

§4. Quy đồng mẫu thức nhiều phân thức

Làm thế nào để quy đồng mẫu thức nhiều phân thức ?

Cho hai phân thức $\frac{1}{x+y}$ và $\frac{1}{x-y}$. Dùng tính chất cơ bản của phân thức ta có thể biến đổi chúng thành hai phân thức có mẫu thức chung như sau :

$$\frac{1}{x+y} = \frac{1 \cdot (x-y)}{(x+y)(x-y)} = \frac{x-y}{(x-y)(x+y)};$$

$$\frac{1}{x-y} = \frac{1 \cdot (x+y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{x+y}{(x-y)(x+y)}.$$

Quy đồng mẫu thức nhiều phân thức là biến đổi các phân thức đã cho thành những phân thức mới có cùng mẫu thức và lần lượt bằng các phân thức đã cho. Ta thường kí hiệu "mẫu thức chung" bởi MTC, chẳng hạn, trong ví dụ trên MTC = $(x-y)(x+y)$.

Để quy đồng mẫu thức nhiều phân thức, trước hết ta hãy xem có thể tìm mẫu thức chung của những phân thức mới này như thế nào.

1. Tìm mẫu thức chung

Qua ví dụ trên ta thấy, có thể chọn mẫu thức chung là một tích chia hết cho mẫu thức của mỗi phân thức đã cho.

?1 Cho hai phân thức $\frac{2}{6x^2yz}$ và $\frac{5}{4xy^3}$. Có thể chọn mẫu thức chung là $12x^2y^3z$ hoặc $24x^3y^4z$ hay không? Nếu được thì mẫu thức chung nào đơn giản hơn?

• Khi quy đồng mẫu thức của hai phân thức $\frac{1}{4x^2-8x+4}$ và $\frac{5}{6x^2-6x}$, ta có thể tìm MTC như sau:

– Phân tích các mẫu thức thành nhân tử:

$$4x^2 - 8x + 4 = 4(x^2 - 2x + 1) = 4(x-1)^2;$$

$$6x^2 - 6x = 6x(x-1).$$

– Chọn mẫu thức chung là: $12x(x-1)^2$.

Có thể mô tả cách tìm mẫu thức chung của hai phân thức trên bởi bảng sau:

	Nhân tử bằng số	Luỹ thừa của x	Luỹ thừa của (x-1)
Mẫu thức $4x^2 - 8x + 4 = 4(x-1)^2$	4		$(x-1)^2$
Mẫu thức $6x^2 - 6x = 6x(x-1)$	6	x	x-1
MTC $12x(x-1)^2$	12 BCNN(4, 6)	x	$(x-1)^2$

Qua ví dụ trên ta thấy :

Khi quy đồng mẫu thức nhiều phân thức, muốn tìm mẫu thức chung ta có thể làm như sau :

1) Phân tích mẫu thức của các phân thức đã cho thành nhân tử ;

2) Mẫu thức chung cần tìm là một tích mà các nhân tử được chọn như sau :

– Nhân tử bằng số của mẫu thức chung là tích các nhân tử bằng số ở các mẫu thức của các phân thức đã cho. (Nếu các nhân tử bằng số ở các mẫu thức là những số nguyên dương thì nhân tử bằng số của mẫu thức chung là BCNN của chúng) ;

– Với mỗi lũy thừa của cùng một biểu thức có mặt trong các mẫu thức, ta chọn lũy thừa với số mũ cao nhất.

2. Quy đồng mẫu thức

Ví dụ. Quy đồng mẫu thức hai phân thức $\frac{1}{4x^2 - 8x + 4}$ và $\frac{5}{6x^2 - 6x}$.

Giải. Ở mục 1, ta đã tìm được : MTC = $12x(x - 1)^2$.

Vì $12x(x - 1)^2 = 3x \cdot 4(x - 1)^2 = 3x(4x^2 - 8x + 4)$ nên phải nhân cả tử và mẫu của phân thức thứ nhất với $3x$:

$$\frac{1}{4x^2 - 8x + 4} = \frac{1}{4(x - 1)^2} = \frac{1 \cdot 3x}{4(x - 1)^2 \cdot 3x} = \frac{3x}{12x(x - 1)^2}.$$

Vì $12x(x - 1)^2 = 6x(x - 1) \cdot 2(x - 1) = (6x^2 - 6x) \cdot 2(x - 1)$ nên phải nhân cả tử và mẫu của phân thức thứ hai với $2(x - 1)$:

$$\frac{5}{6x^2 - 6x} = \frac{5}{6x(x - 1)} = \frac{5 \cdot 2(x - 1)}{6x(x - 1) \cdot 2(x - 1)} = \frac{10(x - 1)}{12x(x - 1)^2}.$$

Ta nói $3x$ là nhân tử phụ của mẫu thức $4x^2 - 8x + 4$ và $2(x - 1)$ là nhân tử phụ của mẫu thức $6x^2 - 6x$.

Qua ví dụ trên ta có nhận xét :

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

- Phân tích các mẫu thức thành nhân tử rồi tìm mẫu thức chung ;
- Tìm nhân tử phụ của mỗi mẫu thức ;
- Nhân cả tử và mẫu của mỗi phân thức với nhân tử phụ tương ứng.

?2

Quy đồng mẫu thức hai phân thức : $\frac{3}{x^2 - 5x}$ và $\frac{5}{2x - 10}$.

23 Quy đồng mẫu thức hai phân thức : $\frac{3}{x^2 - 5x}$; $\frac{-5}{10 - 2x}$.

BÀI TẬP

14. Quy đồng mẫu thức các phân thức sau :

a) $\frac{5}{x^5 y^3}$, $\frac{7}{12x^3 y^4}$;

b) $\frac{4}{15x^3 y^5}$, $\frac{11}{12x^4 y^2}$.

15. Quy đồng mẫu thức các phân thức sau :

a) $\frac{5}{2x+6}$, $\frac{3}{x^2-9}$;

b) $\frac{2x}{x^2-8x+16}$, $\frac{x}{3x^2-12x}$.

16. Quy đồng mẫu thức các phân thức sau (có thể áp dụng quy tắc đổi dấu đối với một phân thức để tìm mẫu thức chung thuận tiện hơn) :

a) $\frac{4x^2-3x+5}{x^3-1}$, $\frac{1-2x}{x^2+x+1}$, -2 ;

b) $\frac{10}{x+2}$, $\frac{5}{2x-4}$, $\frac{1}{6-3x}$.

17. **Đố.** Cho hai phân thức : $\frac{5x^2}{x^3-6x^2}$, $\frac{3x^2+18x}{x^2-36}$.

Khi quy đồng mẫu thức, bạn Tuấn đã chọn MTC = $x^2(x-6)(x+6)$, còn bạn Lan bảo rằng : “Quá đơn giản ! MTC = $x-6$ ”. Đố em biết bạn nào chọn đúng ?

LUYỆN TẬP

18. Quy đồng mẫu thức hai phân thức :

a) $\frac{3x}{2x+4}$ và $\frac{x+3}{x^2-4}$;

b) $\frac{x+5}{x^2+4x+4}$ và $\frac{x}{3x+6}$.

19. Quy đồng mẫu thức các phân thức sau :

a) $\frac{1}{x+2}$, $\frac{8}{2x-x^2}$;

b) x^2+1 , $\frac{x^4}{x^2-1}$;

c) $\frac{x^3}{x^3-3x^2y+3xy^2-y^3}$, $\frac{x}{y^2-xy}$.

20. Cho hai phân thức : $\frac{1}{x^2 + 3x - 10}$, $\frac{x}{x^2 + 7x + 10}$.

Không dùng cách phân tích các mẫu thức thành nhân tử, hãy chứng tỏ rằng có thể quy đồng mẫu thức hai phân thức này với mẫu thức chung là

$$x^3 + 5x^2 - 4x - 20.$$