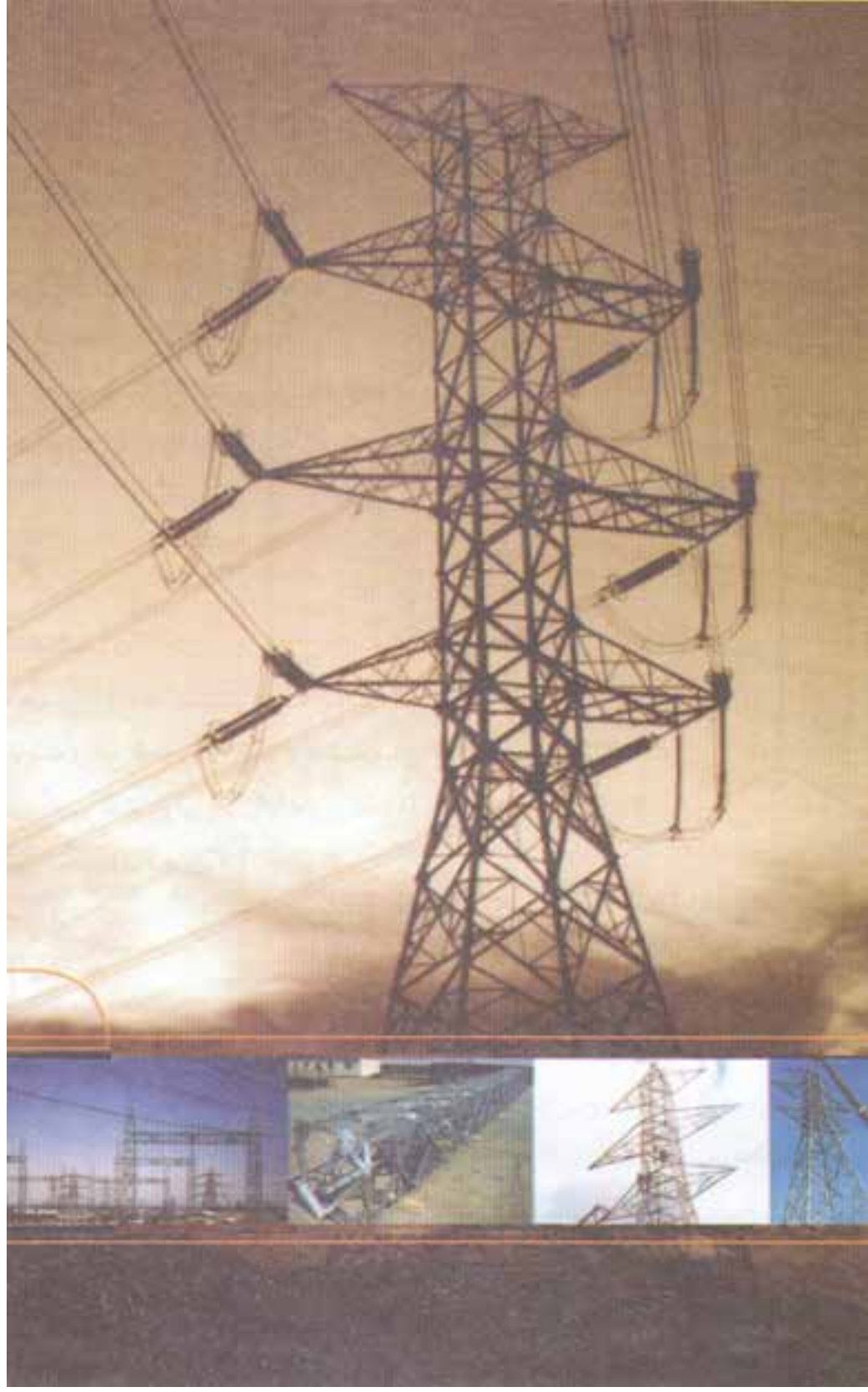


فصل دوم: نقطه و مختصات آن



طراحی جدول بودجه بندی ارزشیابی پیشرفت یادگیری در برنامه درسی فصل دوم

| درصد امتیازات | ابزارهای اندازه گیری پیشنهادی | روش های پیشنهادی برای ارزشیابی | محتوا و فعالیت های یادگیری | هدف ها در قلمرو دانش، مهارت و نگرش | عنوان درس یا فصل |
|---------------|--|---|--|---|--|
| ۶۰-۷۰٪ | <ol style="list-style-type: none"> ۱- ارائه گزارش های شفاهی ۲- ارائه گزارش های کتبی ۳- انجام تمرین و حل مسایل در تخته کلاس ۴- ارائه ایده های خلاق و نو ۵- شرکت در بحث های گروهی | <ol style="list-style-type: none"> ۱- طرح سوال شفاهی قبل از شروع تدریس جهت ایجاد انگیزه ۲- طرح سوال شفاهی و کتبی در حین تدریس جهت ارزشیابی تکوینی ۳- بحث و گفتگوی گروهی ۴- مشاهده عملکرد فراگیر | <ol style="list-style-type: none"> ۱- تعیین نقطه با مختصات آن ۲- رسم تصویر نقطه در صفحات تصویر ۳- حالات خاص نقطه ۴- قرینه نقطه | <ol style="list-style-type: none"> ۱- فراگیر باید مختصات نقطه را تعیین کند. ۲- تسطیح فرجه ها را انجام دهد. ۳- نمایش صفحات تصویر را انجام دهد. ۴- حالات خاص نقطه را بیان کند. ۵- قرینه نقطه نسبت به یک خط را بدست آورد. ۶- قرینه نقطه نسبت به صفحه یا نسبت به یک نقطه انجام دهد. | <p style="text-align: center;">در این فصل، ما به بررسی مفهوم نقطه و خط می‌پردازیم.</p> |

