

Bài 3. ĐƠN VỊ VÀ SAI SỐ TRONG VẬT LÝ

[A] Phần TRẮC NGHIỆM

Câu 01. Sai số nào có thể loại trừ trước khi đo?

- A. Sai số hệ thống.
- B. Sai số ngẫu nhiên.
- C. Sai số dụng cụ.
- D. Sai số tuyệt đối.

Câu 02. Sai số hệ thống

- A. là sai số do cấu tạo dụng cụ gây ra.
- B. là sai số do điểm 0 ban đầu của dụng cụ đo bị lệch.
- C. không thể tránh khỏi khi đo.
- D. là do chịu tác động của các yếu tố ngẫu nhiên bên ngoài.

Câu 03. Chọn ý **sai**? Sai số ngẫu nhiên

- A. không có nguyên nhân rõ ràng.
- B. là những sai sót mắc phải khi đo.
- C. có thể do khả năng giác quan của con người dẫn đến thao tác đo không chuẩn.
- D. chịu tác động của các yếu tố ngẫu nhiên bên ngoài.

Câu 04. Phép đo của một đại lượng vật lý

- A. là những sai sót gặp phải khi đo một đại lượng vật lý.
- B. là sai số gặp phải khi dụng cụ đo một đại lượng vật lý.
- C. là phép so sánh nó với một đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị.
- D. là những công cụ đo các đại lượng vật lý như thước, cân...vv.

Câu 05. Chọn phát biểu **sai** ?

- A. Phép đo trực tiếp là phép so sánh trực tiếp qua dụng cụ đo.
- B. Các đại lượng vật lý luôn có thể đo trực tiếp.
- C. Phép đo gián tiếp là phép đo thông qua từ hai phép đo trực tiếp trở lên.
- D. Phép đo gián tiếp thông qua một công thức liên hệ với các đại lượng đo trực tiếp.

Câu 06 : Trong đơn vị SI, đơn vị nào là đơn vị dẫn xuất ?

- A. mét(m).
- B. giây (s).
- C. mol(mol).
- D. Vôn (V).

Câu 07. Chọn phát biểu **sai**? Sai số dụng cụ ΔA có thể

- A. lấy nửa độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ.
- B. Lấy bằng một độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ.

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

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

Câu 08. Người ta có thể bỏ qua sai số dụng cụ khi phép đo không gồm yếu tố nào sau đây?

A. Công thức xác định đại lượng đo gián tiếp tương đối phức tạp.

B. Các dụng cụ đo trực tiếp có độ chính xác tương đối cao.

C. Sai số phép đo chủ yếu gây ra bởi các yếu tố ngẫu nhiên

D. Trong công thức xác định sai số gián tiếp có chứa các hằng số.

Câu 09. Cho các số 13,1; 13,10; $1,3 \cdot 10^3$; $1,30 \cdot 10^3$; $1,3 \cdot 10^{-3}$; $1,30 \cdot 10^{-3}$.

a. Có mấy số có hai chữ số có nghĩa ?

A. 1

B. 2

C. 4

D. 3

b. Có mấy số có ba chữ số có nghĩa ?

A. 1

B. 2

C. 4

D. 3

c. Có mấy số có bốn chữ số có nghĩa ?

A. 1

B. 2

C. 4

D. 3

Câu 10. Gọi $\bar{A}$ là giá trị trung bình, $\Delta A'$ là sai số dụng cụ, $\overline{\Delta A}$ là sai số ngẫu nhiên, ΔA là sai số tuyệt đối. Sai số tỉ đối của phép đo là

A. $\delta A = \frac{\Delta \bar{A}}{\bar{A}} \cdot 100\%$

B. $\delta A = \frac{\Delta A'}{\bar{A}} \cdot 100\%$

C. $\delta A = \frac{\bar{A}}{\Delta \bar{A}} \cdot 100\%$

D. $\delta A = \frac{\Delta A}{\bar{A}} \cdot 100\%$

Câu 11. Giới hạn đo của thước là

A. chiều dài lớn nhất ghi trên thước

B. chiều dài nhỏ nhất ghi trên thước

C. chiều dài giữa hai vạch liên tiếp trên thước

D. chiều dài giữa hai vạch chia nhỏ nhất trên thước.

Câu 12. Độ chia nhỏ nhất của thước là

A. giá trị cuối cùng ghi trên thước

B. giá trị nhỏ nhất ghi trên thước

C. chiều dài giữa hai vạch chia liên tiếp trên thước

D. Cả ba đáp án trên đều sai.

Câu 13. Đơn vị đo khối lượng trong hệ thống đo lường SI là

A. tấn.

B. miligam.

C. kilôgam

D. gam.

Câu 14. Khi đo nhiều lần thời gian chuyển động của một viên bi trên mặt phẳng nghiêng mà thu được nhiều giá trị khác nhau, thì giá trị nào sau đây được lấy làm kết quả của phép đo?

A. Giá trị của lần đo cuối cùng.

B. Giá trị trung bình của giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất.

C. Giá trị trung bình của tất cả các giá trị đo được.

D. Giá trị được lặp lại nhiều lần nhất.

Câu 15. Nguyên nhân nào sau đây gây ra sai số khi đo thời gian của một hoạt động?

- A. Không hiệu chỉnh đồng hồ. B. Đặt mắt nhìn lệch.
C. Đọc kết quả chậm. D. Cả ba nguyên nhân trên.

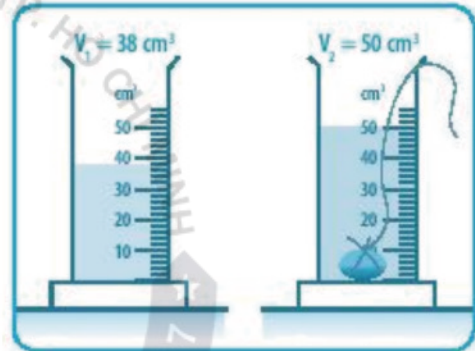
Đáp án

1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13
A	B	B	C	B	D	D	D	B	D	A	D	A	C	C
14	15													
C	D													

[B] Phần TỰ LUẬN

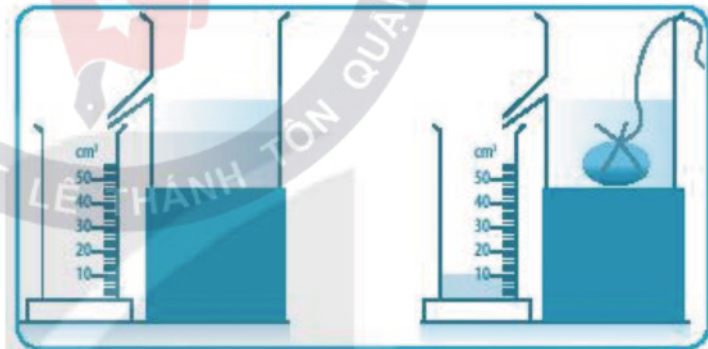
Câu 16. Hình vẽ mô tả cách đo thể tích của một vật rắn không thấm nước bằng một bình chia độ. Thể tích của vật đó bằng bao nhiêu?

Đáp án: 12 (cm³)



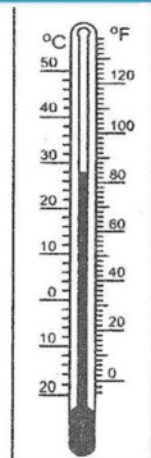
Câu 17. Hình vẽ mô tả cách đo thể tích của một vật rắn không thấm nước bằng bình tràn kết hợp với bình chia độ. Thể tích của vật đó bằng bao nhiêu?

Đáp án: 10 cm³



Câu 18. Giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất của nhiệt kế như hình vẽ là bao nhiêu?

Đáp án: 50 °C và 2 °C.



Câu 19. Cân một túi hoa quả, kết là 14533 g. Độ chia nhỏ nhất của cân đã dùng là bao nhiêu?

Đáp án: 1 g.

Câu 20. Một hộp quả cân có các quả cân loại 2 g, 5 g, 10 g, 50 g, 200 g, 200 mg, 500 g, 500 mg. Để cân một vật có khối lượng 257,5 g thì có thể sử dụng các quả cân nào?

Đáp án: 2 g, 5 g, 50 g, 200 g, 500 mg.

Câu 21. Một học sinh tiến hành đo gia tốc rơi tự do tại phòng thí nghiệm theo hướng dẫn của SGKVL 10CB. Phép đo gia tốc RTD học sinh này cho giá trị trung bình sau nhiều lần đo là $\bar{g} = 9,7166667 \text{ m/s}^2$ với sai số tuyệt đối tương ứng là $\Delta \bar{g} = 0,0681212 \text{ m/s}^2$. Kết quả của phép đo được biểu diễn bằng bao nhiêu?

Đáp án: $g = 9,72 \pm 0,07 \text{ m/s}^2$

Câu 22. Đường kính của một sợi dây đo bởi thước pame trong 5 lần đo bằng 2,620cm; 2,625cm; 2,630cm; 2,628c và 2,626cm. Bỏ qua sai số dụng cụ. Sai số tỉ đối bằng bao nhiêu?

Đáp án: 0,1%

Câu 23. Để xác định tốc độ của một vật chuyển động đều, một người đã đo quãng đường vật đi được bằng $(16,0 \pm 0,4) \text{ m}$ trong khoảng thời gian là $(4,0 \pm 0,2) \text{ s}$. Tốc độ của vật là bao nhiêu?

Đáp án: $(4,0 \pm 0,3) \text{ m/s}$

Câu 24. Để xác định gia tốc của một chuyển động thẳng biến đổi đều, một học sinh đã sử dụng đồng hồ bấm giờ và thước mét để xác định thời gian t và đo quãng đường L , sau đó xác định a bằng công thức $L = a \frac{t^2}{2}$. Kết quả cho thấy $L = (2 \pm 0,005) \text{ m}$, $t = (4,2 \pm 0,2) \text{ s}$. Gia tốc a bằng bao nhiêu?

Đáp án: $(0,23 \pm 0,02) \text{ m/s}^2$

Câu 25. Đo chiều dài của một vật hình trụ bằng thước kẹp có du xích thu được các kết quả sau 8 lần đo như sau: 3,29cm, 3,28cm, 3,29cm, 3,31cm, 3,28cm, 3,27cm, 3,29cm, 3,30cm. Bỏ qua sai số dụng cụ. Chiều dài của vật bằng

Đáp án: 0,3%

Câu 26. Nhiệt độ đầu và nhiệt độ cuối của một lượng nước được ghi bởi một người quan sát trên nhiệt kế là $(42,4 \pm 0,2)^\circ \text{C}$ và $(80,6 \pm 0,3)^\circ \text{C}$. Bỏ qua sai số dụng cụ, nhiệt độ của nước đã tăng bao nhiêu?

Đáp án: $(38,2 \pm 0,5)^\circ \text{C}$

Câu 27. Thả rơi tự do một vật từ đỉnh tháp thì thời gian vật chạm đất được xác định bằng $(2,0 \pm 0,1) \text{ s}$. Nếu lấy gia tốc trọng trường tại nơi thả vật chính xác bằng 10 m/s^2 thì chiều cao của tháp là bao nhiêu?

Đáp án: $(20 \pm 2) \text{ m}$

Câu 28. Cạnh của một hình lập phương đo được là $a = (2,00 \pm 0,01)cm$. Thể tích và diện tích bề mặt của nó bằng bao nhiêu?

Đáp án: $(8,00 \pm 0,12)cm^3$, $(24,0 \pm 0,24)cm^2$

Câu 29. Một vật chuyển động đều với quãng đường vật đi được $d = (13,8 \pm 0,2)m$ trong khoảng thời gian $t = (4,0 \pm 0,3)s$. Phép đo vận tốc có sai số tỉ đối gần đúng bằng bao nhiêu?

