

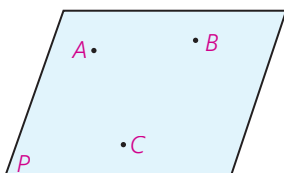
تجسم فضایی



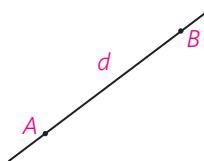
■ تصویر سمت راست، آرامگاه ابوعلی سینا، واقع در همدان است. در مورد تصویر سمت چپ چه حدسی می‌زنید؟

خط، نقطه و صفحه

مفاهیم نقطه، خط و صفحه از اساسی‌ترین مفاهیم در هندسه است که معمولاً برای نمایش آنها به صورت زیر عمل می‌کنیم:



صفحه ABC ، BAC ، ... یا صفحه P



خط AB یا BA ، یا خط d

خط راست از هر دو طرف نامحدود است. صفحه نیز از هر طرف ادامه دارد و ضخامتی ندارد.

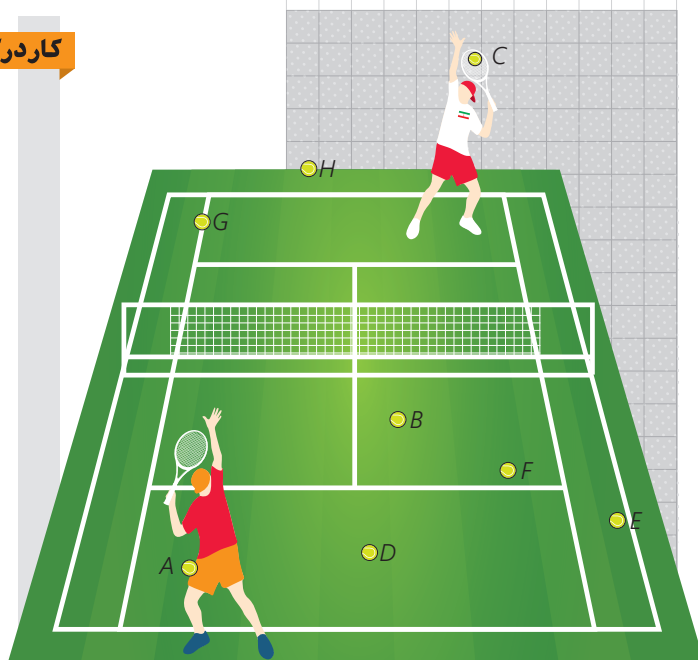
کاردکلاس

به این تصویر دقت کنید. توپ A داخل جیب یکی از بازیکن‌ها و توپ C روی راکت بازیکن دیگر است و بقیه توپ‌های تنیس روی زمین افتاده‌اند.

الف) سه توپ نام ببرید که در یک راستا هستند.

ب) سه توپ نام ببرید که در یک صفحه‌اند ولی هم راستا نیستند.

ج) چهار توپ نام ببرید که همگی در یک صفحه نیستند.



■ حالت‌های مختلف دو خط در صفحه و فضا

به تصاویر روبه‌رو نگاه کنید.

دو خط در یک صفحه نسبت به هم موازی یا متقاطع‌اند. وقتی دو خط برهم منطبق می‌شوند، آنها را یک خط در نظر می‌گیریم.

فعالیت

مکعب روبه‌رو را در نظر بگیرید.

در هر مورد وضعیت دو خط را نسبت به هم مشخص کنید و بنویسید که آیا می‌توان صفحه‌ای شامل آن دو در نظر گرفت؟

: HD و HG	: HG و EF
: FD و EC	: GC و EA
: AB و GD	: BC و HD

تعریف: دو خط را که نقطه اشتراکی ندارند، در نظر بگیرید:

- ۱) اگر صفحه‌ای وجود داشته باشد که شامل هر دوی آنها باشد، آن دو خط را موازی می‌نامیم.
- ۲) اگر هیچ صفحه‌ای وجود نداشته باشد که شامل هر دوی آنها باشد، آن دو خط را متناظر می‌نامیم.

دو خط در فضا نسبت به هم _____ یا _____ هستند.

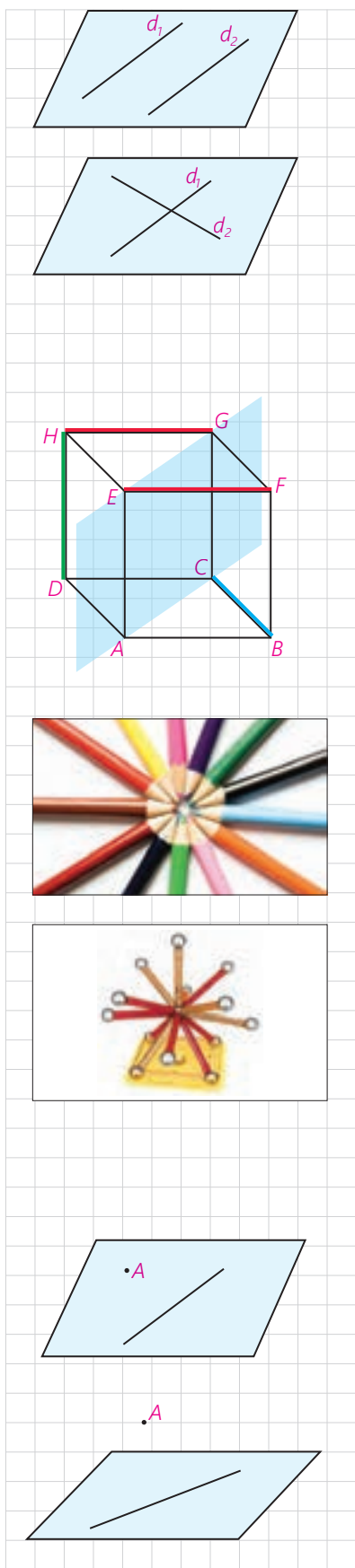
کاردکلاس

۱- به سؤالات زیر پاسخ دهید.

