

CHUYÊN ĐỀ 5: KHỐI ĐA DIỆN
BÀI 1. KHÁI NIỆM VỀ KHỐI ĐA DIỆN

Mục tiêu

❖ **Kiến thức**

- + Nhận biết được khái niệm hình đa diện, khối đa diện, nhận biết khối lăng trụ, khối chóp, khối chóp cụt.
- + Biết cách phân chia một khối đa diện thành các khối đa diện đơn giản.
- + Phân biệt được các phép biến hình trong không gian. Biết phép đối xứng qua mặt phẳng và sự bằng nhau của hai khối đa diện.

❖ **Kĩ năng**

- + Phân biệt được một hình vẽ có phải hình đa diện, khối đa diện hay không.
- + Biết tính chính xác số đỉnh, cạnh, mặt của hình đa diện và các mối quan hệ giữa chúng.
- + Vận dụng phân chia được một khối đa diện phức tạp thành các khối đa diện đơn giản.
- + Vận dụng được tính chất của các phép biến hình trong không gian.
- + Thành thạo đếm số mặt phẳng đối xứng, tâm đối xứng, trục đối xứng các hình.

I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

I. KHÁI NIỆM VỀ HÌNH ĐA DIỆN VÀ KHỐI ĐA DIỆN

1. Khái niệm về hình đa diện

Hình đa diện là hình được tạo bởi một số hữu hạn các đa giác thỏa mãn hai tính chất:

- Hai đa giác phân biệt chỉ có thể hoặc không có điểm chung, hoặc chỉ có một đỉnh chung, hoặc chỉ có một cạnh chung.
- Mỗi cạnh của đa giác nào cũng là cạnh chung của đúng hai đa giác.

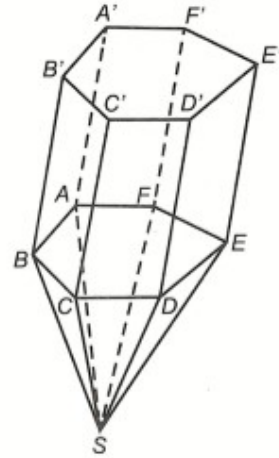
Mỗi đa giác gọi là một mặt của hình đa diện. Các đỉnh, cạnh của các đa diện ấy theo thứ tự được gọi là các đỉnh, cạnh của hình đa diện

2. Khái niệm về khối đa diện

Khối đa diện là phần không gian được giới hạn bởi một hình đa diện, kể cả hình đa diện đó.

Những điểm không thuộc khối đa diện được gọi là điểm ngoài của khối đa diện. Những điểm thuộc khối đa diện nhưng không thuộc hình đa diện đó được gọi là điểm trong của khối đa diện. Tập hợp các điểm trong được gọi là miền trong, tập hợp những điểm ngoài được gọi là miền ngoài của

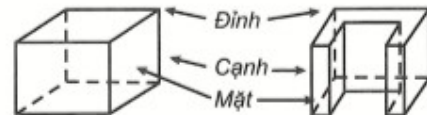
Ví dụ: Hình đa diện



Hai đa giác $ABCDEF$ và $A'B'C'D'E'F'$ không có điểm chung.

Hai đa giác SAB và SCD có một đỉnh S chung.

Hai đa giác $ABCDEF$ và $ABB'A'$ có một cạnh AB chung.



Ví dụ:

Khối đa diện được gọi là khối lăng trụ nếu nó được giới hạn bởi một hình lăng trụ.

Khối đa diện gọi là khối chóp nếu nó được giới hạn bởi một hình chóp.

Khối đa diện được gọi là khối nón cụt nếu nó được giới hạn bởi một hình nón cụt.

Tương tự ta có định nghĩa về khối

khối đa diện.

Mỗi hình đa diện chia các điểm còn lại của không gian thành hai miền không giao nhau là miền trong và miền ngoài của hình đa diện, trong đó chỉ có miền ngoài là chứa hoàn toàn một đường thẳng nào đó.

3. Phân chia và lắp ghép các khối đa diện

Nếu khối đa diện (H) là tập hợp của hai khối đa diện (H_1) , (H_2) sao cho (H_1) và (H_2) không có chung điểm trong nào thì ta có thể chia được khối đa diện (H) thành hai khối đa diện (H_1) và (H_2) , hay có thể lắp ghép hai khối đa diện (H_1) và (H_2) với nhau để tạo được khối đa diện (H) .

Một số kết quả quan trọng về khối đa diện

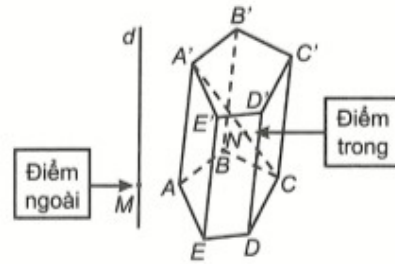
- +) Kết quả 1: Một khối đa diện bất kì có ít nhất 4 mặt.
- +) Kết quả 2: Mỗi hình đa diện có ít nhất 4 đỉnh.
- +) Kết quả 3: Cho (H) là đa diện mà tất các mặt của nó là những đa giác có p cạnh. Nếu số mặt của (H) là lẻ thì p phải là số chẵn.
- +) Kết quả 4: Cho (H) là đa diện có m mặt, mà các mặt của nó là những đa giác có p cạnh. Khi đó số cạnh của (H) là $c = \frac{pm}{2}$.
- +) Kết quả 5: Mỗi khối đa diện có các mặt là các tam giác thì tổng số các mặt của nó phải là một số chẵn.
- +) Kết quả 6: Mỗi khối đa diện bất kì luôn có thể được phân chia thành những khối tứ diện
- +) Kết quả 7: Mỗi đỉnh của một đa diện là đỉnh chung của ít nhất 3 cạnh.
- +) Kết quả 8: Nếu khối đa diện có mỗi đỉnh là đỉnh chung của 3 cạnh thì số đỉnh phải là số chẵn.

Tổng quát: Một đa diện mà mỗi đỉnh của nó đều là đỉnh chung của một số lẻ mặt thì tổng đỉnh là một số chẵn.

- +) Kết quả 9: Mỗi hình đa diện có ít nhất 6 cạnh.

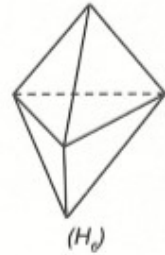
chóp n -giác; khối chóp cụt n -giác; khối chóp đều; khối hộp;...

Ví dụ: M là điểm nằm ngoài, N là điểm nằm trong của khối đa diện trong hình vẽ dưới đây

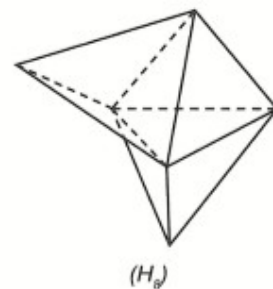


- +) Kết quả 10: Không tồn tại hình đa diện có 7 cạnh.
- +) Kết quả 11: Với mỗi số nguyên $k \geq 3$ luôn tồn tại một hình đa diện có $2k$ cạnh.
- +) Kết quả 12: Với mỗi số nguyên $k \geq 4$ luôn tồn tại một hình đa diện có $2k+1$ cạnh.
- +) Kết quả 13: Không tồn tại một hình đa diện có
 - +) Số mặt lớn hơn hoặc bằng số cạnh;
 - +) Số đỉnh lớn hơn hoặc bằng số cạnh.
- +) Kết quả 14: Tồn tại khối đa diện có $2n$ mặt là những tam giác đều.

Ví dụ: khối tứ diện đều có 4 mặt là tam giác đều bằng nhau (một mặt của tứ diện này ghép vào một mặt của tứ diện kia ta được khối



diện H_6 có 6 mặt là tam giác đều. Ghép thêm vào H_6 một khối tứ diện đều nữa ta được khối tứ diện có 8 mặt là các tam giác đều, bằng cách như vậy, ta được khối đa diện có $2n$ mặt là những tam giác đều.



