BÀI GIẢNG: ĐƯỜNG THẲNG VÀ MẶT PHẲNG TRONG KHÔNG GIAN - TIẾT 1,2,3
CHUYÊN ĐỀ: QUAN HỆ SONG SONG TRONG KHÔNG GIAN
MÔN: TOÁN 11 (KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG)
GIÁO VIÊN: NGUYỄN HOÀNG TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Các khái niệm mở đầu.*
- ✓ *6 tính chất thừa nhận.*
- ✓ *3 cách xác định một mặt phẳng.*
- ✓ *Hình chóp.*
- ✓ *Hình tứ diện.*

1 Khái niệm mở đầu



Mặt bảng



Mặt nước biển tĩnh lặng



Màn hình ipad



Mặt bàn, mặt ghế

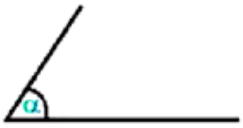
Mặt bảng, mặt nước tĩnh lặng, màn hình Ipad, mặt bàn, mặt ghế, … là một số hình ảnh về mặt phẳng.

Chú ý:



1. Để biểu diễn mặt phẳng ta thường dùng một hình bình hành và viết tên của mặt phẳng vào một góc của hình.

Ta cũng có thể sử dụng một góc và viết tên của mặt phẳng ở bên trong góc đó.



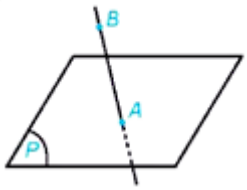
2. Để kí hiệu mặt phẳng ta dùng chữ cái in hoa hoặc chữ cái Hy Lạp đặt trong dấu ngoặc ( ).

HĐ1 Chấm phạt đền trên sân bóng đá cho ta hình ảnh về một điểm thuộc một mặt phẳng. Hãy tìm thêm các ví dụ khác cũng gợi cho ta hình ảnh đó.



- Điểm A thuộc mặt phẳng (P), kí hiệu $A \in (P)$.
- Điểm B không thuộc mặt phẳng (P), kí hiệu $B \notin (P)$.

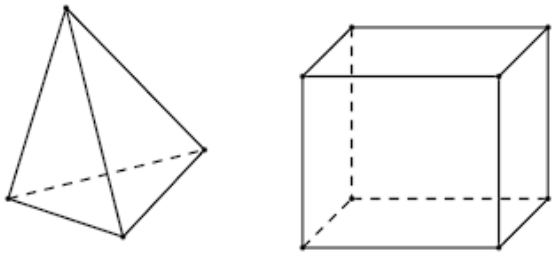
Nếu $A \in (P)$ ta còn nói A nằm trên (P), hoặc (P) chứa A, hoặc (P) đi qua A.



Chú ý:

Để nghiên cứu hình học không gian, ta thường vẽ các hình đó lên bảng hoặc lên giấy. Hình vẽ đó được gọi là hình biểu diễn của một hình không gian. Hình biểu diễn của một hình không gian cần tuân thủ những quy tắc sau:

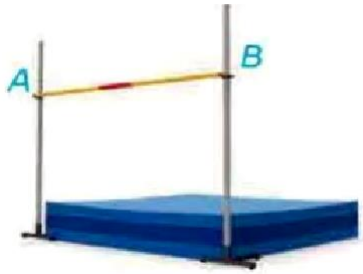
- Hình biểu diễn của hai đường thẳng song song là hai đường thẳng song song, của hai đường thẳng cắt nhau là hai đường thẳng cắt nhau.
- Dùng nét vẽ liền để biểu diễn cho đường nhìn thấy và nét đứt đoạn để biểu điển cho đường bị che khuất.



Hình biểu diễn của hình chóp tam giác đều và hình lập phương

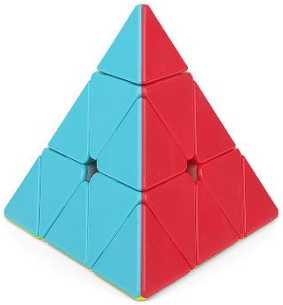
2 Các tính chất thừa nhận

HĐ2 Chiếc xà ngang đặt tựa lên hai điểm A, B của trụ nhảy thể hiện hình ảnh của một đường thẳng đi qua hai điểm đó. Có thể tìm được một đường thẳng khác cũng đi qua hai điểm A, B hay không?



