

Chương 1: ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

Nội dung chính

- 1.1. Một vài khái niệm.
- 1.2. Vận tốc.
- 1.3. Gia tốc.
- 1.4. Một số dạng chuyển động cơ đặc biệt.
Bài toán ứng dụng.

1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1.1. Chuyển động cơ của một vật



- Chuyển động cơ của một vật là sự thay đổi vị trí của vật đó đối với vật khác trong không gian và theo thời gian.
- Chuyển động chỉ có tính chất tương đối, phụ thuộc vào vị trí của người quan sát chuyển động.

1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1.2. Hệ quy chiếu

Muốn xác định vị trí và thời gian?

vật mốc

các trục tọa độ

gốc thời gian

đồng hồ đo

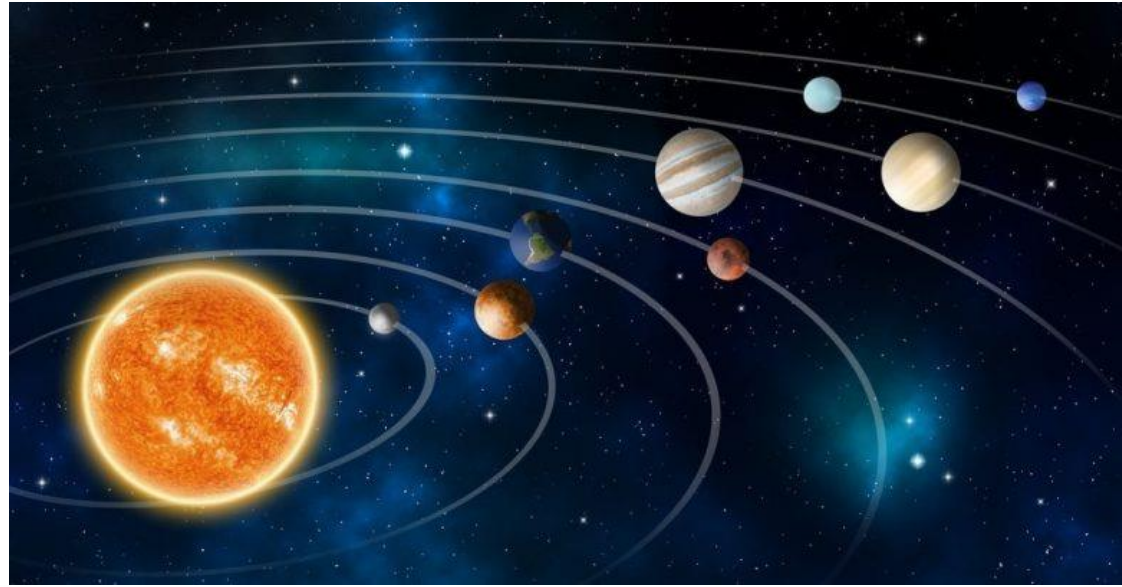
Hệ quy chiếu

Ví dụ (BT1): Bạn A rời Hà Nội lúc 8h sáng để đi đến Đà Nẵng cách đó 400 km. Bạn A đi với tốc độ không đổi 50 km/h. Bạn B cũng tới Đà Nẵng từ Hà Nội lúc 9h sáng và đi với tốc độ ổn định 60 km/h.



1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1.3. Chất điểm

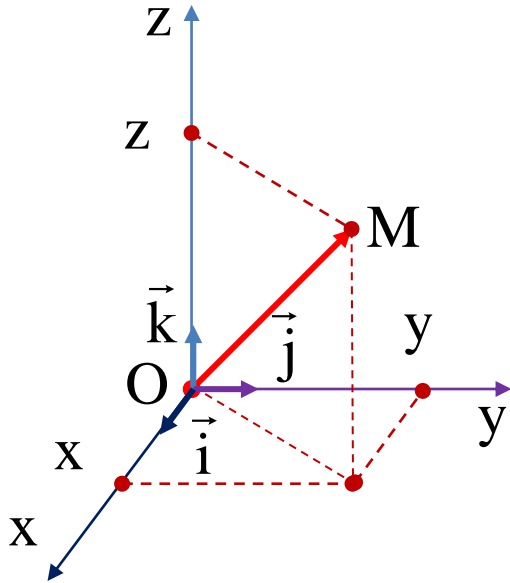


- Chất điểm ngụ ý một vật có kích thước nhỏ không đáng kể so với kích thước khoảng không gian mà nó chuyển động.
- Khái niệm chất điểm cũng chỉ có tính chất tương đối.

➤ Hệ chất điểm

1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1.4. Phương trình chuyển động



$$\vec{r} = \vec{r}(t) \quad (1.1)$$

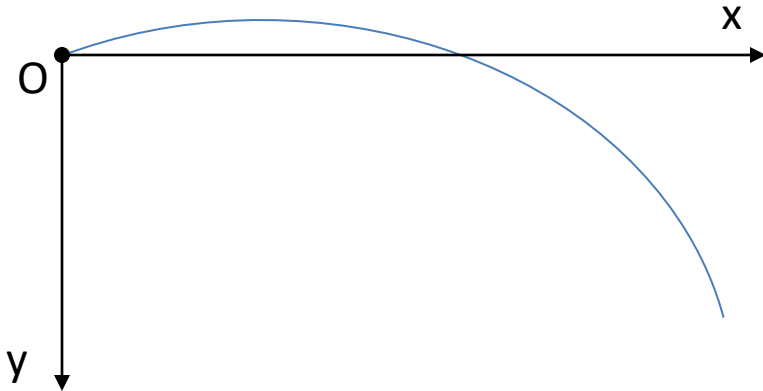
Hay:

$$\begin{cases} x = f(t) \\ y = g(t) \\ z = h(t) \end{cases} \quad (1.2)$$

Phương trình chuyển động là phương trình nêu lên sự phụ thuộc của vector tọa độ \vec{r} hay các tọa độ của chất điểm theo thời gian.

1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1.5. Phương trình quỹ đạo



Phương trình quỹ đạo là phương trình mô tả dạng quỹ đạo của chất điểm: $f(x, y, z) = \text{const}$

Ví dụ: Một hòn sỏi được ném theo phương ngang, có các phương trình chuyển động là: $x = 4t, y = -5t^2 + 4t$.

Viết phương trình và mô tả quỹ đạo của hòn sỏi.



**Đại lượng vật lý nào
đặc trưng cho hướng
và mức độ nhanh
chậm của chuyển
động?**

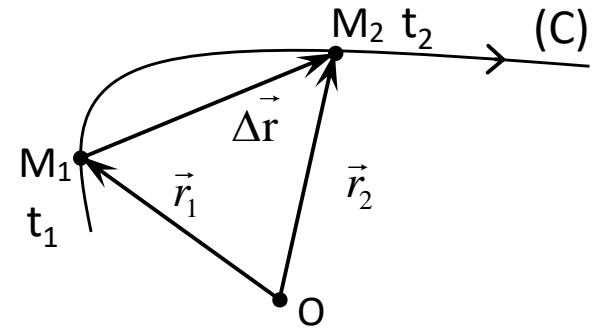


1.2. VẬN TỐC

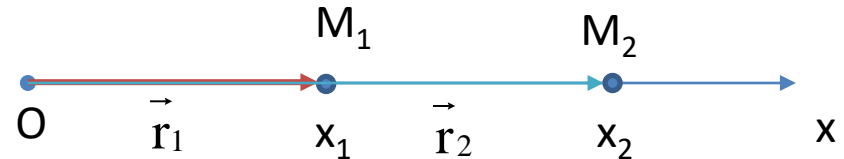
1.2.1. Vận tốc trung bình và vận tốc tức thời

a. Vận tốc trung bình

- Độ dời: $\overrightarrow{M_1M_2} = \Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$
- Khoảng thời gian: $\Delta t = t_2 - t_1$
- Vận tốc trung bình: $\vec{v}_{tb} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$



$$v_{tb} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$



- Đơn vị hệ SI: mét trên giây (m/s)

1.2. VẬN TỐC

b. Vận tốc tức thời (vận tốc)

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

- Có phương tiếp tuyến với quỹ đạo.
- Có chiều theo chiều chuyển động.

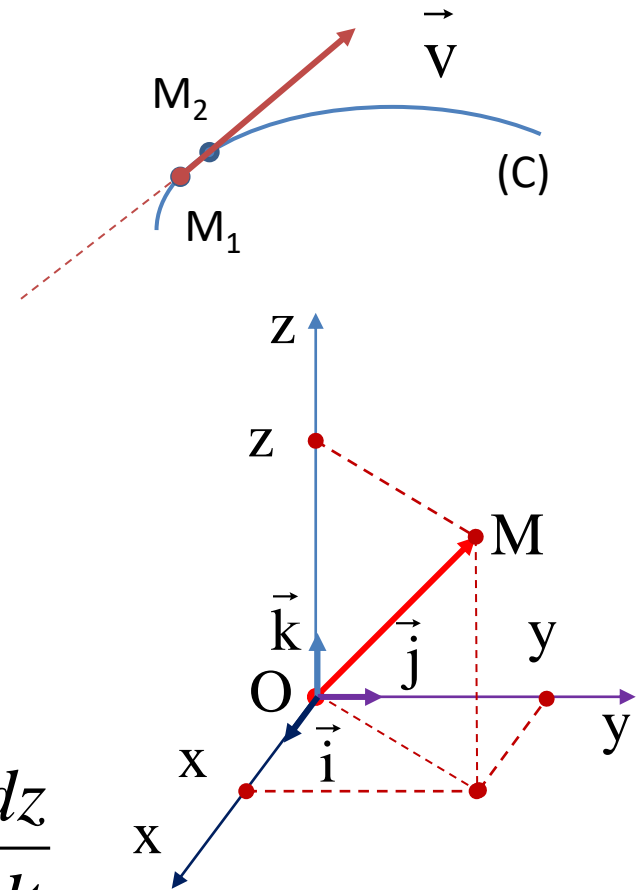
- Hệ tọa độ Đề-các: $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$$

$$\text{Đặt: } v_x = \frac{dx}{dt} \quad v_y = \frac{dy}{dt} \quad v_z = \frac{dz}{dt}$$

$$\vec{v} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j} + v_z\vec{k}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$



1.2. VẬN TỐC



Vận tốc trung
bình khi xe đi hết
một vòng?

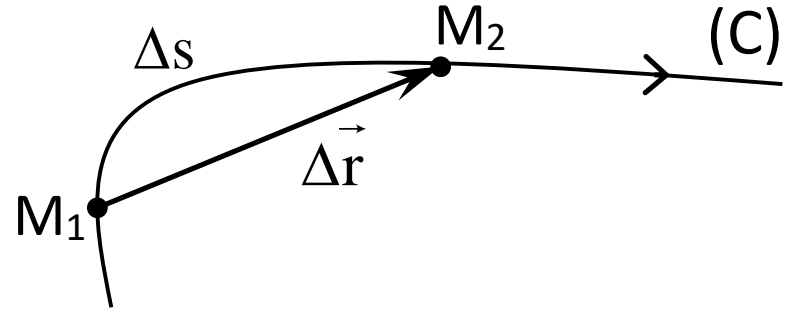


1.2. VẬN TỐC

1.2.2. Tốc độ trung bình và tốc độ tức thời

a. Tốc độ trung bình

$$v_{tb} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

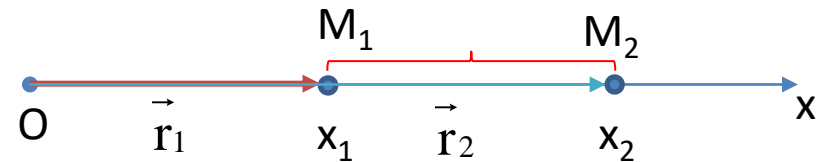


$$v_{tb} = \left| \vec{v}_{tb} \right|$$

2. Tốc độ tức thời (tốc độ)

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

Luôn có: $v = \left| \vec{v} \right|$



1.2. VẬN TỐC

Ví dụ (BT2). Bạn A lái xe 100 km đến nhà bà ngoại. Trên đường đi, A đi nửa đoạn đường đầu tiên với tốc độ 40 km/h và nửa đoạn đường còn lại đi với tốc độ 60 km/h. Trên đường quay về, A đi nửa thời gian đầu với tốc độ 40 km/h và nửa thời gian sau với tốc độ 60 km/h.

- Tốc độ TB của A trên đường đến nhà bà ngoại bằng bao nhiêu?
- Tốc độ TB của A trên đường trở về là bao nhiêu?



**Đại lượng vật lý
nào đặc trưng cho
sự thay đổi của
vận tốc theo thời
gian?**



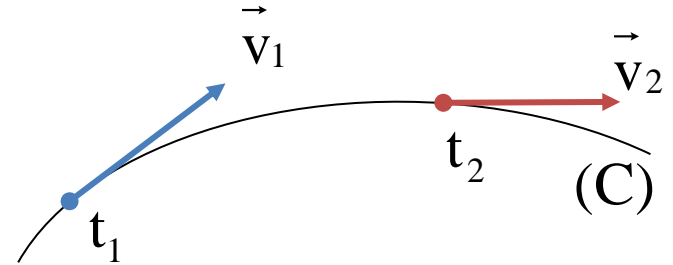
1.3. GIA TỐC

1.3.1. Gia tốc trung bình và gia tốc tức thời

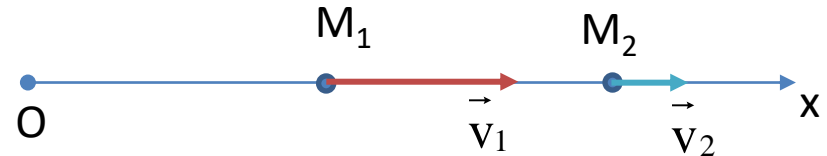
a. Gia tốc trung bình

- Độ biến đổi của vận tốc: $\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$
- Khoảng thời gian: $\Delta t = t_2 - t_1$

$$\vec{a}_{tb} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$



$$\checkmark \quad a_{tb} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$



✓ Đơn vị hệ SI: mét trên giây² (m/s²).

