

Dạng 2: Vận tốc trung bình, vận tốc tương đối

2.1. Một vật trong nửa quãng đường đầu chuyển động với vận tốc v_1 , trong nửa quãng đường sau chuyển động với vận tốc v_2 .

a) Tính vận tốc trung bình của vật đó trên cả quãng đường?

b) Nếu vật trên trong nửa khoảng thời gian đầu chuyển động với vận tốc v_1 , trong nửa khoảng thời gian sau chuyển động với vận tốc v_2 . Thì vận tốc trung bình của vật đó trên cả quãng đường sẽ là bao nhiêu?

c) So sánh vận tốc trung bình ở hai câu a và b.

$$\text{ĐS: } v_{tb} = \frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}; v'_{tb} = \frac{v_1+v_2}{2}; \begin{cases} v'_{tb} > v_{tb}, (v_1 \neq v_2) \\ v'_{tb} = v_{tb}, (v_1 = v_2) \end{cases}$$

2.2. Một người đi xe đạp trên quãng đường AB. 1/3 quãng đường đầu đi với vận tốc 15km/h, 1/3 quãng đường tiếp theo đi với vận tốc 12 km/h và đoạn đường còn lại đi với vận tốc 8km/h. Tính vận tốc trung bình của người đó trên cả quãng đường AB.

ĐS: 10,9 km/h

2.3. Một ô tô chuyển động trên nửa đoạn đường đầu với vận tốc 15 m/s. Phần đường còn lại, xe chuyển động với vận tốc 45 km/h trong nửa thời gian đầu và 15 km/h trong nửa thời gian sau. Tính vận tốc trung bình của ô tô trên cả quãng đường đã đi.

ĐS: 15 m/s; 25/3 m/s; 10,7 m/s

2.4. Một ô tô xuất phát từ A đến đích B, trên nửa quãng đường đầu đi với vận tốc v_1 và trên nửa quãng đường sau đi với vận tốc v_2 . Một ô tô thứ hai xuất phát từ B đi đến đích A, trong nửa thời gian đầu đi với vận tốc v_1 và trong nửa thời gian sau đi với vận tốc v_2 . Biết $v_1 = 20$ km/h và $v_2 = 60$ km/h. Nếu xe đi từ B xuất phát muộn hơn 30 phút so với xe đi từ A thì hai xe đến đích cùng lúc. Tính chiều dài quãng đường AB.

ĐS: 60 km

* Một người đi xe đạp trên một quãng đường có vận tốc trung bình 12 km/h. Trên đoạn đường thứ nhất bằng 1/3 quãng đường đó, vận tốc của xe đạp là 14 km/h. Tính vận tốc của xe đạp trên đoạn đường còn lại.

ĐS: 11,2 km/h

* Hai xe xuất phát cùng lúc từ A để đi đến B với cùng vận tốc 30 km/h. Đi được 1/3 quãng đường thì xe thứ hai tăng tốc và đi hết quãng đường còn lại

với vận tốc 40 km/h, nên đến B sớm hơn xe thứ nhất 5 phút. Tính thời gian mỗi xe đi hết quãng đường AB.

ĐS: 30 min; 25 min

* Một người đi xe máy từ A đến B cách nhau 400 m. Nửa quãng đường đầu, xe chuyển động với vận tốc không đổi v_1 , nửa quãng đường sau xe chuyển động với vận tốc $v_2 = v_1/2$. Hãy xác định các vận tốc v_1, v_2 sao cho trong khoảng thời gian 1 phút người ấy đi được từ A đến B.

* Hai xe đồng thời xuất phát từ điểm A chuyển động thẳng đều về điểm B, đoạn đường AB có độ dài là L. Xe thứ nhất đi trong nửa đầu của đoạn đường AB với vận tốc v, nửa còn lại đi với vận tốc u. Xe thứ hai đi từ A đến B mất thời gian t_2 . Trong nửa đầu của thời gian t_2 , nó đi với vận tốc u, nửa thời gian còn lại đi với vận tốc v. Biết $v = ku$ ($k \neq 1$). Hỏi xe nào đến B trước và trước bao lâu ?

$$\text{ĐA: } t_1 - t_2 = \frac{L(k-1)^2}{2k(k+1)u}$$

* Một vật chuyển động đều từ A đến B hết 2 giờ với vận tốc $v_1 = 15$ km/h. Sau đó nghỉ 2 giờ rồi quay trở về A với vận tốc không đổi $v_2 = 10$ km/h.

a) Tính vận tốc trung bình của vật chuyển động trên quãng đường ABA (tính từ lúc rời khỏi A đến khi trở về A).

b) Vẽ đồ thị quãng đường – thời gian (trục tung biểu diễn quãng đường, trục hoành biểu diễn thời gian) của chuyển động trên ?

ĐS: 8,57 km/h

* Một người đi xe đạp đi nửa quãng đường đầu với vận tốc $v_1 = 15$ km/h, đi nửa quãng đường còn lại với vận tốc v_2 không đổi. Biết các đoạn đường mà người ấy đi là thẳng và vận tốc trung bình trên cả quãng đường là 10 km/h. Hãy tính vận tốc v_2 .

ĐS: 7,5 km/h

2.7. Một người đi xe đạp đi nửa quãng đường đầu, với vận tốc $v_1 = 15$ km/h, đi nửa quãng đường còn lại với vận tốc v_2 không đổi. Biết các

đoạn đường người ấy đi thẳng và vận tốc trung bình trên cả đoạn đường là 10km/h. Hãy tính vận tốc v_2 .

ĐS: 7,5 km/h

2.8. Một ô tô chuyển động từ A đến D qua các điểm B và C như hình vẽ, biết $BC = 2AB = 2CD$. Gọi v_1 , v_2 và v_3 lần lượt là vận tốc trên các đoạn AB, BC và CD với $v_2 = 2v_1 = 4v_3$. Vận tốc trung bình trên đoạn BD là 20km/h, thời gian đi được của ô tô trên đoạn AB là 1 giờ. Tính vận tốc v_1 và quãng đường AD.



ĐS: 20 km/h; 80 km

2.9. Một người đi xe đạp trên một quãng đường với vận tốc trung bình 12 km/h. Trên đoạn đường thứ nhất bằng $\frac{1}{3}$ quãng đường đó, vận tốc của xe đạp là 14km/h. Tính vận tốc của xe đạp trên đoạn đường còn lại.

ĐS: 11,2 km/h

2.10. Hai bạn Hùng và Mạnh cùng xuất phát để chuyển động từ A đến B. Hùng chuyển động với vận tốc 15 km/h trên nửa đoạn đường đầu và với vận tốc 10 km/h trên nửa đoạn đường còn lại. Mạnh chuyển động với vận tốc 15 km/h trên nửa thời gian đầu và với vận tốc 10 km/h trên nửa thời gian còn lại.

a) Hỏi trong hai bạn ai là người đến B trước

b) Cho biết thời gian chuyển động từ A đến B của hai bạn chênh nhau 10 phút. Tính chiều dài quãng đường AB và thời gian chuyển động của mỗi bạn.

ĐS: 12 km/h, 12,5 km/h, Mạnh đến trước; 50 km, 4 h 10 min; 4 h

* Một chiếc xe khởi hành từ A lúc 8 giờ 15 phút để đi tới B. Quãng đường AB dài 100 km. Xe cứ chạy 15 phút thì dừng lại 5 phút. Trong 15 phút đầu xe chạy với tốc độ không đổi $v_1 = 10$ km/h, cách 15 phút tiếp theo xe chạy với tốc độ lần lượt $2v_1, 3v_1, 4v_1, 5v_1 \dots, nv_1$.

a) Tính tốc độ trung bình của xe trên quãng đường AB.

b) Xe tới B lúc mấy giờ ?

$$s = s_1 + s_2 + \dots + s_n = 2,5(1 + 2 + \dots + n) = \frac{2,5n(n+1)}{2} = 100$$

$$\Rightarrow n = 8 \Rightarrow s = 2,5 \cdot 8(8+1) = 90 \text{ (km)}$$

$$\text{HD: } \left. \begin{array}{l} t_1 = 8 \cdot \frac{1}{4} = 2 \text{ (h)} \\ t_2 = 8 \cdot \frac{1}{12} = \frac{2}{3} \text{ (h)} \\ t_3 = \frac{10}{90} = \frac{1}{9} \text{ (h)} \end{array} \right\} \Rightarrow t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{25}{9}$$

$$\Rightarrow v_{tb} = \frac{100}{\frac{25}{9}} = 36 \text{ (km/h)}$$

ĐS: 36 km/h; 11 h 1 min 40 s

2.11. Một người đi xe máy từ Tuy Hòa đến Sông Cầu và trở về Tuy Hòa. Khi đi từ Tuy Hòa đến Sông Cầu, trên nửa quãng đường đầu đi với vận tốc không đổi 40 km/h, trên nửa quãng đường còn lại đi với vận tốc không đổi 60 km/h. Khi đến Sông Cầu, người ấy lập tức quay về Tuy Hòa (bỏ qua thời gian quay đầu). Trong nửa thời gian đi từ Sông Cầu về Tuy Hòa, người đó đi với vận tốc không đổi 54 km/h, trong nửa thời gian còn lại đi với vận tốc không đổi 30 km/h. Tính vận tốc trung bình của người đó trong cả quá trình chuyển động.

