

**Bài 4:** Xét vật thể  $(T)$  nằm giữa hai mặt phẳng  $x = -1$  và  $x = 1$ . Biết rằng thiết diện của vật thể cắt bởi mặt phẳng vuông góc với trục  $Ox$  tại điểm có hoành độ  $x (-1 \leq x \leq 1)$  là một hình vuông có cạnh bằng  $2\sqrt{1-x^2}$ . Thể tích vật thể  $(T)$  bằng bao nhiêu?

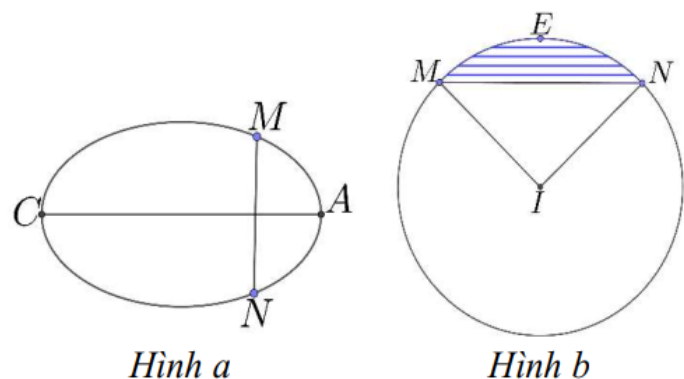
**Bài 5:** Thể tích của phần vật thể giới hạn bởi hai mặt phẳng  $x = 0$  và  $x = 3$ , có thiết diện bị cắt bởi mặt phẳng vuông góc với trục  $Ox$  tại điểm có hoành độ  $x (0 \leq x \leq 3)$  là một hình chữ nhật có hai kích thước bằng  $x$  và  $2\sqrt{9-x^2}$  bằng bao nhiêu?

**Bài 6:** Tính thể tích  $V$  của vật thể giới hạn bởi hai đường thẳng  $x = 1$  và  $x = 3$  biết rằng thiết diện của vật thể cắt bởi mặt phẳng vuông góc với trục  $Ox$  tại điểm có hoành độ  $x (1 \leq x \leq 3)$  là hình vuông có cạnh  $\sqrt{4-x}$ .

**Bài 7:** Tính thể tích  $V$  của vật thể giới hạn bởi hai mặt phẳng có phương trình  $x = 1$  và  $x = 3$ , biết rằng thiết diện của vật thể cắt bởi mặt phẳng vuông góc với trục  $Ox$  tại điểm có hoành độ  $x (1 \leq x \leq 3)$  là hình vuông có cạnh  $\sqrt{3-x}$ .

**Bài 8:** Cho phần vật thể  $B$  giới hạn bởi hai mặt phẳng có phương trình  $x = 0$  và  $x = \frac{\pi}{3}$ . Cắt phần vật thể  $B$  bởi mặt phẳng vuông góc với trục  $Ox$  tại điểm có hoành độ  $x \left( 0 \leq x \leq \frac{\pi}{3} \right)$  ta được thiết diện là một tam giác vuông có độ dài hai cạnh góc vuông lần lượt là  $2x$  và  $\cos x$ . Thể tích vật thể  $B$  bằng bao nhiêu?

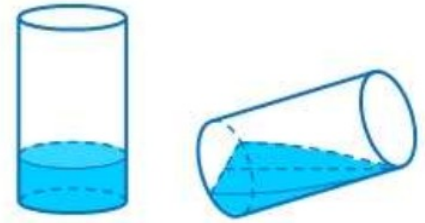
**Bài 9:** Sân vận động Sports Hub (Singapore) là nơi diễn ra lễ khai mạc đại hội thể thao Đông Nam Á được tổ chức ở Singapore năm 2015. Nền sân là một Elip  $(E)$  có trục lớn dài  $150m$ , trục bé dài  $90m$ . Nếu cắt sân vận động theo mặt phẳng vuông góc với trục lớn của  $(E)$  và cắt  $(E)$  tại  $M$  và  $N$  (hình a) thì ta được thiết diện luôn



là một phần của hình tròn có tâm  $I$  (phần tô đậm trong hình b) với  $MN$  là dây cung và  $\angle MIN = 90^\circ$ . Để lắp máy điều hòa không khí cho sân vận động thì các kỹ sư cần tính thể

tích phần không gian bên dưới mái che và bên trên mặt sân, coi như mặt sân là một mặt phẳng và vật liệu làm mái che không đáng kể. Hỏi thể tích đó xấp xỉ bao nhiêu?

**Bài 10:** Có một cốc thủy tinh hình trụ, bán kính trong lòng đáy cốc là 6 cm, chiều cao trong lòng cốc là 10 cm đang đựng một lượng nước. Tính thể tích lượng nước trong cốc, biết khi nghiêng cốc nước vừa lúc khi nước chạm miệng cốc thì ở đáy mực nước trùng với đường kính đáy.



