BÀI GIẢNG: DẠNG CHUYỂN ĐỘNG
CHUYÊN ĐỀ: GIẢI BÀI TOÁN BẰNG CÁCH LẬP PHƯƠNG TRÌNH, HỆ PHƯƠNG TRÌNH
MÔN: TOÁN 9 NÂNG CAO

GIÁO VIÊN: NGUYỄN THỊ YẾN

MỤC TIÊU

✓ *Giải bài toán bằng cách lập phương trình, hệ phương trình dạng chuyển động.*

I. PHƯƠNG PHÁP

Các bước giải bài toán bằng cách lập phương trình:

- Bước 1. Lập phương trình/hệ phương trình.

Chọn ẩn số và đặt đều kiện cho ẩn số.

Biểu diễn các dữ liệu chưa biết qua ẩn số.

Lập phương trình biểu thị tương quan giữa ẩn số và các dữ kiện đã biết.

- Bước 2. Giải phương trình/hệ phương trình.

- Bước 3. Đối chiếu nghiệm của phương trình/hệ phương trình với điều kiện của ẩn số (nếu có) và với đề bài để đưa ra kết luận.

Phương pháp chung

Bước 1: Kẻ bảng nếu được, gọi ẩn, kèm theo đơn vị và điều kiện cho ẩn.

Bước 2: Giải thích từng ô trong bảng, lập luận để thiếu lập phương trình/hệ phương trình.

Bước 3: Giải phương trình/hệ phương trình, đối chiếu điều kiện và trả lời bài toán.

II. Các dạng toán

1 Chuyển động trên đường bộ

Bài 1: 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 $60\,km$, tính vận tốc của mỗi xe. (Giả định rằng vận tốc mỗi xe là không đổi trên toàn bộ quãng đường AB)

Bảng tóm tắt:

	V (km/h)	T (h)	S (km)
Ô tô	$x+20$	$\frac{60}{x+20}$	60
Xe máy	x	$\frac{60}{x}$	60

Cách giải:

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

$\Rightarrow$ Vận tốc của ô tô là $x+20$ (km/h)

Thời gian xe máy đi từ A đến B là: $\frac{60}{x}$ (h)

Thời gian ô tô đi từ A đến B là: $\frac{60}{x+20}$ (h)

Đổi 30 phút = 0,5 (h)

Vì ô tô đến B sớm hơn xe máy 30 phút nên ta có:

$$\frac{60}{x}-\frac{60}{x+20}=0,5$$

$$60(x+20)-60x=0,5x(x+20)$$

$$1200=0,5x^2+10x$$

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

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

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

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

$$\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}x-40=0\\x+60=0\end{array}\right.$$

$$\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}x=40\ (TMDK)\\x=-60(KTM)\end{array}\right.$$

Vậy vận tốc của xe máy là 40 km/h, vận tốc của ô tô là 40 + 20 = 60 (km/h).

Bài 2: Quãng đương từ nhà An đến nhà Bình dài 3 km. Buổi sáng, An đi bộ từ nhà An đến nhà Bình. Buổi chiều cùng ngày, An đi xe đạp từ nhà Bình về nhà An trên cùng quãng đường đó với vận tốc lớn hơn vận tốc đi bộ của An là 9 km/h. Tính vận tốc đi bộ của An, biết thời gian đi buổi chiều ít hơn thời gian đi buổi sáng là 45 phút. (Giả định rằng An đi bộ với vận tốc không đổi trên toàn bộ quãng đường đó).

Bảng tóm tắt:

	V (km/h)	T (h)	S (km)
Buổi sáng	x	$\frac{3}{x}$	3
Buổi chiều	$x+9$	$\frac{3}{x+9}$	3

Cách giải:

Đổi 45 phút = 0,75 giờ

Gọi vận tốc đi bộ của An là x (km/h) ($x>0$)

$\Rightarrow$ Vận tốc đi xe đạp của An là $x+9$ (km/h)

Thời gian An đi buổi sáng là: $\frac{3}{x}$ (h)

Thời gian An đi buổi chiều là: $\frac{3}{x+9}$ (h)

Vì thời gian đi buổi chiều ít hơn thời gian đi buổi sáng là 45 phút nên:

$\frac{3}{x}-\frac{3}{x+9}=0,75$

$3(x+9)-3x=0,75x(x+9)$

$27=0,75x^2+6,75x$

$3x^2+27x-108=0.$

$x^2+9x-36=0.$

$x^2-3x+12x-36=0.$

$x(x-3)+12(x-3)=0.$

$(x-3)(x+12)=0.$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=3\ (TM) \\ x=-12\ (L) \end{array}\right.$

Vậy vận tốc đi bộ của An là 3 km/h.

Bài 3: Một đoàn tàu hỏa từ Hà Nội đi Thành phố Hồ Chí Minh, 1 giờ 48 phút sau, một đoàn tàu khác khởi hành từ Nam Định cũng đi Thành phố Hồ Chí Minh với vận tốc nhỏ hơn vận tốc của đoàn tàu thứ nhất là $5\ km/h$. Hai đoàn tàu gặp nhau (tại 1 ga nào đó) sau 4 giờ 48 phút kể từ khi đoàn tàu thứ nhất khởi hành. Tính vận tốc của mỗi đoàn tàu, biết rằng Ga Nam Định nằm trên đường từ Hà Nội đi Thành phố Hồ Chí Minh và cách Ga Hà Nội 87 km.

