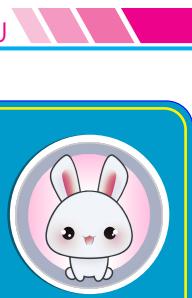




PHẦN

# HỌC KỲ 1



10

# TÀI LIỆU VẬT LÝ 10

Chương 1

## MỞ ĐẦU

K10 - CHƯƠNG 1

### §1. KHÁI QUÁT VỀ MÔN VẬT LÍ - VẤN ĐỀ AN TOÀN TRONG VẬT LÍ

#### A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

##### 1 | ĐỐI TƯỢNG - MỤC TIÊU - PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VẬT LÍ

###### 1.1. Đối tượng nghiên cứu của Vật lí

Đối tượng nghiên cứu của Vật lí gồm: các dạng vận động của **VẬT CHẤT** và **NĂNG LƯỢNG**.

###### 1.2. Mục tiêu nghiên cứu Vật lí

Mục tiêu của vật lí là khám phá ra quy luật tổng quát nhất chi phối sự vận động của vật chất và năng lượng cũng như tương tác giữa chúng ở mọi cấp độ: vi mô, vĩ mô.

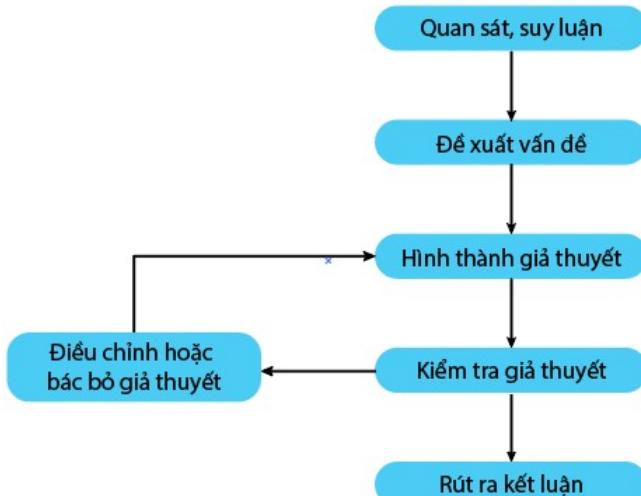
###### 1.3. Phương pháp nghiên cứu Vật lí

**Khái niệm** **Phương pháp thực nghiệm:** dùng thí nghiệm để phát hiện kết quả mới giúp kiểm chứng, hoàn thiện, bổ sung hay bác bỏ giả thuyết nào đó. Kết quả mới này cần được giải thích bằng lí thuyết đã biết hoặc lí thuyết mới.

**Khái niệm** **Phương pháp lí thuyết:** sử dụng ngôn ngữ toán học và suy luận lí thuyết để phát hiện một kết quả mới. Kết quả mới này cần được kiểm chứng bằng thực nghiệm.

**⚠ Hai phương pháp hỗ trợ cho nhau, trong đó phương pháp thực nghiệm có tính quyết định.**

###### 1.4. Quy trình tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ Vật lí



## 2 || Quá trình phát triển của vật lí

Các nhà triết học tìm hiểu thế giới tự nhiên dựa trên quan sát và suy luận chủ quan.

Từ năm 350 trước Công nguyên đến thế kỉ XVI (tiền Vật lí)

Các nhà vật lí dùng phương pháp thực nghiệm để tìm hiểu thế giới tự nhiên.

Từ thế kỉ XVII đến cuối thế kỉ XIX (Vật lí cổ điển)

Các nhà vật lí tập trung vào các mô hình lý thuyết tìm hiểu thế giới vì mô và sử dụng thí nghiệm để kiểm chứng

Từ cuối thế kỉ XIX đến nay (Vật lí hiện đại)

350  
TCN

1600

1687

1785

1831

1900

1905

1958

Aristotle (A-ri-xốt) dựa vào quan sát cho rằng vật nặng rơi nhanh hơn vật nhẹ.

Galilei làm thí nghiệm tại tháp nghiêng Pisa.

Newton công bố các nguyên lí Toán học của Triết học tự nhiên.

Joule (Jun) tìm ra các định luật nhiệt động lực học.

Faraday (Pha-ra-đây) tìm ra hiện tượng cảm ứng điện từ.

Planck (Plăng) xây dựng thuyết lượng tử.

Einstein xây dựng thuyết tương đối.

Ra đời lí thuyết và thực hành mạch IC.

## 3 || Vai trò của vật lí đối với khoa học, kỹ thuật và công nghệ

### 3.1. Thông tin liên lạc

Khoảng cách địa lý không còn là vấn đề quá lớn của con người trong thông tin liên lạc, sự bùng nổ của mạng lưới internet kết hợp sự phát triển vượt bậc của điện thoại thông minh (smartphone) giúp con người có thể chia sẻ thông tin liên lạc (hình ảnh, giọng nói, tin tức...) một cách dễ dàng.

### 3.2. Y tế

Hầu hết các phương pháp chuẩn đoán và chữa bệnh trong y học đều có cơ sở từ những kiến thức Vật Lý như: chụp X – quang, chụp cộng hưởng từ (MRI), siêu âm, nội soi, xạ trị, ...

### 3.3. Công nghiệp

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư được coi là bắt đầu thế kỉ XXI. Các nền sản xuất thủ công nhỏ lẻ được thay thế bởi những dây chuyền sản xuất tự động hóa, sử dụng trí tuệ nhân tạo, công nghệ vật liệu (nano), điện toán đám mây.

### 3.4. Nông nghiệp

Việc ứng dụng những thành tựu của Vật Lý vào nông nghiệp đã giúp cho người nông dân tiếp cận với nhiều phương pháp mới, ít tốn lao động, cho năng suất cao.

### 3.5. Nghiên cứu khoa học

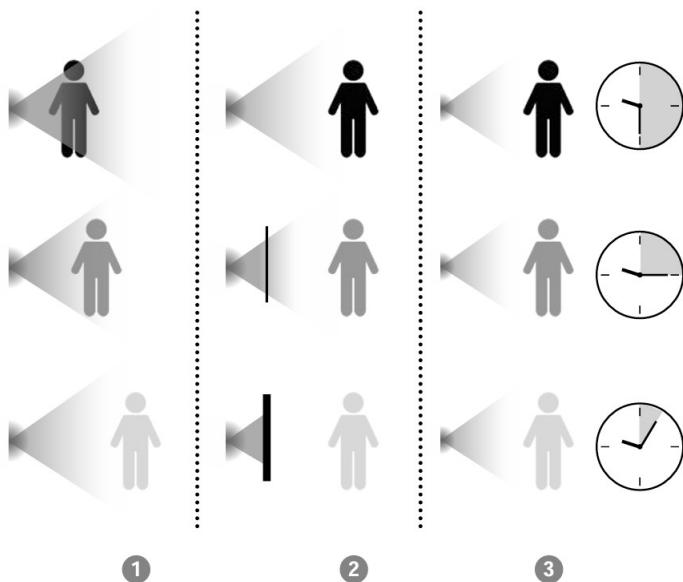
Vật lý góp phần to lớn trong việc cải tiến các thiết bị nghiên cứu khoa học ở nhiều ngành khác nhau như: kính hiển vi điện tử, nhiễu xạ tia X, máy quang phổ, ...

## 4 || Vấn đề an toàn trong Vật lí

### 4.1. An toàn khi làm việc với phóng xạ

- 1) Giữ khoảng cách đủ xa đối với nguồn phóng xạ.
- 2) Sử dụng các tấm chắn nguồn phóng xạ đủ tốt.
- 3) Giảm thiểu thời gian phơi nhiễm phóng xạ.





## 5 | An toàn trong phòng thí nghiệm

a) Một số biện pháp an toàn khi sử dụng điện:

- Trang bị đầy đủ các thiết bị bảo hộ cá nhân.
- Giữ khoảng cách an toàn với nguồn điện.
- Tránh sử dụng các thiết bị điện khi đang sạc.
- Không dùng tay ướt hoặc nhiều mồ hôi khi sử dụng dây điện.
- Tránh xa nơi điện thế nguy hiểm.
- Lắp đặt vị trí cầu dao, cầu chì, công tắc, ổ điện đúng quy định, ...

b) Khi nghiên cứu và học tập Vật lí cần phải:

- Hiểu được thông tin liên quan đến các rủi ro và nguy hiểm có thể xảy ra.
- Tuân thủ và áp dụng các biện pháp bảo vệ để đảm bảo an toàn cho bản thân và cộng đồng.
- Quan tâm, gìn giữ và bảo vệ môi trường.
- Trong phòng thí nghiệm ở trường học, những rủi ro và nguy hiểm phải được cảnh báo rõ ràng bằng các biển báo. Học sinh cần chú ý sự nhắc nhở của nhân viên phòng thí nghiệm và giáo viên về các quy định an toàn. Ngoài ra, các thiết bị bảo hộ cá nhân cần phải được trang bị đầy đủ.

### B. VÍ DỤ MINH HỌA

DẠNG  
1

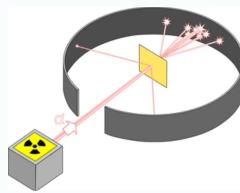
Nêu được ví dụ về các phương pháp nghiên cứu vật lí

#### ✓ VÍ DỤ 1

Vào đầu thế kỉ XX, J.J.Thomson đã đề xuất mô hình cấu tạo nguyên tử gồm các electron phân bố đều trong một khối điện dương kết cấu tựa như khói mây. Để kiểm chứng giả thuyết này, E. Rutherford đã sử dụng tia alpha gồm các hạt mang điện dương bắn vào các nguyên tử kim loại vàng. Hình 1.1. Kết quả của thí nghiệm đã bác bỏ giả thuyết của J. J. Thomson, đồng thời đã giúp khám



phá ra hạt nhân nguyên tử. E. Rutherford đã vận dụng phương pháp nghiên cứu nào để nghiên cứu vấn đề này? Giải thích.



Hình 1.1: Thí nghiệm Rutherford.

**Lời giải.**

Rutherford đã sử dụng phương pháp thực nghiệm trong nghiên cứu vật lí vì ông đã thực hiện thí nghiệm dùng tia alpha gồm các hạt mang điện dương bắn vào các nguyên tử vàng để phát hiện ra kết quả chính là hạt nhân nguyên tử.

DẠNG  
**2**

**Mô tả được các bước  
trong tiến trình tìm hiểu thế giới tự nhiên**

**VÍ DỤ 2**

Sắp xếp các bước tiến hành quá trình tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí:

- (1) Phân tích số liệu.
- (2) Quan sát, xác định đối tượng cần nghiên cứu.
- (3) Thiết kế, xây dựng mô hình kiểm chứng giả thuyết.
- (4) Đề xuất giả thuyết nghiên cứu.
- (5) Rút ra kết luận.

**Lời giải.**

Tiến trình tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ Vật lí là (2) - (4) - (3) - (1) - (5).

DẠNG  
**3**

**Vấn đề an toàn trong Vật lí**

**VÍ DỤ 3**

Trạm không gian quốc tế ISS có độ cao khoảng 400 km, trong khi bầu khí quyển có bề dày hơn 100 km. Trong trạm không gian có tình trạng mất trọng lượng, mọi vật sẽ tự do lơ lửng. Hãy tìm hiểu các bất thường và nguy hiểm mà các nhà du hành làm việc lâu dài ở trong trạm có thể gặp phải.

**Lời giải.**

- Không có tầng ozone bảo vệ, các phi hành gia dễ bị tia cực tím gây hại gây các bệnh về da.
- Mọi vật đều lơ lửng nên khó khăn trong sinh hoạt.



- Nguy hiểm từ các mảnh thiên thạch trôi nổi trong không gian.
- Ảnh hưởng sinh lí do sống lâu trong không gian.

## C. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**Câu 1.** Đối tượng nghiên cứu của Vật lí là gì?

- Các dạng vận động và tương tác của vật chất.
- Quy luật tương tác của các dạng năng lượng.
- Các dạng vận động của vật chất và năng lượng.
- Quy luật vận động, phát triển của sự vật - hiện tượng.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án **(C)** .....

**Câu 2.** Lĩnh vực nghiên cứu nào sau đây là của Vật lí?

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

 **Lời giải.**

Chọn đáp án **(D)** .....

**Câu 3.** Cách sắp xếp nào sau đây trong 5 bước của phương pháp thực nghiệm là đúng?

- Xác định vấn đề cần nghiên cứu, dự đoán, quan sát, thí nghiệm, kết luận.
- Quan sát, xác định vấn đề cần nghiên cứu, thí nghiệm, dự đoán, kết luận.
- Xác định vấn đề cần nghiên cứu, quan sát, dự đoán, thí nghiệm, kết luận.
- Thí nghiệm, xác định vấn đề cần nghiên cứu, dự đoán, quan sát, kết luận.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án **(C)** .....

**Câu 4.** Thành tựu nghiên cứu nào sau đây của Vật lí được coi là có vai trò quan trọng trong việc mở đầu cho cuộc cách mạng công nghệ lần thứ nhất?

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Nghiên cứu về lực vạn vật hấp dẫn. | <input checked="" type="checkbox"/> Nghiên cứu về nhiệt động lực học. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nghiên cứu về cảm ứng điện từ.     | <input checked="" type="checkbox"/> Nghiên cứu về thuyết tương đối.   |

 **Lời giải.**

Chọn đáp án **(B)** .....

**Câu 5.** Từ việc quan sát sự rơi của các vật nặng nhẹ khác nhau mà Aristotle, một nhà khoa học Hy Lạp sống vào những năm 300 trước Công nguyên cho rằng: "Vật nặng rơi nhanh hơn vật nhẹ, vật càng nặng rơi càng nhanh". Yếu tố nào sau đây là quan trọng nhất dẫn tới việc Aristotle mắc sai lầm khi xác định nguyên nhân làm cho các vật rơi nhanh chậm khác nhau?

- Khoa học chưa phát triển.
- Ông quá tự tin vào suy luận của mình.
- Không có nhà khoa học nào khác giúp đỡ ông.
- Ông không làm thí nghiệm để kiểm tra quan điểm của mình.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án **(D)** .....

**Câu 6.** Đối tượng nghiên cứu của vật lí là gì?

- Các dạng vận động và tương tác của vật chất.
- Quy luật tương tác của các dạng năng lượng.



- C** Các dạng vận động của vật chất và năng lượng.  
**D** Quy luật vận động, phát triển của sự vật hiện tượng.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** .....

**Câu 7.** Mục tiêu của môn Vật lí là

- A** khám phá ra quy luật tổng quát nhất chi phối sự vận động của vật chất và năng lượng, cũng như tương tác giữa chúng ở mọi cấp độ: vi mô, vĩ mô.  
**B** khám phá ra quy luật tổng quát nhất chi phối sự vận động của vật chất và năng lượng.  
**C** khảo sát sự tương tác của vật chất ở mọi cấp độ: vi mô, vĩ mô.  
**D** khám phá ra quy luật vận động cũng như tương tác của vật chất ở mọi cấp độ: vi mô, vĩ mô.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **A** .....

**Câu 8.** Cấp độ vi mô là

- A** cấp độ dùng để mô phỏng vật chất nhỏ bé.  
**B** cấp độ to, nhỏ tùy thuộc vào quy mô được khảo sát.  
**C** cấp độ dùng để mô phỏng tầm rộng lớn hay rất lớn của vật chất.  
**D** cấp độ tinh vi khi khảo sát một hiện tượng vật lí.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **A** .....

**Câu 9.** Cấp độ vĩ mô là

- A** cấp độ dùng để mô phỏng vật chất nhỏ bé.  
**B** cấp độ to, nhỏ tùy thuộc vào quy mô được khảo sát.  
**C** cấp độ dùng để mô phỏng tầm rộng lớn hay rất lớn của vật chất.  
**D** cấp độ tinh vi khi khảo sát một hiện tượng vật lí.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** .....

**Câu 10.** Chọn câu đúng khi nói về phương pháp thực nghiệm.

- A** Hai phương pháp thực nghiệm và lý thuyết hỗ trợ cho nhau, trong đó phương pháp lý thuyết có tính quyết định.  
**B** Phương pháp thực nghiệm sử dụng ngôn ngữ toán học và suy luận lý thuyết để phát hiện một kết quả mới.  
**C** Phương pháp thực nghiệm dùng thí nghiệm để phát hiện kết quả mới giúp kiểm chứng, hoàn thiện, bổ sung hay bác bỏ giả thuyết nào đó.  
**D** Kết quả được phát hiện từ phương pháp thực nghiệm cần được kiểm chứng bằng lý thuyết.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** .....

**Câu 11.** Kết luận đúng về ảnh hưởng của vật lí đến một số lĩnh vực trong đời sống và kĩ thuật.

- A** Vật lí là cơ sở của khoa học tự nhiên và công nghệ.  
**B** Vật lí ảnh hưởng đến một số lĩnh vực: Thông tin liên lạc; Y tế; Công nghiệp; Nông nghiệp; Nghiên cứu khoa học.  
**C** Dựa trên nền tảng vật lí các công nghệ mới được sáng tạo với tốc độ vũ bão.  
**D** Tất cả đều đúng.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **D** .....

**Câu 12.** Hiện tượng vật lí nào sau đây liên quan đến phương pháp thực nghiệm?

- A** Ô tô khi chạy đường dài có thể xem ô tô như là một chất điểm.



- (B)** Thả rơi một vật từ trên cao xuống mặt đất.  
**(C)** Quả địa cầu là mô hình thu nhỏ của Trái đất.  
**(D)** Để biểu diễn đường truyền của ánh sáng người ta dùng tia sáng.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(B)** .....

**Câu 13.** Hiện tượng vật lí nào sau đây liên quan đến phương pháp lí thuyết?

- (A)** Ô tô khi chạy đường dài có thể xem ô tô như là một chất điểm.  
**(B)** Thả rơi một vật từ trên cao xuống mặt đất.  
**(C)** Kiểm tra sự thay đổi nhiệt độ trong quá trình nóng chảy hoặc bay hơi của một chất.  
**(D)** Ném một quả bóng lên trên cao.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 14.** Những ngành nghiên cứu nào thuộc về vật lí

- (A)** Cơ học, nhiệt học, điện học và quang học.      **(B)** Nhiệt học, quang học và sinh vật học.  
**(C)** Điện học, quang học và xã hội học.      **(D)** Cơ học, nhiệt học và địa lý học.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 15.** Ai được mệnh danh là “cha đẻ” của phương pháp thực nghiệm

- (A)** Isaac Newton.      **(B)** Galileo Galilei.      **(C)** Albert Einstein.      **(D)** James Watt.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(B)** .....

**Câu 16.** Thành tựu nghiên cứu nào sau đây của Vật lí được coi là có vai trò quan trọng trong việc mở đầu cho cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai vào cuối thế kỉ XIX?

- (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 **(C)** .....

**Câu 17.** Đặc trưng cơ bản của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba ở thế kỉ XX là

- (A)** tự động hóa các quá trình sản xuất.  
**(B)** sự xuất hiện các thiết bị dùng điện trong mọi lĩnh vực sản xuất và đời sống con người.  
**(C)** thay thế sức lực cơ bắp bằng sức lực máy móc.  
**(D)** sử dụng trí tuệ nhân tạo, robot, internet toàn cầu, công nghệ vật liệu nano.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 18.** Đặc trưng của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư vào đầu thế kỉ XXI là

- (A)** Xây dựng các dây chuyền sản suất tự động dựa trên những thành tựu nghiên cứu về điện tử, vi mạch, chất bán dẫn, ....  
**(B)** Sử dụng trí tuệ nhân tạo, robot, internet toàn cầu, công nghệ vật liệu siêu nhỏ, điện thoại thông minh, ....  
**(C)** Xuất hiện các thiết bị dùng điện trong mọi lĩnh vực sản xuất và đời sống con người.  
**(D)** Thay thế sức lực cơ bắp bằng sức lực máy móc.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(B)** .....

**Câu 19.** Chọn phát biểu chính xác nhất? Dự đoán khoa học là một dự đoán có cơ sở dựa trên yếu tố



- (A) suy luận từ những hiện tượng khác có tính tương đồng.
- (B) quan sát, trải nghiệm thực tế.
- (C) quan sát, trải nghiệm thực tế, các kiến thức đã có liên quan đến dự đoán.
- (D) suy luận từ những thí nghiệm liên quan đến hiện tượng khác.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 20.** Sau khi đưa ra một dự đoán khoa học thì người ta phải

- (A) kết luận.
- (B) làm thí nghiệm để kiểm tra.
- (C) xác định vấn đề nghiên cứu.
- (D) tiếp tục đưa ra dự đoán mới.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 21.** Khi nói về những quy tắc an toàn khi làm việc với phóng xạ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- (A) Giảm thời gian tiếp xúc với nguồn phóng xạ.
- (B) Tăng khoảng cách từ ta đến nguồn phóng xạ.
- (C) Đảm bảo che chắn những cơ quan trọng yếu của cơ thể.
- (D) Mang áo phòng hộ và không cần đeo mặt nạ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 22.** Kí hiệu “Input (I)” mang ý nghĩa là

- (A) cực dương.
- (B) cực âm.
- (C) đầu vào.
- (D) đầu ra.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 23.** Chọn đáp án **sai**? Cần tuân thủ các biển báo an toàn trong phòng thực hành nhằm mục đích

- (A) tạo ra nhiều sản phẩm mang lại lợi nhuận.
- (B) hạn chế các trường hợp nguy hiểm như: đứt tay, ngộ độc,....
- (C) tránh được các tổn thất về tài sản nếu không làm theo hướng dẫn.
- (D) phòng chống cháy, nổ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....



**Câu 24.** Biển báo mang ý nghĩa gì?

- (A) Nơi nguy hiểm về điện.
- (B) Lưu ý cẩn thận.
- (C) Cẩn thận sét đánh.
- (D) Cảnh báo tia laser.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....



**Câu 25.** Biển báo mang ý nghĩa gì?

- (A) Nơi cấm sử dụng quạt.
- (B) Tránh gió trực tiếp.
- (C) Lối thoát hiểm.
- (D) Nơi có chất phóng xạ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....



**Câu 26.** Chọn đáp án sai khi nói về những quy tắc an toàn trong phòng thí nghiệm.

- (A) Đọc kĩ hướng dẫn sử dụng thiết bị và quan sát các chỉ dẫn, các kí hiệu trên các thiết bị thí nghiệm.
- (B) Tắt công tắc nguồn thiết bị điện sau khi cắm hoặc tháo thiết bị điện.
- (C) Kiểm tra cẩn thận thiết bị, phương tiện, dụng cụ thí nghiệm trước khi sử dụng.
- (D) Chỉ tiến hành thí nghiệm khi được sự cho phép của giáo viên hướng dẫn thí nghiệm.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 27.** Chọn đáp án đúng khi nói về những quy tắc an toàn trong phòng thí nghiệm.

- (A) Tắt công tắc nguồn thiết bị điện sau khi cắm hoặc tháo thiết bị điện.
- (B) Tuyệt đối không tiếp xúc với các vật và các thiết bị thí nghiệm có nhiệt độ cao ngay khi có dụng cụ bảo hộ.
- (C) Được phép tiến hành thí nghiệm khi đã mang đồ bảo hộ.
- (D) Phải vệ sinh, sắp xếp gọn gàng, các thiết bị và dụng cụ thí nghiệm, bỏ chất thải thí nghiệm vào đúng nơi quy định sau khi tiến hành thí nghiệm.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 28.** Khi gặp sự cố mất an toàn trong phòng thực hành, học sinh cần

- (A) báo cáo ngay với giáo viên trong phòng thực hành.
- (B) tự xử lý và không báo với giáo viên.
- (C) nhờ bạn xử lý sự cố.
- (D) tiếp tục làm thí nghiệm.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 29.** Khi phòng thực hành xuất hiện cháy thì ta cần phải

- (A) chạy ra khỏi phòng, đi tìm thêm người đến dập đám cháy.
- (B) ngắt điện, di chuyển các chất dễ cháy ra ngoài và chống cháy lan, cứu người, cứu tài sản, dập tắt đám cháy.
- (C) ngắt nguồn điện, dùng nước dập đám cháy.
- (D) dùng nước dập đám cháy.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 30.** Trong bài thực hành có sử dụng mạch điện nhưng khi lắp ráp xong mạch điện, báo cáo giáo viên phụ trách rồi cắm vào nguồn điện nhưng mạch không vào điện thì học sinh cần

- (A) kiểm tra lại mạch điện.
- (B) kiểm tra nguồn điện.
- (C) ngắt mạch điện ra khỏi nguồn.
- (D) ngắt mạch điện ra khỏi nguồn sau đó kiểm tra mạch điện và nguồn điện.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

## D. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

**Câu 1.** Đối tượng nghiên cứu và mục tiêu của Vật lí:



Phát biểu	Đ	S
a) Đối tượng nghiên cứu của Vật lí gồm: các dạng vận động của vật chất và năng lượng.	X	
b) Mục tiêu của Vật lí là khám phá ra quy luật tổng quát nhất chi phối sự vận động của vật chất và năng lượng, cũng như tương tác giữa chúng ở mọi cấp độ vi mô và vĩ mô.	X	
c) Mục tiêu học tập môn Vật lí: Giúp học sinh hình thành, phát triển năng lực Toán học.		X
d) Cấp độ vĩ mô là cấp độ dùng để mô phỏng vật chất nhỏ bé.		X

**Lời giải.**

- a) Đúng.
- b) Đúng.
- c) Sai. Mục tiêu học tập môn Vật lí: Giúp học sinh hình thành, phát triển năng lực vật lí.
- d) Sai. Cấp độ vĩ mô là cấp độ dùng để mô phỏng tầm rộng lớn hay rất lớn của vật chất.

Chọn đáp án [a đúng | b đúng | c sai | d sai] .....

**Câu 2.** Quá trình phát triển của Vật lí trải qua 3 giai đoạn.

Phát biểu	Đ	S
a) Giai đoạn 1: Các nhà triết học tìm hiểu thế giới tự nhiên dựa trên quan sát và suy luận chủ quan: từ năm 350 trước Công nguyên đến thế kỉ XVI (tiền Vật lí).	X	
b) Giai đoạn 2: Các nhà vật lý dùng phương pháp thực nghiệm để tìm hiểu thế giới tự nhiên: từ thế kỉ XVII đến cuối thế kỉ XIX (Vật lí cổ điển).	X	
c) Giai đoạn 3: Các nhà vật lý tập trung vào các mô hình thực nghiệm tìm hiểu thế giới vĩ mô: Từ cuối thế kỉ XIX đến nay (Vật lí hiện đại).		X
d) Việc ứng dụng các thành tựu của vật lí vào công nghệ luôn mang lại lợi ích cho nhân loại, không có tác hại gì.		X

**Lời giải.**

- a) Đúng.
- b) Đúng.
- c) Sai. Giai đoạn 3: Các nhà vật lý tập trung vào các mô hình lý thuyết tìm hiểu thế giới **vĩ mô** và sử dụng thí nghiệm để kiểm chứng: Từ cuối thế kỉ XIX đến nay (Vật lí hiện đại).
- d) Sai. Việc ứng dụng các thành tựu của vật lí vào công nghệ không chỉ mang lại lợi ích cho nhân loại mà còn có thể làm ô nhiễm môi trường sống, hủy hoại hệ sinh thái,... nếu không được sử dụng đúng phương pháp, đúng mục đích.

Chọn đáp án [a đúng | b đúng | c sai | d sai] .....

**Câu 3.** Để đảm bảo an toàn trong phòng thí nghiệm, ta cần phải



Phát biểu	Đ	S
a) Nhờ giáo viên kiểm tra mạch điện trước khi bật nguồn điện.	X	
b) Dùng tay ướt cầm điện vào nguồn điện.		X
c) Rửa sạch da khi tiếp xúc với hóa chất.	X	
d) Để các thiết bị nối với nguồn điện giúp duy trì năng lượng.		X

 **Lời giải.**

- a) Đúng.
- b) Sai.
- c) Đúng.
- d) Sai.

Chọn đáp án [ a đúng | b sai | c đúng | d sai ] .....

**Câu 4.**

Hình bên là đồng hồ đa năng hiện số dùng để đo hiệu điện thế, cường độ dòng điện, điện trở,...

- a) Điều chỉnh thang đo trên đồng hồ đa năng bằng cách vặn núm điều chỉnh ở giữa đồng hồ về vị trí cần tìm.
- b) Vặn núm quay về bên trái để đo cường độ dòng điện.
- c) Vặn núm quay về bên trái để đo hiệu điện thế.
- d) Kí hiệu AC là dòng điện một chiều, DC là dòng điện xoay chiều.



 **Lời giải.**

- a) Đúng.
- b) Sai. Vặn núm quay về bên phải.
- c) Đúng.
- d) Sai. Kí hiệu AC là dòng điện xoay chiều, DC là dòng điện một chiều.

Chọn đáp án [ a đúng | b sai | c đúng | d sai ] .....

**E. TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN**

**Câu 1.** Quá trình phát triển của Vật lí trải qua bao nhiêu giai đoạn chính?

 **Lời giải.**

Tiền Vật lí, Vật lí cổ điển, Vật lí hiện đại

**Câu 2.** Lịch sử loài người đã trải qua bao nhiêu cuộc cách mạng công nghiệp dựa trên những kết quả nghiên cứu của Vật lí?

 **Lời giải.**



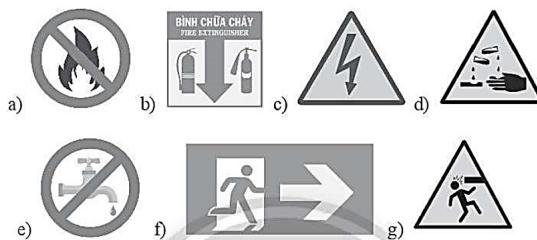
**Câu 3.** Trong những hoạt động sau, có bao nhiêu hoạt động tuân thủ nguyên tắc an toàn khi làm việc với nguồn phóng xạ?

1. Sử dụng phương tiện phòng hộ cá nhân như quần áo phòng hộ, mũ, găng tay, áo chì.
2. Ăn uống, trang điểm trong phòng làm việc có chứa chất phóng xạ.
3. Tẩy xạ khi bị nhiễm bẩn phóng xạ theo quy định.
4. Đổ rác thải phóng xạ tại các khu tập trung tác thải sinh hoạt.
5. Mang nguồn phóng xạ về nhà luyện tập.

 **Lời giải.**

Hoạt động 1 và 3.

**Câu 4.** Có bao nhiêu biển báo mang ý nghĩa cảnh báo nguy hiểm trong hình bên dưới?



 **Lời giải.**

c, d và g.

## F. TỰ LUẬN

**Câu 1.** Khi chiếu ánh sáng đến gương, ta quan sát thấy ánh sáng bị gương hắt trở lại môi trường cũ. Thực hiện những khảo sát chi tiết, ta có thể rút ra kết luận về nội dung định luật phản xạ ánh sáng như sau:

- Khi ánh sáng bị phản xạ, tia phản xạ sẽ nằm trong mặt phẳng chứa tia sáng tới và pháp tuyến của gương tại điểm tới.
- Góc phản xạ sẽ bằng góc tới.

Hãy xác định đối tượng nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu trong khảo sát trên.

 **Lời giải.**

Đối tượng nghiên cứu: Sự truyền ánh sáng khi đến mặt gương.

Phương pháp nghiên cứu: Phương pháp thực nghiệm.

**Câu 2.** Cuộc cách mạng khoa học lần thứ nhất được đánh dấu bởi sự kiện khoa học nào? Đặc trưng của cuộc cách mạng khoa học lần thứ nhất là gì?

 **Lời giải.**

Sự ra đời của động cơ hơi nước.

Đặc trưng: thay thế sức lực của con người bằng sức lực của máy móc.

**Câu 3.** Trình bày một số ví dụ minh họa cho phương pháp thực nghiệm trong Vật lí.

 **Lời giải.**

Thí nghiệm tạo ra âm thanh (như gảy đàn, gõ vào thanh kim loại, ...) để chứng tỏ âm thanh truyền được trong chất rắn, lỏng, khí.

Thí nghiệm sử dụng ánh sáng để đốt cháy tờ giấy, từ đó có thể nêu được ánh sáng có năng lượng.



**Câu 4.** Tìm hiểu thực tế một số thiết bị vật lí dùng trong y tế để chẩn đoán, đo lường và chữa bệnh.

 **Lời giải.**

- 1) Các sợi quang dùng trong nội soi ứng dụng kiến thức về phản xạ toàn phần.
- 2) Máy kích tim ứng dụng kiến thức về các tác dụng sinh lí của dòng điện.
- 3) Máy chụp X quang.
- 4) Máy đo tật khúc xạ của mắt ứng dụng kiến thức về định luật khúc xạ và thấu kính.

**Câu 5.** Trình bày ví dụ chứng tỏ kiến thức Vật lí giúp tránh được nguy cơ tổn hại tài sản.

 **Lời giải.**

Kiến thức về điện từ giúp mô tả được cách dòng điện chạy qua các mạch điện trong gia đình, hiểu được các phương pháp bảo vệ mạch điện, tránh được các vụ cháy nổ do chập điện...

**Câu 6.** Ở những nơi nhiệt độ thấp (dưới 0 °C), người ta nhận thấy rằng khi vung cùng một lượng nước nhất định ra không khí thì nước nóng sẽ đông đặc nhanh hơn so với nước lạnh. Em hãy xây dựng tiến trình tìm hiểu hiện tượng trên.

 **Lời giải.**

Bước 1: *Quan sát, suy luận*: “Nước nóng sẽ đông đặc nhanh hơn so với nước lạnh”.

Bước 2: *Dề xuất vấn đề*: Sự ảnh hưởng của nhiệt độ ban đầu đến thời gian đông đặc của nước.

Bước 3: *Hình thành giả thuyết*: Nước nóng sẽ đông đặc nhanh hơn so với nước lạnh.

Bước 4: *Kiểm tra giả thuyết*:

Lập phương án thí nghiệm khảo sát thời gian đông đặc của hai cốc nước có nhiệt độ khác nhau khi cho vào ngăn đông của tủ lạnh.

Tiến hành thí nghiệm. Pha hai cốc nước (cùng thể tích) có nhiệt độ 50°C và 350°C. Đặt 2 cốc nước và ngăn đông của tủ lạnh. Quan sát trạng thái đông đặc của hai cốc nước sau mỗi một giờ. Thu thập, xử lý và phân tích dữ liệu thực nghiệm.

Bước 5: *Rút ra kết luận*.

**Câu 7.** Trong các hoạt động dưới đây, hoạt động nào dưới đây, hoạt động nào đảm bảo an toàn và những hoạt động nào gây nguy hiểm khi vào phòng thí nghiệm.

1. Mặc áo blouse, mang bao tay, kính bảo hộ trước khi vào phòng thí nghiệm.
2. Nhờ giáo viên kiểm tra mạch điện trước khi bật nguồn điện.
3. Dùng tay ướt cầm điện vào nguồn điện.
4. Mang đồ ăn, thức uống vào phòng thí nghiệm.
5. Thực hiện thí nghiệm nhanh và mạnh.
6. Bỏ chất thải thí nghiệm vào đúng nơi quy định.
7. Chạy nhảy, vui đùa trong phòng thí nghiệm.
8. Rửa sạch da khi tiếp xúc với hóa chất.
9. Tự ý đem đồ thí nghiệm mang về nhà luyện tập.



10. Buộc tóc gọn gàng, tránh để tóc tiếp xúc với hóa chất và dụng cụ thí nghiệm.

 **Lời giải.**

An toàn: 1, 2, 6, 8, 10.

Nguy hiểm: 3, 4, 5, 7, 9.

**Câu 8.**

Trong quá trình thực hành tại phòng thí nghiệm, một bạn học sinh vô tình làm vỡ nhiệt kế thuỷ ngân và làm thuỷ ngân đổ ra ngoài như hình bên. Em hãy giúp bạn học sinh đó đưa ra cách xử lí thuỷ ngân đổ ra ngoài đúng cách để đảm bảo an toàn.



 **Lời giải.**

Cách xử lí đúng nguyên tắc an toàn: báo cho giáo viên tại phòng thí nghiệm, sơ tán các bạn học sinh ở khu vực gần đó, tắt quạt và đóng hết cửa sổ để tránh việc thủy ngân phát tán trong không khí. Người dọn dẹp phải sử dụng găng tay và khẩu trang để dọn sạch thủy ngân, tuyệt đối không được tiếp xúc trực tiếp với thủy ngân bằng tay.

**Câu 9.**

Giới hạn đo của ampe kế ở hình bên là bao nhiêu? Nếu sử dụng ampe kế để đo dòng điện vượt quá giới hạn đo thì có thể gây ra nguy cơ gì?



 **Lời giải.**

Giới hạn đo là 3 A.

Nếu sử dụng ampe kế để đo dòng điện vượt quá giới hạn đo thì có thể làm cho ampe kế bị hư hỏng.



## A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

1 | **Đơn vị và thứ nguyên trong vật lí****1.1. Hệ đơn vị SI, đơn vị cơ bản và đơn vị dẫn xuất**

**Khái niệm** Tập hợp của đơn vị được gọi là hệ đơn vị. Trong khoa học có rất nhiều hệ đơn vị được sử dụng, trong đó thông dụng nhất là hệ đơn vị đo lường quốc tế SI (Système International d'unités) được xây dựng trên cơ sở của **7 đơn vị cơ bản**.

