

PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP THÍ NGHIỆM

Tài Liệu Tham Khảo của Thầy Trần Quốc Lâm

1. CHỌN DỤNG CỤ ĐO

Các em phải nắm được một số loại dụng cụ đo trực tiếp một số thông số thường gặp. Chú ý thí nghiệm mà không biết dụng cụ gì đo thông số gì thì coi như xác định ^^

Bảng 1 liệt kê một số dụng cụ đo trực tiếp một số thông số thường gặp trong đề thi

Bảng 1

TT	Dụng cụ	Thông số đo trực tiếp	Cái đại lượng thường gặp
1	Đồng hồ	Thời gian	Chu kỳ
2	Thước	Đo chiều dài	Biên độ, độ giãn lò xo; chiều dài con lắc đơn, bước sóng trong sóng cơ, khoảng vân, khoảng cách hai khe đến màn....
3	Cân	Khối lượng	Khối lượng vật trong CLLX
4	Lực kế	Lực	Lực đàn hồi, lực kéo về của lò xo
5	Vôn kế	Hiệu điện thế	U của một đoạn mạch bất kỳ
6	Ampe kế	Cường độ dòng	I trong mạch nối tiếp

Ví dụ: Để đo chu kỳ dao động của một con lắc lò xo ta chỉ cần dùng dụng cụ

- A. Thước B. Đồng hồ bấm giây C. Lực kế D. Cân

Phân tích: Câu hỏi dùng từ “chỉ cần” nên dụng cụ này phải đo trực tiếp được chu kỳ và dĩ nhiên ai cũng biết được đó là Đồng hồ.

Trên đây là ví dụ minh họa cho nó bài bản chứ trong đề thi đại học mà cho câu như thế này thì ngon ăn quá!

Thường thì chỉ gặp câu hỏi chọn dụng cụ hoặc bộ dụng cụ để đo gián tiếp một thông số nào đó. Tức là, để đo thông số A cần phải đo thông số x, y, z... rồi căn cứ vào công thức liên hệ giữa A và x,y,z... để tính ra A.

Để trả lời loại câu hỏi này cần phải biết:

- Dụng cụ đo các thông số x, y, z...
- Công thức liên hệ giữa A và x,y,z...

Bảng 2 liệt kê một số thông số đo gián tiếp thường gặp trong đề thi

Bảng 2

TT	Bộ dụng cụ đo	Thông số đo gián tiếp	Công thức liên hệ
1	Đồng hồ, thước	Gia tốc trọng trường	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$
2	Đồng hồ, cân Hoặc: Lực kế và thước Hoặc: Thước và đồng hồ	Đo độ cứng lò xo	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$

			$F = \begin{cases} kx \\ kA \end{cases} \Leftrightarrow k = \begin{cases} F/x \\ F/A \end{cases}$ $\Delta l = \frac{mg}{k} \Leftrightarrow k = \frac{mg}{\Delta l}$
3	Thước và máy phát tần số	Tốc độ truyền sóng trên sợi dây	$v = \lambda f$
4	Thước và Thước. Tức là chỉ cần Thước ☺	Bước sóng ánh sáng đơn sắc	$i = \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow \lambda = \frac{ai}{D}$
5	Vôn kế, Ampe kế	Công suất	$P = IU_R$
	

Ví dụ: Độ cứng là đại lượng đặc trưng cho mức độ đàn hồi của lò xo. Độ cứng phụ thuộc bản chất vật liệu lò xo và tỉ lệ nghịch với chiều dài của lò xo. Nói chung, lò xo “càng ngắn càng cứng” ☺. Bố trí con lắc lò xo tại nơi có đã biết gia tốc trọng trường g. Để đo độ cứng của lò xo thì **không** sử dụng bộ dụng cụ nào?

Chọn đáp án bạn “thích” nhất???

