

فصل چهارم

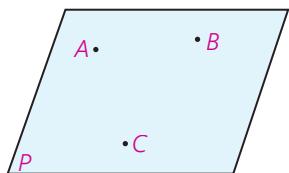
تجسم فضایی



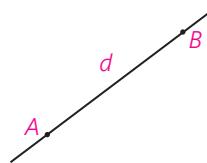
تصویر سمت راست، آرامگاه ابوعلی سینا، واقع در همدان است. در مورد تصویر سمت چپ چه حدسه میزندید؟

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 P، ABC، BAC، ... یا صفحه P



خط d یا BA، AB یا خط d

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

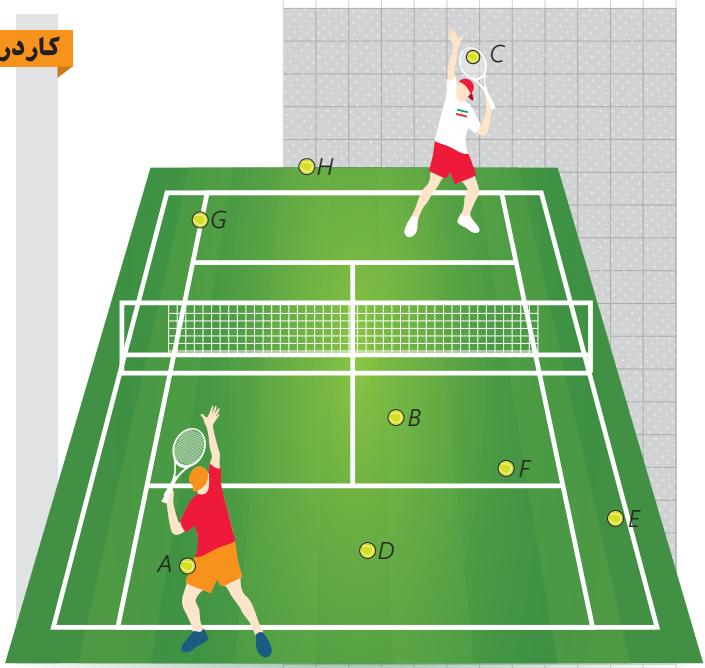
کاردرکلاس

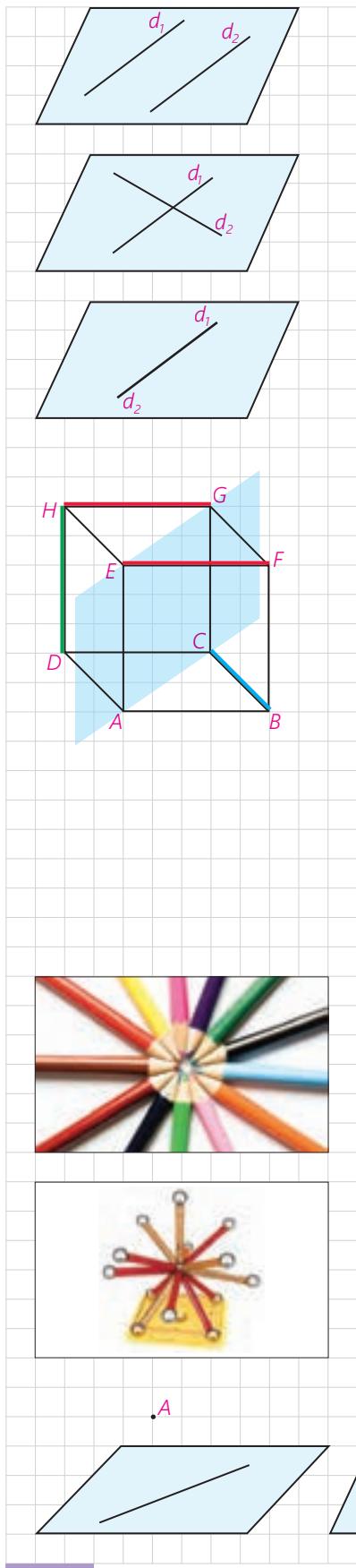
به این تصویر دقت کنید. توپ A داخل جیب یکی از بازیکن‌ها و توپ C روی راکت بازیکن دیگر است و بقیه توپ‌های تنیس روی زمین افتاده‌اند.

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 فضاء

به تصاویر رو به رو نگاه کنید.

دو خط در یک صفحه نسبت به هم موازی یا متقطع یا منطبق اند.

فعالیت

مکعب رو به رو 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

تعريف: 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 متنافر می‌نامیم.

دو خط در فضای نسبت به هم یا یا هستند.

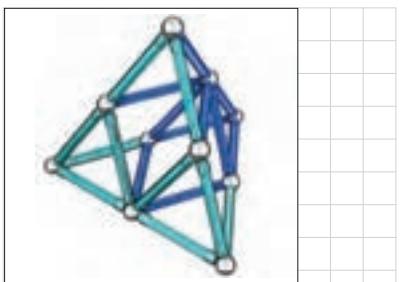
کاردرکلاس

۱- به سوالات زیر پاسخ دهید.
(می‌توانید از تصاویر کمک بگیرید).