Bảng 1.4: Các đơn vị cơ bản trong hệ SI

STT	Đơn vị	Kí hiệu	Đại lượng
1	mét	m	Chiều dài
2	kilôgam	kg	Khối lượng
3	giây	s	Thời gian
4	kelvin	K	Nhiệt độ
5	ampe	A	Cường độ dòng điện
6	mol	mol	Lượng chất
7	candela	cd	Cường độ sáng

**Khái niệm** **Đơn vị dẫn xuất:** Ngoài 7 đơn vị cơ bản, những đơn vị còn lại được gọi là đơn vị dẫn xuất.

Mọi đơn vị dẫn xuất đều có thể phân tích thành các đơn vị cơ bản dựa vào mối liên hệ giữa các đại lượng tương ứng.

**1.2. Thứ nguyên**

Thứ nguyên của một đại lượng là quy luật nêu lên sự phụ thuộc của đơn vị đo đại lượng đó vào các đơn vị cơ bản.

- ✓ Thứ nguyên của một đại lượng  $X$  được biểu diễn dưới dạng  $[X]$ . Thứ nguyên của một số đại lượng cơ bản thường sử dụng được thể hiện trong Bảng 1.5.
- ✓ Một đại lượng vật lí có thể được biểu diễn bằng nhiều đơn vị khác nhau nhưng chỉ có một thứ nguyên duy nhất. Một số đại lượng vật lí có thể có cùng thứ nguyên.

Bảng 1.5: Thứ nguyên của một số đại lượng cơ bản

Đại lượng cơ bản	Thứ nguyên
[Chiều dài]	$L$
[Khối lượng]	$M$
[Thời gian]	$T$
[Cường độ dòng điện]	$I$
[Nhiệt độ]	$K$



**A** Trong các biểu thức vật lí:

- ✓ Các số hạng trong phép cộng (hoặc trừ) phải có cùng thứ nguyên.
- ✓ Hai vế của một biểu thức vật lí có cùng thứ nguyên.

### 1.3. Tên và kí hiệu các tiếp đầu ngữ của bội số, ước số thập phân của đơn vị

Khi số đo của đại lượng đang xem xét là một bội số hoặc ước số thập phân của mười, ta có thể sử dụng tiếp đầu ngữ như trong Bảng 1.6 ngay trước đơn vị để phần số đo được trình bày ngắn gọn.

Bảng 1.6: Tên và kí hiệu tiếp đầu ngữ của bội số, ước số thập phân của đơn vị

Kí hiệu	Tên đọc	Hệ số	Kí hiệu	Tên đọc	Hệ số
Y	yotta	$10^{24}$	y	yokto	$10^{-24}$
Z	zetta	$10^{21}$	z	zepto	$10^{-21}$
E	eta	$10^{18}$	a	atto	$10^{-18}$
P	peta	$10^{15}$	f	femto	$10^{-15}$
T	tera	$10^{12}$	p	pico	$10^{-12}$
G	giga	$10^9$	n	nano	$10^{-9}$
M	mega	$10^6$	$\mu$	micro	$10^{-6}$
k	kilo	$10^3$	m	mili	$10^{-3}$
h	hecto	$10^2$	c	centi	$10^{-2}$
da	deka	$10^1$	d	deci	$10^{-1}$

## 2 | Sai số trong phép đo và cách hạn chế

### 2.1. Phép đo các đại lượng vật lí

Phép đo một đại lượng vật lí là phép so sánh nó với đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị. Phép đo được phân loại thành

- ✓ **Phép đo trực tiếp** là phép xác định giá trị một đại lượng bằng cách so sánh trực tiếp với dụng cụ đo (ví dụ như đo khối lượng bằng cân, đo nhiệt độ bằng nhiệt kế).
- ✓ **Phép đo gián tiếp** là phép xác định giá trị một đại lượng thông qua một công thức liên hệ với các đại lượng được đo trực tiếp (ví dụ như đo khối lượng riêng thông qua việc xác định khối lượng và thể tích của khối vật chất).

### 2.2. Các loại sai số của phép đo

Bảng 1.7: Các loại sai số của phép đo

	Sai số hệ thống	Sai số ngẫu nhiên
Khái niệm	Sai số hệ thống là sai số có tính quy luật và được lặp lại ở tất cả các lần đo. Sai số hệ thống làm cho giá trị đo tăng hoặc giảm một lượng nhất định so với giá trị thực.	Sai số ngẫu nhiên là sai số xuất phát từ sai sót, phản xạ của người làm thí nghiệm hoặc từ những yếu tố ngẫu nhiên bên ngoài.



<b>Nguyên nhân</b>	Các dụng cụ đo các đại lượng vật lí luôn có sự sai lệch do đặc điểm và cấu tạo của dụng cụ gây ra.	Sai số này thường có nguyên nhân không rõ ràng và dẫn đến sự phân tán của các kết quả đo xung quanh một giá trị trung bình.
<b>Cách hạn chế</b>	Sai số hệ thống có thể được hạn chế bằng cách thường xuyên hiệu chỉnh dụng cụ đo, sử dụng thiết bị đo có độ chính xác cao.	Sai số ngẫu nhiên có thể được hạn chế bằng cách thực hiện phép đo nhiều lần và lấy giá trị trung bình để hạn chế sự phân tán của số liệu đo.

**⚠** *Dối với một số dụng cụ đo, sai số dụng cụ thường được xác định bằng một nửa độ chia nhỏ nhất.*

### 3 | Biểu diễn kết quả đo

#### 3.1. Cách biểu diễn sai số của phép đo

Khi đo  $n$  lần cùng một đại lượng  $A$ , ta thu được các giá trị khác nhau:  $A_1, A_2, \dots, A_n$ .  
Giá trị trung bình khi đo nhiều lần một đại lượng  $A$ :

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

là giá trị gần đúng nhất với giá trị thực của đại lượng  $A$ .

Ⓐ Sai số tuyệt đối ứng với mỗi lần đo:

$$\Delta A_1 = |\bar{A} - A_1|; \quad \Delta A_2 = |\bar{A} - A_2|; \quad \Delta A_3 = |\bar{A} - A_3|; \dots; \Delta A_i = |\bar{A} - A_i|$$

Ⓑ Sai số ngẫu nhiên là sai số tuyệt đối trung bình của  $n$  lần đo:

$$\overline{\Delta A} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}.$$

- Ⓒ Sai số dụng cụ  $\Delta A_{dc}$  thường được lấy bằng nửa độ chia nhỏ nhất đối với những dụng cụ đơn giản như thước kẻ, cân bàn, bình chia độ, ... Trong nhiều trường hợp, sai số dụng cụ thường được cung cấp chính xác bởi nhà sản xuất.
- Ⓓ Sai số tuyệt đối của phép đo cho biết phạm vi biến thiên của giá trị đo được và bằng tổng của sai số ngẫu nhiên và sai số dụng cụ:

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

#### 3.2. Sai số tương đối (tỉ đối)

Sai số tỉ đối  $\delta A$  của phép đo là tỉ số giữa **sai số tuyệt đối** và **giá trị trung bình** của đại lượng cần đo, tính bằng phần trăm:

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

Sai số tỉ đối càng **nhỏ** thì phép đo càng chính xác.



### 3.3. Cách xác định sai số của phép đo gián tiếp

Sai số của phép đo gián tiếp, được xác định theo các quy tắc:

- ✓ Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu thì bằng **tổng** các sai số tuyệt đối của các số hạng:  
Nếu  $F = x \pm y \pm z \dots$  thì  $\Delta F = \Delta x + \Delta y + \Delta z + \dots$
- ✓ Sai số tỉ đối của một tích hay thương thì bằng **tổng** các sai số tỉ đối của các thừa số:  
Nếu  $F = x^m \cdot \frac{y^n}{z^k}$  thì  $\delta F = m \cdot \delta x + n \cdot \delta y + k \cdot \delta z$ .

#### Quy tắc xác định số chữ số có nghĩa (CSCN):

Các chữ số có nghĩa bao gồm:

- ✓ Các chữ số khác 0.
- ✓ Các chữ số 0 nằm giữa hai chữ số khác 0.
- ✓ Các chữ số 0 nằm bên phải của dấu thập phân và một chữ số khác 0

Ví dụ: **678** có ba chữ số có nghĩa, **6008** có bốn chữ số có nghĩa, **0,0800** có ba chữ số có nghĩa.

### 3.4. Cách viết kết quả đo

$$A = \bar{A} \pm \Delta A,$$

trong đó:

- ✓  $\bar{A}$  là giá trị trung bình,
- ✓  $\Delta A$  là sai số tuyệt đối.

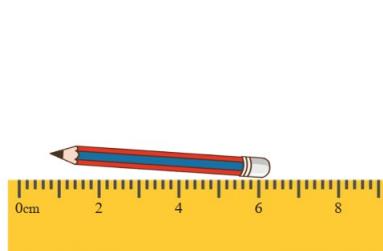
## B. VÍ DỤ MINH HỌA

DẠNG  
**1**

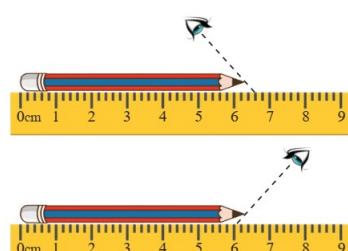
Tìm hiểu một số loại sai số đơn giản hay gặp khi đo các đại lượng vật lí và cách khắc phục chúng

### ✓ VÍ DỤ 1

Quan sát các hình sau và phân tích các nguyên nhân gây ra sai số của phép đo trong các trường hợp được nêu



a)



b)



c)

**Lời giải.**



- a) Dặt bút không dọc theo thước, đầu bút không trùng với vạch số 0.
- b) Dặt mắt sai cách, hướng nhìn không vuông góc.
- c) Kim cân chưa được hiệu chỉnh về số 0.

DẠNG  
2

## Vận dụng mối liên hệ giữa đơn vị dẫn xuất với 7 đơn vị cơ bản của hệ SI

## ✓ VÍ DỤ 2

Để xác định quãng đường đi được  $s$  của một chất điểm chuyển động thẳng đều, một bạn học sinh đã viết công thức như sau:  $s = \alpha \cdot v \cdot t^2$  với  $v$  và  $t$  lần lượt là vận tốc và thời gian,  $\alpha$  là hằng số không thứ nguyên. Dựa vào việc xác định thứ nguyên, em hãy cho biết công thức trên là đúng hay sai.

## 💬 Lời giải.

Thứ nguyên của các đại lượng  $s$ ,  $v$  và  $t$  lần lượt là

- $[s] = L$
- $[v] = L \cdot T^{-1}$
- $[t] = T$

Từ đó, ta thấy về trái của công thức trên có thứ nguyên  $L$  trong khi về phải lại có thứ nguyên  $L \cdot T$ . Do 2 vế của công thức không cùng thứ nguyên nên bạn học sinh chưa đưa ra được công thức chính xác. Dựa vào phân tích thứ nguyên, ta cần sửa lại công thức chính xác như sau:

$$s = \alpha \cdot v \cdot t$$

Trong hệ SI,  $s$ ,  $v$  và  $t$  lần lượt có đơn vị là m,  $m \cdot s^{-1}$ , s.

DẠNG  
3

## Xác định được sai số tuyệt đối, sai số tỉ đối và biểu diễn được kết quả đo

## ✓ VÍ DỤ 3

Cho bảng số liệu thể hiện kết quả đo đường kính của một viên bi thép bằng thước kẹp có sai số dụng cụ là 0,02 mm. Tính sai số tuyệt đối, sai số tương đối của phép đo và biểu diễn kết quả đo có kèm theo sai số

Lần đo	$d$ (mm)	$\Delta d$ (mm)
1	6,32	...
2	6,32	...
3	6,32	...
4	6,32	...
5	6,34	...
6	6,34	...
7	6,32	...



8	6,34	...
9	6,32	...
Trung bình	$\bar{d} = ?$	$\Delta d = ?$

**Lời giải.**

Giá trị trung bình của đường kính viền bi:

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_9}{9} \approx 6,327 \text{ mm}$$

Sai số tuyệt đối ứng với mỗi lần đo

$$\Delta d_i = |\bar{d} - d_i|$$

$$\Delta d_1 = \Delta d_2 = \Delta d_3 = \Delta d_4 = \Delta d_7 = \Delta d_9 = |6,327 \text{ mm} - 6,32 \text{ mm}| = 0,007 \text{ mm}$$

$$\Delta d_5 = \Delta d_6 = \Delta d_8 = |6,327 \text{ mm} - 6,34 \text{ mm}| = 0,013 \text{ mm}$$

Sai số tuyệt đối trung bình của phép đo:

$$\overline{\Delta d} = \frac{\Delta d_1 + \Delta d_2 + \dots + \Delta d_9}{9} = 0,009 \text{ mm}$$

Sai số tuyệt đối của phép đo:

$$\Delta d = \overline{\Delta d} + \Delta d_{dc} = 0,009 \text{ mm} + 0,02 \text{ mm} = 0,029 \text{ mm}$$

Sai số tương đối của phép đo:

$$\delta d = \frac{\Delta d}{\bar{d}} \cdot 100 \% \approx 0,46 \%$$

Kết quả phép đo:

$$d = \bar{d} \pm \Delta d = 6,273 \text{ mm} \pm 0,029 \text{ mm.}$$

**Ví dụ 4**

Trong bài thực hành đo gia tốc trọng trường của Trái Đất tại phòng thí nghiệm, một học sinh đo được chiều dài của con lắc đơn  $\ell = 800 \pm 1 \text{ mm}$  thì chu kỳ dao động là  $T = 1,78 \pm 0,02 \text{ s}$ . Lấy  $\pi = 3,14$ . Biết chu kỳ của con lắc đơn tính theo công thức  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ . Gia tốc trọng trường  $g$  của Trái Đất tại phòng thí nghiệm đó là bao nhiêu?

**Lời giải.**

Từ công thức:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2\ell}{T^2}.$$

Giá trị trung bình của gia tốc trọng trường:

$$\bar{g} = \frac{4\pi^2\ell}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 3,14 \cdot 0,8 \text{ m}}{(1,78 \text{ s})^2} = 9,96 \text{ m/s}^2.$$



Sai số tuyệt đối của gia tốc trọng trường:

$$\begin{aligned}\frac{\Delta g}{\bar{g}} &= \frac{\Delta \ell}{\bar{\ell}} + 2 \frac{\Delta T}{\bar{T}} \\ &= \frac{1 \text{ mm}}{800 \text{ mm}} + 2 \times \frac{0,02 \text{ s}}{1,78 \text{ s}} \\ &= 0,024 \\ \Rightarrow \Delta g &= 0,024 \cdot \bar{g} \\ &= 0,24 \text{ m/s}^2.\end{aligned}$$

Vậy gia tốc trọng trường của Trái Đất tại phòng thí nghiệm đó là

$$g = \bar{g} \pm \Delta g = 9,96 \text{ m/s}^2 \pm 0,24 \text{ m/s}^2.$$

### VÍ DỤ 5

Một học sinh dùng cân và đồng hồ đếm giây để đo độ cứng  $k$  của lò xo. Dùng cân để cân vật nặng thu được kết quả khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  với sai số tỉ đối là 2 %. Gắn vật vào lò xo và kích thích cho con lắc dao động rồi dùng đồng hồ đếm giây đo thời gian của một dao động cho kết quả  $T = 2 \text{ s}$  với sai số tỉ đối là 1 %. Biết chu kỳ của con lắc lò xo tính theo công thức  $T = 2\pi\sqrt{m/k}$ . Sai số tỉ đối của phép đo độ cứng của lò xo là bao nhiêu?

#### Lời giải.

Từ công thức:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}.$$

Sai số tỉ đối của độ cứng lò xo:

$$\frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta m}{m} + 2 \frac{\Delta T}{T} = 2 \% + 2 \cdot 1 \% = 4 \%.$$

Vậy sai số tỉ đối của phép đo độ cứng của lò xo là 4 %.

## C. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**Câu 1.** Hệ đơn vị đo lường quốc tế SI được xây dựng dựa trên mấy đơn vị cơ bản?

- (A) 5. (B) 6. (C) 7. (D) 8.

#### Lời giải.

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 2.** Trong các đại lượng sau, đại lượng nào **không phải** đại lượng cơ bản trong hệ SI?

- (A) Chiều dài. (B) Thời gian. (C) Khối lượng. (D) Lực.

#### Lời giải.

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 3.** Tiếp đầu ngữ “kilo” có nghĩa là

- (A)  $10^{-3}$ . (B)  $10^3$ . (C)  $10^{-6}$ . (D)  $10^6$ .

#### Lời giải.

Chọn đáp án (B) .....



**Câu 4.** Trong các đại lượng sau, đại lượng nào **không phải** đại lượng cơ bản trong hệ SI?

- (A) Chiều dài. (B) Thời gian. (C) Khối lượng. (D) Lực.

💬 **Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 5.** Đáp án nào sau đây có 1 đơn vị cơ bản và 1 đơn vị dẫn xuất?

- (A) mét, kilogram. (B) newton, mol. (C) pascal, joule. (D) candela, kelvin.

💬 **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 6.** Đơn vị đo nhiệt độ trong hệ SI là

- (A) °C. (B) °F. (C) K. (D) cal.

💬 **Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 7.** Trong các tiếp đầu ngữ sau, tiếp đầu ngữ nào có giá trị lớn nhất

- (A) Mega. (B) Giga. (C) Kilo. (D) Tera.

💬 **Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 8.** Trong hệ đơn vị SI, tốc độ có đơn vị là

- (A) km/h. (B) m/s. (C) dặm/h. (D) ft/s.

💬 **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 9.** Thú nguyên của vận tốc là

- (A)  $LT$ . (B)  $L^{-1}T$ . (C)  $L^{-1}T^{-1}$ . (D)  $LT^{-1}$ .

💬 **Lời giải.**

$$v = \frac{s}{t}$$

$$\Rightarrow [v] = \frac{[s]}{[t]} = LT^{-1}.$$

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 10.** Đơn vị nào sau đây không thuộc thứ nguyên  $L$  [Chiều dài]?

- (A) Dặm. (B) Hải lí. (C) Năm ánh sáng. (D) Năm.

💬 **Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 11.** Trong các biểu thức sau, biểu thức nào **không đồng nhất** về thứ nguyên?

- (A)  $E = \frac{qV}{2}$ . (B)  $v = \omega r$ . (C)  $s = vt^2$ . (D)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

💬 **Lời giải.**

Về phải của  $s = vt^2$  có thứ nguyên  $LT^{-1}T^2 = LT \neq L$  của vế trái.

Chọn đáp án (C) .....



**Câu 12.** Đại lượng nào dưới đây **không có** thứ nguyên?

- (A)  $\frac{v^2}{gR}$ .      (B)  $\frac{\rho V}{m}$ .      (C)  $\sin \theta$ .      (D)  $\frac{P}{\rho g h A}$ .

**Lời giải.**

Các hàm lượng giác  $\sin \theta$  và  $\cos \theta$  là tỉ số giữa hai độ dài nên không mang thứ nguyên.

Chọn đáp án (C) ..... □

**Câu 13.** Phép đo trực tiếp là phép đo trong đó

- (A) giá trị cần đo được tính từ công thức của các đại lượng đã đo.  
 (B) giá trị cần đo được xác định ngay bằng dụng cụ đo.  
 (C) dụng cụ đo luôn có sai số hệ thống.  
 (D) kết quả đo chỉ phụ thuộc sai số ngẫu nhiên.

**Lời giải.**

Theo SGK, phép đo trực tiếp so sánh đại lượng với đơn vị chuẩn bằng dụng cụ.

Chọn đáp án (B) ..... □

**Câu 14.** Nguyên nhân **không** gây sai số hệ thống là

- (A) Độ chia dụng cụ quá thô.      (B) Kim cân lệch vạch 0.  
 (C) Rung tay khi đọc chia độ.      (D) Thước giãn do nhiệt.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) ..... □

**Câu 15.** Trong các phép đo dưới đây, đâu là phép đo trực tiếp?

- (1) Dùng thước đo chiều cao.
- (2) Dùng cân đo cân nặng.
- (3) Dùng cân và ca đong đo khối lượng riêng của nước.
- (4) Dùng đồng hồ và cột cây số đo tốc độ của người lái xe.

- (A) (1), (2).      (B) (1), (2), (4).      (C) (2), (3), (4).      (D) (2), (4).

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) ..... □

**Câu 16.** Cách hiệu quả nhất để giảm sai số hệ thống là

- (A) Do lặp rồi lấy giá trị trung bình.      (B) Hiệu chuẩn hoặc thay dụng cụ chính xác.  
 (C) Giảm đến mức nhỏ sai số ngẫu nhiên.      (D) Thường xuyên thay đổi môi trường đo.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) ..... □

**Câu 17.** Thước có độ chia 1 mm. Sai số dụng cụ nên lấy

- (A) 1 mm.      (B) 0,2 mm.      (C) 0,5 mm.      (D) 2 mm.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) ..... □

**Câu 18.** Thực hiện 5 phép đo cùng đại lượng, kết quả đo là

- (A) giá trị lớn nhất.      (B) giá trị nhỏ nhất.  
 (C) trung bình cộng năm lần đo.      (D) giá trị đo đầu tiên.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) ..... □



**Câu 19.** Phát biểu đúng về sai số ngẫu nhiên là

- (A) Luôn làm kết quả lớn hơn thực.
- (B) Loại bỏ được nhờ hiệu chuẩn.
- (C) Giảm khi lặp đo và lấy trung bình.
- (D) Không phụ thuộc môi trường đo.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 20.** Đo khối lượng bằng cân lò xo thường kèm sai số

- (A) Ngẫu nhiên đơn thuần.
- (B) Hệ thống do ma sát.
- (C) Sai số thống kê.
- (D) Sai số rất nhỏ, bỏ qua.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 21.** Phát biểu sai về sai số đo là

- (A) Sai số tuyệt đối cùng đơn vị đại lượng.
- (B) Sai số tương đối không có đơn vị.
- (C) Sai số hệ thống luôn vượt ngẫu nhiên.
- (D) Giảm độ chia giúp giảm sai số dụng cụ.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 22.** 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.**

$$\delta R = \frac{\Delta R}{R} \cdot 100\% = \frac{0.5}{10} \cdot 100\% = 5\%.$$

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 23.** Giá trị nào sau đây có 2 chữ số có nghĩa (CSCN)?

- (A) 201 m.
- (B) 0,02 m.
- (C) 20 m.
- (D) 210 m.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 24.** Khi ghi kết quả đo  $l = 20,35 \pm 0,05$  cm, sai số tuyệt đối của phép đo là

- (A) 0,50 cm.
- (B) 0,05 cm.
- (C) 0,25 cm.
- (D) 0,005 cm.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 25.** Sai số tỉ đối (phần trăm) của kết quả trên (Câu 1) xấp xỉ

- (A) 0.25 %.
- (B) 1.0 %.
- (C) 0.25 %.
- (D) 2.5 %.

☞ **Lời giải.**

$$\delta l = \frac{0.05}{20.35} \times 100\% \approx 0.25\%.$$

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 26.** Khi cộng hai kết quả  $A = 5.37$  m và  $B = 2.4$  m, kết quả đúng quy tắc chữ số có nghĩa là

- (A) 7,7 m.
- (B) 7,77 m.
- (C) 7,8 m.
- (D) 7,770 m.

☞ **Lời giải.**

Giữ một chữ số sau dấu phẩy (theo B)  $\Rightarrow 7.8$  m.

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 27.** Số chữ số có nghĩa của giá trị  $0,030\ 40$  m là



(A) 2.

(B) 3.

(C) 4.

(D) 4.

**Lời giải.**Chọn đáp án (D) ..... **Câu 28.** Trong phép nhân  $F = m a$ ,  $m = 2.10 \text{ kg}$  và  $a = 3.0 \text{ m/s}^2$ . Kết quả  $F$  nên ghi

(A) 6,30 N.

(B) 6,30  $\text{kgm/s}^2$ .

(C) 6,3 N.

(D) 6,300 N.

**Lời giải.**Ít chữ số có nghĩa nhất là hai ( $\delta a$ )  $\Rightarrow 6.3 \text{ N}$ .Chọn đáp án (C) ..... **Câu 29.** Quy tắc: khi lấy trung bình  $n$  lần đo, sai số ngẫu nhiên tuyệt đối trung bình  $\overline{\Delta A}$  được tính bằng(A)  $\frac{\sum |A_i - A|}{n-1}$ .(B)  $\frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}$ .(C)  $\sqrt{\frac{\sum (A_i - A)^2}{n}}$ .(D)  $\frac{\Delta_{\max} - \Delta_{\min}}{2}$ .**Lời giải.**Chọn đáp án (B) ..... **Câu 30.** Bảng số liệu đo chiều dài (cm): 20.3; 20.2; 20.4; 20.3; 20.3. Giá trị trung bình gần đúng nhất là

(A) 20.25.

(B) 20.3.

(C) 20.30.

(D) 20.32.

**Lời giải.**Chọn đáp án (B) ..... **D. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI****Câu 1.** Xác định tính đúng sai của các phát biểu sau về đơn vị và hệ SI?

Phát biểu	D	S
a) $\text{m}^3$ là đơn vị dãy xuất đo thể tích trong hệ SI.	X	
b) mol dùng để đo khối lượng trong hệ SI.		X
c) $8\text{m}^2 200\text{cm}^2 = 802\text{dm}^2$ .	X	
d) Ampe là đơn vị dãy xuất đo cường độ dòng điện trong hệ SI.		X

**Lời giải.**a) **Đúng:**  $\text{m}^3$  là đơn vị dãy xuất đo thể tích trong hệ SI.b) **Sai:** mol là đơn vị đo lượng chất, không phải đo khối lượng.c) **Đúng:**

$$8\text{m}^2 = 800\text{dm}^2, \quad 200\text{cm}^2 = 2\text{dm}^2$$

$$800 + 2 = 802\text{dm}^2$$

d) **Sai:** Ampe là đơn vị cơ bản, không phải đơn vị dãy xuất.Chọn đáp án [a đúng | b sai | c đúng | d sai] ..... 

**Câu 2.** Cho các phát biểu về thứ nguyên và biểu thức vật lí. Hãy đánh dấu Dúng/Sai?

Phát biểu	D	S
a) Hai vế của một phương trình vật lí phải cùng thứ nguyên.	X	
b) Trong phép cộng, các số hạng có thể khác thứ nguyên nếu đơn vị giống nhau.		X
c) Nếu thay mét bằng kilômét trong mọi đại lượng, thứ nguyên của công thức thay đổi.		X
d) Kiểm tra thứ nguyên giúp phát hiện sai sót về mặt hình thức của biểu thức.	X	

**Lời giải.**

- a) **Dúng.**
- b) **Sai** – các số hạng cộng/trừ bắt buộc cùng thứ nguyên.
- c) **Sai** – thay đổi đơn vị không làm thay đổi thứ nguyên ( $L$  vẫn là  $L$ ).
- d) **Dúng.**

Chọn đáp án [ a đúng | b sai | c sai | d đúng ] .....

**Câu 3.** Xác định tính Dúng (D) hoặc Sai (S) của các phát biểu liên quan tới sai số đo?

Phát biểu	D	S
a) Sai số hệ thống thường có cùng độ lệch ở mọi phép đo.	X	
b) Sai số ngẫu nhiên có thể loại bỏ hoàn toàn bằng hiệu chuẩn dụng cụ.		X
c) Lặp lại phép đo rồi lấy trung bình giúp giảm sai số ngẫu nhiên.	X	
d) Thay dụng cụ chính xác hơn có thể giảm sai số hệ thống.		X

**Lời giải.**

- a) **Dúng** – sai số hệ thống lệch cùng hướng & gần bằng nhau.
- b) **Sai** – hiệu chuẩn chỉ giảm, không triệt tiêu ngẫu nhiên.
- c) **Dúng.**
- d) **Sai** – chỉ giảm khi hiệu chuẩn hoặc thay dụng cụ; “có thể” chưa chắc giảm.

Chọn đáp án [ a đúng | b sai | c đúng | d sai ] .....

**Câu 4.** Xác định Dúng (D) hoặc Sai (S) cho các phát biểu sau về phép đo?

Phát biểu	D	S
a) Đo chiều dài bằng thước thép là phép đo trực tiếp.	X	
b) Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế điện tử là phép đo gián tiếp.		X
c) Tính khối lượng riêng từ khối lượng và thể tích là phép đo gián tiếp.	X	
d) Đo điện áp bằng kìm luôn là phép đo gián tiếp.		X

**Lời giải.**



a) **Dúng.**b) **Sai** – nhiệt kế hiển thị giá trị cần đo, là trực tiếp.c) **Dúng.**d) **Sai** – vôn ké cho số đọc trực tiếp điện áp.Chọn đáp án  a đúng  b sai  c đúng  d sai ..... **Câu 5.** Xác định Dúng (D) hoặc Sai (S) cho các phát biểu liên quan tới sai số khi biểu diễn kết quả đo?

Phát biểu	<b>D</b>	<b>S</b>
a) Sai số tuyệt đối có cùng đơn vị với giá trị đo.	X	
b) Sai số tương đối luôn nhỏ hơn 1 %.		X
c) Sai số tương đối không có đơn vị.	X	
d) Giảm sai số tuyệt đối chắc chắn làm giảm sai số tương đối.		X

**Lời giải.**a) **Dúng.**b) **Sai** – sai số tương đối có thể vượt 1 % với phép đo kém chính xác.c) **Dúng.**d) **Sai** – nếu giá trị đo thay đổi, sai số tương đối có thể tăng.Chọn đáp án  a đúng  b sai  c đúng  d sai ..... **Câu 6.** Dựa vào bảng số liệu đo thời gian rơi (độ chia nhỏ nhất 0,001 s) dưới đây, đánh dấu Dúng (D) hoặc Sai (S) cho mỗi phát biểu?

Lần đo	$t_i$ (s)	$\Delta t_i$
1	0,398	
2	0,399	
3	0,408	
4	0,410	
5	0,406	
6	0,405	

Phát biểu	<b>D</b>	<b>S</b>
a) Thời gian rơi trung bình xấp xỉ 0,404 s.	X	
b) Sai số dụng cụ của đồng hồ là 0,001 s.		X
c) Sai số ngẫu nhiên trung bình khoảng 0,004 s.	X	



Phát biểu	D	S
d) Phép đo trên là phép đo gián tiếp.		X

**Lời giải.**

n	t (s)	$\Delta t_i$
1	0,398	0,0063
2	0,399	0,0053
3	0,408	0,0037
4	0,410	0,0057
5	0,406	0,0017
6	0,405	0,0007
<b>Trung bình</b>	0,4043	0,0039

a) **Đúng** –  $\bar{t} = \frac{0.398+0.399+0.408+0.410+0.406+0.405}{6} \approx 0.4043$  s.

b) **Sai** – sai số dụng cụ:  $\Delta t_{dc} = \frac{0.001}{2} = 0.0005$  s.

c) **Đúng** –  $\overline{\Delta t} \approx 0.0039$  s  $\approx 0.004$  s.

d) **Sai** – đồng hồ hiển thị trực tiếp thời gian, đây là phép đo *trực tiếp*.

Chọn đáp án [ a đúng | b sai | c đúng | d sai ] ..... □

**E. TRẢ LỜI NGẮN**

**Câu 1.** Đổi 5kg ra đơn vị g?

**Lời giải.**

$$\text{kg} = 10^3 \text{g} \Rightarrow 5\text{kg} = 5 \times 10^3 \text{g} = 5000\text{g}$$

**Câu 2.** Đổi 36km/h ra đơn vị m/s?

**Lời giải.**

$$1\text{km} = 10^3\text{m}, 1\text{h} = 3600\text{s}$$

$$\therefore 36\text{km/h} = 36 \times \frac{1000}{3600}\text{m/s} = 10\text{m/s}$$

**F. TỰ LUẬN**

**Câu 1.** Một viên bị hình cầu có bán kính  $r$  đang chuyển động với tốc độ  $v$  trong dầu. Viên bị chịu tác dụng của lực cản có độ lớn được cho bởi biểu thức  $F = c \cdot r \cdot v$ , trong đó  $c$  là một hằng số. Xác định đơn vị của  $c$  theo đơn vị của lực, chiều dài và thời gian trong hệ SI.

**Lời giải.**

Từ công thức trên đề bài  $\Rightarrow c = \frac{F}{r \cdot v}$

Đơn vị của  $c$  là:  $\text{N} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}$ .



**Câu 2.** Trình bày ý nghĩa của việc sử dụng hệ đơn vị đo lường quốc tế SI trong khoa học và đời sống. Liệt kê đầy đủ 7 đơn vị cơ bản của hệ SI kèm kí hiệu và đại lượng tương ứng?

 **Lời giải.**

a) **Ý nghĩa:**

- Tạo sự thống nhất toàn cầu, tránh nhầm lẫn khi trao đổi dữ liệu khoa học và kỹ thuật.
- Giúp chuẩn hóa thí nghiệm, thiết kế, chế tạo, kiểm định thiết bị.
- Thuận tiện quy đổi giữa các ngành khoa học khác nhau.

b) **7 đơn vị cơ bản của hệ SI:**

Dại lượng	Đơn vị	Kí hiệu
Chiều dài	mét	m
Khối lượng	kilôgam	kg
Thời gian	giây	s
Nhiệt độ	kelvin	K
Cường độ dòng điện	ampe	A
Cường độ sáng	candela	cd
Lượng chất	mol	mol

**Câu 3.** Theo quy ước, vật liệu có kích thước từ 1 đến 100 nm được gọi là vật liệu nano. Chiều rộng trung bình của một sợi tóc người là 50  $\mu\text{m}$ . Sợi tóc có được coi là vật liệu nano không? Giải thích?

 **Lời giải.**

Đổi đơn vị:

$$50 \mu\text{m} = 50 \times 10^3 \text{ nm} = 5,0 \times 10^4 \text{ nm}$$

Giới hạn nano:  $1 \text{ nm} \leq d \leq 100 \text{ nm}$ .

Kích thước sợi tóc ( $5,0 \times 10^4 \text{ nm}$ )  $\gg 100 \text{ nm} \Rightarrow$  **sợi tóc KHÔNG phải vật liệu nano.**

**Câu 4.** Thực hiện các phép đổi đơn vị sau và trình bày rõ bước làm:

- Ⓐ  $0,25 \text{ km}^2 \rightarrow \text{m}^2$ .
- Ⓑ  $3,6 \times 10^5 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{m}^3$ .
- Ⓒ  $12 \text{ N m} \rightarrow$  biểu diễn thông qua các đơn vị cơ bản. Biết  $1 \text{ N} = 1 \text{ kgms}^{-2}$ .

 **Lời giải.**

a)  $1 \text{ km} = 10^3 \text{ m} \Rightarrow 1 \text{ km}^2 = (10^3)^2 = 10^6 \text{ m}^2$   
 $0,25 \text{ km}^2 = 0,25 \times 10^6 = 2,5 \times 10^5 \text{ m}^2$ .

b)  $1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow 1 \text{ cm}^3 = (10^{-2})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$   
 $3,6 \times 10^5 \text{ cm}^3 = 3,6 \times 10^5 \times 10^{-6} = 0,36 \text{ m}^3$ .

c)  $1 \text{ N} = 1 \text{ kgms}^{-2}$   
 $12 \text{ N m} = 12 \text{ kgm}^2\text{s}^{-2}$ .

**Câu 5.** Cho hằng số hấp dẫn  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ .

- a) Viết đơn vị của  $G$  dưới dạng các đơn vị cơ bản SI.



b) Xác định thứ nguyên của  $G$ .

 **Lời giải.**

a)  $1 \text{ N} = 1 \text{ kgms}^{-2} \Rightarrow$

$$1 \text{ Nm}^2/\text{kg}^2 = \frac{\text{kgms}^{-2} \times \text{m}^2}{\text{kg}^2} = \text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$$

b) Thứ nguyên:

$$[G] = L^3 M^{-1} T^{-2}$$

**Câu 6.** Tìm thứ nguyên của trọng lượng riêng.

 **Lời giải.**

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

**Câu 7.** Một học sinh làm thí nghiệm đo chiều dài của bàn học bằng thước. Sau 6 lần đo, bạn học sinh tính được:

- Giá trị trung bình chiều dài bàn là  $\bar{\ell} = 1202 \text{ mm}$ .
- Sai số trung bình là  $\overline{\Delta\ell} = 2 \text{ mm}$ .

Biết sai số dụng cụ đo là  $\Delta\ell_{dc} = 1 \text{ mm}$ .

Bạn hãy trình bày kết quả phép đo của học sinh trên.

 **Lời giải.**

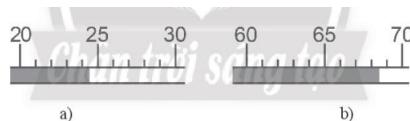
Sai số tuyệt đối của phép đo:

$$\Delta\ell = \overline{\Delta\ell} + \Delta\ell_{dc} = 3 \text{ mm.}$$

Kết quả phép đo:

$$\ell = \bar{\ell} \pm \Delta\ell = 1202 \pm 3 \text{ mm.}$$

**Câu 8.** Hình 1.2 thể hiện nhiệt kế đo nhiệt độ  $t_1$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) và  $t_2$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) của một dung dịch trước và sau khi đun. Hãy xác định và ghi kết quả độ tăng nhiệt độ  $t$  của dung dịch này.



