

Câu 1: Nêu thí nghiệm dùng ống Niuton để khảo sát sự rơi tự do của các vật. Nói rõ kết quả rút ra từ thí nghiệm.

Hướng dẫn

Ống Niuton là một ống bằng thủy tinh hay chất dẻo trong suốt (để ta quan sát được bên trong), một đầu có van để hút hết không khí ra. Bên trong ống có một cái lông chim và một viên sỏi. Đốc ngược ống để chiếc lông chim và viên sỏi rơi xuống cùng một lúc, kết quả cho thấy:

- Khi chưa rút không khí ra, viên sỏi rơi nhanh hơn và chạm đáy ống trước.
- Khi đã rút không khí ra, chiếc lông chim và viên sỏi rơi như nhau và chạm đáy ống cùng một lúc.

* Kết quả: Nguyên nhân của sự rơi nhanh hay chậm của các vật là do sức cản của không khí cản trở chuyển động của chúng. Nếu không có sức cản của không khí thì các vật rơi như nhau.

Câu 2: Thế nào là sự rơi tự do? Nêu các đặc điểm của chuyển động rơi tự do của một vật nhỏ.

Hướng dẫn

Sự rơi tự do là sự rơi chỉ dưới tác động của trọng lực.

Trường hợp có thể bỏ qua ảnh hưởng của các yếu tố khác lên vật rơi, ta có thể coi sự rơi của vật như là sự rơi tự do

* Các đặc điểm của chuyển động rơi tự do:

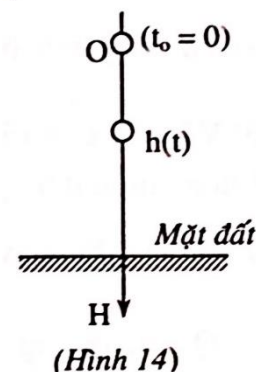
- Phương của chuyển động rơi tự do là phương thẳng đứng
- Chiều của chuyển động rơi tự do là chiều từ trên xuống dưới.
- Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng nhanh dần đều.
- Ở cùng một nơi trên Trái Đất các vật rơi tự do với cùng một gia tốc (gọi là gia tốc rơi tự do).

Câu 3: Viết các công thức của chuyển động rơi tự do.

Hướng dẫn

Chọn trục tọa độ OH thẳng đứng, gốc O là vị trí thả vật, chiều dương từ trên xuống dưới như hình 14, gốc thời gian là lúc thả vật, ta có các công thức:

- + Vận tốc: $v = gt$.
- + Phương trình tọa độ: $h = \frac{gt^2}{2}$.
- + Công thức liên hệ: $v^2 = 2gh$.



ÔN TẬP LÝ THUYẾT

- Bài 1:** Yếu tố nào ảnh hưởng đến sự rơi nhanh hay chậm của các vật khác nhau trong không khí? Nếu loại bỏ được ảnh hưởng của không khí thì các vật sẽ rơi như thế nào?
- Bài 2:** Sự rơi tự do là gì? Lấy thí dụ minh họa?
- Bài 3:** Nêu các đặc điểm của sự rơi tự do?
- Bài 4:** Trong trường hợp nào các vật rơi tự do với cùng một gia tốc g?
- Bài 5:** Viết công thức tính vận tốc và quãng đường đi được của sự rơi tự do?
- Bài 6:** Hãy thành lập các phương trình chuyển động (phương trình chuyển động, phương trình vận tốc và công thức độ với thời gian) của vật bị ném trong các trường hợp sau:

CHUYÊN ĐỀ 4 - RƠI TỰ DO

- a. Ném thẳng đứng từ trên xuống với vận tốc đầu vo ở độ cao h.
- b. Ném thẳng đứng từ dưới lên với vận tốc đầu vo và ở độ cao cách mặt đất h. Lúc đó độ cao cực đại được tính bằng công thức nào?

**DẠNG 1: VẬN DỤNG CÔNG THỨC TÍNH QUÃNG ĐƯỜNG,
VẬN TỐC TRONG RƠI TỰ DO**

Bài 1: Một vật rơi tự do từ độ cao 80m xuống đất, $g = 10\text{m/s}^2$.

a; Tính thời gian để vật rơi đến đất.

b; Tính vận tốc lúc vừa chạm đất.

Hướng dẫn

a; Áp dụng công thức $S = \frac{1}{2} g.t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2.S}{g}} = \sqrt{\frac{2.80}{10}} = 4\text{s}$

b; vì vật thả rơi tự do nên $v_0 = 0$ (m/s)

$$\Rightarrow v = gt = 10.4 = 40(\text{m/s})$$

Bài 2: Một vật được thả rơi không vận tốc đầu khi vừa chạm đất có $v = 60\text{m/s}$, $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định quãng đường rơi của vật, tính thời gian rơi của vật.

Hướng dẫn

Thả rơi không vận tốc ban đầu nên $v_0 = 0(\text{m/s})$

Áp dụng công thức: $v^2 - v_0^2 = 2gs \Rightarrow S = \frac{60^2 - 0^2}{2.10} = 180\text{m}$

Áp dụng công thức $v = gt \Rightarrow t = \frac{v}{g} = \frac{60}{10} = 6\text{s}$

Bài 3: Một người đứng trên tòa nhà có độ cao 120m , ném một vật thẳng đứng xuống dưới với vận tốc 10m/s cho $g = 10\text{m/s}^2$.

a; Kể từ lúc ném sau bao lâu vật chạm đất.

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

Hướng dẫn

a; Áp dụng công thức $S = v_0t + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 120 = 10t + 5t^2$

$$\Rightarrow t = 4\text{s} \text{ (nhận) hoặc } t = -6\text{s} \text{ (loại)}$$

b; Ta có $v = 10 + 10.4 = 50(\text{m/s})$

Bài 4: Một vật rơi tự do khi chạm đất thì vật đạt vận tốc 40m/s. Hỏi vật được thả rơi từ độ cao nào ? biết $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

Áp dụng công thức $v = v_0 + gt \Rightarrow 40 = 0 + 10t \Rightarrow t = 4\text{s}$

Quãng đường vật rơi: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}.10.4^2 = 80\text{m}$

Bài 5: Người ta thả một vật rơi tự do từ một tòa tháp thì sau 20s vật chạm đất cho $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định.

a; Tính độ cao của tòa tháp.

b; Vận tốc khi chạm đất.

c; Độ cao của vật sau khi vật thả được 4s.

Hướng dẫn

a; Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}.10.20^2 = 2000(\text{m})$

b; Áp dụng công thức $v = gt = 10.20 = 200(\text{m/s})$

c; Quãng đường vật rơi 4s đầu tiên:

$$h_1 = \frac{1}{2}g.t_1^2 = \frac{1}{2}.10.4^2 = 80(\text{m})$$

Độ cao của vật sau khi thả 4s: $h_2 = h - h_1 = 2000 - 80\text{m} = 1920 \text{ m}$

Bài 6: Một vật được thả rơi từ độ cao 1280 m so với mặt đất.

Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a; Tìm thời gian để vật rơi đến đất?

b; Tìm vận tốc của vật khi chạm đất?

c; Sau khi rơi được 2s thì vật còn cách mặt đất bao nhiêu?

d; Khi vận tốc của vật là 40m/s thì vật còn cách mặt đất bao nhiêu? Còn bao lâu nữa thì vật rơi đến đất?

Hướng dẫn

a; Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1280}{10}} = 16(s)$

b; Áp dụng công thức $v = gt = 10 \cdot 16 = 160(m/s)$

c; Quãng đường vật rơi của 2s đầu tiên $h_1 = \frac{1}{2}g \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20m$

Vậy sau 2s đầu tiên vật còn cách mặt đất $h_2 = h - h_1 = 1280 - 20 = 1260m$

d; Thời gian để vật đạt được vận tốc 40m/s là

$$v = gt \Rightarrow 40 = 10t \Rightarrow t = 4s$$

Quãng đường vật rơi trong 4s đầu là:

$$h_3 = \frac{1}{2}gt_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80m$$

Vật cách mặt đất là $\Delta h = h - h_3 = 1280 - 80 = 1200m$

Vậy còn $16 - 4 = 12s$ vật chạm đất

Bài 7: Một người thả một hòn đá từ tầng 2 độ cao h xuống đáy, hòn đá rơi trong 2s. Nếu thả hòn đá đó từ tầng 32 có độ cao h' = 16h thì thời gian rơi là bao nhiêu?

Hướng dẫn

Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2s$

Mà $h' = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h'}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 16h}{g}} = 8s$

Vậy hòn đá rơi từ tầng 32 hết 8s

Bài 8: Một vật nặng rơi từ độ cao 27m xuống đất. Lấy $g = 10 m/s^2$.

- a) Tính thời gian rơi.
- b) Xác định vận tốc của vật khi chạm đất.

Hướng dẫn

Chọn chiều dương hướng từ trên xuống.

a) Từ công thức $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow$ thời gian rơi: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 27}{10}} = 2,32 s$.

b) Vận tốc của vật khi chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 2,32 = 23,2 m/s$.

Bài 9: Thả một vật rơi từ độ cao h so với mặt đất. Bỏ qua sức cản của không khí.

Lấy $g = 10 m/s^2$.

- a) Tính quãng đường mà vật rơi tự do đi được trong giây thứ ba.
- b) Biết khi chạm đất, vận tốc của vật là 38m/s. Tìm h.

Hướng dẫn

Chọn chiều dương hướng xuống.

a) Quãng đường vật rơi trong 3s đầu tiên: $h_3 = \frac{1}{2}gt_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 45 m$.

- Quãng đường vật rơi trong 2s đầu tiên: $h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20 m$.

- Quãng đường vật rơi trong giây thứ ba: $\Delta h = h_3 - h_2 = 25 m$.

b) Từ $v = gt \Rightarrow$ thời gian rơi $t = \frac{v}{g} = \frac{38}{10} = 3,8 \text{ s}$.

- Độ cao: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3,8^2 = 72,2 \text{ m}$.

Bài 10: Một vật rơi tự do trong giây cuối rơi được 15m. Tính thời gian từ lúc bắt đầu rơi đến khi chạm đất và độ cao nơi thả vật. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

Chọn chiều dương hướng xuống. Gọi t là thời gian vật rơi đến đất.

- Quãng đường vật rơi trong t và $(t-1)$ giây đầu tiên:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2; h' = \frac{1}{2}g(t-1)^2 = 5(t-1)^2.$$

- Ta có $h - h' = 15 \text{ m}$ hay $5t^2 - 5(t-1)^2 = 15 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$.

- Độ cao nơi thả vật: $h = 5t^2 = 5 \cdot 2^2 = 20 \text{ m}$.

Bài 11: Thả hai vật rơi tự do, vật thứ nhất rơi đến đất mất thời gian gấp 2 lần so với vật kia. Hãy so sánh độ cao ban đầu của hai vật và vận tốc của chúng khi chạm đất.

Hướng dẫn

Chọn chiều dương hướng xuống.

- Từ $h = \frac{1}{2}gt^2$ ta có: $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2; h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2$.

Lập tỉ số: $\frac{h_1}{h_2} = \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 = 2^2 = 4$. Vậy $h_1 = 4h_2$.

- Vận tốc các vật khi chạm đất: $v_1 = gt_1; v_2 = gt_2$.

Lập tỉ số: $\frac{v_1}{v_2} = \frac{t_1}{t_2} = 2 \Rightarrow v_1 = 2v_2$.

Bài 12: Một vật nặng rơi từ độ cao 20 m xuống đất. Tính thời gian rơi và vận tốc của vật khi chạm đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

Thời gian rơi của vật: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2 \text{ s}$

Vận tốc vật khi chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s}$

Bài 13: Thả một hòn đá rơi từ miệng một cái hang sâu xuống đến đáy. Sau 4 s kể từ lúc bắt đầu thả thì nghe tiếng hòn đá chạm vào đáy. Tính chiều sâu của hang. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

- Gọi t_1 là thời gian hòn đá rơi từ miệng hang xuống đến đáy hang. Suy ra $(4-t_1)$ là thời gian âm truyền từ đáy hang lên đến miệng hang.

- Chiều sâu của hang (đường đi của đá) cũng là quãng đường âm thanh truyền đi.

- Theo đề bài ta có phương trình: $330(4 - t_1) = \frac{1}{2}gt_1^2 \Leftrightarrow 1320 - 330t_1 = 4,9t_1^2$
 $4,9t_1^2 + 330t_1 - 13200 = 0 \Rightarrow t_1 = 3,8s$

- Chiều sâu của hang: $h = \frac{1}{2}gt_1^2 = 4,9.(3,8)^2 = 70,756m$

Bài 14: Một vật rơi tự do trong giây cuối cùng nó đi được đoạn đường 63,7 (m). Tính :

- a) Thời gian bắt đầu rơi cho đến khi chạm đất.
 b) Vật đã đi được đoạn đường dài bao nhiêu ?

ĐS : $t = 7 (s) ; h = 240 (m)$

Bài 15: Một vật rơi tự do từ độ cao 20m xuống đất, $g = 10m/s^2$.

- a. Tính thời gian để vật rơi đến đất.
 b. Tính vận tốc lúc vừa chạm đất.

Hướng dẫn

a. $S = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = 2s$

b. $v = gt = 20 m/s$

Bài 16: Một vật được thả rơi tự do, khi vừa chạm đất có $v = 70m/s$, $g = 10m/s^2$

- a. Xác định quãng đường rơi của vật.
 b. Tính thời gian rơi của vật.

Hướng dẫn

a. $v^2 - v_0^2 = 2.g.S \rightarrow S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = 245m$

b. $v = gt \rightarrow t = 7s$

Bài 17: Từ độ cao 120m người ta thả một vật thẳng đứng xuống với $v = 10m/s$, $g = 10m/s^2$.

- a. Sau bao lâu vật chạm đất.
 b. Tính vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

Hướng dẫn

a. $S = v_0t + \frac{1}{2}gt^2 \Leftrightarrow 100 = 20t + t^2 \rightarrow t = 4s$ (nhận) hoặc $t = -6s$ (loại)

b. $v = v_0 + gt = 50 m/s$

Bài 18: Thả một hòn đá từ độ cao h xuống đáy, hòn đá rơi trong 1s. Nếu thả hòn đá đó từ $h' = 4h$ thì thời gian rơi là bao nhiêu?

Hướng dẫn

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = 1$$

$$h' = \frac{1}{2}gt_1^2 \rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2.4h}{g}} = 2$$

Bài 19: Một vật rơi tự do khi chạm đất thì vật đạt $v = 30m/s$. Hỏi vật được thả rơi từ độ cao nào? $g = 9,8m/s^2$.

Hướng dẫn

$v = v_0 + gt \rightarrow$ Quãng đường vật rơi: $h = S = \frac{1}{2}gt^2 = 45,9m$

Bài 20:

Người ta thả một vật rơi tự do, sau 4s vật chạm đất, $g = 10m/s^2$. Xác định.

- Tính độ cao lúc thả vật.
- Vận tốc khi chạm đất.
- Độ cao của vật sau khi thả được 2s.

Hướng dẫn

- $h = S = \frac{1}{2} gt^2 = 80\text{m}$
- $v = v_0 + gt = 40 \text{ m/s}$
- Quãng đường vật rơi 2s đầu tiên: $S_1 = \frac{1}{2} gt_1^2 = 20\text{m}$

Độ cao của vật sau khi thả 2s: $h = S_2 = S - S_1 = 60\text{m}$

Bài 21: Một người thả vật rơi tự do, vật chạm đất có $v = 30\text{m/s}$, $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tìm độ cao thả vật.
- Vận tốc vật khi rơi được 20m.
- Độ cao của vật sau khi đi được 2s.

Hướng dẫn

- $h = S = \frac{1}{2} gt^2 = 45\text{m}$
 $v = v_0 + gt = 30 \text{ m/s}$
- Thời gian vật rơi 20m đầu tiên: $S' = \frac{1}{2} gt'^2 \Rightarrow t' = 2\text{s}$
 $v' = v_0 + gt' = 20\text{m/s}$
- Khi đi được 2s: $h' = S - S' = 25\text{m}$

Bài 22: Vật rơi tự do từ độ cao 45m so với mặt đất. (Lấy $g = 10\text{m/s}^2$)

- Tính thời gian rơi và vận tốc của vật ngay trước lúc chạm đất (ngay tại mặt đất).
- Tìm quãng đường vật rơi trong 2 giây đầu tiên và độ cao của vật khi đó.