- در صفحه از هر نقطه چند خط می‌گذرد?
در فضای چطور؟

- در صفحه از یک نقطه غیر واقع بر یک خط، چند خط موازی آن خط می‌توان رسم کرد?
در فضای چطور؟

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



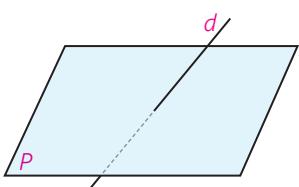
۳- دو خط موازی رسم کنید و آنها را d_1 و d_2 بنامید.
حالا خط d_2 را موازی با d_1 رسم کنید. دو خط d_1 و d_2 نسبت به هم چه وضعی دارند؟

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

آیا در فضانیز این نتیجه برقرار است؟

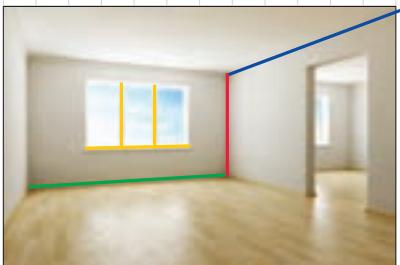
۴- می‌دانیم که در صفحه دو خط عمود بر یک خط، با هم موازی‌اند.

آیا در فضانیز 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؟



■ حالات‌های مختلف خط و صفحه

► مدادتان را طوری در دست بگیرید
که مداد یا امتداد آن، صفحه میز 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 مدادتان در یک نقطه با میز اشتراک دارد.



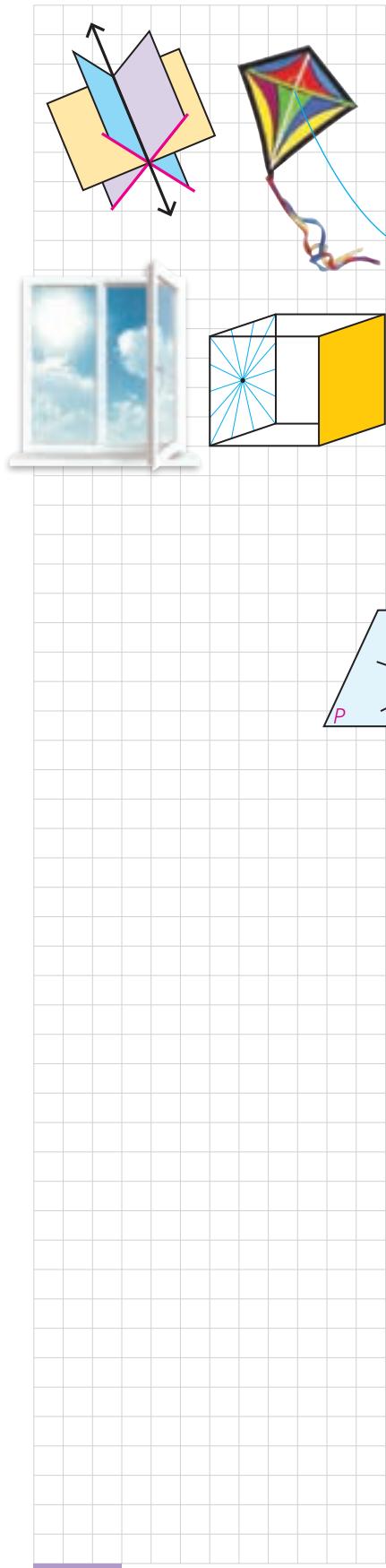
اگر خط و صفحه در یک نقطه مشترک باشند، نسبت به هم هستند.



► مدادتان را روی میز قرار دهید.

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

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



۱- به سؤالات زیر پاسخ دهید. (می‌توانید از تصاویر کمک بگیرید.)

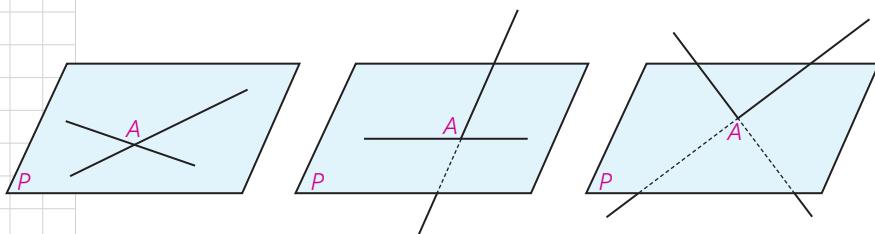
- از یک خط در فضا چند صفحه می‌گذرد؟

- از دو خط متقاطع چند صفحه می‌گذرد؟

- از دو خط موازی چطور؟

- از یک نقطه غیرواقع بر یک صفحه، چند خط موازی با آن صفحه می‌توان رسم کرد؟

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



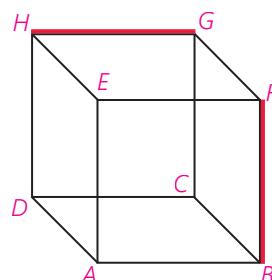
۳- دو خط d_1 و d_2 در فضا با هم موازی‌اند.

الف) اگر صفحه‌ای مثل P با یکی از این دو خط موازی باشد، نسبت به دیگری چه وضعی دارد؟

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

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

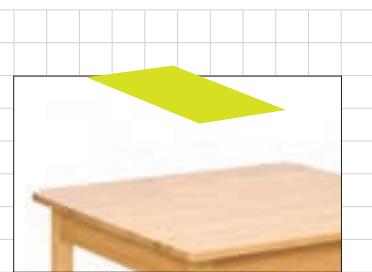
۴- مسئله قبل را برای حالتی حل کنید که دو خط، متنافرند.



■ حالت‌های مختلف دو صفحه

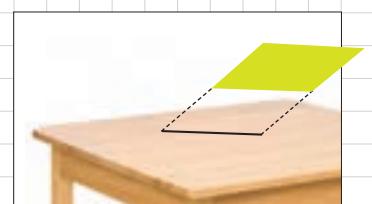
► یک برگه را طوری در دست بگیرید که خودش یا امتداد آن صفحه میز را قطع نکند.