Hình 1.2: Nhiệt kế: a) trước; b) sau khi đun dung dịch

 **Lời giải.**

Lấy sai số dụng cụ  $\Delta t_{dc} = \frac{\text{ĐCNN}}{2} = 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Nhiệt độ ban đầu:

$$t_1 = 24 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$



Nhiệt độ lúc sau:

$$t_2 = 68 \pm 0.5^\circ\text{C}$$

Độ tăng nhiệt độ của dung dịch này:

$$t = t_2 - t_1 = 44.0 \pm 1.0^\circ\text{C}.$$

**Câu 9.** Hãy xác định số CSCN của các số sau đây: 123,45; 1,990;  $3,110 \cdot 10^{-9}$ ; 1907,21; 0,002099; 12768000.

 **Lời giải.**

123,45 - 5 CSCN; 1,990 - 4 CSCN;  $3,110 \cdot 10^{-9}$  - 4 CSCN; 1907,21 - 6 CSCN; 0,002099 - 4 CSCN; 12768000 - 5 CSCN.

**Câu 10.** Một vật có khối lượng  $m$  và thể tích  $V$ , có khối lượng riêng  $\rho$  được xác định bằng công thức  $\rho = \frac{m}{V}$ . Biết sai số tương đối của phép đo  $m$  và  $V$  lần lượt là 12% và 5%. Hãy xác định sai số tương đối của phép đo  $\rho$ .

 **Lời giải.**

$$\delta\rho = \delta m + \delta V = 12\% + 5\% = 17\%.$$

**Câu 11.** Một học sinh muốn xác định gia tốc rơi tự do  $g$  bằng cách thả một quả bóng từ độ cao  $h$  và dùng đồng hồ để bấm thời gian rơi  $t$  của quả bóng. Sau đó, thông qua quá trình tìm hiểu, bạn sử dụng công thức  $h = \frac{1}{2}g \cdot t^2$  để xác định  $g$ . Hãy nêu ít nhất 2 giải pháp giúp bạn học sinh đó giảm sai số trong quá trình thực nghiệm để thu được kết quả chính xác nhất.

 **Lời giải.**

Một số giải pháp phù hợp: hạn chế sự tác động của lực cản không khí, thả rơi quả bóng ở nhiều độ cao khác nhau, sử dụng đồng hồ có độ nhạy cao, thao tác bấm đồng hồ dứt khoát.

**Câu 12.** 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
0,2027	0,2024	0,2023	0,2023	0,2022

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

b) Tìm sai số tuyệt đối trung bình.

 **Lời giải.**

a) Giá trị trung bình của thời gian rơi là:

$$\frac{0.2027 + 0.2024 + 0.2023 + 0.2023 + 0.2022}{5} \approx 0.2024$$

b) Sai số tuyệt đối:

$$A_1 = |0.2024 - 0.2027| = 0.0003.$$

$$A_2 = |0.2024 - 0.2024| = 0.0000.$$

$$A_3 = |0.2024 - 0.2023| = 0.0001.$$

$$A_4 = |0.2024 - 0.2023| = 0.0001.$$



$$A_5 = |0.2024 - 0.2022| = 0.0002.$$

Sai số tuyệt đối trung bình là:

$$\frac{0.0003 + 0.0000 + 0.0001 + 0.0001 + 0.0002}{5} = 0.00014.$$

**Câu 13.** Dùng thước kẹp có DCNN 0,1 mm để đo 5 lần đường kính  $d$  và chiều cao  $h$  của một trụ thép, cho kết quả như trong bảng sau:

Lần đo	D (mm)	H (mm)
1	30	19,9
2	30,1	19,8
3	30	20,0
4	30,1	19,7
5	30,1	19,9

Hãy cho biết kết quả phép đo  $d, h$  và tính thể tích trụ thép.

**Lời giải.**

Phép đo  $d, h$  là phép đo trực tiếp, giá trị trung bình và sai số ngẫu nhiên tính trong bảng sau

Lần đo	d (mm)	$ \Delta d $	h (mm)	$ \Delta h $
1	30,0	0,06	19,9	0,04
2	30,1	0,04	19,8	0,06
3	30,0	0,06	20,0	0,14
4	30,1	0,04	19,7	0,16
5	30,1	0,06	19,9	0,04
<b>TB</b>	<b>30,06</b>	<b>0,05</b>	<b>19,86</b>	<b>0,09</b>

Sai số dụng cụ bằng 0,1 mm. Vậy: Sai số phép đo đường kính trụ là:

$$\Delta d = 0.05 + 0.05 = 0,10 \text{ mm}.$$

Sai số phép đo chiều cao trụ là:

$$\Delta h = 0.09 + 0.05 = 0,14 \text{ mm}.$$

Kết quả:

$$d = 30.06 \pm 0.10 \text{ mm}.$$



$$h = 19.86 \pm 0.14 \text{ mm.}$$

Thể tích trung bình của khối trụ:

$$\bar{V} = \frac{\pi \bar{d}^2 \bar{h}}{4} = 14\,094,42 \text{ mm}^3.$$

Sai số tỉ đối:

$$\frac{\Delta V}{\bar{V}} = 2 \frac{\overline{\Delta d}}{\bar{d}} + \frac{\overline{\Delta h}}{\bar{h}} + \frac{\Delta \pi}{\pi} = 0.014 = 1,4 \text{ \%}.$$

Sai số tuyệt đối:

$$\Delta V = \bar{V} \cdot \delta V = 193,13 \text{ mm}^3.$$

Suy ra:

$$V = 14094 \pm 193 \text{ mm}^3.$$



## A. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**Câu 1.** Lĩnh vực nghiên cứu nào sau đây là của Vật lí?

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

**Lời giải:**

Lĩnh vực nghiên cứu của Vật lí là nghiên cứu về các dạng chuyển động và các dạng năng lượng khác nhau.

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 2.** Biểu hiện nào sau đây **không** phải là biểu hiện của phát triển năng lực Vật lí?

- (A) Có được kiến thức kỹ năng cơ bản về Vật lí.
- (B) Vận dụng được kiến thức, kỹ năng để khám phá, giải quyết các vấn đề có liên quan trong học tập cũng như trong cuộc sống.
- (C) Nhận biết được năng lực, sở trường của bản thân, định hướng nghề nghiệp.
- (D) Nhận biết được hạn chế của bản thân để tìm cách khắc phục.

**Lời giải:**

Nhận biết được hạn chế của bản thân để tìm cách khắc phục.

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 3.** Cấp độ vi mô là gì?

- (A) Cấp độ dùng để mô phỏng vật chất bé nhỏ.
- (B) Cấp độ to, nhỏ phụ thuộc vào qui mô khảo sát.
- (C) Cấp độ mô phỏng tầm rộng lớn hay rất lớn của vật chất.
- (D) Cấp độ tinh vi khi khảo sát một hiện tượng Vật lí.

**Lời giải:**

Cấp độ vi mô dùng để mô phỏng các vật chất bé nhỏ.

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 4.** Đặc trưng của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất là

- (A) Thay thế sức lực cơ bắp bằng máy móc.
- (B) Sử dụng các thiết bị điện trong mọi lĩnh vực của đời sống.
- (C) Tự động hóa các quá trình sản xuất.
- (D) Sử dụng trí tuệ nhân tạo, robot và internet toàn cầu.

**Lời giải:**

Đặc trưng của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất là thay thế sức lực cơ bắp bằng máy móc.

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 5.** Các nhà triết học tìm hiểu thế giới tự nhiên dựa trên quan sát và suy luận chủ quan thể hiện ở nội dung nào sau đây?

- (A) Vật nặng bao giờ cũng rơi nhanh hơn vật nhẹ.
- (B) Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi kim loại.
- (C) Cái lông chim và hòn bi rơi nhanh như nhau trong ống hút hết không khí.
- (D) Hiện tượng cầu vồng.

**Lời giải:**

Vật nặng bao giờ cũng rơi nhanh hơn vật nhẹ.

Chọn đáp án (A) .....



**Câu 6.** Ý nào dưới đây **không** phải là vai trò của khoa học tự nhiên trong đời sống?

- (A) Mở rộng sản xuất, phát triển kinh tế..
- (B) Bảo vệ môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu.
- (C) Bảo vệ sức khỏe và cuộc sống của con người.
- (D) Định hướng tư tưởng, phát triển hệ thống chính trị.

**Lời giải.**

Định hướng tư tưởng, phát triển hệ thống chính trị không phải là vai trò của khoa học tự nhiên trong đời sống.

Chọn đáp án (D)

**Câu 7.** Thiết bị nào sau đây có ứng dụng kiến thức về nhiệt là chủ yếu?

- (A) Điện thoại.
- (B) Nhiệt kế.
- (C) Cân điện tử.
- (D) Ti vi.

**Lời giải.**

Thiết bị ứng dụng kiến thức chủ yếu về nhiệt là nhiệt kế.

Chọn đáp án (B)

**Câu 8.** Kiến thức về từ trường Trái Đất được dùng để giải thích đặc điểm nào của loài chim di trú?

- (A) Xác định hướng bay.
- (B) Làm tổ.
- (C) Sinh sản.
- (D) Kiếm ăn.

**Lời giải.**

Kiến thức về từ trường Trái Đất được dùng để giải thích đặc điểm xác định hướng bay của loài chim di trú.

Chọn đáp án (A)

**Câu 9.** Cho các dữ kiện sau.

1. Kiểm tra giả thuyết.
2. Hình thành giả thuyết.
3. Rút ra kết luận.
4. Đề xuất vấn đề.
5. Quan sát hiện tượng, suy luận.

Sắp xếp lại đúng các bước tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí.

- (A) 1 – 2 – 3 – 4 – 5.
- (B) 2 – 1 – 5 – 4 – 3.
- (C) 5 – 2 – 1 – 4 – 3.
- (D) 5 – 4 – 2 – 1 – 3.

**Lời giải.**

Thứ tự đúng của các bước tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ Vật lí là  
Quan sát hiện tượng, suy luận; Đề xuất vấn đề; Hình thành giả thuyết; Kiểm tra giả thuyết; Rút ra kết luận.

Chọn đáp án (D)

**Câu 10.** Các hiện tượng vật lí nào sau đây liên quan đến phương pháp thực nghiệm.

- (A) Ô tô khi chạy đường dài có thể xem ô tô như là một chất điểm.
- (B) Thả rơi một vật từ trên cao xuống mặt đất.
- (C) Quả địa cầu là mô hình thu nhỏ của Trái Đất.
- (D) Để biểu diễn đường truyền của ánh sáng người ta dùng tia sáng.

**Lời giải.**

Thả rơi một vật từ trên cao xuống mặt đất.

Chọn đáp án (B)

**Câu 11.** Khi gấp sự cố mất an toàn trong phòng thực hành, học sinh cần

- (A) báo cáo ngay với giáo viên trong phòng thực hành.
- (B) tự xử lý và không báo với giáo viên.
- (C) nhờ bạn xử lý sự cố.
- (D) tiếp tục làm thí nghiệm.



**Lời giải.**

Khi gặp sự cố mất an toàn trong phòng thực hành, học sinh cần báo cáo ngay với giáo viên trong phòng thực hành.

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 12.** Khi phòng thực hành xuất hiện cháy thì ta cần phải

- (A)** ngắt điện, di chuyển các chất dễ cháy ra ngoài và chống cháy lan, cứu người, cứu tài sản, dập tắt đám cháy.
- (B)** chạy ra khỏi phòng, đi tìm thêm người đến dập đám cháy.
- (C)** nngắt nguồn điện, dùng nước dập đám cháy.
- (D)** dùng nước dập đám cháy.

**Lời giải.**

Khi phòng thực hành xuất hiện cháy thì ta cần phải ngắt điện, di chuyển các chất dễ cháy ra ngoài và chống cháy lan, cứu người, cứu tài sản, dập tắt đám cháy.

Chọn đáp án **(A)** .....

**B. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI**

**Câu 1.** Các phương pháp nghiên cứu Vật lí

- a) Gồm có phương pháp thực nghiệm, phương pháp lí thuyết và phương pháp mô hình.
- b) Phương pháp thực nghiệm: dùng thí nghiệm để phát hiện kết quả mới giúp kiểm chứng, hoàn thiện, bổ sung hay bác bỏ giả thuyết nào đó. Kết quả mới này cần được giải thích bằng lí thuyết đã biết hoặc lí thuyết mới.
- c) Phương pháp mô hình: Dùng các mô hình để nghiên cứu, giải thích các tính chất của vật thật, tìm ra cơ chế hoạt động của nó.
- d) Phương pháp lí thuyết (là 1 trường hợp của phương pháp mô hình): sử dụng ngôn ngữ toán học và suy luận lí thuyết để phát hiện một kết quả mới. Kết quả mới này cần được kiểm chứng bằng thực nghiệm..

**Lời giải.**

a) Gồm có phương pháp thực nghiệm và phương pháp mô hình.

b) Phương pháp thực nghiệm: dùng thí nghiệm để phát hiện kết quả mới giúp kiểm chứng, hoàn thiện, bổ sung hay bác bỏ giả thuyết nào đó. Kết quả mới này cần được giải thích bằng lí thuyết đã biết hoặc lí thuyết mới.

c) Phương pháp mô hình: Dùng các mô hình để nghiên cứu, giải thích các tính chất của vật thật, tìm ra cơ chế hoạt động của nó.

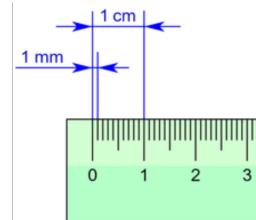
d) Phương pháp lí thuyết (là 1 trường hợp của phương pháp mô hình): sử dụng ngôn ngữ toán học và suy luận lí thuyết để phát hiện một kết quả mới. Kết quả mới này cần được kiểm chứng bằng thực nghiệm.

Chọn đáp án **[a sai | b đúng | c đúng | d đúng]** .....

**Câu 2.**

Do chiều dày của một cuốn sách bằng thước đo như hình , được kết quả: 2,3 cm; 2,4 cm; 2,5 cm; 2,4 cm.

- a) Giá trị trung bình của phép đo này là 2,4 cm.
- b) Sai số tuyệt đối trung bình của 4 lần đo được là 0,07 cm.
- c) Sai số tuyệt đối  $\Delta d$  là 0,02 cm.
- d) Kết quả đo:  $A = 2,4 \pm 0,1$  cm.

**Lời giải.**

a) Giá trị trung bình của phép đo này là  $\bar{d} = \frac{d_1+d_2+d_3+d_4}{4} = 2,4 \text{ cm}$ .

b) Sai số tuyệt đối các lần đo

$$\Delta d_1 = \bar{d} - d_1 = 0,1$$

$$\Delta d_2 = \bar{d} - d_2 = 0$$

$$\Delta d_3 = \bar{d} - d_3 = 0,1$$

$$\Delta d_4 = \bar{d} - d_4 = 0$$

Sai số tuyệt đối trung bình của 4 lần đo được

$$\overline{\Delta d} = \frac{\Delta d_1 + \Delta d_2 + \dots + \Delta d_4}{n} = \frac{0,1 + 0 + 0,1 + 0}{4} = 0,05 \text{ cm}$$

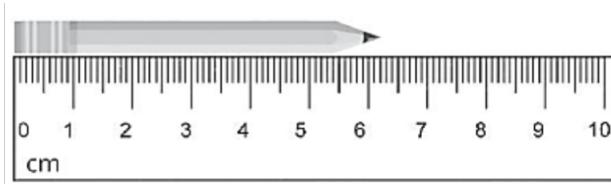
c) Sai số tuyệt đối  $\Delta d$  là  $\Delta d = \overline{\Delta d} + \Delta d_{dc} = 0,1 \text{ cm}$ .

d) Kết quả đo:  $d = 2,4 \pm 0,1 \text{ cm}$ .

Chọn đáp án  a đúng  b sai  c sai  d đúng ..... □

### C. TRẢ LỜI NGẮN

**Câu 1.** Hãy xác định sai số dụng cụ của cây bút chì trong trường hợp dưới đây theo đơn vị centimet (cm):



**Lời giải.**

Sai số dụng cụ bằng nửa độ chia nhỏ nhất:  $\Delta x = \Delta x_{dc} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ cm}$ .

Kết quả đo:  $x = \bar{x} \pm \Delta x = 6,20 \pm 0,05 \text{ cm}$ .

**Câu 2.** Cạnh của một hình lập phương đo được là  $a = 2,00 \pm 0,01 \text{ cm}$ . Sai số tuyệt đối của phép đo gián tiếp tính thể tích khối lập phương

**Lời giải.**

Thể tích của khối lập phương:  $V = a^3 = (2,00)^3 = 8,00 \text{ cm}^3$ .

Sai số tỉ đối:  $\frac{\Delta V}{V} = 3 \cdot \frac{\Delta a}{a} = 3 \cdot \frac{0,01}{2,00} = 0,015 \text{ cm}^3$

Sai số tuyệt đối của phép đo:  $\Delta V = 0,015V = 0,015 \cdot 8,00 = 0,12 \text{ cm}^3$ .

**Câu 3.** Để tính gia tốc rơi tự do  $g$ , người ta có thể dùng công thức tính chu kì của một con lắc đơn gồm một vật nặng có kích thước nhỏ treo vào một dây nhẹ, không co giãn:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}},$$

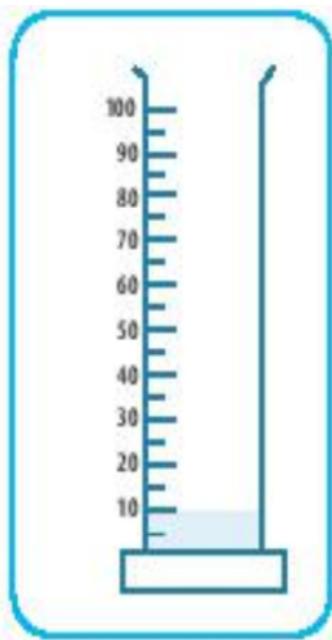
trong đó,  $T$  là thời gian để vật nặng thực hiện một dao động và  $\ell$  là chiều dài sợi dây. Trong thí nghiệm với con lắc đơn, người ta đo được:  $\ell = 0,350 \pm 0,005 \text{ m}$  và  $T = 1,18 \pm 0,02 \text{ s}$ . Giá trị trung bình của gia tốc rơi tự do qua phép đo này là bao nhiêu  $\text{m/s}^2$ ? Lấy  $\pi = 3,14 \pm 0,01$

**Lời giải.**

Gia tốc rơi tự do:  $g = 4\pi^2 \cdot \frac{\ell}{T^2} = 4\pi^2 \cdot \frac{0,350}{(1,18)^2} \approx 9,92 \text{ m/s}^2$ .



**Câu 4.** Một người dùng bình chia độ (như hình) để đo thể tích của chất lỏng theo đơn vị  $\text{cm}^3$ . Kết quả phép đo là bao nhiêu?



**Lời giải.**

Quan sát mực nước trên bình chia ta thấy mực nước dừng lại ở vạch  $10,5 \text{ cm}^3$ .

## D. TỰ LUẬN

**Câu 1.** (1 điểm) Tìm số CSCN của các số sau:

- a)  $78,9 \pm 0,2$ ;
- b)  $3,788 \cdot 10^9$ ;
- c)  $2,46 \cdot 10^6$ ;
- d) 0,0053.

**Lời giải.**

- a) 3 CSCN;
- b) 4 CSCN;
- c) 3 CSCN;
- d) 2 CSCN.

**Câu 2.** (1 điểm) Trong quá trình thực hành tại phòng thí nghiệm, một bạn học sinh vô tình làm vỡ nhiệt kế thuỷ ngân và làm thuỷ ngân đổ ra ngoài như Hình 1.3. Em hãy giúp bạn học sinh đó đưa ra cách xử lí thuỷ ngân đổ ra ngoài đúng cách để đảm bảo an toàn.



Hình 1.3: Thuỷ ngân bị đổ ra khỏi nhiệt kế

 **Lời giải.**

Cách xử lí đúng nguyên tắc an toàn: báo cho giáo viên tại phòng thí nghiệm, sơ tán các bạn học sinh ở khu vực gần đó, tắt quạt và đóng hết cửa sổ để tránh việc thuỷ ngân phát tán trong không khí. Người dọn dẹp phải sử dụng găng tay và khẩu trang để dọn sạch thuỷ ngân, tuyệt đối không được tiếp xúc với thuỷ ngân bằng tay trần.

**Câu 3.** (1 điểm) Hai người cùng đo chiều dài của cánh cửa sổ, kết quả thu được như sau:

- Ⓐ Người thứ nhất:  $d = 120 \pm 1$  cm;
- Ⓑ Người thứ hai:  $d = 120 \pm 2$  cm;

Trong hai người, ai là người đo chính xác hơn? Vì sao?

 **Lời giải.**

Người 1 đo chính xác hơn vì với cùng một giá trị trung bình nhưng sai số tuyệt đối trong phép đo của người 1 bé hơn sai số tuyệt đối trong phép đo của người 2.

Hoặc có thể tính sai số tỉ đối  $\delta_1 = 0,83\%$  và  $\delta_2 = 1,67\%$ . Vì  $\delta_1 < \delta_2$  nên người 1 đo chính xác hơn.



10

## TÀI LIỆU VẬT LÝ 10

Chương 2

## MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG



K10 – CHƯƠNG 2

## §1. CHUYỂN ĐỘNG THẲNG

## A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

## 1 | Chuyển động cơ. Chất điểm

## 1.1. Chuyển động cơ

**Khái niệm** Chuyển động cơ của một vật (gọi tắt là chuyển động) là sự thay đổi vị trí của vật đó so với các vật khác theo thời gian.

## 1.2. Chất điểm

**Khái niệm** Một vật chuyển động được coi là một chất điểm nếu kích thước của nó rất nhỏ so với độ dài đường đi (hoặc so với những khoảng cách mà ta đề cập đến).

**Ví dụ:** trong chuyển động của ô tô từ thành phố Hồ Chí Minh đến Hà Nội thì ô tô được xem là chất điểm.

## 1.3. Quỹ đạo

**Khái niệm** Tập hợp tất cả các vị trí của một chất điểm chuyển động tạo ra một đường trong không gian, đường đó gọi là quỹ đạo của chuyển động.

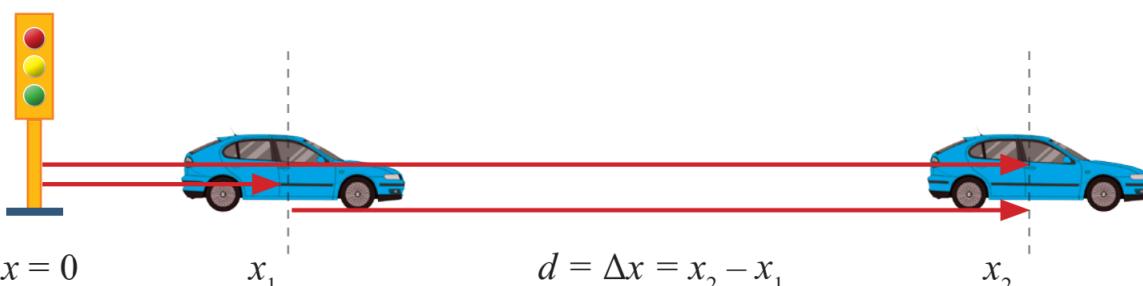
## 2 | Độ dịch chuyển và quãng đường đi được

## 2.1. Độ dịch chuyển

**Khái niệm** Độ dịch chuyển được xác định bằng độ biến thiên toạ độ của vật

$$d = x_2 - x_1 = \Delta x$$

Gốc



Hình 2.1: Ví dụ thực tế về độ dịch chuyển của vật trên đường thẳng

**Tính chất** Độ dịch chuyển có các đặc điểm sau:

- ✓ Độ dịch chuyển là một đại lượng vector ( $\vec{d}$ ) có gốc tại vị trí ban đầu, hướng từ vị trí ban đầu đến vị trí cuối, độ lớn bằng khoảng cách giữa vị trí ban đầu và vị trí cuối.
- ✓ Độ dịch chuyển là một đại lượng có thể nhận giá trị dương, âm hoặc bằng không.

## 2.2. So sánh độ dịch chuyển và quãng đường đi được

Độ dịch chuyển ( $\vec{d}$ )	Quãng đường ( $s$ )
Là đại lượng vector.	Là đại lượng vô hướng.
Cho biết sự thay đổi vị trí của một vật (về hướng và độ dài).	Cho biết độ dài mà vật đi được.
Có thể nhận giá trị dương, âm hoặc bằng 0.	Có giá trị không âm.

**A!** Khi vật chuyển động theo một hướng (chuyển động thẳng và không đổi chiều) thì độ lớn của độ dịch chuyển và quãng đường đi được bằng nhau ( $d = s$ ).

## 3 | Tốc độ trung bình - Vận tốc trung bình

### 3.1. Tốc độ trung bình

**Khái niệm** Tốc độ trung bình  $\bar{v}_{tb}$  là đại lượng đặc trưng cho mức độ nhanh hay chậm của chuyển động; được đo bằng thương số giữa quãng đường đi được  $s$  và khoảng thời gian  $t$  để đi hết quãng đường đó:

$$\bar{v}_{tb} = \frac{s}{t}. \quad (2.1)$$

Trong hệ SI, đơn vị của tốc độ trung bình là m/s. Các đơn vị khác cũng thường được sử dụng là km/h, cm/s, ...

#### Tốc độ tức thời

Tốc độ trung bình tính trong khoảng thời gian rất nhỏ là tốc độ tức thời (kí hiệu  $v$ ) diễn tả sự nhanh, chậm của chuyển động tại thời điểm đó.

- A!**
- ✓ Khi một vật chuyển động với tốc độ tức thời không đổi, ta nói chuyển động của vật là chuyển động đều. Ngược lại, ta nói chuyển động của vật là không đều.
  - ✓ Trên thực tế, tốc độ tức thời được hiển thị bởi tốc kế trên nhiều phương tiện giao thông.

### 3.2. Vận tốc trung bình

**Khái niệm** Vận tốc trung bình là đại lượng vectơ được xác định bằng thương số giữa độ dịch chuyển của vật và thời gian để vật thực hiện độ dịch chuyển đó

$$v_{tb} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}.$$

**A!** Tốc độ trung bình chỉ bằng độ lớn của vận tốc trung bình khi vật chuyển động thẳng không đổi chiều.



## 4 | Đồ thị độ dịch chuyển - Thời gian

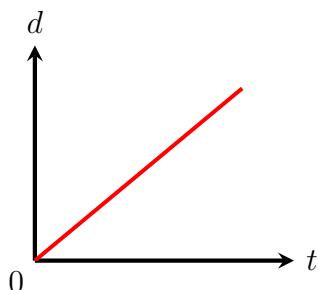
### 4.1. Đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của vật chuyển động thẳng đều

**Khái niệm** Chuyển động thẳng đều là chuyển động có **quỹ đạo là đường thẳng** và **vận tốc tức thời không đổi** theo thời gian.

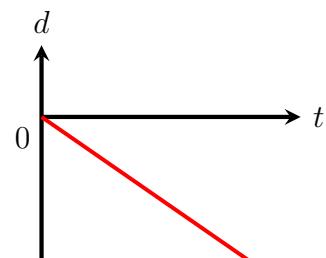
$$v = \frac{d}{t} = \text{hằng số.}$$

Phương trình độ dịch chuyển - thời gian của vật chuyển động thẳng đều:

$$d = v \cdot t.$$



$$v > 0$$



$$v < 0$$

Đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của vật chuyển động thẳng đều là 1 đường thẳng qua gốc tọa độ.

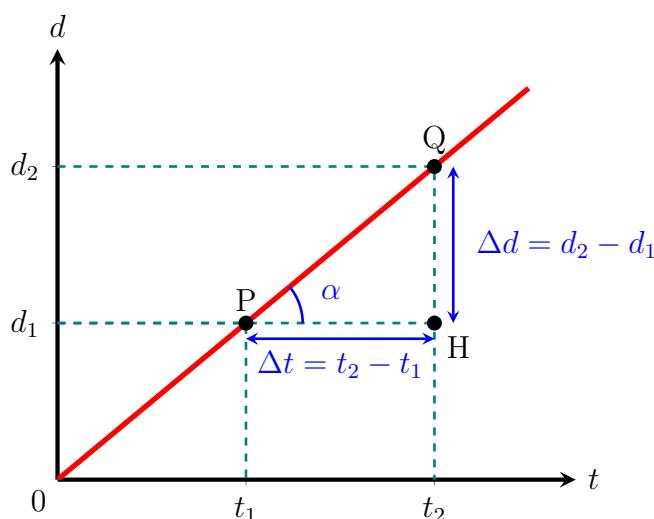
- ⚠**  *d là độ dịch chuyển của vật so với vị trí ban đầu (vị trí tại thời điểm  $t_0$ ).*
- Gốc thời gian được chọn tại thời điểm  $t_0$ .*

### 4.2. Xác định vận tốc từ độ dốc của đồ thị độ dịch chuyển - thời gian

**Tính chất** Vận tốc tức thời của vật tại một thời điểm được xác định bởi độ dốc của tiếp tuyến với đồ thị ( $d - t$ ) tại thời điểm đang xét.

$$v = \tan \alpha = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}.$$

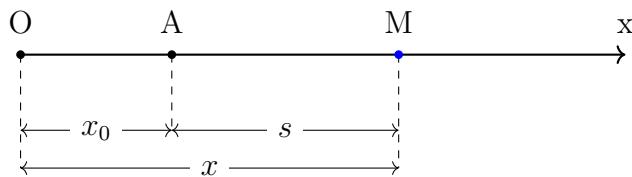
Tốc độ tức thời tại một thời điểm chính là độ lớn của độ dốc tiếp tuyến của đồ thị ( $d - t$ ) tại điểm đó.



## 5

## Phương trình chuyển động thẳng đều

Xét một chất điểm chuyển động thẳng đều trên đường thẳng  $Ox$  với tốc độ  $v$ . Ở thời điểm ban đầu ( $t_0 = 0$ ), vật ở vị trí A cách gốc O một đoạn  $x_0$ . Vào thời điểm  $t$ , vật ở vị trí M cách gốc O một đoạn  $x$ .



Tọa độ của chất điểm sau thời gian chuyển động  $t$  là:

$$x = x_0 + s = x_0 + vt. \quad (2.2)$$

Phương trình dùng để xác định tọa độ của M theo thời gian được gọi là phương trình chuyển động của chất điểm M. Trong trường hợp này, M chuyển động thẳng đều nên phương trình này gọi là phương trình chuyển động thẳng đều của điểm M.

## B. VÍ DỤ MINH HỌA

DẠNG  
1

Thực hiện xác định thời điểm và thời gian (mốc thời gian và đồng hồ)

## + VÍ DỤ 1

Giờ Berlin chậm hơn giờ Hà Nội 5 giờ. Trận bóng đá diễn ra tại Berlin lúc 19h00 ngày 2-9-2021. Khi đó theo giờ Hà Nội là

- (A) 14h00 ngày 3-9-2021.
- (B) 0h00 ngày 3-9-2021.
- (C) 0h00 ngày 2-9-2021.
- (D) 14h00 ngày 2-9-2021.

## Lời giải.

Giờ Berlin chậm hơn giờ Hà Nội 5 giờ, nghĩa là

$$t_B + 5 h = t_{HN}.$$

Trận bóng đá diễn ra tại Berlin lúc 19h00 ngày 2-9-2021. Thời điểm đó theo giờ Hà Nội là:

$$t_{HN} = t_B + 5 h = 19h00 + 5h = 24h00$$

Một ngày chỉ có 24 giờ nên thời điểm trên đã bước sang ngày hôm sau. Do đó, trận bóng trên diễn ra vào lúc 0h00 ngày 3-9-2021 giờ Hà Nội.

Chọn đáp án (B) ..... □

## + VÍ DỤ 2

Theo lịch trình tại bến xe ở Hà Nội thì ô tô chở khách trên tuyến Hà Nội - Hải Phòng chạy từ Hà Nội lúc 6 giờ sáng, đi qua Hải Dương lúc 7 giờ 15 phút sáng và tới Hải Phòng lúc 8 giờ 50 phút sáng cùng ngày. Hà Nội cách Hải Dương 60 km và cách Hải Phòng 105 km. Xe ô tô chạy liên tục không nghỉ dọc đường, chỉ dừng lại 10 phút tại bến xe Hải Dương để đón, trả khách. Tính khoảng thời gian chuyển động và quãng đường đi được của các hành khách sau:



- a) Hành khách lên xe tại Hà Nội đi Hải Phòng.  
 b) Hành khách lên xe tại Hải Dương đi Hải Phòng.

 **Lời giải.**

a) Đối với hành khách lên xe tại Hà Nội đi Hải Phòng, chọn bến xe Hà Nội làm mốc và thời điểm ô tô bắt đầu xuất phát là mốc thời gian.

Khoảng thời gian chuyển động là:

$$(8 \text{ giờ } 50 \text{ phút} - 6 \text{ giờ}) - 10 \text{ phút} = 2 \text{ giờ } 40 \text{ phút.}$$

Quãng đường đi được đúng bằng độ dài của đoạn đường Hà Nội - Hải Phòng là 105 km.

b) Đối với hành khách lên xe tại Hải Dương đi Hải Phòng, chọn bến xe Hải Dương làm mốc và thời điểm ô tô bắt đầu xuất phát là mốc thời gian.

Khoảng thời gian chuyển động là:

$$8 \text{ giờ } 50 \text{ phút} - (7 \text{ giờ } 15 \text{ phút} + 10 \text{ phút}) = 1 \text{ giờ } 25 \text{ phút.}$$

Quãng đường đi được là:

$$105 \text{ km} - 60 \text{ km} = 45 \text{ km.}$$

DẠNG  
2

**So sánh được quãng đường đi được và độ dịch chuyển.**

Độ dịch chuyển ( $\vec{d}$ )	Quãng đường ( $s$ )
Đại lượng vector (gốc tại vị trí ban đầu, hướng từ vị trí đầu đến vị trí cuối).	Đại lượng vô hướng.
Xác định bằng độ biến thiên tọa độ: $d = x_2 - x_1 = \Delta x$ .	Xác định bằng tổng chiều dài đoạn đường đi.
Có thể nhận giá trị dương, âm hoặc bằng 0.	Nhận giá trị không âm.

**VÍ DỤ 3**

Xét quãng đường  $AB$  dài 1000 m với  $A$  là vị trí nhà của em và  $B$  là vị trí của bưu điện. Tiệm tạp hóa nằm tại vị trí  $C$  là trung điểm của  $AB$ . Nếu chọn nhà em làm gốc tọa độ và chiều dương hướng từ nhà em đến bưu điện. Hãy xác định độ dịch chuyển và quãng đường đi được của em trong các trường hợp:



- a) Di từ nhà đến bưu điện.  
 b) Di từ nhà đến bưu điện rồi quay lại tiệm tạp hóa.  
 c) Di từ nhà đến tiệm tạp hóa rồi quay về.

 **Lời giải.**



a) Độ dịch chuyển  $d = AB = x_B - x_A = 1000 \text{ m} - 0 \text{ m} = 1000 \text{ m}$ .

Quãng đường đi được  $s = AB = 1000 \text{ m}$ .

b) Độ dịch chuyển  $d = AC = x_A - x_C = 500 \text{ m} - 0 \text{ m} = 500 \text{ m}$ .

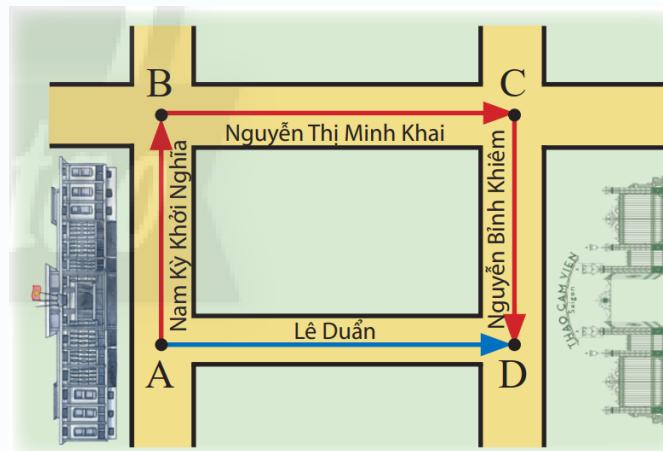
Quãng đường đi được  $s = AB + BC = 1500 \text{ m}$ .

c) Độ dịch chuyển  $d = x_A - x_A = 0 \text{ m}$ .

Quãng đường đi được  $s = 2AC = 1000 \text{ m}$ .

#### Ví dụ 4

Một vận động viên chạy từ cổng Dinh Thống Nhất (A) đến Thảo Cầm Viên (D) theo hai quỹ đạo khác nhau. Hãy xác định độ dịch chuyển và quãng đường chạy được của người vận động viên trong 2 trường hợp trên.



#### Lời giải.

**Trường hợp 1:** Nếu vận động viên chạy theo đường Lê Duẩn thì

Dộ dời  $\vec{d} = \overrightarrow{AD}$ , về độ lớn thì  $d = AD$ .

Quãng đường  $s = AD$ .

**Trường hợp 2:** Nếu vận động viên chạy theo đường Nam Kỳ Khởi Nghĩa qua đường Nguyễn Thị Minh

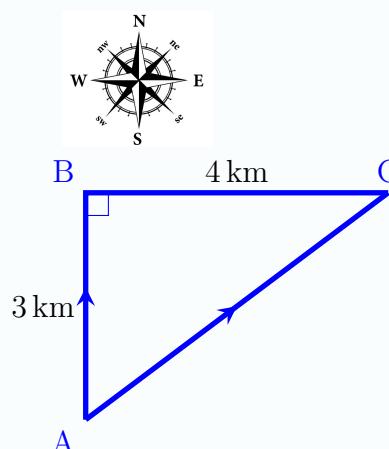
Khai rồi mới đến Thảo Cầm Viên ở đường Nguyễn Bỉnh Khiêm thì

Dộ dời  $\vec{d} = \overrightarrow{AD}$ , về độ lớn thì  $d = AD$ .