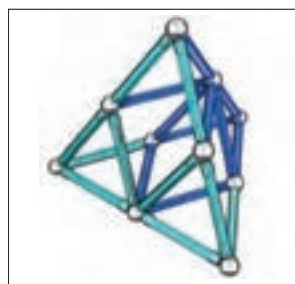
(می‌توانید از تصاویر کمک بگیرید.)

— در صفحه از هر نقطه چند خط می‌گذرد؟
در فضا چگونه؟

— در صفحه از یک نقطه غیر واقع بر یک خط، چند خط موازی آن خط می‌توان رسم کرد؟
در فضا چگونه؟



۲- در شکل‌های زیر در صورت وجود، به خطوط موازی، متقاطع و متنافر اشاره کنید.



۳- دو خط موازی رسم کنید و آنها را d_1 و d_2 بنامید.

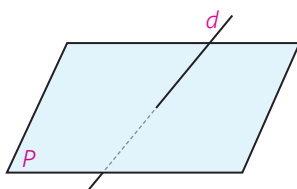
حالا خط d_3 را موازی با d_2 رسم کنید. دو خط d_1 و d_3 نسبت به هم چه وضعی دارند؟

نتیجه ۱: در یک صفحه دو خط موازی با یک خط _____.

آیا در فضا نیز این نتیجه برقرار است؟

۴- می‌دانیم که در صفحه دو خط عمود بر یک خط، با هم موازی‌اند.

آیا در فضا هم این رابطه برقرار است؟



۵- خط d با صفحه P متقاطع است.

خط‌های موجود در صفحه P نسبت به خط d چه

وضعیت‌هایی می‌توانند داشته باشند؟

■ حالت‌های مختلف خط و صفحه

► **ماداتان را طوری در دست بگیرید که مداد یا امتداد آن، صفحه‌میز را قطع نکند.**

اگر خط و صفحه با هم اشتراکی نداشته باشند، نسبت به هم _____ هستند.



► **نوک مداد را روی میز بگذارید. در این حالت ماداتان در یک نقطه با میز اشتراک دارد.**

اگر خط و صفحه در یک نقطه مشترک باشند، نسبت به هم _____ هستند.

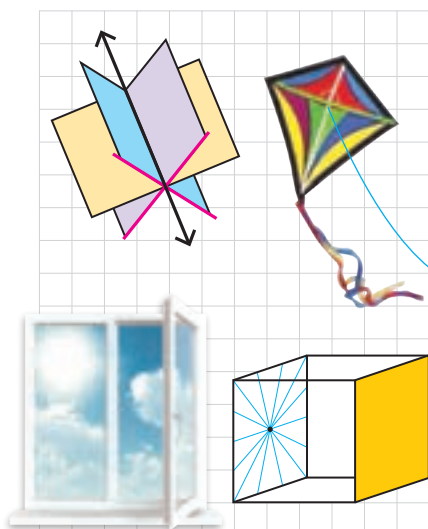


► **ماداتان را روی میز قرار دهید.**

اگر خط و صفحه بی‌شمار نقطه اشتراک داشته باشند خط بر صفحه واقع است.

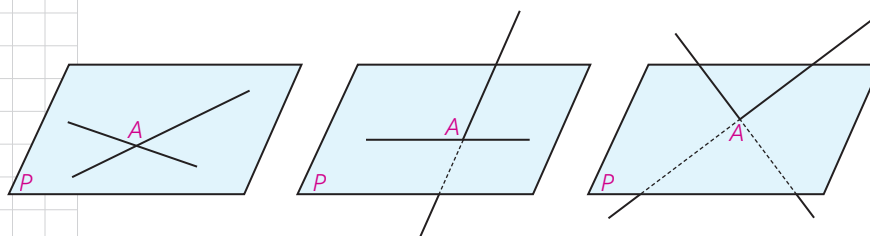


خط و صفحه در فضا نسبت به هم _____ یا _____ هستند یا خط بر صفحه _____ است.



- ۱- به سؤالات زیر پاسخ دهید. (می‌توانید از تصاویر کمک بگیرید.)
 - از یک خط در فضا چند صفحه می‌گذرد؟
 - از دو خط متقاطع چند صفحه می‌گذرد؟
 - از دو خط موازی چطور؟
 - از یک نقطهٔ غیرواقع بر یک صفحه، چند خط موازی با آن صفحه می‌توان رسم کرد؟

- ۲- دو خط در نقطهٔ A متقاطع‌اند و صفحهٔ P شامل نقطهٔ A است. با توجه به شکل‌های زیر حالت‌های مختلف خطوط متقاطع و صفحهٔ P را بررسی کنید.

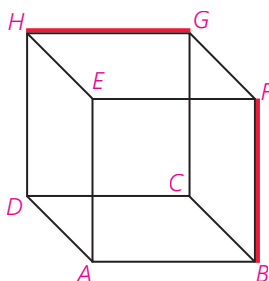


- ۳- دو خط d_1 و d_2 در فضا با هم موازی‌اند.
 - الف) اگر صفحه‌ای مثل P با یکی از این دو خط موازی باشد، نسبت به دیگری چه وضعی دارد؟

- ب) اگر صفحهٔ P شامل یکی از این دو خط باشد، نسبت به دیگری چه وضعیتی دارد؟

- ج) اگر صفحهٔ P با یکی از این خطوط متقاطع باشد، نسبت به دیگری چه وضعیتی دارد؟

- ۴- مسئلهٔ قبل را برای حالتی حل کنید که دو خط، متناظرند.



حالت‌های مختلف دو صفحه

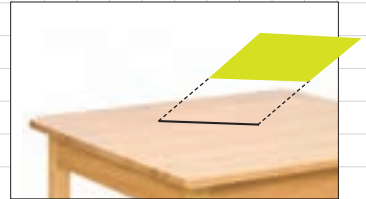
یک برگه را طوری در دست بگیرید که خودش یا امتداد آن صفحه میز را قطع نکند.

