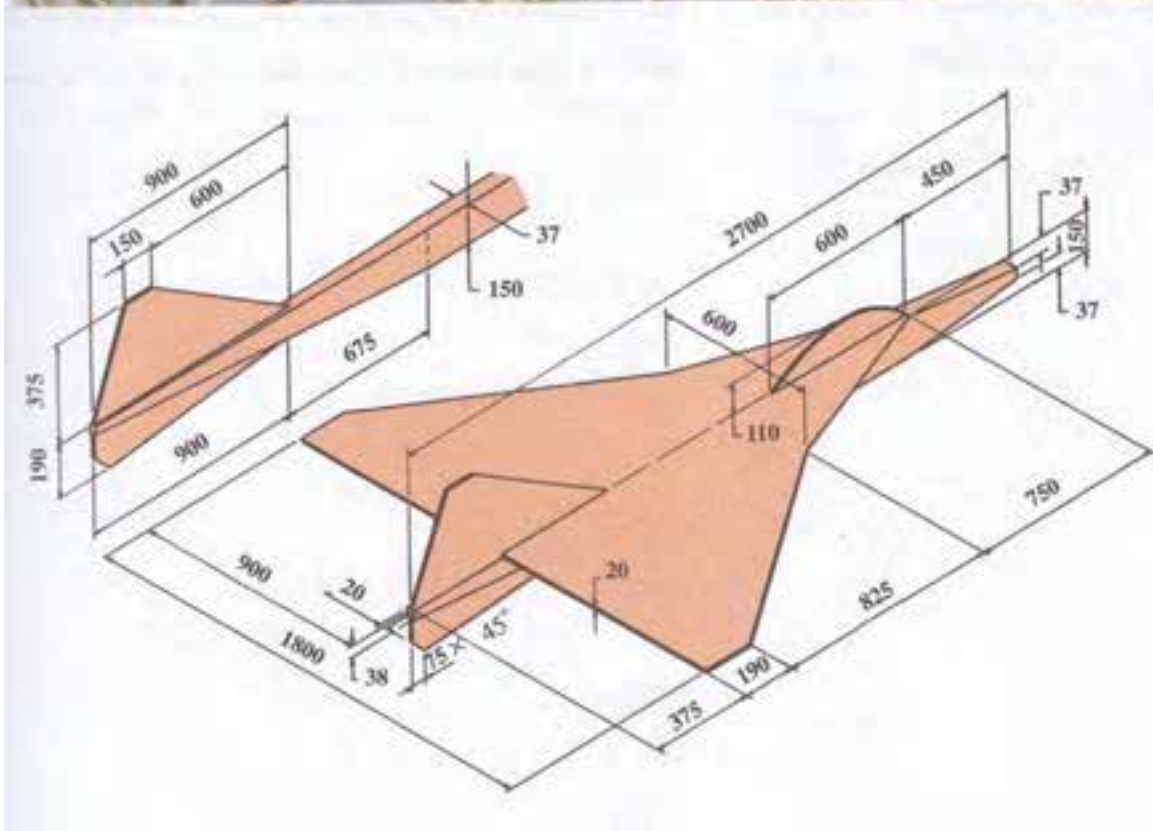


# فصل سوم: خط و انواع آن





### جدول بودجه بندی فرایند اجرای برنامه درسی مورد نظر برای فصل سوم

محل اجرای درس	مواد آموزشی مورد نیاز برای تدریس	امکانات و تجهیزات و رسانه های مورد نیاز	حجم مطالب	مدت تدریس	سر فصل مطالب	عنوان درس	هفته
کلاس درس	۱- کتاب درسی ۲- عکس ۳- پوستر ۴- سایت اینترنتی	۱- فضای کلاس ۲- لوله پلاستیکی ۳- کاغذ A4 ۴- اتود ۵- خط کش ۶- پرگار ۷- کامپیوتر	صفحات ۱۹- ۲۰- ۲۱- ۲۲	۹۰ دقیقه	۱- خط ۲- اوضاع مختلف خط نسبت به صفحات تصویر - خط خاص - خط های نیمه خاص	خط و انواع آن	هفته چهارم
		۸- نرم افزار نمایش انواع خط	صفحات ۲۳- ۲۴	۹۰ دقیقه	- خط غیر خاص - اندازه حقیقی خط غیر خاص - روش ترسیم	خط و انواع آن	هفته پنجم
			صفحات ۲۵	۹۰ دقیقه	- روش دوران	خط و انواع آن	هفته ششم

## ادامه جدول بودجه بندی ارزشیابی پیشرفت یادگیری در برنامه درسی فصل سوم

ارزشیابی مجموعی تا پایان دوره	فرایند ارزشیابی پیشرفت یادگیری در جریان تدریس			فعالیت های مربوط به یادگیری	فعالیت های مربوط به آمادگی معلم در فرایند یاددهی - یادگیری
	مجموعی (پایان دوره)	تکوینی	تشخیصی		
<p>طرح یک سوال:</p> <p>از تعیین اندازه حقیقی خط غیر خاص</p> <p>از سوالات پایان دوره</p>	<p>طرح سوال</p> <p>کتابی در امتحان</p> <p>پایان دوره</p>	<p>طرح سوال</p>	<p>۱- پرسش و پاسخ شفاهی بصورت کار گروهی</p> <p>۲- طرح سوال شفاهی جهت ایجاد انگیزه</p>	<p>۱- آشنا بودن با تعریف خط</p> <p>۲- ترسیم نماهای افقی عمودی و نماهای جانبی خطوط</p> <p>۳- آشنا و مسلط به نقطه و مختصات آن</p>	<p>۱- آماده کردن طرح درس</p> <p>۲- تهیه یک قطعه لوله پلاستیکی جهت نمایش خط</p> <p>۳- تهیه پوستر انواع خطوط (تصاویر فضایی و نماهای مختلف خطوط)</p> <p>۴- تسلط یافتن به ترسیم انواع خطوط به شکل فضایی در روی صفحه تخته کلاس</p>

## خلاصه فصل (هدف‌های رفتاری) :

در این فصل هنرجویان باید بتوانند خط را تعریف کنند؛ انواع آن را نام ببرند. همچنین ویژگی‌های آن را بیان نمایند و وضعیت خطوط مختلف را نسبت به صفحات تصویر نشان دهند و اندازه حقیقی خطوط را تعیین نمایند.