## BÀI 10. BÀI TOÁN CHUYỂN ĐỘNG CƠ BẢN

### PHẦN A. KIẾN THỨC CẦN NẮM

#### ỨNG DỤNG TÍCH PHÂN ĐỂ GIẢI BÀI TOÁN CHUYỂN ĐỘNG

**Một chất điểm chuyển động theo phương trình**  $s = s(t)$

Vận tốc tức thời tại thời điểm  $t$  của chất điểm được tính theo công thức:  $v(t) = s'(t)$

Gia tốc tức thời tại thời điểm  $t$  của chất điểm được tính theo công thức:

$$a(t) = v'(t) = s''(t)$$

$$s(t) = \int v(t) dt$$

$$v(t) = \int a(t) dt$$

**Một chất đi m chuyển động trên trục  $Ox$  với vận tốc thay đổi theo thời gian**

$v = f(t)$  (m/s). Quãng đường chất điểm chuyển động trên trục  $Ox$  từ thời điểm  $t_1$

đến thời điểm  $t_2$  là  $S = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt$

**\*Chú ý:**

- Xác định thời điểm ban đầu  $t = 0$ : Mỗi chuyển động ta nên chọn một thời điểm ban đầu phù hợp cho mục đích tính toán. Thời điểm ban đầu thường chọn khi chuyển động bắt đầu một hành trình mới.
- Xác định  $C$  trong  $v(t)$ : Thường dựa vào vận tốc tại thời điểm  $t = 0$  (khởi hành), ta có

$$C = v(0) - f(0)$$

- Các thời điểm đặc biệt: Dừng hẳn  $\Leftrightarrow v(t) = 0 \Leftrightarrow t = \dots; v(t) = \max v(t) \Leftrightarrow t = \dots$

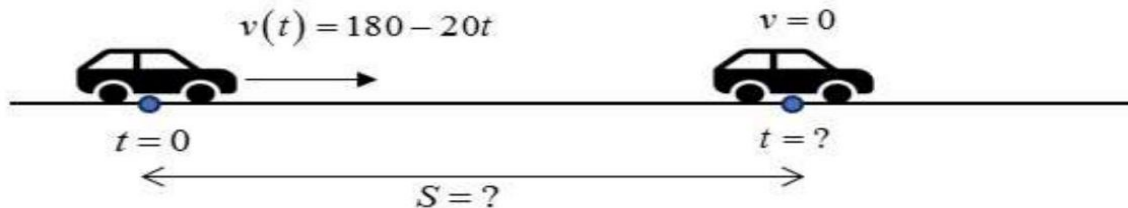
**Phương pháp:** Ứng dụng tích phân cơ bản để giải quyết yêu cầu bài toán.

**Ví dụ 1:** Một vật đang chuyển động với vận tốc  $30 \text{ m/s}$  thì chuyển động chậm dần đều

với gia tốc  $-70 \text{ m/s}^2$ .

Thì ta chọn thời điểm ban đầu là lúc bắt đầu chuyển động chậm dần.

**Ví dụ 2:** Một ô tô chuyển động chậm dần đều với vận tốc  $v(t) = 180 - 20t$ . Tính quãng đường mà ô tô di chuyển được từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm mà vật dừng lại.



**Lời giải**

Thời điểm vật dừng lại là  $v = 0 \Leftrightarrow 180 - 20t = 0 \Leftrightarrow t = 9$  (s)

Quãng đường mà ô tô di chuyển được từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm mà vật dừng lại là:  
 $s(t) = \int_0^9 (180 - 20t) dt = 810 \text{ (m)}$

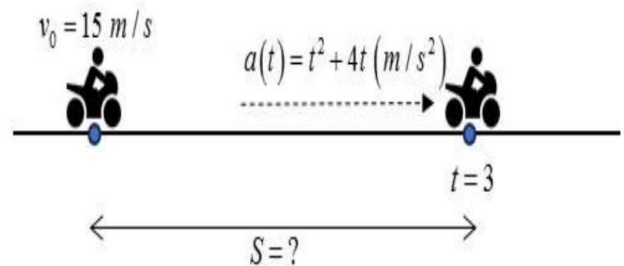
## PHẦN B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1:** Một vật chuyển động chậm dần đều với vận tốc  $v(t) = 210 - 30t \text{ (m/s)}$ . Tính quãng đường mà vật di chuyển được từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm mà vật dừng lại.

**Bài 2:** Một xe ô tô đang đi với vận tốc  $10 \text{ m/s}$  thì người lái xe bắt đầu đạp phanh, từ thời điểm đó xe chuyển động chậm dần đều với vận tốc  $v(t) = 10 - 5t \text{ (m/s)}$ , ở đó  $t$  tính bằng giây. Quãng đường ô tô dịch chuyển từ lúc đạp phanh đến lúc dừng hẳn bằng bao nhiêu?

**Bài 3:** Một chất điểm đang chuyển động với vận tốc  $v_0 = 15 \text{ m/s}$  thì tăng tốc với gia tốc  $a(t) = t^2 + 4t \text{ (m/s}^2\text{)}$

Tính quãng đường chất điểm đó đi được trong khoảng thời gian 3 giây kể từ lúc bắt đầu tăng vận tốc.