ĐS: 44,8 km/h

2.12. Một ô tô xuất phát từ A đi đến đích B, trên nửa quãng đường đầu đi với vận tốc v_1 và trên nửa quãng đường sau đi với vận tốc v_2 . Một ô tô thứ hai xuất phát từ B đi đến đích A, trong nửa thời gian đầu đi với vận tốc v_1 và trong nửa thời gian sau đi với vận tốc v_2 . Biết $v_1 = 20$ km/h và $v_2 = 60$ km/h. Nếu xe đi từ B xuất phát muộn hơn 30 phút so với xe đi từ A thì hai xe đến đích cùng lúc. Tính chiều dài quãng đường AB.

ĐS: 60 km

* Một ô tô chuyển động trên quãng đường AB. Trong 1/3 quãng đường đầu ô tô chuyển động với vận tốc $v_1 = 40$ km/h, trên 1/3 quãng đường tiếp theo ô tô chuyển động với vận tốc $v_2 = 50$ km/h và quãng đường cuối ô tô
[Type text]

chuyển động với vận tốc v_3 . Tính v_3 , biết vận tốc trung bình của ô tô trên cả quãng đường AB là $v_{tb} = 45 \text{ km/h}$.

ĐS: 46,2 km/h

2.13. Hai xe xuất phát cùng lúc từ A để đi đến B với cùng vận tốc 30 km/h. Đi được $1/3$ quãng đường thì xe thứ hai tăng tốc và đi hết quãng đường còn lại với vận tốc 40 km/h, nên đến B sớm hơn xe thứ nhất 5 phút. Tính thời gian mỗi xe đi hết quãng đường AB.

ĐS: 30 min; 25 min

* Hai xe đồng thời xuất phát từ điểm A chuyển động thẳng đều và điểm B, đoạn đường AB có độ dài là L. Xe thứ nhất trong nửa đầu đoạn đường AB đi với vận tốc m, nửa còn lại đi với vận tốc n. Xe thứ hai trong nửa đầu của tổng thời gian đi với vận tốc m, nửa còn lại đi với vận tốc n. Biết m khác n. Hỏi xe nào đến B trước và trước bao lâu ?

ĐA: xe 2 đến B trước; $\frac{L(m-n)^2}{2mn(m+n)}$

2.14. Trên đoạn đường AB = 100 km có hai chiếc xe cùng khởi hành một lúc và chạy ngược chiều nhau. Xe I đi từ A đến B với vận tốc 20 km/h và mỗi lần đi được 30 km thì xe lại tăng tốc thêm 5 km/h. Xe II đi từ B đến A với vận tốc 20 km/h nhưng mỗi lần đi được 30 km thì vận tốc của xe lại giảm đi một nửa so với trước. Tính:

- Vận tốc trung bình của mỗi xe trên đoạn đường AB ?
- Sau bao lâu thì hai xe gặp nhau và chỗ gặp nhau cách A bao nhiêu km?

ĐS: 25,1 km/h; 6,9 km/h; 3,1 h; 78,4 km

* Một người đang ngồi trên một ô tô tải đang chuyển động đều với vận tốc 18 km/h. Thì thấy một ô tô du lịch ở cách xa mình 300 m và chuyển động ngược chiều, sau 20 s hai xe gặp nhau.

- Tính vận tốc của xe ô tô du lịch so với đường?
- 40 s sau khi gặp nhau, hai ô tô cách nhau bao nhiêu?

ĐA: 10 m/s; 600 m

* Một cầu thang cuốn (dạng băng chuyền) đưa hành khách từ tầng trệt lên tầng lầu trong siêu thị. Cầu thang nói trên đưa một người khách đứng yên trên nó lên đến tầng lầu trong thời gian $t_1 = 1,0$ phút. Nếu cầu thang đứng yên thì người khách đó phải đi bộ hết thời gian $t_2 = 3,0$ phút. Hỏi nếu cầu

thang chuyển động đi lên, đồng thời người khách đi bộ trên nó theo hướng lên tầng lầu thì thời gian để người khách lên tới tầng lầu là bao nhiêu ?

ĐS: 3/4 min

2.19. Tại các siêu thị có những thang cuốn để đưa khách đi. Một thang cuốn tự động để đưa khách từ tầng trệt lên tầng lầu. Nếu khách đứng yên trên thang để nó đưa đi thì mất thời gian 30 s. Nếu thang chạy mà khách bước lên đều trên thang thì mất thời gian 20 s. Hỏi khi thang ngừng mà khách tự bước đi trên thang thì phải mất bao lâu để đi từ tầng trệt lên tầng lầu. Cho rằng vận tốc của người khách bước đi trên thang so với mặt thang là không thay đổi.

ĐS: 60 s

2.23. Tại các nhà ga quốc tế có trang bị các thang chuyển động. Hành khách có thể đứng yên hoặc đi trên mặt thang trong khi thang chuyển động. Một thang như vậy đã đưa một hành khách đi trên thang xuống hết thang trong 1 min. Nếu hành khách đó đi trên thang với vận tốc gấp đôi thì chỉ mất 45 s. Hỏi nếu hành khách đó đứng trên thang thì phải mất bao lâu để xuống hết thang?

ĐS: 1,5 min

* Tại các siêu thị có những thang cuốn để đưa khách đi. Một thang cuốn tự động để đưa khách từ tầng trệt lên tầng lầu. Nếu khách đứng yên trên thang để nó đưa đi thì mất thời gian 30 giây. Nếu thang chạy mà khách bước lên đều trên thang thì mất thời gian 30 giây. Hỏi nếu thang dừng mà khách tự bước đi trên thang thì phải mất bao lâu để đi được từ tầng trệt lên tầng lầu. (Cho rằng vận tốc của người khách bước đi trên thang so với mặt thang không thay đổi)

ĐS: 60 s

2.6. Một ca nô chạy từ bến A đến bến B rồi trở về A trên một dòng sông. Hỏi nước chảy nhanh hay chảy chậm thì vận tốc trung bình của ca nô trong suốt thời gian đi về sẽ lớn hơn? Biết vận tốc riêng của ca nô và nước không đổi.

$$\text{ĐS: } v_{tb} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{v_1} ; \text{ nước chảy chậm, } v_{tb} \text{ sẽ lớn hơn}$$

[Type text]

2.17. Ca nô khi xuôi dòng gặp bè trôi ở điểm A sau khi rời A được t_1 giây thì đến B và ca nô quay đầu đi về thượng lưu sau khi rời B được t_2 giây ca nô gặp bè ở điểm C cách A ở 1,5 km. Vận tốc ca nô như nhau khi đi xuôi, ngược dòng

a. Tính tỷ số t_1/t_2 .

b. Tính v (km/h) dòng nước biết $t_1 + t_2 = 1800$ s.

ĐS: 1; 0,83 m/s

* Một ca nô đi xuôi dòng nước từ địa điểm A đến địa điểm B hết 15 phút. Nếu ca nô đi ngược dòng nước từ B về A thì hết 30 phút. Hỏi khi ca nô tắt máy trôi theo dòng nước từ A đến B thì mất bao nhiêu thời gian? Coi tốc độ của ca nô so với nước và tốc độ của nước so với bờ là không đổi?

ĐS: 1 h

2.20. Một ca nô chạy từ bên A đến bên B mất 3 giờ, còn một chiếc bè trôi thì phải mất 12 giờ. Hỏi ca nô chạy từ B đến A mất bao nhiêu lâu?

ĐS: 6 h

2.21. Một chiếc xuồng máy chuyển động xuôi dòng nước giữa hai bến sông cách nhau 100 km. Khi cách đích 10 km thì xuồng bị hỏng, người lái xuồng phải cho xuồng trôi theo dòng nước tới đích. Tính thời gian xuồng máy đi hết đoạn đường đó biết rằng vận tốc của xuồng đối nước là 35 km/h và của nước là 5 km/h.

ĐS: $t = 4$ h 15 min

2.22. Một xuồng máy chuyển động ngược chiều dòng nước giữa hai bến sông cách nhau 50 km. Sau khi đi được 20 km thì xuồng bị chết máy, người lái phải chũra mất 24 min. Sau khi chũra xong, xuồng lại chuyển động về đích với vận tốc cũ. Tìm thời gian chuyển động của xuồng biết rằng vận tốc của xuồng đối với nước là 45 km/h và của nước là 5 km/h.

ĐS: 1 h 42 min

* Khi đi xuôi dòng sông, một chiếc ca nô đã vượt một chiếc bè tại điểm A. Sau thời gian $t = 60$ phút, chiếc ca nô đi ngược lại và gặp chiếc bè tại một điểm cách A về phía hạ lưu một khoảng $l = 6$ km. Xác định vận tốc chảy của dòng nước. Biết rằng động cơ của ca nô chạy với cùng một chế độ ở cả hai chiều chuyển động.

[Type text]

ĐS: 3 km/h

* Một người đánh cá bơi thuyền ngược dòng sông. Khi tới chiếc cầu bắc ngang sông, người đó đánh rơi một cái can nhựa rỗng. Sau 1 giờ, người đó mới phát hiện ra, cho thuyền quay lại và gặp can nhựa cách cầu 6 km. Tìm vận tốc của nước chảy, biết rằng vận tốc của thuyền đối với nước khi ngược dòng và xuôi dòng là như nhau.

ĐS: 3 km/h

* Từ một điểm A trên sông cùng một lúc có 1 quả bóng trôi theo dòng nước, còn Bình bơi ngược dòng nước. Sau 10 phút Bình bơi ngược trở lại và đuổi kịp quả bóng tại một điểm cách A là 1km. Biết rằng nước sông chảy đều và sức bơi của Bình không thay đổi trong suốt quá trình bơi. Em hãy tính vận tốc dòng nước.

ĐS: ...

* Một canô chạy trên hai bên sông cách nhau 90km. Vận tốc của canô đối với nước là 25km/h và vận tốc của dòng nước là 2km/h.

a) Tính thời gian canô ngược dòng từ bên nọ đến bên kia.

b) Giả sử không nghỉ ở bên tới. Tính thời gian đi và về?

