**Chương III: ĐỘNG LỰC HỌC**

# **Bài 22: THỰC HÀNH TỔNG HỢP LỰC**

## **I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM**

**1. Tổng hợp 2 lực đồng quy:** *(Xem lại lí thuyết bài 13 trong tài liệu này)*

Diagram

Description automatically generated Tổng hợp lực là phép thay thế các lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt như các lực ấy

 Lực thay thế được gọi là hợp lực, các lực được thay thế gọi là các lực thành phần

|  |
| --- |
|  |

**2. Tổng hợp 2 lực song song:** *(Xem lại lí thuyết bài 13 trong tài liệu này)*

Lực tổng hợp của hai lực song song cùng chiều là một lực:

 Song song, cùng chiều và có độ lớn bằng tổng các độ lớn của hai lực thành phần.

 Có giá nằm trong mặt phẳng của hai lực thành phần, chia khoảng cách giữa hai giá của hai lực song song thành những đoạn tỉ lệ nghịch với độ lướn hai lực ấy.

|  |
| --- |
|  |

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

*a) Tổng hợp 2 lực đồng quy:*

**\* KQ thí nghiệm:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1(N)** | **F1(N)** | **Góc α** | **Ftn(N)** | **Flt(N)** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |

****

*b) Tổng hợp 2 lực song song:*

**\* KQ thí nghiệm:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1(N)** | **F1(N)** | **AB** | **F** | **OAtn** | **OAlt** |
| **1** |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |



## **II. PHÂN LOẠI BÀI TẬP**

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

#### **1.1: Phương pháp giải**

**\* Các bước TN\_Xác định hợp lực 2 lực có giá đồng quy:**

*A - Xác định hai lực thành phần*

1. Đặt bằng thép lên giá đỡ. Gắn đế nam châm có móc buộc sợi dây cao su vào móc. Buộc Sợi dây chỉ vào dây cao su. Móc hai lực kế vào đầu còn lại của sợi chỉ và gắn hai lực kế lên bảng.

2. Gắn thước đo góc lên bảng bằng nam châm

3. Di chuyển hai lực kế sao cho dây cao su và các đoạn dây chỉ song song với mặt phẳng và tâm 0 của thước trùng với giao điểm của sợi dây và dây cao su.

4. Đánh dấu lên bảng sắt điểm A của đầu dây cao su, phương của hai lực F1 và F2 do hai lực kế tác dụng vào dây.

5. Ghi các số liệu từ số chỉ của hai lực kế và góc α giữa hai lực vào bảng

6. Lặp lại các bước thí nghiệm 3, 4, 5 hai lần nữa. Ghi số liệu vào bảng

*B – Xác định lực tổng hợp của hai lực F1, F2 bằng thí nghiệm*

7. Tháo một lực kế và bố trí thí nghiệm bằng 1 lực kế

8. Di chuyển lực kế sao cho đầu dây cao su trùng điểm A đã đánh dấu và ghi giá trị của lực F vào Bảng

9. Lặp lại bước 8 hai lần nữa.

*C - Xác định lực tổng hợp theo lí thuyết*

10. Tính giá trị của lực tổng hợp theo định lí hàm số cosin và ghi vào bảng

**\* Các bước TN\_Xác định hợp lực song song cùng chiều:**

1. Gắn hai đế nam châm lên bảng thép, sau đó treo thanh kim loại lên hai đế nam châm bằng hai lò xo.

2. Treo các quả nặng vào hai con trượt có gắn móc treo lên thanh kim loại.

3. Dùng bút dạ đánh dấu vị trí thanh và vị trí A, B lên bảng thép. Ghi lại giá trị trọng lượng F1 và F2 và độ dài AB vào bảng

4. Tháo các quả nặng và móc tất cả quả nặng đã dùng vào một móc treo trên thanh kim loại.

5. Điều chỉnh con trượt sao cho vị trí của thanh kim loại trùng với vị trí ban đầu đã được đánh dấu.

6. Ghi các giá trị F tương ứng với trọng lượng các quả nặng vào bảng

7. Đo và ghi giá trị độ dài OA, từ điểm O treo các quả nặng tới A vào bảng

8. Lặp lại các bước thí nghiệm 2, 3, 4, 5, 6, 7 thêm hai lần nữa.

9. Tính giá trị OAlt theo lí thuyết bằng công thức:  và điền vào bảng

#### **1.2: Bài tập minh họa**

**Bài 1:** Nêu các bước chính trong việc xác định hợp lực 2 lực có giá đồng quy bằng phương pháp thực nghiệm?

**Hướng dẫn giải:**

- Xác định hai lực thành phần

- Xác định lực tổng hợp của hai lực F1, F2 bằng thí nghiệm

- Xác định lực tổng hợp theo lí thuyết

**Bài 2:** Gắn đế nam châm lên bảng thép, móc sợi dây cao su vào đế nam châm, đặt hai lực ké lên bảng thép và móc hai lực kế vào đầu còn lại của dây cao su. Dịch chuyển hai lực kế để kéo dây cao su làm dây giãn ra một khoảng và thảo luận:

a. Làm thế nào để hai lực và đồng quy?

b. Làm thế nào để thay thế tác dụng của hai lực và bằng một lực mà dây cao su vẫn giãn một đoạn và hướng như ban đầu ?

c. Làm thế nào để xác định được lực tổng hợp của hai lực và ?

**Hướng dẫn giải**:

1. Cách để và đồng quy:

Di chuyển hai lực kế sao cho dây cao su và các đoạn dây chỉ song song với mặt phẳng

Tâm O của thước trùng với giao điểm của sợi dây và dây cao su.

2. Cách xác định lực thay thế hai lực thành phần:

Đánh dấu lên bảng sắt điểm A của đầu dây cao su.

Tháo một lực kế ra.

Di chuyển lực kế còn lại sao cho đầu dây cao su trùng với điểm A đã đánh dấu.

3. Sau khi bố trí thí nghiệm như ở câu 2 thì ta ghi lại đáp án của lực kế, đó là số chỉ của lực tổng hợp, thực hiện thí nghiệm thêm ít nhất 2 lần.

#### **1.3: Bài tập vận dụng**

**Bài 3:** Nhận xét và đánh giá kết quả thí nghiệm hợp lực 2 lực có giá đồng quy

Chart, diagram

Description automatically generateda. So sánh các kết quả hợp lực thu được bằng lí thuyết và bằng thí nghiệm, rút ra kết luận.

b. Em có thể đề xuất một phương án thí nghiệm khác để tiến hành thí nghiệm tổng hợp hai lực đồng quy.

**Hướng dẫn giải**:

a. Kết quả hợp lực thu được bằng lí thuyết và bằng thí nghiệm gần như nhau.

=> Kết luận: kết quả hợp lực thu được bằng thí nghiệm tuân thủ quy tắc tổng hợp hai lực đồng quy.

b. Đề xuất phương án thí nghiệm khác

(1) Dụng cụ gồm: Bảng, hai ròng rọc động, Sợi dây chỉ, Các quả cân

(2) Biểu diễn các lực thành phần và

(3) Lực tổng hợp của 2 lực thành phần và cân bằng với trọng lực của chùm 5 quả cân.

(4) Đề xuất phương án xác định hợp lực F:

Đo độ lớn các lực thành phần  và  và góc hợp bởi 2 lực đó là góc α. Độ lớn các lực dựa vào số quả cân được treo.

Sử dụng công thức định lí hàm cosin trong tam giác xác định độ lớn F theo lí thuyết thông qua:

Đo độ lớn trọng lực P (thông qua số quả cân được treo) thì gián tiếp xác định được độ lớn hợp lực F theo thí nghiệm.

### **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

#### **2.2. Bài tập minh họa:**

**Bài 1:** Thực hiện phép tính và viết kết quả đúng số chữ số có nghĩa:

a.230 + 12,5 + 0,75

b.2022 + 202,2 + 20,22 + 2,022

c.0,0025.365,25

d.5,25.e (e là một hằng số toán học, giá trị của e tính đến 5 chữ số thập phân là 2,71828)

**Hướng dẫn giải**

Kết quả cuối cùng của phép tính cộng (trừ) có cùng số chữ số thập phân với số hạng có ít chữ số thập phân nhất được sử dụng trong phép tính.

Kết quả cuối cùng của phép tính nhân (chia) có cùng số chữ số

a.243

b.2246

c.0,91

d.14,3

**Bài 2:** Kết quả đo chiều dài của một cái bàn được ghi lại ở bảng dưới đây. Dụng cụ đo là một thước có ĐCNN đến 1mm.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần đo** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Chiều dài bàn (cm)** | 120,1 | 120,2 | 120,1 | 120,3 | 120,2 | 140,0 |

a.Lần đo nào cho kết quả thiếu tin cậy?

b.Bỏ qua lần đo thiếu tin cậy, hãy tính giá trị trung bình chiều dài của cái bàn.

c.Tính sai số ngẫu nhiên (sai số tuyệt đối trung bình) của phép đo. Bỏ qua lần đo thiếu tin cậy.

d.Tính sai số tuyệt đối và sai số tỉ đối của phép đo. Bỏ qua lần đo thiếu tin cậy. Chỉ lấy sai số hệ thống bằng sai số dụng cụ.

