

**Tiết 4 - BÀI 3 : THỰC HÀNH TÍNH SAI SỐ PHÉP ĐO. GHI KẾT QUẢ ĐO ( 1 tiết)****I. MỤC TIÊU****1. Kiến thức**

- Nhận biết được thế nào là phép đo trực tiếp, thế nào là phép đo gián tiếp.
- Nêu được một số loại sai số khi đo các đại lượng vật lý và nguyên nhân gây ra bởi sai số.
- Biết cách tính sai số tuyệt đối và sai số tỉ đối của phép đo.

**2. Phát triển năng lực****- Năng lực chung:**

- Năng lực tự học: Biết lựa chọn các nguồn tài liệu học tập phù hợp để thực hành tính sai số phép đo.
- Năng lực giải quyết vấn đề: Biết phân biệt các loại sai số , cách xác định và cách ghi kết quả đo.

**- Năng lực vật lí:**

- Nắm vững khái niệm phép đo gián tiếp, phép đo trực tiếp.
- Biết áp dụng kiến thức về sai số phép đo, tìm hiểu nguyên nhân để tìm cách khắc phục trong khi thực hành đo đạc các đại lượng. Biết thực hiện phép tính và ghi kết quả đo sai số phép đo.

**- Năng lực số:**

**3.1.NC1c** Tương tác, chia sẻ sản phẩm số và ghi nguồn/đưa phản hồi có căn cứ trong môi trường học tập số.

- 3. Phát triển phẩm chất
- Chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm trong học tập và thực hành.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU****1. Đối với giáo viên:**

- SGK, KHBD.
- Bộ dụng cụ cần thiết cho việc thực hành như: Xe đồ chơi chạy bằng pin, thước, đồng hồ bấm giây
- Bảng biểu, biểu mẫu, tờ đề in sẵn bài tập về nhà cho HS

**2. Đối với học sinh:**

- SGK, máy tính casio, tài liệu liên quan đến bài học theo yêu cầu của GV.

### III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

#### 1. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

**a. Mục tiêu:** Từ việc cho HS trải nghiệm thực hành phép đo và đặt vấn đề gợi mở cho HS :

- + Tại sao có sai khác ?
- + Số đo chính xác phải là như thế nào ?
- + Cách ghi kết quả như thế nào cho đúng ?

**b. Nội dung:**

- GV cung cấp dụng cụ làm thực hành cho HS và yêu cầu HS đọc kết quả đo được và trả lời câu hỏi mà GV đưa ra.

**c. Sản phẩm học tập:** Bước đầu HS biết cách thực hiện phép đo và nhận biết có sai khác kết quả giữa các lần đo.

**d. Tổ chức thực hiện:**

##### **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**

- GV mời 3 bạn HS lên bảng đo chiều dài của 1 quyển sách.
- GV cung cấp quyển sách và thước đo để HS thực hành và yêu cầu HS đọc kết quả đo.
- GV hỏi thêm một câu hỏi: *Dựa vào kiến thức đã học ở lớp 6 và lớp 7, em hãy nêu ra một số trường hợp sai khác trong phép đo.*

##### **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**

- HS thực hiện yêu cầu của GV.

##### **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**

- HS đọc kết quả đo được trước lớp và trả lời câu hỏi của GV.

##### **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**

- GV mời HS về chỗ và nhận xét , đánh giá về kết quả đo.
- GV nêu ra một số trường hợp sai khác trong phép đo: Các em đã bao giờ cùng một thời điểm, và đứng lên 2 cái cân khác nhau thì chỉ số cân nặng của mình là khác nhau chưa?
- GV dẫn dắt vào bài mới: Trên thực tế không một phép đo nào có thể cho ta đúng giá trị của đại lượng cần đo, mọi phép đo đều có sai số. Vậy làm thế nào để xác định được các sai số này? Nguyên nhân gây ra các sai số là gì và cách khắc phục như thế nào? Số đo chính xác phải là bao nhiêu? Chúng ta cùng tìm hiểu trong **bài 3. Thực hành tính sai số trong phép đo. Ghi kết quả đo**

## 2. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

### Hoạt động 1. Phép đo trực tiếp và phép đo gián tiếp

**a. Mục tiêu:** Qua phần này HS sẽ nhận biết và phân biệt được khái niệm về phép đo trực tiếp và phép đo gián tiếp.

**b. Nội dung:**

- GV đưa dụng cụ cho HS và yêu cầu HS lập phương án đo tốc độ chuyển động của chiếc xe ô tô đồ chơi và trả lời câu hỏi trong SGK.