- A. Thước và Đồng hồ B. Đồng hồ và cân C. Lực kế và thước D. Mỹ nhân kế

Phân tích:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} \Rightarrow \text{Đáp án B}$$

$$F = \begin{cases} kx \\ kA \end{cases} \Leftrightarrow k = \begin{cases} F/x \\ F/A \end{cases} \Rightarrow \text{Đáp án A}$$

$$\Delta l = \frac{mg}{k} \Leftrightarrow k = \frac{mg}{\Delta l} \Rightarrow \text{Đáp án C}$$

Mỹ nhân kế: là loại dụng cụ đa năng, khó sử dụng, khó bảo quản nhưng lại có thể đo được nhiều thông số. Ví dụ đo độ “cứng” của “thanh niên cứng” ☺☺☺. Tuyệt nhiên loại dụng cụ này không đo được độ cứng của lò xo. Thầy thích nhất là đáp án D. Hehe

2. TRÌNH TỰ THÍ NGHIỆM

Dạng bài này đã ra trong đề thi tuyển sinh đại học năm 2014 rồi nên xác suất ra lại trong năm nay là rất thấp. Thầy sẽ nêu các bước cơ bản để thực hiện một thí nghiệm

B1: Bố trí thí nghiệm

B2: Đo các đại lượng trực tiếp (Thường tiến hành tối thiểu 5 lần đo cho một đại lượng)

B3: Tính giá trị trung bình và sai số

B4: Biểu diễn kết quả.

Để làm dạng bài tập này thì các em cần nắm được dạng 1: dụng cụ đo và công thức liên hệ giữa đại lượng cần đo gián tiếp và các đại lượng có thể đo trực tiếp.

Ví dụ: Dụng cụ thí nghiệm gồm: Máy phát tần số; Nguồn điện; sợi dây đàn hồi; thước dài. Để đo tốc độ sóng truyền trên sợi dây người ta tiến hành các bước như sau

- Đo khoảng cách giữa hai nút liên tiếp 5 lần
- Nối một đầu dây với máy phát tần, cố định đầu còn lại.
- Bật nguồn nối với máy phát tần và chọn tần số 100Hz
- Tính giá trị trung bình và sai số của tốc độ truyền sóng
- Tính giá trị trung bình và sai số của bước sóng

Sắp xếp thứ tự **đúng**

- A. a, b, c, d, e B. b, c, a, d, e C. b, c, a, e, d D. e, d, c, b, a

Phân tích:

B1: Bố trí thí nghiệm ứng với b, c

B2: Đo các đại lượng trực tiếp ứng với a
 B3: Tính giá trị trung bình và sai số ứng với e, d
 Vậy chọn đáp án C

3. SAI SỐ VÀ XỬ LÝ SAI SỐ

Kết quả đo một đại lượng nào đó chỉ có thể là giá trị trung bình cộng trừ với một độ lệch nhất định chứ không thể có được kết quả chính xác tuyệt đối. (Trên đời này chẳng có gì là tuyệt đối đâu nà, kể cả câu thầy vừa viết ^^).

Để có giá trị trung bình thì hiển nhiên các em phải thực hiện đo nhiều lần rồi và càng nhiều lần càng chính xác. Chứ đo một phát xong viết kết quả luôn thì rất nhanh và không sợ đúng!. Chẳng hạn em muốn đo tốc độ va chạm giữa cái Iphone18+ (điện thoại tương lai, giờ đã có Iphone6+ rồi mà) với mặt đất khi thả từ độ cao 30m thì em cứ chuẩn bị lấy ít nhất 5 cái Iphone để thả 5 lần, vừa cho kết quả càng chính xác, lại sướng tay!!!

Nguyên nhân sai số là gì? Có 2 nguyên nhân mà các bạn cần biết, nó như hế này:

- Sai số ngẫu nhiên

Đã bảo ngẫu nhiên thì đừng hỏi vì sao. Vậy nên cứ đo nhiều lần vào nhé!

- Sai số dụng cụ

Không có sản phẩm nào là hoàn hảo, kể cả tài liệu này. Dụng cụ đo cũng không nằm ngoài quy luật này.

Quy ước: Sai số dụng cụ ΔA_{dc} lấy bằng 1 hoặc 0,5 độ chia nhỏ nhất của dụng cụ.

Ví dụ: Đồng hồ bấm dây có độ chia nhỏ nhất là 0,01s thì $\Delta A_{dc} = 0,01s$ hoặc 0,005s

Thước có độ chia nhỏ nhất là 1mm thì $\Delta A_{dc} = 1mm$ hoặc 0,5mm

Có 2 loại sai số các bạn cần quan tâm: Sai số tuyệt đối ΔA ; Sai số tương đối $\epsilon_A(\%)$, với A là đại lượng cần đo.

Bây giờ ta tìm hiểu cách tính sai số tuyệt đối và sai số tương đối trong các phép đo trực tiếp và gián tiếp nhé! Loại này đề thi đại học các năm chưa ra lần nào. Dự là năm nay ^^

3.1. Phép đo trực tiếp

Yêu cầu: Chỉ cần kỹ năng cộng trừ nhân chia cho ngon là ok.

Đại lượng cần đo là A

Thực hiện n lần đo với kết quả:

$$A_1, A_2, \dots, A_n$$

Giá trị trung bình \bar{A} :

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

Sai số tuyệt đối ngẫu nhiên trung bình $\overline{\Delta A}$

$$\left. \begin{aligned} \Delta A_1 &= |A_1 - \bar{A}| \\ \Delta A_2 &= |A_2 - \bar{A}| \\ &\dots \\ \Delta A_n &= |A_n - \bar{A}| \end{aligned} \right\} \Rightarrow \overline{\Delta A} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}$$

Sai số tuyệt đối ΔA :

$$\Delta A = \overline{\Delta A} + \Delta A_{dc}$$

Sai số tương đối ϵ_A :

$$\epsilon_A = \frac{\Delta A}{\bar{A}} (\%)$$

Kết quả của phép đo:

$$A = \bar{A} \pm \Delta A \quad \text{hoặc} \quad A = \bar{A} \pm \epsilon_A$$

Ví dụ: Đồng hồ bấm giây có thang chia nhỏ nhất là 0,01s để đo chu kỳ (T) dao động của một con lắc. Kết quả 5 lần đo thời gian của một dao động toàn phần như sau: 3,00s; 3,20s; 3,00s; 3,20s; 3,00s (Thường lập bảng cho oách)

Lần đo	1	2	3	4	5
T (s)	3,00	3,20	3,00	3,20	3,00

Kết quả T ?

Hướng dẫn

Tự thấy mình ra đề rất nhân đạo ^^, bị vì thầy cho 5 lần đo nhưng chỉ có 2 giá trị khác nhau. Trắc nghiệm thì chỉ nên cho vậy thôi nà.

$$T = \frac{3 \times 3,00 + 2 \times 3,20}{5} = 3,08s$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta T_1 &= |3,00 - 3,08| = 0,08s \\ \Delta T_2 &= |3,20 - 3,08| = 0,12s \end{aligned} \right\} \Rightarrow \overline{\Delta T} = \frac{3 \times \Delta T_1 + 2 \times \Delta T_2}{5} = 0,096s$$

$$\text{Sai số tuyệt đối: } \Delta T = \overline{\Delta T} + \Delta T_{dc} = 0,096s + 0,01s = 0,106s \approx 0,11s$$

$$\text{Kết quả: } T = 3,08 \pm 0,11s$$

* Lỗi thí sinh hay mắc phải là quên cộng sai số dụng cụ ΔT_{dc}

Vấn đề phát sinh: thường thì người ta ko đo một dao động toàn phần để xác định chu kỳ vì thời gian 1 chu kỳ khá ngắn. Để tăng độ chính xác phép đo thì người ta đo một lần cỡ 10 dao động toàn phần rồi từ đó tính chu kỳ dao động. Vấn đề là sai số giờ tính thế nào ta? Mục sau sẽ giúp các bạn giải quyết tình huống này.

3.2. Phép đo gián tiếp

❖ Các em chủ yếu gặp trường hợp $A = \frac{x^m y^n}{z^k}$ với m, n, k > 0.

trong đó A là đại lượng cần đo nhưng lại không đo trực tiếp được (xem bảng 2). Các đại lượng x, y, z là các đại lượng có thể đo trực tiếp.

Để tính sai số tuyệt đối và tương đối của phép đo A, các em hãy làm theo các bước sau:

B1. Tính được kết quả các phép đo x, y, z như mục 3.1:

$$x = \bar{x} \pm \Delta x = \bar{x} \pm \varepsilon_x \text{ với } \varepsilon_x = \frac{\Delta x}{x}$$

$$y = \bar{y} \pm \Delta y = \bar{y} \pm \varepsilon_y \text{ với } \varepsilon_y = \frac{\Delta y}{y}$$

$$z = \bar{z} \pm \Delta z = \bar{z} \pm \varepsilon_z \text{ với } \varepsilon_z = \frac{\Delta z}{z}$$

Nghĩa là phải có tới 3 bảng số liệu ứng với 3 đại lượng x, y, z. Nếu làm trắc nghiệm thì riêng làm bước 1 là hết n phút rồi, thầy khỏi cần nói thêm bước 2, em là em xác định đánh lui ☹ chứ đang làm thêm bước 2 thì người ta nộp bài mất tiu. Các cháu cứ yên tâm, nếu cho loại bài tập này thế nào đề cũng cho sẵn các kết quả $x = \bar{x} \pm \Delta x = \bar{x} \pm \varepsilon_x$; $y = \bar{y} \pm \Delta y = \bar{y} \pm \varepsilon_y$; $z = \bar{z} \pm \Delta z = \bar{z} \pm \varepsilon_z$.

B2. + Tính giá trị trung bình \bar{A} :
$$\bar{A} = \frac{\bar{x}^m \bar{y}^n}{\bar{z}^k}$$

+ Tính sai số tương đối ε_A :
$$\varepsilon_A = \frac{\Delta A}{A} = m \frac{\Delta x}{x} + n \frac{\Delta y}{y} + k \frac{\Delta z}{z} = m\varepsilon_x + n\varepsilon_y + k\varepsilon_z$$

+ Sai số tuyệt đối ΔA :
$$\Delta A = \varepsilon_A \bar{A}$$

B3. Kết quả:
$$A = \bar{A} \pm \Delta A \quad \text{hoặc} \quad A = \bar{A} \pm \varepsilon_A$$

Ví dụ: Đo tốc độ truyền sóng trên sợi dây đàn hồi bằng cách bố trí thí nghiệm sao cho có sóng dừng trên sợi dây. Tần số sóng hiển thị trên máy phát tần $f = 1000\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$. Đo khoảng cách giữa 3 nút sóng liên tiếp cho kết quả: $d = 20\text{cm} \pm 0,1\text{cm}$. Kết quả đo vận tốc v là ?

Hướng dẫn

Bước sóng $\lambda = d = 20\text{cm} \pm 0,1\text{cm}$

$$\bar{v} = \bar{\lambda}f = 20000 \text{ cm/s}$$

$$\varepsilon_v = \frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} + \frac{\Delta f}{f} = 0,6\%$$

$$\Delta v = \varepsilon_v \bar{v} = 120 \text{ cm/s}$$

Kết quả: $v = 20.000 \pm 120 \text{ (cm/s)}$ hoặc $v = 20.000 \text{ cm/s} \pm 0,6\%$

❖ **Trường hợp đại lượng $A = \frac{L}{n}$, với $n > 0$.**

Đây là trường hợp đã đề cập ở “vấn đề phát sinh” trong mục 3.1.

