

A. HỆ THỐNG KIẾN THỨC:

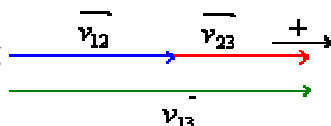
1. Tính tương đối của chuyển động

- Tính tương đối của quỹ đạo:** Hình dạng quỹ đạo của chuyển động trong các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau \Rightarrow quỹ đạo có tính tương đối.
- Tính tương đối của vận tốc:** Vận tốc của vật chuyển động với các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau \Rightarrow vận tốc có tính tương đối

2. Công thức cộng vận tốc

a. Hệ quy chiếu đứng yên và hệ quy chiếu chuyển động:

- Hệ quy chiếu đứng yên là hệ quy chiếu gắn với vật đứng yên
- Hệ quy chiếu chuyển động là hệ quy chiếu gắn với vật chuyển động



b. Công thức cộng vận tốc

- Vận tốc tuyệt đối \vec{v}_{13} là vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu đứng yên
- Vận tốc tương đối \vec{v}_{12} là vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động
- Vận tốc kéo theo \vec{v}_{23} là vận tốc của hệ quy chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên

Hình 6.3

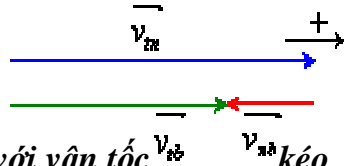
❖ **Kết luận:** Vectơ vận tốc tuyệt đối bằng tổng vectơ vận tốc tương đối và vectơ vận tốc kéo theo

❖ Trường hợp 1: các vận tốc cùng phương, cùng chiều với vận tốc

(Thuyền chạy xuôi dòng nước):

$$\text{Theo hình vẽ ta có: } \vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

$$\text{Về độ lớn: } v_{13} = v_{12} + v_{23}$$



❖ Trường hợp 2: vận tốc tương đối cùng phương, ngược chiều với vận tốc kéo theo (Thuyền chạy ngược dòng nước):

$$\text{Theo hình vẽ ta có: } \vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

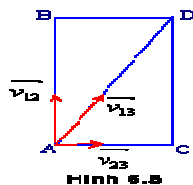
$$\text{Về độ lớn: } |v_{13}| = |v_{12}| - |v_{23}|$$

Hình 6.4

❖ Trường hợp 3: vận tốc \vec{v}_{12} có phương vuông góc với vận tốc \vec{v}_{23}

$$\text{Theo hình vẽ ta có: } \vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

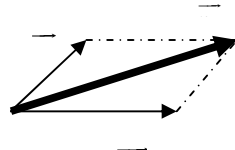
$$\text{Về độ lớn: } v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2}$$



Hình 6.5

❖ Trường hợp 4: vận tốc \vec{v}_{12} có phương với vận tốc \vec{v}_{23} góc α bất kì

$$\left(\frac{\vec{v}_{12}}{v_{12} \cdot v_{23}} \right) = \alpha \Rightarrow v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2 + 2 \cdot v_{12} \cdot v_{23} \cdot \cos \alpha}$$



B. VẬN DỤNG BÀI TẬP

*Tổng quan về phương pháp giải bài toán về tính tương đối của chuyển động:

Đối với bài toán có nhiều chuyển động \Rightarrow sẽ có chuyển động tương đối.

Khi đó, ta có tiến trình giải một bài toán như sau:

B₁: Xác định các hệ quy chiếu:

+hệ quy chiếu tuyệt đối: là hệ quy chiếu gắn với vật đứng yên

+hệ quy chiếu tương đối: là hệ quy chiếu gắn với vật có vật khác chuyển động trong nó

B₂: Gọi tên cho các vật:

+ vật 3 là vật đứng yên đối với hệ quy chiếu tuyệt đối.

+ vật 2 là vật chuyển động độc lập đối với hệ quy chiếu tuyệt đối

+ vật 1 là vật chuyển động trong vật chuyển động

B₃: Suy ra các vật tốc chuyển động:

$\Rightarrow \vec{v}_{12}$: vận tốc tương đối

$\Rightarrow \vec{v}_{23}$: vận tốc kéo theo

$\Rightarrow \vec{v}_{13}$: vận tốc tuyệt đối

B₄: Áp dụng công thức cộng vận tốc để thiết lập phương trình hoặc hệ phương trình có chứa đại lượng cần tìm.

B₅: Suy ra đại lượng cần tìm.

B₆: Biện luận và kết luận.

*VÍ DỤ MINH HỌA

BAI 1. Trên 2 đường ray song song, một tàu khách nối đuôi một tàu hàng. Chúng khởi hành và chạy theo cùng một hướng. Tàu hàng dài $L_1 = 180m$, chạy với vận tốc $v_1 = 36km/h$; tàu khách dài $L_2 = 120m$, chạy với vận tốc $v_2 = 54km/h$. Sau bao lâu tàu khách vượt hết tàu hàng.?

GIẢI

Quãng đường AB (khoảng cách từ đuôi tàu khách đến đầu tàu hàng):

$$s = AB = L_1 + L_2 = 180 + 120 = 300m$$

Vận tốc tàu khách so với tàu hàng:

$$\vec{v}_{21} = \vec{v}_{2d} + \vec{v}_{d1} = \vec{v}_{2d} - \vec{v}_{1d} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động so với đất thì ta được:

$$v_{21} = v_2 - v_1 = 54 - 36 = 18km/h = 5m/s$$

Thời gian tàu khách vượt hết tàu hàng:

$$t = \frac{s}{v_{21}} = \frac{300}{5} = 60s$$

BAI 2.

