

## Tính quãng đường, vận tốc trong rơi tự do

### A. Phương pháp & Ví dụ

Sử dụng các công thức:

$$S = \frac{1}{2} gt^2$$

- Công thức tính quãng đường:

- Công thức vận tốc:  $v = g.t$

#### Bài tập vận dụng

**Bài 1:** Một vật rơi tự do khi chạm đất thì vật đạt  $v = 20 \text{ m/s}$ . Hỏi vật được thả rơi từ độ cao nào? Biết  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**Hướng dẫn:**

Ta có vận tốc của vật là :  $v = v_0 + gt \Rightarrow t = v/g = 2\text{s}$

Quãng đường vật rơi:  $h = S = 1/2 gt^2 = 20 \text{ m}$

**Bài 2:** Từ độ cao 100 m người ta thả một vật thẳng đứng xuống với  $v = 10 \text{ m/s}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

a. Sau bao lâu vật chạm đất.

b. Tính vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

**Hướng dẫn:**

a.  $S = v_0 t + 1/2 gt^2 \Rightarrow 100 = 10t + 5t^2 \Rightarrow t = 6.2\text{s}$  (nhận) hoặc  $t = -16.2\text{s}$  (loại)

b.  $v = v_0 + gt = 10 + 10.6.2 = 72 \text{ m/s}$

**Bài 3:** Một vật rơi tự do từ độ cao 15 m xuống đất,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ .

a. Tính thời gian để vật rơi đến đất.

b. Tính vận tốc lúc vừa chạm đất.

**Hướng dẫn:**

a.  $S = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{2S/g} = 1.75\text{s}$

b.  $v = gt = 17.15\text{m/s}$

**Bài 4:** Người ta thả một vật rơi tự do, sau 5s vật chạm đất,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ . Xác định.

a. Tính độ cao lúc thả vật.

b. Vận tốc khi chạm đất.

c. Độ cao của vật sau khi thả được 2s.

**Hướng dẫn:**

$$h = S = \frac{1}{2} gt^2 = 122.5\text{m}$$

a. độ cao lúc thả vật:

b.  $v = v_0 + gt = 0 + 9.8.5 = 49 \text{ m/s}$

c. Quãng đường vật rơi 2s đầu tiên:  $S_1 = 1/2 gt_{2s}^2 = 19.6\text{m}$

Độ cao của vật sau khi thả 2s:  $h = S_{3s} \text{ sau} = S - S_{2s} = 102.9\text{m}$

**Bài 5:** Một người thả vật rơi tự do, vật chạm đất có  $v = 36 \text{ m/s}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

a. Tìm độ cao thả vật.

b. Vận tốc vật khi rơi được 15 m.

c. Độ cao của vật sau khi đi được 2.5s.

**Hướng dẫn:**

a.  $h = S = \frac{1}{2}gt^2 = 64.8\text{m}$  (vì vận tốc sau khi chạm đất :  $v = gt \Rightarrow t = 3.6\text{s}$ )

b. Thời gian vật rơi 20m đầu tiên:

$$S = \frac{1}{2}gt_{15\text{m}}^2 \Rightarrow t_{15\text{m}} = 1.73\text{s} \Rightarrow v_{15\text{m}} = gt_{15\text{m}} = 17.3\text{ m/s}$$

c. Khi đi được 2s:  $S_{2\text{s}} = \frac{1}{2}gt^2 = 20\text{m}$

$$h' = S - S_{2\text{s}} = 44.8\text{ m}$$

## B. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Sự rơi tự do là :

- A. Một dạng chuyển động thẳng đều
- B. Chuyển động không chịu bất cứ lực tác dụng nào
- C. Chuyển động dưới tác dụng của trọng lực
- D. Chuyển động khi bỏ qua mọi lực cản

**Lời giải:**

Chọn C

**Câu 2:** Chuyển động của vật nào dưới đây sẽ được coi là rơi tự do nếu được thả rơi?

- A. Một mẫu phấn
- B. Một chiếc lá bàng
- C. Một sợi chỉ
- D. Một quyển sách

**Lời giải:**

Chọn A

**Câu 3:** Chọn phát biểu sai về chuyển động rơi tự do:

- A. Là chuyển động thẳng nhanh dần đều
- B. Ở thời điểm ban đầu vận tốc của vật luôn bằng không
- C. Tại mọi điểm ta xét gia tốc rơi của vật là như nhau
- D. Chuyển động theo phương thẳng đứng và chiều từ trên xuống

**Lời giải:**

Chọn B

**Câu 4:** Chọn phát biểu sai về chuyển động rơi tự do:

- A. Vật có khối lượng càng lớn rơi càng nhanh
- B. Đại lượng đặc trưng cho sự biến thiên vận tốc là gia tốc trọng trường
- C. Vật có vận tốc cực đại khi chạm đất
- D. Sự rơi tự do là sự rơi chỉ chịu tác dụng của trọng lực

**Lời giải:**

Chọn A

**Câu 5:** Một vật rơi tự do từ độ cao 20m xuống đất. Cho  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Tính vận tốc lúc ở mặt đất.

- A. 30 m/s
- B. 20 m/s
- C. 15 m/s

D. 25 m/s

**Lời giải:**

$$S = \frac{1}{2} gt^2 \text{ suy ra } t = \sqrt{2s/g} = 2s$$

$$v = gt = 20\text{m/s}$$

**Câu 6:** Một vật rơi tự do khi chạm đất vật đạt  $v = 30 \text{ m/s}$ . Lấy  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ . Độ cao mà vật được thả xuống là:

- A. 65.9 m
- B. 45.9 m
- C. 49.9 m
- D. 60.2 m

**Lời giải:**

$$V = gt \text{ suy ra } t = v/g = 3.06s$$

$$\text{Vậy chiều cao vật được thả rơi là : } h = \frac{1}{2} gt^2 = 45.9\text{m}$$

**Câu 7:** Thả một hòn đá từ độ cao  $h$  xuống đất và hòn đá rơi trong 1s. Nếu thả hòn đá từ độ cao  $h' = 4h$  thì thời gian rơi là:

- A. 5s
- B. 1s
- C. 2s
- D. 4s

**Lời giải:**

Ta có

$$h = \frac{1}{2} gt^2 \text{ và } h' = \frac{1}{2} gt'^2$$

$$\text{Suy ra } h/h' = t^2/t'^2 = 1/4 \text{ suy ra } t/t' = 1/2 \text{ suy ra } t' = 2t = 2s$$

**Câu 8:** Một vật được thả rơi không vận tốc đầu khi chạm đất có  $v = 70 \text{ m/s}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Độ cao mà vật được thả xuống là:

- A. 260m
- B. 255m
- C. 250m
- D. 245m

**Lời giải:**

$$t = \frac{v}{g} = 7s$$
$$V = gt \Rightarrow$$

$$h = \frac{1}{2} gt^2 = 245\text{m}$$

Vậy chiều cao vật được thả rơi là :

**Câu 9:** Chuyển động của vật nào dưới đây có thể coi như chuyển động rơi tự do?

- A. Một vận động viên nhảy dù đang rơi khi dù đã mở.
- B. Một viên gạch rơi từ độ cao 3 m xuống đất.
- C. Một chiếc thang máy đang chuyển động đi xuống.

D. Một chiếc lá đang rơi.

**Lời giải:**

Chọn B

**Câu 10:** Đặc điểm nào sau đây không đúng cho chuyển động rơi tự do

- A. Gia tốc không đổi
- B. Chuyển động đều
- C. Chiều từ trên xuống
- D. Phương thẳng đứng

**Lời giải:**

Chọn B

**Câu 11:** Nhận xét nào sau đây là sai?

- A. Gia tốc rơi tự do là  $9.8 \text{ m/s}^2$  tại mọi nơi trên trái đất
- B. Gia tốc rơi tự do thay đổi theo vĩ độ
- C. Vectơ gia tốc rơi tự do có chiều thẳng đứng hướng xuống dưới
- D. Tại cùng một nơi trên trái đất và độ cao không quá lớn thì gia tốc rơi tự do không đổi

**Lời giải:**

Chọn A

**Câu 12:** Một viên đá được thả từ một khí cầu đang bay lên theo phương thẳng đứng với vận tốc  $5 \text{ m/s}$ , ở độ cao  $300 \text{ m}$ . Viên đá chạm đất sau khoảng thời gian?

- A.  $8.35 \text{ s}$
- B.  $7.8 \text{ s}$
- C.  $7.3 \text{ s}$
- D.  $1.5 \text{ s}$

**Lời giải:**

Chọn trục tọa độ  $Ox$  theo phương thẳng đứng có chiều dương hướng lên trên và gốc tại vị trí thả viên đá

Ta có :  $h = v_0 t + at^2/2$  với  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  và  $a = -g = 9.8 \text{ m/s}^2$

Suy ra  $4.9t^2 - 5t - 300 = 0$

Vậy  $t = 8.35 \text{ s}$  (chọn) ;  $t = -7.33 \text{ s}$  (loại)

**Câu 13:** Một vật được thả rơi tự do từ một độ cao so với mặt đất thì thời gian rơi là  $5 \text{ s}$ . Nếu vật này được thả rơi tự do từ cùng một độ cao nhưng ở Mặt Trăng (có gia tốc rơi tự do là  $1.7 \text{ m/s}^2$ ) thì thời gian rơi sẽ là?

- A.  $12 \text{ s}$
- B.  $8 \text{ s}$
- C.  $9 \text{ s}$
- D.  $15.5 \text{ s}$

**Lời giải:**

$$S = \frac{1}{2} g t_1^2 = \frac{1}{2} g_{mt} t_2^2 \Rightarrow t_2 = 12 \text{ s}$$

Ta có :

**Câu 14:** Từ một độ cao nào đó với  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , một vật được ném thẳng đứng hướng xuống với vận tốc là  $5 \text{ m/s}$ . Sau  $4$  giây kể từ lúc ném, vật rơi được một quãng đường?

- A.  $50 \text{ m}$
- B.  $60 \text{ m}$

- C. 80m
- D. 100m

**Lời giải:**

$$S = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = 100\text{m}$$

**Câu 15:** Từ độ cao  $h = 1 \text{ m}$  so với mặt đất, một vật được ném thẳng đứng hướng xuống với vận tốc  $4 \text{ m/s}$ . Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Thời gian rơi của vật khi nó chạm đất là?

- A. 0.125s
- B. 0.2s
- C. 0.5s
- D. 0.4s

**Lời giải:**

Ta có:  $h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$  suy ra  $t = 0.2 \text{ s}$