Để tính được sai số tương đối của A ta làm như sau:

- Tính $L = \bar{L} \pm \Delta L = \bar{L} \pm \varepsilon_L$ với $\varepsilon_x = \frac{\Delta L}{L}$

- Khi đó: $\bar{A} = \frac{\bar{L}}{n}$ và $\varepsilon_A = \frac{\Delta A}{A} = \varepsilon_L = \frac{\Delta L}{L}$

Một số phép đo tương ứng với trường hợp này:

- Dùng đồng hồ bấm giây đo chu kỳ dao động của con lắc. Thường người ta đo thời gian t của n dao động toàn phần rồi suy ra $T = t/n$.

$$\bar{T} = \frac{t}{n} \text{ và } \varepsilon_T = \frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta t}{t}$$

- Dùng thước đo bước sóng của sóng dừng trên sợi dây đàn hồi: Người ta thường đo chiều dài L của n bước sóng rồi suy ra $\lambda = L/n$

$$\bar{\lambda} = \frac{\bar{L}}{n} \text{ và } \varepsilon_\lambda = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta L}{L}$$

- Dùng thước đo khoảng vân giao thoa: Người ta thường đo bề rộng L của n khoảng vân rồi suy ra $i = L/n$. Chứ 1 khoảng vân giao thoa cỡ một vài mm thì có mà đo bằng mắt à? (Vốn dĩ nó phải được đo bằng thước ☺)

$$\bar{i} = \frac{\bar{L}}{n} \text{ và } \varepsilon_i = \frac{\Delta i}{i} = \frac{\Delta L}{L}$$

Đu du ân đờ sờ ten?

Ví dụ: Dùng thí nghiệm giao thoa khe Young để đo bước sóng của một bức xạ đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe sáng S1S2 đã được nhà sản xuất cho sẵn $a = 2\text{mm} \pm 1\%$. Kết quả đo khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng chứa hai khe là $D = 2\text{m} \pm 3\%$. Đo khoảng cách giữa 20 vân sáng liên tiếp là $L = 9,5\text{mm} \pm 2\%$. Kết quả đo bước sóng $\lambda = ?$

Hướng dẫn

Khoảng cách giữa 20 vân sáng liên tiếp là 19 khoảng vân (cái này mà không để ý thì coi như tiêu): $L = 19i \Rightarrow i = L/19$

Giá trị trung bình của i : $\bar{i} = \frac{\bar{L}}{19} = \frac{9,5}{19} = 0,5\text{mm}$. Có cái này thì mới tính được giá trị bước sóng trung bình à.

Bước sóng trung bình: $\bar{\lambda} = \frac{\bar{a}\bar{i}}{D} = \frac{2.0,5}{2} = 0,5\mu\text{m}$

Sai số tương đối của bước sóng: $\varepsilon_{\lambda} = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta D}{D} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta D}{D} = \varepsilon_a + \varepsilon_L + \varepsilon_D = 6\%$

với $\frac{\Delta i}{i} = \frac{\Delta L}{L} \Leftrightarrow \varepsilon_i = \varepsilon_L$

Sai số tuyệt đối của bước sóng: $\Delta\lambda = \varepsilon_{\lambda}\bar{\lambda} = 6\%.0,5 = 0,03\mu\text{m}$

Kết quả: $\lambda = 0,5\mu\text{m} \pm 6\%$ hoặc $\lambda = 0,5\mu\text{m} \pm 0,03\mu\text{m}$

4. SỐ CHỮ SỐ CÓ NGHĨA

Ở đời, đối với mỗi người, trong một nào đó, có những thứ rất có ý nghĩa cũng có những thứ vô nghĩa (Tự liên hệ bản thân ^^). Chữ số cũng vậy. Trong một con số, thường gắn liền sai số tuyệt đối hoặc tương đối của một phép đo, có những chữ số có nghĩa, những chữ số còn lại thì không biết, cũng không cần quan tâm!

Định nghĩa: Chữ số có nghĩa là những chữ số (kể cả chữ số 0) tính từ trái sang phải kể từ chữ số khác không đầu tiên.

Mặc dù định nghĩa trên là có nghĩa, nhưng không có nghĩa là các bạn đọc xong định nghĩa trên sẽ hiểu thế nào là số chữ số có nghĩa???

Tốt nhất là kiên nhẫn đọc tiếp ví dụ minh họa.

Giả sử sai số tuyệt đối hoặc tương đối của một đại lượng A nào đó nhận một trong các giá trị sau:

+ 0,97: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in đậm → có 2 chữ số có nghĩa

+ 0,0097: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in đậm → có 2 chữ số có nghĩa

+ 2,015: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in đậm → có 4 chữ số có nghĩa (phải tính cả chữ số 0 đằng sau)

+ 0,0669: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in đậm → có 3 chữ số có nghĩa (chữ số lặp lại cũng phải tính)

+ 9,0609: chữ số khác không đầu tiên tô màu đỏ in đậm → có 5 chữ số có nghĩa

Vậy khi xác định số chữ số có nghĩa thì đừng quan tâm dấu phẩy “,”. Trong định nghĩa cũng đâu liên quan đến dấu phẩy đâu nà. Ok man?

5. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Kết quả sai số tuyệt đối của một phép đo là 0,0609. Số chữ số có nghĩa là

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

Câu 2: Kết quả sai số tuyệt đối của một phép đo là 0,2001. Số chữ số có nghĩa là

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

Câu 3: Kết quả sai số tuyệt đối của một phép đo là 1,02. Số chữ số có nghĩa là

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

Câu 4: Để đo lực kéo về cực đại của một lò xo dao động với biên độ A ta chỉ cần dùng dụng cụ đo là

- A. Thước mét B. Lực kế C. Đồng hồ D. Cân

Câu 5: Cho con lắc lò xo đặt tại nơi có gia tốc trọng trường đã biết. Bộ dụng cụ không thể dùng để đo độ cứng của lò xo là

- A. thước và cân B. lực kế và thước C. đồng hồ và cân D. lực kế và cân

Câu 6: Để đo bước sóng của bức xạ đơn sắc trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, ta chỉ cần dùng dụng cụ đo là

- A. thước B. cân C. nhiệt kế D. đồng hồ

Câu 7: Để đo công suất tiêu thụ trung bình trên đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, ta cần dùng dụng cụ đo là

- A. chỉ Ampe kế B. chỉ Vôn kế C. Ampe kế và Vôn kế D. Áp kế

Câu 8: Để đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn, ta cần dùng dụng cụ đo là

- A. chỉ đồng hồ B. đồng hồ và thước C. cân và thước D. chỉ thước

Câu 9: Để đo gia tốc trọng trường trung bình tại một vị trí (không yêu cầu xác định sai số), người ta dùng bộ dụng cụ gồm con lắc đơn; giá treo; thước đo chiều dài; đồng hồ bấm giây. Người ta phải thực hiện các bước:

- Treo con lắc lên giá tại nơi cần xác định gia tốc trọng trường g
- Dùng đồng hồ bấm giây để đo thời gian của một dao động toàn phần để tính được chu kỳ T , lặp lại phép đo 5 lần

- Kích thích cho vật dao động nhỏ
- Dùng thước đo 5 lần chiều dài l của dây treo từ điểm treo tới tâm vật

e. Sử dụng công thức $\bar{g} = 4\pi^2 \frac{\bar{l}}{\bar{T}^2}$ để tính gia tốc trọng trường trung bình tại một vị trí đó

f. Tính giá trị trung bình \bar{l} và \bar{T}

Sắp xếp theo thứ tự đúng các bước trên

- A. a, b, c, d, e, f B. a, d, c, b, f, e C. a, c, b, d, e, f D. a, c, d, b, f, e

Câu 10: Để đo công suất tiêu thụ trung bình trên điện trở trên một mạch mắc nối tiếp (chưa lắp sẵn) gồm điện trở R , cuộn dây thuần cảm và tụ điện, người ta dùng thêm 1 bảng mạch; 1 nguồn điện xoay chiều; 1 ampe kế; 1 vôn kế và thực hiện các bước sau

