

Giải bài toán bằng cách lập hệ phương trình

Dạng chuyển động

1. Các bước giải bài toán bằng cách lập hệ phương trình

Bước 1: Lập hệ phương trình:

- + Đặt ẩn và tìm điều kiện của ẩn (nếu có).
- + Biểu diễn các đại lượng chưa biết theo ẩn và các đại lượng đã biết.
- + Lập hệ phương trình biểu diễn tương quan giữa các đại lượng.

Bước 2: Giải hệ phương trình.

Bước 3: So sánh với điều kiện và kết luận.

2. Công thức tính quãng đường, công thức tính vận tốc

- Quãng đường bằng vận tốc nhân với thời gian

$$\text{Công thức: } S = v.t \Rightarrow \begin{cases} v = \frac{S}{t} \\ t = \frac{S}{v} \end{cases}$$

Trong đó: S là quãng đường (km), v là vận tốc (km/h); s là thời gian (s)

- Các dạng bài toán chuyển động thường gặp là: chuyển động cùng nhau ngược nhau, chuyển động trước sau; chuyển động xuôi dòng – ngược dòng; ...

3. Công thức tính vận tốc dòng nước

- Vận tốc của cano khi chuyển động trên dòng nước:

Vận tốc xuôi dòng = vận tốc thực của cano + vận tốc dòng nước

Vận tốc ngược dòng = vận tốc thực của cano - vận tốc dòng nước

Vận tốc dòng nước = (vận tốc xuôi dòng – vận tốc ngược dòng)/2

4. Bài tập giải bài toán bằng cách lập hệ phương trình

Ví dụ 1: Giải bài toán bằng cách lập hệ phương trình:

Quãng đường AB là một con dốc. Một người đi xe đạp xuống dốc với vận tốc lớn hơn lên dốc là 4km/h và đi từ A đến B mất 2 giờ 10phút, từ B đến A mất ít hơn 10 phút. Tìm vận tốc của xe đạp khi lên dốc.

Hướng dẫn giải

Gọi vận tốc khi lên dốc là x (km/h)

Vận tốc lúc xuống dốc là y (km/h) ($x; y > 0$)

Vận tốc xuống dốc lớn hơn vận tốc lên dốc 4km/h nên ta có phương trình:

$$y - x = 4 \quad (1)$$

Thời gian từ A đến B lớn hơn thời gian từ B đến A nên từ A đến B là lên dốc và từ B đến A là xuống dốc

Thời gian lên dốc từ A đến B là $t_1 = \frac{S}{x} = \frac{13}{6}$ (giờ)

Thời gian xuống dốc từ B đến A là: $t_2 = \frac{S}{y} = 2$ (giờ)

$$\Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{y}{x} = \frac{\frac{13}{6}}{2} = \frac{13}{12}$$

$$\Rightarrow y = \frac{13}{12}x \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} y - x = 4 \\ y = \frac{13}{12}x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 48 \\ y = 52 \end{cases}$$

Vậy thời gian lên dốc là 48km/h.

Ví dụ 2: Giải bài toán bằng cách lập hệ phương trình

Một cano xuôi dòng 44km rồi ngược dòng 27km hết tất cả 3 giờ 30 phút. Biết vận tốc thực của cano là 20km/h. Tính vận tốc dòng nước.

Hướng dẫn giải

Gọi vận tốc xuôi dòng là x (km/h)

Vận tốc ngược dòng là y (km/h) ($x; y > 0$)

Thời gian cano đi xuôi dòng là: $\frac{44}{x}(h)$

Thời gian cano đi ngược dòng là: $\frac{27}{y}(h)$

Tổng thời gian đi xuôi dòng và ngược dòng của cano là 3 giờ 30 phút

Ta có phương trình: $\frac{44}{x} + \frac{27}{y} = 3,5$ (1)

Ta có:

Vận tốc dòng nước = Vận tốc xuôi dòng - vận tốc thực của cano

Vận tốc dòng nước = vận tốc thực của cano - vận tốc ngược dòng

Ta có phương trình:

$$x - 20 = 20 - y$$

$$\Rightarrow x + y = 40 \text{ (2)}$$

Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 40 \\ \frac{44}{x} + \frac{27}{y} = 3,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 22 \\ y = 18 \end{cases}$$

=> Vận tốc dòng nước là: 2km/h

4. Bài tập giải bài toán bằng cách lập hệ phương trình dạng năng suất

Bài 1: Trên quãng đường AB dài 200km có hai xe đi ngược chiều nhau, xe 1 khởi hành từ A đến B, xe hai khởi hành từ B về A. Hai xe khởi hành cùng một lúc và gặp nhau sau 2 giờ. Tính vận tốc mỗi xe, biết xe hai đi nhanh hơn xe 1 là 10km/h.

Bài 2: Một cano xuôi dòng từ bến A đến bến B với vận tốc trung bình 30km/h. sau đó lại ngược dòng từ B về A. Thời gian đi xuôi dòng ít hơn thời gian đi ngược dòng là 40 phút. Tính khoảng cách giữa hai bến A và B, biết vận tốc dòng nước là 3km/h và vận tốc thực của cano không thay đổi.

Bài 3: Một ô tô chuyển động trên một đoạn đường. Trong nửa thời gian đầu ô tô chuyển động với vận tốc 60km/h, trong nửa thời gian còn lại ô tô chuyển động với vận tốc 40km/h. Tính vận tốc trung bình của ô tô trên cả đoạn đường.

Bài 4: Một canô chuyển động đều xuôi dòng sông từ A đến B mất thời gian 1 giờ khi canô chuyển động ngược dòng sông từ B về A mất thời gian 1,5 giờ biết vận tốc canô đối với dòng nước và vận tốc của dòng nước là không đổi nếu cano tắt máy thả trôi từ A đến B thì mất thời gian là?

Bài 5: Hai bến sông A và B cách nhau 36km. Dòng nước chảy theo hướng từ A đến B với vận tốc 4km/h. Một canô chuyển động từ A về B hết 1 giờ. Hỏi canô đi ngược từ B đến A trong bao lâu?