

## HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 2

1.

Công thức tính vận tốc trung bình trong chuyển động thẳng:

$$\bar{v}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

trong đó  $x_1$  là tọa độ của hạt ở thời điểm đầu  $t_1$  và  $x_2$  là tọa độ của hạt ở thời điểm cuối  $t_2$ .

Ví dụ: (d)

$$\bar{v}_x = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-5 - 5}{7 - 4} = -3,3 \text{ m/s}$$

2.

Tốc độ trung bình:

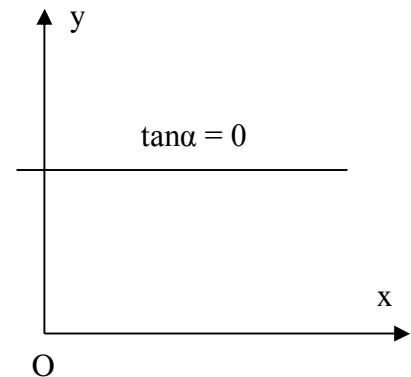
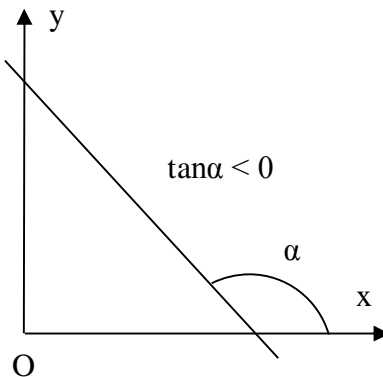
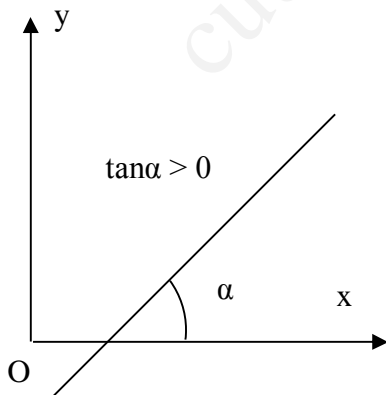
$$\bar{v} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2AB}{t_1 + t_2}$$

$$\text{trong đó } t_1 = \frac{AB}{v_1} \text{ và } t_2 = \frac{AB}{v_2}$$

Suy ra:

$$\bar{v} = \frac{2}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}}$$

### 4. Bổ sung: Hệ số góc của đường thẳng



a.  $\bar{v}_x = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$  trong đó  $x_1 = 8m$  và  $x_2 = 2m$

**b. Vận tốc tức thời**

$$v_x = \frac{dx}{dt}$$

nên  $v_x$  xác định hệ số góc ( $\tan\alpha$ ) của tiếp tuyến với đường cong  $x=x(t)$ , trong đó  $\alpha$  là góc hợp bởi tiếp tuyến này với trục hoành Ot. Theo hình vẽ, tiếp tuyến này qua hai điểm  $t_1 = 1s$ ;  $x_1 = 9,5 m/s$  và  $t_2 = 3,5s$ ;  $x_2 = 0 m/s$  nên

$$v_x = \frac{0 - 9,5}{3,5 - 1} = -3,8 m/s$$

**c. Vận tốc tức thời bằng không** khi hệ số góc ( $\tan\alpha$ ) của tiếp tuyến với đường cong  $x=x(t)$  bằng 0 nghĩa là khi đó tiếp tuyến nằm ngang hay ứng với cực tiểu của hàm số  $x=x(t)$ . Từ đồ thị suy ra  $t = 4s$ .

**6.**

**a. Gia tốc tức thời**

$$a_x = \frac{dv_x}{dt}$$

nên  $a_x$  xác định hệ số góc ( $\tan\alpha$ ) của tiếp tuyến với đường cong  $v_x=v_x(t)$ .

Theo đồ thị:

-Trong các khoảng thời gian  $0 < t < 5s$  và  $15s < t < 20s$ :  $a_x = 0$  (vận tốc của hạt không đổi)

- Trong khoảng thời gian  $5s < t < 15s$  gia tốc không đổi (**đồ thị vận tốc theo thời gian là đoạn thẳng**) và đồ thị vận tốc có hệ số góc bằng:

$$\tan\alpha = a_x = \frac{8 - (-8)}{15 - 5} = 1,6 m/s^2$$

Hoặc: vì gia tốc của hạt không đổi nên bằng gia tốc trung bình

$$a_x = \bar{a}_x = \frac{8 - (-8)}{15 - 5} = 1,6 m/s^2$$

Vẽ đồ thị với các số liệu trên !

