

PHYSICS : LÂM QUEN VỚI VẬT LÍ

I. Đối tượng nghiên cứu của vật lí và mục tiêu môn vật lí :

- Thuật ngữ mang gốc Hy Lạp : *physika* - kiến thức về tự nhiên
- Tập trung vào 2 đối tượng : vật chất ; năng lượng
- Lĩnh vực nghiên cứu đa dạng : Cơ học, Điện học, Điện từ học, Quang học, Âm học, VL nguyên tử, VL hạt nhân, VL lượng tử.

II. Quá trình phát triển của vật lí

- 350 TCN : tìm hiểu về thế giới tự nhiên dựa trên quan sát, chủ quan
- TK XVI - XIX : dùng phương pháp thực nghiệm nhằm kiểm chứng
- XXIX - nay : tập trung vào mô hình lý thuyết, sử dụng thí nghiệm

III. Vai trò của vật lí đối với khoa học, kĩ thuật, công nghệ :

- Liên quan mật thiết với KHTN : cơ sở KHTN.
- xuất hiện nhiều lĩnh vực liên quan : VL sinh học, Hoá lí, SH lượng tử, ...
- đồng thời là cơ sở cho phát triển công nghệ, kĩ thuật.

IV. Phương pháp nghiên cứu Vật lí :

- Phương pháp thực nghiệm : quan trọng trong vật lí
- Phương pháp mô hình : nghiên cứu, giải thích tính chất vật thật.

PHYSICS : TÍNH SAI SỐ TRONG PHÉP ĐO, GHI KẾT QUẢ ĐO.

I. Phép đo trực tiếp và gián tiếp

- Đo trực tiếp : một đại lượng đo = dụng cụ đo, kết quả được đọc trực tiếp trên thiết bị đo → trực tiếp
- Đo 1 đại lượng thông qua công thức liên hệ với các đại lượng có thể đo trực tiếp = đo gián tiếp.

II. Sai số phép đo

- Sai số hệ thống : khi sử dụng dụng cụ đo sẽ luôn có sự sai lệch do đặc điểm cấu tạo của dụng cụ gây ra. Nguyên nhân : do dụng cụ và do người đo
- Sai số do dụng cụ đo = $\frac{1}{2}$ độ chia nhỏ nhất của dụng cụ đo hoặc được ghi trực tiếp trên dụng cụ đo.
- Sai số ngẫu nhiên : khi lặp lại phép đo, ta được các giá trị khác nhau, nếu có nguyên nhân rõ ràng → sai số ngẫu nhiên khắc phục : lặp lại thí nghiệm nhiều lần.

III. Xác định sai số phép đo

- Cách xác định sai số phép đo
- Sai số tuyệt đối : là trị tuyệt đối của hiệu số giữa giá trị trung bình các lần đo và giá trị của mỗi lần đo = phép đo trực tiếp

$$\begin{array}{ccc} \text{Phép đo trực tiếp} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Giá trị trung bình các phép đo} \\ \bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n} \end{array} \right. & \text{Sai số tuyệt đối} \\ A_1 ; A_2 ; A_n & & \Delta A_n = |\bar{A} - A_n| \end{array}$$

- Sai số tuyệt đối trung bình = trung bình tất cả sai số tuyệt đối:

$$\overline{\Delta A} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}$$

- Sai số tuyệt đối của phép đo = tổng sai số dụng cụ và sai số ngẫu nhiên

$$\Delta A = \overline{\Delta A} + \Delta A_{dc}$$

- Sai số tỉ đối của phép đo là tỉ lệ % giữa sai số tuyệt đối và giá trị trung bình của đại lượng đo, cho biết độ chính xác của phép đo

$$\delta A = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\% \quad (1)$$

- Cách xác định sai số phép đo gián tiếp qua vận dụng quy tắc:

- Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu = tổng các sai số tuyệt đối

$$A = B \pm C \pm D$$

$$\Delta A = \Delta B \pm \Delta C \pm \Delta D$$

- Sai số tỉ đối của một tích hay thương = tổng các sai số tỉ đối của thừa số

$$\delta v = \delta s + \delta t$$

- từ sai số tỉ đối, có thể dùng (1) nhằm tính sai số tuyệt đối

- Ví dụ minh họa dễ hiểu (1): đo quãng đường từ A tới C = tổng quãng đường từ A tới B + tổng quãng đường từ B tới C

