BÀI GIẢNG: PHƯƠNG TRÌNH QUY VỀ PHƯƠNG TRÌNH BẬC NHẤT MỘT ẨN

CHUYÊN ĐỀ: PHƯƠNG TRÌNH VÀ BẤT PHƯƠNG TRÌNH BẬC NHẤT MỘT ẨN

MÔN: TOÁN 9 KNTTVCS

GIÁO VIÊN: ĐỖ VĂN BẢO

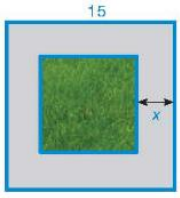
MỤC TIÊU

- ✓ *Nhận biết phương trình tích và cách giải.*
- ✓ *Nhận biết phương trình chứa ẩn ở mẫu và cách giải.*
- ✓ *Áp dụng giải bài tập và một số bài toán thực tế.*

Bài toán mở đầu



- Một chiếc cầu có biển chỉ dẫn cho phép các xe có khối lượng không quá 25 tấn đi qua.
- Một xe tải khi không chở hàng hoá nặng 9,8 tấn. Nếu mỗi thùng hàng nặng 1,5 tấn thì xe có thể chở được tối đa bao nhiêu thùng hàng để vẫn được phép đi qua cầu trên?
- Cuối năm học, ban phụ huynh quyết định chi 1 triệu để mua sách tham khảo tặng các bạn học sinh có thành tích tốt. Nếu giá 1 cuốn sách là 80 nghìn thì ban phụ huynh có thể mua được tối đa bao nhiêu cuốn sách.
- Giải phương trình: $x^2+3x-4=0$.
- Tìm x để $x^2+3x-4\geq 0$.



Hình 2.1

Trong một khu vườn hình vuông có cạnh bằng 15m người ta làm một lối đi xung quanh vườn có bề rộng là x (m) (H.2.1). Để diện tích phần đất còn lại là 169 m^2 thì bề rộng x của lối đi là bao nhiêu?

1 Phương trình tích

HĐ1: Phân tích đa thức P(x) = (x + 1)(2x – 1) + (x + 1)x thành nhân tử.

Cách giải:

$$P(x)=(x+1)(2x-1+x)=(x+1)(3x-1)$$

HĐ2: Giải phương trình P(x) = 0.

Cách giải:

$$P(x)=0\Leftrightarrow(x+1)(3x-1)=0$$

Tổng quát: A.B = 0 $\Leftrightarrow$ A = 0 hoặc B = 0

$$P(x)=0\Leftrightarrow x+1=0 \text{ hoặc } 3x-1=0\Leftrightarrow x=-1 \text{ hoặc } x=\frac{1}{3}$$

Vậy P(x) = 0 khi $x=-1$ hoặc $x=\frac{1}{3}$.

Để giải phương trình tích (ax + b)(cx + d) = 0, ta giải hai phương trình ax + b = 0 và cx + d = 0. Sau đó lấy tất cả các nghiệm của chúng.

Ví dụ 1: Giải phương trình (2x + 1)(3x – 1) = 0.

Cách giải:

Ta có: (2x + 1)(3x – 1) = 0

nên 2x + 1 = 0 hoặc 3x – 1 = 0

- 2x + 1 = 0 hay 2x = -1, suy ra $x = -\frac{1}{2}$
- 3x – 1 = 0 hay 3x = 1, suy ra $x = \frac{1}{3}$

Ví dụ 2: Giải phương trình $x^2 - x = -2x + 2$

Cách giải:

Biến đổi phương trình đã cho về dạng tích như sau:

$x^2 - x = -2x + 2$

$x^2 - x + 2x - 2 = 0$

$x(x-1) + 2(x-1) = 0$

$(x+2)(x-1) = 0$

$x + 2 = 0$ hoặc $x - 1 = 0$, suy ra x = -2 hoặc x = 1.

Vậy phương trình đã cho có hai nghiệm x = -2 và x = 1.

Giải phương trình bậc hai đưa được về dạng phương trình tích

- Bước 1: Dùng các phép biến đổi tương đương, đưa phương trình về dạng (ax + b)(cx + d) = 0.
- Bước 2: Giải các phương trình ax + b = 0 và cx + d = 0.
- Bước 3: Kết luận nghiệm.