**Hướng dẫn giải:**

a.Lần đo thứ 6 cho kết quả thiếu tin cậy vì có giá trị lệch với các lần đo khác nhiều.

b.Tính giá trị trung bình chiều dài của bàn:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần đo** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **TB** |
| **Chiều dài bàn (cm)** | 120,1 | 120,2 | 120,1 | 120,3 | 120,2 | **120,2** |

Giá trị trung bình tính được bằng 120,18 cm. Tuy nhiên, thước đo chỉ có độ chính xác tới mm. Do đó kết quả trung bình chỉ được ghi có độ chính xác tới 0,1cm nên ta có kết quả trung bình là 120,2 cm.

c.Tính sai số ngẫu nhiên (sai số tuyệt đối trung bình) của phép đo

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần đo** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **TB (cm)** | **Sai số ngẫu nhiên (cm)** |
| **Chiều dài bàn (cm)** | 120,1 | 120,2 | 120,1 | 120,3 | 120,2 | **120,2** | **0,1** |
| **Sai số tuyệt đối của lần đo (cm)** | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |

Sai số tuyệt đối trung bình của 5 lần đo: , tuy nhiên ta lấy chính xác tới 1 mm nên được kết quả là 0,1 cm

d.Tính sai số tuyệt đối và sai số tỉ đối của phép đo

Sai số tuyệt đối:

Sai số tỉ đối: = 0,17%

**Bài 3:** Bảng sau ghi thời gian vật rơi giữa hai điểm cố định

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thời gian rơi (s)** | | | | |
| Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 |
| 0,2027 | 0,2024 | 0,2023 | 0,2023 | 0,2022 |

a.Tính giá trị trung bình của thời gian rơi.

b.Tìm sai số tuyệt đối trung bình.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thời gian rơi (s)** | | | | | **Thời gian rơi trung bình (s)** | **Sai số tuyệt đối trung bình (s)** |
| Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 | **0,2023** | **0,001** |
| 0,2027 | 0,2024 | 0,2023 | 0,2023 | 0,2022 |
| 0,004 | 0,001 | 0 | 0 | 0,001 |

**Bài 4:** Một người đo độ lớn lực F1 được kết quả F1 = 3 ± 0,1 N. Người thứ hai đo độ lớn của lực F2 được kết quả F2 = 8 ± 0,2 N. Kết quả đo của người nào có độ chính xác cao hơn?

**Hướng dẫn giải**

Ta có:

Kết quả đo của người thứ hai có độ chính xác cao hơn.

**Bài 5:** Trong thí nghiệm tổng hợp hai lực đồng quy. Một bạn làm được kết quả như bảng dưới dây:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **Góc α (độ)** | **Ftn (N)** |
| 1 | 2,0 | 2,5 | 60 | 3,7 |
| 2 | 2,0 | 3,5 | 90 | 4,0 |
| 3 | 2,0 | 3,3 | 120 | 3,8 |

Hãy tính giá trị trung bình và sai số: và

**Hướng dẫn giải**

Từ bảng kết quả, có thể tính được Flt dựa vào định lí hàm số côsin:

Do công thức xác định Flt phức tạp, nên Flt được tính sau mỗi lần đo, sau đó tính trung bình và tính sai số ngẫu nhiên.

Từ bảng kết quả có thể tính được Flt sau mỗi lần đo:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **Góc α (độ)** | **Ftn (N)** | **Flt (N)** |
| 1 | 2,0 | 2,5 | 60 | 3,7 | 3,6 |
| 2 | 2,0 | 3,5 | 90 | 4,0 | 4,0 |
| 3 | 2,0 | 3,3 | 120 | 3,8 | 3,9 |

Tính giá trị trung bình và sai số:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lần** | **Ftn (N)** | **Flt (N)** |
| 1 | 3,7 | 3,6 |
| 2 | 4,0 | 4,0 |
| 3 | 3,8 | 3,9 |
| **TB** | 3,8 | 3,8 |
| **Sai số** | 0,1 | 0,2 |

Ta có:

Như vậy: Ftn = 3,8 ± 0,1 (N); Flt = 3,8 ± 0,2 (N)

**Bài 6:** Trong thí nghiệm tổng hợp hai lực song song cùng chiều. Một bạn làm được kết quả như bảng dưới dây:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **AB (cm)** | **F (N)** | **OAtn (cm)** |
| **1** | 1,5 | 2,5 | 29,8 | 4,0 | 18,9 |
| **2** | 1,5 | 2,5 | 29,9 | 4,0 | 18,8 |
| **3** | 1,5 | 2,5 | 30,0 | 4,0 | 18,7 |

a.Hãy tính OAlt theo công thức: .

b.Hãy tính giá trị trung bình và sai số: và

**Hướng dẫn giải**

Từ công thức trên, ta có thể tính được OAlt theo công thức sau:

Ta tinh được và theo công thức sau

Kết quả như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **AB (cm)** | **F (N)** | **OAtn (cm)** | **OAlt (cm)** |
| **1** | 1,5 | 2,5 | 29,8 | 4,0 | 18,9 | 18,6 |
| **2** | 1,5 | 2,5 | 29,9 | 4,0 | 18,8 | 18,7 |
| **3** | 1,5 | 2,5 | 30,0 | 4,0 | 18,7 | 18,8 |

Vậy: và .