Quãng đường  $s = AB + BC + CD$ .

#### Ví dụ 5

Hai người đi xe đạp từ A đến C. Người thứ nhất đi từ A đến B rồi từ B đến C. Người thứ hai đi thẳng từ A đến C. Xác định quãng đường và độ dịch chuyển của mỗi người trong hệ tọa độ địa lý.



**Lời giải.**

Quãng đường đi được của người thứ nhất:  $s_1 = AB + BC = 3 + 4 = 7$  km.

Quãng đường đi được của người thứ hai:  $s_2 = AC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$  km.

Trong tam giác vuông ABC:  $\cos BAC = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \widehat{BAC} \approx 53^\circ$ .

Dộ dịch chuyển của hai người:  $d_1 = d_2 = AC = 5$  km.

Hai người dịch chuyển theo hướng Đông - Bắc góc  $37^\circ$ .

DẠNG  
**3****Mối liên hệ giữa quãng đường đi và tốc độ trung bình**

$$\bar{v}_{tb} = \frac{s}{t}.$$

**VÍ DỤ 6**

Một ô tô đi trên con đường bằng phẳng với tốc độ trung bình  $v = 60$  km/h, trong thời gian 5 phút, sau đó lên dốc 3 phút với tốc độ trung bình  $v = 40$  km/h. Tính quãng đường ô tô đã đi trong cả giai đoạn.

**Lời giải.**

Quãng đường ô tô đi được trên đoạn đường phẳng

$$s_1 = v_1 t_1 = 60 \text{ km/h} \cdot 5 \text{ phút} = \frac{60 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot 5 \text{ phút} = \frac{60 \text{ km}}{60 \text{ phút}} \cdot 5 \text{ phút} = 5 \text{ km}.$$

Quãng đường ô tô lên dốc

$$s_2 = v_2 t_2 = 40 \text{ km/h} \cdot 3 \text{ phút} = \frac{40 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot 3 \text{ phút} = \frac{40 \text{ km}}{60 \text{ phút}} \cdot 3 \text{ phút} = 2 \text{ km}.$$

Quãng đường ô tô đã đi trong cả giai đoạn

$$s = s_1 + s_2 = 7 \text{ km}.$$

**VÍ DỤ 7**

Hai xe cùng chuyển động đều trên đường thẳng. Nếu chúng đi ngược chiều thì cứ 30 phút khoảng cách của chúng giảm 40 km. Nếu chúng đi cùng chiều thì cứ sau 20 phút khoảng cách giữa chúng giảm 8 km. Tính tốc độ của mỗi xe.

**Lời giải.**

Nếu đi ngược chiều thì

$$\begin{aligned} s_1 + s_2 &= (v_1 + v_2)t_1 = 40 \text{ km} \\ \Rightarrow v_1 + v_2 &= \frac{40 \text{ km}}{0,5 \text{ h}} = 80 \text{ km/h} \end{aligned} \quad (2.3)$$

Nếu đi cùng chiều thì

$$\begin{aligned} s'_1 - s'_2 &= (v_1 - v_2)t_2 = 8 \text{ km} \\ \Rightarrow v_1 - v_2 &= \frac{8 \text{ km}}{\frac{1}{3} \text{ h}} = 24 \text{ km/h} \end{aligned} \quad (2.4)$$



Giải hệ gồm 2 phương trình (2.3) và (2.4), ta tìm được:

$$v_1 = 52 \text{ km/h}; \quad v_2 = 28 \text{ km/h}.$$

DẠNG  
**4**

**Xác định tốc độ trung bình của chuyển động thẳng khi biết tốc độ trung bình trên từng giai đoạn**

$$\bar{v}_{tb} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}.$$

### VÍ DỤ 8

Một xe chạy trong 5 h, 2 h đầu xe chạy với tốc độ trung bình 60 km/h, 3 h sau xe chạy với tốc độ trung bình 40 km/h. Tính tốc độ trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động.

 **Lời giải.**

Quãng đường xe đi được trong 2 h đầu

$$s_1 = v_1 t_1 = 60 \text{ km/h} \cdot 2 \text{ h} = 120 \text{ km}.$$

Quãng đường xe đi được trong 3 h sau

$$s_2 = v_2 t_2 = 40 \text{ km/h} \cdot 3 \text{ h} = 120 \text{ km}.$$

Tốc độ trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{120 \text{ km} + 120 \text{ km}}{2 \text{ h} + 3 \text{ h}} = \frac{240 \text{ km}}{5 \text{ h}} = 48 \text{ km/h}.$$

### VÍ DỤ 9

Một xe chạy trên đường thẳng: trong  $\frac{1}{4}$  đoạn đường đầu chạy với tốc độ 60 km/h. Trong đoạn đường còn lại chạy với tốc độ 50 km/h. Tính tốc độ trung bình của xe trên toàn bộ đoạn đường.

 **Lời giải.**

$$s_1 = \frac{s}{4}; \quad s_2 = \frac{3s}{4}.$$

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{4v_1}; \quad t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{3s}{4v_2}.$$

$$\bar{v}_{tb} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{s}{4v_1} + \frac{3s}{4v_2}} = \frac{1}{\frac{1}{4 \cdot 60} + \frac{3}{4 \cdot 50}} \approx 52,17 \text{ km/h}.$$

### VÍ DỤ 10

Một người đi ô tô trên đoạn đường thẳng. Nửa thời gian đầu ô tô đi với tốc độ 60 km/h, nửa thời gian sau ô tô đi với tốc độ 40 km/h. Xác định tốc độ trung bình của ô tô trên cả đoạn đường.



**Lời giải.**

$$\begin{aligned} t_1 &= t_2 = \frac{t}{2} \\ s_1 &= v_1 t_1 = 30t; \quad s_2 = v_2 t_2 = 20t. \end{aligned}$$

$$\overline{v_{tb}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{30t + 20t}{t} = 50 \text{ km/h.}$$

**VÍ DỤ 11**

Một ô tô đi từ A đến B. Đầu chặng ô tô đi  $\frac{1}{4}$  tổng thời gian với tốc độ  $v_1 = 50 \text{ km/h}$ . Giữa chặng ô tô đi  $\frac{1}{2}$  tổng thời gian với tốc độ  $v_2 = 40 \text{ km/h}$ . Cuối chặng ô tô đi  $\frac{1}{4}$  tổng thời gian với tốc độ  $v_3 = 20 \text{ km/h}$ . Tính tốc độ trung bình của ô tô?

**Lời giải.**

Quãng đường ô tô đi đầu chặng

$$s_1 = v_1 t_1 = v_1 \cdot \frac{t}{4}.$$

Quãng đường ô tô đi giữa chặng

$$s_2 = v_2 t_2 = v_2 \cdot \frac{t}{2}.$$

Quãng đường ô tô đi cuối chặng

$$s_3 = v_3 t_3 = v_3 \cdot \frac{t}{4}.$$

Tốc độ trung bình của ô tô trên cả hành trình

$$v_{tb} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t} = \frac{v_1 \cdot \frac{t}{4} + v_2 \cdot \frac{t}{2} + v_3 \cdot \frac{t}{4}}{t} = \frac{v_1}{4} + \frac{v_2}{2} + \frac{v_3}{4} = 37,5 \text{ km/h.}$$

DẠNG  
**5**

Xây dựng phương trình, xác định các đại lượng trong phương trình chuyển động thẳng đều.

Phương trình chuyển động của vật chuyển động thẳng đều:

$$x = x_0 + v(t - t_0).$$

Trong đó:

- ✓  $x_0$ : tọa độ ban đầu của vật tại thời điểm  $t_0$ ;
- ✓  $x$ : tọa độ của vật tại thời điểm  $t$ ;
- ✓  $v$ : vận tốc chuyển động của vật.

Khi hai vật gặp nhau thì:

$$x_1 = x_2.$$

**VÍ DỤ 12**

Trong các phương trình chuyển động thẳng đều sau đây, phương trình nào biểu diễn chuyển động không xuất phát từ gốc tọa độ và ban đầu hướng về gốc tọa độ:



(A)  $x = 80 - 30t$ .(B)  $x = 15 + 40t$ .(C)  $x = -6t$ .(D)  $x = -10 - 6t$ .**Lời giải.**

Phương trình chuyển động của vật là

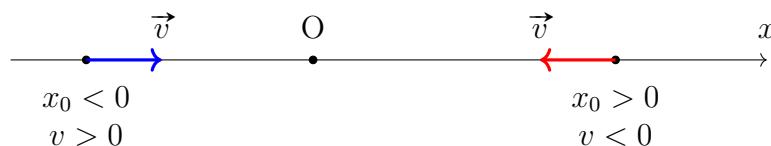
$$x = x_0 + vt.$$

Chuyển động không xuất phát từ gốc tọa độ thì  $x_0 \neq 0$ .

Ban đầu vật hướng về gốc tọa độ thì vị trí ban đầu và vận tốc của vật phải thỏa mãn

$$\begin{cases} x_0 < 0, \\ v > 0 \end{cases} \quad \text{hoặc} \quad \begin{cases} x_0 > 0, \\ v < 0 \end{cases}$$

Hình vẽ sau minh họa hai trường hợp này.



Trong các lựa chọn, chỉ có lựa chọn A ( $x = 80 - 30t$ ) thỏa mãn với điều kiện trên.

Chọn đáp án (A) ..... □

**VÍ DỤ 13**

Một vật chuyển động thẳng đều với tốc độ 2 m/s. Lúc  $t = 2$  s vật có tọa độ 5 m. Phương trình chuyển động của vật là

(A)  $x = 2t + 1$  (m, s)..(C)  $x = 2t + 5$  (m, s)..(B)  $x = -2t + 5$  (m, s)..(D)  $x = -2t + 1$  (m, s)..**Lời giải.**

Phương trình tọa độ của vật có dạng:

$$x = x_0 + vt.$$

Thay  $x = 5$  m,  $v = 2$  m/s,  $t = 2$  s vào ta suy ra

$$x_0 = x - vt = 5 \text{ m} - 2 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ s} = 1 \text{ m}.$$

Vậy phương trình chuyển động của vật là:

$$x = 1 + 2t = 2t + 1 \quad (\text{m, s}).$$

Chọn đáp án (A) ..... □

**VÍ DỤ 14**

Trên một đường thẳng có hai xe chuyển động ngược chiều nhau, khởi hành cùng một lúc từ A và B cách nhau 100 km; xe đi từ A có tốc độ 20 km/h và xe đi từ B có tốc độ 30 km/h.

- Lập phương trình chuyển động của hai xe. Lấy gốc tọa độ tại A, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian lúc hai xe bắt đầu khởi hành.
- Hai xe gặp nhau sau bao lâu và ở đâu?

**Lời giải.**

- a) Lấy gốc tọa độ tại A, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian lúc hai xe bắt đầu khởi hành.  
Phương trình chuyển động của mỗi xe:

$$\begin{cases} x_A = 20t \\ x_B = 100 - 30t \end{cases}$$

- b) Hai xe gặp nhau:  $x_A = x_B$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 2 \text{ h} \\ x_A = 40 \text{ km} \end{cases}$$

### VÍ DỤ 15

Hai vật chuyển động ngược chiều qua A và B cùng một lúc. Vật qua A có tốc độ  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ , vật qua B có tốc độ  $v_2 = 15 \text{ m/s}$ . Cho biết AB có chiều dài 100 m. Lấy trực tọa độ là đường thẳng AB, gốc tọa độ ở B, chiều dương từ A sang B, mốc thời gian là lúc chúng cùng qua A và B. Lập phương trình chuyển động của mỗi vật.

#### Lời giải.

Chọn:

- Gốc tọa độ tại B;
- Chiều dương từ A sang B;
- Mốc thời gian lúc hai vật cùng qua A và B.

Xác định các thông số cho từng vật:

- Vật qua A:

- $x_{0A} = -100 \text{ m}$ ;
- $v_A = 10 \text{ m/s}$ ;
- $t_{0A} = 0$ .

- Vật qua B:

- $x_{0B} = 0 \text{ m}$ ;
- $v_B = -15 \text{ m/s}$ ;
- $t_{0B} = 0$ .

Phương trình chuyển động của vật qua A là:

$$x_A = -100 + 10t \quad (\text{m}, \text{s}).$$

Phương trình chuyển động của vật qua B là:

$$x_B = -15t \quad (\text{m}, \text{s}).$$



**VÍ DỤ 16**

Hai vật chuyển động ngược chiều qua A và B cùng một lúc. Vật qua A có tốc độ  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ , vật qua B có tốc độ  $v_2 = 15 \text{ m/s}$ . Cho biết AB có chiều dài 100 m. Xác định vị trí và thời điểm chúng gặp nhau.

**Lời giải.**

Chọn gốc tọa độ ở vị trí A, gốc thời gian ở thời điểm hai vật bắt đầu chuyển động (lúc chúng ở A và B). Chiều dương trực tọa độ hướng từ A sang B.

Phương trình chuyển động của vật qua A:

- Vị trí ban đầu  $x_{01} = 0 \text{ m}$ .
- Vận tốc  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ .
- Phương trình:  $x_1 = 10t \quad (\text{m}, \text{s})$ .

Phương trình chuyển động của vật qua B:

- Vị trí ban đầu  $x_{02} = 100 \text{ m}$ .
- Vận tốc  $v_2 = -15 \text{ m/s}$  (vì chuyển động ngược chiều dương, tức là hướng về A).
- Phương trình:  $x_2 = 100 - 15t \quad (\text{m}, \text{s})$ .

Hai vật gặp nhau khi chúng có cùng tọa độ:

$$x_1 = x_2 \Rightarrow t = 4 \text{ s.}$$

Thời điểm hai vật gặp nhau là 4 s sau khi bắt đầu chuyển động.

Vị trí hai vật gặp nhau (thay  $t = 4 \text{ s}$  vào một trong hai phương trình):

$$x_1 = 10 \cdot 4 = 40 \text{ m.}$$

Hoặc

$$x_2 = 100 - 15 \cdot 4 = 100 - 60 = 40 \text{ m.}$$

Vậy hai vật gặp nhau tại vị trí cách A một khoảng 40 m vào thời điểm 4 s.

**VÍ DỤ 17**

Lúc 7 giờ, một người ở A chuyển động thẳng đều với tốc độ  $v_A = 36 \text{ km/h}$  đuổi theo người ở B đang chuyển động với tốc độ  $v_B = 5 \text{ m/s}$ . Biết  $AB = 18 \text{ km}$ . Hai người đuổi kịp nhau tại nơi cách A một khoảng bao nhiêu?

- A 58 km.
- B 46 km.
- C 36 km.
- D 24 km.

**Lời giải.**

Đổi đơn vị tốc độ của người ở B:

$$v_B = 5 \text{ m/s} = 5 \cdot \frac{3600}{1000} \text{ km/h} = 18 \text{ km/h.}$$

Chọn hệ quy chiếu:

- Gốc tọa độ tại A.



- Chiều dương trực tọa độ hướng từ A đến B.
- Gốc thời gian lúc 7 giờ.

Phương trình chuyển động của người ở A (người 1):

- Vị trí ban đầu  $x_{0A} = 0$  km.
- Vận tốc  $v_A = +36$  km/h.
- Phương trình:  $x_A = 36t$  (km, h).

Phương trình chuyển động của người ở B (người 2):

- Vị trí ban đầu  $x_{0B} = 18$  km.
- Vận tốc  $v_B = +18$  km/h.
- Phương trình:  $x_B = 18 + 18t$  (km, h).

Khi hai người gặp nhau, tọa độ của họ trùng nhau:

$$x_A = x_B \Rightarrow t = 1 \text{ h.}$$

Thời điểm gặp nhau là lúc 8 giờ.

Vị trí gặp nhau cách A một khoảng:

$$x_A = 36t = 36 \text{ km.}$$

Vậy hai người đuổi kịp nhau tại nơi cách A một khoảng 36 km vào lúc 8 h.

Chọn đáp án **(C)** ..... □

### ✓ VÍ DỤ 18

Hai vật chuyển động ngược chiều qua A và B cùng một lúc. Vật qua A có tốc độ  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ , vật qua B có tốc độ  $v_2 = 15 \text{ m/s}$ . Cho biết AB có chiều dài 100 m. Xác định vị trí và thời điểm chúng cách nhau 25 m.

#### 💬 Lời giải.

Chọn gốc tọa độ ở A, chiều dương trực tọa độ hướng từ A đến B và gốc thời gian là thời điểm hai vật đang đi qua A và B.

Phương trình chuyển động của vật qua A:

$$x_1 = v_1 t = 10t \quad (\text{m, s}).$$

Phương trình chuyển động của vật qua B:

$$x_2 = S - v_2 t = 100 - 15t \quad (\text{m, s}).$$

Khi hai vật cách nhau  $d = 25$  m, ta có:

$$d = |x_1 - x_2| = 25 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} &\Leftrightarrow |10t - (100 - 15t)| = 25 \\ &|10t - 100 + 15t| = 25 \\ &|25t - 100| = 25. \end{aligned}$$

Ta có hai trường hợp:

- Trường hợp 1:**  $25t - 100 = 25 \Rightarrow t = 5 \text{ s.}$
- Trường hợp 2:**  $25t - 100 = -25 \Rightarrow t = 3 \text{ s.}$



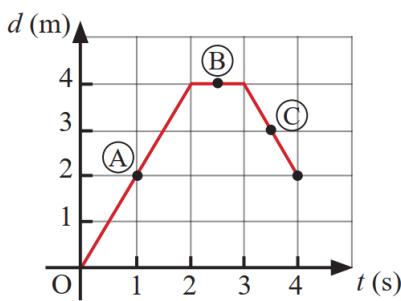
## Tính được tốc độ từ độ dốc của đồ thị độ dịch chuyển – thời gian.

Vận tốc tức thời của vật tại một thời điểm được xác định bởi độ dốc của tiếp tuyến với đồ thị  $(d-t)$  tại thời điểm đang xét.

$$v = \tan \alpha = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}.$$

## VÍ DỤ 19

Một vật chuyển động có đồ thị  $(d-t)$  được mô tả như hình 2.2. Hãy xác định tốc độ tức thời của vật tại các vị trí  $A$ ,  $B$  và  $C$ .



Hình 2.2:

## Lời giải.

Tốc độ tức thời tại một thời điểm chính là độ dốc của tiếp tuyến với đồ thị  $(d-t)$  tại điểm đó. Trong chuyển động thẳng đều, tốc độ tức thời bằng tốc độ trung bình trên đoạn đó, và bằng giá trị tuyệt đối của hệ số góc của đoạn thẳng trên đồ thị độ dịch chuyển – thời gian.

✓ Tốc độ tức thời tại  $A$  (tại  $t = 1$  s): Đây là đoạn từ  $t = 0$  s đến  $t = 1$  s.

$$v_A = \frac{|d_A - d_0|}{t_A - t_0} = \frac{|2 - 0|}{1 - 0} = 2 \text{ m/s.}$$

✓ Tốc độ tức thời tại điểm  $B$  (tại  $t = 3$  s): Đây là đoạn từ  $t = 2$  s đến  $t = 3$  s (hoặc rộng hơn là từ  $t = 2$  s đến  $t = 4$  s).

$$v_B = \frac{|d_B - d_{t=2s}|}{t_B - t_{t=2s}} = \frac{|4 - 4|}{3 - 2} = 0 \text{ m/s.}$$

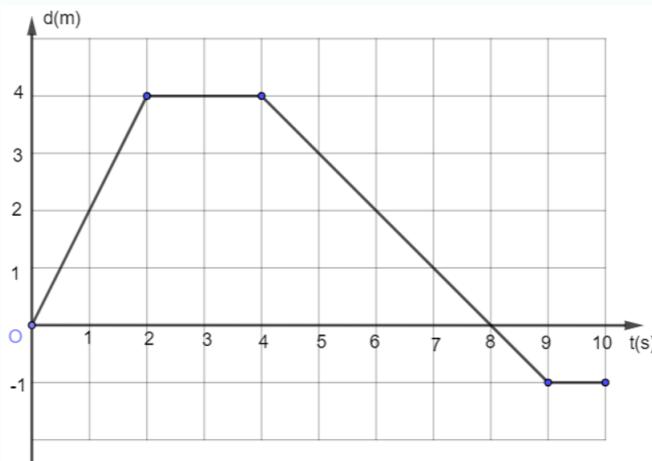
✓ Tốc độ tức thời tại điểm  $C$  (tại  $t = 4$  s): Đây là đoạn từ  $t = 3$  s đến  $t = 4$  s (hoặc rộng hơn là từ  $t = 2$  s đến  $t = 4$  s).

$$v_C = \frac{|d_C - d_{t=3s}|}{t_C - t_{t=3s}} = \frac{|2 - 4|}{4 - 3} = 2 \text{ m/s.}$$

## VÍ DỤ 20

Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian trong chuyển động thẳng của một xe ô tô đồ chơi điều khiển từ xa được vẽ ở hình 2.3.





Hình 2.3:

- Mô tả chuyển động của xe.
- Xác định vị trí của xe so với điểm xuất phát của xe ở giây thứ 2, giây thứ 4, giây thứ 8 và giây thứ 10.
- Xác định tốc độ và vận tốc của xe trong 2 giây đầu, từ giây 2 đến giây 4 và từ giây 4 đến giây 8.
- Xác định quãng đường đi được và độ dịch chuyển của xe sau 10 giây chuyển động.

 **Lời giải.**

- Mô tả chuyển động của xe:

- ✓ Từ 0 s đến 2 s: Xe chuyển động thẳng đều theo chiều dương, độ dịch chuyển tăng từ 0 m lên 4 m.
- ✓ Từ 2 s đến 4 s: Xe dừng lại (độ dịch chuyển không đổi, vẫn ở 4 m).
- ✓ Từ 4 s đến 8 s: Xe chuyển động thẳng đều theo chiều âm (ngược chiều dương), độ dịch chuyển giảm từ 4 m về 0 m (về vị trí xuất phát).
- ✓ Từ 8 s đến 9 s: Xe tiếp tục chuyển động thẳng đều theo chiều âm, độ dịch chuyển giảm từ 0 m xuống -1 m.
- ✓ Từ 9 s đến 10 s: Xe dừng lại (độ dịch chuyển không đổi, vẫn ở -1 m).

- Vị trí của xe so với điểm xuất phát:

- ✓ Ở giây thứ 2 ( $t = 2$  s): Xe cách vị trí xuất phát 4 m theo chiều dương ( $d = 4$  m).
- ✓ Ở giây thứ 4 ( $t = 4$  s): Xe vẫn cách vị trí xuất phát 4 m theo chiều dương ( $d = 4$  m).
- ✓ Ở giây thứ 8 ( $t = 8$  s): Xe quay lại vị trí xuất phát ( $d = 0$  m).
- ✓ Ở giây thứ 10 ( $t = 10$  s): Xe ở sau vị trí xuất phát 1 m ( $d = -1$  m).

- Tốc độ và vận tốc của xe:

- ✓ Trong 2 giây đầu (từ 0 s đến 2 s):
  - Độ dịch chuyển:  $\Delta d = 4 \text{ m} - 0 \text{ m} = 4 \text{ m}$ .
  - Khoảng thời gian:  $\Delta t = 2 \text{ s} - 0 \text{ s} = 2 \text{ s}$ .



- Vận tốc của xe:  $v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{4 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$ .
- Tốc độ của xe:  $|v| = |2 \text{ m/s}| = 2 \text{ m/s}$ .
- ✓ Từ giây 2 đến giây 4 (từ 2 s đến 4 s):
  - Độ dịch chuyển:  $\Delta d = 4 \text{ m} - 4 \text{ m} = 0 \text{ m}$ .
  - Khoảng thời gian:  $\Delta t = 4 \text{ s} - 2 \text{ s} = 2 \text{ s}$ .
  - Vận tốc của xe:  $v = \frac{0 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 0 \text{ m/s}$ .
  - Tốc độ của xe:  $|v| = |0 \text{ m/s}| = 0 \text{ m/s}$ .

- ✓ Từ giây 4 đến giây 8 (từ 4 s đến 8 s):
  - Độ dịch chuyển:  $\Delta d = 0 \text{ m} - 4 \text{ m} = -4 \text{ m}$ .
  - Khoảng thời gian:  $\Delta t = 8 \text{ s} - 4 \text{ s} = 4 \text{ s}$ .
  - Vận tốc của xe:  $v = \frac{-4 \text{ m}}{4 \text{ s}} = -1 \text{ m/s}$ .
  - Tốc độ của xe:  $|v| = |-1 \text{ m/s}| = 1 \text{ m/s}$ .

d) Quãng đường đi được và độ dịch chuyển sau 10 giây:

- ✓ Quãng đường đi được ( $s$ ): Là tổng độ dài đoạn đường xe đã đi được, không xét chiều.
  - Từ 0 s đến 2 s: Xe đi được 4 m.
  - Từ 2 s đến 4 s: Xe đi được 0 m.
  - Từ 4 s đến 8 s: Xe đi được 4 m (từ 4 m về 0 m).
  - Từ 8 s đến 9 s: Xe đi được 1 m (từ 0 m về -1 m).
  - Từ 9 s đến 10 s: Xe đi được 0 m.

Tổng quãng đường xe đi được là  $s = 4 \text{ m} + 0 \text{ m} + 4 \text{ m} + 1 \text{ m} + 0 \text{ m} = 9 \text{ m}$ .

- ✓ Độ dịch chuyển ( $d$ ): Là sự thay đổi vị trí của vật, bằng vị trí cuối trừ vị trí đầu. Vị trí ban đầu ( $t = 0 \text{ s}$ ):  $d_0 = 0 \text{ m}$ . Vị trí cuối cùng ( $t = 10 \text{ s}$ ):  $d_{10} = -1 \text{ m}$ . Độ dịch chuyển sau 10 s:  $d = d_{10} - d_0 = -1 \text{ m} - 0 \text{ m} = -1 \text{ m}$ .

DẠNG  
7

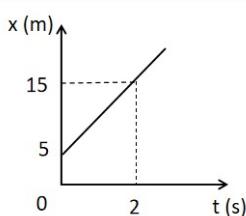
Xây dựng đồ thị tọa độ - thời gian, chọn tỉ xích, lập bảng giá trị tương ứng cho một vật chuyển động thẳng đều

Phương trình tọa độ của vật chuyển động thẳng đều:

$$x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$$

### VÍ DỤ 21

Vật chuyển động thẳng đều có đồ thị tọa độ - thời gian như hình vẽ. Phương trình chuyển động của vật có dạng nào sau đây?



- (A)  $x = 5 + 5t$ .      (B)  $x = 4t$ .      (C)  $x = 5 - 5t$ .      (D)  $x = 5 + 4t$ .



**Lời giải.**

Đồ thị tọa độ - thời gian là một đường thẳng, cho thấy vật chuyển động thẳng đều. Từ đồ thị, ta có thể xác định các thông số:

- ✓ Tọa độ ban đầu ( $x_0$ ): Tại  $t = 0$ , đồ thị đi qua điểm có tọa độ  $x = 5$  m. Vậy  $x_0 = 5$  m.
- ✓ Vận tốc ( $v$ ): Vận tốc của vật được tính bằng độ dốc của đồ thị. Chọn hai điểm rõ ràng trên đồ thị, ví dụ điểm  $(0\text{ s}, 5\text{ m})$  và  $(2\text{ s}, 15\text{ m})$ .

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{15\text{ m} - 5\text{ m}}{2\text{ s} - 0\text{ s}} = \frac{10\text{ m}}{2\text{ s}} = 5\text{ m/s.}$$

Phương trình chuyển động thẳng đều có dạng tổng quát là  $x = x_0 + vt$ . Thay các giá trị đã tìm được vào, ta có phương trình chuyển động của vật:

$$x = 5 + 5t \quad (\text{m, s}).$$

Chọn đáp án **A** ..... □

**VÍ DỤ 22**

Hai xe chuyển động đều trên cùng một đường thẳng, cùng chiều. Tốc độ của xe (I) là  $20\text{ m/s}$ , tốc độ của xe (II) là  $10\text{ m/s}$ . Lúc  $t = 0$ , hai xe cách nhau  $200\text{ m}$ . Chọn gốc tọa độ là vị trí của xe (I) lúc  $t = 0$ , chiều dương là chiều chuyển động của hai xe.

- Viết phương trình chuyển động của mỗi xe.
- Vẽ đồ thị chuyển động của hai xe, từ đồ thị hãy xác định thời điểm và nơi gặp nhau của hai xe.

**Lời giải.**

- a) Viết phương trình chuyển động của mỗi xe: Chọn hệ quy chiếu gồm:

- ✓ Gốc tọa độ là vị trí của xe (I) lúc  $t = 0$ .
- ✓ Chiều dương là chiều chuyển động của hai xe.
- ✓ Mốc thời gian ( $t = 0$ ) là lúc hai xe cách nhau  $200\text{ m}$ .

Xác định các thông số cho từng xe:

- ✓ Xe (I):

- Vị trí ban đầu:  $x_{0(I)} = 0\text{ m}$ .
- Vận tốc:  $v_{(I)} = 20\text{ m/s}$ .

Phương trình chuyển động của xe (I) là:

$$x_{(I)} = 20t \quad (\text{m, s}).$$

- ✓ Xe (II):

- Vị trí ban đầu:  $x_{0(II)} = 200\text{ m}$ .
- Vận tốc:  $v_{(II)} = 10\text{ m/s}$ .

Phương trình chuyển động của xe (II) là:

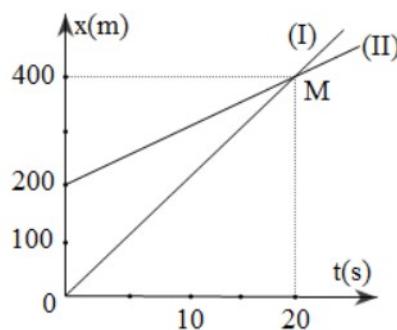
$$x_{(II)} = 200 + 10t \quad (\text{m, s}).$$



- b) Vẽ đồ thị chuyển động và xác định thời điểm, nơi gặp nhau: Để vẽ đồ thị, ta lập bảng giá trị tọa độ theo thời gian cho mỗi xe:

$t$ (s)	$x_{(I)}$ (m)	$x_{(II)}$ (m)
0	0	200
10	200	300
20	400	400
30	600	500

Đồ thị chuyển động của hai xe là:



Xác định thời điểm và nơi gặp nhau từ đồ thị:

Dựa vào đồ thị, hai đường thẳng cắt nhau tại điểm M có tọa độ  $t_M = 20$  s và  $x_M = 400$  m.

Vậy, hai xe gặp nhau sau 20 s kể từ lúc  $t = 0$ , tại vị trí cách gốc tọa độ (vị trí ban đầu của xe I) một khoảng 400 m.

### C. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**Câu 1.** Hãy chọn câu phát biểu đúng?

- (A) Hệ quy chiếu bao gồm hệ tọa độ, mốc thời gian và đồng hồ.
- (B) Hệ quy chiếu bao gồm vật làm mốc, mốc thời gian và đồng hồ.
- (C) Hệ quy chiếu bao gồm vật làm mốc, hệ tọa độ, mốc thời gian.
- (D) Hệ quy chiếu bao gồm vật làm mốc, hệ tọa độ, mốc thời gian và đồng hồ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 2.** Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về độ dịch chuyển và quãng đường đi được của một vật?

- (A) Độ dịch chuyển và quãng đường đi được đều là đại lượng vô hướng.
- (B) Độ dịch chuyển là đại lượng vectơ còn quãng đường đi được là đại lượng vô hướng.
- (C) Độ dịch chuyển và quãng đường đi được đều là đại lượng vectơ.
- (D) Độ dịch chuyển và quãng đường đi được đều là đại lượng không âm.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 3.** Để xác định tốc độ trung bình của một vật chuyển động trên đoạn đường ngắn từ A đến B, ta cần dùng dụng cụ đo nào?

- (A) Oát kẽ.
- (B) Đồng hồ đo thời gian và thước mét.
- (C) Chỉ cần đồng hồ đo thời gian.
- (D) Chỉ cần thước mét.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....



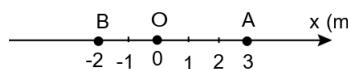
**Câu 4.** Trong 120 s, một vật đi được quãng đường 600 m thì độ dịch chuyển tương ứng với quãng đường này có độ lớn là 480 m. Vận tốc trung bình của vật có độ lớn là

- (A) 240 m/s.      (B) 5 m/s.      (C) 4 m/s.      (D) 300 m/s.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (C) ..... □

**Câu 5.** Một vật bắt đầu chuyển động từ điểm  $O$  đến điểm  $A$ , sau đó chuyển động về điểm  $B$ . Quãng đường và độ dịch chuyển của vật tương ứng là



- (A) 2 m; -2 m.      (B) 8 m; -2 m.      (C) 2 m; 2 m.      (D) 8 m; -8 m.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) ..... □

**Câu 6.** Nếu nói “Trái Đất quay quanh Mặt Trời” thì trong câu nói này vật nào được chọn làm mốc

- (A) Cả Mặt Trời và Trái Đất.      (B) Trái Đất.  
(C) Mặt Trăng.      (D) Mặt Trời.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (D) ..... □

**Câu 7.** “Lúc 15 giờ 30 phút hôm qua, xe chúng tôi đang chạy trên quốc lộ 5, cách Hải Dương 10 km”. Việc xác định vị trí của ô tô như trên còn thiếu tố gì?

- (A) Vật làm mốc.      (B) Chiều dương trên đường đi.  
(C) Mốc thời gian.      (D) Thước đo và đồng hồ.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) ..... □

**Câu 8.** Trong trường hợp nào dưới đây số chỉ thời điểm mà ta xét trùng với số đo khoảng thời gian trôi?

- (A) Một trận bóng đá diễn ra từ 15 giờ đến 16 giờ 45 phút.  
(B) Lúc 8 giờ một ô tô khởi hành từ Thành phố Hồ Chí Minh, sau 3 giờ chạy thì xe đến Vũng Tàu.  
(C) Một đoàn tàu xuất phát từ Vinh lúc 0 giờ, đến 8 giờ 05 phút thì đoàn tàu đến Huế.  
(D) Không có trường hợp nào phù hợp với yêu cầu nêu ra.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (C) ..... □

**Câu 9.** Bảng giờ tàu ở bên cho chúng ta biết quãng đường và thời gian mà đoàn tàu SE1 chạy từ ga Huế đến ga Sài Gòn (bỏ qua thời gian tàu đỗ lại các ga) tương ứng là

Tên ga	km	SE1
Hà Nội	0	22:15
Thanh Hoá	175	01:28 (ngày +1)
Huế	688	11:08 (ngày +1)
Sài Gòn	1726	06:32 (ngày +2)

- (A) 1726 km, 4 giờ 36 phút.      (B) 1726 km, 19 giờ 24 phút.



- (C) 1038 km, 19 giờ 24 phút.

- (D) 1038 km, 4 giờ 36 phút.

**Lời giải.**

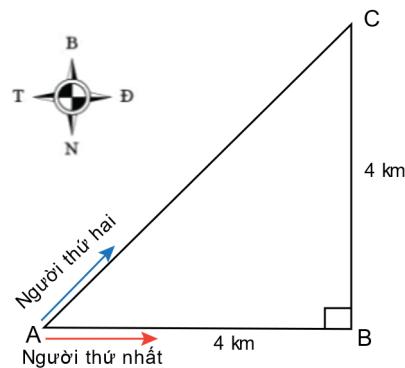
Chọn đáp án (C) .....

### Câu 10.

Hai người đi xe đạp từ A đến C, người thứ nhất đi theo đường từ A đến B, rồi từ B đến C; người thứ hai đi thẳng từ A đến C. Cả hai đều về đích cùng một lúc.

Hãy chọn kết luận sai.

- (A) Người thứ nhất đi được quãng đường 8 km.
- (B) Độ dịch chuyển của người thứ nhất và người thứ hai bằng nhau.
- (C) Độ dịch chuyển và quãng đường đi được của người thứ nhất bằng nhau.
- (D) Độ dịch chuyển của người thứ nhất là 5,7 km, hướng  $45^\circ$  Đông – Bắc.



**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 11.** Cho biết Giờ Phối hợp Quốc Tế gọi tắt UTC. So với 0 giờ Quốc Tế, Việt Nam ở múi giờ thứ 7 (UTC+7) và Nhật Bản ở múi giờ thứ 9 (TUC+9). Ngày 20/12/2021, máy bay VN300, thuộc hãng hàng không Vietnam Airlines, khởi hành từTp. Hồ Chí Minh lúc 0 giờ 20 phút và đếnTp. Tokyo lúc 7 giờ 45 phút, theo giờ địa phương. Thời gian di chuyển của chuyến bay này là

- (A) 5 giờ 25 phút.      (B) 9 giờ 25 phút.      (C) 7 giờ 25 phút.      (D) 8 giờ 05 phút.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 12.** Chuyến bay từ Thành phố Hồ Chí Minh đi Paris khởi hành lúc 21 giờ 30 phút giờ Hà Nội ngày hôm trước, đến Paris lúc 5 giờ 30 phút sáng hôm sau theo giờ Paris. Biết giờ Paris chậm hơn giờ Hà Nội là 6 giờ. Theo giờ Hà Nội, máy bay đến Paris lúc

- (A) 11 giờ 30 phút.      (B) 14 giờ.      (C) 12 giờ 30 phút.      (D) 10 giờ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 13.** Đại lượng đặc trưng cho tính chất nhanh hay chậm của chuyển động là

- (A) toạ độ.      (B) độ dịch chuyển.      (C) quãng đường đi.      (D) tốc độ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 14.** Khi nhìn vào tốc kế của ô tô đang chạy, số chỉ trên tốc kế cho ta biết

- (A) vận tốc trung bình 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 15.** Một máy bay phản lực có tốc độ 700 km/h. Nếu muốn bay liên tục trên khoảng cách 1400 km thì máy bay phải bay trong thời gian là

- (A) 2 h.      (B) 3 h.      (C) 2 h30 phút.      (D) 1 h30 phút.