Luyện tập 1: Giải các phương trình sau:

a) $(3x+1)(2-4x) = 0$ b) $x^2 - 3x = 2x - 6$

Cách giải:

a) $3x + 1 = 0$ hoặc $2 - 4x = 0$

$x = -\frac{1}{3}$ hoặc $x = \frac{1}{2}$

Vậy phương trình đã cho có hai nghiệm $x = -\frac{1}{3}$ và $x = \frac{1}{2}$.

b) $x(x-3) - 2(x-3) = 0$

$(x-3)(x-2) = 0$

$x - 3 = 0$ hoặc $x - 2 = 0$ suy ra $x = 3$ hoặc $x = 2$.

Vậy phương trình đã cho có hai nghiệm $x = 3$ và $x = 2$.

2 Phương trình chứa ẩn ở mẫu

Điều kiện xác định của một phương trình

Xét phương trình $x+\frac{1}{x+1}=-1+\frac{1}{x+1}$

HĐ3: Chuyển các biểu thức chứa ẩn từ vế phải sang vế trái, rồi thu gọn vế trái.

Cách giải:

$x+\frac{1}{x+1}=-1+\frac{1}{x+1}$

$x+\frac{1}{x+1}-\frac{1}{x+1}=-1$

$x=-1$

HĐ4: Giá trị $x=-1$ có là nghiệm của phương trình đã cho không? Vì sao?

Cách giải:

$x=-1$ không là nghiệm của phương trình đã cho vì với $x=-1$ thì $\frac{1}{x+1}$ không xác định.

ĐK: $x+1\neq 0\ (x\neq -1)$

Đối với phương trình chứa ẩn ở mẫu, ta thường đặt điều kiện cho ẩn để tất cả các mẫu thức trong phương trình đều khác 0 và gọi đó là điều kiện xác định (viết tắt là ĐKXĐ) của phương trình.

Ví dụ 3: Tìm điều kiện xác định của mỗi phương trình sau:

a) $\frac{5x+2}{x-1}=0$ b) $\frac{1}{x+1}=1+\frac{1}{x-2}$

Cách giải:

a) Vì $x-1\neq 0$ khi $x\neq 1$ nên ĐKXĐ của phương trình $\frac{5x+2}{x-1}=0$ là $x\neq 1$.

b) Vì $x+1\neq 0$ khi $x\neq -1$ và $x-2=0$ khi $x\neq 2$ nên ĐKXĐ của phương trình $\frac{1}{x+1}=1+\frac{1}{x-2}$ là $x\neq -1$ và $x\neq 2$.

Luyện tập 2: Tìm điều kiện xác định của mỗi phương trình sau:

a) $\frac{3x+1}{2x-1}=1$ b) $\frac{x}{x-1}+\frac{x+1}{x}=2$

Cách giải:

a) $2x-1=0$

$2x=1$

$x=\frac{1}{2}$ suy ra ĐKXĐ: $x\neq\frac{1}{2}$.

b) $x-1=0 \Rightarrow x=1$

ĐKXĐ: $x \neq 1$ và $x \neq 0$.

Cách giải phương trình chứa ẩn ở mẫu

HĐ5: Xét phương trình $\frac{x+3}{x}=\frac{x+9}{x-3}$ (2)

Hãy thực hiện các yêu cầu sau để giải phương trình (2):

a) Tìm điều kiện xác định của phương trình (2);
b) Quy đồng mẫu hai vế của phương trình (2), rồi khử mẫu;
c) Giải phương trình vừa tìm được;
d) Kết luận nghiệm của phương trình (2).

Cách giải:

a) ĐKXĐ: $x \neq 0$ và $x \neq 3$.

b) $\frac{(x+3)(x-3)}{x(x-3)}=\frac{(x+9)x}{(x-3)x}$

$(x+3)(x-3)=(x+9)x$

c) $x^2-9=x^2+9x$

$9x=-9$ suy ra $x=-1$ (thoả mãn ĐKXĐ).

d) $x=-1$ thoả mãn ĐKXĐ của (2) nên $x=-1$ là nghiệm của phương trình (2).

