BÀI GIẢNG: PHÂN SỐ VÀ PHÂN THỨC ĐẠI SỐ

CHUYÊN ĐỀ: PHÂN THỨC ĐẠI SỐ

MÔN: TOÁN 8 (KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG)

GIÁO VIÊN: ĐỖ VĂN BẢO

MỤC TIÊU

- ✓ *Nhận biết phân thức đại số và các khái niệm liên quan.*
- ✓ *Viết điều kiện xác định của phân thức.*
- ✓ *Tính giá trị của phân thức tại giá trị của biến thỏa mãn điều kiện xác định.*
- ✓ *Nhận biết hai phân thức bằng nhau.*
- ✓ *Áp dụng vào bài tập*

Ví dụ 1.

a) $\frac{3}{4}+\frac{1}{4}=1;$

b) $\frac{1}{4}+\frac{1}{6}=\frac{3}{12}+\frac{2}{12}=\frac{5}{12};$

Thay các số bởi các chữ ta có: $\frac{a}{m}+\frac{b}{m}=\frac{a+b}{m}$

Thay các số bởi các đa thức ta có: $\frac{A}{M}+\frac{B}{M}=\frac{A+B}{M}$

Bài toán mở đầu: Trong một cuộc đua xe đạp, các vận động viên phải hoàn thành ba chặng đua bao gồm 9km leo dốc; 5km xuống dốc và 36km đường bằng phẳng. Vận tốc của một vận động viên trên chặng đường bằng phẳng hơn vận tốc leo dốc 5km/h và kém vận tốc xuống dốc 10km/h. Nếu biết vận tốc của vận động viên trên chặng đường bằng phẳng thì có tính được thời gian hoàn thành cuộc đua của vận động viên đó không?



I. PHÂN THỨC ĐẠI SỐ LÀ GÌ?

HĐ 1. Trong tình huống mở đầu, giả sử vận tốc trung bình của một vận động viên đi xe đạp trên $36\,\text{km}$ đường bằng phẳng là $x(\text{km/h})$. Hãy viết biểu thức biểu thị thời gian vận động viên đó hoàn thành chặng leo dốc, chặng xuống dốc, chặng đường bằng phẳng.

Cách giải:

Thời gian trên chặng bằng phẳng là: $\frac{36}{x}$ (giờ)

Thời gian trên quãng đường leo dốc là: $\frac{9}{x-5}$ (giờ)

Thời gian trên quang đường xuống dốc là: $\frac{5}{x+10}$

Tổng thời gian cả 3 chặng đường là: $\frac{36}{x}+\frac{9}{x-5}+\frac{5}{x+10}$ (giờ)

- Một phân thức đại số (hay nói gọn là phân thức) là một biểu thức có dạng $\frac{A}{B}$, trong đó A, B là hai đa thức và B khác đa thức 0, A được gọi là tử thức (hoặc tử) và B được gọi là mẫu thức (hoặc mẫu).
- Mỗi đa thức được coi là một phân thức với mẫu thức bằng 1

Ví dụ 1. a) Cách viết nào sau đây không cho một phân thức?

$$\frac{6y^3z}{x^2};\frac{xy+z}{-3};\frac{y+z}{0};\frac{0}{x+1};x^3-xy.$$

b) Viết mẫu thức của mỗi phân thức trong các cách viết trên.

Cách giải:

a) Trong các cách viết trên, $\frac{y+z}{0}$ không phải là một phân thức.

b) Các phân thức $\frac{6y^3z}{x^2};\frac{xy+z}{-3};\frac{0}{x+1};x^3-xy$ có mẫu thức lần lượt là: $x^2;-3;x+1;1$.

Luyện tập 1. Trong các cặp phân thức sau, cặp phân thức nào có cùng mẫu thức?

a) $\frac{-20x}{3y^2}$ và $\frac{4x^3}{5y^2}$; b) $\frac{5x-10}{x^2+1}$ và $\frac{5x-10}{x^2-1}$ c) $\frac{5x+10}{4x-8}$ và $\frac{4-2x}{4(x-2)}$.

Cách giải:

a) Mẫu của $\frac{-20x}{3y^2}$ là $3y^2$; mẫu của $\frac{4x}{5y^2}$ là $5y^2$

Cặp phân thức trên có mẫu thức khác nhau.