**Lời giải.**

Thời gian máy bay bay quãng đường 1400 km:

$$t = \frac{s}{v} = 2 \text{ h.}$$

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 16.** 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 17.** Một vận động viên chạy cự li 600 m mất 74,75 s. Hỏi vận động viên đó có tốc độ trung bình bao nhiêu?

- (A)** 8,03 m/s.      **(B)** 9,03 m/s.      **(C)** 10,03 m/s.      **(D)** 11,03 m/s.

**Lời giải.**

Tốc độ trung bình của vận động viên:

$$v_{tb} = \frac{s}{\Delta t} = 8,03 \text{ m/s.}$$

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 18.** Trong nội dung thi đấu môn bơi ếch 100 m, một vận động viên đã hoàn thành đường đua với thành tích 63,25 s. Tốc độ trung bình của vận động viên này trong giải thi đấu đó là bao nhiêu?

- (A)** 1,58 m/s.      **(B)** 0,63 m/s.      **(C)** 6,33 m/s.      **(D)** 36,75 m/s.

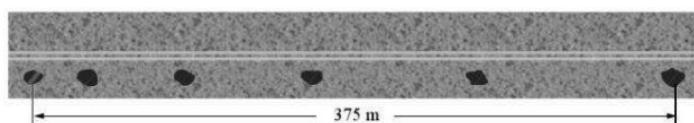
**Lời giải.**

Tốc độ trung bình của vận động viên này

$$v_{tb} = \frac{s}{t} \approx 1,58 \text{ m/s.}$$

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 19.** Một ô tô chạy thử nghiệm trên một đoạn đường thẳng. Cứ 5 s thì có một giọt dầu từ động cơ của ô tô rơi thẳng xuống mặt đường. Hình bên cho thấy mô hình các giọt dầu để lại trên mặt đường. Ô tô chuyển động trên đường này với tốc độ trung bình là



- (A)** 12,5 m/s.      **(B)** 15 m/s.      **(C)** 30 m/s.      **(D)** 25 m/s.



**Lời giải.**

Tốc độ trung bình của ô tô:

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{375 \text{ m}}{25 \text{ s}} = 15 \text{ m/s.}$$

Chọn đáp án **(B)** .....

**Câu 20.** Một chiếc xe ô tô xuất phát từ A lúc 6 giờ sáng, chuyển động thẳng đều tới B, cách A 120 km. Biết xe tới B lúc 8 giờ 30 phút sáng, tốc độ trung bình của xe là

- (A)** 48 km/h.      **(B)** 45 km/h.      **(C)** 60 km/h.      **(D)** 50 km/s.

**Lời giải.**

Tốc độ trung bình của xe:

$$v_{tb} = \frac{s}{t_2 - t_1} = \frac{s}{120 \text{ km}} = 48 \text{ km/h.}$$

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 21.** Một xe chuyển động thẳng không đổi chiều, 1 h đầu xe chạy với tốc độ trung bình 60 km/h và 3 h sau xe chạy với tốc độ trung bình 40 km/h. Tính tốc độ trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động.

- (A)** 48 km/h.      **(B)** 40 km/h.      **(C)** 58 km/h.      **(D)** 45 km/h.

**Lời giải.**

$$v_{tb} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2} = \frac{60 \times 1 + 40 \times 3}{1 + 3} = 45 \text{ km/h.}$$

Chọn đáp án **(D)** .....

**Câu 22.** Một người đi xe đạp trên  $\frac{2}{3}$  đoạn đường đầu với tốc độ trung bình 10 km/h và  $\frac{1}{3}$  đoạn đường sau với tốc độ trung bình 20 km/h. Tốc độ trung bình của người đi xe đạp trên cả quãng đường là

- (A)** 12 km/h.      **(B)** 15 km/h.      **(C)** 17 km/h.      **(D)** 13,3 km/h.

**Lời giải.**

Gọi  $s$  là chiều dài đoạn đường

$$v_{tb} = \frac{s}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{2s}{10} + \frac{s}{20}} = \frac{1}{\frac{2}{10} + \frac{1}{20}} = 12 \text{ km/h.}$$

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 23.** Khi vật chuyển động thẳng đều cùng chiều dương thì đồ thị  $d - t$  của vật có dạng là

- (A)** đường thẳng vuông góc với trục  $Od$ .      **(B)** đường thẳng xiên góc đi lên.  
**(C)** đường thẳng xiên góc đi xuống.      **(D)** đường thẳng vuông góc với trục  $Ot$ .

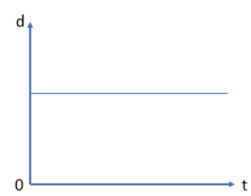
**Lời giải.**

Chọn đáp án **(B)** .....

**Câu 24.**

Cho đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của một vật như hình. Chọn phát biểu đúng.

- (A)** Vật đang chuyển động thẳng đều theo chiều dương.  
**(B)** Vật đang chuyển động thẳng đều theo chiều âm.  
**(C)** Vật đang đứng yên.  
**(D)** Vật chuyển động thẳng đều theo chiều dương rồi đổi chiều chuyển động ngược lại.



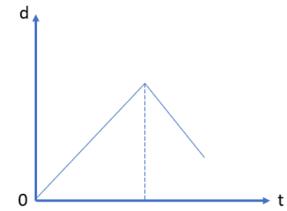
**Lời giải.**

Chọn đáp án **(C)** .....

**Câu 25.**

Cho đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của một vật như hình. Chọn phát biểu đúng.

- (A)** Vật đang chuyển động thẳng đều theo chiều dương.
- (B)** Vật đang chuyển động thẳng đều theo chiều âm.
- (C)** Vật đang đứng yên.
- (D)** Vật chuyển động thẳng đều theo chiều dương rồi đổi chiều chuyển động ngược lại.

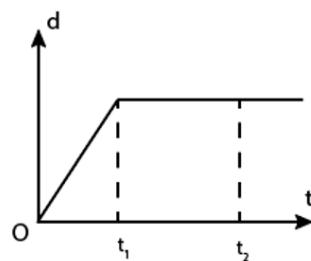
**Lời giải.**

Chọn đáp án **(D)** .....

**Câu 26.** Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian trong chuyển động thẳng của một chất điểm có dạng như hình vẽ.

Trong thời gian nào xe chuyển động thẳng đều?

- (A)** Trong khoảng thời gian từ 0 đến  $t_1$ .
- (B)** Trong khoảng thời gian từ 0 đến  $t_2$ .
- (C)** Trong khoảng thời gian từ  $t_1$  đến  $t_2$ .
- (D)** Không có lúc nào xe chuyển động thẳng đều.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(A)** .....

**Câu 27.** Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục  $Ox$  có dạng:  $x = 5 + 60t$  ( $x$  đo bằng kilomét và  $t$  đo bằng giờ). Chất điểm đó xuất phát từ điểm nào và chuyển động với vận tốc bằng bao nhiêu?

- (A)** Từ điểm  $O$ , với vận tốc 5 km/h.
- (B)** Từ điểm  $O$ , với vận tốc 60 km/h.
- (C)** Từ điểm  $M$  cách  $O$  5 km, với vận tốc 5 km/h.
- (D)** Từ điểm  $M$  cách  $O$  5 km, với vận tốc 60 km/h.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(D)** .....

**Câu 28.** Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo  $Ox$  có dạng:  $x = 5t - 12$  (km), với  $t$  đo bằng giờ. Độ dời của chất điểm từ 2 h đến 4 h là

- (A)** 8 km.
- (B)** 6 km.
- (C)** 10 km.
- (D)** 2 km.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(C)** .....

**Câu 29.** Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục  $Ox$  có dạng:  $x = 4 - 10t$  ( $x$  đo bằng kilomét và  $t$  đo bằng giờ). Quãng đường đi được của chất điểm sau 2 h chuyển động là

- (A)** -20 km.
- (B)** 20 km.
- (C)** -8 km.
- (D)** 8 km.

**Lời giải.**

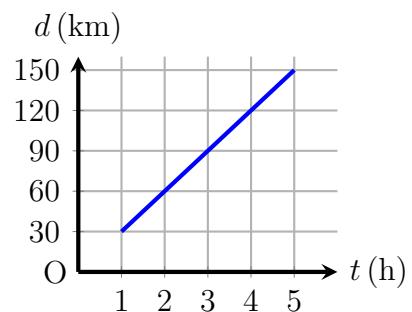
Chọn đáp án **(B)** .....



**Câu 30.**

Hình vẽ bên là đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của một chiếc xe ô tô chạy từ A đến B trên một đường thẳng. Vận tốc của xe bằng

- (A) 30 km/h. (B) 150 km/h. (C) 120 km/h. (D) 100 km/h.

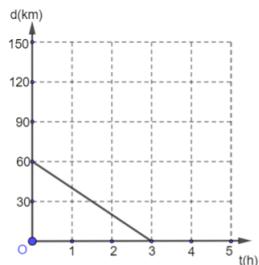


Chọn đáp án (A) ..... □

**Câu 31.**

Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của một vật chuyển động như hình vẽ. Vật chuyển động

- (A) ngược chiều dương với tốc độ 20 km/h.  
 (B) cùng chiều dương với tốc độ 20 km/h.  
 (C) ngược chiều dương với tốc độ 60 km/h.  
 (D) cùng chiều dương với tốc độ 60 km/h.

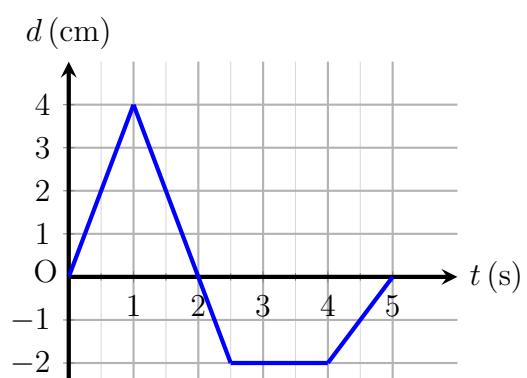


Chọn đáp án (A) ..... □

**Câu 32.**

Một chất điểm chuyển động trên một đường thẳng. Đồ thị độ dịch chuyển theo thời gian của chất điểm được mô tả như hình vẽ. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian từ 0 đến 5 s là

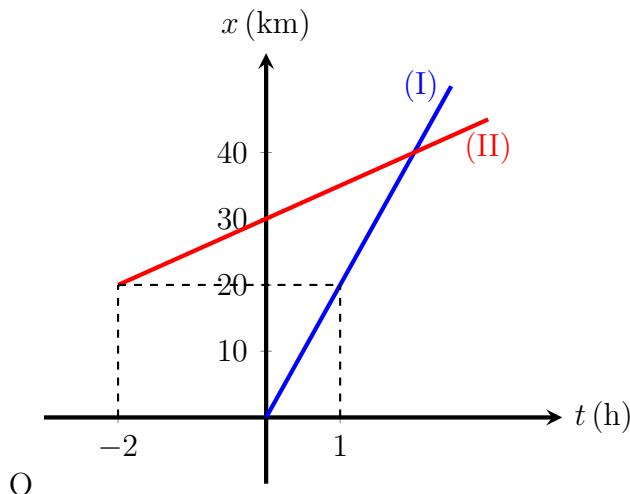
- (A) 1,6 cm/s. (B) 6,4 cm/s. (C) 4,8 cm/s. (D) 2,4 cm/s.



Chọn đáp án (D) ..... □

**Câu 33.** Đồ thị toạ độ - thời gian của hai xe (I) và (II) cùng chuyển động trên một đường thẳng được thể hiện như hình bên. Thời điểm hai xe gặp nhau là





- (A) 1 h.      (B) 2 h.      (C) 2,5 h.      (D) 1,33 h.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) ..... □

**Câu 34.** Một người đi bằng thuyền với tốc độ 2 m/s về phía đông. Sau khi đi được 2,2 km, người này lên ô tô đi về phía bắc trong 15 phút với tốc độ 60 km/h. Hãy chọn kết luận **sai**.

- (A) Tổng quãng đường đã đi là 17,2 km.      (B) Độ dịch chuyển là 15,2 km.  
 (C) Tốc độ trung bình là 8,6 m/s.      (D) Vận tốc trung bình bằng 8,6 m/s.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (D) ..... □

**Câu 35.** Một người bơi dọc theo chiều dài 100 m của bể bơi hết 60 s rồi quay về lại chỗ xuất phát trong 70 s. Trong suốt quãng đường đi và về tốc độ trung bình, vận tốc trung bình của người đó lần lượt là

- (A) 1,538 m/s; 0 m/s.      (B) 1,538 m/s; 1,876 m/s.  
 (C) 3,077 m/s; 2 m/s.      (D) 7,692 m/s; 2,2 m/s.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) ..... □

**Câu 36.** Hãy thiết lập phương trình chuyển động của một ô tô chuyển động thẳng đều biết. Ô tô chuyển động theo chiều dương với vận tốc 10 m/s và ở thời điểm 3 s thì ô tô có tọa độ 60 m.

- (A)  $x = 30 + 10t$  (m, s).      (B)  $x = 20 + 10t$  (m, s).  
 (C)  $x = 10 + 20t$  (m, s).      (D)  $x = 40 + 10t$  (m, s).

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) ..... □

**Câu 37.** Hai trạm dừng chân A và B cách nhau 72 km. Lúc 7h30 sáng, xe ô tô 1 khởi hành từ A chuyển động thẳng đều về B với tốc độ 36 km/h. Nửa giờ sau, xe ô tô 2 chuyển động thẳng đều từ B đến A và gặp ô tô 1 lúc 8 giờ 30 phút. Tìm tốc độ của xe ô tô thứ hai.

- (A)  $v_2 = 70$  km/h.      (B)  $v_2 = 72$  km/h.      (C)  $v_2 = 73$  km/h.      (D)  $v_2 = 74$  km/h.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) ..... □

**Câu 38.** Lúc 7 giờ một người đang ở A chuyển động thẳng đều với vận tốc 10 m/s đuổi theo người ở B đang chuyển động thẳng đều với vận tốc 18 km/h. Biết  $AB = 36$  km. Chọn trực tọa độ trùng với quỹ đạo chuyển động, chiều dương là chiều chuyển động, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc 7h. Thời điểm và vị trí người thứ nhất đuổi kịp người thứ hai là



- (A) lúc 2 h cách A 72 km.  
 (C) lúc 9 h cách A 72 km.

- (B) lúc 9 h cách B 36 km.  
 (D) lúc 2 h cách B 36 km.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) ..... □

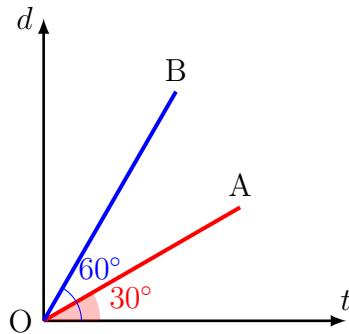
**Câu 39.** Lúc 10 h có một xe xuất phát từ A đi về B với tốc độ 50 km/h. Lúc 10h30 một xe khác xuất phát từ B đi về A với tốc độ 80 km/h. Cho  $AB = 200$  km. Lúc 11 h, hai xe cách nhau

- (A) 100 km. (B) 110 km. (C) 150 km. (D) 160 km.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) ..... □

**Câu 40.** Hình dưới là đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của hai vật chuyển động thẳng cùng hướng. Tỉ lệ vận tốc  $\frac{v_A}{v_B}$  là



- (A)  $\frac{3}{1}$ . (B)  $\frac{1}{3}$ . (C)  $\frac{\sqrt{3}}{1}$ . (D)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ .

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) ..... □

## D. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

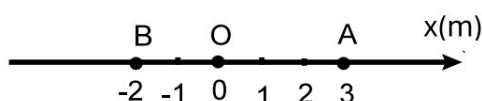
**Câu 1.** Trong chuyển động thẳng đều

Phát biểu	Đ	S
a) độ dốc của đồ thị độ dịch chuyển - thời gian cho biết vật chuyển động nhanh hay chậm.	X	
b) độ dốc đồ thị độ dịch chuyển - thời gian càng lớn thì vật chuyển động càng chậm.		X
c) nếu độ dốc đồ thị độ dịch chuyển - thời gian âm thì vật đang chuyển động ngược lại.	X	
d) quãng đường đi được trong khoảng thời gian từ $t_0$ đến $t_1$ là diện tích giới hạn bởi đường thẳng $d$ và trục $Ot$ trong khoảng $[t_0, t_1]$ trong hệ trục tọa độ $Odt$ .		X

**Lời giải.**

Chọn đáp án [a đúng | b sai | c đúng | d sai] ..... □

**Câu 2.** Một vật bắt đầu chuyển động từ điểm O đến điểm A, sau đó chuyển động về điểm B (hình vẽ).



Phát biểu	D	S
a) Trong toàn bộ quá trình chuyển động nói trên, vectơ độ dịch chuyển của vật là $\overrightarrow{BO}$ .		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 3.** Lúc 8 h, Hải đang lái một chiếc xe bán tải cũ chạy trên một đường thẳng với tốc độ 70 km/h về hướng đông. Khi Hải đi được 8,4 km thì xe hết xăng. Trong 30 phút tiếp theo, Hải đi bộ thêm 2,0 km nữa dọc theo con đường đó để đi đến trạm xăng. Chọn chiều dương là chiều chuyển động ban đầu của xe.



Phát biểu	D	S
a) Khoảng thời gian từ lúc $t = 8$ h đến khi Hải đến trạm xăng là 0,62 h.	X	
b) Kể từ lúc 8 h cho đến khi gặp trạm xăng, Hải đã thực hiện độ dịch chuyển là 8,6 km.	X	
c) Giả sử việc bơm xăng, trả tiền và đi bộ trở lại xe mất thêm 45 phút nữa. Vận tốc trung bình của Hải trong khoảng thời gian từ lúc 8 h đến lúc mang xăng tối xe xấp xỉ 9,1 km/h.	X	
d) Lúc Hải đang lái xe với tốc độ 70 km/h về hướng đông thì Diền cũng đang lái xe ô tô khác với tốc độ 70 km/h hướng về phía tây. Khi đó, Hải và Diền đang chuyển động với cùng vận tốc.	X	

**Lời giải.**Chọn đáp án [a đúng | b sai | c sai | d sai] ..... **Câu 4.**

Một người đi xe đạp từ điểm A đến điểm C theo đường gấp khúc ABC như trên bản đồ hết thời gian là 40 s. Trong hành trình trên:

- a) Độ dịch chuyển của người đó là 418 m.
- b) Quãng đường người đó đi được là 360 m.
- c) Tốc độ trung bình của người đó là 10,45 m/s.
- d) Độ lớn vận tốc trung bình của người đó là 9 m/s.

**Lời giải.**Chọn đáp án [a sai | b sai | c đúng | d đúng] ..... 

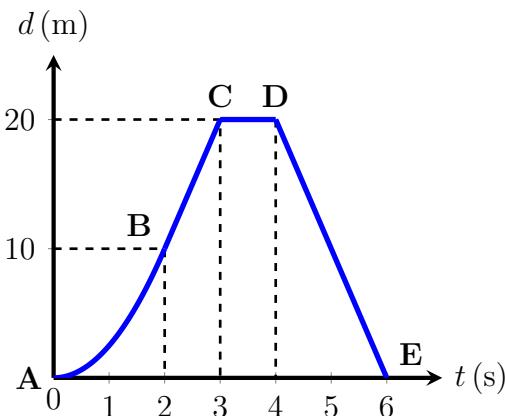
**Câu 5.** Một học sinh khi đi học đã di chuyển trên quãng đường thẳng dài 12 km từ nhà mình đến nhà bạn. Sau khi chơi ở nhà bạn 20 phút, học sinh này di chuyển về nhà với tốc độ chậm hơn lúc đi 4 km/h dẫn đến thời gian di chuyển trên đoạn đường về nhiều hơn so với thời gian lúc đi 15 phút. Xem quá trình chuyển động trong lúc đi và về của học sinh là chuyển động thẳng đều.

Phát biểu	Đ	S
a) Độ dịch chuyển của học sinh khi đi từ nhà mình đến nhà bạn là 12 km.	X	
b) Tốc độ của học sinh trên đoạn đường từ nhà mình đến nhà bạn là 14 km.		X
c) Thời gian học sinh di chuyển khi đi từ nhà bạn về nhà mình là 60 phút.	X	
d) Tốc độ trung bình của học sinh tính từ lúc rời khỏi nhà mình đến khi trở về nhà là 11,52 km/h.	X	

 **Lời giải.**

Chọn đáp án [a đúng | b sai | c đúng | d đúng] .....

**Câu 6.** Trong một tình huống bóng đá, thủ môn xuất phát từ vạch ngang nối hai cột của khung thành chạy thẳng lên phía trước để bắt bóng. Hình bên là đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của thủ môn. Điểm A tương ứng với điểm xuất phát, đoạn AB có dạng parabol, BC là đoạn thẳng.



Phát biểu	Đ	S
a) Trong khoảng thời gian từ 0 s đến 6 s thủ môn không đổi hướng chuyển động.		X
b) Thủ môn tăng tốc trong khoảng thời gian từ 0 s đến 2 s.	X	
c) Tốc độ chuyển động của thủ môn từ điểm B đến điểm C là 10 m/s.	X	
d) Từ 4 giây đến 6 giây, vận tốc chuyển động của thủ môn có giá trị $-10 \text{ m/s}$ .	X	

 **Lời giải.**

Chọn đáp án [a sai | b đúng | c đúng | d đúng] .....

**Câu 7.**

Trong kho hàng, các thùng hàng được vận chuyển bằng các băng tải. Một băng tải có chiều dài 8 m khi hoạt động thì các thùng hàng di chuyển trên đó xem như chuyển động thẳng đều với tốc độ  $0,4 \text{ m/s}$ . Các thùng hàng được sắp xếp liên tục và cách nhau 1 m (như hình minh họa)



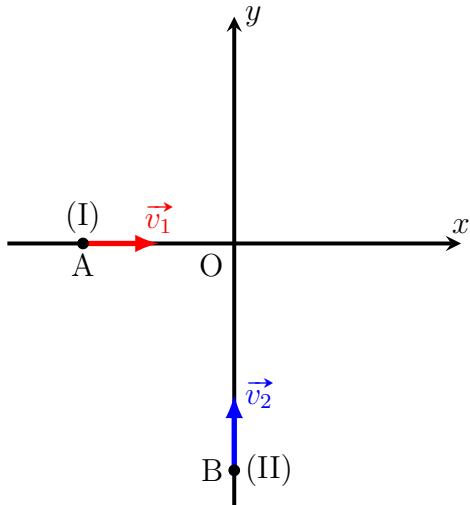
Phát biểu	D	S
a) Số lượng thùng hàng có thể có cùng 1 lúc trên băng tải là 9.	X	
b) Thời gian để một thùng hàng di chuyển từ đầu này sang đầu kia băng tải là 20 s.	X	
c) Khi thùng hàng đầu tiên (số 1) đến cuối băng tải thì thùng hàng số 5 đã đi được quãng đường 5 m trên băng tải.		X
d) Nếu tại thời điểm $t = 0$ thùng hàng đầu tiên được xếp lên băng tải thì sau đó 45 s thùng hàng thứ 11 sẽ rời khỏi băng tải.	X	

**Lời giải.**

Chọn đáp án [a đúng | b đúng | c sai | d đúng] ..... □

**Câu 8.**

Hai xe ô tô (I) và (II) đang chuyển động thẳng đều trên hai đường thẳng vuông góc với nhau và cắt nhau tại O. Tại thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ), ô tô (I) đi qua điểm A với tốc độ  $v_1 = 45 \text{ km/h}$  và cách O một đoạn OA = 10 km, ô tô (II) đi qua điểm B với tốc độ  $v_2 = 60 \text{ km/h}$  và cách O một đoạn BO = 15 km. Cả hai ô tô cùng đang hướng về O.



- a) Xe (II) đến điểm O trước xe (I).
- b) Nếu xe (II) giữ nguyên tốc độ, xe (I) cần tăng tốc để hai xe đến điểm O cùng lúc.
- c) Khoảng cách giữa hai xe ở thời điểm  $t = 12$  phút xấp xỉ 3,16 km.
- d) Khoảng cách ngắn nhất giữa hai xe trong quá trình di chuyển là 1 km.

**Lời giải.**

Chọn đáp án [a sai | b sai | c đúng | d đúng] ..... □

**E. TRẢ LỜI NGẮN**

**Câu 1.** Một chiếc xe ô tô xuất phát từ A lúc 6 h sáng, chuyển động thẳng đều tới B, cách A một khoảng 120 km. Biết xe tới B mất hết 2 h. Thời điểm xe đến B mấy giờ sáng?

**Lời giải.**

8 h

**Câu 2.**

Hình bên dưới là ảnh chụp đồng hồ đo tốc độ trên ô tô đang chuyển động. Tốc độ của ô tô tại thời điểm chụp ảnh là bao nhiêu km/h?

**Lời giải.**

60 km/h

**Câu 3.** Khi lái xe trên đường, người lái chỉ mất tập trung một khoảng thời gian rất nhỏ cũng có thể gây ra va chạm không mong muốn. Khi một người hắt hơi mạnh, mắt của người đó có thể nhắm lại trong 0,50 s. Nếu người đó đang lái xe với tốc độ 90 km/h thì xe sẽ đi được bao nhiêu mét trong khoảng thời gian nhắm mắt đó? (kết quả lấy đến một chữ số sau dấu phẩy).



**Lời giải.**

12,5 m

**Câu 4.** Một vận động viên đã chạy 10 km trong thời gian là 36 phút. Tính tốc độ trung bình của vận động viên đó theo đơn vị là m/s. (Kết quả làm tròn sau dấu phẩy thập phân 2 chữ số có nghĩa)

**Lời giải.**

4,63 m/s

**Câu 5.** Một người lái ô tô đi thẳng 5 km theo hướng Tây, sau đó rẽ trái đi thẳng theo hướng Nam 12 km. Độ dịch chuyển của ô tô là bao nhiêu km?

**Lời giải.**

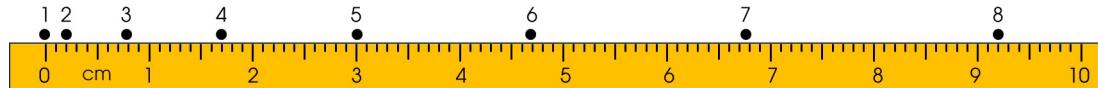
13 km

**Câu 6.** Một vận động viên chạy từ điểm xuất phát lên một quả đồi với tốc độ không đổi 3 m/s. Khi chạy được 90 m thì vận động viên này lập tức chạy ngược lại theo đường cũ về điểm xuất phát với tốc độ không đổi 6 m/s. Ở cả hành trình trên, tốc độ trung bình của vận động viên là bao nhiêu m/s?

**Lời giải.**

$$v_{tb} = \frac{\frac{2s}{s}}{\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}} = 4 \text{ m/s.}$$

**Câu 7.** Trong một thí nghiệm đo tốc độ chuyển động của vật nhỏ bằng đồng hồ cần rung, người ta đã thu được một băng giấy với các dấu mực như hình vẽ bên dưới. Thước đo được sử dụng trong hình vẽ là thước đo cm. Biết rằng khoảng thời gian giữa các lần chấm mực luôn bằng nhau và bằng 0,2 s. Trong khoảng thời gian giữa lần chấm mực đầu tiên (đánh số 1) cho đến lần chấm mực cuối cùng (đánh số 8) thì tốc độ trung bình của vật nhỏ đó bằng bao nhiêu cm/s? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân).

**Lời giải.**

6,57 cm/s

**Câu 8.** Một con bọ rùa bò đều trên các cạnh của một tấm ván hình chữ nhật với chiều dài các cạnh AB = 40 cm, BC = 20 cm, mỗi 2 giây nó bò được 1,5 cm. Tại thời điểm ban đầu, con bọ rùa ở đỉnh A của tấm ván. Kể từ thời điểm ban đầu, trong thời gian 80 s, vận tốc trung bình là bao nhiêu cm/s? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số sau dấu thập phân.)

**Lời giải.**

Trong 80 s con bọ rùa bò được 60 cm nên đi được hết cạnh AC và BC.

$$v = \frac{\sqrt{AC^2 + BC^2}}{t} \approx 0,56 \text{ cm/s.}$$

**Câu 9.** Một cậu bé dắt chó đi dạo về nhà, khi còn cách nhà 10 m, con chó chạy về nhà với tốc độ 5 m/s. Vừa đến nhà nó lại chạy ngay lại với tốc độ 3 m/s. Tính tốc độ trung bình của chú chó trong quãng đường đi được kể từ lúc chạy về nhà đến lúc gặp lại cậu bé, biết cậu bé đi đều với tốc độ 1 m/s. Kết quả tính theo đơn vị m/s.

**Lời giải.**

Bỏ qua đoạn đường 10 m về nhà đầu tiên thì tổng quãng đường chó chạy từ nhà đến chỗ cậu bé bằng tổng quãng đường chó chạy từ chỗ cậu bé về nhà =  $s'$ :

$$\frac{s}{v_1} + \frac{s'}{v_1} + \frac{s'}{v_2} = \frac{s}{v_b} \Leftrightarrow \frac{10}{5} + \frac{s'}{5} + \frac{s'}{3} = \frac{10}{1} \Rightarrow s' = 15 \text{ m.}$$

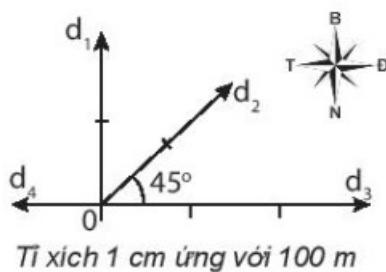


Tốc độ trung bình của chó:

$$v_{tb} = \frac{10 + 2s'}{10} = 4 \text{ m/s.}$$

## F. TỰ LUẬN

**Câu 1.** Hãy xác định các độ dịch chuyển mô tả ở hình trong tọa độ địa lí.



### 💬 Lời giải.

Độ dịch chuyển mô tả trên hình là:

$+d_1 = 200 \text{ m}$  (Bắc).

$+d_2 = 200 \text{ m}$  (Đông Bắc).

$+d_3 = 300 \text{ m}$  (Đông).

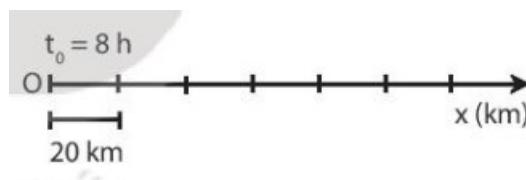
$+d_4 = 100 \text{ m}$  (Tây).

**Câu 2.** Một xe ô tô xuất phát từ tỉnh A, đi đến tỉnh B; rồi lại trở về vị trí xuất phát ở tỉnh A. Xe này đã dịch chuyển, so với vị trí xuất phát một đoạn bằng bao nhiêu?

### 💬 Lời giải.

Xe máy này đã dịch chuyển, so với vị trí xuất phát một đoạn là 0 km.

**Câu 3.** Xác định vị trí của vật A trên trục Ox ở hình vẽ tại thời điểm 12h. Biết vật chuyển động thẳng, mỗi giờ đi được 40 km.



### 💬 Lời giải.

Thời gian vật di chuyển là:

$$12 - 8 = 4 \text{ h.}$$

1 giờ vật di chuyển được 40 km

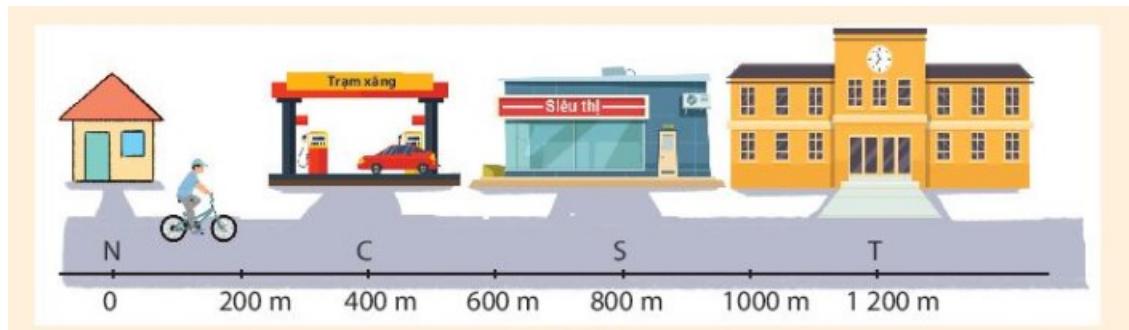
$\Rightarrow$  4 giờ vật di chuyển được:

$$4 \cdot 40 = 160 \text{ km.}$$

Tương ứng vật cách gốc tọa độ 8 ô đơn vị.



**Câu 4.** Bạn A đi xe đạp từ nhà qua trạm xăng, tới siêu thị mua đồ rồi quay về nhà cất đồ, sau đó đi đến trường.



Chọn hệ tọa độ có gốc là vị trí nhà bạn A, trực Ox trùng với đường đi từ nhà bạn A đến trường.

- Tính quãng đường đi được và độ dịch chuyển của bạn A khi đi từ trạm xăng tới siêu thị.
- Tính quãng đường đi được và độ dịch chuyển của bạn A trong cả chuyến đi trên.

**Lời giải.**

- Quãng đường bạn A đi từ trạm xăng đến siêu thị là:

$$800 - 400 = 400 \text{ m.}$$

Độ dịch chuyển của bạn A từ trạm xăng đến siêu thị là:

$$800 - 400 = 400 \text{ m.}$$

- Quãng đường đi được của bạn A trong cả chuyến đi:

+ Quãng đường bạn A đi từ nhà đến siêu thị là: 800 m.

+ Quãng đường bạn A quay về nhà cất đồ là: 800 m.

+ Quãng đường bạn A đi từ nhà đến trường là: 1200 m.

⇒ Quãng đường đi được của bạn A trong cả chuyến đi là:

$$800 \cdot 2 + 1200 = 2800 \text{ m.}$$

Điểm đầu xuất phát của bạn A là nhà, điểm cuối của bạn A là trường.

⇒ Độ dịch chuyển của bạn A là 1200 m.

Quãng đường đi được và độ dịch chuyển của A trong cả chuyến đi trên là khác nhau.

**Câu 5.** Hãy so sánh độ lớn của quãng đường đi được và độ dịch chuyển của ba chuyến động.





**Lời giải.**

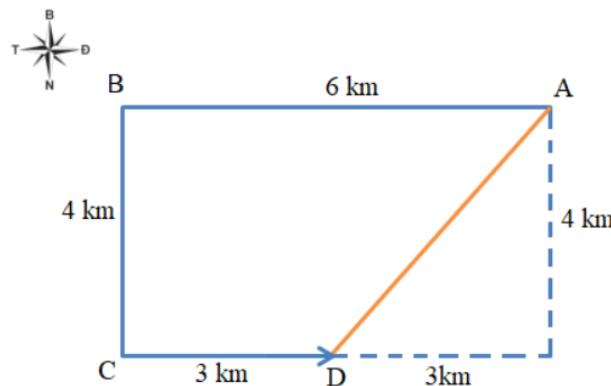
Quãng đường đi được từ ngắn đến dài:

$$2 - 1 - 3.$$

Độ dịch chuyển, ta thấy điểm đầu và điểm cuối của ba chuyển động đều như nhau nên độ dịch chuyển của ba chuyển động bằng nhau.

**Câu 6.** Một người lái ô tô đi thẳng 6 km theo hướng Tây, sau đó rẽ trái đi thẳng theo hướng Nam 4 km rồi quay sang hướng Đông 3 km. Xác định quãng đường đi được và độ dịch chuyển của ô tô.

**Lời giải.**



Quãng đường đi được :

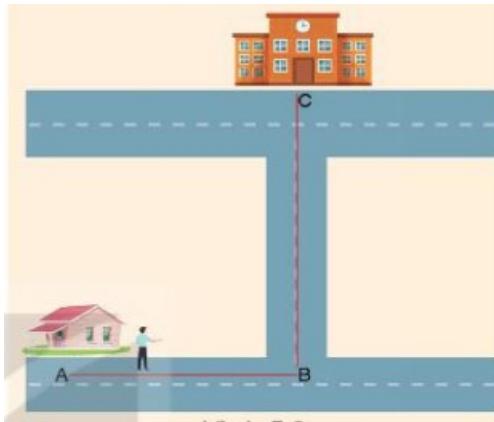
$$s = 6 + 4 + 3 = 13 \text{ km}.$$

Độ dịch chuyển là :

$$d = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ km}$$



**Câu 7.** Bạn A đi học từ nhà đến trường theo lộ trình ABC. Biết bạn A đi đoạn đường AB = 400 m hết 6 phút, đoạn đường BC = 300 m hết 4 phút. Xác định tốc độ trung bình và vận tốc trung bình của bạn A khi đi từ nhà đến trường.



