# **Bài 30: THỰC HÀNH**

# **XÁC ĐỊNH ĐỘNG LƯỢNG CỦA VẬT TRƯỚC VÀ SAU VA CHẠM**

## **I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM**

**1. ĐỊNH NGHĨA**

− Động lượng của một vật khối lượng m đang chuyển động với vận tốc  là đại lượng được đo bằng tích của khối lượng và vận tốc của vật:

 Đơn vị: ( kg.m/s = N.s)

− Động lượng của một vật là một véc tơ cùng hướng với vận tốc

− Khi một lực  không đổi tác dụng lên một vật trong khoảng thời gian Δt thì tích F. Δt được định nghĩa là xung lượng của lực F trong khoảng thời gian Δt ấy.

Theo định luật II Newton ta có:  hay 

− Vậy độ biến thiên động lượng của một vật trong một khoảng thời gian nào đó bằng xung lượng của tổng các lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

 (N.s)

**2. Định luật bảo toàn động lượng của hệ cô lập**

**a. Động lượng của một hệ cô lập là một đại lượng bảo toàn.**

Một hệ nhiều vật được coi là cô lập khi không có ngoại lực tác dụng lên hệ hoặc nếu có thì các ngoại lực ấy cân bằng nhau. Trong một hệ cô lập, chi có các nội lực tưong tác giữa các vật.



+ Va chạm đàn hồi: 

và  là động lượng của vật 1 và vật 2 trước tương tác.

 và  là động lượng của vật 1 và vật 2 sau tương tác.

+ Va chạm mềm: 

+ Chuyển động bằng phản lực: 

**b. Độ biến thiên động lượng**



**3. Va chạm của các vật:** *(Xem lại lí thuyết bài 20 trong tài liệu này)*

Theo định luật bảo toàn động lượng, tổng động lượng trước va chạm bằng tổng động lượng sau va chạm

+ Va chạm đàn hồi: 

và  là động lượng của vật 1 và vật 2 trước tương tác.

 và  là động lượng của vật 1 và vật 2 sau tương tác.

+ Va chạm mềm: 

+ Chuyển động bằng phản lực: 

**4. Sai số trong phép đo:** *(Xem lại lí thuyết bài 3 trong tài liệu này)*

**\* KQ thí nghiệm\_Va chạm mềm:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **m1** | **m2** | **Trước va chạm** | | | | | **Sau va chạm** | | |
| **t1** | **v1** | **p1** | **p2** | **p** |  |  | **p’** |
| **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**\* KQ thí nghiệm\_Va chạm đàn hồi:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **m1** | **m2** | **Trước va chạm** | | **Sau va chạm** | | | | | |
| **p1** | **p2** |  |  |  |  |  |  |
| **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## **II. PHÂN LOẠI BÀI TẬP**

### **1. Dạng 1: Các bước làm thí nghiệm**

#### **1.1: Phương pháp giải**

**\* Các bước TN\_Va chạm mềm:**

**Xem thêm tại Website VnTeach.Com https://www.vnteach.com**

1. Bố trí thí nghiệm

2. Lắp tấm chắn sáng vào xe và các chốt cắm thích hợp lên hai xe, sau đó cân khối lượng xe và ghi vào bảng

3. Cấp điện cho bơm nén khí và đồng hồ đo thời gian, điều chỉnh tốc độ của bơm nén khí thích hợp, cho đồng hồ đo thời gian hoạt động ở chế độ đo thời gian vật chắn cổng quang điện

4. Ấn nút Reset trên mặt đồng hồ để đưa số chỉ của đồng hồ về 0.000.

5. Đặt xe 2 lên bằng đệm khí giữa hai cổng quang điện, đặt xe 1ở khoảng bên ngoài hai cổng quang điện.

6. Đẩy xe 1va chạm vào xe 2.

7. Lần lượt đọc trên đồng hồ các khoảng thời gian t1, và ghi vào bảng

8. Gắn thêm vào xe các gia trọng, lặp lại các bước 4, 5,6,7 hai lần.

**\* Các bước TN\_Va chạm đàn hồi:**

1. Bố trí thí nghiệm

2. Gắn lò xo (hoặc thanh nhựahình chữ U có dây cao su đàn hồi vào 1 xe). Cân hai xe và ghi vào bảng

3. Đặt hai xe lên bằng đệm khí ở vị trí giữa hai cổng quang. Lấy sợi dây nhỏ buộc hai xe để nén lò xo lại. Ấn nút Reset trên mặt đồng hồ.

4. Cắt sợi dây để lò xo bung ra, đẩy hai xe về hai phía.

5. Lần lượt đọc trên đồng hồ các khoảng thời giant, t và ghi vào bảng

6. Gắn thêm vào hai xe các gia trọng, lặp lại các bước 3, 4, 5 hai lần nữa.

#### **1.2: Bài tập minh họa**

**Bài 1:** Dụng cụ nào có trong bộ thí nghiệm xác định động lượng của vật trước và sau va chạm

**A.** Cổng quang điện **B.** Lực kế **C.** Bảng thép **D.** quả nặng

**Bài 2:** Để thí nghiệm xác định động lượng của vật trước và sau va chạm có độ chính xác cao ta cần

**A.** bấm đồng hồ chính xác  **B.** đẩy xe nhẹ nhàng

**C.** đọc số chỉ trên đồng hồ chính xác

**D.** đặt máng nằm ngang và giảm ma sát ít nhất có thể

***1.3: Bài tập vận dụng***

**Bài 3:** Dụng cụ nào không có trong bộ thí nghiệm xác định động lượng của vật trước và sau va chạm

**A.** đệm không khí **B.** cổng quang

**C.** đồng hồ đo thời gian hiện số **D.** lực kế

**Bài 4:** Ngoài cách thí nghiệm trong bài 30 ta có thể sử dụng phương pháp phân tích video chuyển động để xác định vận tốc và động lượng của vật trước và sau va chạm bằng dụng cụ nào dưới đây

**A.** Youtube **B.** điện thoại thông minh **C.** Facebook **D.** Tivi

### **2. Dạng 2: Tính sai số của phép đo.**

#### **2.1. Phương pháp giải:**

**\* Nếu chỉ có 1 đại lượng được đo trực tiếp**

**Bước 1:** Tính giá trị trung bình của đại lượng cần đo khi tiến hành phép đo nhiều lần (ít nhất 5 lần)

**Bước 2:** Tính sai số tuyệt đối ứng với mỗi lần đo:

**Bước 3:** Tính sai số tuyệt đối trung bình của n lần đo:

Sai số tuyệt đối trung bình được tính như trên còn gọi là sai số ngẫu nhiên.

**Bước 4:** Tính sai số tuyệt đối của phép đo:

Trong đó, là sai số hệ thống. Nếu sai số hệ thống chỉ là sai số dụng cụ thì thường lấy bằng *một nửa độ chia hoặc một nhỏ nhất* trên dụng cụ đó.

**Bước 5:** Ghi giá trị của phép đo:

**Bước 6:** Tính sai số tỉ đổi của phép đo:

**\* Nếu 1 đại lượng được tính bằng tổng hoặc hiệu của các đại lượng được đo trực tiếp**

**Bước 1:** Tính sai số tuyệt đối của các phép đo trực tiếp (như trên).

**Bước 2:** Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu bằng tổng sai số tuyệt đối của các số hạng.

Nếu H = X + Y – Z thì ∆H = ∆X + ∆Y + ∆Z

**\* Nếu đại lượng được đo gián tiếp**

Sai số tương đối (tỉ đối) của một tích hoặc thương bằng tổng sai số tương đối (tỉ đối) của các thừa số:

Nếu thì

#### **2.2. Bài tập minh họa:**

**Bài 5:** Bảng dưới đây thể hiện kết quả đo khối lượng của một xe trong thí nghiệm động lượng. Em hãy xác định sai số tuyệt đối ứng với từng lần đo, sai số tương đối của phép đo. Biết sai số dụng cụ là 0,01 kg.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lần đo | m (g) | Δm (g) |
| 1 | 210 |  |
| 2 | 220 |  |
| 3 | 210 |  |
| 4 | 210 |  |
| Trung bình |  |  |

**Hướng dẫn giải**

Dựa vào bảng số liệu, ta có

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lần đo | m (g) | Δm (g) |
| 1 | 210 | 10 |
| 2 | 220 | 0 |
| 3 | 230 | 10 |
| 4 | 210 | 10 |
| Trung bình | 220 | 10 |

Sai số tuyệt đối của phép đo:

Sai số tương đối của phép đo:

Kết quả phép đo:

#### **2.3. Bài tập vận dụng:**

**Bài 6:** Bạn Dương làm thí nghiệm động lượng với trường hợp va chạm mềm, được kết quả như bảng dưới đây.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **m1** | **m2** | **Trước va chạm** | | | | **Sau va chạm** | | | |
| **t2** | **v2** | **p1** | **p2** | **t'** | **v'1 = v'2** | **p'1** | **p'2** |
| **1** | 0,21 | 0,21 | 0,179 |  | 0 |  | 0,354 |  |  |  |
| **2** | 0,21 | 0,31 | 0,157 |  | 0 |  | 0,383 |  |  |  |
| **3** | 0,21 | 0,41 | 0,180 |  | 0 |  | 0,545 |  |  |  |

Biết rằng ban đầu xe 1 đứng yên, xe hai chuyển động, khối lượng đơn vị kg, thời gian đơn vị giây, chiều dài tấm chắn cổng quang điện là 10cm.

Từ kết quả đo hãy tính:

a.Tính vận tốc và động lượng của xe 2 trước va chạm và sau va chạm

b.So sánh tổng động lượng của hai xe trước và sau va chạm

**Hướng dẫn giải**

a.Từ bảng trên ta có

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **m1** | **m2** | **Trước va chạm** | | | | **Sau va chạm** | | | |
| **t2** | **v2** | **p1** | **p2** | **t'** | **v'1 = v'2** | **p'1** | **p'2** |
| **1** | 0,21 | 0,21 | 0,179 | 0,599 | 0 | 0,117 | 0,354 | 0,282 | 0,059 | 0,059 |
| **2** | 0,21 | 0,31 | 0,157 | 0,637 | 0 | 0,134 | 0,383 | 0,261 | 0,055 | 0,081 |
| **3** | 0,21 | 0,41 | 0,180 | 0,556 | 0 | 0,117 | 0,545 | 0,183 | 0,038 | 0,075 |

b.Tổng động lượng của hai xe

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lần** | **Trước va chạm** | **Sau va chạm** |
| 1 | 0,117 | 0,118 |
| 2 | 0,134 | 0,136 |
| 3 | 0,117 | 0,113 |

Như vậy, có thể thấy tổng động lượng của hai xe trước và sau va chạm là xấp xỉ bằng nhau.

## **III. BÀI TẬP BỔ SUNG**

**Bài 7:** Bạn Dương làm thí nghiệm động lượng với trường hợp va đàn hồi, được kết quả như bảng dưới đây.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lần | m1 | m2 | Trước va chạm | | Sau va chạm | | | | | |
| **p1** | **p2** | **t'1** | **t'2** | **v'1** | **v'2** | **p'1** | **p'2** |
| 1 | 0,21 | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,588 | 0,581 |  |  |
| 2 | 0,21 | 0,31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,575 | 0,403 |  |  |
| 3 | 0,21 | 0,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,571 | 0,296 |  |  |

Biết rằng ban đầu 2 xe đứng yên, khối lượng đơn vị kg, thời gian đơn vị giây, chiều dài tấm chắn cổng quang điện là 10cm.

Từ kết quả đo hãy tính:

a.Tính động lượng của từng xe sau va chạm

b.So sánh tổng động lượng của hai xe trước và sau va chạm

**Hướng dẫn giải**

a.Từ bảng trên ta có

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lần | m1 | m2 | Trước va chạm | | Sau va chạm | | | | | |
| **p1** | **p2** | **t'1** | **t'2** | **v'1** | **v'2** | **p'1** | **p'2** |
| 1 | 0,21 | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,588 | 0,581 | 0,124 | -0,122 |
| 2 | 0,21 | 0,31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,575 | 0,403 | 0,121 | -0,125 |
| 3 | 0,21 | 0,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,571 | 0,296 | 0,120 | -0,121 |

b.Tổng động lượng của hai xe

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lần** | **Trước va chạm** | **Sau va chạm** |
| 1 | 0 | 0,002 |
| 2 | 0 | - 0,004 |
| 3 | 0 | - 0,001 |

Như vậy, có thể thấy tổng động lượng của hai xe trước và sau va chạm là xấp xỉ bằng nhau.

## **IV. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

1. Sai số nào có thể loại trừ trước khi đo?

**A.** Sai số do phương pháp đo. **B.** Sai số ngẫu nhiên.

**C.** Sai số dụng cụ.  **D.** Sai số tuyệt đối.

1. Phép đo của một đại lượng vật lý

**A.** là những sai xót gặp phải khi đo một đại lượng vật lý.

**B.** là sai số gặp phải khi dụng cụ đo một đại lương vật lý.

**C.** là phép so sánh nó với một đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị.

**D.** là những công cụ đo các đại lượng vật lý như thước, cân…vv.

1. Chọn phát biểu **sai?** Sai số dụng cụ ΔA’ có thể

**A.** lấy nửa độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ.

**B.** lấy bằng một độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ.

**C.** được tính theo công thức do nhà sản xuất quy định

**D.** loại trừ khi đo bằng cách hiệu chỉnh khi đo.

1. Cho các số 20,2; 20,20; 2,2.103; 2,20.103; 2,2.10-3; 2,20.10-3.

**a.** Có mấy số có hai chữ số có nghĩa?

**A.** 1 **B.** 2 **C.** 4 **D.** 3

**b.** Có mấy số có ba chữ số có nghĩa?

**A.** 1 **B.** 2 **C.** 4 **D.** 3

**c.** Có mấy số có bốn chữ số có nghĩa?

**A.** 1 **B.** 2 **C.** 4 **D.** 3

1. Gọi là giá trị trung bình, ΔA’ là sai số dụng cụ, là sai số ngẫu nhiên, ΔA là sai số tuyệt đối. Sai số tỉ đối của phép đo là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.**

1. Một vật chuyển động đều với quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian . Phép đo vận tốc có sai số tỉ đối gần đúng bằng

**A.**  **B.**  **C.**  **D.**

1. Dùng một thước có chia độ đến milimét đo 5 lần khoảng cách d giữa hai điểm A và B đều cho cùng một giá trị là 0,045 m. Lấy sai số dụng cụ là một độ chia nhỏ nhất. Kết quả đo được viết là

**A.** d = (mm).  **B.** d = (m).

**C.** d = (mm).  **D.** d = (m).

### **Bảng đáp án:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **0** |  | A | C | D | B-D-A | D | D | B |  |  |
| **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |