

فصل ۴

هندسه دهم

تهیه کننده:

گروه ریاضی مقطع دوم متوسطه ، استان خوزستان

کاردرکلاس

به این تصویر دقت کنید. توپ A داخل جیب یکی از بازیکنان 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.

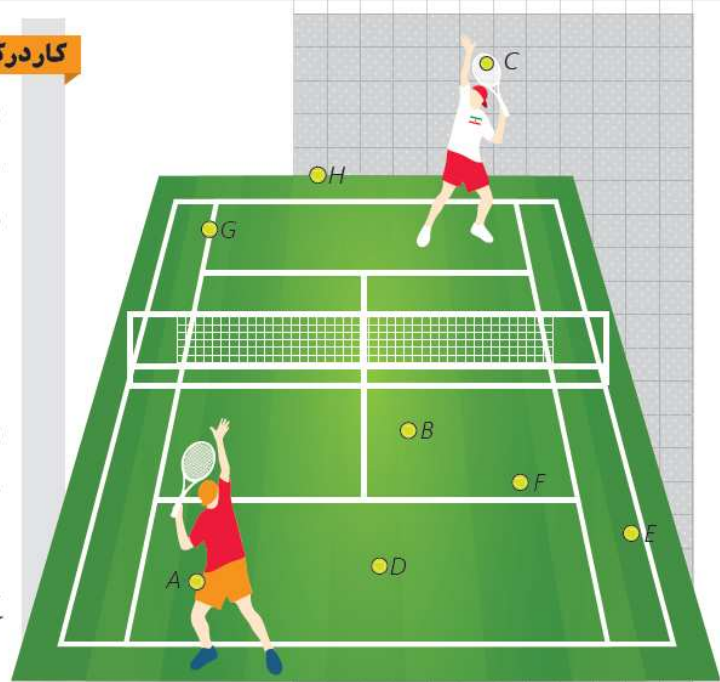
B, F, E

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

B, F, D

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

B, F, D, C



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؟

متقاطع : HD و HG

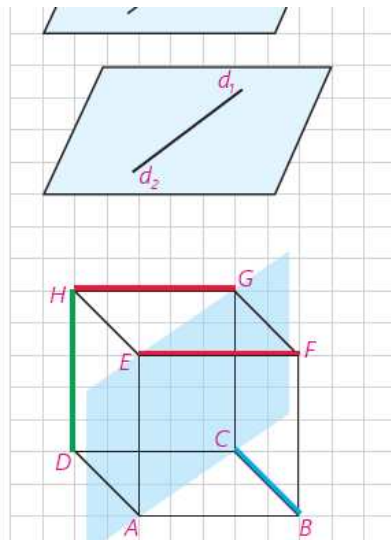
موازی : HG و EF

متقاطع : FD و EC

موازی : GC و EA

متنافر : AB و GD

متنافر : BC و HD



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

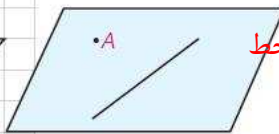
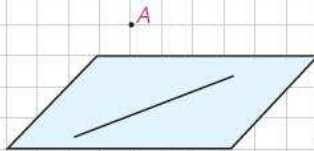
دو خط در فضا نسبت به هم موازی یا یا منطبق یا متناظر هستند.

کاردرکلاس

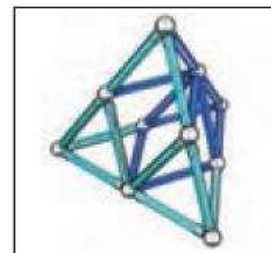
۱- به سؤالات زیر پاسخ دهید.
(می‌توانید از تصاویر کمک بگیرید.)

- در صفحه از هر نقطه چند خط می‌گذرد؟ **بی شمار**
در فضا چطور؟ **بی شمار**

- در صفحه از یک نقطه غیر واقع بر یک خط، چند خط موازی آن خط می‌توان رسم کرد؟ **یک و تنها یک خط**
در فضا چطور؟ **یک و تنها یک خط**



۲- در شکل‌های زیر در صورت وجود، به خطوط موازی، متقاطع و متناظر 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_1 رسم کنید. دو خط d_1 و d_2 نسبت به هم چه وضعی دارند؟ **موازی**

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

آیا در فضا نیز این نتیجه برقرار است؟ **بله**

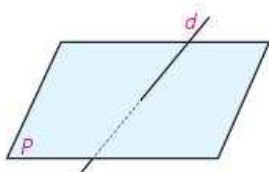
۴- می‌دانیم که در صفحه دو خط عمود بر یک خط، با هم موازی‌اند.

آیا در فضا هم این رابطه برقرار است؟ **خیر**

۵- خط d با صفحه P متقاطع است.

خط‌های موجود در صفحه P نسبت به خط d چه وضعیت‌هایی می‌توانند داشته باشند؟

متقاطع یا متناظر



حالت‌های 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 **موازی** 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 **مبتقاطع** هستند.

▶ مدادتان را روی میز قرار دهید.

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

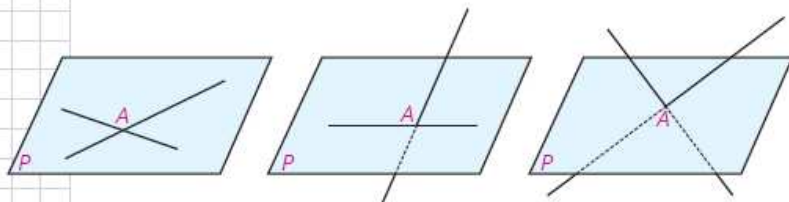
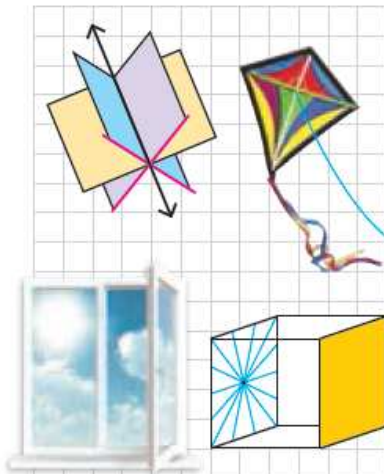
خط و صفحه در فضا نسبت به هم **موازی** یا **مبتقاطع** هستند یا خط بر صفحه واقع است.



کاردرکلاس

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

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



هر دو خط در صفحه P قرار دارند

فقط یکی از دو خط در صفحه P قرار دارد

هیچ یک از دو خط در صفحه P قرار ندارند



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

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

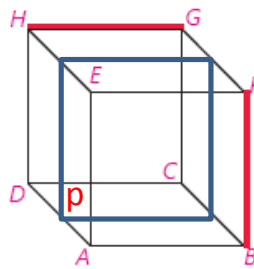
یا با خط دوم موازی است یا خط دوم بر آن واقع است.

