

**CHỦ ĐỀ 9. CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT VÀ HỆ VẬT**

**A. PHÂN LÍ THUYẾT**

**1. Phương pháp động lực học là gì? Trình bày nội dung cơ bản của phương pháp động lực học.**

*Hướng dẫn*

\* Phương pháp động lực học là phương pháp vận dụng các kiến thức động lực học (ba định luật Niuton và các lực cơ học) để giải các bài toán cơ học.

\* Nội dung cơ bản của phương pháp động lực học: Phương pháp động lực học nêu rõ các bước tiến hành khảo sát chuyển động như sau:

- Xác định vật cần khảo sát.
- Chọn hệ quy chiếu thích hợp để khảo sát.
- Phân tích các lực tác dụng lên vật, vẽ giản đồ vector lực.
- Viết biểu thức định luật II Niuton dưới dạng vector:  $\sum \vec{F} = m\vec{a}$  (\*)
- Chiếu các vector của phương trình (\*) lên hệ tọa độ xOy tìm ra các phương trình đại số dưới dạng:

$$\text{Ox: } \sum F_x = F_{1x} + F_{2x} + \dots = ma_x .$$

$$\text{Oy: } \sum F_y = F_{1y} + F_{2y} + \dots = ma_y .$$

Trong đó  $F_x$  và  $F_y$  là các giá trị đại số của hình chiếu của hợp lực  $\vec{F}$ ,  $a_x$  và  $a_y$  là các giá trị đại số của hình chiếu của vector gia tốc  $\vec{a}$  xuống các trục tọa độ Ox và Oy

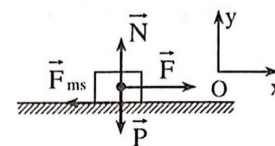
- Giải hệ các phương trình đại số (trong đó có những đại lượng đã biết và những đại lượng phải tìm).

**2. Khảo sát chuyển động của vật trên mặt phẳng ngang, từ đó xác định biểu thức tính gia tốc của vật.**

*Hướng dẫn*

Xét một vật đặt trên mặt phẳng nằm ngang cố định, dùng lực F kéo vật theo phương ngang cho vật chuyển động. Coi hệ số ma sát trượt  $\mu$  đã biết, ta xác định gia tốc của vật.

- Chọn hệ quy chiếu quán tính. Các lực tác dụng lên vật gồm: Trọng lực  $\vec{P}$ , lực pháp tuyến  $\vec{N}$ , lực ma sát trượt  $\vec{F}_{ms}$  và lực kéo  $\vec{F}$  như hình 31.



(Hình 31)

- Theo định luật II Niuton:  $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$  . (\*)

- Chiếu các vector của phương trình (\*) lên hệ trục xOy như hình vẽ ta được:

$$\text{Ox: } F_x = F - F_{ms} = ma_x = ma. \quad (1)$$

$$Oy: F_y = -P + M = ma_y = 0. \quad (2)$$

- Giải hệ phương trình (1) và (2)  $\Rightarrow$  gia tốc  $a = \frac{F - \mu mg}{m}$ .

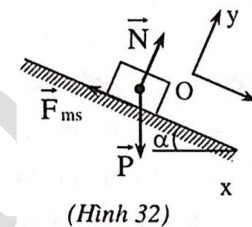
\* Trường hợp lực  $\vec{F}$  hợp với phương nằm ngang một góc  $\alpha$ , lập luận và giải tương tự ta suy được kết quả:  $a = \frac{F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha)}{m}$ .

### 3. Khảo sát chuyển động của vật trượt trên mặt phẳng nghiêng, từ đó xác định biểu thức tính gia tốc của vật.

#### Hướng dẫn

Xét một vật được thả trượt từ đỉnh của mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng  $\alpha$  so với phương ngang, hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là  $\mu$ . Ta xác định gia tốc của vật.

- Chọn hệ quy chiếu quán tính. Các lực tác dụng lên vật gồm: Trọng lực  $\vec{P}$ , lực pháp tuyến  $\vec{N}$  và lực ma sát trượt  $\vec{F}_{ms}$  như hình 32.



(Hình 32)

- Theo định luật II Newton:  $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$ . (\*)

- Chiếu các vectơ của phương trình (\*) lên hệ trục xOy như hình vẽ ta được

$$Ox: F_x = P \sin \alpha - F_{ms} = ma_x = ma. \quad (1)$$

$$Oy: F_y = -P \cos \alpha + N = ma_y = 0. \quad (2)$$

- Giải hệ phương trình (1) và (2)  $\Rightarrow$  Gia tốc  $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ .

\* Các trường hợp đặc biệt:

- Nếu ma sát không đáng kể ( $\mu=0$ ) thì gia tốc:  $a = g \sin \alpha$ .

- Nếu hệ số ma sát  $\mu = \tan \alpha$  thì  $a = 0$ : Vật đang đứng yên sẽ đứng yên mãi hoặc vật đang chuyển động sẽ chuyển động thẳng đều.

### 4. Hệ vật là gì? Thế nào là nội lực và ngoại lực? Viết biểu thức định luật II Niu-ton cho trường hợp hệ vật

#### Hướng dẫn

Hệ vật là một tập hợp hai hay nhiều vật mà giữa chúng có tương tác.

- Lực tương tác giữa các vật trong hệ gọi là nội lực.

- Lực do các vật ở ngoài hệ tác dụng lên các vật trong hệ gọi là ngoại lực.

\* Trong trường hợp các vật trong hệ chuyển động với cùng gia tốc thì ta có công thức:

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

Trong đó  $\sum \vec{F}$  là hợp lực của các ngoại lực,  $\sum m$  là tổng khối lượng các vật trong hệ.