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

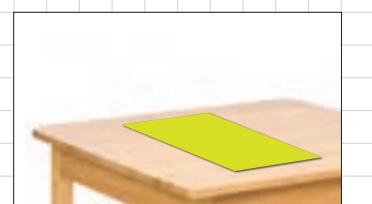


► برگه را طوری در دست بگیرید که خودش یا امتداد آن صفحه میز را قطع کند.
اشتراک صفحه‌ای که برگه قسمتی از آن است، با سطح میز به چه شکلی است؟

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.



► برگه را روی میز قرار دهید.



دو صفحه در فضانسبت به هم یا یا هستند.

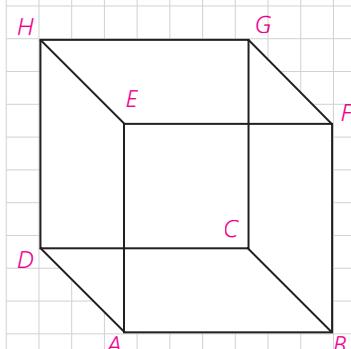
کاردرکلاس

به این مکعب دقت کنید :

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

DC و HG چطور؟

EF و GC چطور؟



ب) هر خط با چند خط دیگر متقاطع است؟

با چند خط موازی است؟

با چند خط متقابل است؟

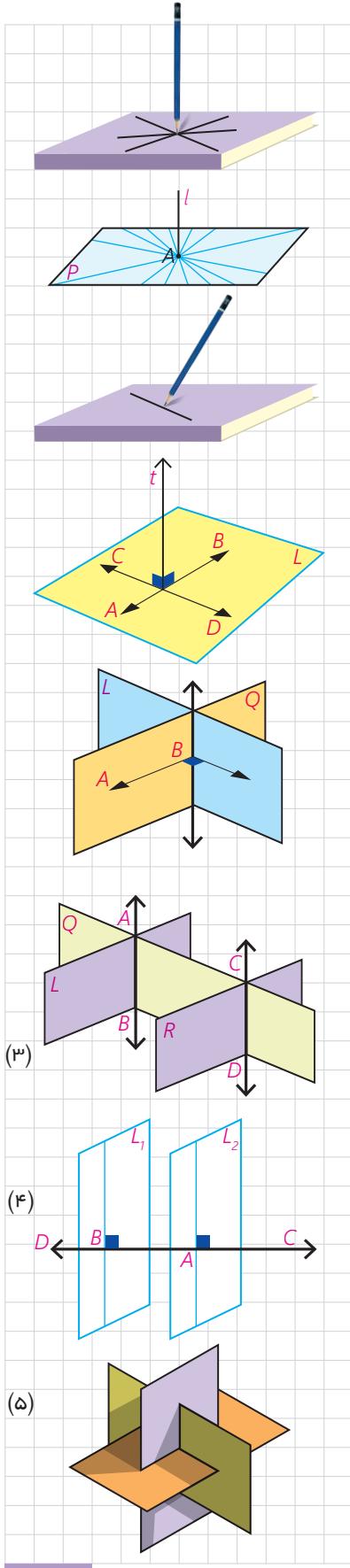
ج) HD با کدام صفحه موازی است؟

با کدام متقاطع است؟

بر کدام منطبق است؟

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

تعامد



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

تعريف: فرض کنید خط a در نقطه A صفحه P را قطع می‌کند. خط a بر صفحه P عمود است؛ هرگاه بر تمام خطهای صفحه P که از نقطه A می‌گذرند، عمود باشد.

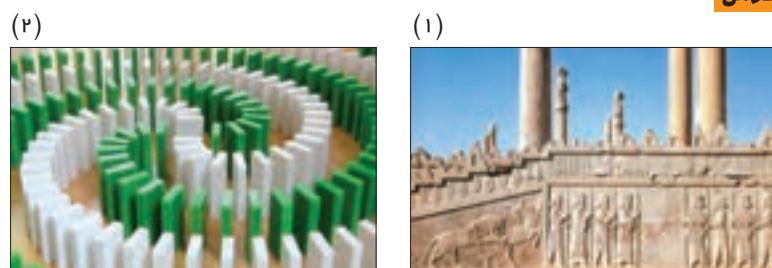
آیا اگر خطی فقط بر یکی از خطوط صفحه‌ای عمود باشد، می‌توانیم بگوییم آن خط به آن صفحه عمود است؟

نمی‌توان نشان داد که:

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

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

کاردرکلاس



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

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

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

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 صفحه‌ای عمود باشد، وضعیت خط دوم با صفحه را بررسی کنید.



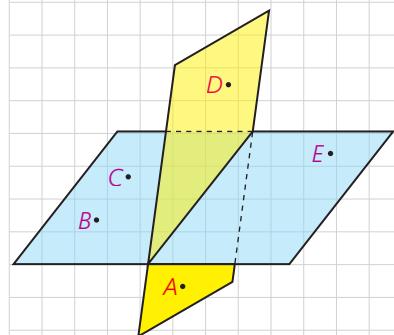
۱- با توجه به شکل به سؤالات پاسخ دهید :

الف) چند صفحه در شکل می‌بینید، 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؟



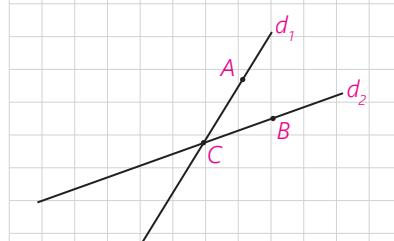
۲- خطوط d₁ و d₂ و نقاط A و B و C و مانند شکل مقابل اند. صفحه P را در حالت‌های زیر در نظر بگیرید و وضعیت نسبی آن را با هر یک از خطوط d₁ و d₂ بررسی کنید.

الف) صفحه P شامل نقطه C است.

ب) صفحه P شامل A و C باشد؛ ولی شامل B نباشد.

ج) صفحه P شامل نقاط C و B و A است.

د) صفحه P شامل خط d₁ و نقطه B است.



۳- دو صفحه P₁ و P₂ را به‌گونه‌ای 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 P' صفحه‌ای باشد که با P₁ موازی باشد، نسبت به P₂ چه وضعیتی خواهد داشت.

ب) اگر P' صفحه‌ای باشد که با P₁ متقاطع است، با P₂ چه وضعیتی می‌تواند داشته باشد.

۴- شکل مقابل یک دیوار و یک در دولنگه را که در دیوار قرار گرفته است، نشان

می‌دهد. وضعیت خط‌ها و صفحه‌های زیر را مشخص کنید.

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

ب) خطوط BC و FI

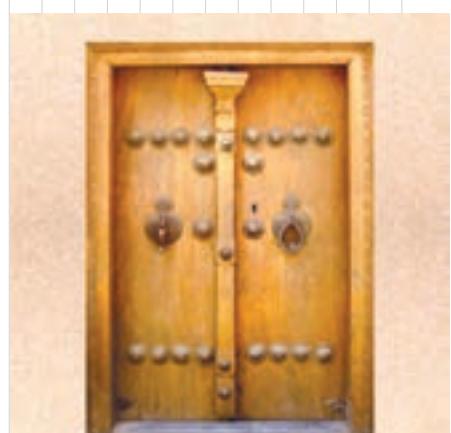
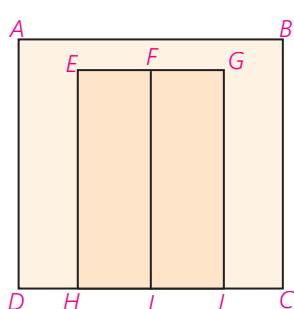
ج) خطوط FI و AB

د) خطوط FG و EF

ه) خطوط FG و HI

و) یکی از خطوط (به دلخواه) و یکی از صفحات

(به دلخواه)





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

(الف) وضعیت صفحه‌های EIKH و ABCD 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

(ت) خطوط BC و FJ

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

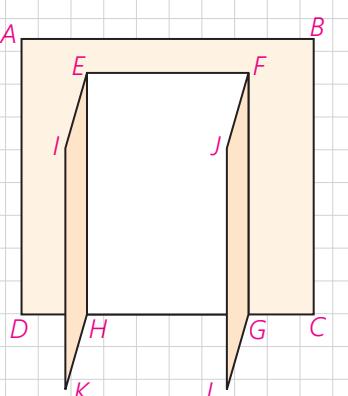
(الف) وضعیت صفحات EIKH و ABCD و FGLJ را دو به دو نسبت به هم بررسی کنید.

(ب) خط FJ و صفحه EIKH

(ج) خط JL و صفحه EIKH

(د) خطوط EI و FJ

(ه) خطوط FJ و HK



۷- منشور سه‌پهلوی زیر را در نظر بگیرید و به سوالات پاسخ دهید :

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

(ب) سه جفت خط متمایز دو به دو متنافر نام ببرید.

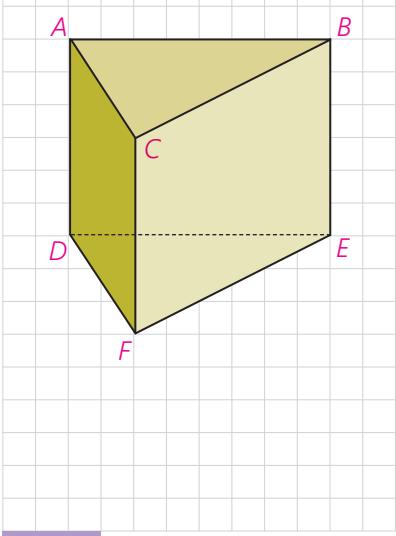
(ج) سه جفت خط دو به دو متقاطع نام ببرید.

(د) سه خط همرس نام ببرید.

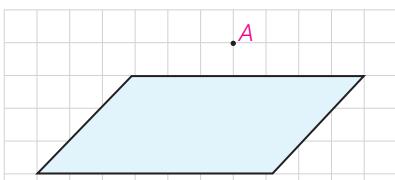
(ه) سه جفت خط و صفحه موازی نام ببرید.

(و) دو صفحه موازی نام ببرید.

(ز) سه صفحه دو به دو متقاطع نام ببرید.



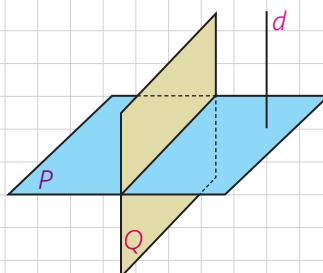
۸- از هر نقطه غیرواقع بر یک صفحه، چند خط می‌توان به آن صفحه عمود کرد؟



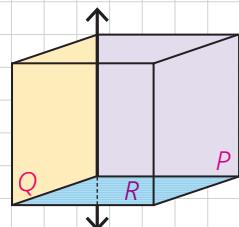
۹- از هر خط غیرواقع بر یک صفحه، چند صفحه می‌توان گذراند که بر آن صفحه عمود باشند؟

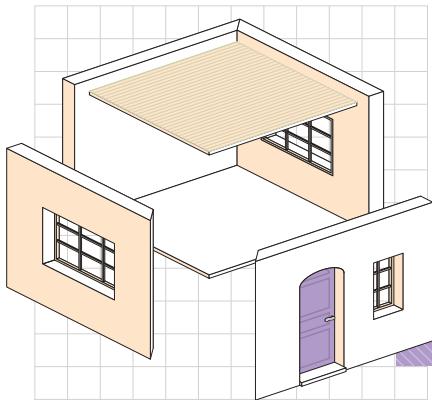
- الف) خط بر صفحه عمود باشد.
- ب) خط بر صفحه عمود نباشد.