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

یا با خط دیگر موازی است. یا هر دو خط بر آن صفحه قرار دارند

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

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



الف) اگر صفحه ای با یکی دو خط

متناظر موازی باشد می توان سه حالت

را در نظر گرفت ۱- با خط دیگر موازی

است. مانند صفحه P و دو خط

GH, BF ۲- با خط دیگر متقاطع است

مانند صفحه BFG و خطهای AE ,

GH ۳- خط دیگر بر آن صفحه قرار

دارد. مانند صفحه BFE و خطهای AE

GH ,

ج) اگر صفحه ای یکی از دو خط

متناظر را قطع کند. می توان سه

حالت را در نظر گرفت ۱- با خط دیگر

موازی است. مانند صفحه EHD و دو

خط GH, BF ۲- با خط دیگر متقاطع

است مانند صفحه ای که از وسط یال

های GH, BF, EF می گذرد و دو خط

GH, BF ۳- خط دیگر بر آن صفحه

قرار دارد. مانند صفحه BFE و خطهای

EH, BF

ب) اگر صفحه ای شامل یکی از دو

خط متناظر باشد می توان دو حالت را

در نظر گرفت ۱- با خط دیگر موازی

است. مانند صفحه GHD و دو خط

GH, BF ۲- با خط دیگر متقاطع است

مانند صفحه BFG و خطهای BF ,

GH

حالت‌های مختلف دو صفحه

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

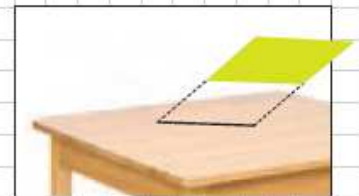
اگر دو صفحه با هم نقطه اشتراکی نداشته باشند، نسبت به هم **موازی** هستند.

► 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 **متقاطع** 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 فضا نسبت به هم **موازی** یا **متقاطع** یا **منطبق** هستند.



کاردرکلاس

به این مکعب دقت کنید :

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

DC و HG چطور؟ **موازی**

GC و EF چطور؟ **متنافر**

ب) هر خط با چند خط دیگر متقاطع است؟ **چهار خط**

با چند خط موازی است؟ **سه خط**

با چند خط متنافر است؟ **چهار خط**

ج) HD با کدام صفحه موازی است؟ **BFG**

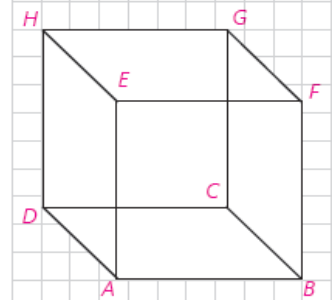
با کدام متقاطع است؟ **EFG, ABC**

بر کدام منطبق است؟ **HAD, HDC**

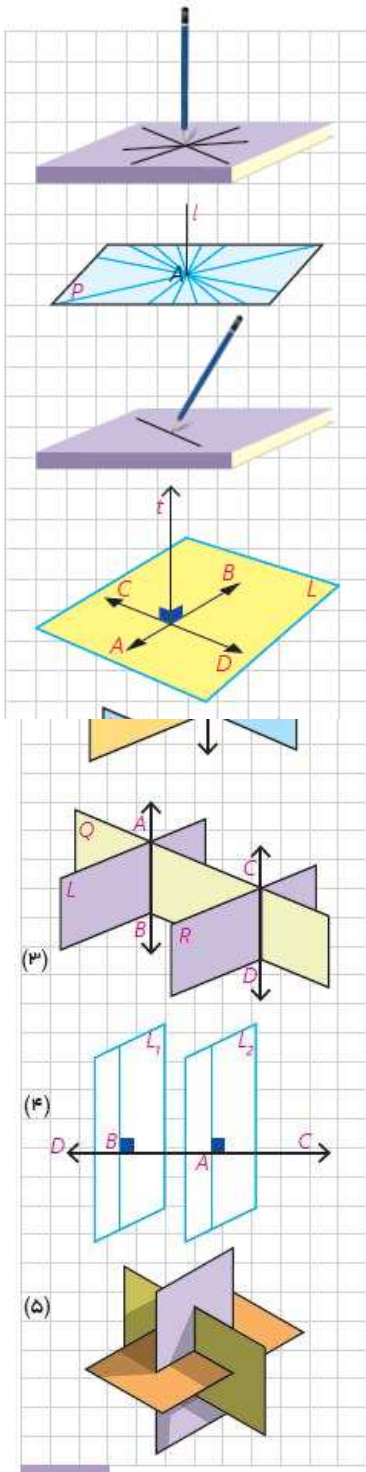
د) دو صفحه موازی و دو صفحه متقاطع نام ببرید.

EFG, ABC دو صفحه موازی اند

ABF, ABC دو صفحه متقاطع اند



تعامد



نوک 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 می گذرند، چه وضعیتی دارد؟

عمود است

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.

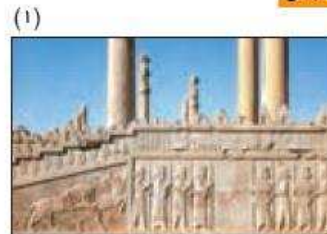
آیا اگر خطی فقط بر یکی از خطوط صفحه ای عمود باشد، می توانیم بگوییم آن خط به آن صفحه عمود است؟

خیر

می توان نشان داد که:

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

کاردرکلاس



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؟ **بله**

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

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

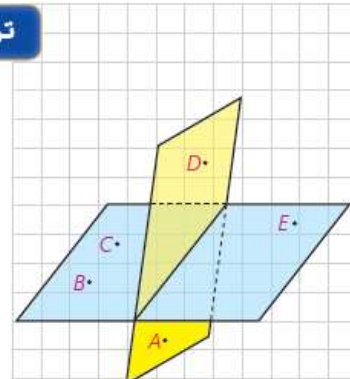
د) اگر خطی بر یکی از دو صفحه موازی عمود باشد، نسبت به دیگری چه وضعیتی دارد؟ **عمود است**

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



تمرین

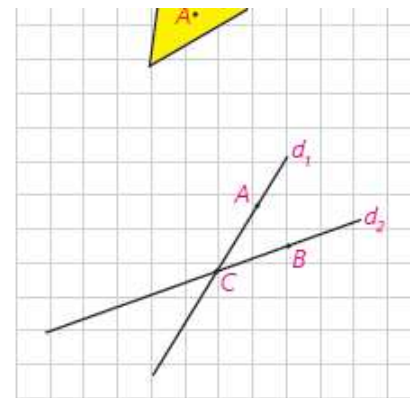
- ۱- با توجه به شکل به سؤالات پاسخ دهید :
 - الف) چند صفحه در شکل می بینید، نام ببرید .
 - ب) سه نقطه پیدا کنید که در یک صفحه اند .
 - ج) چهار نقطه پیدا کنید که در یک صفحه نیستند .
 - د) دو خط AB و CE نسبت به هم چه وضعی دارند؟ AC و CE چگونه؟



الف : دو صفحه - صفحه BCE و صفحه ای که از AD و فصل مشترک می گذرد

ب : B, C, E ج : B, C, E, D د : متنافر - متنافر

- ۲- خطوط d_1 و d_2 و نقاط A و B و C مانند شکل مقابل اند . صفحه P را در حالت های زیر در نظر بگیرید و وضعیت نسبی آن را با هر یک از خطوط d_1 و d_2 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 d_1 و نقطه B است .