جدول بودجه بندی فرایند اجرای برنامه درسی مورد نظر برای فصل دوم

| محل | مواد آموزشی مورد نیاز برای تدریس | امکانات و تجهیزات و رسانه های مورد نیاز | حجم مطالب | مدت تدریس | سر فصل مطالب | عنوان درس | هفته |
|-----------------|--|---|--|--|--|------------------|----------|
| کتابخانه و سایت | ۱- کتاب درسی ۲- عکس ۳- پوستر ۴- سایت اینترنتی | ۱- تخته کلاس ۲- خط کش ۳- کاغذ A۴ ۴- اتود ۵- تخته رسم ۶- یک عدد توپ کوچک ۷- صفحات ترانس پارت | صفحه ۱۲ صفحه ۱۳- ۱۵-۱۴ صفحه ۱۶ صفحه ۱۶ | ۲۰ دقیقه ۴۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۱۰ دقیقه | ۱- نقطه و مختصات آن ۲- تسطیح چهار فرجه و بررسی وضع نقطه در هر یک از چهار فرجه ۳- حالات خاص نقطه ۴- قرینه نقطه | نقطه و مختصات آن | هفته سوم |

ادامه جدول بودجه بندی ارزشیابی پیشرفت یادگیری در برنامه درسی فصل دوم

| ارزشیابی مجموعی تا پایان دوره | فرایند ارزشیابی پیشرفت یادگیری در جریان تدریس | | | فعالیت‌های مربوط به فرایند یاددهی - یادگیری | فعالیت‌های مربوط به آمادگی معلم در فرایند یاددهی - یادگیری |
|---|--|---|---|--|---|
| | مجموعی (پایان دوره) | تکوینی | تشخیصی | | |
| طرح یک سوال یک نمره ای از سوالات امتحان پایان دوره | طرح سوال کتبی در انتهای فصل | ۱- طرح سوال شفاهی در حین تدریس جهت اطمینان از آموخته ها | ۱- طرح سوال شفاهی از دانسته‌های قبلی جهت تشخیص آمادگی فراگیران ۲- طرح سوال شفاهی از مطالب درسی جهت ایجاد انگیزه | ۱- آشنایان باید با تعریف خط آشنا باشند. ۲- باید با انواع فرجه‌ها آشنا باشند ۳- به وضعیت قرار گرفتن صفحه تصویر افقی و صفحه تصویر عمودی و صفحه تصویر جانبی آشنایی کامل داشته باشند. | ۱- آماده کردن طرح درس ۲- آماده کردن سوالاتی که ایجاد انگیزه نماید ۳- طرح سوالاتی که عملیاتی و کاربردی کردن مباحث درس را بیان کند. ۴- تسلط یافتن به ترسیم محورهای فضایی (محورهای مختصات) و تعیین نقطه و تصاویر آن |

خلاصه فصل :

در این فصل هنرجو باید بتواند موقعیت یک نقطه را به کمک مختصات فضایی در فرجه‌های اول و دوم و سوم و چهارم تعیین نماید و پس از تسطیح کردن فرجه‌ها هر نقطه را در فرجه خاص روی خط زمین به اختصار مشخص نماید.

دانسته‌های قبلی :

هنرجو به وضعیت قرار گرفتن فرجه‌ها (نمایش تصویر افقی H و صفحه تصویر روبرو V و خط زمین) آشنایی کامل دارد و با تعریف نقطه آشناست.

هدف‌های فصل (پیام‌های رفتاری)

| پیام دانشی | پیام مهارتی | پیام نگرشی |
|--|--|---|
| <p>۱- تعریف نقطه را بداند.</p> <p>۲- هر نقطه را با مختصات آن مشخص نماید.</p> <p>۳- حالات خاص نقطه را بیان کند.</p> | <p>۱- فرجه‌های اول و دوم و سوم و چهارم را تشخیص دهد.</p> <p>۲- محورهای مختصات را در هر فرجه تعیین کند.</p> <p>۳- تصویر نقطه را در هر صفحه تصویر تعیین کند.</p> <p>۴- با داشتن مختصات نقطه بتواند موقعیت نقطه فضایی را تعیین نماید.</p> | <p>در هر فرجه به ازای مختصات ارائه شده طول، بعد و ارتفاع فقط یک نقطه در فضا می‌توان یافت یا به ازای هر نقطه در فضا فقط و فقط طول و بعد و ارتفاع منحصر به فرد می‌توان ارائه کرد.</p> |

۱-۲ نقطه و مختصات آن

هدف کلی: هنرجو تعریف نقطه را بداند و تصاویر آن را در روی صفحات تصویر افقی و عمودی و نیم رخ به دست آورد.

هدف‌های رفتاری :

| پیام دانشی | پیام مهارتی | پیام نگرشی |
|--|--|--|
| <p>۱- هنرجو باید بداند هر نقطه یا جسم در فضا با سه مختصات به نام طول بعد و ارتفاع مشخص خواهد شد.</p> <p>۲- هنرجو باید تعریف نقطه را بداند.</p> | <p>۱- هنرجو برای تعیین هر نقطه در فضا باید</p> <p>۲- محورهای مختصاتی را تعیین کند.</p> <p>۳- فاصله نقطه را از صفحات تصویر به دست آورد.</p> | <p>هنرجو باید برای تعیین موقعیت یا پیدا کردن جسم در فضا باید به مختصات آن (طول، بعد، ارتفاع) توجه نماید.</p> |

واژه های و اصطلاحات مهم درس

تعریف نقطه: ۱- مکان هندسی است بدون طول و بعد و ارتفاع که یک موقعیت را معرفی می کند.

۲- کوچک ترین جزء هندسی را نقطه گویند .