TC1: Có một và chỉ một đường thẳng đi qua hai điểm phân biệt.

HĐ3 Trong Hình 4.4 là một khối rubik có bốn đỉnh và bốn mặt, mỗi mặt là một tam giác.



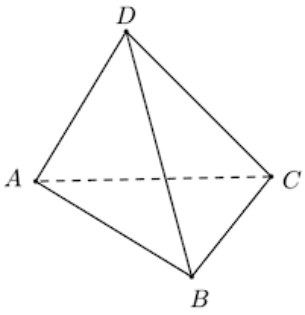
a) Đặt khối rubik sao cho ba đỉnh của mặt màu đỏ đều nằm trên mặt bàn. Khi đó, mặt màu đỏ của khối rubik có nằm trên mặt bàn hay không?

TC2: Có một và chỉ một mặt phẳng đi qua ba điểm không thẳng hàng.

b) Có thể đặt khối rubik sao cho bốn định của nó đều nằm trên mặt bàn hay không?

TC3: Tồn tại bốn điểm không cùng thuộc một mặt phẳng.

Ví dụ 1: Cho bốn điểm A, B, C, D không đồng phẳng (H.4.5). Có bao nhiêu mặt phẳng đi qua ba trong số bốn điểm đã cho?



Cách giải:

(ABC), (ABD), (ACD), (BCD).

Luyện tập 1: Cho tứ giác ABCD. Có bao nhiêu mặt phẳng đi qua ba trong số bốn đỉnh của tứ giác đó.

Cách giải:

1 mặt phẳng.

Vận dụng 1: Hãy giải thích tại sao trong thực tiễn có nhiều đồ vật được thiết kế gồm ba chân như chân đỡ máy ảnh, giá treo tranh, kiềng ba chân treo nồi, …





Cách giải:

Đồ vật ba chân đứng được vì tạo nên một mặt phẳng nên chắc chắn.

HĐ4 Căng một sợi dây sao cho hai đầu của sợi dây nằm trên mặt bàn. Khi đó, sợi dây có nằm trên mặt bàn hay không?

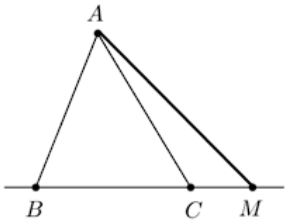


TC4: Nếu một đường thẳng có hai điểm phân biệt thuộc một mặt phẳng thì tất cả các điểm của đường thẳng đều thuộc mặt phẳng đó.

Chú ý:

Nếu mọi điểm của đường thẳng d đều thuộc mặt phẳng (P) thì ta nói đường thẳng d nằm trong mặt phẳng (P) hoặc (P) chứa d. Khi đó ta kí hiệu là $d \subset (P)$ hoặc $(P) \supset d$.

Ví dụ 2: Cho tam giác ABC và một điểm M thuộc đường thẳng BC (H.4.6).



a) Điểm M có thuộc mặt phẳng (ABC) hay không?

b) Đường thẳng AM có nằm trong mặt phẳng (ABC) hay không?

Cách giải:

a) (ABC) chứa hai điểm B, C.

Theo tính chất 4 $\Rightarrow BC \subset (ABC)$.

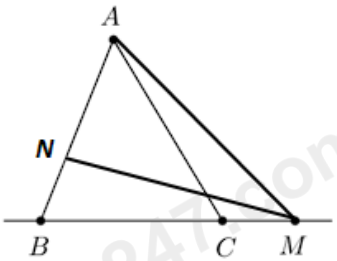
Mà $M \in BC \Rightarrow M \in (ABC)$

b) $\left.\begin{array}{l} A \in (ABC) \\ M \in (ABC) \end{array}\right\} \Rightarrow AM \subset (ABC)$.

Luyện tập 2: Trong ví dụ 2, lấy điểm N thuộc đường thẳng AB sao cho N khác M. Đường thẳng MN có thuộc mặt phẳng (ABC) hay không?

Cách giải:

$$\left.\begin{array}{l} \left.\begin{array}{l} N \in AB \\ AB \subset (ABC) \end{array}\right\} \Rightarrow N \in (ABC) \\ M \in (ABC)\ (cmt) \end{array}\right\} \Rightarrow MN \subset (ABC).$$



HĐ5 Mặt nước và thành bể có giao nhau theo đường thẳng hay không?