Lúc trời không gió, một máy bay bay với vận tốc không đổi 600km/h từ địa điểm A đến địa điểm B hết 2,2h. Khi bay trở lại từ B đến A gặp gió thổi ngược, máy bay phải bay hết 2,4h. Xác định vận tốc của gió?

GIẢI

Quãng đường AB:

$$s = AB = v = 600 \cdot 2,2 = 1320km$$

Gọi \vec{v}_g là vận tốc gió so với trái đất.

Áp dụng công thức cộng vận tốc ta có vận tốc máy bay so với đất:

$$\vec{v}_{bd} = \vec{v}_{bg} + \vec{v}_{gd} = \vec{v}_b + \vec{v}_g$$

Chọn chiều dương là chiều từ B đến A, ta có vận tốc máy bay so với đất khi bay trở lại từ B đến A là:

$$v_{bd} = v_b - v_g$$

Mặt khác ta lại có:

$$v_{bd} = \frac{s}{t} = \frac{1320}{2,4} = 550 \text{ km/h}$$

Từ đó ta suy ra: $550 = 6000 - v_g \Rightarrow v_g = 50 \text{ km/h}$

BAI 3. Một ca nô chạy xuôi dòng sông mất 2 giờ để chạy thẳng đều từ bến A ở thượng lưu tới bến B ở hạ lưu và phải mất 3 giờ khi chạy ngược lại từ bến B về đến bến A. Cho rằng vận tốc của ca nô đối với nước là 30 km/h

a) Tính khoảng cách giữa hai bến A và B.

b) Tính vận tốc của dòng nước đối với bờ sông.

GIẢI

a) Gọi $v_{1,2}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với dòng chảy (2) khi nước đứng yên, $v_{2,3}$ là vận tốc của dòng nước (2) đối với bờ sông (3) và $v_{1,3}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với bờ sông (3). Thời gian chạy xuôi dòng là t_1 và thời gian chạy ngược dòng là t_2

- Khi ca nô chạy xuôi dòng từ bến A về bến B thì :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3}$$

$$\text{Thay } v_{1,3} = \frac{AB}{t_1} = \frac{s}{2} \text{ vào ta có :}$$

$$\frac{s}{2} = 30 + v_{2,3} \quad (1)$$

- Khi ca nô chạy ngược dòng từ bến B trở lại bến A thì

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3}$$

$$\text{Thay } v'_{1,3} = \frac{AB}{t_2} = \frac{s}{3} \text{ vào ta có :}$$

$$\frac{s}{3} = 30 - v_{2,3} \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2), ta tìm được khoảng cách giữa A và B :

$$\frac{s}{2} + \frac{s}{3} = 60 \Rightarrow s = 72 \text{ km}$$

b) Từ (1) ta suy ra vận tốc của dòng nước đối với bờ sông bằng :

$$v_{2,3} = \frac{s}{2} - 30 = \frac{72}{2} - 30 = 6 \text{ km/h}$$

BAI 4. Một ca nô chạy thẳng đều xuôi theo dòng từ bến A đến bến B cách nhau 36 km mất một khoảng thời gian là 1 giờ 30 phút. Vận tốc của dòng chảy là 6 km/h .

a) Tính vận tốc của ca nô đối với dòng chảy.

b) Tính khoảng thời gian ngắn nhất để ca nô chạy ngược dòng chảy từ bến B trở về đến bến A.

GIẢI

Gọi $v_{1,2}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với dòng chảy (2), $v_{2,3}$ là vận tốc của dòng chảy (2) đối với bờ sông (3) và $v_{1,3}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với bờ sông (3).

a) Khi ca nô chạy xuôi chiều dòng chảy thì các vận tốc $v_{1,2}$ và $v_{2,3}$ cùng phương chiều, nên theo công thức cộng vận tốc thì vận tốc $v_{1,3}$ của ca nô (1) đối với bờ sông (3) có giá trị bằng :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3}$$

Thay $v_{1,3} = \frac{s}{t} = \frac{36 \text{ km}}{1,5 \text{ h}} = 24 \text{ km/h}$ và $v_{2,3} = 6 \text{ km/h}$ vào, ta suy ra được giá trị vận tốc $v_{1,2}$ của ca nô đối với dòng chảy bằng :

$$v_{1,2} = v_{1,3} - v_{2,3} = 24 - 6 = 18 \text{ km/h}$$

b) Khi ca nô chạy ngược chiều dòng chảy thì các vận tốc $v_{1,2}$ và $v_{2,3}$ ngược chiều, nên vận tốc $v'_{1,3}$ của ca nô đối với bờ sông trong trường hợp này có giá trị bằng :

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3}$$

Thay số, ta tìm được :

$$v'_{1,3} = 18 - 6 = 12 \text{ km/h}$$

Như vậy khoảng thời gian ngắn nhất để ca nô chạy ngược dòng chảy từ bên B trở về bên A sẽ bằng :

$$t' = \frac{s}{v_{1,3}} = \frac{36}{12} = 3h$$

BAI 5

Một máy bay bay từ vị trí A đến vị trí B theo hướng tây đông cách nhau 300 km. Xác định thời gian bay biết vận tốc của máy bay đối với không khí là 600 km/h xét hai trường hợp:

- Không có gió.
- Có gió thổi theo hướng tây đông với tốc độ 20 m/s.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của thuyền.