۳- اثر نوک تیز یک مداد روی صفحه کاغذ سفید را نقطه گویند.

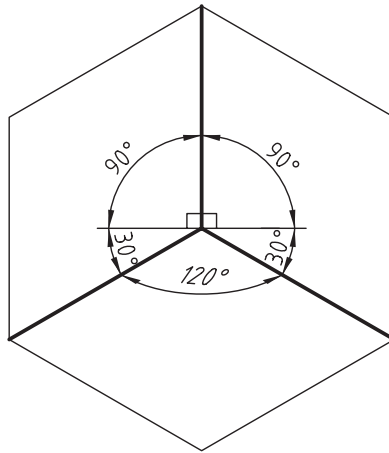
۴- محل برخورد دو خط متقاطع را نقطه گویند .

فعالیت پیشنهادی:

هدف: ایجاد انگیزه برای شروع درس بر اساس آموخته های قبلی

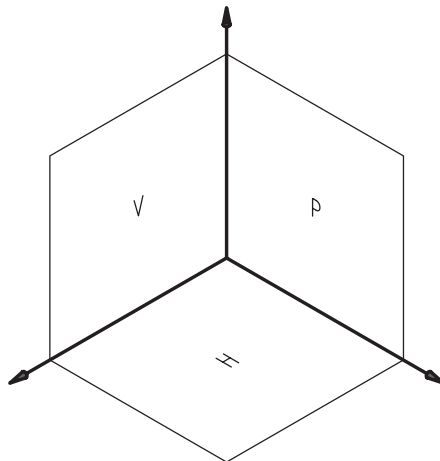
در شروع؛ سکه ای روی میزی قرار دهید و از هنرجویان بخواهید به کمک همدیگر با طی مراحل زیر مختصات نقطه (موقعیت سکه) را پیدا کنند.

گام اول: فضای سه بعدی کلاس را به کمک تصاویر ایزومتریک در کاغذ ترسیم نمایند.



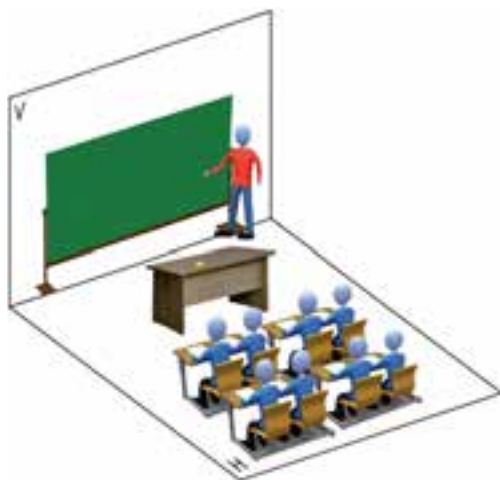
شکل ۲-۱

گام دوم: محورهای مختصات X و Y و Z را مشخص کنید



شکل ۲-۲

گام سوم: مشابه آنچه روی محورهای مختصات فضای سه بعدی کاغذ رسم نمودید در کلاس درس هم محورها را تعیین نمایند.



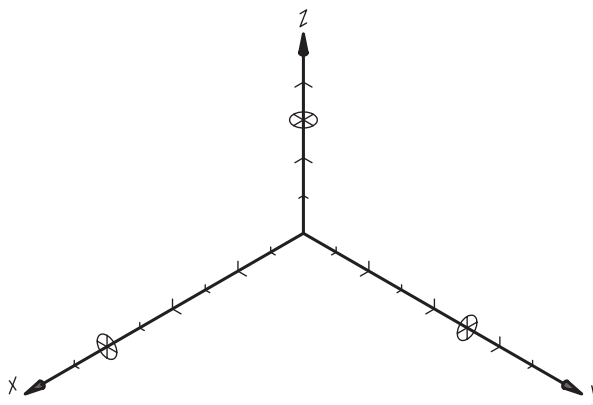
شکل ۲-۳

گام چهارم: به کمک هنرجویان فاصله سکه را از صفحه تصویر روبرو (دیوار روبروی فراگیران) با متر مشخص نمایند.
 جواب: مثلاً $e = ۲/۵$ متر (بعد)

گام پنجم: به کمک هنرجویان فاصله سکه را از دیوار سمت راست [صفحه تصویر جانبی (صفحه ZY)] تعیین نمایند.
 جواب: مثلاً $x = ۳$ متر (طول)

گام ششم: به کمک فراگیران فاصله سکه را از کف کلاس با متر تعیین نمایند.
 جواب: مثلاً $h = ۱/۵$ متر (ارتفاع)

گام هفتم: فضای سه بعدی ساخته شده در روی کاغذ (گام دوم) را به کمک خط کش با سانتی متر مشخص نمایند. با مقیاس $۱:۱۰۰$ هر cm را یک متر فرض نمایند.



شکل ۲-۴

گام هشتم: با داشتن $x=3\text{ cm}$ ، روی محور X جدا می کنیم .

با داشتن $e=2/5\text{ cm}$ روی محور $y=2/5\text{ cm}$ جدا می نمایم.

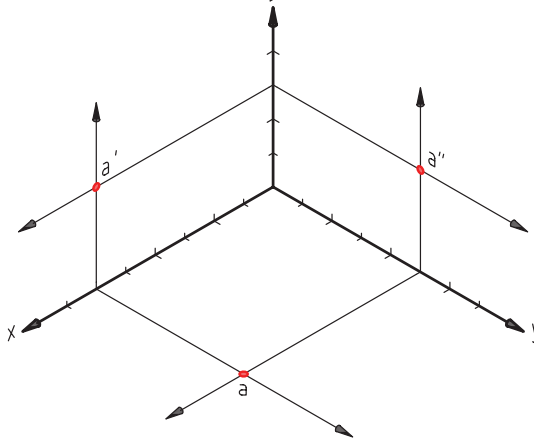
با داشتن $h=1/5\text{ cm}$ روی محور $z=1/5\text{ cm}$ جدا می نمایم.

