

Chương I. ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

CHUYỂN ĐỘNG CƠ, CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

I: LÝ THUYẾT CẦN LƯU Ý.

1. Chuyển động cơ – Chất điểm

a. *Chuyển động cơ*: Chuyển động của một vật là sự thay đổi vị trí của vật đó so với các vật khác theo thời gian.

b. *Chất điểm*: Những vật có kích thước rất nhỏ so với độ dài đường đi (hoặc với những khoảng cách mà ta đề cập đến), được coi là chất điểm.

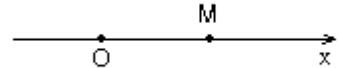
Khi một vật được coi là chất điểm thì khối lượng của vật coi như tập trung tại chất điểm đó.

c. *Quỹ đạo*: Quỹ đạo của chuyển động là đường mà chất điểm chuyển động vạch ra trong không gian.

2. Cách xác định vị trí của vật trong không gian.

a. *Vật làm mốc và thước đo*: Để xác định chính xác vị trí của vật ta chọn một vật làm mốc và một chiều dương trên quỹ đạo rồi dùng thước đo chiều dài đoạn đường từ vật làm mốc đến vật.

b. *Hệ toạ độ*: Hệ toạ độ 1 trục (sử dụng khi vật chuyển động trên một đường thẳng): Toạ độ của vật ở vị trí M : $x = \overline{OM}$

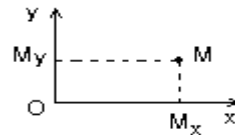


Hệ toạ độ 2 trục (sử dụng khi vật chuyển động trên một đường cong trong một mặt phẳng):

Toạ độ của vật ở vị trí M :

$$x = \overline{OM_x}$$

$$y = \overline{OM_y}$$



3. Cách xác định thời gian trong chuyển động .

a. *Mốc thời gian và đồng hồ*: Để xác định từng thời điểm ứng với từng vị trí của vật chuyển động ta phải chọn mốc thời gian và đo thời gian trôi đi kể từ mốc thời gian bằng một chiếc đồng hồ.

b. *Thời điểm và thời gian*: Vật chuyển động đến từng vị trí trên quỹ đạo vào những thời điểm nhất định còn vật đi từ vị trí này đến vị trí khác trong những khoảng thời gian nhất định.

4. Hệ qui chiếu.

Một hệ qui chiếu gồm :

- + Một vật làm mốc, một hệ toạ độ gắn với vật làm mốc.
- + Một mốc thời gian và một đồng hồ

5. Chuyển động thẳng đều

a. Tốc độ trung bình. $v_{tb} = \frac{S}{t}$

Với : $s = x_2 - x_1$; $t = t_2 - t_1$

b. Chuyển động thẳng đều : Là chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng và có tốc độ trung bình như nhau trên mọi quãng đường.

c. Quãng đường đi trong chuyển động thẳng đều. $s = v_{tb}t = vt$

Trong chuyển động thẳng đều, quãng đường đi được s tỉ lệ thuận với thời gian chuyển động t .

6. Phương trình chuyển động : $x = x_0 + s = x_0 + vt$

Trong đó: s là quãng đường đi
 v là vận tốc của vật hay tốc độ
 t là thời gian chuyển động
 x_0 là tọa độ ban đầu lúc $t = 0$
 x là tọa độ ở thời điểm t

II: DẠNG BÀI TẬP CẦN LƯU Ý.

Dạng1: Xác định vận tốc trung bình. Xác định các giá trị trong chuyển động thẳng đều.

Phương pháp giải:

- Ta có công thức tính vận tốc trung bình. $v_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$

- Mà trong chuyển động thẳng đều: $s = vt \Rightarrow t = \frac{v}{s}$

-Thay lần lượt từng giá trị và xác định giá trị cần tính

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Cho một xe ô tô chạy trên một quãng đường trong 5h. Biết 2h đầu xe chạy với tốc độ trung bình 60km/h và 3h sau xe chạy với tốc độ trung bình 40km/h. Tính tốc độ trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động.

Giải: Ta có tốc độ trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động là

$$v_{tb} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}$$

Mà quãng đường đi trong 2h đầu: $S_1 = v_1.t_1 = 120 \text{ km}$

quãng đường đi trong 3h sau: $S_2 = v_2.t_2 = 120 \text{ km}$

$$\Rightarrow v_{tb} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{120 + 120}{2 + 3} = 48 \text{ (km / h)}$$

Câu 2: Trung Tâm Bồi Dưỡng Kiến Thức A đi ô tô từ Hà Nam đến Bắc Giang làm từ thiện . Đầu chặng ô tô đi một phần tư tổng thời gian với $v = 50\text{km/h}$. Giữa chặng ô tô đi một phần hai thời gian với $v = 40\text{km/h}$. Cuối

chặng ô tô đi một phần tư tổng thời gian với $v = 20\text{km/h}$. Tính vận tốc trung bình của ô tô?

Giải: Theo bài ra ta có

$$\text{Quãng đường đi đầu chặng: } S_1 = v_1 \cdot \frac{t}{4} = 12,5t$$

$$\text{Quãng đường chặng giữa: } S_2 = v_2 \cdot \frac{t}{2} = 20t$$

$$\text{Quãng đường đi chặng cuối: } S_3 = v_1 \cdot \frac{t}{4} = 5t$$

$$\text{Vận tốc trung bình: } v_{tb} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t} = \frac{12,5t + 20t + 5t}{t} = 37,5 \text{ (km / h)}$$

Câu 3: Một người đi xe máy từ Hà Nam về Phủ Lý với quãng đường 45km.

Trong nửa thời gian đầu đi với vận tốc v_1 , nửa thời gian sau đi với $v_2 = \frac{2}{3}v_1$.

Xác định v_1, v_2 biết sau 1h30 phút người đó đến B.

Giải: Theo bài ra ta có $s_1 + s_2 = 50 \Leftrightarrow v_1 t_1 + v_2 t_2 = 50$

$$\text{Mà } t_1 = t_2 = \frac{t}{2} = \frac{1,5}{2}$$

$$\Rightarrow v_1 \cdot \frac{1,5}{2} + \frac{2}{3} v_1 \cdot \frac{1,5}{2} = 45 \Rightarrow v_1 = 36\text{km / h} \Rightarrow v_2 = 24\text{km / h}$$

Câu 4: Một ô tô đi trên con đường bằng phẳng trong thời gian 10 phút với $v = 60 \text{ km/h}$, sau đó lên dốc 3 phút với $v = 40\text{km/h}$. Coi ô tô chuyển động thẳng đều. Tính quãng đường ô tô đã đi trong cả giai đoạn.

Giải: Theo bài ra ta có. $t_1 = \frac{1}{6} \text{ (h) } ; t_2 = \frac{1}{20} \text{ (h) }$

$$\text{Mà } S_1 = v_1 \cdot t_1 = 60 \cdot \frac{1}{6} = 10 \text{ (km) } ; S_2 = v_2 \cdot t_2 = 2\text{km}$$

$$S = S_1 + S_2 = 10 + 2 = 12 \text{ (km)}$$

Câu 5 : Hai ô tô cùng chuyển động đều trên đường thẳng. Nếu hai ô tô đi ngược chiều thì cứ 20 phút khoảng cách của chúng giảm 30km. Nếu chúng đi cùng chiều thì cứ sau 10 phút khoảng cách giữa chúng giảm 10 km. Tính vận tốc mỗi xe.

Giải: Ta có $t_1 = 30\text{ph} = \frac{1}{3}\text{h} ; t_2 = 10\text{ph} = \frac{1}{6}\text{h}$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của mỗi xe.

Nếu đi ngược chiều thì $S_1 + S_2 = 30$

$$\Rightarrow (v_1 + v_2) t_1 = (v_1 + v_2) \frac{1}{3} = 30 \Rightarrow v_1 + v_2 = 90 \quad (1)$$

Nếu đi cùng chiều thì $s_1 - s_2 = 10$

$$\Rightarrow (v_1 - v_2) t_2 \Rightarrow \frac{v_1 - v_2}{6} = 10 \Rightarrow v_1 - v_2 = 60 \quad (2)$$

Giải (1) (2) $\Rightarrow v_1 = 75\text{km/h}$; $v_2 = 15\text{km/h}$

Câu 6: Một ô tô chuyển động trên đoạn đường MN. Trong một phần hai quãng đường đầu đi với $v = 40\text{km/h}$. Trong một phần hai quãng đường còn lại đi trong một phần hai thời gian đầu với $v = 75\text{km/h}$ và trong một phần hai thời gian cuối đi với $v = 45\text{km/h}$. Tính vận tốc trung bình trên đoạn MN.

Giải: Ta có $s_1 = \frac{S}{2}$ Mà $s_1 = v_1 t_1 = 40 t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S}{80}$

Theo bài ra ta có $S_2 = S_3 + S_4 = 75\left(\frac{t - t_1}{2}\right) + 45\left(\frac{t - t_1}{2}\right) = 60t - \frac{60S}{80}$

Mặt khác $S = s_1 + s_2 = \frac{S}{2} + 60t - \frac{60S}{80} \Leftrightarrow 1,25S = 60t \Rightarrow S = 48.t$

$$\Rightarrow V_{tb} = \frac{S}{t} = 48\text{km}$$

Bài Tập Tự Luyện:

Câu 1: Một người đi xe máy từ địa điểm A đến địa điểm B cách nhau 4,8km. Nửa quãng đường đầu, xe máy đi với v_1 , nửa quãng đường sau đi với v_2 bằng một phần hai v_1 . Xác định v_1, v_2 sao cho sau 15 phút xe máy tới địa điểm B.

Câu 2: Một ô tô chạy trên đoạn đường thẳng từ A đến B phải mất khoảng thời gian t . Trong nửa đầu của khoảng thời gian này ô tô có tốc độ là 60km/h. Trong nửa khoảng thời gian cuối ô tô có tốc độ là 40km/h. Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn AB.

Câu 3: Một người đua xe đạp đi trên 1/3 quãng đường đầu với 25km/h. Tính vận tốc của người đó đi trên đoạn đường còn lại. Biết rằng $v_{tb} = 20\text{km/h}$.

Câu 4: Một người đi xe máy trên một đoạn đường thẳng AB. Trên một phần ba đoạn đường đầu đi với $v_1 = 30\text{ (km / h)}$, một phần ba đoạn đường tiếp theo với $v_2 = 36\text{ (km / h)}$ và một phần ba đoạn đường cuối cùng đi với $v_3 = 48\text{ (km / h)}$. Tính v_{tb} trên cả đoạn AB.

Câu 5: Một người đi xe máy chuyển động theo 3 giai đoạn: Giai đoạn 1 chuyển động thẳng đều với $v_1 = 30\text{ (km / h)}$ trong 10km đầu tiên; giai đoạn 2 chuyển động với $v_2 = 40\text{km/h}$ trong 30 phút; giai đoạn 3 chuyển động trên 4km trong 10 phút. Tính vận tốc trung bình trên cả đoạn đường.

Câu 6: Một xe máy điện đi nửa đoạn đường đầu tiên với tốc độ trung bình $v_1 = 24 (km / h)$ và nửa đoạn đường sau với tốc độ trung bình $v_2 = 40 (km / h)$. Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn đường.

Câu 7: Một ô tô đi trên quãng đường AB với $v = 54 (km / h)$. Nếu tăng vận tốc thêm $6 (km / h)$ thì ô tô đến B sớm hơn dự định 30 phút. Tính quãng đường AB và thời gian dự định để đi quãng đường đó.

Câu 8: Một ô tô đi trên quãng đường AB với $v = 72 (km / h)$. Nếu giảm vận tốc đi $18 km/h$ thì ô tô đến B trễ hơn dự định 45 phút. Tính quãng đường AB và thời gian dự tính để đi quãng đường đó.

Câu 9 : Một ô tô chuyển động trên đoạn đường AB. Nửa quãng đường đầu ô tô đi với vận tốc $60 km/h$, nửa quãng đường còn lại ô tô đi với nửa thời gian đầu với vận tốc $40 km/h$, nửa thời gian sau đi với vận tốc $20 km/h$. Xác định vận tốc trung bình cả cả quãng đường AB

Hướng dẫn giải:

Câu 1: Ta có $S_1 = v_1.t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{2.v_1} = \frac{4800}{2.v_1} = \frac{2400}{v_1}$

$$S_2 = v_2.t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{S}{2.\frac{v_1}{2}} = \frac{S}{v_1} = \frac{4800}{v_1}$$

Mặt khác: $t_1 + t_2 = 900 \Rightarrow \frac{2400}{v_1} + \frac{4800}{v_1} = 900 \Rightarrow v_1 = 8 (m / s) ; v_2 = 4 (m / s)$

Câu 2: Trong nửa thời gian đầu: $S_1 = v_1.t_1 = 60.\frac{t}{2} = 30t$

Trong nửa thời gian cuối: $S_2 = v_2.t_2 = 40.\frac{t}{2} = 20t$

Mà ta có: $v_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{30t + 20t}{t} = 50 (km / h)$

Câu 3: Theo bài ra ta có $S_1 = v_1.t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{75}$

$$S_2 = v_2.t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{2S}{3v_2}$$

Theo bài ra ta có $v_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S}{t_1 + t_2} = 20 km / h \Rightarrow \frac{S}{\frac{S}{75} + \frac{2S}{3v_2}} = 20 (km / h)$

$$\Rightarrow 225v_2 = 60v_2 + 3000 \Rightarrow v_2 = 18,182 (km / h)$$

Câu 4: Trong một phần ba đoạn đường đầu: $S_1 = v_1.t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{3.v_1}$

Tương tự: $t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{S}{3.v_2}$; $t_3 = \frac{S_3}{v_3} = \frac{S}{3.v_3}$

Mà
$$v_{tb} = \frac{S}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{S}{\frac{S}{3.v_1} + \frac{S}{3.v_2} + \frac{S}{3.v_3}} = \frac{1}{\frac{1}{3.v_1} + \frac{1}{3.v_2} + \frac{1}{3.v_3}} = 36,62 \text{ km / h}$$

Câu 5: Thời gian xe máy chuyển động giai đoạn đầu $t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3} (h)$;

Quãng đường giai đoạn hai chuyển động $S_2 = v_2.t_2 = 40 . \frac{1}{2} = 20 (km)$

Tổng quãng đường và thời gian vật chuyển động

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 10 + 20 + 4 = 34 (km)$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = 1h$$

$$\Rightarrow v_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{34}{1} = 34 (km / h)$$

Câu 6: Thời gian đi nửa đoạn đường đầu: $t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{2.24} = \frac{S}{48}$

Thời gian đi nửa đoạn đường cuối: $t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{S}{2.40} = \frac{S}{80}$

Tốc độ trung bình:
$$v_{tb} = \frac{S}{t_1 + t_2} = \frac{S}{\frac{S}{48} + \frac{S}{80}} = 30 (km / h)$$

Câu 7: Ta có $S = v_1.t = 54t = 60(t - 0,5) \Rightarrow t = 5h$

$$\Rightarrow S = v_1.t = 54.5 = 270 (km) .$$

Câu 8: Ta có $v_1 = 72 (km / h) \Rightarrow v_2 = 72 - 18 = 54 (km / h)$

$$t_1 \Rightarrow t_2 = t_1 + \frac{3}{4}$$

Mà $S = v_1.t_1 = v_2.t_2 \Rightarrow 72t_1 = 54 \left(t_1 + \frac{3}{4} \right) \Rightarrow t_1 = 2,25h$

$$S = v_1.t_1 = 72.2,25 = 162 (km)$$

Câu 9: Ta có vận tốc trung bình $v = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3}$

Giai đoạn một: $S_1 = \frac{S}{2}$ mà $t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{2v_1} = \frac{2}{120}(\text{h})$

Giai đoạn 2: $S_2 = v_2 \cdot t_2 = 40 \cdot t_2$

Giai đoạn 3: $S_3 = v_3 \cdot t_3 = 20 \cdot t_3$ mà $t_2 = t_3 \Rightarrow S_3 = 20t_2$

Theo bài ra $S_2 + S_3 = \frac{S}{2} \Rightarrow 40t_2 + 20t_2 = \frac{S}{2} \Rightarrow t_2 = t_3 = \frac{S}{120}(\text{h})$

$$\Rightarrow v = \frac{S}{\frac{S}{120} + \frac{S}{120} + \frac{S}{120}} = 40(\text{km/h})$$

Dạng 2: Phương trình chuyển động của vật

-Ta có phương trình chuyển động của một vật $x = x_0 + vt$

-Nếu thiết lập phương trình chuyển động của một vật

+Chọn hệ quy chiếu (chiều dương, gốc tọa độ, gốc thời gian)

+ Xác định các giá trị trong phương trình chuyển động

Nếu $t_0 = 0 \Rightarrow x = x_0 + vt$

Nếu $t_0 \neq 0 \Rightarrow x = x_0 + v(t - t_0)$

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Lúc 8h sáng, một người đi xe máy khởi hành từ A chuyển động thẳng đều với vận tốc 40km/h.

a. Viết phương trình chuyển động.

b. Sau khi chuyển động 30ph, người đó ở đâu ?

c. Người đó cách A 60km lúc mấy giờ

Giải:

a. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của xe, gốc tọa độ tại vị trí A, gốc thời gian là lúc 8h sáng.

Ta có phương trình chuyển động của xe $x = x_0 + vt$

với $x_0 = 0; v = 40(\text{km/h}) \Rightarrow x = 40t$

b. Sau khi chuyển động 30ph tức là $t = 0,5\text{h}$

$\Rightarrow x = 40 \cdot 0,5 = 20(\text{km})$

Vậy sau 0,5h xe cách vị trí A 20 km

c. Người đó cách A 60km tức là $x = 60\text{km} \Rightarrow 60 = 40t \Rightarrow t = \frac{60}{40} = 1,5(\text{h})$

Vậy sau 1,5h xe cách vị trí A 60km

Câu 2: Hãy viết phương trình chuyển động của một ô tô chuyển động thẳng đều biết rằng.

a. Ô tô chuyển động theo chiều âm với vận tốc 36 km/h và ở thời điểm 1,5h thì vật có tọa độ 6km

b. Tại $t_1 = 2\text{h}$ thì $x_1 = 40\text{km}$ và tại $t_2 = 3\text{h}$ thì $x_2 = 90\text{km}$

Giải: Ta có phương trình chuyển động của vật $x = x_0 + vt$

a. Ô tô chuyển động theo chiều âm với vận tốc 36 km/h nên $v = -36(\text{km/h})$

Với $t = 1,6$; $x = 6\text{km}$ Nên $6 = x_0 - 36.1,5 \Rightarrow x_0 = 60\text{km}$

Vậy phương trình chuyển động của vật $x = 60 - 36t$

b. Tại $t_1 = 2\text{h}$ thì $x_1 = 40\text{km} \Rightarrow 40 = x_0 + 2v$ (1)

Tại $t_2 = 3\text{h}$ thì $x_2 = 60\text{km} \Rightarrow 90 = x_0 + 3v$ (2)

Từ (1) và (2) ta có $x_0 = -60\text{km}$; $v = 50\text{km/h}$

Vậy phương trình dao động là $x = -60 + 50t$

Bài Tập Tự Luyện:

Câu 1: Một chất điểm chuyển động trên trục Ox có phương trình tọa độ - thời gian là: $x = 35 - 5t$ (m). Xác định tọa độ của vật tại thời điểm $t = 2\text{s}$ và quãng đường vật đi được trong 2s đó?

Câu 2: Trên đường thẳng AB, cùng một lúc xe ô tô một khởi hành từ A đến B với $v = 72\text{ km/h}$. Xe ô tô thứ 2 từ B đi về A với $v = 45\text{km/h}$. Biết AB cách nhau 80km. Lập phương trình chuyển động của mỗi xe trên một cùng hệ quy chiếu.

Câu 3: Hãy thiết lập phương trình chuyển động của một ô tô chuyển động thẳng đều biết. Ô tô chuyển động theo chiều dương với vận tốc 10m/s và ở thời điểm 3s thì vật có tọa độ 60m.

Câu 4: Cho một vật chuyển động thẳng đều trên một đoạn thẳng AB biết.

Tại $t_1 = 2\text{s}$ thì $x_1 = 8\text{m}$ và tại $t_2 = 3\text{s}$ thì $x_2 = 12\text{m}$. Hãy viết phương trình chuyển động của vật.

Câu 5: Một người đi xe đạp từ A đến B có chiều dài 24km. Nếu đi liên tục không nghỉ thì sau 3h người đó sẽ đến B. Nhưng khi đi được 30 phút, người đó dừng lại 15 phút rồi mới đi tiếp. Hỏi ở quãng đường sau, người đó phải đi với vận tốc bao nhiêu để kịp đến B.

Hướng dẫn giải:

Câu 1: Tọa độ của vật sau $t = 2\text{s}$ là $x = 35 - 5.2 = 25(\text{m})$

Vật cách gốc 25m và quãng đường vật đi được trong 2s là $s = v.t = 5.2 = 10\text{m}$

Câu 2: Chọn chiều dương là chiều chuyển động của xe khởi hành từ A, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát.

Phương trình chuyển động: $x = x_0 + vt$

Với xe từ A xuất phát : $x_0 = 0\text{km}$; $v_A = 72\text{km/h} \Rightarrow x = 72t$

Với xe từ B xuất phát : $x_B = 80\text{km}$; $v_B = -45\text{km/h} \Rightarrow x_B = 80 - 45t$

Câu 3: Ta có phương trình chuyển động $x = x_0 + vt$

Ô tô chuyển động theo chiều dương với vận tốc 8m/s và ở thời điểm 3s thì vật có tọa độ 60m. Ta có $60 = x_0 + 10.3 \Rightarrow x_0 = 30\text{m}$

Vậy phương trình chuyển động $x = 30 + 10t$

Câu 4: Ta có phương trình chuyển động của vật $x = x_0 + vt$

Tại $t_1 = 2h$ thì $x_1 = 8m \Rightarrow 8 = x_0 + 2v$ (1)

Tại $t_2 = 3h$ thì $x_2 = 12m \Rightarrow 12 = x_0 + 3v$ (2)

Từ (1) và (2) ta có $x_0 = 4m; v = 2m/s$

Vậy phương trình dao động là $x = 4 + 2t$

Câu 5: Một người đi xe đạp từ A đến B có chiều dài 24km đi liên tục không nghỉ thì sau 3h người đó sẽ đến B, hì người đó đi với vận tốc

$$v = \frac{24}{3} = 8(\text{km/h})$$

Sau 30 phút người đó đi được quãng đường $s = v.t = 8.0,5 = 4\text{km}$

Vậy còn lại $24 - 4 = 20\text{km}$ mà thời gian còn lại là $t_1 = 3 - \frac{3}{4} = \frac{9}{4}h$

Vậy vận tốc lúc sau người đó đi để đến kịp B là

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{20}{\frac{9}{4}} = \frac{80}{9}(\text{km/h})$$

Dạng 3: Cho hai vật chuyển động xác định thời điểm, vị trí hai vật gặp nhau.

Phương pháp giải:

- Chọn hệ quy chiếu (chiều dương, gốc tọa độ, gốc thời gian)

- Thiết lập phương trình chuyển động của hai vật

$$\text{Nếu } t_0 = 0 \Rightarrow x = x_0 + vt$$

$$\text{Nếu } t_0 \neq 0 \Rightarrow x = x_0 + v(t - t_0)$$

Chú ý: Dấu v của hai vật và tọa độ trên hệ quy chiếu

- Nếu hai vật gặp nhau ta có $x_1 = x_2$, giải phương trình bậc nhất tìm ra t

- Thay vào một trong hai phương trình tìm ra tọa độ hoặc vị trí gặp nhau

- Nếu xác định thời điểm để khoảng cách hai vật bằng b thì ta có

$$|x_1 - x_2| = b \Rightarrow \begin{cases} x_1 - x_2 = b \\ x_2 - x_1 = b \end{cases}$$

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Ta có A cách B 72km. Lúc 7h30 sáng, Xe ô tô một khởi hành từ A chuyển động thẳng đều về B với 36km/h . Nửa giờ sau, xe ô tô hai chuyển động thẳng đều từ B đến A và gặp nhau lúc 8 giờ 30 phút.

a. Tìm vận tốc của xe ô tô thứ hai.

b. Lúc hai ô tô cách nhau 18km là mấy giờ.

Giải:

a. Chọn chiều dương là từ A đến B, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian lúc xe ô tô một khởi hành.

Phương trình chuyển động $x = x_0 + v(t - t_0)$

Xe ô tô một: $x_{01} = 0\text{km}, v_1 = 36\text{km/h} \Rightarrow x_1 = 36t$

Xe ô tô hai : $x_{02} = 72\text{km}, v_2 = ? \Rightarrow x_2 = 72 - v_2(t - 0,5)$

Khi hai xe gặp nhau $t = 1\text{h}$ nên $x_1 = x_2$

$$\Leftrightarrow 36t = 72 - v_2(t - 0,5) \Rightarrow v_2 = 72\text{km/h}$$

b. Khi hai xe cách nhau 13,5km

$$\text{TH1 : } x_2 - x_1 = 54 \Rightarrow 72 - 72(t - 0,5) - 36t = 54 \Rightarrow t = 0,5\text{h} \text{ tức là lúc 8h}$$

$$\text{TH2 : } x_1 - x_2 = 54 \Rightarrow 36t - 72 + 72(t - 0,5) = 54 \Rightarrow t = 1,5\text{h} \text{ tức là lúc 9h}$$

Câu 2: Cho hai địa điểm A và B cách nhau 144km, Cho hai ô tô chuyển động cùng chiều, cùng lúc từ A đến B, xe một xuất phát từ A, xe hai xuất phát từ B. Vật từ A có v_1 , vật từ B có $v_2 = \frac{v_1}{2}$. Biết rằng sau 90 phút thì 2 vật gặp nhau. Tính vận tốc mỗi vật.

Giải: Chọn chiều dương từ A đến B, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc hai xe xuất phát.

Phương trình chuyển động $x = x_0 + vt$

Với xe xuất phát từ A: $x_{01} = 0; v_1 = ? \Rightarrow x_1 = v_1 t$

Với xe xuất phát từ B: $x_{01} = 72\text{km}; v_2 = \frac{v_1}{2} = ? \Rightarrow x_2 = 144 + v_2 t = 144 + \frac{v_1}{2} t$

Khi hai vật gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow v_1 t = 72 + \frac{v_1}{2} t$

Sau 90 phút thì hai xe gặp nhau tức là $t = 1,5\text{h}$

$$v_1 \cdot 1,5 = 144 + \frac{v_1}{2} \cdot 1,5 \Rightarrow v_1 = 64\text{km/h} \Rightarrow v_2 = 32\text{km/h}$$

Câu 3: Lúc 7h15 phút giờ sáng, một người đi xe máy khởi hành từ A chuyển động với vận tốc không đổi 36km/h để đuổi theo một người đi xe đạp chuyển động với $v = 5\text{m/s}$ đã đi được 36km kể từ A. Hai người gặp nhau lúc mấy giờ.

Giải: Chọn chiều dương là chiều chuyển động của hai xe, gốc tọa độ tại vị trí A, gốc thời gian lúc xe máy chuyển động.

