

**Chủ đề 7. Ước và bội. Số nguyên tố.
Ước chung và bội chung.**

Link phần 1: <https://youtu.be/b6E6DNexOhM>

1) Ước và bội:

1.1. Khái niệm:



Nếu số tự nhiên a chia hết cho số tự nhiên b thì ta nói a là **bội** của b , còn b gọi là **ước** của a .

(Bội của b)

$a : b$

(Ước của a)

- Kí hiệu: Tập hợp các ước của a là $U(a)$, tập hợp các bội của a là $B(a)$.

- Ví dụ 1: Ta có $6 : 3$ thì 3 là $U(6)$ và 6 là $B(3)$

$$U(4) = \{1; 2; 4\}, \quad B(4) = \{0; 4; 8; 12; \dots\}.$$

- Chú ý:

+ **Số 0:** là bội của tất cả các số tự nhiên khác 0 và không là ước của bất kì số tự nhiên nào.

+ **Số 1:** chỉ có một ước là 1 và là ước của mọi số tự nhiên.

+ Mọi số tự nhiên $a > 1$ luôn có ít nhất hai ước là 1 và chính nó



Thực hành 1:

Chọn từ “ước”, “bội” điền vào mỗi câu để có khẳng định đúng

a) 48 là của 6;

b) 12 là của 48;

c) 48 là của 48;

d) 0 là của 48.

1.2. Cách tìm ước của a :



Muốn tìm các ước của số tự nhiên a ($a > 1$), ta có thể lần lượt chia a cho các số tự nhiên từ 1 đến a để xét xem a chia hết cho những số nào, khi đó các số ấy là ước của a .

- Ví dụ 2: Tìm $U(18)$.

+ Cách làm:

18	1	2	3
	18	9	6

+ Kết quả: $U(18) = \{1; 2; 3; 6; 9; 18\}$



Thực hành 2:

Hãy viết tập hợp sau:

$U(20) = \dots\dots\dots$

1.3. Cách tìm bội của a:

Muốn tìm các bội của số tự nhiên a khác 0, ta có thể nhân a lần lượt với $0, 1, 2, 3, \dots$

- Chú ý: Bội của a có dạng tổng quát là $a.k$, với $k \in \mathbb{N}$. Ta có thể viết:

$$B(a) = \{a.k | k \in \mathbb{N}\}.$$

- Ví dụ 3: $B(3) = \{0; 3; 6; 9; 12; 15; 18; 21; \dots\}$ hoặc $B(3) = \{3.k | k \in \mathbb{N}\}$



Thực hành 3:

Hãy viết tập hợp sau:

$B(6) = \dots\dots\dots$

2) Số nguyên tố:**2.1. Khái niệm:**

- Số nguyên tố là số tự nhiên lớn hơn 1, chỉ có hai ước là 1 và chính nó.

- Hợp số là số tự nhiên lớn hơn 1 có nhiều hơn hai ước.

- Ví dụ 4: Số 17 là số nguyên tố, số 18 là hợp số.

- Chú ý: Số 0 và số 1 không là số nguyên tố và cũng không là hợp số.



Thực hành 4:

a) Liệt kê các số nguyên tố nhỏ hơn 30

$\dots\dots\dots$

Liệt kê các hợp số nhỏ hơn 20

$\dots\dots\dots$

b) Số nguyên tố nhỏ nhất là số nào?

c) Có phải mọi số nguyên tố đều là số lẻ không? Vì sao?

d) Có phải mọi số chẵn đều là hợp số không? Vì sao?

2.2. Phân tích một số ra thừa số nguyên tố:

Phân tích một số tự nhiên lớn hơn 1 ra thừa số nguyên tố là viết số đó dưới dạng một tích các thừa số nguyên tố.

- Chú ý:

+ Mọi số tự nhiên lớn hơn 1 đều phân tích được thành tích các thừa số nguyên tố.

