

PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

I. KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Định nghĩa: Là chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng và có tốc độ trung bình như nhau trên mọi quãng đường.

2. Véc tơ vận tốc:

- Gốc đặt ở vật chuyển động.
- Hướng theo hướng chuyển động (không đổi)
- Độ lớn $v = \frac{s}{t}$



* **Chú ý:** Nếu chọn trục Ox trùng với đường thẳng quỹ đạo khi đó:

- + $v > 0$ véc tơ vận tốc cùng chiều với chiều dương của trục tọa độ.
- + $v < 0$ véc tơ vận tốc ngược chiều với chiều dương của trục tọa độ

3. Gia tốc: $a = 0$

4. Quãng đường trong chuyển động thẳng đều: $s = v.t = v(t - t_0)$

* **Chú ý:** $v > 0$; Δt là thời gian chuyển động thẳng đều kể từ lúc bắt đầu CĐ t_0 . Nếu $t_0 = 0$ thì $\Delta t = t$ công thức là: $s = v.t$

5. Phương trình chuyển động thẳng đều:

- Tổng quát: $x = x_0 + s = x_0 + v(t - t_0)$

+ x_0 tọa độ ban đầu

+ t_0 thời điểm ban đầu

* Các trường hợp riêng:

- Nếu chọn gốc O trùng với vị trí ban đầu của vật: $x = v(t - t_0)$

- Nếu chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu chuyển động: $x = x_0 + s = x_0 + vt$

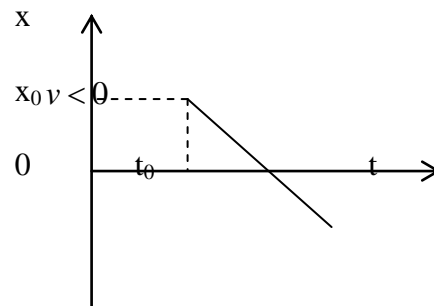
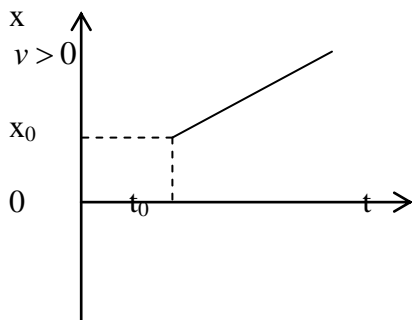
- Nếu chọn gốc O trùng với vị trí ban đầu của vật, và chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu chuyển động: $x = vt$

* Quãng đường đi được của vật: $s = |x - x_0|$

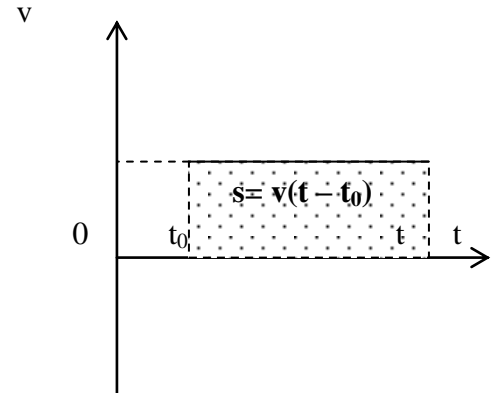
6. Đồ thị của chuyển động thẳng đều:

a. Đồ thị tọa độ- thời gian:

- Đồ thị tọa độ theo thời gian là một nửa đường thẳng, có độ dốc (hệ số góc) là v , được giới hạn bởi điểm có tọa độ $(t_0; x_0)$



- Đồ thị vận tốc theo thời gian là một nửa đường thẳng song song với trục thời gian, được giới hạn bởi điểm



7. Vận tốc trung bình:

- Véc tơ vận tốc trung bình: $\vec{v}_{tb} = \frac{\vec{M}_1 M_2}{\Delta t}$

- Giá trị đại số của vận tốc trung bình: $v_{tb} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

$\Delta x > 0 \Rightarrow v_{tb} > 0 \Rightarrow$ Chiều dương của trục Ox cùng chiều với véc tơ v_{tb}

$\Delta x < 0 \Rightarrow v_{tb} < 0 \Rightarrow$ Chiều dương của trục Ox ngược chiều với véc tơ v_{tb}

8. Tốc độ trung bình:

- Công thức: $v = \frac{s}{t}$ là giá trị số học.

- Trong chuyển động thẳng theo một chiều, chiều dương là chiều chuyển động thì tốc độ trung bình bằng vận tốc trung bình. $\Delta x = s$

- Nếu vật chuyển động cùng trên một quỹ đạo có nhiều giai đoạn chuyển động với các

vận tốc khác nhau: $v_{tb} = \frac{s_1 + s_2 + \dots}{t_1 + t_2 + \dots}$

Chú ý:- Tốc độ trung bình khác trung bình cộng của vận tốc.