Bảng tóm tắt:

	V (km/h)	T (h)	S (km)
Tàu 1	$x+5$	4,8	$4,8(x+5)$
Tàu 2	x	3	$3x$

Cách giải:

Gọi vận tốc của tàu thứ 2 là x (km/h) ($x>0$)

$\Rightarrow$ Vận tốc của tàu thứ 1 là $x+5$ (km/h)

Đổi 4 giờ 48 phút = 4,8 giờ; 1 giờ 48 phút = 1,8 giờ

Thời gian tàu 2 đi từ ga Hà Nội đến ga gặp nhau là:

4,8 – 1,8 = 3 (h)

Quãng đường tàu thứ 1 đi từ ga Hà Nội đến ga gặp nhau: $4,8(x+5)$ (km)

Quãng đường tàu thứ 2 đi từ ga Nam Định đến ga gặp nhau: $3x$ (km)

Vì ga Nam Định cách ga Hà Nội 87 km nên ta có:

$4,8(x+5)-3x=87$

$1,8x=63$

$x=35$ (TMĐK)

Vậy vận tốc của tàu thứ 1 là 35 + 5 = 40 (km/h); vận tốc của tàu thứ 2 là 35 (km/h)

2 Chuyển động trên dòng nước

- Vận tốc xuôi dòng = vận tốc riêng của ca nô + vận tốc dòng nước.

($v_x = v_{cano} + v_n$)

- Vận tốc ngược dòng = Vận tốc riêng của ca nô – vận tốc dòng nước.

($v_{ng} = v_{cano} - v_n$, chú ý $v_{cano} > v_n$)

- Quãng đường = vận tốc . thời gian; $S_x = v_x.t_x$; $S_{ng} = v_{ng}.t_{ng}$

Bài 4: Một tàu tuần tra chạy ngược dòng 60 km, sau đó chạy xuôi dòng 48 km trên cùng một dòng sông có vân tốc của dòng nước là 2 km/h. Tính vận tốc của tàu tuần tra khi nước yên lặng, biết thời gian xuôi dòng ít hơn thời gian ngược dòng là 1 giờ.

Bảng tóm tắt:

	V (km/h)	T (h)	S (km)
Xuôi	$x+2$	$\frac{48}{x+2}$	48
Ngược	$x-2$	$\frac{60}{x-2}$	60

Cách giải:

Gọi vận tốc của tàu khi nước yên lặng là x (km/h) $(x>2)$

Vận tốc xuôi dòng của tàu là $x+2$ (km/h)

Vận tốc ngược dòng của tàu là $x-2$ (km/h)

Thời gian tàu xuôi dòng là $\frac{48}{x+2}$ (h)

Thời gian tàu ngược dòng là $\frac{60}{x-2}$ (h)

Vì thời gian xuôi dòng ít hơn thời gian ngược dòng là 1 giờ nên ta có:

$\frac{60}{x-2}-\frac{48}{x+2}=1$

$\Rightarrow 60(x+2)-48(x-2)=(x-2)(x+2)$

$12x+216=x^2-4.$

$x^2-12x-220=0.$

$x^2-22x+10x-220=0.$

$x(x-22)+10(x-22)=0.$

$(x-22)(x+10)=0.$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x-22=0 \\ x+10=0 \end{array}\right.$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=22\ (TM) \\ x=-10\ (L) \end{array}\right.$

Vậy vận tốc của tàu khi nước yên lặng là 22 km/h.

Bài 5: Một ca nô xuôi một đòng sông từ A đến B hết 3 giờ. Sau đó ca nô quay trở lại ngược từ B đến bến C nằm cách A một khoảng bằng $\frac{1}{3}$AB hết 2 giờ 24 phút. Tính độ dài của đoạn sông từ A đến B biết rằng một khóm bèo trôi trên đoạn sông đó 12 phút được 400 m.

Bảng tóm tắt:

	V (km/h)	T (h)	S (km)
Xuôi	$x+2$	3	$3(x+2)$
Ngược	$x-2$	2,4	$2,4(x-2)$

Cách giải:

Đổi 2 giờ 24 phút = 2,4 giờ

Vận tốc của dòng nước là: $400:12=\frac{100}{3}$ (m/phút) = 2 (km/h)

Gọi vận tốc của canô khi nước yên lặng là x (km/h) (x > 2)

Vận tốc xuôi dòng của canô là: $x+2$ (km/h)

Vận tốc ngược dòng của canô là: $x-2$ (km/h)

Quãng đường AB là: $3(x+2)$ (km)

Quãng đường BC là: $2,4(x-2)$ (km)

Vì $BC=\frac{2}{3}AB$ nên ta có:

$2,4(x-2)=\frac{2}{3}\cdot 3(x+2)$

$2,4x-4,8=2x+4$

$0,4x=8,8$

$x=22$ (TMĐK)

Vậy quãng đường AB là: 3 . (22 + 2) = 72 (km).