- Số 1 ứng với thuyền.
- Số 2 ứng với dòng nước.
- Số 3 ứng với bờ.
- Cho biết: $v_{23} = 9(\text{km/h})$; $v_{12} = 14(\text{km/h})$. Tính: $v_{13} = ?(\text{km/h})$

Ta có : $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23} \Rightarrow \vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} - \vec{v}_{23} = 14 - 9 = 5(\text{km/h})$

Bài 6. Một ca nô chuyển động thẳng đều xuôi dòng từ A đến B mất 2h và khi ngược dòng từ B về A mất 3h. Hỏi nếu ca nô tắt máy và để trôi theo dòng nước từ A đến B thì mất mấy giờ? Biết vận tốc ca nô so với nước không đổi khi đi xuôi và ngược, vận tốc của nước chảy cũng không đổi?

Giải:

- Gọi vận tốc của ca nô so với nước là v, vận tốc của nước là v0, thời gian khi xuôi là t1, thời gian khi ngược là t2, thời gian ca nô trôi từ A đến B là t. quãng đường AB là s.
- Ta có : khi xuôi dòng : $s = (v + v_0)t_1$, khi ngược dòng : $s = (v - v_0)t_2$ và khi ca nô trôi : $s = v_0t$. Từ đó ta có : $(v + v_0)t_1 = (v - v_0)t_2 \Rightarrow (t_2 - t_1)v = (t_2 + t_1)v_0$

$$\Rightarrow v = \frac{t_2 + t_1}{t_2 - t_1} v_0 = 5v_0$$

Do đó : $s = v_0t = (5v_0 + v_0)t_1 \Rightarrow t = 6t_1 = 12 \text{ h.}$

Bài 7;

Một cái phà chuyển động sang một con sông rộng 1km, thân phà luôn vuông góc với bờ sông. Thời gian để phà sang sông là 15phút. Vì nước chảy nên phà trôi xuôi 500m về phía hạ lưu so với vị trí ban đầu. Tính vận tốc của dòng nước, vận tốc của phà đối với nước và vận tốc của phà đối với bờ?

Giải:

Gọi vận tốc của phà so với bờ là v13, vận tốc của phà so với nước là v12, vận tốc của nước so với bờ là v23.

Theo công thức cộng vận tốc ta có:

$$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

Với: $v_{12} = \frac{AB}{t} = \frac{1000}{15.60} = 0,9(\text{m/s})$

$$v_{23} = \frac{BC}{t} = \frac{500}{15.60} = \frac{5}{9}(\text{m/s})$$

Vì phà luôn chuyển động vuông góc với bờ sông nên \vec{v}_{12} vuông góc với \vec{v}_{23} .

Do đó:

$$v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2} = \sqrt{\left(\frac{10}{9}\right)^2 + \left(\frac{5}{9}\right)^2} = \frac{5\sqrt{5}}{9} = 1,24(\text{m/s})$$

C. BÀI TOÁN NĂNG CAO

BAI 1. Hai xe ô tô đi theo hai con đường vuông góc, xe A đi về hướng Tây với vận tốc 50km/h, xe B đi về hướng Nam với vận tốc 30km/h. Lúc 8h, A và B còn cách giao điểm của hai đường lần lượt là 4,4km và 4km về phía giao điểm. Tìm thời điểm mà khoảng cách hai xe:

- nhỏ nhất
- bằng khoảng cách lúc 8h.

GIẢI

Lấy trục tọa độ Ox và Oy trùng với hai con đường

Chọn gốc tọa độ là giao điểm của hai con đường, chiều dương trên hai trục tọa độ ngược hướng với chiều chuyển động của hai xe và gốc thời gian là lúc 8h.

Phương trình chuyển động của xe A là: $x = -50t + 4,4$ (1)

và của xe B là: $y = -30t + 4$ (2)

Gọi d là khoảng cách hai xe ta có:

$$d^2 = x^2 + y^2 = (4,4 - 50t)^2 + (4 - 30t)^2 = 3400t^2 - 680t + 35,36. \quad (3)$$

Khoảng cách ban đầu của hai xe: $d_0^2 = (4,4)^2 + 4^2 = 35,36$ (có thể tìm từ (3) bằng cách đặt $t = 0$).

- Ta viết lại biểu thức của d^2

$$d^2 = 3400[(t - 0,1)^2] + 0,34.$$

Ta thấy khoảng cách hai xe nhỏ nhất, tức là d^2 nhỏ nhất, khi $t = 0,1h = 6$ phút.

Vậy khoảng cách hai xe là nhỏ nhất lúc 8h 06 phút.

- Khoảng cách hai xe bằng khoảng cách ban đầu khi

$$d^2 = d_0^2 \Rightarrow 3400t^2 - 680t + 35,36 = 35,36 \Rightarrow 680t(5t - 1) = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{5} = 0,2h = 12 \text{ ph.}$$

Vậy khoảng cách hai xe bằng khoảng cách ban đầu lúc 8h 12 phút.