→ Sai số tuyệt đối: $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2$

$\left[\begin{array}{l} A \rightarrow C = S \\ A \rightarrow B = S_1 \\ B \rightarrow C = S_2 \end{array} \right.$	$A \rightarrow C = S$
	$A \rightarrow B = S_1$
	$B \rightarrow C = S_2$

- Ví dụ minh họa dễ hiểu (2): đo tốc độ theo $v = \frac{s}{t}$, sai số phép đo là:

sai số tỉ đối của S: $\frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$; t: $\frac{\Delta t}{t} \cdot 100\%$

→ Sai số phép đo: $\delta v = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\% + \frac{\Delta t}{t} \cdot 100\%$ hay $\Delta v = \delta v \cdot \overline{v}$

IV. Cách ghi kết quả đo sai số:

- kết quả đo đại lượng A được ghi dưới dạng 1 khoảng giá trị:

$$(\overline{A} - \Delta A) \leq A \leq (\overline{A} + \Delta A) \text{ hoặc } A = \overline{A} \pm \Delta A$$

- Trong đó:

- ΔA là sai số tuyệt đối, viết tới chữ số có nghĩa tới đơn vị của độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ đo.

- GTTB $\overline{A}$ được viết đến bậc thập phân tương ứng với ΔA

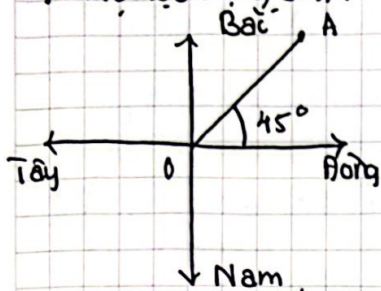
- Làm tròn số:

- Nếu chữ số ở hàng bỏ đi $< 5 \rightarrow$ giữ nguyên
- $\geq 5 \rightarrow + 1$ đơn vị

PHYSICS: ĐỘ DỊCH CHUYỂN VÀ QUÃNG ĐƯỜNG ĐI ĐƯỢC

I. Vị trí của vật chuyển động tại các điểm / thời điểm

- Động học: xác định vị trí của vật tại các thời điểm khác nhau,
- Sử dụng hệ tọa độ gốc = vị trí của vật mốc (theo tỉ lệ cụ thể)
- Hệ tọa độ địa lí:



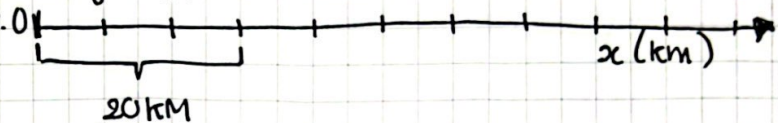
- $OA = 2 \text{ cm}$, tỉ lệ = $\frac{1}{1000}$ thì vị trí của điểm A cách điểm gốc 20 m theo hướng 45° Đông-Bắc: A ($d = 20 \text{ m}$; 45° Đông Bắc)

- Đối với xác định thời điểm: chọn mốc thời gian, đo thời gian từ điểm gốc tới điểm xác định

$$VD: t_{\text{gốc}} = 8 \text{ h}, \Delta t_{\text{xd}} = 2 \text{ h} \Rightarrow t_n = t_{\text{gốc}} + \Delta t$$

- Hệ quy chiếu: hệ tọa độ kết hợp với mốc thời gian và đồng hồ đo.

Ví dụ về hệ quy chiếu: $t_0 = 8 \text{ h}$



II. Độ dịch chuyển:

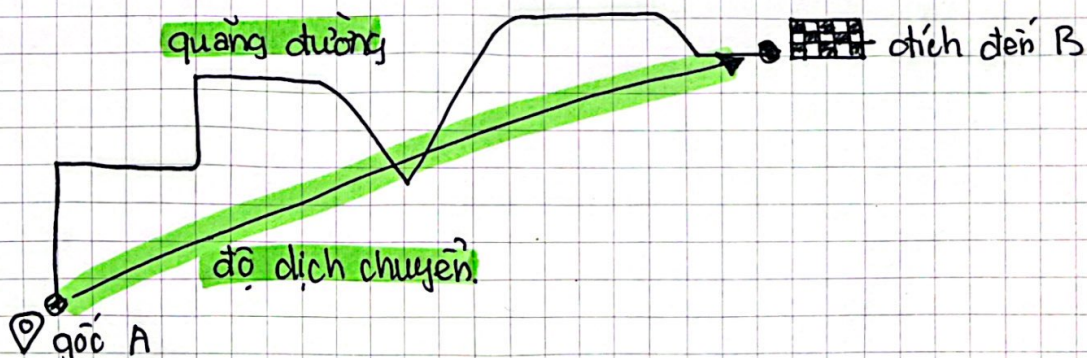
- Nhiệm xác định vị trí của vật cần có: — quãng đường đi được — hướng chuyển động
- Độ dịch chuyển: đại lượng cho biết độ dài, hướng của sự thay đổi vị trí của vật. (d)