Phương trình chuyển động : $x = x_0 + vt$

Xe máy có: $x_0 = 0; v_m = 36\text{km/h} \Rightarrow x_m = 36t$

Xe đạp có : $x_{0d} = 36\text{km}; v_d = 5\text{m/s} = 18\text{km/h} \Rightarrow x_d = 36 + 18t$

Khi hai xe đuổi kịp nhau: $x_m = x_d$

$$\Rightarrow 36t = 36 + 18t \Rightarrow t = 2\text{h} \Rightarrow \text{Hai xe gặp nhau lúc 9h15 phút}$$

Câu 4: Lúc 7h15 phút sáng, một người đi xe máy khởi hành từ A chuyển động với $v = 10\text{m/s}$ đi về B. Cùng lúc một người đi xe đạp chuyển động với v_{kd} xuất phát từ B đến A. Khoảng cách $AB = 108\text{km}$. Hai xe gặp nhau lúc 9h45 phút. Tìm vận tốc của xe đạp.

Giải: Chọn chiều dương là chiều từ A đến B, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc hai xe xuất phát

Hai xe xuất phát từ lúc 7h15 phút và gặp nhau lúc 9h15 phút $\Rightarrow t = 2h$

Phương trình chuyển động của xe máy: $x_m = 36t = 72$

Phương trình chuyển động của xe đạp: $x_0 = 108km; v_d \Rightarrow x_d = 108 - 2v_d$

Khi hai xe gặp nhau: $x_m = x_D \Rightarrow 72 = 108 - 2v_d \Rightarrow v_d = 18km/h = 5m/s$

Câu 5: Một người đi xe đạp và một người đi xe máy chuyển động thẳng đều từ Hà Nội lên Hà Nam cách nhau 60km. xe đạp có vận tốc 15km/h và đi liên tục không nghỉ. Xe máy khởi hành sớm hơn một giờ nhưng dọc đường nghỉ 3 giờ. Tìm vận tốc xe máy để hai xe đến cùng một lúc.

Giải: Chọn chiều dương là chiều từ Hà Nội lên Hà Nam, gốc tọa độ tại Hà Nội, gốc thời gian là lúc hai xe xuất phát

Đối với xe đạp: $x_{01} = 0; v_d = 15km/h \Rightarrow x_d = 15t \Rightarrow 60 = 15t \Rightarrow t = 4h$

Đối với xe máy: $x_{02} = 0; v_m = ?$

Khởi hành sớm hơn 1h nhưng trong quá trình nghỉ 3h $x_m = v_m(t + 1 - 3)$

Cùng đến B một lúc

$$\Rightarrow x_d = x_m \Rightarrow 15t = v_m(t - 2) \Rightarrow 15.4 = v_m(4 - 2) \Rightarrow v_m = 30km/h$$

Vậy xe máy chuyển động với vận tốc 30km/h thì xe máy và xe đạp chuyển động đến B cùng một lúc.

Câu 6: Cho hai địa điểm AB cách nhau 60 km. Có hai xe chuyển động cùng chiều và xuất phát cùng một lúc, Xe đi từ A với vận tốc 30 km/h, Xe đi từ B với vận tốc 40 km/h. Sau khi xuất được 1 giờ 30 phút, xe xuất phát từ A đột ngột tăng tốc chạy với vận tốc 50 km/h. Xác định thời gian hai xe gặp nhau kể từ lúc xuất phát?

Giải: Sau 1 giờ 30 phút = 1,5h

Quãng đường xe đi từ A trong 1,5h là: $S_1 = v_1.t = 30.1,5 = 45km$

Quãng đường xe đi từ B trong 1,5h là: $S_2 = v_2.t = 40.1,5 = 60km$

Sau 1,5h hai xe cách nhau $60 + 60 - 45 = 75 km$

Gọi t là thời gian hai xe gặp nhau kể từ thời điểm xe đi từ A tăng tốc.

$$v_1'.t - 75 = v_2.t \Rightarrow 50t - 75 = 40t \Rightarrow t = 7,5h$$

Kể từ lúc xuất phát hai xe gặp nhau sau $7,5h + 1,5h = 9h$

Bài Tập Tự Luyện:

Câu 1: Lúc 8h, một ô tô khởi hành từ Trung Tâm A cầu giấy Hà Nội đến Bắc Giang với $v_1 = 46km/h$ để là từ thiện. Cùng lúc đó, xe khách đi từ Bắc Kạn đến Hà nội với $v_2 = 44km/h$, biết khoảng cách từ Hà Nội đến Bắc Giang là 180km. Hai xe gặp nhau lúc mấy giờ?

Câu 2: Cho hai ô tô cùng lúc khởi hành ngược chiều nhau từ 2 điểm A, B cách nhau 120km. Xe chạy từ A với $v = 60\text{km/h}$, xe chạy từ B với $v = 40\text{km/h}$.

a ; Lập phương trình chuyển động của 2 xe.

b ; Xác định thời điểm và vị trí 2 xe gặp nhau.

c; Tìm khoảng cách giữa 2 xe sau khi khởi hành được 1 giờ.

d; Nếu xe đi từ A khởi hành trễ hơn xe đi từ B nửa giờ, thì sau bao lâu chúng gặp nhau.

Câu 3: Xe máy đi từ A đến B mất 4 giờ, xe thứ 2 đi từ B đến A mất 3 giờ.

Nếu 2 xe khởi hành cùng một lúc từ A và B để đến gần nhau thì sau 1,5 giờ 2 xe cách nhau 15km. Hỏi quãng đường AB dài bao nhiêu.

Câu 4: Lúc 6h20ph hai bạn chở nhau đi học bằng xe đạp với vận tốc $v_1 = 12\text{km/h}$. Sau khi đi được 10 phút, một bạn chợt nhớ mình bỏ quên viết ở nhà nên quay lại và đuổi theo với vận tốc như cũ. Trong lúc đó bạn thứ hai tiếp tục đi bộ đến trường với vận tốc $v_2 = 6\text{km/h}$ và hai bạn đến trường cùng một lúc.

a. Hai bạn đến trường lúc mấy giờ ? chậm học hay đúng giờ ? Biết 7h vào học.

b. Tính quãng đường từ nhà đến trường.

c. Để đến nơi đúng giờ học, bạn quay về bằng xe đạp phải đi với vận tốc bao nhiêu ?

Câu 5: Một xe khách chạy với $v = 90\text{km/h}$ phía sau một xe tải đang chạy với $v = 72\text{km/h}$. Nếu xe khách cách xe tải 18km thì sau bao lâu nó sẽ bắt kịp xe tải ?. Khi đó xe tải phải chạy một quãng đường bao xa.

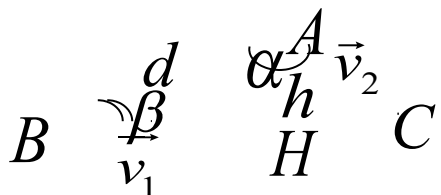
Câu 6: Một người đứng ở điểm A cách đường quốc lộ $h = 100\text{m}$ nhìn thấy một xe ô tô vừa đến B cách A $d = 500\text{m}$ đang chạy trên đường với vận tốc

$v_1 = 50\text{km/h}$ Như hình vẽ. Đúng lúc nhìn thấy xe thì người đó chạy theo

hướng AC (góc $\angle BAC = \alpha$) với vận tốc v_2 .

a; Biết $v_2 = \frac{20}{\sqrt{3}} (\text{km/h})$. Tính α

b ; α bằng bao nhiêu thì v_2 cực tiểu ? Tính vận tốc cực tiểu ấy.



Hướng dẫn giải:

Câu 1: Chọn chiều dương là chiều từ Hà Nội đến Bắc Giang, gốc tọa độ tại Hà Nội, gốc thời gian lúc 8h. Phương trình chuyển động $x = x_0 + vt$

Phương trình chuyển động xe một : $x_{01} = 0; v_1 = 46\text{km/h} \Rightarrow x_1 = 46t$

Phương trình chuyển động xe hai :

$$x_{02} = 180\text{km}; v_2 = -44\text{km/h} \Rightarrow x_2 = 180 - 44t$$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow 46t = 180 - 44t \Rightarrow t = 2\text{h}$

Vậy hai xe gặp nhau lúc 10 giờ

Câu 2: Chọn chiều dương là chiều chuyển động từ A đến B, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc xe từ A xuất phát

a; Phương trình chuyển động có dạng $x = x_0 + vt$

Với xe một: $x_{01} = 0; v_1 = 60\text{km/h} \Rightarrow x_1 = 60t$

Với xe hai: $x_{02} = 120\text{km}; v_2 = -40\text{km/h} \Rightarrow x_2 = 120 - 40t$

b; Vì hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow 60t = 120 - 40t \Rightarrow t = 1,2\text{h}$

Toạ độ khi hai xe gặp nhau: $x_1 = 60 \cdot 1,2 = 72\text{km}$ cách B là 48km

c; Sau khi hai xe khởi hành được 1 giờ thì $t = 1\text{h}$ ta có

Đối với xe một: $x_1 = 60 \cdot 1 = 60\text{km}$

Đối với xe hai: $x_2 = 120 - 40 \cdot 1 = 80\text{km}$

$\Rightarrow \Delta x = |x_1 - x_2| = 20\text{km}$ Sau 1h khoảng cách hai xe là 20km

d; Nếu xe A xuất phát trễ hơn nửa giờ: $x_1 = 60(t - 0,5)$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow 60(t - 0,5) = 120 - 40t \Rightarrow t = 1,5\text{h}$

Câu 3: Chọn chiều dương là chiều chuyển động của xe máy đi từ A đến B, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc hai xe xuất phát.

Vận tốc của hai xe $v_A = \frac{S}{4}; v_B = \frac{S}{3} \Rightarrow v_A = \frac{3}{4}v_B$

Phương trình chuyển động của hai xe:

Xe một: $x_1 = v_A t = \frac{3}{4}v_B \cdot t$

Xe hai: $x_2 = S - v_B t = 3v_B - v_B t$

Sau 1,5 giờ hai xe cách nhau 15km

$x = |x_1 - x_2| = 15 \Rightarrow \left| \frac{3}{4}v_B \cdot 1,5 - 3v_B - v_B \cdot 1,5 \right| = 15 \Rightarrow v_B = 40\text{km/h}$

$\Rightarrow S = 3 \cdot v_B = 120\text{km}$.

Vậy quãng đường dài 120km

Câu 4: Sau khi đi được 10 phút tức là $t_1 = \frac{1}{6}\text{h} \Rightarrow S_1 = v_1 \cdot t_1 = 12 \cdot \frac{1}{6} = 2\text{km}$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động từ nhà tới trường, gốc tọa độ tại vị trí quay lại gốc thời gian là lúc 6h30 phút.

Phương trình chuyển động của bạn đi bộ $x_1 = 6t$

Phương trình chuyển động của bạn quay lại và đuổi theo, khi đến vị trí quay lại nhà lấy vò thì bạn kia muộn so với gốc thời gian là 20 phút

$x_2 = 12(t - \frac{1}{3})$

Vì hai người cùng đến trường một lúc nên ta có

$$x_1 = x_2 \Rightarrow 6t = 12(t - \frac{1}{3}) \Rightarrow t = \frac{2}{3}\text{h} = 40\text{phút}$$

Vậy hai bạn đến trường lúc 7 giờ 10 phút

Vì vào học lúc 7h nên hai bạn đến trường muộn mất 10 phút.

b; Quãng đường từ vị trí quay về lấy vờ đến trường là $x_1 = 6 \cdot \frac{2}{3} = 4\text{km}$

Quãng đường từ nhà đến trường là $2+4=6\text{km}$

c; Để đến trường đúng giờ thì $t = \frac{1}{2}h$

Vậy mà quãng đường bạn quay lại phải đi là $4+2+2=8\text{km}$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{8}{\frac{1}{2}} = 16(\text{km} / \text{h})$$

Câu 5: Chọn chiều dương là chiều chuyển động của hai xe, gốc toạ độ tại vị trí xe khách chạy, gốc thời gian là lúc xét xe khách cách xe tải 18km.

Phương trình chuyển động $x = x_0 + vt$

Phương trình chuyển động xư khách : $x_{0\text{xk}} = 0; v_{\text{xk}} = 90\text{km} \Rightarrow x_1 = 90t$

Phương trình chuyển động xe tải : $x_{0\text{xt}} = 18\text{km}; v_{\text{xt}} = 72\text{km} / \text{h} \Rightarrow x_2 = 18 + 72t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \Rightarrow 90t = 18 + 72t \Rightarrow t = 0,5h$

$$S_2 = v_2 \cdot t = 72 \cdot 0,5 = 36\text{km}$$

Vậy sau 0,5h=30 phút hai xe gặp nhau và xe tải đã chuyển động được 36km.

Câu 6:

a; Gọi thời gian để người và xe cùng đến

C là t

ta có : $AC = v_2 \cdot t; BC = v_1 t$

Xét tam giác ABC

$$\Rightarrow \frac{AC}{\sin \beta} = \frac{BC}{\sin \alpha} \Rightarrow \frac{v_2 t}{\sin \beta} = \frac{v_1 t}{\sin \alpha}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{v_1}{v_2} \sin \beta \quad (1)$$

$$\text{Xét tam giác ABH: } \sin \beta = \frac{AH}{AB} = \frac{h}{d} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có } \sin \alpha = \frac{v_1}{v_2} \cdot \frac{h}{d} = \frac{50}{20} \cdot \frac{100}{500} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (3) \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 60^\circ \\ \alpha = 120^\circ \end{cases}$$

$$\text{b; Từ (3) ta có } v_2 = \frac{v_1}{\sin \alpha} \cdot \frac{h}{d}$$

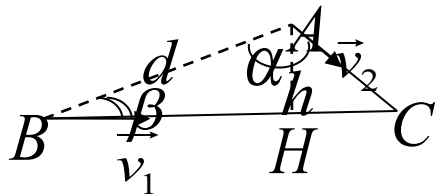
vì $v_1; h; d$ không đổi nên để $v_{2\text{min}}$ thì ta có $\sin \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$

$$v_{2\text{min}} = v_1 \cdot \frac{h}{d} = 50 \cdot \frac{100}{500} = 10\text{km} / \text{h}$$

Dạng 4: Bài toán mô tả đồ thị

Phương pháp giải:

$$\text{- Áp dụng công thức: } v = \frac{x - x_0}{t}$$



- + nếu $v > 0$ vật chuyển động theo chiều dương
- + nếu $v < 0$ vật chuyển động theo chiều âm
- phương trình chuyển động $x = x_0 + vt$

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Hai ô tô xuất phát cùng một lúc từ 2 địa điểm A và B cách nhau 20km trên một đường thẳng đi qua B, chuyển động cùng chiều theo hướng A đến B. Vận tốc của ô tô xuất phát từ A với $v = 60\text{km/h}$, vận tốc của xe xuất phát từ B với $v = 40\text{km/h}$.

a/ Viết phương trình chuyển động.

b/ Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của 2 xe trên cùng hệ trục.

c/ Dựa vào đồ thị để xác định vị trí và thời điểm mà 2 xe đuổi kịp nhau.

Giải:

a ; Chọn chiều dương là chiều chuyển động từ A đến B, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc hai xe xuất phát

phương trình chuyển động của hai xe $x = x_0 + vt$

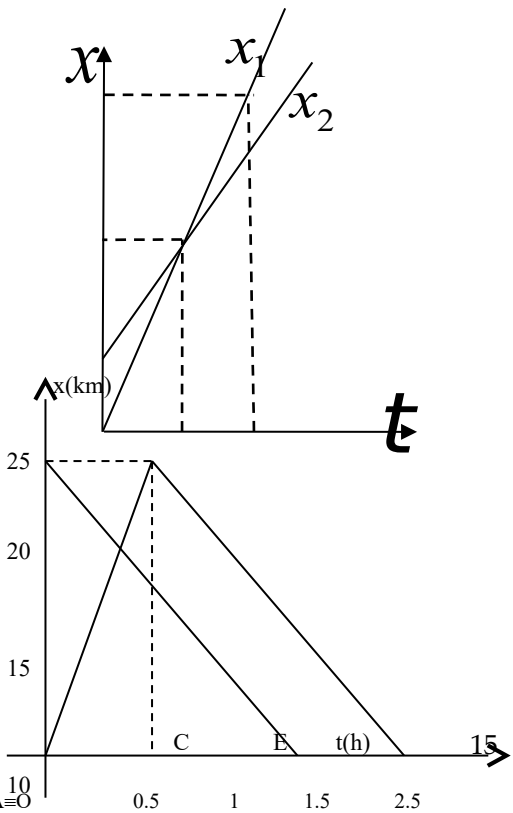
Đối với xe chuyển động từ A : $x_{0A} = 0; v_A = 60\text{km/h} \Rightarrow x_A = 60t$

Đối với xe chuyển động từ B : $x_{0B} = 20\text{km}; v_B = 40\text{km/h} \Rightarrow x_B = 20 + 40t$

b; Ta có bảng (x, t)

t (h)	0	1	2
x_1 (km)	0	60	120
x_2 (km)	20	60	100

Đồ thị:



c; Dựa vào đồ thị ta thấy 2 xe gặp nhau ở vị trí cách A 60km và thời điểm mà hai xe gặp nhau 1h.

Câu 2: Cho đồ thị chuyển động của hai xe được mô tả như hình vẽ. (Hình 1). Hãy nêu đặc điểm chuyển động của mỗi xe và viết phương trình chuyển động

Giải: Đối với xe 1 chuyển động từ A đến N rồi về E

Xét giai đoạn 1 từ A đến N: $v_1 = \frac{x_N - x_A}{t_N - t_A} = \frac{25 - 0}{0,5 - 0} = 50 \text{ km/h}$

Xe một chuyển động từ gốc tọa độ đến N theo chiều dương với vận tốc 50km/h

Phương trình chuyển động $x_{1gd1} = 50t$ (DK: $0 \leq t \leq 0,5$)

Xét giai đoạn hai từ N về E: $v_2 = \frac{x_E - x_N}{t_E - t_N} = \frac{0 - 25}{2,5 - 0,5} = -12,5 \text{ km/h}$

Giai đoạn hai chuyển động từ N về E theo chiều âm có vận tốc -12,5km/h và xuất phát cách gốc tọa độ 25km và sau 0,5h xo với gốc tọa độ

Phương trình chuyển động $x_2 = 25 - 12,5(t - 0,5)$ (DK: $0,5 \leq t \leq 2,5$)

Đối với xe 2 chuyển động từ M về C với $v = \frac{x_C - x_M}{t_C - t_M} = \frac{0 - 25}{1,5 - 0} = -\frac{50}{3} \text{ km/h}$

Chuyển động theo chiều âm, cách gốc tọa độ 25km:

$$x_2 = 25 - \frac{50}{3}t \quad (\text{DK: } 0 \leq t \leq 1,5)$$

Bài Tập Tự Luyện:

Câu 1: Cho đồ thị chuyển động của hai xe được mô tả trên hình vẽ.

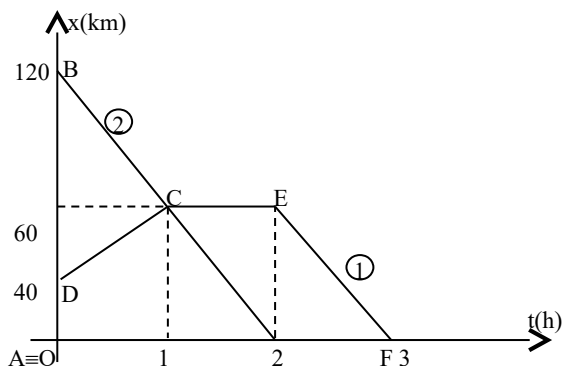
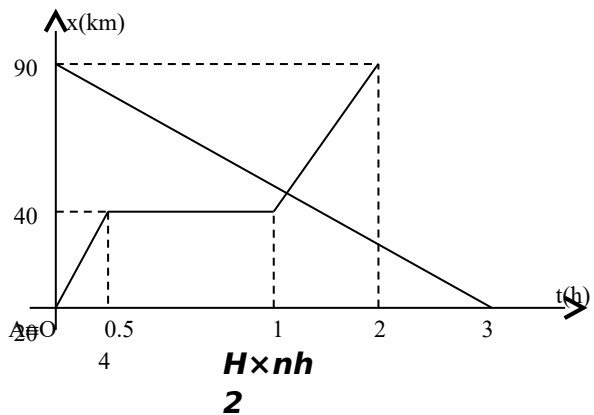
a. Hãy nêu đặc điểm chuyển động của hai xe.

b. Tình thời điểm hai xe gặp nhau, lúc đó mỗi xe đi được quãng đường là bao nhiêu ? (Hình 2)

Câu 2: Cho đồ thị chuyển động của hai xe được mô tả trên hình vẽ.

a. Hãy nêu đặc điểm chuyển động của hai

b. Xác định thời điểm vị trí hai xe gặp nhau. (Hình 3)

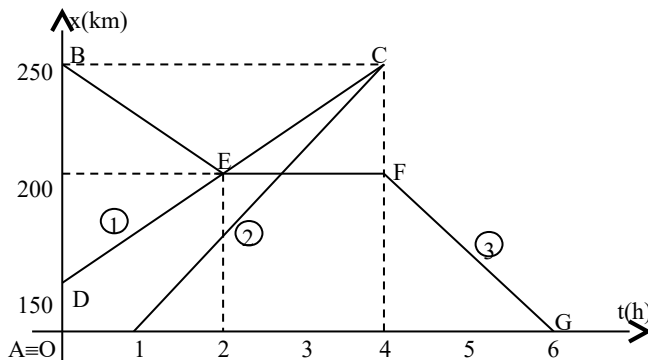


xe.
và

Câu 3: Cho đồ thị chuyển động của ba xe được mô tả trên hình vẽ 4.

a. Hãy nêu đặc điểm chuyển động của ba xe.

b. Xác định thời điểm và vị trí các xe gặp nhau.



H×nh 4

100

Hướng dẫn

Câu 1:

a; Xe 1 chia 50
ba giai đoạn

giải:

làm

Giai đoạn 1: Ta có $v_1 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{40 - 0}{0,5 - 0} = 80 \text{ km/h}$

Xe chuyển động theo chiều dương với 80km/h xuất phát từ gốc tọa độ

Phương trình chuyển động $x_{gd1} = 80t \quad (0 \leq t \leq 0,5)$

Giai đoạn 2: Ta có $v_2 = \frac{x_3 - x_4}{t_3 - t_4} = \frac{40 - 40}{1 - 0,5} = 0 \text{ km/h}$

Xe đứng yên tại vị trí cách gốc tọa độ là 40km trong khoảng thời gian 0,5h

Phương trình chuyển động gđ 2: $x_{gd2} = 40 + 0(t - 0,5) \quad (0,5 \leq t \leq 1)$

Giai đoạn 3: Ta có $v_{gd3} = \frac{x_5 - x_4}{t_5 - t_4} = \frac{90 - 40}{2 - 1} = 50 \text{ km/h}$

Xe vẫn chuyển động theo chiều dương với 50km/h xuất phát cách gốc tọa độ 40km và xuất phát sau gốc thời gian là 1h

Phương trình chuyển động $x_3 = 40 + 50(t - 1)$ ($1 \leq t \leq 2$)

Đối với xe 2: ta có $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 90}{3 - 0} = -30 \text{ km/h}$

Vậy xe 2 chuyển động theo chiều âm với vận tốc -30km/h xuất phát cách gốc tọa độ là 90km, cùng gốc thời gian $x_{x_2} = 90 - 30t$ ($0 \leq t \leq 3$)

b; Từ hình vẽ ta nhận thấy hai xe gặp nhau ở giai đoạn 3 của xe một

Ta có $x_{x_2} = x_3 \Rightarrow 90 - 30t = 40 + 50(t - 1) \Rightarrow t = \frac{5}{4} \text{ h} = 1,25 \text{ h}$

Vậy sau 1h15 phút hai xe gặp nhau và xe hai đi được quãng đường

$$s_2 = vt = 30 \cdot 1,25 = 37,5 \text{ km}$$

xe một đi được quãng đường $s_1 = 90 - 37,5 = 52,5 \text{ km}$

Câu 2:

a; Xe một chia làm ba giai đoạn

Giai đoạn 1: chuyển động trên đoạn DC với $v = \frac{x_C - x_D}{t_C - t_D} = \frac{60 - 40}{1 - 0} = 20 \text{ km/h}$

Vậy xe chuyển động theo chiều dương, xuất phát cách gốc tọa độ 40km với vận tốc 20km/h

Phương trình chuyển động $x_{CD} = 40 + 20t$ ($0 \leq t \leq 1$)

Giai đoạn 2: trên đoạn CE với $v_{CD} = \frac{x_E - x_C}{t_E - t_C} = \frac{60 - 60}{2 - 1} = 0 \text{ km/h}$

Vậy giai đoạn hai xe đứng yên, cách gốc tọa độ 60 km và cách gốc thời gian là 1h

Phương trình chuyển động $x_{CE} = 60 + 0(t - 1)$ ($1 \leq t \leq 2$)

Giai đoạn 3: trên đoạn EF với $v = \frac{x_F - x_E}{t_F - t_E} = \frac{0 - 60}{3 - 2} = -60 \text{ km/h}$

Vậy giai đoạn 3 xe chuyển động ngược chiều dương, cách gốc tọa độ 60 km và cách gốc thời gian 2h

Phương trình chuyển động $x_{EF} = 60 - 60(t - 2)$ ($2 \leq t \leq 3$)

Xe 2 chuyển động $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 120}{2 - 0} = -60 \text{ km/h}$

Vậy xe 2 chuyển động theo chiều âm với $v = 50 \text{ km/h}$ cách gốc tọa độ 100km

Vậy phương trình chuyển động $x_2 = 100 - 60t$ ($0 \leq t \leq 2$)

b; Theo đồ thị hai xe gặp nhau tại C cách gốc tọa độ là 60km và cách gốc thời gian là sau 1h

Câu 3:

a. Đối với xe 1: ta có $v_1 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{250 - 150}{4 - 0} = 25 \text{ km/h}$

Vậy xe một chạy theo chiều dương và xuất phát cách gốc tọa độ 150 km

Phương trình chuyển động của xe 1: $x_1 = 150 + 25t$

Đối với xe 2: ta có $v_2 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{250 - 0}{4 - 1} = \frac{250}{3} \text{ km/h}$

Vậy xe hai chạy theo chiều dương và xuất phát từ gốc tọa độ và sau gốc thời gian 1h

Phương trình chuyển động của xe 2: $x_2 = \frac{250}{3}(t - 1)$

Đối với xe 3: Chia làm ba giai đoạn

Giai đoạn này vật chạy ngược chiều dương với $v = 25 \text{ km/h}$ và xuất phát cách gốc tọa độ 250km

Phương trình chuyển động $x_{BE} = 250 - 25t \quad (\text{km})$

Giai đoạn EF: Ta có $v_{EF} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{200 - 200}{4 - 2} = 0 (\text{km/h})$

Giai đoạn này vật không chuyển động đứng yên trong 2h và cách gốc tọa độ 200km và cách gốc thời gian là 2h

Phương trình chuyển động $x_{EF} = 200 + 0(t - 2) \quad (\text{km})$

Giai đoạn FG: Ta có $v_{FG} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 200}{6 - 4} = -100 (\text{km/h})$

Giai đoạn này vật chuyển động theo chiều âm với 100 km/h và cách gốc tọa độ 200km và cách gốc thời gian là 4h

Phương trình chuyển động $x_{FF} = 200 - 100(t - 4) \quad (\text{km})$

b. Các xe gặp nhau

❖ Xét xe một và xe hai

Thời điểm xe một và hai gặp nhau ta có

$$x_1 = x_2 \Rightarrow 150 + 25t = \frac{250}{3}(t - 1) \Rightarrow t = 4 \text{ h}$$

Cách gốc tọa độ $x = 150 + 25.4 = 250 \text{ km}$

Vậy xe một và hai sau 4h gặp nhau và cách gốc tọa độ 250km

❖ Xét xe một và xe ba

Thời điểm xe một và hai gặp nhau ta có

$$x_1 = x_3 \Rightarrow 150 + 25t = 250 - 25t \Rightarrow t = 2 \text{ h}$$

Cách gốc tọa độ $x = 150 + 25.2 = 200 \text{ km}$

Vậy xe một và ba sau 2h gặp nhau và cách gốc tọa độ 200km

❖ Xét xe hai và xe ba

Thời điểm xe một và hai gặp nhau ta có

$$x_2 = x_3 \Rightarrow \frac{250}{3}(t - 1) = 200 + 0(t - 2) \Rightarrow t = 3,4h$$

$$\text{Cách gốc tọa độ } x = \frac{250}{3}(3,4 - 1) = 200 \text{ km}$$

Vậy xe hai và ba sau 3,4h gặp nhau và cách gốc tọa độ 200km

Trắc Nghiệm

Câu 1. Trường hợp nào sau đây quỹ đạo của vật là đường thẳng?