**Bài 7:** Xác định độ cứng của một lò xo, một bạn học sinh đã tiến hành như sau: treo lò xo lên giá cố định, dùng quả cân mẫu treo vào đầu dưới của lò xo và đo độ dãn của lò xo tại trạng thái cân bằng. Kết quả thu được như bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Khối lượng m = 0,20000 ± 0,00005 kg | | | | |
| Gia tốc trọng trường g = 9,801 ± 0,003 m/s2 | | | | |
| Độ dãn của lò xo (m) | | | | |
| Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 |
| 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,021 | 0,018 |

Biết thước đo có độ chia đến mm. Lấy sai số dụng cụ bằng một nửa ĐCNN.

Dựa vào bảng kết quả trên, hãy tính độ cứng của lò xo.

**Hướng dẫn giải**

Tại trạng thái cân bằng: Fđh = P ⇔ k.∆l = m.g. Do đó:

Từ bảng có thể tính được độ dãn trung bình và sai số như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 | TB |
| Độ dãn  (m) | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,019 |
| Sai số tuyệt đối của mỗi lần đo (m) | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 |

Như vậy: sai số tuyệt đối của phép đo độ dãn là:

Sai số tỉ đối của các đại lượng tương ứng:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Đại lượng** | **Giá trị trung bình** | **Sai số tuyệt đối** | **Sai số tỉ đối** |
| Khối lượng m (kg) | 0,20000 | 0,00005 | 0,025% |
| Gia tốc trọng trường g (m/s2) | 9,801 | 0,003 | 0,031% |
| Độ dãn ∆*l* (m) | 0,019 | 0,0005 | 2,632% |

Độ cứng trung bình của lò xo:

Sai số tỉ đổi của phép đo:

Vậy kết quả của phép đo độ cứng: k = (N/m)

#### **2.3. Bài tập vận dụng:**

**Bài 8:** Trong thí nghiệm tổng hợp hai lực đồng quy. Một bạn làm được kết quả như bảng dưới dây:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **Góc α (độ)** | **Ftn (N)** |
| 1 | 1,5 | 2,5 | 60 | 3,5 |
| 2 | 1,5 | 3,3 | 90 | 3,6 |
| 3 | 1,5 | 3,9 | 120 | 3,4 |

a.Hãy tính giá trị trung bình và sai số của phép đo: và ghi kết quả đo

b.Lần đo thứ 4, bạn đó quên không ghi góc α giữa hai lực thành phần. Em hãy điền vào cho đúng.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **Góc α (độ)** | **Ftn (N)** |
| 4 | 1,5 | 4,7 |  | 3,5 |

**Hướng dẫn giải**

a. Tính giá trị trung bình và sai số:

|  |  |
| --- | --- |
| **Lần** | **Ftn (N)** |
| 1 | 3,5 |
| 2 | 3,6 |
| 3 | 3,4 |
| **TB** | 3,5 |
| **Sai số** | 0,1 |

Kết quả của phép đo: F = 3,5 ± 0,1 (N)

b. Áp dụng định lí hàm số côsin:

Từ đó tính ra được α = 1490.

**Bài 9:** Trong thí nghiệm tổng hợp hai lực song song cùng chiều. Một bạn làm được kết quả như bảng dưới dây:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **AB (cm)** | **F (N)** | **OA (cm)** |
| **1** | 1,0 | 3,0 | 29,8 | 4,0 | 7,6 |
| **2** | 1,0 | 3,0 | 29,9 | 4,0 | 7,7 |
| **3** | 1,0 | 3,0 | 30,0 | 4,0 | 7,5 |

a.Hãy tính giá trị trung bình và sai số: và ghi kết quả đo

b.Trong lần đo thứ 4, bạn đó quên không kết quả OA. Hãy tính OA theo công thức lí thuyết: .

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4** | 1,0 | 3,0 | 29,7 | 4,0 |  |

**Hướng dẫn giải**

a.Ta có:

b.Từ công thức lí thuyết , ta tính được OA = 7,4cm

**Bài 10:** Một bạn dùng lò xo (đã biết độ cứng) để đo một lực kéo bằng cách sau: giữ cố định một đầu của lò xo, tác dụng lực kéo dọc theo trục lò xo làm lò xo dãn ra và đo độ dãn tương ứng khi lò xo cân bằng. Sau đó, tính độ lớn của lực kéo bằng công thức F = k.∆*l.* Kết quả thí nghiệm thu được như bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Độ cứng của lò xo k = 100,00 ± 0,05 N/m | | | | |
| Độ dãn của lò xo (m) | | | | |
| Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 |
| 0,050 | 0,049 | 0,050 | 0,051 | 0,048 |

Dựa vào bảng số liệu, hãy xác định độ lớn của lực kéo trong thí nghiệm. Bỏ qua sai số dụng cụ.

**Hướng dẫn giải**

Từ kết quả thí nghiệm ta tính được độ dãn trung bình của lò xo và sai số tuyệt đối (bằng với sai số ngẫu nhiên) như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 | **Trung bình** |
| Độ dãn (m) | 0,050 | 0,049 | 0,050 | 0,051 | 0,048 | **0,050** |
| Sai số tuyệt đối trong mỗi lần đo (m) | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,002 | **0,001** |

Sai số tỉ đối của các đại lượng tương ứng:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Đại lượng** | **Giá trị trung bình** | **Sai số tuyệt đối** | **Sai số tỉ đối** |
| Độ cứng k (N/m) | 100,00 | 0,05 | 0,05% |
| Độ dãn ∆*l* (m) | 0,050 | 0,001 | 2,00% |

Độ lớn trung bình của lực kéo:

Sai số tỉ đổi của phép đo:

Vậy, độ lớn lực kéo:

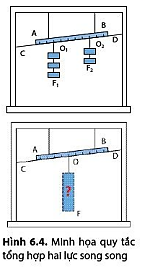
## **III. BÀI TẬP BỔ SUNG**

**Bài 11:** Nhận xét và đánh giá kết quả thí nghiệm hợp lực 2 lực có giá song song

a. So sánh các kết quả hợp lực thu được bằng lí thuyết và bằng thí nghiệm, rút ra kết luận.

b. Em có thể đề xuất một phương án thí nghiệm khác để tiến hành thí nghiệm tổng hợp hai lực đồng quy.

**Hướng dẫn giải:**

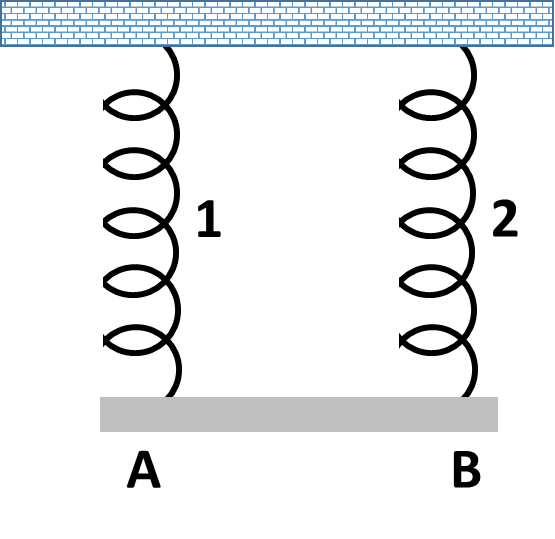
a. Kết quả hợp lực thu được bằng lí thuyết và bằng thí nghiệm gần như nhau.

=> Kết luận: kết quả hợp lực bằng thí nghiệm tuân thủ quy tắc tổng hợp hai lực song song cùng chiều.

2. Đề xuất một phương án thí nghiệm minh họa quy tắc tổng hợp hai lực song song.

Một thước cứng, mảnh, đồng chất được treo bởi hai sợi dây đàn hồi. Hai lực thành phần và có độ lớn bằng trọng lượng các quả cân treo vào O1;O2 làm cho dây treo thanh giãn ra và thanh nằm cân bằng tại vị trí đánh dấu bởi đường CD.

Thay hai lực và bằng lực do một chùm quả cân treo tại O sao cho thước vẫn nằm cân bằng tại vị trí đã đánh dấu thì lực là hợp lực của hai lực và

**Bài 12:** Một thanh cứng có trọng lượng không đáng kể, được treo nằm ngang nhờ hai lò xo thẳng đứng có chiều dài tự nhiên bằng nhau như hình vẽ bên. Độ cứng của hai lò xo lần lượt là k1 = 150N/m và k2 = 100N/m. Khoảng cách AB giữa hai lò xo là 75cm. Bạn An muốn treo một vật nặng lên thanh AB. Hỏi An phải treo một vật nặng vào điểm C cách đầu A bao nhiêu để thanh vẫn nằm ngang.

**Hướng dẫn giải:**

Để thanh AB nằm cân bằng khi treo vật vào điểm C thì phải thỏa mãn 2 điều kiện:

-Hợp lực của hai lực đàn hồi và phải cân bằng với trọng lực của vật treo.

-Độ biến dạng của hai lò xo phải bằng nhau.

Từ đó ta có:

Mà AC + BC = AB = 75cm nên AC = 30cm

## **Bài 13:** Một bạn dùng lò xo (đã biết độ cứng) để đo một lực kéo bằng cách sau: giữ cố định một đầu của lò xo, tác dụng lực kéo dọc theo trục lò xo làm lò xo dãn ra và đo độ dãn tương ứng khi lò xo cân bằng. Sau đó, tính độ lớn của lực kéo bằng công thức F = k.∆*l.* Kết quả thí nghiệm thu được như bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Độ cứng của lò xo k = 200,00 ± 0,05 N/m | | | | |
| Độ dãn của lò xo (m) | | | | |
| Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 |
| 0,100 | 0,101 | 0,102 | 0,099 | 0,099 |

Dựa vào bảng số liệu, hãy xác định độ lớn của lực kéo trong thí nghiệm. Bỏ qua sai số dụng cụ.

**Hướng dẫn giải**

Từ kết quả thí nghiệm ta tính được độ dãn trung bình của lò xo và sai số tuyệt đối (bằng với sai số ngẫu nhiên) như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 | **Trung bình** |
| Độ dãn (m) | 0,100 | 0,101 | 0,102 | 0,099 | 0,099 | **0,100** |
| Sai số tuyệt đối trong mỗi lần đo (m) | 0,000 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | **0,001** |

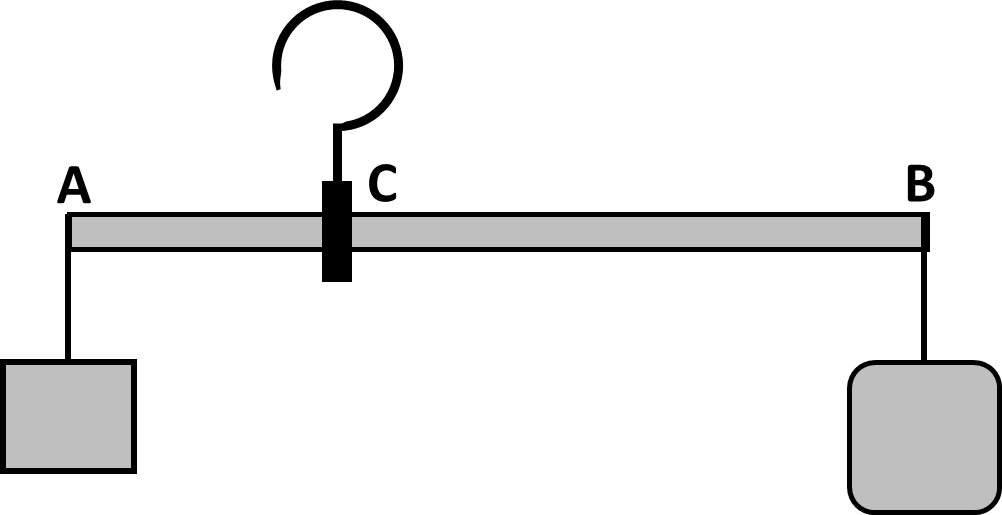
Sai số tỉ đối của các đại lượng tương ứng:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Đại lượng** | **Giá trị trung bình** | **Sai số tuyệt đối** | **Sai số tỉ đối** |
| Độ cứng k (N/m) | 200,00 | 0,05 | 0,025% |
| Độ dãn ∆*l* (m) | 0,100 | 0,001 | 1,00% |

Độ lớn trung bình của lực kéo:

Sai số tỉ đổi của phép đo:

Vậy, độ lớn lực kéo:

**Bài 14:** Một bạn chế tạo một chiếc cân và dùng để cân đó để đo khối lượng của một vật. Sơ đồ cân tự chế được mô tả như hình vẽ dưới đây.

AB là thanh cứng, nhẹ có chiều dài không đổi. C là móc treo có thể di chuyển được dọc theo thanh AB. Để cân được khối lượng của vật nặng, bạn đó treo vật cần cân vào đầu **B.** Đầu A treo quả cân có khối lượng xác định và di chuyển móc C sao cho thanh AB nằm cân bằng theo phương ngang, giữ cố định móc treo **C.**

Xác định vị trí của móc C trên thanh AB, khối lượng của quả cân tại#A. Từ đó tính được khối lượng của vật treo tại **B.**

a.Hãy xây dựng công thức tính khối lượng vật treo dựa vào vị trí của móc C trên thanh AB, khối lượng của quả cân tại#A.

b.Từ công thức trên hãy tính khối lượng của vật đo được theo bảng số liệu dưới đây.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Khối lượng quả cân m = 0,20000 ± 0,00005 kg | | | | | |
| Lần đo | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 |
| AC (m) | 0,200 | 0,200 | 0,200 | 0,201 | 0,200 |
| BC (m) | 0,400 | 0,401 | 0,400 | 0,399 | 0,400 |

Biết thước đo có độ chia đến mm.

**Hướng dẫn giải**

a.Theo quy tắc hợp lực song song cùng chiều. Hợp lực của hai lực là trọng lực của quả cân và trọng lực của vật nặng sẽ phải cân bằng với lực của giá đỡ tại móc treo **C.**

Ta có:

b.Từ bảng số liệu ta có thể tính được độ dài trung bình và sai số tuyệt đối trung bình của phép đo AC và BC tương ứng như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần đo** | **Lần 1** | **Lần 2** | **Lần 3** | **Lần 4** | **Lần 5** | **Trung bình** |
| **AC (m)** | 0,200 | 0,200 | 0,200 | 0,201 | 0,200 | **0,200** |
| **(m)** | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | **0,000** |
| **BC (m)** | 0,400 | 0,401 | 0,400 | 0,399 | 0,400 | **0,400** |
| **(m)** | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | **0,000** |

Lấy sai số dụng cụ bằng một độ chia nhỏ nhất ta được kết quả sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Đại lượng** | **Giá trị trung bình** | **Sai số tuyệt đối** | **Sai số tỉ đối** |
| Khối lượng m (kg) | 0,20000 | 0,00005 | 0,025% |
| Chiều dài AC (m) | 0,200 | 0,001 | 0,5% |
| Chiều dài BC (m) | 0,400 | 0,001 | 0,25% |

Độ lớn trung bình của khối lượng vật nặng:

Sai số tỉ đổi của phép đo:

Vậy, khối lượng vật nặng:

**IV. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

1. Dụng cụ nào không có trong bộ thí nghiệm xác định hợp lực 2 lực có giá đồng quy

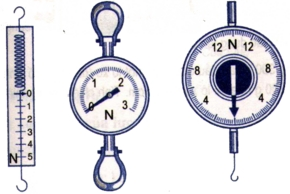
**A.** Cổng quang điện **B.** Lực kế **C.** Bảng thép **D.** quả nặng

1. Bước nào không có trong việc xác định hợp lực 2 lực song song

**A.** đo thời gian chuyển động **B.** ghi số chỉ 2 lực kế

**C.** đo khoảng cách các giá của lực **D.** ghi giá trị lực tổng hợp

1. Dựa vào phương pháp cân bằng của vật dưới tác dụng của các lực song song ta có thể chế tạo được dụng cụ nào dưới đây

**A.** cân điện tử **B.** cân lò xo **C.** cân đòn **D.** cân tiểu li

1. Hãy cho biết GHĐ và ĐCNN của lực kế như hình bên:

**A.** 5N và 0N **B.** 5N và 1N

**C.** 5N và 0,5N **D.** 5N và 5N

1. Trong thí nghiệm hợp lực của hai lực song song. Để đo trọng lượng của 6 quả nặng (50g) ta dùng lực kế có GHĐ nào sau đây:

**A.** 1N **B.** 2N **C.** 3N **D.** 5N

1. Trong một thí nghiệm, An đo một lực 5 lần, được các kết quả sau: 2,5N; 2,6N; 2,4N; 2,4N, 2,7N.

a. Sai số tuyệt đối trong phép đo của An là:

**A.** 0,1N **B.** 0,0N **C.** 0,2N **D.** 0,15N

b. Độ chính xác của phép đo là:

**A.** 8% **B.** 6% **C.** 4% **D.** 0%

1. Trong thí nghiệm hợp lực của hai lực song song, Bình đo được độ dài OA sau 5 lần đo như sau: 10,1cm; 10,2cm; 10,0cm; 10,1cm; 9,9cm. Bỏ qua sai số dụng cụ. Sai số tỉ đối bằng

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

1. Trong thí nghiệm hợp lực của hai lực đồng quy, Chính đã thu được kết quả như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **Góc α (độ)** |
| 1 | 2,0 | 2,5 | 60 |
| 2 | 2,0 | 3,5 | 90 |
| 3 | 2,0 | 4,7 | 120 |

a. Dựa vào công thức , hãy tính giá trị

**A.** 3,9N **B.** 4,0N **C.** 4,1N **D.** 4,2N

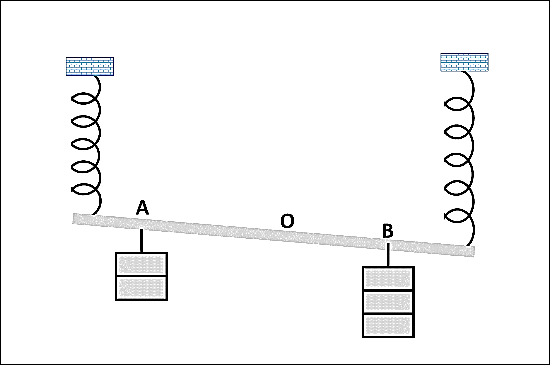
b. Hãy tính sai số tuyệt đối trung bình của phép đo