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



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





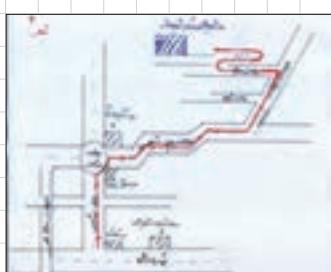
تفکر تجسمی

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

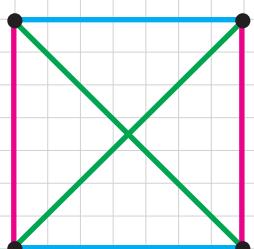


– در شکل رویه رو چند پرتوال روی میز چیده شده است؟

– سعی کنید برای دوستان توصیف کنید که خانه تان به چه شکل است؟ تصور کنید یک اتاق کمتر یا آشپزخانه بزرگ تری داشتید. در این صورت خانه جدید، چه شکلی می توانست داشته باشد؟



– در بسیاری از موارد مانند آنچه در تصویر می بینید، 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 رویه رو چه می بینید؟

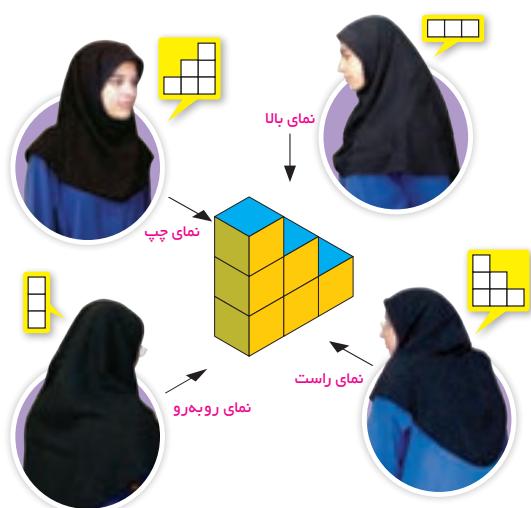
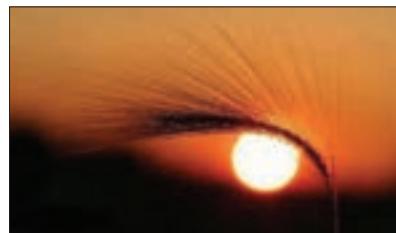
– اگر بدانید که این تصویر به یک جسم هندسی مربوط است که از بالا به آن نگاه شده است، چه جسم هندسی را تصور می کنید؟

در تمام حالت های بالا شما در واقع از تفکر تجسمی خود استفاده کرده اید.

در تفکر تجسمی از عبارات و جملات و شیوه های زبانی برای تفکر استفاده نمی شود؛ بلکه این تصاویر هستند که در ذهن ما نقش می بندند و به ما کمک می کنند درباره موضوع مورد نظر فکر کنیم.

^۱ «طرح فوری» با تصویب فرهنگستان به جای واژه «کروکی» به کار می رود.

عکاس‌ها، نقاش‌ها، هنرمندان و بسیاری از انسان‌ها معمولاً^۱ می‌توانند متفاوت از سایرین به اطراف خود نگاه کنند. حتماً شما هم تصاویری مشابه تصاویر زیر دیده‌اید.



– تصویر زیر چه چیزی را
به شما نشان می‌دهد؟

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

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

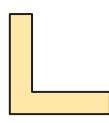
آیا نمونه‌هایی شبیه به این موضوع را در زندگی واقعی دیده‌اید؟



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



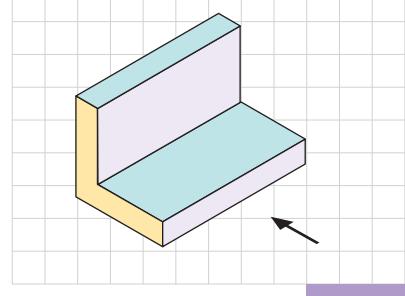
نمای رو به رو

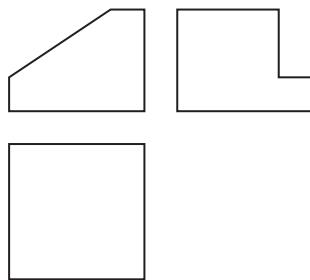
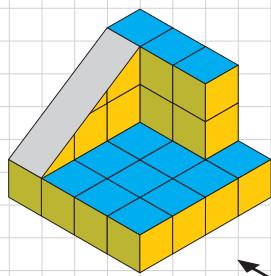


نمای چپ



نمای بالا





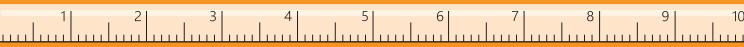
۱- شکل رو به رو از نمایهای مختلف رسم شده است. مشخص کنید در هر تصویر از کدام جهت به شکل نگاه شده است؟

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

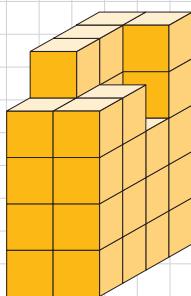
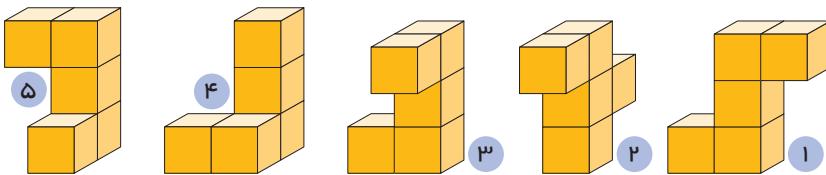
نمای رو به رو	نمای بالا	نمای چپ	

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 رو به رو و نمای بالا را نشان دهد.

