

# 15 ĐỊNH LUẬT II NIU-TƠN

## I – Mục tiêu

- HS cần hiểu rõ mối quan hệ giữa các đại lượng gia tốc, lực, khối lượng thể hiện trong định luật II Niu-tơn.
- Biết vận dụng định luật II Niu-tơn và nguyên lí độc lập của tác dụng để giải các bài tập đơn giản.

## II – Chuẩn bị

Từ tiết trước, GV nhắc HS ôn lại khái niệm về khối lượng (ở lớp 6) và khái niệm lực (ở bài 13 SGK).

## III – Những điều cần lưu ý

1. Định luật II Niu-tơn được trình bày dưới dạng một nguyên lí. Việc phát hiện ra mối quan hệ giữa các đại lượng lực, gia tốc, khối lượng là kết quả của sự khái quát hoá từ rất nhiều quan sát và thí nghiệm. Trong sách chỉ nêu lên một quan sát để làm ví dụ. GV có thể nêu thêm một số hiện tượng khác, nhằm giúp HS hiểu rằng gia tốc của một vật không chỉ phụ thuộc lực tác dụng vào nó mà còn phụ thuộc vào chính bản thân nó.

2. Với định luật II Niu-tơn, ta đưa ra được cách xác định phương, chiều và độ lớn của lực dựa trên biểu hiện động lực học của nó : phương và chiều của lực là phương và chiều của gia tốc mà vật thu được, độ lớn của lực xác định bằng tích  $ma$ .

Cũng ở đây, lần đầu tiên ta đưa ra được định nghĩa chính thức của đơn vị niutơn. Như vậy cho tới đây, khái niệm về lực mới được xây dựng tương đối hoàn chỉnh cả về mặt định tính và định lượng.

3. Với định luật II Niu-tơn, HS có thể hiểu rõ mối quan hệ giữa khối lượng và quán tính.

Nên gợi ý cho HS nêu thêm nhiều ví dụ chứng tỏ vật có khối lượng càng lớn thì quán tính càng lớn.

Đến đây, nhận thức của HS về khái niệm khối lượng đã được nâng thêm một bước. Đến bài Lực hấp dẫn, sự hiểu biết của HS về khái niệm này sẽ được hoàn thiện thêm.

4. Cùng với các định luật Niu-tơn, cần phải thừa nhận nguyên lý độc lập của tác dụng để có cơ sở xét các vật chịu tác dụng đồng thời của nhiều lực. Ở những lớp HS khá, nếu thời gian của tiết học cho phép, GV có thể ra cho HS một vài bài tập vận dụng nguyên lý này.

Cũng từ nguyên lý này, ta xét đến trường hợp vật chịu tác dụng của một hệ lực có hợp lực bằng 0 (hệ lực cân bằng). Trong trường hợp này, vật sẽ có "hành vi" giống như là vật cô lập, tức là đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều.

Dưới tác dụng của một hệ lực cân bằng, vật có thể đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều trong một hệ quy chiếu nhất định. Khi đó ta nói là vật ở trạng thái cân bằng.

Cần lưu ý rằng : Điều kiện cân bằng của chất điểm là một phát biểu quan trọng của tĩnh học. Trong những phần sau, ta sẽ dùng điều kiện đó để xét sự cân bằng của vật rắn nói chung.

Trong phần này, HS phải thực hiện được phép chiếu hệ thức vectơ  $m\vec{a} = \sum \vec{F}_i$  lên các trục toạ độ. Thực tế cho thấy, nhiều HS còn lúng túng khi thực hiện phép chiếu đó. GV cần dành thời gian rèn luyện kỹ năng thực hiện phép chiếu cho HS.

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

1. Hầu như không thể làm một thí nghiệm riêng lẻ để minh hoạ hoặc dẫn đến định luật II Niu-tơn. Trong suốt chương này, dần dần ta sẽ thấy : tính đúng đắn của các định luật Niu-tơn thể hiện ở chỗ là nó luôn cho những hệ quả phù hợp với thực nghiệm.

Tuy nhiên, để cho việc tiếp thu định luật này của HS được thuận lợi, tránh cho HS cảm giác bị áp đặt, GV cần tận dụng những cơ hội để phát huy tính chủ động của HS :

– Sau khi nêu ví dụ ở Hình 15.1 SGK, cần gợi ý cho HS thấy được gia tốc của một vật có hướng thế nào, độ lớn của nó phụ thuộc những yếu tố gì. (dùng  $\boxed{C1}$ ).

– Sau khi đã phát biểu định luật II Niu-tơn, cần đặt các câu hỏi gợi ý cho HS đi tới mối quan hệ giữa khối lượng và quán tính.

– Từ hệ thức của định luật II Niu-tơn, có thể hướng dẫn cho HS thiết lập đơn vị của lực và định nghĩa đơn vị niutơn.

2. Có một số kiến thức mà HS đã học ở THCS, đến bài này được nâng cao và hoàn chỉnh thêm. GV cần làm rõ những điểm đó cho HS.

– Ở THCS, HS đã biết lực làm biến đổi vận tốc của vật, nhưng đến bài này mới thiết lập quan hệ định lượng giữa lực và gia tốc.

- Ở THCS ta đã tạm đưa ra đơn vị niutơn, đến bài này mới đưa ra định nghĩa chính thức của đơn vị đó.

- Ở THCS, HS đã biết một vật có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  thì có trọng lượng  $P \approx 10 \text{ N}$ . Bài này giải thích rõ ràng mối quan hệ giữa trọng lượng và khối lượng. Thực tế cho thấy rất nhiều HS sử dụng lẫn lộn khái niệm khối lượng và trọng lượng. GV cần phân tích rõ cho HS thấy sự khác nhau và mối quan hệ giữa hai đại lượng đó.

## V – Hướng dẫn trả lời câu hỏi và giải bài tập

### Câu hỏi

2. Hai lực cân bằng nhau (Hình 15.1)

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Hai lực có cùng giá, ngược chiều, cùng độ lớn (hai lực trực đối).

Ba lực cân bằng nhau (Hình 15.2)

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

do đó :  $\vec{F}_1 = -(\vec{F}_2 + \vec{F}_3)$

Như vậy,  $\vec{F}_1$  nằm trong cùng một mặt phẳng với  $\vec{F}_2$  và  $\vec{F}_3$ . Vậy giá của ba lực nằm trong cùng một mặt phẳng.

3. Trọng lực, lực căng của dây, lực đẩy Ác-si-mét của không khí, lực tác dụng của gió.

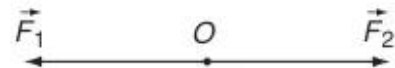
5. Khi cất cánh, máy bay phải đạt một vận tốc đủ lớn mới rời được mặt đất. Máy bay có khối lượng càng lớn, thì vận tốc đó càng phải lớn mới tạo đủ lực nâng máy bay lên. Mặt khác, khối lượng lớn, tức là quán tính máy bay lớn, khiến cho thời gian tăng tốc trên đường băng phải đủ dài. Vì vậy, đường băng phải dài. Khi hạ cánh, khối lượng máy bay càng lớn (quán tính lớn), thì càng phải hãm trên đường băng dài máy bay mới dừng lại được.

### Bài tập

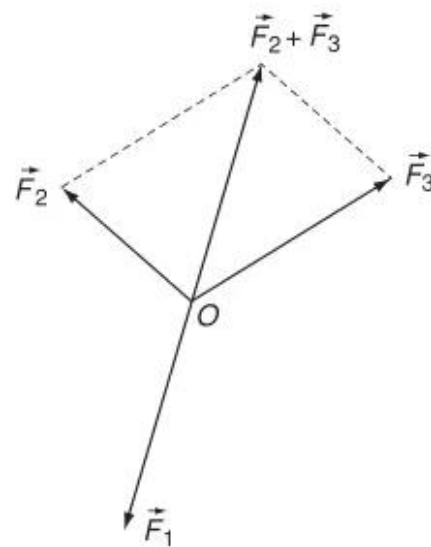
1. C đúng.

Hướng dẫn :

- A sai. Không có lực, các vật vẫn có thể chuyển động theo quán tính.



Hình 15.1



Hình 15.2

- B sai. Ví dụ, lực có độ lớn tăng dần và ngược chiều với chuyển động của vật thì vẫn làm cho vận tốc của vật giảm.

- C đúng. Đó là trường hợp các lực tác dụng lên vật cân bằng nhau.

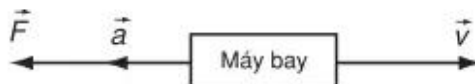
- D sai. Ví dụ, vật chuyển động ngược chiều với lực ma sát trượt tác dụng lên nó.

2. 0,125 N.

3. 24,5 N.

4. Ở đây, chỉ yêu cầu tính độ lớn của lực hãm (Hình 15.3) :

$$|F| = m|a| = 5 \cdot 10^4 \cdot 0,5 = 2,5 \cdot 10^4 \text{ N.}$$



Hình 15.3

5.

$$s_1 = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{F_1 t^2}{2m_1}$$

Tương tự :  $s_2 = \frac{F_2 t^2}{2m_2}$

\* Nếu  $m_1 = m_2$  thì  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{F_1}{F_2}$  (quãng đường tỉ lệ thuận với lực).

\* Nếu  $F_1 = F_2$  thì  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{m_2}{m_1}$  (quãng đường tỉ lệ nghịch với khối lượng).

6. Khi xe không chở hàng :  $F = m_x a_1$ .

Khi xe chở hàng :  $F = (m_x + m_h) a_2$ .

( $m_x$  : khối lượng xe ;  $m_h$  : khối lượng hàng).

Vậy :  $m_x a_1 = (m_x + m_h) a_2$ .

Từ đó :  $m_h = m_x \left( \frac{a_1}{a_2} - 1 \right) = 1 \text{ tấn.}$