1.3. GIA TỐC

b. Gia tốc tức thời

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Trong hệ Đề-các: $\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$

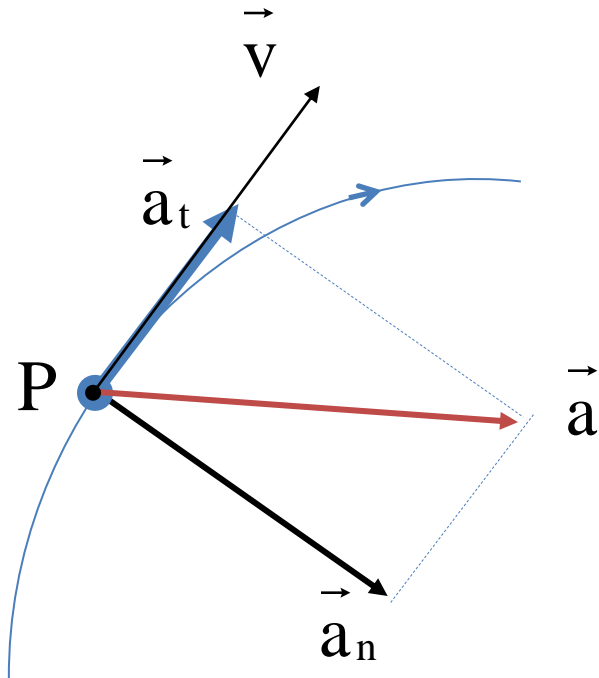
$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$$

$$\text{Với: } a_x = \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dv_x}{dt}, \quad a_y = \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{dv_y}{dt}, \quad a_z = \frac{d^2z}{dt^2} = \frac{dv_z}{dt}$$

$$\text{Độ lớn: } a = |\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

1.3. GIA TỐC

1.3.2. Gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến

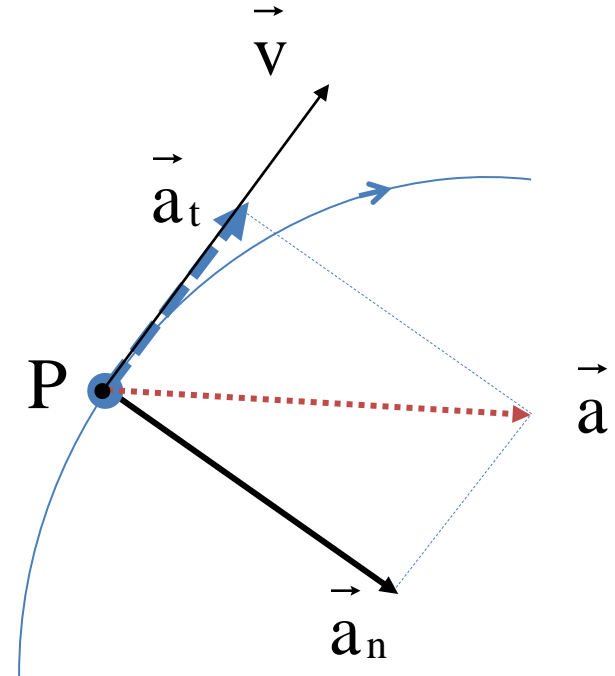


$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$$

1.3. GIA TỐC

a. Gia tốc tiếp tuyến \vec{a}_t

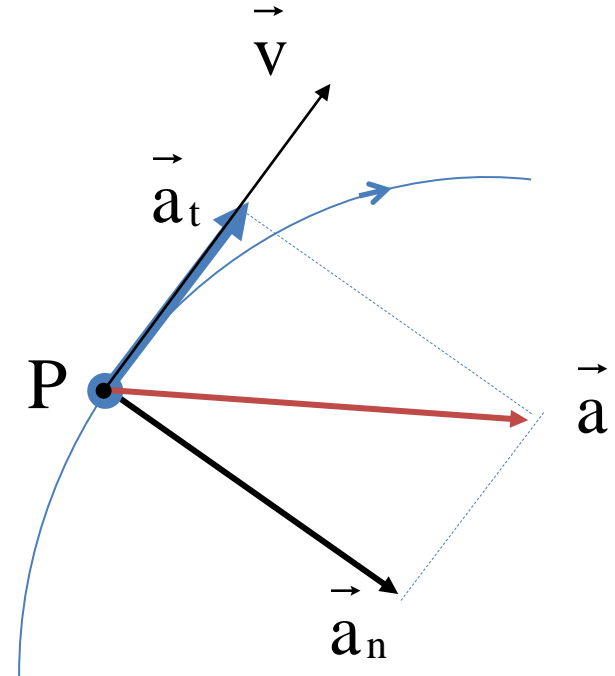
- Phương: Tiếp tuyến với quỹ đạo tại điểm đang xét.
- Chiều: $\begin{cases} |\vec{v}| \uparrow \Rightarrow \vec{a} \uparrow \uparrow \vec{v} \\ |\vec{v}| \downarrow \Rightarrow \vec{a} \uparrow \downarrow \vec{v} \end{cases}$
- Độ lớn: $a_t = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$
- Ý nghĩa: đặc trưng cho sự thay đổi về độ lớn của vector vận tốc.



1.3. GIA TỐC

b. Gia tốc pháp tuyến \vec{a}_n

- Phương: pháp tuyến của quỹ đạo tại điểm khảo sát.
- Chiều: luôn hướng về phía lõm của quỹ đạo, nên \vec{a}_n còn được gọi là gia tốc hướng tâm.
- Độ lớn: $a_n = \frac{v^2}{R}$
- Ý nghĩa: đặc trưng cho sự thay đổi về phương của vector vận tốc.



1.3. GIA TỐC

Ví dụ: Một chất điểm chuyển động đều trên một quỹ đạo tròn, bán kính 500m. Biết rằng nó đi được 5 vòng trong một giờ. Hãy xác định tốc độ dài, gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến, gia tốc của chất điểm tại thời điểm t nào đó.

1.4. MỘT SỐ DẠNG CHUYỂN ĐỘNG CƠ ĐẶC BIỆT

1.4.1. Chuyển động thẳng biến đổi đều

Chuyển động thẳng biến đổi đều là chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng và vận tốc biến đổi đều.

$$a = a_t = \text{const}$$

Các phương trình:

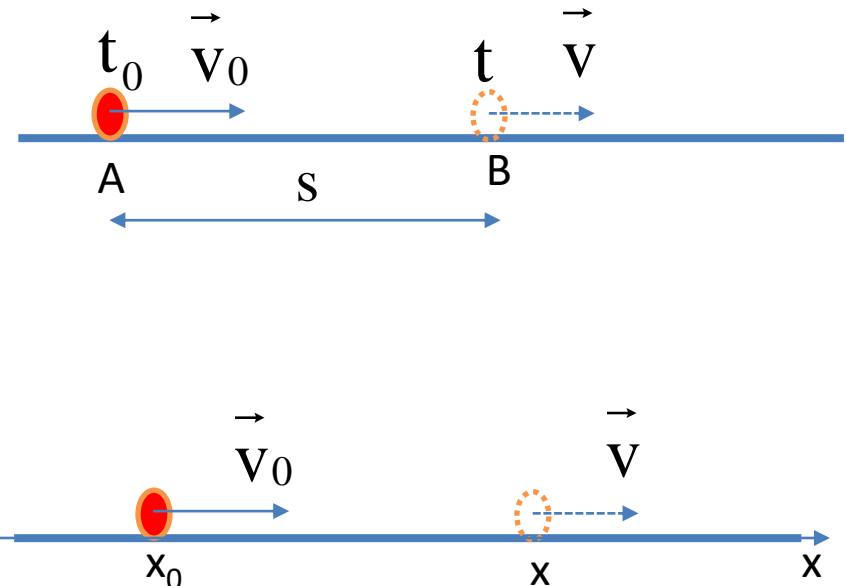
$$v = v_0 + a(t - t_0)$$

$$s = v_0(t - t_0) + \frac{a(t - t_0)^2}{2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{a(t - t_0)^2}{2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$$



* Suy ra chuyển động đều, rơi tự do

1.4. MỘT SỐ DẠNG CHUYỂN ĐỘNG CƠ ĐẶC BIỆT

Ví dụ 1 (BT7): Một ô tô bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ ở điểm dừng đèn đỏ giao thông. Nó tăng tốc với gia tốc 4 m/s^2 trong 6 s , đi đều trong 2 s , rồi giảm tốc 3 m/s^2 cho đến khi dừng lại ở đèn đỏ tiếp theo. Khoảng cách giữa hai đèn đỏ là bao nhiêu?

Ví dụ 2 (BT9): Bạn thực hiện một thí nghiệm khoa học bằng cách thả rơi một quả dưa hấu từ đỉnh tòa nhà Empire State, cao 320 m so với vỉa hè. Cùng lúc đó, một siêu nhân xuất phát tại chỗ bạn thả quả dưa hấu và bay thẳng xuống với tốc độ không đổi 35 m/s . Khi quả dưa hấu vượt qua siêu nhân, tốc độ của nó là bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1.4. MỘT SỐ DẠNG CHUYỂN ĐỘNG CƠ ĐẶC BIỆT

1.4.2. Chuyển động tròn

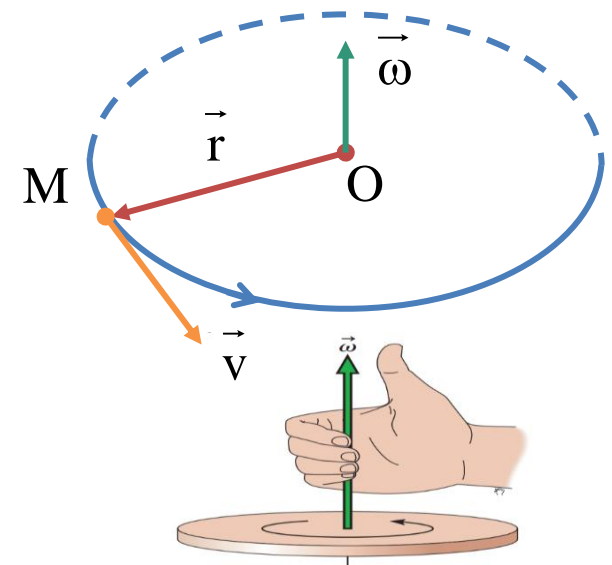
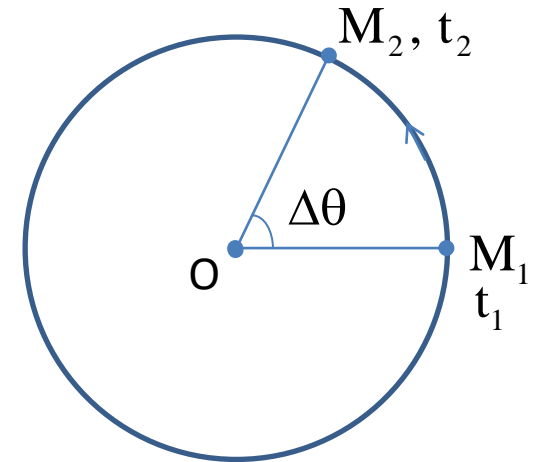
a. Vận tốc góc trung bình và vận tốc góc tức thời

$$\omega_{tb} = \frac{\Delta\theta}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \omega = \frac{d\theta}{dt}$$

- Góc tại tâm quỹ đạo tròn.
- Phương vuông góc với mp quỹ đạo.
- Chiều: thuận với chiều quay của chất điểm (quy tắc nắm bàn tay phải).

$$\vec{v} = \vec{\omega} \wedge \vec{r}, \quad v = \omega r$$

Đơn vị: radian/giây (rad/s).

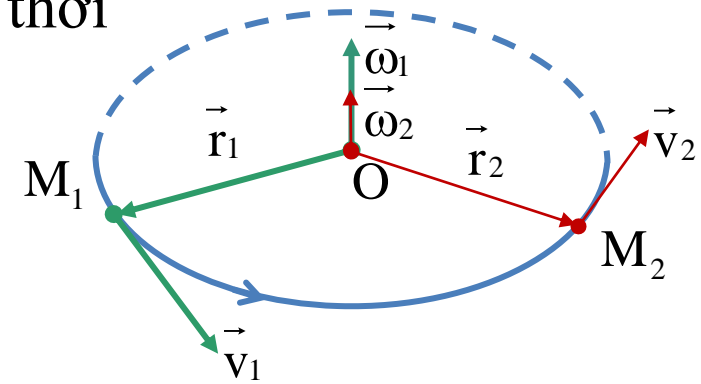


1.4. MỘT SỐ DẠNG CHUYỂN ĐỘNG CƠ ĐẶC BIỆT

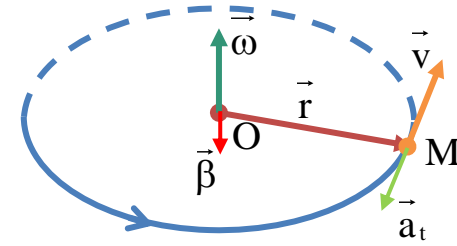
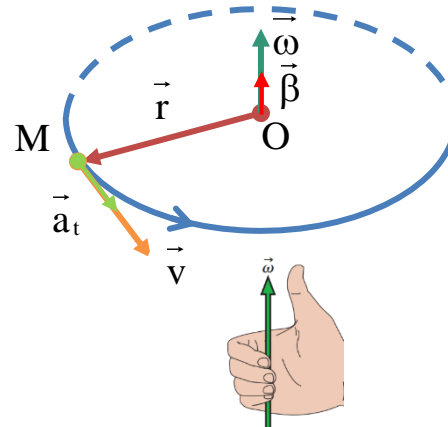
b. Gia tốc góc trung bình và gia tốc góc tức thời

$$\vec{\beta}_{tb} = \frac{\vec{\omega}_2 - \vec{\omega}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t}, \quad \beta_{tb} = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$$

$$\vec{\beta} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}, \quad \beta = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$$



$$\vec{a}_t = \vec{\beta} \wedge \vec{r}, \quad a_t = \beta r$$



Đơn vị: radian/(giây)² (rad/s²).

1.4. MỘT SỐ DẠNG CHUYỂN ĐỘNG CƠ ĐẶC BIỆT

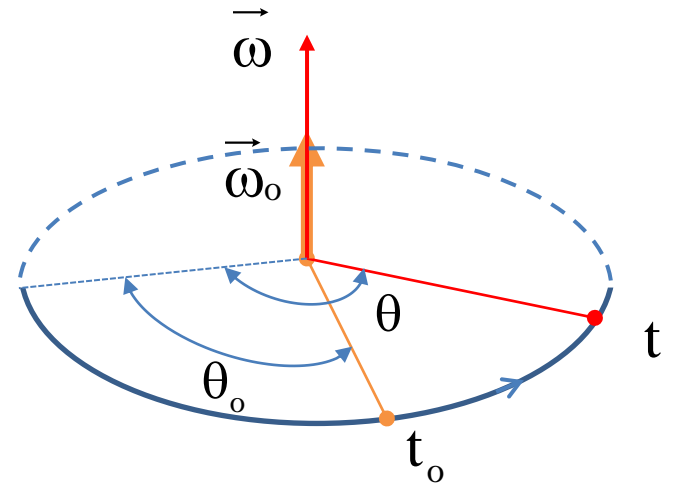
c. Chuyển động tròn biến đổi đều

Chuyển động tròn biến đổi đều là chuyển động tròn với vận tốc góc biến đổi đều (tăng đều hoặc giảm đều) theo thời gian.

$$\omega = \omega_0 + \beta(t - t_0)$$

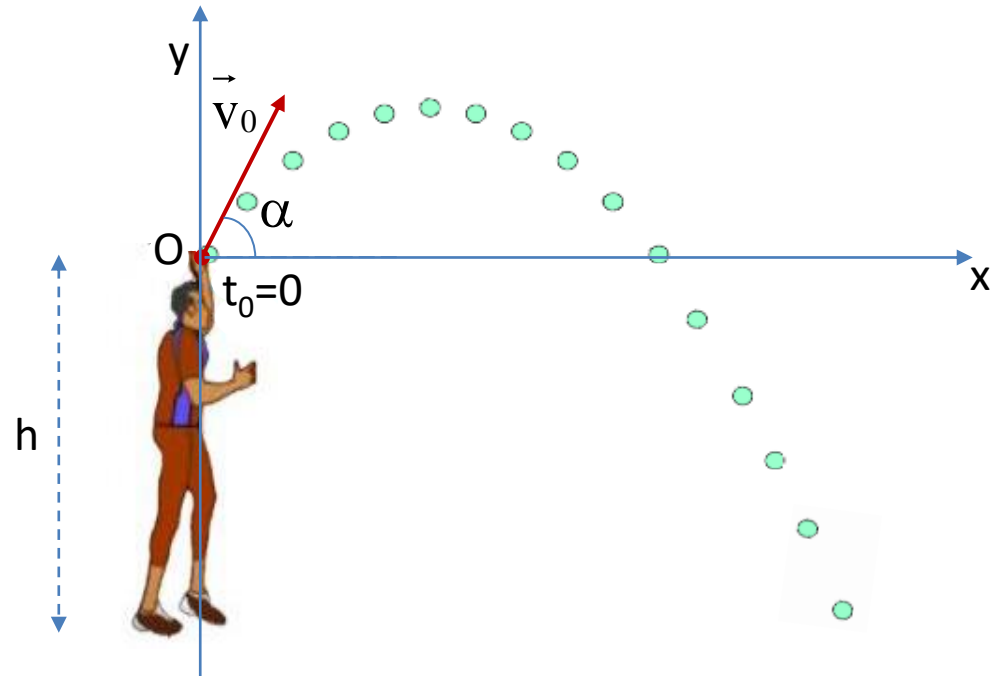
$$\theta = \theta_0 + \omega_0(t - t_0) + \frac{1}{2}\beta(t - t_0)^2$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\beta(\theta - \theta_0)$$



BÀI TOÁN VẬN DỤNG

- Dạng quỹ đạo?
- Độ cao cực đại?
- Thời gian bay?
- Tầm bay xa?
- Vận tốc ngay trước chạm đất?

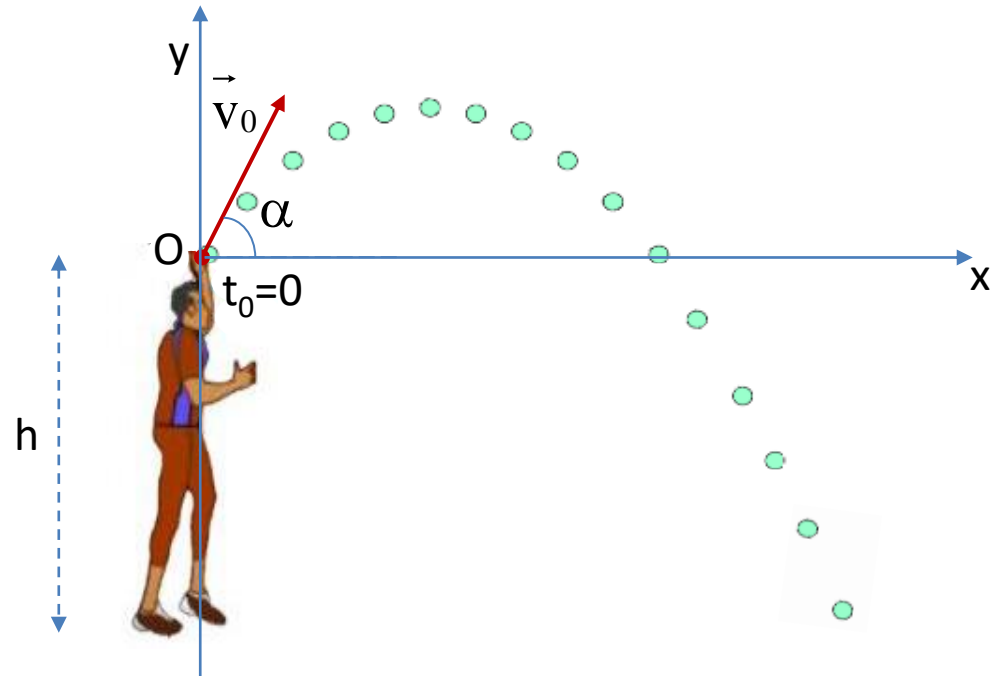


$$\begin{cases} x_0 = 0, y_0 = 0 \\ v_{0x} = v_0 \cos \alpha, v_{0y} = v_0 \sin \alpha \\ a_x = 0, a_y = -g \end{cases}$$

BÀI TOÁN VẬN DỤNG

➤ Dạng quỹ đạo?

$$\begin{cases} x = x_0 + v_{0x} t = v_0 \cos \alpha \cdot t \\ y = y_0 + v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2 = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$



$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2} \frac{g x^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha$$

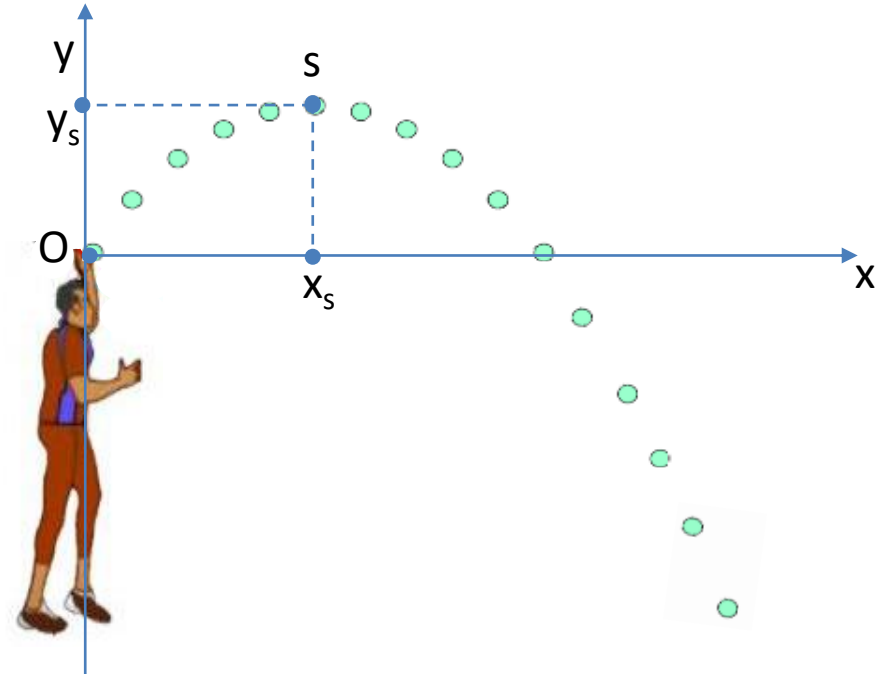
Quỹ đạo là parabol bề lõm hướng xuống dưới

BÀI TOÁN VẬN DỤNG

➤ Độ cao cực đại?

$$v_y = v_{0y} + a_y t = v_0 \sin \alpha - gt = 0$$

$$\Rightarrow t_s = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$



$$\Rightarrow x_s = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2g}; \quad y_s = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

BÀI TOÁN VẬN DỤNG

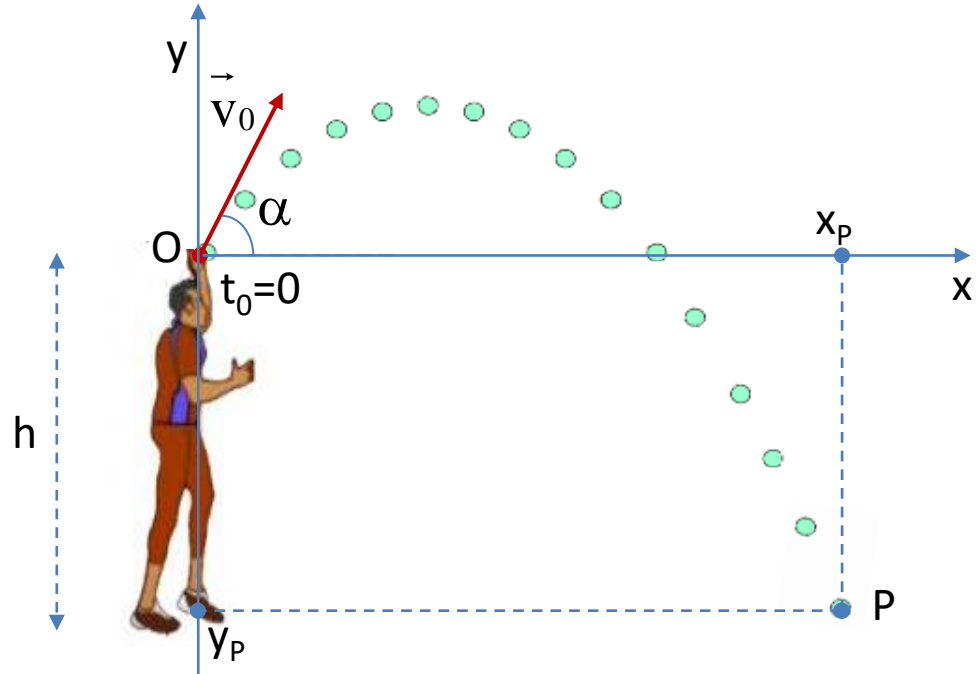
➤ Thời gian bay?

$$y_P = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 = -h$$

$$\Rightarrow t_P$$

➤ Tầm bay xa?

$$L = x_{\max} = x_P = v_0 \cos \alpha \cdot t_P$$



BÀI TOÁN VẬN DỤNG

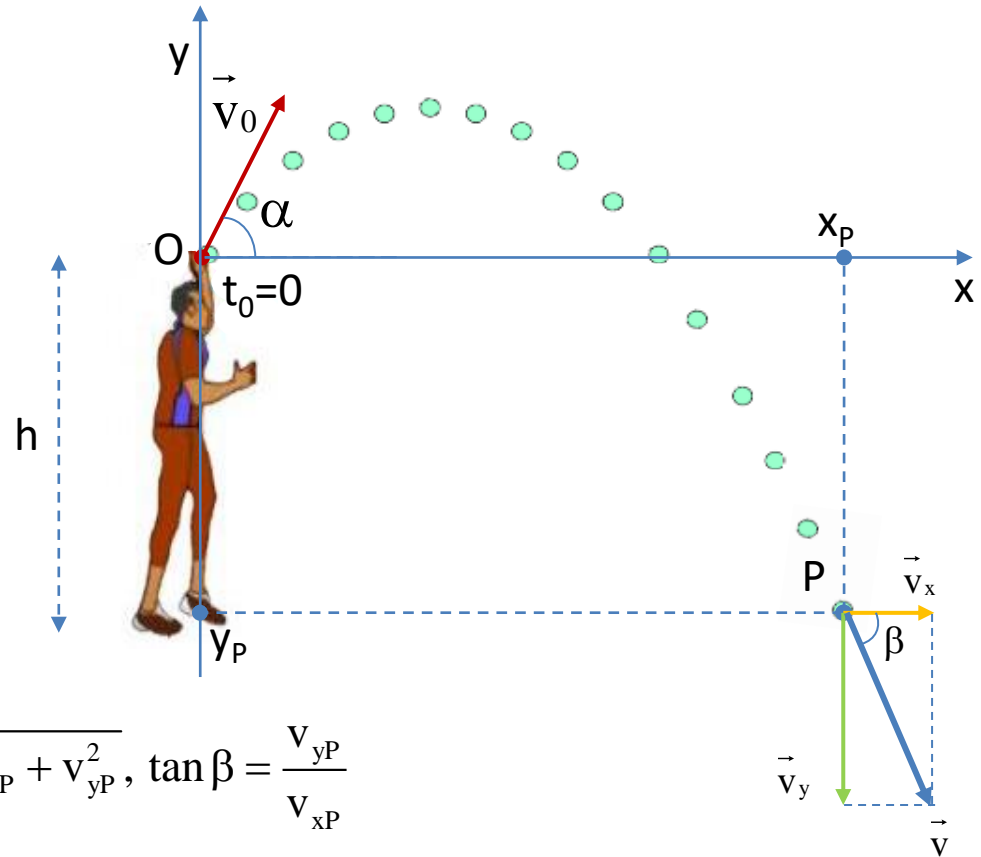
➤ Vận tốc ngay trước chạm đất?

$$y_P = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 = -h$$

$$\Rightarrow t_P$$

$$\begin{cases} v_{xP} = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{yP} = v_0 \sin \alpha - g t_P \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_P = \sqrt{v_{xP}^2 + v_{yP}^2}, \tan \beta = \frac{v_{yP}}{v_{xP}}$$



BÀI TOÁN VẬN DỤNG

Ví dụ 1 (BT8): Một người đứng trên mặt đất ném quả bóng thẳng đứng hướng lên. Quả bóng rời khỏi tay với tốc độ 15m/s . Biết tay cách mặt đất 2 m . Hỏi sau bao lâu bóng chạm đất? vận tốc lúc chạm đất? quãng đường bóng đã đi được? (quả bóng không chạm tay người khi rơi). Bỏ qua lực cản và lấy $g\ 10\text{m/s}^2$

Ví dụ 2 (BT17): Từ đỉnh tháp cao $H = 25\text{m}$ người ta ném một hòn đá lên phía trên với vận tốc $v_0 = 15\text{m/s}$ theo phương hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc 30° . Xác định:

- Thời gian chuyển động của hòn đá
- Khoảng cách từ chân tháp đến chỗ rơi của hòn đá
- Vận tốc của hòn đá lúc chạm đất.

Tóm tắt chương 1

$$v_{tb} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

$$v_{tb} = |\vec{v}_{tb}|?$$

$$v = |\vec{v}|$$

$$\vec{v}_{tb} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{a}_{tb} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$$

$$a_n = \frac{v^2}{r}; a_t = \frac{dv}{dt}$$

$$\omega_{tb} = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1}$$

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{d\theta}{dt}$$

$$\vec{\beta}_{tb} = \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t} = \frac{\vec{\omega}_2 - \vec{\omega}_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{\beta} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$$

$$v = \omega r$$

$$a_t = \beta r$$

Tóm tắt chương 1

$$x = x_o + v_o(t - t_o) + \frac{1}{2}a(t - t_o)^2$$

$$s = v_o(t - t_o) + \frac{1}{2}a(t - t_o)^2$$

$$v = v_o + a(t - t_o)$$

$$v^2 - v_o^2 = 2a(x - x_o) = 2as$$

$$\theta = \theta_o + \omega_o(t - t_o) + \frac{1}{2}\beta(t - t_o)^2$$

$$\Delta\theta = \omega_o(t - t_o) + \frac{1}{2}\beta(t - t_o)^2$$

$$\omega = \omega_o + \beta(t - t_o)$$

$$\omega^2 - \omega_o^2 = 2\beta(\theta - \theta_o) = 2\beta \Delta\theta$$

Bài tập chương 1

1. Bạn A rời Hà Nội lúc 8h sáng để đi đến Đà Nẵng cách đó 400 km với tốc độ không đổi 50 km/h. **Bạn B** cũng tới Đà Nẵng từ Hà Nội nhưng xuất phát lúc 9h sáng cùng ngày và đi với tốc độ ổn định 60 km/h.

a. Ai đến Đà Nẵng trước?

b. Người đến trước phải đợi người đến sau bao lâu?

Đáp án: a. Bạn B b. 20 phút

2. Bạn A lái xe 100 km đến nhà bà ngoại. Trên đường đến, A đi nửa đoạn đường với tốc độ 40 km/h và nửa đoạn đường còn lại đi với tốc độ 60 km/h. Trên đường quay về, A đi nửa thời gian với tốc độ 40 km/h và nửa thời gian với tốc độ 60 km/h.

a. Tốc độ TB của A trên đường đến nhà bà ngoại bằng bao nhiêu?

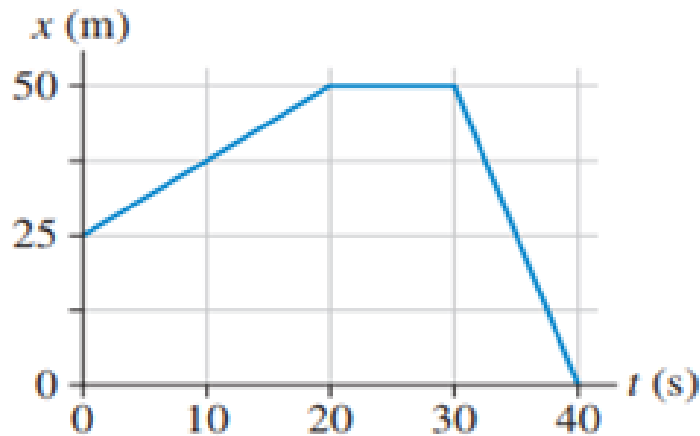
b. Tốc độ TB của A trên đường trở về là bao nhiêu?

Đáp án: a. 48 km/h b. 50 km/h

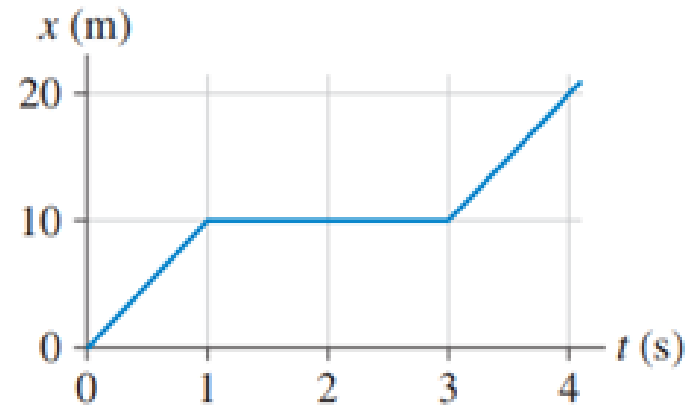
Bài tập chương 1

3. Hình Ex1.3 là đồ thị vị trí theo thời gian của một người chạy bộ. Tính vận tốc của người chạy bộ tại thời điểm $t = 10\text{s}$, 25s và 35s ?

Đáp án: $1,25\text{ m/s}$; 0 ; -5 m/s



Ex1.3



Ex1.4

4. Hình Ex1.4 là đồ thị chỉ vị trí của một chất điểm.

a. Vẽ đồ thị vận tốc của chất điểm trong khoảng thời gian 0-4 (s)

b. Chất điểm có một hay nhiều điểm đổi chiều chuyển động? tại những thời điểm nào?

Đáp án: b. có, 1s

Bài tập chương 1

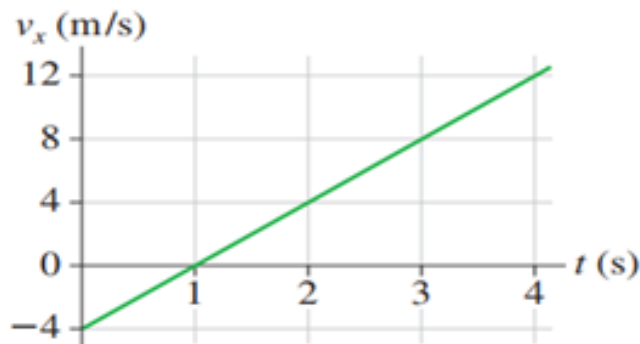
5. Một chất điểm xuất phát từ tọa độ $x_0 = 10$ m tại $t_0 = 0$ s và di chuyển với vận tốc được mô tả như hình Ex1.5.

a. Chất điểm có đảo hướng chuyển động hay không? Nếu có, vào thời điểm nào? ở vị trí nào?

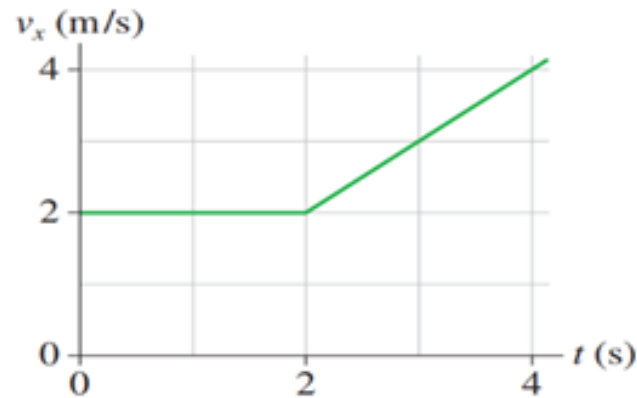
b. Xác định vị trí và quãng đường đã đi của chất điểm tại $t = 2$ s và 4 s?

Đáp án: a. có, 1 s, 8 m

b. 10 m, 4 m; 26 m, 20 m



Ex1.5



Ex1.6

6. Hình Ex1.6 chỉ đồ thị vận tốc của một chất điểm. Vẽ đồ thị gia tốc của chất điểm trong khoảng thời gian $0 \text{ s} \leq t \leq 4 \text{ s}$.

Bài tập chương 1

7. Một ô tô bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ ở điểm dừng đèn đỏ giao thông. Nó tăng tốc với gia tốc 4 m/s^2 trong 6 s , đi đều trong 2 s , rồi giảm tốc 3 m/s^2 cho đến khi dừng lại ở đèn đỏ tiếp theo. Khoảng cách giữa hai đèn đỏ là bao nhiêu?

Đáp án: 216 m

8. Một người đứng trên mặt đất ném quả bóng thẳng đứng hướng lên. Quả bóng rời khỏi tay với tốc độ 15 m/s . Biết tay cách mặt đất 2 m . Hỏi sau bao lâu bóng chạm đất? vận tốc lúc chạm đất? quãng đường bóng đã đi được? (quả bóng không chạm tay người khi rơi). Bỏ qua lực cản và lấy $g = 9,8 (10) \text{ m/s}^2$.

Đáp án: $3,128 \text{ s}$; $16,28 \text{ m/s}$; $24,5 (26,5) \text{ m}$

Bài tập chương 1

9. Bạn thực hiện một thí nghiệm khoa học bằng cách thả rơi một quả dưa hấu từ đỉnh tòa nhà Empire State, cao 320 m so với vỉa hè. Cùng lúc đó, một siêu nhân xuất phát tại chỗ bạn thả quả dưa hấu và bay thẳng xuống với tốc độ không đổi 35 m/s. Khi quả dưa hấu vượt qua siêu nhân, tốc độ của nó là bao nhiêu? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: 70 m/s

10. Một vận động viên trượt tuyết đang trượt theo phương ngang với tốc độ 3 m/s, bỏ qua ma sát. Đột nhiên anh ta trượt xuống một đường dốc có góc nghiêng là 10° . Tốc độ ở cuối chân dốc là 15 m/s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a. Xác định chiều dài của dốc.

b. Mất bao lâu để anh ấy xuống đến chân dốc?

Đáp án: a. 62,2 m

b. 6,9 s

Bài tập chương 1

11. Một người trượt tuyết từ đỉnh ngọn đồi dài 50 m, dốc 15° xuống chân đồi, sau đó cô ấy trượt theo chiều ngang trước khi trượt lên dốc nghiêng 25° . Bỏ qua ma sát. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a. Xác định vận tốc của cô ấy ở dưới chân đồi.

b. Cô ấy có thể lên bao xa ở dốc nghiêng 25° ?

Đáp án: a. 16 m/s b. 30,3 m

12. Một chất điểm di chuyển dọc theo trục x có vị trí mô tả bởi phương trình $x = 2t^3 + 2t + 1$ (m), trong đó t tính bằng s. Tại $t = 2$ s, tìm vị trí, vận tốc, gia tốc của chất điểm?

Đáp án: 21 m; 26 m/s; 24 m/s^2

Bài tập chương 1

13. Một chất điểm di chuyển dọc theo trục x có vận tốc được mô tả bởi phương trình $v_x = 2t^2$ (m/s), trong đó t tính bằng s. Vị trí ban đầu của nó là $x_0 = 1$ m tại $t_0 = 0$ s. Tại $t = 1$ s, tìm vị trí, vận tốc và gia tốc của chất điểm?

Đáp án: $5/3$ m; 2 m/s; 4 m/s²

14. Một tên lửa thời tiết nặng 200 kg được nạp 100 kg nhiên liệu và phóng thẳng lên. Nó tăng tốc với gia tốc 30 m/s² trong 30 giây, sau đó hết nhiên liệu. Bỏ qua mọi sức cản của không khí. Lấy $g = 10$ m/s²..

a. Xác định độ cao cực đại của tên lửa?

b. Sau bao lâu tên lửa chạm đất?

Đáp án: a. 54 km b. 224 s

Bài tập chương 1

15. Vị trí của một chất điểm được cho bởi phương trình $x = 2t^3 - 6t^2 + 12$ (m), trong đó t tính bằng s.

a. Tại thời điểm nào chất điểm đạt vận tốc nhỏ nhất (v_{\min})? xác định giá trị v_{\min} .

b. Tại thời điểm nào gia tốc của chất điểm bằng không?

Đáp án: a. 1 s; - 6 m/s. b. 1 s.

16. Quỹ đạo của một chất điểm được cho bởi $x = 0.5t^3 - 2t^2$ (m) và $y = 0.5t^2 - 2t$ (m), trong đó t tính bằng s.

a. Xác định vị trí và vận tốc của chất điểm tại $t = 0$ và $t = 4$ s?

b. Xác định hướng di chuyển của chất điểm qua góc hợp với trục x tại $t = 0$ và $t = 4$ s.

Đáp án: a. $x_0 = 0, y_0 = 0, v = 2$ m/s; $x_0 = 0, y_0 = 0, v = 8,3$ m/s

b.- $90^\circ; 14^\circ$

Bài tập chương 1

17. Từ đỉnh tháp cao $H = 25\text{m}$ người ta ném một hòn đá lên phía trên với vận tốc $v_0 = 15\text{m/s}$ theo phương hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc 30° . Xác định:

- a. Thời gian chuyển động của hòn đá
- b. Khoảng cách từ chân tháp đến chỗ rơi của hòn đá
- c. Vận tốc của hòn đá lúc chạm đất

Đáp án: a. 3,16s b. 41,1m c. 26,7 m/s

18. Một chiếc máy bay đi tiếp tế cho các nhà khoa học trên sông băng ở Greenland. Máy bay đang bay ở độ cao 100 m so với sông băng và có tốc độ 150 m/s. Máy bay cần thả kiện hàng cách mục tiêu bao xa để các nhà khoa học nhận được đồ tiếp tế? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: 680 m

Bài tập chương 1

19. Một hạt bụi trên quay trên đĩa DVD đang quay có gia tốc hướng tâm là 20 m/s^2 .

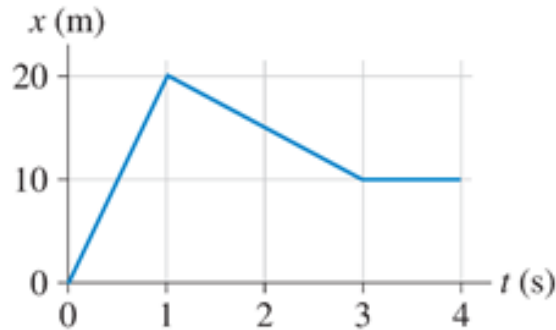
- a. Xác định gia tốc của một hạt bụi khác ở xa gấp đôi tính từ tâm đĩa?
- b. Xác định gia tốc của hạt bụi đầu tiên nếu vận tốc góc của đĩa tăng gấp đôi.

Đáp án: a. 40 m/s^2 b. 80 m/s^2

20. Một đoàn tàu bắt đầu chạy vào một đoạn đường tròn, bán kính 1000m , dài 600m , với vận tốc 54km/giờ . Đoàn tàu chạy hết đoạn đường đó trong 30 giây. Tìm vận tốc dài, gia tốc pháp tuyến, gia tốc tiếp tuyến, gia tốc toàn phần và gia tốc góc của đoàn tàu ở cuối quãng đường đó. Coi chuyển động của đoàn tàu là nhanh dần đều.

Đáp án: 90 km/h ; $0,625 \text{ m/s}^2$; $0,708 \text{ m/s}^2$; $3,3 \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}^2$

Bài tập chương 1 (bổ sung)



Ex1.4

4. Hình Ex1.4 là đồ thị chỉ vị trí của một chất điểm.

a. Vẽ đồ thị vận tốc của chất điểm trong khoảng thời gian 0-4 (s)

b. Chất điểm có một hay nhiều điểm đổi chiều chuyển động? tại những thời điểm nào?

Đáp án: b. có, 1s

Bài tập chương 1 (bổ sung)

17. Một quả bóng được ném về phía một vách đá có chiều cao h với tốc độ 30 m/s và góc xiên chéo lên 60° so với phương ngang. Nó rơi xuống rìa đỉnh của vách đá sau 4 s . Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

a. Vách đá cao bao nhiêu?

b. Độ cao tối đa của quả bóng đạt được là bao nhiêu?

c. Tốc độ của quả bóng lúc chạm đất bằng bao nhiêu?

Đáp án: a. $25,5 \text{ m}$ b. $34,4 \text{ m}$ c. 20 m/s

20. Bắt đầu từ trạng thái nghỉ, một DVD tăng tốc đều đến 500 vòng/phút trong 1 s , quay với tốc độ góc này trong 3 s , sau đó giảm đều xuống đến khi dừng lại trong 2 s . Xác định số vòng quay của đĩa DVD?

Đáp án: 38 vòng