- A. Một học sinh đi xe từ nhà đến trường
- B. Một viên đá được ném theo phương ngang
- C. Một ô tô chuyển động trên đường
- D. Một viên bi sắt được thả rơi tự do

Câu 2. Các chuyển động nào sau đây không phải là chuyển động cơ học?

- A. Sự di chuyển của máy bay trên bầu trời
- B. Sự rơi của viên bi
- C. Sự chuyển của ánh sáng
- D. Sự chuyển đi chuyển lại của quả bóng bàn

Câu 3. Cho một học sinh chuyển động từ nhà đến trường

- A. Vị trí giữa học sinh và nhà làm mốc thay đổi
- B. Học sinh đi được quãng đường sau một khoảng thời gian
- C. Khoảng cách giữa học sinh và nhà làm mốc thay đổi
- D. Cả A, B và C đều đúng.

Câu 4. Trường hợp nào sau đây vật không thể coi là chất điểm?

- A. Ô tô chuyển động từ Hà Nội đi Hà Nam
- B. Một học sinh di chuyển từ nhà đến trường
- C. Hà nội trên bản đồ Việt Nam
- D. Học sinh chạy trong lớp

Câu 5. Phát biểu nào sau đây là chính xác nhất?

- A. Chuyển động cơ học là sự thay đổi khoảng cách của vật chuyển động so với vật mốc
- B. Quỹ đạo là đường thẳng mà vật chuyển động vạch ra trong không gian
- C. Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí của vật so với vật mốc
- D. Khi khoảng cách từ vật đến vật làm mốc là không đổi thì vật đứng yên

Câu 6. Hãy chỉ rõ những chuyển động sau đây, chuyển động nào là chuyển động đều:

- A. Chuyển động của một xe ô tô khi bắt đầu chuyển động
- B. Chuyển động của một viên bi lăn trên đất

C. Chuyển động của xe máy khi đường đông

D. Chuyển động của đầu kim đồng hồ

Câu 7. Trong các phương trình dưới đây phương trình nào là phương trình tọa độ của chuyển động thẳng đều với vận tốc 4m/s

A. $s = 4t + t^2$

B. $v = 6 - 4t$

C. $x = 5 - 4(t-1)$

D. $x = 4 + 4t + 2t^2$

* Một xe máy đi từ Hà Nam đến Hà Nội với vận tốc đều là 36 km/h. Cùng lúc đó ô tô đi từ Hà Nội về Hà Nam với vận tốc đều là 15m/s. Biết quãng đường Hà Nội và Hà Nam dài 90km. Dùng các dữ liệu này để trả lời các câu hỏi 8, 9, 10.

Câu 8. Nếu chọn gốc tọa độ tại Hà Nam, chiều dương từ Hà Nam đến Hà Nội ; gốc thời gian là lúc bắt đầu khảo sát chuyển động thì phương trình chuyển động của 2 xe là (với x có đơn vị km, t có đơn vị giờ):

A. $x_1 = -36t; x_2 = 90 - 54t$

B. $x_1 = 36t; x_2 = 90 + 54t$

C. $x_1 = 36t; x_2 = 90 - 54t$

D. $x_1 = 36t; x_2 = 90 - 15t$

Câu 9. Hai xe gặp nhau bao lâu sau khi chuyển động?

A. 1,765h

B. 1h

C. 5h

D. 1,5h

Câu 10. Đến lúc gặp nhau, mỗi xe đi được 1 quãng đường tương ứng là:

A. $s_1 = 6km; s_2 = 54km$

B. $s_1 = 36km; s_2 = 15km$

C. $s_1 = 36km; s_2 = 48km$

D. $s_1 = 54km; s_2 = 36km$

Câu 11. Lúc 1 giờ 30 trưa một thầy giáo đi xe máy từ nhà đến Trung Tâm

BDKT A cách nhau 30km. Lúc 1 giờ 50 phút, xe máy còn cách Trung Tâm BDKT A là 10km. Vận tốc của chuyển động đều của xe máy là ?

A. 30km/h

B. 60km/h

C. 90km/h

D. Tất cả đều sai

Câu 12. Vật chuyển động trên đoạn đường AB chia làm 2 giai đoạn nửa quãng đường đầu chuyển động với vận tốc $36 (km/h)$ và nửa quãng đường sau chuyển động với vận tốc $54 (km/h)$. Vận tốc trung bình trên đoạn đường AB là :

A. $v = 43,2 (km/h)$

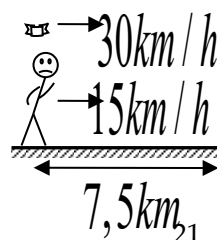
B. $v = 45 (km/h)$

C. $v = 21,6 (km/h)$

D. $v = 90 (km/h)$

Câu 13. Một vận động viên maratong đang chạy đều với

vận tốc 15km/h. Khi còn cách đích 7,5km thì có 1 con chim bay vượt qua người ấy đến đích với vận tốc 30km/h. Khi con chim chạm vạch tới đích thì quay lại và gặp vận động viên thì quay lại bay về vạch đích và cứ tiếp tục cho đến lúc



cả 2 đều cùng đến vạch đích. Vậy con chim đã bay được bao nhiêu km trong quá trình trên?

A.10km

B.20km

C.15km

D.Không tính được vì thiếu dữ liệu

Câu 14. Một xe ô tô chạy trong 5 giờ thì 2 giờ đầu xe chạy với vận tốc 60km/h, 3 giờ sau xe chạy với vận tốc trung bình 54km/h. Tính vận tốc trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động.

A. $v = 56,84 \text{ (km / h)}$

B. $v = 45 \text{ (km / h)}$

C. $v = 57 \text{ (km / h)}$

D. $v = 56,4 \text{ (km / h)}$

Câu 15. Phát biểu nào sau đây chưa chính xác:

A. Chuyển động thẳng đều là chuyển động của vật trên 1 đường thẳng trong đó vật đi được những quãng đường bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau.

B. Trong chuyển động quay của trái đất quanh mặt trời, trái đất được xem là điểm chất

C. Trong chuyển động thẳng đều vận tốc của chất điểm có hướng và độ lớn không đổi

D. Trong chuyển động thẳng đều phương trình chuyển động có dạng: $x = v(t - t_0) + x_0$

Câu 16. Trường hợp nào sau đây có thể coi vật là điểm chất?

A. Trái đất trong chuyển động tự quay quanh mình nó

B. Người nhảy cầu lúc đang rơi xuống nước

C. Giọt nước mưa lúc đang rơi

D. Hai hòn bi lúc va chạm với nhau

Câu 17. Phát biểu nào sau đây là chính xác nhất? Trong đội hình đi đều bước của các anh bộ đội. Một người ngoài cùng sẽ:

A. Chuyển động chậm hơn người đi phía trước

B. Chuyển động nhanh hơn người đi phía trước

C. Đứng yên so với người thứ 2 cùng hàng

D. Có thể nhanh hơn hoặc chậm hơn người đi trước mặt tùy việc chọn vật làm mốc

Câu 18. Tìm phát biểu sai?

A. Mốc thời gian ($t=0$) luôn được chọn lúc vật bắt đầu chuyển động.

B. Một thời điểm có thể có giá trị dương ($t>0$) hay âm ($t<0$)

C. Khoảng thời gian trôi qua luôn là số dương ($\Delta t > 0$)

D. Đơn vị thời gian của hệ IS là giây(s)

Câu 19. Lúc 7 giờ sáng 1 ô tô bắt đầu khởi hành đến địa điểm cách đó 30km. Lúc 7 giờ 20 phút, ô tô còn cách nơi định đến 10km. Vận tốc của chuyển động đều của ô tô là?

- A. 30km/h B. 60km/h
C. 90km/h D. Tất cả đều sai

*Cho đồ thị tọa độ của hai ô tô chuyển động thẳng đều. Dùng thông tin này để trả lời câu 20, 21.

Câu 20. Vận tốc của 2 ô tô là:

- A. 40, 60 B. 60, 40

- C. -40, 60 D. 40, -60

Câu 21. Phương trình tọa độ của 2 ô tô là: (x:km; t:h)

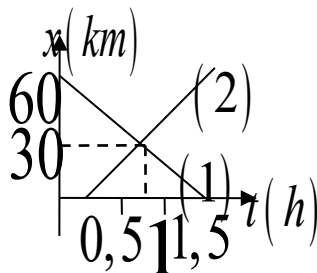
A. $x_1 = -40t; x_2 = 60t$

B. $x_1 = -40t; x_2 = 0,25 + 60t$

C. $x_1 = 60 - 40t; x_2 = 60(t - 0,25)$

D.

$x_1 = -40t; x_2 = 60(t - 0,25)$



Đáp án trắc nghiệm

Câu 1: Đáp án D.

Câu 2: Đáp án C.

Câu 3: Đáp án D

Câu 4: Đáp án D

Câu 5: Đáp án C

Câu 6: Đáp án D

Câu 7: Đáp án C

Câu 8: Đáp án B

Xe máy : $x_{01} = 0; v_{01} = 36 \text{ km/h} \Rightarrow x_1 = 36t$

Ô tô : $x_{02} = 90 \text{ km/h}; v_{02} = -54 \text{ km/h} \Rightarrow x_2 = 90 - 54t$

Câu 9: Đáp án B $x_1 = x_2 \Rightarrow 36t = 90 - 54t \Rightarrow t = 1 \text{ h}$

Câu 10: Đáp án A

$s_1 = |x_1 - x_{01}| = 36 \text{ km}; s_2 = |x_2 - x_{02}| = |90 - 54 - 90| = 54 \text{ km}$

Câu 11: Đáp án B. Ta có $s = 20 \text{ km}; t = 20 \text{ ph} = \frac{1}{3} \text{ h}; v = \frac{s}{t} = 60 (\text{ km/h})$

Câu 12. Đáp án A

$$v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}} = \frac{2v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2 \cdot 36 \cdot 54}{36 + 54} = 43,2 (\text{ km/h})$$

Câu 13. Đáp án C.

Con chim và vận động viên chuyển động cùng thời gian khi đến đích:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{7,5}{15} = 0,5h$$

Quãng đường di chuyển của con chim: $s = 30 \cdot 0,5 = 15 \text{ (km)}$

Câu 14: Đáp án D

$$v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t} = \frac{60 \cdot 2 + 54 \cdot 3}{5} = 56,4 \text{ (km / h)}$$

Câu 15: Đáp án A

Câu 16: Đáp án C

Câu 17: Đáp án C

Câu 18: Đáp án A

Câu 19: Đáp án B. $s=20\text{km}; t = 20\text{ph} = \frac{1}{3}\text{h}; v = \frac{s}{t} = 60\text{km / h}$

Câu 20: Đáp án C

$$v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{-60}{1,5} = -40\text{km / h}$$

$$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{30}{0,5} = 60\text{km / h}$$

Câu 21: Đáp án C

$$x_{01} = 60 \rightarrow x_1 = 60 - 40t$$

$$x_{02} = 0, t_{02} = 0,25 \rightarrow x_2 = 60(t - 0,25)$$

CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

I: LÝ THUYẾT CẦN LƯU Ý.

1. Vận tốc tức thời. Chuyển động thẳng biến đổi đều.

a. *Độ lớn của vận tốc tức thời:* Trong khoảng thời gian rất ngắn Δt , kể từ lúc ở M vật dời được một đoạn đường Δs rất ngắn thì đại lượng: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ là độ

lớn vận tốc tức thời của vật tại M. Đơn vị vận tốc là m/s

b. *Véc tơ vận tốc tức thời:* Vectơ vận tốc tức thời $\vec{v}$ tại một điểm trong chuyển động thẳng có:

- + Gốc nằm trên vật chuyển động khi qua điểm đó
- + Hướng trùng với hướng chuyển động
- + Độ dài biểu diễn độ lớn vận tốc theo một tỉ xích nào đó và được tính

bằng: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

Với Δs là quãng đường đi rất nhỏ tính từ điểm cần tính vận tốc tức thời

Δt là khoảng thời gian rất ngắn để đi đoạn Δs

c. Chuyển động thẳng biến đổi đều

- Chuyển động thẳng nhanh dần đều là chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và có vận tốc tức thời tăng đều theo thời gian.

- Chuyển động thẳng chậm dần đều là chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và có vận tốc tức thời giảm đều theo thời gian.

2. Chuyển động thẳng biến đổi đều.

a. Gia tốc trong chuyển động thẳng biến đổi đều.

a) Khái niệm gia tốc: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{hằng số}$

Với : $\Delta v = v - v_0$; $\Delta t = t - t_0$

Đơn vị gia tốc là m/s^2 .

b) Véc tơ gia tốc. $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t - t_0} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

- Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều luôn có $\vec{a} \cdot \vec{v} > 0$

- Trong chuyển động thẳng chậm dần đều luôn có $\vec{a} \cdot \vec{v} < 0$

b. Vận tốc, quãng đường đi, phương trình chuyển động của chuyển động thẳng nhanh dần đều và thẳng chậm dần đều:

- Công thức vận tốc: $v = v_0 + at$

- Công thức tính quãng đường đi: $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

- Phương trình chuyển động: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

- Công thức liên hệ giữa a , v và s của chuyển động thẳng biến đổi đều:

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

Trong đó: v_0 là vận tốc ban đầu (m/s)

v là vận tốc ở thời điểm t (m/s)

a là gia tốc của chuyển động (m / s²)

t là thời gian chuyển động (s)

x_0 là tọa độ ban đầu (độ dài)

x là tọa độ ở thời điểm t (độ dài)

Nếu chọn chiều dương là chiều chuyển động thì :

* $v_0 > 0$ và $a > 0$ với chuyển động thẳng nhanh dần đều

* $v_0 > 0$ và $a < 0$ với chuyển động thẳng chậm dần đều.

II: DẠNG BÀI TẬP CẦN LƯU Ý.

Dạng1: Xác định vận tốc, gia tốc, quãng đường đi của một vật trong chuyển động thẳng biến đổi đều.

Phương pháp giải: Sử dụng các công thức sau

- Công thức cộng vận tốc: $a = \frac{v - v_0}{t}$

- Công thức vận tốc: $v = v_0 + at$

- Quãng đường $S = v_0t + \frac{1}{2}at^2$

- Công thức độc lập thời gian: $v^2 - v_0^2 = 2.a.S$

Trong đó: $a > 0$ nếu chuyển động nhanh dần đều

$a < 0$ nếu chuyển động chậm dần đều

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Một đoàn tàu đang chuyển động với vận tốc 72km/h thì vào ga Huế và hãm phanh chuyển động chậm dần đều, sau 10 giây đạt còn lại 54km/h.

a. Xác định thời gian để tàu còn vận tốc 36km/h kể từ lúc hãm phanh và sau bao lâu thì dừng hẳn.

b. Xác định quãng đường đoàn tàu đi được cho đến lúc dừng lại.

Giải: Chọn chiều dương là chiều chuyển động của tàu, gốc tọa độ tại vị trí hãm phanh, gốc thời gian lúc bắt đầu hãm phanh.

a. $v_0 = \frac{72}{3,6} = 20 \text{ m/s}; v_1 = \frac{54}{3,6} = 15 \text{ m/s}; v_2 = \frac{36}{3,6} = 10 \text{ m/s}$

gia tốc chuyển động của tàu $a = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t} = \frac{15 - 20}{10} = -0,5 \text{ m/s}^2$

Mà $v_2 = v_0 + a.t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{v_2 - v_0}{a} = \frac{10 - 20}{-0,5} = 20 \text{ s}$

Khi dừng lại hẳn thì $v_3 = 0$

Áp dụng công thức $v_3 = v_0 + at_3 \Rightarrow t_3 = \frac{v_3 - v_0}{a} = \frac{0 - 20}{-0,5} = 40 \text{ s}$

b; Áp dụng công thức $v_3^2 - v_0^2 = 2.a.S \Rightarrow S = \frac{v_3^2 - v_0^2}{2.a} = 400 \text{ m}$

Câu 2: Một người đi xe máy đang chuyển động với vận tốc 54km/h thì nhìn thấy chướng ngại vật thì hãm phanh chuyển động chậm dần đều và dừng lại sau 10s . Vận tốc của xe máy sau khi hãm phanh được 6s là bao nhiêu?

Giải: Chọn chiều dương là chiều chuyển động của xe máy, gốc tọa độ tại vị trí hãm phanh, gốc thời gian là lúc hãm phanh

Ta có $v_0 = \frac{54}{3,6} = 15 \text{ m/s}$ xe dừng lại sau 10s nên $v_1 = 0 \text{ m/s}$

$$v_1 = v_0 + at \Rightarrow a = \frac{v_1 - v_0}{t} = \frac{0 - 15}{10} = -1,5 \left(\text{m} / \text{s}^2 \right)$$

Vận tốc của oto sau khi hãm phanh được 6s

$$v_6 = v_0 + at_6 \Rightarrow v_6 = 15 - 1,5.6 = 6 \text{m} / \text{s}$$

Câu 3: Một ô tô đang chạy trên đường cao tốc với vận tốc không đổi 72km/h thì người lái xe thấy chướng ngại vật và bắt đầu hãm phanh cho ô tô chạy chậm dần đều. Sau khi chạy được 50m thì vận tốc ô tô còn là 36km/h. Hãy tính gia tốc của ô tô và khoảng thời gian để ô tô chạy thêm được 60m kể từ khi bắt đầu hãm phanh.

Giải: Chọn chiều dương là chiều chuyển động của ô tô, gốc tọa độ tại vị trí hãm phanh, gốc thời gian là lúc hãm phanh

$$\text{Ta có } v_0 = \frac{72}{3,6} = 20 \text{m} / \text{s}; v_1 = 36 \text{km} / \text{h}$$

$$\text{Mà } v_1^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2s} = \frac{10^2 - 20^2}{2.50} = -3 \left(\text{m} / \text{s}^2 \right)$$

Áp dụng công thức

$$v_2^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow v_2 = \sqrt{2as + v_0^2} = \sqrt{2.(-3).60 + 20^2} = 2\sqrt{10} \left(\text{m} / \text{s} \right)$$

$$\text{Mặt khác ta có } v_2 = v_0 + at_2 \Rightarrow t_2 = \frac{v_2 - v_0}{a} = \frac{2\sqrt{10} - 20}{-3} = 4,56 \text{s}$$

Câu 4: Một chiếc ô tô đang chạy với vận tốc 16m/s và gia tốc 2m/s² thì tăng tốc cho đến khi đạt được vận tốc 24m/s thì bắt đầu giảm tốc độ cho đến khi dừng hẳn. Biết ô tô bắt đầu tăng vận tốc cho đến khi dừng hẳn là 10s. Hỏi quãng đường của ô tô đã chạy.

Giải: Áp dụng công thức

$$v = v_0 + at_1 \Leftrightarrow 24 = 16 + 2.t_1 \Rightarrow t_1 = 4 \text{s} \text{ là thời gian tăng tốc độ.}$$

Vậy thời gian giảm tốc độ: $t_2 = t - t_1 = 6 \text{s}$

Quãng đường đi được khi ô tô tăng tốc độ:

$$S_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow S_1 = 16.4 + \frac{1}{2} . 2 . 4^2 = 80 \text{m}$$

Quãng đường đi được từ khi bắt đầu giảm tốc độ đến khi dừng hẳn:

$$S_2 = v_1 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 \Rightarrow S_2 = 24.6 - \frac{1}{2} . 2 . 6^2 = 108 \text{m}$$

$$\Rightarrow S = S_1 + S_2 = 80 + 108 = 188 \text{m}$$

Câu 5 : Đo quãng đường một vật chuyển động biến đổi đều đi được trong những khoảng thời gian 1,5 liên tiếp, người ta thấy quãng đường sau dài hơn quãng đường trước 90cm, vật có khối lượng 150g. Xác định lực tác dụng lên vật.

Giải : Chọn chiều dương là chiều chuyển động, gốc thời gian là lúc xuất phát, gốc tọa độ tại vị trí xuất phát với $v_0 = 0 \left(\text{m} / \text{s} \right)$

Theo bài ra ta có $s_2 - s_1 = 0,09 \text{ (m)}$ (1)

$$\text{Mà } s_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0,1,5 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 1,5^2 = 1,125a \quad (2)$$

$$s_2 = v t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\text{Với } v = v_0 + a t = 0 + a \cdot 1,5 = 1,5a \text{ (m / s)}$$

$$\Rightarrow s_2 = 1,5a \cdot 1,5 + 1,125a = 3,375a \quad (3)$$

Thay (2) và (3) vào (1) ta có

$$3,375a - 1,125a = 0,09 \Rightarrow 2,25a = 0,09 \Rightarrow a = 0,04 \text{ (m / s}^2\text{)}$$

$$\text{Vậy lực tác dụng lên vật } F = ma = 0,15 \cdot 0,04 = 0,06 \text{ (N)}$$

Bài tập tự luyện

Câu 1 : Một ô tô đang đi với $v = 54 \text{ km/h}$ bỗng người lái xe thấy có ổ gà trước mắt cách xe 54 m . Người ấy phanh gấp và xe đến ổ gà thì dừng lại.

Tính gia tốc và thời gian hãm phanh.

Câu 2: Cho một máng nghiêng, lấy một viên bi lăn nhanh dần đều từ đỉnh một máng với không vận tốc ban đầu, bỏ qua ma sát giữa vật và máng, biết viên bi lăn với gia tốc 1 m/s^2 .

a. Sau bao lâu viên bi đạt vận tốc 2 m/s .

b. Biết vận tốc khi chạm đất 4 m/s . Tính chiều dài máng và thời gian viên bi chạm đất.

Câu 3: Một người đi xe đạp chuyển động nhanh dần đều đi được $S = 24 \text{ m}$, $S_2 = 64 \text{ m}$ trong 2 khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là 4 s . Xác định vận tốc ban đầu và gia tốc của xe đạp.

Câu 4: Một ô tô bắt đầu chuyển động nhanh dần đều từ Trung Tâm Bồi Dưỡng Kiến Thức A khi đi hết 1 km thứ nhất thì $v_1 = 15 \text{ m/s}$. Tính vận tốc v của ô tô sau khi đi hết 2 km .

Câu 5: Một ô tô đang chạy với vận tốc 15 m/s trên đoạn đường thẳng thì người lái xe tăng ga và ô tô chuyển động nhanh dần đều. Sau 10 s xe đạt đến vận tốc 20 m/s . Tính gia tốc và vận tốc của xe ô tô sau 20 s kể từ lúc tăng ga

Câu 6: Một xe chuyển động thẳng nhanh dần đều đi trên hai đoạn đường liên tiếp bằng nhau 100 m , lần lượt trong 5 s và 3 s . Tính gia tốc của xe.

Hướng dẫn giải

$$\text{Câu 1: Ta có } v_0 = \frac{54}{3,6} = 15 \text{ m / s}$$

Áp dụng công thức $v^2 - v_0^2 = 2.a.S$

$$\Rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S} = \frac{0^2 - 18^2}{2.54} = -3(m/s^2)$$

$$\text{Mà } a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 18}{-3} = 6(s)$$

Câu 2:

a. Để viên bị đạt được vận tốc $v_1 = 3m/s$.

$$\text{Áp dụng công thức } v_1 = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v_1 - v_0}{a} = \frac{2 - 0}{1} = 2(s)$$

$$\text{b. Ta có } v_2 = 4m/s \text{ mà } v^2 - v_0^2 = 2.a.S \Rightarrow S = \frac{v_2^2 - v_0^2}{2.a} = \frac{4^2 - 0}{2.1} = 16m$$

$$\text{Áp dụng công thức } v_2 = v_0 + at_2 \Rightarrow t_2 = \frac{v_2 - v_0}{a} = \frac{4 - 0}{1} = 4s$$

Câu 3 : Ta có $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$$\text{Với quãng đường thứ nhất: } S_1 = v_{01} t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow 24 = v_{01} 4 + 8a \quad (1)$$

$$\text{Với quãng đường thứ hai: } S_2 = v_{02} t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 \Rightarrow 64 = v_{02} 4 + 8a \quad (2)$$

$$\text{Mà } v_{02} = v_{01} + at_2 = v_{01} + 4a \quad (3)$$

Giải hệ phương trình (1), (2), (3) ta được : $v_{01} = 1m/s$; $a = 2,5m/s^2$

$$\text{Câu 4: Áp dụng công thức : } v^2 - v_0^2 = 2aS \Rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S} = \frac{20^2 - 0^2}{2.1000} = 0,2(m/s^2)$$

Vận tốc sau khi đi được 2km là:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2.a.S' \Rightarrow v_1 = \sqrt{2.0,2.2000} = 20\sqrt{2}(m/s)$$

$$\text{Câu 5: Áp dụng công thức } v_1 = v_0 + at \Rightarrow a = \frac{v_1 - v_0}{t} = \frac{20 - 15}{10} = 0,5(m/s^2)$$

Vận tốc của ô tô sau khi đi được 20s

$$v_2 = v_0 + at_2 \Rightarrow v_2 = 15 + 0,5.20 = 25m/s$$

Câu 6 : Áp dụng công thức $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$$\text{Trong 100m đầu tiên : } 100 = v_{01}.5 + 12,5a \quad (1)$$

Trong một 100m tiếp theo chuyển động hết 3s tức là 200m xe chuyển động hết 8s : $200 = v_{01}.8 + 32a \quad (2)$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có } \begin{cases} 12,5a + 5v_{01} = 100 \\ 32a + 8v_{01} = 200 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{10}{3}(m/s^2)$$

Dạng 2: Tính quãng đường vật đi được trong giây thứ n và trong n giây cuối.

Phương pháp giải:

* *Quãng đường vật đi trong giây thứ n.*

- Tính quãng đường vật đi trong n giây: $S_n = v_0 n + \frac{1}{2} a n^2$

- Tính quãng đường vật đi trong (n - 1) giây: $S_{n-1} = v_0 (n - 1) + \frac{1}{2} a (n - 1)^2$

- Vậy quãng đường vật đi trong giây thứ n: $\Delta S = S_n - S_{n-1}$

* *Quãng đường vật đi trong n giây cuối.*

- Tính quãng đường vật đi trong t giây: $S_t = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

- Tính quãng đường vật đi trong (t - n) giây: $S_{t-n} = v_0 (t - n) + \frac{1}{2} a (t - n)^2$

- Vậy quãng đường vật đi trong n giây cuối : $\Delta S = S_t - S_{t-n}$

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Một ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều với vận tốc đầu là 18km/h. Trong giây thứ 6 xe đi được quãng đường 21,5m.

a. Tính gia tốc của xe.

b. Tính quãng đường xe đi trong 20s đầu tiên.

Giải:

a. Ta có $v_0 = \frac{18}{3,6} \text{ km / h} = 5 \text{ m / s}$

Ta có quãng đường đi trong 5s đầu: $S_5 = v_0 t_5 + \frac{1}{2} a t_5^2 \Rightarrow S_5 = 5.5 + \frac{1}{2} a 5^2$

Quãng đường đi trong 6s: $S_6 = v_0 t_6 + \frac{1}{2} a t_6^2 \Rightarrow S_6 = 5.6 + \frac{1}{2} a 6^2$

Quãng đường đi trong giây thứ 6:

$$S = S_6 - S_5 = 21,5 \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2$$

b. Ta có $S_{20} = v_0 t_{20} + \frac{1}{2} a t_{20}^2 \Rightarrow S_{20} = 5.20 + \frac{1}{2} .3.20^2 = 700 \text{ (m)}$

Câu 2: Một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều từ trạng thái đứng yên và đi được đoạn đường s trong thời gian 4s. xác định thời gian vật đi được $\frac{3}{4}$ đoạn đường cuối.

Giải: Ta có $v_0 = 0 \text{ (m / s)}$

Gọi t là thời gian vật đi hết quãng đường S nên $t = 4 \text{ s}$, thời gian để vật đi hết $\frac{3}{4}$ quãng đường cuối là n

$$\text{Vậy } \Delta S = S - S_{t-n} = \frac{3}{4} S \Rightarrow \frac{S}{4} = S_{t-n} \Rightarrow \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} a (t - n)^2$$

$$\Rightarrow \frac{t^2}{4} = (t - n)^2 \Rightarrow \frac{4^2}{4} = (4 - n)^2 \Rightarrow n = 2 \text{ s}$$

Câu 3: Một xe ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều với vận tốc đầu 18km/h. Trong giây thứ tư kể từ lúc bắt đầu chuyển động nhanh dần, xe đi được 12m. Hãy tính gia tốc của vật và quãng đường đi được sau 10s.

Giải: Ta có $v_0 = 18\text{km/h} = 5(\text{m/s})$

Quãng đường chuyển động $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

Trong 4s đầu $S_4 = 5.4 + \frac{1}{2} a.4^2 = 20 + 8a$

Trong 3s đầu $S_3 = 5.3 + \frac{1}{2} a.3^2 = 15 + 4,5a$

Trong giây thứ tư kể từ lúc bắt đầu chuyển động nhanh dần, xe đi được 12m nên

$$12 = S_4 - S_3 \Rightarrow 20 + 8a - 15 - 4,5a = 12 \Rightarrow 5 + 3,5a = 12 \Rightarrow a = 2(\text{m/s}^2)$$

Quãng đường đi được sau 10s : $S_{10} = 5.10 + \frac{1}{2} a.10^2 = 150\text{m}$

Bài tập tự luyện:

Câu 1: Một ô tô bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều. Trong giây thứ 6 xe đi được quãng đường 11m.

a. Tính gia tốc của xe.

b. Tính quãng đường xe đi trong 20s đầu tiên.

Câu 2: Một xe chuyển động nhanh dần đều với vận tốc đầu 18km/h. Trong giây thứ 5 xe đi được 14m.

a. Tính gia tốc của xe.

b. Tính quãng đường đi được trong giây thứ 10.

Câu 3: Một bắt đầu vật chuyển động nhanh dần đều trong 10s với gia tốc của vật 2m/s^2 . Quãng đường vật đi được trong 2s cuối cùng là bao nhiêu?

Câu 4: Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều không vận tốc đầu và đi được quãng đường S mất 3s. Tìm thời gian vật đi được $\frac{8}{9}$ đoạn đường cuối.

Hướng dẫn giải:

Câu 1:

a; Áp dụng công thức $S = v_0 t + \frac{1}{2} a. t^2$ bắt đầu chuyển động $v_0 = 0(\text{m/s})$

Quãng đường đi trong 5s đầu: $S_5 = \frac{1}{2} a. t_5^2 = 12,5a$

Quãng đường đi trong 6s: $S_6 = \frac{1}{2} a. t_6^2 = 18a$

Quãng đường đi trong giây thứ 6:

$$S = S_6 - S_5 = 11 \Rightarrow a = 2\text{m/s}^2$$

b; quãng đường ô tô chuyển động trong 20s đầu tiên

$$S_{20} = \frac{1}{2} a \cdot t_{20}^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2 = 400(\text{m})$$

Câu 2:

a; Áp dụng công thức $S = v_0 t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ với $v_0 = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$

Quãng đường đi trong 5s: $S_5 = v_0 t_5 + \frac{1}{2} a \cdot t_5^2 = 25 + 12,5a$

Quãng đường đi trong 4s: $S_4 = v_0 t_4 + \frac{1}{2} a \cdot t_4^2 = 20 + 8a$

Quãng đường đi trong giây thứ 5:

$$S = S_5 - S_4 = 14(\text{m}) \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

b; Quãng đường đi trong 10s: $S_{10} = v_0 t_{10} + \frac{1}{2} a \cdot t_{10}^2 = 50 + 100 = 150(\text{m})$

Quãng đường đi trong 9s: $S_{10} = v_0 t_{10} + \frac{1}{2} a \cdot t_{10}^2 = 45 + 81 = 126(\text{m})$

Quãng đường đi trong giây thứ 10:

$$S = S_{10} - S_9 = 24(\text{m})$$

Câu 3: Quãng đường vật đi được trong 10s:

$$S_{10} = v_0 t_{10} + \frac{1}{2} a \cdot t_{10}^2 = 0 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 = 100(\text{m})$$

Quãng đường vật đi được trong 8s : $S_8 = v_0 t_8 + \frac{1}{2} a \cdot t_8^2 = 0 \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 8^2 = 64(\text{m})$

Quãng đường vật đi trong 2s cuối: $S = S_{10} - S_8 = 36(\text{m})$

Câu 4: Vì vật chuyển động biến đổi đều không vận tốc ban đầu nên

$$v_0 = 0(\text{m/s})$$

Áp dụng công thức : $S = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} a \cdot 3^2 = 4,5a$

Gọi t_1 là thời gian vật đi trong 1/9 quãng đường đầu.

$$\text{Ta có } S' = \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow \frac{S}{9} = \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow t_1 = 1\text{s}$$

Thời gian vật đi trong 8/9 quãng đường cuối: $t_2 = 3 - t_1 = 3 - 1 = 2\text{s}$

Dạng 3:Viết phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều

Phương pháp giải:

Luôn coi chiều dương là chiều chuyển động của vật

Sử dụng phương trình chuyển động và công thức chuyển động thẳng biến đổi đều

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Ví dụ minh họa:

Câu 1: Phương trình của một vật chuyển động thẳng biến đổi đều là:

$$x = 20t^2 + 40t + 6(\text{cm; s})$$

a.Tính gia tốc và tính chất của chuyển động.

b.Tính vận tốc lúc $t = 4\text{s}$.

c.Xác định vị trí vật lúc vật có vận tốc là 400cm/s .

Giải:

a. Ta có phương trình chuyển động tổng quát: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

Theo bài ra: $x = 20t^2 + 40t + 6$ (cm; s)

$$\Rightarrow \frac{1}{2} a = 20 \Rightarrow a = 40 \left(\text{cm} / \text{s}^2 \right), v_0 = 40 (\text{cm} / \text{s}) \Rightarrow a.v > 0$$

Vậy vật chuyển động nhanh dần đều.

b; Ta có $v = v_0 + at = 40 + 40.4 = 200 (\text{m} / \text{s})$

c; Áp dụng công thức $t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{400 - 40}{40} = 9 (\text{s})$

$$\Rightarrow x = 20.9^2 + 40.9 + 6 = 1986 \text{cm}$$

Câu 2: Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều với phương trình chuyển động là: $x = 20 + 4t + t^2$ (m;s)

a. Hãy viết phương trình đường đi và phương trình vận tốc của vật ?

b. Lúc $t = 4\text{s}$, vật có tọa độ và vận tốc là bao nhiêu ?

Giải:

a. Ta có phương trình quãng đường: $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

Theo bài ra: $x = 20 + 4t + t^2$ (m;s)

$$\Rightarrow \frac{1}{2} a = 1 \Rightarrow a = 2 \left(\text{m} / \text{s}^2 \right), v_0 = 4 (\text{m} / \text{s})$$

Vậy $S = 4t + t^2$

Phương trình vận tốc $v = v_0 + at = 4 + 2t$ (m / s)

b. Lúc $t = 4\text{s}$, vật có tọa độ $x = 20 + 4.4 + 4^2 = 52\text{m}$

Vận tốc là $v = 4 + 2.4 = 10$ (m / s)

Câu 3: Một ô tô chuyển động theo phương trình: $x = 0,2t^2 + 20t + 10 (\text{m}; \text{s})$.

Tính

a. Quãng đường ô tô đi được từ thời điểm $t_1 = 2\text{s}$ đến thời điểm $t_2 = 5\text{s}$. Vận tốc trung bình trong đoạn đường này là bao nhiêu?

b. Vận tốc của ô tô lúc $t = 3\text{s}$.

Giải: Ta có phương trình quãng đường: $s = 20t + 0,2t^2$

Quãng đường vật đi được $t_1 = 2\text{s}$: $S_1 = 20.2 + 0,2.2^2 = 40,8\text{m}$

Quãng đường vật đi được $t_2 = 5\text{s}$: $S_2 = 20.5 + 0,2.5^2 = 105\text{m}$

Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 2\text{s}$ đến thời điểm $t_2 = 5\text{s}$:

$$\Delta S = S_2 - S_1 = 105 - 40,8 = 64,2\text{m}$$

Vận tốc trung bình $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

Tọa độ vật đi được $t_1 = 2\text{s}$: $x_1 = 10 + 20.2 + 0,2.2^2 = 50,8\text{m}$

Tọa độ vật đi được $t_2 = 5s$: $x_2 = 10 + 20.5 + 0,2.5^2 = 115m$

Vận tốc trung bình $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{115 - 50,8}{5 - 2} = 21,4(m/s)$

b. Vận tốc của vật lúc $t = 3s$.

$$v = v_0 + at = 5 + 0,4.3 = 6,2(m/s)$$

Bài tập tự luyện:

Câu 1: Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều có: Khi $t_1 = 2s$ thì $x_1 = 5cm$ và $v_1 = 4cm/s$ còn Khi $t_2 = 5s$ thì $v_2 = 16cm/s$

a. Viết phương trình chuyển động của vật.

b. Xác định thời điểm mà vật đổi chiều chuyển động và vị trí của vật lúc này.

Câu 2: Cho một vật chuyển động thẳng biến đổi đều có phương trình :

$$x = 0,2t^2 - 20t + 10 \quad (m;s)$$

Hãy xác định.

a. Cho biết tính chất của chuyển động.

b. Vận tốc của vật ở thời điểm $t = 10s$.

c. Tọa độ của vật khi nó có $v = 4m/s$.

Câu 3: Cho một vật chuyển động thẳng biến đổi đều có phương trình chuyển động là $x = 20 + 4t - 0,5t^2 \quad (m;s)$. Xác định vận tốc và quãng đường của chuyển động sau $2s$ là bao nhiêu?

Câu 4: Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều với phương trình chuyển động thẳng là: $x = 4 + 20t + 0,4t^2 \quad (m;s)$

a. Tính quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian từ $t_1 = 1s$ đến $t_2 = 4s$ và vận tốc trung bình trong khoảng thời gian này.

b. Tính vận tốc của vật lúc $t = 6s$.

Câu 5: Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều với phương trình chuyển động là: $x = 30 - 10t + 0,25t^2 \quad (m;s)$ Hỏi lúc $t = 30s$ vật có vận tốc là bao nhiêu ? Biết rằng trong quá trình chuyển động vật không đổi chiều chuyển động.

Hướng dẫn giải:

Câu 1:

a. Phương trình chuyển động và phương trình vận tốc

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2; v = v_0 + at$$

Khi $t_1 = 2s$ thì $x_1 = 5cm$ và $v_1 = 4cm/s$ ta có

$$5 = x_0 + v_0.2 + 2.a; 4 = v_0 + a.2 \quad (1)$$

Khi $t_2 = 5s$ thì $v_2 = 16cm/s$ thì: $16 = v_0 + a.5 \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta có hệ
$$\begin{cases} 5 = x_0 + v_0 \cdot 2 + 2a \\ 4 = v_0 + 2a \\ 16 = v_0 + 5a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \text{ (cm / s}^2\text{)} \\ v_0 = -4 \text{ (cm / s)} \\ x_0 = 5 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy phương trình chuyển động $x = 5 - 4t + 2t^2$ (cm; t)

b. Ta có $v_0 \cdot a < 0$ vậy vật chuyển động chậm dần đều, để vật đổi chiều thì khi vật dừng lại nên $v = v_0 + at \Rightarrow 0 = -4 + 4 \cdot t \Rightarrow t = 1 \text{ s}$

Vị trí vật $x = 5 - 4 \cdot 1 + 2 \cdot 1^2 = 3$ (cm)

Câu 2:

a. Ta có phương trình chuyển động tổng quát: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

Theo bài ra: $x = 0,2t^2 - 20t + 10$

$\Rightarrow a = 0,2 \text{ m/s}^2, v_0 = -20 \text{ (m / s)} \Rightarrow a \cdot v < 0$

Vậy vật chuyển động chậm dần đều.

b; Ta có $v = v_0 + at = -20 + 0,2 \cdot 10 = -18 \text{ (m / s)}$

c; Áp dụng công thức $t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{4 - (-20)}{0,2} = 120 \text{ (s)}$

$\Rightarrow x = 0,2 \cdot 120^2 - 18 \cdot 120 + 10 = 730 \text{ m}$

Câu 3: Ta có phương trình chuyển động biến đổi đều của vật

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Mà theo đầu bài ra ta có $x = 10 + 4t - 0,5t^2$

$\Rightarrow v_0 = 4 \text{ m/s} ; a = -1 \text{ m/s}^2$

pt vận tốc: $v = v_0 + at = 4 - t$ với $t = 2 \text{ s} \Rightarrow v = 2 \text{ m/s}$

Công thức tính quãng đường $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 4 \cdot 2 + \frac{1}{2} (-1) \cdot 2^2 = 6 \text{ (m)}$

Câu 4:

a. Ta có phương trình quãng đường: $s = 20t + 0,4t^2$

Quãng đường vật đi được $t_1 = 1 \text{ s}$: $S_1 = 20 \cdot 1 + 0,4 \cdot 1^2 = 20,4 \text{ m}$

Quãng đường vật đi được $t_2 = 4 \text{ s}$: $S_2 = 20 \cdot 4 + 0,4 \cdot 4^2 = 86,4 \text{ m}$

Quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 1 \text{ s}$ đến thời điểm $t_2 = 4 \text{ s}$:

$$\Delta S = S_2 - S_1 = 86,4 - 20,4 = 66 \text{ m}$$

Vận tốc trung bình $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$

Tọa độ vật đi được $t_1 = 1 \text{ s}$: $x_1 = 4 + 20 \cdot 1 + 0,4 \cdot 1^2 = 24,4 \text{ m}$

Tọa độ vật đi được $t_2 = 4 \text{ s}$: $x_2 = 4 + 20 \cdot 4 + 0,4 \cdot 4^2 = 96,4 \text{ m}$

Vận tốc trung bình $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{96,4 - 24,4}{4 - 1} = 24 \text{ (m/s)}$

b. Vận tốc của vật lúc $t = 6\text{s}$.

$$v = v_0 + at = 20 + 0,8 \cdot 6 = 24,8 \text{ (m/s)}$$

Câu 5: Ta có phương trình chuyển động $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

Nên $v_0 = -10 \text{ (m/s)}; \frac{1}{2} a = 0,25 \Rightarrow a = 0,5 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Phương trình vận tốc $v = v_0 + at \Rightarrow v = -10 + 0,5t$

Dạng 4: Xác định vị trí và thời điểm hai xe gặp nhau:

Phương pháp giải:

Chọn hệ quy chiếu: chiều dương, gốc tọa độ, gốc thời gian

Thiết lập phương trình chuyển động chú ý dấu của $\vec{a}, \vec{v}$, vận tốc luôn cùng phương cùng chiều chuyển động

+ Chuyển động nhát dần đều: $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{v}$

+ Chuyển động chậm dần đều: $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{v}$

Nếu xác định vị trí và thời điểm hai xe gặp nhau ta có $x_1 = x_2$

Giải phương trình bậc hai để xác định t

Loại ẩn t nếu phương trình cho hai t đều dương

Ví dụ minh họa:

Câu 1: Trong một thí nghiệm cho hai địa điểm A và B cách nhau 300m, lấy hai vật cho chuyển động. Khi vật 1 đi qua A với vận tốc 20m/s, chuyển động chậm dần đều về phía B với gia tốc 1 m/s^2 thì vật 2 bắt đầu chuyển động đều từ B về A với vận tốc 8 m/s. Chọn gốc tọa độ tại A, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian là lúc vật 1 qua A

- Viết phương trình tọa độ của hai vật
- Khi hai vật gặp nhau thì vật 1 còn chuyển động không? Xác định thời điểm và vị trí gặp nhau
- Khi vật thứ hai đến A thì vật 1 ở đâu, vận tốc là bao nhiêu?

Giải :

a. Theo bài ra gốc tọa độ tại A, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian là lúc vật 1 qua A

Đối vật qua A : $x_{0A} = 0 \text{ (m)}; v_{0A} = 20 \text{ (m/s)}; a_A = -1 \text{ (m/s}^2\text{)}$

$$x_A = 20t - \frac{1}{2} \cdot t^2; v_A = 20 - t$$

Đối vật qua B : $x_{0B} = 300 \text{ (m)}; v_{0B} = -8 \text{ (m/s)}; a_B = 0 \text{ (m/s}^2\text{)}$

$$x_B = 300 - 8t$$

b. Khi hai vật gặp nhau nên

$$\Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow 20t - 0,5t^2 = 300 - 8t \Rightarrow 0,5t^2 - 28t + 300 = 0$$

$$t_1 = 41,565s; t_2 = 14,435s$$

$$\text{Với } t_1 = 41,565s \Rightarrow x = 20.41,565 - 0,5.41,565^2 = -3,2,5246(\text{ m})(\text{ L})$$

$$\text{Với } t_2 = 14,435s \Rightarrow x = 20.14,435 - 0,5.14,435^2 = 184,5154(\text{ m})(\text{ T / M})$$

Vậy sau 14,435s thì hai vật gặp nhau

$v_A = 20 - 14,435 = 5,565(\text{ m / s})$ khi hai vật gặp nhau vật A vẫn đang chuyển động

c. Khi vật 2 đến A ta có $x_B = 0 \Rightarrow 300 - 8t = 0 \Rightarrow t = 37,5s$

Vật 1 dừng lại khi $v_A = 0 \Rightarrow 20 - t = 0 \Rightarrow t = 20s$

$$\Rightarrow x_A = 20.20 - \frac{1}{2}.20^2 = 200(\text{ m})$$

Vậy khi vật 2 đến A thì vật một cách A là 200 m cách B là 100m

Câu 2: Một xe ô tô khởi hành lúc 6h sáng từ địa điểm A Bộ Công An đi về địa điểm B ngã tư Cổ Nhuế cách nhau 300m, chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $0,4\text{ m / s}^2$. 10 giây sau một xe đạp khởi hành từ ngã tư Cổ Nhuế chuyển động cùng chiều với ô tô. Lúc 6h50s thì ô tô đuổi kịp xe đạp. Tính vận tốc của xe đạp và khoảng cách hai xe lúc 6h2phút

Giải : Chọn chiều dương là chiều chuyển động từ A đến B, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc 6h sáng

Đối vật qua A : $x_{0A} = 0(\text{ m})$; $v_{0A} = 0(\text{ m / s})$; $a_A = 0,4(\text{ m / s}^2)$

$$x_A = \frac{1}{2}.0,4.t^2 = 0,2t^2$$

Đối vật qua B : $x_{0B} = 300(\text{ m})$; $v_B = ?(\text{ m / s})$; $a_B = 0(\text{ m / s}^2)$ và chuyển động sau 10 s nên $x_B = 300 + v(t - 10)$

Lúc 6h50s thì ô tô đuổi kịp xe đạp thì $t = 50s$

$$x_A = x_B \Rightarrow 0,2t^2 = v(t - 10) \Rightarrow 0,2.50^2 = 300 + v(50 - 10) \Rightarrow v = 5(\text{ m / s})$$

Lúc 6h2 phút tức là $t = 120s$

$$\text{Vị trí xe A : } x_A = \frac{1}{2}.0,4.t^2 = 0,2.120^2 = 2880\text{m}$$

$$\text{Vị trí xe B : } x_B = 300 + 5(t - 10) = 300 + 5(120 - 10) = 850\text{m}$$

Khoảng cách giữa hai xe : $\Delta S = 2880 - 850 = 2030\text{m}$

Câu 3: Ở trên một đoạn dốc thẳng dài 130m, Phúc và Nghĩa đều đi xe đạp và khởi hành cùng một lúc ở hai đầu đoạn dốc. Phúc đi lên dốc với vận tốc 18km/h chuyển động chậm dần đều với gia tốc có độ lớn $0,2\text{ m/s}^2$. Nghĩa đi

xuống dốc với vận tốc 5,4 km/h và chuyển động với gia tốc có độ lớn 20cm/s^2

a. Viết phương trình chuyển động của Phúc và Nghĩa.

b. Tính thời gian và vị trí Phúc và Nghĩa gặp nhau

Giải: Chọn chiều dương là chiều từ đỉnh đến chân dốc, gốc toạ độ tại đỉnh dốc, gốc thời gian là lúc Nghĩa chuyển động.

a; Ta có phương trình chuyển động $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$

Phương trình chuyển động của Nghĩa với

$$x_{01} = 0; v_{01} = 5,4\text{km/h} = 1,5\text{m/s}; a_1 = 0,1\text{m/s}^2 \Rightarrow x_1 = 1,5t + 0,1t^2$$

Phương trình chuyển động của Phúc với

$$x_{02} = 130; v_{02} = -18\text{km/h} = -5\text{m/s}; a_2 = 0,1\text{m/s}^2 \Rightarrow x_2 = 130 - 5t + 0,1t^2$$

b; Khi hai xe gặp nhau ta có : $x_1 = x_2$

$$\Rightarrow 1,5t + 0,1t^2 = 130 - 5t + 0,1t^2 \Rightarrow t = 20\text{s}$$

Thay $t=20\text{s}$ vào phương trình 1: $x_1 = 1,5.20 + 0,1.20^2 = 70\text{m}$

Vậy hai bạn gặp nhau tại vị trí cách vị trí đỉnh dốc là 70m sau 20 giây kể từ khi bắt đầu chuyển động

Bài tập tự luyện:

Câu 1: Một đường dốc AB có độ dài là 400m. Một người đang đi xe đạp với vận tốc 2m/s thì bắt đầu xuống dốc tại đỉnh A với gia tốc $0,2\text{m/s}^2$, cùng lúc đó một ô tô lên dốc từ chân dốc B chậm dần đều với vận tốc 20m/s và gia tốc là $0,4\text{m/s}^2$.

a. Viết phương trình tọa độ và phương trình vận tốc của hai xe

b. Sau bao lâu hai xe gặp nhau, vị trí gặp nhau và tìm vận tốc của mỗi xe lúc gặp nhau ?

c. Xác định thời điểm để hai xe cách nhau 40m ?

Câu 2 : Hai người đi xe đạp khởi hành cùng lúc và đi ngược chiều. Người thứ nhất có vận tốc đầu là 4,5km/h và nhanh dần đều với gia tốc 20cm/s^2 .

Người thứ hai có vận tốc đầu 5,4 km/h và đi nhanh dần đều với gia tốc $0,2\text{m/s}^2$. Khoảng cách ban đầu là 130m.

a. Hỏi sau bao lâu hai người gặp nhau và khi đó mỗi người đã đi được đoạn đường bao nhiêu?

b. Xác định thời điểm để hai xe cách nhau 40m ?

Câu 3 : Trong một chuyến từ thiện của trung tâm A thì mọi người dừng lại bên đường uống nước. Sau đó ô tô bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $0,5\text{m/s}^2$ thì có một xe khách vượt qua xe với vận tốc 18 km/h và gia tốc $0,3\text{m/s}^2$. Hỏi khi ô tô đuổi kịp xe khách thì vận tốc của ô tô và sau quãng đường bao nhiêu ?

Câu 4: Một xe ô tô bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc $0,5\text{m/s}^2$ đứng lúc một xe máy chuyển động thẳng đều với vận tốc 36km/h vượt qua nó.

a. Xác định thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau và vận tốc xe ô tô khi đó ?

b. Xác định thời điểm để hai xe cách nhau một quãng đường là 100m

Hướng dẫn giải:

Câu 1: Chọn chiều dương là chiều từ đỉnh đến chân dốc, gốc tọa độ tại đỉnh A, gốc thời gian là lúc xe A xuống dốc.

Đối với xe A: $x_{0A} = 0(\text{m})$; $v_{0A} = 2(\text{m/s})$; $a_A = 0,2(\text{m/s}^2)$

$$x_A = 2t + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot t^2 = 2t + 0,1t^2$$

$$v_A = 2 + 0,2t$$

Đối với xe B: $x_{0B} = 400(\text{m})$; $v_{0B} = -20(\text{m/s})$; $a_B = 0,4(\text{m/s}^2)$

$$x_B = 400 - 20t + \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot t^2 = 400 - 20t + 0,2t^2$$

$$v_B = -20 + 0,4t$$

b. Vì hai xe gặp nhau $x_A = x_B$ nên

$$\Rightarrow 2t + 0,1t^2 = 400 - 20t + 0,2t^2 \Rightarrow 0,1t^2 - 22t + 400 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 200\text{s} \\ t_2 = 20\text{s} \end{cases}$$

Với $t_1 = 200\text{s}$ ta có: $x = 2 \cdot 200 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 200^2 = 4400\text{m} > 400\text{m}(\text{L})$

Với $t_2 = 20\text{s}$ ta có: $x = 2 \cdot 20 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 20^2 = 80\text{m} < 400\text{m}(\text{T/M})$

Vận tốc xe A: $v_A = 2 + 0,2 \cdot 20 = 6(\text{m/s})$

Vận tốc xe B: $v_B = -20 + 0,4 \cdot 20 = -12(\text{m/s})$

c. Để hai xe cách nhau 40m thì $|x_A - x_B| = 40 \Rightarrow \begin{cases} x_A - x_B = 40 \\ x_B - x_A = 40 \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2t + 0,1t^2 - 400 + 20t - 0,2t^2 = 40 \\ 400 - 20t + 0,2t^2 - 2t - 0,1t^2 = 40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -0,1t^2 + 22t - 440 = 0 \Rightarrow t = 22,25(\text{s}) \\ 0,1t^2 - 22t + 360 = 0 \Rightarrow t = 17,8(\text{s}) \end{cases}$$

Thay thời gian loại nghiệm ta có hai thời điểm vật cách nhau 40m là

Câu 2:

a. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của xe đạp như nhất gốc tọa độ tại vị trí xe đạp thứ nhất có vận tốc đầu là $4,5\text{km/h}$, gốc thời gian là lúc hai xe khởi hành.