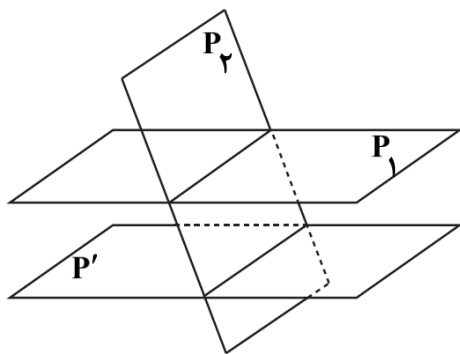
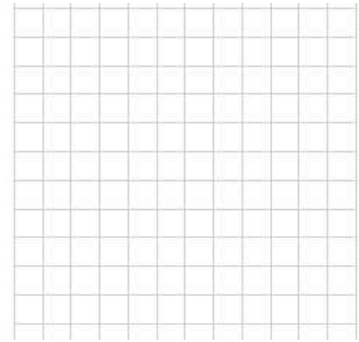
الف : یکی از حالت های زیر رخ می دهد : ۱- هر دو خط روی صفحه P قرار دارند . ۲- فقط یکی از دو خط متقاطع روی صفحه P قرار دارد . و دیگری صفحه P را در نقطه C قطع می کند ۳- هر دو خط صفحه P را در نقطه C قطع می کنند .

ب : یکی از حالت های زیر رخ می دهد : ۱- هر دو خط روی صفحه P قرار دارند . ۲- فقط خط d_1 روی صفحه P قرار دارد . و d_2 صفحه P را در نقطه C قطع می کند .

ج : هر دو خط روی صفحه P قرار دارند .

د : هر دو خط روی صفحه P قرار دارند .

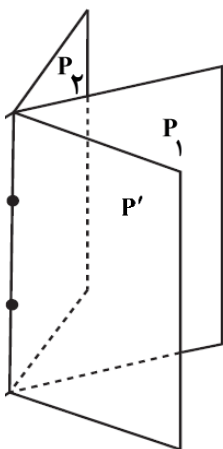
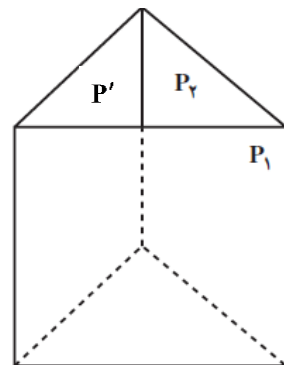
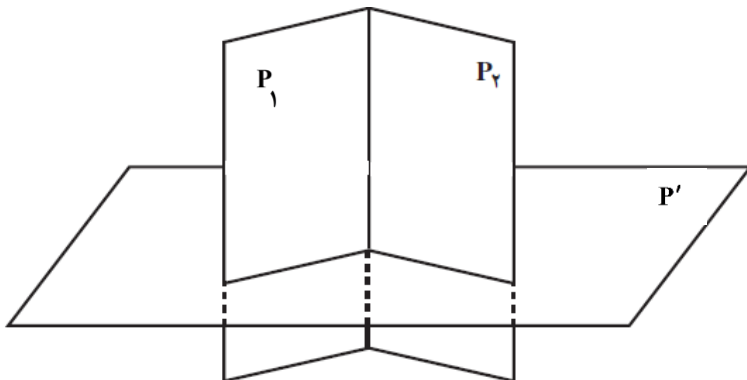
۳- دو صفحه P_1 و P_2 را به گونه‌ای در نظر بگیرید که متقاطع باشند و خط d فصل مشترک آنها باشد (در هر دو حالت الف و ب تصویر مناسب را رسم کنید).
 الف) اگر P' صفحه‌ای باشد که با P_1 موازی باشد، نسبت به P_2 چه وضعیتی خواهد داشت.
 ب) اگر P' صفحه‌ای باشد که با P_1 متقاطع است، با P_2 چه وضعیتی می‌تواند داشته باشد.



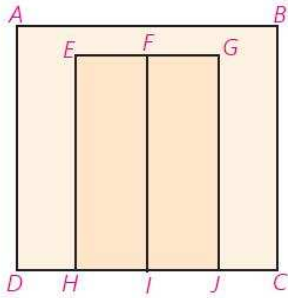
الف : صفحه P' صفحه P_2 را در خطی موازی خط d قطع

می‌کند.

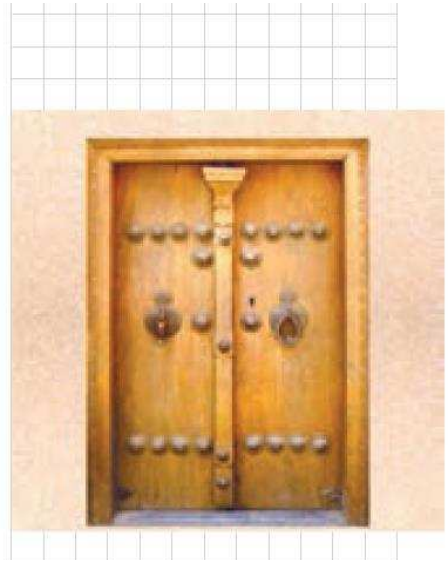
ب :



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 EFH و ABCD و FGJI را دو به دو نسبت به هم بررسی کنید.

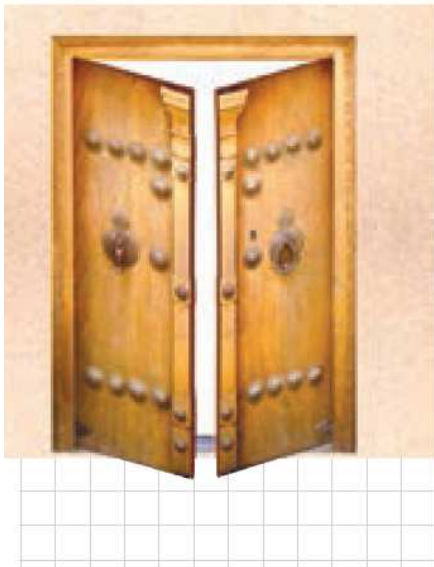


- ب) خطوط BC و FI
- ج) خطوط AB و FI
- د) خطوط EF و FG
- ه) خطوط HI و FG
- و) یکی از خطوط (به دلخواه) و یکی از صفحات (به دلخواه)

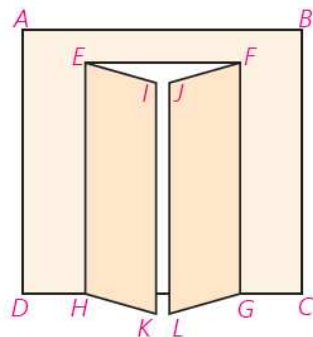


الف: دو صفحه EFH, FGJI بر هم منطبق اند و صفحه ABCD با هر دوی آن‌ها موازی است.