Đáp án: $\pm 9\%$

Câu 30. Lực F tác dụng lên một tiết diện hình vuông cạnh L . Nếu sai số tỉ đối trong xác định L là 2% . Xác định F là 4% thì sai số tỉ đối của phép đo áp suất là bao nhiêu?

Đáp án: 8%

Câu 31. Thể tích của hai vật đo được bằng $V_1 = (1,02 \pm 0,02)cm^3$ và $V_2 = (6,4 \pm 0,01)cm^3$. Tổng thể tích của hai vật trên sẽ có giá trị bằng

Đáp án: $(16,60 \pm 0,03)cm^3$

Câu 32. Đường kính của một quả bóng bằng $(5,2 \pm 0,2)cm$. Sai số tỉ đối của phép đo thể tích quả bóng gần bằng bao nhiêu?

Đáp án: 11%

Câu 33. Khối lượng và mật độ khối lượng của một vật rắn hình cầu đã đo được là $(12,4 \pm 0,1)kg$ và $(4,6 \pm 0,2)kg/m^3$. Thể tích của hình cầu là bao nhiêu?

Đáp án: $(2,69 \pm 0,14)m^3$

Câu 34. Để xác định thể tích của một vật hình trụ, một người đã sử dụng thước đo chiều dài có độ dài chia nhỏ nhất $0,1cm$ để đo chiều dài của vật và dùng một thước kẹp du xích với độ chia nhỏ nhất bằng $0,01cm$ để đo đường kính của nó. Kết quả đo chiều dài của vật bằng $5cm$ và bán kính bằng $2cm$. Sai số tỉ đối của phép đo thể tích của vật bằng bao nhiêu?

Đáp án: 4%

Câu 35. Trong một bài thực hành, gia tốc RTD được tính theo công thức $g = 2h/t^2$. Sai số tỉ đối của phép đo trên tính theo công thức nào?

Đáp án: $\frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta h}{h} + 2 \frac{\Delta t}{t}$.

Câu 36. Diện tích mặt tròn tính bằng công thức $S = \pi d^2/4$. Đo đường kính d , ta có sai số tỉ đối của phép đo diện tích là bao nhiêu?

Đáp án: $\frac{\Delta S}{S} = \frac{2\Delta d}{d} + \frac{\Delta \pi}{\pi} = 0,5\% + \frac{\Delta \pi}{\pi}$ với $\frac{\Delta \pi}{\pi} < 0,05\%$.

Câu 37. Dùng thước thẳng có giới hạn đo là $20cm$ và độ chia nhỏ nhất là $0,5cm$ để đo chiều dài chiếc bút máy. Nếu chiếc bút có độ dài cỡ $15cm$ thì phép đo này có sai số tuyệt đối và sai số tỷ đối là bao nhiêu?

Đáp án: $\Delta l = 0,25cm$; $\Delta l/\bar{l} = 1,67\%$

Câu 38. 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 bao nhiêu?

Đáp án: $d = (1,345 \pm 0,001) \text{ (m)}$.

Câu 39. Trong bài thực hành đo gia tốc RTD tại phòng thí nghiệm, một học sinh đo quãng đường vật rơi là $h = 798 \pm 1 \text{ (mm)}$ và thời gian rơi là $t = 0,404 \pm 0,005 \text{ (s)}$. Gia tốc RTD tại phòng thí nghiệm bằng bao nhiêu? (Biết gia tốc RTD được tính theo công thức $g = 2h/t^2$)

Đáp án: $g = 9,78 \pm 0,26 \text{ m/s}^2$.

Câu 40. Bảng dưới thể hiện kết quả đo khối lượng của một túi trái cây bằng cân đồng hồ. Em hãy xác định sai số tuyệt đối ứng với từng lần đo, sai số tương đối của phép đo. Biết sai số dụng cụ là 0,1 kg.