Hướng dẫn

Tóm tắt đề: Cho $h = 45 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $v_0 = 0$;

a) Tính thời gian rơi: Áp dụng công thức rơi tự do : $S = \frac{1}{2} gt^2$,

- Khi rơi xuống đất thì $s = h \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 45}{10}} = 3\text{s}$

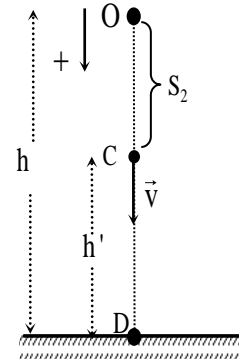
- Vận tốc của vật ngay khi chạm đất theo công thức : $v = g.t$

- Thế số ta có: $v = g.t = 10.3 = 30 \text{ m/s}$

b) Tính quãng đường vật đi được trong 2 giây đầu tiên ($t = 2\text{s}$)

$$S_2 = \frac{gt^2}{2} \quad (\text{với } t=2\text{s}) \quad \text{Thế số : } s_2 = \frac{gt^2}{2} = \frac{10.2^2}{2} = 20\text{m}$$

- Tính được độ cao của vật khi đó $h' = h - s_2 = 45 - 20 = 25 \text{ m}$



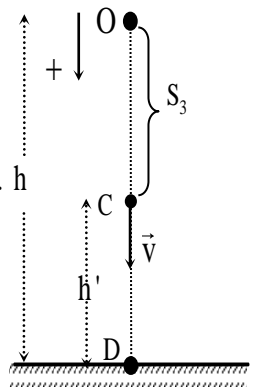
Bài 23: Vật rơi tự do từ độ cao 80 m so với mặt đất. (Lấy $g = 10\text{m/s}^2$)

- Tính thời gian rơi và vận tốc của vật tại mặt đất.
- Tìm quãng đường vật rơi trong 3 giây đầu tiên và độ cao của vật khi đó.

Hướng dẫn

Tóm tắt đề: Cho $h = 80 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $v_0 = 0$;

a) Tính thời gian rơi: Áp dụng công thức rơi tự do : $s = \frac{gt^2}{2}$,



- Khi rơi xuống đất thì $s = h \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 80}{10}} = 4\text{s}$

- Vận tốc của vật ngay khi chạm đất theo công thức : $v = g.t$

- Thế số ta có: $v = g.t = 10.4 = 40 \text{ m/s}$

b/ Tính quãng đường vật đi được trong 3 giây đầu tiên ($t = 3\text{s}$)

$$S_3 = \frac{gt^2}{2} \quad (\text{với } t = 3\text{s}) \quad \text{Thế số : } S_3 = \frac{gt^2}{2} = \frac{10.3^2}{2} = 45\text{m}$$

- Tính được độ cao của vật khi đó $h' = h - s_3 = 80 - 45 = 35 \text{ m}$

DẠNG 2: TÍNH QUÃNG ĐƯỜNG, VẬN TỐC VẬT RƠI TRONG KHOẢNG THỜI GIAN

Bài 1: Một vật rơi không vận tốc đầu từ độ cao 80m xuống đất. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

- Tìm vận tốc và thời gian rơi khi vật chạm đất.
- Tính quãng đường vật rơi trong 0,5s đầu tiên và 0,5s cuối cùng.

Hướng dẫn

a. Vận tốc khi vật chạm đất : $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 80} = 40\text{m/s}$.

Thời gian rơi khi vật chạm đất : $v = gt \Rightarrow t = \frac{v}{g} = 4\text{s}$.

b. Quãng đường trong $t = 0,5\text{s}$ đầu tiên : $s = \frac{1}{2}gt^2 = 5 \cdot 0,25 = 1,25\text{m}$.

Quãng đường trong $\Delta t = 0,5\text{s}$ cuối cùng là : $\Delta s = s_t - s_{(t-0,5)} = \frac{1}{2}gt_4^2 - \frac{1}{2}g(t_4-0,5)^2 = 18,75\text{m}$

Bài 2: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính đoạn đường vật đi được trong giây thứ 7.
- Trong 7s cuối cùng vật rơi được 385m. Xác định thời gian rơi của vật.
- Thời gian cần thiết để vật rơi 45m cuối cùng.

Hướng dẫn

a. Quãng đường vật rơi trong giây thứ 7 là : $\Delta s = s_7 - s_6 = 245 - 180 = 65\text{m}$.

□ Quãng đường vật rơi sau 7s : $s_7 = \frac{1}{2}gt^2 = 5 \cdot 7^2 = 245\text{m}$.

+ Quãng đường vật rơi trong 6s là : $s_6 = \frac{1}{2}gt^2 = 5 \cdot 6^2 = 180\text{m}$.

b. Thời gian vật rơi : Theo đề ta có : $\Delta s_7 = s_t - s_{(t-7)} = 385\text{m}$

□ Quãng đường vật rơi sau t(s) : $s_t = \frac{1}{2}gt^2$.

+ Quãng đường vật rơi trong (t-7)s là : $s_{(t-7)} = \frac{1}{2}g(t-7)^2$.

$\Rightarrow \Delta s_7 = s_t - s_{(t-7)} = 385\text{m} = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-7)^2 = 5[t^2 - (t-7)^2] = 5(2t-7)7 = 70t - 245 \Rightarrow t = 9\text{s}$.

Bài 3: Một vật được buông rơi tự do tại nơi có $g = 9,8\text{m/s}^2$

- Tính quãng đường vật rơi trong 3s và trong giây thứ 3
- Lập biểu thức tính quãng đường vật rơi trong giây thứ 6 và trong giây thứ n

Hướng dẫn

Phương trình của quãng đường rơi : $s = 0,5 \cdot g \cdot t^2$

a) Quãng đường vật rơi trong 3 giây và trong giây thứ 3 :

Ta có : $s_3 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot 3^2 = \frac{9}{2}g = 44,1\text{m}$

$s_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot 2^2 = \frac{4}{2} \cdot g$

Suy ra : $\Delta s_3 = s_3 - s_2 = \frac{5}{2} \cdot g = 24,5m$

b) Quãng đường rơi trong n giây và trong giây thứ n :

Tương tự như trên ta có :

$$s_n = \frac{1}{2} \cdot g n^2 = \frac{n^2}{2} \cdot g$$

$$s_{n-1} = \frac{1}{2} \cdot g (n-1)$$

Suy ra : $\Delta s_n = s_n - s_{n-1} = \frac{g}{2} \cdot [n^2 - (n-1)^2] = \frac{(2n-1)}{2} \cdot g$

Bài 4: Một vật rơi không vận tốc đầu từ đỉnh tòa nhà chung cư có độ cao 320m xuống đất. Cho $g = 10m/s^2$

a; Tìm vận tốc lúc vừa chạm đất và thời gian của vật rơi.

b; Tính quãng đường vật rơi được trong 2s đầu tiên và 2s cuối cùng.

Hướng dẫn

a; Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = 8s$

Ta có $v = gt = 10 \cdot 8 = 80m/s$

b; Trong 2s đầu tiên vật đi được quãng đường $h_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20m$

Quãng đường vật đi trong 6s đầu: $h_2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2 = 180m$

Quãng đường đi trong 2s cuối cùng: $S' = S - S_1 = 320 - 180 = 160m$

Bài 5: Một vật rơi tự do tại một địa điểm có độ cao 500m biết $g = 10m/s^2$. Tính

a; Thời gian vật rơi hết quãng đường.

b; Quãng đường vật rơi được trong 5s đầu tiên.

c; Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5.

Hướng dẫn

a; Áp dụng công thức $h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500}{10}} = 10(s)$

b; Quãng đường vật rơi trong 5s đầu: $h_5 = \frac{1}{2} g t_5^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 = 125m$

c; Quãng đường vật rơi trong 4s đầu: $h_4 = \frac{1}{2} g t_4^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80m$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5: $\Delta h = h_5 - h_4 = 125 - 80 = 45(m)$

Bài 6: Cho một vật rơi tự do từ độ cao h. Trong 2s cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi được quãng đường 60m. Tính thời gian rơi và độ cao h của vật lúc thả biết $g = 10 m/s^2$.

Hướng dẫn

Gọi t là thời gian vật rơi cả quãng đường.

Quãng đường vật rơi trong t giây: $h = \frac{1}{2} g t^2$

Quãng đường vật rơi trong (t - 2) giây đầu tiên: $h_{t-2} = \frac{1}{2} g (t-2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây cuối:

$$\Delta h = h - h_{t-2} \Rightarrow 60 = \frac{1}{2} g t^2 - \frac{1}{2} g (t-2)^2 \Rightarrow t = 4s$$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80m$

Bài 7: Cho một vật rơi tự do từ độ cao h. Biết rằng trong 2s cuối cùng vật rơi được quãng đường bằng quãng đường đi trong 5s đầu tiên, $g = 10m/s^2$.

a; Tìm độ cao lúc thả vật và thời gian vật rơi.

b; Tìm vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

Hướng dẫn

a; Gọi t là thời gian vật rơi.

Quãng đường vật rơi trong t giây: $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường vật rơi trong (t - 2) giây: $h_{t-2} = \frac{1}{2}g(t-2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây cuối: $\Delta h = h - h_{t-2} = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 5s đầu tiên: $h_5 = \frac{1}{2}gt_5^2 = 125m$

Theo bài ra ta có: $\Delta h = h_5 \Rightarrow \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-2)^2 = 125 \Rightarrow t = 7,25s$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 7,25^2 = 262,81m$

b; Vận tốc lúc vừa chạm đất: $v = gt = 72,5m/s$

Bài 8 Cho một vật rơi tự do từ độ cao 800m biết $g = 10m/s^2$. Tính

a; Thời gian vật rơi 80m đầu tiên.

b; Thời gian vật rơi được 100m cuối cùng.

Hướng dẫn

a; Thời gian vật rơi 80m đầu tiên: $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 80}{10}} = 4s$

b; Thời gian vật rơi đến mặt đất: $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 800}{10}} = 12,65(s)$

Thời gian vật rơi 700m đầu tiên: $h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 700}{10}} = 11,832(s)$ Thời gian vật rơi 100m cuối cùng: $t' = t - t_2 = 0,818s$

Bài 9: Một vật rơi tự do từ độ cao h xuống mặt đất. Biết rằng trong 2s cuối cùng vật rơi được đoạn bằng 1/4 độ cao ban đầu. Lấy $g = 10m/s^2$. Hỏi thời gian rơi của vật từ độ cao h xuống mặt đất là bao nhiêu?

Hướng dẫn

Gọi t là thời gian rơi.

Quãng đường vật rơi trong thời gian t: $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường vật rơi trong (t - 2) giây đầu: $h_{t-2} = \frac{1}{2}g(t-2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây cuối:

$$\Delta h = h - h_{t-2} \Rightarrow \Delta h = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-2)^2 = -2g + 2gt$$

$$\text{Theo bài ra } \Delta h = \frac{h_{t-2}}{4} \Rightarrow 2g - 2gt = \frac{g(t-2)^2}{8} \Rightarrow t = 21(s)$$

Bài 10: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h biết trong 7s cuối cùng vật rơi được 385m cho $g = 10m/s^2$.

a. Xác định thời gian và quãng đường rơi

b. Tính đoạn đường vật đi được trong giây thứ 6.

c. Tính thời gian cần thiết để vật rơi 85m cuối cùng

Hướng dẫn

a. Gọi t là thời gian rơi.

Quãng đường vật rơi trong thời gian t: $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường vật rơi trong (t - 7) giây đầu: $h_{t-7} = \frac{1}{2}g(t-7)^2$

Quãng đường vật rơi trong 7 giây cuối:

$$\Delta h = h - h_{t-7} \Rightarrow 385 = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-7)^2 \Rightarrow t = 9s$$

Độ cao vật rơi : $h = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 9^2 = 405m$

b. Quãng đường đi trong 5s đầu: $h_5 = \frac{1}{2}gt_5^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 = 125\text{m}$

Quãng đường vật đi trong 6s đầu: $h_6 = \frac{1}{2}gt_6^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2 = 180\text{m}$

Quãng đường đi trong giây thứ 6: $\Delta h = h_6 - h_5 = 180 - 125 = 55\text{m}$

c. Thời gian để vật rơi quãng đường 320m đầu tiên: $h' = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h'}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 320}{10}} = 8\text{s}$

Thời gian vật rơi trong 85m cuối: $\Delta t = t - t_1 = 9 - 8 = 1\text{s}$

Bài 11: Một vật rơi tự do từ độ cao h trong 10s thì tiếp đất. Quãng đường vật rơi trong 2s cuối cùng là bao nhiêu? cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

Quãng đường vật rơi trong 10s: $h_1 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2 = 500\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong 8s đầu: $h_2 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 8^2 = 320\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong 2s cuối cùng: $\Delta h = h_1 - h_2 = 500 - 320 = 180\text{m}$

Bài 12: Một vật rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao 80m xuống đất biết $g = 10\text{m/s}^2$.

a. Tính thời gian rơi và tốc độ của vật khi vừa khi vừa chạm đất.

b. Tính thời gian vật rơi 20m đầu tiên và thời gian vật rơi 10m cuối cùng trước khi chạm đất.

Hướng dẫn

a. Áp dụng công thức: $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 80}{10}} = 4\text{s}$

Mà $v = gt = 10 \cdot 4 = 40\text{m/s}$

b. Ta có: $h_1 = 20\text{m} \Rightarrow t_1 \Rightarrow \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2\text{s}$

Thời gian vật rơi 70m đầu tiên: $t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot h_2}{g}} = \sqrt{14}\text{(s)}$

Thời gian vật rơi 10m cuối cùng: $t_3 = t - t_2 = 0,26\text{(s)}$

Bài 13: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Tốc độ của vật khi chạm đất là 60m/s.

a. Tính độ cao h , thời gian từ lúc vật bắt đầu rơi đến khi vật chạm đất.

b. Tính quãng đường vật rơi trong bốn giây đầu và trong giây thứ tư.

Hướng dẫn

a. Áp dụng công thức: $v = gt \Rightarrow t = \frac{v}{g} = \frac{60}{10} = 6\text{s}$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2 = 180\text{m}$

b. Quãng đường vật rơi trong 4s đầu: $h_4 = \frac{1}{2}gt_4^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong 3s đầu tiên: $h_3 = \frac{1}{2}gt_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 45\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ tư: $\Delta h = h_4 - h_3 = 80 - 45 = 35\text{m}$

Bài 14: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật rơi hết độ cao h là 8 giây.

a. Tính độ cao h , tốc độ của vật khi vật chạm đất.

b. Tính quãng đường vật rơi trong giây cuối cùng trước khi chạm đất.

Hướng dẫn

a. Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 8^2 = 320\text{m}$

Tốc độ của vật khi chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 8 = 80\text{m/s}$

b. Quãng đường vật rơi trong 7s đầu: $h_7 = \frac{1}{2}gt_7^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 7^2 = 245\text{m}$

Quãng đường vật rơi trong 1s cuối cùng: $\Delta h = h - h_7 = 75\text{m}$

Bài 15: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Thời gian vật rơi 10 m cuối cùng trước khi chạm đất là 0,2s. Tính độ cao h , tốc độ của vật khi chạm đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

Gọi t là thời gian vật rơi, quãng đường vật rơi là $h = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường đầu vật rơi trong thời gian $t - 0,2$ đầu là:

$$h_{t-0,2} = \frac{1}{2}g(t-0,2)^2$$

Theo bài ra ta có: $\Delta h = h - h_{t-0,2} \Rightarrow 10 = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-0,2)^2 \Rightarrow t = 5,1\text{s}$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5,1^2 = 130,05\text{m}$

Vận tốc khi vừa chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 5,1 = 51\text{m/s}$

Bài 16: Một vật rơi tự do không vận tốc đầu tại nơi có gia tốc trọng trường g . Trong giây thứ 3, quãng đường rơi được là 25m và tốc độ của vật khi vừa chạm đất là 40m/s. Tính g và độ cao nơi thả vật.

Hướng dẫn

Quãng đường vật rơi trong 3 giây đầu: $h_1 = \frac{1}{2}gt_3^2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot 3^2 = 4,5g$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây đầu: $h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot 2^2 = 2g$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ 3:

$$\Delta h = h_1 - h_2 \Rightarrow 25 = 4,5g - 2g \Rightarrow g = 10\text{m/s}^2$$

Mà $v = gt \Rightarrow t = \frac{v}{g} = 4\text{s}$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80\text{m}$

Bài 17: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$. Quãng đường vật rơi trong nửa thời gian sau dài hơn quãng đường vật rơi trong nửa thời gian đầu 40m. Tính độ cao h và tốc độ của vật khi chạm đất.

Hướng dẫn

Quãng đường vật rơi nửa thời gian đầu: $h_1 = \frac{1}{2}g\left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{10}{8}t^2$

Quãng đường vật rơi nửa thời gian cuối $\Delta h = 40 + h_1 = \frac{10}{8}t^2$

Quãng đường vật rơi: $h = h_1 + h_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}gt^2 = \frac{10}{8}t^2 + 40 + \frac{10}{8}t^2 \Rightarrow t = 4\text{s}$

Độ cao lúc thả vật: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80\text{m}$

Vận tốc khi chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 4 = 40\text{m/s}$

Bài 18: Một vật được thả rơi tự do tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Lập biểu thức quãng đường vật rơi được trong n giây đầu tiên và trong giây thứ n .

Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

Chọn chiều dương hướng xuống.

b) Quãng đường rơi trong n giây đầu tiên: $s_n = \frac{1}{2}gn^2$

- Quãng đường rơi trong $n-1$ giây đầu tiên: $s_{n-1} = \frac{1}{2}g(n-1)^2$

- Quãng đường rơi trong giây thứ n :

$$\Delta s_n = s_n - s_{n-1} = \frac{g}{2} [n^2 - (n-1)^2] = \frac{(2n-1)}{2} g.$$

Áp dụng với $n = 5$: $\Delta s_5 = \frac{(2 \cdot 5 - 1)}{2} \cdot 10 = 45 \text{ m}.$

Bài 19: Một vật rơi tự do từ độ cao 180 m. Tính thời gian rơi, vận tốc của vật trước khi chạm đất 2 s và quãng đường rơi trong giây cuối cùng trước khi chạm đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

Thời gian rơi: $s = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = 6 \text{ s}.$

- Vận tốc trước khi chạm đất 2 s: $v_{t=2} = g(t - 2) = 40 \text{ m/s}.$

- Quãng đường rơi trong giây cuối: $\Delta s = s - s_{t-1} = s - \frac{1}{2} g(t - 1)^2 = 55 \text{ m}.$

Bài 20: Một vật được thả rơi tự do từ độ cao s. Trong giây cuối cùng vật đi được đoạn đường dài 63,7 m. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tính thời gian rơi, độ cao s và vận tốc của vật lúc chạm đất.

Hướng dẫn

Quãng đường rơi trong giây cuối:

$$\Delta s = s - s_{t-1} = \frac{1}{2} gt^2 - \frac{1}{2} g(t - 1)^2 = gt - \frac{g}{2} \Rightarrow t = \frac{\Delta s}{g} + \frac{1}{2} = 7 \text{ s}.$$

Độ cao s: $s = \frac{1}{2} gt^2 = 240,1 \text{ m}.$

Vận tốc lúc chạm đất: $v = gt = 68,6 \text{ m/s}.$

Bài 21: Một vật rơi tự do từ độ cao s. Trong hai giây cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi được $\frac{3}{4}$ độ cao s đó. Tính thời gian rơi, độ cao s và vận tốc của vật khi chạm đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

Quãng đường rơi trong giây cuối:

$$\Delta s = \frac{3}{4} s = s - s_{t-2} \Rightarrow \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} gt^2 = \frac{1}{2} gt^2 - \frac{1}{2} g(t - 2)^2 \Rightarrow \frac{3}{4} t^2 = 4t - 4 \Rightarrow 3t^2 - 16t + 16 = 0$$

$\Rightarrow t = 4 \text{ s}$ hoặc $t = 1,3 \text{ s} < 2 \text{ s}$ (loại).

Độ cao; vận tốc khi chạm đất: $s = \frac{1}{2} gt^2 = 80 \text{ m}; v = gt = 40 \text{ m/s}.$

Bài 22: Thả một vật rơi từ độ cao h so với mặt đất. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Tính quãng đường mà vật rơi tự do đi được trong giây thứ hai. Trong khoảng thời gian đó vận tốc của vật đã tăng được bao nhiêu?
- b) Biết khi chạm đất, vận tốc của vật là 46m/s. Tìm h.

Hướng dẫn

Chọn chiều dương hướng xuống.

a) Quãng đường vật rơi trong 2s đầu tiên: $h_2 = \frac{1}{2} gt_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20 \text{ m}.$

- Quãng đường vật rơi trong 1s đầu tiên: $h_1 = \frac{1}{2} gt_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 = 5 \text{ m}.$

- Quãng đường vật rơi trong giây thứ hai: $\Delta h = h_2 - h_1 = 15\text{ m}$.

- Vận tốc ở cuối giây thứ nhất và ở cuối giây thứ hai:

$$v_1 = 10.1 = 10\text{ m/s} \text{ và } v_2 = 10.2 = 20\text{ m/s}.$$

b) Thời gian rơi $t = \frac{v}{g} = \frac{46}{10} = 4,6\text{ s}$. Độ cao: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4,6^2 = 105,8\text{ m}$.

Bài 23: Thả một hòn sỏi từ trên gác cao xuống đất. Trong giây cuối cùng hòn sỏi rơi được quãng đường 15 m. Tính độ cao của điểm từ đó bắt đầu thả hòn sỏi. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

Gọi t là thời gian hòn sỏi rơi từ độ cao của gác xuống đất

Độ cao của gác (quãng đường sỏi rơi trong thời gian t giây)

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$$

Quãng đường sỏi rơi trong thời gian $(t - 1)$ s

$$h_2 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 = 5(t^2 - 2t + 1) = 5t^2 - 10t + 5$$

Mà $h' = 15$ suy ra: $t = 2\text{ s}$

Độ cao của gác: $h_1 = 5 \cdot 4 = 20\text{ m}$.

Bài 24: Một vật rơi không vận tốc đầu từ độ cao 80m xuống đất.

a. Tìm vận tốc lúc vừa chạm đất và thời gian của vật từ lúc rơi tới lúc chạm đất.

b. Tính quãng đường vật rơi được trong 0,5s đầu tiên và 0,5s cuối cùng, $g = 10\text{ m/s}^2$

Hướng dẫn

a. Vận tốc: $S = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = 4\text{ s} \rightarrow v = gt = 40\text{ m}$

b. Trong 0,5s đầu tiên: $t_1 = 0,5\text{ s}$

$$v_1 = gt_1 = 5\text{ m/s} \rightarrow S_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 = 1,25\text{ m}$$

Quãng đường vật đi trong 3,5s đầu: $S_2 = \frac{1}{2}g \cdot t_2^2 = 61,25\text{ m}$

Quãng đường đi trong 0,5s cuối cùng: $S' = S - S_1 = 18,75\text{ m}$

Bài 25 Một vật rơi tự do tại một địa điểm có $g = 10\text{ m/s}^2$. Tính

a. Quãng đường vật rơi được trong 5s đầu tiên.

b. Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5.

Hướng dẫn

a. Quãng đường vật rơi trong 5s đầu: $S_5 = \frac{1}{2}gt_5^2 = 125\text{ m}$

Quãng đường vật rơi trong 4s đầu: $S_4 = \frac{1}{2}gt_4^2 = 80\text{ m}$

b. Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5: $S = S_5 - S_4 = 45\text{ m}$

Bài 26: Trong 3s cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi tự do được quãng đường 345m. Tính thời gian rơi và độ cao của vật lúc thả, $g = 9,8\text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

Gọi t là thời gian vật rơi.

Quãng đường vật rơi trong t giây: $S = \frac{1}{2}gt^2$

Quãng đường vật rơi trong $(t - 3)$ giây đầu tiên: $S_1 = \frac{1}{2}g(t - 3)^2$

Quãng đường vật rơi trong 3 giây cuối: $S' = S - S_1$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} gt^2 - \frac{1}{2} g(t-3)^2 \rightarrow t = 13,2s$$

Độ cao lúc thả vật: $S_1 = 854m$

Bài 27: Một vật rơi tự do từ độ cao h . Biết rằng trong 2s cuối cùng vật rơi được quãng đường bằng quãng đường đi trong 5s đầu tiên, $g = 10m/s^2$.

- Tìm độ cao lúc thả vật và thời gian vật rơi.
- Tìm vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

Hướng dẫn

a. Chọn chiều dương hướng xuống, gốc toạ độ tại vị trí vật bắt đầu rơi, gốc thời gian lúc vật rơi.
Gọi t là thời gian vật rơi.

Quãng đường vật rơi trong t giây: $S = \frac{1}{2} gt^2$

Quãng đường vật rơi trong $(t-2)$ giây: $S_1 = \frac{1}{2} g(t-2)^2$

Quãng đường vật rơi trong 5s: $S_5 = \frac{1}{2} gt_5^2$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây cuối: $S_2 = S - S_1 = S_5$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} gt^2 - \frac{1}{2} g(t-2)^2 = \frac{1}{2} gt_5^2 \rightarrow t = 7,25s$$

Độ cao lúc thả vật: $S = \frac{1}{2} gt^2 = 252,81m$

b. Vận tốc lúc vừa chạm đất: $v = gt = 72,5m/s$

Bài 28: Một vật rơi tự do từ độ cao 50m, $g = 10m/s^2$. Tính

- Thời gian vật rơi 1m đầu tiên.
- Thời gian vật rơi được 1m cuối cùng.

Hướng dẫn

a. Thời gian vật rơi 1m đầu tiên: $S_1 = \frac{1}{2} gt_1^2 \rightarrow t_1 = 0,45s$

b. Thời gian vật rơi đến mặt đất: $S = \frac{1}{2} gt^2 \rightarrow t = 3,16s$

Thời gian vật rơi 49m đầu tiên: $S_2 = \frac{1}{2} gt_2^2 \rightarrow t_2 = 3,13s$

Thời gian vật rơi 1m cuối cùng: $t' = t - t_2 = 0,03s$

Bài 28: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu, $g = 10m/s^2$.

- Tính đoạn đường vật đi được trong giây thứ 7.
- Trong 7s cuối cùng vật rơi được 385m. Xác định thời gian rơi của vật.
- Tính thời gian cần thiết để vật rơi 45m cuối cùng

Hướng dẫn

a. Quãng đường đi trong 6s đầu: $S_1 = \frac{1}{2} gt_1^2 = 180m$

Quãng đường vật đi trong 7s đầu: $S_2 = \frac{1}{2} gt_2^2 = 245m$

Quãng đường đi trong giây thứ 7: $S' = S_1 - S_2 = 65m$

b. Gọi t là thời gian rơi.

Quãng đường vật rơi trong thời gian t : $S = \frac{1}{2} gt^2$

Quãng đường vật rơi trong $(t-7)$ giây đầu: $S_3 = \frac{1}{2} g(t-7)^2$

Quãng đường vật rơi trong 7 giây cuối: $S'' = S - S_3 = 385$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-7)^2 = 385 \rightarrow t = 9s$$

c. Quãng đường vật rơi trong 9s: $S = \frac{1}{2}gt^2 = 405m$

Quãng đường vật rơi trong 360m đầu tiên: $S_4 = \frac{1}{2}gt_4^2 \rightarrow t_4 = 8,5s$

Thời gian vật rơi trong 45m cuối: $t_5 = t - t_4 = 0,5s$

Bài 29: Một vật rơi không vận tốc đầu từ độ cao 125m xuống đất. Lấy $g = 10m/s^2$

- Lập phương trình chuyển động rơi của vật.
- Tìm thời gian rơi và vận tốc khi vật chạm đất.
- Tính quãng đường vật rơi trong 2s đầu tiên, trong giây cuối cùng.
- Tính quãng đường vật rơi trong 0,5s đầu tiên và 1,5s cuối cùng.

Hướng dẫn

a) Chọn trục y/Oy thẳng đứng chiều dương từ trên xuống tại đất, gốc thời gian lúc vật rơi

→ +Nếu gốc tọa độ tại điểm rơi, phương trình chuyển động: $y = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2 (*)$

+Nếu gốc tọa độ tại mặt đất, phương trình chuyển động: $y = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2 = -125 + 5t^2$
(**)

b) Thời gian rơi và vận tốc vật chạm đất:

+ Tính thời gian trước, vận tốc sau:

Cách 1: Từ (*) khi chạm đất $y = 125m \rightarrow y = 5t^2 = 125 \rightarrow t = 5(s)$

Hoặc từ (**) khi chạm đất $y = 0 \rightarrow y = 125 + 5t^2 = 0 \rightarrow t = 5(s)$

Cách 2: Từ công thức tính quãng đường $S = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 125}{10}} = 5(s)$

Từ hai cách trên đều suy ra vận tốc khi vật chạm đất $v = v_0 + g \cdot t = 0 + 10 \cdot 5 = 50m/s$

+ Tính vận tốc trước thời gian sau:

Vận tốc khi vật chạm đất: $v = \sqrt{2gS} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 125} = 50m/s.$

$$\text{Thời gian rơi: } a = \frac{v}{t} \Rightarrow t = \frac{v}{g} = \frac{50}{10} = 5(s)$$

c) + Quãng đường vật rơi trong 2 giây: $S = \frac{1}{2}gt^2 = 20m$

+ Quãng đường vật rơi trong giây cuối là giây thứ 5:

$$\Delta S = S_5 - S_4 = 10 \frac{5^2}{2} - 10 \frac{4^2}{2} = 5(5^2 - 4^2) = 45(m)$$

+ Quãng đường vật rơi trong $t = 0,5s$ đầu tiên: $S = \frac{1}{2}gt^2 = 5 \cdot 0,25 = 1,25m.$

+ Quãng đường trong $t = 1,5s$ cuối cùng là:

$$\Delta S = S_5 - S_{(5-1,5)} = 10 \frac{5^2}{2} - 10 \frac{(5-1,5)^2}{2} = 5(5^2 - 3,5^2) = 63,75(m)$$

Bài 30: Các vật A và B được thả rơi tự do không vận tốc đầu ở các điểm rất cao khác nhau. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính đoạn đường vật A đi được trong giây thứ 10.
- Vật B trong 7s cuối cùng rơi được 385m. Xác định thời gian rơi của vật B.
- Thời gian cần thiết để vật B rơi 45m cuối cùng.

Hướng dẫn

a) Quãng đường vật rơi trong giây thứ 10 là :

Cách 1: $\Delta S_{10} = S_{10} - S_9 = 5(10^2 - 9^2) = 95(m)$

Cách 2:
$$\begin{cases} S_n = \frac{gn^2}{2} \\ S_{n-1} = \frac{g(n-1)^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta S = \frac{gn^2}{2} - \frac{g(n-1)^2}{2} = \frac{g(2n-1)}{2}$$

Thay số $\Delta S_{10} = \frac{10(2 \cdot 10 - 1)}{2} = 95(m)$

b) Gọi t là thời gian rơi, toàn bộ quãng đường vật rơi và quãng đường rơi trước đó 7 giây tức là trong t-7 lần lượt là : $S_t = \frac{gt^2}{2}$ và $S_{t-7} = \frac{g(t-7)^2}{2}$

Quãng đường rơi trong 7 giây cuối cùng là:

$$\frac{gt^2}{2} - \frac{g(t-7)^2}{2} = 385(m)$$

Hay: $5t^2 - 5(t-7)^2 \rightarrow 70t = 630 \Rightarrow t = 9(s)$.

c) Ta có thời gian rơi trong ΔS cuối cùng :

$$\Delta S = S_9 - S_{9-\Delta t} = 5 \cdot 9^2 - 5(9 - \Delta t)^2 = 45(m)$$

Hay $\Delta t^2 - 18\Delta t + 9 = 0 \rightarrow t_1 = 0,5 (s) ; t_2 = 17,5 (s) > t$ loại

Vậy trong 45 m cuối vật B rơi trong $\Delta t = 0,5 (s)$

CHƯƠNG 1: ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

CHUYÊN ĐỀ 4: RƠI TỰ DO

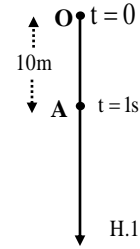
DẠNG 3: HAI VẬT GẶP NHAU, KHOẢNG CÁCH HAI VẬT

Bài 1: Từ một đỉnh tháp người ta buông rơi 1 vật. Một giây sau ở tầng thấp hơn 10m người buông rơi vật thứ hai. Hai vật sẽ gặp nhau sau bao lâu kể từ khi vật thứ nhất được buông rơi. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

- Chọn HQC và gốc thời gian như hình 1
- Viết phương trình tọa độ cho 2 vật :

$$y_1 = \frac{1}{2}gt^2 \text{ (m)}; y_2 = \frac{1}{2}g(t - 1)^2 + 10 \text{ (m)}$$



- Khi hai vật gặp nhau : $y_1 = y_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}g(t - 1)^2 + 10 = \frac{1}{2}gt^2 - gt + \frac{1}{2}g + 10$
 $\Rightarrow t = 1,5\text{s}$.

Bài 2: Sau 2s kể từ lúc giọt nước thứ 2 bắt đầu rơi, khoảng cách giữa 2 giọt nước là 25m. Tính xem giọt nước thứ 2 được nhỏ rơi trễ hơn giọt nước thứ nhất bao lâu ? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

- Chọn HQC : +Gốc tọa độ O tại vị trí rơi.
 + Chiều dương hướng xuống

- Gốc thời gian $t = 0$ lúc giọt 2 rơi $\Rightarrow \begin{cases} t_{01} \neq 0 \\ t_{02} = 0 \end{cases}$

- Phương trình chuyển động của 2 giọt nước là : $s_1 = \frac{1}{2}g(t - t_{01})^2$ và $s_2 = \frac{1}{2}gt^2$

- Theo đề bài tại $t = 2\text{s}$ ta có : $s_1 - s_2 = 25 \Leftrightarrow \frac{1}{2}g[(2 - t_{01})^2 - 2^2] = 25 \Rightarrow t^2 + 4t - 5 = 0$
 $\Rightarrow t = 1\text{s} \Rightarrow$ Vậy giọt thứ 2 rơi sau giọt thứ nhất 1s.