- HS tiếp nhận dụng cụ, thảo luận để đưa ra phương án và câu trả lời hợp lý nhất cho câu hỏi.

**c. Sản phẩm học tập:** Thông qua việc lên phương án đo tốc độ của chiếc xe, HS biết được phép đo có sử dụng dụng cụ đo và phép đo được tính từ các kết quả đo bằng dụng cụ, từ đó nhận biết được như thế nào là phép đo trực tiếp, phép đo gián tiếp.

**d. Tổ chức hoạt động:**

| HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DỰ KIẾN SẢN PHẨM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập</b></p> <p>- GV yêu cầu HS: <i>Đọc SGK và tìm hiểu về phép đo trực tiếp và gián tiếp.</i></p> <p>- GV chia lớp thành 2 nhóm.</p> <p>+ Tổ 1,2 : Nhóm 1: Trả lời câu hỏi a và b.</p> <p>+ Tổ 3,4 : Nhóm 2 . Trả lời câu hỏi c và d.</p> <p>- GV đưa cho mỗi nhóm HS 1 bộ bộ dụng cụ gồm: ô tô đồ chơi, thước, đồng hồ bấm giây.</p> <p>- GV hỏi “ <i>Phương án đo tốc độ chuyển động của chiếc xe ô tô đồ chơi với dụng cụ là thước và đồng hồ bấm giây là gì?</i>” và chỉ định 2 HS đứng dậy trả lời.</p> <p>- Tiếp đến GV cho HS thảo luận câu hỏi SGK.</p> <p>a) <i>Để đo tốc độ chuyển động của chiếc xe cần đo những đại lượng nào?</i></p> <p>b) <i>Xác định tốc độ chuyển động của xe theo công thức nào?</i></p> | <p><b>I. PHÉP ĐO TRỰC TIẾP VÀ PHÉP ĐO GIÁN TIẾP</b></p> <p><b>Trả lời :</b></p> <p><b>Phương án thực hành :</b></p> <p>Bước 1 : Đánh dấu vạch xuất phát, cho ô tô bắt đầu chuyển động ( điểm A).</p> <p>Bước 2 : Đánh dấu điểm dừng của ô tô. Đo quãng đường ô tô đi được từ vạch xuất phát đến điểm dừng. ( điểm B ).</p> <p>Bước 3: Dùng đồng hồ bấm giây để xác định thời gian từ lúc ô tô bắt đầu chuyển động đến lúc dừng lại.</p> <p>=&gt; HS ghi lại kết quả đã đo được.</p> <p>a) <i>Để đo tốc độ chuyển động của chiếc xe cần đo những đại lượng :</i></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>c) <i>Phép đo nào là phép đo trực tiếp? Tại sao?</i><br/> d) <i>Phép đo nào là phép đo gián tiếp? Tại sao?</i></p> <p><b>Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập</b></p> <p>- Tiếp nhận bộ dụng cụ, thảo luận phương án để làm thực hành kết hợp với đọc sách để tìm đáp án cho các câu hỏi mà GV đưa ra.</p> <p><b>Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận</b></p> <p>- GV mời đại diện 1 bạn của :</p> <p>+ Nhóm 1 trình bày câu trả lời cho câu hỏi a và b.<br/> + Nhóm 2 trình bày câu trả lời ở nhiệm vụ c và d.</p> <p><b>Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập</b></p> <p>- GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức.<br/> - GV chốt phương án đo tốc độ của chiếc xe ô tô đồ chơi.<br/> =&gt; Nêu khái niệm phép đo trực tiếp, phép đo gián tiếp.</p> | <p>+ <i>Quãng đường di chuyển của chiếc ô tô.</i><br/> + <i>Thời gian ô tô đi hết quãng đường đó.</i></p> <p>b) <i>Xác định tốc độ chuyển động của xe theo công thức : <math>v = s/t</math>.</i></p> <p>c) <i>Phép đo trực tiếp là phép đo thời gian (t) và quãng đường (s). Vì chúng lần lượt được đo bằng dụng cụ đo là đồng hồ và thước. Kết quả của phép đo được đọc trực tiếp trên dụng cụ đo</i></p> <p>d) <i>Phép đo gián tiếp là phép đo tốc độ (v). Vì nó được xác định thông qua công thức liên hệ với các đại lượng được đo trực tiếp là quãng đường và thời gian.</i></p> <p><b>=&gt; Kết luận:</b></p> <p>+ Phép đo trực tiếp là: phép đo một đại lượng trực tiếp bằng dụng cụ đo, kết quả đo được đọc trực tiếp trên dụng cụ đo.</p> <p>+ Phép đo gián tiếp là: phép đo một đại lượng không trực tiếp bằng dụng cụ đo, mà thông qua công thức liên hệ với các đại lượng có thể đo trực tiếp.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Hoạt động 2. Sai số phép đo