Nhận xét:

II. HAI ĐA DIỆN BẰNG NHAU, PHÉP BIẾN HÌNH TRONG KHÔNG GIAN

1. Phép dời hình trong không gian

+ Trong không gian, quy tắc đặt tương ứng mỗi điểm M với điểm M' xác định duy nhất được gọi là một phép biến hình trong không gian.

+ Phép biến hình trong không gian được gọi là phép dời hình nếu nó bảo toàn khoảng cách giữa 2 điểm tùy ý.

+ Một số phép dời hình trong không gian :

a. Phép tịnh tiến theo vectơ \vec{v} : là phép biến hình biến mỗi điểm M thành M' sao cho $\overline{MM'} = \vec{v}$.

b. Phép đối xứng qua tâm O : Là phép biến hình biến điểm O thành chính nó, biến mỗi điểm M khác O thành điểm M' sao cho O trung điểm của $\overline{MM'}$.

Nếu $(H) = D_{(O)}(H)$ thì O được gọi là tâm đối xứng của (H) .

c. Phép đối xứng qua đường thẳng Δ (phép đối xứng trục Δ):

Là phép biến hình biến mọi điểm thuộc đường thẳng Δ thành chính nó, biến mỗi điểm M không thuộc đường thẳng Δ thành điểm M' sao cho Δ là đường trung trực của MM' .

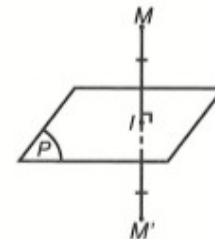
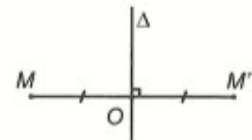
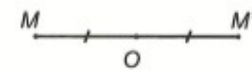
Nếu $(H) = D_{(\Delta)}(H)$ thì Δ được gọi là trục đối xứng của (H) .

d. Phép đối xứng qua mặt phẳng (P) : Là phép biến hình biến mỗi điểm thuộc (P) thành chính nó, biến mỗi điểm M không thuộc (P) thành điểm M' sao cho (P) là mặt phẳng trung trực của MM' .

Nếu $(H) = D_{(P)}(H)$ thì (P) là mặt phẳng đối xứng của (H) .

+ Thực hiện liên tiếp các phép dời hình sẽ được một phép dời hình.

+ Phép dời hình biến một đa diện (H) thành một đa diện (H') , biến các đỉnh, các cạnh, mặt của đa diện (H) thành các đỉnh, cạnh, mặt tương ứng của đa diện (H') .



2. Hai hình bằng nhau

Hai hình được gọi là bằng nhau nếu có một phép dời hình biến hình này thành hình kia.

3. Phép vị tự và sự đồng dạng của các khối đa diện

a. Phép vị tự trong không gian

Định nghĩa

Cho số k không đổi khác 0 và một điểm O cố định. Phép

biến hình trong không gian biến mỗi điểm M thành điểm M' thỏa mãn: $\overline{OM'} = k\overline{OM}$ được gọi là phép vị tự. Điểm O gọi là tâm vị tự, số k được gọi là tỉ số vị tự.

Các tính chất cơ bản của phép vị tự

Nếu phép vị tự tỉ số k biến hai điểm M, N thành 2 điểm M', N' thì $\overline{M'N'} = k\overline{MN}$, và do đó $M'N' = |k|MN$.

Phép vị tự biến ba điểm thẳng hàng thành ba điểm thẳng hàng, bốn điểm đồng phẳng thành bốn điểm đồng phẳng.

b. Hai hình đồng dạng

Hình (H) được gọi là đồng dạng với hình (H') nếu có phép vị tự biến hình (H) thành hình (H_1) mà hình (H_1) bằng hình (H') .

Một số kết quả quan trọng về phép biến hình

+) Kết quả 1: Phép biến hình biến mỗi điểm M của không gian thành chính nó gọi là phép đồng nhất, thường được kí hiệu là e . Phép đồng nhất e là một phép dời hình.

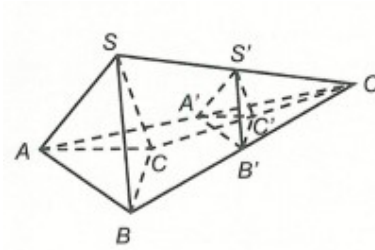
+) Kết quả 2: Phép dời hình biến một mặt cầu thành một mặt cầu có cùng bán kính.

+) Kết quả 3: Cho hai điểm phân biệt A, B và phép dời hình f biến A thành A' , biến B thành B' . Khi đó f biến mọi điểm M nằm trên đường thẳng AB thành chính nó.

+) Kết quả 4: Cho tam giác ABC và phép dời hình f biến tam giác ABC thành chính nó, với $f(A) = A, f(B) = B, f(C) = C$. Khi đó, f biến mọi điểm M của mặt phẳng (ABC) thành chính nó, tức là $f(M) = M$.

+) Kết quả 5: Hợp thành của hai phép đối xứng qua hai mặt phẳng song song (P) và (Q) là một phép tịnh tiến.

Lấy 2 điểm A, B lần lượt nằm trên (P) và (Q) sao cho $AB \perp (P)$. Khi đó, thực hiện liên tiếp hai phép đối xứng qua hai mặt phẳng song song (P) và (Q) thì kết quả là phép tịnh tiến vectơ $\vec{v} = 2\overline{AB}$.



+) Kết quả 6: Hợp thành của hai phép đối xứng qua hai mặt phẳng (P) và (Q) vuông góc với nhau là một phép đối xứng qua đường thẳng (là phép đối xứng qua đường thẳng giao tuyến của (P) và (Q)).

+) Kết quả 7: Phép vị tự biến mỗi đường thẳng thành một đường thẳng song song hoặc trùng với nó, biến mỗi mặt phẳng thành một mặt phẳng song song hoặc trùng với mặt phẳng đó.

+) Kết quả 8: Cho phép vị tự V tâm O tỉ số $k \neq 1$ và phép vị tự V' tâm O' tỉ số k' . Khi đó, nếu $kk' = 1$ thì hợp thành của V và V' là một phép tịnh tiến.

+) Kết quả 9: Hai hình hộp chữ nhật bằng nhau nếu các kích thước của chúng bằng nhau.

+) Kết quả 10: Hai hình lập phương bằng nhau nếu các đường chéo của chúng có độ dài bằng nhau.

+) Kết quả 11: Cho hai hình tứ diện $ABCD$ và $A'B'C'D'$ có các cạnh tương ứng song song, tức là :

$$AB \parallel A'B'; AC \parallel A'C'; AD \parallel A'D'; CB \parallel C'B'; BD \parallel B'D'; DC \parallel D'C'.$$

Khi đó hai tứ diện đã cho đồng dạng.

+) Kết quả 12: Cho hai hình tứ diện $ABCD$ và $A'B'C'D'$ có các cạnh tương ứng tỉ lệ, tức là:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C'}{BC} = \frac{C'D'}{CD} = \frac{D'A'}{DA} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'D'}{BD} = k.$$

Khi đó hai tứ diện đã cho đồng dạng.

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Nhận biết hình đa diện – khối đa diện

Bài toán 1. Điều kiện để một hình là hình đa diện – khối đa diện.

✚ Phương pháp giải

Hình đa diện là hình được tạo bởi một số hữu hạn các đa giác thỏa mãn hai tính chất:

+) Hai đa giác phân biệt chỉ có thể hoặc không có điểm chung, hoặc chỉ có một đỉnh chung, hoặc chỉ có một cạnh chung.

