

CHUYÊN ĐỀ 2 – ĐỘNG HỌC PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

MỤC TIÊU

- ✓ Viết được công thức tính quãng đường, vận tốc trong chuyển động thẳng biến đổi đều, mối liên hệ giữa quãng đường, vận tốc, gia tốc.
- ✓ Vận dụng được công thức để tính quãng đường, thời gian, vận tốc, gia tốc của chuyển động thẳng biến đổi đều.

PHƯƠNG PHÁP

- Công thức tính vận tốc: $v = v_0 + at$
- Công thức tính độ dịch chuyển: $d = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$
- Công thức liên hệ: $v^2 - v_0^2 = 2ad$

! Chú ý: Vật chuyển động thẳng theo chiều dương và không đổi chiều chuyển động thì: $d = s$

ĐỀ BÀI

Câu 1: Một đoàn tàu đang chuyển động với vận tốc 72 km/h thì vào ga Huế và hãm phanh chuyển động chậm dần đều, sau 10 giây vận tốc đạt 54 km/h.

- Xác định thời gian để tàu có vận tốc 36 km/h.
- Xác định quãng đường đoàn tàu đi được cho đến lúc dừng lại.

Câu 2: Một ô tô đang chạy trên đường cao tốc với vận tốc không đổi 72 km/h thì người lái xe thấy chướng ngại vật và bắt đầu hãm phanh cho ô tô chạy chậm dần đều. Sau khi chạy được 50 m thì vận tốc ô tô còn 36 km/h. Hãy tính gia tốc của ô tô và khoảng thời gian để ô tô chạy thêm được 60 m kể từ khi bắt đầu hãm phanh.

Câu 3: Cho một máng nghiêng, lấy một viên bi lăn nhanh dần đều từ đỉnh máng với không vận tốc đầu, bỏ qua ma sát giữa vật và máng, biết viên bi lăn với gia tốc 1 m/s^2 .

- Sau bao lâu viên bi đạt vận tốc 2 m/s ?
- Biết vận tốc ở chân máng nghiêng là 4 m/s . Tính chiều dài máng và thời gian viên bi chuyển động đến chân máng nghiêng.

Câu 4: Một người đi xe đạp chuyển động nhanh dần đều đi được quãng đường $s_1 = 24 \text{ m}$ và $s_2 = 64 \text{ m}$ trong hai khoảng thời gian liên tiếp nhau là 4s. Xác định vận tốc ban đầu ở đầu quãng đường s_1 và gia tốc của xe đạp.

Câu 5: Một ô tô đang chuyển động qua A với vận tốc v_0 thì tăng tốc chuyển động nhanh dần đều, khi đến B có vận tốc 50,4 km/h và khi đến C có vận tốc 72 km/h. Cho biết thời gian đi từ A đến B bằng $\frac{2}{3}$ thời gian đi từ B đến C. Tính vận tốc v_0 của ô tô.

Câu 6: Một chiếc ca nô đang chạy với vận tốc 16 m/s thì tăng tốc với gia tốc 2 m/s^2 , khi đạt vận tốc 24 m/s thì bắt đầu giảm tốc độ cho đến khi dừng hẳn. Biết ca nô bắt đầu tăng vận tốc cho đến khi dừng hẳn là 10 s. Hỏi quãng đường của ca nô đã chạy.

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1: Một đoàn tàu đang chuyển động với vận tốc 72 km/h thì vào ga Huế và hãm phanh chuyển động chậm dần đều, sau 10 giây vận tốc đạt 54 km/h.

- Xác định thời gian để tàu có vận tốc 36 km/h.
- Xác định quãng đường đoàn tàu đi được cho đến lúc dừng lại.

