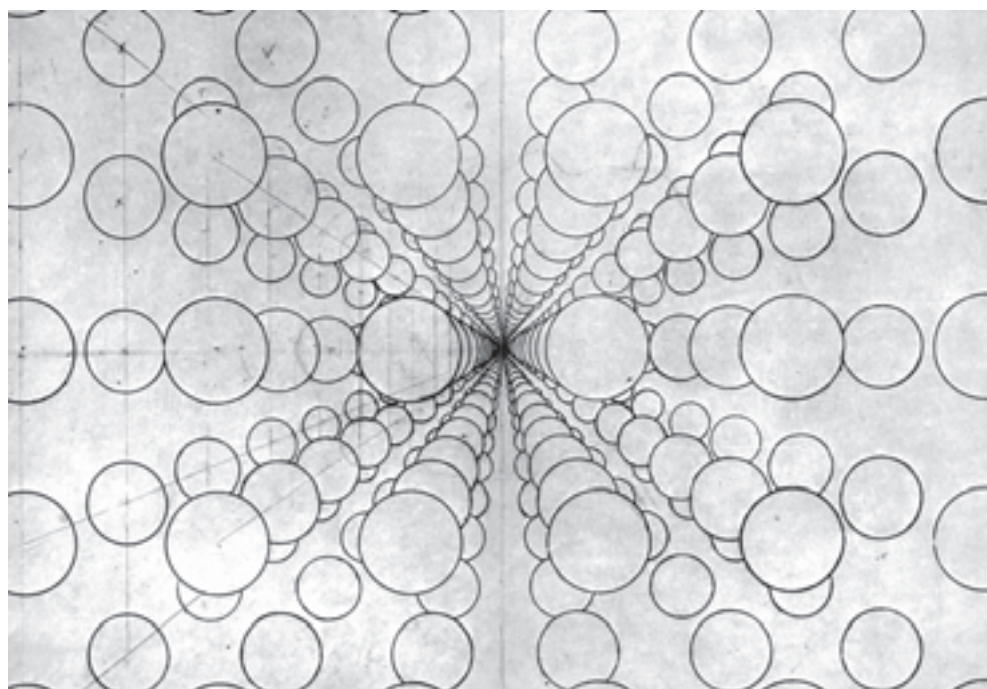
تصویر ۵-۲۶

دارند و به عمق می‌روند به صورت دقیق نشان داد (تصویر ۲۸-۵).  
**تمرین:** از فضای کوچه و خیابان از دید پرسپکتیو  
یک نقطه‌ای طراحی کنید.

به این ترتیب کره هم مانند استوانه و مخروط به کمک  
مکعب ترسیم می‌شود (تصویر ۲۷-۵). به کمک این روش می‌توان  
حجم‌های کروی یک اندازه‌ای را که در فاصله‌ی یکسان قرار



تصویر ۲۷-۵



تصویر ۲۸-۵ اثر «سالوادور دالی»؛ ۱۹۰۴-۱۹۸۹ میلادی.

وجوه مکعب‌ها و خطوطی را که به عمق می‌روند با اجزای تصویر بررسی کنید.

**تمرین:** از تصویر ۵-۲۹ به صورت خطی طراحی کنید.

در تصویر ۵-۲۹ خط افق، ارتفاع دید ناظر را مشخص کرده است. محل تقاطع خطوط موازی که به عمق می‌روند نقطه گریز را نشان می‌دهد. در این تصویر به کمک مکعب زاویه دید و شکل قرارگیری احجام نسبت به ناظر نشان داده شده است. رابطه



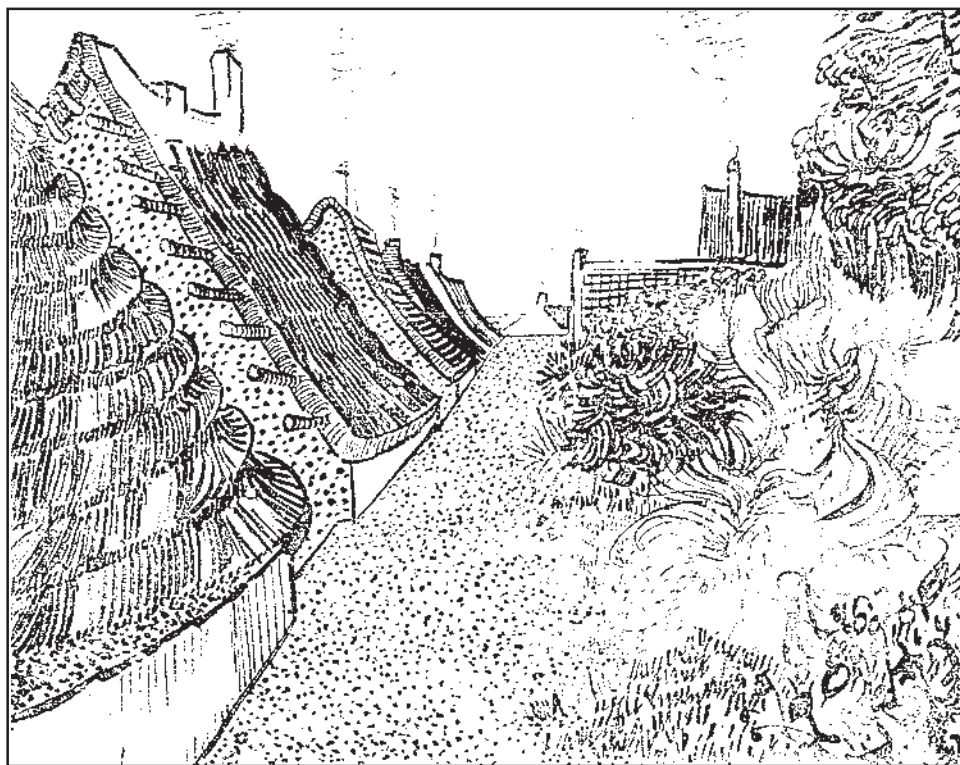
تصویر ۵-۲۹

بناها هم از خطوط رابط عمودی و افقی استفاده می‌شود (تصویر ۵-۳۳).

تصاویر ۵-۳۰ تا ۵-۳۲ زاویه‌ی دید پرسپکتیو یک نقطه‌ای را نشان می‌دهند. هنگام طراحی برای سنجش روابط و تناسبات



تصویر ۵-۳۰



تصویر ۵-۳۱ اثر «وان گوگ»؛ ۱۸۹۰-۱۸۵۳ میلادی.