**Lời giải.**

Độ dịch chuyển của bạn A đến trường chính là độ dài AC. Vì AB vuông góc với BC, áp dụng định lý Pitago:

$$AC = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2} = \sqrt{(400 \text{ m})^2 + (300 \text{ m})^2} = \sqrt{160000 + 90000} \text{ m} = \sqrt{250000} \text{ m} = 500 \text{ m.}$$

Tổng quãng đường bạn A đã đi:

$$s = AB + BC = 400 \text{ m} + 300 \text{ m} = 700 \text{ m.}$$

Tổng thời gian chuyển động:

$$t = 6 \text{ pht} + 4 \text{ pht} = 10 \text{ pht} = 10 \cdot 60 \text{ s} = 600 \text{ s.}$$

Tốc độ trung bình:

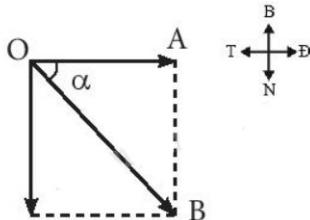
$$v_{\text{tốc độ}} = \frac{s}{t} = \frac{700 \text{ m}}{600 \text{ s}} \approx 1,17 \text{ m/s.}$$

Vận tốc trung bình:

$$v_{\text{vận tốc}} = \frac{AC}{t} = \frac{500 \text{ m}}{600 \text{ s}} \approx 0,83 \text{ m/s.}$$

**Câu 8.** Một người bơi ngang từ bờ bên này sang bờ bên kia của một dòng sông rộng 50 m có dòng chảy theo hướng từ Bắc xuống Nam. Do nước sông chảy mạnh nên khi sang đến bờ bên kia thì người đó đã trôi xuôi theo dòng nước 50 m. Xác định độ dịch chuyển của người đó.

**Lời giải.**



Người bơi ngang từ bờ bên này sang bên kia theo dự định là OA = 50 m.

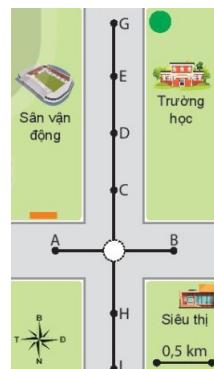
Thực tế, do nước sông chảy mạnh nên vị trí của người đó ở vị trí B, ta có AB = 50 m.

⇒ Độ dịch chuyển:

$$\Rightarrow OB = \sqrt{OA^2 + AB^2} = 70,7 \text{ m.}$$



**Câu 9.** Một người đi xe máy đi từ ngã tư với tốc độ trung bình 30 km/h theo hướng Bắc. Sau 3 phút người đó đến vị trí nào trên hình?



**Lời giải.**

Sau 3 phút người đó đi được quãng đường là:

$$s = vt = 30 \text{ km/h} \cdot 3 \text{ phút} = 30 \text{ km/h} \cdot \frac{3}{60} \text{ h} = 1,5 \text{ km.}$$

Như vậy người đó đến vị trí điểm E.

**Câu 10.** Một ô tô chạy liên tục, trong 2 giờ đầu với tốc độ 80 km/h, trong 1 giờ sau chạy với tốc độ 50 km/h. Tốc độ trung bình của xe trong cả quá trình là bao nhiêu?

**Lời giải.**

Đoạn đường đi được trong 2 giờ đầu:

$$s_1 = v_1 t_1 = 80 \text{ km/h} \cdot 2 \text{ h} = 160 \text{ km.}$$

Đoạn đường đi được trong 1 giờ sau:

$$s_2 = v_2 t_2 = 50 \text{ km/h} \cdot 1 \text{ h} = 50 \text{ km.}$$

Tốc độ trung bình của xe:

$$v_{tb} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{160 \text{ km} + 50 \text{ km}}{2 \text{ h} + 1 \text{ h}} = \frac{210 \text{ km}}{3 \text{ h}} = 70 \text{ km/h.}$$

**Câu 11.** Một xe máy điện đi nửa đoạn đường đầu tiên với tốc độ trung bình  $v_1 = 24 \text{ km/h}$  và nửa đoạn đường sau với tốc độ trung bình  $v_2 = 40 \text{ km/h}$ . Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn đường.

**Lời giải.**

Gọi  $2s$  là chiều dài cả đoạn đường.

Thời gian đi nửa đoạn đường đầu:

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{24 \text{ km/h}}.$$

Thời gian đi nửa đoạn đường cuối:

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{s}{40 \text{ km/h}}.$$

Tốc độ trung bình trên cả đoạn đường của xe máy điện:

$$v = \frac{2s}{t_1 + t_2} = \frac{2s}{\frac{s}{24 \text{ km/h}} + \frac{s}{40 \text{ km/h}}} = \frac{2}{\frac{1}{24 \text{ km/h}} + \frac{1}{40 \text{ km/h}}} = 30 \text{ km/h.}$$



**Câu 12.** Một người đi xe đạp từ A đến B với tốc độ  $12 \text{ km/h}$  trong  $\frac{1}{3}$  quãng đường, và tốc độ  $18 \text{ km/h}$  trong  $\frac{2}{3}$  quãng đường còn lại. Tính tốc độ trung bình của người đó trên cả đoạn đường AB.

**Lời giải.**

$$v_{tb} = \frac{\frac{1}{3} + \frac{2}{3}}{\frac{1}{12} + \frac{2}{18}} \approx 15,4 \text{ km/h.}$$

**Câu 13.** Một chiếc thuyền cao tốc đi từ bến A đến bến B. Trong  $\frac{2}{3}$  thời gian đầu tốc độ của thuyền là  $v_1 = 45 \text{ km/h}$ , thời gian còn lại thuyền chuyển động với tốc độ  $v_2$  bằng bao nhiêu để tốc độ trung bình của nó trên cả quãng đường AB là  $v = 48 \text{ km/h}$ ?

**Lời giải.**

Gọi  $t$  là tổng thời gian thuyền di chuyển.

$$v_{tb} = \frac{v_1 \cdot \frac{2t}{3} + v_2 \cdot \frac{t}{3}}{t} \Leftrightarrow 48 = \frac{2}{3} \cdot 45 + \frac{v_2}{3} \Rightarrow v_2 = 54 \text{ km/h.}$$

**Câu 14.** Một người đua xe đạp đi trên  $\frac{1}{3}$  quãng đường đầu với tốc độ  $25 \text{ km/h}$ . Tính tốc độ của người đó đi trên đoạn đường còn lại. Biết rằng tốc độ trung bình trên cả đoạn đường là  $v_{tb} = 20 \text{ km/h}$ .

**Lời giải.**

Gọi  $s$  là tổng chiều dài đoạn đường.

$$v_{tb} = \frac{s}{\frac{s}{v_1} + \frac{2s}{v_2}} \Leftrightarrow 20 = \frac{1}{\frac{1}{25} + \frac{2}{v_2}} \Rightarrow v_2 \approx 18,18 \text{ km/h.}$$

**Câu 15.** Một ô tô đi trên quãng đường AB với tốc độ trung bình  $54 \text{ km/h}$ . Nếu giảm tốc độ trung bình đi  $9 \text{ km/h}$  thì ôtô đến B trễ hơn dự định 45 phút. Tính quãng đường AB và thời gian dự tính để đi quãng đường đó.

**Lời giải.**

$$t_2 - t_1 = 0,75 \text{ h} \Leftrightarrow \frac{s}{45} - \frac{s}{54} = 0,75 \Rightarrow s = 202,5 \text{ km.}$$

Thời gian đi dự kiến:

$$t_1 = \frac{s}{v_1} = \frac{202,5}{54} = 3,75 \text{ h.}$$

**Câu 16.** Một người đi xe máy chuyển động trên đường thẳng theo 3 giai đoạn: Giai đoạn 1 chuyển động với tốc độ không đổi  $v_1 = 30 \text{ km/h}$  trong  $10 \text{ km}$  đầu tiên; giai đoạn 2 chuyển động với tốc độ  $v_2 = 40 \text{ km/h}$  trong  $30 \text{ phút}$ ; giai đoạn 3 chuyển động trên đoạn đường  $4 \text{ km}$  trong  $10 \text{ phút}$ . Tính tốc độ trung bình trên cả đoạn đường.

**Lời giải.**

Tốc độ trung bình của xe máy trên cả đoạn đường là  $v_{tb} = 34 \text{ km/h}$ .

**Câu 17.** Một ô tô chuyển động trên đoạn đường MN. Trong một phần hai quãng đường đầu đi với  $v_1 = 40 \text{ km/h}$ . Trong một phần hai quãng đường còn lại đi trong một phần hai thời gian đầu với  $v_2 = 75 \text{ km/h}$  và trong một phần hai thời gian cuối đi với  $v_3 = 45 \text{ km/h}$ . Tính tốc độ trung bình trên đoạn MN.

**Lời giải.**

Tốc độ trung bình nửa đoạn đường cuối:

$$v'_2 = \frac{v_2 + v_3}{2} = 60 \text{ km/h.}$$



Tốc độ trung bình trên của đoạn đường:

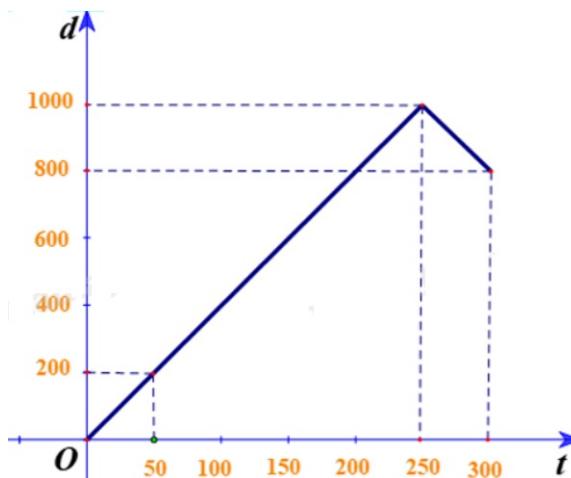
$$v_{tb} = \frac{1}{\frac{1}{2v_1} + \frac{1}{2v'_2}} = 48 \text{ km/h.}$$

**Câu 18.** Hãy vẽ đồ thị độ dịch chuyển - thời gian trong chuyển động của A theo bảng ghi số liệu vào vở. Trên trục tung (trục độ dịch chuyển) 1 cm ứng với 200 m; trên trục hoành (trục thời gian) 1 cm ứng với 50 s.

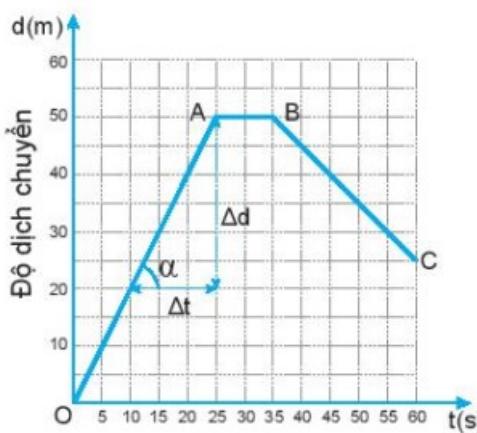
Độ dịch chuyển (m)	0	200	400	600	800	1 000	800
Thời gian (s)	0	50	100	150	200	250	300

**Lời giải.**

Từ bảng số liệu ta vẽ được đồ thị như hình sau:



**Câu 19.** Đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của một người đang bơi trong một bể bơi dài 50 m.



- Trong 25 giây đầu mỗi giây người đó bơi được bao nhiêu mét? Tính vận tốc của người đó ra m/s. Từ giây nào đến giây nào người đó không bơi?
- Từ giây 35 đến giây 60 người đó bơi theo chiều nào? Trong 20 giây cuối cùng, mỗi giây người đó bơi được bao nhiêu mét? Tính vận tốc của người đó ra m/s.



c) Xác định độ dịch chuyển và vận tốc của người đó trong cả quá trình bơi.

 **Lời giải.**

a) Từ đồ thị, trong 25 giây đầu (từ 0 s đến 25 s), người đó chuyển động thẳng từ vị trí 0 m đến 50 m. Độ dịch chuyển trong 25 giây đầu là 50 m. Mỗi giây người đó bơi được:

$$\frac{50 \text{ m}}{25 \text{ s}} = 2 \text{ m/s.}$$

Vận tốc của người đó trong 25 giây đầu:

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{50 \text{ m} - 0 \text{ m}}{25 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 2 \text{ m/s.}$$

Từ đồ thị, đoạn từ A đến B (từ giây 25 đến giây 35), độ dịch chuyển không đổi (50 m), nghĩa là người đó không bơi. Vậy, người đó không bơi từ giây 25 đến giây 35.

b) Từ giây 35 đến giây 60, đồ thị đi xuống, nghĩa là độ dịch chuyển giảm. Điều này cho thấy người đó bơi theo chiều ngược lại (ngược chiều dương). Trong 20 giây cuối cùng (từ giây 40 đến giây 60):

- ✓ Tại  $t = 40 \text{ s}$ ,  $d_1 = 45 \text{ m}$ .
- ✓ Tại  $t = 60 \text{ s}$ ,  $d_2 = 25 \text{ m}$ .

Trong 20 giây cuối, độ dịch chuyển thay đổi là  $\Delta d = d_2 - d_1 = 25 \text{ m} - 45 \text{ m} = -20 \text{ m}$ . Quãng đường đi được trong 20 giây cuối:  $s = |\Delta d| = |-20 \text{ m}| = 20 \text{ m}$ . Mỗi giây người đó bơi được (tốc độ):

$$\frac{20 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 1 \text{ m/s.}$$

Vận tốc của người đó trong 20 giây cuối là:

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{25 \text{ m} - 45 \text{ m}}{60 \text{ s} - 40 \text{ s}} = \frac{-20 \text{ m}}{20 \text{ s}} = -1 \text{ m/s.}$$

c) Trong cả quá trình bơi (từ 0 s đến 60 s):

- ✓ Vị trí ban đầu:  $d_{\text{bd}} = 0 \text{ m}$ .
- ✓ Vị trí cuối cùng:  $d_{\text{cuối}} = 25 \text{ m}$ .

Dộ dịch chuyển của người đó trong cả quá trình bơi:

$$\Delta d = d_{\text{cuối}} - d_{\text{bd}} = 25 \text{ m} - 0 \text{ m} = 25 \text{ m.}$$

Tổng thời gian bơi:  $t = 60 \text{ s}$ . Vận tốc trung bình của người đó trong cả quá trình bơi:

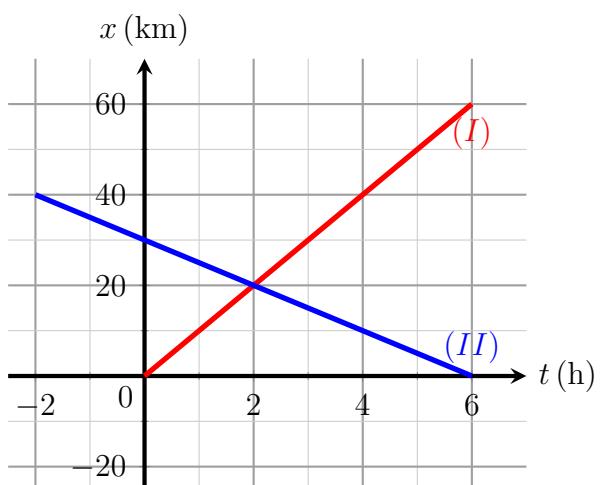
$$v_{\text{tb}} = \frac{\Delta d}{t} = \frac{25 \text{ m}}{60 \text{ s}} \approx 0,417 \text{ m/s.}$$

**Câu 20.**



Trên hình vẽ là đồ thị tọa độ - thời gian của hai vật (I) và (II)

- Dựa vào đồ thị, hãy xác định tính chất chuyển động và vận tốc chuyển động của mỗi vật.
- Lập phương trình chuyển động của mỗi vật.
- Xác định vị trí và thời điểm hai vật gặp nhau.



💬 **Lời giải.**

- $v_I = 10 \text{ km/h}$ ,  $v_{II} = -5 \text{ km/h}$ .
- $x_I = 10t$ ;  $x_{II} = 30 - 5t$ .
- Gặp nhau lúc 2 h tại vị trí cách gốc tọa độ 20 km.



## A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

## 1 | | Tính tương đối của chuyển động

## 1.1. Quỹ đạo có tính tương đối

Hình dạng của quỹ đạo của chuyển động trong các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau.

## 1.2. Vận tốc có tính tương đối

Vận tốc của chuyển động với các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau.

## 2 | | Hệ quy chiếu đứng yên và hệ quy chiếu chuyển động

## ⚡ Khái niệm

✓ **Hệ quy chiếu đứng yên:** là hệ quy chiếu gắn với vật làm mốc được quy ước là đứng yên.

**Ví dụ:** Hệ quy chiếu gắn với sân ga, hệ quy chiếu gắn với bờ sông, ...

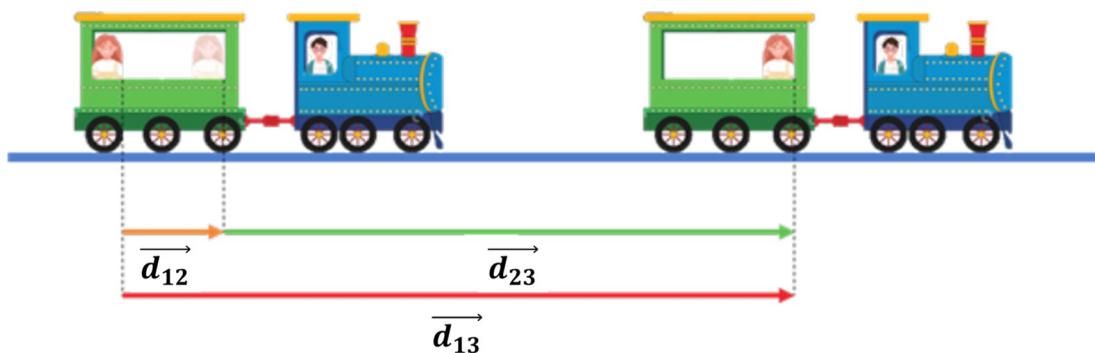
✓ **Hệ quy chiếu chuyển động:** là hệ quy chiếu gắn với vật làm gốc chuyển động so với hệ quy chiếu đứng yên.

**Ví dụ:** hệ quy chiếu gắn với tàu hỏa đang chuyển động, hệ quy chiếu gắn với dòng nước đang trôi, ...

## 3 | | Độ dịch chuyển tổng hợp - Vận tốc tổng hợp

Quy ước:

- ✓ Vật số 1 (người) là vật chuyển động đang được xét.
- ✓ Vật số 2 (toa tàu) là vật chuyển động được chọn làm gốc của hệ quy chiếu chuyển động.
- ✓ Vật số 3 (đường ray) là vật đứng yên được chọn làm gốc của hệ quy chiếu đứng yên



Khi vật 1 có độ dịch chuyển  $\vec{d}_{12}$  trong hệ quy chiếu chuyển động, đồng thời hệ quy chiếu chuyển động cũng có độ dịch chuyển  $\vec{d}_{23}$  so với hệ quy chiếu đứng yên. Do đó, độ dịch chuyển tổng hợp:

$$\vec{d}_{13} = \vec{d}_{12} + \vec{d}_{23}$$



Xét trong khoảng thời gian  $\Delta t$  rất bé và kết hợp với định nghĩa của vận tốc:

$$\frac{\vec{d}_{13}}{\Delta t} = \frac{\vec{d}_{12}}{\Delta t} + \frac{\vec{d}_{23}}{\Delta t}$$

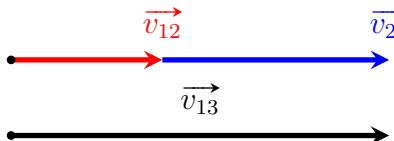
### Công thức cộng vận tốc

$$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

Trong đó:

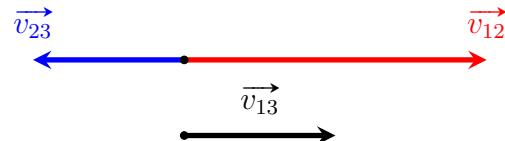
- Ⓐ  $\vec{v}_{13}$ : vận tốc tuyệt đối (vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu đứng yên);
- Ⓑ  $\vec{v}_{12}$ : vận tốc tương đối (vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động);
- Ⓒ  $\vec{v}_{23}$ : vận tốc kéo theo (vận tốc của hệ quy chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên).

**Trường hợp 1:**  $\vec{v}_{12} \uparrow\uparrow \vec{v}_{23}$



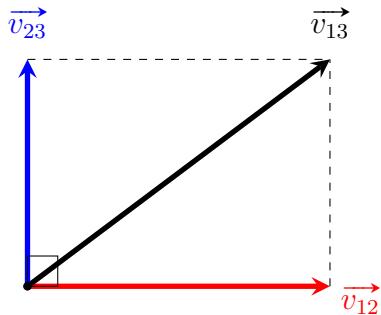
$$v_{13} = v_{12} + v_{23}$$

**Trường hợp 2:**  $\vec{v}_{12} \uparrow\downarrow \vec{v}_{23}$



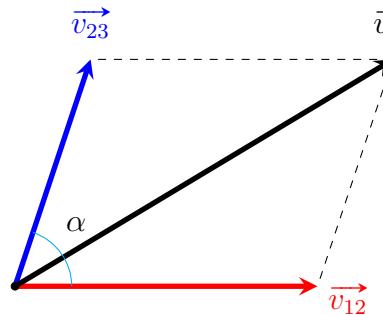
$$v_{13} = |v_{12} - v_{23}|$$

**Trường hợp 3:**  $\vec{v}_{12} \perp \vec{v}_{23}$



$$v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2}$$

**Trường hợp 4:**  $(\vec{v}_{12}, \vec{v}_{23}) = \alpha$



$$v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2 + 2v_{12} \cdot v_{23} \cdot \cos \alpha}$$

Nếu  $v_{12} = v_{23}$  thì  $v_{13} = 2v_{12} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$ .



## B. VÍ DỤ MINH HỌA

DẠNG  
1

Phân biệt vật chuyển động và đứng yên trong các hệ quy chiếu khác nhau

## VÍ DỤ 1

Một hành khách ngồi trên toa tàu A, nhìn qua cửa sổ thấy toa tàu B bên cạnh và gạch lát sân ga đều chuyển động như nhau. Nếu lấy vật mốc là nhà ga thì:

- (A) Cả hai tàu đều đứng yên.
- (B) Tàu B đứng yên, tàu A chuyển động.
- (C) Tàu A đứng yên, tàu B chạy.
- (D) Cả hai tàu đều chạy.

## Lời giải.

Khi hành khách ngồi trên toa tàu A, mà thấy toa tàu B bên cạnh và gạch lát sân ga đều chuyển động như nhau thì tàu B và sân ga cùng trạng thái chuyển động so với tàu A.

Nếu lấy vật mốc là nhà ga, gạch lát sân ga đứng yên nên tàu B cũng đứng yên. Sân ga chuyển động so với tàu A đồng nghĩa với tàu A chuyển động so với sân ga.

Vậy trong hệ qui chiếu gắn với sân ga (lấy vật mốc là nhà ga), tàu A chuyển động, tàu B đứng yên.

Chọn đáp án (B) .....

## VÍ DỤ 2

Hành khách 1 đứng trên toa tàu a, nhìn qua cửa sổ toa sang hành khách 2 ở toa bên cạnh b. Hai toa tàu đang dỗ trên hai đường tàu song song với nhau trong sân ga. Bỗng 1 thấy 2 chuyển động về phía sau. Tình huống nào sau đây chắc chắn không xảy ra?

- (A) Cả hai toa tàu cùng chạy về phía trước. Toa a chạy nhanh hơn toa b.
- (B) Cả hai toa tàu cùng chạy về phía trước. Toa b chạy nhanh hơn toa a.
- (C) Toa tàu a chạy về phía trước. Toa b đứng yên.
- (D) Toa tàu a đứng yên. Toa tàu b chạy về phía sau.

## Lời giải.

Nếu cả hai tàu cùng chạy về phía trước, tàu b chạy nhanh hơn thì hành khách trên tàu b sẽ chuyển động vượt lên trước hành khách trên tàu a, tức là hành khách 2 sẽ chuyển động về phía trước so với hành khách 1.

Chọn đáp án (B) .....

DẠNG  
2

Tính vận tốc tuyệt đối, vận tốc tương đối, vận tốc kéo theo

Công thức cộng vận tốc:

$$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

## VÍ DỤ 3

Một ô tô chạy đều trên một đường thẳng với vận tốc 40 km/h. Một ô tô B đuổi theo ô tô A với vận tốc 50 km/h. Xác định vận tốc của:

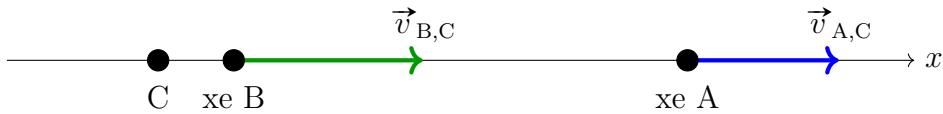
- a. xe ô tô B đối với ô tô A,
- b. xe ô tô A đối với ô tô B.



**Lời giải.**

Gọi C là một vật đứng yên trên mặt đất trên mặt đất. Hệ quy chiếu gắn với C là hệ quy chiếu đứng yên. Các giá trị vận tốc mà đề bài cho là vận tốc của xe đối với C.

Trên hình vẽ, ta thể hiện các vectơ vận tốc của các xe A và B đối với C là các vectơ  $\vec{v}_{A,C}$ ,  $\vec{v}_{B,C}$ .



a. Vận tốc của ô tô B đối với ô tô A là:

$$\vec{v}_{B,A} = \vec{v}_{B,C} + \vec{v}_{C,A} == \vec{v}_{B,C} - \vec{v}_{A,C},$$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của hai ô tô. Chiều lên chiều dương, ta được:

$$v_{B,A} = v_{B,C} - v_{A,C} = 50 \text{ km/h} - 40 \text{ km/h} = 10 \text{ km/h}.$$

b. Vận tốc của ô tô A đối với ô tô B:

$$\vec{v}_{A,B} = \vec{v}_{A,C} + \vec{v}_{C,B} = \vec{v}_{A,C} - \vec{v}_{B,C}$$

Chiều lên chiều dương, ta được:

$$v_{A,B} = v_{A,C} - v_{B,C} = 40 \text{ km/h} - 50 \text{ km/h} = -10 \text{ km/h}.$$

- **Lưu ý:** Ta cũng có thể suy ra kết quả này từ kết quả câu a bằng:

$$v_{A,B} = -v_{B,A} = -10 \text{ km/h}.$$

**Ví dụ 4**

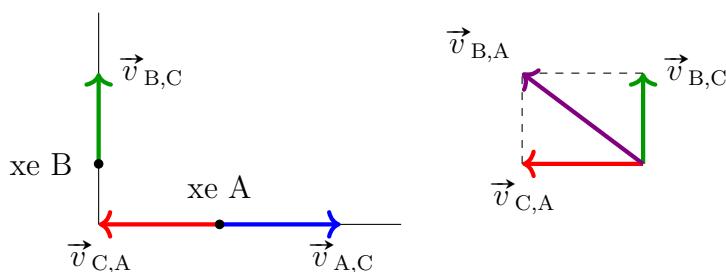
Ô tô A chạy đều trên một đường thẳng với tốc độ 40 km/h. Một ô tô B chạy theo phương vuông góc với ô tô A có tốc độ 30 km/h. Xác định tốc độ của xe ô tô B đối với ô tô A.

**Lời giải.**

Ta kí hiệu A là ô tô A, B là ô tô B, C là đất. Vận tốc của ô tô B đối với ô tô A:

$$\vec{v}_{B,A} = \vec{v}_{B,C} + \vec{v}_{C,A}.$$

Vectơ  $\vec{v}_{C,A} = -\vec{v}_{A,C}$  là vectơ cùng độ lớn nhưng ngược hướng với vectơ  $\vec{v}_{A,C}$ , được biểu diễn bằng vectơ màu đỏ trong hình.



Do hai ô tô chuyển động theo hai phương vuông góc nhau nên:

$$v_{B,A} = \sqrt{v_{B,C}^2 + v_{C,A}^2} = \sqrt{(30 \text{ km/h})^2 + (40 \text{ km/h})^2} = 50 \text{ km/h}.$$



DẠNG  
3**Áp dụng công thức cộng vận tốc, tính vận tốc tương đối cùng phương, cùng chiều hoặc ngược chiều với vận tốc kéo theo**

Khi thuyền chuyển động xuôi dòng:

$$v_{xd} = v_t + v_n.$$

Khi thuyền chuyển động ngược dòng:

$$v_{nd} = v_t - v_n.$$

**VÍ DỤ 5**

Hai bến sông A và B cách nhau 11,2 km. Một chiếc ca nô phải mất bao nhiêu thời gian để đi từ A đến B rồi trở lại ngay từ B về A. Biết tốc độ của ca nô so với nước không chảy là  $v_1 = 15 \text{ km/h}$  và tốc độ của nước với bờ sông là  $v_2 = 1 \text{ km/h}$ .

**Lời giải.**

Ta gọi  $v_{xd}, v_{nd}$  lần lượt là tốc độ của thuyền đối với bờ khi nó xuôi dòng và ngược dòng.

Tốc độ của thuyền đối với bờ khi thuyền đi xuôi dòng:

$$v_{xd} = v_1 + v_2 = 16 \text{ km/h}.$$

Thời gian thuyền đi xuôi dòng khi nó đi từ A đến B:

$$t_{xd} = \frac{AB}{v_{xd}} = \frac{11,2 \text{ km}}{16 \text{ km/h}} = 0,7 \text{ h}.$$

Tốc độ của thuyền đối với bờ khi thuyền đi ngược dòng:

$$v_{nd} = v_1 - v_2 = 14 \text{ km/h}.$$

Thời gian thuyền đi ngược dòng khi nó đi từ B đến A:

$$t_{nd} = \frac{AB}{v_{nd}} = \frac{11,2 \text{ km}}{14 \text{ km/h}} = 0,8 \text{ h}.$$

Tổng thời gian ca nô đi từ A đến B và từ B về A là:

$$t = t_{xd} + t_{nd} = 0,7 \text{ h} + 0,8 \text{ h} = 1,5 \text{ h}.$$

**VÍ DỤ 6**

Một chiếc thuyền chạy xuôi dòng sông mất 2 h để chạy thẳng đều từ bến A ở thượng lưu tới bến B ở hạ lưu và phải mất 3 h khi chạy ngược lại từ bến B về đến bến A. Cho rằng tốc độ của thuyền đối với nước là  $v_1 = 30 \text{ km/h}$ , tốc độ của dòng nước đối với bờ sông là  $v_2$ . Tính khoảng cách AB và  $v_2$ .

**Lời giải.**

Ta gọi  $v_{xd}, v_{nd}$  lần lượt là tốc độ của thuyền khi xuôi dòng và ngược dòng.

Tốc độ của thuyền đối với bờ khi thuyền đi xuôi dòng là:

$$v_{xd} = v_1 + v_2.$$

Thời gian thuyền đi xuôi dòng khi nó đi từ A đến B:

$$t_{xd} = \frac{AB}{v_{xd}} = \frac{AB}{v_1 + v_2} \Rightarrow AB = (v_1 + v_2)t_{xd}$$



Tốc độ của thuyền đối với bờ khi thuyền đi ngược dòng là:

$$v_{nd} = v_1 - v_2.$$

Thời gian thuyền đi ngược dòng khi nó đi từ B đến A:

$$t_{nd} = \frac{AB}{v_{nd}} = \frac{AB}{v_1 - v_2} \Rightarrow AB = (v_1 - v_2)t_{nd}.$$

Từ hai phương trình trên, ta suy ra tốc độ dòng nước và khoảng cách AB:

$$\begin{aligned} (v_1 + v_2)t_{xd} &= (v_1 - v_2)t_{nd} \\ \Rightarrow v_2 &= \left( \frac{t_{nd} - t_{xd}}{t_{xd} + t_{nd}} \right) \cdot v_1 \\ &= \left( \frac{3\text{ h} - 2\text{ h}}{2\text{ h} + 3\text{ h}} \right) \cdot 30\text{ km/h} \\ &= 6\text{ km/h}, \\ \Rightarrow AB &= (v_1 + v_2)t_{xd} \\ &= (30\text{ km/h} + 6\text{ km/h}) \cdot 2\text{ h} \\ &= 72\text{ km}. \end{aligned}$$

### C. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**Câu 1.** Một hành khách ngồi trong xe A, nhìn qua cửa sổ thấy xe B bên cạnh và sân ga đều chuyển động như nhau. Như vậy

- (A) xe A đứng yên, xe B chuyển động.
- (B) xe A chạy, xe B đứng yên.
- (C) xe A và xe B chạy cùng chiều.
- (D) xe A và xe B chạy ngược chiều.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 2.** Chọn phát biểu sai:

- (A) Vận tốc của chất điểm phụ thuộc vào hệ quy chiếu.
- (B) Trong các hệ quy chiếu khác nhau thì vị trí của cùng một vật là khác nhau.
- (C) Khoảng cách giữa hai điểm trong không gian là tương đối.
- (D) Tọa độ của một chất điểm phụ thuộc hệ quy chiếu.

**Lời giải.**

Khoảng cách giữa hai điểm trong không gian không phụ thuộc vào hệ quy chiếu.

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 3.** Chọn câu đúng, đúng ở Trái Đất ta sẽ thấy:

- (A) Trái Đất đứng yên, Mặt Trời và Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.
- (B) Mặt Trời đứng yên, Trái Đất quay quanh Mặt Trời, Mặt trăng quay quanh Trái đất.
- (C) Mặt Trời đứng yên, Trái Đất và Mặt Trăng quay quanh Mặt Trời.
- (D) Mặt Trời và mặt đất đứng yên, Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 4.** Một hành khách ngồi trong toa tàu H, nhìn qua cửa sổ thấy toa tàu N bên cạnh và gạch lát sân ga đều chuyển động như nhau. Hỏi toa tàu nào chạy?

- (A) Tàu N chạy tàu H đứng yên.
- (B) Cả 2 tàu đều chạy.
- (C) Tàu H chạy tàu N đứng yên.
- (D) Cả 2 tàu đều đứng yên.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....



**Câu 5.** Một người đi xe máy từ nhà đến bến xe bus cách nhà 6 km về phía Đông. Người đó tiếp tục lên xe bus đi tiếp 6 km về phía Bắc. Độ dịch chuyển tổng hợp của người này là

- (A) 12 km. (B) 6 km. (C)  $6\sqrt{2}$  km. (D) 72 km.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 6.** Gọi  $\vec{v}_{12}$  là vận tốc của vật (1) so với vật (2),  $\vec{v}_{23}$  là vận tốc của vật (2) so với vật (3),  $\vec{v}_{13}$  là vận tốc của vật (1) so với vật (3). Hé thức đúng là

- (A)  $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} - \vec{v}_{23}$ . (B)  $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + 2\vec{v}_{23}$ . (C)  $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$ . (D)  $\vec{v}_{13} = 2\vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$ .

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 7.** Một vật tham gia đồng thời hai chuyển động theo hai phương khác nhau và mỗi phương có tốc độ tương ứng là  $v_1$  và  $v_2$  so với vật làm mốc. Gọi  $v$  là tốc độ tổng hợp của vật so với vận làm mốc. Khi đó

- (A)  $v = v_1 + v_2$ . (B)  $v = |v_1 - v_2|$ .  
(C)  $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$ . (D)  $|v_1 - v_2| \leq v \leq v_1 + v_2$ .

**Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 8.** Ở một dòng sông, nước đang chảy với tốc độ  $v$  so với bờ. Để một con thuyền có thể đứng yên so với bờ thì thuyền cần chuyển động

- (A) Với tốc độ  $v$  so với nước và ngược chiều dòng nước.  
(B) Với tốc độ  $v$  so với nước và cùng chiều dòng nước.  
(C) Với tốc độ  $v$  so với bờ và ngược chiều dòng nước.  
(D) Với tốc độ  $v$  so với bờ và cùng chiều dòng nước.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 9.** Tốc kế của một ô tô đang chạy chỉ 70 km/h tại thời điểm  $t$ . Để kiểm tra xem đồng hồ tốc kế đó chỉ có đúng không, người lái xe giữ nguyên tốc độ, một người hành khách trên xe nhìn đồng hồ và thấy xe chạy qua hai cột cây số bên đường cách nhau 1 km trong thời gian 1 phút. Số chỉ của tốc kế

- (A) bằng tốc độ của xe. (B) nhỏ hơn tốc độ của xe.  
(C) lớn hơn tốc độ của xe. (D) bằng hoặc nhỏ hơn tốc độ của xe.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 10.** Ôtô A và ôtô B chạy cùng chiều trên một đoạn đường với tốc độ là 60 km/h và 50 km/h. Vận tốc của ôtô A so với ôtô B bằng

- (A) 110 km/h. (B) 30 km/h. (C) 10 km/h. (D)  $-10$  km/h.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 11.** Một đoàn tàu đang chuyển động đều với tốc độ 10 m/s. Trên tàu có một người soát vé đang đi về phía đuôi tàu với tốc độ 1 m/s để ổn định khách trong toa tàu. Một học sinh đứng bên đường sẽ thấy người soát vé di chuyển với tốc độ là

- (A) 8 m/s. (B) 9 m/s. (C) 10 m/s. (D) 11 m/s.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....



**Câu 12.** Bệnh viện Đại học Y Dược có một thang cuốn đặt dọc theo thang bộ có chiều dài  $\ell$  giúp người đi nhanh. Nam đi hết thang bộ thì mất 150 s. An đứng yên trên thang cuốn thì hết 70 s. Lan đi dọc theo thang cuốn. Biết Nam và Lan đi thẳng đều với cùng tốc độ. Thời gian Lan đi hết thang cuốn là

(A) 58 s.

(B) 48 s.

(C) 70 s.