Ví dụ 4: Xét phương trình $\frac{2}{x+1}+\frac{1}{x-2}=\frac{3}{(x+1)(x-2)}$ (3)

Cách giải:

Điều kiện xác định $x \neq -1$ và $x \neq 2$

Quy đồng và khử mẫu, ta được $\frac{2(x-2)+(x+1)}{(x+1)(x-2)}=\frac{3}{(x+1)(x-2)}$

$2x-4+x+1=3$
$3x=6$

$x=2$ (không thoả mãn ĐKXĐ) => Phương trình (3) vô nghiệm.

Luyện tập 3: Xét phương trình $\frac{1}{x-1}-\frac{4x}{x^3-1}=\frac{x}{x^2+x+1}$ (4)

Cách giải:

Ta có: $\frac{1}{x-1}-\frac{4x}{(x-1)(x^2+x+1)}=\frac{x}{x^2+x+1}$

Điều kiện xác định $x \neq 1$ và $x^2+x+1 \neq 0$

Ta có $\frac{x^2+x+1}{(x-1)(x^2+x+1)}-\frac{4x}{(x-1)(x^2+x+1)}=\frac{x(x-1)}{(x-1)(x^2+x+1)}$

Suy ra $x^2+x+1-4x=x^2-x$

$-3x+x=-1$

$-2x=-1$

$x=\frac{1}{2}$ (thoả mãn ĐKXĐ)

Vậy (4) có nghiệm $x=\frac{1}{2}$.

3 Bài tập

2.1. Giải các phương trình sau:

a) x(x – 2) = 0

b) (2x + 1)(3x – 2) = 0

2.2. Giải các phương trình sau:

a) $(x^2-4)+x(x-2)=0$

b) $(2x+1)^2-9x^2=0$

2.3. Giải các phương trình sau:

a) $\frac{2}{2x+1}+\frac{1}{x+1}=\frac{3}{(2x+1)(x+1)}$

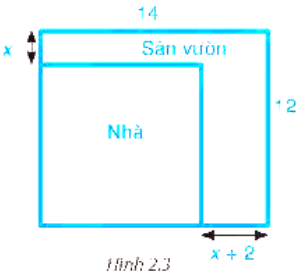
b) $\frac{1}{x+1}-\frac{x}{x^2-x+1}=\frac{3x}{x^3+1}$

BTBS1. Giải phương trình:

a) $x^2+3x-4=0$

b) $x^2-7x+6=0$

2.4. Bác An có một mảnh đất hình chữ nhật với chiều dài 14m và chiều rộng 12m. Bác dự định xây nhà trên mảnh đất đó và dành một phần diện tích để làm sân vườn như Hình 2.3. Biết diện tích đất làm nhà là 100 m^2. Hỏi x bằng bao nhiêu?



Hình 2.3

2.5. Hai người cùng làm chung một công việc thì xong trong 8 giờ. Hai người cùng làm được 4 giờ thì người thứ nhất bị điều đi làm công việc khác. Người thứ hai tiếp tục làm việc trong 12 giờ nữa thì xong công việc. Gọi x là thời gian người thứ nhất làm một mình xong công việc (đơn vị tính là giờ, x > 0).

a) Hãy biểu thị theo x: Khối lượng công việc mà người thứ nhất làm được trong 1 giờ; Khối lượng công việc mà người thứ hai làm được trong 1 giờ.

b) Hãy lập phương trình theo x và giải phương trình đó. Sau đó cho biết, nếu làm một mình thì mỗi người phải làm trong bao lâu mới xong công việc đó.

Bài II. Một ô tô và một xe máy cùng khởi hành từ địa điểm A và đi đến địa điểm B. Do vận tốc của ô tô lớn hơn vận tốc của xe máy là 20 km/h nên ô tô đến B sớm hơn xe máy 30 phút. Biết quãng đường AB dài 60km, tính vận tốc của mỗi xe. (Giả định rằng vận tốc mỗi xe là không đổi trên toàn bộ quãng đường AB).