تمرین

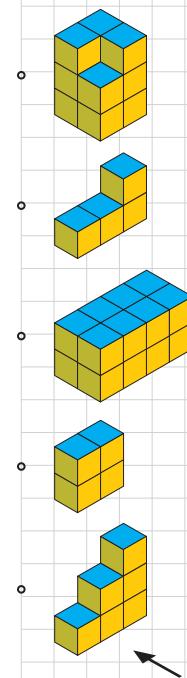


۱- کدام قطعه، شکل سمت راست را به یک مکعب مستطیل کامل تبدیل می‌کند؟

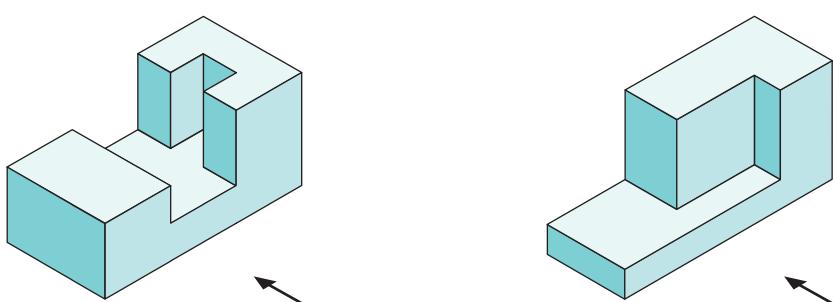


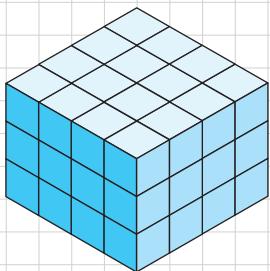
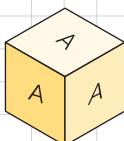
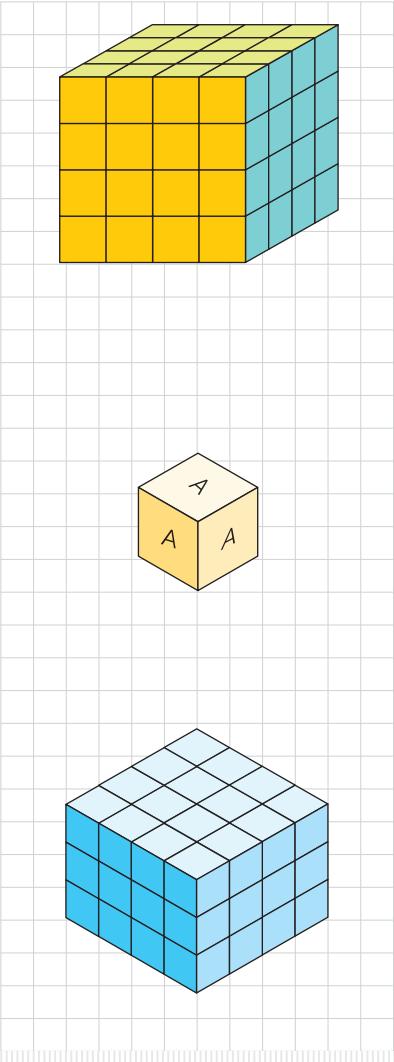
۲- نمای رویه‌رو، چپ و بالای مکعب‌های سمت راست در ستون سمت چپ رسم شده است. هر شکل را به نماهای مربوط به آن وصل کنید.

نمای بالا	نمای چپ	نمای رویه‌رو	
			○
			○
			○
			○
			○



۳- در هر شکل، نمای بالا، رویه‌رو و سمت چپ را رسم کنید.

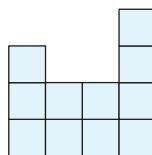




- ۴- تمام وجههای مکعبی را رنگ آمیزی کرده‌ایم.
 - چند مکعب کوچک در این شکل وجود دارد؟
 - چند مکعب، رنگ نشده است؟
 - چند مکعب، رنگ شده است؟
 - چند مکعب، فقط دو وجه رنگ شده دارد؟
 - چند مکعب، سه وجه رنگ شده دارد؟

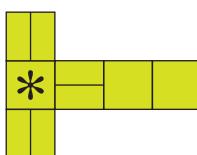
۵- روی تمام وجههای مکعب‌هایی حرف A نوشته شده است. ۸ تا از این مکعب‌ها را به شکل ستونی روی هم می‌چینیم. چند حرف A دیده می‌شود؟

۶- شکل سمت چپ از چند مکعب کوچک تشکیل شده است?
 حداقل چند تا و حداقل چند مکعب باید برداشته شود تا نمای بالا به این شکل باشد؟



مجله ریاضی

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



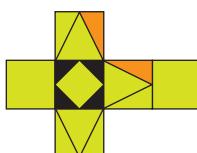
(۳)



(۲)



(۱)



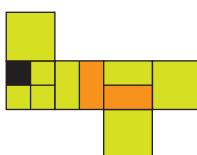
(۳)



(۲)



(۱)



(۳)



(۲)



(۱)



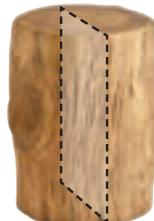
برش

حتماً تا به حال ناچار شده‌اید که برای خوردن برش میوه‌ها یا موادغذایی 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.

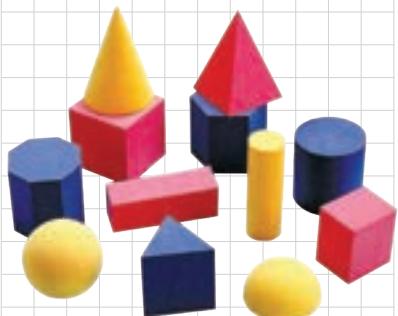
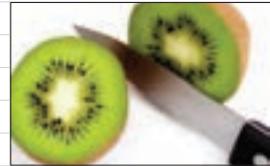
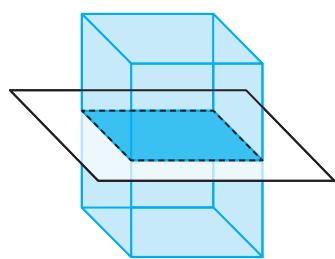
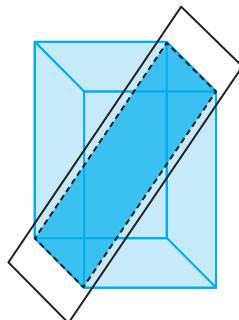
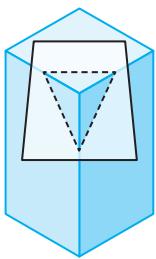
تعریف: شکلی که از برخورد یک صفحه با یک جسم هندسی حاصل می‌شود، سطح مقطع آن نامیده می‌شود.

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

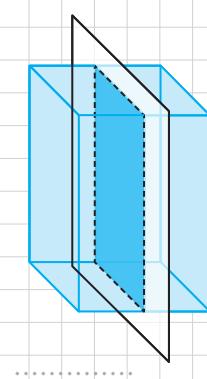


بیضی ...

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

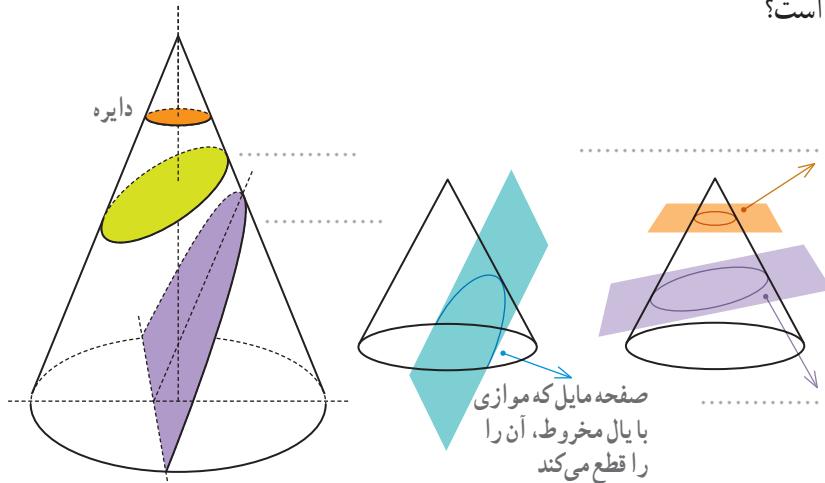


در سال‌های آینده با تعریف دقیق‌تر
بیضی آشنای خواهد شد.



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 هوایپیماها، ساختن عدسی‌ها، وسایل نوری و وسایل پیش‌بینی هوا، ارتباطات قمرهای مصنوعی و ساختن پل‌ها به کار می‌روند.

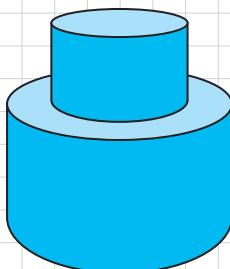
سطح مقطع یک مخروط قائم در برخورد با صفحه‌های افقی و مایل به چه شکل است؟



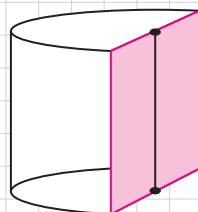
– مخروط قائمی را مطابق شکل با صفحه‌ای موازی قاعده آن برخورد داده‌ایم. این صفحه مخروط را به دو بخش تقسیم می‌کند. بخش بالایی به چه شکل است؟
بخش زیرین را مخروط ناقص می‌نامند.
اگر صفحه‌ای به شکل عمودی مخروط ناقص را قطع کند، سطح مقطع حاصل چیست؟

کار در کلاس

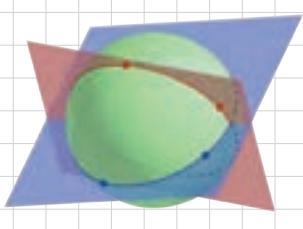
۱– دو استوانه را روی هم قرار داده‌ایم. اگر صفحه‌ای به شکل عمودی با هر دو این استوانه‌ها برخورد کند، سطح مقطع حاصل به چه شکل خواهد بود؟



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

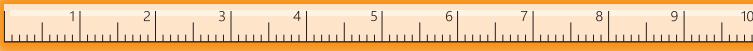


۳– سطح مقطع حاصل از برخورد یک صفحه با یک کره به چه شکل است؟
در چه صورت این سطح مقطع بیشترین مساحت ممکن را خواهد داشت؟