ĐS: 3 h 54 min 36 s; 7 h 14 min 24 s

* Một ca nô và một bè thả trôi trên sông cùng xuất phát xuôi dòng từ A về B. Khi ca nô đến B nó lập tức quay lại và gặp bè ở C cách A 4 km . Ca nô tiếp tục chuyển động về A rồi lại quay lại gặp bè ở D .Tính khoảng cách AD biết AB = 20 km.

* Một chiếc thuyền bơi từ bến A đến bến B ở cùng một bên bờ sông với vận tốc đối với nước là $v_1 = 3$ km/h. Cùng lúc đó một ca nô chạy từ bến B theo hướng đến bến A với vận tốc đối với nước là $v_2 = 10$ km/h. Trong thời gian thuyền đi từ A đến B thì ca nô kịp đi được 4 lần quãng đường đó và về đến B cùng một lúc với thuyền. Hãy xác định:

a) Hướng và độ lớn vận tốc của nước sông.

b) Nếu nước chảy nhanh hơn thì thời gian ca nô đi và về B (với quãng đường như câu a) có thay đổi không? Vì sao?

ĐS: 0,506 km/h, từ B đến A; tăng.

[Type text]

* Một người đánh cá bơi thuyền ngược dòng sông. Khi tới chiếc cầu bắc ngang sông, người đó đánh rơi một cái can nhựa rỗng. Sau 1 giờ, người đó mới phát hiện ra, cho thuyền quay lại và gặp can nhựa cách cầu 6 km. Tìm vận tốc của nước chảy, biết rằng vận tốc của thuyền đối với nước khi ngược dòng và xuôi dòng là như nhau.

ĐS: 3 km/h

* Từ một điểm A trên sông cùng một lúc có 1 quả bóng trôi theo dòng nước, còn Bình bơi ngược dòng nước. Sau 10 phút Bình bơi ngược trở lại và đuổi kịp quả bóng tại một điểm cách A là 1km. Biết rằng nước sông chảy đều và sức bơi của Bình không thay đổi trong suốt quá trình bơi. Em hãy tính vận tốc dòng nước.

* Từ bến A dọc theo một bờ sông, một chiếc thuyền và một chiếc bè bắt đầu chuyển động. Thuyền chuyển động ngược dòng còn bè được thả trôi theo dòng nước. Khi thuyền chuyển động được 30 phút đến vị trí B, thuyền quay lại và chuyển động xuôi dòng. Khi đến vị trí C, thuyền đuổi kịp chiếc bè. Hãy tìm:

a) Thời gian từ lúc thuyền quay lại tại B cho đến lúc thuyền đuổi kịp bè.

b) Vận tốc của dòng nước.

Cho rằng vận tốc của thuyền đối với dòng nước là không đổi, khoảng cách AC là 6 km.

* Một thuyền đánh cá chuyển động ngược dòng nước làm rơi một cái phao. Do không phát hiện kịp, thuyền tiếp tục chuyển động thêm 30 phút nữa thì mới quay lại và gặp phao tại nơi cách chỗ làm rơi 5 km. Tìm vận tốc dòng nước, biết vận tốc của thuyền đối với nước là không đổi.

* Một vận động viên bơi xuất phát tại điểm A trên sông và bơi xuôi dòng. Cùng thời điểm đó tại A thả một quả bóng. Vận động viên bơi đến B với $AB = 1,5$ km thì bơi quay lại, sau 20 phút tính từ lúc xuất phát thì gặp quả bóng tại C với $BC = 900$ m. Coi nước chảy đều, vận tốc bơi của vận động viên so với nước luôn không đổi.

[Type text]

a) Tính vận tốc của nước chảy và vận tốc bơi của người so với bờ khi xuôi dòng và ngược dòng.

b) Giả sử khi gặp bóng vận động viên lại bơi xuôi, tới B lại bơi ngược, gặp bóng lại bơi xuôi... Cứ như vậy cho đến khi người và bóng gặp nhau ở B. Tính tổng thời gian bơi của vận động viên.

ĐS: 9 km/h; 4,5 km/h; 0,83 h

* Một ca nô mở máy đi xuôi dòng từ A đến B hết 40 phút còn khi đi ngược dòng từ B đến A hết 1 giờ 20 phút. Hỏi nếu ca nô tắt máy, nó trôi từ A đến B hết bao nhiêu thời gian? Coi ca nô chuyển động thẳng đều.

ĐS: 160 min

* Từ một điểm A trên sông cùng một lúc có 1 quả bóng trôi theo dòng nước, còn Bình bơi ngược dòng nước. Sau 10 phút Bình bơi ngược trở lại và đuổi kịp quả bóng tại một điểm cách A là 1km. Biết rằng nước sông chảy đều và sức bơi của Bình không thay đổi trong suốt quá trình bơi. Em hãy tính vận tốc dòng nước.

ĐS: ...

* Một chiếc thuyền bơi từ bến A đến bến B ở cùng một bờ sông với vận tốc đối với nước là $v_1 = 3$ km/h. Cùng lúc đó một ca nô chạy từ bến B theo hướng đến bến A với vận tốc đối với nước là $v_2 = 10$ km/h. Trong thời gian thuyền đi từ A đến B thì ca nô kịp đi được 4 lần quãng đường đó và về đến B cùng lúc với thuyền. Hãy xác định:

a) Hướng và độ lớn của nước sông.

b) Nếu nước chảy nhanh hơn thì thời gian ca nô đi về B (với quãng đường như câu A) có thay đổi không? Vì sao?

ĐA: từ A đến B; 0,506 km/h; tăng ($t_2 = \frac{4sv_2}{v_2^2 - u^2}$)

* Một chiếc xuồng máy đi ngược dòng sông gặp một bè đang trôi theo dòng, sau khi gặp bè được 30 phút thì xuồng bị hỏng nên phải sửa chữa trong 15 phút (trong khi xuồng bị hỏng thì xuồng bị trôi theo dòng nước). Sau khi sửa xong, xuồng quay lại đuổi theo bè với vận tốc đối với nước

như cũ, xuống gặp lại bè ở một điểm cách điểm gặp nhau cũ 2,5 km. Hỏi vận tốc của bè là bao nhiêu ?

$$\text{HD: } 0,5 + 0,25 + \frac{2,5 + (v_1 - v_2)0,5 - 0,25v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2,5}{v_2}$$

$$\text{suy ra: } v_2 = 2 \text{ km/h}$$

* Một ca nô đang chạy ngược dòng thì gặp một bè trôi xuống. Sau khi gặp bè một giờ thì động cơ ca nô bị hỏng. Trong thời gian 30 phút sửa động cơ thì ca nô trôi theo dòng. Khi sửa xong, người ta cho ca nô chuyển động tiếp thêm một giờ rồi cập bến để đỡ nhanh hàng xuống. Sau đó ca nô quay lại và gặp bè ở điểm cách điểm gặp trước là 9 km. Tìm vận tốc của dòng chảy. Biết rằng vận tốc của dòng chảy và của ca nô đối với nước là không đổi. Bỏ qua thời gian dừng lại ở bến.

ĐS: 2 km/h

2.16. Một ca nô đi ngang sông, xuất phát từ A hướng thẳng tới B theo phương vuông góc với bờ sông. Do dòng nước chảy sau một thời gian $t = 100$ giây, ca nô đến vị trí C ở bờ bên kia và cách B một đoạn $BC = 300$ m.

- Tính vận tốc của dòng nước so với bờ sông.
- Biết $AB = 400$ m. Tính vận tốc của ca nô so với bờ sông.

ĐS: 3 m/s

* Hai điểm A, B nằm trên cùng một bờ sông, điểm C nằm trên bờ đối diện sao cho đoạn AC vuông góc với dòng chảy. Các đoạn AB và AC bằng nhau. Một lần, người đánh cá từ A hướng mũi thuyền đến C_1 để thuyền cập bến ở C rồi bơi ngay về A theo cách đó thì mất t_1 giờ. Lần sau, ông hướng mũi thuyền sang C thì bị trôi xuống điểm C_2 (C nằm giữa C_1 và C_2), phải bơi ngược lên C, sau đó bơi ngay về A theo cách đó thì mất t_2 giờ. Lần thứ ba, ông bơi xuống B rồi về A thì mất t_3 giờ.

- Hỏi lần bơi nào mất ít thời gian nhất ? Lần bơi nào mất nhiều thời gian nhất ?
- Xác định tỉ số giữa vận tốc v_n của dòng nước và vận tốc v của thuyền, biết rằng tỉ số giữa t_1 và t_3 là $4/5$.

Xem vận tốc thuyền do mái chèo và vận tốc dòng chảy mọi lần là như nhau.

ĐA: $t_1 < t_3 < t_2$; **3/5**

* Một khúc sông có độ rộng H . Một người thường có việc phải sang sông và chỉ có thể lên bờ bên kia tại điểm B đối diện với điểm xuất phát A ở bên này. Lần thứ nhất, người đó quyết định hướng vận tốc bơi vuông góc với dòng sông để bị trôi tới C, rồi bơi ngược dòng về B. Lần thứ hai, người đó quyết định bơi theo đường chéo AD được chọn sao cho dòng nước làm cho người đó cập bờ tại B. Kí hiệu vận tốc của người trên nước đứng yên và vận tốc của nước so với bờ sông lần lượt là v và v_1 ($v > v_1$).

