

## CHUYÊN ĐỀ 3. MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG – CẢNH ĐIỀU

### CHUYÊN ĐỀ 3 – CHUYỂN ĐỘNG BIẾN ĐỔI BÀI TẬP CHỦ ĐỀ - CHUYỂN ĐỘNG BIẾN ĐỔI

#### MỤC TIÊU

- ✓ Ôn tập lại lý thuyết và các công thức của chủ đề: Chuyển động biến đổi.
- ✓ Nhớ và vận dụng được kiến thức đã học vào giải các bài tập liên quan.

#### PHƯƠNG PHÁP

##### 1. Vận tốc

Công thức tính vận tốc:  $v = v_0 + at$  (1)

##### 2. Độ dời

Công thức tính độ dời:  $d = \frac{v + v_0}{2} \cdot t$  (2)

##### 3. Quãng đường

Công thức tính quãng đường:  $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$  (3)

##### 4. Công thức liên hệ $s, v, a$

Công thức liên hệ giữa quãng đường, vận tốc và gia tốc:  $v^2 - v_0^2 = 2as$

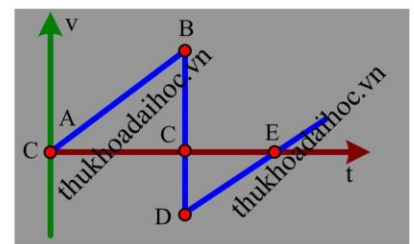
#### ĐỀ BÀI

**Bài 1:** Trước khi vào đường cao tốc, người ta làm một đoạn đường nhập làn để ô tô có thể tăng tốc. Giả sử rằng một ô tô bắt đầu vào một đoạn đường nhập làn với tốc độ 36km/h, tăng tốc với gia tốc 4,0m/s<sup>2</sup>, đạt tốc độ 72km/h khi hết đường nhập làn để bắt đầu vào đường cao tốc. Tính độ dài tối thiểu của đường nhập làn.

**Bài 2:** Hai xe ô tô A và B chuyển động thẳng cùng chiều. Xe A đang đi với tốc độ không đổi 72km/h thì vượt xe B tại thời điểm  $t = 0$ . Để đuổi kịp xe A, xe B đang đi với tốc độ 45km/h ngay lập tức tăng tốc đều trong 10s để đạt tốc độ không đổi 90km/h. Tính:

- Quãng đường xe A đi được trong 10s đầu tiên, kể từ lúc  $t = 0$ .
- Gia tốc và quãng đường đi được của xe B trong 10s đầu tiên.
- Thời gian cần thiết để xe B đuổi kịp xe A.
- Quãng đường mỗi ô tô đi được, kể từ lúc  $t = 0$  đến khi hai xe gặp nhau.

**Bài 3:** Hình vẽ biểu diễn đồ thị vận tốc - thời gian của một quả bóng thả rơi chạm đất rồi nảy lên theo phương thẳng đứng. Quả bóng được thả tại A và chạm đất tại B. Quả bóng rời khỏi mặt đất tại D và đạt độ cao cực đại tại E. Có thể bỏ qua tác dụng của lực cản không khí.



- Tại sao độ dốc của đoạn thẳng AB lại giống độ dốc của đoạn thẳng DE?
- Diện tích tam giác ABC biểu thị đại lượng nào?
- Tại sao diện tích tam giác ABC lớn hơn diện tích tam giác CDE?

**Bài 4:** Một quả bóng được thả rơi từ độ cao 1,20m. Sau khi chạm đất, quả bóng bật lên ở độ cao 0,80m. Thời gian tiếp xúc giữa bóng và mặt đất là 0,16s. Lấy  $g = 9,81\text{m/s}^2$ . Bỏ qua sức cản của không khí. Tìm

- Tốc độ của quả bóng ngay trước khi chạm đất.
- Tốc độ của quả bóng ngay khi bắt đầu bật lên.
- Độ lớn và phương của gia tốc của quả bóng khi nó tiếp xúc với mặt đất.