**Bài 4:** Một vật chuyển động với vận tốc  $v(t)(\text{m/s})$  có gia tốc  $v'(t) = \frac{3}{t+1} (\text{m/s}^2)$ . Vận tốc ban đầu của vật là  $6 \text{ m/s}$ . Hỏi vận tốc của vật sau 10 giây (làm tròn đến kết quả đến chữ số thập phân thứ nhất) có giá trị bằng bao nhiêu?

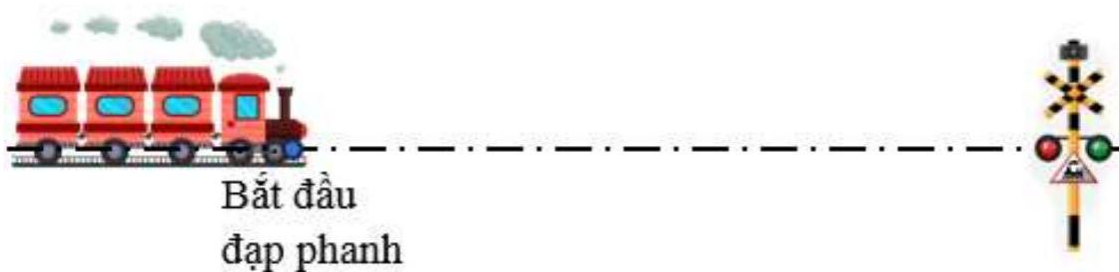
**Bài 5:** Một vật chuyển động với vận tốc là  $v(t) = \frac{1}{2\pi} + \frac{\sin(\pi t)}{\pi} (\text{m/s})$ . Gọi  $S_1$  là quãng đường vật đi trong 2 giây đầu và  $S_2$  là quãng đường đi từ giây thứ 3 đến giây thứ 5. Chứng minh  $S_2 > S_1$ ?

**Bài 6:** Giả sử một vật đi từ trạng thái nghỉ  $t=0(\text{s})$  chuyển động thẳng với vận tốc  $v(t) = t(5-t)(\text{m/s})$ . Tìm quãng đường vật đi được cho đến khi nó dừng lại.

**Bài 7:** Một vật chuyển động chậm dần với vận tốc  $v(t) = 160 - 10t (\text{m/s})$ . Tìm quãng đường  $S$  mà vật di chuyển trong khoảng thời gian từ thời điểm  $t=0(\text{s})$  đến thời điểm vật dừng lại.

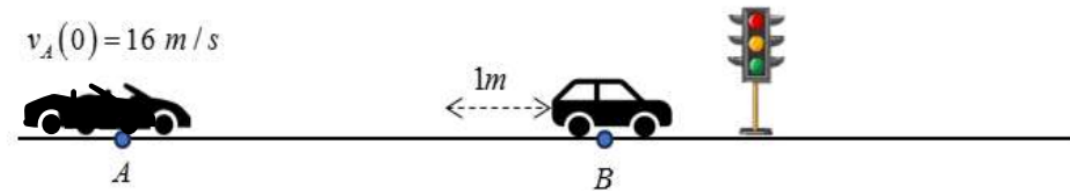
**Bài 8:** Một ô tô đang chạy với tốc độ  $20(\text{m/s})$  thì người lái đạp phanh, từ thời điểm đó ô tô chuyển động chậm dần đều với vận tốc  $v(t) = 5t + 20 (\text{m/s})$ , trong đó  $t$  là khoảng thời gian tính bằng giây, kể từ lúc bắt đầu đạp phanh. Hỏi từ lúc đạp phanh đến khi dừng hẳn, ô tô còn di chuyển bao nhiêu mét  $(\text{m})$ ?

**Bài 9:** Một tàu lửa đang chạy với vận tốc  $200(\text{m/s})$  thì người lái tàu đạp phanh để dừng ở trạm ga; từ thời điểm đó, tàu chuyển động chậm dần đều với vận tốc  $v(t) = 240 - 20t (\text{m/s})$ . Trong đó  $t$  là khoảng thời gian tính bằng giây, kể từ lúc bắt đầu đạp phanh. Hỏi từ lúc đạp phanh đến khi dừng hẳn, tàu di chuyển được quãng đường là bao nhiêu mét?



**Bài 10:** Để đảm bảo an toàn khi lưu thông trên đường, các xe ô tô khi dừng đèn đỏ phải cách nhau tối thiểu  $1 \text{ m}$ . Một ô tô  $A$  đang chạy với vận tốc  $16 \text{ m/s}$  bỗng gặp ô tô  $B$

đang dừng đèn đỏ nên ô tô  $A$  hãm phanh và chuyển động chậm dần đều với vận tốc được biểu thị bởi công thức  $v_A(t) = 16 - 4t$  (đơn vị tính bằng  $\text{m/s}$ ), thời gian tính bằng giây. Hỏi rằng để có 2 ô tô  $A$  và  $B$  đạt khoảng cách an toàn khi dừng lại thì ô tô  $A$  phải hãm phanh khi cách ô tô  $B$  một khoảng ít nhất là bao nhiêu?