- vector: đại lượng vừa cho biết hướng (như độ dịch chuyển) và độ lớn

- Độ dịch chuyển được biểu diễn bằng một mũi tên nối vị trí đầu và vị trí cuối của chuyển động, độ dài tỉ lệ với độ lớn ký hiệu: $\vec{d}$

III. Phân biệt độ dịch chuyển / quãng đường đi được

- Quãng đường: độ dài quỹ đạo chuyển động của vật
- Độ dịch chuyển: mũi tên nối vị trí đầu và cuối của chuyển động có độ dài tỉ lệ với độ lớn độ dịch chuyển.



IV. Tổng hợp độ dịch chuyển

- Có thể dùng phép cộng vector để tính độ dịch chuyển của vật
- Độ dịch chuyển: đại lượng vector — cho biết độ dài, hướng thay đổi vị trí
- Khi vật chuyển động thẳng, 1 chiều: độ lớn = quãng đường

PHYSICS: TỐC ĐỘ VÀ VẬN TỐC

I. Tốc độ

Tốc độ trung bình: (v) dùng quãng đường trong cùng đơn vị thời gian

$$\text{tốc độ thời gian trung bình } (v) = \frac{\text{quãng đường đi được } (s)}{\text{thời gian } (t)}$$

Nếu quãng đường đi được tại thời điểm t_1 → quãng đường s_1
thời điểm t_2 → quãng đường s_2

Thời gian đi được: $\Delta t = t_2 - t_1$

Quãng đường theo Δt là: $\Delta s = s_2 - s_1$

tốc độ trung bình chuyển động: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

$$\left(v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \right)$$

Tốc độ tức thời: tốc độ được đo / đọc tại thời điểm đặc số chỉ tốc kế

PHYSICS : ĐỒ THỊ DỊCH CHUYỂN THỜI GIAN

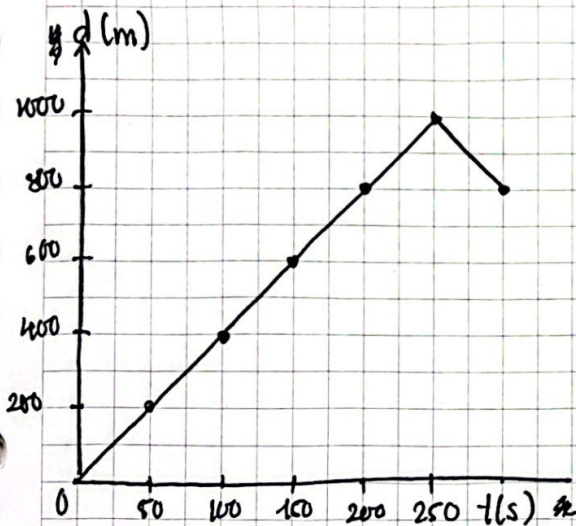
I. Chuyển động thẳng

- là chuyển động thường gặp trong đời sống, có quỹ đạo chuyển động là đường thẳng
- khi chuyển động thẳng theo chiều không đổi thì $d = s$; $v = v$
(quãng đi được = độ dịch chuyển) (vận tốc = tốc độ)
- khi vật chuyển động theo chiều đường và đổi chiều:
→ quãng đường = đường, độ dịch chuyển = âm
→ tốc độ = đường, vận tốc = âm.

II. Đồ thị độ dịch chuyển - thời gian trong chuyển động thẳng

- Mô tả chuyển động, cung cấp thông tin về chuyển động
- Cách vẽ đồ thị (d - t): $d = v \cdot t$
- Bảng số liệu đồ thị:

Độ dịch chuyển (m)	0	200	400	600	800	1000	800
Thời gian (s)	0	50	100	150	200	250	300



- từ đồ thị độ dịch chuyển - thời gian, ta tính được trong x giây, vật dịch chuyển được y mét
- Tính vận tốc (d/t) hay (m/s)
- Xác định khoảng thời gian dịch / $\frac{1}{v}$ dịch
- Xác định tốc độ khi từ điểm này tới điểm khác.
- Lưu ý khi đọc, vẽ đồ thị
- xác định đúng độ dịch chuyển, quãng thời gian
- trục tung = d, trục hoành = t

III. Tính vận tốc trong đồ thị độ dịch chuyển - thời gian

- Độ lớn vận tốc = độ dốc đồ thị độ dịch chuyển - thời gian.

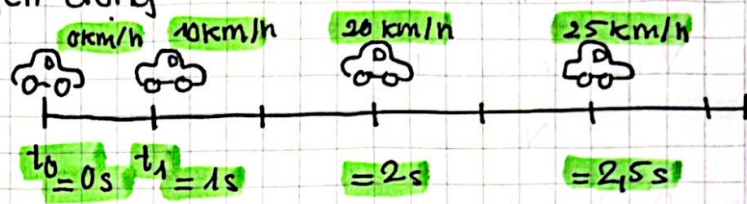
PHYSICS: CHUYỂN ĐỘNG BIẾN ĐỔI

I. Gia tốc của chuyển động thẳng biến đổi đều.

- là chuyển động mà vận tốc thay đổi theo thời gian
- chuyển động **nhận dần đều**: độ lớn vận tốc **tăng** theo thời gian
- chậm dần đều**: độ lớn vận tốc **giảm** theo thời gian
- Gia tốc không đổi** (vận tốc thay đổi theo thời gian)
- là đại lượng đặc trưng cho tốc độ biến đổi của vận tốc.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \text{hằng số}$$

Ví dụ: tính gia tốc ô tô chuyển động

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} \quad \left(\begin{array}{l} \text{đổi qua} \\ \text{m/s} \end{array} \right)$$


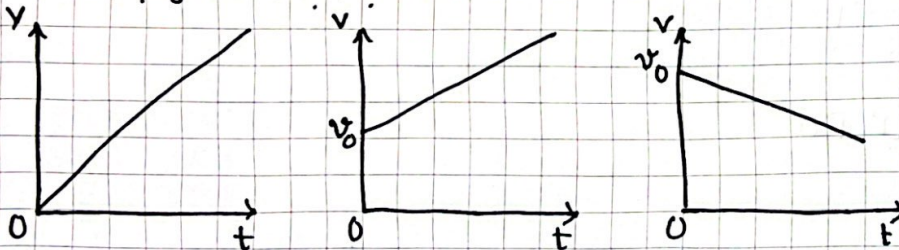
$$= \frac{1000}{3600} \approx \frac{2,8 - 0}{1 - 0} = 2,8 \text{ (m/s}^2\text{)} \quad t_0 = 0s, t_1 = 1s, \quad = 2s, \quad = 2,5s$$

Tổng quát: xét tại thời điểm $t_0 = 0$: ($v_0 \rightarrow$ thời điểm t_0) ($v_t \rightarrow$ thời điểm t)

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - 0}{t} \Rightarrow v = v_0 + a \Delta t$$

Đồ thị vận tốc / thời gian $\rightarrow$ đường thẳng do vận tốc chuyển động thẳng biến đổi đều, là hàm bậc nhất. ($ax + b = y$)

Các dạng đồ thị vận tốc

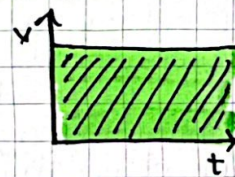


Các dạng đồ thị cho ta cái nhìn tổng quan về chuyển động.

II. Độ dịch chuyển của chuyển động thẳng biến đổi đều

- đối với chuyển động thẳng đều, vật đi với vận tốc v trong cùng thời gian (vận tốc không đổi):

$$\rightarrow d = v \cdot t$$

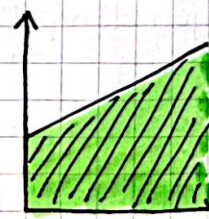


$$\text{shaded area} = d$$

- đối với chuyển động thẳng biến đổi đều, vật đi với vận tốc v và tăng/giảm tốc qua thời gian.

$$\rightarrow d = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t$$

(v thay đổi)



$$\text{shaded area} = d$$

Mối liên hệ: $v^2 - v_0^2 = 2ad$

III. Tổng hợp chuyển động thẳng biến đổi đều:

- là chuyển động thẳng mà vận tốc có độ lớn tăng - giảm đều theo thời gian.
- Nhanh dần đều: vận tốc tăng; Chậm dần đều: vận tốc giảm.
- Gia tốc sẽ $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ và là một hằng số.
- Vận tốc tức thời của chuyển động thẳng biến đổi đều.
- gọi v_0 là vận tốc tại thời điểm bắt đầu t_0
- gọi v_t là vận tốc tại thời điểm t .

$$\text{Vì } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t - t_0} = \frac{v_t - v_0}{\Delta t} \Rightarrow v_t = v_0 + a \cdot \Delta t$$

Vậy Nói rằng: tại thời điểm bắt đầu $t_0 = 0$ thì.

$$v_t = v_0 + a \cdot t \quad (v_t: \text{vận tốc tại } t, v_0: \text{vận tốc tại } t_0)$$

Vậy nếu ở thời điểm bắt đầu $t_0 = 0$ vật mới bắt đầu chuyển động.

$$v_0 = 0 \quad \text{và} \quad v_t = a \cdot t.$$

- Độ dịch chuyển trong khoảng thời gian t , chuyển động thẳng đều với vận tốc v thì: $d = v \cdot t$.

- Độ dịch chuyển trong thời gian t , nếu vật chuyển động thẳng biến đổi đều với vận tốc ban đầu là v_0 .

$$\rightarrow \text{công thức tính vận tốc: } v = v_0 + a \cdot t$$

$$\rightarrow \text{công thức tính độ lớn độ dịch chuyển trong chuyển động thẳng, biến đổi đều} = d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\rightarrow v^2 - v_0^2 = 2ad$$

PHYSICS: SỰ RƠI TỰ DO

I. Sự rơi tự do

- là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực, nếu độ lớn lực cản ≈ 0 .

đang kể $\rightarrow$ vẫn tính là rơi tự do.

- Đặc điểm của sự rơi tự do:

- Phương và chiều của chuyển động rơi tự do:

có phương thẳng đứng, chiều rơi từ trên xuống.

- Tính chất chuyển động rơi tự do: pp chụp ảnh hoạt nghiệm;

là chuyển động thẳng nhanh dần đều.

- Một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều $\approx$ vận tốc ban đầu thì quãng đường đi được tỉ lệ và tỉ lệ với t^2 .

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

- Gia tốc rơi tự do: ký hiệu: g ; trên trái đất $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- Công thức rơi tự do:

- độ dịch chuyển / quãng đường đi được tại t :

$$d = s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

Vận tốc từ thời tại thời điểm t :

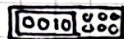
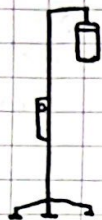
$$v = g \cdot t$$

Liên hệ giữa vận tốc và quãng đường đi được với thời gian:

$$v^2 = 2 \cdot g \cdot s$$

II. Đo gia tốc rơi tự do:

Dụng cụ thí nghiệm:

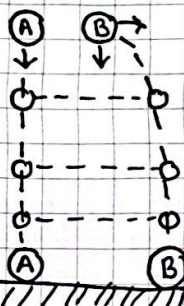


- Máng đựng có dây dọi
- vật = thép hình trụ
- Nam châm điện N: giữ & thả trụ thép.
- Công quang điện E.
- Giá đỡ 3 chân: giữ máng
- vít cân bằng: giữ thẳng máng với trụ thép.
- Đồng hồ đo
- Công tắc kép cho N và E.

PHYSICS: CHUYỂN ĐỘNG NÉM:

I. Chuyển động ném ngang

là chuyển động có vận tốc ban đầu theo phương nằm ngang, chuyển động dưới tác động trọng lực.



- Đối với ném ngang, ta quan tâm tới thời gian từ khi vật bị ném tới khi chạm đất, tầm bay xa của vật
- Ta phân tích chuyển động thành chuyển động thẳng đứng & chuyển động phương nằm ngang
- 2 thành phần trên & ảnh hưởng $\rightarrow$ độc lập

Xét chuyển động phương thẳng đứng:

- Nếu bỏ sức cản & khí: chuyển động rơi tự do với $v_0 = 0$
- Chiều đường H : từ trên xuống, độ cao của vật khi ném ngang

$$H = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad \rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}}$$

Cho ta thấy:

- thời gian vật ném ngang phụ thuộc độ cao H
- thời gian vật ném ngang & phụ thuộc vận tốc ném
- $\rightarrow$ Nếu ném ngang nhiều vật từ 1 độ cao với vận tốc khác nhau $\rightarrow$ rơi cùng thời điểm.
- $\rightarrow$ từ khi ném ngang với vận tốc quỹ đạo.