اگر دو صفحه با هم نقطه اشتراکی نداشته باشند، نسبت به هم _____ هستند.

برگه را طوری در دست بگیرید که خودش یا امتداد آن صفحه میز را قطع کند. اشتراک صفحه‌ای که برگه قسمتی از آن است، با سطح میز به چه شکلی است؟

اگر دو صفحه در یک خط راست مشترک باشند، نسبت به هم _____ هستند. خط راستی که اشتراک دو صفحه متقاطع است، فصل مشترک آن دو صفحه نامیده می‌شود.

دو صفحه در فضا نسبت به هم _____ یا _____ هستند. وقتی دو صفحه برهم منطبق می‌شوند، آنها را یک صفحه در نظر می‌گیریم.



کاردرکلاس

به این مکعب دقت کنید :

الف) خط‌های GF و DA نسبت به هم چه وضعی دارند؟

DC و HG چگونه؟

EF و GC چگونه؟

ب) هر خط با چند خط دیگر متقاطع است؟

با چند خط موازی است؟

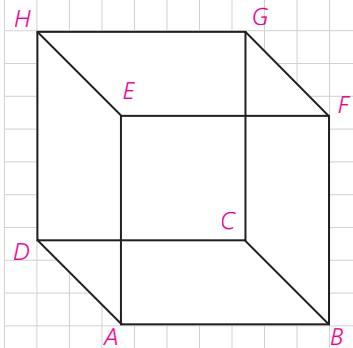
با چند خط متنافر است؟

ج) HD با کدام صفحه موازی است؟

با کدام متقاطع است؟

بر کدام واقع است؟

د) دو صفحه موازی و دو صفحه متقاطع نام ببرید.



نوک مداد خود را مطابق شکل به صورت قائم بر صفحه کتاب نگه دارید. در این حالت ماداتان با بقیه خطهای موجود در صفحه که از نقطه تقاطع مداد و سطح میز می گذرند، چه وضعیتی دارد؟

تعریف: فرض کنید خط l در نقطه A صفحه P را قطع می کند. خط l بر صفحه P عمود است؛ هرگاه بر تمام خطهای صفحه P که از نقطه A می گذرند، عمود باشد.

آیا اگر خطی فقط بر یکی از خطوط صفحه ای عمود باشد، می توانیم بگوییم آن خط به آن صفحه عمود است؟

می توان نشان داد که:

اگر خطی بر دو خط متقاطع از صفحه ای، در محل تقاطع عمود باشد، بر آن صفحه عمود است.

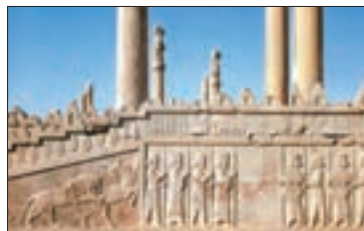
تعریف: دو صفحه بر هم عمودند؛ هرگاه هر کدام شامل خطی باشد که بر دیگری عمود است.

کاردرکلاس

(۲)



(۱)



می دانیم که در صفحه، دو خط عمود بر یک خط با هم موازی اند.

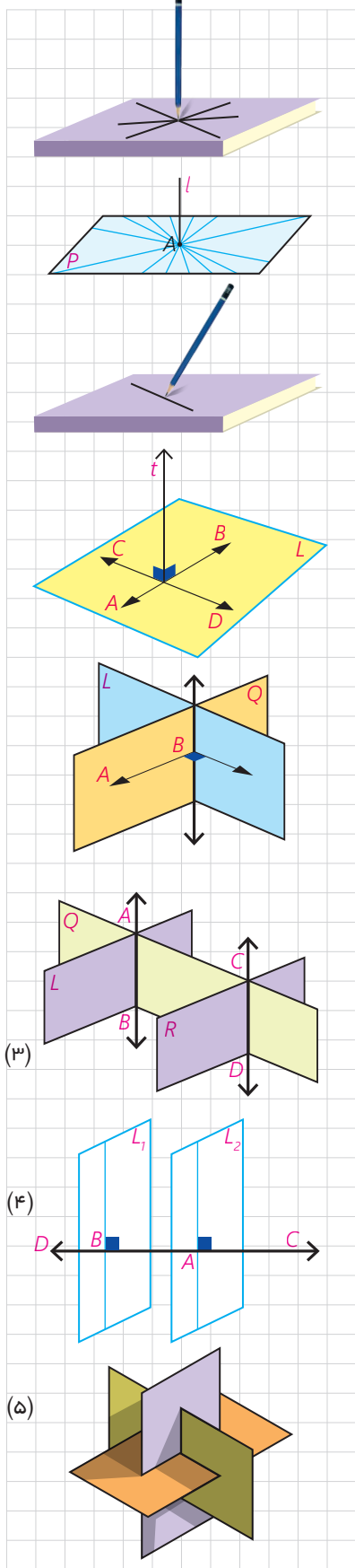
الف) آیا دو خط عمود بر یک صفحه همیشه با هم موازی اند؟

ب) آیا دو صفحه عمود بر یک صفحه همیشه با هم موازی اند؟

ج) دو صفحه عمود بر یک خط نسبت به هم چه وضعی دارند؟

د) اگر خطی بر یکی از دو صفحه موازی عمود باشد، نسبت به دیگری چه وضعیتی دارد؟

ه) اگر یکی از دو خط موازی بر صفحه ای عمود باشد، وضعیت خط دوم با صفحه را بررسی کنید.



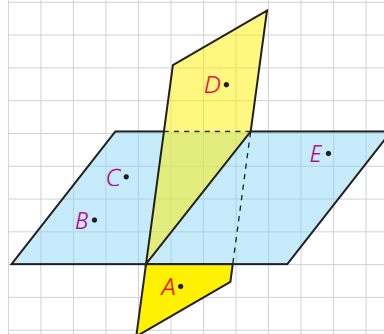
۱- با توجه به شکل به سؤالات پاسخ دهید :

الف) چند صفحه در شکل می بینید، نام ببرید.