HƯỚNG DẪN GIẢI

2.1. Giải các phương trình sau:

a) x(x – 2) = 0 b) (2x + 1)(3x – 2) = 0

Cách giải:

a) x = 0 hoặc x – 2 = 0

x = 0 hoặc x = 2.

Vậy nghiệm của phương trình là x = 0 và x = 2.

b) 2x + 1 = 0 hoặc 3x – 2 = 0

$x=-\frac{1}{2}$ hoặc $x=\frac{2}{3}$

Vậy nghiệm của phương trình là $x=-\frac{1}{2}$ và $x=\frac{2}{3}$.

2.2. Giải các phương trình sau:

a) $\left(x^2-4\right)+x\left(x-2\right)=0$ b) $\left(2x+1\right)^2-9x^2=0$

Cách giải:

a) $\left(x-2\right)\left(x+3\right)+x\left(x-2\right)=0$

$\left(x-2\right)\left(x+2+x\right)=0$

$x-2=0$ hoặc $2x+2=0$

$x=2$ hoặc $x=-1$

Vậy nghiệm của phương trình là $x=2$ và $x=-1$.

b) $\left(2x+1\right)^2-\left(3x\right)^2=0$

$\left(2x+1-3x\right)\left(2x+1+3x\right)=0$

$\left(1-x\right)\left(5x+1\right)=0$

$1-x=0$ hoặc $5x+1=0$

$x=1$ hoặc $x=-\frac{1}{5}$

Vậy nghiệm của phương trình là $x=1$ và $x=-\frac{1}{5}$.

2.3. Giải các phương trình sau:

a) $\frac{2}{2x+1}+\frac{1}{x+1}=\frac{3}{\left(2x+1\right)\left(x+1\right)}$ b) $\frac{1}{x+1}-\frac{x}{x^2-x+1}=\frac{3x}{x^3+1}$

Cách giải:

a) ĐKXĐ: $x \neq -\frac{1}{2}; x \neq -1$

Ta có: $2(x+1)+(2x+1)=3$

$2x+2+2x+1=3$

$4x=0$

$x=0$ (thoả mãn ĐKXĐ)

Vậy nghiệm của phương trình là $x=0$.

b) $\frac{1}{x+1}-\frac{x}{x^2-x+1}=\frac{3x}{(x+1)(x^2-x+1)}$

ĐKXĐ: $x \neq -1; x^2-x+1 \neq 0$

Ta có: $x^2-x+1-x(x+1)=3x$

$x^2-x+1-x^2-x-3x=0$

$-5x=-1$

$x=\frac{1}{5}$ (thoả mãn $x \neq -1$)

Với $x=\frac{1}{5}$ thì $\left(\frac{1}{5}\right)^2-\frac{1}{5}+1=\frac{1}{25}-\frac{5}{25}+1=\frac{21}{25} \neq 0$

Nên $x=\frac{1}{5}$ thoả mãn ĐKXĐ.

Vậy nghiệm của phương trình là $x=\frac{1}{5}$.

BTBS1. Giải phương trình:

a) $x^2+3x-4=0$ b) $2x^2-7x+6=0$

Cách giải:

a) $x^2+3x-4=0$

$x^2+4x-x-4=0$

$x(x+4)-(x+4)=0$

$(x+4)(x-1)=0$

$x+4=0$ hoặc $x-1=0$

$x=-4$ hoặc $x=1$

Vậy nghiệm của phương trình là $x=-4$ và $x=1$.

b) Ta có:

$2x^2-4x-3x+6=0$

$2x(x-2)-3(x-2)=0$

$(x-2)(2x-3)=0$

$x-2=0$ hoặc $2x-3=0$

$x=2$ hoặc $x=\frac{3}{2}$

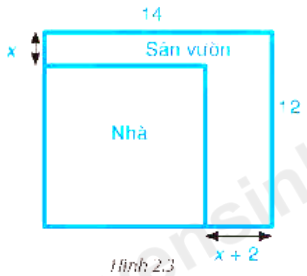
Vậy nghiệm của phương trình là $x=2$ và $x=\frac{3}{2}$.