Đối với xe đạp thứ nhất: $x_{01} = 0\text{m/s}$; $v_{01} = 4,5\text{km/h} = 1,25\text{m/s}$

$$a_1 = 20 \text{ cm} / \text{s}^2 = 0,2 \text{ m} / \text{s}^2$$

Phương trình chuyển động $x_1 = 1,25t + 0,1t^2$

Đối với xe đạp thứ hai: $x_{02} = 130 \text{ m} / \text{s}; v_{02} = -5,4 \text{ km} / \text{h} = -1,5 \text{ m} / \text{s}$

$$a_2 = -0,2 \text{ m} / \text{s}^2$$

Phương trình chuyển động $x_2 = 130 - 1,5t - 0,1t^2$

Vì hai xe gặp nhau $\Rightarrow x_1 = x_2 \Rightarrow 1,25t + 0,1t^2 = 130 - 1,5t - 0,1t^2$

$$\Rightarrow 0,2t^2 + 2,75t - 130 = 0 \Rightarrow t = 19,53 \text{ (s)}$$

Vậy sau 19,53 s hai người gặp nhau

Quãng đường xe một đi là $s_1 = 1,25 \cdot 19,53 + 0,1 \cdot (19,53)^2 = 62,55 \text{ (m)}$

Quãng đường xe hai đi là $s_2 = 130 - 62,55 = 67,45 \text{ (m)}$

b. Để hai xe cách nhau 40m thì $|x_1 - x_2| = 40 \Rightarrow \begin{cases} x_1 - x_2 = 40 \\ x_2 - x_1 = 40 \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0,1t^2 + 1,25t - 130 + 1,5t + 0,1t^2 = 40 \\ 130 - 1,5t - 0,1t^2 - 1,25t - 0,1t^2 = 40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,2t^2 + 2,75t - 170 = 0 \Rightarrow t = 23,1 \text{ (s)} \\ -0,2t^2 - 2,75t + 90 = 0 \Rightarrow t = 15,424 \text{ (s)} \end{cases}$$

Câu 3 : Chọn chiều dương là chiều chuyển động của ô tô, gốc tọa độ tại vị trí uống nước, gốc thời gian là lúc xe ô tô khởi hành.

Đối với xe ô tô: $x_{01} = 0 \text{ m} / \text{s}; v_{01} = 0 \text{ m} / \text{s}; a_1 = 0,5 \text{ m} / \text{s}^2$

Phương trình chuyển động: $x_1 = 0,25t^2$

Đối với xe khách : $x_{02} = 0 \text{ m}; v_{02} = 18 \text{ km} / \text{h} = 5 \text{ m} / \text{s}; a_2 = 0,3 \text{ m} / \text{s}^2$

Phương trình chuyển động : $x_2 = 5t + 0,15t^2$

Vì hai xe gặp nhau $\Rightarrow x_1 = x_2 \Rightarrow 0,25t^2 = 5t + 0,15t^2$

$$\Rightarrow 0,1t^2 - 5t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \text{ (s)} \text{ (L)} \\ t = 50 \text{ (s)} \text{ (T / M)} \end{cases}$$

Vận tốc ô tô $v = v_{01} + a_1 t_1 = 0 + 0,5 \cdot 50 = 25 \text{ (m / s)}$

Quãng đường đi $S = 0,25t^2 = 0,25 \cdot 50^2 = 625 \text{ m}$

Câu 4:

a. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của ô tô, gốc tọa độ tại vị trí xuất phát, gốc thời gian là lúc xe ô tô khởi hành.

Đối với xe ô tô: $x_{01} = 0 \text{ m} / \text{s}; v_{01} = 0 \text{ m} / \text{s}; a_1 = 0,5 \text{ m} / \text{s}^2$

Phương trình chuyển động: $x_1 = 0,25t^2$

Đối với máy : $x_{02} = 0 \text{ m}; v_2 = 36 \text{ km} / \text{h} = 10 \text{ m} / \text{s}; a_2 = 0 \text{ m} / \text{s}^2$

Phương trình chuyển động : $x_2 = 10t$

Vì hai xe gặp nhau $\Rightarrow x_1 = x_2 \Rightarrow 0,25t^2 = 10t \Rightarrow \begin{cases} t = 0(s) (L) \\ t = 40(s) (T / M) \end{cases}$

Vị trí hai xe gặp nhau $x = 10.40 = 400m$

Vậy hai xe gặp nhau sau 40s và cách gốc là 400m

Vận tốc ô tô $v = v_0 + at = 0 + 0,5.40 = 20(m / s)$

b. Để hai xe cách nhau 40m thì $|x_1 - x_2| = 100 \Rightarrow \begin{cases} x_1 - x_2 = 100 \\ x_2 - x_1 = 100 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} 0,25t^2 - 10t = 100 \Rightarrow t = 48,28(s) \\ 10t - 0,25t^2 = 100 \Rightarrow t = 20(s) \end{cases}$

Trắc Nghiệm

Câu 1. Ôtô đua hiện đại chạy bằng động cơ phản lực đạt được vận tốc rất cao . Một trong những loại xe có gia tốc là $50m / s^2$, sau thời gian khởi hành 4,0s, vận tốc của xe là bao nhiêu?

A.12,5m/s

B.100m/s

C.200m/s

D.400m/s

Câu 2. Điều khẳng định nào dưới đây chỉ đúng cho chuyển động thẳng nhanh dần đều?

A. Chuyển động có véc tơ gia tốc không đổi

B.Gia tốc của chuyển động không đổi

C. Vận tốc của chuyển động tăng dần đều theo thời gian

D. Vận tốc của chuyển động là hàm bậc nhất của thời gian

Câu 3. Một người đi xe đạp bắt đầu khởi hành, sau 10s đạt được tốc độ $2,0m / s^2$.Hỏi gia tốc của người đó là bao nhiêu?

A. $0,04m / s^2$

B. $0,2m / s^2$

C. $2m / s^2$

D. $5m / s^2$

Câu 4. Khi ô tô chạy với vận tốc 12m/s trên đoạn đường thẳng thì người lái xe tăng ga cho ô tô chạy nhanh dần đều. Sau 15s , ô tô đạt vận tốc 15m/s. Hãy tính vận tốc trung bình của ô tô sau 30s kể từ khi tăng ga.

A.v=15m/s

B.v=18m/s

C.v=30m/s

D.Một kết quả khác

Câu 5. Công thức nào sau đây là công thức liên hệ giữa vận tốc , gia tốc và đường đi của chuyển động thẳng nhanh dần đều.

A. $v - v_0 = \sqrt{2as}$

B. $v + v_0 = \sqrt{2as}$

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

$$D. v^2 + v_0^2 = 2as$$

Câu 6. Một ô tô đang chuyển động với vận tốc 16m/s thì tăng tốc với vận tốc 20m/s sau khi vượt qua quãng đường 36m. Gia tốc của ô tô có độ lớn bao nhiêu?

$$A. 1m / s^2$$

$$B. 0,2m / s^2$$

$$C. 2m / s^2$$

$$D. 0,1m / s^2$$

Câu 7. Phương trình chuyển động của 1 chất điểm có dạng:

$$x = -t^2 + 20t + 10 \text{ (x có đơn vị là m, t có đơn vị là giây)}$$

A, Nhanh dần đều rồi chậm dần theo chiều dương của trục Ox

B. Nhanh dần đều rồi chậm dần theo chiều âm của trục Ox

C. Nhanh dần đều theo chiều dương rồi chậm dần đều theo chiều âm của trục Ox

D. Chậm dần đều theo chiều dương rồi nhanh dần đều theo chiều âm của trục Ox

Câu 8. Một người đi xe đạp lên dốc dài 50m theo chuyển động thẳng chậm dần đều. Vận tốc lúc đầu bắt đầu lên dốc là 18km/h và vận tốc cuối là 3m/s. Tính gia tốc và thời gian lên dốc?

$$A. 12,5(s)$$

$$B. 1,6(s)$$

$$C. 6,25(s)$$

$$D. 10,5(s)$$

Câu 9. Một chuyển động thẳng nhanh dần đều đi được những đoạn đường $s_1 = 24cm$ và $s_2 = 64m$ trong khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là 4s.

Xác định vận tốc ban đầu và gia tốc của vật.

$$A. 1(m / s); 2,5(m / s^2)$$

$$B. 1(m / s); 0,25(m / s^2)$$

$$C. 1,5(m / s); 2,5(m / s^2)$$

$$D. 1,5(m / s); 0,25(m / s^2)$$

Câu 10. Cho phương trình của 1 chuyển động thẳng như sau:

$$x = t^2 - 4t + 10(m; s). \text{ Có thể suy ra các phương trình này kết quả nào dưới đây?}$$

A. Gia tốc của 1 chuyển động là $1 m / s^2$

B. Tọa độ đầu của vật là 10m

C. Khi bắt đầu xét thì chuyển động là nhanh dần đều

D. Cả 3 kết quả A, B, C.

Câu 11. Một người bắt đầu chuyển động thẳng biến đổi đều từ trung tâm A ra Cầu Giấy. Đến Cầu Giấy học sinh có vận tốc 2m/s. Hỏi khi về đến nhà học sinh có vận tốc bao nhiêu? Biết rằng Cầu Giấy về đến nhà bằng ba lần từ trung tâm A ra Cầu Giấy

A.3m/s

B.4m/s

C.1m/s

D.0,5m/s

Câu 12. Cùng 1 lúc 1 ô tô và 1 xe đạp khởi hành từ 2 điểm A,B cách nhau 120 m và chuyển động cùng chiều, ô tô đuổi theo xe đạp ô tô bắt đầu rồi biến chuyển động thẳng nhanh dần đều với $a = 0,4m/s^2$, xe đạp chuyển động thẳng đều .Sau 40s ô tô đuổi kịp xe đạp . Xác định vận tốc của xe đạp và khoảng cách giữa 2 xe sau thời gian 60s.

A. $5(m/s); 300(m)$ B. $2(m/s); 300(m)$ C. $5(m/s); 30(m)$ D. $2(m/s); 30(m)$

Câu 13. Một chất điểm chuyển động thẳng biến đổi đều đi qua 4 điểm A,B,C,D biết AB=BC=CD=50cm. Vận tốc tại C là

$v_0 = \frac{v_B + v_D}{\sqrt{2}} = 20cm/s$.Tìm gia tốc của chất điểm

A. $2(m/s^2)$ B. $-2(m/s^2)$ C. $4(m/s^2)$ D. $-4(m/s^2)$

Câu 14. Phát biểu nào sau đây chưa đúng:

A. Trong các chuyển động nhanh thẳng dần đều, vận tốc có giá trị dương

B. Trong các chuyển động nhanh thẳng dần đều, vận tốc a cùng dấu với vận tốc v

C. Trong chuyển động thẳng chậm dần đều, các véc tơ vận tốc và gia tốc ngược chiều nhau

D. Trong chuyển động thẳng có vận tốc tăng 1 lượng bằng nhau sau 1 đơn vị thời gian là chuyển động thẳng nhanh dần đều

Câu 15. Trong công thức tính vận tốc của chuyển động thẳng nhanh dần đều: $v = v_0 + at$ thì:

A. a luôn luôn dương

B. a luôn luôn cùng dấu với v

C. a luôn ngược dấu với v

D. v luôn luôn dương

Câu 16. Một ô tô du lịch dừng trước đèn đỏ. Khi đèn xanh bật sáng, ô tô du lịch chuyển động với gia tốc $2m/s^2$, sau đó 10/3s, 1 mô tô đi qua cột đèn tín hiệu giao thông với vận tốc 15m/s và cùng hướng với ô tô du lịch. Khi nào thì mô tô đuổi kịp ô tô?

A. t = 5s

B. t = 10s

C. Cả A và B

D. Không gặp nhau

Câu 17. Hai người đi xe đạp khởi hành cùng 1 lúc và đi ngược chiều nhau. Người thứ nhất có vận tốc đầu là 18km/h và lên dốc chậm dần đều với gia tốc là $20cm/s^2$. Người thứ 2 có vận tốc đầu là 5,4km/h và xuống dốc nhanh dần đều với gia tốc là $0,2m/s^2$. Khoảng cách giữa 2 người là 130m.

Hỏi sau bao lâu 2 người gặp nhau và đến lúc gặp nhau mỗi người đã đi được 1 đoạn đường dài bao nhiêu?

- A. $20(s); s_1 = 60(m); s_2 = 70(m)$
- B. $20(s); s_1 = 70(m); s_2 = 60(m)$
- C. $10(s); s_1 = 60(m); s_2 = 70(m)$
- D. $10(s); s_1 = 70(m); s_2 = 60(m)$

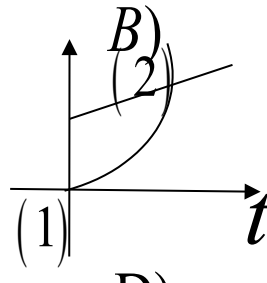
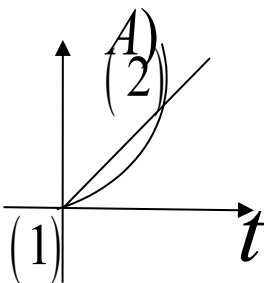
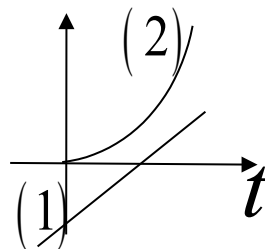
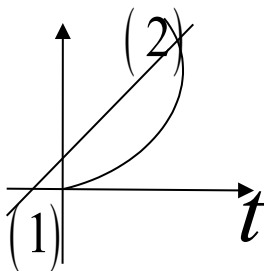
Câu 18. Chiếc xe có lốp tốt chạy trên đường khô có thể phanh với độ giảm tốc là $4,90(m/s^2)$. Nếu xe có vận tốc $24,5m/s$ thì cần bao nhiêu lâu để dừng?

- A. $0,2s$
- B. $2,8s$
- C. $5s$
- D. $61,25s$

Câu 19. Trong chuyển động thẳng biến đổi đều, tính chất nào sau đây sai?

- A. Tích số $a.v$ không đổi
- B. Gia tốc a không đổi
- C. Vận tốc v là hàm số bậc nhất theo thời gian
- D. Phương trình chuyển động là hàm số bậc 2 theo thời gian

Câu 20. Một xe du lịch (1) đang chuyển động với vận tốc $50km/h$ (gần bằng $14m/s$) đến gần xe ca (2) đang dừng trước đèn đỏ. Khi xe du lịch còn cách xe ca $100m$ thì đèn xanh bật sáng và xe ca lập tức chuyển động với gia tốc $2m/s^2$ và đạt đến vận tốc cuối cùng là $100km/h$. Đồ thị nào sau đây mô tả gần đúng trường hợp trên?



C)

D)

Đáp án trắc nghiệm

Câu 1: Đáp án C $v = a.t = 50.4 = 200 \text{ (m/s)}$

Câu 2: Đáp án C

Câu 3: Đáp án B. $a = \frac{v}{t} = \frac{2}{10} = 0,2 \text{ m/s}^2$

Câu 4: Đáp án B

$$a = \frac{v_2 - v_0}{t_2} = \frac{v_2 - v_0}{t_1} = \frac{v_2 - 12}{30} = \frac{15 - 12}{15} \Rightarrow v_2 = 18 \text{ m/s}$$

Câu 5: Đáp án C

Câu 6: Đáp án C $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = 2 \text{ m/s}^2$

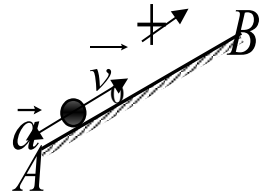
Câu 7: Đáp án D. Phương trình có: $a = -2 \text{ m/s}^2 < 0; v_0 = 20 \text{ m/s} > 0$

.Vậy lúc đầu vật chuyển động chậm dần đều theo chiều dương. Sau đó $v=0$ thì chuyển động nhanh dần đều theo chiều âm.

Câu 8: Ta có:

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = \frac{3^2 - 5^2}{2.50} \Rightarrow a = -0,16 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{3 - 5}{-0,16} = 12,5 \text{ (s)}$$



Câu 9: Ta có công thức tính đường đi: $s = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$

$$\text{Theo đề: } \begin{cases} t_1 = 4\text{s} : s_1 = 24\text{m} \\ t_1 + t_2 = 8\text{s} : s_1 + s_2 = 88\text{m} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8a + 4v_0 = 24 \\ 32a + 8v_0 = 88 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình này ta được: $v_0 = 1 \text{ m/s}; a = 2,5 \text{ m/s}^2$

Câu 10: Đáp án B. So sánh với phương trình tổng quát: $x = \frac{1}{2}at^2 - v_0t + x_0$

$$a = 2 \text{ m/s}^2; v_0 = -4 \text{ m/s}; x_0 = 10 \text{ m}$$

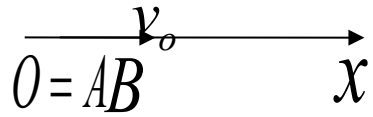
Câu 11. Đáp án: B

$$\text{Ta có: } v_B^2 = 2a.AB; v_C^2 = 2a.AC \Rightarrow v_c = v_B \sqrt{\frac{AC}{AB}} = 2v_B = 4 \text{ m/s}$$

Câu 12. Đáp án A

Chọn trục Ox cùng phương cùng chiều với AB. Chọn gốc tọa độ trùng với A. Phương trình chuyển động của ô tô:

$$x_t = \frac{1}{2}at^2 = 0,2t^2.$$



Phương trình chuyển động của xe đạp: $x_2 = v_0t + 120$ khi 2 xe gặp nhau

$$x_1 = x_2 \Rightarrow 0,2t^2 = v_0.40 + 120$$

$$t = 40s \Rightarrow 0,2(40)^2 = v_0.40 + 120 \Rightarrow v_0 = 5m/s.$$

Khoảng cách 2 xe vào thời điểm $t=60s$:

$$s = x_1 - x_2 = 0,2t^2 - 5t - 120 \Rightarrow s = 0,2(60)^2 - 5.60 - 120 = 300m$$

Vậy vận tốc của xe đạp là 5m/s và khoảng cách giữa 2 xe sau thời gian 60s là 300m

Câu 13. Đáp án D

Chọn trục Ox như hình vẽ:

Ta có:

$$v_c^2 - v_B^2 = 2a.BC \Rightarrow 400 - v_B^2 = 100a(1);$$

$$v_D^2 - v_C^2 = 2a.CD \Rightarrow v_D^2 - 400 = 100a(2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow v_D^2 + v_B^2 = 800(3). \text{ Mặt khác: } v_D + v_B = 20\sqrt{2}(4).$$

$$\text{Từ (3) và (4)} \Rightarrow v_D.v_B = 0$$

$$\text{Do } v_B \neq 0 \Rightarrow v_D = 0 \Rightarrow v_B = 20\sqrt{2}(cm/s) \Rightarrow a = -4cm/s^2$$

Câu 14. Đáp án A

Câu 15. Đáp án A

Câu 16. Đáp án A.

Chọn gốc tọa độ tại cột đèn ,gốc thời gian lúc ô tô bắt đầu chuyển động .

$$\text{Phương trình tọa độ của 2 xe: } x_1 = t^2; x_2 = 15\left(t - \frac{10}{3}\right).$$

$$\text{Khi gặp nhau } x_1 = x_2 \Rightarrow t_1 = 5s, t_2 = 10s$$

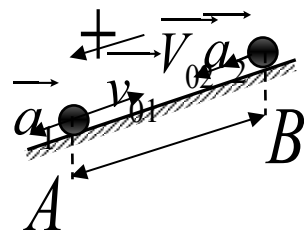
$+t_1 = 5s$:thời điểm mô tô đuổi kịp ô tô

$+t_2 = 10s$: thời điểm ô tô lại đuổi kịp mô tô.

Câu 17: + Gốc tọa độ là vị trí B

+Chiều dương là chiều $\overrightarrow{BA}$

+ Gốc thời gian là lúc khởi hành chung của 2 xe.



Các phương trình chuyển động là: $x_1 = 0,1t^2 - 5t + 130(m)$;

$$x_2 = 0,1t^2 + 1,5t(m)$$

Khi gặp nhau ta có: $x_2 = x_1$

$$0,1t^2 + 1,5t = 0,1t^2 - 5t + 130 \Leftrightarrow 6,5t = 130 \Rightarrow t = 20s$$

$$s_2 = x_2 = 0,1.20^2 + 1,5.20 = 70m; s_1 = 130 - 70 = 60(m)$$

Câu 18. Đáp án C. $t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 24,5}{4,9} = 5s$

Câu 19. Đáp án A

Câu 20. Đáp án B .

Lập phương trình tọa độ của 2 xe: $x_1 = -100 + 14t; x_2 = t^2$. Hai phương trình này không cho nghiệm khi $x_1 = x_2$. Vậy 2 xe không gặp nhau. Vậy B đúng.

ROI TỰ

I: Lý Thuyết Cần Lưu Ý:

1. Sự rơi của các vật trong không khí.

- Các vật rơi trong không khí xảy ra nhanh chậm khác nhau là do lực cản của không khí tác dụng vào chúng khác nhau.
- Nếu loại bỏ được ảnh hưởng của không khí thì mọi vật sẽ rơi nhanh như nhau. Sự rơi của các vật trong trường hợp này gọi là sự rơi tự do.
- Sự rơi tự do là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực.

2. Những đặc điểm của chuyển động rơi tự do.

- Phương của chuyển động rơi tự do là phương thẳng đứng
- Chiều của chuyển động rơi tự do là chiều từ trên xuống dưới.
- Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng nhanh dần đều.

3. Các công thức của chuyển động rơi tự do không có vận tốc đầu:

$$v = g.t ; h = \frac{1}{2}gt^2 ; v^2 = 2gh$$

Ta có thể lấy $g = 9,8m/s^2$ hoặc $g = 10m/s^2$. Tại một nơi nhất định trên Trái Đất và ở gần mặt đất, các vật đều rơi tự do với cùng một gia tốc g .

II: Các Dạng Bài tập Cần Lưu Ý:

Dạng 1: Vận dụng công thức tính quãng đường, vận tốc trong rơi tự do:

Phương pháp giải:

Sử dụng các công thức

Công thức tính quãng đường: $S = \frac{1}{2}gt^2$

- Công thức vận tốc: $v = g.t$; $v^2 = 2gS$
lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$ hoặc $g = 10\text{m/s}^2$.

Ví dụ minh họa:

Câu 1: Một vật rơi tự do từ độ cao 80m xuống đất, $g = 10\text{m/s}^2$.

a; Tính thời gian để vật rơi đến đất.

b; Tính vận tốc lúc vừa chạm đất.

Giải:

a; Áp dụng công thức $S = \frac{1}{2} g.t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2.S}{g}} = \sqrt{\frac{2.80}{10}} = 4\text{s}$

b; vì vật thả rơi tự do nên $v_0 = 0$ (m/s)
 $\Rightarrow v = gt = 10.4 = 40(\text{m} / \text{s})$

Câu 2: Một vật được thả rơi không vận tốc đầu khi vừa chạm đất có $v = 60\text{m/s}$, $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định quãng đường rơi của vật, tính thời gian rơi của vật.

Giải: Thả rơi không vận tốc ban đầu nên $v_0 = 0(\text{m} / \text{s})$

Áp dụng công thức: $v^2 - v_0^2 = 2gs \Rightarrow S = \frac{60^2 - 0^2}{2.10} = 180\text{m}$

Áp dụng công thức $v = gt \Rightarrow t = \frac{v}{g} = \frac{60}{10} = 6\text{s}$

Câu 3: Một người đứng trên tòa nhà có độ cao 120m , ném một vật thẳng đứng xuống dưới với vận tốc 10m/s cho $g = 10\text{m/s}^2$.

a; Kể từ lúc ném sau bao lâu vật chạm đất.

b; Tính vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

Giải:

a; Áp dụng công thức $S = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow 120 = 10t + 5t^2$

$\Rightarrow t = 4\text{s}$ (nhận) hoặc $t = -6\text{s}$ (loại)

b; Ta có $v = 10 + 10.4 = 50(\text{m} / \text{s})$

Bài tập tự luyện:

Câu 1: Một vật rơi tự do khi chạm đất thì vật đạt vận tốc 40m/s. Hỏi vật được thả rơi từ độ cao nào ? biết $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 2: Người ta thả một vật rơi tự do từ một tòa tháp thì sau 20s vật chạm đất cho $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định.

a; Tính độ cao của tòa tháp.

b; Vận tốc khi chạm đất.

c; Độ cao của vật sau khi vật thả được 4s.

Câu 3: Một vật được thả rơi từ độ cao 1280 m so với mặt đất.

Lấy $g = 10\text{m} / \text{s}^2$.

a; Tìm thời gian để vật rơi đến đất?

b; Tìm vận tốc của vật khi chạm đất?

c; Sau khi rơi được 2s thì vật còn cách mặt đất bao nhiêu?

d; Khi vận tốc của vật là 40m/s thì vật còn cách mặt đất bao nhiêu? Còn bao lâu nữa thì vật rơi đến đất?

Câu 4: Một người thả một hòn đá từ tầng 2 độ cao h xuống đáy, hòn đá rơi trong 2s. Nếu thả hòn đá đó từ tầng 32 có độ cao $h' = 16h$ thì thời gian rơi là bao nhiêu?

Hướng Dẫn Giải :

Câu 1: Áp dụng công thức $v = v_0 + gt \Rightarrow 40 = 0 + 10t \Rightarrow t = 4s$

Quãng đường vật rơi: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80m$

Câu 2:

a; Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 20^2 = 2000(m)$

b; Áp dụng công thức $v = gt = 10 \cdot 20 = 200(m/s)$

c; Quãng đường vật rơi 4s đầu tiên:

$$h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80(m)$$

Độ cao của vật sau khi thả 4s: $h_2 = h - h_1 = 2000 - 80m = 1920 m$

Câu 3:

a; Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1280}{10}} = 16(s)$

b; Áp dụng công thức $v = gt = 10 \cdot 16 = 160(m/s)$

c; Quãng đường vật rơi của 2s đầu tiên $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20m$

Vậy sau 2s đầu tiên vật còn cách mặt đất $h_2 = h - h_1 = 1280 - 20 = 1260m$

d; Thời gian để vật đạt được vận tốc 40m/s là

$$v = gt \Rightarrow 40 = 10t \Rightarrow t = 4s$$

Quãng đường vật rơi trong 4s đầu là:

$$h_3 = \frac{1}{2}gt_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80m$$

Vật cách mặt đất là $\Delta h = h - h_3 = 1280 - 80 = 1200m$

Vậy còn $16 - 4 = 12s$ vật chạm đất

Câu 4: Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2s$

$$\text{Mà } h' = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h'}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 16h}{g}} = 8s$$

Vậy hòn đá rơi từ tầng 32 hết 8s

Dạng 2: Tính quãng đường vật đi được trong n giây cuối, và trong giây thứ n .

Phương pháp giải:

* Quãng đường vật đi được trong n giây cuối.