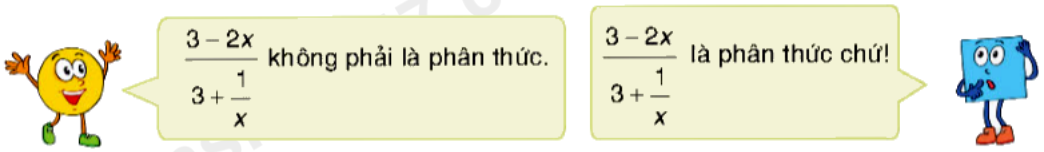
b) Mẫu của $\frac{5x-10}{x^2+1}$ là x^2+1; mẫu của $\frac{5x-10}{x^2-1}$ là x^2-1

Cặp phân thức trên có mẫu thức khác nhau.

c) Mẫu của $\frac{5x+10}{4x-8}$ là $4x-8$; mẫu của $\frac{4-2x}{4(x-2)}$ là $4(x-2)=4x-8$

Cặp phân thức trên có cùng mẫu thức.

Tranh luận.



Theo em, bạn nào đúng?

Cách giải:

$\frac{3-2x}{3+\frac{1}{x}}$ không là phân thức vì có tử $3-2x$ là đa thức, mẫu $3+\frac{1}{x}$ không là đa thức

Vậy bạn tròn đúng.

II. HAI PHÂN THỨC BẰNG NHAU

Ở lớp 6 các em đã học quy tắc bằng nhau của hai phân số. Tương tự ta có:

Hai phân thức $\frac{A}{B}$ và $\frac{C}{D}$ gọi là bằng nhau nếu $AD=BC$. Ta viết: $\frac{A}{B}=\frac{C}{D}\Rightarrow AD=BC.$

Ví dụ 2. Giải thích vì sao $\frac{1+x}{1-x^2}=\frac{1}{1-x}$.

Cách giải:

$(1+x)(1-x)=(1-x^2).1\Rightarrow\frac{1+x}{1-x^2}=\frac{1}{1-x}$

Luyện tập 2 Khẳng định sau đúng hay sai? Vì sao?

$$\frac{1}{x^2+x+1}=\frac{1-x}{1-x^3}.$$

Cách giải:

$(1-x)(x^2+x+1)=1^3-x^3=(1-x^3).1$

$\Rightarrow\frac{1}{x^2+x+1}=\frac{1-x}{1-x^3}$

III. ĐIỀU KIỆN XÁC ĐỊNH VÀ GIÁ TRỊ CỦA CỦA PHÂN THỨC TẠI MỘT GIÁ TRỊ ĐÃ CHO CỦA BIẾN

1 Giá trị của phân thức tại giá trị đã cho của biến

Ví dụ 3. Tính giá trị của phân thức $\frac{x^2-x-1}{x^2+3x}$ tại $x=2; x=1$.

Cách giải:

Tại $x=2$, phân thức có giá trị là $\frac{2^2-2-1}{2^2+3.2}=\frac{1}{10}$.

Tại $x=1$, phân thức có giá trị là $\frac{1^2-1-1}{1^2+3.1}=\frac{-1}{4}$.

2 Điều kiện xác định của phân thức

Điều kiện xác định của phân thức $\frac{A}{B}$ là điều kiện của biến để mẫu thức B khác 0.

Luyện tập 3. Viết điều kiện xác định của phân thức $\frac{x+1}{x-1}$ và tính giá trị của phân thức tại $x=2$.

Cách giải:

ĐKXĐ của phân thức $\frac{x+1}{x-1}$ là $x-1\neq 0 \Leftrightarrow x\neq 1$

Với $x=2$, giá trị của biểu thức là $\frac{2+1}{2-1}=3$

Vận dụng. Trở lại tình huống mở đầu. Nếu biết vận tốc của vận động viên trên chặng đường bằng phẳng là $30\,km/h$, hãy tính thời gian vận động viên đó hoàn thành mỗi chặng đua và tính tổng thời gian để hoàn thành cuộc đua.