تصویر ۵-۳۲



تصویر ۵-۳۳



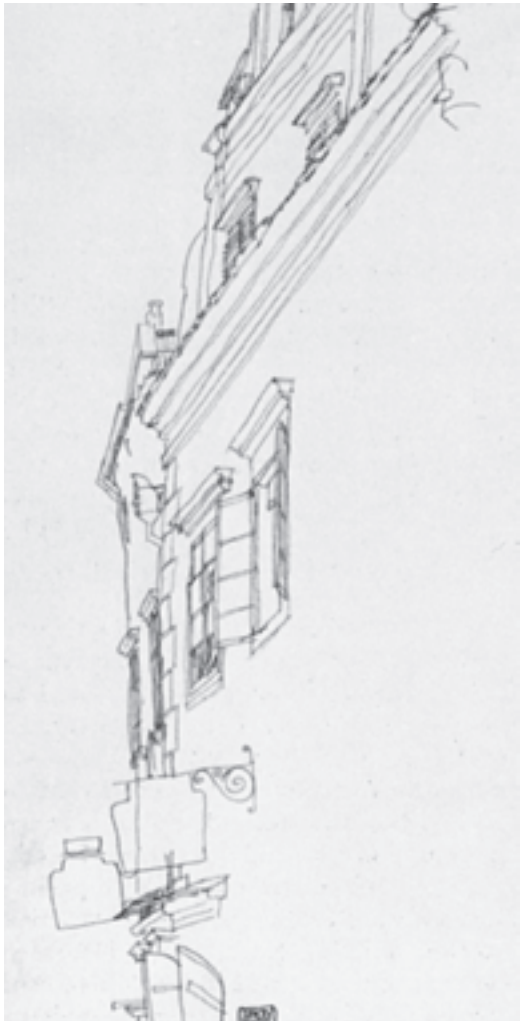
هندسی دارد، قواعد آن در مورد طبیعت نیز صدق می‌کند. طول درختان در عمق منظره و اندازه اعضای بدن انسان در زوایای خاص تغییر می‌کند. در تصاویر ۵-۳۵ تا ۵-۳۷ خط افق و نقطه‌گریز و زاویه خطوطی که به عمق می‌روند را پیدا کنید. چنان که می‌بینید درختان در عمق کوچک و با فاصله‌ی کم‌تر به نظر می‌رسند و نوک آن‌ها با خط افق زاویه درست می‌کند. هنگام طراحی درختان نزدیک با جزئیات بیشتر و هرچه دورترند با اهمیت کم‌تر نشان داده می‌شوند.

**تمرین:** از دید پرسپکتیو یک نقطه‌ای از ردیف درختان به صورت خطی طراحی کنید.

به انتخاب زاویه دید، حذف برخی از اجزای موضوع، ارتباط میان فضای مثبت و منفی و ... در تصویر ۵-۳۴ توجه کنید. قواعد پرسپکتیو در اجرای طرح چه نقشی دارند؟ **تمرین:** فضاهای معماری منطقه خود را از دید پرسپکتیو یک نقطه‌ای طراحی کنید. (این تمرین‌ها را با ابزار دلخواه انجام دهید.)

از دید پرسپکتیو یک نقطه‌ای از خانه‌های قدیمی، موزه‌ها، بازار، مساجد و ... یا تصاویر بناهای تاریخی طراحی کنید.

۴-۲-۵- استفاده از پرسپکتیو در طراحی از طبیعت و انسان: اگرچه پرسپکتیو بیش‌ترین کاربرد را در ترسیم احجام



تصویر ۵-۳۴ اثر «شیله»: ۱۹۱۷ میلادی.



تصویر ۳۵-۵-مداد، اثر «سزان»؛ ۱۸۸۴-۷ میلادی.



تصویر ۳۶-۵-اثر «وان گوگ».



تصویر ۳۷-۵

و به صورت صحیح نمایش داده می شود (تصویر ۴۰-۵).  
 برای نمایش حالت های مختلف بدن از خطوط رابط  
 عمودی، افقی و مورب هم استفاده می شود.  
**تمرین:** از تصاویر انسان در پرسپکتیو یک نقطه ای  
 اسکیس هایی تهیه کنید.

در تصویر ۳۸-۵ طول بدن انسان بسیار کوتاه به نظر  
 می رسد. چنین زوایایی تناسب واقعی مدل را تغییر می دهد  
 (تصویر ۳۹-۵). رعایت نسبت های صحیح مدل در این زاویه با  
 روش های اندازه گیری قبلی آسان نیست. در این موارد از روش  
 پیدا کردن وسط طول مدل استفاده می شود. با مقایسه اندازه های  
 مدل و طرح کلی، کوتاه نمایی بدن در حالت های مختلف به سادگی

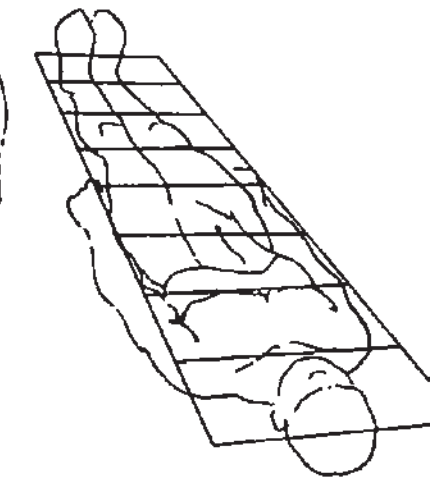
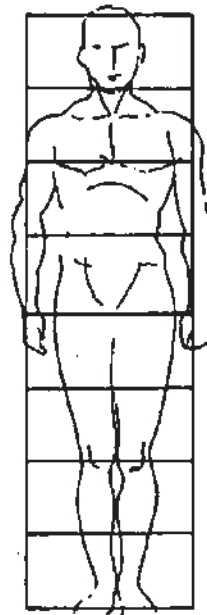




تصویر ۳۸-۵- اثر «آندرتا مانتینیا»؛ حدود ۱۵۰۱ میلادی.



تصویر ۴۰-۵- در این طراحی، وسط کمی بالاتر از زانو است. فاصله‌ی دو آرنج با فاصله‌ی از سر تا زانو برابر است.



تصویر ۳۹-۵

### ۳-۵- پرسپکتیو دو نقطه‌ای

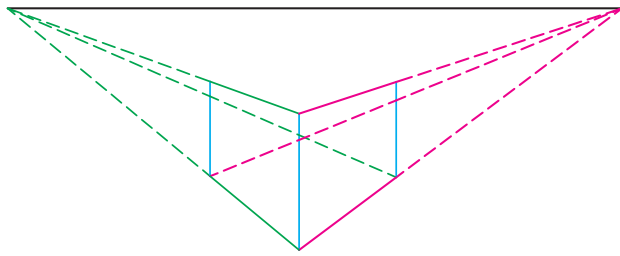
در پرسپکتیو دو نقطه‌ای هم حجم‌ها براساس زاویه دید، ارتفاع چشم و فاصله ناظر ترسیم می‌شوند. از زاویه دید ناظر تمام وجوه و زوایا دچار خطای دید می‌شوند و دو دسته خط موازی به عمق می‌روند. نقاط گریز، زاویه خطوط موازی را مشخص می‌کنند.