گام نهم: روی محور X از نقطه $x=3$ دو خط به موازات محورهای Z و Y رسم می نمایم .

روی محور Y از نقطه $e=2/5\text{ cm}$ دو خط به موازات محورهای Z و X رسم می نمایم .

روی محور Z از نقطه $h=1/5\text{ cm}$ دو خط به موازات محورهای Y و X رسم می نمایم .

* محل تقاطع خطوط را می توان با حروف a و a' و a'' مشخص نمود.



شکل ۲-۵

توجه: ۱- فراگیران محترم توجه نمایند همیشه نقطه فضایی با حرف بزرگ مشخص می شود.

۲- تصویر نقطه در سه صفحه تصویر با حروف کوچک تعیین می شود.

۳- تصویر نقطه روی صفحه تصویر افقی همیشه حرف کوچک بدون پریم (a) است.

۴- تصویر نقطه روی صفحه تصویر روبرو همیشه حرف کوچک پریم دار (a') است.

۵- تصویر نقطه روی صفحه تصویر جانبی همیشه حرف کوچک ز گوند دار (a'') است .

گام دهم: برای تعیین موقعیت نقطه فضایی A باید از تصاویر نقطه شروع نمایم .

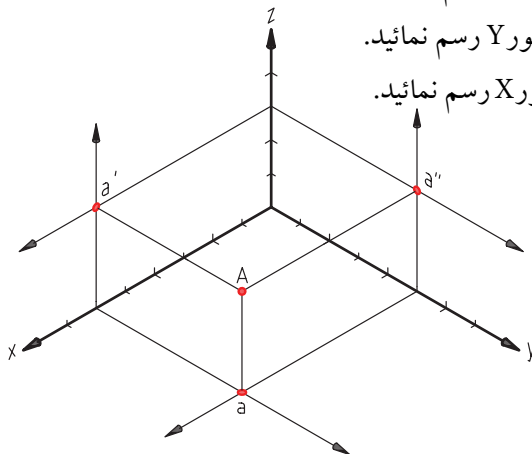
از نقطه a (محل تلاقی خطوط به موازات Y و X) خطی به موازات محور Z رسم نمایید.

از نقطه a' (محل تلاقی خطوط به موازات Z و X) خطی به موازات محور Y رسم نمایید.

از نقطه a'' (محل تلاقی خطوط به موازات Z و Y) خطی به موازات محور X رسم نمایید.

* حال موقعیت A ، نقطه فضایی بدست می آید.

می توان مختصات A را نوشت .

$$M \begin{vmatrix} 3 \\ 2/5 \\ 1/5 \end{vmatrix}$$


شکل ۲-۶

۲-۲: تسطیح چهار فرجه و بررسی وضع نقطه در هر یک از چهار فرجه .

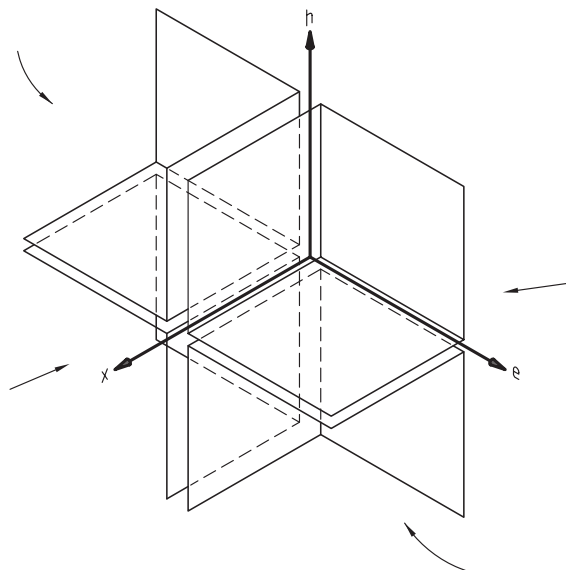
هدف: هنرجو باید بتواند چهار نوع فرجه را تسطیح نماید و وضع نقطه را در هر کدام مورد بررسی قرار دهد.

| پیام دانشی | پیام مهارتی | پیام نگرشی |
|---|--|--|
| <p>۱- هنرجویان هر چهار فرجه را به خوبی بشناسند. ۲- چرخش صفحه تصویر افقی را در جهت عقربه های ساعت بدانند.</p> | <p>۱- هنرجویان هر چهار نوع فرجه را بطور فضایی ترسیم نماید. ۲- هنرجویان هر چهار نوع فرجه را تسطیح نماید. ۳- دانش آموزان پس از تسطیح فرجه‌ها موقعیت نقطه در صفحات تصویر را مشخص نماید.</p> | <p>هنرجو در مورد هر چهار نوع فرجه بتواند هر فرجه را با مبدا مختصات و محورهای مختصات تلفیق کند و درک صحیحی از محور مختصات (طول، ارتفاع و بعد) و جهت + و - و نوع فرجه کسب نماید.</p> |

فعالیت‌های پیشنهادی:

هدف: درک کلی پیش دانسته‌ها و رفتارهای ورودی جهت موقعیت و وضعیت تمامی فرجه‌ها نسبت به هم.

جهت تعیین چهار فرجه نسبت به هم لازم است تصویری از تمامی فرجه‌ها کنار هم رسم شود تا هنرجو وضعیت و موقعیت آن‌ها را درک کند و با رسم محورهای مختصات به جهات +و- اشراف پیدا نماید .



