

Viết phương trình chuyển động thẳng đều

A. Phương pháp & Ví dụ

- Bước 1: Chọn hệ quy chiếu

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

- Bước 2: Từ hệ quy chiếu vừa chọn, xác định các yếu tố sau cho mỗi vật:

Tọa độ đầu $x_0 = ?$ vận tốc $v =$ (bao gồm cả dấu theo chiều chuyển động của vật)? Thời điểm đầu $t_0 = ?$

- Bước 3: Thiết lập phương trình của chuyển động cho vật từ các yếu tố đã xác định. Đối với chuyển động thẳng đều, ta có công thức:

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

Với những bài toán cho phương trình chuyển động của hai vật yêu cầu tìm thời gian khi hai vật bằng nhau thì cho $x_1 = x_2$ rồi tìm t

Bài tập vận dụng

Bài 1: Một ô tô xuất phát từ A lúc 8 giờ sáng chuyển động thẳng đều tới B lúc 10h30', khoảng cách từ A đến B là 175 (km).

a. Tính vận tốc của xe ?

b. Xe tiếp tục chuyển động thẳng đều đến C lúc 12h30'. Tính khoảng cách từ B đến C ?

Hướng dẫn:

Chọn hệ trục tọa độ ox và chiều dương là chiều chuyển động của vật

a. Ta có:

$$t_0 = 8 \text{ am}$$

$$t = 10\text{h}30 \text{ am}$$

$$s = 175 \text{ km}$$

$$v = \frac{s}{t - t_0} = 175 / 2.5 = 70 \text{ km/h}$$

vận tốc xe

b. Viết phương trình chuyển động theo công thức : $x = s_{BC} = x_0 + v(t - t_0)$

Lưu ý chọn nơi xuất phát là B thì $x_0 = 0$

$t_0 = 10\text{h}30$ vì đi từ B

$t = 12\text{h}30$ và vận tốc giữ nguyên vì chuyển động thẳng đều.

$$\text{Vậy } s_{BC} = 70 \cdot (12\text{h}30 - 10\text{h}30) = 140 \text{ km}$$

Bài 2: Trên đường thẳng từ nhà đến chỗ làm việc của A, cùng một lúc xe 1 khởi hành từ nhà đến chỗ làm với $v = 80 \text{ km/h}$. Xe thứ 2 từ chỗ làm đi cùng chiều với $v = 60 \text{ km/h}$. Biết quãng đường là 40 km. Lập phương trình chuyển động của mỗi xe với cùng hệ quy chiếu.

Hướng dẫn:

Chọn gốc tọa độ tại A, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát.

Chiều dương cùng chiều với chiều chuyển động với hai xe.

$$x_1 = x_0 + v_1 \cdot t = 80t ; x_2 = x_0 + v_2 \cdot t = 40 + 60t.$$

Bài 3: Xe máy đi từ A đến B mất 8 giờ, xe thứ 2 đi từ B đến A mất 6 giờ. Nếu 2 xe khởi hành cùng một lúc từ A và B để đến gần nhau thì sau 3 giờ 2 xe cách nhau 30 km. Hỏi quãng đường AB dài bao nhiêu.

Hướng dẫn:

$$v_1 = \frac{s}{8} \text{ và } v_2 = \frac{s}{6} \Rightarrow v_1 = \frac{3}{4} v_2$$

Vận tốc xe A, B :

Chọn gốc tọa độ tại vị trí A, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát.

Phương trình chuyển động có dạng:

$$x_1 = \frac{3}{4} v_2 \cdot t$$

$$x_2 = 6 \cdot v_2 - v_2 \cdot t$$

Sau 3 giờ: $x =$ trị tuyệt đối của $(x_1 - x_2) = 30\text{km} \Rightarrow v_2 = 40 \text{ km/h}$

$$\Rightarrow s = 6 \cdot v_2 = 240 \text{ km}$$

Bài 4: Một ô tô đi trên quãng đường AB với $v = 54 \text{ km/h}$. Nếu giảm vận tốc đi 9 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.

Hướng dẫn:

Viết phương trình chuyển động ở thời gian dự tính (t_1) và thời gian trễ hơn dự định:

$$S_1 = 54t_1; S_2 = 45 (t_1 + 3/4)$$

$$\text{Vì } s_1 = s_2 \text{ nên } 54t_1 = 45 (t_1 + 3/4)$$

$$\text{Suy ra } t_1 = 3,75\text{h}$$

Bài 5: Một người đi xe máy chuyển động thẳng đều từ A lúc 5 giờ sáng và tới B lúc 7 giờ 30 phút, AB = 150 km.

a. Tính vận tốc của xe.

b. Tới B xe dừng lại 45 phút rồi đi về A với $v = 50 \text{ km/h}$. Hỏi xe tới A lúc mấy giờ.

Hướng dẫn:

$$\text{a. Thời gian lúc đi: } t = 7\text{h}30' - 5\text{h} = 2,5\text{h}$$

$$v = \frac{s}{t} = 60\text{km/h}$$

vận tốc

$$\text{b. Thời điểm người đó lúc bắt đầu về: } t = 7\text{h}30' + 45' = 8\text{h}15'$$

$$v = \frac{s}{t} = 60\text{km/h}$$

$$\text{vậy xe tới A lúc: } t = 8\text{h}15' + 3\text{h} = 11\text{h}15'$$

B. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Một người đi xe máy từ A tới B cách 45 km. Trong nửa thời gian đầu đi với vận tốc v_1 , nửa thời gian sau đi với $v_2 = 2/3 v_1$. Xác định v_2 biết sau 1h30 phút người đó đến B.

A. 6 km/h

B. 5 km/h

C. 6.9 km/h

D. 5.9 km/h

Lời giải:

$$s_1 + s_2 = 45$$

$$v_1 \cdot \frac{1.5}{2} + \frac{2}{3} \cdot v_1 \cdot \frac{1.5}{2} = 45$$

suy ra $v_1 = 10.4 \text{ km/h}$ và $v_2 = 6.9 \text{ km/h}$

Câu 2: Chọn phát biểu sai:

- A. Hệ quy chiếu gồm hệ trục tọa độ gắn với vật làm mốc và đồng hồ đếm thời gian
- B. Hệ quy chiếu được dùng để xác định tọa độ chất điểm
- C. Chuyển động và trạng thái tự nhiên có tính chất tuyệt đối
- D. Gốc thời gian là thời điểm $t = 0$

Lời giải:

Chọn C

Câu 3: Lúc 2h hôm qua xe chúng tôi đi qua quốc lộ 1A cách Bắc Ninh 50km". Việc xác định vị trí của xe như trên còn thiếu yếu tố gì ?

- A. Chiều dương trên đường đi
- B. Vật làm mốc
- C. Thước đo và đồng hồ
- D. Mốc thời gian

Lời giải:

Chọn A

Câu 4: Chọn phát biểu sai: Trong chuyển động thẳng

- A. Tốc độ trung bình của chất điểm luôn nhận giá trị dương
- B. Vận tốc trung bình của chất điểm là giá trị đại số
- C. Nếu chất điểm không đổi chiều chuyển động thì tốc độ trung bình của chất điểm bằng vận tốc trung bình của nó trên đoạn đường đó
- D. Nếu độ dời của chất điểm trong một khoảng thời gian bằng không thì vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó cũng bằng không

Lời giải:

Chọn C

Câu 5: Chuyển động thẳng đều không có đặc điểm nào dưới đây

- A. Vật đi được quãng đường như nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì
- B. Tốc độ không đổi từ lúc xuất phát đến lúc dừng lại
- C. Tốc độ trung bình trên mọi quãng đường là như nhau
- D. Quỹ đạo là một đường thẳng

Lời giải:

Chọn B

Câu 6: Phương trình vận tốc của chuyển động thẳng đều

- A. $v = \text{const}$
- B. $v = t$
- C. $v = at$
- D. $v = v_0 + at$

Lời giải:

Chọn A

Câu 7: Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục Ox có dạng $x = 5 + 60t$ (x đo bằng km, t đo bằng h). Chất điểm đó xuất phát từ điểm nào và với vận tốc bằng bao nhiêu?

