

BÀI 6

LŨY THỪA VỚI SỐ MŨ TỰ NHIÊN

KHÁI NIỆM, THUẬT NGỮ

Lũy thừa
 Cơ số; Số mũ
 Bình phương; Lập phương

KIẾN THỨC, KĨ NĂNG

- Thực hiện phép tính nâng lên lũy thừa với số mũ tự nhiên.
- Nhân, chia hai lũy thừa cùng cơ số với số mũ tự nhiên.
- Giải quyết được những vấn đề thực tiễn gắn với thực hiện phép tính lũy thừa với số mũ tự nhiên.

Truyền thuyết Ấn Độ kể rằng, người phát minh ra bàn cờ vua đã chọn phần thưởng là số thóc rải trên 64 ô của bàn cờ vua như sau: ô thứ nhất để 1 hạt thóc, ô thứ hai để 2 hạt, ô thứ ba để 4 hạt, ô thứ tư để 8 hạt,... Cứ như thế, số hạt ở ô sau gấp đôi số hạt ở ô trước. Liệu nhà vua có đủ thóc để thưởng cho nhà phát minh đó hay không?



Bàn cờ vua

1. LŨY THỪA VỚI SỐ MŨ TỰ NHIÊN



Phép nâng lên lũy thừa

Bảng sau đây chỉ ra cách tính số hạt thóc ở một số ô trong bàn cờ trong bài toán mở đầu:

Ô thứ	Phép tính tìm số hạt thóc	Số hạt thóc
1	1	1
2	2	2
3	$2 \cdot 2$	4
4	$2 \cdot 2 \cdot 2$	8
5	$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$	16
...

HĐ1 Để tìm số hạt thóc ở ô thứ 8, ta phải thực hiện phép nhân có bao nhiêu thừa số 2?

Lũy thừa bậc n của số tự nhiên a là tích của n thừa số bằng nhau, mỗi thừa số bằng a :

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ thừa số}} \quad (n \in \mathbb{N}^*)$$

a^n đọc là "a mũ n" hoặc "a lũy thừa n", a là cơ số, n là số mũ.

$$\begin{array}{c}
 \swarrow \text{Số mũ} \\
 a^n \\
 \uparrow \text{Cơ số}
 \end{array}$$

Phép nhân nhiều thừa số bằng nhau gọi là **phép nâng lên lũy thừa**.

Chú ý. Ta có $a^1 = a$.

a^2 cũng được gọi là a **binh phương** (hay bình phương của a);
 a^3 được gọi là a **lập phương** (hay lập phương của a).

Các số 0, 1, 4, 9, 16,... gọi là các số chính phương.



Vi dụ 1

a) Viết biểu thức $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ dưới dạng lũy thừa. Hãy chỉ ra cơ số và số mũ của lũy thừa đó.

b) Tính 11^2 .

Giải

a) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^5$, cơ số là 3, số mũ là 5.

b) $11^2 = 11 \cdot 11 = 121$.

Luyện tập 1

Hoàn thành bảng bình phương của các số tự nhiên từ 1 đến 10.

a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a^2	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Vận dụng 1

❶ Tính số hạt thóc có trong ô thứ 7 của bàn cờ nói trong bài toán mở đầu.

❷ Hãy viết mỗi số tự nhiên sau thành tổng giá trị các chữ số của nó bằng cách dùng các lũy thừa của 10 theo mẫu:

$$4\ 257 = 4 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 7.$$

a) 23 197;

b) 203 184.

Ta có:
 $100 = 10^2$
 $1\ 000 = 10^3$
 $1\ 0000 = 10^4$,
...



2. NHÂN VÀ CHIA HAI LŨY THỪA CÙNG CƠ SỐ



Nhân hai lũy thừa cùng cơ số

HD2 a) Viết kết quả phép nhân sau dưới dạng một lũy thừa của 7:

$$7^2 \cdot 7^3 = (7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7) = ?$$

b) Nếu nhận xét về mối liên hệ giữa các số mũ của 7 trong hai thừa số và tích tìm được ở câu a).

Khi nhân hai lũy thừa cùng cơ số, ta giữ nguyên cơ số và cộng các số mũ:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Vi dụ 2

$$5^6 \cdot 5^3 = 5^{6+3} = 5^9; \quad 10^5 \cdot 10^4 \cdot 10^2 = 10^{5+4+2} = 10^{11}.$$

Luyện tập 2

Viết kết quả phép tính dưới dạng một lũy thừa:

a) $5^3 \cdot 5^7$;

b) $2^4 \cdot 2^5 \cdot 2^9$;

c) $10^2 \cdot 10^4 \cdot 10^6 \cdot 10^8$.



Chia hai lũy thừa cùng cơ số

HD3 a) Viết kết quả phép chia sau dưới dạng một lũy thừa của 6:

$$6^5 : 6^2 = \frac{6^5}{6^2} = \frac{6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6}{6 \cdot 6} = ?$$

b) Nêu nhận xét về mối liên hệ giữa các số mũ của 6 trong số bị chia, số chia và thương tìm được ở câu a).

Khi **chia** hai lũy thừa cùng cơ số (khác 0), ta giữ nguyên cơ số và **trừ** các số mũ.

$$a^m : a^n = a^{m-n} \text{ (với } a \neq 0, m \geq n \text{)}$$

Chú ý. Người ta quy ước $a^0 = 1$ (với $a \neq 0$).

Vi dụ 3

$$2^6 : 2^3 = 2^{6-3} = 2^3;$$

$$10^7 : 10^4 = 10^{7-4} = 10^3.$$

Luyện tập 3

Viết kết quả các phép tính dưới dạng một lũy thừa:

a) $7^6 : 7^4$; b) $1\,091^{100} : 1\,091^{100}$.

BÀI TẬP

1.36. Viết các tích sau dưới dạng một lũy thừa:

a) $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$; b) $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$.

1.37. Hoàn thành bảng sau vào vở

Lũy thừa	Cơ số	Số mũ	Giá trị của lũy thừa
4^3	?	?	?
?	3	5	?
?	2	?	128

1.38. Tính

a) 2^5 ; b) 3^3 ; c) 5^2 ; d) 10^9 .

1.39. Viết các số sau thành tổng giá trị các chữ số của nó bằng cách dùng các lũy thừa của 10:

215; 902; 2 020; 883 001.

1.40. Tính 11^2 , 111^2 . Từ đó hãy dự đoán kết quả của $1\,111^2$.

1.41. Biết $2^{10} = 1\,024$. Hãy tính 2^9 và 2^{11} .

1.42. Tính: a) $5^7 \cdot 5^3$; b) $5^8 : 5^4$.

1.43. Ta có: $1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$.

Viết các tổng sau dưới dạng bình phương của một số tự nhiên

a) $1 + 3 + 5 + 7$; b) $1 + 3 + 5 + 7 + 9$.

1.44. Trái Đất có khối lượng khoảng $60 \cdot 10^{20}$ tấn. Mỗi giây Mặt Trời tiêu thụ $4 \cdot 10^6$ tấn khí hydrogen. Hỏi Mặt Trời cần bao nhiêu giây để tiêu thụ một lượng khí hydrogen có khối lượng bằng khối lượng Trái Đất?

1.45. Mỗi giờ có khoảng $828 \cdot 10^7$ tế bào hồng cầu được thay thế nhờ tuỷ xương. Hãy tính mỗi giây có bao nhiêu tế bào hồng cầu đã được thay thế.

EM CÓ BIẾT?

Trong âm nhạc, người ta ghi các bản nhạc bằng cách dùng các nốt nhạc. Quan hệ về trường độ của chúng như sau:

1 tròn = 2^1 trắng = 2^2 đen = 2^3 móc đơn = 2^4 móc kép.

1 trắng = 2^1 đen = 2^2 móc đơn = 2^3 móc kép = 2^4 móc ba.