Bài 3: Hai bạn Giang và Vân đi chơi ở một tòa nhà cao tầng. Từ tầng 19 của tòa nhà, Giang thả rơi viên bi A thì 1s sau thì Vân thả rơi viên bi B ở tầng thấp hơn 10m. Hai viên bi sẽ gặp nhau lúc nào, ở đâu cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

Chọn trục tọa độ thẳng đứng, chiều dương hướng xuống gốc tọa độ tại vị trí bạn Giang thả ở tầng 19, gốc thời gian lúc bi A rơi.

Phương trình chuyển động của viên bi A: với $x_{01} = 0\text{m}; v_{01} = 0\text{m/s}$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}gt^2$$

Phương trình chuyển động của viên bi B: với $x_{02} = 10\text{m}; v_{02} = 0\text{m/s}$ thả rơi sau 1s so với gốc thời gian $x_2 = 10 + \frac{1}{2}g(t - 1)^2$

Khi 2 viên bi gặp nhau:

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}gt^2 = 10 + \frac{1}{2}g(t - 1)^2 \Rightarrow t = 1,5\text{s}$$

và cách vị trí thả của giang là $x_1 = \frac{1}{2}g.t^2 = \frac{1}{2}.10.1,5^2 = 112,5\text{m}$

Bài 4: Từ một đỉnh tháp cao 20m, người ta buông một vật. Sau 2s thì người ta lại buông vật thứ 2 ở tầng thấp hơn đỉnh tháp 5m. cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a. Hai vật có chạm đất cùng lúc không.
b. Vận tốc lúc chạm đất của mỗi vật là bao nhiêu?

Hướng dẫn

Chọn trục Ox thẳng đứng, gốc O ở đỉnh tháp, chiều (+) hướng xuống, thời gian lúc vật 1 bắt đầu rơi, $g = 10\text{m/s}^2$

a. Phương trình chuyển động của vật một có dạng: với $x_{01} = 0\text{m}; v_{01} = 0\text{m/s} \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$

Phương trình chuyển động của vật hai có dạng: với $x_{02} = 5\text{m}; v_{02} = 0\text{m/s}$ và thả sau 2s
 $\Rightarrow x_2 = 5 + \frac{1}{2}g(t-2)^2 = 5 + 5(t-2)^2$

Thời điểm vật 1 chạm đất: $x_1 = 20\text{m} \Rightarrow t_1 = 2\text{s}$

Thời điểm vật 2 chạm đất: $x_2 = 20\text{m} \Rightarrow \begin{cases} t = 3,73\text{s}(n) \\ t = 0,27 < 2(L) \end{cases}$

$\Rightarrow t_1 \neq t_2$: 2 vật không chạm đất cùng lúc.

c. Áp dụng công thức $v = gt$

Đối với vật 1 : $v_1 = 10t_1 = 20\text{m/s}$

Đối với vật 2 : $v_2 = 10(t_2 - 2) = 17,3\text{ m/s}$

Bài 5: Ở một tầng tháp cách mặt đất 45m, một người thả rơi một vật. Một giây sau, người đó ném vật thứ hai xuống theo hướng thẳng đứng. Hai vật chạm đất cùng lúc. Tính vận tốc ném vật thứ hai. ($g = 10\text{m/s}^2$)

Hướng dẫn

Chọn chiều dương là chiều hướng từ trên xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí vật một, gốc thời gian là lúc vật một rơi

Phương trình chuyển động : $y = y_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$

Phương trình chuyển động vật một : $y_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$

Phương trình chuyển động vật hai: $y_2 = v_0t + \frac{1}{2}g(t - 1)^2 = v_0t + 5(t - 1)^2$ (2)

Vì chạm đất cùng một lúc : $y_1 = y_2 = 45 \Rightarrow 45 = 5t^2 \Rightarrow t = 3\text{s}$

Thay vào 2 ta có : $45 = v_0t + 5(t - 1)^2 \Rightarrow 45 = v_0.3 + 5(3 - 1)^2 \Rightarrow v_0 = \frac{25}{3}(\text{m/s})$

Bài 6: Một viên bi A được thả rơi từ độ cao 30m. Cùng lúc đó, một viên bi B được bắn theo phương thẳng đứng từ dưới đất lên với vận tốc 25m/s tới va chạm vào bi A. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản không khí.

a. Tính thời điểm và tọa độ 2 viên bi gặp nhau.

b. Vận tốc mỗi viên bi khi gặp nhau.

Hướng dẫn

a. Chọn chiều dương là chiều hướng từ trên xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí viên bi A, gốc thời gian là lúc viên bi A rơi

Phương trình chuyển động : $y = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2$

Phương trình chuyển động vật A : $y_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$

Phương trình chuyển động vật B: $y_2 = 30 - 25t + \frac{1}{2}gt^2 = 30 - 25t + 5t^2$

Khi gặp nhau: $y_1 = y_2 \Leftrightarrow 5t^2 = 30 - 25t + 5t^2 \Rightarrow t = 1,2\text{s}$

b. Vận tốc: $v_1 = gt = 10.1,2 = 12(\text{m/s})$

$v_2 = v_0 + gt = -25 + 10.1,2 = -13(\text{m/s})$

Bài 7: Người ta thả rơi tự do hai vật A và B ở cùng một độ cao. Vật B được thả rơi sau vật A một thời gian là 0,1s. Hỏi sau bao lâu kể từ lúc thả vật A thì khoảng cách giữa chúng là 1m. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

Chọn chiều dương là chiều hướng từ trên xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí viên bi A, gốc thời gian là lúc viên bi A rơi

$$\text{Phương trình chuyển động: } y = y_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

$$\text{Phương trình chuyển động vật A: } y_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$$

$$\text{Phương trình chuyển động vật B: } y_2 = \frac{1}{2}g(t - 0,1)^2 = 5(t - 0,1)^2$$

Khoảng cách giữa hai viên bi là 1m nên

$$y_1 - y_2 = 1\text{m} \Rightarrow 5t^2 - 5(t^2 - 0,2t + 0,1^2) = 1 \Rightarrow t = 1,05\text{s}$$

Bài 8: Hai viên bi nhỏ được thả rơi từ cùng một độ cao, bi A thả sau bi B 0,5 giây. Tính khoảng cách giữa hai bi sau 2,5s kể từ khi bi B rơi.

Hướng dẫn

Chọn chiều dương hướng xuống, gốc thời gian là lúc bi thả bi B.

$$\text{Ta có } h_B = \frac{1}{2}gt^2; h_A = \frac{1}{2}g(t - 0,5)^2 \text{ với } t > 0,5.$$

$$\text{Với } t = 2,5\text{s} \Rightarrow h_B = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2,5^2 = 31,25\text{m} \text{ và } h_A = \frac{1}{2} \cdot 10(2,5 - 0,5)^2 = 20\text{m}.$$

$$\text{Khoảng cách giữa hai vật: } \Delta h = h_B - h_A = 31,25 - 20 = 11,25\text{ m}.$$

Bài 9: Từ một đỉnh tháp người ta buông rơi một vật. Một giây sau ở tầng tháp thấp hơn 12m người ta buông rơi vật thứ hai. Nếu coi hai vật rơi cùng một đường thẳng đứng thì hai vật sẽ chạm nhau vào thời điểm nào sau khi vật thứ nhất được buông rơi? Vận tốc của vật thứ nhất khi ấy bằng bao nhiêu?

$$\text{Lấy } g = 10\text{m/s}^2.$$

Hướng dẫn

Chọn trục Oy hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc O trùng với điểm buông vật thứ nhất, gốc thời gian là lúc buông vật thứ nhất.

Các phương trình tọa độ là:

$$* \text{ Vật thứ nhất: } y_1 = 5t^2 \text{ (m); } * \text{ Vật thứ hai: } y_2 = 12 + 5(t - 1)^2 \text{ (m)}.$$

$$\text{- Khi hai vật chạm nhau: } y_1 = y_2 \Leftrightarrow 5t^2 = 12 + 5(t - 1)^2$$

$$\Leftrightarrow 5t^2 = 12 + 5t^2 - 10t + 5 \Rightarrow t = 1,7\text{ s}.$$

- Vậy hai vật chạm nhau sau 1,7s kể từ lúc vật thứ nhất được buông rơi.

- Vận tốc của vật thứ nhất: $v = gt = 10 \cdot 1,7 = 17\text{ m/s}$.

Bài 10: Các giọt nước rơi từ mái nhà xuống sau những khoảng thời gian bằng nhau. Khi giọt thứ nhất rơi chạm đất thì giọt thứ năm bắt đầu rơi. Tìm khoảng cách giữa các giọt kế tiếp nhau biết rằng mái nhà cao 9m.

Hướng dẫn

Ta biết trong chuyển động thẳng nhanh dần đều không có vận tốc đầu, quãng đường đi được trong những khoảng thời gian bằng nhau liên tiếp tỉ lệ với các số lẻ liên tiếp 1, 3, 5,... Theo đó khoảng cách giữa các giọt nước kế tiếp phải chia khoảng cách 9m thành 3 đoạn theo tỉ lệ 1:3:5 do đó khoảng cách giữa các giọt nước lần lượt là 1m, 3m và 5m.

Bài 11: Khoảng thời gian giữa hai lần liên nhau để hai giọt mưa rơi xuống từ mái hiên là 0,1 s. Khi giọt đầu rơi đến mặt đất thì giọt sau còn cách mặt đất 0,95 m. Tính độ cao của mái hiên. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn

Gọi t là thời gian rơi thì: $\Delta s = s - s_{t-0,1} = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-0,1)^2$

$\Rightarrow \Delta s = 0,1gt - \frac{1}{2}g \cdot 0,1^2 \Rightarrow 0,95 = t - 0,05$

$\Rightarrow t = 1 \text{ s} \Rightarrow s = \frac{1}{2}gt^2 = 5 \text{ m.}$

Bài 12: Từ độ cao 180 m người ta thả rơi tự do một vật nặng không vận tốc ban đầu. Cùng lúc đó từ mặt đất người ta bắn thẳng đứng lên cao một vật nặng với tốc độ ban đầu 80 m/s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Xác định độ cao và thời điểm mà hai vật đi ngang qua nhau.
- b) Xác định thời điểm mà độ lớn vận tốc của hai vật bằng nhau.

Hướng dẫn

Chọn trục tọa độ O_s thẳng đứng, gốc O tại mặt đất, chiều dương hướng lên. Chọn gốc thời gian lúc thả vật.

Với vật thả xuống: $s_{01} = 180 \text{ m}$; $v_{01} = 0$; $a_1 = -g = -10 \text{ m/s}^2$.

Với vật ném lên: $s_{02} = 0$; $v_{02} = 80 \text{ m/s}$; $a_2 = -g = -10 \text{ m/s}^2$.

Phương trình tọa độ và vận tốc của các vật:

$$s_1 = s_{01} + v_{01}t + \frac{1}{2}a_1t^2 = 180 - 5t^2 \quad (1)$$

$$v_1 = v_{01} + a_1t = -10t \quad (2)$$

$$s_2 = s_{02} + v_{02}t + \frac{1}{2}a_2t^2 = 80t - 5t^2 \quad (3)$$

$$v_2 = v_{02} + a_2t = 80 - 10t \quad (4)$$

- a) Khi hai vật đi ngang qua nhau: $s_1 = s_2 \Rightarrow 180 - 5t^2 = 80t - 5t^2$
 $\Rightarrow t = 2,25 \text{ s}$; thay t vào (1) hoặc (3) ta có : $s_1 = s_2 = 154,6875 \text{ m.}$

- b) Vận tốc có độ lớn bằng nhau khi vật 1 đang đi xuống và vật 2 đang đi lên nên : $v_1 = -v_2 \Rightarrow -10t = -80 + 10t \Rightarrow t = 4 \text{ s.}$

**DẠNG 3: CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT ĐƯỢC NÉM THẲNG ĐỨNG
HƯỚNG XUỐNG, LÊN TRÊN**

A. PHƯƠNG PHÁP

- Chuyển động có: + Gia tốc : $\vec{a} = \vec{g}$
- + Vận tốc đầu: \vec{v}_0 cùng phương với \vec{a}
- + Phương trình: $y = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0$ (Chiều dương hướng xuống)
- Vẽ hình – Đánh dấu các vị trí khảo sát của 2 vật – ghi các đại lượng động học.
- Chọn HQC: + Gốc tọa độ O tại vị trí đầu.
+ Trục Oy thẳng đứng, chiều (+) trên xuống.
+ Gốc thời gian $t = 0$ lúc vật bắt đầu ném.

Lưu ý: Nếu gốc thời gian không trùng lúc vật bắt đầu rơi thì $t_0 \neq 0$

- Áp dụng các công thức cho 2 vật: $s = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t$
 $v = gt + v_0$
 $v^2 - v_0^2 = 2gs$ $y = y_0 + \frac{1}{2}gt^2 + v_0t$

B. BÀI TẬP:

Bài 1: Ở một tầng tháp cách mặt đất 45m, một người thả rơi một vật. Một giây sau người đó ném vật thứ 2 xuống theo hướng thẳng đứng. Hai vật chạm đất cùng lúc. Tính vận tốc ném của vật thứ 2. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

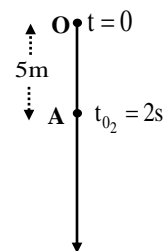
Chọn HQC: + O tại vị trí thả vật, chiều dương hướng xuống,

- + Gốc thời gian $t = 0$: lúc thả vật 1. $\Rightarrow \begin{cases} t_{01} = 0 \\ t_{02} = 1\text{s} \end{cases}$

Lập các phương trình chuyển động:

$$+ s_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2 = 45 \Rightarrow t^2 = 9 \Rightarrow t = 3\text{s}$$

$$+ s_2 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 + v_0(t-1) = 5.4 + 2v_0 \Leftrightarrow 45 = 20 + 2v_0 \Rightarrow v_0 = 12,5\text{m/s.}$$



Bài 2: Từ độ cao 20m, phải ném một vật thẳng đứng với vận tốc v_0 bằng bao nhiêu để vật này tới mặt đất sớm hơn 1s so với vật rơi tự do ?

Hướng dẫn

$$\text{Các phương trình chuyển động : } s_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2. \quad (1) \Rightarrow t = 2\text{s}$$

$$s_2 = \frac{1}{2}gt'^2 + v_0t' = 5t'^2 + v_0t' \quad (2)$$

Theo đề: $t - t' = 1 \Rightarrow t' = 1 \Rightarrow$ thay vào (2) ta được: $20 = 5 + v_0 \Rightarrow v_0 = 15\text{m/s.}$

Bài 3: Ở một tầng tháp cách mặt đất 45m, một người thả rơi một vật. Một giây sau, người đó ném vật thứ hai xuống theo hướng thẳng đứng. Hai vật chạm đất cùng lúc. Tính vận tốc ném vật thứ hai ($g = 10\text{m/s}^2$).

Hướng dẫn

Ta có các phương trình chuyển động:

$$S_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2 \quad (1)$$

$$S_2 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 + v_{02}(t-1) \quad (2)$$

Với $S_1=45\text{m}$ suy ra $t = \sqrt{\frac{2S_1}{g}} = 3\text{s}$.

Vì $S_1=S_2$ nên ta được $v_{02}=12,5\text{m/s}$.

Bài 4: Phải ném một vật theo phương thẳng đứng từ độ cao $h=40\text{m}$ với vận tốc v_0 bằng bao nhiêu để nó rơi tới mặt đất:

a) Trước 1s so với trường hợp rơi tự do.

b) Sau 1s so với trường hợp rơi tự do.

Lấy $g=10\text{m/s}^2$.

Hướng dẫn

Chọn trục tọa độ Ox hướng xuống dưới

Các phương trình đường đi:

$$S = \frac{1}{2}gt^2 \text{ (rơi tự do)} \quad (1)$$

$$S' = \frac{1}{2}gt'^2 + v_0t' \quad (2)$$

a) Theo bài ra $S=S'=h$ suy ra $t' < t$ nên $v_0 > 0$: phải ném hướng xuống.

Khi chạm đất $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{8}$. Với $t-t'=1$, Thay vào (2) ta được $v_0=12,7\text{m/s}$.

c) $t' > t$ nên $v_0 < 0$: phải ném vật thẳng đứng lên trên.

Với $t = \sqrt{8}$ và $t'-t=1$, thay vào (2) ta được $v_0=-8,7\text{m/s}$

Bài 5: Một vật được buông rơi tự do từ độ cao h . Một giây sau, cũng tại đó, một vật khác được ném thẳng đứng xuống dưới với vận tốc v_0 . hai vật chạm đất cùng một lúc. Tính h theo v_0 và g .

Hướng dẫn

Các phương trình đường đi:

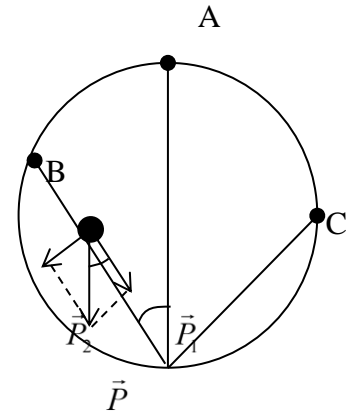
$$S_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2 \quad (1)$$

$$S_2 = \frac{1}{2}g(t-1)^2 + v_0(t-1) \quad (2)$$

Hai vật chạm đất khi $S_1=S_2$ suy ra $t = \frac{2v_0 - g}{2(v_0 - g)}$.

$$\text{Độ cao } h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{g}{8} \left(\frac{2v_0 - g}{v_0 - g} \right)^2.$$

Bài 6: Từ 3 điểm A, B, C trên một vòng tròn, người ta đồng thời thả rơi 3 vật. Vật thứ nhất rơi theo phương thẳng đứng AM qua tâm vòng tròn, vật thứ hai theo dây BM, vật thứ 3 theo dây CM. Hỏi vật nào tới m trước tiên, nếu bỏ qua ma sát?



Hướng dẫn

Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ nhất: $S_1=2R, a_1=g$.

Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ hai: $S_2=2R\cos(\text{AMB}), a_2=g\cos(\text{AMB})$.

Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ ba: $S_3=2R\cos(\text{AMC}), a_3=g\cos(\text{AMC})$.

áp dụng phương trình đường đi của chuyển động biến đổi đều ta suy ra thời gian rơi của mỗi vật đều bằng $t = \sqrt{\frac{4R}{g}}$.

Bài 7: Một người ném hòn đá từ độ cao 2m lên trên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu 6 m/s . Hỏi

- a. Sau bao lâu hòn đá chạm đất
- b. Vận tốc của hòn đá lúc chạm đất là bao nhiêu

Hướng dẫn

Chọn trục Oy theo phương thẳng đứng, gốc O tại mặt đất và hướng lên trên . Khi đó gia t và a hòn đá bằng: $-9,8\text{m/s}^2$ và $v = 6 \text{ m/s}$

PTCĐ của hòn đá có dạng : $y = y_0 + v_0t + 0,5at^2 = 2 + 6t - 0,5 \cdot 9,8 \cdot t^2$

- a. khi hòn đá chạm đất $y = 0$ ta có : $-0,5 \cdot 9,8 \cdot t^2 + 6 \cdot t + 2 = 0$, suy ra $t = 1,5 \text{ s}$
- b. Công thức liên hệ vận tốc thời gian là $v = v_0 + gt$ với $g = -9,8, v_0 = 6\text{m/s}, t = 1,5 \text{ s}$

suy ra $v = - 8,7 \text{ m/s}$

Bài 8: Một viên đạn pháo nổ ở độ cao 100m thành 2 mảnh : mảnh A có vận tốc $v_1 = 60 \text{ m/s}$ hướng thẳng đứng lên trên , và mảnh B có vận tốc $v_2 = 40\text{m/s}$ hướng thẳng đứng xuống dưới .
Hỏi sau 0,5 s kể từ lúc đạn nổ , mảnh B cách mặt đất bao nhiêu

b.Tính khoảng cách giữa 2 mảnh đó sau 0,5 s kể từ lúc đạn nổ

Hướng dẫn

Chọn gốc tọa độ tại vị trí đạn nổ , chiều dương hướng thẳng lên trên và gốc thời gian là lúc đạn nổ . Phương trình chuyển động của 2 mảnh A và B là :

$$y_A = \frac{-gt^2}{2} + v_1t = -5t^2 + 60t \quad (1)$$

$$y_B = \frac{-gt^2}{2} - v_2t = -5t^2 - 40t \quad (2)$$

a. Khoảng cách h từ mảnh B đến mặt đất là $h = 100 - |y_B(0,5s)|$

Ta lại có $|y_B(0,5s)| = -5 \cdot (0,5)^2 - 40 \cdot 0,5 = -21,25 \text{ m}$

Từ đó $h = 100 - 21,25 = 78,75 \text{ m}$

b. Khoảng cách H giữa 2 mảnh sau 0,5 s là : $H = |y_A - y_B| = 100 \cdot 0,5 = 50 \text{ m}$

Bài 9*: Một thang máy chuyển động lên cao với gia tốc 2m/s^2 . Lúc thang máy có vận tốc $2,4\text{m/s}$ thì từ trần thang máy có một vật rơi xuống. Trần thang máy cách sàn là $h = 2,47\text{m}$. Hãy tính trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất :

a) Thời gian rơi

b) Độ dịch chuyển của vật

c) Quãng đường vật đã đi được

Hướng dẫn

a. Chọn hệ quy chiếu gắn với mặt đất, chọn gốc tọa độ là một điểm ngang bằng với sàn A, chọn $t = 0$ tại thời điểm vật bắt đầu rơi thì PTCD của sàn là

$$y = 2,4t + t^2$$

$$\text{và của vật là : } y = 2,47 + 2,4t + 0,5g t^2 = 2,47 + 2,4t - 5 t^2$$

(Gia tốc có dấu âm vì chuyển động của vật là đi lên chậm dần đều)

Vật chạm sàn sau thời gian t là nghiệm của phương trình :

$$2,47 + 2,4t - 5 t^2 = 2,4t + t^2$$

Giải ra và loại nghiệm âm ta được $t = 0,64\text{s}$

b. Độ dịch chuyển của vật bằng tọa độ ban đầu trừ đi tọa độ vật khi gặp sàn, tức là

$$\Delta y = y(0) - y(0,64) = 2,47 - [2,47 + 2,4 \cdot 0,64 - 5(0,64)^2] = 0,512\text{m}$$

c. Quãng đường đi được của vật gồm quãng đường đi lên và quãng đường rơi xuống thời gian từ lúc vật bay ra khỏi trần đến lúc đạt độ cao cực đại là

$$t_1 = \frac{-v_0}{-g} = \frac{2,4}{10} = 0,24\text{s}$$

thời gian vật rơi từ độ cao cực đại tới sàn là $t_2 = 0,64 - 0,24 = 0,4\text{s}$

$$\text{Quãng đường đi được của vật là } s = s_1 + s_2 = \frac{v_0^2}{2g} + \frac{1}{2}gt_2^2 = \frac{2,4^2}{2 \cdot 10} + \frac{1}{2} \cdot 10(0,4)^2 = 1,06\text{m}$$

Bài 10: Một vật được ném từ mặt đất lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu 30m/s .

a) Hãy lập phương trình chuyển động của vật.

b) Hãy xác định thời gian vật chuyển động trong không khí trước khi chạm đất và vận tốc của vật khi chạm đất.

c) Độ cao nhất vật đạt được.

d) Thời gian để vật có độ cao 40m

Hướng dẫn

Chọn Hệ quy chiếu :

+ Trục Oy thẳng đứng, chiều (+) theo chiều lên trên, gốc tọa độ tại vị trí ném,
+ Gốc thời gian $t = 0$ lúc bắt đầu ném.

a) Phương trình chuyển động: Từ $y = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2$

$$\rightarrow y = 30t - 5t^2$$

b)+ Thời gian vật chuyển động:

Vật chạm đất $y=0 \rightarrow 30t-5t^2=0$

Hai nghiệm : $\rightarrow t=0$ (lúc ném) $t=6(s)$ lúc chạm đất. Vậy $t=6(s)$

+ Vận tốc chạm đất:

Từ $v=v_0+at \rightarrow v=30-10t$

$\rightarrow v=-30m/s$. Độ lớn vận tốc vật chạm đất bằng vận tốc ban đầu.

Dấu trừ - chứng tỏ vật đang chuyển động xuống

c) Độ cao nhất vật đạt được :

Từ $v^2-v_0^2=2gS \rightarrow S=\frac{v^2-v_0^2}{2g}=\frac{0-30^2}{2.10}=45(m)$

d) Vật có độ cao 40m

$\rightarrow 30t-5t^2=40$ Hay $t^2-6t+8=0 \rightarrow \begin{cases} t_1=2(s) \\ t_2=4(s) \end{cases}$

Hai thời điểm ứng với lần đi lên và lần đi xuống của vật

Bài 11: Từ độ cao 120m so với mặt đất, người ta ném một vật xuống đất lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu 10m/s.

a) Hãy lập phương trình chuyển động của vật.

b) Hãy xác định thời gian vật chạm đất và vận tốc của vật khi chạm đất.

c) Quãng đường vật đi được trong 0,25 giây cuối cùng.

Hướng dẫn

Chọn Hệ quy chiếu :

+ Trục Oy thẳng đứng, chiều (+) theo chiều xuống, gốc tọa độ tại vị trí ném,
+ Gốc thời gian $t=0$ lúc bắt đầu ném.

a) Phương trình chuyển động:

Từ $y=y_0+v_0t+\frac{1}{2}gt^2 \rightarrow y=10t+5t^2$

b) + Thời gian vật chạm đất

$y=120 \rightarrow 10t+5t^2=120$

Hay $t^2+2t-24=0$. Chọn nghiệm dương $\rightarrow t=4(s)$

+ Vận tốc của vật khi chạm đất.

Từ $v=v_0+gt \rightarrow v=10+10t$. Thay số $v=50m/s$

c) Quãng đường vật đi được trong 0,25 giây cuối cùng

$\Delta S = S_4 - S_{4-0,25} \begin{cases} S_4 = 10.4 + 5.4^2 = 120(m) \\ S_{4-0,25} = 10.3,75 + 5.3,75^2 = 107,8 \end{cases} \Rightarrow \Delta S = 120 - 107,8 = 12,2(m)$

CÂU TẬP TRẮC NGHIỆM CHUYÊN ĐỀ 4 – RƠI TỰ DO

1. Chuyển động của vật nào dưới đây sẽ được coi là rơi tự do nếu thả rơi ?

- A. Một cái lá cây rụng. B. Một sợi chỉ.
C. Một chiếc khăn tay. **D. Một mẫu phấn.**

Hướng dẫn

* Chọn đáp án: D (vì mẫu phấn ít chịu tác dụng bởi lực cản của không khí hơn so với các vật còn lại).

2. Trường hợp nào dưới đây có thể coi như là sự rơi tự do ?

- A. Chuyển động của một hòn sỏi được ném lên cao.
B. Chuyển động của một hòn sỏi được ném theo phương nằm ngang.
C. Chuyển động của một hòn sỏi được ném theo phương xiên góc.
D. Chuyển động của một hòn sỏi được thả rơi xuống.

Hướng dẫn

* Chọn đáp án: D (do hòn sỏi được thả rơi chỉ chịu tác dụng của trọng lực)

3. Thả một hòn đá từ độ cao h xuống đất. Hòn đá rơi trong 1 s. Nếu thả hòn đá đó từ độ cao 4 h xuống đất thì hòn đá sẽ rơi trong bao lâu ?

- A. 4s. **B. 2 s.** C. $\sqrt{2}$ s. D. Một đáp số khác.

Hướng dẫn

Độ cao ban đầu: $h = \frac{1}{2}gt^2 = 5m$

Thời gian vật rơi: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.4.5}{10}} = \sqrt{4} = 2s$. Do đó: chọn đáp án: **B.**

SỰ RƠI TỰ DO.

Câu 1: hai vật rơi trong không khí nhanh chậm khác nhau vì:

- A. trọng lượng lớn ,bé khác nhau B. khối lượng lớn ,bé khác nhau
C. lực cản của không khí khác nhau D. gia tốc rơi tự do của hai vật khác nhau

Câu 2: chuyển động của vật nào sau đây có thể coi là rơi tự do khi bị thả:

- A. một chiếc lá cây B. một tờ giấy **C. một mẫu phấn** D. một sợi dây cao su

Câu 3: Ném một viên phấn từ dưới đất lên cao theo phương thẳng đứng ,khi nào có thể coi vật chuyển động nhanh dần đều:

- A. lúc bắt đầu ném B. khi vật đang lên cao
C. khi vật ở điểm cao nhất **D. lúc vật rơi gần đến đất**

Câu 4: Chuyển động của vật nào dưới đây không thể coi là chuyển động rơi tự do

- A. Một viên đá nhỏ được thả rơi từ trên cao xuống
B. Các hạt mưa nhỏ lúc bắt đầu rơi
C. Một chiếc lá rụng đang rơi từ trên cao xuống đất
D. Một viên bi chì đang rơi trong ống thủy tinh đặt thẳng đứng và được hút chân không

Câu 5: Một vật rơi tự do từ độ cao h xuống tới đất.

I. Công thức tính vận tốc của vật rơi tự do phụ thuộc theo quãng đường S là:

A. $v = 2gS$

C. $v = \sqrt{2gS}$

B. $v = \sqrt{\frac{2S}{g}}$

D. $v = \sqrt{gS}$

II. Công thức tính thời gian rơi của vật rơi tự do phụ thuộc quãng đường S là:

A. $t = 2gS$

B. $t = \sqrt{2gS}$

C. $t = \sqrt{\frac{2S}{g}}$

D. $t = \sqrt{gS}$

Câu 6: Sự rơi của vật trong không khí chịu ảnh hưởng của những yếu tố nào sau:

A. trọng lực

B. sức cản của không khí

C. lực đẩy Ac-si-mét

D. cả A, B, C

Câu 7: Sự rơi của một vật trong không khí được xem như sự rơi tự do khi:

A. sự rơi của vật ở gần mặt đất

B. trọng lực của vật bằng sức cản của không khí

C. cả A, B

D. sức cản của không khí

không đáng kể đối với vật

Câu 8: gia tốc rơi tự do không phụ thuộc vào yếu tố nào sau:

A. trọng lượng của vật

B. vận tốc ban đầu của vật

C. bản chất của vật

D. cả A, B, C

Câu 9: Phát biểu nào sau đây là sai:

A. chuyển động rơi tự do là một chuyển động thẳng nhanh dần đều

B. sự rơi tự do là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực

C. ở cùng một nơi, vật nặng rơi nhanh hơn vật nhẹ

D. Nếu loại bỏ sức cản thì vật được ném lên theo phương thẳng đứng cũng tuân theo các định luật của sự rơi tự do

Câu 10: tìm phát biểu sai khi nói về sự rơi tự do:

A. chuyển động rơi tự do là một chuyển động nhanh dần đều theo phương thẳng đứng

B. mọi vật ở cùng một địa điểm có cùng gia tốc rơi tự do

C. các vật nặng nhẹ khác nhau thì có gia tốc rơi tự do khác nhau

D. gia tốc rơi tự do giảm dần từ địa cực về xích đạo

Câu 11: gia tốc rơi tự do của một vật có đặc điểm nào sau đây:

A. có cùng một giá trị $9,8m/s^2$
có cùng giá trị

B. ở cùng một vĩ độ địa lí sẽ

C. phụ thuộc vào sự nặng nhẹ khác nhau của vật,
hướng lên

D. có phương thẳng đứng

Câu 12: một quả bóng được ném thẳng đứng lên trên, tại điểm cao nhất của quỹ đạo, nó có:

A. vận tốc bằng 0, gia tốc bằng 0

B. vận tốc bằng 0, gia tốc khác 0

C. vận tốc khác 0, gia tốc khác 0

D. vận tốc khác 0, gia tốc bằng 0

Câu 13: Phát biểu nào sau đây là sai:

A. Sự rơi tự do là sự rơi của các vật trong chân không, chỉ dưới tác dụng của trọng lực C.

B. Các vật rơi tự do tại cùng một nơi thì có gia tốc như nhau

C. Trong quá trình rơi tự do, vận tốc giảm dần theo thời gian

D. Trong quá trình rơi tự do, gia tốc của vật không đổi về hướng và độ lớn

Câu 14: Công thức liên hệ giữa vận tốc ném lên theo phương thẳng đứng và độ cao cực đại đạt được là

A. $v_0^2 = gh$

B. $v_0^2 = 2gh$

C. $v_0^2 = \frac{1}{2} gh$

D. $v_0 = 2gh$

Câu 15: Chọn câu sai

A. Khi rơi tự do mọi vật chuyển động hoàn toàn như nhau

B. Vật rơi tự do không chịu sức cản của không khí

C. Chuyển động của người nhảy dù là rơi tự do

D. Mọi vật chuyển động gần mặt đất đều chịu gia tốc rơi tự do

Câu 16: Chuyển động của vật nào dưới đây có thể coi là chuyển động rơi tự do?

A. Một vận động viên nhảy dù đã buông dù và đang rơi trong không trung.

B. Một quả táo nhỏ rụng từ trên cây đang rơi xuống đất.

C. Một vận động viên nhảy cầu đang lao từ trên cao xuống mặt nước.

C. Một chiếc thang máy đang chuyển động đi xuống.

Câu 17: Chuyển động của vật nào dưới đây **không** thể coi là chuyển động rơi tự do?