**A.** 0,1N **B.** 0,0N **C.** 0,2N **D.** 0,07N

1. **(CĐ 2014).** 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 1,345 m. Lấy sai số dụng cụ là một độ chia nhỏ nhất. Kết quả đo được viết là

**A.** d = (1345 ± 2) (mm).  **B.** d = (1,345 ± 0,001) (m). **C.** d = (1345 ± 3) (mm).  **D.** d = (1,345 ± 0,0005) (m).

**Dùng các dữ kiện sau để trả lời câu 10 đến câu 14:**

Trong thí nghiệm hợp lực của hai lực song song cùng chiều, bạn Dương bố trí thí nghiệm như hình vẽ dưới dây:

AB là thước cứng, có khối lượng không đáng kể, có độ chia đến mm.

Lần 1: Tại A treo 2 quả nặng, tại B treo 3 quả nặng, mỗi quả nặng giống hệt nhau.

Lần 2: bạn Dương treo 5 quả nặng trên cùng vào vị trí O thì thấy thanh AB nằm ở vị trí giống hệt như lần 1. Tuy nhiên do sơ suất, bạn Dương không ghi đầy đủ kết quả đo được lại. Bằng lí thuyết, em hãy giúp bạn tính toán các kết quả còn thiếu:

1. Bạn Dương đo được AB = 30,0 ± 0,1 cm. Hãy cho biết OA bằng bao nhiêu:

**A.** OA = 18,0 ± 0,06 cm **B.** OA = 18,0 ± 0,1 cm **C.** OA = 12,0 ± 0,04 cm **D.** OA = 12,0 ± 0,0 cm

1. Bạn Dương đo được AB = 30,0 ± 0,1 cm. Hãy cho biết OB bằng bao nhiêu:

**A.** OA = 18,0 ± 0,0 cm **B.** OA = 18,0 ± 0,1 cm **C.** OA = 12,0 ± 0,04 cm **D.** OA = 12,0 ± 0,0 cm

1. Bạn Dương đo được OA = 12,0 ± 0,1 cm. Hãy cho biết OB bằng bao nhiêu:

**A.** OA = 8,0 ± 0,07 cm **B.** OA = 8,0 ± 0,1 cm **C.** OA = 20,0 ± 0,01 cm **D.** OA = 20,0 ± 0,2 cm

1. Bạn Dương đo được OA = 12,0 ± 0,1 cm. Hãy cho biết AB bằng bao nhiêu:

**A.** OA = 8,0 ± 0,07 cm **B.** OA = 8,0 ± 0,1 cm **C.** OA = 20,0 ± 0,01 cm **D.** OA = 20,0 ± 0,2 cm

1. Biết rằng mỗi quả nặng có khối lượng m = 50,000 ± 0,030g. Gia tốc trọng trường là g = 9,801 ± 0,003 m/s2. Độ lớn hợp lực bằng:

**A.** F = 0,490 ± 0,09% N **B.** F = 0,490 ± 0,294 N **C.** F = 0,490 ± 0,15 N **D.** F = 0,490 ± 0,9% N

**Bảng đáp án:**

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

### **Hướng dẫn giải:**

1. Chọn A
2. Chọn A
3. Chọn C
4. Chọn C
5. Chọn D

6 quả nặng có trọng lượng xấp xỉ P = 10.m = 10.6.0,05 = 3N. Chọn lực kế có GHĐ lớn hơn từ độ lớn của lực cần đo.

1. Chọn A, C

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 | TB |
| Lực | 2,5N | 2,6N | 2,4N | 2,4N | 2,7N | 2,5N |
| Sai số | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1N |
| Sai số tỉ đối: | | | | | | |

1. Chọn A

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Lần 4 | Lần 5 | TB |
| OA (cm) | 10,1 | 10,2 | 10,0 | 10,1 | 9,9 | 10,1 |
| Sai số (cm) | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 |
| Sai số tỉ đối: | | | | | | |

1. Chọn B, A

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lần** | **F1 (N)** | **F2 (N)** | **Góc α (độ)** | **F** | **Sai số TĐ lần đo** |
| 1 | 2,0 | 2,5 | 60 | 3,9 | 0,1 |
| 2 | 2,0 | 3,5 | 90 | 4,0 | 0,0 |
| 3 | 2,0 | 4,7 | 120 | 4,1 | 0,1 |

1. Chọn B
2. Chọn B
3. Chọn D
4. Chọn B
5. Chọn D
6. Chọn D