(D) 80 s.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 13.** Biết vận tốc của ca nô so với mặt nước đứng yên là 10 m/s. Vận tốc của dòng nước là 4 m/s. Vận tốc của ca nô khi đi xuôi dòng là

(A) 14 m/s.

(B) 9 m/s.

(C) 6 m/s.

(D) 5 m/s.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 14.** Hai ô tô A và B chạy cùng chiều trên cùng một đoạn đường với vận tốc 70 km/h và 65 km/h. Vận tốc của ô tô A so với ô tô B bằng

(A) 30 km/h.

(B) 5 km/h.

(C) 135 km/h.

(D) 65 km/h.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 15.** A ngồi trên một toa tàu chuyển động với vận tốc 15 km/h đang rời ga. B ngồi trên một toa tàu khác chuyển động với vận tốc 10 km/h đang đi ngược chiều vào ga. Hai đường tàu song song với nhau. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của đoàn tàu mà A ngồi. Tính vận tốc của B đối với A.

(A) -5 km/h.

(B) 5 km/h.

(C) 25 km/h.

(D) -25 km/h.

**Lời giải.**

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của tàu A.

$\vec{v}_{AD}$  là vận tốc của tàu A đối với đất;

$\vec{v}_{BD}$  là vận tốc của tàu B đối với đất;

$\vec{v}_{BA}$  là vận tốc của tàu B đối với tàu A.

Theo công thức cộng vận tốc:

$$\vec{v}_{BD} = \vec{v}_{BA} + \vec{v}_{AD} \Rightarrow \vec{v}_{BA} = \vec{v}_{BD} - \vec{v}_{AD} = \vec{v}_{BD} + \vec{-v}_{AD}$$

Chiều lên chiều chuyển động của tàu A:

$$v_{AB} = -v_{BD} - v_{AD} = -10 \text{ km/h} - 15 \text{ km/h} = -25 \text{ km/h}$$

Vận tốc của tàu B đối với tàu A có độ lớn 25 km/h và ngược chiều so với chiều chuyển động của tàu A.

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 16.** Hai bến sông A và B cùng nằm trên một bờ sông, cách nhau 18 km. Cho biết độ lớn vận tốc của ca nô đối với nước là  $u = 16,2 \text{ km/h}$  và độ lớn vận tốc của nước đối với bờ sông là  $v = 5,4 \text{ km/h}$ . Thời gian để ca nô chạy xuôi dòng từ A đến B rồi lại chạy ngược dòng trở về A là

(A) 1 giờ 40 phút.

(B) 1 giờ 20 phút.

(C) 2 giờ 30 phút.

(D) 2 giờ 10 phút.

**Lời giải.**

Thời gian ca nô chạy xuôi dòng từ A đến B rồi chạy ngược lại trở về A:

$$t = \frac{s}{u+v} + \frac{s}{u-v} = \frac{18 \text{ km}}{16,2 \text{ km/h} + 5,4 \text{ km/h}} + \frac{18 \text{ km}}{16,2 \text{ km/h} - 5,4 \text{ km/h}} = \frac{18 \text{ km}}{21,6 \text{ km/h}} + \frac{18 \text{ km}}{10,8 \text{ km/h}} = 0,833 \text{ h} + 1,66 \text{ h}$$



Chọn đáp án **C** .....

**Câu 17.** Ô tô A chạy thẳng về hướng Tây với độ lớn vận tốc 40 km/h. Ô tô B chạy thẳng về hướng Bắc với độ lớn vận tốc 60 km/h. Độ lớn vận tốc của ô tô B so với người ngồi trên ô tô A gần giá trị nào nhất sau đây?

- A** 85 km/h.      **B** 90 km/h.      **C** 65 km/h.      **D** 75 km/h.

 **Lời giải.**

Vận tốc của ô tô B đối với người ngồi trên ô tô A:

$$\overrightarrow{v_{BA}} = \overrightarrow{v_{BD}} - \overrightarrow{v_{AD}}$$

Vì  $\overrightarrow{v_{BD}} \perp \overrightarrow{v_{AD}}$  nên

$$v_{BA} = \sqrt{v_{BD}^2 + v_{AD}^2} = \sqrt{(60 \text{ km/h})^2 + (40 \text{ km/h})^2} = \sqrt{3600 + 1600} = \sqrt{5200} \approx 72,1 \text{ km/h.}$$

Chọn đáp án **D** .....

**Câu 18.** Một chiếc xuồng đi xuôi dòng nước từ A đến B mất 4 giờ, còn nếu đi ngược dòng nước từ B đến A mất 5 giờ. Biết vận tốc của dòng nước so với bờ sông là 4 km/h. Quãng đường AB là

- A** 160 km.      **B** 120 km.      **C** 130 km.      **D** 150 km.

 **Lời giải.**

Chọn đáp án **A** .....

**Câu 19.** Một người lái xuồng máy cho xuồng chạy ngang con sông rộng 240 m. Mũi xuồng luôn luôn vuông góc với bờ sông, nhưng do nước chảy nên xuồng sang đến bờ bên kia tại một điểm cách bến dự định 180 m về phía hạ lưu và xuồng đi hết 1 phút. Độ lớn vận tốc của xuồng so với bờ là

- A** 8 m/s.      **B** 9 m/s.      **C** 6 m/s.      **D** 5 m/s.

 **Lời giải.**

Độ dịch chuyển của xuồng so với vị trí ban đầu:

$$d = \sqrt{(240 \text{ m})^2 + (180 \text{ m})^2} = \sqrt{57600 + 32400} = \sqrt{90000} = 300 \text{ m.}$$

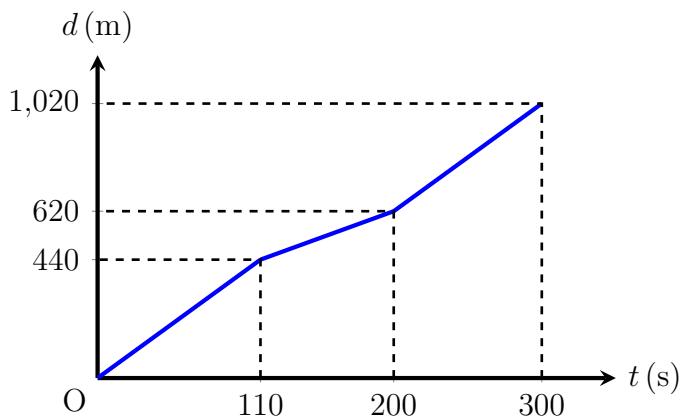
Độ lớn vận tốc của xuồng so với bờ:

$$v_{xd} = \frac{d}{t} = \frac{300 \text{ m}}{1 \text{ phút}} = \frac{300 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 5 \text{ m/s.}$$

Chọn đáp án **D** .....

**Câu 20.** Nhà của Bách và trường nằm trên cùng một con đường nên hằng ngày Bách đều đi học bằng xe đạp từ nhà đến trường với tốc độ không đổi bằng 4 m/s (khi trời lặng gió). Trong một lần Bách đạp xe từ nhà đến trường, có một cơn gió thổi ngược chiều trong khoảng thời gian 90 s. Hình bên mô tả đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của Bách trong 5 phút đầu tiên. Tốc độ của gió so với mặt đất là bao nhiêu?





- (A) 1,2 m/s.      (B) 1,5 m/s.      (C) 2 m/s.      (D) 2,5 m/s.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

#### D. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

**Câu 1.** Hai xe buýt xuất phát cùng lúc từ hai bến A và B cách nhau 40 km. Xe buýt xuất phát từ A đến B với tốc độ 30 km/h và xe buýt xuất phát từ B đến A với tốc độ 20 km/h. Giả sử hai xe buýt chuyển động thẳng đều. Gọi  $\vec{v}_{12}$  là vận tốc của xe A so với xe B,  $\vec{v}_{23}$  là vận tốc của xe B so với mặt đường,  $\vec{v}_{13}$  là vận tốc của xe A so với mặt đường, chọn chiều dương là chiều xe A di chuyển tới B. Nhận định tính đúng/sai của các phát biểu sau?



Phát biểu	Đ	S
a) Biểu thức vận tốc của xe A so với mặt đường: $v_{13} = v_{12} - v_{23}$ .	X	
b) Vận tốc của xe A so với xe B là 10 km/h.		X
c) Thời gian từ lúc xuất phát đến lúc hai xe gặp nhau là 0,8 h.	X	
d) Quãng đường của hai xe xuất phát từ A và B đi được khi hai xe gặp nhau lần lượt là: $s_A = 16 \text{ km}$ và $s_B = 24 \text{ km}$ .		X

**Lời giải.**

Chọn đáp án [a đúng | b sai | c đúng | d sai] .....

**Câu 2.** Một con tàu đang chuyển động với tốc độ  $v = 4 \text{ m/s}$ . Một thủy thủ đang ở trên đỉnh cột buồm thì đánh rơi một ống nhòm. Trong lúc này có hai người quan sát, một người đứng trên boong tàu, một người đứng trên bờ quan sát sự việc trên.

Phát biểu	Đ	S
a) Ống nhòm sẽ rơi ở một vị trí phía sau cột buồm.		X
b) Người trên tàu sẽ quan sát thấy ống nhòm rơi theo phương thẳng đứng.	X	



Phát biểu	D	S
c) Người đứng trên bờ sẽ quan sát thấy ống nhòm rơi theo quỹ đạo cong hướng về phía mũi tàu.	X	
d) Giả sử vận tốc của ống nhòm theo phương thẳng đứng khi chạm boong tàu là $u = 10 \text{ m/s}$ thì vận tốc của ống nhòm so với người quan sát trên bờ là $14 \text{ m/s}$ .		X

**Lời giải.**

- a) Sai. Ông nhòm rơi ngay vị trí cột buồm.  
 b) Đúng.  
 c) Đúng.  
 d) Sai. Vận tốc:  $v' = \sqrt{v^2 + u^2} \approx 10,77 \text{ m/s}$ .

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

**Câu 3.** Trên một xe ôtô mui trần đang chuyển động với tốc độ  $v_1 = 90 \text{ km/h}$ . Một người thực hiện động tác tung đồng xu, sau 1s thì đồng xu trở lại tay người đó ở vị trí ban đầu. Biết rằng vận tốc của đồng xu theo phương thẳng đứng lúc vừa được tung lên có độ lớn  $v_2 = 5 \text{ m/s}$ . Một người đứng bên đường quan sát sự việc trên.

Phát biểu	D	S
a) Đối với người bên đường tốc độ của đồng xu tại thời điểm tung là $20 \text{ m/s}$ .		X
b) Khi đồng xu ở vị trí cao nhất, vận tốc của nó có phương song song với mặt đất.	X	
c) Đồng xu di chuyển theo phương ngang $25 \text{ m}$ kể từ khi được tung lên và hứng lại.	X	
d) Người bên đường sẽ thấy quỹ đạo của đồng xu có dạng parabol.	X	

**Lời giải.**

- a) Sai. Vận tốc của đồng xu đối với người bên đường là  $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \approx 25,5 \text{ m/s}$ .  
 b) Đúng.  
 c) Đúng.  
 d) Đúng.

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

**Câu 4.** Một sàn lan có chiều dài  $60 \text{ m}$  đang chuyển động ngược dòng nước. Vận tốc của sàn lan so với bờ là  $2,5 \text{ m/s}$ , vận tốc của nước so với bờ là  $0,5 \text{ m/s}$ . Một người đứng ở mũi sàn lan làm rơi một quả bóng xuống nước. Khi quả bóng trôi đến điểm giữa sàn lan thì người này mới phát hiện và đuổi theo để nhặt lại.

Phát biểu	D	S
a) Vận tốc của bóng so với bờ là $2 \text{ m/s}$ .		X
b) Vận tốc của sàn lan so với nước là $3 \text{ m/s}$ .	X	



Phát biểu	D	S
c) Sau khi phát hiện quả bóng người này đuổi theo với vận tốc 7 m/s dọc theo sàn lan thì sẽ nhặt được quả bóng.	X	
d) Vận tốc tối thiểu của người này so với sàn lan để có thể nhặt được bóng là 6 m/s.	X	

**Lời giải.**

- a) Sai. Vận tốc của bóng so với bờ là 0,5 m/s.  
 b) Đúng.  
 c) Đúng.

✓ Thời gian từ lúc phát hiện đến khi bóng trôi đến cuối sà lan:

$$t_1 = \frac{s_1}{v_{b/sl}} = \frac{30}{3} = 10 \text{ s.}$$

✓ Thời gian để người di chuyển đến cuối sà lan:

$$t_2 = \frac{s_2}{v_{n/sl}} = \frac{60}{7} \approx 8,57 \text{ s.}$$

✓ Vì  $t_1 > t_2$  nên người nhặt được bóng.

- d) Đúng. Vận tốc tối thiểu:

$$v_{\min} = \frac{s_2}{t_1} = \frac{60}{10} = 6 \text{ m/s.}$$

Chọn đáp án [ a sai | b đúng | c đúng | d đúng ] ..... □

**E. TRẢ LỜI NGẮN**

**Câu 1.** Một người đi xe đạp với tốc độ  $v_1 = 5 \text{ m/s}$  bên cạnh đường ray tàu hỏa thì thấy một chiếc tàu hỏa chạy qua cùng chiều. Tốc độ của tàu hỏa là  $v_2 = 15 \text{ m/s}$  đối với mặt đất. Sau thời gian 15 s thì người đó thấy tàu hỏa vượt qua mặt mình. Chiều dài của tàu hỏa là bao nhiêu mét?

**Lời giải.**

Vận tốc tương đối của tàu hỏa so với người:

$$v_{21} = v_2 - v_1 = 10 \text{ m/s}$$

Chiều dài của tàu hỏa:

$$L = v_{21}t = 150 \text{ m.}$$



**Câu 2.** Hai đầu con sông A và B cách nhau 6 km. Một thuyền đi từ A đến B rồi lại trở về A với tốc độ 5 km/h khi nước đứng yên (không chảy). Thực ra nước chảy với tốc độ 1 km/h, hãy tính thời gian chuyển động của thuyền theo đơn vị giờ.

**Lời giải.**

$$t = \frac{s}{v_n + v_t} + \frac{s}{v_t - v_n} = 2,5 \text{ h.}$$

**Câu 3.** Cứ 10 phút có 1 xe buýt rời bến chuyển động thẳng đều tốc độ 30 km/h. Một người đi xe đạp ngược chiều gấp 2 chiếc xe buýt liên tiếp cách nhau 7 phút 30 s. Tìm tốc độ người đi xe đạp theo đơn vị km/h.

**Lời giải.**

Khoảng cách giữa hai xe buýt:

$$s = v_{b/d} \cdot \Delta t = 30 \cdot \frac{1}{6} = 5 \text{ km.}$$

Tốc độ của xe đạp đối với xe buýt:

$$v_{x/b} = \frac{s}{t_{x/b}} = \frac{5}{1/8} = 40 \text{ km/h.}$$

Tốc độ của xe đạp đối với đường:

$$\vec{v}_{x/d} = \vec{v}_{x/b} + \vec{v}_{b/d} \Rightarrow v_{x/d} = v_{x/b} - v_{b/d} = 10 \text{ km/h.}$$

**Câu 4.** Một máy bay đang bay theo hướng Bắc với vận tốc 200 m/s thì bị gió từ hướng Tây thổi vào với vận tốc 20 m/s. Xác định độ lớn vận tốc tổng hợp của máy bay lúc này. Kết quả tính theo đơn vị m/s và làm tròn đến chữ số hàng đơn vị.

**Lời giải.**

Gọi:

$\vec{v}_{1,2}$  là vận tốc của máy bay so với không khí (hay so với gió, nếu coi gió là môi trường). Ở đây,  $\vec{v}_{1,2}$  là vận tốc của máy bay theo hướng Bắc.  $\vec{v}_{2,3}$  là vận tốc của gió so với mặt đất (thổi từ Tây, tức hướng sang Đông).  $\vec{v}_{1,3}$  là vận tốc tổng hợp của máy bay so với mặt đất.

Ta có:

$$\vec{v}_{1,3} = \vec{v}_{1,2} + \vec{v}_{2,3}.$$

Vì máy bay bay hướng Bắc và gió thổi từ Tây (hướng Đông), hai vector vận tốc này vuông góc với nhau. Vận tốc tổng hợp của máy bay lúc này là:

$$v_{1,3} = \sqrt{v_{1,2}^2 + v_{2,3}^2} = \sqrt{(200 \text{ m/s})^2 + (20 \text{ m/s})^2} = \sqrt{40000 + 400} = \sqrt{40400} \approx 201 \text{ m/s.}$$

Vận tốc tổng hợp hướng theo hướng Đông - Bắc (nghiêng về phía Đông so với hướng Bắc). Góc hợp với hướng Bắc là  $\alpha$ :

$$\tan \alpha = \frac{v_{2,3}}{v_{1,2}} = \frac{20 \text{ m/s}}{200 \text{ m/s}} = \frac{1}{10} \Rightarrow \alpha \approx 5,7^\circ.$$

## F. TỰ LUẬN

**Câu 1.** Biết  $\vec{d}_1$  là độ dịch chuyển 10 m về phía đông còn  $\vec{d}_2$  là độ dịch chuyển 6 m về phía tây. Hãy xác định độ dịch chuyển tổng hợp trong 2 trường hợp sau:

a)  $\vec{d} = \vec{d}_1 + \vec{d}_2.$



b)  $\vec{d} = \vec{d}_1 + 3\vec{d}_2$ .

 **Lời giải.**

- a) Chọn chiều dương là chiều hướng đông. Độ dịch chuyển  $\vec{d}_1$  có giá trị tuyệt đối là 10 m. Độ dịch chuyển  $\vec{d}_2$  có giá trị tuyệt đối là  $-6$  m. Khi đó, độ dịch chuyển tổng hợp là:  $d = d_1 + d_2 = 10\text{ m} + (-6\text{ m}) = 4\text{ m}$ . Vậy độ dịch chuyển tổng hợp là 4 m về hướng đông.
- b) Chọn chiều dương là chiều hướng đông. Độ dịch chuyển  $\vec{d}_1$  có giá trị tuyệt đối là 10 m. Độ dịch chuyển  $3\vec{d}_2$  có giá trị tuyệt đối là  $3 \cdot (-6\text{ m}) = -18\text{ m}$ . Khi đó, độ dịch chuyển tổng hợp là:  $d = d_1 + 3d_2 = 10\text{ m} + (-18\text{ m}) = -8\text{ m}$ . Vậy độ dịch chuyển tổng hợp là 8 m về hướng tây.

**Câu 2.** Một ô tô A chạy đều trên một đường thẳng với vận tốc  $40\text{ km/h}$ . Một ô tô B đuổi theo ô tô A với vận tốc  $60\text{ km/h}$ . Xác định vận tốc của ô tô B đối với ô tô A và của ô tô A đối với ô tô B.

 **Lời giải.**

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của hai xe.

$\vec{v}_{AD}$  là vận tốc của xe A đối với đất;  $\vec{v}_{BD}$  là vận tốc của xe B đối với đất;  $\vec{v}_{BA}$  là vận tốc của xe B đối với xe A.

Theo công thức cộng vận tốc:

$$\vec{v}_{AB} = \vec{v}_{AD} + \vec{v}_{DB} \Rightarrow \vec{v}_{AB} = \vec{v}_{AD} - \vec{v}_{BD}$$

Chiều lên hướng chuyển động của ô tô A:

$$v_{AB} = 40\text{ km/h} - 60\text{ km/h} = -20\text{ km/h}$$

Vậy  $v_{BA} = 20\text{ km/h}$ .

**Câu 3.** Trên đoàn tàu đang chạy thẳng với tốc độ  $36\text{ km/h}$  so với mặt đường, một hành khách đi về đầu tàu với tốc độ  $1\text{ m/s}$  so với mặt sàn tàu.



- a) Hành khách này tham gia mấy chuyển động?
- b) Xác định được vận tốc của hành khách đối với mặt đường.

 **Lời giải.**

- a) Hành khách này tham gia 2 chuyển động: Chuyển động với vận tốc  $1\text{ m/s}$  so với sàn tàu và chuyển động do tàu kéo đi với vận tốc bằng vận tốc của tàu so với mặt đường. Chuyển động của hành khách so với mặt đường là tổng hợp của hai chuyển động trên.



b) Gọi:

- $\vec{v}_{1,2}$  là vận tốc của hành khách so với tàu.
- $\vec{v}_{2,3}$  là vận tốc của tàu so với mặt đường.
- $\vec{v}_{1,3}$  là vận tốc của hành khách so với mặt đường.

Thì:

$$\vec{v}_{1,3} = \vec{v}_{1,2} + \vec{v}_{2,3}$$

Chọn chiều chuyển động của tàu làm chiều dương:

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3} = 1 \text{ m/s} + 10 \text{ m/s} = 11 \text{ m/s.}$$

Hướng của vận tốc người so với mặt đường là hướng đoàn tàu chạy.

**Câu 4.** Một người bơi trong bể bơi yên lặng có thể đạt tới tốc độ 1 m/s. Nếu người này bơi xuôi dòng sông có dòng chảy với tốc độ 1 m/s thì có thể đạt tốc độ tối đa là bao nhiêu?

 **Lời giải.**

Gọi:

$\vec{v}_{1,2}$  là vận tốc của người so với nước.

$\vec{v}_{2,3}$  là vận tốc của nước so với bờ.

$\vec{v}_{1,3}$  là vận tốc của người so với bờ.

Ta có:

$$\vec{v}_{1,3} = \vec{v}_{1,2} + \vec{v}_{2,3}.$$

- Khi người bơi trong bể nước yên lặng, thì  $v_{2,3} = 0 \text{ m/s}$ :

$$v_{1,2} = v_{1,3} = 1 \text{ m/s.}$$

- Khi người này bơi xuôi dòng chảy với vận tốc  $v_{2,3} = 1 \text{ m/s}$ :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3} = 1 \text{ m/s} + 1 \text{ m/s} = 2 \text{ m/s.}$$

Vậy nếu người này bơi xuôi dòng sông có dòng chảy với vận tốc 1 m/s thì có thể đạt vận tốc tối đa là 2 m/s.

**Câu 5.** Một ca nô chạy hết tốc lực trên mặt nước yên lặng có thể đạt 21,5 km/h. Ca nô này chạy xuôi dòng sông trong 1 h rồi quay lại thì phải mất 2 h nữa mới về tới vị trí ban đầu. Hãy tính tốc độ chảy của dòng sông.

 **Lời giải.**

Gọi:

$\vec{v}_{1,2}$  là vận tốc của ca nô so với nước.

$\vec{v}_{2,3}$  là vận tốc của nước so với bờ.

$\vec{v}_{1,3}$  là vận tốc của ca nô so với bờ.

Ta có:



$$\vec{v}_{1,3} = \vec{v}_{1,2} + \vec{v}_{2,3}.$$

- Khi canô chạy trên mặt nước yên lặng, tức  $v_{2,3} = 0$  km/h:

$$v_{1,2} = v_{1,3} = 21,5 \text{ km/h.}$$

- Khi canô chạy xuôi dòng sông, ta có:

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3} = \frac{d}{t_1}$$

- Khi canô quay lại, ta có:

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3} = \frac{d}{t_2}$$

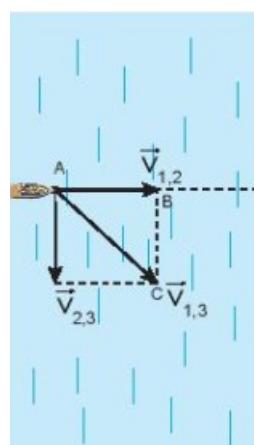
Thay các đại lượng của đê vào (1) và (2) ta suy ra:

$$\begin{cases} d = 28,67 \text{ km.} \\ v_{2,3} = 7,17 \text{ km/h.} \end{cases}$$

Vậy vận tốc chảy của dòng sông là 7,17 km/h.

**Câu 6.** Một ca nô chạy trong hồ nước yên lặng có tốc độ tối đa 18 km/h. Nếu ca nô chạy ngang một con sông có dòng chảy theo hướng Bắc - Nam với tốc độ lên tới 5 m/s thì tốc độ tối đa nó có thể đạt được so với bờ sông là bao nhiêu và theo hướng nào?

 **Lời giải.**



Đổi:  $18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$ . Gọi vận tốc của ca nô đối với mặt nước là  $\vec{v}_{1,2}$ ;

Vận tốc của nước chảy đối với bờ sông là  $\vec{v}_{2,3}$ .

Vận tốc của ca nô đối với bờ sông:

$$\vec{v}_{1,3} = \vec{v}_{1,2} + \vec{v}_{2,3}.$$

Vì ca nô chạy ngang sông (vuông góc với dòng chảy), nên  $\vec{v}_{1,2}$  vuông góc với  $\vec{v}_{2,3}$ . Do đó, độ lớn vận tốc tổng hợp là:

$$v_{1,3} = \sqrt{v_{1,2}^2 + v_{2,3}^2} = \sqrt{(5 \text{ m/s})^2 + (5 \text{ m/s})^2} = \sqrt{25 + 25} = \sqrt{50} \approx 7,07 \text{ m/s.}$$

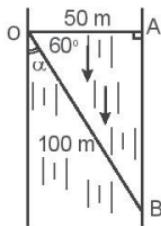


Để xác định hướng, ta có  $\tan \theta = \frac{v_{2,3}}{v_{1,2}} = \frac{5 \text{ m/s}}{5 \text{ m/s}} = 1$ . Suy ra  $\theta = 45^\circ$ . Vậy vận tốc tối đa nó có thể đạt được so với bờ sông là khoảng 7,07 m/s và theo hướng hợp với hướng chuyển động ngang sông một góc  $45^\circ$  về phía xuôi dòng (hướng Đông - Nam nếu sông chảy từ Bắc xuống Nam và thuyền đi ngang từ Tây sang Đông).

**Câu 7.** Một người bơi từ bờ này sang bờ kia của một con sông rộng 50 m theo hướng vuông góc với bờ sông. Do nước sông chảy mạnh nên quãng đường người đó bơi gấp 2 lần so với khi bơi trong bể bơi.

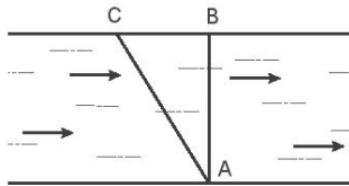
- Hãy xác định độ dịch chuyển của người này khi bơi sang bờ sông bên kia.
- Vị trí điểm tới cách điểm đối diện với điểm khởi hành của người bơi là bao nhiêu mét?

 **Lời giải.**



- $d = OB = 100 \text{ m}$ .
- $AB = OA \cdot \tan 60^\circ \approx 86,7 \text{ m}$ .

**Câu 8.** Một người chèo thuyền qua một con sông rộng 400 m. Muốn cho thuyền đi theo đường AB thì người đó phải luôn hướng mũi thuyền theo hướng AC. Biết thuyền qua sông hết 8 phút20 s và tốc độ của dòng nước là 0,6 m/s. Tìm tốc độ của thuyền so với dòng nước.



 **Lời giải.**

Quãng đường nước đẩy thuyền trôi:

$$BC = v_n \cdot t = 0,6 \text{ m/s} \cdot (8 \text{ phút}20 \text{ s}) = 0,6 \text{ m/s} \cdot 500 \text{ s} = 300 \text{ m}$$

Tốc độ của thuyền so với dòng nước:

$$v_{\text{thuyền/nước}} = \frac{AC}{t} = \frac{\sqrt{AB^2 + BC^2}}{t} = \frac{\sqrt{(400 \text{ m})^2 + (300 \text{ m})^2}}{500 \text{ s}} = \frac{500 \text{ m}}{500 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}.$$

**Câu 9.** Có một xe vận tốc 18 km/h chạy trong mưa. Giả sử các giọt mưa rơi thẳng đứng và đều đồi với đất.

- Người ngồi trên xe thấy các giọt mưa tạo góc  $a = 30^\circ$  với phương đứng. Tìm vận tốc rơi của các giọt mưa so với đất.



- b) Trên xe có một ống. Biết vận tốc rơi đều của các giọt mưa so với đất là  $5 \text{ m/s}$ . Hỏi ống phải đặt trong mặt phẳng nào, nghiêng với mặt phẳng ngang góc  $\alpha$  bằng bao nhiêu để các giọt mưa rơi thẳng đứng lọt vào ống mà không chạm thành ống.

 **Lời giải.**

a)  $v_{m/d} \approx 8,67 \text{ m/s}$ .

b)  $\alpha = 45^\circ$ .

**Câu 10.** Khi xuôi dòng, một canô đã vượt qua một bến ở A. Sau thời gian  $t = 60$  phút, canô đi ngược lại và gặp bến ở C cách A 6 km. Tìm tốc độ nước chảy, biết độ lớn vận tốc canô so với nước luôn không đổi và bè được thả trôi sông.

 **Lời giải.**

$v_n = 3 \text{ km/h}$ .



## A. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**Câu 1.** Chọn phát biểu sai. Một vật chuyển động thẳng đều có

- (A) quãng đường vật đi được tỉ lệ với thời gian chuyển động.
- (B) tọa độ của vật tỉ lệ thuận với vận tốc.
- (C) tọa độ của vật là hàm bậc nhất theo thời gian.
- (D) độ dịch chuyển tỉ lệ thuận với vận tốc.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 2.** Độ lớn của độ dịch chuyển bằng quãng đường đi được khi vật

- (A) chuyển động thẳng và không đổi chiều.
- (B) chuyển động thẳng có đổi chiều.
- (C) chuyển động tròn đều quanh một trục.
- (D) chuyển động theo đường cong bất kỳ.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 3.** Trong trường hợp nào sau đây **không thể** coi vật chuyển động là chất điểm?

- (A) Ô tô di chuyển từ Đà Nẵng đến Quảng Nam.
- (B) Viên bi rơi từ tầng năm của một tòa nhà xuống đất.
- (C) Trái Đất chuyển động quay quanh Mặt Trời.
- (D) Trái Đất tự quay quanh trục của nó.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (D) .....

**Câu 4.** Tốc độ là đại lượng đặc trưng cho

- (A) tính chất nhanh hay chậm của chuyển động.
- (B) sự thay đổi hướng của chuyển động.
- (C) khả năng duy trì chuyển động của vật.
- (D) sự thay đổi vị trí của vật trong không gian.

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (A) .....

**Câu 5.** Một người chuyển động thẳng có độ dịch chuyển  $d_1$  tại thời điểm  $t_1$  và độ dịch chuyển  $d_2$  tại thời điểm  $t_2$ . Vận tốc trung bình của vật trong khoảng thời gian từ  $t_1$  đến  $t_2$  là

$$(A) v_{tb} = \frac{d_1 - d_2}{t_1 + t_2}. \quad (B) v_{tb} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}. \quad (C) v_{tb} = \frac{d_1 + d_2}{t_2 - t_1}. \quad (D) v_{tb} = \frac{1}{2} \left( \frac{d_1}{t_1} + \frac{d_2}{t_2} \right).$$

☞ **Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 6.** Cho quãng đường  $AB$  dài 1000 m với  $A$  là vị trí nhà em,  $B$  là bưu điện,  $C$  là tiệm tạp hóa nằm ở trung điểm  $AB$ . Chọn gốc tọa độ tại nhà em và chiều dương hướng từ nhà đến bưu điện. Khi em đi từ nhà đến bưu điện, sau đó đi từ nhà đến tiệm tạp hóa rồi quay lại nhà, quãng đường đi được  $s$  và độ dịch chuyển  $d$  lần lượt là



- (A)  $s = 500 \text{ m}$ ,  $d = 500 \text{ m}$ .
- (C)  $s = 1000 \text{ m}$ ,  $d = 500 \text{ m}$ .

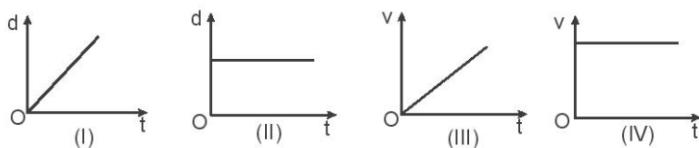
- (B)  $s = 1000 \text{ m}$ ,  $d = 0 \text{ m}$ .
- (D)  $s = 0 \text{ m}$ ,  $d = 1000 \text{ m}$ .



**Lời giải.**

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 7.** Cặp đồ thị nào dưới đây là của chuyển động thẳng đều?



**(A)** I và III.

**(B)** I và IV.

**(C)** II và III.

**(D)** II và IV.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 8.** Độ dốc của tiếp tuyến với đồ thị  $(d-t)$  tại thời điểm đang xét cho biết điều gì?

- (A)** độ lớn gia tốc tức thời của vật tại thời điểm đó.
- (B)** tốc độ tức thời của vật tại thời điểm đó.
- (C)** thời điểm vật đổi chiều chuyển động.
- (D)** khoảng cách ban đầu của vật tới gốc tọa độ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 9.** Trong Vật lí cổ điển, đại lượng nào **không có** tính tương đối?

- (A)** Quỹ đạo.
- (B)** Vận tốc.
- (C)** Tốc độ.
- (D)** Khối lượng.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(D)** ..... □

**Câu 10.** Hãy thiết lập phương trình chuyển động của một ô tô chuyển động thẳng đều biết. Ô tô chuyển động theo chiều dương với vận tốc  $10 \text{ m/s}$  và ở thời điểm  $3 \text{ s}$  thì vật có tọa độ  $60 \text{ m}$ .

- (A)**  $30 + 10t \text{ m}$ .
- (B)**  $20 + 10t \text{ m}$ .
- (C)**  $10 + 20t \text{ m}$ .
- (D)**  $40 + 10t \text{ m}$ .

**Lời giải.**

Fương trình chuyển động của ô tô:

$$x = x_0 + 10t$$

Khi  $t = 3 \text{ s}$  thì vật có tọa độ  $x = 60 \text{ m} \Rightarrow x_0 = 30 \text{ m}$ .

Chọn đáp án **(A)** ..... □

**Câu 11.** Lúc 7 giờ sáng, tại A xe thứ nhất chuyển động thẳng đều với tốc độ  $12 \text{ km/h}$  để về B. Một giờ sau, tại B xe thứ hai cũng chuyển động thẳng đều với tốc độ  $48 \text{ km/h}$  theo chiều ngược lại để về A. Cho đoạn thẳng  $AB = 72 \text{ km}$ . Khoảng cách giữa hai xe lúc 10 giờ là

- (A)**  $12 \text{ km}$ .
- (B)**  $60 \text{ km}$ .
- (C)**  $36 \text{ km}$ .
- (D)**  $24 \text{ km}$ .

**Lời giải.**

Chọn gốc tọa độ tại A, chiều dương hướng từ A đến B. Chọn gốc thời gian lúc 7 h. Phương trình chuyển động của mỗi xe:

$$\begin{cases} x_1 = 12t \text{ km} \\ x_2 = 72 - 48(t - 1) \text{ km} \end{cases}$$

Khoảng cách hai xe lúc 10 h, tương ứng  $t = 3 \text{ h}$ :

$$\Delta x = |x_1 - x_2| = 60 \text{ km}$$



Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 12.** Một chiếc máy bay đang bay từ Thành phố Hồ Chí Minh đến Thủ đô Hà Nội với tốc độ 525 km/h. Trong hôm đó, gió thổi về hướng Nam với tốc độ 36 km/h. Xem như máy bay chuyển động thẳng đều theo hướng Bắc và quãng đường bay từ Thành phố Hồ Chí Minh đến Thủ đô Hà Nội là 1160 km. Hãy xác định thời gian bay của máy bay trên quãng đường đó.

**(A)** 3,27 h.

**(B)** 7,32 h.

**(C)** 1,37 h.

**(D)** 2,37 h.

**Lời giải.**

Gọi:  $\vec{v}_{1,2}$  là vận tốc của máy bay so với gió.  $\vec{v}_{2,3}$  là vận tốc của gió so với mặt đất.  $\vec{v}_{1,3}$  là vận tốc của máy bay so với mặt đất. Ta có:

$$\vec{v}_{1,3} = \vec{v}_{1,2} + \vec{v}_{2,3}.$$

Tốc độ của máy bay so với gió là  $v_{1,2} = 525$  km/h; tốc độ của gió so với mặt đất là  $v_{2,3} = 36$  km/h. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của máy bay (hướng bắc). Do gió chuyển động theo hướng nam nên:  $v_{2,3} < 0$ . Vận tốc của máy bay:

$$v_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3} = 489 \text{ km/h.}$$

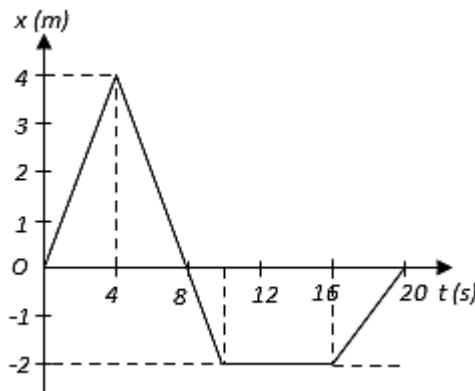
Thời gian bay của máy bay trên quãng đường 1160 km là:

$$t = \frac{S}{v} \approx 2,37 \text{ h.}$$

Chọn đáp án **(D)** ..... □

## B. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

**Câu 1.** Một robot dọn dẹp được lập trình để di chuyển trên một đường thẳng dọc hành lang. Đồ thị chuyển động của nó được vẽ trên hình bên dưới:



Phát biểu	D	S
a) Robot đứng yên trong giai đoạn từ 10 s đến 16 s.	X	
b) Robot chuyển động thẳng đều trong giai đoạn từ 0 s đến 8 s.		X
c) Vận tốc tức thời của robot tại thời điểm 4 s là $-1 \text{ m/s}$ .	X	
d) Tốc độ trung bình của robot trong cả quá trình chuyển động là $0,3 \text{ m/s}$ .		X

**Lời giải.**

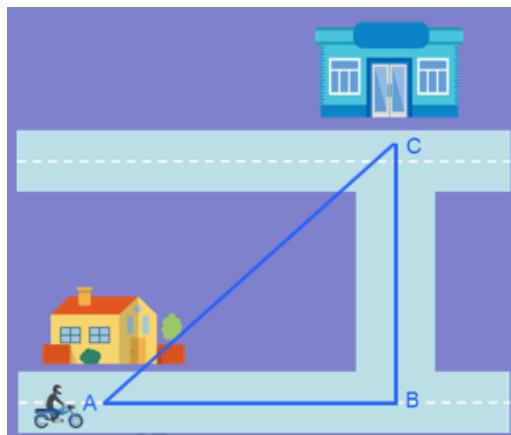
a) **Đúng.**



- b) **Sai** – tại  $t = 4$  s vận tốc thay đổi nên không thể kết luận thẳng đều trong toàn bộ 8 s đầu.
- c) **Đúng** -  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0-4}{8-4} = -1$  ( $\text{m s}^{-1}$ ).
- d) **Sai** –  $v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{4+4+2+2}{20} = 0,6$  ( $\text{m s}^{-1}$ )

Chọn đáp án [a đúng | b sai | c đúng | d sai] ..... □

**Câu 2.** Xác định Đúng (D) hoặc Sai (S) cho các phát biểu về chuyển động của bạn A từ nhà đến trường theo lộ trình ABC (Hình vẽ), biết  $AB = 400$  m hết 6 phút,  $BC = 300$  m hết 4 phút.