### a. Mục tiêu:

- Nhận biết nguyên nhân có sai khác trong kết quả đo. Từ đó HS nhận biết dễ dàng hơn sai số trong phép đo.

### b. Nội dung:

- GV yêu cầu mỗi nhóm: *Thực hành đo 5 lần. Sau đó đưa cho mỗi nhóm một bảng mẫu để HS ghi các số liệu đo được.*

- GV hướng dẫn HS: *Thảo luận nguyên nhân sai số quăng đường, thời gian và tìm cách khắc phục.*

- GV yêu cầu HS: *Tìm hiểu SGK để biết cách xác định sai số của phép đo và cách ghi kết quả đo.*

**c. Sản phẩm học tập:** Biết và ghi vào vở những loại sai số và cách xác định sai số của phép đo. Từ những hiểu biết về nguyên nhân sai số để biết cách khắc phục trong những lần đo đặc tiếp theo.

**d. Tổ chức hoạt động:**

| HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DỰ KIẾN SẢN PHẨM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | NLS                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập</b></p> <p><b><u>Nhiệm vụ 1. Tìm hiểu cách phân loại sai số và nguyên nhân</u></b></p> <p>- GV dẫn dắt: Khi thực hiện phép đo các đại lượng vật lý, luôn có sự sai lệch về kết quả.</p> <p>- GV yêu cầu HS: <i>Tìm hiểu mục 1 phần II trong SGK và đặt câu hỏi: “ Theo em có những loại sai số nào? Tìm hiểu nguyên nhân và cách khắc phục? ”</i></p> <p><b><u>Nhiệm vụ 2 : Tìm hiểu cách xác định sai số phép đo</u></b></p> <p>- GV yêu cầu HS: <i>Đọc SGK và nghiên cứu</i></p> <p>- &gt;GV yêu cầu trong phần này, HS phải nắm được:</p> <p>+ Khái niệm về sai số ngẫu nhiên tuyệt đối và công thức xác định .</p> <p>+ Khái niệm về sai số tỉ đối và công thức xác định</p> | <p><b>II. SAI SỐ PHÉP ĐO</b></p> <p><b>1. Phân loại sai số</b></p> <p><b>Trả lời:</b></p> <p><i>Theo em có 2 loại sai số là: Sai số hệ thống và sai số ngẫu nhiên.</i></p> <p>- Sai số hệ thốn :</p> <p>+ Nguyên nhân là do đặc điểm và cấu tạo của dụng cụ gây ra hoặc cũng có nguyên nhân chủ quan là do người đo.</p> <p>+ Cách khắc phục: <i>Hiệu chỉnh dụng cụ trước khi thực hiện đo và người đo cần phải thao tác, quan sát chuẩn xác.</i></p> <p>- Sai số ngẫu nhiên: <i>Khi lặp lại các phép đo, ta nhận được các giá trị khác nhau</i></p> | <p>5.3.NC1a:</p> <p>Áp dụng được các công cụ và công nghệ số khác nhau để tạo ra kiến thức cũng như các quy trình và sản phẩm đổi mới.</p> |

**Nhiệm vụ 3: Tìm hiểu cách xác định sai số phép đo gián tiếp.**

- GV yêu cầu HS đọc SGK và nghiên cứu.
- GV đưa ra câu hỏi: Qua những gì tìm hiểu được ở SGK, em hãy nêu quy tắc để tính:
  - + Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu.
  - + Sai số tỉ đối của một tích hay thương.
  - + Từ sai số tỉ đối để tính sai số tuyệt đối.