ب) سه نقطه پیدا کنید که در یک صفحه اند.

ج) چهار نقطه پیدا کنید که در یک صفحه نیستند.

د) دو خط AB و CE نسبت به هم چه وضعی دارند؟ AC و CE چطور؟



۲- دو صفحه P_1 و P_2 را به گونه ای در نظر بگیرید که متقاطع باشند و خط d فصل مشترک آنها باشد (در هر دو حالت الف و ب تصویر مناسب را رسم کنید).

الف) اگر صفحه ای باشد که با P_1 موازی باشد، نسبت به P_2 چه وضعیتی خواهد داشت.

ب) اگر صفحه ای باشد که با P_1 متقاطع است، با P_2 چه وضعیتی می تواند داشته باشد.

۳- شکل زیر یک دیوار و یک در دولنگه را که در دیوار قرار گرفته است، نشان می دهد. وضعیت خط ها و صفحه های زیر را مشخص کنید.

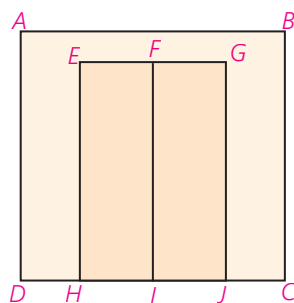
الف) وضعیت صفحات $EFIH$ و $ABCD$ و $FGJI$ را دو به دو نسبت به هم بررسی کنید.

ب) خطوط BC و FI

ج) خطوط AB و FI

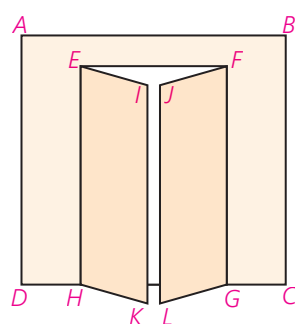
د) خطوط EF و FG

هـ) خطوط HI و FG





۴- تجسم کنید دو لنگه در هر کدام 30° باز شده‌اند، وضعیت خط‌ها و صفحه‌های زیر را مشخص کنید.



الف) وضعیت صفحه‌های ABCD و EIKH و JFGL را دو به دو نسبت به هم بررسی کنید.

ب) خط FJ و صفحه EIKH

ج) خط JL و صفحه EIKH

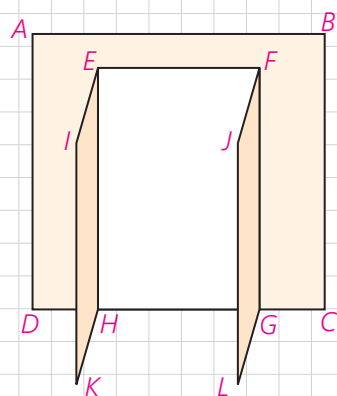
د) خط EH نسبت به هریک از صفحات

ه) خطوط EI و JF

و) خطوط EI و FG

ز) خطوط BC و FJ

۵- تصور کنید دو لنگه در هر کدام 90° باز شده‌اند. وضعیت خط‌ها و صفحه‌های زیر را مشخص کنید.



الف) وضعیت صفحات ABCD و EIKH و FGLJ را دو به دو نسبت به هم بررسی کنید.

ب) خط FJ و صفحه EIKH

ج) خط JL و صفحه EIKH

د) خطوط EI و FJ

ه) خطوط FJ و HK

۶- منشور سه پهلوی روبه‌رو را در نظر بگیرید و به سؤالات پاسخ دهید:

الف) سه جفت خط متمایز دو به دو موازی نام ببرید.

ب) سه جفت خط متمایز دو به دو متناظر نام ببرید.

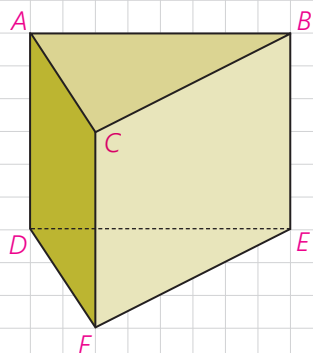
ج) سه جفت خط دو به دو متقاطع نام ببرید.

د) سه خط هم‌رس نام ببرید.

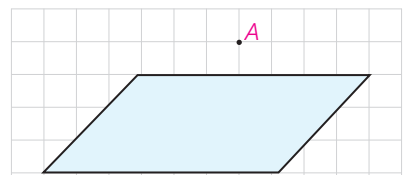
ه) سه جفت خط و صفحه موازی نام ببرید.

و) دو صفحه موازی نام ببرید.

ز) سه صفحه دو به دو متقاطع نام ببرید.



۷- از هر نقطه غیر واقع بر یک صفحه، چند خط می‌توان به آن صفحه عمود کرد؟

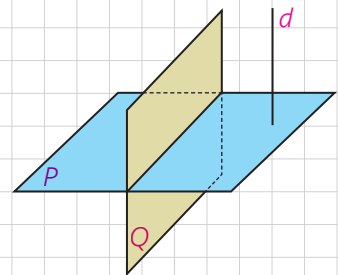


۸- از هر خط غیر واقع بر یک صفحه، چند صفحه می‌توان گذراند که بر آن صفحه عمود باشد؟

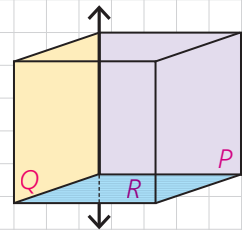
الف) خط بر صفحه عمود باشد.

ب) خط بر صفحه عمود نباشد.