#### ۱-۳-۵- طراحی از اشیا: برای آشنایی با نحوه‌ی

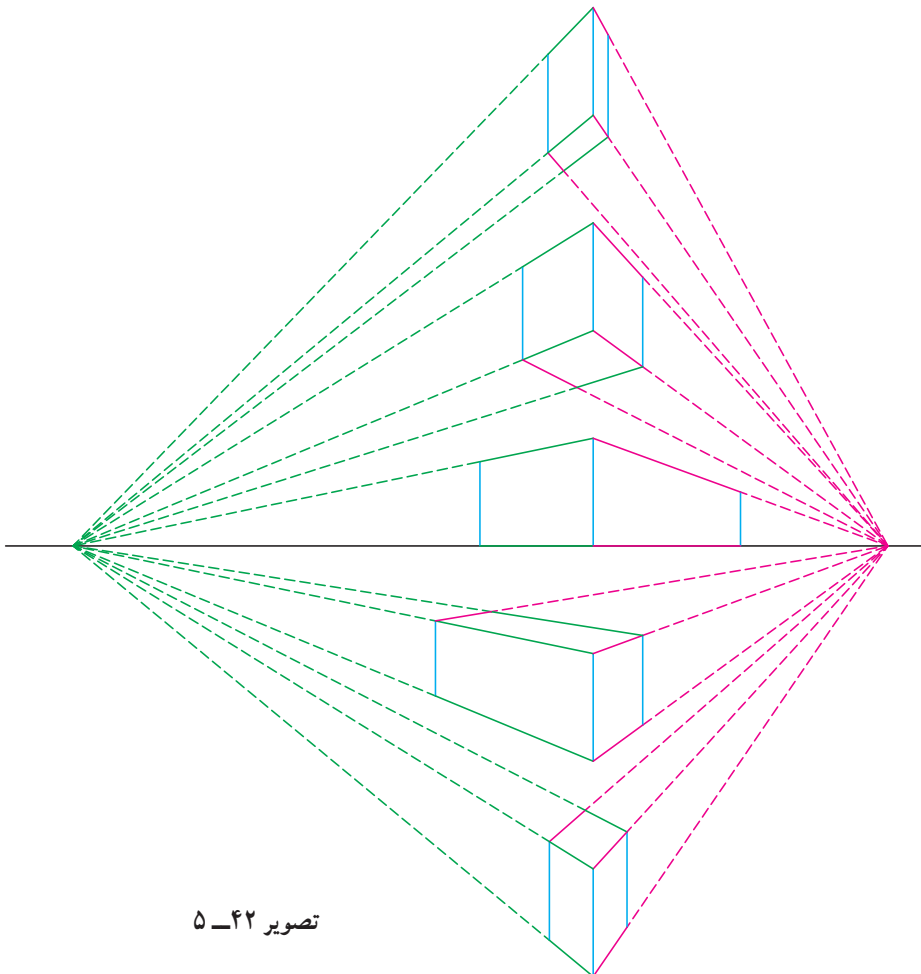
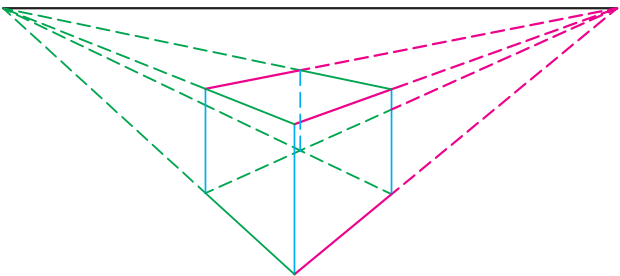
ترسیم حجم‌ها در پرسپکتیو دو نقطه‌ای، محل نقاط گریز را روی خط افق تعیین کنید و خط عمودی در فاصله میان آن‌ها رسم کنید. ابتدا و انتهای این خط را یک‌بار به نقطه گریز سمت راست و بار دیگر به نقطه گریز سمت چپ وصل کنید. از فاصله دلخواه در اطراف خط عمود اولیه، خطوط عمود دیگری رسم کنید. هر محل تلاقی جدید را به نقطه گریز مخالف وصل کنید. تصویر ۵-۴۱ محل قرارگیری خط عمود اولیه نسبت به خط افق و نقاط گریز، تعداد و اندازه وجوه مکعب را مشخص می‌کند. در پرسپکتیو

دو نقطه‌ای حجم‌ها در ارتفاع خط افق به صورت دو وجهی و حجم‌هایی که پایین‌تر یا بالاتر از خط افق قرار دارند به صورت سه وجهی دیده می‌شوند (تصویر ۴۲-۵). بالاتر از خط افق سطح زیرین و پایین‌تر از خط افق، سطح رویه مکعب دیده می‌شود. هر چه فاصله مکعب از خط افق بیش‌تر باشد، وجه سوم بزرگ‌تر دیده می‌شود.

**تمرین:** با استفاده از خط افق و نقاط گریز، چندین مکعب را در پرسپکتیو دو نقطه‌ای در وضعیت‌های مختلف ترسیم کنید. اضلاع داخلی مکعب‌ها را به صورت نقطه چین مشخص کنید.



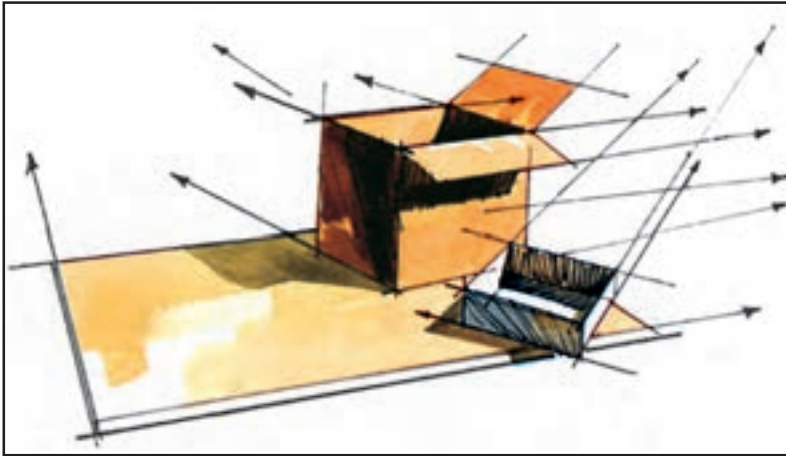
تصویر ۵-۴۱



تصویر ۵-۴۲

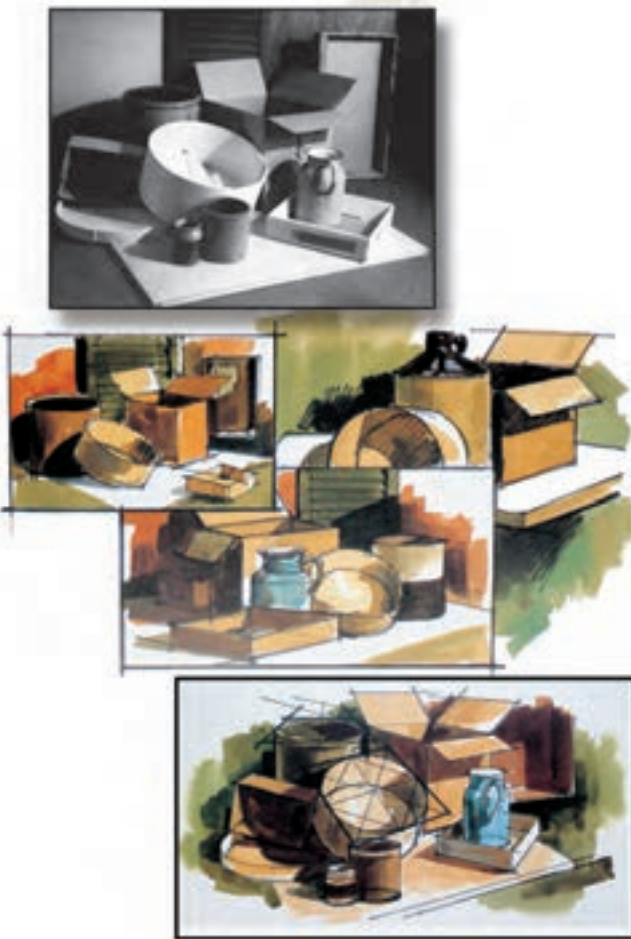


برای طراحی از اشیا در پرسپکتیو دو نقطه‌ای، نقاط گریز را خارج از صفحه‌ی کاغذ تصور کنید. با خطوط کم‌رنگ و متعدد حالت قرارگیری شیء را جستجو کنید و به کمک روش ارائه شده (روابط خطوط موازی) از آن طراحی کنید (تصویر ۵-۴۳). بدون پاک کردن خطوط کم‌رنگ اولیه، خطوط پررنگ‌تری روی اضلاع نزدیک‌تر ایجاد کنید. هنگام طراحی از اشیاى مختلف آن‌ها را به صورت مکعب ساده کنید. در تصویر ۵-۴۴

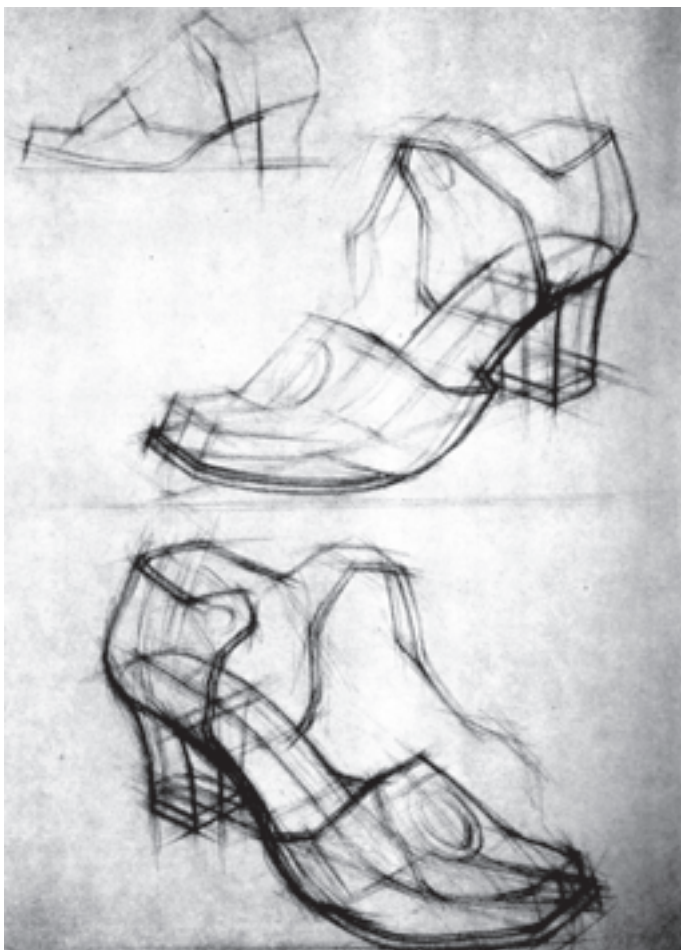


تصویر ۵-۴۳

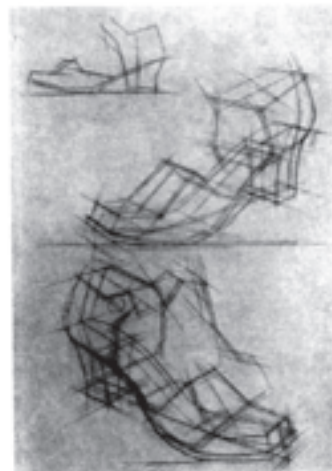
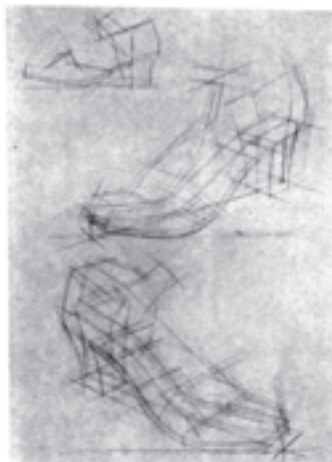
ترکیبی از حجم‌های مختلف با طرح‌های مقدماتی انتخاب شده است. قواعد پرسپکتیو برای طراحی این حجم‌ها به کار گرفته شده است. این روش برای طراحی اشیا و حجم‌های گوناگون مناسب است. تصاویر ۵-۴۵ تا ۵-۴۷ استفاده از قواعد پرسپکتیو را برای طراحی از کفش و پوتین نشان می‌دهند. به کمک تجسم احجام به صورت مکعب و با استفاده از قواعد پرسپکتیو می‌توان اشیاى بزرگ‌تر مانند میز و صندلی را هم به سادگی طراحی کرد (تصاویر ۵-۴۸ و ۵-۴۹).  
**تمرین:** انواع جعبه‌ها، کتاب‌ها، کفش، قوطی نوار، میز، صندلی و ... را از دید پرسپکتیو دو نقطه‌ای طراحی کنید.



تصویر ۵-۴۴



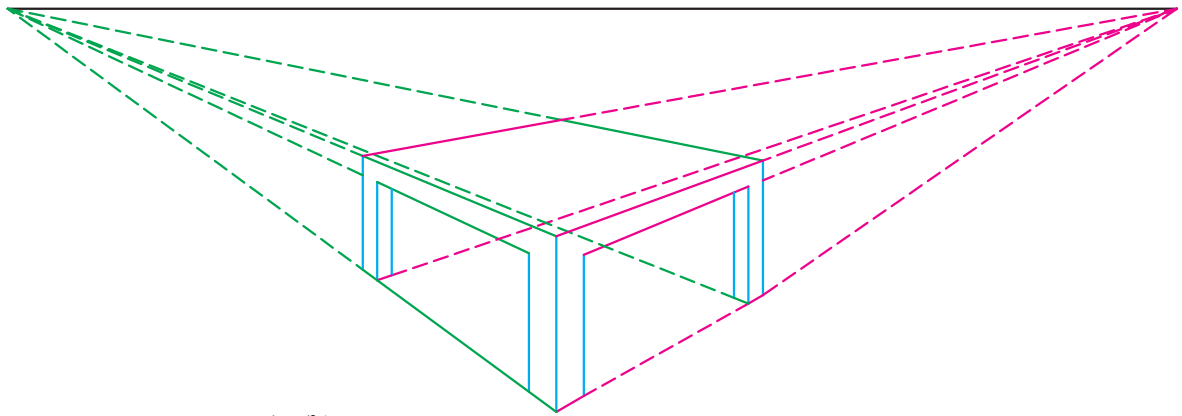
تصویر ۵-۴۶



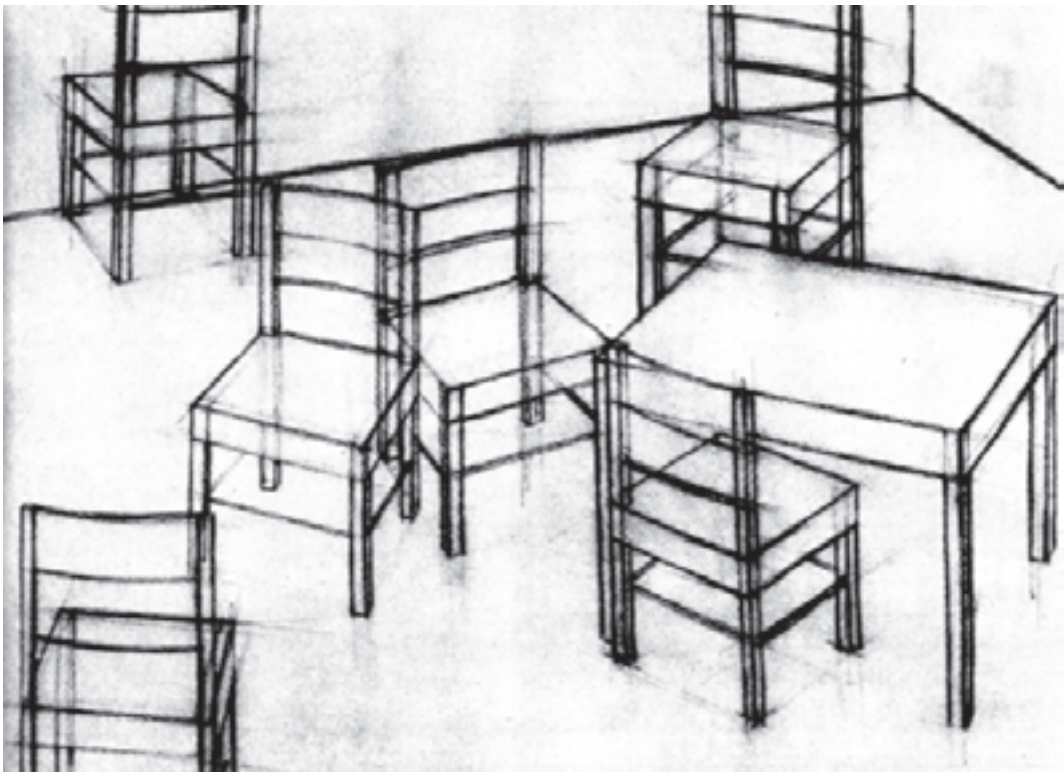
تصویر ۵-۴۵



تصویر ۵-۴۷



تصویر ۵-۴۸



تصویر ۵-۴۹

### ۲-۳-۵- طراحی از فضای داخلی: ترسیم فضای

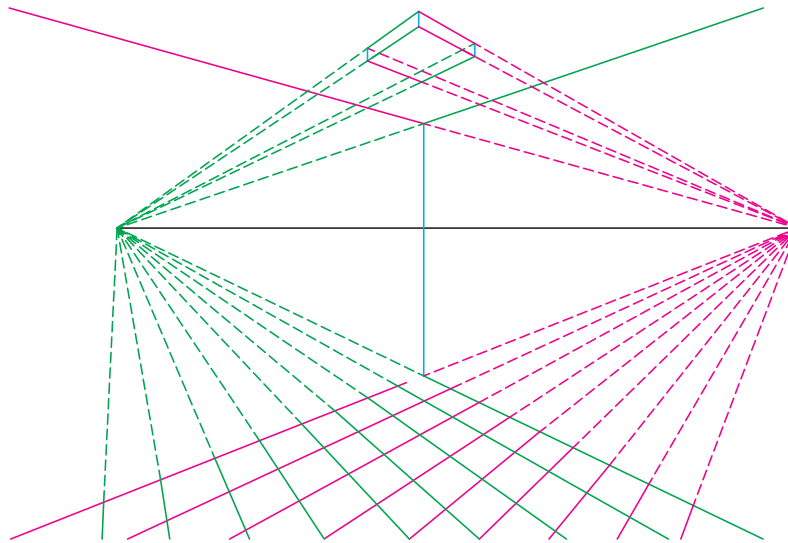
داخلی با دید پرسپکتیو دو نقطه‌ای از خط عمود کنج اتاق شروع می‌شود. اگر ناظر به یکی از نقاط گریز نزدیک باشد، دیوار مقابل بیش تر دیده می‌شود.

ابتدا و انتهای خط کنج اتاق به دو نقطه گریز وصل می‌شود. امتداد این خطوط را برای نمایش سقف و کف اتاق در نظر بگیرید (تصویر ۵-۵۰).

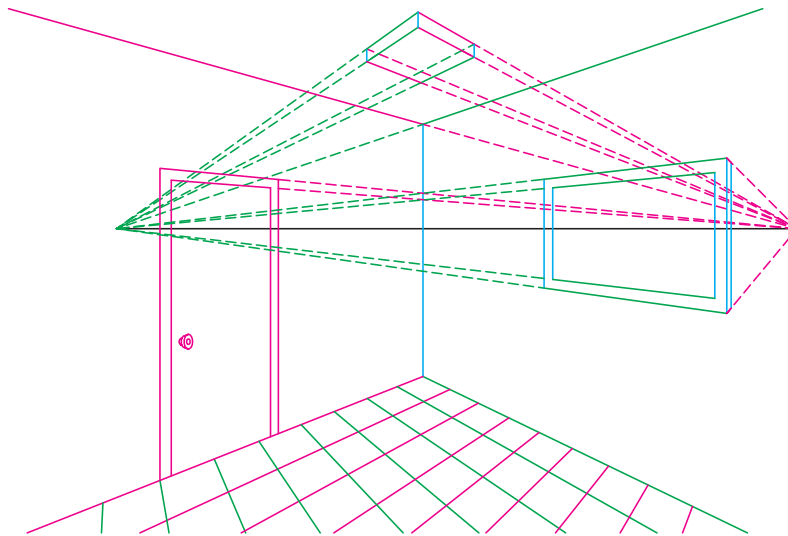
خط افقی پایین صفحه را به قسمت‌های مساوی تقسیم

کنید. هر بخش را یک بار، به نقطه گریز سمت راست و بار دیگر به نقطه‌ی گریز سمت چپ وصل کنید تا خطوط موازی یک کف اتاق مشخص شود (تصویر ۵-۵۰).

برای ترسیم در، پنجره، تابلوی نقاشی و ... ابتدا و انتهای خطوط عمود اولیه را به نقطه گریز مقابل وصل کرده و امتداد دهید. چهارچوب، در، پنجره و ... را با خطوط عمودی که در فاصله دلخواه رسم می‌شود کامل کنید (تصویر ۵-۵۱).



تصویر ۵-۵۰



تصویر ۵-۵۱







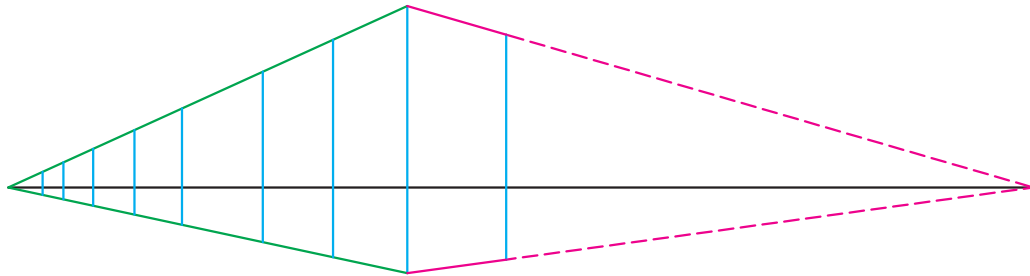
در تصویر ۵۳-۵ فضای داخلی به کمک قواعد پرسپکتیو طراحی شده است به انتخاب زاویه دید، جستجو برای ترکیب بندی مناسب و ترکیب سطوح دقت کنید.



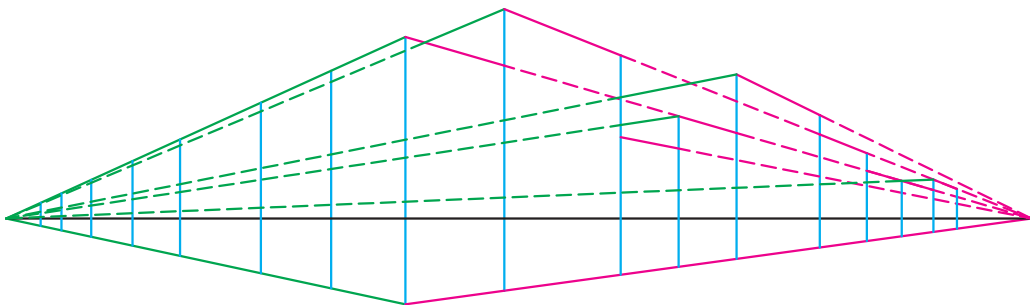
۳-۳-۵- طراحی از بناها: برای ترسیم بناها در پرسپکتیو دونقطه‌ای، ابتدا خط افق رسم و نقاط گریز تعیین می‌شود. ابتدا و انتهای خط عمود را به دو نقطه گریز وصل کنید. در فواصل دلخواه به موازات خط اول، خطوط عمودی رسم کنید تا خطوطی را که به عمق می‌روند قطع کنند. به این ترتیب ساختمان‌های هم ارتفاع تا انتهای خیابان ترسیم می‌شوند (تصویر ۵-۵۴). اگر خطوط عمود را در اندازه‌های مختلف

ترسیم کنید، ارتفاع ساختمان‌ها متفاوت می‌شود (تصویر ۵-۵۵). از رأس هر خط عمود به هر دونقطه گریز وصل کنید تا خطوط لبه بام ساختمان‌ها مشخص شود.

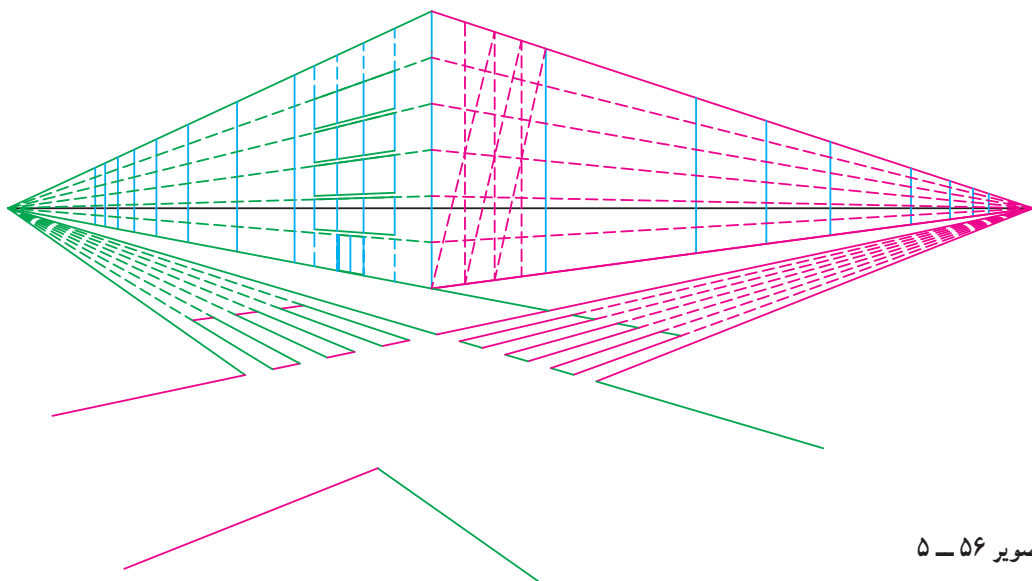
ترسیم در و پنجره در هر جهت ساختمان با استفاده از نقطه گریز همان جهت انجام می‌شود. اندازه و ارتفاع پنجره‌های دو وجه ساختمان در پرسپکتیو دونقطه‌ای را یکسان در نظر بگیرید (تصویر ۵-۵۶).



تصویر ۵-۵۴



تصویر ۵-۵۵



تصویر ۵-۵۶

۵۸-۵). در تصاویر ۵۹-۵ و ۶۰-۵ به کیفیت خطوط، نحوه ترکیب بندی و زاویه دید توجه کنید. خطوط آزاد که بر ساختار اصلی طرح استوار شده جذابیت زیادی ایجاد می کنند. در واقع زیربنای تصویر مانند دستور زبان در جمله بندی برای درک مطلب ضروری است، اما انتخاب کلمات، نوع بیان و زیبایی مفهوم بنا بر تعابیر شخصی متنوع است.

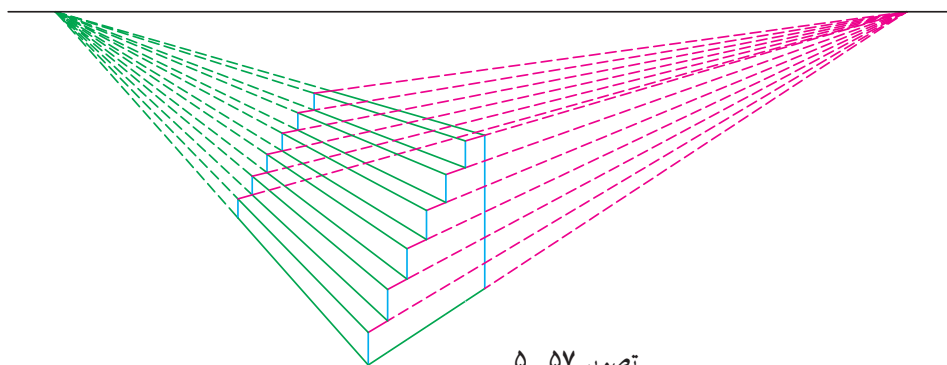
**تمرین:** از فضای معماری محل زندگی خود با دید پرسپکتیو دونقطه ای طراحی کنید.

**تمرین:** از دید پرسپکتیو دونقطه ای با خطوط آزاد، بازار، کوچه، خیابان، ساختمان ها، پل ها، دروازه ها و ... را طراحی کنید.

عرض خیابان ها را مشخص و به نقطه ی گریز وصل کنید. از امتداد این خطوط برای ترسیم چهارراه استفاده کنید. اگر عرض خیابان ها را تقسیم و به نقطه گریز (همان خیابان) وصل کنید، خط کشی عابر پیاده مشخص می شود. خطوط ابتدا و انتهای خط کشی به نقطه گریز مقابل وصل می شود.

برای ترسیم پلکان جلوی ساختمان در پرسپکتیو دونقطه ای، رأس های خطوط زیگزاگ پلکان را به دونقطه گریز وصل می کنیم (تصویر ۵۷-۵). سپس خطوط زیگزاگ را در عمق تصویر (به موازات خطوط اولیه) رسم کنید تا پلکان تکمیل شود.

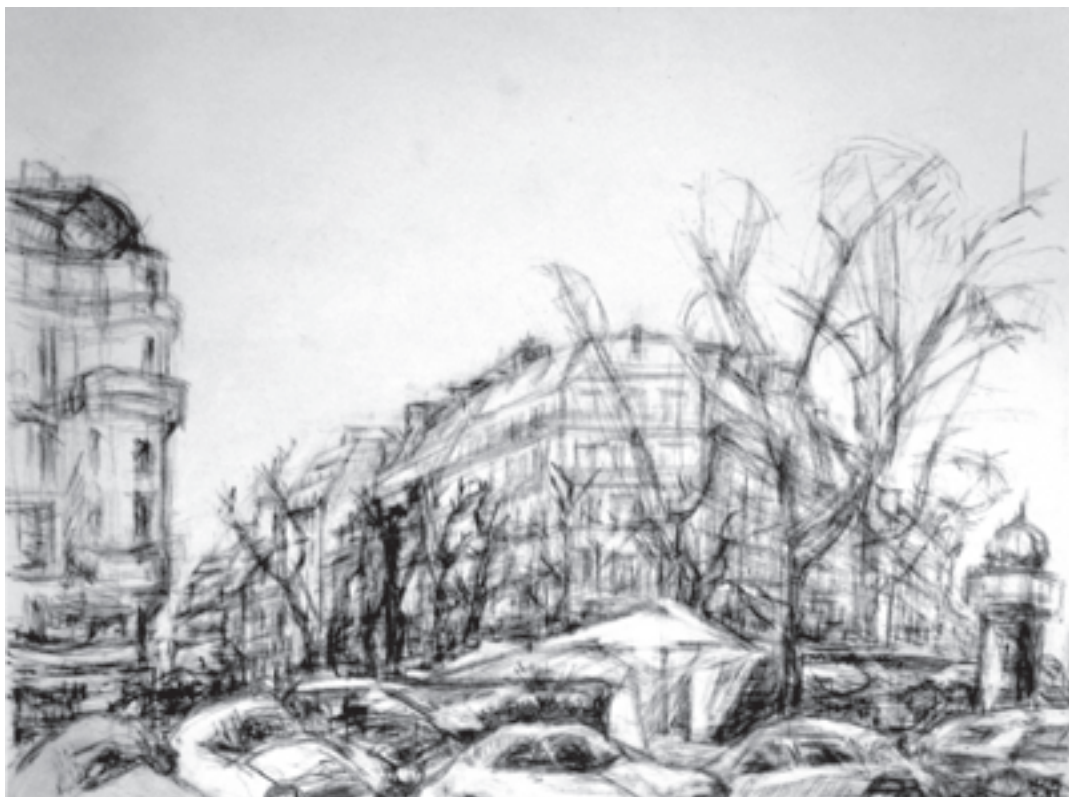
برای طراحی از بناهای مختلف از رابطه خطوط موازی استفاده کنید، زیرا نقاط گریز داخل صفحه قرار ندارند (تصویر







تصویر ۵۹-۵- گچ سیاه، اثر «هانری کارتیه برسون»؛ حدود ۲۴×۳۰cm، ۱۹۷۴ میلادی.



تصویر ۶۰-۵- گچ سیاه، اثر «هانری کارتیه برسون»؛ حدود ۲۳×۳۱cm، ۱۹۸۱ میلادی.

#### ۴-۵- پرسپکتیو سه نقطه‌ای

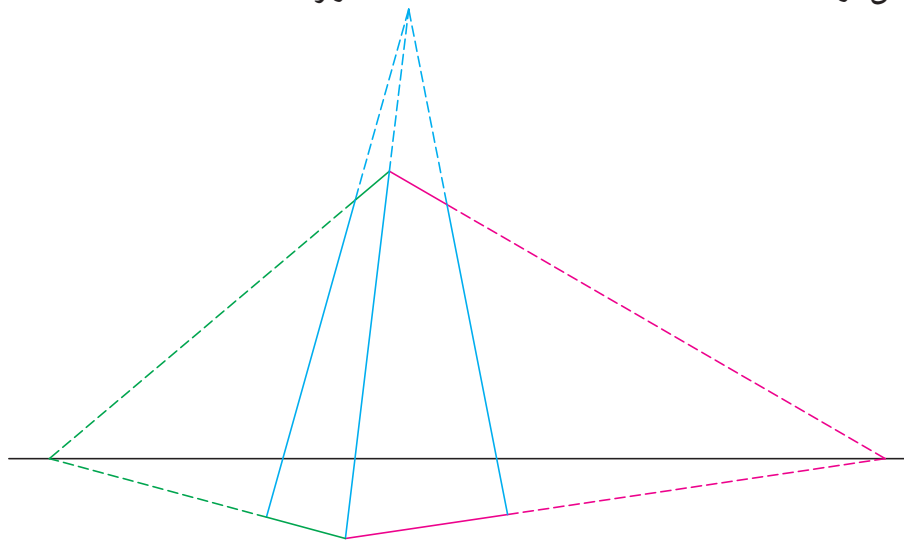
در پرسپکتیو سه نقطه‌ای، علاوه بر دو نقطه گریز که روی خط افق قرار دارند، به نقطه‌ی گریز سوم در امتداد خطوط عمود نیاز داریم. نقطه گریز سوم زاویه ترسیم خطوط عمودی را در ارتفاع زیاد مشخص می‌کند. زیرا در ساختمان‌های بلند و آسمان خراش‌ها خطوط عمودی هم به پرسپکتیو می‌روند و فاصله آن‌ها کم می‌شود.

##### ۱-۴-۵- طراحی از ساختمان‌های بلند: ترسیم

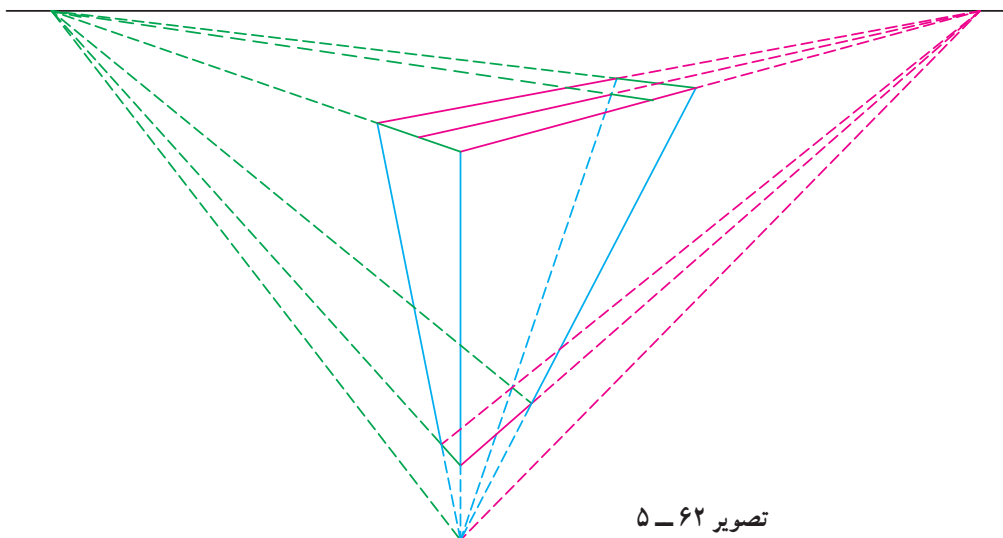
ساختمان‌های بلند در پرسپکتیو سه نقطه‌ای دو حالت دارد. در حالت اول ناظر از پایین به بالا نگاه می‌کند و در حالت دوم از داخل هواپیما به پایین نگاه می‌کند. در هر دو حالت ارتفاع زیاد باعث خطای دید می‌شود.

در حالت اول با تعیین نقاط گریز و ترسیم خط عمود اولیه، فاصله خطوط عمود راست و چپ را تعیین می‌کنیم. پس از ترسیم خطوط عمود به کمک نقطه گریز سوم ابتدا و انتهای خط میانی را به دو نقطه گریز روی خط افق وصل می‌کنیم. به این ترتیب در این حالت ساختمان دوجبه‌ی ترسیم می‌شود (تصویر ۵-۶۱).

در حالت دوم، ساختمان از بالا و به صورت سه وجهی دیده می‌شود. برای ترسیم ساختمان در این وضعیت، خطوط عمودی پایین‌تر از خط افق رسم می‌شوند. ابتدا و انتهای خط میانی را به نقاط گریز روی خط افق وصل کرده و از فاصله دلخواه خطوطی به سمت نقطه‌ی گریز سوم رسم کنید (تصویر ۵-۶۲).

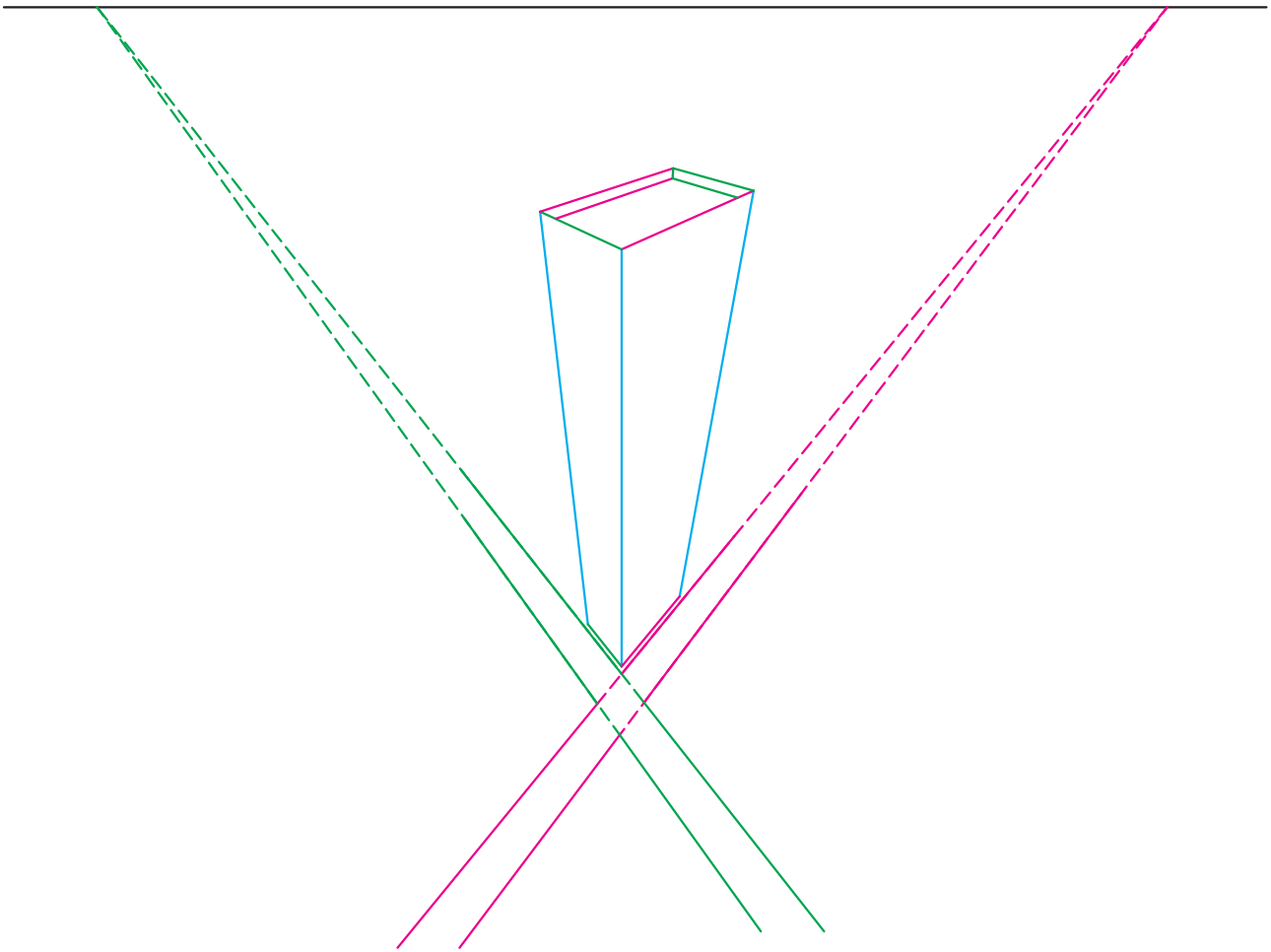


تصویر ۵-۶۱



تصویر ۵-۶۲

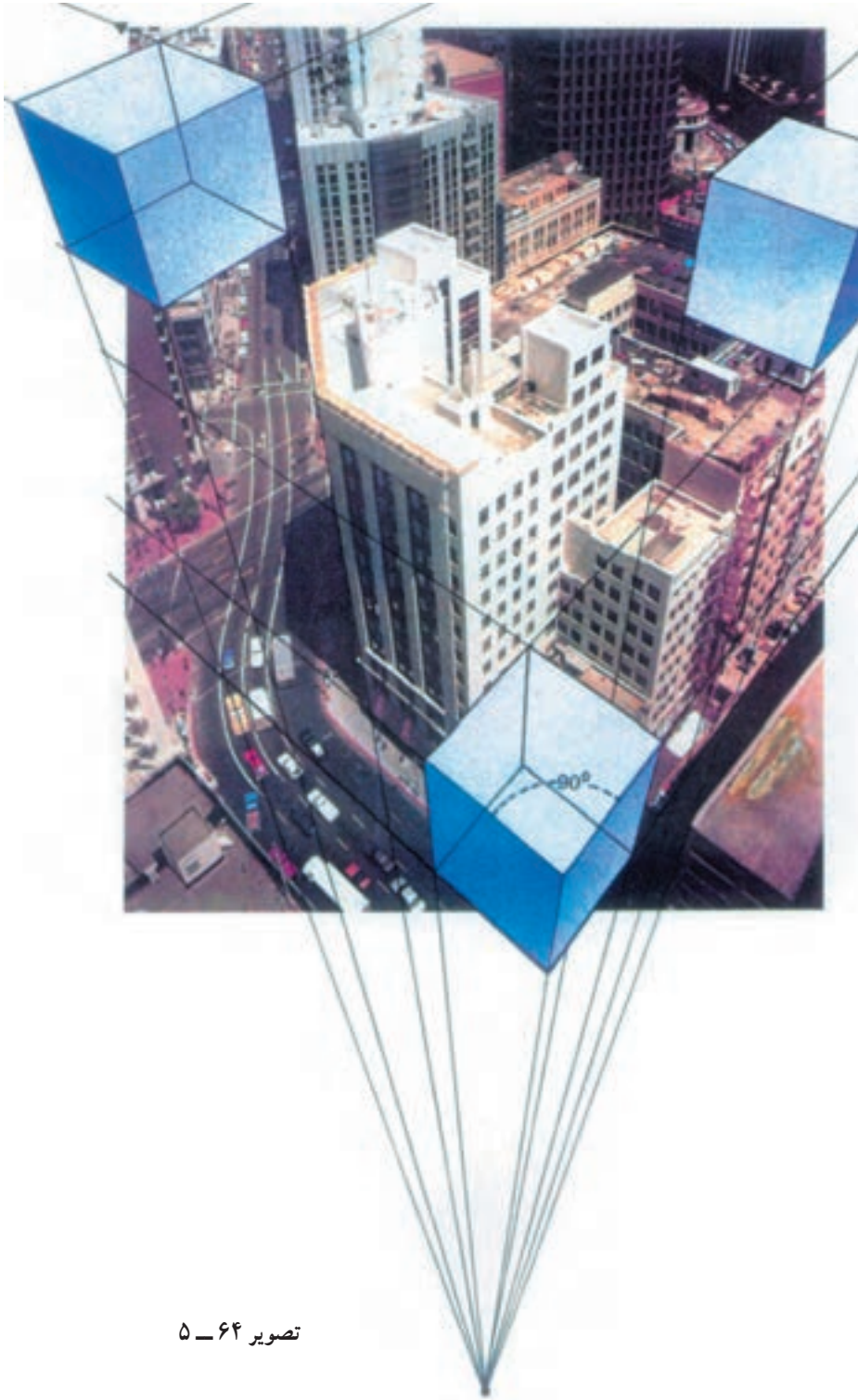
هر یک از نقاط تلاقی جدید را به نقطه گریز مخالف وصل کنید. از محل تلاقی جدید به نقطه گریز سوم وصل کرده و اندازه لبه پشت بام را روی آن تعیین کنید. از این نقطه به نقاط گریز روی خط افق وصل کنید و امتداد دهید تا کف پشت بام مشخص شود. به روش ترسیم چهارراه در پرسپکتیو دو نقطه‌ای، خطوط اصلی چهارراه جنب ساختمان را مشخص کنید (تصویر ۵-۶۳).



تصویر ۵-۶۳

در پرسپکتیو سه نقطه‌ای هرچه ارتفاع ساختمان بیش‌تر باشد، خطای دید و کوچک و کوتاه شدن اجزا هم بیش‌تر است (تصویر ۵-۶۴).

**تمرین:** در طراحی از فضای خیابان، ساختمان سرنبش را در پرسپکتیو سه نقطه‌ای ترسیم کنید.



تصویر ۵-۶۴



**تمرین:** از ساختمان‌های بلند یا تصاویر آسمان‌خراش با خطوط آزاد طراحی کنید.  
به تصاویر ۵-۶۵ و ۵-۶۶ و کیفیت خطوط و تفاوت روش‌های طراحی از ساختمان‌های بلند توجه کنید.



تصویر ۵-۶۵ - گچ سیاه، اثر «هانری کارتییه برسون»؛ حدود ۷۹×۵۰cm، ۱۹۸۰ میلادی.



تصویر ۶۶-۵