Phát biểu	D	S
a) Độ dài quãng đường từ nhà đến trường là 600 m.		X
b) Tốc độ trung bình của bạn A khi đi từ nhà đến trường là $\approx 1,167 \text{ m s}^{-1}$ .	X	
c) Độ dịch chuyển của bạn A là 700 m.		X
d) Vận tốc trung bình của bạn A khi đi từ nhà đến trường là $\approx 0,83 \text{ m s}^{-1}$ .	X	

#### 💬 Lời giải.

- a) **Sai.** Quãng đường thực đi  $s = AB + BC = 400 + 300 = 700$  m.
- b) **Đúng.** Tổng thời gian  $t = 6 + 4 = 10$  phút = 600 s, nên  $v = \frac{700}{600} \approx 1,167 \text{ m s}^{-1}$ .
- c) **Sai.** Độ dịch chuyển  $d = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{400^2 + 300^2} = 500$  m.
- d) **Đúng.** Vận tốc trung bình  $v = \frac{d}{t} = \frac{500}{600} \approx 0,83 \text{ m s}^{-1}$ .

Chọn đáp án [a sai | b đúng | c sai | d đúng] ..... □

### C. TRẢ LỜI NGẮN

**Câu 1.** Trong trận đấu giữa Đức và Áo ở EURO 2008, tiền vệ Michael Ballack của đội tuyển Đức sút phạt cách khung thành của đội Áo 30 m. Các chuyên gia tính được tốc độ trung bình của quả phạt đó lên tới 108 km/h. Hỏi thời gian bay của quả bóng là bao nhiêu giây?

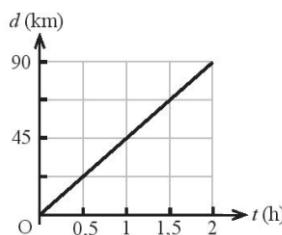
#### 💬 Lời giải.

Thời gian bay của quả bóng:

$$t = \frac{s}{v} = 1 \text{ s}$$



**Câu 2.** Hình 2.4 mô tả đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của một chiếc xe ô tô chạy trên đường thẳng. Tính vận tốc trung bình của xe theo đơn vị km/h.



Hình 2.4: Đồ thị độ dịch chuyển - thời gian của xe

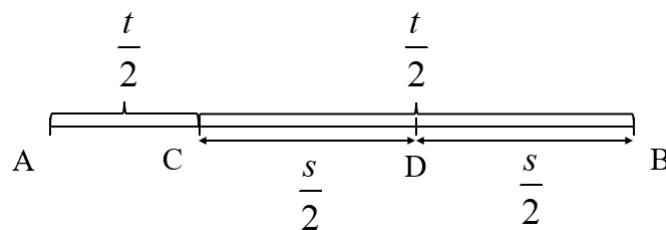
**Lời giải.**

Vận tốc trung bình của xe

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = 45 \text{ km/h.}$$

**Câu 3.** Một chiếc ô tô chạy từ điểm A đến điểm B. Nửa quãng thời gian đầu ô tô đi với tốc độ  $v_1 = 40 \text{ km/h}$ . Trong quãng thời gian còn lại thì một nửa quãng thời gian đầu ô tô đi với tốc độ  $v_2 = 50 \text{ km/h}$ , một nửa quãng thời gian cuối ô tô đi với tốc độ  $v_3 = 60 \text{ km/h}$ . Tính tốc độ trung bình của ô tô trên cả đoạn đường AB theo đơn vị km/h.

**Lời giải.**



Xét đoạn CB:

Tốc độ trung bình:

$$v_{CB} = \frac{CB}{t_{CB}} = \frac{CB}{\frac{CD}{v_1} + \frac{DB}{v_2}} = \frac{s}{\frac{s/2}{v_1} + \frac{s/2}{v_2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}\left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}\right)} = \frac{1}{\frac{1}{2}\left(\frac{1}{50} + \frac{1}{60}\right)} = \frac{600}{11} \text{ (km/h).}$$

Xét đoạn AB:

Tốc độ trung bình:

$$v_{tb} = \frac{AB}{t_{AB}} = \frac{AC + CB}{t} = \frac{v_1 \frac{t}{2} + v_{CB} \frac{t}{2}}{t} = \frac{v_1 + v_{CB}}{2} = \frac{40 + \frac{600}{11}}{2} \approx 47,3 \text{ (km/h).}$$

**Câu 4.** Một ô tô đang chạy với vận tốc  $v$  theo phương nằm ngang thì người ngồi trong xe trông thấy giọt mưa rơi tạo thành những vạch làm với phương thẳng đứng một góc  $45^\circ$ . Biết tốc độ của các giọt mưa so với mặt đất là  $5 \text{ m/s}$ . Xác định vận tốc của ô tô theo đơn vị m/s.

**Lời giải.**

Gọi:

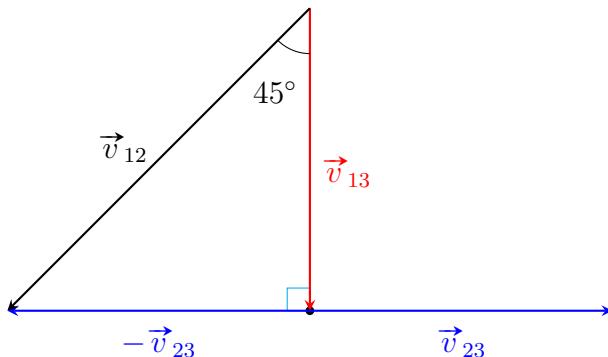
- (1) là giọt mưa;
- (2) là xe;



(3) là mặt đường.

Vận tốc của giọt mưa so với xe:

$$\vec{v}_{12} = \vec{v}_{13} - \vec{v}_{23}$$



Độ lớn vận tốc của ô tô (so với mặt đường):

$$v_{23} = v_{13} \tan 45^\circ = 5 \text{ m/s}$$

Vận tốc của ô tô có độ lớn 5 m/s.

## D. TỰ LUẬN

**Câu 1.** Lúc 7 h 15, một người đi xe máy khởi hành từ A với vận tốc không đổi 36 km/h để đuổi theo một người đi xe đạp đã đi được 36 km từ A, chuyển động với 5 m/s. Hỏi hai người gặp nhau lúc mấy giờ?

**Lời giải:**

**Chọn hệ tọa độ và gốc thời gian:** chiều dương là chiều chuyển động, gốc tọa độ tại A, gốc thời gian  $t = 0$  ứng với 7 h 15.

**Phương trình chuyển động thẳng:**  $x(t) = x_0 + v t$ .

Xe máy: tại  $t = 0$ ,  $x_m(0) = 0$ ,  $v_m = 36 \text{ km/h}$ , nên

$$x_m(t) = 36 t.$$

Xe đạp: tại  $t = 0$ ,  $x_d(0) = 36 \text{ km}$ ,  $v_d = 5 \text{ m/s} = 18 \text{ km/h}$ , nên

$$x_d(t) = 36 + 18 t.$$

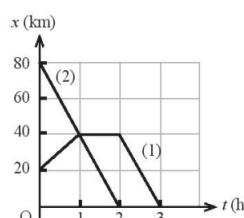
Gặp nhau khi  $x_m(t) = x_d(t)$ :

$$36 t = 36 + 18 t \implies 18 t = 36 \implies t = 2 \text{ (giờ).}$$

Vậy họ gặp nhau lúc

$$7h15 + 2h = \boxed{9h15}.$$

**Câu 2.** Hình 2.5 mô tả đồ thị tọa độ - thời gian của hai xe, hãy nêu đặc điểm chuyển động của mỗi xe.



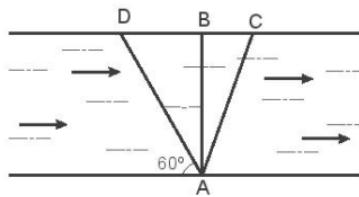
Hình 2.5: Dồ thị toạ độ - thời gian của hai xe

**Lời giải.****✓ Chuyển động của xe 1:**

- Trong khoảng thời gian từ 0 h đến 1 h, xe chuyển động đều theo chiều dương với tốc độ 20 km/h.
- Trong khoảng thời gian từ 1 h đến 2 h, xe đứng yên.
- Trong khoảng thời gian từ 2 h đến 3 h, xe chuyển động đều theo chiều âm với tốc độ 40 km/h.

**✓ Chuyển động của xe 2:** Trong khoảng thời gian từ 0 h đến 2 h, xe chuyển động đều theo chiều âm với tốc độ 40 km/h

**Câu 3.** Một ca nô chạy ngang qua một dòng sông, xuất phát từ A, hướng mũi về B. Sau 100 s, ca nô cập bờ bên kia ở điểm C cách B 200 m. Nếu người lái hướng mũi ca nô theo hướng AD và vẫn giữ tốc độ máy như cũ thì ca nô sẽ cập bờ bên kia tại đúng điểm B. Tìm

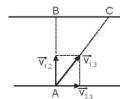


- Vận tốc của dòng nước so với bờ sông.
- Vận tốc của ca nô so với dòng nước.
- Chiều rộng của sông.

**Lời giải.**

## a) Gọi:

- ✓  $\vec{v}_{12}$  là vận tốc của ca nô so với dòng nước;
- ✓  $\vec{v}_{23}$  là vận tốc của dòng nước so với bờ sông;
- ✓  $\vec{v}_{13}$  là vận tốc của ca nô so với bờ sông.

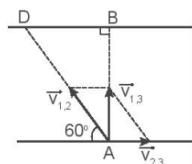


Khi mũi ca nô hướng về B thì

$$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

với  $v_{12} = \frac{AB}{t}$  và  $v_{23} = \frac{BC}{t} = \frac{200 \text{ m}}{100 \text{ s}} = 2 \text{ m/s.}$

## b) Khi mũi ca nô hướng về D thì



$$\vec{v}'_{13} = \vec{v}'_{12} + \vec{v}'_{23}$$

với  $v'_{12} = v_{12}$  và  $v'_{23} = v_{23} = 2 \text{ m/s}$ .

Ta có:

$$v'_{12} = \frac{v'_{12}}{\sin 30^\circ} = 4 \text{ m/s}$$

c)  $AB = v_{12} \cdot t = 400 \text{ m}$ .



10

**TÀI LIỆU VẬT LÝ 10**

Chương 3

**CHUYỂN ĐỘNG BIẾN ĐỔI**

K10 – CHƯƠNG 3

**§1. GIA TỐC - CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU**

## A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

## 1 | | Sự rơi trong không khí và sự rơi tự do

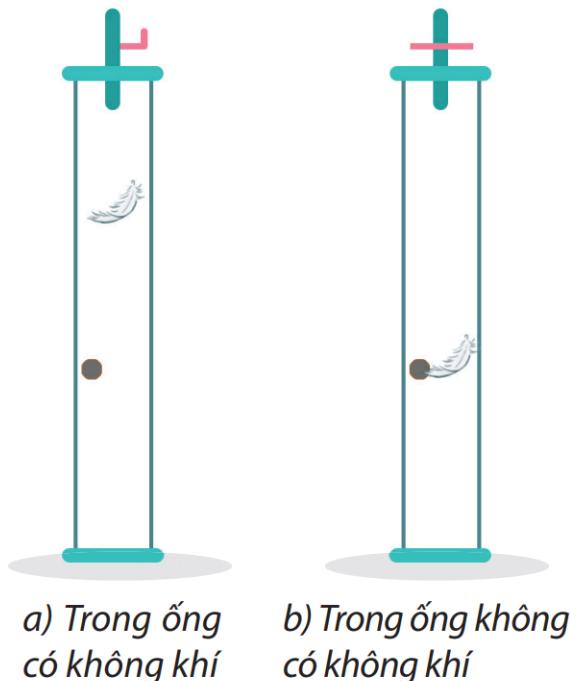
## 1.1. Sự rơi của các vật trong không khí

Trong không khí sự rơi của các vật là do tác dụng bởi trọng lực và lực cản của không khí.

## 1.2. Sự rơi tự do

Sự rơi tự do là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực.

Nếu loại bỏ được ảnh hưởng của không khí thì mọi vật sẽ rơi nhanh như nhau. Sự rơi của các vật trong trường hợp này gọi là sự rơi tự do.



Hình 3.1: Thí nghiệm về sự rơi tự do.

## 2 | | Nghiên cứu sự rơi tự do của các vật

## 2.1. Những đặc điểm của chuyển động rơi tự do

- Phương và chiều của chuyển động rơi tự do: phương thẳng đứng (phương của dây dọi), chiều từ trên xuống dưới.
- Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng biến đổi đều.
- Gia tốc của vật chuyển động rơi tự do chính là gia tốc rơi tự do.

## 2.2. Gia tốc rơi tự do

Tại một nơi nhất định trên Trái Đất và ở gần mặt đất, mọi vật đều rơi tự do với cùng gia tốc.



- Kí hiệu:  $g$ .
- Giá trị của  $g$  phụ thuộc vào vĩ độ địa lí và độ cao.
- Ở gần bề mặt Trái Đất người ta thường lấy giá trị của  $g$  bằng  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

### 2.3. Các phương trình của sự rơi tự do

Phương trình vận tốc:

$$v = v_0 + g(t - t_0).$$

Phương trình tọa độ (gốc toạ độ tại vị trí ban đầu của vật, chiều dương cùng chiều chuyển động):

$$y = y_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2.$$

Quãng đường đi được:

$$d = s = v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

Liên hệ giữa vận tốc và quãng đường đi được:

$$v^2 - v_0^2 = 2gs$$

Nếu ta chọn  $t_0 = 0$  và vật được thả rơi không vận tốc đâu  $v_0 = 0$  thì các công thức trên trở thành

$$\begin{aligned} v &= gt \\ y &= y_0 + \frac{1}{2}gt^2 \\ d = s &= \frac{1}{2}gt^2 \\ v^2 &= 2gs \end{aligned}$$

**!** Định nghĩa sự rơi tự do là chuyển động chỉ dưới tác dụng của trọng lực, tức là vận tốc của vật phải đúng bằng vận tốc rơi tự do  $a = g$ , chứ không quy định về vận tốc ban đầu của vật.

Nói cách khác, thành phần chuyển động theo phương thẳng đứng của các vật chuyển động ném ngang, ném xiên đều được coi là chuyển động rơi tự do.

## B. VÍ DỤ MINH HỌA

DẠNG  
1

Nhận biết được đặc điểm của sự rơi tự do, vận tốc rơi tự do

### VÍ DỤ 1

Câu nào sau đây nói về sự rơi là đúng?

- A Khi không có sức cản, vật nặng rơi nhanh hơn vật nhẹ.
- B Ở cùng một nơi, mọi vật rơi tự do có cùng vận tốc.
- C Khi rơi tự do, vật nào ở độ cao hơn sẽ rơi với vận tốc lớn hơn.
- D Vận tốc của vật chạm đất, không phụ thuộc vào độ cao của vật khi rơi.



**Lời giải.**

Gia tốc rơi tự do  $g$  không phụ thuộc khối lượng của vật, chỉ phụ thuộc vĩ độ địa lí, độ cao và cấu trúc địa chất nơi đó nó nằm ở cùng một nơi, mọi vật rơi tự do có cùng gia tốc.

Chọn đáp án **(B)** .....

**✓ VÍ DỤ 2**

Chuyển động của vật nào dưới đây có thể coi gần đúng như chuyển động rơi tự do?

- (A)** Một vận động viên nhảy dù đang rơi khi dù đã mở.
- (B)** Một viên gạch rơi từ độ cao 3 m xuống đất.
- (C)** Một chiếc thang máy đang chuyển động đi xuống.
- (D)** Một chiếc lá đang rơi.

**Lời giải.**

Theo định nghĩa, sự rơi tự do (chuyển động rơi tự do) là sự rơi của các vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực.

Trong các trường hợp A, D: vật chịu thêm tác động của lực cản không khí trong quá trình rơi. Trường hợp C: thang máy chịu thêm tác động của lực căng dây cáp. Các lực thêm vào này làm chuyển động của các vật này có gia tốc khác đáng kể với gia tốc rơi tự do. Do đó, các chuyển động này không được xem là chuyển động rơi tự do.

Chuyển động của một viên gạch rơi từ độ cao 3 m xuống đất có thể xem gần đúng là chuyển động rơi tự do, vì trong khi rơi lực cản không khí không đáng kể so với trọng lực, nên gia tốc của viên gạch gần bằng gia tốc rơi tự do.

Chọn đáp án **(B)** .....

**✓ VÍ DỤ 3**

Chọn phương án **sai**. Chuyển động rơi tự do không vận tốc đầu có

- |   |   |
|---|---|
| <b>(A)</b> phương thẳng đứng.                 | <b>(B)</b> chiều từ trên xuống dưới.        |
| <b>(C)</b> là chuyển động thẳng chậm dần đều. | <b>(D)</b> chỉ chịu tác dụng của trọng lực. |

**Lời giải.**

Chọn đáp án **(C)** .....

DẠNG  
**2**

**Xác định vận tốc, quãng đường và thời gian của vật rơi tự do**

**✓ VÍ DỤ 4**

Từ độ cao 120 m người ta thả một vật thẳng đứng xuống với vận tốc đầu  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ . Cho biết gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a. Sau bao lâu vật chạm đất.
- b. Tính vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

**Lời giải.**



- a. Thời gian vật chạm đất được tính từ phương trình chuyển động

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \Leftrightarrow 120 = 10t + 5t^2.$$

Giải phương trình này, ta thu được hai nghiệm và chọn nghiệm dương

$$\Rightarrow t = 4 \text{ s} \text{ (nhận)} \text{ hoặc } t = -6 \text{ s} \text{ (loại).}$$

- b. Vận tốc của vật lúc vừa chạm đất

$$v = v_0 + gt = 10 \text{ m/s} + (10 \text{ m/s}^2) \cdot (4 \text{ s}) = 50 \text{ m/s}.$$

**A** Trong khi giải các phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều để tìm thời gian, ta thường gặp trường hợp giải được hai nghiệm. Thông thường nghiệm dương sẽ được chọn vì đây là nghiệm ứng với thời điểm sau khi bắt đầu khảo sát hiện tượng.

### Ví dụ 5

Từ một đỉnh tháp cao 20 m, người ta buông một vật. Sau 2 s thì người ta lại buông vật thứ 2 ở tầng thấp hơn đỉnh tháp 5 m. Chọn trục Oy thẳng đứng, gốc O ở đỉnh tháp, chiều dương hướng xuống, mốc thời gian lúc vật 1 bắt đầu rơi,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a. Lập phương trình chuyển động của hai vật.
- b. Hai vật có chạm đất cùng lúc không?
- c. Vận tốc lúc chạm đất của mỗi vật là bao nhiêu?

#### Lời giải.

- a. Vật thứ nhất xuất phát từ đỉnh tháp (là gốc tọa độ) và được buông (không vận tốc đầu) nên phương trình chuyển động có dạng

$$\begin{aligned} y_1 &= y_{01} + v_{01}t + \frac{1}{2}gt^2 \\ &= 0 \text{ m} + (0 \text{ m/s}) \cdot t + \frac{1}{2} \cdot (10 \text{ m/s}^2) \cdot t^2 \\ &= 5t^2 \quad (\text{m}, \text{s}). \end{aligned}$$

Phương trình chuyển động của vật 2 là:

$$\begin{aligned} y_2 &= y_{02} + v_{02}t + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2 \\ &= 5 \text{ m} + (0 \text{ m/s}) \cdot (t - 2 \text{ s}) + \frac{1}{2} \cdot (10 \text{ m/s}^2) \cdot (t - 2 \text{ s})^2 \\ &= 5t^2 - 20t + 25 \quad (\text{m}, \text{s}) \quad \text{với } t > 2. \end{aligned}$$

- b. Thời điểm vật 1 chạm đất:

$$y_1 = 5t^2 = 20 \text{ m} \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}.$$

Thời điểm vật 2 chạm đất:

$$\begin{aligned} y_2 &= 5t^2 - 20t + 25 = 20 \text{ m} \\ \Rightarrow t_2 &= 3,73 \text{ s} \text{ (nhận)} \text{ hoặc } t_2 = 0,27 \text{ s} \text{ (loại)}. \end{aligned}$$



Ở đây nghiệm 0,27 s bị loại vì đây là thời điểm trước khi vật 2 được thả, không phù hợp với hiện tượng được mô tả trong đề.

Vậy hai vật không chạm đất cùng lúc.

c. Vận tốc lúc chạm đất của mỗi vật là:

$$v_1 = gt_1 = (10 \text{ m/s}^2) \cdot (2 \text{ s}) = 20 \text{ m/s},$$

$$v_2 = g(t_2 - t_0) = (10 \text{ m/s}^2) \cdot (3,73 \text{ s} - 2 \text{ s}) = 17,3 \text{ m/s}.$$

DẠNG  
3

### Xác định quãng đường vật đi được trong giây thứ $n$ , hoặc trong $n$ giây cuối

Quãng đường rơi được trong  $n$  giây kể từ thời điểm được thả rơi:

$$s_n = \frac{1}{2} \cdot g \cdot n^2$$

Quãng đường rơi được trong giây thứ  $n$  là quãng đường vật đi được từ thời điểm  $(n-1)$  giây đến thời điểm  $n$  giây

$$\Delta s_n = s_n - s_{n-1} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot n^2 - \frac{1}{2} \cdot g \cdot (n-1)^2$$

### ✓ VÍ DỤ 6

Một vật rơi tự do từ độ cao  $h$ . Biết rằng trong 2 s cuối cùng vật rơi được quãng đường bằng quãng đường đi trong 5 s đầu tiên,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a. Tìm độ cao lúc thả vật và thời gian vật rơi.
- b. Tìm tốc độ của vật lúc vừa chạm đất.

#### 💬 Lời giải.

a. Chọn chiều dương hướng xuống, gốc toạ độ tại vị trí vật bắt đầu rơi, gốc thời gian lúc vật rơi.

Quãng đường vật rơi trong  $t$  giây:

$$s = \frac{1}{2}gt^2.$$

Quãng đường vật rơi trong  $(t-2)$  giây:

$$s_1 = \frac{1}{2}g(t-2)^2.$$

Quãng đường vật rơi trong 5 giây đầu tiên:

$$s_5 = \frac{1}{2}gt_5^2.$$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây cuối:

$$s_2 = s - s_1 = s_5 \Leftrightarrow \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-2)^2 = \frac{1}{2}gt_5^2 \Rightarrow t = 7,25 \text{ s}.$$

Độ cao lúc thả vật:

$$s = \frac{1}{2}gt^2 = 262,81 \text{ m}.$$



- b. Tốc độ của vật lúc vừa chạm đất:

$$v = gt = 72,5 \text{ m/s.}$$

DẠNG  
4

## Khảo sát chuyển động của vật bị ném theo phương thẳng đứng

## VÍ DỤ 7

Một vật được ném lên thẳng đứng từ mặt đất, bỏ qua lực cản của không khí. Tính độ cao cực đại mà vật đạt được biết vận tốc ban đầu của vật là  $20 \text{ m/s}$ , lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## Lời giải.

Chọn chiều dương hướng lên, chuyển động của vật là chuyển động thẳng chậm dần đều với gia tốc  $a = -g = -10 \text{ m/s}^2$  và vận tốc ban đầu  $v_0 = 20 \text{ m/s}$ .

Độ cao cực đại bằng quãng đường mà vật đi được đến khi dừng lại ( $v = 0$ )

$$v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = h_{\max} = 20 \text{ m.}$$

## VÍ DỤ 8

Một vật được ném lên theo phương thẳng đứng từ mặt đất. Sau  $4 \text{ s}$  vật lại rơi xuống mặt đất. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính

- a) Vận tốc ban đầu của vật.
- b) Độ cao tối đa mà vật lên tới.
- c) Vận tốc của vật ở độ cao bằng  $\frac{3}{4}$  độ cao tối đa.

## Lời giải.

- a) Chọn gốc toạ độ tại vị trí ném, chiều dương hướng lên, gốc thời gian lúc ném vật. Phương trình chuyển động của vật có dạng

$$y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2.$$

Vật chạm đất khi  $y = 0$ , do đó

$$\begin{aligned} y &= v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 0 \\ \Rightarrow v_0 &= \frac{gt}{2} = \frac{10 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ s}}{2} = 20 \text{ m/s.} \end{aligned}$$

- b) Khi vật lên đến độ cao tối đa, vận tốc của vật triệt tiêu  $v = 0$ . Độ cao của vật khi đó cũng chính là quãng đường vật đã đi được

$$v^2 - v_0^2 = -2gh \Rightarrow h = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g} = \frac{(0 \text{ m/s})^2 - (20 \text{ m/s})^2}{-2 \cdot 10 \text{ m/s}^2} = 20 \text{ m.} \quad (3.1)$$



- c) Sử dụng công thức liên hệ  $v_1^2 - v_0^2 = 2as = -2gh_1$ , trong đó độ cao  $h_1 = \frac{3}{4}h = 15\text{ m}$ , ta suy ra vận tốc của vật khi đó

$$\begin{aligned}v_1^2 &= v_0^2 - 2gh_1 = (20\text{ m/s})^2 - 2 \cdot 10\text{ m/s}^2 \cdot 15\text{ m} = 100\text{ m}^2/\text{s}^2 \\ \Rightarrow v_1 &= \pm 10\text{ m/s.}\end{aligned}$$

Giá trị dương của vận tốc ứng với thời điểm vật đang đi lên, giá trị âm ứng với thời điểm vật đang đi xuống.

### C. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**Câu 1.** Câu nào sau đây là đúng khi nói về sự rơi?

- (A) Khi không có sức cản vật nặng rơi nhanh hơn vật nhẹ.
- (B) Ở cùng một nơi, mọi vật rơi tự do có cùng gia tốc.
- (C) Khi rơi tự do, vật nào ở độ cao lớn hơn sẽ rơi với gia tốc lớn hơn.
- (D) Vận tốc của vật chạm đất không phụ thuộc vào độ cao của vật khi rơi.

**Lời giải.**

Gia tốc rơi tự do không phụ thuộc vào khối lượng của vật, chỉ phụ thuộc vào vĩ độ địa lý, độ cao và cấu trúc địa chất nơi đó nên ở cùng một nơi, mọi vật rơi tự do có cùng gia tốc.

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 2.** Thí nghiệm của Galilei ở tháp nghiêng Pisa và ống Newton chứng tỏ

- (A) mọi vật đều rơi theo phương thẳng đứng.
- (B) rơi tự do là chuyển động nhanh dần đều.
- (C) các vật nặng, nhẹ đều rơi tự do như nhau.
- (D) vật nặng rơi nhanh hơn vật nhẹ.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 3.** Vật nào được xem là rơi tự do?

- (A) Viên đạn đang bay trong không trung.
- (B) Phi công đang nhảy dù.
- (C) Quả táo rơi từ trên cây xuống.
- (D) Máy bay đang bay gấp tai nạn và lao xuống.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 4.** Gia tốc rơi tự do phụ thuộc vào những yếu tố nào?

- (A) Khối lượng và kích thước vật rơi.
- (B) Độ cao và vĩ độ địa lý.
- (C) Vận tốc đầu và thời gian rơi.
- (D) Áp suất và nhiệt độ môi trường.

**Lời giải.**

Chọn đáp án (B) .....

**Câu 5.** Tại một nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một vật có khối lượng  $m$  rơi tự do từ độ cao  $h$  xuống mặt đất. Ngay trước khi chạm đất vật đạt tốc độ

- (A)  $v = mgh$ .
- (B)  $v = 2\sqrt{gh}$ .
- (C)  $v = \sqrt{2gh}$ .
- (D)  $v = \sqrt{gh}$ .

**Lời giải.**

Chọn đáp án (C) .....

**Câu 6.** Một giọt nước rơi tự do từ độ cao  $45\text{ m}$  xuống. Sau bao lâu nó rơi tới mặt đất? Cho  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

- (A) 2,1 s.
- (B) 3 s.
- (C) 4,5 s.
- (D) 9 s.



**Lời giải.**

Thời gian rơi:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 3 \text{ s.}$$

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 7.** Người ta thả một vật rơi tự do, sau 5 s vật chạm đất,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Độ cao thả vật là

- (A)** 122,5 m.      **(B)** 61,25 m.      **(C)** 254 m.      **(D)** 183,75 m.

**Lời giải.**

Độ cao lúc thả vật là:  $h = s = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (5 \text{ s})^2 = 122,5 \text{ m.}$

Chọn đáp án **(A)** ..... □

**Câu 8.** Từ đỉnh tháp hai vật A và B được thả rơi tự do. Biết B được thả rơi sau A 1 s. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khoảng cách giữa A và B tại thời điểm sau khi B rơi được 2 s là

- (A)** 5 m.      **(B)** 10 m.      **(C)** 20 m.      **(D)** 25 m.

**Lời giải.**

Tại thời điểm sau khi B rơi được 2 s, A đã rơi được 3 s

Suy ra, khoảng cách giữa A và B là:

$$\Delta h = g \cdot \frac{t_1^2}{2} - g \cdot \frac{t_2^2}{2} = \frac{10}{2} \cdot (3^2 - 2^2) = 25 \text{ m.}$$

Chọn đáp án **(D)** ..... □

**Câu 9.** Một người thả vật rơi tự do, vật chạm đất có  $v = 36 \text{ m/s}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Độ cao của vật sau khi thả được 3 s là

- (A)** 64,8 m.      **(B)** 19,8 m.      **(C)** 86,4 m.      **(D)** 45,0 m.

**Lời giải.**

Độ cao nơi thả vật:

$$v = \sqrt{2gh} \Rightarrow h = 64,8 \text{ m.}$$

Quãng đường vật rơi 3 s đầu tiên là:

$$s_3 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot (3 \text{ s})^2 = 45 \text{ m.}$$

Độ cao của vật lúc này:

$$h = s - s_3 = 64,8 \text{ m} - 45 \text{ m} = 19,8 \text{ m.}$$

Chọn đáp án **(B)** ..... □

**Câu 10.** Thả một hòn đá từ mép một vách núi dựng đứng xuống vực sâu. Sau 3,96 s từ lúc thả thì nghe thấy tiếng hòn đá chạm đáy vực sâu. Biết  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  và tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s. Chiều cao vách đá là

- (A)** 76 m.      **(B)** 58 m.      **(C)** 69 m.      **(D)** 82 m.

**Lời giải.**

$$t = \frac{h}{v_a} + \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow h \approx 69 \text{ m.}$$

Chọn đáp án **(C)** ..... □



## D. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

**Câu 1.** Một hòn đá rơi không vận tốc đầu từ đỉnh tòa nhà chung cư có độ cao 320 m xuống đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Phát biểu	Đ	S
a) Chuyển động của hòn đá được xem là chuyển động rơi tự do.	X	
b) Vận tốc của hòn đá lúc vừa chạm đất là 80 m/s.	X	
c) Thời gian rơi của hòn đá là 2 s.		X
d) Quãng đường hòn đá rơi được trong 6 s cuối cùng trước khi chạm đất là 180 m.		X

 **Lời giải.**

Chọn đáp án [a đúng | b đúng | c sai | d sai] .....

**Câu 2.** Người ta thả một vật rơi tự do, sau 4 s vật chạm đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Phát biểu	Đ	S
a) Vật chuyển động thẳng nhanh dần đều.	X	
b) Vật được thả rơi từ độ cao 20 m.		X
c) Vận tốc của vật khi chạm đất là 40 m/s.		X
d) Sau khi rơi 2 s, độ cao của vật so với đất là 60 m.	X	

 **Lời giải.**

Chọn đáp án [a đúng | b sai | c sai | d đúng] .....

## E. TRẢ LỜI NGẮN

**Câu 1.** Thả một hòn đá từ độ cao  $h$  xuống đất, hòn đá rơi trong 1 s. Nếu thả hòn đá đó từ độ cao  $h' = 4h$  thì thời gian rơi là bao nhiêu?

 **Lời giải.**

Ta có:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1 \text{ s.}$$

Lại có:

$$h' = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h'}{g}} = 2\sqrt{\frac{2h}{g}} = 2 \text{ s.}$$

**Câu 2.** Từ độ cao 120 m người ta ném một vật thẳng đứng xuống với tốc độ ban đầu  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính vận tốc của vật lúc vừa chạm đất theo đơn vị m/s.

 **Lời giải.**

Vận tốc của vật lúc vừa chạm đất:  $v^2 - v_0^2 = 2gs \Rightarrow v = 50 \text{ m/s}$

## F. TỰ LUẬN

**Câu 1.** Sự rơi tự do là gì? Nêu các đặc điểm của sự rơi tự do.



 **Lời giải.**

Sự rơi tự do là sự rơi của các vật chỉ dưới tác dụng của trọng lực.

Các đặc điểm của sự rơi tự do:

- Ⓐ Phương của chuyển động rơi tự do là phương thẳng đứng;
- Ⓑ Chiều của chuyển động rơi tự do là chiều từ trên xuống dưới;
- Ⓒ Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng nhanh dần đều.

**Câu 2.** Từ tầng 9 của một tòa nhà, Minh thả rơi viên bi A. Sau 1s, Thắng thả rơi viên bi B ở tầng thấp hơn 10 m. Hai viên bi sẽ gặp nhau lúc nào (tính từ khi viên bi A rơi), cho biết  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

 **Lời giải.**

Chọn trục gốc toạ độ tại vị trí thả viên bi A, chiều dương hướng xuống, gốc thời gian lúc thả bi A.

Phương trình chuyển động của hai viên bi có dạng

$$\begin{aligned}y_1 &= y_{01} + \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}gt^2, \\y_2 &= y_{02} + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2 = 10 \text{ m} + \frac{1}{2}g(t - 1 \text{ s})^2.\end{aligned}$$

Khi 2 viên bi gặp nhau, tọa độ của chúng trùng nhau

$$y_1 = y_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}gt^2 = 10 \text{ m} + \frac{1}{2}g(t - 1 \text{ s})^2 \Rightarrow t = 1,5 \text{ s.}$$

**Câu 3.** Căn cứ vào số liệu cho trong bảng đê :

Thời gian rơi (s)	Quãng đường rơi (m)
0,1	0,049
0,2	0,197
0,3	0,441
0,4	0,785
0,5	1,227

a) Chứng tỏ chuyển động rơi tự do là nhanh dần đều.

b) Tính gia tốc của chuyển động rơi tự do.

 **Lời giải.**

a) + Từ giây thứ 0,1s đến 0,2s, vật rơi được

$$\Delta S_1 = S_2 - S_1 = 0,197 - 0,049 = 0,148 \text{ m.}$$

+ Từ giây thứ 0,2s đến 0,3s, vật rơi được một khoảng là:

$$\Delta S_2 = S_3 - S_2 = 0,441 - 0,197 = 0,244 \text{ m.}$$



+ Từ giây thứ 0,3 s đến 0,4 s, vật rơi được một khoảng là :

$$\Delta S_3 = S_4 - S_3 = 0,785 - 0,441 = 0,344 \text{ m.}$$

Như vậy, sau cùng 0,1 s như nhau nhưng vật rơi được những khoảng khác nhau, càng về sau thì rơi càng nhanh hơn.

b) Dựa vào công thức:

$$S = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow g = \frac{2S}{t^2}.$$

Ta có

+ Gia tốc tại  $t_1$  0,1 s là:

$$g_1 = \frac{2S_1}{t_1^2} = 9,8 \text{ m/s}^2.$$

+ Gia tốc tại  $t_2$  0,2 s là:

$$g_2 = \frac{2S_2}{t_2^2} = 9,85 \text{ m/s}^2.$$

+ Gia tốc tại  $t_3$  0,3 s là:

$$g_3 = \frac{2S_3}{t_3^2} = 9,8 \text{ m/s}^2.$$

+ Gia tốc tại  $t_4$  0,4 s là:

$$g_4 = \frac{2S_4}{t_4^2} = 9,8125 \text{ m/s}^2.$$