Hãy lấy ví dụ minh họa.

**Nhiệm vụ 4 : Tìm hiểu cách ghi kết quả đo**

- GV yêu cầu HS: Nghiên cứu mục 4 SGK và trả lời câu hỏi: Em hãy cho biết cách ghi kết quả đo của đại lượng  $A$  và quy tắc làm tròn số?
- GV phát cho mỗi nhóm 1 biểu mẫu như hình 3.1 dưới đây:

**Bảng 3.1**

| n          | s(m)              | $\Delta s(m)$                 | t (s)             | $\Delta t$ (s)                |
|------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 1          |                   |                               |                   |                               |
| 2          |                   |                               |                   |                               |
| 3          |                   |                               |                   |                               |
| 4          |                   |                               |                   |                               |
| 5          |                   |                               |                   |                               |
| Trung bình | $\bar{s} = \dots$ | $\overline{\Delta s} = \dots$ | $\bar{t} = \dots$ | $\overline{\Delta t} = \dots$ |

- GV yêu cầu HS: Thực hiện phép đo 5 lần rồi ghi kết quả đo được vào bảng biểu.
  - GV hướng dẫn HS: Sử dụng Google Sheets để thiết lập bảng tính tự động cho 5 lần đo.
  - GV yêu cầu HS: Thảo luận câu hỏi trong phần thảo luận trong sách GK, trang 19.
- Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**
- HS tiếp nhận biểu mẫu GV phát.

+ Nguyên nhân: Sự sai lệch này không có nguyên nhân rõ ràng. Có thể là do thao tác không chuẩn, hạn chế về tầm nhìn....

+ Cách khắc phục: Tiến hành thí nghiệm nhiều lần và tính sai số.

Sai số gây ra bởi dụng cụ đo thì lấy bằng 1 nửa độ chia nhỏ nhất của dụng cụ. Hoặc được nhà sản xuất ghi trên dụng cụ.

**2. Cách xác định sai số phép đo**

**a) Sai số ngẫu nhiên tuyệt đối**

- **Khái niệm:** Sai số ngẫu nhiên tuyệt đối của từng lần đo là trị tuyệt đối của hiệu số giữa giá trị trung bình các lần đo và giá trị của mỗi lần đo của phép đo trực tiếp.

- **Công thức:**

+ Sai số ngẫu nhiên tuyệt đối của từng lần đo:

$$\Delta A_1 = |\underline{A} - A_1| ; \dots ; \Delta A_n = |\underline{A} - A_n|$$

Trong đó:

$$\underline{A} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- HS đọc thông tin SGK, thực hành đo các đại lượng trong quá trình xác định tốc độ của chiếc xe ô tô đồ chơi và ghi lại kết quả đo vào cột quãng đường (s) và thời gian(t).</p> <p>- HS thảo luận tìm câu trả lời cho câu hỏi GV yêu cầu bằng việc áp dụng các công thức liên quan để tính toán.</p> <p><b>Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận</b></p> <p>- Cuối tiết, HS hoàn thành biểu mẫu do Gv phát và nộp lại cho GV.</p> <p><b>Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập</b></p> <p>- GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung bài tập vận dụng.</p> <p><b>=&gt; Kết luận:</b></p> <p>- GV tổng kết lại 2 loại sai số, nguyên nhân và cách khắc phục.</p> <p>- Nêu công thức xác định sai số phép đo.</p> <p>- Hướng dẫn HS cách ghi kết quả đo sao cho đúng.</p> | <p>+) Sai số ngẫu nhiên tuyệt đối trung bình của n lần đo:</p> $\frac{\Delta A}{n} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}$ <p>=&gt; Sai số tuyệt đối của phép đo là tổng sai số ngẫu nhiên và sai số dụng cụ.</p> $\Delta A = \Delta A_{\text{ngẫu nhiên}} + \Delta A_{\text{dụng cụ}}$ <p><b>b) Sai số tỉ đối</b></p> <p>- <b>Khái niệm:</b> Sai số tỉ đối của phép đo là tỉ lệ phần trăm giữa sai số tuyệt đối và giá trị trung bình của đại lượng đo, cho biết mức độ chính xác của phép đo.</p> <p>- <b>Công thức:</b></p> $\delta A = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\%$ <p><b>3. Cách xác định sai số phép đo gián tiếp.</b></p> <p><b>Trả lời:</b></p> <p>+ Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu: bằng tổng các sai số tuyệt đối của các số hạng.</p> <p>Công thức: <math>A = B + C</math></p> $\Rightarrow \Delta A = \Delta B + \Delta C$ <p>VD: Gọi <math>s_1, s_2</math> lần lượt là quãng đường đi từ A đến B và từ B đến C.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