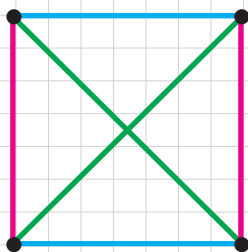
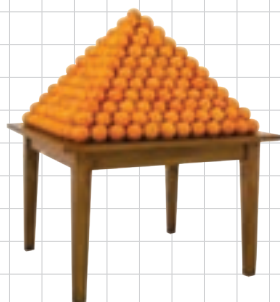
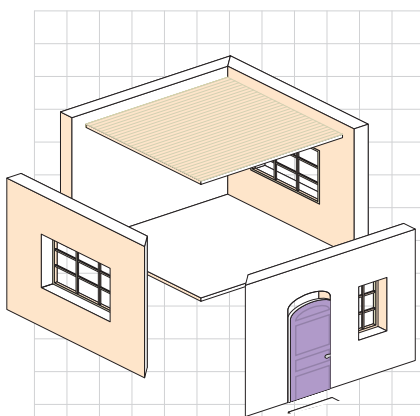
۹- دو صفحه P و Q بر هم عمودند و خط d نیز بر صفحه P عمود است. این خط نسبت به صفحه Q چه وضعی دارد؟



۱۰- دو صفحه متقاطع P و Q بر صفحه R عمودند. فصل مشترک این دو صفحه نسبت به صفحه R چه وضعیتی دارد؟



تفکر تجسمی



– چهره پدر یا مادر خود را در ذهن تصور کنید. چه ویژگی‌هایی دارند؟ به نظر شما اگر ده سال جوان‌تر یا ده سال پیرتر بودند به چه شکل بودند؟

– در شکل روبه‌رو چند پرتقال روی میز چیده شده است؟

– سعی کنید برای دوستان توصیف کنید که خانه‌تان به چه شکل است؟ تصور کنید یک اتاق کمتر یا آشپزخانه بزرگ‌تری داشتید. در این صورت خانه جدید، چه شکلی می‌توانست داشته باشد؟

– در بسیاری از موارد مانند آنچه در تصویر می‌بینید، لازم است تصویری از مسیر حرکتمان را ترسیم کنیم. شما هم طرح فوری^۱ مسیر خانه تا مدرسه را برای دوستان رسم کنید.

– در شکل روبه‌رو چه می‌بینید؟
– اگر بدانید که این تصویر به یک جسم هندسی مربوط است که از بالا به آن نگاه شده است، چه جسم هندسی را تصور می‌کنید؟

در تمام حالت‌های بالا شما در واقع از تفکر تجسمی خود استفاده کرده‌اید.

در تفکر تجسمی از عبارات و جملات و شیوه‌های زبانی برای تفکر استفاده نمی‌شود؛ بلکه این تصاویر هستند که در ذهن ما نقش می‌بندند و به ما کمک می‌کنند درباره موضوع مورد نظر فکر کنیم.

۱- «طرح فوری» با تصویب فرهنگستان به جای واژه «کروکی» به کار می‌رود.

عکاس‌ها، نقاش‌ها، هنرمندان و بسیاری از انسان‌ها معمولاً می‌توانند متفاوت از سایرین به اطراف خود نگاه کنند. حتماً شما هم تصاویری مشابه تصاویر زیر دیده‌اید.



— تصویر روبه‌رو چه چیزی را به شما نشان می‌دهد؟

۱۲ آیا می‌توان ادعا کرد که یکی از این تصاویر نسبت به بقیه کامل‌تر یا بهتر است؟

۱۲ آیا می‌توان بدون چرخاندن شکل یا تغییر زاویه دید، تمام این تصاویر را دید؟

۱۲ آیا نمونه‌هایی شبیه به این موضوع را در زندگی واقعی دیده‌اید؟



نمای روبه‌رو



نمای چپ



نمای بالا

تصویر زیر از نمای بالا، چپ و روبه‌رو رسم شده است.



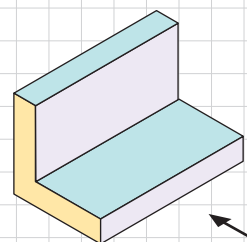
نمای روبه‌رو



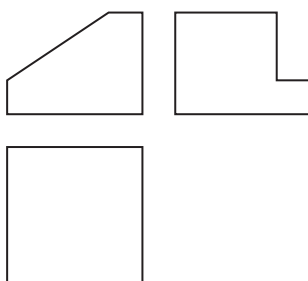
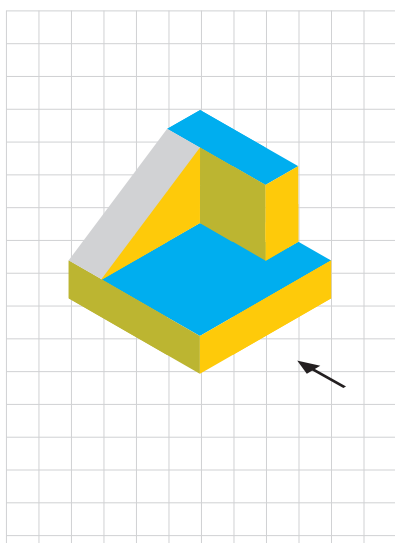
نمای چپ



نمای بالا



در رسم نماهای مختلف، لحاظ کردن ارتفاع‌های متفاوت و رسم خطوط داخلی نما، مدنظر نیست، فقط در شکل‌هایی که به صورت شطرنجی، اندازه‌های دقیق داده شده، انتظار می‌رود در رسم نماهای مختلف، خطوط شطرنجی ترسیم شود.















۱- شکل روبه‌رو از نماهای مختلف رسم شده است. مشخص کنید در هر تصویر از کدام جهت به شکل نگاه شده است؟

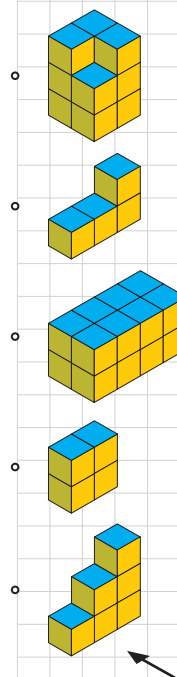
۲- سعی کنید از جهت‌های مختلف به هر شکل نگاه کرده و آن نما را رسم کنید.