### دانسته‌های قبلی:

هنرجویان با تعریف عام خط آشنایی دارند و در تصویر سازی یک جسم در روی صفحات تصویر (نمای روبرو، نمای جانبی، نمای بالا) مسلط هستند.

پیام دانشی	پیام مهارتی	پیام نگرشی
<p>هنرجو باید:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- تعریف خط را بداند.</li> <li>۲- حالت‌های مختلف یک خط را نسبت به صفحات دیگر بداند.</li> <li>۳- با تعریف و ویژگی‌های خطوط خاص آشنا باشد.</li> <li>۴- با تعریف و ویژگی‌های خطوط نیمه خاص آشنا باشد.</li> <li>۵- تعریف و ویژگی‌های خط غیر خاص را بداند.</li> </ol>	<p>هنرجو باید:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- با توجه به تعریف هفت نوع خط بتواند حالت‌های مختلف قرار گرفتن خط نسبت به صفحات تصویر را ترسیم نماید.</li> <li>۲- انواع خطوط استفاده شده جهت ترسیم یک چند وجهی را با نام مشخص و تفکیک نماید.</li> <li>۳- با داشتن دو تصویر روبرو و تصویر افقی از یک خط نوع خط را شناسایی کند.</li> <li>۴- اندازه حقیقی خط غیر خاص را تعیین نماید.</li> </ol>	<p>هنرجو باید:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- به این نکته پی ببرند که اندازه واقعی قطعات بسیار حائز اهمیت می‌باشد و اندازه واقعی همیشه در نماهای مختلف نشان داده نمی‌شود.</li> <li>۲- که نقشه‌ای ارزشمند است که تمام اندازه‌های واقعی جسم را در اختیار سازنده قرار دهد.</li> <li>۳- اگر دو نما از قطعه‌ای در اختیار باشد می‌توان اندازه واقعی جسم را به دست آورد.</li> </ol>

## فعالیت پیشنهادی

(سوال: برای خط تعاریف مختلفی پیدا کنید)

هدف: ایجاد انگیزه برای شروع درس بر اساس آموخته‌های قبلی

### تعریف خط:

(از ویکی‌پدیا، دانشنامه آزاد)

۱. خط از تعداد بی نهایت نقطه که در کنار هم در یک مسیر قرار گیرند. خط مجموعه بیشمار نقطه به هم چسبیده در یک راستای ثابت است.
۲. در هندسه اقلیدسی به کوتاه‌ترین مسیر بین دو نقطه گویند.
۳. فصل مشترک برخورد دو صفحه را خط گویند.

## نکات مهم

- ۱- هنرجویان باید بدانند آموختن صحیح و درک و فهم مطالب مختلف مرتبط با نقطه در یادگیری و آموزش

خط و مطالب مربوط به آن کمک می کند.

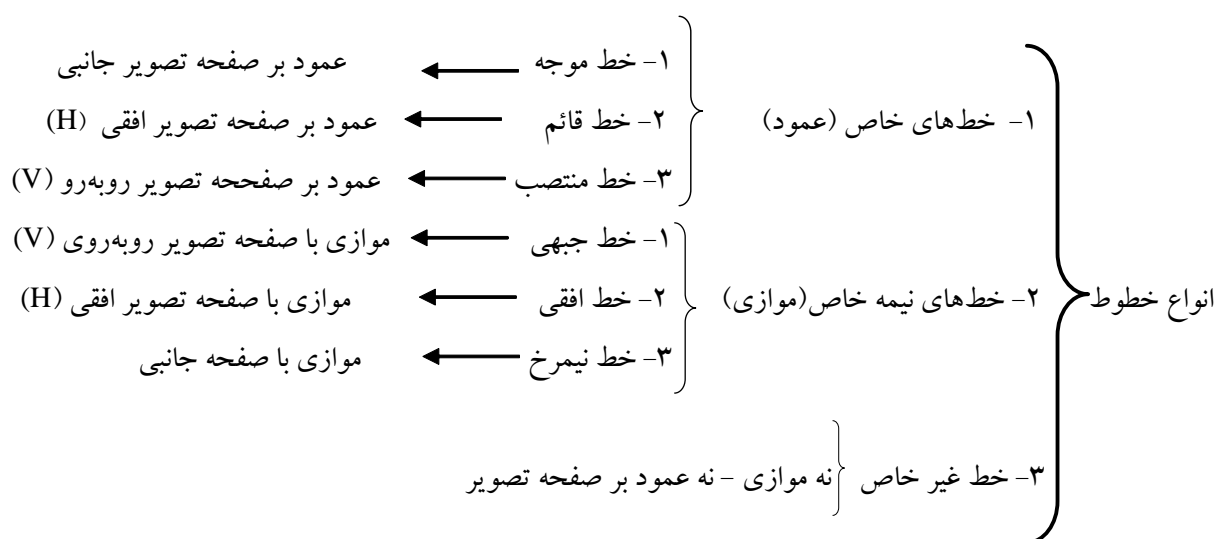
۲- جهت معرفی یک پاره خط کافی است توسط مختصات دو نقطه (نقطه ابتدا و نقطه انتها) پاره خط را نشان داد.

۳- ترسیم شکل فضایی خط با تصاویر آن و سپس ترسیم سه نمای آن (نمای روبه رو، نمای جانبی و نمای افقی) و در انتهای ترسیم دو نمای اصلی (نمای روبه رو و نمای افقی) موجب شناخت ویژگی های انواع خطوط و وضعیت قرار گرفتن خطوط نسبت به صفحات تصویر می شود به هنجاریان کمک می کند تا در تشخیص انواع خطوط و تفکیک آنها از یکدیگر به نحو احسن عمل نمایند.

## فعالیت پیشنهادی:

هدف: (آشنایی با مفاهیم اصلی فصل)

با شروع کلاس و بعد از تعریف خط می توان در یک زمان کوتاه و مرور سریع، انواع خطوط را بیان نمود:



## امکانات و تجهیزات و مواد آموزشی

۱- فضای کلاس. ۲- یک قطعه لوله پلاستیکی به طول تقریبی ۲ متر.

## فعالیت پیشنهادی :

هدف : (عملیاتی و کاربردی کردن درس)

۱. فضای کلاس را فرجه اول فرض نمایید.
۲. دیواری را که تخته کلاس روی آن نصب است صفحه تصویر روبه‌رو فرض نمایید.
۳. کف کلاس را به نشانه صفحه تصویر افقی فرض نمایید.
۴. دیوار سمت راست هنجویان را به نشانه صفحه تصویر جانبی فرض نمایید.
۵. از هنجویان بخواهید محورهای  $X$  و  $Y$  و  $Z$  را در داخل کلاس تجسم نمایند.

با توجه به گردش کار در جریان تدریس، می‌توان در فرآیند ارزش‌یابی تکوینی را با سوالات زیر پیگیری نمود:

- هنجوی اول محورهای  $X$  و  $Y$  و  $Z$  چگونه رسم شده اند؟
  - هنجوی دوم نقطه صفر محورهای مختصات  $X$  و  $Y$  و  $Z$  کجاست؟
  - هنجوی سوم صفحات تصویر را نشان دهید.
۶. جهت تدریس انواع خطوط می‌توان با لوله پلاستیکی ۲ متری (به نشانه یک خط) در فضای کلاس انواع خطوط را توضیح داد.
- الف- خط مواجه: لوله پلاستیکی را عمود بر صفحه تصویر جانبی بگیرید و از هنجویان بخواهید به سوالات زیر پاسخ دهند:
- \*سوال- اندازه تصویر خط (لوله پلاستیکی) روی دیوار روبه‌رو (صفحه تصویر روبه‌رو) چقدر است؟  
جواب: برابر اندازه خط همان ۲ متر است.
- \*سوال- اندازه تصویر خط (لوله پلاستیکی) روی دیوار جانبی (صفحه تصویر جانبی) چقدر است؟  
جواب: به دلیل عمود بودن تصویر آن یک نقطه است.
- \*سوال- اندازه تصویر خط (لوله پلاستیکی) روی کف کلاس (صفحه تصویر افقی) چقدر است؟  
جواب: چون موازی با کف کلاس است برابر اندازه خط همان ۲ متر است.
- ب- خط قائم: در مرحله بعد می‌توان لوله پلاستیکی را عمود بر صفحه تصویر افقی در نظر گرفت.  
سوالات مرحله الف را تا آخر پیگیری نمایید.
- ب- خط متصّب: در این مرحله لوله پلاستیکی را (به نشانه خط) عمود بر صفحه تصویر روبه‌رو (دیوار روبه‌رو) نگه دارید و سوالات مراحل الف تا انتها را از هنجویان بپرسید.

## ۱-۲-۳- خط مواجه

### فعالیت پیشنهادی

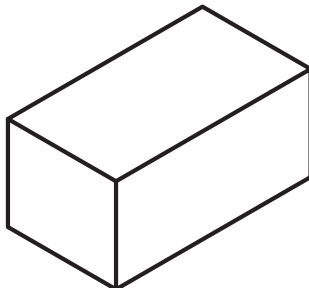
هدف: روش یاد دهی و یادگیری از طریق حل مسئله

سوال: شکل فضایی خط مواجهه را ترسیم نمایید و سپس صفحات تصویر را تسطیح کنید و اندازه واقعی خط را به دست آورید.

جهت ترسیم خط مواجهه می توان به طریق زیر عمل نمود:

الف: مکعب مستطیلی مطابق شکل رسم کنید

(تصاویر مجسم ایزومتریک) که طول آن حداقل ۲ برابر عرض و ارتفاع باشد.



شکل ۳-۱

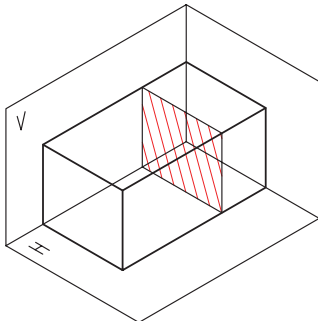
ب: صفحات تصویر آن را مطابق شکل و براساس فرجه اول مشخص نمایید.

ج: مکعب را در راستای محور  $x$  به دو قسمت (نا مساوی) تقسیم نمایید.

د: خط فضایی (مواجهه) را با حروف بزرگ  $AB$  نشان دهید (خط مواجهه را پررنگ نمایند)

ه: تصویر خط در صفحه تصویر روبرو با  $a'b'$  نشان دهید.

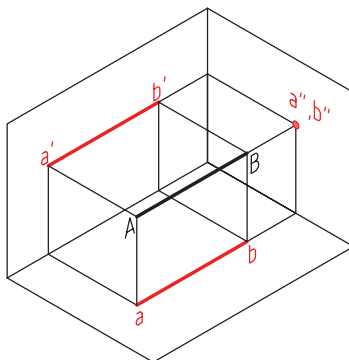
و- تصویر خط را در صفحه تصویر افقی با  $ab$  مشخص نمایید.



شکل ۳-۲

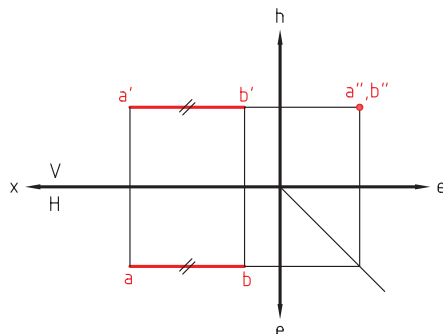
ز: تصویر خط را در صفحه تصویر جانبی (که نقطه می شود)  $a''b''$  نامگذاری نمایید.

(خط مواجهه و تصاویر آن با خط اصلی و ترجیحا رنگی ترسیم شود)



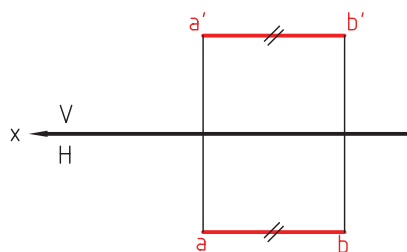
شکل ۳-۳

ح: در این مرحله هنرجویان صفحات تصویر را تسطیح نمایند.



شکل ۳-۴





شکل ۵-۳

ط: خط فقط بر روی صفحات تصاویر V و H نشان داده شود.

### نتیجه گیری مهم ۱:

هر گاه در یک نما تصویر خط به موازات فصل مشترک دو صفحه تصویر ترسیم شود نمای بعدی اندازه واقعی (حقیقی) خط را نشان خواهد داد.

در خط مواجه هر دو تصویر به موازات فصل مشترک است و هر دو اندازه حقیقی خط را دارند.\*

### نتیجه گیری مهم ۲:

هر گاه تصویر خط در یک نما به نقطه تبدیل شود حتما در نمای بعدی اندازه حقیقی خط را نشان خواهد داد. در خط مواجه نمای جانبی به نقطه تبدیل شده است نمای بعدی (تصویر روبروی V و تصویر افقی H) هر دو اندازه حقیقی خط را نشان می دهد.

### ترسیم خط مواجه با کمک مختصات:

با توجه به شکل فضایی خط مواجه که ارتفاع و بعد آن در تمام طول خط برابر است بنابراین مختصات A و B میتواند هر عددی باشد به شرط آن که بعد و ارتفاع آن برابر باشد.

به طور مثال: A (۳ و ۲ و ۶) B (۳ و ۲ و ۱)

**تعریف خط مواجه:** خطی است موازی خط زمین، که عمود بر صفحه تصویر جانبی قرار می گیرد.

**ویژگی های تصویر خط مواجه:** تصویر جانبی این خط نقطه و تصویر روبرو و تصویر افقی این خط برابر اندازه واقعی خط خواهد بود.

### ۲-۲-۳- خط قائم:

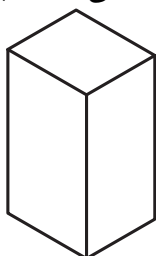
### فعالیت پیشنهادی:

**هدف:** روش یاد دهی - یادگیری از طریق حل مسئله (کارگروهی)

**سوال:** شکل فضایی خط قائم را ترسیم و سپس صفحات تصویر را تسطیح نمایید و اندازه واقعی خط را به دست آورید.

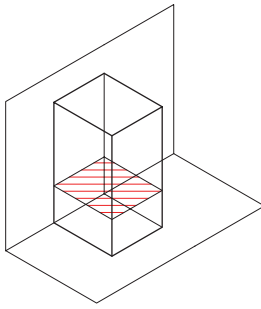
(الف) یک مکعب مستطیل مطابق شکل رسم نمایید (ایزومتریک)

(ارتفاع مکعب حداقل دو برابر عرض و طول آن باشد)



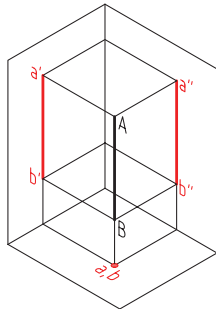
شکل ۶-۳

ب) مکعب مستطیل را از ارتفاع به دو قسمت نامساوی تقسیم کنید و محور های مختصات را پررنگ تر نمایش دهید.



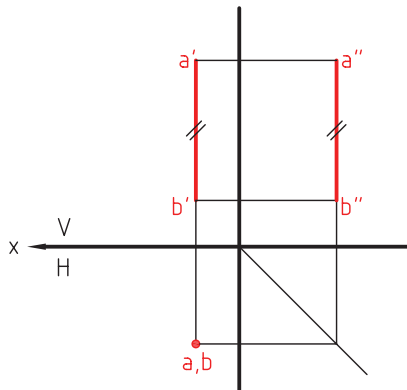
شکل ۳-۷

ج) می توان خط فضایی قائم را با AB تصاویر آن را با حروف کوچک ab و a'b' و a''b'' نشان داد.

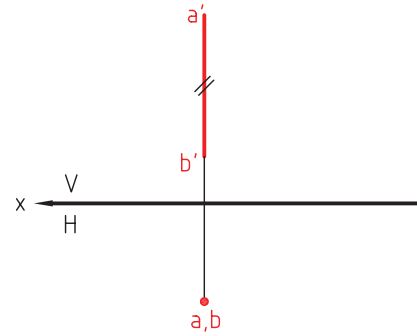


شکل ۳-۸

د) اکنون باید صفحات تصویر را تسطیح نمود



شکل ۳-۹



شکل ۳-۱۰

یاد آوری:

نتیجه گیری ۱:

هر گاه در یک نما تصویر خط به موازات فصل مشترک دو نما ترسیم شود نمای بعدی اندازه واقعی (حقیقی) خط را نشان می دهد.

نتیجه گیری ۲:

هر گاه تصویر خط در یک نما به نقطه تبدیل شود حتماً در نمای دیگر خط دارای اندازه حقیقی خط خواهد بود.

تعریف خط قائم: خطی است که عمود بر صفحه تصویر افقی رسم شود.

ویژگی های تصویر خط قائم: تصویر افقی این خط یک نقطه است و نمای روبه رو و نمای جانبی یک خط با اندازه واقعی خواهد بود.

### ترسیم خط قائم با کمک مختصات :

در تمام مسیر خود مختصات طول و بعدش ثابت است و فقط ارتفاع آن تغییر می نماید .

برای مثال می توان مختصات زیر را برای خط قائم منظور نمود :

$$B(3 \ 2 \ 1) \quad A(3 \ 2 \ 6)$$

### ۳-۲-۳- ارزش یابی تشخیصی :

با عنایت به روش یاددهی- یادگیری در مورد تعریف خطوط خاص و ویژگی های تصویر آن می توان با طرح مسئله زیر ارزش یابی تشخیص جهت تعیین میزان آمادگی و آموزش فراگیران را به عمل آورد .

### سوال :

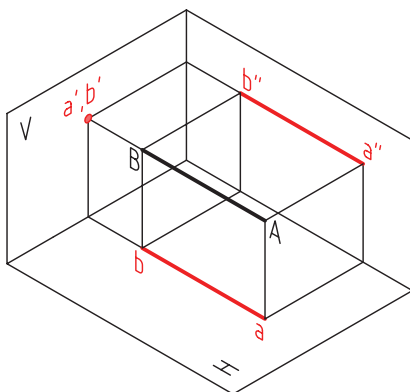
۱- شکل فضایی خط منتصب را ترسیم نمائید .

۲- صفحات تصویر این خط را تسطیح نمائید.

۳- اندازه واقعی این خط در کدام نما به دست می آید .

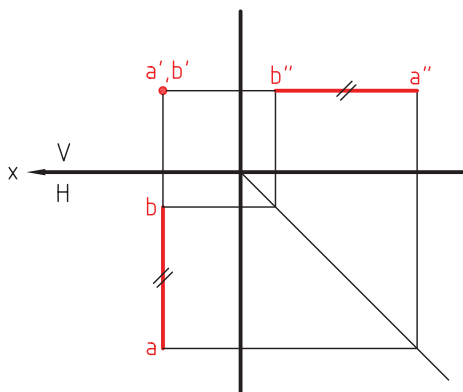
۴- تعریف خط منتصب و ویژگی های تصویر آن را بنویسید .

۵- یک مثال برای نقاط  $A$  و  $B$  جهت نمایش خط منتصب بیان نمائید.

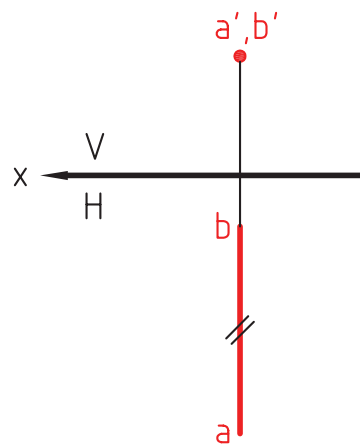


شکل ۳-۱۱

$$B(3 \ 1 \ 2) \quad A(3 \ 6 \ 2)$$



شکل ۳-۱۲



شکل ۳-۱۳

## ارزش یابی نگرشی و مهارتی:

سؤال: طول پاره خط منتصب AB با مختصات ارائه شده را محاسبه کنید.

B (۳ ۱ ۲) A (۳ ۶ ۲)

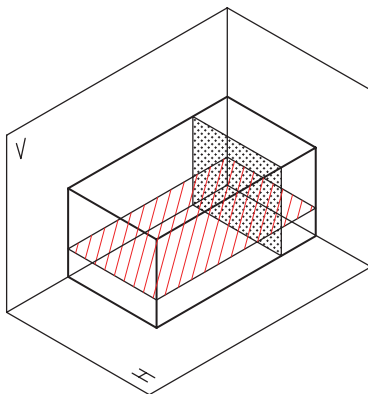
جواب: چون طول و ارتفاع مساوی است پس تفاضل بعد آن  $eA - eB = 6 - 1 = 5$

## ۴-۲-۳-خط جبهی

### فعالیت پیشنهادی

هدف: روش یاددهی-یادگیری از طریق حل مساله (به طور کار گروهی)

#### سوال:



شکل ۱۴-۳

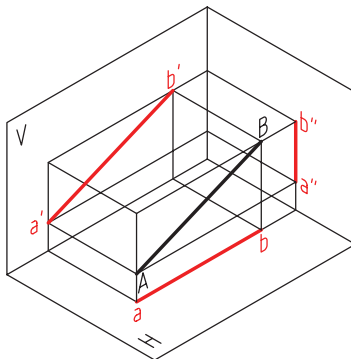
۱- شکل فضایی خط جبهی را ترسیم نمائید

۲- صفحات تصویر این خط را تسطیح نمائید

۳- اندازه واقعی این خط را بدست آورید

۴- تعریف خط منتصب و ویژگی های تصویر این خط را بنویسید

الف: مطابق شکل های قبلی می توان با مکعب مستطیلی شکل فضایی خط جبهی را بدست آورد.

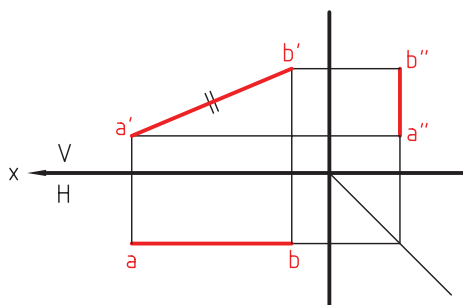


شکل ۱۵-۳

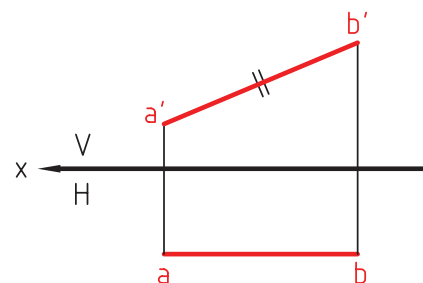
ب: مکعب مستطیلی را از طول و دفعه بعد از ارتفاع به دو قسمت نامساوی تقسیم نمائید.

ج: خط فضایی جبهی با AB مشخص شده است و تصاویر آن  $ab$  و  $a'b'$  و  $a''b''$  تعیین شده است.

د: صفحات تصویر این خط را تسطیح کنید



شکل ۱۶-۳



شکل ۱۷-۳

تذکر: با توجه به نتیجه گیری ۱ می توان بیان کرد تصویر افقی خط جبهی موازی فصل مشترک رسم شده است بنابراین نمای روبرو (تصویر روبرو) اندازه واقعی خط را نشان میدهد

### پرسش پیشنهادی

هدف: ارزش یابی تشخیصی

سوال: در راستای خط جبهی کدامیک از سه مشخصه (طول، بعد و ارتفاع) مختصات نقاط تشکیل دهنده خط جبهی ثابت است.

جواب: بعد آن ثابت است.

تعریف خط جبهی: خطی است که فقط موازی صفحه تصویر روبرو قرار دارد

ویژگی های تصویر خط: تصویر روبروی این خط اندازه واقعی خط است و دو نمای دیگر خطی است که از اندازه واقعی کوچک تر است.

### ۵-۲-۳ خط افقی

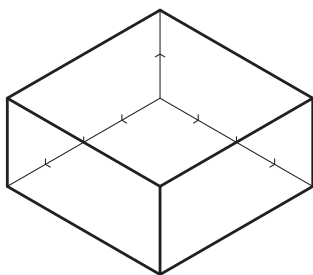
هدف: روش یاددهی - یادگیری با توجه به ماهیت درس و اصول حاکم (بحث و گفت و گو و کار گروهی)  
پرسش:

۱- شکل فضایی خط افقی را رسم نمائید

۲- صفحات تصویر این خط را تسطیح نمائید

۳- اندازه واقعی این خط را به دست آورید

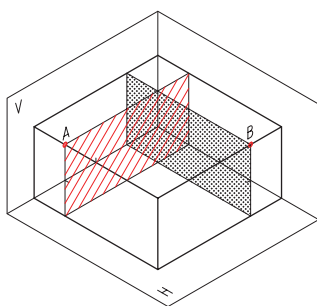
۴- تعریف خط افقی و ویژگی های آن را بنویسید



شکل ۱۸-۳

الف) مکعب مستطیلی با طول و بعد

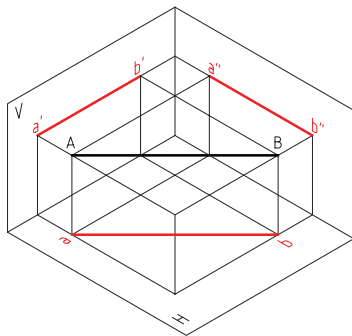
۴ واحد و ارتفاع ۲ واحد ترسیم نمائید



شکل ۱۹-۳

ب) در راستای طول و بعد مستطیل را به دو قسمت

نامساوی تقسیم نمائید (به فاصله یک واحد از مبدأ مختصات)



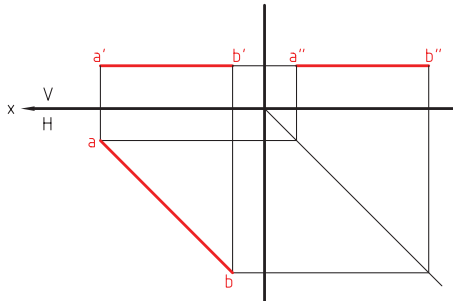
شکل ۳-۲۰

ج) صفحات تصویر را رسم نمائید

خطی از نقطه A به B رسم نمائید (خط افقی)

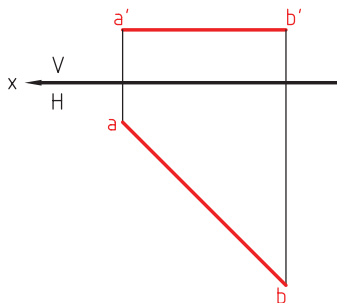
د: تصویر این خط AB را روی صفحات تصویر تعیین نمائید.

ه: صفحات تصویر را تسطیح نمائید.



شکل ۳-۲۱

و: با حذف نمای جانبی نماهای اصلی تصاویر خط عبارت اند از:



شکل ۳-۲۲

## یاد آوری:

با توجه به نتیجه گیری ۱ در قبل، می توان بیان نمود، به دلیل موازی بودن تصویر  $a'b'$  با مشترک دو صفحه تصویر بعدی یعنی نمای افقی، اندازه حقیقی خط را نشان میدهد.

**تعریف خط افقی:** خطی است که فقط به موازات صفحه تصویر افقی ترسیم شود

**ویژگی های تصویر این خط:** اندازه واقعی در نمای افقی دیده میشود و در دو صفحه تصویر دیگر اندازه خط از اندازه واقعی کوچکتر است.

## ۳-۲-۶ خط نیمرخ:

**هدف:** فرآیند ارزش یابی تشخیص در جریان تدریس

۴- جهت ارزشیابی هنرجویان از میزان فراگیری آنها بهتر است این نوع خط را در کلاس مورد سوال قرار داد تا هنرجویان آن را

به صورت انفرادی حل نمایند.

۱- شکل فضایی خط نیمرخ را ترسیم نمائید

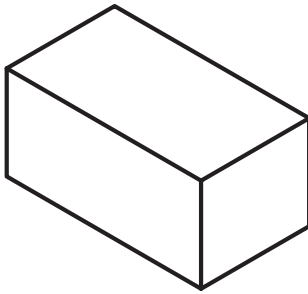
۲- صفحات تصویر آن را تسطیح نمائید

۳- اندازه واقعی این خط را تعیین نمائید

۴- تعریف خط نیمرخ و ویژگی‌های تصاویر آن را بیان نمائید

**جواب:**

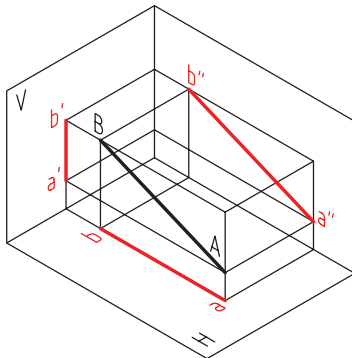
الف) طول مکعب مستطیل انتخابی باید نصف اندازه عرض و ارتفاع آن باشد.



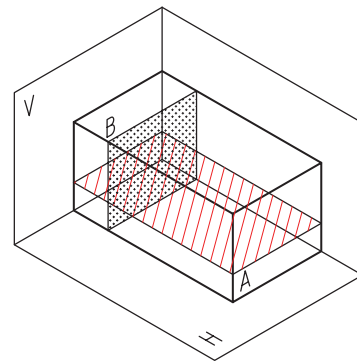
شکل ۳-۲۳

ب: صفحات تصویر را می‌توان ترسیم نمود و مکعب مستطیل را

در جهت ارتفاع و بعد به دو قسمت تقسیم کرد.



شکل ۳-۲۴



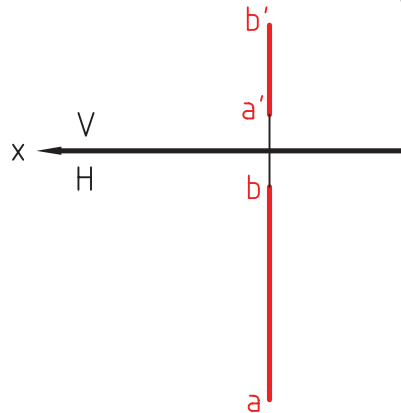
شکل ۳-۲۵

**تعریف خط نیمرخ:**

خطی است که به موازات صفحه تصویر جانبی ترسیم میشود.

**ویژگی‌های خط نیمرخ:** اندازه واقعی خط در صفحه تصویر جانبی بدست می‌آید و در دو نمای دیگر اندازه خط

کوچکتر از اندازه واقعی به تصویر کشیده میشود.



شکل ۳-۲۶

## ۷-۲-۳ خط غیر خاص :

### پرسش پیشنهادی :

هدف : ایجاد انگیزه برای شروع درس از طریق طرح سؤال

### سوال :

۱- شکل فضایی یک خط غیر خاص را ترسیم نمائید

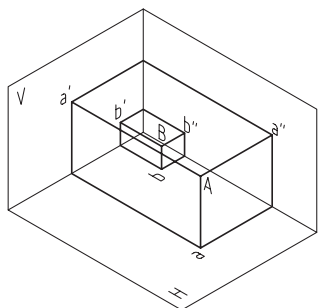
۲- صفحات تصویر این خط را تسطیح نمائید

۳- اندازه واقعی این خط در کدام نما به دست می آید؟

۴- تعریف خط و ویژگی های آن چیست ؟

جواب : از هنرجویان بخواهید، با توجه به مطالب گفته شده در قبل و با تعریف مطرح شده در سیمای کلی درس، سعی کنند شکل فضایی را به صورت انفرادی ترسیم نمایند .

۱- الف) دو مکعب مستطیل با اندازه های متفاوت را طوری ترسیم نمائید که در فصل مشترک سه صفحه بر هم منطبق باشند.

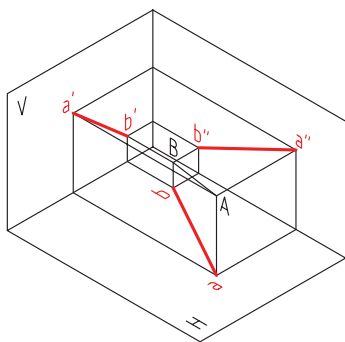


شکل ۳-۲۷

(مشابه آنچه در در فصل اول ارائه شده دو نقطه A و B

را با تصاویرش در سه نما ترسیم نمائید مشروط بر آنکه

هیچ کدام از مختصات A با مختصات B مساوی نباشند)



شکل ۳-۲۸

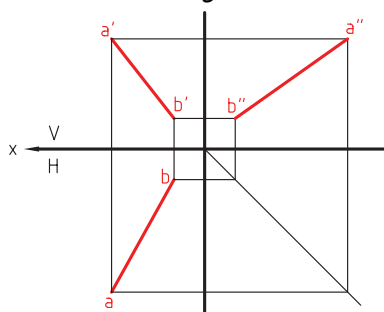
ب : اگر نقاط A را به B متصل نمائید، خط غیر خاص ترسیم شده است .

در صورتی که a به b وصل شود تصویر افقی خط غیر خاص به دست می آید

و اگر a' به b' متصل گردد تصویر روبه رو خط غیر خاص به دست می آید

و اگر a'' به b'' متصل گردد تصویر جانبی خط غیر خاص به دست می آید .

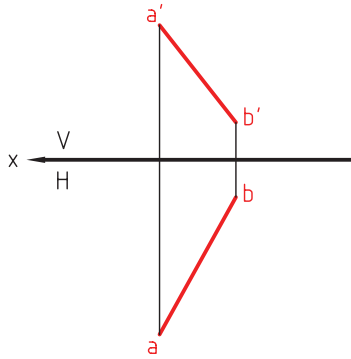
ج : صفحات تصویر این خط را تسطیح نمائید .



شکل ۳-۲۹



د: دو صفحه تصویر اصلی آن خط عبارت خواهد بود از:



شکل ۳-۳۰

ه: اندازه واقعی این نوع خط در هیچ کدام از تصاویر به دست نمی آید.

**تعریف خط غیر خاص:** اگر خطی نسبت به صفحات تصویر وضعی دل خواه داشته باشد پس با هیچ یک از صفحات تصویر موازی و بر هیچ یک عمود نیست.

**ویژگی های تصویر این خط:** هر سه نمای آمده خطی کوچک تر از اندازه واقعی خط خواهد بود.

### ۳-۳ اندازه حقیقی خط غیر خاص:

#### فعالیت پیشنهادی:

**هدف:** آشنایی با سیمای کلی محاسبه اندازه حقیقی و ایجاد انگیزه برای شروع درس همان طوری که در شروع این فصل مطرح شد انواع خطوط توضیح داده شد و دو نتیجه گیری مهم به دست آمد که به دلیل اهمیت نتیجه گیری اول مجدداً مطرح می گردد.

#### نتیجه گیری مهم ۱:

هر گاه تصویر یک خط در یک صفحه تصویر به موازات فصل مشترک دو صفحه به دست آید حتماً تصویر خط در نمای

دیگر اندازه واقعی (حقیقی) خواهد بود.

هیچکدام از تصاویر خط غیر خاص در هر سه نما به موازات فصل مشترک بدست نمی آیند بنابراین، با توجه به نتیجه گیری مهم ۱ جهت محاسبه اندازه حقیقی خط غیر خاص به دو روش می توان عمل کرد:

الف) یکی از نماهای (تصاویر) خط غیر خاص را می توان موازی فصل مشترک ترسیم نموده و اندازه واقعی آن را به دست آورد.

ب) فصل مشترک دو صفحه تصویر را طوری تغییر دهیم که به موازات تصویر خط در یکی از نماها تبدیل شود تا اندازه حقیقی خط تعیین گردد.

## تعیین اندازه حقیقی :

### روش الف :

۱- روش ترسیمه

۲- روش دوران

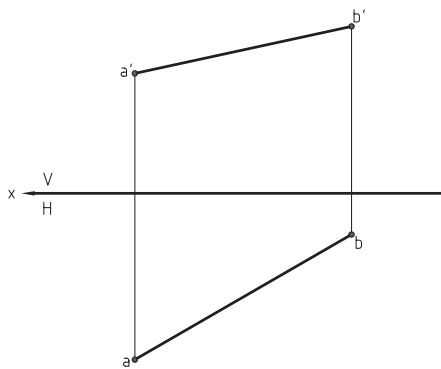
۳- روش تغییر صفحه

### روش ب :

این روش در فصل پنجم کتاب تدریس خواهد شد .