- nối nguồn điện với bảng mạch
- lắp điện trở, cuộn dây, tụ điện mắc nối tiếp trên bảng mạch
- bật công tắc nguồn
- mắc ampe kế nối tiếp với đoạn mạch
- lắp vôn kế song song hai đầu điện trở
- đọc giá trị trên vôn kế và ampe kế
- tính công suất tiêu thụ trung bình

Sắp xếp theo thứ tự đúng các bước trên

- A. a, c, b, d, e, f, g B. a, c, f, b, d, e, g C. b, d, e, f, a, c, g D. b, d, e, a, c, f, g

Câu 11: Một học sinh dùng đồng hồ bấm giây để đo chu kỳ dao động điều hòa T của một vật bằng cách đo thời gian mỗi dao động. Ba lần đo cho kết quả thời gian của mỗi dao động lần lượt là 2,00s; 2,05s; 2,00s; 2,05s; 2,05s. Thang chia nhỏ nhất của đồng hồ là 0,01s. Kết quả của phép đo chu kỳ được biểu diễn bằng

- A. $T = 2,025 \pm 0,024$ (s) B. $T = 2,030 \pm 0,024$ (s) C. $T = 2,025 \pm 0,024$ (s) D. $T = 2,030 \pm 0,034$ (s)

Câu 12: Một học sinh làm thí nghiệm đo chu kỳ dao động của con lắc đơn. Dùng đồng hồ bấm giây đo 5 lần thời gian 10 dao động toàn phần lần lượt là 15,45s; 15,10s; 15,86s; 15,25s; 15,50s. Bỏ qua sai số dụng cụ. Kết quả chu kỳ dao động là

- A. $15,43$ (s) $\pm 0,21\%$ B. $1,54$ (s) $\pm 1,34\%$ C. $15,43$ (s) $\pm 1,34\%$ D. $1,54$ (s) $\pm 0,21\%$

Câu 13: Một học sinh làm thí nghiệm đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn. Dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian 10 dao động toàn phần và tính được kết quả $t = 20,102 \pm 0,269$ (s). Dùng thước đo chiều dài dây treo và tính được kết quả $L = 1 \pm 0,001$ (m). Lấy $\pi^2 = 10$ và bỏ qua sai số của số pi (π). Kết quả gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc đơn là

- A. $9,899$ (m/s^2) $\pm 1,438\%$ B. $9,988$ (m/s^2) $\pm 1,438\%$
C. $9,899$ (m/s^2) $\pm 2,776\%$ D. $9,988$ (m/s^2) $\pm 2,776\%$

Câu 14: Một học sinh làm thí nghiệm đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn. Dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian 10 dao động toàn phần và tính được kết quả $t = 20,102 \pm 0,269$ (s). Dùng thước đo chiều dài dây treo và tính được kết quả $L = 1 \pm 0,001$ (m). Lấy $\pi^2=10$ và bỏ qua sai số của số pi (π). Kết quả gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc đơn là

- A. $9,899 \text{ (m/s}^2\text{)} \pm 0,142 \text{ (m/s}^2\text{)}$ B. $9,988 \text{ (m/s}^2\text{)} \pm 0,144 \text{ (m/s}^2\text{)}$
 C. $9,899 \text{ (m/s}^2\text{)} \pm 0,275 \text{ (m/s}^2\text{)}$ D. $9,988 \text{ (m/s}^2\text{)} \pm 0,277 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Câu 15: Một học sinh dùng cân và đồng hồ bấm giây để đo độ cứng của lò xo. Dùng cân để cân vật nặng và cho kết quả khối lượng $m = 100\text{g} \pm 2\%$. Gắn vật vào lò xo và kích thích cho con lắc dao động rồi dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian t của một dao động, kết quả $t = 2\text{s} \pm 1\%$. Bỏ qua sai số của số pi (π). Sai số tương đối của phép đo độ cứng lò xo là

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

Câu 16: Để đo tốc độ truyền sóng v trên một sợi dây đàn hồi AB, người ta nối đầu A vào một nguồn dao động có tần số $f = 100$ (Hz) $\pm 0,02\%$. Đầu B được gắn cố định. Người ta đo khoảng cách giữa hai điểm trên dây gần nhất không dao động với kết quả $d = 0,02$ (m) $\pm 0,82\%$. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây AB là

- A. $v = 2\text{(m/s)} \pm 0,84\%$ B. $v = 4\text{(m/s)} \pm 0,016\%$ C. $v = 4\text{(m/s)} \pm 0,84\%$ D. $v = 2\text{(m/s)} \pm 0,016\%$

Câu 17: Để đo tốc độ truyền sóng v trên một sợi dây đàn hồi AB, người ta nối đầu A vào một nguồn dao động có tần số $f = 100$ (Hz) $\pm 0,02\%$. Đầu B được gắn cố định. Người ta đo khoảng cách giữa hai điểm trên dây gần nhất không dao động với kết quả $d = 0,02$ (m) $\pm 0,82\%$. Tốc độ truyền sóng trên sợi dây AB là

- A. $v = 2\text{(m/s)} \pm 0,02 \text{ (m/s)}$ B. $v = 4\text{(m/s)} \pm 0,01 \text{ (m/s)}$
 C. $v = 4\text{(m/s)} \pm 0,03 \text{ (m/s)}$ D. $v = 2\text{(m/s)} \pm 0,04 \text{ (m/s)}$

Câu 18: Một học sinh làm thí nghiệm đo bước sóng của nguồn sáng bằng thí nghiệm khe Young. Giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng cách hai khe sáng là \bar{a} và Δa ; Giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn đo được là \bar{D} và ΔD ; Giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng vân là \bar{i} và Δi . Kết quả sai số tương đối của phép đo bước sóng được tính

- A. $\varepsilon(\%) = \left(\frac{\Delta a}{\bar{a}} + \frac{\Delta i}{\bar{i}} - \frac{\Delta D}{\bar{D}} \right) \cdot 100\%$ B. $\varepsilon(\%) = (\Delta a + \Delta i + \Delta D) \cdot 100\%$

- C. $\varepsilon(\%) = (\Delta a + \Delta i - \Delta D) \cdot 100\%$ D. $\varepsilon(\%) = \left(\frac{\Delta a}{\bar{a}} + \frac{\Delta i}{\bar{i}} + \frac{\Delta D}{\bar{D}} \right) \cdot 100\%$

Câu 19: Một học sinh làm thí nghiệm đo bước sóng của nguồn sáng bằng thí nghiệm khe Young. Khoảng cách hai khe sáng là $1,00 \pm 0,05$ (mm). Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn đo được là $2000 \pm 1,54$ (mm); khoảng cách 10 vân sáng liên tiếp đo được là $10,80 \pm 0,14$ (mm). Kết quả bước sóng bằng

- A. $0,60\mu\text{m} \pm 6,37\%$ B. $0,54\mu\text{m} \pm 6,22\%$ C. $0,54\mu\text{m} \pm 6,37\%$ D. $0,6\mu\text{m} \pm 6,22\%$

Câu 20: Một học sinh làm thí nghiệm đo bước sóng của nguồn sáng bằng thí nghiệm khe Young. Khoảng cách hai khe sáng là $1,00 \pm 0,05$ (mm). Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn đo được là $2000 \pm 1,54$ (mm); khoảng cách 10 vân sáng liên tiếp đo được là $10,80 \pm 0,14$ (mm). Kết quả bước sóng bằng

- A. $0,600\mu\text{m} \pm 0,038\mu\text{m}$ B. $0,540\mu\text{m} \pm 0,034\mu\text{m}$
 C. $0,540\mu\text{m} \pm 0,038\mu\text{m}$ D. $0,600\mu\text{m} \pm 0,034\mu\text{m}$

Ngôn ngữ Lâm dùng trong chuyên đề này là dành cho học sinh, quý đồng nghiệp nào đọc thấy khó chịu thì kệ ☺