A. Một viên đá nhỏ được thả rơi từ trên cao xuống đất.

B. Các hạt mưa nhỏ lúc bắt đầu rơi.

C. Một chiếc lá rụng đang rơi từ trên cao xuống đất.

D. Một viên bi chì đang rơi ở trong ống thủy tinh đặt thẳng đứng và đã được hút chân không

Câu 18: Đặc điểm nào dưới đây **không phải** là đặc điểm của chuyển động rơi tự do của các vật?

A. Chuyển động theo phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống.

B. Chuyển động thẳng, nhanh dần đều.

C. Tại một nơi và ở gần mặt đất, mọi vật rơi tự do như nhau.

D. Lúc $t = 0$ thì $v \neq 0$

Câu 19: Thả một hòn đá từ độ cao h xuống đất. Hòn đá rơi trong 1s. Nếu thả hòn đá từ độ cao $4h$ xuống đất thì hòn đá rơi trong bao lâu:

A. 4s

B. 2s

C. $\sqrt{2}$ s

D. 8s

Câu 20: Một hòn đá rơi từ một độ cao nào đó. Khi đó:

I. Khi độ cao tăng lên 2 lần thì thời gian rơi sẽ:

A. tăng 2 lần

B. tăng 4 lần

C. tăng $\sqrt{2}$ lần

D. tăng $2\sqrt{2}$ lần

II. Vận tốc khi chạm đất sẽ:

A. tăng 2 lần

B. tăng 4 lần

C. tăng $\sqrt{2}$ lần

D. tăng $2\sqrt{2}$ lần

Câu 21: từ một sân thượng cao 80m một người buông rơi một hòn tự do một hòn sỏi. Một giây sau người này ném thẳng đứng hướng xuống một hòn sỏi thứ hai với vận tốc v_0 . Hai hòn sỏi chạm đất cùng lúc. Tính v_0

A. 5,5m/s

B. 11,7m/s

C. 20,4m/s

D. đáp số khác

Câu 22: Hai hòn đá được thả rơi vào trong một cái hồ, hòn đá thứ hai thả sau hòn đá đầu 2 giây. Bỏ qua sức cản của không khí.

I. Khi hai hòn đá còn đang rơi, sự chênh lệch về vận tốc của chúng là:

A. tăng lên

B. giảm xuống

C. vẫn không đổi

D. không thể xác định

II. Khi hai hòn đá còn đang rơi, sự chênh lệch về độ cao của chúng là:

- A. tăng lên B. giảm xuống C. vẫn không đổi D. không thể xác định

Câu 23: Một vật rơi tự do không vận tốc đầu từ đỉnh tháp, sau 3 giây thì đến mặt đất.

Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều cao của tháp là:

- A. 35m B. 40m C. 45m D. 50m

Câu 24: Một vật nặng rơi từ độ cao $h=20\text{m}$ xuống đất. Tính thời gian rơi và vận tốc của vật khi chạm đất:

- A. 3s ; 30m/s B. 2s ; 20m/s C. 5s ; 25m/s D. 4s ; 40m/s

Câu 25: Thả rơi một hòn đá từ miệng một cái hang sâu xuống đáy. Sau 4s kể từ khi thả thì nghe tiếng hòn đá chạm đáy. Tìm chiều sâu của hang, biết vận tốc của âm thanh trong không khí là 330m/s, lấy $g=9,8\text{m/s}^2$

- A. 60m B. 90m C. 71,6m D. 54m

Câu 26: Thả rơi một hòn sỏi từ trên gác cao xuống đất. Trong giây cuối cùng hòn sỏi rơi được 15m.

I. Tính độ cao của điểm từ đó bắt đầu thả hòn sỏi:

- A. 60m B. 20m C. 16m D. 36m

II. Thời gian vật rơi hết độ cao h là:

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

Câu 27: Một vật rơi từ độ cao 125m. Lấy $g=10\text{m/s}^2$

I. Tính thời gian rơi và vận tốc của vật khi vật chạm đất:

- A. 3s ; 30m/s B. 4s ; 40m/s C. 5s ; 50m/s D. 6s ; 60m/s

II. Tìm quãng đường vật đi được trong giây cuối cùng trước khi chạm đất:

- A. 30m B. 35m C. 40m D. 45m

Câu 28: Thả rơi hai viên bi rơi từ cùng một độ cao, bi B thả rơi sau bi A một thời gian là Δt . Khi bi A rơi được 4s thì nó thấp hơn bi B là 35m. Lấy $g=10\text{m/s}^2$, tính Δt :

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

Câu 29: Một vật rơi tự do từ độ cao nào đó, khi chạm đất vật có vận tốc 30m/s. Lấy $g=10\text{m/s}^2$.

I. tính thời gian vật rơi và độ cao đã thả vật:

- A. 2s ; 20m B. 3s ; 45m C. 3,5s ; 52m D. 4s ; 80m

II. Tìm quãng đường vật đi được trong giây cuối cùng trước khi vật chạm đất:

- A. 15m B. 25m C. 35m D. 40m

Câu 30: Tỷ số giữa quãng đường rơi tự do của một vật trong giây thứ n và trong n giây là:

- A. $\left(\frac{n-1}{n}\right)^2$ B. $\frac{2}{n} - \frac{1}{n^2}$ C. $\frac{n^2-1}{n^2}$ D. đáp số khác

Câu 31: Một giọt nước rơi tự do từ độ cao 45m xuống. Thời gian vật rơi tới mặt đất bằng bao nhiêu:

- A. 3s B. 4,5s C. 9s D. 2,1s

Câu 32: Từ mặt đất, người ta ném một vật thẳng đứng lên cao với vận tốc $v_0 = 20\text{m/s}$. lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

I. thời gian lên đến độ cao cực đại:

- A. 4s B. 4,5s C. 2s D. 30s

II. vận tốc lúc vật rơi xuống đất:

- A. 4m/s B. 4,5m/s C. 20m/s D. 30m/s

Câu 33: Một vật rơi tự do không vận tốc ban đầu từ độ cao 5m xuống. Vận tốc của nó khi chạm đất là

- A. $v = 8,899\text{m/s}$ B. $v = 10\text{m/s}$ C. $v = 5\text{m/s}$ D. $v = 2\text{m/s}$

Câu 34: Một vật được thả từ trên máy bay ở độ cao 80m. Cho rằng vật rơi tự do với $g = 10\text{m/s}^2$, thời gian rơi là

- A. $t = 4,04\text{s}$. B. $t = 8,00\text{s}$. C. $t = 4,00\text{s}$. D. $t = 2,86\text{s}$.

Câu 35: Hai viên bi sắt được thả rơi cùng độ cao cách nhau một khoảng thời gian 0,5s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Khoảng cách giữa hai viên bi sau khi viên thứ nhất rơi được 1,5s là

- A. 6,25m B. 12,5m C. 5,0m D. 2,5m

Câu 36: Một người thợ xây ném một viên gạch theo phương thẳng đứng cho một người khác ở trên tầng cao 4m. Người này chỉ việc giơ tay ngang ra là bắt được viên gạch. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Để cho viên gạch lúc người kia bắt được bằng không thì vận tốc ném là

- A. $v = 6,32\text{m/s}^2$. B. $v = 6,32\text{m/s}$. C. $v = 8,94\text{m/s}^2$. D. $v = 8,94\text{m/s}$.

Câu 37: Người ta ném một vật từ mặt đất lên cao theo phương thẳng đứng với vận tốc 4,0m/s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật chuyển động và độ cao cực đại vật đạt được là

- A. $t = 0,4\text{s}; H = 0,8\text{m}$. B. $t = 0,4\text{s}; H = 1,6\text{m}$. C. $t = 0,8\text{s}; H = 3,2\text{m}$. D. $t = 0,8\text{s}; H = 0,8\text{m}$.

Câu 38: Một vật được thả rơi tự do từ độ cao 4,9 m xuống đất. Bỏ qua lực cản của không khí. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 9,8\text{m/s}^2$. Vận tốc v của vật khi chạm đất là bao nhiêu?

- A. $v = 9,8\text{ m/s}$ B. $v \approx 9,9\text{ m/s}$ C. $v = 1,0\text{ m/s}$ D. $v \approx 9,6\text{ m/s}$

Câu 39: Một hòn sỏi nhỏ được ném thẳng đứng xuống dưới với vận tốc đầu bằng 9,8m/s từ độ cao 39,2m. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Bỏ qua lực cản của không khí. Hỏi sau bao lâu hòn sỏi rơi tới đất?

- A. $t = 1\text{ s}$ B. $t = 2\text{ s}$ C. $t = 3\text{ s}$ D. $t = 4\text{ s}$

Câu 40: Cũng Câu toán trên, hỏi vận tốc của vật khi chạm đất là bao nhiêu?

- A. $v = 9,8\text{ m/s}$ B. $v = 19,6\text{ m/s}$ C. $v = 29,4\text{ m/s}$ D. $v = 38,2\text{ m/s}$

Câu 41: Hai vật được thả rơi tự do đồng thời từ hai độ cao khác nhau h_1 và h_2 . Khoảng thời gian rơi của vật thứ nhất lớn gấp đôi khoảng thời gian rơi của vật thứ hai. Bỏ qua lực cản của không khí. Tính tỉ số các độ cao $\frac{h_1}{h_2}$ là bao nhiêu?

- A. $\frac{h_1}{h_2} = 2$ B. $\frac{h_1}{h_2} = 0,5$ C. $\frac{h_1}{h_2} = 4$ D. $\frac{h_1}{h_2} = 1$

Câu 42. Hai giọt nước rơi ra khỏi ống nhỏ giọt cách nhau 0,5s. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Khoảng cách giữa hai giọt nước sau khi giọt thứ 1 rơi được 0,5s là

- A. 1,5 m B. 1,25 m C. 2,5 m D. 5 m

Câu 43. Hai viên bi sắt được thả rơi từ cùng một độ cao cách nhau một khoảng thời gian 1,5s. Khoảng cách giữa 2 viên bi sau khi viên bi thứ nhất rơi được 3,5s là

- A. 61,25 m B. 11,25 m C. 41,25 m D. 20 m

Câu 44. Một vật rơi tự do trong giây cuối rơi được 35m. Thời gian từ lúc bắt đầu rơi tới khi chạm đất là

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

Câu 45. Hai hòn đá A và B được thả rơi từ một độ cao. A được thả rơi sau B một khoảng thời gian là 0,5s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Khoảng cách giữa A và B sau khoảng thời gian 2s kể từ khi A bắt đầu rơi là

- A. 11,025 m B. 20 m C. 11,25 m D. 15 m

Câu 46. Một vật rơi tự do tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Trong 2 giây cuối vật rơi được 180m. Thời gian rơi và độ cao buông vật là

- A. 15 s và 1125m B. 6s và 180 m C. 20s và 2000m D. 10s và 500m

Câu 47. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Quãng đường một vật rơi tự do đi được trong giây thứ 4 là

- A. 35 m B. 55 m C. 45 m D. 80 m

Câu 48. Các giọt nước mưa rơi từ mái nhà xuống sau những khoảng thời gian bằng nhau. Giọt 1 chạm đất thì giọt 5 bắt đầu rơi. Tìm khoảng thời gian rơi giữa các giọt nước kế tiếp nhau, biết mái nhà cao 16m

- A. 0,4 s B. 0,45 s C. 1,78 s D. 0,32 s

Câu 49. Một vật rơi tự do từ độ cao 19,6m xuống đất. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$ Thời gian rơi và vận tốc khi chạm đất là

- A. 1,96 s và 19,6 m B. 2 s và 19,6 m/s C. 2 s và 20 m D. 1,96 s và 20 m/s

Câu 50. Một vật rơi từ độ cao 180m xuống đất. Quãng đường vật rơi sau 2s và trong 2s cuối cùng lần lượt là

- A. 20 m và 55 m B. 5 m và 55 m C. 5 m và 100m D. 20 m và 100m

Câu 51. Biết trong 2s cuối cùng vật đã rơi được một quãng đường dài 60m. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian rơi của hòn đá là

- A. 6 s B. 3 s C. 4 s D. 5 s

Câu 52. Thả rơi một vật từ độ cao 80m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian để vật đi hết 20m đầu tiên và 20m cuối cùng.

- A. 2s và 2 s B. 1s và 1 s C. 2 s và 0,46s D. 2s và 0,54s

Câu 53. Thả rơi một vật từ độ cao 78,4m. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Quãng đường vật rơi trong giây đầu tiên và giây cuối cùng là

- A. 5 m và 35 m B. 4,9 m và 35 m C. 4,9 m và 34,3 m D. 5 m và 34,3 m

HD: Đáp án B.

Gia tốc bao giờ cũng khác không. Tại điểm cao nhất vật dừng lại nên $v=0$

Câu 54. Một quả cầu ném thẳng đứng lên trên. Tại điểm cao nhất của quỹ đạo phát biểu nào sau đây là đúng:

- A. Vận tốc bằng 0, gia tốc bằng 0
 B. Vận tốc bằng 0, gia tốc khác 0
 C. Vận tốc khác 0, gia tốc khác 0
 D. Vận tốc khác 0, gia tốc bằng 0

HD: Đáp án A

Chọn chiều dương hướng lên ta có phương trình vận tốc $v = v_0 - gt$.

Khi đến điểm cao nhất $v=0$ nên $t = \frac{v_0}{g}$.

Vậy khi v_0 tăng 2 lần thì t tăng 2 lần.

Câu 55. Cho một quả cầu được ném thẳng đứng lên trên với vận tốc ban đầu v_0 . Bỏ qua mọi sức cản của không khí. Nếu vận tốc ban đầu của quả cầu tăng lên 2 lần thì thời gian đến điểm cao nhất của quỹ đạo sẽ :

- A. Tăng gấp 2 lần
 B. Tăng lên 4 lần
 C. Không thay đổi
 D. Không đủ thông tin để xác định

Câu 56. Thí nghiệm của nhà bác học Galilê ở tháp nghiêng thành Pida và thí nghiệm với ống của nhà bác học Niuton chứng tỏ. Kết quả nào sau đây là đúng

- A. Mọi vật đều rơi theo phương thẳng đứng
 B. Rơi tự do là chuyển động nhanh dần đều
 C. Các vật nặng nhẹ rơi tự do nhanh như nhau
 D. Cả 3 kết luận A, B, C

Câu 57. Từ công thức về rơi tự do không vận tốc đầu, ta suy ra vận tốc của vật rơi thì:

- A. Tỷ lệ với căn số bậc 2 của đoạn đường rơi
 B. Tỷ lệ nghịch với đoạn đường rơi
 C. Tỷ lệ thuận với đoạn đường rơi
 D. Tỷ lệ bình phương của đoạn đường rơi

Câu 58. Một học sinh đứng lan can tầng bốn ném quả cầu thẳng đứng lên trên, tiếp theo đó ném tiếp quả cầu thẳng đứng xuống dưới với cùng tốc độ. Bỏ qua sức cản của không khí, quả cầu nào chạm mặt đất có tốc độ lớn hơn?

- A. Quả cầu ném lên
 B. Quả cầu ném xuống
 C. Cả hai quả cầu chạm đất có cùng tốc độ
 D. Không xác định được vận tốc quả cầu vì thiếu độ cao

HD: Đáp án C.

Quả cầu ném lên, khi đi xuống qua vị trí ném sẽ có vận tốc như lúc ném nhưng chiều hướng xuống. Vậy 2 quả cầu có cùng vận tốc đầu, chuyển động cùng gia tốc và đi cùng khoảng đường nên gia tốc chạm đất là như nhau.

Câu 59: Công thức liên hệ giữa vận tốc ném lên theo phương thẳng đứng và độ cao cực đại đạt được là

- A. $v_0^2 = gh$
 B. $v_0^2 = 2gh$
 C. $v_0^2 = \frac{1}{2} gh$
 D. $v_0 = 2gh$

Câu 60: Chọn câu sai

- A. Khi rơi tự do mọi vật chuyển động hoàn toàn như nhau
 B. Vật rơi tự do không chịu sức cản của không khí
 C. Chuyển động của người nhảy dù là rơi tự do
 D. Mọi vật chuyển động gần mặt đất đều chịu gia tốc rơi tự do

Câu 61: Một vật rơi tự do không vận tốc ban đầu từ độ cao 5m xuống. Vận tốc của nó khi chạm đất là

- A. $v = 8,899m/s$
 B. $v = 10m/s$
 C. $v = 5m/s$
 D. $v = 2m/s$

Câu 62: Một vật được thả từ trên máy bay ở độ cao 80m. Cho rằng vật rơi tự do với $g = 10m/s^2$, thời gian rơi là

- A. $t = 4,04s$.
 B. $t = 8,00s$.
 C. $t = 4,00s$.
 D. $t = 2,86s$.

Câu 63: Hai viên bi sắt được thả rơi cùng độ cao cách nhau một khoảng thời gian 0,5s. Lấy $g = 10m/s^2$. Khoảng cách giữa hai viên bi sau khi viên thứ nhất rơi được 1,5s là

- A. 6,25m
 B. 12,5m
 C. 5,0m
 D. 2,5m

CHUYÊN ĐỀ 4 - RƠI TỰ DO

Câu 64: Một người thợ xây ném một viên gạch theo phương thẳng đứng cho một người khác ở trên tầng cao 4m. Người này chỉ việc giữ tay ngang ra là bắt được viên gạch. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Để cho viên gạch lúc người kia bắt được bằng không thì vận tốc ném là

- A.** $v = 6,32\text{m/s}^2$. **B.** $v = 6,32\text{m/s}$. **C.** $v = 8,94\text{m/s}^2$. **D.** $v = 8,94\text{m/s}$.

Câu 6: Người ta ném một vật từ mặt đất lên cao theo phương thẳng đứng với vận tốc 4,0m/s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian vật chuyển động và độ cao cực đại vật đạt được là

- A.** $t = 0,4\text{s}; H = 0,8\text{m}$. **B.** $t = 0,4\text{s}; H = 1,6\text{m}$.
C. $t = 0,8\text{s}; H = 3,2\text{m}$. **D.** $t = 0,8\text{s}; H = 0,8\text{m}$.

BÀI TẬP TỰ GIẢI (CÓ ĐÁP ÁN)

Bài 1: Một vật rơi tự do từ độ cao 20 m xuống đất, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tính thời gian để vật rơi đến đất.
- Tính vận tốc lúc vừa chạm đất.

ĐS: 2s; 20m/s

Bài 2: Một vật được thả rơi không vận tốc đầu khi vừa chạm đất có $v = 70 \text{ m/s}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Xác định quãng đường rơi của vật.
- Tính thời gian rơi của vật.

ĐS: 7s; 245m

Bài 3: Từ độ cao 120 m người ta thả một vật thẳng đứng xuống với $v_0 = 0 \text{ m/s}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Sau bao lâu vật chạm đất.
- Tính vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

ĐS: 5s; 49m/s

Bài 4: Thả một hòn đá từ độ cao h xuống đáy, hòn đá rơi trong 1s. Nếu thả hòn đá đó từ $h' = 4h$ thì thời gian rơi là bao nhiêu?

ĐS: 2s;

Bài 5: Một vật rơi tự do khi chạm đất thì vật đạt $v = 30 \text{ m/s}$. Hỏi vật được thả rơi từ độ cao nào? $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

ĐS: 45m

Bài 6: Người ta thả một vật rơi tự do, sau 4s vật chạm đất, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định.

- Tính độ cao lúc thả vật.
- Vận tốc khi chạm đất.
- Độ cao của vật sau khi thả được 2s.

ĐS: 80m; 40m/s; 60m

Bài 7: Một người thả vật rơi tự do, vật chạm đất có $v = 30 \text{ m/s}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tìm độ cao thả vật.
- Vận tốc vật khi rơi được 20 m.
- Độ cao của vật sau khi đi được 2s.

ĐS: 45m; 20m/s; 25m

Bài 8: Một hòn được thả rơi xuống một miệng hang. Sau 4 s kể từ lúc bắt đầu thả thì nghe tiếng hòn đá chạm vào đáy hang. Tính chiều sâu của hang, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s và lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

ĐS: 70,27m

Bài 9: Một hòn sỏi được ném thẳng đứng xuống dưới với vận tốc đầu $v_0 = 4,9 \text{ m/s}$ từ độ cao 39,2 m. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí.

- Tính thời gian hòn sỏi chạm đất.
- Tính vận tốc của hòn sỏi khi chạm đất.

ĐS: 2,37s; 28,15m/s

Bài 10: Một vật rơi không vận tốc đầu từ độ cao 80 m xuống đất.

- Tìm vận tốc lúc vừa chạm đất và thời gian của vật từ lúc rơi tới lúc chạm đất.
- Tính quãng đường vật rơi được trong 0,5 s đầu tiên và 0,5 s cuối cùng, $g = 10 \text{ m/s}^2$

ĐS: a. 40m/s; 4s; b. 1,25m; 18,75m

HD: $\Delta S_n = g(n - \frac{1}{2})$; $\Delta S_{nc} = gn(t - \frac{n}{2})$

Bài 11: Một vật rơi tự do tại một địa điểm có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính

- Quãng đường vật rơi được trong 5 s đầu tiên.
- Quãng đường vật rơi trong giây thứ 5.

ĐS: a. 125m; b. 45m

Bài 12: Trong 3 s cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi tự do được quãng đường 345m. Tính thời gian rơi và độ cao của vật lúc thả, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ĐS: 13s; 845m

Bài 13: Một vật rơi tự do từ độ cao h . Biết rằng trong 2s cuối cùng vật rơi được quãng đường bằng quãng đường đi trong 5s đầu tiên, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tìm độ cao lúc thả vật và thời gian vật rơi.
- Tìm vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

ĐS: a. 262,8125m; 7,25s; b. 72,5m/s

Bài 14: Một vật rơi tự do từ độ cao 50 m, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính

- Thời gian vật rơi 1m đầu tiên.
- Thời gian vật rơi được 1m cuối cùng.

ĐS: a. 0,45s; b. 0,0318s

Bài 15: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tính đoạn đường vật đi được trong giây thứ 7.
- Trong 7s cuối cùng vật rơi được 385m. Xác định thời gian rơi của vật.
- Tính thời gian cần thiết để vật rơi 45m cuối cùng

ĐS: a. 65m; b. 9s; c. 0,5s

Bài 16: Một vật rơi tự do trong 10 s. Quãng đường vật rơi trong 2s cuối cùng là bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ĐS: 500m; 180m

Bài 17: Một vật rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao 45m xuống đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}$.

- Tính thời gian rơi và tốc độ của vật khi vừa khi vừa chạm đất.
- Tính thời gian vật rơi 10 m đầu tiên và thời gian vật rơi 10 m cuối cùng trước khi chạm đất.

ĐS: a. 3s; 30m/s; b. 1,41s; 0,35s

Bài 18: Một vật rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao 80 m xuống đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính:

- Thời gian từ lúc bắt đầu rơi đến khi vật chạm đất và tốc độ của vật khi chạm đất
- Quãng đường vật rơi được trong 2s đầu tiên và quãng đường vật rơi trong 2s cuối cùng trước khi chạm đất

ĐS: a. 40m/s; 4s; b. 20m; 60m

Bài 19: Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ của vật khi chạm đất là 30 m/s.

- Tính độ cao h , thời gian từ lúc vật bắt đầu rơi đến khi vật chạm đất.
- Tính quãng đường vật rơi trong hai giây đầu và trong giây thứ hai.

ĐS: a. 45m; 3s; b. 20m; 15m

Bài 20* : Trong 0,5s cuối cùng trước khi đụng vào mặt đất, vật rơi tự do vạch được quãng đường gấp đôi quãng đường vạch được ngay trong 0,5s trước đó. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính độ cao từ đó vật được buông rơi

(Đáp số : $h = 7,82 \text{ m}$)

Bài 21* : Một vật được buông rơi tự do từ độ cao h . Một giây sau, cũng tại nơi đó, một vật khác được ném thẳng đứng hướng xuống với vận tốc v_0 . Hai vật chạm đất cùng lúc. Tính h theo v_0 và g

(Đáp số : $h = \frac{g}{8} \left(\frac{2v_0 - g}{v_0 - g} \right)^2$)

Bài 22: Một vật rơi tự do tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong 2s cuối vật rơi được 180m. Tính thời gian rơi và độ cao nơi thả vật.

Đáp án: 10s, 500m

Bài 23: Một vật rơi tự do, thời gian rơi là 10s. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính:

- Thời gian rơi 90m đầu tiên.
- Thời gian vật rơi 180m cuối cùng.

Đáp số: 2s

Bài 24: Một vật được thả từ độ cao 4,9 m xuống đất. Bỏ qua lực cản của không khí. Lấy gia tốc rơi tự do là $9,8\text{ m/s}^2$.

- Tính thời gian rơi của vật
- Vận tốc của vật khi gần chạm đất là bao nhiêu.

ĐS: a) $t = 1\text{ s}$; b) $v = 9,8\text{ m/s}$

Bài 25: Thả một vật từ độ cao 20 m xuống đất. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy gia tốc rơi tự do là 10 m/s^2 . Tính thời gian rơi và vận tốc của vật khi gần chạm đất.

ĐS: a) $t = 2\text{ s}$; b) $v = 20\text{ m/s}$

Bài 26: Thả một vật từ độ cao h xuống đất, biết thời gian rơi của vật là 8 giây. Lấy gia tốc rơi tự do là 10 m/s^2

- Tính độ cao từ điểm bắt đầu thả vật
- Tính vận tốc của vật khi gần chạm đất

ĐS: a) $s = h = 320\text{ m}$; b) $v = 80\text{ m/s}$

Bài 27: một vật từ độ cao h xuống đất, biết thời gian rơi của vật là 8 giây. Lấy gia tốc rơi tự do là 10 m/s^2

- Tính quãng đường mà vật đi được trong giây thứ 5.
- Trong khoảng thời gian đó vận tốc của vật đã tăng lên bao nhiêu

ĐS: a) $\Delta s = 45\text{ m}$ b) $\Delta v = 10\text{ m/s}$

Bài 28: Một vật rơi tự do từ độ cao 44,1m xuống đất, lấy gia tốc rơi tự do là $9,8\text{ m/s}^2$

- Tính quãng đường mà vật đi được trong giây thứ 3
- Tính thời gian vật chạm đất
- Vận tốc của vật khi chạm đất

ĐS: a) $\Delta s = 24,5\text{ m}$; b) $t = 3\text{ s}$; c) $v = 29,4\text{ m/s}$

Bài 29: Một vật rơi tự do từ độ cao 31,25 m xuống. Lấy gia tốc rơi tự do là 10 m/s^2 .

- Tính thời gian rơi của vật.
- Trong giây cuối cùng vật rơi được quãng đường là bao nhiêu

ĐS: a) $t = 2,5\text{ s}$; b) $\Delta s = 20\text{ m}$

Bài 30: Tính khoảng thời gian rơi tự do của một viên đá. Biết trong giây cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi được đoạn đường dài 24,5 m. Lấy gia tốc rơi tự do là $9,8\text{ m/s}^2$.

ĐS: $t = 3\text{ s}$

Bài 31: Thả một hòn sỏi từ độ cao h xuống đất. Trong giây cuối cùng hòn sỏi đi được quãng đường là 15m. Bỏ qua sức cản của không khí, lấy gia tốc rơi tự do là 10 m/s^2 .

- Tính thời gian vật rơi tự do
- Tính độ cao h

ĐS: a) $t = 2\text{ s}$; b) $h = 20\text{ m}$

Bài 32: Một vật rơi tự do từ độ cao h xuống mặt đất. Cho biết trong 2 giây cuối cùng trước khi chạm đất vật đi được quãng đường bằng một phần tư độ cao h . Lấy gia tốc rơi tự do là 10 m/s^2 .

- Tính thời gian rơi của vật
- Tính độ cao h mà vật rơi
- Tính vận tốc của vật khi chạm đất

ĐS: a) $t = 14,93\text{ s}$; b) $h = 1114,5\text{ m}$; c) $v = 149,3\text{ m/s}$

Bài 33: Trong giây cuối cùng trước khi chạm đất, vật rơi tự do đi được quãng đường gấp 9 lần quãng đường đi được trong giây đầu tiên. Lấy gia tốc rơi tự do là 10 m/s^2

- Tính thời gian rơi của vật
- Tính độ cao mà vật được thả

ĐS: a) $t = 5\text{ s}$; b) $s = 125\text{ m}$

Bài 34: Hai viên bi A và B được thả từ cùng 1 độ cao. Viên bi A rơi trước viên bi B 1 giây. Tính khoảng cách giữa hai viên bi sau thời gian 2 giây kể từ lúc bi A bắt đầu rơi. Lấy gia tốc rơi tự do là $9,8 \text{ m/s}^2$

ĐS: $\Delta s = 14,7 \text{ m}$

Bài 35: Hai viên bi được thả từ cùng một độ cao, nhưng cách nhau 0,5 giây. Tính khoảng cách của chúng khi rơi được 1,5 giây và 2 giây. Lấy gia tốc rơi tự do là $9,8 \text{ m/s}^2$

ĐS: khi $t = 1,5 \text{ s}$ thì $\Delta s = 8,575 \text{ m}$; khi $t = 2 \text{ s}$ thì $\Delta s = 11,025 \text{ m}$

Bài 36: Hai vật rơi tự do từ cùng một độ cao nhưng cách nhau 1 giây. Sau bao lâu từ thời điểm vật thứ nhất bắt đầu rơi, hai vật cách nhau 22 m. Lấy gia tốc rơi tự do là $9,8 \text{ m/s}^2$

ĐS: $t = 1,75 \text{ s}$

Bài 37. Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu. Lấy $v = g t - t_0$. Hãy tính:

- Tính đoạn đường vật đi được trong giây thứ 7 ?
- Trong 7 giây cuối vật rơi được 385 m. Tính thời gian rơi của vật ?
- Tìm thời gian cần thiết để vật rơi 45 m cuối cùng ?

ĐS: 65 m ; 9 s ; 0,5 s .

Bài 38. Một vật rơi tự do không vận tốc ban đầu, trong 3 s đầu nó đi được $\frac{1}{4}$ quãng đường rơi. Hãy tìm thời gian rơi và vận tốc lúc chạm đất ?

ĐS: 6 s ; 60 m/s .

Bài 39. Một vật rơi tự do không vận tốc ban đầu và trong giây cuối cùng nó đi được $\frac{1}{2}$ quãng đường rơi. Hãy tìm thời gian rơi ? Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ĐS: 3,41 s .

Bài 40. Một vật rơi tự do không vận tốc ban đầu, khi chạm đất nó có vận tốc 70 m/s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Xác định độ cao nơi thả vật ?
- Thời gian rơi của vật ?
- Tính quãng đường vật rơi được trong giây cuối cùng ?

ĐS: 245 m ; 7 s ; 65 m .

Bài 41. Thả một hòn đá từ miệng xuống đến đáy một hang sâu. Sau 4,25 s kể từ lúc thả hòn đá thì nghe tiếng hòn đá chạm vào đáy. Tính chiều sâu của hang. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 320 m/s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ĐS: $h = 80 \text{ m}$.

Bài 42. Một hòn đá được thả rơi không vận tốc đầu từ miệng một giếng cạn. Sau 4 s người ta nghe thấy tiếng của nó đập vào đáy giếng. Biết vận tốc truyền âm trong không khí tại nơi làm thí nghiệm là 340 m/s . Tính độ sâu của giếng ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ĐS: 71 m .

Bài 43. Thời gian rơi của một vật được thả rơi tự do là 4 s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy tính:

- a. Độ cao của vật so với mặt đất ? b. Vận tốc lúc chạm đất ?
 c. Vận tốc trước khi chạm đất 1 s ? d. Quãng đường vật đi được trong giây cuối cùng ?

ĐS: 80 m ; 40 m/s ; 30 m/s ; 35 m .

Bài 44. Một vật rơi tự do tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian rơi là 10 s . Tính:

- a. Thời gian vật rơi được 1 m đầu tiên ?
 b. Thời gian vật rơi được 1 m cuối cùng ?

ĐS: 0,45 s ; 0,01 s .

Bài 45. Một vật rơi tự do trong thời gian 10 s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy tính:

- a. Thời gian vật rơi trong 10 m đầu tiên ?
 b. Thời gian vật rơi trong 10 m cuối cùng ?

ĐS: $\sqrt{2}$ s ; $10 - \sqrt{98} \simeq 0,1005$ s .

Bài 46. Một vật rơi tự do, thời gian rơi là 10 s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy tính:

- a. Thời gian rơi 90 m đầu tiên ?
 b. Thời gian vật rơi 180 m cuối cùng ?

ĐS: $t = 3$ s ; $t' = 2$ s .

Bài 47. Một vật rơi tự do không vận tốc đầu tại nơi có gia tốc trọng trường là $v = g t - t_0$. Thời gian rơi của vật là 5 s . Hãy tính:

- a. Thời gian vật rơi 1 m đầu tiên ?
 b. Thời gian vật rơi 1 m cuối cùng ?
 c. Quãng đường vật rơi được trong 1 s đầu tiên ?
 d. Quãng đường vật rơi được trong 1 s cuối cùng ?

ĐS: 0,447 s ; 0,02 s ; 5 m ; 45 m .

Bài 48. Một vật được thả rơi tự do tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tính quãng đường vật rơi được trong 2 giây và giây thứ 2 ?

ĐS: 19,6 m ; 14,7 m .

Bài 49. Một vật được thả rơi tự do tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- a. Tính quãng đường vật rơi được trong 3 s ?
 b. Tính quãng đường vật rơi được trong giây thứ 3 ?

ĐS: 44,1 m ; 19,6 m .

Bài 50. Từ độ cao 20 m một vật được thả rơi tự do. Lấy $v = g t - t_0$. Hãy tính:

- Vận tốc của vật lúc chạm đất ?
- Thời gian rơi ?
- Vận tốc của vật trước khi chạm đất 1 s ?
- Quãng đường vật đi được trong giây cuối cùng ?
- Vẽ đồ thị $v - t$ trong 3 s đầu ?

