

VA CHẠM ĐÀN HỒI - VA CHẠM KHÔNG ĐÀN HỒI

—&&&—

I. VA CHẠM VÀ PHÂN LOẠI:

1. Sự va chạm: Va chạm là quá trình tương tác giữa hai (hay nhiều) vật và có các đặc điểm sau:

- + Nội lực (lực tương tác giữa các vật trong hệ) lớn hơn rất nhiều so với ngoại lực
- + Thời gian tác tác giữa các vật rất bé

⇒ Hệ tương tác giữa chúng được xem như là “hệ kín” → **Động lượng luôn được bảo toàn.**

Có hai loại va chạm: va chạm đàn hồi và va chạm không đàn hồi (va chạm mềm)

2. Va chạm đàn hồi và Va chạm không đàn hồi (va chạm mềm): (Xét tương tác giữa hai vật)

* Va chạm đàn hồi:

- Động năng được bảo toàn.
- Sau va chạm lấy vật lấy lại hình dạng và kích thước ban đầu và chuyển động với vận tốc khác nhau.

* Va chạm mềm:

- Động năng không được bảo toàn.
- Sau va chạm lấy vật không lấy lại hình dạng và kích thước ban đầu (Hai vật dính vào nhau và chuyển động cùng vận tốc).

II. VA CHẠM ĐÀN HỒI TRỰC DIỆN:

Va chạm hai quả cầu rắn, nhẵn trên mặt phẳng được coi là va chạm đàn hồi (trước và sau va chạm tâm của các quả cầu luôn chuyển động trên cùng một đường thẳng).

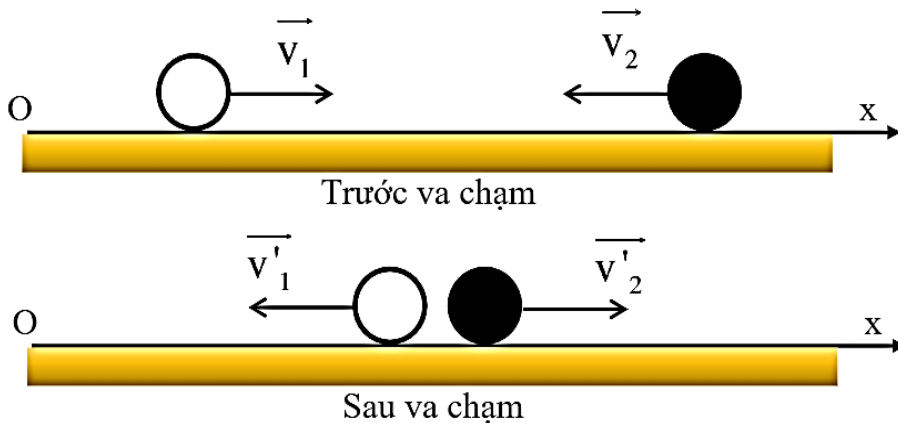
* Trước va chạm:

- + Quả cầu khối lượng m_1 có vận tốc \vec{V}_1
- + Quả cầu khối lượng m_2 có vận tốc \vec{V}_2

* Sau va chạm:

- + Quả cầu khối lượng m_1 có vận tốc \vec{V}'_1
- + Quả cầu khối lượng m_2 có vận tốc \vec{V}'_2

Chọn trục Ox như hình vẽ, các vận tốc trên đều cùng phương trên Ox.



ÔN TẬP VA CHẠM—CÔNG CÔNG SUẤT

A. Va chạm:

1. Xét hai vật được coi là hai chất điểm có khối lượng m_1 và m_2 chuyển động trên một đường thẳng nằm ngang không ma sát đến va chạm với nhau. Gọi $\vec{v}_1, \vec{v}'_1, \vec{v}_2, \vec{v}'_2$ là các vectơ vận tốc của các vật trước và sau va chạm v_1, v'_1, v_2, v'_2 là các giá trị đại số của chúng. Chứng minh rằng v'_1 và v'_2 xác định bằng các biểu thức:

$$v'_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2 v_2}{m_1 + m_2}; v'_2 = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

2. Chứng tỏ rằng trong hiện tượng va chạm mềm, động năng của hệ không bảo toàn.

3. Bắn một viên đạn có khối lượng $m = 12\text{g}$ với vận tốc v cần xác định vào một túi cát được treo nằm yên có khối lượng $M = 1,5\text{kg}$, đạn mắc lại trong túi cát và chuyển động cùng với túi cát.

a. Sau va chạm, túi cát được nâng lên đến độ cao $0,75\text{m}$ so với vị trí cân bằng ban đầu (hình 155). Hãy tìm vận tốc của đạn (túi cát được gọi là con lắc thử đạn vì nó cho phép xác định vận tốc của đạn).

b. Bao nhiêu phần trăm động năng ban đầu đã chuyển thành nhiệt lượng và các dạng năng lượng khác. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

4. Một búa máy có khối lượng $m_1 = 1000\text{kg}$ rơi từ độ cao $3,2\text{m}$ vào một cái cọc có khối lượng $m_2 = 100\text{kg}$, va chạm giữa búa và cọc là va chạm mềm. Tính:

a. Vận tốc của búa máy và cọc khi va chạm.

b. Tỷ số (tính ra phần trăm) giữa nhiệt toả ra và động năng của búa?

5. Quả cầu khối lượng $m_1 = 3\text{kg}$ chuyển động với vận tốc 1m/s và va chạm xuyên tâm với quả cầu $m_2 = 2\text{kg}$ đang chuyển động ngược chiều với vận tốc 3m/s . Tìm vận tốc của các quả cầu sau va chạm, nếu va chạm là:

a. Hoàn toàn đàn hồi.

b. Va chạm mềm. Tính nhiệt lượng toả ra trong va chạm, coi rằng toàn bộ độ tăng nội năng của hệ đều biến thành nhiệt.

6. Tìm tổng động lượng (hướng & độ lớn) của hệ 2 vật có khối lượng bằng nhau $m_1 = 3\text{kg}$; $m_2 = 3\text{kg}$. Vật 1 có vận tốc $v_1 = 1\text{m/s}$, hướng không đổi. Vật 2 có vận tốc $v_2 = 2\text{m/s}$.

a. v_2 cùng hướng với v_1 .

b. v_2 ngược hướng với v_1 .

c. $(v_2, v_1) = 60^\circ$.

d. v_1 vuông góc v_2

7. Tìm động lượng và độ biến thiên động lượng của vật có khối lượng 5kg sau những khoảng thời gian 3s ; 10s . Biết phương trình chuyển động của vật là: $x = t^2 - 3t + 5$ (m; s).

8. Hai xe mô tô có khối lượng $m_1 = 90\text{kg}$ và $m_2 = 70\text{kg}$ chuyển động trên mặt phẳng ngang với vận tốc tương ứng $v_1 = 72\text{km/h}$ và $v_2 = 54\text{km/h}$. Sau khi va chạm, hai xe dính vào nhau và chuyển động theo phương ngang với cùng vận tốc. Tìm độ lớn vận tốc và chiều của hai xe này. Bỏ qua mọi lực cản trong các trường hợp sau:

a. Hai xe cùng chiều

b. Hai xe ngược chiều

c. Xe một hợp với phương ngang một góc 30° và xe hai với phương ngang một góc 60° (sao cho góc giữa xe một và xe hai là 90°)

9. Toa xe một có khối lượng $m_1 = 3$ tấn chạy với vận tốc $v_1 = 4\text{m/s}$ đến va chạm vào toa xe hai đứng yên có khối lượng $m_2 = 5$ tấn, sau đó toa xe hai chuyển động với vận tốc $v'_2 = 3\text{m/s}$. Hỏi toa một chuyển động thế nào và vận tốc bằng bao nhiêu sau va chạm.

10. Một quả cầu rắn có khối lượng $m = 0,1\text{kg}$ chuyển động với vận tốc $v = 18\text{km/h}$ trên mặt phẳng nằm ngang. Sau khi va chạm vào một vách cứng nó bị bật trả lại với cùng vận tốc. Hỏi độ biến thiên động lượng của quả cầu sau va chạm bằng bao nhiêu? Tính xung lực (hướng và độ lớn) của vách tác dụng lên quả cầu nếu thời gian va chạm là $0,15\text{s}$.