شکل ۲-۷

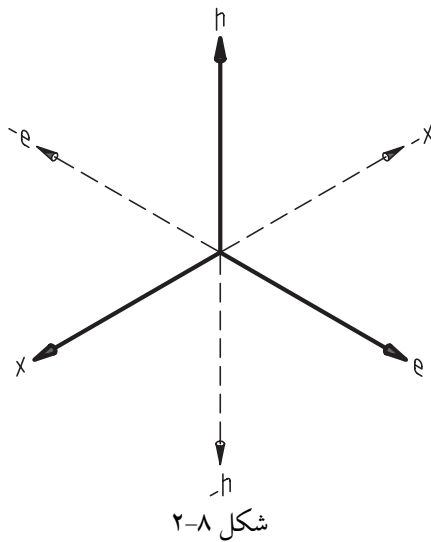
فعالیت پیشنهادی:

هدف: ایجاد انگیزه و تسطیح فرجه اول

گام اول: از هنرجویان خواسته شود موقعیت و تصاویر نقطه ای با مختصات زیر را ترسیم نمایند.

گام دوم: با توجه به اعدادی که همگی مثبت اند نقطه A مربوط به فرجه اول است.

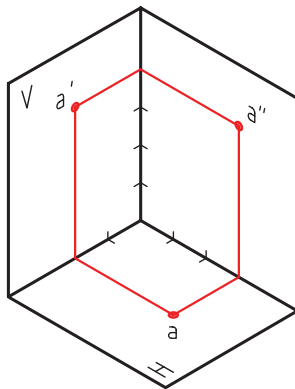
بنابراین فضایی رسم می کنیم که فقط از قسمت های مثبت محورهای مختصات ایجاد شده باشد.



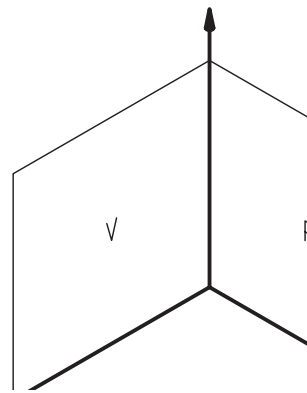
۲
۳
۴
M

شکل ۲-۸

گام سوم: مطابق مراحل ۱ و ۲ و ۳ نقطه A و تصاویر آن را به دست می آوریم.



شکل ۲-۹



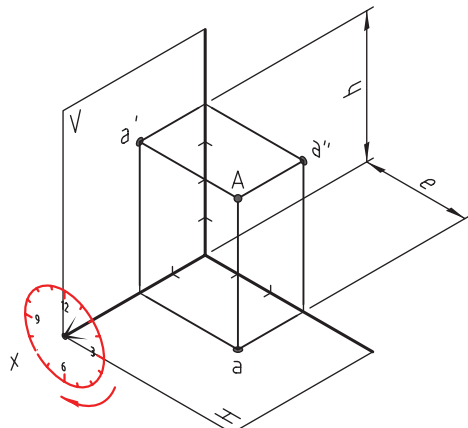
شکل ۲-۱۰

گام چهارم: می توان فرجه دوم را به کمک دو تصویر روبه رو و تصویر افقی نمایش داد.

گام پنجم: جهت تسطیح فرجه ، می توان صفحه

تصویر افقی H را در جهت عقربه های ساعت دوران

داده تا در کنار صفحه تصویر روبه روی (V) قرار بگیرد.



شکل ۲-۱۱

توجه:

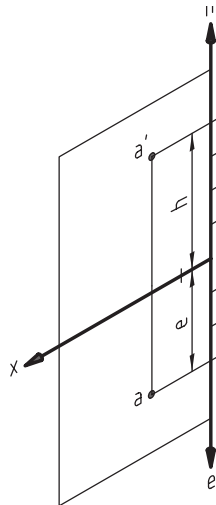
۱- در تسطیح همیشه صفحه تصویر افقی H به اندازه 90° دوران می‌کند و صفحه تصویر روبروی V ثابت خواهد ماند.

۲- ساعت را در صفحه P قرار می‌دهیم به طوری که محور X از وسط ساعت خارج شده باشد.

گام ششم: ترسیم صفحه تصویر افقی و صفحه تصویر روبه‌رو در یک سطح به صورت تسطیح شده.

توجه: پس از تسطیح فرجه از ترسیم نقطه فضایی صرف نظر می‌شود و فقط تصاویر نقطه در صفحه تصویر افقی و صفحه

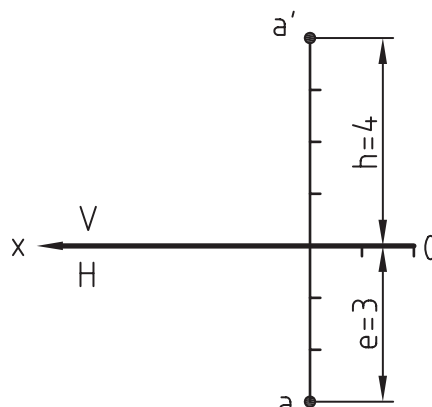
تصویر روبه‌رو باقی می‌ماند.



شکل ۱۲-۲

گام هفتم: حال می‌توان به صورت اختصار از محور X به نشانه خط زمین استفاده نمود و از کادر صفحه تصویر روبه‌رو

و کادر صفحه تصویر افقی صرف نظر کرد که به آن نقشه می‌گویند.



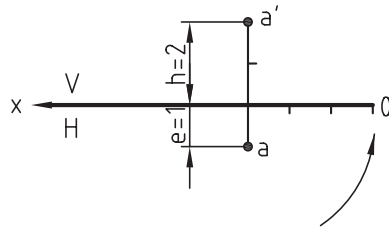
شکل ۱۳-۲

پرسش پیشنهادی:

هدف: روش یاددهی - یادگیری از طریق حل مسئله.

مسئله: از هنرجویان بخواهید برای نقاط داده شده زیر، تصاویر نقطه با رسم خط زمین به طور اختصار نشان دهند.