Xét chuyển động phương ngang

Chọn chiều dương là chiều ném viên bi:

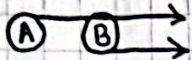
độ dịch chuyển: $dx = v_x \cdot t = v_0 \cdot t$

Giá trị cực đại của độ dịch chuyển trong CĐNN: tầm xa L

$$L = dx_{\max} = v_0 \cdot t_{\max} \quad (t_{\max}: \text{thời gian rơi của vật})$$

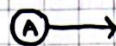
Do đó: $L = v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$ cho ta thấy:

tầm xa vật bị ném phụ thuộc vào H và vận tốc ném.
 → cũng $\downarrow$ độ cao, vật càng ném với vận tốc lớn → tầm xa hơn.
 → cũng $\downarrow$ vận tốc, vật ném với độ cao lớn hơn → tầm xa hơn.

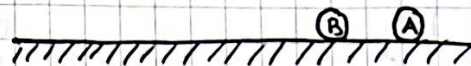
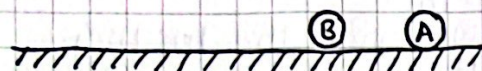


(*) cùng độ cao, khác vận tốc ném

$$v_x = v_0$$



(*) cùng vận tốc ném, khác độ cao

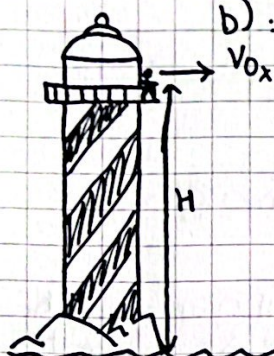


Ví dụ: Một người đứng từ một đài quan sát ven biển, ném 1 hòn đá theo phương nằm ngang, hướng ra biển với vận tốc 12 m/s . biết độ cao từ vị trí ném tới mặt biển $= 40 \text{ m}$.

Bỏ qua sức cản của không khí:

a) Sau bao lâu thì hòn đá chạm mặt biển?

b) Tầm xa L của hòn đá = bao nhiêu mét?



Điều kiện:

- $v_{0y} = 0$
- $v_{0x} = v = 12 \text{ m/s}$
- $H = 40 \text{ m}$
- $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

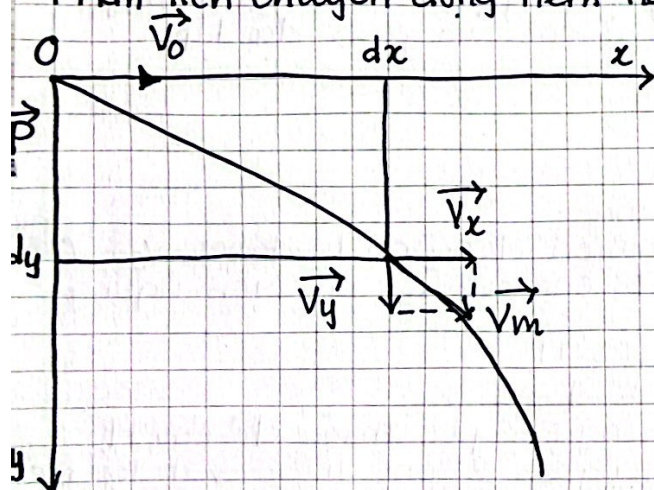
$t = ?$
 $L = ?$

$$H = d_y = \frac{1}{2} g t^2$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 40}{9,8}} = 2,86 \text{ s}$$

$$L = d_{x\max} = v \cdot t = 34,3 \text{ m}$$

Phân tích chuyển động ném ngang:



Hệ trục tọa độ Oxy , Ox theo vector $\vec{v}_0$, Oy theo vector trọng lực $\vec{P}$

