

**I – MỤC TIÊU**

1. a) Phát biểu được định nghĩa chuyển động tịnh tiến và nêu được ví dụ minh họa.

b) Viết được công thức định luật II Niu-ton cho chuyển động tịnh tiến.

c) Nêu được tác dụng của momen lực đối với một vật rắn quay quanh một trục.

d) Nêu được những yếu tố ảnh hưởng đến momen quán tính của vật.

2. a) Áp dụng được định luật II Niu-ton cho chuyển động tịnh tiến thẳng.

b) Vận dụng được khái niệm momen quán tính để giải thích sự thay đổi chuyển động quay của các vật.

c) Củng cố kỹ năng đo thời gian chuyển động và kỹ năng rút ra kết luận.

## II – CHUẨN BỊ

### Giáo viên

Chuẩn bị thí nghiệm theo Hình 21.4 SGK.

### Học sinh

Ôn tập định luật II Niu-ton, tốc độ góc và momen lực.

## III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Trong trường hợp tổng quát, khi chịu các lực tác dụng vật rắn vừa chuyển động tịnh tiến vừa quay quanh khối tâm.

Để tìm gia tốc  $\vec{a}$  của chuyển động tịnh tiến (cũng là gia góc  $\vec{\alpha}$  của khối tâm) ta áp dụng định luật II Niu-ton

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (1)$$

hay  $\sum F_x = ma_x$  và  $\sum F_y = ma_y$  (1')

Để tìm gia tốc góc của chuyển động quay quanh một trục đi qua khối tâm  $G$  ta áp dụng định luật cơ bản của chuyển động quay :

$$\sum \vec{M} = I_G \vec{\gamma} \quad (2)$$

hay  $\sum M = I_G \gamma$  (dạng đại số) (2')

2. Đối với một vật chuyển động tịnh tiến thì ta chỉ cần áp dụng công thức :

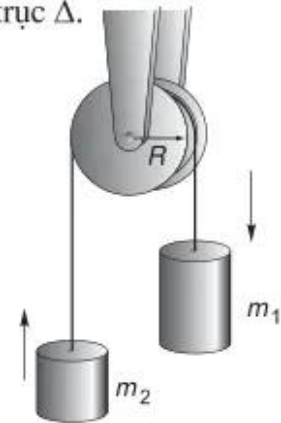
$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

Đối với một vật rắn quay quanh một trục cố định  $\Delta$  thì ta áp dụng công thức :  $\sum M = I_\Delta \gamma$ , trong đó  $I_\Delta$  là momen quán tính của vật đối với trục  $\Delta$ .

3. Để hiểu ý đồ của thí nghiệm Hình 21.4 SGK ta xét bài toán sau đây :

Một sợi dây vắt qua ròng rọc cố định, hai đầu dây treo hai trọng vật khác nhau có khối lượng  $m_1 = 500 \text{ g}$  và  $m_2 = 460 \text{ g}$ . Ròng rọc có trục quay nằm ngang, không ma sát và có bán kính  $R = 5,0 \text{ cm}$  (Hình 21.1). Khi được thả từ nghỉ, người ta thấy quả  $m_1$  rơi được 75 cm trong 5 s. Cho biết dây không trượt trên ròng rọc. Hãy tính :

a) Gia tốc của mỗi vật.



Hình 21.1

b) Lực căng của dây ở hai nhánh. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

c) Gia tốc góc của ròng rọc.

d) Momen quán tính của ròng rọc.

*Giải*

Hình 21.2 chỉ các lực tác dụng lên mỗi vật trong hệ, trong đó đã chọn chiều dương cho mỗi vật.

$$a) a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 0,75}{25} = 0,06 \text{ m/s}^2.$$

$$b) m_1 g - T_1 = m_1 a$$

Vật 1 :

$$T_1 = m_1(g - a) = 0,50(9,8 - 0,06)$$

$$T_1 = 4,87 \text{ N}$$

Vật 2 :

$$T_2 - m_2 g = m_2 a$$

$$T_2 = m_2(g + a) = 0,46(9,8 + 0,06)$$

$$T_2 = 4,54 \text{ N}$$

c) Gia tốc góc của ròng rọc được tính bằng công thức  $a_t = R\gamma$  trong đó  $a_t$  là gia tốc tiếp tuyến của một điểm ở vành ngoài của ròng rọc, bằng gia tốc  $a$  của dây.

$$\gamma = \frac{a_t}{R} = \frac{a}{R} = \frac{0,06}{0,05} = 1,20 \text{ rad/s}^2.$$

d) Áp dụng phương trình cơ bản cho ròng rọc :

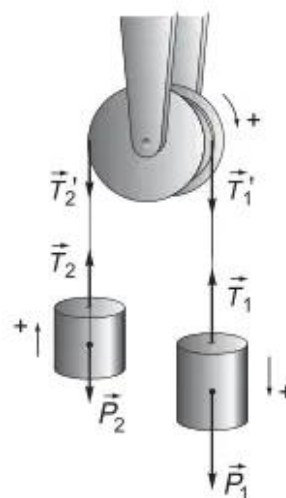
$$\sum M = (T_1 - T_2)R = I\gamma$$

$$I = \frac{(T_1 - T_2)R}{\gamma} = \frac{(4,87 - 4,54)0,05}{1,2} = 0,0138 \text{ kg.m}^2$$

$$I \approx 0,014 \text{ kg.m}^2.$$

Qua bài toán trên ta rút ra các nhận xét sau :

- Lực căng  $T$  ở hai nhánh khác nhau. Nếu  $P_1 > P_2$  thì  $T_1 > T_2$ .



Hình 21.2

– Gia tốc  $a$  của trọng vật tỉ lệ với gia tốc góc  $\gamma$  của ròng rọc. Trọng vật chuyển động nhanh dần thì ròng rọc cũng quay nhanh dần.

Những nhận xét trên đây là cơ sở để xây dựng phương án thí nghiệm Hình 21.4 SGK.

#### IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

1. Ở mục I, GV có thể :

– Hoặc đưa ra định nghĩa chuyển động tịnh tiến, nêu một ví dụ minh họa rồi sau đó đề nghị HS tìm thêm một số ví dụ về chuyển động tịnh tiến.

Hoặc yêu cầu HS tìm ví dụ về dạng chuyển động của vật rắn trong đó tất cả các điểm của vật đều chuyển động như nhau (tức là như một điểm). Sau đó GV mới đưa ra định nghĩa chuyển động tịnh tiến.

Có nhiều HS nghĩ đơn giản rằng chỉ có chuyển động tịnh tiến thẳng chứ không có chuyển động tịnh tiến cong hoặc tròn. Vì thế GV cần khuyến khích HS tìm những ví dụ về chuyển động tịnh tiến cong như chuyển động của cabin chở khách trên cáp treo, chuyển động của bậc cầu thang cuốn, chuyển động của bàn đạp (pêđan) khi người đang đạp xe v.v...

Cuối mục I, GV có thể cho HS tập vận dụng định luật II Niu-ton để xác định gia tốc của một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng.

2. Mục II là trọng tâm của bài và chiếm nhiều thời gian giảng dạy hơn vì phải làm thí nghiệm Hình 21.4 SGK.

a) Trước hết phải làm rõ đại lượng đặc trưng cho chuyển động quay của một vật rắn là tốc độ góc  $\omega$ , chứ không phải là tốc độ dài  $v$ . Tại mỗi thời điểm, mọi điểm của vật đều có cùng một tốc độ góc tức thời  $\omega$  nhưng lại có tốc độ dài  $v$  khác nhau tùy theo điểm đó ở gần hay xa trục quay. Tốc độ góc của vật được xác định bằng công thức

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

trong đó  $\Delta\varphi$  là góc mà vật quay được trong thời gian  $\Delta t$ .

b) Sau khi bố trí thí nghiệm (Hình 21.4) và tiến hành thí nghiệm như ở mục II.2, GV cho HS nhận xét về chuyển động của hai trọng vật và của ròng rọc :

- Hai trọng vật chuyển động tịnh tiến nhanh dần (đúng ra là nhanh dần đều).
- Ròng rọc quay nhanh dần (đúng ra là nhanh dần đều).

– Chuyển động của hai trọng vật và chuyển động quay có liên hệ mật thiết với nhau. Từ sự thay đổi của chuyển động tịnh tiến của hai vật, ta suy ra sự thay đổi chuyển động quay của ròng rọc.

c) Trên cơ sở nhận xét đó GV để HS làm hai thí nghiệm ở mục II.3, đo thời gian chuyển động của vật 1 rồi rút ra kết luận.

## V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**C1** Phải vì thoả mãn định nghĩa chuyển động tịnh tiến.

**C2** Vì thoả mãn điều kiện cân bằng của một vật quay quanh một trục cố định.

$$T_1 = T_2$$

$$\sum M = (T_1 - T_2)R = 0; \text{ Lúc đầu đứng yên.}$$

**C4** Nếu  $t_1 < t_0$  thì tốc độ góc của ròng rọc tăng nhanh hơn, còn nếu  $t_1 > t_0$  thì tốc độ góc của ròng rọc tăng chậm hơn.

**C5** Lập luận tương tự như C4.

1, 2, 3, 4. Xem bài học.

5. Chọn trục  $Ox$  hướng theo lực  $\vec{F}$ , trục  $Oy$  hướng theo phản lực  $\vec{N}$  :

$$\sum F_y = N - mg = 0$$

$$\sum F_x = F - F_{ms} = ma_x = ma$$

$$F_{ms} = \mu N$$

$$v = at$$

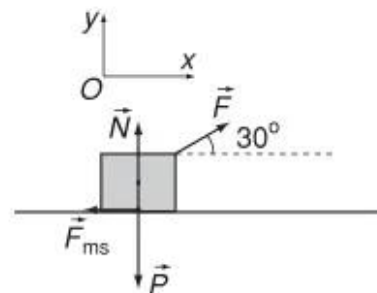
$$s = \frac{1}{2}at^2$$

ĐS :  $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ ;  $v = 7,5 \text{ m/s}$ ;  $s = 11,2 \text{ m}$ .

6. Chọn trục  $Ox$  theo hướng chuyển động, trục  $Oy$  vuông góc với phương chuyển động và hướng lên (Hình 21.3).

$$\sum F_x = F \cos \alpha - \mu N = ma_x = ma$$

$$= 0,866F - 0,3N = 4,0.1,25$$



Hình 21.3

$$\begin{aligned}\sum F_y &= N + F \sin \alpha - mg = 0 \\ &= N + 0,5F - 4,0 \cdot 10 = 0\end{aligned}$$

DS : a)  $F = 17 \text{ N}$  ;

b)  $F = 12 \text{ N}$ .

7.  $F_{\text{hl}} = ma$  .

a)  $F_{\text{hl}} = 2\,690 \text{ N}$  ;

b)  $F_{\text{hl}} = 699 \text{ N}$

8. C.

9. D.

10. C.