Chứng minh rằng thời gian bơi của lần thứ hai nhỏ hơn lần thứ nhất và xác định tỉ số $n = v/v_1$, nếu thời gian bơi lần thứ hai của người đó bằng 0,7 thời gian bơi lần thứ nhất.

$$\text{ĐA: } t_1 = \frac{H}{v - v_1}; t_2 = \frac{H}{\sqrt{v - v_1} \sqrt{v + v_1}}; \mathbf{3}$$

** Một chiếc thuyền máy có vận tốc khi nước đứng yên là $v = 1,5$ m/s. Con sông có hai bờ thẳng song song cách nhau $d = 200$ m. Người lái thuyền đã lái cho thuyền sang sông theo đường đi ngắn nhất. Hãy xác định vận tốc sang sông và quãng đường mà thuyền đã sang sông trong hai trường hợp vận tốc của dòng nước là:

a) $u = 1$ m/s.

b) $u = 2$ m/s.

ĐS: 1,12 m/s; 200 m; 1,32 m/s; 151,5 m

* Một dòng sông có chiều rộng $AB = d$. Một người muốn bơi qua sông từ A đến B. Lần thứ nhất, người đó bơi theo hướng vuông góc với dòng nước, do nước chảy nên người này bị trôi tới C nằm về phía hạ lưu và phải bơi ngược về B. Lần thứ hai, người đó bơi theo hướng AD (D nằm về phía thượng lưu) và cập bờ tại B. Gọi v_1, v_2 lần lượt là tốc độ của người đối với nước và của nước đối với bờ. Coi các chuyển động là thẳng đều; $v_1 > v_2$ và không đổi trong hai lần bơi.

a) Chứng minh rằng thời gian bơi lần thứ hai t_2 nhỏ hơn thời gian bơi lần thứ nhất t_1 .

[Type text]

b) Giả sử $t_2 = 0,7t_1$. Tìm tỉ số v_1/v_2 .

ĐA: $t_1 > t_2$; **2,9**

* Hai bến A và B dọc theo một con sông cách nhau 9 km có hai ca nô xuất phát cùng lúc chuyển động ngược chiều nhau với cùng vận tốc so với nước đứng yên là v . Tới khi gặp nhau trao cho nhau một thông tin nhỏ với thời gian không đáng kể rồi lập tức quay trở lại bến xuất phát ban đầu thì tổng thời gian đi và về của ca nô này nhiều hơn của ca nô kia là 1,5 giờ. Còn nếu vận tốc so với nước của hai ca nô là $2v$ thì tổng thời gian đi và về của hai ca nô hơn kém nhau 18 phút. Hãy xác định v và vận tốc u của nước.

$$t = \frac{s_1}{v+u} = \frac{s_2}{v-u}; \quad t_1 = \frac{s_1}{v-u}; \quad t_2 = \frac{s_2}{v+u} \dots$$

$$\text{HD: } T_A - T_B = \frac{2us}{v^2 - u^2} = 1,5$$

$$T'_A - T'_B = \frac{2us}{4v^2 - u^2} = 0,3$$

ĐS: **8 km/h; 4 km/h**

* Một thuyền chuyển động, với vận tốc không đổi từ A đến B rồi trở về. Lượt đi ngược dòng nên đến trễ 36 phút so với khi nước không chảy. Lượt về xuôi dòng vận tốc tăng thêm 10 km/h nhờ đó giảm được 12 phút. Tính:

A) Vận tốc của thuyền khi nước đứng yên.

b) Khoảng cách AB.

ĐS: **20 km/h; 12 km**

* Một vận động viên bơi xuất phát tại điểm A trên sông và bơi xuôi dòng. Cùng thời điểm đó tại A thả một quả bóng. Vận động viên bơi đến B với $AB = 1,5$ km thì bơi quay lại, sau 20 phút tính từ lúc xuất phát thì gặp lại quả bóng tại C với $BC = 900$ m. Coi nước chảy đều, vận tốc bơi của vận động viên so với nước luôn không đổi.

a) Tính vận tốc của nước chảy và vận tốc bơi của người so với bờ khi xuôi dòng và ngược dòng.

b) Giả sử khi gặp bóng vận động viên lại bơi xuôi, tới B lại bơi ngược, gặp quả bóng lại bơi xuôi ... cứ như vậy cho đến khi người và bóng gặp nhau ở B. Tính tổng thời gian bơi của vận động viên.

HD:

$$v_b = v_n = \frac{AC}{t} = 1,8 \text{ (km/h)}$$

$$t_1 = \frac{AB}{v_1} = \frac{AB}{v_0 + v_n} \quad (1)$$

$$t_2 = \frac{CB}{v_2} = \frac{CB}{v_0 - v_n} \quad (2)$$

$$t_1 + t_2 = t = \frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1) \\ (2) \\ (3) \end{array} \right\} \Rightarrow v_0 = 7,2 \text{ km/h; } v_1 = 9 \text{ km/h; } v_2 = 5,4 \text{ km/h}$$

$$t_3 = \frac{AB}{v_n} = 0,83 \text{ h}$$

* Hai con tàu chuyển động trên cùng một đường thẳng với cùng vận tốc không đổi v , hướng tới gặp nhau. Kích thước các con tàu rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng. Khi hai tàu cách nhau một khoảng L thì một con Hải Âu từ tàu A bay với vận tốc u (với $u > v$) đến gặp tàu B (lần gặp 1), khi tới tàu B nó bay ngay lại tàu A (lần gặp 2), khi tới tàu A nó bay ngay lại tàu B (lần gặp 3) ...

a) Tính tổng quãng đường con Hải Âu bay được khi hai tàu còn cách nhau một khoảng $l < L$.

b) Hãy lập biểu thức tính tổng quãng đường con Hải Âu bay được khi gặp tàu lần thứ n .

HD:

+ Thời gian hai tàu đi được từ khi cách nhau khoảng L đến khi cách nhau khoảng l là: $t = \frac{L-l}{2v}$.

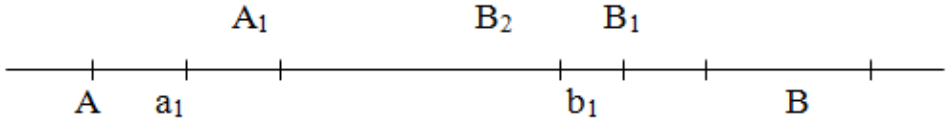
+ Tổng quãng đường con Hải Âu bay được đến khi hai tàu cách nhau một khoảng l là: $S = ut = u \frac{L-l}{2v}$.

+ Gọi $B_1, B_2, \dots, A_1, A_2$ là vị trí Hải Âu gặp tàu B và tàu A lần 1, lần 2, ...

[Type text]

+ Lần gặp thứ nhất:

- Thời gian Hải âu bay từ tàu A tới gặp tàu B tại B_1 là: $t_1 = \frac{L}{u+v}$



$$\Rightarrow AB_1 = ut_1.$$

- Lúc đó tàu A đến a_1 : $Aa_1 = vt_1 \Rightarrow a_1B_1 = AB_1 - Aa_1 = (u - v)t_1$

+ Lần gặp thứ 2:

- Thời gian con Hải âu bay từ B_1 đến gặp tàu A tại A_1 :

$$t_2 = \frac{a_1B_1}{u+v} = \frac{(u-v)}{u+v}t_1 \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{u-v}{u+v} \quad (1)$$

+ Lần gặp thứ 3:

- Thời gian Hải âu bay B_1A_1 thì tàu B đi khoảng:

$$B_1b_1 = vt_2 \Rightarrow b_1A_1 = A_1B_1 - B_1b_1 = t_2(u - v)$$

- Thời gian hải âu bay từ A_1 đến B_2 :

$$t_3 = \frac{b_1A_1}{u+v} = t_2 \frac{u-v}{u+v} \Rightarrow \frac{t_3}{t_2} = \frac{u-v}{u+v} \quad (2)$$

$$+ \text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{t_3}{t_2} .$$

+ Tổng quát ta có thời gian đi tuân theo qui luật:

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{t_3}{t_2} = \frac{t_4}{t_3} = \dots = \frac{t_n}{t_{n-1}} = \frac{u-v}{u+v} \Rightarrow t_2 = \frac{u-v}{u+v}t_1$$

$$t_3 = \frac{u-v}{u+v}t_2 = \left(\frac{u-v}{u+v}\right)^2 t_1$$

...

...

...

$$t_n = \left(\frac{u-v}{u+v}\right)^{n-1} t_1$$

[Type text]

Tổng quãng đường Hải Âu bay được:

$$s = s_1 + s_2 + \dots + s_n = u(t_1 + t_2 + \dots + t_n) = ut_1 \left[1 + \frac{u-v}{u+v} + \dots + \left(\frac{u-v}{u+v} \right)^{n-1} \right]$$

$$= u \frac{L}{u+v} \left[1 + \frac{u-v}{u+v} + \dots + \left(\frac{u-v}{u+v} \right)^{n-1} \right]$$

** Một máy bay thực hiện hai lần bay từ trạm A đến trạm B theo đường thẳng đi qua A và B, sau đó quay ngay về trạm A cũng theo đường thẳng đó. Ở lần một, gió thổi theo hướng từ đến B với vận tốc v_2 . Ở lần hai, gió thổi theo hướng vuông góc với đường thẳng AB cũng với vận tốc v_2 . Xác định tỉ số của các vận tốc trung bình của máy bay đối với hai lần bay trên. Biết vận tốc trung bình của máy bay khi không có ảnh hưởng của gió trong suốt quá trình bay của hai lần đều bằng v_1 . Bỏ qua thời gian quay của máy bay tại trạm B.

HD: Khi gió thổi theo hướng vuông góc với với AB:

$\vec{v}_3 = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$, \vec{v}_3 phải có phương trùng với đường thẳng AB. **ĐS:** $\frac{\sqrt{v_1^2 - v_2^2}}{v_1}$

* Hai canô xuất phát đồng thời từ một cái phao được neo cố định ở giữa một dòng sông rộng. Các canô chuyển động sao cho quỹ đạo của chúng luôn là hai đường thẳng vuông góc nhau, canô A đi dọc theo bờ sông. Sau khi đi được cùng quãng đường L đối với phao, hai canô lập tức quay trở về phao. Cho biết độ lớn vận tốc của mỗi canô đối với nước luôn gấp n lần vận tốc u của dòng nước so với bờ. Gọi thời gian chuyển động đi và về của mỗi canô A và B lần lượt là t_A và t_B (bỏ qua thời gian quay đầu). Xác định tỉ số t_A/t_B .

HD: Vận tốc của canô A khi đi xuôi, ngược dòng là:

$$v_{Ax} = nu + u = u(n + 1)$$

$$v_{Ang} = nu - u = u(n - 1)$$

Thời gian đi và về của canô A:

$$t_A = \frac{L}{u(n+1)} + \frac{L}{u(n-1)} = \frac{2Ln}{u(n^2 - 1)} \quad (1)$$

Vận tốc của canô B khi đi ngang sông là:

[Type text]

$$v_B = \sqrt{(nu)^2 - u^2} = u\sqrt{n^2 - 1}$$

Thời gian đi và về của canô B:

$$t_B = \frac{2L}{u\sqrt{n^2 - 1}} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có: $\frac{t_A}{t_B} = \frac{n}{\sqrt{n^2 - 1}}$

Dạng 3. Chuyển động tròn, không thẳng

* Một đường vòng tròn bán kính R gồm hai nửa bằng nhau AmB và AnB. Có hai chất điểm xuất phát đồng thời từ A và chuyển động theo hai chiều ngược nhau. Hỏi sau bao lâu chúng sẽ gặp nhau. Biết vận tốc của chuyển động trên hai nửa AmB là v_1 , trên nửa AnB là v_2 . Biết v_1 khác v_2 .

$$\text{ĐA: } \frac{\pi R(v_1 + v_2)}{2v_1v_2}$$

* Thời gian giữa hai lần gặp nhau của kim phút và kim giây một đồng hồ chạy chính xác là bao nhiêu ?

ĐA:

Gọi φ là góc quay được của kim phút trong khoảng thời gian giữa hai lần gặp nhau, thì kim giây quay được một góc $(2\pi + \varphi)$.

$$\text{Tốc độ quay của kim phút là } \frac{2\pi}{60} \text{ min} = \frac{2\pi}{3600} \text{ rad / s}$$

$$\text{Tốc độ quay của kim giây là } \frac{2\pi}{1} \text{ min} = \frac{2\pi}{60} \text{ rad / s}$$

$$\text{Thời gian cần thiết để gặp nhau là } t = \frac{\varphi 3600}{2\pi} = \frac{(2\pi + \varphi)60}{2\pi} \Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{59} \text{ rad} .$$

Vậy $t = 61,017$ s.

* Một người đi bộ và một vận động viên đi xe đạp cùng khởi hành ở một điểm và đi cùng chiều trên một đường tròn có chu vi 1800m. Vận tốc của người đi xe đạp là 6m/s, của người đi bộ là 1,5m/s. Hỏi khi người đi bộ đi được một vòng thì gặp người đi xe đạp mấy lần. Tính thời gian và địa điểm gặp nhau.

ĐS: 400 s, 600 m; 800 s, 1200 m; 1200s, 1800 m; 3 lần

* Một người đi xe xung quanh một sân vận động, vòng thứ nhất người đó đi đều với vận tốc v_1 . Vòng thứ hai người đó tăng vận tốc lớn thêm 2 km/h thì thấy thời gian đi hết vòng thứ hai ít hơn thời gian đi hết vòng thứ nhất 1/21 giờ. Vòng thứ ba người đó tăng vận tốc thêm 2 km/h so với vòng thứ hai thì thấy thời gian đi hết vòng thứ ba ít hơn vòng thứ nhất là 1/21 giờ. Hãy tính chu vi của sân vận động.

[Type text]

ĐS: 4 km

* Xe 1 và 2 cùng chuyển động trên một đường tròn với vận tốc không đổi. Xe 1 đi hết 1 vòng hết 10 phút, xe 2 đi một vòng hết 50 phút. Hỏi khi xe 2 đi một vòng thì gặp xe 1 mấy lần. Hãy tính trong từng trường hợp.

- Hai xe khởi hành trên cùng một điểm trên đường tròn và đi cùng chiều.
- Hai xe khởi hành trên cùng một điểm trên đường tròn và đi ngược chiều nhau.

ĐA: 4 lần; 6 lần

* Một người ở A và một người ở B đứng cách nhau 170 m, cùng đứng về một phía của một bức tường và cách đều bức tường. Người quan sát ở A nghe một âm phát ra từ người ở B và sau đó 1 giây nghe thấy tiếng vang. Tính khoảng cách từ người quan sát đến bức tường. Biết vận tốc âm là 340 m/s.

ĐS: 240,42 m

1.11. Hai người A và B đứng cách nhau 600 m và cùng cách bức tường 400 m. Người B bắn một phát súng hiệu. Hỏi sau bao lâu người quan sát ở A nghe thấy:

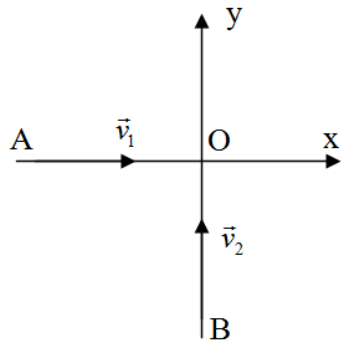
- Tiếng nổ ?
- Tiếng vang ?

Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s

ĐS: 1,76s; 2,94s

* Hai xe đạp đi theo hai đường vuông góc, xe A đi theo hướng từ O đến x với tốc độ $v_1 = 25$ km/h; xe B đi theo hướng từ O đến y với vận tốc $v_2 = 15$ km/h như hình vẽ. Lúc 6 giờ hai xe giao điểm O của hai đường là $OA = 4,4$ km; $OB = 4$ km, coi chuyển động thẳng đều.

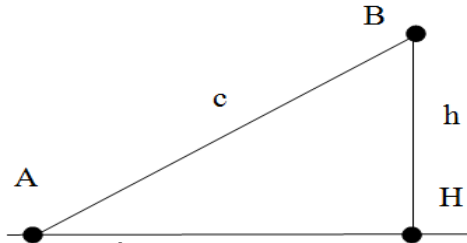
- Tính khoảng cách giữa hai xe ở thời điểm 6 giờ 15 phút.
- Tìm thời điểm mà khoảng cách giữa



[Type text]

hai xe là nhỏ nhất.

* Một ô tô đang chuyển động trên đường thẳng AC theo hướng từ A đi về phía C với vận tốc $v_1 = 10\text{m/s}$, một người đứng tại B cách mép đường một khoảng $h = BH = 50\text{m}$. Khi khoảng cách giữa người và ô tô là $AB = a = 200\text{m}$ thì người đó bắt đầu chạy ra đón ô tô (coi ô tô và người chuyển động thẳng đều).



a) Nếu người chạy từ B đến H, hỏi phải chạy với vận tốc v_2 bằng bao nhiêu để kịp đón ô tô?

b) Tìm vận tốc tối thiểu và hướng chạy của người để đón được ô tô. Mô tả hình vẽ cho ai nhìn không rõ: tam giác ABH vuông tại H, C nằm khác phía với A qua H.

HD: Áp dụng định lý Pitago, hệ thức lượng trong tam giác

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

* Một ô tô xuất phát từ điểm A trên đường cái AC để đến điểm B trên bãi đất trống. Khoảng cách từ B đến đường cái là $BC = h$. Vận tốc của ô tô trên đường cái đoạn (đoạn AD) là v_1 và trên bãi đất trống (đoạn BD) là v_2 (cho biết $v_1 > v_2$). Hỏi ô tô phải rời đường cái từ điểm D cách điểm C một khoảng $DC = x$ bằng bao nhiêu để thời gian ô tô đi từ A đến B là nhỏ nhất.

HD: D nằm giữa A và C, BC vuông góc với AC

* Ô tô đang chuyển động thẳng đều trên đường với vận tốc 36 km/h , một người đứng cách mép đường một khoảng 50 m để đón ô tô. Khi khoảng cách giữa người và ô tô là 130 m thì người đó bắt đầu chạy ra đường theo

hướng vuông góc với đoạn đường đó. Hỏi người ấy phải chạy với vận tốc bằng bao nhiêu để kịp đón ô tô ?

ĐS: $v_{người} \geq 15 \text{ km/h}$

1.18.** Hai địa điểm A và B cách nhau 700 m. Xe I khởi hành từ A chuyển động thẳng đều đến B với vận tốc v_A . Xe II khởi hành từ B cùng lúc với xe I, chuyển động thẳng đều với vận tốc v_B . Cho biết:

- Khi xe II chuyển động trên đường AB về phía A, hai xe gặp nhau sau khi chuyển động được 50 s.
- Khi xe II chuyển động trên đường AB ra xa A, hai xe gặp nhau sau khi chuyển động được 350 s.

a) Tìm v_A, v_B .

b) Nếu xe II chuyển động trên đường vuông góc với AB thì sau bao lâu khoảng cách giữa hai xe là ngắn nhất, khoảng cách ngắn nhất này là bao nhiêu ?

