

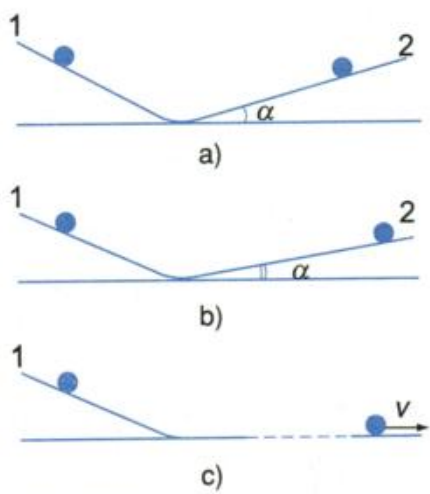
14

ĐỊNH LUẬT I NIU-TƠN

Nền tảng lý luận của Động lực học là ba định luật của Niu-ton. Trong bài này và hai bài tiếp theo, ta lần lượt nghiên cứu ba định luật đó.

1. Quan niệm của A-ri-xtốt

Trong thực tế đời sống, nếu ta kéo một cái xe thì nó chuyển động, ngừng kéo thì nó lăn bánh tiếp một lát rồi dừng lại. Rất nhiều hiện tượng tương tự dễ làm nảy sinh ý nghĩ cho rằng, muốn cho một vật duy trì được vận tốc không đổi thì phải có vật khác tác dụng lên nó. Quan niệm này được nhà triết học cổ đại A-ri-xtốt (384 – 322 trước Công nguyên) khẳng định và truyền bá, đã thống trị suốt trong nhiều thế kỉ.



Hình 14.1

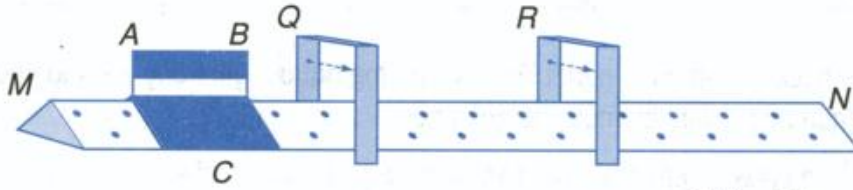
2. Thí nghiệm lịch sử của Ga-li-lê

Nhà bác học Ga-li-lê người I-ta-li-a nghi ngờ quan niệm trên và đã làm thí nghiệm để kiểm tra. Ông dùng hai máng nghiêng, rất trơn và nhẵn, bố trí như ở Hình 14.1a rồi thả một hòn bi cho lăn xuống trên máng nghiêng 1. Ông nhận thấy hòn bi lăn ngược lên máng nghiêng 2 đến một độ cao gần bằng độ cao ban đầu. Khi giảm bớt góc nghiêng α của máng 2, ông thấy hòn bi lăn trên máng 2 được một đoạn đường dài hơn (Hình 14.1b). Ông suy đoán rằng nếu máng 2 rất nhẵn và nằm ngang ($\alpha = 0$) thì hòn bi sẽ lăn với vận tốc không đổi mãi mãi (Hình 14.1c).

Thí nghiệm này cho thấy, nếu ta có thể loại trừ được các tác dụng cơ học lên một vật thì vật sẽ chuyển động thẳng đều với vận tốc \vec{v} vốn có của nó.

C1 Hãy so sánh quan niệm của Ga-li-lê với quan niệm của A-ri-xtốt.

3. Định luật I Niu-ton



Hình 14.2 Thí nghiệm trên đệm không khí

Niu-ton đã khái quát các kết quả quan sát và thí nghiệm đối với trạng thái đứng yên và chuyển động của các vật, và phát biểu thành định luật. Ta gọi đó là *định luật I Niu-ton*. Định luật này có thể phát biểu như sau :

Nếu một vật không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng 0, thì nó giữ nguyên trạng thái đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều.

Ta gọi vật không chịu tác dụng của vật nào khác là *vật cô lập*. Trên thực tế không có vật nào hoàn toàn cô lập. Việc đề cập tới vật cô lập trong định luật này là một sự khái quát hoá và trừu tượng hoá của Niu-ton. Tính đúng đắn của định luật này thể hiện ở chỗ, các hệ quả của nó đều phù hợp với thực tế.

4. Ý nghĩa của định luật I Niu-ton

Định luật này nêu lên một tính chất quan trọng của mọi vật. Mọi vật đều có xu hướng bảo toàn vận tốc của mình. Tính chất đó gọi là *quán tính*. Quán tính có hai biểu hiện :

– Xu hướng giữ nguyên trạng thái đứng yên. Ta nói các vật có "tính ì".

– Xu hướng giữ nguyên trạng thái chuyển động thẳng đều. Ta nói các vật chuyển động có "đà".

Với ý nghĩa này, định luật I Niu-ton còn được gọi là *định luật quán tính*. Chuyển động thẳng đều được gọi là *chuyển động theo quán tính*.

Thí nghiệm minh họa

Để tạo ra vật gần như cô lập, ta sử dụng thiết bị đệm không khí như trên Hình 14.2 (chi tiết hơn về thiết bị này, xem Phụ lục 3).

Vật C, phía trên có gắn tám chấn sáng AB được đặt trên đệm không khí nằm ngang MN. Phía trên MN ta đặt hai cổng Q và R (thực chất là hai bộ "cảm biến quang học"). Mỗi khi AB chui qua một cổng, nó chấn chùm sáng ở cổng đó, và một đồng hồ điện tử sẽ tự động ghi lại các khoảng thời gian Δt_1 , Δt_2 mà tám chấn AB đi qua mỗi cổng.

Lúc đầu, AB đứng yên, nếu không có gì tác động lên nó sẽ đứng yên mãi. Nếu ta hích vào nó, nó sẽ chuyển động qua các cổng Q, R. Nhìn các số chỉ trên đồng hồ điện tử, ta nhận thấy $\Delta t_1 = \Delta t_2$.

Làm thí nghiệm trên với những lần hích mạnh nhẹ khác nhau và với những vị trí khác nhau của hai cảm biến Q và R, ta luôn luôn thấy $\Delta t_1 = \Delta t_2$. Như vậy, vật chuyển động được những quãng đường bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau (chuyển động thẳng đều).

Thí nghiệm trên cho thấy, nếu các tác dụng cơ học lên vật được bù trừ nhau thì vật sẽ đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều.

C2 Hãy tìm ví dụ về những biểu hiện của quán tính.

Với định luật I Niu-ton, ta thừa nhận rằng trong tự nhiên có tồn tại những hệ quy chiếu mà trong đó vật cô lập có gia tốc bằng 0. Một hệ quy chiếu như vậy gọi là *hệ quy chiếu quán tính*.

Trong nhiều bài toán, ta có thể coi một cách gần đúng hệ quy chiếu gắn với mặt đất là hệ quy chiếu quán tính.

CÂU HỎI

1. Tại sao ở nhiều nước lại bắt buộc người lái xe và những người ngồi trong xe ô tô khoác một đai bảo hiểm vòng qua ngực, hai đầu móc vào ghế ngồi ?
2. Xe ô tô rẽ quặt sang phải, người ngồi trong xe bị xô về phía nào ? Tại sao ?
3. Muốn rũ bụi ở quần áo, tra búa vào cán, ta làm động tác như thế nào ? Tại sao lại làm như vậy ?
4. Bút máy bị tắc mực, ta có thể làm thế nào cho mực ra được mà không phải tháo thân bút ?
5. Tại sao một vận động viên muốn đạt thành tích cao về môn nhảy xa thì lại phải luyện tập chạy nhanh ?
6. Rất nhiều tai nạn giao thông có nguyên nhân vật lí là quán tính. Em hãy tìm một số ví dụ về điều đó và nêu cách phòng tránh tai nạn trong những trường hợp như thế.
7. Hãy tìm thêm ví dụ trong thực tế về "tính i" và "đà" của các vật.

BÀI TẬP

1. Hãy chọn câu đúng.
Nếu một vật đang chuyển động mà tất cả các lực tác dụng vào nó bỗng nhiên ngừng tác dụng thì
A. vật lập tức dừng lại.
B. vật chuyển động chậm dần rồi dừng lại.
C. vật chuyển động chậm dần trong một thời gian, sau đó sẽ chuyển động thẳng đều.
D. vật chuyển động thẳng đều.