

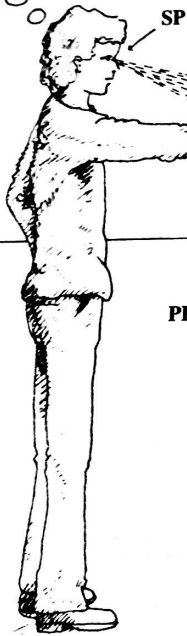
پرسپکتیو خطی

یونانیان باستان پنج قرن قبل از میلاد، با قوانین پرسپکتیو آشنایی داشتند و پس از آنها، رومیان باستان نیز این قوانین را در نقاشیهای خود به کار می‌گرفتند. اما این دانش در قرون تاریک و قرون وسطی مفقود شد و از میان رفت. بدین ترتیب رعایت اصول پرسپکتیو در نقاشی برای قرن‌ها به فراموشی سپرده شد. تا آن که در اواخر قرون وسطی و پیش از رنسانس، این گرایش به تدریج در میان نقاشان اروپا به وجود آمد که به نوعی، آثار خود را واقعی‌تر جلوه دهند. آنها برای این کار بی‌آن که روش ثابت و مدونی در طراحی داشته باشند، هر یک به تعبیر شخص خود از تمهیداتی استفاده می‌کردند. مثلاً احساس فاصله را با کوچک‌تر کشیدن اشیای دور دست یا حذف جزئیات در آنها به وجود می‌آوردند.

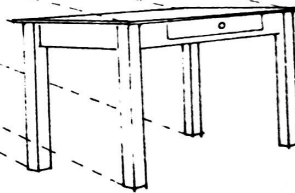
با ظهور رنسانس در قرن ۱۵ میلادی، برخی از پیشگامان معماری و نقاشی برای نمایش عمق در آثار خود به روشهایی براساس خطای دید متوسل شدند. بدیهی است که تلاش آنها در آغاز، پراکنده و نامنسجم بود؛ تا آن که در حدود ۱۴۲۰ میلادی یک معمار ایتالیایی به نام «فیلیپو برنلسکی» قوانین ریاضی پرسپکتیو یک نقطه‌ای و مفهوم نقطه‌گریز را کشف کرد. سپس «مازاجو» نقاش ایتالیایی با کاربرد این قوانین در نقاشیهای خود، خیلی زود نگرش کاملاً جدیدی را بر هنر نقاش حاکم کرد. از آن پس تا پایان قرن ۱۹ اصول پرسپکتیو خطی بر نقاشی اروپا حکمروایی کامل داشت.

امروزه نیز پرسپکتیو به‌عنوان یکی از مبانی اصلی طراحی شناخته می‌شود و گذشته از نقاشی در معماری، طراحی صنعتی و رشته‌های مختلف مهندسی کاربردهای فراوانی دارد. چرا که با کمک طراحیهای پرسپکتیوی می‌توان پیش از آغاز یک طرح، تصویر نهایی آن را روی کاغذ نشان داد.

پرده تصویر

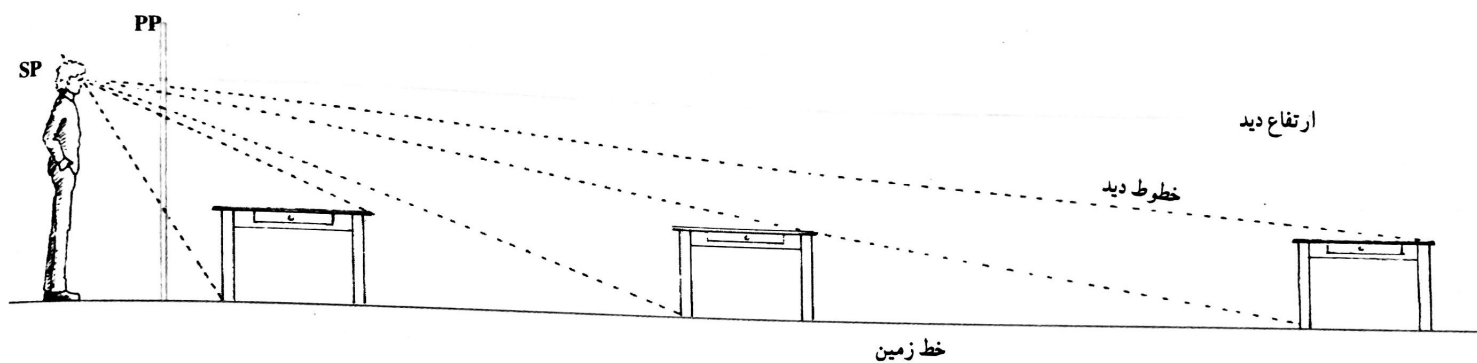


یک پرده فرضی میان چشم ناظر و شیء مورد نظر فرض کنید. اشعه‌های دید که از شیء به چشم می‌رسد، از میان پرده فرضی عبور و تصویر شیء را با همان تناسب روی آن مشخص می‌کند. بدین ترتیب ناظر می‌تواند تصویر یک شیء سه بعدی را روی یک سطح دو بعدی داشته باشد.



با این روش می‌توان شکل هر شیء پیچیده‌ای را به صورت زوایا و تناسبات دو بعدی ساده کرد. در ترسیم تصویر پرسپکتیوی به محل ناظر «نقطه دید» و به محل پرده فرضی «پرده تصویر» می‌گوییم.

در طراحی از اشیا، می‌توان کاغذ طراحی را به عنوان پرده تصویر فرض کرد.



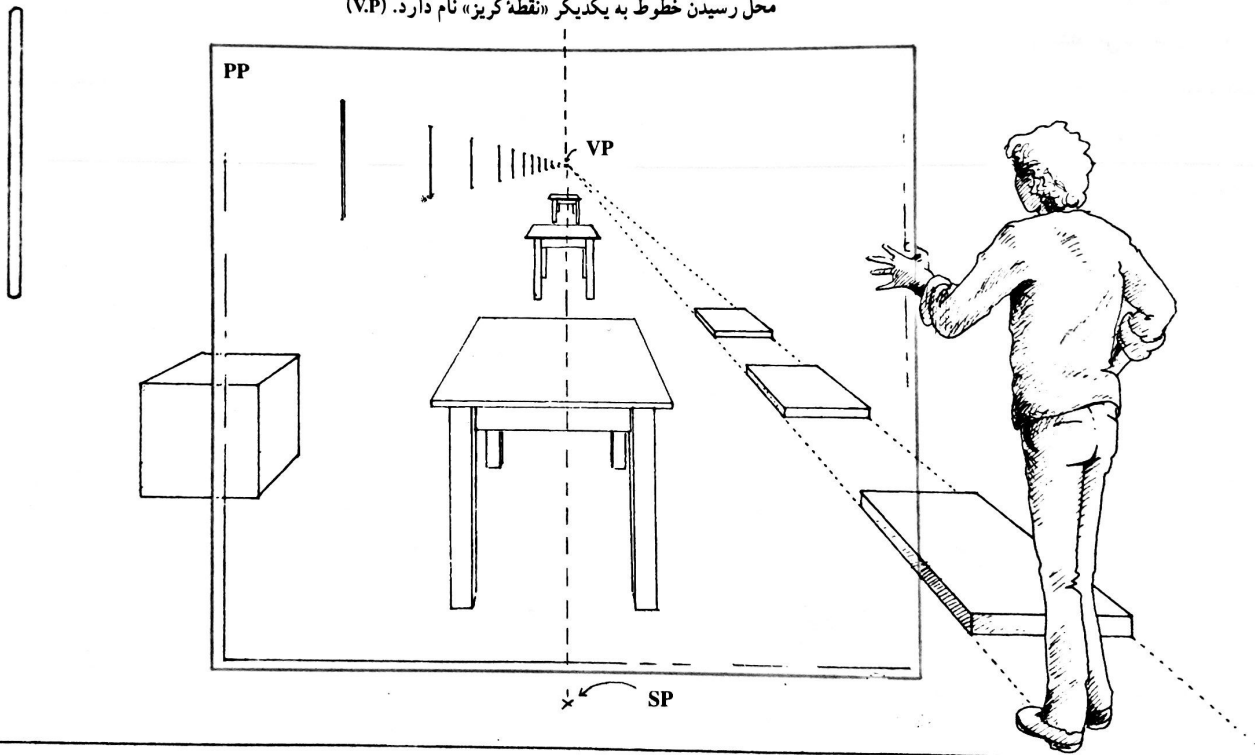
احساس وجود عمق در پرسپکتیو خطی ناشی از تناسبات، محل قرارگیری و شکل خطوط در پرده تصویر است. در میان این عوامل، تناسبات بیشترین اهمیت را دارد. هرچه یک شیء دورتر باشد، کوچکتر به نظر می‌رسد. این نکته در شکل بالا نشان داده شده است. توجه کنید که با هرچه دورتر شدن شیء از ناظر، خطوط دید بر روی پرده تصویر به یکدیگر نزدیکتر می‌شوند و هم‌چنین این خطوط با خط ارتفاع دید (خط افق) فاصله کمتری پیدا می‌کنند.

در صورت بیشتر شدن فاصله، تصویر شیء به حدی کوچک خواهد شد که گویی در ارتفاع دید (خط افق) ناپدید می‌شود.

یک نما از محل نقطه دید

با دور شدن هر شیء از ناظر، تصویر آن روی پرده تصویر به طرف ارتفاع دید کشیده شده، رفته رفته کوچکتر می شود. توجه کنید که خطوط موازی هم گرا به نظر می رسند و فاصله آنها بیوسته کم تر می شود به طوری که گویی یکدیگر را در نقطه ای روی خط افقی ارتفاع دید (خط افق) قطع کرده، ناپدید می شوند.

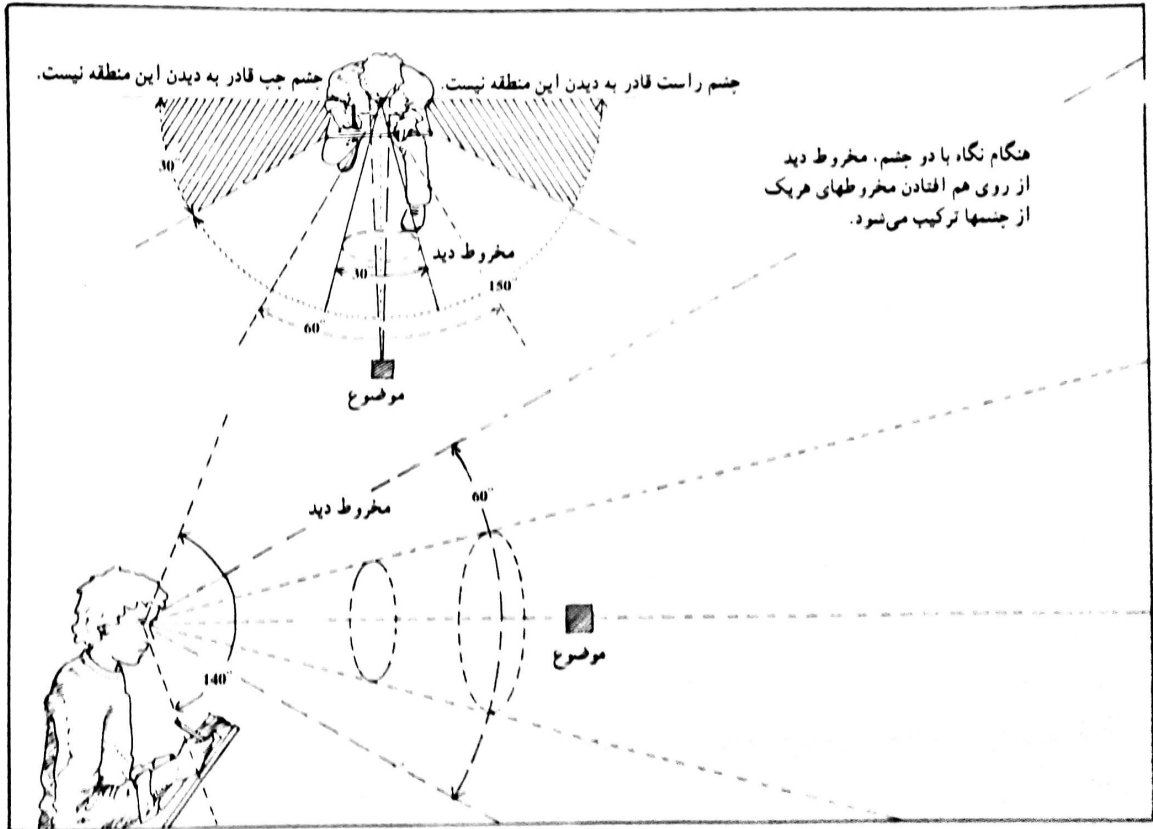
محل رسیدن خطوط به یکدیگر «نقطه گریز» نام دارد. (V.P.)



مخروط دید

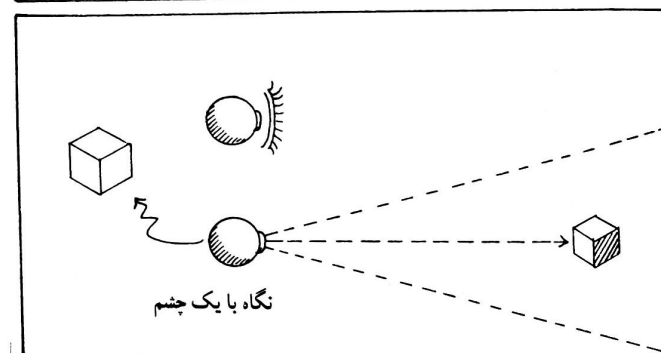
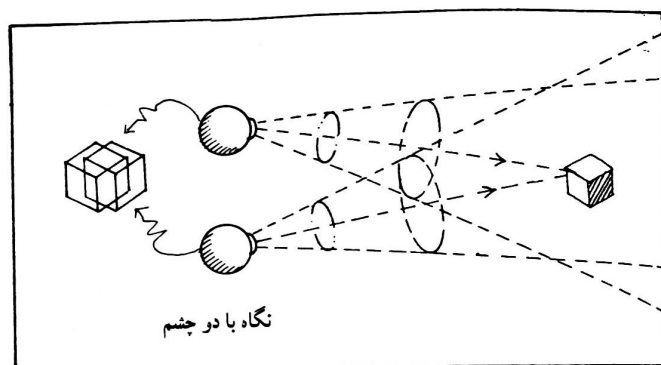
ارگانهای دریافت کننده نور در چشمان، به شکل نیم کره هستند. هر یک از این نیم کره ها، نور را از مخروطی با زاویه تقریبی 15° درجه دریافت می کنند. با توجه به روی هم افتادن این دو مخروط، دید چشمان ما تقریباً 18° درجه می شود.

بینایی دو چشمی فقط مربوط به مناطقی است که هر دو چشم آن را پوشش می دهند. در این حوزه وسیع بینایی، ما در عمل فقط می توانیم روی مخروطهایی بین 3° تا 6° درجه تمرکز و دقت داشته باشیم. ما اشیای خارج این مخروطهای دید استاندارد را معمولاً به صورت تحریف شده، مشابه تصاویر عدسی های «واپد» در دوربین عکاسی می بینیم. بینایی ما در امتداد عمودی، به وسیله ابروها، پلک ها و گونه ها به حدود 14° درجه محدود می شود.



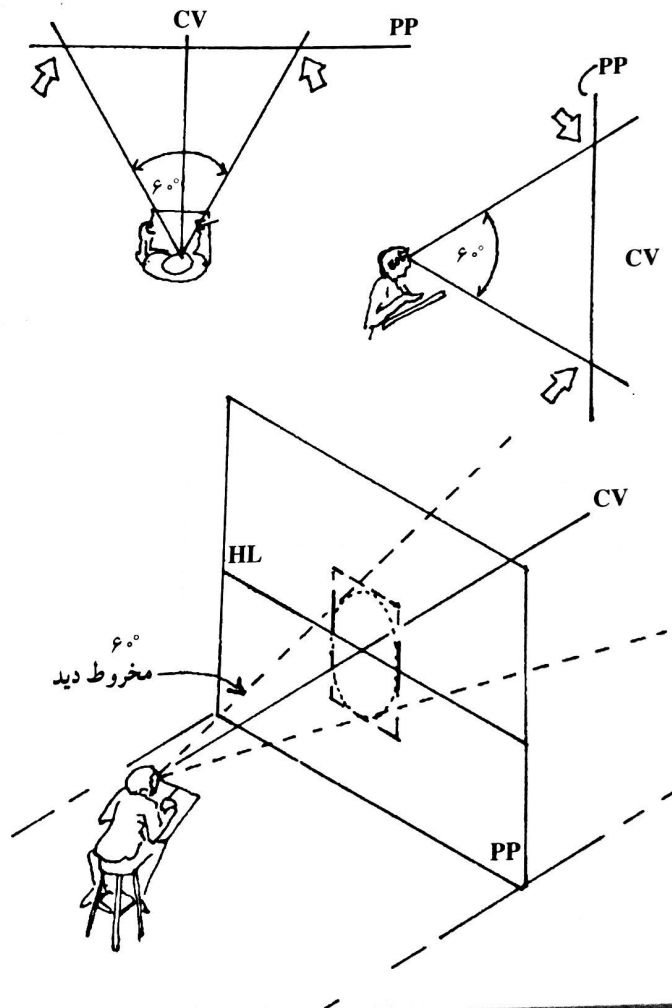
ارتباط بینایی چشم و مخروط دید

هر یک از چشمها، اشیا را با زاویه خاصی به پرسپکتیو می‌برند که دارای تفاوت جزئی با چشم دیگر است و همین تفاوت راهنمای مغز در تخمین عمق اشیاست. مغز با ترکیب و هماهنگ کردن این دو تصویرِ دو بعدی، یک تصویر سه بعدی خلق می‌کند.



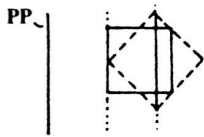
هنگام طراحی پرسپکتیوی، لازم است که تنها یک چشم را به کار گرفت. به یاد داشته باشید که سیستم پرسپکتیو، بر پایه یک نقطه دید استوار شده است.

بینایی طبیعی هریک از چشمهای ما، مخروطی با زاویه 60° درجه را پوشش می‌دهد و اشیای خارج از این مخروط تا حدی تحریف شده به نظر می‌رسند. از این رو حداکثر محدوده قاب یک تصویر (دید طبیعی) دایره‌ای است که از برخورد این مخروط با پرده تصویر به وجود می‌آید.

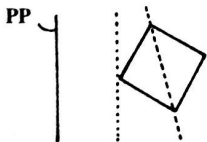


حالات مختلف قرارگیری شیء نسبت به پرده تصویر

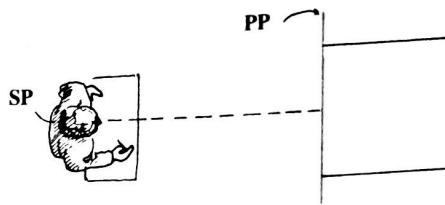
در ترسیم یک تصویر پرسپکتیوی، زاویه شیء با پرده تصویر عامل مهمی در تعیین روش طراحی است.
 ۱- یکی از اضلاع یا قطرهای اصلی شیء موازی پرده تصویر شود.



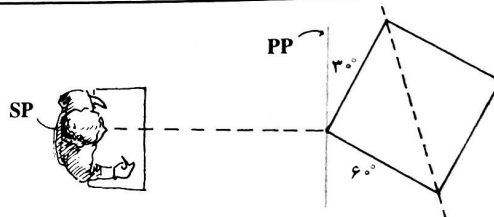
۲- هیچ یک از اضلاع یا قطرهای ۴۵ درجه، موازی پرده تصویر نیست.



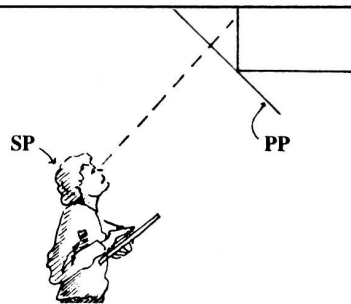
پرسپکتیو یک نقطه‌ای



پرسپکتیو دو نقطه‌ای

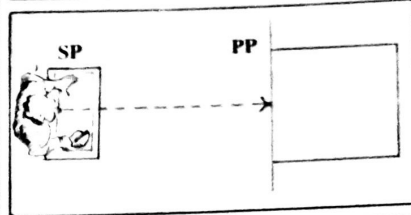


پرسپکتیو سه نقطه‌ای زاویه‌دار

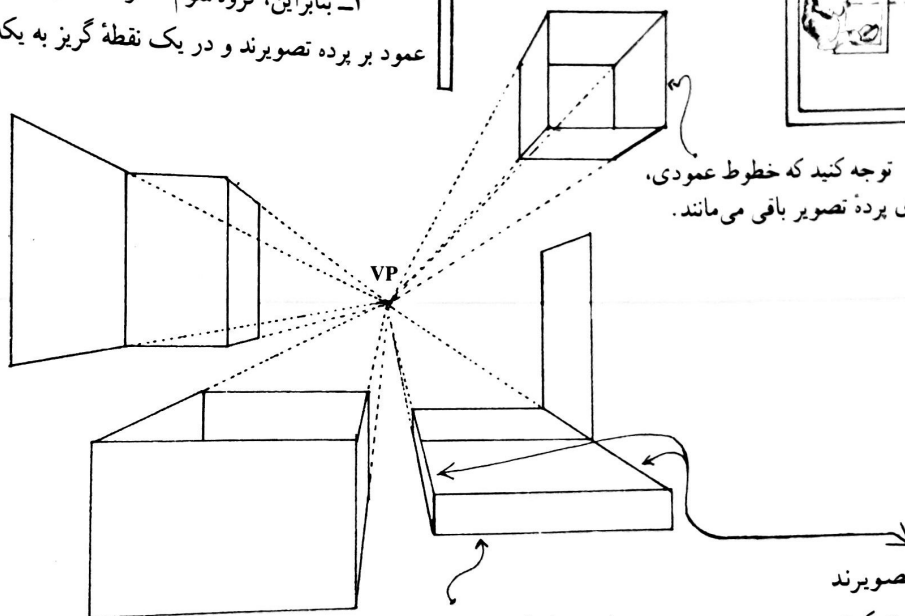


در اینجا «نقطه» به معنای تعداد نقاط گریز در نما است.

برسپکتیو یک نقطه ای



توجه کنید که خطوط عمودی، موازی برده تصویر باقی می مانند.



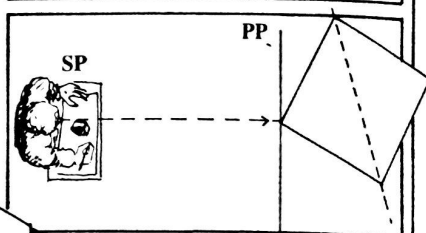
این خطوط عمود بر برده تصویرند بنابراین فاصله آنها از یکدیگر بیوسته کم تر شده تا در نقطه گریز به یکدیگر برسند.

چون این خطوط موازی برده تصویر هستند نقطه گریز ندارند و در تصویر برسپکتیوی هم موازی ترسیم می شوند.

شکل های این صفحه با خطوط راست رسم شده است. این شکلها دارای خصوصیات زیر هستند. (برده تصویر عمود بر صفحه زمین می باشد.)

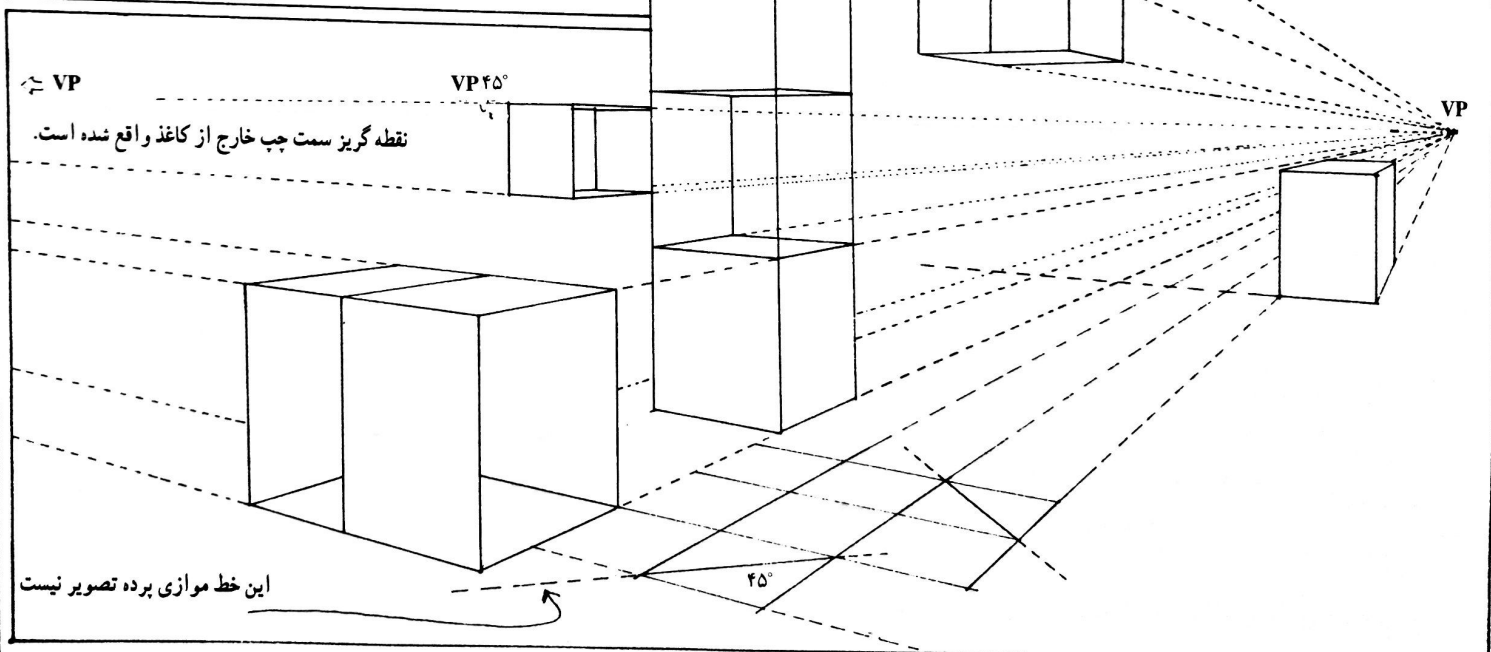
- ۱- یک گروه از خطوط، موازی برده تصویرند و عمود بر سطح زمین می باشند.
- ۲- دومین گروه موازی سطح زمین و موازی برده تصویر هستند.
- ۳- بنابراین، گروه سوم خطوط که از ناظر دور می شوند نیز با یکدیگر موازی شده، عمود بر برده تصویرند و در یک نقطه گریز به یکدیگر می رسند.

پرسپکتیو دو نقطه‌ای



شکلهای این صفحه با خطوط راست ترسیم شده است. این اشکال دارای خصوصیات زیر می‌باشند (صفحه تصویر، عمود بر صفحه زمین می‌باشد).
 ۱- به جز خطوط عمودی، هیچ یک از اضلاع و قطرهای موازی برده تصویر نیستند.

۲- تمام اشیا، موازی صفحه زمین هستند.
 در این وضعیت گروه خطوطی که از ناظر دور می‌شوند (دو سطح سمت چپ و راست) زوایای متفاوتی با صفحه تصویر به وجود خواهند آورد.



VP

VP 45°

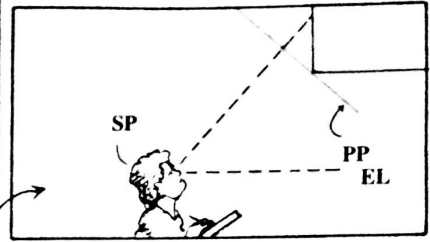
VP

نقطه گریز سمت چپ خارج از کاغذ واقع شده است.

این خط موازی برده تصویر نیست

45°

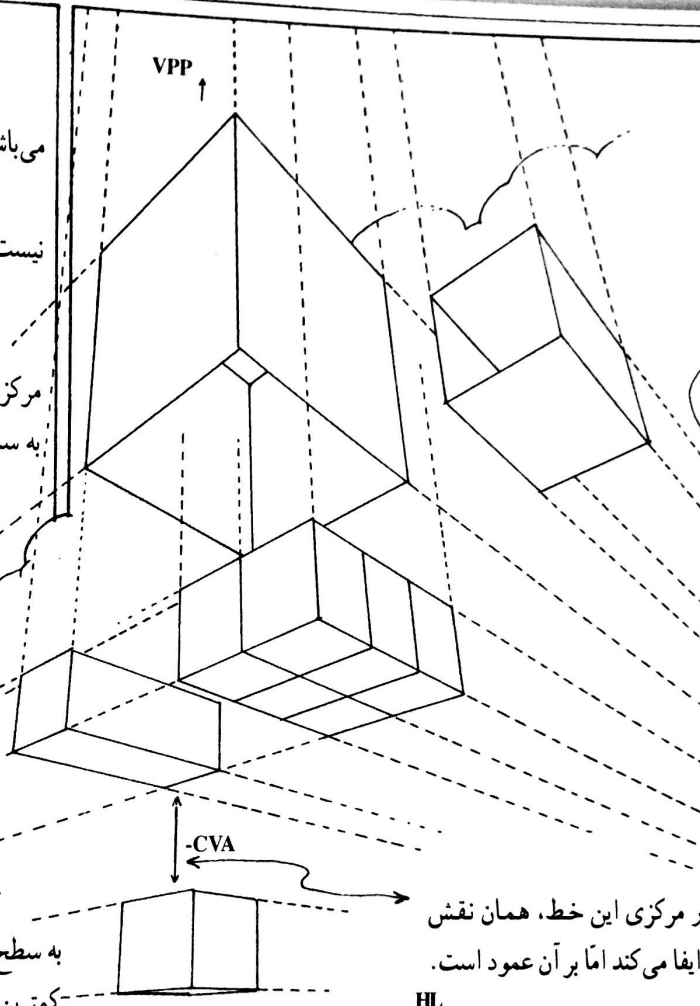
(برای مطالعه) پرسپکتیو سه نقطه ای



در بیشتر مواقع برای دیدن یک نما می باید سر را به این شکل بالا گرفت و این به معنای زاویه دار کردن پرده تصویر نسبت به صفحه زمین است. با توجه به ثابت بودن صفحه زمین، خط افق نیز در همان محل باقی می ماند.

خصوصیت این شکلها به شرح زیر است: (پرده تصویر نسبت به صفحه زمین مایل می باشد). هیچ یک از سطوح، موازی پرده تصویر نیست.

در این وضعیت، فاصله خطوط عمودی از مرکز دید آن قدر زیاد می شود که گویی این خطوط به سمت یک نقطه گریز عمودی میل می کنند.



توجه کنید که زوایای نزدیک به سطح ارتفاع دید (خط افق) دارای کمترین تندی هستند.

محور مرکزی این خط، همان نقش خط افق را ایفا می کند اما بر آن عمود است.

با وارونه کردن این صفحه، خطوط عمودی در پایین جمع می شوند.

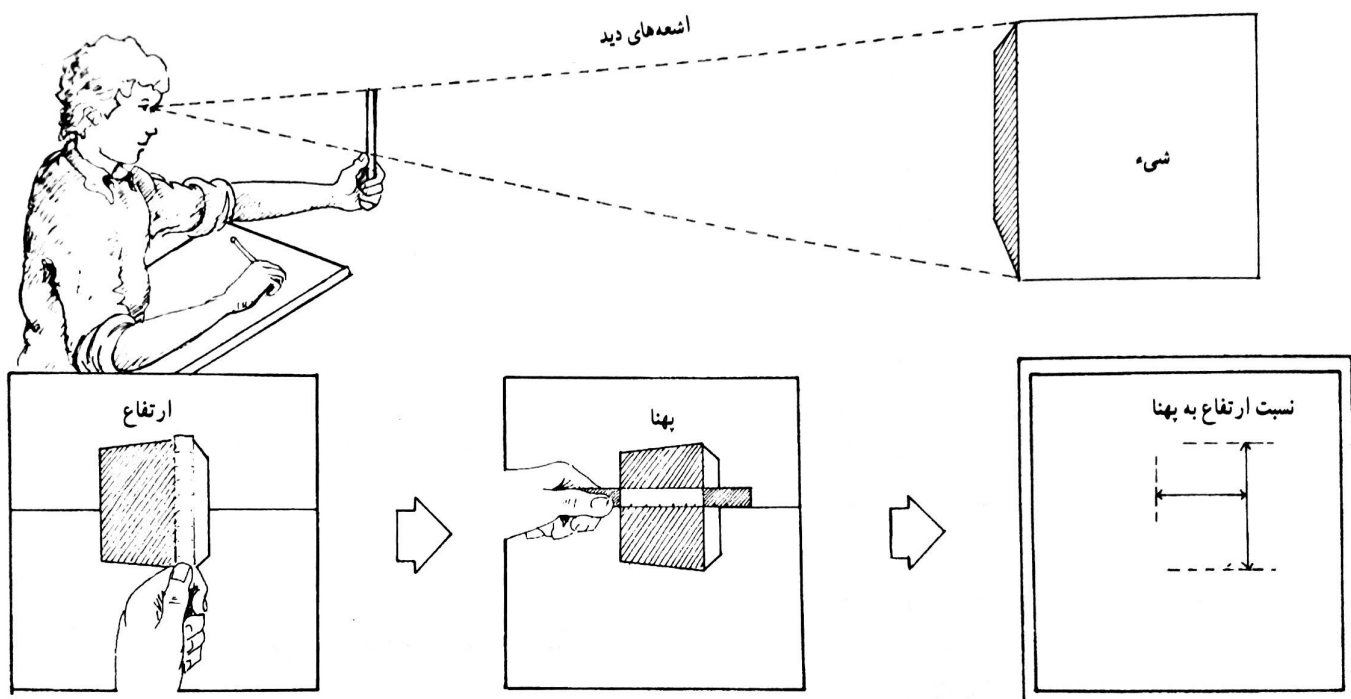
←VP

HL

EL&HL

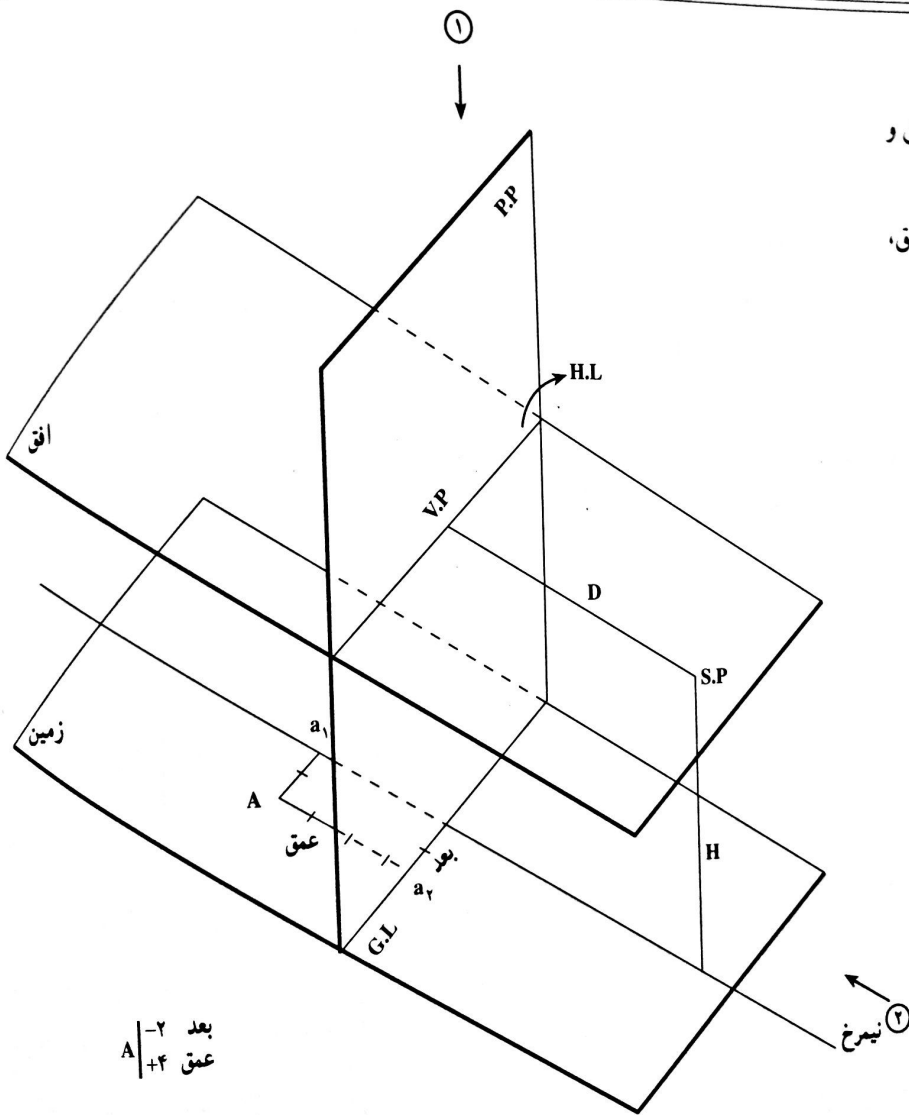
VP

یافتن تناسبات



با به کارگیری یک خط کش، به سادگی می‌توان تناسب ابعاد یک شیء را در محل پرده تصویر به دست آورد. برای هر یک از ابعاد، محلی را بر روی خط کش با انگشت شست نشانه‌گذاری کنید. بدین ترتیب می‌توان نسبت پهنا به ارتفاع را به دست آورد و این نسبت را با هر مقیاسی در طراحی پیاده کرد. هنگام مقایسه دست خود را کاملاً کشیده و صاف نگاه دارید تا فاصله آن از چشم ثابت بماند. به یاد داشته باشید که خط کش در محل پرده تصویر قرار می‌گیرد.

ارکان اصلی پرسپکتیو



۱- صفحه افق: صفحه‌ای از چشم ناظر موازی سطح زمین.
 ۲- صفحه تصویر: صفحه‌ای مقابل ناظر عمود بر صفحات افق و

زمین.

۳- صفحه نیمرخ: صفحه‌ای از چشم ناظر عمود بر صفحات افق،

زمین و تصویر.

۴- بعد: فاصله هر نقطه تا صفحه نیمرخ را بعد گویند (Aa_1)

سمت راست نیمرخ مثبت

سمت چپ نیمرخ منفی

روی نیمرخ صفر

۵- عمق: فاصله هر نقطه تا صفحه تصویر را عمق گویند (Aa_2)

بشت صفحه تصویر مثبت

جلوی صفحه تصویر منفی

روی صفحه تصویر صفر

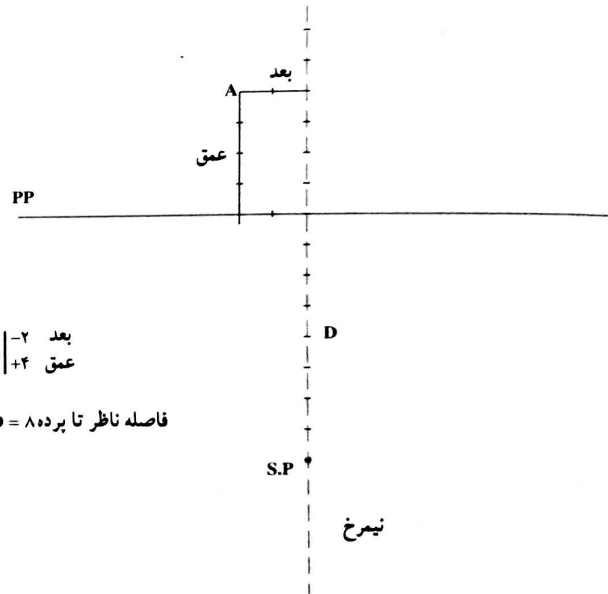
فاصله چشم ناظر تا صفحه تصویر را با حرف D مشخص می‌نماییم.