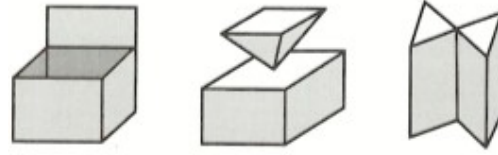
Ví dụ:

Các hình dưới đây là những khối đa diện :



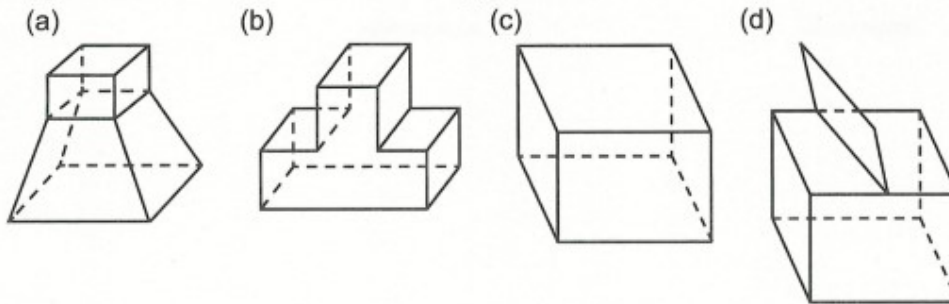
Các hình dưới đây không phải là khối đa diện:

+) Mỗi cạnh của đa giác nào cũng là cạnh chung của đúng hai đa giác.



🚩 Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Cho các hình sau. Hình không phải hình đa diện là



- A. Hình (a). B. Hình (b). C. Hình (c). D. Hình (d).

Hướng dẫn giải

Áp dụng các tính chất của hình đa diện:

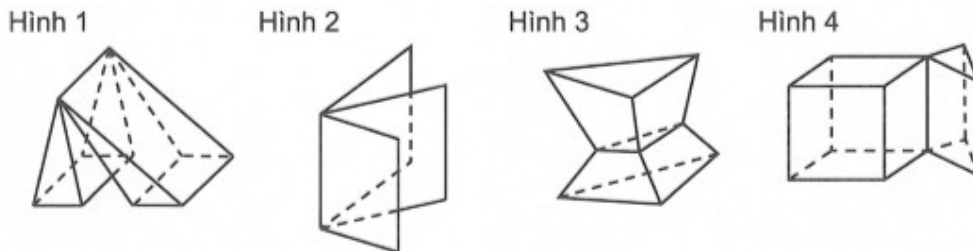
Mỗi cạnh là cạnh chung của đúng hai mặt;

Hai mặt bất kì hoặc có một đỉnh chung, hoặc có một cạnh chung, hoặc không có điểm chung nào.

Hình d vi phạm quy tắc: có cạnh trên cùng chỉ là cạnh của một mặt.

Chọn D.

Ví dụ 2: Trong các hình dưới đây, hình nào là hình đa diện?



- A. Hình 1. B. Hình 2. C. Hình 3. D. Hình 4.

Hướng dẫn giải

Hình 1 không phải là hình đa diện vì có một cạnh là cạnh chung của 4 đa giác, loại A.

Hình 2 không phải là hình đa diện vì có một cạnh là cạnh chung của 3 đa giác, loại B.

Hình 4 không phải là hình đa diện vì có một cạnh là cạnh chung của 4 đa giác, loại D.

Hình 3 là hình đa diện vì nó thỏa mãn khái niệm hình đa diện.

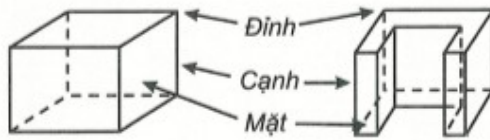
Chọn C.

Bài toán 2. Xác định số đỉnh, cạnh, mặt của một khối đa diện

Phương pháp giải

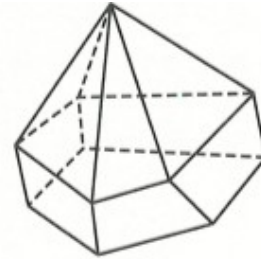
Mỗi đa giác gọi là một mặt của hình đa diện.

Các đỉnh, cạnh của các đa giác ấy theo thứ tự được gọi là các đỉnh, cạnh của hình đa diện.



Ví dụ:

Hình sau đây có 11 đỉnh, 20 cạnh, 11 mặt



Ví dụ mẫu

Ví dụ 1. Số mặt của hình đa diện ở hình vẽ dưới đây là ?

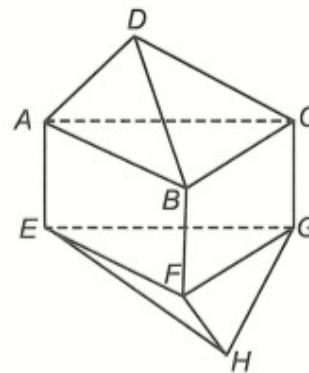
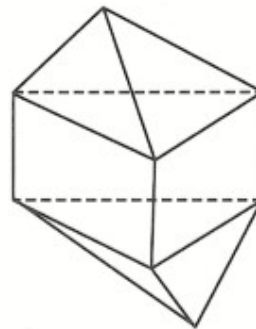
- A. 11. B. 10.
C. 12. D. 9.

Hướng dẫn giải

Hình đa diện trên có 9 mặt là

(ABD) ; (BDC) ; (ADC) ; $(ABFE)$; $(BFGC)$; $(ACGE)$;
 (HFE) ; (HFG) ; (EHG) .

Chọn D.

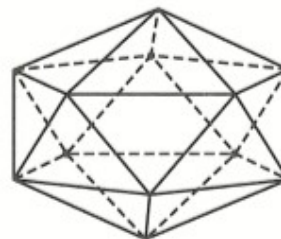


Ví dụ 2: Cho hình đa diện như hình vẽ bên. Hỏi có bao nhiêu đoạn thẳng nối 2 đỉnh của hình đa diện nhưng không là cạnh của hình đa diện?

- A. 66. B. 30.
C. 36. D. 102.

Hướng dẫn giải

Ta có khối đa 20 mặt có 12 đỉnh.



Chú ý:

Hình đa diện có n đỉnh thì sẽ có C_n^2 cạnh nối 2 đỉnh của hình đa diện nhưng

Số đoạn thẳng được tạo thành 12 đỉnh trên là C_{12}^2 cạnh.

Số cạnh của khối 20 mặt trên là 30 cạnh.

Vậy số đoạn thẳng nối hai đỉnh của hình đa diện nhưng không phải là cạnh của hình đa diện là $C_{12}^2 - 30 = 36$.

Chọn C.

Ví dụ 3. Cho một hình chóp có số đỉnh là 2018, số cạnh của hình chóp đó là

- A. 2019.. B. 1009.
C. 4036. D. 4034.

Hướng dẫn giải

Hình chóp có 2018 đỉnh thì đa giác đáy có 2017 đỉnh, nên có 2017 cạnh đáy và 2017 cạnh bên.

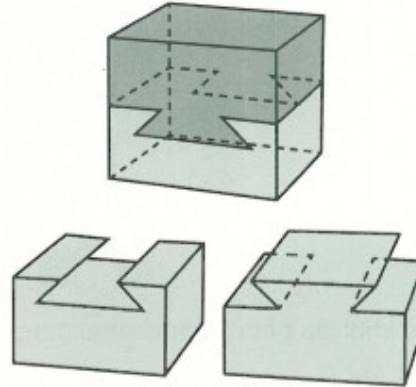
Vậy hình chóp có $2017 + 2017 = 4034$ cạnh

Chọn D

Bài toán 3. Phân chia, lắp ghép các khối đa diện

Phương pháp giải

Nếu khối đa diện (H) là hợp của hai khối đa diện $(H_1), (H_2)$ sao cho (H_1) và (H_2) không có chung điểm trong nào thì ta nói có thể chia được khối đa diện (H) thành hai khối đa diện (H_1) và (H_2) , hay có thể lắp ghép hai khối đa diện (H_1) và (H_2) với nhau để được khối đa diện (H) .



