

ĐỘNG HỌC CỦA CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU



Khi xe mô tô đua vào khúc cua thì có những bộ phận nào của xe chuyển động tròn?



I. MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG TRÒN

Trong cuộc sống hằng ngày ta gặp nhiều vật chuyển động tròn như: bánh xe ô tô, bánh xe đạp, kim đồng hồ, đu quay,...

Để xác định vị trí của vật chuyển động tròn ta có thể dựa vào quãng đường đi s (độ dài cung tròn) hoặc độ dịch chuyển góc θ tính từ vị trí ban đầu.

Khi vật chuyển động tròn trong thời gian t từ A đến B thì độ dịch chuyển góc của vật trong thời gian này là góc ở tâm θ chắn cung AB có độ dài s bằng quãng đường đi được cũng trong thời gian đó (Hình 31.1).

Trong Toán học, ta đã biết mối quan hệ giữa độ dài cung với góc chắn tâm và bán kính đường tròn:

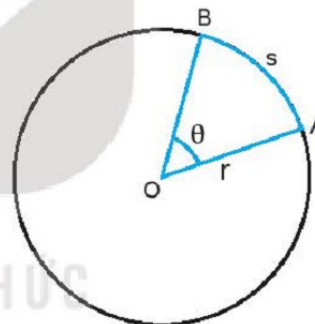
$$\theta = \frac{s}{r} \quad (31.1)$$

Trong Vật lý người ta thường đo góc theo đơn vị radian (kí hiệu rad). Có thể dễ dàng chuyển đơn vị độ sang rad. Ví dụ, khi vật chuyển động được 1 vòng tròn, ta có:

$$\theta = \frac{2\pi \cdot r}{r} = 2\pi$$

Do đó: $360^\circ = 2\pi \text{ rad}$

Tương tự, ta có: $180^\circ = \pi \text{ rad}$.



Hình 31.1. Quãng đường s và độ dịch chuyển góc θ

?

1. Chứng minh rằng một radian là góc ở tâm chắn cung có độ dài bằng bán kính đường tròn.
2. Tính quãng đường đi được khi vật chuyển động tròn có độ dịch chuyển góc 1 rad, biết bán kính đường tròn là 2 m.
3. Xét chuyển động của kim giờ đồng hồ. Tìm độ dịch chuyển góc của nó (theo độ và radian):
 - a) Trong mỗi giờ.
 - b) Trong khoảng thời gian từ 12 h đến 15 h 30 min.

II. CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU. TỐC ĐỘ VÀ TỐC ĐỘ GÓC

1. Tốc độ

Trong chuyển động tròn, để đặc trưng cho sự nhanh hay chậm ta cũng dùng khái niệm tốc độ như trong chuyển động thẳng.

Chuyển động tròn đều là chuyển động theo quỹ đạo tròn có tốc độ không thay đổi:

$$v = \frac{s}{t} = \text{hằng số} \quad (31.2)$$

?

Dựa vào việc quan sát chuyển động của kim giây trong đồng hồ có kim trôi để:

1. So sánh tốc độ của các điểm khác nhau trên kim;
2. So sánh độ dịch chuyển góc trong cùng khoảng thời gian của các điểm khác nhau trên kim.

2. Tốc độ góc

Tốc độ góc trong chuyển động tròn đều bằng độ dịch chuyển góc chia cho thời gian dịch chuyển.

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad (31.3)$$

Đơn vị thường dùng của tốc độ góc là rad/s.

Từ công thức (31.1) và (31.2), suy ra:

$$v = \omega \cdot r \quad (31.4)$$

với ω là tốc độ góc có đơn vị là (rad/s)

?

1. Hãy tính tốc độ góc của kim giờ và kim phút của đồng hồ.
2. Roto trong một tổ máy của nhà máy thủy điện Hoà Bình quay 125 vòng mỗi phút. Hãy tính tốc độ góc của roto này theo đơn vị rad/s.

III. VẬN TỐC TRONG CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

Ta đã biết trong chuyển động thẳng vận tốc tức thời \vec{v} tại một thời điểm cho bởi:

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

Khi Δt rất nhỏ, vectơ độ dịch chuyển $\Delta \vec{d}$ sẽ tiến tới trùng với tiếp tuyến với đường tròn. Do đó, tại mỗi thời điểm vectơ vận tốc tức thời sẽ có phương trùng với tiếp tuyến của đường tròn (Hình 31.2).

EM CÓ BIẾT?

Ngoài tốc độ, tốc độ góc, trong chuyển động tròn đều người ta còn quan tâm đến các đại lượng như chu kì và tần số.

Chu kì (kí hiệu là T) trong chuyển động tròn đều là thời gian để vật quay hết một vòng tròn.

Tần số (kí hiệu là f) là số vòng vật đi được trong một giây. Đơn vị tần số là hertz (Hz).

Từ các công thức trên ta có công thức tính T và f :

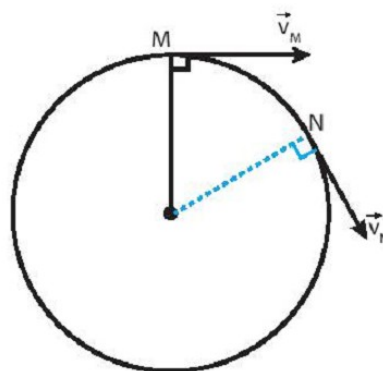
$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$$

?

1. Biết chiều dài kim phút và kim giây của một chiếc đồng hồ lần lượt là 4 cm và 5 cm. Hãy tính:
 - a) Tỷ số chu kì quay của hai kim.
 - b) Tỷ số tốc độ của đầu kim phút và đầu kim giây.
2. Xét một điểm nằm trên đường xích đạo trong chuyển động tự quay của Trái Đất. Biết bán kính Trái Đất tại xích đạo là 6 400 km. Hãy tính:
 - a) Chu kì chuyển động của điểm đó.
 - b) Tốc độ và tốc độ góc của điểm đó.

CHƯƠNG VI – CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

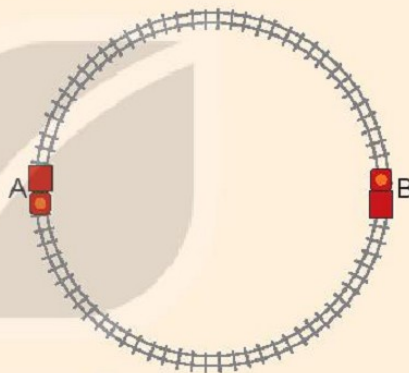
Trong chuyển động tròn đều, độ lớn của vận tốc tức thời không đổi nhưng hướng luôn thay đổi.



Hình 31.2. Vector vận tốc trong chuyển động tròn

?

1. Phân biệt tốc độ và độ lớn của vận tốc trong chuyển động tròn đều.
2. Nêu mối quan hệ giữa v và T .
3. Một xe đồ chơi chạy với tốc độ không đổi $0,2 \text{ m/s}$ trên một đường ray tròn tâm O , đường kính AB . (Hình 31.3).
 - a) Xác định sự thay đổi tốc độ khi xe đi từ A đến B .
 - b) Xác định sự thay đổi của vận tốc khi xe đi từ A đến B .



Hình 31.3

EM ĐÃ HỌC

- Chuyển động của một vật theo quỹ đạo tròn với tốc độ không đổi gọi là chuyển động tròn đều.
- Một radian là góc ở tâm chắn cung có độ dài bằng bán kính đường tròn.
- Tốc độ, tốc độ góc và bán kính quỹ đạo liên hệ với nhau theo công thức: $v = \omega \cdot r$.
- Trong chuyển động tròn đều, độ lớn vận tốc không đổi nhưng hướng luôn thay đổi.

EM CÓ THỂ

1. Biểu diễn được độ dịch chuyển góc theo radian.
2. Vận dụng khái niệm tốc độ góc để giải được một số bài tập liên quan.