- Nếu $t_1 = t_2 = t_3 = \dots t_n$ thì tốc độ trung bình bằng trung bình cộng của vận tốc

II. BÀI TẬP VẬN DỤNG :

Dạng 1: Xác định vận tốc trung bình –tốc độ trung bình trong chuyển động thẳng

VD1: Một người đi xe đạp và một người đi bộ cùng xuất phát lúc 7h tại đầu A trên một con đường thẳng AB dài 15km. Khi đi đến đầu B người đi xe đạp quay ngược lại và gặp người đi bộ tại C cách A 7km lúc 8h30ph.

a. Biểu diễn véc tơ độ dời của 2 người trong khoảng thời gian nói trên. Tỉ xích 1cm = 1km

b. Tính vận tốc trung bình và tốc độ trung bình của mỗi người?

VD2: Một xe đạp đi nửa đoạn đường đầu tiên với tốc độ trung bình $v_1 = 60\text{km/h}$ và nửa đoạn đường sau với tốc độ trung bình $v_2 = 40\text{ km/h}$. Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn đường

DẠNG 2:(Bài toán thuận) VIẾT PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG TÌM THỜI ĐIỂM, VỊ TRÍ GẶP NHAU CỦA HAI VẬT BẰNG PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG:

***Phương pháp**

B1: Chọn HQC

- + Trục tọa độ Ox trùng với quỹ đạo chuyển động
- + Gốc tọa độ (thường gắn với vị trí ban đầu của vật 1 hoặc 2)
- + Gốc thời gian (Lúc vật 1 hoặc vật 2 bắt đầu chuyển động)
- + Chiều dương (thường chọn là chiều chuyển động của vật được chọn làm gốc)

B2: Từ hệ quy chiếu vừa chọn, xác định các yếu tố sau cho mỗi vật:

Tọa độ đầu $x_0 = ?$ vận tốc $v_0 =$ (bao gồm cả dấu)? Thời điểm đầu $t_0 = ?$

B3: Thiết lập phương trình của chuyển động cho mỗi vật. Đối với chuyển động thẳng đều, ta có công thức :

$$\text{Vật 1 : } x_1 = x_{01} + v(t - t_{01}) \quad (1)$$

$$\text{Vật 2 : } x_2 = x_{02} + v(t - t_{02}) \quad (2)$$

B4: Viết phương trình khi hai xe gặp nhau, ta có : $x_1 = x_2$ (*)

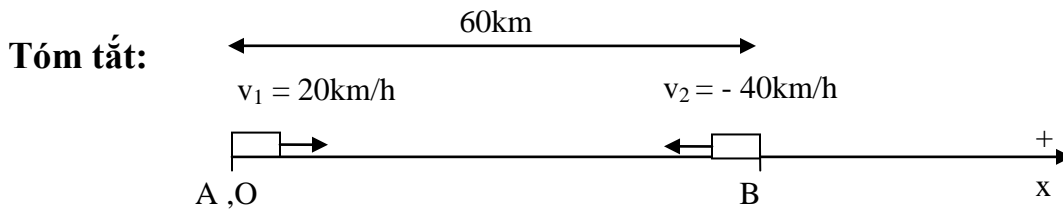
B5: Giải phương trình (*) ta tìm được t, là thời gian tính từ gốc thời gian cho đến thời điểm hai xe gặp nhau. Thay lại t vào (1) hoặc (2) ta tìm lại được vị trí mà tại đó hai xe gặp nhau.

* **Chú ý:** Khoảng cách giữa hai vật: $b = |x_2 - x_1|$

***Bài tập mẫu.**

Có hai xe chuyển động thẳng đều, xuất phát cùng lúc từ hai vị trí A, B cách nhau 60 km. Xe thứ nhất khởi hành từ A đi đến B với vận tốc $v_1 = 20\text{ km/h}$. Xe thứ hai khởi hành từ B đi đến A với vận tốc $v_2 = 40\text{ km/h}$.

- a. Thiết lập phương trình chuyển động của hai xe?
- b. Tìm vị trí và thời điểm mà hai xe gặp nhau.



Giải :

(B1: Chọn hệ quy chiếu cho cả hai chuyển động)

Chọn gốc tọa độ 0 là tại vị trí A, chiều dương là chiều từ A đến B (như hình trên). Gốc thời gian là lúc hai xe bắt đầu xuất phát.

(B2: Xác định các yếu tố của mỗi chuyển động)

Đối với xe 1: $x_{01} = 0 \text{ km}$; $v_1 = 20 \text{ km/h}$; $t_{01} = 0$

Đối với xe 2: $x_{02} = 60 \text{ km}$; $v_2 = -40 \text{ km/h}$ (do xe 2 chuyển động ngược chiều dương); $t_{02} = 0$

(B3: Thiết lập phương trình chuyển động của các xe)

Phương trình chuyển động của các xe: $x = x_0 + v(t - t_0)$

Xe 1: $x_1 = x_{01} + v(t - t_{01}) \rightarrow x_1 = 20t \text{ (km, h)}$ (1)

Xe 2: $x_2 = x_{02} + v(t - t_{02}) \rightarrow x_2 = 60 - 40t \text{ (km, h)}$ (2)

(B4: Viết phương trình khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2$; $20t = 60 - 40t$)

B5 : giải phương trình, tìm thời điểm hai xe gặp nhau)

$$\rightarrow 20t = 60 - 40t \rightarrow t = 1$$

Tìm vị trí hai xe gặp nhau:

Thay $t = 1\text{h}$ vào (1). Ta có: $x_1 = 20 \text{ km}$.

Vậy hai xe gặp nhau sau 1h chuyển động tại vị trí cách gốc tọa độ A một khoảng là 20 km.

DANG 3: CHO PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG - XÁC ĐỊNH x_0 ; t_0 ; s ; v

Bài 1: Cho phương trình chuyển động của 1 chất điểm: $x = 18 - 6t \text{ (km)}$

- Xác định x_0 ; t_0 ?
- Xác định vị trí của chất điểm lúc $t = 4\text{h}$?
- Tính quãng đường của chất điểm đi được sau 2h kể từ thời điểm đầu?

Bài 2: Làm lại bài 1 với phương trình: $x = 4t - 10$ (km)

Bài 3: Một xe máy chuyển động dọc theo trục OX có p/trình tọa độ dạng $x = 60 - 45(t - 7)$ với $x(\text{km}); t(\text{h})$.

a) Xe máy chuyển động theo chiều dương hay chiều âm của trục OX.

b) Xác định thời điểm xe máy đi qua gốc tọa độ.

c) Xác định quãng đường và vận tốc xe máy đi được trong 30 phút kể từ lúc bắt đầu chuyển động.

DẠNG 4: VIẾT PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG TÌM VỊ TRÍ THỜI ĐIỂM HAI VẬT GẶP NHAU BẰNG ĐỒ THỊ CHUYỂN ĐỘNG

Chú ý:

1. Dạng đồ thị tọa độ thời gian có dạng là đường thẳng.

2. Cách vẽ: Xác định ít nhất 2 điểm

3. Đặc điểm chuyển động theo đồ thị:

+ $v > 0 \Rightarrow$ Đồ thị dốc lên.

+ $v < 0 \Rightarrow$ Đồ thị dốc xuống.

+ Nếu 2 đồ thị song song thì hai vật có cùng vận tốc.

+ Nếu hai đồ thị cắt nhau tại M :

- Hoành độ của điểm M cho ta biết thời điểm hai vật gặp nhau.

- Tung độ của điểm M cho ta biết vị trí hai vật gặp nhau.

4. Công thức vận tốc: $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

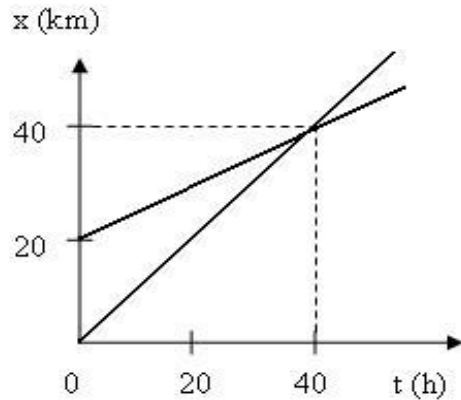
BÀI TẬP :

Bài 1. Đồ thị chuyển động của người đi bộ và người đi xe đạp được biểu diễn như hình bên dưới.

a. Lập phương trình chuyển động của từng người.

b. Dựa vào đồ thị, xác định vị trí và thời điểm mà 2 người gặp nhau.

c. Từ các phương trình chuyển động, tìm lại vị trí và thời điểm mà 2 người gặp nhau.



Bài 2. Lúc 10 h, một người đi xe đạp với vận tốc 10 km/h thì gặp một người đi bộ ngược chiều với vận tốc 5 km/h trên cùng một đường thẳng. Lúc 10 h 30 min, người đi xe đạp ngừng lại nghỉ 30 min rồi quay trở lại đuổi theo người đi bộ với vận tốc như ban đầu. Coi chuyển động của hai người là chuyển động thẳng đều.

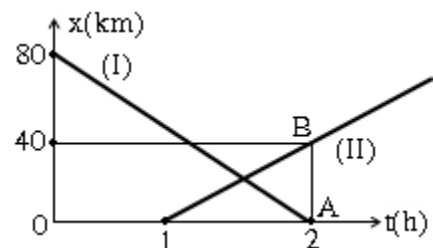
- Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của hai chuyển động nói trên.
- Căn cứ vào đồ thị, xác định thời điểm mà hai người gặp nhau lần thứ hai.

Bài 3: Một ô tô khởi hành từ Hà Nội vào lúc 8h sáng, chạy theo hướng đi Bắc Ninh với vận tốc không đổi 60km/h. Sau khi đi được 45 phút, xe dừng 15ph rồi tiếp tục chạy với vận tốc không đổi như lúc đầu. Lúc 8h30ph sáng một ô tô thứ 2 khởi hành từ Hà Nội đuổi theo xe thứ nhất với vận tốc không đổi 70km/h.

- Vẽ đồ thị tọa độ- thời gian của mỗi xe?
- Hai xe gặp nhau lúc nào và ở đâu

Bài 4 : Đồ thị tọa độ – thời gian chuyển động của hai xe được biểu diễn như hình vẽ.

- Nêu đặc điểm chuyển động của mỗi xe (vị trí khởi hành, chiều chuyển động, độ lớn vận tốc).
- Lập phương trình chuyển động của mỗi xe.



IV . BÀI TẬP LUYỆN TẬP:

Bài 1: Một người bơi dọc theo chiều dài 50 m của bể bơi hết 20 s, rồi quay lại chỗ xuất phát trong 22 s. Xác định vận tốc trung bình và tốc độ trung bình :

- Trong lần bơi đầu tiên theo chiều dài bể bơi.

b. Trong lần bơi về.

c. Trong suốt quãng đường bơi đi và về.

Bài 2: Một xe đạp đi trên đoạn đường thẳng MN. Trên $\frac{1}{3}$ đoạn đường đầu với tốc độ trung bình $v_1 = 15 \text{ km/h}$; $\frac{1}{3}$ đoạn đường tiếp theo với tốc độ trung bình $v_2 = 10 \text{ km/h}$ và $\frac{1}{3}$ đoạn đường cuối với tốc độ $v_3 = 5 \text{ km/h}$. Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn đường.

Bài 3: Một ô tô chạy từ A đến B với vận tốc 40 km/h rồi lại chạy từ B đến A với vận tốc 30 km/h . Tìm vận tốc trung bình của ô tô trên đoạn đường AB?

Bài 4: Một ô tô chuyển động trên đường thẳng AB. Tính vận tốc trung bình của xe biết

a. Trong nửa thời gian đầu xe đi với vận tốc $v_1 = 60 \text{ km/h}$, trong nửa thời gian cuối xe đi với vận tốc

$$v_2 = 18 \text{ km/h}$$

b. Trong nửa quãng đường đầu xe đi với vận tốc 12 km/h và trong nửa quãng đường cuối $v_2 = 18 \text{ km/h}$

c. Trong nửa phần đầu đoạn đường AB xe đi với vận tốc 60 km/h . Trong nửa đoạn đường còn lại ô tô đi nửa thời gian đầu với vận tốc 40 km/h và nửa thời gian sau 20 km/h

Bài 5: Lúc 7h sáng một xe ô tô khởi hành từ điểm A, chuyển động đều với vận tốc $v_1 = 20 \text{ km/h}$ đi về phía B cách A 60 km . Cùng lúc đó một xe thứ hai khởi hành từ B đi về phía A với vận tốc không đổi $v_2 = 40 \text{ km/h}$.

a. Tìm thời điểm và vị trí 2 xe gặp nhau?

b. Thời điểm và vị trí khi hai xe cách nhau $3,6 \text{ km}$?

Bài 6: Cùng một lúc, từ hai tỉnh A và B cách nhau 20 km có hai xe chuyển động thẳng đều theo chiều từ A đến B. Sau 2 giờ chuyển động thì chúng gặp nhau. Biết xe thứ nhất, xuất phát từ A có vận tốc 20 km/h . Bằng cách lập phương trình chuyển động, tìm vận tốc của xe thứ hai.

Bài 7: Hai xe khởi hành cùng lúc ở hai bến xe cách nhau 40 km . Biết hai xe chuyển động thẳng đều với vận tốc lần lượt là v_1 và v_2 . Nếu chúng đi cùng chiều thì sau 2 giờ chuyển động, hai xe này sẽ đuổi kịp nhau. Nếu chúng đi ngược chiều, thì sau 24 phút chúng sẽ gặp nhau. Tính độ lớn vận tốc của mỗi xe?

Bài 8: Lúc 7 h, có một xe khởi hành từ A, chuyển động thẳng đều về B với vận tốc 40 km/h . Lúc 7 h 30 min, một chiếc xe khác từ B chuyển động về hướng A với vận tốc 50 km/h . Biết khoảng cách $AB = 110 \text{ km}$.

a. Xác định vị trí của mỗi xe và khoảng cách giữa chúng lúc 8 h và 9 h?

b. Hai xe gặp nhau ở đâu? Lúc mấy giờ?