Cách giải:

Thời gian trên chặng bằng phẳng là: $\frac{36}{x}$ (giờ)

Thời gian trên quãng đường leo dốc là: $\frac{9}{x-5}$ (giờ)

Thời gian trên quang đường xuống dốc là: $\frac{5}{x+10}$

Tổng thời gian cả 3 chặng đường là: $\frac{36}{x}+\frac{9}{x-5}+\frac{5}{x+10}$ (giờ)

Vì vận tốc là 30 km/h, nên ta có:

Thời gian trên chặng đường bằng là: $\frac{36}{30}=1,2$ (giờ)

Thời gian trên quãng đường leo dốc là: $\frac{9}{30-5}=0,36$ (giờ)

Thời gian trên quang đường xuống dốc là: $\frac{5}{30+10}=0,125$ (giờ)

Tổng thời gian cả 3 chặng đường là: $1,2+0,36+0,125=1,685$ (giờ)

ĐỀ BÀI

Bài 6.2. Trong các cặp phân thức sau, cặp phân thức nào có cùng mẫu thức?

a) $\frac{-20x}{3y^2}$ và $\frac{4x^3}{5y^2}$; b) $\frac{3x-1}{x^2+1}$ và $\frac{3x-1}{x+1}$ c) $\frac{x-1}{3x+6}$ và $\frac{x+1}{3(x+2)}$

Bài 6.3. Các kết luận sau đây đúng hay sai? Vì sao?

a) $\frac{-6}{-4y}=\frac{3y}{2y^2}$; b) $\frac{x+3}{5}=\frac{x^2+3x}{5x}$; c) $\frac{3x(4x+1)}{16x^2-1}=\frac{-3x}{1-4x}$.

Bài 6.4 Viết điều kiện xác định của phân thức $\frac{x^2+x-2}{x^3+2}$

Tính giá trị của phân thức trên lần lượt tại $x=0;x=1;x=2$.

Bài 6.5. Cho A là một đa thức khác 0 tuỳ ý. Hãy giải thích vì sao $\frac{0}{A}=0$ và $\frac{A}{A}=1$.

Bài 6.6. Một ô tô chạy với vận tốc trung bình là $x(km/h)$.

a) Viết biểu thức biểu thị thời gian ô tô (tính bằng giờ) chạy hết quãng đường $120km$.

b) Tính thời gian ô tô đi được $120km$ trong trường hợp vận tốc trung bình của ô tô là $60km/h$.

BT. Ô tô con đi từ A về B với vận tốc x km/h, cùng lúc đó, ô tô tải đi từ B về A với vận tốc nhỏ hơn vận tốc của ô tô con $10km/h$.

a) Viết biểu thức biểu diễn quãng đường của hai ô tô đi được trong 1 giờ, 2 giờ.

b) Quãng đường AB là $180km$, sau 1,5 giờ hai ô tô gặp nhau, tìm vận tốc mỗi ô tô.

HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài 6.2. Trong các cặp phân thức sau, cặp phân thức nào có cùng mẫu thức?

a) $\frac{-20x}{3y^2}$ và $\frac{4x^3}{5y^2}$; b) $\frac{3x-1}{x^2+1}$ và $\frac{3x-1}{x+1}$ c) $\frac{x-1}{3x+6}$ và $\frac{x+1}{3(x+2)}$

Cách giải:

a) Mẫu của $\frac{-20x}{3y^2}$ là $3y^2$; mẫu của $\frac{4x}{5y^2}$ là $5y^2$

Cặp phân thức trên có mẫu thức khác nhau.

b) Mẫu của $\frac{3x-1}{x^2+1}$ là x^2+1; mẫu của $\frac{3x-1}{x+1}$ là $x+1$

Cặp phân thức trên có mẫu thức khác nhau.

c) Mẫu của $\frac{x-1}{3x+6}$ là $3x+6$; mẫu của $\frac{x+1}{3(x+2)}$ là $3(x+2)=3x+6$

Cặp phân thức trên có cùng mẫu thức.

Bài 6.3. Các kết luận sau đây đúng hay sai? Vì sao?

a) $\frac{-6}{-4y}=\frac{3y}{2y^2}$; b) $\frac{x+3}{5}=\frac{x^2+3x}{5x}$; c) $\frac{3x(4x+1)}{16x^2-1}=\frac{-3x}{1-4x}$.