قد ناظر یا فاصله بین افق تا زمین را با حرف H مشخص می‌نماییم.

بعد -۲
 عمق +۴
 A

ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای از یک تصویر افقی (پلان)

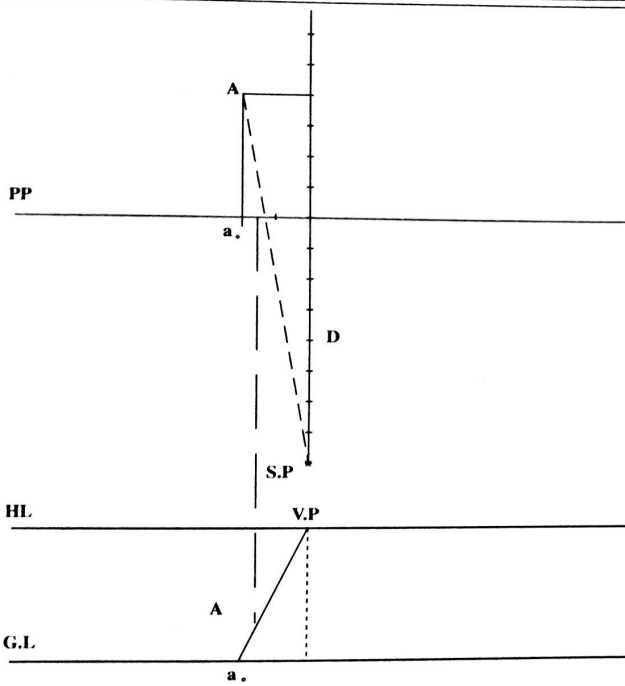
۱- با انجام مراحل ساده زیر، به راحتی می‌توان یک نمای پرسپکتیوی براساس تصویر افقی شکل صفحه قبل ترسیم کرد. (دید ۱)



A | -۲ بعد
+۲ عمق

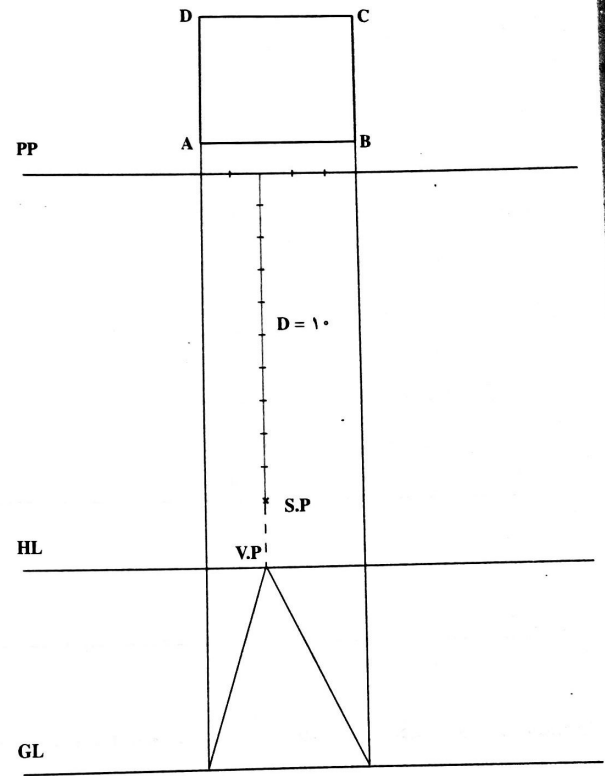
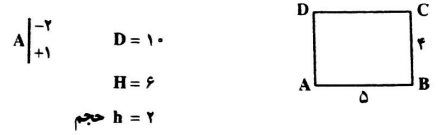
D = فاصله ناظر تا پرده = ۸

۲-

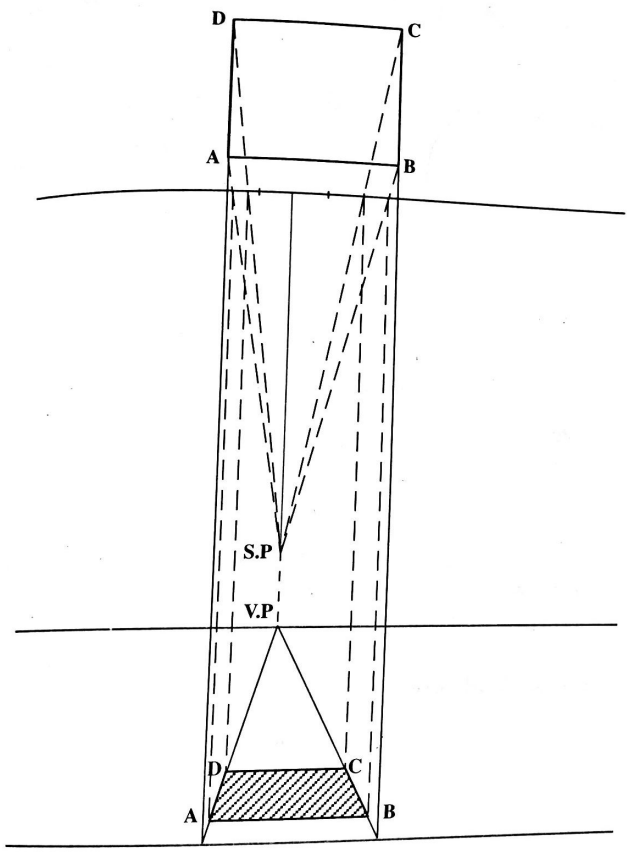


در زیر محل ناظر و با فاصله مناسب از آن، خط افق را بکشید در زیر خط افق و متناسب با ارتفاع دید از سطح زمین، خط زمین را ترسیم کنید. (دید ۲) از شکل صفحه قبل.

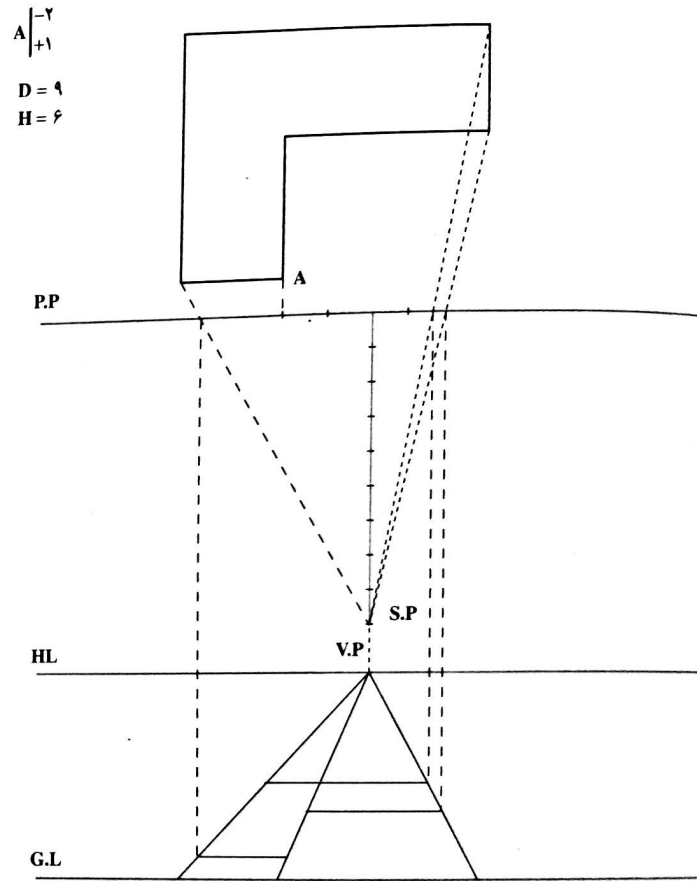
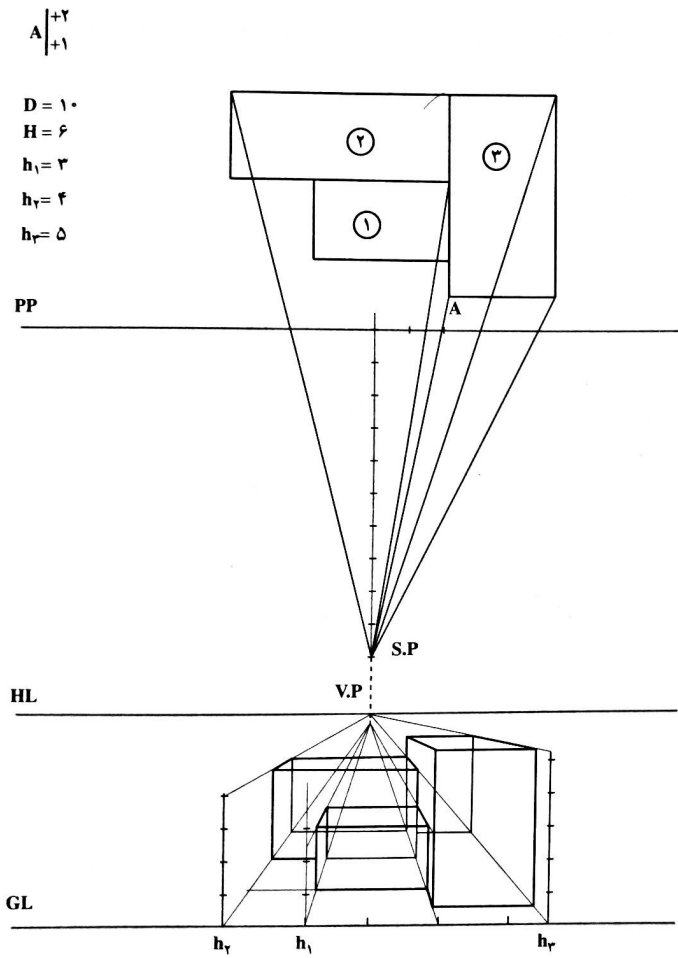
حل یک تمرین



۱- نقطه گریز در مقابل دید ناظر واقع می شود. از امتداد خطوط عمود بر پرده تصویر خطوط قائمی را به پایین ترسیم تا محل شیء بر روی خط زمین مشخص شود.

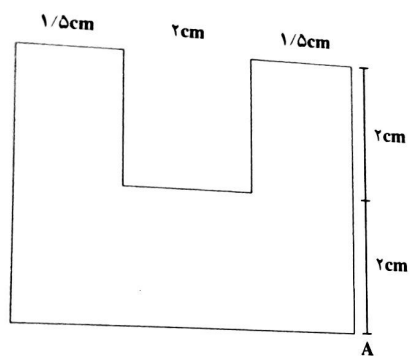


۲- نقاط حاصل روی خط زمین را به نقطه گریز متصل و بدین ترتیب سطح پرسپکتیوی شیء مشخص می گردد. رئوس شکل را با خطوطی به نقطه دید ناظر متصل کنید. از محل تقاطع این خطوط با پرده تصویر، خطوطی قائم به پایین روی نما بکشید. محل تقاطع این خطوط با سطح پرسپکتیوی رئوس شکل می باشد.



در این جا، نمونه پیچیده تری از طراحی پرسپکتیوی یک نقطه ای از روی پلان ارائه شده است. توجه کنید خطوط دیدی که از پرده تصویر می گذرند محل شیء را در نما (پرده تصویر) تعیین می کنند.

۱- مطابق صورت مسئله داده شده، برای اشکال زیر احجام پرسبکتیو یک نقطه‌ای ترسیم نمایید.

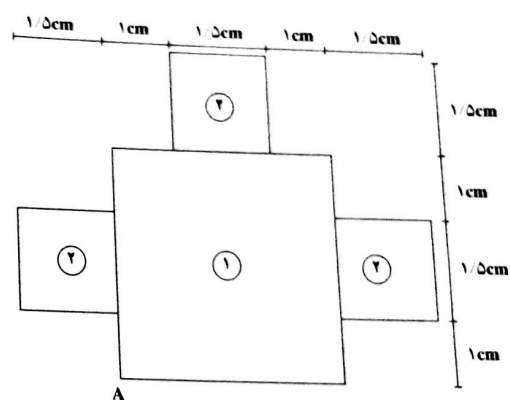


$$A \begin{vmatrix} +1 \\ \circ \end{vmatrix}$$

$$D = 10$$

$$H = 4$$

$$h = 2/5$$



$$A \begin{vmatrix} -2 \\ \circ \end{vmatrix}$$

$$D = 9$$

$$H = 4$$

$$h_1 = 2$$

$$h_2 = 4$$