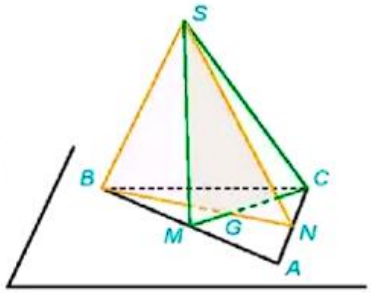


TC5: Nếu hai mặt phẳng phân biệt có điểm chung thì các điểm chung của hai mặt phẳng là một đường thẳng đi qua điểm chung đó.

Chú ý:

Đường thẳng chung d (nếu có) của hai mặt phẳng phân biệt (P) và (Q) được gọi là giao tuyến của hai mặt phẳng đó và kí hiệu là $d = (P) \cap (Q)$.

Ví dụ 3: Cho tam giác ABC và một điểm S không thuộc mặt phẳng (ABC). Gọi M, N lần lượt là trung điểm của các đoạn thẳng AB, AC (H.4.8).



a) Chỉ ra một điểm chung của hai mặt phẳng (SBN), (SCM) và khác điểm S.

b) Giao tuyến của hai mặt phẳng (SBN) và (SCM) có đi qua trọng tâm của tam giác ABC hay không?

Cách giải:

a) $BN \cap CM = \{G\}$ là trọng tâm của tam giác ABC.

$+ G \in BN,\ BN \subset (SBN) \Rightarrow G \in (SBN)$

$+ G \in CM,\ CM \subset (SCM) \Rightarrow G \in (SCM)$

$\Rightarrow G$ là điểm chung thứ hai của (SBN) và (SCM)

b) S là điểm chung thứ nhất, G là điểm chung thứ hai

$\Rightarrow (SBN) \cap (SCM) = SG.$

Nhận xét:

Hai đường trung tuyến trong một tam giác cắt nhau tại trọng tâm của tam giác là một tính chất đã được học trong hình học phẳng. Trong ví dụ trên, tính chất này đã được áp dụng cho tam giác ABC trong mặt phẳng (ABC).

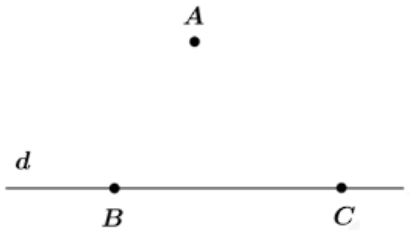
TC6: Trên mỗi mặt phẳng, tất cả các kết quả đã biết trong hình học phẳng đều đúng.

3 Cách xác định một mặt phẳng

Cách 1: Một mặt phẳng được hoàn toàn xác định khi biết nó đi qua ba điểm không thẳng hàng.

HĐ6

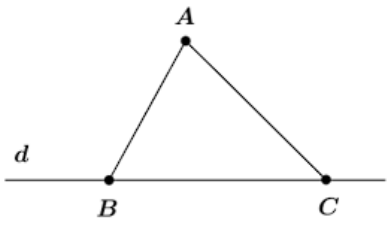
Cho đường thẳng d và điểm A không thuộc d. Trên đường thẳng d lấy hai điểm phân biệt B và C (H.4.9). Mặt phẳng (ABC) có chứa điểm A và đường thẳng d hay không? Mặt phẳng (ABC) có chứa hai đường thẳng AB và BC hay không?



Cách giải:

$A, B \in (ABC) \Rightarrow AB \subset (ABC)$

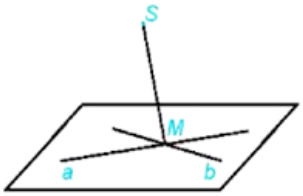
$B, C \in (ABC) \Rightarrow BC \subset (ABC)$



Cách 2: Một mặt phẳng được hoàn toàn xác định khi biết nó đi qua một điểm và chứa một đường thẳng không đi qua điểm đó.

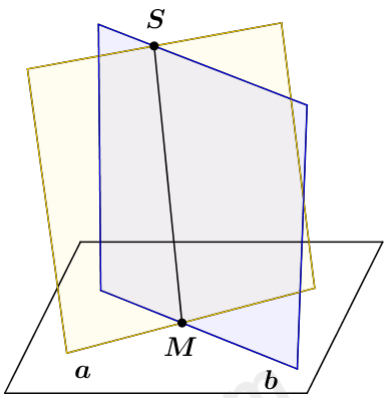
Cách 3: Một mặt phẳng được hoàn toàn xác định khi biết nó chứa hai đường thẳng cắt nhau.

Ví dụ 4: Cho hai đường thẳng cắt nhau a, b và gọi S là điểm không thuộc mp(a,b) (H.4.10). Xác định giao tuyến của mp(S,a) và mp(S,b).



Cách giải:

Gọi $mp(a;b) = (P)$; $mp(S;a) = (Q)$, $mp(S;b) = (R)$ $a \cap b = M$



Xét 2 mặt phẳng (R) và (Q)

+ S là điểm chung thứ nhất (1)

+ $M \in a, a \subset (Q)$

$M \in b, b \subset (R)$

=> M là điểm chung thứ hai (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow (Q) \cap (R) = SM$.

Vận dụng 2: Để tránh cho cửa ra vào không bị va đập vào các đồ xung quanh (do mở cửa quá mạnh hoặc do gió to đập cửa), người ta sử dụng một phụ kiện là hít cửa nam châm. Hãy giải thích tại sao khi được hút tới vị trí cửa nam châm thì cánh cửa được giữ cố định.



Cách giải:

Gió thổi, cửa xoay quanh bản lề mở ra và chạm vào nam châm và đứng yên ở đó.

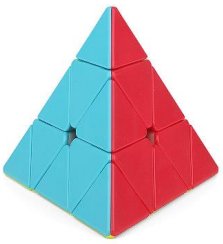
Trong toán học, tồn tại duy nhất 1 mặt phẳng cố định đi qua 1 đường thẳng (bản lề) và 1 điểm (hít nam châm) không thuộc đường thẳng đó.

=> Cánh cửa không tạo ra nhiều mặt phẳng xoay được nữa => Cửa đứng yên.

4 Hình chóp và hình tứ diện

HĐ7 Nhận xét về điểm chung, điểm riêng của hai hình sau:





Cách giải:

Các hình trên có mặt đáy, mặt bên. Các mặt bên là các tam giác có chung một đỉnh.

Các mặt bên đều là tam giác cân.

Cho đa giác lồi $A_1A_2...A_n$ và một điểm S nằm ngoài mặt phẳng chứa đa giác đó. Nối S với các đỉnh của đa giác để được n tam giác SA_1A_2, SA_2A_3, ..., SA_nA_1. Hình gồm n tam giác đó và đa giác $A_1A_2...A_n$ được gọi là hình chóp và kí hiệu là $S.A_1A_2...A_n$.

Trong hình chóp $S.A_1A_2...A_n$ điểm S được gọi là đỉnh và đa giác $A_1A_2...A_n$ được gọi là mặt đáy, các tam giác SA_1A_2, SA_2A_3, ..., SA_nA_1 được gọi là các mặt bên, các cạnh SA_1, SA_2, ..., SA_n được gọi là các cạnh bên, các cạnh A_1A_2, A_2A_3, A_nA_1 được gọi là các cạnh đáy.

Chú ý:

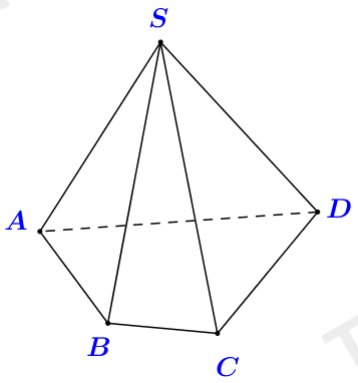
Tên của hình chóp được gọi dựa theo tên của đa giác đáy, ví dụ hình chóp có đáy là tứ giác được gọi là hình chóp tứ giác.

Ví dụ 5: Cho hình chóp S.ABCD. Hình chóp đó có bao nhiêu đỉnh, bao nhiêu cạnh?

Cách giải:

+ 5 đỉnh S, A, B, C, D.

+ 8 cạnh.



Luyện tập 5: Cho hình chóp S.ABCD. Gọi tên các mặt bên và mặt đáy của hình chóp đó.

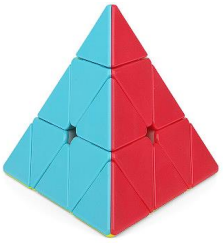
Cách giải:

Mặt bên: (SAB), (SBC), (SCD), (SDA).

Mặt đáy: (ABCD).

HĐ8 Trong các hình chóp ở HĐ7, hình chóp nào có ít đỉnh nhất. Xác định số đỉnh, số cạnh và số mặt của hình chóp đó.





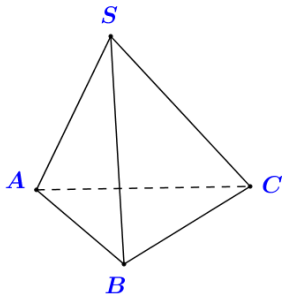
Cách giải:

Hình chóp tam giác có ít đỉnh nhất.

+ Số đỉnh: 4.

+ Số cạnh: 6.

+ Số mặt: 4.

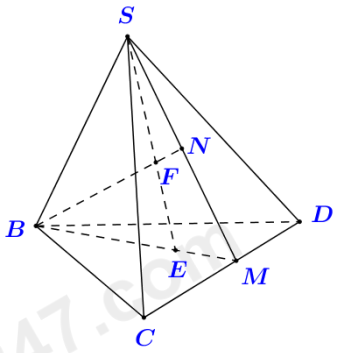


Cho bốn điểm A, B, C, D không đồng phẳng. Hình gồm bốn tam giác ABC, ACD, ABD và BCD được gọi là hình tứ diện và được kí hiệu là ABCD.

Trong hình tứ diện ABCD, các điểm A, B, C, D được gọi là đỉnh của tứ diện, các đoạn thẳng AB, BC, CD, DA, AC, BD dược gọi là các cạnh của hình tứ diện, các tam giác ABC, ACD, ABD, BCD được gọi là các mặt của hình tứ diện.

Trong hình tứ diện, hai cạnh không có điể chung được gọi là hai cạnh đối diện, đỉnh không nằm trên một mặt được gọi là đỉnh đối diện với mặt đó.

Ví dụ 6: Cho hình tứ diện ABCD và E là một điểm nằm trong tam giác BCD. Gọi F là một điểm nằm giữa A và E. Xác định giao điểm của đường thẳng BF và mặt phẳng (ACD)?



Cách giải:

+ Mở rộng mặt phẳng (ABE)

- Kẻ $BE \cap CD = \{M\}$

- $(ABE) \cap (ACD) = AM$

+ Trong mp(ABM) ta có:

$BF \cap AM = \{N\}$

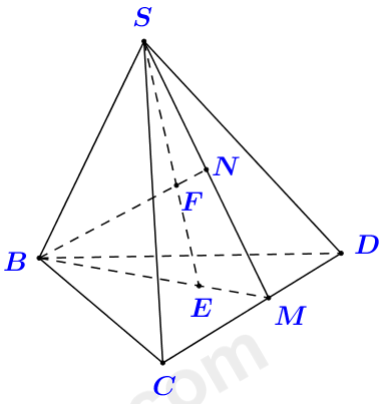
+ Ta có:

$N \in BF$

$N \in AM \subset (ABE)$

Vậy $N = BF \cap (ABE)$.

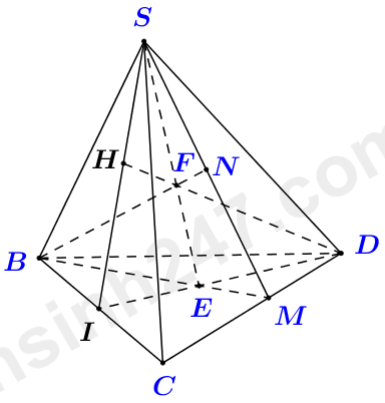
Luyện tập 6: Trong ví dụ 6, xác định giao điểm của đường thẳng DF và mặt phẳng (ABC).



Cách giải:

B1: Chọn (ADE) chứa DF.

Mở rộng mặt phẳng: Kéo dài DE cắt BC tại I $\Rightarrow (ADE) \equiv (ADI)$.



B2: $(ADI) \cap (ABC) = AI$.

B3: $DF \cap AI = \{H\}$.

KL: $H = DF \cap (ABC)$.

5 Tổng kết

- Các khái niệm mở đầu.
- 6 tính chất thừa nhận.
- 3 cách xác định một mặt phẳng.
- Hình chóp.
- Hình tứ diện.