

14 ĐỊNH LUẬT I NIU-TƠN

I – Mục tiêu

HS hiểu được nội dung và ý nghĩa của định luật I Niu-tơn. Biết vận dụng định luật để giải thích một số hiện tượng vật lí. Biết đề phòng những tác hại có thể có của quán tính trong đời sống, nhất là chủ động phòng tránh tai nạn giao thông.

II – Chuẩn bị

Giáo viên

- Dụng cụ minh hoạ thí nghiệm lịch sử của Ga-li-lê.
- Đệm không khí (nếu có).

III – Những điều cần lưu ý

1. Định luật I Niu-tơn không chỉ được rút ra từ quan sát thực nghiệm, mà còn là kết quả của tư duy trừu tượng thiên tài của Niu-tơn. Không thể thực hiện được một thí nghiệm kiểm chứng trực tiếp trường hợp một vật hoàn toàn cô lập mà chỉ có thể kiểm chứng trường hợp một vật chịu tác dụng của những lực có hợp lực bằng 0. SGK giới thiệu một thí nghiệm minh hoạ định luật I Niu-tơn dùng đệm không khí. Vật chắn sáng AB được nâng lên nhờ các luồng không khí phun từ bên dưới, nên nó có thể trôi dọc

theo máng MN mà không bị ma sát cản trở. Ta cài đặt chế độ hoạt động của đồng hồ điện tử sao cho, khi đầu B bắt đầu chắn chùm sáng của cổng quang Q thì đồng hồ bắt đầu chạy, khi đầu A ra khỏi chùm sáng của cổng quang Q thì đồng hồ ngừng chạy. Như vậy, đồng hồ ghi lại khoảng thời gian vật đi được quãng đường có chiều dài AB . Hiện tượng cũng tương tự như vậy khi vật đi qua cổng quang R . Chẳng hạn ta thu được kết quả như sau :

Thời điểm	B bắt đầu chắn sáng Q	A ra khỏi chùm sáng của Q	B bắt đầu chắn sáng R	A ra khỏi chùm sáng của R
Số chỉ của đồng hồ (ms)	0	120	120	240

⏟
Đồng hồ ngừng chạy

Như vậy, vật đi hai đoạn đường cùng chiều dài AB ở hai chỗ khác nhau trong cùng một khoảng thời gian là 120 ms. Ta có thể thay đổi vị trí các cổng quang, kết quả cũng tương tự. Từ đó có thể thấy rằng nếu loại trừ được ma sát, thì vật AB chuyển động được những quãng đường bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì, tức là chuyển động đều.

2. Một ý nghĩa quan trọng của định luật I Niu-tơn là nêu lên một tính chất cố hữu của mọi vật, đó là quán tính. Mọi vật đều có xu hướng bảo toàn vận tốc của mình, nên khi không bị vật khác tác dụng thì nó sẽ hoặc đứng yên, hoặc chuyển động thẳng đều.

Một ý nghĩa rất quan trọng nữa của định luật I Niu-tơn gắn liền với sự tồn tại của hệ quy chiếu quán tính là, hệ quy chiếu mà trong đó vật cô lập thì có gia tốc bằng 0. Các định luật Niu-tơn đều được xây dựng trên cơ sở khái quát hoá những thí nghiệm và quan sát trong hệ quy chiếu quán tính nên hiển nhiên, các định luật này đều được nghiệm đúng trong hệ quy chiếu quán tính.

GV có thể nói thêm rằng, nếu ta đứng trong một hệ quy chiếu gắn với một vật cô lập, ta sẽ thấy các vật cô lập khác đứng yên hay chuyển động thẳng đều. Như vậy, có thể có rất nhiều hệ quy chiếu gắn với các vật cô lập, chúng đều là các hệ quy chiếu quán tính. Trong một mức độ chính xác không cao lắm, ta có thể coi hệ quy chiếu gắn với mặt đất là một hệ quy chiếu quán tính. Hệ quy chiếu địa tâm và hệ quy chiếu nhật tâm là những hệ quy chiếu quán tính ở mức độ chính xác cao hơn.

Việc nêu ra khái niệm hệ quy chiếu quán tính ở bài này là cần thiết, vì đến bài 21 ta sẽ còn đề cập đến hệ quy chiếu phi quán tính.

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

Sau khi nhắc lại quan niệm từ xa xưa của A-ri-xtốt, GV mô tả lại thí nghiệm lịch sử của Ga-li-lê, và chốt lại ở cách phát biểu của Niu--ton.

Thí nghiệm của Ga-li-lê là một thí nghiệm tưởng tượng. Tuy nhiên, GV vẫn có thể chuẩn bị dụng cụ như Hình 14.1 SGK để minh họa cho ý tưởng của Ga-li-lê. Với [C1], GV gợi ý cho HS thấy chỗ khác biệt giữa quan niệm của A-ri-xtốt và quan niệm của Ga-li-lê. Theo A-ri-xtốt, một vật chỉ duy trì được chuyển động của mình nếu có vật khác tác dụng lên nó (tức là quan niệm lực là nguyên nhân duy trì chuyển động). Còn Ga-li-lê thì cho rằng nếu loại trừ được các tác dụng cơ học lên một vật, vật đó vẫn có thể chuyển động thẳng đều.

Trên cơ sở thí nghiệm của Ga-li-lê, ta đi đến cách phát biểu định luật I Niu--ton.

Khi làm thí nghiệm minh họa trên đệm không khí, cần chú ý :

– Giới thiệu với HS ý tưởng của thí nghiệm, là tạo ra một vật chịu nhiều lực, nhưng tác dụng của những lực ấy bù trừ lẫn nhau.

– Cho HS đọc các số chỉ của đồng hồ, và từ đó rút ra $\Delta t_1 = \Delta t_2$.

– Làm lại thí nghiệm một lần nữa để thấy $\Delta t_1, \Delta t_2$ luôn luôn bằng nhau, mặc dù giá trị của chúng trong mỗi lần thí nghiệm có thể khác nhau (do ta hích vật AB mạnh hay nhẹ khác nhau).

– Từ đó rút ra nhận xét cần thiết.

Cách bố trí thí nghiệm đệm không khí trong SGK phù hợp với thiết bị đệm không khí đơn giản mà nhiều trường được trang bị.

Nếu ở nơi nào được trang bị loại đệm không khí phức tạp hơn, GV có thể tự nghiên cứu bố trí thêm các phương án thí nghiệm khác. Ở nơi có điều kiện, có thể dùng các phần mềm vi tính để làm thí nghiệm ảo minh họa định luật I Niu-ton.

Sau khi nói về quán tính, GV hướng dẫn HS làm việc theo các hướng :

– Vận dụng kiến thức về quán tính để giải thích một số tình huống thực tế do GV nêu ra.

– Dùng câu [C2] để gợi ý cho HS tự tìm ví dụ thực tế về quán tính.

– HS nêu rõ những ích lợi, tác hại của quán tính trong thực tế.

Cuối giờ, có thể nêu một số câu hỏi trắc nghiệm để kiểm tra kiến thức của HS. (Nếu có điều kiện, nên chiếu những câu hỏi đó lên màn ảnh cho cả lớp cùng làm việc).

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

Câu hỏi

Những câu hỏi trong bài này không khó. GV cần gợi ý cho HS tìm thêm nhiều ví dụ về hai biểu hiện của quán tính là "tính ì" của các vật đứng yên và "đà" của các vật chuyển động. Đặc biệt, nên lưu ý liên hệ nhiều đến sự có mặt của quán tính trong các tai nạn giao thông, và những biện pháp phòng tránh tác hại đó của quán tính.

Chẳng hạn nhiều HS đi xe đạp, khi rẽ thường không nhìn xem có xe đằng sau vượt lên không, nếu rẽ trước mũi một ô tô đang lao tới thì rất dễ xảy ra tai nạn, vì ô tô có quán tính lớn, không thể dừng lại tức thời để tránh HS đó được. Biện pháp phòng tránh : Trước khi rẽ, phải xin đường và quan sát cẩn thận phía sau.

Khi đèo nhau trên xe máy, nếu hãm đột ngột, có thể làm cho người ngồi sau ngã về phía trước. Vì vậy, người ngồi sau cần chú ý ngồi thẳng, không nghiêng người sang hai bên. Lại có trường hợp, hai người đang đi xe máy thì tạm dừng lại vì có việc gì đó (vẫn ngồi trên xe), khi đi tiếp, người lái tăng ga đột ngột, người ngồi sau bị bất ngờ, ngã ngửa về phía sau. Biện pháp phòng tránh : Trước khi đi tiếp, người lái phải nói cho người ngồi sau chuẩn bị.

Các xe phóng nhanh, vượt ẩu, lạng lách trên đường đều rất nguy hiểm vì chúng có đà rất mạnh, khi gặp vật chướng ngại, dù có phanh gấp xe cũng lết đi chứ không dừng ngay được.

Để nhảy được xa, vận động viên cần đạt được một vận tốc lớn khi đệm nhảy. Nhưng cơ thể vận động viên có quán tính, nên không thể tức thời đạt được vận tốc lớn, mà cần có một giai đoạn lấy đà. Vận động viên phải luyện tập chạy nhanh để đạt được một vận tốc lớn khi đệm nhảy.

Bài tập

1. D đúng.

Hướng dẫn :

– A sai vì mọi vật đều có quán tính nên không vật nào có thể lập tức dừng lại được.

– B, C sai vì nếu một vật đang chuyển động mà tất cả các vật khác đang tác dụng vào vật đó đều ngừng tác dụng thì theo định luật I Niu-tơn, vật sẽ chuyển động thẳng đều.