

### 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  $\varphi$  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  $t = 61,017 \text{ s}$ .

\* 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  $1800\text{m}$ . Vận tốc của người đi xe đạp là  $6\text{m/s}$ , của người đi bộ là  $1,5\text{m/s}$ . 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  $2 \text{ km/h}$  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  $2 \text{ km/h}$  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**

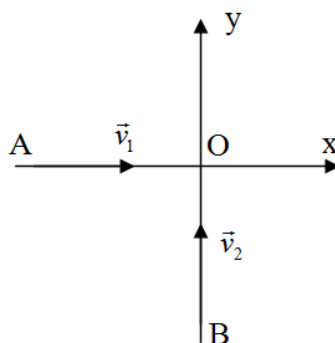
**1.11.** Hai người A và B đứng cách nhau 600 m và cùng cách bức tường 400 m. Người B bắn một phát súng hiệu. Hỏi sau bao lâu người quan sát ở A nghe thấy:

- 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.

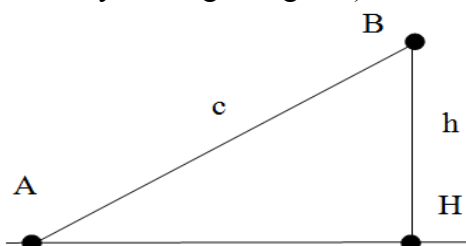


- Tính khoảng cách giữa hai xe ở thời điểm 6 giờ 15 phút.
- Tìm thời điểm mà khoảng cách giữa

[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  $36\text{ km/h}$ , một người đứng cách mép đường một khoảng  $50\text{ m}$  để đón ô tô. Khi khoảng cách giữa người và ô tô là  $130\text{ m}$  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 ?

$$\text{ĐS: } v_{\text{người}} \geq 15 \text{ km/h}$$

**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 ?

$$\text{ĐS: a) } 8 \text{ m/s; } 6 \text{ m/s; b) } 56 \text{ s; } 420 \text{ m}$$

**\*\*** 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  $\alpha$  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

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

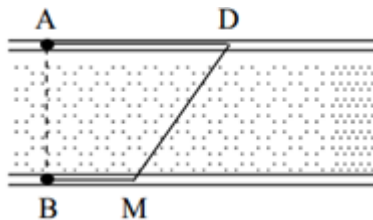
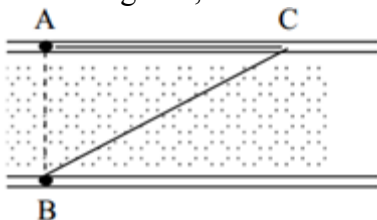
**1.19\*** Hai người ban đầu ở các vị trí A và B trên hai đường thẳng song song nhau và cách nhau một đoạn  $l = 540 \text{ m}$ , AB vuông góc với hai con đường. Giữa hai con đường là một cánh đồng. Người I chuyển động trên

[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.

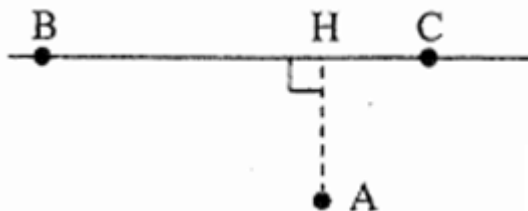


**HD:** a) Áp dụng định lý Pitago

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  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ , một người đứng tại B cách mép đường một khoảng  $h = BH = 50 \text{ m}$ . Khi khoảng cách giữa người và ô tô là  $200 \text{ m}$  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  $AB = 50 \text{ m}$  và chiều rộng  $BC = 30 \text{ m}$ . Họ qui ước là chỉ được bơi theo mép bể. Bố xuất phát từ M với  $MB = 40 \text{ m}$  và bơi về phía B với vận tốc không đổi  $v_1 = 4 \text{ m/s}$ . Con xuất phát từ N với  $NB = 10 \text{ m}$  và bơi về phía C với vận tốc không đổi  $v_2 = 3 \text{ m/s}$ . Cả hai xuất phát cùng lúc.

a) Tìm khoảng cách giữa hai người sau khi xuất phát  $2 \text{ s}$ .

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  $a = 20 \text{ m}$  và cùng cách một con đường thẳng một đoạn  $d = 60 \text{ m}$ . 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  $c = 10 \text{ m}$  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:

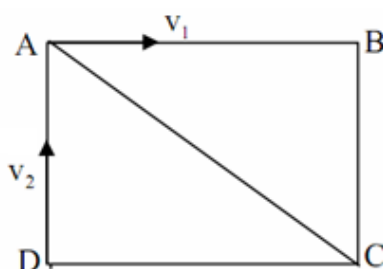
M cách A' (hình chiếu của A trên con đường thẳng) 25 m, cách B' (hình chiếu của B trên con đường thẳng) 45 m.

\* 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.

a) Ở thời điểm nào xe 2 chạy được số vòng nhiều hơn xe 1 là một vòng ?

b) Tìm khoảng cách ngắn nhất giữa 2 xe trong 6 phút đầu tiên.

c) 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: $t/T_2 - t/T_1 = 1 \rightarrow t = 1 \text{ h } 40 \text{ ph}$<br>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 1 đang chạy trên AB và xe 2 đang chạy trên DA.                                                                                                                                                                             |  |
| <p>Giả sử tại thời điểm <math>t</math> xe 1 ở N và xe 2 ở M.</p> <p>Kí hiệu <math>AD = a</math> và <math>MN = L</math> thì:</p> $L^2 = AM^2 + AN^2$ $L^2 = (a - v_2 t)^2 + (v_1 t)^2$ $L^2 = (v_1^2 + v_2^2) \left[ \left( t - \frac{av_2}{v_1^2 + v_2^2} \right)^2 - \left( \frac{av_2}{v_1^2 + v_2^2} \right)^2 \right] + a^2$ |  |
| 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:  $1000 + 2000n = 1500m$

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

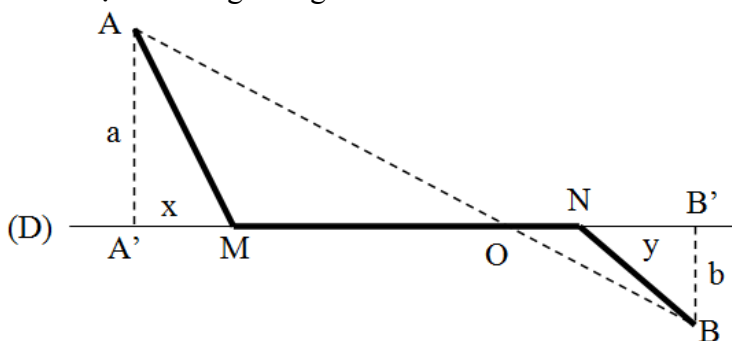
Vì xe chỉ chạy đến  $9^h30$  phút nên có điều kiện  $1000 + 2000n < 3^h30 \text{ phút} = 12600s$

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

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

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

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

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

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

\*\* 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. Coi 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.

b<sub>1</sub>) Nếu Owen chọn con đường ngắn nhất để đón quả bóng trong khi chạy thì vận tốc của anh phải là bao nhiêu ?

b<sub>2</sub>) Hỏi Owen có thể chạy với vận tốc nhỏ nhất là bao nhiêu và theo phương nào thì đón được bóng ?

**ĐA:**  $60^\circ$ ;  $2\sqrt{3} \text{ m/s}$ ;  $3 \text{ m/s}$

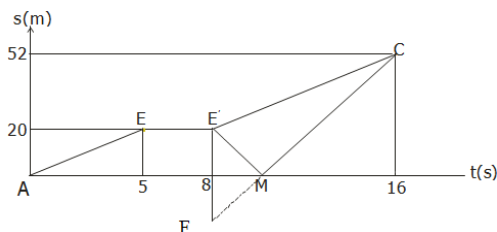
#### Dạng 4. Đồ thị chuyển động

\* Một động tử X có vận tốc khi di chuyển là  $4\text{ m/s}$ . Trên đường đi 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:  $9\text{ m/s}$**



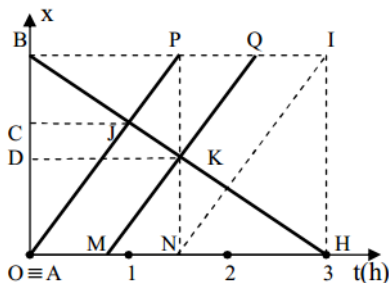
\* Giữa hai bưu điện A và B nằm trên cùng một đường thẳng có hai người đưa thư chuyển động thẳng đều, khi gặp nhau lập tức hai người đổi thư cho nhau và quay trở về nơi xuất phát. Biết rằng tốc độ của người từ A khi đi bằng tốc độ của người từ B khi trở về và bằng  $v_1$ ; tốc độ của người đi từ A khi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



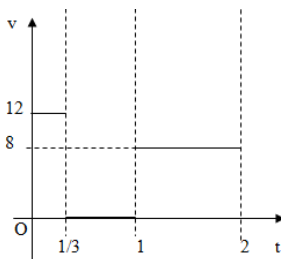
ĐS:  $v_1 = 2v_2$ ; 0,75 h

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.

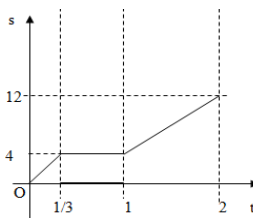
- Tính vận tốc trung bình của người ấy trên tất cả quãng đường đã đi.
- Vẽ đồ thị vận tốc của chuyển động theo thời gian.
- Vẽ đồ thị biểu diễn chuyển động của người ấy theo thời gian.

ĐA:

- 6 km/h.
- đồ thị



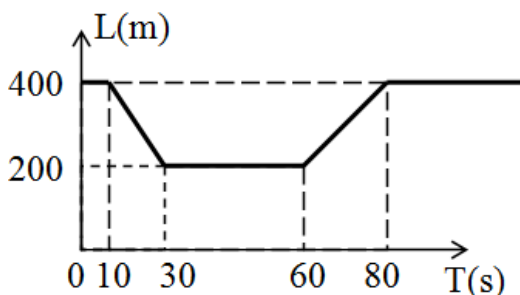
c) đồ thị



\* 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  $M_1N_1$ ,  $M_2N_2$ ,  $M_3N_3$ .

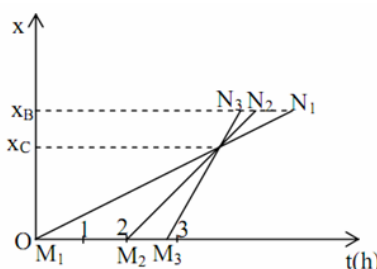
- Vì 3 xe cùng gặp nhau tại C nên đồ thị này cắt nhau tại một điểm.

- 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:

$$\frac{N_2N_1}{M_2M_1} = \frac{N_3N_1}{M_3M_1} \Rightarrow N_2N_1 = \frac{N_3N_1 \cdot M_2M_1}{M_3M_1} = \frac{1 \cdot 2}{2,5} = 0,8 \text{ Vậy xe 2 đến B trước}$$

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 ?

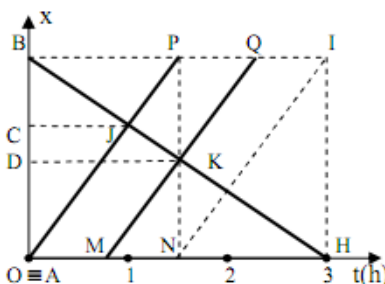
**HD:**

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

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

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 ( $BQ = MH$ ).

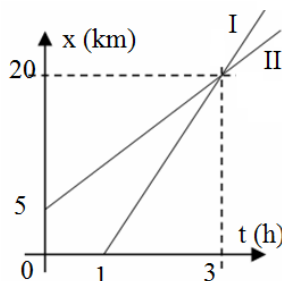
- Người xuất phát từ A có đồ thị là đường gấp khúc (MKH).

- 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**

\* 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;  $v = \left(\frac{D}{d}\right)^2 \frac{\Delta h}{t}$ ,

với: D: đường kính trong của cốc nước; d: đường kính trong của vòi C;  $\Delta h$ : độ giảm chiều cao của cột nước...