

CHUYÊN ĐỀ CHUYỂN ĐỘNG CƠ

A/ Tóm tắt kiến thức

1) Chuyển động cơ học

Định nghĩa: CĐ cơ học là sự thay đổi vị trí của một vật so với một vật khác được chọn làm mốc.

Chuyển động và đứng yên có tính tương đối tùy thuộc vào vật được chọn làm mốc. Người ta thường chọn những vật gắn với mặt đất làm vật mốc.

2) Vận tốc:

* Vận tốc đặc trưng cho sự nhanh hay chậm của chuyển động

* Công thức: $v = \frac{S}{t}$ (1) - Là quãng đường đi được trong 1 giây

* Đơn vị vận tốc phụ thuộc vào đơn vị của thời gian (t) và đơn vị của quãng đường (S); km/h; m/s.

* $1\text{m/s} = 3,6 \text{ km/h}$; $1\text{Km/h} = 0,28 \text{ m/s}$

* Vận tốc là đại lượng véctơ. Véc tơ vận tốc có

+ Góc đặt tại vật

+ Phương trùng với phương chuyển động

+ Chiều trùng với chiều chuyển động

+ Chiều dài tỉ lệ với độ lớn: $v = \frac{S}{t}$

3) Chuyển động thẳng đều.

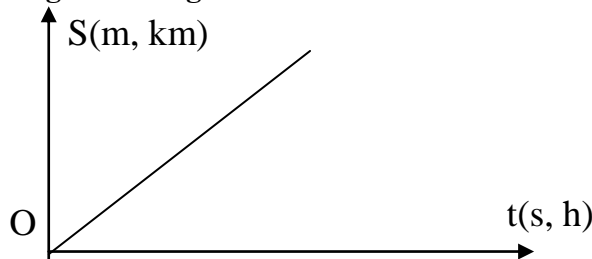
a. **Định nghĩa** : Chuyển động thẳng đều là chuyển động trong đó vật đi những quãng đường bằng nhau bất kỳ thì mất khoảng thời gian là như nhau.

Trong chuyển động thẳng đều véc tơ vận tốc là không đổi cả về chiều và độ lớn.

b. Quãng đường chuyển động trong CĐ thẳng đều

Biểu thức: $S = v.t$.

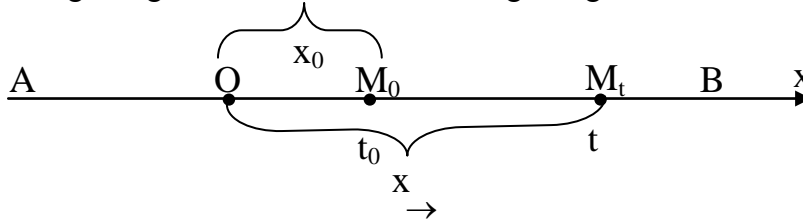
Đồ thị:



Chú ý: Đồ thị là đường thẳng đi qua gốc tọa độ và hướng lên

c. Tọa độ của vật chuyển động thẳng đều

Xét chuyển động thẳng đều của một vật trên đường thẳng AB.



Gắn vào đường thẳng AB một trục tọa độ ox . Có O tùy ý, phương trùng với AB, chiều tùy ý (Giả thiết chọn là từ A đến B)

Giả sử tại thời điểm $t=t_0$ vật đang ở vị trí M_0 và có tọa độ x_0 . Từ đây vật chuyển động thẳng đều với vận tốc v . Ở thời t bất kỳ vật ở vị trí M_t có tọa độ x .

Nhiệm vụ của vật lý là tìm một phương trình mô tả sự biến đổi tọa độ x của vật theo thời gian.

Phương trình đó gọi là phương trình tọa độ hay phương trình chuyển động của vật.

