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

MỤC TIÊU

- ✓ *Nhận biết các quan hệ liên thuộc cơ bản giữa điểm, đường thẳng, mặt phẳng trong không gian.*
- ✓ *Mô tả ba cách xác định mặt phẳng.*
- ✓ *Xác định giao tuyến của hai mặt phẳng, giao điểm của đường thẳng và mặt phẳng.*

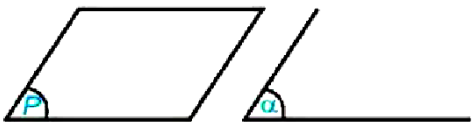
1 Khái niệm mở đầu

Mặt bảng, màn hình máy tính hay mặt nước lúc tĩnh lặng là một số hình ảnh về một phần của mặt phẳng. Mặt phẳng không có bề dày và không có giới hạn.



Chú ý

- 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.



Hình 4.1

- Để kí hiệu mặt phẳng ta dùng chữ cái in hoa hoặc chữ cái Hy Lạp đặt trong dấu ngoặc ( ). Trong Hình 4.1, ta có mặt phẳng (P) và mặt phẳng (α).

Hãy tìm một số hình ảnh của mặt phẳng trong thực tế.

Cách giải:

Mặt bảng, mặt bàn, màn hình máy tính, mặt nước khi tĩnh lặng, …

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.



a) b)
Hình 4.2

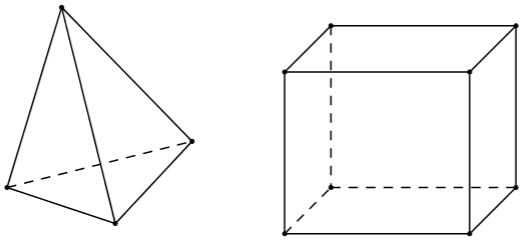
- Điểm A thuộc mặt phẳng (P), kí hiệu $A \in (P)$.
- Điểm B không thuộc mặt phẳng (P), kí hiệu $B \notin (P)$.

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 đường thẳng là đường thẳng, của đoạn thẳng là đoạn thẳng.
- 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.
- Hình biểu diễn giữ nguyên quan hệ liên thuộc giữa điểm và đường thẳng.
- Dùng nét vẽ liền để biểu diễn cho đường nhìn thấy và nét đứt đoạn để biểu diễn cho đường bị che khuất.

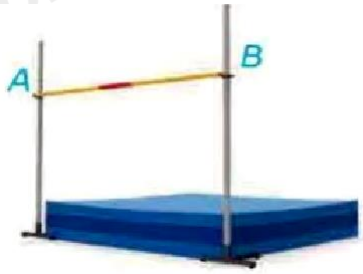


Hình 4.3. Hình biểu diễn của hình chóp tam giác đều và hình lập phương

Các quy tắc khác sẽ được học ở phần sau.

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?

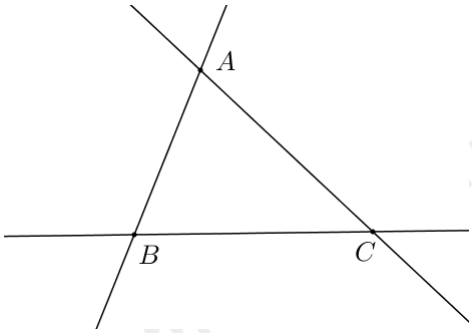


Có một và chỉ một đường thẳng đi qua hai điểm phân biệt.

? Có bao nhiêu đường thẳng đi qua hai điểm trong số ba điểm không thẳng hàng?

Cách giải:

Vẽ được 3 đường thẳng: AB, BC, AC



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?

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

Cách giải:

a) Có

b) Không

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

Tồn tại bốn điểm không cùng thuộc một mặt phẳng.

Nhận xét

Một mặt phẳng hoàn toàn xác định nếu biết ba điểm không thẳng hàng thuộc mặt phẳng đó. Ta ki hiệu mặt phẳng đi qua ba điểm không thẳng hàng A, B, C là (ABC). Nếu có nhiều điểm cùng thuộc một mặt phẳng thì ta nói những điểm đó đồng phẳng. Nếu không có mặt phẳng nào chứa các điểm đó thì ta nói những điểm đó không đồng phẳng.



Cửu đỉnh bằng đồng ở cố đô Huế là một di sản văn hoá có giá trị to lớn của Việt Nam.

? Có bao nhiêu mặt phẳng đi qua ba điểm thẳng hàng?

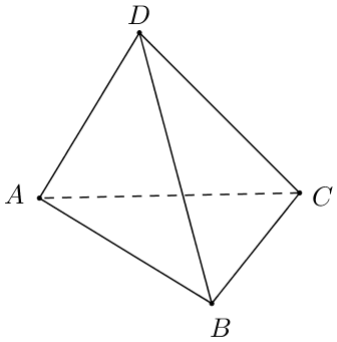
Cách giải:

Có vô số

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:

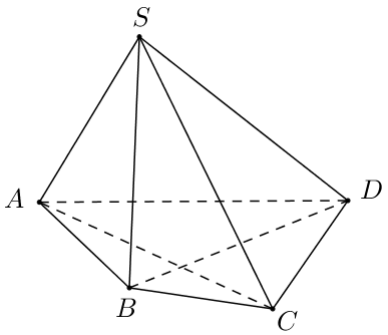
Có 4 mặt phẳng đi qua ba trong số bốn điểm đã cho, đó là các mặt phẳng (DAB), (DAC), (DBC) và (ABC).



Hình 4.5

Mở rộng Cho hình chóp S.ABCD. Có bao nhiêu mặt phẳng đi qua ba trong số bốn điểm S, A, B, C, D đã cho?

Cách giải:



Có 5 mặt phẳng: (SAB), (SBC), (SCD), (SAD), (ABCD).

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:

Có 1 mặt phẳng vì A, B, C, D đồng 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:






Ba điểm A, B, C cùng nằm trên một mặt phẳng tạo sự bằng phẳng, vững chắc.

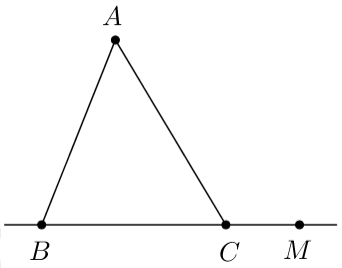
HĐ3 Căng một sợi dây sao cho hai đầu của sợi dây nằm trên mặt bàn. Khi đó, sợi dây có nằm trên mặt bàn hay không?



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) Đường thẳng BC có hai điểm phân biệt B, C thuộc mặt phẳng (ABC) nên đường thẳng BC nằm trong mặt phẳng (ABC). Vì điểm M thuộc đường thẳng BC nên M thuộc mặt phẳng (ABC).

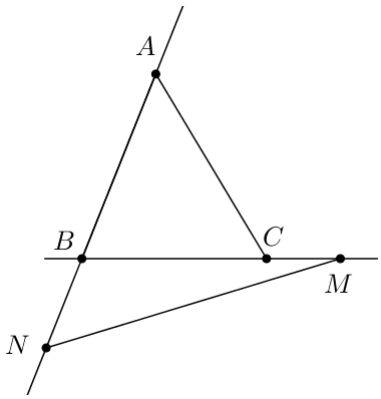
$$\left.\begin{array}{l} M \in BC \\ BC \subset (ABC) \end{array}\right\} \Rightarrow M \in (ABC).$$

b) Đường thẳng AM có hai điểm phân biệt A, M thuộc mặt phẳng (ABC) nên đường thẳng AM nằm trong mặt phẳng (ABC).

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

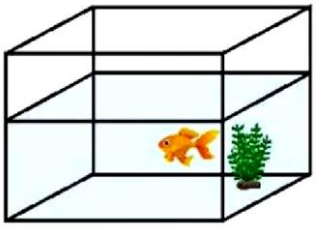
Luyện tập 2 Trong ví dụ 2, lấy điểm N thuộc đường thẳng AB sao cho N khác M. Đường thẳng MN có thuộc mặt phẳng (ABC) hay không?

Cách giải:



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

HĐ5 Trong Hình 4.7, mặt nước và thành bể có giao nhau theo đường thẳng hay không?



Hình 4.7

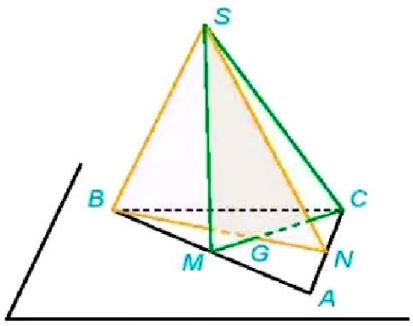
Cách giải:

Có.

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).



Hình 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:

Để xác định giao tuyến của hai mặt phẳng, ta tìm hai điểm cùng thuộc cả hai mặt phẳng đó.



a) Xét (SBN) và (SCM) có sẵn 1 điểm chung S (1)

$BN \cap CM = \{G\}$ 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) (2)

b) Từ (1) và (2) $\Rightarrow (SBN) \cap (SCM) = SG.$

Nhận xét

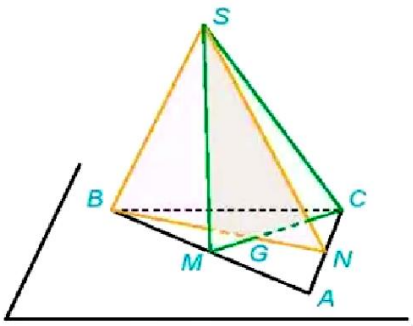
Hai đường trung tuyến trong một tam giác cắt nhau tại trọng tâm của tam giác là một tính chất đã được học trong hình học phẳng. Trong ví dụ trên, tính chất này đã được áp dụng cho tam giác ABC trong mặt phẳng (ABC).

Trong trường hợp tổng quát, ta có tính chất sau:

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

Luyện tập 3 Trong Ví dụ 3, hãy xác định giao tuyến của hai mặt phẳng (SBM) và (SCN).

Cách giải:



Hình 4.8

a) Xét (SBN) và (SCN)

+ S là điểm chung thứ nhất (*)

+ $BM \cap CN = A$

• $A \in BM,\ BM \subset (SBM) \Rightarrow A \in (SBM)$ (1)

• $A \in CN,\ CN \subset (SCN) \Rightarrow A \in (SCN)$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow A$ là điểm chung thứ hai của 2 mặt phẳng trên (**).

Từ (*) và (**) $\Rightarrow (SBM) \cap (SCN) = SA$.