#### HƯỚNG DẪN GIẢI

**Bài 1:** Trước khi vào đường cao tốc, người ta làm một đoạn đường nhập làn để ô tô có thể tăng tốc. Giả sử rằng một ô tô bắt đầu vào một đoạn đường nhập làn với tốc độ 36km/h, tăng tốc với gia tốc 4,0m/s<sup>2</sup>, đạt tốc độ 72km/h khi hết đường nhập làn để bắt đầu vào đường cao tốc. Tính độ dài tối thiểu của đường nhập làn.

**Cách giải:**

Có:  $v_0 = 36\text{km/h} = 10\text{m/s}$ ;  $v = 72\text{km/h} = 20\text{m/s}$ ;  $a = 4,0\text{m/s}^2$ ;  $s = ?$

## CHUYÊN ĐỀ 3. MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG – CẢNH ĐIỀU

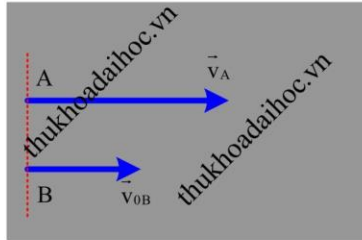
Từ công thức liên hệ giữa quãng đường, vận tốc và gia tốc:

$$v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{20^2 - 10^2}{2.4} = 37,5(\text{m})$$

**Bài 2:** Hai xe ô tô A và B chuyển động thẳng cùng chiều. Xe A đang đi với tốc độ không đổi 72km/h thì vượt xe B tại thời điểm  $t = 0$ . Để đuổi kịp xe A, xe B đang đi với tốc độ 45km/h ngay lập tức tăng tốc đều trong 10s để đạt tốc độ không đổi 90km/h. Tính:

- Quãng đường xe A đi được trong 10s đầu tiên, kể từ lúc  $t = 0$ .
- Gia tốc và quãng đường đi được của xe B trong 10s đầu tiên.
- Thời gian cần thiết để xe B đuổi kịp xe A.
- Quãng đường mỗi ô tô đi được, kể từ lúc  $t = 0$  đến khi hai xe gặp nhau.

**Cách giải:**



Có:  $\begin{cases} v_A = 72\text{km/h} = 20\text{m/s} \\ v_{0B} = 45\text{km/h} = 12,5\text{m/s}; t = 10\text{s}; v_B = 90\text{km/h} = 25\text{m/s} \end{cases}$

- a) Quãng đường xe A đi được trong 10s đầu tiên kể từ lúc  $t = 0$ :

$$s_A = v_A \cdot t = 20 \cdot 10 = 200\text{m}$$

- b) Trong 10s đầu tiên:

Gia tốc của xe B:  $a = \frac{v_B - v_{0B}}{t} = \frac{25 - 12,5}{10} = 1,25(\text{m/s}^2)$

Quãng đường đi được của xe B:  $s = v_{0B} \cdot t + \frac{1}{2}at^2$

$$\Rightarrow s = 12,5 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 10^2 = 125 + 62,5 = 187,5(\text{m})$$

c) Biểu thức tính quãng đường của xe A và xe B:  $\begin{cases} s_A = v_A \cdot t = 20t(\text{m}) \\ s_B = v_{0B}t + \frac{1}{2}at^2 = 12,5t + \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot t^2 \end{cases}$

Hai xe gặp nhau khi:  $s_A = s_B \Leftrightarrow 20t = 12,5t + \frac{1,25}{2}t^2 \Leftrightarrow 20 = 12,5 + \frac{1,25}{2} \cdot t \Rightarrow t = 12\text{s}$

- d) Hai xe gặp nhau khi  $t = 12\text{s}$

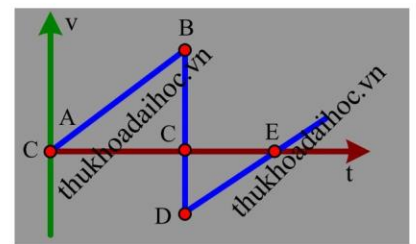
Quãng đường mỗi ô tô đi được kể từ lúc  $t = 0$  đến khi hai xe gặp nhau là:

$$s_A = s_B = 20 \cdot 12 = 240(\text{m})$$

**Bài 3:** Hình vẽ biểu diễn đồ thị vận tốc - thời gian của một quả bóng thả rơi chạm đất rồi nảy lên theo phương thẳng đứng. Quả bóng được thả tại A và chạm đất tại B. Quả bóng rời khỏi mặt đất tại D và đạt độ cao cực đại tại E. Có thể bỏ qua tác dụng của lực cản không khí.

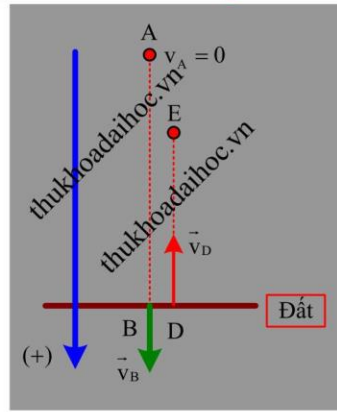
- Tại sao độ dốc của đoạn thẳng AB lại giống độ dốc của đoạn thẳng DE?
- Diện tích tam giác ABC biểu thị đại lượng nào?
- Tại sao diện tích tam giác ABC lớn hơn diện tích tam giác CDE?

**Cách giải:**





### CHUYÊN ĐỀ 3. MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG – CẢNH DIỄN



a) Độ dốc của đoạn AB và độ dốc của đoạn thẳng DE:

+ Từ A  $\rightarrow$  B : chuyển động nhanh dần đều (rơi tự do) với gia tốc:  $a = g = 9,8\text{m/s}^2$  (hoặc  $a = g = 10\text{m/s}^2$ )

+ Từ D  $\rightarrow$  E: chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $a = -g = -9,8\text{m/s}^2$  (hoặc  $a = -g = -10\text{m/s}^2$ )

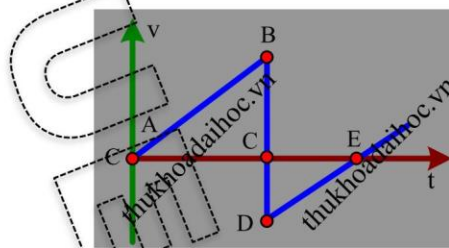
Cả 2 đoạn AB, DE đều là chuyển động thẳng biến đổi đều nên có gia tốc không đổi.

Mà độ dốc của đồ thị vận tốc-thời gian có giá trị bằng gia tốc của chuyển động nên độ dốc của hai đoạn AB, DE giống nhau AB // DE.

b) Diện tích tam giác ABC:

Diện tích tam giác ABC biểu thị đại lượng độ dịch chuyển khi quả bóng chuyển động từ điểm A (vị trí được thả) đến điểm B (vị trí chạm đất) đồng thời độ dịch chuyển này bằng với quãng đường từ A đến B vì trong giai đoạn này quả bóng chuyển động theo một hướng xác định.

c) Diện tích tam giác ABC lớn hơn diện tích tam giác CDE?



Do trong quá trình chuyển động rơi của quả bóng, một phần năng lượng ban đầu đã bị chuyển hóa thành nhiệt năng, năng lượng âm thanh khi chạm đất nên năng lượng của quả bóng bị giảm đi trong quá trình nảy lên. Dẫn đến vận tốc khi rời khỏi mặt đất của vật giảm đi  $\rightarrow$  quãng đường DE đi được ngắn hơn quãng đường AB  $\wedge$  diện tích của tam giác CDE nhỏ hơn diện tích tam giác ABC

**Bài 4:** Một quả bóng được thả rơi từ độ cao 1,20m. Sau khi chạm đất, quả bóng bật lên ở độ cao 0,80m. Thời gian tiếp xúc giữa bóng và mặt đất là 0,16s. Lấy  $g = 9,81\text{m/s}^2$ . Bỏ qua sức cản của không khí. Tìm

a) Tốc độ của quả bóng ngay trước khi chạm đất.