Ta xây dựng phương trình:

Từ hình vẽ ta có: $x = x_0 + M_0M_t$ có $M_0M_t = v.(t-t_0)$ vậy ta được

$$x = x_0 + v.(t-t_0) \quad (2)$$

Chú ý

1./Với x_0 : Nếu $\vec{OM}_0 \parallel \vec{Ox}$ thì $x_0 > 0$

Nếu $\vec{OM}_0 \nparallel \vec{Ox}$ thì $x_0 < 0$

2./Với vận tốc v : Nếu vật chuyển động cùng chiều dương thì $v > 0$ ngược lại $v < 0$

3./ t_0 là thời điểm khi ta bắt đầu khảo sát chuyển động của vật ta có thể tùy chọn giá trị của nó.

Thông thường chọn $t_0 = 0$ khi đó phương trình chuyển động của vật là:

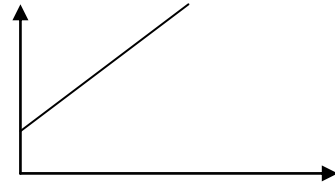
$$x = x_0 + vt \quad (3)$$

Đồ thị tọa độ - thời gian của vật chuyển động thẳng đều

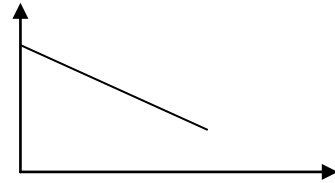
Từ phương trình (3) ta thấy x biến thiên theo hàm bậc nhất đối với thời gian t do vậy đồ thị tọa độ - thời gian là một đường thẳng.

Xét 2 chuyển động

- Chuyển động cùng chiều dương ta có đồ thị là:



- Chuyển động ngược chiều dương ta có đồ thị là:



4. Chuyển động thẳng không đều

Định nghĩa: Là chuyển động trên một đường thẳng song có vận tốc thay đổi.

Trong chuyển động thẳng biến đổi ta chỉ có thể nói tới vận tốc trung bình của vật.

$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + \dots + v_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{S_1/v_1 + S_2/v_2 + \dots + S_n/v_n}$$

5. Tính tương đối của chuyển động

- Đối với các vật được chọn làm mốc khác nhau vận tốc của một vật là khác nhau.

- Một số trường hợp đặc biệt:

Gọi V_{13} là vận tốc của vật (1) đối với vật (3), V_{23} là vận tốc của vật (2) đối với vật (3)

Nếu: Hai vật chuyển động cùng hướng (cùng phương, cùng chiều) thì vận tốc của vật (1) đối với vật (2)

là: $V_{12} = |V_{13} - V_{23}|$ (trị tuyệt đối vì chưa biết vận tốc của vật nào đối với vật (3) là lớn hơn).

Nếu: Hai vật chuyển động ngược hướng (Cùng phương nhưng ngược chiều) thì vận tốc của vật (1) đối với vật (2) là: $V_{12} = V_{13} + V_{23}$

B. Bài tập

Các dạng bài tập thường gặp

1./ Bài toán xác định vị trí và thời điểm các vật gặp nhau hoặc thời điểm và vị trí các vật cách nhau một khoảng cho trước.

2./ Bài toán liên qua đến tính tương đối của chuyển động.

3./ Bài toán đồ thị

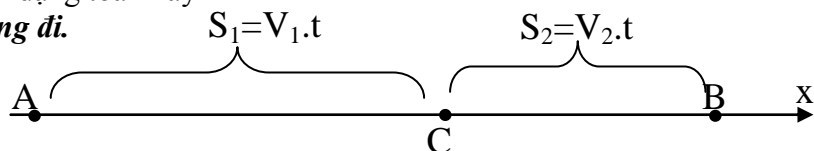
4./ Bài toán tính vận tốc TB

Dạng 1. Bài toán xác định vị trí và thời điểm các vật gặp nhau hoặc thời điểm và vị trí các vật cách nhau một khoảng cho trước.

I. Phương pháp giải:

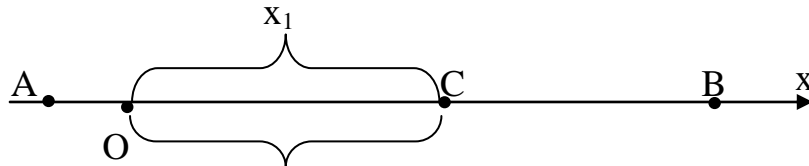
Có hai cách giải cơ bản đối với dạng toán này

Cách 1. Dùng công thức đường đi.



Hai vật gặp nhau khi: $S_1 + S_2 = AB$ từ đó suy ra kết quả

Cách 2. Dùng phương trình tọa độ



Với cách này thì khi hai vật gặp nhau chúng phải có tọa độ như nhau nghĩa là: $X_1 = X_2$ từ đó suy ra kết quả

II. Bài tập áp dụng

Bài tập số 1: Cùng một lúc tại hai điểm A và B cách nhau 25Km, hai xe cùng xuất phát, cùng đi về nhau và cùng chuyển động đều với vận tốc lần lượt là $v_A = 20\text{Km/h}$; $v_B = 30\text{Km/h}$. Hỏi hai xe gặp nhau lúc nào? Ở đâu? Biết thời gian khi bắt đầu xuất phát là $t_0 = 7\text{giờ } 30\text{ phút}$.

Bài tập số 2: Một vật xuất phát từ A chuyển động thẳng đều về B cách A 630m với vận tốc 13m/s. Cùng lúc đó, một vật khác chuyển động từ B về A. Sau 35giây hai vật gặp nhau. Tính vận tốc của vật thứ hai và vị trí hai vật gặp nhau.

Bài tập số 3. An và Bình cùng khởi hành từ một nơi. An đi bộ với vận tốc 4km/h và khởi hành trước Bình 2h. Bình đi xe đạp và đuổi theo An với vận tốc 12km/h. Hỏi:

a) Sau bao lâu kể từ lúc Bình khởi hành thì Bình đuổi kịp An? Khi đó cả hai cách nơi khởi hành bao xa.

b) Sau bao lâu kể từ lúc Bình khởi hành thì Bình và An cách nhau 4 km.

Bài tập số 4. Tại hai đầu A, B của một đoạn đường dài 5km có 2 người khởi hành cùng một lúc chạy ngược chiều nhau với vận tốc $v_A = 12\text{km/h}$, $v_B = 8\text{km/h}$. Một con chó cùng xuất phát và chạy cùng chiều với A với vận tốc 16km/h. Trên đường khi gặp người B nó lập tức quay lại và khi gặp người A nó lại lập tức quay lại và cứ chạy đi chạy lại như thế cho đến khi cả 3 cùng gặp nhau

a, Tính tổng đoạn đường mà chó đã chạy

b, Hai người gặp nhau ở đâu?

Giải

$S_A = v_A \cdot t = 12t$

$S_B = v_B \cdot t = 8t$

$S_C = v_C \cdot t = 16t$

Khi 3 vật gặp nhau thì:

$S_A + S_B = AB = 5$

$\Leftrightarrow (v_A + v_B)t = 5 \Rightarrow t = 0,25\text{h}$

$\Rightarrow S_C = 16 \cdot 0,25 = 4\text{km}$

Thay $t = 0,25$ vào (1) ta có:

$S_A = v_A \cdot t = 12t = 3\text{ km}$

KL: tổng đoạn đường mà chó đã chạy: 4km

Hai người gặp nhau cách A 3 km

CHUYÊN ĐỀ CHUYỂN ĐỘNG CƠ THCS

B1 Hai hành khách cùng ngồi trên một toa xe hỏa ở sân ga. Một người nhìn vào trong sân ga và một người nhìn vào đoàn tàu bên cạnh (đường tàu kế bên). Họ đang tranh cãi nhau: người thì cho rằng tàu của mình đang chạy, người thì cho rằng tàu của mình đang đứng yên tại sân ga. Theo em, ai đúng? ai sai? Tại sao họ lại có nhận xét trái ngược nhau như thế?

B2 Một anh bộ đội bắn một phát súng cách vị trí em đứng một đoạn 1700m, sau đó 5 giây thì em nghe thấy tiếng nổ. Xác định vận tốc của âm thanh trong không khí.

B3 Một ô tô chuyển động đều với vận tốc $v = 40\text{Km/h}$. Hỏi nếu đi một quãng đường dài 100Km, ô tô phải đi trong bao lâu? Nếu ô tô xuất phát lúc 7 giờ thì đến nơi vào lúc nào?

B4 Trên cùng một quãng đường AB, xe ô tô tải phải đi mất khoảng thời gian là 3 giờ và ô tô du lịch đi mất 2 giờ. Xác định tỉ số vận tốc của xe. Từ đó em có thể rút ra kết luận gì về 2 đại lượng thời gian và vận tốc nếu như quãng đường không đổi.

B5 Cùng một lúc tại hai điểm A và B cách nhau 25Km, hai xe cùng xuất phát, cùng đi về nhau và cùng chuyển động đều với vận tốc lần lượt là $v_A = 20\text{Km/h}$; $v_B = 30\text{Km/h}$. Hỏi hai xe gặp nhau lúc nào? Ở đâu? Biết thời gian khi bắt đầu xuất phát là $t_0 = 7$ giờ 30 phút

B6 Hai xe cùng khởi hành lúc 6 giờ từ hai điểm A và B cách nhau 240km. Xe thứ nhất đi từ A đến B với vận tốc $v_1 = 48\text{Km/h}$; xe thứ hai đi từ B đến A với vận tốc $v_2 = 32\text{Km/h}$. Xác định thời điểm hai xe gặp nhau và vị trí gặp nhau.

B7 Cùng một lúc hai xe xuất phát tại hai điểm A và B cách nhau 2km. Xe ở A có vận tốc 30Km/h, xe ở B có vận tốc 20km/h. Hai xe chạy cùng chiều theo hướng từ A đến B. Sau bao lâu hai xe gặp nhau? Điểm gặp nhau cách A bao nhiêu?

B8 Một xe máy xuất phát từ A để đi đến B với vận tốc $v_1 = 30\text{Km/h}$. Nửa tiếng đồng hồ sau, một ô tô cũng xuất phát từ A, đuổi theo xe máy trên với vận tốc $v_2 = 40\text{Km/h}$. Sau bao lâu xe ô tô đuổi kịp xe máy? Điểm gặp cách A bao nhiêu?

B9 Hai xe ô tô khởi hành cùng một lúc từ hai địa điểm A và B, cùng chuyển động về phía C. Biết AC = 108Km; BC = 60Km xe khởi hành từ A đi với vận tốc 45Km/h muốn hai xe đến C cùng một lúc, xe khởi hành từ B phải chuyển động với vận tốc v_2 bằng nhiêu?

B10 Ba người đi xe đạp từ A đến B với vận tốc không đổi. Người thứ nhất và người thứ hai xuất phát cùng một lúc với các vận tốc tương ứng là $v_1 = 10\text{km/h}$ và $v_2 = 12\text{km/h}$. Người thứ ba xuất phát sau hai người nói trên 30 phút. Khoảng thời gian giữa hai lần gặp của người thứ ba với 2 người đi trước là 1 giờ. Tính vận tốc của người thứ ba.

Dạng 3: Toán chuyển động trên dòng sông hoặc tác dụng của gió

B11.NC.14: Một chiếc xuồng máy chạy xuôi dòng trên sông từ bến A đến bến B. Biết

$AB = 18\text{Km}$. Vận tốc của xuồng khi nước yên lặng là 20Km/h . Hỏi sau bao lâu xuồng đến bến B. Nếu:

+ Nước sông không chảy

+ Nước sông chảy từ A đến B với vận tốc 4Km/h

B12.NC.14: một ca nô chạy xuôi dòng trên đoạn sông dài 84Km . Vận tốc của ca nô khi nước không chảy là 18Km/h Vận tốc của dòng nước chảy là 3 Km/h .

a) Tính thời gian ca nô đi hết đoạn sông đó

b) Nếu ca nô đi ngược dòng thì sau bao lâu ca nô đi hết đoạn sông nói trên?

Dạng3: Toán chuyển động không đều .

B13.NC. 21: Một viên bi được thả lăn xuống một cái dốc dài $1,2\text{m}$ hết $0,5$ giây . Khi hết dốc bi lăn tiếp được một quãng đường ngang dài 3m trong $1,4$ giây . Tính vận tốc trung bình của bi lăn trên quãng đường dốc , trên quãng đường ngang và trên cả hai quãng đường . Nêu nhận xét các kết quả.

B14.NC. 21: Một vật chuyển động từ A đến B cách nhau 180m . Trong nửa đoạn đường đầu vật đi với

vận tốc $v_1 = 5\text{m/s}$, nửa đoạn đường sau đi với vận tốc $v_2 = 3\text{m/s}$

a) Sau bao lâu vật đến B ?

b) Tính vận tốc trung bình của vật trên cả đoạn đường .

B15.NC. 22: Một người đi xe đạp trên cả đoạn đường AB . Trên $1/3$ đoạn đường đầu đi với vận tốc 14Km/h , $1/3$ đoạn đường tiếp theo đi với vận tốc 16Km/h , $1/3$ đoạn đường còn lại đi với vận tốc 18Km/h . Tính vận tốc trung bình của xe đạp trên cả đoạn đường AB.

B16.CĐ.18: Một ca nô đi xuôi dòng từ bến A đến bến B của một con sông cách nhau 90Km , rồi lại trở về A . Cho biết vận tốc của ca nô là 25Km/h và vận tốc của dòng nước là 5Km/h . Tính vận tốc của ca nô lúc xuôi dòng , lúc ngược dòng và vận tốc trung bình của ca nô trên toàn bộ cuộc hành trình cả đi và về.

B17.CĐ.18: Trên nửa quãng đường một ô tô chuyển động đều với vận tốc 60Km/h , trên nửa quãng đường còn lại xe chạy với vận tốc 40Km/h . Tính vận tốc trung bình của ô tô trên cả quãng đường nói trên.

II/Bài tập về nhà:

B18.CĐ.13: Lúc 7giờ , hai xe cùng xuất phát từ hai địa điểm A và B cách nhau 24Km chúng chuyển động thẳng đều và cùng chiều từ A đến B . Xe thứ nhất khởi hành từ A với vận tốc 42Km/h , xe thứ hai đi từ B với vận tốc 36Km/h .

a) Tìm khoảng cách giữa hai xe sau 45 phút kể từ lúc xuất phát.

b) Hai xe có gặp nhau không ? Nếu có , chúng gặp nhau lúc mấy giờ ? Ở đâu?

B19.NC.12: Hai người cùng xuất phát một lúc từ hai địa điểm A và B cách nhau 75Km . Người thứ nhất đi xe máy Từ A đến B với vận tốc 25Km/h , người thứ hai đi từ B đến A với vận tốc $12,5\text{Km/h}$. Hỏi sau bao lâu hai xe gặp nhau và xác định chỗ gặp nhau. Coi chuyển động của hai người là đều.

B20.CĐ.15: Hai điểm A và B cách nhau 120Km . Lúc 7giờ xe máy xuất phát từ A và đi đến B với vận tốc

$v_1 = 30\text{Km/h}$. Nửa tiếng đồng hồ sau ô tô xuất phát từ B đi về A với vận tốc $v_2 = 40\text{Km/h}$. Hỏi

hai xe gặp nhau lúc mấy, giờ ở đâu?

B21.500.21: Hai xe ô tô khởi hành cùng một lúc từ hai địa điểm A;B cùng chuyển động đều về địa điểm C . Biết $AC = 120\text{Km}$; $BC = 90\text{Km}$, xe khởi hành từ A đi với vận tốc 50Km/h . Muốn hai xe đến C cùng một lúc thì xe khởi hành từ B phải chuyển động với vận tốc bằng bao nhiêu?

B22.NC.14: Một chiếc xuồng máy chuyển động trên một dòng sông. Nếu xuồng chạy xuôi dòng từ A đến B thì mất 2giờ , còn nếu chạy ngược dòng từ B đến A thì phải mất 4 giờ . Tính vận tốc của xuồng máy khi nước yên lặng và vận tốc của dòng nước . Biết khoảng cách giữa A và B là 60Km .

B23.NC.14: Hai bến sông A và B cách nhau 42Km , dòng nước chảy theo hướng từ A đến B với vận tốc $2,5\text{Km/h}$. Một ca nô chuyển động đều từ A về B hết $1,5$ giờ . Hỏi ca nô đi ngược từ B về A trong bao lâu?

B24.NC.22: Một ô tô chuyển động trên đoạn đường AB dài 135Km với vận tốc trung bình

$v = 45\text{Km/h}$. Biết nửa đoạn đường đầu vận tốc của ô tô là $v_1 = 50\text{Km/h}$. Tính vận tốc của ô tô

trong nửa đoạn đường sau. Cho rằng ô tô chuyển động đều trong các giai đoạn .

B25.NC.22: Từ địa điểm A đến địa điểm B một ô tô chuyển động đều theo hai giai đoạn :

+ Giai đoạn 1: Từ A đến B với vận tốc $v_1 = 35\text{Km/h}$

+ Giai đoạn 2: Từ B về A với vận tốc $v_2 = 45\text{Km/h}$

Xác định vận tốc trung bình của chuyển động cả đi và về.

B26.I16.CL.20: Cùng một lúc có hai xe xuất phát từ hai địa điểm A và B cách nhau 60Km, chúng chuyển động thẳng đều và cùng chiều từ A đến B. Xe thứ nhất khởi hành từ A với vận tốc 30km/h, xe thứ hai khởi hành từ B với vận tốc 40Km/h.

a/ Tính khoảng cách giữa hai xe sau một giờ kể từ lúc xuất phát.

b/ Sau khi xuất phát được 1 giờ 30 phút, xe thứ nhất đột ngột tăng tốc và đạt đến vận tốc

$v_1 = 50\text{Km}/h$. Hãy xác định thời điểm hai xe gặp nhau và vị trí chúng gặp nhau.

B.27.4.200/6: Hai đoàn tàu chuyển động đều trong sân ga trên hai đường sắt song song nhau. Đoàn tàu A dài 65m, đoàn tàu B dài 40m.

Nếu hai tàu đi cùng chiều, tàu A vượt tàu B trong khoảng thời gian tính từ lúc đầu tàu A ngang với đuôi tàu B đến lúc đuôi tàu A ngang với đầu tàu B là 70 giây.

Nếu hai tàu đi ngược chiều, thì từ lúc đầu tàu A ngang với đầu tàu B đến lúc đuôi tàu A ngang với đuôi tàu B là 14 giây. Tính vận tốc của mỗi tàu?

B28.I15.CL.20: Một người đi xe đạp trên đoạn đường MN. Nửa đoạn đường đầu người ấy đi với vận

tốc $v_1 = 20\text{Km}/h$ trong nửa thời gian còn lại đi với vận tốc $v_2 = 10\text{Km}/h$ cuối

cùng người ấy đi với vận tốc $v_3 = 5\text{Km}/h$. Tính vận tốc trung bình của xe đạp trên cả đoạn đường MN.