

# 23 BÀI TẬP VỀ ĐỘNG LỰC HỌC

## I – Mục tiêu

- Vẽ được hình diễn tả các lực chi phối chuyển động của vật.
- Biết vận dụng các định luật Niu-tơn để giải bài toán về chuyển động của vật.

## II – Chuẩn bị

Từ tiết trước, GV dặn HS ôn tập về :

- Các định luật Niu-tơn,
- Tổng hợp và phân tích lực,
- Lực ma sát,
- Lực hướng tâm.

## III – Những điều cần lưu ý

1. Phương pháp động lực học là một phương pháp cơ bản để giải các bài toán cơ học. Ở trường THPT, phương pháp này tỏ ra hữu hiệu khi giải các bài toán trong đó các lực có độ lớn không đổi. Ở chương IV, HS sẽ còn được trang bị một phương pháp giải bài toán cơ học nữa, đó là phương pháp sử dụng các định luật bảo toàn. Trong quá trình học, HS cần nắm vững và vận dụng được cả hai phương pháp này, biết cách lựa chọn phương pháp thích hợp nhất để giải mỗi bài toán.

2. Trong SGK có nêu hai bài toán làm ví dụ. Bài 1 nói về chuyển động thẳng của vật trên mặt phẳng nghiêng. Dựa vào phép phân tích lực, HS cần chỉ ra được những lực song song với mặt phẳng nghiêng để tính được gia tốc của vật. Bài 2, ngược lại phải tổng hợp trọng lực của quả cầu và lực căng của dây treo để xác định lực hướng tâm.

Cách giải như trong SGK phù hợp với trình độ của số đông HS. Nếu trình độ HS trong lớp tương đối khá, GV có thể hướng dẫn cách trình bày khác. Chẳng hạn, trong bài toán về mặt phẳng nghiêng, có thể viết phương trình của định luật II Niu-tơn dưới dạng vectơ :

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$$

Chiếu các vectơ xuống hai trục  $Ox$ ,  $Oy$ , ta sẽ được hai phương trình đại số. Kết hợp với công thức  $F_{ms} = \mu N$ , sẽ tìm được gia tốc của vật.

Sau này, khi HS đã học các khái niệm về công, động năng, thế năng, ta sẽ còn có thể trở lại giải bài này một lần nữa dựa trên định luật bảo toàn năng lượng.

#### IV – Gợi ý về phương pháp và tổ chức hoạt động dạy học

Phần mở bài nhằm định hướng cho HS thấy được vấn đề ta sắp nghiên cứu. GV giới thiệu vấn đề cho HS rõ phương pháp động lực học là gì, các phương án xử lí tình huống thường gặp.

Bài này không cung cấp thông tin gì mới về nội dung kiến thức vật lí, mà chủ yếu là rèn luyện kĩ năng vận dụng một cách tổng hợp các kiến thức đã học để giải bài toán cơ học. Vì vậy, phương pháp dạy cũng rất đa dạng, GV cần tùy theo trình độ HS từng lớp để chọn cách dạy thích hợp.

Với trình độ HS bình thường, GV có thể dùng hai bài toán trong SGK làm nội dung chính, chỉ rõ từng bước giải. Nếu số đông trong lớp là HS khá trở lên, GV có thể hướng dẫn nhanh để HS tự giải lấy. Nếu còn thời gian, có thể ra thêm các bài khác.

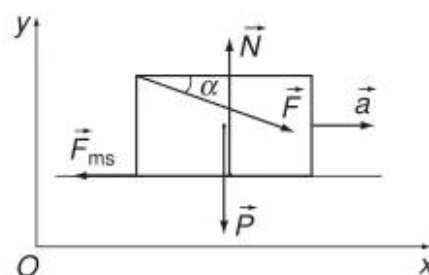
Câu a của bài 1 tạo cơ hội để HS thiết kế phương án đo hệ số ma sát nghỉ. GV nên tận dụng để phát huy tính tích cực tư duy của HS.

#### V – Hướng dẫn giải bài tập

1. B đúng.
2. Cần chỉ rõ các lực tác dụng lên hòm (Hình 23.1) :

- Trọng lực  $\vec{P}$  của hòm.
- Lực đẩy  $\vec{F}$ .
- Phản lực pháp tuyến  $\vec{N}$  của sàn nhà.
- Lực ma sát trượt  $\vec{F}_{ms}$ .

Có thể giải bằng cách phân tích lực, tương tự như cách đã giải bài 1 ở SGK, hoặc



Hình 23.1

Trong hình này, điểm đặt của  $\vec{N}$  ở giữa mặt tiếp xúc. Thực ra, điểm này lệch đi về phía phải. Tuy vậy điều này không ảnh hưởng đến gia tốc  $\vec{a}$  của vật.

giải bằng cách viết phương trình vectơ như sau :

$$\vec{F} + \vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$$

Chiếu xuống  $Ox$  :  $F\cos\alpha - F_{ms} = ma$  (1)

Chiếu xuống  $Oy$  :  $-F\sin\alpha - P + N = 0$  (2)

Từ (2) :  $N = P + F\sin\alpha = mg + F\sin\alpha$

Do đó :  $F_{ms} = \mu N = \mu(mg + F\sin\alpha)$

Thay vào (1) ta được :

$$a = \frac{F\cos\alpha - \mu(mg + F\sin\alpha)}{m} \approx 1,87 \text{ m/s}^2.$$

3. a) Bằng cách phân tích lực tương tự như ở bài 1 SGK, ta đi tới (Hình 23.2) :

$$a = -g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha) = -7,45 \text{ m/s}^2$$

(Vật chuyển động chậm dần đều một đoạn  $s$  thì dừng lại).

$$b) s = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - 2^2}{2 \cdot (-7,45)} = 0,268 \text{ m}$$

$$H = s \cdot \sin\alpha \approx 0,134 = 13,4 \text{ cm.}$$

c) Vì  $\tan\alpha > \mu$  nên sau khi tới độ cao  $H$ , vật sẽ trượt nhanh dần đều xuống (xem phần b bài 1 SGK).

4. a) Quả cầu chuyển động theo một đường tròn trong mặt phẳng nằm ngang có bán kính là  $R = r + l\sin\alpha$ .

Theo Hình 23.3 :

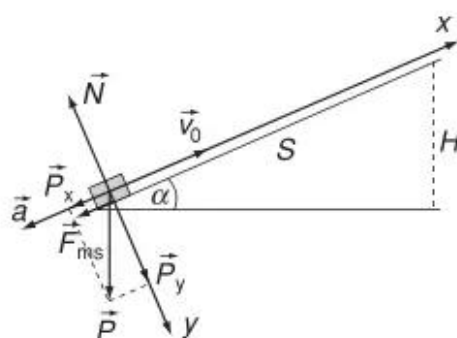
$$F_{ht} = P\tan\alpha$$

hay :

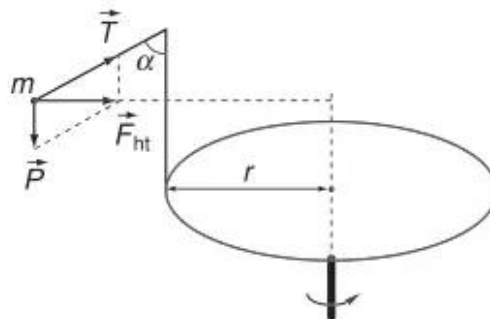
$$m\omega^2 R = m(2\pi n)^2 (r + l\sin\alpha) = mg\tan\alpha$$

$$n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g\tan\alpha}{r + l\sin\alpha}} \approx 1,14 \frac{\text{vòng}}{\text{giây}} \approx 68,4 \frac{\text{vòng}}{\text{phút}}$$

$$b) T = \frac{P}{\cos\alpha} \approx 3,92 \text{ N.}$$



Hình 23.2



Hình 23.3