

KHỐI ĐA DIỆN PLATON VÀ ỨNG DỤNG TRONG CUỘC SỐNG

I. GIỚI THIỆU

Trong **toán học**, các **khối đa diện Platon** là các **đa diện lồi đều**. Trên thực tế chỉ có đúng 5 đa diện đều Platon đó là **tứ diện đều** (tetrahedron), **hình lập phương** (hexahedron), **bát diện đều** (octahedron), **mười hai mặt đều** (dodecahedron) và **hai mươi mặt đều** (icosahedron).

Các đa diện đều Platon được biết đến từ rất sớm trong thời kì cổ đại. Những đa diện đều Platon đầu tiên được tạo ra từ cách đây hơn 4000 năm và chúng được chạm khắc trên những khối đá.

Các khối đa diện đều platon đầu tiên là các khối tetrahedron (khối 4 mặt), hexahedron (khối 6 mặt), octahedron (khối 8 mặt), dodecahedron (khối 12 mặt), icosahedron (khối 20 mặt). Chúng được tìm thấy tại nhiều vùng khác nhau ở Scotland và trở thành nền tảng kiến trúc trong thế giới cổ đại.



Platon (khoảng 427 – 347 TCN)

Xuất hiện từ rất sớm nhưng cho tới thời điểm cách đây hơn 2500 năm thì các quy luật toán học xung quanh vấn đề các khối đa diện đều Platon mới lần đầu tiên được đề cập tới và nghiên cứu sâu rộng. Và cho tới khi nhà triết học, nhà thiên văn học và cũng là nhà hình học nổi tiếng Hy Lạp – Platon (khoảng 427 – 347 TCN) tìm ra rằng chỉ có 5 khối đa diện đều thì chúng được mới biết đến 5 đa diện đều tetrahedron, hexahedron (lập phương), octahedron, dodecahedron và icosahedron. với tên là Các khối Platon. Hơn thế nữa một điều khá thú vị là theo Plato 5 đa diện đều này còn là đại diện cho các yếu tố cơ bản trong vũ trụ:

Yếu tố	Khối Platon
Lửa	Tứ diện đều
Nước	Hai mươi mặt đều
Không khí	Bát diện đều
Đất	Lập phương
Vũ trụ	Mười hai mặt đều

Và cơ sở để chúng ta có thể chứng minh rằng chỉ tồn tại duy nhất 5 đa diện đều Platon đó chính là một định lý cổ điển của Leonhard Euler (1707 – 1783) - một nhà toán

học và cũng là một nhà vật lý học người Thụy Sĩ. Ông được xem như là một trong những nhà toán học lừng lẫy nhất trong thế kỉ 18 với những đóng góp quan trọng trong vật lý và toán học.

II. CÁC ĐỊNH NGHĨA

1. Khối đa diện lồi

Khối đa diện (H) được gọi là khối đa diện lồi nếu đoạn thẳng nối hai điểm bất kì của (H) luôn thuộc (H). Khi đó đa diện xác định (H) được gọi là đa diện lồi.

2. Khối đa diện lồi đều

Là khối đa diện lồi có tính chất sau đây:

a) Mỗi mặt của nó là một đa giác đều p cạnh.

b) Mỗi đỉnh của nó là đỉnh chung của đúng q mặt.

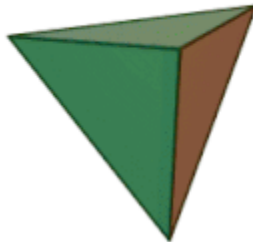
Khối đa diện đều như vậy được gọi là khối đa diện đều loại (p,q).

3. Các khối đa diện Platon

Các khối đa diện Platon gồm 5 khối đa diện đều lồi là: khối tứ diện đều, khối lập phương, khối tám mặt đều, khối mười hai mặt đều, khối hai mươi mặt đều.

Trong đó:

a. Khối tứ diện đều

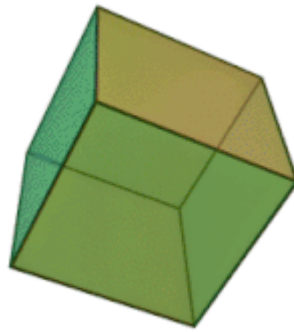


- Khối tứ diện đều: là khối Platon với ba mặt hình tam giác được bố trí xung quanh mỗi đỉnh.

Số đỉnh	Số cạnh	Số mặt	(p,q)
4	6	4	(3,3)

- Platon xác định hình đa diện có hình dạng của các nguyên tử ngọn lửa.

b. Khối lập phương

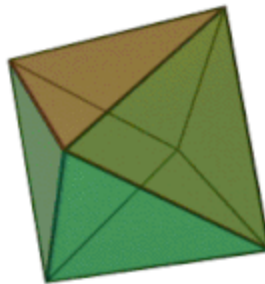


- Khối lập phương: là khối Platon với ba mặt hình vuông được sắp xếp xung quanh mỗi đỉnh.

Số đỉnh	Số cạnh	Số mặt	(p,q)
8	12	6	(4,3)

- Platon xác định hình đa diện có hình dạng của các nguyên tử đất.

c. Khối tám mặt đều

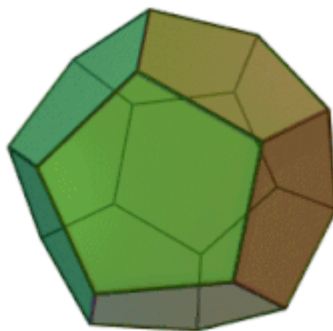


- Khối tám mặt đều: là khối Platon với bốn mặt hình tam giác được bố trí xung quanh mỗi đỉnh.

Số đỉnh	Số cạnh	Số mặt	(p,q)
6	12	8	(3,4)

- Platon xác định hình đa diện có hình dạng của các nguyên tử không khí.

d. Khối mười hai mặt đều

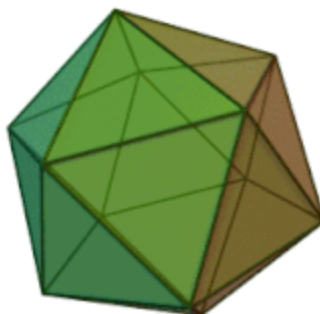


- Khối mười hai mặt đều: là khối Platon với ba mặt ngũ giác được sắp xếp xung quanh mỗi đỉnh.

Số đỉnh	Số cạnh	Số mặt	(p,q)
20	30	12	(5,3)

- Platon xác định đa diện này với hình dạng của các nguyên tử vũ trụ.

e. Khối hai mươi mặt đều



- Khối hai mươi mặt đều: là khối Platon với năm khuôn mặt hình tam giác được bố trí xung quanh mỗi đỉnh.

Số đỉnh	Số cạnh	Số mặt	(p,q)
12	30	20	(3,5)

- Platon xác định hình đa diện này có hình dạng của các nguyên tử nước.

III. ỨNG DỤNG

1. Ứng dụng trong quân xúc xắc

Các khối đa diện đều thường được dùng là quân xúc xắc dùng trong các trò chơi may rủi. Con xúc xắc sáu mặt (khối lập phương) thường được dùng hơn cả, tuy nhiên cũng có thể dùng các khối 4, 8, 12, 20 mặt như trong hình dưới đây.



Các quân xúc xắc

2. Các khối đa diện còn được ứng dụng trong trò chơi rubik



Tứ diện đều Khối lập phương Tám mặt đều Mười hai mặt đều
(Pyramorphix) (Rubik's cube) (4x4x4 octahedron) (Megaminx)

3. Trong tự nhiên

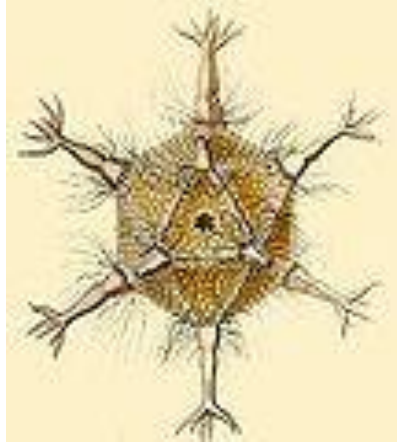


Tinh thể pyrit

Các khối tứ diện, lập phương, khối tám mặt có trong tự nhiên dưới dạng các cấu trúc tinh thể. Không phải tất cả các tinh thể có hình dạng là các khối đa diện nêu trên (khối đa diện đều 4,6,8,12,20). Không có tinh thể có dạng là khối mười hai mặt đều và khối hai mươi mặt đều. Trong tự nhiên khối mười hai mặt đều không tồn tại trong các dạng

nhỏ tinh thể nhưng dạng pyritohedron (khối mười hai mặt không đều có dạng như khối mười hai mặt đều nhưng các mặt bên không đều) méo mó xảy ra trong pyrit tinh thể.

Trong những năm đầu thế kỷ 20, Ernst Haeckel mô tả (Haeckel, 1904) một số loài Radiolaria (động vật nguyên sinh), một số có bộ xương được hình thành như khối đa diện đều. Ví dụ bao gồm *Circoporus octahedrus*, *Circogonia icosahedra*, *Lithocubus geometricus* và *Circorhagma dodecahedra*.



Circogonia icosahedra

Nhiều virus, chẳng hạn như herpes vi rút, có hình dạng của một icosahedron đều (khối 20 mặt đều).

4. Ứng dụng trong kỹ thuật xây dựng

Các đa diện Platon được chia làm 2 nhóm:

+ Các đa diện các mặt bên là các tam giác được gọi là hệ thanh.

+ Các đa diện mà các đỉnh có ba cạnh đồng qui gọi là hệ vỏ.

Các đa diện này có nhiều ứng dụng trong xây dựng và kiến trúc. Chúng làm thành những kết cấu và cấu trúc bền vững, chịu lực cao, giảm được trọng lượng của các công trình xây dựng lớn, cao tầng.