

## BÀI 7: SAI SỐ CỦA PHÉP ĐO ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ

### I. TRỌNG TÂM KIẾN THỨC

#### 1. Đo trực tiếp – Đo gián tiếp

Do một đại lượng vật lý là so sánh với đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị. Công cụ dùng để thực hiện việc so sánh trên gọi là dụng cụ đo. Phép so sánh trực tiếp qua dụng cụ đo gọi là phép đo trực tiếp. Hay nói cách khác

+ **Đo trực tiếp:** là thực hiện phép đo bởi các dụng cụ đo.

+ **Đo gián tiếp:** là giá trị của đại lượng cần đo được tính từ giá trị của các phép đo trực tiếp khác thông qua biểu thức toán học.

#### 2. Sai số hệ thống – Sai số ngẫu nhiên

**2.1. Sai số (trong đo lường)** là độ lệch giữa giá trị đo được với giá trị thật của đại lượng cần đo.

**2.2. Sai số hệ thống** là sai số có tính quy luật ổn định, thường là như nhau trong các lần đo. Sự sai hỏng của dụng cụ đo hay lỗi của người sử dụng khi không hiệu chỉnh dụng cụ về “điểm 0” trước khi đo là một trong những nguyên nhân gây nên sai số hệ thống. Sai số do chính đặc điểm cấu tạo của dụng cụ đo gây ra gọi là sai số dụng cụ.

**2.3. Thông thường** sai số dụng cụ được lấy bằng một độ chia nhỏ nhất hoặc một nửa độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ.

**2.4. Sai số ngẫu nhiên** là loại sai số do tác động ngẫu nhiên gây nên chẳng hạn như do hạn chế của giác quan người làm thí nghiệm dẫn đến thao tác đo không chuẩn, do điều kiện làm thí nghiệm không ổn định.

#### 3. Xác định sai số phép đo trực tiếp

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

**Giá trị trung bình:**

**Sai số tuyệt đối của mỗi lần đo:**

$$\Delta A_1 = |\bar{A} - A_1|; \Delta A_2 = |\bar{A} - A_2|; \dots; \Delta A_n = |\bar{A} - A_n|$$

$$\Delta \bar{A} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n} (n \geq 5)$$

**Sai số tuyệt đối trung bình:**

**Sai số tuyệt đối của phép đo:**  $\Delta A = \Delta \bar{A} + \Delta A'$

$\Delta \bar{A}$  : sai số tuyệt đối trung bình (sai số ngẫu nhiên)

$\Delta A'$  : sai số dụng cụ

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

**Sai số tỉ đối (tương đối):**

#### 4. Xác định sai số của phép đo gián tiếp

Quy tắc xác định sai số của phép đo gián tiếp:

| Công thức của đại lượng | Công thức tính sai số                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
| $x = a \pm b$           | $\Delta x = \Delta a \pm \Delta b$                             |
| $x = ab$                | $\frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$ |
| $x = \frac{a}{b}$       | $\frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$ |

$$x = \frac{a^n}{b^m}$$

$$\frac{\Delta x}{x} = |n| \frac{\Delta a}{a} + |m| \frac{\Delta b}{b}$$

## 5. Cách viết kết quả

$$A = \bar{A} + \Delta A \text{ hoặc } A = \bar{A} \pm \delta A$$

**Lưu ý:** sai số tuyệt đối  $\Delta A$  thường chỉ viết tối đa đến hai chữ số có nghĩa, còn giá trị trung bình  $\bar{A}$  được làm tròn đến chữ số cùng hàng với chữ số có nghĩa của  $\Delta A$

**Các chữ số có nghĩa:** là tất cả các chữ số tính từ trái sang phải kể từ số khác 0 đầu tiên

**Ví dụ 1:** Đường kính của một sợi dây đo bởi thước pame trong 5 lần đo bằng 2,620cm; 2,625cm; 2,630cm; 2,628c và 2,626cm. Bỏ qua sai số dụng cụ. Sai số tỉ đối bằng

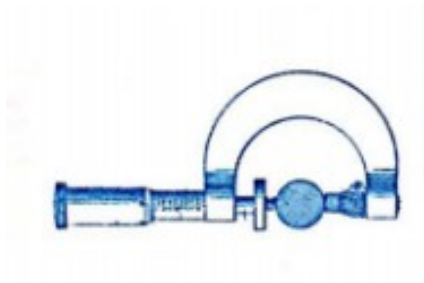
A. 0,1%

B. 0,2%

C. 0,3%

D. 0,4%

**Hướng dẫn giải:**



Đường kính trung bình sau 5 lần đo:

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_5}{5} = \frac{2,625 + 2,630 + 2,628 + 2,6258\text{cm}}{5} = 2,626\text{cm}$$

$$\Delta d_1 = |2,626 - 2,620| = 0,006\text{cm}$$

$$\Delta d_2 = |2,626 - 2,625| = 0,001\text{cm}$$

$$\Delta d_3 = |2,626 - 2,630| = 0,004\text{cm}$$

$$\Delta d_4 = |2,626 - 2,628| = 0,002\text{cm}$$

$$\Delta d_5 = |2,626 - 2,626| = 0,000\text{cm}$$

$$\overline{\Delta d} = \frac{\Delta d_1 + \Delta d_2 + \dots + \Delta d_5}{5} = 0,0026 = 0,003\text{cm}$$

Sai số tuyệt đối trung bình:

$$\delta(d) = \frac{\overline{\Delta d}}{\bar{d}} 100\% = \frac{0,003}{2,626} 100\% = 0,1\%$$

Sai số tỉ đối của phép đo:

**Đáp án A**

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

A.  $(4,0 \pm 0,3)\text{ m/s}$

B.

$(4,0 \pm 0,6)\text{ m/s}$

C.  $(4,0 \pm 0,2)\text{ m/s}$

D.

$(4,0 \pm 0,1)\text{ m/s}$

**Hướng dẫn giải**

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow \bar{v} = \frac{\bar{s}}{t} = \frac{16}{4} = 4 \text{ m/s}$$

ta có

$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta s}{s} + \frac{\Delta t}{t} = \frac{0,4}{16} + \frac{0,2}{4} = 0,075 \Rightarrow \Delta v = 0,075, \bar{v} = 0,3 \text{ m/s} \Rightarrow v = (4,0 \pm 0,3) \text{ m/s}$$

$$x = \frac{a}{b} \quad \frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$$

**Chú ý:** Ở đây ta đã sử dụng công thức

**Đáp án A**

**Ví dụ 3:** Để xác định gia tốc của một chuyển động thẳng biến đổi đều, một học sinh đã sử dụng đồng hồ bấm giờ và thước mét để xác định thời gian  $t$  và đo quãng đường  $L$ , sau đó xác định  $a$  bằng công thức

$$L = a \frac{t^2}{2}. \text{ Kết quả cho thấy } L = (2 \pm 0,005) \text{ m}, t = (4,2 \pm 0,2) \text{ s}. \text{ Gia tốc } a \text{ bằng:}$$

A.  $(0,23 \pm 0,01) \text{ m/s}^2$

B.  $(0,23 \pm 0,02) \text{ m/s}^2$

C.  $(0,23 \pm 0,03) \text{ m/s}^2$

D.  $(0,23 \pm 0,04) \text{ m/s}^2$

**Hướng dẫn giải**

$$L = a \frac{t^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2L}{(t)^2} = \frac{2 \cdot 2}{4,2^2} = 0,23 \text{ m/s}^2$$

$$L = a \frac{t^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2L}{t^2} \Rightarrow \frac{\Delta a}{a} = \frac{\Delta L}{L} + 2 \frac{\Delta t}{t} = \frac{0,005}{2} + 2 \frac{0,2}{4,2} = 0,0977$$

$$\Rightarrow \Delta a = 0,0977 \bar{a} = 0,022 \text{ m/s}^2$$

Vậy  $a = (0,23 \pm 0,02) \text{ m/s}^2$

**Đáp án B**

### III. BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG

**Câu 1:** Đo chiều dài của một vật hình trụ bằng thước kẹp có du xích thu được các kết quả sau 8 lần đo như sau: 3,29cm, 3,28cm, 3,29cm, 3,31cm, 3,28cm, 3,27cm, 3,29cm, 3,30cm. Bỏ qua sai số dụng cụ. Chiều dài của vật bằng

A. 0,1%

B. 0,2%

C. 0,3%

D. 0,4%

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

A.  $(39,2 \pm 0,5)^\circ \text{C}$

B.  $(38,2 \pm 0,1)^\circ \text{C}$

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

D.  $(39,2 \pm 0,1)^\circ \text{C}$

**Câu 3:** Thả rơi tự do một vật từ đỉnh tháp thì thời gian vật chạm đất được xác định bằng  $(2,0 \pm 0,1) \text{ s}$ . Nếu lấy gia tốc trọng trường tại nơi thả vật chính xác bằng  $10 \text{ m/s}^2$  thì chiều cao của tháp là

A.  $(20 \pm 0,1) \text{ m}$

B.  $(20 \pm 0,5) \text{ m}$

C.  $(20 \pm 1) \text{ m}$

D.  $(20 \pm 2) \text{ m}$

**Câu 4:** Cạnh của một hình lập phương đo được là  $a = (2,00 \pm 0,01) \text{ cm}$ . Thể tích và diện tích bề mặt của nó bằng

A.  $(8,00 \pm 0,12) \text{ cm}^3, (24,0 \pm 0,24) \text{ cm}^2$

- B.  $(8,00 \pm 0,01)\text{cm}^3, (24,0 \pm 0,1)\text{cm}^2$   
 C.  $(8,00 \pm 0,04)\text{cm}^3, (24,0 \pm 0,06)\text{cm}^2$   
 D.  $(8,00 \pm 0,0)\text{cm}^3, (24,0 \pm 0,02)\text{cm}^2$

**Câu 5:** Một vật chuyển động đều với quãng đường vật đi được  $d = (13,8 \pm 0,2)\text{m}$  trong khoảng thời gian  $t = (4,0 \pm 0,3)\text{s}$ . Phép đo vận tốc có sai số tỉ đối gần đúng bằng

- A.  $\pm 2\%$                       B.  $\pm 3\%$                       C.  $\pm 6\%$                       D.  $\pm 9\%$

**Câu 6:** Lực  $F$  tác dụng lên một tiết diện hình vuông cạnh  $L$ . Nếu sai số tỉ đối trong xác định  $L$  là 2%. Xác định  $F$  là 4% thì sai số tỉ đối của phép đo áp suất là

- A. 8%                      B. 6%                      C. 4%                      D. 2%

**Câu 7:** Thể tích của hai vật đo được bằng  $V_1 = (1,02 \pm 0,02)\text{cm}^3$  và  $V_2 = (6,4 \pm 0,01)\text{cm}^3$ . Tổng thể tích của hai vật trên sẽ có giá trị bằng

- A.  $(17,00 \pm 0,01)\text{cm}^3$                       B.  $(16,60 \pm 0,03)\text{cm}^3$   
 C.  $(16,60 \pm 0,01)\text{cm}^3$                       D.  $(16,60 \pm 0,03)\text{cm}^3$

**Câu 8:** Đường kính của một quả bóng bằng  $(5,2 \pm 0,2)\text{cm}$ . Sai số tỉ đối của phép đo thể tích quả bóng gần bằng giá trị nào sau đây

- A. 11%                      B. 4%                      C. 7%                      D. 9%

**Câu 9:** Khối lượng và mật độ khối lượng của một vật rắn hình cầu đã đo được là  $(12,4 \pm 0,1)\text{kg}$  và  $(4,6 \pm 0,2)\text{kg/m}^3$ . Thể tích của hình cầu là

- A.  $(2,69 \pm 0,14)\text{m}^3$                       B.  $(2,69 \pm 0,21)\text{m}^3$   
 C.  $(2,48 \pm 0,14)\text{m}^3$                       D.  $(2,48 \pm 0,21)\text{m}^3$

**Câu 10:** Để xác định thể tích của một vật hình trụ, một người đã sử dụng thước đo chiều dài có độ dài chia nhỏ nhất 0,1cm để đo chiều dài của vật và dùng một thước kẹp du xích với độ chia nhỏ nhất bằng 0,01cm để đo đường kính của nó. Kết quả đo chiều dài của vật bằng 5cm và bán kính bằng 2cm. Sai số tỉ đối của phép đo thể tích của vật bằng

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

**Câu 11:** Có hai điện trở:  $(3,0 \pm 0,1)\Omega$  và  $(6,0 \pm 0,3)\Omega$ . Phép đo điện trở tương đương của hai điện trở mắc nối tiếp sẽ có sai số tỉ đối bằng

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

**Câu 12:** Điện trở của dây dẫn bằng kim loại được xác định theo định luật Ôm  $R = \frac{U}{I}$ . Trong một mạch điện hiệu điện thế  $U$  giữa hai đầu điện trở  $U = (8 \pm 0,4)\text{V}$  và dòng điện qua điện trở  $I = (4 \pm 0,2)\text{A}$ . Giá trị của điện trở cùng sai số tỉ đối bằng

- A.  $(2 \pm 5\%)\Omega$                       B.  $(2 \pm 7\%)\Omega$   
 C.  $(2 \pm 10\%)\Omega$                       D.  $(2 \pm 28\%)\Omega$

### ĐÁP ÁN

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 1.C | 2.C | 3.D | 4.A | 5.D | 6.A | 7.D | 8.A | 9.A | 10.D |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|

|             |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|             |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>11.D</b> | <b>12.C</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |

## HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

### Câu 1: Đáp án C

$$\bar{\ell} = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_8}{8} = 3,28875\text{cm} = 3,29\text{cm}$$

Sai số tuyệt đối ở các lần đo

$$\Delta \ell_1 = |\ell_1 - \bar{\ell}| = |3,29 - 3,29| = 0,00\text{cm}$$

$$\Delta \ell_2 = |\ell_2 - \bar{\ell}| = |3,28 - 3,29| = 0,001\text{cm}$$

$$\Delta \ell_3 = |\ell_3 - \bar{\ell}| = |3,29 - 3,29| = 0,00\text{cm}$$

$$\Delta \ell_4 = |\ell_4 - \bar{\ell}| = |3,31 - 3,29| = 0,02\text{cm}$$

$$\Delta \ell_5 = |\ell_5 - \bar{\ell}| = |3,28 - 3,29| = 0,01\text{cm}$$

$$\Delta \ell_6 = |\ell_6 - \bar{\ell}| = |3,27 - 3,29| = 0,02\text{cm}$$

$$\Delta \ell_7 = |\ell_7 - \bar{\ell}| = |3,29 - 3,29| = 0,00\text{cm}$$

$$\Delta \ell_8 = |\ell_8 - \bar{\ell}| = |3,31 - 3,29| = 0,02\text{cm}$$

Sai số tuyệt đối trung bình:

$$\overline{\Delta \ell} = \frac{\Delta \ell_1 + \Delta \ell_2 + \dots + \Delta \ell_8}{8} = 0,01\text{cm}$$

Sai số tỉ đối của phép đo:

$$\delta(t) = \frac{\overline{\Delta \ell}}{\bar{\ell}} 100\% = \frac{0,01}{3,29} 100\% = 0,3\%$$

### Câu 2: Đáp án C

Độ tăng nhiệt độ:

$$t = t_2 - t_1 \Rightarrow t = \bar{t}_2 - \bar{t}_1 = 80,6 - 42,4 = 38,2^\circ\text{C}$$

Sai số tuyệt đối của t là:

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 0,2 + 0,3 = 0,5^\circ\text{C}$$

$$\text{Vậy } t = (38,2 \pm 0,5)^\circ\text{C}$$

### Câu 3 : Đáp án D

$$\frac{\Delta h}{\bar{h}} = 2 \frac{\Delta t}{\bar{t}} \Rightarrow \Delta h = 20 \cdot \frac{0,1}{2} = 2\text{m}$$

$$h = g \frac{t^2}{2} \Rightarrow \bar{h} = 10 \frac{2^2}{2} = 20\text{m} \Rightarrow h = (20 \pm 2)\text{m}$$

### Câu 4 : Đáp án A

$$V = a^3 \Rightarrow \bar{V} = 8\text{cm}^3$$

$$\frac{\Delta V}{\bar{V}} = 3 \frac{\Delta a}{\bar{a}} \Rightarrow \Delta V = 3\bar{V} \left( \frac{\Delta a}{\bar{a}} \right) = 3,8 \left( \frac{0,01}{2,00} \right) = 0,12\text{cm}^3$$

$$\Rightarrow V = (8,00 \pm 0,12)\text{cm}^3$$

$$s = 6a^2 \Rightarrow \bar{S} = 6 \cdot (2,00)^2 = 24\text{cm}^2$$

$$\frac{\Delta S}{\bar{S}} = 2 \frac{\Delta a}{\bar{a}} \Rightarrow \Delta S = 2\bar{S} \left( \frac{\Delta a}{\bar{a}} \right) = 2(24,0) \left( \frac{0,01}{2,00} \right) = 0,24$$

$$\Rightarrow S = (24,0 \pm 0,24)\text{cm}^2$$

#### Câu 5 : Đáp án D

$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow \delta(v) = \frac{\Delta v}{\bar{v}} 100\% = \left( \frac{\Delta d}{\bar{d}} + \frac{\Delta t}{\bar{t}} \right) 100\% = \left( \frac{0,2}{13,8} + \frac{0,3}{4,0} \right) 100\% = \left( \frac{0,8 + 4,14}{13,8 \cdot 4,0} \right) 100\% = 9\%$$

#### Câu 6 : Đáp án A

$$P = \frac{F}{S} = \frac{F}{L^2} \Rightarrow \delta(P) = \frac{\Delta P}{\bar{P}} 100\% = \left( \frac{\Delta F}{\bar{F}} + 2 \frac{\Delta L}{\bar{L}} \right) 100\% = 4\% + 2,2\% = 8\%$$

#### Câu 7 : Đáp án D

$$V = V_1 + V_2 \Rightarrow \bar{V} = \bar{V}_1 + \bar{V}_2 = 10,2 + 6,4 = 16,6\text{cm}^3$$

$$\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 = 0,02 + 0,01 = 0,03\text{cm}^3$$

$$\Rightarrow V = (16,60 \pm 0,03)\text{cm}^3$$

#### Câu 8 : Đáp án A

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Thể tích quả bóng là

Sai số tỉ đối của phép đo thể tích :

$$\delta(V) = \frac{\Delta V}{\bar{V}} 100\% = 3 \frac{\Delta R}{\bar{R}} 100\% = 3 \frac{0,2}{5,2} 100\% = 11\%$$

#### Câu 9 : Đáp án A

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \bar{V} = \frac{\bar{m}}{\bar{\rho}} = \frac{12,4}{4,6} = 2,69\text{m}^3$$

$$\frac{\Delta V}{\bar{V}} = \frac{\Delta m}{\bar{m}} + \frac{\Delta \rho}{\bar{\rho}} = \frac{0,1}{12,4} + \frac{0,2}{4,6} = 0,051$$

$$\Delta V = 0,051 \cdot \bar{V} = 0,139\text{m}^3 \Rightarrow V = (2,69 \pm 0,14)\text{m}^3$$

#### Câu 10 : Đáp án C

$$V = \pi r^2 l \Rightarrow \frac{\Delta V}{\bar{V}} = 2 \frac{\Delta r}{\bar{r}} + \frac{\Delta l}{\bar{l}}$$

$$\Rightarrow \delta(V) = \frac{\Delta V}{\bar{V}} 100\% = \left( 2 \frac{0,01}{2,0} + \frac{0,1}{5,0} \right) 100\% = 3\%$$

**Chú ý :** sai số từ các phép đo trực tiếp (và r) là sai số dụng cụ, được lấy bằng một độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ :  $\Delta = 0,1\text{cm}, \Delta r = 0,01\text{cm}$

#### Câu 11 : Đáp án D

$$\bar{R}_{m1} = \bar{R}_1 + \bar{R}_2 = 3,0 + 6,0 = 9,0\Omega$$

$$\Delta R_{m1} = \Delta R_1 + \Delta R_2 = 0,1 + 0,3 = 0,4\Omega$$

$$\delta(R_{m1}) = \frac{\Delta R_{m1}}{R_{m1}} \cdot 100\% = \frac{0,4}{9,0} \cdot 100\% = 4,4\%$$

Sai số tỉ đối :

**Câu 12 : Đáp án C**

$$\bar{R} = \frac{\bar{U}}{\bar{I}} = \frac{8}{4} = 2\Omega$$

$$\begin{aligned}\delta(R) &= \frac{\Delta R}{R} 100\% = \left( \frac{\Delta U}{U} + \frac{\Delta I}{I} \right) 100\% \\ &= \left( \frac{0,4}{8} + \frac{0,2}{4} \right) 100\% = 10\% \\ \Rightarrow R &= (2 \pm 10\%) \Omega\end{aligned}$$

## BÀI KIỂM TRA CHỦ ĐỀ 1

**Câu 1 :** Nếu một vật chuyển động thẳng đều thì

- A. gia tốc của nó dương
- B. gia tốc của nó âm
- C. gia tốc của nó bằng 0
- D. tốc độ của nó bằng 0

**Câu 2:** Trong chuyển động tròn đều thì:

- A. Vector vận tốc thay đổi cả về hướng và độ lớn.
- B. Vector vận tốc không thay đổi cả về hướng và độ lớn.
- C. Vector vận tốc chỉ thay đổi về hướng
- D. Vector vận tốc chỉ thay đổi về độ lớn.

**Câu 3:** Nếu một người chạy với tốc độ không đổi  $v$  trên một vòng tròn bán kính  $r$  thì tốc độ góc của người đó là

- A.  $\frac{v^2}{r}$
- B.  $vr$
- C.  $\frac{v}{r}$
- D.  $\frac{r}{v}$

**Câu 4:** Một đoàn tàu chuyển động với vận tốc không đổi 45km/h. Thời gian để đoàn tàu đi qua hoàn toàn cây cầu dài 850m là

- A. 56 s
- B. 68 s
- C. 80 s
- D. 92 s

**Câu 5:** Tốc độ góc của một kim giây đồng hồ bằng

- A. 60rad/s
- B.  $\pi$  rad/s
- C.  $\pi/30$  rad/s
- D. 2 rad/s

**Câu 6:** Phương trình của một chuyển động thẳng có dạng:  $x = 9t^2 - 12t + 4(\text{m})$ , với  $t$  tính theo giây. Gia tốc của vật là:

- A. 36m/s<sup>2</sup>
- B. 18m/s<sup>2</sup>
- C. 9m/s<sup>2</sup>
- D. 6m/s<sup>2</sup>

**Câu 7:** Một vật bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ với gia tốc không đổi 5m/s<sup>2</sup> trong 8s. Sau thời này, vật chuyển động đều. quãng đường vật đã đi được trong 12 s kể từ lúc vật bắt đầu chuyển động là

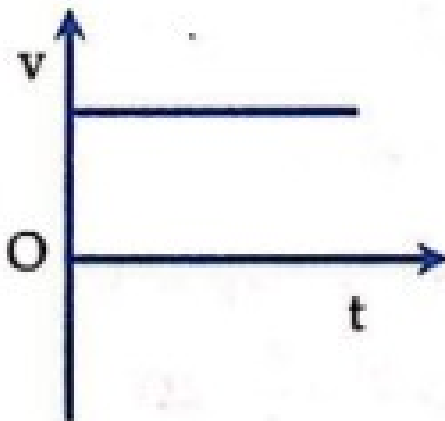
- A. 160m
- B. 320m
- C. 360m
- D. 40m

**Câu 8:** Vận tốc của một vật đạt được khi chuyển động thẳng biến đổi đều là 30m/s trong thời gian 2s và 60m/s trong thời gian 4s tính từ thời điểm ban đầu. Vận tốc đầu của vật là

- A. 0m/s
- B. 2m/s
- C. 3m/s
- D. 10m/s

**Câu 9:** Đồ thị vận tốc – thời gian của một vật chuyển động thẳng ở hình cho biết:

- A. Vật chuyển động đều
- B. Vật đang đứng yên
- C. Vật chuyển động không đều
- D. Vật chuyển động biến đổi đều



**Câu 10:** Một xuồng máy chuyển động thẳng từ trạng thái nghỉ với gia tốc  $3\text{m/s}^2$  trong 8s. Quãng đường mà xuồng máy đi được trong thời gian này là

- A. 24m
- B. 48m
- C. 72m
- D. 96m

**Câu 11 :** Khi ô tô chạy với vận tốc có độ lớn  $12\text{m/s}$  trên đoạn đường thẳng thì người lái xe tăng ga cho ô tô chạy nhanh dần đều. Sau 15s, ô tô đạt vận tốc  $15\text{m/s}$ . Vận tốc của ô tô sau 30s kể từ khi tăng ga là

- A.  $18\text{m/s}$
- B.  $30\text{m/s}$
- C.  $15\text{m/s}$
- D.  $31\text{m/s}$

**Câu 12:** Từ trạng thái đứng yên, một xe ca tăng tốc chuyển động với gia tốc  $a$  trong quãng đường  $s_0$ , sau đó xe chuyển động đều trong thời gian  $t$  và cuối cùng chuyển động chậm dần với gia tốc có độ lớn  $a/2$  trước khi dừng hẳn. Nếu tổng quãng đường xe đi được là  $15s_0$  thì

- A.  $s_0 = at$
- B.  $s_0 = a \frac{t^2}{6}$
- C.  $s_0 = a \frac{t^2}{72}$
- D.  $s_0 = a \frac{t^2}{4}$

**Câu 13:** tại thời điểm  $t=0$  thả tự do một vật từ đỉnh một tháp cao  $h$  so với đất. Vật chạm đất tại thời điểm  $t$ . Vị trí của vật tại thời điểm  $t/2$

- A. cách đất  $h/4$
- B. cách đất  $h/2$
- C. cách đất  $3h/4$
- D. Phụ thuộc khối lượng của vật

**Câu 14:** Một vật được bắn thẳng đứng lên với vận tốc đầu  $60\text{m/s}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tốc độ trung bình của vật sau 10 s kể từ lúc vật được bắn là

- A.  $26\text{m/s}$
- B.  $16\text{m/s}$
- C.  $10\text{m/s}$
- D.  $36\text{m/s}$

**Câu 15:** Một vật ném thẳng đứng lên trên với vận tốc  $20\text{m/s}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Quãng đường vật đi được trong 3s đầu là

- A. 25m
- B.  $20\text{m/s}$
- C. 15m
- D. 35m

**Câu 16:** Một khinh khí cầu chuyển động thẳng đứng lên trên với vận tốc không đổi bằng  $5\text{m/s}$  thì tại độ cao 30m so với đất một hòn đá trên khinh khí cầu bị văng ra. Hòn đá sẽ chạm đất sau khoảng thời gian

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

**Câu 17:** Một hòn đá rơi tự do, quãng đường nó đi được tương ứng  $h_1, h_2, h_3$  trong 5s đầu tiên, 5s kế tiếp và 5s tiếp theo nữa. Lấy  $g = 10m/s^2$ . Quan hệ giữa  $h_1, h_2, h_3$  là

A.  $h_1 = \frac{h_2}{3} = \frac{h}{5}$

B.  $h_3 = 3h_2 = 9h_1$

C.  $h_1 = h_2 = h_3$

D.  $h_1 = 2h_2 = 3h_3$

**Câu 18:** Quãng đường một vật rơi tự do trong giây thứ n là h. quãng đường mà nó rơi trong giây tiếp theo là

A. h

B.  $\left(h + \frac{g}{2}\right)$

C.  $(h - g)$

D.  $(h + g)$

**Câu 19:** Một vật rơi tự do từ đỉnh tháp. Vật đi được quãng đường 45m trong giây cuối cùng. Lấy  $g = 10m/s^2$ . Chiều cao của tháp là

A. 80m

B. 90m

C. 125m

D. 135m

**Câu 20:** Một xe ca chuyển động trên một đường thẳng, 1/3 quãng đường đầu đi với tốc độ 20km/h, 2/3 quãng đường còn lại đi với tốc độ 60km/h. Tốc độ trung bình của xe là

A. 40km/h

B. 80km/h

C.  $46\frac{2}{3}$  km/h

D. 36km/h

**Câu 21:** Một vật chuyển động với vận tốc đầu bằng 0, gia tốc  $3m/s^2$ . Quãng đường vật đi được trong giây thứ 5 là

A. 13,5m

B. 14,5m

C. 15,5m

D. 17,5m

**Câu 22:** Từ đỉnh một tháp chiều cao h so với đất, một quả bóng A được ném thẳng đứng lên trên, cùng thời điểm đó một quả bóng B được thả rơi tự do xuống đất. Bỏ qua sức cản của không khí. Biết khi quả bóng A rơi tới đỉnh tháp thì quả bóng B chạm đất. Thời gian để quả bóng A đi lên tới tốc độ cao cực đại bằng

A.  $\sqrt{\frac{h}{g}}$

B.  $\sqrt{\frac{2h}{g}}$

C.  $\sqrt{\frac{h}{2g}}$

D.  $\sqrt{\frac{4h}{g}}$

**Câu 23:** Một vật chuyển động với gia tốc không đổi, đi được 100cm trong 2s đầu và 128 cm trong 4s tiếp theo. Vận tốc của vật ở cuối giây thứ 8 là

A. 14cm/s

B. 4cm/s

C. 6cm/s

D. 8cm/s

**Câu 24:** Một xe ca đi được 2/5 quãng đường với tốc độ  $v_1$  và 3/5 quãng đường với tốc độ  $v_2$  thì tốc độ trung bình của xe là

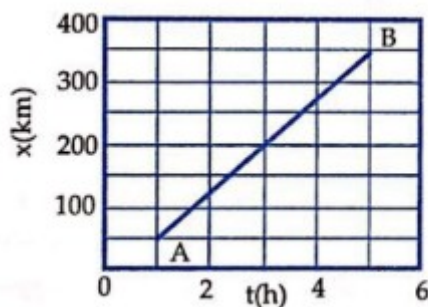
A.  $\frac{1}{2}\sqrt{v_1 v_2}$

B.  $\frac{v_1 + v_2}{2}$

C.  $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$

D.  $\frac{5v_1 v_2}{3v_1 + 3v_2}$

**Câu 25:** hình vẽ bên dưới là đồ thị tọa độ - thời gian của một chiếc xe ô tô chạy từ A đến B trên một đường thẳng



Tốc độ của xe bằng

- A. 60km/h      B. 70km/h      C. 75km/h      D. 150km/h

**Câu 26:** Khi bị hãm phanh, chiếc ô tô đang chuyển động với tốc độ 60km/h sẽ dừng lại sau khi đi thêm được ít nhất 6m. Nếu ô tô đang chuyển động với tốc độ 100km/h thì quãng đường ô tô đi thêm được ít nhất sẽ là

- A. 6m      B. 12m      C. 18m      D. 24m

**Câu 27:** Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều từ trạng thái nghỉ. Tỷ lệ quãng đường vật đi được trong giây thứ 4 và giây thứ 3 tính từ thời điểm ban đầu là

- A. 7/5      B. 5/7      C. 7/3      D. 3/7

**Câu 28:** Một vật chuyển động không vận tốc ban đầu, với gia tốc  $a = 8 \text{ m/s}^2$ . Quãng đường vật đi được trong giây thứ 5 là

- A. 36m      B. 40m      C. 100m      D. 0m

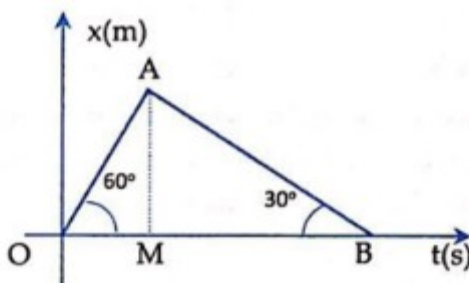
**Câu 29:** Tại  $t = 0$  từ trạng thái nghỉ, một vật bắt đầu chuyển động với gia tốc  $a = 5 \text{ m/s}^2$ . Quãng đường vật đi được sau 6s là

- A. 30m      B. 60m      C. 90m      D. 180m

**Câu 30:** Hòn đá thứ nhất rơi tự do từ đỉnh của một toà tháp chiều cao h. Tại thời điểm hòn đá cách đỉnh tháp một khoảng  $h_1$  thì một hòn đá thứ hai bắt đầu rơi tự do tại vị trí cách đỉnh tháp một khoảng  $h_2$ . Biết hai hòn đá chạm đất đồng thời. Chiều cao của tháp là

- A.  $\frac{(h_1 + h_2)^2}{4h_1}$       B.  $\frac{(h_1 + h_2)^2}{2h_1}$       C.  $\frac{(h_1 - h_2)^2}{2h_1}$       D.  $\frac{(h_1 - h_2)^2}{4h_1}$

**Câu 31:** Đồ thị toạ độ - thời gian của vật chuyển động mô tả ở hình bên.



Tỷ lệ về tốc độ của vật trong thời gian OM và MB là

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

**Câu 32:** Phương trình chuyển động của một vật dọc theo trục Ox, với sự phụ thuộc của toạ độ theo thời gian được biểu diễn bởi phương trình  $x = 2t^2 + t + 5(\text{m})$ , với t tính theo giây. Gia tốc của vật tại  $t = 2\text{s}$  là

- A.  $4 \text{ m/s}^2$       B.  $8 \text{ m/s}^2$       C.  $10 \text{ m/s}^2$       D.  $15 \text{ m/s}^2$

**Câu 33:** Một khinh khí cầu đi lên thẳng đứng từ trạng thái nghỉ cùng với gia tốc  $g/8$  ( $g$  là tốc trọng trường). Một hòn đá rơi ra từ khinh khí cầu khi khinh khí cầu ở độ cao  $h$  so với đất. Thời gian để hòn đá chạm đất là

- A.  $2\sqrt{\frac{h}{g}}$       B.  $\sqrt{\frac{h}{g}}$       C.  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{h}{g}}$       D.  $2\sqrt{\frac{h}{g}}$

**Câu 34:** Một xe buýt bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ với gia tốc  $0,1\text{m/s}^2$  trong 2 phút. Quãng đường mà xe đã đi được trong khoảng thời gian này là

- A. 180m      B. 360m      C. 720m      D. 600m

**Câu 35:** Hai chất điểm A và B cách nhau 60m. Tại thời điểm  $t=0$  chất điểm A chuyển động về phía B với vận tốc không đổi  $12\text{m/s}$ . Cùng thời điểm đó chất điểm B cũng chuyển động với gia tốc  $2\text{m/s}^2$  theo hướng ra xa A. Khoảng cách giữa A và B ngắn nhất tại thời điểm

- A.  $t = 4\text{s}$       B.  $t = 5\text{s}$       C.  $t = 6\text{s}$       D.  $t = 2\text{s}$

**Câu 36 :** Một người đi bộ trên một đường thẳng với vận tốc  $3\text{km/h}$ . Mưa rơi thẳng đứng với tốc độ  $10\text{km/h}$ . Vận tốc tương đối của mưa đối với người đó là

- A.  $\sqrt{7}$       B.  $\sqrt{13}$       C.  $13\text{km/h}$       D.  $\sqrt{109}\text{km/h}$

**Câu 37 :** Một xe ca đang chuyển động theo hướng nam với tốc độ  $5\text{km/h}$  thì một xe buýt chuyển động theo hướng tây có tốc độ  $2\sqrt{6}\text{m/s}$  đối với người ngồi trong xe ca. Tốc độ thực của xe buýt là

- A.  $4\text{m/s}$       B.  $3\text{m/s}$       C.  $7\text{m/s}$       D.  $\sqrt{47}\text{m/s}$

**Câu 38:** Hai đoàn tàu chạy cùng chiều nhau trên hai làn đường song song. Tàu thứ nhất có chiều dài  $100\text{m}$  chuyển động với vận tốc  $40\text{m/s}$ , tàu thứ hai chiều dài  $200\text{m}$  chuyển động với vận tốc  $30\text{m/s}$ . Thời gian từ lúc đoàn tàu thứ nhất gặp đến khi vượt qua hoàn toàn tàu thứ hai là

- A. 30s      B. 40 s      C. 50 s      D. 60s

**Câu 39:** Một người bơi qua một dòng sông hướng bơi tạo với hướng chảy dòng nước góc  $45^\circ$ . Vận tốc của dòng nước là  $5\text{m/s}$  và dòng sông rộng  $6\text{m}$ . Người bơi mất  $6\text{s}$  để sang bên kia sông. Vận tốc của người bơi đối với nước là

- A.  $10\text{m/s}$       B.  $12\text{m/s}$       C.  $5\sqrt{5}\text{m/s}$       D.  $10\sqrt{2}\text{m/s}$

**Câu 40:** Hai ô tô A và B đang chuyển động cùng hướng trên một đường thẳng, ô tô B chạy phía trước ô tô A. Vận tốc của ô tô A là  $v_A = 12\text{m/s}$ , ô tô B là  $v_B = 10\text{m/s}$ . Khi khoảng cách giữa hai ô tô bằng  $200\text{m}$ , ô tô B bắt đầu tăng tốc để tránh va chạm với ô tô A. Gia tốc nhỏ nhất của ô tô B để va chạm không xảy ra là

- A.  $0,5\text{cm/s}^2$       B.  $1\text{cm/s}^2$       C.  $2\text{cm/s}^2$       D.  $4\text{cm/s}^2$

**Câu 41:** Một vật chuyển động thẳng từ A đến B. trong nửa quãng đường đầu vật chuyển động với tốc độ  $3\text{m/s}$ ; trong nửa quãng đường còn lại thì thời gian vật chuyển động với tốc độ  $4,5\text{m/s}$  và  $7,5\text{m/s}$  là như nhau. Tốc độ trung bình của vật trong cả quá trình là

- A.  $4\text{m/s}$       B.  $5\text{m/s}$       C.  $5,5\text{m/s}$       D.  $4,8\text{m/s}$

**Câu 42:** Hai tàu hoả chuyển động ngược chiều trên cùng đường thẳng. Tại thời điểm khoảng cách giữa hai tàu bằng  $500\text{m}$  và tàu thứ nhất đang chuyển động với vận tốc  $15\text{m/s}$ , tàu thứ hai đang chuyển động với vận tốc  $20\text{m/s}$  thì cả hai tàu đều giảm tốc chuyển động chậm dần với gia tốc có độ lớn  $1\text{m/s}^2$ . Khoảng cách giữa hai tàu khi cả hai tàu dừng lại là

- A. 192.5m      B. 225.5m      C. 187.5m      D. 155.5m

**Câu 43:** Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục Ox có dạng:  $x = 10t - 15$  (x đo bằng km, t đo bằng giờ). Quãng đường đi được của chất điểm sau 2 h chuyển động là

- A. 5km                      B. 10km                      C. -20km                      D. 20km

**Câu 44:** Chọn đáp án đúng. Vận tốc của vật chuyển động đối với các hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau. Vậy vận tốc có tính

- A. tuyệt đối                      B. tương đối  
C. đẳng hướng                      D. biến thiên

**Câu 45:** Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục Ox, với sự phụ thuộc của tọa độ theo thời gian được biểu diễn bởi phương trình:  $x = -2t^2 + 6t + 5$  với t tính theo giây. Tỷ số vận tốc đầu và gia tốc là:

- A.  $\frac{2}{3}$                       B.  $-\frac{2}{3}$                       C.  $-\frac{3}{2}$                       D.  $\frac{3}{2}$

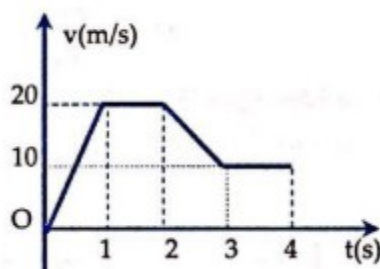
**Câu 46:** Một vật chuyển động nhanh dần với vận tốc ban đầu 10m/s và gia tốc  $2\text{m/s}^2$ . Vận tốc của vật sau thời gian t từ khi bắt đầu chuyển động là:

- A.  $v = 10 + t$  m/s                      B.  $v = 10 + 5t$  m/s  
C.  $v = 10 + 2t$  m/s                      D.  $v = 10 + t^2$  m/s

**Câu 47:** A và B là hai điểm nằm trên một đĩa tròn đang quay đều quanh trục đi qua tâm đối xứng và vuông góc với đĩa. Biết khoảng cách từ A lớn gấp 3 lần khoảng cách từ B đến trục quay. Nếu tốc độ dài của B là  $v$  thì tốc độ của A là

- A.  $v$                       B.  $9v$                       C.  $\frac{v}{3}$                       D.  $3v$

**Câu 48:** Đồ thị vận tốc – thời gian của một vật chuyển động thẳng như ở hình bên. Quãng đường vật đi được trong 4 s là

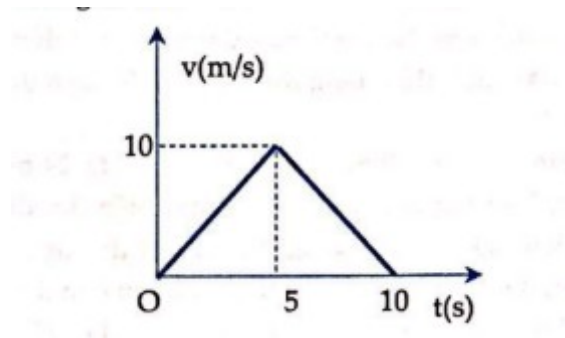


- A. 70m                      B. 60m                      C. 55m                      D. 40m

**Câu 49:** Lúc 8 giờ một xe chuyển động thẳng đều khởi hành từ A về B với vận tốc 12km/h. Một giờ sau, một xe đi ngược từ B về A cũng chuyển động thẳng đều với vận tốc 48km/h. Biết đoạn đường  $AB = 72\text{km}$ . Vị trí hai xe gặp nhau cách A

- A. 24km                      B. 36km                      C. 48km                      D. 60 km

**Câu 50:** Đồ thị vận tốc – thời gian của một vật chuyển động thẳng như ở hình bên. Quãng đường vật đi được 10s là



A. 25m

B. 50m

C. 100m

D. 150m

**ĐÁP ÁN**

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.C  | 2.C  | 3.C  | 4.C  | 5.C  | 6.B  | 7.B  | 8.A  | 9.A  | 10.D |
| 11.C | 12.C | 13.C | 14.A | 15.A | 16.C | 17.A | 18.D | 19.C | 20.D |
| 21.A | 22.C | 23.D | 24.D | 25.C | 26.D | 27.A | 28.A | 29.C | 30.A |
| 31.D | 32.A | 33.B | 34.C | 35.B | 36.D | 37.A | 38.A | 39.C | 40.B |
| 41.A | 42.C | 43.D | 44.B | 45.C | 46.C | 47.D | 48.C | 49.A | 50.B |

**HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT****Câu 1: Đáp án C****Câu 2: Đáp án C****Câu 3: Đáp án C****Câu 4: Đáp án C**

Để đoàn tàu đi qua hoàn toàn cây cầu thì tổng quãng đường tàu phải đi là:  $s = 150 + 850 = 1000$

$$\Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{1000}{45 \cdot (5/18)} = 80s$$

**Câu 5: Đáp án C**

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{60} = \frac{\pi}{30} \text{ rad/s}$$

**Câu 6: Đáp án B**

$$x = 9t^2 - 12t + 4$$

$$\Rightarrow v = 18t - 12$$

Vậy  $a = 18m/s^2$

**Câu 7: Đáp án B**

$$s_1 = 0 + 5 \frac{8^2}{2} = 160m$$

Quãng đường vật đi được sau 8 s là:

Quãng đường vật đi được trong giai đoạn chuyển động đều:  $s_2 = 40.4 = 160m$

Tổng quãng đường vật đi được sau 12 s là  $s = s_1 + s_2 = 160 + 160 = 320m$

**Câu 8: Đáp án A**

$$s = v_0 t + \frac{a}{2} t^2$$

Áp dụng công thức:

Trong thời gian 2 s từ thời điểm ban đầu:

$$30 = v_2 + a \cdot 2 \quad (1)$$

Trong thời gian 4s từ thời điểm ban đầu:

$$60 = v_0 + a \cdot 4 \quad (2)$$

(1) và (2) suy ra  $v_0 = 0$

**Câu 9: Đáp án A**

**Câu 10: Đáp án C**

$$s = a \frac{t^2}{2} = 3 \frac{8^2}{2} = 96m$$

**Câu 11: Đáp án C**

$$v_{1-15} = v_0 + at \Leftrightarrow 15 = 12 + 15a \Rightarrow a = 0,2m/s^2$$

Sau 30 s sau khi tăng ga thì

$$v_{t=30} = 12 + 0,2 \cdot 30 = 15m/s$$

**Câu 12: Đáp án C**

$$s_1 = s_0 = \frac{v^2}{2a}$$

$$s_2 = vt$$

$$s_3 = \frac{0 - v^2}{2} = \frac{v^2}{a} = 2s_0$$

$$\Rightarrow s_2 = 15s_0 - s_1 - s_2 = 15s_0 - s_0 - 2s_0 = 12s_0$$

$$\text{Vậy } s_0 = \frac{vt}{12} = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow v = \frac{at}{6} \Rightarrow s_0 = \frac{\left(\frac{at}{6}\right)^2}{2a} = \frac{at^2}{72}$$

**Câu 13: Đáp án C**

$$h = g \frac{t^2}{2} = g \frac{t^2}{2}$$

$$h_1 = g \frac{\left(\frac{t}{2}\right)^2}{2} = g \frac{t^2}{8} = \frac{h}{4}$$

$$\Delta h = h - h_1 = \frac{3h}{4}$$

**Câu 14: Đáp án A**

Chọn Ox thẳng đứng hướng lên, gốc O tại vị trí bắn vật:

$$x = 60t - 10 \frac{t^2}{2} = 60t - 5t^2$$

Tại  $t = 10s$  và  $x = 100m$

$$\text{Mà vật đạt } h_{\max} \text{ tại } t = \frac{v_0}{g} = \frac{60}{10} = 6s$$

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{60^2}{30} = 180m$$

Vậy quãng đường vật đã đi được sau 10 s là

$$180 + (180 - 100) = 260\text{m}$$

$$v_{10} = \frac{260}{10} = 26\text{m/s}$$

**Câu 15: Đáp án A**

Độ cao cực đại của vật đạt được

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{20^2}{2 \cdot 10} = 20\text{m}$$

$$t = \frac{v_0}{g} = \frac{20}{10} = 2\text{s}$$

Tại thời điểm

Vậy tại  $t = 3\text{s}$  vật đã qua điểm cực đại và đang rơi xuống

Chọn trục Ox hướng lên, gốc O tại điểm ném:

$$x = v_0 t - g \frac{t^2}{2} = 20t - 5t^2$$

$$\text{Tại } t = 3\text{s} \Rightarrow x = 20 \cdot 3 - 5 \cdot 3^2 = 15\text{m}$$

Vậy quãng đường vật đã đi được là  $20 + (20 - 15) = 25\text{m}$

**Câu 16: Đáp án C**

Chọn chiều dương Ox thẳng đứng hướng xuống, gốc O tại vị trí hòn đá văng ra

$$x = v_0 t + a \frac{t^2}{2} = -5t + 10 \frac{t^2}{2} = -5t + 5t^2$$

Khi hòn đá chạm đất thì:  $x = 30 \Leftrightarrow -5t + 5t^2 = 30 \Rightarrow t = 3\text{s}$

**Câu 17: Đáp án A**

$$h_1 = g \frac{5^2}{2} = 125\text{m}$$

$$h_1 + h_2 = g \frac{10^2}{2} = 500 \Rightarrow h_2 = 375\text{m}$$

$$h_1 + h_2 + h_3 = g \frac{15^2}{2} = 1125 \Rightarrow h_3 = 625\text{m}$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{h_2}{3} = \frac{h_3}{5}$$

**Câu 18: Đáp án D**

Áp dụng công thức quãng đường vật rơi được trong giây thứ n:

$$\Delta s_n = \frac{g}{2}(2n-1)$$

$$h = \frac{g}{2}(2n-1) \Rightarrow \frac{g}{2}(2n+1) = h + g$$

Ta có

Tương tự với giây thứ n+1:

$$h_{n+1} = \frac{g}{2}[2(n+1)-1] = \frac{g}{2}(2n+1) = h + g$$

**Câu 19: Đáp án C**

Áp dụng công thức quãng đường vật đi trong giây cuối

$$\Delta s_n = g \left( n - \frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow 45 = 10 \left( n - \frac{1}{2} \right) \Rightarrow n = 5$$

$$\Rightarrow h = g \frac{t^2}{2} = 10 \frac{5^2}{2} = 125\text{m}$$

**Câu 20: Đáp án D**

$$\text{Tổng thời gian} \quad t = t_1 + t_2 = \frac{s/3}{20} + \frac{2s/3}{60}$$

$$\Rightarrow v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{2,5 + 1,25}{\frac{s/3}{20} + \frac{2s/3}{60}} = 36\text{km/h}$$

**Câu 21 : Đáp án A**

$$\Delta s_n = v_0 + \frac{a}{2}(2n-1)$$

Áp dụng công thức

Quãng đường mà vật đi được trong giây thứ 5 là

$$\Delta s_5 = 0 + \frac{3}{2}(2 \cdot 5 - 1) = 13,5\text{m}$$

**Câu 22 : Đáp án C**

Ap dụng công thức

$$t_1 = \frac{v_0}{g}$$

Thời gian để vật đạt độ cao cực đại :

$$t_1 = \frac{v_0}{g}$$

Thời gian để vật quay về điểm ném :

$$t_2 = t_3 \Rightarrow \frac{2v_0}{g} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow \frac{v_0}{g} = \sqrt{\frac{h}{2g}} = t_1$$

Với

**Câu 23 : Đáp án D**

Trong 2s đầu

$$s_1 = 2v_0 + \frac{1}{2}a2^2 = 2v_0 + 2a = 128 \quad (1)$$

Trong 6s đầu:

$$s_2 = 6v_0 + \frac{1}{2}ab^2 = 6v_0 + 18a = 228 \quad (2)$$

$$(1) \text{ và } (2): \Rightarrow 12a = -180 \Rightarrow a = -6\text{cm/s}^2; v_0 = 56\text{cm/s}$$

Vận tốc của vật ngay sau giây thứ 8 là

$$v = v_0 + at = 56 - 6 \cdot 8 = 8\text{cm/s}$$

**Câu 24: Đáp án D**

$$v_k = \frac{s}{t_1 + t_1} = \frac{s}{\frac{(2/5)s}{v_1} + \frac{(3/5)s}{v_2}} = \frac{5v_1v_2}{3v_1 + 2v_2}$$

**Câu 25: Đáp án C**

$$v = \frac{350 - 50}{5 - 1} = 75 \text{ km/h}$$

**Câu 26: Đáp án D**

$$v_t^2 - v_0^2 = 2as$$

$$v_t = 0 \text{ nên: } v_0^2 = -2as \Rightarrow s = -\frac{v_0^2}{2a}$$

xe dừng lại

$$\Rightarrow \frac{s_2}{s_1} = \left( \frac{v_x}{v_{01}} \right) = \left( \frac{100}{20} \right) \Rightarrow s_2 = 4s_1 = 4.6 = 24 \text{ m}$$

**Câu 27: Đáp án A**

$$\Delta s_n = 0 + \frac{a}{2}(2n - 1)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta s_4}{\Delta s_3} = \frac{\frac{a}{2}(2.4 - 1)}{\frac{a}{2}(2.3 - 1)} = \frac{7}{5}$$

**Câu 28: Đáp án A**

$$\Delta s_5 = 0 + \frac{8}{2}(2.5 - 1) = 36 \text{ m}$$

**Câu 29: Đáp án C**

$$s_s = v_0 t + a \frac{t^2}{2} = 0 + 5 \frac{36}{2} = 90 \text{ m}$$

**Câu 30: Đáp án A**

Hai hòn đá chạm đất đồng thời khi thời gian hòn đá thứ nhất rơi trong khoảng  $h - h_1$  bằng thời gian hòn đá thứ hai rơi trong khoảng  $h - h_2$  và cùng bằng  $t$

Vận tốc hòn đá thứ nhất thu được tại thời điểm hòn đá thứ hai bắt đầu chuyển động là  $v_1 = \sqrt{2gh_1}$

$$h - h_1 = v_1 t + g \frac{t^2}{2}$$

Mặt khác

$$\Rightarrow h - h_1 = \sqrt{2gh_1} t + g \frac{t^2}{2} \quad (1)$$

Với hòn đá thứ hai:

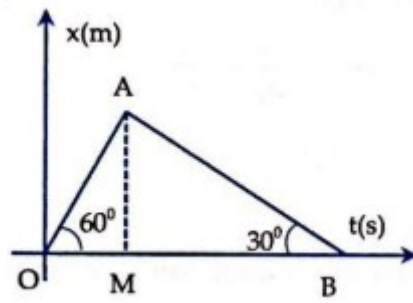
$$h - h_2 = g \frac{t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2(h - h_2)}{g}} \quad (2)$$

$$\Rightarrow h - h_1 = \sqrt{2gh_1} \sqrt{\frac{2(h - h_2)}{g}} + h - h_2$$

(1) và (2)

$$\Rightarrow h_2 - h_1 = 2\sqrt{h_1(h - h_2)} \Rightarrow h = \frac{(h_1 + h_2)^2}{4h_1}$$

**Câu 31: Đáp án D**



Tốc độ của vật trong thời gian OM là

$$v_1 = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \text{ m/s}$$

Tốc độ của vật trong thời gian MB là

$$v_2 = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ m/s}$$

Vậy tỉ lệ về tốc độ  $v_1 : v_2$  là 3:1

**Câu 32: Đáp án A**

**Câu 33: Đáp án B**

Vận tốc của khinh khí cầu khi ở độ cao h là

$$v_h^2 - 0^2 = 2 \frac{g}{8} h \Rightarrow v_h = \frac{\sqrt{gh}}{2}$$

Chọn trục tọa độ Ox thẳng đứng hướng xuống, gốc tọa độ O tại vị trí vật văng ra khỏi khinh khí cầu. Khi vật chạm đất:

$$h = -v_h t + g \frac{t^2}{2} \Leftrightarrow h = -\frac{\sqrt{gh}}{2} t + g \frac{t^2}{2}$$

$$\Leftrightarrow gt^2 - \sqrt{gh} t - 2h = 0$$

$$\Rightarrow t = 2\sqrt{\frac{h}{g}}$$

**Câu 34: Đáp án C**

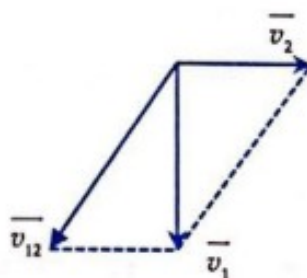
$$s = v_0 t + a \frac{t^2}{2} = a \frac{t^2}{2} = 0,1 \cdot \frac{120^2}{2} = 720 \text{ m}$$

**Câu 35: Đáp án B**

Chọn chiều dương của trục Ox cùng hướng chuyển động của A và B, gốc O tại vị trí ban đầu của A. Gốc thời gian là A và B bắt đầu chuyển động.

$$x_A = v_A t = 12t; x_B = x_0 + a \frac{t^2}{2} = 60 + t^2$$

Khoảng cách giữa A và B là



$$\Delta x = |x_B - x_A| = |60 + t^2 - 12t| = |(t-6)^2 + 48| = (t-6)^2 + 48$$

$\Delta x$  nhỏ nhất khi  $t = 6s$

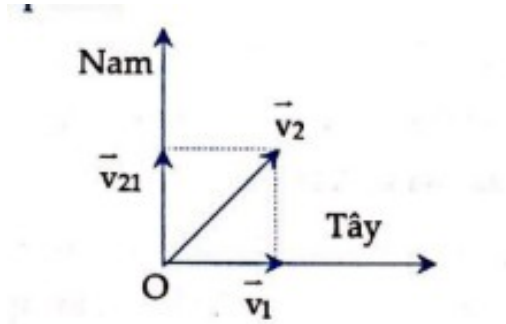
### Câu 36: Đáp án D

Gọi mưa là vật 1, người là vật 2

$$\vec{v}_{12} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$$

$$\text{Vì } \vec{v}_1 \perp \vec{v}_2 \Rightarrow v_{12} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{10^2 + 3^2} = \sqrt{109} \text{ km/h}$$

### Câu 37 : Đáp án A



Gọi xe ca là vật 1, xe buýt là vật 2

$$\vec{v}_{21} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 \Rightarrow \vec{v}_2 = \vec{v}_{21} + \vec{v}_1$$

Hình vẽ bên suy ra

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + v_{21}^2} = \sqrt{5^2 + (2\sqrt{6})^2} = 7 \text{ m/s}$$

### Câu 38 : Đáp án A

Vận tốc tương đối của tàu thứ hai đối với tàu thứ nhất là

$$\vec{v}_{21} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

Do  $\vec{v}_2$  cùng phương chiều với  $\vec{v}_1$  nên

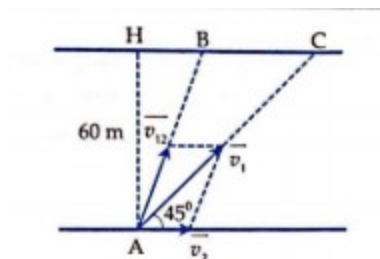
$$v_{21} = v_2 - v_1 = 10 \text{ m/s}$$

Đối với tàu thứ hai, khi 2 tàu vượt qua nhau thì tàu 2 đã đi được quãng đường là:

$$s = 100 + 200 = 300 \text{ m}$$

$$\Rightarrow t = \frac{L}{v_{21}} = \frac{300}{10} = 30 \text{ s}$$

### Câu 39: Đáp án C



Gọi người bơi là vật 1, dòng nước là vật 2:

$$\vec{v}_1 = \vec{v}_{12} + \vec{v}_2$$

Từ hình vẽ ta có:

$$\frac{AB}{v_{12}} = \frac{BC}{v_2} = \frac{AC}{v_1} = 6 \Rightarrow BC = 6v_2 = 30\text{m} \quad (1)$$

$$\text{Mà } AH=60=HC=HB+BC \quad (2)$$

$$(1) \text{ và } (2) \Rightarrow HB = 30$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{AH^2 + HB^2} = \sqrt{60^2 + 30^2} = 30\sqrt{5}\text{m}$$

$$v_{12} = \frac{AB}{6} = \frac{30\sqrt{5}}{6} = 5\sqrt{5}\text{m/s}$$

#### Câu 40 : Đáp án B

Chọn hệ quy chiếu gắn với ô tô B, chiều dương là chiều chuyển động của hai ô tô :

$$\overrightarrow{a_{AB}} = \overrightarrow{a_A} - \overrightarrow{a_B} = 0 - \overrightarrow{a_B} = -\overrightarrow{a_B} \Rightarrow \overrightarrow{a_{AB}} = -a$$

( $\overrightarrow{a_A}$  và  $\overrightarrow{a_B}$  là gia tốc của ô tô A và B so với đất)

Vận tốc đầu của xe A là :

$$\overrightarrow{v_{0AB}} = \overrightarrow{v_{0A}} - \overrightarrow{v_{0B}} \Rightarrow v_{0AB} = v_A - v_B = 12 - 10 = 2\text{m/s}$$

Để không xảy ra va chạm giữa hai xe thì quãng đường xe A đi được từ lúc xe B bắt đầu tăng tốc đến lúc xe A dừng lại so với xe B là :

$$s_{AB} = \frac{0^2 - v_{0AB}^2}{2a_{AB}} = \frac{0 - 2^2}{2(-a)} = \frac{4}{2a} \leq 200$$

$$\Rightarrow a \geq 0,01\text{m/s}^2 = 1\text{cm/s}^2$$

#### Câu 41 : Đáp án A

$$t_1 \square \frac{s_1}{v_1} = \frac{s/2}{3} = \frac{s}{6}, s_2 = 4,5t_2, s_3 = 7,5t_2$$

$$\text{mà } s_2 + s_3 = \frac{s}{2} \Rightarrow (4,5 + 7,5)t_2 = \frac{s}{2} \Rightarrow t_2 = \frac{s}{24}$$

$$\text{Tổng thời gian : } t = t_1 + 2t_2 = \frac{s}{6} + \frac{s}{12} = \frac{s}{4}$$

$$\Rightarrow v_n = \frac{s}{t} = 4\text{m/s}$$

#### Câu 42 : Đáp án C

Sau khi hãm tốc :

Quãng đường tàu thứ nhất đã đi được đến khi dừng là

$$2as_1 = v_1^2 - v_{01}^2 \Rightarrow s_1 = \frac{v_1^2 - v_{01}^2}{2a_1} = \frac{-v_{01}^2}{2a_1} = \frac{-15^2}{-2.1} = 112,5\text{m}$$

Quãng đường tàu thứ hai đã đi được đến khi dừng là

$$2as_2 = v_2^2 - v_{02}^2 \Rightarrow s_2 = \frac{v_2^2 - v_{02}^2}{2a_2} = \frac{-v_{02}^2}{2a_2} = \frac{-20^2}{-2.1} = 200\text{m}$$

Suy ra, khoảng cách giữa hai tàu là

$$500 - 112,5 - 200 = 187,5\text{m}$$

#### Câu 43 : Đáp án D

$$s = |\Delta x| = |x_{t=2} - x_{t=0}| = |5 - (-15)| = 20 \text{ km}$$

**Câu 44 : Đáp án B**

**Câu 45 : Đáp án C**

$$v_0 = 6 \text{ m/s}; a = -4 \text{ m/s}^2 \Rightarrow \frac{v_0}{a} = -\frac{3}{2}$$

**Câu 46 : Đáp án C**

$$v = v_0 + at = 10 + 2t (\text{m/s})$$

**Câu 47 : Đáp án D**

$$v_B = \omega R_B; v_A = \omega R_A \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{\omega R_B}{\omega R_A} = \frac{R_B}{R_A}$$

$$\Rightarrow v_A = \frac{R_A}{R_B} v_B = 3v_B = 3v$$

**Câu 48 : Đáp án C**

Quãng đường vật đi được bằng diện tích hình phẳng tạo bởi đường  $v(t)$  và trục  $t$  từ  $t = 0$  đến  $t = 4 \text{ s}$

$$\text{Suy ra } s = 55 \text{ m}$$

**Câu 49 : Đáp án A**

Chọn trục Ox hướng A sang B, gốc O tại A.

Gốc thời gian là lúc 8h

Sau khoảng thời gian  $t$

$$\text{- Toạ độ của xe thứ nhất: } x_1 = 12t (\text{km})$$

$$\text{- Toạ độ của xe thứ hai: } x_2 = 72 - 48(t-1) (\text{km})$$

Lúc hai xe gặp nhau thì:

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow 12t = 72 - 48(t-1) \Rightarrow t = 2 \text{ h} \Rightarrow x_1 = 24 \text{ km}$$

**Câu 50: Đáp án B**

$$\text{Quãng đường: } s = \frac{1}{2}(10 \cdot 10) = 50 \text{ m}$$