BAI 2. Một chiếc xuồng máy xuất phát từ bến A đi đến bến B ở cùng một bên bờ sông, với vận tốc so với nước là $v_1 = 9 \text{ km/h}$. Cùng lúc đó một canô xuất phát từ bến B đi đến bến A, với vận tốc so với nước là $v_2 = 30 \text{ km/h}$. Trong thời gian xuồng máy đi từ A đến B thì canô kịp đi được 4 lần khoảng cách đó và về đến B cùng một lúc với xuồng máy. Hãy xác định hướng và độ lớn của vận tốc chảy của dòng sông.

GIẢI

Gọi khoảng cách AB là s , vận tốc của dòng nước là v_0 và giả sử dòng sông chảy theo hướng từ A đến B.

Vận tốc của xuồng máy đối với bờ sông là $v_1 + v_0$; còn vận tốc của canô đối với bờ sông khi chạy từ A đến B là $v_2 + v_0$, và khi chạy từ B đến A là $v_2 - v_0$.

Khoảng thời gian xuồng máy đi từ A đến B: $t_1 = \frac{s}{v_1 + v_0}$, thời gian canô đi được 4 lần khoảng cách AB bằng hai lần thời gian canô đi từ A đến B và ngược lại:

$$t_2 = 2 \left[\frac{s}{v_2 + v_0} + \frac{s}{v_2 - v_0} \right].$$

Theo đề bài $t_1 = t_2$, suy ra phương trình:

$$v_0^2 + 4v_2v_0 + 4v_1v_2 - v_2^2 = 0.$$

Thay số ta có $v_0^2 + 120v_0 + 180 = 0$; phương trình này có hai nghiệm $v_0 = -118,5 \text{ km/h}$ và $v_0 = -1,5 \text{ km/h}$.

Ta phải loại nghiệm $-118,5 \text{ km/h}$ vì vận tốc này của dòng sông thì cả xuồng máy lẫn canô không thể đi ngược dòng.

Vậy ta có $v_0 = -1,5 \text{ km/h}$. Như vậy một dòng nước chảy từ A đến B với vận tốc $1,5 \text{ km/h}$.

BÀI 3. Một chiếc tàu thủy chuyển động thẳng đều trên sông với vận tốc $v_1 = 35 \text{ km/h}$, gặp một đoàn xà lan dài 250 m đi ngược chiều với vận tốc $v_2 = 20 \text{ km/h}$. Trên boong tàu có một thủy thủ đi từ mũi đến lái với vận tốc $v_3 = 5 \text{ km/h}$. Hỏi người đó thấy đoàn xà lan qua mặt mình trong bao lâu?

GIẢI

Theo đề bài, các vận tốc v_1, v_2 được tính đối với nước, còn vận tốc v_3 được tính với tàu.

Để tìm được thời gian mà đoàn xà lan đi qua trước mặt người thủy thủ ta cần xác định được vận tốc tương đối của đoàn xà lan so với thủy thủ, nghĩa là phải xác định \vec{v}_{32} .

Áp dụng công thức cộng vận tốc ta có:

$$\vec{v}_{32} = \vec{v}_{31} = \vec{v}_{12} \quad (1) \text{ và } \vec{v}_{12} = \vec{v}_{10} + \vec{v}_{02} = \vec{v}_{10} - \vec{v}_{20} \quad (2),$$

trong đó các kí hiệu 1, 2, 3, 0 lần lượt chỉ tàu thủy, xà lan, thủy thủ và nước.

Theo đề bài $v_{31} = v_3 = 5 \text{ km/h}$; $v_{10} = v_1 = 35 \text{ km/h}$; $v_{20} = v_2 = 20 \text{ km/h}$.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của tàu thủy (vector \vec{v}_{10}), từ (1) và (2) ta có (các vector \vec{v}_{20} và \vec{v}_{31} ngược hướng với \vec{v}_{10} còn \vec{v}_{12} cùng chiều với \vec{v}_{10})

$$v_{12} = v_{10} + v_{20} = 55 \text{ km/h}.$$

$$v_{32} = v_{12} + v_{31} = 50 \text{ km/h}.$$

(vì $v_{12} > v_{31}$) (như vậy là \vec{v}_{32} hướng chiều dương đã chọn).

Thời gian cần tìm bằng: $t = \frac{l}{v_{32}} = \frac{0,250}{50} = 5 \cdot 10^{-3} (\text{h}) = 18 \text{ s}$.

BÀI 4. Hai xe chuyển động thẳng đều trên hai con đường vuông góc với nhau với vận tốc 30 km/h và 40 km/h ; sau khi gặp nhau ở ngã tư một xe chạy sang phía đông, xe kia chạy lên phía bắc.

- 1) Tìm vận tốc tương đối của xe thứ nhất so với xe thứ hai.
- 2) Ngồi trên xe thứ hai quan sát thì thấy xe thứ nhất chạy theo hướng nào?
- 3) Tính khoảng cách giữa hai xe sau 6 phút kể từ khi gặp nhau ở ngã tư.

GIẢI

1. Gọi \vec{v}_{10} và \vec{v}_{20} là các vector vận tốc của hai xe 1 và xe 2 đối với mặt đường.

Sau khi gặp nhau ở ngã tư, theo đề bài, các vector \vec{v}_{10} và \vec{v}_{20} có hướng như trên hình vẽ.