ب: موازی - ج: متنافر - د: منطبق - ه: موازی - و: موازی



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

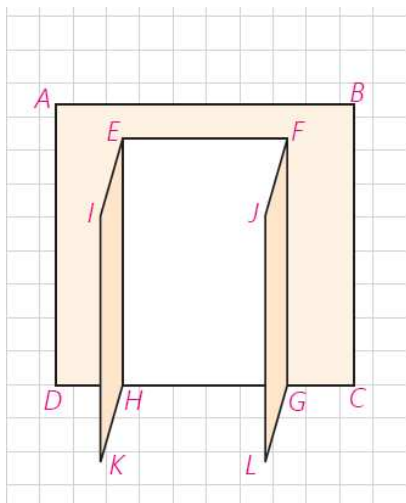


- الف) وضعیت صفحه‌های ABCD و EIKH و JFGL را دو به دو نسبت به هم بررسی کنید.
- ب) خط FJ و صفحه EIKH
- ج) خط JL و صفحه EIKH
- د) خط EH نسبت به هر یک از صفحات
- ه) خطوط EI و JF
- و) خطوط EI و FG
- ت) خطوط FJ و BC

الف: دو به دو متقاطع اند. ب: متقاطع ج: موازی

د: خط EH روی دو صفحه ABCD, EIKH قرار دارد و با صفحه JFGL

ه: متقاطع و: متنافر ز: متنافر



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.

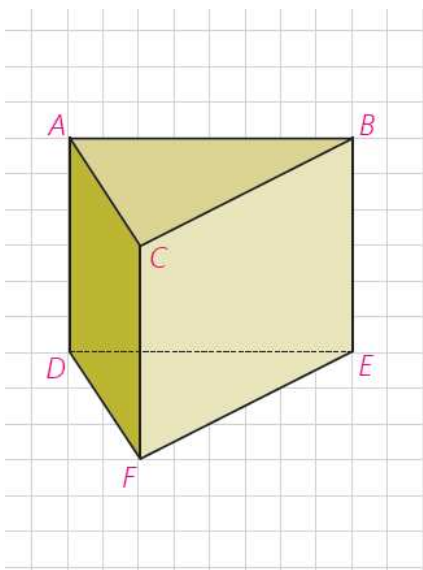
ب) خط FJ و صفحه EIKH موازی

ج) خط JL و صفحه EIKH موازی

د) خطوط EI و FJ موازی

ه) خطوط HK و FJ موازی

الف : دو صفحه ABCD, EIKH متقاطع ، دو صفحه ABCD, FGLJ متقاطع ، دو صفحه EIKH, EIKH موازی



۷- منشور سه پهلوی زیر را در نظر بگیرید و به سؤالات پاسخ دهید :

الف) سه جفت خط متمایز دو به دو موازی نام ببرید. **AD, CF, BE**

ب) سه جفت خط متمایز دو به دو متناظر نام ببرید. **CD, EF, AB**

ج) سه جفت خط دو به دو متقاطع نام ببرید. **AB, AC, BC**

د) سه خط هم‌رس نام ببرید. **AB, AC, AD**

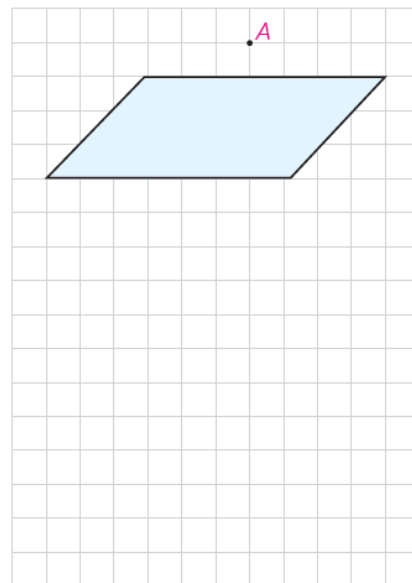
ه) سه جفت خط و صفحه موازی نام ببرید. **خطهای AB, AC, BC و صفحه DEF**

و) دو صفحه موازی نام ببرید. **ABC , DEF**

ز) سه صفحه دو به دو متقاطع نام ببرید. **ABC , BCFE , ACFD**

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

یک و تنها یک خط می‌توان عمود کرد



۹- از هر خط غیر واقع بر یک صفحه، چند صفحه می‌توان گذراند که بر آن صفحه

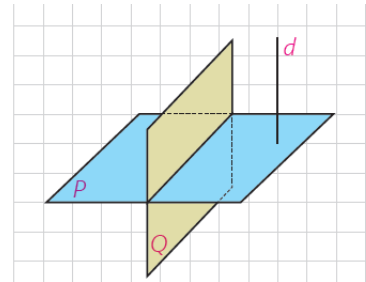
عمود باشد؟

الف) خط بر صفحه عمود باشد. **بی شمار صفحه**

ب) خط بر صفحه عمود نباشد. **فقط یک صفحه**

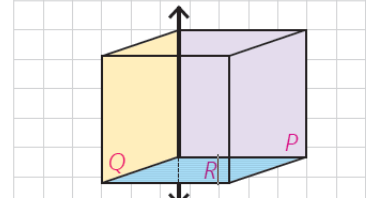
۱۰ - دو صفحه P و Q برهم عمودند و خط d نیز بر صفحه P عمود است. این خط نسبت به صفحه Q چه وضعی دارد؟

موازی است

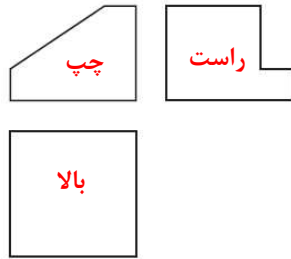
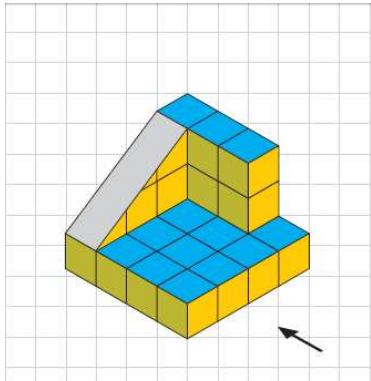


۱۱ - دو صفحه متقاطع P و Q بر صفحه R عمودند. فصل مشترک این دو صفحه نسبت به صفحه R چه وضعیتی دارد؟

عمود است



کار در کلاس

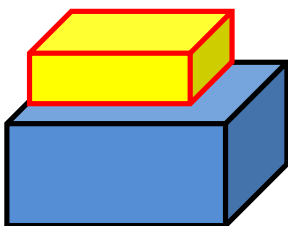


۱- شکل روبه‌رو از نماهای مختلف رسم شده است. مشخص کنید در هر تصویر از کدام جهت به شکل نگاه شده است؟

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

	نمای چپ	نمای بالا	نمای روبه‌رو

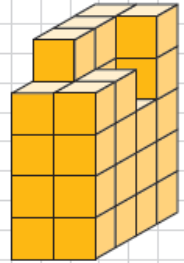
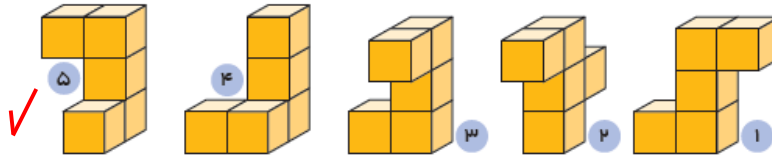
۳- دو مکعب مستطیل را روی هم قرار داده‌ایم. ابعاد مکعب مستطیل بالایی از مکعب مستطیل پایینی کمتر است. تصویری از این دو مکعب مستطیل رسم کنید که نمای روبه‌رو و نمای بالا را نشان دهد.