## BÀI 11. BÀI TOÁN CHUYỂN ĐỘNG HAI PHƯƠNG TIỆN

### PHẦN A. KIẾN THỨC CẦN NẮM

**Lý thuyết:** Sử dụng lý thuyết chung của dạng toán chuyển động cơ bản.

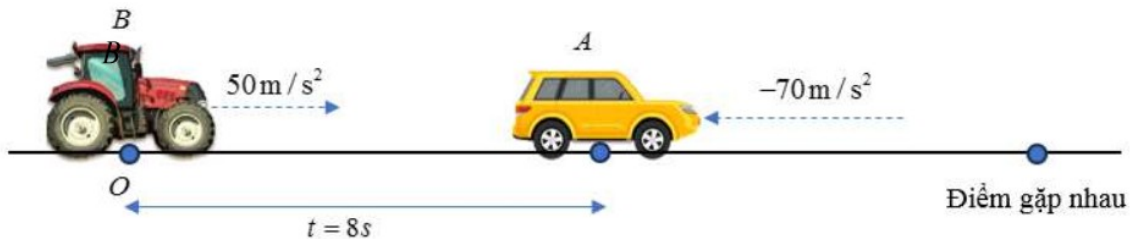
**Phương pháp:** Xác định quãng đường đi được của hai phương tiện tại điểm gặp nhau, sau đó tìm yêu cầu của bài toán.

**Ví dụ:** Vật A chuyển động đều từ  $O$  với vận tốc  $30 \text{ m/s}$  được 10s thì chuyển động chậm dần với gia tốc  $-70 \text{ m/s}^2$ . Sau khi vật A khởi hành được 8s thì vật B bắt đầu xuất phát cùng chiều từ nhanh dần đều với gia tốc  $50 \text{ m/s}^2$ . Hỏi sau bao lâu hai vật gặp nhau? Khi gặp nhau thì vật A đã dừng lại chưa?

Thì ta chọn thời điểm ban đầu cho A là lúc bắt đầu chuyển động chậm dần.

Thời điểm ban đầu cho B là lúc B khởi hành.

Hai thời điểm khởi đầu này chênh nhau 2 s.



### PHẦN B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1:** Một chất điểm  $A$  xuất phát từ  $O$ , chuyển động thẳng với vận tốc biến thiên theo

$$v(t) = \frac{1}{150}t^2 + \frac{59}{75}t \text{ (m/s)}$$

thời gian bởi quy luật , trong đó  $t$  (giây) là khoảng thời gian tính từ lúc  $A$  bắt đầu chuyển động. Từ trạng thái nghỉ, một chất điểm  $B$  cũng xuất phát từ  $O$ , chuyển động thẳng cùng hướng với  $A$  nhưng chậm hơn 3 giây so với  $A$  và có gia tốc bằng  $a \text{ (m/s}^2\text{)}$  ( $a$  là hằng số). Sau khi  $B$  xuất phát được 12 giây thì đuổi kịp  $A$ . Vận tốc của  $B$  tại thời điểm đuổi kịp  $A$  bằng bao nhiêu?

**Bài 2:** Một chất điểm  $A$  xuất phát từ  $O$ , chuyển động thẳng với vận tốc biến thiên theo

$$v(t) = \frac{1}{120}t^2 + \frac{58}{45}t \text{ (m/s)}$$

thời gian bởi quy luật , trong đó  $t$  là khoảng thời gian tính từ lúc  $A$  bắt đầu chuyển động. Từ trạng thái nghỉ, một chất điểm  $B$  cũng xuất phát từ  $O$ , chuyển động thẳng cùng hướng với  $A$  nhưng chậm hơn 3 giây so với  $A$  và có gia tốc bằng  $a \text{ (m/s}^2\text{)}$  ( $a$  là hằng số). Sau khi  $B$  xuất phát được 15 giây thì đuổi kịp  $A$ . Vận tốc của  $B$  tại thời điểm đuổi kịp  $A$  bằng bao nhiêu?

**Bài 3:** Một chất điểm  $A$  xuất phát từ  $O$ , chuyển động thẳng với vận tốc biến thiên theo

$$v(t) = \frac{1}{100}t^2 + \frac{13}{30}t \text{ (m/s)}$$

thời gian bởi quy luật , trong đó  $t$  là khoảng thời gian tính từ lúc  $A$  bắt đầu chuyển động. Từ trạng thái nghỉ, một chất điểm  $B$  cũng xuất phát từ  $O$ , chuyển động thẳng cùng hướng với  $A$  nhưng chậm hơn 10 giây so với  $A$  và có gia tốc bằng  $a \text{ (m/s}^2\text{)}$  ( $a$  là hằng số). Sau khi  $B$  xuất phát được 15 giây thì đuổi kịp  $A$ . Vận tốc của  $B$  tại thời điểm đuổi kịp  $A$  bằng bao nhiêu?