⇒ Sai số tuyệt đối của quãng đường  $s$  khi đi từ  $A$  đến  $C$  là:

$$\Delta s = \Delta s_1 + \Delta s_2$$

+ Sai số tỉ đối của một tích hay thương: bằng tổng các sai số tỉ đối của các thừa số.

Công thức :  $A = B + C$

$$\Rightarrow \delta A = \delta B + \delta C$$

VD: Trong câu hỏi xác định tốc độ của chiếc xe ô tô đồ chơi mà ta đã thực hành ở mục I, theo công thức:  $v = \frac{s}{t}$

thì sai số phép đo là:

$$\delta v = \frac{\Delta s}{s} \cdot 100\% + \frac{\Delta t}{t} \cdot 100\%$$

Đặc biệt: Nếu  $A = B \cdot \sqrt{C}$

$$\Rightarrow \delta A = \delta B + \frac{1}{2} \delta C$$

+ Từ sai số tỉ đối để tính sai số tuyệt đối: dựa vào công thức  $\delta A = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\%$

VD: Sử dụng dữ liệu của ví dụ trên thì sai số tuyệt đối của phép đo vận tốc sẽ là:

$$\Delta v = \delta v \cdot v$$

#### 4. Cách ghi kết quả đo

Trả lời:

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>- Kết quả đo của đại lượng <math>A</math> được ghi dưới dạng một khoảng giá trị:</p> $(\underline{A} - \Delta A) \leq A \leq (\underline{A} + \Delta A)$ <p>Hoặc : <math>\underline{A} = A \pm \Delta A</math></p> <p>Trong đó:</p> <p>+ <math>\Delta A</math>: Là sai số tuyệt đối thường được viết đến chữ số có nghĩa tới đơn vị của độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ đo.</p> <p>+ <math>\underline{A}</math>: là giá trị trung bình được viết đến bậc thập phân tương ứng với <math>\Delta A</math>.</p> <p>- Quy tắc làm tròn số:</p> <p>+ Nếu chữ số ở hàng bỏ đi nhỏ hơn 5 thì chữ số bên trái vẫn giữ nguyên.</p> <p>+ Nếu chữ số ở hàng bỏ đi lớn hơn 5 thì chữ số bên trái tăng thêm một đơn vị.</p> <p><b>Trả lời:</b></p> <p>+ HS tự thực hành theo nhóm, đo 5 lần thời gian chuyển động và quãng đường đi được của chiếc xe ô tô đồ chơi, từ điểm A đến điểm B ( HS tự xác định 2 điểm A và B và coi A là điểm xuất phát, B là điểm</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

dừng của chiếc xe ô tô ) sau trả lời câu hỏi.

a) Nguyên nhân gây ra sai khác giữa các lần đo là:

- Sai số hệ thống: do dụng cụ đo: đồng hồ lúc chạy nhanh lúc chạy chậm do pin yếu. ...

- Sai số ngẫu nhiên: do người đo đặt chiếc ô tô bị xô dịch so với điểm xuất phát hoặc điểm đích. Do động tác bấm đồng hồ không dứt khoát. Do đặt thước để đo quãng đường không thẳng.

b) Tính sai số tuyệt đối của phép đo  $s$ ,  $t$  và điền vào Bảng 3.1

- HS có thể tham khảo dữ liệu sau:

Bảng 3.1

| n          | s (m)              | $\Delta s$ (m)             | t (s)             | $\Delta t$ (m)            |
|------------|--------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|
| 1          | 0,649              | 0,0024                     | 3,49              | 0,024                     |
| 2          | 0,651              | 0,0004                     | 3,51              | 0,004                     |
| 3          | 0,654              | 0,0026                     | 3,54              | 0,026                     |
| 4          | 0,653              | 0,0016                     | 3,53              | 0,016                     |
| 5          | 0,650              | 0,0014                     | 3,50              | 0,014                     |
| Trung bình | $\bar{s} = 0,6514$ | $\Delta \bar{s} = 0,00168$ | $\bar{t} = 3,514$ | $\Delta \bar{t} = 0,0168$ |