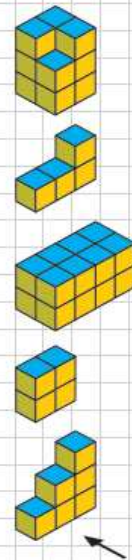
تمرین

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

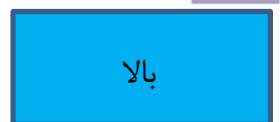
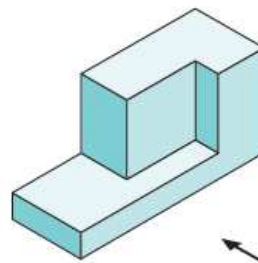
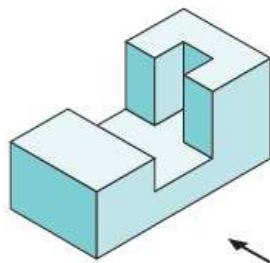


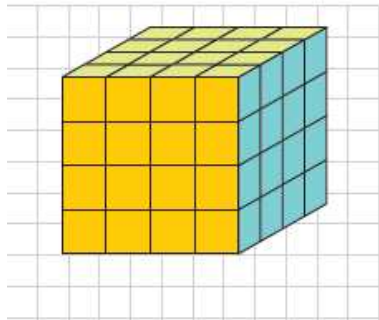
۲- نمای روبه‌رو، چپ و بالای مکعب‌های سمت راست در ستون سمت چپ رسم شده است. هر شکل را به نماهای مربوط به آن وصل کنید.

نمای بالا	نمای چپ	نمای روبه‌رو



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





۴- تمام وجه‌های مکعبی را رنگ آمیزی کرده‌ایم.

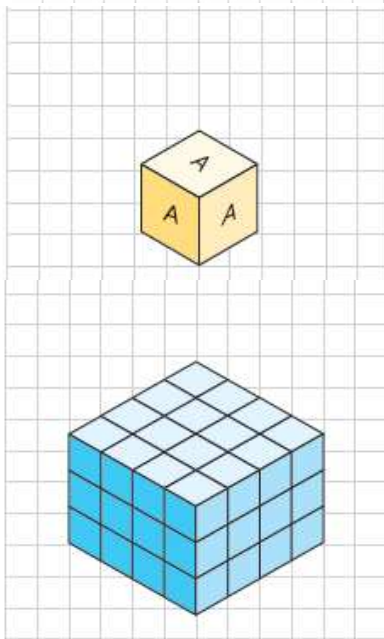
چند مکعب کوچک در این شکل وجود دارد؟ ۶۴

چند مکعب، رنگ نشده است؟ ۸

چند مکعب، رنگ شده است؟ ۵۶

چند مکعب، فقط دو وجه رنگ شده دارد؟ ۲۴

چند مکعب، سه وجه رنگ شده دارد؟ ۸

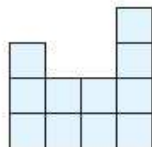


۵- روی تمام وجه‌های مکعب‌هایی حرف A نوشته شده است. ۸ تا از این مکعب‌ها

را به شکل ستونی روی هم می‌چینیم. چند حرف A دیده می‌شود؟ ۳۳

۶- شکل سمت چپ از چند مکعب کوچک تشکیل شده است؟ ۴۸

حداقل چند تا و حداکثر چند مکعب باید برداشته شود تا نمای بالا به این شکل باشد؟ ۱۵



صفحه ۹۲



دایره



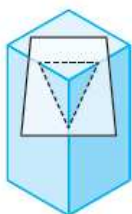
بیضی



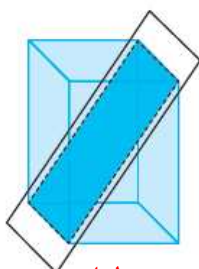
مستطیل

در سال‌های آینده با تعریف دقیق‌تر بیضی آشنا خواهید شد.

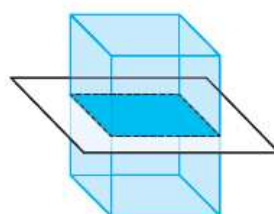
سطح مقطع یک مکعب مستطیل با صفحه‌های قائم، افقی و مایل به چه شکل است؟



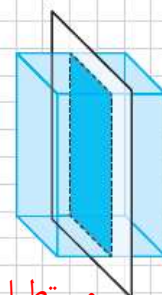
مثلث



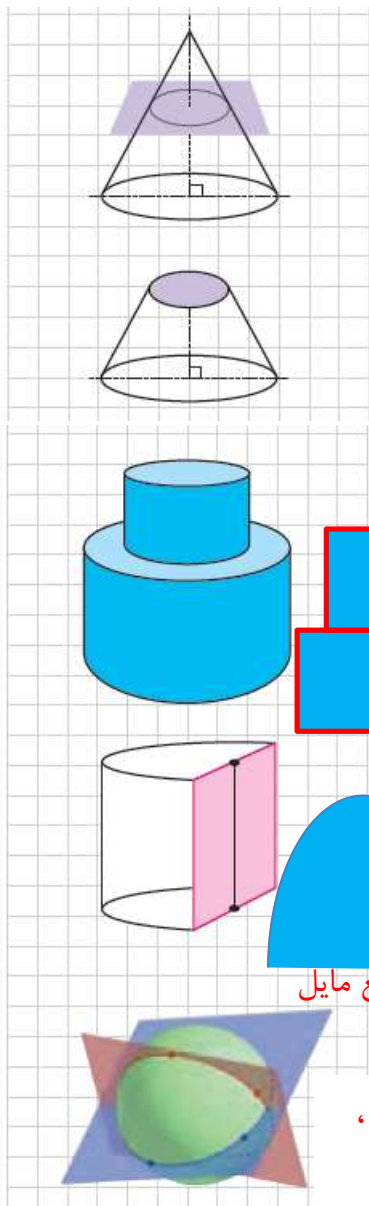
مستطیل



مستطیل



مستطیل



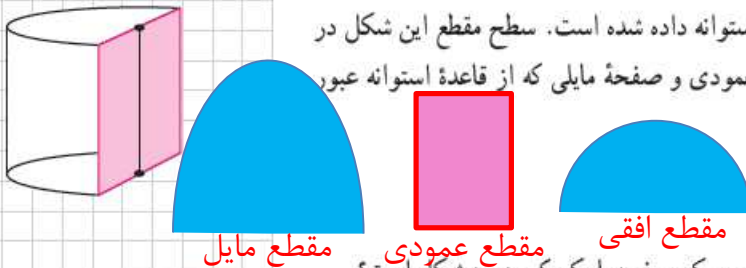
– مخروط قائمی را مطابق شکل با صفحه‌ای موازی قاعده آن برخورد داده‌ایم. این صفحه مخروط را به دو بخش تقسیم می‌کند. بخش بالایی به چه شکل است؟ **دایره** بخش زیرین را مخروط ناقص می‌نامند. اگر صفحه‌ای به شکل عمودی مخروط ناقص را قطع کند، سطح مقطع حاصل چیست؟ **دو زنگه**