### روش ترسیمه :

فرض کنید خط غیر خاص زیر جهت تعیین اندازه حقیقی خط انتخاب شود



شکل ۳-۳۱

**گام اول :** از  $a'$  و  $b'$  خطوطی به موازات فصل مشترک دو صفحه تصویر رسم می نمائید

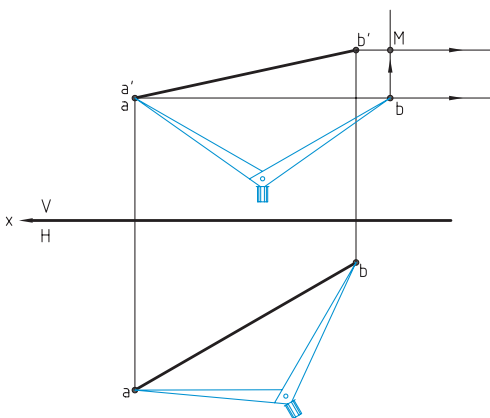
**گام دوم :** طول  $ab$  را در تصویر افقی به کمک پرگار یا خط اندازه

می گیریم و روی خط افقی  $a'$  (خاکستری رنگ) را جدا میکنیم .

**گام سوم :** از نقطه  $b$  (در تصویر قائم-خط سبز رنگ) خطی عمودی

(عمود بر فصل مشترک دو صفحه) رسم میکنیم. تا خط افقی  $b'$

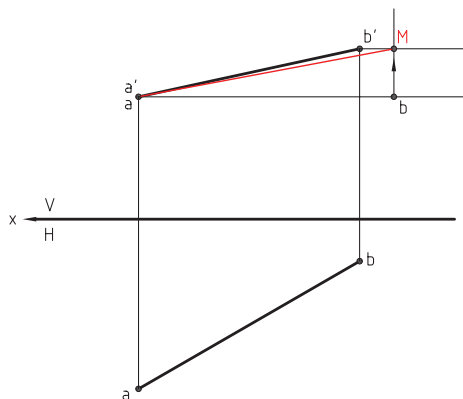
را قطع کند و نقطه  $M$  به دست آید.



شکل ۳-۳۲

**گام چهارم :** از نقطه  $a'$  به نقطه  $M$  وصل کنیم اندازه واقعی

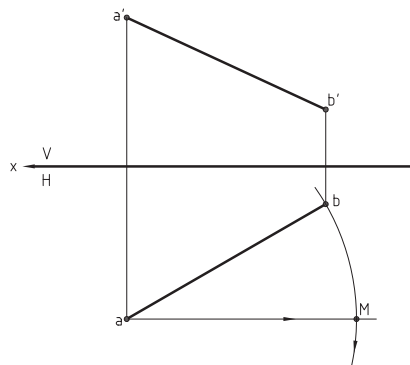
خط غیر خاص به دست می آید .



شکل ۳-۳۳

## روش دروان :

در این روش نیز می‌توانا یکی از تصاویر خط غیر خاص را به موازات فصل مشترک دو صفحه تصویر تبدیل نموده و اندازه حقیقی خط غیر خاص را بدست می‌آورد.



شکل ۳-۳۴

فرض کنید تصاویر خط غیر خاص مطابق شکل ترسیم شده باشد

**گام اول:** یکی از دو نقطه ابتدایی یا انتهایی تصویر خط را

نقطه ثابت و نقطه دیگر را نقطه متحرک در نظر میگیریم

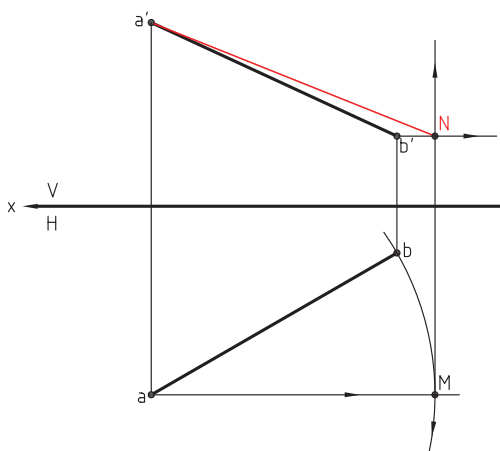
در اینجا فرض کنید نقطه  $a$  ثابت در هر دو نما باشد

و خطی افقی به موازات فصل مشترک از  $a$  عبور میدهیم.

**گام دوم:** دهانه پرگار را به اندازه تصویر خط  $ab$  باز می‌کنیم و سوزن پرگار را روی نقطه ثابت یعنی  $a$  می‌گذاریم.

**گام سوم:** به مرکز نقطه ثابت  $a$  (در نمای بالا) کمانی می‌زنیم به طوری که کمان ترسیم شده خط افقی را قطع کند و

نقطه  $M$  بدست آید.



شکل ۳-۳۵

**گام چهارم:** از نقطه  $M$  خطی عمود بر فصل مشترک دو

صفحه تصویر رسم کنید تا نقطه  $b'$  در نمای روبه‌رو مجاور شود.

**گام پنجم:** از  $b'$  خطی عمود بر فصل مشترک رسم کنید

تا نقطه  $N$  روی خط عمودی به دست آید.

**گام ششم:** از  $a'$  به  $N$  خطی رسم کنید  $a'N$

اندازه حقیقی خط غیر خاص است.

## پیشنهادهای

هدف: ارزشیابی تشخیصی

سوال:

۱- تصویر روبه‌رو و تصویر افقی یک خط غیر خاص را ترسیم نمائید (هر هنرجو بطور دل خواه این خط را رسم نمایند).

رسم نماید)

۲- با روش دوران اندازه حقیقی خط غیر خاص را بدست آورید. (دوران تصویر افقی)

۳- مجدداً با دوران تصویر قائم اندازه حقیقی خط غیر خاص را بدست آورید.

۴- آیا هر دو اندازه حقیقی به دست آمده برابرند؟