**Bài 4:** Hai ô tô xuất phát tại cùng một thời đi m trên cùng đoạn đường thẳng  $AB$ , ô tô thứ nhất bắt đầu xuất phát từ  $A$  và đi theo hướng từ  $A$  đến  $B$  với vận tốc

$$v_a(t) = 2t + 1 \text{ (km/h)}$$

; ô tô thứ hai xuất phát từ  $O$  cách  $A$  một khoảng 22 km và đi theo hướng từ  $A$  đến  $B$  với vận tốc  $10 \text{ km/h}$ , sau một khoảng thời gian người lái đạp phanh; từ thời điểm đó, ô tô thứ hai chuyển động chậm dần đều với vận tốc

$$v_o(t) = -5t + 20 \text{ (km/h)}$$

. Hỏi sau khoảng thời gian bao lâu kể từ khi xuất phát hai ô tô đó gặp nhau.

## BÀI 12. BÀI TOÁN CHUYỂN ĐỘNG THEO QUÃNG ĐƯỜNG LÀ ĐỒ THỊ HÀM SỐ

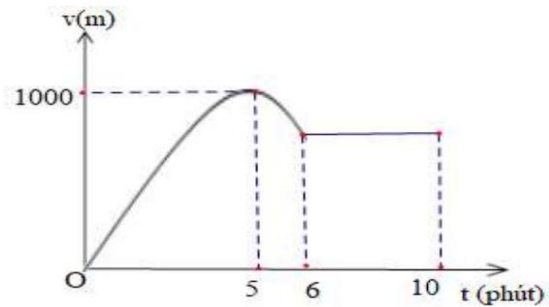
### PHẦN A. KIẾN THỨC CẦN NẮM

**Lý thuyết :** Xác định hàm số bậc hai ta làm như sau :

Gọi hàm số cần tìm là  $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$ . Căn cứ theo giả thiết bài toán để thiết lập và giải hệ phương trình với ẩn  $a, b, c$  từ đó suy ra hàm số cần tìm.

**Phương pháp:** Xác định hàm số của các dạng đồ thị quen thuộc dựa vào các yếu tố đã cho sau đó tính tích phân.

**Ví dụ:** Một xe ô tô sau khi chờ hết đèn đỏ đã bắt đầu chuyển động với vận tốc được biểu thị bằng đồ thị là đường cong parabol. Biết rằng sau 5 phút thì xe đạt đến vận tốc cao nhất  $1000 \text{ m/phút}$  và bắt đầu giảm tốc, đi được 6 phút thì xe chuyển động đều (hình vẽ).



Hỏi quãng đường xe đã đi được trong 10 phút đầu tiên kể từ lúc bắt đầu là bao nhiêu mét?

### Lời giải

Giả sử trong 5 phút đầu vận tốc của ô tô được biểu diễn bởi phương trình  $v(t) = at^2 + bt + c$ . Theo giả thiết ta có:

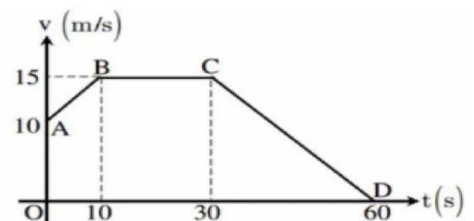
$$\begin{cases} c = 0 \\ \frac{-b}{2a} = 5 \\ 25a + 5b + c = 1000 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10a + b = 0 \\ 25a + 5b = 1000 \\ c = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -40 \\ b = 400 \\ c = 0 \end{cases} \Rightarrow v(t) = -40t^2 + 400t$$

Khi  $t = 6$  ta có  $v(6) = 960 \text{ m/phút}$ . Suy ra trong 10 phút đầu xe ô tô chuyển động được quãng đường là  $S = \int_0^6 (-40t^2 + 400t) dt + 960 \cdot 4 = 4320 + 3840 = 8160 \text{ (m)}$ .

### PHẦN B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

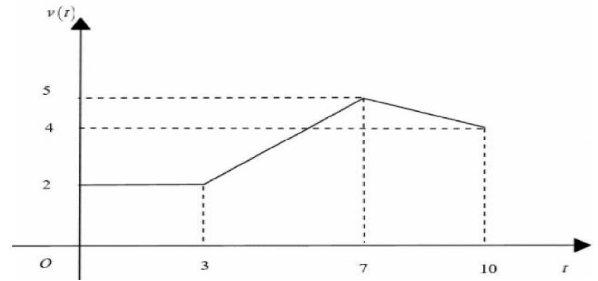
**Bài 1:** Một vật chuyển động thẳng có đồ thị vận tốc - thời gian như hình vẽ sau:

Tính quãng đường vật chuyển động trong 60 s.



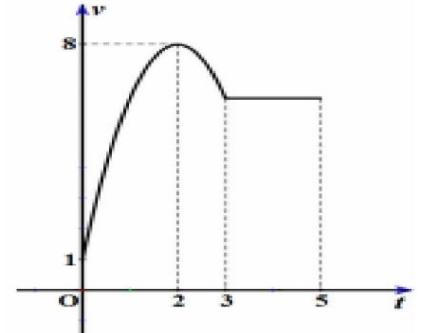
**Bài 2:** Một vật chuyển động trong 10 giây với vận tốc  $v \text{ (m/s)}$  phụ thuộc vào thời gian  $t \text{ (s)}$  có đồ thị như hình vẽ.