ĐS: a) 8 m/s; 6 m/s; b) 56 s; 420 m

****** Một bàn bi-a có mặt bàn là hình chữ nhật ABCD ($AB = a = 2 \text{ m}$; $BC = b = 1,5 \text{ m}$) và các thành nhẵn lí tưởng. Tại M và N trên mặt bàn có đặt hai viên bi. Viên thứ nhất đặt tại M cách thành AB và AD những khoảng tương ứng: $c = 0,4 \text{ m}$; $d = 0,8 \text{ m}$. Viên bi thứ hai đặt tại N sát thành AD và cách D một khoảng $e = 0,6 \text{ m}$.

a) Hỏi phải bắn viên bi thứ nhất theo phương tạo với AD một góc α bằng bao nhiêu độ để sau khi nó đập lần lượt vào các thành AB, BC và CD sẽ bắn trúng viên bi thứ hai tại N ?

b) Sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu kể từ khi bắt đầu bắn, viên bi thứ nhất đập vào viên bi thứ hai ? Biết vận tốc chuyển động của viên bi thứ nhất $v = 15 \text{ m/s}$. Bỏ qua mọi lực cản và ma sát.

HD:

Xem viên bi khi chạm vào các thành bi-a tuân theo định luật phản xạ ánh sáng

ĐA: $s = \frac{b+c+e}{\cos \alpha} = \frac{2a-d}{\sin \alpha} \Rightarrow \tan \alpha = 1,28 \Rightarrow \alpha = 52^\circ$; $s = 4,06 \text{ m}$; $t = 0,27 \text{ s}$

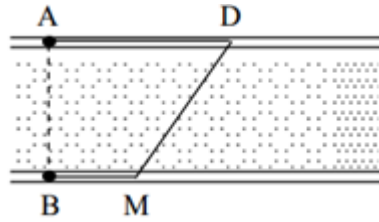
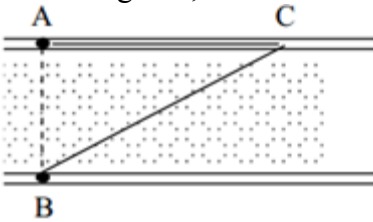
1.19* Hai người ban đầu ở các vị trí A và B trên hai đường thẳng song song nhau và cách nhau một đoạn $l = 540 \text{ m}$, AB vuông góc với hai con đường. Giữa hai con đường là một cánh đồng. Người I chuyển động trên

[Type text]

đường từ A với vận tốc $v_1 = 4 \text{ m/s}$. Người II khởi hành từ B cùng lúc với người I và muốn chuyển động đến gặp người này. Vận tốc chuyển động của người II khi đi trên cánh đồng là $v_2 = 5 \text{ m/s}$ và khi đi trên đường là $v_2' = 13 \text{ m/s}$.

a) Người II đi trên cánh đồng từ B đến C và gặp người I tại C như hình vẽ. Tìm thời gian chuyển động của hai người khi đến C và khoảng cách AC.

b) Người II đi trên đường từ B đến M rồi đi trên cánh đồng từ M đến D và gặp người I tại D như hình vẽ, sao cho thời gian chuyển động của hai người đến lúc gặp nhau là ngắn nhất. Tìm thời gian chuyển động này và các khoảng BM, AD.

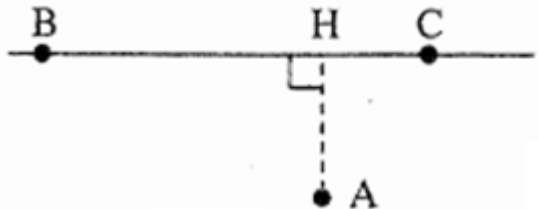


HD: a) Áp dụng định lý Pitago

b) Gọi t' là thời gian chuyển động của 2 người khi đến D; x là thời gian người II chuyển động trên đường BM. Áp dụng định lý Pitago và điều kiện để phương trình bậc 2 có nghiệm, ta tìm được kết quả.

ĐS: 180 s, 720 m; 144 s, 351 m, 576 m

* Một ô tô chạy trên đường nhựa thẳng với vận tốc không đổi $v_1 = 46,8 \text{ km/h}$. Một người đi xe đạp đứng tại vị trí A cách đường nhựa đoạn $AH = h = 50 \text{ m}$ để đón đợi ô tô. Khi ô tô chuyển động đến vị trí B cách H đoạn $BH = l = 120 \text{ m}$ thì người này nhìn thấy ô tô và liền chạy ra phía đường nhựa để gặp ô tô.



- a) Nếu người này chuyển động theo hướng AH, tốc độ v_2 của người là bao nhiêu để người gặp ô tô tại H ?
- b) Để tốc độ v_2 của người có giá trị nhỏ nhất, người này phải chuyển động theo hướng đến vị trí C trên đường nhựa và gặp ô tô tại C. Tìm khoảng cách $x = CH$ và tốc độ v_2 của người lúc đó.

* Một ô tô đang chuyển động trên đường thẳng AC theo hướng từ A đi về phía C với vận tốc $v_1 = 10$ m/s, một người đứng tại B cách mép đường một khoảng $h = BH = 50$ m. Khi khoảng cách giữa người và ô tô là 200 m thì người đó bắt đầu chạy ra đón ô tô (coi ô tô và người đều chuyển động đều).

- a) Nếu người chạy từ B đến H, hỏi phải chạy với vận tốc v_2 bằng bao nhiêu để kịp đón ô tô ?
- b) Tìm vận tốc tối thiểu và hướng chạy của người đó để đón được ô tô.

* Có hai bố con bơi thi trên bể bơi hình chữ nhật chiều dài $AB = 50$ m và chiều rộng $BC = 30$ m. Họ qui ước là chỉ được bơi theo mép bể. Bố xuất phát từ M với $MB = 40$ m và bơi về phía B với vận tốc không đổi $v_1 = 4$ m/s. Con xuất phát từ N với $NB = 10$ m và bơi về phía C với vận tốc không đổi $v_2 = 3$ m/s. Cả hai xuất phát cùng lúc.

- a) Tìm khoảng cách giữa hai người sau khi xuất phát 2 s.
- b) Tìm khoảng cách ngắn nhất giữa hai người (trước khi chạm thành bể đối diện).

** Hai người đứng trên cùng một cánh đồng tại hai điểm A và B cách nhau một đoạn $a = 20$ m và cùng cách một con đường thẳng một đoạn $d = 60$ m. Hãy tìm trên đường thẳng đó một điểm M sao cho hai người cùng khởi hành một lúc và đi đến M cùng lúc. Biết rằng A đi theo đường thẳng AM, người B đi theo đường thẳng BM, hai người đi với cùng vận tốc, nhưng trên đường đi của người A có một đoạn lầy dài $c = 10$ m còn trên đường đi của người B thì không có, và người đi từ A đi trên đoạn lầy với vận tốc giảm một nửa so với bình thường.

$$\text{HD: } \frac{BM}{v} = \frac{AM - c}{v} + \frac{c}{v} \Rightarrow BM - AM = c$$

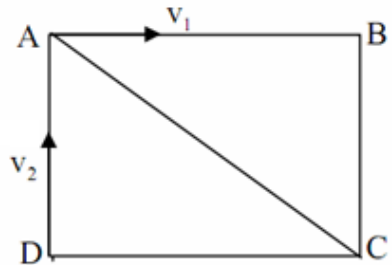
Dựa vào điều kiện bài toán và kiến thức về tam giác vuông, đặt $x = A'M$, ta suy ra:

[Type text]

M cách A' (hình chiếu của A trên con đường thẳng) 25 m, cách B' (hình chiếu của B trên con đường thẳng) 45 m.

* Hai xe cùng khởi hành lúc 6 h. Xe 1 chạy từ A với vận tốc không đổi $v_1 = 7 \text{ m/s}$ và chạy liên tục nhiều vòng trên chu vi hình chữ nhật ABCD. Xe 2 chạy từ D với vận tốc không đổi $v_2 = 8 \text{ m/s}$ và chạy liên tục nhiều vòng trên chu vi hình tam giác DAC. Biết $AD = 3 \text{ km}$; $AB = 4 \text{ km}$ và khi gặp nhau các xe có thể vượt qua nhau.

- Ở thời điểm nào xe 2 chạy được số vòng nhiều hơn xe 1 là một vòng ?
- Tìm khoảng cách ngắn nhất giữa 2 xe trong 6 phút đầu tiên.
- Tìm thời điểm mà xe 1 tới C và xe 2 đến D cùng một lúc ? Biết rằng các xe chạy đến 9 h 30 phút thì nghỉ.



a) Chiều dài $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = 5000\text{m}$	
Thời gian chạy một vòng của xe 1: $T_1 = (ABCD)/v_1 = 2000\text{s}$	
Thời gian chạy một vòng của xe 2 : $T_2 = (DACD)/v_2 = 1500\text{s}$	
Lập phương trình: $t/T_2 - t/T_1 = 1 \rightarrow t = 1\text{h}40\text{ph}$ Vậy thời điểm đó là: $t_1 = 7\text{h}40\text{ph}$.	
b) Trong 6 phút đầu, xe 1 đi được $7.360 < AB$ và xe 2 đi được $8.360 < DA$. Trong thời gian trên xe một đang chạy trên AB và xe 2 đang chạy trên DA.	
<p>Gia sử tại thời điểm t xe 1 ở N và xe 2 ở M. Kí hiệu $AD = a$ và $MN = L$ thì: $L^2 = AM^2 + AN^2$ $L^2 = (a - v_2t)^2 + (v_1t)^2$</p> $L^2 = (v_1^2 + v_2^2) \left[\left(t - \frac{av_2}{v_1^2 + v_2^2} \right)^2 - \left(\frac{av_2}{v_1^2 + v_2^2} \right)^2 \right] + a^2$	
Ta thấy: L^2 đạt cực tiểu khi $\left(t - \frac{av_2}{v_1^2 + v_2^2} \right)^2 = 0$	
Khi đó: $L_{\min} = av_1 / \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \approx 1975,5(\text{m})$	

c) Thời gian xe 1 tới C lần đầu là $7000/7 = 1000s$

lần thứ n là $t = 1000 + nT_1 = 1000 + 2000n$

Thời gian xe 2 tới D lần thứ m là: $t = mT_2 = 1500m$

Để xe 1 tới C và xe 2 tới D cùng 1 lúc thì: $1000 + 2000n = 1500m$

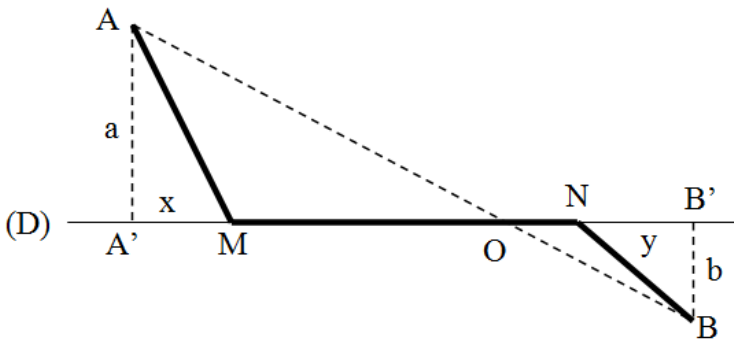
$$\rightarrow 3m = 2 + 4n \rightarrow m = (2 + 4n)/3$$

Vì xe chỉ chạy đến 9^h30 phút nên có điều kiện $1000 + 2000n < 3^h30 \text{ phút} = 12600s$
Suy ra $n < 5,8$ và m, n nguyên dương.

n	1	2	3	4	5
m	2	(loại)	(loại)	6	(loại)
t(s)	3000			9000	
Thời điểm	6^h50 phút			8^h30 phút	

Vậy có 2 thời điểm để xe 1 tới C và xe 2 tới D cùng một lúc là 6^h50 phút và 8^h30 phút

** Một ô tô xuất phát từ điểm A trên cánh đồng để đến điểm B trên sân vận động. Cánh đồng và sân vận động được ngăn cách nhau bởi con đường thẳng (D), khoảng cách từ A đến đường (D) là $a = 400$ m, khoảng cách từ B đến đường (D) là $b = 300$ m, khoảng cách $AB = 2,8$ km. Biết tốc độ của ô tô trên cánh đồng là $v = 3$ km/h, trên đường (D) là $5v/3$, trên sân vận động là $4v/3$. Hỏi ô tô phải đi đến điểm M trên đường A' (hình chiếu của A trên đường) một khoảng x và rời đường tại điểm N cách B' (hình chiếu của B trên đường) một khoảng y bằng bao nhiêu để thời gian chuyển động là nhỏ nhất? Xác định khoảng thời gian nhỏ nhất đó?



HD:

$$\frac{OA}{OB} = \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{OA+OB}{OB} = \frac{a+b}{b} \Rightarrow OA = 1,6 \text{ km}; OB = 1,2 \text{ km}$$

$$\left. \begin{aligned} OA' &= \sqrt{1,6^2 - 0,4^2} \\ OB' &= \sqrt{1,2^2 - 0,3^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow A'B' = 0,7\sqrt{15} \text{ km}$$

Đặt $A'M = x$; $B'N = y$; $A'B' = c$, suy ra điều kiện: $0 \leq x, y$ và $(x+y) \leq c$

Thời gian đi theo đường AMNB:

$$T = \frac{\sqrt{x^2 + a^2}}{v} + \frac{3}{4v} \sqrt{y^2 + b^2} + \frac{3}{5v} (c - x - y)$$

$$P_{(x)} = \sqrt{x^2 + a^2} - \frac{3x}{5} \quad (1)$$

$$\text{Đặt: } Q_{(y)} = \frac{1}{4} \sqrt{y^2 + b^2} - \frac{y}{3} \quad (2)$$

$$\text{suy ra: } T = \frac{P_{(x)}}{v} + \frac{3Q_{(y)}}{v} + \frac{3c}{5v} \quad (3)$$

Ta thấy để T_{\min} thì $P_{(x)\min}$ và $Q_{(y)\min}$

$$(1) \Rightarrow P + \frac{3x}{5} = \sqrt{x^2 + a^2} \quad (P \geq 0; x \geq 0 \Rightarrow 16x^2 - 30Px + 25(a^2 - P^2) = 0 \quad (4)$$

$$\Delta' \geq 0 \Leftrightarrow \Delta' = 225P^2 - 12.25(a^2 - P^2) \geq 0$$

Để (4) có nghiệm thì

$$\text{Hay } P^2 \geq \frac{16}{25} a^2 \Rightarrow P_{\min} = \frac{4}{5} a \quad (5)$$

Giá trị P_{\min} ứng với nghiệm kép của (4) : $x = \frac{30P}{32} = \frac{3a}{4}$

$$\text{Tương tự ta có: } Q_{\min} = \frac{3b}{20} \Rightarrow y = \frac{4b}{3} \quad (6)$$

$$\text{Thay (5), (6) vào (3): } T_{\min} = \frac{4a}{5v} + \frac{9b}{20v} + \frac{3c}{5v} \Rightarrow T_{\min} = \frac{16a + 9b + 12c}{20v}$$

Vậy $x = 0,3 \text{ km}$; $y = 0,4 \text{ km}$; $T = 0,6939 \text{ h} = 41 \text{ min } 38 \text{ s}$.

** Trong một buổi tập luyện trước EURO 2004, hai danh thủ Owen và Beckham đứng cách nhau một khoảng 20 m trước một bức tường thẳng

[Type text]

đứng. Owen đứng cách tường 10 m còn Beckham đứng cách tường 20 m. Owen đá quả bóng lăn trên sân về phía bức tường. Sau khi phản xạ bóng sẽ chuyển động đến chỗ Beckham đang đứng. Coi sự phản xạ bóng sẽ chuyển động đến chỗ Beckham đang đứng. Cui sự phản xạ của quả bóng khi va chạm vào tường giống như hiện tượng phản xạ của tia sáng trên gương phẳng và cho rằng bóng lăn với vận tốc không đổi $v = 6 \text{ m/s}$.

a) Hỏi phương chuyển động của quả bóng hợp với bức tường một góc là bao nhiêu ?

b) Ngay sau khi chuyển bật tường cho Beckham, nhận thấy Beckham bị kèm chặt, Owen liền chạy theo một đường thẳng với vận tốc không đổi để đón quả bóng nảy ra từ bức tường và đang lăn về chỗ Beckham.

b₁) Nếu Owen chọn con đường ngắn nhất để đón quả bóng trong khi chạy thì vận tốc của anh phải là bao nhiêu ?

b₂) Hỏi Owen có thể chạy với vận tốc nhỏ nhất là bao nhiêu và theo phương nào thì đón được bóng ?

ĐA: 60° ; $2\sqrt{3} \text{ m/s}$; 3 m/s

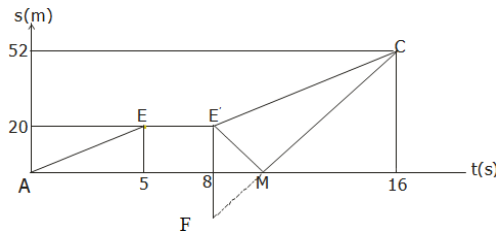
Dạng 4. Đồ thị chuyển động

* Một động tử X có vận tốc khi di chuyển là 4m/s. Trên đường di chuyển từ A đến C, động tử này có dừng lại tại điểm E trong thời gian 3s (E cách A một đoạn 20 m). Thời gian để X di chuyển từ E đến C là 8 s. Khi X bắt đầu di chuyển khỏi E thì gặp một động tử Y đi ngược chiều. Động tử Y di chuyển tới A thì quay ngay lại C và gặp động tử X tại C (Y khi di chuyển không thay đổi vận tốc).

a) Tính vận tốc của động tử Y.

b) Vẽ đồ thị thể hiện các chuyển động trên (trục hoành chỉ thời gian; trục tung chỉ quãng đường).

ĐS: 9 m/s



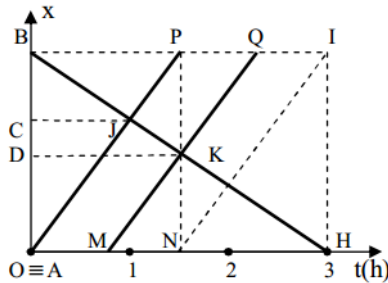
* Giữa hai bưu điện A và B nằm trên cùng một đường thẳng có hai người đưa thư chuyển động thẳng đều, khi gặp nhau lập tức hai người đổi thư cho nhau và quay trở về nơi xuất phát. Biết rằng tốc độ của người từ A khi đi bằng tốc độ của người từ B khi trở về và bằng v_1 ; tốc độ của người đi từ A khi trở về bằng tốc độ của người từ B khi đi và bằng v_2 . Nếu hai người xuất phát cùng lúc thì tổng thời gian đi và về cả người đi từ A là 3 giờ, tổng thời gian đi và về của người đi từ B là 1,5 giờ. Coi thời gian đổi thư và thời gian đổi chiều chuyển động của hai người là không đáng kể.

a) Tìm tỉ số v_1/v_2 .

b) Để tổng thời gian đi và về của người từ A bằng tổng thời gian đi và về của người từ B cùng với tốc độ như trên thì người từ A phải xuất phát sau người từ B bao lâu?

HD: Dùng phương pháp đồ thị

[Type text]



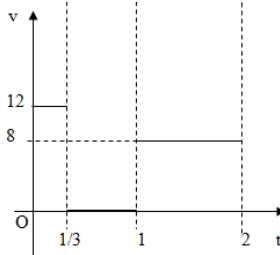
ĐS: $v_1 = 2v_2$; 0,75 h

2.5. Một người đi xe đạp đã đi 4 km với vận tốc 12km/h, sau đó người ấy dừng lại để chữa xe trong 40 phút rồi đi tiếp 8 km với vận tốc 8 km/h.

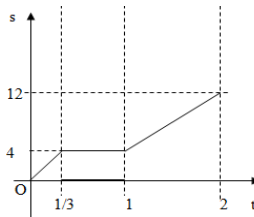
- Tính vận tốc trung bình của người ấy trên tất cả quãng đường đã đi.
- Vẽ đồ thị vận tốc của chuyển động theo thời gian.
- Vẽ đồ thị biểu diễn chuyển động của người ấy theo thời gian.

ĐA:

- 6 km/h.
- đồ thị



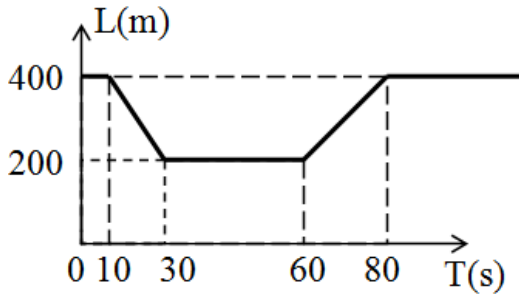
c) đồ thị



* Trên đoạn đường thẳng dài, các ô tô đều chuyển động với vận tốc không đổi v_1 (m/s) trên cầu chúng phải chạy với vận tốc không đổi v_2 (m/s). Đồ

[Type text]

thị bên biểu diễn sự phụ thuộc khoảng. Cách L giữa hai ô tô chạy kế tiếp nhau trong. Thời gian t. tìm các vận tốc v_1 ; v_2 và chiều dài của cầu.



ĐS: ...

* Có 3 xe xuất phát từ A đi tới B trên cùng một đường thẳng. Xe 2 xuất phát muộn hơn xe 1 là 2 giờ và xuất phát sớm hơn xe 3 là 30 phút. Sau một thời gian thì cả 3 xe cùng gặp nhau ở một điểm C trên đường đi. Biết rằng xe 3 đến trước xe 1 là 1 giờ. Hỏi xe 2 đến trước xe 1 bao lâu? Biết vận tốc mỗi xe không đổi trên cả đường đi.

- Lấy gốc tọa độ là A trùng O, gốc thời gian là lúc xe 1 xuất phát.

- Ta có đồ thị chuyển động của các xe 1, 2, 3 lần lượt là M_1N_1 , M_2N_2 , M_3N_3 .

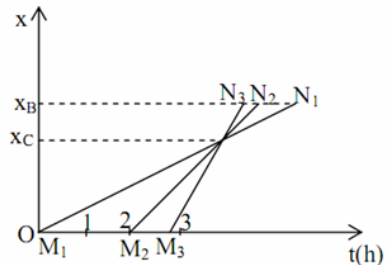
- Vì 3 xe cùng gặp nhau tại C nên đồ thị này cắt nhau tại một điểm.

- Theo đề bài: $M_1M_2 = 2$; $M_2M_3 = 0,5$; $N_3N_1 = 1$; suy ra: $M_1M_3 = 2 + 0,5 = 2,5$.

- Theo định lí Talet:

$$\frac{N_2N_1}{M_2M_1} = \frac{N_3N_1}{M_3M_1} \Rightarrow N_2N_1 = \frac{N_3N_1 \cdot M_2M_1}{M_3M_1} = \frac{1 \cdot 2}{2,5} = 0,8$$

Vậy xe 2 đến B trước xe 1 là 0,8 h hay 48 phút



* Giữa hai bưu điện A và B nằm trên cùng một đường thẳng có hai người đưa thư chuyển động thẳng đều, khi gặp nhau lập tức hai người đổi thư cho nhau và quay trở về nơi xuất phát. Biết rằng tốc độ của người từ A khi đi bằng tốc độ của người từ B khi trở về và bằng v_1 ; tốc độ của người từ A khi trở về bằng tốc độ của người từ B khi đi và bằng v_2 . Nếu hai người xuất

[Type text]

phát cùng lúc thì tổng thời gian đi và về của người đi từ A là 3 giờ, tổng thời gian đi và về của người từ B là 1,5 giờ. Coi thời gian đổi thư và thời gian đổi chiều chuyển động của hai người là không đáng kể.

a) Tìm tỉ số v_1/v_2 .

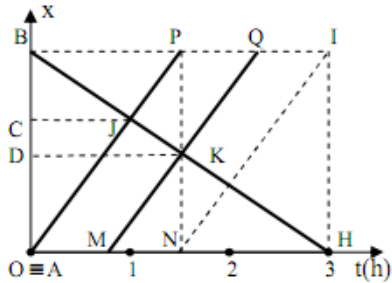
b) Để tổng thời gian đi và về của người từ A bằng tổng thời gian đi và về của người từ B cũng với tốc độ như trên thì người từ A phải xuất phát sau người từ B bao lâu ?

HD:

a) **(1,0 điểm)**

* Theo đề ra ta có đồ thị như hình vẽ:

- Người xuất phát từ A có đồ thị là đường gấp khúc (AJH).
- Người xuất phát từ B có đồ thị là đường gấp khúc (BJP).



* Ta có: $BP = 1,5$ h; $AH = 3$ h

$$v_1 = \frac{AB}{BP} = \frac{AB}{1,5} ; v_2 = \frac{AB}{AH} = \frac{AB}{3} . \text{ Vậy : } v_1 = 2v_2$$

b) **(1,0 điểm)**

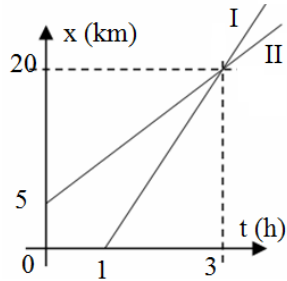
* Vận tốc của hai người vẫn như câu a) nên để tổng thời gian đi và về của hai người như nhau ta có đồ thị như hình vẽ ($BQ = MH$).

- Người xuất phát từ A có đồ thị là đường gấp khúc (MKH).
- Người xuất phát từ B có đồ thị là đường gấp khúc (BKQ).

* Ta có : $APIN$ là hình bình hành và $KP = KN$ nên dễ dàng ta thấy :

$$OM = MN = \frac{ON}{2} = \frac{1,5}{2} = 0,75 \text{ h} . \text{ Vậy người từ A phải xuất phát sau người từ B } 0,75 \text{ h}$$

* Cho đồ thị biểu diễn vị trí của hai vật chuyển động trên phương trục x theo thời gian t . Hãy vẽ và giải thích đồ thị biểu diễn sự biến đổi khoảng cách l giữa hai vật nói trên theo thời gian t .



ĐA:

$$x_1 = 5 + (20 - 5)t/3 = 5 + 5t \quad (t \geq 0)$$

$$x_2 = 20(t - 1)/(3 - 1) = 10(t - 1) \quad (t \geq 1)$$

$$\text{khoảng cách giữa hai vật : } l(t) = |x_2 - x_1| = |5t - 15|$$

Trong 3 giờ đầu vật II đi trước, cuối giờ thứ ba hai vật gặp nhau, sau giờ thứ 3 vật I đi trước.

$$\text{Ngoài ra : } l(0) = |-15| \text{ và } l(3) = 0.$$

Từ đó suy ra đồ thị $l(t)$

* Từ thành phố A vào lúc 6 giờ một người đi xe đạp đến thành phố B cách A 90 km. Sau đó 30 phút một người đi xe máy cũng khởi hành từ A đến B, vào lúc 7 giờ người đi xe máy vượt người đi xe đạp. Đến thành phố B người đi xe máy nghỉ lại 30 phút, sau đó quay về thành phố A với vận tốc như cũ và gặp lại người đi xe đạp lúc 10 giờ 40 phút. Xác định:

a) Người đi xe máy, người đi xe đạp đến thành phố B lúc mấy giờ ?

b) Vẽ đồ thị chuyển động của 2 người trên cùng một hệ trục tọa độ.

Cho rằng trong suốt quá trình chuyển động vận tốc của hai người không đổi.

ĐS: 9 h 30 min; 12 h

Dạng 5. Bài tập thực hành

* Xác định vận tốc của dòng nước khi chảy ra khỏi vòi nước? Cho các dụng cụ: cốc đong (hình trụ), thước đo, đồng hồ bấm giây.

* Một bình nước hình trụ đặt trên mặt đất. Mở vòi C cho nước chảy ra.

a) Năng lượng nào đã chuyển hóa thành động năng của dòng nước ?

b) Trình bày phương án xác định vận tốc của nước phun ra khỏi vòi C bằng các dụng cụ: thước dây, thước kẹp, đồng hồ bấm giây.

HD: Sự giảm thế năng của mặt nước đã chuyển hóa thành động năng;

$$v = \left(\frac{D}{d}\right)^2 \frac{\Delta h}{t}, \text{ với: } D: \text{ đường kính trong của cốc nước; } d: \text{ đường kính trong}$$

của vòi C; Δh : độ giảm chiều cao của cột nước...