Ví dụ mẫu

Ví dụ 1. Cho khối tứ diện $ABCD$. Lấy điểm M nằm giữa A và B , điểm N nằm giữa C và D . Bằng hai mặt phẳng (CDM) và (ABN) , ta chia khối tứ diện đó thành bốn khối tứ diện nào sau đây ?

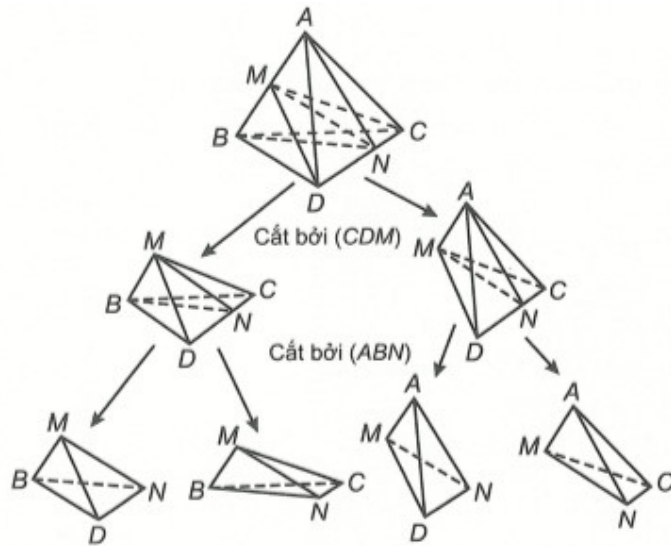
- A. $MANC, BCDN, AMND, ABND$.
B. $NACB, BCMN, ABND, MBND$.
C. $ABCN, ABND, AMND, MBND$.
D. $MBND, MBNC, AMDN, AMNC$.

Hướng dẫn giải

không là cạnh của hình đa diện là hiệu của C_n^2 và số cạnh khối đa diện.

Chú ý:

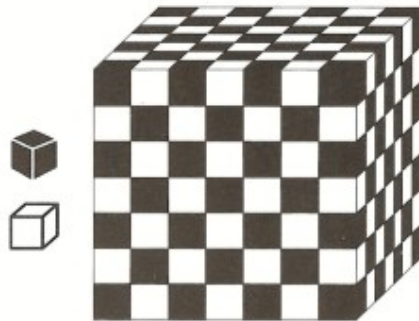
- + Hình chóp có n đỉnh thì sẽ có $2.(n-1)$ cạnh.
- + Hình chóp có n đỉnh thì sẽ có n mặt.



Dựa vào hình vẽ, ta thấy hai mặt phẳng (CDM) và (ABN) chia khối tứ diện $ABCD$ thành bốn khối tứ diện là $MBDN, MBNC, AMDN, AMNC$.

Chọn D.

Ví dụ 2. Các khối lập phương đen và trắng xếp chồng lên nhau xen kẽ màu tạo thành một khối rubik $7 \times 5 \times 7$ (như hình vẽ).



Gọi x là số khối lập phương nhỏ màu đen, y khối lập phương nhỏ màu trắng.

Giá trị $x - y$ là

- A. -1. B. 0. C. 1. D. 2.

Hướng dẫn giải

Có 7 lớp hình vuông xếp chồng lên nhau. Mỗi lớp có $7 \times 5 = 35$ khối nhỏ.

Ta thấy hai lớp dưới đáy, một khối đen chồng lên một khối trắng (hay ngược lại) nên số lượng khối đen, trắng bằng nhau.

Tương tự 6 lớp bên dưới có số lượng khối đen, trắng bằng nhau.

Ta xét lớp trên cùng có $4 + 3 + 4 + 3 + 4 = 18$ khối màu đen và có $3 + 4 + 3 + 4 + 3 = 17$ khối màu trắng $\Rightarrow x - y = 1$.

Chọn C.

📌 Bài tập tự luyện dạng 1

Câu 1: Mỗi đỉnh của hình đa diện là đỉnh chung của ít nhất bao nhiêu mặt?

- A. Năm mặt. B. Bốn mặt. C. Ba mặt. D. Hai mặt.

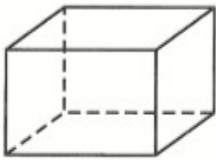
Câu 2: Mỗi cạnh của hình đa diện là cạnh chung của đúng

- A. Năm mặt. B. Ba mặt. C. Bốn mặt. D. Hai mặt.

Câu 3: Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào **sai**?

- A. Tồn tại một hình đa diện có số đỉnh bằng số mặt.
B. Tồn tại một hình đa diện có số cạnh gấp đôi số mặt.
C. Số đỉnh của một hình đa diện bất kì luôn lớn hơn hoặc bằng 4.
D. Tồn tại một hình đa diện có số cạnh bằng số mặt.

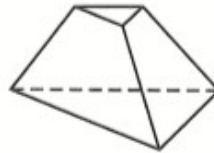
Câu 4: Hình nào dưới đây **không** phải là hình đa diện?



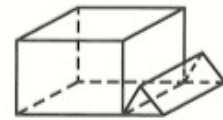
Hình 1



Hình 2



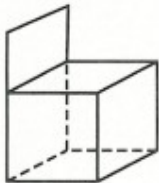
Hình 3



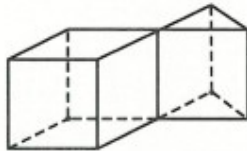
Hình 4

- A. Hình 4. B. Hình 3. C. Hình 2. D. Hình 1.

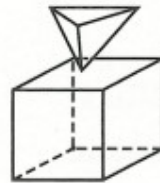
Câu 5: Hình nào dưới đây là hình đa diện?



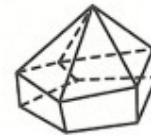
Hình 1



Hình 2



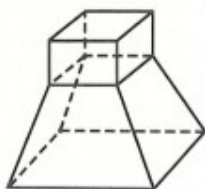
Hình 3



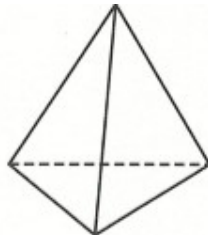
Hình 4

- A. Hình 1. B. Hình 2. C. Hình 3. D. Hình 4.

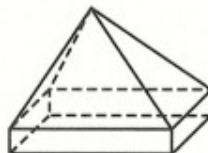
Câu 6: Trong các hình dưới đây hình nào **không** phải là hình đa diện?



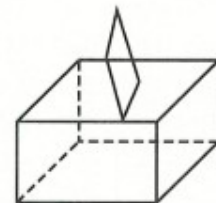
Hình 1



Hình 2



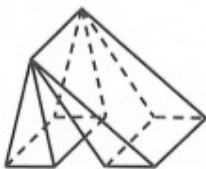
Hình 3



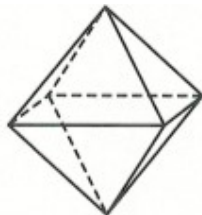
Hình 4

- A. Hình 1. B. Hình 2. C. Hình 3. D. Hình 4.

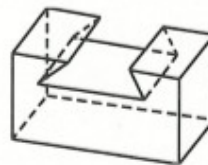
Câu 7: Trong các hình dưới đây hình nào **không** phải là hình đa diện?



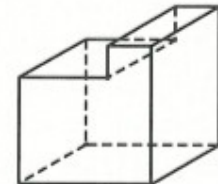
Hình 1



Hình 2



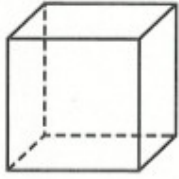
Hình 3



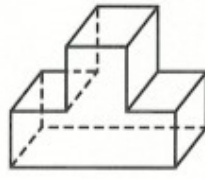
Hình 4

- A. Hình 1. B. Hình 2. C. Hình 3. D. Hình 4.