	نمای چپ	نمای بالا	نمای روبه‌رو

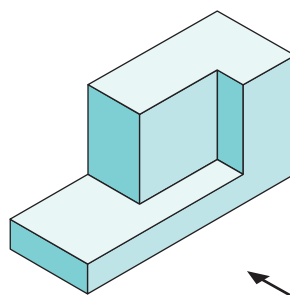
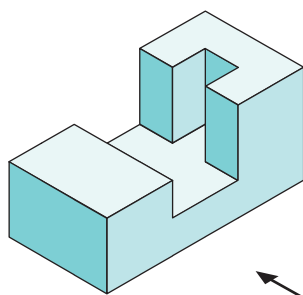
۳- دو مکعب مستطیل را روی هم قرار داده‌ایم. ابعاد مکعب مستطیل بالایی از مکعب مستطیل پایینی کمتر است. تصویری از این دو مکعب مستطیل رسم کنید که نمای روبه‌رو و نمای بالا را نشان دهد.

۱- نمای روبه‌رو، چپ و بالای مکعب‌های سمت راست در ستون سمت چپ رسم شده است. هر شکل را به نماهای مربوط به آن وصل کنید.

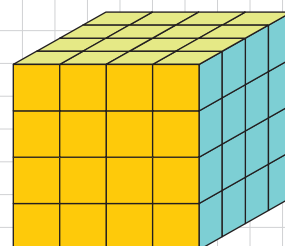
نمای بالا	نمای چپ	نمای روبه‌رو	
			○
			○
			○
			○
			○



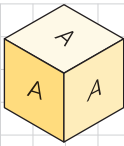
۲- در هر شکل، نمای بالا، روبه‌رو و سمت چپ را رسم کنید.



- ۳- تمام وجه‌های مکعبی را رنگ آمیزی کرده‌ایم.
- چند مکعب کوچک در این شکل وجود دارد؟
- چند مکعب، رنگ نشده است؟
- چند مکعب، رنگ شده است؟
- چند مکعب، فقط دو وجه رنگ شده دارد؟
- چند مکعب، سه وجه رنگ شده دارد؟

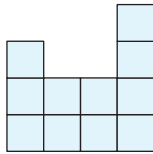
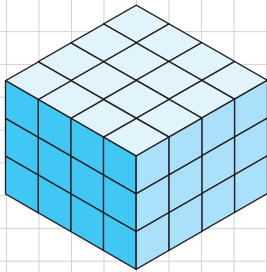


۴- روی تمام وجه‌های مکعب‌هایی حرف A نوشته شده است. ۸ تا از این مکعب‌ها را به شکل ستونی روی هم می‌چینیم. چند حرف A دیده می‌شود؟

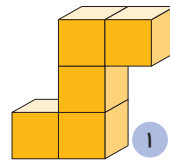
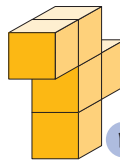
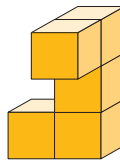
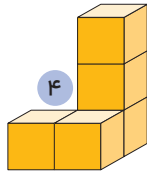
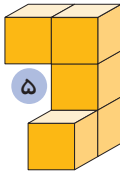
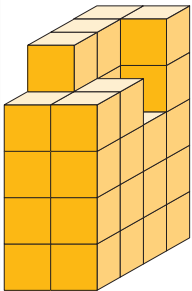


۵- شکل سمت چپ از چند مکعب کوچک تشکیل شده است؟

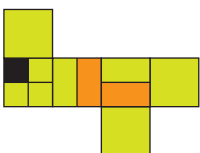
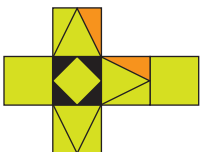
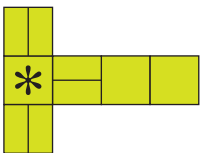
حداقل چند تا و حداکثر چند مکعب باید برداشته شود تا نمای بالا به این شکل باشد؟



۱- کدام قطعه، شکل سمت چپ را به یک مکعب مستطیل کامل تبدیل می‌کند؟



۲- در هر شکل، مکعب گسترده سمت چپ مربوط به کدام یک از مکعب‌های سمت راست است؟



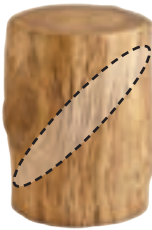
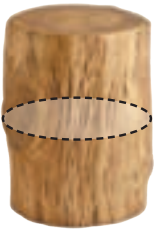
برش

حتماً تا به حال ناچار شده‌اید که برای خوردن برخی میوه‌ها یا مواد غذایی دیگر، آنها را برش بزنید. آیا همه میوه‌ها به یک شکل برش زده می‌شوند و شکل هندسی یکسانی از برش زدن آنها به دست می‌آید؟

حال فرض کنید که می‌خواهیم یک جسم هندسی را برش بزنیم.

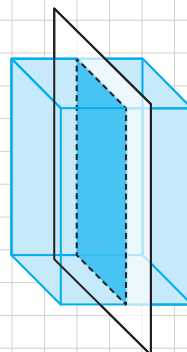
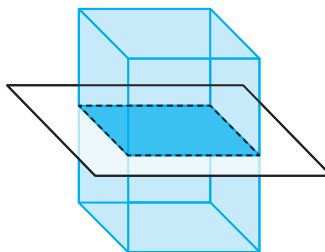
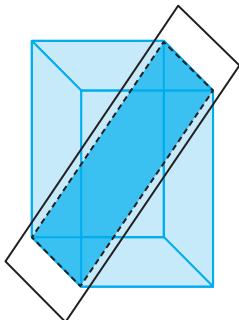
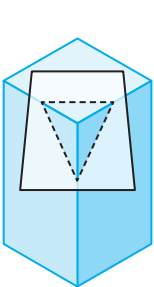
تعریف: شکلی که از برخورد یک صفحه با یک جسم هندسی حاصل می‌شود، سطح مقطع آن نامیده می‌شود.