Cách giải:

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của vật

CHUYÊN ĐỀ 2. ĐỘNG HỌC – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Chọn gốc thời gian là lúc đoàn tàu hãm phanh

a) Gia tốc của đoàn tàu là:

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t_1} = \frac{15 - 20}{10} = -0,5 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Thời gian để tàu có vận tốc 36 km/h là:

$$t_2 = \frac{v_2 - v_0}{a} = \frac{10 - 20}{-0,5} = 20 \text{ (s)}$$

b) **Cách 1:** Thời gian tàu đi được kể từ lúc hãm phanh đến lúc dừng hẳn là:

$$t_3 = \frac{v_3 - v_0}{a} = \frac{0 - 20}{-0,5} = 40 \text{ (s)}$$

Quãng đường tàu đi được cho đến lúc dừng hẳn là:

Cách 2: Áp dụng mối liên hệ giữa quãng đường, vận tốc, gia tốc:

$$v_3^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = \frac{v_3^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\Rightarrow s = \frac{0^2 - 20^2}{2 \cdot (-0,5)} = 400 \text{ (m)}$$

Câu 2: Một ô tô đang chạy trên đường cao tốc với vận tốc không đổi 72 km/h thì người lái xe thấy chướng ngại vật và bắt đầu hãm phanh cho ô tô chạy chậm dần đều. Sau khi chạy được 50 m thì vận tốc ô tô còn 36 km/h. Hãy tính gia tốc của ô tô và khoảng thời gian để ô tô chạy thêm được 60 m kể từ khi bắt đầu hãm phanh.

Cách giải:

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của ô tô

Gốc thời gian là lúc ô tô bắt đầu hãm phanh, gốc tọa độ tại vị trí hãm phanh

Áp dụng mối liên hệ giữa quãng đường, vận tốc, gia tốc, ta có:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2as_1 \Rightarrow a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2s_1}$$

$$\Rightarrow a = \frac{10^2 - 20^2}{2 \cdot 50} = -3 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Cách 1: Khi ô tô chạy thêm được 60 m kể từ khi bắt đầu hãm phanh, ta có:

$$v_2^2 - v_0^2 = 2as_2 \Rightarrow v_2^2 = v_0^2 + 2as_2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 20^2 + 2 \cdot (-3) \cdot 60 \Rightarrow v_2 \approx 6,32 \text{ (m/s)}$$

Thời gian ô tô chạy thêm để đi được 60 m kể từ khi bắt đầu hãm phanh là:

$$t_2 = \frac{v_2 - v_0}{a} = \frac{6,32 - 20}{-3} = 4,56 \text{ (s)}$$

Cách 2: Ô tô chạy thêm quãng đường 60 m kể từ khi hãm phanh:

$$s_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 \Rightarrow 60 = 20 t_2 + \frac{1}{2} \cdot (-3) \cdot t_2^2$$

$$\Rightarrow -1,5 t_2^2 + 20 t_2 - 60 = 0$$

CHUYÊN ĐỀ 2. ĐỘNG HỌC – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

$$\Rightarrow \begin{cases} t_2 \approx 4,56(s) \\ t_2 \approx 8,77(s) \end{cases}$$

$$\text{Với } t_2 = 4,56(s) \Rightarrow v_2 = v_0 + at_2 = 6,32(m/s)(t/m)$$

$$\text{Với } t_2 = 8,77(s) \Rightarrow v_2 = v_0 + at_2 = -6,31(m/s) \text{ (loại)}$$

Câu 3: Cho một máng nghiêng, lấy một viên bi lăn nhanh dần đều từ đỉnh máng với không vận tốc đầu, bỏ qua ma sát giữa vật và máng, biết viên bi lăn với gia tốc 1 m/s^2 .

a) Sau bao lâu viên bi đạt vận tốc 2 m/s ?

b) Biết vận tốc ở chân máng nghiêng là 4 m/s . Tính chiều dài máng và thời gian viên bi chuyển động đến chân máng nghiêng.