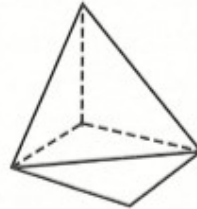
Câu 8: Hình nào dưới đây **không** phải là hình đa diện?



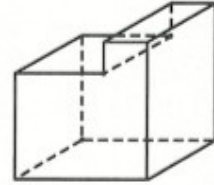
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

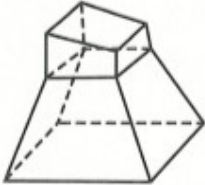
A. Hình 1.

B. Hình 2.

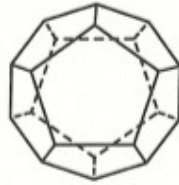
C. Hình 3.

D. Hình 4.

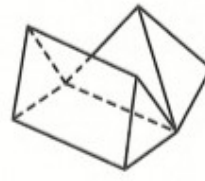
Câu 9: Cho các hình dưới đây:



Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

Số hình đa diện là

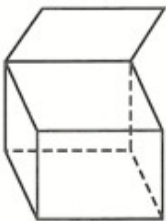
A. 1.

B. 2.

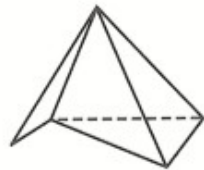
C. 3.

D. 4.

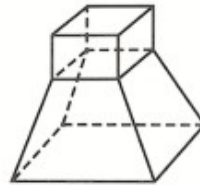
Câu 10: Trong các hình dưới đây, hình nào là đa diện?



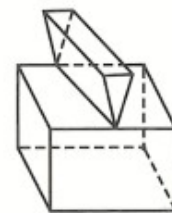
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 1.

B. Hình 2.

C. Hình 3.

D. Hình 4.

Câu 11: Cho khối chóp có đáy là đa giác lồi có 7 cạnh. Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào đúng?

A. Số đỉnh của khối chóp bằng 15.

B. Số mặt của khối chóp bằng số đỉnh của nó.

C. Số mặt của khối chóp bằng 14.

D. Số cạnh của khối chóp bằng 8.

Câu 12: Cho khối đa diện, trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào sai?

A. Mỗi mặt có ít nhất ba cạnh.

B. Mỗi đỉnh là đỉnh chung của ít nhất ba cạnh.

C. Mỗi đỉnh là đỉnh chung của ít nhất ba mặt.

D. Mỗi cạnh là cạnh chung của ít nhất ba mặt.

Câu 13: Hình lăng trụ có thể có số cạnh là số nào sau đây?

A. 2018.

B. 2019.

C. 2017.

D. 2020.

Câu 14: Cho đa diện (H) có tất cả các mặt đều là tam giác. Chọn mệnh đề đúng?

A. Tổng số các cạnh của (H) là một số không chia hết cho 3.

B. Tổng số các mặt của (H) là một số chẵn.

C. Tổng số các mặt của (H) luôn gấp đôi tổng số các đỉnh của (H) .

D. Tổng số các cạnh của (H) luôn gấp đôi tổng số các mặt của (H) .

Câu 15: Cho hình chóp có 20 cạnh, số mặt của hình chóp là

A. 20.

B. 11.

C. 12.

D. 10.

Câu 16: Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào đúng?

A. Tồn tại một hình đa giác có số đỉnh và số mặt bằng nhau.

B. Tồn tại một hình đa diện có số cạnh và số mặt bằng nhau.

C. Số đỉnh và số mặt của một hình đa diện luôn bằng nhau.

D. Tồn tại một hình đa diện có số cạnh bằng số đỉnh.

Câu 17: Khối chóp ngũ giác có số cạnh là

A. 20.

B. 15.

C. 5.

D. 10.

Câu 18: Hình lăng trụ có 45 cạnh có bao nhiêu mặt?

A. 15.

B. 20.

C. 18.

D. 17.

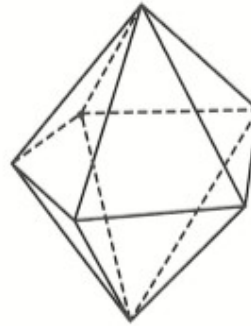
Câu 19: Hình đa diện ở hình vẽ bên có bao nhiêu mặt?

A. 8.

B. 12.

C. 10.

D. 11.



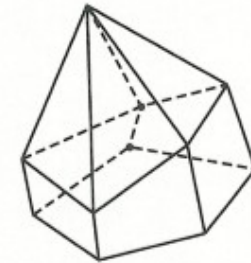
Câu 20: Hình đa diện dưới đây có bao nhiêu mặt?

A. 6.

B. 10.

C. 11.

D. 12.



Câu 21: Khối lăng trụ ngũ giác có bao nhiêu mặt?

A. 5 mặt.

B. 6 mặt.

C. 7 mặt.

D. 9 mặt.

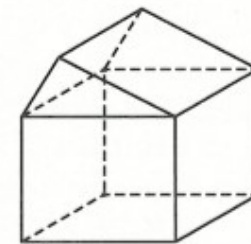
Câu 22: Hình vẽ bên dưới có bao nhiêu mặt ?

A. 10.

B. 7.

C. 9.

D. 4.



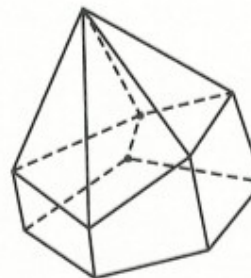
Câu 23: Hình đa diện trong hình vẽ bên có bao nhiêu mặt?

A. 9.

B. 8.

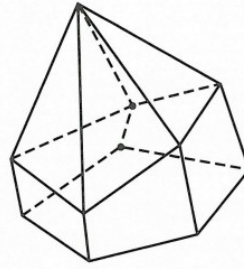
C. 11.

D. 10.



Câu 24: Hình đa diện bên dưới có tổng số đỉnh cạnh mặt bằng bao nhiêu?

- A. 49. B. 50.
C. 51. D. 52.

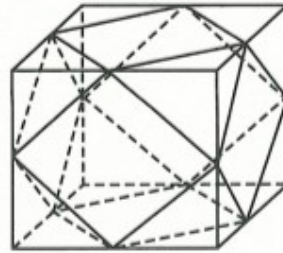


Câu 25: Khối lăng trụ tam giác có bao nhiêu đỉnh?

- A. 5. B. 6.
C. 3. D. 1.

Câu 26: Người ta nối trung điểm các cạnh của một hình hộp chữ nhật rồi cắt bỏ các hình chóp tam giác ở các góc của hình chữ nhật như hình vẽ bên

- A. 12 đỉnh, 24 cạnh. B. 10 đỉnh, 24 cạnh..
C. 12 đỉnh, 20 cạnh. D. 10 đỉnh, 48 cạnh.



Câu 27: Cho khối chóp có đáy là một thập giác. Mệnh đề nào sau đây **sai**?

- A. Số mặt bên của khối chóp là 10.
B. Khối chóp có số cạnh lớn hơn số đỉnh.
C. Khối chóp có số mặt nhỏ hơn số đỉnh.
D. Số đỉnh của khối chóp là 11.

Câu 28: Hình chóp có 22 cạnh thì có bao nhiêu mặt?

- A. 11 mặt. B. 12 mặt. C. 10 mặt. D. 19 mặt.

Câu 29: Hình chóp có 50 cạnh thì có bao nhiêu mặt?

- A. 26. B. 21. C. 25. D. 49

Câu 30: Hình chóp có 2020 cạnh thì có bao nhiêu đỉnh?