- Thực hiện cách tính giá trị cần xác định ở dòng cuối cùng của bảng 3.1

$$\begin{aligned} \underline{s} &= 0,649 + 0,651 + 0,654 + \\ &= \frac{\quad}{5} \\ &= 0,6514 \end{aligned}$$

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | $\Delta s_1 =  \underline{s} - s_1 $ $=  0,6514 - 0,649 $ $= 0,0024$<br>$\Delta s_2 =  \underline{s} - s_2 $ $=  0,6514 - 0,651 $ $= 0,0004$<br>$\Delta s_3 =  \underline{s} - s_3 $ $=  0,6514 - 0,654 $ $= 0,0026$<br>$\Delta s_4 =  \underline{s} - s_4 $ $=  0,6514 - 0,653 $ $= 0,0016$<br>$\Delta s_5 =  \underline{s} - s_5 $ $=  0,6514 - 0,650 $ $= 0,0014$<br>$\Rightarrow \underline{\Delta s} = \frac{0,024+0,0004+0,0026+0,0016+0,0014}{5}$ $= 0,00168$ <p><i>Sai số tuyệt đối của phép đo quãng đường là: <math>\Delta s =</math></i></p> $\underline{\Delta s} + \Delta s_{dc} = 0,00168 + \frac{0,001}{2}$ $= 0,00218$<br>$\underline{t} = \frac{3,49+3,51+3,54+3,53+3,50}{5}$ $= 3,514 \text{ (s)}$<br>$\Delta t_1 =  \underline{t} - t_1 $ $=  3,514 - 3,49 $ $= 0,024$ |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | $\Delta t_2 =  \underline{t} - t_1  =$ $ 3,514 - 3,51  = 0,004$ $\Delta t_3 =  \underline{t} - t_3 $ $=  3,514$ $- 3,54 $ $= 0,026$ $\Delta t_4 =  \underline{t} - t_4 $ $=  3,514$ $- 3,53 $ $= 0,016$ $\Delta t_5 =  \underline{t} - t_5  =$ $ 3,514 - 3,50  = 0,014$ $\Rightarrow \underline{\Delta t} =$ $\frac{0,024 + 0,004 + 0,026 + 0,016 + 0,014}{5}$ $= 0,0168$ <p><i>Sai số tuyệt đối của phép đo thời gian là</i></p> $\Delta t = \underline{\Delta t} + \Delta t_{dc} =$ $0,0168 + \frac{1}{2} \cdot 0,01$ $= 0,0218 (s)$ <p>c) Viết kết quả đo:</p> <p>- Phép đo s:</p> $s = \underline{s} \pm \Delta s = 0,6514$ $\pm 0,00218 (m)$ <p>- Phép đo t:</p> $t = \underline{t} \pm \Delta t = 3,514$ $\pm 0,00218 (s)$ <p>d)</p> $\delta t = \frac{\Delta t}{t} \cdot 100\% =$ $\frac{0,0218}{3,514} \cdot 100\% = 0,620\%$ |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | $\delta s = \frac{\Delta s}{s} \cdot 100\%$ $= \frac{0,00218}{0,6514} \cdot 100\%$ $= 0,335\%$ $\delta v = \frac{\Delta s}{s} \cdot 100\% +$ $\frac{\Delta t}{t} \cdot 100\%$ $= 0,335 + 0,620 = 0,955\%$ $\Rightarrow \Delta v = \delta v \cdot \underline{v} = \delta v \cdot \frac{s}{t} =$ $0,955 \cdot \frac{0,6514}{3,514}$ $= 0,177 \text{ (m/s)}$ |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3. BÀI TẬP VẬN DỤNG

- a. Mục tiêu:** HS củng cố lại kiến thức thông qua hệ thống câu hỏi trắc nghiệm.
- b. Nội dung:** GV giao nhiệm vụ về nhà cho HS bằng việc yêu cầu HS hoàn thành bài trắc nghiệm.
- c. Sản phẩm học tập:** HS nắm vững và vận dụng kiến thức về sai số phép đo và biết cách ghi kết quả đo. Tìm hiểu về nguyên nhân gây ra sai số để biết cách khắc phục. Từ đó có thể áp dụng để làm bài tập cũng như làm thực hành trong thực tế.
- d. Tổ chức thực hiện:**

#### Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV in sẵn câu hỏi trên giấy và phát cho mỗi HS 1 tờ và yêu cầu HS về nhà hoàn thành, đầu giờ của tiết sau nộp lại.
- GV cho HS làm câu 1, 2 tại lớp.
- Riêng câu 5, GV cho số liệu mẫu, yêu cầu HS lập bảng, đồ thị, ghi kết quả đo. Dùng AI để gợi ý cách trình bày, tự kiểm tra phép tính và nộp bản in/pdf.

**Câu 1:** Em hãy chọn đáp án đúng: Đây là một phép đo gián tiếp ?

- A. Phép đo chiều dài của một cái hộp hình chữ nhật.
- B. Phép đo chiều rộng của một cái hộp hình chữ nhật.
- C. Phép đo chiều cao của một cái hộp hình chữ nhật.

D. Phép đo thể tích của một cái hộp hình chữ nhật.

**Câu 2:** Chọn đáp án đúng nhất .

Sai số phép đo bao gồm:

- A. Sai số ngẫu nhiên và sai số đơn vị.
- B. Sai số ngẫu nhiên và sai số hệ thống.
- C. Sai số hệ thống và sai số đơn vị.
- D. Sai số đơn vị và sai số dụng cụ.

**Câu 3:** Sai số ngẫu nhiên tuyệt đối của từng lần đo là:

- A. Trị tuyệt đối của hiệu số giữa giá trị trung bình các lần đo và giá trị của mỗi lần đo của phép đo trực tiếp.
- B. Tổng sai số ngẫu nhiên và sai số dụng cụ.
- C. Tỷ lệ phần trăm giữa sai số tuyệt đối và giá trị trung bình của đại lượng đo.
- D. Hiệu số giữa giá trị trung bình các lần đo và giá trị của mỗi lần đo của phép đo trực tiếp.

**Câu 4:** Chọn đáp án sai:

- A. Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu bằng tổng các sai số tuyệt đối của các số hạng.
- B. Sai số tuyệt đối của một hiệu bằng hiệu các sai số tuyệt đối của các số hạng.
- C. Sai số tỉ đối của một thương bằng tổng các sai số tỉ đối của các thừa số.
- D. Sai số tỉ đối của một tích bằng tổng các sai số tỉ đối của các thừa số.

**Câu 5:** Tiến hành đo chuyển động của một viên bi khi được bắn ra xa, ta thu được số liệu như bảng sau:

| Lần đo        | Quãng đường<br>$s(m)$ | Sai số phép đo quãng đường<br>$\Delta s(m)$ | Thời gian<br>$t(s)$ | Sai số phép đo thời gian<br>$\Delta t (s)$ |
|---------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| 1             | 0,1                   |                                             | 0,02                |                                            |
| 2             | 0,12                  |                                             | 0,023               |                                            |
| 3             | 0,11                  |                                             | 0,022               |                                            |
| 4             | 0,123                 |                                             | 0,021               |                                            |
| 5             | 0,1                   |                                             | 0,02                |                                            |
| Trung<br>bình | $\bar{S} = \dots$     | $\overline{\Delta S} = \dots$               | $\bar{t} = \dots$   | $\overline{\Delta t} = \dots$              |

Em hãy tính  $\underline{\Delta s}$  của viên bi là:

- A. 0,00287
- B. 0,00728
- C. 0,00782
- D. 0,00872

Bài tập tổng hợp:

- 1, Giải thích tại sao để đo một đại lượng chính xác, người ta cần phải lặp lại phép đo nhiều lần và tính sai số.
- 2, Em hãy tính  $\Delta v$  của viên bi ở trong câu 5.

**Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**

- HS tiếp nhận câu hỏi, về nhà nhớ lại kiến thức đã học, hoàn thành bài tập về nhà để đầu tiết sau nộp lại cho GV.

**Bước 3: HS báo cáo kết quả hoạt động**

- HS chọn đáp án cho câu hỏi 1,2 và trả lời trước lớp.
- HS nộp bài tập về nhà cho GV vào đầu giờ của tiết sau.

**Bước 4: GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập trong buổi thực hành**

- HS đã nắm vững kiến thức hay chưa?
  - HS đã biết thực hiện thao tác đúng, có năng nổ trong lúc thực hành hay chưa?
- => Buổi thực hành hôm nay có đạt được hiệu quả hay chưa.

**\*Hướng dẫn về nhà**

- Xem lại kiến thức đã học ở bài 3 và hoàn thành bài tập về nhà.
- Xem trước nội dung *Bài 4. Độ dịch chuyển và quãng đường đi được*

*\* Đáp án cho phần bài tập về nhà*

a) Phần trắc nghiệm

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 - D | 2 - B | 3 - A | 4 - B | 5 - D |
|-------|-------|-------|-------|-------|

b) Bài tập tổng hợp:

- 1, Để đo một đại lượng chính xác, người ta cần phải lặp lại phép đo nhiều lần và tính sai số. Mục đích là để làm giảm sai số ngẫu nhiên đến mức nhỏ nhất và tính sai số để xác định được độ tin cậy của phép đo.
- 2, Em hãy tính  $\Delta v$  của viên bi ở trong câu 5.

$$\underline{s} = \frac{0,1 + 0,12 + 0,11 + 0,123 + 0,1}{5} = 0,1106$$

$$\Delta s_1 = |\underline{s} - s_1| = |0,1106 - 0,1| = 0,0106$$

$$\Delta s_2 = |\underline{s} - s_2| = |0,1106 - 0,12| = 0,0094$$

$$\Delta s_3 = |\underline{s} - s_3| = |0,1106 - 0,11| = 0,0006$$

$$\Delta s_4 = |\underline{s} - s_4| = |0,1106 - 0,123| = 0,0124$$

$$\Delta s_5 = |\underline{s} - s_5| = |0,1106 - 0,1| = 0,0106$$

$$\Rightarrow \underline{\Delta s} = \frac{0,0106+0,0094+0,0006+0,0124+0,0106}{5} = 0,00872$$

Sai số tuyệt đối của phép đo quãng đường là:

$$\Delta s = \underline{\Delta s} + \Delta s_{dc} = 0,00872 + \frac{0,001}{2} = 0,00922$$

$$\underline{t} = \frac{3,02+0,023+0,022+0,021+0,02}{5} = 0,0212 \text{ (s)}$$

$$\Delta t_1 = |\underline{t} - t_1| = |0,0212 - 0,02| = 0,0012$$

$$\Delta t_2 = |\underline{t} - t_2| = |0,0212 - 0,023| = 0,0018$$

$$\Delta t_3 = |\underline{t} - t_3| = |0,0212 - 0,022| = 0,0008$$

$$\Delta t_4 = |\underline{t} - t_4| = |0,0212 - 0,021| = 0,0002$$

$$\Delta t_5 = |\underline{t} - t_5| = |0,0212 - 0,02| = 0,0012$$

$$\Rightarrow \underline{\Delta t} = \frac{0,0012+0,0018+0,0008+0,0002+0,0012}{5} = 0,00104$$

Sai số tuyệt đối của phép đo thời gian là:

$$\Delta t = \underline{\Delta t} + \Delta t_{dc} = 0,00104 + \frac{1}{2} \cdot 0,01$$

$$= 0,00604 \text{ (s)}$$

c) Viết kết quả đo:

- Phép đo s:

$$s = \underline{s} \pm \Delta s = 0,1106 \pm 0,00922 \text{ (m)}$$

- Phép đo t:

$$t = \underline{t} \pm \Delta t = 0,0212 \pm 0,00604 \text{ (s)}$$

$$d) \delta t = \frac{\Delta t}{t} \cdot 100\% = \frac{0,00604}{0,0212} \cdot 100\% = 0,28\%$$

$$\delta s = \frac{\Delta s}{\underline{s}} \cdot 100\% = \frac{0,00922}{0,1106} \cdot 100\% = 0,08\%$$

$$\delta v = \frac{\Delta s}{\underline{s}} \cdot 100\% + \frac{\Delta t}{\underline{t}} \cdot 100\% = 0,08 + 0,28 = 0,36\%$$

$$\Rightarrow \Delta v = \delta v \cdot \underline{v} = \delta v \cdot \frac{\underline{s}}{\underline{t}} = 0,36 \cdot \frac{0,1106}{0,0212} = 1,88 \text{ (m/s)}$$