**b. và c.**

Công thức tính gia tốc trung bình trong chuyển động thẳng:

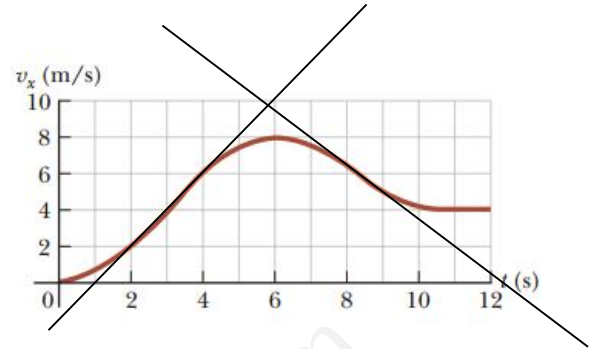
$$\bar{a}_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{v_{x2} - v_{x1}}{t_2 - t_1}$$

trong đó  $v_{x1}$  là vận tốc của hạt ở thời điểm đầu  $t_1$  và  $v_{x2}$  là vận tốc của hạt ở thời điểm cuối  $t_2$ .

8.

b. Gia tốc  $a_x$  bằng hệ số góc của tiếp tuyến với đồ thị hàm số  $v_x = v_x(t)$  tại thời điểm khảo sát.

Hệ số góc (hay độ dốc) của tiếp tuyến với đồ thị lớn nhất ở thời điểm  $t = 3s$  (Dùng thước thẳng đặt tiếp tuyến với đồ thị, chỉ gần đúng mà không thể chính xác). Theo vị trí đặt thước, tiếp tuyến này qua hai điểm  $t_1 = 2s; v_{x1} = 2 m/s$  và  $t_2 = 4s; v_{x2} = 6 m/s$  nên



$$a_x = \frac{6 - 2}{4 - 2} = 2 m/s^2$$

d. Tương tự câu b. :  $t = 8s$  và tiếp tuyến này qua hai điểm  $t_1 = 7s; v_{x1} = 8 m/s$  và  $t_2 = 11s; v_{x2} = 2 m/s$

9. Tìm vận tốc và gia tốc theo thời gian bằng các công thức:

$$v_x = \frac{dx}{dt} \quad \text{và} \quad a_x = \frac{dv_x}{dt}$$

10.

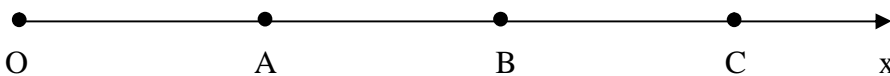
Xuồng chuyển động thẳng trên trục Ox từ gốc O với gia tốc không đổi có:

$$x_0 = 0; v_{x0} = 30 m/s; a_x = -3,5 m/s^2$$

Tìm  $t$  và  $v_x$  khi  $x = 100m$  nhờ các phương trình:

$$v_x = a_x \cdot t + v_{x0} \quad \text{và} \quad x = \frac{1}{2} a_x \cdot t^2 + v_{x0} \cdot t + x_0$$

11.



- Trên đoạn OA, xe có  $x_0 = 0; v_{x0} = 0 m/s; t_0 = 0 s; a_x = 2,00 m/s^2; v_{xA} = 20,0 m/s$

$\Rightarrow X_A$

- Trên đoạn AB, xe có  $x_0 = x_A; t_0 = 0; v_x = v_{xA} = 20,0 \text{ m/s}; t_B = 20 \text{ s} \Rightarrow x_B$

- Trên đoạn BC, xe có  $x_0 = x_B; t_0 = 0; v_{x0} = v_{xB} = 20,0 \text{ m/s}; t_C = 5 \text{ s} \Rightarrow x_C$

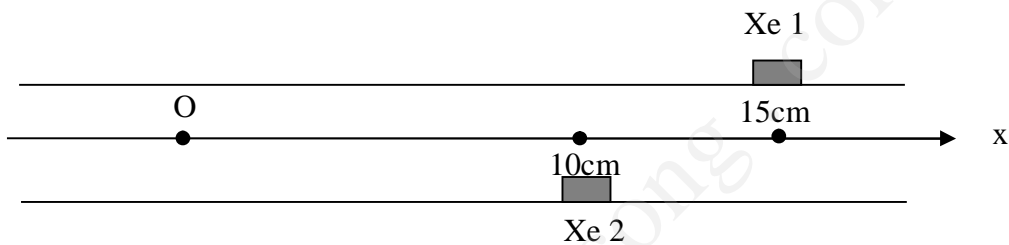
Tổng thời gian chuyển động của xe:  $t = t_A + t_B + t_C$

Vận tốc trung bình từ O đến C:

$$\bar{v}_x = \frac{x_C - x_O}{t_C - t_O}$$

**12. Dùng các công thức trong chuyển động có gia tốc không đổi.**

**13.**



+ Xe 1 chuyển động với gia tốc không đổi có: có  $x_{01} = 15\text{cm}; v_{x01} = -3,5 \text{ cm/s}; t_0 = 0 \text{ s}; a_{x1} = 2,40 \text{ cm/s}^2;$

+ Xe 2 chuyển động với vận tốc không đổi có: có  $x_{02} = 10\text{cm}; v_{x01} = 5,5 \text{ cm/s}; t_0 = 0 \text{ s};$

**a.**  $|v_{x1}| = |v_{x2}| \Rightarrow t$

**c.** Hai xe bắt đầu vượt qua nhau khi:  $x_1 = x_2$

**14.**

Hòn đá chuyển động theo phương thẳng đứng Oy với gia tốc không đổi có:

$$y_0 = 1,55 \text{ m}; v_{y0} = 7,40 \text{ m/s}; t_0 = 0 \text{ s}; a_y = -9,8 \text{ m/s}^2;$$

**a.** Viết phương trình  $y=y(t)$

$$y = \frac{1}{2} a_y \cdot t^2 + v_{y0} \cdot t + y_0$$

rồi tìm độ cao cực đại  $y_{\max}$ . So sánh  $y_{\max}$  với 3,65m để kết luận.

**b.** Biết  $y = 3,65 \text{ m} \Rightarrow t$  rồi tìm  $v_y$

**c.** Hòn đá chuyển động theo phương thẳng đứng Oy với gia tốc không đổi có:

$$y_0 = 3,65 \text{ m}; v_{y0} = -7,40 \text{ m/s}; t_0 = 0 \text{ s}; a_y = -9,8 \text{ m/s}^2;$$

Tìm  $v_y$  biết  $y = 1,55 \text{ m}$  rồi tính hiệu  $|v_y| - |v_{y0}|$

**15.** Vị trí ném chìa khóa cách cửa sổ 4,00 m.

Dùng các công thức của chuyển động với gia tốc không đổi theo phương thẳng đứng Oy.

$$v_y = a_y \cdot t + v_{y0}$$

$$y = \frac{1}{2} a_y \cdot t^2 + v_{y0} \cdot t + y_0$$

**16.**

**a. Xác định gia tốc nhờ công thức:**

$$a_x = \frac{dv_x}{dt}$$

Tìm hàm số tọa độ x theo thời gian :

$$v_x = \frac{dx}{dt} \Rightarrow dx = v_x \cdot dt$$

Thay  $v_x$  vào và tìm x bằng cách lấy tích phân hai vế:

$$\int_0^x dx = \int_0^t \{(-5 \times 10^7) \cdot t^2 + 3 \times 10^5 \cdot t\} \cdot dt$$

**b.** Ban đầu viên đạn chuyển động nhanh dần ( $a_x > 0$ ). Sau đó  $a_x$  giảm dần đến 0 (khi viên đạn vừa rời khỏi nòng súng). Do đó viên đạn được tăng tốc trong khoảng thời gian từ  $t_0 = 0$  đến thời điểm t là lúc  $a_x = 0$ .

**d.** Chiều dài nòng súng là giá trị của x ở thời điểm t tìm được ở câu b.

**17.** Xem xe máy là một hạt.

\* Trong khoảng thời gian  $0 \text{ s} < t < 3 \text{ s}$  hạt có gia tốc không đổi (**đồ thị vận tốc theo thời gian là đoạn thẳng**) và gia tốc này bằng:

$$a_1 = \tan \alpha_1 = \frac{8 - 0}{3 - 0} = \frac{8}{3} \text{ m/s}^2$$

Tọa độ của hạt theo thời gian cho bởi hàm số: (lúc  $t_0 = 0$ ,  $x_0 = 0$ ,  $v_0 = 0$ )

$$x = \frac{1}{2} a_1 \cdot t^2 = \frac{4}{3} \cdot t^2 \quad (\text{m}) \quad \text{trong đó } 0 < t < 3 \text{ s}$$

Lúc  $t = 3s$  thì  $x = 12m$ .

Đồ thị của  $x$  theo  $t$  là một phần của parabol.

\* Trong khoảng thời gian  $3s < t < 5s$  hạt có gia tốc :  $a_2 = 0$   
(hạt chuyển động đều)

Tọa độ của hạt theo thời gian cho bởi hàm số: (lúc  $t_{02} = 0$  ,  $x_0 = 12m$ ,  $v_0 = 8 m/s$ )

$$x = 8.t_2 + 12 (m) \quad \text{trong đó } 0 < t_2 < 2s$$

Lúc  $t = 5s$  (nghĩa là  $t_2 = 2s$ ) thì  $x = 28m$ .

\* Trong khoảng thời gian  $5s < t < 9s$  hạt có gia tốc không đổi :

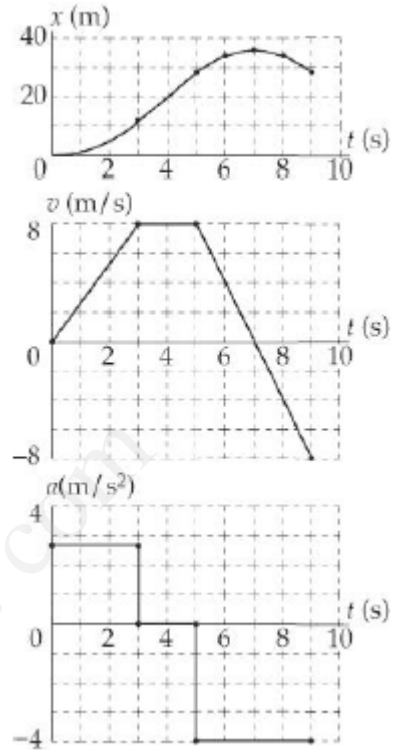
$$a_3 = \tan \alpha_2 = \frac{-8 - 8}{9 - 5} = -4 m/s^2$$

Tọa độ của hạt theo thời gian cho bởi hàm số:

(lúc  $t_{03} = 0$  ,  $x_0 = 28$ ,  $v_0 = 8 m/s$ )

$$x = \frac{1}{2} a_3 . t_3^2 + v_0 . t_3 + x_0 = -2 . t_3^2 + 8t_3 + 28 (m)$$

trong đó  $0 < t_3 < 4s$



## 18. Tương tự Bài 17.

**Đính chính:**

**ĐS d. Tốc độ nhỏ nhất của con mèo bằng không ở các thời điểm  $t = 6s$  và  $t = 18s$ .**

**20.** Giả sử chọn trục Oy thẳng đứng hướng lên có gốc O tại mặt đất. Cả hai đều chuyển động với gia tốc không đổi  $a_y = -g = -9,8 m/s^2$ .

Quả bóng đỏ có:  $y_{01} = 0$ ;  $v_{y01} = 25,0 m/s$ ;  $t_0 = 0 s$  ;  $a_y = -9,8 m/s^2$ ;

Quả bóng xanh có:  $y_{02} = 15,0 m$ ;  $v_{y02} = 0 m/s$ ;  $t_0 = 0 s$  ;  $a_y = -9,8 m/s^2$ ;

Lập hai phương trình  $y_1(t)$  và  $y_2(t)$  cho hai quả bóng.

Khoảng thời gian cần tìm là nghiệm của phương trình:  $y_1(t) = y_2(t)$ .

**21.**

Chuyển động của cả hai là chuyển động với gia tốc không đổi trên trục Ox từ vị trí ban đầu O ( $x_0 = 0$ ) nên tọa độ của cả hai theo thời gian cho bởi:

$$x_K = \frac{1}{2} a_K \cdot t_K^2 \quad \text{và} \quad x_S = \frac{1}{2} a_S \cdot t_S^2$$

Trong đó:  $t_S = t_K + 1s$ .

**a.** Tìm t từ điều kiện  $x_K = x_S$

**b.** Từ giá trị t ở trên tính  $x_K$  (hay  $x_S$ ).