

I. Định nghĩa.

1. Chuyển động tròn.

Chuyển động tròn là chuyển động có quỹ đạo là một đường tròn.

2. Tốc độ trung bình trong chuyển động 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. $v_{tb} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

3. Chuyển động tròn đều.

Chuyển động tròn đều là chuyển động có quỹ đạo tròn và có tốc độ trung bình trên mọi cung tròn là như nhau.

II. Tốc độ dài và tốc độ góc.

1. Tốc độ dài.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Trong chuyển động tròn đều tốc độ dài của vật có độ lớn không đổi.

2. Vectơ vận tốc trong chuyển động tròn đều.

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$$

Vectơ vận tốc trong chuyển động tròn đều luôn có phương tiếp tuyến với đường tròn quỹ đạo. Trong chuyển động tròn đều vectơ vận tốc có phương luôn luôn thay đổi.

3. Tần số góc, chu kì, tần số.

a) 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.

b) 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).

c) 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).

d) Liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc.

$$v = r\omega$$

II. Gia tốc hướng tâm.

1. Hướng của vectơ gia tốc trong chuyển động tròn đều.

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.

$$a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

Các dạng bài tập có hướng dẫn

Dạng 1: Vận dụng các công thức trong chuyển động tròn đều

Cách giải:

- Công thức chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega}$
- Công thức tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$
- Công thức gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = r\omega^2$

Công thức liên hệ giữa tốc độ dài, tốc độ góc: $v = r\omega$

Bài tập có hướng dẫn

Bài 1: Xe đạp của 1 vận động viên chuyển động thẳng đều với $v = 36\text{km/h}$. Biết bán kính của lớp bánh xe đạp là $32,5\text{cm}$. Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm tại một điểm trên lớp bánh xe.

Hướng dẫn giải:

Vận tốc xe đạp cũng là tốc độ dài của một điểm trên lớp xe: $v = 10\text{ m/s}$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{v}{R} = 30,77\text{rad/s}$

Gia tốc hướng tâm: $a = \frac{v^2}{R} = 307,7\text{m/s}^2$

Bài 2: Một vật điểm chuyển động trên đường tròn bán kính 15cm với tần số không đổi 5 vòng/s. Tính chu kì, tần số góc, tốc độ dài.

Hướng dẫn giải:

$$\omega = 2\pi f = 10\pi\text{ rad/s} ; \quad T = \frac{1}{f} = 0,2\text{s} ; \quad v = r\omega = 4,71\text{ m/s}$$

Bài 3: Trong 1 máy gia tốc e chuyển động trên quỹ đạo tròn có $R = 1\text{m}$. Thời gian e quay hết 5 vòng là $5 \cdot 10^{-7}\text{s}$. Hãy tính tốc độ góc, tốc độ dài, gia tốc hướng tâm của e.

Hướng dẫn giải:

$$T = \frac{t}{N} = 1.10^{-7} s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.10^{-7} \text{ rad / s}$$

$$v = r.\omega = 2\pi.10^7 \text{ m / s}$$

$$a_{ht} = \frac{v^2}{r} = 3,948.10^{15} \text{ m / s}^2$$

Bài 4: Một xe tải có bánh xe có đường kính 80cm, chuyển động đều. Tính chu kì, tần số, tốc độ góc của đầu van xe.

Hướng dẫn giải:

Vận tốc xe bằng tốc độ dài: $v = 10\text{m/s}$

Tốc độ góc: $\omega = \frac{v}{r} = 12,5\text{rad / s}$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5\text{s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 2 \text{ vòng/s}$$

Bài 5: Một đĩa quay đều quanh trục qua tâm O, với vận tốc qua tâm là 300vòng/ phút.

a/ Tính tốc độ góc, chu kì.

b/ Tính tốc độ dài, gia tốc hướng tâm của 1 điểm trên đĩa cách tâm 10cm, $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn giải:

$f = 300 \text{ vòng/ phút} = 5 \text{ vòng/s}$

a/ $\omega = 2\pi f = 10\pi \text{ rad/s}$

$$T = \frac{1}{f} = 0,2\text{s}$$

Bài 6 : TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG. CÔNG THỨC CỘNG VẬN TỐC

I. Tính tương đối của chuyển động.

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

II. Công thức cộng vận tốc.

1. 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.

2. 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)

Bài tập có hướng dẫn

tốc $v_N = 45\text{km/h}$, $v_A = 65\text{km/h}$. Xác định vận tốc tương đối (độ lớn và hướng) của Nam so với An.

a/ Hai xe chuyển động cùng chiều.

b/ Hai xe chuyển động ngược chiều

Hướng dẫn giải:

Gọi v_{12} là vận tốc của Nam đối với An

v_{13} là vận tốc của Nam đối với mặt đường

v_{23} là vận tốc của An đối với mặt đường

a/ Khi chuyển động cùng chiều: $v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow v_{12} = -20\text{km/h}$

Hướng: \vec{v}_{12} ngược lại với hướng chuyển động của 2 xe.

Độ lớn: là 20km/h

b/ Khi chuyển động ngược chiều: $v_{13} = v_{12} - v_{23} \Rightarrow v_{12} = 110\text{km/h}$

Hướng: \vec{v}_{12} theo hướng của xe Nam

Độ lớn: là 110km/h

Bài 2: Lúc trời không gió, một máy bay từ địa điểm M đến N theo 1 đường thẳng với $v = 120\text{km/s}$ mất thời gian 2 giờ. Khi bay trở lại, gặp gió nên bay mất thời gian 2 giờ 20 phút. Xác định vận tốc gió đối với mặt đất.

Hướng dẫn giải:

Gọi số 1: máy bay ; số 2 là gió ; số 3 là mặt đất

Khi máy bay bay từ M đến N lúc không gió: $v_{23} = 0$

$$v_{13} = 120\text{m/s} \Rightarrow v_{12} = 120\text{m/s}$$

Khi bay từ N đến M ngược gió $v_{13} = \frac{S}{t} = 102,9\text{m/s}$

$$\text{Mà } v_{13}' = v_{12} - v_{23} \Rightarrow v_{23} = v_{12} - v_{13} = 17,1 \text{ m/s}$$

Bài 3: Một canô 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 canô so với dòng nước và tính quãng đường AB.

Hướng dẫn giải:

Gọi v_{12} là vận tốc của canô so với dòng nước: $S_{AB} = v_{13}.t_1 = (v_{12} + v_{23}).4$

Khi đi ngược dòng: $v_{13} = v_{12} - v_{23}$

$$S_{AB} = v_{13}.t_2 = (v_{12} - v_{23}).5$$

$$\text{Quãng đường không đổi: } (v_{12} + v_{23}).4 = (v_{12} - v_{23}).5 \Rightarrow v_{12} = 36\text{km/h} \Rightarrow S_{AB} = 160\text{km}$$

Bài 4: Một chiếc thuyền chuyển động ngược chiều dòng nước với $v = 7,5$ km/h đối với dòng nước. Vận tốc chảy của dòng nước đối với bờ sông là 2,1 km/h. Vận tốc của thuyền đối với bờ sông là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

$$v_{13} = v_{12} - v_{23} = 7,5 - 2,1 = 5,4 \text{ km/h}$$

Bài 5: Một canô chuyển động đều và xuôi dòng từ A đến B mất 1 giờ. Khoảng cách AB là 24km, vận tốc của nước so với bờ là 6km/h.

a/ Tính vận tốc của canô so với nước.

b/ Tính thời gian để canô quay về từ B đến A.

Hướng dẫn giải:

Gọi v_{12} là vận tốc của canô so với nước.

a/ Khi xuôi dòng: $v_{13} = v_{12} + v_{23} \Rightarrow v_{12} = v_{13} - v_{23} = 18\text{km/h}$

$$\text{Với } v_{13} = \frac{S}{t} = 24\text{km/h}$$

b/ Khi ngược dòng: $v_{13} = v_{12} - v_{23} = 12\text{km/h} \Rightarrow t = 2\text{h}$

Bài 7 : SAI SỐ CỦA PHÉP ĐO CÁC ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ

I. Phép đo các đại lượng vật lý – Hệ đơn vị SI.

1. Phép đo các đại lượng vật lý.

Phép đo một đại lượng vật lý là phép so sánh nó với đại lượng cùng loại được qui ước làm đơn vị.

+ Công cụ để so sánh gọi là dụng cụ đo.

+ Đo trực tiếp : So sánh trực tiếp qua dụng cụ.

+ Đo gián tiếp : Đo một số đại lượng trực tiếp rồi suy ra đại lượng cần đo thông qua công thức.

2. Đơn vị đo.

Hệ đơn vị đo thông dụng hiện nay là hệ SI.

Hệ SI qui định 7 đơn vị cơ bản : Độ dài : mét (m) ; thời gian : giây (s) ; khối lượng : kilôgam (kg) ; nhiệt độ : kenvin (K) ; cường độ dòng điện : ampe (A) ; cường độ sáng : candêla (Cd) ; lượng chất : mol (mol).

II. Sai số của phép đo.

1. Sai số hệ thống.

Là sự sai lệch do phân tử không đọc được chính xác trên dụng cụ (gọi là sai số dụng cụ $\Delta A'$) hoặc điểm 0 ban đầu bị lệch.

Sai số dụng cụ $\Delta A'$ thường lấy bằng nửa hoặc một độ chia trên dụng cụ.

2. Sai số ngẫu nhiên.

Là sự sai lệch do hạn chế về khả năng giác quan của con người do chịu tác động của các yếu tố ngẫu nhiên bên ngoài.

3. Giá trị trung bình.

$$\bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

4. Cách xác định sai số của phép đo.

Sai số tuyệt đối của mỗi lần đo :

$$\Delta A_1 = |\bar{A} - A_1| ; \Delta A_2 = |\bar{A} - A_2| ; \dots$$

Sai số tuyệt đối trung bình của n lần đo :

$$\bar{\Delta A} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}$$

Sai số tuyệt đối của phép đo là tổng sai số tuyệt đối trung bình và sai số dụng cụ :

$$\Delta A = \bar{\Delta A} + \Delta A'$$

5. Cách viết kết quả đo.

$$A = \bar{A} \pm \Delta A$$

6. Sai số tỉ đối.

$$\delta A = \frac{\Delta A}{\bar{A}} \cdot 100\%$$

7. Cách xác định sai số của phép đo gián tiếp.

Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu thì bằng tổng các sai số tuyệt đối của các hạng.

Sai số tỉ đối của một tích hay thương thì bằng tổng các sai số tỉ đối của các thừa số.

Nếu trong công thức vật lý xác định các đại lượng đo gián tiếp có chứa các hằng số thì hằng số phải lấy đến phần thập phân lẻ nhỏ hơn $\frac{1}{10}$ tổng các sai số có mặt trong cùng công thức tính.

Nếu công thức xác định đại lượng đo gián tiếp tương đối phức tạp và các dụng cụ đo trực tiếp có độ chính xác tương đối cao thì có thể bỏ qua sai số dụng cụ.

Tên bài thực hành: Xác định gia tốc rơi tự do

I. Mục đích thí nghiệm:

- + Xác định giá trị của gia tốc rơi tự do bằng thực nghiệm.
- + Rèn luyện kỹ năng sử dụng bộ rung và đồng hồ đo thời gian hiện số để đo khoảng thời gian nhỏ... qua đó củng cố các thao tác cơ bản về thí nghiệm và xử lý kết quả bằng tính toán và đồ thị.
- + Củng cố kiến thức về rơi tự do.

II. Cơ sở lý thuyết

- Sự rơi tự do là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực.
- Đặc điểm:
 - + Phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống.
 - + Là chuyển động nhanh dần đều.
 - + Tại một nơi nhất định trên Trái Đất và ở gần mặt đất, mọi vật đều rơi tự do với cùng gia tốc g.

- Công thức tính gia tốc rơi tự do: $g = \frac{2S}{t^2}$

- Vận tốc rơi tại thời điểm t: $v = 2.S/t$.

III. Phương án thí nghiệm (Thực hiện tại phòng bộ môn Vật Lý)