Cách giải:

Chọn chiều dương là chiều chuyển động

Gốc thời gian là lúc thả viên bi

a) Vận tốc của viên bi đạt 2 m/s , ta có:

$$v_1 = v_0 + at_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_1 - v_0}{a} = \frac{2 - 0}{1} = 2(s)$$

b) Thời gian viên bi chuyển động đến chân máng nghiêng là:

$$t_2 = \frac{v_2 - v_0}{a} = \frac{4 - 0}{1} = 4(s)$$

Áp dụng mối liên hệ giữa quãng đường, vận tốc, gia tốc, ta có:

$$v_2^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = \frac{v_2^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\Rightarrow s = \frac{4^2 - 0^2}{2 \cdot 1} = 8(m)$$

Câu 4: Một người đi xe đạp chuyển động nhanh dần đều đi được quãng đường $s_1 = 24\text{m}$ và $s_2 = 64\text{m}$ trong hai khoảng thời gian liên tiếp nhau là 4s . Xác định vận tốc ban đầu ở đầu quãng đường s_1 và gia tốc của xe đạp.

Cách giải:

Quãng đường đầu tiên là:

$$s_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow 24 = 4v_0 + 8a \quad (1)$$

Quãng đường thứ hai là:

$$s_2 = v_1 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 \Rightarrow 64 = 4v_1 + 8a \quad (2)$$

$$\text{Mặt khác: } v_1 = v_0 + at_1 = v_0 + 4a \quad (3)$$

Thay (3) vào (2) ta có:

$$64 = 4 \cdot (v_0 + 4a) + 8a \rightarrow 64 = 4v_0 + 24a$$

Trừ hai vế phương trình (1) và (4) ta có:

$$40 = 16a \rightarrow a = 2,5 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Thay vào (1) ta có:

$$24 = 4v_0 + 8 \cdot 2,5 \rightarrow v_0 = 1 \text{ (m/s)}$$

CHUYÊN ĐỀ 2. ĐỘNG HỌC – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Câu 5: Một ô tô đang chuyển động qua A với vận tốc v_0 thì tăng tốc chuyển động nhanh dần đều, khi đến B có vận tốc 50,4 km/h và khi đến C có vận tốc 72 km/h. Cho biết thời gian đi từ A đến B bằng $\frac{2}{3}$ thời gian đi từ B đến C. Tính vận tốc v_0 của ô tô.

Cách giải:

Trên đoạn đường AB có:

$$v_B = v_0 + at_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_B - v_0}{a} = \frac{14 - v_0}{a} \quad (1)$$

Trên đoạn đường BC ta có:

$$v_C = v_B + at_2 \Rightarrow t_2 = \frac{v_C - v_B}{a} = \frac{20 - 14}{a} = \frac{6}{a} \quad (2)$$

Theo đề bài ta có:

$$t_1 = \frac{2}{3} t_2 \Rightarrow \frac{14 - v_0}{a} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{a}$$

$$\Rightarrow 14 - v_0 = 4 \Rightarrow v_0 = 10 \text{ (m/s)}$$

Câu 6: Một chiếc ca nô đang chạy với vận tốc 16 m/s thì tăng tốc với gia tốc 2 m/s², khi đạt vận tốc 24 m/s thì bắt đầu giảm tốc độ cho đến khi dừng hẳn. Biết ca nô bắt đầu tăng vận tốc cho đến khi dừng hẳn là 10 s. Hỏi quãng đường của ca nô đã chạy.

Cách giải:

Áp dụng mối liên hệ giữa quãng đường, vận tốc, gia tốc, ta có:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1 s_1 \Rightarrow s_1 = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a_1}$$

$$\Rightarrow s_1 = \frac{24^2 - 16^2}{2 \cdot 2} = 80 \text{ (m)}$$

Thời gian ca nô tăng tốc là:

$$t_1 = \frac{v_1 - v_0}{a} = \frac{24 - 16}{2} = 4 \text{ (s)}$$

Thời gian ca nô giảm tốc độ là:

$$t_2 = t - t_1 = 10 - 4 = 6 \text{ (s)}$$

Gia tốc của ca nô khi giảm tốc độ là:

$$a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2} = \frac{0 - 24}{6} = -4 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Quãng đường ca nô đi được khi giảm tốc độ là:

$$s_2 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a_2} = \frac{0^2 - 24^2}{2 \cdot (-4)} = 72 \text{ (m)}$$

Quãng đường ca nô đã chạy là: $s = s_1 + s_2 = 80 + 72 = 152 \text{ (m)}$

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Một ô tô khởi hành từ lúc đứng yên, đi được quãng đường 50 m trong thời gian 6,0 s.

1. Độ lớn gia tốc của ô tô là bao nhiêu?

- A. $\frac{25}{9}(\text{m/s}^2)$ B. $\frac{25}{3}(\text{m/s}^2)$ C. $\frac{25}{6}(\text{m/s}^2)$ D. $\frac{25}{18}(\text{m/s}^2)$

2. Tìm vận tốc cuối cùng của ô tô.

- A. 60 km/h. B. 45 km/h. C. 30 km/h. D. 65 km/h.

Câu 2: Một người đi xe đạp đang đi với vận tốc 5,6 m/s thì bắt đầu tăng tốc với gia tốc $0,60 \text{ m/s}^2$ trong khoảng thời gian 4,0 s.

1. Tìm quãng đường người ấy đã đi trong khoảng thời gian này.

- A. 22,4 m. B. 32 m. C. 27,2 m. D. 32,6 m.

2. Tìm vận tốc cuối cùng sau khi tăng tốc.

- A. 7,2 m/s. B. 8 m/s. C. 9,6 m/s. D. 10,2 m/s.

Câu 3: Một xe ô tô đang đi với tốc độ 22 m/s thì người lái xe nhận thấy biển báo hạn chế tốc độ ở phía trước. Anh ta giảm dần đều tốc độ của xe đến 14 m/s. Trong quá trình giảm tốc độ, người đó đi được quãng đường 125 m.

1. Tìm gia tốc của xe.

- A. $-1,56 \text{ m/s}^2$. B. $1,56 \text{ m/s}^2$. C. $-1,152 \text{ m/s}^2$. D. $1,152 \text{ m/s}^2$.

2. Người lái xe đã mất bao lâu để thay đổi vận tốc?

- A. 2,4 s. B. 4,5 s. C. 9,6 s. D. 6,9 s.

Câu 4: Một học sinh đang đứng ở chỗ đợi tàu trên sân của một nhà ga, nhận thấy rằng hai toa đầu tiên của một đoàn tàu đến vượt qua mình trong 2,0 s và hai toa tiếp theo trong 2,4 s. Tốc độ của đoàn tàu đang giảm dần đều; mỗi toa tàu dài 20 m. Khi tàu dừng thì học sinh đó đứng đối diện với toa cuối cùng. Đoàn tàu có bao nhiêu toa?

- A. 8 toa B. 9 toa C. 10 toa D. 7 toa

Câu 5: Một ô tô chuyển động chậm dần đều, trong 8,50 s đi được quãng đường 40,0 m với vận tốc cuối cùng là 2,80 m/s. Tìm độ lớn gia tốc và độ lớn vận tốc ban đầu của xe.

- A. a) $-0,45 \text{ m/s}^2$; b) 6,6 m/s. B. a) $0,45 \text{ m/s}^2$; b) 6,6 m/s.
C. a) $-0,36 \text{ m/s}^2$; b) 5,5 m/s. D. a) $0,36 \text{ m/s}^2$; b) 5,5 m/s.

Câu 6: Một ô tô tăng tốc độ từ 25 m/s lên 31 m/s với gia tốc không đổi là $1,8 \text{ m/s}^2$. Ô tô đi được bao xa khi đang tăng tốc?

- A. 440 m. B. 101 m. C. 93 m. D. 129 m.

Câu 7: Một ô tô tăng tốc từ 5,0 m/s đến 20,0 m/s trong 6,0 s. Giả sử gia tốc đều, tính quãng đường ô tô đi được trong thời gian này.

- A. 30 m. B. 50 m. C. 60 m. D. 75 m.

Câu 8: Một máy bay phải đạt vận tốc 110 m/s mới có thể cất cánh. Nếu chiều dài của đường bawfng là 2,4 km và máy bay tăng tốc đều từ điểm dừng ở một đầu đến khi rời mặt đất ở đầu kia thì gia tốc tối thiểu phải có để cất cánh là bao nhiêu?

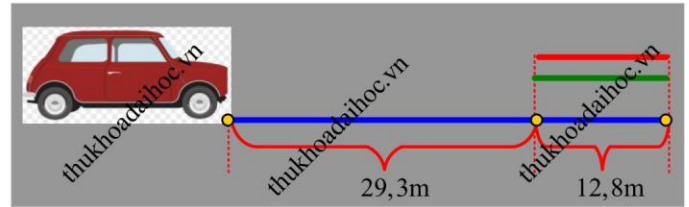
- A. $-2,52 \text{ m/s}^2$. B. $2,52 \text{ m/s}^2$. C. -5 m/s^2 . D. 5 m/s^2 .

CHUYÊN ĐỀ 2. ĐỘNG HỌC – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Câu 9: Cảnh sát giao thông có thể ước tính tốc độ của các xe ô tô liên quan đến vụ tai nạn bằng độ dài của vết trượt do lốp xe trượt và để lại trên mặt đường. Biết rằng độ giảm tốc độ tối đa mà ô tô có thể đạt được khi hãm phanh trên mặt đường bình thường là khoảng 9m/s^2 . Trong một vụ tai nạn, vết lốp được tìm thấy dài 125 m. Ước lượng tốc độ của xe trước khi hãm phanh.

- A. 47 m/s. B. 14 m/s. C. 28 m/s. D. 34 m/s.

Câu 10: Một ô tô đang đi trên đường thẳng với tốc độ v thì trước mặt ô tô đột ngột xuất hiện một mối nguy hiểm. Trong khoảng thời gian từ khi mối nguy xuất hiện đến khi phanh hoạt động, ô tô chuyển động được quãng đường 29,3 m. Khi phanh hoạt động làm bánh



xe ngừng quay, các bánh xe của ô tô để lại vết trượt dài 12,8 m trên đường (như hình vẽ).

Người ta ước tính rằng trong quá trình trượt, ô tô giảm tốc với gia tốc có độ lớn là $8,5\text{m/s}^2$. Xác định:

1. Tốc độ v của ô tô trước khi hãm phanh.

- A. 23,3 m/s. B. 14,75 m/s. C. 26,75 m/s. D. 21,6 m/s.

2. Khoảng thời gian từ khi nguy hiểm xuất hiện đến khi phanh hoạt động.

- A. 1,5 s. B. 2 s. C. 2,5 s. D. 3 s.

Câu 11: Một ô tô chuyển động với vận tốc 36 km/h thì xuống dốc. Xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $a = 1\text{m/s}^2$. Biết chiều dài của dốc là 192 m. Hãy tính thời gian để ô tô đi hết dốc và vận tốc của nó ở chân dốc.

- A. 19,2 s; 29 m/s. B. 5,3 s; 41,3 m/s. C. 22 s; 22 m/s. D. 12 s; 22 m/s.

Câu 12: Vận tốc của một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều phụ thuộc vào thời gian theo phương trình $v = 2 + 3t$ (m/s). Tìm vận tốc trung bình của vật trong 4 giây kể từ lúc bắt đầu chuyển động và vận tốc tại thời điểm cuối giây thứ 4.

- A. 8 m/s; 14 m/s. B. 9,5 m/s; 17 m/s. C. 8 m/s; 17 m/s. D. 9,5 m/s; 14 m/s.

Câu 13: Một ô tô đang chuyển động với vận tốc 14,4 km/h thì hãm phanh chuyển động chậm dần đều. Quãng đường ô tô đi trong 10s đầu tiên sau khi hãm phanh dài hơn quãng đường đi được trong 10s tiếp theo là 5m. Xác định quãng đường ô tô đi thêm được và thời gian từ lúc ô tô hãm phanh đến lúc dừng lại.

- A. 160 m; 60 s. B. 160 m; 80 s. C. 90 m/s; 60 s. D. 90 m; 80 s.

Câu 14: Ô tô đang chuyển động thì tắt máy chuyển động chậm dần đều. Hai giây đầu tiên xe đi được quãng đường dài hơn quãng đường đi được trong hai giây tiếp theo 4m. Tính vận tốc ban đầu của ô tô và quãng đường mà ô tô đi được sau khi tắt máy biết rằng sau 10s sau khi tắt máy thì xe dừng lại.

- A. 10 m/s; 36 m. B. 10 m/s; 50 m. C. 4 m/s; 36 m. D. 4 m/s; 50 m.

Câu 15: Trong khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau 4s, chất điểm chuyển động thẳng nhanh dần đều đi được những quãng đường lần lượt là 24m và 64m. Tính vận tốc ban đầu và gia tốc của chất điểm.

- A. 8m/s; -4m/s^2 . B. 8m/s; 4m/s^2 . C. -8m/s ; 4m/s^2 . D. 8m/s; 2m/s^2 .

Câu 16: Quãng đường AD dài 28m, chất điểm chuyển động thẳng nhanh dần đều đi qua điểm A và đến điểm B sau 1 giây với vận tốc 6m/s. Tại điểm C trước khi đến điểm D 1 giây chất điểm có vận tốc 8m/s. Tính gia tốc, thời gian chất điểm đi hết đoạn đường AD và chiều dài đoạn CD.

- A. 6 s; 14 m. B. 4 s; 14 m. C. 4 s; 8,5 m. D. 6 s; 8,5 m.

Câu 17: Một vật chuyển động chậm dần đều cho đến khi dừng lại, vật đi được quãng đường 25,6m. Biết quãng đường đi được trong giây đầu tiên bằng 15 lần quãng đường đi được trong giây cuối cùng. Tính vận tốc ban đầu của vật.

- A. 5,4 m/s. B. 6,4 m/s. C. 7,4 m/s. D. 8,4 m/s.

CHUYÊN ĐỀ 2. ĐỘNG HỌC – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Câu 18: Một người đứng ở sân ga nhìn đoàn tàu chuyển bánh nhanh dần đều. Toa 1 đi qua trước mặt người ấy trong t giây. Hỏi toa thứ n đi qua trước mặt người ấy trong bao lâu?

A. \sqrt{nt}

B. $\sqrt{n-1}t$

C. $(\sqrt{n} - \sqrt{n-1})t$

D. $(\sqrt{n} + \sqrt{n-1})t$

Câu 19: Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều không vận tốc đầu và đi được quãng đường S mất $3s$. Tìm thời gian vật đi được đoạn đường cuối.

A. $2s$.

B. $1s$.

C. $1,5s$.

D. $1,8s$.

Câu 20: Một vật chuyển động chậm dần đều trên ba đoạn đường liên tiếp bằng nhau rồi dừng lại. Biết rằng thời gian đi trong đoạn đường thứ 2 là 1 giây. Tính thời gian vật đi cả quãng đường nói trên.

A. $1,41s$.

B. $0,76s$.

C. $2,14s$.

D. $4,17s$.

Xem Đáp án và Lời giải chi tiết tại:

Website: thukhoadaihoc.vn

Hoặc GROUP FACBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