

## Xác định tốc độ trung bình, tốc độ dài, tốc độ góc trong chuyển động tròn

### A. Phương pháp & Ví dụ

Áp dụng các công thức sau:

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

- Công thức chu kì :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

- Công thức tần số:

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

- Công thức gia tốc hướng tâm:

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

### Bài tập vận dụng

**Bài 1:** Một điểm nằm trên vành ngoài của lốp xe máy cách trục bánh xe 30cm. Bánh xe quay đều với tốc độ 8 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?

**Hướng dẫn:**

$$S = N \cdot 2\pi r = 1000 \Rightarrow N = 531 \text{ vòng}$$

$$T = \frac{N}{f} = \frac{531}{8} = 66s$$

Thời gian quay hết số vòng đó là chu kì:

**Bài 2:** Vệ tinh A của Việt Nam được phóng lên quỹ đạo ngày 19/4/2008. Sau khi ổn định, vệ tinh chuyển động tròn đều với  $v = 2,21 \text{ km/h}$  ở độ cao 24000 km so với mặt đất. Bán kính Trái Đất là 6389 km. Tính tốc độ góc, chu kì, tần số của vệ tinh.

**Hướng dẫn:**

$$v = 2,21 \text{ km/h} = 0,61 \text{ m/s}, r = R + h = 30389 \text{ km} = 30389000 \text{ m}$$

$$\text{Tốc độ góc: } \omega = \frac{v}{r} = 2,007 \cdot 10^{-8} \text{ rad/s.}$$

$$\text{Chu kỳ quay: } T = \frac{2\pi}{\omega} = 313015931,6 \text{ s} = 3622,9 \text{ ngày.}$$

$$\text{Tần số: } f = \frac{1}{T} = 3,19 \cdot 10^{-9} \text{ Hz.}$$

**Bài 3:** Một đĩa đồng chất có dạng hình tròn có  $R = 30 \text{ cm}$  đang quay tròn đều quanh trục của nó. Biết thời gian quay hết 1 vòng là 2s. Tính tốc độ dài, tốc độ góc của 2 điểm A, B

nằm trên cùng 1 đường kính của đĩa. Biết điểm A nằm trên vành đĩa, điểm B nằm trên trung điểm giữa tâm O của vòng tròn và vành đĩa.

**Hướng dẫn:**

Ta có:  $R_A = 30 \text{ cm} \Rightarrow R_B = 15 \text{ cm}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ rad/s} = \omega_B$$

Tốc độ góc:

Tốc độ dài của mỗi vật:  $v_A = r_A \cdot \omega = 0,94 \text{ m/s}$ ;  $v_B = r_B \cdot \omega = 0,47 \text{ m/s}$

**Bài 4:** Một đĩa quay đều quanh trục qua tâm O, với vận tốc qua tâm là 300 vòng/ phút.

a. Tính tốc độ góc, chu kì.

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

**Hướng dẫn:**

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

a. Tốc độ góc và chu kì của vật lần lượt là:

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

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

b. Tốc độ góc là  $v = r \cdot \omega = 3,14 \text{ m/s}$

$$a_{ht} = \frac{v^2}{r} = 98,7 \text{ m/s}^2$$

Gia tốc hướng tâm:

**Bài 5:** 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:**

$$T = \frac{t}{N} = 10^{-7} \text{ s} \quad \text{suy ra tốc độ góc của vật là} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot 10^7 \text{ rad/s}$$

Tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của vật lần lượt là:

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

$$a_{ht} = \frac{v^2}{r} = 3,95 \cdot 10^{15} \text{ m/s}^2$$

## B. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Chuyển động nào dưới đây là chuyển động tròn đều?

- A. Chuyển động của mắt xích xe đạp khi xe chạy
- B. Chuyển động của đầu cánh quạt trần khi quay ổn định
- C. Chuyển động của đầu cánh quạt trần khi vừa bật
- D. Chuyển động của con lắc đồng hồ

**Lời giải:**

Chọn B

**Câu 2:** Chọn phát biểu sai: chuyển động tròn đều có

- A. Quỹ đạo là một đường tròn
- B. Tốc độ góc không đổi
- C. Tốc độ dài không đổi

D. Vectơ gia tốc không đổi

**Lời giải:**

Chọn D

**Câu 3:** Số vòng quay của một chu kì gọi là tần số quay

A. Tần số quay tỉ lệ nghịch với chu kì quay

B. Chu kì quay càng nhỏ thì tốc độ góc càng lớn

C. Số vòng quay trong một chu kì gọi là tần số quay

D. Chất điểm chuyển động tròn đều quay một vòng mất thời gian là một chu kì

**Lời giải:**

Chọn C

**Câu 4:** Khi một vật chuyển động tròn đều thì câu nào sau đây là sai?

A. Góc quay càng lớn thì tốc độ góc càng lớn

B. Chu kì quay càng nhỏ thì tốc độ góc càng lớn

C. Tần số quay càng lớn thì chu kì quay càng nhỏ

D. Tần số quay càng lớn thì tốc độ góc càng lớn

**Lời giải:**

Chọn A

**Câu 5:** Xét một chất điểm chuyển động tròn đều. Chu kì của chất điểm thay đổi như thế nào nếu tăng tốc độ dài lên 2 lần và giảm bán kính quỹ đạo đi 2 lần?

A. Tăng 4 lần

B. Giảm 4 lần

C. Tăng 2 lần

D. Giảm 2 lần

**Lời giải:**

Chọn C

$v$  tăng 2 lần  $\rightarrow \omega$  tăng 2 lần

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \rightarrow T \text{ giảm 2 lần}$$

**Câu 6:** Tốc độ dài của một chất điểm của một chuyển động tròn đều sẽ thay đổi như thế nào nếu đồng thời tăng tần số và bán kính quỹ đạo lên 2 lần?

A. Tăng 4 lần

B. Giảm 4 lần

C. Tăng 2 lần

D. Giảm 2 lần

**Lời giải:**

Chọn A

**Câu 7:** Chọn phát biểu đúng :

A. Trong chuyển động tròn đều phương của vectơ vận tốc trùng với bán kính quỹ đạo tại mọi điểm

B. Trong chuyển động tròn đều phương của vectơ vận tốc tức thời vuông góc với bán kính quỹ đạo tại điểm đó

C. Vecto vận tốc tức thời của chuyển động tròn đều là vecto bằng đơn vị vì có độ lớn không đổi

D. Gia tốc trong chuyển động tròn đều là đại lượng vô hướng và có giá trị không đổi

**Lời giải:**

Chọn B

**Câu 8:** Tốc độ góc của kim giây là :

A.  $\pi/60$  rad/s

B.  $\pi/40$  rad/s

C.  $\pi/30$  rad/s

D.  $\pi/20$  rad/s

**Lời giải:**

Chọn C

**Một chất điểm chuyển động trên đường tròn bán kính 15 cm với tần số không đổi 5 vòng/s. Dựa vào đề bài trên trả lời câu hỏi 9-10-11 sau đây:**

**Câu 9:** Chu kì của chất điểm là:

A. 0.1s

B. 0.3s

C. 0.4s

D. 0.2s

**Lời giải:**

Tốc độ góc:  $\omega = 2 \pi f = 10 \pi$  rad/s

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

Chu kì:

Tốc độ dài:  $v = r \cdot \omega = 4,71$  m/s

**Câu 10:** Tốc độ dài của chất điểm là:

A. 4.71 m/s

B. 3.98 m/s

C. 6.67 m/s

D. 5.38 m/s

**Lời giải:**

Tốc độ góc:  $\omega = 2 \pi f = 10 \pi$  rad/s

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

Chu kì:

Tốc độ dài:  $v = r \cdot \omega = 4,71$  m/s

**Câu 11:** Tần số góc của chất điểm là:

A.  $10\pi$  rad/s

B.  $20\pi$  rad/s

C.  $30\pi$  rad/s

D.  $15\pi$  rad/s

**Lời giải:**

Tốc độ góc:  $\omega = 2 \pi f = 10 \pi$  rad/s

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

Chu kì:

Tốc độ dài:  $v = r \cdot \omega = 4,71 \text{ m/s}$

**Câu 12:** Một bánh xe đạp có đường kính là 20cm, khi chuyển động có vận tốc góc là 12,56 rad/s. Vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe là bao nhiêu?

- A. 6,489 m/s
- B. 4,186 m/s
- C. 2,512 m/s
- D. 1,256 m/s

**Lời giải:**

Chọn D.

$$\text{Ta có } v = \omega \cdot r = \omega \cdot \frac{d}{2} = 12,56 \cdot \frac{0,2}{2} = 1,256 \text{ m/s}$$

**Câu 13:** Một vệ tinh quay quanh Trái Đất tại độ cao 200 km so với mặt đất. Ở độ cao đó  $g = 9,2 \text{ m/s}^2$ . Hỏi tốc độ dài của vệ tinh là bao nhiêu? Biết bán kính Trái Đất là 6389 km.

- A. 2645,6 m/s
- B. 7785,8 m/s
- C. 5873,9 m/s
- D. 6692,3 m/s

**Lời giải:**

Ta có:

$$a_{ht} = g = \frac{v^2}{(R+h)} \rightarrow v^2 = g(R+h)$$

$$\rightarrow v = \sqrt{g(R+h)} = \sqrt{9,2(6389 + 200) \cdot 1000} = 7785,8 \text{ m/s}$$

Suy ra tốc độ dài của vệ tinh  $v = 7785,8 \text{ m/s}$

Chọn B

**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. Dựa vào đề bài trên trả lời câu hỏi 14 - 15 sau đây:**

**Câu 14:** Tốc độ góc tại một điểm trên lốp bánh xe là:

- A. 30 rad/s
- B. 30.77 rad/s
- C. 60 rad/s
- D. 60.77 rad/s

**Lời giải:**

Vận tốc xe đạp cũng là tốc độ dài của một điểm trên lốp xe:  $v = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$

$$\omega = \frac{v}{r} = 30.77 \text{ rad/s}$$

Tốc độ góc:

$$a_{ht} = \frac{v^2}{r} = 307.7 \text{ m/s}^2$$

Gia tốc hướng tâm:

**Câu 15:** Gia tốc hướng tâm tại một điểm trên lốp bánh xe là:

A. 207.7 m/s<sup>2</sup>

B. 407.7 m/s<sup>2</sup>

C. 507.7 m/s<sup>2</sup>

D. 307.7 m/s<sup>2</sup>

**Lời giải:**

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:  $\omega = \frac{v}{r} = 30.77 \text{ rad/s}$

Gia tốc hướng tâm:  $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = 307.7 \text{ m/s}^2$