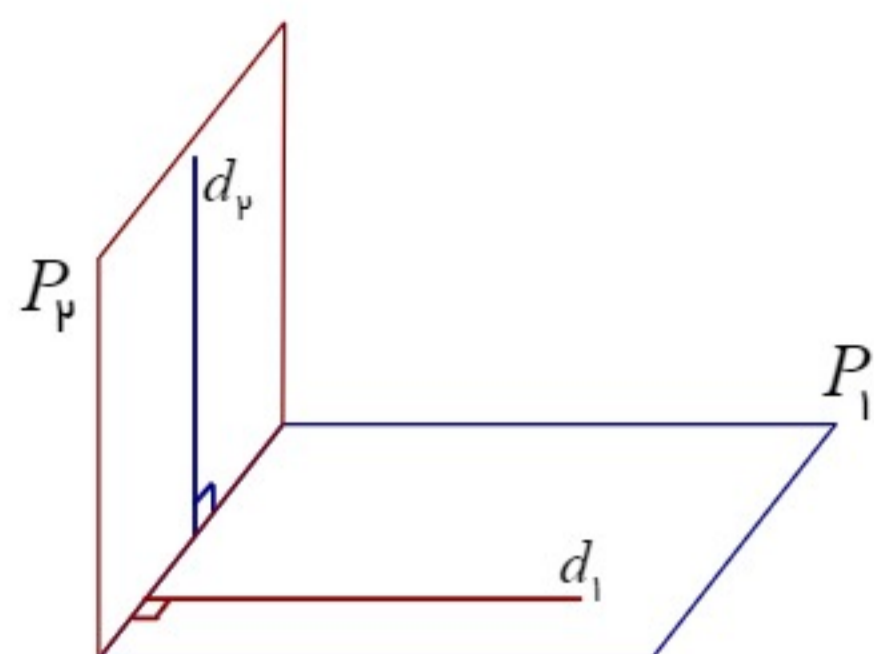




**دو صفحه عمود:**

به شکل مقابل نگاه کنید:



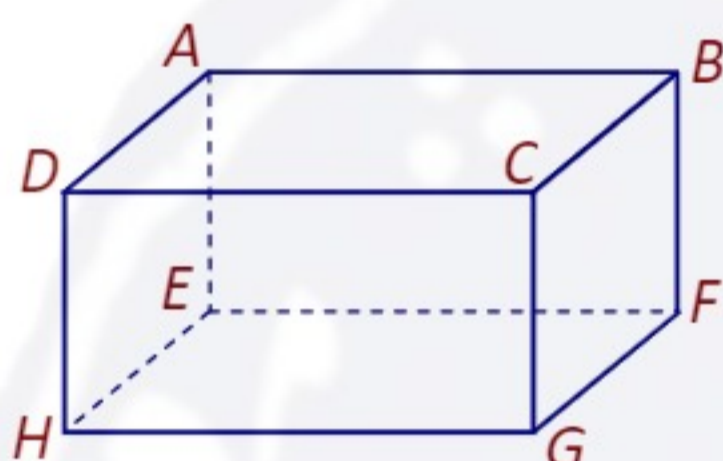
صفحات عمود

مشاهده می کنید:

- ❖ خط  $d_1$  در صفحه  $P_1$  قرار داشته و بر صفحه  $P_2$  عمود است؛
  - ❖ به صورت مشابه، خط  $d_2$  در صفحه  $P_2$  قرار داشته و بر صفحه  $P_1$  عمود است.
- به همین دلیل صفحات  $P_1$  و  $P_2$  را بر هم عمود گفته و می نویسیم:  $P_1 \perp P_2$ . به صورت کلی:

دو صفحه هنگامی بر هم عمود هستند که هر کدام شامل فشی باشد که بر صفحه دیگر عمود است.

**مثال:** در مکعب مستطیل مقابل، موارد خواسته شده را مشخص کنید:



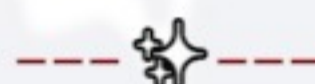
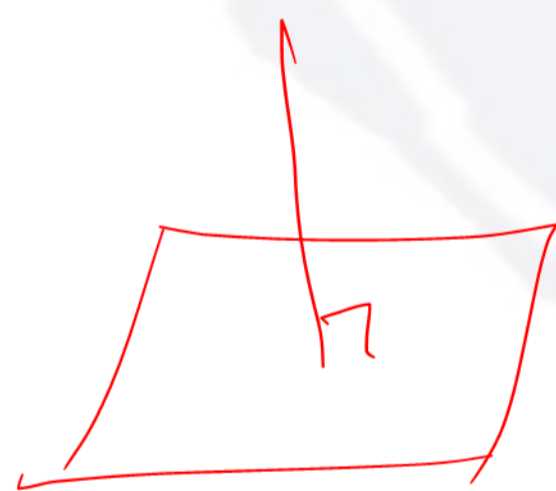
- الف) دو صفحه موازی.
- ب) یک خط و یک صفحه موازی.
- پ) یک خط و یک صفحه عمود بر هم. (با ذکر دلیل)
- ت) دو صفحه عمود بر هم. (با ذکر دلیل)

**پاسخ**

الف) و ب)

پ)

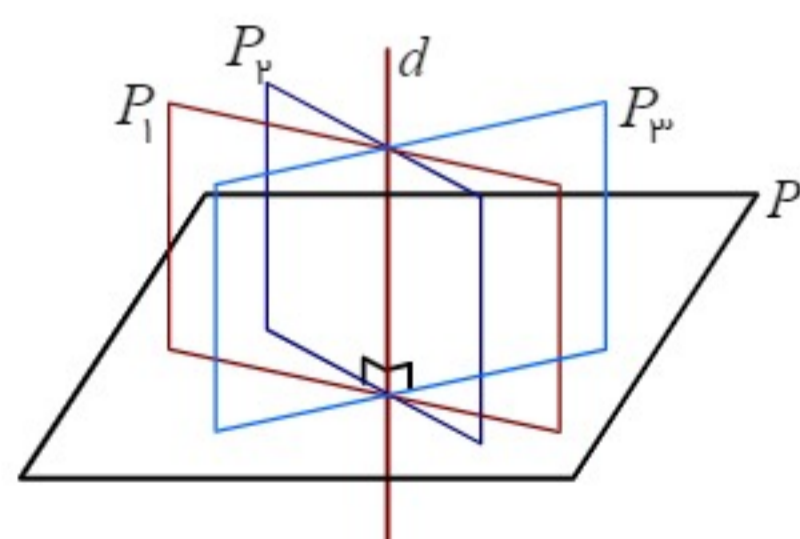
ت)



**توجه:**

چند مورد مرتبط با تعامد:

- اگر یک خط بر صفحه‌ای عمود باشد، بی‌شمار صفحه از آن خط گذر کرده و بر آن صفحه عمود است.

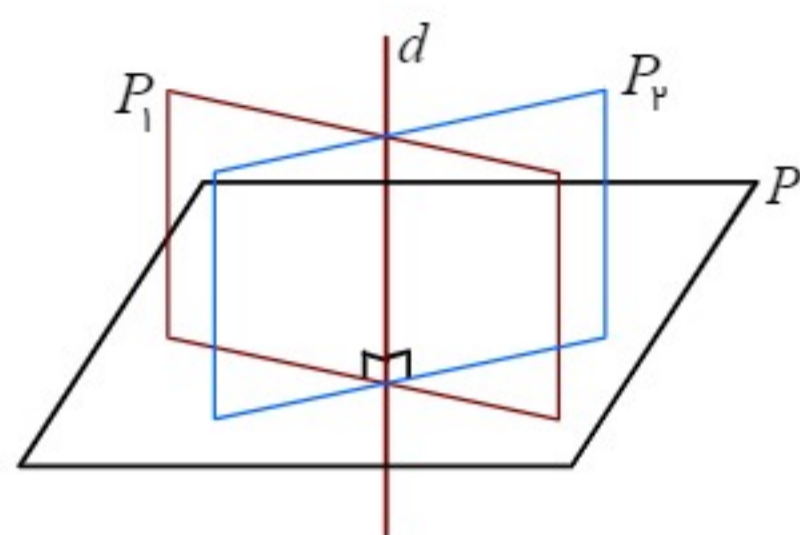


$$d \perp P \Rightarrow P_1 \perp P, P_2 \perp P, P_3 \perp P, \dots$$

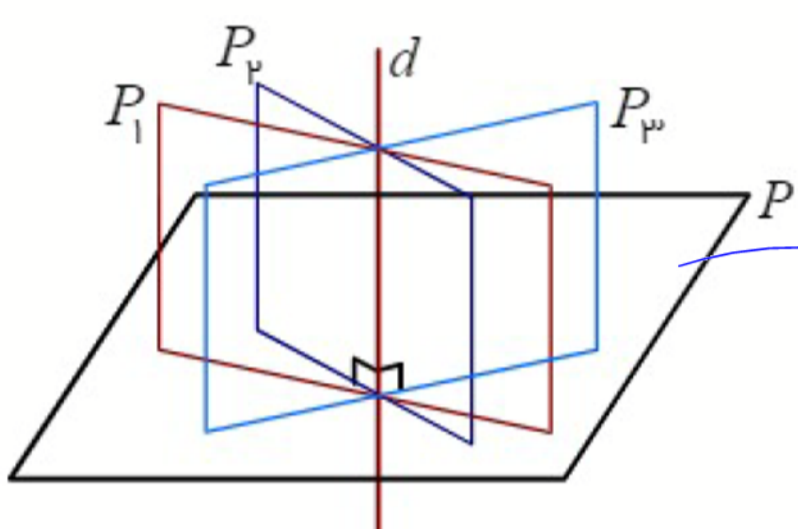
- اما: اگر خط بر صفحه عمود نباشد (موازی یا متقاطع مایل)، آنگاه فقط یک صفحه از خط عبور می کند که بر آن صفحه عمود باشد.



اگر دو صفحه‌ی متقاطع بر صفحه‌ی دیگری عمود باشند، فصل مشترک آن‌ها نیز بر آن صفحه عمود است.



$$P_1 \perp P, P_2 \perp P \Rightarrow d \perp P$$

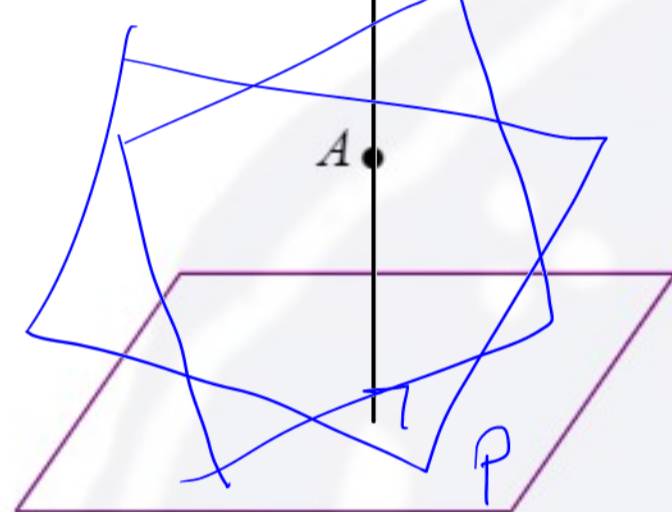


با استفاده از نکات بالا پاسخ دهید:

پای تخته!



