

BẢNG ĐÁP ÁN

PHẦN I.

1. D	2. B	3. D	4. B	5. B	6. D	7. D	8. D	9. C	10. B
11. B	12. D	13. D	14. C	15. C	16. A	17. A	18. D		

PHẦN II.

Câu 1. a S b Đ c Đ d Đ	Câu 2. a Đ b S c S d Đ
Câu 3. a Đ b Đ c S d S	Câu 4. a Đ b S c Đ d S

PHẦN III.

Câu 1. 0,3	Câu 2. 4,71	Câu 3. 0,85	Câu 4. 6,37	Câu 5. 0,11	Câu 6. 7
------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chọn một phương án

Câu 1. Lĩnh vực nghiên cứu nào sau đây là của vật lý?

- A. Nghiên cứu về sự thay đổi của các chất khi kết hợp với nhau.
- B. Nghiên cứu sự phát triển của vi khuẩn.
- C. Nghiên cứu về sự hình thành và phát triển của các tầng lớp, giai cấp trong xã hội.
- D. Nghiên cứu về các dạng chuyển động và các dạng năng lượng khác nhau.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 2. Thành tựu nghiên cứu nào sau đây của Vật lý được coi là có vai trò quan trọng trong việc mở đầu cho cuộc cách mạng công nghệ lần thứ nhất?

- A. Nghiên cứu về lực vạn vật hấp dẫn.
- B. Nghiên cứu về nhiệt động lực học.**
- C. Nghiên cứu về cảm ứng điện từ.
- D. Nghiên cứu về thuyết tương đối.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ☐

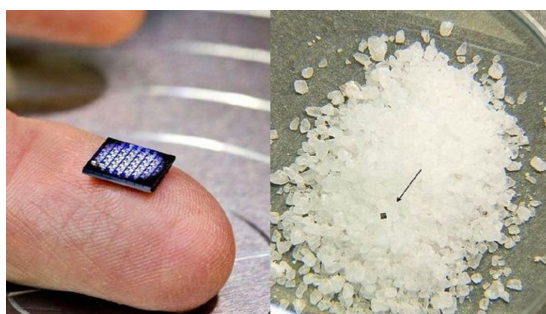
Câu 3. Trong các hoạt động dưới đây, hoạt động nào tuân thủ nguyên tắc an toàn khi sử dụng điện?

- A. Sửa chữa điện khi chưa ngắt nguồn điện.
- B. Chạm tay trực tiếp vào ổ điện, dây điện trần hoặc dây dẫn điện bị hở.
- C. Đến gần nhưng không tiếp xúc với các máy biến thế và lưới điện cao áp.
- D. Kiểm tra mạch có điện bằng bút thử điện.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ☐

Câu 4. Công nghệ chất bán dẫn liên tục phá vỡ các rào cản để có thể tạo ra những con chip nhỏ hơn, nhanh hơn, mạnh hơn và tiết kiệm điện năng hơn. Vừa mới đây, IBM tuyên bố đã tạo ra một con chip 2 nm. Trong khi đó, kích thước trung bình của một gạo là 6 mm. So với hạt gạo, con chip trên nhỏ hơn khoảng bao nhiêu lần?



Hình 0.1: So sánh kích thước chip 2 nm của IBM với các hạt gạo vỡ

- A. $3 \cdot 10^9$ lần.
- B. $3 \cdot 10^6$ lần.**
- C. 3000 lần.
- D. 0,003 lần.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** □

Câu 5. Chọn đáp án có từ / cụm từ thích hợp để hoàn thành bảng sau:

Đơn vị	Kí hiệu	Đại lượng
kelvin	(1)	(2)
ampe	A	(3)
candela	cd	(4)

A. (1) K; (2) Khối lượng; (3) Cường độ dòng điện; (4) Lượng chất.

B (1) K; (2) Nhiệt độ; (3) Cường độ dòng điện; (4) Cường độ ánh sáng.

C. (1) K; (2) Nhiệt độ; (3) Cường độ dòng điện; (4) Lượng chất.

D. (1) K; (2) Khối lượng; (3) Cường độ dòng điện; (4) Cường độ ánh sáng.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** □

Câu 6. Đơn vị nào sau đây không thuộc thứ nguyên L [Chiều dài]?

A. Dặm.

B. Hải lí.

C. Năm ánh sáng.

D Lạng.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 7. Đáp án nào sau đây có 1 đơn vị cơ bản và 1 đơn vị dẫn xuất?

A. mét, kilogram.

B. pascal, joule.

C. candela, kelvin.

D newton, mol.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 8. Đại lượng đặc trưng cho tính chất nhanh hay chậm của chuyển động là

A. toạ độ.

B. gia tốc.

C. quãng đường đi.

D tốc độ.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 9. Khi nhìn vào tốc kế của ô tô đang chạy, số chỉ trên tốc kế cho ta biết

A. gia tốc tức thời của ô tô.

B. vận tốc tức thời của ô tô.

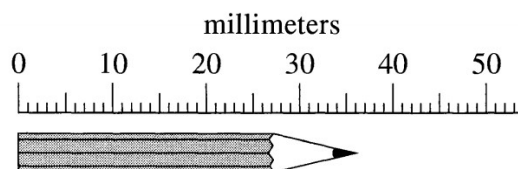
C tốc độ tức thời của ô tô.

D. tốc độ trung bình của ô tô.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** □

Câu 10. Một học sinh dùng thước đo chiều dài của chiếc bút chì như hình bên dưới. Nếu lấy sai số dụng cụ bằng 1 nửa độ chia nhỏ nhất thì sai số hệ thống trong phép đo trên là



A. 1 mm.

B 0,5 mm.

C. 1 cm.

D. 0,5 mm.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** □

Câu 11. Một bánh xe có bán kính $R = 10 \pm 0,5$ cm. Sai số tương đối của chu vi bánh xe là

A. 0,05 %.

B 5 %.

C. 10 %.

D. 25 %.

Lời giải.

$$\delta R = \frac{\Delta R}{R} \cdot 100\% = 5\%.$$

Chọn đáp án **B** □

Câu 12. Cho thứ nguyên của trọng lượng là MLT^{-2} . Thứ nguyên của trọng lượng riêng là
A. MLT^{-1} . **B.** MLT^{-2} . **C.** $ML^{-2}T^{-1}$. **D** $ML^{-2}T^{-2}$.

Lời giải.

$$\begin{aligned} d &= \frac{P}{V} \\ \Rightarrow [d] &= \frac{[P]}{[V]} \\ \Leftrightarrow [d] &= \frac{MLT^{-2}}{L^3} = ML^{-2}T^{-2}. \end{aligned}$$

Chọn đáp án **D** □

Câu 13. Một xe xuất phát từ lúc 7 giờ 15 phút sáng từ thành phố M, chuyển động thẳng đều tới thành phố N, cách thành phố M 90 km. Biết tốc độ của xe là 60 km/h, xe đến thành phố N lúc
A. 9 giờ 45 phút. **B.** 8 giờ 30 phút. **C.** 9 giờ 30 phút. **D** 8 giờ 45 phút.

Lời giải.

Thời gian để xe đi từ M đến N:

$$\Delta t = \frac{s}{v} = 1,5 \text{ h}.$$

Thời điểm xe đến N:

$$t = 7 \text{ h} 15 \text{ phút} + \Delta t = 8 \text{ h} 45 \text{ phút}.$$

Chọn đáp án **D** □

Câu 14. Công thức tính quãng đường đi được của vật chuyển động thẳng chậm dần đều là
A. $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ (a và v_0 cùng dấu). **B.** $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ (a và v_0 trái dấu).
C $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ (a và v_0 trái dấu). **D.** $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ (a và v_0 cùng dấu).

Lời giải.