Vận tốc tương đối \vec{v}_{12} của xe 1 đối với xe 2, áp dụng công thức cộng vận tốc, được xác định theo công thức:

$$\vec{v}_{12} = \vec{v}_{10} + \vec{v}_{02} = \vec{v}_{10} - \vec{v}_{20} = \vec{v}_{10} + (-\vec{v}_{20}).$$

Bằng qui tắc cộng vector ta dựng được vector \vec{v}_{12} như hình vẽ.

Vì $\vec{v}_{10} \perp \vec{v}_{20}$ nên ta có $v_{12} = \sqrt{v_{10}^2 + v_{20}^2}$.

Theo đề bài $v_{10} = v_1 = 30 \text{ km/h}$; $v_{20} = v_2 = 40 \text{ km/h} \Rightarrow v_{12} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 50 \text{ km/h}$.

2. Ngồi trên xe thứ hai, ta thấy xe thứ nhất chạy theo hướng vector \vec{v}_{12} ; đó là hướng đông nam

Hướng này lập với hướng chuyển động của xe 2 một góc $\pi - \alpha$, với $\tan \alpha = \frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{4}$.

3. Muốn tìm khoảng cách d giữa hai xe, ta tìm quãng đường mà xe 1 đi được nếu lấy xe 2 làm gốc quy chiếu

Quãng đường đó bằng $s = v_{12}t = 50 \cdot \frac{1}{10} = 50 \text{ km}$.

Vậy khoảng cách hai xe sau 6 phút kể từ khi gặp nhau là 5 km .

D BÀI TẬP LÀM THÊM

Bài 1 : trên một tuyến xe buýt các xe coi như chuyển động thẳng đều với vận tốc 30 km/h ; hai chuyến xe liên tiếp khởi hành cách nhau 10 phút . Một người đi xe đạp ngược lại gặp hai chuyến xe buýt liên tiếp cách nhau 7ph30s . Tính vận tốc người đi xe đạp .

ĐS : 10 km/h .

Bài2 : Một chiếc phà chạy xuôi dòng từ A đến B mất 3 giờ ; khi chạy về mất 6 giờ . Hỏi nếu phà tắt máy trôi theo dòng nước thì từ A đến B mất bao lâu ?

ĐS : 12 giờ .

Bài 3 : Một thuyền đi từ bến A đến bến B cách nhau 6 km rồi lại trở về A . Biết rằng vận tốc thuyền trong nước yên lặng là 5 km/h , vận tốc nước chảy là 1 km/h .

Tính thời gian chuyển động của thuyền .

ĐS : 2 giờ 30 phút .

Bài 4 : Một thang cuốn tự động đưa khách từ tầng trệt lên lầu trong 1 phút . nếu thang ngừng thì khách phải đi bộ lên trong 3 phút . Hỏi nếu thang chạy mà khách vẫn bước lên thì mất bao lâu ?

ĐS: 45 giây .

Bài 5 : Một ca nô chạy qua sông xuất phát từ A , mũi hướng tới điểm B ở bờ bên kia . AB vuông góc với bờ sông . Nhưng do nước chảy nên khi đến bên kia , ca nô lại ở C cách B đoạn $BC = 200$ m . Thời gian qua sông là 1 phút 40 s . Nếu người lái giữ cho mũi ca nô chệch 60^0 so với bờ sông và mở máy chạy như trước thì ca nô chạy tới đúng vị trí B . Hãy tính :

a) Vận tốc nước chảy và vận tốc ca nô .

b) Bề rộng của dòng sông .

c) Thời gian qua sông của ca nô lần sau .

ĐS : a) 2 m/s ; 4 m/s ; b) 400m . c) 116 s .

Bài 6 : trên một tuyến xe buýt các xe coi như chuyển động thẳng đều với vận tốc 30 km/h ; hai chuyến xe liên tiếp khởi hành cách nhau 10 phút . Một người đi xe đạp ngược lại gặp hai chuyến xe buýt liên tiếp cách nhau 7ph30s . Tính vận tốc người đi xe đạp .

ĐS : 10 km/h .

Bài 7 : Một chiếc phà chạy xuôi dòng từ A đến B mất 3 giờ ; khi chạy về mất 6 giờ . Hỏi nếu phà tắt máy trôi theo dòng nước thì từ A đến B mất bao lâu ?

ĐS : 12 giờ .

Bài 8 : Một thuyền đi từ bến A đến bến B cách nhau 6 km rồi lại trở về A . Biết rằng vận tốc thuyền trong nước yên lặng là 5 km/h , vận tốc nước chảy là 1 km/h .

Tính thời gian chuyển động của thuyền .

ĐS : 2 giờ 30 phút .

Bài 9: Một thang cuốn tự động đưa khách từ tầng trệt lên lầu trong 1 phút . nếu thang ngừng thì khách phải đi bộ lên trong 3 phút . Hỏi nếu thang chạy mà khách vẫn bước lên thì mất bao lâu ?

ĐS: 45 giây .

Bài10 : Một ca nô chạy qua sông xuất phát từ A , mũi hướng tới điểm B ở bờ bên kia . AB vuông góc với bờ sông . Nhưng do nước chảy nên khi đến bên kia , ca nô lại ở C cách B đoạn $BC = 200$ m . Thời gian qua sông là 1 phút 40 s . Nếu người lái giữ cho mũi ca nô chệch 60^0 so với bờ sông và mở máy chạy như trước thì ca nô chạy tới đúng vị trí B . Hãy tính :

a) Vận tốc nước chảy và vận tốc ca nô .

b) Bề rộng của dòng sông .

c) Thời gian qua sông của ca nô lần sau .

