

# 3

## CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

### I – MỤC TIÊU

1. a) Viết được công thức định nghĩa và vẽ được vectơ biểu diễn vận tốc tức thời ; nêu được ý nghĩa của các đại lượng vật lí trong công thức.
- b) Nêu được định nghĩa của chuyển động thẳng biến đổi đều, nhanh dần đều, chậm dần đều.
- c) Viết được phương trình vận tốc của chuyển động thẳng nhanh dần đều, chậm dần đều ; nêu được ý nghĩa của các đại lượng vật lí trong phương trình đó và trình bày rõ được mối tương quan về dấu và chiều của vận tốc và gia tốc trong các chuyển động đó.
- d) Viết được công thức tính và nêu được đặc điểm về phương, chiều và độ lớn của gia tốc trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, chậm dần đều.

e) Viết được công thức tính quãng đường đi được và phương trình chuyển động của chuyển động thẳng nhanh dần đều, chậm dần đều ; nói đúng được dấu của các đại lượng trong các công thức và phương trình đó.

f) Xây dựng được công thức tính gia tốc theo vận tốc và quãng đường đi được trong chuyển động thẳng biến đổi đều.

**2. Giải được các bài tập đơn giản về chuyển động thẳng biến đổi đều.**

## II – CHUẨN BỊ

### Giáo viên

– Để làm thí nghiệm chứng minh về chuyển động thẳng nhanh dần đều thì cần chuẩn bị một bộ dụng cụ gồm :

- + Một máng nghiêng dài chừng 1 m.
- + Một hòn bi đường kính khoảng 1 cm, hoặc nhỏ hơn.
- + Một đồng hồ bấm giây (hoặc đồng hồ hiện số).

Có thể thay thế thí nghiệm trên bằng thí nghiệm dùng máy A-tút.

– Giải trước các bài tập để lường trước được các khó khăn, vướng mắc của HS.

### Học sinh

Ôn lại kiến thức về chuyển động thẳng đều.

## III – THÔNG TIN BỔ SUNG

**1. Thực ra, vận tốc tức thời của một chuyển động tại một điểm trên quỹ đạo phải là giới hạn của tỉ số  $\frac{\Delta s}{\Delta t}$  khi  $\Delta t$  tiến đến không, tức là bằng đạo hàm của  $s$  theo  $t$  tại thời điểm mà ta xét. Tuy nhiên, vì ở lớp 10, trong chương trình toán, HS chưa được học giới hạn và đạo hàm, nên ta đành phải coi vận tốc tức thời là thương số của quãng đường rất ngắn đi qua điểm mà ta xét và khoảng thời gian rất ngắn để đi quãng đường đó.**

**2. Trong chuyển động thẳng, ta đã nói về phương và chiều (gọi chung là hướng) của vectơ vận tốc tức thời ; đến chuyển động tròn, ta sẽ đề cập thêm vấn đề phương của vectơ vận tốc tức thời nằm theo tiếp tuyến của quỹ đạo tại điểm mà ta xét.**

**3.** Tư duy của HS lớp 10, nhất là ngay ở thời gian đầu năm học, chưa đủ khái quát để có thể dạy chuyển động biến đổi đều một cách tổng quát rồi sau đó suy ra các chuyển động nhanh dần đều và chậm dần đều coi như là những trường hợp riêng.

Định hướng khái quát của bài học là : có một chuyển động giả định có quỹ đạo thẳng và có vận tốc tăng đều theo thời gian. Ta hãy nghiên cứu những tính chất của chuyển động này. Sau đó mới đối chiếu với một chuyển động thực xem nó có diễn ra như vậy hay không ? Do đó, cách tiếp cận như sau : Thoạt tiên xét chi tiết về chuyển động thẳng nhanh dần đều. Tiếp theo là nghiên cứu một chuyển động thẳng nhanh dần đều trong thực tế. Cuối cùng, đề cập đến chuyển động thẳng chậm dần đều một cách ngắn gọn, coi như áp dụng kiến thức đã học vào một tình huống mới.

**4.** Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, chúng ta đi từ gia tốc đến vận tốc rồi đến quãng đường đi được. Tinh thần cơ bản của cách tiếp cận này là : Dựa vào tính chất của vận tốc là có độ lớn tăng đều theo thời gian, ta đi đến công thức  $\Delta v = a\Delta t$  ; từ đó đi đến khái niệm gia tốc và vectơ gia tốc ; công thức tính vận tốc được suy một cách tự nhiên từ công thức của gia tốc ; cuối cùng, thông qua công thức tính quãng đường đi được, ta đi đến phương trình chuyển động của chuyển động thẳng nhanh dần đều.

**5.** Để xây dựng công thức tính quãng đường đi được, chúng ta dùng khái niệm tốc độ trung bình. Tốc độ trung bình của chuyển động thẳng biến đổi đều là trung bình cộng của tốc độ lúc đầu và tốc độ lúc cuối của chuyển động. Điều này hoàn toàn đúng đối với các đại lượng biến thiên đều.

Công thức  $v_{tb} = \frac{v_0 + v}{2}$  được chứng minh trong bài đọc thêm.

**6.** Không thể nói về dấu của gia tốc trong chuyển động biến đổi đều độc lập với dấu của vận tốc. HS thường hay hiểu lầm là trong chuyển động nhanh dần đều thì  $a > 0$ , còn trong chuyển động chậm dần đều thì  $a < 0$ . Do đó, ta không nên đưa ra các công thức đại loại như :  $v = v_0 - at$  ;  $s = v_0t - \frac{1}{2}at^2$  ...

Nên nhấn mạnh là trong chuyển động thẳng nhanh dần đều thì  $\vec{a}$  và  $\vec{v}$  cùng chiều ;  $a$  và  $v$  cùng dấu ; còn trong chuyển động thẳng chậm dần đều thì  $\vec{a}$  và  $\vec{v}$  ngược chiều,  $a$  và  $v$  trái dấu.

**7.** Đối với SGK Vật lí 10, ta chỉ xét trường hợp vật chuyển động theo một chiều. Do đó, GV không đưa ra các bài tập về chuyển động đi về.

**8.** Trong nhiều SGK vật lí phổ thông của Anh, Mĩ... người ta chỉ đề cập đến  
gia tốc mà không đề cập đến chuyển động thẳng biến đổi đều. Trong SGK vật lí  
phổ thông của Pháp thì chuyển động rơi tự do được dạy ở lớp 11 theo tinh thần  
một nghiên cứu thực nghiệm về cơ học ; còn chuyển động thẳng biến đổi đều được  
dạy ở lớp 12 một cách rất khái quát nhờ sử dụng phép tính đạo hàm.

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

**1.** Số tiết dành cho bài này là 2 tiết. Có thể chia nội dung cho 2 tiết đó như sau :

– *Tiết thứ nhất :*

I – Vận tốc tức thời. Chuyển động thẳng biến đổi đều.

II – Chuyển động thẳng nhanh dần đều.

1. Gia tốc của chuyển động thẳng nhanh dần đều.

2. Vận tốc của chuyển động thẳng nhanh dần đều.

– *Tiết thứ hai :*

II – (Tiếp)

3. Công thức tính quãng đường đi được của chuyển động thẳng nhanh dần đều.

4. Công thức liên hệ giữa gia tốc, vận tốc và quãng đường đi được.

5. Phương trình chuyển động của chuyển động thẳng nhanh dần đều.

III – Chuyển động thẳng chậm dần đều.

**2.** Những vấn đề của mục I hơi khó đối với HS yếu. Vì vậy GV phải diễn  
giảng thấu đáo rồi đặt câu hỏi kiểm tra sự linh hoạt của HS. Tuy nhiên, đối với các  
lớp khá, GV có thể tổ chức cho HS tự tìm hiểu rồi sau đó đặt câu hỏi kiểm tra.

**3.** Mục II chứa nội dung trọng tâm của bài.

a) Việc xây dựng khái niệm gia tốc trong chuyển động thẳng nhanh dần đều  
được bắt đầu bằng tính chất tăng dần đều theo thời gian của vận tốc. Tính chất  
vectơ của đại lượng gia tốc được suy từ tính chất vectơ của đại lượng vận tốc.

b) Công thức tính vận tốc được suy ra một cách tự nhiên từ biểu thức của  
gia tốc.

c) Công thức tính quãng đường đi được của chuyển động thẳng nhanh dần đều  
được xây dựng dựa trên khái niệm tốc độ trung bình. Vì quá trình xây dựng công  
thức tương đối đơn giản nên có thể tổ chức cho HS tự lực tiến hành. GV nên nhấn

mạnh : Chỉ có những đại lượng biến thiên đều thì giá trị trung bình của đại lượng đó mới là trung bình cộng của các giá trị đầu và cuối.

**4.** Việc nghiên cứu thực nghiệm một chuyển động thẳng nhanh dần đều trong thực tế đòi hỏi khá nhiều thời gian vì phải đo đạc khoảng từ 15 đến 20 số liệu, tính giá trị trung bình của 3, 4 giá trị và vẽ đồ thị. Thời gian dành cho hoạt động này lên đến 20, 30 phút.

GV nên tiến hành đo thử trước để chọn điều kiện thí nghiệm tối ưu. Khi làm thí nghiệm minh họa trên lớp, nên gọi một nhóm khoảng 2, 3 HS lên để làm phụ tá và để chứng kiến kết quả đo.

Dùng một máng nghiêng dài khoảng 1 m, trên có chia các khoảng 10 cm và có khoét một rãnh thẳng, nông ; một hòn bi xe đạp hoặc bi ve và một đồng hồ bấm giây trong thể thao (có ĐCNN 1/100 giây) ta hoàn toàn có thể nghiên cứu thực nghiệm chuyển động thẳng nhanh dần đều.

Đặt máng nghiêng khoảng  $10^{\circ}$  sao cho hòn bi vừa vận chuyển động thẳng nhanh dần đều. Hướng nghiên cứu nên là : Nghiệm xem quãng đường đi được có tỉ lệ với bình phương của thời gian chuyển động hay không ? Ta phải thừa nhận rằng nếu cho hòn bi lăn xuống từ một điểm nhất định ở đầu máng nghiêng thì chuyển động xảy ra trong các lần thí nghiệm khác nhau sẽ hoàn toàn như nhau. Chọn các quãng đường chuyển động lần lượt là 30 cm, 50 cm, 70 cm và 90 cm ta sẽ có 4 điểm biểu diễn để vẽ đồ thị.

Üng với mỗi quãng đường phải 5 lần đo thời gian chuyển động để lấy giá trị trung bình, sau khi đã loại bỏ những số đo lệch quá xa các giá trị chung. Sự sai lệch giữa các giá trị đo vào cỡ 0,05 s.

**5.** Vì nội dung của mục III (chuyển động thẳng chậm dần đều) hoàn toàn tương tự như nội dung của mục II nên có thể để cho HS tự tìm hiểu. GV chỉ cần lưu ý HS về mối tương quan giữa dấu của gia tốc và dấu của vận tốc và về ý nghĩa của dấu quãng đường đi được trong chuyển động thẳng chậm dần đều.

## V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**C1** 0,1 m.

**C2** Vận tốc tức thời của ô tô con là 40 km/h ; vận tốc tức thời của ô tô tải là 30 km/h.  
Ô tô tải đang đi theo hướng Tây – Đông.

**C3**  $v \approx 3 + 0,5t$  (m/s).

**C4**  $0,6 \text{ m/s}^2$ .

**C5** 0,3 m.

**C7**  $s = 45$  m.

**C8** Chú ý rằng  $a$  và  $s$  ngược dấu. Nếu  $a = -0,1 \text{ m/s}^2$  thì  $s = 45$  m.

**9.** D.

**10.** C.

**11.** D.

**12.** a)  $0,185 \text{ m/s}^2$ ; b)  $333$  m; c)  $30$  s.

**13.**  $0,077 \text{ m/s}^2$ .

**14.** a) Nếu lấy chiều dương là chiều chuyển động của đoàn tàu thì :

$$a = -0,0925 \text{ m/s}^2$$

b)  $667$  m.

**15.** a) Nếu lấy chiều dương là chiều chuyển động thì gia tốc của xe là :

$$a = -2,5 \text{ m/s}^2$$

b)  $t = 4$  s.