Theo trục Ox (ngang): $a_x = 0$

$$x = v_0 t$$

$$v_x = v_0$$

Theo trục Oy (dọc, trọng lực)

$$a_y = g$$

$$y = g \cdot t$$

$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

Quỹ đạo dạng parabol

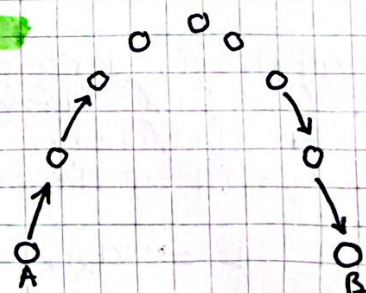
Phương trình chuyển động: $\frac{1}{2} g t^2$

Tầm ném xa: $L = d_{x\max} = v \cdot t$

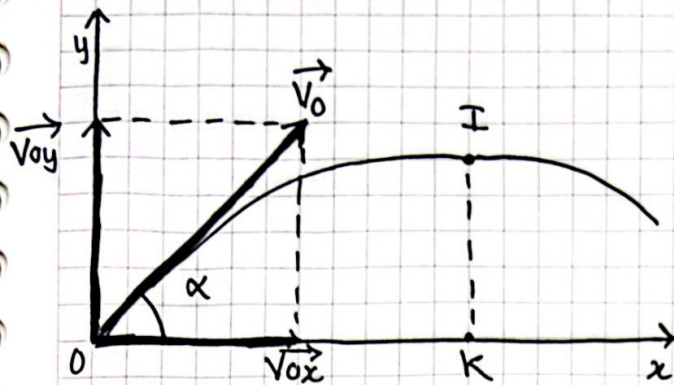
II. Chuyển động ném xiên:

khi đánh, ném 1 vật lên cao theo phương xiên góc với phương ngang, vật bay lên rồi rơi theo đường parabol.

→ chuyển động ném xiên



Phân tích chuyển động ném xiên:



- Ta quan tâm tới thời từ khi ném tới khi chạm đất.
- Chia thành: chuyển động thẳng đứng (vertical motion) và chuyển động ném ngang (horizontal motion).

Xác định **tâm cao** của chuyển động ném xiên:

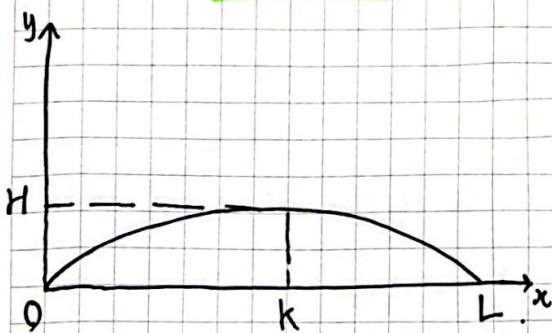
$$\text{Với tâm cao} = H = d_{y\max} = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2 \cdot g}$$

Xác định **tâm xa** của chuyển động ném xiên:

$$\text{Với tâm xa} = L = d_{x\max} = \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

Ví dụ: Một người nhảy xa với vận tốc ban đầu $V_0 = 7,5 \text{ m/s}$ theo phương xiên $\alpha = 30^\circ$ với phương ngang. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tính:

- Vận tốc ban đầu theo phương Oy và Ox .
- Tâm cao H .
- Thời gian nhảy, trước khi đạt H .
- Thời gian từ lúc bắt đầu tới khi tiếp đất.
- Tâm xa L .



Chiều dương: từ dưới lên (Oy)
từ trái qua phải (Ox)

$$V_{0y} = V_0 \sin 30^\circ = 3,75 \text{ m/s}$$

$$V_{0x} = V_0 \cos 30^\circ = 6,50 \text{ m/s}$$

Khi đạt $H \rightarrow V_y = 0$.

Xác định giá trị:

$$V_y = 0$$

$$V_{0y} = 3,75 \text{ m/s}$$

$$a = -g$$

$$H = \frac{V_{0y}^2}{2 \cdot g} = 0,717 \text{ m}$$

$$\text{thời gian từ lúc nhảy tới khi đạt } H = V_y = V_{0y} - g \cdot t \Rightarrow t = \frac{3,75}{9,8} = 0,383$$

$$\text{thời gian tổng: } t' = 2 \cdot t = 2 \times 0,383 = 0,766 \text{ s}$$

Tâm xa:

$$V_{0x} = 6,50 \text{ m/s}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$t' = 0,766 \text{ s}$$

$$L = ?$$

$$L = d_{x\max} = V_{0x} \cdot t' = 4,98 \text{ m}$$