ĐS : a) 2 m/s ; 4 m/s ;b) 400m .c) 116 s .

Bài 11: Một dòng sông rộng 100m và dòng nước chảy với vận tốc 3m/s so với bờ. Một chiếc thuyền đi sang ngang sông với vận tốc 4m/s so với dòng nước.

- Tính vận tốc của thuyền so với bờ sông?
- Tính quãng đường mà thuyền đã chuyển động được khi sang được đến bờ bên kia?
- Thuyền bị trôi về phía hạ lưu một đoạn bao xa so với điểm dự định đến?
- Muốn thuyền đến được điểm dự định đến thì thuyền phải đi theo hướng chệch lên thượng nguồn hợp với bờ sông một góc bao nhiêu?

ĐS : a) 5 m/s ; b) 125m ; c) 75m ; d) $48,5^\circ$.

Bài 12: Một người lái xuồng máy dự định mở máy cho xuồng chạy ngang con sông rộng 240m, mũi xuồng luôn luôn vuông góc với bờ sông. Nhưng do nước chảy nên xuồng sang đến bờ bên kia tại một địa điểm cách bên dự định 180m về phía hạ lưu và xuồng đi hết 1 phút. Xác định vận tốc của xuồng so với dòng sông.

ĐS : 5m/s

Bài 13: Một dòng sông rộng 100m và dòng nước chảy với vận tốc 3m/s so với bờ. Một chiếc thuyền đi sang ngang sông với vận tốc 4m/s so với dòng nước.

- Tính vận tốc của thuyền so với bờ sông?
- Tính quãng đường mà thuyền đã chuyển động được khi sang được đến bờ bên kia?
- Thuyền bị trôi về phía hạ lưu một đoạn bao xa so với điểm dự định đến?
- Muốn thuyền đến được điểm dự định đến thì thuyền phải đi theo hướng chệch lên thượng nguồn hợp với bờ sông một góc bao nhiêu?

ĐS : a) 5 m/s ; b) 125m ; c) 75m ; d) $48,5^\circ$.

Bài 18. Một xe đạp chuyển động thẳng đều với vận tốc lúc không gió là 15 km/h . Người này đi từ A về B xuôi gió và đi từ B trở lại A ngược gió. Vận tốc gió là 1 km/h. Khoảng cách AB = 28 km. Tính thời gian tổng cộng đi và về.

ĐS : 3,75h

Bài 19. Một chiếc thuyền chuyển động thẳng đều xuôi dòng nước từ bến A về bến B cách nhau 6km dọc theo dòng sông rồi quay về B mất tất cả 2h30 phút. Biết rằng vận tốc của thuyền trong nước yên lặng là 5km/h . Tính vận tốc dòng nước và thời gian thuyền đi xuôi dòng.

ĐS : 1km/h và 1h

Bài 20 Một chiếc phà đi theo phương vuông góc với bờ sông sang bờ bên kia. Vận tốc của phà đối với nước là 8km/h, vận tốc dòng nước là 2km/h. Thời gian qua sông là 15 phút. Hỏi khi sang bờ bên kia thì phà cách điểm đối diện với bờ bên này là bao nhiêu ?

ĐS : $\approx 2\text{km}$

B.BÀI TẬP VẬN DỤNG:

E. ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

Câu 1 : người quan sát ở trên mặt đất thấy “mặt trời mọc ở đằng đông và lặn ở đằng tây” , nguyên nhân là :

A. trái đất tự quay theo chiều từ tây sang đông.

B. trái đất tự quay từ đông sang tây

C. mặt trời chuyển động quanh trái đất theo chiều từ đông sang tây

D. trái đất chuyển động quanh mặt trời theo chiều từ tây sang đông

- Câu 2:** hai ô tô A và B đang chạy cùng phương ngược chiều với vận tốc không đổi v . hỏi người quan sát ở vị trí nào sẽ thấy mình đang chuyển động với vận tốc $2v$?
- A. ở mặt đất
 B. ở một ô tô khác đang chạy trên đường
 C. ở một ô tô khác chuyển động với vận tốc v vuông góc với hai vận tốc kia
 D. ở một trong A và B.
- Câu 3:** hai đầu máy xe lửa cùng chạy trên đoạn đường thẳng với vận tốc v_1 và v_2 . hỏi khi hai đầu máy chạy ngược chiều nhau thì vận tốc của đầu máy thứ nhất so với đầu máy thứ hai là bao nhiêu ?
- A. $v_{1,2} = v_1$ B. $v_{1,2} = v_2$ C. $v_{1,2} = v_1 + v_2$ D. $v_{1,2} = v_1 - v_2$
- Câu 4 :** xét sự chuyển động của trái đất quanh mặt trời và sự tự quay quanh trục của trái đất ta có:
- I. Vị trí có vận tốc tức thời lớn nhất là vị trí ứng vào lúc:
 A. giữa trưa B. nửa đêm. C. bình minh D. hồng hôn
- II. Vị trí có vận tốc tức thời nhỏ nhất là vị trí ứng vào lúc:
 A. giữa trưa. B. nửa đêm C. bình minh D. hồng hôn
- III. Các vị trí có vận tốc tức thời bằng nhau về độ lớn là các vị trí ứng với những lúc:
 A. giữa trưa và nửa đêm B. giữa trưa và hồng hôn
 C. bình minh và hồng hôn. D. không có các vị trí như vậy
- Câu 5 :** một người đi xe đạp với vận tốc $14,4 \text{ km/h}$, trên một đoạn đường song hành với đường sắt. một đoạn tàu dài 120 m chạy ngược chiều và vượt người đó mất 6 giây kể từ lúc đầu tàu gặp người đó. Hỏi vận tốc của tàu là bao nhiêu ?
- A. 20 m/s B. 16 m/s . C. 24 m/s D. 4 m/s
- Câu 6 :** như câu trên, khi tàu chạy cùng chiều với người đi xe đạp thì vận tốc của tàu là bao nhiêu ?
- A. 4 m/s B. 16 m/s C. 20 m/s D. 24 m/s .
- Câu 7:** một tàu thủy chở hàng đi xuôi dòng sông trong 4 giờ đi được 100 km , khi chạy ngược dòng trong 4 giờ thì đi được 60 km . tính vận tốc $v_{n,bờ}$ của dòng nước và $v_{t,bờ}$ của tàu khi nước đứng yên. Coi vận tốc của nước đối bờ là luôn luôn không đổi.
- A. $v_{n,bờ} = 15 \text{ km/h}$, $v_{t,bờ} = 25 \text{ km/h}$ B. $v_{n,bờ} = 25 \text{ km/h}$, $v_{t,bờ} = 15 \text{ km/h}$
 C. $v_{n,bờ} = 5 \text{ km/h}$, $v_{t,bờ} = 20 \text{ km/h}$. D. $v_{n,bờ} = 20 \text{ km/h}$, $v_{t,bờ} = 5 \text{ km/h}$
- Câu 8:** một chiếc xà lan chạy xuôi dòng sông từ A đến B mất 3 giờ. A, B cách nhau 36 km . nước chảy với vận tốc 4 km/h . vận tốc của xà lan đối với nước bằng bao nhiêu?
- A. 32 km/h B. 16 km/h C. 12 km/h D. 8 km/h .
- Câu 9:** một con thuyền đi dọc con sông từ bến A đến bến B rồi quay ngay lại ngay bến A mất thời gian 1 h , $AB = 4 \text{ km}$, vận tốc nước chảy không đổi bằng 3 km . tính vận tốc của thuyền so với nước.
- A. 6 km/s B. 7 km/s C. 8 km/s D. 9 km/s .
- Câu 10:** một con thuyền xuôi dòng từ bến A đến bến B mất 2 giờ, sau đó quay ngược dòng từ B đến A mất thời gian 3 giờ, vận tốc nước không đổi, vận tốc của thuyền so với nước yên lặng cũng không đổi. Nếu thả cho thuyền tự trôi từ A đến B thì mất thời gian là bao nhiêu ?
- A. 12 h . B. 24 h C. 6 h D. 0.5 h
- Câu 11:** một chiếc thuyền buồm chạy ngược dòng sông, sau 1 giờ đi được 10 km . một khúc gỗ trôi theo dòng sông, sau 1 phút trôi được $\frac{100}{3} \text{ m}$. tính vận tốc của thuyền buồm so với nước ?
- A. 8 km/h B. 12 km/h . C. 10 km/h D. một đáp án khác

Câu 12: một ca nô xuất phát từ điểm A bên này sôngang điểm B bên kia sôngtheo phương vuông góc với bờ sông. Vì nước chảy với vận tốc 3m/s nên ca nô đến bên kia sông tại điểm C với vận tốc 5m/s. Hỏi ca nô có vận tốc bằng bao nhiêu:

- A.2m/s B.3m/s C.4m/s. D.5m/s

Câu 13: Hai vật A và B chuyển động ngược chiều nhau với vận tốc lần lượt là $v_1=1,1\text{m/s}; v_2=0,5\text{m/s}$. Hỏi sau 10s khoảng cách giữa hai vật giảm đi bao nhiêu:

- A.5m B.6m C.11m D.16m.

Câu 14: Hai vật A và B chuyển động cùng chiều nhau với vận tốc lần lượt là $v_1=1,1\text{m/s}; v_2=0,5\text{m/s}$. Hỏi sau bao lâu khoảng cách giữa hai vật tăng lên một đoạn 3m:

- A.2,7s B.6s C.5s. D.1,8s

Câu 15: hai đoàn tàu hỏa A và B chạy song song ngược chiều nhau. Đoàn A dài 150m chạy với vận tốc 15m/s. Đoàn tàu B chạy với vận tốc 10m/s. Hỏi một hành khách đứng bên cửa sổ của tàu B sẽ nhìn thấy tàu A qua trước mặt mình trong bao lâu:

- A.10s B.30s C.6s D.15s.