Lần đo	$m \text{ (kg)}$	$\Delta m \text{ (kg)}$
1	4,2	
2	4,4	
3	4,4	
4	4,2	
Trung bình	$\bar{m} =$	$\overline{\Delta m} =$

a) Sai số tuyệt đối của phép đo: $\Delta m = \overline{\Delta m} \pm \Delta m_{dc} = ?$

b) Sai số tương đối của phép đo: $\delta m = \frac{\Delta m}{\bar{m}} \cdot 100\% = ?$

c) Kết quả phép đo: $m = \bar{m} \pm \Delta m = ?$

Đáp án: a) $\Delta m = \overline{\Delta m} + \Delta x_{dc} = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ kg}$

b) $\delta m = 4,65\%$

c) $m = \bar{m} \pm \Delta m = 4,3 \pm 0,2 \text{ kg}$

Câu 41. Đo chiều dày của một cuốn sách, , được kết quả: 2,3 cm; 2,4 cm; 2,5 cm; 2,4 cm. Tính giá trị trung bình chiều dày cuốn sách. Sai số tuyệt đối trung bình của phép đo này là bao nhiêu? Viết kết quả đo?

Đáp án: $A = (2,4 \pm 0,1) \text{ cm}$

Câu 42. Tìm những chữ số có nghĩa trong các số: 215; 0,56; 0,002; $3,8 \cdot 10^4$.

Đáp án: 215: có 3 chữ số có nghĩa; 0,56: có hai chữ số có nghĩa; 0,002: có 1 chữ số có nghĩa; $3,8 \cdot 10^4$: có 2 chữ số có nghĩa.

Câu 43. Khi thực hiện các phép tính, phải đảm bảo rằng kết quả cuối cùng có cùng số chữ số có nghĩa với số có ít chữ số có nghĩa nhất được sử dụng trong phép tính. Ví dụ: Tích của các độ dài 12,5m; 16m và 15,88m phải được viết là $3,2 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ vì số chữ số có nghĩa của 16 là 2 chữ số có nghĩa.

Từ quy ước trên, thực hiện phép tính và viết kết quả đúng số chữ số có nghĩa: a. $127 + 1,60 + 3,1$ b. $(224,612 \times 0,31):25,116$

Đáp án: **a.** $127 + 1,60 + 3,1 = 1,3.10^2$

b. $(224,612 \times 0,31) : 25,116 = 2,8$

Câu 44. Vận dụng: **Bảng.** Ghi thời gian một vật rơi giữa hai điểm cố định.

Thời gian rơi (s)				
Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4	Lần 5
0,20 27	0,202 4	0,2023	0,2023	0,202 2

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

b. Tìm sai số tuyệt đối trung bình.

c. Ghi kết quả sai số phép đo.

Đáp án: **a.** $\bar{t} = \frac{t_1+t_2+t_3+t_4+t_5}{5} = 0,2024 \text{ s}$

b. $\overline{\Delta t} = \frac{\Delta t_1+\Delta t_2+\Delta t_3+\Delta t_4+\Delta t_5}{5} = 1,6.10^{-4} \text{ s}$

c. $t = (0,2024 \pm 0,0002) \text{ s}$

Câu 44. Một người đo chiều dài một cuốn sách $l = 22 \pm 1 \text{ cm}$. Người thứ hai đo quãng đường từ SG đến Ban Mê Thuột $s = 440 \pm 1 \text{ km}$. Người nào đo chính xác hơn?

Đáp án: Ta có: $\delta l = \frac{\Delta l}{l} 100\% = 4,5\%$; $\delta s = \frac{\Delta s}{s} 100\% = 0,23\%$

$\Rightarrow$ Người đo quãng đường chính xác hơn.

Câu 45. Xác định diện tích của một mặt tròn thông qua phép đo trực tiếp đường kính d . Biết $d = 50,6 \pm 0,1 \text{ mm}$.

Đáp án: Có: $S = \pi d^2/4 \Rightarrow$ Sai số tỉ đối của phép đo:

$$\frac{\Delta S}{\bar{S}} = \frac{2\Delta d}{\bar{d}} + \frac{\Delta \pi}{\bar{\pi}} = 0,4\% + \frac{\Delta \pi}{\bar{\pi}}$$

Ta phải lấy π sao cho: $\frac{\Delta \pi}{\bar{\pi}} < 0,04\% \Rightarrow \pi = 3,142$