Cách giải:

a) $-6.2y^2=-4y.3y=-12y^2$ nên $\frac{-6}{-4y}=\frac{3y}{2y^2}$

b) $\begin{cases}(x+3).5x=5x^2+15x\\5.(x^2+3x)=5x^2+15x\end{cases}$ nên $\frac{x+3}{5}=\frac{x^2+3x}{5x}$

c) $\begin{cases}3x(4x+1)(1-4x)=3x(1-16x^2)\\-3x(16x^2-1)=-3x.[-(1-16x^2)]=3x(1-16x^2)\end{cases}$ nên $\frac{3x(4x+1)}{16x^2-1}=\frac{-3x}{1-4x}$

Bài 6.4 Viết điều kiện xác định của phân thức $\frac{x^2+x-2}{x^3+2}$

Tính giá trị của phân thức trên lần lượt tại $x=0;x=1;x=2$.

Cách giải:

Điều kiện xác định của phân thức là $x^3+2\neq 0$ hay $x^3\neq -2$

Thay $x=0$ (thỏa mãn đkxđ) vào P, ta được: $P=\frac{0^2+0-2}{0^3+2}=\frac{-2}{2}=-1$

Vậy $P=-1$ tại $x=0$

Thay $x=1$ (thỏa mãn đkxđ) vào P, ta được: $P=\frac{1^2+1-2}{1^3+2}=0$

Vậy $P=0$ tại $x=1$

Thay $x=2$ (thỏa mãn đkxđ) vào P, ta được: $P=\frac{2^2+2-2}{2^3+2}=\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

Vậy $P=\frac{2}{5}$ tại $x=2$

Bài 6.5. Cho A là một đa thức khác 0 tuỳ ý. Hãy giải thích vì sao $\frac{0}{A}=0$ và $\frac{A}{A}=1$.

Cách giải:

$\frac{0}{A}=\frac{0}{1}$ vì $0.1=0.A=0$ nên $\frac{0}{A}=0$

$\frac{A}{A}=\frac{1}{1}$ vì $A.1=1.A$ nên $\frac{A}{A}=1$

Bài 6.6. Một ô tô chạy với vận tốc trung bình là $x(km/h)$.

a) Viết biểu thức biểu thị thời gian ô tô (tính bằng giờ) chạy hết quãng đường $120km$.

b) Tính thời gian ô tô đi được $120km$ trong trường hợp vận tốc trung bình của ô tô là $60km/h$.

Cách giải:

a) Biểu thức biểu thị thời gian ô tô (tính bằng giờ) chạy hết quãng đường 120 km là $t=\frac{120}{x}$ (giờ)

b) Với vận tốc 60 km/h, thời gian ô tô đi hết quãng đường 120 km là $t=\frac{120}{60}=2$ (giờ)

BT. Ô tô con đi từ A về B với vận tốc x km/h, cùng lúc đó, ô tô tải đi từ B về A với vận tốc nhỏ hơn vận tốc của ô tô con $10km/h$.

a) Viết biểu thức biểu diễn quãng đường của hai ô tô đi được trong 1 giờ, 2 giờ.

b) Quãng đường AB là $180km$, sau 1,5 giờ hai ô tô gặp nhau, tìm vận tốc mỗi ô tô.

Cách giải:

a) Quãng đường của ô tô con đi trong 1 giờ; 2 giờ lần lần lượt là x; 2x (km)

Quãng đường ô tô tải đi trong 1 giờ; 2 giờ lần lần lượt là x – 10; 2(x – 10) (km)

b) Quãng đường ô tô con đi sau 1,5 giờ là 1,5x (km)

Quãng đường ô tô tải đi sau 1,5 giờ là: 1,5(x – 10) (km)

Tổng quãng đường hai xe đi được 180 km nên:

$$\begin{aligned}&1,5x+1,5(x-10)=180\\&\Leftrightarrow 1,5x+1,5x-15=180\\&\Leftrightarrow 3x=195\\&\Leftrightarrow x=65(km)\end{aligned}$$

Vậy vận tốc của xe ô tô con là 65 km/h, vận tốc của ô tô tải là 55 km/h