- A. 1010. B. 1011. C. 2021. D. 2020.

Câu 31: Một hình lăng trụ có 2020 mặt. Hỏi hình lăng trụ đó có bao nhiêu cạnh?

- A. 6048. B. 2018. C. 6054. D. 4036.

Câu 32: Cho khối chóp có đáy là n -giác. Trong các mệnh đề sau đây, mệnh đề nào đúng?

- A. Số cạnh của khối chóp bằng $n+1$.
B. Số mặt của khối chóp bằng $2n$.
C. Số đỉnh của khối chóp bằng $2n+1$.
D. Số mặt của khối chóp bằng số đỉnh của nó.

Câu 33: Số cạnh ít nhất của hình đa diện có 5 mặt là

- A. 6 cạnh. B. 7 cạnh. C. 9 cạnh D. 8 cạnh.

Câu 34: Tổng số đo các góc của tất cả các mặt của hình chóp ngũ giác là

- A. 5π . B. 7π . C. 6π . D. 8π .

Câu 35: Các khối đa diện đều mà mỗi đỉnh của nó đều là đỉnh chung của ba mặt thì số đỉnh D và số cạnh C của các khối đa diện luôn thỏa mãn

- A. $D = C - 2$. B. $3D = 2C$. C. $D \geq C$. D. $3C = 2D$.

Câu 36: Một hình đa diện có các mặt là những tam giác thì số mặt M và số cạnh C của đa diện đó thỏa mãn

- A. $3C = 2M$. B. $C = M + 2$. C. $M \geq C$. D. $3M = 2C$.

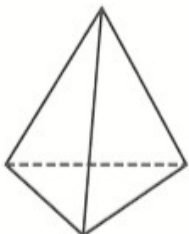
Câu 37: Biết rằng khối đa diện mà mỗi mặt đều là hình ngũ giác. Gọi C là số cạnh của khối đa diện đó. Lúc đó ta có

- A. C là số chia hết cho 3. B. C là số chẵn.
C. C là số lẻ. D. C là số chia hết cho 5.

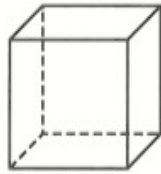
Câu 38: Cho đa diện H biết rằng mỗi mặt của H đều là những đa giác có số cạnh lẻ và tồn tại ít nhất một mặt có số cạnh khác với các mặt còn lại. Hỏi khẳng định nào đúng trong các khẳng định sau?

- A. Tổng số các cạnh của H bằng 9. B. Tổng số các đỉnh của H bằng 5.
C. Tổng số các cạnh của H là một số lẻ. D. Tổng số các cạnh của H là một số chẵn.

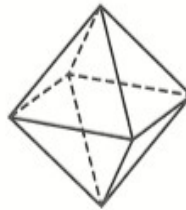
Câu 39: Hình đa diện nào dưới đây **không** có tâm đối xứng



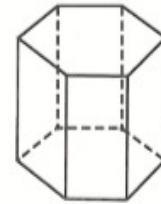
Tứ diện đều



Hình lập phương



Bát diện đều



Lăng trụ lục giác đều

- A. Tứ diện đều. B. Hình lập phương. C. Bát diện đều. D. Lăng trụ lục giác đều.

Câu 40: Số các đỉnh hoặc số các mặt của hình đa diện bất kì đều thỏa mãn

- A. Lớn hơn hoặc bằng 4. B. Lớn hơn 4.
C. Lớn hơn hoặc bằng 5. D. Lớn hơn 6.

Câu 41: Số các cạnh của hình đa giác đều luôn luôn

- A. Lớn hơn 6. B. Lớn hơn 7.
C. Lớn hơn hoặc bằng 8. D. Lớn hơn hoặc bằng 6.

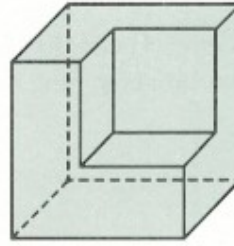
Câu 42: Cắt khối lăng trụ $MNP.M'N'P'$ bởi các mặt phẳng $(MN'P')$ và $(M'NP')$ ta được những khối đa diện nào?

- A. Hai khối tứ diện và hai khối chóp tứ giác.
B. Một khối tứ diện và một khối chóp tứ giác.
C. Ba khối tứ diện.
D. Hai khối tứ diện và một khối chóp tứ giác.

Câu 43: Có thể chia một hình lập phương thành bao nhiêu tứ diện bằng nhau?

- A. 2. B. 4. C. 6. D. vô số.

Câu 44: Một khối lập phương lớn hơn có thể tích bằng V , diện tích xung quanh bằng S . Người ta lấy đi một khối lập phương nhỏ có thể tích bằng $\frac{1}{4}V$ (như hình vẽ).



Diện tích xung quanh hình còn lại là

- A. S . B. $\frac{1}{4}S$.
 C. $\frac{3}{4}S$. D. $\frac{1}{2}S$.

Câu 45: Cắt khối trụ $ABC.A'B'C'$ bởi các mặt phẳng $(AB'C')$ và (ABC') ta được

- A. Hai khối tứ diện và hai khối chóp tứ giác. B. Ba khối tứ diện.
 C. Một khối tứ diện và hai khối chóp tứ giác. D. Hai khối tứ diện và một khối chóp tứ giác.

Câu 46: Một em bé dán 42 hình lập phương cạnh 1cm lại với nhau, tạo thành một khối hộp có mặt hình chữ nhật. Nếu chu vi đáy là 18cm thì chiều cao của khối hộp là

- A. 2. B. 7. C. 6. D. 3.

Câu 47: Một hình lập phương có cạnh 4cm. Người ta sơn đỏ mặt ngoài của hình lập phương rồi cắt hình lập phương bằng các mặt phẳng song song với các mặt của hình lập phương thành 64 hình lập phương nhỏ có cạnh bằng 1cm. Có bao nhiêu hình lập phương có đúng một mặt được sơn đỏ?

- A. 16. B. 48. C. 8. D. 24.

Câu 48: Cho một khối đá trắng hình lập phương được sơn đen toàn bộ mặt ngoài. Người ta xẻ khối đá đó thành 125 khối đá nhỏ bằng nhau và cũng chính là hình lập phương. Hỏi có bao nhiêu khối đá nhỏ mà không có mặt nào bị sơn đen?

- A. 45. B. 48. C. 36. D. 27.

Câu 49: Một khối lập phương có cạnh 1dm. Người ta sơn đỏ tất cả các mặt của khối lập phương rồi cắt khối lập phương bằng các mặt phẳng song song với các mặt của khối lập phương để được 1000 khối lập phương nhỏ có cạnh 10dm. Hỏi các khối lập phương thu được sau khi cắt có bao nhiêu khối lập phương có đúng hai mặt được sơn đỏ?

- A. 64. B. 81. C. 100. D. 96.

Câu 50: Người ta xếp 12 khối lập phương cạnh 4cm để tạo thành một khối hộp chữ nhật. Ba kích thước của khối chữ nhật có thể là

- A. 4; 4; 32 hoặc 4; 12; 24.
 B. 4; 4; 48 hoặc 4; 8; 24 hoặc 4; 12; 16 hoặc 8; 8; 12.
 C. 4; 4; 20 hoặc 4; 8; 16 hoặc 8; 8; 12.
 D. 4; 8; 32 hoặc 8; 12; 16.