۱. نقطه‌ی  $A$  خارج یک صفحه قرار دارد. با ذکر دلیل مشخص کنید چند صفحه وجود دارد که از  $A$  گذشته و بر صفحه عمود باشد.



از نقطه  $A$  بی‌شمار صفحه عمود کردیم  
که همگی موازی خط  $d$  عبور کرده و بر  $P$   
عمود است.

پاسخ دهید (۱)

۱- خط راستی که اشتراک دو صفحه متقاطع است، ..... آن دو صفحه نامیده می‌شود. (نهایی - فرورد ۱۴۰۳)

۲- در فضا دو خط عمود بر یک خط، موازی‌اند. (درست  - نادرست ) (نهایی - فرورد ۱۴۰۳)

۳- کدام مورد زیر صحیح نیست؟

الف) دو صفحه موازی با یک صفحه موازی‌اند.

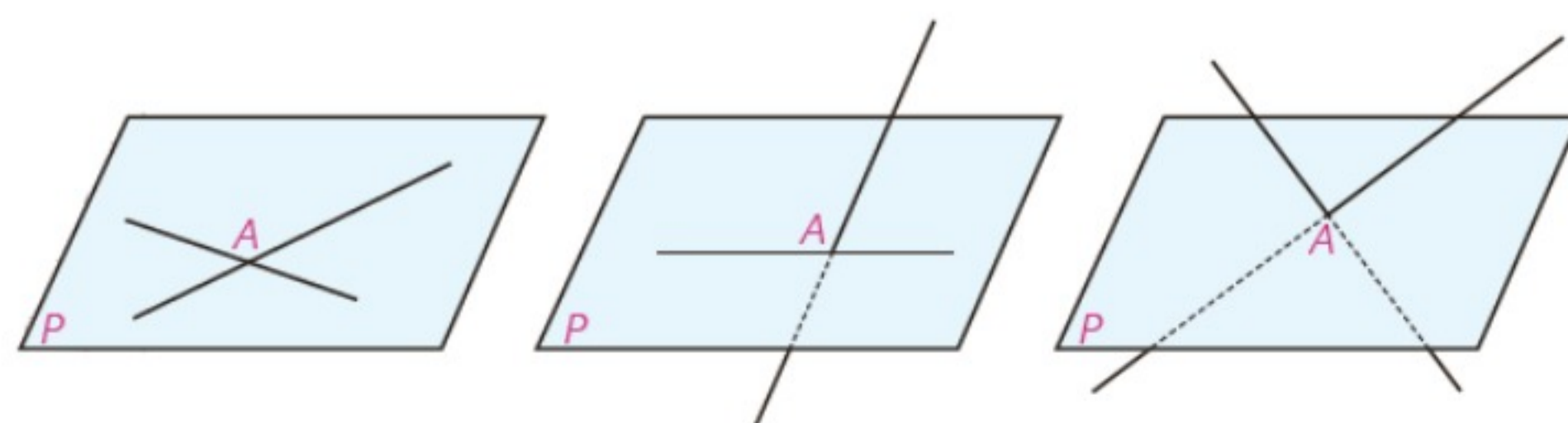
ب) دو صفحه موازی با یک خط موازی‌اند.

پ) دو خط موازی با یک خط موازی‌اند.

ت) دو خط عمود بر یک صفحه موازی‌اند.

۴- دو خط در نقطه  $A$  متقاطع‌اند و صفحه  $P$  شامل نقطه  $A$  است. با توجه به شکل‌های زیر حالت‌های مختلف خطوط متقاطع

و صفحه را بررسی کنید:





تفکر تجسمی

هنگام اندیشیدن، معمولاً «مفاهیم در قالب واژه‌ها و کلمات» با «اصول و قواعد صحیح» ترکیب شده و نتایج جدیدی حاصل می‌کنند. در مباحث هندسی، بسیاری مواقع اندیشیدن بر مبنای تصاویر و درک صحیح و کامل آن‌ها، لازمی موفقیت در حل مسأله و کسب نتایج مورد انتظار است.

**تفکر تجسمی:**

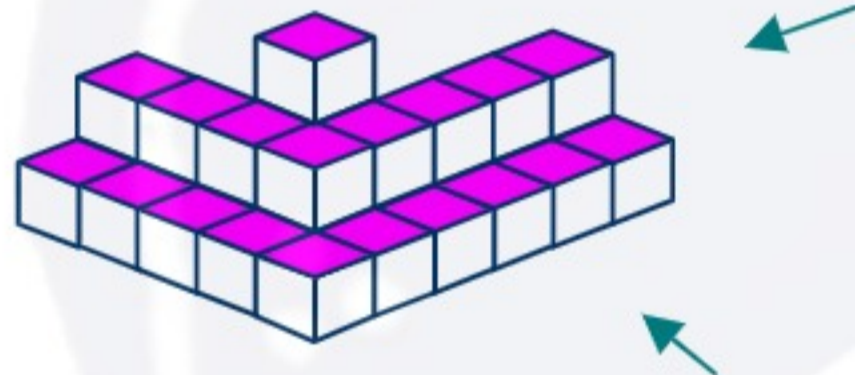
در تفکر تجسمی از کلمات، جملات و شیوه‌های زبانی کمتر استفاده شده و نقش اصلی را

**تصاویر ذهنی**

به عهده دارند که در ذهن فرد فعال شده و هنگام تفکر در باره‌ی یک موضوع مورد استفاده قرار می‌گیرند!