– سطح مقطع استوانه در برخورد با صفحه‌های افقی، عمودی و صفحه‌مایل که از قاعده استوانه عبور نکند به چه شکل است؟

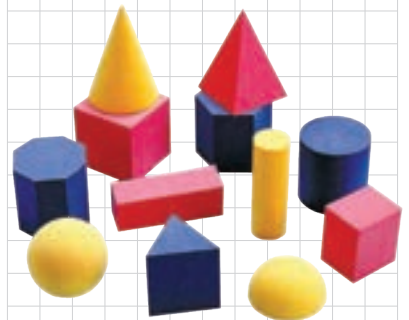


بیضی

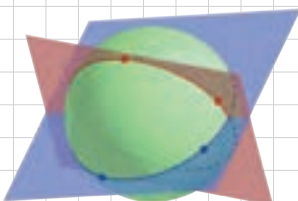
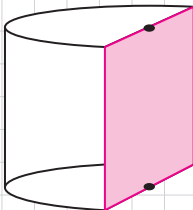
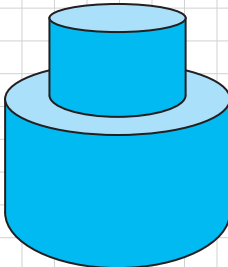
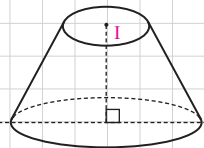
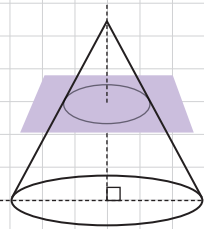
– سطح مقطع یک مکعب مستطیل با صفحه‌های قائم، افقی و مایل به چه شکل است؟



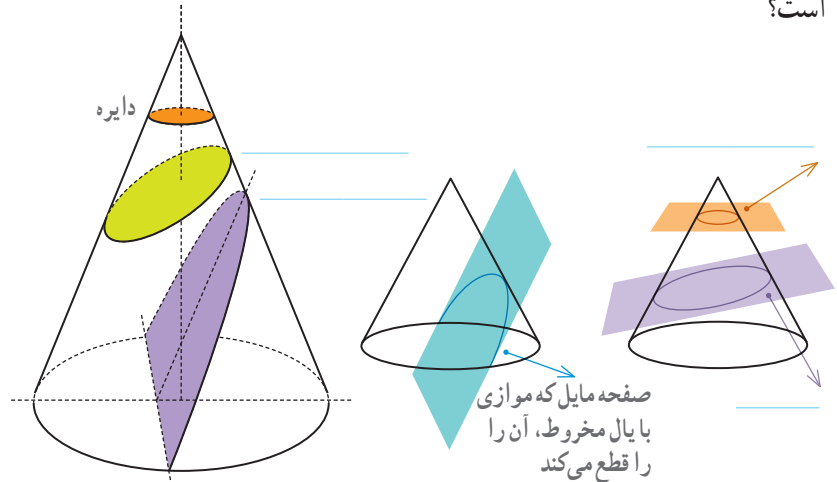
در سال‌های آینده با تعریف دقیق‌تر **بیضی** آشنا خواهید شد.



سهمی، بیضی و دایره جزء مقاطع مخروطی هستند. مقاطع مخروطی در مطالعه مدار سیاره‌ها، ستاره‌های دنباله‌دار و قمرهای مصنوعی کاربرد زیادی دارند. همین‌طور در مطالعه ساختار اتم‌ها، سامانه‌های راهنمای هواپیماها، ساختن عدسی‌ها، وسایل نوری و وسایل پیش‌بینی هوا، ارتباطات قمرهای مصنوعی و ساختن پل‌ها به کار می‌روند.



سطح مقطع یک مخروط قائم در برخورد با صفحه‌های افقی و مایل به چه شکل است؟



– مخروط قائمی را مطابق شکل با صفحه‌ای موازی قاعده آن برخورد داده‌ایم. این صفحه مخروط را به دو بخش تقسیم می‌کند. بخش بالایی به چه شکل است؟
بخش زیرین را مخروط ناقص می‌نامند.
اگر صفحه‌ای به شکل عمودی مخروط ناقص را قطع کند و آن را به دو نیمه مساوی تقسیم کند، سطح مقطع حاصل چیست؟

کاردکلاس

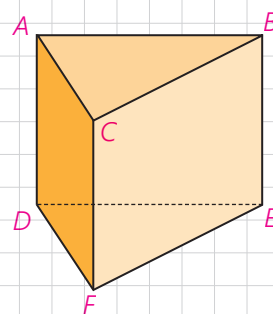
۱– دو استوانه را روی هم قرار داده‌ایم. اگر صفحه‌ای به شکل عمودی با هر دو این استوانه‌ها برخورد کند، سطح مقطع حاصل به چه شکل خواهد بود؟

۲– در شکل روبه‌رو نصف یک استوانه داده شده است. سطح مقطع این شکل در برخورد با صفحه‌های افقی، عمودی و صفحه‌ای مایلی که از قاعده استوانه عبور نکند به چه شکل است؟

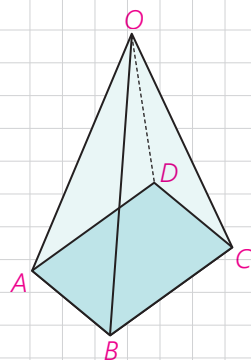
۳– سطح مقطع حاصل از برخورد یک صفحه با یک کره به چه شکل است؟
در چه صورت این سطح مقطع بیشترین مساحت ممکن را خواهد داشت؟

۱– واژه «سامانه» با تصویب فرهنگستان به جای واژه «سیستم» به کار می‌رود.