2.4. Bác An có một mảnh đất hình chữ nhật với chiều dài 14m và chiều rộng 12m. Bác dự định xây nhà trên mảnh đất đó và dành một phần diện tích để làm sân vườn như Hình 2.3. Biết diện tích đất làm nhà là 100 m^2. Hỏi x bằng bao nhiêu?

Cách giải:

Kích thước phần đất làm nhà

$(12-x)$ m và $\left[14-(x+2)\right]$ m



Hình 2.3

Diện tích đất làm nhà

$(12-x)(14-x-2)=100$

$(12-x)(12-x)=100$

$(12-x)^2=10^2$

$12-x=10$ hoặc $12-x=-10$

$x=2$ hoặc $x=22$ (không thoả mãn).

Vậy $x=2$.

Cách 2:

$(12-x)(14-x-2)=100$

$144-12x-12x+x^2=100$

$x^2-2x-22x+44=0$

$x(x-2)-22(x-2)=0$

$(x-2)(x-22)=0$

2.5. Hai người cùng làm chung một công việc thì xong trong 8 giờ. Hai người cùng làm được 4 giờ thì người thứ nhất bị điều đi làm công việc khác. Người thứ hai tiếp tục làm việc trong 12 giờ nữa thì xong công việc. Gọi x là thời gian người thứ nhất làm một mình xong công việc (đơn vị tính là giờ, x > 0).

a) Hãy biểu thị theo x: Khối lượng công việc mà người thứ nhất làm được trong 1 giờ; Khối lượng công việc mà người thứ hai làm được trong 1 giờ.

b) Hãy lập phương trình theo x và giải phương trình đó. Sau đó cho biết, nếu làm một mình thì mỗi người phải làm trong bao lâu mới xong công việc đó.

Cách giải:

1 giờ người thứ nhất làm được là: $\frac{1}{x}$ (công việc)

1 giờ cả 2 người làm được là: $\frac{1}{8}$ (công việc)

1 giờ người thứ hai làm được là: $\frac{1}{8}-\frac{1}{x}$ (công việc)

4 giờ cả 2 người làm được là: $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$ (công việc)

12 giờ người thứ hai làm được là: $12\left(\frac{1}{8}-\frac{1}{x}\right)$ (công việc)

Nên $12\left(\frac{1}{8}-\frac{1}{x}\right)=\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{3}{2}-\frac{12}{x}=\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{3}{2}-\frac{1}{2}=\frac{12}{x}$

$\frac{12}{x}=1\Rightarrow x=12$ (giờ)

1 giờ người thứ hai làm được là: $\frac{1}{8}-\frac{1}{12}=\frac{1}{24}$ (công việc)

Vậy người thứ hai làm một mình xong việc là 24 giờ.

người thứ nhất làm một mình xong việc là 12 giờ.

Bài II. Một ô tô và một xe máy cùng khởi hành từ địa điểm A và đi đến địa điểm B. Do vận tốc của ô tô lớn hơn vận tốc của xe máy là 20 km/h nên ô tô đến B sớm hơn xe máy 30 phút. Biết quãng đường AB dài 60km, tính vận tốc của mỗi xe. (Giả định rằng vận tốc mỗi xe là không đổi trên toàn bộ quãng đường AB).

Cách giải:

Gọi vận tốc của xe máy là x (km/h; x > 0)

vận tốc của ô tô là x + 20 (km/h)

Thời gian xe máy đi là $\frac{60}{x}$ (giờ)

Thời gian ô tô đi là $\frac{60}{x+20}$ (giờ)

Vì ô tô đến sớm hơn xe máy 30 phút = $\frac{1}{2}$ giờ nên ta có phương trình $\frac{60}{x}-\frac{60}{x+20}=\frac{1}{2}$

$\frac{60(x+20)-60x}{x(x+20)}=\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{60x+1200-60x}{x^2+20x}=\frac{1}{2}$

$\Rightarrow 2400=x^2+20x\Rightarrow x^2+20x-2400=0$

$x^2+60x-40x-2400=0$

$x(x+60)-40(x+60)=0$

$(x+60)(x-40)=0$

$x+60=0$ hoặc $x-40=0\Rightarrow x=-60$ hoặc $x=40$.