ĐS: 20 m/s ; 2 s ; 10 m/s ; 15 m .

Bài 51. Từ độ cao 51,2 m thả một vật rơi xuống. Bỏ qua sức cản không khí và lấy $v = g t - t_0$.

- Tính vận tốc của vật ngay trước khi chạm đất ?
- Tính quãng đường vật rơi được trong giây cuối cùng ?

ĐS: 32 m/s ; 27 m .

Bài 52. Một vật rơi tự do, trong 2 s cuối cùng trước khi chạm đất đi được quãng đường 160 m . Tính thời gian rơi và độ cao ban đầu nơi thả rơi vật ?

ĐS: 9 s ; 405 m .

Bài 53. Một vật rơi tự do, trong 2 s cuối cùng trước khi chạm đất đi được quãng đường 180 m . Tính thời gian rơi và độ cao của nơi buông vật ?

ĐS: 10 s ; 500 m .

Bài 54. Một vật rơi tự do trong giây cuối cùng trước khi chạm đất rơi được 35 m . Tính thời gian bắt đầu rơi đến khi chạm đất và độ cao nơi buông vật ?

ĐS: 4 s ; 80 m .

Bài 55. Một vật rơi tự do, trong 2 giây cuối đi được 60 m . Tìm thời gian rơi và độ cao của vật ?

ĐS: 4 s ; 80 m .

Bài 56. Một vật rơi tự do không vận tốc đầu, trong 2 giây cuối đi được 100 m . Tính độ cao ban đầu và thời gian rơi được 118,75 m cuối cùng của vật trước khi chạm đất ? Lấy $v = g t - t_0$.

ĐS: 180 m ; 2,5 s .

Bài 57. Một viên đá được ném thẳng đứng hướng lên. Khi đi lên nó đi qua điểm A với vận tốc là v và qua điểm B cao hơn điểm A là 3 m với vận tốc $\frac{v}{2}$. Hãy tính vận tốc v và độ cao cực đại so với điểm B. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ĐS: $v = 8,94 \text{ m/s}$; $h_{\text{max/B}} = 1 \text{ m}$.

Bài 58. Một quả cầu nhỏ được ném thẳng đứng từ mặt đất lên với vận tốc $v_0 = 15 \text{ m/s}$. Bỏ qua lực cản không khí và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

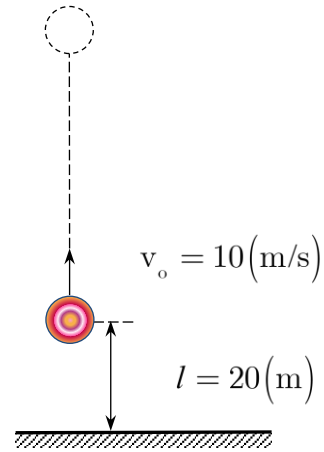
- Viết phương trình vận tốc và tọa độ của quả cầu theo thời gian ?
- Xác định vị trí và vận tốc của quả cầu sau khi ném 2 s ?
- Quả cầu sẽ đạt độ cao tối đa là bao nhiêu ?
- Bao lâu sau khi ném quả cầu rơi về mặt đất ?

ĐS: 10 m/s – 15 m/s – 11,25 m/s – 3 s .

Bài 59. Từ điểm A cách mặt đất 20 m , người ta ném một quả cầu hướng thẳng đứng lên trên với vận tốc 10 m/s . Xem lực cản của môi trường là không đáng kể và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Viết các phương trình vận tốc và tọa độ của quả cầu theo thời gian ?
- Tính thời gian: quả cầu lên đến đỉnh cao nhất, viên bi rơi trở lại A, viên bi rơi đến đất ?
- Tính vận tốc quả cầu rơi trở lại qua A, xuống đến đất ?

ĐS: 1 s – 2 s – 3,24 s – 10 m/s – 22,4 m/s .



Bài 60. Một vật được ném thẳng đứng từ mặt đất lên trên với vận tốc ban đầu 20 m/s . Bỏ qua sức cản không khí và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tìm độ cao và vận tốc của vật sau khi ném 1,5 s ?
- Xác định độ cao tối đa mà vật có thể đạt được và thời gian vật chuyển động trong không khí
- Sau bao lâu khi ném vật, vật ở cách mặt đất 15 m ? Lúc đó vật đang đi lên hay đi xuống ?
- Tính khoảng thời gian giữa hai lần hòn bi đi qua điểm giữa của độ cao cực đại ?

ĐS: 18,75 m – 5 m/s – 20 m – 4 s – 1 s – 3 s – 2,83 s .

Bài 61. Một vật được ném lên theo phương thẳng đứng từ độ cao 300 m so với mặt đất, với vận tốc ban đầu $v_0 = 30 \text{ m/s}$. Xác định tọa độ của vật, vận tốc v của nó ở thời điểm $t = 10 \text{ s}$ kể từ lúc ném ? Lúc đó vật đi lên hay đi xuống ? Tính quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian này ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ĐS: $x = 100 \text{ m}$; $v = -70 \text{ m/s}$; $s = 290 \text{ m}$ và vật đi xuống.

Bài 62. Một vật rơi tự do từ độ cao h . Cùng lúc đó, một vật khác được ném thẳng đứng xuống dưới từ độ cao H ($H > h$) với vận tốc đầu là v_0 . Hai vật chạm vào mặt đất cùng lúc. Tìm v_0 ?

ĐS: $v_0 = \frac{H-h}{2h} \sqrt{2gh}$ ($H > h$) .

Bài 63. Một vật được buông tự do không vận tốc đầu từ độ cao h . Một giây sau, cũng tại nơi đó, một vật khác được ném thẳng đứng hướng xuống với vận tốc v_0 . Hai vật chạm đất cùng lúc. Tính độ cao h theo v_0 và g ?

ĐS: $h = \frac{g}{8} \left(\frac{2v_0 - g}{v_0 - g} \right)^2$.

Bài 64. Từ độ cao $h = 20 \text{ m}$ phải ném một vật thẳng đứng với vận tốc v_0 bằng bao nhiêu để vật này đến mặt đất sớm hơn 1 s so với rơi tự do cùng độ cao ?

ĐS: $v_0 = 15 \text{ m/s}$.

Bài 65 Thả rơi một vật từ độ cao 165 m xuống đất, 1 s sau từ mặt đất, người ta ném vật thứ hai lên với vận tốc $v_0 = 30 \text{ m/s}$. Hỏi hai vật gặp nhau ở vị trí nào ? Lúc đó vật thứ hai đi lên hay đi xuống với vận tốc bao nhiêu ? Giả sử rằng hai vật này cùng chuyển động theo một đường thẳng đứng so với mặt phẳng nằm ngang.

ĐS: $40 \text{ m} - 20 \text{ m/s}$.

Bài 66. Từ độ cao $h_1 = 21 \text{ m}$ so với mặt đất, một vật A rơi tự do. Cùng lúc đó ở độ cao $h_2 = 5 \text{ m}$ một vật B được ném thẳng đứng hướng lên. Bỏ qua sức cản không khí và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a. Vận tốc ban đầu của vật B là bao nhiêu để hai vật gặp nhau ở độ cao $h = 1 \text{ m}$ so với mặt đất ?

b. Sau bao lâu kể từ khi ném, vật B rơi tới đất ?

ĐS: $8 \text{ m/s} - 2,083 \text{ s}$.

Bài 67. Ở tầng tháp cách mặt đất 45 m , một người thả rơi một vật. Một giây sau, người đó ném vật thứ hai xuống theo phương thẳng đứng. Hai vật chạm đất cùng lúc. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính vận tốc ném của vật thứ hai ?

ĐS: $v_{02} = 12,5 \text{ m/s}$.

Bài 68. Một vật được ném lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu là $4,9 \text{ m/s}$. Cùng lúc đó, từ điểm A có độ cao bằng độ cao cực đại mà vật được ném lên ban đầu có thể đạt đến, ta ném vật thứ hai xuống theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu cũng bằng $4,9 \text{ m/s}$. Xác định thời gian cần thiết để hai vật đó gặp nhau ? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Bài 69. Từ độ cao 20m một vật được thả rơi tự do. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính:

- Vận tốc của vật lúc chạm đất.
- Thời gian rơi.
- Vận tốc của vật trước khi chạm đất $0,5\text{s}$.

Hướng dẫn giải:

$$a) S = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2.S}{g}} = 2(s)$$

$$b) v = v_0 + gt = 20\text{m/s}$$

$$c) v = v_0 + g(t-0,5) = 25\text{m/s}$$

Bài 70. Thời gian rơi của một vật được thả rơi tự do là 4s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính:

- Độ cao nơi thả vật.
- Vận tốc lúc chạm đất.
- Vận tốc trước khi chạm đất 1s .
- Quãng đường vật đi được trong giây cuối cùng.

Hướng dẫn giải:

a) $S = \frac{1}{2}gt^2 = 80(m)$

b) $v = v_0 + gt = 40m/s$

c) $v = v_0 + g(t-1) = 30m/s$

d) $S_4 - S_3 = 80 - 45 = 35(m)$

Bài 71. Một vật thả rơi tự do, trước khi chạm đất 1s, có vận tốc là 30m/s. Lấy $g = 10m/s^2$. Tính:

a) Thời gian rơi.

b) Độ cao nơi thả vật.

c) Quãng đường vật đi được trong giây thứ hai.

Hướng dẫn giải:

a) $v = gt = 30m/s \rightarrow t = 3 (s)$

Thời gian rơi $\tau = 3 + 1 = 4(s)$

b) $S = \frac{1}{2}gt^2 = 80(m)$

c) $\Delta S = S_2 - S_1 = 5.2^2 - 5.1^2 = 15(m)$

Bài 72. Một vật được thả rơi tự do tại nơi có $g = 9,8m/s^2$.

a) Lập biểu thức tính quãng đường vật đi được trong n giây, giây thứ n

a) Tính quãng đường vật đi được trong 3 giây và trong giây thứ 3.

Hướng dẫn giải:

a) Biểu thức tính quãng đường vật đi được trong n giây, giây thứ n

$$\begin{cases} S_n = \frac{gn^2}{2} \\ S_{n-1} = \frac{g(n-1)^2}{2} \end{cases} \Rightarrow S_n - S_{n-1} = \frac{gn^2}{2} - \frac{g(n-1)^2}{2} = \frac{g(2n-1)}{2}$$

b) Quãng đường vật đi được trong 3 giây và trong giây thứ 3

$$\begin{cases} S_3 = 5.3^2 = 45(m) \\ \Delta S = S_3 - S_2 = \frac{g}{2}(t_n^2 - t_{n-1}^2) = 5(3^2 - 2^2) = 25(m) \end{cases}$$

Bài 73. Có hai vật rơi tự do từ hai độ cao xuống đất. Thời gian rơi của vật (1) gấp đôi thời gian rơi của vật (2). Hãy so sánh : Quãng đường rơi của và vận tốc chạm đất của hai vật.

Hướng dẫn giải:

$$\text{Từ } S = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{g}} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \sqrt{\frac{2S_1}{g}} \\ t_2 = \sqrt{\frac{2S_2}{g}} \end{cases}$$

$$\text{Nên } \frac{t_1}{t_2} = \sqrt{\frac{S_1}{S_2}} = 2 \rightarrow S_1 = 4S_2$$

Bài 74. Một người ném một hòn đá từ độ cao 8m lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu 6m/s. Hỏi sau bao lâu hòn đá chạm đất, vận tốc lúc chạm đất bằng bao nhiêu ?

Hướng dẫn giải:

Chọn hệ quy chiếu: Trục tọa độ thẳng đứng lên trên có gốc 0 tại mặt đất, $t = 0$ lúc ném

a) Phương trình chuyển động:

$$\text{Từ } y = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow y = 8 + 6t - 5t^2$$

$$\text{Khi chạm đất, vật có tọa độ } y = 0 \rightarrow 5t^2 - 6t - 8 = 0 \text{ nhận nghiệm } t > 0 \rightarrow t = 2(\text{s})$$

b) Vận tốc chạm đất :

$$\text{Từ } v = v_0 + at = 6 - 10 \cdot 2 = -14 \text{ m/s. Độ lớn là } 14 \text{ m/s và chuyển động xuống phía dưới}$$

Bài 75. Người ta ném một hòn đá từ độ cao 1,3m lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu 2,4m/s. Hỏi

a) Khoảng thời gian giữa 2 thời điểm mà vận tốc của hòn đá có cùng độ lớn 1,8m/s là bao nhiêu ?

b) Độ cao lúc đó là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

Chọn hệ quy chiếu: Trục tọa độ thẳng đứng lên trên có gốc O tại mặt đất, $t = 0$ lúc ném

a) Từ công thức vận tốc : $v = v_0 + gt$

Vận tốc có độ lớn 1,8 m/s có thể chuyển động lên hoặc xuống

$$\rightarrow v = 2,4 - 10t = \pm 1,8 \rightarrow \begin{cases} 2,4 - 10t = 1,8 \Rightarrow t_1 = 0,06(\text{s}) \\ 2,4 - 10t = -1,8 \Rightarrow t_2 = 0,42(\text{s}) \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{Khoảng thời gian giữa 2 thời điểm } \Delta t = 0,42 - 0,06 = 0,36(\text{s})$$

$$\text{b) Độ cao lúc đó : } y = 1,3 + 2,4 \cdot 0,06 - 5 \cdot (0,06)^2 = 1,426 \text{ (m)} \approx 1,4(\text{m})$$

Bài 76. Từ độ cao 120 m so với mặt đất người ta ném một vật xuống theo phương thẳng đứng với vận tốc 30m/s đồng thời với việc ném một vật từ mặt đất lên theo phương thẳng đứng với vận tốc 50 m/s. Xác định thời gian và độ cao hai vật gặp nhau.

Hướng dẫn giải:

Chọn hệ quy chiếu: Trục tọa độ thẳng đứng lên trên có gốc O tại mặt đất, $t = 0$ lúc ném

$$\text{Phương trình chuyển động từng vật: } \begin{cases} y_1 = 120 - 30t - 5t^2 \\ y_2 = 50t - 5t^2 \end{cases}$$

$$\text{Hai vật gặp nhau : } y_1 = y_2 \Rightarrow 120 - 30t - 5t^2 = 50t - 5t^2 \Rightarrow t = 1,5(\text{s})$$

$$\text{Khi đó } y_1 = y_2 = 50 \cdot 1,5 - 5 \cdot 1,5^2 = 63,75(\text{m})$$

Bài 77. Một viên bi A được thả rơi từ độ cao 180m so với mặt đất cùng lúc viên bi B được ném thẳng đứng từ dưới lên với vận tốc v Chọn trục tọa độ Oy thẳng đứng, gốc ở mặt đất, chiều dương hướng lên, gốc thời gian là lúc 2 bi bắt đầu chuyển động.

a) Lập phương trình chuyển động và phương trình vận tốc của mỗi vật.

b) Xác định v để hai vật chạm đất cùng một lúc?

Hướng dẫn giải:

Hệ quy chiếu đã cho: Trục tọa độ thẳng đứng lên trên có gốc O tại mặt đất, $t = 0$ lúc ném

a) Phương trình chuyển động từng vật:
$$\begin{cases} y_1 = 180 - 5t^2 \\ y_2 = vt - 5t^2 \end{cases}$$

Phương trình vận tốc:
$$\begin{cases} v_1 = -10t \\ v_2 = v - 10t \end{cases}$$

b) Xác định v :

Khi vật 1 chạm đất $\rightarrow 180 - 5t^2 = 0 \Rightarrow t = 6(s)$

Thay vào phương trình vật 2: $y_2 = vt - 5t^2 = 0 \Rightarrow v = 5t = 5 \cdot 6 = 30(m/s)$

Bài 78. Một vật được ném lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu 50m/s.

a) Tìm thời gian vật chuyển động trong không khí.

b) Độ cao nhất mà vật đạt tới.

c) vận tốc chạm đất của vật.

Hướng dẫn giải:

Hệ quy chiếu đã cho: Trục tọa độ thẳng đứng lên trên có gốc O tại mặt đất, $t = 0$ lúc ném

a) Phương trình chuyển động: $y = 25t - 5t^2 \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \\ t_2 = 5 \end{cases}$ Lấy $t = 5$ vì $t = 0$ là thời điểm ném.

b) Độ cao vật đạt tới là $h \rightarrow v^2 - v_0^2 = 2gS \Rightarrow S = \frac{-v_0^2}{2g} = \frac{-25^2}{-2 \cdot 10} = 31,25(m)$

c) Vận tốc chạm đất: Từ $v = v_0 + gt = 25 - 10t$. Thay $t = 5 \rightarrow v = 25(m/s)$

(Hoặc từ tính từ độ cao nhất vật rơi xuống $v = \sqrt{2gS} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 31,25} = 25(m/s)$)