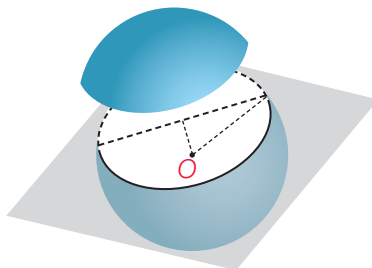
۱- فرض کنید منشور سمت راست، یک قطعه چوبی توپر باشد. این قطعه چوبی را طوری اره می‌کنیم که از سه نقطه مشخص عبور کند. در هر حالت مشخص کنید سطح مقطع به چه شکل است و منشور به چه شکل‌های فضایی تجزیه می‌شود؟
 الف) M ، N و P وسط پاره‌های BE ، CF و AD
 ب) C ، D و E
 ج) C ، F و Q (وسط پاره خط AB)



۲- قاعده هرمی، مستطیل $ABCD$ است. رأس این هرم را O نامیده‌ایم. سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه P را با این هرم در هر حالت مشخص کنید.
 الف) صفحه P بر ارتفاع هرم عمود باشد.
 ب) صفحه P از O بگذرد و بر قاعده هرم عمود باشد.
 ج) صفحه P از O نگذرد؛ ولی بر قاعده هرم عمود باشد.



۳- صفحه P کره‌ای به مرکز O و شعاع ۵ سانتی‌متر را قطع کرده است. اگر فاصله نقطه O از صفحه ۳ سانتیمتر باشد، مساحت این سطح مقطع چقدر است؟



۴- دو کره با شعاع‌های r و r' یکدیگر را قطع کرده‌اند. نقاط مشترک واقع بر روی هر دو کره روی چه شکلی قرار دارند؟
 اگر همه این نقاط را به مرکز یکی از دو کره وصل کنیم، چه شکلی به دست می‌آید؟

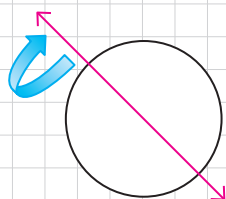
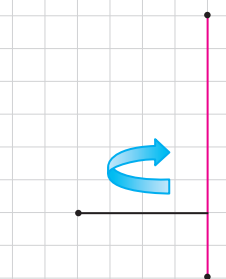


دوران حول محور

از دوران دادن شکل‌های متفاوت هندسی، حول یک محور می‌توان جسم‌های هندسی مختلفی را تصور کرد.



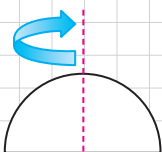
– فرض کنید دو پاره‌خط برهم عمودند و یکی را حول دیگری دوران داده‌ایم. چه شکل هندسی‌ای ساخته می‌شود؟



– دایره‌ای به شعاع r را حول یکی از قطرهای آن دوران داده‌ایم. شکل حاصل چیست؟



– یک نیم دایره را حول قطر دوران می‌دهیم. شکل حاصل چه خواهد بود؟



– اگر همین نیم دایره را حول شعاع عمود بر قطر داده شده دوران دهیم، چه شکلی ساخته می‌شود؟

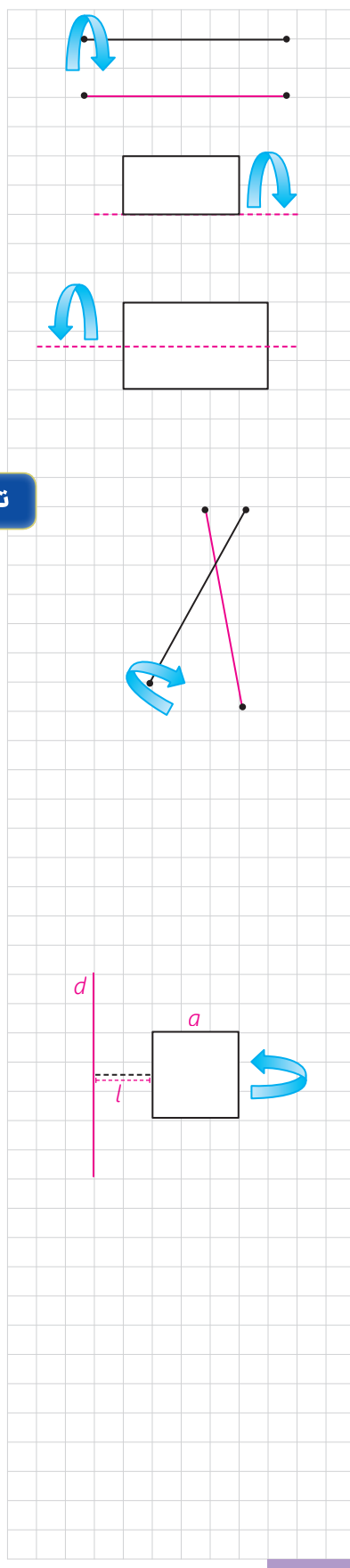


– اگر ربع یک دایره را حول شعاع مشخص شده دوران دهیم، شکل حاصل چه خواهد بود؟

– دو پاره خط موازی را در نظر بگیرید. اگر یکی از خطوط را حول دیگری دوران دهیم، چه جسم هندسی ای ساخته می شود؟

– اگر یک مستطیل را حول طول یا عرض آن دوران دهیم، چطور؟

– اگر مستطیل را مطابق شکل، حول محور داده شده دوران دهیم، شکل حاصل چه خواهد بود؟



۱– دو پاره خط متقاطع را مطابق شکل در نظر بگیرید. اگر یکی از پاره خط ها را حول دیگری دوران دهیم، چه جسم هندسی ای ساخته می شود؟

۲– در هر مورد مشخص کنید شکل حاصل از دوران چه خواهد بود؟ تصویر مناسبی رسم کنید.

الف) دوران یک مثلث متساوی الساقین حول ارتفاع آن :

ب) دوران یک مثلث قائم الزاویه حول یک ضلع زاویه قائمه :

پ) دوران یک دوزنقه قائم الزاویه حول ضلع عمود بر قاعده ها :

ت) دوران یک مثلث متساوی الساقین حول قاعده آن :

۳– مربعی به ضلع a را حول محور d دوران داده ایم. شکل حاصل را توصیف کنید.

۴– شکل زیر را در نظر بگیرید. این شکل از دوران کدام شکل هندسی حول یک محور ساخته می شود؟ تصویر مناسبی برای آن رسم کنید.