اولین و البته یکی از جنبه‌های مهم تفکر تجسمی، درک هندسی صحیح و البته همه‌جانبه از یک موضوع است. ممکن است در ابتدا لازم باشد از تخیل خود بهره ببریم. نمونه‌هایی ببینید:

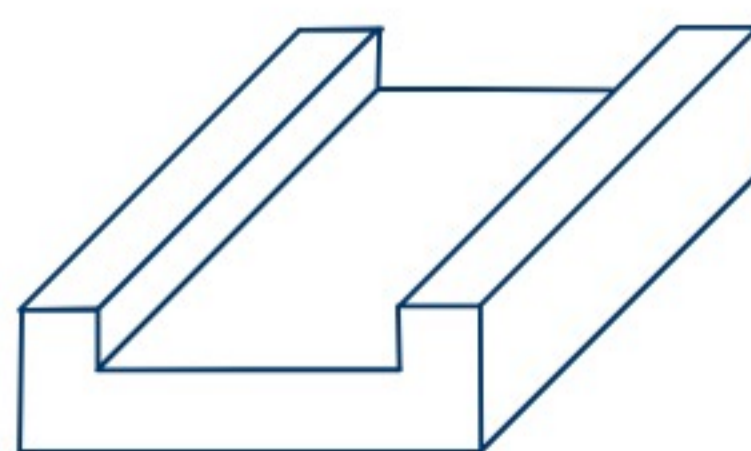
**مثال:** شکل مقابل را از دو نمای مشخص شده راست و پشت آن رسم می‌کنیم:



**یک توضیح مفید!**

برای تشخیص صحیح نمای یک شکل از یک سمت، تصور کنید دوربین عکاسی (موبایل!) خود را از همان زاویه به سمت شکل گرفته‌اید. نمای مربوطه از شکل، همان تصویری است که توسط دوربین به عنوان عکس ثبت می‌شود.

**مثال:** به شکل زیر نگاه کنید:





این شکل از سمت‌های گوناگون به صورت‌های مختلفی دیده می‌شود؛ چند حالت را می‌بینیم:

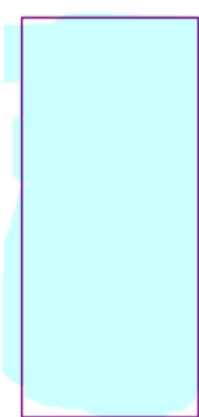
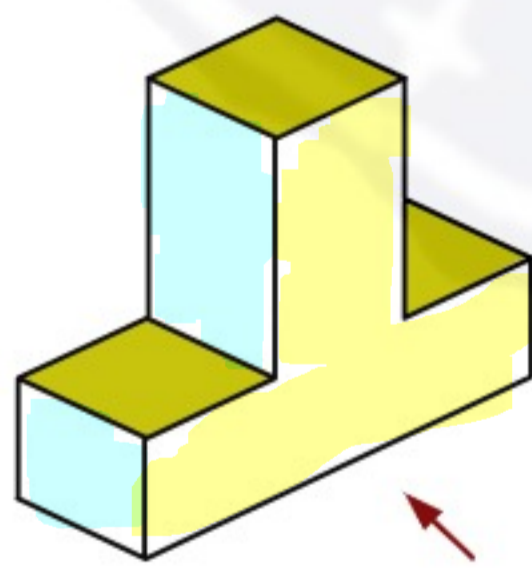
تصویر مشاهده شده	زاویه‌ی دید
	<p>نمای راست</p>
	<p>نمای روبه‌رو</p>
	<p>نمای از بالا</p>
	<p>نمای از پایین</p>

نهایی؛ خرداد ۱۴۰۳

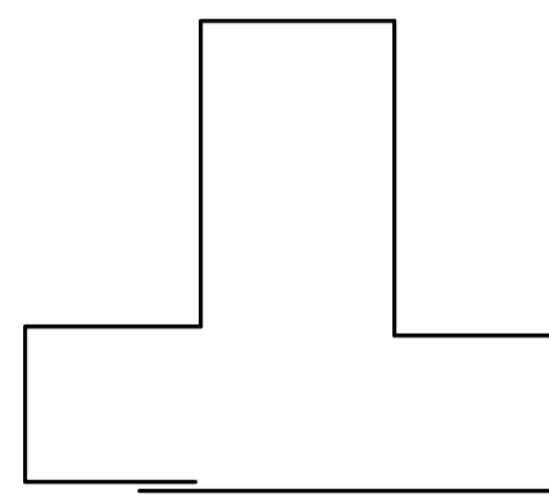
در شکل مقابل، نمای بالا، روبه‌رو و سمت چپ را رسم کنید.