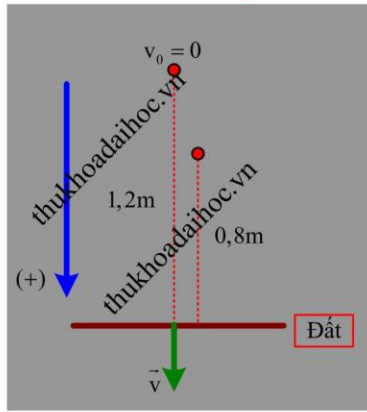
b) Tốc độ của quả bóng ngay khi bắt đầu bật lên.

c) Độ lớn và phương của gia tốc của quả bóng khi nó tiếp xúc với mặt đất.

**Cách giải:**

Chọn chiều dương như hình vẽ:

### CHUYÊN ĐỀ 3. MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG – CẢNH DIỀU

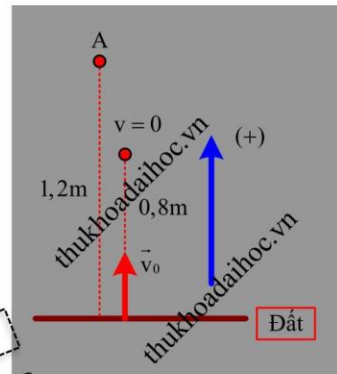


a) Có:  $v_0 = 0$ ;  $a = g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ;  $s = 1,2 \text{ m}$

Tốc độ của quả bóng trước khi chạm đất là  $v$ .

Ta có:  $v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow v^2 = 2gs \Rightarrow v = \sqrt{2gs} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,2} \approx 4,85 \text{ (m/s)}$

b) Chọn chiều dương như hình vẽ:



Tốc độ của quả bóng khi bật lên đến điểm cao nhất:  $v = 0$

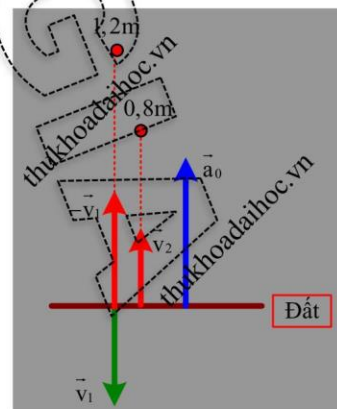
Tốc độ của quả bóng ngay khi bắt đầu bật lên:  $v_0$

Quãng đường quả bóng đi được từ khi bắt đầu bật lên đến điểm cao nhất:  $s = 0,8 \text{ m}$

Gia tốc:  $a = -g = -9,81 \text{ m/s}^2$

Có:  $v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow v_0 = \sqrt{-2as} = \sqrt{-2 \cdot (-9,81) \cdot 0,8} \approx 3,96 \text{ (m/s)}$

c)



Vecto gia tốc:  $\vec{a}_0 = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ ; với  $v_1 = 4,85 \text{ (m/s)}$ ;  $v_2 = 3,96 \text{ (m/s)}$ ;  $\Delta t = 0,16 \text{ s}$

Độ lớn gia tốc:  $|a_0| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t}$

Mà:  $|\Delta v| = v_1 + v_2 = 4,85 + 3,96 = 8,81 \text{ (m/s)}$

### CHUYÊN ĐỀ 3. MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG – CÁNH DIỀU

---

$$\Rightarrow |a_0| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{8,81}{0,16} \approx 55,1 (\text{m/s}^2)$$

Vậy gia tốc của quả bóng khi nó tiếp xúc với mặt đất có độ lớn  $55,1 \text{m/s}^2$ , phương thẳng đứng, chiều hướng từ dưới lên.

TRẦN TUỆ GIA



## CHUYÊN ĐỀ 3. MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG – CẢNH ĐIỀU

### BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1:** Các công thức về chuyển động có thể được sử dụng cho

- A. chỉ chuyển động theo đường thẳng.      B. chỉ chuyển động cong.  
C. chuyển động theo đường tròn      D. tất cả các dạng chuyển động.

**Câu 2:** Nếu vận tốc ban đầu của một vật bằng không thì quãng đường vật đi được trong thời gian  $t$  và gia tốc là  $9,8\text{m/s}^2$  sẽ là

- A.  $2,9t^2$       B.  $3t^2$       C.  $4t^2$       D.  $4,9t^2$

**Câu 3:** Một quả bóng được ném xuống sàn và nảy lên theo phương hợp với phương ngang một góc nào đó. Sau đó, chuyển động theo phương ngang của quả bóng

- A. chịu tác dụng của trọng lực      B. không bị ảnh hưởng bởi trọng lực.  
C. bị ảnh hưởng bởi trọng lực.      D. chịu tác dụng của lực tiếp xúc với mặt sàn.