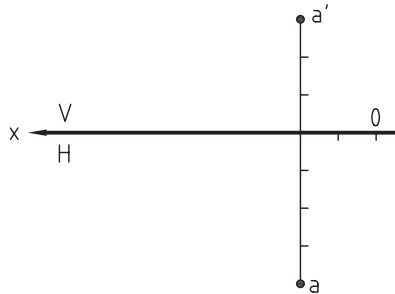
سوال: نقطه $A(3, 1, 2)$ را با مختصات داده شده در نقشه ترسیم کنید.



شکل ۲-۱۴

جواب:

سوال: نقطه $A(2, 4, 3)$ را در نقشه ترسیم کنید



شکل ۲-۱۵

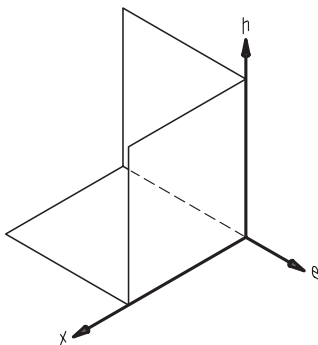
جواب:

فعالیت پیشنهادی: (تسطیح فرجه دوم)

هدف: روش یاددهی - یادگیری از طریق حل مسئله با همکاری متقابل هنرجویان .

سوال پیشنهادی:

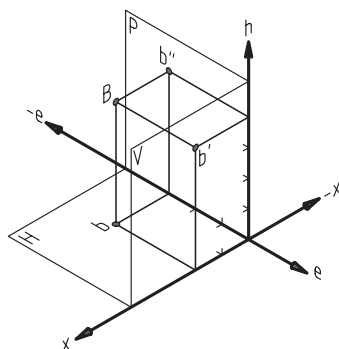
تسطیح و نمایش تصاویر نقطه ای با مختصات ارائه شده. $B(2, -3, 4)$.
جواب:



شکل ۲-۱۶

گام اول: چون $(e = -3, h = 4)$ بعد منفی و ارتفاع مثبت است پس در فرجه دوم قرار می گیرد.

گام دوم: با توجه به شکل (۲-۷) فرجه دوم را ترسیم نموده تا موقعیت نقطه B مطابق موارد ذکر شده در قبل به دست آید.

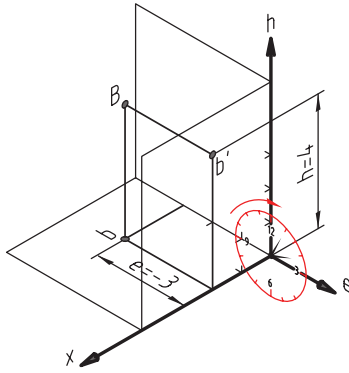


شکل ۲-۱۷

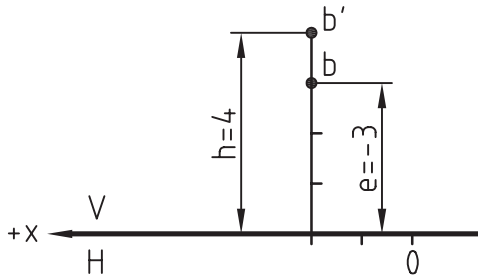
گام سوم: با صرف نظر کردن از صفحه تصویر جانبی تصاویر نقطه B در صفحه تصویر افقی H و صفحه تصویر عمودی V به فرم زیر ترسیم می گردد.

گام چهارم: صفحه ساعت را طوری در صفحه V قرار دهید

که محور X+ از وسط ساعت به بیرون رسم شده باشد



شکل ۱۱-۲



شکل ۱۹-۲

$F(1, -5, 2)$

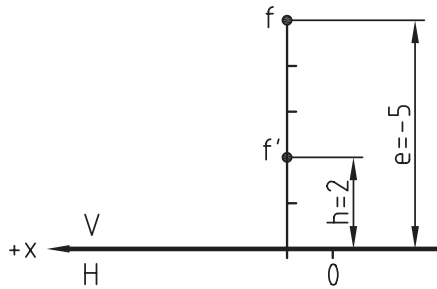
با توجه به حرکت عقربه‌های ساعت، صفحه تصویر افقی H به اندازه 90° دوران می‌کند تا صفحه تصویر افقی H روی صفحه تصویر روبه روی V منطبق شود بنابراین مختصات بعد(منفی) در فرجه دوم قرار می‌گیرد و در تسطیح فرجه دوم، هر دو تصویر b و b' در بالا ترسیم می‌شود.

پرسش پیشنهادی:

تصاویر نقطه F را روی نقشه ترسیم کنید.

هدف: روش یاددهی - یادگیری از طریق حل مساله (فردی).

جواب:



شکل ۲۰-۲

فعالیت پیشنهادی:

درک فرجه سوم و تسطیح آن

هدف: روش یاددهی - یادگیری براساس حل مسئله بطور همکاری و همفکری متقابل بین هنرجویان و دبیر(گام به گام)

پرسش پیشنهادی:

تصاویر نقطه C $(3, -2, -4)$ روی نقشه (به طور اختصار) نمایش دهید.

گام اول:

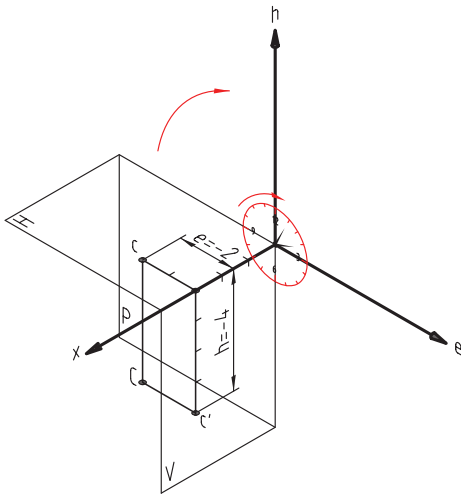
توجه:

۱- به دلیل منفی بودن بعد و ارتفاع نقطه، در نتیجه موقعیت آن در فرجه سوم خواهد بود.

۲- با توجه به شکل (۷-۲) می‌توان فرجه سوم را تجسم کرد و صفحات تصویر آن را به طور فضایی رسم تا موقعیت

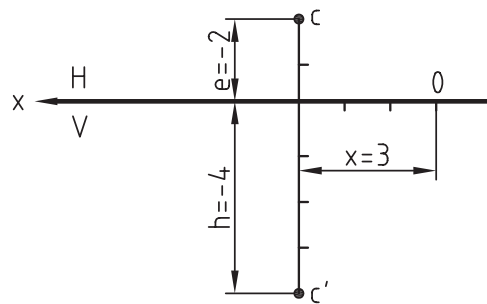
نقطه C مشخص گردد.

گام دوم: با توجه به جهت حرکت عقربه های ساعت، صفحه تصویر افقی H به اندازه 90° دوران می کند و در بالای صفحه تصویر عمودی V قرار می گیرد.



شکل ۲-۲۱

گام سوم: رسم خط زمین و ترسیم تصاویر نقطه C



$C(3, -2, -4)$

شکل ۲-۲۲

ارزش یابی تشخیصی

با توجه به روش یاددهی - یادگیری تسطیح فرجه های اول، دوم و سوم می توان با طرح مسئله زیر ارزش یابی تشخیصی جهت تعیین میزان آمادگی و آموزش فراگیران را طرح نمود.

مسئله: موقعیت نقطه M را با مختصات ارائه شده به صورت شکل فضائی و تسطیح شده ترسیم نمائید؟

$M(2, 3, -4)$

با توجه به مختصات ارائه شده فراگیران باید بتوانند موقعیت نقطه M را در فرجه چهارم تشخیص داده و رسم نمایند.

۲-۳ حالات خاص نقطه

۲-۳-۱ نقطه روی خط زمین قرار دارد.

در این حالت از مختصات نقطه فقط طول دارای مقدار است و بعد و ارتفاع آن صفر است به طور کلی می توان گفت: خط زمین مکان هندسی نقاطی است که بعد و ارتفاع آن صفر است.

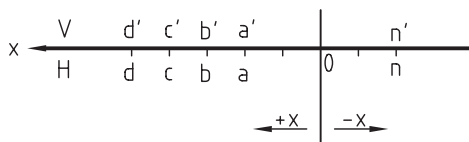
* مثال هایی از نقاط روی زمین عبارتند از:

$$B(3, 0, 0), A(2, 0, 0)$$

$$F(5, 0, 0), C(4, 0, 0)$$

* تصویر دو بعدی نقاط روی خط زمین مطابق شکل (۲-۲۳) عبارت اند از:

$$N(-2, 0, 0)$$



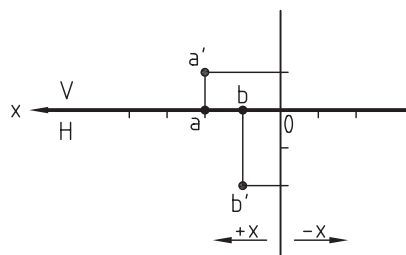
شکل ۲-۲۳

* موقعیت نقاط پس از تسطیح فرجه اول.

۲-۳-۲ نقطه در صفحه تصویر روبه رو است.

اگر از مختصات یک نقطه، بعد آن صفر باشد در آن صورت نقطه روی صفحه تصویر روبه روی (V) قرار خواهد گرفت؛ بنابراین صفحه تصویر روبه رو مکان هندسی نقاطی است که بعد آن صفر می باشد.

* مثال هایی از نقاط روی روبرو عبارت اند از:



شکل ۲-۲۴

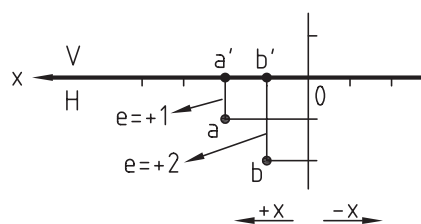
$$A(2, 0, 1)$$

$$B(1, 0, 2)$$

۲-۳-۳ نقطه در صفحه افقی است.

اگر از مختصات یک نقطه در فضا، ارتفاع آن صفر باشد در آن صورت می توان بیان نمود که نقطه روی صفحه تصویر افقی قرار دارد. مثال هایی از نقاط روی صفحه تصویر افقی عبارت اند از:

موقعیت نقاط A و B و C و D پس از تسطیح فرجه اول در شکل (۲-۲۵) مشخص شده است



شکل ۲-۲۵

$$A(2, 1, 0), B(1, 2, 0)$$

فعالیت‌های پیشنهادی:

۱- در کلاس درس، دیوار تخته سیاه را صفحه تصویر روبه‌رو (V) و کف کلاس را صفحه تصویر افقی را در نظر

بگیرید.



شکل ۲-۲۶

۲- یک توپ کوچک (مانند توپ پینگ پنگ) را در دست خود نگه دارید و از فراگیران بخواهید مختصات طول و بعد و ارتفاع آن را نسبت به صفحات تصویر مشخص نمایند.

۳- توپ را کم کم به صفحه تصویر V نزدیک کند و در آخر به صفحه روبه‌رو بچسباند. در این صورت فراگیران مختصات توپ را اعلام خواهند نمود (که بعد آن صفر است، یعنی در این حالت نقطه در V است).

۴- توپ را اگر به سطح زمین (کف کلاس) نزدیک کنید خواهید دید مختصات ارتفاع توپ رفته رفته کم می‌شود تا صفر گردد (در این حالت نقطه در H است).

۵- اگر توپ را روی خط زمین (فصل مشترک صفحه H و V) قرار دهید.

خواهید دید مختصات ارائه شده توسط فراگیران، مؤلفه بعد و ارتفاع آن صفر است (در این حالت نقطه روی خط زمین است)

۴-۲ قرینه نقطه

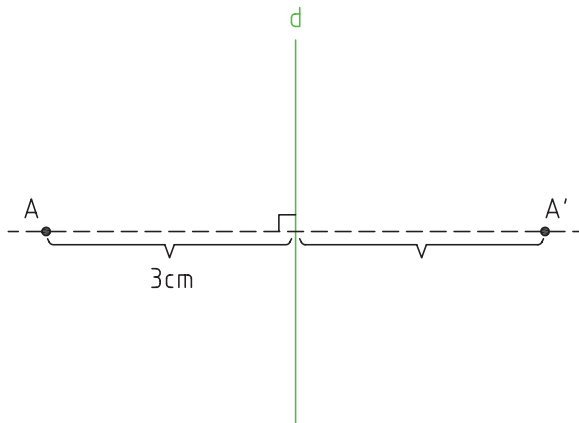
برای مشخص کردن قرینه یک نقطه به سه ویژگی نیاز است:
الف) موقعیت یا مختصات نقطه .

ب) شاخصه قرینه نقطه، نسبت به یک خط یا صفحه یا نقطه .

ج) موقعیت یا مختصات قرینه ی نقطه.

مثال:

قرینه نقطه A نسبت به خط d چیست؟



شکل ۲۷-۲

۱- نقطه A را در نظر بگیرید.

۲- خط d را در نظر بگیرید.

۳- از نقطه A به خط d عمودی رسم کنید.

۴- فاصله نقطه A تا خط d چقدر است؟ (جواب مثلاً ۳ سانتی متر است)

۵- در راستای خط عمود از خط d ۳ سانتی متر در سمت مقابل آن (سمت راست) نقطه A' به دست می آید.

اگر مختصات نقطه ای مانند $M(a, b, c)$ هر سه طول، بعد و ارتفاع مثبت باشد بنابراین می توان قرینه نقطه A را با استفاده از قواعد زیر تعیین نمود.

الف- نسبت به صفحه تصویر روبه‌رو $M_1(a, -b, c)$

ب- نسبت به صفحه تصویر افقی $M_2(a, b, -c)$

ج- نسبت به صفحه تصویر جانبی $M_3(-a, b, c)$

جواب مسئله ۷ فصل ۲ هندسه ترسیمی:

برای حل این مسئله ابتدا خط زمین را ترسیم نموده سپس مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱- یک خط رابط در محل دل خواه ترسیم نمایید.

۲- روی این خط در صفحه V به اندازه ۵۰ میلی متر جدا کنید

تا تصویر روبه‌رو روی A به دست آید.

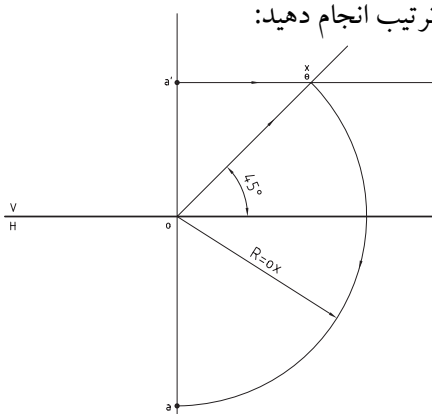
۳- یک خط موازی خط زمین از a' ترسیم نمایید.

۴- یک خط ۴۵ درجه از محل برخورد خط رابط عمودی

با خط زمین ترسیم کنید.

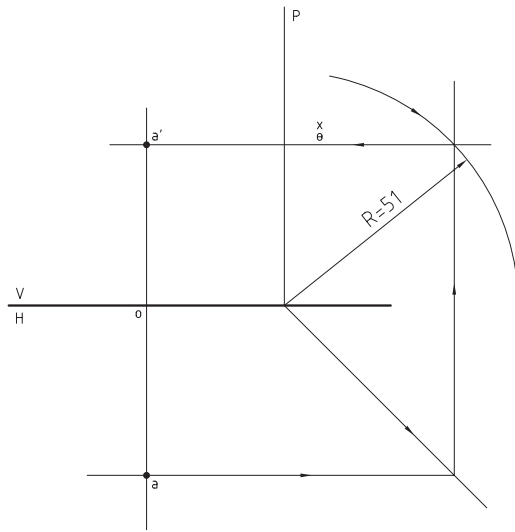
۵- سوزن پرگار را در محل تقاطع خط رابط و خط زمین قرار داده

و دهانه پرگار را تا محل برخورد خط ۴۵ درجه یا خط موازی باز کنید.



شکل ۲۸-۲

- ۶- قوسی ترسیم کنید که از نقطه تقاطع گذشته و از صفحه H خط رابط را قطع کند.
 ۷- محل برخورد خط رابط با قوس تصویر افقی نقطه A یعنی a می باشد.



شکل ۲-۲۹

جواب مسئله ۸ فصل ۲ هندسه ترسیمی:

ابتدا خط زمین را ترسیم نموده و سپس یک خط رابط با فاصله e در صفحه تصویر افقی ترسیم می کنیم به وسیله رابط این خط را به صفحه تصویر جانبی منتقل می کنیم سپس به وسیله یک پرگار دایره ای به اندازه فاصله داده شده ترسیم می کنیم هر جا خط رابط را قطع نمود به وسیله یک خط رابط به صفحه تصویر روبه رو منتقل می کنیم تا ارتفاع به دست آید.