- A. Từ điểm O với vận tốc 60 km/h
- B. Từ điểm M cách O 5 km với vận tốc 5 km/h
- C. Từ điểm M cách O 5 km với vận tốc 60 km/h
- D. Từ điểm O với vận tốc 5 km/h

Lời giải:

Chọn C

Câu 8: Một vật chuyển động đều với tốc độ 2 m/s và lúc $t = 2s$ thì vật có tốc độ là 5m. phương trình chuyển động của vật là :

- A. $x = 2t + 1$
- B. $x = -2t + 5$
- C. $x = 2t + 5$
- D. $x = -2t + 1$

Lời giải:

Chọn A

Câu 9: Trong các phương trình chuyển động thẳng đều sau đây . phương trình nào biểu diễn chuyển động không xuất phát từ gốc tọa độ và ban đầu hướng về gốc tọa độ:

- A. $x = 80 - 30t$
- B. $x = 15 + 40t$
- C. $x = -6t$
- D. $x = -10 - 6t$

Lời giải:

Chọn A

Câu 10: nếu chọn 8h30 làm mốc thời gian thì thời điểm 9h15 có giá trị là :

- A. 8.25h
- B. 1.25h
- C. -0.75h
- D. 0.75h

Lời giải:

Chọn D

Câu 11: Lúc 7 giờ, một người ở A chuyển động thẳng đều với $v = 36 \text{ km/h}$ đuổi theo người ở B đang chuyển động với $v = 5 \text{ m/s}$. Biết $AB = 18 \text{ km}$. Viết phương trình chuyển động của 2 người. Lúc mấy giờ và ở đâu 2 người đuổi kịp nhau

- A. 58 km
- B. 46 km
- C. 36 km
- D. 24 km

Lời giải:

Chọn gốc tọa độ tại A, gốc thời gian lúc 7 giờ.

Ptcd có dạng: $x_A = 36t$; $x_B = x_0 + v_B.t = 18 + 18t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2$ suy ra $t = 1h$.

Vậy $x_A = x_B = 36km$

Câu 12: Hai ô tô xuất phát cùng một lúc, xe 1 xuất phát từ A chạy về B, xe 2 xuất phát từ B cùng chiều xe 1, $AB = 20$ km. Vận tốc xe 1 là 50 km/h, xe B là 30 km/h. Hỏi sau bao lâu xe 1 gặp xe 2

- A. 1h
- B. 2h
- C. 1.5h
- D. 1.75h

Lời giải:

Chọn gốc toạ độ tại vị trí tại A, gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát.

Phương trình chuyển động có dạng: $x_1 = 50t$; $x_2 = 20 + 30t$

Khi hai xe đuổi kịp nhau: $x_1 = x_2$ suy ra $t = 1$ h

Câu 13: Một xe khách chạy với $v = 95$ km/h phía sau một xe tải đang chạy với $v = 75$ km/h. Nếu xe khách cách xe tải 110 m thì sau bao lâu nó sẽ bắt kịp xe tải? Khi đó xe tải phải chạy một quãng đường bao xa.

- A. 0.1125 km
- B. 0.1225 km
- C. 0.3125 km
- D. 0.4125 km

Lời giải:

Chọn gốc toạ độ tại vị trí xe khách chạy

Ptcd có dạng: $x_1 = 95t$; $x_2 = 0,11 + 75t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2$

Suy ra $t = 0,0055$ h

$s_2 = v_2.t = 0,4125$ km

Câu 14: Lúc 6 giờ sáng, một người đi xe máy khởi hành từ A chuyển động với $v = 36$ km/h đi về B. Cùng lúc một người đi xe đạp chuyển động với v_{kd} xuất phát từ B đến A. Khoảng cách $AB = 108$ km. Hai người gặp nhau lúc 8 giờ. Tìm vận tốc của xe đạp.

- A. 36 km/h
- B. 54 km/h
- C. 18 km/h
- D. 72 km/h

Lời giải:

Gốc thời gian lúc 2 xe xuất phát, gốc toạ độ tại A.

Hai xe xuất phát từ lúc 6 giờ và gặp nhau lúc 8 giờ

Suy ra $t = 2$ h

Ptcd có dạng: $x_m = 36t = 72$ $x_b = 108 - 2v_2$

Khi hai xe đuổi kịp nhau: $x_m = x_b$ suy ra $v_2 = 18$ km/h

Câu 15: Hai vật xuất phát từ A và B cách nhau 340 m, chuyển động cùng chiều hướng từ A đến B. Vật từ A có v_1 , vật từ B có $v_2 = 1/2 v_1$. Biết rằng sau 136 giây thì 2 vật gặp nhau. Vận tốc vật thứ nhất là:

- A. 3 m/s
- B. 5 m/s
- C. 2.5 m/s
- D. 4.5 m/s

Đáp án và Hướng dẫn giải

Lời giải:

Chọn gốc toạ độ tại A: $x_1 = V_1 t = 136 V_1$; $x_2 = 340 + 68V_1$

Khi hai vật gặp nhau: $x_1 = x_2$ suy ra $V_1 = 5 \text{ m/s}$