Chọn đáp án **C** □

Câu 15. Một chiếc thuyền xuôi dòng từ A đến B với tốc độ 34 km/h đối với nước. Nước chảy với tốc độ 2 km/h so với bờ sông. Biết hai bến sông cách nhau 120 km. Thời gian thuyền đi từ A đến B là
A. 2,94 h. **B.** 4,26 h. **C** 3,33 h. **D.** 2,63 h.

Lời giải.

Thời gian xuôi dòng:

$$t_{\text{xd}} = \frac{s}{v_t + v_n} \approx 3,33 \text{ h}.$$

Chọn đáp án **C** □

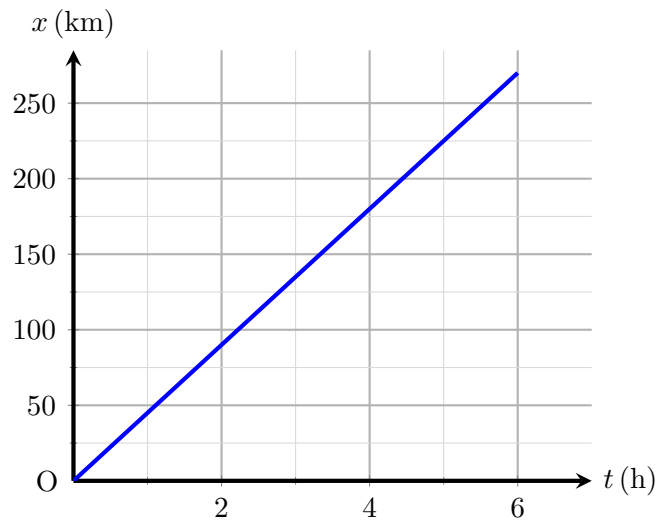
Câu 16. Một người bơi dọc theo chiều dài 55 m của bể bơi hết 50 s rồi quay về lại chỗ xuất phát trong 60 s. Trong suốt quãng đường đi và về vận tốc trung bình của người đó là
A 0 m/s. **B.** 1,0 m/s. **C.** 1,1 m/s. **D.** 2,0 m/s.

Lời giải.

Vì điểm đầu của quỹ đạo chuyển động trùng với điểm cuối nên $d = 0 \Rightarrow v = 0$.

Chọn đáp án **A** □

Câu 17. Hình bên là đồ thị tọa độ - thời gian của một chiếc xe máy đang chạy trên đường thẳng. Xe này có tốc độ là



- A** 45 km/h. B. 43,75 km/h. C. 45,45 km/h. D. 50 km/h.

Lời giải.

Tại $t = 5$ h thì $x = 225$ km:

$$|v| = \left| \frac{\Delta x}{\Delta t} \right| = 45 \text{ km/h.}$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 18. Một ô tô đang chạy với tốc độ 72 km/h thì hãm phanh chuyển động thẳng chậm dần đều với gia tốc có độ lớn $0,5 \text{ m/s}^2$. Quãng đường mà ô tô đã đi được trong 5 giây cuối trước khi dừng lại là

- A. 68,75 m. B. 81,25 m. C. 12,5 m. **D** 6,25 m.

Lời giải.

Đảo ngược thời gian sẽ thấy xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $a = 0,5 \text{ m/s}^2$, không vận tốc đầu. Lúc này, 5 giây cuối trở thành 5 giây đầu:

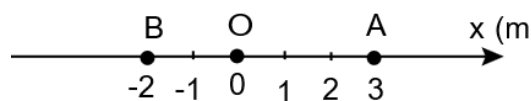
$$s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 5^2 = 6,25 \text{ m.}$$

Chọn đáp án **D** □

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng/sai

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Một vật bắt đầu chuyển động từ điểm O đến điểm A, sau đó chuyển động về điểm B (như hình vẽ bên dưới).

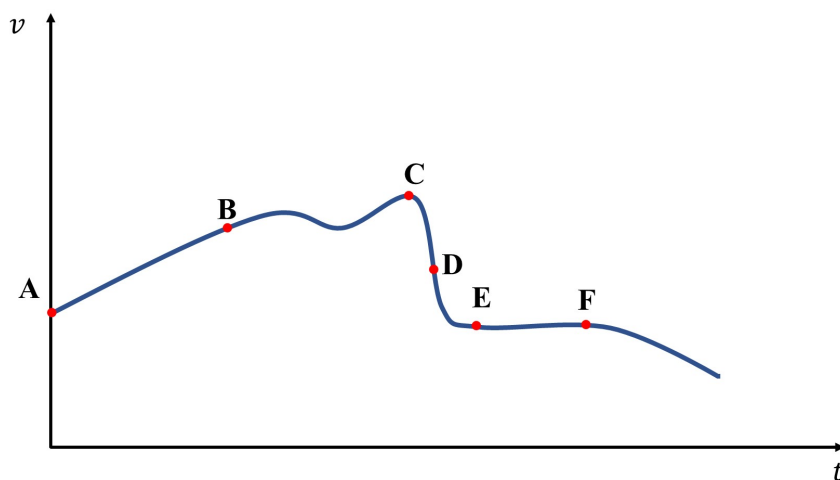


Phát biểu	Đ	S
a) Trong toàn bộ quá trình chuyển động nói trên, vector độ dịch chuyển của vật là \vec{BO} .		X
b) Quãng đường và độ dịch chuyển của vật bằng nhau khi chuyển động từ điểm O đến điểm A.	X	
c) Khi vật chuyển động từ điểm O đến điểm A rồi quay về điểm O thì quãng đường đi được là 6 m.	X	
d) Quãng đường và độ dịch chuyển của vật trong cả quá trình chuyển động lần lượt là 8 m; -2 m.	X	

Lời giải.

Chọn đáp án ☐ a sai ☐ b đúng ☐ c đúng ☐ d đúng ☐

Câu 2. Một vật chuyển động thẳng có đồ thị vận tốc thời gian như hình bên dưới.

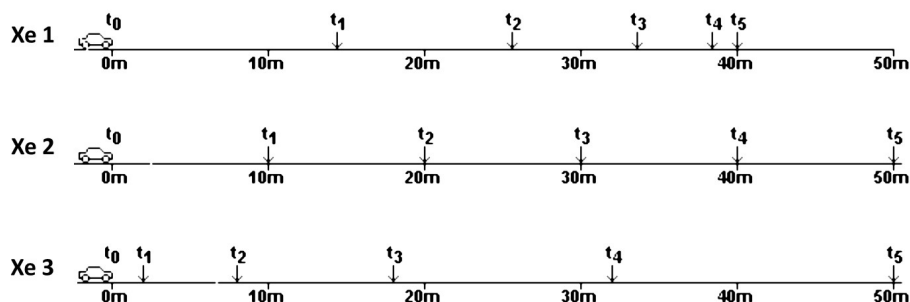


Phát biểu	Đ	S
a) Vật đạt tốc độ lớn nhất tại B.	X	
b) Trong quá trình AB, vật chuyển động thẳng đều.		X
c) Trong quá trình EF, vật đứng yên.		X
d) Độ lớn gia tốc tại D lớn hơn độ lớn gia tốc tại B.	X	

Lời giải.

Chọn đáp án ☐ a đúng ☐ b sai ☐ c sai ☐ d đúng ☐

Câu 3. Hai xe 1 và 2 đang di chuyển trên 2 đường cao tốc song song. Tại thời điểm t_0 , hai xe đồng thời vượt qua xe 3 đang dừng bên lề. Vào thời điểm này, tài xế xe 1 bấm phanh trong khi tài xế xe 3 lại bắt đầu tăng tốc. Hình bên dưới thể hiện vị trí của các xe trong 5 giây tiếp theo.



Phát biểu	Đ	S
a Tốc độ trung bình của xe 1 là 8 m/s.	X	
b Trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 tốc độ trung bình của xe 2 bằng tốc độ trung bình của xe 3.	X	
c) Trong khoảng thời gian từ t_3 đến t_4 tốc độ trung bình của xe 1 lớn hơn tốc độ trung bình của xe 2.		X
d) Nếu xe 3 chuyển động với gia tốc không đổi thì sau 6 s xe 3 cách vị trí ban đầu 78 m.		X

Lời giải.

- a) Đúng.
b) Đúng.
c) Sai. Trong khoảng thời gian từ t_3 đến t_4 tốc độ trung bình của xe 1 nhỏ hơn tốc độ trung bình của xe 2
d) Sai. Nếu xe 3 chuyển động với gia tốc không đổi thì sau 6 s xe 3 cách vị trí ban đầu 72 m.

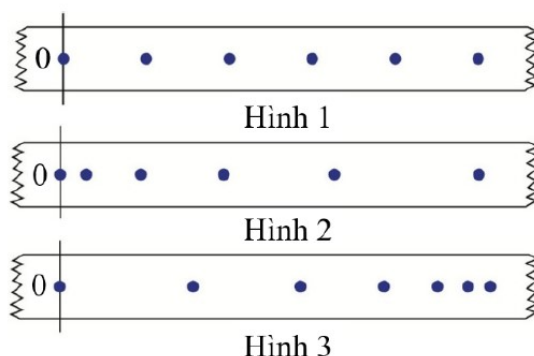
$$\frac{s_6}{s_5} = \frac{6^2}{5^2} \Rightarrow s_6 = 1,44s_5 = 1,44 \cdot 50 = 72 \text{ m.}$$

Chọn đáp án

a đúng	b đúng	c sai	d sai
--------	--------	-------	-------

 □

Câu 4. Một thiết bị tạo ra các chấm trên một băng giấy chuyển động với khoảng thời gian giữa 2 chấm liên tiếp là 0,02 s. Hình 1, Hình 2 và Hình 3 biểu diễn kết quả chuyển động thẳng của băng giấy. Mốc thời gian được chọn tại chấm 0.



Phát biểu	Đ	S
a Kết quả ở Hình 1 chứng tỏ băng giấy chuyển động thẳng đều.	X	
b) Kết quả ở Hình 2 và Hình 3 chứng tỏ băng giấy chuyển động nhanh dần.		X
c Tốc độ trung bình của băng giấy ở Hình 1 và Hình 2 trong 0,1 s (tính từ mốc thời gian) là bằng nhau.	X	
d) Độ lớn gia tốc của băng giấy ở Hình 2 lớn hơn độ lớn gia tốc của băng giấy ở Hình 3.		X

Lời giải.

- a) Đúng.
b) Sai. Hình 2 băng giấy chuyển động nhanh dần, Hình 3 băng giấy chuyển động chậm dần.
c) Đúng.
d) Sai. Chưa thể khẳng định vật chuyển động biến đổi đều nên chưa thể so sánh gia tốc trong 2 trường hợp.

Chọn đáp án

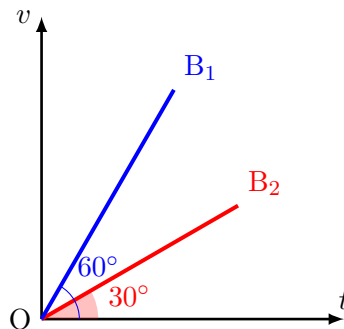
a đúng	b sai	c đúng	d sai
--------	-------	--------	-------

 ☐

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1. Chuyển động của hai viên bi B_1 và B_2 có đồ thị vận tốc thời gian như hình bên. Gọi s_1 và s_2 là quãng đường đi được tương ứng của B_1 và B_2 trong cùng thời gian kể từ thời điểm $t = 0$ s. Tỉ số s_2/s_1 là bao nhiêu? (Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân).



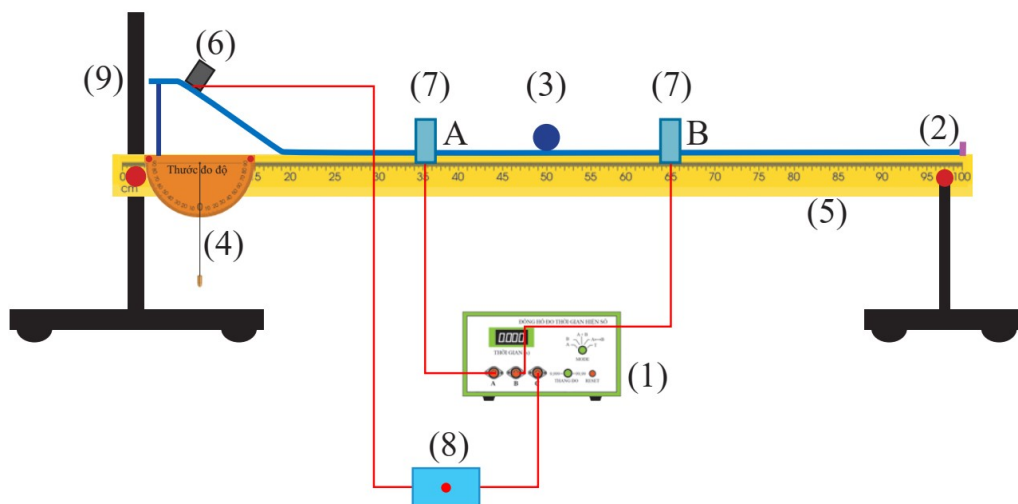
Đáp án: 0,3

Lời giải.

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{\frac{1}{2}a_2t^2}{\frac{1}{2}a_1t^2} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{\tan 30^\circ}{\tan 60^\circ} \approx 0,3.$$

Dữ kiện sau đây được dùng chung cho câu 2 đến câu 5

Bạn An thực hiện thí nghiệm đo tốc độ chuyển động thẳng với dụng cụ và sơ đồ bố trí thí nghiệm như hình bên dưới. Trong đó, hai cổng quang điện A và B được đặt cách nhau 30 cm và được nối với đồng hồ đo thời gian hiện số (1) được đặt ở chế độ đo với sai số dụng cụ 0,01 s. Độ chia nhỏ nhất của thước đo (5) là 0,5 cm.



Bạn An thiết đặt đồng hồ đo thời gian hiện số ở chế độ $A \leftrightarrow B$ để đo thời gian viên bi chuyển động kể từ khi chấn qua cổng quang A đến khi qua cổng quang B. Sau 5 lần đo, An ghi nhận được các giá trị thời gian chuyển động của viên bi như bảng bên dưới:

Lần đo	1	2	3	4	5
--------	---	---	---	---	---

Thời gian (s)	4,75	4,68	4,73	4,68	4,70
----------------------	------	------	------	------	------

* Lưu ý: Trong các phần tính toán bên dưới, các giá trị trung bình được lấy cùng bậc thập phân với giá trị đo.

Câu 2. Xác định thời gian chuyển động trung bình của viên bi (Kết quả tính theo đơn vị giây và làm tròn đến 3 CSN).

Đáp án: 4,71

Lời giải.

Thời gian chuyển động trung bình của viên bi:

$$\bar{t} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_5}{5} = 4,708 \text{ s} \approx 4,71 \text{ s}.$$

Câu 3. Xác định sai số tương đối trong phép đo thời gian trên (Kết quả tính theo đơn vị % và làm tròn đến 2 CSN).

Đáp án: 0,85

Lời giải.

Lần đo	t (s)	Δt (s)
1	4,75	0,04
2	4,68	0,03
3	4,73	0,02
4	4,68	0,03
5	4,70	0,01
TB	4,71	0,03

Sai số tuyệt đối của phép đo thời gian:

$$\Delta t = \overline{\Delta t} + \Delta t_{\text{dc}} = 0,03 \text{ s} + 0,01 \text{ s} = 0,04 \text{ s}.$$

Sai số tương đối của phép đo thời gian:

$$\delta t = \frac{\Delta t}{\bar{t}} \cdot 100 \% = \frac{0,04 \text{ s}}{4,71 \text{ s}} \cdot 100 \% \approx 0,85 \ %.$$

Câu 4. Xác định tốc độ trung bình của viên bi trong thí nghiệm trên (Kết quả tính theo đơn vị cm/s và làm tròn đến 3 CSN).

Đáp án: 6,37

Lời giải.

$$\bar{v} = \frac{\bar{s}}{\bar{t}} = \frac{30 \text{ cm}}{4,71 \text{ s}} \approx 6,37 \text{ cm/s}.$$

Câu 5. Xác định sai số tuyệt đối trong phép đo tốc độ trung bình của viên bi (Kết quả tính theo đơn vị cm/s và làm tròn đến 2 CSN).

Đáp án: 0,11

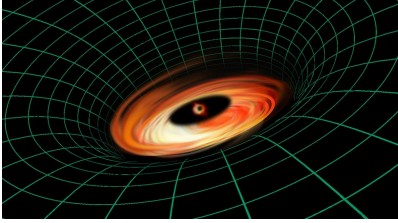
Lời giải.

ĐCNN của thước (5) là 0,5 cm nên sai số $\Delta s = \frac{0,5 \text{ cm}}{2} = 0,25 \text{ cm}$.

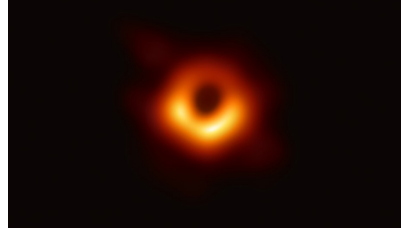
Sai số tuyệt đối trong phép đo tốc độ trung bình:

$$\frac{\Delta v}{\bar{v}} = \frac{\Delta s}{\bar{s}} + \frac{\Delta t}{\bar{t}} \Rightarrow \Delta v = \left(\frac{\Delta s}{\bar{s}} + \frac{\Delta t}{\bar{t}} \right) \cdot \bar{v} = \left(\frac{0,25 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} + \frac{0,04 \text{ s}}{4,71 \text{ s}} \right) \cdot (6,37 \text{ cm/s}) \approx 0,11 \text{ cm}.$$

Câu 6. Hố đen là một trong những đối tượng rất đặc biệt trong vũ trụ. Nguồn gốc ra đời của hố đen bắt nguồn từ sự suy sụp hấp dẫn của một vật thể khối lượng rất lớn vào một điểm kỳ dị và tạo ra quanh nó một vùng không - thời gian cong vô hạn, nơi mà không thứ gì có thể thoát ra từ đó, kể cả ánh sáng.



Minh họa hố đen làm cong không - thời gian



Ảnh hố đen chụp bởi Kính viễn vọng chân trời sự kiện (EHT) và công bố năm 2019

Theo nhà vật lý học người Đức Karl Schwarzschild, một vật thể có kích thước bằng với bán kính giới hạn (bán kính Schwarzschild) thì nó sẽ trở thành một hố đen. Bán kính Schwarzschild được cho bởi công thức:

$$R_S = \frac{2GM}{c^2}$$

Trong đó:

- R_S là bán kính hấp dẫn Schwarzschild;
- G là hằng số hấp dẫn;
- M là khối lượng vật thể;
- c là tốc độ ánh sáng trong chân không.

Trong công thức trên, hằng số hấp dẫn có thứ nguyên là $L^\alpha M^{-\beta} T^{-\gamma}$. Với α, β, γ là các số nguyên dương. Xác định giá trị của tổng $\alpha + \beta + \gamma$.

Đáp án: 7

Lời giải.

Ta có:

$$G = \frac{1}{2} \frac{R_S c^2}{M}.$$

Phân tích thứ nguyên:

$$[G] = \frac{[R_S] \times [c]^2}{[M]} = \frac{L \times (LT^{-1})^2}{M} = L^3 M^{-1} T^{-2} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 3 \\ \beta = 1 \\ \gamma = 2 \end{cases}.$$

– HẾT –