

I. Lý thuyết trọng tâm

1. Chuyển động thẳng đều

Chuyển động thẳng đều là chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và có tốc độ không đổi theo thời gian.

- **Quỹ đạo:** Là đường thẳng.
- **Vận tốc:** Có độ lớn (tốc độ) và hướng không đổi. Vận tốc của vật tại mọi thời điểm là như nhau.

2. Tốc độ và Vận tốc

Trong chuyển động thẳng đều, vì vật không đổi chiều nên độ lớn của vận tốc (tốc độ) và tốc độ trung bình là như nhau.

- **Tốc độ trung bình (v_{tb}):** Là đại lượng vô hướng, cho biết mức độ nhanh chậm của chuyển động.

$$v_{tb} = s / t$$

Trong đó: s là tổng quãng đường đi được, t là tổng thời gian đi hết quãng đường đó.

- **Vận tốc (v):** Là đại lượng vectơ, cho biết tốc độ và hướng của chuyển động. Trong chuyển động thẳng, ta có thể biểu diễn vận tốc bằng giá trị đại số.

$$v = \Delta d / \Delta t = (d_2 - d_1) / (t_2 - t_1)$$

Trong đó: Δd là độ dịch chuyển (sự thay đổi tọa độ), Δt là khoảng thời gian thực hiện độ dịch chuyển đó. Dấu của vận tốc cho biết chiều chuyển động so

với chiều dương đã chọn.

Ví dụ: Một người đi bộ từ điểm A đến điểm B cách 100m, sau đó quay lại điểm A. Thời gian đi là 20s, thời gian về là 25s.

- **Tốc độ trung bình trên cả quãng đường:**

Tổng quãng đường: $s = 100 + 100 = 200 \text{ m}$

Tổng thời gian: $t = 20 + 25 = 45 \text{ s}$

Tốc độ trung bình: $v_{tb} = 200 / 45 \approx 4.44 \text{ m/s}$.

- **Vận tốc trung bình trên cả quãng đường:**

Điểm đầu và điểm cuối trùng nhau (tại A), nên độ dịch chuyển $\Delta d = 0$.

Vận tốc trung bình: $v = 0 / 45 = 0 \text{ m/s}$.

3. Phương trình chuyển động thẳng đều

Phương trình chuyển động thẳng đều mô tả vị trí (tọa độ) của vật tại một thời điểm bất kỳ.

$$d = d_0 + v \cdot t$$

Trong đó:

- **d:** Tọa độ (vị trí) của vật tại thời điểm t.
- **d₀:** Tọa độ (vị trí) ban đầu của vật tại thời điểm $t = 0$.
- **v:** Vận tốc của vật (giá trị đại số).
- **t:** Thời gian chuyển động.

Quy ước về dấu:

- $d_0 > 0$ nếu vật ở phần dương của trục tọa độ, $d_0 = 0$ nếu vật ở phần âm.
- $v > 0$ nếu vật chuyển động cùng chiều dương, $v < 0$ nếu vật chuyển động ngược chiều dương.

Ví dụ 1: Một xe máy xuất phát từ điểm A cách gốc tọa độ O 10 km, chuyển động thẳng đều cùng chiều dương với vận tốc 40 km/h. Chọn gốc tọa độ tại O, chiều dương là chiều chuyển động, gốc thời gian là lúc xe xuất phát. Phương trình chuyển động của xe là gì?

Giải:

- Vị trí ban đầu: $d_0 = +10$ km.
- Vận tốc: $v = +40$ km/h (vì xe chuyển động cùng chiều dương).
- Phương trình chuyển động: $d = 10 + 40t$ (đơn vị: km, h).

Ví dụ 2: Một ô tô bắt đầu từ gốc tọa độ, chuyển động thẳng đều ngược chiều dương với vận tốc 60 km/h. Viết phương trình chuyển động.

Giải:

- Vị trí ban đầu: $d_0 = 0$ km.
- Vận tốc: $v = -60$ km/h (vì xe chuyển động ngược chiều dương).
- Phương trình chuyển động: $d = -60t$ (đơn vị: km, h).

4. Đồ thị tọa độ - thời gian (d-t) của chuyển động thẳng đều

Đồ thị tọa độ - thời gian của chuyển động thẳng đều là một đường thẳng.

- Phương trình đồ thị có dạng $d = v \cdot t + d_0$, tương tự hàm số bậc nhất $y = ax + b$.
- **Hệ số góc (độ dốc)** của đồ thị chính là vận tốc của vật: $v = \tan(\alpha) = \Delta d / \Delta t$.
- Giao điểm của đồ thị với trục tung (trục d) cho biết tọa độ ban đầu d_0 .

Đặc điểm của đồ thị:

1. **Nếu $v > 0$:** Vật chuyển động cùng chiều dương, đồ thị là một đường thẳng xiên góc, hướng lên. Độ dốc càng lớn, vận tốc càng lớn.
2. **Nếu $v < 0$:** Vật chuyển động ngược chiều dương, đồ thị là một đường thẳng xiên góc, hướng xuống.
3. **Nếu $v = 0$:** Vật đứng yên, đồ thị là một đường thẳng nằm ngang song song với trục thời gian (trục Ot).

Ví dụ: Đồ thị bên dưới mô tả chuyển động của một người đi xe đạp. Dựa vào đồ thị, hãy mô tả chuyển động.

Đồ thị d-t

- **Giai đoạn 1 (0h - 1h):** Đồ thị đi lên từ $d=0$ đến $d=20$. Người này chuyển động thẳng đều cùng chiều dương với vận tốc $v_1 = (20 - 0) / (1 - 0) = 20$ km/h.
- **Giai đoạn 2 (1h - 2h):** Đồ thị là đường nằm ngang tại $d=20$. Người này đứng yên tại vị trí cách gốc tọa độ 20 km trong 1 giờ.

- **Giai đoạn 3 (2h - 3h):** Đồ thị đi xuống từ $d=20$ về $d=0$. Người này chuyển động thẳng đều ngược chiều dương với vận tốc $v_2 = (0 - 20) / (3 - 2) = -20$ km/h.

II. Các dạng bài tập và phương pháp giải

Dạng 1: Tính quãng đường, tốc độ, thời gian

Phương pháp: Áp dụng các công thức cơ bản của chuyển động thẳng đều. Luôn kiểm tra và đổi đơn vị cho thống nhất trước khi tính toán.

- Tính quãng đường: $s = v \cdot t$
- Tính tốc độ: $v = s / t$
- Tính thời gian: $t = s / v$

Ví dụ 1: Một tàu hỏa đi với tốc độ 54 km/h. Hỏi trong 5 phút tàu đi được quãng đường bao nhiêu mét?

Giải:

- Đổi đơn vị: $v = 54 \text{ km/h} = 54 \cdot (1000\text{m} / 3600\text{s}) = 15 \text{ m/s}$.
- Đổi đơn vị: $t = 5 \text{ phút} = 5 \cdot 60 = 300 \text{ s}$.
- Quãng đường tàu đi được: $s = v \cdot t = 15 \cdot 300 = 4500 \text{ m}$.

Ví dụ 2: Một vận động viên chạy quãng đường 1500 m hết 4 phút 10 giây. Tính tốc độ trung bình của vận động viên ra m/s.

Giải:

- Quãng đường: $s = 1500 \text{ m}$.

- Thời gian: $t = 4 \text{ phút } 10 \text{ giây} = 4 * 60 + 10 = 250 \text{ s}$.
- Tốc độ trung bình: $v = s / t = 1500 / 250 = 6 \text{ m/s}$.

Dạng 2: Viết phương trình chuyển động và tìm thời điểm, vị trí gặp nhau

Phương pháp:

- Bước 1:** Chọn hệ quy chiếu (gốc tọa độ, chiều dương, gốc thời gian). Thường chọn gốc tọa độ trùng với vị trí ban đầu của một vật, gốc thời gian là lúc bắt đầu xét chuyển động.
- Bước 2:** Viết phương trình chuyển động $d = d_0 + v \cdot t$ cho mỗi vật. Chú ý xác định đúng dấu của d_0 và v .
- Bước 3:** Khi hai vật gặp nhau, tọa độ của chúng bằng nhau: $d_1 = d_2$.
- Bước 4:** Giải phương trình ở bước 3 để tìm thời điểm gặp nhau t .
- Bước 5:** Thay giá trị t vừa tìm được vào phương trình d_1 hoặc d_2 để tìm vị trí gặp nhau.

Ví dụ: Lúc 7h sáng, một xe máy khởi hành từ Hà Nội đi Hải Phòng với vận tốc 40 km/h. Cùng lúc đó, một ô tô khởi hành từ Hải Phòng đi Hà Nội với vận tốc 60 km/h. Coi quãng đường Hà Nội - Hải Phòng là đường thẳng dài 100 km.

- Viết phương trình chuyển động của hai xe.
- Xác định thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau.

Giải:

- Chọn hệ quy chiếu:

- Gốc tọa độ tại Hà Nội.
- Chiều dương từ Hà Nội đến Hải Phòng.
- Gốc thời gian là lúc 7h sáng.

Phương trình chuyển động:

- Xe máy (xuất phát từ Hà Nội): $d_{01} = 0 \text{ km}$, $v_1 = +40 \text{ km/h} \rightarrow \mathbf{d_1 = 40t}$
- Ô tô (xuất phát từ Hải Phòng): $d_{02} = 100 \text{ km}$, $v_2 = -60 \text{ km/h}$ (vì đi ngược chiều dương) $\rightarrow \mathbf{d_2 = 100 - 60t}$

b) Khi hai xe gặp nhau, $d_1 = d_2$:

$$40t = 100 - 60t$$

$$100t = 100$$

$$t = 1 \text{ (giờ)}$$

Vậy hai xe gặp nhau sau 1 giờ kể từ lúc 7h, tức là lúc 8h sáng.

Vị trí gặp nhau: Thay $t = 1$ vào phương trình d_1 :

$$d_1 = 40 * 1 = 40 \text{ km.}$$

Vậy hai xe gặp nhau tại điểm cách Hà Nội 40 km.

Dạng 3: Khai thác và vẽ đồ thị tọa độ - thời gian (d-t)

Phương pháp:

- **Đọc đồ thị:** Chia đồ thị thành các đoạn thẳng. Với mỗi đoạn, xác định tọa độ đầu và cuối, thời gian bắt đầu và kết thúc để tính vận tốc ($v = \Delta d / \Delta t$). Dựa vào độ dốc và dấu của v để mô tả tính chất chuyển động.

- **Vẽ đồ thị:** Từ phương trình $d = d_0 + v \cdot t$, xác định ít nhất 2 điểm. Ví dụ, điểm tại $t=0$ ($d=d_0$) và một điểm tại thời điểm $t > 0$ bất kỳ. Nối hai điểm đó lại ta được đồ thị cần vẽ.

Ví dụ: Cho phương trình chuyển động của một vật là $d = 20 - 5t$ (km, h). Hãy vẽ đồ thị $d-t$ của chuyển động này trong 4 giờ đầu.

Giải:

1. Xác định các điểm:

- Tại $t = 0$: $d = 20 - 5 \cdot 0 = 20$ km. Ta có điểm $A(0, 20)$.
- Tại $t = 4$: $d = 20 - 5 \cdot 4 = 0$ km. Ta có điểm $B(4, 0)$.

2. Vẽ đồ thị: Vẽ hệ trục tọa độ Odt. Nối hai điểm $A(0, 20)$ và $B(4, 0)$ ta được đồ thị của chuyển động. Đây là một đoạn thẳng đi xuống, cho thấy vật chuyển động ngược chiều dương.

III. Bảng so sánh các đại lượng

Đại lượng	Ký hiệu	Công thức	Đặc điểm
Quãng đường	s	$s = v \cdot t$	Là đại lượng vô hướng, luôn dương. Là độ dài quỹ đạo vật đi được.
Độ dịch chuyển	Δd	$\Delta d = d_2 - d_1$	Là đại lượng vectơ (trong chuyển động thẳng có giá trị đại số). Có thể âm, dương hoặc bằng 0.
Tốc độ	v	$v = s / t$	Là đại lượng vô hướng, luôn dương. Đặc trưng cho sự nhanh chậm của chuyển động.
Vận tốc	v	$v = \Delta d / \Delta t$	Là đại lượng vectơ (có giá trị đại số). Dấu của vận tốc cho biết chiều chuyển động.