

Trả lời các câu hỏi SGK Vật lý 10 Bài 5

C1. (trang 29 sgk Vật Lý 10) Hãy nêu một vài ví dụ về chuyển động tròn đều.

Lời giải:

Đối với người quan sát ngồi trên xe đạp đang chạy thẳng đều thì đầu van bánh xe chuyển động tròn đều; Điểm đầu mút của kim giây đồng hồ là chuyển động tròn đều...

C2. (trang 30 sgk Vật Lý 10) Một chiếc xe đạp chuyển động đều trên một đường tròn bán kính 100m. Xe chạy một vòng hết 2 phút. Tính tốc độ dài của xe.

Lời giải:

1 vòng hết 2 phút = 120s

⇒ Thời gian quay xe đi được một quãng đường bằng chu vi của đường tròn là: $t = T = 120(s)$ (T được gọi chu kỳ quay)

Tốc độ dài của xe là:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 100}{120} = 5,23 \text{ (m/s)}$$

C3. (trang 31 sgk Vật Lý 10) Có loại đồng hồ treo tường mà kim giây quay đều liên tục. Hãy tính tốc độ góc của kim giây trong đồng hồ này.

Lời giải:

Chu kì kim giây là:

$$T = 60(s)$$

Tốc độ góc kim giây :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{6,28}{60} = 0,105 \text{ rad/s}$$

C4. (trang 31 sgk Vật Lý 10) Hãy chứng minh công thức

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

Lời giải:

Theo định nghĩa tốc độ góc:

$$\omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$$

Xét 1 vòng tròn của chuyển động tròn đều ta có: $\Delta\alpha = 2\pi$

$$\Delta t = T(s) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ (đpcm)}$$

C5. (trang 31 sgk Vật Lý 10) Hãy chứng minh công thức $f = 1/T$.

Hãy chứng minh công thức $f = \frac{1}{T}$

Lời giải:

Một vòng tròn chuyển động mất thời gian là T giây

$$1(s) \text{ số vòng là } f \Rightarrow f = \frac{1}{T}$$

C6. (trang 31 sgk Vật Lý 10) Hãy tính tốc độ góc của chiếc xe đạp trong câu C2.

Lời giải:

Ta có tốc độ dài được tính bằng:

$$v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 100}{120} = 5,23 \text{ (m / s)}$$

\Rightarrow Tốc độ góc của xe đạp là:

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{5,23}{100} = 0,0523 \text{ rad/s.}$$

Hoặc:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{120} = 0,0523 \text{ rad/s.}$$

C7. (trang 33 sgk Vật Lý 10) Hãy chứng minh công thức: $a_{ht} = \omega^2 R$.

Lời giải:

$$a_{ht} = \frac{v^2}{R} \text{ mà } v = \omega R \Rightarrow a_{ht} = \frac{\omega^2 R^2}{R} = \omega^2 R \text{ (đpcm)}$$

Giải bài tập SGK Vật lý 10 Bài 5

Bài 1 (trang 34 SGK Vật Lý 10): Chuyển động tròn đều là gì?

Lời giải:

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

Bài 2 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Nêu những đặc điểm của vecto vận tốc của chuyển động tròn đều.

Lời giải:

Đặc điểm của vecto vận tốc là:

- Phương của vecto tiếp tuyến với đường tròn quỹ đạo.

- Độ lớn (tốc độ dài):

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

Bài 3 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Tốc độ góc là gì? Tốc độ góc được xác định như thế nào?

Lời giải:

Tốc độ góc của chuyển động tròn đều là đại lượng đo bằng góc mà bán kính OM quét được trong một đơn vị thời gian. Tốc độ của chuyển động tròn đều là một đại lượng không đổi:

$$\omega = \frac{\Delta \alpha}{\Delta t}$$

Bài 4 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Viết công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc trong chuyển động tròn đều.

Lời giải:

Các công thức của chuyển động tròn đều:

+ Chu kì của chuyển động tròn đều: $T = \frac{2\pi}{\omega}$; $T = \frac{2\pi R}{v}$

+ Tần số: $f = \frac{1}{T}$ (Đơn vị f: vòng/s hoặc Hz)

+ Liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc : $v = \omega R$.

Bài 5 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Chu kì của chuyển động tròn đều là gì? Viết công thức liên hệ giữa chu kì và tốc độ góc.

Lời giải:

Chu kì của chuyển động tròn đều là thời gian để vật đi được một vòng
chu kì kí hiệu là T, đơn vị: giây.

Công thức liên hệ giữa chu kì và tốc độ góc là: $T = 2\pi/\omega$

Bài 6 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : 6. Tần số của chuyển động tròn đều là gì? Viết công thức liên hệ giữa chu kì và tần số.

Lời giải:

Tần số của chuyển động tròn đều là số vòng mà vật đi được trong 1 giây. Tần số kí hiệu là f, đơn vị: Héc (Hz); vòng/giây.

Công thức liên hệ giữa chu kì và tần số là: $f = 1/T$

Bài 7 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Nêu những đặc điểm và viết công thức tính gia tốc trong chuyển động tròn đều.

Lời giải:

Đặc điểm của gia tốc trong chuyển động tròn đều (mang tính chất của gia tốc hướng tâm): Luôn hướng vào tâm quỹ đạo.

Công thức: $a_{ht} = \frac{v^2}{R}$

(R: bán kính quỹ đạo)

Bài 8 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Chuyển động của vật nào dưới đây là chuyển động tròn đều?

- A. Chuyển động của một con lắc đồng hồ.
- B. Chuyển động của một mắt xích xe đạp.
- C. Chuyển động của cái đầu van xe đạp đối với người ngồi trên xe, xe chạy đều.
- D. Chuyển động của cái đầu van xe đạp đối với mặt đường, xe chạy đều.

Lời giải:

Chọn C.

Chuyển động của cái đầu van xe đạp đối với người ngồi trên xe, xe chạy đều là chuyển động tròn đều.

Bài 9 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Câu nào đúng?

- A. Tốc độ dài của chuyển động tròn đều phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.
- B. Tốc độ góc của chuyển động tròn đều phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.
- C. Với v và ω cho trước, gia tốc hướng tâm phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.
- D. Cả ba đại lượng trên không phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.

Lời giải:

A sai vì tốc độ dài của chuyển động tròn đều không phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.

B sai vì tốc độ góc là góc vật quét được trong 1s nên trong chuyển động tròn đều nó không phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.

Chọn C. Với v và ω cho trước, gia tốc hướng tâm phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo vì:

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

Bài 10 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Chỉ ra câu sai.

Chuyển động tròn đều có đặc điểm sau:

- A. Quỹ đạo là đường tròn.
- B. Vectơ vận tốc không đổi.
- C. Tốc độ góc không đổi.
- D. Vectơ gia tốc luôn hướng vào tâm.

Lời giải:

Chọn B.

Vecto vận tốc trong chuyển động tròn đều có độ lớn không đổi nhưng có hướng luôn thay đổi, do đó vecto vận tốc thay đổi.

Bài 11 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Một quạt máy quay với tần số 400 vòng/ phút. Cách quạt dài 0,8m. Tính tốc độ dài và tốc độ góc của một điểm ở đầu cánh quạt.

Lời giải:

Ta có:

$$f = 400 \text{ vòng/ phút} = \frac{400}{60} = \frac{20}{3} \text{ vòng/s}$$

Tốc độ góc của một điểm bất kì ở đầu cánh quạt là:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 2.3,14. \frac{20}{3} = 41,87 \text{ (rad/s)}$$

Tốc độ dài của điểm trên đầu cánh quạt là: $V = R.\omega = 33,5 \text{ m/s}$.

Bài 12 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Bánh xe đạp có đường kính 0,66 m. Xe đạp chuyển động thẳng đều với vận tốc 12 km/h. Tính tốc độ dài và tốc độ góc của một điểm trên vành bánh đối với người ngồi trên xe .

Lời giải:

Bán kính của bánh xe đạp là:

$$R = \frac{d}{2} = \frac{0,66}{2} = 0,33(\text{m})$$

Khi xe đạp chuyển động thẳng đều, một điểm M trên vành bánh xe đối với người quan sát ngồi trên xe chỉ chuyển động tròn đều. (Đối với mặt đất, điểm M còn tham gia chuyển động tịnh tiến) khi đó tốc độ dài của M bằng tốc độ dài của xe: $v = 12 \text{ km/h} = 10/3 \text{ m/s}$.

Tốc độ góc của một điểm trên vành bánh đối với người ngồi trên xe là:

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{10}{0,33} = 10,1 \text{ rad/s.}$$

Bài 13 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Một đồng hồ treo tường có kim phút dài 10 cm và kim giờ dài 8 cm. Cho rằng các kim quay đều. Tính tốc độ dài và tốc độ góc của điểm đầu hai kim.

Lời giải:

Kim phút quay 1 vòng được 1h → Chu kì quay tròn của điểm đầu kim phút là: $T_p = 1\text{h} = 3600 \text{ s}$

Kim giờ quay 1 vòng hết 12 h → Chu kì quay tròn của điểm đầu kim giờ là: $T_g = 12\text{h} = 43200 \text{ s}$.

Áp dụng công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc:

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

Ta có:

• Tốc độ dài của kim phút là:

$$v_p = \frac{2\pi R_p}{T_p} = \frac{2.3,14.0,1}{3600} = 1,74.10^{-4} \text{ m/s} = 0,174(\text{mm/s})$$

• Tốc độ góc của kim phút là:

$$\omega_p = \frac{2\pi}{T_p} = \frac{2.3,14}{3600} = 1,74.10^{-3} \text{ rad/s} = 0,00174 \text{ rad/s.}$$

• Tốc độ góc của kim giờ là:

$$\omega_g = \frac{2\pi}{T_g} = \frac{2.3,14}{43200} = 1,45.10^{-4} \text{ rad/s} = 0,000145 \text{ rad/s.}$$

Tốc độ dài của kim giờ là:

$$V_g = R_g. \omega_g = 0,08. 1,45.10^{-4} = 0,116.10^{-4} \text{ m/s} = 0,0116 \text{ mm/s.}$$

Bài 14 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Một điểm nằm trên vành ngoài của một lốp xe máy cách trục của xe 30 cm. Xe chuyển động thẳng đều. Hỏi bánh xe phải quay bao nhiêu vòng thì số chỉ trên đồng hồ tốc độ của xe sẽ nhảy một số ứng với 1 km.

Lời giải:

Khi bánh xe quay được một vòng thì xe đi được quãng đường bằng chu vi của bánh xe. Quãng đường mà một vòng đi được là chu vi của vòng tròn:

$$S = C = 2\pi R = 2. 3,14. 0,3 = 1,884\text{m.}$$

Vậy để đi được 1 km = 1000m thì bánh xe phải quay

$$N = \frac{1000}{1,884} = 530,8 \text{ vòng}$$

Bài 15 (trang 34 SGK Vật Lý 10) : Một chiếc tàu thủy neo tại một điểm trên đường xích đạo. Hãy tính tốc độ góc và tốc độ dài của tàu đối với trục quay của Trái Đất . Biết bán kính của Trái Đất là 6400 km.

Lời giải:

Bán kính của Trái Đất là: $R = 6400 \text{ km} = 6400000 \text{ m.}$

Trái đất quay một vòng quanh trục hết 24h → Chu kì quay của 1 điểm nằm trên đường xích đạo quanh trục Trái Đất là: $T = 24\text{h} = 24.3600 = 86400 \text{ (s).}$

Tốc độ góc của tàu đối với trục quay của Trái Đất là:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.3,14}{86400} = 7,3.10^{-5} \text{ rad/s}$$

Tốc độ dài của tàu đối với trục quay của Trái Đất là:

$$V = \omega.R = 7,3.10^{-5} . 6400000 = 467,2 \text{ m/s.}$$