- Quãng đường vật đi trong t giây: $S_t = \frac{1}{2}gt^2$
- Quãng đường vật đi trong $(t - n)$ giây: $S_{t-n} = \frac{1}{2}(t - n)^2$
- Quãng đường vật đi trong n giây cuối: $\Delta S = S_t - S_{t-n}$
- * Quãng đường vật đi được trong giây thứ n .
- Quãng đường vật đi trong n giây: $S_n = \frac{1}{2}gn^2$
- Quãng đường vật đi trong $(n - 1)$ giây: $S_{n-1} = \frac{1}{2}(n - 1)^2$
- Quãng đường vật đi được trong giây thứ n : $\Delta S = S_n - S_{n-1}$

Ví dụ minh họa:

Câu 1: Một vật rơi không vận tốc đầu từ đỉnh tòa nhà chung cư có độ cao 320m xuống đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$

- a; Tìm vận tốc lúc vừa chạm đất và thời gian của vật rơi.
- b; Tính quãng đường vật rơi được trong 2s đầu tiên và 2s cuối cùng.

Giải:

a; Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = 8\text{s}$

Ta có $v = gt = 10 \cdot 8 = 80\text{m/s}$

b; Trong 2s đầu tiên vật đi được quãng đường $h_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20\text{m}$

Quãng đường vật đi trong 6s đầu: $h_2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2 = 180\text{m}$

Quãng đường đi trong 2s cuối cùng: $S' = S - S_1 = 320 - 180 = 160\text{m}$

Câu 2: Một vật rơi tự do tại một địa điểm có độ cao 500m biết $g = 10\text{m/s}^2$.

Tính

- a; Thời gian vật rơi hết quãng đường.
- b; Quãng đường vật rơi được trong 5s đầu tiên.
- c; Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5.

Giải:

a; Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500}{10}} = 10(\text{s})$

b; Quãng đường vật rơi trong 5s đầu: $h_5 = \frac{1}{2}gt_5^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 = 125\text{m}$

c; Quãng đường vật rơi trong 4s đầu: $h_4 = \frac{1}{2}gt_4^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5: $\Delta h = h_5 - h_4 = 125 - 80 = 45(\text{m})$

Câu 3: Cho một vật rơi tự do từ độ cao h . Trong 2s cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi được quãng đường 60m. Tính thời gian rơi và độ cao h của vật lúc thả biết $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Giải: Gọi t là thời gian vật rơi cả quãng đường.

Quãng đường vật rơi trong t giây: $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường vật rơi trong $(t - 2)$ giây đầu tiên: $h_{t-2} = \frac{1}{2}g(t - 2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây cuối:

$$\Delta h = h - h_{t-2} \Rightarrow 60 = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t - 2)^2 \Rightarrow t = 4s$$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80m$

Câu 4: Cho một vật rơi tự do từ độ cao h . Biết rằng trong 2s cuối cùng vật rơi được quãng đường bằng quãng đường đi trong 5s đầu tiên, $g = 10m/s^2$.

a; Tìm độ cao lúc thả vật và thời gian vật rơi.

b; Tìm vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

Giải:

a; Gọi t là thời gian vật rơi.

Quãng đường vật rơi trong t giây: $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường vật rơi trong $(t - 2)$ giây: $h_{t-2} = \frac{1}{2}g(t - 2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây cuối: $\Delta h = h - h_{t-2} = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t - 2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 5s đầu tiên: $h_5 = \frac{1}{2}gt_5^2 = 125m$

Theo bài ra ta có: $\Delta h = h_5 \Rightarrow \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t - 2)^2 = 125 \Rightarrow t = 7,25s$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 7,25^2 = 264,06m$

b; Vận tốc lúc vừa chạm đất: $v = gt = 72,5m/s$

Câu 5: Cho một vật rơi tự do từ độ cao 800m biết $g = 10m/s^2$. Tính

a; Thời gian vật rơi 80m đầu tiên.

b; Thời gian vật rơi được 100m cuối cùng.

Giải:

a; Thời gian vật rơi 80m đầu tiên: $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 80}{10}} = 4s$

b; Thời gian vật rơi đến mặt đất: $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 800}{10}} = 12,65(s)$

Thời gian vật rơi 700m đầu tiên: $h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 700}{10}} = 11,832(s)$

Thời gian vật rơi 100m cuối cùng: $t' = t - t_2 = 0,818s$

Bài tập tự luyện:

Câu 1: Một vật rơi tự do từ độ cao h xuống mặt đất. Biết rằng trong 2s cuối cùng vật rơi được đoạn bằng $1/4$ độ cao ban đầu. Lấy $g = 10m/s^2$. Hỏi thời gian rơi của vật từ độ cao h xuống mặt đất là bao nhiêu?

Câu 2: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h biết trong 7s cuối cùng vật rơi được 385m cho $g = 10\text{m/s}^2$.

- Xác định thời gian và quãng đường rơi
- Tính đoạn đường vật đi được trong giây thứ 6.
- Tính thời gian cần thiết để vật rơi 85m cuối cùng

Câu 3: Một vật rơi tự do từ độ cao h trong 10s thì tiếp đất. Quãng đường vật rơi trong 2s cuối cùng là bao nhiêu? cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 4: Một vật rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao 80m xuống đất biết $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính thời gian rơi và tốc độ của vật khi vừa khi vừa chạm đất.
- Tính thời gian vật rơi 20m đầu tiên và thời gian vật rơi 10m cuối cùng trước khi chạm đất.

Câu 5: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Tốc độ của vật khi chạm đất là 60m/s.

- Tính độ cao h , thời gian từ lúc vật bắt đầu rơi đến khi vật chạm đất.
- Tính quãng đường vật rơi trong bốn giây đầu và trong giây thứ tư.

Câu 6: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật rơi hết độ cao h là 8 giây.

- Tính độ cao h , tốc độ của vật khi vật chạm đất.
- Tính quãng đường vật rơi trong giây cuối cùng trước khi chạm đất.

Câu 7: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Thời gian vật rơi 10 m cuối cùng trước khi chạm đất là 0,2s. Tính độ cao h , tốc độ của vật khi chạm đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 8: Một vật rơi tự do không vận tốc đầu tại nơi có gia tốc trọng trường g . Trong giây thứ 3, quãng đường rơi được là 25m và tốc độ của vật khi vừa chạm đất là 40m/s. Tính g và độ cao nơi thả vật.

Câu 9: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$. Quãng đường vật rơi trong nửa thời gian sau dài hơn quãng đường vật rơi trong nửa thời gian đầu 40m. Tính độ cao h và tốc độ của vật khi chạm đất.

Hướng dẫn giải:

Câu 1 : Gọi t là thời gian rơi.

Quãng đường vật rơi trong thời gian t : $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường vật rơi trong $(t - 2)$ giây đầu: $h_{t-2} = \frac{1}{2}g(t - 2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây cuối:

$$\Delta h = h - h_{t-2} \Rightarrow \Delta h = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t - 2)^2 = -2g + 2gt$$

Theo bài ra $\Delta h = \frac{h_{t-2}}{4} \Rightarrow 2g - 2gt = \frac{g(t-2)^2}{8} \Rightarrow = 21(s)$

Câu 2 :

a. Gọi t là thời gian rơi.

Quãng đường vật rơi trong thời gian t : $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường vật rơi trong $(t - 7)$ giây đầu: $h_{t-7} = \frac{1}{2}g(t-7)^2$

Quãng đường vật rơi trong 7 giây cuối:

$$\Delta h = h - h_{t-7} \Rightarrow 385 = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-7)^2 \Rightarrow t = 9s$$

Độ cao vật rơi : $h = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 9^2 = 405m$

b. Quãng đường đi trong 5s đầu: $h_5 = \frac{1}{2}gt_5^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 = 125m$

Quãng đường vật đi trong 6s đầu: $h_6 = \frac{1}{2}gt_6^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2 = 180m$

Quãng đường đi trong giây thứ 6: $\Delta h = h_6 - h_5 = 180 - 125 = 55m$

c. Thời gian để vật rơi quãng đường 320m đầu tiên:

$$h' = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h'}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 320}{10}} = 8s$$

Thời gian vật rơi trong 85m cuối: $\Delta t = t - t_1 = 9 - 8 = 1s$

Câu 3: Quãng đường vật rơi trong 10s: $h_1 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2 = 500m$

Quãng đường vật rơi trong 8s đầu: $h_2 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 8^2 = 320m$

Quãng đường vật rơi trong 2s cuối cùng: $\Delta h = h_1 - h_2 = 500 - 320 = 180m$

Câu 4:

a. Áp dụng công thức: $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 80}{10}} = 4s$

Mà $v = gt = 10 \cdot 4 = 40m/s$

b. Ta có : $h_1 = 20m \Rightarrow t_1 \Rightarrow \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2s$

Thời gian vật rơi 70m đầu tiên: $t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot h_2}{g}} = \sqrt{14}(s)$

Thời gian vật rơi 10m cuối cùng: $t_3 = t - t_2 = 0,26(s)$

Câu 5:

a. Áp dụng công thức: $v = gt \Rightarrow \frac{v}{g} = \frac{60}{10} = 6s$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2 = 180m$

b. Quãng đường vật rơi trong 4s đầu: $h_4 = \frac{1}{2}gt_4^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80m$

Quãng đường vật rơi trong 3s đầu tiên: $h_3 = \frac{1}{2}gt_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 45\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ tư: $\Delta h = h_4 - h_3 = 80 - 45 = 35\text{m}$

Câu 6:

a. Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 8^2 = 320\text{m}$

Tốc độ của vật khi chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 8 = 80\text{m/s}$

b. Quãng đường vật rơi trong 7s đầu: $h_7 = \frac{1}{2}gt_7^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 7^2 = 245\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong 1s cuối cùng: $\Delta h = h - h_7 = 75\text{m}$

Câu 7: Gọi t là thời gian vật rơi, quãng đường vật rơi là $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường đầu vật rơi trong thời gian $t - 0,2$ đầu là:

$$h_{t-0,2} = \frac{1}{2}g(t - 0,2)^2$$

Theo bài ra ta có: $\Delta h = h - h_{t-0,2} \Rightarrow 10 = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t - 0,2)^2 \Rightarrow t = 5,1\text{s}$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5,1^2 = 130,05\text{m}$

Vận tốc khi vừa chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 5,1 = 51\text{m/s}$

Câu 8: Quãng đường vật rơi trong 3 giây đầu: $h_1 = \frac{1}{2}gt_3^2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot 3^2 = 4,5g$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây đầu: $h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot 2^2 = 2g$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ 3:

$$\Delta h = h_1 - h_2 \Rightarrow 25 = 4,5g - 2g \Rightarrow g = 10\text{m/s}^2$$

Mà $v = gt \Rightarrow t = \frac{v}{g} = 4\text{s}$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80\text{m}$

Câu 9: Quãng đường vật rơi nửa thời gian đầu: $h_1 = \frac{1}{2}g\left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{10}{8}t^2$

Quãng đường vật rơi nửa thời gian cuối $\Delta h = 40 + h_1 = \frac{10}{8}t^2$

Quãng đường vật rơi: $h = h_1 + h_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}gt^2 = \frac{10}{8}t^2 + 40 + \frac{10}{8}t^2 \Rightarrow t = 4\text{s}$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80\text{m}$

Vận tốc khi chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 4 = 40\text{m/s}$

Dạng 3: Xác định vị trí 2 vật gặp nhau được thả rơi với cùng thời điểm khác nhau.

Phương pháp giải:

Chọn chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí vật bắt đầu rơi, gốc thời gian lúc bắt đầu rơi

PT chuyển động có dạng: $x = x_0 + \frac{1}{2}g(t-t_0)^2$

Vật 1: $x = x_{01} + \frac{1}{2}gt^2$

Vật 2: $x_2 = x_{02} + \frac{1}{2}g(t-t_0)^2$

Hai vật gặp nhau khi: $x_1 = x_2 \Rightarrow t$

Thay t vào x_1 hoặc x_2 để tìm vị trí gặp nhau.

Ví dụ minh họa :

Câu 1: Hai bạn Giang và Vân đi chơi ở một tòa nhà cao tầng. Từ tầng 19 của tòa nhà, Giang thả rơi viên bi A thì 1s sau thì Vân thả rơi viên bi B ở tầng thấp hơn 10m. Hai viên bi sẽ gặp nhau lúc nào, ở đâu cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Giải : Chọn trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng xuống gốc tọa độ tại vị trí bạn Giang thả ở tầng 19, gốc thời gian lúc bi A rơi.

Phương trình chuyển động của viên bi A: với $x_{01} = 0\text{m}; v_{01} = 0\text{m/s}$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}gt^2$$

Phương trình chuyển động của viên bi B: với $x_{02} = 10\text{m}; v_{02} = 0\text{m/s}$ thả rơi sau 1s so với gốc thời gian $x_2 = 10 + \frac{1}{2}g(t-1)^2$

Khi 2 viên bi gặp nhau:

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}gt^2 = 10 + \frac{1}{2}g(t-1)^2 \Rightarrow t = 1,5\text{s}$$

và cách vị trí thả của giang là $x_1 = \frac{1}{2}g.t^2 = \frac{1}{2}.10.1,5^2 = 112,5\text{m}$

Câu 2: Từ một đỉnh tháp cao 20m, người ta buông một vật. Sau 2s thì người ta lại buông vật thứ 2 ở tầng thấp hơn đỉnh tháp 5m. cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a. Hai vật có chạm đất cùng lúc không.

b. Vận tốc lúc chạm đất của mỗi vật là bao nhiêu?

Giải : Chọn trục Ox thẳng đứng, gốc O ở đỉnh tháp, chiều (+) hướng xuống, thời gian lúc vật 1 bắt đầu rơi, $g = 10\text{m/s}^2$

a. Phương trình chuyển động của vật một có dạng: với $x_{01} = 0\text{m}; v_{01} = 0\text{m/s}$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5.t^2$$

Phương trình chuyển động của vật hai có dạng: với $x_{02} = 5\text{m}; v_{01} = 0\text{m/s}$ và thả sau 2s $\Rightarrow x_2 = 5 + \frac{1}{2}g(t-2)^2 = 5 + 5.(t-2)^2$

Thời điểm vật 1 chạm đất: $x_1 = 20\text{m} \Rightarrow t_1 = 2\text{s}$

$$\text{Thời điểm vật 2 chạm đất: } x_2 = 20\text{m} \Rightarrow \begin{cases} t = 3,73\text{s}(n) \\ t = 0,27 < 2(L) \end{cases}$$

$\Rightarrow t_1 \neq t_2$: 2 vật không chạm đất cùng lúc.

c. Áp dụng công thức $v = gt$

Đối với vật 1 : $v_1 = 10t_1 = 20\text{m/s}$

Đối với vật 2 : $v_2 = 10 (t_2 - 2) = 17,3 \text{ m/s}$

Bài tập tự luyện :

Câu 1: Ở một tầng tháp cách mặt đất 45m, một người thả rơi một vật. Một giây sau, người đó ném vật thứ hai xuống theo hướng thẳng đứng. Hai vật chạm đất cùng lúc. Tính vận tốc ném vật thứ hai. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Câu 2: Một viên bi A được thả rơi từ độ cao 30m. Cùng lúc đó, một viên bi B được bắn theo phương thẳng đứng từ dưới đất lên với vận tốc 25m/s tới va chạm vào bi A. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua sức cản không khí.

a. Tính thời điểm và tọa độ 2 viên bi gặp nhau.

b. Vận tốc mỗi viên bi khi gặp nhau.

Câu 3: Người ta thả rơi tự do hai vật A và B ở cùng một độ cao. Vật B được thả rơi sau vật A một thời gian là 0,1s. Hỏi sau bao lâu kể từ lúc thả vật A thì khoảng cách giữa chúng là 1m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}$.

Hướng dẫn giải :

Câu 1: Chọn chiều dương là chiều hướng từ trên xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí vật một, gốc thời gian là lúc vật một rơi

$$\text{Phương trình chuyển động : } y = y_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

$$\text{Phương trình chuyển động vật một : } y_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$$

$$\text{Phương trình chuyển động vật hai: } y_2 = v_0t + \frac{1}{2}g(t - 1)^2 = v_0t + 5(t - 1)^2 \quad (2)$$

$$\text{Vì chạm đất cùng một lúc : } y_1 = y_2 = 45 \Rightarrow 45 = 5t^2 \Rightarrow t = 3\text{s}$$

$$\text{Thay vào 2 ta có : } 45 = v_0t + 5(t - 1)^2 \Rightarrow 45 = v_0 \cdot 3 + 5(3 - 1)^2 \Rightarrow v_0 = \frac{25}{3} (\text{m/s})$$

Câu 2:

a. Chọn chiều dương là chiều hướng từ trên xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí viên bi A, gốc thời gian là lúc viên bi A rơi

$$\text{Phương trình chuyển động : } y = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$\text{Phương trình chuyển động vật A : } y_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$$

$$\text{Phương trình chuyển động vật B: } y_2 = 30 - 25t + \frac{1}{2}gt^2 = 30 - 25t + 5t^2$$

$$\text{Khi gặp nhau: } y_1 = y_2 \Leftrightarrow 5t^2 = 30 - 25t + 5t^2 \Rightarrow t = 1,2\text{s}$$

b. Vận tốc: $v_1 = gt = 10 \cdot 1,2 = 12 (\text{m/s})$

$$v_2 = v_0 + gt = -25 + 10 \cdot 1,2 = -13 (\text{m/s})$$

Câu 3: Chọn chiều dương là chiều hướng từ trên xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí viên bi A, gốc thời gian là lúc viên bi A rơi

$$\text{Phương trình chuyển động : } y = y_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

$$\text{Phương trình chuyển động vật A : } y_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$$

Phương trình chuyển động vật B: $y_2 = \frac{1}{2}g(t-0,1)^2 = 5(t-0,1)^2$

Khoảng cách giữa hai viên bi là 1m nên

$$y_1 - y_2 = 1\text{m} \Rightarrow 5t^2 - 5(t^2 - 0,2t + 0,1^2) = 1 \Rightarrow t = 1,05\text{s}$$

Trắc Nghiệm

Câu 1. Một quả cầu ném thẳng đứng lên trên. Tại điểm cao nhất của quỹ đạo phát biểu nào sau đây là đúng:

- A. Vận tốc bằng 0, gia tốc bằng 0
- B. Vận tốc bằng 0, gia tốc khác 0
- C. Vận tốc khác 0, gia tốc khác 0
- D. Vận tốc khác 0, gia tốc bằng 0

Câu 2. Cho một quả cầu được ném thẳng đứng lên trên với vận tốc ban đầu v_0 . Bỏ qua mọi sức cản của không khí. Nếu vận tốc ban đầu của quả cầu tăng lên 2 lần thì thời gian đến điểm cao nhất của quỹ đạo sẽ :

- A. Tăng gấp 2 lần
- B. Tăng lên 4 lần
- C. Không thay đổi
- D. Không đủ thông tin để xác định

Câu 3. Kết quả nào sau đây là đúng. Tỉ số giữa quãng đường rơi tự do của một vật trong giây thứ n và trong n giây là:

- A. $\frac{2n^2 - 1}{n^2}$
- B. $\frac{2n - 1}{n^2}$
- C. $\frac{2n^2 - n}{n^2}$
- D. $\frac{2n^2 - 1}{n}$

Câu 4. Một vật rơi tự do không vận tốc đầu ở nơi $g = 9,8\text{m/s}^2$. Khi rơi được 19,6m thì vận tốc của vật là:

- A. 1m/s
- B. $9,8\sqrt{2}\text{m/s}$
- C. 19,6m/s
- D. 384,16m/s

Câu 5. Một vật rơi tự do không vận tốc đầu ở nơi $g = 10\text{m/s}^2$. Khi rơi được 45m thì thời gian rơi là:

- A. t=1,5s
- B. t=2s
- C. t=3s
- D. t=9s

Câu 6. Trường hợp nào sau đây có thể coi là sự rơi tự do?

- A. Ném một hòn sỏi thẳng đứng lên cao
- B. Ném một hòn sỏi theo phương nằm ngang
- C. Thả một hòn sỏi rơi xuống
- D. Ném một hòn sỏi theo phương xiên một góc

Câu 7. Hai hòn bi nhỏ buộc với nhau bằng 1 dây chỉ dài 2,05m. Cầm bi trên cho dây treo căng thẳng và buông để 2 bi rơi tự do. Hai bi chạm đất cách nhau 0,1s. Tính độ cao của bi dưới khi được buông rơi. Lấy $g=10 \text{ m/s}^2$

- A. 16m B. 20m C. 45m D. Khác A, B, C.

Câu 8. Hai hòn đá được thả rơi vào trong cái hố, hòn đá thứ 2 thả vào sau hòn đá đầu 2 giây. Bỏ qua sức cản không khí. Khi 2 hòn đá còn đang rơi, sự chênh lệch về vận tốc của chúng là:

- A. Tăng lên B. Giảm xuống
C. Vẫn không đổi D. Không đủ thông tin xác định

Câu 9. Các giọt nước mưa rơi từ mái nhà cao 9 m, cách nhau những khoảng thời gian bằng nhau. Giọt thứ nhất rơi đến đất thì giọt thứ tư bắt đầu rơi. Khi đó giọt thứ 2 và giọt thứ 3 cách mái nhà những đoạn bằng
Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A. 4m và 1m B. 4m và 2m
C. 6m và 2m D. 6m và 3m

Câu 10. Từ 1 đỉnh tháp người ta buông rơi 1 vật. Một giây sau ở tầng tháp thấp hơn 10 m người ta buông rơi vật thứ 2. Sau bao lâu hai vật sẽ đụng nhau tính từ lúc vật thứ nhất được buông rơi? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A. 1,5s B. 2s C. 3s D. 9s

Câu 11. Một vật được buông rơi tự do tại nơi có gia tốc trọng trường g . Lập biểu thức quãng đường vật rơi trong n giây và trong giây thứ n .

- A. $\frac{2n-1}{2}g$ B. $\frac{2n-1}{2n}g$
C. $\frac{2n-1}{2}$ D. $\frac{2n-1}{2n}$.

Câu 12. Một hòn đá thả rơi tự do từ 1 độ cao nào đó. Khi độ cao tăng lên 2 lần thì thời gian rơi sẽ:

- A. Tăng 2 lần B. Tăng 4 lần
C. Tăng $\sqrt{2}$ lần D. Tăng $2\sqrt{2}$ lần

Câu 13. Một hòn đá thả rơi tự do từ một độ cao nào đó trong môi trường trọng trường. Vận tốc khi chạm đất sẽ:

- A. Tăng 2 lần B. Tăng 4 lần
C. Tăng $\sqrt{2}$ lần D. Tăng $2\sqrt{2}$ lần

Câu 14. Thí nghiệm của nhà bác học Galilê ở tháp nghiêng thành Pida và thí nghiệm với ống của nhà bác học Niuton chứng tỏ. Kết quả nào sau đây là đúng

- A. Mọi vật đều rơi theo phương thẳng đứng

- B. Rơi tự do là chuyển động nhanh dần đều
- C. Các vật nặng nhẹ rơi tự do nhanh như nhau
- D. Cả 3 kết luận A, B, C

Câu 15. Từ công thức về rơi tự do không vận tốc đầu, ta suy ra vận tốc của vật rơi thì:

- A. Tỷ lệ với căn số bậc 2 của đoạn đường rơi
- B. Tỷ lệ nghịch với đoạn đường rơi
- C. Tỷ lệ thuận với đoạn đường rơi
- D. Tỷ lệ bình phương của đoạn đường rơi

Câu 16. Một học sinh đứng lan can tầng bốn ném quả cầu thẳng đứng lên trên, tiếp theo đó ném tiếp quả cầu thẳng đứng xuống dưới với cùng tốc độ. Bỏ qua sức cản của không khí, quả cầu nào chạm mặt đất có tốc độ lớn hơn?

- A. Quả cầu ném lên
- B. Quả cầu ném xuống
- C. Cả hai quả cầu chạm đất có cùng tốc độ
- C. Không xác định được vận tốc quả cầu vì thiếu độ cao

Đáp án trắc nghiệm

Câu 1. Đáp án B.

Gia tốc bao giờ cũng khác không. Tại điểm cao nhất vật dừng lại nên $v=0$

Câu 2. Đáp án A

Chọn chiều dương hướng lên ta có phương trình vận tốc $v = v_0 - gt$.

Khi đến điểm cao nhất $v=0$ nên $t = \frac{v_0}{g}$.

Vậy khi v_0 tăng 2 lần thì t tăng 2 lần.

Câu 3. Đáp án B.

Quãng đường rơi trong n giây (kể từ đầu): $s_n = \frac{1}{2} g n^2$

Quãng đường rơi trong $(n-1)$ giây (kể từ đầu): $s_{n-1} = \frac{1}{2} g (n-1)^2$.

Quãng đường rơi trong giây thứ n (từ cuối giây $n-1$ đến hết giây thứ n):

$$\Delta s = s_n - s_{n-1} = \frac{1}{2} g \left(n^2 - (n-1)^2 \right) = \frac{2n-1}{2} g$$

Tỉ số:
$$\frac{\Delta s_n}{s_n} = \frac{2n-1}{n^2}$$

Câu 4. Đáp án C $v = \sqrt{2.9.8.19,6} = 19,6m/s$

Câu 5. Đáp án C.

Ta có $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.45}{10}} = 3(s)$

Câu 6. Đáp án C

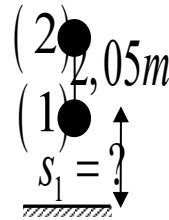
Câu 7. Đáp án B

Gọi t_1 là thời gian rơi của hòn bi (1).

Thời gian rơi của hòn bi (2) là $(t_1 + 0,1)$.

Các quãng đường rơi:

$$\begin{cases} s_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 = 5t_1^2 \\ s_2 = \frac{1}{2}g(t_1 + 0,1)^2 = 5(t_1 + 0,1)^2 \end{cases}$$



Theo bài ra ta có

$$s_2 - s_1 = 2,05m \Rightarrow 5[(t_1 + 0,1)^2 - t_1^2] = 2,05m \Rightarrow t_1 = 2s \Rightarrow s_1 = 20m$$

Câu 8. Đáp án C.

Chọn mốc thời gian lúc thả vật một ta có: $v_1 = gt; v_2 = g(t - 2)$.

$$\Rightarrow v_1 - v_2 = 2g = \text{const.}$$

Vậy sự chênh lệch vận tốc là không đổi suốt quá trình rơi của 2 vật.

Câu 9. Đáp án A.

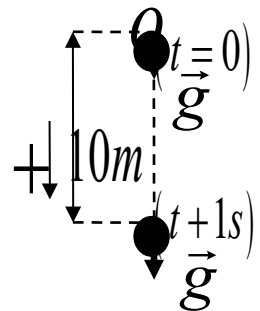
Ta có $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.9}{10}} = \sqrt{1,8}(s); \Delta t = \frac{t}{3}$

$$h_1 = \frac{1}{2}g(\Delta t)^2 = \frac{10}{2} \cdot \frac{1,8}{9} = 1m; h_2 = \frac{1}{2}g(2\Delta t)^2 = \frac{10}{2} \cdot \frac{4.1,8}{9} = 4m$$

Câu 10. Đáp án A

Chọn trục qui chiếu và gốc thời gian như hình vẽ.

Các phương trình tọa độ:
$$\begin{cases} y_1 = \frac{1}{2}gt^2 (m) \\ y_2 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 + 10 (m) \end{cases}$$



Khi đụng nhau: $y_2 = y_1$

$$\frac{g}{2}.t^2 - gt + \frac{1}{2}g + 10 = \frac{g}{2}t^2 \Rightarrow t = 1,5(s)$$

Câu 11. Đáp án A

Phương trình của quỹ đạo rơi: $s = \frac{1}{2}gt^2$

Quỹ đạo rơi trong ns và trong giây thứ n:

Tương tự như trên ta có: $s_n = \frac{1}{2}gn^2 = \frac{n^2}{2}g$; $s_{n-1} = \frac{1}{2}g(n-1)^2$

Suy ra: $\Delta s_n = s_n - s_{n-1} = \frac{g}{2} \left[n^2 - (n-1)^2 \right] = \frac{(2n-1)}{2}g$

Câu 12. Đáp án C.

Thời gian rơi: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$. Vậy khi h tăng 2 lần thì t tăng $\sqrt{2}$ lần

Câu 13. Đáp án C.

Vận tốc khi chạm đất: $v = \sqrt{2gh} \propto \sqrt{h}$. Vậy khi h tăng 2 lần thì v tăng $\sqrt{2}$ lần

Câu 14. Đáp án C

Câu 15. Đáp án A. Tỷ lệ căn số bậc 2 của đoạn đường rơi.

$$v = gt = \sqrt{2gh}$$

Câu 16. Đáp án C.

Quả cầu ném lên, khi đi xuống qua vị trí ném sẽ có vận tốc như lúc ném nhưng chiều hướng xuống. Vậy 2 quả cầu có cùng vận tốc đầu, chuyển động cùng gia tốc và đi cùng khoảng đường nên gia tốc chạm đất là như nhau.

CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

I: Lý Thuyết Cần Lưu Ý:

1. Chuyển động tròn.

- Chuyển động tròn là chuyển động có quỹ đạo là một đường tròn.
- Tốc độ trung bình của chuyển động tròn là đại lượng đo bằng thương số giữa độ dài cung tròn mà vật đi được và thời gian đi hết cung tròn đó.

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

- Chuyển động tròn đều là chuyển động có quỹ đạo tròn và có tốc độ trung bình trên mọi cung tròn là như nhau.

2. Tốc độ dài và tốc độ góc.

a. *Tốc độ dài:* Trong chuyển động tròn đều tốc độ dài của vật có độ lớn

không đổi. $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

b. **Tốc độ góc:** Tốc độ góc của chuyển động tròn đều là đại lượng đo bằng góc mà bán kính quay quét được trong một đơn vị thời gian.

$$\omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$$

Tốc độ góc của chuyển động tròn đều là một đại lượng không đổi.

Đơn vị tốc độ góc là rad/s.

c. **Chu kì:** Chu kì T của chuyển động tròn đều là thời gian để vật đi được một vòng. Liên hệ giữa tốc độ góc và chu kì : $T = \frac{2\pi}{\omega}$

Đơn vị chu kì là giây (s).

d. **Tần số:** Tần số f của chuyển động tròn đều là số vòng mà vật đi được trong 1 giây. Liên hệ giữa chu kì và tần số : $f = \frac{1}{T}$

Đơn vị tần số là vòng trên giây (vòng/s) hoặc héc (Hz).

f. **Liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc.** $v = r\omega$

3. Gia tốc hướng tâm.

1. **Hướng của vectơ gia tốc trong chuyển động tròn đều.**

Trong chuyển động tròn đều, tuy vận tốc có độ lớn không đổi, nhưng có hướng luôn thay đổi, nên chuyển động này có gia tốc. Gia tốc trong chuyển động tròn đều luôn hướng vào tâm của quỹ đạo nên gọi là gia tốc hướng tâm.

2. **Độ lớn của gia tốc hướng tâm:** $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$

II: Phương Pháp giải bài Tập:

Dạng 1: Chuyển động tròn đều:

- Công thức chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{t}{n} = \frac{2\pi r}{v}$

- Công thức tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$

- Công thức liên hệ giữa tốc độ dài, tốc độ góc: $v = r.\omega$

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Hai điểm A,B nằm trên cùng bán kính của một vô lăng đang quay đều cách nhau 20cm. Điểm A ở phía ngoài có vận tốc $v_a=0.6\text{m/s}$, còn điểm B có vận tốc $v_b=0.2\text{m/s}$. Tính vận tốc góc của vô lăng và khoảng cách từ điểm B đến trục quay.

Giải: Theo bài ra ta có $r_A = r_B + 0,2$

Theo bài ra ta có: $v_A = r_A \omega = (r_B + 0,2)\omega = 0,6$ (1)

$$v_B = r_B \omega = 0,2 \quad (2)$$

Lập tỉ số $\frac{(1)}{(2)}: \frac{r_B + 0,2}{r_B} = \frac{0,6}{0,2} = 3 \Rightarrow r_B + 0,2 = 3r_B \Rightarrow r_B = 0,1\text{m}$

Thay vào (2) $\Rightarrow 0,1 \cdot \omega = 0,2 \Rightarrow \omega = 2(\text{rad} / \text{s})$

Câu 2: Cho một đồng hồ treo tường có kim phút dài 15 cm và kim giờ dài 10 cm.

a; Tính tốc độ dài của hai đầu kim phút và kim giờ ?

b; Hai kim trùng nhau tại điểm 0h. Sau bao lâu nữa hai kim trùng nhau ?

Giải:

a. Vận tốc dài của mỗi điểm nằm trên đầu mút kim phút $v_1 = r_{ph} \cdot \omega_{ph}$

Mà $r_{ph} = 0,15(\text{m}); \omega_{ph} = \frac{2\pi}{T_{ph}} = \frac{2\pi}{60 \cdot 60} = \frac{\pi}{1800}(\text{rad} / \text{s})$

$\Rightarrow v_{ph} = 0,15 \cdot \frac{\pi}{1800} = 0,262 \cdot 10^{-3}(\text{m} / \text{s})$

Vận tốc dài của mỗi điểm nằm trên đầu mút kim giờ $v_2 = r_h \cdot \omega_h$

Mà $r_h = 0,1(\text{m}); \omega_h = \frac{2\pi}{T_h} = \frac{2\pi}{12 \cdot 60 \cdot 60} = \frac{\pi}{21600}(\text{rad} / \text{s})$

$\Rightarrow v_h = 0,1 \cdot \frac{\pi}{21600} = 0,1454 \cdot 10^{-4}(\text{m} / \text{s})$

b. Gọi t là thời gian hai kim gặp nhau

Kim phút quay được một góc $\varphi_1 = \omega_1 t_1$

Kim giờ quay được một góc $\varphi_2 = \omega_2 t_2$

Vì kim phút hơn kim giờ một góc là 2π nên ta có

$\omega_1 t = \omega_2 t + 2\pi \Rightarrow t = \frac{2\pi}{\omega_1 - \omega_2} = 1\text{h}5\text{ phút } 27\text{ giây}$

Câu 3: Một vật điểm chuyển động trên đường tròn bán kính 10cm với tần số không đổi 10 vòng/s. Tính chu kì, tần số góc, tốc độ dài.

Giải: Theo bài ra ta có $f = 10$ vòng/s (Hz)

Áp dụng công thức : $\omega = 2\pi f = 20\pi \text{ rad/s}$

Chu kỳ $T = \frac{1}{f} = 0,1\text{s}$

Vận tốc dài: $v = r \cdot \omega = 6,283 \text{ m/s}$

Câu 4: Một xe tải đang chuyển động thẳng đều có $v = 72\text{km} / \text{h}$

có bánh xe có đường kính 80cm. Tính chu kì, tần số, tốc độ góc của đầu van xe.

Giải: Vận tốc xe tải bằng tốc độ dài của đầu van: $v = 72\text{km} / \text{h} = 20 \text{ m/s}$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{v}{r} = \frac{20}{0,8} = 25(\text{rad} / \text{s})$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,2513\text{s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 3,98(\text{vòng/s} = \text{Hz})$

Bài tập tự luyện :

Câu 1: Một đồng hồ đeo tay có kim giờ dài 2,5cm, kim phút dài 3cm. So sánh tốc độ góc, tốc độ dài của 2 đầu kim nói trên.

Câu 2: Một xe máy đang chạy, có một điểm nằm trên vành ngoài của lốp xe máy cách trục bánh xe 31,4cm. Bánh xe quay đều với tốc độ 10 vòng/s. Số vòng bánh xe quay để số chỉ trên đồng hồ tốc độ của xe sẽ nhảy 1 số ứng với 1km và thời gian quay hết số vòng ấy là bao nhiêu ?. biết $3,14^2 = 10$

Câu 3: Một bánh đà của công nông là đĩa đồng chất có dạng hình tròn có $R = 50\text{cm}$ đang quay tròn đều quanh trục của nó. Biết thời gian quay hết 1 vòng là 0,2s. Tính tốc độ dài, tốc độ góc của 2 điểm A, B nằm trên cùng 1 đường kính của bánh đà. Biết điểm A nằm trên vành đĩa, điểm B nằm trên trung điểm giữa tâm O của vòng tròn và vành đĩa.

Hướng dẫn giải:

Câu 1:

- Đối với kim giờ:

$$T_h = 12.60.60 = 43200s \Rightarrow \omega_h = \frac{2.\pi}{T_h} = 1,45.10^{-4} \text{ rad / s}$$

$$\Rightarrow v_h = r.\omega = 2,5.10^{-2}.1,45.10^{-4} = 3,4.10^{-6} \text{ m / s}$$

- Đối với kim phút:

$$T_{ph} = 60.60 = 3600s \Rightarrow \omega_{ph} = \frac{2.\pi}{T_{ph}} = 1,74.10^{-3} \text{ rad / s}$$

$$\Rightarrow v_{ph} = r.\omega = 3.10^{-2}.1,45.10^{-3} = 5,2.10^{-5} \text{ m / s}$$

$$\Rightarrow \frac{\omega_h}{\omega_{ph}} = \frac{1,45.10^{-4}}{1,74.10^{-3}} \Rightarrow \omega_{ph} = 12\omega_h$$

$$\Rightarrow \frac{v_h}{v_{ph}} = \frac{3,4.10^{-6}}{5,2.10^{-5}} \Rightarrow v_{ph} = 14,4v_h$$

Câu 2: Áp dụng công thức

$$S = N.2\pi r = 1000 \Rightarrow N = \frac{1000}{2.3,14.0,314} = 500 \text{ vòng}$$

$$\text{Vậy thời gian quay hết một vòng } T = \frac{N}{f} = \frac{500}{10} = 50s$$

Câu 3: Theo bài ra ta có $R_A = 50\text{cm} \Rightarrow R_B = 25\text{cm}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi \text{ rad / s} = \omega_B = \omega_A$$

Ta có vận tốc dài

$$\text{Điểm A: } v_A = r_A \omega_A = 0,5.10.\pi = 15,71(\text{m / s})$$

$$\text{Điểm B: } v_B = r_B \omega_B = 0,25.10\pi = 7,854(\text{m / s})$$

Dạng 2: Các bài toán liên quan đến gia tốc hướng tâm

Công thức gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = r \cdot \omega^2$

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Cho bán kính trái đất là 6400km. Tại một điểm nằm ở 30° . Trên mặt đất trong chuyển động quay của trái đất. Xác định vận tốc dài và gia tốc hướng tâm tại điểm đó

Giải: Chu kỳ quay của trái đất là $T = 24h = 24 \cdot 60 \cdot 60 = 86400s$

Vận tốc góc của điểm $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot \pi}{86400} = 7,26 \cdot 10^{-5} (\text{rad} / s)$

Bán kính khi quay của điểm là $r = R \cos 30^\circ = 6400 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 3200 \cdot \sqrt{3}m$

Vậy tốc độ dài cần xét là $v = \omega r = 402(m / s)$

Gia tốc hướng tâm $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = r\omega^2 = 0,029(m / s^2)$

Câu 2: Cho một chiếc đu quay có bán kính $R = 1m$ quay quanh một trục cố định. Thời gian e quay hết 4 vòng là 2s. Hãy tính tốc độ góc, tốc độ dài, gia tốc hướng tâm của điểm ngoài cùng đu quay.

Giải: Áp dụng công thức $T = \frac{t}{N} = \frac{2}{4} = 0,5s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,5} = 4\pi \text{rad} / s$

Vận tốc dài: $v = r \cdot \omega = 1 \cdot 4\pi = 4\pi m / s$

Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = 3,948 \cdot 10^{15} m / s^2$

Câu 3: Một đĩa quay đều quanh trục qua tâm O, với vận tốc qua tâm là 300vòng/ phút. Tính tốc độ góc, chu kì, tốc độ dài, gia tốc hướng tâm của 1 điểm trên đĩa cách tâm 10cm, $g = 10m/s^2$.

Giải: Theo bài ra ta có $f = 300 \text{ vòng/ phút} = \frac{300}{60} = 5 \text{ vòng/s}$

Vậy tốc độ góc $\omega = 2\pi f = 10\pi \text{ rad/s}$

Chu kỳ quay: $T = \frac{1}{f} = 0,2s$

Vận tốc dài $v = r \cdot \omega = 3,14 m/s$

Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = 98,7 m / s^2$

Câu 4: Một vệ tinh nhân tạo có quỹ đạo là một đường tròn cách mặt đất 400km, quay quanh Trái đất 1 vòng hết 90 phút. Gia tốc hướng tâm của vệ tinh là bao nhiêu, $R_{TD} = 6389km$.

Giải: Ta có chu kỳ quay $T = 90 \text{ phút} = 5400s$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 1,16 \cdot 10^{-3} \text{ rad / s}$

Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \frac{[(R+r)\omega]^2}{r+R} = 9,13 \text{ m / s}$

Bài tập tự luyện :

Câu 1: Việt Nam phóng một vệ tinh nhân tạo lên quỹ đạo có độ cao là 600km, thì vệ tinh có vận tốc là 7,9km/s. Biết bán kính trái đất 6400km. Xác định thời gian để vệ tinh quay hết một vòng và gia tốc hướng tâm của vệ tinh

Câu 2: Xe đạp của 1 vận động viên chuyển động thẳng đều với $v = 36 \text{ km/h}$. Biết bán kính của lốp bánh xe đạp là 32,5cm. Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm tại một điểm trên lốp bánh xe.

Câu 3: Nước Việt Nam phóng vệ tinh lên quỹ đạo. Sau khi ổn định, vệ tinh chuyển động tròn đều với $v = 9 \text{ km/h}$ ở độ cao 24000km so với mặt đất. Bán kính TD là 6400km. Tính tốc độ góc, chu kì, tần số của vệ tinh.

Câu 4: Gia tốc hướng tâm của chuyển động tròn đều tăng hay giảm bao nhiêu nếu vận tốc góc giảm còn một nửa nhưng bán kính quỹ đạo tăng 2 lần.

Hướng dẫn giải:

Câu 1: Ta có bán kính quỹ đạo: $R = R_0 + h = 6400 + 600 = 7000 \text{ km} = 7 \cdot 10^6 \text{ m}$

Chu kỳ quay là : $T = \frac{2\pi}{v} = \frac{2,3,14 \cdot 7 \cdot 10^6}{7,9 \cdot 10^3} = 5565 \text{ s} = 92 \text{ phút } 45 \text{ giây}$

Gia tốc hướng tâm của vệ tinh: $a = \frac{v^2}{R} = \frac{(7,9 \cdot 10^3)^2}{7 \cdot 10^6} = 8,9 \text{ (m / s}^2\text{)}$

Câu 2: Vận tốc xe đạp cũng là tốc độ dài của một điểm trên lốp xe:
 $v = 36 \text{ km / h} = 10 \text{ m / s}$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{v}{R} = \frac{10}{0,325} = 30,77 \text{ rad / s}$

Gia tốc hướng tâm: $a = \frac{v^2}{R} = \frac{10^2}{0,325} = 307,7 \text{ m / s}^2$

Câu 3: Ta có vận tốc dài $v = 9 \text{ km / h} = 2,5 \text{ m / s}$

Ta có $r = R + h = 30400 \text{ km} = 304 \cdot 10^5 \text{ m}$

Tốc độ góc $\omega = vr = 2,5 \cdot 304 \cdot 10^5 = 76 \cdot 10^6 \text{ rad / s}$

Chu kì: $T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega} = \frac{2\pi}{76 \cdot 10^6} = 8,267 \cdot 10^{-8} \text{ (s)}$

Tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8,267 \cdot 10^{-8}} = 1,21 \cdot 10^7 \text{ vòng/s}$

Câu 4: Theo bài rat a có $\omega' = \frac{\omega}{2}; r' = 2r$

$$\text{Mà } a_{ht} = \frac{v^2}{r} = r.\omega^2 \Rightarrow a_{ht}' = r'.\omega'^2 = \frac{r.\omega^2}{2} = \frac{a_{ht}}{2}$$

Trắc Nghiệm

Câu 1. Phát biểu nào sau đây không chính xác về chuyển động tròn ?

- A. Quạt điện khi đang quay ổn định thì chuyển động của một điểm trên cánh quạt là chuyển động tròn đều
- B. Chuyển động tròn đều là chuyển động có quỹ đạo là đường tròn
- C. Số chỉ trên tốc kí của đồng hồ đo vận tốc xe cho ta biết vận tốc trung bình
- D. Vệ tinh địa tĩnh quay quanh trái đất

Câu 2. Chuyển động của vật nào dưới đây không phải là chuyển động tròn đều?

- A.Chuyển động quay của chiếc đu quay khi đang hoạt động ổn định là chuyển động tròn đều
- B. Quạt điện khi đang quay ổn định thì chuyển động của một điểm trên cánh quạt là chuyển động tròn đều
- C. Chuyển động quay của bánh xe máy khi đang hãm phanh là chuyển động tròn đều
- D.Chuyển động của cánh quạt máy bay khi đang bay ổn định trong không trung là chuyển động tròn đều

Câu 3. Hai xe ô tô cùng đi qua đường cong có dạng cung tròn bán kính là R với vận tốc $v_1 = 3v_2$. Ta có gia tốc của chúng là:

- A. $a_1 = 3a_2$
- B. $a_2 = \sqrt{3}a_1$
- C. $a_1 = 9a_2$
- D. $a_2 = 4a_1$

Câu 4. Một bánh xe quay đều 100 vòng trong 4 giây. Chu kì quay của bánh xe là?

- A.0.04s
- B.0,02s
- C.25s
- D.50s

Câu 5. Một máy bay quân sự đang lượn theo cung tròn nằm ngang với vận tốc 720km/h .Bán kính nhỏ nhất phải là bao nhiêu để gia tốc không quá 10 lần gia tốc rơi tự do.($g=10 \text{ m / s}^2$)

- A.5184m
- B.7200m
- C.40m
- D.400m

Câu 6. Một đồng hồ có kim giờ dài 3cm, kim phút dài 4cm. So sánh vận tốc góc và vận tốc dài của 2 đầu kim. Coi chuyển động của các đầu kim là tròn đều

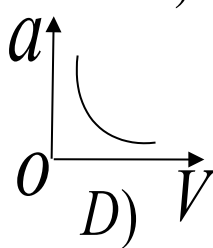
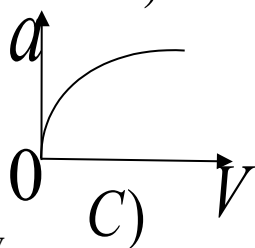
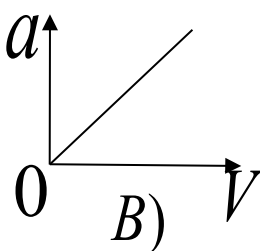
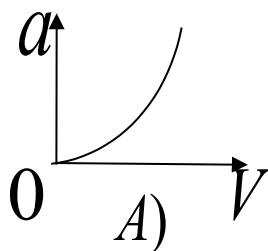
A. 12;16

B. 16;12

C. 3;4

D. 4;3

Câu 7. Đồ thị nào sau đây là đúng khi diễn tả sự phụ thuộc của gia tốc hướng tâm vào vận tốc khi xe đi qua quãng đường cong có dạng cung tròn là đúng nhất?



Câu 8. Một máy bay bổ nhào xuống mục tiêu rồi bay vọt lên theo 1 cung tròn bán kính $R=500\text{m}$ với vận tốc 800km/h . Tính gia tốc hướng tâm của máy bay.

A. $9g$

B. $\frac{g}{10}$

C. $5g$

D. $10g$

Câu 9. Tìm vận tốc góc ω của Trái đất quanh trục của nó. Trái đất quay 1 vòng quanh trục của nó mất 24 giờ

A. $7,27 \cdot 10^{-5} \text{ rad / s}$

B. $5,42 \cdot 10^{-5} \text{ rad / s}$

C. $6,20 \cdot 10^{-6} \text{ rad / s}$

D. $7,27 \cdot 10^{-4} \text{ rad / s}$

Câu 10. Một ô tô có bánh xe bán kính 30cm , chuyển động đều. Bánh xe quay đều 10 vòng / s và không trượt. Tính vận tốc của ô tô.

A. $14,7 \text{ (m / s)}$

B. $16,7 \text{ (m / s)}$

C. $66,7 \text{ (km / h)}$

D. $60,2 \text{ (km / h)}$

Câu 11. Kim giây của 1 đồng hồ lớn dài 30cm . Tốc độ góc trung bình của nó sẽ là.

A. $1,7 \cdot 10^{-3} \text{ rad / s}$

B. $0,1 \text{ rad / s}$

C. $0,314 \text{ rad / s}$

D. $6,28 \text{ rad / s}$

Câu 12. Chọn câu phát biểu đúng ?

- A. Gia tốc hướng tâm phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo
- B. Vận tốc dài của chuyển động tròn đều phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo
- C. Vận tốc góc của chuyển động tròn đều phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo
- D. Cả 3 đại lượng trên không phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo

Câu 13. Chỉ ra câu sai. Chuyển động tròn đều có các đặc điểm sau:

- A. Quỹ đạo là đường tròn
- B. Tốc độ góc không đổi
- C. Vectơ gia tốc luôn hướng vào tâm
- D. Vectơ vận tốc tiếp tuyến không đổi

Câu 14. Một xe du lịch chuyển động dọc theo đường tròn với vận tốc không đổi là 60km/h. Xe du lịch sẽ chuyển động:

- A. Có gia tốc hướng tâm
- B. Không có gia tốc
- C. Không đủ thông tin để xác định
- D. Có gia tốc dài

Câu 15. Trên một cánh quạt người ta lấy hai điểm có $R_1 = 2R_2$ thì . Vận tốc dài của 2 điểm đó là:

- A. $v_1 = 2v_2$
- B. $v_2 = 2v_1$
- C. $v_1 = v_2$
- D. $v_2 = \sqrt{2}v_1$

Câu 16. Trên một cánh quạt người ta lấy hai điểm có $R_1 = 4R_2$ thì. Chu kì quay của 2 điểm đó là:

- A. $T_1 = 2T_2$
- B. $T_2 = 2T_1$
- C. $T_1 = T_2$
- D. $T_1 = 4T_2$

Đáp án trắc nghiệm

Câu 1. Đáp án C

Câu 2. Đáp án C

Câu 3. Đáp án C. $a = \frac{v^2}{R}$ nên $\frac{a_1}{a_2} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = 9$.Từ đó $a_1 = 9a_2$.

Câu 4. Đáp án A.

Chu kì quay là thời gian quay được 1 vòng : $T = \frac{4}{100} = 0,04s$

Câu 5. Đáp án D. $a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v^2}{a}; v = 200m / s; a = 100m / s^2$

Câu 6. Đáp án A.

Kim phút quay 1 vòng thì kim giờ quay $\frac{1}{12}$ vòng.

$$\text{Vậy: } \frac{\omega_p}{\omega_h} = \frac{T_h}{T_p} = 12 \Rightarrow \frac{v_p}{v_h} = \frac{R_p}{R_h} \cdot \frac{\omega_p}{\omega_h} = \frac{4}{3} \cdot 12 = 16$$

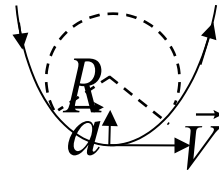
Câu 7. Đáp án A.

$a = \frac{v^2}{R}$ nên đồ thị là 1 nhánh parabol theo v vì $R = \text{const}$

Câu 8. Đáp án D

$$\text{Ta có: } a = \frac{v^2}{R}$$

$$\text{Mà } \begin{cases} v = 800 \text{ (km/h)} = \frac{2 \cdot 10^3}{9} \text{ (m/s)} \\ R = 500 \text{ m} \end{cases}$$



$$\text{Vậy } a = \frac{2^2 \cdot 10^5}{9^2 \cdot 5 \cdot 10^2} = \frac{4}{405} \cdot 10^4 = 98,8 = 10g$$

Câu 9. Đáp án A

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3,14}{24 \cdot 3600} \approx 7,27 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$$

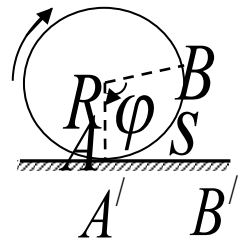
Câu 10. Đáp án C

Khi bánh xe lăn không trượt, độ dài cung quay của 1 điểm trên vành bằng quãng đường xe đi.

$$\text{Vậy } s = R\varphi = A'B', \text{ Do đó: } v = \frac{A'B'}{t} = R \frac{\varphi}{T} = R\omega.$$

$$\text{Mà: } \omega = 2\pi n = 20\pi \text{ (rad/s)}.$$

$$\text{Vậy } v = 0,3 \cdot 3,14 \cdot 20 \approx 18,6 \text{ m/s} \approx 66,7 \text{ km/h}$$



$$\text{Câu 11. Đáp án B. } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3,14}{60} \approx 0,1 \text{ rad/s}$$

Câu 12. Đáp án D

Câu 13. Đáp án D

Câu 14. Đáp án A. Xe chuyển động tròn nên xuất hiện gia tốc hướng tâm.

Câu 16. Đáp án C.

$$\text{Do } T = \frac{2\pi}{\omega} = \text{const. Không phụ thuộc R}$$

Câu 15. Đáp án B Do $v = \omega R$ nên rút ra $v_1 = \frac{R_1}{R_2} v_2 = 2v_2$

TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG. CÔNG THỨC CỘNG VẬN TỐC

I: Lý Thuyết Cần Lưu Ý:

1. Tính tương đối của quỹ đạo.

Hình dạng quỹ đạo của chuyển động trong các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau. Quỹ đạo có tính tương đối

2. Tính tương đối của vận tốc.

Vận tốc của vật chuyển động đối với các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau. Vận tốc có tính tương đối

3. Hệ quy chiếu đứng yên và hệ quy chiếu chuyển động.

Hệ quy chiếu gắn với vật đứng yên gọi là hệ quy chiếu đứng yên.

Hệ quy chiếu gắn với vật chuyển động gọi là hệ quy chiếu chuyển động.

4. Công thức cộng vận tốc.

- Công thức cộng vận tốc: $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$

Trong đó:

* $\vec{v}_{13}$ vận tốc tuyệt đối (vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu đứng yên)

* $\vec{v}_{12}$ vận tốc tương đối (vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động)

* $\vec{v}_{23}$ vận tốc kéo theo (vận tốc của hệ quy chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên)

- Trường hợp $\vec{v}_{12}$ cùng phương, cùng chiều $\vec{v}_{23}$

+ Về độ lớn: $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

+ Về hướng: $\vec{v}_{13}$ cùng hướng với $\vec{v}_{12}$ và $\vec{v}_{23}$

- Trường hợp $\vec{v}_{12}$ cùng phương, ngược chiều $\vec{v}_{23}$

+ Về độ lớn: $v_{13} = |v_{12} - v_{23}|$

+ Về hướng: $\vec{v}_{13}$ cùng hướng với $\vec{v}_{12}$ khi $v_{12} > v_{23}$

$\vec{v}_{13}$ cùng hướng với $\vec{v}_{23}$ khi $v_{23} > v_{12}$

II: Phương Pháp giải bài Tập:

Gọi tên các đại lượng: số 1: vật chuyển động
số 2: hệ quy chiếu chuyển động
số 3: hệ quy chiếu đứng yên

Xác định các đại lượng: v_{13} ; v_{12} ; v_{23}

Vận dụng công thức cộng vận tốc: $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$

Khi cùng chiều: $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

Khi ngược chiều: $v_{13} = v_{12} - v_{23}$

Quãng đường: $v_{13} = \frac{S}{t}$

Ví Dụ Minh Họa:

Câu 1: Một chiếc xuồng đi xuôi dòng nước từ A đến B mất 4 giờ, còn nếu đi ngược dòng nước từ B đến A mất 5 giờ. Biết vận tốc của dòng nước so với bờ sông là 4 km/h. Tính vận tốc của xuồng so với dòng nước và tính quãng đường AB.

Giải: Gọi v_{13} là vận tốc của xuồng với bờ

v_{23} là vận tốc của nước với bờ bằng 4 km/h

v_{12} là vận tốc của xuồng so với dòng nước

Ta có: Khi đi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

Mà $S_{AB} = v_{13} \cdot t_1 = (v_{12} + v_{23}) \cdot 4$

Khi đi ngược dòng: $v_{13} = v_{12} - v_{23}$

Mà $S_{AB} = v_{13} \cdot t_2 = (v_{12} - v_{23}) \cdot 5$

Quãng đường không đổi: $(v_{12} + v_{23}) \cdot 4 = (v_{12} - v_{23}) \cdot 5 \Rightarrow v_{12} = 36 \text{ km/h} \Rightarrow S_{AB} = 160 \text{ km}$

Câu 2: Một chiếc thuyền chuyển động thẳng đều với $v = 10 \text{ m/s}$ so với mặt biển, con mặt biển tĩnh lặng. Một người đi đều trên sàn thuyền có $v = 1 \text{ m/s}$ so với thuyền. Xác định vận tốc của người đó so với mặt nước biển trong các trường hợp.

a. Người và thuyền chuyển động cùng chiều.

b. Người và thuyền chuyển động ngược chiều.

c. Người và thuyền tàu chuyển động vuông góc với nhau.

Giải: Gọi v_{13} là vận tốc của người so với mặt nước biển.

v_{12} là vận tốc của người so với thuyền

v_{23} là vận tốc của thuyền so với mặt nước biển.

a. Khi cùng chiều: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 1 + 10 = 11 \text{ m/s}$

b. Khi ngược chiều: $v_{13} = v_{23} - v_{12} = 10 - 1 = 9 \text{ m/s}$

c. Khi vuông góc: $v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2} = \sqrt{10^2 + 1^2} = 10,05 \text{ m/s}$

Câu 3: Một canô chạy thẳng đều xuôi dòng từ bến A đến bến B cách nhau 54km mất khoảng thời gian 3h. Vận tốc của dòng chảy là 6km/h.

a. Tính vận tốc của canô đối với dòng chảy.

b. Tính khoảng thời gian nhỏ nhất để canô ngược dòng từ B đến A.

Giải: Gọi v_{13} là vận tốc của ca nô với bờ

v_{23} là vận tốc của nước với bờ bằng 6 km/h

v_{12} là vận tốc của ca nô so với dòng nước

a. Theo bài ra ta có $v_{13} = \frac{S}{t} = \frac{54}{3} = 18 \text{ km/h}$

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow 18 = v_{12} + 6 \Rightarrow v_{12} = 12 \text{ km/h}$

b. Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 12 - 6 = 6 \text{ km/h}$

$$\Rightarrow t' = \frac{S}{v'_{13}} = \frac{54}{6} = 9 \text{ h}$$

Bài tập tự luyện :

Câu1: Hai bạn Quyên và Thủy đi xe đạp đến Trung Tâm Bồi Dưỡng Kiến Thức **Thành Đô**, coi là đường thẳng với vận tốc $v_Q = 9 \text{ km/h}$,

$v_{Th} = 12 \text{ km/h}$. Xác định vận tốc tương đối (độ lớn và hướng) của Quyên so với Thủy.

a. Hai xe chuyển động cùng chiều.

b. Hai xe chuyển động ngược chiều

Câu 2: Một người nông dân lái canô chuyển động đều và xuôi dòng từ bến A đến bến B mất 2 giờ. Khoảng cách hai bến là 48km, biết vận tốc của nước so với bờ là 8km/h.

a. Tính vận tốc của canô so với nước.

b. Tính thời gian để canô quay về từ B đến A.

Câu 3: Một xuồng máy đi trong nước yên lặng với $v = 36 \text{ km/h}$. Khi xuôi dòng từ A đến B mất 2 giờ, ngược dòng từ B đến A mất 3 giờ.

a. Tính quãng đường AB.

b. Vận tốc của dòng nước so với bờ sông.

Câu 4: Một người nông dân điều khiển xuồng máy đi từ bến sông A đến bến B rồi từ bến B quay về bến A. Hai bến sông cách nhau 14km được coi là trên một đường thẳng. Biết vận tốc của xuồng khi nước không chảy là 19,8km/h và vận tốc của dòng nước so với bờ sông là 1,5m/s. Tìm thời gian chuyển động của xuồng.

Câu 5: Một thuyền máy chuyển động xuôi dòng từ A đến B rồi chạy ngược dòng từ B về A với tổng cộng thời gian là 4 giờ. Biết dòng nước chảy với vận tốc 5,4km/h so với bờ, vận tốc của thuyền so với dòng nước là 30,6km/h. Tìm quãng đường AB.

Câu 6: Một chiếc thuyền xuôi dòng sông từ A đến B hết 2 giờ 30 phút. Khi quay ngược dòng từ B đến A mất 3 giờ. Vận tốc của nước so với bờ sông và vận tốc của thuyền so với nước là không đổi. Tính thời gian để chiếc thuyền không nổ máy tự trôi từ A đến B là bao nhiêu?.

Hướng dẫn giải:

Câu 1: Gọi v_{12} là vận tốc của Quyên đối với Thủy

v_{13} là vận tốc của Quyên đối với mặt đường

v_{23} là vận tốc của Thủy đối với mặt đường

a. Khi chuyển động cùng chiều:

$$\Rightarrow v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow v_{12} = v_{13} - v_{23} = 9 - 12 = -3 \text{ km/h}$$

Hướng: $\overrightarrow{v_{12}}$ ngược lại với hướng chuyển động của 2 xe.

Độ lớn: là 3 km/h

b. Khi chuyển động ngược chiều:

$$\Rightarrow v_{13} = v_{12} - v_{23} \Rightarrow v_{12} = v_{13} + v_{23} = 9 + 12 = 21 \text{ km/h}$$

Hướng: $\overrightarrow{v_{12}}$ theo hướng của xe Quyên

Độ lớn: là 110 km/h

Câu 2: Gọi v_{13} là vận tốc của ca nô với bờ

v_{23} là vận tốc của nước với bờ bằng 6 km/h

v_{12} là vận tốc của ca nô so với dòng nước

a. Theo bài ra ta có $v_{13} = \frac{S}{t} = \frac{48}{2} = 24 \text{ km/h}$

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow 24 = v_{12} + 8 \Rightarrow v_{12} = 16 \text{ km/h}$

b. Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 16 - 8 = 8 \text{ km/h}$

$$\Rightarrow t' = \frac{S}{v'_{13}} = \frac{48}{8} = 6 \text{ h}$$

Câu 3: Gọi v_{13} là vận tốc của xuồng đối với bờ

v_{23} là vận tốc của dòng nước đối với bờ sông.

v_{12} là vận tốc của xuồng đối với nước: $v_{12} = 36 \text{ km/h}$

a. Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 36 + v_{23}$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 36 - v_{23}$

$$v_{13} + v'_{13} = \frac{1}{2} S + \frac{1}{3} S = 72 \Rightarrow S = 86,4 \text{ km}$$

b. Khi xuôi dòng:

$$v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow v_{23} = v_{13} - v_{12} \Rightarrow v_{23} = \frac{S}{2} - 36 = 7,2 \text{ km/h}$$

Câu 4: Gọi v_{13} là vận tốc của xuồng với bờ

v_{23} là vận tốc của nước với bờ bằng $v_{23} = 19,8 \text{ km/h} = 5,5 \text{ m/s}$

v_{12} là vận tốc của xuồng so với dòng nước $v_{12} = 1,5 \text{ m/s}$

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 7 \text{ m/s} \Rightarrow t_1 = \frac{S}{v_{13}} = \frac{14000}{7} = 2000 \text{ s}$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 4 \text{ m/s} \Rightarrow t_2 = \frac{S}{v'_{13}} = \frac{14000}{4} = 3500 \text{ s}$

Vậy thời gian chuyển động của xuồng : $t = t_1 + t' = 5500 \text{ s}$.

Câu 5: Gọi v_{13} là vận tốc của thuyền với bờ

v_{23} là vận tốc của nước với bờ bằng $v_{23} = 5,4 \text{ km/h} = 1,5 \text{ m/s}$

v_{12} là vận tốc của thuyền so với dòng nước $v_{12} = 30,6 \text{ km/h} = 1,5 \text{ m/s}$

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} = 10 \text{ m/s} \Rightarrow t_1 = \frac{S}{v_{13}}$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23} = 7 \text{ m/s} \Rightarrow t_2 = \frac{S}{v'_{13}}$

$$t_1 + t_2 = 4 \Leftrightarrow \frac{S}{v_{13}} + \frac{S}{v'_{13}} = 4.3600 \Rightarrow S = 59294,12 \text{ m} \approx 59,3 \text{ km}$$

Câu 6: Gọi v_{13} là vận tốc của thuyền với bờ

v_{23} là vận tốc của nước với bờ bằng

v_{12} là vận tốc của thuyền so với dòng nước

Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

Khi ngược dòng: $v'_{13} = v_{12} - v_{23}$

$$\Rightarrow v_{13} - v'_{13} = 2v_{23}$$

$$\Leftrightarrow \frac{S}{2,5} - \frac{S}{3} = 2.v_{23} \Rightarrow v_{23} = \frac{1}{2} \left(\frac{S}{2,5} - \frac{S}{3} \right) \Rightarrow t_c = \frac{S}{v_{23}} = 30 \text{ h}$$

Trắc Nghiệm

Câu 1. Cho ba vật bất kỳ được ký hiệu (1); (2); (3). Áp dụng công thức cộng vận tốc có thể viết được phương trình nào kể sau?

A. $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$

B. $\vec{v}_{12} = \vec{v}_{13} + \vec{v}_{32}$

C. $\vec{v}_{23} = \vec{v}_{21} + \vec{v}_{13}$

D. Cả 3 đáp án trên đều đúng

Câu 2. Chọn câu đúng, đứng ở trái đất ta sẽ thấy:

A. Trái đất đứng yên, mặt trời và mặt trăng quay quanh trái đất

B. Mặt trời đứng yên, trái đất quay quanh mặt trời, mặt trăng quay quanh trái đất.

C. Mặt trời đứng yên, trái đất và mặt trăng quay quanh mặt trời

D. Mặt trời và mặt đất đứng yên, mặt trăng quay quanh trái đất

Câu 3. Một hành khách ngồi trong toa tàu H, nhìn qua cửa sổ thấy toa tàu N bên cạnh và gạch lát sân ga đều chuyển động như nhau . Hỏi toa tàu nào chạy?

- A. Tàu N chạy tàu H đứng yên
- B. Cả 2 tàu đều chạy
- C. Tàu H chạy tàu N đứng yên
- D. Các kết luận trên đều không đúng

* Một dòng sông có chiều rộng là 60m nước chảy với vận tốc 1m/s so với bờ. Một người lái đò chèo một chiếc thuyền đi trên sông với vận tốc 3m/s . Dùng thông tin này để trả lời các câu hỏi 4-11.

Câu 4. Xác định vận tốc của thuyền đối với bờ khi xuôi dòng là?

- A. 4m/s
- B. 2m/s
- C. 3,2m / s
- D. 5 m/s

Câu 5. Vận tốc của thuyền đối với bờ khi ngược dòng là?

- A. 4m/s
- B. 2m/s
- C. 3,2m / s
- D. 5 m/s

Câu 6. Vận tốc của thuyền đối với bờ khi đi từ bờ này sang bờ đối diện theo phương vuông góc với bờ?

- A. 4m/s
- B. 2m/s
- C. 3,2m / s
- D. 5 m/s

Câu 7. Khi đi từ bờ này sang bờ kia, theo phương vuông góc với bờ, hướng của vận tốc thuyền đối với bờ hợp với bờ 1 góc xấp xỉ ?

- A. 72^0
- B. 18^0
- C. 17^0
- D. 43^0

Câu 8. Khi đi từ bờ này theo phương vuông góc sang bờ đối diện (điểm dự định đến). Do nước chảy nên khi sang đến bờ kia, thuyền bị trôi về phía cuối dòng. Khoảng cách từ điểm dự định đến và điểm thuyền đến thực cách nhau là?

- A. 180 m
- B. 20m
- C. 63m
- D. 18m

Câu 9. Muốn đến được điểm dự định đối diện điểm xuất phát bên kia bờ thì thuyền phải đi hướng chệch lên thượng nguồn hợp với bờ 1 góc bao nhiêu?

- A. 60^0
- B. 45^0
- C. 19^0
- D. 71^0

Câu 10. Vận tốc của thuyền đối với bờ trong trường hợp trên là bao nhiêu?

- A. 3,2m/s
- B. 1,4m/s
- C. 2,8m/s
- D. 5,2 m/s.

Câu 11. Trong 2 trường hợp đi vuông góc với bờ và chệch lên thượng nguồn trường hợp nào đến được điểm dự kiến nhanh nhất?

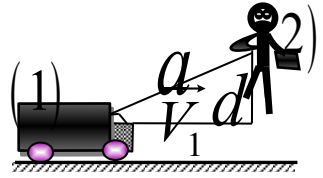
- A. Đi vuông góc với bờ
- B. Đi chệch lên thượng nguồn
- C. Cả 2 trường hợp thời gian là như nhau
- D. Cả hai trường hợp như nhau

Câu 12. Ô tô chuyển động thẳng đều với vận tốc

$v_1 = 54 \text{ km/h}$. Một hành khách cách ô tô đoạn

$a=400\text{m}$ và cách đoạn đường $d=80\text{m}$, muốn đón ô tô.

Hỏi người ấy phải chạy theo hướng nào với vận tốc nhỏ nhất là bao nhiêu để đón ô tô.



A. $6,2\text{km/h}$ B. $10,8\text{km/h}$ C. $2,8\text{m/s}$ D. $5,6\text{m/s}$.

Câu 13. Một hành khách trên toa xe lửa (1) chuyển động thẳng đều với vận tốc 54km/h quan sát qua khe cửa thấy 1 đoàn tàu (2) chạy cùng phương cùng chiều trên đường sắt bên cạnh. Từ lúc nhìn thấy điểm cuối đến lúc nhìn thấy điểm đầu của đoàn tàu mất 8s . Đoàn tàu mà người này quan sát gồm 20 toa, mỗi toa dài 4m . Tính vận tốc của nó. (Coi các toa sát nhau)

A. $6,2\text{km/h}$ B. $10,8\text{km/h}$ C. 18km/h D. 20km/h .

Câu 14. Một đoàn xe cơ giới có đội hình dài 1500m di chuyển với vận tốc 40km/h . Người chỉ huy ở đầu xe trao cho 1 chiến sĩ đi mô tô 1 mệnh lệnh chuyển xuống xe cuối. Chiến sĩ ấy đi và về với cùng 1 vận tốc và hoàn thành nhiệm vụ trở về báo cáo mất 1 thời gian $5 \text{ phút } 24\text{s}$. Tính tốc độ chiến sĩ đi mô tô.

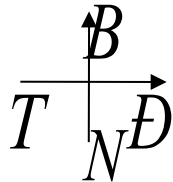
A. 60 km/h B. 54km/h C. 18km/h D. 20km/h .

Câu 15. Một chiếc tàu chuyển động thẳng đều với vận tốc $v_1 = 30\text{km/h}$ gặp 1 đoàn xà lan dài $l = 250\text{m}$ đi ngược chiều với vận tốc $v_2 = 15\text{km/h}$. Trên 1 boong tàu có 1 người đi từ mũi đến lái với vận tốc $v_3 = 5 \text{ km/h}$. Hỏi người ấy thấy đoàn xà lan qua trước mặt mình trong bao lâu?

A. $10,2\text{s}$ B. $15,1\text{s}$ C. $19,4\text{s}$

D. $22,5\text{s}$

*Hai ô tô chạy trên 2 đường thẳng vuông góc với nhau sau khi gặp nhau ở ngã tư xe 1 chạy sang hướng đông, xe 2 chạy sang hướng bắc với cùng vận tốc 40km/h . Áp dụng công thức cộng vận tốc, hãy trả lời các câu hỏi sau đây từ 16 đến 18.



Câu 16. Vận tốc tương đương của xe 2 so với xe 1 có giá trị nào?(tính tròn số)

A. 40km/h B. $40\sqrt{2} \text{ km/h}$
C. 80km/h D. 60km/h

Câu 17. Ngồi trên xe 1 để quan sát thì thấy xe 2 chạy theo hướng nào?

A. Bắc B. Đông – Bắc
C. Tây- Bắc D. Hướng khác A, B, C.

Câu 18. Sau 1 giờ kể từ lúc gặp nhau tại ngã tư, khoảng cách giữa 2 xe có giá trị nào?

- A. 56 km
C. 120km

- B. 80km
D. 90km

Đáp án trắc nghiệm

Câu 1. Đáp án D

Câu 2. Đáp án A

Câu 3. Đáp án D vì hai toa tàu đứng yên

Câu 4. Đáp án A.

Gọi $\vec{v}_{nb}$ là vận tốc nước đối với bờ; $\vec{v}_{tb}$ là vận tốc thuyền đối với bờ; $\vec{v}_{tn}$ là vận tốc thuyền đối với nước. Ta có: $\vec{v}_{tb} = \vec{v}_{tn} + \vec{v}_{nb}$.

Khi xuôi dòng $\vec{v}_{tn} \uparrow \vec{v}_{nb}$ nên: $v_{tb} = v_{tn} + v_{nb} = 4m/s$

Câu 5. Đáp án B.

Tương tự: lúc này $\vec{v}_{tn} \uparrow \vec{v}_{nb}$ nên: $v_{tb} = v_{tn} - v_{nb} = 2m/s$

Câu 6. Đáp án C.

Lúc này theo hình vẽ ta có:

$$v_{tb} = \sqrt{v_{tn}^2 + v_{nb}^2} = \sqrt{10}m/s$$

Câu 7. Đáp án A. $tg\alpha = \frac{v_{tn}}{v_{nb}} = 3 \rightarrow \alpha \approx 72^\circ$

Câu 8. Đáp án B.

Trong khoảng thời gian thuyền đi ngang từ A đến B,

nước đi dọc từ B đến C nên ta có:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{v_{tn}}{v_{nb}} = 3 \Rightarrow BC = \frac{AB}{3} = 20m$$

Câu 9. Đáp án D.

Trong cùng thời gian nước di chuyển được đoạn DB, thuyền di chuyển được đoạn AD. Do $v_{tn} = 3v_{nb}$ nên $AD = 3DB$. Từ đó suy ra $\sin\beta = 1/3$ hay $\alpha \approx 71^\circ$

Câu 10. Đáp án C

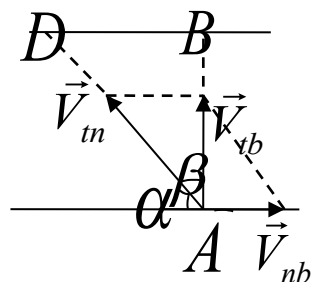
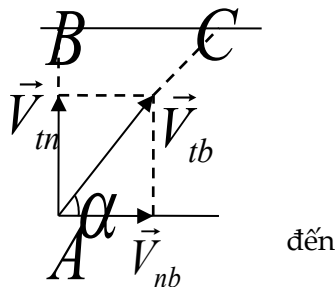
$$v_{tb} = v_{tn} \cdot \cos\beta = 3 \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} = 2\sqrt{2} = 2,8m/s$$

Câu 11. Đáp án B. – Khi đi vuông góc bờ. Thời

gian đến bờ bên kia là 20s. Thời gian ngược dòng về điểm B: $\frac{20}{2} = 10$. Vậy tổng cộng là 30s.

-Khi đi chéo lên, thời gian đến bờ bên kia: $\frac{60}{2,8} \approx 21,4s$. Vậy B đúng

Câu 12: Đáp án B



Xét chuyển động tương đối của (2) đối với (1) ta có:

$$\vec{v}_{2,1} = \vec{v}_{2,0} + \vec{v}_{0,1} = \vec{v}_2 + (-\vec{v}_1)$$

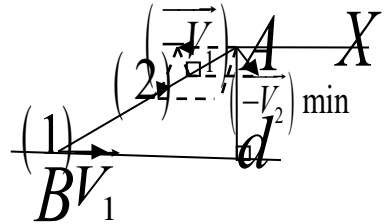
Để (2) gặp được (1) điều kiện là $\vec{v}_{2,1}$ phải có hướng $\overrightarrow{AB}$. Quỹ tích điểm

ngọn A' của $\vec{v}_{2,1} = \overrightarrow{AA'}$ là $\frac{1}{2}$ đường thẳng

AB.:

* $\vec{v}_2$ phải có hướng nằm trong góc $\angle BAX$

* $|\vec{v}_2|$ phải nhỏ nhất khi $\vec{v}_2$ vuông góc với $\overrightarrow{AB}$



Tính chất đồng dạng của tam giác cho: $\frac{v_2}{d} = \frac{v_1}{a}$

$$\text{Hay } v_2 = \frac{d}{a} v_1 = \frac{80}{400} \cdot 54 = 10,8 \text{ (km/h)}$$

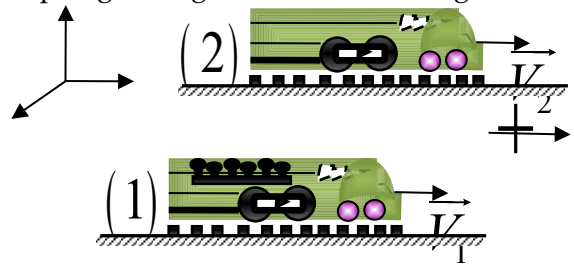
Câu 13:-Chọn hệ quy chiếu gắn liền với xe lửa (2). Trong chuyển động tương đối của (1) đối với (2), vật đi được quãng đường $l = 20,4 = 80\text{m}$ trong 8s.

-Ta có: $\vec{v}_{1,2} = \vec{v}_{1,0} + \vec{v}_{0,2} = \vec{v}_1 + (-\vec{v}_2)$ suy

$$\text{ra : } v_{1,2} = (v_1 - v_2)$$

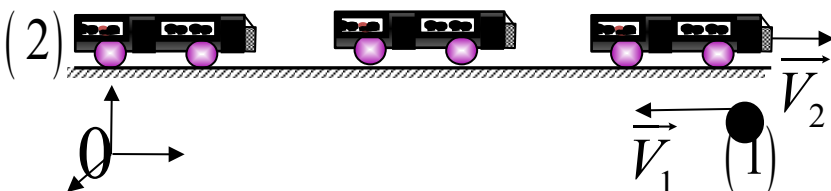
$$\text{Theo đề: } v_{1,2} = \frac{l}{t} \Rightarrow v_1 - v_2 = \frac{l}{t}.$$

$$\Rightarrow v_2 = v_1 - \frac{l}{t} = 15 - \frac{80}{8} = 5 \text{ (m/s)} = 18 \text{ (km/h)}$$



Câu 14:Đáp án A

Chọn vật qui chiếu gắn với đoàn xe: vật (2). Trong chuyển động tương đối của người đi mô tô (vật(1)) đối với (2), người này đi được quãng đường $l = 1500\text{m}$ lượt đi cũng như lượt về.



Ta có:

$$\vec{v}_{1,2} = \vec{v}_{1,0} + \vec{v}_{0,2} = \vec{v}_1 + (-\vec{v}_2)$$

Chọn chiều dương là chuyển động của (1) ta có tốc độ tương đối:

$$\begin{cases} (v_{1,2})_{đi} = (v_1 + v_2) \\ (v_{1,2})_{ve} = (v_1 - v_2) \end{cases} \cdot \text{Theo đề bài suy ra: } \frac{l}{v_1 + v_2} + \frac{l}{v_1 - v_2} = 5 \text{ phút } 24s$$

Hay: $1,5 \left[\frac{1}{v_1 + 40} + \frac{1}{v_1 - 40} \right] = \frac{9}{100} \Rightarrow \frac{v_1}{v_1^2 - 1600} = \frac{3}{100} \cdot \text{Vậy:}$

$$3v_1^2 - 100v_1 - 4800 = 0$$

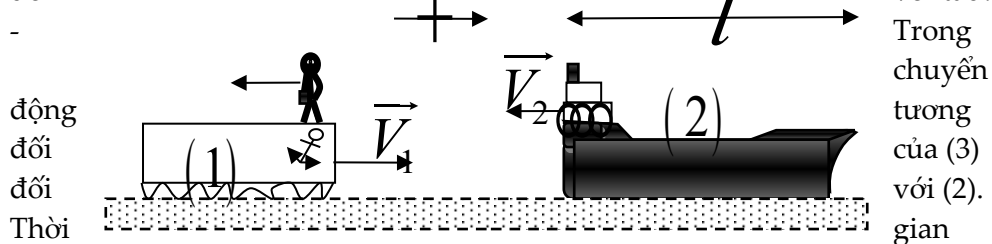
Vậy tốc v_1 là nghiệm dương của phương trình bậc hai:

$$3x^2 - 100x - 4800 = 0$$

Suy ra: $\begin{cases} x_1 = 60 \\ x_2 = -\frac{80}{3} < 0 \end{cases}$ với $x_2 = -\frac{80}{3} < 0$ (loại). Do đó: $v_1 = 60 \text{ km/h}$

Câu 15. Đáp án D

-Theo đề các vận tốc v_1, v_2 được tính đối với nước, vận tốc v_3 được tính đối



phải tìm là thời gian để (3) đi được đoạn đường l .

Ta có: $\vec{v}_{3,2} = \vec{v}_{3,1} + \vec{v}_{1,0} + \vec{v}_{0,2} = \vec{v}_3 + \vec{v}_1 + (-\vec{v}_2)$

-Chọn chiều dương là chiều của $\vec{v}_1$ ta có tốc độ tương đối:

$$v_{3,2} = v_1 + v_2 - v_3 = 30 + 15 - 5 = 40 \text{ km/h}$$

Thời gian cần tìm là: $t = \frac{l}{v_{32}} = 22,5 (s)$

Câu 18. Đáp án A

Câu 17. Đáp án C

Câu 16. Đáp án B