Câu 16: một máy bay bay từ điểm A đến điểm B cách nhau 900km theo chiều gió mất 2,5h. Biết khi không có gió máy bay bay với vận tốc 300km/h. Hỏi vận tốc của gió là bao nhiêu:

- A.360km/h B.60km/s. C.420km/h D.180km/h

Câu 17: một hành khách ngồi trên toa xe lửa đang chạy trong mưa với vận tốc 17,3m/s. Qua cửa sổ của tàu người ấy thấy các giọt nước mưa vạch những đường thẳng nghiêng góc α so với phương thẳng đứng. Biết các giọt nước mưa rơi đều theo phương thẳng đứng với vận tốc bằng 30m/s. Hỏi α có giá trị bằng bao nhiêu:

- A. 30^0 . B. 40^0 C. 45^0 D. 60^0

Câu 18: một ca nô đi ngược chiều từ A đến B mất thời gian 15 phút .Nếu ca nô tắt máy và thả trôi theo dòng nước thì nó đi từ B đến A mất thời gian 60 phút .Ca nô mở máy đi từ A đến B mất thời gian:

- A.10 phút B.30 phút C. 45 phút D.40 phút

Câu 19: một dòng sông rộng 60m, nước chảy với vận tốc 1m/s đối với bờ .Một chiếc thuyền đi trên sông với vận tốc 3m/s.

I. Vận tốc của thuyền đối với bờ khi xuôi dòng là:

- A.4m/s B.2m/s C. $\sqrt{10} \approx 3,2 \text{ m/s}$ D.3m/s

II. Vận tốc của thuyền đối với bờ khi ngược dòng là:

- A.4m/s B.2m/s C. $\sqrt{10} \approx 3,2 \text{ m/s}$ D.3m/s

III. Vận tốc của thuyền đối với bờ khi đi từ bờ này sang bờ đối diện theo phương vuông góc với bờ là:

- A.4m/s B.2m/s C. $\sqrt{10} \approx 3,2 \text{ m/s}$ D. 3m/s

IV. khi đi từ bờ này sang bờ đối diện theo phương vuông góc với bờ hướng của vận tốc thuyền đối với bờ hợp với bờ một góc xấp xỉ:

- A. 72^0 B. 18^0 C. 17^0 D. 43^0

V. Khi đi từ bờ này theo phương vuông góc bờ sang bờ đối diện (điểm dự định đến) do nước chảy nên khi sang đến bờ kia thuyền bị trôi về cuối dòng. Khoảng cách từ điểm dự định đến điểm thuyền đến thực cách nhau là:

- A.180m B.20m C.63m D.18m

VI. Muốn đến được điểm dự định đối diện điểm xuất phát bên kia bờ thì thuyền phải đi theo hướng chệch lên thượng nguồn hợp với bờ một góc:

- A. 60^0 B. 45^0 C. 19^0 D. 71^0

VII. Vận tốc của thuyền đối với bờ trong trường hợp trên là:

- A.3,2m/s B.1,4m/s C.2,8m/s D.tất cả đều sai

VIII. Trong trường hợp (đi vuông góc với bờ và chệch lên thượng nguồn) trường hợp nào đến điểm dự kiến nhanh nhất:

- A. đi vuông góc với bờ B. đi chệch lên thượng nguồn
C. cả hai trường hợp thời gian là như nhau D. không thể kết luận

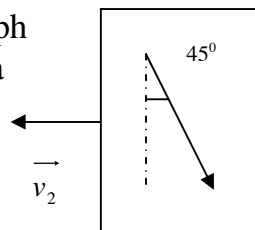
Câu 20: Hai bến sông A và B cách nhau 18km. Tính khoảng thời gian t để một ca nô xuôi dòng nước từ A đến B rồi lại ngay lập tức chạy ngược dòng trở về A. Cho biết vận tốc của ca nô đối với dòng nước là $16,2\text{km/h}$ và vận tốc dòng nước đối với bờ sông là $1,5\text{m/s}$.

- A. 1h 40ph B. 1h 20ph C. 2h 30ph D. 2h 10ph

Câu 21: các giọt nước mưa rơi đều thẳng đứng với vận tốc v_1 . Một xe lửa chuyển động thẳng đều theo phương ngang với vận tốc $v_2 = 10\text{ m/s}$.

Các giọt mưa rơi bám vào cửa kính và chạy dọc theo cửa kính theo hướng hợp góc 45° so với phương thẳng đứng. Vận tốc rơi đều của các giọt mưa là:

- A. $34,6\text{m/s}$ B. 30m/s C. $11,5\text{m/s}$ D. 10m/s



Câu 22: một chiếc phà xuôi dòng mất 3h, khi ngược dòng thì mất 6h. Như vậy, nếu phà hỏng máy và trôi theo dòng nước thì sẽ mất bao lâu:

- A. 9h B. 12h C. 15h D. 18h

Câu 23: thang cuốn ở siêu thị đưa khách từ tầng trệt lên lầu mất 1 phút. Nếu thang dừng thì khách phải đi bộ mất 3 phút. Hỏi nếu thang vẫn hoạt động mà người khách vẫn bước đều lên như trước thì sẽ mất bao lâu:

- A. 1/3 phút B. 3/4 phút C. 2 phút D. 2/3 phút

Câu 24: hai ô tô chạy trên hai đường thẳng vuông góc với nhau. Sau khi gặp nhau ở ngã tư thì xe 1 chạy theo hướng đông, xe 2 chạy theo hướng bắc với cùng vận tốc 40km/h .

I. Vận tốc tương đối của xe 2 đối với xe 1 có giá trị nào:

- A. 40km/h B. 56km/h C. 80km/h D. 60km/h

II. Ngồi trên xe 1 sẽ thấy xe 2 chạy theo hướng nào:

- A. bắc B. đông-bắc C. tây-bắc D. tây-nam

III. Sau 1h kể từ khi gặp nhau, khoảng cách giữa hai xe là:

- A. 56km B. 80km C. 100km D. 120km