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 1

1- C	2- D	3- D	4- A	5- D	6- D	7- A	8- C	9- C	10- C
11- B	12- D	13- B	14- B	15- B	16- A	17- D	18- D	19- C	20- C
21- C	22- C	23- A	24- B	25- B	26- A	27- C	28- B	29- A	30- B
31- C	32- D	33- D	34- D	35- B	36- D	37- D	38- D	39- A	40- A

41- D	42- C	43- C	44- A	45- B	46- D	47- D	48- D	49- D	50- B
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

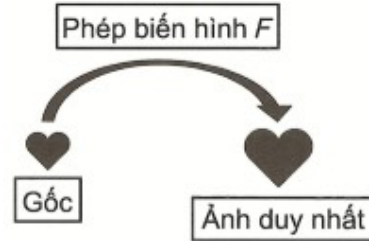
Dạng 2: Phép biến hình trong không gian

🔧 Phương pháp giải

Phép biến hình F biến điểm M thành điểm M' duy nhất và kí hiệu

$$M' = F(M).$$

Qua phép biến hình F , mỗi hình (H) được biến thành hình (H') gồm tất cả các ảnh của các điểm thuộc hình (H) .



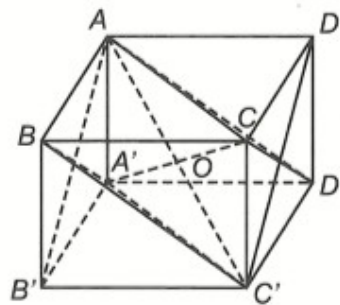
Hai hình (H) và (H') gọi là bằng nhau nếu có một phép dời hình biến hình này thành hình kia.

Ví dụ: Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$.

Khi đó:

+ Các hình chóp $A.A'B'C'D'$ và $C'.ABCD$ bằng nhau (vì qua phép đối xứng tâm O hình chóp $A.A'B'C'D'$ biến thành hình chóp $C'.ABCD$).

+ Các hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ và $AA'D'.BB'C'$ bằng nhau (qua phép đối xứng qua mặt phẳng $(AB'C'D)$ thì hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ biến thành hình lăng trụ $AA'D'.BB'C'$).



+ Hai hình tứ diện $ABCD$ và $A'B'C'D'$ bằng nhau nếu chúng có các cạnh tương ứng bằng nhau, nghĩa là:

$$AB = A'B', BC = B'C', CD = C'D', DA = D'A', \\ AC = A'C', BD = B'D'.$$

Hình (H) được gọi là đồng dạng với hình (H') nếu có phép vị tự biến hình

(H) thành hình (H₁) mà hình (H₁)

bằng hình (H').

📌 Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Cho hình lăng trụ $ABCD.A'B'C'D'$. Ảnh của đoạn thẳng AB qua phép tịnh tiến theo vectơ $\overrightarrow{CC'}$ là:

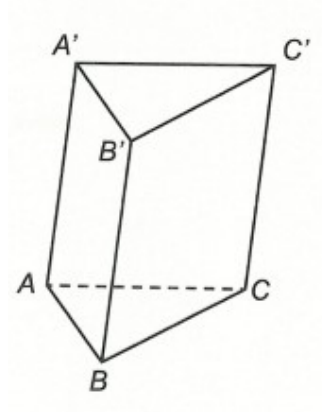
A. Đoạn thẳng $C'D'$.

B. Đoạn thẳng DD' .

C. Đoạn thẳng CD .

D. Đoạn thẳng $A'B'$.

Hướng dẫn giải



$$\text{Ta có } \begin{cases} T_{\overrightarrow{CC'}}(A) = A' \\ T_{\overrightarrow{CC'}}(B) = B' \end{cases} \Rightarrow T_{\overrightarrow{CC'}}(AB) = A'B'.$$

Chọn D.

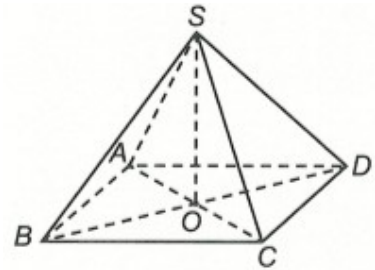
Ví dụ 2: Cho hình chóp đều $S.ABCD$ như hình vẽ. Phép đối xứng qua mặt phẳng (SAC) biến hình chóp $S.ABD$ thành hình chóp nào sau đây?

A. $S.ABC$.

B. $S.ABD$.

C. $S.ABO$.

D. $S.ADC$.



Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} D_{(SAC)}(S) = S \\ D_{(SAC)}(A) = A \\ D_{(SAC)}(B) = D \\ D_{(SAC)}(D) = B \end{cases} \Rightarrow D_{(SAC)}(S.ABD) = S.ADB.$$

Chọn B.

Ví dụ 3. Cho hai đường thẳng song song d, d' và một điểm O không nằm trên chúng.

Có bao nhiêu phép vị tự tâm O biến d thành d' ?

- A. Có một. B. Không có.
 C. Có hai. D. Có một hoặc không có.

Hướng dẫn giải

+ Trong trường hợp O, d, d' đồng phẳng thì tồn tại duy nhất phép vị tự tâm O biến d thành d' .

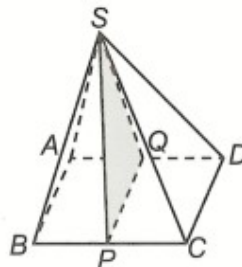
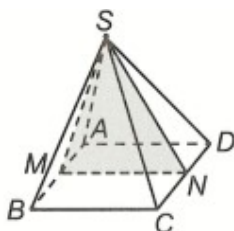
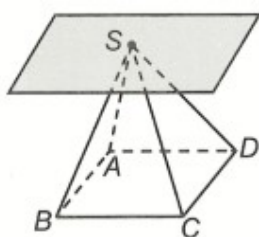
+ Trong trường hợp $O \notin (d, d')$ thì không tồn tại phép vị tự tâm O biến d thành d' .

Chọn D.

Ví dụ 4. Cho hình chóp tứ giác đều $S.ABCD$. Số mặt phẳng qua điểm S và cách đều các điểm A, B, C, D là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 5.

Hướng dẫn giải



Có ba mặt phẳng gồm:

+ Một mặt phẳng qua đỉnh hình chóp và song song với $(ABCD)$.

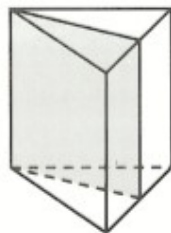
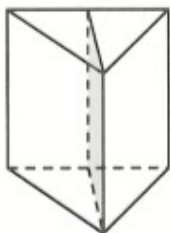
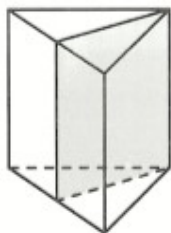
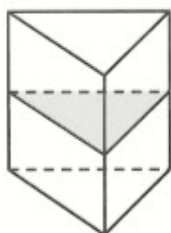
+ Hai mặt phẳng qua đỉnh hình chóp và qua hai trung điểm của cặp cạnh đối của hình vuông $ABCD$.

Chọn C.

Ví dụ 5. Hình lăng trụ tam giác đều có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?

- A. 5. B. 6. C. 3. D. 4.

Hướng dẫn giải



Hình lăng trụ tam giác đều có bốn mặt đối xứng gồm:

Ba mặt là mặt phẳng chứa một cạnh bên và hai trung điểm của hai cạnh đáy không chung đỉnh với cạnh bên đó.

Một mặt phẳng chứa trung điểm của ba cạnh bên của hình lăng trụ.

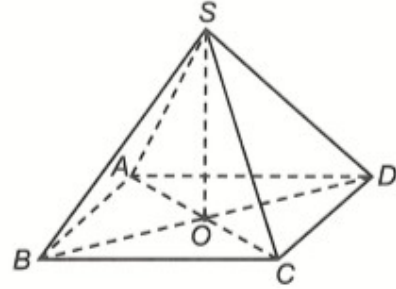
Chọn D.

🚩 Bài tập tự luyện dạng 2

Câu 1: Cho hình chóp đều $S.ABCD$ như hình vẽ.