Quãng đường vật chuyển động được trong 10 giây bằng bao nhiêu?



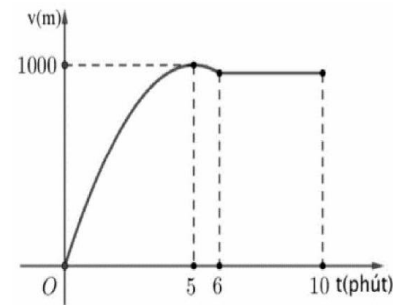
**Bài 3:** Một vật chuyển động trong 5 giờ với vận tốc  $v$  phụ thuộc thời gian  $t$  có đồ thị của vận tốc như hình dưới. Trong khoảng thời gian 3 giờ kể từ khi bắt đầu chuyển động, đồ thị đó là một

phần của đường parabol có đỉnh  $I(2;8)$  với trục đối xứng song song với trục tung, khoảng thời gian còn lại đồ thị là một đoạn thẳng song song với trục hoành. Tính quãng đường  $S$  mà vật di chuyển được trong 5 giờ đó.



**Bài 4:** Một xe ô tô sau khi chờ hết đèn đỏ đã bắt đầu chuyển động với vận tốc được biểu thị bằng đồ thị là đường cong parabol. Biết rằng sau 5 phút thì xe đạt đến vận tốc cao nhất  $1000 \text{ m/phút}$  và bắt đầu giảm tốc, đi được 6 phút thì xe chuyển động được (tham khảo hình vẽ).

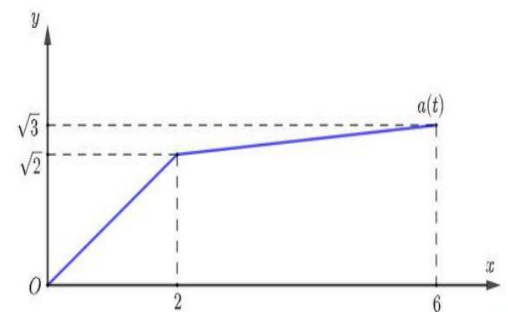
Quãng đường xe đi được sau 10 phút đầu tiên kể từ khi hết đèn đỏ là bao nhiêu mét?



**Bài 5:** Tại một nơi không có gió, một chiếc khinh khí cầu đang đứng yên ở độ cao 243 mét so với mặt đất đã được phi công cài đặt cho nó chế độ chuyển động đi xuống. Biết rằng, khinh khí cầu đã chuyển động theo phương thẳng đứng với vận tốc tuân theo quy luật

$v(t) = 12t - t^2$  trong đó  $t$  tính bằng phút là thời gian tính từ lúc

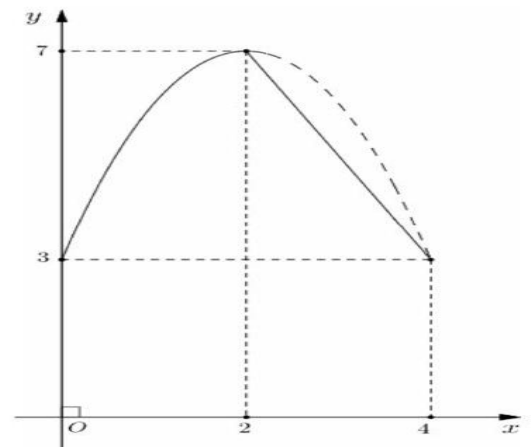
khinh khí cầu bắt đầu chuyển động,  $v(t)$  được tính theo đơn vị mét/phút. Nếu vận tốc  $v$  của khinh khí cầu khi tiếp đất là  $v = x$  mét/phút thì giá trị của  $x$  bằng bao nhiêu?



**Bài 6:** Một vật chuyển động với hàm số gia tốc là  $a(t)$ . Biết rằng đồ thị hàm số  $a(t)$  trên đoạn  $[0; 6]$  được cho như hình dưới đây và vận tốc tại thời điểm  $t = 0$  là  $v(0) = 1 \text{ (m/s)}$ .

Tại thời điểm  $t = 6$  giây, vận tốc của vật là bao nhiêu?

**Bài 7:** Một vật chuyển động trong 4 giờ với vận tốc  $v(\text{ km/h})$  phụ thuộc thời gian  $t(\text{ h})$  có đồ thị của vận tốc như hình bên. Trong khoảng thời gian 2 giờ kể từ khi bắt đầu chuyển động, đồ thị đó là mô phỏng của đường parabol có đỉnh  $I(2;7)$  và trục đối xứng của parabol song song với trục tung, khoảng thời gian còn lại đồ thị là đoạn thẳng  $IA$ . Tính quãng đường  $S$  mà vật di chuyển được trong 4 giờ đó.



### BÀI 13. BÀI TOÁN BƠM NƯỚC

#### PHẦN A. KIẾN THỨC CẦN NẮM

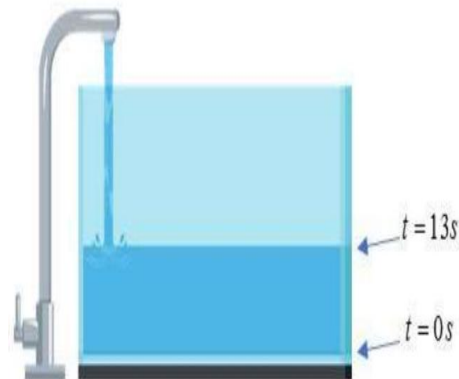
**Lý thuyết:** Các kiến thức cơ bản về nguyên hàm của hàm số.

**Phương pháp:** Sử dụng phương pháp nguyên hàm, tích phân cơ bản để tìm yếu tố chưa biết.

**Ví dụ:** Người ta bơm nước vào một bồn chứa, lúc đầu bồn không chứa nước, mức nước ở bồn chứa sau khi bơm phụ thuộc vào thời gian bơm nước theo một

hàm số  $h = h(t)$  trong đó  $h$  tính bằng  $\text{cm}$ ,  $t$  tính

bằng giây. Biết rằng  $h'(t) = \sqrt[3]{2t+1}$ . Mức nước ở bồn sau khi bơm được 13 giây là bao nhiêu?



**Lời giải**

$$h(t) = \int h'(t) dt = \int \sqrt[3]{2t+1} dt = \frac{3}{8}(2t+1)\sqrt[3]{2t+1} + C$$

Ta có:

$$\Rightarrow h(0) = 0 \Rightarrow C + \frac{3}{8} = 0 \Rightarrow C = -\frac{3}{8}$$

Lúc đầu  $t = 0$ , bể không có nước

$$\Rightarrow h(t) = \frac{3}{8}(2t+1)\sqrt[3]{2t+1} - \frac{3}{8} \Rightarrow h(13) = 30$$

## PHẦN B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1:** Người ta thay nước mới cho một bể bơi có dạng hình hộp chữ nhật có độ sâu là 280 cm. Giả sử  $h(t)$  là chiều cao (tính bằng cm) của mực nước bơm được tại thời điểm

$t$  giây, biết rằng tốc độ tăng của chiều cao mực nước tại giây thứ  $t$  là  $h'(t) = \frac{1}{500} \sqrt[3]{t+3}$

và lúc đầu hồ bơi không có nước. Hỏi sau bao lâu thì bơm được số nước bằng  $\frac{3}{4}$  độ sâu của hồ bơi (làm tròn đến giây)?

**Bài 2:** Một bác thợ xây bơm nước vào bể chứa nước. Gọi  $h(t)$  là thể tích nước bơm được sau  $t$  giây. Cho  $h'(t) = 6at^2 + 2bt$  và ban đầu bể không có nước. Sau 3 giây thì thể tích nước trong bể là  $90 \text{ m}^3$ , sau 6 giây thì thể tích nước trong bể là  $504 \text{ m}^3$ . Tính thể tích nước trong bể sau khi bơm được 9 giây.

**Bài 3:** Người ta bơm nước vào một bồn chứa, lúc đầu bồn không chứa nước, mực nước ở bồn chứa sau khi bơm phụ thuộc vào thời gian bơm nước theo một hàm số  $h = h(t)$  trong đó  $h$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng giây. Biết rằng  $h'(t) = \sqrt[3]{3t+8}$ . Mực nước ở bồn sau khi bơm được 10 giây là bao nhiêu? (Làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai)

**Bài 4:** Một bác thợ xây bơm nước vào bể chứa nước. Gọi  $h(t)$  là thể tích nước bơm được sau  $t$  giây. Cho  $h'(t) = 3at^2 + bt$  và ban đầu bể không có nước. Sau 5 giây thì thể tích nước trong bể là  $150 \text{ m}^3$ , sau 10 giây thì thể tích nước trong bể là  $1100 \text{ m}^3$ . Tính thể tích của nước trong bể sau khi bơm được 20 giây.

## BÀI 14. BÀI TOÁN GẤP CHƯỚNG NGẠI VẬT

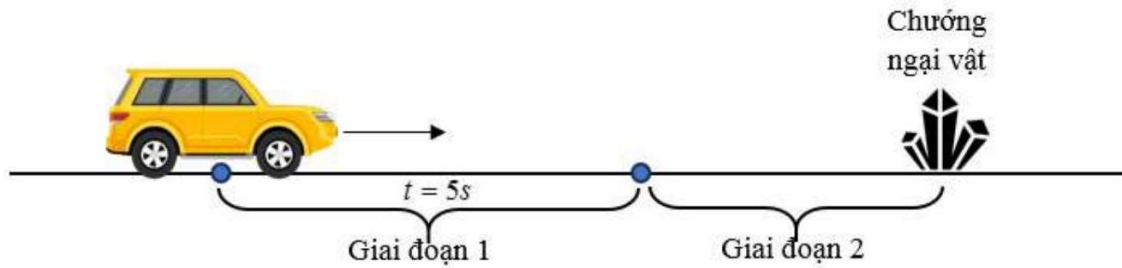
### PHẦN A. KIẾN THỨC CẦN NẮM

**Lý thuyết:** Sử dụng lý thuyết chung của dạng toán chuyển động cơ bản.

**Phương pháp:** Tìm quãng đường của giai đoạn 1 là lúc vật bắt đầu chuyển động, giai đoạn 2 là lúc vật bắt đầu gấp chướng ngại vật và thay đổi chuyển động. Sau đó ta thực hiện yêu cầu bài toán.

**Ví dụ:** Một ô tô bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với vận tốc  $v_1(t) = 7t \text{ (m/s)}$ . Đi được 5(s) người lái xe gặp chướng ngại vật nên phải phanh gấp cho xe chạy chậm dần

đều với gia tốc  $-55 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Tính quãng đường đi được của ô tô từ lúc chuyển bánh đến khi dừng hẳn.



### Lời giải

Chiếc ô tô thực hiện hai giai đoạn:

Giai đoạn 1: Chuyển động nhanh dần đều với vận tốc  $v_1(t) = 7t \text{ (m/s)}$  trong  $5 \text{ (s)}$ , do đó quãng đường chặng 1 của ô tô là  $S_1 = \int_0^5 7t dt = 87,5 \text{ (m)}$ .

Lúc này, ô tô đang đạt vận tốc  $v_1(5) = 7 \times 5 = 35 \text{ (m/s)}$ .

Giai đoạn 2: Ô tô chuyển động với gia tốc  $-55 \text{ (m/s}^2\text{)}$  nên phương trình vận tốc của xe là

$$v_2(t) = \int -55 dt = -55t + C$$

Khi  $t = 0$  của chặng 2 thì xe có vận tốc  $v_1(5) = 35$  nên  $v_2(0) = 35 \Leftrightarrow C = 35$ .

Vậy  $v_2(t) = -55t + 35$ . Ô tô dừng hẳn khi  $v_2(t) = 0 \Leftrightarrow t = 0,5$ .

Vậy quãng đường ô tô di chuyển trong chặng 2 là

$$S_2 = \int_0^{0,5} (-55t + 35) dt = \frac{85}{8} = 10,625 \text{ (m)}$$

Vậy tổng quãng đường ô tô đi được từ khi khởi hành đến khi dừng hẳn là

$$S = S_1 + S_2 = 87,5 + 10,625 = 98,125 \text{ (m)}$$

## PHẦN B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1:** Một chiếc xe bán tải bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với vận tốc

$v_1(t) = 3t \text{ (m/s)}$  trong  $8 \text{ (s)}$ . Đi được người lái xe gặp chướng ngại vật nên phải phanh gấp

cho xe chạy chậm dần đều với gia tốc  $-36 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Tính quãng đường đi được của chiếc xe từ lúc chuyển bánh đến khi dừng hẳn.

**Bài 2:** Một ô tô chuyển động nhanh dần đều với vận tốc  $v(t) = 7t \text{ (m/s)}$ . Đi được  $5 \text{ (s)}$  người lái xe phát hiện chướng ngại vật và phanh gấp, ô tô tiếp tục chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $a = -35 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Tính quãng đường của ô tô đi được từ lúc bắt đầu chuyển bánh cho đến khi dừng hẳn?

**Bài 3:** Một ô tô bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với vận tốc  $v_1(t) = 2t \text{ (m/s)}$ . Đi được 12 giây, người lái xe gặp chướng ngại vật và phanh gấp, ô tô tiếp tục chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $a = -12 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Tính quãng đường  $s \text{ (m)}$  đi được của ô tô từ lúc bắt đầu chuyển động đến khi dừng hẳn?

**Bài 4:** Một chất điểm bắt đầu chuyển động thẳng đều với vận tốc  $v_0$ , sau 6 giây chuyển động thì gặp chướng ngại vật nên bắt đầu giảm tốc độ với vận tốc chuyển động  $v(t) = -\frac{5}{2}t + a \text{ (m/s)}$  ( $t \geq 6$ ), cho đến khi dừng hẳn. Biết rằng kể từ lúc chuyển động đến lúc dừng thì chất điểm đi được quãng đường là 80 m. Tìm  $v_0$ .

**Bài 5:** Một ô tô đang chạy với vận tốc  $v_0 \text{ (m/s)}$  thì gặp chướng ngại vật nên người lái xe đã đạp phanh. Từ thời điểm đó ô tô chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $a = -6t \text{ (m/s}^2\text{)}$  trong đó  $t$  là thời gian tính bằng giây, kể từ lúc bắt đầu đạp phanh. Biết từ lúc đạp phanh đến khi dừng hẳn, ô tô còn di chuyển được 16 m. Tính  $v_0$ ?