

## I – MỤC TIÊU

1. a) Diễn đạt được các khái niệm : phân tích chuyển động, chuyển động thành phần.

b) Viết được các phương trình của hai chuyển động thành phần của chuyển động ném ngang.

c) Nêu được một vài đặc điểm quan trọng nhất của chuyển động ném ngang.

2. a) Biết chọn hệ toạ độ thích hợp nhất cho việc phân tích chuyển động ném ngang thành hai chuyển động thành phần.

b) Biết áp dụng định luật II Niu-ton để lập các phương trình cho hai chuyển động thành phần của chuyển động ném ngang.

c) Biết cách tổng hợp hai chuyển động thành phần để được chuyển động của vật.

d) Vẽ được (một cách định tính) quỹ đạo parabol của một vật bị ném ngang.

## II – CHUẨN BỊ

**Giáo viên**

Thí nghiệm kiểm chứng Hình 15.2 SGK.

## Học sinh

- Các công thức của chuyển động thẳng biến đổi đều và của sự rơi tự do.
- HS quan sát đường đi của dòng nước phụt ra khỏi vòi nước nằm ngang.

## III – THÔNG TIN BỔ SUNG

### 1. Về chuyển động ném (hay chuyển động của viên đạn).

a) Có tác giả quan niệm rằng chuyển động ném thẳng đứng xuống dưới là chuyển động rơi tự do.

Khi vật rơi, hướng của vectơ gia tốc trùng với hướng của vectơ vận tốc. Trong trường hợp này gia tốc có giá trị dương, còn vận tốc thì tăng theo thời gian.

Gia tốc của một vật rơi không thay đổi, nếu ta đẩy nó xuống dưới sau khi truyền cho nó một vận tốc đầu  $v_0$ . Vận tốc này chỉ thêm vào vận tốc mà vật có được khi rơi không vận tốc đầu. Vận tốc và quãng đường rơi của vật được tính bằng công thức :

$$v = v_0 + gt$$

$$h = v_0t + \frac{gt^2}{2}$$

Khi  $v_0 = 0$  thì  $v = gt$  và  $h = \frac{1}{2}gt^2$ .

Cũng theo tác giả này thì *chuyển động ném lên thẳng đứng không phải là sự rơi tự do.*

b) Có tác giả lại quan niệm rằng cả chuyển động ném lên thẳng đứng cũng là chuyển động rơi tự do. Đối với họ, các phương trình của chuyển động thẳng biến đổi đều cũng áp dụng được cho chuyển động rơi tự do ở gần mặt đất. Có nghĩa là chúng áp dụng được cho vật chuyển động theo phương thẳng đứng, *cả lên lẫn xuống*. Nếu chọn trục thẳng đứng  $Oy$  có chiều dương hướng lên thì các phương trình cho sự rơi tự do sẽ là :

$$v = v_0 - gt$$

$$y - y_0 = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$$

c) Nhiều tác giả có chung một quan niệm về chuyển động ném (hay chuyển động của viên đạn) như sau : Đó là chuyển động của một vật bị ném (bị bắn) dưới

một góc khác không so với phương thẳng đứng và chỉ chịu tác dụng của trọng lực. Bất kì chuyển động ném nào cũng có thể phân tích thành chuyển động ngang và chuyển động thẳng đứng. Chuyển động thẳng đứng có gia tốc không đổi  $\vec{g}$ , còn chuyển động ngang có vận tốc không đổi.

## 2. Về phân tích và tổng hợp chuyển động

a) SGK Liên Xô trước năm 1968 và SGK ở miền Bắc nước ta trước năm 1990 có đề cập đến nguyên lí độc lập của chuyển động mà nội dung của nó như sau : “Nếu một vật tham gia đồng thời vào nhiều chuyển động, thì mỗi chuyển động xảy ra độc lập với những chuyển động kia”. Thực ra, trong vật lí chỉ có nguyên lí độc lập của tác dụng chứ không có nguyên lí độc lập của chuyển động. Theo nguyên lí độc lập của tác dụng, nếu một vật chịu nhiều lực  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \dots$  đồng thời tác dụng, thì mỗi lực sẽ truyền cho vật một gia tốc  $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3, \dots$  không phụ thuộc vào sự có mặt của các lực kia và gia tốc của vật  $\vec{a} = \vec{a}_1 + \vec{a}_2 + \vec{a}_3 + \dots$  Còn cách viết nguyên lí độc lập của chuyển động như trên là không thoả đáng. Thật vậy, xét trong bất kì một hệ quy chiếu nào đó thì tại mỗi thời điểm, vật chỉ có một vị trí xác định. Vật không thể đồng thời ở vị trí này và ở vị trí kia. Nghĩa là vật không thể tham gia đồng thời vào hai chuyển động khác nhau được. Chuyển động của một vật là duy nhất, nếu ta xét nó trong một hệ quy chiếu nhất định.

b) SGK có quan niệm rõ ràng về phân tích và tổng hợp chuyển động.

Trong một hệ quy chiếu, khi một chất điểm chuyển động cong trong mặt phẳng hay trong không gian thì hình chiếu của nó trên các trục toạ độ Đề-các cũng chuyển động theo. Chuyển động của các hình chiếu này được gọi là *chuyển động thành phần của chuyển động thực* và việc thay thế chuyển động của vật bằng các chuyển động thành phần được gọi là *phân tích chuyển động*. Còn từ các phương trình của chuyển động thành phần ta suy ra phương trình của chuyển động của vật được gọi là *tổng hợp chuyển động*. Như vậy chỉ có khái niệm chuyển động thành phần, không có khái niệm chuyển động tổng hợp.

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

1. GV có thể dẫn dắt HS vào bài học bằng một nhu cầu nhận thức hay một khó khăn nhận thức có thể vượt qua được. Nội dung như sau :

a) Chuyển động ném là loại chuyển động thường gặp. Quỹ đạo của nó là một đường cong, phẳng.

b) Vốn kiến thức đã biết của chúng ta (tức là của HS) chỉ là chuyển động thẳng đều, chuyển động thẳng biến đổi đều và sự rơi tự do.

c) Làm cách nào có thể xác định được chuyển động ném từ vốn kiến thức đó ?  
Cách giải quyết vấn đề đó như sau :

– *Bước 1* : Thay thế chuyển động cong, phẳng của vật bằng hai chuyển động thẳng của hai hình chiếu của vật trên hai trục tọa độ Đề-các, tức là *phân tích chuyển động*. Đây là một khái niệm mới đối với HS, do đó GV có thể nêu định nghĩa :

Phân tích chuyển động là phép thay thế chuyển động cong của một vật bằng các chuyển động thẳng của hình chiếu của vật đó trên các trục tọa độ Đề-các. Chuyển động của các hình chiếu này được gọi là *chuyển động thành phần*.

Để kết thúc bước 1, GV có thể nêu câu hỏi : Đối với chuyển động ném ngang thì ta chọn hệ tọa độ Đề-các như thế nào là thích hợp nhất ?

Sau đó, GV cho một HS lên bảng vẽ hệ tọa độ và xác định các hình chiếu  $M_x$  và  $M_y$  của vật  $M$  tại một vài điểm trên quỹ đạo cong parabol.

– *Bước 2* : Xác định tính chất của mỗi chuyển động thành phần và viết các công thức của chuyển động của chúng.

GV có thể nêu câu hỏi : Muốn khảo sát chuyển động thành phần thì làm cách nào ?

Trả lời : Áp dụng định luật II Niu-tơn dưới dạng hình chiếu ( $\sum F_x = ma_x$  ;  $\sum F_y = ma_y$ ) để tìm  $a_x$  và  $a_y$ . Chiếu vectơ  $\vec{v}_0$  lên các trục tọa độ để tìm  $v_{0x}$  và  $v_{0y}$ . Từ đó xác định tính chất của từng chuyển động thành phần và viết các phương trình chuyển động.

GV có thể để HS tự thực hiện bước này.

– *Bước 3* : Xác định chuyển động của vật từ các chuyển động thành phần như thế nào ?

GV có thể nêu vấn đề chuyển tiếp vào bước này như sau : Nhiệm vụ của chúng ta là xác định chuyển động của vật, chẳng hạn như thời gian rơi, tầm ném xa, dạng của quỹ đạo... Chúng ta đã lập được các công thức của hai chuyển động thành phần. Bởi vậy, chúng ta phải kết hợp các công thức này theo cách nào để được các công thức của chuyển động của vật ? Nói cách khác, chúng ta phải thực hiện phép tổng hợp hai chuyển động thành phần như thế nào ?

Vì bước 3 khó hơn, mới hơn bước 2, nên GV phải hướng dẫn HS thực hiện.

Để củng cố niềm tin vào tính đúng đắn của phép phân tích và tổng hợp chuyển động, GV cho HS thảo luận để tìm ra đặc điểm lí thú nhất của chuyển động ném ngang là thời gian rơi bằng thời gian rơi tự do ở cùng độ cao, tức là *không phụ thuộc vào vận tốc ném ngang*. Sau đó, GV cho HS tiến hành thí nghiệm kiểm chứng.

## V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**C1**  $a_x = 0$  ;  $v_{0x} = v_0$  : chuyển động theo phương ngang là chuyển động thẳng đều.

$a_y = g$  ;  $v_{0y} = 0$  : chuyển động theo phương thẳng đứng là chuyển động rơi tự do.

**C2** a)  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 4 \text{ s.}$

$$L = v_0 t = 80 \text{ m.}$$

$$\text{b) } y = \frac{g}{2v_0^2} x^2 = \frac{10}{2.400} x^2 = \frac{1}{80} x^2.$$

**C3** Thí nghiệm xác nhận phương pháp phân tích chuyển động ném ngang như trong bài học là đúng. Thí nghiệm còn xác nhận rằng thời gian rơi chỉ phụ thuộc độ cao rơi mà không phụ thuộc vận tốc  $v_0$ , theo đúng công thức 15.8 SGK.

**1, 2, 3** : Xem bài học.

**4.** C.

**5.** 8,9 km.

**6.** C.

**7.** B.