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

تمرین

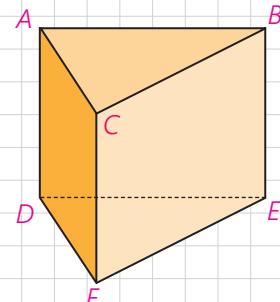


۱- فرض کنید منشور زیر، یک قطعه چوبی توپر باشد. این قطعه چوبی را طوری اره می کنیم که از سه نقطه مشخص عبور کند. در هر حالت مشخص کنید سطح مقطع به چه شکل است و منشور به چه شکل های فضایی تجزیه می شود؟

الف) M، N و P وسط پاره خط های AD، CF و BE

ب) D، C و E

ج) AB و Q و F و C (وسط پاره خط

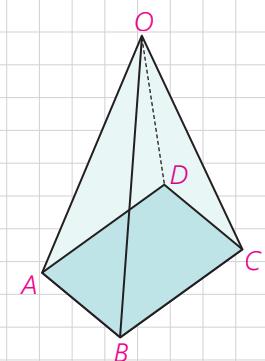


۲- قاعده هرمی، مستطیل ABCD است. رأس این هرم را O نامیده ایم. سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه P با این هرم در هر حالت مشخص کنید.

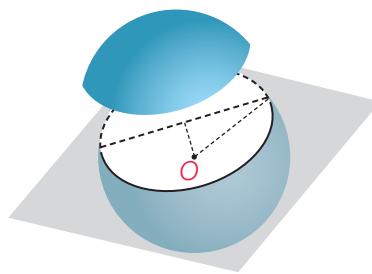
الف) صفحه P بر ارتفاع هرم عمود باشد.

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 کره ای به مرکز O و شعاع ۵ سانتی متر را قطع کرده است. اگر فاصله نقطه O از صفحه ۳ سانتیمتر باشد، مساحت این سطح مقطع چقدر است؟



۴- دو کره با شعاع های r و r' یکدیگر را قطع کرده اند. 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 می آید؟



دوران حول محور

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



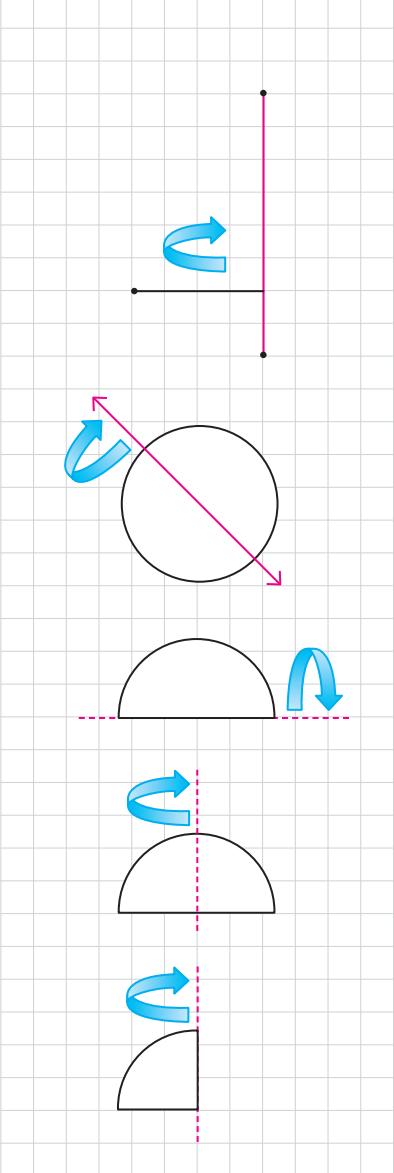
– فرض کنید دو پاره خط برهم عمودند و یکی را حول دیگری دوران داده‌ایم. چه شکل هندسی‌ای ساخته می‌شود؟

– 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؟

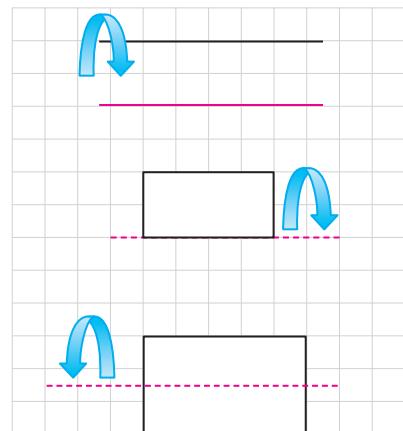
– اگر ربع یک دایره را حول شعاع مشخص شده دوران دهیم، شکل حاصل چه خواهد بود؟



– دو 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؟



تمرين

۱– دو خط متقارع را مطابق شکل درنظر بگیرید. اگر یکی از خطوط 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.

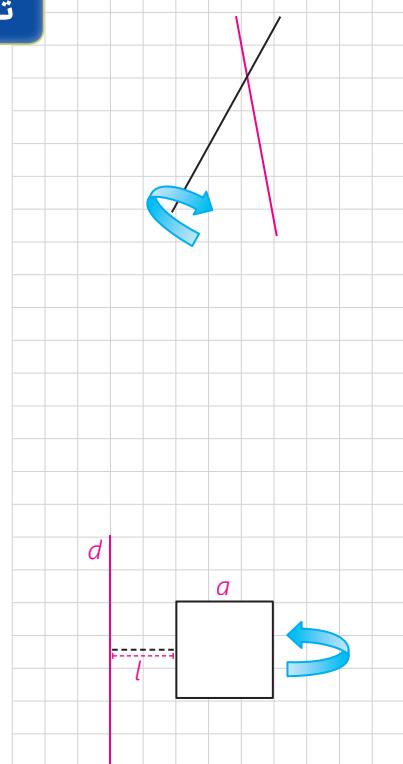
الف) دوران یک مثلث متساوی الساقین حول ارتفاع آن :

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

پ) دوران یک ذوزنقه 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.