کاردرکلاس

۱- دو استوانه را روی هم قرار داده‌ایم. اگر صفحه‌ای به شکل عمودی با هر 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؟

دایره – در صورتی که صفحه قاطع از مرکز کره بگذرد سطح مقطع ،

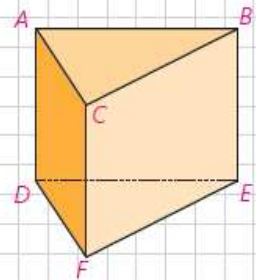
بیشترین مساحت ممکن را دارد

تهیه کننده :

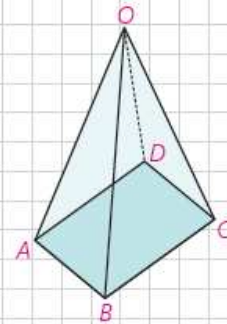
گروه ریاضی مقطع دوم متوسطه ، استان خوزستان

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، P وسط پاره های BE، CF، AD و منشور هم اندازه و هم شکل
 ب) E، D، C، یک هرم مثلث القاعده و یک هرم باقاعده چهارضلعی
 ج) C، F، Q (وسط پاره خط AB) دو منشور هم اندازه

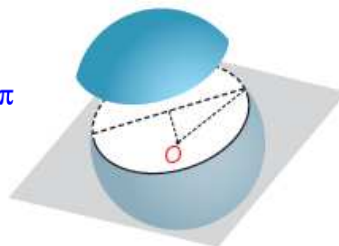


۲- قاعده هرمی، مستطیل ABCD است. رأس این هرم را O نامیده ایم. سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه P را با این هرم در هر حالت مشخص کنید.
 الف) صفحه P بر ارتفاع هرم عمود باشد. **مستطیل**
 ب) صفحه P از O بگذرد و بر قاعده هرم عمود باشد. **مثلث**
 ج) صفحه P از O نگذرد؛ ولی بر قاعده هرم عمود باشد. **ذوزنقه**



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

$$r^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow r = 4 \Rightarrow S = \pi r^2 = 16\pi$$



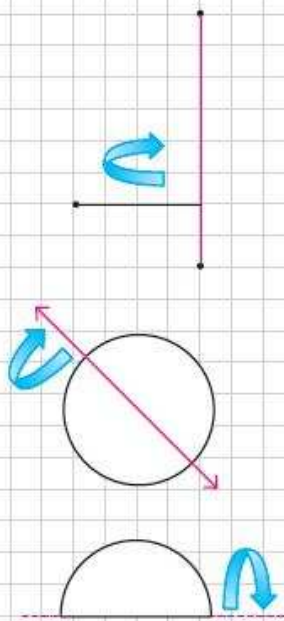
۴- دو کره با شعاع های r و r' یکدیگر را قطع کرده اند. نقاط مشترک واقع بر روی هر دو کره روی چه شکلی قرار دارند؟ **دایره**
 اگر همه این نقاط را به مرکز یکی از دو کره وصل کنیم، چه شکلی به دست می آید؟ **مخروط**



دوران حول محور



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



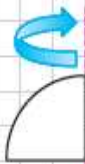
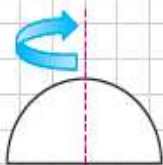
– فرض کنید دو پاره‌خط برهم عمودند و یکی را حول دیگری دوران داده‌ایم. چه شکل هندسی‌ای ساخته می‌شود؟ **استوانه**

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

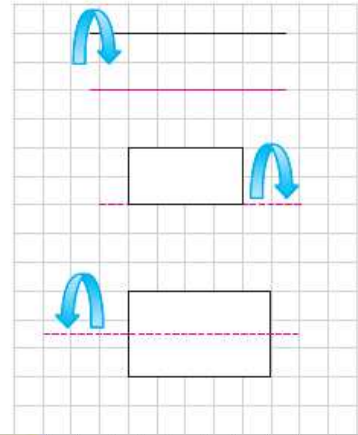
– یک نیم دایره را حول قطر دوران می‌دهیم. شکل حاصل چه خواهد بود؟ **کره**

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

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



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

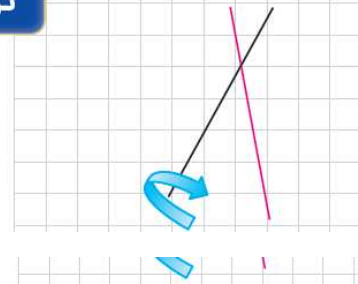


– اگر یک مستطیل را حول طول یا عرض آن دوران دهیم، چطور؟ **استوانه**

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

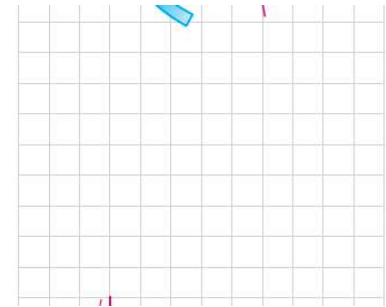


۱- دو خط متقاطع را مطابق شکل در نظر بگیرید. اگر یکی از خطوط را حول دیگری دوران دهیم، چه جسم هندسی ای ساخته می شود؟



دو مخروط با راس و محور مشترک

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 : **مخروط**

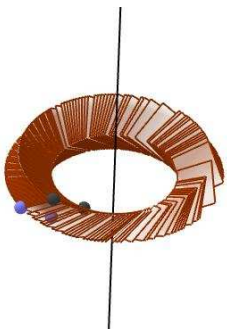
ب) دوران یک مثلث قائم الزاویه حول یک ضلع زاویه قائمه : **مخروط**

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

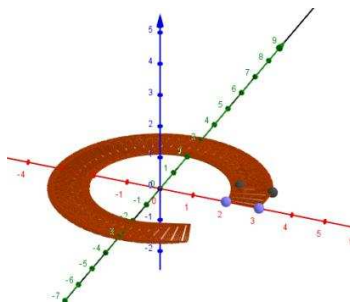
ت) دوران یک مثلث متساوی الساقین حول قاعده آن :

دو مخروط مساوی با قاعده مشترک (دوک)

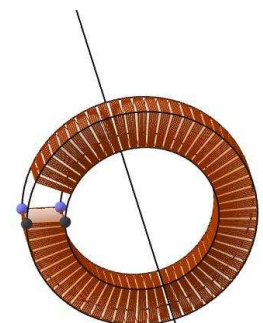
۳- مربعی به ضلع a را حول محور d دوران داده ایم. شکل حاصل را توصیف کنید.



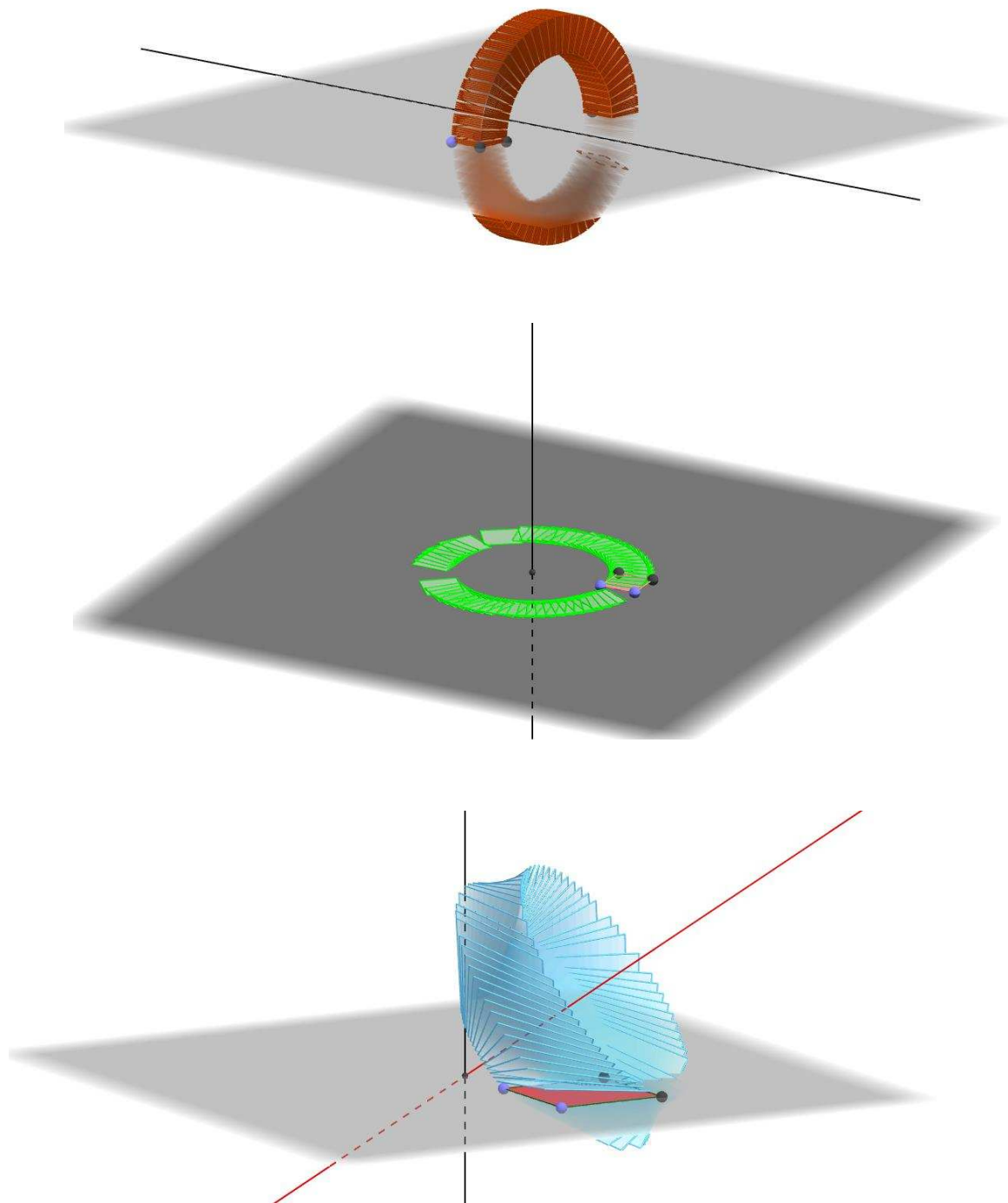
اگر خط ، صفحه مربع را قطع کند



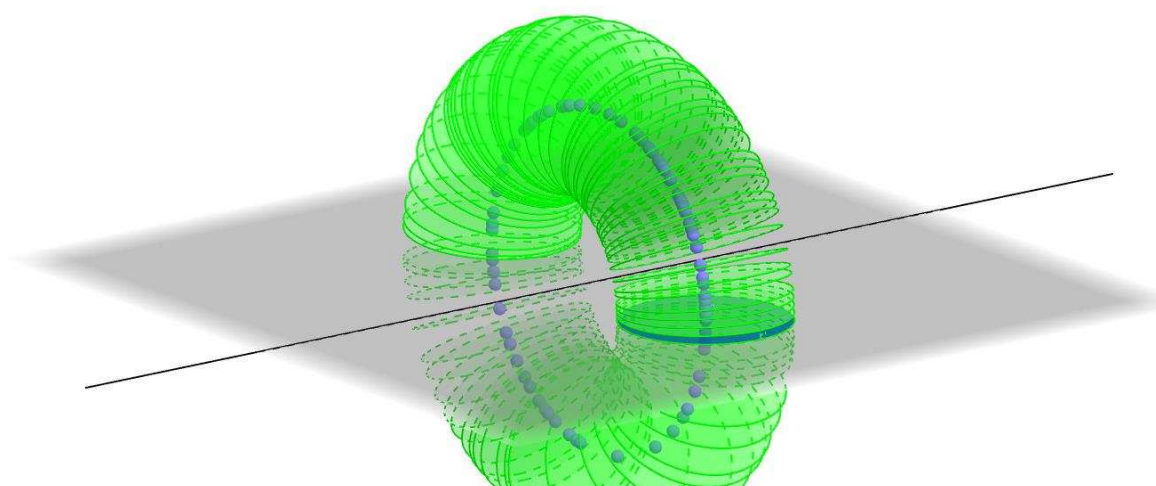
اگر خط بر صفحه مربع



اگر خط و مربع



۴- شکل زیر را در نظر بگیرید. این شکل از دوران کدام شکل هندسی حول یک محور ساخته می‌شود؟ تصویر مناسبی برای آن رسم کنید. **دایره**



تهیه کننده :

گروه ریاضی مقطع دوم متوسطه ، استان خوزستان

تمرین های تکمیلی :

۱- چهار نقطه غیر واقع بر یک صفحه مفروض اند.

الف : چند صفحه وجود دارد که حداقل از سه نقطه از آنها بگذرد

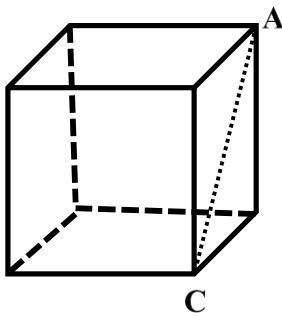
ب : چند خط وجود دارد که حداقل از دو نقطه از آنها بگذرد

ج : چند جفت صفحه موازی می توان رسم کرد که یکی از آنها شامل سه نقطه و دیگری از نقطه چهارم بگذرد.