پاسخ

به روش گفته شده و با قدری دقت؛



چپ



روبه‌رو



بالا

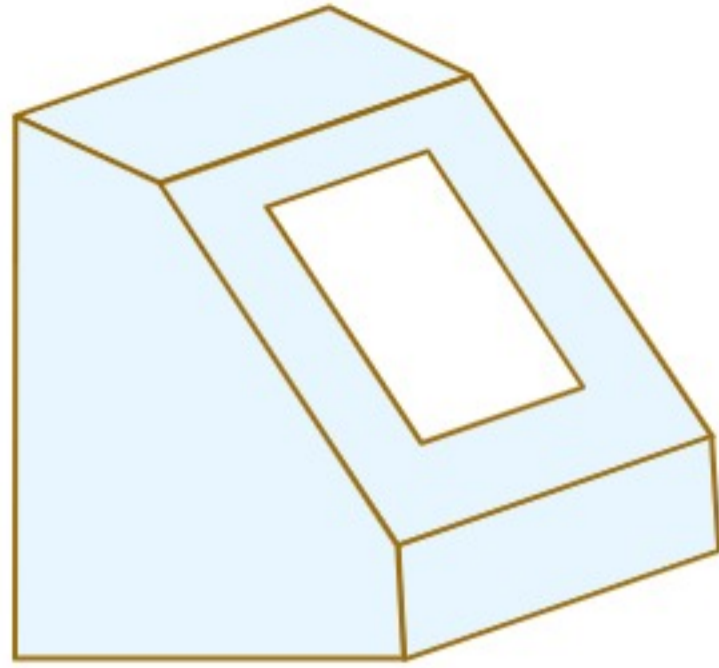


نوبت شماست ...

پای تخته!

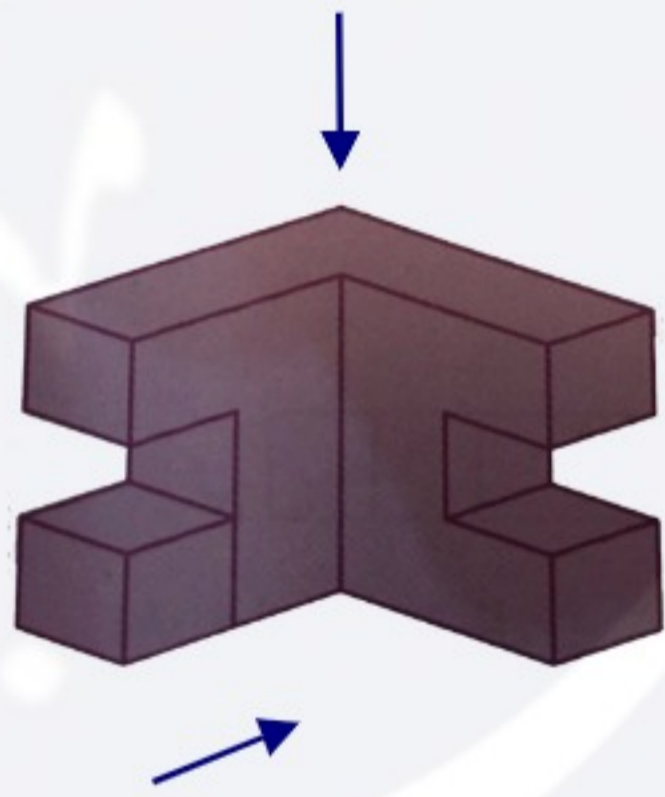


۲. نمای از بالا و از پشت شکل مقابل را رسم کنید:

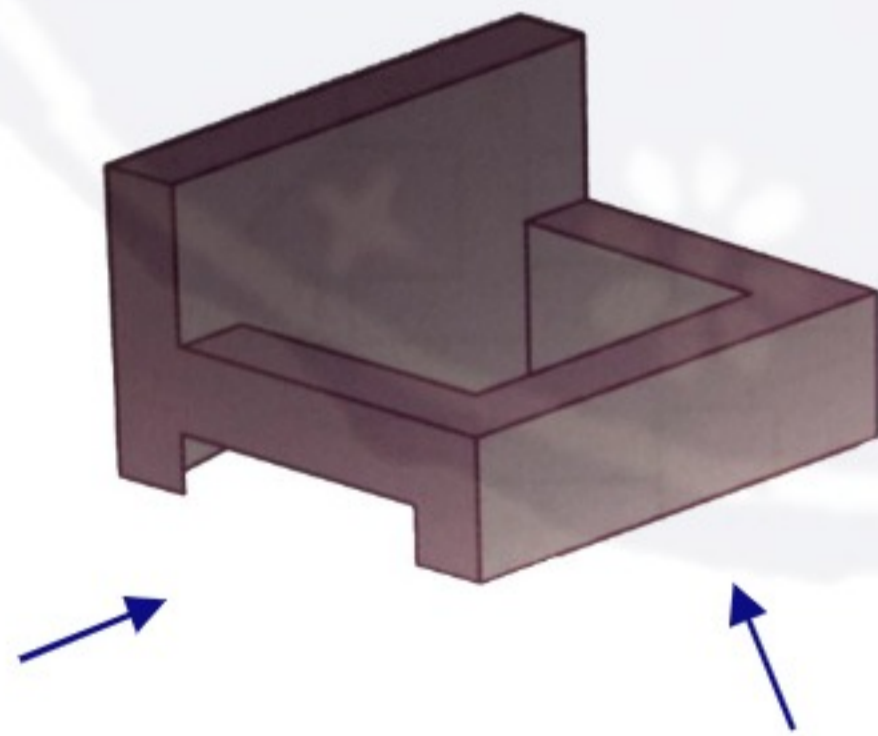


**پاسخ دهید (۲)**

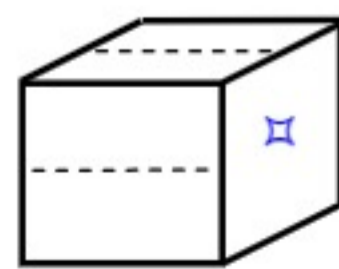
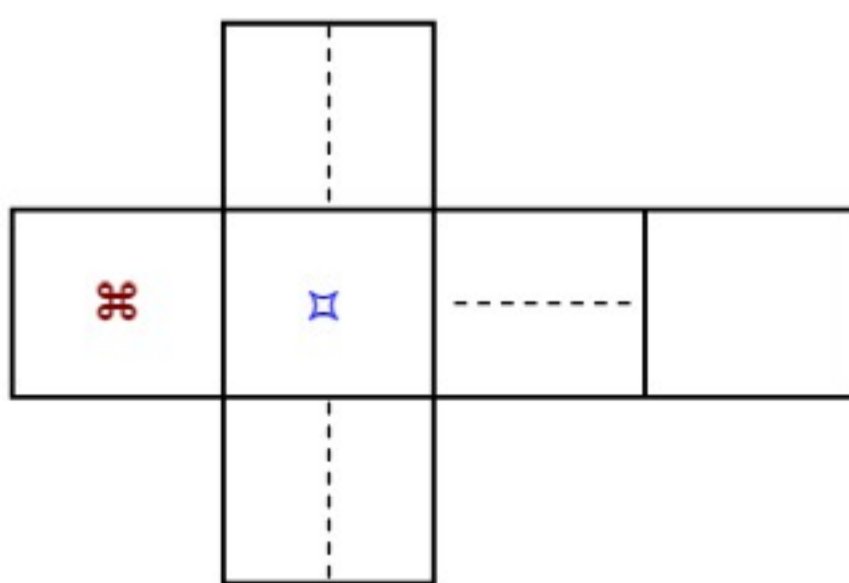
۱- نمای شکل مقابل را از سمت چپ و بالا رسم کنید.



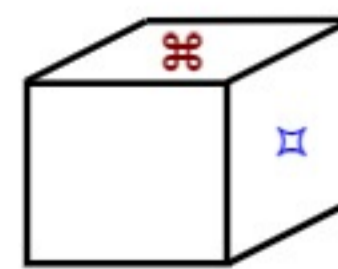
۲- نمای شکل مقابل را از سمت چپ و روبه‌رو رسم کنید.



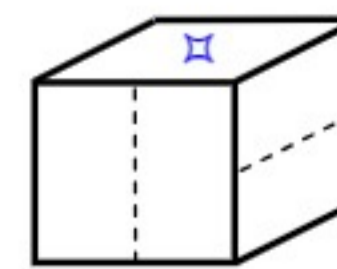
۳- شکل گسترده روبه‌رو مربوط به کدام مکعب زیر است؟



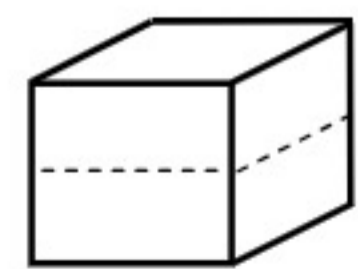
شکل (۴)



شکل (۳)



شکل (۲)



شکل (۱)



۴- با روی هم چیدن ده مکعب یکسان، یک ستون تشکیل داده و سپس تمام وجه‌های قابل مشاهده را رنگ می‌کنیم. چند وجه رنگی خواهیم داشت؟

**منتخب کتاب:**

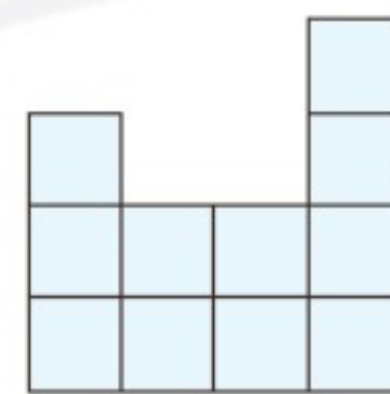
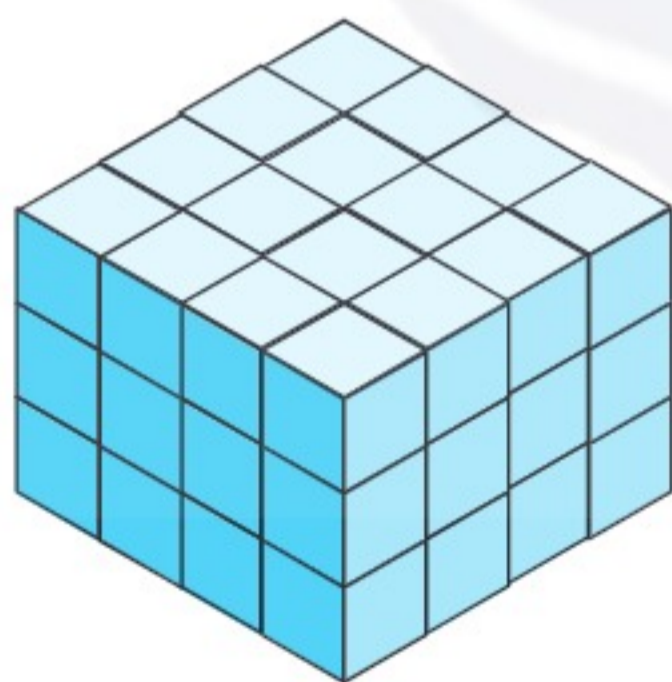
۱- نمای مقابل، چپ و بالای شکل‌های زیر را رسم کنید. (نمای مقابل با فلش مشخص شده است!)



۲- نمای مقابل، چپ و بالای شکل‌های زیر را رسم کنید.



۳- شکل سمت چپ در زیر از چند مکعب کوچک تشکیل شده است؟ حداقل و حداکثر چند مکعب باید برداشته شود تا نمای بالای شکل به صورت شکل سمت راست در زیر باشد؟





بُرش

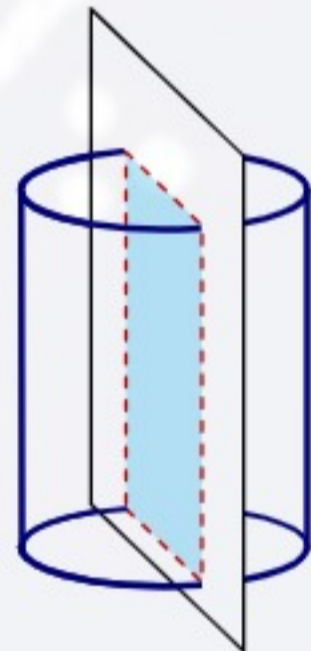
هنگام تفکر هندسی، یکی از مفاهیم مورد استفاده عبارت است از:

**سطح مقطع:**

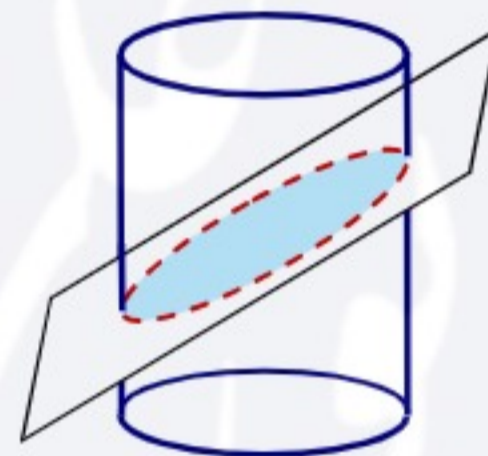
یک شکل هندسی در فضا در نظر بگیرید:  
تصور کنید یک صفحه از بین آن عبور داده‌اید. در محل برخورد، شکلی مسطح روی صفحه ایجاد می‌شود که به آن «سطح مقطع» شکل هندسی گفته می‌شود.

برای نمونه:

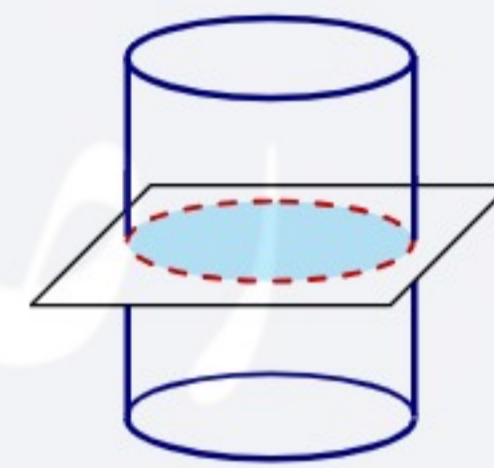
سطح مقطع یک استوانه با صفحه را در چند حالت مختلف ببینید:



**صفحه عمودی:**  
سطح مقطع یک مستطیل است.



**صفحه مایل:**  
سطح مقطع یک بیضی است.



**صفحه افقی:**  
سطح مقطع یک دایره است.

نهایی؛ خرداد ۱۴۰۳

سطح مقطع استوانه با صفحه‌ی مایلی که با قاعده‌های استوانه متقاطع نباشد، به چه شکل است؟ تصویر مناسبی رسم کنید.

جواب :

**چند سطح مقطع مهم:**

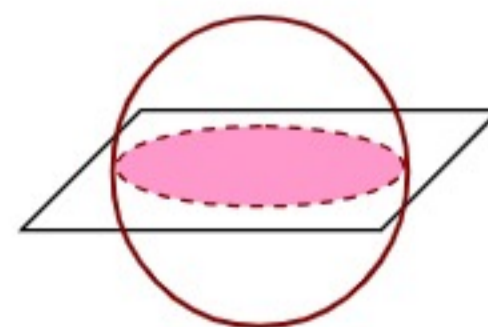
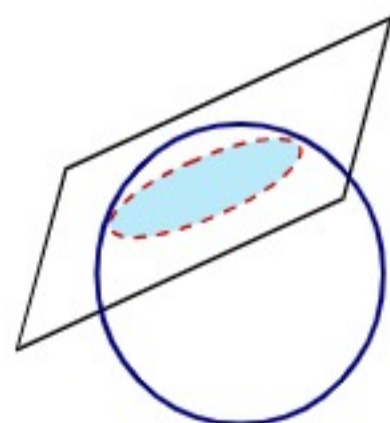
سطح مقطع صفحه با چند شکل هندسی معروف را ببینید:

○ **استوانه:**

چند نوع از سطح مقطع‌های آن را در بالا دیدیم.

○ **کره:**

سطح مقطع صفحه با کره همواره یک دایره است:



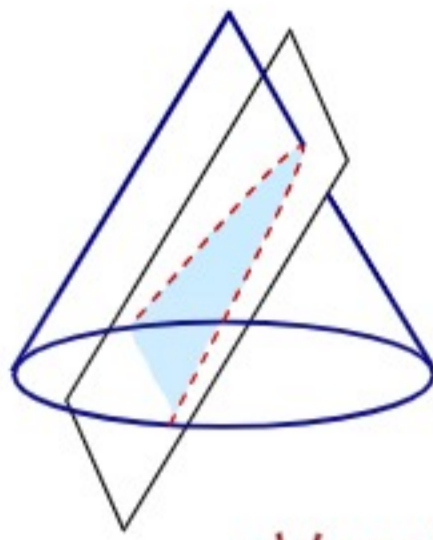
البته:

بزرگ‌ترین سطح مقطع هنگامی رخ می‌دهد که صفحه از مرکز کره عبور کند.



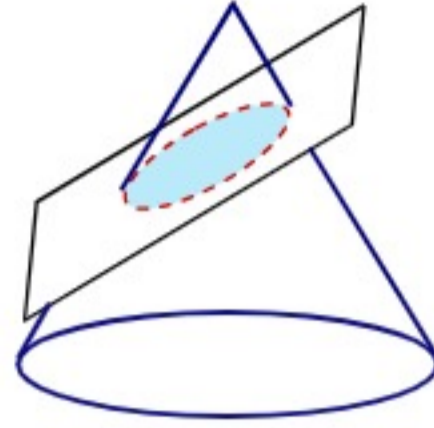
○ **مفروضه:**

بر حسب قرار گرفتن صفحه نسبت به مخروط، انواعی از سطح مقطع ظاهر می‌شود که سه نمونه را می‌بینید:



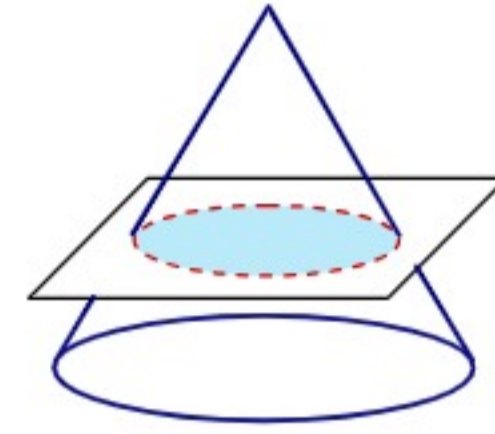
**صفحه مایل:**

سطح مقطع یک سهمی است.



**صفحه مایل:**

سطح مقطع یک بیضی است.



**صفحه افقی:**

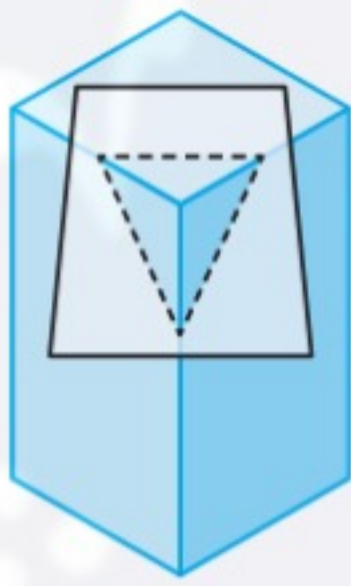
سطح مقطع یک دایره است.

○ **هرم:**

مشابه مخروط است، فقط به جای اشکال دایره‌ای، سطح مقطع‌ها به صورت چندضلعی خواهند بود.

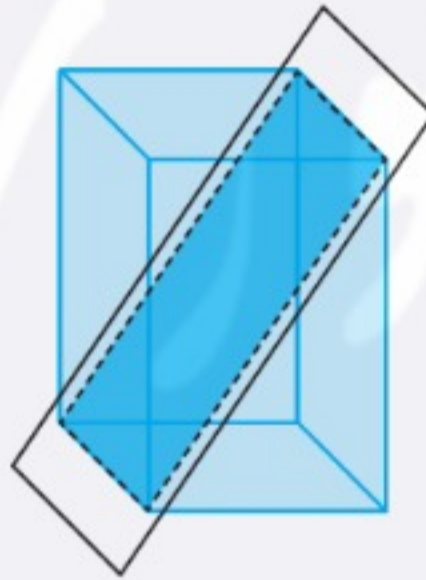
○ **مکعب مستطیل:**

چند سطح مقطع اصلی مربوط به آن را ببینید:



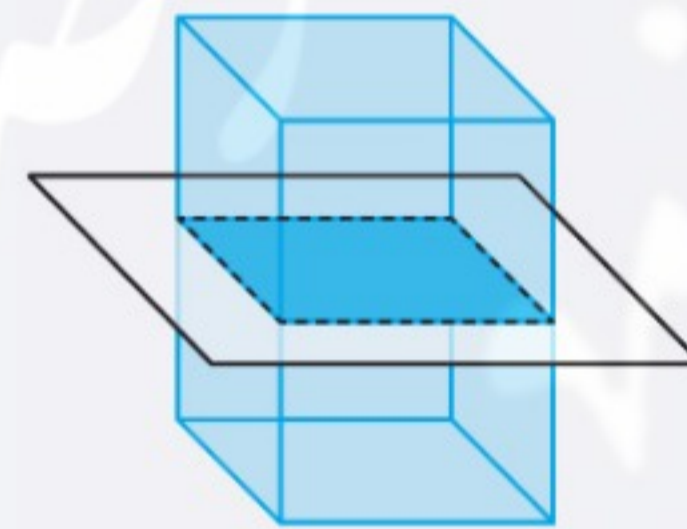
**صفحه مایل:**

سطح مقطع مثلث است.



**صفحه مایل:**

سطح مقطع مستطیل است.



**صفحه افقی:**

سطح مقطع مستطیل یا مربع است.

**مثال:** صفحه‌ی  $P$  کره‌ای به مرکز  $O$  و شعاع  $۵$  سانتی‌متر را قطع کرده است. اگر فاصله‌ی  $O$  از صفحه  $۳$  سانتی‌متر

باشد، مساحت سطح مقطع را بیابید.

**پاسخ** ✓