(Ví dụ: $12 = 2.2.3 = 2^2.3$)

+ Mỗi số nguyên tố chỉ có một dạng phân tích ra thừa số nguyên tố là chính số đó. (Ví dụ: $7 = 7$ vì 7 chính là số nguyên tố)

2.3. Cách phân tích một số ra thừa số nguyên tố:

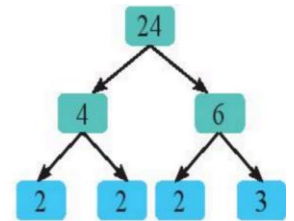
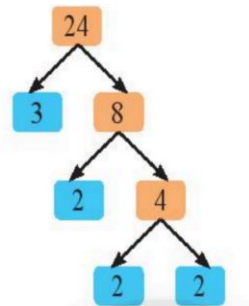
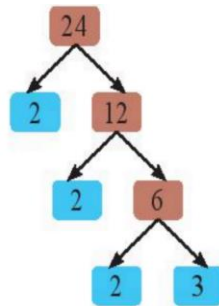
Ví dụ 5: Phân tích số 24 ra thừa số nguyên tố

Cách 1: Phân tích theo cột dọc

24	2
12	2
6	2
3	3
1	

Vậy $24 = 2^3 \cdot 3$

Cách 2: Phân tích theo sơ đồ cây



Nhận xét: Dù phân tích một số ra thừa số nguyên tố bằng cách nào thì ta cũng được cùng một kết quả.

Chú ý: Khi viết kết quả “phân tích một số ra thừa số nguyên tố”, ta thường viết các ước nguyên tố theo thứ tự từ nhỏ đến lớn.



Thực hành 5:

Phân tích số 60 ra thừa số nguyên tố theo cột dọc.

Link phần 2: <https://youtu.be/sHzuYgxs0Gw>

3) Ước chung và Ước chung lớn nhất:

3.1. Khái niệm ước chung:



Một số được gọi là **ước chung** của hai hay nhiều số nếu nó là ước của tất cả các số đó.

- Kí hiệu tập hợp các ước chung của hai số a và b là $ƯC(a, b)$.

$$x \in ƯC(a, b) \text{ nếu } a : x \text{ và } b : x.$$

- Tương tự:

$$x \in ƯC(a, b, c) \text{ nếu } a : x, b : x \text{ và } c : x.$$

3.2. Cách tìm ước chung của hai số a và b:



- Viết tập hợp các ước của a và ước của b: $Ư(a)$, $Ư(b)$.

- Tìm những phần tử chung của $Ư(a)$ và $Ư(b)$.

- Ví dụ 6: Tìm ước chung của 12 và 8.

Giải:

Ta có $Ư(12) = \{1; 2; 3; 4; 6; 12\}$;

$Ư(8) = \{1; 2; 4; 8\}$

Do đó $ƯC(12; 8) = \{1; 2; 4\}$.



Thực hành 6:

Tìm ước chung của: 18; 36 và 45.

3.3. Khái niệm ước chung lớn nhất:



Ước chung lớn nhất của hai hay nhiều số là số lớn nhất trong tập hợp các ước chung của các số đó.

- Kí hiệu ước chung lớn nhất của a và b là $ƯCLN(a, b)$.

- Tương tự ước chung lớn nhất của a, b và c là $ƯCLN(a, b, c)$.

- *Nhận xét*: Tất cả các ước chung của hai hay nhiều số đều là ước của $ƯCLN$ của các số đó.

- Ví dụ 7: Theo ví dụ 5 ta có $ƯC(12; 8) = \{1; 2; 4\}$ nên $ƯCLN(12; 8) = 4$

Các ước 1; 2; 4 đều là ước của 4.

- *Nhận xét*: Với mọi số tự nhiên a và b ta có: $ƯCLN(a, 1) = 1$, $ƯCLN(a, b, 1) = 1$



Thực hành 7:

Viết $ƯC(24; 30)$ và từ đó chỉ ra $ƯCLN(24; 30)$.

- Ví dụ 8: Các bạn học sinh lớp 6A đang lên kế hoạch tham gia một hoạt động làm sạch môi trường ở địa phương. Cả lớp có 12 bạn nữ và 18 bạn nam. Các bạn muốn chia lớp thành các nhóm nhỏ gồm cả nam và nữ sao cho số bạn nam và số bạn nữ được chia đều vào các nhóm. Có thể chia được nhiều nhất thành bao nhiêu nhóm học sinh? Khi đó, mỗi nhóm có bao nhiêu bạn nam, bao nhiêu bạn nữ?

Giải:

Số nhóm được chia phải là ước của 12 và 18 và nhiều nhất có thể.

Vì vậy, số nhóm được chia là $ƯCLN(12; 18) = 6$

Do đó cần chia lớp thành 6 nhóm.

Số học sinh nữ trong mỗi nhóm là $12 : 6 = 2$ (học sinh nữ).

Số học sinh nam trong mỗi nhóm là $18 : 6 = 3$ (học sinh nam).

Vậy mỗi nhóm có 2 nữ và 3 nam.

3.4. Tìm ước chung lớn nhất bằng cách phân tích các số ra thừa số nguyên tố:**Quy tắc:**

Muốn tìm ƯCLN của hai hay nhiều số lớn hơn 1, ta thực hiện ba bước sau:

Bước 1: Phân tích mỗi số ra thừa số nguyên tố.

Bước 2: Chọn ra các thừa số nguyên tố chung.

Bước 3: Lập tích các thừa số đã chọn, mỗi thừa số lấy với số mũ nhỏ nhất của nó.

Tích đó là ƯCLN phải tìm.

- Ví dụ 9: Tìm ƯCLN(24; 30)

Giải:

Ta có $24 = 2^3 \cdot 3$;

$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$

- Các thừa số chung là 2 và 3

- Vậy ƯCLN(24; 30) = $2 \cdot 3 = 6$



Thực hành 8:

Tìm ƯCLN(90; 135; 270).

3.5. Số nguyên tố cùng nhau:

Hai số có ƯCLN bằng 1 gọi là hai số **nguyên tố cùng nhau**.

- Ví dụ 10: ƯCLN(14; 33) = 1 nên 14 và 33 được gọi là hai số *nguyên tố cùng nhau*.

* Ứng dụng trong rút gọn phân số

Chú ý: Để rút gọn một phân số, ta có thể chia cả tử và mẫu của phân số đó cho ước chung lớn nhất của chúng để được phân số tối giản (tử số và mẫu số là hai số nguyên tố cùng nhau).

Ví dụ 11: ƯCLN(90; 126) = 18

$$\frac{90}{126} = \frac{5}{7}$$

$\xrightarrow{:18}$
 $\xleftarrow{:18}$



Thực hành 9:

Rút gọn các phân số sau: $\frac{24}{108}$.

Link phần 3: <https://youtu.be/3ohL5XdRSGI>

4) Bội chung và bội chung nhỏ nhất:

4.1. Khái niệm bội chung:

 Một số được gọi là bội chung của hai hay nhiều số nếu nó là bội của tất cả các số đó.

- Kí hiệu tập hợp các **bội chung** của a và b là $BC(a, b)$.
- Tương tự, tập hợp các **bội chung** của a, b và c là $BC(a, b, c)$.

4.2. Cách tìm bội chung của hai số a và b:

-  - Viết các tập hợp B(a) và B(b).
- Tìm những phần tử chung của B(a) và B(b).

- Ví dụ 12: Tìm $BC(4; 6)$

Giải:

Ta có $B(4) = \{0; 4; 8; 12; 16; 20; 24; 28; 32; 36; \dots\}$;

$B(6) = \{0; 6; 12; 18; 24; 30; 36; \dots\}$

$BC(4; 6) = \{0; 12; 24; 36; \dots\}$.



Thực hành 10:

Tìm $BC(3; 5)$.

4.3. Khái niệm bội chung nhỏ nhất:

 Bội chung nhỏ nhất của hai hay nhiều số là số nhỏ nhất khác 0 trong tập hợp các bội chung của các số đó.

- Kí hiệu: + bội chung nhỏ nhất của a và b là $BCNN(a, b)$.
+ bội chung nhỏ nhất của a, b và c là $BCNN(a, b, c)$.
- Nhận xét: + Tất cả các bội chung của a và b đều là bội của $BCNN(a, b)$
+ Mọi số tự nhiên đều là bội của 1.
+ $BCNN(a, 1) = a$, $BCNN(a, b, 1) = BCNN(a, b)$.

- Ví dụ 13:

a) $BCNN(6; 1) = 6$;

b) $BCNN(4; 6; 1) = BCNN(4; 6) = 12$.

- Ví dụ 14: Một lớp có không quá 42 học sinh. Nếu xếp hàng 4 hoặc hàng 6 thì vừa đủ. Nếu xếp hàng 5 thì thừa 1 em. Hỏi lớp đó có bao nhiêu học sinh?

Giải

Số học sinh của lớp đó là bội chung của 4 và 6.

Ta có $BCNN(4; 6) = 12$ nên $BC(4; 6) = \{0; 12; 24; 36; 48; \dots\}$.

Vì số học sinh của lớp đó không quá 42 và là một số chia cho 5 dư 1 nên lớp đó có 36 học sinh.

4.4. Tìm bội chung nhỏ nhất bằng cách phân tích các số ra thừa số nguyên tố:

Quy tắc:



Muốn tìm BCNN của hai hay nhiều số lớn hơn 1, ta thực hiện ba bước sau:

Bước 1: Phân tích mỗi số ra thừa số nguyên tố.

Bước 2: Chọn ra các thừa số nguyên tố chung và riêng.

Bước 3: Lập tích các thừa số đã chọn, mỗi thừa số lấy với số mũ lớn nhất của nó.

Tích đó là BCNN phải tìm.

- Ví dụ 15: Tìm BCNN của 12; 90 và 150.

Giải

- Ta có: $12 = 2^2 \cdot 3$; $90 = 2 \cdot 3^2 \cdot 5$; $150 = 2 \cdot 3 \cdot 5^2$.

- Các thừa số nguyên tố chung và riêng là 2; 3 và 5.

- Vậy $BCNN(12; 90; 150) = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 = 900$.



Thực hành 11:

Tìm BCNN(24; 30).

- Chú ý:

+ Nếu các số đã cho từng đôi một nguyên tố cùng nhau thì BCNN của chúng là tích của các số đó. (Ví dụ: $BCNN(3, 7, 8) = 3 \cdot 7 \cdot 8 = 168$)

+ Trong các số đã cho, nếu số lớn nhất là bội của các số còn lại thì BCNN của các số đã cho chính là số lớn nhất ấy. (Ví dụ: $BCNN(12, 16, 48) = 48$)

*** Ứng dụng trong quy đồng mẫu các phân số:****Quy tắc:**

Muốn quy đồng mẫu số nhiều phân số ta có thể làm như sau:

Bước 1: Tìm một BC của các mẫu số (thường là BCNN) để làm mẫu số chung.

Bước 2: Tìm thừa số phụ của mỗi mẫu số (bằng cách chia mẫu số chung cho từng mẫu số riêng).

Bước 3: Nhân tử số và mẫu số của mỗi phân số với thừa số phụ tương ứng.

- Ví dụ 16: Quy đồng mẫu hai phân số $\frac{1}{6}; \frac{5}{8}$

Cách 1 (lớp 4)

Chọn mẫu chung là $6.8 = 48$. Ta có:

$$\frac{1}{6} = \frac{1.8}{6.8} = \frac{8}{48}; \quad \frac{5}{8} = \frac{5.6}{8.6} = \frac{30}{48}.$$

Cách 2 (lớp 6)

Chọn mẫu chung là $BCNN(6; 8) = 24$. Ta có:

$$\frac{1}{6} = \frac{1.4}{6.4} = \frac{4}{24}; \quad \frac{5}{8} = \frac{5.3}{8.3} = \frac{15}{24}.$$



Thực hành 12:

1) Quy đồng mẫu các phân số sau: $\frac{5}{12}$ và $\frac{7}{30}$

2) Thực hiện các phép tính sau:

a) $\frac{1}{6} + \frac{5}{8};$

b) $\frac{11}{24} - \frac{7}{30}$

5) Dặn dò:

- Học sinh học bài, hoàn thành các bài thực hành.
- Ôn tập chuẩn bị kiểm tra định kì.
- Học sinh làm các bài tập sau:

Bài 1: (2. Trang 30 sgk.CTST)

a) Tìm $U(30)$.

b) Tìm tập hợp các bội của 6 nhỏ hơn 50.

c) Tìm tập hợp C các số tự nhiên x sao cho x vừa là bội của 18, vừa là ước của 72.

Bài 2: (6. Trang 34 sgk.CTST)

Phân tích mỗi số sau ra thừa số nguyên tố rồi tìm tập hợp các ước của mỗi số.

a) 30;

b) 225;

c) 210;

d) 242.

Bài 3: (2. Trang 39 sgk.CTST) Tìm:

- a) ƯCLN(1; 16); b) ƯCLN(8; 20);
c) ƯCLN(84; 156); d) ƯCLN(16;40;176).

Bài 4: (4. Trang 39 sgk.CTST)

Rút gọn các phân số sau: $\frac{28}{42}$; $\frac{60}{135}$; $\frac{288}{180}$.

Bài 5: (1. Trang 43 sgk.CTST) Tìm:

- a) BC(6; 14); b) BC(6; 20; 30); c) BCNN(1; 6);
d) BCNN(10; 1; 12) e) BCNN(5; 14).

Bài 6: (3. Trang 43 sgk.CTST)

Quy đồng mẫu số các phân số sau (có sử dụng BCNN):

- a) $\frac{3}{16}$ và $\frac{5}{24}$; b) $\frac{3}{20}$; $\frac{11}{30}$ và $\frac{7}{15}$.

Bài 7: (4. Trang 44 sgk.CTST)

Thực hiện phép tính (có sử dụng BCNN):

- a) $\frac{7}{15} + \frac{9}{10}$; b) $\frac{5}{6} + \frac{7}{9} + \frac{11}{12}$; c) $\frac{7}{24} - \frac{2}{21}$; d) $\frac{11}{36} - \frac{7}{24}$.

Bài 8: (5. Trang 44 sgk.CTST)

Chị Hòa có một số bông sen. Nếu chị bó thành các bó gồm 3 bông, 5 bông hay 7 bông thì đều vừa hết. Hỏi chị Hòa có bao nhiêu bông sen? Biết rằng chị Hòa có khoảng từ 200 đến 300 bông.

*** Phần đọc thêm (Không bắt buộc)**

Em có biết?

Theo dương lịch, một năm thường có 365 ngày, riêng năm nhuận có thêm 1 ngày và ngày đó được cố định là ngày 29 tháng Hai. Thông thường, năm nhuận có số năm là bội của 4. Các năm 2044, 2086 có phải là năm nhuận không?

Em có biết?**Lịch Can Chi**

Nhiều nước phương Đông, trong đó có Việt Nam, gọi tên năm âm lịch bằng cách ghép 10 can (theo thứ tự là Giáp, Ất, Bính, Đinh, Mậu, Kỷ, Canh, Tân, Nhâm, Quý) với 12 chi (Tý, Sửu, Dần, Mão, Thìn, Tỵ, Ngọ, Mùi, Thân, Dậu, Tuất, Hợi). Đầu tiên Giáp được ghép với Tý thành năm Giáp Tý. Cứ 10 năm, Giáp lại được lặp lại. Cứ 12 năm, Tý lại được lặp lại:

Giáp	Ất	Bính	Đinh	Mậu	Kỷ	Canh	Tân	Nhâm	Quý	Giáp	Ất	Bính	Đinh	...
Tý	Sửu	Dần	Mão	Thìn	Tỵ	Ngọ	Mùi	Thân	Dậu	Tuất	Hợi	Tý	Sửu	...

Như vậy, cứ sau 60 năm (60 là BCNN của 10 và 12), năm Giáp Tý lại được lặp lại. Tên của các năm âm lịch khác cũng được lặp lại sau mỗi 60 năm.

Em có biết?

Để tính số các ước của một số tự nhiên n ($n > 1$) ta phân tích số n ra thừa số nguyên tố.

Nếu $n = a^m$ thì n có $m + 1$ ước;

Nếu $n = a^m \cdot b^k$ thì n có $(m + 1)(k + 1)$ ước;

Nếu $n = a^m \cdot b^k \cdot c^h$ thì n có $(m + 1)(k + 1)(h + 1)$ ước.

Hãy áp dụng cho một số tự nhiên cụ thể xem cách tính trên có đúng không.

Em có biết?

Euclid (Ơ-clit) là nhà toán học xuất sắc và nổi tiếng thời cổ Hi Lạp. Ông sinh ở Athens (A-ten), sống vào khoảng thế kỉ thứ III trước Công nguyên. Ông đã để lại nhiều tác phẩm, nổi tiếng nhất là tập "Cơ bản". Euclid là người đầu tiên đặt nền móng cho việc xây dựng hình học bằng phương pháp tiên đề.



Euclid
(325 – 265 TCN)

Thuật toán Euclid tìm ƯCLN của hai số:

Ngoài cách phân tích ra thừa số nguyên tố, ta có thể dùng cách sau (gọi là thuật toán Euclid) để tìm ước chung lớn nhất của hai số tự nhiên a và b .

Chẳng hạn, để tìm ƯCLN(450, 198) ta làm như sau:

- Chia 450 cho 198 được số dư là 54.
- Lấy số chia 198 đem chia cho số dư 54 được số dư là 36.
- Chia 54 cho 36 được số dư là 18.
- Tiếp tục lấy 36 chia cho 18 được số dư bằng 0.

Ta có số dư cuối cùng khác 0 là 18 chính là ƯCLN phải tìm.

$$\begin{array}{r}
 450 \overline{) 198} \\
 \underline{198} \\
 54 \\
 54 \overline{) 36} \\
 \underline{36} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 198 \overline{) 54} \\
 \underline{198} \\
 54 \overline{) 36} \\
 \underline{54} \\
 36 \overline{) 18} \\
 \underline{36} \\
 0
 \end{array}$$