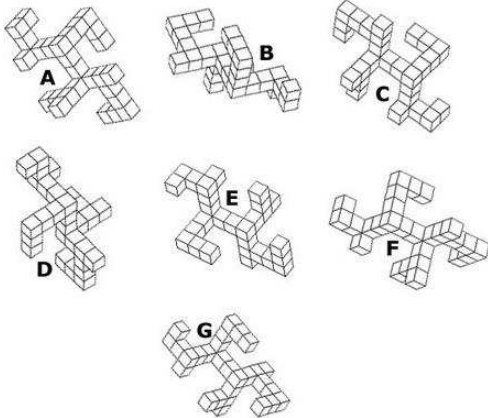
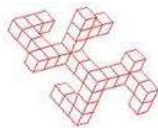
۲- از یک نقطه خارج از دو خط متناظر چند خط وجود دارد که از آن نقطه بگذرند و بر هر دو خط عمود باشند.

۳- دو خط متناظر و یک نقطه خارج آنها مفروض اند چند خط وجود دارد که از آن نقطه بگذرند و دو خط متناظر را قطع کنند.

۴- در مثل مقابل اگر صفحه ای از قطر AC بگذرد و مکعب را چنان قطع کند که هیچکدام از یالهای مکعب روی آن صفحه نباشند . مقطع ایجاد شده چه شکلی دارد؟



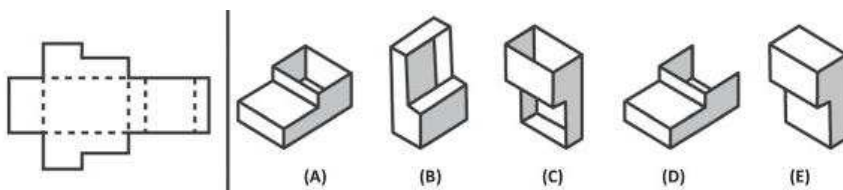
۵- کدامیک از تصاویر زیر از با شکل مقابل شبیه است ؟



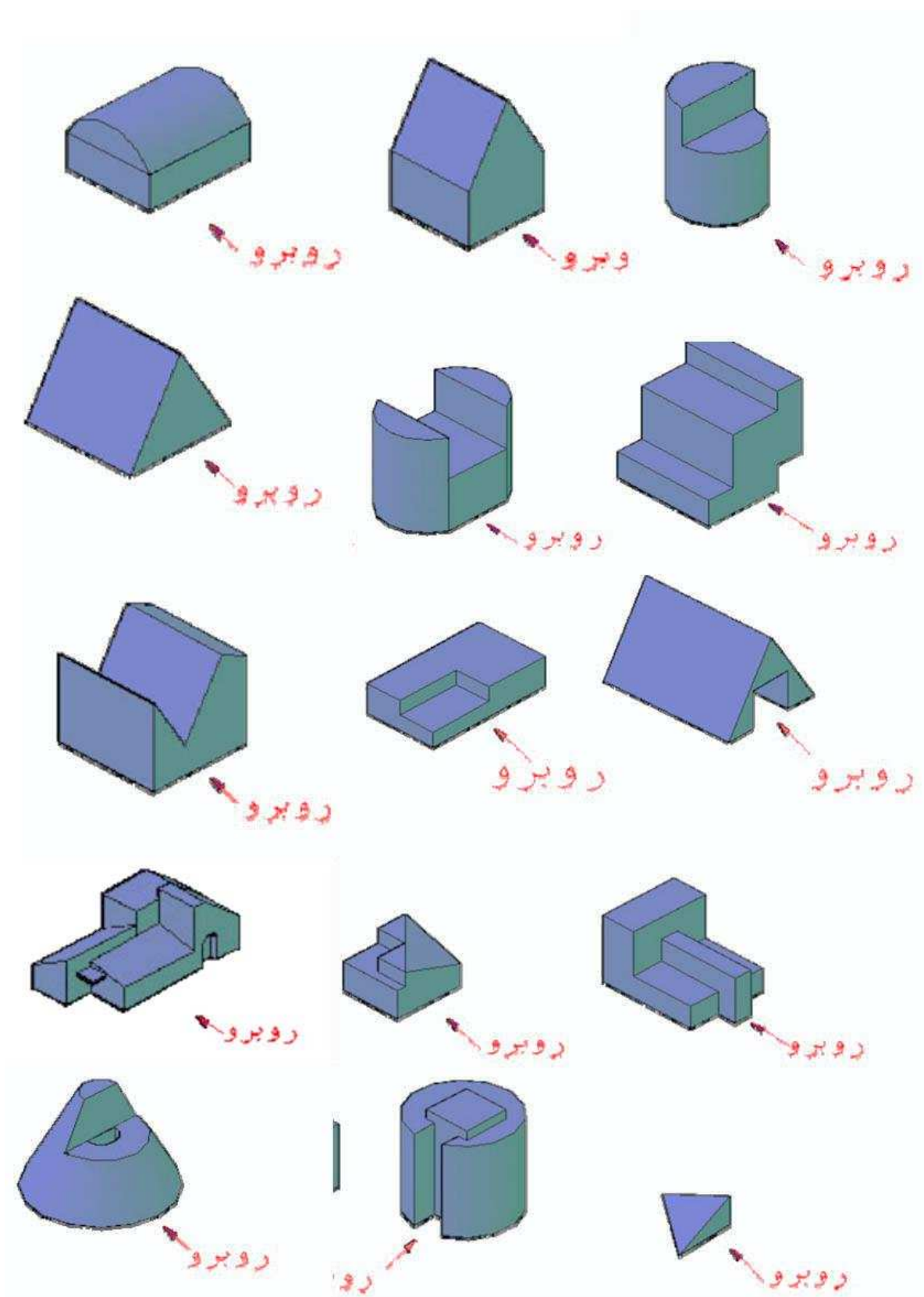
۶- خط d و دو صفحه متمایز P, P' مفروض اند اگر d بر صفحه P عمود بوده و بر یکی از خطوط صفحه P'

نیز عمود باشد . وضعیت نسبی دو صفحه P, P' را با رسم شکل مشخص کنید.

۷- شکل سمت چپ گسترده شده کدامیک از اجسام سمت راست می باشد؟



۸- برای هر شکل سه نمای روبرو - بالا و نمای جانبی را با رعایت اصول رسم و تمیز بودن کاغذ رسم کنید.



نقد و بررسی :

- ❖ هدف این فصل همان گونه که از نام آن مشخص است درک شهودی از فضای سه بعدی می باشد. اگر چه درک شهودی از فضای سه بعدی لازم و ضروری است ولی افراط در آن باعث می شود دانش آموز اهمیت قیاس و استدلال استنتاجی را درک نکند.
- ❖ نامتناهی بودن مفاهیمی مانند خط ، صفحه و فضا در مثالهای کتاب به خوبی تبیین نشده است و این باعث صدمات جبران ناپذیری در درک دانش آموزان از فضای سه بعدی خواهد شد.
- ❖ در تمرینات صفحه ۸۴ اختصاص سه سوال ۴ و ۵ و ۶ (با قسمت های زیاد) از بین ۱۱ سوال به یک مفهوم ثابت نه تنها ضروری نیست بلکه برای دانش آموز کسالت بار است و بار آموزشی ندارد.
- ❖ بخش مربوط به دوران بدون هیچ گونه تعریف یا مقدمه ای از دوران ارئه شده است.

تهیه کننده :

گروه ریاضی مقطع دوّم متوسطه ، استان خوزستان