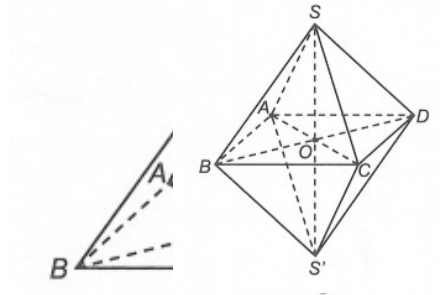
Phép đối xứng qua mặt phẳng (SAC) biến hình chóp $S.OAB$ thành hình chóp nào sau đây?

- A. $S.OBC$. B. $S.ABD$.
C. $S.OAD$. D. $S.OCD$.



Câu 2: Cho hình chóp đều $S.ABCD$ như hình vẽ. Phép đối xứng qua mặt phẳng (SBD) biến hình chóp $S.ABD$ thành hình chóp nào sau đây ?

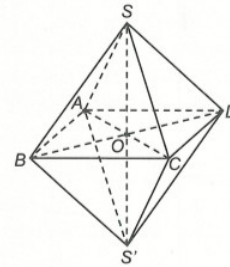
- A. $S.OBC$. B. $S.ABC$.
C. $S.ABD$. D. $S.CBD$.



Câu 3: Cho hình vẽ bên, biết hình chóp $S.ABCD$ đều.

Phép đối xứng qua tâm O biến hình chóp $S.ABCD$ thành hình chóp nào sau đây?

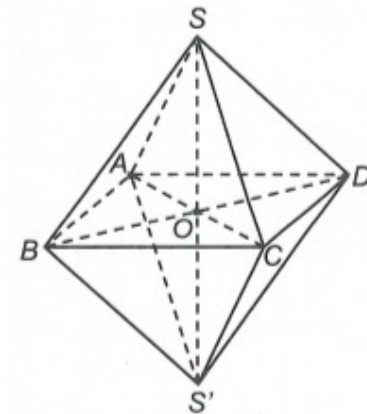
- A. $S.ABCD$. B. $S'.OABC$.
C. $S'.OABD$. D. $S'.CDAB$.



Câu 4: Cho hình vẽ bên, biết $S.ABCD$ là hình chóp đều.

Phép đối xứng qua tâm O biến hình chóp $S.ABC$ thành hình chóp nào sau đây?

- A. $S'.ABC$. B. $S'.OAD$.
C. $S'.ACD$. D. $S'.ABD$.



Câu 5: Cho hình vẽ bên, biết $S.ABCD$ là hình chóp đều.

Phép đối xứng qua tâm O biến hình chóp $S.OAB$ thành hình chóp nào sau đây ?

- A. $S'.OAD$. B. $S'.OCD$.
C. $S'.ACD$. D. $S'.OBC$.

Câu 6: Cho hai đường thẳng d và d' cắt nhau. Có bao nhiêu phép đối xứng qua mặt phẳng biến d thành d' ?

- A. Có một. B. Có hai. C. Không có. D. Có vô số

Câu 7: Cho hai đường thẳng phân biệt d và d' đồng phẳng. Có bao nhiêu phép đối xứng qua mặt phẳng biến d và d' ?

- A. Không có. B. Có một. C. Có hai. D. Một hoặc hai.

Câu 8: Cho phép vị tự tâm O biến điểm A thành điểm B , biết rằng $OA = 2OB$. Khi đó tỉ số vị tự là bao nhiêu?

- A. 2. B. -2 . C. $\pm \frac{1}{2}$. D. $\frac{1}{2}$.

Câu 9: Phép đối xứng qua mặt phẳng (P) biến đường thẳng Δ thành đường thẳng Δ' khi và chỉ khi

- A. $\Delta \subset (P)$. B. Δ cắt (P) .
C. Δ không vuông góc với (P) . D. Δ cắt (P) nhưng không vuông góc với (P) .

Câu 10: Cho hình chóp đều $S.ABCD$. Gọi O là giao điểm của AC và BD . Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Không tồn tại phép dời hình biến hình chóp $S.ABCD$ thành chính nó.
B. Ảnh của hình chóp $S.ABCD$ qua phép tịnh tiến theo vectơ \overline{AO} là chính nó.
C. Ảnh của hình chóp $S.ABCD$ qua phép đối xứng mặt phẳng $(ABCD)$ là chính nó.
D. Ảnh của hình chóp $S.ABCD$ qua phép đối xứng trục SO là chính nó.

Câu 11: Cho tứ diện $ABCD$. Gọi A', B', C', D' là các điểm thứ tự chia các đoạn thẳng AB, BC, CD, DA theo tỉ số k : $\overline{A'A} = k\overline{A'B}$, $\overline{B'B} = k\overline{B'C}$, $\overline{C'C} = k\overline{C'D}$, $\overline{D'D} = k\overline{D'A}$. Với giá trị nào của k thì bốn điểm A', B', C', D' đồng phẳng?

- A. 1. B. -1 . C. 3. D. 4.

Câu 12: Hình nào sau đây không có trục đối xứng?

- A. Hình tròn. B. Đường thẳng. C. Hình hộp xiên. D. Tam giác đều

Câu 13: Số mặt phẳng cách đều tất cả các đỉnh của một hình lăng trụ tam giác là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 14: Hình chóp tứ giác đều có bao nhiêu trục đối xứng?

- A. 2. B. 3. C. 1. D. 4.

Câu 15: Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình vuông. Biết hai mặt phẳng (SAB) và (SAD) cùng vuông góc với mặt đáy. Hình chóp này có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?

- A. 4. B. 1. C. 0. D. 2.

Câu 16: Hình lăng trụ đứng có đáy là tam giác cân nhưng không phải là tam giác đều có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 17: Hình hộp chữ nhật có 3 kích thước khác nhau có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?

- A. 2. B. 3. C. 5. D. 4.
- Câu 18:** Hình chóp tứ giác đều có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?
- A. 2. B. 3. C. 6. D. 4.
- Câu 19:** Khối chóp có đáy là tam giác đều, các cạnh bên bằng nhau có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?
- A. 6. B. 4. C. 9. D. 3.
- Câu 20:** Khối chóp tứ giác $S.ABCD$ có đáy là hình bình hành. Có bao nhiêu mặt phẳng cách đều cả năm điểm S, A, B, C, D ?
- A. 4. B. 9. C. 5. D. 1.
- Câu 21:** Cho tứ diện $ABCD$. Có bao nhiêu mặt phẳng cách đều cả 4 điểm A, B, C, D ?
- A. 4. B. 5. C. 9. D. 7.
- Câu 22:** Hình hộp đứng có đáy là hình thoi (không là hình vuông) có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?
- A. 2. B. 1. C. 4. D. 3.
- Câu 23:** Hình nào dưới đây có nhiều mặt phẳng đối xứng nhất?
- A. Hình tứ diện đều. B. Hình lăng trụ tam giác.
C. Hình lập phương. D. Hình chóp tứ giác đều.
- Câu 24:** Hình hộp chữ nhật có đáy là hình vuông cạnh bằng 1 và chiều cao bằng 2 có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?
- A. 3 mặt phẳng. B. 9 mặt phẳng. C. 5 mặt phẳng. D. 4 mặt phẳng.
- Câu 25:** Hình lăng trụ lục giác đều có bao nhiêu mặt phẳng đối xứng?
- A. 6. B. 4. C. 3. D. 7.
- Câu 26:** Trong không gian, hình vuông có bao nhiêu trục đối xứng?
- A. 5. B. 4. C. 2. D. Vô số.

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1- C	2- D	3- D	4- C	5- B	6- B	7- D	8- C	9- D	10- D
11- B	12- C	13- D	14- C	15- B	16- B	17- B	18- D	19- D	20- C
21- D	22- D	23- C	24- C	25- D	26- A				