**Câu 4:** Dạn sẽ đạt được tầm xa tối đa, nếu nó được bắn ở góc

- A.  $30^\circ$       B.  $47^\circ$       C.  $90^\circ$       D.  $45^\circ$

**Câu 5:** Cuối một cuộc chạy đua, một người chạy tăng tốc với gia tốc  $0,3\text{m/s}^2$  trong 12s để đạt tốc độ  $6,6\text{m/s}$ . Tìm vận tốc của người chạy khi bắt đầu tăng tốc.

- A.  $2\text{m/s}$       B.  $3\text{m/s}$       C.  $10,2\text{m/s}$       D.  $4\text{m/s}$

**Câu 6:** Một ô tô khởi hành từ lúc đứng yên, đi được quãng đường 50m trong thời gian 6,0s. Vận tốc cuối cùng của ô tô là:

- A.  $8,3\text{m/s}$       B.  $15\text{m/s}$       C.  $16,7\text{m/s}$       D.  $12,8\text{m/s}$

**Câu 7:** Một người đi xe đạp đang đi với vận tốc  $5,6\text{m/s}$  thì bắt đầu gia tốc  $0,60\text{m/s}^2$  trong khoảng thời gian 4,0s. Quãng đường người ấy đã đi trong khoảng thời gian này và vận tốc cuối cùng sau khi tăng tốc là:

- A. 27,2m;  $8\text{m/s}$ .      B. 8m;  $27,2\text{m/s}$ .      C. 17,6m;  $3,2\text{m/s}$ .      D. 25,4m;  $6\text{m/s}$ .

**Câu 8:** Một xe ô tô đang đi với tốc độ  $22\text{m/s}$  thì người lái xe nhận thấy biển báo hạn chế tốc độ ở phía trước. Anh ta giảm dần tốc độ của xe đến  $14\text{m/s}$ . Trong quá trình giảm tốc độ, người đó đi được quãng đường 125m. Người lái xe đã mất bao lâu để thay đổi vận tốc?

- A. 7,6s      B. 10,2s      C. 5,5s      D. 6,9s

**Câu 9:** Một ô tô đang đi trên đường thẳng với tốc độ không đổi  $24\text{m/s}$ . Ô tô này đã chạy quá tốc độ và vượt qua một cảnh sát giao thông đang ngồi trên một xe mô tô đứng yên. Người cảnh sát ngay lập tức đuổi theo ô tô với gia tốc  $2,1\text{m/s}^2$ . Kể từ thời điểm ô tô vượt qua xe cảnh sát, sau bao lâu thì xe cảnh sát đuổi kịp ô tô?

- A. 20,5s      B. 22,9s      C. 25s      D. 30,5s

**Câu 10:** Một ô tô đang đi trên đường thẳng với tốc độ không đổi  $24\text{m/s}$ . Ô tô này đã chạy quá tốc độ và vượt qua một cảnh sát giao thông đang ngồi trên một xe mô tô đứng yên. Người cảnh sát ngay lập tức đuổi theo ô tô với gia tốc  $2,1\text{m/s}^2$ . Kể từ thời điểm ô tô vượt qua xe cảnh sát, khi xe cảnh sát đuổi kịp ô tô thì các xe đi được quãng đường bao nhiêu mét?

- A. 492m      B. 550m      C. 600m      D. 732m

**Câu 11:** 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 tối đa mà ô tô có thể đạt được khi hãm phanh trên mặt đường bình thường là khoảng  $9\text{m/s}^2$ . Trong một vụ tai nạn, vết lốp được tìm thấy dài 125m. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của ô tô. Ước tính tốc độ của xe trước khi hãm phanh.

- A.  $35,5\text{m/s}$       B.  $30,6\text{m/s}$       C.  $45,8\text{m/s}$       D.  $47,4\text{m/s}$

**Câu 12:** Một viên bi bay với tốc độ  $25,0\text{m/s}$  vuông góc với một bức tường và bật ngược lại với tốc độ  $22,0\text{m/s}$ . Nếu viên bi tiếp xúc với tường trong thời gian 3,50ms thì gia tốc trung bình của nó trong khoảng thời gian này là bao nhiêu? Biết  $1\text{ms} = 10^{-3}\text{s}$ .

- A.  $1,34 \cdot 10^4 (\text{m/s}^2)$       B.  $1,54 \cdot 10^4 (\text{m/s}^2)$       C.  $8,57 \cdot 10^2 (\text{m/s}^2)$       D.  $8,75 \cdot 10^2 (\text{m/s}^2)$

**Câu 13:** Một ô tô chuyển động chậm dần đều, trong 8,50s đi được quãng đường 40,0m với vận tốc cuối cùng là  $2,80\text{m/s}$ . Độ lớn vận tốc ban đầu của xe là:

- A.  $4,48\text{m/s}$       B.  $6,61\text{m/s}$       C.  $16,6\text{m/s}$       D.  $8,26\text{m/s}$

**Câu 14:** Một ô tô đang đi với tốc độ  $25\text{m/s}$  thì tăng tốc với gia tốc có giá trị  $1,8\text{m/s}^2$ . Sau bao lâu ô tô đạt đến tốc độ  $31\text{m/s}$ ?

- A. 3,3s      B. 2,3s      C. 4,5s      D. 4,9s

### CHUYÊN ĐỀ 3. MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG – CẢNH ĐIỀU

**Câu 15:** Một ô tô tăng tốc độ từ 25m/s lên 31m/s với gia tốc không đổi là  $1,8\text{m/s}^2$ . Ô tô đi được bao xa khi đang tăng tốc?

- A. 105,3m                      B. 93,3m                      C. 440,6m                      D. 75m

**Câu 16:** Gia tốc trung bình của một vận động viên chạy nước rút từ khi xuất phát đến khi đạt tốc độ tối đa 9,0m/s và  $6\text{m/s}^2$ . Người ấy tăng tốc trong bao lâu?

- A. 2,0s                      B. 1,75s                      C. 2,25s                      D. 1,5s

**Câu 17:** Một ô tô tăng tốc từ 5,0m/s đến 20m/s trong 6,0s. Giả sử gia tốc đều, tính quãng đường ô tô đi được trong thời gian này.

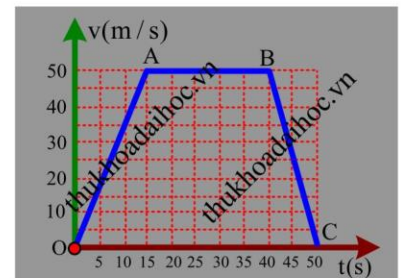
- A. 75m                      B. 85m                      C. 70m                      D. 90m

**Câu 18:** Một máy bay đạt vận tốc 110m/s mới có thể cất cánh. Nếu chiều dài của đường băng là 2,4km 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.  $1,55\text{ m/s}^2$                       B.  $2,52\text{ m/s}^2$                       C.  $2521\text{ m/s}^2$                       D.  $1551\text{ m/s}^2$

**Câu 19:** Một ô tô chuyển động trên đường thẳng. Đồ thị vận tốc - thời gian của nó được biểu diễn ở hình vẽ. vận tốc trung bình của ô tô trong khoảng thời gian từ  $t = 0\text{s}$  đến  $t = 50\text{s}$  là:

- A. 40,5m/s                      B. 35,5m/s  
C. 37,5m/s                      D. 42,5m/s



**Câu 20:** 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 giây và hai toa tiếp theo trong 2,4 giây. Tốc độ của đoàn tàu đang giảm đều; mỗi toa tàu dài 20m. Khi tàu dừng thì học sinh đó đứng đối diện với toa cuối cùng. Đoàn tàu có bao nhiêu toa?

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

**Xem Đáp án và Lời giải chi tiết tại:**

**Website: [thukhoadaihoc.vn](http://thukhoadaihoc.vn)**

**Hoặc GROUP FACBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ**