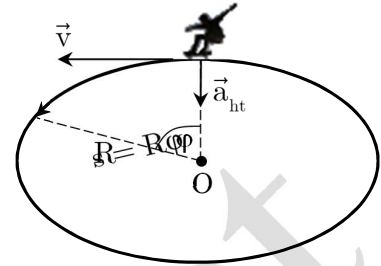


CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU



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 = $\frac{\text{Độ dài cung tròn mà vật đi được}}{\text{Thời gian chuyển động}}$

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.

④ **Vận tốc của chuyển động tròn đều**

- Tốc độ dài: $v = \frac{s}{t}$ (s là quãng đường (cung tròn) đi của vật, t là quãng thời gian vật thực hiện được quãng đường đó).
- Vectơ vận tốc: trong chuyển động tròn đều, vectơ vận tốc có:
 - + Góc: trên vật chuyển động.
 - + Phương: tiếp tuyến với đường tròn tại vị trí của vật.
 - + Chiều: chiều chuyển động của vật.
 - + Độ dài: tỉ lệ với $v = \frac{s}{t}$ theo một tỉ xích tùy ý.

⑤ **Tốc độ góc – Chu kì – Tần số**

- Tốc độ góc: là đại lượng đo bằng góc quét của bán kính nối tâm đường tròn với vật chuyển động trong một đơn vị thời gian. Kí hiệu là ω .
- Công thức: $\omega = \frac{\varphi}{t} = \text{const}$, trong đó ω được đo bằng (rad/s).
- Chu kì là thời gian để vật quay hết 1 vòng. Công thức: $T = \frac{2\pi}{\omega}$, trong đó T được đo bằng (s).
- Tần số: là số vòng quay của vật trong một đơn vị thời gian.
- Công thức: $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$, trong đó f được đo bằng vòng/s hay héc (Hz).

⑥ **Gia tốc của chuyển động tròn đều**

Gia tốc trong chuyển động tròn đều là gia tốc hướng tâm, với:

- + Góc: trên vật chuyển động.
- + Phương: là phương của bán kính nối vật và tâm đường tròn.
- + Chiều: luôn hướng vào tâm đường tròn.
- + Độ dài: tỉ lệ với a_{ht} theo một tỉ xích tùy ý với $a = \frac{v^2}{R}$, (R: bán kính đường tròn).

☞ **Lưu ý:**

- Từ công thức $v = \frac{s}{t} = \frac{R\varphi}{t} \Rightarrow v = R\omega \Rightarrow \omega = \frac{v}{R}$; $T = \frac{2\pi R}{v}$; $a_{ht} = R\omega^2$.
- Gia tốc hướng tâm của chuyển động tròn đều chỉ có tác dụng làm thay đổi hướng vận tốc chứ không làm thay đổi độ lớn vận tốc của vật.

✓ **Những lưu ý khi giải bài tập chuyển động tròn đều**

- Cần phân biệt tốc độ dài và vận tốc dài, tốc độ dài và tốc độ góc, đường đi (cung tròn) và góc quay φ .
- Các đặc điểm của chuyển động tròn đều:
 - + Tốc độ dài và tốc độ góc luôn không đổi: $v = \text{const}$; $\omega = \text{const}$.
 - + Gia tốc là gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{R} = R\omega^2$.
- Các phương trình tọa độ của chuyển động tròn đều có thể được viết dưới dạng:

$$s = s_0 + v(t - t_0) \text{ hay } \varphi = \varphi_0 + \omega(t - t_0).$$
- Nếu trong khoảng thời gian Δt vật quay được n vòng thì $\Delta t = n.T$.
- Liên hệ giữa tọa độ cong và tọa độ góc: $s = R\varphi$.
- Hai kim giờ – phút lúc $t = 0$ lệch nhau góc $\alpha \Rightarrow$ thời điểm lệch nhau góc α lần thứ n được xác định bởi: $t_n (\omega_{ph} - \omega_{gio}) = \alpha + 2n\pi$.
- Cần nhớ chu kì quay của một số vật đặt biệt:
 - + Các kim đồng hồ: $T_h = 12(\text{h})$, $T_{ph} = 1(\text{h}) = 60(\text{ph})$; $T_s = 1(\text{ph}) = 60(\text{s})$.
 - + Trái Đất quay quanh Mặt Trời: $T_{D-T} = 365$ (ngày – đêm).
 - + Trái Đất quay quanh trục của nó: $T_D = 1$ (ngày – đêm).
 - + Mặt Trăng quay quanh Trái Đất: $T_{Tr-D} = 27,3$ (ngày – đêm).....
- Vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của một điểm trên mặt đất phụ thuộc vào vĩ độ φ :
 - + Chu kì quay của Trái Đất xung quanh trục là $T = 24(\text{h}) = 86400(\text{s})$.
 - + Vận tốc góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.3,14}{86400} \simeq 7,27.10^{-5} (\text{rad/s})$.
 - + Vận tốc dài của 1 điểm M chuyển động tròn bán kính: $r = R \cos \varphi$; $v = \omega r = \omega.R \cos \varphi$.
 - + Gia tốc hướng tâm trong chuyển động tròn: $a_{ht} = \omega^2.R \cos \varphi$.
- Đường bay thực của máy bay: $\frac{s}{s'} = \frac{R+h}{R} \Rightarrow s = s' \left(\frac{R+h}{R} \right)$ với s' là chiều dài đường bay trên mặt đất, h là độ cao và $R = 6400(\text{km})$ là bán kính Trái Đất.
- Xích làm cho ổ đĩa và ổ líp có vành quay cùng quãng đường:
 - + Ổ đĩa quay n_d thì quãng đường vành của nó quay được là $s_d = 2\pi r_d n_d$.
 - + Số vòng quay của ổ líp là $n_{lip} = \frac{s_d}{2\pi r_{lip}}$ (n_{lip} cũng là số vòng quay của bánh sau).
- Khi một vật vừa quay tròn đều, vừa tịnh tiến thì:
 - + Khi vật có hình tròn lăn không trượt, độ dài cung quay của một điểm trên vành bằng quãng đường đi được.
 - + Vận tốc của một điểm đối với mặt đất được xác định bằng công thức cộng vận tốc.

CÂU HỎI ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT

Câu hỏi 37. Chuyển động tròn đều là gì ? Hãy nêu ba ví dụ về chuyển động tròn đều ?

Câu hỏi 38. Nêu những đặc điểm của vectơ vận tốc trong chuyển động tròn đều ?

Câu hỏi 39. Tốc độ góc là gì ? Tốc độ góc được xác định như thế nào ?

Câu hỏi 40. Viết công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc trong chuyển động tròn đều ?

Câu hỏi 41. Chu kì của chuyển động tròn đều là gì ? Viết công thức liên hệ giữa chu kì và tốc độ góc ?
Có một bánh xe quay 200 vòng trong thời gian 5(s). Hãy tìm chu kì quay của bánh xe và nêu công thức tổng quát tính chu kì khi biết số vòng quay trong thời gian Δt ?

Câu hỏi 42. Tần số của chuyển động tròn đều là gì ? Viết công thức liên hệ giữa chu kì, tần số và tần số góc ? Nếu ta tăng tần số góc thì chu kì sẽ như thế nào ?

Câu hỏi 43. Nêu những đặc điểm và viết công thức tính gia tốc trong chuyển động tròn đều ?

BÀI TẬP ỨNG DỤNG

Bài 264. Hãy điền vào chỗ trống các đại lượng chưa biết trong bảng dưới đây ?

STT	Góc ở tâm	Cung tròn bị chắn	Bán kính vòng tròn
(a)(rad)	0,25(m)	0,10(m)
(b)	0,75(rad)(m)	8,50(m)
(c)(độ)	4,20(m)	0,75(m)
(d)	135 ⁰	2,60(m)(m)

Bài 265. Vành ngoài của một bánh xe ô tô có bán kính là 25(cm). Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm của một điểm trên vành ngoài của bánh xe khi ô tô đang chạy với tốc độ dài 36(km/h) ?

ĐS: $\omega = 40(\text{rad/s}); a = 400(\text{m/s}^2)$.

Bài 266. Một bánh xe có đường kính 100(cm) lăn đều với vận tốc 36(km/h). Tính gia tốc hướng tâm của một điểm trên vành bánh xe và một điểm cách vành bánh xe $\frac{1}{5}$ bán kính bánh xe ?

ĐS: $a_1 = 200(\text{m/s}^2) - a_2 = 250(\text{m/s}^2)$.

Bài 267. Một đĩa tròn có bán kính 40(cm), quay đều mỗi vòng trong 0,8(s). Tính tốc độ dài và tốc độ góc, gia tốc hướng tâm của một điểm A nằm trên vành đĩa ?

ĐS: $v = \pi(\text{m/s}); \omega = \frac{\pi}{0,4}(\text{rad/s}); a_{\text{ht}} = \frac{\pi^2}{0,4}(\text{m/s}^2)$.

Bài 268. Một đồng hồ có kim giờ dài 3(cm), kim phút dài 4(cm). Tính tốc độ dài và tốc độ góc của điểm ở đầu hai kim và so sánh tốc độ góc của hai kim và tốc độ dài của hai đầu kim ?

ĐS: $\frac{1}{12} - \frac{1}{16}$.

Bài 269. So sánh vận tốc góc, vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của một điểm A nằm ở vành ngoài và một điểm B nằm ở chính giữa bán kính của một đĩa tròn quay đều quanh trục đi qua tâm đĩa ?

ĐS: $\frac{\omega_A}{\omega_B} = 1, \quad \frac{v_A}{v_B} = 2, \quad \frac{a_A}{a_B} = 2.$

Bài 270. Một bánh xe bán kính $60(\text{cm})$ quay đều 100 vòng trong thời gian $2(\text{s})$. Tìm chu kì, tần số, tốc độ góc, tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của nó ?

ĐS: $0,02(\text{s}) - 50(\text{Hz}) - 3,14(\text{rad/s}) - 188,4(\text{m/s}) - 59157,6(\text{m/s}^2).$

Bài 271. Một điểm A nằm trên vành bánh xe chuyển động với vận tốc $50(\text{cm/s})$, còn điểm B nằm cùng bán kính với điểm A chuyển động với vận tốc $10(\text{cm/s})$. Cho $AB = 20(\text{cm})$. Hãy xác định vận tốc góc và bán kính của xe ?

ĐS: $\omega = 2(\text{rad/s}) - R = 0,25(\text{m}).$

Bài 272. Mặt Trăng quay một vòng Trái Đất hết 27 ngày – đêm. Tính tốc độ góc của Mặt Trăng quay quanh Trái Đất ?

ĐS: $2,7 \cdot 10^{-6}(\text{rad/s}).$

Bài 273. Một vệ tinh nhân tạo ở độ cao $250(\text{km})$ bay quanh Trái Đất theo một quỹ đạo tròn. Chu kì của vệ tinh là 88 phút. Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm của vệ tinh ? Cho bán kính Trái Đất là $6400(\text{km})$.

ĐS: $\omega = 1,19 \cdot 10^{-3}(\text{rad/s})$ và $a_{ht} = 9,42(\text{m/s}^2).$

Bài 274. Một vệ tinh nhân tạo của Trái Đất chuyển động theo quỹ đạo tròn cách mặt đất $640(\text{km})$. Thời gian đi hết một vòng là 98 phút. Cho bán kính Trái Đất là $6400(\text{km})$. Tính vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của vệ tinh ?

ĐS: $v = 7518,9(\text{m/s})$ và $a_{ht} = 8,03(\text{m/s}^2).$

Bài 275. Tính gia tốc của Mặt Trăng chuyển động xung quanh Trái Đất. Biết khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trăng là $3,84 \cdot 10^8(\text{m})$ và chu kì là $27,32$ ngày đêm.

ĐS: $a_{ht} = 2,7 \cdot 10^{-3}(\text{m/s}^2).$

Bài 276. Cho các dữ kiện sau:

- Bán kính trung bình của Trái Đất là $R = 6400(\text{km})$.
- Khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trăng là $384000(\text{km})$.
- Thời gian Trái Đất tự quay quanh một vòng của nó là 24 giờ.
- Thời gian Mặt Trăng quay một vòng quanh Trái Đất là $2,36 \cdot 10^6(\text{s})$.

Hãy tính:

a/ Gia tốc hướng tâm ở một điểm ở xích đạo ?

b/ Gia tốc hướng tâm của Mặt Trăng trong chuyển động quanh Trái Đất ?

ĐS: $a_{ht1} = 0,0338(\text{m/s}^2)$ và $a_{ht:Tr-D} = 2,72 \cdot 10^{-3}(\text{m/s}^2).$

Bài 277. Một đĩa tròn quay đều quanh một trục đi qua tâm đĩa. So sánh tốc độ góc, tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của một điểm A và của một điểm B nằm trên đĩa với điểm A nằm ở mép đĩa, điểm B nằm ở chính giữa bán kính R của đĩa.

ĐS: $1 - 2 - 2.$